대전광역시 도시철도망 구축계획 (2026-2035)

최종보고서

대전광역시
DAEJEON METROPOLITAN CITY

차 례

제1장 과업의 개요 / 3

제1절 과업의 배경 및 목적 ····· 3

제2절 과업의 범위 ····· 6

제3절 수행 절차 ····· 9

제4절 작성 기준 ····· 12

제2장 도시교통권역의 특성 · 교통현황 분석 및 전망 / 23

제1절 도시교통권역의 특성 ····· 23

제2절 교통현황 분석 ····· 28

제3절 상위 계획 및 관련 계획 검토 ····· 51

제4절 장래 도시교통 여건 전망 ····· 163

제5절 도시성장지표 전망 ····· 166

제3장 계획의 비전 및 실행 방안 / 173

제1절 비전 및 목표 ····· 173

제2절 실행 방안 ····· 173

제4장 도시철도망의 대안작성 및 평가 / 179

제1절 개요 ····· 179

제2절 기존 계획노선 검토 ····· 184

제3절 신규 도시철도망 대안노선 선정 ····· 185

제5장 차량시스템 검토 / 215

제1절 차량시스템 개요 ····· 215

제2절 경량전철 차량시스템 유형 및 특성 ····· 217

제3절 국내 트램 도입 현황 ····· 233

제4절 차량시스템 검토 ····· 235

제6장 건설 및 운영계획 / 245

제1절 건설계획 ····· 245

제2절 운영계획 ····· 305

제3절 연차별 사업비 투입계획 ····· 315

제4절 노선별 건설 및 운영계획 ····· 316

제5절 교통수요 예측 ····· 351

제7장 경제적 타당성 분석 및 종합 평가 / 401

제1절 편익 산정 ····· 401

제2절 경제성 분석 ····· 421

제3절 종합 평가 ····· 429

제8장 재원조달방안 / 437

제1절 개요 ····· 437

제2절 대전광역시 예산 현황 및 계획 ····· 440

제3절 연차별 투자계획 ····· 442

제4절 재원조달 적정성 검토 ····· 445

제5절 재원조달 계획 적정성 평가 ····· 450

제9장 연계교통체계 및 건설지역 도로교통대책 / 455

제1절 연계수송체계와 기본방향 ····· 455

제2절 대상 노선별 중복 버스노선 검토 ····· 470

제3절 공사 중 교통처리계획 ····· 487

부 록 / 511

표 차 례

〈표 1-1〉 도시철도망 구축계획 수립의 법적 근거 ····· 3
〈표 1-2〉 대전광역시 도시교통정비지역의 교통권역 지정현황 ····· 6
〈표 2-1〉 대전광역시 인구 추이 ····· 23
〈표 2-2〉 대전광역시 세대수 추이 ····· 24
〈표 2-3〉 대전광역시 자동차 등록대수 ····· 25
〈표 2-4〉 대전광역시 사업체수 ····· 26
〈표 2-5〉 대전광역시 종사자수 ····· 27
〈표 2-6〉 대전광역시 도로현황(2023년 기준) ····· 28
〈표 2-7〉 주요 교차로 교통량 ····· 30
〈표 2-8〉 주요 간선도로 교통량 ····· 33
〈표 2-9〉 주요 시계유출입 지점 교통량 ····· 35
〈표 2-10〉 주요 고속도로 유출입 교통량 ····· 37
〈표 2-11〉 대전광역시 도로별 승용차 통행속도 ····· 39
〈표 2-12〉 대전광역시 급행노선 버스 ····· 40
〈표 2-13〉 대전광역시 도시노선 버스 ····· 40
〈표 2-14〉 대전광역시 외곽노선 버스 ····· 42
〈표 2-15〉 대전광역시 버스 통행속도 ····· 43
〈표 2-16〉 2023년 대전광역시 버스 시간대별 이용량 ····· 46
〈표 2-17〉 대전광역시 도시철도 노선 ····· 48
〈표 2-18〉 대전 도시철도 1호선 역별 승하차 현황(2024년 기준) ····· 50
〈표 2-19〉 도로 연장 현황 ····· 71
〈표 2-20〉 철도 연장 현황 ····· 71
〈표 2-21〉 공항 수용능력 운항횟수 현황 ····· 72
〈표 2-22〉 항만 하역능력 현황 ····· 72
〈표 2-23〉 물류부분 업종별 추이 하역능력 현황 ····· 72
〈표 2-24〉 환승센터 추이 ····· 73
〈표 2-25〉 국내여객 이용수요 현황 ····· 73
〈표 2-26〉 국내화물 이용수요 현황 ····· 74
〈표 2-27〉 국제여객 이용수요 현황 ····· 75

〈표 2-28〉 국제화물 이용수요 현황 ····· 75
〈표 2-29〉 교통혼잡비용 현황 ····· 76
〈표 2-30〉 국가물류비용 현황 ····· 76
〈표 2-31〉 교통사고비용 현황 ····· 77
〈표 2-32〉 사고건수, 사망자수, 부상자수 현황 ····· 77
〈표 2-33〉 2018년 부문별 온실가스 배출현황 ····· 78
〈표 2-34〉 교통수단별 온실가스 배출량 추이 ····· 78
〈표 2-35〉 친환경차 연도별 등록비중 현황 ····· 80
〈표 2-36〉 국내 인구 전망 ····· 81
〈표 2-37〉 경제 전망 ····· 81
〈표 2-38〉 국내 여객 수송수요의 전망 ····· 82
〈표 2-39〉 국내 화물 수송수요의 전망 ····· 82
〈표 2-40〉 국내 여객 수송수요의 전망 ····· 83
〈표 2-41〉 국내 여객 수송수요의 전망 ····· 83
〈표 2-42〉 수도권 혼잡도 V/C ····· 84
〈표 2-43〉 광역철도 혼잡률 ····· 84
〈표 2-44〉 계획 수립 절차 ····· 87
〈표 2-45〉 교통약자 인구 현황 ····· 90
〈표 2-46〉 국내 전기·수소전기차 차종별 현황과 목표 ····· 101
〈표 2-47〉 대도시권의 범위 및 광역교통축 ····· 112
〈표 2-48〉 권역별 광역교통축 ····· 113
〈표 2-49〉 대전권 철도 현황 ····· 114
〈표 2-50〉 대전권 도로연장 현황 ····· 114
〈표 2-51〉 대전권 광역도로·혼잡도로 현황 ····· 115
〈표 2-52〉 대전권 차로연장 현황 ····· 115
〈표 2-53〉 대전권 버스 및 간선급행버스체계 현황 ····· 115
〈표 2-54〉 대전권 환승센터, 공영차고지, 화물차 휴게소 현황 ····· 116
〈표 2-55〉 대전권 광역교통축별 수단별 평균통행시간 비교 ····· 117
〈표 2-56〉 대전권 수단별 지역 간 평균통행시간 비교 ····· 118

〈표 2-57〉 대전권 사회경제지표 변화 ····· 119
〈표 2-58〉 대전권 사회경제지표 전망 ····· 119
〈표 2-59〉 대전권 장래 전체 통행량 변화(2017~2025) ····· 120
〈표 2-60〉 대전권 장래 광역 통행량 변화(2017~2025) ····· 120
〈표 2-61〉 대전권 광역교통축별 주요도로 통행 여건 변화 전망 ····· 121
〈표 2-62〉 대전권 광역교통축별 소통 진단 ····· 121
〈표 2-63〉 대전권 광역교통축별 장래여건 진단 ····· 122
〈표 2-64〉 대전권 광역교통망 개선 방향 ····· 125
〈표 2-65〉 대전권 광역철도 사업 ····· 126
〈표 2-66〉 대전권 광역도로 사업 ····· 126
〈표 2-67〉 대전권 광역간선급행버스체계(BRT) 사업 ····· 127
〈표 2-68〉 대전권 환승센터 사업 ····· 127
〈표 2-69〉 대전권 공영차고지 사업 ····· 127
〈표 2-70〉 대전권역 간선급행버스체계 사업노선 ····· 157
〈표 2-71〉 계획지표 설정 ····· 162
〈표 2-72〉 대전세종충청권 연도별 목적통행량 ····· 163
〈표 2-73〉 대전세종충청권 연도별 주수단통행량 ····· 163
〈표 2-74〉 대전광역시 내부통행(2019년) ····· 164
〈표 2-75〉 대전광역시 내부통행(2030년) ····· 165
〈표 2-76〉 대전광역시 장래 인구 예측 ····· 166
〈표 2-77〉 대전광역시 장래 15세 이상 인구 예측 ····· 166
〈표 2-78〉 대전광역시 장래 5~24세 인구 예측 ····· 166
〈표 2-79〉 대전광역시 장래 학생수 예측 ····· 167
〈표 2-80〉 대전광역시 장래 취업자수 예측 ····· 168
〈표 2-81〉 대전광역시 장래 종사자수 예측 ····· 169
〈표 3-1〉 대전광역시 도시철도망 수송 분담률 증대 계획 ····· 175
〈표 4-2〉 도시철도망 대안작성 기준 ····· 179
〈표 4-3〉 2019년 대전광역시 구별 통행분포 ····· 188
〈표 4-4〉 2030년 대전광역시 구별 통행분포 ····· 188

〈표 4-5〉 대전광역시 동별 내부통행 분포 ····· 195
〈표 4-6〉 3호선 세부 대안검토 ····· 202
〈표 4-7〉 4호선 세부 대안검토 ····· 204
〈표 4-8〉 5호선 세부 대안검토 ····· 206
〈표 4-9〉 기존선 연장(교촌지선) 세부 대안검토 ····· 207
〈표 4-10〉 기존선 연장(회덕지선) 세부 대안검토 ····· 209
〈표 5-1〉 도시철도의 종류 ····· 215
〈표 5-2〉 도시철도 차량시스템 특성 비교 ····· 216
〈표 5-3〉 도시철도 차량시스템 특성 비교 ····· 217
〈표 5-4〉 시스템 분류 ····· 218
〈표 5-5〉 적용 기술에 따른 상용시스템 ····· 219
〈표 5-6〉 경량전철 시스템별 특성 비교 ····· 220
〈표 5-7〉 운전방식에 따른 특성 비교 ····· 221
〈표 5-8〉 궤도재질에 따른 특성 비교 ····· 221
〈표 5-9〉 차륜방식에 따른 특성 비교 ····· 222
〈표 5-10〉 고무차륜 AGT 시스템의 종류 ····· 223
〈표 5-11〉 철제차륜 AGT 시스템의 종류 ····· 224
〈표 5-12〉 과좌식 모노레일 시스템의 종류 ····· 225
〈표 5-13〉 현수식 모노레일 시스템의 종류 ····· 226
〈표 5-14〉 LIM 시스템의 종류 ····· 228
〈표 5-15〉 자기부상열차의 종류 ····· 229
〈표 5-16〉 노면전차의 종류 ····· 230
〈표 5-17〉 급전방식에 따른 무가선 트램 분류 ····· 231
〈표 5-18〉 무가선트램 운행 현황 ····· 231
〈표 5-19〉 국내 지자체 트램 사업 추진현황 ····· 233
〈표 5-20〉 울산항선 수소전기트램 실증사업 개요 ····· 234
〈표 5-21〉 차량시스템 검토를 위한 기준 ····· 235
〈표 5-22〉 국산화 개발 유무 ····· 237
〈표 5-23〉 3호선(신탄진~산내동) 차량시스템 검토 결과 ····· 238

〈표 5-24〉 4호선(덕명지구~송촌) 차량시스템 검토 결과 ····· 239
〈표 5-25〉 5호선(DCC~오월드) 차량시스템 검토 결과 ····· 240
〈표 5-26〉 기존선 연장(교촌지선) 차량시스템 검토 결과 ····· 240
〈표 5-27〉 기존선 연장(교촌지선) 차량시스템 검토 결과 ····· 241
〈표 5-28〉 노선별 차량시스템 종합 검토결과 ····· 242
〈표 5-29〉 최적 차량시스템 선정결과 ····· 242
〈표 6-1〉 선형계획 시 고려사항 ····· 246
〈표 6-2〉 정거장 유형 분류 ····· 250
〈표 6-3〉 정거장 구조형식별 특징 ····· 250
〈표 6-4〉 정거장 시설계획 기본방향 ····· 252
〈표 6-5〉 정거장 설치형식에 따른 구분 ····· 253
〈표 6-6〉 정거장 유형 분류 ····· 253
〈표 6-7〉 환승시설 계획 ····· 255
〈표 6-8〉 토공 계획 시 주안점 ····· 256
〈표 6-9〉 흙쌓기 비탈면 기울기 ····· 256
〈표 6-10〉 땅깎기 비탈면 기울기 ····· 257
〈표 6-11〉 터파기 비탈면 기울기 ····· 258
〈표 6-12〉 연약지반 개량공법 검토 ····· 261
〈표 6-13〉 반사형 방음벽 비교 ····· 265
〈표 6-14〉 흡음형 방음벽 비교 ····· 265
〈표 6-15〉 건설공법의 유형 및 장·단점 ····· 266
〈표 6-16〉 고가 상부구조 형식 비교 및 장·단점 ····· 267
〈표 6-17〉 고가 하부구조 형식비교 및 특징 ····· 267
〈표 6-18〉 터널 단면 형상별 특징 ····· 272
〈표 6-19〉 터널 굴착방법 종류 ····· 273
〈표 6-20〉 차량기지 주요 설비 ····· 275
〈표 6-21〉 차량기지 시설별 주요검토사항 ····· 276
〈표 6-22〉 정기검사의 종류 및 주요내용 ····· 278
〈표 6-23〉 비정기검사의 종류 및 주요내용 ····· 278

〈표 6-24〉 차량 청소의 종류 및 주요내용 ····· 279
〈표 6-25〉 철도운영기관별 청소 체계 ····· 279
〈표 6-26〉 노면전차 주행로의 종류 ····· 282
〈표 6-27〉 노면전차 궤도구조의 종류 ····· 282
〈표 6-28〉 기계설비 계획 기본방향 ····· 283
〈표 6-29〉 스크린도어 종류 및 특징 ····· 284
〈표 6-30〉 스크린 도어 도입효과 ····· 284
〈표 6-31〉 전력공급 방식(예시) ····· 287
〈표 6-32〉 관제시스템의 주요 기능 ····· 294
〈표 6-33〉 건설투자 GDP 디플레이터 ····· 297
〈표 6-34〉 토목분야 단위 공사비 ····· 298
〈표 6-35〉 궤도분야 단위 공사비 ····· 299
〈표 6-36〉 건축분야 단위 공사비 ····· 299
〈표 6-37〉 전기분야 단위 공사비 ····· 299
〈표 6-38〉 신호분야 단위 공사비 ····· 300
〈표 6-39〉 신호분야 단위 공사비 ····· 300
〈표 6-40〉 차량기지 분야 단위 공사비 ····· 301
〈표 6-41〉 수소충전시설 설치공사비 ····· 301
〈표 6-42〉 건설 부문 기본 및 실시설계비 요율 ····· 302
〈표 6-43〉 전면 책임감리 요율 ····· 303
〈표 6-44〉 차량구입비 ····· 304
〈표 6-45〉 노면전차(Tram)의 주요제원(예시) ····· 305
〈표 6-46〉 노면전차(Tram) 수송인원(예시) ····· 306
〈표 6-47〉 영업(운영) 시간 계획 ····· 307
〈표 6-48〉 유인운전시 승무인원 산정기준 ····· 309
〈표 6-49〉 기술 유지보수 인원 산정기준 ····· 310
〈표 6-50〉 차량 유지보수 인원 산정기준 ····· 310
〈표 6-51〉 정거장 연간 전력 소모량 산정기준 ····· 312
〈표 6-52〉 차량기지 연간 전력 소모량 산정기준 ····· 313

〈표 6-53〉 kWh당 전력비 ····· 313
〈표 6-54〉 연차별 사업비 투입율 ····· 315
〈표 6-55〉 노선개요(3호선) ····· 316
〈표 6-56〉 운영계획(3호선) ····· 317
〈표 6-57〉 주요구간 노선검토(3호선) ····· 317
〈표 6-58〉 주요구간 노선검토(3호선) ····· 318
〈표 6-59〉 정거장 현황(3호선) ····· 319
〈표 6-60〉 정거장 입지검토(3호선) ····· 320
〈표 6-61〉 건설비용 산출(3호선) ····· 323
〈표 6-62〉 소요차량수(3호선) ····· 324
〈표 6-63〉 인건비 산출(3호선) ····· 324
〈표 6-64〉 동력비 산출(3호선) ····· 324
〈표 6-65〉 유지관리비 산출(3호선) ····· 324
〈표 6-66〉 일반관리비 산출(3호선) ····· 324
〈표 6-67〉 연간 운영비 산출(3호선) ····· 324
〈표 6-68〉 노선개요(4호선) ····· 325
〈표 6-69〉 운영계획(4호선) ····· 326
〈표 6-70〉 주요구간 노선검토(4호선) ····· 326
〈표 6-71〉 주요구간 노선검토(4호선) ····· 327
〈표 6-72〉 정거장 현황(4호선) ····· 328
〈표 6-73〉 정거장 입지검토(4호선) ····· 329
〈표 6-74〉 건설비용 산출(4호선) ····· 331
〈표 6-75〉 소요차량수(4호선) ····· 332
〈표 6-76〉 인건비 산출(4호선) ····· 332
〈표 6-77〉 동력비 산출(4호선) ····· 332
〈표 6-78〉 유지관리비 산출(4호선) ····· 332
〈표 6-79〉 일반관리비 산출(4호선) ····· 332
〈표 6-80〉 연간 운영비 산출(4호선) ····· 332
〈표 6-81〉 노선개요(5호선) ····· 333

〈표 6-82〉 운영계획(5호선) ····· 334
〈표 6-83〉 주요구간 노선검토(5호선) ····· 334
〈표 6-84〉 주요구간 노선검토(5호선) ····· 335
〈표 6-85〉 정거장 현황(5호선) ····· 336
〈표 6-86〉 정거장 입지검토(5호선) ····· 337
〈표 6-87〉 건설비용 산출(5호선) ····· 339
〈표 6-88〉 소요차량수(5호선) ····· 340
〈표 6-89〉 인건비 산출(5호선) ····· 340
〈표 6-90〉 동력비 산출(5호선) ····· 340
〈표 6-91〉 유지관리비 산출(5호선) ····· 340
〈표 6-92〉 일반관리비 산출(5호선) ····· 340
〈표 6-93〉 연간 운영비 산출(5호선) ····· 340
〈표 6-94〉 노선개요(기존선 연장 : 교촌지선) ····· 341
〈표 6-95〉 운영계획(교촌지선) ····· 342
〈표 6-96〉 주요구간 노선검토(교촌지선) ····· 342
〈표 6-97〉 정거장 현황(교촌지선) ····· 343
〈표 6-98〉 정거장 입지검토(교촌지선) ····· 343
〈표 6-99〉 건설비용 산출(교촌지선) ····· 344
〈표 6-100〉 소요차량수(교촌지선) ····· 345
〈표 6-101〉 인건비 산출(교촌지선) ····· 345
〈표 6-102〉 동력비 산출(교촌지선) ····· 345
〈표 6-103〉 유지관리비 산출(교촌지선) ····· 345
〈표 6-104〉 일반관리비 산출(교촌지선) ····· 345
〈표 6-105〉 연간 운영비 산출(교촌지선) ····· 345
〈표 6-106〉 노선개요(기존선 연장 : 회덕지선) ····· 346
〈표 6-107〉 운영계획(회덕지선) ····· 347
〈표 6-108〉 주요구간 노선검토(회덕지선) ····· 347
〈표 6-109〉 정거장 현황(회덕지선) ····· 348
〈표 6-110〉 정거장 입지검토(회덕지선) ····· 348

〈표 6-111〉 건설비용 산출(회덕지선) ····· 349
〈표 6-112〉 소요차량수(회덕지선) ····· 350
〈표 6-113〉 인건비 산출(회덕지선) ····· 350
〈표 6-114〉 동력비 산출(회덕지선) ····· 350
〈표 6-115〉 유지관리비 산출(회덕지선) ····· 350
〈표 6-116〉 일반관리비 산출(회덕지선) ····· 350
〈표 6-117〉 연간 운영비 산출(회덕지선) ····· 350
〈표 6-118〉 분석자료의 개요 ····· 353
〈표 6-119〉 대전광역권 자료의 교통존 체계 ····· 355
〈표 6-120〉 국가교통DB센터 전국 지역 간 자료 개요 ····· 365
〈표 6-121〉 전국 톤급별 자동차 물동량 O/D 개요 ····· 366
〈표 6-122〉 시간적 범위의 설정 ····· 367
〈표 6-123〉 네트워크 자료에 대한 검토사항 ····· 371
〈표 6-124〉 교통시설계획 사업 추진절차 및 수집기준 ····· 372
〈표 6-125〉 장래토지이용계획 반영기준 ····· 374
〈표 6-126〉 전국 지역 간 통행 수단선택모형 ····· 376
〈표 6-127〉 가법적 로짓모형의 적용 ····· 378
〈표 6-128〉 승용차 환산계수 ····· 379
〈표 4-129〉 전국 지역 간 승용차 재차인원 ····· 379
〈표 6-130〉 수도권 승용차 재차인원 ····· 380
〈표 6-131〉 전국 지역 간 버스 재차인원 ····· 381
〈표 6-132〉 전국 지역간 자료의 VDF 등급 체계 ····· 382
〈표 6-133〉 VDF 구분에 따른 α, β 값 ····· 383
〈표 6-134〉 VDF 초기속도 및 용량 범위 ····· 384
〈표 6-135〉 도시철도 3호선 건설시 주요도로 교통분석 ····· 385
〈표 6-136〉 도시철도 4호선 건설시 주요도로 교통분석 ····· 386
〈표 6-137〉 도시철도 5호선 건설시 주요도로 교통분석 ····· 387
〈표 6-138〉 도시철도 2호선 교촌지선 건설시 주요도로 교통분석 ····· 388
〈표 6-139〉 도시철도 2호선 회덕지선 건설시 주요도로 교통분석 ····· 388

〈표 6-140〉 도시철도 3호선 직접영향권 수단분담률 변화 ····· 389
〈표 6-141〉 도시철도 4호선 직접영향권 수단분담률 변화 ····· 389
〈표 6-142〉 도시철도 5호선 직접영향권 수단분담률 변화 ····· 390
〈표 6-143〉 도시철도 2호선 교촌지선 직접영향권 수단분담률 변화 ····· 390
〈표 6-144〉 도시철도 2호선 회덕지선 직접영향권 수단분담률 변화 ····· 391
〈표 6-145〉 도시철도 3호선 수송수요(2035년 기준) ····· 392
〈표 6-146〉 도시철도 4호선 수송수요(2035년 기준) ····· 393
〈표 6-147〉 도시철도 5호선 수송수요(2035년 기준) ····· 394
〈표 6-148〉 도시철도 2호선 교촌지선 수송수요(2035년 기준) ····· 395
〈표 6-149〉 도시철도 2호선 회덕지선 수송수요(2035년 기준) ····· 397
〈표 7-1〉 철도 관련 투자사업의 편익항목 ····· 401
〈표 7-2〉 도로·철도 부문 사업 시행에 따른 편익항목 ····· 401
〈표 7-3〉 차종별-속도별 차량운행비용(2020년 가격 기준) ····· 403
〈표 7-4〉 2020년 전국 지역간 통행시간가치 산출 ····· 404
〈표 7-5〉 도로유형별 교통사고 발생비율 ····· 405
〈표 7-6〉 도로부문의 교통사고 비용 원단위(2020년 가격 기준) ····· 406
〈표 7-7〉 철도 유형별 교통사고 발생비율 ····· 406
〈표 7-8〉 철도부문의 교통사고 비용 원단위(2020년 가격 기준) ····· 406
〈표 7-9〉 차종별-속도별 대기오염비용(2020년 가격 기준) ····· 408
〈표 7-10〉 일반도로의 소음도 예측식 이격거리 관련 파라미터 ····· 410
〈표 7-11〉 일반철도의 추정식 ····· 411
〈표 7-12〉 철도의 소음도 예측식 파라미터별 산정방법 ····· 411
〈표 7-13〉 소음비용의 평균 원단위(2020년 가격 기준) ····· 411
〈표 7-14〉 철도부문 통행시간 신뢰성 지표 ····· 414
〈표 7-15〉 철도부문 통행시간 신뢰성 지표 ····· 414
〈표 7-16〉 통행시간 신뢰성 비율(RR) ····· 414
〈표 7-17〉 통행시간 신뢰성 가치 (2020년 기준) ····· 415
〈표 7-18〉 수단별 인당 통행시간 신뢰성 가치 (2020년 기준) ····· 415
〈표 7-19〉 철도부문 차종별 통행시간 신뢰성 지표 ····· 417

〈표 7-20〉 도시철도 3호선 편익 산정 결과 ····· 419
〈표 7-21〉 도시철도 4호선 편익 산정 결과 ····· 420
〈표 7-22〉 도시철도 5호선 편익 산정 결과 ····· 420
〈표 7-23〉 도시철도 2호선 교촌지선 편익 산정 결과 ····· 420
〈표 7-24〉 도시철도 2호선 회덕지선 편익 산정 결과 ····· 420
〈표 7-25〉 경제적 타당성 분석 결과 ····· 423
〈표 7-26〉 도시철도 3호선 경제성 분석 ····· 424
〈표 7-27〉 도시철도 4호선 경제성 분석 ····· 425
〈표 7-28〉 도시철도 5호선 경제성 분석 ····· 426
〈표 7-29〉 도시철도 2호선 교촌지선 경제성 분석 ····· 427
〈표 7-30〉 도시철도 2호선 회덕지선 경제성 분석 ····· 428
〈표 7-31〉 AHP 평가 기준 ····· 432
〈표 7-32〉 종합 평가를 위한 기준 ····· 433
〈표 7-33〉 대전광역시 도시철도망 구축계획 노선 종합평가 ····· 434
〈표 8-1〉 대전광역시 예산 현황(2020~2024) ····· 440
〈표 8-2〉 대전광역시 일반회계 세입(2020~2024) ····· 440
〈표 8-3〉 대전광역시 일반회계 세출(2020~2024) ····· 441
〈표 8-4〉 대전광역시 도시철도 투자계획 ····· 442
〈표 8-5〉 대전광역시 도시철도망 구축계획 추진노선 ····· 442
〈표 8-6〉 도시철도의 건설과 지원에 관한 기준 ····· 443
〈표 8-7〉 대전광역시 도시철도망 구축계획 재원조달 계획 ····· 443
〈표 8-8〉 대전광역시 도시철도망 구축계획 재원조달 계획 ····· 444
〈표 8-9〉 대전광역시 도시철도망 구축계획 연차별 투자계획 ····· 444
〈표 8-10〉 특별·광역시 재정능력 평가지표(2022년 기준) ····· 445
〈표 8-11〉 대전광역시 최근 5년간 재정능력 평가지표 ····· 445
〈표 8-12〉 대전광역시 중기지방재정계획의 재정규모 ····· 446
〈표 8-13〉 대전광역시 중기지방재정계획의 재정규모 ····· 446
〈표 8-14〉 대전광역시 중기지방재정계획의 총괄재정계획 ····· 447
〈표 8-15〉 대전광역시 중기지방재정계획 중 채무상환계획 ····· 448
〈표 8-16〉 대전교통공사 경영실적(2019-2023) ····· 448

〈표 8-17〉 대전도시철도 2호선 기본계획 손익분석표 ····· 449
〈표 8-18〉 대전광역시 도시철도 재원조달계획 적정성 평가 ····· 451
〈표 8-19〉 대전광역시 도시철도 재원조달계획 적정성 평가지표 ····· 451
〈표 9-1〉 교통수단간 환승유형 ····· 458
〈표 9-2〉 교통수단간 환승유형 ····· 459
〈표 9-3〉 수단별 연계전략 ····· 460
〈표 9-4〉 교통수단 간 환승시설 규모표 ····· 462
〈표 9-5〉 도시지역간 자전거 도로 설치형태 및 위치 ····· 466
〈표 9-6〉 자전거 보관대 설치형태 ····· 466
〈표 9-7〉 노선별 급행열차 도입 검토 ····· 469
〈표 9-8〉 대전광역시 급행노선 버스 ····· 470
〈표 9-9〉 대전광역시 도시노선 버스 ····· 470
〈표 9-10〉 대전광역시 외곽노선 버스 ····· 472
〈표 9-11〉 도시철도 3호선 중복노선 ····· 473
〈표 9-12〉 도시철도 4호선 중복노선 ····· 478
〈표 9-13〉 도시철도 5호선 중복노선 ····· 479
〈표 9-14〉 도시철도 2호선 교촌지선 중복노선 ····· 482
〈표 9-15〉 도시철도 2호선 회덕지선 중복노선 ····· 483
〈표 9-16〉 대전광역시 버스노선 중복도 분석 결과 ····· 486
〈표 9-17〉 공사 중 교통관리의 기본방향 ····· 487
〈표 9-18〉 교통환경 조사내용 및 방향 ····· 492
〈표 9-19〉 교통 관리구간 ····· 495
〈표 9-20〉 도로공사장 교통안내표지판 설치순서 ····· 497
〈표 9-21〉 시설물의 종류, 제작 및 설치방법 ····· 498
〈표 9-22〉 공사시행에 따른 문제점 검토표 ····· 501
〈표 9-20〉 공사 중 및 공사 완료 후 도로점유 형태 ····· 501
〈표 9-24〉 공사구간 안전대책 ····· 503
〈표 9-25〉 공사안내 및 홍보 ····· 503
〈표 9-26〉 노면복구 순서 ····· 508
〈표 9-27〉 도로복구 계획도 ····· 508

그림차례

〈그림 1-1〉 대전광역시 도시철도망 구축계획의 공간적 범위 ····· 7
〈그림 1-2〉 도시철도망 구축계획 수립 절차 ····· 9
〈그림 1-3〉 도시철도망 구축계획 승인 절차 ····· 10
〈그림 1-4〉 도시철도 건설사업 수행 절차 ····· 11
〈그림 2-1〉 대전광역시 구별 인구 추이 ····· 23
〈그림 2-2〉 대전광역시 구별 세대수 추이 ····· 24
〈그림 2-3〉 대전광역시 구별 자동차 등록대수 추이 ····· 25
〈그림 2-4〉 대전광역시 구별 사업체수 추이 ····· 26
〈그림 2-5〉 대전광역시 구별 종사자수 추이 ····· 27
〈그림 2-6〉 대전광역시 구별 도로현황(2023년 기준) ····· 28
〈그림 2-7〉 대전광역시 교차로 조사 지점 ····· 29
〈그림 2-8〉 대전광역시 간선도로 조사 지점 ····· 32
〈그림 2-9〉 대전광역시 시계유출입 조사 지점 ····· 34
〈그림 2-10〉 대전광역시 고속도로 유출입 조사 지점 ····· 36
〈그림 2-11〉 대전광역시 통행속도 조사 지점 ····· 38
〈그림 2-12〉 요일 및 시간대별 버스 이용량 분포 ····· 46
〈그림 2-13〉 대전광역시 버스정류장 위치도 ····· 47
〈그림 2-14〉 대전광역시 도시철도 노선 현황 ····· 49
〈그림 2-15〉 대전도시철도 2호선 계획 노선도 ····· 49
〈그림 2-16〉 계획의 기조: 비전, 목표, 전략 ····· 51
〈그림 2-17〉 국가철도망구축계획의 비전과 목표 ····· 62
〈그림 2-18〉 중기교통시설투자계획 체계도 ····· 68
〈그림 2-19〉 중기교통시설투자계획 비전·목표·투자전략 ····· 86
〈그림 2-20〉 국가기간교통망계획 목표 ····· 95
〈그림 2-21〉 대도시권 광역교통기본계획 수립 목적 ····· 111
〈그림 2-22〉 광역계획권 중심지 체계 구상 ····· 140
〈그림 2-23〉 광역계획권 발전축 구상 ····· 141
〈그림 2-24〉 행복도시권 교통축 구상 ····· 143
〈그림 2-25〉 광역계획권 보전축 구상 ····· 145

〈그림 2-26〉 대전광역시의 미래상 ····· 151
〈그림 2-27〉 2040년 대전광역시 도시기본구상도 ····· 154
〈그림 2-28〉 간선급행버스체계 종합계획의 비전 및 목표 ····· 156
〈그림 2-29〉 대전권 간선급행버스체계 사업 노선도 ····· 158
〈그림 2-30〉 대중교통 기본계획의 수립 범위 ····· 159
〈그림 2-31〉 비전 및 정책 목표 ····· 161
〈그림 2-32〉 대전세종충청권 연도별 통행량 전망 ····· 164
〈그림 2-33〉 대전광역시 동별 통행(2019/2030) ····· 165
〈그림 2-34〉 대전광역시 구별 장래 학생수 예측 ····· 167
〈그림 2-35〉 대전광역시 구별 장래 취업자수 예측 ····· 168
〈그림 2-36〉 대전광역시 구별 장래 종사자수 예측 ····· 169
〈그림 3-1〉 대전광역시 도시철도망 구축계획 비전 및 목표 ····· 173
〈그림 3-2〉 도시철도 이용 사각지대 해소 계획 ····· 174
〈그림 4-1〉 도시철도망 구축계획 노선선정 절차 ····· 180
〈그림 4-2〉 검토대상 노선대 ····· 181
〈그림 4-3〉 노선 재검토 분석 기준 ····· 182
〈그림 4-4〉 대전도시철도 2호선 노선도 ····· 184
〈그림 4-5〉 신규 도시철도망 구축계획 노선 선정 ····· 185
〈그림 4-6〉 대전 주요 중심지 및 발전축 개요 ····· 186
〈그림 4-7〉 대전 주요 개발 예정지 ····· 187
〈그림 4-8〉 대전광역시 동별 총통행량 ····· 189
〈그림 4-9〉 대전광역시 동별 승용차 통행량 ····· 190
〈그림 4-10〉 대전광역시 동별 버스 통행량 ····· 190
〈그림 4-11〉 대전광역시 동별 철도 통행량 ····· 191
〈그림 4-12〉 대전광역시 도시철도망 구축 추진 방향 ····· 192
〈그림 4-13〉 대전광역시 광역 경제권 및 생활권 형성 ····· 193
〈그림 4-14〉 대전광역시 도시철도 비수혜지역 ····· 194
〈그림 4-15〉 대전광역시 주요 내부통행 ····· 196
〈그림 4-16〉 대전광역시 주요 내부통행과 노선 매칭 ····· 197

〈그림 4-17〉 대전광역시 후보 노선대 선정 ····· 198
〈그림 4-18〉 대전광역시 특성을 고려한 세부 노선대 선정 ····· 199
〈그림 4-19〉 노선대 조합 검토 ····· 200
〈그림 4-20〉 3호선 대안노선 검토 ····· 202
〈그림 4-21〉 4호선 대안노선 검토 ····· 204
〈그림 4-22〉 5호선 대안노선 검토 ····· 206
〈그림 4-23〉 기존선 연장(교촌지선) 대안노선 검토 ····· 208
〈그림 4-24〉 기존선 연장(회덕지선) 대안노선 검토 ····· 209
〈그림 4-25〉 대전광역시 도시철도망 구축계획(안) 전체 노선도 ····· 211
〈그림 5-1〉 리니어모터카 차량의 예시 ····· 227
〈그림 5-2〉 리니어모터 시스템 사용 시 급곡선 통과현황 ····· 227
〈그림 6-1〉 정거장 시설 계획시 주요 검토사항 ····· 248
〈그림 6-2〉 정거장 시설의 구성요소 ····· 249
〈그림 6-3〉 정거장 공간계획 ····· 251
〈그림 6-4〉 흙쌓기 표준단면도 ····· 257
〈그림 6-5〉 땅깎기 표준단면도 ····· 258
〈그림 6-6〉 경사지 흙쌓기 ····· 259
〈그림 6-7〉 교대 접속부 표준단면도 ····· 260
〈그림 6-8〉 암거 접속부 표준단면도 ····· 260
〈그림 6-9〉 U형 수로콘크리트(흙쌓기부) ····· 262
〈그림 6-10〉 소단측구 ····· 263
〈그림 6-11〉 비탈도수로 ····· 264
〈그림 6-12〉 산마루 측구 ····· 264
〈그림 6-13〉 본선 개착 구조물 형식 단면 ····· 269
〈그림 6-14〉 차량검사의 체계 ····· 277
〈그림 6-15〉 궤도구조 계획절차 ····· 280
〈그림 6-16〉 환기설비 계통도 ····· 285
〈그림 6-17〉 소화설비 계통도 ····· 286
〈그림 6-18〉 운영조직도 ····· 309

〈그림 6-19〉 운영비 산출 흐름도 ····· 311
〈그림 6-20〉 3호선(신탄진~산내) 노선도 ····· 316
〈그림 6-21〉 정거장 배치 개요도(3호선) ····· 318
〈그림 6-22〉 차량기지 위치 선정(3호선) ····· 322
〈그림 6-23〉 4호선 노선도 ····· 325
〈그림 6-24〉 정거장 배치 개요도(4호선) ····· 327
〈그림 6-25〉 차량기지 위치 선정(4호선) ····· 330
〈그림 6-26〉 5호선 노선도 ····· 333
〈그림 6-27〉 정거장 배치 개요도(5호선) ····· 335
〈그림 6-28〉 차량기지 위치 선정(5호선) ····· 338
〈그림 6-29〉 기존선 연장(교촌지선) ····· 341
〈그림 6-30〉 정거장 배치 개요도(교촌지선) ····· 343
〈그림 6-31〉 기존선 연장(회덕지선) 노선도 ····· 346
〈그림 6-32〉 정거장 배치 개요도(회덕지선) ····· 348
〈그림 6-33〉 교통수요 예측 흐름도 ····· 352
〈그림 6-34〉 네트워크 검증 절차 ····· 370
〈그림 7-1〉 AHP 평가 항목 계층별 가중치 산정 결과 ····· 429
〈그림 7-2〉 대전광역시 도시철도망 구축계획 AHP 설문지 ····· 430
〈그림 9-1〉 일반적인 도시철도 연계수송계체계의 분류 ····· 455
〈그림 9-2〉 대중교통환승센터 개념도 ····· 457
〈그림 9-3〉 입지적 특성에 따른 환승시설 배치 유형 ····· 459
〈그림 9-4〉 도시철도와 노면교통수단간의 연계 수송시설 개념도 ····· 460
〈그림 9-5〉 연계수송 체계 대책수립의 목표 및 목적 ····· 461
〈그림 9-6〉 역사주변 버스정류장의 적정위치 및 연계방안 개념도 ····· 463
〈그림 9-7〉 연계순환(Zone)버스 연계방안 구상도 ····· 464
〈그림 9-8〉 도로 공사장 교통관리 과정 ····· 489
〈그림 9-9〉 통제계획의 평가 과정 ····· 491
〈그림 9-10〉 공사 중 교통처리대책 수립과정 ····· 492
〈그림 9-11〉 교통관리구간 설정 예시도 ····· 496

〈그림 9-12〉 공사안내표지판 예시 ····· 497
〈그림 9-13〉 노선이 도로를 나란히 가는 경우 공사 중 교통처리방안 개념도 ··· 500
〈그림 9-14〉 사업노선과 주변도로가 교차하는 경우 공사 중 교통처리방안 개념도 ··· 500
〈그림 9-15〉 모니터링 ····· 504
〈그림 9-16〉 현황공사 중 교통처리 계획(공사전) ····· 504
〈그림 9-17〉 현황공사 중 교통처리 계획(Ⅰ단계) ····· 505
〈그림 9-18〉 현황공사 중 교통처리 계획(Ⅱ단계) ····· 505
〈그림 9-19〉 현황공사 중 교통처리 계획(Ⅲ단계) ····· 506
〈그림 9-20〉 현황공사 중 교통처리 계획(Ⅳ단계) ····· 506
〈그림 9-21〉 현황공사 중 교통처리 계획(공사완료) ····· 507

제1장
과업의 개요

제1절 과업의 배경 및 목적
제2절 과업의 범위
제3절 수행 절차
제4절 작성 기준

제1장 과업의 개요

제1절 과업의 배경 및 목적

○ 광역시장은 관할 도시교통권역에서 도시철도를 건설·운영하려면 관계 시·도지사와 협의하여 10년 단위의 도시철도망 구축계획을 수립하여야 함

○ 이를 변경하려는 경우에도 또한 같음

1. 법적 근거

○ 「도시철도법」 제5조 제1항에 따라 10년 단위 도시철도망 구축계획을 수립함

○ 본 대전광역시 도시철도망 구축계획에는 『도시철도망 구축계획 및 노선별 도시철도 기본계획 수립지침[시행 2024. 5. 16.] [대도시권광역교통위원회예규 제2호, 2024. 5. 16., 일부개정]』의 'Ⅱ. 도시철도망 구축계획 수립절차 및 검토기준'을 적용하였음

〈표 1-1〉 도시철도망 구축계획 수립의 법적 근거

「도시철도법」 제5조
① 특별시장·광역시장·특별자치시장·도지사 및 특별자치도지사(이하 "시·도지사"라 한다)는 관할 도시교통권역에서 도시철도를 건설·운영하려면 관계 시·도지사와 협의하여 10년 단위의 도시철도망 구축계획(이하 "도시철도망계획"이라 한다)을 수립하여야 한다. 이를 변경하려는 경우에도 또한 같다. ④ 시·도지사는 도시철도망계획을 수립하거나 변경하려면 국토교통부장관의 승인을 받아야 한다. ⑥ 시·도지사는 도시철도망계획이 수립된 날부터 5년마다 도시철도망계획의 타당성을 재검토하여 필요한 경우 이를 변경하여야 한다.
「도시철도법」 시행령 제3조
특별시장·광역시장·특별자치시장·도지사 및 특별자치도지사(이하 "시·도지사"라 한다)는 법 제5조제1항에 따른 도시철도망 구축계획(이하 "도시철도망계획"이라 한다) 또는 법 제6조제1항에 따른 노선별 도시철도기본계획(이하 "기본계획"이라 한다)을 수립하였을 때에는 이를 해당 계획의 계획기간이 시작되는 해의 전년도 2월 말일까지 국토교통부장관에게 제출하여야 한다.

2. 주요 연혁

○ 1995. 05. : 대전도시철도 기본계획 수립(5개 노선)

○ 1996. 02. : 대전도시철도 1, 2호선 건설 및 운영 기본계획 확정

○ 2001. 12. : 제1차 대전권 광역교통 5개년 계획 수립

○ 2005. 12. : 대전도시철도 2호선 기본계획 및 노선 검토 용역

○ 2006. 22. : 대전도시철도 2호선 기획재정부 예비타당성조사(경전철)

○ 2007. 04. : 대전도시철도 1호선 완공

○ 2008. 06. : 대전도시철도 2호선 기본계획(변경) 수립 결정

○ 2012. 12. : 대전도시철도 2호선 기획재정부 예비타당성조사 통과(자기부상열차)

○ 2014. 12. : 대전도시철도 2호선 차량시스템 변경(트램)

○ 2018. 01. : 대전도시철도 2호선 타당성재조사 착수

○ 2019. 01. : 대전도시철도 2호선 예비타당성조사 면제 대상 사업 선정

○ 2020. 11. : 대전도시철도 2호선 기본계획 승인, 고시(국토교통부 고시 제2020-6호)

○ 2021. 09. : 대전광역시 도시철도망 구축계획 수립용역 시행

○ 2021. 11. : 대전광역시 도시철도망 구축계획 수립용역 착수보고회 개최

○ 2022. 04. : 관련부서 의견수렴 및 전문가 자문위원회 개최

○ 2022. 06. : 대전도시철도 2호선 기본설계 완료

○ 2022. 07. : 대전광역시 민선 8기 출범

○ 2024. 04. : 대전광역시 도시철도망 구축계획(안) 발표

○ 2024. 05. : 대전도시철도 2호선 기본계획(변경) 승인

○ 2024. 11. : 대전도시철도 2호선 사업계획 승인

○ 2024. 12. : 대전도시철도 2호선 착공

3. 과업의 목적

○ 대전광역시 도시철도는 1990년대에 도시철도 계획을 수립하였으나 대전 1호선만 2007년에 완공되어 운영 중이며, 2호선이 20년 가까이 차량시스템 및 노선 변경 등으로 연기되는 동안 신도시 건설 등 도시공간구조 개편에 따라 추가 확충이 요구되고 있음

○ 대전광역시 도시철도망 구축계획은 대전광역시 교통 영향권 내 인구 및 생활권 등 도시여건 변화에 따른 교통 문제 해결과 지구환경의 건전성 확보를 목적으로 도시철도법 제5조에 따른 10개년 기본계획의 위상을 갖고 있음

○ 대전광역시의 도시철도 미래상을 제시하고 도시 경쟁력 강화와 시민 교통편의 증진을 도모하기 위하여 대전광역시 도시철도망 구축계획을 수립하고자 함

4. 과업의 필요성

○ 도시철도 사업을 추진하기 위해서는 구상계획에 해당하는 도시철도망 구축계획에 사업노선이 반드시 포함되어 있어야 하며, 예비타당성조사를 통해 사업노선에 대한 타당성이 입증된 경우에 한해 실행 계획인 노선별 기본계획을 수립할 수 있음. 따라서 대전광역시 도시철도망 구축계획은 대전광역시의 도시철도 사업 추진을 위해 필수적임

○ 도안신도시, 회덕 연축지구 및 신대지구 개발 등 대전광역시 내부의 대단위 개발계획에 따른 교통 대책으로 시행되는 도시철도사업에 대해 체계적인 추진 방안을 모색할 필요가 있음

○ 국가 상위계획에 제시된 일반철도 및 광역철도 계획과 향후 연계가 가능한 도시철도망 구축계획이 필요함

○ 도시철도 네트워크의 연속성을 확보하기 위하여, 도시철도 1호선(지하철)과 2호선(트램) 연결 및 중요 교통 결절점 경유방안 등 연계노선 검토가 필요함

제2절 과업의 범위

1. 시간적 범위

○ 분석기준연도 : 2020년

○ 계획개시연도 : 2026년

○ 중기목표연도 : 2035년 (도시철도망 구축계획 기간 2026~2035년)

○ 최종목표연도 : 2045년

○ 경제적 타당성 분석 및 재무적 타당성 분석 기간은 사업 완공 후 40년까지에 걸쳐 분석

2. 공간적 범위

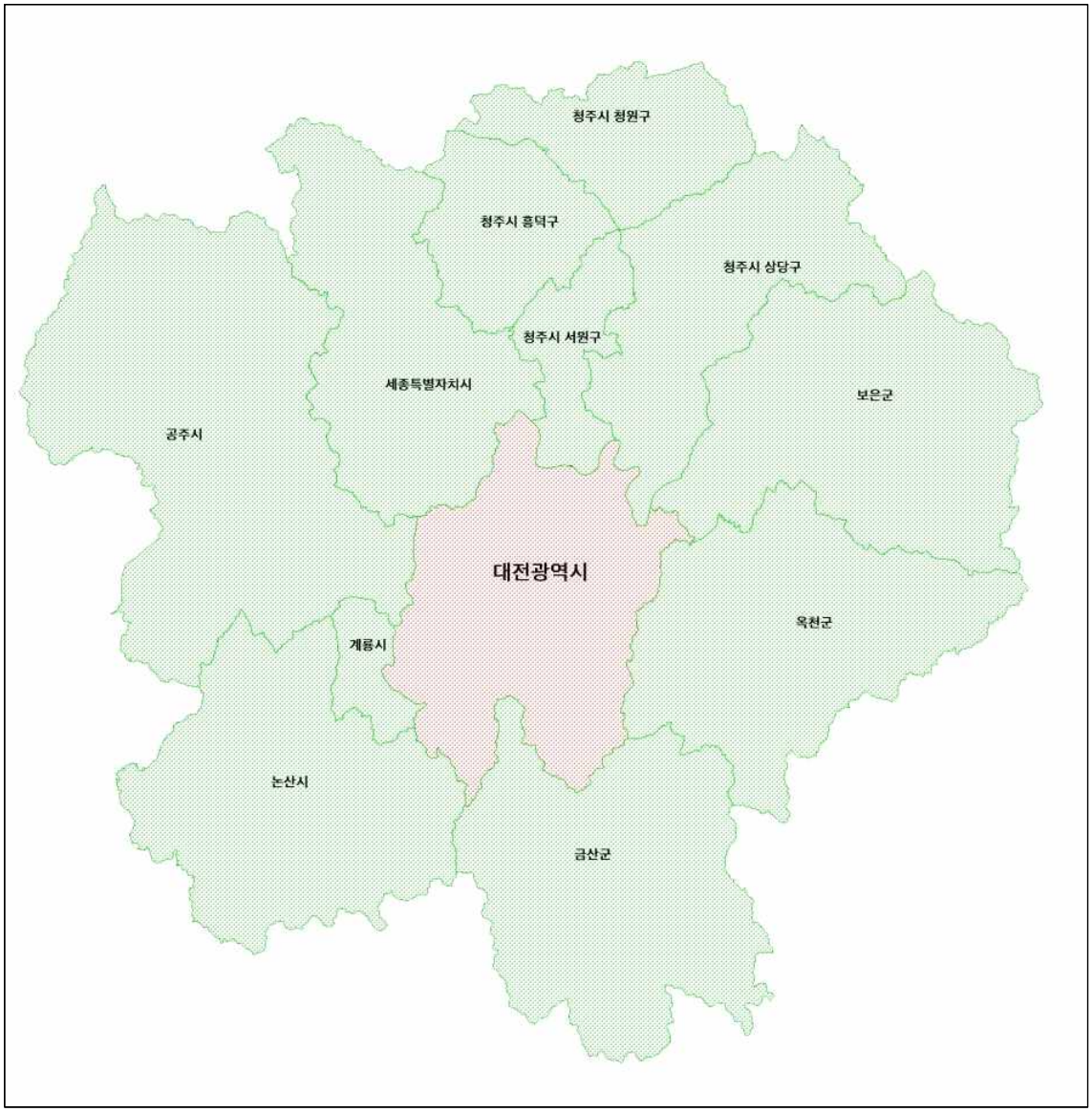
○ 직접 영향권 : 대전광역시 전역

○ 간접 영향권 : 대전광역시 도시교통정비지역의 교통권역

〈표 1-2〉 대전광역시 도시교통정비지역의 교통권역 지정현황

도시교통정비지역	교통권역
대전광역시	세종특별자치시 충청남도 공주시, 논산시, 계룡시, 금산군 충청북도 청주시(상당구, 서원구, 청원구, 흥덕구), 보은군, 옥천군

출처 : 도시교통정비지역 및 교통권역 지정[시행 2022. 2. 21.] [국토교통부고시 제2022-96호, 2022. 2. 21., 일부개정]



〈그림 1-1〉 대전광역시 도시철도망 구축계획의 공간적 범위

3. 내용적 범위

○ 도시교통권역의 특성·교통현황 분석

○ 장래 도시교통 여건 전망

○ 도시성장지표 전망

○ 장래 교통수요 예측

○ 도시철도망 작성 및 평가

○ 차량시스템 선정

○ 도시철도망 건설계획

○ 노선 및 구조물 계획

○ 정거장 배치계획

○ 차량기지 계획

○ 도시철도망의 노선별 투자우선순위 분석 및 종합평가

○ 다른 교통수단과 연계한 교통체계 구축

○ 자금조달방안

제3절 수행 절차

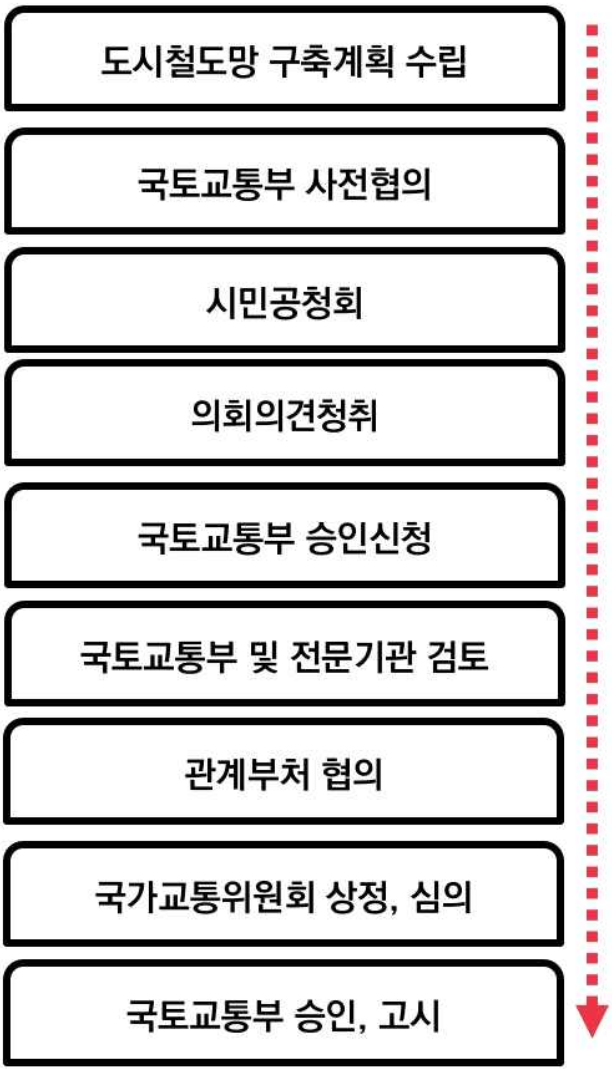
도시철도망 구축계획은 「국가통합교통체계 효율화법」에 따른 국가기간교통망계획 및 중기교통시설투자계획, 중기연계교통체계 구축계획, 「대도시권 광역교통 관리에 관한 특별법」에 따른 대도시권 광역교통기본계획 및 대도시권 광역교통시행계획, 「도시교통정비 촉진법」에 따른 도시교통정비 기본계획 및 도시교통정비 중기계획, 「대중교통의 육성 및 이용촉진에 관한 법률」에 따른 대중교통 기본계획과 조화를 이루도록 수립해야 한다.

도시철도망 구축계획 수립 시에는 「도시철도망 구축계획 및 노선별 도시철도 기본계획 수립지침」에서 정한 바에 따라 타당성을 검토하며, 해당 지침에 따로 규정하지 않은 사항은 「국가통합교통체계 효율화법」에 의해 고시된 「교통시설 투자평가지침」을 따른다.

〈그림 1-2〉 도시철도망 구축계획 수립 절차

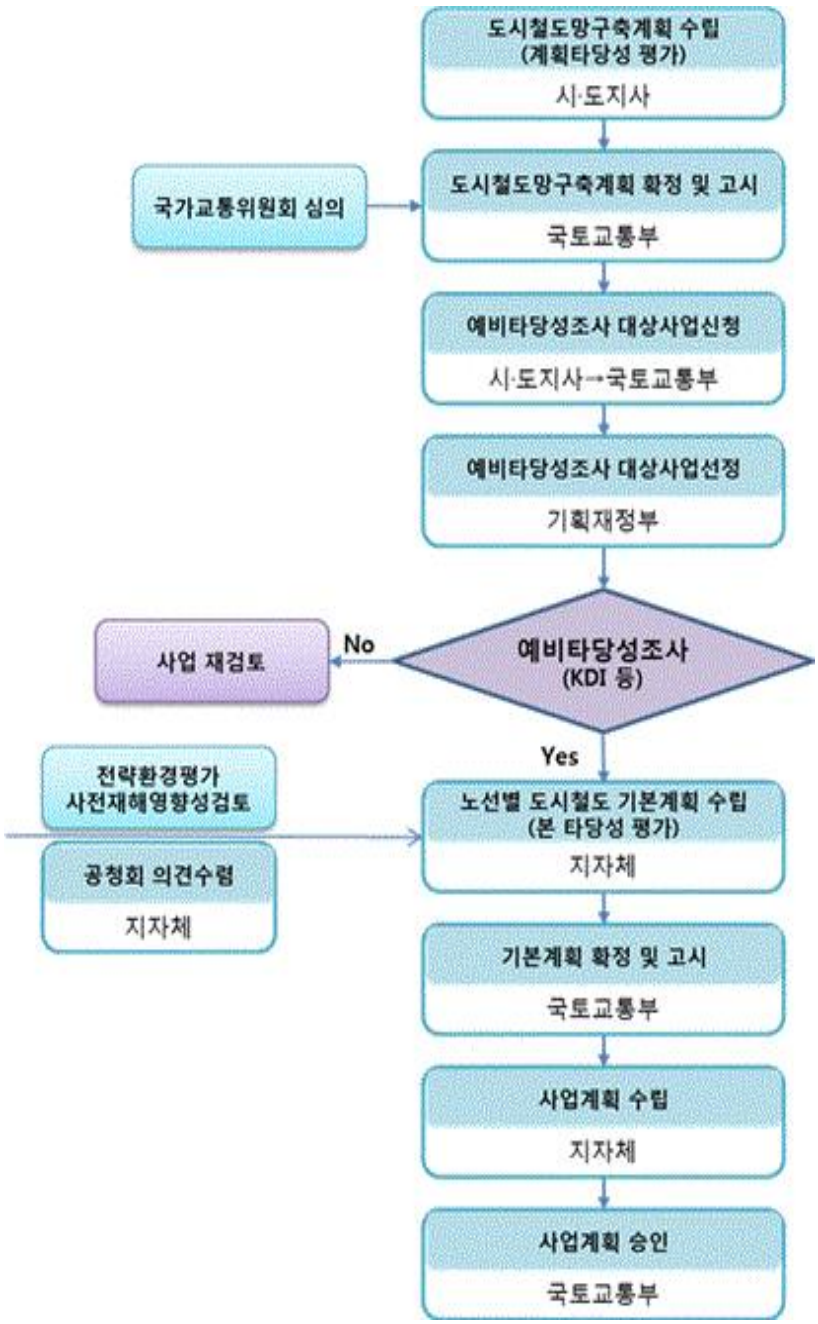
국토교통부와 도시철도망 구축계획에 대해 사전 협의를 진행한 후, 공청회 등을 통해 주민 및 관계 전문가 등의 의견을 수렴하고 해당 지방의회의 의견을 반영하여 확정하여 국토교통부에 제출한다.

국토교통부는 제출받은 도시철도망 구축계획에 대해 전문연구기관에 적정성 검토를 의뢰할 수 있으며, 관계부처 협의를 마친 이후 국가교통위원회에 상정하여 심의를 거쳐 확정하고 고시한다.



〈그림 1-3〉 도시철도망 구축계획 승인 절차

도시철도망 구축계획이 승인 및 고시된 이후, 각 노선별 사업을 수행하는 절차는 다음과 같다.



〈그림 1-4〉 도시철도 건설사업 수행 절차

제4절 작성 기준

1. 도시교통권역의 특성 · 교통현황 분석 및 전망

가. 도시교통권역의 특성 · 교통현황 분석

1) 도시교통권의 도시 및 교통현황 분석은 도시교통정비기본계획, 도시교통정비중기계획, 대중교통기본계획, 교통현황조사, 그 밖에 교통관련 조사자료 등의 기존 자료를 활용하되, 분석대상 범위나 내용에 따라 필요한 경우에는 현지조사를 병행 실시한다.

2) 도시일반현황 분석에는 인구, 지역별 인구분포, 자동차 보유대수, 토지이용(밀도), 건축물 연면적 등을 포함하며, 국가교통DB에 제시되어 있는 교통지구단위별(TAZ : Traffic Analysis Zone)로 정리 분석한다. 다만, 토지이용 및 건축물 연면적은 교통수요를 예측할 수 있는 적절한 자료로 대체할 수 있다.

3) 도시교통현황 분석에는 통행실태, 대중교통 운행실태, 주요 가로 및 교차로 소통실태, 교통시설물 이용실태 등을 포함하며, 통행실태는 교통흐름을 파악하기 위한 것으로서 O/D표로 정리한다.

나. 장래 도시교통 여건 전망

1) 도시교통현황 분석 자료를 토대로 해당 도시의 각종 개발계획 및 도시성장 지표 등을 종합적으로 검토하여 해당 도시의 장래 교통여건을 전망한다.

2) 장래 교통여건 분석 시에는 도시기본계획, 도시교통정비기본계획, 대도시권광역교통시행계획, 각종 도로건설계획 및 주요 교통관련 시설물 배치계획 등 관련계획을 검토한다.

다. 도시성장지표 전망

1) 장래 도시지표는 특별한 사유가 있는 경우를 제외하고 도시기본계획, 도시재정비계획, 장기발전계획, 도시교통정비 기본계획, 도시교통정비 중기계획 등 관련 상위계획에서 제시한 예측치를 수용한다.

2) 다만, 관련 상위계획을 수립한 연도가 3년 이상 경과되었을 경우에는 최근의 조사치와 상위계획에서 제시한 예측치와의 차이를 비교 분석하여 장래 도시성장지표를 조정한다.

2. 장래 교통수요 예측

1) 분석대상지역의 통행량은 관련 상위계획에서 예측한 결과를 수용한다.

2) 다만, 도시성장지표가 조정되었거나 상위계획의 통행량이 현저히 불합리한 경우에는 장래 교통수요를 다시 예측한다.

3) 교통수요예측을 수행할 때에는 투자평가지침에 따라 분석을 수행하고, 그 내용을 보고서에 명확하게 제시한다.

4) 영향권의 주요 도로별 교통량 변화와 소통수준(V/C 및 통행속도 등)을 예측하여 도시철도 건설로 인한 소통수준 변화를 노선 대안별로 분석하고 별지 제1호서식과 같이 정리한다.

5) 장래 교통수요는 교통수단별 통행량을 분석하여 도시철도 건설로 인한 교통수단 분담률 변화를 노선 대안별로 분석하고 별지 제2호서식과 같이 정리한다.

3. 도시철도망의 대안작성과 평가 및 건설계획

가. 도시철도망 작성 및 평가

1) 도시철도망은 도로교통 대체기능을 확보하고 수송체계의 효율성을 높임으로써 도시의 균형개발 등 도시개발방향에 부합되는 노선의 목표를 설정하여야 한다.

2) 도시의 장기적인 발전방향 및 교통여건과 다른 교통수단과의 연계를 감안하여 다수의 노선망을 작성하고 평가 작업을 거쳐 최적의 도시철도망을 선정한다.

가) 도시철도의 이용효율을 극대화하고 도시철도 이용객의 편의성을 확보하기 위하여 도시철도 상호간 및 다른 교통수단과의 연계방안을 검토하여야 하며, 대중교통수단별 위계 및 기능부여를 통한 상호보완적 대중교통체계가 구축되도록 하여야 한다.

나) 도시철도 상호간의 환승계획을 검토할 때에는 환승역의 입지 현황과 환승 수요를 검토한다.

다) 다른 교통수단과의 환승계획을 검토할 때에는 환승거리 단축 및 주변지역의 복합개발 등 국가통합교통체계효율화법에 의한 복합환승센터 개발방향에 부합되도록 구상하고, 이를 위한 환승시설의 개략적인 규모 등을 계획한다.

3) 도시철도망은 교통체계 측면, 이용자 측면, 운영자 측면, 기술적 측면 등을 종합적으로 고려하여 작성하여야 한다.

가) 지선노선은 간선노선과의 연계환승 편의성을 고려하여 검토한다.

나) 기존 도시철도 노선 간의 직결 또는 기존 일반철도 노선의 활용 등 기존선과의 연계에 의한 신규노선 창출 가능성을 검토한다.

다) 노선망은 이용자가 가급적 최단거리로 목적지에 도달할 수 있고, 이용 중 환승이 최소화되도록 노선체계를 계획한다.

4) 도시철도망의 총연장과 노선 수는 인구분포, 인구밀도 및 통행특성과 대상도시의 시가화 형태 등을 종합적으로 판단하여 결정하되, 도심지 중심상업지역은 가능한 한 도보로 역사에 접근할 수 있도록 계획한다.

나. 차량시스템 선정

1) 도시철도망 구축계획의 시스템 선정은 기존 노선망과 해당 기존 철도차량시스템과의 연계성, 수송수요, 민원요소, 기후조건, 건설방식, 유지보수의 효율성, 부품조달과 비용절감 등을 고려하여 적용이 가능한 다수의 시스템 대안을 마련하여 검토하여야 한다.

2) 도시철도망 구축계획의 차량선정은 건설 및 운영계획 수립, 비용(차량시스템비, 공사비, 운영비 등) 산출 등을 위해서는 적용 가능한 다수의 차량 시스템 대안 중에서 특정 차량시스템으로 가정하여 수행한다. 이때 특정시스템으로 가정한 전제 조건들은 상세하게 제시되어야 하며, 차량시스템은 향후 노선별 도시철도 기본계획 수립에 따라 변경될 수 있음을 명시하여야 한다.

3) 차량시스템으로 노면전차를 선정하는 경우 간선급행버스체계와 비교 분석, 대중교통체계 정비계획, 최적의 급전 방식 및 사업비 증액 위험 등을 사전에 검토하여야 한다.

가) 보조 간선 또는 지선노선인 노면전차의 수송수요가 일평균 4만명 이하인 노선의 경우는 간선급행버스체계를 도입하는 경우와 비교하여 재원부담, 수송용량, 타당성 등을 검토한 후에 지역교통특성, 정책방향 등을 종합적으로 고려하여 차량시스템을 선정한다.

나) 노면전차 도입에 따라 기존 버스노선의 변경이나 신설 등 대중교통정비계획의 추진방향 및 일정 등을 검토하고 구체적인 대중교통체계 정비계획은 노면전차 도입 전까지 수립하여 시행한다.

다) 차량의 급전 방식은 가선 또는 무가선 등 방식에 따른 시설 설치비 및 운영비, 도시 미관 등을 종합적으로 고려하여 최적의 방식을 선정하고, 기존의 도로 차선을 점용함에 따른 지장물 이설 및 구조물 보강 등 현장 여건에 따라 증액이 예상되는 사업비를 사전에 검토한다.

다. 도시철도망 건설계획

1) 노선 및 구조물 계획

가) 노선계획은 축척 1/25,000 도면상에 개략노선을 표시한다. 단, 기술적 검토가 필요한 주요구간의 노선은 보다 상세한 도면으로 분석하고 그 결과를 반영한다.

나) 구간별 구조물의 적용형식을 검토할 때에는 구성된 노선망의 대안별 평면선형과 종단선형에 따라 경제성 및 시공성을 고려하여 적합한 형식을 선정하며, 이때에는 기존 지반조사 자료 중 인접한 지역의 자료를 최대한 활용한다.

다) 선정된 선로구조물 형식에 따른 시공성과 시설입지 및 규모를 검토한다.

라) 도시철도의 제반 설계기준과 기존 도시철도 설치사례 등을 참고하여 건설비를 추정하는데 필요한 표준구조물을 설정하고, 도로・철도부문 사업의 예비타당성 표준지침 또는 과거 건설실적자료를 이용하여 물가변동 요인을 반영한 항목별, 공종별 원단위를 산정하여 건설비용을 산출한다. 이때에는 그 근거를 보고서에 명시한다.

2) 정거장 배치계획

가) 정거장의 배치계획을 계획할 때에는 정거장의 입지선정 기준을 수립하고, 도시발전방향 및 이용객 편의를 고려하여 위치를 선정한다.

나) 정거장의 개략적인 규모는 열차운전계획에 따른 통과, 대피, 정차 등의 필요성을 고려하여 산정한다.

3) 차량기지 계획

가) 차량기지 계획 시에는 차량계획, 열차운전계획, 신규차량의 반입계획 및 장래 수송수요 증가에 따른 시설확장을 고려하여 규모를 검토한다.

나) 차량기지 부지 검토 시에는 주변지역의 장래 토지이용계획과의 마찰을 고려하고 용지 매입의 용이성을 검토한다.

4) 건설공기는 최적개통시기 분석결과와 각 공정별 적정공기를 감안하여 수립하되, 1개 노선(25km 내외) 건설에는 최소 5~6년 정도의 기간이 소요되는 것으로 산정한다.

4. 도시철도망의 노선별 투자우선순위 분석 및 종합평가

1) 도시철도망 구축계획 대상노선은 경제성 분석결과 B/C가 0.7 이상이거나 AHP 값이 0.5 이상을 만족해야한다. 다만, 건설에 소요되는 비용 전액을 민간자본으로 유치하여 추진하는 경우는 예외로 한다.

2) 노선대안별로 평가·비교하여 최적노선을 선정하거나 도시철도망의 투자우선순위를 결정할 때에는 경제적 타당성 분석결과 등의 효율성 외에 화폐가치로 환산이 곤란한 형평성, 기타사항 등의 간접효과를 종합적으로 고려하여 판단한다.

3) 노선의 효율성은 경제적 기대효과와 대중교통 이용 증진 등의 지표를 활용하여 우선순위를 판단한다.

4) 노선의 형평성은 지역균형발전과 도시발전에 대한 기여도 등 측정할 수 있는 지표를 활용하여 우선순위를 판단한다.

5) 계량화가 곤란한 도시정책 목표는 다른 노선과의 연계성, 노선의 굴곡도 등으로 파악할 수 있는 노선의 합리성을 토대로 종합적으로 평가한다.

6) 도시 여건에 따른 노선의 평가항목을 검토한 후 전문가조사를 통해 도시특성을 반영할 수 있는 각 지표별 가중치를 AHP 방법으로 산정하여 노선별 투자우선순위를 제시한다.

7) 시·도지사는 도시철도망 구축계획 대상노선에 포함되지 못한 노선들에 대해 도시철도망 구축 후보노선으로 도시철도망 구축계획에 제시할 수 있다.

5. 다른 교통수단과 연계한 교통체계 구축

1) 도시철도망 구축은 다음 상위계획을 고려하여 교통체계 효율성을 극대화할 수 있도록 수립하여야 한다.

가) 「국가통합교통체계효율화법」에 따른 국가기간교통망계획 및 중기 교통시설투자계획

나) 「대도시권 광역교통 관리에 관한 특별법」에 따른 대도시권 광역교통기본계획 및 대도시권 광역교통시행계획

다) 「도시교통정비 촉진법」에 따른 도시교통정비 기본계획 및 도시교통정비 중기계획

라) 「대중교통의 육성 및 이용촉진에 관한 법률」에 따른 대중교통기본계획

2) 도시철도망 구축은 기존 대중교통체계(도시철도, 광역철도, 지역간 철도, 버스 등)에 근거하여 다른 교통수단과의 환승과 접근교통체계를 수립하고, 도시철도망 구축 이후 기존 버스 대중교통과 중복 서비스 개선방향을 제시해야 한다.

3) 도시철도망 구축은 기존 철도(도시철도, 광역철도, 지역간 철도)의 인프라를 고려하여 도시철도 네트워크 연속성을 구상해야 한다.

4) 도시철도망 구축계획은 모든 역 정차 운영계획 이외 급행열차운영계획까지 고려하여 수립해야 한다.

6. 자금조달방안

1) 도시철도 건설 투자재원이 「도시철도법」과 「도시철도의 건설과 지원에 관한 기준」"(이하 "지원기준"이라 한다) 등 도시철도 관련 법규에 적합한지 검토한다.

2) 도시철도 건설 투자재원은 도시철도건설자의 자기자금, 도시철도 채권발행, 국가 또는 지방자치단체로부터의 차입 및 보조, 국가 및 지방자치단체 외의 자(외국정부 및 외국인 포함)로부터의 차입 · 출자 및 기부와 역세권개발사업 수익금으로 구성되며, 각 재원의 규모는 지원기준에서 정한 바에 따라 결정한다.

3) 자치단체 부담금은 해당 도시의 가용재원(일반회계 자체세입 중 경직성 경비를 감한 재원을 말한다)과 최근 3~5년 간 가용재원 중 도시철도부문 투입비율을 기준으로 산정하며, 이미 건설 중인 사업과 운영 중인 노선에 투입할 재원은 제외한 재원으로 한다.

가) 무분별한 도시철도 건설로 인한 재정적 부실을 사전에 방지하기 위해 도시철도사업 재원조달계획의 적정성을 재정자립도, 재정력지수, 지방채 상환비 비율과 자체수입액 대비 지방비투입액 비율, 투자 가용재원 대비 지방비투입액 비율 등 객관적 판단기준에 의거하여 평가한다.

나) 재정자립도, 재정력지수, 지방채 상환비 비율 등 3개 재정능력 평가지표에 관하여는 최근 5년 동안의 지표를 별지 제15호서식에 따라 작성한다(안전행정부 「지방자치단체 재정분석 종합보고서」 평가결과 활용).

다) 자체수입액(지방세+세외수입) 및 투자 가용재원 규모는 중기지방재정계획(5년 연동계획)에 전망된 수치를 기초로 장래 도시철도 건설·운영기간 동안에 조달 가능한 자체수입액 및 투자 가용재원을 산정한다. 도시철도 건설·운영기간은 40년을 기준으로 하고, 중기지방재정계획에서 전망된 연평균 증가율을 적용하여 연차별 자체수입액 및 투자 가용재원을 산정한다.(별지 제16호서식)

라) 지방비투입액은 신규 도시철도 건설비(지원기준에서 정한 비율), 기존·신규 도시철도 운영적자, 기존·신규 도시철도 관련 채무상환액 등을 추정하고, 이를 기초로 장래 40년 동안에 소요되는 연차별 지방비투입액을 산정한다.

4) 역세권개발사업 수익금을 고려할 때에는 역세권개발사업 내용의 적법성, 실현가능성을 검토하고, 투자규모, 재원조달방안, 수익금 등을 제시한다.

5) 민간자본 유치 등 재원조달 방법이 특수한 경우에는 해당사업에 적합하게 조정하여 작성하고, 정부의 재원분담방침이 변경되는 경우에는 그에 따라 조정한다.

6) 재원조달 분석을 토대로 합리적인 재무대안을 작성하여 정리하며, 향후 변동요인이 예상되는 경우 해당항목의 변동범위를 설정하여 대안을 작성한다.

7) 평가기준의 적용

가) 최근 5년간 재정능력 평가지표를 별지 제15호서식에 따라 정리한 다음 재정자립도 및 재정력지수의 최근 5년 평균비율이 안전행정부에서 발표한 해당 도시규모(「지방자치

단체 재정분석 종합보고서」 기초 자치단체 유형분석)의 평균값보다 작거나, 지방채상환비의 최근 5년 연평균 비율이 안전행정부에서 발표한 해당 도시규모(「지방자치단체 재정분석 종합보고서」 기초 자치단체 유형분석)의 평균값보다 큰 경우 재정능력이 미흡한 것으로 평가하여 재원조달방안을 중점 검토한다.

나) 도시철도 건설・운영기간(40년) 연평균 "지방비투입액/자체수입" 비율 및 연평균 "지방비투입액/투자가용재원" 비율이 중기지방재정계획에서 전망한 5년 평균비율을 초과할 경우에는 재원조달계획이 부적정한 것으로 평가하여 도시철도망 구축계획을 보완한다.

다) 국토교통부장관은 시・도지사로부터 도시철도망 구축계획을 제출받은 때에는 전문가 또는 전문연구기관에 재원조달계획의 적정성 평가를 의뢰할 수 있다.

7. 주요역만 정차하는 급행열차 운행 타당성

1) 도시철도망 구축계획 검토과정에는 주요역에만 정차하는 급행열차 운행에 대한 타당성을 검토하여야 한다. 단, 차량형식의 특수성, 노선연장 등 사업규모, 교통수요 등을 감안하여 불필요하다고 인정되는 경우에는 그러하지 아니하다.

2) 급행열차 운영계획은 이용수요, 타노선 환승 및 주변개발계획 등을 반영하여 합리적으로 수립하여야 한다.

제2장
도시교통권역의 특성
· 교통현황 분석 및 전망

제1절 도시교통권역의 특성
제2절 교통현황 분석
제3절 상위 계획 및 관련 계획 검토
제4절 장래 도시교통 여건 전망
제5절 도시성장지표 전망

제2장 도시교통권역의 특성 · 교통현황 분석 및 전망

제1절 도시교통권역의 특성

1. 인구

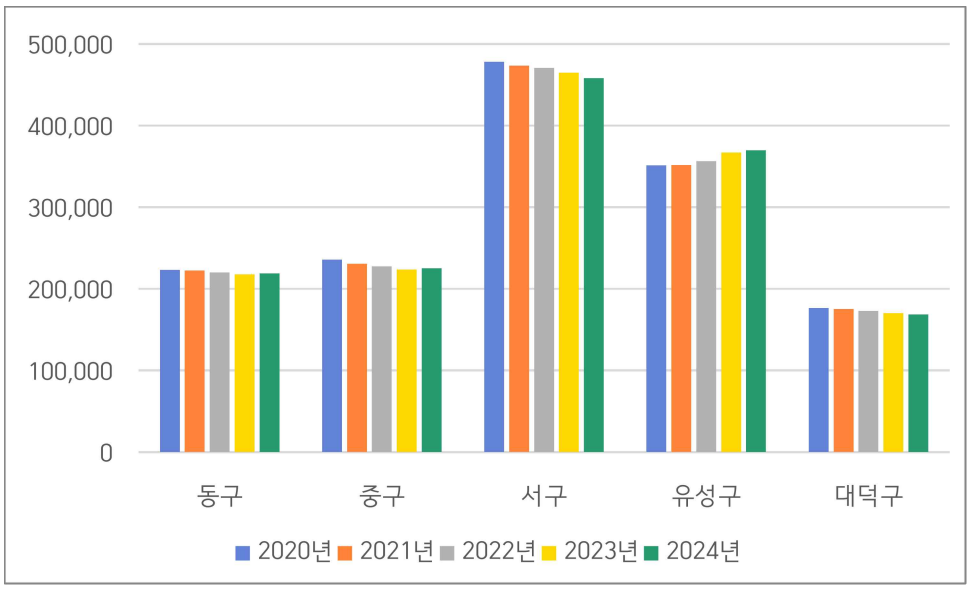
2020년부터 2024년까지 대전광역시의 인구는 연평균 증가율이 −0.42%로 꾸준히 감소하는 추세를 보이고 있다. 이는 지속적인 수도권 인구 집중 현상에 의한 결과로 분석되며, 세부적으로 구 단위로 인구를 살펴보면, 대부분 지역의 인구는 꾸준히 감소 추세에 있으나, 신규 개발지역이 분포하는 유성구는 지속적인 인구 증가세를 보이고 있다.

〈표 2-1〉 대전광역시 인구 추이

(단위: 인)

구분	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년	연평균 증가율
대전광역시	1,463,882	1,452,251	1,446,072	1,442,216	1,439,157	-0.42%
동구	223,021	222,222	219,751	217,628	218,513	-0.51%
중구	235,550	230,341	227,108	223,256	225,008	-1.14%
서구	477,880	473,365	470,374	464,634	457,951	-1.06%
유성구	351,047	351,277	356,093	366,845	369,468	1.29%
대덕구	176,384	175,046	172,746	169,853	168,217	-1.18%

자료: 주민등록 인구통계, 행정안전부



〈그림 2-1〉 대전광역시 구별 인구 추이

2. 세대수

2020년부터 2024년까지 대전광역시의 세대수는 인구 감소세와는 반대로 연평균 증가율 1.31%로 증가하는 추세를 보이고 있다. 인구 추세는 감소함에도 불구하고 세대수가 증가하는 것은 1인 가구 증가 등 전반적인 가구 구성원 수가 감소하기 때문으로 분석된다.

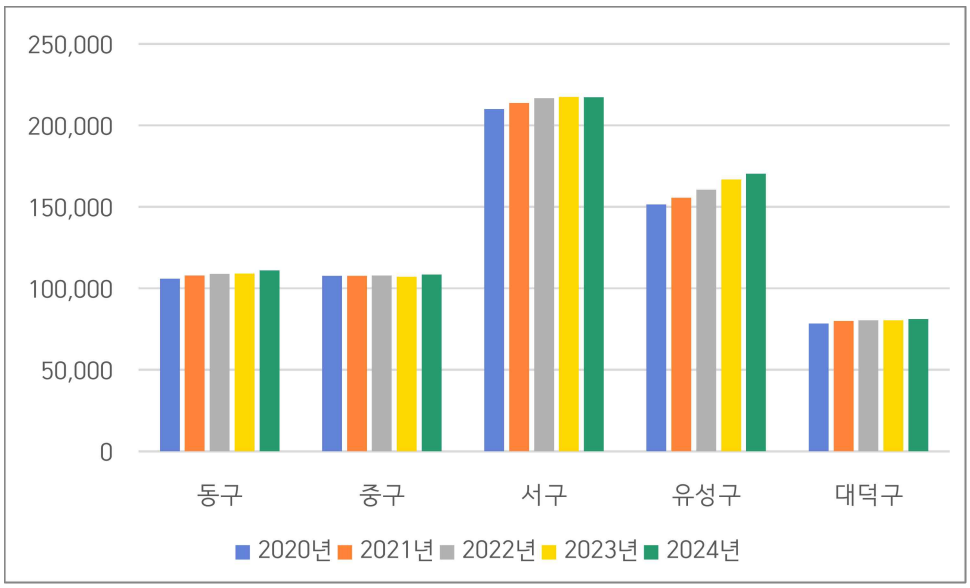
세부적으로 구 단위의 세대수를 살펴보면, 모든 지역이 모두 세대수 증가 추세를 보이는 것으로 나타났다. 그 중, 특히 유성구의 세대수 증가율이 비교적 큰 폭의 증가세를 보이고 있다.

〈표 2-2〉 대전광역시 세대수 추이

(단위: 세대)

구분	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년	연평균 증가율
대전광역시	652,783	664,417	673,429	680,261	687,757	1.31%
동구	105,729	107,832	108,640	108,996	110,878	1.20%
중구	107,626	107,609	107,692	106,885	108,358	0.17%
서구	209,931	213,592	216,539	217,305	217,245	0.86%
유성구	151,292	155,450	160,305	166,767	170,225	2.99%
대덕구	78,205	79,934	80,253	80,308	81,051	0.90%

자료: 주민등록 인구통계, 행정안전부



〈그림 2-2〉 대전광역시 구별 세대수 추이

3. 자동차 등록대수

인구와는 다르게, 자동차 등록대수는 모든 구에서 증가 추세를 보이고 있다. 2020년부터 2024년까지 대전광역시의 자동차 등록대수는 인구가 지속적으로 감소하고 있음에도 불구하고 연평균 증가율 1.79%의 증가 추세를 보이고 있다.

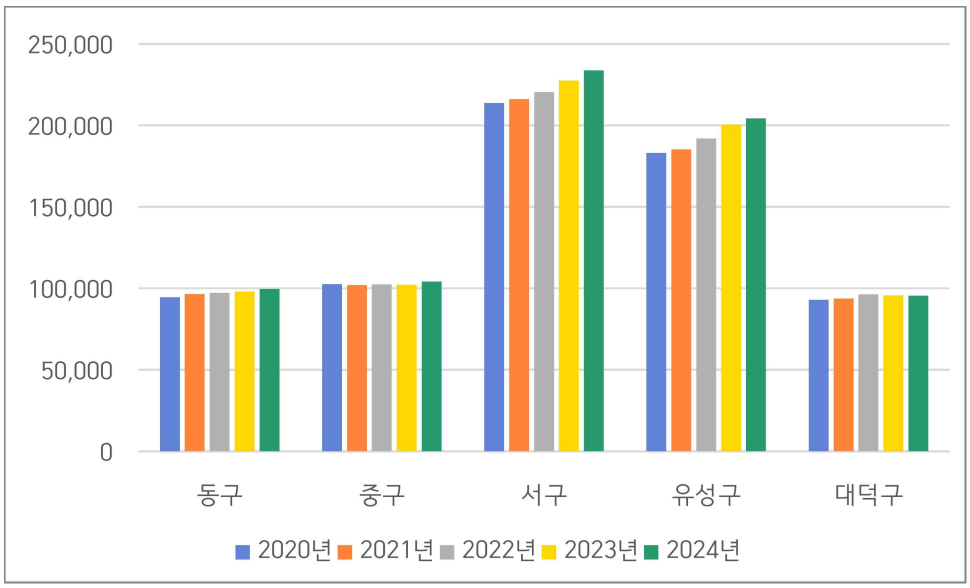
대전광역시 구단위 자동차 등록대수를 살펴보면, 인구와 세대수 모두 증가하고 있는 유성구에서 자동차 등록대수가 평균을 훌쩍 넘어서며 연평균 2.79%의 증가세를 보이고 있으며, 나머지 지역의 자동차 등록대수도 소폭의 증가율을 보이고 있다.

〈표 2-3〉 대전광역시 자동차 등록대수

(단위: 대)

구분	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년	연평균 증가율
대전광역시	686,429	692,702	707,923	723,370	737,008	1.79%
동구	94,440	96,336	97,211	98,007	99,521	1.32%
중구	102,496	101,770	102,272	101,960	104,100	0.39%
서구	213,714	215,910	220,356	227,433	233,749	2.27%
유성구	182,925	185,075	191,847	200,481	204,185	2.79%
대덕구	92,854	93,611	96,237	95,489	95,453	0.69%

자료: 대전광역시 차량등록사업소



〈그림 2-3〉 대전광역시 구별 자동차 등록대수 추이

4. 사업체수

대전광역시의 사업체수는 2021년까지 감소하다가 2022년에 반등하는 추세를 보이고 있다. 2020년부터 2023년까지 대전광역시 전체 사업체수는 연평균 증가율 0.68%로 소폭의 증가 추세를 보이고 있다.

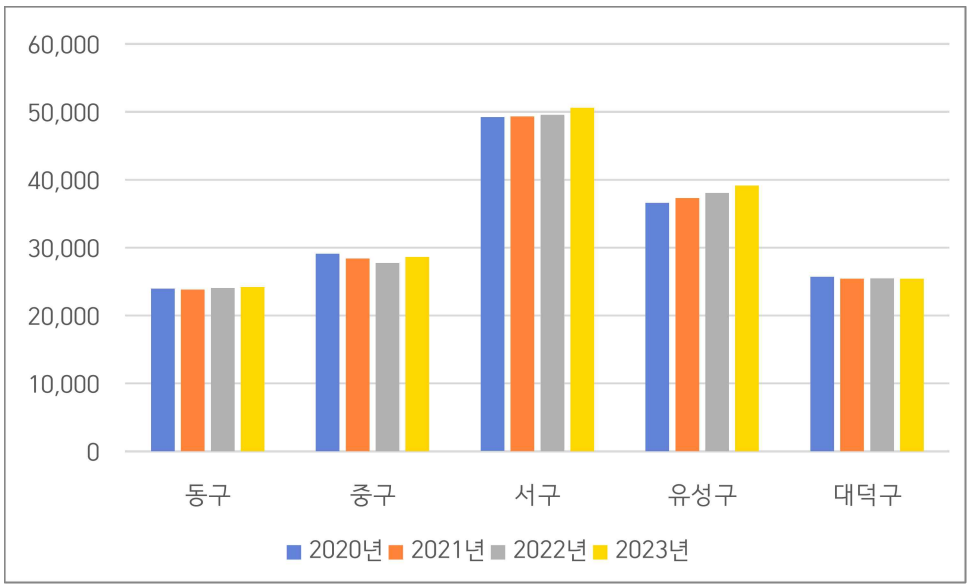
세부적으로 구 단위의 사업체수를 살펴보면 유성구의 경우 2.27%로 가장 높은 증가율을 보이며 인구, 세대수, 자동차수 등 모든 부문에서 압도적인 증가율을 보여주고 있다.

〈표 2-4〉 대전광역시 사업체수

(단위: 대)

구분	2020년	2021년	2022년	2023년	연평균 증가율
대전광역시	164,406	164,095	164,664	167,782	0.68%
동구	23,936	23,780	24,000	24,142	0.29%
중구	29,046	28,362	27,690	28,593	-0.52%
서구	49,175	49,273	49,534	50,562	0.93%
유성구	36,565	37,275	38,012	39,108	2.27%
대덕구	25,684	25,405	25,428	25,377	-0.40%

자료: 대전광역시사업체조사



〈그림 2-4〉 대전광역시 구별 사업체수 추이

5. 종사자수

종사자수의 경우에도 대체로 완만한 증가 추세를 보이고 있다. 2020년부터 2023년까지 대전광역시의 종사자수는 연평균 증가율 0.88%로 소폭 증가하는 추세를 보이고 있다.

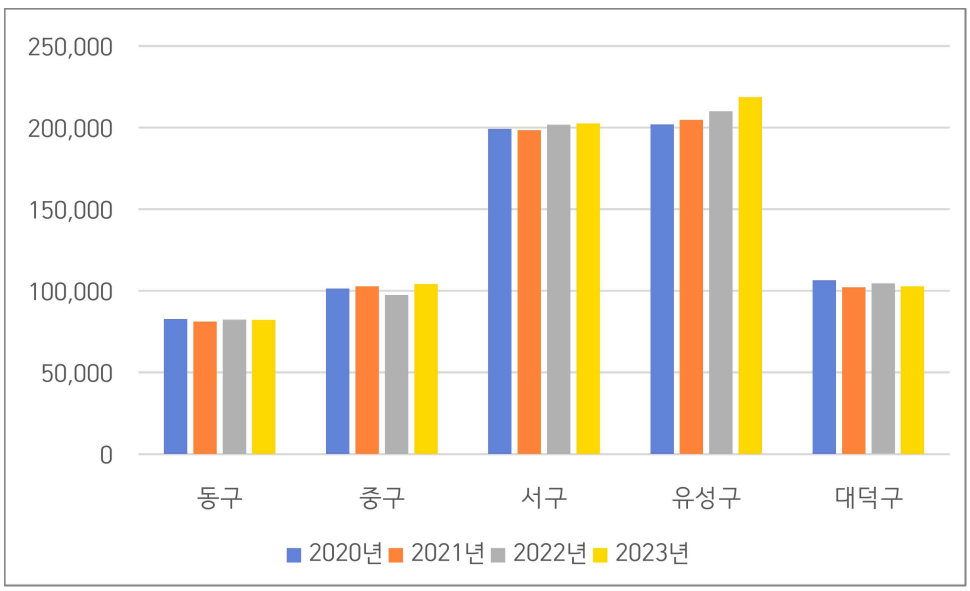
구 단위 지역의 종사자수를 살펴보면 유성구에서 2.69%의 비교적 큰 증가세를 보이고 있으며, 동구와 대덕구의 종사자 수는 감소하는 추세를 보이고 있다.

〈표 2-5〉 대전광역시 종사자수

(단위: 대)

구분	2020년	2021년	2022년	2023년	연평균 증가율
대전광역시	691,264	688,457	695,570	709,610	0.88%
동구	82,614	80,993	82,145	81,932	-0.28%
중구	101,269	102,690	97,419	104,016	0.90%
서구	199,068	198,272	201,700	202,517	0.57%
유성구	201,887	204,522	209,989	218,594	2.69%
대덕구	106,426	101,980	104,317	102,551	-1.23%

자료: 대전광역시사업체조사



〈그림 2-5〉 대전광역시 구별 종사자수 추이

제2절 교통현황 분석

1. 도로 연장

대전광역시의 2023년 기준 총 도로 연장은 약 2,239km이며, 그 중 구도가 약 1,540km로 전체의 약 2/3를 차지하고 있고, 그 다음으로 광역시도-일반국도-고속국도-지방도 순으로 연장이 긴 것으로 나타났다.

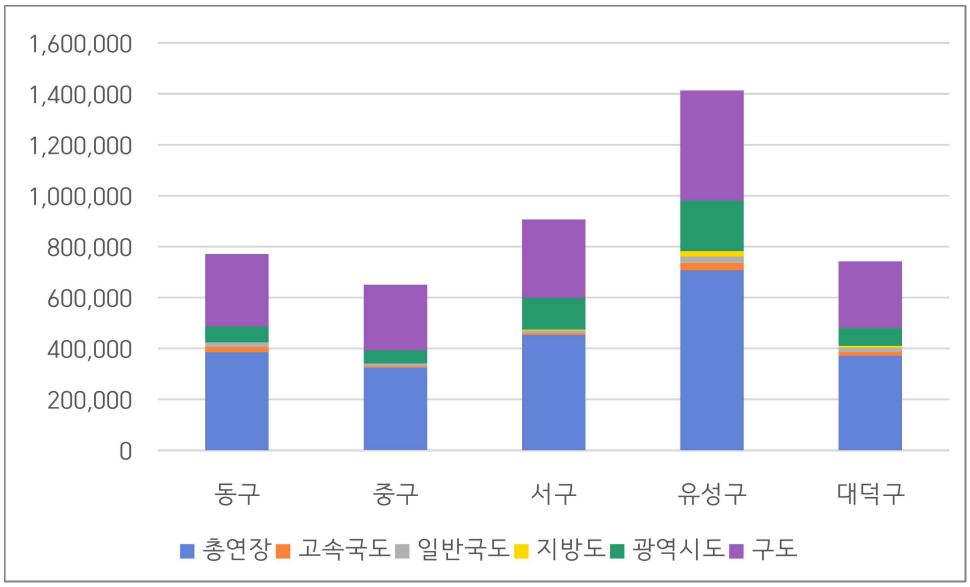
세부적으로 구/군 지역을 구분하여 도로 연장을 살펴보면, 유성구의 도로 총 연장이 비교적 길고, 나머지 지역은 비슷한 도로 연장을 보이는 것으로 나타났다.

〈표 2-6〉 대전광역시 도로현황(2023년 기준)

(단위: m)

구분	총연장	고속국도	일반국도	지방도	광역시도	구도
대전광역시	2,239,024	76,140	83,887	30,446	508,055	1,540,496
동구	384,768	19,870	19,461		61,875	283,562
중구	324,389	6,020	10,131		51,493	256,745
서구	452,965	5,420	12,203	2,899	125,457	306,986
유성구	706,302	29,380	25,435	20,393	198,584	432,510
대덕구	370,600	15,450	16,657	7,154	70,646	260,693

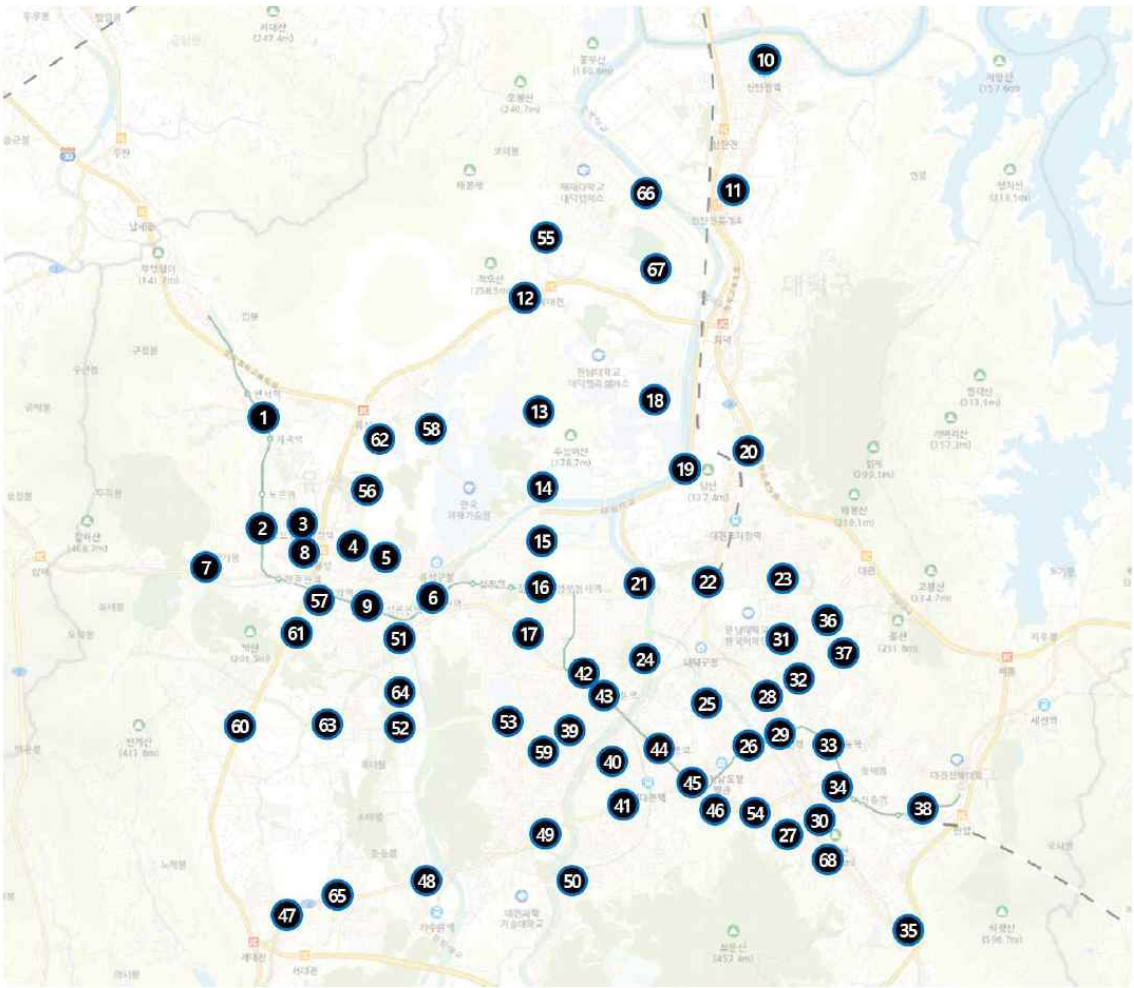
자료: 도로현황조서, 국토교통부



〈그림 2-6〉 대전광역시 구별 도로현황(2023년 기준)

2. 도로 교통 현황

가. 주요 교차로 현황



〈그림 2-7〉 대전광역시 교차로 조사 지점

대전광역시 내 교차로 68개소(일반교차로: 37개소, 스마트교차로: 31개소)를 대상으로 방향별 카메라 설치를 통한 영상조사로 주요 교차로의 소통 실태를 검토해보았다. 조사된 68개 주요교차로의 오전첨두 합계는 294,434대/시, 오후첨두 합계는 288,193대/시의 결과를 보였으며, 가장 많은 교통량이 이용하는 교차로는 한밭대교네거리로 오전첨두/오후첨두시 교통량은 각각 9,458대/시, 9,485대/시의 결과를 보였다. 2023년 전체 조사된 교차로의 교통량은 2022년 대비 오전첨두의 경우 4.4%, 오후첨두의 경우 9.3% 감소하는 결과를 보였다.

〈표 2-7〉 주요 교차로 교통량

(단위: 대/시, %)

구분	교차로	2022년		2023년		증감	
		오전첨두	오후첨두	오전첨두	오후첨두	오전첨두	오후첨두
1	반석네거리	6,721	6,636	6,346	6,310	-5.6	-4.9
2	노은네거리	4,013	4,441	4,056	4,078	1.1	-8.2
3	월드컵네거리	8,081	8,163	7,999	8,266	-1	1.3
4	장대네거리	9,510	9,954	9,401	8,990	-1.1	-9.7
5	충대정문오거리	2,734	3,014	2,690	2,974	-1.6	-1.3
6	갑천대교네거리	7,532	8,157	7,351	6,371	-2.4	-21.9
7	덕명네거리	4,823	5,314	4,639	4,859	-3.8	-8.6
8	유성IC삼거리	3,699	2,775	4,406	4,345	19.1	56.6
9	유성네거리	4,641	5,424	4,327	4,856	-6.8	-10.5
10	신탄진네거리	3,165	3,359	2,947	3,005	-6.9	-10.5
11	상서삼거리	4,952	4,946	4,868	4,706	-1.7	-4.9
12	화암네거리	3,935	3,332	3,644	3,235	-7.4	-2.9
13	도룡삼거리	3,449	3,166	3,255	2,915	-5.6	-7.9
14	과학공원네거리	5,460	6,420	4,987	5,271	-8.7	-17.9
15	만년네거리	4,646	5,291	4,917	5,011	5.8	-5.3
16	정부청사역네거리	7,470	7,760	7,255	7,428	-2.9	-4.3
17	큰마을네거리	8,746	9,580	8,798	9,799	0.6	2.3
18	전민네거리	2,099	2,232	1,374	727	-34.5	-67.4
19	원촌교네거리	4,364	4,189	4,315	3,722	-1.1	-11.1
20	읍내네거리	4,110	3,972	3,768	3,523	-8.3	-11.3
21	한밭대교네거리	9,798	9,820	9,458	9,485	-3.5	-3.4
22	오정네거리	5,847	5,303	6,793	6,971	16.2	31.5
23	중리네거리	4,903	5,240	4,863	5,180	-0.8	-1.1
24	남선공원네거리	4,120	4,453	4,082	4,210	-0.9	-5.5
25	중촌네거리	4,920	4,636	4,534	2,218	-7.8	-52.2
26	중앙로역네거리	2,997	3,597	3,012	3,355	0.5	-6.7
27	부사오거리	3,279	3,166	3,291	3,166	0.4	0
28	삼성네거리	3,305	3,491	2,458	1,423	-25.6	-59.2
29	대전역네거리	3,359	3,716	2,184	1,572	-35	-57.7
30	효동네거리	2,267	2,484	2,398	2,498	5.8	0.6
31	용전네거리	5,259	5,437	3,152	2,161	-40.1	-60.3
32	성남네거리	3,380	3,586	2,538	1,362	-24.9	-62
33	대동역오거리	1,951	2,376	2,006	2,124	2.8	-10.6
34	제2치수교앞네거리	3,327	3,750	3,973	4,413	19.4	17.7
35	대성동삼거리	3,438	3,951	3,767	3,950	9.6	0
36	동부네거리	6,138	6,712	6,346	6,440	3.4	-4.1

자료: 대전광역시 교통현황조사 분석보고서

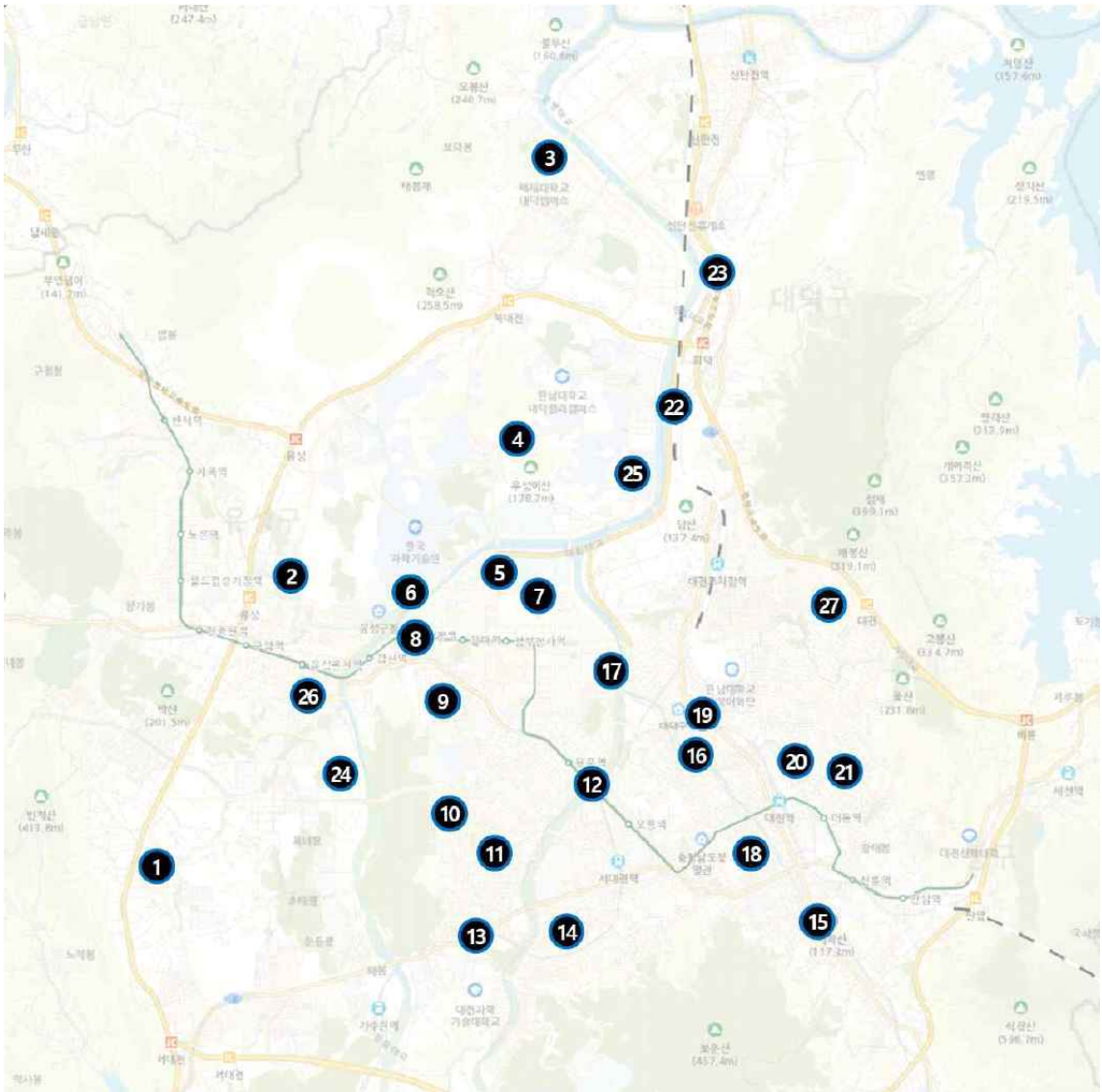
〈표 계속〉

(단위: 대/시, %)

구분	교차로	2022년		2023년		증감	
		오전첨두	오후첨두	오전첨두	오후첨두	오전첨두	오후첨두
37	가양네거리	3,050	2,976	3,005	3,202	-1.5	7.6
38	판암네거리	3,309	3,509	3,526	3,917	6.6	11.6
39	가장네거리	2,710	3,019	2,611	2,780	-3.7	-7.9
40	태평오거리	3,418	3,887	3,471	3,935	1.6	1.2
41	유천네거리	3,598	2,142	3,506	3,822	-2.6	78.4
42	탄방네거리	5,159	5,439	4,718	4,815	-8.5	-11.5
43	용문역네거리	5,062	5,344	5,055	5,004	-0.1	-6.4
44	오룡역네거리	6,536	6,524	5,297	3,249	-19	-50.2
45	서대전네거리	5,441	5,530	5,118	5,255	-5.9	-5
46	충대병원네거리	3,696	3,208	3,779	3,608	2.2	12.5
47	진잠네거리	5,385	5,575	4,519	3,834	-16.1	-31.2
48	가수원네거리	6,371	6,537	6,871	7,041	7.8	7.7
49	도마네거리	4,617	4,779	4,462	4,661	-3.4	-2.5
50	산성네거리	2,502	2,622	2,489	2,608	-0.5	-0.5
51	계룡대교네거리	6,321	6,049	5,233	5,248	-17.2	-13.2
52	옥녀봉네거리	7,278	7,215	7,362	7,798	1.2	8.1
53	안골네거리	5,604	6,295	3,394	2,227	-39.4	-64.6
54	보문산공원오거리	3,168	3,140	3,244	3,352	2.4	6.8
55	북대전IC네거리	5,421	4,868	5,482	4,984	1.1	2.4
56	대전보훈요양원앞	2,976	3,098	2,909	3,036	-2.3	-2
57	구암역삼거리	3,096	3,658	2,927	3,405	-5.5	-6.9
58	승적골삼거리	2,459	2,019	1,826	1,430	-25.7	-29.2
59	변동오거리	3,779	3,986	3,996	4,562	5.7	14.5
60	학하천삼거리	4,085	4,057	3,877	3,964	-5.1	-2.3
61	유성생명과학고삼거리	4,550	5,112	3,533	3,256	-22.4	-36.3
62	신성네거리	5,728	6,417	5,733	6,146	0.1	-4.2
63	도안네거리	3,386	3,667	3,326	3,777	-1.8	3
64	원신흥네거리	3,478	3,516	4,051	3,065	16.5	-12.8
65	관저네거리	5,097	5,813	4,522	4,788	-11.3	-17.6
66	용신교네거리	2,730	2,446	2,782	2,768	1.9	13.2
67	청벽산공원삼거리	2,567	2,407	2,834	2,820	10.4	17.2
68	돌다리네거리	2,903	2,950	2,778	2,917	-4.3	-1.1
합계		307,918	317,647	294,434	288,193	-4.4	-9.3

자료: 대전광역시 교통현황조사 분석보고서

나. 주요 간선도로 현황



〈그림 2-8〉 대전광역시 간선도로 조사 지점

대전광역시 VDS 데이터를 활용하여 2023년 대전광역시의 주요 간선도로 27개 구간을 분석하였으며, 그 결과 전체 교통량은 일평균 1,038,985대/일로 나타났으며, 2022년 대비 교통량이 2.9% 증가하였다.

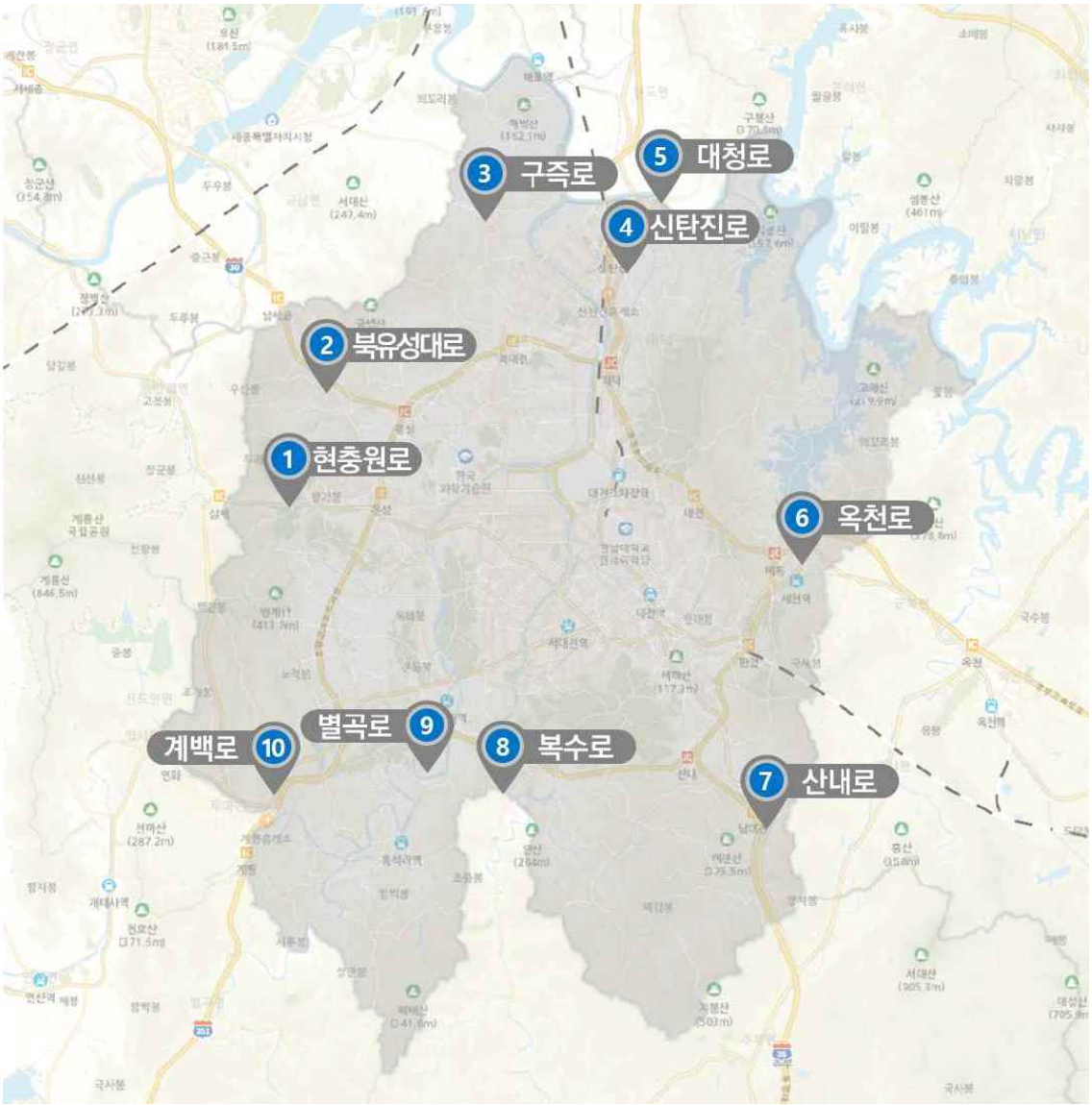
〈표 2-8〉 주요 간선도로 교통량

(단위: 대/일, %)

구분	도로	2022년			2023년			증감		
		상행	하행	계	상행	하행	계	상행	하행	계
1	유성대로(1)	22,099	19,359	41,458	22,887	21,730	44,617	3.6	12.2	7.6
2	유성대로(2)	19,787	12,181	31,968	18,965	16,564	35,528	-4.2	36	11.1
3	대덕대로	18,640	17,860	36,500	16,017	17,334	33,351	-14.1	-2.9	-8.6
4	문지로	5,099	4,461	9,560	5,283	5,308	10,591	3.6	19	10.8
5	대덕대로	28,532	27,201	55,733	28,632	28,249	56,881	0.4	3.9	2.1
6	대학로	11,302	11,739	23,041	13,456	10,207	23,663	19.1	-13.1	2.7
7	둔산대로	27,287	31,611	58,898	26,460	31,866	58,326	-3	0.8	-1
8	한밭대로	31,968	39,200	71,168	29,158	41,486	70,644	-8.8	5.8	-0.7
9	신갈마로	10,685	9,748	20,433	10,724	9,313	20,037	0.4	-4.5	-1.9
10	배재로	11,523	13,119	24,642	12,754	13,336	26,090	10.7	1.7	5.9
11	가장로	16,591	15,972	32,563	16,262	16,253	32,516	-2	1.8	-0.1
12	계룡로	30,173	32,391	62,564	30,922	31,049	61,971	2.5	-4.1	-0.9
13	계백로	29,916	32,748	62,664	30,295	32,442	62,737	1.3	-0.9	0.1
14	문화로	9,065	7,354	16,419	9,015	6,601	15,616	-0.6	-10.2	-4.9
15	가오동길	11,877	10,388	22,265	11,627	13,203	24,831	-2.1	27.1	11.5
16	동서로	25,986	30,010	55,996	27,296	31,552	58,849	5	5.1	5.1
17	버드내길	39,346	27,766	67,112	28,850	27,665	56,515	-26.7	-0.4	-15.8
18	대종로	9,555	10,465	20,020	9,366	10,315	19,681	-2	-1.4	-1.7
19	대전로	11,348	12,225	23,573	14,714	11,540	26,254	29.7	-5.6	11.4
20	계족로	15,557	18,333	33,890	16,744	18,465	35,208	7.6	0.7	3.9
21	자양로	13,023	10,455	23,478	13,151	10,736	23,887	1	2.7	1.7
22	갑천도시고속	46,274	45,757	92,031	49,525	48,980	98,505	7	7	7
23	신탄진로	13,224	13,481	26,705	13,972	15,713	29,686	5.7	16.6	11.2
24	도안동로	14,125	12,189	26,314	30,942	8,926	39,868	119.1	-26.8	51.5
25	엑스포로	14,870	15,201	30,071	15,586	15,356	30,942	4.8	1	2.9
26	월드컵대로	10,260	14,257	24,517	11,654	13,982	25,635	13.6	-1.9	4.6
27	우암로	7,841	8,651	16,492	7,756	8,800	16,556	-1.1	1.7	0.4
합계		505,953	504,122	1,010,075	522,014	516,971	1,038,985	3.2	2.5	2.9

자료: 대전광역시 교통현황조사 분석보고서

다. 주요 시계유출입 지점 현황



〈그림 2-9〉 대전광역시 시계유출입 조사 지점

대전시계 유출입 10개 지점을 대상으로 VDS 데이터를 활용하여 2023년 대전광역시 시계 유출입 도로 10개 구간 교통량을 조사한 결과, 교통량은 일평균 324,743대/일로 나타났으며, 이는 2022년 대비 2.7% 증가한 값이다.

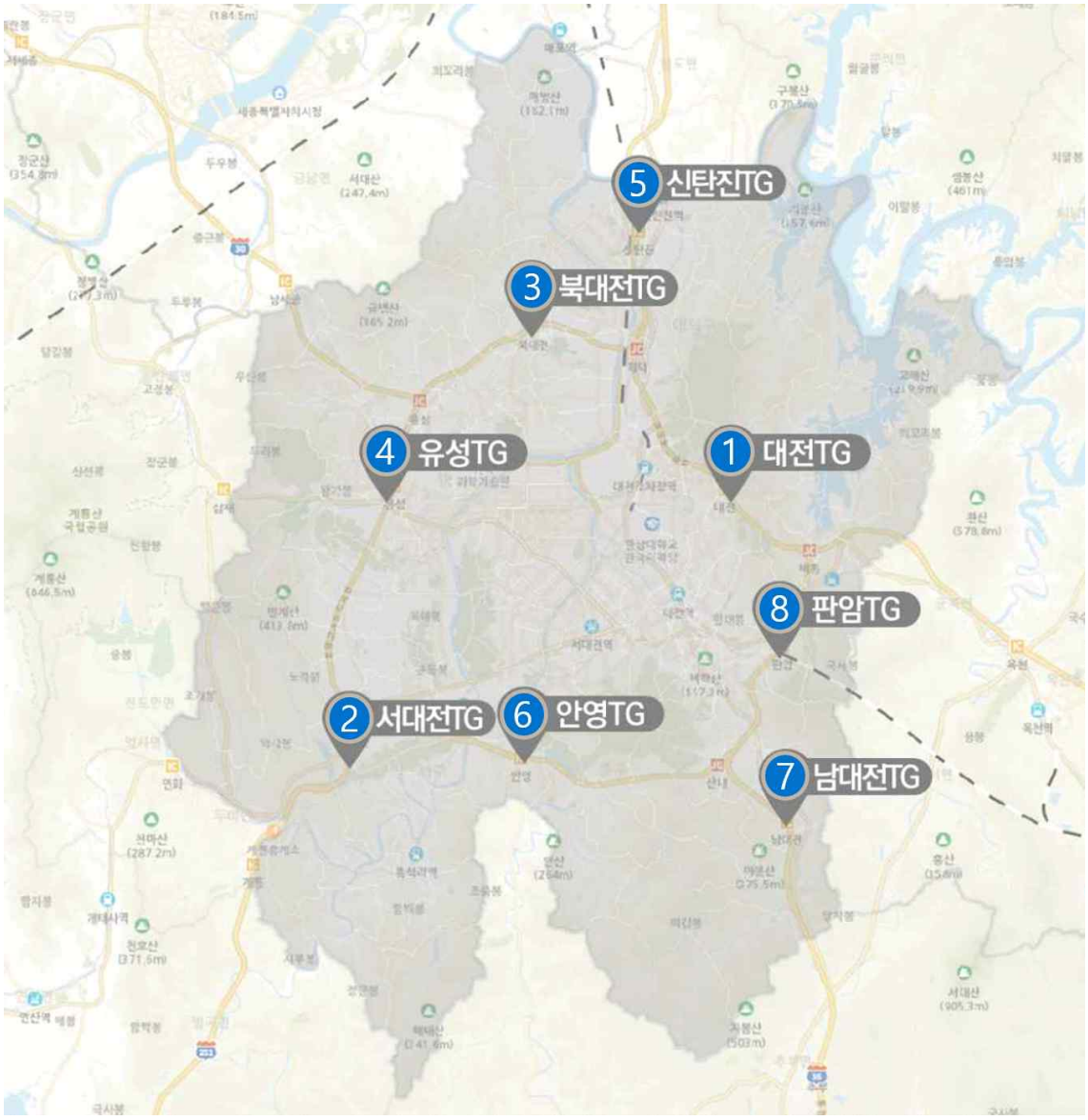
〈표 2-9〉 주요 시계유출입 지점 교통량

(단위: 대/일, %)

구분	지점	2022년			2023년			증감		
		유입	유출	계	유입	유출	계	유입	유출	계
1	현충원로	21,860	19,548	41,408	20,914	21,749	42,663	-4.3	11.3	3
2	북유성대로	38,503	40,229	78,732	37,743	37,487	75,230	-2	-6.8	-4.4
3	구즉로	2,012	2,285	4,297	2,365	2,718	5,083	17.5	18.9	18.3
4	신탄진로	24,808	50,645	75,453	25,573	51,963	77,536	3.1	2.6	2.8
5	대청길	3,257	5,077	8,334	5,184	5,561	10,745	59.2	9.5	28.9
6	옥천길	7,919	8,248	16,167	7,816	8,128	15,944	-1.3	-1.5	-1.4
7	산내길	14,668	14,246	28,914	15,451	14,410	29,861	5.3	1.2	3.3
8	대둔산길	7,896	7,572	15,468	7,081	7,492	14,573	-10.3	-1.1	-5.8
9	벌곡길	4,919	4,822	9,741	5,087	6,123	11,210	3.4	27	15.1
10	계백로	15,274	22,333	37,607	21,361	20,537	41,898	39.9	-8	11.4
합계		141,116	175,005	316,121	148,575	176,168	324,743	5.3	0.7	2.7

자료: 대전광역시 교통현황조사 분석보고서

라. 주요 고속도로 유출입 지점 현황



〈그림 2-10〉 대전광역시 고속도로 유출입 조사 지점

대전광역시 인근 톨게이트 8개소를 대상으로 한국도로공사 고속도로 TCS 데이터를 활용하여 유입/유출 교통량을 분석한 결과, 2023년 대전광역시 인접 고속도로 8개 영업소 입출구 교통량은 일평균 277,512대/일로 조사되었으며, 2022년 대비 2.6% 증가한 결과 값으로, 그 중 교통량이 가장 많은 요금소는 대전TG로 일평균 57,952대/일의 교통량이 통과하는 것으로 나타났다.

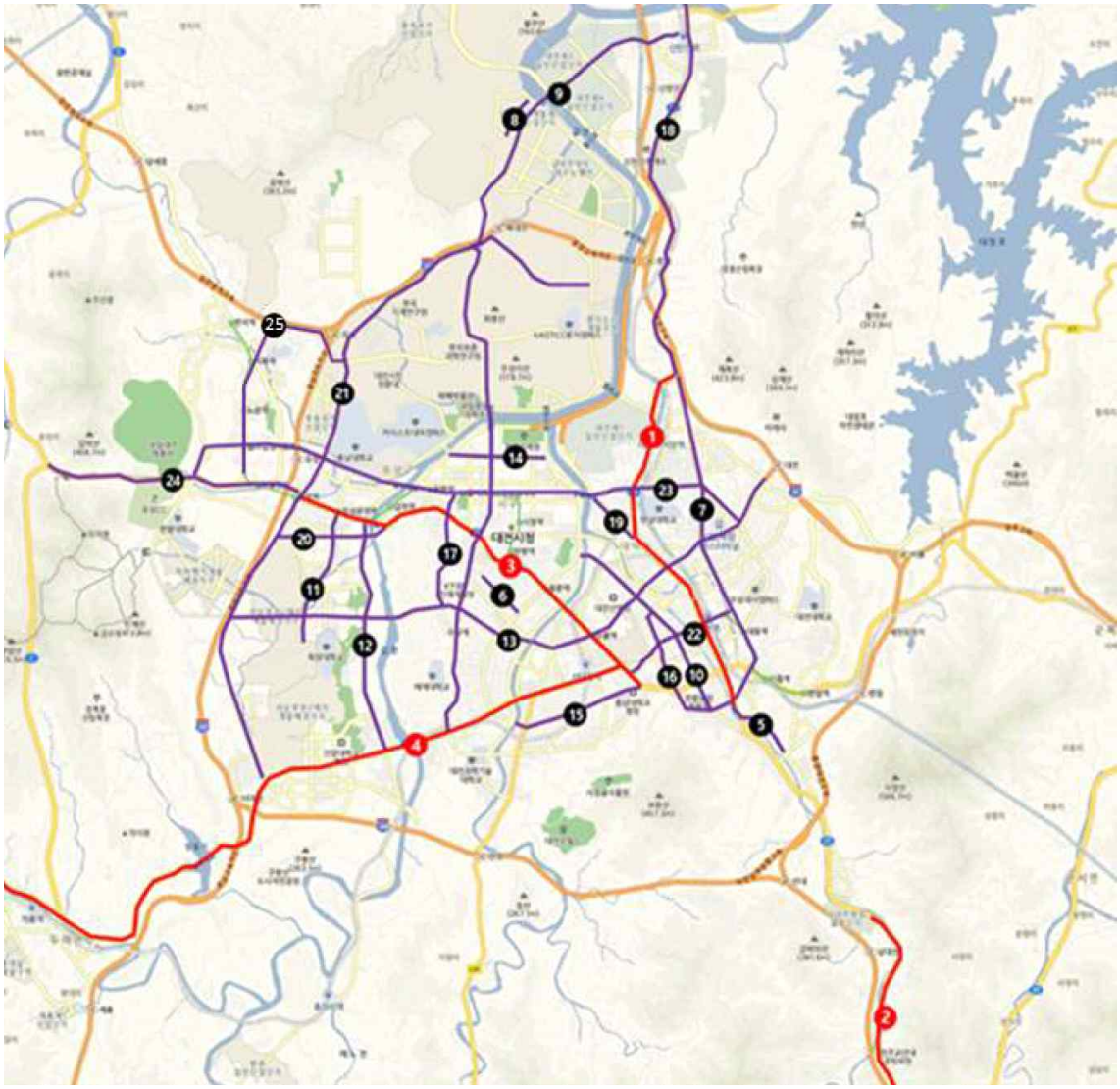
〈표 2-10〉 주요 고속도로 유출입 교통량

(단위: 대/일, %)

구분	요금소	2022년			2023년			증감		
		유입	유출	계	유입	유출	계	유입	유출	계
1	대전TG	27,775	28,984	56,759	27,947	30,005	57,952	0.6	3.5	2.1
2	서대전TG	20,025	20,446	40,471	19,209	20,604	39,813	-4.1	0.8	-1.6
3	북대전TG	16,813	15,223	32,036	17,212	17,181	34,393	2.4	12.9	7.4
4	유성TG	23,312	22,814	46,126	24,189	22,497	46,685	3.8	-1.4	1.2
5	신탄진TG	16,517	15,942	32,459	17,634	16,949	34,583	6.8	6.3	6.5
6	안영TG	10,760	10,943	21,703	10,623	11,101	21,724	-1.3	1.4	0.1
7	남대전TG	8,524	8,130	16,654	8,419	9,090	17,509	-1.2	11.8	5.1
8	판암TG	11,809	12,437	24,246	12,434	12,418	24,852	5.3	-0.2	2.5
합계		135,535	134,919	270,454	137,667	139,845	277,512	1.6	3.7	2.6

자료: 대전광역시 교통현황조사 분석보고서

마. 승용차 통행속도 현황



〈그림 2-11〉 대전광역시 통행속도 조사 지점

대전광역시 내 주요 간선 및 보조간선도로 25개 구간을 대상으로 DSRC-RSE 데이터를 활용하여 대상구간의 시간대별 평균 통행속도(km/h)를 분석하였으며, 그 결과 2023년 전체 도로의 평균 통행속도는 28.6km/h로 나타났고, 도로 위계별 평균 통행속도는 간선도로 41.3km/h, 보조간선도로 26.2km/h로 분석되었다.

〈표 2-11〉 대전광역시 도로별 승용차 통행속도

(단위: km/h, %)

구분	도로	2022년				2023년				평균 증감률
		오전	낮	오후	전체	오전	낮	오후	전체	
1	대전로	21.4	18.2	17	18.9	26	22.8	21.8	23.5	24.6
2	금산로	79.5	78.6	78.6	78.9	76.1	76.2	76.1	76.1	-3.5
3	계룡로	26.3	21.5	20	22.6	29.3	25.1	23.4	25.9	14.6
4	계백로	39.5	36.2	32.5	36	41.6	39.1	37.9	39.5	9.8
5	가오동길	29.4	23.5	21.8	24.9	30.8	26.5	24.9	27.4	10
6	가장로	19.6	15.9	14.5	16.7	23.5	20	18.3	20.6	23.3
7	계족로	23.1	20.7	18.3	20.7	25.3	23.5	21.5	23.4	13.2
8	구즉로	33.8	33.4	33.5	33.6	39.7	40.1	39.8	39.9	18.7
9	대덕대로	26.4	22.4	19.8	22.9	29	26.4	23.5	26.3	14.8
10	대종로	24.7	19.4	18.5	20.9	28	24.6	22.7	25.1	20.1
11	도안대로	29.1	24.4	23	25.5	31.1	26.9	26.1	28	9.9
12	도안동로	26.9	24.8	22.9	24.8	29.8	28.6	25.9	28.1	13.2
13	동서대로	28.3	23.5	24.1	25.3	28.8	24.9	24.3	26	2.9
14	둔산대로	27.8	26.7	22.4	25.7	29.4	28.1	24.9	27.5	6.9
15	문화로	24.7	21.4	19.3	21.8	26.8	23.4	22.4	24.2	11.1
16	보문로	20	16.3	15.5	17.3	22.7	19.4	17.9	20	15.5
17	신갈마로	19.4	16.1	15.5	17	20.5	18	17.2	18.6	9.4
18	신탄진로	33.7	30.5	28.8	31	35.6	32.8	31.6	33.3	7.6
19	오정로	17.1	14.4	16.8	16.1	20.8	17.8	20.1	19.6	21.5
20	월드컵대로	21.6	16.9	16.6	18.4	23.6	19.9	19.7	21.1	14.6
21	유성대로	30.5	25.4	23.3	26.4	32.5	27.8	26	28.8	9
22	중앙로	19.8	15.7	14	16.5	23	18.4	16.3	19.2	16.6
23	한밭대로	24.7	20.7	18.1	21.2	27.9	25	21.5	24.8	17.1
24	현충원로	33.2	29.5	27	29.9	38.5	36.5	32.6	35.9	20
25	노은로	30.2	27.4	26.4	28	33.2	32.4	30.5	32	14.4
평균		28.4	24.9	23.5	25.6	30.9	28.2	26.7	28.6	11.7

자료: 대전광역시 교통현황조사 분석보고서

3. 대중교통 운행실태

가. 시내버스

현재 대전광역시 노선버스의 경우, 급행노선 4개, 도시노선 70개, 외곽노선 30개 등으로 구성되어 있으며, 주요 노선에 대한 자세한 내용은 아래의 표와 같다.

〈표 2-12〉 대전광역시 급행노선 버스

노선번호	운행구간	배차간격(분)
1	원내차고지↔대전역	5~10
2	봉산동↔대전역	10~14
3	원내차고지↔대전컨벤션센터(DCC)	10~14
4	낭월공영차고지↔비래동	10~16

〈표 2-13〉 대전광역시 도시노선 버스

간선버스	운행구간	배차간격(분)
101	안산동↔대성여자고등학교	18~22
102	수통골↔대전역	4~9
103	수통골↔동춘당	11~16
104	수통골↔탄방역	12~23
105	충대농대↔삼호아파트	7~12
106	목원대↔비래동	8~13
107	대전역↔동학사	18~26
108	낭월동↔충대농대	8~14
113	서남부터미널↔학하동	16~28
114	원내동(공영차고지)↔노은4단지	12~23
115	충대농대↔오월드	12~18
116	안산동↔월평동(주공A)	20~27
117	충대농대↔학하동	15~23
119	안산동↔효동	12~19
121	탑립동↔대덕대학	19~25
201	원내동(공영차고지)↔비래동	6~10
202	대전역↔계룡	28~42
203	원내동(공영차고지)↔시청	14~19
211	대정동(화물터미널)↔정부청사역	8~15
212	대정동(화물터미널)↔가수원역	20~28
213	원내동공영차고지↔대한통운	13~18
216	원내동(공영차고지)↔시청	13~21

〈표 계속〉

간선버스	운행구간	배차간격(분)
301	봉산동↔오월드	6~10
311	신대공영차고지↔오월드	6~10
312	목원대학교↔효문화마을	15~22
313	동신과학고↔효문화마을	20~29
314	오월드↔동춘당	7~13
315	오월드↔향촌아파트	15~24
316	대한통운↔안영동(한빛고등학교)	18~24
317	대전역↔대전역	20~31
318	오월드↔대덕대학교	14~23
501	비래동↔마전	10~18
511	낭월동(공영차고지)↔중촌주공아파트	8~15
512	대한통운↔동구아름다운복지관	15~26
513	낭월동(공영차고지)↔한빛고(검바위)	14~28
514	낭월동(공영차고지)↔만년동	10~21
601	비래동↔구암역(유성시외버스정류소)	15~26
602	비래동↔월평동(주공A)	14~21
603	대전대↔목원대	10~16
604	대전동신과학고↔충렬사삼거리	8~15
605	대전대↔갈마아파트	7~14
606	대전동신과학고↔충렬사삼거리	19~25
607	비래동↔옥천	14~20
608	서남부터미널↔은어송마을3단지	20~27
611	신대공영차고지↔세천공원	12~20
612	동신과학고↔배재대학교	17~28
613	비래동↔갈마아파트	10~17
614	대한통운↔용두네거리	18~24
615	대한통운↔정림동	12~16
616	대전역↔대전역	15~26
617	비래동↔변동오거리	14~20
618	동신과학고↔대전컨벤션센터(DCC)	13~23
619	동신과학고↔서대전여고	15~25
620	낭월동(공영차고지)↔대한통운	19~34
622	비래동↔서대전역	20~35
701	탑립동↔대전고	15~20
703	신탄진↔정림동	8~15
704	원내동(공영차고지)↔신탄진(보훈병원)	12~16
705	신탄진↔대전시청	10~20
706	대한통운↔목원대	10~17
707	대전역↔대전컨벤션센터	15~25
711	신탄진↔대전역동광장	14~19
712	탑립동↔철도차량정비창	25~38
802	봉산동↔보문산공원	12~22
911	충대농대↔대전컨벤션센터(DCC)	23~27
912	충대농대↔수운교입구	16~22
916	서남부터미널↔만년동	18~26
918	탑립동↔시청	18~25
1001	집현동↔대전시청	10~16
1002	충대농대↔새나루마을9,10단지	16~25

〈표 2-14〉 대전광역시 외곽노선 버스

외곽버스	운행구간	배차간격(분)
첨단1	탑립동↔관평중↔탑립동	30~38
첨단2	신구교↔둔곡↔신구교	10~40
11	수통골↔용계동	120~150
20	대전역↔장태산	65~120
21	서남부터미널↔대둔산 수락계곡	60~95
22	서남부터미널↔장안동	50~100
23	서남부터미널↔원정동 (무도리)	50~85
24	서남부터미널↔우명동	50~75
25	서남부터미널↔봉곡동	45~60
26	서남부터미널↔평촌동	50~90
27	대전서남부터미널↔흑석동(기성농협)	110~135
30	낭월차고지↔대전역동광장	110~130
31	서남부터미널↔원동네거리	200~260
32	서남부터미널↔백암리	100~120
33	대전역↔구완동	140~170
34	서남부터미널↔대둔산휴게소	35~55
41	서남부터미널↔국립대전숲체원	50~70
42	서남부터미널↔세동	60~150
46	서남부터미널↔송정동	45~80
52	대전역동광장↔하소룡골	170~190
60	대전역동광장↔직동	50~80
61	대전대↔냉천	95~125
62	대전대↔방아실	120~175
63	대전역동광장↔회남	50~80
66	비래동↔판암역	30~37
71	동신과학고↔용호동	80~180
72	대청댐↔달전리	100~180
73	대청댐↔금탄동	120~170
74	대한통운↔장동2구	40
75	세종고속시외버스터미널↔보훈병원	150~160

대전광역시 내 전체 버스 노선을 대상으로 DSRC-RSE 데이터를 활용하여 각 버스 노선의 기점~종점 구간의 평균 통행속도를 분석하였으며, 2023년 대전광역시 전체 버스 노선의 평균 통행속도는 22.1km/h로 나타났고, 노선구분별 버스 평균 통행속도는 급행 24.8km/h, 도시 21.0km/h, 외곽 24.6km/h로 집계되었으며, 오전 평균 속도는 22.9km/h, 낮 22.5km/h, 오후 21.0km/h로, 오전 시간대의 평균 통행속도가 비교적 높은 것으로 나타났다.

〈표 2-15〉 대전광역시 버스 통행속도

(단위: km/h, %)

구분	노선	2022년				2023년				평균 증감률
		오전	낮	오후	전체	오전	낮	오후	전체	
1	1번	24.1	24	22.8	23.7	24.5	24	22.6	23.7	0.2
2	2번	26.8	27.2	25.1	26.3	26.2	26.9	24.8	26	-1.5
3	3번	24.8	25.2	24.4	24.8	24.9	25.3	24	24.7	-0.1
4	101번	24.4	23.6	21.5	23.2	23.9	23.6	21.4	23	-0.8
5	102번	22.5	21.7	19.7	21.3	22.1	21.5	19.4	21	-1.5
6	103번	20.2	19.6	17.3	19.1	19.6	19.2	17	18.6	-2.5
7	104번	22.8	22	20.1	21.6	22.2	21.6	19.8	21.2	-2
8	105번	21.5	20.6	19.2	20.4	20.3	19.8	18.2	19.4	-5
9	106번	22.5	21.6	20.1	21.4	21.9	21.5	19.8	21.1	-1.5
10	107번	24.7	23.7	21.7	23.3	23.9	23.3	21.8	23	-1.3
11	108번	23.4	23.1	21.2	22.6	22.7	22.6	20.7	22	-2.4
12	113번	21.8	20.7	18.6	20.4	21.3	20.6	18.6	20.2	-1.1
13	114번	23.1	22.1	20.8	22	22.7	21.8	20.4	21.6	-1.6
14	115번	23.3	22.4	21	22.2	22.9	22.1	20.5	21.9	-1.6
15	116번	22.6	22.1	19.9	21.5	22.4	22.1	20.2	21.6	0.1
16	117번	22.8	21.6	19.9	21.4	22.4	21.4	19.6	21.1	-1.4
17	119번	22.6	22	20	21.5	22.5	22	20.2	21.6	0.3
18	121번	24.3	24.2	21.7	23.4	23.9	24	21.3	23	-1.5
19	201번	20.3	19.4	17.8	19.1	20	19.1	17.7	18.9	-1.2
20	202번	26.5	25.4	23.9	25.3	26.3	25.8	24.4	25.5	1
21	203번	21.6	21.7	20	21.1	20.9	21	19.2	20.4	-3.5
22	211번	21.6	20.8	19.3	20.6	20.9	20.4	18.9	20.1	-2.4
23	212번	22.2	21.9	20.5	21.5	21.8	21.3	20.1	21.1	-2.1
24	213번	21.3	21.6	20.2	21	21	20.6	19.1	20.2	-3.8
25	216번	22.1	22.2	20.6	21.6	21.5	21.4	19.9	20.9	-3.3
26	301번	22.5	22.7	20.9	22	22.2	22.6	20.6	21.8	-1
27	311번	22	21.5	19.7	21.1	21.4	20.9	19.1	20.5	-2.8
28	312번	21.2	20.4	19	20.2	20.6	20.2	18.8	19.9	-1.7
29	313번	22.4	22	20.3	21.6	22.2	21.6	19.9	21.2	-1.6

자료: 대전광역시 교통현황조사 분석보고서

〈표 계속〉

(단위: km/h, %)

구분	노선	2022년				2023년				평균 증감률
		오전	낮	오후	전체	오전	낮	오후	전체	
30	314번	21.2	20.9	18.8	20.3	21	20.6	18.6	20.1	-1.1
31	315번	23.3	22.8	21.1	22.4	22.7	22.4	20.5	21.9	-2.3
32	316번	21.2	21.2	19.6	20.7	20.7	20.9	19.3	20.3	-1.9
33	317번	18.3	17.5	16.4	17.4	18.1	17.4	16.1	17.2	-1
34	318번	23.1	22.7	20.9	22.2	22.8	22.4	20.7	21.9	-1.3
35	501번	27.7	27	26.3	27	27.1	26.5	25.8	26.5	-2
36	511번	21.7	21.6	20.1	21.1	21.3	20.9	19.5	20.6	-2.7
37	512번	21.3	21.3	19.5	20.7	20.8	20.6	19	20.1	-2.7
38	513번	24.9	25	23.2	24.3	24.1	23.9	22.2	23.4	-3.9
39	514번	21.6	21.6	20	21.1	20.7	20.7	19	20.1	-4.5
40	601번	23.3	22.7	21.3	22.4	23.1	22.9	21.5	22.5	0.3
41	602번	19.4	19.3	17.6	18.8	18.7	18.8	16.9	18.1	-3.5
42	603번	21	20.2	19.2	20.1	20.9	20	18.8	19.9	-1.2
43	604번	23.8	23.3	21.5	22.9	23.1	22.8	20.9	22.3	-2.6
44	605번	21.9	21.4	19.5	20.9	21.3	21	19	20.4	-2.4
45	606번	23.3	23	21.2	22.5	22.9	22.6	20.9	22.1	-1.6
46	607번	24.7	24.4	23.5	24.2	24.4	24	23	23.8	-1.5
47	608번	21.3	20.5	19.2	20.3	20.9	19.9	18.5	19.8	-2.8
48	611번	21.8	20.9	19.6	20.8	21.2	20.7	19.3	20.4	-1.7
49	612번	19.1	18.5	17.3	18.3	18.9	18.3	17	18.1	-1.3
50	613번	20.4	19.3	17.3	19	20	18.9	17.2	18.7	-1.6
51	614번	19.9	19.4	17.9	19.1	19.1	18.8	17.4	18.4	-3.3
52	615번	20.8	20.5	18.8	20	20.3	20.1	18.3	19.6	-2.4
53	616번	19.4	19.4	18.1	19	19.1	19.3	17.7	18.7	-1.3
54	617번	18.3	18.3	16.8	17.8	17.9	18	16.5	17.5	-1.7
55	618번	22.4	21.9	20.1	21.5	21.7	21.4	19.6	20.9	-2.7
56	619번	21.1	20.5	19	20.2	20.7	20.3	18.8	20	-1.1
57	620번	22.8	22.4	20.7	22	22	21.6	20.1	21.2	-3.4
58	622번	16.8	15.7	14.1	15.5	16.6	15.4	13.9	15.3	-1.2
59	701번	25.5	26.5	24.2	25.4	24.8	26.1	23.6	24.8	-2.1
60	703번	22.5	22.6	20.6	21.9	21.6	21.7	19.7	21	-3.9
61	704번	22.8	22.9	21	22.3	22.4	22.7	20.8	22	-1.4
62	705번	24.8	24.9	23.1	24.3	24	24.4	22.1	23.5	-3.4
63	706번	22.3	22.1	20.2	21.5	21.7	21.6	19.8	21	-2.3
64	711번	21.5	21.7	20.1	21.1	21.2	21.4	19.8	20.8	-1.6
65	712번	23.5	24.1	22.8	23.5	22.4	22.9	21.2	22.2	-5.4
66	802번	21.3	21.1	19.7	20.7	20.2	20.2	18.5	19.6	-5.3

자료: 대전광역시 교통현황조사 분석보고서

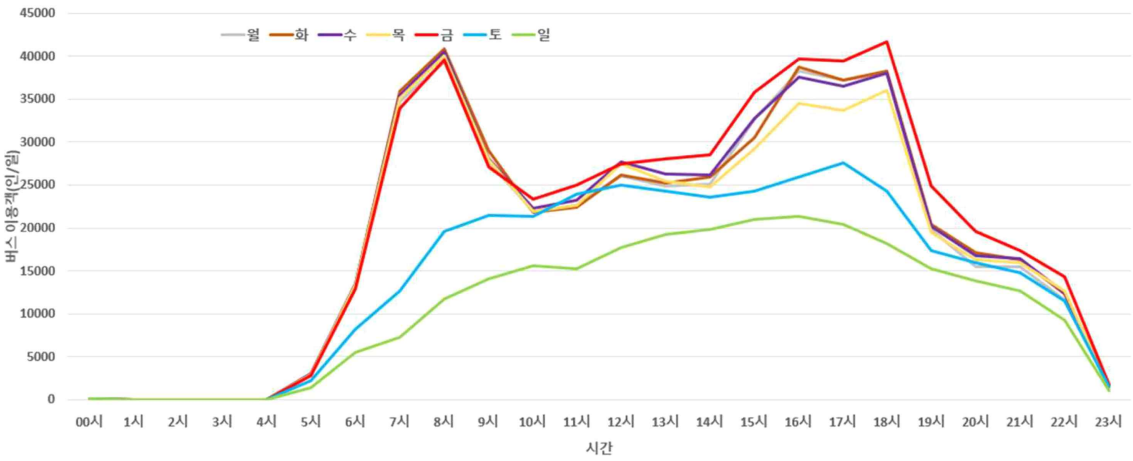
〈표 계속〉

(단위: km/h, %)

구분	노선	2022년				2023년				평균 증감률
		오전	낮	오후	전체	오전	낮	오후	전체	
67	911번	20.6	19.5	18.1	19.4	19.9	19.1	17.6	18.9	-2.7
68	912번	24.4	24.1	22.5	23.7	24.3	24	22.3	23.5	-0.7
69	916번	19.7	19.9	18.2	19.2	19.2	19.2	17.3	18.6	-3.5
70	918번	22.3	22.6	20.7	21.9	22	22.6	20.3	21.6	-1.3
71	1002번	29.3	29	27.2	28.5	28.2	28	26.8	27.7	-3
72	11번	23.6	21.5	20.2	21.7	23.1	21.5	19.5	21.3	-1.8
73	20번	23.9	22.7	21.9	22.8	24	22.1	21.5	22.5	-1.3
74	21번	30.7	30.4	30.3	30.5	30.3	30.2	30.1	30.2	-1
75	22번	26.2	25.6	25	25.6	26.2	24.7	24.4	25.1	-2.1
76	23번	28.8	28.6	27.6	28.3	28.5	27.8	27.2	27.8	-1.7
77	24번	31.6	31.1	30.2	31	31.3	30.6	29.8	30.6	-1.3
78	25번	29.5	28.8	28.5	28.9	29.6	28.9	28.7	29.1	0.5
79	26번	31.8	31.4	30.3	31.2	31.4	30.8	30	30.7	-1.4
80	27번	22.6	21.4	20.7	21.6	22.5	21	20.5	21.3	-1.2
81	30번	23.6	23.5	22.5	23.2	23.2	22.9	21.8	22.6	-2.4
82	31번	24.3	24.2	23.2	23.9	23.8	23.7	22.8	23.4	-1.9
83	32번	25.8	25.8	24.8	25.5	25.1	25.1	24.3	24.8	-2.6
84	33번	21.5	20.7	20.1	20.7	21.3	20.1	19.3	20.2	-2.5
85	34번	28.2	27.9	26.8	27.6	28.3	28.3	27.3	28	1.2
86	41번	24.3	24	22.2	23.5	24	23.7	22	23.2	-1.2
87	42번	27.8	27.7	25.4	26.9	27.5	27.5	25.5	26.8	-0.4
88	46번	26.8	26.6	25.1	26.2	26.5	26.9	25.3	26.2	0.2
89	52번	25.2	24.8	23.9	24.6	24.8	24.1	23.2	24	-2.4
90	60번	24.8	24.2	23.5	24.2	23.9	23.2	22.4	23.2	-4.1
91	61번	28.3	26.2	25.3	26.6	27.5	24.9	23.6	25.3	-4.9
92	62번	26	25.2	24.8	25.3	25.8	24.8	24.2	24.9	-1.7
93	63번	26.7	26.7	26	26.5	26.2	26.1	25.4	25.9	-2.1
94	66번	22.7	20.9	19.9	21.2	22.5	20.2	18.9	20.5	-3
95	71번	27.5	26.1	25.5	26.3	26.5	25.1	24.6	25.4	-3.6
96	72번	23.9	23.5	21.6	23	24.5	24	22.2	23.6	2.4
97	73번	24.6	23.8	22.6	23.7	23.4	22.8	21.5	22.5	-4.7
98	74번	23.5	23.1	23.2	23.2	21.4	20.8	20.7	21	-9.8
99	75번	24.1	23.7	22.9	23.6	23	22.6	21.8	22.5	-4.7
100	첨단1번	21	21.4	20.1	20.8	21.1	21.8	20.1	21	0.8
평균		23.4	22.9	21.5	22.6	22.9	22.5	21	22.1	-2

자료: 대전광역시 교통현황조사 분석보고서

2023년 대전광역시 내 전체 버스 노선을 대상으로 스마트카드 데이터를 활용하여 노선별, 정류장별 승하차 인원을 분석하였으며 대전광역시 일평균 버스 탑승 건수는 413,566건/일(평일 평균 457,611건/일, 주말 평균 303,452건/일)의 결과를 보였다.

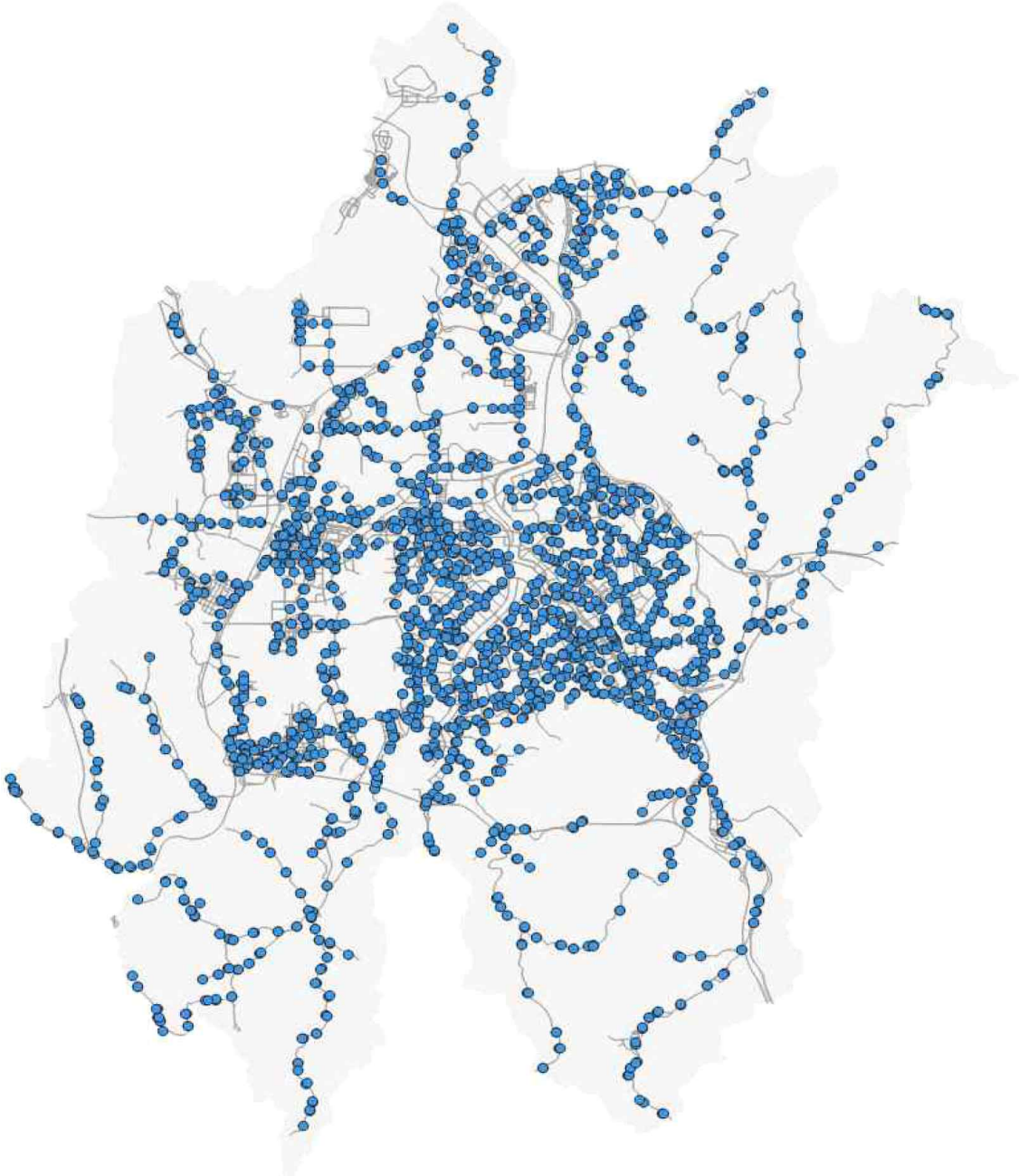


〈그림 2-12〉 요일 및 시간대별 버스 이용량 분포

〈표 2-16〉 2023년 대전광역시 버스 시간대별 이용량

(단위: 건)

시간대	월	화	수	목	금	토	일	평균 이용량	
								평일	주말
0:00-1:00	43	75	98	86	96	102	91	80	97
1:00-2:00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2:00-3:00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3:00-4:00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4:00-5:00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5:00-6:00	2,998	2,904	3,014	2,957	2,863	2,188	1,422	2,947	1,805
6:00-7:00	13,525	13,389	13,469	13,400	12,877	8,226	5,469	13,332	6,848
7:00-8:00	34,720	35,899	35,473	35,098	33,951	12,648	7,282	35,028	9,965
8:00-9:00	39,331	40,842	40,473	39,985	39,515	19,654	11,774	40,029	15,714
9:00-10:00	27,739	29,006	28,056	27,943	27,065	21,493	14,033	27,962	17,763
10:00-11:00	22,006	21,822	22,299	21,932	23,360	21,349	15,613	22,284	18,481
11:00-12:00	22,686	22,464	23,184	22,702	24,958	23,986	15,283	23,199	19,635
12:00-13:00	26,065	26,147	27,748	27,471	27,525	25,035	17,757	26,991	21,396
13:00-14:00	24,915	25,218	26,265	25,491	28,008	24,262	19,294	25,979	21,778
14:00-15:00	25,146	25,963	26,226	24,718	28,478	23,615	19,838	26,106	21,727
15:00-16:00	32,592	30,465	32,794	29,211	35,779	24,347	20,957	32,168	22,652
16:00-17:00	38,307	38,727	37,541	34,458	39,681	25,996	21,419	37,743	23,708
17:00-18:00	37,186	37,260	36,479	33,635	39,434	27,643	20,366	36,799	24,005
18:00-19:00	38,062	38,229	38,047	36,095	41,729	24,251	18,239	38,432	21,245
19:00-20:00	19,823	20,385	20,196	19,450	24,870	17,400	15,293	20,945	16,347
20:00-21:00	15,511	17,138	16,811	16,308	19,546	15,999	13,874	17,063	14,937
21:00-22:00	15,464	16,301	16,379	15,971	17,412	14,729	12,624	16,305	13,677
22:00-23:00	11,648	12,298	12,441	12,636	14,376	11,534	9,253	12,680	10,394
23:00-0:00	1,560	1,428	1,470	1,453	1,784	1,470	1,095	1,539	1,283
계	449,327	455,960	458,463	441,000	483,307	345,927	260,976	457,611	303,452



〈그림 2-13〉 대전광역시 버스정류장 위치도

나. 도시철도

2024년 말 기준, 대전광역시 도시철도는 1호선 한 개의 도시철도 노선이 운영 중이며, 총연장 22.7km, 22개의 역사를 운영 중이다. 그리고 2024년 말 대전도시철도 2호선이 착공되었으며 2028년 개통을 목표로 공사 진행 중이다.

○ 1996. 02. : 대전도시철도 1, 2호선 건설 및 운영 기본계획 확정

○ 2005. 12. : 대전도시철도 2호선 기본계획 및 노선 검토 용역

○ 2006. 22. : 대전도시철도 2호선 기획재정부 예비타당성조사(경전철)

○ 2007. 04. : 대전도시철도 1호선 완공

○ 2008. 06. : 대전도시철도 2호선 기본계획(변경) 수립 결정

○ 2012. 12. : 대전도시철도 2호선 기획재정부 예비타당성조사 통과(자기부상열차)

○ 2014. 12. : 대전도시철도 2호선 차량시스템 변경(트램)

○ 2018. 01. : 대전도시철도 2호선 타당성재조사 착수

○ 2019. 01. : 대전도시철도 2호선 예비타당성조사 면제 대상 사업 선정

○ 2020. 11. : 대전도시철도 2호선 기본계획 승인, 고시(국토교통부 고시 제2020-6호)

○ 2022. 06. : 대전도시철도 2호선 기본설계 완료

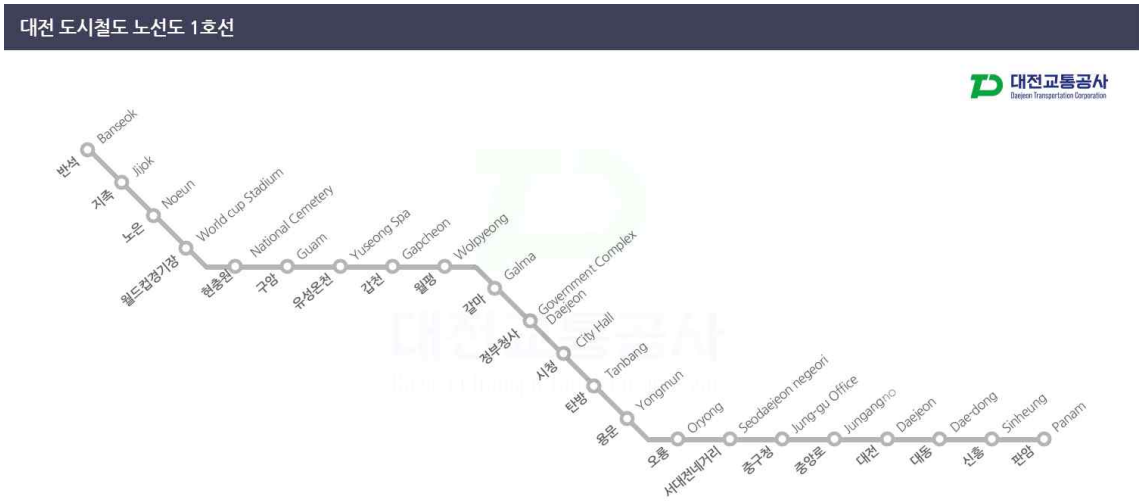
○ 2024. 05. : 대전도시철도 2호선 기본계획(변경) 승인

○ 2024. 11. : 대전도시철도 2호선 사업계획 승인

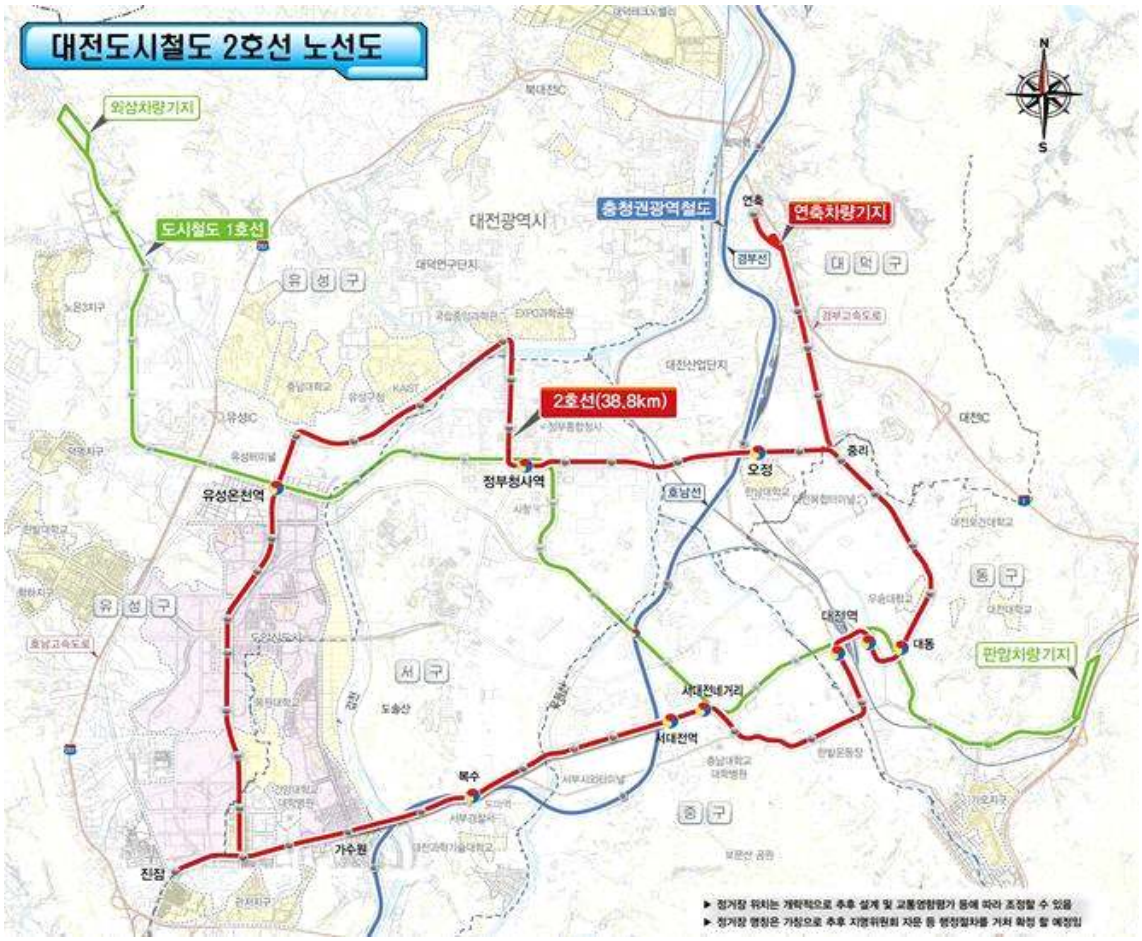
○ 2024. 12. : 대전도시철도 2호선 착공

〈표 2-17〉 대전광역시 도시철도 노선

구분	노선	구간	연장 (Km)	역수	최초 개통일	운영기관
도시철도	1호선	반석-판암	22.7	22	2006.03.16	대전교통공사
	2호선	*서대전역-서대전역(순환)*	*38.8*	*40*	*2028*	



〈그림 2-14〉 대전광역시 도시철도 노선 현황



〈그림 2-15〉 대전도시철도 2호선 계획 노선도

2024년 기준, 대전 도시철도 승하차 인원을 살펴보면, 승차인원 기준으로 10만명에 못 미치는 것으로 나타났으며, 이는 아직 코로나19 이전의 이용객 수를 회복하지 못한 결과이다.

역별로 살펴보면, 대전 1호선은 일반철도 환승객이 주로 이용하는 대전역, 시내 중심가의 중앙로역, 관공서가 위치한 시청역, 유성온천역, 세종특별자치시로의 환승 기능을 수행하는 반석역 등이 이용객 수가 많은 것으로 나타났다.

〈표 2-18〉 대전 도시철도 1호선 역별 승하차 현황(2024년 기준)

(단위: 인/일)

역	승차	하차
판암역	3,879	3,511
신흥역	1,538	1,420
대동역	3,915	3,419
대전역	11,293	10,749
중앙로역	6,014	6,557
중구청역	2,084	2,181
서대전네거리역	5,306	5,580
오룡역	3,788	3,379
용문역	6,187	6,307
탄방역	4,102	4,451
시청역	7,062	7,343
정부청사역	6,161	6,601
갈마역	2,810	2,806
월평역	3,309	3,329
갑천역	931	916
유성온천역	8,989	9,418
구암역	2,817	2,809
현충원역	2,152	1,767
월드컵경기장역	2,581	2,316
노은역	3,852	4,048
지족역	2,053	1,984
반석역	7,025	6,558
합계	97,851	97,451

자료: 국토교통부 철도통계

제3절 상위 계획 및 관련 계획 검토

1. 제5차 국토종합계획(2020~2040) (대한민국정부, 2019)

가. 계획의 비전과 목표

1) 계획의 비전

○ 현재와 미래 세대 모두를 위한 국토의 백년대계 실현을 지향하며 「모두를 위한 국토, 함께 누리는 삶터」를 비전으로 설정

○ 모두를 위한 국토

– 다양한 세대와 계층, 지역이 소외되거나 차별받지 않는 포용국가 기반을 갖추고, 좋은 일자리와 안전하고 매력적인 정주 환경을 갖춰 글로벌 경쟁력이 있는 지속가능한 국토를 조성

○ 함께 누리는 삶터

– 삶의 질, 건강 등 우리 국민이 중요시하는 가치를 주거공간, 생활공간, 도시공간 등 다양한 국토공간에서 구현하고, 깨끗하고 품격있는 국토경관 조성과 산지, 해양, 토지 등 국토자원의 효율적인 이용·관리로 행복한 삶터를 구현

〈그림 2-16〉 계획의 기조: 비전, 목표, 전략

2) 계획의 목표

□ 어디서나 살기 좋은 균형국토 (국토기본법 제2조 및 제3조, 국토계획헌장)

○ 국토균형발전 정책에 대한 성과와 체감도를 높이는 한편, 인구 감소와 저성장 시대에 체계적으로 대비하여 어디서나 살기 좋은 균형국토를 조성

– 특정 지역에 거주하는 것이 사회적·경제적 격차로 이어지지 않도록 하고, 어디에 살더라도 적정한 서비스를 누리고 기회를 실현할 수 있는 기반 조성

○ 중앙정부 주도의 획일적 정책 추진의 한계와 부작용을 최소화하기 위해 지역의 다양성과 자율성을 기반으로 하는 균형 국토를 조성

– 중앙정부와 지역의 협력적 관계를 형성하고, 지역 간 연대와 자율적 협력을 유도하여 국가균형발전을 추진

□안전하고 지속가능한 스마트국토 (국토기본법 제2조 및 제5조, 유엔 지속가능 발전 목표(UN SDGs, 국토계획헌장))

○ 접근성 기반의 생활 SOC 확충, 국토의 회복력 제고 등 국민 누구나 어디에서나 품격 있고 안전한 삶을 누릴 수 있는 안심 생활국토 조성

– 기후변화 등 환경이슈에 대응하고, 생태 네트워크 강화를 통해 지속가능한 국토환경 조성, 국토자원과 경관관리를 통한 국토매력도 제고

○ 초연결·초지능화 시대로의 전환과 4차 산업혁명에 따른 기술발전을 국토관리와 이용에 활용하여 국민의 편리함과 국토의 지능화 실현

– 네트워크 효율화와 고속서비스로 전국을 평균 2시간대, 대도시권은 30분대로 연결, 교통사고 사망자 제로화 추진, 지능형 국토관리체계 구축

□ 건강하고 활력있는 혁신국토 (국토기본법 제2조 및 제4조, 국토계획헌장)

○ 신산업 육성기반 조성, 지역산업 생태계의 회복력 제고 등 여건 변화에 맞는 산업기반을 구축하고, 문화·관광 활성화를 통한 일자리 창출 및 활력 제고

○ 3대 경제벨트를 중심으로 한반도 신경제구상을 이행하고, 유럽까지 이어지는 교통·물류기반 조성과 국제협력 강화 등 글로벌 위상 강화

– 대륙연결형 국토 골격을 형성하여 글로벌 국가경쟁기반을 강화

나. 6대 추진전략

1) 개성있는 지역발전과 연대·협력 촉진

○ 지역 간 연대·협력을 통한 경쟁기반 구축

– 산업, 관광, 문화 등 지역 수요를 기반으로 교통, 행정 등에 대해 지역 간 협력하여 국가 및 지역발전 기반을 확보

– 기존산업 개선, 신산업 유치 등 지역 주도의 발전전략 마련, 교통인프라, 정주여건 등 지원기반 개선

○ 지역 특성을 살린 상생형 균형발전 추진

– 수도권은 지방과의 상생발전, 교통·생활환경 개선 등 주민 삶의 질 향상과 수도권 내 균형발전, 질적 성장을 통한 글로벌 경쟁력 제고

– 지방대도시권은 인근 지역과 경제, 사회, 문화 등을 연계하여 경쟁력있는 중추거점 기능을 강화하고, 주변 지역 간 광역·순환형 인프라 구축

– 중소도시권은 혁신도시, 새만금, 행복도시 등 균형발전거점을 속도감있게 조성하고, 지역 여건에 맞는 다양한 중소도시 연계형 도시권 육성

– 농산어촌은 생활서비스 집약화 등 정주여건 개선과 매력 제고로 유입·체류 인구 정착을 확대하고, 낙후·위기지역 지원 내실화

2) 지역 산업혁신과 문화관광 활성화

○ 4차 산업혁명 시대의 신산업 육성기반 조성과 지역산업생태계 회복력 제고

– 기존산업 혁신과 미래 신산업을 지역과 연계하여 지역 혁신성장 공간 확충하고, 일터–삶터–쉼터가 조화된 미래형 복합산업공간 조성·확산

– 지역 특성에 적합한 산업생태계를 조성하고, 노후 산업단지 재생을 추진

○ 매력있는 문화공간 조성과 협력적 관광 활성화

– 지역 고유의 역사·문화자산을 활용해 특색있는 문화공간을 창출하고, 주변 지역의 관광자원과 연계해 다양한 협력사업 발굴하고 지역경제 활력 제고

– 쇠퇴관광지·시설의 문화적 재생을 통해 지역활력 거점으로 활용

3) 세대와 계층을 아우르는 안심 생활공간 조성

○ 인구 감소에 대응한 유연한 도시개발·관리

– 합리적 인구예측을 통해 기반시설계획을 현실화하고, 도심내 복합개발, 난개발 방지 등 도시의 적정개발과 관리, 집약적 도시공간구조 개편 추진

○ 인구구조 변화에 대응한 도시·생활공간 조성

– 저출산·고령사회 진입에 대비해 사회통합형 생활공간을 조성, 보육·복지 등 일상생활과 밀접한 생활SOC의 질적 확충, 다양한 주거공간 확충

○ 수요 맞춤형 주거복지와 주거공간의 선진화

– 청년, 신혼부부, 저소득층 등 생애단계별·소득수준별 맞춤형 지원을 강화하고, 적정 주거기준 검토 등을 통한 주거안전망 구축, 미래형 주거서비스 확대

○ 안전하고 회복력 높은 국토대응체계 구축

– 재난대응 범위를 확장하여 전 주기 방재체계 구축, 지역별 통합 대응체계 구축, 지능형 국토방재기반 조성

4) 품격있고 환경 친화적 공간 창출

○ 깨끗하고 지속가능한 국토환경 관리

– 건축물·교통분야 등 온실가스 감축목표 이행, 바람길 등 미세먼지 분산에 유리한 도시공간구조 유도 등 기후변화 대응 국토환경 조성

– 국토생태축 보전·복구, 도시내 녹색인프라 확충 등 국토환경관리 네트워크 구축과 오염·방치공간 재생 추진

○ 국토자원의 미래가치 창출과 활용도 제고

– 수자원, 해양자원, 산지자원, 에너지자원 등 국토자원 특성을 고려한 미래 가치 창출 및 활용도 제고

○ 매력 있는 국토·도시 경관 창출

– 국토 경관 및 도로·철도 등 주요 기반시설의 디자인 개선을 통한 경관품격 제고, 도시 전체 통합적 관점의 경관관리 추진, 일상생활 경관 향상

5) 인프라의 효율적 운영과 국토 지능화

○ 네트워크형 교통망의 효율화와 대도시권 혼잡 해소

– 국가 간선망의 효율화를 통해 전국을 2시간대로 연결하고, GTX 등 주요 거점을 30분대로 연결하는 광역철도망 구축, 대심도 지하도로 추진

– 자율주행차와 개인용 이동수단, 하이퍼루프 등에 대비한 미래형 교통체계 개편 검토

○ 인프라의 전략적 운영과 포용적 교통정책 추진

– 생애주기관리시스템 도입을 통한 노후 인프라의 적기 개량 및 첨단기술을 활용한 유지관리 고도화

– 어린이·고령 보행자 맞춤형 안전환경 조성 등 교통사고 사망자 제로화 추진, 교통이용플랫폼의 통합(MaaS) 등을 통해 이용자의 편의 향상

○ 지능형 국토·도시공간 조성

– 신규 스마트시티 조성, 기존도시의 스마트화를 통한 생활편의 향상 등 성장단계별·지역별 차별화된 스마트공간 조성

– 토지·지하공간·교통 등 국토정보 통합을 통한 가상국토 플랫폼 구축과 블록체인 도입 등 국토정보 보안체계 정비

6) 대륙과 해양을 잇는 평화국토 조성

○ 한반도 신경제구상 이행과 경제 협력

– 남한과 북한의 협력을 통해 경제공동체를 형성하고, 나아가 유라시아 대륙과 태평양을 연결하는 관문국가로 발전

- 비무장지대(DMZ)에 유엔기구, 생태기구 유치 등 국제평화지대화 추진

○ 한반도-유라시아 경제공동체 육성과 글로벌 위상 제고

- 동아시아 철도공동체를 설립하고 TCR, TMGR, TSR 등과 연결·운영 활성화를 위한 대륙연결형 교통망 구축

- 신북방·신남방 정책, 도시개발모델 수출 등 교류·협력의 선도국가 위상 제고

다. 지역별 발전방향 (대전광역시 : 혁신성장 주도의 4차 산업혁명 특별시)

1) 기본목표

○ 4차 산업혁명을 선도하는 첨단과학기술도시

○ 혁신성장동력 기반의 상생발전 중추도시

○ 경제·문화가 풍부한 활력 있는 균형성장도시

○ 시민주도 공동체 기반의 풍요로운 포용도시

○ 품격 있는 삶을 담은 지속가능한 스마트도시

2) 발전방향

▢ 4차 산업혁명을 선도하는 첨단과학기술도시 조성

○ 대덕연구개발특구 및 국제과학비즈니스벨트 거점지구를 중심으로 국가 혁신 클러스터 조성

- 대덕연구개발특구를 도시형 복합혁신공간으로 재조정하여 산·학·연 간 교류 협업 및 기술창업 환경 조성

- 국제과학비즈니스벨트 완성(2021년)을 통해 세계적 수준의 기초연구 환경을 구축하고, 기초연구와 비즈니스가 융합될 수 있는 기반을 마련

- 첨단 의약바이오, 에너지 분야, 스마트 융복합 부품 소재 분야에 특화된 첨단기술집약 산업 육성

– 규제자유특구 지정으로 대전형 4차 산업혁명 첨단과학기술 실용화 및 사업화 환경 조성

○ 첨단과학기술 기반의 강소·벤처기업 육성 및 대전형 창업혁신 생태계 조성

– 특화기능별 혁신성장 산업단지(대동·금탄국가산단, 장대도시첨단산단, 안산첨단국방산단 등) 조성과 기존 산업단지의 스마트 재생으로 강소·벤처기업육성 기반 마련

– 기업친화형 기술이전 활성화 플랫폼 조성 등 글로벌 혁신기업 유치를 위한 R&D 및 기술사업화 지원

– 지역 기반의 첨단과학기술 거버넌스 구축으로 산·학·연 간 연구성과 공유 및 지역, 기업 간 연계 강화

▢ 도시 간 연계기능 강화를 통한 광역적 상생발전 도모

○ 광역 연계교통망 구축을 통한 도시 간 상생발전 기반 및 충청권 중추도시 기능 강화

– 대전과 동・서해를 연결하는 국가 간선도로망 4-1축 고속도로(보령~대전~보은/상주, 영덕), 대전시와 인근 지자체를 연결하는 광역 순환 고속도로망(대전권 제2순환고속도로)과 대전 및 인접도시(세종, 청주 등)간 교통혼잡 완화를 위한 도로 교통망 확충(대전~청주공항 간 효율적 연계, 대전~세종 간 대중교통망 보강・구축 등) 검토

– 고속 대중교통서비스 제공을 위한 대전 도시철도, 충청권 광역철도(논산~대전조차장~청주공항, 대전조차장~옥천), 호남선 고속화(논산~대전 가수원) 등 철도교통망 확충 검토

– 물류 경쟁력 제고를 위한 물류단지 확충(북대전 종합물류단지)과 교통 안전성 강화를 위한 노후 교통인프라 유지관리 강화 및 위험도로 선형 개량

○ 첨단과학기술 기반의 지역 혁신역량 강화 및 효율적 연계 도모

– 첨단산업화를 통한 지역 혁신역량 강화와 국제과학비즈니스벨트 거점지구(대전)와 기능지구(천안·아산, 청주, 세종) 간 효율적 연계 도모

– 대덕특구(R&D)~유성(벤처)~세종(지식서비스)을 연계한 첨단과학지식산업 집적단지 조성 추진

▢ 경제와 문화가 함께하는 쾌적하고 매력 있는 도시환경 조성

○ 생활거점별 특색 있는 도시공간 조성 및 대전형 도시재생 추진

– 대전형 도시재생 추진으로 원도심을 도시재생혁신지구(원도심 역세권 도시재생, 서대전역세권 활성화 등)로 조성

– 지역 수요에 대응하고 자생력을 높이는 시민주도형 도시재생사업(청년창업, 시민커뮤니티시설 건립, 가로환경정비, 자율주택 정비 등)의 지속적인 추진

○ 지역 문화자산을 활용하여 매력적인 문화관광도시 조성

– 충청유교문화권 구축과 연계 협력사업(충청내륙권 도시여행 광역관광 개발사업 등)의 지속적인 발굴·추진

– 과학기술 접목 체험형 스포츠 문화관광산업 및 지역특성을 반영한 국제적 문화예술자원 브랜드화, 지역문화자산 및 지역문화예술인과 연계한 문화관광자원(원도심 역사문화거리 조성, 보문산 일원 관광거점화 등)의 지속적 발굴

– 기존 문화시설과 노후시설 및 빈집, 유휴공간 등을 활용한 문화예술 향유공간의 지속적 확충과 지역거점 체육시설 건립(종합스포츠타운 조성 등) 및 생활체육 활성화 사업(시민체력인증센터, 시민맞춤형 생활체육 프로그램 확대 등) 추진

○ 지역 자립형 스마트 일터·쉼터·삶터 환경 조성

– 대전형 창업혁신 생태계 구축 및 지역청년 일자리 연계로 양질의 일터 환경 조성

– 녹색문화 기반시설(둔산센트럴파크 조성)의 기능 강화와 산림・수변공간과 연계한 도심 속 쾌적한 쉼터 환경 조성

– 다양한 계층의 주거수요에 대응한 지속적인 주거안정 지원 및 특색 있는 주거 공간 공급, 빈집 재생으로 안전하고 활력 있는 마을 조성, 매력 있는 도시경관 창출로 안정되고 풍요로운 삶터 조성

▢ 자치분권·교육·복지 기능 강화로 모두가 함께 누리는 포용도시 구현

○ 시민참여와 공유 기반의 자치분권 강화로 시민 주권도시 구현

– 민·관 소통 활성화 거버넌스 구축 및 체계적인 운영과 시민 주도형 시정 참여제도(숙의 민주주의 제도화, 시민참여형 정책 플랫폼 구축) 추진

- 대전형 풀뿌리 마을공동체 생태계 조성을 위한 리빙랩 시범마을과 마을공동체 커뮤니티 지원공간(시민공유공간 100개소 조성, 공동체 지원센터 등) 조성

○ 지역밀착형 생활SOC 확충으로 살기 좋은 교육, 보육·노후, 의료복지 환경 조성

- 우수한 지역 인재양성과 시민 평생교육을 위한 첨단 교육공간 확충 및 생애주기별 교육환경 조성

- 아이 키우기 좋은 보육환경 조성(공공어린이집 100개소 확충, 0세아 전용 공공어린이집 건립, 공공어린이 장난감도서관 설립 등), 노인복지 인프라 확충, 장애인 평생학습 및 자립 지원의 지속 추진

- 중부권 최고수준의 의료시설(대전의료원 등) 건립과 지역응급 의료체계 구축으로 대전 및 주변 도시민의 의료복지 강화

▢ 시민의 품격 있는 삶을 담는 지속가능한 스마트도시 구현

○ 과학문화와 연계한 시민체감형 스마트시티 구현

- ICT 기반 도시 인프라 융합 서비스 기술개발 및 실증화로 시민체감형(생활정보·시설관리·환경·안전·교통서비스) 스마트시티 조성

- 4차 산업혁명 기술을 실증하는 테마형 거리 및 스마트 특화단지(과학기술 관련 인프라 연계, 과학기술인 커뮤니티 조성 및 기술사업화 거점지구) 조성

○ 사람과 자연이 공존하는 쾌적한 녹생환경 조성

- 친환경 에너지자립 스마트도시 조성을 위한 에너지자립마을 조성, 공공시설물 태양광 설치사업 추진

- 친환경 물순환 선도도시 특화사업 추진과 안전한 수자원 관리로 기후변화에 대응하는 도심 속 친환경 생활공간 조성, 깨끗하고 안전한 수자원 관리 및 공급

- 시민 건강권 보호를 위한 미세먼지 저감 프로젝트(시민참여형 미세먼지 저감대책, 분진흡입차 도입 운영, 미세먼지 먼지배출량 관리 강화 등)의 지속 추진

○ 안전하고 편리한 첨단 교통환경 조성

- 친환경 신교통수단(대전형 트램 등)의 도입으로 완결형 도시철도 체계 구축, 에너지 및 환경오염 저감을 위한 교통수단(전기차, 수소차) 인프라 보급 확대

- 통행시간 단축과 안전한 교통환경 조성을 위한 차세대 첨단교통체계(C-ITS)구축, 자율주행차량 운행 여건 조성
- 편리한 여행 지원을 위한 종합교통정보 제공 및 통합 모빌리티 서비스(MaaS 등) 구축

○ 시민 모두가 안심하는 스마트안전 생활환경 조성

- 선제적 재해예방을 위한 안전 기반시설 확충과 안전도시 정책 추진으로 시민주도 안전공동체 구현

2. 제4차 국가철도망 구축계획(2021~2030) (국토교통부, 2021)

가. 기본방향

3차 계획 기조를 유지하여 철도운영 효율성 제고, 전국 주요거점의 고속연결, 이용하기 안전하고 편리한 환경조성과 더불어 비수도권 광역철도를 대폭 확충하고, 철도산업 발전을 위한 기반을 마련하여 국가균형발전 및 지역의 신 성장동력을 확보하여 7개의 사항을 중점적으로 고려

○ 철도운영 효율성 제고

– 용량부족 해소 및 기존노선 급행화 및 단절구간 연결 및 전철화

○ 주요 거점간 고속연결

– 일반철도 고속화 및 고속철도 운행지역 확대, 400km/h급 초고속 열차 운행 기반 마련

○ 비수도권 광역철도 확대

– 기존노선을 활용한 광역철도망 구축, 지방 대도시권 활성화를 위한 신규 광역철도 건설 및 제도개선 추진

○ 수도권 교통혼잡 해소

– 광역급행철도망 구축 및 신규 광역철도망 확대

○ 산업발전 기반 조성

– 철도를 통한 산업활동 지원 및 기반시설 조성

○ 안전하고 편리한 이용환경 조성

– 성능중심 철도시설 관리 구축을 통한 철도안전 강화 및 이용자 편의를 고려한 철도환경 조성

– 환경친화적인 철도건설 추진

○ 남북 대륙철도 연계 대비

– 통일시대를 대비하여 남북철도 및 국제철도 운행 준비

나. 계획의 목표와 추진과제

제4차 국가철도망구축계획의 비전을 “국민생활과 나란히, 누구나 누리는 철도”로 설정하고 이를 달성하기 위하여 “국민이 원하는 경쟁력 있는 철도”, “국가 균형발전을 선도하는 철도”, “그린 모빌리티의 중심이 되는 철도” 등 3개의 목표를 세우고 7개의 세부 추진방향을 설정하였다.

〈그림 2-17〉 국가철도망구축계획의 비전과 목표

다. 국가철도망구축계획의 7대 추진방향

철도가 국민이 원하는 경쟁력을 갖추고, 국가 균형발전과 그린 모빌리티가 주도하기 위하여 7대 추진방향 설정, 이는 3차 계획 기조를 유지하여 철도 운영 효율성 제고, 전국 주요거점의 고속연결, 이용하기 안전하고 편리한 환경조성을 위함과 비수도권 지역의 광역철도를 대폭 확충하고 철도산업 발전을 위한 기반을 마련하여 국가균형발전 및 비수도권 지역의 신 성장동력을 확보하기 위함으로 7대 추진방향에 대한 주요 내용은 다음과 같음

1) 철도운영 효율성 제고

가) 용량부족 해소 및 기존노선 급행화

○ 철도운행 집중구간인 경부선・중앙선 등의 용량부족(Bottleneck)을 해소하여 철도망 전체의 이용률 제고

– 경부고속선 광명~평택 2복선화 : 경부·호남고속선 운행확대, 인천발 KTX 등 신규 고속철도 운행지역 확대 등 고속철도 중신의 철도운행확대 기반 조성

○ 기존노선에 속도가 더 빠른 열차를 투입하여 선로 등 시설 활용 제고

나) 단절구간 열결 및 전철화

○ 열차 운행 단절구간(Missing Link)을 연결하여 수도권과 지역 거점 또는 지역 거점간 연계성을 제고하고, 비전철구간 전철화 등 추진

2) 주요 거점간 고속연결

가) 일반철도 고속화

○ 급구배·급곡선 등 선로를 개량하여 주요 노선을 고속주행 가능하도록 개선하고, 거점 간 이동시간을 획기적으로 단축

– 전라선(익산~여수), 호남선(가수원~논산), 동해선(삼척~강릉) 고속화 개량 추진

○ 250km/h급 고속화 서비스를 확대하여 주요 거점간 이동속도를 단축하고, 노선 간 연계성 강화를 위한 연결선 사업도 추진

나) 고속철도 운행지역 확대

○ 호남고속철도 2단계(광주~목포), 인천발·수원발 KTX 등 계속 사업은 계획대로 진행하고, 고속철도 소외지역에 신규 고속 서비스 제공

다) 400km/h 초고속열차 운행기반 마련

○ 고속철도 속도향상(300→400km/h급)을 위한 핵심요소인 차량, 궤도 등 기반시설의 기준정립·기술개발을 통해 해외 진출 경쟁력 확보

○ 경부, 호남 고속철도 등 기존 고속철도 노선의 400km/h급 시설개량 추진

3) 비수도권 광역철도 확대

가) 기존노선을 활용한 광역철도망 구축

○ 경부선, 호남선 등 여유용량을 활용하여 상대적으로 작은 비용으로 광역철도를 건설·운영하여 선로 활용률을 제고

– 대구권광역철도(구미~경산), 충청권광역철도(계룡~신탄진)은 계획대로 추진, 대구권광역철도(김천~구미), 충청권광역철도(조치원~신탄진, 강경~계룡) 신규추진

나) 지방 대도시권 등 활성화를 위한 신규 광역철도 건설

○ 지방 광역경제권 내 거점을 연결하여 신규 광역철도를 건설하여 지방 도시의 경쟁력을 높이고, 지역주민 이동편의도 제고

– 용문~홍천(강원권), 대전~세종~충북 광역철도(충청권), 동남권순환철도(부울경권), 대구경북선(대구경북권), 광주~나주(호남권) 등 권역별 신규 광역철도 사업 추진

○ 광역철도를 중심으로 지방 대중교통체계를 개편하고, 광역철도 역사를 지역의 신 거점으로 조성하여 지역경제 활력 제고

다) 지방 광역철도 활성화를 위한 제도개선 추진

○ 광역철도 지정기준을 생활권 범위 확대 등 현실여건을 고려하여 조정하고, 지방 광

역철도 사업이 활성화 되도록 다양한 개선방안 마련

4) 수도권 교통혼잡 해소

가) 광역급행철도망 구축

○ 수도권 광역급행철도 3개 노선을 차질없게 추진하고, 서부권역에 광역급행철도 노선을 신설하여 급행철도 서비스 수혜지역 확대

○ 광역급행철도 역사를 중심으로 복합환승센터 등을 건설하여 도시·광역철도, 버스 등 교통수단을 연계하고, 수도권 거점으로 육성

나) 신규 광역철도망 확대

○ 2·3기 신도시 등 수도권 외곽의 주요 개발지역과 서울 간 이동 편의성 제고를 위해 도시철도 연장형 광역철도 등 신규노선 건설

5) 산업발전 기반 조성

가) 철도를 통한 산업활동 지원

○ 주요 산업단지와 항만의 물동량을 원활하게 처리하기 위해 철도 인입선을 건설하고, 대륙철도 연계운송을 고려한 철도물류 인프라 확충

○ 화물 처리량이 많은 거점 화물역의 CY, 창고 등 인프라를 신설·확충

나) 철도산업 도약을 위한 기반시설 조성

○ 철도종합시험선로를 고도화하여 신규차량 주행시험 등 용량을 확대하고, 철도 기술개발 및 해외진출 확대를 위한 기반 마련

○ 동력분산식(EMU 신규차량 정비, 차량정비 효율성 제고 등을 위해 철도차량기지 정비용량 확대 및 정비 효율화를 위한 기술개발 추진

6) 안전하고 편리한 이용환경 조성

가) 성능중심 철도시설 관리체계 구축을 통한 철도안전 강화

○ 안전성·내구성·사용성을 기반으로 하는 성능중심 관리 체계로 전환하고, 시설 원인으로 발생하는 철도 사고·장애 빈도 등 정밀 분석

– 고장 빈도가 높고 사고·장애 시 피해가 큰 철도시설에 우선 투자

나) 이용자가 편리한 철도환경 조성

○ 무장애(Barrier Free) 역사시설 및 신속한 승하차를 위한 고상홈을 설치하고, 철도역을 중심으로 버스, 택시 등 교통수단을 연계하여 환승편의 제고

○ 코로나19 등 감염병 확산에 대비한 비접촉 게이트를 확충하고, 역사·차량 내 쾌적한 환경을 조성하기 위한 공조설비 등 확충

다) 환경친화적인 철도건설 추진

○ 계획, 설계, 건설 등 철도사업 추진 전 단계에서 대기질, 수질, 지형·지질, 동·식물, 소음·진동, 위락·경관 등 영향을 적극 고려

○ 사업초기 단계부터 환경분야 전문가 참여, 주민 및 관계기관 등 의견수렴을 통해 노선을 선정하고, 환경영향 저감대책 마련

7) 남북·대륙철도 연계 대비

가) 통일시대에 대비한 남북철도 연결

○ 동해선 강릉~제진 등 남북철도 연결 사업을 정산 추진하고, 북한 철도 현대화 방안을 마련하여 한반도 통합철도망(TKR) 완성

○ 남북·대륙철도 연계 시 철도화물 운송 확대를 고려하여 접경지역 등에 CY, 창고 등 철도물류 인프라 확보 추진

나) 남북/대륙철도 연결 및 국제철도 운행 준비

○ OSJD(국제철도협력기구) 활동을 본격화하고, 유라시아 철도 운행 표준을 규정하는 국제철도 화물협정 및 여객협정 가입 추진

○ 동북아 6개국과 미국이 참여하여 철도를 매개로 역내 경제발전과 평화구축을 도모하는 “동아시아 철도공동체” 구상을 구체화

3. 제5차 중기교통시설투자계획(2021~2025) (국토교통부, 2021)

가. 계획의 개요

○ 중기교통시설투자계획의 의의

– 국가기간교통망계획의 5년 단위 실천계획

〈그림 2-18〉 중기교통시설투자계획 체계도

나. 계획수립의 배경 및 목적

▢ 배경

○ 제4차 중기교통시설투자계획이 `20년 만료됨에 따라 `21~`25년을 계획기간으로 하는 제5차 중기교통시설투자계획 수립 필요

– 제1차(`00~`04), 제2차(`05~`09), 제3차(`11~`15), 제4차(`16~`20)

▢ 목적

○ 최상위 교통분야 정책계획인 「국가기간교통망계획」(20년 단위)의 체계적 실천을 위해 개별 교통시설의 5년 단위 투자계획 수립

– 계획기간 동안의 교통시설의 적정 투자규모를 수립하고, 투자의 우선순위, 분야별 투자재원의 배분안 등을 제시

– 국가기간교통시설과 지방교통시설의 연계성 강화를 위한 체계적 공급 계획 수립

다. 계획의 범위 및 주요내용

▢ 범위

○ 시간적 범위 : 2021~2025년(5년)

○ 공간적 범위 : 전 국토 및 교통으로 연계된 한반도 및 동북아

○ 내용적 범위 : 간선도로, 간선철도, 공항, 무역항, 복합물류, 터미널 등 국가기간교통시설 및 국가기간망과 연계되는 지방교통시설

▢ 주요내용

○ 교통시설의 공급 목표와 투자의 기본방향

– 국가기간교통망계획을 5년 단위로 실천하기 위한 추진계획 수립

○ 국가기간교통시설 개발사업의 규모, 투자의 우선순위 및 소요 재원

– 한정된 재원여건, 교통수요전망 등을 감안하여 5년간 최적 투자규모, 재원배분, 투자우선순위 등 제시

○ 교통시설 간의 적정한 수송 분담구조 및 투자재원 배분의 설정

○ 국가기간교통시설 개발사업과 지방교통시설 개발사업 간의 연계개발

– 중복·과잉투자로 인한 예산낭비 방지, 완공 위주 집중투자, 예비타당성조사 면제 사업 고려 등 투자효율성 극대화 도모

○ 지방교통시설 개발사업의 투자계획

○ 그 밖에 교통시설 투자에 필요한 사항

– 과거 계획에 따른 투자 실적 평가, 대내외 교통여건의 변화, 교통현황·문제점 분석 등

라. 교통여건 변화와 전망

1) 교통현황

▢ 물리적 시설현황

○ 도로 : `20년 총 연장은 11만 2,977km이고, 고속국도의 연장은 4,848km, 국도 연장은 1만 4,098km

– `15년 대비 총 연장은 5.06% 증가, 고속국도 연장은 15.62%, 국도 연장은 1.08% 증가

– 33,503개 교량 중 30년 이상 경과된 교량이 12.2%, 20년 이상 경과 38.2%, 2,828개 터널 중 30년 이상 3.7%, 20년 이상 13.4%

〈표 2-19〉 도로 연장 현황

구분		2010	2015	2020	연 평균 증가율
도로	총 연장(km)	105,565	107,527	112,977	0.68%
	고속국도 연장(km)	3,860	4,193	4,848	2.31%
	일반국도 연장(km)	13,812	13,948	14,098	0.21%
	특별·광역시도 연장(km)	18,878	20,314	21,675	1.39%
	지방도 연장(km)	18,180	18,087	18,201	0.01%
	시군도 연장(km)	50,835	50,985	54,155	0.63%

○ 철도 : `20년 총 연장은 5,366km이고, 고속철도의 연장은 657km, 준고속·일반·광역철도 연장은 3,687km, 도시철도 연장은 1,022km

– `15년 대비 총 연장은 10.16% 증가, 고속철도 연장은 10.23%, 준고속·일반·광역철도 연장은 9.86%, 도시철도 연장은 11.21% 증가

– 3,359개 교량 중 30년 이상 경과된 교량이 39.3%, 20년 이상 경과 45.8%, 1,216개 터널 중 30년 이상 31.9%, 20년 이상 44.4%

〈표 2-20〉 철도 연장 현황

구분		2010	2015	2020	연 평균 증가율
철도	총 연장(km)	4,360	4,871	5,366	2.10%
	고속철도 연장(km)	369	596	657	6.62%
	준고속·일반·광역철도 연장(km)	3,189	3,356	3,687	1.46%
	도시철도 연장(km)	802	919	1,022	2.73%

○ 공항 : `20년 총 수송능력은 2,268천회/년, `15년 대비 0.295% 증가

– 활주로, 여객·화물터미널, 관제센터 등 공항시설물 61개소 중 30년이상 경과시설 11.5%, 20년 이상 경과 24.6%

〈표 2-21〉 공항 수용능력 운항횟수 현황

구분		2010	2015	2020	연 평균 증가율
공항	수용능력 운항횟수(천회/년)	2,222	2,203	2,268	0.21%

○ 항만 : `20년 전국하역능력은 1,295백만톤/년이고, 컨테이너 하역능력은 2,988만 TEU/년으로 '15년 대비 각각 13.7%, 7.2% 증가

– 항만 외곽시설 311개소 중 30년 이상 경과시설 26.0%, 20년 이상 44%, 항만 계류시설 685개소 중 30년 이상 32%, 20년 이상 59%

〈표 2-22〉 항만 하역능력 현황

구분		2010	2015	2020	연 평균 증가율
항만	전국하역능력(백만톤/년)	806	1,139	1,295	4.86%
	컨테이너 하역능력(만TEU/년)	2,127	2,787	2,988	3.44%

○ 물류 : `20년 내륙화물기지 면적은 457만 평방미터, 물류단지 면적은 1,333만 평방미터로 '15년 대비 각각 0.84%, 20.5% 증가

〈표 2-23〉 물류부분 업종별 추이 하역능력 현황

구분		2010	2015	2020	연 평균 증가율
물류	ICD면적 (천평방미터)	4,240	4,573	4,573	0.84%
	물류단지 면적(천평방미터)	10,801	11,062	13,332	2.37%

○ 환승센터 : ’20년 철도역은 644개, 여객자동차터미널은 306개로 ’15년 대비 각각 6.98% 증가, 3.77% 감소

– 복합환승센터는 동대구역 1개소 최초설치(`16년)

〈표 2-24〉 환승센터 추이

구분		2010	2015	2020	연 평균 증가율
복합환승센터		0	0	1	-
환승센터	철도역(개)	540	602	644	1.98%
	여객자동차터미널(개)	324	310	306	-0.63%

▢ 이용수요 현황

○ 국내여객 : 전반적으로 연평균 0.69% 증가

– `19년까지 도로·철도를 통한 수송량은 각각 연평균 0.66%, 1.05% 소폭 증가, 항공을 통한 수송량은 연평균 2.18% 증가한 반면, 항만을 통한 수송량은 연평균 1.84% 감소

– 철도의 경우 통근열차 수송량은 연평균 41.52% 수준 큰 폭으로 감소하였으며, 무궁화 열차 수송량은 `18년까지 감소세에 있다가 `19년 소폭 증가

– 코로나19 영향이 있던 `20년 수송량은 ’19년 대비 철도, 항공, 항만 각각 28.08%, 23.70%, 27.30% 감소

〈표 2-25〉 국내여객 이용수요 현황

구분		2016	2017	2018	2019	연평균 증가율 (`16~`19)	2020	증가율 (`19~`20)
도로	승용차	22,412,503	22,568,024	22,920,335	23,180,874	1.13%	-	-
	버스	5,678,211	5,624,342	5,489,283	5,468,465	-1.25%	3,992,325	-26.99%
	합계	28,090,714	28,192,366	28,409,618	28,649,339	0.66%	-	-

〈표 계속〉

구분		2016	2017	2018	2019	연평균 증가율 (`16~`19)	2020	증가율 (`19~`20)
철도	KTX	64,617	59,831	67,041	70,911	3.15%	43,560	-38.57%
	새마을	16,387	17,044	16,922	17,453	2.12%	10.678	-38.82%
	무궁화	60,644	56,782	56,599	57,124	-1.97%	34,752	-39.16%
	통근열차	490	474	390	98	-41.52	112	14.29%
	도시철도	2,562,000	2,573,000	2,587,000	2,645,000	1.07%	1,918,000	-27.49%
	합계	2,704,138	2,707,131	2,727,952	2,790,586	1.05%	2,007,102	-28.08%
항공		30,913	32,406	31,601	32,981	2.18%	25,164	-23.70%
항만		15,423	16,910	14,625	14,585	-1.84%	10,603	-27.30%
계		30,841,188	30,948,813	31,183,796	31,487,491	0.69%	-	-

○ 국내화물 : 전반적으로 연평균 0.30% 증가

– `19년까지 도로를 통한 수송량은 연평균 0.88% 증가, 철도는 연평균 4.14% 감소하였으며, 다만 철도 컨테이너 수송량은 연평균 3.74% 증가

– 항공을 통한 수송량은 연평균 4.05% 감소, 항만 물동량은 연평균 6.98% 감소, 항만 컨테이너 수송량은 연평균 8.76% 감소

– 코로나19 영향이 있던 `20년 수송량은 '19년 대비 철도, 항공 각각 8.28%, 29.74% 감소한 반면, 항만의 경우 3.82% 증가

〈표 2-26〉 국내화물 이용수요 현황

구분		2016	2017	2018	2019	연평균 증가율 (`16~`19)	2020	증가율 (`19~`20)
도로		1,799,565	1,854,011	1,895,686	1,847,241	0.88%	-	-
철도	컨테이너	8,486	8,177	9,579	9,474	3.74%	8,842	-6.67%
	기타	24,070	22,429	21,054	19,203	-7.25%	17,460	-9.08%

〈표 계속〉

구분		2016	2017	2018	2019	연평균 증가율 (`16~`19)	2020	증가율 (`19~`20)
철도	합계	32,556	30,606	30,634	28,677	-4.14%	26,302	-8.28%
항공		293	290	273	258	-4.05%	181	-29.74%
항만	물동량	133,441	130,926	109,365	107,409	-6.98%	111,513	3.82%
	컨테이너	262	447	271	206	-8.76%	185	-10.19%
계		1,965,855	2,015,833	2,035,958	1,983,585	0.30%	-	-

○ 국내여객 : `19년까지 항공을 통한 수송량은 연평균 7.38%, 항만을 통한 수송량은 연평균 2.30% 증가

– 코로나19 영향이 있던 `20년 항공 수송량은 '19년 대비 84.25% 감소

〈표 2-27〉 국제여객 이용수요 현황

구분	2016	2017	2018	2019	연평균 증가율 (`16~`19)	2020	증가율 (`19~`20)
항공	73,001	76,956	85,925	90,386	7.38%	14,240	-84.25%
항만	2,773	2,728	2,980	2,969	2.30%	-	-

○ 국제화물 : `19년까지 항공을 통한 수송량은 연평균 2.03%, 항만을 통한 수송량은 연평균 4.77% 증가

– 코로나19 영향이 있던 `20년 수송량은 `19년 대비 항공 23.53%, 항만 10.6% 감소

〈표 2-28〉 국제화물 이용수요 현황

구분		2016	2017	2018	2019	연평균 증가율 (`16~`19)	2020	증가율 (`19~`20)
항공		3,781	4,032	4,169	4,016	2.03%	3,071	-23.53%
항만	물동량	1,242,597	1,312,490	1,405,926	1,429,150	4.77%	1,276,228	-10.7%
	컨테이너	25,743	27,021	28,699	29,019	4.07%	28,916	-0.35%

▢ 교통부문 사회적 비용 현황

○ 교통혼잡 비용 : `09~`12년 연평균 증가율은 3.05%였으나, `15~`18년 연평균 증가율 8.43%로 크게 증가하였으며, 지속 증가 추세

– 교통량은 증가(`17년→`18년 2.7% 증가)하고 있으나, 통행속도는 감소 (`17년→`18년 1.1% 감소)하고 있으며, 모든 시도에서 혼잡도 증가

〈표 2-29〉 교통혼잡비용 현황

구분	2015	2016	2017	2018	연평균 증가율
교통혼잡비율 (GDP 대비)	5,316 (3.40)	5,586 (3.40)	5,952 (3.45)	6,776 (3.57)	8.43%

– 총 교통혼잡비용이 가장 높은 지역은 경기도(18.36조원), km당 혼잡비용이 가장 높은 지역은 서울(47.1억원)

○ 국가물류 비용 : `09~`12년 연평균 증가율은 9.35%였으나, 최근 5년간 연평균 증가율은 1.89%로 크게 감소

– 비용 총액은 증가세(`15년 168조원 → `20년 178조원)에 있으나, GDP 대비 비중은 지속 감소 중(`15년 10.74% → `20년 9.36%)

– 수송비의 비중이 가장 높으나, 지속적으로 감소하는 반면, 재고 유지관리비가 지속적으로 증가 중

〈표 2-30〉 국가물류비용 현황

구분	2015	2016	2017	2018	연평균 증가율
국가물류비용 (GDP 대비)	168,033 (10.74)	159,925 (9.74)	164,311 (9.50)	177,718 (9.36)	1.89%

○ 교통사고 비용 : '11~'15년 연평균 증가율은 5.96%였으나, 최근 `15~`18년 연평균 증가율은 -5.36%로 크게 감소

〈표 2-31〉 교통사고비용 현황

구분	2015	2016	2017	2018	연평균 증가율
교통사교비용 (GDP 대비)	49,200 (3.16)	40,223 (2.46)	40,057 (2.31)	41,706 (2.20)	-5.36%

– 사망자·중상자는 지속 감소하고 있으나, `18년의 경우 경미한 사고 건수, 경상자수 증가로 교통사고 비용 소폭 증가

〈표 2-32〉 사고건수, 사망자수, 부상자수 현황

구분	2016	2017	2018	2019	2020
사망자수	4,292	4,185	3,781	3,349	3,081
사고건수	220,917	216,335	217,148	229,600	209,654
부상자수	331,720	322,829	323,037	341,712	306,194

○ 가계교통 비용 : `10년~`15년 가계교통비용 연평균 증가율은 1.84%였으나, 최근 5년간 연평균 증가율은 8.76%로 크게 증가

– 같은 기간 월평균 소비지출의 연평균 증가율(4.99%)에 비해 교통비용 증가율은 높은 편

– 대중교통비 연평균 증가율은 3.48%로 자가용 자동차 이용 개인 교통비 연평균 증가율 10.09%에 비해 낮은 편

▢ 온실가스 배출현황

○ 교통부문 온실가스 배출량은 98.1백만톤CO_{2eq}으로, 전체 중 13.5%(`18)

– 배출량은 `16년에 98.77백만톤CO_{2eq}로 증가한 이후 지속 감소 중

– 도로에서의 배출량 비율이 96% 이상으로, 지속 증가 중

〈표 2-33〉 2018년 부문별 온실가스 배출현황

구분	합계	에너지 소비부문						산업 공정	농업 축산	폐기물
		에너지 산업	제조업 건설업	수송	기타	미분류	탈루성 배출			
배출량	727.6	287.6	186.6	89.1	52.5	3.1	4.5	57.0	21.2	17.1
비율	100	39.5	25.6	13.5	7.2	0.4	0.6	7.8	2.9	2.4

〈표 2-34〉 교통수단별 온실가스 배출량 추이

구분	2016	2017	2018	연평균 증가율
합계	98.77	98.34	98.11	-0.33%
도로	94.63	94.27	94.71	0.04%
철도	0.30	0.29	0.29	-1.68%
항공	1.66	1.66	1.61	-1.52%
해운	1.41	1.34	1.02	-14.95%
기타	0.78	0.78	0.49	-20.74%

2) 미래교통 변화

▢ 사회여건

○ 인구구조 변화 : 인구 증가세 둔화, 고령화 현상에 따른 교통수요의 변화에 부합하는 새로운 교통시설의 공급 및 서비스 필요

– 총 인구 : `25년까지는 연평균 0.5%씩 증가가 예상되나, `28년 이후 꾸준히 감소할 것으로 예상되므로, 이에 대한 대비가 필요

– 고령화 : 65세 이상 고령 인구의 비율은 `20년 15.7%에서 `25년 20.3%로, 연평균 5.17%씩 증가할 것으로 예상

○ 주거패턴 변화 : `20년 1인 가구는 606.8만 가구에서 `25년 689.7가구로 연평균 2.59%씩 증가 예상

– 가족 단위 이동 패턴과의 차이를 분석한 교통 정책 수립 필요

○ 국토공간 구조변화 : 일부 대도시 인구 증가, 중소도시와 농어촌 쇠퇴 등 상황에 맞는 포용적 교통정책, 지역균형발전 투자 필요

○ 가치관 변화 : 삶의 질을 중시하는 가치관이 확산됨에 따라 친환경, 지역균형발전, 안전, 복지 등에 대한 질적 수준 제고 필요

▢ 기술여건

○ 신교통수단 : 자율차, 드론, 도심항공교통(UAM), 개인형 이동수단(PM) 등의 첨단모빌리티 도입에 따른 인프라 구축 및 법·제도 마련

– 자율차 : ‘24년까지 전국 주요도로에 차량 통신, 정밀지도, 교통관제시스템 등 레벨 4 수준의 자율주행 필수 요소 구축 완비 예정

– 드론, UAM : 세계 드론·UAM 시장 규모가 ’26년 각각 90조 3,000억원, 187조원까지 확대될 것으로 전망

– 개인형 이동수단 : ‘17년 기준 약 7.5만 대에서 ‘22년에는 약 20만 대 이상 보급·이용, 시장 규모는 6,000억원으로 전망

– 대심도 교통수단 : 평균 속도 100km/h에 달하는 대심도 광역급행철도 GTX는 수도권 출퇴근 시간 감소에 획기적인 기여 예상

○ AI·빅데이터 기반 스마트화 : 빅데이터를 활용한 인공지능(AI), 사물인터넷(IoT) 등이 사회·경제 부문으로 빠르게 확산

– 디지털 기술·가상현실 기술·빅데이터·클라우드·교통플랫폼 등과 접목한 안전하고 효율적인 교통운영·관리 체계 구축 필요

▢ 경제여건

○ 시설노후화 : 교통 인프라 노후화가 급속히 진행 중으로, 안전을 위한 유지·보수 관리 매뉴얼 구축 및 적정 예산 확보·투입 필요

○ 공유경제 : 소유를 대체하는 공유경제의 개념이 교통분야에도 확산 중으로, 교통산업 일자리 감소·기존 산업 구조와의 충돌 등 우려

– 교통 공유서비스의 확산은 기존 교통산업 종사자의 일자리·소득에 영향을 주고, 단기 고용 형태로 노동력을 충당하는 긱이코노미 가속화

▢ 환경여건

○ 기후변화 : 탄소·미세먼지 배출에 대한 국제 기준이 강화되고 있으며, 현재·미래 세대 모두를 위해 지속가능한 교통체계 구축 필요

– 국내에서도 전기·수소 등 친환경차의 보급률이 꾸준히 증가하고 있어, 이를 뒷받침하고 촉진할 수 있는 인프라 적기 공급 필요

〈표 2-35〉 친환경차 연도별 등록비중 현황

구분	2016	2017	2018	2019	2020
전체 자동차	19,400,864	20,989,885	22,528,295	23,677,366	243,665,979
친환경차	105,044	180,361	339,134	601,048	820,329
친황경차 등록비중	0.54	0.86	1.51	2.54	3.34

○ 포스트 코로나 : `20년 초부터 전세계에 유행하고 있는 코로나19로 인해 급격히 열악해진 교통 분야의 정상화 추진 필요

– 비대면 사회로의 전환에 대비한 선진 교통·물류 서비스 관련 제도·인프라 구축 필요

– 코로나19 백신 등 직후 폭발적인 교통수요 발생에 대한 대비 및 또 다른 팬데믹에 대비한 교통의 유연성·탄력성 확보 정책 필요

▢ 정치여건

○ 남북소통 : 통일시대를 대비한 접경지역 교통망 연결 필요

○ 글로벌화 : 급변하는 글로벌 정세 속에서 국가간 경쟁이 치열해지는 중으로, 한반도 중심의 교통체계 구축을 위한 노력 필요

3) 교통수요 전망

▢ 주요 사회경제지표 전망

○ 인구는 ’20년 5,178천명에서 ‘25년 5,191천명으로 연평균 0.05% 증가 전망, 고령인구는 증가하는 반면 생산연령인구는 감소 전망

– 고령인구(65세 이상)는 80만명(’20)→100만명(‘25)으로 연평균 5.17% 증가 전망

– 학령인구(6~21세)와 생산연령인구(15~64세)는 연평균 2.3%, 0.82% 감소 전망

〈표 2-36〉 국내 인구 전망

구분	총 인구	내국인	고령인구 (65세 이상)	학령인구 (6~21세)	생산연령인구 (15~64세)
2017	5,136	4,994	701	7,183	3,757
2018	5,161	5,002	737	7,006	3,765
2019	5,171	5,005	768	6,838	3,759
2020	5,178	5,005	803	6,707	3,736
2025	5,191	4,992	1,033	5,969	3,585
연평균 증가율	0.05%	-0.05%	5.17%	-2.30%	-0.82%

○ 경제성장률은 글로벌 경기개선 등에 힘입어 수출과 투자를 중심으로 국내 경기가 회복세에 있어 ’21년 3.0%, ‘22년 2.5% 성장 전망

〈표 2-37〉 경제 전망

구분	2020			2021			2022
	상반	하반	연간	상반	하반	연간	연간
GDP	-0.7	-1.2	-1.0	2.6	3.4	3.0	2.5
취업지수 증감	-6	-38	-22	-9	26	8	18
소비자물가	0.6	0.5	0.8	1.2	1.4	1.3	1.4
경상수지	190	562	753	330	310	640	620

▢ 교통수요 전망

○ 국내여객 : `25년까지 인구가 소폭 증가(`20년 5,178만명→`25년 5,191만명) 할 것으로 예상됨에 따라 약 406만 통행(연평균 0.75%) 증가 전망

– 승용차 분담이 소폭 감소하는 반면, GTX 개통 등의 효과와 철도의 고속화 사업으로 철도의 분담이 상당히 증가할 것으로 전망

〈표 2-38〉 국내 여객 수송수요의 전망

구분		승용차	버스	일반철도/지하철	고속철도	항공	해운	계
2019	통행/일	61,418,705	17,815,219	10,647,866	242,651	90,242	38,985	89,253,669
	분담비	67.7	20.0	11.9	0.3	0.1	0.0	100.0
2025	통행/일	61,293,445	18,671,565	12,883,481	303,765	119,378	45,858	93,317,491
	분담비	68.7	20.7	14.4	0.3	0.1	0.1	100.0

○ 국내화물 : 비대면 사회로의 전환, 경제성장 등으로 화물 수요는 지속적으로 증가하고 있으며, `25년까지 1.3억만톤(연평균 1.17%) 증가 전망

– 전체 증가 화물 수요 중 98%(1.8억톤)는 화물차(도로) 수요로 예상

〈표 2-39〉 국내 화물 수송수요의 전망

구분	2019	2025
도로	1,847,241 (93.1)	1,980,511 (93.2)
철도	28,664 (1.5)	31,375 (1.5)
항공	259 (0.0)	500 (0.0)
연안	107,408 (5.4)	112,658 (5.3)
전체	1,983,572 (100.0)	2,125,044 (100.0)

○ 국제여객 : 코로나19로 인한 국가간 이동 제한으로 `20년에 큰 폭의 감소가 있었으나, 정상화 이후 큰 폭의 수요 증가가 전망

– '25년까지 항공수요는 51.4만인(연평균 0.09%) 증가가 예상되며, 해운수요도 26.2만인(연평균 1.42%)의 증가 예상

〈표 2-40〉 국내 여객 수송수요의 전망

구분		2019	2025
항공	수송량(천인)	90,386	90,900
	수송량(백만인-km)	264,817	253,179
해운	수송량(천인)	2,969	3,231
	수송량(백만인-km)	1,163	1,259
합계	수송량(천인)	93,355	93,854
	수송량(백만인-km)	265,980	254,438

○ 국제화물 : 국제 거래량 증가, 경제 규모 확대 등으로 지속 증가 추세에 있으며, 제5차 계획기간 중에도 지속 증가할 것으로 전망

– '25년까지 항공 물동량은 180.5만톤(연평균 3.7%) 증가 예상되며, 해운 물동량은 2.8억톤(연평균 5.3%) 증가 예상

〈표 2-41〉 국내 여객 수송수요의 전망

구분		2019	2025
항공	수송량(천톤)	3,071	4,876
	수송량(백만인-km)	18,763	22,278
해운	수송량(천톤)	1,276,228	1,559,345
합계	수송량(천톤)	1,279,299	1,564,221

▢ 혼잡도 전망

○ 수도권 혼잡도 : 주요 간선도로와 주요 광역축 철도 혼잡률은 점차 높아질 것으로 예상

– 도로 : '19년 기준 대비 '25년 수도권의 주요 축의 통행량은 4%(8.7만 통행) 증가 전망(206만 통행/일 → 215만 통행/일), '25년까지 서울 주요 간선도로와 경기도 주요 교통축에서 V/C 1.0 이상 예상

〈표 2-42〉 수도권 혼잡도 V/C

구분	의정부축	구리축	춘천축	분당축	수원축	인천축	고양축	김포축
2019	3.00	1.13	0.80	2.26	2.39	2.23	1.62	1.08
2025	3.07	1.21	0.91	2.27	2.40	2.25	1.69	1.40

– 광역철도 : '19년 대비 '25년 수도권 전체 광역/도시철도의 통행량은 25% 증가 전망, 대부분 구간에서 혼잡률 150% 이상 예상

〈표 2-43〉 광역철도 혼잡률

구분	의정부축	구리축	춘천축	분당축	수원축	인천축	고양축	산본축
2019	128%	122%	130%	182%	134%	130%	100%	125%
2025	153%	167%	191%	210%	144%	146%	166%	132%

○ 지역간 혼잡도 : 대도시권 인근 고속국도 및 국도의 혼잡률이 높아질 것으로 예상되며, 고속철도 좌석이용률 100% 초과 전망

– 국도 : 서울 및 서울 인접 지역, 경부고속도로 인근, 광역시·지방 주요도시 V/C가 1을 넘는 혼잡도를 보임

– 고속국도 : 수도권 혼잡도가 높아 대전, 충청권까지 영향을 미치고 있으며, 광역도시 및 인근지역의 V/C가 1을 넘는 혼잡도를 보이는 반면, 동서 방향 고속국도(88고속도로, 청주–영덕 등)는 V/C 1 미만

– 철도 : '17년 대비 '25년 모든 고속철도 노선의 좌석 이용률이 100%를 초과할 것으로 예측

4) 투자여건 변화

▢ 투자 총액

○ 코로나로 인해 위축된 경제 활력을 위한 공공부문 지출 등으로 교통 SOC 부문에 대한 적정 RAH 투자 필요

▢ 투자 대상 다변화

○ 교통혼잡 : 광역급행철도 및 연계 환승센터 구축사업을 적기에 추진하여 대중교통수요증대와 대도시권 출퇴근 혼잡을 해소하고, 상습정체도로와 주요 간선도로의 이동성을 높여 이용자 편의 제고

○ 교통안전 : 고령자·교통약자의 이동성, 보행자 우선의 도로 환경 조성, 노후 교통시설 유지·관리, 교통 이용자 특성에 부합하는 교통시설 공급 등 안전 분야 투자 확대

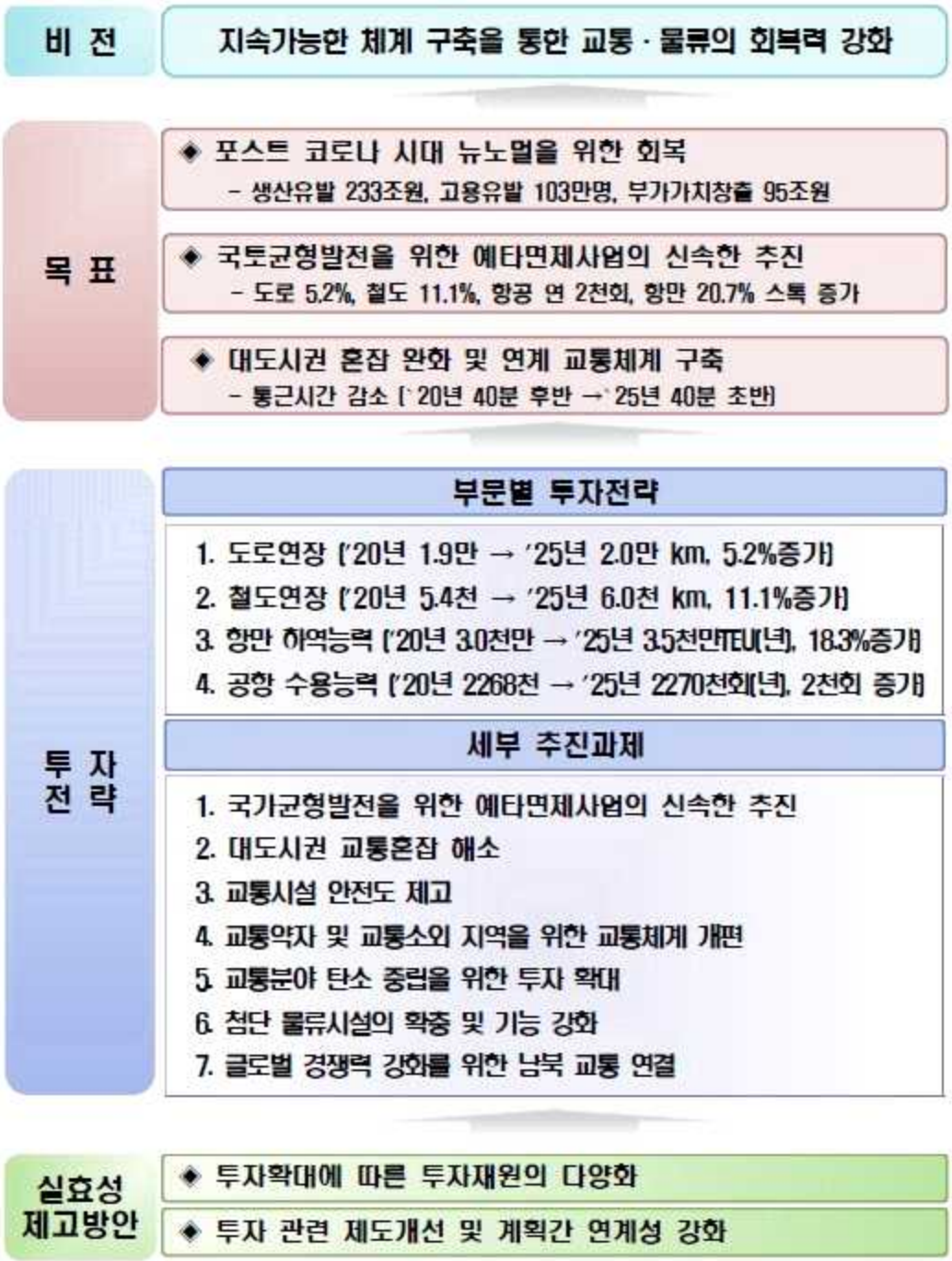
○ 첨단·친환경 : 수소·전기차 등 친환경 교통수단, 자율차, 도심 항공교통(UAM), 드론 등 새로운 교통수단 확대 보급 및 교통·물류 운영체계의 스마트화를 위한 투자 확대 필요

○ 계획간 정합성 : 국가기간교통망계획 및 도로·철도 등 부문별 계획, 중기재정운용계획과 부합하는 중기 교통투자를 고려

– 특히, 제2차 국가기간교통망계획(`21～`40)의 초기 단계에 계획에 따른 집행을 통해 20년간 장기계획의 집행력·실행력 확보

마. 제5차 중기교통시설투자계획

1) 비전·목표·추진전략



〈그림 2-19〉 중기교통시설투자계획 비전·목표·투자전략

2) 투자 기본방향

▢ 시설투자 기본방향 : 코로나 영향, 국토균형발전, 도시화 가속, 혼잡해소 요구증가 등 변화를 감안한 교통시설 공급에 우선순위 결정

○ 코로나로 인해 위축된 국가경제와 교통분야에 활기를 불어넣을 수 있도록 전통적인 시설에 대한 적정 투자 추진

○ 4차 계획기간 중 증가 추세로 전환된 교통혼잡도 해소를 위한 도시·광역교통의 분야에 대한 투자규모 확대

▢ 안전·운영분야 투자 확대 : 기존의 건설 위주 투자에서 복지·안전·성능개선·신기술 등 다양한 수요를 반영한 투자

○ 보행자 우선의 도로 환경 조성, 노후 교통시설 유지·관리, 교통 이용자 특성에 부합하는 교통시설 공급 등 안전 분야 투자 확대

○ 수소·전기차 등 친환경차, 자율차, 도심항공교통(UAM), 드론 등 新교통수단 확대 보급 및 교통·물류 운영체계의 스마트화

▢ 투자재원 다양화 : 국비 투자와 매칭 가능한 지방비, 민간조달, 자체조달 등 교통시설 공급·운영을 위한 투자 재원 확대

○ 대도시 교통난 완화에 중앙과 지방의 공동 협력 투자 사업 확대와 건설 위주로 집중된 민자사업 범위를 유지·관리 부문까지 확대

3) 제5차 중기교통시설 투자계획

▢ 계획 수립 절차

〈표 2-44〉 계획 수립 절차

1단계	2단계	3단계	4단계
부문별 투자수요 집계	가용 투자 재원 전망	투자 재원 배분 및 조정	중기교통시설 투자계획 수립
부문별 요구안 Bottom-up	경제모형분석 재정계획연계	투자 우선순위 검토 완공→계속→신규	부문별 배분 기능별 배분

▢ 투자 규모

○ 부문별 재원배분

– 도로 60.1조원(37.6%), 철도 64.1조원(40.0%), 공항 3.5조원(2.2%), 항만 15.5조원(9.7%), 물류 등 기타 16.9조원(10.5%)

○ 4차 계획 대비

– 4차 계획 규모와 비교해 총 투자 규모(131.7→160.1조원, 21.6%) 및 국비 투자 규모*(92→116.1조원, 26.2%)를 확대

– 특히, 지방비 투자 규모는 54.8% 증가(4.2→6.5조원)

▢ 투자 적정성 검토

○ 적기준공사업 및 안전 등 기능투자 확대

– 교통시설 적기 공급을 위해 계속사업 집중 투자, 안전·운영·R&D 등 다양한 요구 투자 확대

○ 관련 계획과의 연계

– 중기재정운용계획(116.1조원, 추정)에 반영된 교통 SOC 투자 규모와 같은 수준이며, 도로·철도 등 부문별 계획과의 정합성 검토 완료

▢ 세부 추진전략 1(국가 균형 발전을 위한 예타면제사업의 신속한 추진)

○ 현황 : `19년 국가균형발전을 위한 예비타당성 조사 면제 사업을 확정하였으며, 교통분야 16개 사업이 포함

– 수도권과 지방 대도시간의 연결성에 비해 지방 주요 도시간의 고속도로 및 고속철도 연결 상태는 저조한 편

– 총 15개 공항 중 터미널 활용률이 50% 이하인 공항 7개, 적자 공항 10개

○ 투자방향 : 예타 면제 사업의 신속한 착공, 지방 주요 도시 연결 철도·도로의 적기 준공, 지역 활성화를 위한 공항·항만 개발

– 예타 면제사업의 규모를 고려하여, 신규 사업과 계속 사업간 투자재원의 유연한 배분과 집행

- 지역 거점간 네트워크 연결성 강화, 지역 경제활력 제고를 위한 주요 고속도로 및 고속(화) 철도 공급을 통해 탄소 중립에 기여
- 공항 및 항만 배후 단지 개발을 통해 지방공항·항만 시설 활성화 및 지역경제 활성화와 연계

▢ 세부 추진전략 2(대도시권 교통혼잡 해소)

○ 현황 : 제3차 계획기간(`11~`15) 동안 감소세에 있던 교통혼잡 비용이 제4차 계획기간(`16~`20) 동안 연평균 6.7% 증가 추세로 전환

- 도심부의 교통혼잡비용이 전체 혼잡비용의 57.9%를 차지하며, 도시내 혼잡비용의 증가율이 지역간 혼잡비용 증가율보다 높음

○ 투자방향 : 광역철도를 적기에 공급하고, 스마트 환승체계를 구축, 광역도로 확장·신설, 상습혼잡지점 개선 등 광역교통망 확충

- 도심 내·외를 급행으로 연결하는 GTX를 적기에 공급, GTX 역을 거점으로 버스, BRT, 공유 모빌리티 등을 연결하는 복합환승센터 구축
- 대도시권 내 2개 이상 시도를 통과하는 광역도로 신설, 도심 내 교통 혼잡도로 개선사업 등을 통해 상습 정체 구간 해소
- 대야–새만금항, 삼척–동해신항, 부전마산–부산신항 등 주요 도시와 항만을 연결하는 산업철도 확충을 통해 도로 화물 수요 분산

▢ 세부 추진전략 3(교통시설 안전도 제고)

○ 현황 : 교통사고 사망자 수 감소에도 불구, 여전히 많은 편이고, 70~80년대 건설된 교통시설 노후화에 대비한 적정한 관리 필요

- 교통사고 사망자 수는 매년 감소하고 있으나, 보행 중 사망자의 경우 인구 10만명당 3.3명으로 1.0명인 OECD 국가 평균에 비해 높은 편
- 교통시설 중 내용연수 30년을 넘는 노후시설(철도교량 39%)과 내용 연수에 도달할 20-30년차 시설물(도로교량 26%)이 증가 추세

○ 투자방향 : 교통 시설물의 생애주기를 고려한 시설 유지·관리 투자를 확대하고, 교통 이용자 특성에 부합하는 교통시설을 공급

– 도로, 철도, 교량, 터널, 사면 등에 IoT 센서 기반 위험감지, 원격제어 등 디지털 기술 결합 인프라 안전, 유지 관리 효율성 강화

– 어린이·고령자 보호 구역 확대, 고령자 맞춤형 신호체계 및 도로설계, 표지판 개선, 교통사고 잦은 구간 및 위험구간 개선사업

– 자동차·보행자 사고 발생 가능성이 큰 도심부·주택가에서 '안전속도 50–30' 제도가 안정적으로 정착되도록 물리적 개선사업 유도

▢ 세부 추진전략 4(교통약자 및 교통소외 지역을 위한 교통체계 개편)

○ 현황 : 교통약자 비중이 증가하고 있으며, 특히 `15년 12.8%이던 고령자 비율이 `20년 15.7%, `25년에는 20.3%에 달할 것으로 예측

〈표 2-45〉 교통약자 인구 현황

구분	교통약자						총 인구
	장애인	고령자	임산부	어린이	영유아동반자	소계	
2015	1,399,278 (2.7%)	6,541,168 (12.8%)	438,420 (0.9%)	3,195,128 (6.3%)	2,732,098 (5.4%)	14,306,092 (28.0%)	51,014,947 (100.0%)
2020	1,270,903 (2.5%)	8,125,432 (15.7%)	272,400 (0.5%)	3,195,506 (6.2%)	2,221,681 (4.3%)	156,705,000 (30.3%)	51,780,579 (100.0%)

– 교통약자의 교통이용 만족도(65.8점)는 비교통약자(73.0점)에 비해 낮은 수준이며, 이동의 목적도 치료와 요양목적에 한정

– `19년 기준 도시 지역의 고령인구는 13.8%인 반면, 농촌 지역의 고령인구는 30.4%로 농촌 지역의 인구 고령화가 더욱 급속히 진행

○ 투자방향 : 저상버스 확대, 다양한 교통수단의 지원, 이동편의시설 확충, 소외지역개선 등 교통약자의 이동성 제고를 위한 시설 투자

– 증차·대폐차시 저상버스 도입 의무화

– 농어촌, 도서산간 등에 버스 벽지 노선, 공공형 택시, 수요응답형 수단 보급, 낙후도로개선을 통해 교통소외지역 주민의 이동성 제고

– 장애인용 화장실, 휠체어 승강설비, 점자 블록 등 이동편의시설 기준 적합률 제고

▢ 세부 추진전략 5(교통분야 탄소 중립을 위한 투자 확대)

○ 현황 : 우리 정부는 2050년 탄소중립을 목표로, 부문별 추진전략을 담은 『2050 장기 저탄소 발전전략(LEDS)』(`20)을 수립

– 파리 기후변화 협약(`15)에 따라 산업화 이전 대비 지구 평균 온도가 2℃ 이상 상승하지 않도록 국가별 온실가스 배출량 감축 목표 제시

○ 투자방향 : 교통분야 온실가스·미세먼지 배출 저감을 위한 전기·수소차 확대 보급 및 인프라 구축, 철도·항공·항만 분야 친환경화

– 전기차 13.4만대(`20)→105만대(`25), 수소차 1만대(`20)→20.5만대(`25)/전기충전소 1.9만(`20)→4.5만기(`25), 수소충전소 171기(`20)→450기(`25)

– 1.2MW급 수소연료전지 철도차량 개발('18~'22) 및 상용화, 친환경·고효율 수소 트램 실증사업 및 확대 보급

– `25년까지 방음시설 100% 설치, 신재생 에너지 활용 확대, 에너지 이용 효율화를 통한 저탄소·친환경 공항 건설

– `25년까지 온실가스 40% 감축을 위한 친환경 선박 기술 개발 및 밀폐형 하역시스템, 친환경 동력원 등을 통한 항만 대기질 개선

▢ 세부 추진전략 6(첨단 물류시설의 확충 및 기능 강화)

○ 현황 : 경제성장, 코로나19의 확산 등으로 인한 택배 등 생활물류 수요 증가에 따른 도심 인근 물류시설의 확충, 첨단화 요구 증대

– 최근 택배물동량 및 1인당 택배 이용횟수가 20% 이상 증가(`19→`20)하는 추세, 코로나19 이후 비대면 물류 수요의 큰 폭 증가 예상

– 물류산업 내 신규 창업 연평균 23.8% 증가('15~'19)로 전문 물류기업 및 물류산업 창업의 지속 증가

– 국제물동량 인천공항 세계 3위('19), 부산항 세계 6위('19)를 기록하는 등 글로벌 물류강국으로 자리매김 중

○ 투자방향 : 물류 시설·단지 등 물류 인프라 확충 및 첨단화, 주요 통한 도심 내 첨단 물류 시설 공급과 인입철도로 물류체계 활성화

– 고속도로 과거 영업소·휴게소 부지, 교통광장, 철도역사 내 공공 유휴부지 활용을 통한 도심 내 첨단 물류시설 공급

– 물류·유통·제조가 복합된 이커머스 물류단지 조성, 중소기업이 공동활용 가능한 스마트 공동물류센터 확충

– `21년까지 인천공항내 3단계 물류단지를 확충하고 김해공항, 청주공항 등 지방공항의 국제항공 서비스 시설을 확대

– 국제 선박의 대형화·자동화 추세를 반영해 부산항 신항 등 항만을 확충하고, 인천경제 자유구역 성장에 따라 인천신항 컨테이너 처리능력 확대와 전기추진선 등 신교통수단 도입으로 연안교통 활성화

▢ 세부 추진전략 7(글로벌 경쟁력 강화를 위한 남북 교통 연결)

○ 현황 : 유라시아 이니셔티브 확보를 위한 국가간 협력이 활발히 진행되는 동시에 국가 별 주도권 경쟁이 심화되는 양상

– 중국은 `13년부터 유라시아 대륙을 연결하는 거대한 경제권 조성을 위한 '일대일로'를 추진 중이며, 최근 G7 국가들이 이에 대응하는 '새로운 인프라 파트너쉽' 구축에 합의(`21.6)

– 우리나라는 국제철도협력기구(OSJD) 가입을 계기로, 철도 네트워크를 기반으로 경제·안보 공동체로 확대하자는 "동아시아철도공동체" 제안(`18)

○ 투자방향 : 유라시아 이니셔티브 확보를 위한 국가간 협력과 주도권 경쟁에 대비한 대륙 연결망 기반 조성

– `67년 이후 단절된 동해 북부선(294.7㎞)의 남측구간 복원을 통해, 서울–속초–강릉–원산–함흥–시베리아횡단열차(TSR) 연결 기반 조성

– 강릉–제진 구간 철도건설, 디젤 차량이 운행 중인 문산–도라산역 구간의 전철화 및 해당 구간의 용량 확대를 위해 복선화 검토

– 문산–도라산 고속도로 건설로 부산–신의주–유라시아 대륙(아시안 하이웨이)까지 연결할 수 있는 기반 조성

4. 제2차 국가기간교통망계획(2021~2040) (국토교통부, 2021)

가. 계획의 개요

▢ 계획의 배경

○ 필요성 : 국토교통 여건, 기후 등 환경변화, 사회・경제적 변화 등에 따른 복잡・다양한 교통문제에 대해 효율적으로 대응하고, 미래 국가교통의 방향 설정 등을 위해 계획 수립 필요

○ 수립근거 : 「국가통합교통체계효율화법」 제4조

▢ 계획의 범위

○ 시간적범위 : 2021~2040년

○ 공간적범위 : 전 국토 및 교통으로 연계된 한반도 및 동북아

○ 내용적범위 : 교통시설, 교통수단 및 교통운영시스템 전반

▢ 계획의 성격

○ 20년간 교통 분야 최상위 범정계획 및 장기·종합 계획

○ 육·해·공 교통정책 및 관련 교통시설계획의 기초

▢ 계획의 연혁

○ 제1차 국기기간교통망계획 : 21세기 무한경쟁 시대 국가 경쟁력 강화를 위한 신속·안전·편리·친환경 교통기반 시설 확보 추진

- 제1차 수정계획(2007) : 육상·해상·항공 교통의 연계성을 강화한 통합 네트워크 구축, 교통물류 활동으로 인한 사회·경제비용 감축

- 제2차 수정계획(2010) : 지능형 교통체계 구축, 교통물류거점 지정 등 미래 사회에 대비하여 교통분야의 지속가능한 녹색성장 구현

▢ 계획의 주요내용

○ 교통 여건의 전망과 교통 수요의 예측

○ 종합적인 교통정책 및 교통시설투자방향

○ 국가기간교통망 구축의 목표와 단계별 추진전략

○ 국가기간교통시설의 신설·확장 또는 정비사업 및 연계수송체계

○ 국가기간교통시설 개발 사업에 필요한 재원 확보의 기본 방향과 투자의 개략적인 우선순위

○ 교통기술의 개발 및 활용

○ 국가기간교통망과 다른 나라 교통망 간의 연계운영·개발 및 협력

○ 그 밖에 교통체계의 개선에 관한 사항

▢ 수립 경위

○ ‘18.11.~‘19.05. : 제2차 국가기간교통망구축을 위한 기초연구

○ ‘19.07.~‘19.12. : 국가기간교통망계획 등 교통분야 중장기 계획 종합분석

- ’우리나라 국민의 교통투자 중요도와 우선순위에 대한 인식‘ 설문조사
- 부분별 계획들과의 정기적 월별 세미나
- 100인의 전문가 자문단 회의

○ ‘20. 06. : 제2차 국가기간교통망 계획수립을 위한 연구 착수

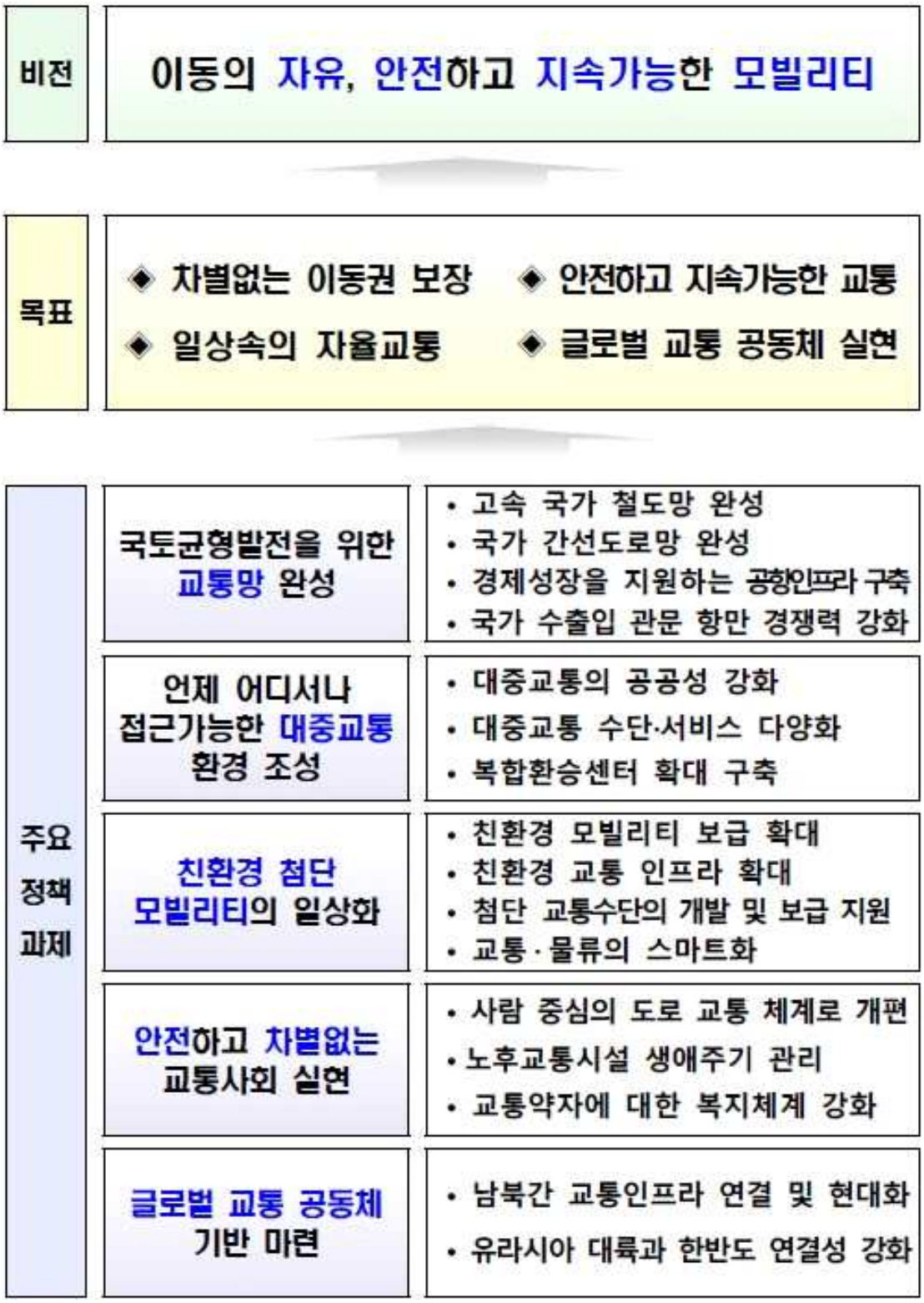
○ '21. 05. 21 : 공청회

○ '21. 05.~08. : 국토계획평가 및 전략환경영향평가

○ '21. 09.~11. : 국가교통위원회 심의

○ `21. 12. : 국무회의 보고 및 고시

나. 계획의 목표 및 추진전략



〈그림 2-20〉 국가기간교통망계획 목표

다. 세부 추진과제

1) 국토균형발전을 위한 교통망 완성

▢ 고속 국가철도망 완성

○ 고속철도 : 기존 경부선, 호남선의 거점 역들을 중심으로 지방 도시를 상호연결하는 철도 고속화 사업을 추진

- 기존 노선의 고속화(복선화, 직선화 등), 신규 고속철도 노선 공급

○ 광역철도 : 대도시권 주요 거점간 빠르게 이동할 수 있도록 연결, 일상 교통수요 처리하여 교통혼잡을 줄이고 통근시간 단축

- 수도권 : 파주-삼성-동탄(GTX-A), 남양주-청량리-송도(GTX-B), 덕정-삼성-수원(GTX-C), 김포-부천(서부권광역급행철도) 노선의 적기 공급
- 지방 대도시권 : 기존선을 활용하거나 도시철도를 연장, 출퇴근 시간 대 이동이 많은 지역에 광역 철도 건설 검토

▢ 국가간선도로망 완성

○ 국가간선도로망 : 격자형 간선도로망 재정비, 대도시권 고속교통망 보완

○ 대도시권 혼잡완화 : 수도권 외곽순환 고속도로망 조기 완성, 대도시권 상습 정체 구간 주요 간선도로 적기 구충을 통한 혼잡도 해소

○ 거점기반 연결 : 여객·화물 통행 수요가 높은 국가간선도로망을 중심으로 권역별 교통축 단위의 통합운영 관리체계 구축

- 국도 국지도를 통해 국가간선도로망의 접근성 보완
- 국가 물류 거점시설 연계 도로망의 건설 및 운영, 관리체계 강화
- 노후산업단지 재생을 위한 도로망 및 도서지역 도로망 공급

○ 편의성 강화 : IC 설치 등을 통한 고속도로 접근성 제고 및 도서지역의 도로망 투자평가방식, 사업주체 다양화를 통해 수혜범위 확대

- 교통 소외지역 접근성 개선을 위해 국가간선도로망 지속 확충
- 교통서비스 향상을 위해 국도 효율성 증진

▢ 경제성장을 지원하는 공항인프라 구축

○ 공항 : 신공항 개발, 지역 공항 경쟁력 및 효율성 강화, 소형공항 개발 등 공항 네트워크를 개편하여 국가 경쟁력 강화, 지역 활성화

– 신공항 : 가덕도 신공항 개발, 대구공항 이전 등 통해 국토 균형발전과 지역발전 촉진, 새만금 공항 개발로 경제협력 중심지 조성 지원

– 소형공항 개발 : 울릉 공항 등 소형 공항 개발을 통한 항공교통 소외 지역을 해소하고 지역경제 활성화 마중물로 활용

– 기존공항 운영개선 : 인천 김포공항 등 운영 중인 공항은 이용자 편의제고, 경쟁력 강화 등 핵심 정책목표를 반영하여 운영 관리

– 배후단지 개발 : 관광·컨벤션·쇼핑 등 다기능 국제 업무지구 조성, 해외직구 등 화물수요 변화에 대응한 물류단지 시설 확충 및 복합화

▢ 국가 수출입 관문 항만 경쟁력 강화

○ 부산항 : 진해신항 개발을 통해 동북아 물류 중심 위상 공고화

– 진해신항을 적기 추진을 통한 3만TEU급 초대형 컨테이너 선박의 접안이 가능한 대수심·대용량·자동화 부두 확보('30년 개장)

○ 광양항 : 배후산업과 연계한 "아시아 최고의 스마트 복합 항만"으로 발전

– 석유화학, 제철산업과 연계된 종합항만물류 클러스터 건설을 위해 배후 부지를 조기 공급하고, 순환형 항로시스템 구축으로 운영 효율화

○ 서해권 : 인천항 등 서해권 항만을 대중국 교역거점으로 특화개발

– 인천 : 신항개발(컨테이너 부두 3선석, 배후단지 587만㎡), 송도신도시 내 지하차도 건설을 통해 수도권 소비재 중심의 물류클러스터로 발전

– 평택·당진 : 자동차·잡화·양곡화물 처리 및 배후산단 지원을 위한 인프라 확충으로 수도권 산업지원항만 육성

– 목포 : 해상풍력 지원을 위한 배후단지(72만㎡) 등 개발을 통해 대불·영암산단 등의 제조산업(조선, 철강, 자동차 등) 활성화 지원

– 제주권 : 제주 내·외항의 기능을 전환(크루즈부두→잡화부두 등)하여 배후지역과 연계한

연안여객·화물 수송 지원기능 강화

○ 동해권 : 대전항 등 동해권 항만을 신북방 에너지·물류 전진기지로 육성

– 대전 : 석유, LNG 등의 물류거래 활성화에 맞춰 에너지 부두(18선석) 및 배후단지(78만㎡)를 건설하여 동북아 에너지 허브 항만으로 발전

– 포항 : 포항·영일만 산단(제철, 기자재) 지원을 위한 부두(8선석) 및 배후단지(64만㎡) 개발로 환동해 물류거점항 조성

– 동해 : 2선석(기타광석1, 잡화1)을 재정으로 우선 개발하여 나머지 부두(5선석)의 민간투자를 촉진하고 원자재·소비재 수출입 지원

2) 언제 어디서나 접근 가능한 대중교통 환경 조성

▢ 대중교통의 공공성 강화

○ 벽지노선 : 버스·철도 벽지노선에 대한 손실보전·활성화를 통해 지역 주민의 이동권을 보장하고 교통의 지역 연결 기능을 강화

– 손실 보전 기준 마련, 지역별 특색있는 공공형 버스 등 교통수단 공급

○ 수요응답형 : 대중교통 부족지역에 수요자 맞춤형 교통서비스를 확대 공급하여 교통소외지역 등 사각지대 해소를 위한 제도 개선

○ 준공영제 확대 : 민간 운수업체가 서비스를 공급하는 형태를 유지하되, 다양한 지원을 통해 버스 운영체계의 공익성을 강화

– 버스 운영이 수익성 있는 구간에만 편중되지 않도록 함으로써 어느 지역에서든 대중교통을 쉽게 접근할 수 있도록 지원

– 대중교통 이용자의 경제적 부담을 경감하고, 대중교통 이용을 촉진하는 다양한 제도 발굴·추진

○ 일반철도 서비스개선 : 기존 무궁화·새마을호 등 일반열차는 전기열차(EMU)로 전환하고, 지연 최소화 등 이용자 편의 제고

○ 최소서비스 수준 : 대중교통 서비스 취약지역과 사각지역에 대한 지속적인 관리 및 단계적 추진 체계를 통한 서비스 수준 제고

▢ 대중교통의 수단·서비스 다양화

○ M버스 : 대도시 도심부와 인근 지역을 빠르게 연결하는 광역급행버스를 지방 대도시권까지 확대하고, 노선을 지속적으로 확충

– 좌석 예약제, 증회 지원, 한국형 2층 전기버스 보급 등을 통해 출퇴근 시간 혼잡도를 해소하고 쾌적성·편의성 증진

○ BRT : 고속철도역과 인근 중소도시, 혁신도시를 연계하는 BRT(Bus Rapid Transit), S-BRT(Super-Bus Rapid Transit) 노선 확충

○ BTX : 정시성과 대용량 수송능력을 갖춘 고속 BTX(Bus Transit Express) 도입하고, 대도시 환승센터와 연계하여 시너지 창출

– 지상부 고속 전용차로, 종점부 지하차도, 환승센터 설치로 기존 BRT보다 30% 이상 속도 향상으로 고속 서비스 제공

○ 트램 : 도로의 자가용 수요 조절을 위해 친환경·고효율의 노면전차를 대전, 위례 등 신도시, 지방대도시 신규 교통수단으로 활용

– 도시의 특색을 반영한 트램 설계를 통해 도시 경관을 조성하고, 도시 재생과 연계, 주변 상권 활성화

○ Last Mile 연결 : 버스·지하철 정거장부터 최종 목적지까지 연결하는 자전거, PM 등 연계 교통 수단 및 인프라 확충

○ 교통 플랫폼 : 다양한 교통수단을 하나로 연결하는 통합교통서비스(MaaS, Mobility as a Service), 통합 플랫폼(멀티모달) 구축·활성화

– 개인형 이동수단, 자전거, 자동차, 버스, 택시, 철도, 항공기 등 모든 모빌리티를 연결, 한 번에 결제하는 토탈 서비스 활성화

○ 공유교통 : 대중교통서비스 과소공급 지역·시간대 보완기능을 수행할 수 있도록 인프라·보조금 지급·규제 완화 등 활성화

○ DRT : 대중교통이 열악한 도서산간 지역의 이동권 보장을 위해 수요·응답형 교통시스템(DRT, Demand Responsive Transport) 확충

○ 자율주행기반 : 자율주행셔틀, 버스 등 자율주행을 기반으로 한 다양한 수요자 맞춤형(노

약자 편의, 이동의 목적 등) 대중교통 서비스 제공

○ 서비스 수준 제고 : 다양한 요금 체계(할인권·정기권 등) ·출퇴근 예약시스템, 시설 내 위생관리시스템·프리미엄 서비스 확대 등

▢ 복합환승센터 확대 구축

○ 복합환승센터 : 주요 철도역·터미널·공항 등 광역교통 거점지에 환승센터를 구축하여 환승센터 중심으로 대중교통 체계 개편

- 연계 교통수단간 환승거리, 환승 시간 단축을 통해 이동 편리 제고
- 상업·업무·공공시설 등과 결합한 복합 환승센터 개발을 통해 교통 시설 결절점의 도시환경을 개선하고, 주변 상권 활성화
- 차별화된 디자인으로 도시의 랜드마크화

○ GTX 환승 : 고속 운행으로 역 간 거리가 멀고 지하 40m 아래에 설치되는 GTX역(30개)과 도시철도·버스 등 도심 내로 획기적으로 연결하는 교통수단 공급, 환승역사 체계적 구축·확산

- GTX 환승 Triangle 3개 역사(서울역, 청량리역, 삼성역)는 계획단계부터 구축하고, 그 외 역사에 대해서도 지자체 공모 등을 통해 확산
- B, C 노선이 교차하는 청량리역의 경우 수평환승시스템을 구축하여 환승시간 단축
- GTX역 개통 전 연계교통계획을 수립하여, GTX역에서 도심으로의 이동 또는 GTX역에서 장거리 시외통행이 편리하도록 설계

3) 친환경 첨단 모빌리티의 일상화

▢ 친환경 모빌리티 보급 확대

○ 친환경 자동차 : 전기차·수소차 성능 고도화를 위한 기술·산업 지원, 보조금 지원 등 수요 확대를 위한 다양한 정책 발굴·시행

- 현재 `14만대 수준인 전기차·수소차를 `30년까지 450만대, `40년까지 978만대 목표로 공급 추진

- 보조금 : 환경개선 효과가 큰 사업용 차량(택시, 버스, 트럭 등)의 친환경차에 대한 보조금을 확대하고, 승용차 보조금 체계 개편

- 목표관리제 : 구매목표제 등 친환경차 전환 지원사업을 추진하고 인센티브를 부여하는 등 온실가스 감축목표와 연계성 강화

〈표 2-46〉 국내 전기·수소전기차 차종별 현황과 목표

구분	연도별 보급목표				
	2020	~2022	~2025	~2030	~2040
전기승용	117,616	415,000	850,000	29,865,000	5,700,000
수소승용	10,831	65,000	200,000	848,940	2,830,000
전기버스	1,837	3,000	10,000	30,170	60,000
수소버스	75	2,000	4,000	20,710	40,000
전기화물	15,436	15,000	190,000	603,330	1,120,000
수소화물			645	10,350	30,000

○ 수소 열차 : 1.2MW급 수소연료전지 철도차량 개발('18~'22) 및 상용화, 다양한 수소철도차량 연구개발·실증도 적극추진

○ 수소 트램 : 기존 전기 트램에 수소전기 버스용 수소탱크·연료전지·배터리를 적용한 친환경·고효율 트램 실증사업 및 확대 보급

○ 친환경 선박 : 친환경 선박 시장 세계 1위 달성을 위한 기술 지원, 국내 선박의 친환경화를 통한 온실가스·미세먼지 배출 저감

- 무탄소 선박 기술 개발 및 국제 시장 진출 지원

- 친환경 선박 시험·검사·안전기준 마련, 국가 인증제도 도입, 친환경 선박용 고속충전 설비 등 제도·인프라 구축

- LNG 하이브리드 등 상용화된 기술을 우선 적용해 노후 선박의 친환경 선박 대체 건조 및 선령 10년 미만 선박의 친환경 개조

▢ 친환경 교통 인프라 확대

○ 친환경 교통인프라 : 주차장·충전소 보급확대, 교통시설 내외부에 친환경 에너지 생산 시설 설치, 교통건축물 그린 리모델링

- 친환경차 주차장 : 전국 모든 노외 주차장, 공공 건물 총 주차면수의 10% 이상 친환경차 전용주차면 확보

- 전기충전기 : 2040년까지 344만기 구축 : 전기차 보급 수 대비 50% 이상 충전기 구축, 민간건물 충전기 보조금, 가로등 충전시설 등 보급

- 수소충전소 : 2040년까지 1,200기 구축 : 전국 226개 시군구에 1기 이상, 고속도로 휴게소 및 버스차고지 순차 구축

- 수소복합기지 : 수소 Value Chain(생산-저장-운송-충전-이용)의 전단계 또는 여러 단계를 한번에 해결하고 휴게소·주차장 등 교통편의 시설을 갖춘 수소 교통의 전진기지 설치

- 친환경 에너지 환경 : 역사 내 전기·수소연료 발전소 설치, 철도 노선·국도·지방도·휴게소·IC 하부 태양광발전시설 설치

- 교통건축물 : 교통 관련 공공기관, 역사, 터미널 등 교통 관련 시설·건축물의 그린리모델링을 통한 제로 에너지화

○ 친환경 물류 : 물류 거점지역에 전기·수소 화물차 충전시설 설치, 연료보조금 지급 등을 통해 청정 물류체계 구축

- 도심 물류시설 : 도시철도·공동구 등을 활용한 지하 물류기술 개발을 통해 효율을 극대화하고, 물류 활동으로 인한 교통체증· 환경 오염 저감

○ 친환경 항공 : 신재생에너지 및 친환경 모빌리티 활용, 공항소음 관리목표 도입 및 소음대책사업 개편 등 지속가능 성장체계 구축

○ 친환경 항만 : 밀폐형 하역시스템, 친환경 동력원 사용 등을 통한 항만 대기질 개선, 해상풍력발전단지, 수소 항만 인프라 구축

- 친수공간 확대 : 노후·유휴 항만을 원도심 재생, 해양관광과 연계, 항만지역 내 친수공간을 확대하여 친환경 지역문화공간으로 개선

○ 친환경 교통수요 관리 : 녹색교통전용지구, 배출가스 제로존 등 친환경차·대중교통·보행자 전용 구역의 지정

▢ 첨단 교통수단의 개발 및 보급 지원

○ 통합관제 : 플라잉카 등 교통수단간(육로-항공로-항로 등) 경계가 옅어지는 미래 첨단 교통체계에 대비한 통합관제시스템 구축

○ 자율주행차 : 레벨3 자율차 상용화(~`22), 레벨4 자율차 도입(~`24), 레벨4 자율차 상용화(~`27)을 위한 기술개발 지원 및 인프라 구축

- 서비스 상용화 : 규제특례지구인 시범운행지구를 지정·확대하고, 무인셔틀·로봇택시·자율주행 화물배송 등 자율주행서비스 실증 추진

- 자율주행 인프라 : C-ITS(차세대 지능형 교통체계), 정밀도로지도, 모니터링, 긴급보수 지원 등 자율주행 인프라 조기 구축 추진

- 기술개발 지원 : 1.1조원 규모의 다부처 R&D 사업 추진(`21~`27), 데이터 공유·활용 지원, 기업 상주 공간 제공 등 생태계 조성

- 법·제도 기반 완비 : 레벨4 자율차 안전기준 마련(`21~`24), 레벨4 보험제도 연구(`21~) 등 레벨4 상용화 지원을 위한 제도기반 선제 마련

○ 드론 : 도심비행 등 본격적 드론 활용을 대비한 2단계(~`24), 중대형 드론 등 드론 고도화 대응을 위한 3단계(`25~) 제도 기반 구축

- 드론 교통관리체계 : 자동비행경로설정, 충돌회피 자유로운 드론 비행 환경 조성을 위한 드론전용공역(Drone Space)을 단계적으로 구축

- 비행허가기준 : 드론 위치추적기 부착, 이착륙 비행허가 기준 등을 마련하여 드론 불법 비행으로 인한 대형사고를 방지

- 비행정보시스템 : 드론 기체등록, 비행승인 등을 원스톱으로 신청하여 허가받을 수 있는

편리한 시스템 구축

- 드론택배 : 도서지역 배송 기준 마련 후, 주택·빌딩 밀집 지역 배송을 위한 배송·설비 기준 도입, 실용화 추진

○ UAM : 한국형 도심항공교통 `25년 최초 상용화를 거쳐 `35년 셔틀 노선, 긴급구조 항공기 등 이용 보편화 유도 추진

- 실증·개발 지원 : 민간의 시험·실증을 지원하고 안전성을 검증하기 위한 한국형 실증사업인 K-UAM 그랜드챌린지 실시(`20~`24)

- 기술개발 : 업계 기술경쟁력 강화를 위한 기술 분야 국가 R&D 지원전략인 'K-UAM기술로드맵' 발표(`21.3) 후 예타급 R&D 추진

- 서비스확대 : 드론택시 비행 시연(`20~), 개활지 등 외곽 실증 (`22~) 등을 통해 안정성 확보 및 일반 국민 수용성 제고

○ 하이퍼튜브 : 한국형 하이퍼루프(HTX : Hypertube Express)에 대한 기술개발 및 테스트베드 구축 등을 단계적으로 추진

○ PM : 다양한 개인형 이동수단(Personal Mobility) 이용·관리 체계 및 서비스 관련 제도(대여사업자 등록제 및 의무보험가입 등) 구축

- 편리하고 안전한 이용을 지원할 수 있는 방안 마련, 거치공간 기준 등을 마련하고, 공유업체 지원·관리를 통해 이용 활성화 추진

○ 新 모빌리티: 새로운 교통수단의 개발을 위한 규제 완화(모빌리티 규제샌드박스) 등 실증 및 시범사업 지원

- 근거 법령이 없거나 현행 법령의 적용이 적합하지 않은 신규 수단·서비스에 대해 특례를 적용하고, 연구개발·창업 활성화 등 지원

○ 자율주행선박 : AI, IoT, 빅데이터, 센서 등을 융합하여 선원의 의사결정을 지능화·자율화한 미래형 고부가가치 선박 기술개발

- 대양 항해 3수준, 연안 항해 2수준 자율운항 선박의 상용화 (~`25), 4수준 이상의 완전 무인 자율운항 선박 기술개발(~`25)

▢ 교통·물류의 스마트화

○ 도로교통 지능화 : ITS, BIS 확대 보급을 통해 교통사고를 예방하고, 교통 혼잡도 개선 등 도로용량 극대화·효율화

- 보행 수요·보행자 움직임에 따라 유연하게 도로를 관리하는 인공지능 기반 신호·횡단보도 체계 구축

- 수요대응형 스마트 교차로, 긴급차 우선신호 등을 확대하고, ITS 혁신기술 공모사업을 추진하는 등 주요 도로 디지털화

○ 스마트 물류 : 배송·보관·포장까지 물류 전과정에 자동화·인공지능 기술을 도입해 물류비용 절감, 물류효율 제고

- 스마트 물류이동 : 화물차 군집주행, 대량화물 자동운송, 철도·해운·항공 화물간 연계 운송 등 디지털 기반 화물운송 연계 강화

- 스마트 물류창고 : IoT 기반 스마트 창고관리(입고·재고·출하) 시스템, 스마트 물류 로봇을 통한 창고 내 작업 자동화

- 무인자율주행 배송시스템 : 자율차·드론 배송, 이동수단–무선통신을 결합한 텔레매틱스 등을 활용하여 네트워크 최적화

○ 스마트 공항 : 생체인식시스템을 통한 원스톱 보안 전국 공항 시행, 공항터미널 외 탑승 등 스마트 공항 서비스 고도화

- 스마트 보안 : 첨단 보안 장비·검색 기술개발 및 배치 계획 수립, AI 엑스레이 자동판독 시스템 기능 고도화, 국제 협력 강화

- 첨단 관제 : GPS 위치오차를 실시간으로 보정하여 위성으로 전 국토에 서비스를 제공하기 위한 한국형 정밀 GPS 위치보정시스템 도입

○ 스마트 항만 : 항만 자동화·지능화를 통한 스마트 항만 구축 및 육해상 물류 연계를 통한 글로벌 경쟁력을 갖춘 고부가가치 디지털 항만 실현

- 항만 자동화 : 컨테이너 자동하역, 항만 내 무인 차량 이송, 선박–안벽–장치장–게이트까지 화물 전체 흐름에 대한 데이터 기반 통합운영체계 마련

– 항만 지능화 : 항만 내 물류흐름에 대한 정보수집·분석체계를 구축하여 AI를 활용한 항만 운영, 통합정보 플랫폼 도입

– 육해상 물류연계 : 자율운항 선박 기술개발, 자율주행트럭–자율주행선박–항만간 정보공유 플랫폼 등 상용화 대비 인프라 구축

4) 안전하고 차별없는 교통사회 실현

▢ 사람 중심의 도로 교통 체계로 개편

○ 보행자 보호 : OECD 평균(20.5%) 대비 2배 수준인 보행자 사망 사고 비율(40%) 감축을 위한 제도 개선 및 안전 문화 확산

– 도심부 속도하향 : 보행자 사고 발생 가능성이 큰 도심부·주택가의 주행속도를 하향하는『안전속도 5030』(`21.4월 전면 시행) 안정적 정착

– 교통정온화 : 차로폭 축소·굴절차선 도입 등 교통정온화 설계기준을 활용, 도시재생·보행환경 개선사업 등으로 적극 확산

– 보행자 우선통행 : 신호등 없는 횡단보도, 보도·차도 미분리 도로 등 보행사고 위험이 높은 도로에서의 보행자 우선 통행권 부여

– 운전자책임 강화 : 횡단보도·어린이보호구역 등 보행자 취약지역 사고 발생시 자동차보험료 할증 강화 등 운전자 책임을 강화

○ 어린이 보호 : 어린이 보호구역 확대 지정, 통학차량 안전성 제고, 어린이 참여형 교통안전 교육 확대 등을 통해 어린이 교통사고 예방

○ 고령자 보호 : 인구 고령화에 대비하여 고령자 보행 특성을 고려한 고령자 맞춤형 신호 체계, 도로 체계 등 교통체계 구축

– 보행속도 고려 : 고령자의 안전한 도로횡단을 위해 횡단보도 보행 속도 기준 재설정 및 보행신호 자동연장시스템 도입 검토

– 횡단편의시설 : 고령자가 신호위반 없이 횡단보도를 이용하여 보행 가능하도록 중앙보행섬, 횡단보도 앞 쉼터 간이의자 등 설치

– 도로표지판 : 고령자 시야각 축소 등 신체능력을 고려한 도로설계 지침 마련 및 표지 글자크기 확대(22→24㎝)·조명식 표지 확충

– 운전능력관리 : 신체 기능저하로 인한 사고 방지를 위해 제3자 요청에 따른 수시적성검사, 조건부 운전면허 제도 도입 추진

○ 마을주민 보호 : 마을 주변 도로상 미끄럼 방지 포장, 과속단속 카메라 설치 등 안전한 보행환경을 조성하여 교통사고 방지

○ 보행공간 구조전환 : 대중교통전용지구·탄소 제로 거리 확대 등 걷고싶은 도시 조성을 위해 도시 전체 구조·기능 전환

– 야간 보행 취약 구간 조명시설 확충 등 안전도 강화

– 보행공간 확보가 어려운 보·차도 미분리 도로는 제한속도 하향 강화(20㎞/h 이하) 및 보행친화적 포장 등을 통해 운전자 주의 환기

○ 도로시설 개선 : 도로상 보행자 안전통행로 확보, 사고 잦은 구간·위험구간(노폭 협소 급커브) 등 사고발생 확률 높은 구간 집중 개선

– 노후포장 적기보수 및 지점별 맞춤형 개량 등 '포트홀' 예방 강화, 조기 감지* 및 전용 보수장비 등으로 신속 보수

– 고속도로 휴게소, 쉼터, 조명, 차량 유도시설, 미끄럼 방지 포장, 시선유도시설, 방호울타리, 충격흡수시설 등 확충 및 성능 강화

– 도로 건설 단계부터 차도 폭을 축소하고 보도 폭을 확대하는 등 추가 보행공간을 적극 설치하여 보행자 안전 사고 예방

– 지그재그 형태의 도로, 소형 회전교차로 등 다양한 형태의 도로 설계를 통해 차량 저속 운행 유도

○ 車 안전기능: 비상제동장치 등 첨단 안전장치 장착 차량 확대

– 사업용·화물차 : 비상자동제동장치·차로이탈경고장치를 전체 화물차종으로 확대하고, 불법개조 등 위법 행위 단속·근절 추진

– 이륜차 : 제작부터 폐차까지 생애주기별 관리 방안을 마련, 배송업 인증제·표준계약서 도입, 배송 등록제·운전 자격제 검토·추진

○ 개인형 이동수단 : 대여사업 등록제, 대여사업자의 의무보험 도입, 도로 통행방법, 안전운행 사항 등에 대한 관리방안 마련 및 시행

○ 교통안전 추진 거버넌스 : 중앙정부 컨트롤 타워를 운영, 지방 추진체계를 중심으로 한 지역점검 및 유관기관 협업 강화

▢ 노후교통시설 생애주기 관리

○ 중장기 관리계획 : 노후 교통시설에 대한 정밀 안전점검 및 안전 등급 부여 등 안전관리 규정 마련, 중장기 관리계획 수립

○ 생애주기 관리 : 도로·철도·항공·항만 등 시설별 목표 성능 설정 등 기반시설 관리시스템(지속가능한 기반시설 관리 기본법) 구축

○ FMS : 4종(도로, 철도, 항만, 공항)*의 교통시설에 대해 시설물정보관리 종합시스템(FMS, Facility Management System)을 통해 체계적으로 유지·관리

- 도로 : 30년 이상 손상이 누적된 아스팔트 포장·재포장, 40년 이상 지속적인 환경변화로 노후화된 교량 및 터널의 보수, 사면 관리

- 철도 : 선로의 누적 피로도가 야기하는 사고 예방을 위한 선로 교체, 전기·통신 시설의 개량 투자

- 항공 : 항공기 사고 및 운항 중단을 막기 위한 활주로 재포장

- 항만 : 안벽·소형선부두·돌핀 등의 계류시설과 방파제·호안·방조제·갑문 등의 외곽시설 개·보수

○ 비용관리 : 향후 20년 내 교통시설 노후화로 인한 유지관리 비용이 급증할 것으로 예상됨에 따라, 적정 유지보수 비용산정체계 구축

○ 유지·보수 : 기반시설 안전 투자 중장기 계획 수립에 따른 추진

▢ 교통약자에 대한 복지체계 강화

○ 교통약자 : 어린이·고령자·장애인·여성 등 교통약자 맞춤형 교통정책 수립· 교통시스템을 구축하여 교통 복지 실현

– 어린이 : 학원·유치원·어린이집 중심으로 보호구역 지정, 안전표시 보도·안전펜스 등 확대 설치, 어린이 보호 운전문화 정착·확산

– 고령자 : 복지회관·경로당·전통시장·병원 등 여가·복지시설을 중심으로 노인보호구역 지정, 안전표시·과속방지턱 등 시설 정비

– 장애인 : 철도역·지하철역·버스 정류장 등 무장애 설계, 저상버스·장애인 콜택시 확대를 통해 안전한 이동권 보장

– 여성 : 일터와 주거지를 연결하는 안전한 교통체계 구축

○ 배리어프리 : 고령자·장애인·임산부·영유아 동반자·어린이 등이 교통시설을 자유롭게 이용할 있도록 장벽없는 교통체계 구축

– 저상버스 : 대·폐차시 저상버스로 교체, 중형저상버스 도입 확대 등 `30년 모든 시내버스 저상화를 목표로 보급 확대 추진

– 특별교통수단 : 이용시간(365일 24시간), 운행범위(인접 지자체까지 운행) 확대, 광역 이동지원센터 설치, 전국단위 접수 창구 단일화

5) 글로벌 교통 공동체 기반 마련

▢ 남북간 교통인프라 연결 및 현대화

○ 단절구간 연결 : 경원선(백마고지~월정리(9.3㎞)), 동해선(제진~강릉(111.7㎞)), 금강산선(철원~남방한계선(32.5㎞)) 연결 기능 정상화

– 철도 : 경의선·동해선 연결 및 북한의 간선철도망 성능 복원 및 단계적 현대화, 경의선·경원선 선로 용량 확대

– 도로 : 경의선·동해선 기존 도로 개·보수 및 접경지역 도로교통망 확충, 동아시아(AH1), 북한 동부–극동러시아(AH6) 연계

- 항공 : 주요 거점 중심 항공로 신설 등 협력 검토
- 항만 주요 거점도시를 중심으로 물류망 구축 검토

○ 현대화·용량확대 : 열차속도 향상, 수송애로 해소, 유라시아 대륙 연계 등을 고려한 북한지역 철도 현대화 및 연계 구간 용량 확대

▢ 유라시아 대륙과 한반도 연결성 강화

○ 동아시아철도공동체 : 동북아의 공동번영을 위해 철도를 매개로 남·북·중·몽·러·미·일이 경협사업을 논의하는 국제협력기구 추진

- TCR(중국횡단철도), TSR(시베리아횡단철도) 등과 철도 인프라 연결뿐만 아니라 철도를 활용한 경제특구 물류 관광 에너지 등도 논의 협력
- 남북교통망을 연결하는 차원에서 나아가 동아시아 권역 내에서 다양한 시범사업으로 확장
- 국제철도협력기구(OSJD), 국제철도연맹(UIC), 광역두만강개발기구(GTI) 등 다양한 국제기구와 협력체계 구축, 외교 네트워크 강화

○ 항만 : 서남권·환동해권 특화 거점 항만을 집중 육성하여 미·중·EU·ASEAN과의 FTA 연계를 통해 신남방·신북방 진출 전진기지로 활용

○ 물류 : 수도권, 강원권을 기반으로 남북연결 교통물류망과 연계될 물류복합기지 구축

5. 제4차 대도시권 광역교통시행계획(2021~2025) (국토교통부, 2021)

가. 수립목적

○ 수도권을 비롯한 비수도권 5개 광역시를 중심으로 대도시 생활권이 급속하게 광역화됨에 따라 교통체증 심화 등 교통문제 가중

– 이에, 광역교통의 환경변화에 적극적으로 대응하고, 장래 변화 전망을 고려하여 효율적인 광역교통체계를 구축하기 위하여 광역교통시행계획 수립 필요

○ 「제3차 대도시권 광역교통시행계획(`17~`20)」의 계획기간 만료로 제4차 광역교통시행계획의 수립

– 변화하는 광역교통 여건을 고려하여 향후 5년간의 대도시 권역별 맞춤형 광역교통 개선대책 마련

〈그림 2-21〉 대도시권 광역교통기본계획 수립 목적

나. 광역교통 현황 및 여건전망

○ 대도시권의 권역별 교통현황 진단과 광역교통시설 선정을 위한 범위는 광역교통법에 따른 대도시권을 따름

○ 권역별 광역교통축은 대도시권의 범위에 해당하는 지역을 연결하는 주요 교통시설을 고려하여 설정

〈표 2-47〉 대도시권의 범위 및 광역교통축

권역	범위	광역교통축
수도권	· 서울특별시 · 인천광역시 · 경기도	· 서울중심(9개) : 고양/파주축, 의정부축, 구리/남양주축, 하남축, 성남축, 과천/안양축, 광명축, 인천/부천축, 김포축 · 인천중심(2개) : 인천-김포축, 인천-시흥/안산축
부산·울산권	· 부산광역시 · 울산광역시 · 경상북도(경주시) · 경상남도(양산, 김해, 창원시)	· 부산중심(4개) : 부산-울산축, 부산-양산축, 부산-김해축 부산-창원축 · 울산중심(2개) : 울산-양산축, 울산-경주축
대구권	· 대구광역시 · 경상북도(구미시, 경산시, 영천시, 군위군, 청도군, 고령군, 성주군, 칠곡군) · 경상남도(창녕군)	· 대구중심(8개) : 군위축, 영천축, 경산축, 청도축, 창녕축, 고령축, 성주축, 왜관/구미축
광주권	· 광주광역시 · 전라남도(나주시, 담양군, 화순군, 함평군, 장성군)	· 광주중심(5개) : 장성축, 담양축, 화순축, 나주축, 함평축
대전권	· 대전광역시 · 세종특별자치시 · 충청남도(공주시, 논산시, 계룡시, 금산군) · 충청북도(청주시, 보은군, 옥천군)	· 대전중심(8개) : 대전-세종축, 대전-청주축, 대전-보은축, 대전-옥천축, 대전-금산축, 대전-논산축, 대전-계룡축, 대전-공주축 · 세종중심(2개) : 세종-청주축, 세종-공주축

〈표 2-48〉 권역별 광역교통축

권역	범위	광역교통축
수도권		
부산울산권		
대구권		
광주권		
대전권		

다. 권역별 광역교통 현황 및 여건전망(대전권)

1) 광역교통 현황

▢ 철도

○ 대전권의 철도는 도시철도 1개, 지역 간 철도 5개 노선 운영 중

〈표 2-49〉 대전권 철도 현황

구 분	도시철도	지역 간 철도	광역철도(광역전철)
노선(개)	1	5	-
연장(km)	22.6	239.8	-
역수(개)	22	19	-

주 : 1) 연장은 권역 내 운행중인 노선의 영업거리의 합. 노선이 권역을 넘어 운행할 경우 권역 내 역사 간 영업거리의 합, 역수는 각 노선별 권역 내 역수의 합
2) 지역 간 철도는 호남고속선, 경부고속선, 경부선, 호남선, 충북선
3) 2019년 말 기준
자료 : 1) 국토교통부·한국철도공사·한국철도시설공단(2020), 「제57회 2019 철도통계연보」
2) 대전광역시 도시철도공사 홈페이지(2021), 「운행현황」

▢ 도로

○ 대전권 도로를 살펴보면 총 도로연장은 6,541km, 포장도로연장은 6,290km, 포장률은 평균 96.2% 수준임

〈표 2-50〉 대전권 도로연장 현황

구 분	도로연장(km)	포장도로연장(km)	포장율(%)
고속국도	389	389	100.0
일반국도	731	731	100.0
지방도	918	883	96.2
특별·광역시도	500	500	100.0
구도	1,455	1,455	100.0
시도	2,033	1,934	95.2
군도	515	397	77.1
합 계	6,541	6,290	96.2

주 : 미개통도는 도로연장에서 제외, 2020년 말 기준
자료 : 도로 및 보수현황시스템, 「행정구역 차로별 도로현황」

○ 대전권에 구축된 광역도로는 25.5km, 혼잡도로는 16.97km

〈표 2-51〉 대전권 광역도로·혼잡도로 현황

구 분	광역도로	혼잡도로
연장(km)	25.5	16.97

주 : 광역도로는 대도시권 광역교통시행계획에서 구간이 지정되어 완료된 사업으로 2021년 6월 기준
자료 : 대도시권 광역교통위원회 내부자료(2021)

○ 대전권 포장도로의 차로연장은 17,639차로·km이며, 면적당 차로연장은 3.44차로·km/km^2, 인구당 차로연장은 5.76차로·km/천명

〈표 2-52〉 대전권 차로연장 현황

차로연장 (A)	면적 (B)	면적당 차로연장 (A/B)	인구 (C)	인구당 차로연장 (A/C)
17,639	5,125	3.44	3,063	5.76

주 : 1) 차로·km는 포장도로 기준, 면적은 행정구역 면적, 인구는 외국인 제외한 주민등록인구
2) 2020년 말 기준
자료 : 1) 도로 및 보수현황시스템, 「행정구역 차로별 도로현황」
2) 국토교통부, 「지적통계, 행정구역별·지목별 국토이용현황_시군구」
3) 행전안전부, 「주민등록인구현황, 행정구역(시군구)별, 성별 인구수」

▢ 버스 및 간선급행버스체계(BRT)

○ 대전권에서 광역기능을 수행하는 버스노선은 11개

○ 대전권 내 도시 BRT는 2개(8.1km), 광역BRT는 1개(31.2km) 운영중

〈표 2-53〉 대전권 버스 및 간선급행버스체계 현황

구 분		노선수(개)	연장(km)
광역기능버스		11	-
간선급행버스체계 (BRT)	도시	2	8.1
	광역	1	31.2

주 : 1) 대도시권 중심도시와 주변도시 간 광역운행을 하는 시내버스 또는 농어촌버스
2) 도시 간선급행버스체계(BRT)는 중앙버스전용차로
3) 광역기능버스는 2020년, BRT는 2021년 6월 기준
자료 : 1) 대전광역시 내부자료(2020)
2) 대도시권 광역교통위원회 간선급행버스체계과 내부자료(2021)

▢ 환승센터

○ 대전권의 환승센터 1개, 환승주차장은 3개, 공영차고지는 7개(버스 5개, 화물차 2개) 운영 중

〈표 2-54〉 대전권 환승센터, 공영차고지, 화물차 휴게소 현황

구 분		개소수(개소)	규모(면)
환승센터		1	-
환승주차장		3	472
공영차고지	버스	5	606
	화물	2	360
화물차 휴게소(국도)		-	-

주 : 1) 환승센터는 광역교통시행계획으로 추진된 환승센터, 청주시외버스터미널 환승센터
2) 환승센터는 2021년 6월, 환승주차장 2020년, 버스차고지는 2020년, 화물공영차고지 및 화물차 휴게소는 2019년 말 기준

자료 : 1) 대전광역시 내부자료(2020)
2) 국토교통부(2019), 「재4차 화물자동차 휴게시설 확충종합계획(2020~2040)」

▢ 통행시간

○ 승용차 대비 대중교통 통행시간 비는 첨두시, 비첨두시 2.5배

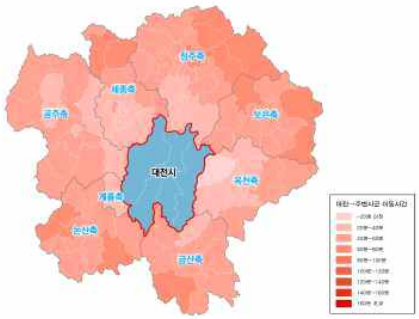
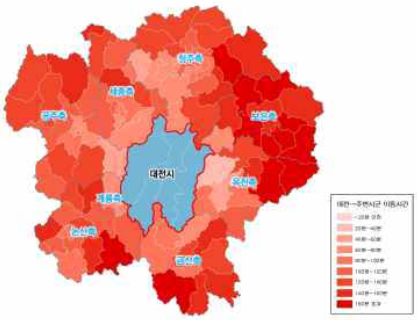
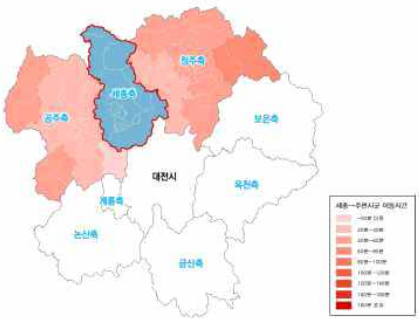
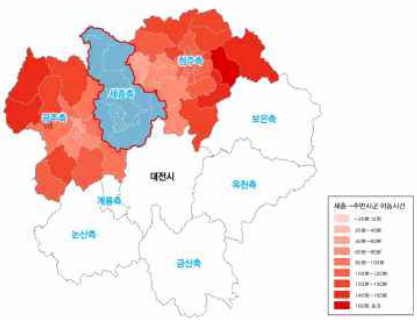
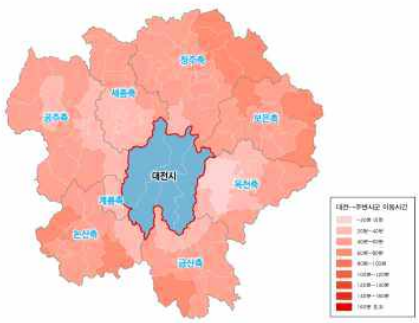
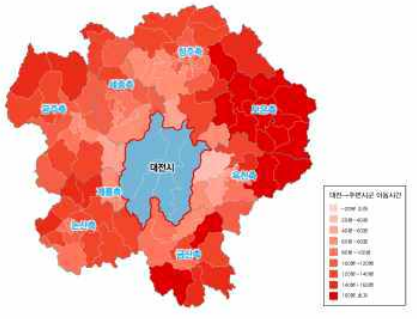
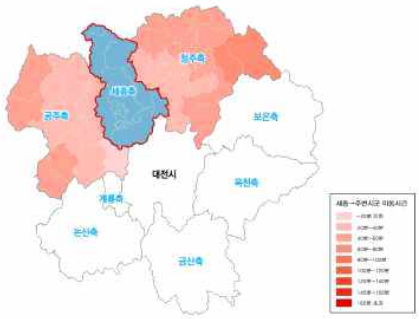
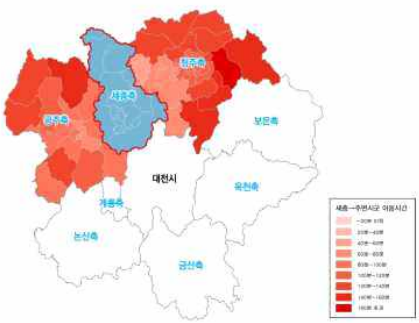
○ 승용차 통행속도는 첨두시 46.1km/h, 비첨두시 48.8km/h

〈표 2-55〉 대전권 광역교통축별 수단별 평균통행시간 비교

광역교통축		승용차 평균 통행거리 (A)	평균통행시간			승용차 평균 통행속도 (A/B*60)
			승용차 (B)	대중교통 (C)	대중교통/승용차 (C/B)	
첨두시 (7:00 ~8:50)	대전~세종축	31.8	40	97	2.4	47.7
	대전~청주축	45.0	57	103	1.8	47.4
	대전~옥천축	28.8	35	111	3.2	49.4
	대전~보은축	47.1	55	164	3.0	51.4
	대전~금산축	33.0	47	126	2.7	42.1
	대전~계룡축	22.3	38	73	1.9	35.2
	대전~논산축	45.3	56	123	2.2	48.5
	대전~공주축	35.2	43	107	2.5	49.1
	세종~청주축	36.6	49	108	2.2	44.8
	세종~공주축	27.0	36	100	2.8	45.0
	전체	35.2	46	111	2.5	46.1
비첨두시 (12:00 ~13:50)	대전~세종축	31.2	38	96	2.5	49.3
	대전~청주축	43.9	56	105	1.9	47.0
	대전~옥천축	28.5	35	108	3.1	48.9
	대전~보은축	47.2	55	163	3.0	51.5
	대전~금산축	32.6	47	130	2.8	41.6
	대전~계룡축	22.1	37	74	2.0	35.8
	대전~논산축	43.3	55	123	2.2	47.2
	대전~공주축	35.6	41	106	2.6	52.1
	세종~청주축	36.6	32	69	2.2	68.6
	세종~공주축	27.0	35	100	2.9	46.3
	전체	34.8	43	107	2.5	48.8

주 : 평균 통행거리는 조사된 스용차 통행거리의 평균값임. 2019년 10월 기준
자료 : 1) SK open API, 「T map API」
2) 대도시권 광역교통위원회 간선급행버스체계과 내부자료(2021)

〈표 2-56〉 대전권 수단별 지역 간 평균통행시간 비교

권 역	승용차 평균통행시간	대중교통 평균통행시간
첨두시		
		
비첨두시		
		

2) 광역교통 여건 전망

▢ 사회경제지표

○ 지난 20년간 대전권 인구는 연평균 0.81%, 종사자수는 3.76% 증가, 반면 학생수는 1.40% 감소하는 추세

〈표 2-57〉 대전권 사회경제지표 변화

(단위 : 천명)

구분	2000년	2017년	2019년	연평균 증가율
인구[1)]	2,617	2,773	3,060	0.82%
종사자수[2)]	500	602	1,009	3.76%
학생수[3)]	472	465	361	-1.40%

주 : 1) 외국인 제외 주민등록인구
2) 자영업자 또는 자영업자+무급가족종사자 로만 구성된 사업체 및 공무원 재직기관을 제외
3) 초, 중, 고등 학생 수
자료 : 1) 통계청 국가통계포털, 「행정구역(읍면동)별/5세별 주민등록인구」
2) 통계청 국가통계포털, 「사업체노동실태현황:시군구별, 산업별, 규모별, 사업체수 및 종사자수」
3) 한국교육개발원 교육통계서비스, 「시도별 행적구역별 학생수」

○ 장래적으로 2017년부터 2025년까지 대전권 인구는 연평균 0.93%, 종사자수는 1.11% 증가, 반면 학생수는 0.87% 감소 전망

〈표 2-58〉 대전권 사회경제지표 전망

(단위 : 천명)

구분	2017년	2020년	2025년	연평균 증가율
인구[1)]	2,968	3,081	3,195	0.93%
종사자수[2)]	1,093	1,150	1,194	1.11%
학생수[3)]	370	352	345	-0.87%

주 : 학생수는 초, 중, 고등 학생 수
자료 : 한국교통연구원(2018), 「2018년 국가교통조사·DB시스템 운영 및 유지보수, 전국 여객 O/D 보완갱신」

▢ 통행량

○ 전체 총 목적통행량은 2017년부터 2025년까지 연평균 0.69%, 전체 통근통행량은 0.99% 증가 전망

– 2025년 전체 통근통행량 비율은 35%로 2017년 대비 1%p 증가

○ 전체 주수단 통행량 중 승용차는 연평균 1.18%, 버스는 1.21%, 철도는 0.52% 증가 전망

– 2025년 대중교통(버스+철도) 분담률은 22%로 2017년과 동일

〈표 2-59〉 대전권 장래 전체 통행량 변화(2017~2025)

(단위 : 천 통행/일)

구분	목적통행량		주수단 통행량				
	총	통근	총	승용차	버스	철도	기타
2017년	9,153	3,146	5,846	3,791	1,125	162	768
	100%	34%	100%	65%	19%	3%	13%
2020년	9,443	3,305	6,177	4,021	1,195	163	797
	100%	35%	100%	65%	19%	3%	13%
2025년	9,667	3,403	6,376	4,163	1,239	169	805
	100%	35%	100%	65%	19%	3%	13%
연평균 증가량	0.69%	0.99%	109%	1.18%	1.21%	0.52%	0.60%

주 : 1) 통근통행량은 가정기반 통근통행 기준
2) 주수단 통행에서의 기타는 택시+기타
자료 : 한국교통연구원(2018), 「2018년 국가교통조사·DB시스템 운영 및 유지보수, 전국 여객 O/D 보완갱신」

○ 2025년 광역 총 목적통행량은 764천 통행/일로 전체 총 목적통행량 9,667천 통행/일 대비 8% 수준, 2017년 이후 연평균 1.75% 증가 전망

○ 2025년 광역 통근통행량은 250천 통행/일로 연평균 1.73% 증가 전망

– 광역 총 목적통행량 대비 33%로 2017년과 동일

○ 광역 승용차 통행량은 연평균 1.62%, 버스는 0.93%, 철도는 7.38% 증가 전망

– 광역 대중교통 분담률은 11%로 2017년 대비 1%p 증가

〈표 2-60〉 대전권 장래 광역 통행량 변화(2017~2025)

(단위 : 천 통행/일)

구분	목적통행량		주수단 통행량				
	총	통근	총	승용차	버스	철도	기타
2017년	664	218	664	582	62	7	14
	100%	33%	100%	88%	9%	1%	2%
2020년	705	227	705	614	58	11	22
	100%	32%	100%	87%	8%	2%	3%
2025년	764	250	763	661	66	12	23
	100%	33%	100%	87%	9%	2%	3%
연평균 증가량	1.75%	1.73%	1.75%	1.62%	0.93%	7.38%	6.84%

주 : 1) 통근통행량은 가정기반 통근통행 기준
2) 주수단 통행에서의 기타는 택시+기타
자료 : 한국교통연구원(2018), 「2018년 국가교통조사·DB시스템 운영 및 유지보수, 전국 여객 O/D 보완갱신」

▢ 도로 소통

○ 2017년 기준 대전권 광역교통축별 주요도로의 일평균 교통량은 약 89만대, 전체 교통량 대 용량비는 0.61로 소통상태 양호

○ 장래 2025년 기준 대전권 전체 교통량 대 용량비는 0.65로 2017년 대비 0.04 증가

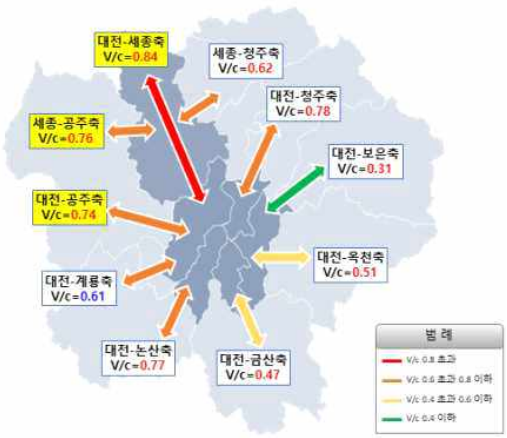
– 대전 계룡축을 제외한 나머지 광역교통축의 교통혼잡 증가

〈표 2-61〉 대전권 광역교통축별 주요도로 통행 여건 변화 전망

구분	2017년		2025년	
	교통량 (대/일)	교통량 대 용량비 (V/c)	교통량 (대/일)	교통량 대 용량비 (V/c)
대전-세종축	135,197	0.78	145,354	0.84
대전-청주축	251,002	0.71	276,344	0.78
대전-옥천축	89,078	0.50	91,775	0.51
대전-보은축	7,080	0.15	14,577	0.31
대전-금산축	74,762	0.42	83,281	0.47
대전-계룡축	88,785	0.68	98,596	0.61
대전-논산축	79,960	0.74	83,675	0.77
대전-공주축	69,241	0.69	86,688	0.74
세종-청주축	68,146	0.54	78,594	0.62
세종-공주축	30,848	0.67	34,962	0.76
대전권	894,099	0.61	993,846	0.65

주 : 2017년 값은 현황조사 결과이고, 2025년 값은 장래 분석 예측 결과임

〈표 2-62〉 대전권 광역교통축별 소통 진단

2017년	2025년
	

3) 광역교통축별 장래 여건 진단

○ 대전-세종, 대전-청주 등 주요 광역교통축 교통혼잡 발생

○ 대전권 남북측 간선도로망은 발달되어 있는 편이나 동서축과 대전 주변도시 간 연결 도로망 미흡

○ 광역 통행시 대중교통 통행시간이 승용차에 비해 과다하여 승용차 의존도가 높음

○ 경부선 및 호남선 철도만 이용가능하고 도시 간 연계를 위한 광역철도망 전무

○ 대전↔세종만 광역 BRT가 운행되고 있고, 다른 축은 BRT를 비롯한 광역버스 노선이 없는 실정

○ 환승센터의 부족, 통합환승요금제 미시행(대전, 세종, 계룡만 시행) 등으로 연계환승 체계가 미흡한 실정

〈표 2-63〉 대전권 광역교통축별 장래여건 진단

구분	현재	장래
대전-세종축	· 출퇴근 시간 교통혼잡 발생 · BRT 2개 노선의 첨두시 혼잡도가 100% 초과하여 혼잡한 상황 · 반석역에서 도시철도와 버스간 환승이 많으나 긴 환승거리로 이용 불편	· 향후 세종시 인구 증가에 따라 교통혼잡 증가 전망 · 광역버스가 운행되고 있으나 장래 수요 증가로 인해 용량 부족 예상
대전-청주축	· 국도 17호선 중심으로 출퇴근 교통혼잡 상시 발생 · 급행버스가 없어 시외버스에 의존하고 있으며, 운행간격 과다 · 신탄진역 인근 청주와 대전버스의 환승이 이루어지고 있으나, 이용시간이 길어 이용률 저조	· 광역통행량 증가로 국도 17호선의 교통혼잡 심화 전망 · 광역 대중교통 수요 증가 예상
대전-옥천축	· 국도 4호선의 소통상태 양호 · 승용차 대비 대중교통 통행시간 비가 3.2배로 광역교통축 중 가장 높음 · 광역철도와 급행버스가 없어 대중교통을 통한 광역통행 불편	· 장래 주요도로의 소통상태 양호 전망 · 추가적인 대중교통 공급 계획이 없어 대중교통 이용여건은 나빠질 것으로 예상 · 광역 대중교통 수요 증가 예상

〈표 계속〉

구분	현재	장래
대전-보은축	· 고속도로 및 국도 이용시 도로선형 불량으로 우회거리 과다 · 대중교통을 통한 광역통행은 시외버스에 의존 · 광역통행을 위한 도로와 대중교통 상황 모두 열악한 실정	· 교통량은 다소 증가하나 전반적인 소통상태는 양호 전망 · 광역 대중교통 수요 증가 예상
대전-금산축	· 주요도로의 소통상태 양호 · 금산 내부까지 직접 연결되는 버스노선이 없으며, 환승노선의 운행간격이 길어 환승여건 불량	· 교통량은 다소 증가하나 전반적인 소통상태는 양호 전망 · 광역 대중교통 수요 증가 예상
대전-계룡축	· 국도 4호선의 교통혼잡이 부분적으로 발생하고 있으나 확장공사가 추진 중임 · 계룡시 내부 시내버스 운행으로 이용여건은 비교적 양호 · 내부 운행 버스의 운행횟수 부족으로 환승 불편	· 국도 4호선 확장공사로 소통상태 양호할 것으로 전망 · 충청권 광역철도 1단계 사업이 추진되고 있어 편의 향상 기대
대전-논산축	· 국도 4호선의 교통혼잡이 부분적으로 발생하고 있으나 확장공사가 추진 중임 · 벌곡로의 가하구조 불량 · 광역 대중교통은 전적으로 시외버스에 의존	· 국도 4호선 확장공사로 소통상태 양호할 것으로 전망 · 광역 대중교통 수요 증가 예상
대전-공주축	· 국도 32호선의 교통혼잡이 부분적으로 발생하고 있으나 학봉-공암 확장공사가 추진 중 · 급행버스는 없고 시내버스 노선이 운행중이나, 운행간격이 길어 통행시간 과다	· 국도 32호선의 확장공사로 소통상태가 개선될 전망 · 광역 대중교통 수요 증가 예상
세종-청주축	· 청주공항으로의 접근성이 떨어지고 국도 36호선의 교통혼잡이 발생하고 있으나 행복도시-청주공항 연결도로가 계획 중 · 운행 중인 시내버스 노선의 운행간격이 길고 승용차 대비 통행시간이 과다 소요되어 이용 불편	· 국도 36호선의 교통혼잡 증가 · 광역 대중교통 수요 증가 예상 · 광역도로망 및 광역BRT 등의 공급을 통해 교통혼잡 완화 필요
세종-공주축	· 국도 36호선의 교통혼잡이 부분적으로 발생하고 있으나 행복도시-탄천 연결도로가 계획 중 · 급행버스 노선이 없고 시외버스만 운행하여 대중교통 이용 불편	· 국도 36호선의 교통혼잡 증가 · 광역 대중교통 수요 증가 예상 · 광역도로 및 광역BRT 등의 신설을 통해 교통혼잡 완화 필요

라. 제4차 시행계획의 목표 및 추진전략

1) 제4차 시행계획의 기조

▢ 시행계획 수립의 기본방향

○ 권역별 여건 및 지역 특성을 고려한 목표 및 추진전략 수립

○ 광역철도 등 대중교통 중심의 광역교통체계 구축

▢ 광역교통체계 구축 방향

○ 광역 대중교통체계 강화를 위해 대중교통시설(광역철도, 광역BRT, 환승센터 등) 확충 중점 추진

○ 권역별 특성을 고려한 광역교통시설 투자로 균형발전 촉진

○ 신도시 조성 등에 따른 광역교통 수요에 선제적 대응

○ 광역교통 네트워크 확충에 맞추어 환승 및 연계체계 강화 등 이용 편의 제고

○ 후보사업의 경제성 분석 등 종합적인 사업 타당성 검토를 통해 광역교통시설을 선정하되, 장래 여건 변화 등에 따라 추진검토가 필요한 사업은 추가 검토사업으로 제시

▢ 시행계획 추진체계

○ 광역교통 정책의 컨트롤 타워인 대도시권광역교통위원회 중심으로 지자체 등과 협업을 통한 시행계획의 효율적 추진·관리체계 구축

○ 추진상황의 주기적인 점검·관리로 시행계획의 실행력 확보

2) 제4차 시행계획의 목표 및 추진전략

▢ 비전

○ 경제를 넘어 권역의 상생발전을 이끄는 빠르고 편리한 광역교통

▢ 목표

○ 대전권

– 승용차 대비 대중교통 통행시간비 감소(현재 2.5배 →`25년 2.2배)

– 광역통행 대중교통수단 분담률 제고(현재 10.0% → `25년 13.0%)

– 광역 간선도로 혼잡 완화(현재 V/c 0.61 → `25년 V/c 0.55)

▢ 추진전략

○ 권역별 여건 및 지역 특성을 고려한 추진전략을 설정하고, 권역별 광역교통망 계획, 권역별 운영체계 개선계획을 포함한 광역교통 개선 추진과제 제시

– 광역철도, 광역도로망, 광역BRT, 광역환승센터 등 인프라 확충을 통한 원활한 광역교통체계 구축

– 광역버스 확대 및 광역교통 요금체계 구축 등 운영체계 개선

마. 권역별 광역교통망 계획(대전권)

1) 광역교통망 개선 방향

〈표 2-64〉 대전권 광역교통망 개선 방향

구분	개선 방향
대전-세종축	· 철도서비스 확충 및 개선 · 광역도로 확충 · 고효율 광역BRT 확충
대전-청주축	· 광역도로 확충 · 광역버스 등 광역 대중교통서비스 확충
대전-옥천축	· 철도 서비스 확충 및 개선 · 광역버스 등 광역 대중교통서비스 확충
대전-보은축	· 기존 도로망 정리 · 광역버스 등 광역 대중교통서비스 확충
대전-금산축	· 광역버스 등 광역 대중교통서비스 확충
대전-계룡축	· 철도서비스 확충 및 개선 · 광역도로 확충
대전-논산축	· 광역버스 등 광역 대중교통서비스 확충
대전-공주축	· 광역버스 등 광역 대중교통서비스 확충
세종-청주축	· 고효율 광역BRT 확충 · 광역버스 등 광역 대중교통서비스 확충
세종-공주축	· 고효율 광역BRT 확충 · 광역버스 등 광역 대중교통서비스 확충

2) 광역교통시설 선정

▢ 광역철도

○ 금차 시행계획 상 광역철도 사업은 5개

– 총 연장 132.9km, 총사업비 1조 3,957억원

〈표 2-65〉 대전권 광역철도 사업

구분		노선명	사업구간	연장 (km)	사업비 (억원)
신규	1	대전~세종 광역철도	반석동~어진동	14.0	10,548
계속	2	충청권 광역철도(1단계)	계룡~신탄진	35.4	2,307
	3	충청권 광역철도(2단계)	신탄진~조치원	22.6	364
	4	충청권 광역철도(3단계)	강경~계룡	40.7	511
	5	충청권 광역철도	오정~옥천	20.2	227
합계				132.9	13,957

▢ 광역도로

○ 금차 시행계획 상 광역도로 사업은 4개

– 총 연장 22.9km, 총사업비 4,132억원

〈표 2-66〉 대전권 광역도로 사업

구분		사업명	노선	연장 (km)	차로수 (왕복)	사업비 (억원)
신규	1	대전 대덕특구~세종 근남면	대전 자운동~세종 금남면	8.1	4	1,766
계속	2	대전 와동~신탄진동	대전 와동~신탄진	7.4	4	1,531
	3	대전 서대전IC~계룡 두계3가	서대전IC~두계3가	5.5	6	592
	4	계룡 신도안~대전 세동	계룡 신도안~대전 세동	1.9	4	243
합계				22.9	-	4,132

▢ 광역간선급행버스체계(BRT)

○ 금차 시행계획 상 광역간선급행버스체계 사업은 3개

– 총 연장 64.3km, 총사업비 957억원

〈표 2-67〉 대전권 광역간선급행버스체계(BRT) 사업

구분		사업명	노선	연장 (km)	사업비 (억원)
신규	1	세종~공주 광역BRT	행복도시~공주터미널	20.5	159
	2	세종~청주 광역BRT	행복도시~청주대농지구	32.3	58
계속	3	대전역~와동IC 광역BRT	대전역~와동IC	11.5	740
합계				64.3	957

▢ 환승센터

○ 금차 시행계획 상 환승센터 및 복합환승센터 사업은 2개

– 총사업비 1,208억원

– 환승센터(1개) 135억원 / 복합환승센터(1개) 1,073억원

〈표 2-68〉 대전권 환승센터 사업

구분		사업명	기능	사업비 (억원)
신규	1	계룡역 환승센터	일반	135
계속	2	유성복합터미널 환승센터	복합	1,073
합계				1,208

▢ 공영차고지

○ 금차 시행계획 상 공영차고지 사업은 1개

– 총 면적 12,438㎡, 총 규모 105면, 총사업비 52억원

〈표 2-69〉 대전권 공영차고지 사업

구분		사업명	위치	면적 (㎡)	규모 (면)	사업비 (억원)
신규	1	동부권 화물자동차 공영차고지	충청북도 청주시 상당구 남계리 564-4번지	12,438	105	52
합계				12,438	105	52

바. 광역교통 개선 추진과제

1) 광역교통 운영 및 제도개선

국민이 체감할 수 있는 광역교통 개선을 위해 광역교통망 구축과 함께 운영 및 제도 개선 과제를 함께 설정하여 추진

▢ 광역버스 확충 및 서비스 향상

○ 광역버스 준공영제 확대 및 서비스 개선

– 광역버스 안전 및 서비스 개선을 위해 18개 신규 광역버스 노선 준공영제 도입 및 운행지역 확대

– 차내 혼잡 완화를 위한 중차운행 지원, 대용량 운송이 가능하며 환경문제가 적은 2층 전기버스 보급 확대

– 광역버스 서비스 다양화를 위한 프리미엄 M버스 도입 마련

○ 저비용·고효율의 S-BRT 구축 및 BTX 도입

– 3기 신도시 연계교통 강화, 지방 중소규모 도시 간선급행망 보완을 위한 S-BRT 구축

– 출퇴근시간 등 시간대별 교통수요 변화에 대응하여 주요 간선도로에 이동식 중앙분리대를 활용한 BTX 도입

▢ 빠르고 편리한 환승체계 구축

○ 주요 교통거점 환승센터 구축

– 철도, 버스 등 수단간 환승편의 제고를 위해 주요 철도역, 터미널 등에 환승센터 구축, 환승 철도 노선 간 수평 환승체계 확산, 지하 버스 환승센터 등 이용자 중심 환승체계 마련

– 민자역사 등 신규 사업 추진시, 기존 교통시설과의 연계 등 환승편의를 고려할 수 있도록 ‘환승 사전검토절차’ 도입

○ 환승센터 중심의 대중교통 운행체계 개편

– 광역급행철도 개통에 맞춰 버스노선 개편 등을 통한 급행철도 중심의 광역교통망 구축

– 환승센터를 중심으로 한 구유 모빌리티 인프라 확충

▢ 합리적인 광역교통 요금체계 구축

○ 알뜰교통카드 전국 확대

– 보행·자전거 등 이동거리에 비례하여 대중교통비를 절감하는 알뜰교통카드를 전국적으로 보급

– 스마트폰만으로 알뜰카드를 이용할 수 있는 모바일 알뜰카드 상품·이용지역 확대 추진

○ 대도시권 통합요금제도 개선

– 일부 대도시권에서 운영중인 대중교통 통합환승할인제를 지방 대도시권으로 확대

– GTX 개통 등에 대응한 지속 가능한 광역교통요금체계 마련

▢ 광역교통개선대책 관리 강화

○ 광역교통개선대책 수립대상 합리화 및 관리강화

– 일정규모 이상의 상업·업무용 개발사업 등도 개선대책을 수립토록 하여 광역교통 불편을 최소화

– 개선대책 추진현황의 주기적 검토, 미흡 사항 점검·보완 등 광역교통 개선대책 관리를 강화하여 집행 효율성 제고하고 사업 단계별 협의 지연, 타당성 부족 등 지연 사유 발생시 대광위의 중재·조정으로 정상화 유도

– 개선대책 심의주체를 대광위로 일원화

○ 광역교통 특별대책지구제도 적극 활용

– 광역교통개선대책 시행이 지연되는 지구에 대해서는 특별대책지구로 지정하여 조속한 특별대책 마련 추진

▢ 친환경 미래교통 구현

○ 수소·전기 등 친환경차 확대 및 인프라 구축

– 노선버스, BRT 등 대중교통부터 우선적으로 친환경차량으로 전환 추진

– 친환경 차량, 충전 인프라 등을 갖춘 S-BRT, 수소 복합환승센터를 구축하여 친환경차 운행기반 마련

○ 트램, 트램-트레인 등 신교통수단 적극 도입

- GTX 거점역 중심의 연계 교통수단, 지방 대도시와 신도시의 신규 대중교통수단 등으로 트램을 활용과 더불어 트램 타당성 평가기준 개선, 교통사고시 보호제도 정비 및 보험 개발 등 트램 활성화 기반 마련
- 트램 구간과 시·외곽 일반철도 구간에서 동시이용이 가능한 '트램-트레인' 도입 검토

○ 최종 목적지까지 끊김없는 서비스 제공

- 공유형 퍼스널 모빌리티를 활용해 광역교통의 라스트마일을 보완하고, 자가용 수준의 편리함과 빠른 이동성을 보장
- 가능한 교통수단을 종합분석한 개인별 최적 통행플랜을 제시, 일괄 예약 및 결제가 가능한 통합 모빌리티 서비스 제공

2) 권역별 운영체계 개선

▢ 대전권

○ 친환경 교통수단 및 신교통수단 도입

○ 새로운 기술을 적용한 통합교통서비스 도입

○ 유성복합터미널 환승센터의 조속한 추진

○ 철도역 환승체계 개선(대전-계룡축)

6. 2040년 행정중심복합도시권 광역도시계획(대전광역시 외, 2022)

가. 계획의 배경

1) 광역도시계획 수립 근거

○ 「신행정수도 후속대책을 위한 연기·공주지역 행정중심복합도시 건설을 위한 특별법」(이하, 행복도시법) 제17조를 근거로 “행정중심복합도시 광역도시계획”을 수립
- (제17조 항) 건설청장은 행복도시법 제17조 항에 따라 지정된 행정중심복합도시 광역계획권에 대하여 대통령령으로 정하는 바에 따라 행정중심복합도시 광역도시계획을 수립해야 함
- (제17조 4항) 건설청장은 시·도지사가 요청하는 경우와 그 밖에 필요한 경우에는 제2항에도 불구하고 관할 구역의 전부 또는 일부가 행정중심복합도시 광역계획권에 포함되는 시·도지사와 공동으로 행정중심복합도시 광역도시계획을 수립할 수 있음

2) 행정구역을 넘어선 광역적 도시문제 해결

○ 세종특별자치시 출범(‘12.7), 청주-청원 통합(‘14.7), 행복도시건설 단계 완료(~‘20) 등에 따른 현 광역계획권 지정(‘06) 이후 지역 여건에 많은 변화 발생

○ 행정수도 완성 등 광역발전의제 발굴과 인근지역 간 협력만으로 해결하기 어려운 이슈에 대응하기 위한 광역 거버넌스 구심점 필요

○ 기존 광역계획권에서의 산업연계 부족, 광역교통 미흡, 광역시설 이용 문제 등을 해결하고 거점도시와 배후도시 간의 연계협력 강화

○ 새로운 광역계획권 설정으로 지역 간 연계를 통해 효율적인 발전방안을 제시하고, 문제가 되고 있는 광역적 이슈를 합리적으로 해결

3) 여건변화에 따른 행복도시권 미래상 정립

○ 행정중심복합도시 광역계획권(이하 ‘행복도시권’)의 위상을 강화하여 수도권 과밀해소 및 균형발전 선도모델로서 수도권과 상생하는 대도시권 형성 필요

○ 수도권 극 구조를 다극체제로 전환하여, 수도권과 함께 국가 경쟁력을 강화하는 권역별 그랜드 메가시티 육성 방안 추진

○ 행정중심복합도시건설청(이하 '행복청') 및 충청권 개 광역시·도 간 행복도시권 광역도시계획 공동수립 및 상생발전 협약을 통해 충청권 상생협력 공감대 형성

4) 상위계획과의 연계 및 기존 광역도시계획의 문제 해결

○ 제5차 국토종합계획에서 제시한 '자율적 협력권역 형성', 행정중심복합도시(이하 '행복도시')와 인근 지역 간 '광역도시계획 연계 강화' 등 반영

○ 분권형 균형발전 정책 확대에 따라 대전광역시, 세종특별자치시, 충청북도, 충청남도가 주체가 되어 창의적인 지역발전으로 국가균형발전 기능 강화

○ 계획마다 다핵형 또는 네트워크형 공간구조를 표방하나, 각각의 중심도시가 달라 배후 지원도시 설정과 개발축 설정 등 불일치

○ 광역계획권 중복 지정으로 인하여 과도한 행정비용이 발생되고 계획 간 일관성이 상실되므로 광역계획권의 확대 및 통합이 필요

나. 계획의 범위

1) 내용적 범위

□ 계획의 개요

○ 광역도시계획 수립 배경과 계획의 범위 및 주요 내용

□ 현황 및 여건 분석

○ 광역계획권 현황과 문제점, 여건변화, SWOT 분석을 통해 주요 정책과제 도출

○ 기존 행복도시와 시·도별 광역도시계획의 진단 및 평가 등 개선방향 제시

○ 광역계획권의 설정 개요와 설정기준, 분석결과를 토대로 광역계획권 설정

□ 목표 및 전략

○ 계획의 목표와 추진전략, 인구지표 등을 설정하고, 행복도시권 대내외적 변화 추이와 전망 분석을 통한 미래상 제시

□ 공간구조 구상

○ 기존 계획 검토 및 공간구조 현황분석과 진단을 통해 개발·교통·녹지축 등 공간구조의 기본방향 제시, 산업배치 및 기능분담계획과 생활권 설정

□ 부문별 계획

○ 토지이용계획, 문화·여가공간계획, 녹지관리계획, 환경보전계획, 교통 및 물류유통체계, 광역시설계획, 경관계획, 방재계획

□ 개발제한구역의 조정

○ 개발제한구역 유지관리방안 제시

□ 집행 및 관리계획

○ 거버넌스 구축을 위해 관련 법 개정사항을 발굴하고, 광역도시계획의 수립과 집행·관리를 위한 상생협의체 기구 제도화 방안을 제시

2) 광역도시계획의 의의

□ 계획의 위계

○ 국토종합계획, 군사에 관한 계획을 제외하고 최상위 계획

○ 다른 광역도시계획 및 도시·군계획 보다 상위계획

□ 계획의 활용

○ 광역계획권의 장기 발전방향 제시 및 성장관리 전략 마련을 통한 도시 연담화 및 무질서한 확산 방지

○ 광역계획권 내 녹지관리체계 구축, 환경 보전 및 지속가능한 발전 도모를 통한 주민 삶의 질 제고

○ 광역시설의 체계적 정비 및 중복투자 방지를 통해 투자 효율성 제고 및 규모의 경제 확보

다. 계획의 비전 및 목표

1) 계획의 비전 행복도시권의 미래상

□ 비전) 국토의 새로운 중심, 함께하는 행복도시권

□ 행복도시권의 미래상

○ 미래 국가 경쟁력 강화의 새로운 동력이 될 수 있는 글로벌 과학연구, 국제교류, 문화·예술, 국가행정중심의 세계적 광역거점

○ 국내 및 세계경제의 성장을 견인하는 차산업 혁명 기술, 탄소중립 친환경, 바이오산업의 융복합 국가중추거점

○ 네트워크 공간구조 구상을 통한 혁신생태계 조성 및 지역간 상생발전을 도모하는 국가초광역경제권의 새로운 모델

2) 계획의 목표

□ 목표 1 국가균형발전을 선도하는 新 국토중추

○ 수도권과 지방, 세대 및 계층간 갈등 해소를 포함하는 공간적ž사회적 통합의 포괄적 개념으로 포용적 국토발전을 위한 新국가중추의 역할 도모

○ 행복도시권을 세계적 경쟁력을 지닌 혁신과 성장 거점으로서 중부권의 동반 성장을 지원·촉진하고 국가균형발전을 선도하는 광역계획권으로 육성

□ 목표 2 국제경쟁력을 가진 新 광역생활경제권

○ 행복도시권을 국제적 경쟁력을 가진 신 광역생활경제권으로 육성하여 지역의 혁신창출, 일자리 창출과 수출, 지역경제의 내생적 발전역량 강화

○ 행복도시권의 네트워크형 광역공간구조 형성을 통해 주변지역의 일자리와 일상생활이 통합적으로 이루어지는 지역생활권의 경제거점으로 정비·재편

□ 목표 3 함께하는 상생·협력 新 광역도시권

○ 행복도시권의 도시간 기능분담과 광역거점시설간의 교통연계, 광역시설의 공동 설치 및 이용 등을 통해 광역도시권의 경쟁력 확보

○ 기후위기 대응 탄소중립 정책, 대규모 팬데믹, 미세먼지, 인구감소로 인한 지역소멸 등 행복도시권의 주요현안을 공동으로 대응하는 전략 마련

○ 행복도시 광역도시계획 실행력 확보와 상생협력사업 발굴·추진을 위한 광역거버넌스 구축방안 마련

라. 추진전략

1) [목표 1] 국가균형발전을 선도하는 新 국토중추

□ 전략) 행복도시권을 새로운 국가 성장동력으로 육성

○ 행복도시권과 전국 혁신거점들과의 네트워크를 구축하여 수도권과 지방의 동반성장 등 국가경쟁력 제고

○ 수도권, 강원권, 호남권, 대구·경북권 등과 연계하는 국가성장동력 허브로 육성하여 국토 중심부의 새로운 성장거점 역할 수행

○ 국가 K벨트*의 구심점 역할을 통한 국가균형발전을 실현

* 국가 K벨트 : 행복도시권역의 중심과 수도권, 강원권, 호남권, 대구·경북권 등 주변 성장 허브 지역을 연결하여 내륙 저발전지역의 산업을 촉진하며 중소도시의 발전 잠재력을 극대화하는 벨트

□ 전략) 행복도시권의 행정기능 완성으로 국가균형발전 정책목표 실현

○ 국회 세종의사당의 신속한 설치 등 수도권 행정기능 이전으로 행복도시권의 행정기능을 완성하여 실질적인 국가균형발전 정책목표 달성

○ 행복도시권의 문화·역사·국제 기능을 연계하여 국가적 위상을 확립하고 지역의 혁신창출 공유, 일자리 창출과 수출, 지역경제의 내생적 발전역량 강화

○ 행복도시권 내 격자형 및 순환형 도로망을 구축하여 미래 광역행정 기능의 효과적 수행을 위한 광역 인프라 구축

2) [목표 2] 국제경쟁력을 가진 新 광역생활경제권

□ 전략) 수도권과 동반성장을 이끌 미래 과학기술 및 신산업 육성

○ 중이온가속기의 안정적 건설, 글로벌 첨단인력 및 연구기관과의 협력사업 발굴 등 행복도시권을 세계적인 첨단산업의 융복합 허브로 육성

○ 과학비즈니스벨트, 첨단의료복합단지 등 국책사업을 기반으로 행복도시권의 역량 결집을 위한 협력 프로젝트 추진

○ 행복도시권의 산업과 입지를 연계·협력하여 제4차 산업혁명을 선도하는 융복합 新산업 창출·육성

□ 전략) 행복도시권의 네트워크형 광역공간구조 형성을 통해 일자리 및 정주환경 서비스 증진

○ 행복도시권 내 거점 간 연계협력을 활성화하여 생산ž생활의 부가가치를 창출하는 '네트워크형 광역공간구조' 실현

○ 행복도시권의 지역별 발전수준과 특성을 감안하여 경쟁력 확보와 일자리 창출에 필요한 정책 강화, 국민행복 증진을 위한 정주환경 개선 및 생활서비스 향상

○ 과학비즈니벨트 등 첨단산업 정주환경 조성을 위한 행복도시권의 연계교통망 구축 및 주거, 교육, 문화, 복지시설 공동 이용방안 마련

3) [목표 3] 함께하는 상생·협력 新광역도시권

□ 전략) 행복도시권 상생발전을 위한 광역시설 배치 및 교통연계 강화

○ 청주공항, 주요항만, KTX역간 연계 등 주요 교통 관문과의 접근성을 개선 및 강화하고, 행복도시권 주민의 편의를 위한 스마트 대중교통체계 마련

○ 광역철도에 의한 도시간 네트워크 형성과 통합 광역도시권 구축을 통해 규모의 경제를 통한 경쟁력 확보

○ 행복도시권의 관문공항인 청주공항의 위상을 정립하고, 활주로, 여객 및 화물터미널, 배후도시 조성 등 국제공항의 기능 확보

○ 광역도시계획 실행력 확보를 위한 집행 및 관리 기구를 설치하고, 주민 참여형 광역 상생·협력 정책 추진

□ 전략) 탄소중립, 기후 변화, 지역소멸 등 행복도시권 주요현안 공동대응

○ 행복도시권의 지속가능한 환경지표 및 목표를 설정하여 대기질 관리, 물순환 회복, 탄소중립 등을 지향하는 지속가능한 환경 조성

○ 대규모 팬데믹, 지역소멸, 미세먼지 등 지역 현안 대응을 위한 다양한 공동 전략 마련

○ 내포, 백제 등 금강 문화벨트를 구축하여 금강 중심의 문화·관광 자원의 효율적인 연계를 추진하고 및 상생협력사업 발굴

마. 공간구조 현황 진단

□ 인구 총량 증가와 지역간 인구 불균형 심화

○ 행복도시권 인구는 전국 0% 내외로 호남권과 유사한 규모로 총량적 성장은 지속되나, 지역간 인구 불균형 심화

○ 대전광역시, 청주시, 천안시 등 기존 도시지역을 중심으로 총 인구 증가, 농산어촌 지역 인구는 지속적으로 감소하여 쇠퇴현상을 보임

○ 세종특별자치시로의 유입 인구 중 수도권으로부터의 유입은 4%인 반면, 행복도시권 내부에서의 유입은 약 64%에 달함

□ 장래변화 대비 도시공간구조 재설정 필요

○ 대전광역시, 청주시, 천안시가 중심인 도시체계를 보임으로 새로운 중심도시의 형성 및 생활권 변화 등 공간구조 변화 반영 필요

○ 내포신도시, 혁신도시 등 새로운 중심지들의 성장, 주변 도시와의 연계성 강화, 세종특별자치시 출범 이후 생활권 구분의 변화

○ 장래 확장 가능성, 인구 유입 가능성 등에 대응한 공간구조 구상의 재설정 필요

□ 광역적 차원의 계획적 성장관리와 체계적 개발 필요

○ 행복도시 주변지역에 대한 효율적인 관리·운영방안 부족으로 일부 연접지역의 난개발 확산 우려

○ 행복도시 주변지역을 보다 폭넓게 포함하는 광역적 차원의 계획적 성장관리방안 모색 필요

바. 공간구조 구상의 기본방향

□ 국가균형발전의 중추적 역할을 위한 다핵형 네트워크 공간구조 설정

○ 국토 공간구조 개편 목적에 부합하도록 행복도시권을 국토의 중심에서 중추적 역할을 하는 광역계획권으로 육성하고 국가 및 광역기능과의 접근성 및 연계 강화

○ 도시간 기능적 보완이 가능한 네트워크형 공간구조 형성을 위해 광역 및 지역중심 설정, 거점 및 생활권 단위로 광역적 기능을 부여하여 도시기능의 전문화·분담

□ 산업 혁신역량이 융합할 수 있는 광역연계 협력축 및 교통인프라 구축

○ 행복도시권이 새로운 국가산업 혁신지역으로 자리매김할 수 있도록 산업집적지간 연계 협력축 구축, 광역적 산업클러스터 형성 구축(천안·아산 T, 오송 T, 대덕 &D 등)

○ 산업거점, 관문공항·항만, 문화관광자원 등과 같은 혁신성장거점의 연계, 대도시 중심 생활권 및 지역중심 생활권 간 연계를 위한 교통인프라망 체계 구축

□ 효율적 도시 서비스 제공을 위한 도시 간 연대 및 도시기능의 전문화

○ 기존 분산적 도시관리·서비스 공급으로 인한 자원의 낭비와 손실을 저감하기 위해 도시기능을 연계하여 효율적이고 양질의 서비스 제공

○ 지방 중소도시의 취약한 규모의 경제를 극복하기 위해 도시기능의 특화·전문화로 경쟁력 제고

□ 지역 거점도시를 중심으로 지역 생활권 설정, 지역간 균형발전

○ 지역 거점도시를 중심으로 생활권을 설정하여 낙후·위기지역 지원 및 상생협력의 구심적 역할 수행

○ 지역중심 생활권의 활성화를 통해 지역간 균형발전, 도·농 상생협력 도모

사. 중심지 체계 구상

1) 중심지 체계

□ 도시특성을 고려한 다핵형 수평적 네트워크 공간구조 실현

○ (광역중심도시) 대전광역시, 세종특별자치시, 청주시, 내포신도시(홍성·예산), 천안시
- (대전광역시) 광역적 거점기능 수행 및 주요 지역을 연결하는 허브 역할
- (세종특별자치시) 국가행정기능 중심도시로서 국가균형발전 선도
- (청주시, 내포신도시, 천안시) 전략적 성장 지역거점으로서 권역 내 동반성장 견인

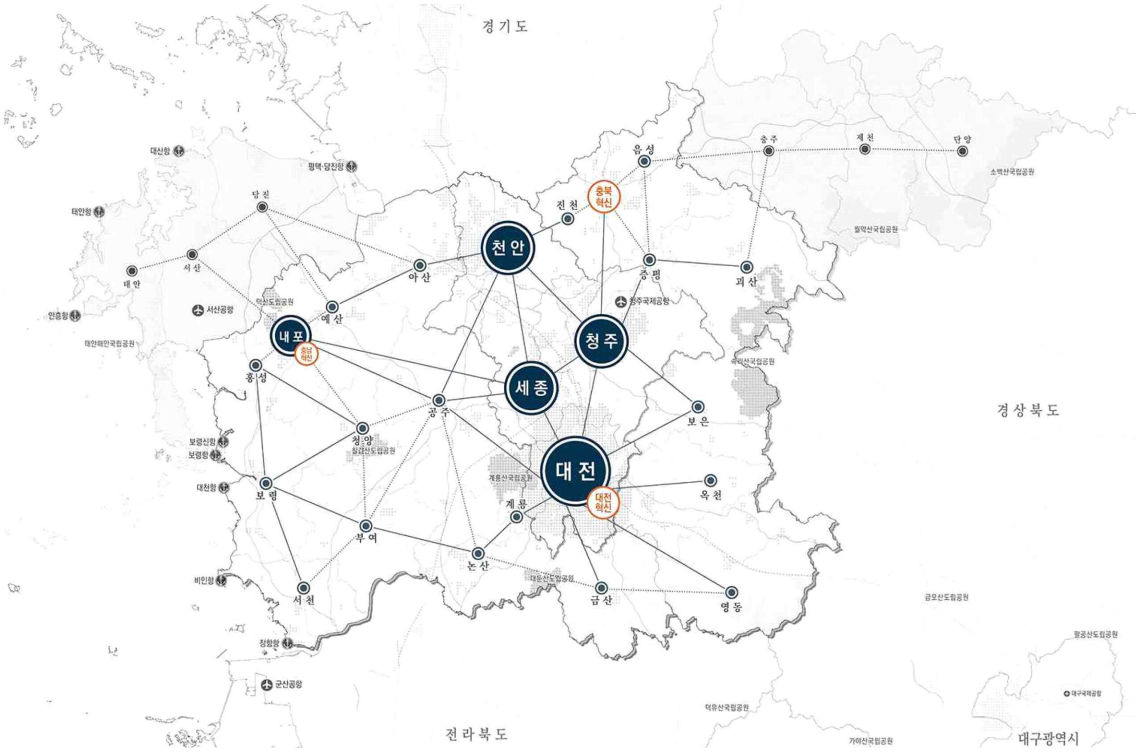
○ (광역기초도시) 공주시, 보령시, 아산시, 논산시, 계룡시, 금산군, 부여군, 서천군, 청양군, 진천군, 음성군, 보은군, 옥천군, 영동군, 증평군, 괴산군
- 기본단위 도시로서 광역중심도시의 배후도시 역할 수행

2) 도시간 네트워크

□ 도시 간 네트워크는 그 위계에 따라 광역 네트워크, 기초 네트워크로 분류

○ (광역네트워크) 광역 중심 권 내 도시간 순환형 연결망 구축
- 대전광역시, 세종특별자치시, 청주시, 내포신도시(홍성·예산), 천안시를 중심으로 연계하는 순환형 네트워크 구축
- 혁신도시, 경제자유구역 등 성장거점과 주변도시간 광역계획권 형성 및 관리

○ (기초네트워크) 광역중심도시-광역기초도시간 연결망 구축
- 쇠퇴하는 농산어촌에 양질의 도시서비스 제공, 농산어촌과 거점도시간 자원 순환형 상생발전 도모 및 연계성 제고
- 농산어촌의 서비스 유형별 시설을 보완하고 각 유사 동종 시설 운영을 위한 교류협력네트워크의 구축 및 활성화



〈그림 2-22〉 광역계획권 중심지 체계 구상

아. 발전축·교통축·보전축 설정

1) 발전축

(1) 기본 구상

○ 국가 설정 발전축(강호축)을 반영, R&D·지식산업 선도 및 미래 산업경쟁력 강화를 통해 국가 중심기능이 주변 지역과 연계되도록 미래 산업 혁신축 설정

○ 대전광역시·세종특별자치시·청주시 등 대도시 세력권의 동서축 연계 고려, 국가 서해안 축과의 동반성장 유도

(2) 발전축 설정

□ 국가 발전 축 – 국가 성장 동력 허브 축

○ 행복도시권과 축 주변 권역을 연계하여 국가 성장 동력 산업의 발전을 촉진하고, 중소도시의 발전 잠재력을 극대화

□ 동·서 발전 축 – 미래 신산업과 도시 간 및 해양–산악 연계발전 축

○ (동서발전 축 – 미래 신산업 축) 수도권에서 이전하는 산업기능을 체계적으로 수용하여 산업경쟁력 강화, 차 산업혁명시대 미래산업을 육성하여 자족적 성장을 견인

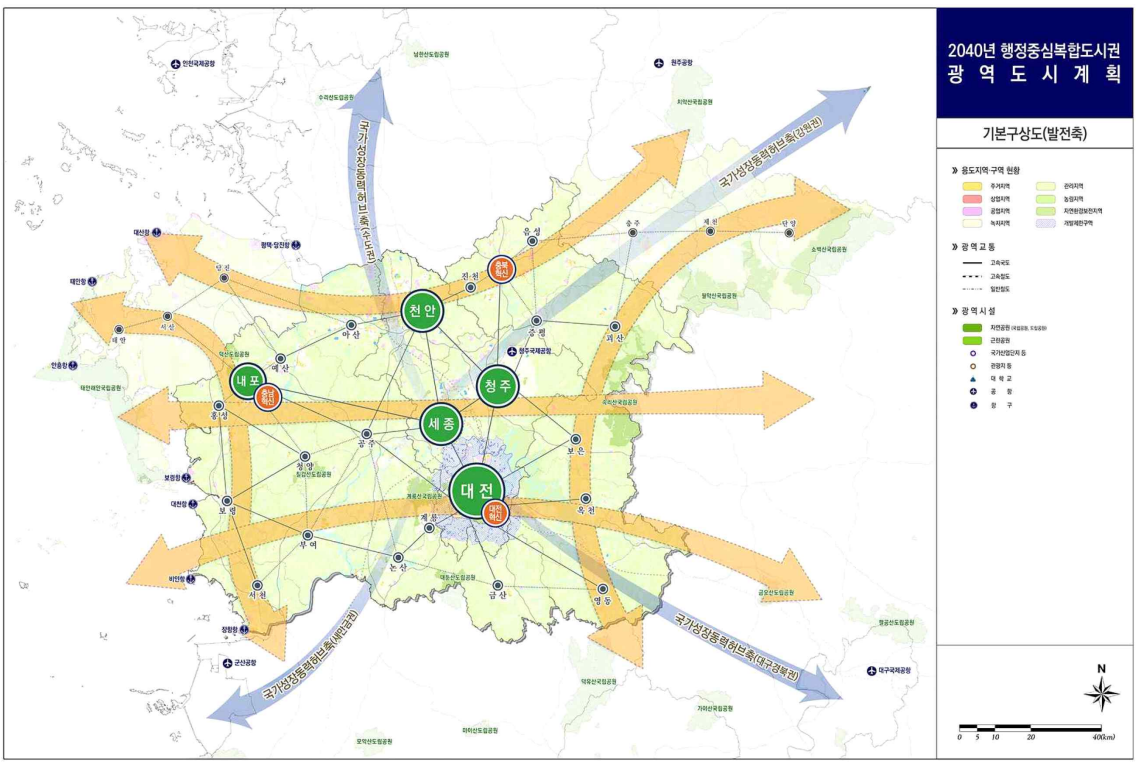
○ (동서발전 축 – 도시 간 연계 발전 축) 기존 국가 산업발전을 견인한 경부축과 미래 환황해권의 연계를 위해 각 발전축을 동서방향으로 전환

○ (동서발전 축 – 해양–산악관광 연계 축) 서해안의 해양관광과 백두대간의 산악관광 연계, 농수산업 식품산업 발전 견인

□ 남·북 발전 축 – 해양 신산업 육성 및 백두대간 여가환경 축

○ (남북발전 축 – 해양 신산업 육성 축) 서해안의 해양자원을 활용하는 신산업지대를 연계하여 해양산업의 경쟁력 강화

○ (남북발전 축 – 백두대간 여가환경 축) 백두대간의 고유 산악자원의 보전을 기반으로 여가 환경지대 조성



〈그림 2-23〉 광역계획권 발전축 구상

2) 교통축

(1) 기본 구상

○ 전국 교통네트워크와 연계된 행복도시권 간선교통망을 통해 전국 어디에서나 접근이 원활하고 행복도시권 내 도시 간 연결이 가능한 교통축 구상

○ 중심도시 주변으로는 환상형 교통축, 중심도시와 주변도시간은 방사형 교통축 구축

○ 행복도시권의 중심성 확보를 위해 지역간 접근성 강화 및 발전축과의 정합성 유지

(2) 교통축 설정

□ 동·서 연계 축 연결이 미흡한 동서방향의 교통망 대폭 확충

○ (동서 축) 저발전지역을 동서방향으로 연결하여 대전광역시의 고차서비스를 공유하고 도시 간 산업 연결을 지원하여 동반성장 견인

○ (동서 축) 세종특별자치시를 비롯한 청주시, 내포신도시 등을 연결하여 효율적인 교통체계 구축, 광역계획권내 계획적 개발축의 연계 강화

○ (동서 3축) 기존의 수도권 연접 산업지대 및 광역계획권 북부 전략산업지대를 연결하여 새로운 산업 육성

□ 남·북 연계 축 일부 미흡한 남북방향 교통망 완성

○ (남북 축) 기존 서해안축인 남북 축은 수도권 연접부의 산업과 서해안의 해양관광산업을 촉진하고, 호남권과의 연결을 촉진

○ (남북 축) 기존 천안-논산간 고속도로를 중심으로 경부축의 교통량을 분산시켜 내륙부의 산업발전과 문화관광발전을 촉진

○ (남북 축) 기존 경부고속도로, 중부고속도로를 연결하여 경부축 중심의 교통량을 분산배치하고, 세종특별자치시와 수도권과의 접근성을 개선

○ (남북 축) 산업적 저발전지역이지만, 미래 생태문화자원인 산림지대를 연결하여 광역계획권 동부의 내륙 교통권을 확보하고, 광역계획권외 지역간의 동반성장을 도모

□ 축 권역 동서남북을 연결하는 교통망 구축

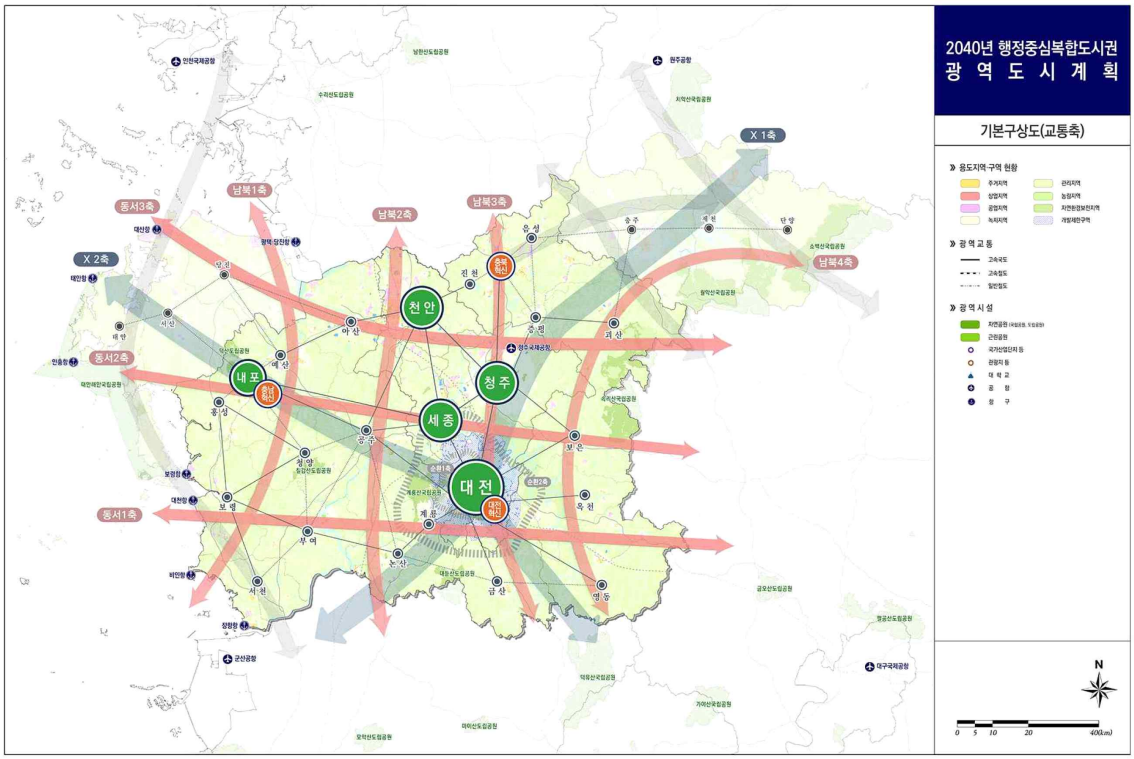
○ (X1축) 강원도와 호남방향 도시 연결축인 X 1축은 강호축 역할 강화를 위한 교통권을 지원하여 발전의 정합성 확보

○ (X2축) 서해안과 영남방향 도시 연결축인 축은 내포신도시와 대전광역시·세종특별자치시의 연결성을 확보하여 광역계획권 내 균형발전 도모

□ 순환축: 혼잡한 대도시권 순환교통망 구축

○ (순환 축) 대전광역시의 중심 순환축을 조성하는 기존계획을 통해 주요 도시간 접근성을 높임

○ (순환 축) 대전광역시, 청주시, 세종특별자치시에 구축된 직결노선을 보완하여 동서1축, 동서2축과 연결함으로서 메가시티로서의 공간통합성을 제고



〈그림 2-24〉 행복도시권 교통축 구상

3) 보전축

(1) 기본 구상

○ 행복도시권과 주변지역의 보전축을 고려하여 훼손된 녹지 회복과 단절된 보전축 연결, 그리고 도시의 무분별한 확산 방지

○ 행복도시권에 위치한 주요 산세, 국·도립공원, 역사문화공간, 주요 교통시설, 개발제한구역, 수계, 보호구역, 도시자연공원, 근린공원 등을 기준으로 설정

(2) 보전축 설정

□ 위계별 보전축

○ 국토 보전축(백두대간) : 한반도의 핵심적 생태 보전축

○ 광역 보전축 : 행복도시권 전체를 아우르는 주요 핵심 보전축

○ 생활권 보전축 개 권역으로 구분이 예상되는 생활권의 주요 근간이 되는 보전축

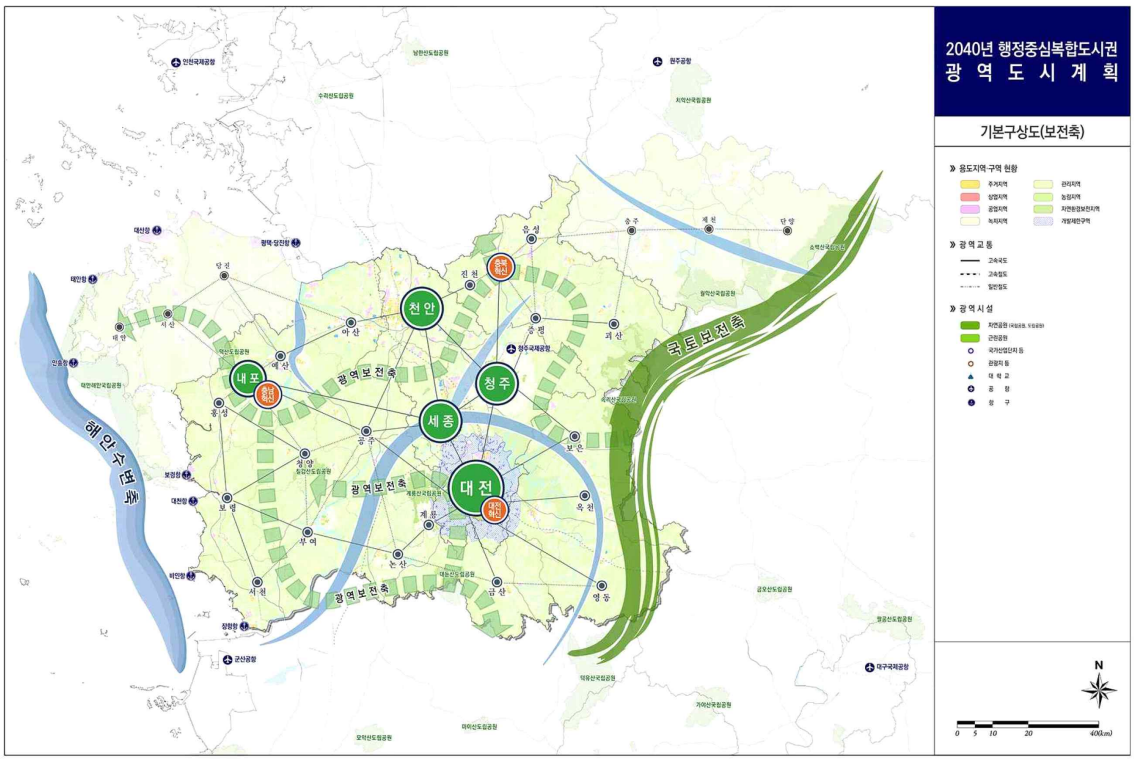
□ 보전축별 자원

○ 국토 보전축 : 소백산, 월악산, 속리산

○ 광역 보전축 호서정맥(칠갑산, 속리산, 광덕산), 금북기맥(가야산, 덕산), 금남기맥(계룡산, 대둔산)

○ 생활권 보전축
- 서부생활권(가칭): 가야산～삽교호
- 중심생활권(가칭): 광덕산～고복도립공원～속리산
- 동부생활권(가칭): 덕성산～충주호～월악산

○ 해안 수변축 보령시, 태안군, 서천군, 홍성군, 당진시, 서산시 연안지역 일대



〈그림 2-25〉 광역계획권 보전축 구상

7. 2040년 대전도시기본계획(대전광역시, 2025)

가. 계획의 배경 및 목적

1) 계획의 배경

○ 대전광역시 대·내외적 여건변화
- 규모의 경제를 통한 글로벌 경쟁력 제고, 동반성장을 유도하는 초광역 차원의 협력거버넌스 구축 등의 여건변화와 녹색성장・탄소중립 정책 부응하는 전략마련 시급
- 지속적인 인구성장 정체 및 저출산, 고령화, 1인가구 증가 등 인구구조 변화에 대응하는 대전광역시의 미래 발전방향 모색 필요

○ 국토정책 기조 변화 수용
- 「제5차 국토종합계획(2021~2040)」, 「2040년 행정중심복합도시권 광역도시계획」, 「제1차 지방시대 종합계획(2023~2027)」에 따라 대전광역시의 위상 재정립
- 국토 및 도시정책 변화에 따라 토지이용·교통·환경과 사회·경제·재정을 포괄하는 종합계획의 정비가 필요한 시기임

○ 대전광역시 주요 현안 및 정책사항 반영
- 충청권 광역생활경제권(메가시티) 전략수립'에 따른 분권형 국가균형발전을 위해 하나의 생활권과 경제권을 형성하여 수도권 일극화에 대응
- 대전광역시 주요 시책과 도시개발·산업단지 개발사업 등 개별사업들의 추진계획 재검토를 통해 대전광역시의 계획인구를 포함한 주요 도시지표 재조정 필요

2) 계획의 목적

○ 기 수립된 도시기본계획의 재검토
- 「2030년 대전도시기본계획 일부변경」을 전반적으로 재검토하여 미래지향적이고 지속가능한 도시발전 정책을 반영한 「2040년 대전도시기본계획」 수립

○ 여건변화를 고려한 도시정체성 재정립
- 국가균형발전, 삶의 질 제고, 스마트도시계획, 탄소중립계획 등 도시계획의 패러다임을 반영하여 충청권 메가시티 중심도시로서의 효율적인 도시성장·관리전략 제시

○ 주민참여형 도시기본계획 수립
- 시민계획단 운영을 통한 도시미래상, 계획목표 및 추진전략을 선제적으로 반영하는 지역주도 주민참여형 도시기본계획 수립으로 지역 맞춤형 장기발전방향 제시

나. 계획의 성격 및 수립 범위

1) 계획의 성격

- 도시기본계획은 한정된 국토자원을 효율적이고 합리적으로 활용하여 주민의 삶의 질을 향상시키고 도시를 환경적으로 건강하고 지속가능한 장기발전방향을 제시하는 전략적·정책적 성격의 계획
- 장기적으로 대전광역시가 공간적으로 발전하여야 할 구조적인 틀을 제시하고, 부문별 정책방향을 제시하는 종합계획

2) 계획의 수립범위

○ 시간적 범위
- 기준연도 : 2022년
- 목표연도 : 2040년

계획기간을 4단계로 구분하여 단계별 계획을 5년 단위로 수립

○ 공간적 범위
- 위치 : 대전광역시 행정구역 전역
- 면적 : 539.7㎢

○ 내용적 범위

(1) 상위 및 관련계획 검토
- 「제5차 국토종합계획(2021~2040)」, 「2040년 행정중심복합도시권 광역도시계획」, 「제1차 지방시대 종합계획(2023~2027)」 등 각종 상위계획과의 정합성 검토
- 「2030년 대전도시기본계획」, 「2030년 대전도시기본계획 일부변경」, 「충청권 광역생활경제권(메가시티) 전략수립」, 「2048 대전그랜드플랜」 등 관련계획 검토

(2) 계획과제 도출
- 2040년 대전광역시의 여건과 특성을 예상하고, 지향해야 할 계획과제 도출

- 세종특별자치시 등 주변 도시 여건변화와 지역간 상생협력을 위한 미래과제 도출

(3) 도시미래상 재정립

- 기존 미래상을 검토 및 시민계획단 운영을 통해 대전광역시 여건에 부합하는 새로운 미래상 재정립
- 새로운 미래상의 실현을 위한 도시공간구조와 연계한 목표 및 추진전략 제시

(4) 계획지표 설정

- 경제·사회적 제반 여건변화와 대전광역시의 발전방향, 세종특별자치시 등 주변도시와 상생협력을 감안한 중·장기 성과지표 설정
- 도시미래상 및 목표, 전략과 각종 도시지표의 연계성을 검토하고, 상위 및 관련계획의 지표를 고려하여 설정된 성과지표의 지속가능한 모니터링체계 구축

(5) 도시공간구조 설정

- 녹색성장·탄소중립 정부정책 및 대중교통중심 공간구조 형성
- 인구감소, 고령화 추세 및 빅데이터 분석을 통한 도시여건 변화를 종합적으로 고려
- 시가화예정용지 물량 사용의 유연성 확보를 위한 생활권 통합 조정, 탄소중립 실현을 위한 N분생활권 개념도입 및 환경친화적 도시공간구조 마련

(6) 토지이용계획 수립

- 도시미래상과 계획목표 및 추진전략을 실현하며, 대전광역시의 정책방향 반영
- 동서간 불균형 해소, 지역 균형발전 거점조성, 기성 시가지 도시재생 등 도시관리방안 마련
- 도시공간구조에 따른 도시성장을 견인 할 시가화예정용지 여유물량의 확보

(7) 기타 부문별계획

- 장기적인 도시미래상을 실현할 수 있도록 계획목표, 추진전략 및 과제와 연계된 부문별 계획을 수립하며, 시-구간 협력거버넌스를 구축하여 행·재정적으로 역할분담을 통한 실행력 제고
- 기반시설계획, 공원녹지계획 등은 「도시·군기본계획수립지침」에 의해 계획 수립

다. 도시미래상 검토

1) 기본방향

- 도시미래상은 2040년 대전광역시가 지향해야 할 미래 모습과 추구해야 할 중요한 가치 기준이며, 목표 및 전략은 도시미래상 실현을 위하여 장기적으로 추진해 나가야 할 과제임

– 시민계획단 의견을 듣고 시민이 지향하는 가치에 대해 토론과 숙의의 과정을 거쳐 미래 비전을 선정하고, 선제적·선별적 핵심 정책 방향을 도출하여 미래상을 도출함
– 또한, 최상위 정책비전계획과의 정합성 등 시정정책 검토를 통한 정책 및 행정과의 유기적인 연계로 추진력 제고

2) 여건변화 검토

○ 여건 분석

(1) 대외적 환경

– 글로벌 디스인플레이션1), 통화정책 전환으로 경기가 소폭 회복세
– 국제갈등 정세상존, 미국대선, 중국 경제침체 가능성 등으로 高물가, 高금리, 高환율 등 불확실성 상황은 지속

(2) 대내적 환경

– 경기회복세 전환 기대, 정부의 건전재정 기조 견고, 지자체 간 경쟁 심화 상황속에도 행정력 집중으로 지역 발전의 호기로 인식 필요
– 정부 정책기조 변화에 민첩하게 대응하고, 가시적 성과 창출 견인으로 목표 달성 도모

○ 주요이슈 분석

(1) 대한민국 지방시대 선도

– 초광역 협력과 지역주도 동반성장을 기반으로 충청권 광역생활경제권 메가시티 구축, 규제혁신 및 스마트 한 전자시정 구현
– 충청지방정부연합출범·운영, 공공기관 2차 이전 유치 등 지방과 국가 균형발전 선도
적극적규제 혁신, 스마트 한 전자시정 구현 등 도시의 성장을 뒷받침
– 대전의 미래 청사진을 시민과 함께 공유하고 만들어 가는 지방도시 새 모델 제시
– 대전도시공간 및 도시정책에 대한 발전적인 「대전 미래전략 2048 그랜드플랜」 수립

(2) 충청권 초광역협력 중심도시로서 위상 재정립

– 충청권 광역생활경제권을 고려한 광역 공간구조 구상
– 지역균형발전을고려한 충청권 중심의 공간구조와 연계개발축 확보 필요
– 나노·반도체, 바이오헬스, 국방, 우주·항공등 4대 전략산업을 집중 육성함으로써 광역생활경제중심 도시로서 미래 변화 선도

- 주변도시와 광역교통체계 구축 및 미래형 저탄소 교통서비스로 전환
- 대전시와 주변지역간 효율적인 연계체계 구축 및 MaaS2) 등 교통서비스 제공 도심항공교통(UAM, Urban Air Mobility), 자율주행, 전기·수소차 도입 및 활성화

(3) 도시공간 재구조화를 통한 공간혁신으로 미래환경 재편
- 도시공간의 효율적 활용 및 새로운 가치 부여
- 도심 내 대전역 등 역세권 복합개발을 통해 상업·업무·주거·문화·컨벤션 다양한 기능이 집적된 공간 창출하고 시너지를 극대화
- 첨단지식·기술·주거·문화를 결합하고 주변 지역으로 확산·연계한 혁신 플러그인 플랫폼인 고밀도 복합혁신공간 도심융합특구 조성
- 철도교통·지식산업·과학기술·산림 등 분야의 공공기관 이전 유치를 위한 최적의 혁신여건과 수준 높은 정주여건을 갖춘 미래형 혁신도시 조성
- 광역교통 확충으로 지역간 연결성 강화하고 생활권 연계성 강화
- 충청권 광역철도 1단계, 대전~옥천 광역철도, 대전~세종~충북 광역철도 등 광역교통망과 호남고속도로 지선 확장 및 지하화, 대전권제2순환고속도로, 대전천 천변도로 확장 등 순환도로망 구축으로 지역간 연결성 강화

(4) 도시의 매력을 증진시켜 대전의 도시경쟁력 제고
- 문화와 트렌드를 선도하는 거점 육성
- 복합문화 랜드마크 조성을 통한 대전의 문화 경쟁력 강화
- 생활체육시설 확충, 복합문화공간 조성 등 생활문화 기반 구축으로 문화 활력 증진
- 도시의 브랜드 가치 제고
- 대전의 다채로운 매력을 통해 가고 싶고, 머물고 싶고, 다시 찾고 싶은 도시 조성

* 보물산 프로젝트, 0시 축제 등 세계적인 축제로 육성, 대전육교 명품화, K-사이언스 월드, 야간관광 특화도시

(5) 수요자 중심 맞춤형 사회서비스 제공으로 시민체감 복지·행정 추구
- 사회서비스 질적인 측면 강조
- 지속가능성, 효과성, 만족도 등 질적 개선을 위한 공공의 역할과 기능 확대 필요
- 사회서비스 전달체계 공고화 및 맞춤형 사회서비스 제공
- 복지사각지대를 줄이고 사회안전망 촘촘하게 확충, 사회서비스 만족도와 체감도 증진

〈그림 2-26〉 대전광역시의 미래상

라. 도시공간구조 설정

1) 기본방향

- 3도심 - 6지역중심 - 9지구중심 - 2특화거점 – 4관문거점의 중심지체계 개편
- 2030년 도시기본계획(일부변경)에서 제시한 2핵 - 10지역거점 - 13생활권거점의 중심지체계의 기조를 유지하되, 빅데이터 진단 등 종합분석을 통해 중심지 위계 및 명칭 조정
- 또한, 가장 큰 특징으로 특화거점을 신설하여 첨단산업 및 연구개발기능이 특화된 중심지를 설정하고, 관문거점을 신설하여 인접 시·군과 상생협력을 주도할 수 있는 거점형 중심지를 설정함으로써 대전중심의 초광역권 위상 제고
- 중심지 체계별 기능 및 역할을 정립하여 체계적이고 효율적인 공간구조구상 수립지역의 입지특성에 따른 기능별 특화와 역할을 부여하여 도시공간구조 전체의 여건과 상황에 부합한 특화된 중심성 발휘를 도모하고 지역균형발전의 기반으로 설정
- 대전의 과거, 현재, 미래를 아우르는 설득력 있는 미래지향적 중심지 및 도시축 설정
- 과거 추세와 현황으로 빅데이터 기반 분석한 결과와 대전의 미래전략 및 잠재력을 판단할 수 있는 국가 및 지역정책, 광역교통망 및 대중교통계획, 각종 개발계획 등을 종합적으로 고려

2) 중심지체계 설정

○ 3도심
- 정의 : 국토 균형발전 및 대전 중심 초광역권 형성을 위한 융·복합기능 수행지역
- 도시 중추지역으로 국가행정·업무·상업·문화관광의 융·복합 기능과 광역 및 지역교통체계를 기반으로 인접 시·군 및 지역 내 중심지와 연계한 도시경쟁력을 강화 역할 수행
- 과학경제수도로서 대전의 도시경쟁력을 강화할 수 있도록 융·복합기능과 24시간 주거·업무·여가 등 다양한 활동이 가능한 지역으로 조성
- 유연한 도시계획체계로 복합개발 추진을 통한 도심 압축도시 실현
- 공간혁신 3종, 도심융합특구, 도시재생혁신지구 등 혁신적 도시계획 개선사항 활용

○ 6지역중심
- 정의 : 도심 기능의 연계 및 일부 분담하는 배후지역
- 복합터미널, 환승거점 등 주요 교통 결절지를 대상으로 중심지 설정

- 도심 주변으로 균형있고 압축적인 설정을 통해 도심 배후지역의 특화된 역할을 수행하는 중심지로서 중심지별 2~3개의 특화기능을 수행
- 중심지별 특화 전략에 따른 중심지 육성을 통하여 기능 고도화
- 정책비전계획과 연계하여 중심지별 여건과 상황에 부합하는 기능과 역할 제고

○ 9지구중심

- 정의 : 도심과 지역중심의 기능적 보완 및 연계 지역으로 지역균형 발전을 목표로 하는 기초단위의 중심지
- 상위 중심지의 기능을 일부 분담하거나 연계함과 동시에, 도시의 자족성 확보, 회복탄력성을 강화하는 역할을 수행
- 주민 생활편의를 증진하는 중심지로 기능
- 위계별 중심지 체계와 함께 거점연계형 공간구조로 직주균형을 강화하여 도시서비스를 강화

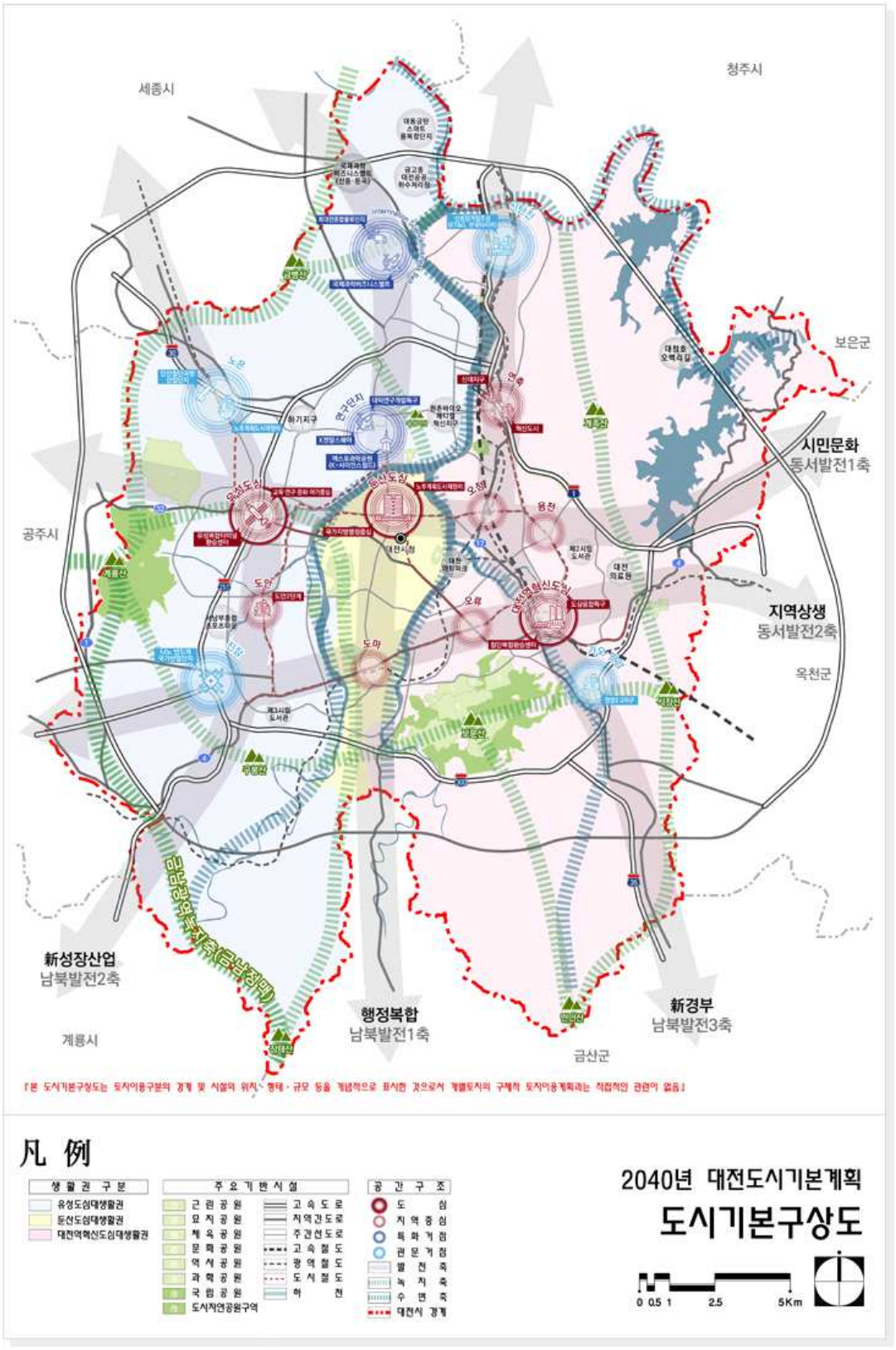
○ 특화중심지

(1) 2특화거점

- 정의 : 과학경제수도의 특화된 지역의 정체성 확립을 위한 특화중심지
- 첨단지식산업, 신산업 분야 등 지역특화 산업을 육성하고 고도화는 지역으로 지역 고유의 경쟁력을 강화하고 과학경제수도로서 위상을 제고하는 역할을 수행
- 지역특화산업의 복합 및 집적화를 통한 중심지의 정체성과 장소성 강화
- 고용기반 및 고차 생활서비스 가능을 중심으로 특화 중심 고도화

(2) 4관문거점

- 정의 : 내륙 광역교통망과 더불어 독자적인 배후중심지를 형성하고 주변 도시(중심지)과 연결·결합시키는 기능을 수행하는 특화 중심지
- 대전중심 충청권 광역네트워크를 위한 관문형 중심지로서 주변도시와 상생·협력을 통해 새로운 초광역권 도시체계를 구축함으로써 해당지역 전체를 변화시키는 거점 역할 수행
- 내부적으로 충진된 발전 잠재력을 인접 도시로 확산하여 충청권 광역경제도시권의 성공적 안착을 통한 국토 공간의 균형발전 기반 마련
- 성장동력을 접경지역으로 확산하기 위한 연계 거점 육성
- 중심지와 도시발전축 및 주요개발축을 연계하여 주변지역 중심지와 연계하고, 접경지역을 발전시켜 광역 중심성 확산 기능을 수행


세종시
청주시
보은군
옥천군
공주시
계룡시
금산군
시민문화
동서발전1축
지역상생
동서발전2축
새성장산업
남북발전2축
행정복합
남북발전1축
신경부
남북발전3축
유성도심
둔산도심
대전역세권
도안
도마
오정
용전
오류
노은
신대지구
연구단지
원촌바이오
혁신지구
노은혁신도시
대전역 신도심
대전시청
대전
의료원
제2시립
도서관
국립
중앙과학관
대덕
연구단지
계룡산
식장산
보문산
장태산
대청호
오백리길
국제과학비즈니스벨트
(신흥·둔곡)
대전컨벤션센터
(DCC)
대전
월드컵
경기장
대전
복합
터미널
대전
시청
대전
정부
청사
대전
교육
연구
문화
복지
타운
대전
정부
종합
청사
대전
정부
청사
대전
정부
청사
대전
정부

8. 간선급행버스체계 종합계획 수정계획(2021-2030) (대도시권광역교통위원회, 2021)

가. 배경 및 목적

○ (수립배경) 수도권 및 지방 광역시를 중심으로 대도시권이 지속적으로 확장함에 따라 대도시권 교통문제를 해결하기 위하여 2018년 12월『간선급행버스체계 종합계획(`18~`27)』을 수립하여 시행 중
- 이후 3기 신도시 조성, GTX(광역급행철도) 추진 등 대도시권의 교통 여건 변화에 따라 이를 반영하여 종합계획 수정 필요

○ (수립목적) 기존 간선급행버스체계 종합계획(`18~`27)을 보완하여 간선급행버스체계 종합계획 수정계획(`21~`30)을 수립
- 각 광역권의 현 대중교통체계 및 기존의 종합계획을 고려해 간선급행버스체계가 현행 대중교통체계의 문제점을 보완하고 교통서비스를 제고할 수 있는 방안 마련
- 종합계획의 실효성 제고와 지속가능한 추진을 위하여 교통 관련 상위계획 및 지자체 계획 등 관련 교통계획과의 연계성을 강화

나. 법적 근거

○ 간선급행버스체계의 건설 및 운영에 관한 특별법 제4조

다. 계획의 범위

○ 시간적 범위 : 2021년~2030년(10년)

○ 공간적 범위 : 대도시권*(수도권, 부산 울산권, 대구권, 광주권, 대전권) 및 기타 권역**
* 대도시권 광역교통 특별법 제2조 제1호 및 동법 시행령 제2조에 따른 대도시권
** 수요조사 결과 BRT 건설의 필요성이 있는 일부도시 포함

라. 수립경위

○「간선급행버스체계 종합계획(2018~2027)」고시 ('18.12.)
○「간선급행버스체계 종합계획 수정계획안(2021~2030)」연구 추진 ('20.6.~'21.5.)

○ 「간선급행버스체계 종합계획 수정계획안(2021~2030)」 관계 기관 협의('20.12.~'21.8.)
○ 「간선급행버스체계 종합계획 수정계획안(2021~2030)」 대도시권광역교통실무위원회 ('21.8.)
○ 「간선급행버스체계 종합계획 수정계획안(2021~2030)」 대도시권광역교통위원회('21.10.~'21.11.)

비전

고품질의 BRT 확산으로 빠르고 편리한 대중교통 구현

목표('30)

◈ BRT의 보편화 · 친환경화 · 스마트화

- 전국 BRT 노선 : 3배 이상 (26개 → 81개)
- 주요 간선도로 통행시간(버스) : 30% 단축
- 친환경 수소 · 전기 차량 : 50% 이상 (0.04% → 50%)
- 자율주행 BRT 노선 : 5개 이상 (0개 → 5개)

BRT 구축 방향

◈ GTX, 신도시 등 주요거점을 연결하는 광역 간선축 형성
◈ 지자체 도심 간선축 형성

주요 추진 과제

1 환경친화적 BRT 구축
- 친환경차 확대 및 인프라 구축
- 친환경 정류장 설치
- 환경친화적인 BRT 전용도로 건설
- 대중교통중심의 도로사업 추진

2 BRT 서비스의 고급화 · 첨단화
- S-BRT 시범사업 추진
- S-BRT 기술 개발 및 실증
- 기존 BRT의 개량 및 고급화 추진

3 스마트 모빌리티 서비스 확대
- 자율주행 BRT 서비스 도입
- 퍼스널 모빌리티(PM) 등 연계 강화

4 협력적 거버넌스 운영
- 권역별 BRT 협의체 운영
- BRT 사업 추진 원칙·기준 마련

5 BRT 서비스 제고 및 추진 역량 강화
- BRT 서비스 평가체계 구축
- 지자체 등 BRT 추진 역량 강화

〈그림 2-28〉 간선급행버스체계 종합계획의 비전 및 목표

마. 노선 선정

○ (선정 기준) 교통수요를 유발하는 주요 경유지를 포함하며 다음 중 하나의 요건을 만족하는 노선

- 타 수단(도시철도)과 중복율 40% 이내
- 중복 수단의 혼잡도 130% 이상
- 해당 BRT축의 버스 운행대수가 첨두시 기준 80대 이상

○ (선정 절차) 관련 교통계획, 지자체 의견, 사전 타당성 용역 결과 등을 검토 한 후 주요 노선에 대한 현장조사를 거쳐 선정

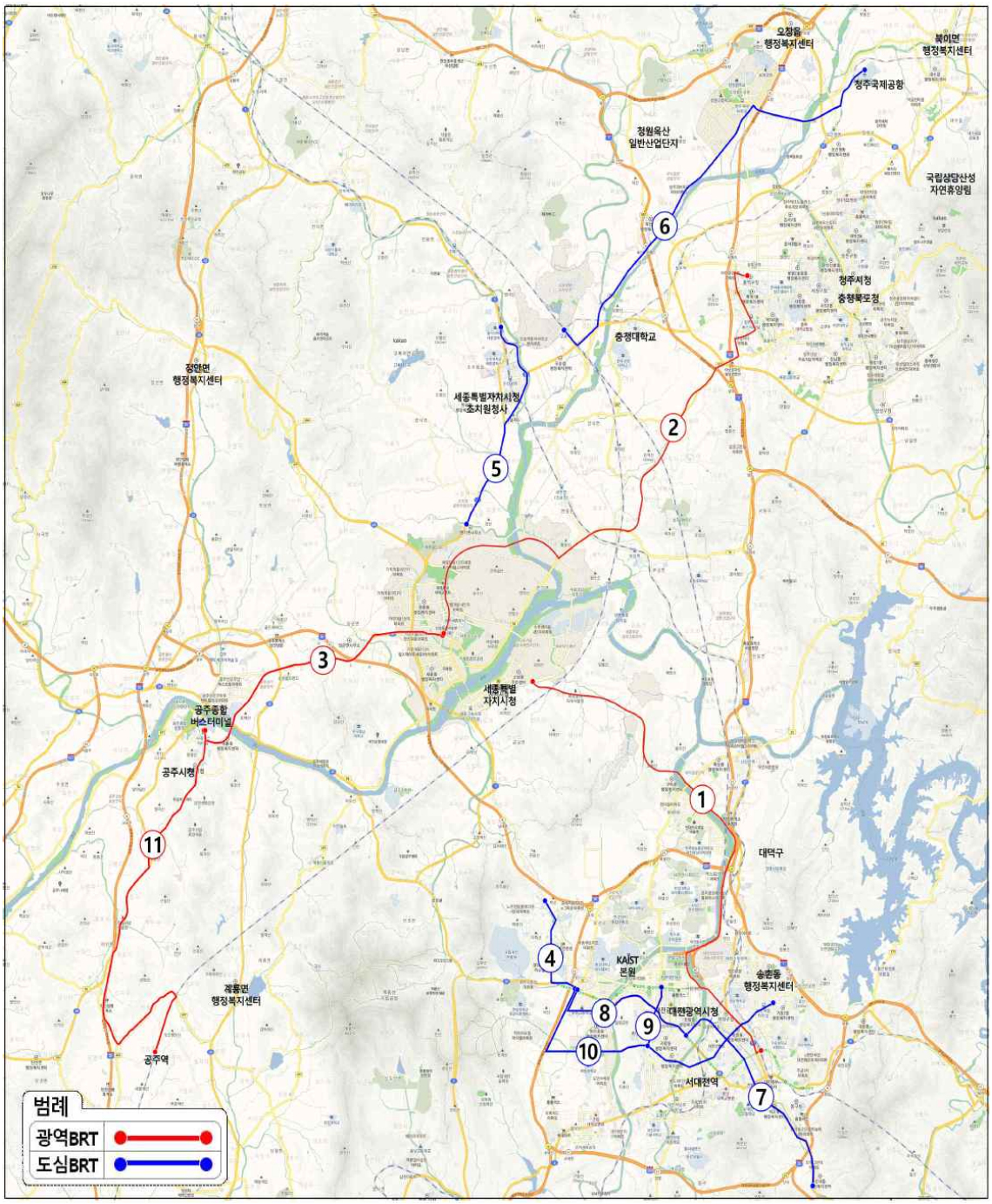
- 신규노선은 수도권의 경우 GTX 연계 및 3기 신도시 노선을 중심으로 반영하고, 비수도권의 경우 지자체 도심 간선축 노선을 중점 반영
- 기존노선은 교통 여건 변화, 지자체 추진 의지 등을 고려하여 필요시 노선을 삭제하거나 사업 내용을 변경

○ 대전권 노선은 총 12개 선정

- 광역 BRT : 5개
- 도심 BRT : 7개

〈표 2-70〉 대전권역 간선급행버스체계 사업노선

구분	사업명	구간	사업기간	연장 (km)	사업비 (억)	분류
〈 단기 사업 〉						
1	대전역와동IC BRT	대전역-와동IC	2022-2023	11.5	740	광역
2	세종청주 BRT	행복도시-청주대농지구	2020-2025	32.3	58	광역
3	공주세종 BRT	행복도시-공주시내터미널	2020-2025	20.5	159	광역
4	반석구암 BRT	반석역-구암역	2022-2022	6.9	235	도심
5	세종천안 BRT 1단계	행복도시-홍익대입구	2020-2025	16	146	도심
6	오송청주공항 BRT	오송역-청주국제공항	2024-2025	16.4	583	도심
〈 중장기 사업 〉						
7	대종로 BRT	용문역-산내동	2025-2028	10.7	321	도심
8	계룡로 BRT	구암역-용문역	2025-2028	7.1	213	도심
9	대덕대로 BRT	안골네거리-정부청사역	2025-2028	2.8	84	도심
10	동서대로 BRT	동부4가역-유성복합터미널	2025-2028	15.6	468	도심
11	공주세종 BRT 2단계	KTX공주역-공주시내버스터미널	2025-2030	18.1	151	광역
12	세종천안 BRT 2단계	홍익대입구-KTX천안아산역	2025-2030	33.5	395	광역



〈그림 2-29〉 대전권 간선급행버스체계 사업 노선도

9. 제4차 대중교통 기본계획(2022-2026) (국토교통부, 2022)

가. 기본계획의 개요

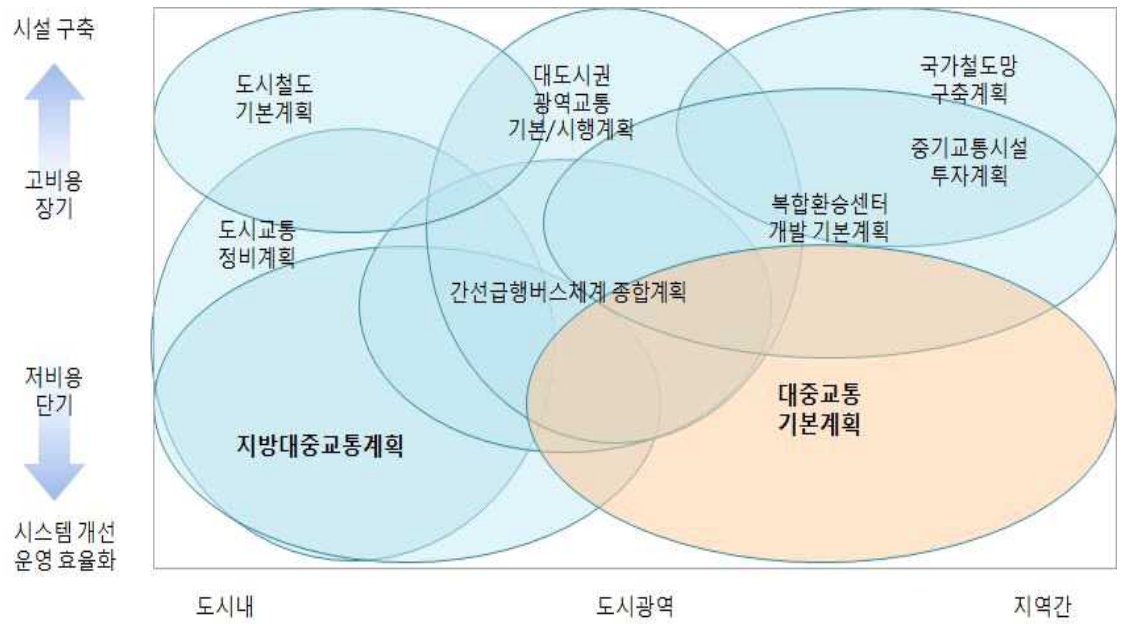
□ 추진 배경

○ 제4차 대중교통기본계획 수립(2022~2026)하여 대중교통을 체계적으로 육성·지원하고 국민의 대중교통수단 이용을 촉진하고자 함

□ 계획의 범위

○ (공간적 범위) 전국 지역내·지역간 대중교통 수단 및 시설
- 관련 계획과 연계하여 대중교통 수단·시설의 적절한 활용을 통한 효율적 교통체계 구축으로 "지역 내 및 지역 간" 통행여건 개선

○ (시간적 범위) 2022년 ~ 2026년(5개년 계획)



〈그림 2-30〉 대중교통 기본계획의 수립 범위

□ 계획의 주요내용

○ 대중교통정책의 추진성과 분석

○ 대중교통정책의 기본방향과 목표 제시

○ 대중교통시설 및 대중교통수단의 개선·확충 방안

○ 대중교통 공공성 및 안전성 강화 방안

나. 추진방향

□ 비전 및 목표

○ (비전) 포용적 모빌리티 서비스로의 전환

○ (목표) 대중교통의 공공성 및 안전성 강화와 서비스 유연성 확대

– 국민의 이동권보장, 대중교통 안전성 향상, 대중교통 경쟁력 강화, 탄소중립 실현 등 대중교통 혁신

□ 4대 정책목표 및 세부 추진과제

① 국민의 이동권 보장

– (공공성 강화) 시내버스 준공영제 운영효율화를 위한 지역맞춤형 운영체계 개편, 광역버스 국가사무화 확대

– (촘촘한 대중교통망 구축) 사각지대 해소를 위한 광역철도망 확충, 전국 광역버스 노선 확대, 벽지노선 지원사업 확대 추진

② 대중교통 안전성 향상

– (대중교통 안전성 강화) 버스 차량 및 정류장의 사각지대 안전사고 방지를 위해 첨단 안전장치(측후방 감지센서, 시야확보 보조장치 등) 확대

– (감염병 대응) 대중교통 수단 및 시설 내 환기 및 공기정화시설 설치, 마스크착용 의무화 등 감염병 대응체계 구축

비전	**포용적 모빌리티 서비스로의 전환**
목적	**대중교통의 공공성 및 안전성 강화와 서비스 유연성 확대**
4대 정책목표 · 15대 추진전략	**1 국민의 이동권 보장** ■ 여객운송사업의 공공성 강화 ■ 촘촘한 대중교통망 구축 ■ 서비스 유연성 강화 ■ 교통약자 이동권 보장 **2 대중교통 안전성 향상** ■ 운수종사자 처우개선 ■ 대중교통 안전성 강화 ■ 감염병 대응 ■ 안전관리제도 강화 **3 대중교통 경쟁력 강화** ■ 통행시간/속도 경쟁력 강화 ■ 요금 경쟁력 강화 ■ 이용자 편의성 향상 ■ 여객운송산업 지원 **4 탄소중립 실현 등 대중교통 혁신** ■ 친환경 교통수단 도입 확대 및 인프라구축 ■ 신기술을 활용한 교통서비스 혁신 ■ 대중교통 시스템 고도화

〈그림 2-31〉 비전 및 정책 목표

③ 대중교통 경쟁력 강화

– (시간·속도 경쟁력 강화) 일반·광역철도 고속화, BRT·전용차로 확대, 일반광역버스 급행화, BTX 도입 등 대중교통 경쟁력 확보

– (요금경쟁력 강화) 다수단 정기권, 가족결합요금제 등 도입검토, 알뜰교통카드 및 대중교통 세액공제 확대 등 대중교통비 절감

④ 탄소중립 실현 등 대중교통 혁신

– (친환경차량 확대·인프라구축) 시내·시외버스등 업종별 특성에 따른 친환경차 전환 전략 마련, 차령 연장 등 제도개선

– (신기술을 활용한 교통서비스 혁신) 자율주행 셔틀버스 실증 후 BRT·셔틀 등 단계적 상용화, 비접촉 요금징수시스템 도입

〈표 2-71〉 계획지표 설정

계획지표		단위	2020	2026
국민의 이동권 보장	· 대중교통 수송실적	천만명/일	3.0*	(고회복) 3.2 (중회복) 2.8
	· 대중교통 수단분담률	%	32.6*	(고회복) 32.8 (중회복) 28.8
	· 준공영제 시내버스 노선수	개	1,333	2,000
	· 국가사무화 광역버스 노선수	개	9	265
	· 프리미엄 고속/시외버스 도입대수	대	279	500
	· 광역버스 노선수	개	295***	400
	· 벽지 노선수	개	3,100	3,500
	· 소외 도서수	개	80	60
	· 수요응답형 수단 도입대수	대	26,999**	32,000
	· 특별교통수단 도입률	%	83	100
	· 저상버스 도입률	%	28	62
	· 연안여객선 이동편의시설 설치율	%	35	81
대중교통 안전성 향상	· 노선버스 사망자수	인	68	40
	· 노선버스의 측후방 감지센서 설치율	%	0	30
	· 노선버스 종사자 1일 2교대제 비율	%	54	60
대중교통 경쟁력 강화	· 대중교통 기·종점 통행시간	분	32	30
	· 통합교통서비스(MaaS) 운영 지자체 수	개	4	10
	· 환승센터 수	개	14	31
대중교통 혁신	· 자율주행 여객운송관련 시범운행지구 수	개	6***	12
	· 시내버스 BIS 구축 지자체수	개	147	162
	· 친환경(전기·수소) 승합차수	대	1,912	15,000

제4절 장래 도시교통 여건 전망

1. 권역내 통행

2019년부터 2050년 대전광역시 권역내 통행량은 2030년에 최대치에 도달한 후, 장래로 갈수록 통행량이 줄어들 것으로 전망된다. 이는 인구 등 사회경제지표와 거의 비슷한 흐름이며 목적통행량 및 수단통행량 모두 같은 흐름은 보인다. 그 중 목적통행에서는 가정기반 기타통행, 비가정기반 업무통행, 쇼핑통행, 수단통행에서는 버스 및 철도의 대중교통 통행은 2035년까지는 증가할 것으로 예측되었다.

〈표 2-72〉 대전세종충청권 연도별 목적통행량

(단위: 통행/일)

구분	가정기반					비가정기반			총목적
	통근	통학	학원	쇼핑	기타	업무	쇼핑	기타	
2025년	6,704,787	1,593,206	561,095	1,197,470	3,834,346	1,217,391	347,184	1,919,049	17,374,528
2030년	7,045,056	1,494,083	502,940	1,165,920	3,954,818	1,293,119	365,782	1,967,785	17,789,502
2035년	7,035,173	1,423,753	465,727	1,118,937	4,010,974	1,302,310	365,894	1,951,180	17,673,947
2040년	6,848,802	1,419,565	464,159	1,051,765	4,014,646	1,275,570	356,250	1,916,053	17,346,809
2045년	6,554,056	1,423,305	466,541	970,079	4,001,486	1,224,858	340,281	1,857,471	16,838,076
2050년	6,243,534	1,388,569	446,678	925,461	3,900,644	1,165,166	322,951	1,776,689	16,169,692

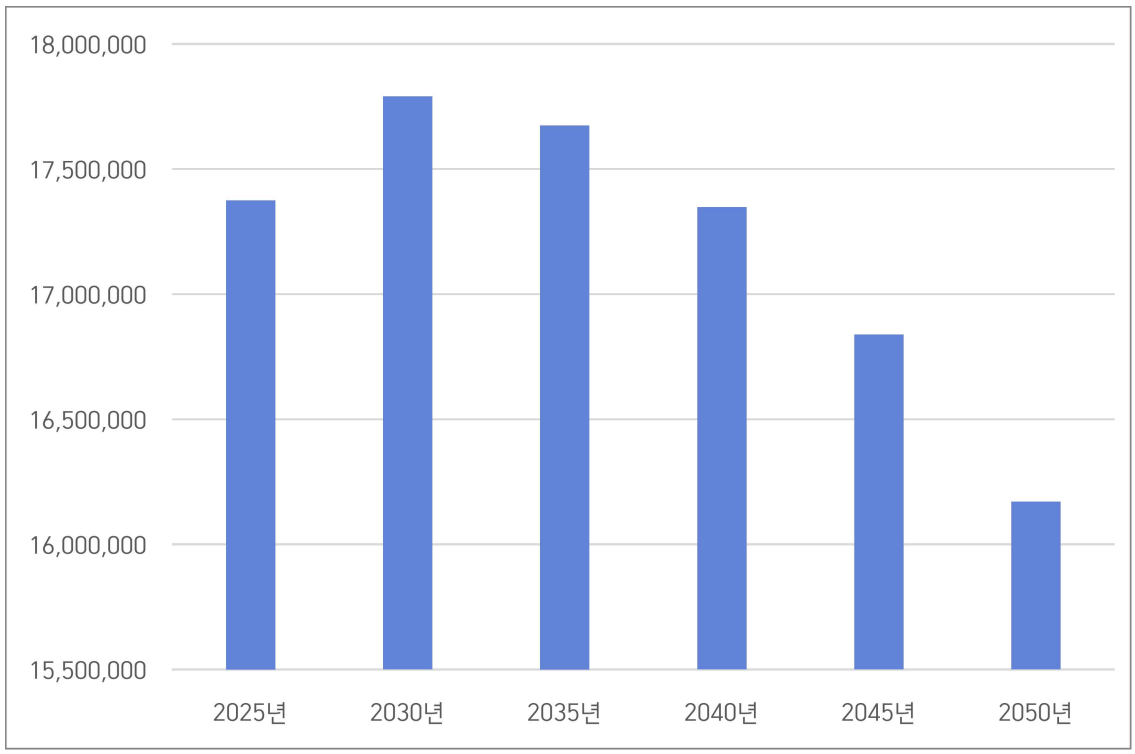
자료: 국가교통DB센터

〈표 2-73〉 대전세종충청권 연도별 주수단통행량

(단위: 통행/일)

구분	도보/자전거	승용차	버스	철도	택시	기타	합계
2025년	5,922,469	7,902,106	1,831,098	174,443	1,055,270	489,143	17,374,528
2030년	5,973,270	8,109,489	1,853,781	285,042	1,068,851	499,069	17,789,502
2035년	5,879,228	8,106,655	1,855,231	286,463	1,053,864	492,506	17,673,947
2040년	5,748,134	7,988,751	1,834,174	269,637	1,023,682	482,431	17,346,809
2045년	5,565,724	7,764,178	1,793,001	263,171	986,540	465,462	16,838,076
2050년	5,339,585	7,458,810	1,726,908	252,354	945,667	446,368	16,169,692

자료: 국가교통DB센터



〈그림 2-32〉 대전세종충청권 연도별 통행량 전망

2. 자치구 간 통행

대전광역시 5개 자치구를 기준으로, 자치구 간 통행을 분석해보면, 대전광역시 내부에서 서구와 유성구 간의 통행이 거의 내부통행 절반 가까이 차지하는 결과를 보였으며, 이는 장래에도 큰 변화없이 행태가 유지될 것으로 전망된다.

〈표 2-74〉 대전광역시 내부통행(2019년)

(단위: 통행/일)

구분	대덕구	동구	서구	유성구	중구	합계
대덕구	128,577	48,993	54,571	29,330	25,839	287,309
동구	56,540	175,152	65,033	34,734	66,878	398,339
서구	56,461	59,176	571,555	147,181	95,310	929,682
유성구	34,745	27,383	150,830	422,256	40,514	675,728
중구	22,985	62,258	96,686	42,130	195,643	419,701
합계	299,307	372,962	938,674	675,631	424,184	2,710,758

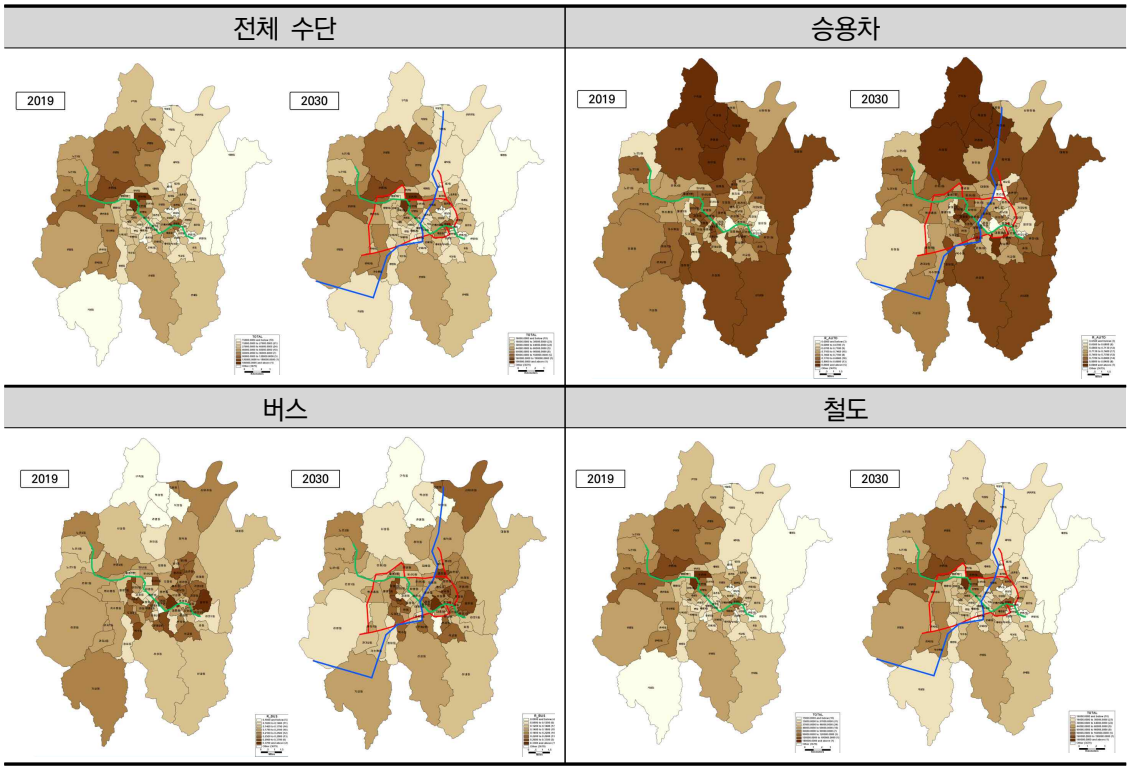
〈표 2-75〉 대전광역시 내부통행(2030년)

(단위: 통행/일)

구분	대덕구	동구	서구	유성구	중구	합계
대덕구	122,480	49,133	57,455	33,441	28,097	290,605
동구	55,350	157,850	65,553	40,352	67,720	386,825
서구	59,260	55,543	520,908	152,619	94,957	883,287
유성구	39,167	29,464	152,301	405,572	40,738	667,241
중구	24,977	60,623	94,746	43,606	181,537	405,490
합계	301,233	352,613	890,964	675,589	413,050	2,633,449

3. 동별 통행

대전광역시 동별 통행량을 통해 장래 도시교통 여건을 전망해보면, 2019년 대비 2030년은 도시철도 2호선 및 충청권 광역철도로 인해 철도 수혜지역이 더욱 넓어질 것으로 전망된다. 다만 대전의 압도적인 승용차 분담율은 크게 개선되지는 않으며, 대중교통 서비스를 더욱 개선해야할 것으로 전망된다.



〈그림 2-33〉 대전광역시 동별 통행(2019/2030)

제5절 도시성장지표 전망

1. 인구

2025년부터 2050년까지 대전광역시의 인구는 연평균 증가율 −0.50%로 꾸준히 감소하여 130만 명선 아래로 떨어질 것으로 예측된다. 연령대를 구분하여 예측해보면, 15세 이상 인구는 중구에서 2030년까지도 증가할 것으로 예측되나 소폭에 그치며, 대부분 시간이 갈수록 감소하는 추세를 보일 것으로 예상된다. 5~24세 인구는 행정구역을 불문하고 비교적 가파른 하락세를 보일 것으로 예측되며, 이는 장래 통행량 감소와도 일맥상통할 것으로 분석되었다.

〈표 2-76〉 대전광역시 장래 인구 예측

(단위: 인)

구분	2025년	2030년	2035년	2040년	2045년	2050년	연평균 증가율
대전광역시	1,393,046	1,368,872	1,345,951	1,316,208	1,275,465	1,227,519	-0.50%
동구	223,749	221,319	218,882	214,627	208,752	200,336	-0.44%
중구	228,467	227,949	227,115	224,914	219,705	210,399	-0.33%
서구	444,490	435,676	426,565	415,915	401,792	385,992	-0.56%
유성구	321,864	313,878	308,143	301,277	293,083	287,027	-0.46%
대덕구	174,475	170,050	165,246	159,474	152,133	143,764	-0.77%

자료: 국가교통DB센터

〈표 2-77〉 대전광역시 장래 15세 이상 인구 예측

(단위: 인)

구분	2025년	2030년	2035년	2040년	2045년	2050년	연평균 증가율
대전광역시	1,242,476	1,232,002	1,209,446	1,179,770	1,149,470	1,109,286	-0.45%
동구	203,540	203,215	201,055	197,035	192,706	185,460	-0.37%
중구	206,684	208,505	208,015	205,987	202,404	194,381	-0.25%
서구	394,167	389,984	381,156	370,519	359,889	346,777	-0.51%
유성구	280,148	274,936	268,335	260,955	255,224	250,732	-0.44%
대덕구	157,937	155,363	150,885	145,274	139,247	131,936	-0.72%

자료: 국가교통DB센터

〈표 2-78〉 대전광역시 장래 5~24세 인구 예측

(단위: 인)

구분	2025년	2030년	2035년	2040년	2045년	2050년	연평균 증가율
대전광역시	249,159	212,008	196,223	180,527	173,218	169,087	-1.54%
동구	38,676	32,627	29,636	26,428	25,064	24,335	-1.84%
중구	34,421	28,980	26,456	24,350	23,198	22,269	-1.73%
서구	81,247	69,287	64,108	59,291	56,898	55,320	-1.53%
유성구	65,348	56,270	53,468	50,129	48,908	48,845	-1.16%
대덕구	29,467	24,844	22,555	20,328	19,150	18,318	-1.88%

자료: 국가교통DB센터

2. 학생수

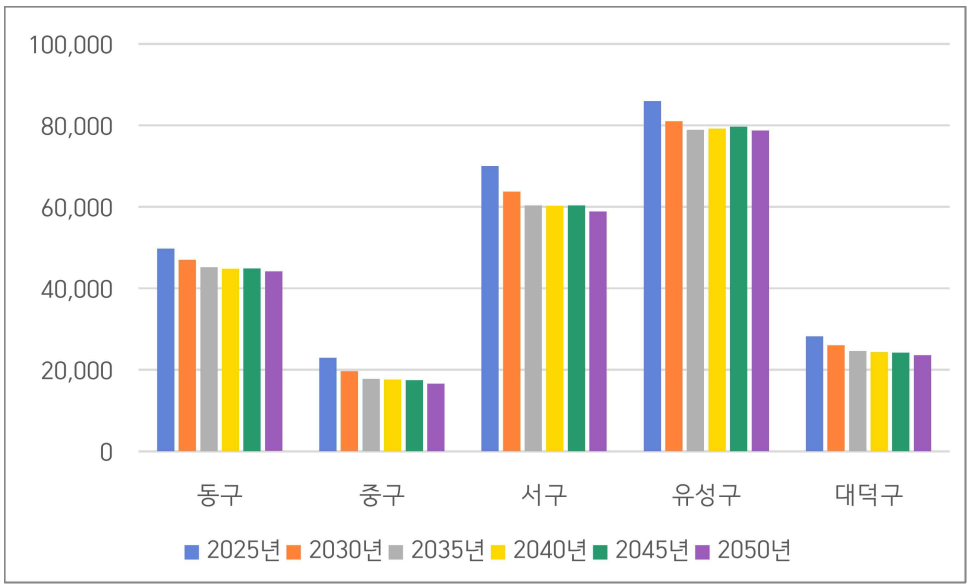
2025년부터 2050년까지 대전광역시의 학생수 예측 결과, 연평균 증가율 -0.58%로 인구 감소 추세보다 더 가파른 감소 추세를 보일 것으로 예상된다. 모든 구에서 감소세를 보일 것으로 예측되며, 이는 장래 5~24세 인구 예측과 비슷한 흐름의 결과를 보이는 것으로 분석되었으나, 유성구의 경우 2035년~2045년 동안은 학생수가 증가할 것으로 분석되었다.

〈표 2-79〉 대전광역시 장래 학생수 예측

(단위: 인)

구분	2025년	2030년	2035년	2040년	2045년	2050년	연평균 증가율
대전광역시	256,683	237,193	226,673	226,074	226,339	221,666	-0.58%
동구	49,727	46,963	45,159	44,777	44,799	44,084	-0.48%
중구	22,885	19,573	17,755	17,542	17,407	16,521	-1.29%
서구	69,985	63,719	60,348	60,258	60,343	58,832	-0.69%
유성구	85,903	80,991	78,850	79,189	79,608	78,716	-0.35%
대덕구	28,183	25,947	24,561	24,308	24,182	23,513	-0.72%

자료: 국가교통DB센터



〈그림 2-34〉 대전광역시 구별 장래 학생수 예측

3. 취업자수 및 종사자수

대전광역시 장래 취업자수와 종사자수 예측치를 검토해 본 결과, 취업자수의 경우 2035년까지 증가 추세를 보이며, 종사자수의 경우에는 2030년까지 증가하는 것으로 나타났다.

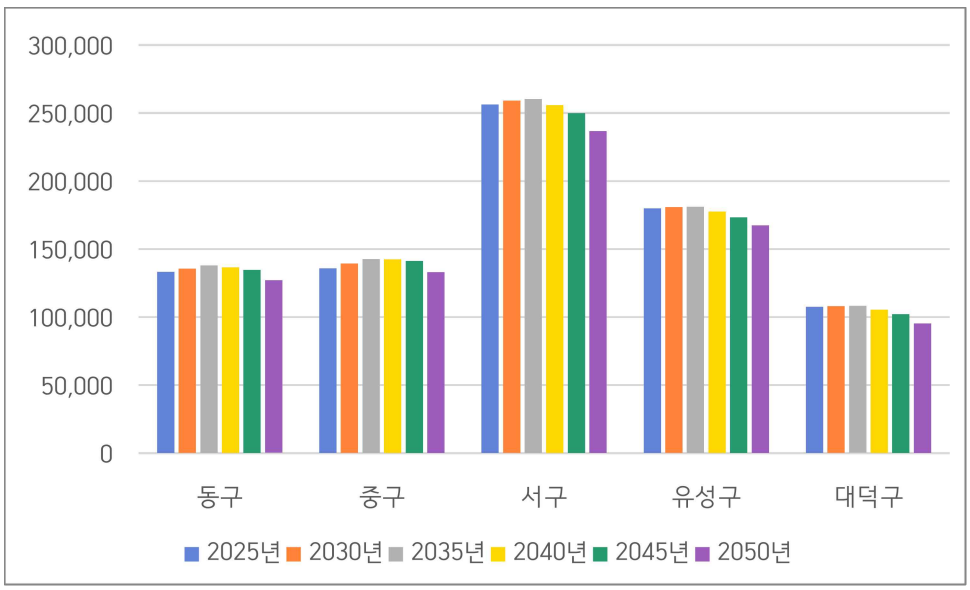
세부 구단위로 살펴봐도, 모든 구에서도 대전광역시 전체와 같이 2030년에서 2035년 사이에 정점을 찍고 하락하는 추세를 보이고 있으며, 연평균 0.5% 미만의 소폭 감소세를 보인다.

〈표 2-80〉 대전광역시 장래 취업자수 예측

(단위: 인)

구분	2025년	2030년	2035년	2040년	2045년	2050년	연평균 증가율
대전광역시	811,985	822,483	829,413	816,803	800,403	758,617	-0.27%
동구	133,090	135,471	137,750	136,282	134,441	126,830	-0.19%
중구	135,668	139,287	142,602	142,207	141,070	132,875	-0.08%
서구	256,107	259,067	260,175	255,568	249,652	236,536	-0.32%
유성구	179,802	180,702	180,920	177,411	173,253	167,334	-0.29%
대덕구	107,318	107,956	107,966	105,333	101,987	95,043	-0.48%

자료: 국가교통DB센터



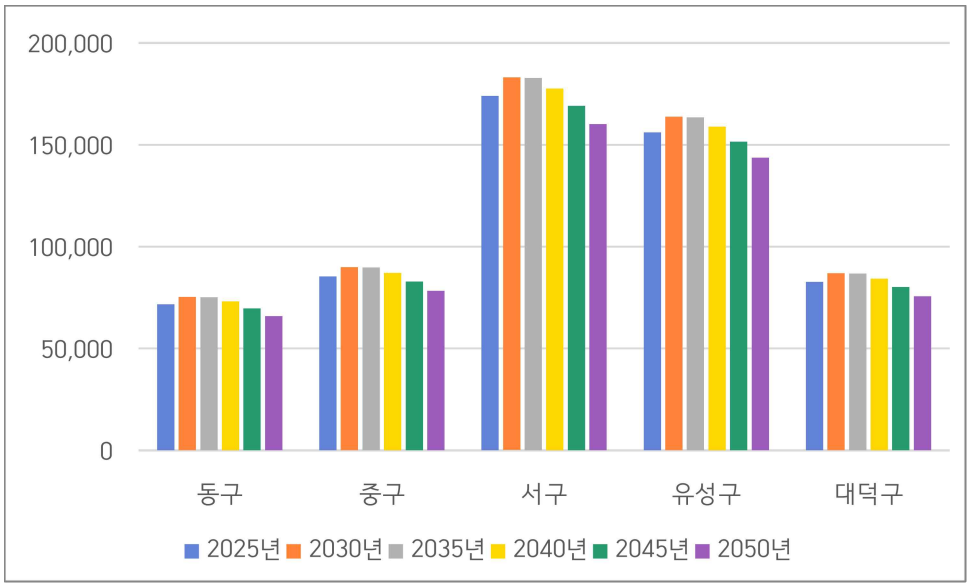
〈그림 2-35〉 대전광역시 구별 장래 취업자수 예측

〈표 2-81〉 대전광역시 장래 종사자수 예측

(단위: 인)

구분	2025년	2030년	2035년	2040년	2045년	2050년	연평균 증가율
대전광역시	569,321	598,496	597,433	580,274	552,839	523,120	-0.34%
동구	71,588	75,236	75,100	72,956	69,527	65,820	-0.34%
중구	85,309	89,765	89,589	86,945	82,722	78,147	-0.35%
서구	173,906	182,930	182,656	177,438	169,078	160,025	-0.33%
유성구	155,969	163,683	163,377	158,797	151,482	143,553	-0.33%
대덕구	82,550	86,883	86,711	84,138	80,029	75,575	-0.35%

자료: 국가교통DB센터



〈그림 2-36〉 대전광역시 구별 장래 종사자수 예측

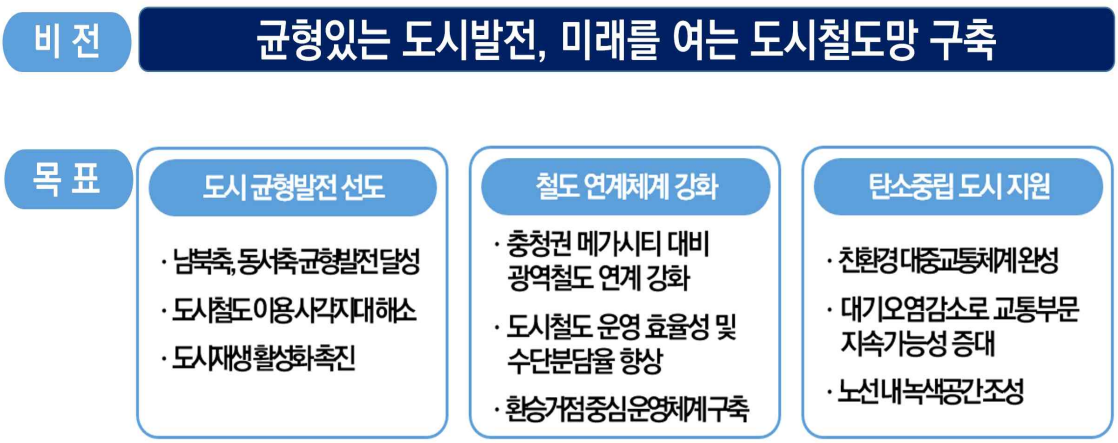
제3장
계획의 비전 및 실행 방안

제1절 비전 및 목표
제2절 실행 방안

제3장 계획의 비전 및 실행 방안

제1절 비전 및 목표

대전광역시 도시철도망 구축계획은 대전의 현황 및 장래 예측을 통해 다음과 같이 '균형있는 도시발전, 미래를 여는 도시철도망 구축'을 비전으로 제시한다.



〈그림 3-1〉 대전광역시 도시철도망 구축계획 비전 및 목표

제2절 실행 방안

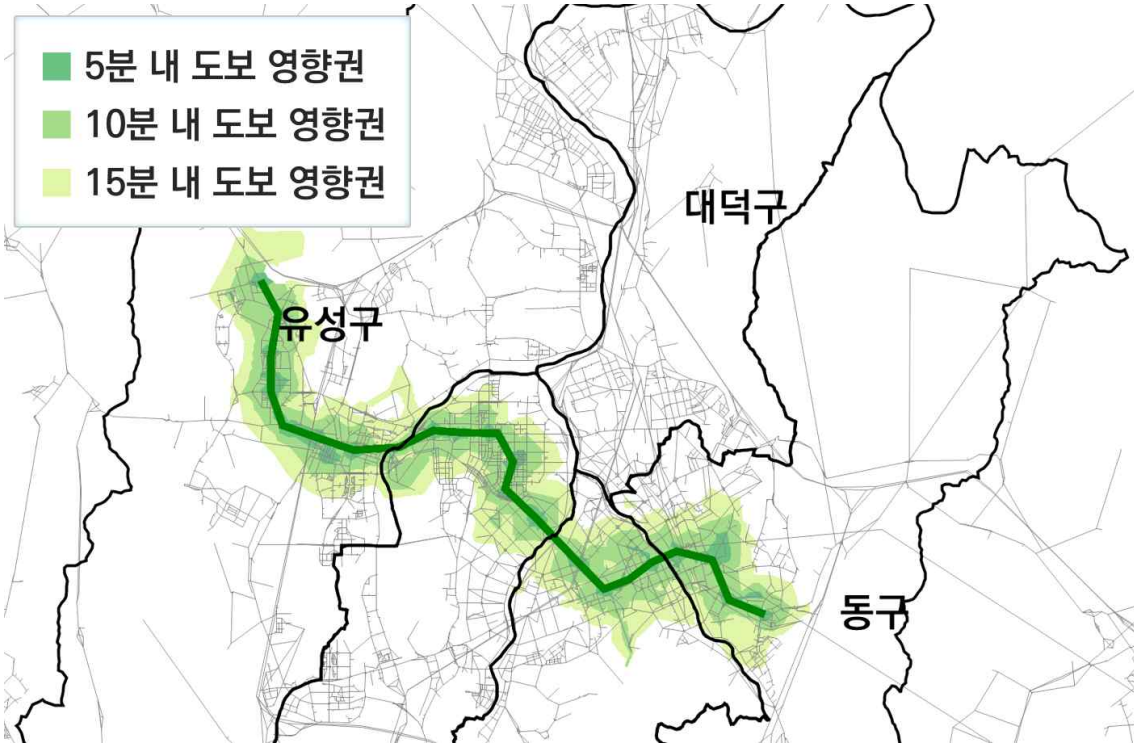
1. 도시 균형발전 선도

○ 동서축, 남북축 균형 발전 달성 : 5개구 모두 균형 발전을 이룰 수 있게 축을 중심으로 도시철도 연결

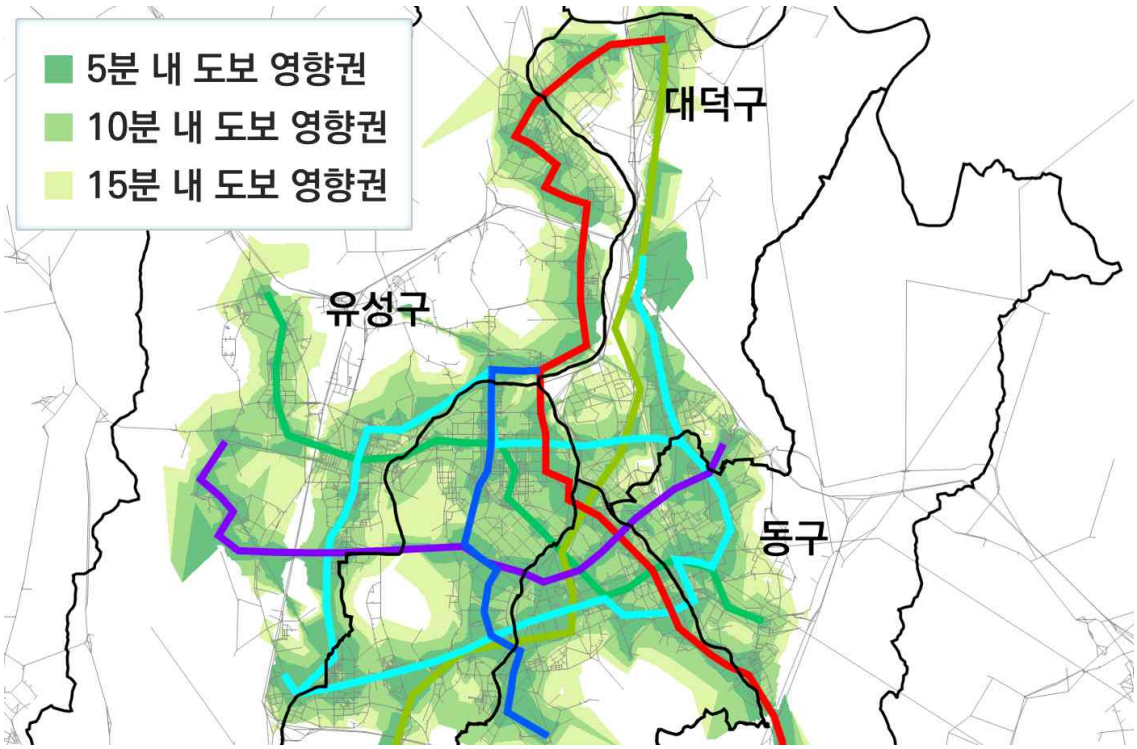
○ 도시철도 이용 사각 지대 해소 : 도시철도 중심축에 노선 추가로 도시철도 소외 지역 해소

○ 도시재생 연계 활성화 지원 : 도시 및 주거환경정비사업 등 도시재생 활성화를 위한 도시철도망 구축

현재(2019년 기준)



도시철도망 구축계획(2035년 이후)



〈그림 3-2〉 도시철도 이용 사각지대 해소 계획

2. 철도 연계체계 강화

○ 광역/도시철도 연계성 강화 : 신탄진역, 회덕역, 가수원역 등 충청권광역철도에 도시철도 연계

○ 도시철도 운영 효율성 및 수송 분담률 향상 : 도시철도 1, 2호선 및 향후 노선을 연계로 교통수요 증가에 따른 운영 효율성(도시철도 수송 분담률 4.16%→7.65%)

○ 환승거점 중심 운영체계 구축 : 중심축에 지선을 연결하고, 타 교통수단과의 상호 유기적 시스템을 확보하여 교통 수요 집중지역에 환승거점을 형성

〈표 3-1〉 대전광역시 도시철도망 수송 분담률 증대 계획

(단위: 통행/일)

구분	현황 (2019)		도시철도망 수립 (2035)		전환량	
	통행량	분담률(%)	통행량	분담률(%)	통행량	분담률(%)
승용차	2,044,039	75.405	1,998,263	74.168	-45,776	-1.237
버스	553,911	20.434	489,837	18.181	-64,074	-2.253
지하철	112,808	4.161	206,135	7.651	+93,327	+3.490
합계	2,710,758	100	2,694,235	100	-16,523	0.000

3. 탄소중립 도시 지원

○ 친환경 대중교통체계 완성 : 도시철도망이 중심이 된 친환경 대중교통 도시 완성

○ 지속가능한 교통부문 대기오염 감소 : 전기, 수소 등 지속가능 에너지 이용 확대 및 자동차 운행 감소에 교통부문 대기오염 감소

○ 노선 내 녹색공간 조성 : 노선 내 적극적인 잔디 식재 등을 통한 도시 내 녹색 자연 공간 추가 확보

제4장
도시철도망의 대안작성 및 평가

제1절 개요
제2절 기존 계획노선 검토
제3절 신규 도시철도망 대안노선 선정

제4장 도시철도망의 대안작성 및 평가

제1절 개요

1. 도시철도망 구축계획 노선선정 기본방향

도시철도 노선은 통행의 편의뿐만 아니라 역세권 개발 및 택지개발 등을 통해 지역의 경제적·문화적 이익을 창출하여 도시의 성장과 토지이용 등에 많은 영향을 미치게 된다. 그러나 이의 실행을 위해서는 막대한 재원이 소요되고, 도시철도 노선은 건설 이후 이를 변경하거나 폐지하기가 매우 어려우므로 노선의 계획 단계에서부터 신중한 검토가 필요하다.

특히 도시철도와 같이 철도망을 구축하는 경우에는 기존 도로망과의 상호관계를 검토해야 할 뿐만 아니라, 지역의 사회적·경제적·지리적 여건과 장래 개발계획을 반영하여 신중한 노선선정을 하여야 한다. 따라서 본 대전광역시 도시철도망 구축계획에서는 노선 대안작성의 기본방향을 도로교통 수요의 전환 및 대중교통 서비스 증대, 과업 구간 내 관련 계획을 반영한 합리적인 노선 및 건설공법 제시, 경제적인 구조물 형식이 적용된 노선선정, 기존 철도망 및 관련 교통계획 시설과의 연계를 위한 노선, 지역주민의 이용 편리성을 고려한 노선선정 등으로 설정하였다. 이의 실행을 위해 앞서 언급한 내용을 좀 더 세분화하여 교통적 측면, 이용자 측면, 운영자 측면 및 기술적 측면에서 검토하였다.

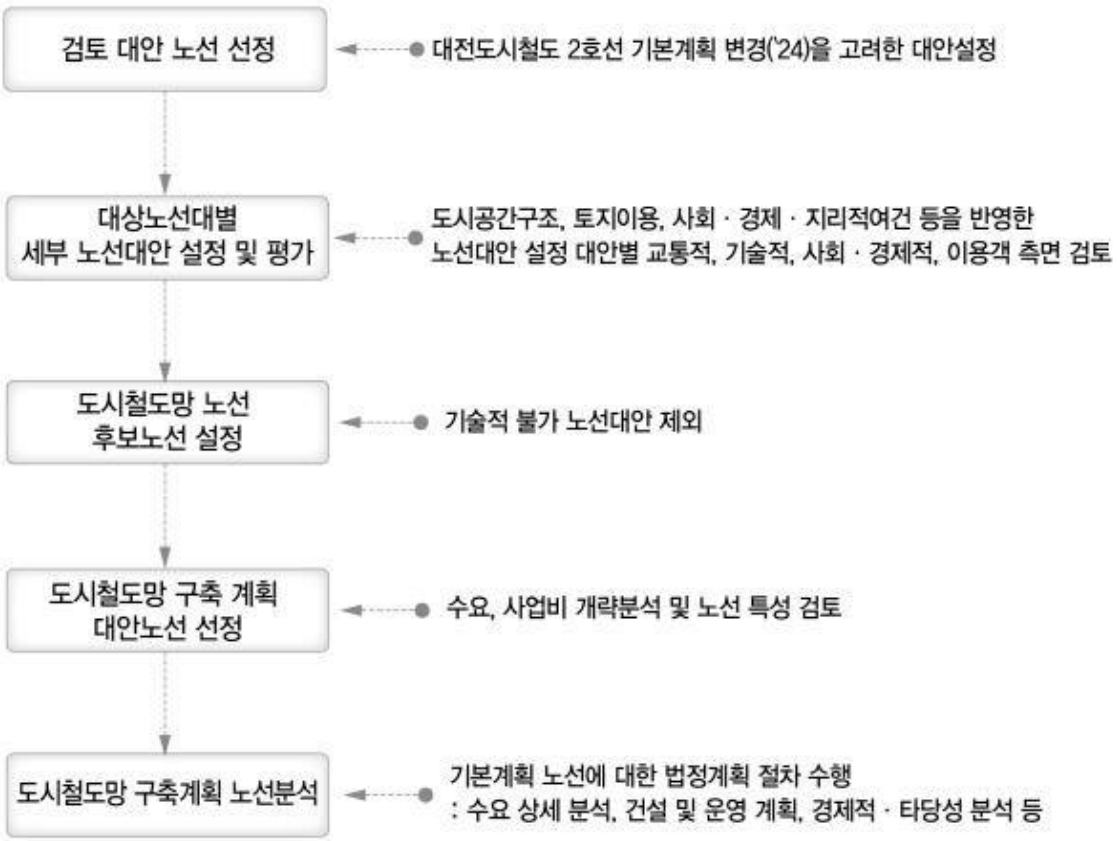
〈표 4-2〉 도시철도망 대안작성 기준

구 분	작 성 기 준
교통체계 측면	• 교통수요와 공급의 불균형 해소 • 도시철도와 도로교통과의 효율적 역할분담 • 생활권 중심지 상호간 접근성 향상 • 동일생활권내 인접도시간 연계성 제고
이용자 편의 측면	• 통행시간 절감 및 이용편의성 증진 • 기타 교통수단과의 연계 및 접근성 용이
운영자 측면	• 이용 수요의 극대화 • 노선 간 환승처리 • 운영 및 관리
기술적 측면	• 건설기준에의 적합성 • 차량기지 확보 • 투자 사업비의 절감

2. 도시철도망 노선선정 절차

대전광역시는 대전역, 서대전역 등 대량수송 교통거점이 자리 잡고 있고, 대덕테크노밸리, 국가산업단지, 탑립전민산업단지 등 개발사업 추진에 따른 도시여건이 변화하고 있지만, 대전 2호선 착공이 지연되면서 날로 증가하는 차량정체 및 환경오염에 대비한 친환경 교통수단이 필요한 실정이다. 이에 체계적이고 효율적인 도시철도망 구축을 통해 도시경쟁력 강화 및 신도심과 원도심의 연계 강화, 지역균형 발전 등을 도모할 필요성이 있다.

본 대전광역시 도시철도망 구축계획에서는 충청권광역철도 1단계, 대전도시철도 2호선(착공예정)등의 분석을 통하여 연계교통을 고려하고, 노선 대안 평가 및 종합적인 타당성 검토를 시행하여 대안 노선을 선정하였다. 대상 노선 중 대전광역시 도시철도 구축 방향과 일치하며 경제적 타당성이 확보되는 노선을 도시철도망으로 선정하고, 도시철도망 노선에 대한 건설 및 운영계획, 경제적 타당성 분석 및 연계수송체계 등을 검토하였다.



〈그림 4-1〉 도시철도망 구축계획 노선선정 절차

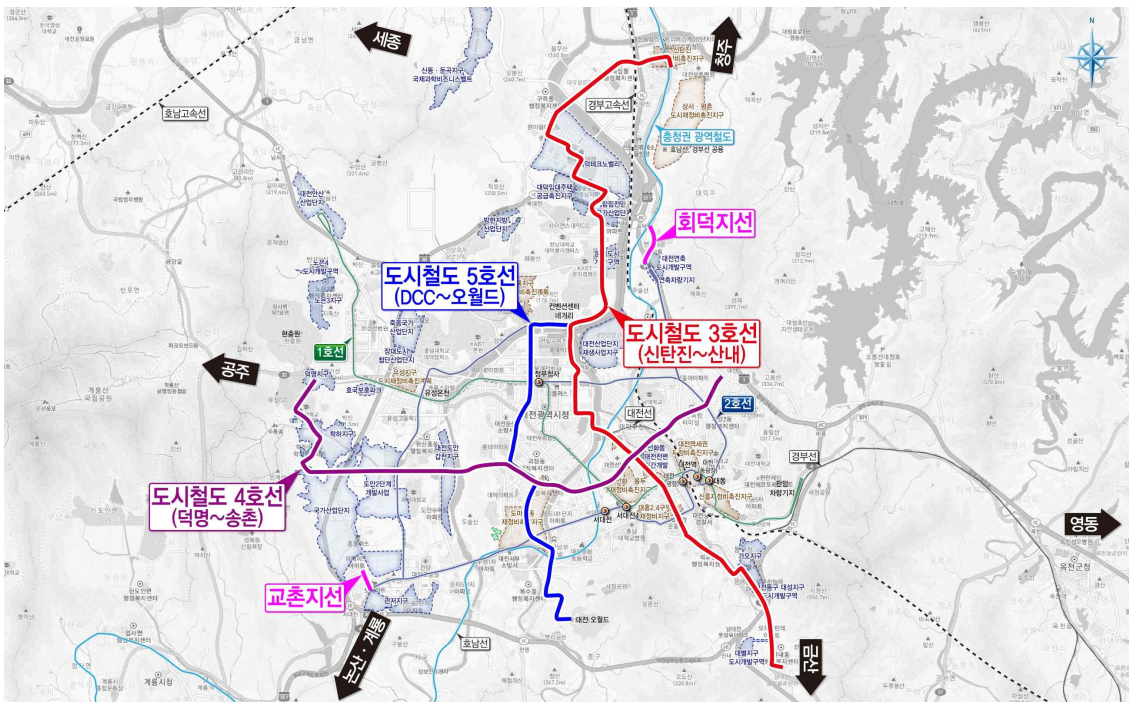
3. 도시철도망 노선 설정 및 평가

가. 검토대상 노선대 설정

대전광역시는 이전에 별도의 도시철도망 구축계획을 수행한 실적은 없으며, 현재 대전 도시철도 1호선 중형전철이 유일하게 운영 중이고(용두역 및 식장산역 신설 예정), 대전 도시철도 2호선이 기본 및 실시설계와 함께 2024년에「대전 도시철도 2호선 기본계획 변경」을 통하여 수소전기트램으로 추진이 확정되어 2024년 말 대전도시철도 2호선이 착공되었으며 2028년 개통을 목표로 공사 진행 중이다.

본 계획은 노선대 인근 각종 개발계획, 대전 1호선 및 2호선 예정노선과의 연계와 대전시의 정책적 방향 및 자치구 의견 등을 고려하여 대전도심을 남북방향, 동서방향 으로 연결하는 노선축과 기존선 연장(2호선 지선) 등 아래의 5개 노선을 검토대상 노선으로 설정하였다.

○ 3호선 : 신탄진(경부선)~대덕테크노밸리~문정로(2호선)~중앙로역(1호선)~산내동
○ 4호선 : 덕명지구~도안지구~오룡역(1호선)~동부네거리(2호선)~송촌동·비례동
○ 5호선 : DCC~대덕대로(2호선)~정부청사(1호선)~도마네거리(2호선)~오월드
○ 기존선 연장 1(교촌지선) : 진잠역(2호선)~교촌삼거리
○ 기존선 연장 2(대덕지선) : 연축역(2호선)~수자원공사~회덕역



〈그림 4-2〉 검토대상 노선대

나. 대상 노선별 대안 설정 및 평가

총 3개의 신규노선과 2개의 기존선 연장(2호선 지선) 노선을 분석하였으며, 이를 바탕으로 대상 노선별로 세부 노선 대안을 설정하였다.

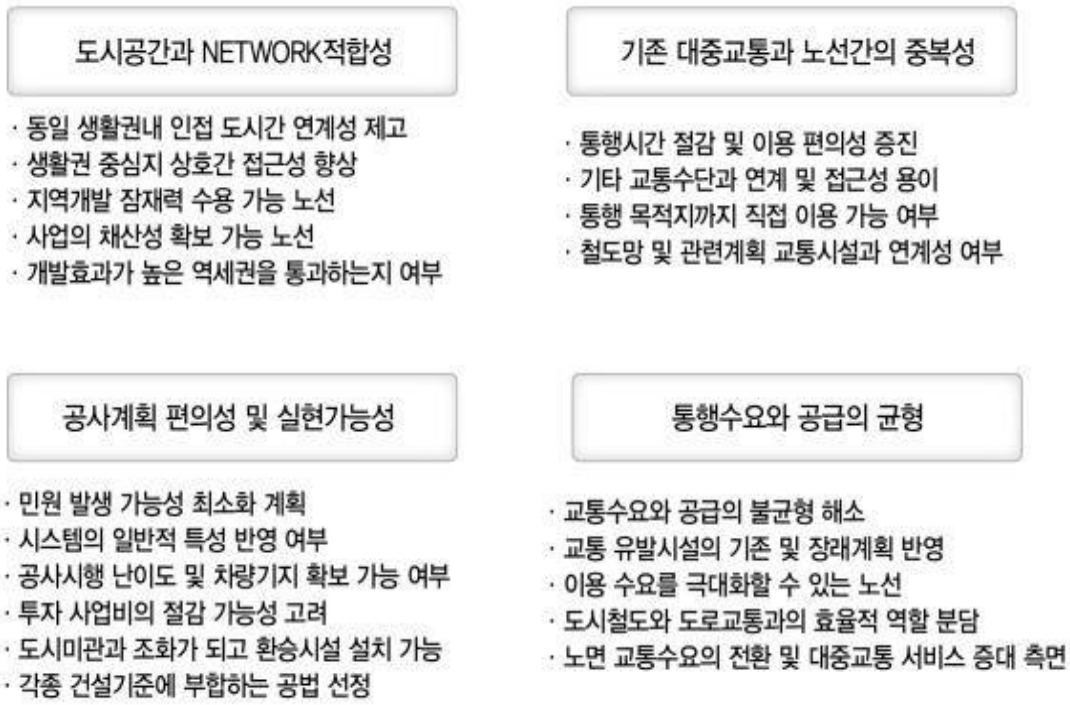
계획된 노선과 함께 도시 공간구조, 토지이용, 사회 · 경제 · 지리적 여건, 기존 철도와의 연계 등을 고려하여 도시철도 소외지역을 서비스하고 주변 관련 계획 및 교통시설과 연계되며 경제적인 건설공법 등이 가능한 노선 대안을 설정하였다.

노선 대안을 설정 후, 대안별로 교통적, 기술적, 사회 · 경제적, 이용객 측면에서 검토를 시행하였다.

○ 노선연장, 경유지, 정거장 위치, 기존 철도 연계 검토

○ 운영계획(차량, 편성, 운전시격 등) 검토

○ 노선 주변 지역 여건, 통과 지역 지장물 현황 등 기술적 검토



〈그림 4-3〉 노선 재검토 분석 기준

다. 도시철도망 노선 후보 노선대 설정

노선 대안별로 검토 후, 기술적으로 건설할 수 없거나 수요유발, 철도 네트워크 및 사업 경제적 측면에서 불리한 것으로 판단되는 노선은 일차적으로 도시철도망 후보 노선대에서 제외하였다.

라. 도시철도망 구축계획 노선 선정

도시철도망 노선 후보 노선대에 대해서 기술분석을 사전 수행한 후, 수요 분석, 사업비 산출, 경제적 타당성 분석을 시행하여, 경제적 타당성이 높은 노선을 도시철도망 노선으로 최종 선정하였다. 도시철도망 선정 노선에 대해서는 경제적 타당성 외의 노선 구축 간접효과들을 종합 검토하였다.

마. 도시철도망 구축계획 노선 분석

도시철도망 구축계획 선정 노선에 대해 「도시철도망 구축계획 및 노선별 도시철도 기본계획 수립지침(2024.」에 따라 다음 사항을 상세히 분석하여 진행하였다.

○ 수송수요, 교통수단분담률 변화

○ 건설 및 운영 계획

○ 경제적 타당성 분석

○ 재원 조달방안 및 연차별 투자 계획

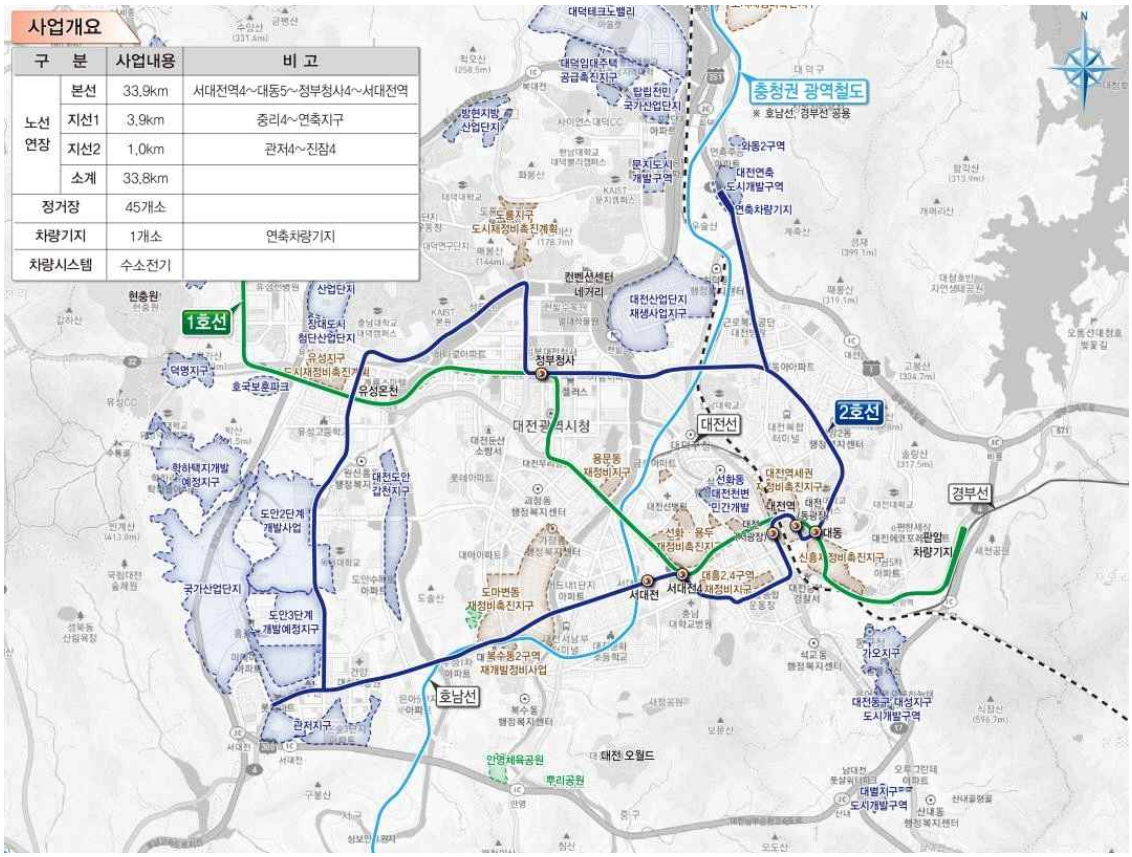
○ 연계수송체계 및 건설지역 도로교통대책 수립

제2절 기존 계획노선 검토

○ 대전 도시철도 2호선은 대전 도심을 순환하는 본선구간과 장래 연축도시개발지구 계획을 반영하여 연축차량기지를 종점으로 연축지선, 그리고 관저네거리~진잠구간을 운행하는 진잠지선 노선으로 구분된다.

○ 당초 기본계획(`20.11)고시 이후 기본설계 단계에서 상세조사 및 기술적 검토를 바탕으로 노선조정, 정거장 추가, 차량 급전방식 결정, 연축지선 연장, 사업비 현실화, 사업기간등 기본계획 변경요인이 발생함에 따라 2024년에 기본계획을 변경하였고, 차량시스템은 수소전기트램으로 최종 결정되었다.

○ 본 도시철도망 구축계획 수립시 대전 1호선 중형전철과 2호선 트램노선 계획과의 연계를 고려한 도시철도 네트워크 구축을 위한 검토를 수행하여야 하며, 『대전도시철도 2호선 건설공사 사업계획 승인』(2024.11.29., 국토교통부) 내용은 아래와 같다.



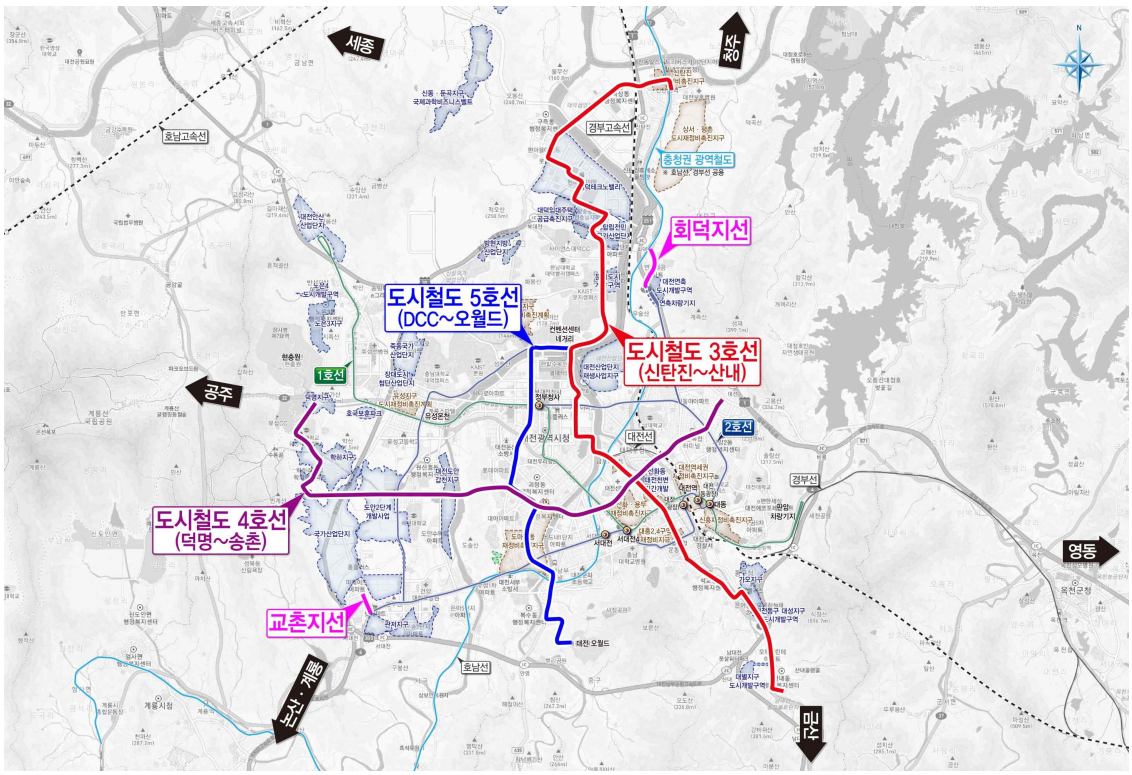
〈그림 4-4〉 대전도시철도 2호선 노선도

제3절 신규 도시철도망 대안노선 선정

1. 신규 도시철도망 대안 노선 선정 개요

현재 운영 중인 대전도시철도 1호선, 신설 예정인 1호선 용두역 및 식장산역과 대전도시철도 2호선 기본계획 변경(`24) 및 사업계획 승인(`24.11)에서 계획된 노선 및 정거장 위치를 고려하고, 대전시에서 추진 중인 각종 개발계획 및 관련 추진현황과의 연계를 고려하여 대안노선을 계획하였다. 대전시 도심과 도심외곽과의 연계와 기존 계획노선(2호선) 연장 등의 대안 노선 실현가능성 및 경제적 타당성을 고려하여 합리적으로 도시철도망 노선이 계획될 수 있도록 하였다.

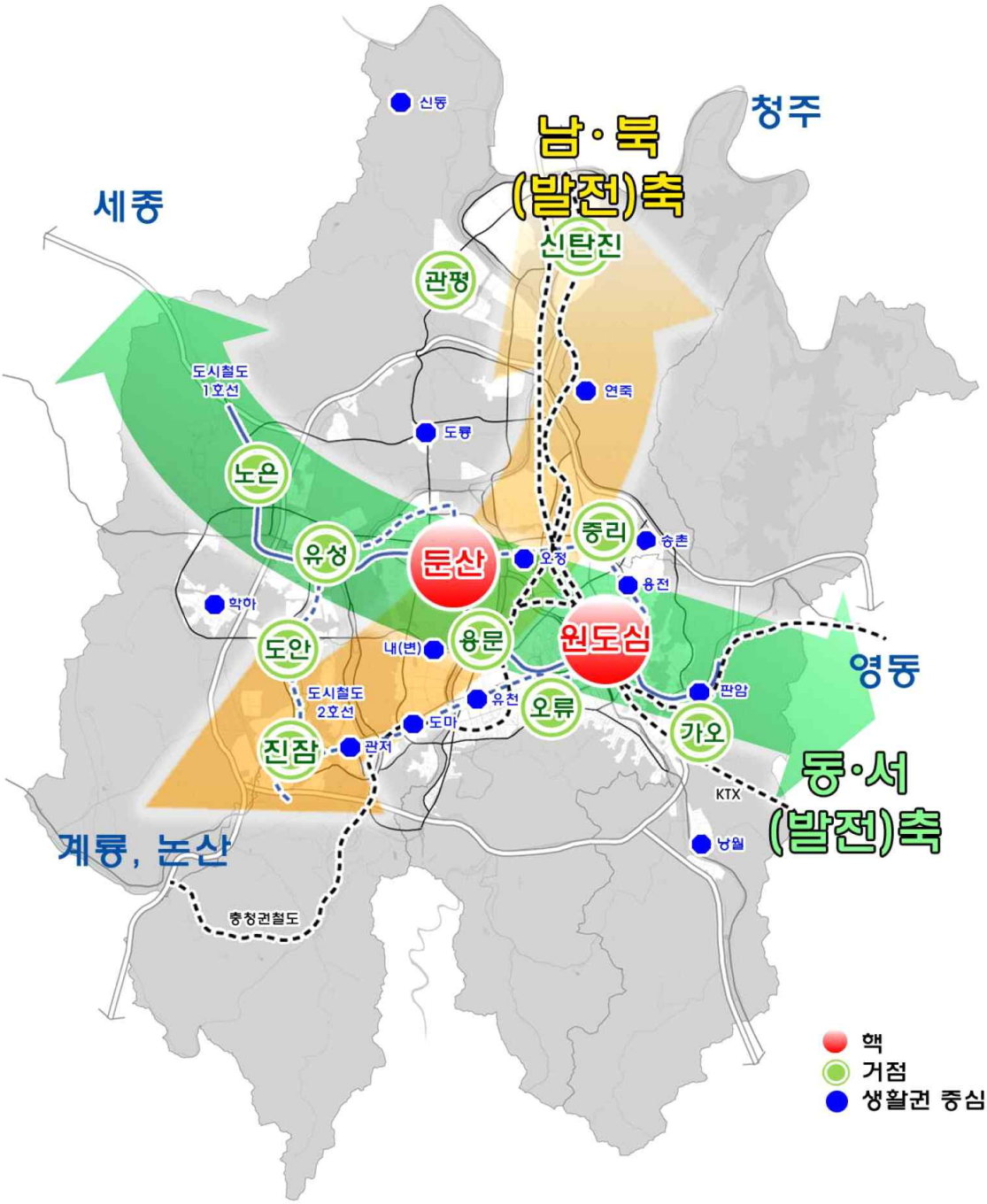
신규노선 검토시 차량시스템은 대전시 도시인구(약 144만 명) 및 사업 경제성 등을 고려하고 착공예정인 대전 2호선과의 교통네트워크 연계강화를 고려하여 트램을 적용하였다.



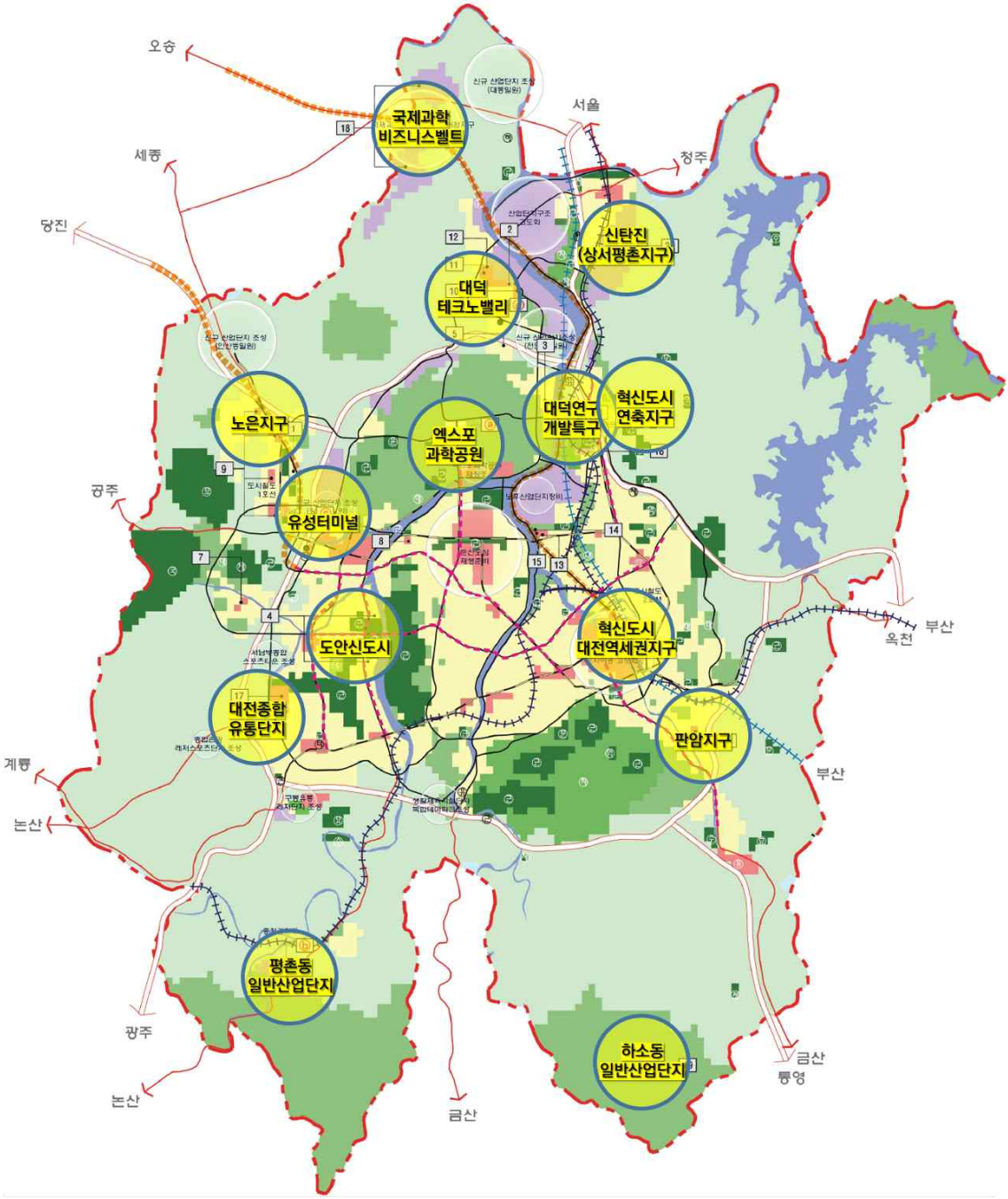
〈그림 4-5〉 신규 도시철도망 구축계획 노선 선정

가. 지역개발계획 검토

둔산신도시 및 원도심 등의 도심지 및 주요개발예정지를 연계하여 도시공간구조를 최적화할 수 있는 도시철도망을 검토하였고 이를 위해 지도 위에 도식화하였다.



〈그림 4-6〉 대전 주요 중심지 및 발전축 개요



〈그림 4-7〉 대전 주요 개발 예정지

나. 구별 통행 행태 분석

국가교통DB를 활용하여 2019년과 2030년의 통행 행태를 분석하였으며, 그 결과 각 구별 내부통행이 많은 결과를 보였으며 서구와 유성구를 중심으로 한 대전 서부지역 위주의 통행 분포가 많은 것으로 분석되었다.

〈표 4-3〉 2019년 대전광역시 구별 통행분포

(단위: 통행/일)

구분	대덕구	동구	서구	유성구	중구	합계
대덕구	128,577	48,993	54,571	29,330	25,839	287,310
동구	56,540	175,152	65,033	34,734	66,878	398,337
서구	56,461	59,176	571,555	147,181	95,310	929,683
유성구	34,745	27,383	150,830	422,256	40,514	675,728
중구	22,985	62,258	96,686	42,130	195,643	419,702
합계	299,307	372,962	938,674	675,631	424,184	2,710,758
구분	대덕구	동구	서구	유성구	중구	합계
대덕구	4.74%	1.81%	2.01%	1.08%	0.95%	10.6
동구	2.09%	6.46%	2.4%	1.28%	2.47%	14.69
서구	2.08%	2.18%	21.08%	5.43%	3.52%	34.30
유성구	1.28%	1.01%	5.56%	15.58%	1.49%	24.93
중구	0.85%	2.3%	3.57%	1.55%	7.22%	15.48
합계	11.04%	13.76%	34.63%	24.92%	15.65%	100

〈표 4-4〉 2030년 대전광역시 구별 통행분포

(단위: 통행/일)

구분	대덕구	동구	서구	유성구	중구	합계
대덕구	122,480	49,133	57,455	33,441	28,097	290,606
동구	55,350	157,850	65,553	40,352	67,720	386,825
서구	59,260	55,543	520,908	152,619	94,957	883,287
유성구	39,167	29,464	152,301	405,572	40,738	667,242
중구	24,977	60,623	94,746	43,606	181,537	405,489
합계	301,233	352,613	890,964	675,589	413,050	2,633,449
구분	대덕구	동구	서구	유성구	중구	합계
대덕구	4.65%	1.87%	2.18%	1.27%	1.07%	11.01%
동구	2.10%	5.99%	2.49%	1.53%	2.57%	14.69%
서구	2.25%	2.11%	19.78%	5.80%	3.61%	33.54%
유성구	1.49%	1.12%	5.78%	15.40%	1.55%	25.34%
중구	0.95%	2.30%	3.60%	1.66%	6.89%	15.40%
합계	11.44%	13.39%	33.83%	25.65%	15.68%	100%

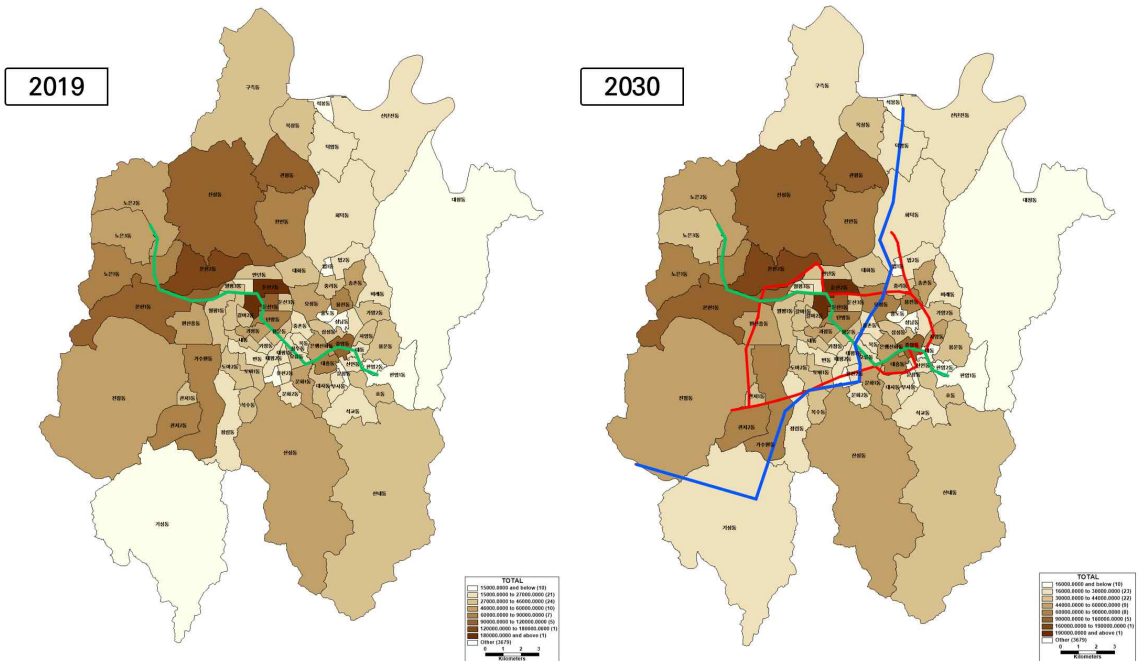
다. 동별 통행 행태 분석

국가교통DB를 활용하여 동별 통행 행태를 분석해보았다. 전체 통행, 승용차, 벗, 철도통행을 구분하여 분석하였으며, 그 결과 유성 및 둔산 등의 대전 북서부지역에 통행량이 몰리는 것으로 나타났고, 장래에도 유사한 행태를 유지할 것으로 예상된다.

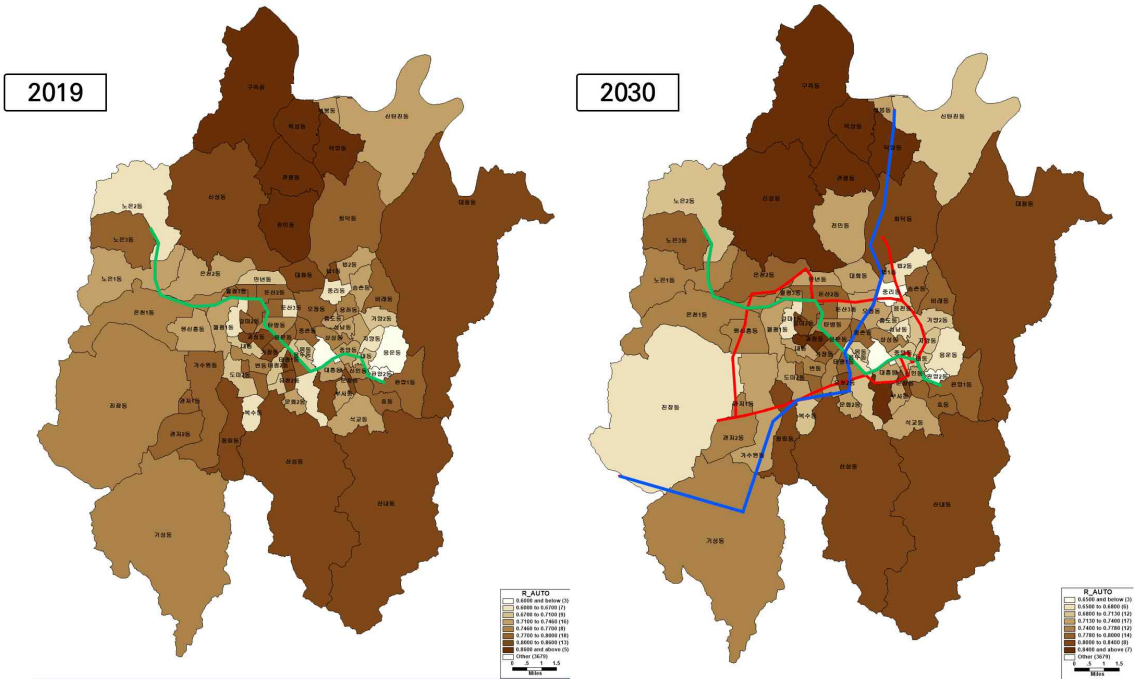
현재 대전광역시의 승용차 분담률이 70%를 상회하고 있으며 당연하게도 도시철도에서 소외던 외곽지역일수록 승용차 의존도가 86%를 넘어가는 결과를 보이는 등 승용차 의존도가 매우 높은 것으로 분석되었다.

버스 통행의 경우, 도심부 지역과 장래 2호선과 충청권광역철도가 예정되어 있는 지역들의 버스 분담률이 비교적 높은 것으로 나타났으며, 이 지역들이 대중교통으로의 수단 전환 가능성이 높은 지역들로 검토되었다.

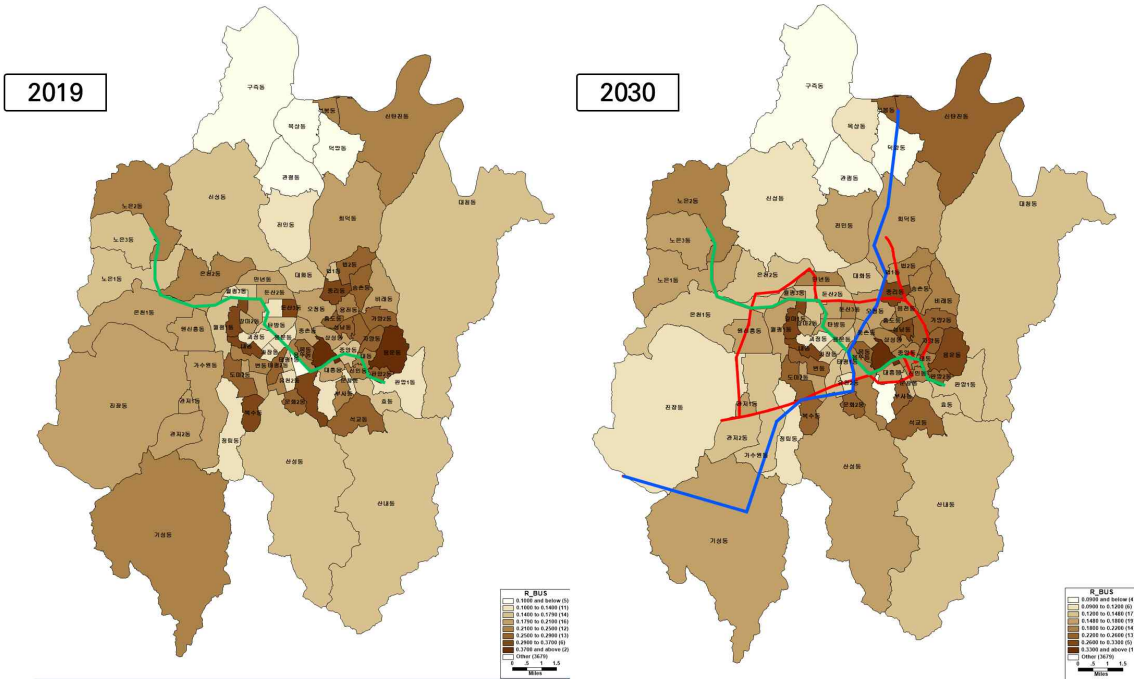
철도 통행은 현재 1호선 수혜지역으로 한정되어 발생하고 있으나, 향후 노선들이 개통될 시, 넓은 범위의 2호선으로 인해 거의 대부분의 지역에서 철도통행이 발생할 것으로 예상된다.



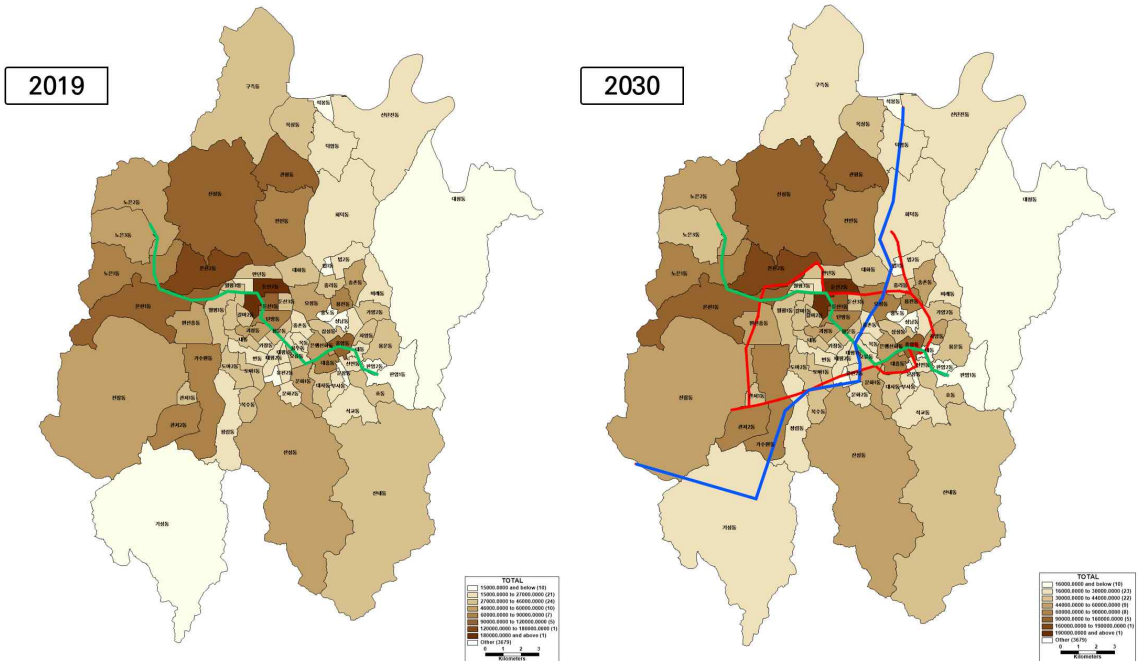
〈그림 4-8〉 대전광역시 동별 총통행량



〈그림 4-9〉 대전광역시 동별 승용차 통행량



〈그림 4-10〉 대전광역시 동별 버스 통행량



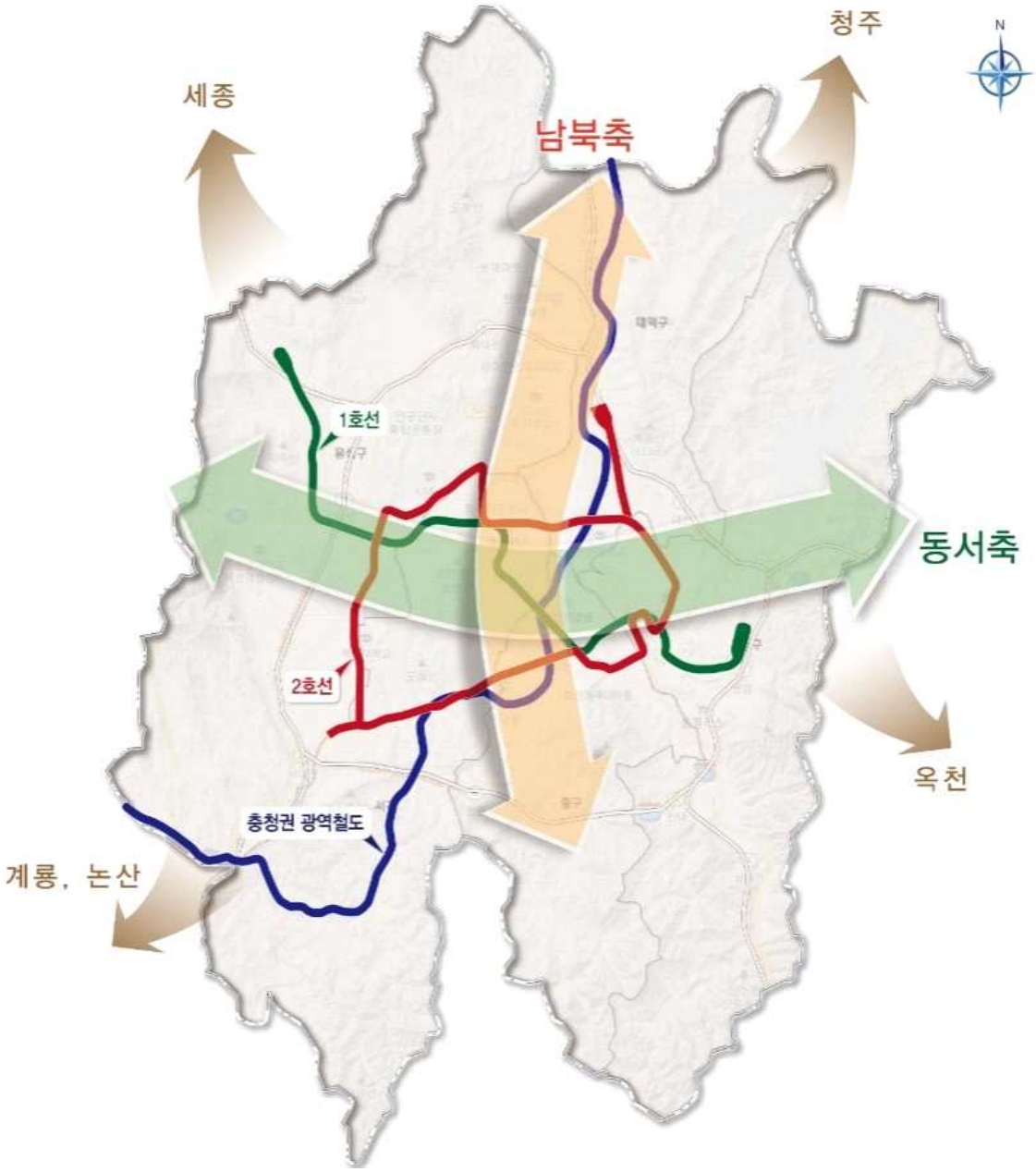
〈그림 4-11〉 대전광역시 동별 철도 통행량

라. 정책 방향 검토

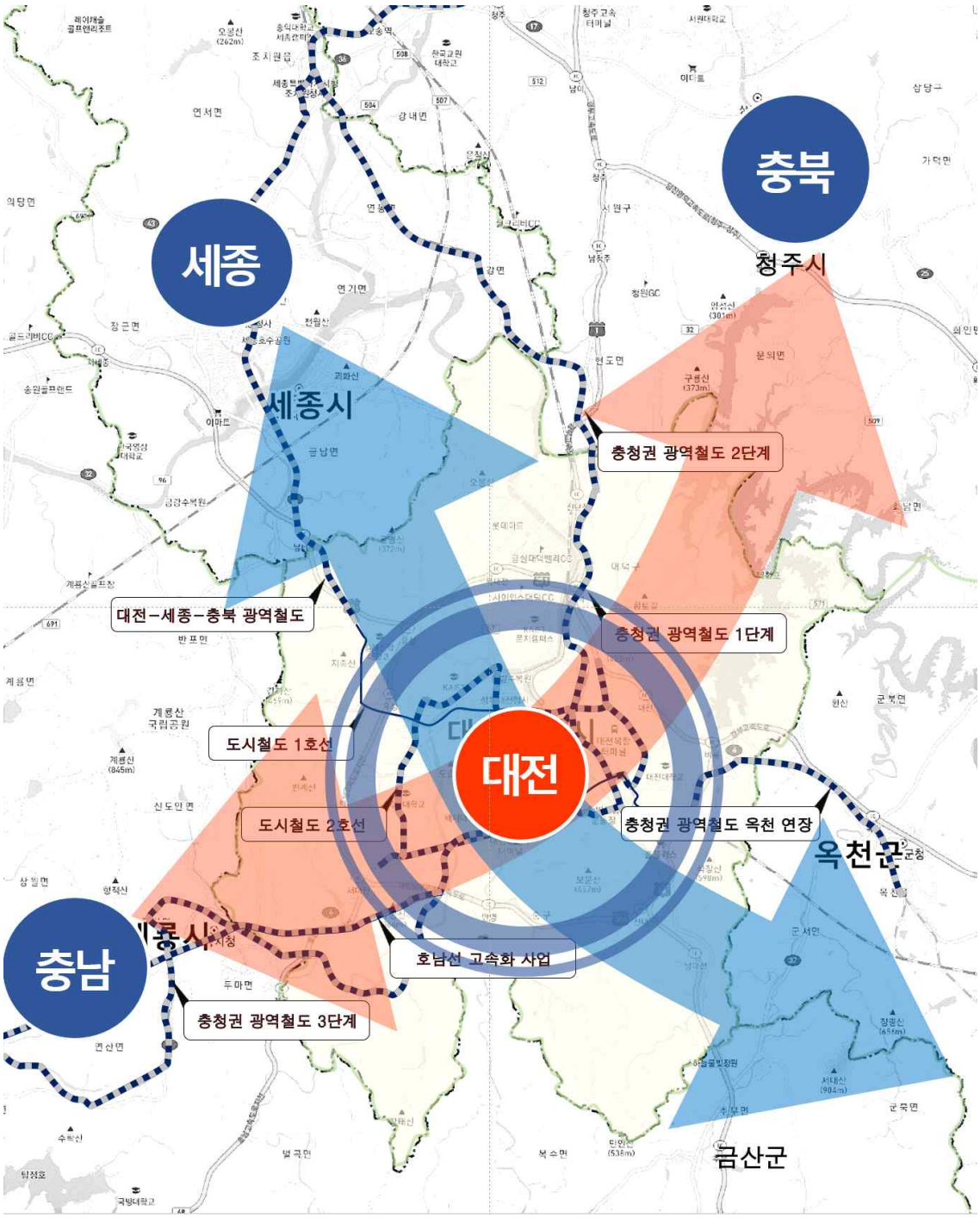
대전광역시는 현재 운영 중인 대전도시철도 1호선에 더하여 향후 개통 예정인 2호선 및 충청권광역철도를 바탕으로 순환 및 X축의 도시철도망 체계를 구축할 예정이다. 그 이후 전체 도시철도망의 완성을 위하여 남북축과 동서축을 보완하여 균형발전 선도 및 도시철도 이용 사각지대를 해소할 계획이다.

1호선과 충청권광역철도의 X축과 2호선 순환노선에서 제외된 지역의 접근성 향상을 위해 남과 북을 연결하는 남북축과 동과 서를 연결하는 동서축 등 신규노선을 구축하고, 도시철도 이용 사각지대 해소와 철도 연계체계 강화를 위한 지선 연결에 정책 중점을 두고, 2호선 개통 이후 3호선 추진 동력을 확보하는 것을 목표로 하고 있다.

대전광역시는 향후 충청권 메가시티를 대비하여 광역철도 연계 강화 정책에도 중점을 두고 있다. 대전광역시를 광역거점으로 한 충청권 철도망과 도시철도망 간 연계를 강화하여 대전, 세종, 충청으로 이루어진 하나의 생활권을 형성하고자 한다. 세종특별자치시 및 통합 청주시의 출범 이후, 대전 중심 생활권 확대로 인한 지역 연계 필요성이 증가되었고, 이로 인해 대전역, 정부세종청사, 오송역, 청주공항 등 충청권 지역 거점 연결 강화가 이루어 지고 있으며, 광역철도 연계 강화를 통한 대전광역시 중심의 광역 경제권 및 생활권 형성을 목표로 한다.



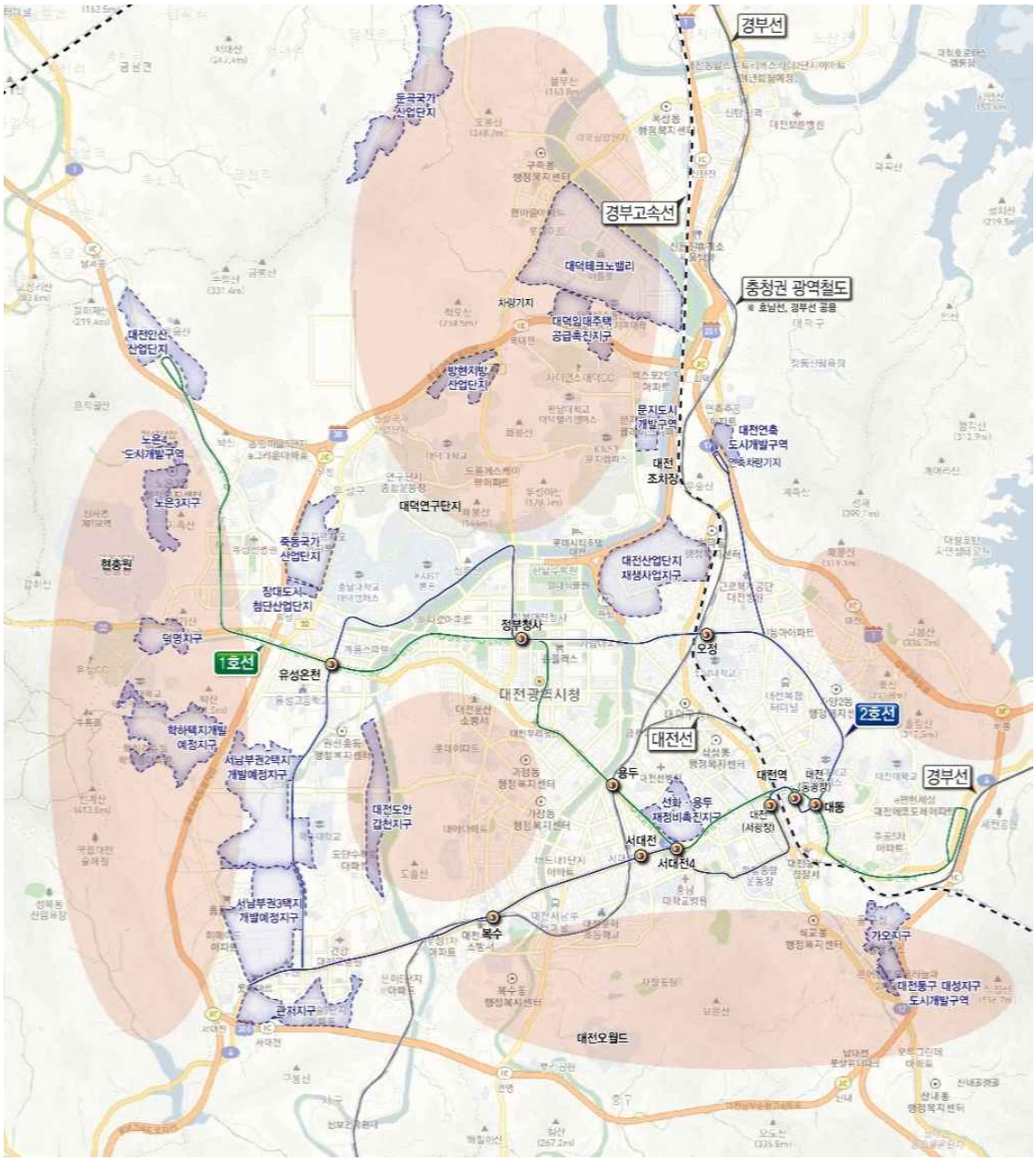
〈그림 4-12〉 대전광역시 도시철도망 구축 추진 방향



〈그림 4-13〉 대전광역시 광역 경제권 및 생활권 형성

마. 비수혜지역 검토

대전도시철도 2호선의 순환축과 1호선-충청권 광역철도 X축의 영향권을 벗어나는 비수혜지역에 도시철도 서비스를 공급할 수 있는 방향으로 노선선정 기본방향을 설정하였다.



〈그림 4-14〉 대전광역시 도시철도 비수혜지역

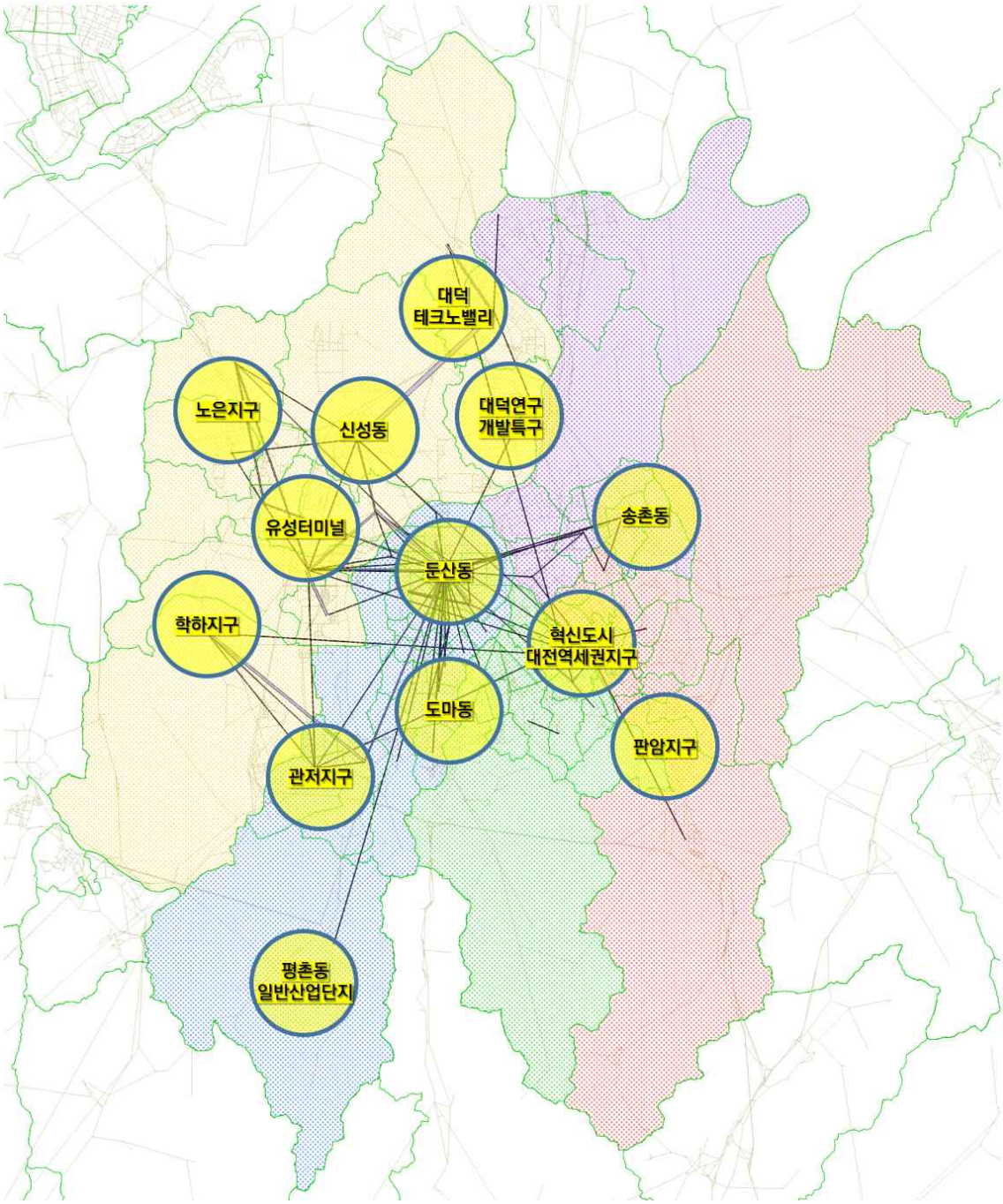
바. 내부통행 분포 분석

국가교통DB를 활용하여 대전광역시 내부 동별 내부통행의 분포를 통행량 순위로 분석하였다. 통행량이 많은 주요 통행의 기종점을 검토하여 노선 선정 기준으로 활용하였다.

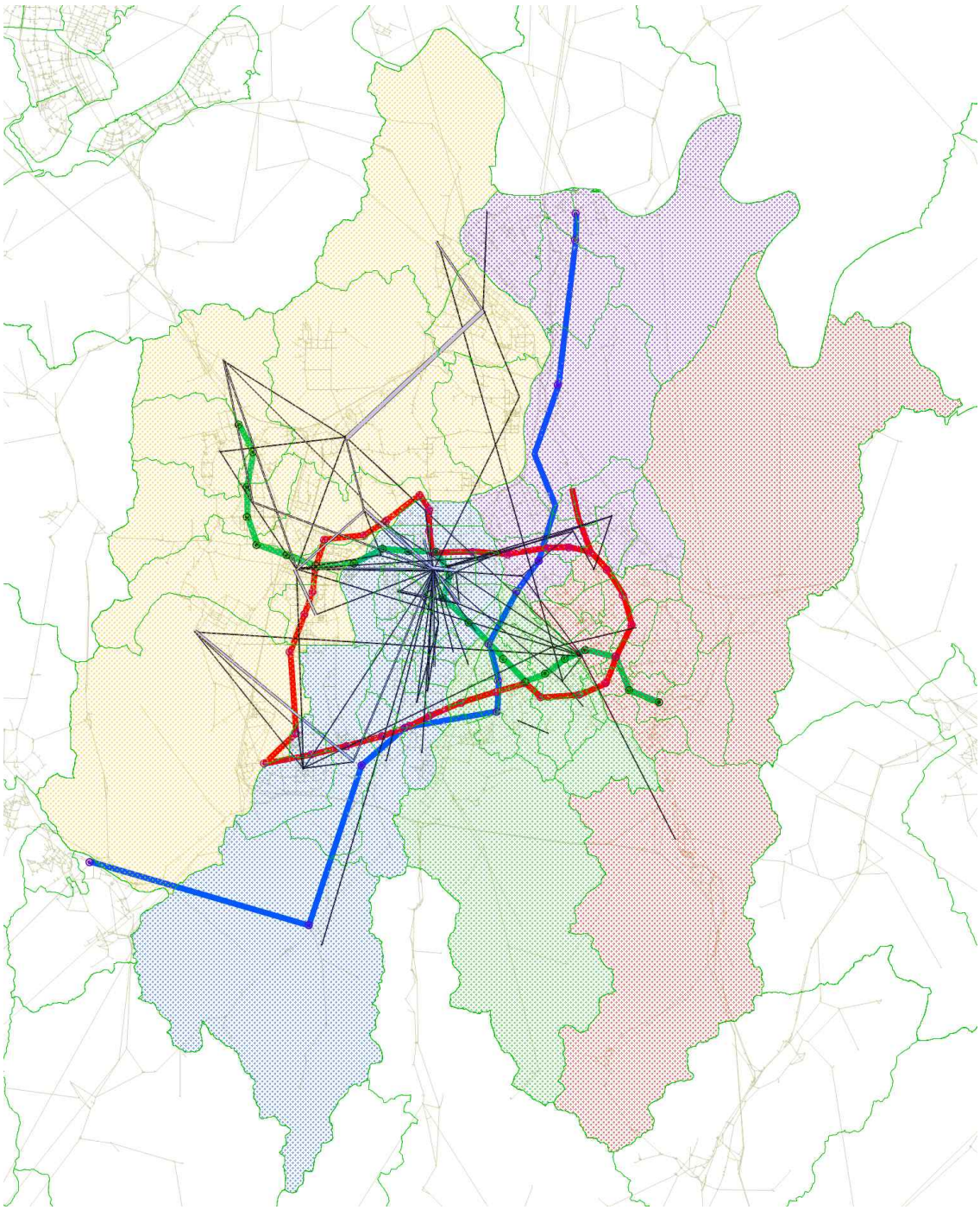
〈표 4-5〉 대전광역시 동별 내부통행 분포

(단위: 통행/일)

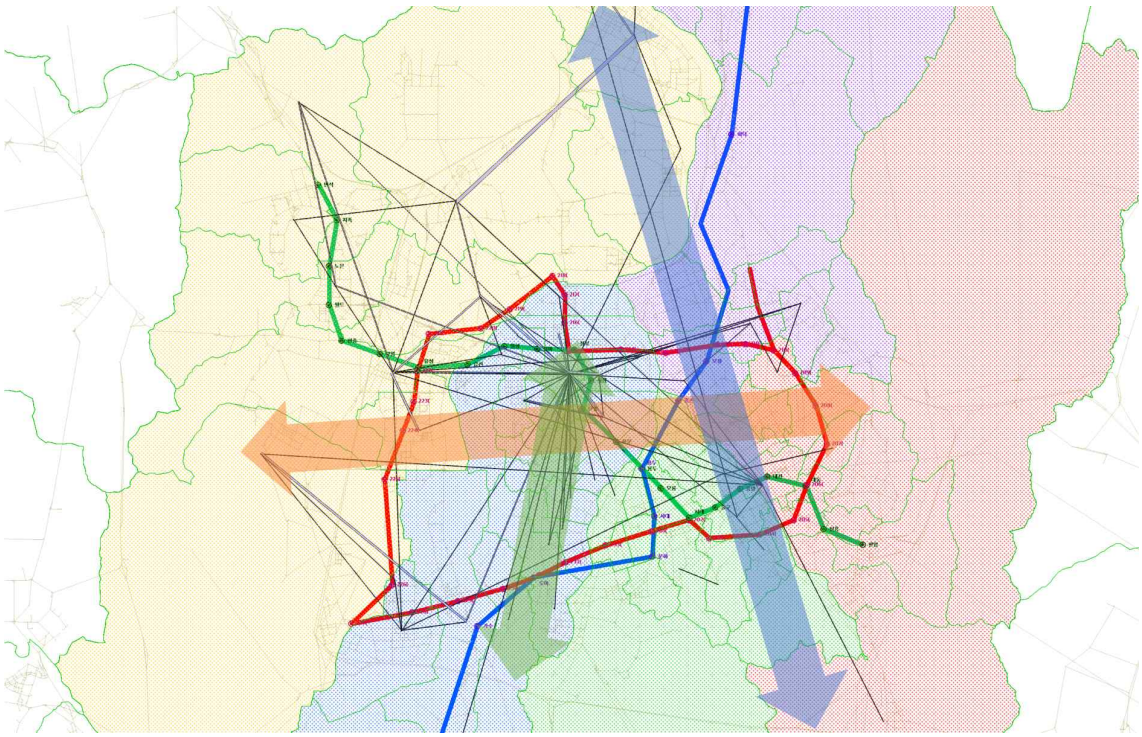
순위	기종점		통행량	비율	누적비율
1	유성구 신성동	유성구 관평동	23,385	1.09%	1.09%
2	서구 둔산1동	서구 둔산2동	18,582	0.86%	1.95%
3	서구 둔산2동	유성구 온천2동	16,928	0.79%	2.73%
4	서구 가수원동	유성구 진잠동	15,840	0.74%	3.47%
5	유성구 온천1동	유성구 원신흥동	15,651	0.73%	4.19%
6	서구 갈마2동	서구 둔산2동	13,165	0.61%	4.81%
7	유성구 구즉동	유성구 관평동	12,128	0.56%	5.37%
8	유성구 온천1동	유성구 온천2동	11,894	0.55%	5.92%
9	서구 탄방동	서구 둔산2동	11,785	0.55%	6.47%
10	서구 월평2동	서구 둔산2동	11,309	0.52%	6.99%
11	서구 탄방동	서구 갈마1동	11,250	0.52%	7.51%
12	서구 가수원동	서구 둔산2동	10,823	0.50%	8.02%
13	유성구 온천2동	유성구 신성동	9,948	0.46%	8.48%
14	유성구 온천1동	유성구 노은2동	9,719	0.45%	8.93%
15	서구 둔산2동	유성구 온천1동	9,184	0.43%	9.36%
16	서구 변동	서구 둔산2동	9,171	0.43%	9.78%
17	서구 둔산2동	유성구 노은1동	9,006	0.42%	10.20%
18	유성구 노은1동	유성구 노은2동	8,617	0.40%	10.60%
19	서구 관저2동	유성구 진잠동	8,105	0.38%	10.97%
20	서구 관저2동	서구 둔산2동	8,006	0.37%	11.35%
21	서구 둔산2동	서구 둔산3동	7,939	0.37%	11.71%
22	유성구 노은2동	유성구 신성동	7,824	0.36%	12.08%
23	서구 둔산2동	유성구 원신흥동	7,770	0.36%	12.44%
24	서구 관저1동	서구 관저2동	7,750	0.36%	12.80%
…					
합계			2,154,870	100%	100%



〈그림 4-15〉 대전광역시 주요 내부통행



〈그림 4-16〉 대전광역시 주요 내부통행과 노선 매칭



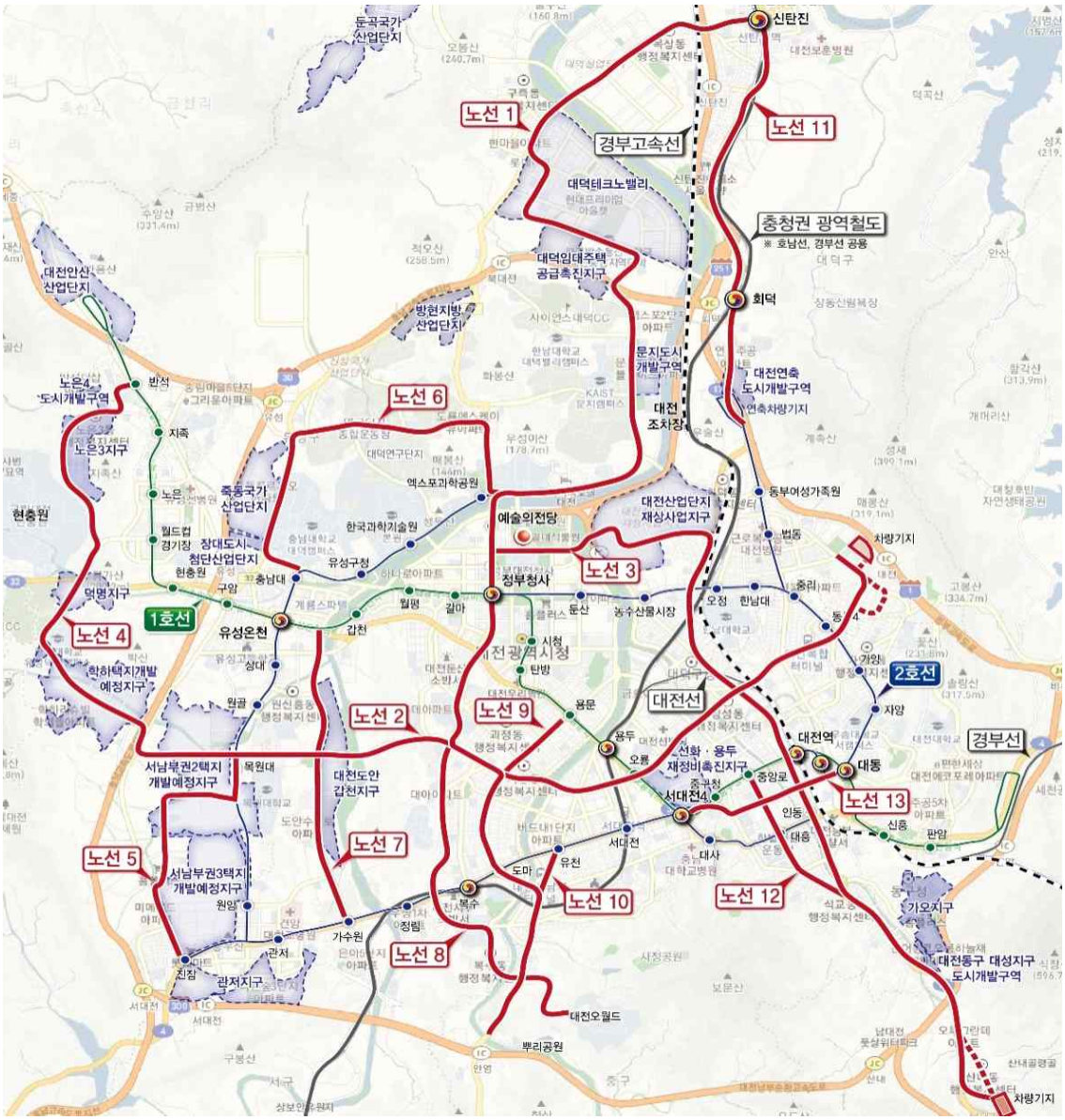
〈그림 4-17〉 대전광역시 후보 노선대 선정

분석 결과, 대전광역시청이 위치하는 둔산신도시를 중심으로 주요 통행이 발생하는 것으로 분석되었으며, 대부분의 주요통행은 대전도시철도 1호선, 2호선 및 충청권광역철도로 분담이 가능하였다.

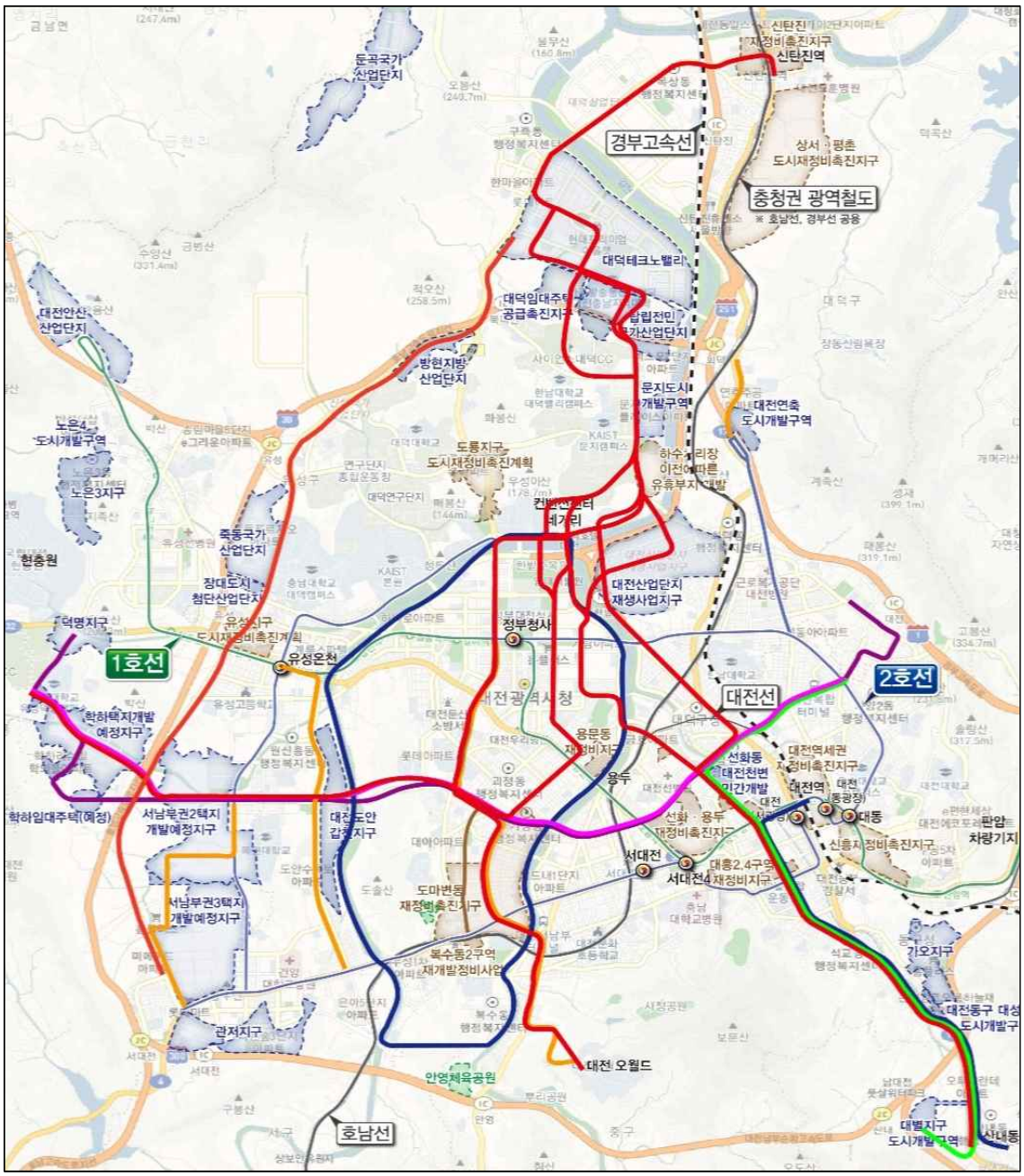
1호선, 2호선 및 충청권광역철도가 담당하지 못하는 지역들을 살펴보면, 크게 동서축, 대전역 중심 남북축, 대전시청 중심 남북축으로 묶을 수 있었으며, 본 도시철도망 구축계획에서는 이 3축을 중심으로 노선을 선정하여 대전광역시 주요 통행을 분담하고, 도시철도 비수혜지역을 담당할 수 있도록 계획하여 도시철도망을 구축하고자 한다.

사. 주요 노선대 검토

도시철도망의 구축을 위해 각 지역별 주요 노선대를 설정하여 모든 노선 조합을 검토해보았다. 대전광역시 도시 구조 및 통행행태를 검토하여 다음과 같이 기본 노선대를 설정하였으며, 이를 효율성, 현실화 가능성 등을 검토하고 조합하여 도시철도망 계획을 수립하였다.



〈그림 4-18〉 대전광역시 특성을 고려한 세부 노선대 선정



〈그림 4-19〉 노선대 조합 검토

2. 노선 대안별 세부검토 내용

가. 3호선(신탄진~산내동)

1) 노선 개요

대덕구, 유성구(테크노밸리), 서구, 중구(대사동), 동구 등을 도심과 남북축으로 연결하는 트램 노선으로 경부선 및 호남선 기존선로를 활용하여 대전을 남북으로 가로지르는 충청권광역철도 1단계(계룡~신탄진, 실착공 예정) 노선 대비 남북방향 도심간 연계성을 강화한 대안노선이다.

신탄진역, 대덕테크노밸리, 국가산업단지(탑립전민지구)등 대전시 장래 개발계획지를 경유하고, 도시철도 1, 2호선과의 연계 및 도로여건, 교량 및 고가차도 등의 경유를 고려한 노선이다.

2) 노선세부 대안검토

대안1은 신탄진역을 기점으로 대덕산업단지를 경유후 신구교네거리에서 남측으로 산내동까지 연결하는 노선으로 계획하였다.

대안2는 국제과학비즈니스벨트 거점지구인 둔곡 지구를 기점으로 송강동을 경유하여 신구교네거리에서 대안1과 동일하게 남측으로 산내동까지 연결하는 노선이다.

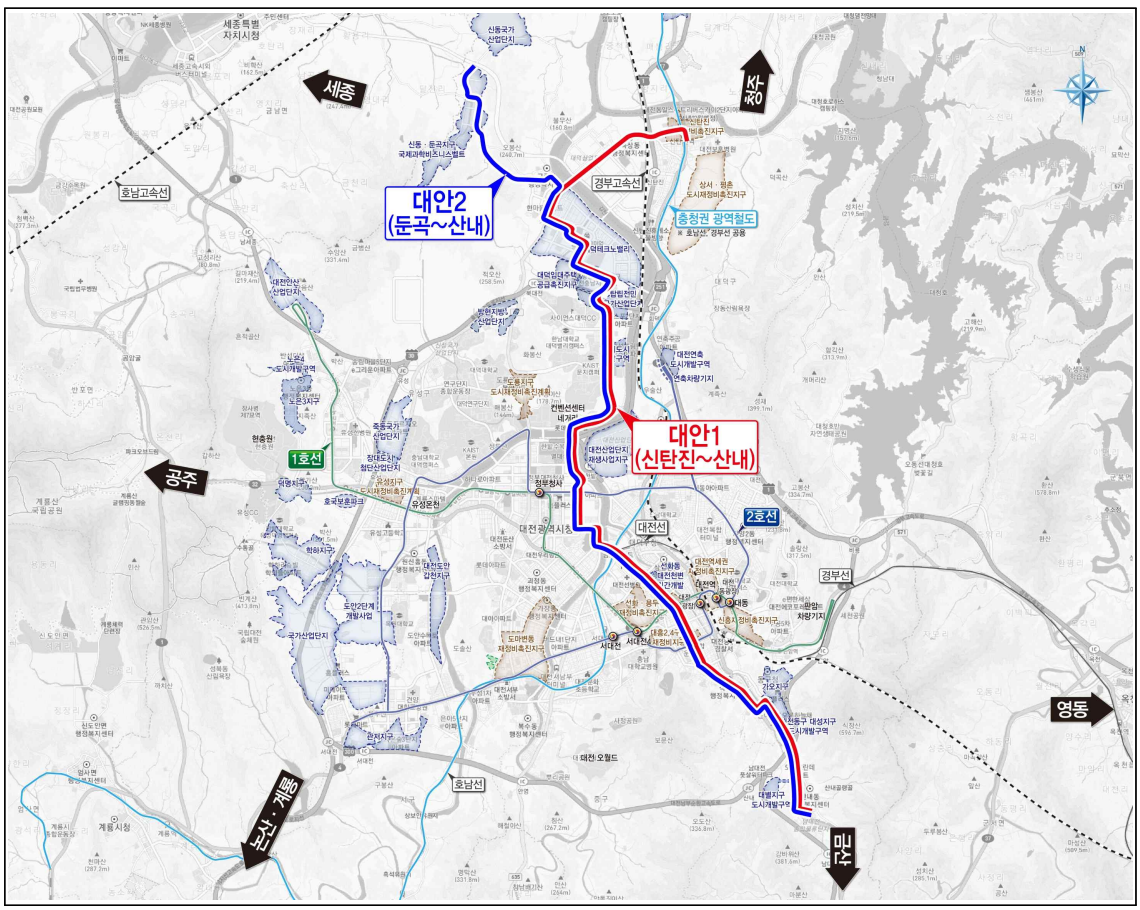
대덕테크노밸리내 통과시 테크노중앙로는 일방통행구간(6차로)을 경유하고, 배울1로 구간은 차량기지 진·출입 및 탑립전민지구 국가산단 개발지역을 고려한 노선계획을 수립하였다.

서구 및 중구 진입시 둔산대교(DB-24)와 중촌고가교(DB-24)를 각각 경유하는 것으로 계획하였으며, 상세설계시 구조물 안전성 검토를 통한 보강계획 수립이 필요하다.

중구 대종로(B=20m) 및 동구 대전로(B=18m) 통과구간은 도로폭이 협소하므로 도로 및 보도폭 조정을 고려한 선형 및 정거장 계획이 필요하며, 대종로에서 가오교를 경유하여 대전로 진입시 급곡선(R=25m) 발생으로 사유지 일부 매입을 통한 차선조정이 필요하다.

〈표 4-6〉 3호선 세부 대안검토

구 분		대안1 (신탄진~신구교네거리~산내동)	대안2 (둔곡지구~신구교네거리~산내동)
노선연장		29.2km	30.5km
정거장		31개소 (지상)	32개소 (지상)
구조물 현황		전구간 지상	지상: 29.30km, 지하: 1.2km
차량시스템		트램	트램
총사업비		8,285억원	8,820억원 (+535억원)
특징	장점	• 신탄진역 환승을 통한 철도이용 편의성 향상 • 대덕대로내 노선계획 용이(8차로) • 대덕산업단지와 연계로 출퇴근 통행 유리	• 둔곡지구 주민의 도심접근성 용이 • 송강동 아파트주민 교통편의성 증대
	단점	• 신구교 경유에 따른 구조물안전성 검토필요 • 대덕산업단지의 낮시간 이용수요 저하 • 충청권광역철도와의 노선 중복도 증가	• 구룡고개 급경사(88‰)로 지하건설 필요(1.2km) • 구룡고개 구간 역간거리 증가(L=3.0km) • 와룡로136번길 도로폭협소(14m)로 도로개선 필요



〈그림 4-20〉 3호선 대안노선 검토

3) 최적 노선안 선정

대안2의 경우 둔곡지구 주민의 교통이용 편의성은 유리하나, 구룡고개를 중심으로 역간거리가 길고, 와룡로136번길 도로폭 협소하여 도로개선이 필요하며, 구룡고개 통과시 급경사(88‰)로 지하건설 필요 및 노선연장 증가 등으로 대안1 대비 경제적 측면에서 불리하다.

따라서, 신탄진역 환승을 통한 도심접근성이 유리하고, 대덕대로 도로폭이 넓어 건설여건이 유리하며, 사업비 측면에서 유리한 대안1을 최적안으로 선정하였다.

나. 4호선(덕명지구~송촌)

1) 노선 개요

교통량 증가가 예상되는 유성구(덕명동), 서구, 중구, 동구, 대덕구를 동서축으로 연결하는 트램 노선으로 도시철도 1, 2호선과의 환승·연계 등을 고려한 동서방향 노선이다.

국가산업단지 개발계획, 덕명, 학하, 도안지구 2단계 개발사업의 장래수요 및 기존 동서 간 이동수요와 지하차도(4개소), 하천 및 도솔터널 등의 경유를 고려한 노선 및 선형계획을 수립하였다.

2) 노선세부 대안검토

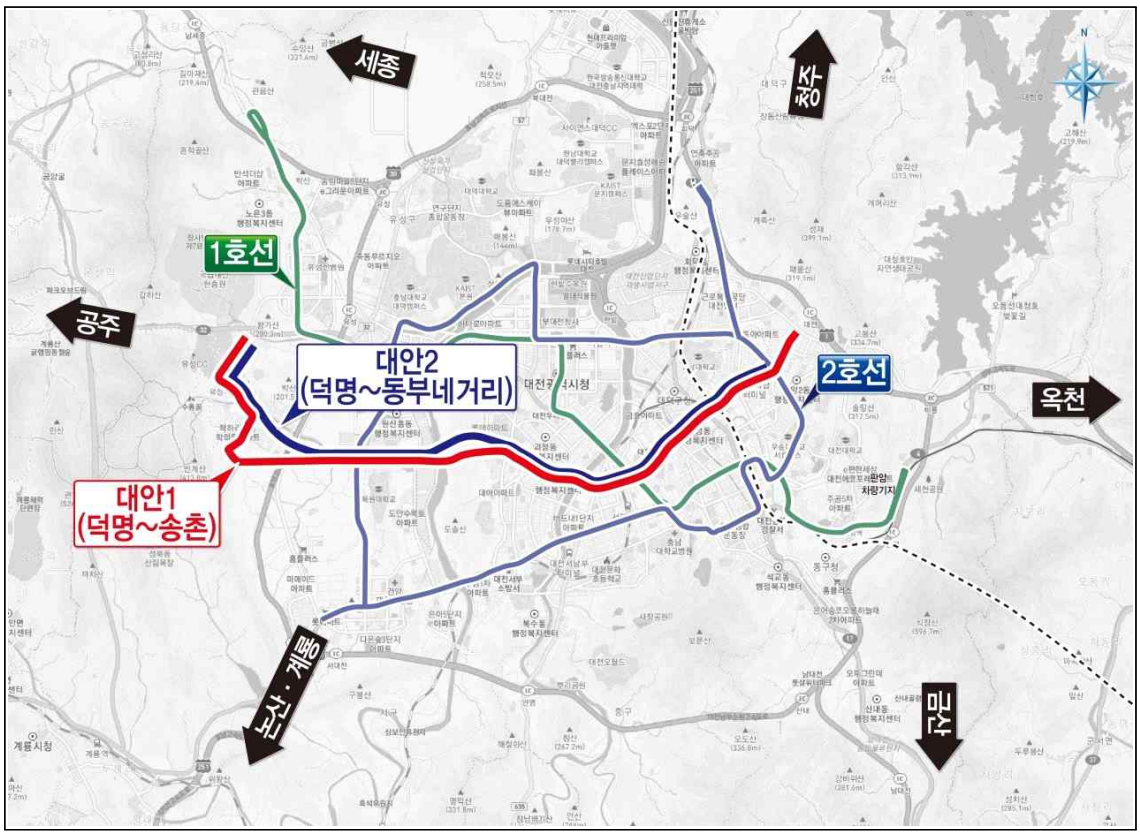
대안1은 덕명지구를 기점으로 학하지구 및 학하공공지원민간임대주책 공급촉진지구내 연결 계획도로를 경유하여, 동서대로를 따라 도안지구, 변동오거리, 오룡역(1호선), 동부네거리(2호선), 송촌·비례동까지 연결하는 동서축 노선이다.

대안2는 덕명지구를 기점으로 호남고속도로 지선, 동서대로 내 지하차도(도안, 옥녀봉, 태평, 홍도), 도솔터널 및 교량3개소(도안대교, 가장교, 현암교) 등의 원활한 구조물 통과와 도심내 소음, 경관등을 고려하여 동부네거리까지 전구간 지하노선이다.

대안1 노선은 추후 상세설계시 지하차도, 도솔터널 경유 방안과 도안대교(DB-24), 가장교(DB-18) 및 현암교(DB-24) 경유에 따른 구조물 안전성 등의 상세검토 및 보강방안 수립이 필요하고, 대안2는 협소한 도로와 구조물 통과에 따른 종단심도 증가에 따른 환기 및 사업비 증가에 대한 고려가 필요하다.

〈표 4-7〉 4호선 세부 대안검토

구 분		대안1 (덕명지구~도안지구~동부네거리~송촌)	대안2 (덕명지구~도안지구~동부네거리)
노선연장		19.0km	17.9km
정거장		20개소 (지상)	15개소(지하)
구조물 현황		전구간 지상	전구간 지하
차량시스템		트램	AGT
총사업비		5,589억원	1조 3,320억원 (+7,731억원)
특징	장점	• 2호선 차량과의 교통네트워크 연계 유리 • 학하공공주택 촉진지구 경유로 편의성 향상 • 대안2 대비 사업비 절감	• 전구가 지하건설로 공사중, 운행중 지상 환경 및 민원 상대적 감소 • 기존 구조물에 대한 영향 최소화
	단점	• 지하차도(4개소), 도솔터널 및 교량(5개소) 경유에 따른 선형 및 구조물 안전성 검토필요 • 공사중·운영중 지상교통 불편	• 전구간 지하에 따른 사업비 과다 • 주요 구조물 통과에 따른 정거장 심도 증가로 승객 이용 편의성 저하



〈그림 4-21〉 4호선 대안노선 검토

3) 최적 노선안 선정

대안2의 경우 전구간 지하건설로 지상구조물에 변경이 불필요 하고, 공사중·운영중 환경피해 및 민원은 감소하나, 사업비가 과다하여 경제성이 저하되고, 기존 구조물 통과에 따른 정거장 심도증가로 승객 이용편의성이 저하된다.

따라서, 기존 구조물에 대한 별도의 영향 검토는 필요하나, 대안2 대비 사업비가 큰폭으로 감소되고, 승객 이용편의 측면에서 유리하며, 2호선과의 교통 네트워크 연계 측면에서 유리한 대안1을 최적안으로 선정하였다.

다. 5호선(DCC~오월드)

1) 노선 개요

대전시 유성구 컨벤션센터(DCC)네거리 상업시설 및 대형쇼핑건물의 이용편의 고려와 도시철도 1호선 및 2호선과의 연계(정부청사, 도마네거리)를 통해 도심과 서구 및 중구를 남북으로 오월드까지 연결하는 트램 노선이다.

대전 서구 및 중구 서측 주민의 도시철도 접근성 강화와 오월드 이용객의 대중교통 편의성 향상을 고려한 노선으로 2호선 일부공용(L=1.9㎞), 괴정육교 및 도마교 경유, 산성지하차도 통과와 오월드 진입구간인 산서로 급기울기 통과를 고려한 노선 및 선형계획을 수립하였다.

2) 노선세부 대안검토

대안1은 컨벤션센터(DCC)네거리 기점으로 엑스포로 및 2호선 일부 공용 후 대전 서구 내 대덕대로, 동서대로, 도산로를 경유하고, 중구내 대둔산로 및 산서로를 따라 오월드를 연결하는 남북축 노선으로 본 과업의 3호선 계획노선과 DCC네거리에서 연계가 가능한 노선이다.

대안2는 대안1의 북축 노선연장을 축소하여 중구 정부청사역네거리를 기점으로 남측으로는 대안1과 동일한 경로를 따라 오월드를 연결하는 노선이다.

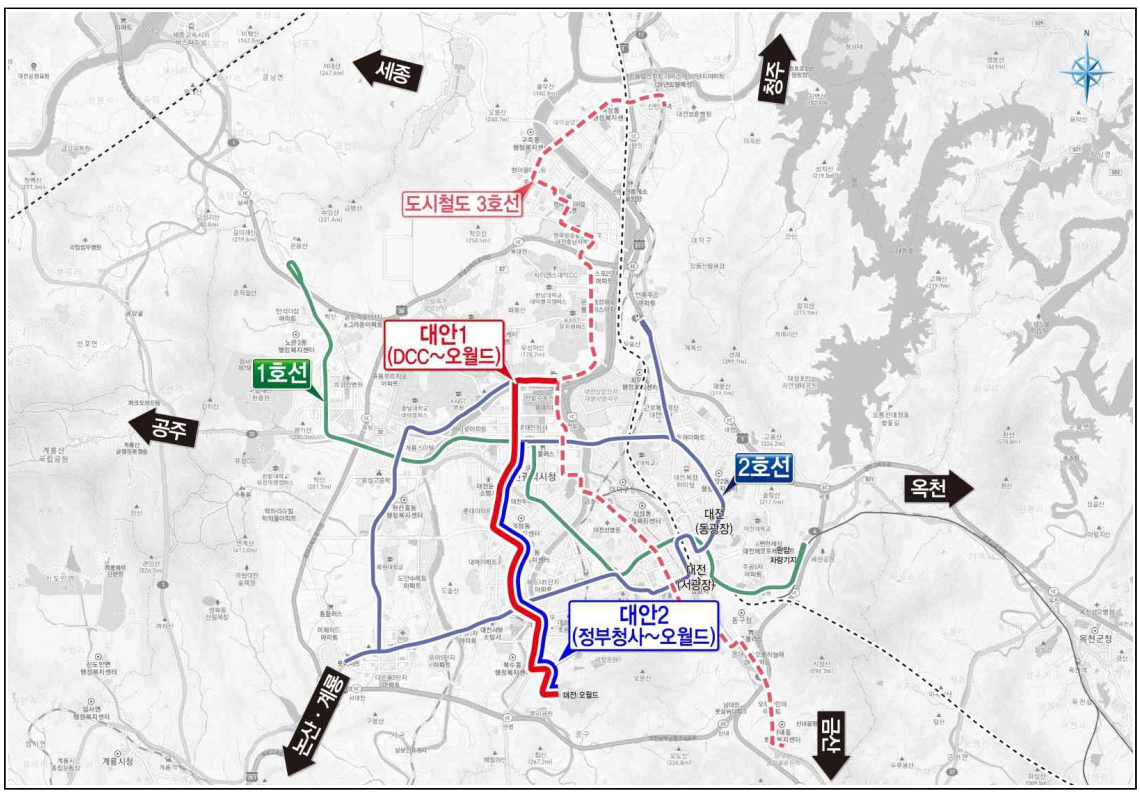
엑스포로는 도로폭(B=25m 이상) 여건이 양호하고, 대덕대교~정부청사네거리까지 2호선과 공용함으로써 2호선과의 연계에 유리하고, 사업비 절감이 가능하다.

정부청사네거리 남측으로 대덕대로는 8차로 구간으로 건설 여건이 양호하나, 괴정육교(6차로, DB-24) 구간 약 500m를 경유하므로 상세설계시 구조물 안전성 검토를 통한 보강계획 수립이 필요하다.

변동오거리, 머티네거리 및 산서로 진입부 등은 급곡선(R=25m)을 고려한 평면선형 계획이 필요하고, 도로폭이 협소한 대둔산로(B=16m) 4차로 구간은 도로점용에 따른 보도폭 조정 등 차선 확보가 필요하다. 산서로 통과구간은 급경사 구간으로 옹벽설치 및 도로개선 등을 고려한 종단계획 수립이 필요하다.

〈표 4-8〉 5호선 세부 대안검토

구 분		대안1 (DCC~정부청사네거리~오월드)	대안2 (정부청사네거리~오월드)
노선연장		13.2km (1.9km 공용포함)	10.1km
정거장		20개소 (지상)	15개소 (지상)
구조물 현황		전구간 지상	전구간 지상
차량시스템		트램	트램
총사업비		3,885억원	3,660억원 (-225억원)
특징	장점	• DCC인근 상업시설 접근성 우수 • 2호선 공용으로 교통 네트워크 연계 강화 • 본 과업 3호선 계획노선과의 연계 가능	• 노선연장 축소로 사업비 상대적 절감 • 타 노선과 공용구간이 없어 향후 건설시 노선 협의 최소화 가능
	단점	• 노선연장 증가로 사업비 상대적 증가 • 추후 2호선과의 열차운행계획 검토 필요	• 엑스포로 주변 상업시설 및 쇼핑시설 이용불리 • 3본 과업 3호선 계획노선과의 네트워크 연계 불가 및 2호선과의 연계성 상대적 불리



〈그림 4-22〉 5호선 대안노선 검토

3) 최적 노선안 선정

대안2의 경우 노선연장이 짧아 사업비는 상대적으로 절감되지만, 철도교통 접근성이 불리한 도룡동 일대 상업시설, 전시시설, 주거빌딩 및 대형 쇼핑건물 등의 접근성이 불리하며, 본 과업 타 노선과의 교통 네트워크 연계성이 저하된다.

따라서, 노선 연장 증가로 사업비는 일부 증가하지만 2호선 공용으로 사업비 최소화가 가능하고, 본 과업의 3호선 계획노선과의 연계성이 우수하며, 도룡동 일대 철도교통 편의성에서 우수한 대안1을 최적안으로 선정하였다.

라. 기존선 연장(교촌지선)

1) 노선 개요

대전 도시철도 2호선 관저네거리~진잠역 지선구간을 진잠네거리에서 우회하여 교촌삼거리까지 추가 연장하는 단선 셔틀노선으로 대전 국가산업단지(`23.3 발표) 개발계획을 고려하여 향후 산업단지 네트워크 강화 및 지역주민 도심접근성 향상을 고려한 노선이다.

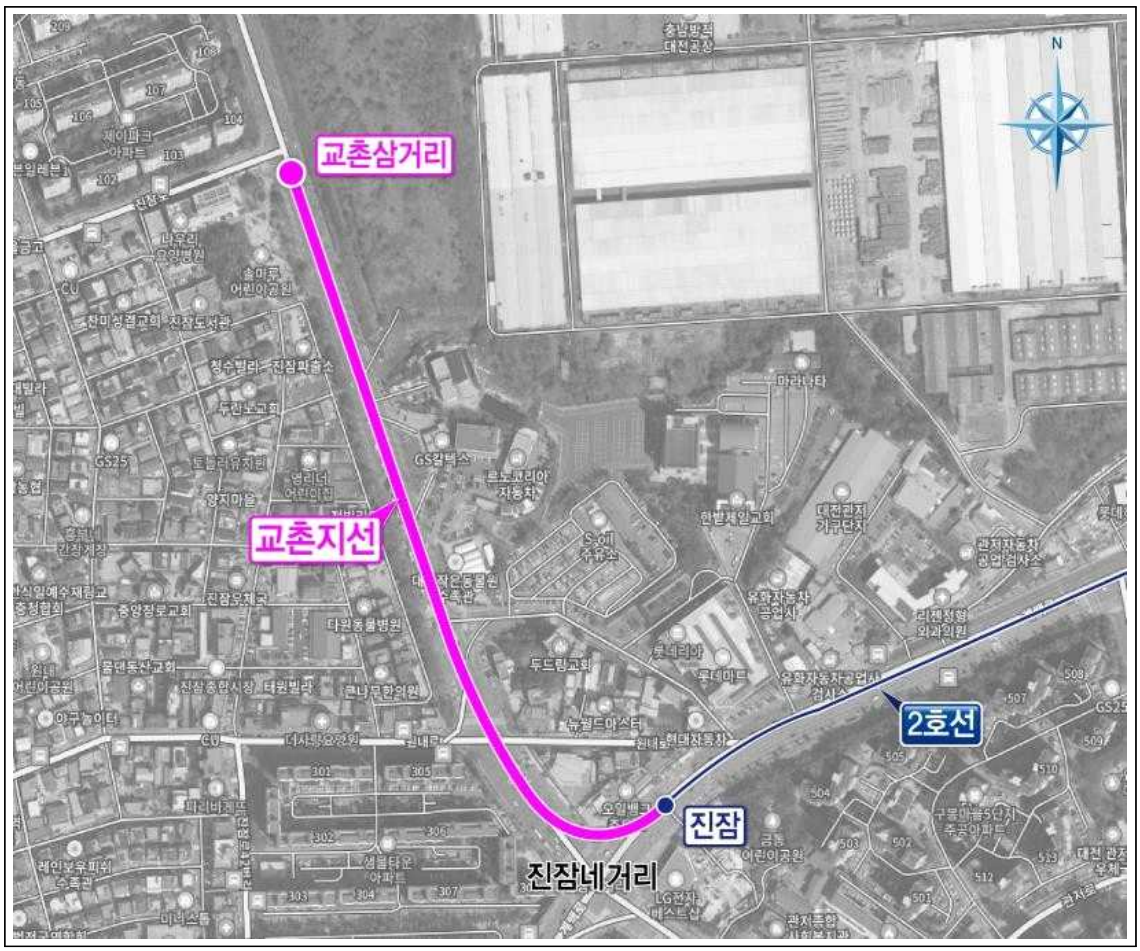
2) 노선세부 대안검토

본 노선은 진잠네거리에서 유성대로로 진입시 사거리 지상교통 영향이 최소화 되도록 노선을 계획하였고, 유성대로의 도로여건(6~7차로)를 고려한 도로중심 선형계획을 수립하였다.

단선셔틀 운행에 따른 교행을 고려하여 일부구간 단선병렬로 계획하였으며, 2호선 차량상세 제원 및 열차운행계획 확정후 교행위치 등의 세부 검토가 필요하다.

〈표 4-9〉 기존선 연장(교촌지선) 세부 대안검토

구 분	최적 노선안 (진잠역~교촌삼거리)	비 고
노선연장	0.81km	단선
정거장	1개소 (지상)	
구조물 현황	전구간 지상	
총사업비	233억원	



〈그림 4-23〉 기존선 연장(교촌지선) 대안노선 검토

마. 기존선 연장(회덕지선)

1) 노선 개요

도시철도 2호선 연축역에서 연축도시개발구역을 지나 수자원공사, 회덕역(경부)까지 추가 연장하는 단선 셔틀노선으로 회덕역 연계와 연축지구 및 신대동 일대 주민의 도심 접근성 고려와 도시철도 네트워크 강화를 위한 지선노선이다.

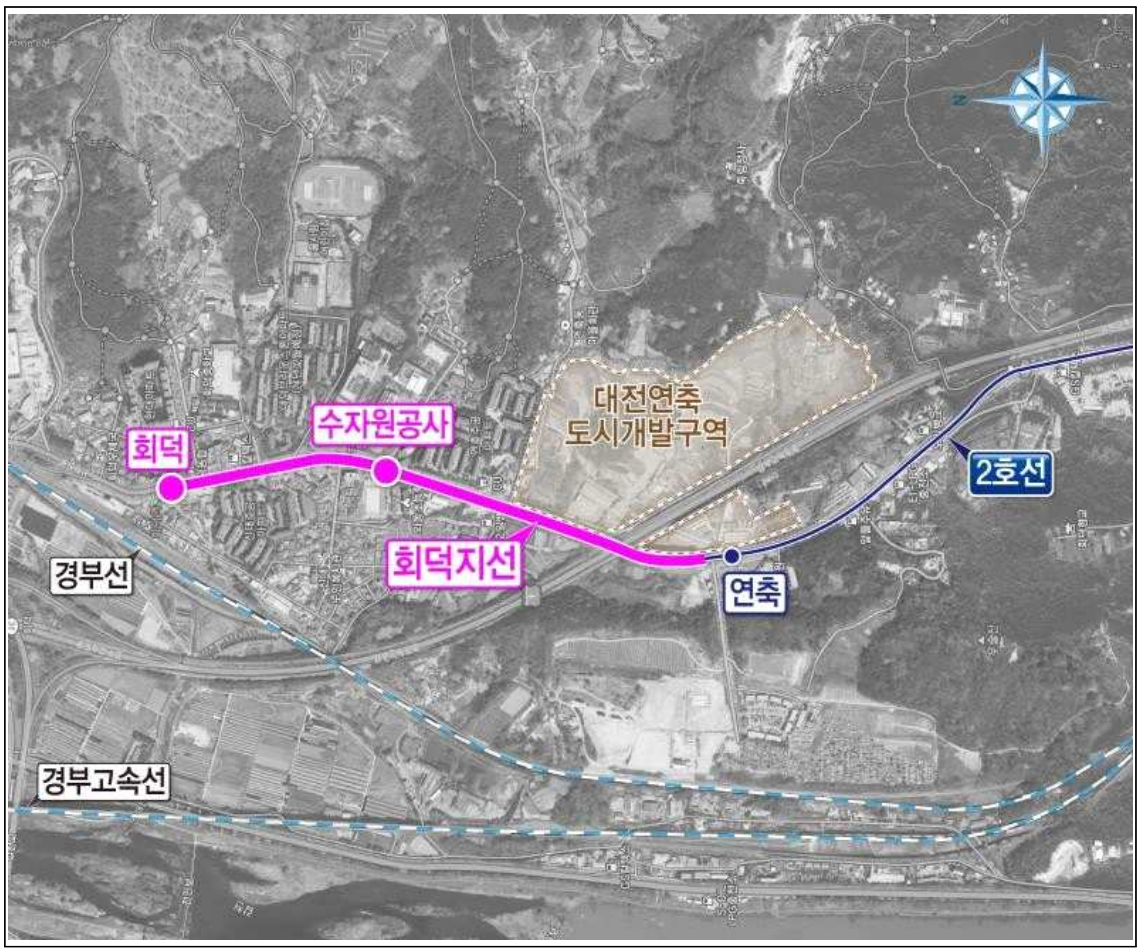
2) 노선세부 대안검토

신대과도교(67m) 경유와 신탄진로(B=25m)의 비교적 넓은 도로여건 등을 고려하여 기존도로 중심 선형을 준용하고 노면교통에 영향이 최소화 되도록 노선 및 선형계획을 수립하였다.

회덕역과의 환승 및 연계를 고려한 노선 및 정거장 위치계획을 수립하였고, 상세설계시 신대과도교(DB-18) 통과에 따른 구조물 안전성 검토를 통한 보강계획 수립이 필요하다.

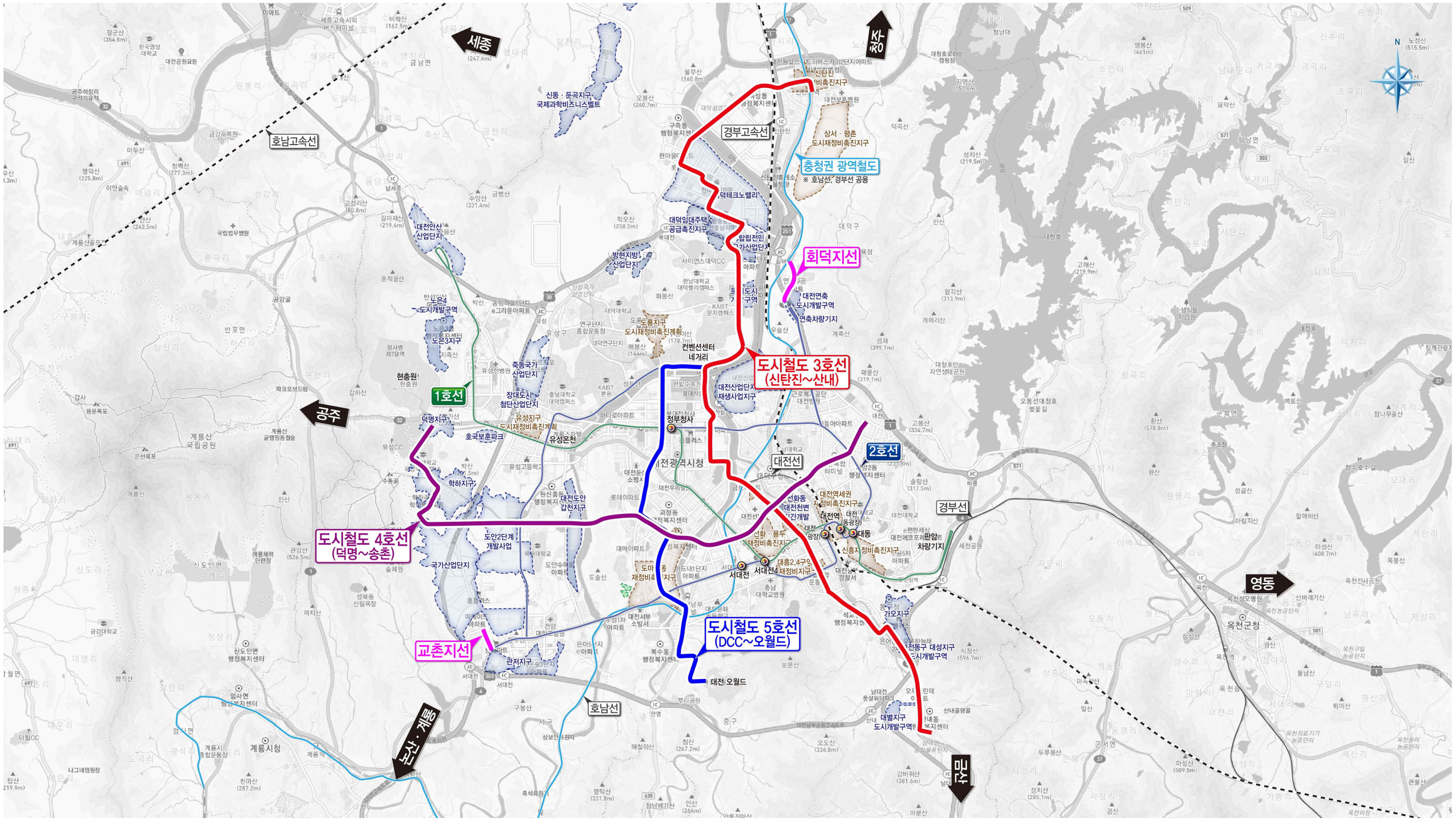
〈표 4-10〉 기존선 연장(회덕지선) 세부 대안검토

구 분	최적 노선안 (연축역~회덕역)	비 고
노선연장	1.22km	단선
정거장	2개소 (지상)	
구조물 현황	전구간 지상	
총사업비	242억원	



〈그림 4-24〉 기존선 연장(회덕지선) 대안노선 검토

3. 대전광역시 도시철도망 구축계획 노선도(안)



제5장
차량시스템 검토

제1절 차량시스템 개요
제2절 경량전철 차량시스템 유형 및 특성
제3절 국내 트램 도입 현황
제4절 차량시스템 검토

제5장 차량시스템 검토

제1절 차량시스템 개요

1. 도시철도 차량시스템 개요

도시철도법 제2조 2항에 따른 도시철도란 도시교통의 원활한 소통을 위하여 도시교통권역에서 건설·운영하는 철도, 모노레일, 노면전차, 선형유도전동기, 자기부상열차 등 궤도에 의한 교통시설 및 교통수단을 말한다. 일반적으로 승객수송능력에 따라 중량전철(HRT), 중형전철(MRT), 경량전철(LRT), 소형전철 또는 궤도승용차(PRT) 등으로 구분할 수 있으며, 대도시의 증가하는 교통수요 처리 및 노면 교통의 문제점 해결을 위하여 개별 도시들은 여러 가지 궤도시스템을 포함한 대량교통수송 시스템 도입을 검토하고 있다. 그러나 도시철도의 지하건설 및 운행으로 인해 막대한 사업비와 운영비가 소요되어 중앙정부 및 지자체에 재정부담 요인으로 작용하기 때문에 최근에는 건설비 및 운영비가 중량전철에 비해 적은 경량전철 중심으로 계획 및 건설, 운영이 점차 확대 중이다. 서울시를 포함한 타지방에서 제안된 민간투자사업 노선 대부분은 경량전철로 제안되었으며, 최근에는 사업비의 획기적인 절감과 사업 기간 단축을 위하여 대전 2호선, 위례선, 수원선 등 여러 지자체에서 노면전차(Tram) 등이 신규 계획되거나 제안되어 추진되고 있다. 인구 약 140만 수준의 대전광역시는 그동안 대덕R&D특구 개발, 도시의 다핵화, 세종시의 성장 등 도시의 규모나 이동 패턴이 다핵화, 광역화 됨에 따라 도로교통망이 확장되었으나 대중교통의 시설의 증가가 상대적으로 미미하여 대중교통수단 분담율이 낮고, 특히 도시철도의 비중이 타 대도시에 비해 낮은 실정이므로 대전시 도시여건에 부합하는 차량시스템의 도입을 고려해야 한다.

〈표 5-1〉 도시철도의 종류

중량 전철(HRT)	•수송수요가 많은 대도시권 간선노선의 대량·고속수송에 적합 •시설용량에 대한 여유 확보가 가능하나, 초기 투자사업비 및 건설·운영비가 과다
중형 전철(MRT)	•수송수요가 많은 광역도시권 간선노선의 대량·고속수송에 적합 •차량규모는 HRT보다 작지만 차량시스템 및 운영체계는 동일 •중량전철(HRT)과 비교하면 상대적으로 건설·운영비가 낮음
경량 전철(LRT)	•중소도시의 간선노선이나 대도시의 도시철도의 지선으로 건설·운영 •소음·진동이 적고 급구배·급곡선부 주행이 가능하고 친환경적 •터널단면, 정거장 규모 등 선로구조물이 작아 노선선정이 용이하고 건설비가 낮음

〈표 5-2〉 도시철도 차량시스템 특성 비교

구 분		중량전철 (HRT)	중형전철 (MRT)	경량전철 (LRT)
차량전경				
최대수송용량 (명/시간당)		4만명 이상	2만~4만명	3천명~3만명
정원		150~160인/량	110~130인/량	40~80인/량
차량크기 (량당)		폭원 : 2.7~3.2m 높이 : 3.7~4.2m 길이 : 20~22m	폭원 : 2.4~2.8m 높이 : 3.2~4.0m 길이 : 12~18m	폭원 : 2.0~2.6m 높이 : 2.3~3.0m 길이 : 6~14m
차량편성		6~10량	6~10량	2~6량
차량속도		80~130km/h	80~130km/h	60~80km/h
운전방식		일반적 ATC, ATO에 의한 유인운전방식		일반적 무인운전방식
곡선 주행성		일반적으로 2개 차축인 고정대차 본선 최소 곡선반경 R=200		Self Steering 대차 채택 곡선반경 R=10.5~50
급구배 주행성		최급구배 35‰	최급구배 35‰	최급구배 60‰
건설비	지하방식	1,300-1,450억 원/km	1,100-1,200억 원/km	900-1,100억 원/km
	고가방식	600-800억 원/km	500-700억 원/km	400-600억 원/km
운영비		32억 원/km·년	28억 원/km·년	17억 원/km·년
환경성		철제차륜, 고정대차, 무거운 차체로 소음 및 진동의 발생		철제차륜, Self Steering 대차로 가벼운 차체에 따른 소음 및 진동 감소
미관성		Catenary 및 중량에 의하여 고가로 계획 시 미관 저해		제3궤조 및 경량차량에 고가로 계획 시 미관이 상대적 우수
국내운행사례		서울도시철도(1~9호선)	부산, 대구, 인천, 광주, 대전	부산, 용인, 김해, 의정부

자료 : 「서울특별시 10개년 도시철도 기본계획, 2008」, 「부산광역시 도시철도망 구축계획, 2017」, 「경기도 10개년 도시철도 기본계획, 2013」

제2절 경량전철 차량시스템 유형 및 특성

1. 경량전철 시스템 정의 및 특성

경량전철 시스템은 일반적으로 중량전철과 버스 중간 정도의 수송용량을 가지며 독립 또는 공유된 주행로를 1량 혹은 다량의 차량이 무인이나 유인으로 운행되는 시스템을 말한다. 시스템에 따라 교통 수요 처리능력이 다양하여 기존 지하철의 지선, 중소도시의 간선, 대도시 및 위성도시를 연결하는 교통 수요 처리에 적합한 것으로 알려져 있다.

국가마다 신교통 시스템인 경량전철 시스템의 개념을 조금씩 다르게 정의하고 있지만, 국내의 경우 지하철보다 수송량이 적은 시스템을 경량전철로 칭하고 있다. 이 시스템은 기존 도로변이나 도로 위(지상) 혹은 고가로 건설할 수 있으며 구조물 크기가 작고 급구배, 급곡선 주행성이 우수하여 건설비 및 운영비 절감이 가능한 수단이다. 또한, 접근성 향상, 소음 및 대기오염 감소, 기존 노면 교통수단과 비교하면 정시성 및 안정성이 우수하고 친환경적인 특성이 있다.

〈표 5-3〉 도시철도 차량시스템 특성 비교

구 분	중량전철	경량전철	버스
차량전경			
수송용량	4만명 이상/시간, 방향	3천명 ~ 3만명/시간, 방향	1천명 ~ 5천명/시간, 방향
차량편성	6 ~ 10량	1 ~ 6량	1대
차량정원	150 ~ 160명	40 ~ 80명	80명(입석포함)
운행간격	2 ~ 3분	30초 ~ 2분	7 ~ 9분
회전반경	최소 R=200m	최소 R=40 ~ 80m	최소 R=13m
등판능력	최대 2.5%	최대 6 ~ 9%	최대 15%
표정속도	30km/h ~ 35km/h	35km/h ~ 40km/h	시속 18.35km (서울시 기준)

2. 경량전철 적용성 검토

앞서 언급한 경량전철을 조금 더 상세히 분류하면 아래와 같다.

○ 일반적 분류

- 운행공간에 따라 고가, 지상, 지하로 분류
- 타 교통수단과의 분리정도에 따라 전용타입, 부분공용타입, 공용타입으로 분류
- 궤도방식에 따라 유궤도 방식, 무궤도 방식, 특수궤도 방식으로 분류

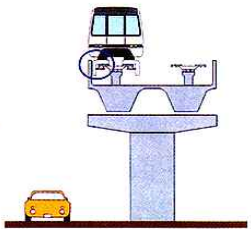
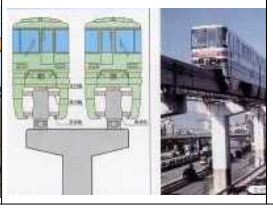
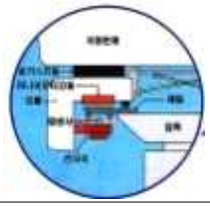
○ 적용 기술별 분류

- 지지방식 : 차량의 바퀴와 운행하는 선로의 표면과 접촉하는 방식으로 Rail system, Rubber-tired, 자기부상이 있으며 철제차륜, 고무차륜, 모노레일, 초전도 및 상전도식 등 다양한 방식이 있음
- 유도방식 : 차량이 안전하게 운행할 수 있도록 인도하는 시스템으로 Rail system, 모노레일, Rubber-tired guide wall, Magnetic guide로 분류
- 구동방식 : 차량을 움직이기 위한 구동기관과 견인력을 전달하는 방법에 의한 방식으로 Electric Motor, Linear Induction Motor로 분류
- 제어방식 : 차량의 운행을 제어 또는 통제하는 방식으로 Driver Controlled(유인), Non Driver Controlled(무인)방식으로 분류

〈표 5-4〉 시스템 분류

적 용 기 술		분 류 기 준	적용 시스템
지지방식 (Support)	Rail system	•차량의 바퀴와 운행하는 선로의 표면과 접촉하는 방식	철제차륜AGT, 노면전차
	Rubber-tired		고무차륜AGT, 모노레일
	자기부상		초전도 및 상전도식 자기부상열차
유도방식 (Guidance)	Rail system	•차량이 안전하게 운행될 수 있도록 인도하는 것	철제차륜AGT, 노면전차
	모노레일		모노레일
	Rubber-tired guide wall		고무차륜AGT
	Magnetic guide		자기부상열차
구동방식 (Propulsion)	Electric Motor	•차량을 움직이기 위한 구동기관과 견인력을 전달하는 방법	철제차륜·고무차륜AGT, 노면전차
	Linear Induction Motor		LIM, 자기부상열차
제어방식 (Control)	Driver Controlled	•차량의 운행을 제어 또는 통제하는 방식	노면전차, 모노레일
	Non Driver Controlled		고무차륜AGT,철제차륜AGT

〈표 5-5〉 적용 기술에 따른 상용시스템

구분	적용 기술			
지지 방식				
유도 방식				
구동 방식				
제어 방식		☜ 무인운전 유인운전 ☞		
적용 기술	Rubber-Tired Guide-Wall Electric Motor Non-Driver Controlled	Rubber-Tired Monorail Electric Motor Driver Controlled	Rail-system Rail-system Electric Motor Non-Driver Controlled	Rail-system Rail-system Electric Motor Driver Controlled
상용 시스템	고무차륜AGT	과좌식 모노레일	철제차륜AGT	노면전차
적용 사례	•프랑스 릴 VAL208 •일본 동경 유리카모메 •타이페이 VAL256 •신림선경전철	•일본 동경모노레일, •말레이시아 KL •호주 시드니 모노레일	•영국 런던 도크랜드 •덴마크 코펜하겐	•스코틀랜드 에딘버러 •프랑스 스트라스부르그 •미국 포틀랜드 •터키 이스탄불 •체코 프라하

현재 국내외적으로 운행 중인 경량전철 차량시스템을 일반적인 기술적 사양을 중심으로 비교하면 아래 표와 같다.

〈표 5-6〉 경량전철 시스템별 특성 비교

구 분	AGT		LIM	모노레일	자기부상열차	노면전차
	고무차륜	철제차륜				
차량전경						
승객정원/량	60~90	90~150	60~130	40~80	70~100	30~100
차량수/편성	1~6	2~6	1~6	2~6	2~4	2~7
수송능력/시간·방향	7,000~25,000	7,000~25,000	25,000~30,000	5,000~40,000	7,000~25,000	2,000~30,000
차륜형태	고무	철제	소형철제	고무	불필요	철제
최고속도(Km/h)	60~80	70~80	80~90	70~80	80~110	20~80
최급기울기(‰)	50~75	40~60	50~60	60	70	60~90
최소곡선반경(m)	30~60	50~60	60	40~60	50~55	25~35
차량중량(톤/량)	18~19	18~27	14~22	10~22	-	10~25
장점	•소음, 진동 적음 •곡선주행 유리	•중장거리 적합	•단면 작음 •기후영향 적음	•시공 용이 •건설비 저렴	•소음, 진동 적음 •유지보수 및 운영비 저렴	•이용자 편의성 및 접근성 향상 •건설비 저렴
단점	•전용로 설치로 건설비 증가 •고가건설시 적설 대책 필요	•전용로 설치로 건설비 증가 •곡선구간 소음 발생	•시스템 및 운영비용 고가 •전기동력 손실 발생	•비상시 대피체계 필요 •풍압 등 운전 불안요인 존재	•다른 경량전철 대비 호환성 저하	•기존도로 점용 •도로 교통정체 가능
해외 운영사례	릴리, 시카고, 타이페이, 히로시마	도크랜드, 방콕, 코펜하겐	오사카, 쿠알라룸푸르, 벤쿠버, 토론토	오사카, 지바, 쇼난, 시드니, 라스베가스	일본 나고야 중국 상해	포틀랜드, 스트라스버그, 에딘버러, 이스탄불
국내도입 검토현황	의정부(운영), 인천 IAT(운영), 부산4호선(운영) 신림선(운영)	부산-김해(운영), 우이-신설(운영)	용인선(운영)	대구(운영)	인천공항(운영) 대전중앙과학관(운영)	서울, 울산, 대전, 창원, 전주, 수원, 성남(추진검토중)

참고: 「부산광역시 도시철도망 구축계획(2017), 부산광역시」

3. 운전방식에 따른 특성

경량전철은 일반적으로 운전방식에 따라 유인운전방식과 무인(자동)운전방식으로 분류할 수 있다. 전용주행로 및 전용궤도를 갖는 차량시스템은 무인운전을 주로 적용하나, 노면전차(Tram)의 경우 기존 도로상에 건설됨에 따라 노면 교통과의 간섭 등을 고려하여 유인 운전을 원칙으로 하고 있다.

〈표 5-7〉 운전방식에 따른 특성 비교

구 분	개 요	장 점	단 점
유 인	유인운전방식 (ATP / ATS)	•비상시 대처 용이 •신호시스템 비용 저렴 •정위치 정차 용이	•인건비 등 운영비 증가 •편성당 운전요원 통상 3.5명 필요
무 인	무인자동운전방식 (ATO / ATP / ATS)	•고밀도운전에 의한 수송효율 우수 •무인운전·무인역사 운영으로 운전·운영비 상대적으로 저렴	•신호시스템비용 고가 •비상시 대처 불리 •우천 시 정위치 정차 곤란(철제차륜)

4. 궤도형식에 따른 특성

궤도(주행로) 재질에 따라 철제 주행로와 콘크리트 주행로로 구분되며, 노면전차(Tram)의 경우 노면 교통과의 평면교차 등을 고려하여 매립형 철제궤도를 주로 적용한다.

〈표 5-8〉 궤도재질에 따른 특성 비교

구 분	개 요	장 점	단 점
철 제	철제 주행로	•선형조건에 적합하도록 가공하여 설치하므로 선형불량에 따른 열차 좌우동 및 상하동 현상 제거	•이음부 및 체결부에 유지관리 필요 •시공 전 가공작업 필요 •현장 Grooving 작업 필요
콘크리트	콘크리트 주행로	•점착성 높음 •국내자재 사용으로 경제성 높음	•파손시 노면 요철에 따른 승차감 불량 •지속적인 유지관리 필요

5. 차륜방식에 따른 특성

일반적으로 경량전철은 차륜 방식에 따라 철제차륜 방식, 고무차륜 방식, 차륜이 없는 자기부상 방식으로 구분된다.

〈표 5-9〉 차륜방식에 따른 특성 비교

구 분	개 요	장 점	단 점
철 제	기존 중량전철의 철제바퀴를 사용하는 시스템	•중장거리 노선에 적합 •역간거리가 길 경우 유리 •유지보수 용이	•도심지역 통과시 소음 저감 방안 필요 •우천 시 점착력 부족으로 정위치 정차 곤란
고 무	고무바퀴를 사용하는 시스템	•급곡선, 급기울기 주행성능 우수하여 도심지에 적합 •소음과 진동이 적음 •정위치 정차	•장거리 노선의 경우 운행비용 증가 •적설을 감안한 대책수립 필요
자기부상	전자력에 의해 부상하여 LIM으로 추진	•레일과 차체의 기계적 접촉이 없어 진동과 소음이 매우 적음 •궤도 탈선 위험이 적음	•시범노선만 건설되고 있을 뿐 실제 상업화 실적이 없음 (개발 중)

6. 차량시스템별 특성 검토

가. 고무차륜 AGT

고무타이어를 부착한 소형 경량의 차량이 전용주행로(고가 혹은 지하)의 가이드웨이를 따라 주행하는 시스템으로 완전자동 무인운전이 가능한 시스템이고 현재 프랑스, 일본 등에서 활발하게 운영되고 있다.

고무차륜 차량은 타이어에 바람이 빠질 경우를 대비하여 고무 타이어 내부에 알루미늄으로 된 안전차륜이 내장되어 있으며 차륜이 2개로 배치된 경우에는 차륜 사이에 Steel Wheel을 배치하여 펑크 시에도 일정치 이하로 내려가지 않도록 하는 시스템을 채택하고 있다.

무인운전을 위해 안내륜을 이용하여 주행하는 방식을 채택하고 있으며 안내륜의 위치에 따라 중앙안내방식, 측방안내방식, 중앙측구안내방식 등 3가지 방식이 있고 주행륜의 궤간은 일반철도의 표준궤간(1,435㎜)보다 다소 넓다. 고무 타이어 활용으로 소음, 진동이 철제차륜 경량전철보다 적기 때문에 고가구조물을 운행로로 이용 시 유리하나 기존 시가지 내부 통

과 시 고가화로 인한 민원 발생 우려가 있다. 하지만, 급구배나 강설이 예상되는 U-type 구간에서는 적설을 감안한 대책이 반드시 수립되어야 한다. 국내에서 차량 제작이 가능하여 향후 운영 중 검수 및 정비를 위한 부품공급이 원활하다는 장점이 있다.

고무차륜 AGT의 일반적 특징은 다음과 같다.

○ 차량의 소형화를 통해 터널 및 구조물 크기가 감소 가능하며 건설비용 절감 가능

○ 제3궤도의 측면 전력공급으로 차량 및 건축한계 감소로 구조물 크기 및 경관훼손 최소화

○ 최신 운행기법의 도입으로 운영효율 향상 및 컴퓨터 제어로 무인운전(안내 및 조향)이 가능한 시스템이고, 운행자동화로 승무원 및 역무원 수 감소

○ 도시내부 및 위락시설 연결, 공항셔틀 등 세계적으로 가장 널리 운행되는 경량전철 시스템

○ 차량의 등판능력 향상, 회전반경 감소로 도심지역 적용성이 높음

○ 전기 동력 사용으로 환경 친화적이며 기존 궤도시스템에 비해 미려한 외형

○ 소음과 진동이 적어 도심지 운행에 유리하나 적설을 감안한 대책 수립 필요

〈표 5-10〉 고무차륜 AGT 시스템의 종류

구 분	K-AGT	APM (iMAX I)	VAL 208	Crystal Mover
사 진				
차량제원	W2.40×H3.50 ×L19.28	W2.85×H3.68 ×L25.06	W2.08×H3.67 ×L26.14	W2.7×H3.73 ×L11.2
최고속도	60km/h	70km/h	80km/h	80km/h
승객정원	200명	280명	222명	122명
편 성 수	2량 1편성	2량 1편성	2량 1편성	1량 1편성
공차하중	12.0ton	17.5on	18.6ton	14.9ton
최소곡선반경	30m	35m	60m	60m
최급기울기	5.8%	6%	10%	6%
가감속도	1.0m/s/s	1.0m/s/s	1.3m/s/s	1.0m/s/s
운전방식	무인운전	무인운전	무인운전	무인운전
최소운전시격	60초	60초	60초	60초
제 작 사	우진산전 (한국철도기술연구원)	HFG/IHI	SIEMENS	미쯔비시
운행현황	부산 4호선(반송선)	-	프랑스 Lille, Orly 공항	싱가폴 Sengkang 마이애미공항
국내도입	부산4호선(운행) 신림선(시공중)	-	의정부선(운행)	인천국제공항(운행)

나. 철제차륜 AGT

차륜 형태가 기존 철도시스템과 유사하도록 철제차륜과 강재레일을 이용하여 차량을 지지하고 안내하는 방식으로 완전자동 무인운전이 가능한 시스템을 말한다.

기존 철도의 하부구조물과 시스템을 그대로 사용가능하고 동일한 강재레일을 이용하므로 별도의 지지나 안내 궤도설치가 불필요하다. 타 경량전철 시스템에 비하여 소음·진동 부분에 취약하여 도심지 구간이나 급구배 및 급곡선 통과 시 불리하다. 철제차륜의 마모로 주기적인 절삭을 위한 장비비가 증가하고 이에 따른 부대설비 설치로 인한 운영비 증가 및 차량기지 규모가 타 시스템보다 상대적으로 커질 우려가 있다. 수요처리 측면에서는 유리하나 전용선로 설치로 인한 공사비가 과다하게 발생할 우려가 있으며 기존도시 내부 통과 시 고가화로 인한 민원 발생 우려도 있다.

현재 국외의 영국 Dockland, 덴마크 Copenhagen, 독일 Essen 등과 국내의 부산~김해선, 인천 2호선, 우이신설선 등이 운행하고 있으며, 국내에서 차량 제작이 가능하여 향후 운영 중 검수 및 정비를 위한 부품공급이 원활할 것으로 예상된다.

〈표 5-11〉 철제차륜 AGT 시스템의 종류

구 분	ROTEM 철제	Dockland Lignt Rail	Copenhagen Metro
사 진			
차량제원	W2.65×H3.40×L39.0	W2.5×H3.47×L28.0	W2.65×H3.40×L39.0
최고속도	80km/h	80km/h	80km/h
승객정원	304명	226명	304명
편 성 수	2량 1편성	2량 1편성	3량 1편성
공차하중	46.5ton	36ton	52ton
최소곡선반경	50m	38m	60m
최급기울기	6%	5%	6%
가감속도	1.1m/s/s	1.0m/s/s	1.0m/s/s
운전방식	무인운전	무인운전(안전요원 탑승)	무인운전(안전요원 탑승)
최소운전시격	-	90초	-
제 작 사	ROTEM	Bombardier	Ansaldo-Breda
운행현황	부산김해, 인천2호선, 우이신설선	영국 Dockland,독일 Essen	코펜하겐 Metro
국내도입	부산김해, 인천2호선, 우이신선설, 김포도시철도	-	-

다. 모노레일

1개의 콘크리트 혹은 철제의 고가빔을 고무 타이어가 부착된 차량이 과좌식 혹은 현수식 형태로 안내궤도를 따라 주행하는 시스템을 말한다. 용지 점유면적이 적고 구조물 폭원이 작아 도심지의 한정된 공간을 유용하게 활용 가능한 특징이 있다.

고무차륜 사용으로 점착력이 높고 등판능력이 우수하며 곡선 통과능력이 좋아 기존 간선도로 선형을 따라 건설이 가능하다. 차량 전체가 외부로 노출되므로 차량디자인을 미관 개선에 활용할 수 있다. 운영 시 노선 중간에서 차량 고장 및 화재 발생 시를 대비하여 별도의 대피시설을 설치해야 하는 단점이 있다. 타 차량과 비슷하게 기존 시가지 내부 통과 시 고가화 기피로 인한 민원 발생 우려가 있다.

국내에서 차량 제작이 불가하여 향후 운영 중 검수 및 정비를 위한 부품공급에 특별한 대책이 필요하다.

〈표 5-12〉 과좌식 모노레일 시스템의 종류

구 분	KL Monorail	Intamin P30	M-VI	Hitachi 표준
사진				
차량제원	W2.65×H3.44×L10.4	W2.3×H3.3×L34.5	W2.64×H3.4×L42.0	W2.98×H5.10×L29.4
최고속도	80km/h	60km/h	80km/h	65km/h
승객정원	158명	210명	224명	215명
편성수	2량 1편성	6량 1편성	4량 1편성	2량 1편성
공차하중	22.5ton	39ton	-	27.5ton
최소곡선반경	50m	25m	45m	60m
최급기울기	6%	10%	6%	6%
가감속도	-	-	-	3.5㎞/h/s
운전방식	1인 운전	1인 운전	무인운전	1인 운전
최소운전시격	90초	-	-	
제작사	MMD	Intamin	Bombardier	Hitachi
운행현황	말레이시아 쿠알라룸프르	러시아 모스크바	미국 라스베가스	일본 오키나와, 중국 중경
국내도입	-	-	-	대구도시철도3호선

〈표 5-13〉 현수식 모노레일 시스템의 종류

구 분	미쯔비시 현수식 모노레일	뷔퍼탈 모노레일	Sky Train
사 진			
차량제원	W2.38×H3.75×L30.2	W2.2×H2.7×L24.0	W2.24×H2.62×L9.2
최고속도	65km/h	56km/h	50km/h
승객정원	158명	178명	80명
편성수	2량 1편성	2량 1편성	2량 1편성
공차하중	21.5ton	22.2ton	8.45ton
최소곡선반경	-	-	45m
최급기울기		4.5%	10%
가감속도	35km/h/s	1.1m/s/s	-
운전방식	1인 운전	1인 운전	무인운전
최소운전시격	-	-	40초
제작사	미쯔비시 중공업	Siemens & Halske	Siemens
운행현황	일본 지바, 쇼난	독일 뷔퍼탈	독일 뒤셀도르프 공항
국내도입	-	-	-

라. LIM(Linear Induction Motor)

LIM시스템은 선형유도모터를 설치하여 차량과 가이드웨이(Guide way)간의 전자력으로 추진하는 시스템이다. 자기부상 열차와 동일한 개념의 추진방식을 이용하나 자기부상열차는 차체를 띄운 상태에서 운행하지만 리니어 모터카(리니어-메트로)는 차체를 띄우지 않고 주행한다.

급구배 등판 시 및 급곡선 통과 시 차륜과 레일 간 마찰이 일반 원형 모터형보다 현저히 적어 파상마모 요인이 적은 것이 장점이다. 또한 차량의 높이가 낮아 지하 구간에서는 터널의 굴착단면을 축소할 수 있다. 견인 및 제동이 비점착 구동방식으로 이루어져 기후와 선로상태에 의한 차량의 미끄럼 현상이 적어 급기울기 노선 운행에 유리하다. 비점착 제동으로 정위치 정차 정밀도가 우수하여 자동무인운전에 적합하며, 차륜이 직접 구동하지 않으므로 소음이 적다.

하지만, 기존 시가지 내부 통과 시 고가화로 인한 민원 발생 우려가 있고, 외국에서 제작하는 차량으로 향후 운영 중 검수 및 정비를 위한 부품공급에 대한 대책을 수립해야 한다. 국내에는 경기도 기흥에서 에버랜드까지 연결하는 용인경전철에 투입되어 운행 중이다.

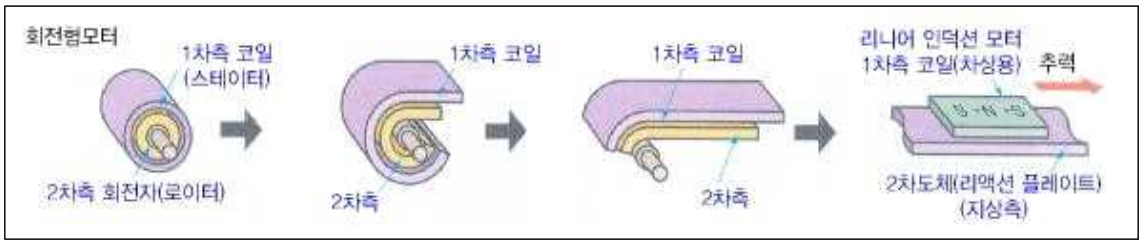
LIM 시스템의 일반적 특징은 다음과 같다.

○ 차륜직경의 축소로 급곡선 주행성이 우수하여 노선 계획의 유연성이 높으며 차량높이감소를 통한 소요내공단면의 축소가 가능

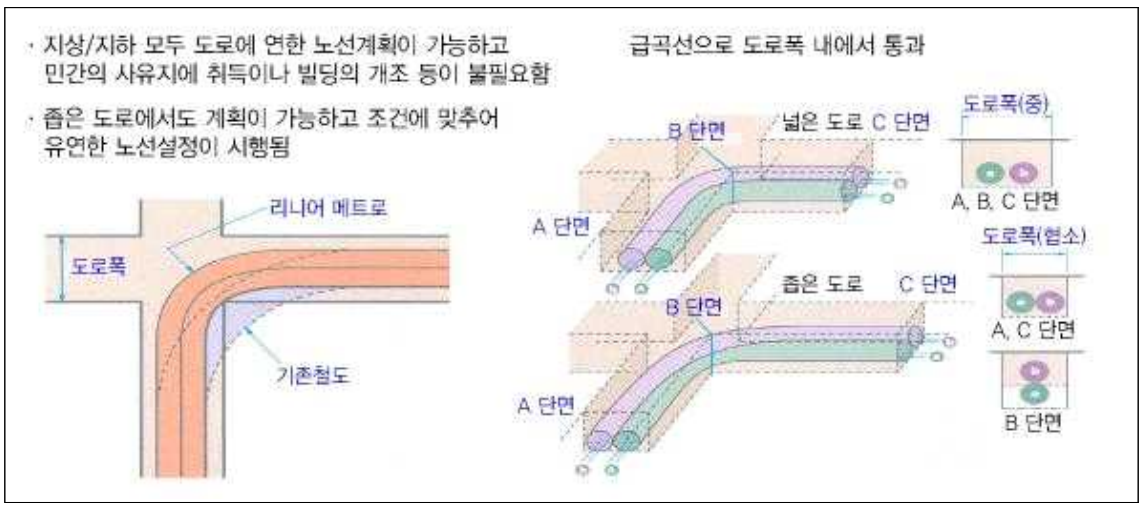
○ 중전철의 차량제원과 수송력을 갖고 있으며 지하철 대용으로 사용되고 있음

○ 지지・안내에 특별한 구조가 필요 없으며 주행 저항이 적음

○ 장대레일 사용으로 구조물 크기가 증가하여 사업비 증가



〈그림 5-1〉 리니어모터카 차량의 예시



〈그림 5-2〉 리니어모터 시스템 사용 시 급곡선 통과현황

〈표 5-14〉 LIM 시스템의 종류

구 분	ART MK-II	PUTRA	오에도 12호선
사 진			
차량제원	W3.2×H3.8×L17.6	W2.65×H3.44×L33.7	W2.50×H3.15×L132.0
최고속도	80km/h	80km/h	80km/h
승객정원	205명	274명	780명
편 성 수	1량 단독 혹은 2량 편성	2량 1편성	8량 1편성
공차하중	24ton	22ton	-
최소곡선반경	70m	70m	100m
최급기울기	5.4%	5.0%	5.5%
가감속도	1.34m/s/s	1.0m/s/s	
운전방식	무인운전	무인운전	1인 운전
최소운전시격	120초	120초	130초
제 작 사	Bombardier	Bombardier	미쯔비시외
운행현황	캐나다 밴쿠버	말레이시아 쿠알라룸푸르	일본 동경 오에도 12호선
국내도입	용인선(운행)	-	-

마. 자기부상열차

차량하부와 궤도 간 전자석의 반발력에 의해 차륜 없이 차체가 전자석에 의해 부상하여 선형유도모터로 추진하는 시스템으로 자력의 흡인력으로 부상 주행하는 상전도 자기부상식과 자기의 반발력으로 부상시켜 주행하는 초전도 자기부상식으로 구분된다. 국내에서는 도시형(최고속도 100km/h)과 광역고속형(최고속도 400km/h 이상)의 2가지 형태로 개발되어 있다.

일반적으로 차량과 레일 간의 접촉이 없어 소음·진동이 작아 고속주행이 가능하고, 승차감이 우수하고 차체가 궤도를 감싸고 있어서 궤도 붕괴 등의 심각한 사고 외에는 탈선 우려가 없는 장점이 있다. 또한, 선형유도 모터로 주행하기 때문에 급기울기, 급곡선에도 부드럽게 주행이 가능하다. 부상하여 주행하므로 마찰 부분이 없어 차량이나 레일의 유지보수가 저감되고 회전운동부품이 없으므로 부품교체율이 매우 낮다고 알려져 있다.

하지만, 기존 시가지 내부 통과 시 고가화 기피로 인한 민원 발생 우려는 존재한다. 국내에서는 인천국제공항에 건설이 완료되어 운행하고 있다.

자기부상열차 시스템의 일반적인 특성은 다음과 같다.

○ 고가를 전제로 건설되는 시스템이며 차륜과 레일 및 주행면과 접촉이 없는 저소음, 저진동인 무공해시스템으로 쾌적한 승차감을 유지할 수 있음

○ 거더의 처짐이 크게 제한되며 차체가 궤도를 감싸 안고 있는 형태로 탈선 위험이 적음

〈표 5-15〉 자기부상열차의 종류

구 분	UTM-01	UTM-02	LINIMO
사진			
차량제원	W2.85×H3.5×L13.5	W2.85×H3.50×L13.5	W2.6×H3.45×L14.0
최고속도	110km/h	110km/h	100km/h
승객정원	60~120명	270명	244명
편성수	2량 1편성	2량 1편성	3량 1편성
공차하중	22~28ton	22ton	-
최소곡선반경	60m	60m	50m
최급기울기	6%	8%	6%
가감속도	-	3.6km/h/s	4.0㎞/h/s
운전방식	무인운전	무인운전	무인운전
최소운전시격	-	-	-
제작사	한국기계연구원	ROTEM	HSST
운행현황			일본 도부큐로선
국내도입	대덕연구단지(시험선)	인천 자기부상열차 대전 국립중앙과학관	-

바. 노면전차(Tram)

1) 전기트램

일반적으로 노면 위 또는 도로와 분리된 전용궤도를 철도차량이 주행하는 시스템으로 전기를 공급받아 모터를 구동하여 운행한다. 전기 공급방식은 가선의 유무에 따라 유가선과 무가선으로 구분한다. 국내에서는 최근 가선을 설치하지 않고 배터리 충전방식으로 운행하는 무가선 방식이 개발되었다.

영국, 독일, 프랑스, 터키, 체코 등 유럽을 중심으로 넓게 분포하고 있으며, 노면에서 직접 승차하므로 접근성 및 승하차가 편리하여 교통약자를 배려한 교통수단으로 알려져 있다. 도입을 위해서는 정시성 및 안정성 확보를 위한 전용주행로 또는 기존 도로체계 정비 등 적극적인 교통환경 개선 사업과 병행이 반드시 필요하다.

트램 시스템의 일반적인 특성은 다음과 같다.

○ 다른 교통수단보다 대기오염 절감, 에너지 절감 등 친환경적인 교통수단

○ 도로부지를 이용한 교통수단이기 때문에 다른 철도수단에 비해 이용성 우수

○ 표정속도 향상 및 정시성 확보를 위해서 트램 우선신호체계 등이 확립되어야 함

〈표 5-16〉 노면전차의 종류

구 분	EuroTram	Translohr	Sirio
사진			
차량제원	W2.40 x H3.1 x L33.10	W2.02 x H2.89 x L39.00	W2.40 x H3.4 x L35.35
최고속도	60km/h	60km/h	60km/h
승객정원	290명	275명	285명
편성수	4량 1편성	5량 1편성	4량 1편성
최소곡선반경	25m	30m	25m
최급기울기	6%	10%	6%
차륜형식	철제차륜	고무타이어	철제차륜
운전방식	1인 운전	1인 운전	1인 운전
제작사	Adtranz	Lohr	Ansaldo Breda
운행현황	프랑스 스트라스부르그	이탈리아 L'Aquia	이탈리아 밀라노
국내도입	전주선(사업 중단)	성남경전철(민자제안)	-

무가선 트램의 경우 전차선을 설치하지 않고, 배터리에 의한 하이브리드 방식이나 지중매설 유도급전 방식에 의해 운행되므로 도심미관 측면에서 우수하고, 가선방식의 민원발생 소지 해소, 감전, 전자파 등의 우려를 해소시킬 수 있다는 장점이 있다.

국내에서는 한국철도기술연구원에서 국토교통부 연구개발사업으로 추진하여 배터리를 탑재한 무가선 저상트램 차량을 개발하였고, 1회 충전 무가선 주행 35km 이상 달성하였으며(`17.02), 현재 실증사업으로 부산 오륙도선 건설을 앞두고 있다.

〈표 5-17〉 급전방식에 따른 무가선 트램 분류

구 분	축전지(배터리) 방식	지면공급 방식	하이브리드 방식
사진			
개요	•차량내 탑재된 축전지로만 운행	•전차 전력공급선을 지면에 부설	•가공전차선+일부구간 축전지 운행
사례	•한국 : 오송 시험운행중 •일본 : 후쿠오카 키타큐슈	•프랑스 : 보르도 상용화 운행중 유럽, 브라질 등 5개 도시 공사중	•프랑스 : 니스 등 운영중 •일본 : 삿포로
특징	•외부전원을 이용하여 충전, 반복사용 가능한 전지를 사용하는 방식 •차량, 공사비가 저렴하고 단전에 의한 운영중단사고 발생이 없으나, 배터리 교체비용 및 충전시간 증가에 따른 추가차량 필요	•APS시스템을 제외하고는 현재 사용화된 무가선 시스템 적용사례는 없음 •외국기술 도입시 국내기후를 고려하여 노면침수시 감전에 대한 안전성, 노면 결빙시 전력공급 장애에 대한 검토 필요	•축전지+가공전차선 •하이브리드 방식은 가공전차선에 의해 운행되고 교차로 등 일부구간에만 축전지로 혼용적용하여 운행되는 시스템

〈표 5-18〉 무가선트램 운행 현황

구 분	대한민국(오송시험선)	일본	프랑스(니스)
사진			
기관(회사)	KRRI/로템	RTRI	Alstom
모델명	무가선저상트램	Hi-Tram LH01, LH02	Citadis Nice
전원방식	Li-Polymer 배터리	Li-Ion 배터리	Ni-MH 배터리

〈표 계속〉

구 분	스페인	이탈리아	캐나다
사진			
기관(회사)	CAF	Ansaldo	Bombardier
모델명	Ubos	Tramwave	Primove
전원방식	슈퍼캡+배터리	지면전원공급	유도급전, 슈퍼캡 탑재

2) 수소전기트램

수소전기트램은 일반 전기트램과 시스템은 유사하지만, 전력 공급 방식의 차이로 구분할 수 있다. 전기트램의 경우 전차선을 통하여 외부에 공급되는 전기를 받아서 움직이지만, 수소전기트램은 연료전지에서 발생한 전기로 모터를 가동하는 방식이다. 수소전기트램은 전차선이 필요 없어 도심뿐만 아니라 범위가 넓은 지역까지 대중교통 서비스가 가능하고 연료전지에서 전기를 발생할때 물만 배출되어 전기트램과 비교하여 친환경적이다. 하지만, 수소충전소가 필요하여 사업비 측면에서는 전기트램 대비 고비용이 발생하는 것으로 알려져 있다.

국내에서는 국토교통과학기술진흥원의 철도기술 연구사업으로 수소철도 차량을 개발 중에 있으며, 국내 차량사에서도 미래 철도의 기술로 선정하여 연구개발이 진행중에 있어 수소 전기트램의 상업 운행을 2025년 내로 목표로 연구 중에 있다.

해외에서는 2035년에서 2040년까지 기존 운행중인 디젤 열차 퇴출을 목표로 수소 열차 기술 개발 및 상용화를 목표로 연구 중에 있으며 2018년 9월 독일 카를스루에에서는 수소 열차의 운행이 시작되었으며, 중국에서는 루저우~타이저우를 연결하는 트램이 2017년 10월에 시작하였다. 중국의 트램은 1회 충전으로 100km 주행이 가능하고 최고 속도 70km/h 운행이 가능하다.

이외에도 일본, 유럽, 미국 등 다양한 국가에서 친환경 수소철도차량의 개발 및 실용화에 적극적으로 추진하고 있지만 차량개발 및 실용화가 초기단계 이므로 향후 국내·외 추진현황 등에 따라 세부 설계단계에서 추가 검토가 필요하다.

제3절 국내 트램 도입 현황

1. 국내 대도시권 트램도입 추진현황

과거 60년대 후반까지 서울과 부산 등에서 운행되던 노면전차가 사라진 이후 실제 노면전차가 운행되는 곳은 현재까지 없으며, 2024년 현재 국내에서 트램 도입을 추진하고 있는 지자체 현황은 아래와 같이 다양하나 대부분 계획 단계에 머무르고 있는 실정이다.

〈표 5-19〉 국내 지자체 트램 사업 추진현황

지자체	사업명	연 장	사업비	추진 현황
서울·경기	위례선	5.4km	2,614억원	• 2023년 4월 착공, 2025년 9월 개통예정
	동탄도시철도	34.2km	9,773억원	• 도시철도망 구축계획수립
	성남1호선	10.4km	2,382억원	
	성남2호선	13.7km	3,538억원	
	오이도연결선	6.6km	1,760억원	
	송내-부천선	9.1km	2,381억원	
	수원1호선	6.2km	1,763억원	
	스마트허브노선	16.2km	3,666억원	
인천광역시	부평연안부두선	18.7km	3,935억원	• 도시철도망 구축계획수립
	송도트램	23.1km	4,429억원	
	주안송도선	14.7km	3,016억원	
	영종트램1단계	11.0km	2,835억원	
	제물포연안부두선	7.0km	1,204억원	
대전광역시	2호선	38.8km	14,782억원	• 2024년 12월 착공
부산광역시	오륙도실증노선	1.9km	906억원	• 타당성 재검토 중
	오륙도선연장선	3.3km	904억원	• 도시철도망 구축계획수립
	C-Bay~Park선	12.1km	3,559억원	• 기본설계 중
	노포정관선	23.0km	5,426억원	• 예비타당성 조사중
	강서선	21.1km	4,850억원	• 도시철도망 구축계획수립
	영도선	7.7km	2,215억원	• 미정
울산광역시	노선1	11.6km	3,059억원	• 기본계획중(2023년 타당성재조사 통과)
	노선2	13.7km	3,940억원	• 도시철도망 구축계획수립
	노선3	17.0km	4,085억원	
	노선4	5.9km	2,232억원	
창원특례시	창원1호선	15.8km	2,993억원	• 도시철도망 구축계획수립
	창원2호선	19.3km	1,839억원	
	창원3호선	33.2km	6,818억원	
경상남도 (김해시)	김해1호선	9.4km	1,429억원	• 도시철도망 구축계획수립
	김해2호선	15.8km	3,029억원	
	김해3호선	8.1km	1,441억원	

자료: 트램 사업의 성공적 추진을 위한 정책 제언(2024.12, 철도저널)

2. 수소전기트램 실증노선(울산항선)

수소전기트램 실증사업은 울산시에서 기존 철로인 태화강역에서 울산항역까지 총 4.6km 구간의 울산항선에 수소전기트램, 수소충전소, 차량기지 등을 설치하여 2023년 기준으로 6년 안의 상용화를 목표로 실증운행중이다

〈표 5-20〉 울산항선 수소전기트램 실증사업 개요

구 분	사업내용
구 간	태화강역~울산신항
사업규모	4.6km(기존선로 활용)
총사업비	426억원
정거장	2개소
추진현황	• '20.07 : 수소전기트램 실증사업 구간으로 울산항선 선정 • '20.08 : 현대로템 〉 수소전기트램 실증 및 보급 활성화 업무협약 체결 • '21.07 : 수소전기트램 실증사업에 울산시 제안사업 최종 선정 • '23.11 : 수소전기트램 실증운행 시작 및 공개행사 • '24.04~05.10 : 일반인 시승행사 • '24.04.17 : 울산항선 태화강-울산항 구간을 정비하여, 2028년 울산국제정원 박람회 개최에 맞춰 수소트램 정기 운행할 계획을 밝힘 (울산항선 개량하고, 수소트램 1편성 운행, 울산항역~고래문화특구까지는 셔틀버스로 연결)
노선도	

자료: 미래철도DB(http://frdb2.ivyro.net/558.htm)

제4절 차량시스템 검토

1. 차량시스템 검토 개요

경량전철 시스템은 종류 및 특성이 매우 다양하므로 운영되는 도시의 특성에 따라 차량시스템 선정을 위한 객관적이고 합리적인 평가 기준 수립이 필요하다. 평가기준은 기존 철도차량시스템과의 연계성, 수송수요, 민원요소, 기후조건, 건설방식, 유지보수의 효율성, 부품조달과 비용절감 등을 고려하여 교통 측면, 비용적 측면, 기술적 측면, 이용자 측면, 환경적 측면, 정책적 측면 등으로 구분하여 수립하되, 각각의 평가기준에 구체적인 세부 평가사항을 설정하여 평가척도에 객관성과 합리성을 확보토록 한다.

2. 차량시스템 검토 기준

「도시철도망 구축계획 및 노선별 도시철도 기본계획 수립지침(국토교통부), 2024.05」에 의하면 차량선정 기준은 해당 도시의 교통특성외에 기존 노선망과 해당 기존 철도차량시스템과의 연계성, 수송수요, 민원요소, 기후조건, 건설방식, 유지보수의 효율성, 부품조달과 비용절감 등을 고려하여 선정토록 하고 있다.

대전시 도시철도망 구축계획에서는 차량시스템 검토를 위하여 최적의 운행 성능을 나타낼 수 있도록 노선망에 대한 특성 분석과 차량시스템 세부 검토항목을 활용하였다.

〈표 5-21〉 차량시스템 검토를 위한 기준

구 분	세부 검토사항
교통수요 측면	• 장래 수송수요의 처리능력 • 장래개발계획 및 통행패턴 변화에 유리한 시스템
연계·환승 측면	• 기존교통수단과의 원활한 연계수송 체계 및 환승체계 확보 • 지역 및 도로여건, 장래 가로망 계획 등 주변 영향 최소화 시스템
교통체계 측면	• 접근성, 환승, 안전성, 정시성 등 편의성이 우수한 시스템 • 타교통수단과의 효율적 연계수송이 용이한 시스템
경제적 측면	• 건설 및 운영비용 최소화 • 수송수요에 적절한 규모의 시스템
기술적 측면	• 지형, 기후 특성과 운행 중 고장, 안전사고 등 기술적 문제 • 장래 경전철 시스템의 발전추세 및 기술발전 고려
이용자 측면	• 차량으로의 접근 및 승하차가 용이한 시스템 • 비상시 승객대피가 용이한 시스템
환경적 측면	• 매연, 소음·진동, 미관, 일조권 등 환경적 악영향 최소화 • 도시의 이미지 및 지역특성에 적합한 시스템
정책적 측면	• 국가가 추진하는 국산화 기술 장려 정책과 일치되는 시스템 • 대전광역시 도시개발계획 및 기타 개발계획 등의 이미지에 부합하는 시스템

1) 교통수요 측면

- 차량시스템은 장래 예측된 수송수요를 무리 없이 처리할 수 있어야 하고 수요변화에 대하여 열차편성수, 운전시격 등에 탄력적으로 대응할 수 있어야 하며, 대전시 도시인구 규모에 적합하여야 함
- 대부분의 경량전철 시스템은 편성조합이 자유로워서 최대혼잡구간 수송수요 처리가 가능하나, 장래 예측된 수송수요에 대한 처리능력, 차량편성에 따른 역사규모 및 일반 편성시의 수송량 등을 고려하여야 함

2) 연계·환승 측면

- 대전시 내 다른 철도 노선과의 연계 부분을 검토해야 하며 다른 대중교통수단과의 연계 수송이 가능할 수 있도록 간선 및 지선으로서의 역할을 수행할 수 있어야 함

3) 교통체계 측면

- 교통문제 해결을 위한 신교통수단의 도입으로 새로운 교통문제를 발생시킬 수 있으며 기존 도로의 용량이 저하된다고 하더라도 적정 용량을 확보해야 하므로 건설에 따른 도로 용량 등 타 교통수단에 대한 침해가 최소화되어야 함

4) 경제적 측면

- 건설비 및 운영비는 기타 경량전철 사업을 바탕으로 적절한 건설비 및 운영비 등 상호 비교하여 경제적으로 유리한 시스템을 검토함

5) 기술적 측면

- 도심지를 경유하는 도시철도의 경우 굴곡노선이 많고, 잦은 종단기울기 및 급구배가 발생할 수 있음
- 또한, 일부 곡선구간에서 사유지 침범에 따른 보상과 민원문제가 발생할 가능성이 있어 최소곡선반경이 작은 시스템의 도입이 요구됨
- 따라서, 본 도시철도망 구축계획에서 검토한 대안 노선은 모든 차량시스템 도입이 가능할 것이나, 최대기울기 및 최소곡선반경을 만족할 수 있는지 여부를 확인하는 것이 중요한 사항임
- 종·평면선형 계획수립 결과 최대기울기 및 최소곡선반경은 차량별 성능 이하로 가능

하고, 사유지 침범 구간이 발생할 수 있으나, 기술적인 측면에서는 모든 시스템이 운행 가능한 것으로 평가됨

6) 이용자 측면

- 표정속도 향상 및 정시성이 확보되고, 차량에 대한 접근성과 승하차가 용이하며 승차감 양호 및 도시철도 이용 민원 발생 여부 등을 평가함. 노면전차를 제외한 대부분의 시스템은 교량 혹은 지하의 전용구조물 건설로 정시성 확보에는 유리하나 이동 동선이 불편하고 접근성이 다소 떨어져 E/V 및 E/S 등을 설치하여야 함
- 노면전차는 기존 버스와 유사하고 저상형 열차 특성으로 승객 탑승시 편리하나 기존 도로교통과의 상충으로 표정속도 저하 및 정시성 확보가 다소 불리함

7) 환경적 측면

- 도심지 구간 통과시 소음, 진동 등 환경적 악영향이 적어야 하며 지상 및 고가로 건설시 도시 미관과 조화되는 환경 친화적인 시스템 검토

8) 정책적 측면

- 국내에서 개발 완료하여 운행중인 차량은 철제차륜AGT(김해)와 고무차륜AGT(부산)이고, 자기부상열차는 인천 영종도에 운영하였으나, 기술적 문제점 외에 충분한 수요를 충족하지 못하여 현재 영업중단 상태이며, 모노레일은 대구 3호선에 일본 히타치로부터 구입하여 운영하고 있으나, 차량공급사로부터 추가공급이 어려운 상황이다.
- 노면전차는 무가선 트램사업으로 개발되어, 위례선(시공중), 대전2호선(착공예정), 울산 도시철도 1호선(기본계획 완료), 울산항선 트램(수소전기트램 실증운행중) 등에서 추진되고 있음
- 국가에서는 국산화 기술장려 정책을 추진하고 있으며, 차량시스템에 대한 안정성을 확보하고 국외 수출의 기반을 마련하는 데 기여할 수 있는 시스템이 유리함

〈표 5-22〉 국산화 개발 유무

구 분	고무AGT	철제AGT	LIM	모노레일	자기부상	노면전차
국산화 추진	개발완료 및 운행	개발완료 및 운행	-	-	개발완료 및 운행 (인천공항 운영중지)	수소전기트램 개발완료 및 시험선운행중

다. 차량시스템 선정

대전시 도시철도망 구축계획의 차량시스템은 앞서 제시한 검토 기준을 바탕으로 하여 국내 운행 유무와 관련 없이 개발이 완료된 시스템을 포함하였고, 다양한 경량전철 시스템 중 도시철도망 구축을 위하여 적용 가능한 최적 차량시스템을 제시한 것이며, 실제 사업추진을 위한 노선별 기본계획 단계에서 최적 차량시스템은 변경될 수 있다.

① 3호선(신탄진~산내동)

수송수요와 경제성을 고려하여 중량 및 중형전철을 배제하였으며, 대덕대로, 엑스포로, 대종로 등 폭 20m~40m의 폭의 도로를 경유하는 구간은 모든 경량전철 시스템 적용이 가능하나, 서구 문정로 진입시 아파트 단지 급곡선 및 남선공원 통과, 중촌고가교 및 대종로 중심시내 구간 등은 고가건설이 불가하고, 지하건설이나 도로경유 통과가 필요하다. 또한, 고가건설시에는 도심지내 소음, 진동, 도심경관 등의 환경적 측면과 교량 및 지하구조물 건설시 경제적 측면은 물론 이용접근성 측면에서 매우 불리하다.

따라서, 도로점용에 따른 교통체계 측면에서는 다소 불리하나, 노면에서의 수평적 이용으로 이용접근성이 우수하고, 경부선 신탄진역(지상)과의 지상 연계·환승과 대전 2호선과의 교통네트워크 연계성이 유리하며, 기 추진중인 대전 2호선의 다양한 기술적 검토와 시민공감대 형성에 따른 민원 최소화 가능, 지상건설에 따른 경제적 측면 등의 장점을 고려할 때 노면전차(Tram) 시스템이 가장 유리할 것으로 판단된다.

〈표 5-23〉 3호선(신탄진~산내동) 차량시스템 검토 결과

구 분	중량 전철	중형 전철	경량전철					
			AGT		모노 레일	LIM	자기 부상	노면전차 (Tram)
			고무차륜	철제차륜				
교통수요 측면	×	×	△	△	△	×	△	△
연계·환승 측면	△	△	△	△	△	△	△	○
교통체계 측면	△	△	△	△	△	△	△	△
경제적 측면	×	×	△	△	×	×	×	○
기술적 측면	×	×	○	○	×	×	×	○
이용자 측면	△	△	△	△	△	△	△	○
환경적 측면	△	△	△	△	×	△	△	△
정책적 측면	△	△	○	○	×	×	×	○
종 합	×	×	△	△	×	×	×	○

주 : 우수(○), 불리(△), 매우불리(×)

② 4호선(덕명지구~송촌)

수송수요와 경제성을 고려하여 중량 및 중형전철을 배제하였으며, 대전시를 동서방향으로 가로지르는 동서대로 도로폭이 30m 이상인 구간에는 모든 경량전철 시스템 적용이 가능하다. 그러나, 지하차도(도안, 옥녀봉, 태평, 홍도), 도솔터널 통과 구간은 지하건설이 필요하고, 유등천, 대전천 등의 하천 횡단시에는 고가 혹은 지하 구조물 건설이 필요하며, 도심 통과구간에서 고가건설시에는 소음 및 진동, 도심경관 저해에 따른 민원이 빈번할 것으로 예상된다. 또한, 고가 혹은 지하구조물 건설시 노선구간대 이용수요 대비 과다한 건설비용으로 경제적 측면에서 매우 불리하다. 따라서, 노면전차(Tram) 시스템이 도로점용에 따른 교통체계 측면에서는 다소 불리하나, 노면에서의 수평적 이용에 따른 이용접근성이 우수하고, 대전 2호선과의 연계·환승이 유리하므로, 노면전차 시스템이 가장 적합할 것으로 판단된다.

〈표 5-24〉 4호선(덕명지구~송촌) 차량시스템 검토 결과

구 분	중량 전철	중형 전철	경량전철					
			AGT		모노 레일	LIM	자기 부상	노면전차 (Tram)
			고무차륜	철제차륜				
교통수요 측면	×	×	△	△	△	×	△	△
연계·환승 측면	△	△	△	△	△	△	△	○
교통체계 측면	△	△	△	△	△	△	△	△
경제적 측면	×	×	△	△	×	×	×	○
기술적 측면	×	×	○	○	×	×	×	○
이용자 측면	△	△	△	△	△	△	△	○
환경적 측면	△	△	△	△	×	△	△	△
정책적 측면	△	△	○	○	×	×	×	○
종 합	×	×	△	△	×	×	×	○

주 : 우수(○), 불리(△), 매우불리(×)

③ 5호선(DCC~오월드)

수송수요와 경제성을 고려하여 중량 및 중형전철을 배제하였으며, 엑스포로 및 대덕대로 경유구간은 도로폭이 25m이상인 구간에서는 모든 경량전철 시스템 적용이 가능하나, AGT등의 경전철에 의한 고가계획시 대덕대로내 괴정육교와 안골네거리, 변동오거리, 머티네거리 및 오월드네거리 급곡선 구간 통과가 곤란하고, 대둔산로 구간의 협소한 도로내 고가건설이 어려운 것으로 분석된다. 지하건설시에도 종점부의 오월드 진입 도로인 산서로 급기울기에 따른 종단계획이 불리하고, 지하구조물 심도가 과도하게 증가하며, 또한, 노선구간대 이용수요 대비 과다한 건설비용으로 경제적 측면에서 매우 불리하다. 따라서, 3호선 계획노선과의 연계를 통한 북측 대덕테크노밸리 접근이 가능하고, 건설비 절감에 따른 경제성 확보 측면을 고려할 때 노면전차(Tram) 시스템이 가장 유리할 것으로 판단된다.

〈표 5-25〉 5호선(DCC~오월드) 차량시스템 검토 결과

구 분	중량 전철	중형 전철	경량전철					
			AGT		모노 레일	LIM	자기 부상	노면전차 (Tram)
			고무차륜	철제차륜				
교통수요 측면	×	×	△	△	△	×	△	△
연계·환승 측면	△	△	△	△	△	△	△	○
교통체계 측면	△	△	△	△	△	△	△	△
경제적 측면	×	×	△	△	×	×	×	○
기술적 측면	×	×	△	△	×	×	×	○
이용자 측면	△	△	△	△	△	△	△	○
환경적 측면	△	△	△	△	×	△	△	△
정책적 측면	△	△	○	○	×	×	×	○
종 합	×	×	△	△	×	×	×	○

주 : 우수(○), 불리(△), 매우불리(×)

④ 기존선 연장(교촌지선)

대전 도시철도 2호선의 교촌동으로의 추가연장 노선임을 고려하여 2호선과 동일한 시스템인 노면전차(Tram) 시스템 적용이 가장 적절한 것으로 판단된다.

〈표 5-26〉 기존선 연장(교촌지선) 차량시스템 검토 결과

구 분	중량 전철	중형 전철	경량전철					
			AGT		모노 레일	LIM	자기 부상	노면전차 (Tram)
			고무차륜	철제차륜				
교통수요 측면	-	-	-	-	-	-	-	△
연계·환승 측면	-	-	-	-	-	-	-	○
교통체계 측면	-	-	-	-	-	-	-	△
경제적 측면	-	-	-	-	-	-	-	○
기술적 측면	-	-	-	-	-	-	-	○
이용자 측면	-	-	-	-	-	-	-	○
환경적 측면	-	-	-	-	-	-	-	△
정책적 측면	-	-	-	-	-	-	-	○
종 합	-	-	-	-	-	-	-	○

주 : 우수(○), 불리(△), 매우불리(×)

⑤ 기존선 연장(회덕지선)

대전 도시철도 2호선의 회덕역으로의 추가연장 노선임을 고려하여 2호선과 동일한 시스템인 노면전차(Tram) 시스템 적용이 가장 적절한 것으로 판단된다.

〈표 5-27〉 기존선 연장(교촌지선) 차량시스템 검토 결과

구 분	중량 전철	중형 전철	경량전철					
			AGT		모노 레일	LIM	자기 부상	노면전차 (Tram)
			고무차륜	철제차륜				
교통수요 측면	-	-	-	-	-	-	-	△
연계·환승 측면	-	-	-	-	-	-	-	○
교통체계 측면	-	-	-	-	-	-	-	△
경제적 측면	-	-	-	-	-	-	-	○
기술적 측면	-	-	-	-	-	-	-	○
이용자 측면	-	-	-	-	-	-	-	○
환경적 측면	-	-	-	-	-	-	-	△
정책적 측면	-	-	-	-	-	-	-	○
종 합	-	-	-	-	-	-	-	○

주 : 우수(○), 불리(△), 매우불리(×)

⑥ 종합 검토결과

각 노선별 특성 분석과 평가항목 검토를 통한 차량시스템 검토 결과, 우선으로 경제적 측면, 환경적 측면, 이용자 측면 및 정책적 측면 등에서 인구 약 140만 도시인 대전광역시 특성상 노면전차(Tram) 시스템이 가장 적합한 것으로 검토되었다. 또한, 전체 도시철도망 건설시 각 노선간 다양한 연계운행을 고려할 수 있고, 기존 대전 도시철도 2호선의 기본계획, 기본 및 실시설계 등을 수행하면서 노선의 기술적 검토는 물론 장기간 홍보에 따른 시민공감대 형성 등의 장점을 고려할 때 본 도시철도망 구축계획의 전 노선을 노면전차(Tram) 차량으로 적용하는 것이 바람직할 것으로 판단된다. 이에 대전시 도시철도망 구축계획의 모든 노선은 노면전차(Tram) 차량으로 선정하였다.

향후 기본계획 등 상세설계 과정에서 노선연장, 국내외 사례 진행상황, 시스템 개발 동향을 종합적으로 고려하여 노면전차(Tram) 동력전달 방식(유선, 무선)의 상세검토가 필요하다.

〈표 5-28〉 노선별 차량시스템 종합 검토결과

구 분	중량 전철	중형 전철	경량전철					
			AGT		모노 레일	LIM	자기 부상	노면전차 (Tram)
			고무차륜	철제차륜				
3호선 (신탄진~산내동)	×	×	△	△	△	△	△	○
4호선 (덕명지구~송촌)	×	×	△	△	△	△	△	○
5호선 (DCC~오월드)	×	×	△	△	△	△	△	○
기존선 연장 (교촌지선)	-	-	-	-	-	-	-	○
기존선 연장 (회덕지선)	-	-	-	-	-	-	-	○

주 : 우수(○), 불리(△), 매우불리(×)

〈표 5-29〉 최적 차량시스템 선정결과

노선명	차량시스템	선정 사유
3호선 (신탄진~산내동)	노면전차 (Tram)	• 대전 2호선 및 3호선 계획노선과의 연계성이 우수하고, 도심경관 저해 최소화와 경제적 측면에서 유리
4호선 (덕명지구~송촌)	노면전차 (Tram)	• 5호선 계획노선과의 연계성이 우수하고, 노선대 기존구조물에 통과에 대한 대처가 용이하고, 경제적 측면 등에서 유리
5호선 (DCC~오월드)	노면전차 (Tram)	• 대전 2호선과 3호선 및 5호선 계획노선과의 연계성이 우수하고, 도심경관 저해 최소화와 경제적 측면에서 유리
기존선 연장 (교촌지선)	노면전차 (Tram)	• 대전 2호선 연장노선으로 기존선과의 연장운행
기존선 연장 (회덕지선)	노면전차 (Tram)	• 대전 2호선 연장노선으로 기존선과의 연장운행

제6장
건설 및 운영계획

제1절 건설계획
제2절 운영계획
제3절 연차별 사업비 투입계획
제4절 노선별 건설 및 운영계획
제5절 교통수요 예측

제6장 건설 및 운영계획

제1절 건설계획

1. 개요

가. 계획의 목적

대전광역시의 여건변화와 날로 급증하는 도시 교통난을 해소하고, 도시의 성장발전을 고려한 최적 노선을 설정하여 도시 균형발전을 촉진하고 건설비용 및 민원 발생이 최소화되도록 대전시의 도시철도망을 계획하고자 한다.

나. 계획의 내용

1) 노선 선정의 기본조건

노선은 도시의 대규모 주거지역, 도심지역 및 개발예정지역을 연계하고 기존 도로망을 상호 보완 하는 방향으로 검토한다. 교통난 해소 및 건설비용 절감을 위해 민원 발생 소지가 적은 기존 간선도로, 하천부지 등 공유지를 최대한 활용하는 방향을 견지하도록 한다.

2) 노선 계획의 방향 및 목표

○ 간·지선 체계 개념의 효율적인 도시철도망 구축

○ 대전광역시 장기 발전을 지원하는 도시철도 노선체계 구축

○ 대중교통 취약지역의 서비스 개선 및 도시균형발전을 통한 도시발전 보장

○ 대중교통 중심의 교통체계 구축 및 도로교통 대체효과 극대화

2. 건설계획

가. 선형계획

1) 평면선형 계획

통과지역의 주요 거점이나 장래계획 등을 고려하여 최단 노선으로 통과할 수 있도록 하고 도심지 통과는 도시철도의 이용성에 최대한 부합할 수 있게 하고, 승차감 등을 고려하여 적절한 곡선반경을 계획한다.

2) 종단선형 계획

종단선형은 본선이나 정거장 구조형식에 큰 영향을 주게 되어 건설비에 미치는 영향이 크므로 경제성과 효율성을 감안하는 최적 선형을 계획하였다.

〈표 6-1〉 선형계획 시 고려사항

구 분	평 면 선 형	종 단 선 형
고려사항	• 지상, 지하구조물 저촉 관계 검토 • 정거장의 배치 및 형식 • 기존 간선철도와의 교차 또는 환승 검토 • 택지개발 등 도시계획 반영 • 곡선부 통과시 적정 곡선반경 계획 • 시공 시 도로교통 영향 최소화 • 선형의 연속성과 승차감 고려 • 사유지 점유 및 민원발생 최소화	• 운전효율(운행속도, 에너지 소모) 고려 • 최소구배, 최급구배, 최소토피 • 지반조건 및 적용공법 • 지장물 및 선로 인근구조물에 미치는 영향 • 배수체계 및 펌프실의 위치 • 장래계획노선 및 타 시설 계획과의 관계

나. 배선 계획

1) 주요검토사항

배차계획은 운전 측면에서 운전 · 운영의 효율을 고려하여 첨두시 10.0분 시격 운행이 가능토록 계획하며 수송수요 판단에 따라 회차 계획을 수립하였다.

2) 주요고려사항

○ 운영 연장의 규모

○ 구간별 개통계획 및 반복 운전계획

○ 평면 및 종단선형과의 부합성

○ 차량주박유치 및 장애시 대피공간 확보

○ 건설공법의 적용성 및 경제성

다. 정거장 계획

1) 정거장의 입지 선정

정거장은 승객을 안전하고 신속하게 차량으로 직접 연결해주는 것이 주된 기능이며, 그 위치와 편의시설에 따라 이용객의 편리성과 수송수요에 미치는 영향이 많으며, 역간 거리에 의하여 도시철도 표정속도가 변화한다. 따라서 정거장 위치선정 시 대중교통수단으로서의 역할, 상위・관련 기관의 현재 및 장래 도시계획에 부합하도록 해야 한다.

도시철도망 구축계획 단계에서는 수송수요를 산정하기 적합한 위치로 계획하였으며, 추후 노선별 기본 및 실시설계 단계에서 필요할 경우 주변 현황변화, 효율성 등을 고려하여 최적의 위치로 조정이 가능하다.

노면전차 정거장의 경우 노면전차 차량 특성의 영향을 받게 되므로 일반적인 도시철도 승강장(Platform)과는 물리적 차별성을 가지고, 「노면전차 시설설계 가이드라인(2020), 국토교통부)」을 활용하여 계획할 수 있으며, 주변현황 및 여건에 따라 관련 법령 및 지침을 따를 수 있다.

2) 정거장 입지 선정 시 고려사항

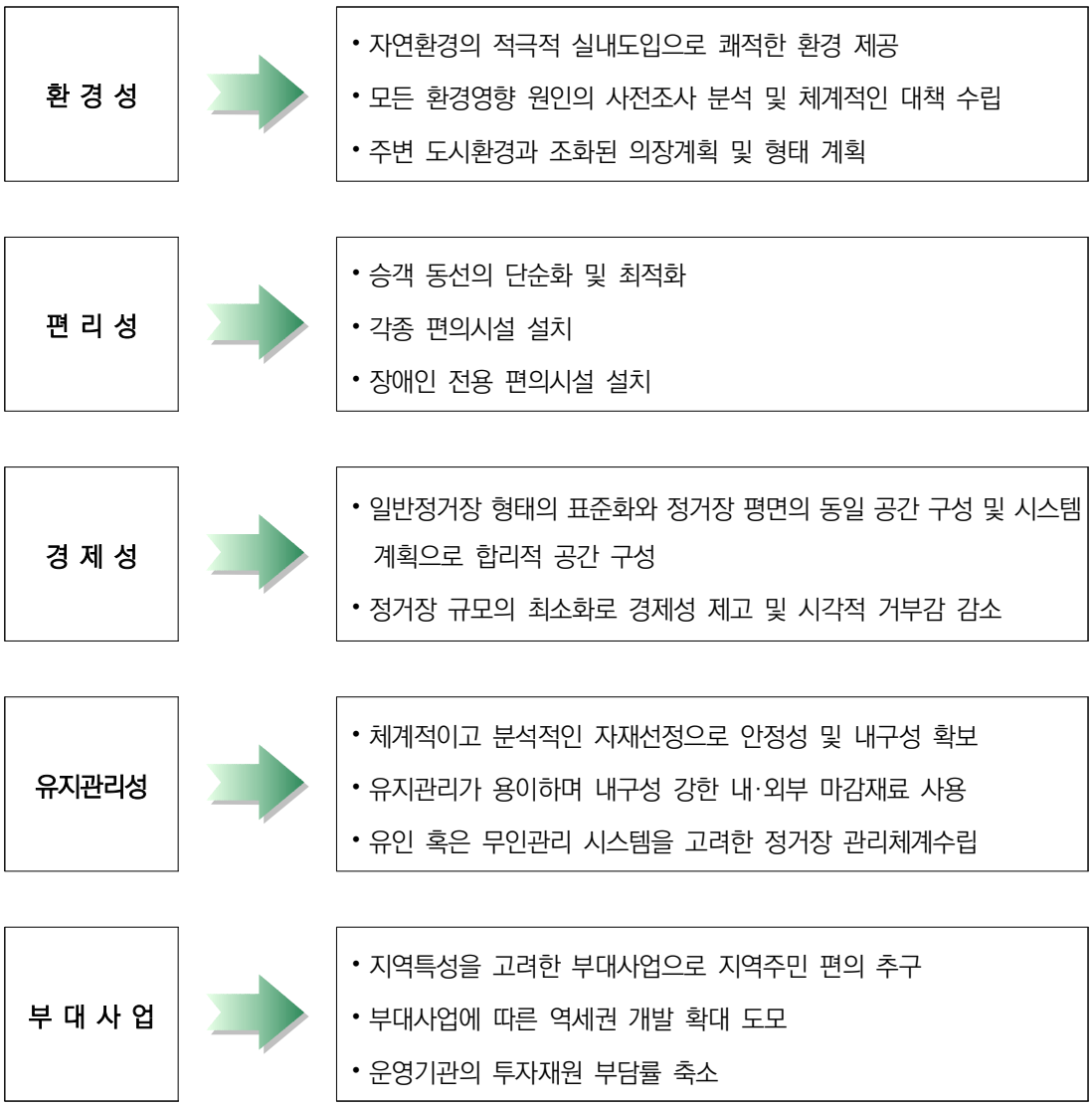
○ 정거장 선형 및 배선 계획
○ 본선 선형계획
○ 지반조건
○ 연계수송효율
○ 타 교통과의 직접적인 연계가 가능한 입지를 선정하여 수요 창출 도모
○ 역세권 검토 및 용지 활용여건, 도시개발계획 등 장래 발전성 고려
○ 선형 및 운전 효율성 고려

3) 정거장 입지 선정기준

○ 차량시스템 주행 특성에 적합하도록 하며, 이용 승객의 편리성을 우선적으로 고려
○ 노면 교통의 장애를 최소화하고 승객의 접근성이 양호하도록 계획
○ 정거장의 간격은 지역주민의 편의성과 접근성을 고려하여 일정 거리를 유지
○ 도심 진입 차량의 억제를 위한 환승시설 설치가 가능하며 환승이 쉽도록 계획

4) 정거장 시설계획 개요

정거장 시설계획은 차량운행계획 및 수송수요 처리능력을 참작하여 입지조건, 지형, 주변 현황, 차량시스템의 종류 및 경제성 등을 검토하여 수립하였다. 타 교통수단과의 연계를 활성화하고, 각 정거장 주변 지역의 특징 및 도시 환경과의 조화를 도모하였다. 정거장 시설계획 시 주요 검토사항은 다음과 같다.



〈그림 6-1〉 정거장 시설 계획시 주요 검토사항

5) 정거장 시설의 구성요소

정거장 시설의 구성요소는 다음 그림과 같다.

〈그림 6-2〉 정거장 시설의 구성요소

노면전차 정거장의 구성요소는 기본적으로 필수시설, 접근시설, 안전시설, 환승시설 및 편의시설로 구분할 수 있다.

이는 다시 플랫폼, 램프·통로·계단참, 쉘터 등 승객의 주요 활용 시설인 필수시설, 교통약자를 포함한 승객이 정거장을 효율적으로 이용하기 위한 접근시설, 승객의 안전한 이용을 위해 필요한 안전시설, 노면전차와 타 교통수단과의 환승에 필요한 환승시설, 승객의 이용 편의시설 등에 대하여 그 상세 설계기준을 제시할 수 있으며, 간이정거장이 설치될 경우에는 필수시설의 구성이 달라질 수 있다.

6) 정거장 유형 분류

정거장 유형은 정거장의 입지, 지형, 주변 토지이용 특성, 차량의 유형, 경제성 등을 고려하여 결정하여야 한다.

〈표 6-2〉 정거장 유형 분류

구 분	정 거 장 유 형
구조에 의한 분류	• 지상역, 지하역, 고가역
기능에 의한 분류	• 종착역, 중간역, 환승역
위치에 의한 분류	• On-street, Off-street
정거장 내부 노선형태에 의한 분류	• On-line, Off-line
승강장 형태에 의한 분류	• 섬식(Island Platform), 상대식(Side Platform)

7) 정거장 구조형식 및 시설계획

구조형식의 선정 시 구조공사 자체뿐만 아니라 건축공사, 부수설비공사 및 주어진 조건과 관련된 공사비용, 공사 기간 등의 물리적 최적 조건을 고려하여 구조개요, 설계근거 및 적용기준, 설계하중 및 외력, 사용구조 재료, 각부의 구조계획을 선정하고자 하였다.

〈표 6-3〉 정거장 구조형식별 특징

구 분	지 상 역	지 하 역	고 가 역
개념도			
	발렌시아, 스페인	발렌시아, 스페인	싱가포르
장 점	• 승객 접근용이 • 공사비 및 운영비 저렴 • 공사기간 짧음	• 완공 후 도로교통 영향 없음	• 지상정거장에 비해 용지 활용 용이
단 점	• 도로교통과 경합되어 교통장애 우려 • 용지 이용효율 저하	• 개착공법 적용시 공사중 도로 교통체증 유발 • 공사비 및 운영비 고가	• 도시미관 저해 우려 • 지상정거장에 비해 공사비 및 운영비 고가

보행 동선은 시간적, 심리적으로 여유가 없는 승객들이 안내가 없어도 알기 쉽도록 시각적, 평면적으로 단순 명확해야 하며, 이용객들이 시간적 변화와 계절적 변화에 대처할 수 있도록 융통성이 풍부하고 장래에 대한 탄력성이 있는 배치가 필요하다. 일반적으로 보행 동선 배치 원칙은 다음과 같다.

○ 동선을 단순화시키고 가급적 짧은 거리 지향

○ 동선 간의 교차 최소화를 도모하되 승객 동선을 우선 처리

○ 정체 동선과 유동 동선을 분리하여 정체 부분이 정거장 내 전체 유동 흐름을 방해하지 않도록 배치

○ 이용객의 시설 이용에 명확성 부여

○ 가급적 위험성의 배제

공간 계획시 매표 및 개·집표 동선에 필요한 적정공간과 승강장 내 대기공간을 확보한다.

〈그림 6-3〉 정거장 공간계획

〈표 6-4〉 정거장 시설계획 기본방향

구 분		기 본 방 향
승 강 장	동 선	• 차량 내 혼잡방지를 위하여 차량에 균등하게 승객이 분포되도록 노선의 각 정거장 내 승강장 진입부 위치 선정 • 가급적 환승객과 일반승객의 동선 분리
	계 단	• 계단 입구부는 충분한 공간 확보 • 상대식 정거장에서 계단 확폭 시 전방의 직각 내벽부는 사선 처리 • 계단부는 승강장 연단으로부터 충분한 공간을 확보 • 승강장에서 확폭하는 경우 환승계단까지 확폭부를 연장
대 합 실	동 선	• 승객 흐름의 교차를 최대한 억제하고 막다른 동선 배제 • 정거장의 기둥크기 및 간격은 원활한 동선 흐름을 고려하여 배치 • 매표소는 개 · 집표구 배치에 지장이 없도록 설치 공간을 확보
	공 간	• 승하차 동선에 지장이 없는 위치에 편의시설 설치 • 개 · 집표구 라인은 가급적 기둥에 의해 방해 받지 않도록 위치시킴 • 부득이한 경우가 아니면 휴식공간 적극 설치

8) 노면전차 정거장 계획

① 노면전차 정거장 위치선정 고려사항

노면전차 정거장을 횡단하는 사람들이 노면전차 차량이 접근할 때 적절한 시인성을 확보할 수 있어야 한다. 또한, 노면전차 운전자가 정거장 접근 시 충분한 시인성을 확보할 수 있어야 한다.

자동차 운전자는 노면전차 정거장에 접근하거나 벗어나는 보행자에 대해 적절한 시인성을 확보해야 한다.

② 노면전차 지상 정거장 형식

정거장 설치형식에 따라 노면전차가 진입하는 인접한 선로를 중심으로 양측으로 승강장이 나누어 있는 상대식정거장과 선로를 승강장 양 옆으로 두고 노선 진행별로 나누어 타는 승강장이 있는 섬식정거장 등이 있으며, 정거장 입지의 환경 및 구조 등을 고려하여 다양한 형태의 정거장을 건설할 수 있다.

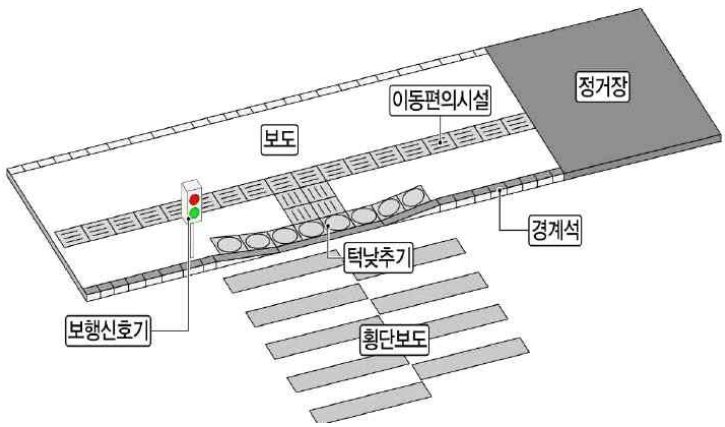
〈표 6-5〉 정거장 설치형식에 따른 구분

구 분	상대식	섬식
사 진		
장 점	• 많은 승객 용량 처리에 용이하며, 정거장 전·후의 선형조건 유리	• 상대식 정거장에 비해 용지 폭이 적고 건설비가 저렴하며, 승객이 이용동선 용이함
단 점	• 상하의 선로를 좁게 설치하는 정거장으로 섬식 정거장에 비해 건설비가 상대적으로 높음	• 정거장 전후 선로에 반향곡선(反向曲線)이 생기고, 차량 동시 발착할 때 혼잡발생 가능

9) 접근시설

정거장 접근시설의 종류는 횡단보도, 보행신호기, 이동편의시설, 보도및 경계석 및 턱 낮추기 등으로 구성되어 있으며, 세부적인 구성은 「노면전차 시설설계 가이드라인(2020), 국토교통부)」를 참고할 수 있다.

〈표 6-6〉 정거장 유형 분류

구 분	세부시설	형 태
접근 시설	횡단보도	
	보행신호기	
	이동편의시설	
	보도 및 경계석	
	턱 낮추기	

10) 안전시설

정거장에는 스크린도어를 설치할 수 있으며 설치형태에 난간형·반밀폐형·밀폐형 스크린도어로 구분되며 차량과 정거장 간 승하차 안전을 도모할 수 있다.

승하차 시 승객의 안전성 확보 및 지정위치 탑승을 위해 도시철도 등에서 도입된 스크린도어를 설치할 수 있으며 정거장의 특성에 따라 설치 여부를 지방자치단체의 장이 결정할 수 있다.

다만, 스크린도어가 설치될 경우에는 정상작동 여부 및 승객안전을 확인하기 위한 CCTV 및 방송설비, 인터폰 등 추가설비 설치를 고려할 수 있다.

스크린도어 설계 및 설치 규격은 한국철도표준규격(KRS SG 0068-17R)의 승강장 스크린도어 시스템의 설치 규격을 따르도록 하고, 스크린도어 설치 시 관제실에서 원격감시와 관리가 가능하도록 CCTV 및 방송설비, 인터폰 등을 설치할 수 있다.

11) 편의시설의 계획

냉난방 시설은 혹서기 및 혹한기에 승객에게 쾌적한 서비스와 정거장 내 설비 보호를 목적으로 하며, 특히 폐쇄형 정거장에서 설치를 권장한다.

12) 환승시설 설치 계획

① 환승시설 연계 계획의 기본방향

○ 간선철도, 버스, 택시, 자전거 등과의 환승에 따른 부가가치 향상

○ 다양한 교통수단과의 연계를 통한 교통 네트워크 구축 방향 제시

○ 대전광역시 도시철도 노선 구간의 대중교통 이용 효과 증대

② 환승시설 계획

도시철도 정거장, 버스터미널, 버스정류장, 택시승강장, 대규모 주차장, 자전거 보관소 등을 연계 교통수단의 특성을 고려하여 계획한다.

〈표 6-7〉 환승시설 계획

환승 매체		주요시설	연계시설 설치시점
자전거		• 자전거보관소 • 자전거 도로	• 자전거 이용률이 높은 평탄한 지역 • 학교, 공원, 주거밀집지역(아파트 단지)
시내버스		• 버스정차대 • 환승 정류장	• 도시철도 노선과 시내버스 노선간의 주요 결절점
버스터미널		• 환승객 이동 및 대기공간	• 버스터미널과 환승편의를 위해 환승객 동선 최소거리 지점
간선철도		• 환승객 이동 및 대기공간	• 간선철도 환승편의를 위해 간선철도 역사와 최근접점

라. 토공 계획

1) 기본방향

토공 설계는 관련된 제 구조물과의 관계를 고려하여 가급적 절·성토량이 균형을 이루도록 평면 및 종단 선형을 계획하며, 횡단 구성 요소로서의 절·성토 법면 경사는 토질조사 결과 및 제반 자료에 의거, 안전성 및 경제성을 고려하여 결정한다.

설계기준에 제시된 비탈면 기울기 적용이 곤란한 높은 비탈면 구간이나 깎기 비탈면 붕괴 예상 구간은 지반조사 실측값 및 토성시험 결과값을 적용하여 적정 기울기 적용 및 보강계획을 수립한다. 높은 쌓기 및 깎기 구간은 적절한 비탈면 보호공을 설치토록 계획하여야 한다.

농수로 및 기존 수로는 유수 흐름에 지장 없도록 수리·수문분석을 통하여 통수 단면을 확보한 수로 박스를 계획하여야 한다. 국지성 집중호우를 대비한 적절한 개천내기를 계획하여야 한다. 농·어촌 도로 구조시설기준에 관한 규칙 준수 및 장래 확장이 용이하도록 통로 박스를 계획하여야 한다. 길내기 및 개천내기는 현지여건을 고려하여 지역주민 불편이 없도록 우회 또는 입체교차가 가능하도록 하며, 도시계획 및 장래 확장 계획을 반영하여 정거장 진·출입이 용이하도록 계획하여야 한다.

주거지 통과구간은 방음벽을 설치하여 환경피해를 최소화하여야 한다. 토공 계획 시 주안점은 다음과 같다.

〈표 6-8〉 토공 계획 시 주안점

주요착안사항	토공계획 주안점
규정·규칙·시방서·설계기준	• 가장 최근의 관련법규, 시방서 및 기준적용
횡단구성요소	• 비탈면 안정검토에 의한 비탈면 기울기 산정
절·성토의 균형계획	• 선형계획상 절·성토의 불균형 최소화 계획수립
환경피해 발생 최소화	• 구간별 적정공법 선정 및 민원발생 최소화
배수계통의 원활화	• 현지여건을 고려한 배수구조물 계획 및 유지보수의 최소화
토취장 설계	• 적정 토취장 선정

2) 흙쌓기 및 땅깎기 계획

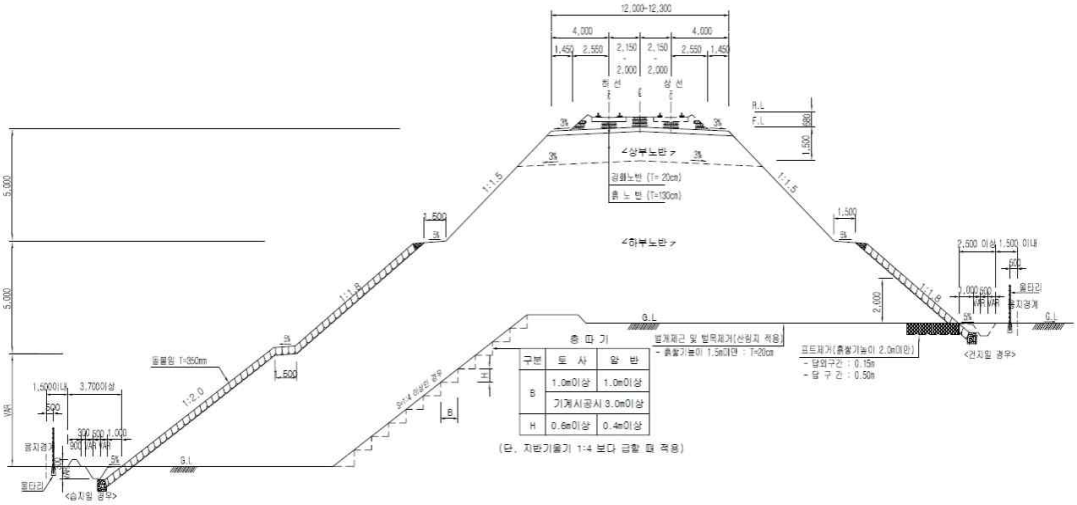
① 흙쌓기 구간

비탈 기울기는 흙쌓기 비탈면 기울기 기준에 의거 설계하고 토질, 기타 상태에 따라 그 이상의 완화한 기울기로 할 수 있으며 FL에서 5.0m마다 소단(폭 1.5m)과 횡단 배수를 위하여 5%의 기울기를 설치하며 필요시 법면 보호공을 계획한다.

〈표 6-9〉 흙쌓기 비탈면 기울기

시공기면까지 높이	비탈면 기울기	비 고
h 〈 5.0m	1 : 1.5	• 소 단 폭 : 1.5m • 설치높이 : 5.0m마다 • 소단기울기 : 5%
5.0m ≤ h 〈 10.0m	1 : 1.8	
10.0m ≤ h 〈 15.0m	1 : 2.0	
15.0m ≤ h	1 : 2.3	

통상 흙쌓기 재료는 깎기부에서 발생되는 토량과 터널에서 발생되는 버력을 활용하고 기울기 적용은 철도설계기준(노반편)을 기준으로 한다.



〈그림 6-4〉 흙쌓기 표준단면도

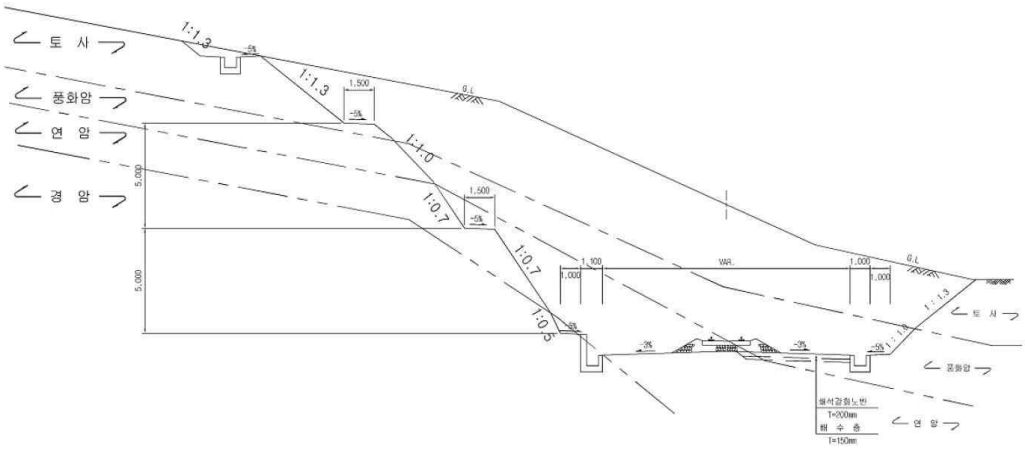
② 땅깎기 구간

깎기 비탈면 표준 기울기는 통상 아래와 같이 적용하며, 암종, 암질 등 현장여건의 변화에 따라 변경 적용하여야 한다.

〈표 6-10〉 땅깎기 비탈면 기울기

구 분	비탈면 기울기	비 고
토 사	1 : 1.3 ~ 1.5	• 땅깎기 높이가 20m이상의 장대 비탈면 소단은 높이 20m 마다 폭 3m의 소단을 설치
풍 화 암	1 : 1.0 ~ 1.2	
연 암	1 : 0.7 ~ 1.0	
경 암	1 : 0.5 ~ 0.8	

○ 땅깎기 표준 단면은 다음과 같음



〈그림 6-5〉 땅깎기 표준단면도

○ 측구는 수로 콘크리트를 설치하여 노반 내의 배수가 용이하도록 배수공 배치

○ 깎기 비탈 위에는 필요시 산마루 측구 설치

○ 토사 흙깎기의 식생보호공은 씨앗붙이기공법으로 하며, 암 구간은 사면여건에 따라 보호공법 적용

3) 기타 토공 계획 사항

① 터파기(시공깊이 및 비탈기울기)

지하도와 같이 시공 깊이가 깊고 비탈면을 장기간 존치해야 하는 경우는 다음에 제시된 기울기 이상으로 적용할 수 있다.

수중터파기(토사)인 경우는 여건에 따라 1 : 1 이상으로 적용할 수 있다.

〈표 6-11〉 터파기 비탈면 기울기

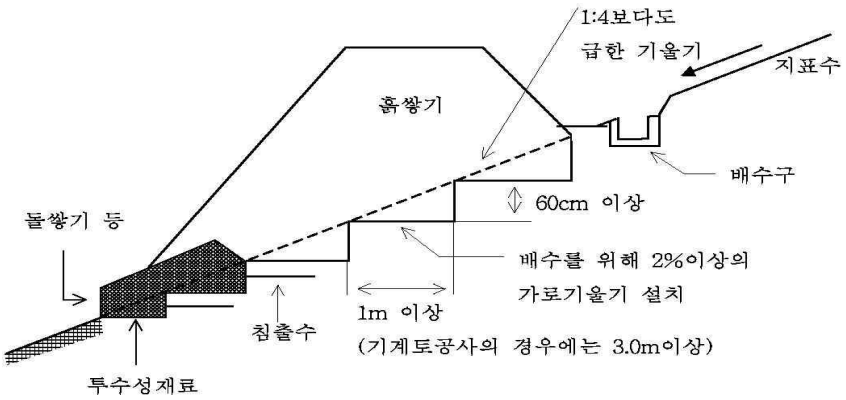
시 공 깊 이	토 사	암
h 〈 1.0m	1 : 0.3	1 : 0.2
1.0m ≤ h 〈 3.0m	1 : 0.5	1 : 0.2
3.0m ≤ h	1 : 1.0	1 : 0.2

② 노반다짐

상부 노반다짐은 1회 층 다짐두께 30㎝, 최대건조밀도 95% 이상으로 시공기면으로부터 150㎝ 구간에 대해 5회 다짐을 하고, 하부 노반다짐은 1회 층 다짐두께 30㎝, 최대건조밀도 90% 이상으로 다짐을 해야 한다.

③ 경사지 흙쌓기

기존노반 넓히기 및 지반의 경사가 1:4보다 급한 개소에서는 흙쌓기 본체와 일체가 되게 하려고 층따기를 실시해야 하며 높이는 60㎝를 기준으로 하고 3% 이상 가로 기울기를 설치한다.



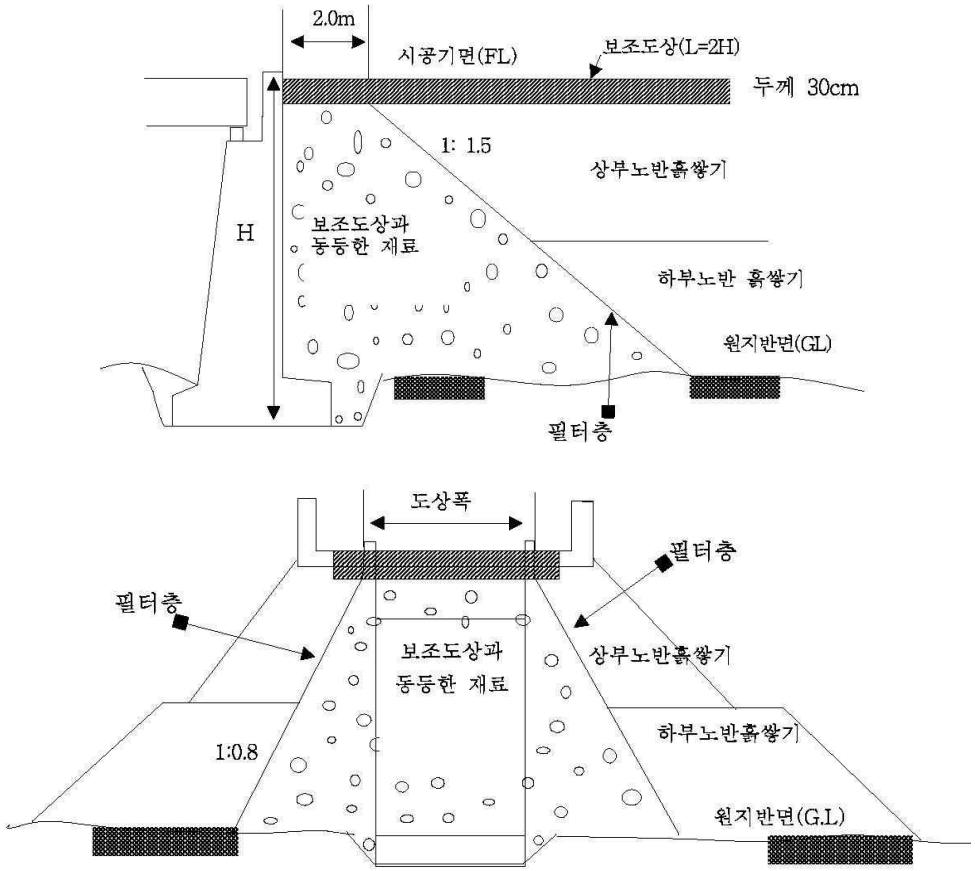
〈그림 6-6〉 경사지 흙쌓기

④ 흙쌓기와 구조물의 접속부

흙쌓기와 선로횡단 지하구조물 또는 교대에 접하는 곳에는 접속부를 설치하는 것으로 계획하고, 흙쌓기와 구조물의 접속부는 횡단면에서 보아 도상 폭과 같은 넓이로 하고 기울기는 1:0.8로 하며, 측면으로 보아서는 기울기를 1:1.5로 계획한다. 또한, 흙쌓기와 구조물의 접속부 재료는 압축성이 작고 입도분포가 좋은 보조도상, 일반자갈 등을 사용하여야 하며 각 층별로 입도규정 및 다지기정도규정에 부합하여야 한다.

보조도상 재료는 견고하며 내구적인 부순돌, 자갈, 모래 및 기타 승인을 얻은 재료 또는 이들의 혼합물로써 점토덩어리, 유기물, 먼지 등 기타의 유해물을 포함하지 않아야 한다.

교대와 토공사 접속부에 설치되는 구조물접속부에 대한 표준단면은 아래와 같다

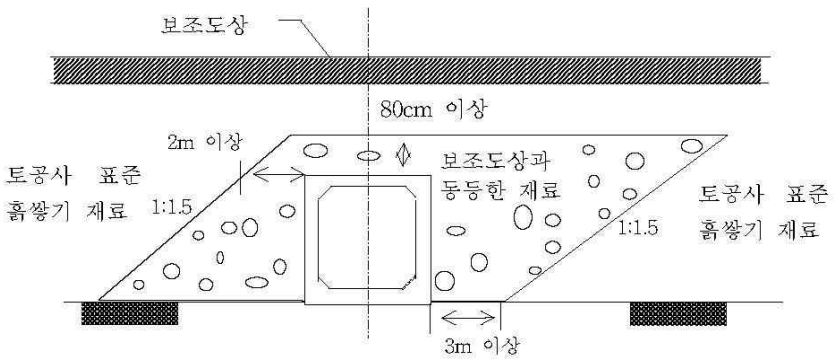


〈그림 6-7〉 교대 접속부 표준단면도

암거와 토공부에 설치되는 구조물 접속부의 흙쌓기 표준단면은 아래와 같다.

구조물 접속부를 먼저 시공하고 토공사를 후에 시공하는 경우

토공사를 먼저 시공하고 구조물 접속부를 후에 시공하는 경우



〈그림 6-8〉 암거 접속부 표준단면도

4) 연약지반 처리대책

① 개요

연약지반은 정성적으로는 점토나 실트와 같은 토질로 된 지반으로서 지하수위가 높고 포화되어 있으며 지지력이 낮아 과도한 침하발생과 측방변형으로 인하여 성토와 구조물의 안전에 큰 문제를 주는 지반이라고 정의할 수 있으나 정량적으로는 연약지층의 두께나 넓이 등에 따라 변화하고, 더구나 동일 토층이라 할지라도 그 지반 위에 축조되는 구조물의 종류 및 규모와 요구되는 성질 또는 시공방법에 따라 연약지반으로 취급할 때도 있고 그렇지 않을 때도 있으므로 일률적으로 정의할 수 없다.

연약지반 상에 축조되는 구조물에 대해서는 구조물 하중으로 인한 지반으로의 응력 전달로 인해 예상되는 지지력의 크기와 침하 등이 구조물에 어떠한 영향을 미치는가를 면밀히 검토할 필요성이 요구된다.

연약한 퇴적 점성토에 대해 구조물기초 및 쌓기 구간 연약지반 판정을 수행하여야 하며, 연약지반 처리 필요시 지반개량목적, 지반조건 등을 고려하여 가장 합리적이고 경제적인 설계를 할 수 있도록 계획하여야 한다.

② 연약지반 개량공법 검토

〈표 6-12〉 연약지반 개량공법 검토

구 분	치환공법	Sand mat 공법	Pre-loading 공법
개요	• 연약층을 그대로 제거, 양질토 또는 잡석으로 치환	• 시공기계의 반입, 주행 작업을 위한 반입로 확보 및 압밀촉진에 필요한 두께로 모래 부설	• 사용개시 후의 잔류침하를 줄이기 위해서 과재 하중을 일정기간 재하한 후 목적달성 후 제하
특 징	• 연약층이 얕은 경우(2m이하) 적용 • 개량효과 확실 • 토사장, 토취장에 따라 공사비 변동	• 단독으로 사용되는 경우는 적으며 각종의 개량공법의 보조공법으로서 사용 • 비용은 거의 재료(모래)비로 대단히 저렴	• 개량효과를 위해 장기간 방치 필요 • 타공법에 비해 저렴
시공성	• 시공능률이 높음 • 범용기계(백호, 불도저)로 시공가능	• 시공능률은 좋으나 손실을 고려할 필요가 있음 • 반입로만 확보되어 있으면 문제없이 시공가능	• 재하성토의 시공은 빠르나 방치기간 때문에 공기가 길어짐
환경성	• 근접시공 등에서는 지반의 변위에 유의 필요	• 특별히 문제가 되는 것은 없음	• 압밀침하, 측방유동에 의한 근접구조물에서의 고려가 필요

③ 연약지반 계측관리

연약지반 개량의 설계는 복잡한 자연현상(토층 및 토질특성)을 단순화시켜 시행되므로 설계 시 추정치의 불확실성과 설계단계에서의 자료의 부족을 시공 중의 현장관리를 통해 보충하고 이를 통한 새로운 정보에 의해 적절한 검토 수행이 필요하다.

현장 실측 침하판 데이터로부터 하중에 의한 연약지반 침하량을 구하고 압밀의 진행상황을 분석하여 압밀도를 추정한다. 설계 시 이론계산으로 구한 침하량과 실측 침하량을 비교 분석하여 현장시공에 Feed-Back시켜 다음 단계에서 발생할 수 있는 지반거동을 추정한다.

시공 중 시추조사 및 실내시험 결과(토질특성변화, 강도 증가율, 침하정도)를 분석하여 지반개량의 효과를 확인하며, 연약지반개량 완료시점에 실측 침하판 데이터 및 확인시추조사 결과값을 분석하여 공용 시 잔류침하량 예측 및 연약지반 개량 완료시기를 결정한다.

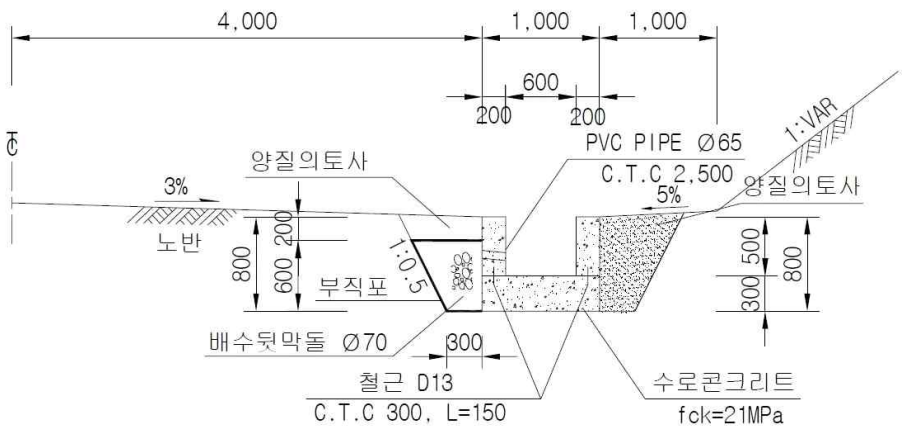
5) 본선부속

① 수로콘크리트

깎기 구간에는 수로콘크리트(J형 및 U형)를 설치하여 노반 내 배수가 용이하도록 계획하고, 신축이음은 10m간격으로 설치하고 시공성을 고려하여 합판(T=12mm)으로 계획한다.

시공이음 철근을 설치하여 시공이음부에 문제가 발생치 않도록 계획하며, 배수공은 직경 65mm의 PVC관을 수평방향 2.5m간격으로 설치되도록 계획한다.

배면에는 부직포를 설치하여 토사유입이 차단되도록 함과 동시에 뒷채움 막돌을 설치하여 토압경감 및 배수가 원활하도록 계획한다.



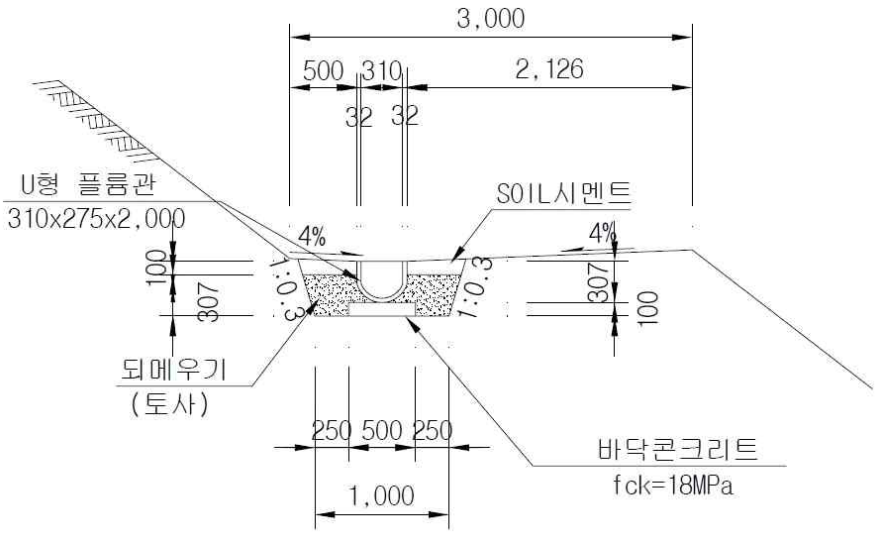
〈그림 6-9〉 U형 수로콘크리트(흙쌓기부)

② 소단측구

소단측구는 비탈면에 흐르는 빗물이나, 용수에 의한 비탈면의 침식을 방지하기 위해서 땅깎기높이가 20m이상의 비탈면에 소단 폭이 3m 이상 넓은 소단을 설치하다.

암석 등으로 비탈면 침식의 위험성이 적다고 판단될 때에는 설치하지 않을 수 있다. 소단배수는 반원 관을 사용하고 배수구의 주변은 세굴, 풀의 유입에 의한 통수저해 등을 방지하기 위해 콘크리트로 보호하도록 한다.

땅깎기부 비탈면의 소단은 아래와 같다.

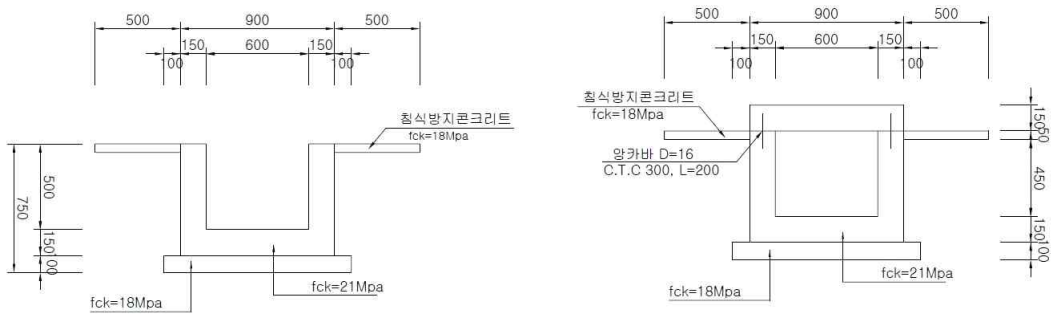


〈그림 6-10〉 소단측구

③ 비탈도수로

비탈도수로는 깎기부의 산마루 및 소단측구에 흐르는 물을 본선수로 및 지축수로로 유도하기 위해 설치하고, 성토부는 방음벽 설치구간에 선로측구를 통한 노반면 배수를 성토부 하단까지 유도하기 위해 설치하며, 비탈도수로의 설치간격은 땅깎기 구간은 소단연장이 100m 이하일 경우는 산마루측구를 이용하고 소단연장이 100m를 초과할 경우에는 유량계산에 의해 설치하고 100m이내로 계획한다.

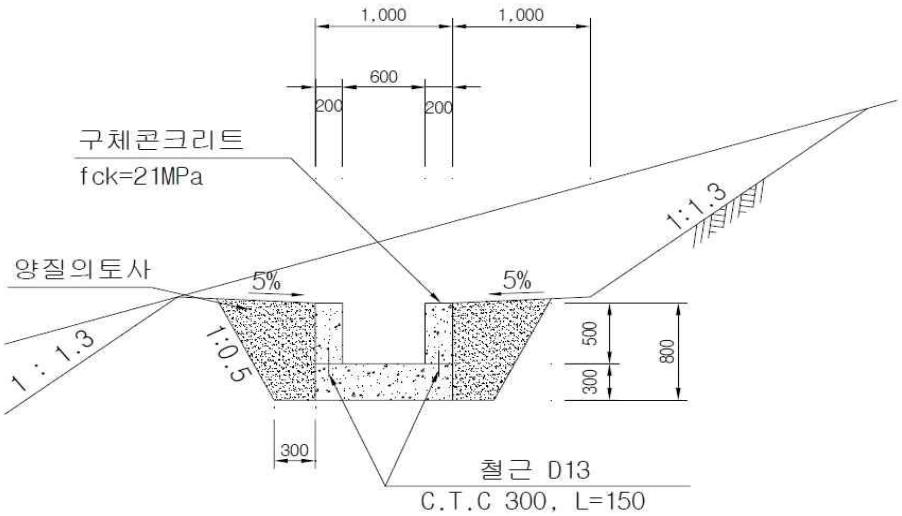
비탈도수로는 현장타설 콘크리트로 설치하며 비탈도수로 주변은 콘크리트로 보호하고 세굴이나 풀 등의 유입에 의한 통수저해를 방지하여야 하고, 비탈도수로가 다른 수로와 합류하는 곳 및 흐름의 방향이나 경사가 갑자기 변하는 곳에는 홈을 만들고, 홈 및 그 전후의 비탈도수로에는 뚜껑을 설치하여 세굴을 방지하도록 한다.



〈그림 6-11〉 비탈도수로

④ 산마루측구

땅깎기구간의 기존비탈면에서 깎기사면 쪽에서 유입되는 표면수를 차단하기 위하여 깎기 비탈상단부에 폭 0.6m 수로를 설치하여 본선에 유입되는 우수를 배제할 수 있도록 계획한다.



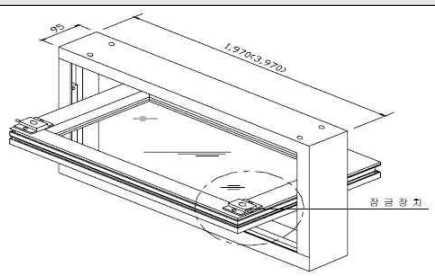
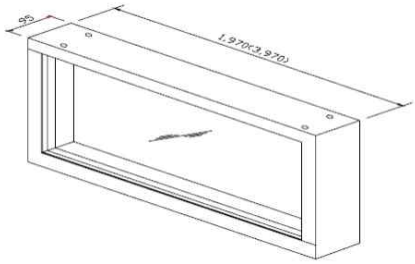
〈그림 6-12〉 산마루 측구

⑤ 방음벽

흙쌓기 구간의 방음벽 설치 개소에는 주변 여건을 감안하여 배수공을 설치하거나 수로 콘크리트를 설치토록 하여 집중호우 시 노반의 유실을 방지토록 설계한다. 방음벽 지주의 간격은 토공부 4.0m, 교량부 2.0m를 표준으로 하며 하중조건은 철도설계기준 7.3 방음벽 표. 7.3.2 지역별 설계하중을 표준으로 한다.

○ 반사형 방음벽 비교

〈표 6-13〉 반사형 방음벽 비교

구 분	회 전 식	고 정 식
단 면 도		
특 징	• 방음판이 회전되어 환경여건에 지장 없이 청소용이 • 청소장비 미 운행으로 차량교통흐름에 지장이 없고, 청소시간 및 효율성 증가	• 방음판이 고정되어 고가교 또는 하천교 구간 청소 곤란 • 청소장비 운행으로 교통흐름에 지장을 초래하고 청소시간 및 효율성 저하

○ 흡음형 방음벽 비교

〈표 6-14〉 흡음형 방음벽 비교

구 분	요 철 형	일 반 형
단 면 도		
특 징	• 흡음성능 우수(86%) • 요철구조로 충격에 강함 • 기존방음벽에 비해 두께 증가 • 섬유(폴리에스터) 흡음재 사용으로 친환경성 우수	• 흡음성능 보통(75%) • 국내 생산업체 다수 • 평면구조로 충격에 약함 • 유리섬유 흡음재 사용으로 환경성 불리

마. 구조물 계획

1) 구조물 계획 기본방향

도시철도 건설공법은 본선 위치에 따라 지상, 고가 및 지하공법으로 분류되며 일반적으로 시가지 도로를 따라 계획하나, 주변 여건상 협소한 이면도로나 사유지를 경유해야 할 경우 선형조건 및 노선 주변의 여건을 고려하여 시공이 용이하고 경제적인 최적공법을 채택하여 시민의 안전 및 재산상의 피해가 없도록 계획하여야 한다.

2) 구조물 계획시 검토사항

① 건설공법의 유형 및 특징

도시철도 본선이 지상, 고가, 지하에 위치함에 따른 특징은 다음과 같다.

〈표 6-15〉 건설공법의 유형 및 장·단점

구 분	지 상	고 가	지 하
특 징	• 공사비 저렴 • 이용객의 접근성 용이 • 넓은 도로폭 필요 • 우선신호 체계 필요	• 공사비 비교적 저렴 • 이용객 접근성 불리 • 도시미관 저해 • 공사기간 다소 장기	• 공사비 고가 • 이용객 접근성 불리 • 교통량 많은 교차로에 적용 • 공사기간 장기

② 공법 선정 시 검토사항

○ 평면 및 종단선형

○ 구조물 안정성 검토

○ 건설 및 유지관리상의 비용 절감

○ 공사기간 및 경제성

○ 주변 환경과의 조화

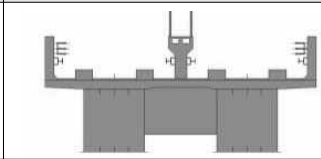
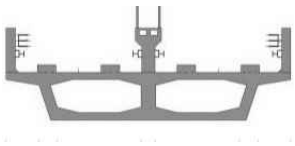
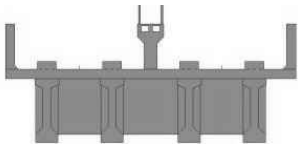
○ 시공성 및 안전성

3) 고가 건설 공법

① 고가 상부구조 형식 비교

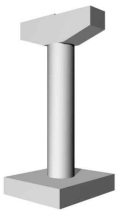
교량 형식은 선형조건, 지역 및 지질상태, 부근 교량의 형식, 주변경관과의 조화 등을 고려하여 교량의 기능성을 우선으로 구조적 안전성 및 경제성을 고려해야 한다.

〈표 6-16〉 고가 상부구조 형식 비교 및 장·단점

구 분	STEEL BOX GIRDER교	P.C BOX GIRDER교	P.C BEAM교
형 상			
적용성	• 도심지 및 하천구간 적용 • 단순보 50m, 연속보 60m 경간 적용 가능 • 큰 강성으로 장대교에 적용	• 하천구간 적용 • 단순지간 50m, 연속지간 60m 경간 적용 가능	• 외곽지 구간 적용 • 단지간 20m, 연속교 30m 경간 적용 가능 • 신축이음장치 및 주행성을 고려하여 3경간 정도 연속처리
경제성	• 공장제작이 많아 제작비를 줄일 수 있으나 부피가 크고 강재 사용량이 많음	• 재료적인 측면은 상대적 저렴 • 가설공사비 비교적 많음 • 릴렉세이션에 의한 유지관리 필요	• 콘크리트 및 강재사용으로 공사비 절감 가능 • 릴렉세이션에 의한 유지관리비 다소 많음
장 점	• 공장제작으로 품질 양호 • 가설 간편, 미관 양호 • 곡선교 및 사교에 적용 가능 • 주행성 양호	• 계곡, 하천지역 통과에 적합 • 거푸집 및 가시설물 조립해체 용이 • 연속교 시공으로 주행성 양호	• 공사비 저렴 • 가설 간편 • 단순형의 경우 20m 경간
단 점	• 높은 형고로 형하공간 불리 • 장경간에 따른 GIRDER 처짐으로 인한 상판 균열 우려 • STEEL 노출로 부식 우려	• 직선, 단일원곡선 구간 적용 • 단면변화구간에서는 재료 절감 효과 미미	• 높은 형고로 형하공간 불리 • 무거운 자중으로 기초공사비 증대 • 주행성 및 미관 불량

② 고가 하부구조 형식 비교

〈표 6-17〉 고가 하부구조 형식비교 및 특징

구 분	T형	π형
형 상		
적용성	• 단주형식으로 개방감이 우수한 교각 형상 • 횡방향력 저항 불리 및 공사비 저렴 • 차선감소 최소화	• 도시 미관 저해 • 횡방향력 저항 유리 및 시공성 불리 • 차선감소 불가피

4) 지하건설 공법(개착구조물 계획)

① 개착공법 개요

개착공법이란 흙막이벽이나 버팀대, 띠장 등의 지보공을 설치하여 토사의 붕괴를 막으며 굴착을 진행하는 공법으로서 지보공을 가설해야 하므로 공기나 공사비 측면에서 단점이 있으나, 연약한 지반에서도 굴착이 가능하고 대지 가득히 구조물을 구축할 수 있으며 여분의 토량이 없으므로 되메우기 토량이 적게 드는 장점이 있다.

② 개착공법별 특징

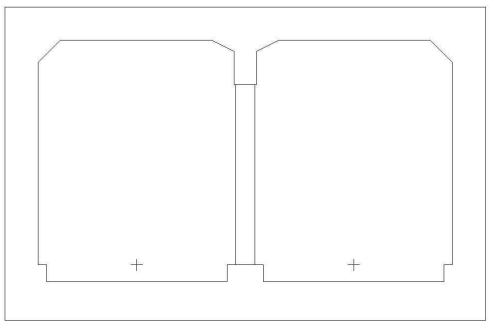
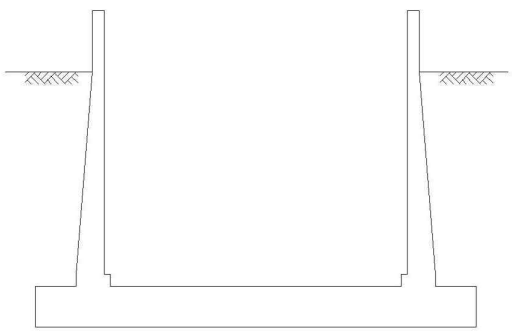
○ 토류벽 자립공법 : 버팀대·띠장 등의 지보공을 가설하지 않고 흙막이 벽의 휨저항 및 밑넣기 부분 흙의 휨저항에 의해 토압을 부담토록 하고 굴착을 진행하는 공법으로 양질인 지반에서의 얕은 굴착에는 버팀대가 없기 때문에 기계 굴착이 가능하며 공기를 단축하고 공사비도 절감되어 경제적인 측면이 있으나, 흙막이벽의 변형에 수반되는 주변지반의 침하 등이 다른 공사에 비하여 크므로 시가지에서의 적용은 한정되어 있다. 일반적으로 자립성이 큰 지반에서는 6~7m 까지, 연약지반에서는 3~4m까지 가능하다.

○ 버팀대공법(STRUT 공법) : 굴착하고자 하는 부지의 외곽에 흙막이 벽을 설치하고 이것을 버팀대, 띠장 등의 지보공으로 지지하며 굴착을 진행하는 공법으로 대지경계면까지 경제적으로 굴착이 가능하며 버팀대의 압축강도를 이용하여 흙막이하기 때문에 그 응력상태도 확인하기 쉬우므로 안전관리가 용이하고 연약지반에도 채용 가능한 이점이 있다. 굴착면적이 크면 버팀대 자체의 비틀림과 이음부분의 좌굴 등으로 흙막이 전체의 변형도 크게 되어 주변 침하 발생 우려가 있다.

○ 어스앵커 공법 : 버팀대 대신에 굴착 주변 지반층에 어스앵커를 설치하여 이 앵커의 주변 지반과의 마찰저항으로 토류벽에 작용하는 토압 및 수압 등의 외력에 대응하도록 설계된 공법으로 굴착평면이 복잡하며 굴착 깊이가 깊고 대지에 경사가 있어서 버팀대의 가설이 곤란한 경우와 소요작업공간이 클 경우에 적합하다. 버팀대 등의 장애물이 없으므로 굴착작업이나 지하구조물 공사 등의 작업능률이 우수하다. 또한 ,지하구조물의 바닥과 기둥의 위치와 관계없이 앵커 설치가 가능하고, 굴착평면이나 단면의 자유도가 크며 해체 시 간단하다. 앵커에 프리스트레스를 주기 때문에 흙막이가 양호하게 시공될 경우 벽의 변형을 저지하고 주변지반의 침하를 최소화할 수 있으나, 앵커를 정착시킬

만한 지반이 적당한 위치에 있어야 한다. 또한, 앵커가 대지 밖으로 시공되는 경우, 사전에 소유주의 양해를 구해야 한다.

○ 지하연속벽 공법 : 지하연속벽 공법은 굴착면의 붕괴와 지하수의 침투를 방지하기 위해 일정한 폭의 트렌치에 안정액을 공급하면서 원하는 깊이까지 트렌치를 굴착한 후 지중에 무근, 철근콘크리트, 프리캐스트 등의 벽체를 조성하고 이러한 각각의 판넬을 연속적인 벽체로 형성시키는 공법으로 저소음, 저진동의 기계화시공에 의해 건설공해 대책으로 유효하고, 재래 흙막이 공법에 비해 수십미터 심도까지 시공가능하다. 높은 강성으로 큰 토압에 견디며 굴착에 따른 주변 지반침하에 대응하며 시가지의 근접 공사에 유리하고, 벽체의 연속성, 조인트부의 개량으로 지수성이 높아 지하수 처리에 유리하다. 적용지반 범위가 넓고 복잡한 지질의 지반에도 적용 가능하고, 단면형상을 구조목적에 맞추어 자유롭게 선택 가능하므로 합리적인 벽체를 구축할 수 있다. 벽을 역학적으로 연속시킬 수 있으므로 단순한 가설구조물 뿐만 아니라 본체 영구구조물의 벽체로도 이용 가능하며, 지하층 시공시 Top Down으로 할 경우 가시설이 불필요하다.

본선박스 구간	U-Type 구간
	

〈그림 6-13〉 본선 개착 구조물 형식 단면

바. 터널계획

1) 터널계획 기본방향

지역여건, 지형상태, 토지이용 현황 및 장래전망, 지반조건 등 사전조사 성과를 기초로 하여 계획을 수립하여야 하며, 터널건설의 목적 및 기능의 적합성, 공사의 안전성 및 시공성, 공법의 적용성을 우선하여 수립하되 건설비 및 유지관리비를 포함하여 경제성 있는 터널계획을 수립한다.

공사중은 물론 유지관리 시 주변 환경에 유해한 영향을 미치지 않도록 하고 환경 친화적인 터널계획을 수립하고, 터널계획은 조사결과를 토대로 안전성, 시공성, 경제성과 내구성이 확보되고 유지관리가 편리한 시설이 되도록 하되 실제 시공시의 조건이 설계당시에 예측한 조건과 상이하게 되는 경우의 변경방법 및 조치사항 등을 포함하여야 한다.

터널주변 원지반이 보유하고 있는 지보능력을 최대한 활용할 수 있도록 단면형상, 굴착공법 및 방법, 지보재 및 시공순서 등을 선정하며, 터널 설계 시 환기, 조명, 방재시설 등의 제반 설비 사항도 고려하고 이들의 역할이 잘 발휘되도록 계획한다. 터널시공이 터널주위에 미치는 영향에 대해서 분석하고 필요시 합리적인 대책을 강구하여야 한다.

2) 터널계획 일반사항

① 평면 선형계획

터널의 평면선형은 가급적 지반조건이 양호하고 유지관리가 용이하며 주변 환경에 미치는 영향이 적은 곳을 통과하도록 결정하여야 하며 특히, 편압이 예상되는 계곡부 및 습곡지역, 애추, 용출수가 많을 것으로 조사된 지역, 안정성이 우려되는 단층 및 파쇄대지역 등은 피하는 것이 바람직하며, 터널의 평면선형은 가능한 한 직선으로 계획하되 경제성 및 시공성을 고려하여야 하며 종단선형과 상호 연계하여 조화되도록 계획한다.

계획터널이 지상구조물, 지하구조물, 터널 등 기존시설물에 근접하여 통과하는 경우에는 기존시설물의 중요도 및 구조적인 특성에 따라 터널 굴착공사로 인한 영향을 검토하여야 하며 장래지상 및 지하개발 계획을 감안하여 필요시 방호공 등의 사전대책을 수립하여야 한다. 터널의 부속시설인 환기구, 피난 갱과 장대 터널에서의 작업구 및 터널외부 설비, 사토장등의 입지조건도 선형계획 시 검토하여야 한다.

② 종단 선형계획

○ 배수에 의한 영향 : 터널 개통 후의 터널 내부 용출수를 종단배수구에 의해 자연유출 시키려면 통상적으로 0.1% 이상의 경사가 있으면 효과적이지만, 시공 중의 용출수를 자연유출 시키기 위해서는 용출수가 적을 때도 0.3% 이상, 상당히 많은 경우 0.5% 정도의 경사가 필요하다.

○ 환기에 의한 영향 : 기계 환기를 해야 하는 터널에서는 환기 계획상 특수한 경우를 제외하면 일반적으로 0.3~2.0% 사이의 경사로 완만하게 하는 것이 바람직하다.

○ 계획경사 및 심도 : 계획경사는 터널입구에서 진행방향으로 가능한 한 상향경사가 되도록 하여 시공 중 배수가 원활히 이루어지도록 계획하되 환기검토가 수반되어야 하나 현장조건과 터널의 목적에 따라 하향경사가 불가피할 때는 공사 중 배수설비를 별도로 계획하여야 한다. 장대터널에서 배수보다는 환기 기능을 우선으로 고려할 필요가 있는 경우에는 반대로 하향경사를 채택할 수 있으나 이 경우에는 공사 중 별도의 배수설비를 계획하여야 하며, 종단계획에 따른 터널의 최소 토피는 터널의 구조적 안전영역의 범위가 확보되도록 결정하여야 하며, 최소 토피에는 장래 예상되는 토지이용 한계심도를 반영하여야 한다.

③ 내공단면계획

내공단면은 터널목적 및 기능에 따라 소요시설한계와 선형조건에 따른 확폭량, 터널 내 제반설비의 시설 공간, 유지관리에 필요한 여유폭 등을 고려하여 결정해야 하며 시공오차 등에 대한 여유를 예상하여 결정해야 한다.

터널의 내공단면 계획 시에는 지형 및 지반조건, 토피정도에 따라 2개 이상의 소단면 병렬터널이나 1개의 대단면 터널로의 채택 여부를 검토하여 안전성, 시공성 및 경제성을 확보하여야 한다.

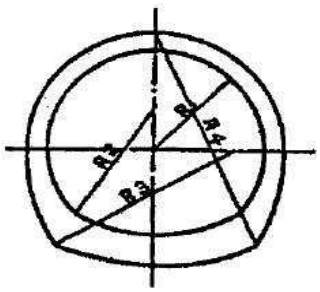
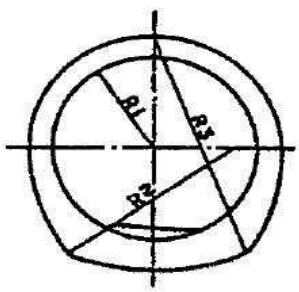
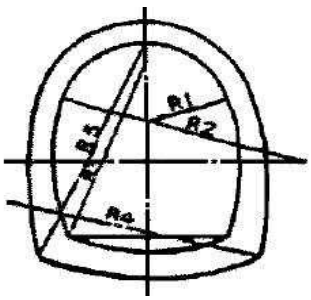
지반조건이 열악하고 주변여건상 터널시공이 장래 문제를 유발할 가능성이 있는 지역에서는 가급적 소단면 병렬터널을 계획하는 것이 바람직하며, 터널의 굴착단면 계획은 내공단면을 기준으로 하여 지보재의 총 두께, 콘크리트 라이닝의 두께 및 허용편차를 고려하되, 구조적으로 유리한 형상으로 결정해야 한다.

동일 작업구간 내의 터널 내공단면은 가급적 동일한 규격 및 형상으로 표준화하여 시공성을 높일 수 있도록 계획하여야 하고, 내공단면이 현저하게 작은 터널을 계획할 때는 작업환경과 시공성을 고려하여 내공단면을 결정해야 한다.

④ 터널의 단면 형상

터널의 단면은 응력·변형 등에 대하여 구조적으로 안정하고 굴착량 등도 고려하여 선택하여야 하며, 단면형상에 따른 특성은 아래와 같다.

〈표 6-18〉 터널 단면 형상별 특징

구 분	난 형	원 형	마제형
단면도			
장 점	• 구조적으로 안정 • 양수압에 안정 • 원형보다 굴착량이 적어 경제적	• 구조적으로 가장 안정 • 양수압에 안정	• 굴착 시공성 양호 • 여굴량이 적어 경제적 • 도로터널에서 피난 연락갱 단면에 적용
단 점	• 마제형보다 굴착량이 크므로 다소 비경제적	• 굴착시공이 공법에 따라 난이 • 굴착면적이 크므로 비경제적	• 원형보다 구조적으로 다소 불안정 • 양수압에 불안정

3) 터널 굴착방법 및 공법

① 터널 굴착공법 검토 기본방향

터널 굴착공법은 원지반의 지질구성, 터널선형, 터널의 크기와 단면형상, 터널의 사용목적 및 주변환경조건 등 다양한 조건에 따라 결정되며 시공성, 공사비 등도 감안하여야 하고, 도시철도는 대부분 도심지 터널로서 승객의 원활한 수송을 위한 안정성 확보가 최우선되어야 하며 굴착지반을 충분히 검토 후 굴착공법을 결정하여야 한다. 지층 및 단면변화에 유연하게 대처할 수 있는 발파굴착방법을 기본으로 하되, 터널상부 지층이 불량하여 터널 안정성이 우려가 되는 구간 및 상가, 아파트 인접구간 등, 민원발생 우려가 예상되는 구간은 별도의 굴착공법을 검토하여야 한다.

② 터널 굴착공법 종류

터널 굴착공법은 크게 발파굴착, 기계굴착 및 특수굴착으로 구분하며 다음과 같다.

〈표 6-19〉 터널 굴착방법 종류

구 분	발파굴착	기계굴착		특수굴착 (암반파쇄 등)
		TBM굴착	브레이커굴착	
개요도				
공법 개요	• 터널에서 가장 일반적인 굴착방법으로 천공 및 발파후 숏크리트, 록볼트 및 보조공법 등의 지보 및 시행하며 굴착하는 방법	• 대형TBM을 사용하여 전단면을 굴착 또는 소구경의 TBM Pilot 터널굴착 후 NATM으로 확대 굴착하는 방법	• 쇼벨계통의 유압식 굴착장비에 브레이커를 장착하여 대상지반을 유압에 의해 타격하여 굴착하는 방법	• 천공후 유압기 및 유압을 이용한 쇼벨계통의 장비를 이용, 암반을 파쇄하여 굴착하는 방법으로 연·경암 지반에 주로 적용
장 점	• 사용실적이 많고 숙련도 양호 • 지반조건 및 단면변화에 탄력적 대응 가능	• 원지반에 대한 이완이 적고 지보량 최소화 • 진동, 가스 등에 따른 공해가 없어 작업환경 양호하고 민원 적음	• 발파에 비해 비교적 저소음 • 굴착단면 자유롭게 조정가능 • 단면 부분굴착 가능	• 연암 및 극경암 적용가능 • 충격이나 진동이 적어 안정성 높음 • 여굴이 적음
단 점	• 공정이 다소 복잡 • 여굴 다량 발생 • 발파충격에 의한 이완영역 증대 • 발파 소음 진동 발생 • 발파 가스 및 분진으로 작업환경 불량	• 지반조건 변화에 대한 대처 곤란 • 대형TBM의 경우 단면 변경 어렵고 불필요 공간이 발생하며 적정사양 주문제작 필요 • 대규모 작업장 및 동력설비 필요	• 굴착 및 적재작업의 이원화로 작업능률 저하 • 소규모 굴착작업으로 공기 증가 • 타격에 의한 진동으로 블록상의 암반낙석 및 안전사고 우려	• 시공속도가 느리고 공사비가 비교적 고가 • 파쇄 후 브레이커 등을 이용한 마무리 작업이 필요하고 이로 인한 소음 및 진동 발생
적 용	• 기계굴착 및 특수굴착이 적용되는 구간을 제외한 전구간	-	• 현장조건을 고려하여 굴착구간이 소규모로 별도의 ITC 장비 반입이 어려운 경우는 브레이커 작업으로 대체할 수 있도록 계획	• 양호한 암반구간이나 소음 및 진동으로 인한 발파굴착이 어려운 구간

사. 차량기지 계획

1) 개요

차량기지는 차량의 정비, 청소, 검사 및 유치하기 위한 시설로서 차량의 각종 상태를 완벽하게 유지하여 차량으로 인한 사고 방지 및 이용객의 쾌적성을 제공하는 시설이므로 위치선정은 열차운영의 효율화 및 경제성을 감안하고 차량계획, 열차운영계획, 신규차량의 반입계획 및 장래 수송수요증가에 따른 시설확장을 고려하고 주변 개발계획 등 도시계획을 복합적으로 고려하여야 한다.

2) 차량기지 위치 선정시 고려사항

○ 지형이 평탄한 지역으로 주공장 등 차량기지 시설배치에 필요한 소요면적을 확보하기 용이한 지역

○ 입·출고의 입환 동선이 간결하고 기지 내 배선이 용이한 지역

○ 운영효율 증대를 위하여 시·종점역과 최대한 인접한 지역

○ 장래 부지 확장에 용이한 지역

○ 차량, 기계 반·출입을 위해 타교통수단의 이용이 편리한 지역

○ 본선열차 운행에 지장을 최소화 할 수 있도록 입체 교차가 가능한 지역

○ 각종 상위 계획에 부합하는 지역

○ 보상비 등 투자비가 저렴한 지역

○ 전력, 상·하수도, 가스 등의 공급이 용이한 지역

3) 차량기지 시설계획

차량기지와 내·외부 시설의 규모는 차량 유치 및 검사, 정비하는 소요편성수 및 편성당 량수에 따라 설정할 수 있고, 그 설정기준은 열차운행계획에서 제시된 해당선의 수송수요 최대 PPHPD(Persons Per Hour Per Direction) 자료를 기초로, 영업거리, 표정속도, 회차소요시간, 여유율을 감안할 수 있고, 혼잡율은 시·도지사 등이 결정한 값을 적용하여 산출한다.

유치편성수는 총소요편성수 중 본선에서 주박하는 편성수를 제외한 편성수로 산정한다.

$$\text{총소요편성수} = \frac{(\frac{\text{영업거리}}{\text{표정속도}} \times 60 + \text{회차시간}) \times 2}{\text{운전시격}} \times (1 + \text{여유율 약} 12 \sim 15\%)$$

차량기지는 모든 분야의 시설이 설치되는 시설로 분야간 인터페이스 처리를 우선으로 계획할 수 있다.

차량기지 평면도를 토대로 하여 건물의 각종 지지주, 지하관로, 각종 전선로, 관련 시설물들이 선·후 시공 공정간 상호 지장이 없도록 각 분야가 협의하여 종합도면을 작성할 수 있으며, 차량기지의 소요면적은 부지의 형상, 기지의 중수선 공장 설치여부 및 기능 등에 따라 계획한다.

4) 차량기지 설비계획

차량기지는 차량을 유치하고 검사, 보수작업 등을 시행하여 차량의 가동상태를 완벽하게 유지함으로써 차량에 의한 사고를 미연에 방지하고 쾌적한 승차감을 제공하기 위한 주요 시설물이다.

경전철시스템의 경우는 주공장에 담당라인을 구분하여 경정비 및 중정비 모두 운용이 가능하며 차량기지 주요설비는 다음과 같다.

〈표 6-20〉 차량기지 주요 설비

구 분	주 요 설 비
차량 유치 및 정비시설	• 유치선, 세척선, 시운전선, 인입선, 인상선
차량 검수 시설	• 주공장(입·출장선, 각종 작업장, 중 · 경정비 라인 설비) • 검사장(일별, 월별 임시검사 등) • 차체세척고, 기취고
차량 운영 및 부대시설	• 종합사무소(운영사 관리사무소, 차량사무소, 승무사무소) • 중앙사령실(종합운전 사령실) • 변전소, 오폐수 처리장, 자재창고, 보일러실, 복리후생시설 등

5) 차량기지 시설별 주요 검토사항

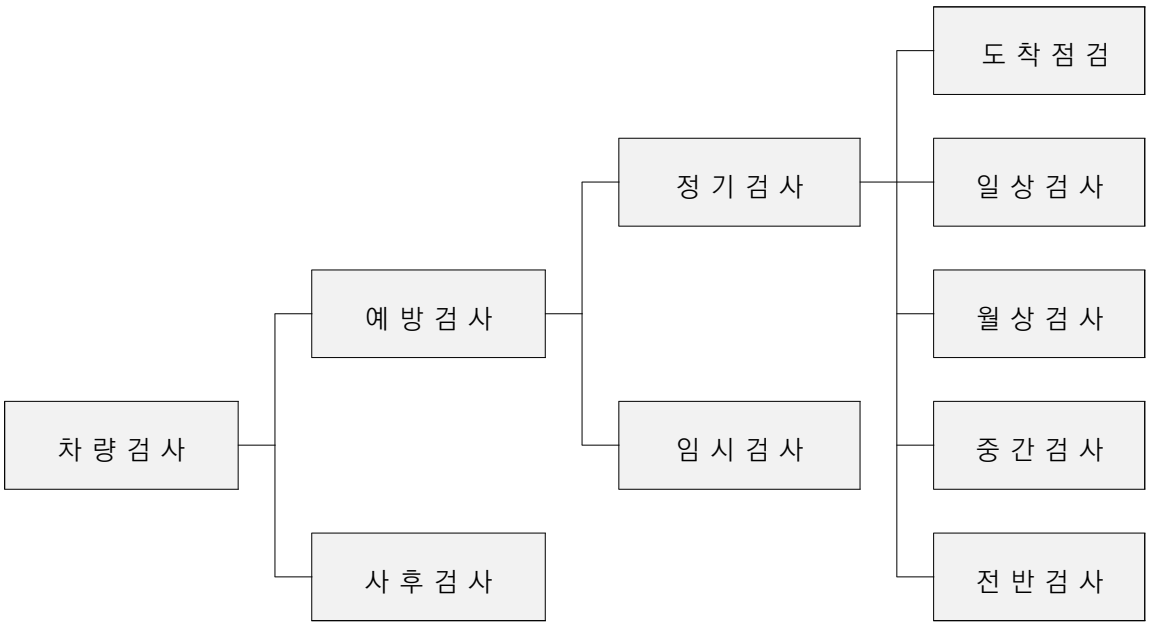
차량기지 내 시설 계획 시 주요 검토사항은 다음과 같다.

〈표 6-21〉 차량기지 시설별 주요검토사항

시 설 계 획	주 요 검 토 사 항
부지 계획고 계획	• 입출고선의 종단선형에 부합 • 부지 내 배수처리에 자연유하가 가능한 계획고 확보 • 홍수위에 대비한 안전한 부지 계획고 계획
시설물 배치 계획	• 차량기지 내 배선계획과의 부합 • 적정 시설물 규모 • 근무자 동선 최소화로 업무 효율화 • 관련 규정 및 기준 부합
구조물 계획	• 최상의 기능 확보를 위한 설계조건, 시공성, 경제성 고려 • 각종 유틸리티의 효과적 운영 및 유지보수 고려 • 구조물 계획의 시방규정 부합
도로 계획	• 시설물 배치를 고려한 효율적 도로 계획 • 기지 주변 도로와 원활한 접속계획 • 기지내 도로의 적정 폭원 설정으로 도로기능 최적화 도모
배수 계획	• 자연 유하에 의한 배수계획 및 홍수 시 배수대책 확보 • 적정 강우강도 추정 및 관로 계산에 의한 효율적 계획
급수 계획	• 사용수의 적정량 산정 • 급수원 조달 계획(시상수, 지하수)
오·폐수 처리 계획	• 지역 여건과 관계 규정에 부합되는 처리계획 수립 (처리장 설치, 분류관 연결) • 자연유하 배제 및 홍수 시 대책 수립
부대시설 계획	• 근무자 편의 및 휴식을 위한 복지시설 및 조경시설 계획 • 차량기지 보안을 위한 부지경계선 울타리 및 정문 초소 계획

6) 차량 검사 체계

차량의 검사는 차량의 기능을 최상으로 유지하여 운행 중 고장으로 인한 사고를 방지하기 위한 검사 및 차량의 사용효율 증대를 위해 정기적으로 실시하는 예방검사와 고장 발생 시 기능복구를 위한 사후검사로 구분되며 다음과 같이 분류된다.



〈그림 6-14〉 차량검사의 체계

① 출고 및 도착 점검

출고점검은 전동차가 영업운행을 위하여 출고하기 전에 전동차의 상태 및 기능을 점검한 후 승무원에게 인계하는 업무이며, 도착점검은 운행종료 후 차량기지에 입고시 승무원으로부터 전동차의 상태를 인수받아 차량의 주요부분에 대한 기능 및 상태를 점검하는 업무로서 시행장소는 유치선이나 검사고이다.

② 정기검사

정기검사는 검사주기에 따라 일정기간 운행 시 시행하는 검사로서 일상검사, 월상검사, 중간검사, 전반검사로 구분되며 주요 검사내용은 다음과 같다.

〈표 6-22〉 정기검사의 종류 및 주요내용

검사 종류		검사장소	검사주기	주 요 내 용
정기검사	일상검사	검사고	전동차의 운전개시 후 3일(72시간)이내	• 집전장치, 주전동기, 제어장치, 보조전원장치, 대차, 제동장치, 연결장치, 조명장치, 및 기타 주요 각 부에 대한 상태 및 기능점검
	월상검사	검사고	전동차의 운전개시 후 3개월 이내	• 전동차 각 부분에 대한 상태점검 및 기능검사와 주요부품의 조정, 급유 및 청소를 시행
	중간검사	주공장	전동차의 운전개시 후 3년 이내 또는 주행거리가 40만km를 초과하지 않는 기간	• 전동차의 각 부분을 해체하고 전반에 걸쳐 세부적으로 검사 및 수선시험을 시행
	전반검사	주공장	전동차의 운전개시 후 6년 이내 또는 주행거리가 80만km를 초과하지 않는 기간	• 전동차의 각 부분을 해체하고 전반에 걸쳐 세부적으로 검사 및 수선시험을 시행

③ 비정기검사

비정기검사는 임시검사와 특별점검 등이 있으며, 필요에 따라 차량의 일부 또는 전반에 걸쳐 상태 및 기능에 대하여 시행하는 검사이다.

〈표 6-23〉 비정기검사의 종류 및 주요내용

검사 종류		검사장소	주 요 내 용
비정기 검사	임시검사	임시검사고 또는 주공장	• 차량의 일부 부품 또는 전반에 걸쳐 상태 및 작용에 대하여 임시적으로 시행하며 정기검사와 병행하여 시행 가능 • 고장 또는 고장이 발생할 우려가 있을 때 • 사고가 발생하였을 때(경미한 것은 제외) • 신조차 및 도입차를 처음 사용할 때 • 중요장치에 대해 개조 또는 수선을 하였을 때 • 기타 필요하다고 인정할 때
	특별점검	검사고 또는 주공장	• 운용중인 전동차에 대하여 하절기에는 unit cooler 및 filter, 동절기에는 난방기 등을 검사하는 계절적인 검사와, 부품의 국산화 추진에 따른 기능상태 검사를 위하여 시행하는 점검
	차륜전삭 및 갱환	전삭고 또는 주공장	• 차륜 답면의 상태가 삭정 및 갱환 한도에 도달하거나, 차륜 답면의 찰상, 균열 및 파손 등으로 차륜의 삭정 및 갱환이 필요할 때 시행
	인수검사	검사고	• 신규제작 및 주요부위 개조 시 도입된 전동차의 상태, 기능 등을 점검하는 검사

7) 차량 청소종류 및 주기

승객의 쾌적한 승차감을 유지하기 위하여 차량청소를 실시하며 주기에 따라 반복청소, 일상청소, 전반청소 등으로 구분하며 주요내용은 다음과 같다.

〈표 6-24〉 차량 청소의 종류 및 주요내용

청소 종류	청소 주기	시행 장소	주 요 내 용
반 복 청 소	회차시 운행종료시	유치선, 청소선	• 운행 중인 차량 또는 회송차량에 대하여 시행하며 운행종점이나 유치선에서 주야간 작업으로 함 • 차량 운행중에는 회차시 회차역에서, 운행을 마친 차량은 차량기지에서 약 3분정도 상판의 오물제거 및 세척
일 상 청 소	3일	청소선	• 운행중인 차량에 대하여 3일마다 1개 편성단위로 세제, 물, 진공청소기 등을 이용하여 옥외세척선 또는 청소선에서 시행
전 반 청 소	매월	청소선	• 운행 중인 차량에 대하여 매월 세제, 물, 진공청소기 등을 이용하여 차량1개 편성단위로 내 · 외부 전반에 대하여 잔액제거 및 살균, 방취, 살충 등을 시행하고 검사고의 청소선에서 시행함
차체외부세척	매일	차체세척고	• 차량기지 입구에 자동차체세척기를 설치하여 운행을 마치고 입고하는 차량의 외부를 세척하며 세척기의 운전은 무인자동운전이 가능토록 함

〈표 6-25〉 철도운영기관별 청소 체계

구 분	KORAIL	지하철(서울)	지하철(부산)
반 복 청 소	운행중 수시	운행중 수시	운행중 수시
일 상 청 소	3일	3일	3일
전 반 청 소	1개월	1개월	1개월
차체외부세척	매일	매일	매일

아. 궤도 계획

1) 개요

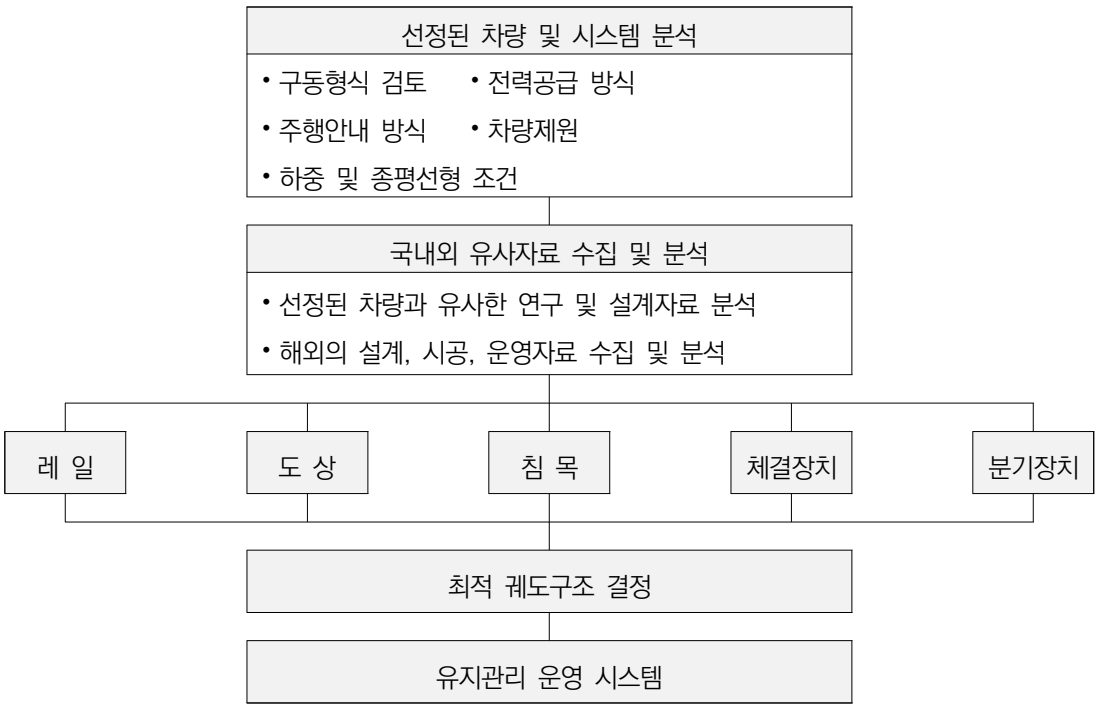
차량하중을 직접 지지하는 궤도설비의 구조는 안전하고 원활한 수송을 도모하기 위하여 궤도 파괴력 및 궤도상에 주행하는 차량의 축중, 횡압, 통과 톤(ton)수 및 통과속도 등에 대응하기 위한 충분한 강도를 확보하고 궤도의 유지보수 등의 경비를 최소화하도록 계획하여야 한다.

2) 궤도구조의 조건

○ 차량의 충격하중에 견딜 수 있는 재료로 구성되어야 함
○ 차량하중을 시공기면 하부로 광범위하게 균등히 전달할 수 있어야 함
○ 차량의 동요와 진동이 적고 안전하게 주행할 수 있어야 함
○ 보수작업이 용이하고 재료전환이 간편하여야 함
○ 궤도의 비틀림이 적고 노화진행이 완만하여야 함

3) 궤도구조 계획의 절차

궤도구조 계획절차는 다음과 같다.



〈그림 6-15〉 궤도구조 계획절차

4) 궤도의 유형

① 설치형태

노면전차는 매립형 궤도 설치를 기본으로 하고, 선로독립형은 일반궤도로 설치할 수 있다. 단, 노면전차와 보행자·타 교통수단과 교통류 단절이 된 경우 일반궤도를 설치할 수 있다.

② 노면전차용 궤도구조 요구조건

기초지반은 교통하중을 지지할 충분한 하중지지 강도를 가져야 하고, 레일은 기초지반 또는 주변재료에 부담을 주지 않으면서 노면전차와 유지보수차량이 운행될 수 있도록 적절히 지지되어야 한다.

레일은 노면전차 및 도로 차량에 의해 가해지는 횡방향 힘에 대해 궤간을 유지하기에 충분한 저항력을 갖도록 고정되어야 한다.

도로 포장면과 레일면의 상대적인 침하량이 최소화되어야 하고, 노면전차와 도로 포장면 모두 상대적인 침하는 기울기가 0.5% 이내로 관리하도록 하고 소성변형 등이 일어나지 않도록 상호관리를 철저하게 할 수 있다.

궤도의 탄성재료는 운영기간 중에도 탄성계수의 변화가 최소화 되도록 관리할 수 있으며, 표준 탄성계수의 변화량은 10년 공용 후 5% 이내로 하며 해당 지역의 노선특성에 따라 시·도지사 등이 조정할 수 있고, 누설전류의 전파를 방지하기 위하여 절연성능을 만족할 수 있다.

③ 블록포장 궤도

- ㅇ 매립형으로 기존 도로교통수단과 공유되어 기존 노면에 주행로 설치가 가능
- ㅇ 도로와 교차하는 교차로 및 건널목, 정거장 구간에 적합
- ㅇ 레일을 콘크리트 도상 내부에 매입하거나 자갈 위에 부설하고 나머지 부분을 블록으로 포장하는 두가지 방식이 있음

④ 콘크리트 또는 아스팔트 포장궤도

- ㅇ 매립형으로 기존 도로교통수단과 공유되어 기존 노면에 주행로 설치가 가능
- ㅇ 도로와 교차하는 교차로 및 건널목, 정거장 구간에 적합
- ㅇ 내구성이 우수하여 구조적으로 높은 강도가 요구되는 주행로 구간에 적합
- ㅇ 유지보수가 어려우며 정밀한 시공 필요

5) 노면전차 궤도구조

① 노면전차 주행로의 종류

노면전차 주행로는 주로 도로 및 지상에 설치되며 차량제원 및 궤도구조에 따라 적합한 시설이 필요하며 주행로의 종류는 다음과 같다.

〈표 6-26〉 노면전차 주행로의 종류

구 분		개요	횡단면도	해외사례
전용로	전용도로	• 일반도로와 분리하여 별도의 주행로 신설	<트램 전용>	
	전용차로	• 기존도로의 일부차선을 노면전차 전용 주행로로 사용	<일반도로> <트램 전용> <일반도로>	
혼용로		• 기존도로의 일부차선을 노면전차와 일반차량이 혼용	<일반도로> <트램과 일반차량 혼용> <일반도로>	

② 노면전차 궤도구조의 종류

노면전차 궤도는 일반차량과 함께 주행하는 혼용로 구간은 아스팔트 포장 매립형 궤도구조를 사용하며 전용도로의 경우 잔디식재 매립형 궤도구조와 돌출형 궤도를 사용한다.

〈표 6-27〉 노면전차 궤도구조의 종류

구 분	매립형 궤도			돌출형 궤도
	아스팔트 포장	잔디 식재	블록 포장	일반형
횡단면도	아스콘포장 R.L F.L 4,300 (TRAM 점유폭)	잔디 식재 R.L F.L 4,300 (TRAM 점유폭)	블럭 포장 R.L F.L 4,300 (TRAM 점유폭)	4,300 (TRAM 점유폭)
해외사례				
주행로	전용차로, 혼용로	전용도로	전용차로, 혼용로	전용도로

자. 기계설비 계획

1) 기본방향

유지관리, 가변성, 쾌적성과 편의성을 고려한 효율적이고 경제적인 에너지 절약형의 설비로 기계설비 시스템을 구성하여 열원공급의 신뢰성을 확보하도록 계획하여야 한다.

※ 노면전차의 경우는 관련 규칙 및 가이드라인에 따라 간소화 가능

〈표 6-28〉 기계설비 계획 기본방향

구 분	기 본 방 향
편 의 성	• 장애인을 위한 전용 엘리베이터 및 화장실 설치 • 신속한 이동을 위한 에스컬레이터 설치 • 수요를 고려한 남·여 화장실 확보
신 뢰 성	• 고효율 기기의 선정 • 주요 장비의 대수분할 또는 예비 장비 확보 • 주요 장비의 상태 감시 및 운전제어 • 각 건물별 건축설비 제어방식의 통합 관제 시스템 설치
경 제 성	• 건물용도 및 규모에 따른 열원 공급방식 선정 • 부하변동에 대응할 수 있는 시스템 계획 • 에너지 절약적인 설비 계획 • 청정에너지원에 의한 냉난방 시스템 계획
쾌 적 성	• 기능실 용도에 적합한 공조, 환기시스템 선정 • 적정 온/습도 유지 • 실내 양압 유지를 통한 오염공기 유입방지 • 깨끗한 물의 공급을 위해 청정 급수 유니트 설치
유지관리	• 시스템의 단순화 도모 • 무인운전을 고려한 자동제어 계획 • 유지보수 공간을 고려한 장비의 배치 및 반입구 확보
안 전 성	• 승객안전을 위한 승강장 스크린 도어 설치(지하역사) • 인명 및 재산 피해방지를 위한 소방 설비 설치 • 배관 동파방지를 고려한 화장실 건식공법 채택

2) 스크린도어 설비(지하역사)

승강장 스크린 도어는 승강장에 선로와 격리되는 고정벽(스크린)과 가동문을 설치, 차량의 출입문과 연동하여 개폐되는 장치로서 승객의 안전 확보는 물론, 승강장의 열차풍 유입 및 먼지를 줄여 공조 효과를 증대시키며 승강장의 쾌적성을 한층 향상시킴과 동시에 확보된 안전으로 열차의 고속통과 운전을 가능하게 하여 더욱 많은 승객의 신속한 운송을 보장하는 설비이며 스크린도어 종류는 다음과 같다.

〈표 6-29〉 스크린도어 종류 및 특징

구 분	주 요 특 징
완전 밀폐형	• 선로부와 승강장을 스크린으로 완전 분리 • 공조효과와 열차풍의 완전차단 가능 • 소음, 분진의 최소화로 승객의 쾌적성 향상 • 승강장내 공조가 필요한 일반 지하역사에 적용
반밀폐형 (자립형)	• 스크린도어 상단이 개방되어 있어 자연환기가 부분 가능 • 직접적인 열차풍 및 수평방향 소음 차단 • 바닥면만의 지지로 구조적 강도문제 해결 필요 • 자연 환기를 기대할 수 있는 지상 및 고가 정거장 적용

스크린도어 도입효과는 다음과 같다.

〈표 6-30〉 스크린 도어 도입효과

구 분	도 입 효 과
승객의 안전 확보	• 승객 선로 추락이나 열차와 충돌방지 등 안전사고 방지
역무 인력절감	• 철도차량 도어와 완벽한 연동 동작이 이루어져 안전운행이 가능하므로 역무인력 절감효과 기대
방음/방진/방풍 효과	• 승강장이 선로부와 차단되어 열차풍 및 소음, 분진 등이 감소됨
승무업무 부담 경감	• 차량운전 및 안전 확인 업무의 감소

3) 환기 및 공조설비(지하역사)

공조설비는 지하역사의 경우 대합실과 역무시설만 고려하여 일반 사무실 개념으로 근무조건 측면에서 초기부터 가동해야 하며 대합실 공조설비는 환경변화에 따라 운전계획을 달리할 수 있다.

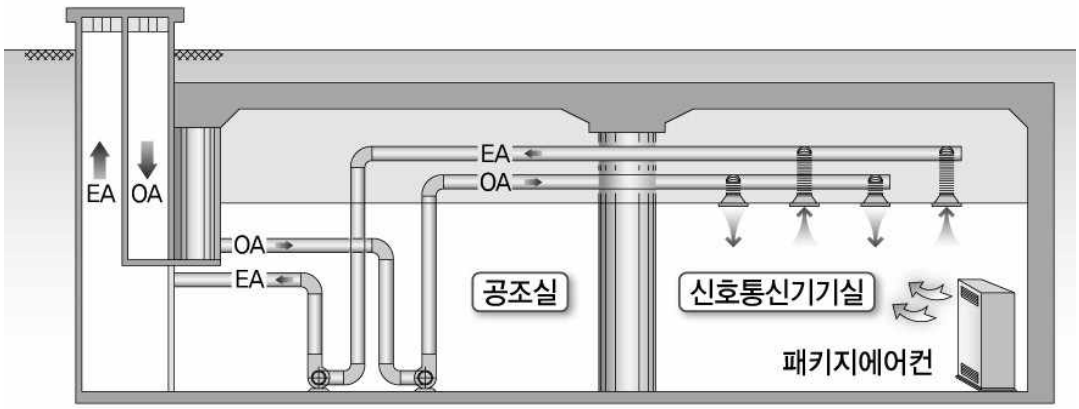
승강장은 연단부에 스크린도어를 설치하여 열차풍 침입을 방지토록 하여 외벽면은 개폐가능한 창을 설치하여 자연환기를 유도할 수 있다.

① 공조기계실 위치

정거장 지역조건과 내부 기능실 배치상황에 따라 상호 연계성을 충분히 검토 후 적정한 위치를 선정하여야 하며, 기기 반·출입과 유지보수, 운전 관리 면에서 효율적인 위치를 선정하고, 기기의 공급 분담율이 균등하고 운전효율이 극대화되도록 대합실 양단부에 위치하는 것을 원칙으로 한다.

② 역무 기능실

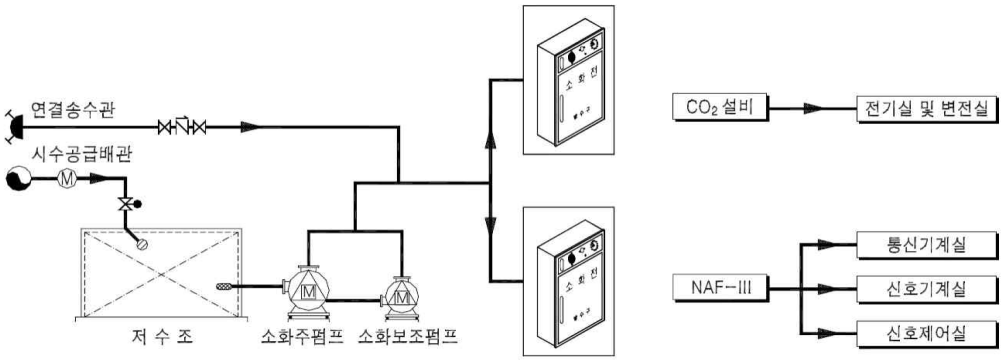
전기실, 변전실, 배수 및 오수 펌프실, 화장실 등으로 구성되며, 기능실에 대한 냉·난방 설비는 특별히 고려할 필요는 없으나, 각 기능실에 대한 환경적 요구조건을 고려하여 환기시설 및 배관 등의 동파방지를 계획하고 실내에 설치된 기계로부터의 발열로 실내온도 상승에 대비하고, 직원근무 지역은 타 용도의 실과는 별도로 개별공급 공조방식을 검토하며 환기설비 계통도는 다음과 같다.



〈그림 6-16〉 환기설비 계통도

4) 소화설비

소방 및 방재설비는 정거장 단위의 국부적인 장소에서만 제어, 관리되어서는 열차의 종합운전과 연결된 종합적 운영에 미흡하므로 화재의 발생감지, 설비의 운전과의 관계를 종합하여 지역제어가 가능하도록 하여야 하며 원방 종합제어방식의 적용여부도 검토하고, 소화설비 계통도는 다음과 같다.



〈그림 6-17〉 소화설비 계통도

5) 급수·배수 설비

① 급수설비

급수는 생활용수와 소화용수로 구분되며, 소화용수는 법적 최소량 이상을 저장하여야 하며 생활용수 역시 단수시를 대비하여 저장한다.

소화용수는 그 사용목적상 장시간 저장되므로 변질가능성이 높아 생활용수 저장량과 합산하여 저장한다.

② 배수설비

배수계통은 용수배수와 오수배수로 구분될 수 있으며 지하구간은 물을 한곳으로 유도하여 집수정에 집수시켜 펌프로 양수하여 하수도로 배수토록 하고, 본선 고가구간의 배수는 자연배수를 원칙으로 한다.

6) 승강설비 계획

① 엘리베이터

승강로 내에서 구동, 제어 탑승, 안전시스템이 일체의 모듈로 이루어져 기계실 공간 확보와 부대공사 비용이 없는 엘리베이터를 검토하고, 장애인 및 노약자를 위해 1면 또는 2면 투시형을 설치한다.

② 에스컬레이터

자동감지센서에 의한 에너지 절약 자동운전을 계획하고, 화재 시 출구방향으로 역회전 기능에 의한 승객 대피 동선 확보와 재난시 안전성을 제고한다.

차. 전기설비 계획

1) 기본방향

노면전차에 공급되는 표준전압 규격은 직류 750V 전원을 전차선을 통해 공급하는 전철전력설비와 역사 및 차량기지에 공급하는 노면전차 전력설비의 기능과 성능규격으로 정함 (다만 도입하는 노면전차 시스템의 형식에 따라 전압과 전류 방식을 달리할 수 있다.

2) 전기설비 설계기준

노면전차에 공급되는 표준전압 규격은 직류 750V 전원을 전차선을 통해 공급하는 전철전력설비와 역사 및 차량기지에 공급하는 노면전차 전력설비의 기능과 성능규격으로 정함 (다만 도입하는 노면전차 시스템의 형식에 따라 전압과 전류 방식을 달리할 수 있다.

3) 전력공급 방식의 종류

노면전차 전력공급은 도입하는 차량 및 기타 시스템의 특성에 달라질 수 있고, 가공선로에 공급하는 전압 및 전기방식은 상이하며, 전력은 해당 노면전차를 관할하는 노면전차 변전소로부터 공급받는 것을 원칙으로 한다. (다만, 정거장 등의 전력공급은 전력공급사업자로부터 직접 공급받을 수 있음)

〈표 6-31〉 전력공급 방식(예시)

구 분	도 입 효 과
가공전차선 방식	• 노면전차에 전력을 공급하기 위한 전선
차내 전력공급 방식	• 무가선 에너지저장시스템(배터리 및 슈퍼캐퍼시티), 수소연료전지등의 차내 설비
제3레일 방식	• 노면전차에 전력공급 전차선의 일종으로, 노면전차 하부의 집전장치에 접촉하기 위해 궤도와 평행하게 부설된 레일

① 가공전차선 방식

수전·변전·배전설비 및 전기설비 : 전력공급사업자로부터 받은 고압 전력을 노면전차 운전용 전력 및 부대용 전력으로 변환하여 공급하는 설비와 역사 및 차량기지 내에 전기를 공급하기 위한 전기설비를 말한다.

전차선로 설비는 변전소로부터 변압기와 정류기를 거쳐 노면전차에 직류 750V를 공급하기 위한 전기설비를 말한다.

② 차내 전력공급 방식

○ 배터리 방식 : 노면전차의 구동을 목적으로 전기에너지를 저장하는 축전지를 말하며, 제2조(정의) 54항에 표기된 '구동축전지'와 '구동전동기'의 정의는 다음과 같다.

> ■ 자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙' 제2조(정의)
> 53. "구동축전지"란 자동차의 구동을 목적으로 전기에너지를 저장하는 축전지 또는 이와 유사한 기능을 하는 전기에너지 저장매체를 말한다.
> 54. "구동전동기"란 자동차의 구동을 목적으로 전기에너지를 회전운동하는 기계적 에너지로 변환하는 장치를 말한다.

○ 슈퍼 캐퍼시터(Super-capacitor) 방식 : 노면전차의 구동을 목적으로 전기에너지를 저장하는 축전지를 활용한 방식을 말하며, 일반적인 전기 콘텐서보다 단위 부피당 10~100배 많은 에너지를 전자형태로 저장하여 급속충전이 가능하고 많은 전력을 방전할 수 있어 파워밀도가 큰 것은 장점이지만 배터리보다는 많은 양을 저장할 수 없어 장거리 운행이 어려운 것이 단점이다.

○ 수소연료전지 방식 : 수소연료전지는 수소에서 전자(-극)가 분리된 후 전해질을 통해 산소가 있는 +극으로 이동하며 발생되는 전기를 이용하는 방식으로 현재 수소연료전지 기술을 활용한 노면전차 개발이 추진중에 있다.

③ 제3레일 방식

제3레일 방식의 전원공급 장치는 가공전차선 방식과 같이 직류 750V를 변전소로부터 노면전차에 공급하기 위한 전기설비로 선로 옆에 추가의 전원공급 설비를 설치하여 전원을 공급하는 방식을 말한다.

4) 전기설비 기술규격

가공전차선(수전·변전·배전설비, 접지설비, 전차선로설비, 대지절열 이격거리, 전차선의 편위, 피뢰기, 표지류), 차내공급방식, 제3레일 방식등 전기설비 기술규격은 「노면전차 시설설계 가이드라인(2020), 국토부」을 활용하여 계획한다.

카. 신호설비 계획

1) 개요

신호설비 계획은 「노면전차 시설 설계 가이드라인(2020), 국토부」 활용할 수 있으며, 신호설비 설계기준은 노면전차 건설 및 운전 등에 관한 규칙에서 정한 규정에서 도로교통법 및 하위지침과의 상호 연동성을 고려하여 검토할 수 있다.

교차로 안전대책(노면전차 우선신호체계) 및 철도신호설비 등 철도설비의 도로운영체계로의 편입 기준에 중점을 두어 설계 기준을 제시하고, 제한속도별로 시스템 운전 및 시계운전 허용여부에 따라 설비구비 조건을 설정한다.

2) 신호설비 설계기준

노면전차의 신호설비는 도로신호(도로교통신호제어기, 노면전차 신호기[일반신호기], 열차위치검지설비와 철도신호(선로전환기, 분기부 신호기, 연동장치, 열차위치검지설비 등)로 구성되어 있으며, 표지는 속도제한 신호표지와 서행 신호표지 및 특별 신호표지로 구성된다.

노면전차의 경우 노선의 제한 속도에 따라 70km/h이상에서는 시스템 운전을 위한 신호설비를 구성하고 70km/h이하에서는 시계운전 또는 시스템 운전(폐색)이 가능하도록 구축할 수 있다. (다만 차량기지는 철도신호설비에 의하여 안전하게 운전하도록 계획함)

안전(Fail-Safe)측 동작을 원칙으로 원활한 열차운전과 운전능률 향상의 효과를 기대할 수 있는 시스템과 도로교통신호와의 원활한 연계성을 고려하여 열차운행을 위한 신호시스템을 선정할 수 있다.

○ 노면전차 운전방식
  - 노면전차 신호설비는 선로전환기, 분기부신호기, 열차위치검지설비 등과 상호 연동하여 동작하고 도로교통시설과 연계성을 확보할 수 있으며, 시계운전과 시스템운전에 따라 신호설비를 구축할 수 있다.

○ 분기부 안전제어
  - 분기부는 분기구간에 노면전차가 접근하거나 분기부 통과운전을 할때 안전하게 통과하고, 분기기 이전에 안전하게 정차하도록 하여 분기부와 관련된 안전사고를 미연에 방지하도록 전자연동장치와 분기부 신호기 및 정확한 열차검지를 위한 열차위치검지장치의 안전시설을 설치할 수 있다.

○ 교차로 안전대책

- 도로교통신호제어기가 타교통에 대한 도로교통 신호기와 연동하여 운전자에게 노면전차 전용의 신호를 제공할 수 있도록 별도로 노면전차 운행을 위한 노면전차 신호기를 제어하도록 구성해야 한다.
- 도로교통 신호는 동일진행 방향에 대하여 교차로에는 1편성의 노면전차만 점유하여 통과할 수 있도록 설비를 구축하여 안전을 확보해야 한다.

3) 신호설비 구성

① 도로교통 신호기 및 표지

○ 일반사항

노면전차 도로교통 신호기 및 표지는 도로교통법에서 정하는 교통안전표지, 교통신호기를 말하며, 하위지침인 『교통안전표지/교통신호기/교통노면표시 설치·관리 매뉴얼』을 준용할 수 있다.

노면전차 전용차로 및 전용도로 설치 시 도로구조 변경에 따른 운전자의 혼란방지 및 주행성·안전성 확보를 위해 필요한 지점이나 구간에 교통안전표지를 설치할 수 있다.

노면전차 신호기-일반 신호기는 노면전차 선로 및 교차로 등에서 도로 및 노면전차 선로에서의 위험을 방지하고 교통의 안전을 보장토록 설치할 수 있으며, 또한 통행우선권을 노면전차에게 제공하도록 설치할 수 있고, 교차로 등에서 노면전차에 통행우선권을 부여하기 위해서는 관계부처와 협의할 수 있다.

○ 노면전차 신호기-일반 신호기 및 분기부 신호기

노면전차 전용신호기는 노면전차가 운영되는 교차로, 단일로 횡단보도 등 기타 신호기가 필요한 곳에 설치하여야 한다.

신호기는 노면전차 운행방향 우측에 지주 등 종형으로 교차로 정지선 부근 또는 인접한 곳에 설치하고, 일반신호등과의 혼란을 방지하기 위해 노면전차 신호등은 별도의 지주에 설치하여야 한다.

황색T자형등은 노면전차의 우선 신호 정보를 제공하며, 우선신호 요청 및 도로교통에서 접수되어 우선신호처리 정보를 제공하여야 한다.

설치 위치는 통과하는 교차로의 전방에 설치되며, 현장 여건에 따라 위치 변경은 가능하다. 단, 운전자가 쉽게 볼 수 있는 위치에 설치하여야 한다.

노면전차 신호등의 경우 시인성과 안전성을 고려하여 신호등의 높이를 3.5m 이상으로 설치할 수 있고, 선로 분기부에는 노면전차 진행방향을 안내하는 분기부 신호기를 설치할 수 있다.

○ 교통신호 제어기

교통신호 제어기는 「교통신호제어기 표준 규격서, 경찰청」를 준용하여 설치할 수 있음

통행우선권을 부여하기 위한 교통신호 제어기 변경사항은 관계부처와 협의할 수 있다.

○ 교통안전표지

교통안전표지는 도로교통법 및 동법 시행령과 시행규칙에서 정한 기준과 양식에 따라 설계 및 제작되고 설치되어야 하고, 관련기준과 양식이 없는 사항은 전문가의 공학적 판단과 관할 기관의 제작 및 설치허가를 받아야 한다.

교통안전표지의 목적과 기능이 상실되거나 소멸되었을 때는 즉시 제거 또는 교체할 수 있다.

② 노면전차 신호기 및 표지

○ 일반사항

노면전차 신호기 및 표지는 도로교통법 시행규칙 및 도시철도법의 하위지침인 “노면전차 건설 및 운전 등에 관한 규칙”에서 정하는 노면전차 신호기–분기부 신호기와 표지의 내용을 따를 수 있다.

분기부 신호기는 연동장치와 연계하여 운영되므로 노면전차 신호기–일반신호기와 연계성을 고려할 수 있고, 분기부 신호기는 선로전환기와 연동되도록 설치할 수 있다.

○ 분기부 신호기

분기부가 설치된 정거장이나 차량기지 등에는 노면전차의 운행에 필요한 신호장치와 진로 표지를 설치할 수 있고, 신호기는 노면전차 운행방향 우측에 지주 등 종형으로 설치한다.

○ 특별신호 표지

시계운전 구간에서 시스템운전 구간으로 전환하거나, 시스템운전 구간에서 시계운전구간으로 전환하는 곳에는 특별신호표지를 설치할 수 있다.

③ 선로전환기 설비

노면전차가 분기부를 통과하는 동안에 선로전환기기의 전환을 금지하기 위한 쇄정을 기구 및 회로적으로 구성할 수 있으며, 정전 시에도 수동으로 전환이 가능하도록 할 수 있다.

환경을 고려하여 동절기 강설, 노면이 결빙 시에 필요한 개소에 따라 선로전환기가 원활하게 작동되도록 검토할 수 있고, 분기부의 원활한 운영을 위하여 필요한 개소는 스프링 리턴기능 또는 턴오버 기능이 있는 선로전환기 설치를 검토할 수 있다.

혼용구간은 레일면과 도로면이 일치하므로 선로가 궤도구조 형태로 매립형 선로전환기를 적용할 수 있고, 혼용구간이 아닌 독립구간은 궤도 분기기 구조(노면전차용 분기기, 일반용분기기)에 따라 적합한 선로전환기를 적용할 수 있으며, 운영자가 선로전환기 상태 감시 및 제어가 가능하도록 설비를 구성할 수 있다.

④ 차상연계 지상설비

지상설비는 차상설비에 교통신호상황, 배차정보 등을 송신하고 노면전차 차량의 상태, 위치정보 등을 수신할 수 있도록 설치해야 함

⑤ 연동장치 설비

연동장치는 분기부 신호기, 선로전환기, 노면전차 위치검지 장치에 기본을 두고 노면전차 안전운행을 지시·제어하는 설비로서 검지정보에 의하여 노면전차 위치를 검지하고 분기부 신호기와 선로전환기를 상호 연동할 수 있고, 연동장치는 선로전환기와 분기부 신호기들 간에 상호 모순이 발생하지 않도록 각 기기의 동작을 상호 연동시키고, 잠금을 체결할 수 있어야 한다.

노면전차 운영환경 및 운영계획에 따라 분기부 현장에서 단독으로 선로전환기와 분기부 신호기를 연동하는 제어장치가 필요한 경우 설치여부를 검토할 수 있다.

⑥ 폐색장치

노면전차는 기본적으로 시내구간의 경우 운전자의 시계운전에 의하여 운전하는 관계로 운전자의 책임 하에 열차간의 거리 즉 폐색구간을 확보할 수 있어야 하고, 노면전차 운행속도가 70㎞/h이상이거나, 시계운전이 어려운 터널, 지하구간 등에서는 폐색장치를 설치할 수 있다.

⑦ 전선로 및 케이블

전선로 및 케이블은 시공이 용이하고, 향후 유지보수가 용이하도록 설비를 구성할 수 있고, 매입전선관의 접속점은 외부로부터 유수나 불순물의 침투를 막아 운영 중 케이블 교체 등 유지보수상황 시 용이하게 교체가 가능토록 할 수 있다.

주요 기구함은 습기, 먼지, 이물질 등의 접촉 등으로부터 보호될 수 있는 방습형 구조로 제작할 수 있으며, 신호제어용 통신케이블은 차폐된 난연성 케이블을 적용할 수 있다.

⑧ 접지설비

외부 노이즈, 낙뢰, 전원사고로부터 주요 신호설비를 보호하기 위해 불필요한 전원전류와 고주파수의 전류를 차단하고 시스템의 두 포인트 사이의 전위차를 줄이도록 접지설비를 설치할 수 있고, 실내설비 접지구성은 설비 간 어느 두 지점에서도 전위차가 생기지 않도록 구성할 수 있다.

⑨ 접지설비

외부 노이즈, 낙뢰, 전원사고로부터 주요 신호설비를 보호하기 위해 불필요한 전원전류와 고주파수의 전류를 차단하고 시스템의 두 포인트 사이의 전위차를 줄이도록 접지설비를 설치할 수 있고, 실내설비 접지구성은 설비 간 어느 두 지점에서도 전위차가 생기지 않도록 구성할 수 있다.

⑩ 노면전차 위치검지설비

노면전차의 검지장치는 노면전차의 운행속도, 교차로 및 보행자 횡단시설의 안전 등을 고려하여 설치할 수 있다.

노면전차 위치검지설비는 교통신호제어기, 연동장치, 노면전차 관제시스템 등에 위치정보를 제공할 수 있도록 구성할 수 있고, 노면전차 위치검지설비는 해당지역의 선로환경, 열차특성, 기후특성, 전원방식 등을 고려하여 선정할 수 있다.

타. 통신설비계획

1) 개요

○ 최신 통신설비의 추세는 원칙적으로 차량 및 정거장 내에서의 상주인력배제를 전제조건으로 네트워크가 구성되어야 하고 또한 종합사령실에 있는 상주인력만으로 전체 시스템을 운영할 수 있도록 완벽한 통신체계를 확립한다.

○ 철도 안전운행을 지원하고 전력, 신호, 차량설비 등 각 설비와의 원활한 인터페이스를 구축하며, 승객안내 설비와 경전철 운영을 위한 통신설비로서 유선, 무선 및 화상전송 등 여러 가지 형태의 최첨단 통신설비를 구축한다.

2) 관제시스템의 주요 기능

관제시스템은 기본적으로 다음에서 정한 기능을 갖추는 것을 원칙으로 한다. 다만, 해당 지방자치단체장은 도입 노면전차 차량제원, 시스템 특성, 선로연장 등의 특성을 고려하여 그 기능을 선택하여 설치할 수 있다.

〈표 6-32〉 관제시스템의 주요 기능

구 분		주요기능(시스템)	필 수	선 택
노면전차 안전운행		• 노면전차 운행관리 기능	○	
		• 노면전차 비상대응관리 기능	○	
		• 집중 원격감시 제어 기능(전력 SCADA)	○	
연계기능		• 도로교통 신호체계 연동 기능	○	
		• 운행정보 안내 기능	○	
지원 기능	통신	• 비상통신망구축 및 열차비상통신기능	○	
	요금	• 요금징수 모니터링 기능		○
	정보관리	• 노면전차 운행정보 가공 기능		○
	단속	• 불법 운행 단속 기능		○

3) 통신방식

노면전차 통신방식은 유선통신망, 열차무선시스템 방식 등을 활용할 수 있고, 노면전차 건설 및 유지보수비용 등을 검토하여 노면전차 관제시스템의 주요 기능이 구현될 수 있는 최소한의 통신 조건을 확보할 수 있다.

① 통신방식의 종류

○ 유선통신망

노면전차를 도입하는 지방자치단체에서 자체적으로 구축한 유선통신 자가망을 이용하여 통신방식을 구현할 수 있고, 이때의 유선통신망은 '전기통신설비의 기술기준에 관한 규칙'에서 정한 기준을 만족할 수 있다.

○ 열차무선시스템

열차무선시스템은 관제실과 각 운영종사자 간, 관제실과 차량간, 차량과 차량 간에 각각 양방향 통신과 그룹통화를 할 수 있도록 설치하여야 하며 비상상황 시 관제실과 외부 재난관련기관 간에 각각 양방향 통신되도록 설치할 수 있다.

열차무선시스템의 설비구축은 이동통신망 임대방식, 지능형 철도시스템(LTE-R) 전용방식, 기존 도시철도의 LTE-R 연계방식에 대하여 구축비용 및 유지보수비, 기술수준, 통신서비스 품질 수준을 종합적으로 검토하여 해당 노선에 적합한 방식으로 선정해야 하고, 전자통신 부문의 기술발전 속도를 감안하여 새로운 기술도입 시 구현하여야 할 최소한의 설계를 반영할 수 있다.

② 열차 비상통신 기능

○ 차내 방송장치

차내방송장치는 안전운행 및 승객을 위한 자동안내방송 및 공지사항 전달을 목적으로 하며, 승객을 위한 정차역 정보 등의 안내방송이 되어야 하고, 실내 및 실외를 구분하여 방송할 수 있어야 하며, 출입문제어장치와 연계하여 승무원은 폐문경보를 승객들에게 청각적으로 알릴 수 있어야 한다.

수동방송 및 자동방송이 가능하여야 하며, 이중화하여 고장이 발생하면, 절체하여 동작이 가능할 수 있고, 객실 내 스피커는 충격에 견딜 수 있어야 하고 승객이 함부로 접근할 수 없도록 설치하여야 하며, 객실 외 스피커는 날씨, 공기저항, 충격 등 운행조건에 견딜 수 있어야 한다.

노면전차 내에 설치되는 방송장치에 한하여 비상시에도 최소 3시간 이상 작동대기 상태를 유지할 수 있어야 하며, 최소 30분 이상 연속 동작 할 수 있어야 하며, 노면전차 운전자와 승무원 및 승객 간 통화가 가능할 수 있다.

■ 노면전차 운전자와 승무원 간 통신장치
- 노면전차에서 사용되는 음성통화는 차량 내에서의 음성통화 및 지상의 관제와의 통화로 구분할 수 있으며 각각 방송장치 및 열차무선 통신장치에서 수행하고 있어 차량 내 통화는 방송장치에서 규정

① 방송장치 : 노면전차 내에서의 음성통화 제어

Ex) 운전자-승객, 승무원-승객, 운전자-운전자, 운전자-승무원, 승무원-승무원 간 등

② 열차무선통신장치 : 차량과 지상 관제시설과의 음성통화 및 데이터 송수신 수행

Ex) 운전자-관제, 승무원-관제, 승객-관제 등

○ 열차통신장치

노면전차에 설치되는 통신장치는 운전자와 관제시설 간 원활하게 송·수신할 수 있는 기능을 가져야 하며, 승무원이 탑승할 경우 승무원과 관제실 간의 송수신 기능도 가져야 한다.

열차 내에 설치되는 통신장치에 한하여 비상시에도 최소 3시간 이상 대기 상태를 유지할 수 있어야 하며, 최소 30분 이상 연속 동작 할 수 있어야 하며, 노면전차 운전자와 관제실 사이의 통신장치는 비상시에도 작동될 수 있도록 보호되어야 한다.

노면전차 운전자와 승무원이 탑승하지 않는 경우, 통신장치는 승객이 관제실과 통신을 할 수 있는 기능을 가져야 하며, 전 후 운전실이 있는 경우 상호 통신장치가 설치되어야 한다.

3. 건설비용 산출

가. 건설비용 산출 개요

도시철도망 구축계획 단계에서의 건설비용 산출은 기 추진사업의 건설비용 및 표준지침 등을 참고로 노선별 특징 및 차량시스템 특성 등을 고려하여 개략적으로 추정할 수밖에 없고, 정확한 건설비용은 세부적인 설계를 수행한 후에 산출할 수 있으므로, 현 단계에서는 비용추정에 한계가 있다.

본 과업에서 비용 추정은 기본적으로 『예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 도로·철도 부문 연구』(KDI, 2021)에서 제시된 절차와 분석방법을 준용하였고, 지침에서 제시된 단가로 비용산정이 곤란한 항목에 대해서는 유사사업인『대전 도시철도 2호선 기본계획 변경』(대전광역시, 2023), 『울산도시철도 1호선 건설사업 타당성재조사』(KDI, 2023) 및 해당용역 수행시 제공받은 『대전 도시철도 2호선 트램 공사비 산정 단가 자료제출』(대전광역시, 트램건설과-2519, 2022. 05. 20)의 기본설계(잠정) 단가를 물가보정하여 활용하였다.

비용 산정을 위한 분석 기준년도는 2020년도이며, 활용한 연도별 비용단가는 건설투자 GDP 디플레이터를 활용하여 보정하였다.

〈표 6-33〉 건설투자 GDP 디플레이터

연 도	건설투자 GDP Deflator							
2012년	100.0							
2013년	100.1	100.0						
2014년	101.5	101.4	100.0					
2015년	101.7	101.6	100.2	100.0				
2016년	102.0	101.9	100.5	100.3	100.0			
2017년	105.5	105.3	103.9	103.7	103.4	100.0		
2018년	108.7	108.6	107.1	106.9	106.6	103.1	100.0	
2019년	111.7	111.6	110.0	109.8	109.5	105.9	102.7	100.0
2020년	113.0	112.8	111.3	111.1	110.7	107.2	103.9	101.2

주: 건설투자 GDP 디플레이터 자료는 기준연도 2015년 자료를 이용함.
자료: 한국은행 경제통계시스템(http://ecos.bok.or.kr/), 건설투자 GDP 디플레이터는 국내총생산에 대한 지출 디플레이터 중 건설투자 항목임.

나. 항목별 건설비용 산출

1) 공사비

공사비 항목은 토목, 궤도, 건축, 기계, 전기, 신호, 통신, 종합관제실, 차량기지, 기타 필요시설로 세분화하였으며, 공사비 추정은 표준공사비에 수량을 적용하여 산출하였다.

가) 토목 공사비

토목 공사비는 크게 본선, 정거장, 부대공(지장물 이설)으로 구분하였으며, 예타지침 경량전철 표준공사비 및 유사사업 실적단가를 물가보정하여 산출하였다.

〈표 6-34〉 토목분야 단위 공사비

(단위 : 억 원)

구 분			단 위	당해연도 단가			적용단가 ('20년)	비 고
				'19년	'21년	'22년		
본 선	노면	복선	km		21.99		20.25	대전2호선 기본설계
		단선	km		18.02		16.60	
	도로정비공		km		6.20		5.71	
	본선옹벽		km		27.63		25.45	
	시스템공동관로		km		10.37		9.55	
	토공		km	77.00			77.77	예타지침
	교량	신설	km	190.80			192.71	
		기존교량보강	km			104.58	89.52	대전2호선 기본계획
	U-Type		km	114.90			116.05	예타지침
	터널		km	265.60			268.26	
	환기구		km	56.10			56.66	
정거장	지상(노면)		개소			1.01	0.87	대전2호선 기본계획
부대공	지장물 이설		개소		37.25		34.41	대전2호선 기본설계

주: 제비율 적용공사비 (VAT 제외)

나) 궤도 공사비

궤도 공사비는 『대전 도시철도 2호선 기본계획 변경』(대전광역시, 2023)의 궤도 표준공사비 단가를 물가보정하여 산출하였다.

〈표 6-35〉 궤도분야 단위 공사비

(단위 : 억 원)

구 분		단 위	당해연도 단가 ('22년)	적용단가 ('20년)	비 고
궤 도	매립형 궤도	km	34.70	29.70	대전2호선 기본계획 (분기기 포함)
	유지보수장비	식	13.32	11.40	

주: 제비율 적용공사비 (VAT 제외)

다) 건축 공사비

건축 공사비는 『대전 도시철도 2호선 기본계획 변경』(대전광역시, 2023)의 건축 표준공사비 단가를 물가보정하여 산출하였다..

〈표 6-36〉 건축분야 단위 공사비

(단위 : 억 원)

구 분		단 위	당해연도 단가 ('22년)	적용단가 ('20년)	비 고
정거장	지 상	개소	5.08	4.35	대전2호선 기본계획
변전소		개소	24.19	20.71	

주: 제비율 적용공사비 (VAT 제외)

라) 전기 공사비

전기 공사비는 『대전 도시철도 2호선 기본계획 변경』(대전광역시, 2023)의 전기표준공사비 단가를 물가보정하여 산출하였다.

〈표 6-37〉 전기분야 단위 공사비

(단위 : 억 원)

구 분	단 위	당해연도 단가 ('22년)	적용단가 ('20년)	비 고
전 기	km	11.29	9.66	대전2호선 기본계획

주: 제비율 적용공사비 (VAT 제외)

마) 신호 공사비

신호 공사비는 『대전 도시철도 2호선 기본계획 변경』(대전광역시, 2023)의 신호 표준공사비 단가를 물가보정하여 산출하였다.

〈표 6-38〉 신호분야 단위 공사비

(단위 : 억 원)

구 분		단 위	당해연도 단가 ('22년)	적용단가 ('20년)	비 고
신 호	본선 및 정거장	km	29.80	25.51	대전2호선 기본계획
	종합사령실	개소	93.71	80.22	

주: 제비율 적용공사비 (VAT 제외)

바) 통신 공사비

통신 공사비는 『대전 도시철도 2호선 기본계획 변경』(대전광역시, 2023)의 통신 표준공사비 단가를 물가보정하여 산출하였다.

〈표 6-39〉 신호분야 단위 공사비

(단위 : 억 원)

구 분		단 위	당해연도 단가 ('22년)	적용단가 ('20년)	비 고
통 신	본선 및 정거장	km	18.82	16.11	대전2호선 기본계획
	종합사령실	개소	274.50	234.97	

주: 제비율 적용공사비 (VAT 제외)

사) 차량기지 공사비

차량기지 규모는 시스템의 종류, 수송수요, 노선연장, 소요차량 수 등 다양한 요소가 복합적으로 작용하여 결정되므로 정확한 차량기지 규모를 일률적으로 제시하기는 어려우므로, 『예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 도로・철도부문 연구』(KDI, 2021)의 일반철도에서 제시하고 있는 차량기지의 량당 평균 단위면적(1,096㎡)을 트램 1편성 길이를 고려하여 편성당 차량기지 면적 및 공사비를 추정하였다.

일반철도 차량의 경우 1량당 길이가 20m이고 5모듈 1편성의 트램 차량길이가 35m임을 감안하여 일반철도 1량당 제시된 단위면적 및 단위 공사비를 1.75배(35m / 20m = 1.75배)하여 면적 및 공사비를 추정하였다.

- 차량기지 면적 : 편성당 1,918㎡ (1,096㎡×1.75배)

〈표 6-40〉 차량기지 분야 단위 공사비

(단위 : 억 원)

구 분	단 위	예타지침 단가 ('19년)	적용단가 ('20년)	비 고
경수선	편성	12.07 억원/량	21.33 억원/편성	예타지침 일반철도단가 ×1.75배
경수선, 중수선	편성	16.22 억원/량	28.39 억원/편성	

주: 제비율 적용공사비 (VAT 제외)

아) 수소충전시설 설치비

본 사업의 노선은 대전 도시철도 2호선과 동일한 수소전기트램을 적용함에 따라 차량운행을 위한 동력공급을 위하여 차량기지내 수소충전시설 설치 계획이 필요하다. 수소충전시설 설치단가는 『울산도시철도 1호선 건설사업 타당성재조사』(KDI, 2023)의 단가를 적용하여 산출하였다.

〈표 6-41〉 수소충전시설 설치공사비

(단위 : 억 원)

구 분	단 위	당해연도 단가 ('20년)	적용단가 ('20년)	비 고
수소충전시설	식	76.22	76.22	울산 1호선 타당성 재조사

주: 제비율 적용공사비 (VAT 제외)

2) 용지보상비

용지보상비는 용지구입비와 지장물 보상비를 포함하는 비용으로, 용지보상비 추정과정은 『예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 도로·철도부문 연구』(KDI, 2021)을 준용하였으며, 지목별 소요면적을 산출하고 추정방법을 선정한 후 이를 이용하여 지목별 용지보상비를 산정하였다.

보상배율은 『예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 도로철도부문 연구』(KDI, 2021.5)의 용지보상비 산정방법에서 제시하고 있는 시도 전체 보상배율 중 대전지역 전체 보상배율인 1.59배를 적용하였다.

지장물보상비는 『예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 도로철도부문 연구』(KDI, 2021.5)에 제시된 바와 같이 사업여건에 따라 철도사업의 경우 용지비의 20% 수준에서 조정하여 적용하게 되어있으며, 본 과업에서는 기존 시가지 및 주거지역을 통과하는 것을 고려하여 용지보상비의 20%를 적용하여 산정하였다.

3) 시설부대경비

『예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 도로철도부문 연구』(KDI, 2021.5) 에 따르면 시설부대경비는 설계비, 책임감리비, 시설부대비 및 기타 추가비용 등으로 구성된다.

① 설계비

설계비는 기본(조사)설계비, 실시설계비, 조사 및 측량비 등 기타 설계에 필요한 추가 업무비용을 포함하며, 『2020년도 예산안 편성 및 기금운용계획안 작성 세부지침』(기획재정부, 2019.4)」에서 제시한 공사비에 따른 설계비 요율을 적용하여 산정하였다.

〈표 6-42〉 건설 부문 기본 및 실시설계비 요율

요율 / 공사비	업무별 요율(%)			
	기본설계비	실시설계비	공사감리비	시설부대비
500억 원 까지	1.41	2.84	1.33	0.23
1,000억 원 까지	1.40	2.79	1.30	0.23
2,000억 원 까지	1.38	2.76	1.28	0.21
3,000억 원 까지	1.37	2.72	1.25	0.19
5,000억 원 까지	1.34	2.70	1.23	0.17
5,000억 원 초과	•기본설계요율 = $2.75\times(\text{공사비})^{-0.0265}$ −0.006822 •실시설계요율 = $5.0\times(\text{공사비})^{-0.0229}$ •공사감리요율 = $3.4816\times(\text{공사비})^{-0.0386}$−0.00084			

자료 :「2020년도 예산안 편성 및 기금운용계획안 작성 세부지침(기획재정부, 2019.4)」

조사 및 측량비는 공사비 요율에 의한 방식을 적용하는 기본설계 및 실시설계의 업무범위 이외의 각종 조사, 평가, 시험 및 측량 등 추가 업무비용을 의미하여, 『예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 도로철도부문 연구』(KDI, 2021.5)에 따라 공사비의 1.0%를 적용하였다.

② 책임 감리비

「2020년도 예산안 편성 및 기금운용계획안 작성 세부지침(기획재정부, 2019.4)」에서 제시된 책임감리비 요율(복잡한 공정)을 적용하였다.

〈표 6-43〉 전면 책임감리 요율

요율 / 공사비	계산 요율 (%)		
	단순한 공종	보통의 공종	복잡한 공종
100억 원	7.67	8.52	9.37
200억 원	6.14	6.81	7.50
300억 원	5.34	5.92	6.52
400억 원	4.81	5.34	5.88
500억 원	4.44	4.94	5.43
700억 원	4.02	4.47	4.91
1,000억 원	3.66	4.06	4.46
1,500억 원	3.20	3.56	3.92
2,000억 원	2.89	3.21	3.53
3,000억 원	2.54	2.82	3.09
5,000억 원	2.15	2.39	2.62
5,000억 원 초과	•단순 = 12,933.1967 x (공사비)$^{-0.3230}$ •보통 = 14,498.7284 x (공사비)$^{-0.3234}$ •복잡 = 16,006.0775 x (공사비)$^{-0.3236}$		

자료 :「2020년도 예산안 편성 및 기금운용계획안 작성 세부지침(기획재정부, 2019.4)」

③ 시설부대비

시설부대비는 도로, 철도, 항만 등의 건설, 대수선 또는 재산취득 등 당해 사업의 수행을 위해 직접 관련이 있는 경비를 말하여, 설계비에서 제시한 업무별 요율에서 공사비에 따른 시설부대비 요율을 적용하여 산정하였다.

④ 기타 추가비용

○ SE(System Engineering) 비용

SE(System Engineering)비용은 서로 다른 분야의 기술을 가진 다양한 하부시스템들이 복잡하게 구성되는 E&M시스템(전기, 신호, 통신, 기계, 검수) 각 분야의 기술 통합 및 분야간 기술적 인터페이스를 관리하여, 시스템 성능과 기능을 확보하고 시스템의 안전과 보증을 위한 제반 기술 업무를 총괄 관리하므로 정확하고 안전한 시스템을 구축하여 설치하고 운영하기 위한 것으로 시스템공사비의 5%를 적용하였음

○ 시운전비

시운전비는 시설물 검증시험이 완료된 후 영업개시에 대비하기 위하여 열차운행계획에 의한 실제 영업 상태를 가정하고 열차운행 체계 및 종사자의 업무숙달 등을 점검하는 시험이다.

본 과업에서는『예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 도로철도부문 연구』(KDI, 2021.5)에 따라 도시철도에서 신설선 시운전비는 다음과 같이 계상하였다.

- 신설선 = (연간 동력비+연간 영업 및 운영인원 인건비) × (60/365) × 1.2 × 1.13 (일반관리비)

4) 예비비

예비비는 사업비 산출의 오차와 이에 따른 영향을 최소화하기 위하여『예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 도로철도부문 연구』(KDI, 2021.5)에 의거 "공사비+용지보상비+시설부대비" 합계액의 10%를 반영하였다.

5) 차량구입비

차량구입비는 해당 사업의 특성을 고려하여 차량 형식 및 소요 차량수를 산정한 후 차량별 구입 단가를 활용하여 산정하여야 하며, 초기 차량구입비와 수요증가에 따른 추가차량 및 내구연한에 의한 노후차량 대체비로 구분된다. 사업비 산출시에는 개통년도에 투입할 초기차량 구입비를 산정하며, 내구연한 경과에 따른 노후차량 대체용 차량구입비는 경제성분석에 반영하였다.

차량 가격은 사양 및 제작사마다 다양하므로, 본 과업에서는 「대전 도시철도 2호선 기본설계」(대전시, 2021)에서 적용한 차량구입비 및 차량제작감독비를 국내총생산에 대한 설비투자 디플레이터로 물가보정(104.74/110.209=0.95)하여 적용하였다.

〈표 6-44〉 차량구입비

(단위 : 억원)

구 분		단 위	기준단가 ('22년)	적용단가 ('20년)	비 고
차량구입비	차량구입비	편성	62.85	59.71	대전2호선 기본계획
	차량제작감독비	편성	0.62	0.59	

주: 차량구입비는 VAT 포함 금액임

제2절 운영계획

1. 개요

운영 계획은 차량계획, 운전계획(차량운행계획) 및 운영요원계획으로 구분하여 수립하였다. 운영계획은 소요차량수, 차량기지의 규모, 동력비, 유지관리비, 인건비 등의 산출에 기초자료로 활용되며, 이는 건설비 및 운영비 등에 직접적인 영향을 미치므로 경제성 분석, 재무분석, 재원조달방안 등의 계획 수립에 필요한 근거가 된다.

운영비용은 운영 계획을 근거로 산출하였으며 인건비, 동력비, 유지관리비, 일반관리비로 구분한다. 『예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 도로철도부문 연구』(KDI, 2021.5)에서 제시된 경전철 운영비 산정기준을 기본으로 하되, 노면전차(Tram)의 특성을 고려해야할 사항은 『교통시설 투자평가지침 제7차개정』(국토교통부, 2022) 및 『대전 도시철도 2호선 기본계획 변경』(대전광역시, 2023)의 노면전차(Tram) 운영비 산출내용을 참고하였다.

2. 운영계획

가. 차량계획

1) 차량의 규모 및 정원

차량의 규격 및 정원은 각 시스템별로 제작사와 차종에 따라 차이가 있으므로 본 과업에서는 『대전 도시철도 2호선 기본계획 변경』(대전광역시, 2023)에서 적용한 제원을 동일하게 적용하였다.

〈표 6-45〉 노면전차(Tram)의 주요제원(예시)

구 분	주요항목	기술사양	비 고
기본사양	차량형식	노면전차(Tram)	
	운전방식	유인운전	
	기본편성	5 모듈	1편성 기준
차량제원	길 이 (m)	35.0m 이내	
	차 폭 (m)	2.65m	
	차량높이 (m)	4.0m	
차량성능	최고속도	70km/h	
	가감속도(m/s^2)	가속:1.2 이상, 감속:1.2 이상(비상 2.70이상)	

2) 차량의 수송력 검토

차량 정원은 입석수 및 좌석수, 좌석의 배치 및 점유면적 등은 시스템 종류에 따라 차이가 있으나 일반적으로 승객의 편의성 및 운행의 효율성을 고려한 차량승차 인원계획을 수립한다. 본 계획에서는 차량당 수송용량계획 중 입석승차인원 계획은 정원시와 혼잡시를 구분하여 계획하였으며, 『예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 도로철도부문 연구』(KDI, 2021.5)을 기준으로 정원시는 승객이 혼잡을 느끼지 않는 상태인 0.35㎡/인(2.8명/㎡)을, 혼잡시는 승객의 효율적인 수송 측면을 고려하여 입석정원에 혼잡률 150%(4.29명/㎡)를 적용하여 계획하였다.

〈표 6-46〉 노면전차(Tram) 수송인원(예시)

(단위 : 인)

구 분	승차인원 (정원시)			승차인원 (혼잡시)		
	좌석	입석	계	좌석	입석	계
5모듈 1편성	40	126	166	40	185	225

자료 : 『대전 도시철도 2호선 기본계획 변경』(대전광역시, 2023)

나. 운전계획

1) 계획목적

운전계획의 목적은 장래수송수요를 처리할 수 있는 열차운행계획의 수립에 있으며, 『예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 도로철도부문 연구』(KDI, 2021.5)을 기준으로 운전시격, 연도별 소요차량수의 산정, 시간대별 열차운행회수와 연간 열차운행거리를 산정하였다.

2) 계획내용

① 영업(운행)시간 계획

운행계획은 평일을 기준으로 시간대별 수요를 분석하여 크게 첨두시(Peak), 준첨두시(Side Peak), 비첨두시(Off Peak) 3가지로 구분하고, 영업시간은 05:00 ~ 24:00까지 19시간으로 계획하였다.

각 시간대의 운영계획은 첨두시에는 최대혼잡구간의 수요를 기준으로 혼잡시 차량수송인원을 적용하였으며, 준첨두시와 비첨두시에는 최대혼잡구간의 수요를 기준으로 차량수송 인원을 계획하였다.

〈표 6-47〉 영업(운영) 시간 계획

구 분		영업(운영) 시간		
첨두시	오 전	07:00 ~ 09:00	2시간	4시간
	오 후	17:00 ~ 19:00	2시간	
준첨두시	오 전	06:00 ~ 07:00, 09:00 ~ 10:00	2시간	7시간
	오 후	14:00 ~ 17:00, 19:00 ~ 21:00	5시간	
비첨두시	오 전	05:00 ~ 06:00, 10:00 ~ 12:00	3시간	8시간
	오 후	12:00 ~ 14:00, 21:00 ~ 24:00	5시간	

② 운행(표정)속도

운행(표정)속도는 차량의 운행시간인 주행시간과 정거장 정차시간 및 차량의 가·감속도를 고려한 속도이며 승객의 이동 시간 단축에 직접적인 영향을 주는 요소이다.

○ 운행(표정)속도 산정식

$$- \text{ 표정속도}(km/h) = \frac{\text{노선연장}(km)}{\text{정차시간을 포함한 총운행시간}(h)}$$

본 계획에서의 표정속도는 교차로 우선신호 여부, 도로여건 등에 따라 차이가 날수 있으므로 『대전 도시철도 2호선 기본계획 변경』(대전광역시, 2023)을 참조하여 본선 표정속도인 21.0㎞/h를 동일하게 적용하였고, 대전 2호선 지선연장 노선(회덕지선, 교촌지선)은 기본계획에서 검토한 해당지선별 표정속도를 각각 동일하게 적용하였다.

③ 운전시격

각 시간대 운전시격은 첨두시에는 최대 혼잡구간의 수요를 기준으로 혼잡시 차량수송인원을 적용하였으며, 준첨두시와 비첨두시에는 최대 혼잡구간의 수요를 기준으로 정원시 차량수송 인원을 고려하여 운행계획을 수립하였다.

최소 운전시격과 최대 운전시격은 승객의 편의를 위한 서비스측면을 고려하여 각각 10.0분과 15.0분사이의 값을 적용하였다.

운전시격은 첨두시의 최대 재차구간 수요와 열차정원에 의하여 산출되며 산정식은 다음과 같다.

$$- \text{ 시간당 필요 운행편성수} = \frac{\text{최대 혼잡구간 첨두시 수요(통행/시·방향)}}{\text{편성정원}}$$

$$- \text{ 운전시격(분)} = \frac{60\text{분}}{\text{시간당 필요 운행편성수}}$$

④ 소요차량수

운행에 필요한 소요차량수는 첨두시 최대혼잡구간 수요와 표정속도, 노선연장에 따른 왕복 운전시간, 회차시간을 이용하여 산출하며 소요차량수 산정식은 다음과 같다.

$$- \text{운행열차소요량(편성)} = \frac{\text{왕복 운전시분}}{\text{첨두시 운행시격}}$$

$$- \text{예비운행열차소요량(편성)} = \text{운행열차소요량} \times \text{예비율}$$

$$\text{여기서, 왕복운전시분(분)} = \frac{\text{노선연장} \times 2(\text{왕복}) \times 60}{\text{운행(표정)속도}} + \text{회차여유시간}$$

$$\text{예비율} = 12\%$$

회차 여유시간은 열차가 시·종착역에 도착한 후 반대방향으로 돌아오기 위한 준비시간으로 본 계획에서는 2.5분을 적용하였다.

⑤ 열차운행회수

1일 영업시간(19시간) 중 첨두시, 준첨두시, 비첨두시으로 구분하여 운행횟수를 산출하는데, 열차운행회수는 다음과 같다.

$$- \text{열차운행회수(회)} = \frac{\text{운행시간(분)}}{\text{운전시격(분)}}$$

⑥ 연간운행거리

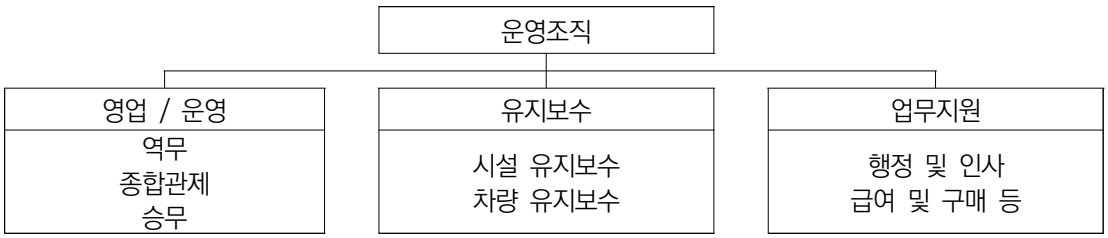
열차운행거리는 운영비 산정의 기초가 되는바 앞서 산정한 열차운행회수에 노선거리를 곱하여 다음과 같이 산정하였다.

- 연간열차운행거리(㎞/년) = 노선연장(㎞) × 열차운행회수 × 357일 × 2(왕복)

다. 운영 요원 계획

1) 계획목적

운전계획 목적은 경제적 운영을 위한 조직계획의 수립에 있으며『예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 도로철도부문 연구』(KDI, 2021.5)를 기준으로 영업 및 운영분야, 유지보수분야 및 업무지원분야로 구분하여 인원계획을 수립하였다.



〈그림 6-18〉 운영조직도

2) 계획내용

① 영업 및 운영 인원 산정

○ 역무 인원

노면전차 정거장의 역무인원은 역무관리소와 유인역, 무인역으로 구분하며, 역무관리소의 주요업무는 유인역 및 무인역의 점검업무 및 행정업무 등을 통합관리·운영하는 조직으로 노면전차의 경우 역사 및 역무시설이 거의 없으므로『교통시설 투자평가지침 제7차개정』(국토교통부, 2022)을 참고하여 역무인원은 최소화하여 반영하였다.

○ 종합관제센터 인원

국내 지자체 도시철도 운영기관에서 운영중인 2개 경전철 관제조직 평균 수준인 km당 2.00인을 적용하되, 소수점 첫째 자리에서 올림하여 산정함

○ 승무인원 산정

노면전차(트램)의 승무인원은 유인운전을 기준으로 산정하며, 1인당 승무시간은 1일 4.5시간으로 하였으며, 비상 예비승무인원 수는 소요승원의 10%를 적용하였음

〈표 6-48〉 유인운전시 승무인원 산정기준

구 분	영업(운영) 시간
본선운전	• 총 승무원수 = (소요 승무원수 + 비상예비 승무원 수)/출근율 - 총 승무시간 = 일일 운행횟수 × 왕복운전시격(회차포함)/60 - 소요승무원수 = 총 승무시간/1인당 승무시간(4.5시간) × 1인 승무 - 비상예비승무원수 = 소요 승무원수 × 10% - 출근율 : 0.7(21일 근무 기준)

② 유지보수 인원

○ 기술유지보수 인원 산정

기술 유지보수는 시설 유지보수(토목분야)와 시스템 유지보수(전기 및 설비 분야)로 구분하였으며,『교통시설 투자평가지침 제7차개정』(국토교통부, 2022)의 노면전차 승무인원 기술

유지보수인원 산정기준에 따라 산정하였다. 다만, 보수인원의 경우 3교대 근무시 피로누적으로 인해 사고위험성이 있음을 감안하여 『대전 도시철도 2호선 기본계획 변경』(대전광역시, 2023)을 참고하여 4조2교대로 구성하였다.

〈표 6-49〉 기술 유지보수 인원 산정기준

구 분			분소당 인원	분소 설치 기준	적 용
시설 유지보수	토목	팀장	1인	10km당 1분소	0.9인/km
		보수인원	2인 × 4교대		
		소계	9인		
시스템 유지보수	전기	팀장	1인	10km당 1분소	0.9인/km
		보수인원	2인 × 4교대		
		소계	9인		
	설비	팀장	1인	10km당 1분소	0.9인/km
		보수인원	2인 × 4교대		
		소계	9인		

주: 1) 분소의 행정업무(서무)담당 인원은 보수인원에 포함한 것으로 가정함
2) km당 인원 산정기준을 적용하며, 분야별(토목, 전기, 설비) 소요인원은 소수점 첫째 자리에서 올림하여 적용

○ 차량유지보수 인원 산정

국내 AGT 운영기관의 차량 유지보수 인원을 조사하여 산정한 기준을 적용하되 량당 차량길이가 국내AGT 차량 평균 길이보다 43.2% 수준인 노면전차 차량 길이를 고려하여 길이비율을 곱하여 차량수를 정하였고, 소수점 첫째 자리에서 올림하여 적용

○ 김해경전철 : 13.5m/량, 용인경전철: 17.6m/량, 의정부경전철: 13.07m/량

○ 노면전차(트램) : 35m/편성 ÷ 14.7m(경전철 1량 평균길이) = 2.38배

〈표 6-50〉 차량 유지보수 인원 산정기준

(단위 : 인/량)

구 분	소 요 인 원	
	예타지침	환산량수
경정비	0.28 인/량	0.67 인/편성
중정비	0.03 인/량	0.07 인/편성

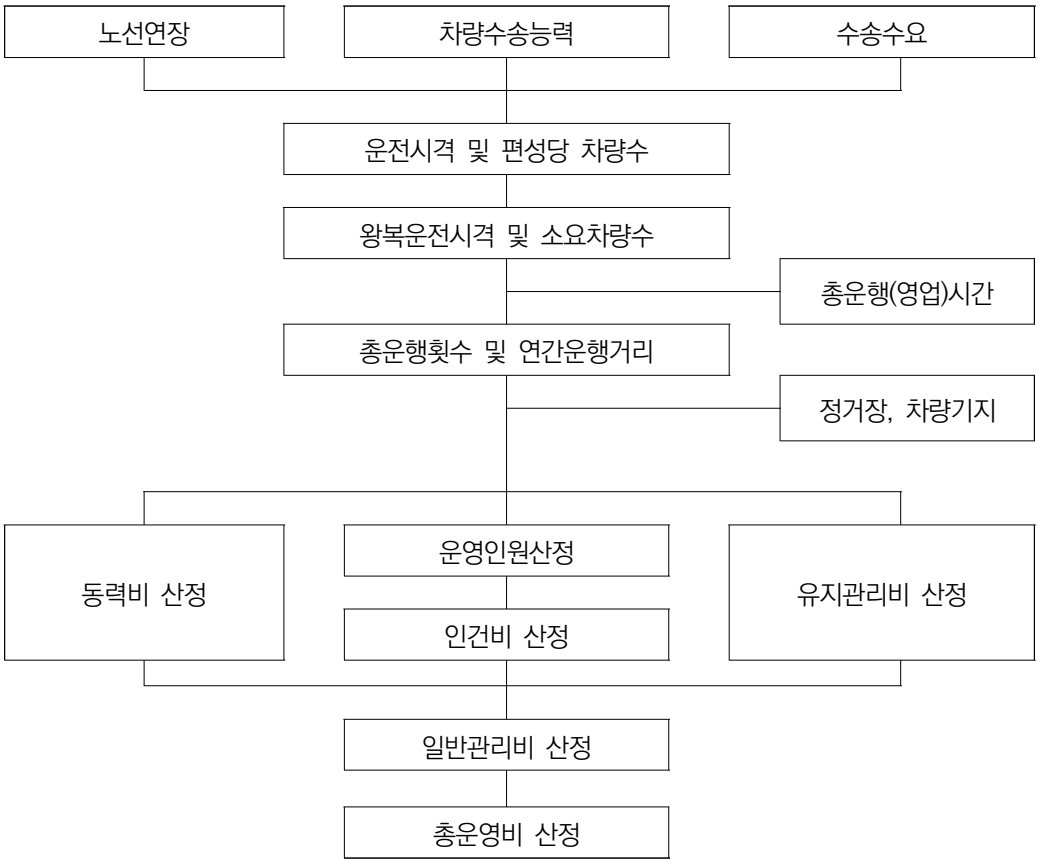
③ 업무지원(관리) 인원 산정

○ 본사 및 현업의 인사, 회계, 기획 및 서무 등의 관리업무를 수행하는 인원으로 영업 및 운영인원과 유지보수인원 합계의 15%를 적용함

3. 운영비용 산출

가. 개요

차량운행계획과 운영요원계획을 기초로 인건비, 동력비, 유지관리비, 일반관리비 등으로 구분하여 『예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 도로철도부문 연구』(KDI, 2021.5)을 활용하여 산출하였으며 운영비 산출 흐름은 다음과 같다.



〈그림 6-19〉 운영비 산출 흐름도

나. 인건비 산정

인건비는 연도별 소요 인원수에 대해 직원 1인당 평균임금을 적용하여 산출하며, 본 계획에서는 클린아이지방공기업 경영정보시스템(www.cleaneye.go.kr)에 공개된 2020년도 대전교통공사 직원 평균인 58,023천 원을 기준으로 산정하였다.

다. 동력비 산정

동력비 및 전력비의 운영비용은 열차운전에 소요되는 차량동력비와 정거장 및 차량기지 등 일반시설물에 소요되는 시설전력비로 구분되며, 동력 및 전력소모량에 kWh당 단위전력비를 곱하여 산정하였다.

1) 차량 동력 소모량

수소전기트램은 수소연료전지가 동력원이므로 별도의 전기가 불필요하며, 수소연료 충전단가 및 1회 충전시 운행가능 거리는 『대전 도시철도 2호선 기본계획 변경』(대전광역시, 2023)를 참조하여 산정하였다.

○ 수소연료 구매단가 : 4,031원(2022년 : 4,344원 → 2020년 : 4,031원)

○ 1회 충전시 운행 가능거리 : 약 227km

○ 탱크용량 : 78.48kg (6.54kg×12EA)

○ 연비 : 2.89km/kg

○ 최대충전시간 : 18.67분 (회복시간 31.33분)

○ 본선동력비(연간충전비용) = 연간충전횟수 × 편성당 1회 충전비용
  - 연간충전횟수 = 연간운행거리 ÷ 1회 충전시 운행 가능거리

2) 정거장 전력소모량

정거장 전력 소모량은 정거장 면적에 정거장 단위 전력 소모량을 곱하여 산정하며, 정거장 단위전력 소모량은 『예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 도로・철도부문 연구』(KDI, 2021)에서 제시한 경전철 정거장 연간 전력 소모량 산정기준을 적용하여 산정하였다.

〈표 6-51〉 정거장 연간 전력 소모량 산정기준

단 위	연간 전력 소모량	
	지상 및 고가	지하
kWh/㎡	210	300

3) 차량기지 전력소모량

차량기지 전력 소모량은 차량기지 단위 전력 소모량에 차량수를 곱하여 산정하며, 차량기지 단위전력 소모량은『예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 도로·철도부문 연구』(KDI, 2021)에서 제시한 경전철 차량기지 연간 전력 소모량 산정기준을 적용하여 산정하였다.

〈표 6-52〉 차량기지 연간 전력 소모량 산정기준

단 위	연간 전력 소모량
kWh/량	24,170

4) 단위 동력비 및 전력비 산정

kWh당 전력비는 기준년도의 한국전력공사 전기공급약관(산업용전력(을), 고압전력B, 선택(Ⅱ)요금, 중간부하시간대)에 제시된 '기본요금+전력량요금'으로 산정하였으며, 기본요금 이외의 kWh당 동력비 및 전력비는 사용전력량에 대하여 여름철, 봄·가을철, 겨울철 전력량요금의 가중 평균치를 적용하였다.

기본요금 산정을 위한 계약전력은 도시철도 변전소의 계약전력(kW)을 조사한 결과 연간 사용량(kWh)의 약 0.35% 정도 수준인 것으로 조사되어 이를 적용하였으며, 전력비 산정방식은 다음과 같다.

○ 계약전력(kW) = 연간 총 사용량(kWh) × 0.35%(계약전력비율)

○ 기본요금 = 계약전력(kW) × 기본요금(원/kW)

○ 사용요금 = 연간 총 사용량 × 가중평균 단위요금(원/kW)

○ 전기요금 = (기본요금+사용요금) × 113.7%(부가가치세+전력산업기반기금비율)

〈표 6-53〉 kWh당 전력비

구 분	기본요금	가중평균	중간부하 시간대 전력량 요금(kWh당)		
			여름	봄·가을	겨울
동력비	7,380원/월	112.50원/kWh	112.50	95.00	125.00

주: 한국전력공사 전기요금표(2019.07 기준)-산업용전력(을) 고압B 선택Ⅱ 중간부하 기준

라. 유지관리비 산정

유지관리비는 인건비, 동력비 및 전력비 이외에 시설물을 유지관리 하는데 소요되는 비용으로『예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 도로철도부문 연구』(KDI, 2021.5)에 제시된 노면전차 유지관리비 2019년 기준 복선은 178,610천 원/년·㎞(본선), 단선은 101,808천 원/년·㎞(복선의 57%, 일반철도 단선적용 비율)을 적용하였다.

마. 일반관리비 산정

일반관리비는 운영 및 사업관리를 위한 비용으로 본사 운영비, 복리후생금(비급여성) 및 잡비 등 매우 다양한 비용들이 포함되며, 인건비, 동력비, 유지관리비 합계의 13%를 적용하였다.

제3절 연차별 사업비 투입계획

철도부문 사업의 공정은 사업 준비단계와 시공 및 준공 단계로 구분할 수 있으며, 각각의 표준 공기는 규정 및 이론적인 공기와 유사 사업의 실제 실행 공기를 검토하여 적용할 수 있다. 이러한 공정계획은 관련 지역 내에서의 여론 수렴 과정, 환경 영향 및 교통영향평가 등에 있어서 어느 정도의 불확실성을 내포하고 있다.

본 과업에서는 공사기간이 5년인 경우는 설계 기간 2년, 공사 기간 5년으로 적용하여 검토하였고, 기본설계비는 1차년도, 실시설계는 2차년도에 투입하고, 조사비는 설계비 비율에 따라 배분하여 투입토록 계획하였다. 공사비, 감리비, 시설부대비, SE비용은「교통시설 투자평가지침(국토교통부,2017.6)」에시 제시하는 5년 공사에 대한 투자비율을 참조하여 3년차부터 7년차에 걸쳐 매년 10%, 20%, 30%, 30%, 10% 를 연차별로 투입하여 7년차에 개통하는 것을 목표로 계획하고, 시운전비는 건설 7년차에 100% 투입하는 것으로 하였다.

용지보상비는 3년차부터 2년 동안 30%, 70%를 투입하고, 차량구입비는 개통 3년전부터 동일하게 배분하였으며, 예비비는 각 연도별 건설비용의 10%를 투입하는 것으로 계획하였다.

〈표 6-54〉 연차별 사업비 투입율

(단위: %)

구 분		1년	2년	3년	4년	5년	6년	7년
공사비				10%	20%	30%	30%	10%
부대비	기본설계비	100%						
	실시설계비		100%					
	조사 및 측량비	34.8%	65.2%					
	책임감리비			10%	20%	30%	30%	10%
	시설부대비			10%	20%	30%	30%	10%
	SE비용			10%	20%	30%	30%	10%
	시운전비							100%
용지보상비				30%	70%			
예비비		연도별 건설비용의 10%						
차량구입비						33.3%	33.3%	33.3%

제4절 노선별 건설 및 운영계획

1. 3호선 (신탄진~산내)

가. 노선계획

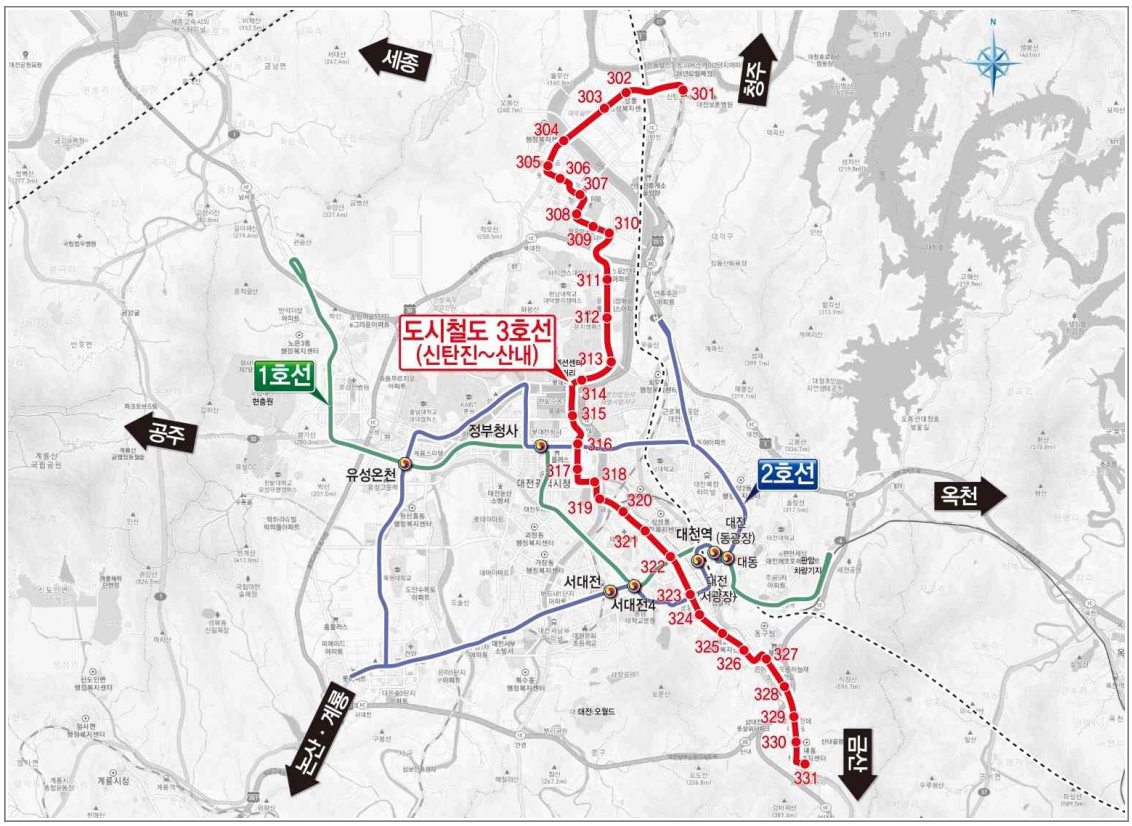
1) 노선 개요

○ 대덕구, 유성구(테크노밸리), 서구, 중구(대사동), 동구 등을 도심과 남북축으로 연결하는 트램 노선

○ 국가산업단지(탑립전민지구), 대전시 장래 개발계획지 경유와 도시철도 1, 2호선과의 연계 및 도로여건, 교량 및 고가차도, 지하차도 등을 고려한 노선계획

〈표 6-55〉 노선개요(3호선)

노선연장	차량시스템	총사업비	주요경유지
29.2km	경전철(트램)	8,285억 원	신탄진~대덕테크노밸리~충무로네거리~산내동



〈그림 6-20〉 3호선(신탄진~산내) 노선도

2) 운영계획

○ 3호선(신탄진~산내)이 경유하는 유성구, 서구는 비교적 도로폭이 넓어 노선건설이 용이하고, 대전 2호선 트램과의 연계가 유리하며, 지역주민 이용접근성 및 노선대 수송수요를 고려하여 트램 시스템 적용

〈표 6-56〉 운영계획(3호선)

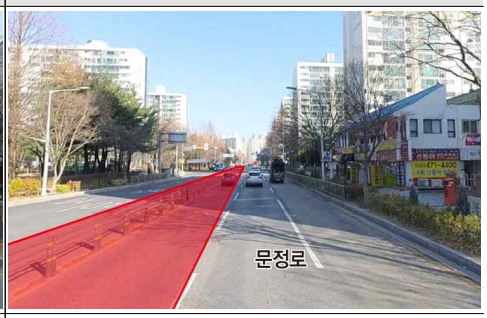
시 스 템	운행속도(km/h)	차량편성	승객정원(1편성)	첨두시 운전시격(분)
경전철(트램)	최고속도 : 70 운행속도 : 60	5모듈/편성	정원시 : 166명 혼잡시 : 225명 (혼잡율 : 150%)	10.0분

3) 주요구간 노선검토

○ 대덕대로(B=40m), 테크노중앙로(B=25m), 엑스포로(B=20m), 대종로(B=20m), 대전로(B=18m) 등 기존 도로중심 선형을 준용하여 노면교통의 영향 최소화를 고려한 노선계획

○ 배울1로 주변으로 기존 아파트 밀집지, 대덕공공지원 민간임대주택단지 및 차량기지 입출고를 고려한 노선계획 수립

〈표 6-57〉 주요구간 노선검토(3호선)

구 분	테크노중앙로 통과구간	문정로 통과구간
현 황 도		
노선현황	• 테크노중앙로(B=20m) 중심도로 통과 • 동화율수변공원 및 현대아울렛 인접 위치	• 문정로(B=20m) 중심도로 통과 • 노선을 따라 상가 및 아파트단지 밀집
검토내용	• 순환형 일방통행도로 중심통과 및 우회를 고려하여 교통신호체계 등 조정 필요	• 문정로에서 둔산남로 진입부 급곡선 구간(R=25m)을 고려한 선형계획 필요

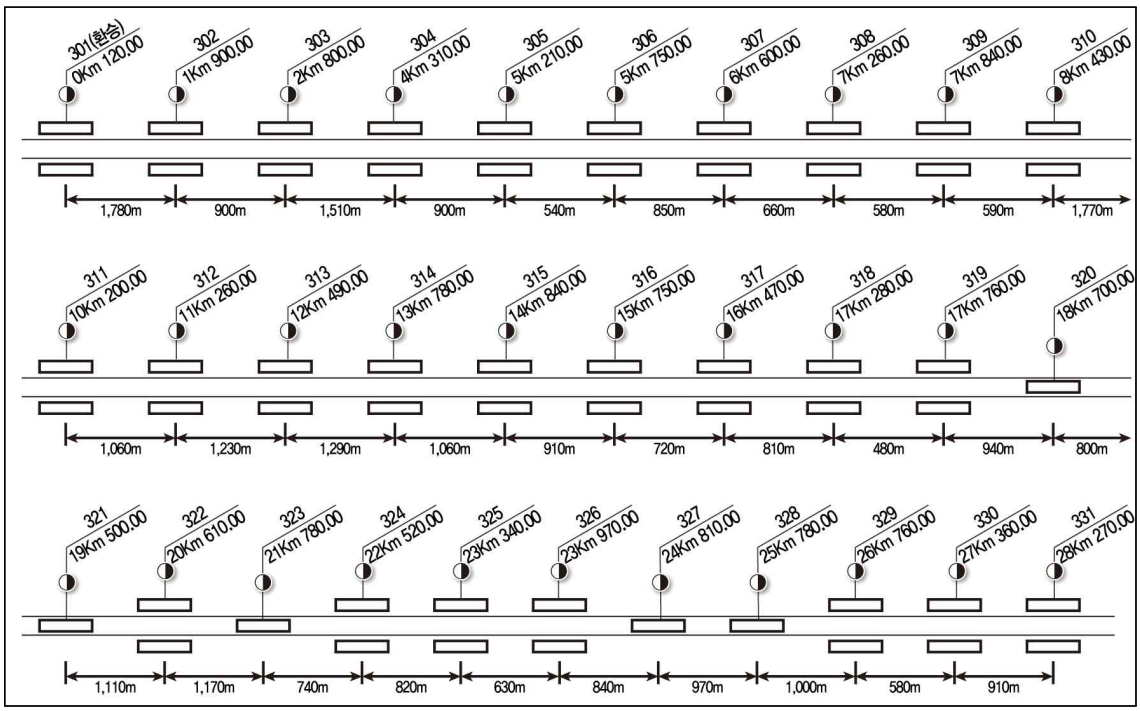
〈표 6-58〉 주요구간 노선검토(3호선)

구 분	대종로 통과구간	대전로 통과구간
현 황 도		
노선현황	• 대종로(B=20m)에서 대전 1, 2호선과 연계 • 4차로 일부 구간은 보도폭 조정 필요	• 대전로(B=18m) 도로중앙 통과 • 대전로 진입시 가오교 경유 필요
검토내용	• 타 노선과의 최단 연계를 고려한 노선 및 정거장 계획 필요	• 대전로(4~5차로)의 협소한 도로폭을 고려하여 보도포함한 차선조정 필요

나. 정거장 배치 계획

1) 정거장 배치 개요

○ 정거장 배치 계획은 경부선, 대전1, 2호선과의 연계고려와 노선대 교차로 및 횡단보도 현황, 역간거리 등을 고려하여 계획



〈그림 6-21〉 정거장 배치 개요도(3호선)

2) 정거장 현황

〈표 6-59〉 정거장 현황(3호선)

정거장	위 치 (STA)	역간거리	정거장 형식	비 고
301	0km 120.00	-	지상	경부선 신탄진역 환승
302	1km 900.00	1,780m	지상	
303	2km800.00	900m	지상	
304	4km310.00	1,510m	지상	
305	5km210.00	900m	지상	
306	5km750.00	540m	지상	
307	6km600.00	850m	지상	
308	7km260.00	660m	지상	
309	7km840.00	580m	지상	
310	8km430.00	590m	지상	
311	10km200.00	1,770m	지상	
312	11km260.00	1,060m	지상	
313	12km490.00	1,230m	지상	
314	13km780.00	1,290m	지상	
315	14km840.00	1,060m	지상	4호선 계획노선 연계
316	15km750.00	910m	지상	
317	16km470.00	720m	지상	
318	17km280.00	810m	지상	
319	17km760.00	480m	지상	
320	18km700.00	940m	지상	
321	19km500.00	800m	지상	
322	20km610.00	1,110m	지상	1호선 중앙로역 환승
323	21km780.00	1,170m	지상	2호선 환승
324	22km520.00	740m	지상	
325	23km340.00	820m	지상	
326	23km970.00	630m	지상	
327	24km810.00	840m	지상	
328	25km810.00	1,000m	지상	
329	26km780.00	970m	지상	
330	27km360.00	580m	지상	
331	28km270.00	910m	지상	

3) 정거장 입지검토

〈표 6-60〉 정거장 입지검토(3호선)

정거장	주변 주요시설	입 지 현 황
301 정거장	신탄진역 (경부선)	• 경부선 신탄진역 광장과 인접한 신탄진로에 위치하며 환승 및 연계 용이
302 정거장	목상동행정복지센터	• 대덕대로에 위치하며 한국타이어앤테크놀로지 공장 인접 • 주변에 아파트 단지 및 빌라등 주거지가 밀집되어 있음
303 정거장	대덕우체국 네거리	• 네거리 인근에 대규모 산업단지 공장 등이 밀집되어 있음
304 정거장	신구교네거리	• 대덕대로에 위치하며, 주거지 밀집 및 인근 아파트 대단지로의 타교통 환승등 고려
305 정거장	미래로네거리	• 오피스텔 및 아파트 대단지 인접 위치 • 주변에 근린공원 및 대형마트 1곳 입점
306 정거장	테크노밸리네거리	• 상업지역 및 주거지역 위치
307 정거장	현대아울렛	• 주변에 아파트 단지 및 초등학교, 고등학교 위치 • 주변 대형아울렛 1곳 입점
308 정거장	푸르지오하임아파트 우림필유아파트	• 주변에 대단지 아파트 위치 • 대덕 공공지원민간임대주택 공급촉진지구 위치
309 정거장	대전외국인학교 탑립·전민지구계획지	• 주변 외국인학교 및 방송통신대학교 위치 • 탑립·전민지구 국가산단 개발 예정지의 주거지 인접
310 정거장	청벽산공원 탑립·전민지구계획지	• 청벽산 근린공원 인접 • 탑립·전민지구 국가산단 개발 예정지의 복합시설 인접
311 정거장	전민네거리	• 아파트 단지 및 상가지구 위치 • 주변에 초등학교, 중학교 및 엑스포 공원 위치
312 정거장	문지네거리	• 주변 연구단지 및 기술연구소 인접 • 상옥체육공원, 축구장 등 위치
313 정거장	원촌삼거리	• 주변에 주거지 및 상가일부 위치
314 정거장	컨벤션센터네거리 (DCC)	• 주변에 컨벤션센터, 방송국 등 위치 • 호텔 및 오피스텔 빌딩등 다수 위치
315 정거장	평송네거리	• 아파트단지 및 문화센터 인접 • 주변에 한밭수목원, 공원 및 식물원등 위치

〈표 계속〉 정거장 입지검토(3호선)

구 분	주변 주요시설	입 지 현 황
316 정거장	재뜰네거리	• 네거리 주변 대규모 아파트단지 인접 • 주변 초등학교, 중학교 및 샘머리 햇님공원 위치
317 정거장	문정네거리	• 주변에 대규모 아파트 인접 • 문정로 인근 상가, 초등학교, 중학교, 고등학교 등 위치
318 정거장	삼천교네거리	• 주변 상가 및 주거지 밀집
319 정거장	남선공원네거리	• 유등로내에 위치하며, 상가 및 주거지 밀집지 인접 • 주변에 남선공원 위치
320 정거장	중촌초교	• 대종로내에 위치하며, 아파트 단지 및 주거밀집지 인접 • 주변에 초등학교 및 어린이공원 위치
321 정거장	중촌네거리	• 네거리 인접 상가 및 주거밀집지 위치 • 주변 아파트단지 건설예정 및 고등하교 인접
322 정거장	중앙로역 (대전 1호선)	• 대전1호선 중앙로역과 인접하여 환승 및 연계 용이 • 주변으로 상가시설이 밀집되어 있음
323 정거장	충무로네거리	• 충무체육관, 야구장 및 아파트단지 건설예정지와 인접 • 상가시설이 밀집되어있고, 인근 초등학교 위치
324 정거장	부사오거리	• 대종로내에 위치하며, 상가시설 및 주거지 인접
325 정거장	돌다리네거리	• 주변 상가건물 및 주거밀집지 위치 • 총등학교 및 중학교 인근 위치
326 정거장	석교	• 주변 상가건물 및 주거밀집지 위치
327 정거장	가오동네거리	• 대전로에 위치하며, 상가 및 아파트단지 인접
328 정거장	대성동삼거리	• 주변 상가, 주거지 및 아파트단지 위치
329 정거장	대별삼거리	• 대전천과 인접하며, 아파트단지와 인접
330 정거장	낭원제일오투그란덴 아파트	• 주변 아파트단지 및 공업상가와 인접
331 정거장	낭월주공아파트	• 행정복지센터 및 아파트단지와 인접

다. 차량기지 계획

1) 기본방향

○ 노선연장 및 도심지 특성을 고려하여 효율적인 운행 및 검수기능 수행을 위하여 가급적 본선과 인접하고, 차량 진·출입 연장이 최소화 될 수 있는 위치 선정

○ 향후 노선 연장시 추가 부지확보가 가능하고, 민원, 용지보상비 및 시공성이 유리하며 주변 개발계획에 저촉되지 않는 지역 고려

2) 위치 선정

〈그림 6-22〉 차량기지 위치 선정(3호선)

○ 위치 : 대전광역시 유성구 관평동 552-3 일원

○ 차량기지 계획

차량시스템	첨두시격	차량편성수	차량기지 면적
경전철(트램)	10.0 분	21 편성	40,280㎡

주 : 차량기지 면적은 예타지침에서 제시하는 일반철도 량당 단위면적을 트램편성 길이로 환산하여 산출함
- 트램 차량기지 면적(편성당 1,918㎡) = 1,096㎡(일반철도)×1.75배 (트램1편성 길이 35m÷일반철도 량당길이 20m)

○ 선정사유

- 긴 노선연장을 고려하여 시·종점부로의 각각 차량 진·출입에 유리하고, 부지가 비교적 평탄하여 시공 측면에서 유리함
- 단계별 시공이 필요할 경우 수송수요가 비교적 많은 유성구, 서구, 중구 등 구간 우선건설시 차량기지 입지에 유리하고, 장래 수요증가시 차량기지 확장성에 유리함
- 배울1로 등의 주요 도로와 인접하여, 근무인원의 접근성 및 차량반입이 용이함
- 향후 5호선(DCC~오월드) 건설시 차량기지 부지 확장을 통한 차량기지 시설공용에 유리
- 상세설계시 건설 및 운영시 인근 아파트 주민의 민원에 대한 향후 대책 수립 필요

라. 건설비용 산출

〈표 6-61〉 건설비용 산출(3호선)

(단위: 억 원, 2020년 기준)

공 종	규 격			단 위	수 량	단 가	금 액	비 고
A. 공 사 비							**5,594.08**	**VAT제외**
A-1. 토 목							**2,049.93**	
A-1-1. 본 선	노면	본선	복선	km	26.44	20.25	535.31	
		도로정비공	복선	km	26.44	5.71	150.94	
		본선옹벽	복선	km	-	25.45	-	
		시스템공동관로	복선	km	26.44	9.55	252.45	
	교량	기존교량보강		km	1.51	89.50	134.73	
A-1-2. 정거장	노면		복선	개소	31	0.87	26.97	
A-1-3. 부대공	지장물 이설		복선	km	27.68	34.31	949.53	
A-2. 궤 도							**878.05**	
A-2-1. 궤도부설	매립형궤도		복선	km	29.18	29.70	866.65	
	유지보수장비			식	1	11.40	11.40	
A-3. 건 축							**176.27**	
A-3-1. 정거장	지상			개소	31	4.35	134.85	
A-3-2. 변전소	지상			개소	2	20.71	41.42	본선, 기지
A-4. 시스템							**1,811.54**	
A-4-1. 전 기	본선 및 정거장		복선	km	29.18	9.66	281.88	
A-4-2. 신 호	본선 및 정거장		복선	km	29.18	25.51	744.38	
	종합사령실			개소	1	80.22	80.22	
A-4-3. 통 신	본선 및 정거장		복선	km	29.18	16.11	470.09	
	종합사령실			개소	1	234.97	234.97	
A-5. 차량기지							**602.07**	
A-5-1. 차량기지	경수선			편성		21.33		
	중수선			편성	21	28.67	602.07	
A-6. 충전시설	신설			식	1	76.22	**76.22**	
B. 용지보상비				식	1		**184.81**	
C. 시설부대경비							**601.58**	
C-1. 설계비				식	1		279.00	
C-1-1. 기본설계비	(A-1~A-5)×요율(%)			식	1	1.329%	74.36	
C-1-2. 실시설계비	(A-1~A-5)×요율(%)			식	1	2.658%	148.70	
C-1-3. 조사 및 측량	(A-1~A-5)×1.0%			식	1	1.00%	55.94	
C-2. 책임감리비	(A-1~A-5)×요율(%)			식	1	2.528%	141.40	
C-3. 시설부대비	(A-1~A-5)×요율(%)			식	1	0.166%	9.31	
C-4. SE 비용	A-4×5%			식	1	5.00%	90.58	
C-5. 시운전비	신설선 요율			식	1		26.60	
C-6. 부가가치세	(C-1~C-5)×10%			식	1	10.00%	54.69	
D. 예비비	(A.+B.+C.)×10%			식	1		**638.05**	
E. 차량구입비							**1,266.30**	**VAT포함**
E-1. 차량구입비				편성	21	59.71	1,253.91	
E-2. 차량제작감독비				편성	21	0.59	12.39	
F. 총사업비							**8,284.82**	

마. 운영비용 산출

1) 소요차량수

〈표 6-62〉 소요차량수(3호선)

왕복 운전시분(분)	첨두시 운행시격(분)	편성 차량수	소요 편성수 (편성)		
			운행	예비	계
170.53	10.0	5모듈 1편성	18	3	21

2) 인건비 산출

〈표 6-63〉 인건비 산출(3호선)

인력 운영계획 (인)							평균임금 (억 원/년)	인건비 (억 원/년)
역무	종합관제	승무	기술보수	차량보수	업무지원	계		
13	59	86	81	17	39	295	0.58	171.17

3) 동력비 산출

〈표 6-64〉 동력비 산출(3호선)

차량 동력비(억 원/년)	정거장 동력비(억 원/년)	차량기지 동력비(억 원/년)	계 (억 원/년)
24.41	2.46	0.80	27.67

4) 유지관리비 산출

〈표 6-65〉 유지관리비 산출(3호선)

연 장 (km)	단위 유지관리비 (천원/년·km)(복선)		유지관리비 (억 원/년)
	당해단가('19)	적용단가('21)	
29.2	178,610	180,396	52.64

5) 일반관리비 산출

〈표 6-66〉 일반관리비 산출(3호선)

인건비+동력비+유지관리비 (억 원/년)	비 율	일반관리비 (억 원/년)
250.03	13.0%	32.50

6) 연간 운영비 산출

〈표 6-67〉 연간 운영비 산출(3호선)

인건비	동력비	유지관리비	일반관리비	계 (억 원/년)
171.17	27.67	52.64	32.69	284.17

2. 4호선 (덕명지구~송촌)

가. 노선계획

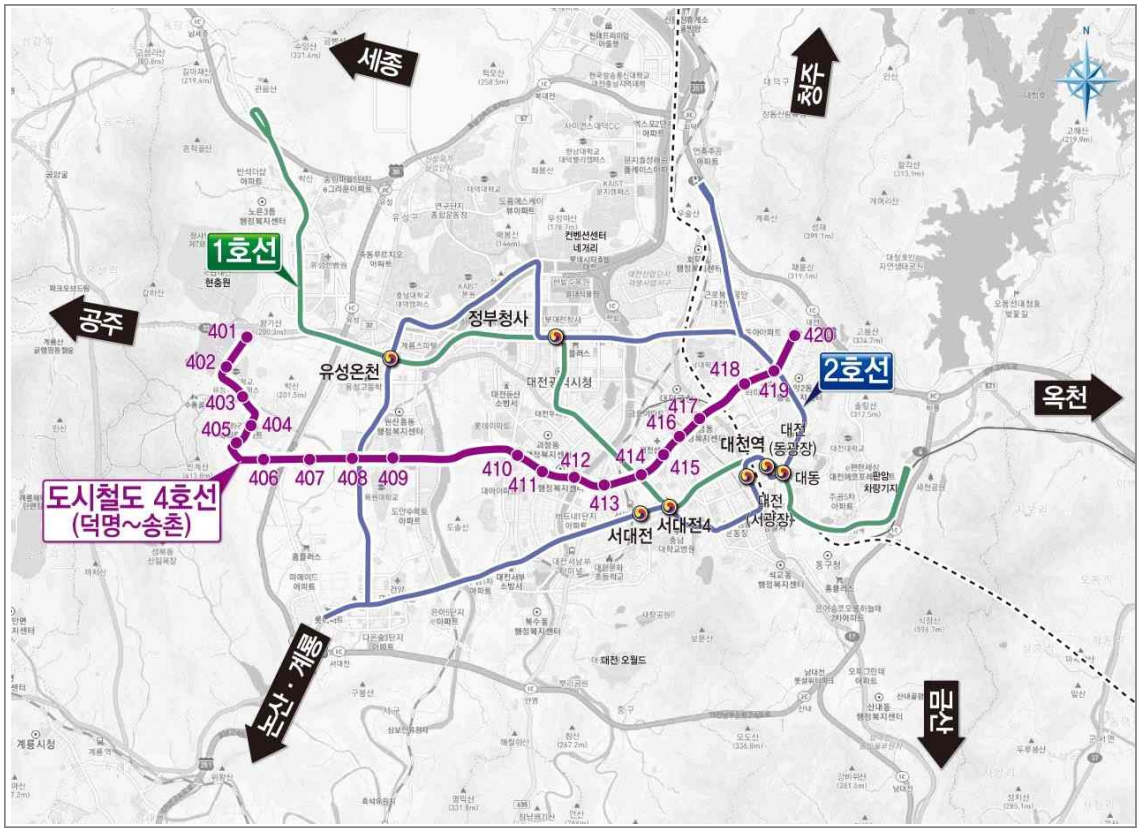
1) 노선 개요

○ 교통량 증가가 예상되는 유성구(덕명동), 서구, 중구, 동구, 대덕구를 동서축으로 연결하는 트램 노선

○ 국가산업단지, 덕명, 학하, 도안지구 2단계 개발사업의 장래수요 및 기존 동서 간 이동수요와 지하차도(4개소), 하천 및 교량, 도솔터널 등의 경유를 고려한 노선 및 선형계획

〈표 6-68〉 노선개요(4호선)

노선연장	차량시스템	총사업비	주요경유지
19.0km	경전철(트램)	5,589억 원	덕명지구~학하지구~도안지구~오룡역~대전복합터미널~동부네거리~송촌·비례동



〈그림 6-23〉 4호선 노선도

2) 운영계획

○ 4호선(덕명지구~송촌)은 노선대에 기존 지하차도, 하천 및 교량, 송촌터널 등의 경유와 해당노선 이용수요를 고려하여 트램 시스템 적용

〈표 6-69〉 운영계획(4호선)

시 스 템	운행속도(km/h)	차량편성	승객정원(1편성)	첨두시 운전시격(분)
경전철(트램)	최고속도 : 70 운행속도 : 60	5모듈/편성	정원시 : 166명 혼잡시 : 225명 (혼잡율 : 150%)	10.0분

3) 주요구간 노선검토

○ 도솔터널 및 도안대교, 가장교, 현암교 경유를 고려한 선형계획과 학하 공공지원민간임대주택 공급촉진지구 개발에 따른 도로신설 계획을 고려한 노선 및 선형계획

○ 도안지하차도, 옥녀봉지하차도, 태평지하차도, 홍도지하차도 등 기존 지하차도 통과를 고려한 선형계획 수립 필요

〈표 6-70〉 주요구간 노선검토(4호선)

구 분	학하중앙로 통과구간	학하로 진입구간
현 황 도		
노선현황	• 학하중앙로를 따라 상가, 아파트단지 등 위치 • 학하 공공지원민간임대주택지구 개발중	• 학하지구내 공공임대주책 공급촉진지구 건설중 • 동서대로 연결도로 예정(도안IC 계획과 연결)
검토내용	• 학하중앙로(B=18m) 4차로의 협소한 도로폭을 고려하여 보도폭 조정필요	• 학하로 진입 및 연결도로 진입시 급곡선 구간(R=25m) 2개소를 고려한 선형계획 필요

〈표 6-71〉 주요구간 노선검토(4호선)

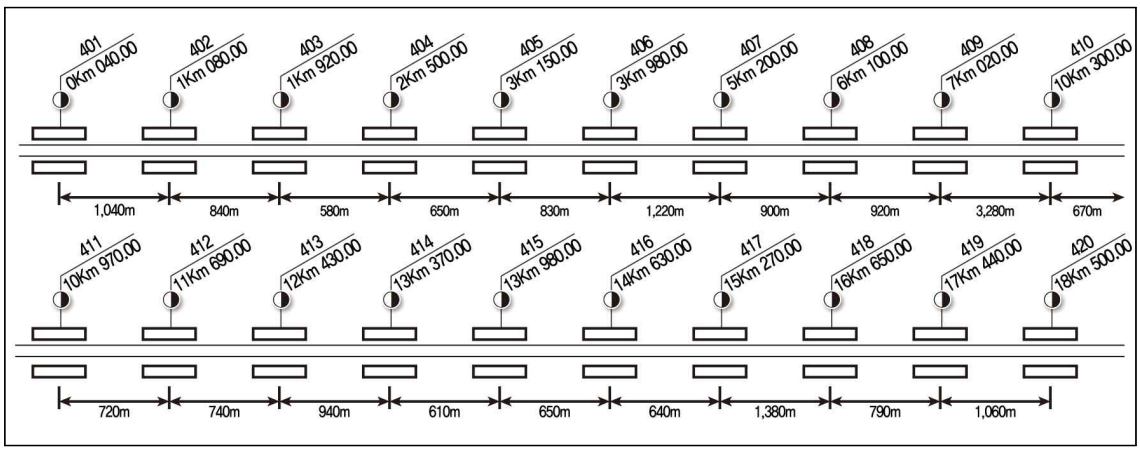
구 분	도안지하차도 통과구간	현암교 통과구간
현 황 도		
노선현황	• 도안지하차도(6차로)의 중앙2차선 통과 • 아파트 대단지 및 서남부도시개발구역 인접	• 대전천 통과시 현암교(8차로) 구간 경유 • 교량 전·후구간 대전천서, 북로 교차로 위치
검토내용	• 주변 개발구역 및 아파트 입지를 고려한 노선 및 정거장 계획 • 도안지하차도 종단을 고려한 선형계획	• 현암교(DB-24) 통과에 따른 구조물 안전성 검토를 통한 보강계획 수립 필요

나. 정거장 배치 계획

1) 정거장 배치 개요

○ 정거장 배치 계획은 대전1, 2호선과의 환승과 본 과업 타 계획노선과의 연계는 물론 노선대 교차로 및 횡단보도 현황, 역간거리 등을 고려하여 계획

○ 덕명지구, 학하지구, 도안2 도시개발구역 개발계획지와 갑천수변공원, 서구 및 중구 도심구간 및 동구 복합버스터미널, 송촌동 주거밀집지역 등 승객 이용 편의성을 고려하여 계획



〈그림 6-24〉 정거장 배치 개요도(4호선)

2) 정거장 현황

〈표 6-72〉 정거장 현황(4호선)

정거장	위 치 (STA)	역간거리	정거장 형식	비 고
401	0km 040.00	-	지 상	
402	1km 080.00	1,040m	지 상	
403	1km 920.00	840m	지 상	
404	2km 500.00	580m	지 상	
405	3km 150.00	650m	지 상	
406	3km 980.00	830m	지 상	
407	5km 200.00	1,220m	지 상	
408	6km 100.00	900m	지 상	
409	7km 020.00	920m	지 상	
410	10km 300.00	3,280m	지 상	5호선 계획노선 연계
411	10km 970.00	670m	지 상	5호선 계획노선 연계
412	11km 690.00	720m	지 상	
413	12km 430.00	740m	지 상	
414	13km 370.00	940m	지 상	1호선 오룡역 환승
415	13km 980.00	610m	지 상	
416	14km 630.00	650m	지 상	3호선 계획노선 연계
417	15km 270.00	640m	지 상	
418	16km 650.00	1,380m	지 상	
419	17km 440.00	790m	지 상	2호선(예정) 환승
420	18km 500.00	1,060m	지 상	

3) 정거장 입지검토

〈표 6-73〉 정거장 입지검토(4호선)

구 분	주변 주요시설	입 지 현 황
401 정거장	덕명동 아파트, 솔숲근린공원	• 주변에 아파트 단지 및 주거밀집지 등 위치
402 정거장	한밭대학교	• 주변에 대학교 및 상가건물 등 위치
403 정거장	덕명중학교	• 아파트 단지, 주거지 및 중학교 위치
404 정거장	학하네거리	• 인근 아파트 단지 및 상가건물 등 위치
405 정거장	계산동 아파트	• 인근 아파트 단지 및 상가건물 등 위치
406 정거장	학하 공공지원임대 주택 공급촉진지구	• 촉진지구내 아파트 단지등 입지
407 정거장	서남부지구 도시개발 계획	• 서남부 종합스포츠타운 건설 예정('25년 초 착공예정) • 서남부지구 도시개발구역 예정지 인접
408 정거장	새터삼거리	• 인근에 대규모 아파트단지 및 건설예정지 위치 • 수변공원 및 초등학교 인접
409 정거장	홍도초등학교	• 주변 오피스텔빌딩 및 상가건물 밀집 • 목원대학교 인근에 위치
410 정거장	안골네거리	• 주변 아파트 단지 및 주거지 밀집 • 인근에 초등학교, 중학교 위치
411 정거장	변동오거리	• 주변 주거밀집지 다수 위치 • 아파트대단지 등 인근에 위치
412 정거장	가장교오거리	• 주변 주거밀집지 다수 위치
413 정거장	태평오거리	• 대단지아파트 및 주거밀집지 위치
414 정거장	오룡역네거리	• 주변에 상가 및 주거밀집지 위치 • 대전 도시철도 1호선 오룡역 위치
415 정거장	충남여중 삼거리	• 대단지 아파트, 주거밀집지 및 대학교 위치 • 주변에 초등학교, 중학교, 고등학교 위치
416 정거장	중촌네거리	• 주변에 상가 및 주거밀집지 위치 • 인근 아파트 단지 건설예정
417 정거장	삼성동 성당 네거리	• 주변에 대단지 아파트 및 주거밀집지 위치 • 초등학교 2개소 인근 위치
418 정거장	용전네거리	• 주변에 상가 및 주거밀집지 위치 • 인근 아파트 단지 위치 및 건설예정
419 정거장	동부네거리	• 주변 상가 및 주거밀집지 위치
420 정거장	비래공원	• 주변 상가 및 주거밀집지 위치 • 인근에 경부고속도로 대전TG 위치

다. 차량기지 계획

1) 기본방향

○ 차량의 효율적인 운행 및 검수기능 수행을 위하여 가능한 본선과 인접하여 진·출입 연장이 최소화 될 수 있는 위치 선정

○ 도심에서 이격되었고, 노선 연장시 추가 부지확보가 가능하며 민원, 용지보상비 및 건설비 최소화가 가능한 지역 고려

2) 위치 선정

〈그림 6-25〉 차량기지 위치 선정(4호선)

○ 위치 : 대전광역시 유성구 계산동 298-1 일원

○ 차량기지 계획

차량시스템	첨두시격	차량편성수	차량기지 면적
경전철(트램)	10.0 분	14 편성	26,850㎡

주 : 차량기지 면적은 예타지침에서 제시하는 일반철도 량당 단위면적을 트램편성 길이로 환산하여 산출함
- 트램 차량기지 면적(편성당 1,918㎡) = 1,096㎡(일반철도)×1.75배 (트램1편성 길이 35m÷일반철도 량당길이 20m)

○ 선정사유

- 노선이 경유하는 도심구간에서 비교적 이격된 위치이고, 계획부지가 전 및 임야로 용지매입 및 시공성이 양호한 위치임
- 동서대로 연결도로 계획(도안IC 신설계획과 연결)와 인접하여 근무인원 접근성 및 차량반입이 용이하며, 주변 부지가 넓어 장래 수요증가시 차량기지 확장성에 유리함
- 향후 연결도로 설계현황 및 인근 개발계획과 연계하여 차량기지 형식 및 상세위치 검토가 필요함

라. 건설비용 산출

〈표 6-74〉 건설비용 산출(4호선)

(단위: 억 원, 2020년 기준)

공 종	규 격			단 위	수 량	단 가	금 액	비 고
A. 공 사 비							**3,828.57**	**VAT제외**
A-1. 토 목							**1,357.34**	
A-1-1. 본 선	노면	본선	복선	km	16.96	20.25	343.34	
		도로정비공	복선	km	16.96	5.71	96.81	
		본선옹벽	복선	km	0.50	25.45	12.73	
		시스템공동관로	복선	km	16.96	9.55	161.92	
		토공	복선	km	0.20	77.77	15.55	
	교량	기존교량보강		km	1.05	89.50	93.55	
A-1-2. 정거장	노면		복선	개소	20	0.87	17.40	
A-1-3. 부대공	지장물 이설		복선	km	17.96	34.31	616.04	
A-2. 궤 도							**575.70**	
A-2-1. 궤도부설	매립형궤도		복선	km	19.00	29.70	564.30	
	유지보수장비			식	1	11.40	11.40	
A-3. 건 축							**128.42**	
A-3-1. 정거장	지상			개소	20	4.35	87.00	
A-3-2. 변전소	지상			개소	2	20.71	41.42	본선, 기지
A-4. 시스템							**1,289.51**	
A-4-1. 전 기	본선 및 정거장		복선	km	19.00	9.66	183.54	
A-4-2. 신 호	본선 및 정거장		복선	km	19.00	25.51	484.69	
	종합사령실			개소	1	80.22	80.22	
A-4-3. 통 신	본선 및 정거장		복선	km	19.00	16.11	306.09	
	종합사령실			개소	1	234.97	234.97	
A-5. 차량기지							**401.38**	
A-5-1. 차량기지	경수선			편성		21.33		
	중수선			편성	14	28.67	401.38	
A-6. 충전시설	신설			식	1	76.22	**76.22**	
B. 용지보상비				식			**52.68**	
C. 시설부대경비							**432.42**	
C-1. 설계비				식			193.39	
C-1-1. 기본설계비	(A-1~A-5)×요율(%)			식	1		52.20	
C-1-2. 실시설계비	(A-1~A-5)×요율(%)			식	1		102.90	
C-1-3. 조사 및 측량	(A-1~A-5)×1.0%			식	1		38.29	
C-2. 책임감리비	(A-1~A-5)×요율(%)			식	1		110.85	
C-3. 시설부대비	(A-1~A-5)×요율(%)			식	1		6.96	
C-4. SE 비용	A-4×5%			식	1		64.48	
C-5. 시운전비	신설선 요율			식	1		17.43	
C-6. 부가가치세	(C-1~C-5)×10%			식	1		39.31	
D. 예비비	(A.+B.+C.)×10%			식	1		**431.37**	
E. 차량구입비							**844.20**	**VAT포함**
E-1. 차량구입비				편성	14	59.71	835.94	
E-2. 차량제작감독비				편성	14	0.59	8.26	
F. 총사업비							**5,589.24**	

마. 운영비용 산출

1) 소요차량수

〈표 6-75〉 소요차량수(4호선)

왕복 운전시분(분)	첨두시 운행시격(분)	편성 차량수	소요 편성수 (편성)		
			운행	예비	계
113.60	10.0	5모듈 1편성	12	2	14

2) 인건비 산출

〈표 6-76〉 인건비 산출(4호선)

인력 운영계획 (인)							평균임금 (억 원/년)	인건비 (억 원/년)
역무	종합관제	승무	기술보수	차량보수	업무지원	계		
8	38	58	54	11	26	195	0.58	113.14

3) 동력비 산출

〈표 6-77〉 동력비 산출(4호선)

차량 동력비(억 원/년)	정거장 동력비(억 원/년)	차량기지 동력비(억 원/년)	계 (억 원/년)
15.90	1.43	0.53	17.85

4) 유지관리비 산출

〈표 6-78〉 유지관리비 산출(4호선)

연 장 (km)	단위 유지관리비 (천원/년·km)(복선)		유지관리비 (억 원/년)
	당해단가('19)	적용단가('21)	
19.0	178,610	180,396	34.28

5) 일반관리비 산출

〈표 6-79〉 일반관리비 산출(4호선)

인건비+동력비+유지관리비 (억 원/년)	비 율	일반관리비 (억 원/년)
164.55	13.0%	21.39

6) 연간 운영비 산출

〈표 6-80〉 연간 운영비 산출(4호선)

인건비	동력비	유지관리비	일반관리비	계 (억 원/년)
113.14	17.85	34.28	21.49	186.76

3. 5호선 (DCC~오월드)

가. 노선계획

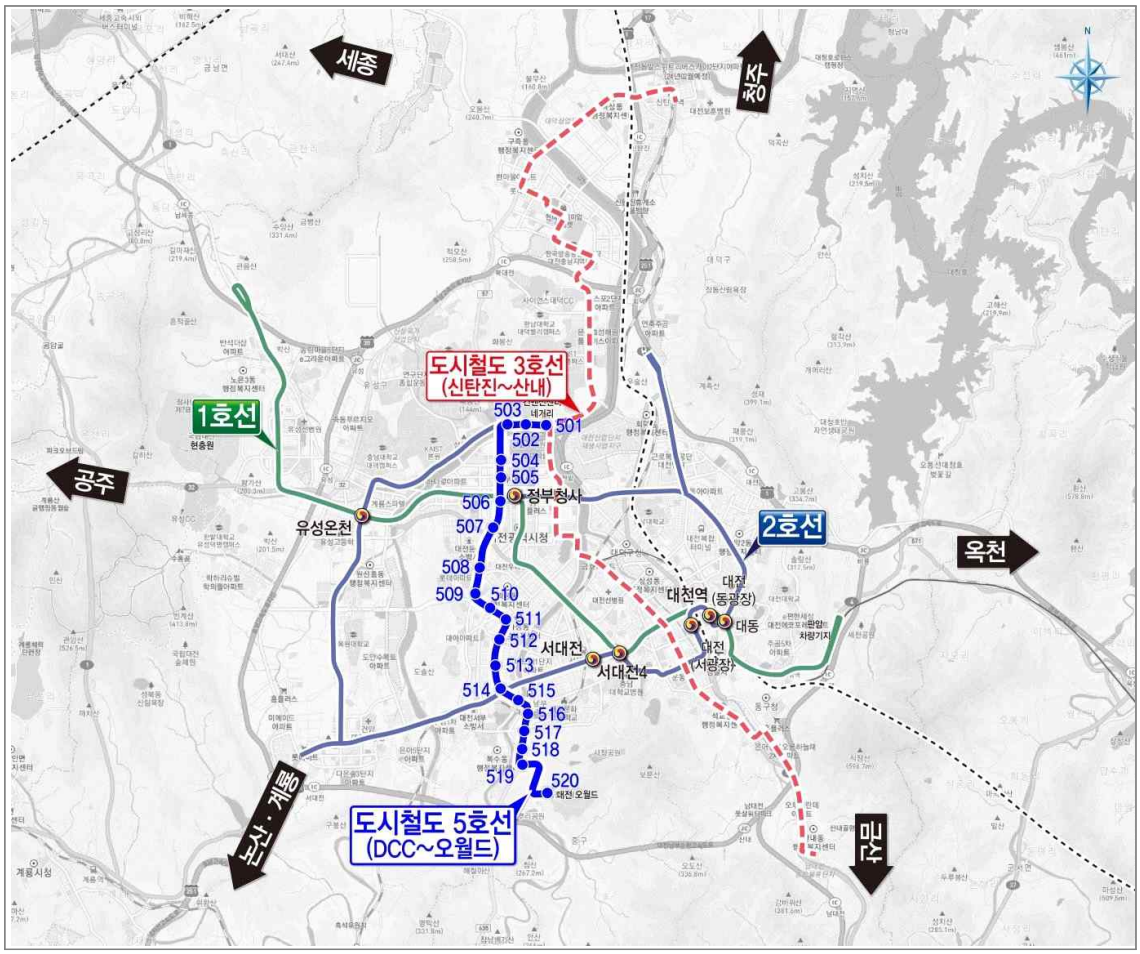
1) 노선 개요

○ 도시철도 1, 2호선과의 환승(정부청사, 도마네거리)과 본 과업 3호선 계획노선과의 연계를 고려하여 도심부를 남북으로 연결하는 트램 노선

○ 대전 서구 및 중구 서측 주민의 도시철도 접근성 강화와 오월드 이용객의 대중교통 편의성 향상을 고려한 노선

〈표 6-81〉 노선개요(5호선)

노선연장	차량시스템	총사업비	주요경유지
13.2km	경전철(트램)	3,885억 원	컨벤션센터네거리~정부청사~변동오거리~도마네거리~오월드



〈그림 6-26〉 5호선 노선도

2) 운영계획

○ 5호선(DCC~오월드) 구간내 2호선 공용 계획과 기존 고가차도, 하천 및 교량 등의 경유와 노선의 이용수요를 고려하여 트램 시스템 적용

〈표 6-82〉 운영계획(5호선)

시 스 템	운행속도(km/h)	차량편성	승객정원(1편성)	첨두시 운전시격(분)
트램	최고속도 : 70 운행속도 : 60	5모듈/편성	정원시 : 166명 혼잡시 : 225명 (혼잡율 : 150%)	10.0분

3) 주요구간 노선검토

○ 대전시 서구의 대덕대로, 동서대로, 변동네거리 등 6차로 이상 도로와 중구 대둔대로(5차로), 산서로 등의 차선조정 등을 고려한 노면교통에 영향이 최소화 되도록 노선계획

○ 대전 도시철도 2호선 및 본 과업 3호선 계획노선과의 연계를 고려한 노선으로 도시철도 이용 접근성과 오월드 이용편의 고려한 노선

〈표 6-83〉 주요구간 노선검토(5호선)

구 분	엑스포로 통과구간	괴정육교 통과구간
현 황 도		
노선현황	• 엑스포로를 따라 공기업, 컨벤션센터, 호텔, 백화점 등 대형 상업시설 입지 • 갑천변 수변 문화원 및 수변공원 등 인접	• 대덕대로내 괴정육교(6차로) 약 500m 경유 • 교량 전·후구간 도로 급기울기 (40‰이상)
검토내용	• 엑스포로(B=25m이상) 인근 주요 상업시설 연계를 고려한 노선 및 정거장 계획 필요	• 괴정육교(DB-24) 통과에 따른 구조물 안전성 검토를 통한 보강계획 수립 필요

〈표 6-84〉 주요구간 노선검토(5호선)

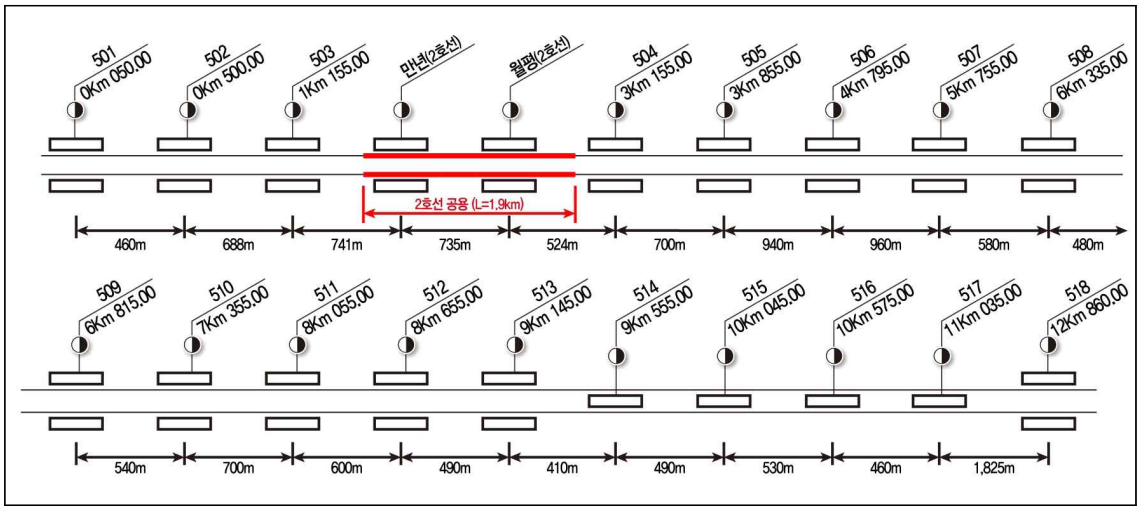
구 분	대둔산로 통과구간	산서로 통과구간
현 황 도		
노선현황	• 노선을 따라 상가 및 저층주거지 위치 • 대둔산로(B=16m)의 협소한 도로 중앙 통과	• 종점부 오월드 진입로인 산서로는 4차선 도로로 급기울기 구간
검토내용	• 대둔산로(B=16m) 4차로의 협소한 도로폭을 고려하여 보도폭 조정필요	• 오월드 진입도로(산서로) 구간의 급기울기를 고려한 종단계획 및 도로개선방안 수립 필요

나. 정거장 배치 계획

1) 정거장 배치 개요

○ 정거장 배치 계획은 대전 2호선 정거장 공용 및 타 망구축 계획노선과의 연계고려와 노선대 교차로 및 횡단보도 현황, 역간거리 등을 고려하여 계획

○ 대전 유성구 상업시설 밀집지역과 서구 도심 및 정부대전청사, 서구 동측 주거밀집지역 및 오월드 이용객등의 철도교통 이용 편의성을 고려하여 계획



〈그림 6-27〉 정거장 배치 개요도(5호선)

2) 정거장 현황

〈표 6-85〉 정거장 현황(5호선)

정거장	위 치 (STA)	역간거리	정거장 형식	비 고
501	0km 020.00	-		3호선 계획노선 연계
502	0km 500.00	480m	지 상	
503	1km 155.00	655m	지 상	
만년역(2호선)	1km 896.00	741m	지 상	2호선 공용
월평역(2호선)	2km 631.00	735m	지 상	2호선 공용
504	3km 155.00	524m	지 상	
505	3km 855.00	700m	지 상	
506	4km 795.00	940m	지 상	
507	5km 755.00	960m	지 상	4호선 계획노선 연계
508	6km 335.00	580m	지 상	4호선 계획노선 연계
509	6km 815.00	480m	지 상	4호선 계획노선 연계
510	7km 355.00	540m	지 상	
511	8km 055.00	700m	지 상	
512	8km 655.00	600m	지 상	
513	9km 145.00	490m	지 상	
514	9km 555.00	410m	지 상	
515	10km 045.00	490m	지 상	
516	10km 575.00	530m	지 상	
517	11km 035.00	460m	지 상	
518	12km 860.00	1,825m	지 상	

3) 정거장 입지검토

〈표 6-86〉 정거장 입지검토(5호선)

구 분	주변 주요시설	입 지 현 황
501 정거장	컨벤션센터(DCC) 네거리	• 대형전시관, 공공시설 및 상업시설 건물등 위치
502 정거장	에너지관리공단, 컨벤션전시장	• 한빛광장, 공공시설 및 대형전시관, 갑천수변
503 정거장	과학공원네거리, 대형백화점	• 주변에 대형백화점 및 상업시설 등 위치 • 대전 도시철도 2호선 예정역과 인접
504 정거장	대전청부청사, 대형유통시설, KT지사	• 대전청부청사, 대형유통매장 및 상가건물 등 위치 • 아파트단지 및 병원 등 인근에 위치
505 정거장	은하수네거리, 아파트	• 백화점 및 상업건물, 금융시설 위치 • 주변에 사업시설 밀집 및 아파트단지 위치
506 정거장	둔원 초, 중, 고교 및 아파트단지	• 아파트단지 및 주거밀지, 상가건물 등 위치 • 종교시설 및 초등학교, 중학교 인접
507 정거장	안골네거리, 순복음교회	• 주거지역 및 공업지역 위치 • 노선의 좌측엔 공업지역, 우측엔 주거지역 위치
508 정거장	내동네거리	• 주변에 저층 주거지 및 초등학교 위치
509 정거장	변동오거리, 들말어린이공원	• 주변에 소형상업시설 및 주거밀집지역 인접
510 정거장	변동네거리	• 주변에 전통시장 및 상업지역, 주거지역 위치
511 정거장	구농도원네거리	• 주변에 소형상업시설 및 주거밀집지역 위치
512 정거장	도마네거리	• 주변에 공공시설, 상업시설 위치 • 대전 도시철도 2호선 예정역과 인접
513 정거장	도마동 아파트	• 주변에 아파트 단지 2개동 등 인접
514 정거장	머티네거리	• 주거밀지지역 및 소형 상가시설 위치
515 정거장	산성네거리	• 상가시설 및 주거밀집지 인접 • 주변에 아파트단지 위치
516 정거장	법무보호복지공단, 어린이공원	• 소형아파트단지 및 상가건물 인접 위치 • 법무보호복지공단, 초등학교 및 어린이공원 등 위치
517 정거장	오월드네거리	• 상가건물 및 어린이 도서관 위치
518 정거장	오월드	• 대전오월드 테마파크 위치

다. 차량기지 계획

1) 기본방향

○ 차량의 효율적인 운행 및 검수기능 수행을 위하여 가능한 본선과 인접하여 진·출입 연장이 최소화 될 수 있는 위치 선정

○ 도심에서 비교적 이격되었고, 노선 연장시 추가 부지확보가 가능하며 민원, 용지보상비 및 건설비 최소화가 가능한 지역 고려

2) 위치 선정

〈그림 6-28〉 차량기지 위치 선정(5호선)

○ 위치 : 대전광역시 중구 사정동 246번지 일원

○ 차량기지 계획

차량시스템	첨두시격	차량편성수	차량기지 면적
경전철(트램)	10.0 분	11 편성	21,100㎡

주 : 차량기지 면적은 예타지침에서 제시하는 일반철도 량당 단위면적을 트램편성 길이로 환산하여 산출함
- 트램 차량기지 면적(편성당 1,918㎡) = 1,096㎡(일반철도)×1.75배 (트램1편성 길이 35m÷일반철도 량당길이 20m)

○ 선정사유

- 노선 종점에 위치하여 열차운행계획 측면에서 유리하고 부지면적 및 인입선 길이 최소화로 경제적 건설 측면에서 유리한 위치임
- 차량기지 계획부지 대부분이 공시지가가 낮아 용지매입 및 용지보상비 최소화가 가능하고, 장래 수요증가시 인근부지 확장이 가능하며, 사정공원로와 인접하여 근무인원 접근성 및 차량반입이 용이함
- 주변이 자연녹지지역으로 차량기지 입지에 의한 민원 발생요인 최소화는 가능하나, 오월도 인근 공사에 따른 협의와 산림 훼손 최소화를 위한 대책이 필요함

라. 건설비용 산출

〈표 6-87〉 건설비용 산출(5호선)

(단위: 억 원, 2020년 기준)

공 종	규 격			단 위	수 량	단 가	금 액	비 고
A. 공 사 비							**2,579.50**	**VAT제외**
A-1. 토 목							**846.83**	
A-1-1. 본 선	노면	본선	복선	km	9.52	20.25	192.68	
		도로정비공	복선	km	9.52	5.71	54.33	
		본선옹벽	복선	km	1.56	25.45	39.57	
		시스템공동관로	복선	km	9.52	9.55	90.87	
		토공	복선	km	0.30	77.77	23.33	
	교량	기존교량보강		km	0.77	89.50	68.93	
A-1-2. 정거장	노면		복선	개소	18	0.87	15.66	
A-1-3. 부대공	지장물 이설		복선	km	10.54	34.31	361.46	
A-2. 궤 도							**347.16**	
A-2-1. 궤도부설	매립형궤도		복선	km	11.31	29.70	335.76	
	유지보수장비			식	1	11.40	11.40	
A-3. 건 축							**99.01**	
A-3-1. 정거장	지상			개소	18	4.35	78.30	
A-3-2. 변전소	지상			개소	1	20.71	20.71	
A-4. 시스템							**894.91**	
A-4-1. 전 기	본선 및 정거장		복선	km	11.31	9.66	109.21	
A-4-2. 신 호	본선 및 정거장		복선	km	11.31	25.51	288.39	
	종합사령실			개소	1	80.22	80.22	
A-4-3. 통 신	본선 및 정거장		복선	km	11.31	16.11	182.12	
	종합사령실			개소	1	234.97	234.97	
A-5. 차량기지							**315.37**	
A-5-1. 차량기지	경수선			편성		21.33		
	중수선			편성	11	28.67	315.37	
A-6. 충전시설	신설			식	1	76.22	76.22	
B. 용지보상비				식	1		**43.22**	
C. 시설부대경비							**306.08**	
C-1. 설계비				식			131.80	
C-1-1. 기본설계비	(A-1~A-5)×요율(%)			식	1	1.388%	35.81	
C-1-2. 실시설계비	(A-1~A-5)×요율(%)			식	1	2.721%	70.19	
C-1-3. 조사 및 측량	(A-1~A-5)×1.0%			식	1	1.00%	25.80	
C-2. 책임감리비	(A-1~A-5)×요율(%)			식	1	3.28%	84.48	
C-3. 시설부대비	(A-1~A-5)×요율(%)			식	1	0.198%	5.12	
C-4. SE 비용	A-4×5%			식	1	5.0%	44.75	
C-5. 시운전비	신설선 요율			식	1		12.10	
C-6. 부가가치세	(C-1~C-5)×10%			식	1		27.83	
D. 예비비	(A.+B.+C.)×10%			식	1		**292.88**	
E. 차량구입비							**663.30**	**VAT포함**
E-1. 차량구입비				편성	11	59.71	656.81	
E-2. 차량제작감독비				편성	11	0.59	6.49	
F. 총사업비							**3,884.97**	

마. 운영비용 산출

1) 소요차량수

〈표 6-88〉 소요차량수(5호선)

왕복 운전시분(분)	첨두시 운행시격(분)	편성 차량수	소요 편성수 (편성)		
			운행	예비	계
80.70	10.0	5모듈 1편성	9	2	11

2) 인건비 산출

〈표 6-89〉 인건비 산출(5호선)

인력 운영계획 (인)							평균임금 (억 원/년)	인건비 (억 원/년)
역무	종합관제	승무	기술보수	차량보수	업무지원	계		
8	23	42	33	9	18	133	0.58	77.17

3) 동력비 산출

〈표 6-90〉 동력비 산출(5호선)

차량 동력비(억 원/년)	정거장 동력비(억 원/년)	차량기지 동력비(억 원/년)	계 (억 원/년)
10.78	0.71	0.42	11.91

4) 유지관리비 산출

〈표 6-91〉 유지관리비 산출(5호선)

연 장 (km)		단위 유지관리비 (천원/년·km)(복선)		유지관리비 (억 원/년)
		당해단가('19)	적용단가('21)	
신설	11.31	178,610	180,396	20.39
공용	1.88	74,702	17,458	1.40
계	13.18			21.79

주: 단선 단가는 대전2호선 기본계획의 편도 운행횟수 대비 41% 적용(대전2호선 119회, 본 과업 : 84회)

5) 일반관리비 산출

〈표 6-92〉 일반관리비 산출(5호선)

인건비+동력비+유지관리비 (억 원/년)	비 율	일반관리비 (억 원/년)
110.87	13.0%	14.41

6) 연간 운영비 산출

〈표 6-93〉 연간 운영비 산출(5호선)

인건비	동력비	유지관리비	일반관리비	계 (억 원/년)
77.17	11.91	21.79	14.41	125.29

4. 기존선 연장(교촌지선)

가. 노선계획

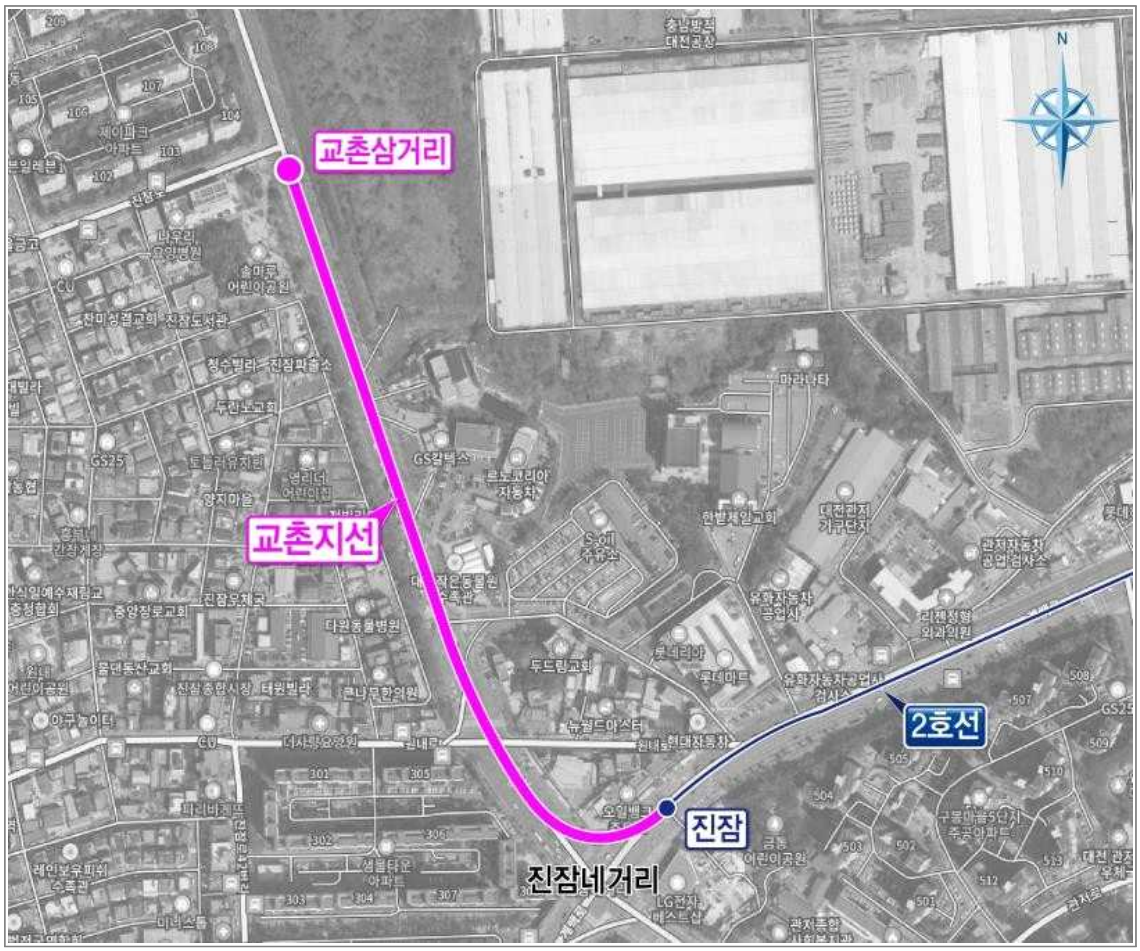
1) 노선 개요

○ 대전 도시철도 2호선 관저네거리~진잠역 지선구간을 진잠네거리에서 우회하여 교촌삼거리까지 연장하는 단선 셔틀 지선노선

○ 대전 국가산업단지(`23.3 발표) 개발계획을 고려하여 향후 산업단지 도시철도 접근성 강화 및 지역주민 도심접근성 향상을 위한 노선

〈표 6-94〉 노선개요(기존선 연장 : 교촌지선)

노선연장	차량시스템	총사업비	주요경유지
0.81km	트램	233억 원	진잠역(2) ~ 교촌삼거리



〈그림 6-29〉 기존선 연장(교촌지선)

2) 운영계획

○ 대전 도시철도 2호선 교촌지선(진잠~교촌삼거리)은 기존 2호선의 지선노선의 단선셔틀임을 고려하여 열차운행효율 및 교통연계성을 고려하여 트램을 적용함

〈표 6-95〉 운영계획(교촌지선)

시 스 템	운행속도(km/h)	차량편성	승객정원(1편성)	첨두시 운전시격(분)
트램	최고속도 : 70 운행속도 : 60	5모듈/편성	정원시 : 166명 혼잡시 : 225명 (혼잡율 : 150%)	10.67분

주 : 첨두시 운전시격 : 『대전 도시철도 2호선 기본계획 변경』(대전광역시, 2023)의 진잠지선 동일 적용

3) 주요구간 노선검토

○ 진잠네거리에서 유성대로로 우회시 사거리 노면교통에 영향이 최소화 되도록 노선계획

○ 유성대로의 양호한 도로여건(6~7차로)를 고려한 도로중심의 선형계획 수립

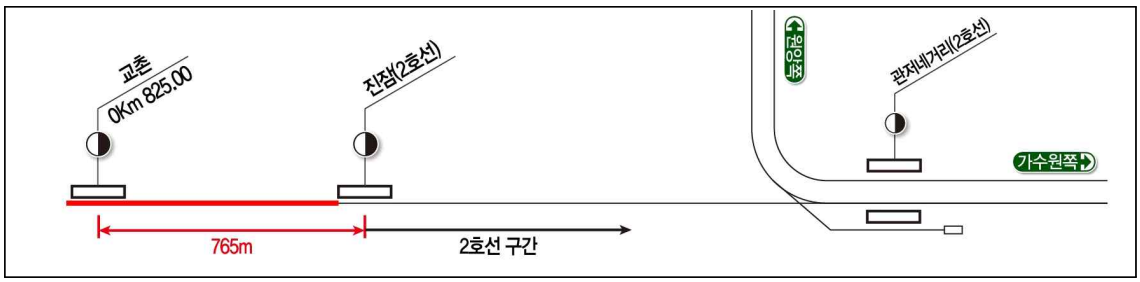
〈표 6-96〉 주요구간 노선검토(교촌지선)

구 분	진잠네거리 우회구간	유성대로 통과구간
현 황 도		
노선현황	• 계백로와 유성대로가 교차하는 진잠 네거리 우회 • 진잠네거리 우회시 급곡선 발생(R=25m) • 네거리 인근 아파트 단지 및 상가 등 입지	• 유성대로 통과(도로폭 25m, 왕복6차로) • 국가산업단지 및 도안지구(3단계) 예정 • 아파트 및 주택밀집지 통과
검토내용	• 진잠네거리(계백로↔유성대로) 우회구간 급곡선을 고려한 선형계획 수립 필요	• 지선 연장운행에 따른 차량 추가구매를 고려하여 유치선 혹은 주박선 확보 필요

나. 정거장 배치 계획

1) 정거장 배치 개요

○ 정거장 배치 계획은 경부선, 대전1호선, 2호선과의 연계고려와 노선대 교차로 및 횡단보도 현황, 역간거리 등을 고려하여 계획



〈그림 6-30〉 정거장 배치 개요도(교촌지선)

2) 정거장 현황

〈표 6-97〉 정거장 현황(교촌지선)

정거장	위 치 (STA)	역간거리	정거장 형식	비 고
진잠네거리	0km 020.00		지 상	대전 2호선
교촌삼거리	0km 825.00	805m	지 상	

3) 정거장 입지검토

〈표 6-98〉 정거장 입지검토(교촌지선)

구 분	주변 주요시설	입 지 현 황
교촌삼거리 정거장	제이파크아파트, 충남방적공장 대전공장	• 솔마루 공원, 아파트단지 및 빌라, 충남방적공장 등 위치 • 대전 국가산업단지 개발계획지 인접

다. 차량기지 계획

○ 대전 도시철도 2호선 지선임을 고려하여 교촌지선에서 필요한 추가차량 1편성에 대하여 유치선 1선 확장 등을 고려하여 2호선 연축차량기지를 활용하는 것으로 계획함

라. 건설비용 산출

〈표 6-99〉 건설비용 산출(교촌지선)

(단위: 억 원, 2020년 기준)

공 종	규 격			단 위	수 량	단 가	금 액	비 고
A. 공 사 비							**128.84**	**VAT제외**
A-1. 토 목							**47.48**	
A-1-1. 본 선	노면	본선	단선	km	0.89	16.60	14.69	
		도로정비공	단선	km	0.93	4.68	4.33	
		시스템공동관로	단선	km	0.93	7.83	7.24	
A-1-2. 정거장	노면		단선	개소	1	0.59	0.59	
A-1-3. 부대공	지장물 이설		단선	km	0.93	22.30	20.63	
A-2. 궤 도							**13.74**	
A-2-1. 궤도부설	매립형궤도		단선	km	0.93	29.70	13.74	
	유지보수장비			식		11.40		
A-3. 건 축							**2.77**	
A-3-1. 정거장	지상		단선	개소	1	2.77	2.77	1홈
A-3-2. 변전소	지상			개소		20.71		
A-4. 시스템							**43.52**	
A-4-1. 전 기	본선 및 정거장		단선	km		6.32	5.85	
A-4-2. 신 호	본선 및 정거장		단선	km		24.73	22.88	
	종합사령실			개소		80.22		
A-4-3. 통 신	본선 및 정거장		단선	km		15.99	14.79	
	종합사령실			개소		234.97		
A-5. 차량기지							**21.33**	
A-5-1. 차량기지	경수선			편성	1	21.33	21.33	
	중수선			편성		28.67		
A-6. 충전시설	신설			식		76.22		
B. 용지보상비				식	1		**3.58**	
C. 시설부대경비							**24.64**	
C-1. 설계비				식			7.33	
C-1-1. 기본설계비	(A-1~A-5)×요율(%)			식	1	1.627%	2.10	
C-1-2. 실시설계비	(A-1~A-5)×요율(%)			식	1	3.058%	3.94	
C-1-3. 조사 및 측량	(A-1~A-5)×1.0%			식	1	1.00%	1.29	
C-2. 책임감리비	(A-1~A-5)×요율(%)			식	1	8.83%	11.38	
C-3. 시설부대비	(A-1~A-5)×요율(%)			식	1	0.244%	0.31	
C-4. SE 비용	A-4×5%			식	1	5.00%	2.18	
C-5. 시운전비	신설선 요율			식	1		1.20	
C-6. 부가가치세	(C-1~C-5)×10%			식	1	10.00%	2.24	
D. 예비비	(A.+B.+C.)×10%			식	1		**15.71**	
E. 차량구입비							**60.30**	**VAT포함**
E-1. 차량구입비				편성	1	59.71	59.71	
E-2. 차량제작감독비				편성	1	0.59	0.59	
F. 총사업비							**233.07**	

마. 운영비용 산출

1) 소요차량수

〈표 6-100〉 소요차량수(교촌지선)

구 분	첨두시 운행시격(분)	왕복 운전시분(분)	소요 편성수 (편성)			
			운행	예비	계	추가편성
관저네거리~진잠	10.67	7.72	1	-	1	
관저네거리~교촌	10.67	11.27	2	-	2	+1

주 : 첨두시격 및 표정속도는 『대전 도시철도 2호선 기본계획 변경』(대전광역시, 2023)의 연축지선 동일 적용

2) 인건비 산출

〈표 6-101〉 인건비 산출(교촌지선)

인력 운영계획 (인)							평균임금 (억 원/년)	인건비 (억 원/년)
역무	종합관제	승무	기술보수	차량보수	업무지원	계		
1	2	5	3	6	3	20	0.58	11.60

3) 동력비 산출

〈표 6-102〉 동력비 산출(교촌지선)

차량 동력비(억 원/년)	정거장 동력비(억 원/년)	차량기지 동력비(억 원/년)	계 (억 원/년)
0.67	0.04	0.04	0.74

4) 유지관리비 산출

〈표 6-103〉 유지관리비 산출(교촌지선)

연 장 (km)	단위 유지관리비 (천원/년·km)(단선)		유지관리비 (억 원/년)
	당해단가('19)	적용단가('21)	
0.81	101,808	102,826	0.83

주 : 유지관리비 단선단가는 예타지침 경전철 복선단가의 57%적용 (일반철도 유지관리비의 단선/복선 비율)

5) 일반관리비 산출

〈표 6-104〉 일반관리비 산출(교촌지선)

인건비+동력비+유지관리비 (억 원/년)	비 율	일반관리비 (억 원/년)
13.18	13.0%	1.71

6) 연간 운영비 산출

〈표 6-105〉 연간 운영비 산출(교촌지선)

인건비	동력비	유지관리비	일반관리비	계 (억 원/년)
11.60	0.74	0.83	1.71	14.89

5. 기존선 연장(회덕지선)

가. 노선계획

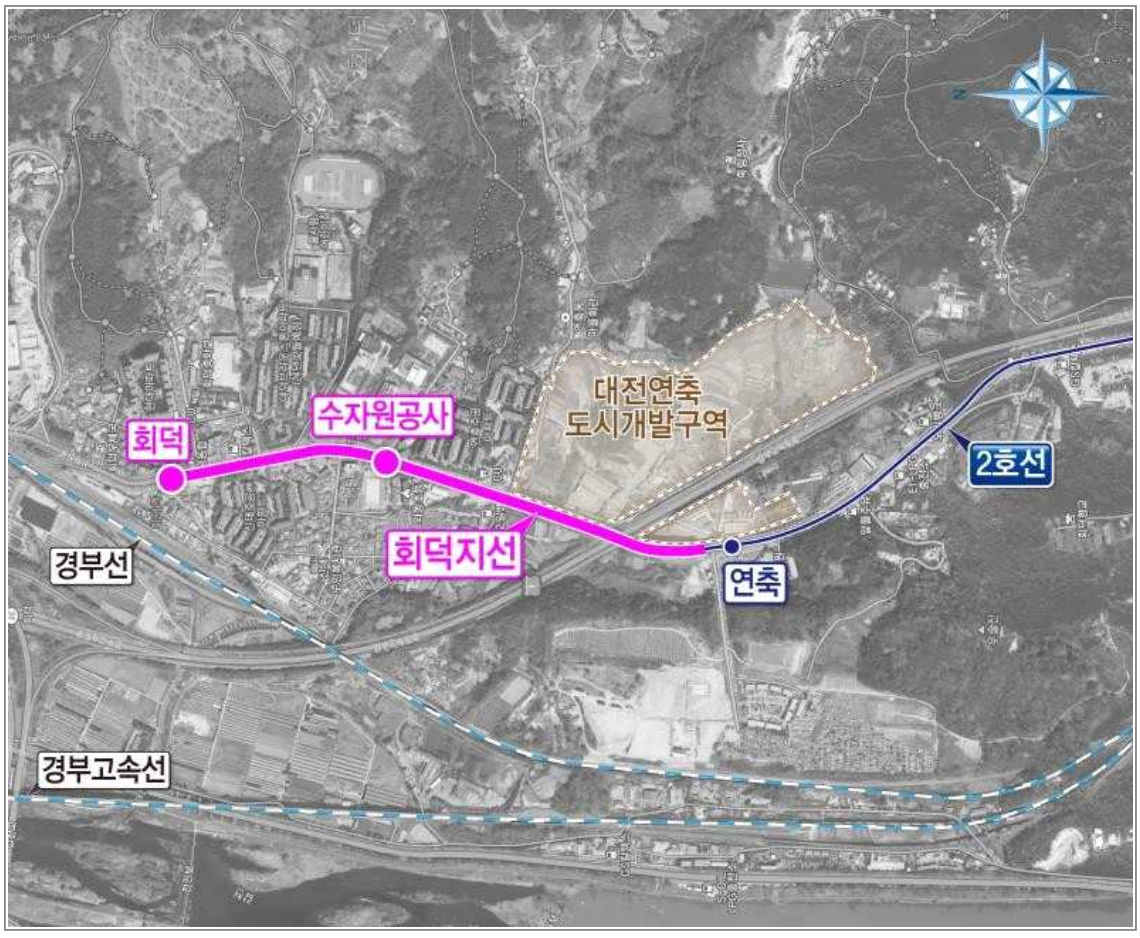
1) 노선 개요

○ 도시철도 2호선 연축역에서 연축도시개발구역을 지나 수자원공사, 회덕역(경부)까지 연장하는 트램 지선 노선

○ 회덕역 연계와 연축지구 및 신대동 일대 주민의 도심 접근성 고려와 도시철도 네트워크 강화를 위한 노선

〈표 6-106〉 노선개요(기존선 연장 : 회덕지선)

노선연장	차량시스템	총사업비	주요경유지
1.22km	트램	242억 원	연축 ~ 수자원공사 ~ 회덕



〈그림 6-31〉 기존선 연장(회덕지선) 노선도

2) 운영계획

○ 대전 도시철도 2호선 회덕지선(연축~회덕)은 기존 대전 2호선의 지선노선임에 따라 열차운행효율 및 교통연계성을 고려하여 트램을 적용함

○ 추가 차량구매 없이 기존 대전 2호선 차량을 활용한 열차운행계획 수립

〈표 6-107〉 운영계획(회덕지선)

시 스 템	표정속도(km/h)	차량편성	승객정원(1편성)	첨두시 운전시격(분)
트램	최고속도 : 70 운행속도 : 60	5모듈/편성	정원시 : 166명 혼잡시 : 225명 (혼잡율 : 150%)	10.67분

주 : 첨두시 운전시격 : 『대전 도시철도 2호선 기본계획 변경』(대전광역시, 2023)의 연축지선 동일 적용

3) 주요구간 노선검토

○ 신대과도교(67m) 경유와 신탄진로(B=25m)의 비교적 넓은 도로여건 등을 고려하여 기존 도로 중심 선형을 준용하고 노면교통에 영향이 최소화 되도록 단선 노선계획

○ 회덕역과의 환승 및 연계를 고려한 노선 및 정거장 계획 수립

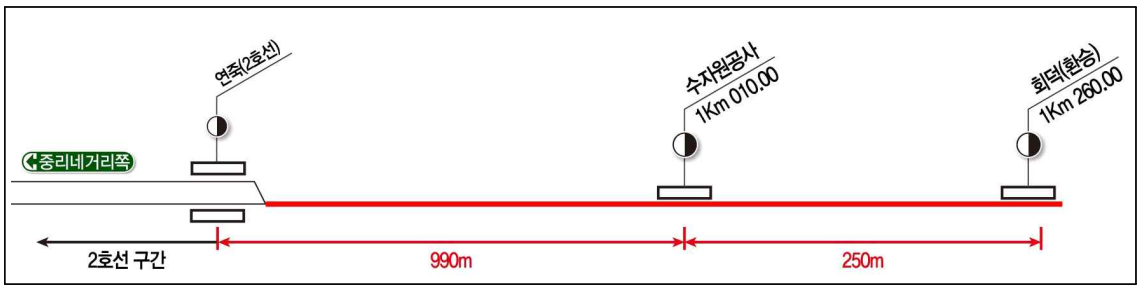
〈표 6-108〉 주요구간 노선검토(회덕지선)

구 분	신대과도교 통과구간	신탄진로 통과구간
현 황 도		
노선현황	•경부고속도로 상부를 횡단하는 신대과도교 통과 (교량폭 28m, 연장 : 67m, DB-18) •신대과도교 구조물 안전성 검토 필요	•신탄진로 통과(도로폭 25m, 왕복6차로) •신대동 일대 아파트 및 주택밀집지역 통과 •회덕역과의 연계방안 수립 필요
검토내용	• 신대과도교(DB-18) 통과에 따른 구조물 안전성 검토를 통한 보강계획 수립 필요	• 기존 2호선 단선지선 연장운행에 따른 노선 및 정거장 계획 수립

다. 정거장 배치 계획

1) 정거장 배치 개요

○ 정거장 배치 계획은 대전 2호선 연축역 및 경부선 회덕역과의 연계고려와 노선대 교차로 및 횡단보도 현황, 역간거리 등을 고려하여 계획



〈그림 6-32〉 정거장 배치 개요도(회덕지선)

2) 정거장 현황

〈표 6-109〉 정거장 현황(회덕지선)

정거장	위 치 (STA)	역간거리	정거장 형식	비 고
연축	0km 020.00		지 상	대전 2호선
수자원공사	1km 010.00	990m	지 상	
회덕	1km 260.00	250m	지 상	

3) 정거장 입지검토

〈표 6-110〉 정거장 입지검토(회덕지선)

구 분	주변 주요시설	입 지 현 황
수자원공사 정거장	수자원공사 본사, 아파트 단지	• 삼거리 인근 아파트 단지, 주거지 및 상가 인접 • 주변에 수자원공사 본사 등 공공기관 위치
회덕 정거장	경부선 회덕역, 현대아파트	• 주변 아파트 단지 및 중학교 위치 • 신탄진로 주변 상가등 입지

다. 차량기지 계획

○ 대전 도시철도 2호선 지선이며, 추가차량 구매 없이 열차운행이 가능하므로 2호선 연축 차량기지를 활용하는 것으로 계획함

라. 건설비용 산출

〈표 6-111〉 건설비용 산출(회덕지선)

(단위: 억 원, 2020년 기준)

공 종	규 격			단 위	수 량	단 가	금 액	비 고
A. 공 사 비							**187.06**	**VAT제외**
A-1. 토 목							**104.77**	
A-1-1. 본 선	노면	본선	단선	km	1.09	16.60	18.09	
		도로정비공	단선	km	1.17	4.68	5.48	
		시스템공동관로	단선	km	1.17	7.83	9.16	
	교량	기존 철거 및 신설	단선	km	0.07	639.64	44.77	
A-1-2. 정거장	노면		단선	개소	2	0.59	1.18	
A-1-3. 부대공	지장물 이설		단선	km	1.17	22.30	26.09	
A-2. 궤 도							**18.41**	
A-2-1. 궤도부설	매립형궤도		단선	km	1.24	14.85	18.41	
	유지보수장비			식		11.40		
A-3. 건 축							**5.54**	
A-3-1. 정거장	지상		단선	개소	2	2.77	5.54	1홈
A-3-2. 변전소	지상			개소		20.71		
A-4. 시스템							**58.34**	
A-4-1. 전 기	본선 및 정거장		단선	km	1.24	6.32	7.84	
A-4-2. 신 호	본선 및 정거장		단선	km	1.24	24.73	30.67	
	종합사령실			개소		80.22		
A-4-3. 통 신	본선 및 정거장		단선	km	1.24	15.99	19.83	
	종합사령실			개소		234.97		
A-5. 차량기지								
A-5-1. 차량기지	경수선			편성	1	21.33		
	중수선			편성		28.67		
A-6. 충전시설	신설			식		76.22		
B. 용지보상비				식				
C. 시설부대경비							**32.67**	
C-1. 설계비				식			10.43	
C-1-1. 기본설계비	(A-1~A-5)×요율(%)			식	1	1.580%	2.96	
C-1-2. 실시설계비	(A-1~A-5)×요율(%)			식	1	2.994%	5.60	
C-1-3. 조사 및 측량	(A-1~A-5)×1.0%			식	1	1.00%	1.87	
C-2. 책임감리비	(A-1~A-5)×요율(%)			식	1	7.742%	14.48	
C-3. 시설부대비	(A-1~A-5)×요율(%)			식	1	0.233%	0.44	
C-4. SE 비용	A-4×5%			식	1	5.00%	2.92	
C-5. 시운전비	신설선 요율			식	1		1.43	
C-6. 부가가치세	(C-1~C-5)×10%			식	1	10.00%	2.97	
D. 예비비	(A.+B.+C.)×10%			식	1		**21.97**	
E. 차량구입비								**VAT포함**
E-1. 차량구입비				편성		59.71		
E-2. 차량제작감독비				편성		0.59		
F. 총사업비							**241.70**	

마. 운영비용 산출

1) 소요차량수

〈표 6-112〉 소요차량수(회덕지선)

구 분	첨두시 운행시격(분)	왕복 운전시분(분)	소요 편성수 (편성)			
			운행	예비	계	추가편성
중리네거리~연축	10.67	25.52	3	-	3	
중리네거리~회덕	10.67	31.14	3	-	3	없음

주 : 첨두시격 및 표정속도는 『대전 도시철도 2호선 기본계획 변경』(대전광역시, 2023)의 연축지선 동일 적용

2) 인건비 산출

〈표 6-113〉 인건비 산출(회덕지선)

인력 운영계획 (인)							평균임금 (억 원/년)	인건비 (억 원/년)
역무	종합관제	승무	기술보수	차량보수	업무지원	계		
1	3	5	6	6	4	25	0.58	14.51

3) 동력비 산출

〈표 6-114〉 동력비 산출(회덕지선)

차량 동력비(억 원/년)	정거장 동력비(억 원/년)	차량기지 동력비(억 원/년)	계 (억 원/년)
1.02	0.16	-	1.18

4) 유지관리비 산출

〈표 6-115〉 유지관리비 산출(회덕지선)

연 장 (km)	단위 유지관리비 (천원/년·km)(단선)		유지관리비 (억 원/년)
	당해단가('19)	적용단가('21)	
1.24	101,808	102,826	1.28

주 : 유지관리비 단선단가는 예타지침 경전철 복선단가의 57%적용 (일반철도 유지관리비의 단선/복선 비율)

5) 일반관리비 산출

〈표 6-116〉 일반관리비 산출(회덕지선)

인건비+동력비+유지관리비 (억 원/년)	비 율	일반관리비 (억 원/년)
16.96	13.0%	2.21

6) 연간 운영비 산출

〈표 6-117〉 연간 운영비 산출(회덕지선)

인건비	동력비	유지관리비	일반관리비	계 (억 원/년)
14.51	1.18	1.28	2.21	19.17

제5절 교통수요 예측

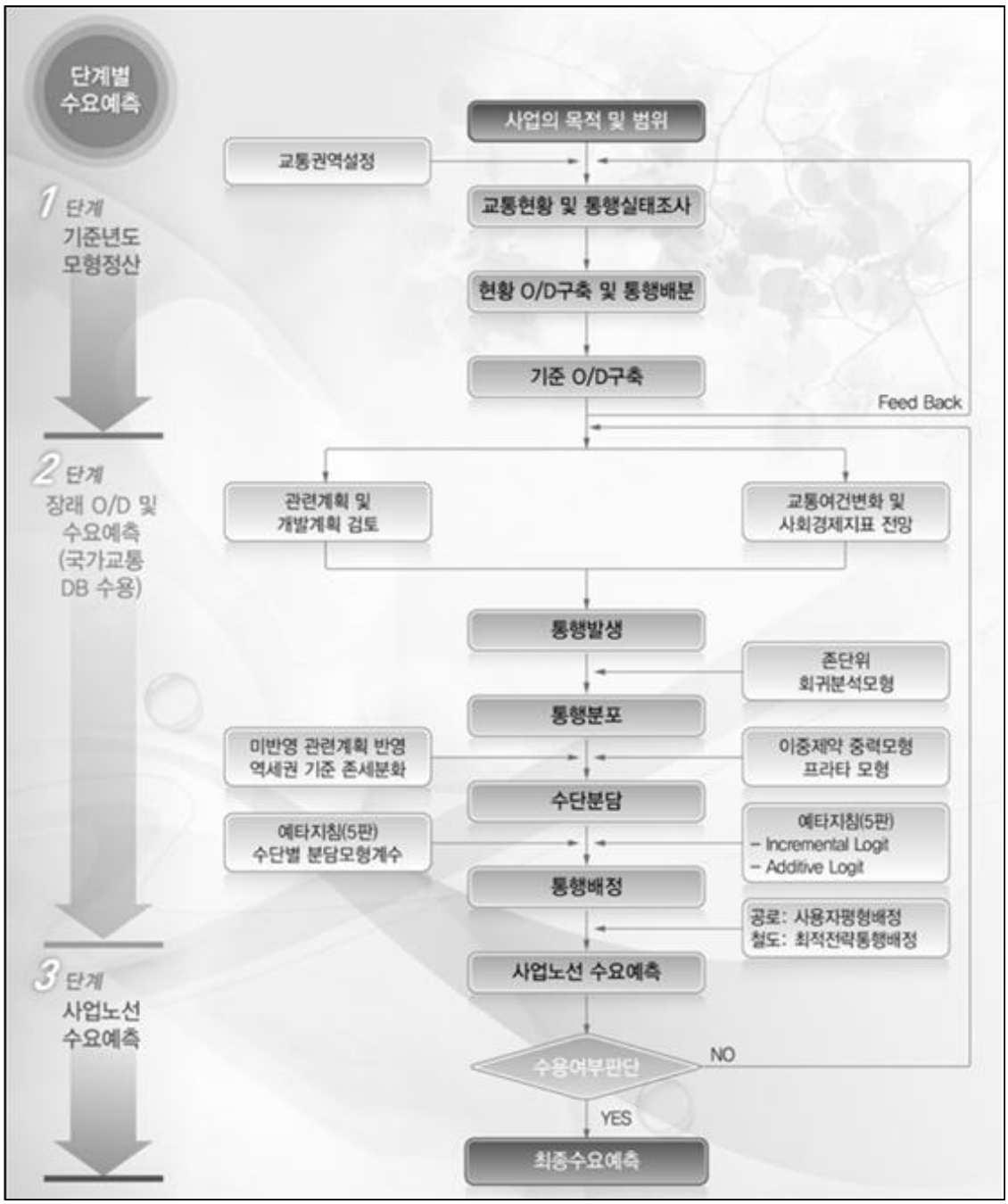
1. 개요

교통시설 투자 사업에 대한 타당성은 교통시설을 건설하는 데 소요되는 비용과 이로 인해 발생하는 편익의 비교를 통해 분석이 가능하며, 교통수요는 이러한 타당성 평가 시 비용과 편익 추정에 가장 큰 영향을 미치는 요소 중 하나이다. 교통수요의 추정을 통해 대상 사업의 추진 여부 및 투자 우선순위 등을 평가하며 교통시설에 대한 적정 공급규모 산출, 교통시설 건설로 인한 주변 지역의 영향 분석도 이루어진다.

이러한 교통수요는 다양한 방법으로 추정할 수 있다. 개별 통행자 또는 개별 가구의 자료를 토대로 한 모형을 활용하여 추정할 수도 있고, 분석 존 단위의 집계자료를 토대로 한 모형을 활용하여 추정할 수도 있다. 우리나라의 경우, 이 둘을 조합한 4단계 모형이 대도시권은 물론 지역 간 교통수요 추정에 가장 많이 활용되고 있는데, 이는 4단계 모형이 모든 경우에 적합한 모형이기 때문보다는 모형이 내포하고 있는 교통수요 추정과정의 단계적 일관성이 비전문가라도 이해하기에 용이하기 때문이라고 판단된다.

대부분 도로부문 사업의 타당성조사에서는 기본적으로 국가교통DB센터에서 구축한 장래의 교통수단별 기종점 교통수요를 활용함으로써 4단계 모형 중 통행발생, 통행분포, 수단선택과정 3단계가 생략된다고 할 수 있다. 도로부문 교통수요 추정과정을 구체적으로 살펴보면, 먼저 주어진 O/D 및 네트워크를 토대로 기준연도 정산작업을 수행한다. 기준연도 정산작업이란 현재의 교통행태를 오차 범위 내에서 구현하는 모형을 구축하는 작업으로서 영향권 내 네트워크 통행배정 결과와 실제 조사 결과와의 편차가 적을수록 정산이 잘 이루어졌다고 평가할 수 있다. 일단 기준연도 정산이 이루어지면 기준연도의 통행배정 행태가 유지된다는 전제하에 O/D와 네트워크의 변화에 따른 장래 교통행태를 예측한다. 이를 사업 시행 시의 해당 연도 교통행태에 적용하여 사업 시행으로 인한 교통량 및 속도 변화 등 교통행태의 변화를 예측한다.

기존에 이미 구축되어 있는 교통수단별 O/D를 그대로 사용하는 도로부문 사업과는 달리 철도부문 사업의 경우에는 수단선택과정이 매우 중요한 역할을 하게 된다. 따라서 도로부문의 교통수요 추정과정에 더하여, 수단선택 모형의 정산작업과 장래수단별 교통수요 추정과정이 추가되어야 한다. 영향권 내의 기준연도에 대해서 교통수단별로 추정된 수요와 실제 조사된 수요와의 편차가 적을수록 수단선택 모형의 정산이 잘 이루어졌다고 말할 수 있다.



〈그림 6-33〉 교통수요 예측 흐름도

교통수요 추정을 위한 기본 자료로 한국교통연구원 국가교통DB센터에서 구축한 국가교통DB(Korea Transport Database: KTDB)를 활용하였다. 국가교통DB센터에서는 전국 지역 간 및 광역권에 대해서 현재와 장래의 O/D 및 네트워크 자료를 제공하고 있다. 분석대상 사업의 교통수요 추정에 사용되는 주요 파라미터는 채택한 O/D 및 네트워크에 상응하는 자료를 사용하는 것을 원칙으로 하되, 해당 자료가 제공되지 않을 경우에는 공신력 있는 기관의 자료를 사용하였다.

이에 따라 본 연구에서는 국가교통DB센터에서 2021년에 배포한 대전세종충청권 O/D 및 네트워크 자료를 사용하였다. 화물자동차 O/D의 경우에는 전국 지역 간 톤급별 화물자동차 통행량 O/D를 사용하였다.

〈표 6-118〉 분석자료의 개요

구분	내용
존 구성	읍면동 단위 672 존체계
분석 대상 지역	대전세종충청권
목표연도	2025, 2030, 2035, 2040, 2045, 2050
여객통행량	승용차, 버스, 일반철도/지하철, 고속철도
화물통행량	전국 지역 간 톤급별 자동차 통행량 O/D

2. 교통존 설정 및 네트워크 구축

도로 및 철도 부문 사업 타당성조사에서는 대상 사업에 적합한 교통 분석 기초자료(O/D 및 네트워크)를 선택하여 사용한다. 선택된 기초자료에 따라 교통 분석에 필요한 파라미터 값이 상이할 수 있으므로 분석의 일관성을 유지하기 위하여 O/D 및 네트워크와 일치하는 파라미터를 선택한다. O/D 및 네트워크를 분석에 사용할 경우 해당 O/D 및 네트워크에 상응하는 승용차환산계수(PCE), 재차인원 및 교통량-지체함수(Volume-delay function: VDF) 등을 적용하여야 한다.

교통 분석에서는 여객통행 O/D와 화물통행 O/D를 결합하여 사용하는 것을 원칙으로 한다. 화물통행 O/D를 포함하지 않을 경우 통행시간의 변화로 인한 트럭 운전자의 통행시간 절감편익이 누락되어 다른 사업과의 평가의 일관성이 낮아지는 문제가 발생하기 때문이다. 본 연구에서는 한국개발연구원의 '예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 도로·철도부문 연구, 2021'에서 제시된 방법론을 따르도록 한다.

예비타당성조사에서는 한국교통연구원 국가교통DB센터에서 배포하는 O/D 및 네트워크 등의 자료를 교통 분석의 기초자료로 사용하고, 또한 해당 사업에서 사용하는 기초자료의 특

성 등을 파악하여 사업에 적합하게 수정하여 사용하여야 한다. 자료의 화물통행 O/D와 광역권 자료의 화물통행 O/D의 부재에 따른 통합 필요성 등을 파악하여 수정・보완한 후 사용하여야 한다. 더불어 KTDB 네트워크의 경우에는 광역도로 및 시・군도가 일부만 반영되어 있으므로 국지적인 구간에 대한 사업을 분석할 때 연구팀은 국가교통DB에 반영된 네트워크를 확인하고 분석에 적절한 수준의 네트워크를 추가로 반영하여야 한다. 이러한 부분을 확인하여 마찬가지로 적절한 수준의 네트워크를 추가로 반영하여야 한다.

장래 O/D 및 네트워크에 대해서도 개발계획, 도로 및 철도 계획이 기초자료에 반영되어 있는지 여부를 확인해야하며, 국가상위계획에 속해 있는 철도부문 사업의 경우에는 반영 여부를 반드시 확인하여 장래 수단별 O/D의 수정 필요성 여부를 판단한 후 사용해야 한다.

본 연구에서 사용한 2021년 배포된 전국 지역 간 자료는 과거에 사용되어왔던 자료와는 큰 차이를 가지고 있다. 기존 자료는 주수단 및 접근수단의 개념을 갖지 않고 오로지 수단에 따라 통행을 구분하여 통행들의 연속성 및 상관성을 배제한 채 구축된 자료였으나, 최근 자료는 P/A목적별 주수단 및 접근수단의 개념을 도입하여 하나의 목적을 위해 구성되는 여러 수단 통행들을 하나의 주수단을 통해 이루어지는 통행으로 간주하는 주수단 O/D, 그리고 주수단을 위한 접근수단 O/D 자료가 분리되어 구축되어 있다.

본 연구에 사용한 전국 지역 간 자료는 2019년을 기준연도로 하여 2025년부터 5년 단위로 2050년까지 구축되어있는 자료이다.

가. 교통존 체계

대전세종충청권 자료는 전국 지역을 672개 교통존으로 세분하여 구축되어 있다

〈표 6-119〉 대전광역권 자료의 교통존 체계

시도	시군구	행정동	존체계	시도	시군구	행정동	존체계
대전광역시	동구	중앙동	1	대전광역시	서구	도마1동	35
대전광역시	동구	효동	2	대전광역시	서구	도마2동	36
대전광역시	동구	신인동	3	대전광역시	서구	정림동	37
대전광역시	동구	판암1동	4	대전광역시	서구	변동	38
대전광역시	동구	판암2동	5	대전광역시	서구	용문동	39
대전광역시	동구	용운동	6	대전광역시	서구	탄방동	40
대전광역시	동구	대동	7	대전광역시	서구	괴정동	41
대전광역시	동구	자양동	8	대전광역시	서구	가장동	42
대전광역시	동구	가양1동	9	대전광역시	서구	내동	43
대전광역시	동구	가양2동	10	대전광역시	서구	갈마1동	44
대전광역시	동구	용전동	11	대전광역시	서구	갈마2동	45
대전광역시	동구	성남동	12	대전광역시	서구	월평1동	46
대전광역시	동구	홍도동	13	대전광역시	서구	월평2동	47
대전광역시	동구	삼성동	14	대전광역시	서구	월평3동	48
대전광역시	동구	대청동	15	대전광역시	서구	가수원동	49
대전광역시	동구	산내동	16	대전광역시	서구	관저1동	50
대전광역시	중구	은행선화동	17	대전광역시	서구	관저2동	51
대전광역시	중구	목동	18	대전광역시	서구	기성동	52
대전광역시	중구	중촌동	19	대전광역시	서구	둔산1동	53
대전광역시	중구	대흥동	20	대전광역시	서구	둔산2동	54
대전광역시	중구	문창동	21	대전광역시	서구	만년동	55
대전광역시	중구	석교동	22	대전광역시	서구	둔산3동	56
대전광역시	중구	대사동	23	대전광역시	유성구	진잠동	57
대전광역시	중구	부사동	24	대전광역시	유성구	온천1동	58
대전광역시	중구	용두동	25	대전광역시	유성구	온천2동	59
대전광역시	중구	오류동	26	대전광역시	유성구	노은1동	60
대전광역시	중구	태평1동	27	대전광역시	유성구	노은2동	61
대전광역시	중구	태평2동	28	대전광역시	유성구	노은3동	62
대전광역시	중구	유천1동	29	대전광역시	유성구	신성동	63
대전광역시	중구	유천2동	30	대전광역시	유성구	전민동	64
대전광역시	중구	문화1동	31	대전광역시	유성구	구즉동	65
대전광역시	중구	문화2동	32	대전광역시	유성구	관평동	66
대전광역시	중구	산성동	33	대전광역시	유성구	원신흥동	67
대전광역시	서구	복수동	34	대전광역시	대덕구	오정동	68

자료: 국가교통DB센터 전국 지역 간 O/D 및 네트워크 자료

〈표 계속〉

시도	시군구	행정동	존체계	시도	시군구	행정동	존체계
대전광역시	대덕구	대화동	69	충청북도	청주시 상당구	문의면	103
대전광역시	대덕구	회덕동	70	충청북도	청주시 상당구	중앙동	104
대전광역시	대덕구	비래동	71	충청북도	청주시 상당구	성안동	105
대전광역시	대덕구	송촌동	72	충청북도	청주시 상당구	탑·대성동	106
대전광역시	대덕구	중리동	73	충청북도	청주시 상당구	영운동	107
대전광역시	대덕구	신탄진동	74	충청북도	청주시 상당구	금천동	108
대전광역시	대덕구	석봉동	75	충청북도	청주시 상당구	용담·명암·산성동	109
대전광역시	대덕구	덕암동	76	충청북도	청주시 상당구	용암1동	110
대전광역시	대덕구	목상동	77	충청북도	청주시 상당구	용암2동	111
대전광역시	대덕구	법1동	78	충청북도	청주시 서원구	남이면	112
대전광역시	대덕구	법2동	79	충청북도	청주시 서원구	현도면	113
세종특별자치시		조치원읍	80	충청북도	청주시 서원구	사직1동	114
세종특별자치시		연기면	81	충청북도	청주시 서원구	사직2동	115
세종특별자치시		연동면	82	충청북도	청주시 서원구	사창동	116
세종특별자치시		부강면	83	충청북도	청주시 서원구	모충동	117
세종특별자치시		금남면	84	충청북도	청주시 서원구	산남동	118
세종특별자치시		장군면	85	충청북도	청주시 서원구	분평동	119
세종특별자치시		연서면	86	충청북도	청주시 서원구	수곡1동	120
세종특별자치시		전의면	87	충청북도	청주시 서원구	수곡2동	121
세종특별자치시		전동면	88	충청북도	청주시 서원구	성화·개신·죽림동	122
세종특별자치시		소정면	89	충청북도	청주시 흥덕구	오송읍	123
세종특별자치시		한솔동	90	충청북도	청주시 흥덕구	강내면	124
세종특별자치시		새롬동	91	충청북도	청주시 흥덕구	옥산면	125
세종특별자치시		도담동	92	충청북도	청주시 흥덕구	운천·신봉동	126
세종특별자치시		아름동	93	충청북도	청주시 흥덕구	복대1동	127
세종특별자치시		종촌동	94	충청북도	청주시 흥덕구	복대2동	128
세종특별자치시		고운동	95	충청북도	청주시 흥덕구	가경동	129
세종특별자치시		소담동	96	충청북도	청주시 흥덕구	봉명1동	130
세종특별자치시		보람동	97	충청북도	청주시 흥덕구	봉명2·송정동	131
세종특별자치시		대평동	98	충청북도	청주시 흥덕구	강서1동	132
충청북도	청주시 상당구	낭성면	99	충청북도	청주시 흥덕구	강서2동	133
충청북도	청주시 상당구	미원면	100	충청북도	청주시 청원구	내수읍	134
충청북도	청주시 상당구	가덕면	101	충청북도	청주시 청원구	오창읍	135
충청북도	청주시 상당구	남일면	102	충청북도	청주시 청원구	북이면	136

자료: 국가교통DB센터 전국 지역 간 O/D 및 네트워크 자료

〈표 계속〉

시도	시군구	행정동	존체계	시도	시군구	행정동	존체계
충청북도	청주시 청원구	우암동	137	충청북도	제천시	덕산면	171
충청북도	청주시 청원구	내덕1동	138	충청북도	제천시	한수면	172
충청북도	청주시 청원구	내덕2동	139	충청북도	제천시	백운면	173
충청북도	청주시 청원구	율량·사천동	140	충청북도	제천시	송학면	174
충청북도	청주시 청원구	오근장동	141	충청북도	제천시	교동	175
충청북도	충주시	주덕읍	142	충청북도	제천시	의림지동	176
충청북도	충주시	살미면	143	충청북도	제천시	중앙동	177
충청북도	충주시	수안보면	144	충청북도	제천시	남현동	178
충청북도	충주시	대소원면	145	충청북도	제천시	영서동	179
충청북도	충주시	신니면	146	충청북도	제천시	용두동	180
충청북도	충주시	노은면	147	충청북도	제천시	신백동	181
충청북도	충주시	앙성면	148	충청북도	제천시	청전동	182
충청북도	충주시	중앙탑면	149	충청북도	제천시	화산동	183
충청북도	충주시	금가면	150	충청북도	보은군	보은읍	184
충청북도	충주시	동량면	151	충청북도	보은군	속리산면	185
충청북도	충주시	산척면	152	충청북도	보은군	장안면	186
충청북도	충주시	엄정면	153	충청북도	보은군	마로면	187
충청북도	충주시	소태면	154	충청북도	보은군	탄부면	188
충청북도	충주시	성내·충인동	155	충청북도	보은군	삼승면	189
충청북도	충주시	교현·안림동	156	충청북도	보은군	수한면	190
충청북도	충주시	교현2동	157	충청북도	보은군	회남면	191
충청북도	충주시	용산동	158	충청북도	보은군	회인면	192
충청북도	충주시	지현동	159	충청북도	보은군	내북면	193
충청북도	충주시	문화동	160	충청북도	보은군	산외면	194
충청북도	충주시	호암·직동	161	충청북도	옥천군	옥천읍	195
충청북도	충주시	달천동	162	충청북도	옥천군	동이면	196
충청북도	충주시	봉방동	163	충청북도	옥천군	안남면	197
충청북도	충주시	칠금·금릉동	164	충청북도	옥천군	안내면	198
충청북도	충주시	연수동	165	충청북도	옥천군	청성면	199
충청북도	충주시	목행·용탄동	166	충청북도	옥천군	청산면	200
충청북도	제천시	봉양읍	167	충청북도	옥천군	이원면	201
충청북도	제천시	금성면	168	충청북도	옥천군	군서면	202
충청북도	제천시	청풍면	169	충청북도	옥천군	군북면	203
충청북도	제천시	수산면	170	충청북도	영동군	영동읍	204

자료: 국가교통DB센터 전국 지역 간 O/D 및 네트워크 자료

〈표 계속〉

시도	시군구	행정동	존체계	시도	시군구	행정동	존체계
충청북도	영동군	용산면	205	충청북도	음성군	맹동면	239
충청북도	영동군	황간면	206	충청북도	음성군	대소면	240
충청북도	영동군	추풍령면	207	충청북도	음성군	삼성면	241
충청북도	영동군	매곡면	208	충청북도	음성군	생극면	242
충청북도	영동군	상촌면	209	충청북도	음성군	감곡면	243
충청북도	영동군	양강면	210	충청북도	단양군	단양읍	244
충청북도	영동군	용화면	211	충청북도	단양군	매포읍	245
충청북도	영동군	학산면	212	충청북도	단양군	대강면	246
충청북도	영동군	양산면	213	충청북도	단양군	가곡면	247
충청북도	영동군	심천면	214	충청북도	단양군	영춘면	248
충청북도	증평군	증평읍	215	충청북도	단양군	어상천면	249
충청북도	증평군	도안면	216	충청북도	단양군	적성면	250
충청북도	진천군	진천읍	217	충청북도	단양군	단성면	251
충청북도	진천군	덕산면	218	충청남도	천안시 동남구	목천읍	252
충청북도	진천군	초평면	219	충청남도	천안시 동남구	풍세면	253
충청북도	진천군	문백면	220	충청남도	천안시 동남구	광덕면	254
충청북도	진천군	백곡면	221	충청남도	천안시 동남구	북면	255
충청북도	진천군	이월면	222	충청남도	천안시 동남구	성남면	256
충청북도	진천군	광혜원면	223	충청남도	천안시 동남구	수신면	257
충청북도	괴산군	괴산읍	224	충청남도	천안시 동남구	병천면	258
충청북도	괴산군	감물면	225	충청남도	천안시 동남구	동면	259
충청북도	괴산군	장연면	226	충청남도	천안시 동남구	중앙동	260
충청북도	괴산군	연풍면	227	충청남도	천안시 동남구	문성동	261
충청북도	괴산군	칠성면	228	충청남도	천안시 동남구	원성1동	262
충청북도	괴산군	문광면	229	충청남도	천안시 동남구	원성2동	263
충청북도	괴산군	청천면	230	충청남도	천안시 동남구	봉명동	264
충청북도	괴산군	청안면	231	충청남도	천안시 동남구	일봉동	265
충청북도	괴산군	사리면	232	충청남도	천안시 동남구	신방동	266
충청북도	괴산군	소수면	233	충청남도	천안시 동남구	청룡동	267
충청북도	괴산군	불정면	234	충청남도	천안시 동남구	신안동	268
충청북도	음성군	음성읍	235	충청남도	천안시 서북구	성환읍	269
충청북도	음성군	금왕읍	236	충청남도	천안시 서북구	성거읍	270
충청북도	음성군	소이면	237	충청남도	천안시 서북구	직산읍	271
충청북도	음성군	원남면	238	충청남도	천안시 서북구	입장면	272

자료: 국가교통DB센터 전국 지역 간 O/D 및 네트워크 자료

〈표 계속〉

시도	시군구	행정동	존체계	시도	시군구	행정동	존체계
충청남도	천안시 서북구	성정1동	273	충청남도	보령시	성주면	307
충청남도	천안시 서북구	성정2동	274	충청남도	보령시	주교면	308
충청남도	천안시 서북구	쌍용1동	275	충청남도	보령시	대천1동	309
충청남도	천안시 서북구	쌍용2동	276	충청남도	보령시	대천2동	310
충청남도	천안시 서북구	쌍용3동	277	충청남도	보령시	대천3동	311
충청남도	천안시 서북구	백석동	278	충청남도	보령시	대천4동	312
충청남도	천안시 서북구	불당동	279	충청남도	보령시	대천5동	313
충청남도	천안시 서북구	부성1동	280	충청남도	아산시	염치읍	314
충청남도	천안시 서북구	부성2동	281	충청남도	아산시	배방읍	315
충청남도	공주시	유구읍	282	충청남도	아산시	송악면	316
충청남도	공주시	이인면	283	충청남도	아산시	탕정면	317
충청남도	공주시	탄천면	284	충청남도	아산시	음봉면	318
충청남도	공주시	계룡면	285	충청남도	아산시	둔포면	319
충청남도	공주시	반포면	286	충청남도	아산시	영인면	320
충청남도	공주시	의당면	287	충청남도	아산시	인주면	321
충청남도	공주시	정안면	288	충청남도	아산시	선장면	322
충청남도	공주시	우성면	289	충청남도	아산시	도고면	323
충청남도	공주시	사곡면	290	충청남도	아산시	신창면	324
충청남도	공주시	신풍면	291	충청남도	아산시	온양1동	325
충청남도	공주시	중학동	292	충청남도	아산시	온양2동	326
충청남도	공주시	웅진동	293	충청남도	아산시	온양3동	327
충청남도	공주시	금학동	294	충청남도	아산시	온양4동	328
충청남도	공주시	옥룡동	295	충청남도	아산시	온양5동	329
충청남도	공주시	신관동	296	충청남도	아산시	온양6동	330
충청남도	공주시	월송동	297	충청남도	서산시	대산읍	331
충청남도	보령시	웅천읍	298	충청남도	서산시	인지면	332
충청남도	보령시	주포면	299	충청남도	서산시	부석면	333
충청남도	보령시	오천면	300	충청남도	서산시	팔봉면	334
충청남도	보령시	천북면	301	충청남도	서산시	지곡면	335
충청남도	보령시	청소면	302	충청남도	서산시	성연면	336
충청남도	보령시	청라면	303	충청남도	서산시	음암면	337
충청남도	보령시	남포면	304	충청남도	서산시	운산면	338
충청남도	보령시	주산면	305	충청남도	서산시	해미면	339
충청남도	보령시	미산면	306	충청남도	서산시	고북면	340

자료: 국가교통DB센터 전국 지역 간 O/D 및 네트워크 자료

〈표 계속〉

시도	시군구	행정동	존체계	시도	시군구	행정동	존체계
충청남도	서산시	부춘동	341	충청남도	당진시	송산면	375
충청남도	서산시	동문1동	342	충청남도	당진시	당진1동	376
충청남도	서산시	동문2동	343	충청남도	당진시	당진2동	377
충청남도	서산시	수석동	344	충청남도	당진시	당진3동	378
충청남도	서산시	석남동	345	충청남도	금산군	금산읍	379
충청남도	논산시	강경읍	346	충청남도	금산군	금성면	380
충청남도	논산시	연무읍	347	충청남도	금산군	제원면	381
충청남도	논산시	성동면	348	충청남도	금산군	부리면	382
충청남도	논산시	광석면	349	충청남도	금산군	군북면	383
충청남도	논산시	노성면	350	충청남도	금산군	남일면	384
충청남도	논산시	상월면	351	충청남도	금산군	남이면	385
충청남도	논산시	부적면	352	충청남도	금산군	진산면	386
충청남도	논산시	연산면	353	충청남도	금산군	복수면	387
충청남도	논산시	벌곡면	354	충청남도	금산군	추부면	388
충청남도	논산시	양촌면	355	충청남도	부여군	부여읍	389
충청남도	논산시	가야곡면	356	충청남도	부여군	규암면	390
충청남도	논산시	은진면	357	충청남도	부여군	은산면	391
충청남도	논산시	채운면	358	충청남도	부여군	외산면	392
충청남도	논산시	취암동	359	충청남도	부여군	내산면	393
충청남도	논산시	부창동	360	충청남도	부여군	구룡면	394
충청남도	계룡시	두마면	361	충청남도	부여군	홍산면	395
충청남도	계룡시	엄사면	362	충청남도	부여군	옥산면	396
충청남도	계룡시	신도안면	363	충청남도	부여군	남면	397
충청남도	계룡시	금암동	364	충청남도	부여군	충화면	398
충청남도	당진시	합덕읍	365	충청남도	부여군	양화면	399
충청남도	당진시	송악읍	366	충청남도	부여군	임천면	400
충청남도	당진시	고대면	367	충청남도	부여군	장암면	401
충청남도	당진시	석문면	368	충청남도	부여군	세도면	402
충청남도	당진시	대호지면	369	충청남도	부여군	석성면	403
충청남도	당진시	정미면	370	충청남도	부여군	초촌면	404
충청남도	당진시	면천면	371	충청남도	서천군	장항읍	405
충청남도	당진시	순성면	372	충청남도	서천군	서천읍	406
충청남도	당진시	우강면	373	충청남도	서천군	마서면	407
충청남도	당진시	신평면	374	충청남도	서천군	화양면	408

자료: 국가교통DB센터 전국 지역 간 O/D 및 네트워크 자료

〈표 계속〉

시도	시군구	행정동	존체계	시도	시군구	행정동	존체계
충청남도	서천군	기산면	409	충청남도	예산군	광시면	443
충청남도	서천군	한산면	410	충청남도	예산군	대흥면	444
충청남도	서천군	마산면	411	충청남도	예산군	응봉면	445
충청남도	서천군	시초면	412	충청남도	예산군	덕산면	446
충청남도	서천군	문산면	413	충청남도	예산군	봉산면	447
충청남도	서천군	판교면	414	충청남도	예산군	고덕면	448
충청남도	서천군	종천면	415	충청남도	예산군	신암면	449
충청남도	서천군	비인면	416	충청남도	예산군	오가면	450
충청남도	서천군	서면	417	충청남도	태안군	태안읍	451
충청남도	청양군	청양읍	418	충청남도	태안군	안면읍	452
충청남도	청양군	운곡면	419	충청남도	태안군	고남면	453
충청남도	청양군	대치면	420	충청남도	태안군	남면	454
충청남도	청양군	정산면	421	충청남도	태안군	근흥면	455
충청남도	청양군	목면	422	충청남도	태안군	소원면	456
충청남도	청양군	청남면	423	충청남도	태안군	원북면	457
충청남도	청양군	장평면	424	충청남도	태안군	이원면	458
충청남도	청양군	남양면	425	서울특별시	종로구	.	459
충청남도	청양군	화성면	426	서울특별시	중구	.	460
충청남도	청양군	비봉면	427	서울특별시	용산구	.	461
충청남도	홍성군	홍성읍	428	서울특별시	성동구	.	462
충청남도	홍성군	광천읍	429	서울특별시	광진구	.	463
충청남도	홍성군	홍북면	430	서울특별시	동대문구	.	464
충청남도	홍성군	금마면	431	서울특별시	중랑구	.	465
충청남도	홍성군	홍동면	432	서울특별시	성북구	.	466
충청남도	홍성군	장곡면	433	서울특별시	강북구	.	467
충청남도	홍성군	은하면	434	서울특별시	도봉구	.	468
충청남도	홍성군	결성면	435	서울특별시	노원구	.	469
충청남도	홍성군	서부면	436	서울특별시	은평구	.	470
충청남도	홍성군	갈산면	437	서울특별시	서대문구	.	471
충청남도	홍성군	구항면	438	서울특별시	마포구	.	472
충청남도	예산군	예산읍	439	서울특별시	양천구	.	473
충청남도	예산군	삽교읍	440	서울특별시	강서구	.	474
충청남도	예산군	대술면	441	서울특별시	구로구	.	475
충청남도	예산군	신양면	442	서울특별시	금천구	.	476

자료: 국가교통DB센터 전국 지역 간 O/D 및 네트워크 자료

〈표 계속〉

시도	시군구	존체계	시도	시군구	존체계
서울특별시	영등포구	477	인천광역시	연수구	511
서울특별시	동작구	478	인천광역시	남동구	512
서울특별시	관악구	479	인천광역시	부평구	513
서울특별시	서초구	480	인천광역시	계양구	514
서울특별시	강남구	481	인천광역시	서구	515
서울특별시	송파구	482	인천광역시	강화군	516
서울특별시	강동구	483	인천광역시	옹진군	517
부산광역시	중구	484	광주광역시	동구	518
부산광역시	서구	485	광주광역시	서구	519
부산광역시	동구	486	광주광역시	남구	520
부산광역시	영도구	487	광주광역시	북구	521
부산광역시	부산진구	488	광주광역시	광산구	522
부산광역시	동래구	489	울산광역시	중구	523
부산광역시	남구	490	울산광역시	남구	524
부산광역시	북구	491	울산광역시	동구	525
부산광역시	해운대구	492	울산광역시	북구	526
부산광역시	사하구	493	울산광역시	울주군	527
부산광역시	금정구	494	경기도	수원시장안구	528
부산광역시	강서구	495	경기도	수원시권선구	529
부산광역시	연제구	496	경기도	수원시팔달구	530
부산광역시	수영구	497	경기도	수원시영통구	531
부산광역시	사상구	498	경기도	성남시수정구	532
부산광역시	기장군	499	경기도	성남시중원구	533
대구광역시	중구	500	경기도	성남시분당구	534
대구광역시	동구	501	경기도	의정부시	535
대구광역시	서구	502	경기도	안양시만안구	536
대구광역시	남구	503	경기도	안양시동안구	537
대구광역시	북구	504	경기도	부천시	538
대구광역시	수성구	505	경기도	광명시	539
대구광역시	달서구	506	경기도	평택시	540
대구광역시	달성군	507	경기도	동두천시	541
인천광역시	중구	508	경기도	안산시상록구	542
인천광역시	동구	509	경기도	안산시단원구	543
인천광역시	남구	510	경기도	고양시덕양구	544

자료: 국가교통DB센터 전국 지역 간 O/D 및 네트워크 자료

〈표 계속〉

시도	시군구	존체계	시도	시군구	존체계
경기도	고양시일산동구	545	강원도	영월군	579
경기도	고양시일산서구	546	강원도	평창군	580
경기도	과천시	547	강원도	정선군	581
경기도	구리시	548	강원도	철원군	582
경기도	남양주시	549	강원도	화천군	583
경기도	오산시	550	강원도	양구군	584
경기도	시흥시	551	강원도	인제군	585
경기도	군포시	552	강원도	고성군	586
경기도	의왕시	553	강원도	양양군	587
경기도	하남시	554	전라북도	전주시완산구	588
경기도	용인시처인구	555	전라북도	전주시덕진구	589
경기도	용인시기흥구	556	전라북도	군산시	590
경기도	용인시수지구	557	전라북도	익산시	591
경기도	파주시	558	전라북도	정읍시	592
경기도	이천시	559	전라북도	남원시	593
경기도	안성시	560	전라북도	김제시	594
경기도	김포시	561	전라북도	완주군	595
경기도	화성시	562	전라북도	진안군	596
경기도	광주시	563	전라북도	무주군	597
경기도	양주시	564	전라북도	장수군	598
경기도	포천시	565	전라북도	임실군	599
경기도	여주시	566	전라북도	순창군	600
경기도	연천군	567	전라북도	고창군	601
경기도	가평군	568	전라북도	부안군	602
경기도	양평군	569	전라남도	목포시	603
강원도	춘천시	570	전라남도	여수시	604
강원도	원주시	571	전라남도	순천시	605
강원도	강릉시	572	전라남도	나주시	606
강원도	동해시	573	전라남도	광양시	607
강원도	태백시	574	전라남도	담양군	608
강원도	속초시	575	전라남도	곡성군	609
강원도	삼척시	576	전라남도	구례군	610
강원도	홍천군	577	전라남도	고흥군	611
강원도	횡성군	578	전라남도	보성군	612

자료: 국가교통DB센터 전국 지역 간 O/D 및 네트워크 자료

〈표 계속〉

시도	시군구	존체계	시도	시군구	존체계
전라남도	화순군	613	경상북도	성주군	643
전라남도	장흥군	614	경상북도	칠곡군	644
전라남도	강진군	615	경상북도	예천군	645
전라남도	해남군	616	경상북도	봉화군	646
전라남도	영암군	617	경상북도	울진군	647
전라남도	무안군	618	경상북도	울릉군	648
전라남도	함평군	619	경상남도	창원시의창구	649
전라남도	영광군	620	경상남도	창원시성산구	650
전라남도	장성군	621	경상남도	창원시마산합포구	651
전라남도	완도군	622	경상남도	창원시마산회원구	652
전라남도	진도군	623	경상남도	창원시진해구	653
전라남도	신안군	624	경상남도	진주시	654
경상북도	포항시남구	625	경상남도	통영시	655
경상북도	포항시북구	626	경상남도	사천시	656
경상북도	경주시	627	경상남도	김해시	657
경상북도	김천시	628	경상남도	밀양시	658
경상북도	안동시	629	경상남도	거제시	659
경상북도	구미시	630	경상남도	양산시	660
경상북도	영주시	631	경상남도	의령군	661
경상북도	영천시	632	경상남도	함안군	662
경상북도	상주시	633	경상남도	창녕군	663
경상북도	문경시	634	경상남도	고성군	664
경상북도	경산시	635	경상남도	남해군	665
경상북도	군위군	636	경상남도	하동군	666
경상북도	의성군	637	경상남도	산청군	667
경상북도	청송군	638	경상남도	함양군	668
경상북도	영양군	639	경상남도	거창군	669
경상북도	영덕군	640	경상남도	합천군	670
경상북도	청도군	641	제주특별자치도	제주시	671
경상북도	고령군	642	제주특별자치도	서귀포시	672

자료: 국가교통DB센터 전국 지역 간 O/D 및 네트워크 자료

나. 여객 O/D

대전세종충청권 여객 O/D는 2019년을 기준으로 2025, 2030, 2035, 2040, 2045, 2050년에 대한 목적 및 주수단별로 구축되어 있다. 목적별로는 출근, 등교, 업무, 쇼핑, 귀가, 여가/오락/친지방문, 기타의 7개 목적으로 구분이 되어 있고, 주수단별로는 승용차, 버스, 일반철도/지하철, 고속철도, 항공, 해운 등 6개 주수단으로 구분되어 있다.

〈표 6-120〉 국가교통DB센터 전국 지역 간 자료 개요

구분	내용
존체계	- 672개
기종점 통행량 (기준연도/장래연도)	- 목적O/D(7개 목적) : 출근, 등교, 업무, 쇼핑, 귀가, 여가/오락/친지방문, 기타 - 주수단O/D(6개 주수단): 승용차, 버스, 일반철도/지하철, KTX, 항공, 해운
Network	- Highway Network - Highway+Transit Network - Transit Line - 부가자료
통행비용함수 유료도로 가중치	- 통행비용함수 - 유료도로 가중치 : 유료도로 본선 가중치, 요금소 가중치(폐쇄식/개방식)
장래사회경제지표	- 인구, 5-24세 인구, 15세 이상 인구, 취업자수, 종사자수, 초중고 수용학생수, 대학생수
재차인원	- 승용차, 버스 재차인원
AADT 환산계수	- AADT 환산계수
접근수단O/D	- 승용차, 버스

자료: 국가교통DB센터 O/D 및 네트워크 설명자료

다. 화물 O/D

교통수요분석 시, 공로상에 배정되는 화물통행량은 운전자의 통행량이 아닌 화물 물동량이 배정되어야 하므로, 화물수단에 대한 O/D는 일반적으로 한국교통연구원(KOTI)에서 물류조사를 토대로 작성된 전국 톤급별 자동차 물동량 O/D를 적용하여 통행배정을 실시한다.

한국교통연구원의 화물자동차 O/D자료를 분석해보면 톤급별로 차량 단위의 통행량수가 제시되어 있으므로 이를 승용차 단위로 환산해주어야 향후 통행배정 시에 혼란을 줄일 수 있다. 승용차 환산계수는 한국개발연구원의 '예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 도로·철도 부문 연구, 2021'을 적용하였다. (승용차 환산계수: 소형 1.3, 중형 3.7, 대형 3.8)

〈표 6-121〉 전국 톤급별 자동차 물동량 O/D 개요

구분	내용
존 체계	전국 시군구 단위 250존
기준연도	2019년
장래연도	2025, 2030, 2035, 2040, 2045, 2050
수단 구분	소형(2.5톤 미만), 중형(2.5톤 이상 8.5톤 이하), 대형(8.5톤 초과)
단위	대/일

자료: 전국 지역 간 화물 O/D 설명자료 (2017년 기준)

라. 분석 범위 설정

타당성조사에서는 조사의 일관성을 기하기 위하여 비용 및 편익 추정의 기준이 되는 분석 기준연도는 조사 착수 직전의 연도 말로 설정하는 것이 원칙이다. 다만, 주요 통계자료가 미비한 상황에서는 기준연도를 조사 착수 2년 전 말로 설정할 수 있다. 분석기간은 설계 및 시공 기간 등 사업계획 기간과 개통 후 30년을 포함하는 기간으로 설정한다. 단, 철도 사업의 경우에는 철도 시설의 내구연한이 60년 이상이고, 분석 기간에 대한 외국의 사례를 감안하여 분석 기간을 개통 후 40년을 포함하는 기간으로 설정한다.

교통 분석 기준시점은 초기 분석연도(개통연도), 중간 분석연도, 최종 분석연도, 추가 분석연도로 구분한다. 초기 분석연도는 교통시설이 개통되어 사용되기 시작한 연도이다. 중간 분석연도는 초기연도를 기점으로 5년 단위로 설정하는 것을 원칙으로 하되, 구축된 O/D가 분석연도와 일치하지 않을 경우 보간법에 의해 중간연도를 구축하는 과정에서 발생할 수 있는 오류를 줄이기 위해 매 5년 단위로 구축된 기초자료의 분석연도를 그대로 이용할 수 있다.

최종 분석연도는 분석기간의 최종연도이다. 분석기간 중 영향권 내에 경쟁 교통망의 신설 등으로 교통행태에 중요한 변화를 가져오는 경우에는 해당 연도를 추가하여 분석을 수행하는데, 이와 같은 상황에 해당하는 시점을 추가 분석연도라고 한다.

본 연구에서는 예비타당성조사의 방법을 그대로 준용하되, 현재 국가교통DB는 2050년까지만 구축되어 있기 때문에 2050년 이후의 자료는 2050년의 수준을 유지한다는 가정 하에 분석을 진행한다.

따라서 본 연구의 기준연도를 2020년으로 설정하였으며, 초기분석연도는 2032년, 중간분석연도는 2035, 2040, 2045, 2050년으로 설정하고, 마지막으로 최종분석연도는 2071년으로 설정하였다.

〈표 6-122〉 시간적 범위의 설정

구분	내용
기준연도	2020년
개통연도	2032년
중간분석연도	2035년, 2040년, 2045년, 2050년
최종분석연도	2071년

타당성조사에서의 공간적 범위는 크게 분석대상권과 영향권으로 구분되며, 영향권은 다시 직접영향권과 간접영향권으로 구분된다. 먼저 분석대상권은 장래 실제 수요추정에 있어 사용되는 O/D 및 네트워크의 범위를 의미하며, 분석대상권에 포함되지 않는 지역은 명시적으로 외부 존으로 처리한다.

영향권은 분석대상권보다 좁은 범위의 개념으로서, 구체적으로는 사업 시행으로 인하여 '현저한 교통행태의 변화'가 발생하여 사업의 타당성을 분석하는 데 포함되어야 할 공간적 범위를 의미한다. 영향권은 예비타당성조사에서 사업 시행 전·후 교통행태의 변화를 추정하는 데 포함되는 지역으로서 사업 시행에 따른 편익 산정에 포함되는 범위이다. 따라서 영향권의 설정이 편익 크기에 직접적인 영향을 미칠 수 있으므로 신중하게 설정하여야 한다.

교통사업의 영향권은 다시 직접영향권과 간접영향권으로 구분할 수 있다. 직접영향권은 사업 시행지역과 지리적으로 인접한 지역으로서 사업 시행효과를 세밀하게 분석하기 위하여 상세한 O/D 및 네트워크의 구축이 필요한 공간적 범위를 의미한다. 직접영향권은 사업 시행에 따라 교통행태의 변화가 직접적으로 발생하는 범위로서 대상 사업의 시행구간을 모두 포함하여야 한다.

간접영향권은 통행행태의 변화가 발생하여 편익 산정의 범위에 포함되어야 하는 지리적 범위를 의미한다. 간접영향권은 직접영향권을 포함하여야 하며 직접영향권보다 크거나 같게 된다. 이러한 영향권을 설정할 때에는 사업대상 지역의 위치 및 특성 등을 고려하여야 한다.

영향권을 설정할 때 고려하여야 할 가장 중요한 기준의 하나는 사업 시행 전·후의 교통량 변화이며, 이러한 교통량의 변화는 사업 시행 전·후 교통량의 변화량 또는 변화비율로 측정할 수 있다. 주어진 장래 기·종점 통행량의 분포를 통하여 해당 사업의 영향권을 설정할 수 있고, 사업 시행 전·후의 링크 교통량 변화량 또는 변화비율을 통하여 영향권을 설정할 수도 있다.

철도부문 사업의 영향권 설정기준도 원칙적으로는 도로부문 사업과 마찬가지로 현저한 교통행태의 변화가 발생하는 지역을 대상으로 한다. 그러나 철도부문 사업은 도로부문 사업과 다른 특성을 갖고 있으므로, 이러한 특성을 반영하여 영향권을 설정하여야 한다. 우선 철도 이용자는 도로 이용자와 달리 철도역에 접근하여야만 철도를 이용할 수 있으며, 해당 철도부문 사업의 시행으로 인하여 모든 철도 역세권 내 교통행태가 크게 변화하게 되므로 역세권은 반드시 영향권에 포함되어야 한다. 더욱이 해당 사업노선과 직접 연계되는 다른 철도노선 역의 역세권도 포함되어야 한다. 이때 도시철도와 일반철도의 역세권 범위는 크게 상이하므로, 각기 다른 역세권이 설정되어야 한다. 즉, 도로부문 사업과 달리 철도부문 사업의 역세권 범위는 사전에 설정하고 이를 영향권으로 적용한다.

다음으로 철도부문 사업이 통과하는 구간의 주변 지역은 도로부문 사업과 마찬가지로 교통행태가 크게 변화할 것이므로 이들 지역을 영향권으로 설정하여야 한다. 따라서 철도부문 사업도 도로부문 사업과 마찬가지 기준인 PV율 또는 RV율을 적용할 수 있다. 다만, 적지 않은 철도 이용자는 해당 철도부문 사업노선과 연계되는 다른 철도노선으로 환승하여 해당 노선 이외의 연계노선까지도 이용하게 되므로, 도로부문 사업보다 훨씬 넓은 지역의 교통행태에 영향을 미치게 된다. 따라서 PV율 또는 RV율을 적용하되, 이러한 철도부문 사업의 특성을 반영할 수 있도록 PV율 및 RV율을 확대·분석하여 영향권을 설정할 수 있다.

$$PV_{ij} = \frac{V_{ij}}{\sum_{j=1}^{n} V_{ij}} \times 100$$

$$RV^{k} = \frac{V^{k}_{\text{시행}} - V^{k}_{\text{미시행}}}{V^{k}_{\text{미시행}}} \times 100$$

PV_{ij} = 존 i의 발생통행량 대비 존 j의 도착 교통량이 차지하는 비율(%)
V_{ij} = 존 i와 존 j간 통행량
RV^{k} = 사업 시행 시 링크 k의 교통량 변화율(%)
$V^{k}_{\text{시행}}$ = 사업 시행 시 링크 k의 교통량
$V^{k}_{\text{미시행}}$ = 사업 미시행 시 링크 k의 교통량

마. 기본 자료의 수정

한국교통연구원은 국가교통DB를 정기적으로 수정·보완하여 배포하고 있다. 그러나 이들 자료를 이용함에 있어서 영향권 내에 위치한 주요 네트워크의 누락 여부, 현재 교통상황과 변경된 계획 등을 반영하여 교통 분석에 적합한 기본 자료를 구축하는 것은 최종적으로 각 연구진의 책임이다. 그러므로 각 연구진은 최종적으로 구축된 자료를 국가교통DB센터의 O/D 및 네트워크와 비교하여 그 차이점을 보고서에 기술하여야 한다. 사업구간이 짧아 기본 자료의 존 체계 하에서 사업 시행으로 인한 교통행태의 변화를 분석하기 어려운 경우에는 직접영향권에 대해서 존 세분화 작업을 거쳐 교통 분석을 수행한다. 직접영향권에 대해 존을 세분화할 경우, 그에 상응하여 네트워크를 추가하고 네트워크의 속성에 대해서도 관측된 자료를 이용하여 보다 상세히 구축한다. 장래 O/D에 영향을 미치는 중요 개발계획이 반영되지 않았을 경우에는 이를 반영하여야 하며, 기준연도 네트워크를 기준으로 장래 네트워크를 수정하되 반영되지 않은 도로계획이 있는 경우 이를 추가하여 장래 네트워크를 구축한다.

네트워크 수정에 있어서는 존과 링크를 연결하는 센트로이드 커넥터가 적절하게 구축되지 않음으로써 특정 링크에 교통량이 과다하게 배정되어 통행속도가 비현실적으로 낮아지는 문제가 발생하지 않도록 센트로이드 커넥터를 적절하게 연결하는 것이 중요하다.

〈그림 6-34〉 네트워크 검증 절차

네트워크 속성에 대한 검토도 중요하지만, 제공된 네트워크의 누락된 링크 조사 또한 중요하다. 센트로이드 커넥터의 추가가 가능한 모든 도로에 이를 연결하더라도 유입·유출 경로가 한정되어 있으므로, 센트로이드 커넥터를 추가하는 것만으로는 문제가 해결되지 않을 수 있다. 이러한 경우에는 지역 내에 구축되지 않은 도로망이 없는지 확인하고 이를 추가하여야 하며, 오류가 있다고 판단되는 링크에 대해서는 속성을 수정해야 한다.

장래 교통망은 기존 교통망에 장래의 교통시설계획을 포함하여 구축하며, 장래 중간 분석연도를 기준으로 시나리오별로 장래 교통시설계획 노선을 포함하여 구축하여야 한다.

현실적인 교통행태에 맞게 네트워크를 수정·보완하기에 앞서 배포된 기준 및 장래연도 네트워크의 물리적인 구성요소를 검토 및 수정할 필요가 있다. 방향별 차로 수 및 교통량-지체함수가 동일한지의 여부, 센트로이드 커넥터와 링크의 연결성, 그리고 링크 간의 연결 등 물리적인 네트워크 구축에서 오류 사항이 존재하는 지의 여부도 검토한다.

〈표 6-123〉 네트워크 자료에 대한 검토사항

구분	검토 내용		비고
기준연도	도로	○ 도로연장 - 고속도로 및 국도의 총연장을 실측치와 비교 - 고속도로 및 국도 노선별 연장 비교 - 방향별 링크 연장 비교	국토교통부 및 도로공사 자료와 비교
		○ 차로 수	기준연도 주제도, 현장확인 등
		○ 링크 Type 및 교통량-지체함수 검토	
		○ 통행배정 - 배정되지 않은 링크 확인, 최단거리, 소요시간, 링크 거리, 통행속도 등을 검토 - 센트로이드 커넥터 연결 상태	수요와 공급의 균형 검토 (교통존과 네트워크 상세성)
	철도	○ 철도역 위치	센트로이드 커넥터와 연결된 교통존 확인
		○ 노선연장	철도통계연보 비교
		○ 운행노선 : Line Segment 검토	속성함수 검토
장래연도	공통	○ 기준연도와 동일한 기준으로 검토	
	도로	○ 장래에 반영된 도로계획 - 고속도로계획 위주로 검토 - IC 연결 상태 및 민자 도로 반영	국가교통DB 장래 네트워크 구축현황 비교
	철도	○ 장래 철도계획의 네트워크 및 속성 반영 검토	

자료: 예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 도로·철도부문 연구, 2021

장래 교통망은 기존 교통망에 장래의 교통시설계획을 포함하여 구축하며, 장래 중간 분석연도를 기준으로 시나리오별로 고속도로, 국도, 지방도의 계획 노선을 포함하여 구축하여야 한다. 장래의 교통시설계획을 반영할 때 해당 지방자치단체 등에서 작성된 도시기본계획, 도시교통정비계획 등과 같이 법정 계획에서 제시된 확정된 사업만을 반영해야 한다.

계획의 변동성을 고려하여 시행 가능성이 확실한 계획만을 반영하도록 하며, 장래계획 시 도로부문 재정사업과 민자사업은 실시설계 승인 이후의 추진단계에 있는 사업을 반영하고, 철도부문 재정사업과 정부고시 민자사업은 기본계획을 수립하여 고시한 이후의 사업을 반영하며, 민간제안 사업은 실시계획 승인 이후의 추진단계에 있는 사업을 반영한다. 단, 철도 계획 중 수도권 광역교통개선대책사업은 대규모 산업단지 및 택지개발사업 등으로 장래 교통수요의 증가가 클 것으로 예상되는 지역의 교통수요에 대한 효율적 대처를 목적으로 예비타당성 조사가 통과된 사업에 대해 반영하도록 한다.

〈표 6-124〉 교통시설계획 사업 추진절차 및 수집기준

구분	사업 추진 절차	도로	철도
재정사업	• 1단계 : 국가기간교통망계획수립 • 2단계 : 중기교통시설투자계획수립 • 3단계 : 교통시설특별회계예산반영(예비타당성조사) • 4단계 : 타당성평가 • 5단계 : 개별사업기본계획 • 6단계 : 기본설계 • 7단계 : 실시설계 • 8단계 : 시공·감리 • 9단계 : 준공	7단계 완료 (실시설계 이후)	5단계 완료 (기본계획 고시 완료)
민자사업 (정부고시)	• 1단계 : 대상사업지정 • 2단계 : 시설사업 기본계획 수립・고시 • 3단계 : 사업계획서 접수 • 4단계 : 시설계획의 검토・평가/협상대상자 지정 • 5단계 : 사업시행자 지정 및 실시협약 체결 • 6단계 : 실시계획 승인 • 7단계 : 공사시행	6단계 완료 (실시설계 이후)	2단계 완료 (기본계획 고시 완료)
민자사업 (민간제안)	• 1단계 : 제안서 접수・검토 • 2단계 : 제안내용 공고 • 3단계 : 제3자 사업제안서 접수 • 4단계 : 시설계획의 검토・평가/협상대상자 지정 • 5단계 : 사업시행자 지정 및 실시협약 체결 • 6단계 : 실시계획 승인 • 7단계 : 공사시행	6단계 완료 (실시설계 이후)	6단계 완료 (실시계획 이후)

자료: 국가교통DB센터 전국 교통수요 분석 기초자료

3. 기종점 통행량(O/D) 구축

국가교통DB센터의 전국 지역 간 기·종점 통행량은 장래 교통발생량에 영향을 미치는 중요 개발계획을 조사·반영하여 장래 O/D를 구축한다. 하지만 조사시점에 따라 통상적인 인구증가 추세를 벗어나는 대규모 신도시 개발이 추진되거나, 추가적인 개발계획이 확정될 경우 장래 O/D 구축과정에서 이를 추가적으로 반영하는 것이 필요하다. 국가계획으로 확정된 계획이나 지방자치단체가 추진하는 대규모 개발계획의 경우에도 개발계획이 구체화되어 그 실현이 확실시되는 계획에 한하여 추가적으로 반영된 바 있다. '실현이 확실시되는' 개발계획이란 시행계획이 수립된 계획을 의미하며, 개발계획 가운데 시행 여부가 불분명하거나 시행연도가 확정되지 않은 계획 및 시행계획이 불명확하여 개발계획에 따른 교통수요를 산정하기 어려운 계획은 미반영하였다.

본 연구에서는 개발계획을 반영 기준으로 국가교통DB센터의 개발계획 반영기준을 적용하였다. 토지이용계획은 사업의 준공연도에 모든 계획인구가 입주하지 않기 때문에 사업 준공 후 연도별로 유입 비율을 산정하여 적용하였고, 장래개발계획의 반영 시 보다 실현 가능성이 있는 개발계획이 반영되도록 하며, 실현 가능성이 있는 개발계획이 교통수요 예측에 반영될 수 있도록 함으로써 장래 교통수요의 정확성을 제고하도록 한다.

〈표 6-125〉 장래토지이용계획 반영기준

구분	사업 추진 절차	반영 기준
택지개발사업 주택건설사업 도시개발사업	• 1단계 : 지구지정 • 2단계 : 개발계획승인 • 3단계 : 실시계획승인 • 4단계 : 택지공급	3단계 완료
도시재정비촉진사업 균형발전촉진사업	• 1단계 : 사업신청 • 2단계 : 지역균형발전위원회 심의 • 3단계 : 뉴타운지구지정 • 4단계 : 개발계획수립 • 5단계 : 단계별 사업시행 • 6단계 : 개발	5단계 완료
주거환경개선사업 도시환경정비사업	• 1단계 : 도시 및 주거환경정비 기본계획수립 • 2단계 : 정비계획수립 및 구역지정신청 • 3단계 : 정비계획수립 및 정비구역지정 • 4단계 : 조합추진위구성 • 5단계 : 조합설립인가 • 6단계 : 사업시행인가 • 7단계 : 분양신청 • 8단계 : 관리처분계획인가 • 9단계 : 착공	6단계 완료
주택재개발사업 주택재건축사업	• 1단계 : 기본계획수립 • 2단계 : 구역지정 • 3단계 : 조합설립추진위원회구성 및 승인 • 4단계 : 조합설립인가 • 5단계 : 사업시행계획인가 • 6단계 : 관리처분계획인가 • 7단계 : 사업준공 및 소유권 이전	5단계 완료
보금자리주택	• 1단계 : 주택지구지정 • 2단계 : 주택지구계획(개발계획+실시계획) • 3단계 : 사업승인	3단계 완료
산업단지계획	• 1단계 : 개발계획수립 • 2단계 : 관계기관협의 • 3단계 : 산업단지지정 • 4단계 : 사업시행자선정 • 5단계 : 실시계획수립 • 6단계 : 실시계획승인 • 7단계 : 착공	6단계 완료

가. 수단선택

철도부문 사업의 경우 교통수단별 O/D 자료를 그대로 사용하는 도로부문 사업과 달리 수단선택과정이 매우 중요한 역할을 하게 된다. 철도 신설사업으로 인한 철도수요예측의 경우 다른 교통수단으로부터의 수요전환을 분석할 수 있는 교통수단선택 분석이 중요하다. 수단선택 모형으로는 여러 모형이 적용될 수 있지만, '교통시설 투자평가지침(제7차 개정), 2022'에서는 통행자 개개인의 통행행태 특성을 파악하여 수단 분담률을 예측하는 개별 통행행태모형 중 로짓모형을 적용하도록 제시하였다.

로짓모형에서 통행자들이 특정수단 K를 선택할 확률은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$P(K) = \frac{e^{U_K}}{\sum_{i}^{n} e^{U_i}}$$

여기서, $P(K)$: 특정 수단 K를 선택할 확률
U_K : 수단 K의 효용
U_i : 수단 i의 효용
n : 수단의 수

효용함수는 다음과 같은 효용함수의 형태를 가진다.

$$U_{ijk} = \alpha_1 (T_{TIME})_{ijk} + \alpha_2 (T_{COST})_{ijk} + (Dummy)_k + (\text{상수항})_k$$

여기서, U_{ijk} : 수단 k의 교통존 i와 j간의 효용함수
$(T_{TIME})_{ijk}$: 수단 k의 교통존 i와 j간의 총 통행시간
$(T_{COST})_{ijk}$: 수단 k의 교통존 i와 j간의 총 통행비용
$(Dummy)_k$: 상수항 이외 설정한 더미변수
α_1, α_2 : 파라미터

효용함수는 수단별 통행 및 접근 시간, 수단별 요금, 그리고 수단별 특성을 표현하는 더미를 고려하여 추정하되, 사용변수 및 원단위는 모형 구축 시 적용했던 가정들과 일관성 있게 적용되어야 한다. 총통행시간은 이미 구축된 연도별 도로망에 통행배정을 하여 산출한다. 도로부문 이용수단은 부하된 통행량 기반의 이용자 균형상태 도출을 통한 경로통행시간을 사용하며, 철도부문 이용수단은 지역 간 철도부문의 시설수준과 관련하여 전철화, 복선화 등 용량확충사업의 효과를 반영하기 위해 노선운행자료를 기반으로 산출한다. 국가교통DB센터에서 제공하는 전국 지역 간 통행에서의 수단선택모형은 다음과 같다.

〈표 6-126〉 전국 지역 간 통행 수단선택모형

승용차 효용 = $\beta_1 * Ttime_A + \beta_2 * Ttcost_3 + r_1 * UZA_Dum$

버스 효용 = $\beta_1 * Ttime_B + \beta_2 * Bcost + r_2 * Ter_Dum + \alpha_B * asc_B$

일반철도 효용 = $\beta_1 * Ttime_R + \beta_2 * Rcost + r_3 * Csta_Dum + \alpha_R * asc_R$

고속철도 효용 = $\beta_1 * Ttime_{ER} + \beta_2 * ERcost + r_4 * Hsta_Dum + \alpha_{ER} * asc_{ER}$

$Ttime_m$: m 수단의 기·종점간 총 통행시간	UZA_Dum : 도시지역더미
$Ttcost_3$: 승용차 총통행비용	Ter_Dum : 버스터미널 더미
$Bcost$: 버스 통행비용	$Csta_Dum$: 일반철도 역 더미
$Rcost$: 일반철도 통행비용	$Hsta_Dum$: 고속철도 역 더미
$ERcost$: 고속철도 통행비용	$\alpha_m * asc_m$: m수단의 수단특성 상수
	β_m : 시간·비용변수의 계수
	γ_m : 더미변수의 계수

자료: 국가교통조사 중 제2권 전국 여객O/D 전수화 및 장래수요예측

로짓모형에 있어 효용함수의 모수는 최우추정법(Maximum LikelihoO/D Estimation)에 따라 추정되고, 대안특성상수(Alternative Specific Constants)는 산출되는 로짓모형의 수단분담률과 표본자료의 수단분담률의 결과가 가능한 한 동일하게끔 결정된다. 그러나 이 모형상의 분담률은 모든 기·종점에서 실제 관측된 분담률과 일치할 수 없다. 왜냐하면 일반적으로 수단분담모형은 통행자의 모든 수단선택 행태를 표현할 수 없는 한계로, 오차가 내재될 수밖에 없기 때문이다. 따라서 타당성 평가 등에 실제 적용하는 데 있어서는 수단분담 오차를 보정한 수단분담모형이 활용된다.

이러한 이유로 수단분담 시 실제 조사된 자료를 근거로 예측한 O/D의 수단분담률과 효용함수를 이용하여 추정한 수단 분담률을 동일하게 하는 효용함수의 정산과정이 필요하다. 도로부문 사업의 경우, 사업 시행 시 동일 수단에서 전이되는 교통량이 대부분을 차지하는 경우가 많으므로 수단선택 모형의 정산이 불필요할 수도 있지만 수단 간 전환교통량의 산정이 중요한 쟁점이 되는 철도부문 사업의 경우 직접 수단선택 분석을 수행하여 현재의 정확한 수단분담률을 반영하는 수단선택 모형을 산정하는 과정이 필요하다.

과거에는 일반적으로 보정더미를 이용하여 수단선택 모형을 보정하였으나 더미상수의 영향력 등에 대한 문제제기가 있었다. '교통시설 투자평가지침(제7차 개정), 2022'에서는 보정더미의 문제점을 완화할 수 있으며 보다 단순하고 일관성을 확보할 수 있는 점진적 로짓모형(Incremental Logit Model)을 기본모형으로 제시하고 있다. 그러나 신규 수단이 도입될 경우 발생하는 Zero cell 문제의 해결을 위해 Zero cell이 발생하는 경우에 한하여 제한적으로 가법적 로짓모형(Additive Logit Model)을 적용할 수 있다.

점진적 로짓모형(Incremental Logit Model)은 설명변수의 변화에 의한 효용치의 변화량을 이용하여 각 대안들의 선택확률을 계산한다. 즉, 사업 미시행 시와 시행 시의 효용을 계산하여 효용의 변화가 고려된 새로운 수단분담률을 산출하게 된다. 본 모형은 보정더미 로짓모형(K factor Logit Model)에서 변형된 식으로 관측분담률이 효용 변화와 함께 고려됨에 따라 관측분담률과 모형의 분담률을 일치시키기 위해 적용되는 보정더미를 적용하지 않아도 된다.

본 방법론은 미국과 유럽에서 주로 이용되는 방법으로 더미상수에 의한 영향을 배제하고 사업 시행 시의 효과를 보다 적절히 반영할 수 있다는 장점이 있다. 그러나 점진적 로짓모형(Incremental Logit Model)도 기존 수단분담률이 존재하지 않는 경우, 즉 수단의 관측 분담률이 0일 경우 신규 수단의 분담률이 0이 되는 계산상의 문제가 발생한다.

$$P_i^* = \frac{P_i \exp \triangle V_i}{\sum P_j \exp \triangle V_j}$$

여기서, P_i^* : 사업 시행 시 수단 i의 선택 확률
P_i : 사업 미시행시 수단 i의 관측분담률
$\triangle V_i$: 사업 시행 전-후 수단 i의 효용 변화

가법적 로짓모형(Additive Logit Model)은 관측치(base matrices)의 수단분담률에 시행 시와 미시행 시의 로짓모형의 수단분담률 차이를 이용하여 사업 시행 시의 수단분담률을 산출한다.

$$P_i^* = P_i + S_i^* - S_i$$

여기서, P_i^* : 사업 시행 시 수단 i의 선택 확률
P_i : 사업 미시행 시 수단 i의 관측분담률
S_i^* : 사업 시행 시 Logit 모형 산출 분담률
S_i : 사업 미시행 시 Logit 모형 산출 분담률

〈표 6-127〉 가법적 로짓모형의 적용

미시행 시 수단 i의 관측분담률 (P_i)	미시행 시 수단 i의 Logit 모형 산출 분담률 (S_i)	시행 시 수단 i의 Logit 모형 산출 분담률 (S_i^*)	사업 시행 시 수단 i의 선택 확률 (P_i^*)
0	0	0 이상	$P_i^* = P_i + S_i^* - S_i$

가법적 로짓모형(Additive Logit Model)의 장점은 철도노선이 없는 지역에 철도가 신설될 경우 발생하는 Zero cell에 대한 문제를 해결할 수 있다는 것이다. 그러나 가법적 로짓모형(Additive Logit Model)은 지금까지 이용되어 온 타 모형의 방법들과 연관성이 없으며, 특히 각 선택을 위한 통행비율을 예측할 때 단순히 통행량의 차이만이 반영되므로 Zero cell이 존재하는 존에 한하여 제한적으로 이용되어야 한다. 따라서, 수단선택 모형의 기본적인 모형으로는 점진적 로짓모형(Incremental Logit Model)의 사용이 적합하다.

나. 통행배정

통행배정에 사용되는 재차인원과 승용차환산계수(Passenger Car Equivalent: PCE:)는 적용대상에 따라 교통 분석에 사용하는 기초자료와 일치하는 원단위를 적용하는 것을 원칙으로 한다. 한국개발연구원의 도로-철도부문사업의 예비타당성조사 표준지침 수정보완 연구 제5판(2008)과 국가교통DB센터의 설명 자료에 기반하여 통행 발생지 기준으로 재차인원을 적용하였으며, 본 연구에서 사용한 차종별 재차인원 및 승용차 환산계수는 다음과 같다.

〈표 6-128〉 승용차 환산계수

(단위: PCU/대)

구분	승용차	버스	소형트럭	중형트럭	대형트럭
승용차환산계수	1	3.70	1.30	3.70	3.80

자료: 도로-철도부문사업의 예비타당성조사 표준지침 수정보완 연구 제5판(2008), 한국개발연구원

〈표 4-129〉 전국 지역 간 승용차 재차인원

(단위: 인/대)

구분		권역 간	권역 내	구분		권역 간	권역 내
시도	서울	1.32	수도권 재차인원 활용	‘구’ 포함 도시	청주시	1.53	1.27
	부산	1.39	1.23		천안시	1.31	1.28
	대구	1.36	1.20		전주시	1.41	1.30
	인천	1.35	수도권 재차인원 활용		포항시	1.38	1.25
	광주	1.51	1.21		창원시	1.24	1.24
	대전	1.37	1.25		수원시	1.38	수도권 재차인원 활용
	울산	1.43	1.22		성남시	1.33	
	경기	1.31	수도권 재차인원 활용		안양시	1.24	
	강원	1.47	1.32		안산시	1.27	
	충북	1.46	1.32		고양시	1.26	
	충남	1.47	1.31		용인시	1.43	
	전북	1.40	1.31				
	전남	1.44	1.35				
	경북	1.34	1.23				
	경남	1.41	1.27				
	제주	-	1.84				
	세종	1.29	1.31				

자료: 국가교통DB센터 전국 지역 간 주수단 O/D자료

〈표 6-130〉 수도권 승용차 재차인원

(단위: 인/대)

구분		서울	인천	경기	내부	구분		서울	인천	경기	내부
서울특별시	종로구	1.16	1.07	1.10	1.42	인천광역시	강화군	1.06	1.20	1.24	1.36
	중구	1.16	1.07	1.10	1.42		옹진군	1.06	1.20	1.24	1.36
	용산구	1.16	1.07	1.10	1.42	경기도	수원시	1.06	1.31	1.14	1.28
	성동구	1.16	1.07	1.10	1.42		성남시	1.09	1.34	1.23	1.33
	광진구	1.13	1.04	1.10	1.35		의정부시	1.11	1.06	1.19	1.47
	동대문구	1.13	1.04	1.10	1.35		안양시	1.10	1.09	1.17	1.29
	중랑구	1.13	1.04	1.10	1.35		부천시	1.12	1.19	1.15	1.27
	성북구	1.13	1.04	1.10	1.35		광명시	1.09	1.15	1.18	1.29
	강북구	1.13	1.04	1.10	1.35		평택시	1.20	1.49	1.15	1.34
	도봉구	1.13	1.04	1.10	1.35		동두천시	1.10	1.10	1.21	1.31
	노원구	1.13	1.04	1.10	1.35		안산시	1.13	1.16	1.15	1.26
	은평구	1.13	1.04	1.10	1.35		고양시	1.12	1.36	1.30	1.41
	서대문구	1.16	1.07	1.10	1.42		과천시	1.10	1.51	1.19	1.31
	마포구	1.16	1.07	1.10	1.42		구리시	1.06	1.00	1.16	1.47
	양천구	1.18	1.05	1.08	1.36		남양주시	1.09	1.12	1.23	1.36
	강서구	1.18	1.05	1.08	1.36		오산시	1.14	1.01	1.15	1.55
	구로구	1.18	1.05	1.08	1.36		시흥시	1.13	1.16	1.15	1.26
	금천구	1.18	1.05	1.08	1.36		군포시	1.10	1.51	1.19	1.31
	영등포구	1.18	1.05	1.08	1.36		의왕시	1.10	1.51	1.19	1.31
	동작구	1.18	1.05	1.08	1.36		하남시	1.06	1.06	1.12	1.48
	관악구	1.18	1.05	1.08	1.36		용인시	1.15	1.09	1.17	1.34
	서초구	1.16	1.13	1.08	1.38		파주시	1.08	1.16	1.37	1.48
	강남구	1.16	1.13	1.08	1.38		이천시	1.22	1.29	1.26	1.45
	송파구	1.16	1.13	1.08	1.38		안성시	1.20	1.49	1.15	1.34
	강동구	1.16	1.13	1.08	1.38		김포시	1.03	1.15	1.17	1.32
인천광역시	중구	1.14	1.21	1.22	1.29		화성시	1.06	1.23	1.13	1.23
	동구	1.14	1.21	1.22	1.29		광주시	1.15	1.14	1.21	1.49
	남구	1.14	1.21	1.22	1.29		양주시	1.10	1.10	1.21	1.31
	연수구	1.05	1.18	1.16	1.42		포천시	1.10	1.10	1.21	1.31
	남동구	1.05	1.18	1.16	1.42		여주시	1.22	1.29	1.26	1.45
	부평구	1.06	1.20	1.24	1.36		연천군	1.10	1.10	1.21	1.31
	계양구	1.06	1.20	1.24	1.36		가평군	1.15	2.09	1.23	1.47
	서구	1.06	1.20	1.24	1.36		양평군	1.15	2.09	1.23	1.47

자료: 국가교통DB센터 전국 지역 간 주수단 O/D자료

〈표 6-131〉 전국 지역 간 버스 재차인원

(단위: 인/대)

시도	버스 재차인원	시도	버스 재차인원
서울특별시	18.59	충청북도	16.66
부산광역시	20.16	충청남도	14.67
대구광역시	16.38	전라북도	16.11
인천광역시	12.31	전라남도	19.17
광주광역시	20.28	경상북도	13.44
대전광역시	21.90	경상남도	14.23
울산광역시	18.15	제주도	21.48
경기도	13.48	세종특별자치시	14.44
강원도	16.39		

자료: 국가교통DB센터 전국 지역 간 주수단 O/D자료

도로부문의 통행배정은 Wardrop의 제1원칙에 따른 결정론적(Deterministic) 통행배정기법을 활용한 이용자 균형(User equilibrium)을 가정하여, Frank-Wolf algorithm에 의하여 계산된다. 본 연구에서는 국가교통DB센터에서 배포하는 자료 설명에 따라 통행배정과정에서 용량제약을 고려하여 Equilibrium Pathfinder에 따라 통행배정을 실시하였다. 경로선택의 결정요인으로는 통행시간, 통행거리, 통행비용 등을 고려하였다.

통행배정은 개별 통행자들이 각자의 통행비용을 최소화하는 경로를 선택한다고 가정하고 사업 시행 전·후의 네트워크 전체에서 발생하는 통행행태의 변화를 분석하는 접근방법이다. 이때 도로 이용자의 통행비용은 '일반화 비용', 즉 시간비용과 요금, 예를 들어 고속도로 통행료로 표현되는 금전적 비용의 합으로 나타난다.

다음의 식과 같은 교통량-지체함수로 표현되며 $T = T_0[1+\alpha(V/C)^{\beta}]$ 항은 미 공로국(Bureau of Public Road)에서 개발한 소위 'BPR식'으로서 도로용량 대비 교통량의 비율에 따라 통행시간이 어떻게 변화하는가를 보여준다. BPR식은 통행에 소요되는 전체비용(일반화비용) 가운데 시간비용 부분을 설명하는 항목이다.

$$\text{일반화비용 } T = T_0[1+\alpha(V/C)^{\beta}] + \text{구간거리} \times \text{가중치}$$

T : 링크 통행시간(일반화비용, 분)
T_0 : 링크 자유통행시간(시간비용, 분)
V : 링크 교통량(PCU/시)
C : 링크 용량(PCU/시)
α, β : 파라미터
가중치 : 통행요금/km(차종별 시간가치)

기존 VDF는 16등급 체계로 구분되었으나, 신규 VDF에서는 도시부와 지방부를 구분하고 추가적으로 연결램프와 같은 예외적인 4개의 등급을 추가하여 총 36개의 도로 등급으로 구성되며 도로위계, 지역, 차로수, 신호등 밀도에 따라 다음과 같이 구분한다.

〈표 6-132〉 전국 지역간 자료의 VDF 등급 체계

도로유형	신호교차로 밀도 (개/km)	차로수	VDF 등급	
			도시부	지방부
고속도로	연속류	2차로 이하	1	2
		3차로 이상	3	4
도시고속도로		2차로 이하	5	-
		3차로 이상	7	-
비연속류 도로 (국도/ 국지도/ 지방도/ 광역시도/ 시군도)	≤ 0.3	1차로	9	10
		2차로 이상	11	12
	≤ 0.7	1차로	13	14
		2차로 이상	15	16
	≤ 1.0	1차로	17	18
		2차로 이상	19	20
	≤ 2.0	1차로	21	22
		2차로 이상	23	24
	≤ 4.0	1차로	25	26
		2차로 이상	27	28
	> 4.0	1차로	29	30
		2차로 이상	31	32
램프	연결램프		33	
	요금소		34	
센트로이드 커넥터			35	
예외등급	중앙고속도로 산악 통과구간		36	

자료: 국가교통DB센터 전국 지역 간 주수단 O/D자료

도시부 및 지방부 지역의 링크등급별 파라미터는 국가교통DB센터에서 제시한 최적값이 적용되었고, 네트워크 정산 시에 사용자의 과도한 조정을 방지하기 위하여 파라미터 값의 범위를 설정하여 제시하고 있으며 실제 네트워크에는 현장특성을 반영한 파라미터 값을 적용하였다.

〈표 6-133〉 VDF 구분에 따른 α, β 값

구분		지역구분	VDF	차로구분	BPR	
					α	β
고속국도		도시부	1	2차로이하	0.56	1.8
		지방부	2		0.55	2.09
		도시부	3	3차로이상	0.57	1.68
		지방부	4		0.57	2.07
도시고속도로		도시부	5	2차로이하	0.47	2.43
		도시부	7	3차로이상	0.48	2.4
국도/국지도/지방도/광역시도/시군도	1등급	도시부	9	1차로	0.51	2.69
		지방부	10		0.51	2.82
		도시부	11	2차로이상	0.67	2.16
		지방부	12		0.65	2.24
	2등급	도시부	13	1차로	0.54	2.47
		지방부	14		0.54	2.16
		도시부	15	2차로이상	0.68	2.08
		지방부	16		0.72	2.14
	3등급	도시부	17	1차로	0.6	2.15
		지방부	18		0.59	1.87
		도시부	19	2차로이상	0.69	1.93
		지방부	20		0.73	1.82
	4등급	도시부	21	1차로	0.6	1.92
		지방부	22		0.63	1.87
		도시부	23	2차로이상	0.71	1.8
		지방부	24		0.8	1.81
	5등급	도시부	25	1차로	0.67	1.86
		지방부	26		0.68	1.79
		도시부	27	2차로이상	0.72	1.79
		지방부	28		0.82	1.72
	6등급	도시부	29	1차로	0.8	1.82
		지방부	30		0.72	1.72
		도시부	31	2차로이상	0.82	1.66
		지방부	32		0.83	1.7
중앙고속		36			0.54	2.33
램프		연결램프	33		-	-
		요금소	34		-	-

자료: 국가교통DB센터 전국 지역 간 주수단 O/D자료

〈표 6-134〉 VDF 초기속도 및 용량 범위

구분		지역 구분	VDF	차로 구분	초기속도			용량		
					하한값	표준값	상한값	하한값	기준값	상한값
고속국도		도시부	1	2차로 이하	90	92.4	105	1,700	1,846	2,127
		지방부	2		90	97.7	105	1,700	1,786	2,127
		도시부	3	3차로 이상	95	98.3	110	1,750	2,028	2,150
		지방부	4		95	99.5	110	1,750	1,987	2,150
도시고속도로		도시부	5	2차로 이하	80	84.5	95	1,700	1,773	2,000
		도시부	7	3차로 이상	85	91.4	100	1,900	2,182	2,200
국도/국지도/지방도/광역시도/시군도	1등급	도시부	9	1차로	35	38.8	45	900	1,100	1,200
		지방부	10		50	53.5	60	900	1,090	1,200
		도시부	11	2차로 이상	60	64.2	70	1,250	1,420	1,550
		지방부	12		80	83.4	90	1,200	1,400	1,500
	2등급	도시부	13	1차로	35	37.5	45	850	957	1,150
		지방부	14		45	51.2	55	850	925	1,150
		도시부	15	2차로 이상	55	60.8	65	1,200	1,341	1,500
		지방부	16		70	72.6	80	1,100	1,188	1,400
	3등급	도시부	17	1차로	30	36.1	40	700	873	1,000
		지방부	18		40	46.3	50	650	767	950
		도시부	19	2차로 이상	50	52.6	60	1,000	1,242	1,300
		지방부	20		65	68.5	75	900	971	1,200
	4등급	도시부	21	1차로	25	31.5	35	600	862	900
		지방부	22		40	44.9	50	500	583	800
		도시부	23	2차로 이상	40	45.6	50	800	985	1,100
		지방부	24		60	64.1	70	700	831	1,000
	5등급	도시부	25	1차로	20	28.4	30	500	636	800
		지방부	26		35	41.6	45	400	580	700
		도시부	27	2차로 이상	35	42.0	45	700	936	1,000
		지방부	28		55	57.5	65	600	756	900
	6등급	도시부	29	1차로	20	27.7	30	400	595	700
		지방부	30		30	38.9	40	300	465	600
		도시부	31	2차로 이상	35	39.7	45	700	801	900
		지방부	32		50	52.3	60	600	736	800
중앙고속		36			90	96.7	105	900	1,035	1,100
램프		연결램프	33		45	46.8	50	1,000	1,000	1,000
		요금소	34		45	46.8	50	1,000	1,000	1,000

자료: 국가교통DB센터 전국 지역 간 주수단 O/D자료

4. 대안별 주요도로 교통분석

〈표 6-135〉 도시철도 3호선 건설시 주요도로 교통분석

(단위: 대/일)

주요도로		도시철도 건설시		도시철도 미건설시		건설효과	
		교통량	속도 (km/h)	교통량	속도 (km/h)	교통량	속도 (km/h)
갑천로	신구교-용신교	20,788	37.099	20,895	37.051	-107	0.048
계룡로	삼성아파트	47,339	27.538	47,441	27.478	-102	0.060
	수침교	49,581	29.166	49,683	29.140	-101	0.026
	오룡역	42,125	24.493	42,235	24.427	-110	0.066
관평1로	금성백조7단지	12,050	35.575	12,159	35.522	-109	0.053
금남구즉로	바구니-신구교	17,139	30.429	17,240	30.355	-101	0.074
대덕대로	북대전IC	73,795	27.757	73,899	27.736	-103	0.021
	연구단지-과학공원	54,496	28.312	54,602	28.262	-106	0.051
대종로	용문교	59,821	21.857	59,923	21.832	-102	0.025
둔산대로	대전시립미술관	72,955	18.760	73,078	18.715	-123	0.045
	둔산대공원삼거리	72,955	18.688	73,078	18.677	-123	0.011
	만년4-예술의전당	19,625	47.839	19,775	47.637	-150	0.202
	만년네거리	9,289	28.146	9,422	27.846	-134	0.300
	예술의전당	72,955	45.284	73,078	45.218	-123	0.065
	청소년문화센터	72,755	24.455	72,949	24.422	-194	0.033
둔산대로117번길		42,181	47.839	42,354	47.637	-172	0.202
배울1로	청벽산공원	21,231	36.880	21,336	36.851	-104	0.029
산업단지로	장고개-상서	20,954	36.697	21,073	36.654	-119	0.044
신탄진로	상서-덤바위	61,596	16.587	61,713	16.561	-117	0.025
아리랑로	원촌교-읍내	62,434	15.442	62,560	15.417	-126	0.025
엑스포로	엑스포4단지	39,330	18.739	39,441	18.661	-111	0.078
용산1로	호반써밋	18,738	33.491	18,840	33.479	-102	0.012
유등로	남선공원	53,365	23.898	53,482	23.880	-118	0.017
	남선공원 체육관	61,058	24.681	61,189	24.617	-131	0.064
	남선공원네거리	43,727	31.184	43,843	31.165	-116	0.019
	보라3-삼천교	58,167	20.552	58,331	20.528	-164	0.024
	보라삼거리	56,405	19.532	56,540	19.460	-135	0.072
	삼천교네거리	41,092	26.907	41,210	26.886	-119	0.021
	삼천지하차로	17,665	46.734	17,839	46.729	-173	0.004
	삼천초교	53,543	36.796	53,679	36.778	-137	0.018
	샘머리2단지	49,359	31.005	49,518	30.999	-159	0.007
	샘머리초교	57,482	21.659	57,611	21.599	-129	0.060
	수정타운	54,394	43.312	54,591	43.227	-197	0.085
	평송네거리	18,319	49.585	18,503	49.341	-184	0.245
	한밭대교	59,026	41.423	59,243	41.394	-217	0.029
중앙로122번길		26,444	19.022	26,546	18.981	-101	0.041
천변도시고속화도로		32,682	87.054	32,791	87.021	-109	0.033

〈표 6-136〉 도시철도 4호선 건설시 주요도로 교통분석

(단위: 대/일)

주요도로		도시철도 건설시		도시철도 미건설시		건설효과	
		교통량	속도 (km/h)	교통량	속도 (km/h)	교통량	속도 (km/h)
가수원로	은아아파트	16,845	33.085	17,007	32.816	-162	0.269
계룡로	월평삼거리	52,949	22.685	53,115	22.617	-166	0.068
관저로	주공아파트	8,605	35.458	8,780	35.430	-175	0.028
구봉로	관저복지관	14,351	39.554	14,642	39.392	-291	0.162
	금동초교	14,351	39.554	14,642	39.392	-291	0.162
	진잠네거리	12,512	40.102	12,793	40.091	-281	0.011
동서대로	수통골삼거리	9,166	41.131	9,309	41.098	-142	0.032
	안골네거리	72,383	17.937	72,525	17.902	-142	0.034
월드컵대로	계룡대교	49,872	36.919	50,023	36.862	-151	0.057
유성대로	교촌삼거리	28,625	34.309	29,002	34.294	-378	0.015
	대정교	29,854	33.034	30,231	32.739	-377	0.295
	밀머리네거리	26,443	38.467	26,708	38.257	-265	0.210
	밤고개	26,443	38.467	26,708	38.257	-265	0.210
	복용3-화산1교	7,050	32.875	7,239	32.508	-189	0.366
	복용분교	43,734	22.017	43,884	21.887	-150	0.130
	복용삼거리	13,501	51.344	13,688	51.340	-187	0.005
	사기막골3-회동3	17,872	38.354	18,150	38.338	-278	0.015
	사기막골삼거리	16,264	37.801	16,532	37.615	-268	0.187
	생명과학고	34,628	22.017	34,781	21.887	-152	0.130
	씨앗골네거리	31,429	32.399	31,805	32.104	-377	0.295
	오토월드	43,734	30.843	43,884	30.699	-150	0.144
	지식산업센터	15,328	50.921	15,522	50.845	-195	0.076
	진잠네거리	22,643	35.282	22,956	35.150	-313	0.132
	청소년회관	37,624	22.017	37,785	21.887	-161	0.130
	한우물네거리	27,883	33.827	28,259	33.533	-375	0.294
	화산1교	28,105	47.249	28,509	47.221	-404	0.027
	회동삼거리	21,581	50.687	21,880	50.568	-299	0.119
학하동로	학하감리교회	2,977	27.349	3,124	27.167	-146	0.181
학하로	리빙포레아파트	17,784	41.455	18,249	41.447	-465	0.008
	박산삼거리	33,372	32.051	33,910	31.979	-538	0.071
	별밭공원	7,747	41.064	8,080	40.920	-333	0.144
	복용4-복용3	33,372	26.477	33,910	26.087	-538	0.390
	복용네거리	29,877	33.367	30,365	33.004	-488	0.363
	복용삼거리	21,659	35.618	22,119	35.281	-459	0.337
	학의뜰아파트	9,224	44.285	9,603	44.283	-379	0.002
	학하네거리	4,588	41.393	4,849	41.298	-262	0.095
	학하동종점	9,224	44.285	9,603	44.283	-379	0.002
학하중앙로	미학아파트	31,209	21.079	31,466	20.935	-257	0.145
	학하4-호산4	25,370	29.928	25,605	29.730	-235	0.198
	학하네거리	31,130	16.393	31,346	16.270	-217	0.123
	학하삼거리	27,920	27.728	28,253	27.381	-333	0.347
	호산4-학무정4	28,438	29.388	28,674	29.335	-236	0.053
	호산네거리	27,436	28.228	27,714	27.957	-278	0.271

〈표 6-137〉 도시철도 5호선 건설시 주요도로 교통분석

(단위: 대/일)

주요도로		도시철도 건설시		도시철도 미건설시		건설효과	
		교통량	속도 (km/h)	교통량	속도 (km/h)	교통량	속도 (km/h)
계룡로	갈마네거리	72,545	27.581	72,629	27.560	-84	0.021
	대전일보사	91,302	25.215	91,374	25.201	-72	0.014
	삼성아파트	47,362	27.515	47,441	27.478	-79	0.037
	오룡역	36,243	23.273	36,328	23.239	-85	0.034
계백로	서대전네거리	40,662	25.315	40,740	25.276	-78	0.040
계백로1716번길		9,297	33.792	9,371	33.746	-74	0.045
대덕대로	은하수네거리	72,515	23.407	72,587	23.377	-72	0.030
대덕대로249번길	롯데하이마트	5,702	38.260	5,778	38.245	-76	0.016
대전천서로	대성운전학원	46,806	24.808	46,881	24.758	-75	0.050
대종로	남선공원네거리	50,180	29.178	50,283	29.123	-103	0.055
	용문교	59,808	21.857	59,923	21.832	-114	0.025
대학로	구성삼거리	7,205	39.395	7,285	39.364	-80	0.031
	기상청	11,126	37.518	11,206	37.467	-80	0.052
	매봉교	11,126	39.705	11,206	39.677	-80	0.028
	보건환경연구원	11,126	39.395	11,206	39.364	-80	0.031
도산로	변동네거리	40,929	28.538	41,005	28.490	-75	0.047
	변동오거리	49,874	25.958	49,945	25.936	-72	0.023
도안동로	계룡대교네거리	28,750	35.037	28,837	34.969	-87	0.068
	용소삼거리	41,241	27.820	41,319	27.775	-79	0.045
동서대로	안골네거리	72,429	17.920	72,525	17.902	-96	0.018
둔산남로	삼천교	46,806	16.916	46,881	16.877	-75	0.040
둔산대로	둔산대공원삼거리	72,821	24.458	72,949	24.422	-128	0.036
	평송네거리	54,369	33.868	54,446	33.864	-77	0.005
둔산대로117번길	예술의전당	42,242	47.707	42,354	47.637	-112	0.070
	한밭수목원	42,560	47.707	42,657	47.637	-96	0.070
문화로	보운캠퍼스	47,958	21.424	48,040	21.394	-82	0.030
어은로	어은교	25,459	27.671	25,531	27.599	-72	0.071
오류로	오류네거리	34,309	24.369	34,383	24.342	-74	0.027
오류로	용두네거리	34,309	24.369	34,383	24.342	-74	0.027
월평중로	월평역네거리	40,953	45.851	41,027	45.799	-73	0.051
유등로	남선공원	53,392	23.908	53,482	23.880	-90	0.028
	남선공원네거리	43,764	31.189	43,843	31.165	-79	0.024
	남선공원체육관	61,081	24.652	61,189	24.617	-107	0.035
	보라2단지	56,427	19.487	56,540	19.460	-114	0.027
	보라삼거리	58,212	20.564	58,331	20.528	-120	0.036
	삼천교네거리	41,110	26.923	41,210	26.886	-100	0.037
	삼천지하차도	17,665	46.850	17,839	46.729	-174	0.121
	삼천초교	53,566	36.833	53,679	36.778	-114	0.055
	샘머리2단지	49,436	31.017	49,518	30.999	-82	0.018
	샘머리야구장	54,430	43.257	54,591	43.227	-161	0.030
	수정타운	59,065	41.458	59,243	41.394	-178	0.064
유등천동로	수침교	26,603	41.763	26,715	41.701	-112	0.062
	용문교	26,603	56.877	26,715	56.810	-112	0.067
천변도시고속화도로	갑천역	34,629	44.485	34,712	44.426	-83	0.059
	다모아아파트	77,254	39.416	77,343	39.369	-89	0.047
	만년교네거리	17,643	50.482	17,722	50.378	-79	0.104
	월평초교	52,540	48.020	52,676	47.993	-136	0.027
	은평공원	88,228	39.798	88,323	39.756	-95	0.043

〈표 6-138〉 도시철도 2호선 교촌지선 건설시 주요도로 교통분석

(단위: 대/일)

주요도로	도시철도 건설시		도시철도 미건설시		건설효과	
	교통량	속도 (km/h)	교통량	속도 (km/h)	교통량	속도 (km/h)
유성대로	28,982	34.31	29,002	34.29	-20	0.02
구봉로	14,621	39.40	14,642	39.39	-22	0.00
도안동로	5,966	34.80	5,986	34.76	-20	0.03
계백로	59,105	13.34	59,142	13.34	-36	0.00
진잠로	35,807	32.63	35,827	32.61	-20	0.02

〈표 6-139〉 도시철도 2호선 회덕지선 건설시 주요도로 교통분석

(단위: 대/일)

주요도로	도시철도 건설시		도시철도 미건설시		건설효과	
	교통량	속도 (km/h)	교통량	속도 (km/h)	교통량	속도 (km/h)
한밭대로	32,208	33.33	32,232	33.31	-24	0.01
벚꽃길	4,182	38.83	4,216	38.82	-33	0.01
상서로	9,540	42.00	9,619	42.00	-79	0.00
신탄진로	59,207	27.34	59,253	27.32	-46	0.01
신일서로	10,496	44.14	10,519	44.13	-22	0.01
신일동로	11,296	40.81	11,319	40.81	-23	0.00

5. 수단선택결과

〈표 6-140〉 도시철도 3호선 직접영향권 수단분담률 변화

(단위: 통행/일)

구분		미시행 시		시행 시		전환량	
		통행량	분담률(%)	통행량	분담률(%)	통행량	분담률(%)
2035년	승용차	2,001,602	74.292	2,000,291	74.243	-1,311	-0.049
	버스	490,448	18.204	490,208	18.195	-240	-0.009
	지하철	202,185	7.504	203,736	7.562	1,550	0.058
	합계	2,694,235	100.000	2,694,235	100.000		
2040년	승용차	1,951,229	74.379	1,950,000	74.332	-1,229	-0.047
	버스	479,629	18.283	479,401	18.274	-228	-0.009
	지하철	192,495	7.338	193,953	7.393	1,458	0.056
	합계	2,623,354	100.000	2,623,354	100.000		
2045년	승용차	1,886,005	74.357	1,884,829	74.311	-1,176	-0.046
	버스	465,209	18.341	464,989	18.333	-219	-0.009
	지하철	185,200	7.302	186,596	7.357	1,395	0.055
	합계	2,536,413	100.000	2,536,413	100.000		
2050년	승용차	1,802,803	74.351	1,801,673	74.305	-1,130	-0.047
	버스	444,679	18.339	444,467	18.331	-212	-0.009
	지하철	177,233	7.309	178,575	7.365	1,342	0.055
	합계	2,424,715	100.000	2,424,715	100.000		

〈표 6-141〉 도시철도 4호선 직접영향권 수단분담률 변화

(단위: 통행/일)

구분		미시행 시		시행 시		전환량	
		통행량	분담률(%)	통행량	분담률(%)	통행량	분담률(%)
2035년	승용차	2,001,602	74.292	2,000,061	74.235	-1,541	-0.057
	버스	490,448	18.204	490,182	18.194	-265	-0.010
	지하철	202,185	7.504	203,991	7.571	1,806	0.067
	합계	2,694,235	100.000	2,694,235	100.000		
2040년	승용차	1,951,229	74.379	1,949,743	74.323	-1,487	-0.057
	버스	479,629	18.283	479,377	18.273	-252	-0.010
	지하철	192,495	7.338	194,234	7.404	1,739	0.066
	합계	2,623,354	100.000	2,623,354	100.000		
2045년	승용차	1,886,005	74.357	1,884,580	74.301	-1,424	-0.056
	버스	465,209	18.341	464,967	18.332	-242	-0.010
	지하철	185,200	7.302	186,866	7.367	1,666	0.066
	합계	2,536,413	100.000	2,536,413	100.000		
2050년	승용차	1,802,803	74.351	1,801,435	74.295	-1,368	-0.056
	버스	444,679	18.339	444,446	18.330	-232	-0.010
	지하철	177,233	7.309	178,833	7.375	1,600	0.066
	합계	2,424,715	100.000	2,424,715	100.000		

〈표 6-142〉 도시철도 5호선 직접영향권 수단분담률 변화

(단위: 통행/일)

구분		미시행 시		시행 시		전환량	
		통행량	분담률(%)	통행량	분담률(%)	통행량	분담률(%)
2035년	승용차	2,001,602	74.292	2,000,533	74.252	-1,069	-0.040
	버스	490,448	18.204	490,250	18.196	-197	-0.007
	지하철	202,185	7.504	203,451	7.551	1,266	0.047
	합계	2,694,235	100.000	2,694,235	100.000		
2040년	승용차	1,951,229	74.379	1,950,189	74.340	-1,041	-0.040
	버스	479,629	18.283	479,441	18.276	-188	-0.007
	지하철	192,495	7.338	193,724	7.385	1,229	0.047
	합계	2,623,354	100.000	2,623,354	100.000		
2045년	승용차	1,886,005	74.357	1,884,994	74.317	-1,011	-0.040
	버스	465,209	18.341	465,026	18.334	-182	-0.007
	지하철	185,200	7.302	186,393	7.349	1,193	0.047
	합계	2,536,413	100.000	2,536,413	100.000		
2050년	승용차	1,802,803	74.351	1,801,842	74.311	-961	-0.040
	버스	444,679	18.339	444,505	18.332	-173	-0.007
	지하철	177,233	7.309	178,368	7.356	1,134	0.047
	합계	2,424,715	100.000	2,424,715	100.000		

〈표 6-143〉 도시철도 2호선 교촌지선 직접영향권 수단분담률 변화

(단위: 통행/일)

구분		미시행 시		시행 시		전환량	
		통행량	분담률(%)	통행량	분담률(%)	통행량	분담률(%)
2035년	승용차	2,001,602	74.292	2,001,572	74.291	-31	-0.001
	버스	490,448	18.204	490,443	18.203	-5	0.000
	지하철	202,185	7.504	202,220	7.506	35	0.001
	합계	2,694,235	100.000	2,694,235	100.000		
2040년	승용차	1,951,229	74.379	1,951,206	74.378	-24	-0.001
	버스	479,629	18.283	479,626	18.283	-4	0.000
	지하철	192,495	7.338	192,523	7.339	27	0.001
	합계	2,623,354	100.000	2,623,354	100.000		
2045년	승용차	1,886,005	74.357	1,885,982	74.356	-23	-0.001
	버스	465,209	18.341	465,205	18.341	-3	0.000
	지하철	185,200	7.302	185,226	7.303	26	0.001
	합계	2,536,413	100.000	2,536,413	100.000		0
2050년	승용차	1,802,803	74.351	1,802,781	74.350	-22	-0.001
	버스	444,679	18.339	444,675	18.339	-3	0.000
	지하철	177,233	7.309	177,259	7.311	25	0.001
	합계	2,424,715	100.000	2,424,715	100.000		

〈표 6-144〉 도시철도 2호선 회덕지선 직접영향권 수단분담률 변화

(단위: 통행/일)

구분		미시행 시		시행 시		전환량	
		통행량	분담률(%)	통행량	분담률(%)	통행량	분담률(%)
2035년	승용차	2,001,602	74.292	2,001,554	74.290	-48	-0.002
	버스	490,448	18.204	490,437	18.203	-11	0.000
	지하철	202,185	7.504	202,244	7.507	59	0.002
	합계	2,694,235	100.000	2,694,235	100.000		
2040년	승용차	1,951,229	74.379	1,951,189	74.378	-40	-0.002
	버스	479,629	18.283	479,620	18.283	-10	0.000
	지하철	192,495	7.338	192,545	7.340	50	0.002
	합계	2,623,354	100.000	2,623,354	100.000		
2045년	승용차	1,886,005	74.357	1,885,966	74.356	-38	-0.002
	버스	465,209	18.341	465,199	18.341	-9	0.000
	지하철	185,200	7.302	185,248	7.304	48	0.002
	합계	2,536,413	100.000	2,536,413	100.000		
2050년	승용차	1,802,803	74.351	1,802,766	74.350	-37	-0.002
	버스	444,679	18.339	444,669	18.339	-9	0.000
	지하철	177,233	7.309	177,280	7.311	47	0.002
	합계	2,424,715	100.000	2,424,715	100.000		

6. 노선별 수송수요

가. 본선

〈표 6-145〉 도시철도 3호선 수송수요(2035년 기준)

(단위: 인/일)

구분	301→331			331→301			승차			하차		
	승차	하차	재차	승차	하차	재차	순승차	환승승차	총승차	순하차	환승하차	총하차
301	1,795	0	1,795	0	3,849	0	1,795	-	1,795	3,849	-	3,849
302	328	370	1,753	0	474	3,849	328	-	328	844	-	844
303	131	508	1,375	355	424	4,322	486	-	486	932	-	932
304	1,454	510	2,319	974	1,626	4,391	2,428	-	2,428	2,135	-	2,135
305	165	26	2,459	122	193	5,043	288	-	288	218	-	218
306	900	159	3,200	644	1,098	5,113	1,544	-	1,544	1,256	-	1,256
307	1,057	135	4,122	588	1,181	5,566	1,646	-	1,646	1,316	-	1,316
308	1,215	112	5,225	532	1,264	6,159	1,747	-	1,747	1,376	-	1,376
309	156	13	5,368	70	174	6,891	226	-	226	187	-	187
310	1,038	230	6,176	430	997	6,995	1,468	-	1,468	1,227	-	1,227
311	2,075	459	7,792	861	1,994	7,562	2,936	-	2,936	2,454	-	2,454
312	2,075	622	9,246	984	2,058	8,695	3,059	-	3,059	2,680	-	2,680
313	270	85	9,431	131	249	9,769	401	-	401	334	-	334
314	2,052	35	11,448	37	1,840	9,888	2,089	-	2,089	1,874	-	1,874
315	3,640	231	14,857	84	2,931	11,690	3,725	-	3,725	3,162	-	3,162
316	1,661	5,886	10,632	4,445	847	14,537	6,105	-	6,105	6,733	-	6,733
317	366	713	10,284	511	397	10,939	877	-	877	1,110	-	1,110
318	147	0	10,431	0	341	10,824	147	-	147	341	-	341
319	601	497	10,535	615	304	11,165	1,217	-	1,217	802	-	802
320	391	285	10,642	259	483	10,854	650	-	650	767	-	767
321	1,025	730	10,937	850	1,035	11,078	1,875	-	1,875	1,764	-	1,764
322	3,425	7,048	7,313	7,281	3,071	11,263	5,616	5,089	10,705	5,116	5,003	10,119
323	796	3,050	5,059	3,157	688	7,053	966	2,987	3,953	1,116	2,622	3,738
324	45	832	4,272	792	13	4,584	837	-	837	845	-	845
325	2	398	3,876	243	0	3,805	244	-	244	398	-	398
326	1	2,267	1,610	2,081	1	3,562	2,081	-	2,081	2,268	-	2,268
327	0	126	1,485	78	0	1,482	79	-	79	126	-	126
328	0	646	839	564	0	1,404	564	-	564	646	-	646
329	0	166	673	168	0	840	168	-	168	166	-	166
330	0	98	575	107	0	672	107	-	107	98	-	98
331	0	575	0	565	0	565	565	-	565	575	-	575
합계	26,810	26,810		27,529	27,529		46,264	8,076	54,340	46,715	7,625	54,340

〈표 6-146〉 도시철도 4호선 수송수요(2035년 기준)

(단위: 인/일)

구분	401→420			420→401			승차			하차		
	승차	하차	재차	승차	하차	재차	순승차	환승승차	총승차	순하차	환승하차	총하차
401	3,890	0	3,890	0	3,639	0	3,890	-	3,890	3,639	-	3,639
402	3,712	112	7,489	0	3,599	3,639	3,712	-	3,712	3,711	-	3,711
403	2,989	227	10,250	168	3,153	7,238	3,157	-	3,157	3,381	-	3,381
404	2,540	34	12,756	33	2,820	10,223	2,573	-	2,573	2,854	-	2,854
405	1,911	24	14,643	25	2,460	13,011	1,936	-	1,936	2,484	-	2,484
406	1,268	23	15,888	24	1,308	15,446	1,292	-	1,292	1,331	-	1,331
407	91	19	15,960	19	91	16,729	111	-	111	110	-	110
408	249	6,280	9,929	7,696	188	16,801	7,945	-	7,945	6,468	-	6,468
409	2,026	472	11,483	452	2,206	9,293	2,478	-	2,478	2,678	-	2,678
410	397	49	11,831	41	559	11,047	438	-	438	608	-	608
411	1,071	267	12,635	289	1,086	11,565	1,360	-	1,360	1,354	-	1,354
412	1,710	114	14,230	244	1,402	12,362	1,953	-	1,953	1,516	-	1,516
413	1,209	1,254	14,185	701	1,014	13,520	1,910	-	1,910	2,268	-	2,268
414	3,181	11,121	6,245	10,914	3,293	13,833	11,186	2,909	14,095	11,815	2,598	14,413
415	175	656	5,763	716	163	6,211	891	-	891	819	-	819
416	260	1,274	4,749	1,138	309	5,658	1,398	-	1,398	1,582	-	1,582
417	204	1,868	3,085	1,895	168	4,829	2,099	-	2,099	2,036	-	2,036
418	20	691	2,414	513	20	3,102	532	-	532	712	-	712
419	0	2,106	307	2,261	6	2,610	1,829	432	2,261	1,692	420	2,112
420	0	307	0	354	0	354	354	-	354	307	-	307
합계	26,900	26,900		27,484	27,484		51,043	3,341	54,384	51,366	3,018	54,384

〈표 6-147〉 도시철도 5호선 수송수요(2035년 기준)

(단위: 인/일)

구분	501→520			520→501			승차			하차		
	승차	하차	재차	승차	하차	재차	순승차	환승승차	총승차	순하차	환승하차	총하차
501	7,582	0	7,582	0	7,149	0	7,582	-	7,582	7,149	-	7,149
502	944	40	8,486	0	838	7,149	944	-	944	878	-	878
503	4,211	582	12,115	822	3,745	7,987	4,487	546	5,033	3,842	485	4,327
만년역	2,333	304	14,143	307	2,216	10,910	1,967	673	2,640	1,892	629	2,521
월평역	3,779	1,306	16,616	1,471	3,500	12,819	4,985	264	5,249	4,582	223	4,806
504	2,512	6,452	12,676	5,484	2,963	14,849	1,273	6,723	7,996	1,781	7,635	9,416
505	1,779	4,061	10,394	4,021	1,509	12,328	5,800	-	5,800	5,570	-	5,570
506	459	1,625	9,228	1,754	406	9,816	2,213	-	2,213	2,032	-	2,032
507	55	281	9,002	319	243	8,469	375	-	375	524	-	524
508	149	671	8,480	684	254	8,392	834	-	834	925	-	925
509	119	284	8,315	303	44	7,962	421	-	421	328	-	328
510	166	673	7,808	583	102	7,703	749	-	749	775	-	775
511	634	1,568	6,874	1,523	316	7,222	2,157	-	2,157	1,885	-	1,885
512	2,705	5,176	4,403	4,064	2,066	6,016	1,052	5,717	6,769	1,559	5,684	7,243
513	3	2,025	2,381	1,944	7	4,019	1,947	-	1,947	2,031	-	2,031
514	0	554	1,827	500	0	2,081	500	-	500	554	-	554
515	2	685	1,143	692	1	1,581	694	-	694	686	-	686
516	0	260	883	264	0	889	264	-	264	260	-	260
517	0	615	268	354	0	625	354	-	354	615	-	615
518	0	268	0	271	0	271	271	-	271	268	-	268
합계	27,431	27,431		25,360	25,360		38,868	13,923	52,791	38,135	14,656	52,791

나. 지선

2호선의 경우, 복합적인 운영의 형태로 인해 수송수요 결과값이 다음과 같이 분석되었다. 대전 2호선은 서대전역을 기준으로 반시계방향으로 운행하는 본선 외선순환, 시계방향으로 운행하는 본선 내선순환, 중리에서 연축(또는 회덕)으로 운행하는 셔틀 지선, 교촌지선의 경우에는 진잠-교촌 간 지선 셔틀 운행으로 구성된다.

이에 따라 3, 4, 5호선과 같은 단순한 수송수요가 아닌 표와 같은 복합 형태로 표현이 되며, 본선 구간 정류장 이용객 편도 약 15만명, 지선 구간 편도 이용액 약 2만명으로 구성되는 것으로 나타났다.

대전광역시는 현재 1호선이 운행 중이며, 분석 대상이 되는 장래에는 광범위한 2호선까지 활발히 운행 중일 것으로 가정하여 이미 대전광역시 대부분 지역에 철도분담율이 존재하게 되며, 교촌지선 및 회덕지선과 같이 매우 짧은 구간의 노선 신설 시, 앞서 제시된 값과 같이 도로에서 철도로 넘어오게 되는 수단전환량은 극히 적은 결과를 보일 수 있으나, 기존 철도 이용객들의 경로 전환 등의 행태 변화로 인해 수단전환량 그 이상의 승하차인원 결과가 나타나는 것으로 분석되었다.

〈표 6-148〉 도시철도 2호선 교촌지선 수송수요(2035년 기준)

(단위: 인/일)

본선	외선순환			내선순환			승차			하차		
	승차	하차	재차	승차	하차	재차	순승차	환승승차	총승차	순하차	환승하차	총하차
서대전	8,519	0	8,519	0	9,263	0	7,451	1,068	8,519	7,731	1,532	9,263
서대전4	1,215	3,010	6,724	2,622	1,087	9,263	1,068	2,769	3,837	1,081	3,016	4,097
대사	764	950	6,538	1,091	1,183	7,728	1,855		1,855	2,133		2,133
대흥	1,451	1,189	6,800	725	1,443	7,820	2,176		2,176	2,632		2,632
인동	1,040	1,057	6,783	950	1,001	8,538	1,990		1,990	2,058		2,058
서광장	6,041	3,027	9,797	2,664	6,099	8,589	7,451	1,254	8,705	7,731	1,395	9,126
동광장	853	1,932	8,718	1,938	1,143	12,024	2,791		2,791	3,075		3,075
대동	2,108	572	10,254	525	1,504	11,229	2,079	554	2,633	1,640	436	2,076
자양	1,654	2,819	9,089	3,511	1,563	12,208	5,165		5,165	4,382		4,382
가양	1,890	1,519	9,460	1,151	1,700	10,260	3,041		3,041	3,219		3,219
동부	1,745	1,665	9,540	1,576	1,828	10,809	3,321		3,321	3,493		3,493
중리	1,557	4,777	6,320	5,353	1,718	11,061	6,910		6,910	6,495		6,495
한남대	2,782	1,638	7,464	827	2,311	7,426	3,609		3,609	3,949		3,949
오정	1,015	1,783	6,696	1,568	1,122	8,910	1,888	695	2,583	1,991	914	2,905
농수산	1,135	1,162	6,669	1,292	1,321	8,464	2,427		2,427	2,483		2,483
둔산	1,701	1,287	7,083	1,059	942	8,493	2,760		2,760	2,229		2,229
샘머리	534	1,098	6,519	981	386	8,376	1,515		1,515	1,484		1,484
정부청사	3,673	2,876	7,316	2,313	3,551	7,781	3,915	2,071	5,986	3,837	2,590	6,427

본선	외선순환			내선순환			승차			하차		
	승차	하차	재차	승차	하차	재차	순승차	환승승차	총승차	순하차	환승하차	총하차
월평	474	1,980	5,810	2,013	503	9,019	2,487		2,487	2,483		2,483
만년	296	2,864	3,242	3,799	811	7,509	4,095		4,095	3,675		3,675
엑스포	2,859	4,330	1,771	5,194	3,374	4,521	8,053		8,053	7,704		7,704
카이스트	771	940	1,602	1,239	881	2,701	2,010		2,010	1,821		1,821
유성구청	1,094	1,452	1,244	1,723	795	2,343	2,817		2,817	2,247		2,247
충남대	1,715	1,922	1,037	1,708	2,273	1,415	3,423		3,423	4,195		4,195
유성온천	4,385	1,940	3,482	2,516	4,725	1,980	2,759	4,142	6,901	2,425	4,240	6,665
상대	224	946	2,760	1,295	401	4,189	1,519		1,519	1,347		1,347
원골	2,147	2,612	2,295	2,976	2,397	3,295	5,123		5,123	5,009		5,009
박물관	702	1,116	1,881	1,417	780	2,716	2,119		2,119	1,896		1,896
목원대	1,383	1,704	1,560	1,916	1,659	2,079	3,299		3,299	3,363		3,363
용계	984	1,624	920	1,684	1,254	1,822	2,668		2,668	2,878		2,878
대정	2,595	664	2,851	659	2,120	1,392	3,254		3,254	2,784		2,784
원앙	3,039	777	5,113	565	3,471	2,853	3,604		3,604	4,248		4,248
진잠	2,079	1,878	5,314			5,759	2,079		2,079	1,878		1,878
관저4	1,570	1,883	5,001	2,116	1,838	5,759	3,686		3,686	3,721		3,721
관저	1,801	1,554	5,248	1,757	2,076	5,481	3,558		3,558	3,630		3,630
가수원	2,549	303	7,494	566	2,767	5,800	3,115		3,115	3,070		3,070
정림	996	323	8,167	390	1,184	8,001	1,386		1,386	1,507		1,507
복수	821	707	8,281	1,255	1,171	8,795	1,565	511	2,076	1,472	406	1,878
도마	1,558	1,246	8,593	1,576	1,208	8,711	3,134		3,134	2,454		2,454
유천	1,528	372	9,749	598	2,132	8,343	2,126		2,126	2,504		2,504
유천4	656	674	9,731	436	520	9,877	1,092		1,092	1,194		1,194
서대전	0	9,731	0	9,961	0	9,961	8,822	1,139	9,961	8,412	1,319	9,731
합계	75,903	75,903		77,505	77,505		139,205	14,203	153,408	137,560	15,848	153,408

연축지선	중리→연축			연축→중리			승차			하차		
	승차	하차	재차	승차	하차	재차	순승차	환승승차	총승차	순하차	환승하차	총하차
중리	6,685	0	6,685	0	5,339	0	6,685		6,685	5,339		5,339
법동	372	2,059	4,998	1,696	280	5,339	2,068		2,068	2,339		2,339
동부여성	217	4,228	987	3,642	351	3,923	3,859		3,859	4,579		4,579
읍내	552	1,036	503	746	430	632	1,298		1,298	1,466		1,466
연축	0	503	0	316	0	316	316		316	503		503
합계	7,826	7,826		6,400	6,400		14,226	0	14,226	14,226	0	14,226
교촌지선	진잠→교촌			교촌→진잠			승차			하차		
	승차	하차	재차	승차	하차	재차	순승차	환승승차	총승차	순하차	환승하차	총하차
진잠	1,714	0	1,714	0	1,692	0	1,714		1,714	1,692		1,692
교촌	0	1,714	0	1,692	0	1,692	1,692		1,692	1,714		1,714
합계	1,714	1,714		1,692	1,692		3,406		3,406	3,406		3,406
노선총합	85,443	85,443		85,597	85,597		156,837	14,203	171,040	155,192	15,848	171,040

〈표 6-149〉 도시철도 2호선 회덕지선 수송수요(2035년 기준)

(단위: 인/일)

본선	외선순환			내선순환			승차			하차		
	승차	하차	재차	승차	하차	재차	순승차	환승승차	총승차	순하차	환승하차	총하차
서대전	8,501	0	8,501	0	9,263	0	7,460	1,041	8,501	7,731	1,532	9,263
서대전4	1,212	3,003	6,710	2,622	1,087	9,263	1,067	2,767	3,834	1,075	3,015	4,090
대사	763	948	6,525	1,091	1,182	7,728	1,854		1,854	2,130		2,130
대흥	1,448	1,186	6,787	725	1,443	7,819	2,173		2,173	2,629		2,629
인동	1,038	1,055	6,770	949	1,001	8,537	1,987		1,987	2,056		2,056
서광장	6,029	3,021	9,778	2,664	6,099	8,589	7,446	1,247	8,693	7,729	1,391	9,120
동광장	851	1,928	8,701	1,938	1,143	12,024	2,789		2,789	3,071		3,071
대동	2,104	571	10,234	525	1,504	11,229	2,077	552	2,629	1,640	435	2,075
자양	1,650	2,813	9,071	3,511	1,563	12,208	5,161		5,161	4,376		4,376
가양	1,886	1,516	9,441	1,150	1,700	10,260	3,036		3,036	3,216		3,216
동부	1,742	1,661	9,522	1,576	1,828	10,810	3,318		3,318	3,489		3,489
중리	1,553	4,767	6,308	5,352	1,717	11,062	6,905		6,905	6,484		6,484
한남대	2,777	1,635	7,450	827	2,311	7,427	3,604		3,604	3,946		3,946
오정	1,013	1,779	6,684	1,568	1,122	8,911	1,887	694	2,581	1,988	913	2,901
농수산	1,133	1,160	6,657	1,292	1,321	8,465	2,425		2,425	2,481		2,481
둔산	1,697	1,284	7,070	1,059	942	8,494	2,756		2,756	2,226		2,226
샘머리	533	1,096	6,507	981	386	8,377	1,514		1,514	1,482		1,482
정부청사	3,666	2,870	7,303	2,313	3,550	7,782	3,910	2,069	5,979	3,832	2,588	6,420
월평	473	1,976	5,800	2,013	503	9,019	2,486		2,486	2,479		2,479
만년	295	2,859	3,236	3,799	811	7,509	4,094		4,094	3,670		3,670
엑스포	2,853	4,322	1,767	5,194	3,374	4,521	8,047		8,047	7,696		7,696
카이스트	769	938	1,598	1,239	881	2,701	2,008		2,008	1,819		1,819
유성구청	1,092	1,449	1,241	1,723	795	2,343	2,815		2,815	2,244		2,244
충남대	1,711	1,918	1,034	1,708	2,273	1,415	3,419		3,419	4,191		4,191
유성온천	4,376	1,936	3,474	2,515	4,725	1,980	2,752	4,139	6,891	2,422	4,239	6,661
상대	223	945	2,752	1,295	401	4,190	1,518		1,518	1,346		1,346
원골	2,143	2,607	2,288	2,976	2,397	3,296	5,119		5,119	5,004		5,004
박물관	701	1,113	1,876	1,416	780	2,717	2,117		2,117	1,893		1,893
목원대	1,380	1,701	1,555	1,915	1,659	2,081	3,295		3,295	3,360		3,360
용계	982	1,621	916	1,683	1,254	1,825	2,665		2,665	2,875		2,875
대정	2,590	662	2,844	659	2,120	1,396	3,249		3,249	2,782		2,782
원앙	3,033	776	5,101	565	3,471	2,857	3,598		3,598	4,247		4,247
진잠	3,785	3,584	5,302	0	0	5,763	3,785		3,785	3,584		3,584
관저4	1,567	1,879	4,990	2,115	1,838	5,763	3,682		3,682	3,717		3,717
관저	1,798	1,551	5,237	1,757	2,076	5,486	3,555		3,555	3,627		3,627
가수원	2,544	303	7,478	566	2,767	5,805	3,110		3,110	3,070		3,070
정림	994	322	8,150	390	1,183	8,006	1,384		1,384	1,505		1,505
복수	819	706	8,263	1,255	1,171	8,799	1,564	510	2,074	1,472	405	1,877
도마	1,555	1,243	8,575	1,576	1,208	8,715	3,131		3,131	2,451		2,451
유천	1,525	372	9,728	598	2,132	8,347	2,123		2,123	2,504		2,504
유천4	655	672	9,711	436	520	9,881	1,091		1,091	1,192		1,192
서대전	0	9,711	0	9,965	0	9,965	8,824	1,141	9,965	8,400	1,311	9,711
합계	77,459	77,459		77,501	77,501		140,800	14,160	154,960	139,131	15,829	154,960

〈표 계속〉

(단위: 인/일)

지선	중리→회덕			회덕→중리			승차			하차		
	승차	하차	재차	승차	하차	재차	순승차	환승승차	총승차	순하차	환승하차	총하차
중리	7,095	0	7,095	0	6,354	0	7,095	·	7,095	6,354	·	6,354
법동	578	1,906	5,767	1,843	324	6,354	2,421	·	2,421	2,230	·	2,230
동부여성	320	3,894	2,193	3,986	406	4,835	4,306	·	4,306	4,300	·	4,300
읍내	661	1,173	1,681	798	497	1,255	1,459	·	1,459	1,670	·	1,670
연축	15	114	1,582	98	12	954	113	·	113	126	·	126
수자원	9	157	1,434	137	7	868	146	·	146	164	·	164
회덕	0	1,434	0	738	0	738	426	312	738	722	712	1,434
합계	8,678	8,678	·	7,600	7,600	·	15,966	312	16,278	15,566	712	16,278
노선총합	86,137	86,137	·	85,101	85,101	·	156,766	14,472	171,238	154,697	16,541	171,238

제7장
경제적 타당성 분석 및 종합 평가

제1절 편익 산정
제2절 경제성 분석
제3절 종합 평가

제7장 경제적 타당성 분석 및 종합 평가

제1절 편익 산정

〈표 7-1〉 철도 관련 투자사업의 편익항목

구분		세부 항목
직접편익 (사용자 편익)	철도 이용자 편익	- 철도 사용자 및 화물의 통행시간 절감 - 쾌적성, 정시성, 안정성 향상 등
	타 수단 이용자 편익	- 차량운행비용 절감 - 도로-철도 간 전환수요에 의한 통행시간 절감 - 항공/해운의 전환수요에 의한 편익 - 교통사고 감소 - 건널목 개선에 따른 사고/지체 감소
간접편익 (비사용자 편익)		- 환경비용 절감(대기오염, 소음절감) - 지역개발 효과 - 시장권의 확대 - 지역 산업구조 개편 - 고속도로 유지관리비 절감 - 주차수요 감소로 인한 주차공간 기회비용 절감 - 공사 중 교통 혼잡 및 도로 공간 축소로 인한 부(-)의 편익 - 철도부문 사업으로 인한 도로공간 축소에 따른 부(-)의 편익

〈표 7-2〉 도로·철도 부문 사업 시행에 따른 편익항목

구분	편익 항목
공통편익	- 차량운행비용 절감편익 - 통행시간 절감편익 - 교통사고 감소 편익 - 환경비용(공해 및 소음) 절감편익
사업특수편익	- 주차수요 감소로 인한 주차공간 기회비용 절감 편익 - 공사 중 교통혼잡으로 인한 부 의 편익 - 철도부문 사업으로 인한 도로공간 축소에 따른 부 의 편익 - 전철화사업에 따른 환경비용 절감 편익 등

자료: 예비타당성조사 수행 총괄지침, 2019

1. 차량운행비용 절감편익

차량운행비용은 통상 고정비와 변동비로 구분된다. 고정비는 차량의 감가상각비, 보험료 및 제세공과금으로 구성되고, 변동비는 유류비, 엔진오일비, 타이어 마모비, 유지관리비 등으로 구성된다. 이 가운데 제세공과금은 단순한 이전지출로서 경제적 비용에 해당되지 않으며, 보험료는 교통사고의 발생 가능성에 대비한 비용으로서 예비타당성조사에서는 교통사고비용을 별도로 산정하므로 차량운행비용 절감편익에서는 제외한다. 따라서 본 연구의 차량운행비용 산정에는 유류비, 엔진오일비, 타이어 마모비, 유지관리비, 감가상각비만을 고려하는 것을 전제로 한다.

또한 차량운행비용은 주로 차량의 주행성능과 관련된 사항으로 도로여건, 교통여건, 선형·지형 및 주변 환경 등과 밀접한 관계가 있으므로 고속주행이 가능한 고속도로가 일반도로에 비해 효율적이다. 따라서, 고속도로의 연료소비 향상율을 고려하여 일반도로(국도, 지방도)의 차량운행비용 산정시 승용차 125%, 버스 115%, 트럭 120%를 할증하여 분석하였으며, 유료도로 가중치를 제외한 실제 통행속도를 적용하여 산정하였다. 각 분석연도별 차량운행비 절감편익($VOCS$)의 계산은 다음과 같다.

$$VOCS = VOC_{\text{사업미시행}} - VOC_{\text{사업시행}}$$

여기서, $VOC = \sum_{l}\sum_{k=1}^{3}(D_{lk} \times VT_k \times 365)$

D_{lk} = 링크별(l), 차종별(k) 대-km

VT_k = 차종별(k) 해당 링크 주행속도의 km당 차량운행비용

k = 차종(1: 승용차, 2: 버스, 3: 화물차)

〈표 7-3〉 차종별-속도별 차량운행비용(2020년 가격 기준)

(단위: 원/km)

속도	승용차	소형버스	대형버스	소형트럭	중형트럭	대형트럭
10	535.87	725.06	938.03	471.59	743.73	1068.79
20	431.88	565.24	747.52	376.28	570.74	845.39
30	366.02	461.95	613.85	314.13	485.79	713.73
40	313.11	389.94	523.14	271.64	422.15	629.84
50	274.77	343.63	468.29	245.87	386.22	570.36
60	254.06	311.62	436.30	229.46	365.33	539.12
70	239.75	289.27	419.28	220.35	357.86	523.62
80	225.53	272.20	410.78	216.74	361.95	522.09
90	219.00	263.51	409.38	221.33	382.06	549.68
100	217.05	260.65	421.97	235.14	432.37	581.54
110	218.76	262.36	452.09			
102	224.08	276.05	214.89			

주 : 교통부문사업 편익산정 방법론 연구 (한국개발연구원, 2017)에서 제시한 2015년 기준 단가를 소비자 물가지수(105.4)를 이용하여 2020년 기준으로 보정한 값임.

2. 통행시간 절감편익

통행배정 작업의 결과로 산출된 영향권 내 링크의 통행시간과 차종별 통행량의 곱을 이용하여 통행시간 절감편익이 산정된다. 즉, 사업 미시행 시와 사업 시행 시에 수단별로 산출된 총 통행시간에 차종별 통행시간가치를 적용하여 총 통행시간비용을 각각 산출한 후 양자의 차액을 통행시간 절감편익으로 산정한다. 분석연도별 통행시간 절감편익($VOTS$) 계산식은 다음과 같다.

$$VOTS = VOT_{\text{사업미시행}} - VOT_{\text{사업시행}}$$

여기서, $VOT = \sum_{l}\sum_{k=1}^{4}(T_{kl} \times P_k \times Q_{kl} \times 365)$

T_{kl} = 링크 l의 차종별, 인별 통행시간

P_k = 차종별, 인별 시간가치

Q_{kl} = 링크 l의 차종별, 인별 통행량

k = 차종(1: 승용차, 2: 버스, 3: 화물차), 인(4: 철도)

본 연구에서는 전국 지역 간 자료의 재차인원에 업무 및 비업무 통행목적별 비율, 통행시간 가치를 적용하여 통행시간 절감편익을 산정하였다.

〈표 7-4〉 2020년 전국 지역간 통행시간가치 산출

구분	승용차		버스			트럭		철도(1인당)	
	업무	비업무	업무		비업무	업무	비업무	업무	비업무
재차인원 (인)	0.32	1.08	0.43		10.35	1.00	0.00	0.21	0.79
인당시간가치 (원/인·시)	22,502	10,103	16,812 22,502	1인 .43인	5,893	17,001	0	28,140	6,219
시간가치 (원/대·시)	7,201	10,911	26,488		60,993	17,001	0	5,909	4,913
2016년 기준 평균시간가치 (원/대)	18,112		87,481			17,001		9,298	
2020년 기준 평균시간가치 (원/대)	18,909		91,330			17,749		9,707	

주 : 1) 재차인원은 한국교통연구원에서 2020년 배포한 국가교통DB에 부합하는 재차인원을 적용함.
2) 2020년 기준 가치는 2016년 가치에 편익보정지수(소비자물가지수) 104.4%를 적용한 값임.

3. 교통사고비용 절감편익

철도사업이 시행되면 도로에서 철도로 전환된 통행량이 발생하므로 철도사업의 편익은 도로와 철도 이용자의 편익을 같이 고려해야 한다. 즉, 철도사업의 교통사고비용 절감편익은 도로부문과 철도부문의 교통사고비용 절감편익의 합으로 구성된다. 사업 시행 시와 사업 미시행 시의 교통사고 비용의 차액을 이용하여 교통사고 절감편익을 산정한다.

도로부문의 교통사고비용은 통행배정 결과를 이용하여 고속도로, 국도, 지방도로 등 도로 유형별로 주행거리(억 대-㎞)를 산출하고 여기에 도로 유형별 교통사고 건수 및 사상자수와 사상자당 교통사고비용을 곱하여 산출한다.

또한 교통사고비용 절감편익은 교통사고로 인한 사망 및 부상으로 발생하는 인적피해 뿐만 아니라, 차량피해 및 대물피해로 발생하는 물적피해에 대해서도 산정하여야 한다. 이 계산을 위해 비용은 인적 및 물적 사고유형별 사고비용을 참고하고 도로유형별 발생건수는 도로유형별 억 대·km당 교통사고 사상자수 및 발생건수를 참조하였다.

도로부문의 분석연도별 교통사고 절감편익($VACS_{도로}$)의 계산식은 다음과 같다.

$$VACS_{도로} = VAC_{사업미시행} - VAC_{사업시행}$$

여기서, $VAC_{도로} = \sum_{t=1}^{3}\sum_{s=1}^{2}(A_{ts} \times P_s \times VL_t)$

A_{ts} = 도로부문 사고유형별 1억 대-km당 교통사고 사상자 수

P_s = 사고유형별 사고비용

VL_t = 연간 도로유형별 억 대-km

t = 도로유형(1: 고속도로, 2: 일반국도, 3: 지방도)

s = 사고유형(1: 사망, 2: 부상)

〈표 7-5〉 도로유형별 교통사고 발생비율

도로 유형		인적피해(인)		물적피해(건)	
		1억 대-km당 사망자 수	1억 대-km당 부상자 수	1억 대-km당 차량손해 사고건수	1억 대-km당 대물피해 사고건수
고속국도	4차로 이하	0.72	46.88	52.57	51.59
	6차로 이상	0.24	38.08	45.33	45.25
	평균	0.46	42.28	48.82	49.16
일반국도	2차로 이하	4.32	145.60	221.38	222.92
	4차로 이상	1.35	103.09	161.45	162.43
	평균	1.83	110.16	171.44	172.50
지방도		2.59	332.52	566.71	570.20

주: 기타 도로는 제외하였음
자료1: 경찰청, 『2012-2014 교통사고 통계』
자료2: 국토교통부, 『2012-2014 도로교통량통계연보』
자료3: 도로교통공단, 『2012-2014 도로교통 사고비용의 추계와 평가』

〈표 7-6〉 도로부문의 교통사고 비용 원단위(2020년 가격 기준)

(단위: 만 원/인, 만 원/건)

구분	인적피해(인)		물적피해(건)	
	사망	부상	차량손해	대물피해
비용 원단위 (PGS 포함)	76,130	2,008	172	181

주1: 인적피해 비용구성 = 순평균비용(위자료, 장례비, 생산손실비, 의료비 및 기타)+교통경찰비용+보험행정비용+PGS비용
주2: 물적피해 비용구성 = 순평균비용+경찰행정비용+보험행정비용
주3: 부상의 경우에는 PGS 비용 중 가중평균 값을 적용함
자료1: 도로교통공단, 『2014 도로교통 사고비용의 추계와 평가』, 2015
자료2: 한국교통연구원, 『2013년 교통사고비용 추정』, 2016

철도부문도 도로부문과 유사하게 통행배정 결과를 이용하여 억 인-km를 산출한 후 철도 유형별 교통사고 발생비율과 교통사고 비용의 원단위를 곱하여 교통사고 비용을 산출한다.

〈표 7-7〉 철도 유형별 교통사고 발생비율

(단위: 건/억인-km)

도로 유형	인적피해			물적피해
	사망	중상	경상	
고속철도	0.02	0.03	0.04	0.02
광역철도	0.11	0.07	0.10	0.05
일반철도	0.65	0.38	0.21	0.62
도시철도	0.01	0.05	0.13	0.01

주: 도시철도의 경우 자살 및 자살기도 사고 제외
자료1: 한국철도공사 내부자료
자료2: 한국교통연구원 내부자료(문서번호: 미래전략-1588)
자료3: 한국교통연구원, 『철도의 사회·경제적 가치평가 연구』, 2007

〈표 7-8〉 철도부문의 교통사고 비용 원단위(2020년 가격 기준)

(단위: 만 원/인, 만 원/건)

구분	인적피해(인)		물적피해(건)
	사망	부상(중상, 경상))	
비용 원단위 (PGS 포함)	71,188	7,281	25,071

주1: 인적피해 비용구성 = 손실생산비용+의료비용+물적피해비용+행정비용+PGS비용
주2: 물적피해 비용구성 = 물적피해비용+행정비용
자료: 한국교통연구원, 『2013년 교통사고비용 추정』, 2016

각 분석연도의 총 교통사고비용 절감편익($VACS_{철도}$)은 다음 식으로 산정한다.

$$VACS_{철도} = VACS_{도로} + (VAC_{철도사업미시행} - VAC_{철도사업시행})$$

여기서, $VAC = \sum_{t=1}^{4}\sum_{s=1}^{4}(A_{ts} \times P_s \times RP_t)$

A_{ts} = 철도부문 사고유형별 억 인-km당 사고건수

P_s = 사고유형별 사고비용

RP_t = 연간 철도유형별 억 인-km

t = 철도유형(1: 고속철도, 2: 일반철도, 3: 광역철도, 4: 도시철도)

s = 사고유형(1: 사망, 2: 중상, 3: 경상, 4: 대물피해)

4. 환경비용 절감편익

교통부문 사업의 수행으로 인한 환경영향으로는 대기오염, 수질오염, 소음, 진동, 지반침하 식물 및 동물 등 생태계 영향, 경관변화, 지구온난화 등이 있다. 그러나 이러한 다양한 환경적 변화요소에 대해 모든 환경가치를 추정하는 것은 그 영향의 정도 자체를 파악하는 것이 힘든 경우도 있을 뿐만 아니라 설사 엄밀하게 영향을 파악한다고 해도 이를 경제적 가치로 환산하는 것은 보다 많은 불확실성을 내포하고 있다.

따라서 이중에서도 비교적 영향의 정도가 크고 환경영향에 대한 평가 및 가치화가 용이한 대기오염과 소음발생에 초점을 맞추어 환경비용을 추정하였다.

가. 대기오염 절감편익

교통시설사업 시행의 환경비용은 다음의 세 단계로 나누어 추정한다. 첫째 자동차 주행으로 인해 발생하는 오염물질별 배출계수를 산정한다. 둘째, 오염물질 단위당 환경피해비용을 산출한다. 셋째, 사업시행으로 인한 오염원별, 오염물질 배출량의 변화를 산정하고, 이를 오염물질별 환경피해비용 원단위를 곱하여 화폐가치화 한다.

본 연구에서는 예비타당성조사 지침에서 제시하고 있는 차종별·속도별 대기오염 비용을 기준으로 편익을 산출하였다. 대기오염 절감편익은 차량운행비용의 산출 과정과 동일한 방법으로 산출하였다. 각 분석연도의 대기오염비용 절감편익($VOPCS$)은 다음과 같이 표현

된다.

$$VOPCS = VOPC_{\text{사업미시행}} - VOPC_{\text{사업시행}}$$

여기서, $VOPC = \sum_{l}\sum_{k=1}^{3}(D_{lk} \times VT_k \times 365)$

D_{lk} = 링크별(l), 차종별(k) 대-km

VT_k = 차종별(k) 해당 링크 주행속도의 km당 대기오염비용

k = 차종(1: 승용차, 2: 버스, 3: 화물차)

〈표 7-9〉 차종별-속도별 대기오염비용(2020년 가격 기준)

(단위: 원/km)

속도	승용차	버스	소형트럭	중형트럭	대형트럭
10	34.63	169.16	72.56	213.62	831.29
20	23.2	119.41	50.29	155.38	597.31
30	18.45	98.12	40.66	129.13	493.15
40	15.7	85.69	34.99	113.29	430.78
50	13.88	77.32	31.17	102.39	388.05
60	12.55	71.22	28.36	94.28	356.4
70	11.54	66.53	26.19	87.94	331.73
80	10.74	62.77	24.45	82.8	311.78
90	10.08	59.68	23.01	78.52	295.23
100	9.52	57.07	21.8	74.89	281.18

주 : 2015년 기준 단가를 소비자 물가지수(105.4)를 이용하여 2020년 기준으로 보정한 값임.
자료: 교통부문사업 편익산정 방법론 연구 (한국개발연구원, 2017)

나. 소음비용 절감편익

소음 절감편익은 사업시행으로 인한 소음변화량과 단위 소음당 원단위를 곱해서 산정한다. 예비타당성조사 지침에서는 사업 미시행 시와 사업 시행 시의 발생소음도를 고속도로와 일반도로(국도 및 지방도 등) 등 도로 유형별 소음 예측식을 이용하여 산출한다.

단위 소음당 원단위는 유지비용법을 적용하여 단위소음량(1dB) 저감을 위해 필요한 유지관리비용(방음벽 설치비용)으로 환산하여 산출한다. 소음비용은 최대발생 가능한 소음도에 대한 저감비용을 가정한 것이므로 첨두시 교통량에 대한 소음도만 추정한다.

도로소음 예측식은 도로의 수준에 따라 다양한 예측식이 이용되는데, 크게 일반도로(국도 및 지방도 등)와 고속도로에 대한 예측식이 별도로 제시되며 다음과 같다.

〈일반도로의 소음도 예측식(국립환경연구원식)-도로단에서 10m 이상 지역〉

$$L_{eq} = 1.1 \times [20 + 10\log\left(\frac{Q V}{l}\right)] - 9\log\gamma_a + C$$

여기서, L_{eq} : 등가소음도(dB)

Q : 시간당 등가교통량(대/hr)
= 소형차(승용차) 통과대수 + 〈대형차 통과대수(버스 및 트럭)×10〉

V : 평균 차속(km/h)

l : 가상주행 중심선에서 도로단까지의 거리 + 기준거리(계산방식은 표 참조)

r_a : 기준거리에 대한 도로단에서 예측지점까지의 거리비(계산방식은 표 참조)

C : 상수, C는 Q를 교통량(대/hr)이라고 정의할 때,

15,000 〈	Q		이면	C = -5.5
10,000 〈	Q	≤ 15,000	이면	C = -4
5,000 〈	Q	≤ 10,000	이면	C = -2.5
2,000 〈	Q	≤ 5,000	이면	C = -1
	Q	≤ 2,000	이면	C = 0

〈표 7-10〉 일반도로의 소음도 예측식 이격거리 관련 파라미터

(단위: m)

변수	설명 및 계산	적용 수치		비고
		도시부	지방부	
평균 이격거리	음원~수음점 간 거리	27.9	59.0	
도로폭	가상주행중심선~도로단 간 거리	6.1	5.3	도로폭(차로)과 도로특성에 따라 별도 수치 적용 가능
기준거리		10	10	
l	도로폭+기준거리	16.1	15.3	
r_a	(평균 이격거리 - 도로폭) / 기준거리	2.2	5.4	

〈고속도로의 소음예측식-도로공사식〉

$$L_{eq} = PWL + 10\log\left(\frac{1}{4\times d\times s}\right) + \Delta L_i + a_i + ad$$

PWL = $73.4 + [20\log V + 10\log(a_1 + 3.8a_2)]$

a_1 : 소형차 혼입률(승용차 통행비율)

a_2 : 대형차 혼입률(버스 및 트럭 통행비율)

$a_1 + a_2$ = 1

$\Delta L_i,\ a_i,\ ad$: 도로교통 소음도의 보정치로서 '0'으로 처리

평균 이격거리(d) : 음원에서 수음점까지의 거리(m)
(도시부 27.9, 지방부 59.0 적용)

평균 차두간격(s) = $1000 \times V/Q$

V = 차량주행속도(km/h)

Q : 평균 교통량(대/h)

철도사업의 경우 사업시행으로 인한 공로의 소음도 변화와 철도 자체의 소음도 변화를 함께 고려해야 한다. 철도의 소음예측식은 다음 추정식을 적용하여 산출하였다.

〈일반철도의 등가소음도 예측식〉

$$L_{eq} = \overline{L_{\max}} + 10\log(\frac{n \bullet Te}{T}) - 15\log r_s$$

$\overline{L_{\max}}$(dB) : 개별 열차 통과 시의 최고 소음도의 파워 평균치
n : 운행시간당 열차 통과대수
Te : 열차 1대당 최고 소음도 지속시간(초), 또는 열차유효통과시간
T : 운행시간(초, 1시간=3,600초)
r_s : 기준거리에 대한 예측거리의 비

〈표 7-11〉 일반철도의 $\overline{L_{\max}}$ 추정식

종 류	관계식(v = 평균 운행속도)
새마을호	$L_{\max} = 21.76\log v + 47.74$
무궁화, 통일호	$L_{\max} = 19.71\log v + 62.04$
전기 화물열차	$L_{\max} = 19.12\log v + 61.84$
전 철	$L_{\max} = 42.81\log v + 6.96$

〈표 7-12〉 철도의 소음도 예측식 파라미터별 산정방법

종 류	관계식
운행시간당 열차 통과대수(n)	1일 운행횟수/총운영시간
열차 1대당 최고 소음도 지속시간(Te)	0.2×(운행속도/T)
T(초)	60×60=3,600
기준거리에 대한 예측거리의 비(r_s)	일반도로의 r_a비율과 같은 값 적용 (도시부 2.2, 지방부 5.4)

소음가치의 평균 원단위는 유지비용법을 적용하며, 단위 소음량(1dB) 저감을 위해 필요한 소음가치의 평균 원단위는 다음과 같다.

〈표 7-13〉 소음비용의 평균 원단위(2020년 가격 기준)

(단위: 원/dB·m·년)

구분	도 시 부	지 방 부	평균
소음비용의 평균 원단위	4,899	2,114	2,493

주 : 편익보정지수를 이용하여 2018년 자료로 보정

각 분석연도의 소음 절감편익 ($VONCS$)은 다음과 같이 표현된다.

$$VONCS = VONC_{\text{사업미시행}} - VONC_{\text{사업시행}}$$

여기서, $VONC = \sum_i \sum_j (P \times l_{ij} \times L_{ij})$

P : 소음 비용의 원단위

l_{ij} : 대상 노선 연장 길이

L_{ij} : 예측소음도

i : 도로 및 철도 구분

j : 영향권 내 개별 링크

5. 통행신뢰성 향상 편익

가. 통행시간 신뢰성 향상 편익 개요

통행자는 출발시간을 결정할 때 평균통행시간만 뿐만 아니라 통행의 불확실성 또한 감안한다. 즉 통행자는 원하는 시간에 도착하기 위하여 또는 정해진 시간 내에 도착하기 위하여 일부러 실제 통행시간에 일정 시간을 더하여 출발하게 된다. 이러한 통행중의 불확실성 또는 변동성을 통행시간의 신뢰성으로 일컬으며, 교통상황이 안정적일수록 통행시간의 신뢰성은 향상된다. 일반적으로 통행로(right of way)가 완전히 분리되어 있고 사람이나 다른 교통수단에 의한 간섭이 거의 없는 철도는 '정시성이 높다'고 알려져 있다. 즉 정시성(punctuality)의 개념은 큰 틀에서 통행시간 신뢰성에 포함되는 개념으로 볼 수 있는 것이다.

통행시간 신뢰성 향상 편익은 통행시간의 변동성을 측정하고 여기에 통행시간 신뢰성의 가치를 곱하여 산정한다. 통행시간 변동성을 측정하는 방법은 다양하나, 예비타당성조사에서 통행시간 신뢰성은 통행시간의 표준편차로 정의41)하도록 하며, 이를 통행시간 신뢰성 지표로 명명한다. 통행시간 신뢰성 가치는 별도의 SP조사를 통해 추정한 통행시간가치에 대한 비율(RR: Reliability Ratio)을 통행시간가치에 곱하여 산정한다.

나. 통행시간 신뢰성 지표

1) 도로이용자의 통행시간 신뢰성 지표

도로이용자의 통행시간 신뢰성 지표, 즉 통행시간 표준편차는 Kouwenhoven and Warffemius(2016)가 제시한 평균지체(mean delay)에 의한 통행시간 표준편차 추정식을 기반으로 하여 국내 데이터를 통해 추정한 다음의 모형을 적용하도록 한다.

$$\sigma = 0.570 + 0.189MD + 0.598LOG(MD+1) + 0.098L$$

여기서, σ: 도로이용자의 기·종점간 통행시간 표준편차

MD: 기·종점간 '평균통행시간 - 자유통행시간' (mean delay) (분)

L: 기·종점간 통행거리(km)

2) 철도이용자의 통행시간 신뢰성 지표

철도이용자의 통행시간 신뢰성 지표는 선행 연구들을 참고하여 이른 도착(early arrival)을 제외한 지연시간의 표준편차에 기반한 다음의 지표를 활용한다.

$$\frac{\sigma}{L}$$

여기서, σ: 철도차량의 지연시간 표준편차

L: 노선의 운행거리(km)

철도 유형별 통행시간 신뢰성 지표는 다음의 표와 같다. 일반철도의 경우 복선이상의 구간과 단선구간을 구분하여 적용한다.

〈표 7-14〉 철도부문 통행시간 신뢰성 지표

구분	노선	차종	분석 대상 역 구간(운영거리)	지연시간의 표준편차/km	
				산정 결과	적용(평균)
고속철도	경부선	KTX	서울역↔부산역(415.5km)	0.0113	0.0111
	호남선		용산역↔광주송정역(302.7km)	0.0110	
일반철도	경부선	새마을호	서울역↔부산역(441.7km)	0.0110	0.0099
		무궁화호		0.0094	
	호남선	무궁화호	용산역↔목포역(410.9km)	0.0098	
도시/ 광역철도	분당선	-	죽전역↔왕십리역(33.6km)	0.0351	0.0405
	경인선		인천역↔구로역(27.km)	0.0560	
	경의선		서울역↔문산역(46.3km)	0.0277	

자료: 한국개발연구원, 통행시간 신뢰성 향상 편익 산정 연구, 2020
한국개발연구원, 통행시간 신뢰성 향상 편익 산정 연구(II), 2023

〈표 7-15〉 철도부문 통행시간 신뢰성 지표

구분	노선	차종	분석 대상 역 구간(운영거리)	지연시간의 표준편차/km	
				산정 결과	적용(평균)
일반철도	경북선	무궁화	95.0	0.0275	0.0209
단선	영동선	무궁화	192.7	0.0160	

자료: 한국개발연구원, 통행시간 신뢰성 향상 편익 산정 연구, 2020
한국개발연구원, 통행시간 신뢰성 향상 편익 산정 연구(II), 2023

다. 통행시간 신뢰성 가치

통행시간 신뢰성 가치는 통행시간 신뢰성비율(RR: Reliability Ratio)과 통행시간 가치를 통해 산정되었으며, 이는 한국개발연구원(2020)에서 도로이용자의 경우 경로를 선택대안으로, 철도이용자의 경우 수단을 선택대안으로 설정하여 수행한 SP조사의 결과를 통해 추정한 혼합로짓모형에 기반한 추정치이다.

〈표 7-16〉 통행시간 신뢰성 비율(RR)

구분	도로부문		철도부문	
	업무통행	비업무통행	업무통행	비업무통행
신뢰성 비율(RR)	0.36	0.15	0.59	0.45

자료: 한국개발연구원, 통행시간 신뢰성 향상 편익 산정 연구, 2020

통행시간 신뢰성 비율을 통행시간가치에 적용한 전국지역간 자료의 수단별, 차종별 통행시간 신뢰성 가치는 다음과 같다. 수도권 등 대도시권 자료를 활용할 경우 마찬가지 방법으로 통행시간 신뢰성 비율을 적용하도록 한다.

〈표 7-17〉 통행시간 신뢰성 가치 (2020년 기준)

구분	승용차		버스		트럭		철도(1인당)	
	업무	비업무	업무	비업무	업무	비업무	업무	비업무
통행시간가치 (원/대)	7,201	10,911	26,488	60,993	17,001	-	4,725	4,573
2016년 기준 통행시간가치 (원/대)	18,112		87,481		17,001		9,298	
2019년 기준 통행시간가치 (원/대)	18,909		91,330		17,749		9,707	
통행시간 신뢰성가치 (원/대시)	2,592	1,637	9,536	9,149	6,120	-	2,788	2,058
2016년 기준 통행시간 신뢰성가치 (원/대)	4,229		18,685		6,120		4,846	
2019년 기준 통행시간 신뢰성가치 (원/대)	4,415		19,507		6,389		5,059	

주: 2020년 기준 가치는 2016년 가치에 편익보정지수(소비자물가지수) 104.4%를 적용한 값임.
자료: 한국개발연구원, 통행시간 신뢰성 향상 편익 산정 연구 , 2020
한국개발연구원, 통행시간 신뢰성 향상 편익 산정 연구(Ⅱ) , 2023

한편 철도부문 사업에서 수단전환 통행자들의 통행시간 신뢰성 가치를 1인당 가치로 환산하여 적용할 경우, 상기의 대당 통행시간 신뢰성가치를 재차인원으로 나눈값을 적용한다.

〈표 7-18〉 수단별 인당 통행시간 신뢰성 가치 (2020년 기준)

구분	승용차		버스		철도(1인당)	
	업무	비업무	업무	비업무	업무	비업무
2020년 기준 대당 통행시간 신뢰성가치 (원/대)	4,782		21,126		5,479	
재차인원(인/대)	1.40		10.78		1.0	
2020년 기준 인당 통행시간 신뢰성가치 (원/인)	3,885		1,960		5,479	

다. 통행시간 신뢰성 향상 편익 산정

1) 도로부문 사업의 통행시간 신뢰성 향상 편익 산정

앞서 제시한 도로부문의 통행시간 신뢰성지표 추정모형은 경로기반 자료를 활용한 결과이다. 따라서 논리적 완결성을 기하기 위해서는 실제 네트워크에서 신뢰성 지표를 산정하는 과정 역시 경로기반(기종점기반)으로 추정해야 할 것이다. 다만 실무적으로 기종점기반의 신뢰성지표를 추정하기 위해서는 편익산정 영향권에 대해 완전히 닫혀진 네트워크가 구축되어야 한다. 이를 위해서는 영향권에 한정한 Sub-area를 설정하고 영향권 내부와 외부의 경계지점에 counting station을 설정하여 외부존으로 처리하는 이른바, sub-area 분석이 필요하다. 그러나 이와 같은 방법론은 도로사업의 경우에 한해 유용한 방법으로 철도사업의 경우 실무적으로 쉽지 않은 동시에, 분석도구의 성능향상 등으로 현재에는 널리 사용되는 방법은 아니다. 따라서 실무적으로는 각 개별링크 기반으로 본 연구에서 추정한 모형식을 적용할 수 있는 적절한 방안을 강구할 필요가 있다. 다행히도 도로부문 사업에서 사업 시행시와 미시행시 각각의 수단통행량은 고정되는 것이 일반적이므로, 각각의 기종점간 경로의 수는 통행량으로 동일하게 되며, 따라서 편익을 산정함에 있어 사업 시행시와 미시행시의 상수항은 같은 값을 갖게 되어 결국 소거된다.

도로부문 사업에서 통행시간 신뢰성 향상 편익은 상수항을 제거한 통행시간 신뢰성지표 모형과 통행시간 신뢰성 가치를 통해 다음과 같이 산정한다.

$$VOTRS = VOTR_{\text{사업미시행}} - VOTR_{\text{사업시행}}$$

여기서, $VOTR = \sum_a \sum_k (x_{ak} \times \sigma_a \times VOR_k) \times 365$

$\sigma_a = 0.189 MD_a + 0.598 LOG(MD_a + 1) + 0.098 L_a$

x_{ak}: 링크 a를 통과하는 차종 k의 교통량

σ_a: 링크 a의 통행시간 신뢰성 지표 (통행시간 표준편차)

VOR_k: 차종 k의 대당 통행시간 신뢰성 가치

k: 차종 (승용차, 버스, 화물차 등)

MD_a: 링크 a의 평균통행시간 - 초기통행시간

L_a: 링크 a의 연장

2) 철도부문 사업의 통행시간 신뢰성 향상 편익 산정

철도부문 사업의 통행시간 신뢰성 향상 편익은 공로편익과 철도편익을 각각 산정하여 합산한다. 철도수단의 편익산정식은 아래와 같다.

$$VOTRS = VOTR_{\text{사업미시행}} - VOTR_{\text{사업시행}}$$

여기서, $VOTR = \left[\sum_k (PKT_k \times R_k \times VOR_R)\right] \times 365$

PKT_k: 철도 차종 k의 총수송량 (인-km)

R_k: 철도 차종 k의 km 당 평균 지연시간 표준편차 (분/km)

VOR_R: 철도수단의 인당 통행시간 신뢰성 가치

k: 철도차종 (고속철도, 일반철도, 도시 및 광역철도)

〈표 7-19〉 철도부문 차종별 통행시간 신뢰성 지표

구분	고속철도	일반철도		도시 및 광역철도
		단선	복선	
지연시간의 km당 표준편차 (분/km)	0.0111	0.0209	0.0099	0.0405

한편, 철도부문 사업에서 도로수단의 통행시간 신뢰성 편익은 앞서 제시한 도로부문 사업의 산정식과 다른 구조를 갖는다. 전술하였듯이 도로부문의 경우 사업 시행 여부와 관계없이 총통행량은 고정되므로, 통행시간 신뢰성지표의 상수항이 소거될 수 있는 반면, 철도부문 사업의 경우 사업 시행시 수단전환자를 고려하게 되므로 도로이용자의 총통행량은 통상 감소하게 된다. 이 경우 수단을 전환하지 않는 통행자는 사업 미시행시와 시행시의 상수항이 소거되나 도로에서 철도로 수단을 전환하는 통행자는 상수항을 고려해 주어야 한다. 철도부문 사업에서 도로수단에 대한 통행시간 신뢰성 편익은 다음과 같이 산정한다.

$$VOTRS = VOTR_{사업미시행} - VOTR_{사업시행}$$

여기서,

$$VOTR_{사업미시행} = \left[\sum_a \sum_k (x_{ak} \times \sigma_a \times VOR_k) + 0.57 \sum_k (T_k \times VOR_k')\right] \times 365$$

$$VOTR_{사업시행} = \sum_a \sum_k (x_{ak} \times \sigma_a \times VOR_k) \times 365$$

$\sigma_a = 0.189MD_a + 0.598LOG(MD_a + 1) + 0.098L_a$

x_{ak}: 링크 a를 통과하는 차종 k의 교통량

σ_a: 링크 a의 통행시간 신뢰성 지표 (통행시간 표준편차)

VOR_k: 차종 k의 대당 통행시간 신뢰성 가치

VOR_k': 차종 k의 인당 통행시간 신뢰성 가치

T_k: 사업 시행으로 인해 철도로 전환되는 수단 k의 통행량 (인)

k: 차종 (승용차, 버스, 화물차 등)

MD_a: 링크 a의 평균통행시간 - 초기통행시간

L_a: 링크 a의 연장

6. 주차공간 기회비용 절감편익

가. 주차공간 기회비용 절감편익의 개요

주차공간 기회비용 절감편익은 철도사업의 시행에 따라 승용차 등의 자동차에서 철도로의 수단 전환이 이루어지고, 이로 인해 발생하는 비주거지역의 주차장 건설 및 유지에 소요되는 자원에 대한 기회비용을 의미한다.

주차공간 기회비용 절감편익은 승용차 주차행위가 실제 발생할 가능성이 높은 도시부 철도(광역 및 도시철도, 경전철)에 국한하여 산정하는 것을 원칙으로 한다.

나. 주차공간 기회비용 절감편익의 주요 가정

주차공간 기회비용 절감편익의 주요 가정은 다음과 같다.

첫째, 도시철도 및 경전철의 이용이 증가하더라도 승용차 보유율은 감소하지 않으며, 따라서 주거지의 주차장 공급에는 영향을 미치지 않는다. 둘째, 자가용승용차를 출근, 업무, 쇼핑

목적으로 이용하는 통행만이 주차장 수요에 영향을 미친다.

주차에 따른 기회비용을 정확히 산정하는 것이 어렵기 때문에 주차요금에 주차장 건설을 위한 토지, 건설, 운영비용이 반영되어 있다고 가정하여, 주차요금의 절감액을 주차비용 절감 편익으로 간주하며, 주차요금은 해당지역의 최신 자료를 수집하여 반영하되, 반영한 자료의 출처에 대해서는 보고서에 상세히 명시한다.

다. 주차공간 기회비용 절감편익 산정

주차비용 절감편익 산정을 위한 목적통행 O/D 비율은 각 분석연도의 총목적통행 O/D를 이용하여 출근, 업무, 쇼핑 목적통행 O/D 합계의 비율로 산정한다. 주차요금은 사업노선을 이용하는 O/D 분포에서 도착지 통행량이 가장 많은 지역의 가격을 적용하도록 한다.

$$VOPCS = VOPC_{\text{사업 미시행}} - VOPC_{\text{사업 시행}}$$

여기서, $VOPC = \frac{1}{2}\sum_{ij}\sum_{y}(D_{ij}^{y} \times p \times \alpha_{o}^{ky})$

i = 통행의 기점

j = 통행의 종점

y = 분석기간 중 특정 연도

D_{ij}^{y} = 기종점(i,j) 간 y년도의 승용차 통행량(대/일)

p = 목적통행 O/D비율

α_{o}^{ky} = y년도의 1대당 주차요금(원/대 • 년)

7. 편익 산정 결과

〈표 7-20〉 도시철도 3호선 편익 산정 결과

(단위: 억 원)

구분	통행시간 절감편익	운행비용 절감편익	교통사고 절감편익	환경비용 절감편익	통행신뢰성 향상편익	주차비용 절감편익	합계
2035년	267.46	174.76	25.89	30.92	16.31	3.32	518.67
2040년	264.60	174.02	24.89	30.72	15.81	3.23	513.26
2045년	258.83	173.59	24.41	29.82	15.28	3.14	505.06
2050년	253.36	172.65	23.57	29.20	15.10	3.01	496.89

〈표 7-21〉 도시철도 4호선 편익 산정 결과

(단위: 억 원)

구분	통행시간 절감편익	운행비용 절감편익	교통사고 절감편익	환경비용 절감편익	통행신뢰성 향상편익	주차비용 절감편익	합계
2035년	227.34	152.38	23.63	30.50	14.07	2.76	450.68
2040년	223.11	148.04	23.62	28.63	13.46	2.67	439.54
2045년	221.79	144.84	23.56	28.20	12.77	2.56	433.72
2050년	217.64	140.27	23.52	27.66	12.07	2.45	423.61

〈표 7-22〉 도시철도 5호선 편익 산정 결과

(단위: 억 원)

구분	통행시간 절감편익	운행비용 절감편익	교통사고 절감편익	환경비용 절감편익	통행신뢰성 향상편익	주차비용 절감편익	합계
2035년	146.03	105.75	17.29	22.75	9.63	1.85	303.29
2040년	142.86	95.04	16.24	21.20	8.17	1.80	285.32
2045년	137.91	91.01	15.75	20.91	7.58	1.74	274.91
2050년	132.13	87.35	15.07	20.62	7.44	1.66	264.27

〈표 7-23〉 도시철도 2호선 교촌지선 편익 산정 결과

(단위: 억 원)

구분	통행시간 절감편익	운행비용 절감편익	교통사고 절감편익	환경비용 절감편익	통행신뢰성 향상편익	주차비용 절감편익	합계
2035년	13.52	8.80	1.55	1.81	0.80	0.07	26.55
2040년	13.22	8.74	1.45	1.78	0.76	0.05	25.99
2045년	12.73	8.06	1.39	1.56	0.72	0.05	24.50
2050년	12.00	8.01	1.34	1.46	0.67	0.05	23.52

〈표 7-24〉 도시철도 2호선 회덕지선 편익 산정 결과

(단위: 억 원)

구분	통행시간 절감편익	운행비용 절감편익	교통사고 절감편익	환경비용 절감편익	통행신뢰성 향상편익	주차비용 절감편익	합계
2035년	16.02	10.29	1.72	2.19	0.96	0.13	31.31
2040년	15.66	9.72	1.63	1.87	0.91	0.10	29.89
2045년	13.33	8.92	1.48	1.72	0.77	0.09	26.32
2050년	12.58	8.32	1.39	1.65	0.70	0.09	24.73

제2절 경제성 분석

경제성 분석은 공공투자사업의 경제적 효율성과 타당성을 사업 착수 이전에 검토하여, 투자재원의 투자 적합성을 판단하는데 반드시 필요한 과정이다.

이러한 경제성 분석의 방법으로는 비용・편익분석(Cost Benefit Analysis), 비용・효과분석(Cost Effectiveness Analysis), 대차대조표 접근법(Balance Sheet Approach) 등이 있으며, 가장 일반적으로 비용 편익분석이 이용되고 있으며 '교통시설 투자평가지침(제7차 개정), 2022'에서도 경제적 타당성 평가를 위한 분석지표로 순현재가치(Net Present Value), 편익・비용비(Benefit Cost Ratio), 내부수익률(Internal Rate of Return)을 제시하고 있으므로 본 분석에서도 이를 준용한다.

1. 편익/비용비(B/C)

일정한 할인율을 적용하여 현재가치화한 비용과 편익을 산출한 후, 비용에 대한 편익비율을 적용하여 사업의 경제적 타당성을 판단하는 방법이며, 일반적으로 어떤 사업에 대한 B/C 비율을 분석한 결과 값이 1보다 크면 그 사업은 경제적 타당성이 있다고 판단할 수 있다.

$$\text{편익/비용비율}(B/C) = \sum_{t=0}^{n} \frac{B_t}{(1+r)^t} \Big/ \sum_{t=0}^{n} \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

B : t시점의 편익
C : t시점의 비용
r : 할인율
n : 교통사업의 내구연도(분석기간)

2. 순현재가치(Net Present Value: NPV)

또 다른 기준으로는 순현재가치(Net Present Value: NPV)를 들 수 있다. 순현재가치란 사업에 수반된 모든 비용과 편익을 기준연도의 현재가치로 할인하여 총편익에서 총비용을 제한 값이며 순현재가치 ≥ 0 이면 경제성이 있다는 의미로 해석할 수 있다.

$$\text{순현재가치}(NPV) = \sum_{t=0}^{n} \frac{B_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^{n} \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

3. 내부수익률(Internal Rate of Return: IRR)

내부수익률(Internal Rate of Return: IRR)을 구하는 작업도 수행하여야 한다. 내부수익률은 편익과 비용의 현재가치로 환산된 값이 같아지는 할인율 r을 구하여 사회적 할인율과 비교함으로서 경제성 여부를 판단하는 방법이다. 일반적으로 내부수익률이 사회적 할인율보다 크면 경제성이 있다고 판단한다.

$$\text{내부수익률}(IRR) : \sum_{t=0}^{n} \frac{B_t}{(1+R)^t} = \sum_{t=0}^{n} \frac{C_t}{(1+R)^t}$$

경제성 분석은 분석을 시행하는 시점의 전년도를 평가의 기준연도로 정의하여 편익과 비용을 추정하는 것이 일반적이다. 따라서 본 분석에서는 기준연도를 2020년으로 설정하여 편익과 비용을 추정하였다.

4. 경제성 분석 기간

본 조사에서는 철도시설의 내구연한을 고려한 40년을 경제성 분석 기간으로 설정하여 경제성 분석을 수행하였다. 경제성 분석을 위한 사회적 실질 할인율은 운영개시 이후 30년 동안은 4.5%, 이후 기간은 3.5%를 적용하였다. 교통 수요의 예측 결과가 분석연도에만 산출되므로 실제 교통수요예측 결과가 산출되지 않는 중간연도에 대해서는 보간법을 이용하여 값을 산출하였다. 최종분석연도인 2050년 이후 편익은 2050년과 동일한 것으로 가정하였다.

마. 경제성 타당성 분석 결과

〈표 7-25〉 경제적 타당성 분석 결과

노선	총할인비용 (억 원)	총할인편익 (억 원)	B/C	NPV (억 원)	IRR (%)
3호선	9,291	5,786	0.623	-3,505	-0.91%
4호선	6,234	4,957	0.795	-1,277	1.90%
5호선	4,296	3,188	0.742	-1,107	1.03%
교촌지선	360	306	0.849	-54	1.62%
회덕지선	407	338	0.831	-69	0.72%

〈표 7-26〉 도시철도 3호선 경제성 분석

(단위 : 억 원)

구분	공사비	기본설계	실시설계	조사측량비	감리비	시설부대비	SE비용	시운전비	용지비	예비비	차량구입비	운영비	대체투자비	비용합계	통행시간편익	운행비용편익	교통사고편익	환경비용편익	통행신뢰편익	주차비용편익	편익합계	할인비용	할인편익
2025	0	74	0	19	0	0	0	0	0	9	0			102							0	82	0
2026	0	0	149	37	0	0	0	0	0	19	0			205							0	157	0
2027	559	0	0	0	14	1	9	0	55	64	0			703							0	516	0
2028	1119	0	0	0	28	2	18			117	0			1284							0	903	0
2029	1678	0	0	0	42	3	27	0	129	188	384			2452							0	1650	0
2030	1678	0	0	0	42	3	27	0	0	175	384			2309							0	1487	0
2031	559	0	0	0	14	1	9	27	0	61	384			1055							0	650	0
2032												266		266	268	175	26	31	16	3	521	157	307
2033												266		266	268	175	26	31	16	3	520	150	293
2034												266		266	268	175	26	31	16	3	519	144	280
2035												266		266	267	175	26	31	16	3	519	138	268
2036												266	85	352	267	175	26	31	16	3	518	174	256
2037												266		266	266	174	25	31	16	3	517	126	244
2038												266		266	266	174	25	31	16	3	515	120	233
2039												266		266	265	174	25	31	16	3	514	115	223
2040												266		266	265	174	25	31	16	3	513	110	213
2041												266	85	352	263	174	25	31	16	3	512	140	203
2042												266		266	262	174	25	30	16	3	510	101	194
2043												266		266	261	174	25	30	15	3	508	97	185
2044												266		266	260	174	25	30	15	3	507	93	176
2045												266		266	259	174	24	30	15	3	505	89	168
2046												266	85	352	258	173	24	30	15	3	503	112	160
2047												266		266	257	173	24	30	15	3	502	81	153
2048												266		266	256	173	24	29	15	3	500	78	146
2049												266		266	254	173	24	29	15	3	499	74	139
2050												266		266	253	173	24	29	15	3	497	71	133
2051												266	2029	2295	253	173	24	29	15	3	497	586	127
2052												266		266	253	173	24	29	15	3	497	65	121
2053												266		266	253	173	24	29	15	3	497	62	116
2054												266		266	253	173	24	29	15	3	497	60	111
2055												266		266	253	173	24	29	15	3	497	57	106
2056												266	1140	1406	253	173	24	29	15	3	497	288	102
2057												266		266	253	173	24	29	15	3	497	52	97
2058												266		266	253	173	24	29	15	3	497	50	93
2059												266		266	253	173	24	29	15	3	497	48	89
2060												266		266	253	173	24	29	15	3	497	46	85
2061												266	85	352	253	173	24	29	15	3	497	58	82
2062												266		266	253	173	24	29	15	3	497	42	79
2063												266		266	253	173	24	29	15	3	497	41	76
2064												266		266	253	173	24	29	15	3	497	39	74
2065												266		266	253	173	24	29	15	3	497	38	71
2066												266	85	352	253	173	24	29	15	3	497	49	69
2067												266		266	253	173	24	29	15	3	497	36	67
2068												266		266	253	173	24	29	15	3	497	34	64
2069												266		266	253	173	24	29	15	3	497	33	62
2070												266		266	253	173	24	29	15	3	497	32	60
2071												266	-610	-344	253	173	24	29	15	3	497	-40	58
합계	5594	74	149	56	141	9	91	27	185	633	1151	10644	2986	21740	10841	7283	1022	1251	649	131	20133	9291	5786

〈표 7-27〉 도시철도 4호선 경제성 분석

(단위 : 억 원)

구분	공사비	기본설계	실시설계	조사측량비	감리비	시설부대비	SE비용	시운전비	용지비	예비비	차량구입비	운영비	대체투자비	비용합계	통행시간편익	운행비용편익	교통사고편익	환경비용편익	통행신뢰편익	주차비용편익	편익합계	할인비용	할인편익
2025	0	52	0	13	0	0	0	0	0	7	0			72							0	57	0
2026	0	0	103	25	0	0	0	0	0	13	0			141							0	108	0
2027	383	0	0	0	11	1	6	0	16	42	0			459							0	337	0
2028	766	0	0	0	22	1	13			80	0			882							0	620	0
2029	1149	0	0	0	33	2	19	0	37	124	256			1620							0	1090	0
2030	1149	0	0	0	33	2	19	0	0	120	256			1579							0	1017	0
2031	383	0	0	0	11	1	6	17	0	42	256			716							0	441	0
2032												175		175	224	148	23	30	14	3	442	103	261
2033												175		175	225	149	23	30	14	3	445	99	251
2034												175		175	226	151	24	30	14	3	448	94	242
2035												175		175	227	152	24	30	14	3	451	90	233
2036												175	57	232	226	152	24	30	14	3	448	115	222
2037												175		175	226	151	24	30	14	3	446	83	211
2038												175		175	225	150	24	29	14	3	444	79	201
2039												175		175	224	149	24	29	14	3	442	76	191
2040												175		175	223	148	24	29	13	3	440	73	182
2041												175	57	232	223	147	24	29	13	3	438	92	174
2042												175		175	223	147	24	28	13	3	437	66	166
2043												175		175	222	146	24	28	13	3	436	64	158
2044												175		175	222	145	24	28	13	3	435	61	151
2045												175		175	222	145	24	28	13	3	434	58	144
2046												175	57	232	221	144	24	28	13	3	432	74	137
2047												175		175	220	143	24	28	12	3	430	53	131
2048												175		175	219	142	24	28	12	2	428	51	125
2049												175		175	218	141	24	28	12	2	426	49	119
2050												175		175	218	140	24	28	12	2	424	47	113
2051												175	1433	1608	218	140	24	28	12	2	424	411	108
2052												175		175	218	140	24	28	12	2	424	43	104
2053												175		175	218	140	24	28	12	2	424	41	99
2054												175		175	218	140	24	28	12	2	424	39	95
2055												175		175	218	140	24	28	12	2	424	37	91
2056												175	760	935	218	140	24	28	12	2	424	192	87
2057												175		175	218	140	24	28	12	2	424	34	83
2058												175		175	218	140	24	28	12	2	424	33	80
2059												175		175	218	140	24	28	12	2	424	31	76
2060												175		175	218	140	24	28	12	2	424	30	73
2061												175	57	232	218	140	24	28	12	2	424	38	70
2062												175		175	218	140	24	28	12	2	424	28	67
2063												175		175	218	140	24	28	12	2	424	27	65
2064												175		175	218	140	24	28	12	2	424	26	63
2065												175		175	218	140	24	28	12	2	424	25	61
2066												175	57	232	218	140	24	28	12	2	424	32	59
2067												175		175	218	140	24	28	12	2	424	23	57
2068												175		175	218	140	24	28	12	2	424	23	55
2069												175		175	218	140	24	28	12	2	424	22	53
2070												175		175	218	140	24	28	12	2	424	21	51
2071												175	-348	-173	218	140	24	28	12	2	424	-20	49
합계	3829	52	103	38	111	7	64	17	53	427	767	6997	2130	14596	9251	6028	988	1191	531	107	17220	6234	4957

〈표 7-28〉 도시철도 5호선 경제성 분석

(단위 : 억 원)

구분	공사비	기본설계	실시설계	조사측량비	감리비	시설부대비	SE비용	시운전비	용지비	예비비	차량구입비	운영비	대체투자비	비용합계	통행시간편익	운행비용편익	교통사고편익	환경비용편익	통행신뢰편익	주차비용편익	편익합계	할인비용	할인편익
2025	0	36	0	9	0	0	0	0	0	4	0			49							0	39	0
2026	0	0	70	17	0	0	0	0	0	9	0			96							0	74	0
2027	258	0	0	0	8	1	4	0	13	28	0			313							0	230	0
2028	516	0	0	0	17	1	9			54	0			597							0	420	0
2029	774	0	0	0	25	2	13	0	30	84	201			1130							0	760	0
2030	774	0	0	0	25	2	13	0	0	81	201			1097	142	96	17	22	8	2	0	706	0
2031	258	0	0	0	8	1	4	12	0	28	201			513	143	98	17	22	9	2	0	316	0
2032												117		117	144	100	17	22	9	2	294	69	173
2033												117		117	144	102	17	22	9	2	297	66	168
2034												117		117	145	104	17	23	9	2	300	63	162
2035												117		117	146	106	17	23	10	2	303	61	157
2036												117	45	162	145	104	17	22	9	2	300	80	148
2037												117		117	145	101	17	22	9	2	296	56	140
2038												117		117	144	99	17	22	9	2	293	53	132
2039												117		117	143	97	16	22	8	2	289	51	125
2040												117		117	143	95	16	21	8	2	285	49	118
2041												117	45	162	142	94	16	21	8	2	283	64	112
2042												117		117	141	93	16	21	8	2	281	45	107
2043												117		117	140	93	16	21	8	2	279	43	101
2044												117		117	139	92	16	21	8	2	277	41	96
2045												117		117	138	91	16	21	8	2	275	39	91
2046												117	45	162	137	90	16	21	8	2	273	52	87
2047												117		117	136	90	15	21	8	2	271	36	82
2048												117		117	134	89	15	21	7	2	269	34	78
2049												117		117	133	88	15	21	7	2	266	33	74
2050												117		117	132	87	15	21	7	2	264	31	71
2051												117	992	1109	132	87	15	21	7	2	264	283	68
2052												117		117	132	87	15	21	7	2	264	29	65
2053												117		117	132	87	15	21	7	2	264	27	62
2054												117		117	132	87	15	21	7	2	264	26	59
2055												117		117	132	87	15	21	7	2	264	25	57
2056												117	597	714	132	87	15	21	7	2	264	146	54
2057												117		117	132	87	15	21	7	2	264	23	52
2058												117		117	132	87	15	21	7	2	264	22	50
2059												117		117	132	87	15	21	7	2	264	21	47
2060												117		117	132	87	15	21	7	2	264	20	45
2061												117	45	162	132	87	15	21	7	2	264	27	43
2062												117		117	132	87	15	21	7	2	264	19	42
2063												117		117	132	87	15	21	7	2	264	18	41
2064												117		117	132	87	15	21	7	2	264	17	39
2065												117		117	132	87	15	21	7	2	264	17	38
2066												117	45	162	132	87	15	21	7	2	264	22	37
2067												117		117	132	87	15	21	7	2	264	16	35
2068												117		117	132	87	15	21	7	2	264	15	34
2069												117		117	132	87	15	21	7	2	264	15	33
2070												117		117	132	87	15	21	7	2	264	14	32
2071												117	-275	-157	132	87	15	21	7	2	264	-18	31
합계	2580	36	70	26	84	5	45	12	43	290	603	4696	1538	10028	5732	3845	660	884	331	72	10945	4296	3188

〈표 7-29〉 도시철도 2호선 교촌지선 경제성 분석

(단위 : 억 원)

구분	공사비	기본설계	실시설계	조사측량비	감리비	시설부대비	SE비용	시운전비	용지비	예비비	차량구입비	운영비	대체투자비	비용합계	통행시간편익	운행비용편익	교통사고편익	환경비용편익	통행신뢰편익	주차비용편익	편익합계	할인비용	할인편익
2026	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0			3							0	2	0
2027	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0			5							0	4	0
2028	64	0	0	0	6	0	1	0	4	7	27			110							0	77	0
2029	64	0	0	0	6	0	1	1	0	7	27			107							0	72	0
2030												14		14	12	8	1	1	1	0	22	9	14
2031												14		14	12	8	1	1	1	0	23	9	14
2032												14		14	12	8	1	1	1	0	24	8	14
2033												14		14	13	8	1	2	1	0	25	8	14
2034												14	4	18	13	9	1	2	1	0	26	10	14
2035												14		14	14	9	2	2	1	0	27	7	14
2036												14		14	13	9	2	2	1	0	26	7	13
2037												14		14	13	9	2	2	1	0	26	7	12
2038												14		14	13	9	1	2	1	0	26	6	12
2039												14	4	18	13	9	1	2	1	0	26	8	11
2040												14		14	13	9	1	2	1	0	26	6	11
2041												14		14	13	9	1	2	1	0	26	6	10
2042												14		14	13	8	1	2	1	0	25	5	10
2043												14		14	13	8	1	2	1	0	25	5	9
2044												14	4	18	13	8	1	2	1	0	25	6	9
2045												14		14	13	8	1	2	1	0	25	5	8
2046												14		14	13	8	1	2	1	0	24	4	8
2047												14		14	12	8	1	2	1	0	24	4	7
2048												14		14	12	8	1	1	1	0	24	4	7
2049												14	50	64	12	8	1	1	1	0	24	18	7
2050												14		14	12	8	1	1	1	0	24	4	6
2051												14		14	12	8	1	1	1	0	24	4	6
2052												14		14	12	8	1	1	1	0	24	3	6
2053												14		14	12	8	1	1	1	0	24	3	6
2054												14	54	68	12	8	1	1	1	0	24	15	5
2055												14		14	12	8	1	1	1	0	24	3	5
2056												14		14	12	8	1	1	1	0	24	3	5
2057												14		14	12	8	1	1	1	0	24	3	5
2058												14		14	12	8	1	1	1	0	24	3	4
2059												14	4	18	12	8	1	1	1	0	24	3	4
2060												14		14	12	8	1	1	1	0	24	2	4
2061												14		14	12	8	1	1	1	0	24	2	4
2062												14		14	12	8	1	1	1	0	24	2	4
2063												14		14	12	8	1	1	1	0	24	2	4
2064												14	4	18	12	8	1	1	1	0	24	3	4
2065												14		14	12	8	1	1	1	0	24	2	3
2066												14		14	12	8	1	1	1	0	24	2	3
2067												14		14	12	8	1	1	1	0	24	2	3
2068												14		14	12	8	1	1	1	0	24	2	3
2069												14	−25	−11	12	8	1	1	1	0	24	−1	3
합계	129	2	4	1	11	0	2	1	4	15	55	562	100	887	496	327	55	61	28	2	970	360	306

〈표 7-30〉 도시철도 2호선 회덕지선 경제성 분석

(단위 : 억 원)

구분	공사비	기본설계	실시설계	조사측량비	감리비	시설부대비	SE비용	시운전비	용지비	예비비	차량구입비	운영비	대체투자비	비용합계	통행시간편익	운행비용편익	교통사고편익	환경비용편익	통행신뢰편익	주차비용편익	편익합계	할인비용	할인편익
2026	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0				4							0	3	0
2027	0	0	6	1	0	0	0	0	0	1				8							0	6	0
2028	94	0	0	0	7	0	1	0	0	10				113							0	79	0
2029	94	0	0	0	7	0	1	1	0	10				114							0	77	0
2030												18		18	13	8	1	1	1	0	24	12	16
2031												18		18	13	9	1	2	1	0	26	11	16
2032												18		18	14	9	2	2	1	0	27	11	16
2033												18		18	15	9	2	2	1	0	29	10	16
2034												18	0	18	15	10	2	2	1	0	30	10	16
2035												18		18	16	10	2	2	1	0	31	9	16
2036												18		18	16	10	2	2	1	0	31	9	15
2037												18		18	16	10	2	2	1	0	31	9	15
2038												18		18	16	10	2	2	1	0	30	8	14
2039												18	0	18	16	10	2	2	1	0	30	8	13
2040												18		18	16	10	2	2	1	0	30	7	12
2041												18		18	15	10	2	2	1	0	29	7	12
2042												18		18	15	9	2	2	1	0	28	7	11
2043												18		18	14	9	2	2	1	0	28	7	10
2044												18	0	18	14	9	2	2	1	0	27	6	9
2045												18		18	13	9	1	2	1	0	26	6	9
2046												18		18	13	9	1	2	1	0	26	6	8
2047												18		18	13	9	1	2	1	0	26	6	8
2048												18		18	13	9	1	2	1	0	25	5	7
2049												18	61	79	13	8	1	2	1	0	25	22	7
2050												18		18	13	8	1	2	1	0	25	5	7
2051												18		18	13	8	1	2	1	0	25	5	6
2052												18		18	13	8	1	2	1	0	25	4	6
2053												18		18	13	8	1	2	1	0	25	4	6
2054												18	0	18	13	8	1	2	1	0	25	4	6
2055												18		18	13	8	1	2	1	0	25	4	5
2056												18		18	13	8	1	2	1	0	25	4	5
2057												18		18	13	8	1	2	1	0	25	4	5
2058												18		18	13	8	1	2	1	0	25	3	5
2059												18	0	18	13	8	1	2	1	0	25	3	4
2060												18		18	13	8	1	2	1	0	25	3	4
2061												18		18	13	8	1	2	1	0	25	3	4
2062												18		18	13	8	1	2	1	0	25	3	4
2063												18		18	13	8	1	2	1	0	25	3	4
2064												18	0	18	13	8	1	2	1	0	25	3	4
2065												18		18	13	8	1	2	1	0	25	3	4
2066												18		18	13	8	1	2	1	0	25	3	3
2067												18		18	13	8	1	2	1	0	25	2	3
2068												18		18	13	8	1	2	1	0	25	2	3
2069												18	0	18	13	8	1	2	1	0	25	2	3
합계	187	3	6	2	14	0	3	1	0	22	0	723	61	1022	540	352	59	69	31	4	1055	407	338

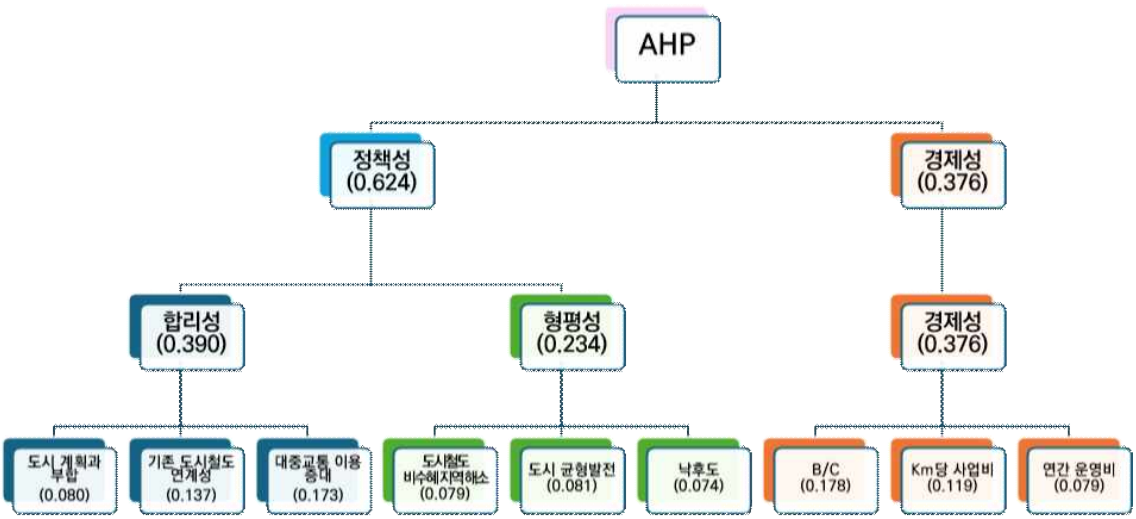
제3절 종합 평가

1. 개요

도시철도망 구축계획의 대상 노선으로 선정되기 위해서는 경제성 분석결과 B/C가 0.7 이상이거나 AHP 값이 0.5 이상을 만족해야 한다. 「도시철도망 구축계획 및 노선별 도시철도 기본계획 수립지침」에서는 도시철도망의 노선별 투자우선순위 분석 및 종합평가의 방법으로 경제적 타당성 분석 결과 등의 효율성 외에 화폐가치로 환산이 곤란한 형평성, 기타사항 등의 간접효과를 종합적으로 고려하여 판단하도록 제시하고 있다.

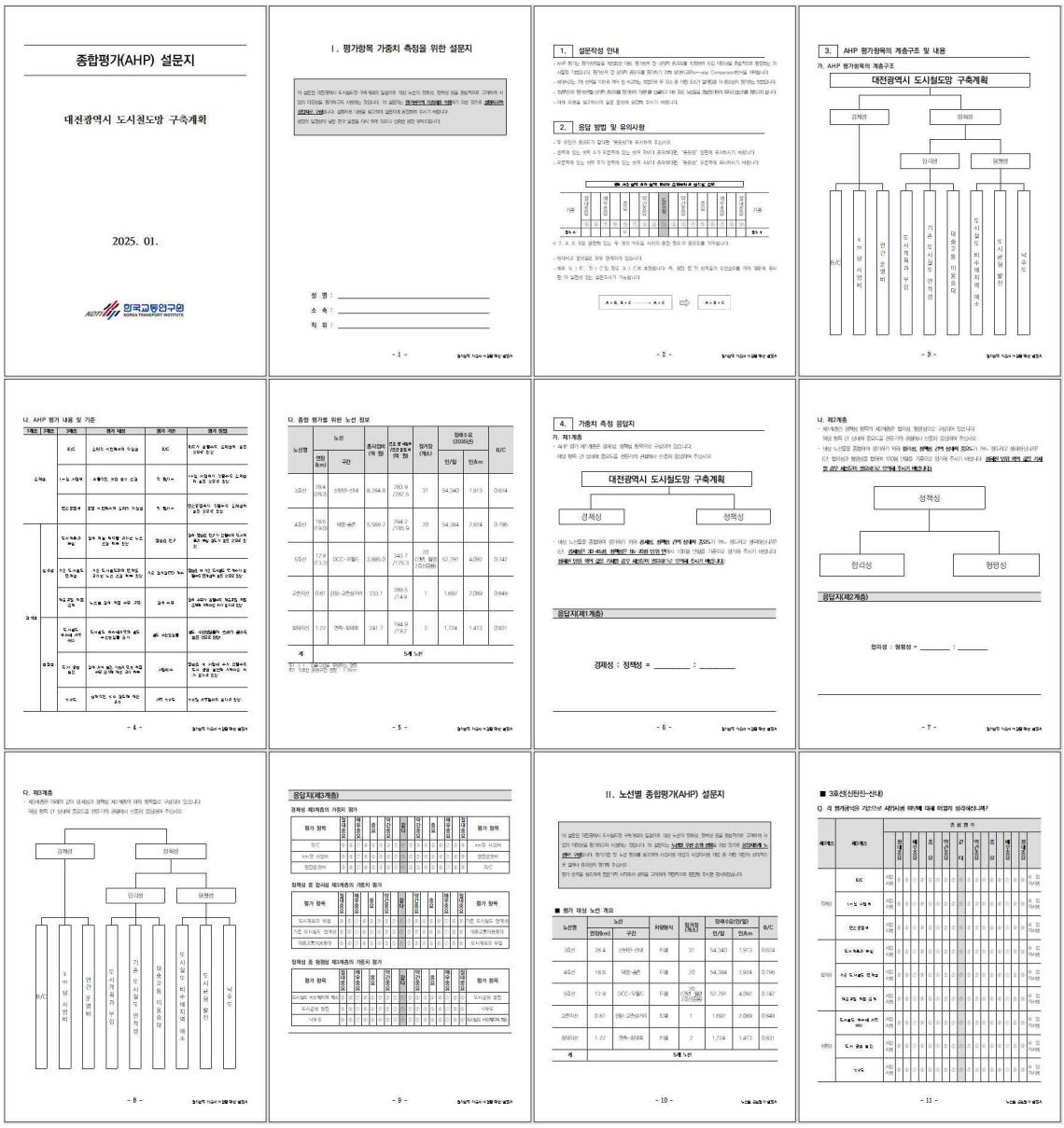
도시 여건에 따른 노선의 평가항목을 검토한 후 전문가조사를 통해 도시특성을 반영할 수 있는 각 지표별 가중치를 산정하고 이를 AHP 방법으로 산정한 AHP 평가 결과를 통한 종합평가를 수행하고, 이를 종합적으로 고려하여 우선순위를 설정한다.

「도시철도망 구축계획 및 노선별 도시철도 기본계획 수립지침」에서는 AHP 산정결과로 투자우선순위를 제시하도록 하고 있으며, 종합평가 항목은 「도시철도망 구축계획 및 노선별 도시철도 기본계획 수립지침」에서 제시하는 평가항목 구성을 바탕으로 AHP 방법을 통해 가중치를 산정하고 이를 노선대안 평가 및 우선순위분석에 반영한다.



〈그림 7-1〉 AHP 평가 항목 계층별 가중치 산정 결과

대전광역시 도시철도망 구축계획의 AHP 평가를 위해 7명의 AHP 평가위원들을 선정하여 설문을 통해 각 항목별 가중치 평가 및 종합 평가를 수행하였다.



〈그림 7-2〉 대전광역시 도시철도망 구축계획 AHP 설문지

먼저 비용 및 경제적인 측면에서의 판단을 위해 B/C값과 단위 연장당 사업비, 연간 운영비 세 항목을 기준으로 선택하였다. 경제적 측면에서의 타당성을 평가하기 위해 B/C를 기준으로 선정하였으며 값이 클수록 경제성이 높은 것으로 판단되며, 설문을 통해 가중치 17.8%의 큰 기준으로 선정되었다. 효율적인 차량 형식 선정을 위해 연장 당 사업비를 기준으로 선택하였다. 연장 당 사업비가 적을수록 경제성이 높은 것으로 판단되며, 가중치 11.9%의 기준으로 선정되었다. 그리고 운영 측면에서의 경제적 타당성을 평가하기 위해 연간 운영비를 기준으로 선정하였다. 사업비와 개별로 연간 운영비가 적을수록 경제성이 높은 것으로 판단하게 되며, 7.9%의 가중치의 기준으로 평가되었다.

정책적으로 합리성을 따지기 위해 도시철도 노선의 영향권 인구, 건설 전 존재하는 도시철도 정거장의 개수, 장래 운영 시의 수요를 기준으로 채택하였다. 도시 계획과 부합하고 장래 개발 여력을 고려한 노선 선정 여부를 판단하기 위해 해당 노선의 영향권 인구를 기준으로 선택하였으며, 장래 영향권 인구가 많을수록 도시 계획과 부합 정도가 높은 것으로 판단되고 8.0% 가중치의 기준으로 평가되었다. 그리고 기존 도시철도와의 연계성을 평가하기 위해 계획 노선의 영향권 내 존재하는 정거장 개수를 기준으로 삼았다. 영향권 내에 이미 존재하는 도시철도 정거장 개수가 많을수록 연계성이 높은 것으로 판단되고 13.7%의 비교적 높은 가중치의 기준으로 평가되었다. 세 번째로 대중교통 이용 증대 측면을 평가하기 위해 노선의 장래 수요를 기준으로 평가하였다. 노선별 장래 이용 수요 규모를 평가하여 수요가 높을수록 대중교통 이용 증대에 기여하는 바가 높다고 판단하며, 이는 17.3%의 높은 가중치가 부여되었다.

형평성을 고려하기 위해 도시철도 비수혜지역 해소 능력, 도시 균형 발전에 대한 기여, 낙후도를 평가 기준으로 검토하였다. 신규 도시철도 노선을 통해 도시철도 비수혜지역의 철도 수단분담률 증가를 평가하여 그 값이 클수록 도시철도 비수혜지역 해소에 기여하는 바가 크다고 판단하며, 이는 7.9% 가중치를 획득하였다. 그리고 도시 균형 발전 측면을 검토하기 위해, 영향권 내 사업체 수를 검토하여 장래 지속 발전 가능성과 이용 수요 증가에 대한 고려 여부를 평가하며, 사업체 수가 많을수록 도시 균형 발전에 기여하는 바가 높다고 판단하게 되며 이는 8.1% 가중치를 받게 되었다. 마지막으로 지역 낙후도를 검토하였으며, 상대적인 낙후 정도에 대한 고려를 평가하며, 낙후된 지역일수록 높다고 판단하고 도시철도 공급히 필요하다고 평가받게 되며, 이는 7.4%로 비교적 낮은 가중치가 부여되었다.

〈표 7-31〉 AHP 평가 기준

1계층	2계층	3계층	평가 내용	기준	평가 방법	가중치
경제성		B/C	경제적 측면에서의 타당성	B/C	B/C가 높을수록 경제성이 높은 것으로 판단	17.8%
		km당 사업비	효율적인 차량 형식 선정	억원/km	km당 사업비가 적을수록 경제성이 높은 것으로 판단	11.9%
		연간운영비	운영 측면에서의 경제적 타당성	억 원	연간운영비가 적을수록 경제성이 높은 것으로 판단	7.9%
정책성	합리성	도시계획과 부합	장래 개발 여력을 고려한 노선 선정 여부 판단	영향권 인구	장래 영향권 인구가 많을수록 도시계획과 부합 정도가 높은 것으로 판단	8.0%
		기존 도시철도 연계성	기존 도시철도와의 연계를 고려한 노선 선정 여부 판단	기존 정거장 개수	영향권 내 기존 도시철도 역 개수가 많을수록 연계성이 높은 것으로 판단	13.7%
		대중교통 이용 증대	노선별 장래 이용 수요 규모	장래 수요	장래 수요가 높을수록 대중교통 이용 증대에 기여하는 바가 높다고 판단	17.3%
	형평성	도시철도 비수혜지역 해소	도시철도 비수혜지역의 철도 수단분담률 증가	철도 수단 분담률	철도 수단분담율의 변화가 클수록 높은 것으로 판단	7.9%
		도시 균형 발전	장래 지속 발전 가능지 또는 이용 수요 증가에 대한 고려 여부	사업체 수	영향권 내 사업체 수가 많을수록 도시 균형 발전에 기여하는 바가 높다고 판단	8.1%
		낙후도	상대적인 낙후 정도에 대한 고려	지역 낙후도	낙후된 지역일수록 높다고 판단	7.4%

〈표 7-32〉 종합 평가를 위한 기준

구분	3호선	4호선	5호선	교촌지선	회덕지선	비고
B/C	0.624 (5)	0.796 (3)	0.742 (4)	0.849 (1)	0.831 (2)	
km당 사업비 (억 원/km)	283.9 (2)	294.2 (4)	343.7 (5)	289.5 (3)	194.9 (1)	
연간 운영비 (억 원/km)	282.5 (5)	185.9 (4)	125.3 (3)	14.9 (1)	19.2 (2)	
영향권 인구 (인)	362,992 (2)	364,872 (1)	183,277 (3)	28,645 (4)	12,879 (5)	2035년 기준
기존 정거장 수	18 (2)	25 (1)	7 (3)	4 (4)	3 (5)	2035년 기준
장래 수요 (인/일)	54,340 (2)	54,384 (1)	52,791 (3)	1,692 (5)	1,724 (4)	2035년 기준
철도 수단분담률 변화 (%)	0.058 (2)	0.067 (1)	0.047 (3)	0.001 (5)	0.002 (4)	2035년 기준
사업체 수	53,571 (1)	41,564 (2)	24,945 (3)	3,355 (4)	2,166 (5)	2022년 기준
지역 낙후도	1등급 (1)	1등급 (1)	2등급 (3)	4등급 (5)	3등급 (4)	2024년 기준 (한국지방행정연구원)

2. 노선별 AHP에 따른 우선순위분석 결과

경제적 타당성 등의 효율성과 상위계획 연계성 등 합리성, 지역균형발전 등의 형평성 등을 고려한 AHP 가중치 산정 결과를 반영한 노선별 우선순위는 다음과 같다.

〈표 7-33〉 대전광역시 도시철도망 구축계획 노선 종합평가

연번	구분	노선	B/C	AHP 평가항목			AHP 종합점수	우선순위
				경제성	합리성	형평성		
1	신규	3호선 (신탄진~산내)	0.623	0.148	0.234	0.179	0.561	1
2		4호선 (덕명~송촌)	0.795	0.156	0.253	0.149	0.558	2
3		5호선 (DCC~오월드)	0.742	0.160	0.197	0.152	0.509	3
4	연장	교촌지선	0.849	0.211	0.187	0.107	0.505	4
5		회덕지선	0.831	0.218	0.148	0.092	0.458	5

사업 우선순위는 B/C 값이 0.7 이상이거나, AHP 종합점수가 0.5 이상인 사업들을 대상으로 하였으며, 3장에서 제시한 대전광역시 도시철도망 구축계획의 목표와 도시정책 방향에 부합하는 핵심가치, 정책성 등을 추가 고려하여 종합적으로 판단하였다.

본 대전광역시 도시철도망 구축계획은 균형있는 도시발전, 미래를 여는 도시철도망 구축을 목표로 하여, 도시 균형발전 선도, 철도 연계체계 강화, 탄소중립 도시 지원 등을 달성하고자 하며, 각 유형별 핵심가치를 대표할 수 있는 세부평가지표를 고려하였다.

경제적 타당성 측면에서는 신규 노선보다 건설비가 작은 네트워크 강화·연계 노선이 B/C 확보에 상대적으로 유리하며, 지역균형발전 측면에서는 신설 노선이 네트워크 강화·연계 노선보다 유리함에 따라 다른 사업유형을 직접적으로 비교하기는 제약이 있다.사업 유형별 우선순위에 따라 사업을 추진하되, 대전광역시의 재정여건 및 민자사업 가능성 등 사업 추진여건을 종합적으로 고려하여 재정투자계획에 반영하였다.

현재 대전도시철도 2호선 건설이 진행 중임에 따라, 현실적인 측면에서 신규 노선 건설보다 상대적으로 저비용에 건설 기간이 짧은 교촌지선과 회덕지선의 추진이 오히려 네트워크의 완결성 및 도시철도 이용 활성화를 촉진할 것으로 검토되며, 이에 따라 정책적으로 대전광역시에서 우선 추진할 가능성이 높을 것으로 예측된다.

제8장
재원조달방안

제1절 개요
제2절 대전광역시 예산 현황 및 계획
제3절 연차별 투자계획
제4절 재원조달 적정성 검토
제5절 재원조달 적정성 평가

제8장 재원조달방안

제1절 개요

1. 목적 및 평가 내용

가. 재원 조달 능력 검토 목적

도시철도 건설 투자재원 조달계획이 「도시철도법」과 지원기준 등 객관적인 판단기준(법규 등)에 따라 적법하게 수립되었는지와 사업추진 시 재원분담주체별로 연차별 투자가용재원 대비 적정 투자재원규모를 검토함으로써 중앙정부와 지방자치단체의 재정투입에 대한 부담정도를 판단하게 된다. 무분별한 도시철도 건설투자로 인한 재정 낭비와 부실을 미연에 방지하고, 현실성 있는 도시철도 재원 조달계획 수립 유도를 목적으로, 도시철도 건설사업에는 막대한 투자비가 소요되며 사업비 일부를 지자체가 부담해야 하므로 본 계획에서 선정한 노선사업을 추진할 경우, 재정 여건 및 재원조달 여력 등을 고려하여 실현가능한지 여부를 면밀히 평가해야할 것이다.

향후 도시철도망 노선에 대한 도시철도 사업 추진상의 건설 및 운영과정에서 소요되는 막대한 재원에 대해 예산 및 재정 상황 등을 고려한 합리적인 재원조달능력 검토하고자 하며, 재정사업으로 추진하는 도시철도사업은 「도시철도법」의 관련 규정 '도시철도의 건설과 지원에 관한 기준'에 따라 중앙정부로부터 60%를 지원받고 40%는 대전광역시에서 분담하도록 되어 있어, 재정여건 및 투자가용규모 등을 고려하여 사업추진방식과 시기 등을 검토해야한다. 최근, 개통 이후 적정 수요 미달 및 고령자 증가에 따른 운영손실과 매년 많은 운영비용 소요 등 대부분의 기존 도시철도에서 운영적자가 발생함을 고려하여야 한다.

나. 재원 조달 능력 평가 내용

도시철도 건설 투자재원은 도시철도건설자의 자기 자금, 도시철도 채권발행, 국가 또는 지방자치단체로부터의 차입 및 보조, 국가 및 지방자치단체 외의 자(외국정부 및 외국인 포함)로부터의 차입·출자 및 기부와 역세권 개발사업 수익금으로 구성되며, 각 재원의 규모는 지원기준에서 정한 바에 따라 결정하는데, 자치단체 부담금은 해당 도시의 가용재원(일반회계 자

체 세입 중 경직성 경비를 감한 재원)과 최근 3~5년간 가용재원 중 도시철도부문 투입비율을 기준으로 산정하며, 이미 건설중인 사업과 운영 중인 노선에 투입할 재원은 제외한 재원으로 한다.

세부적인 사항 및 내용은 「도시철도망 구축계획 및 노선별 도시철도 기본계획 수립지침」의 'Ⅱ. 도시철도망 구축계획 수립절차 및 검토기준'에 제시한 바를 준용하며, 재정 자립도, 재정력 지수, 지방채 상환비 비율 등 3개 재정능력 평가지표에 관하여 최근 5년 동안의 지표를 분석하여 재정능력을 평가한다.

재원조달의 적정성 평가는 대전광역시 중기지방재정계획(2025~2029)에서 제시하고 있는 자체수입 대비 도시철도 건설과 운영에 관한 시비투자 금액의 비율과 투자가용재원의 비율을 건설기간과, 이후 건설 및 운영기간으로 구분하여 각각 비교하여 검토하였으며, 도시철도 건설기간은 7년으로 가정하고, 건설 및 운영기간은 개통 후 40년을 적용하였다.

2. 지방자치단체의 재정능력 평가 지표

가. 재정 자립도

재정수입의 자체 충당 능력을 나타내는 세입 분석지표로 일반회계 세입 중 지방세와 세외수입의 비율로 측정하며 이 비율이 높을수록 세입징수기반이 건실한 것을 의미한다. 지방세는 보통세와 지방교육세를 제외한 목적세에다 과년도 수입을 합한 금액이고, 세외수입은 경상적 세외수입과 임시적 세외수입을 합한 금액을 말한다.

자체 예산규모는 위 지방세와 세외수입에다 지방교부세, 조정교부금 및 재정보전금, 보조금, 지방채 및 예치금 회수액 그리고 보전수입 등 내부거래를 합한 액이다.

나. 재정력 지수

지방자치단체의 기준 재정 수요액 대비 기준 재정수입액으로, 1미만은 자체 수입으로 복지수요나 인건비 등 행정수요를 충당하지 못한다는 의미이며, 재정자립도란 스스로 살림을 꾸릴 수 있는 능력을 나타내는 지표로써 재정자립도가 1에 가까울수록 재정운영의 자립능력은 우수하다. 재정력지수는 지방자치단체의 재정보전금과 자치구 재원조정교부금, 분권교부세, 부동산교부세 등을 산정하는데 주요 지표로 활용이 되며, 중앙정부의 의존도를 나타내는 지표이다.

다. 지방채무 상환비 비율

일반재원 대비 과거 4년 및 미래 4년간 지방채무 상환액의 비율로 채무상환에 따르는 단기적인 재정운영의 안정도를 측정하는 지표로 비율이 높을수록 미래의 채무압박이 가중되는 것을 의미하며, 일반재원은 결산서 상 세입결산부문의 실제 수납액으로 지방교육세를 제외한 지방세와 세외수입 전체 그리고 지방교부세와 조정교부금 재정보조금을 합한 금액이다.

3. 지방자치단체의 재정건전성평가 지표

재정건전성 평가지표로 도시철도 건설 및 운영기간의 지방자치단체 자체수입 대비 시비투입액과 투자가용재원 대비 시비투입액을 검토한다. 시비투입액은 이미 건설 중인 노선과 계획한 노선의 도시철도의 건설비와 해당기간의 도시철도 예상운영적자 그리고 도시철도로 인하여 이미 발생한 원금과 이자 그리고 새로운 노선 건설로 인한 발생채무의 원금 이자의 채무상환액으로 정의한다.

지자체 자체수입과 투자가용재원은 지방자치단체 중기지방재정계획을 참고하여 반영하고, 그 이후의 자체수입과 투자가용재원은 중기지방재정계획의 5년 평균 증감률을 적용하는 것이 원칙이며, 재정건전성 평가지표를 중기지방재정계획의 평균비율과 도시철도 건설 및 운영기간의 평균비율을 비교하여 건전성을 평가한다.

제2절 대전광역시 예산 현황 및 계획

1. 대전광역시 예산 현황

대전광역시의 재정규모 변화를 살펴보면, 2020년 6조 7,826억원에서 2023년 7조 4,733억원으로 평균 2.45%의 증가율을 보이고 있다.

〈표 8-1〉 대전광역시 예산 현황(2020~2024)

(단위: 억 원)

구분	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년	연평균 증가율
일반회계	44,182	47,150	53,668	54,773	54,677	5.47%
특별회계	9,631	9,669	9,983	10,844	10,653	2.55%
기금	14,013	9,383	8,523	9,784	9,403	-9.49%
예산총계	67,826	66,202	72,174	75,401	74,733	2.45%

2. 세입부문

대전광역시의 최근 5년간(2020~2024) 자체수입 증가율은 평균 5.47%의 성장을 보이고 있다. 부동산 시장 둔화에 따른 취득세 정체 및 국세 감소로 인한 지방소득세 저조 등 전반적 지방세수 여건이 제한적인 상황이다.

〈표 8-2〉 대전광역시 일반회계 세입(2020~2024)

(단위: 억 원)

구분	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년	연평균 증가율
지방세	16,248	16,534	20,399	20,522	19,730	4.97%
세외수입	994	1,128	1,355	1,324	1,370	8.35%
국고보조금	13,262	15,430	15,602	16,917	18,997	9.40%
지방교부세	9,826	9,406	11,390	12,054	10,457	1.57%
보전수입 및 내부거래 등	1,564	2,925	2,583	2,355	1,723	2.45%
지방채	2,288	1,724	2,339	1,601	2,400	1.20%
합계	44,182	47,147	53,668	54,773	54,677	5.47%

3. 세출부문

대전광역시의 최근 5년간(2020~2024) 기능별 세출 비중을 살펴보면 사회복지 41.6%, 일반공공행정 10.4%, 교통 및 물류 8.9% 등으로 사회복지 분야에 예산이 집중적으로 투입되고 있다.

〈표 8-3〉 대전광역시 일반회계 세출(2020~2024)

(단위: 십억 원)

구분	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년	연평균 증가율
일반공공행정	522	564	672	592	567	2.09%
공공질서 및 안전	210	227	261	265	258	5.28%
교육	316	310	387	307	286	-2.46%
문화 및 관광	219	225	239	245	283	6.62%
환경	161	216	272	312	222	8.36%
사회복지	2,021	2,185	2,414	2,654	2,871	9.17%
보건	73	79	107	95	90	5.37%
농림해양수산	35	36	35	109	102	30.66%
산업중소기업 및 에너지	180	347	399	273	198	2.41%
교통 및 물류	485	496	503	531	522	1.85%
국토 및 지역개발	396	222	260	312	252	-10.68%
과학기술	51	49	81	59	72	9.00%
예비비	27	28	25	61	34	5.93%
기타	366	377	403	425	444	4.95%
합계	5,062	5,361	6,058	6,240	6,201	5.20%

4. 도시철도 투자계획

대전광역시는 2027년까지 도시철도 투자금으로 1조 4,782억 원을 계획하고 있으며, 이는 연간 2,956억 원 수준이고, 대전광역시 자체 부담금은 연간 1,183억 원 수준으로 전망된다.

〈표 8-4〉 대전광역시 도시철도 투자계획

(단위: 억 원)

구 분	합 계	2023년	2024년	2025년	2026년	2027년
합계	14,782	335	383	3,077	3,846	4,262
설계비	463	335	128			
보상비	313	-	5	308		
공사비	11,248	-	136	2,153	3,195	3,556
감리비	396	-	8	71	99	139
시설부대비	204	-	4	31	38	53
차량구입비	2,158	-	102	514	514	514

제3절 연차별 투자계획

1. 개요 및 추진노선

대전광역시 도시철도망 구축계획에서는 기존에 건설 중인 대전도시철도 2호선 본선은 지속 추진하고 본 도시철도망 대안에서 검토한 본선 3개 노선과 지선 2개 노선에 대해서는 재정사업으로 추진함을 가정하였다. 실제 연차별 투자 순서는 향후 민간 제안 및 중앙정부의 예비타당성조사 통과 순서 등에 따라 진행되므로 향후 각 노선별 추진상황에 따라 투자시기는 가변적일 수 있다. 따라서 본 연차별 투자계획은 대전광역시의 재원 조달 가능성, 추진 일정, 노선 개통 가능 시기 등을 고려하여 연차별 투자금액의 적정성을 판단하기 위한 것으로, 앞서 선정된 노선을 대상으로 연차별 투자계획을 수립하였다.

〈표 8-5〉 대전광역시 도시철도망 구축계획 추진노선

구분	노선명	구간	연장(km)	정거장(개소)	총사업비 (억 원)	추진시기
신규	3호선	신탄진~산내	29.2	31	8,284.8	26~35
	4호선	덕명~송촌	19.0	20	5,589.2	
	5호선	DCC~오월드	13.2	20	3,885.0	
연장	교촌지선	진잠~교촌삼거리	0.81	1	233.1	26~29
	회덕지선	연축~회덕역	1.22	2	241.7	

2. 재원조달방안

‘도시철도의 건설과 지원에 관한 기준[시행 2019. 12. 20.] [대도시권광역교통위원회예규 제1호, 2019. 12. 20., 일부개정]’에 따른 도시철도 국고지원기준은 다음과 같으며 대전광역시 도시철도망 구축계획에서는 이를 준용한다.

〈표 8-6〉 도시철도의 건설과 지원에 관한 기준

도시철도 국고지원기준 기본원칙
가. 도시철도 건설에 대한 국고지원은 건설타당성이 인정(예비타당성조사 결과 B/C 1 이상 또는 AHP 0.5 이상)되고, 도시철도법 제6조에 따른 기본계획이 확정된 노선에 대해서만 지원한다. 나. 각 지방자치단체의 도시철도 관련 부채감당 능력이 부족한 경우에는 신규 또는 진행중인 건설사업에 대한 지원을 보류 또는 삭감한다. 1) 각 지방자치단체의 부채감당능력은 부채이자와 운영적자 및 건설비 중 자체 부담분의 30퍼센트 ~ 40퍼센트 이상을 매년 자주재원을 통해 조달하는지 여부로 판단한다. 2) 국가지원이 보류된 이후에 재개되는 시기는 도시철도 부채이자와 운영적자, 건설비 부담분을 자주재원을 통해 2년 연속 해결한 해의 다음 연도로 한다.
국고지원 기준
가. 건설비는 총사업비를 기준으로 중량전철과 경량전철 모두 동일한 비율로 지원한다. 1) 국고 40퍼센트 ~ 60퍼센트 지원(서울특별시 40퍼센트, 기타 지방자치단체 60퍼센트), 지방자치단체 30퍼센트(서울특별시 50퍼센트) 이상 부담 * 잔여 10퍼센트 이내는 지방자치단체 부담으로 차입 나. 운영비는 원칙적으로 지원하지 않는다.

〈표 8-7〉 대전광역시 도시철도망 구축계획 재원조달 계획

구분	노선명	구간	재원조달계획(억 원)		
			계	국비	시비
신규	3호선	신탄진~산내	8,284.8	4,970.9	3,313.9
	4호선	덕명~송촌	5,589.2	3,353.5	2,235.7
	5호선	DCC~오월드	3,885.0	2,331.0	1,554.0
연장	교촌지선	진잠~교촌삼거리	233.1	139.8	93.2
	회덕지선	연축~회덕역	241.7	145.0	96.7

3. 연차별 투자계획

〈표 8-8〉 대전광역시 도시철도망 구축계획 재원조달 계획

구분	노선명	구간	총사업비 (억 원)	추진시기	
				중기 (2026~2035)	장기 (2035년 이후)
신규	3호선	신탄진~산내	8,284.8	■	
	4호선	덕명~송촌	5,589.2	■	
	5호선	DCC~오월드	3,885.0	■	
연장	교촌지선	진잠~교촌삼거리	233.1	■	
	회덕지선	연축~회덕역	241.7	■	

본 계획 5개 노선의 총 투자금액은 1조 8,234억 원이며, 연 평균 약 1,519억 원이 소요될 것으로 예상된다.

〈표 8-9〉 대전광역시 도시철도망 구축계획 연차별 투자계획

연도	3호선	4호선	5호선	교촌지선	회덕지선	합계
2026				3.1	4.4	7.4
2027				5.8	8.3	14.0
2028				113.3	113.7	227.0
2029	112.5			110.9	115.4	338.8
2030	225.0	78.8				303.8
2031	705.5	155.2	53.9			914.7
2032	1,431.4	460.6	105.6			1,997.6
2033	2,355.7	927.0	314.3			3,597.0
2034	2,355.7	1,611.0	633.3			4,600.0
2035	1,098.8	1,611.0	1,121.1			3,830.9
2036		745.7	1,121.1			1,866.8
2037			535.7			535.7
합계	8,284.8	5,589.2	3,885.0	233.1	241.7	18,233.8

제4절 재원조달 적정성 검토

1. 재정능력 평가

재정능력 평가지표인 재정자립도, 재정력지수, 지방채 상환비 비율에 관하여 공신력 있는 자료를 활용하기 위해 행정안전부에서 제공하는 「지방자치단체 재정분석 종합보고서」의 최근 5년 간 해당 지표를 고려하였다. 행정안전부의 재정분석은 지방재정의 건전성・효율성을 제고하고 재정운영의 책임성과 투명성을 확보하기 위하여 전 지방자치단체를 대상으로 28개 분석지표를 통해 분석, 그 결과를 국민에게 공개하고 재정운영에 환류하는 제도이다.

2022년 기준 특별・광역시 유형에 포함되는 도시들에 대해 재정자립도, 재정력지수, 지방채무 상환비 비율은 다음과 같다.

〈표 8-10〉 특별·광역시 재정능력 평가지표(2022년 기준)

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	세종	평균
재정자립도	62.84%	43.38%	43.19%	51.84%	37.41%	39.84%	44.67%	53.92%	47.14%
재정력지수	1.197	0.764	0.708	0.798	0.586	0.567	0.718	0.907	0.781
지방채무 상환비 비율	5.38%	6.14%	5.29%	4.13%	5.25%	3.40%	5.63%	3.85%	4.88%

대전광역시의 재정자립도의 경우, 39.84%로서 광주광역시(37.41%)와 함께 특별・광역시 그룹에서 낮은 자립도를 보였다. 재정력지수는 특별・광역시 중 가장 낮은 값을 보였으며, 지방채무 상환비 비율 또한 특별・광역시 중 가장 낮은 값을 보였다.

대전광역시의 최근 5년간(2018~2022) 재정능력 평가지표들의 값을 보면, 전체 수치들이 점진적으로 하락하는 행태를 보인다. 타 지방자치단체에 비해 절대적인 수치도 낮고, 수치가 하락하는 결과로 볼 때, 대전의 재정 상태가 좋지 않은 상태인 것으로 사료된다.

〈표 8-11〉 대전광역시 최근 5년간 재정능력 평가지표

구분	2018	2019	2020	2021	2022	평균
재정자립도	42.61%	42.13%	38.15%	40.11%	39.84%	40.57%
재정력지수	0.596	0.565	0.560	0.540	0.567	0.566
지방채무 상환비 비율	4.53%	3.64%	4.02%	3.34%	3.40%	3.79%

2. 재원조달 능력 평가

재원 조달계획의 적정성 평가를 위해 자체수입액 대비 시비투입액 비율과 투자가용 재원 대비 시비투입액 비율을 평가지표로 설정하였으며, 도시철도 건설·운영기간(40년) 연평균 “지방비투입액/자체수입” 비율 및 연평균 “지방비투입액/투자가용 재원” 비율이 중기지방재정계획에서 전망한 5년 평균비율을 초과할 경우에는 재원조달계획이 부적정한 것으로 평가한다. 도시철도 건설·운영기간의 평균값과 대전광역시 중기지방재정계획(2025~2029)의 평균값을 비교하여 평가를 수행한다.

1) 투자가용 재원 산정

「2025~2029 중기지방재정계획」를 근거로 하여 대전광역시의 재원조달능력을 검토하였다. 대전광역시 중기지방재정계획의 총 규모는 5년간 41조 5,133억 원, 연평균 8조 3,027억 원이며, 일반회계는 총 31조 225억 원, 연평균 6조 2,045억 원, 특별회계는 총 6조 8,053억 원, 연평균 1조 3,611억 원, 기금은 총 3조 6,855억 원에 연평균 7,371억 원으로 계획되었다.

〈표 8-12〉 대전광역시 중기지방재정계획의 재정규모

(단위: 백만원)

구분	중기재정계획					합계	비중	증가율
	2025	2026	2027	2028	2029			
합계	7,728,581	8,197,148	8,440,252	8,476,347	8,671,015	41,513,343	100.00%	2.92%
일반회계	5,874,442	6,226,266	6,261,560	6,302,133	6,358,123	31,022,524	74.73%	2.00%
특별회계	1,130,113	1,232,202	1,434,251	1,443,647	1,565,072	6,805,285	16.39%	8.48%
기금	724,026	738,680	744,441	730,567	747,820	3,685,534	8.88%	0.81%

대전광역시 중기지방재정계획의 교통 및 물류 분야의 투자계획을 살펴보면, 5년간 총 4조 7,086억 원, 연평균 9,417억 원의 예산이 투자될 것으로 예측되며 이는 전체 중기재정계획에서 11.34% 정도를 차지한다.

〈표 8-13〉 대전광역시 중기지방재정계획의 재정규모

(단위: 백만원)

구분	중기재정계획					평균	비중	증가율
	2025	2026	2027	2028	2029			
합계	596,086	709,367	969,851	1,041,338	1,391,939	941,716	11.34%	23.62%
도로	111,655	116,717	182,220	192,368	217,280	164,048	1.98%	18.11%
도시철도	208,262	249,667	534,419	581,624	815,573	477,909	5.76%	40.67%
대중교통, 물류 등 기타	276,169	342,983	253,212	267,346	359,086	299,759	3.61%	6.78%

중기지방재정계획에 따라 2025년~2029년의 세입은 2.99% 증가하고, 지출은 5.26% 증가한다. 2025년도를 기준으로 경상지출은 약 1조 7,136억원으로 연평균 5.26% 증가하여, 2029년 2조 1,036억원으로 증가할 것으로 예상된다.

투자가용재원은 세입(자주재원+이전재원+보전수입 및 내부거래)에서 지출(행정운영경비+재무활동비+예비비)을 제외한 값으로서, 2025년 이후의 자체수입과 투자가용 재원 추정 시 중기지방계획에서 산출한 증가율을 적용하여 추정한다.

〈표 8-14〉 대전광역시 중기지방재정계획의 총괄재정계획

(단위: 백만원)

구분	중기재정계획					평균	증가율
	2025	2026	2027	2028	2029		
세입 (①)	7,488,580	7,942,148	8,165,252	8,201,347	8,425,315	8,044,528	2.99%
지방세 (a)	1,996,269	2,031,456	2,067,395	2,104,105	2,141,601	2,068,165	1.77%
세외수입 (b)	613,146	639,906	646,415	628,535	635,698	632,740	0.91%
이전재원	3,740,291	4,072,875	4,193,742	4,208,665	4,255,582	4,094,231	3.28%
보전수입 및 내부거래	1,138,874	1,197,911	1,257,700	1,260,042	1,392,434	1,249,392	5.15%
경상지출 (②)	1,713,623	1,843,302	1,910,133	1,933,195	2,103,566	1,900,764	5.26%
행정운영경비	497,941	501,496	510,298	520,174	529,385	511,859	1.54%
재무활동	1,186,580	1,313,291	1,370,975	1,366,864	1,490,118	1,345,566	5.86%
예비비	29,102	28,515	28,860	46,157	84,063	43,339	30.37%
투자가용재원 (①-②)	5,774,957	6,098,846	6,255,119	6,268,152	6,321,749	6,143,765	2.29%
자체수입 (a+b)	2,609,415	2,671,362	2,713,810	2,732,640	2,777,299	2,700,905	1.57%

대전광역시 중기지방재정계획에서 계획된 채무상환의 규모는 5년간 8,413억 원, 연평균 1,683억 원으로 계획되었다.

〈표 8-15〉 대전광역시 중기지방재정계획 중 채무상환계획

(단위: 백만원)

구분		중기재정계획					평균	증가율
		2025	2026	2027	2028	2029		
합계		153,578	188,438	176,625	167,464	155,157	168,252	0.26%
일반회계		56,242	89,818	87,998	83,997	77,870	79,185	8.47%
특별회계	기타	4,013	5,400	5,400	5,300	5,300	5,083	7.20%
	공기업	-	1,987	1,987	1,988	1,987	1,987	-
기금		93,323	91,233	81,240	76,179	70,000	82,395	-6.94%

2) 운영적자 검토

기존 운영 중인 대전도시철도 1호선의 운영적자는 대전교통공사 경영실적을 참조하였다. 기존 운영 중인 도시철도의 운영적자 규모를 산정하면 최근 5년간 연간 평균 353억 원이며, 연평균 증가율은 -12.70%로 분석되었다.

〈표 8-16〉 대전교통공사 경영실적(2019-2023)

(단위: 백만원)

구분	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년	평균	증가율
영업수익	74,176	73,594	77,509	90,992	121,241	87,502	13.07%
영업비용	110,777	117,177	119,137	124,240	142,503	122,767	6.50%
합계	-36,601	-43,583	-41,628	-33,248	-21,262	-35,264	-12.70%

향후 개통 예정인 대전도시철도 2호선의 운영적자의 경우, 기본계획에서 검토된 손익분석 결과를 참조하였다. 개통 이후, 연간 약 200~300억원 대의 적자를 기록하다 2048년 이후에는 매년 약 120~180억 대의 운영적자를 기록할 것으로 검토되었다.

〈표 8-17〉 대전도시철도 2호선 기본계획 손익분석표

(단위: 억 원)

연도	수입			비용						손익분기점		현금분기점	
	운임수입	운임외수입	소계	운영비	이자	대체투자비	감가삼각비	소계1	소계2	단년	누적	단년	누적
2021													
2022					0.1			0.1	0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
2023					0.3			0.3	0.3	-0.3	-0.4	-0.3	-0.4
2024					0.4			0.4	0.4	-0.4	-0.9	-0.4	-0.9
2025					1.1			1.1	1.1	-1.1	-1.9	-1.1	-1.9
2026					2.9			2.9	2.9	-2.9	-4.9	-2.9	-4.9
2027					6.2			6.2	6.2	-6.2	-11.1	-6.2	-11.1
2028	28.2	1.5	29.7	33.4	10.7			44.1	44.1	-14.4	-25.5	-14.4	-25.5
2029	341.1	17.6	358.6	400.3	13.6		187.3	601.2	414.0	-242.6	-268.1	-55.4	-80.9
2030	343.3	17.7	360.9	400.3	13.2		187.3	600.8	413.6	-239.9	-508.0	-52.7	-133.6
2031	337.1	17.3	354.4	400.3	11.5		187.3	599.0	411.8	-244.6	-752.6	-57.4	-191.0
2032	330.9	17.0	347.9	400.3	7.9		187.3	595.5	408.3	-247.6	-1,000.2	-60.4	-251.4
2033	324.6	16.7	341.3	400.3	3.1		187.3	590.7	403.5	-249.4	-1,249.6	-62.2	-313.6
2034	318.4	16.4	334.8	400.3			187.3	587.6	400.3	-252.8	-1,502.4	-65.5	-379.1
2035	312.2	16.1	328.2	400.3			187.3	587.6	400.3	-259.4	-1,761.8	-72.1	-451.2
2036	305.7	15.7	321.5	400.3			187.3	587.6	400.3	-266.1	-2,027.9	-78.8	-530.0
2037	299.3	15.4	314.7	400.3			187.3	587.6	400.3	-272.9	-2,300.8	-85.6	-615.6
2038	292.8	15.1	307.8	400.3			187.3	587.6	400.3	-279.8	-2,580.6	-92.5	-708.1
2039	286.3	14.7	301.0	400.3			187.3	587.6	400.3	-286.6	-2,867.2	-99.3	-807.4
2040	279.8	14.4	294.2	400.3			187.3	587.6	400.3	-293.4	-3,160.6	-106.1	-913.5
2041	273.6	14.1	287.6	400.3			187.3	587.6	400.3	-300.0	-3,460.6	-112.7	-1,026.2
2042	267.3	13.8	281.0	400.3			187.3	587.6	400.3	-306.6	-3,767.2	-119.3	-1,145.5
2043	261.0	13.4	274.4	400.3			187.3	587.6	400.3	-313.2	-4,080.4	-125.9	-1,271.4
2044	254.7	13.1	267.8	400.3			187.3	587.6	400.3	-319.8	-4,400.2	-132.5	-1,403.9
2045	248.4	12.8	261.2	400.3			187.3	587.6	400.3	-326.4	-4,726.6	-139.1	-1,543.0
2046	248.4	12.8	261.2	400.3			187.3	587.6	400.3	-326.4	-5,053.0	-139.1	-1,682.1
2047	248.4	12.8	261.2	400.3		2,787.0	187.3	3,374.6	3,187.3	-3,113.4	-8,166.4	-2,926.1	-4,608.2
2048	248.4	12.8	261.2	400.3			187.3	587.6	400.3	-326.4	-8,492.8	-139.1	-4,747.3
2049	248.4	12.8	261.2	400.3			47.9	448.2	400.3	-187.0	-8,679.8	-139.1	-4,886.4
2050	248.4	12.8	261.2	400.3			47.9	448.2	400.3	-187.0	-8,866.8	-139.1	-5,025.5
2051	248.4	12.8	261.2	400.3			47.9	448.2	400.3	-187.0	-9,053.8	-139.1	-5,164.6
2052	248.4	12.8	261.2	400.3		2,158.1	47.9	2,606.4	2,558.5	-2,345.2	-11,399.0	-2,297.3	-7,461.9
2053	248.4	12.8	261.2	400.3			47.9	448.2	400.3	-187.0	-11,586.0	-139.1	-7,601.0
2054	248.4	12.8	261.2	400.3			47.9	448.2	400.3	-187.0	-11,773.0	-139.1	-7,740.1
2055	248.4	12.8	261.2	400.3			47.9	448.2	400.3	-187.0	-11,960.0	-139.1	-7,879.2
2056	248.4	12.8	261.2	400.3			47.9	448.2	400.3	-187.0	-12,147.0	-139.1	-8,018.3
2057	248.4	12.8	261.2	400.3			47.9	448.2	400.3	-187.0	-12,334.0	-139.1	-8,157.4
2058	248.4	12.8	261.2	400.3			47.9	448.2	400.3	-187.0	-12,521.0	-139.1	-8,296.5
2059	248.4	12.8	261.2	400.3				400.3	400.3	-139.1	-12,660.1	-139.1	-8,435.6
2060	248.4	12.8	261.2	400.3				400.3	400.3	-139.1	-12,799.2	-139.1	-8,574.7
2061	248.4	12.8	261.2	400.3				400.3	400.3	-139.1	-12,938.3	-139.1	-8,713.8
2062	248.4	12.8	261.2	400.3				400.3	400.3	-139.1	-13,077.4	-139.1	-8,852.9
2063	248.4	12.8	261.2	400.3				400.3	400.3	-139.1	-13,216.5	-139.1	-8,992.0
2064	248.4	12.8	261.2	400.3				400.3	400.3	-139.1	-13,355.6	-139.1	-9,131.1
2065	248.4	12.8	261.2	400.3				400.3	400.3	-139.1	-13,494.7	-139.1	-9,270.2
2066	248.4	12.8	261.2	400.3				400.3	400.3	-139.1	-13,633.8	-139.1	-9,409.3
2067	248.4	12.8	261.2	400.3				400.3	400.3	-139.1	-13,772.9	-139.1	-9,548.4
2068	227.7	11.7	239.4	367.0				367.0	367.0	-127.6	-13,900.5	-127.6	-9,676.0
합계	10,797.5	555.0	11,353.0	16,013.2	71.2	4,945.1	4,224.3	25,254.0	21,030.0	-13,900.9		-9,676.6	

제5절 재원조달 계획 적정성 평가

지자체의 자체수입 대비 도시철도 관련 시비투입액과 투자가용 재원 대비 도시철도 관련 시비투입액을 도시철도 건설 및 운영기간의 평균값과 중기지방재정계획(2025~2029) 기간의 평균값과 비교하여 재원조달의 적정성을 평가한다.

1. 기본 전제

건설비와 운영적자는 대전광역시 현재 대전교통공사의 경영실적과 대전도시철도 2호선 기본계획 손익분석결과를 토대로 도시철도망 계획노선들의 연차별 투자계획을 반영하여 계상하였고, 중기지방재정계획(2025~2029)와 해당 지표의 최근 5년간의 자료를 참조하여 향후 40년을 예측하되, 인구 통계 및 도시철도망 구축계획수립에 반영된 KTDB 등의 기준자료를 고려하여, 2050년 이후 큰 변동이 없다고 가정하였다.

시비투입액은 교통 및 물류 분야의 재정규모 중, 2호선 건설에 배정되어 있는 도시철도 부문의 재정 이외의 기타 부문을 반영하여 과대추정을 방지하였고, 수립지침에 의거하여 자체수입액 및 투자가용재원 등은 중기지방재정계획에서 전망된 연평균 증가율을 적용하였으며, 이외 중기지방재정계획에서 전망하고 있지 않거나 불규칙한 항목에 대해서는 과거 해당 지표의 추이를 고려하여 전망치를 산정하였다.

도시철도망 계획노선의 총 사업비 중 건설에 소요되는 비용을 시비기준(재정사업 40% 분담)을 해당 노선별 건설기간(개통 전)의 연차별로 반영하였으며, 이후 운영기간(개통 후)에 소요되는 운영비 및 진단비는 연차별로 각 노선별 산정 결과의 합계를 적용하였다.

채무상환은 「지방재정중기계획(2025~2029)」에 계획된 채무현황 및 상환계획을 2029년까지 적용하였고, 이후 지방재정중기계획의 5년간의 평균 채무상환 금액을 적용하였으며, 채무상환은 신규 본 계획 사업 노선에 따른 채무발생 뿐만 아니라 기존 도시철도 운영적자 보전 및 시설개량 등에 따른 공채 발행 등 다양한 채무 상환이 발생함에 따라 지속적으로 해당 항목의 원금과 이자를 상환할 것으로 예상하여, 평균 채무상환금액을 반영하였다.

자체수입(지방세+세외수입)은 2029년까지는 중기지방재정계획(각 년도)에서 인용하였으며, 2029년 이후는 연평균 증가율인 1.57%를 적용하여 계상하였고, 투자가용재원은 2029년까지는 중기재정계획(각 년도)에서 인용하였으며, 2029년 이후는 연평균 증가율인 2.29%를 적용하여 계상하였다.

2. 평가 결과

「2025~2029 중기지방재정계획」을 고려하여 대전광역시 도시철도망 구축계획 실질 추진과정에서의 재원조달 적정성을 평가한 결과, 도시철도 건설·운영기간(40년) 연평균 "시비투입액/자체수입" 비율 6.26%이고 연평균 "시비투입액/투자가용재원" 비율이 2.28%로 산정되어 중기지방재정계획에서 전망한 5년 평균 비율인 11.10%, 4.88%보다 낮아 재원조달계획이 적정한 것으로 판단된다.

〈표 8-18〉 대전광역시 도시철도 재원조달계획 적정성 평가

(단위: 억 원)

구분	중기지방재정계획	도시철도 건설 및 운영기간
	2025~2029 평균	2026~2077년 평균
시비투입액	2,998	2,539
자체수입	27,009	40,537
투자가용 재원	61,438	111,414
시비투입액/자체수입	11.10%	6.26%
시비투입액/투자가용재원	4.88%	2.28%

대전광역시 도시철도망 구축계획의 재원조달을 위한 연차별 재정부담은 다음과 같이 전망된다.

〈표 8-19〉 대전광역시 도시철도 재원조달계획 적정성 평가지표

(단위: 억 원)

연도	건설비	운영적자	채무상환	시비 투입액	자체수입	투자가용 재원	시비/수입	시비/재원
2026	3	356	1,884	2,243	26,714	60,988	8.40%	3.68%
2027	6	359	1,766	2,131	27,138	62,551	7.85%	3.41%
2028	91	367	1,675	2,132	27,326	62,682	7.80%	3.40%
2029	136	595	1,552	2,282	27,773	63,217	8.22%	3.61%
2030	122	618	1,683	2,422	28,209	64,664	8.58%	3.75%
2031	366	622	1,683	2,671	28,652	66,143	9.32%	4.04%
2032	799	626	1,683	3,107	29,103	67,656	10.68%	4.59%
2033	1,439	627	1,683	3,749	29,560	69,203	12.68%	5.42%
2034	1,840	631	1,683	4,153	30,024	70,786	13.83%	5.87%
2035	1,532	637	1,683	3,852	30,496	72,405	12.63%	5.32%
2036	747	746	1,683	3,175	30,975	74,061	10.25%	4.29%
2037	214	758	1,683	2,655	31,462	75,756	8.44%	3.50%
2038		725	1,683	2,408	31,956	77,488	7.53%	3.11%
2039		722	1,683	2,405	32,458	79,261	7.41%	3.03%

〈표 계속〉

(단위: 억 원)

연도	건설비	운영적자	채무상환	시비 투입액	자체수입	투자가용 재원	시비/수입	시비/재원
2040		729	1,683	2,411	32,968	81,074	7.31%	2.97%
2041		735	1,683	2,418	33,486	82,928	7.22%	2.92%
2042		742	1,683	2,425	34,012	84,825	7.13%	2.86%
2043		749	1,683	2,431	34,546	86,765	7.04%	2.80%
2044		755	1,683	2,438	35,089	88,750	6.95%	2.75%
2045		762	1,683	2,444	35,640	90,780	6.86%	2.69%
2046		762	1,683	2,444	36,200	92,857	6.75%	2.63%
2047		3,549	1,683	5,231	36,769	94,981	14.23%	5.51%
2048		762	1,683	2,444	37,347	97,153	6.55%	2.52%
2049		622	1,683	2,305	37,933	99,376	6.08%	2.32%
2050		622	1,683	2,305	38,529	101,649	5.98%	2.27%
2051		622	1,683	2,305	39,135	103,974	5.89%	2.22%
2052		2,781	1,683	4,463	39,749	106,352	11.23%	4.20%
2053		622	1,683	2,305	40,374	108,785	5.71%	2.12%
2054		622	1,683	2,305	41,008	111,273	5.62%	2.07%
2055		622	1,683	2,305	41,652	113,818	5.53%	2.03%
2056		622	1,683	2,305	42,307	116,422	5.45%	1.98%
2057		622	1,683	2,305	42,971	119,085	5.36%	1.94%
2058		622	1,683	2,305	43,646	121,809	5.28%	1.89%
2059		575	1,683	2,257	44,332	124,595	5.09%	1.81%
2060		575	1,683	2,257	45,029	127,445	5.01%	1.77%
2061		575	1,683	2,257	45,736	130,360	4.93%	1.73%
2062		575	1,683	2,257	46,455	133,342	4.86%	1.69%
2063		575	1,683	2,257	47,184	136,392	4.78%	1.65%
2064		575	1,683	2,257	47,926	139,512	4.71%	1.62%
2065		575	1,683	2,257	48,679	142,703	4.64%	1.58%
2066		575	1,683	2,257	49,443	145,967	4.56%	1.55%
2067		575	1,683	2,257	50,220	149,306	4.49%	1.51%
2068		563	1,683	2,245	51,009	152,721	4.40%	1.47%
2069		563	1,683	2,245	51,810	156,215	4.33%	1.44%
2070		563	1,683	2,245	52,624	159,788	4.27%	1.41%
2071		563	1,683	2,245	53,451	163,443	4.20%	1.37%
2072		563	1,683	2,245	54,291	167,182	4.14%	1.34%
2073		563	1,683	2,245	55,144	171,006	4.07%	1.31%
2074		563	1,683	2,245	56,010	174,917	4.01%	1.28%
2075		563	1,683	2,245	56,890	178,918	3.95%	1.26%
2076		563	1,683	2,245	57,784	183,011	3.89%	1.23%
2077		563	1,683	2,245	58,692	187,197	3.83%	1.20%
평균	608	714	1,685	2,539	40,537	111,414	6.26%	2.28%

제9장
연계교통체계 및 건설지역 도로교통대책

제1절 연계수송체계와 기본방향
제2절 대상 노선별 중복 버스노선 검토
제3절 공사 중 교통처리계획

제9장 연계교통체계 및 건설지역 도로교통대책

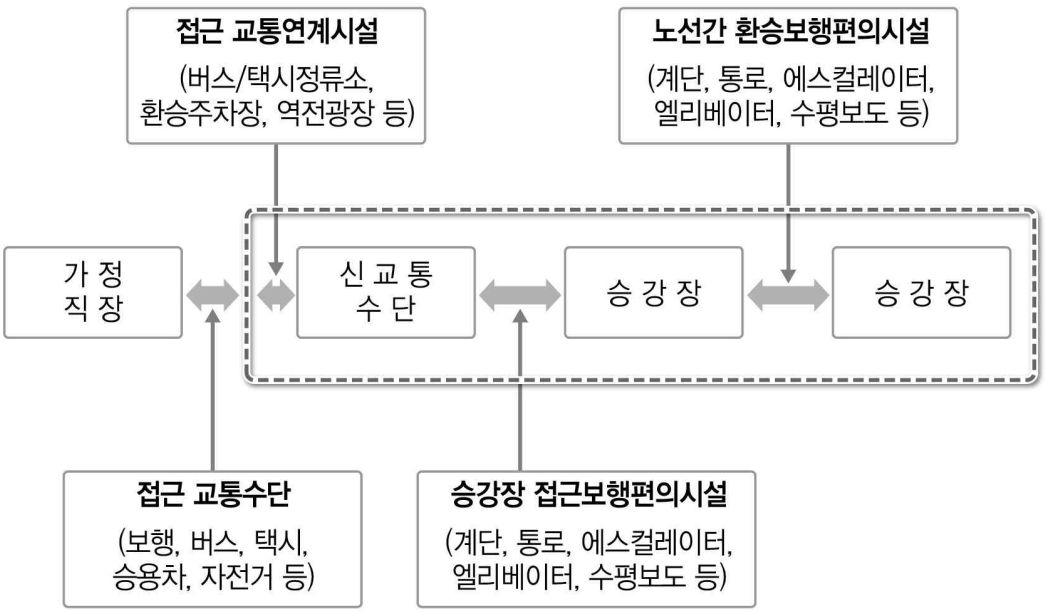
제1절 연계수송체계와 기본방향

1. 연계수송체계와 기본방향

가. 연계수송체계의 개념

연계수송이란 '통행자가 출발지에서 목적지까지 도달하기 위하여 두 개 이상의 교통수단을 사용하는 경우, 이미 타고 온 교통수단에서 내려 다음 교통수단으로 갈아타기를 할 수 있는 수송체계'를 말한다.

통행자 측면에서 볼 때, 연계수송은 통행자에게 승·하차를 위한 이동과 대기를 요구하게 되므로 서비스 수준을 낮추는 요인이 되며, 연계수송이 필요 없도록 통행의 출발지와 목적지를 직접 연결하는 교통서비스가 제공되는 것이 이상적이지만, 일정한 노선을 가지고 있고 역을 중심으로 서비스가 이루어지는 도시철도 시스템 특성상 타 교통수단 간의 연계수송은 불가피하게 발생한다.



〈그림 9-1〉 일반적인 도시철도 연계수송계체계의 분류

도시철도의 연계수송체계는 다음과 같이 도시철도 이용단계에 따라 크게 세부분으로 구분될 수 있다.

○ 접근교통수단 : 가정이나 직장에서 도시철도 이용을 위해 역까지 접근(Access) 또는 도시철도 하차 후 최종목적지에 도착(Egress)하려 할 때 이용하는 교통수단을 말하며 이는 보행을 포함하여 노선버스, 마을/순환버스, 택시, 승용차, 자전거 등 주로 단말 교통수단임

○ 접근교통 연계시설 : 접근교통수단을 도시철도역과 연계시켜주는 버스정류장(Bus&Ride), 택시 정거장(Taxi&Ride), 승용차 정차장(Kiss&Ride), 환승 주차장(Park&Ride), 자전거 보관소(Bike&Ride) 등의 시설과 이로부터 역사출입구까지의 보도 및 보행통로의 환경, 자전거도로 등 연계환승시설을 도시철도의 접근교통 연계시설이라 함

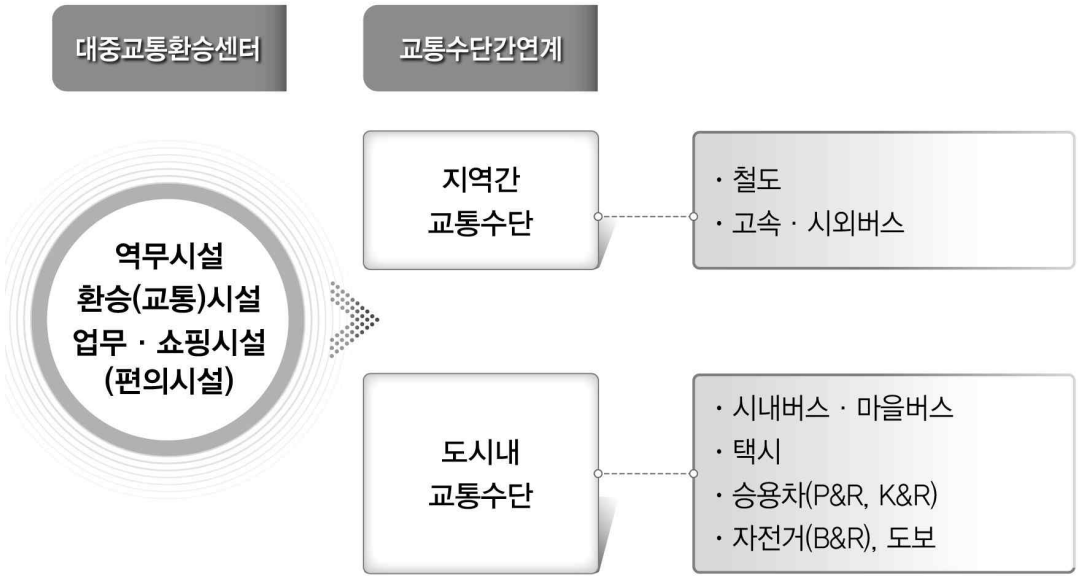
○ 승강장 및 환승보행 편의시설(자동 수직/수평 이동시설) : 역사 출입구에서 역사내부 승강장까지의 연계시설 및 노선 간 환승을 위한 역사 내 보행시설로써 계단, 보행통로, 환승통로, 에스컬레이터, 엘리베이터, Moving-Way 등으로 수평/수직 이동시설로 분류할 수 있음

한 지점에서 다른 목적지로 이동할 때 다른 교통수단을 이용하지 않고 원하는 지점에 직접 도착할 수 있는 승용차처럼 교통수단간 환승횟수 및 환승 시 소요되는 시간을 최소화하는 것이 가장 바람직한 환승체계이며 전철역, 버스터미널, 환승주차장, 수평·수직 이동시설 및 기타 환승시설이 이용자들에게 안전하면서 편리하고 신속한 환승을 위해 유기적인 연계성을 갖추게 될 때 비로소 대중교통 수단간 환승이 활성화될 수 있다.

갈아탈 수 있는 교통수단으로는 지하철 및 버스와 같은 대중교통수단 뿐만 아니라, 택시, 승용차, 자전거 등에 의해 지점 간 이동을 위해 교통수단 간 갈아타는 행위를 환승이라 할 수 있으며 이러한 환승의 주체가 되는 통행자의 편의를 위해서는 대중교통수단의 제공뿐만 아니라 이에 필요한 환승시설이 제공되어야 한다.

환승시설은 교통수단의 이용자가 다른 교통수단 간을 편리하게 이용하기 위하여 철도역, 정류소, 여객 자동차터미널의 기능을 복합적으로 제공하는 시설로 도시교통촉진법에 근거하여 정의하고 있으며 전철, 버스, 승용차, 택시 등의 교통수단이 연계되는 주요 결절점 지역에서 역무시설, 버스정류장 및 터미널, 환승주차장의 환승시설과 쇼핑 등의 일상생활에 필요한 편의시설 등의 시설들과 연계되어 종합적으로 다양한 교통수단 간 환승이 행하여지는 시설군을 환승센터라 한다.

대중교통환승센터는 여러 가지 교통수단 즉 지역 간 교통수단인 철도, 고속·시외버스, 도시내 교통수단인 좌석버스·일반버스, 택시, 승용차, 자전거 및 도보 등의 교통수단을 편리하고 안전하게 연계시켜 주는 하나의 종합교통시스템으로서 역사시설, 편의시설 등으로 구성된다.



〈그림 9-2〉 대중교통환승센터 개념도

나. 환승의 유형

환승의 유형으로는 크게 도시철도, 버스와 같은 대중교통수단, 택시와 같은 준 대중교통수단 및 승용차, 자전거와 같은 개인교통수단 등 교통수단의 특성에 따라 분류되어지며, 교통수단에 따른 환승의 유형은 교통수단 간 환승을 위하여 필요한 물리적인 환승시설에 따라 환승유형의 특성뿐만 아니라 환승의 서비스 수준이 결정된다.

대중교통수단간 환승으로 도시철도↔도시철도, 도시철도↔버스, 버스↔버스 등 동일 또는 타 대중교통수단으로의 연계형태에 따라 환승형태가 세분화되는데 전철, 지하철, 철도의 이용을 위한 관련시설로는 매표소, 개집표소, 기계실 등과 같은 역무 시설, 에스컬레이터, 리프트와 같은 이동시설, 승강대시설, 대기 및 안내, 편의시설 등이 있는데, 이들의 적절한 제공 및 연계가 도시철도 이용서비스 수준을 결정하는 요인이 되고, 버스와 연계된 환승시설로는 매표소, 개표소와 같은 여객업무시설, 대합실, 승강대, 환승통로, 버스 주·정차 시설, 버스안내표시판 등이 있다.

역세권과 버스정류장 및 터미널을 중심으로 대중교통수단과 소생활권을 연계하는 교통수단인 자전거, 승용차와 같은 개인교통수단을 이용한 환승이 점진적으로 증가하는 추세이며 이와 같은 개인교통수단과의 환승은 환승주차(Park & Ride 또는 Kiss & Ride)를 위한 주·정차 시설과 자전거 보관소와 같은 시설이 필수적이다.

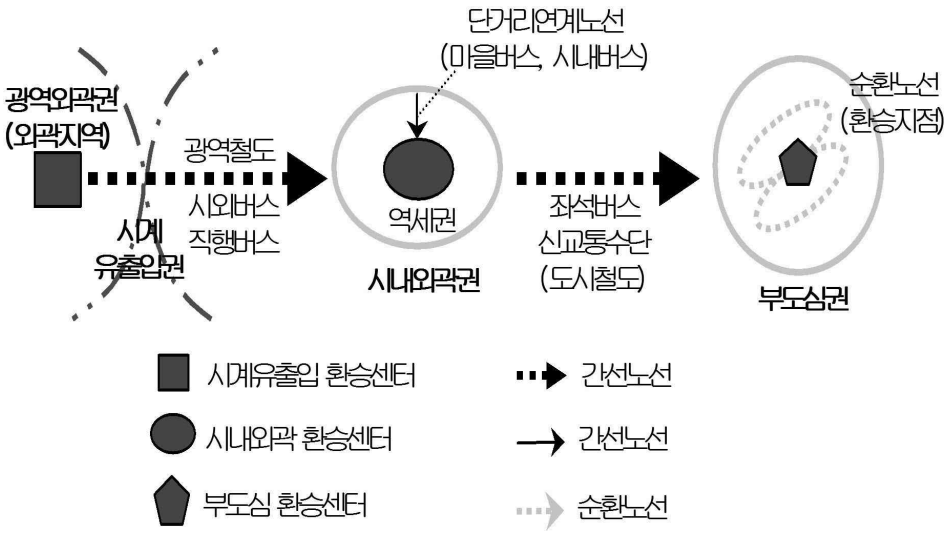
대중교통수단과 승용차간 환승은 주로 도심·외곽의 부도심 또는 대중교통연계가 불편한 지점과 거점지역 및 도심을 운행하는 대중교통 수단 간의 연계를 목적으로 환승시설을 역세권 주위에 설치하며 이러한 교통수단간 환승은 환승지점으로부터 이동거리가 상대적으로 짧은 개인 교통수단과의 동선을 고려하여 접근도로 및 자전거도로를 정비하고 대중교통뿐만 아니라 개인 교통수단의 이용 및 환승 관련 안내 표시판 시설 등을 갖추어야 한다.

〈표 9-1〉 교통수단간 환승유형

분 류	환 승 시 설	교통수단간 환승유형	환승 동선형태
도시철도 ↔ 도시철도 (철도)	• 역무시설, 매표시설, 개집표소, 승강대시설, 대기 공간, 환승통로, 에스컬레이터, 리프트, 안내시설, 휴게 및 편의시설	• 도시철도↔시외버스(고속, 직행, 완행) 시내 (직행좌석, 좌석, 도시형), 마을버스	• L형, +형, T형, H형, I형
도시철도 ↔ 버스	• 업무시설, 대합실, 승강대, 환승통로, 주차장, 버스 주·정차, 매표시설, 수직·수평이동	• 도시철도↔시외버스(고속, 직행, 완행) 시내 (직행좌석, 좌석, 도시형), 마을버스	• 시내·시외·마을버스 정류소와 전철역간 다양한 동선형태
버스↔버스	• 버스종합터미널 또는 정류소, 여객시설, 대합실, 승강장, 환승통로, 버스 주·정차장, 버스도착안내시설	• 시외버스(고속, 직행, 완행), 시내(직행좌석, 좌석, 도시형), 마을버스 교통수단간 환승	• 시내·시외·마을버스 승강대간 I형, L형, T형, H형
도시철도, 버스↔승용차	• 도시철도 및 버스 환승시설, 환승주차시설(Park&Ride), 배웅정차시설(Kiss& Ride), 환승통로, 연계교통수단 안내판	• 도시철도(철도), 시외, 시내, 마을버스↔승용차	• 지상 또는 지하 환승주차장의 인접위치에 따른 동선 형태
도시철도, 버스↔택시	• 도시철도 환승시설, 택시 정류소, 대기시설, 환승통로, 연계교통수단 안내판	• 도시철도(철도), 시외, 시내 마을버스↔법인, 개인, 모범택시	• 역광장 주변 택시정류소에 따라 도시철도, 버스 간 환승동선형태
도시철도, 버스↔자전거	• 도시철도 및 버스 환승시설, 자전거 보관소(Bike&Ride), 환승통로, 연계교통수단 안내판	• 도시철도(철도), 시외, 내, 마을버스↔자전거	• 도시철도역, 버스승강장 주위 자전거 보관소 위치에 따른 동선형태

다. 환승 유형별 계획시설

대중교통환승은 시설의 입지적 특성에 따라 광역 외곽권, 시계유출입권, 시내 외곽권, 도심/부도심권 환승으로 구분하여 유형에 적합한 시설을 계획하여야 한다.



〈그림 9-3〉 입지적 특성에 따른 환승시설 배치 유형

〈표 9-2〉 교통수단간 환승유형

구 분	범 위	교통수단간 환승유형	환승 동선형태
광역외곽권	20~40km 이내	• 개인교통수단과 대중교통 수단 • 도시철도/버스/택시/승용차 • 주변지역주민을 위한 편의제공	• 도시철도 역사 • 버스정류장/택시정류장 • Kiss&Ride(배웅)시설 • Park&Ride시설 • 주민편의시설
시계 유출입권	15~20km 이내	• 개인교통수단과 대중교통 수단 환승 • 도시철도/버스/택시/승용차	• 도시철도 역사 • 버스정류장/택시정류장 • Kiss&Ride(배웅)시설 • Park&Ride시설 • 버스터미널(시외)
시내외곽권	10~15km 이내	• 개인교통수단과 대중교통 수단 환승 • 도시철도/버스/택시/승용차 • 역세권 혼잡이 극심한 지역에서의 Park & Ride 시설 제한	• 도시철도 역사 • 버스정류장/택시정류장 • Kiss&Ride(배웅)시설 • Park&Ride시설
도심 /부도심권	도심~10km 이내	• 도시철도/버스/택시 • 지역순환버스와 부도심직행버스	• 도시철도 역사 • 버스정류장/택시정류장 • 보행 환승 공간

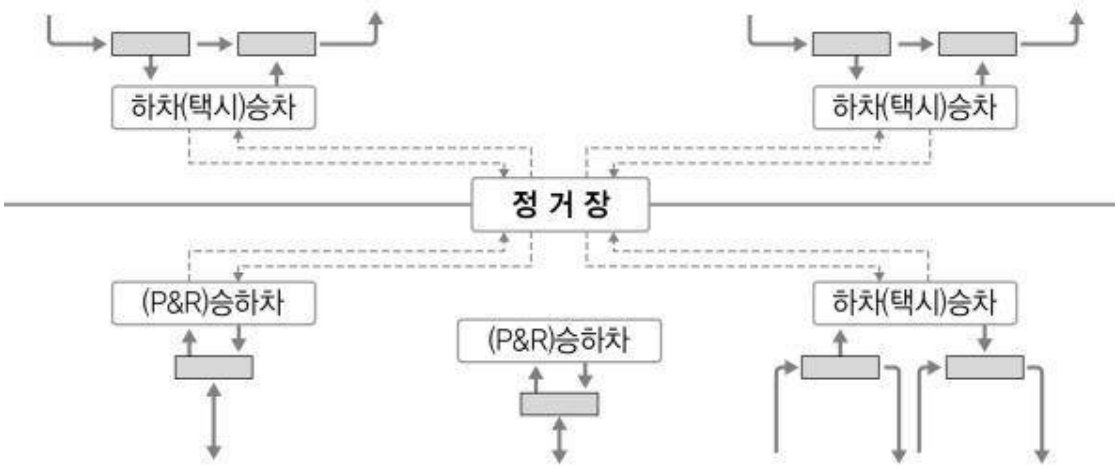
2. 연계수단별 환승시설 구축계획

가. 연계 수송체계 수립전략

도시 내 교통수단인 시내/마을버스, 승용차, 자전거, 도보 등의 교통수단을 편리하고 안전하게 연계시켜주는 시설은 역사시설, 주차장, 환승시설, 편의시설 등이 있으며, 연계수송시설의 유형은 크게 대중교통수단 간 및 개인교통과 대중교통수단 간의 연계로 구분된다.

〈표 9-3〉 수단별 연계전략

목 표	합계(㎡)
대중교통체계 연계수송 방안 구축	• 시내버스와의 연계체계 구축 : 도시철도와의 연계를 위한 버스노선 개편 : 역으로부터 버스정류장 인접 배치 : 합리적인 환승요금제도 정립 • 도시철도 비 서비스 지역의 순환 버스 운영 • 전철 및 지하철과의 연계체계 구축 : 정거장 위치 선정 시 기존 역사와 최근접 배치 : 이용자 편의를 위한 연결통로 계획
역주변 연계수송 주차장 시설확충	• 승용차 이용자를 위한 연계 주차장 및 Kiss & Ride 시설 배치 : 대규모 주차시설 건설계획의 단계적 추진 • 자전거 이용을 위한 연계시설 정비 : 주거 밀집지역 인접역사에 대규모 자전거 보관시설 설치
역세권 종합개발	• 역을 중심으로 생활권 조성 • 역 주변지역에 상업시설 등 인구유발시설 유치

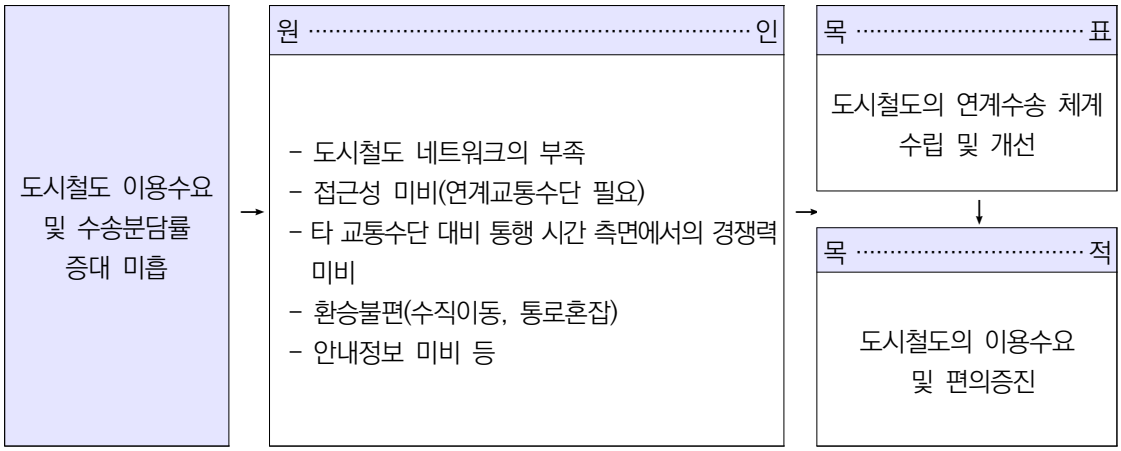


〈그림 9-4〉 도시철도와 노면교통수단간의 연계 수송시설 개념도

대중교통수단간 연계는 수단 간의 정차 및 연계 시설만을 필요로 하는데 반해, 개인교통과 대중교통수단간 연계는 주·정차를 위한 공간이 요구되므로 많은 제약을 받는다.

도시철도와의 연계 수송체계 구축은 이용자의 편리성 추구 및 이용시간 단축의 목표 아래 타 교통수단과의 효과적인 연계환승을 위해 기존의 대중교통수단인 버스와 상호보완적 대중교통체계를 수립하고 환승지점에 적절한 환승시설을 확보하여 통행 인구를 흡수토록 해야 한다.

대중교통체계구축과 노면교통 혼잡완화를 위한 개인교통수단 억제측면에서 현재 및 장래의 교통수단 및 교통시설계획을 반영하여 도시철도 연계수송체계를 구상한다.



〈그림 9-5〉 연계수송 체계 대책수립의 목표 및 목적

연계 가능한 대중교통수단은 운행 중인 시내·외 버스 및 여객종합터미널 등이 있으며, 각 교통수단의 원활한 연계수송을 위해서는 환승지역에 적절한 환승시설이 필요하므로 정거장 주변의 환승시설 계획은 버스, 승용차, 보행, 자전거 등 다양한 수단과의 상호수평, 수직적인 계획이 되도록 연계계획을 수립해야 한다.

아래의 표는 교통수단간 환승형태 및 필요시설, 소요지점 등을 나타낸 것으로 버스와 도시철도 간의 환승은 주요 결절점에서 이루어지며, 환승승객수요에 따른 적절한 규모의 연결통행시설이 필요하며, 출·퇴근 통근자에 의한 승용차 환승수요가 빈번하게 이루어질 수 있는 곳에서는 Kiss & Ride 시설 등이 요구된다.

〈표 9-4〉 교통수단 간 환승시설 규모표

목 표	주 요 시 설	연계시설 설치 기점
도시철도 ↔ 도 보	• 쾌적한 보행공간	• 도시철도 정거장 주변
도시철도 ↔ 자 전 거	• 자전거 보관소 • 자전거 도로	• 자전거 이용률이 높은 지역 • 교육시설, 공원 및 유원지, 주거밀집지역
도시철도 ↔ 도시철도 국 철	• 환승시설 • 연계 보행공간	• 철도역과 연계 & 환승되는 도시철도 정거장
도시철도 ↔ 버 스	• 버스 정차대 • 환승 정류장	• 도시철도와 대중교통(버스)노선간의 주요 결정점
도시철도 ↔ 택 시	• 택시 정류장	• 도시철도 전 정거장의 인접한 도로
도시철도 ↔ 승 용 차	• 승용차 정류장(Kiss & Ride) • 환승 주차장(Park & Ride)	• 도시지역의 도시철도 정거장 • 도심 접근부 혹은 주거 밀집 지역에 인접한 정거장

나. 버스와의 연계수송계획

도시철도 노선건설과 관련하여 버스노선체계를 개편·조정할 경우 기존 버스 운영회사의 이권 및 주민 통행목적지 등과 관련되어 있으므로 마찰이 예상되며, 국지적인 버스노선 체계 조정이 아닌 보다 종합적인 대중교통 체계 정비 차원에서 접근해야 한다.

본 과업에서는 도시철도의 단계별 건설계획에 따라 비서비스지역과 도시철도 정거장을 순환하는 연계순환(Zone)버스에 대한 계획과 기존 버스노선이 운행되는 공로상에 도시철도 역사와의 연계를 위한 시설측면에 대해 검토한다.

기존 노선버스 운행체계의 변경에 대해서는 고려하지 않도록 하며, 추후 노선의 확정으로 노선버스체계 개편이 필요한 경우 별도의 과업을 통해 검토하는 것이 타당할 것으로 판단된다.

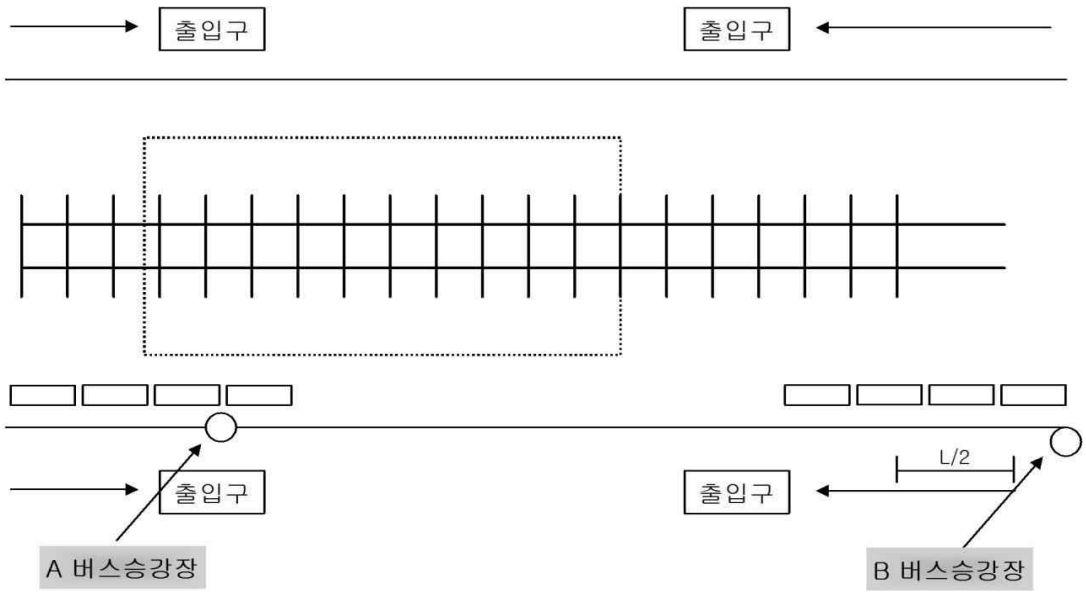
○ 시설계획

- 버스정차대(Bus Bay) 설치

・버스정차대 설계에 있어서 정차면수 산정은 당해도로의 버스교통량에 따라 정하는 것이 원칙으로 1개 정차면의 길이는 전후의 여유거리를 감안하여 15.0m로 하며, 정류차로 폭은 교통섬식 분리대를 설치하는 경우에는 5.0m, 기타의 경우에는 3.0m를 표준으로 함

・교차로 부근에 버스정차대를 설치하는 경우에는 충분한 위빙거리를 확보하여야 하고, 버스 승강장의 폭은 최소 2.5m 이상이어야 됨

– 정거장 주변의 버스정류장 설치



〈그림 9-6〉 역사주변 버스정류장의 적정위치 및 연계방안 개념도

· 도시철도 정거장 위치는 노선의 대부분이 공로상에 물리적 구조물로 설치되므로 대부분 미드블럭(Mid-Block)에 위치하며, 다음 두 가지 위치 중 연석(Curb)의 정차여건에 따라 한 곳을 선정하여 버스정류장을 설치함

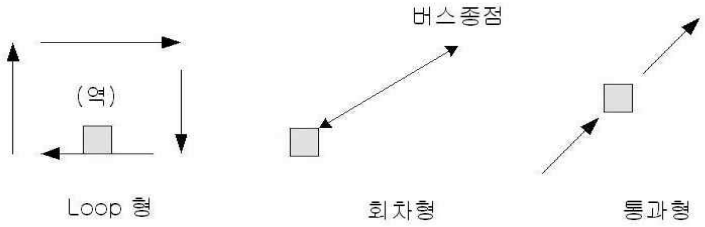
· 역의 유·출입구를 지나기 전에 연계하는 정류장(그림의 A위치)은 버스에서 하차한 승객이 되돌아가지 않도록 역 유·출입구를 지나기 전에 버스정류장을 설치함.

· 역의 유·출입구를 지나서 설치하는 버스정류장(그림의 B위치)은 버스에서 내린 승객이 역 유·출입구를 우회하거나 유출입구 방향으로 너무 많이 되돌아가지 않도록 하여야 하며, 버스 정류장 길이(L의 1/2)만큼 역의 유・출입구로부터 떨어진 곳에 설치함

– 도시철도 연계 연계순환(Zone)버스 계획

· 도시철도 역사와 연계순환(Zone)버스 노선과의 연계형태는 교통여건과 교통 체계를 고려하여 Loop형, 회차형, 통과형의 3유형으로 구분할 수 있으며, 연계 순환(Zone)버스 노선 계획 시 기존 노선버스 비서비스 지역에 대해 다음과 같은 연계

개념을 적용할 수 있음



〈그림 9-7〉 연계순환(Zone)버스 연계방안 구상도

· 도시철도와 관련한 연계 순환(Zone)버스 운행지역은 도시철도 역사입지, 보행이용권, 주거 밀도 및 도로망 등을 고려하여 설정하여야 하며, 계획에서 설정한 도시철도 연계 순환(Zone)버스 운행지역은 기존 주거 밀집지역 중 도시철도 정거장까지 보행접근이 곤란한 지역과의 연계측면을 고려하여 시내버스노선체계 개편 시 종합적인 검토 후 설정함이 타당함

다. 타수단과의 연계수송계획

○ Park & Ride 방식

– 주차장수는 지역특성 및 부지확보 문제, 그리고 장기적인 승객 수요 등을 분석하여 결정하며 역 이용승객이 인접가로에 주차하지 않도록 주차미터(Meter)가 설치된 주차장을 이용하게 할 수도 있음

– 차량 진출입구는 교차로에서 40m이상 떨어진 블록중앙에 위치해야 하며 회전반경과 차량동선을 고려하여 설계하고, 가능한 한 보행동선과 차량동선을 분리시키는 것을 원칙으로 할 뿐 아니라 주요 보행로 높이는 주차면보다 15cm 높게 설치함

– 주차장을 벗어날 때 차량 대기문제가 심각하므로 주차승객이 자신의 차로 걸어갈 때 보행동선이 연결될 수 있는 위치에 주차장을 배치하는 것이 바람직함

– 직각주차는 동선과 차량배열에서 양호할 뿐 아니라 주차 차량당 소요면적이 적다는 장점이 있으며, 차량도착이 지속적이고 낮은 회전률과 주차시간을 감안하며, 주차대나 통로의 규모는 쇼핑센터나 타지역의 경우에 비해 다소 축소시킬 수 있음

○ Kiss & Ride 방식

- Kiss & Ride는 본래 가족 중 한사람이 다른 사람을 승용차로 역가지 데려다 주는 데에서 비롯된 것으로 우리나라에도 최근 승용차를 운전하는 주부가 급증하고 있는 만큼 이에 대한 검토가 필요함

- Kiss & Ride 시설은 회전률이 극히 높은 주차시설로서 평면에 배치해야 하며, 주간에는 쇼핑 등 단기주차장으로도 사용될 수 있음

- Kiss & Ride 시설은 역의 주출입구에 인접한 곳에 위치하면서 우측승차가 가능하고, 비나 눈을 맞지 않도록 하는 시설을 설치하며, Kiss & Ride구역에서 마중 및 환승을 위한 차로는 3.0~3.5m 의 폭을 갖는 일방향 통로로 설계하는 것이 바람직함.

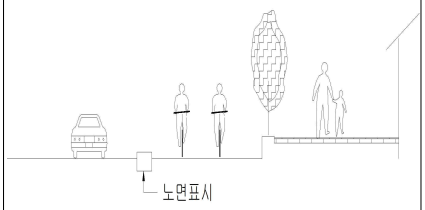
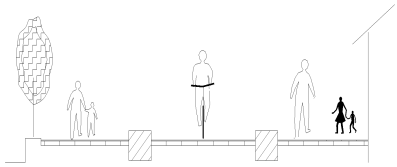
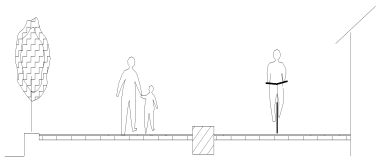
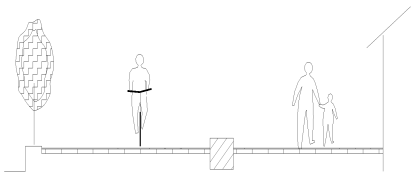
- 한편, Kiss & Ride와 그 형태가 유사한 택시운행에 의한 연계방식이 있으며 현재 택시에 의한 연계가 활발히 이루어지고 있는 점을 감안하여 Kiss & Ride와 연계하여 역주위에 택시정류소를 설치하는 것도 바람직함

○ 자전거와의 연계

- 출발지로부터 정거장까지의 거리가 비교적 짧거나 버스 또는 도보로의 접근이 곤란한 경우 자전거가 효과적인 수단이 될 수 있으며, Bike & Ride 방식은 비용측면에서 타 방식에 비해 저렴하고 관리가 용이하기 때문에 현 여건에서 가장 쉽게 시행할 수 있음

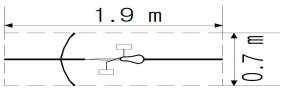
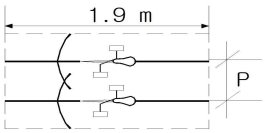
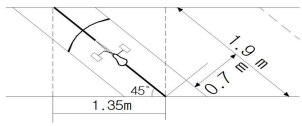
- Bike & Ride 방식을 위해서는 역사에서의 부지확보뿐만 아니라 역으로서의 접근로도 고려해야 하며, 일반 자동차도로는 자전거를 위한 접근도로로 적합하지 않으므로 차로 확폭, 자전거 전용도로, 타 차량과의 충돌방지시설 등이 구비되어야 함

〈표 9-5〉 도시지역간 자전거 도로 설치형태 및 위치(설치기준 폭원 : 1.5~2.0m)

설치위치	형 태	설치위치	형 태
차도측		보도 중앙측	
	• 자전거·자동차 겸용도로로 도시부 도로에 설치		• 자전거·보행자겸용도로로 버스 및 택시정류장 부근에 설치
보도 건물측		보도 차도측	
	• 자전거·보행자겸용도로로 나대지이거나 건물이 담장일 때 설치		• 자전거·보행자겸용도로로 토지이용 시설이 존재할 때 설치

– 자전거 보관대는 대당 폭 0.4m~0.6m, 길이 1.5~1.9m, 높이 1.5m 정도로 되어야 하며 그 전체 형태로는 사각형이나 원주형을 취할 수 있으며, 분실방지를 위한 자물쇠가 있어야 하고 타 차량이나 보행자와 마찰을 피할 수 있는 곳에 위치시켜야 함

〈표 9-6〉 자전거 보관대 설치형태

구 분	기본주차	중복주차	사각주차
형 태			
제 원	핸 들 폭 (B) = 0.7 M 자전거길이(L) = 1.9 M 점유 면적 (a) = 1.33㎡ N 대의 경우 점유면적 (A) = N×a = N×B×L = 1.33 N (㎡)	중심 간격 (P) = 0.4 M 점유 면적 (a) = 0.76㎡ = P×L = 0.4×1.9 N 대의 경우 점유면적 (A) = (N-1)×a + 1.33 = 0.76(N-1)+1.33 (㎡)	점유 면적 (a) = 1.9 ㎡ N 대의 경우 점유면적 (A) = (N-1)×P×B +a = 0.54 (N)+1.9 (㎡)

– 대전시 도시철도 계획노선의 택지개발사업 등 각종 개발계획, 노선확정등과 연계하여 종합적인 검토 후 도시철도와의 환승이 용이한 지역에 설정함이 타당함

3. 급행열차운영계획 검토

가. 급행열차운영 개요

○ 도시철도는 대량수송을 목적으로 하는 대도시의 주요 대중교통수단이기 때문에 자가용 등 도로교통에 비해 경쟁력을 갖기 위해서는 표정속도의 수준이 높아야 함

○ 현재 운행되고 있는 수도권 도시철도의 표정속도는 서울이 25~35km/h, 수도권 광역철도가 35~45km/h 수준으로서 승용차와 경쟁할 수 있는 50km/h보다 10~20km/h 정도 속도가 낮은 실정임

○ 현재 도시철도의 급행운전은 서울과 수도권에만 부분적으로 실시 중이며, 수도권 7개 노선 331.6km에서 표정속도 평균 59.5km/h로 운영하고 있음. 급행운전은 전용선로를 운행하는 방법, 또는 완행열차의 대피선을 두는 방법 및 skip-stop 운행방법 등이 있으나, 비용과 서비스 효율을 고려할 때, 서울9호선과 같이 대피선을 두고 운행하는 방법을 검토할 수 있음

○ 서울9호선의 경우, 개통 초기부터 대피선을 설치하여 완·급행열차를 혼용 운영하고 있으며, 영업연장 27.0km를 운행하는 총 25개 정거장 중 대피선이 설치된 역은 6개역이며, 급행열차가 정차하는 역은 9개역임. 완행열차의 표정속도는 31.15km/h이고 급행열차의 표정속도는 45.29km/h로 서울 김포공항역에서 신논현역으로 진입하는데 완행열차의 운행시간은 47분, 급행열차의 운행시간은 31분으로서, 통행시간을 16분(약 34%) 단축시켰음

○ 노선별 표정속도의 차이는 정차역 간 거리와 연관성이 높은 것으로 분석되는데, 역간거리 1km일 경우 30km/h 내외, 2km일 경우 40km/h 내외, 그리고, 3km일 경우 50km/h 수준을 보이고 있음. 이러한 자료로부터 역간거리가 최소 2km 이상일 때, 급행운행 도입 시 표정속도가 30% 이상 증가해야 표정속도 50km/h 이상으로서 승용차와 경쟁할 수 있는 속도를 확보할 수 있다는 것을 추정할 수 있으며, 또한, 이 때 급행열차가 격간 정차 시 이용객의 역 접근거리는 1km 이상이 될 수 있다는 것도 추정할 수 있음

○ 전철역으로부터의 거리에 따른 철도분담률을 보면, 수도권광역철도의 경우, 직선거리 0.6km 이내 지역의 철도분담률은 운행시격, 급행열차 운행, 노선의 굴곡수준과 같은 노선특성 요소에 따라 20~70%의 다양한 수준을 보이는데, 특히 급행열차와 완행열차가 운행되고 있는 경인선의 경우, 역세권 철도분담률이 60%를 상회하고 있음

○ 전철역으로부터 직선거리 1.2km 이내인 지역의 철도분담률은 역세권 분담률의 0.6배 내외인 15~45% 수준을 보이는데, 노선특성 이외에도 해당 도시의 개발 특성에 따라 분담률이 상이함. 또한, 전철역으로부터 직선거리 2.0km 이내인 지역의 철도 분담률은 1.2km 이내 지역 철도분담률의 0.6배, 직선거리 4.0km 이내인 지역의 철도 분담률은 2km 이내 지역의 0.6배 정도를 보임. 이러한 철도분담률은 급행열차 도입 시 급행열차 정차역의 선정에 기준이 될 수 있음

○ 급행열차 도입 시 고려해야 할 주요사항은 편익 측면에서 철도이용 수요를 증대시키는 요소와 비용 측면에서 건설 및 운영비용을 최소화하는 요소이며, 편익을 증대시키기 위한 주요 변수는 표정속도의 증대로 운행 소요시간 단축, 역세권 개발 및 연계교통 개선으로 정거장 접근성 증대, 이용승객의 쾌적성을 유지하고 대기시간이 길지 않도록 급행열차와 완행열차의 적절한 조합 등을 고려할 수 있음

○ 개별 노선의 급행열차 도입 가능성은 이용자가 정거장 접근시간을 제외한 표정속도 기준으로 승차 40분 이상의 노선에서 급행열차 도입시 표정속도의 증대로 30% 정도의 시간 단축이 있어야 함. 즉, 표정속도 30km/h 노선의 경우 운행시간 40분 정도면 노선연장 20km 이상이고, 급행 도입시 28분 정도에 도착할 수 있어야 함

○ 이러한 이유는 급행열차 정차에 따른 역간거리 및 역 접근거리에서 유추할 수 있음. 예를 들어, 역간거리 1~2km인 노선에서 급행열차가 격간정차 할 경우에 역 접근거리 500m 지역은 4km/h의 도보로 접근할 경우 7.5분이 소요됨. 그러나 2km 이격된 지역에서는 버스를 이용할 경우 버스 정류장 접근시간, 버스 대기시간, 그리고, 버스 차내시간 등을 인해 역세권 도보 소요시간의 3배 수준인 20분 내외가 소요되어, 오히려 급행열차의 선호도가 낮아지게 됨

○ 따라서, 노선연장 20km 이하는 급행열차 도입이 부적절한 것으로 판단되며, 정거장 수는 정거장 간 거리 1~2km를 기준으로 할 때, 15개소 이상이어야 함

나. 대전시 도시철도망 구축계획의 급행열차도입 검토

○ 대전시 도시철도망의 노선별 급행열차 도입 가능성은 앞에서 검토한 바와 같이 다양한 인자들에 의해 영향을 받을 수 있는데, 본 검토에서는 도입가능성에 큰 변수가 되는 다음 사항을 위주로 고려함

- 노선 연장 20km 이상, 역 15개소 이상 노선
- 기존 노선 연장선의 경우, 시스템 및 통합운영을 고려
- 노면의 전용선로를 이용한 트램의 경우는 연장이 길고, 정거장수가 많더라도, 일반차량과 교차하는 교차로에서 신호대기로 인하여 급행운행에 따른 표정속도의 증대에 한계가 있으므로 급행열차 운행의 실효성이 낮음

○ 대전시 도시철도망의 노선별 급행열차 도입 검토 결과, 급행열차 운영이 곤란하거나 도입시 실효성이 낮을 것으로 판단됨

- 신설노선의 경우 연장이 짧고 트램차량이 일반차량과 교차하는 교차로에서 신호 대기로 인하여 급행운행에 따른 표정속도의 증대에 한계가 있으므로 급행열차운행의 실효성이 낮을 것으로 판단됨
- 기존 2호선 연장노선(교촌지선, 회덕지선)은 기존선이 급행운행계획이 없으므로, 연장구간만 급행운행 적용은 연장이 짧아 급행운행 도입 효과가 없을 것으로 판단됨

〈표 9-7〉 노선별 급행열차 도입 검토

연 번	노선명	연장 (km)	정거장 (개소)	평균역간거리 (km)	노선특징
1	3호선 (신탄진~산내)	29.2	31	0.94	·일반차량과 교차하는 교차로에서 신호대기로 인하여 급행운행에 따른 표정속도의 증대에 한계가 있으므로 급행열차 운행의 실효성이 낮음
2	4호선 (덕명~송촌)	19.0	20	0.97	
3	5호선(DCC~오월)	13.2	20(공용2)	0.68	
4	2호선 교촌지선	0.81	1	0.81	·기존 2호선이 급행 운행이 되지 않으므로 급행 운행 미적용
5	2호선 회덕지선	1.22	3	0.49	

제2절 대상 노선별 중복 버스노선 검토

1. 대전광역시 버스 노선 현황 검토

현재 대전광역시 노선버스의 경우, 급행노선 4개, 도시노선 70개, 외곽노선 30개 등으로 구성되어 있으며, 주요 노선에 대한 자세한 내용은 아래의 표와 같다.

〈표 9-8〉 대전광역시 급행노선 버스

노선번호	운행구간	배차간격(분)
1	원내차고지↔대전역	5~10
2	봉산동↔대전역	10~14
3	원내차고지↔대전컨벤션센터(DCC)	10~14
4	낭월공영차고지↔비래동	10~16

〈표 9-9〉 대전광역시 도시노선 버스

간선버스	운행구간	배차간격(분)
101	안산동↔대성여자고등학교	18~22
102	수통골↔대전역	4~9
103	수통골↔동춘당	11~16
104	수통골↔탄방역	12~23
105	충대농대↔삼호아파트	7~12
106	목원대↔비래동	8~13
107	대전역↔동학사	18~26
108	낭월동↔충대농대	8~14
113	서남부터미널↔학하동	16~28
114	원내동(공영차고지)↔노은4단지	12~23
115	충대농대↔오월드	12~18
116	안산동↔월평동(주공A)	20~27
117	충대농대↔학하동	15~23
119	안산동↔효동	12~19
121	탑립동↔대덕대학	19~25
201	원내동(공영차고지)↔비래동	6~10
202	대전역↔계룡	28~42
203	원내동(공영차고지)↔시청	14~19
211	대정동(화물터미널)↔정부청사역	8~15
212	대정동(화물터미널)↔가수원역	20~28
213	원내동공영차고지↔대한통운	13~18
216	원내동(공영차고지)↔시청	13~21

〈표 계속〉

간선버스	운행구간	배차간격(분)
301	봉산동↔오월드	6~10
311	신대공영차고지↔오월드	6~10
312	목원대학교↔효문화마을	15~22
313	동신과학고↔효문화마을	20~29
314	오월드↔동춘당	7~13
315	오월드↔향촌아파트	15~24
316	대한통운↔안영동(한빛고등학교)	18~24
317	대전역↔대전역	20~31
318	오월드↔대덕대학교	14~23
501	비래동↔마전	10~18
511	낭월동(공영차고지)↔중촌주공아파트	8~15
512	대한통운↔동구아름다운복지관	15~26
513	낭월동(공영차고지)↔한빛고(검바위)	14~28
514	낭월동(공영차고지)↔만년동	10~21
601	비래동↔구암역(유성시외버스정류소)	15~26
602	비래동↔월평동(주공A)	14~21
603	대전대↔목원대	10~16
604	대전동신과학고↔충렬사삼거리	8~15
605	대전대↔갈마아파트	7~14
606	대전동신과학고↔충렬사삼거리	19~25
607	비래동↔옥천	14~20
608	서남부터미널↔은어송마을3단지	20~27
611	신대공영차고지↔세천공원	12~20
612	동신과학고↔배재대학교	17~28
613	비래동↔갈마아파트	10~17
614	대한통운↔용두네거리	18~24
615	대한통운↔정림동	12~16
616	대전역↔대전역	15~26
617	비래동↔변동오거리	14~20
618	동신과학고↔대전컨벤션센터(DCC)	13~23
619	동신과학고↔서대전여고	15~25
620	낭월동(공영차고지)↔대한통운	19~34
622	비래동↔서대전역	20~35
701	탑립동↔대전고	15~20
703	신탄진↔정림동	8~15
704	원내동(공영차고지)↔신탄진(보훈병원)	12~16
705	신탄진↔대전시청	10~20
706	대한통운↔목원대	10~17
707	대전역↔대전컨벤션센터	15~25
711	신탄진↔대전역동광장	14~19
712	탑립동↔철도차량정비창	25~38
802	봉산동↔보문산공원	12~22
911	충대농대↔대전컨벤션센터(DCC)	23~27
912	충대농대↔수운교입구	16~22
916	서남부터미널↔만년동	18~26
918	탑립동↔시청	18~25
1001	집현동↔대전시청	10~16
1002	충대농대↔새나루마을9,10단지	16~25

〈표 9-10〉 대전광역시 외곽노선 버스

외곽버스	운행구간	배차간격(분)
첨단1	탑립동↔관평중↔탑립동	30~38
첨단2	신구교↔둔곡↔신구교	10~40
11	수통골↔용계동	120~150
20	대전역↔장태산	65~120
21	서남부터미널↔대둔산 수락계곡	60~95
22	서남부터미널↔장안동	50~100
23	서남부터미널↔원정동 (무도리)	50~85
24	서남부터미널↔우명동	50~75
25	서남부터미널↔봉곡동	45~60
26	서남부터미널↔평촌동	50~90
27	대전서남부터미널↔흑석동(기성농협)	110~135
30	낭월차고지↔대전역동광장	110~130
31	서남부터미널↔원동네거리	200~260
32	서남부터미널↔백암리	100~120
33	대전역↔구완동	140~170
34	서남부터미널↔대둔산휴게소	35~55
41	서남부터미널↔국립대전숲체원	50~70
42	서남부터미널↔세동	60~150
46	서남부터미널↔송정동	45~80
52	대전역동광장↔하소룡골	170~190
60	대전역동광장↔직동	50~80
61	대전대↔냉천	95~125
62	대전대↔방아실	120~175
63	대전역동광장↔회남	50~80
66	비래동↔판암역	30~37
71	동신과학고↔용호동	80~180
72	대청댐↔달전리	100~180
73	대청댐↔금탄동	120~170
74	대한통운↔장동2구	40
75	세종고속시외버스터미널↔보훈병원	150~160

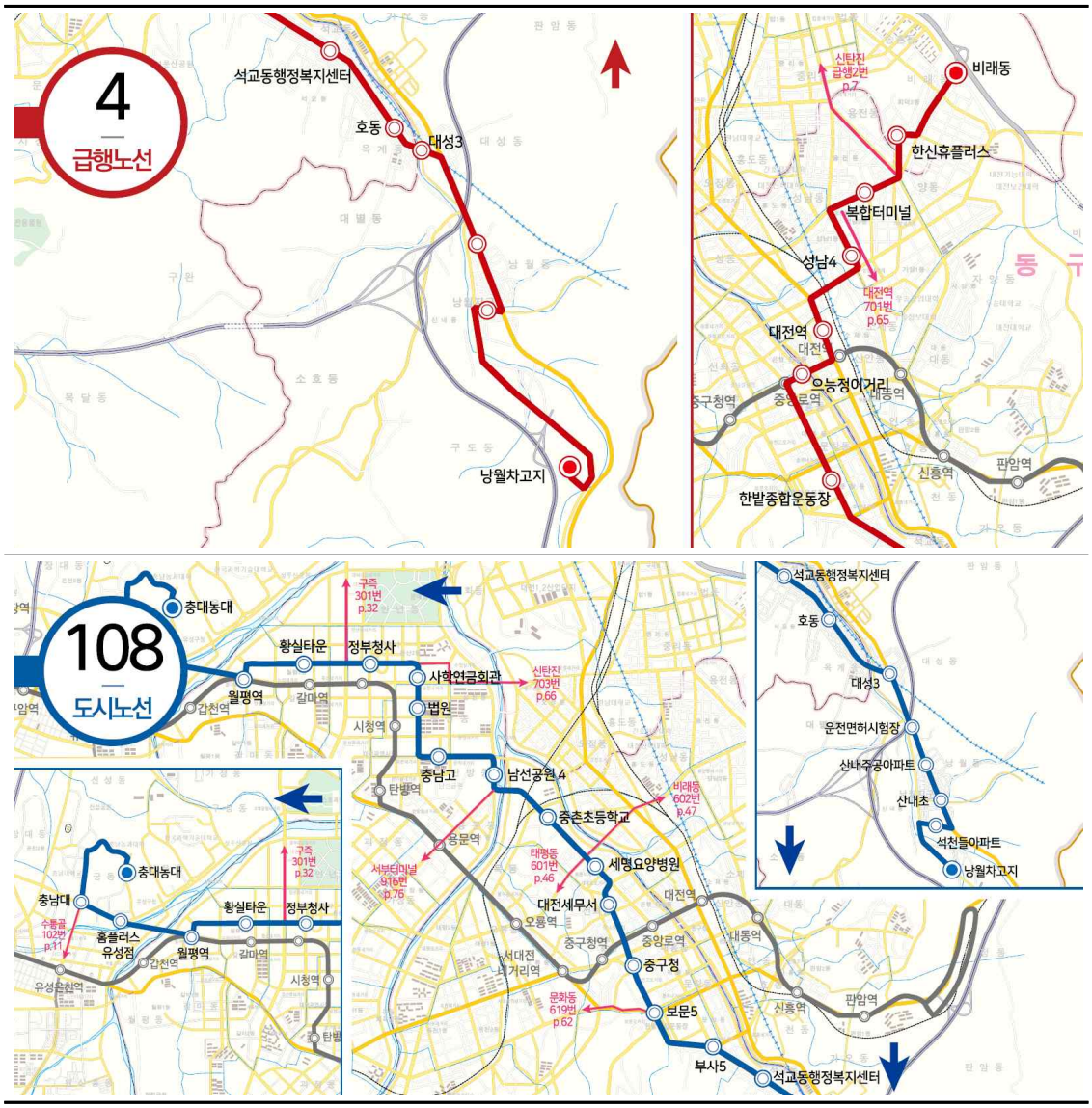
2. 버스노선 중복도 분석

가. 버스노선 중복도 분석 방법

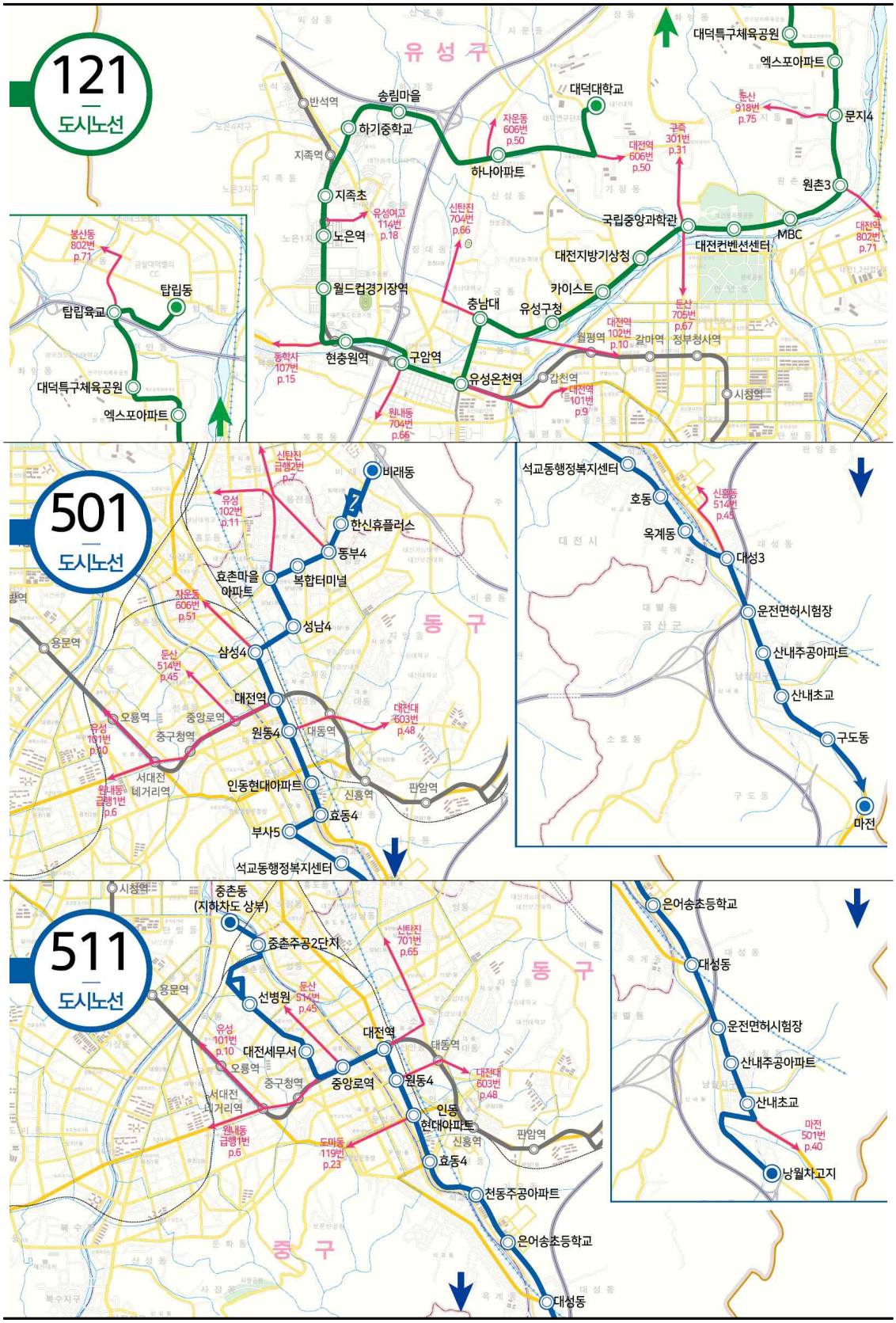
앞서 대전광역시 도시철도망 구축을 위해 차량 시스템을 트램으로 제안하였다. 트램은 특성상 노면 대중교통수단인 버스의 영향을 배제할 수 없으므로 현재 대전광역시에서 운행하고 있는 버스를 대상으로 도시철도망 구축 시 도시철도 노선과 중복되는 버스노선에 대해서 분석을 수행하였다.

1) 도시철도 3호선

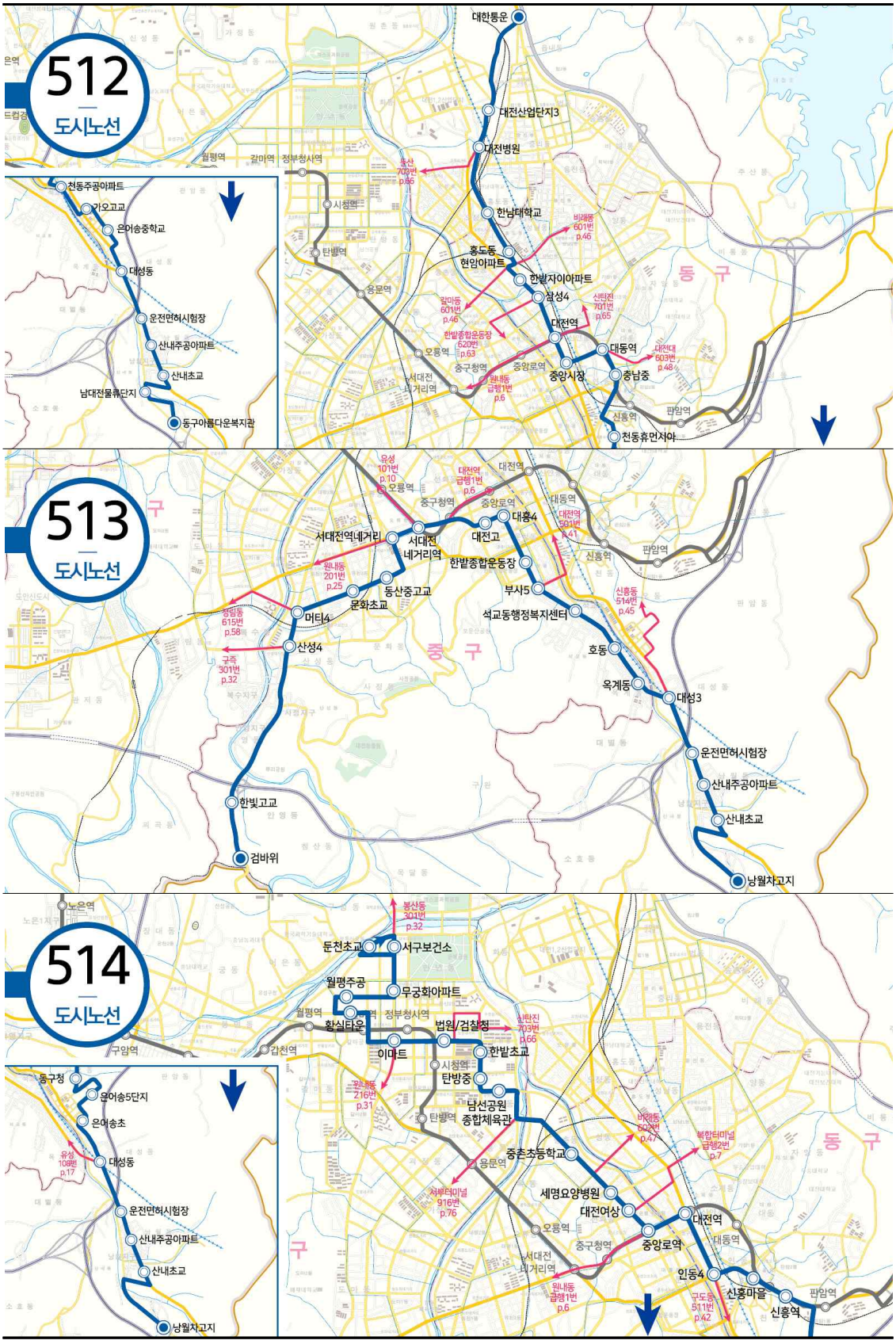
〈표 9-11〉 도시철도 3호선 중복노선



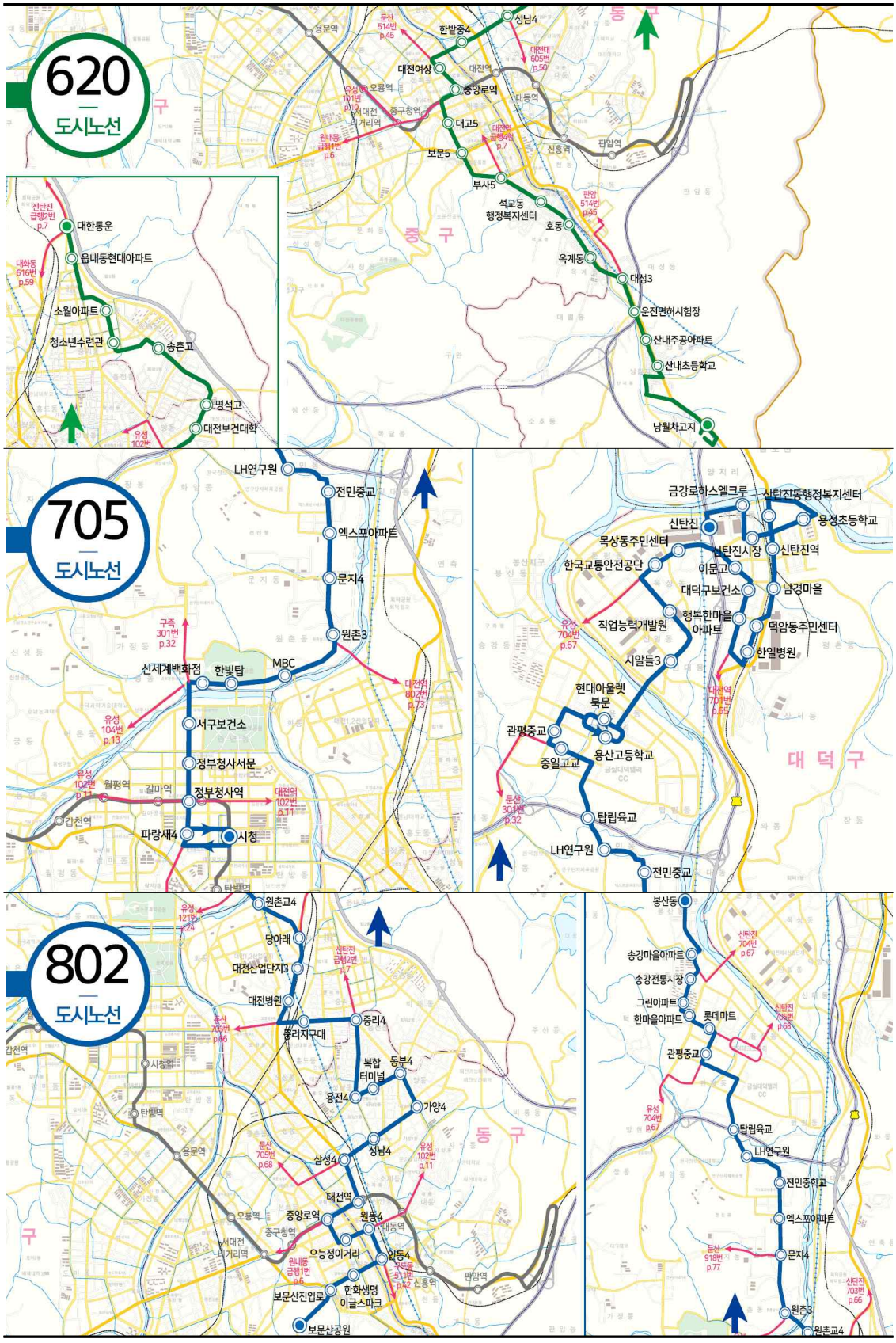
〈표 계속〉


121
도시노선
유성구
대덕특구체육공원
엑스포아파트
문지4
원촌3
MBC
대전컨벤션센터
국립중앙과학관
대전지방기상청
카이스트
유성구청
충남대
유성온천역
구암역
현충원역
월드컵경기장역
노은역
지족초
지족역
하기중학교
송림마을
반석역
대덕대학교
하나아파트
탑립동
탑립육교
501
도시노선
동구
비래동
한신휴플러스
동부4
복합터미널
효촌마을 아파트
성남4
삼성4
대전역
원동4
대동역
인동현대아파트
신흥역
판암역
효동4
부사5
석교동행정복지센터
호동
옥계동
대성3
운전면허시험장
산내주공아파트
산내초교
구도동
마전
511
도시노선
중구
중촌동 (지하차도 상부)
중촌주공2단지
선병원
대전세무서
중앙로역
천동주공아파트
은어송초등학교
대성동
낭월차고지

〈표 계속〉


512
도시노선
대한통운
대전산업단지3
대전병원
한남대학교
홍도동
현암아파트
한밭자이아파트
샛성4
대전역
대동역
중앙시장
중남중
신흥역
천동휴먼시아
판암역
중앙로역
중구청역
오룡역
서대전네거리역
탄방역
용문역
시청역
정부청사역
갈마역
월평역
천동주공아파트
가오고교
은어송중학교
대성동
운전면허시험장
산내주공아파트
산내초교
남대전물류단지
동구아름다운복지관
513
도시노선
대흥4
대전고
서대전네거리
한밭종합운동장
동산중고교
문화초교
머터4
산성4
부사5
석교동행정복지센터
호동
옥계동
대성3
운전면허시험장
산내주공아파트
산내초교
낭월차고지
한빛고교
검바위
514
도시노선
둔천초교
서구보건소
월평주공
무궁화아파트
황실타운
법원/검찰청
이마트
한밭초교
탄방중
남선공원
종합체육관
중촌초등학교
세명요양병원
대전여상
인동4
신흥마을
동구청
은어송5단지
은어송초
대성동
운전면허시험장
산내주공아파트
산내초교
낭월차고지

〈표 계속〉

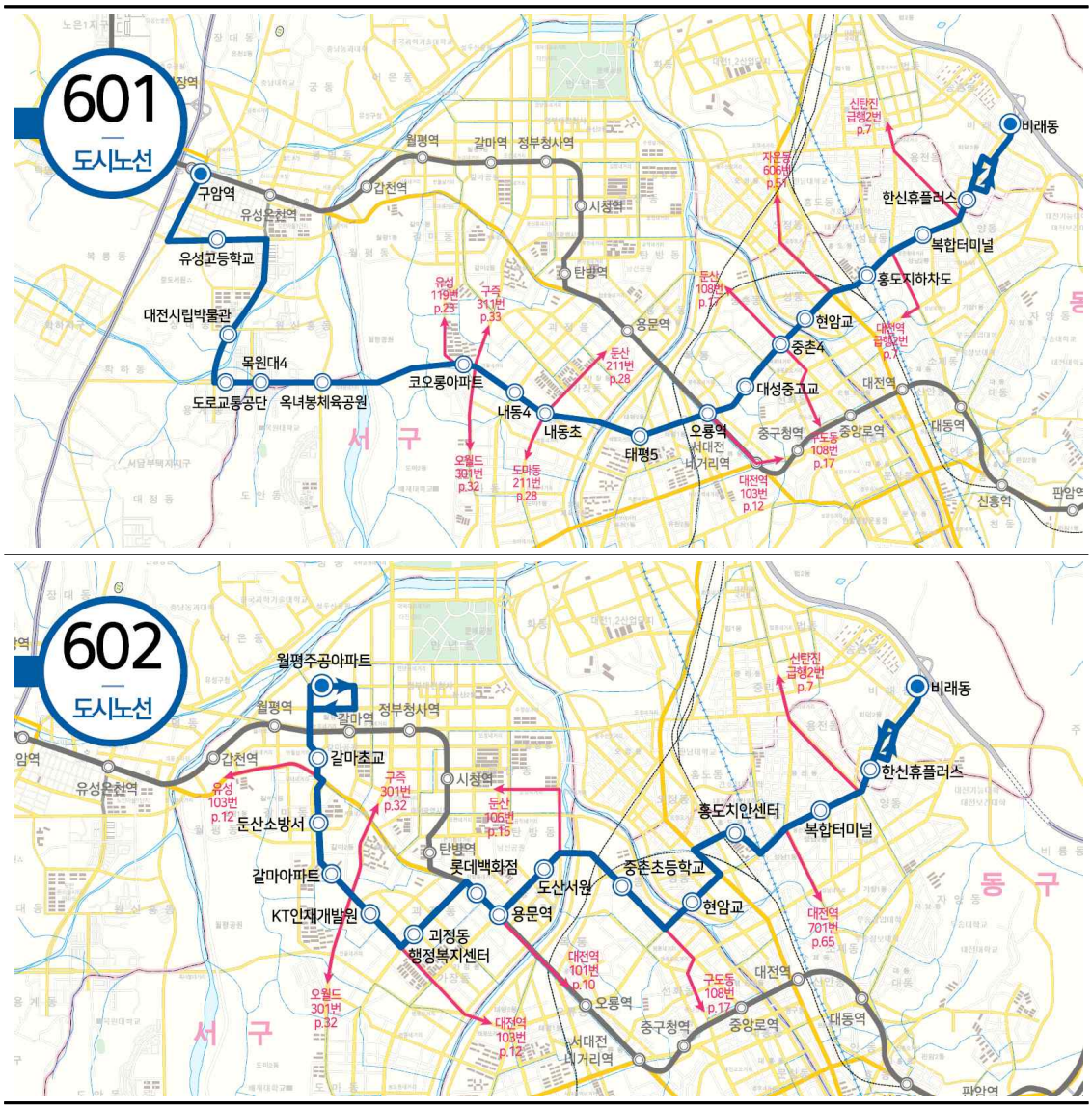

620
도시노선
대한통운
읍내동현대아파트
소월아파트
청소년수련관
송촌고
명석고
대전보건대학
성남4
한밭중4
대전여상
중앙로역
대고5
보문5
부사5
석교동 행정복지센터
호동
옥계동
대성3
운전면허시험장
산내주공아파트
산내초등학교
낭월차고지
705
도시노선
LH연구원
전민중교
엑스포아파트
문지4
원촌3
MBC
한빛탑
신세계백화점
서구보건소
정부청사서문
정부청사역
시청
파랑새4
탄방역
802
도시노선
원촌교4
당아래
대전산업단지3
대전병원
중리4
둔산지구대
복합터미널
동부4
용전4
가양4
삼성4
성남4
대전역
중앙로역
원동4
오룡역
중구청역
서대전네거리역
으능정이거리
신흥역
보문산진입로
한화생명 이글스파크
보문산공원
금강로하스엘크루
신탄진동행정복지센터
용정초등학교
신탄진
목상동주민센터
신탄진시장
신탄진역
한국교통안전공단
이문고
대덕구보건소
남경마을
행복한마을 아파트
덕암동주민센터
직업능력개발원
한일병원
시알들3
현대아울렛 북문
관평중교
용산고등학교
중일고교
탑립육교
LH연구원
전민중교
대 덕 구
봉산동
송강마을아파트
송강전통시장
그린아파트
한마을아파트
롯데마트
관평중교
탑립육교
LH연구원
전민중학교
엑스포아파트
문지4
원촌3
원촌교4

〈표 계속〉

52
외곽노선
동 구
중 구
용문역
자운동
604번
p.49
대전역동광장
오룡역
중구청역
중앙로역
대동역
대흥동
우체국
원동4
서대전
네거리역
판암역
신흥역
한밭종합운동장
부사5
석교동행정복지센터
가오고교
은어송초교
대성동
운전면허시험장
안대별
이사동
산내주공아파트
구도동
덕산마을
하소용골
삼괴동
마전
501번
p.41
산정마을

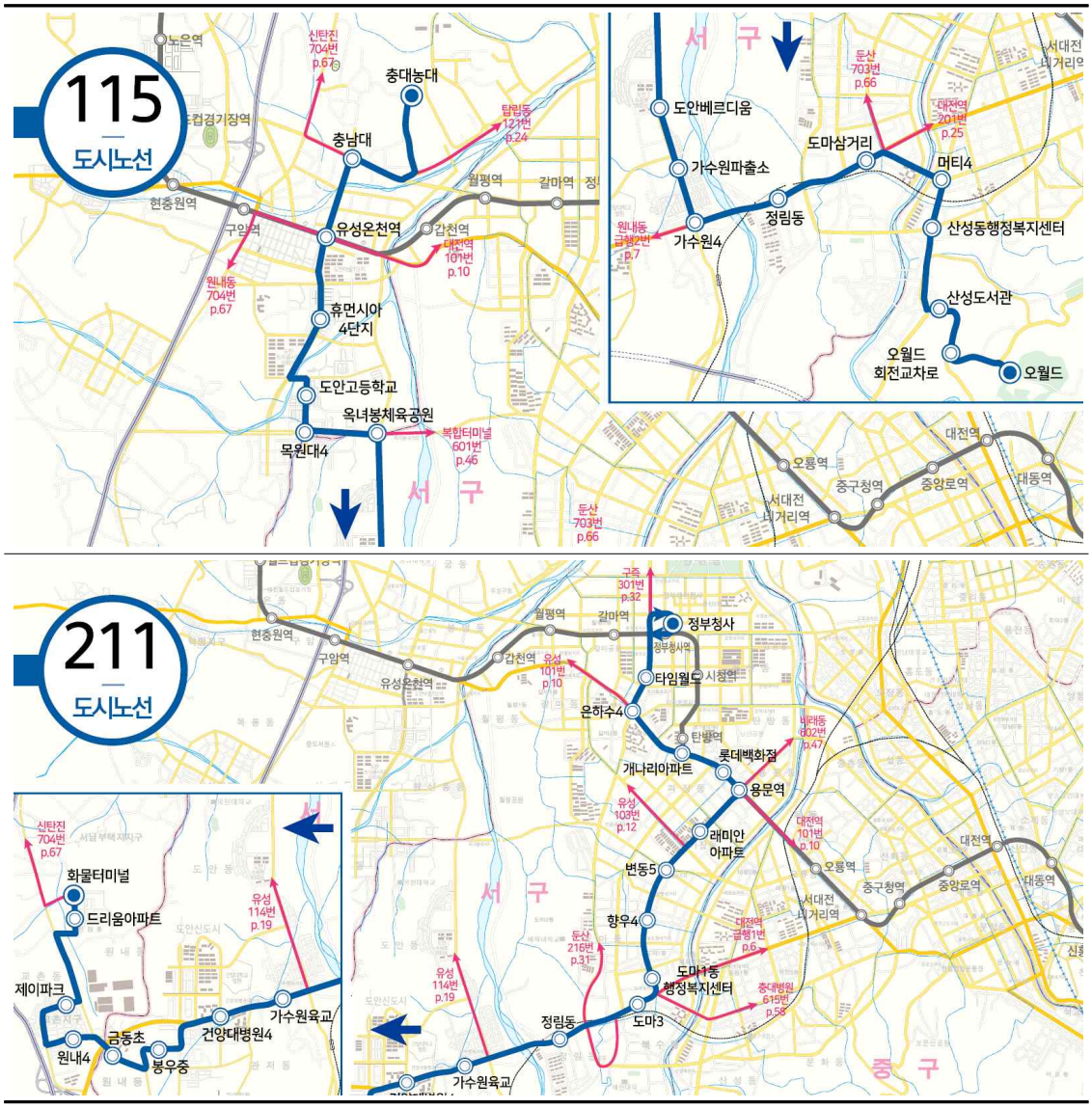
2) 도시철도 4호선

〈표 9-12〉 도시철도 4호선 중복노선

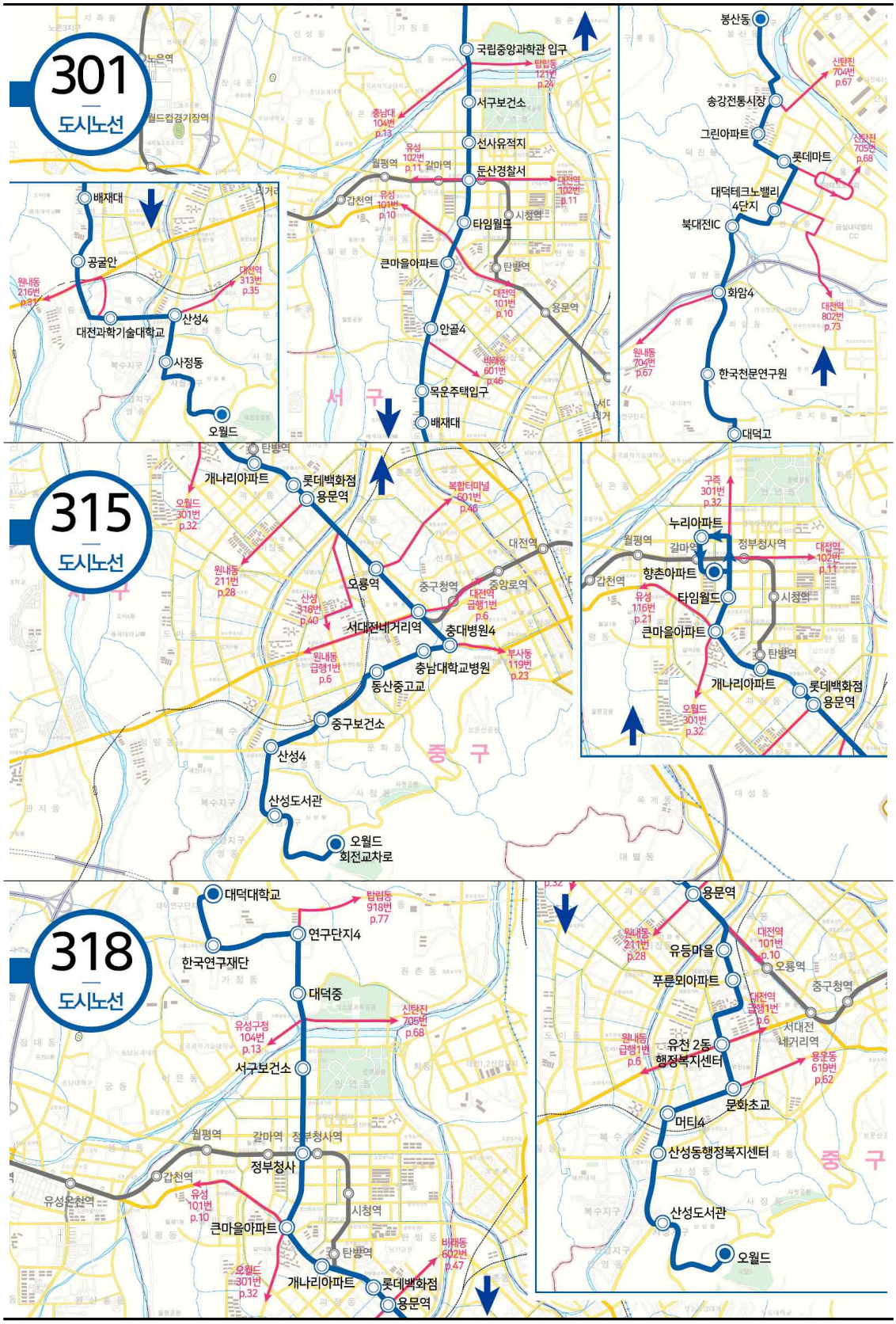


3) 도시철도 5호선

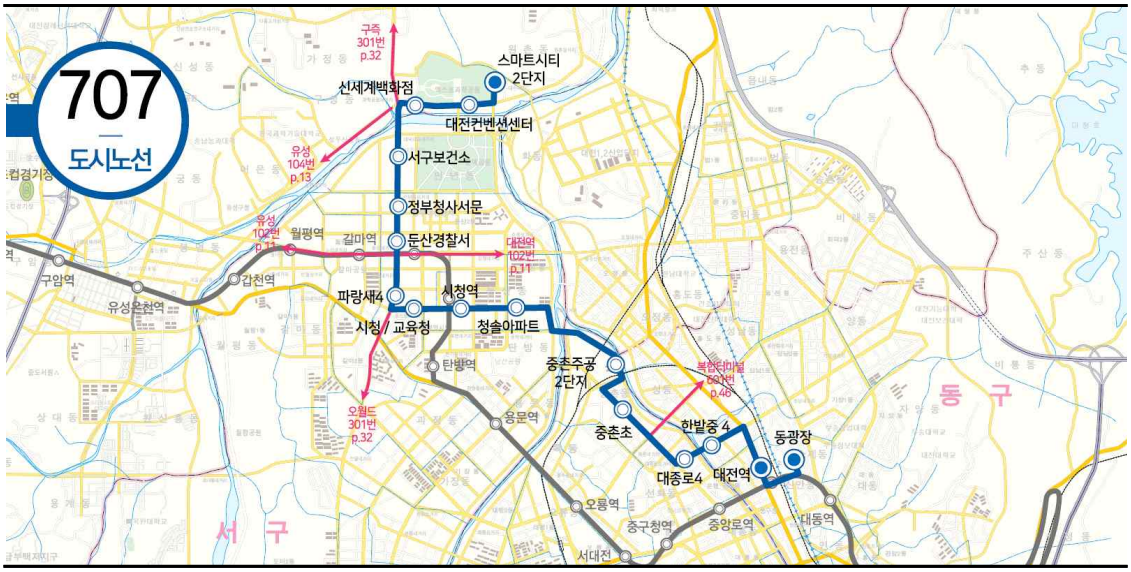
〈표 9-13〉 도시철도 5호선 중복노선



〈표 계속〉

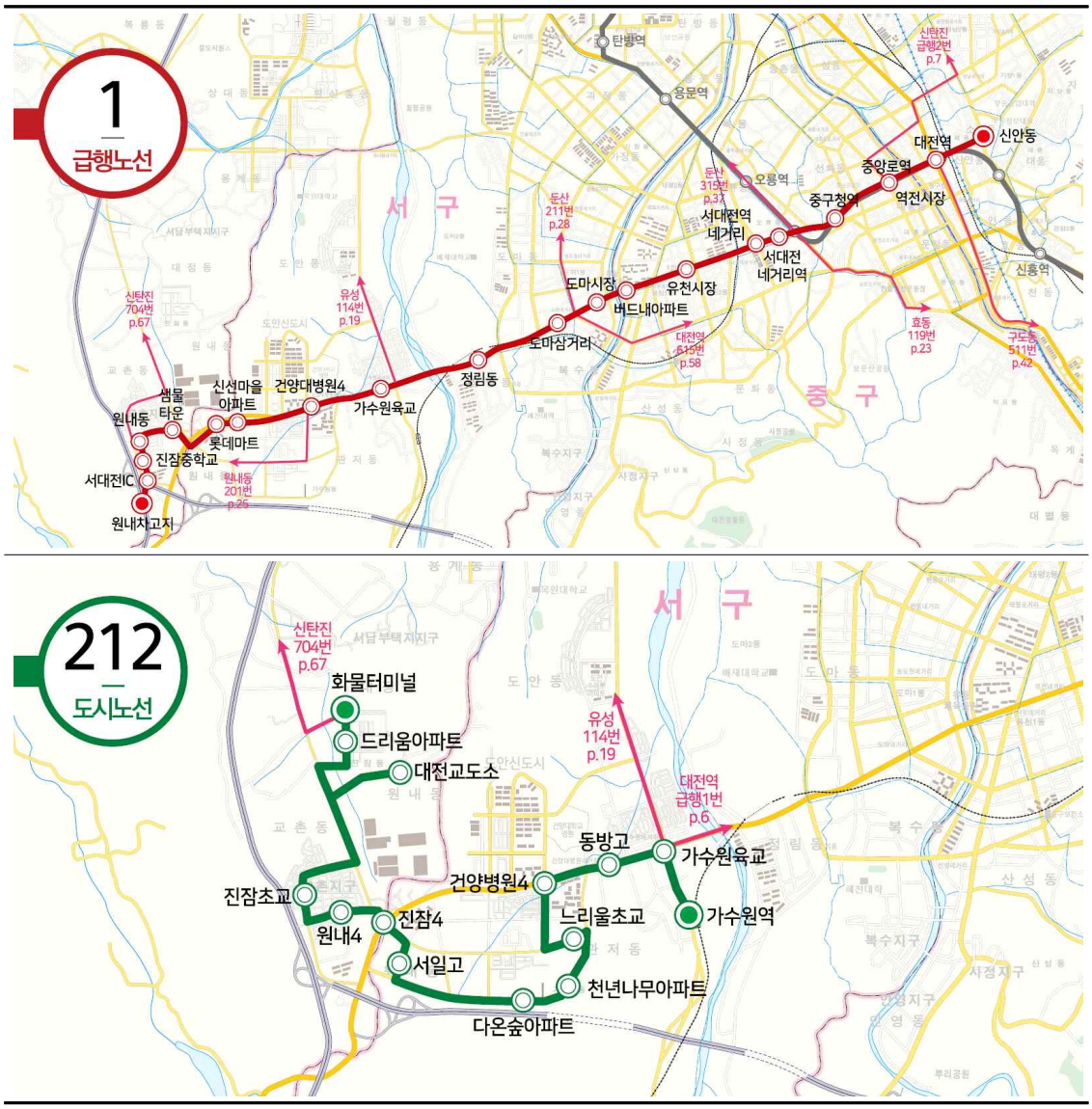

301
도시노선
배재대
공굴안
대전과학기술대학교
산성4
사정동
오월드
국립중앙과학관 입구
서구보건소
선사유적지
둔산경찰서
시청역
타임월드
큰마을아파트
탄방역
용문역
안골4
목운주택입구
배재대
서 구
봉산동
송강전통시장
그린아파트
롯데마트
대덕테크노밸리 4단지
북대전IC
화암4
한국천문연구원
대덕고
315
도시노선
탄방역
개나리아파트
롯데백화점
용문역
오용역
중구청역
중앙문역
서대전네거리역
충대병원4
충남대학교병원
동산중고교
중구보건소
산성4
산성도서관
오월드
회전교차로
중 구
누리아파트
정부청사역
향촌아파트
갑천역
타임월드
시청역
큰마을아파트
탄방역
개나리아파트
롯데백화점
용문역
318
도시노선
대덕대학교
연구단지4
한국연구재단
대덕중
서구보건소
정부청사
갑천역
큰마을아파트
시청역
탄방역
개나리아파트
롯데백화점
용문역
유등마을
푸른뫼아파트
오용역
중구청역
서대전네거리역
유천 2동 행정복지센터
문화초교
머티4
산성동행정복지센터
산성도서관
오월드
중 구

〈표 계속〉


707
도시노선
구즉
301번
p.32
스마트시티
2단지
신세계백화점
대전컨벤션센터
유성
104번
p.13
서구보건소
정부청사서문
유성
102번
p.11
월평역
갈마역
둔산경찰서
대전역
102번
p.11
구암역
갑천역
유성온천역
파랑새4
서청역
청솔아파트
시청/교육청
탄방역
중촌주공
2단지
복합환승센터
150번
p.46
오월드
301번
p.32
응문역
중촌초
한밭중 4
동광장
대종로4
대전역
오룡역
중구청역
중앙로역
대동역
서대전
서 구
동 구

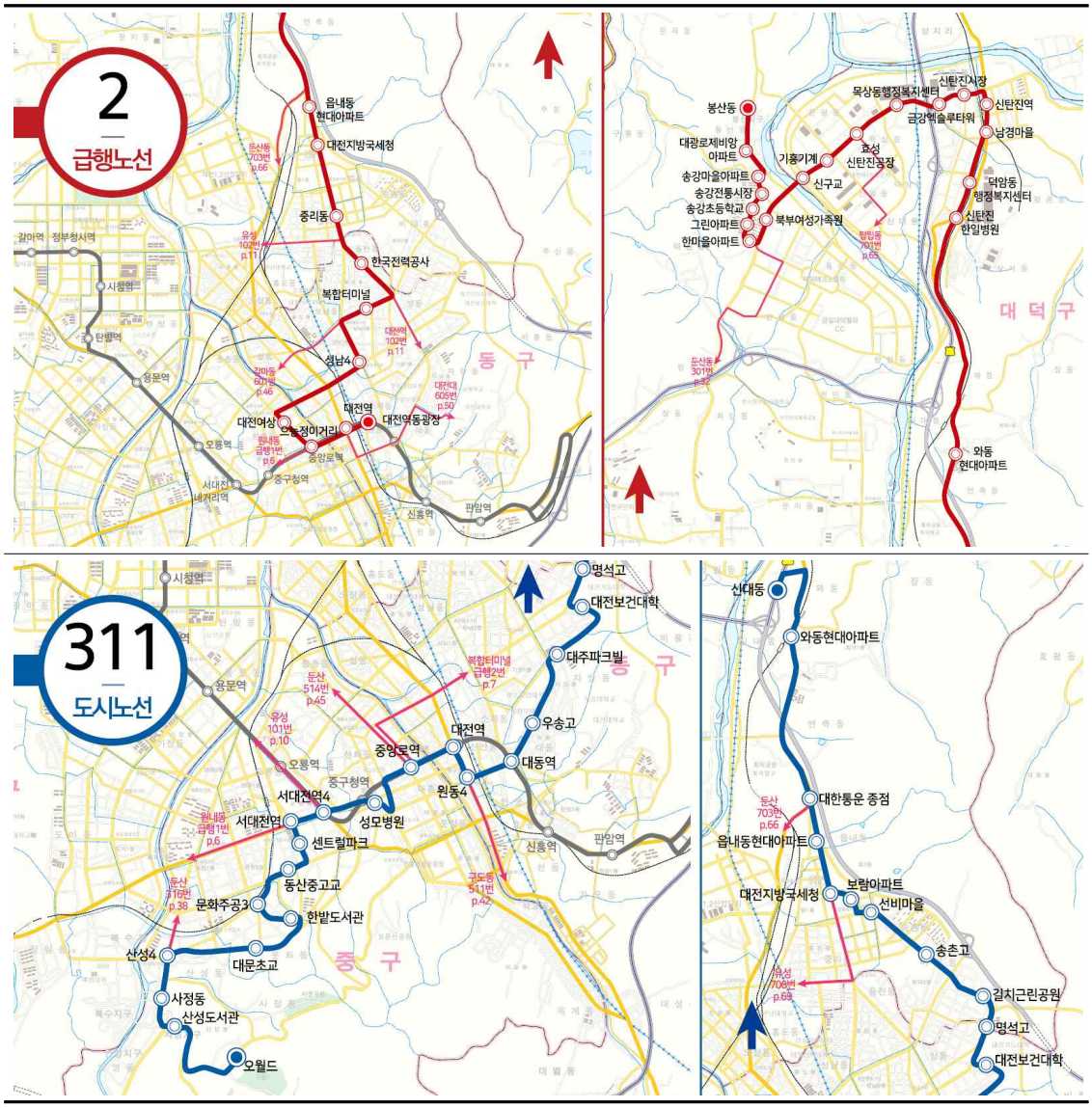
4) 도시철도 2호선 교촌지선

〈표 9-14〉 도시철도 2호선 교촌지선 중복노선

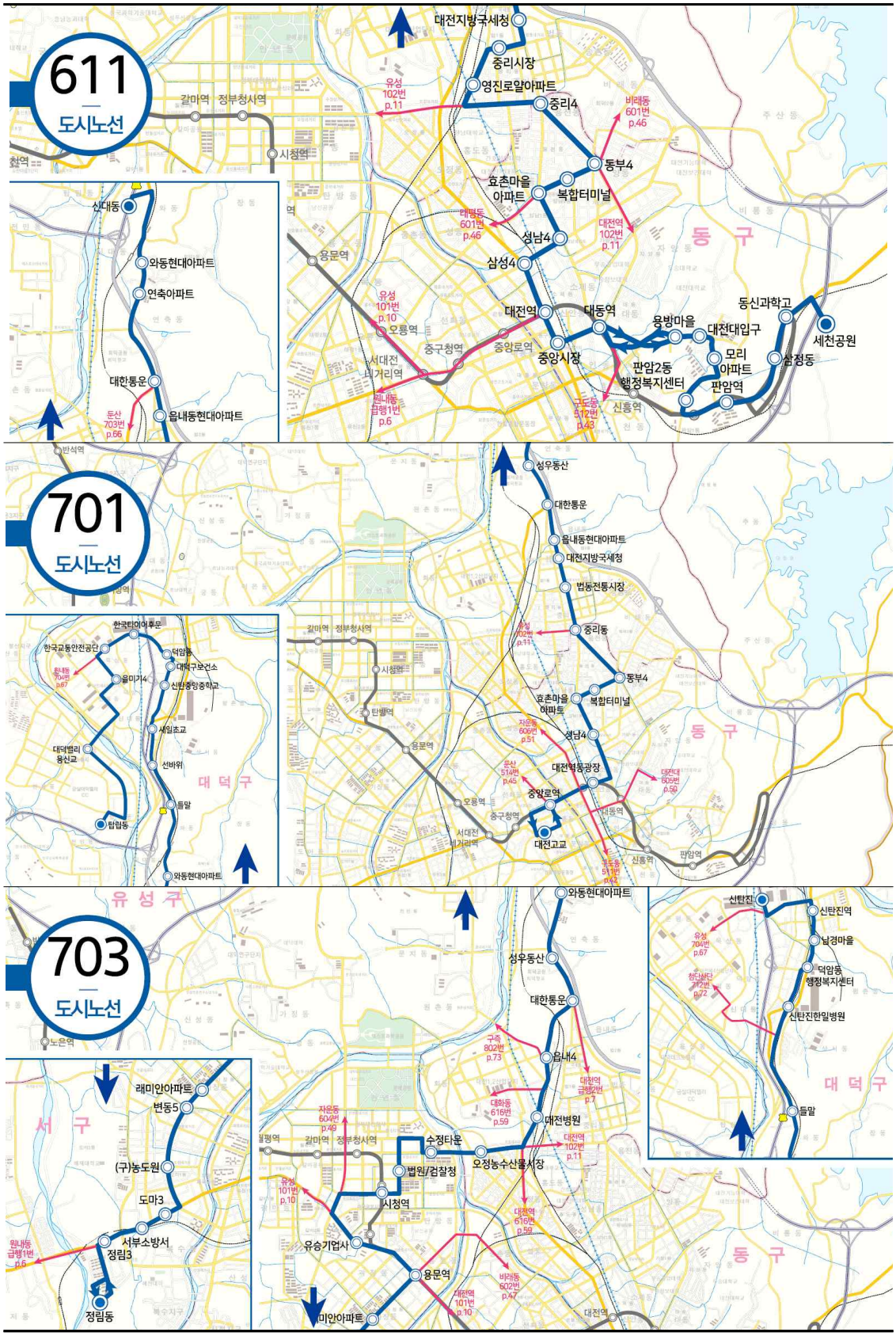


5) 도시철도 2호선 회덕지선

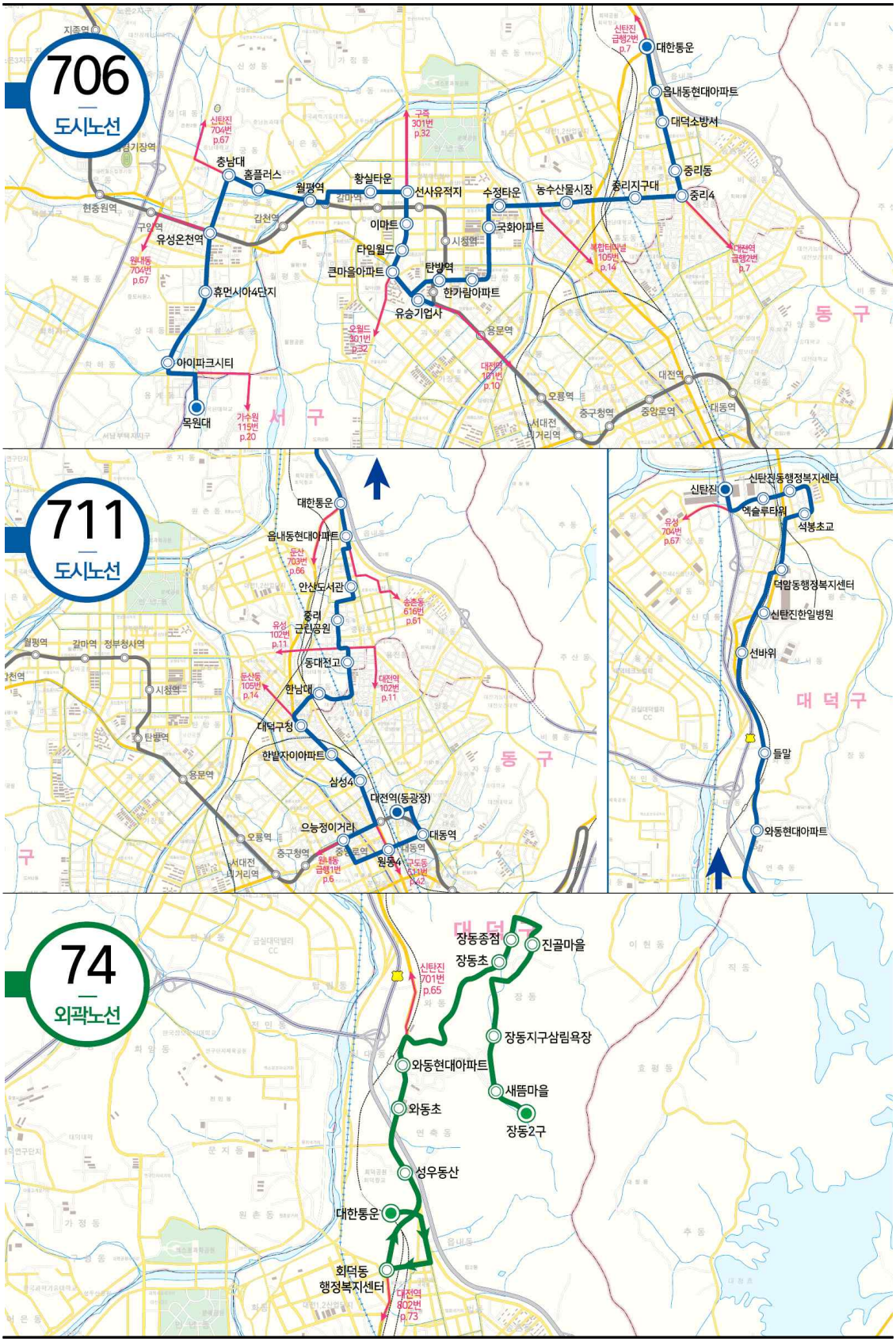
〈표 9-15〉 도시철도 2호선 회덕지선 중복노선



〈표 계속〉


611
도시노선
갈마역
정부청사역
시청역
대전지방국세청
중리시장
영진로얄아파트
중리4
동부4
효촌마을 아파트
복합터미널
성남4
삼성4
대전역
대동역
중앙시장
중앙로역
중구청역
오룡역
용문역
서대전 네거리역
판암2동 행정복지센터
판암역
신흥역
용방마을
대전대입구
모리 아파트
삼정동
동신과학고
세천공원
동 구
산내동
와동현대아파트
연축아파트
대한통운
읍내동현대아파트
701
도시노선
반석역
성우동산
읍내동현대아파트
대전지방국세청
법동전통시장
중리동
탄벌역
대덕밸리 용산교
선바위
들말
탑립동
대 덕 구
703
도시노선
노은역
유 성 구
래미안아파트
변동5
(구)농도원
도마3
서부소방서
정림3
정림동
수정타운
오정농수산물시장
법원/검찰청
시청역
유승기업사
대전병원
신탄진
신탄진역
남경마을
덕암동 행정복지센터
신탄진한일병원
서 구

〈표 계속〉


706
도시노선
대한통운
읍내동현대아파트
대덕소방서
중리동
중리4
중리지구대
농수산물시장
수정타운
국화아파트
선사유적지
황실타운
월평역
갈마역
홈플러스
충남대
현충원역
구암역
유성온천역
휴먼시아4단지
아이파크시티
목원대
이마트
타임월드
큰마을아파트
탄방역
한가람아파트
유승기업사
시청역
용문역
오월드
오용역
중구청역
서대전네거리역
중앙로역
대전역
대동역
동 구
서 구
711
도시노선
대한통운
읍내동현대아파트
안산도서관
중리근린공원
둥대전고
한남대
대덕구청
한밭자이아파트
삼성4
대전역(둥광장)
으능정이거리
대동역
원동4
용문역
탄방역
시청역
월평역
갈마역
정부청사역
동 구
대 덕 구
신탄진
신탄진동행정복지센터
엑슬루타워
석봉초교
덕암동행정복지센터
신탄진한일병원
선바위
들말
와동현대아파트
74
외곽노선
장동종점
진골마을
장동초
장동지구삼림욕장
와동현대아파트
새뜸마을
와동초
장동2구
성우동산
대한통운
회덕동
행정복지센터

나. 버스노선 중복도 분석 결과

버스노선 중복도 분석 결과 104개 노선 중 30개 노선이 중복되어 노선조정이 필요한 노선으로 분석되었고, 대전광역시에서는 도시철도망을 구축하기 위해서 전체적으로 약 28.85% 내외의 버스 노선조정이 필요할 것으로 예상된다. 이를 통해 장래 도시철도 도입 시 대중교통 간의 비효율적인 수송 분담으로 인한 공적 자금의 낭비 등을 미리 방지할 수 있을 것으로 판단된다.

다. 버스 체계 개편 추진 방향(안)

앞서 언급한 바와 같이 도시의 노면에 건설되는 트램은 본질적으로 도로를 이용하여 서비스를 제공하는 교통수단에 영향을 미칠 수밖에 없다. 특히 주요 대중교통수단으로 이용되는 버스와의 원만한 관계 정립이 필요하다. 현재 거의 버스로만 대중교통 서비스를 제공하고 있는 대전광역시는 향후 트램 도입 시 기존 버스노선이나 버스 운영 체계 등을 보다 면밀히 검토해서 전체적으로 이용자가 편리한 대중교통 이용 환경을 조성해야 한다.

〈표 9-16〉 대전광역시 버스노선 중복도 분석 결과

구분	철도노선	버스노선	운행구간	버스연장 (km)	중복연장 (km)	중복비율
1	3호선	급행4	낭월차고지↔비래동	15.6	10.3	66.03%
2		108	낭월동↔충대농대	25.9	7.7	29.73%
3		121	탑립동↔대덕대학	23.4	3.6	15.38%
4		501	비래동↔마전	14.5	6.1	42.07%
5		511	낭월동↔중촌주공	14.5	8.0	55.17%
6		512	대한통운↔동구복지관	18.0	5.1	28.33%
7		513	낭월동↔검바위	19.0	9.9	52.11%
8		514	낭월동↔만년동	21.0	7.9	37.62%
9		620	낭월동↔대한통운	20.9	8.3	39.71%
10		705	신탄진↔대전시청	27.6	11.6	42.03%
11		802	봉산동↔보문산공원	24.9	9.9	39.90%
12		52	대전역동광장↔하소룡골	20.4	7.3	35.78%
13	4호선	601	비래동↔구암역	16.0	11.8	73.78%
14		602	비래동↔월평동	12.9	3.7	28.68%
15	5호선	115	충대농대↔오월드	16.5	4.5	27.27%
16		211	대정동↔정부청사역	22.8	3.2	13.86%
17		301	봉산동↔오월드	22.6	7.8	34.60%
18		315	오월드↔향촌아파트	14.5	4.7	32.41%
19		318	오월드↔대덕대학교	16.4	6.8	41.65%
20		707	대전역↔DCC	11.7	3.5	30.29%
21	교촌지선	급행1	원내차고지↔대전역	13.3	0.2	1.54%
22		212	대정동↔가수원역	21.2	0.7	3.30%
23	회덕지선	급행2	봉산동↔대전역	25.7	5.1	19.84%
24		311	신대동↔오월드	25.1	5.4	21.51%
25		611	신대동↔세천공원	21.4	4.2	19.63%
26		701	탑립동↔대전고	23.6	5.4	22.88%
27		703	신탄진↔정림동	27.5	3.6	13.09%
28		706	대한통운↔목원대	18.7	2.9	15.51%
29		711	신탄진↔대전역동광장	23.3	3.5	15.02%
30		74	대한통운↔장동2구	11.2	3.3	29.46%

제3절 공사 중 교통처리계획

1. 공사 중 교통처리 개요

○ 작업구간의 교통현황 조사 및 분석을 통한 교통계획 수립

○ 공사 시 교통 및 주변 토지 이용, 노변 주요시설 등에 미치는 악영향 최소화

○ 공사 중 차로운영 및 최단거리 우회로 제공, 일방통행 운영 등 교통 처리방안 수립

○ 공사 중 교통안전성 증대를 위한 계획 수립

○ 공사기간 중 민원발생을 최소화하기 위해 주민의 협조, 관계부처의 행정적 지원 필요

○ 공사 완료 후 도로복구 및 종합교통 개선 계획 수립

〈표 9-17〉 공사 중 교통관리의 기본방향

작업구간의 교통현황 조사 및 분석	교통의 원활한 흐름 유지	공사구간 통과차량의 우회 유도
• 교통영향 분석을 통한 교통영향 최소화	• 차량통행을 공사단계별로 분할시행	• 인접교차부에 공사 안내문을 설치하여 주변도로로 우회 유도

단계별 공사계획으로 교통정체 최소화	공사차량 운행계획 수립	공사 중 교통안전 사고 최소화
• 공사 중 보도 및 차로폭 조정으로 교통정체 최소화	• 공사차량 운행시간 관리계획 수립으로 교통영향 최소화	• 교통안전시설 및 보행자 안전시설 설치

대중교통 이용자의 불편 최소화	보행자의 보행동선 확보	교통개선방안 수립
• 각 공사단계별 차량노선 이전 계획 수립으로 대중교통이용자 불편 최소화	• 보행자 이동통로 확보로 보행동선의 연속성 확보	• 공사 완료 후 대중교통 환승체계 구축 방안 건의

2. 교통관리 원칙 수립 및 전략평가

가. 교통관리 원칙과 전략

도로공사구간에서 '교통통제'나 '교통처리'는 특정 교통관리전략에 따른 시행차원의 문제에 속하는 협의의 관리개념인 반면, '교통관리'는 보다 넓은 개념에 속하는데, 도로를 점용하여 도로이용자의 교통소통과 안전에 장애를 끼치는 공사를 수행하려 할 때 공사수행방법, 현장 주변여건, 공사계획 조정, 문제발생에 따른 대처방안, 교통통제방안, 공사 관계자 교육훈련 및 매체를 통한 대외홍보 등 보다 포괄적인 관리개념을 의미한다.

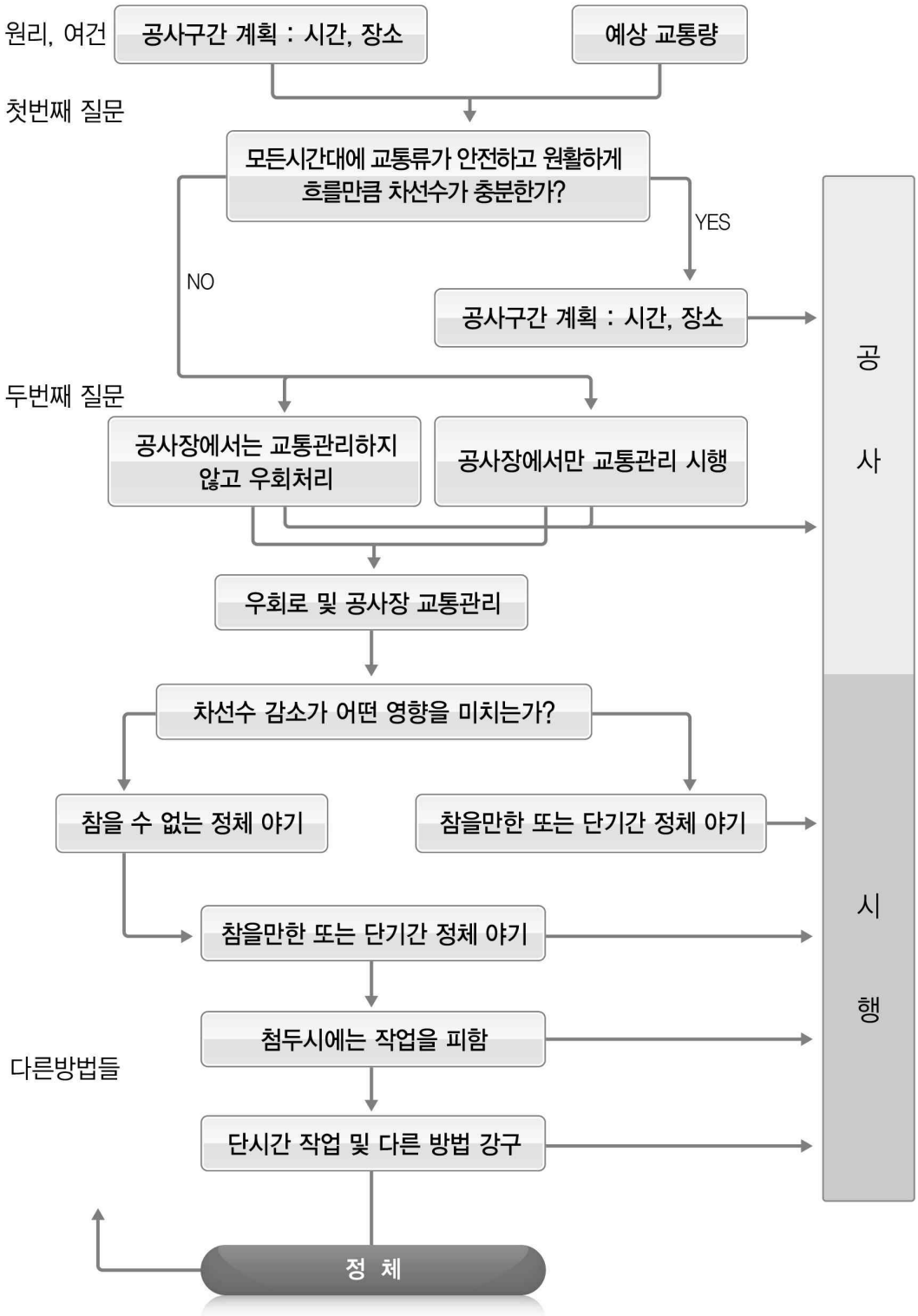
나. 교통관리전략 수립 기본원리

○ 차량이 통행하는 도로에서 시행하는 공사구간은 해당교통여건을 고려하여 계획함

○ 교통관리체계와 건설공사의 조직은 밀접하게 연결되어 있어 이들 분야에서 채택된 방법들은 상호 영향을 주므로 반복처리과정을 통해서 최적화 되어야 함

○ 공사구간이 안전하고 원활하게 처리되고 있는지와 관련하여 각 관리기법들은 다음과 같은 물음을 토대로 진단되고 평가되어야 함
  - 해당방법이 작업자들의 안전과 작업의 능률향상을 보증하는가 여부
  - 해당교통처리기법이 비용을 감안했을 때 설득력이 있는가 여부
  - 해당기법의 부정적인 영향(공사 시의 일시적인 교통장애)을 받아들일 수 있는가 여부

○ 계획 기준
  - 교통조건 : 연간, 주간, 24시간, 첨두시의 각 예상교통량, 중차량 구성비, 휴일 등 특별기간 교통량, 속도
  - 공사특성 : 수행될 작업(형태, 양 등), 계약구간의 분할, 작업의 질을 보증할 수 있는 기본조건(온도, 기후, 진동), 가능한 공사방법
  - 현장여건
    · 공사구간 : 접근성, 부지관계
    · 공사구간 인근도로 : 기하구조(차로수와 배치, 각 차로폭, 종·횡단 구배), 구조 설계(포장 및 포장상태), 교통안내시설 등
    · 대안도로 등을 통해 국지적으로 공사구간을 우회할 가능성
  - 다른 관계 공사 여건 : 동일도로구간 또는 대안도로에서 계획된 공사
  - 환경보호 등 : 소음, 배기가스 등의 폐해에 대한 주민들의 반대



〈그림 9-8〉 도로 공사장 교통관리 과정

다. 교통관리계획 수립 및 평가

1) 교통관리계획 수립의 기본원리

공사구간을 계획할 때, 계획 수립자는 관련된 위험과 문제들에 맞는 비용으로 안전과 편의 측면에서 최대한의 수익을 얻도록 노력해야 하며, 적절하게 설치된 교통통제 구간은 차량이 공사구간을 안전하게 통과하거나 우회할 수 있도록 한다.

그러기 위해서는 계획, 설치, 유지를 위한 시간과 노력이 필요하며 공사구간 안전과 관련된 모든 피고용인들, 예를 들어 설계 교통, 건설 관련 실무자, 조사자, 감독관, 작업반장 등은 적정 훈련을 받아야 하고, 모든 교통관리 구간에 대한 일반적인 목표는 다음과 같으며, 이 목표들은 때때로 상충하는 수도 있음을 알아야 한다.

○ 사고 발생과 심각도를 최소화하는 것

○ 공사로 인한 불편과 마찰을 최소화하는 것

2) 교통관리계획의 평가과정

○ 1단계 : 자료 수집 – 수행해야 할 공사내용을 기술하고 필요한 자료를 제공

○ 2단계 : 도로점유 범위 결정 – 도로 용량에 대한 일차적인 평가

○ 3단계 : 가능대안 설정 – 해당 공사유형에 적합한 모든 가능 전략 설정

○ 4단계 : 용량분석 – 용량제약 요소, 대기행렬 길이, 지체도 등에 관한 세부분석

○ 5단계 : 용량증대 방안 검토 – 용량상의 문제가 있을 경우 지체나 정체를 줄일 수 있는 방안 검토

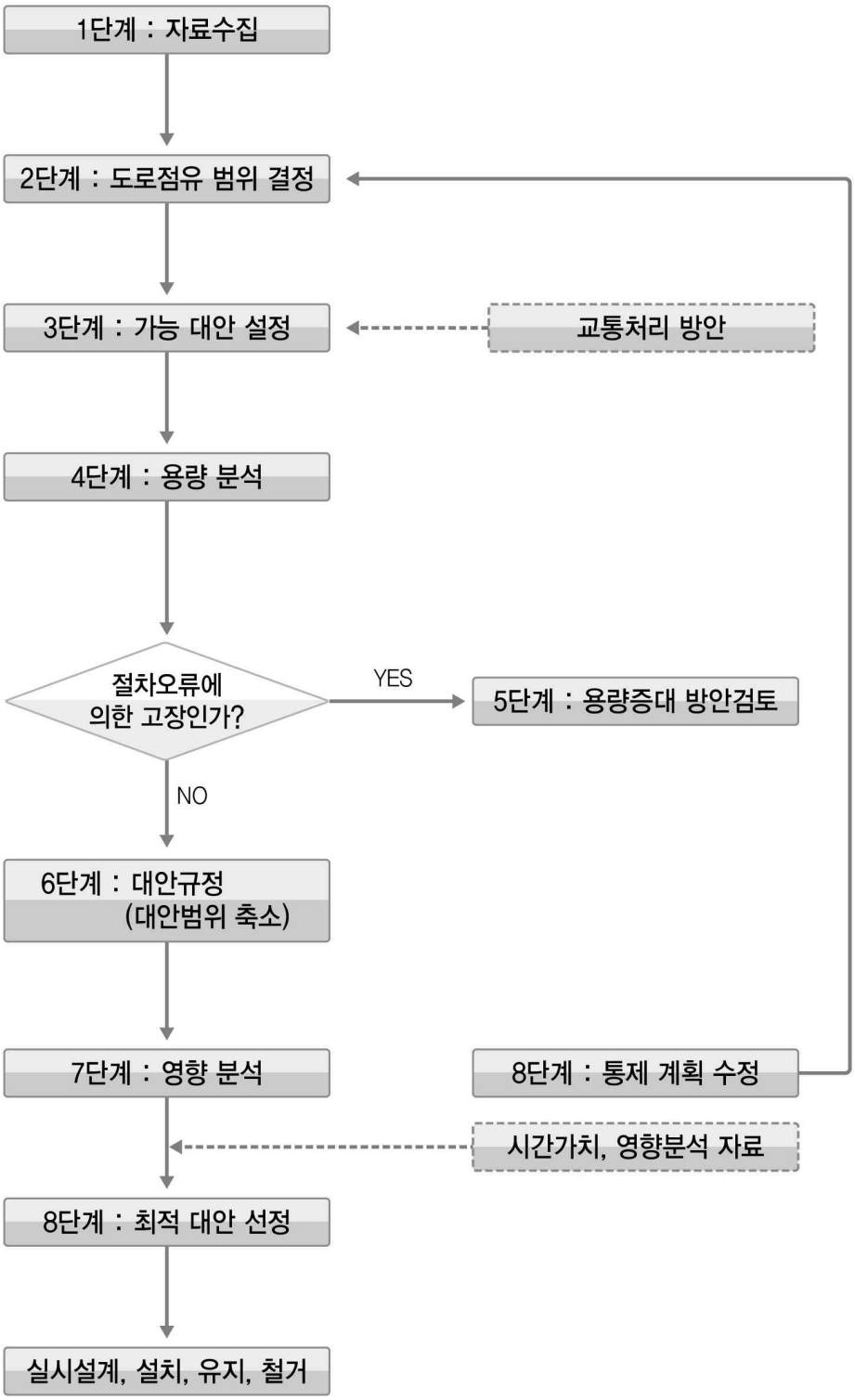
○ 6단계 : 대안 규정 – 실제적이고 실행 할 수 있는 대안 규정

○ 7단계 : 영향 분석 – 규정된 여러 대안들에 대한 비용 – 효과 분석적 접근

○ 8단계 : 공사구간 통제계획 수정 – 필요한 경우 문제를 해결할 수 있게 과업설계나 공정계획을 수정

○ 9단계 : 최적 대안 설정 – 실행 계획서 작성

○ 더 나은 전략을 실행할 수 있게 가업 설계와 작업처리과정을 수정할 수 있는 피드백 과정 (feedback loop)을 포함



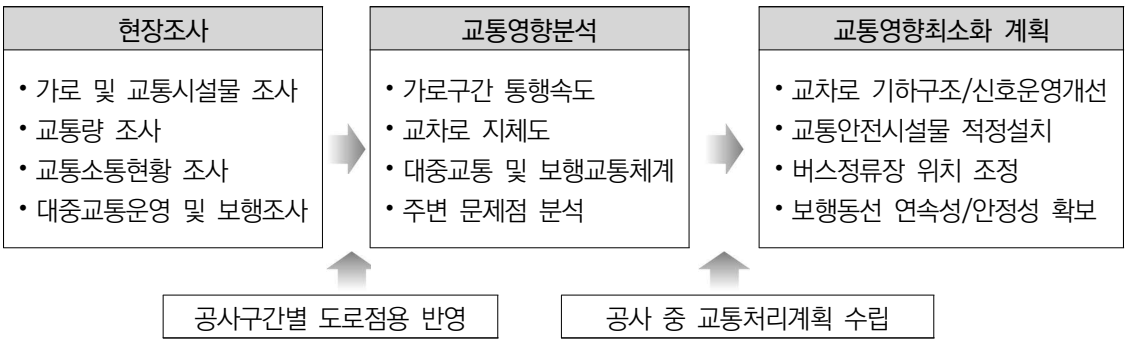
〈그림 9-9〉 통제계획의 평가 과정

3. 교통현황 조사

가. 개요

공사 중 주민 편의 계획, 도로용량 감소로 인한 교통혼잡 최소화 계획 수립을 위한 기초자료로 활용하고 대상구간의 교통현황여건 및 문제점을 파악한다.

나. 교통조사 및 분석 흐름도



〈그림 9-10〉 공사 중 교통처리대책 수립과정

다. 조사내용 및 방향

〈표 9-18〉 교통환경 조사내용 및 방향

구 분	조사내용	적용방향
가로 현황 및 기하구조	• 주변도로 폭원 및 도로기능 • 도로의 기하구조 • 이면도로 및 차량진출입구 유무	• 공사구간 분할, 우회도로 확보 등 진출입동선 확보 • 도로점용범위, 노면마킹 및 기하구조 개선 • 공사시 이면도로차량 진출입구 확보계획 수립
안전시설 및 지장물	• 버스 · 택시 정류장 등 교통시설물 설치 현황 • 교통안전시설 설치 현황 및 문제점 • 신호 설치 및 운영현황	• 공사 중 시설물 이전 ·철거 · 대체시설 설치 여부 • 교통안전시설 개선 및 추가설치 • 공사 중 교차로 신호운영계획 수립
교통량	• 시간대별 차종별 가로 · 교차로 유출입 교통량 조사	• 혼잡시간대를 피한 공사차량 운행계획 • 공사 중 우회 안내 및 안내체계 수립
보행 및 대중교통	• 보행량, 보도폭원 및 노상적치물 • 버스 승· 하차인원 버스노선 및 정류장 위치	• 보행동선 연속성 유지 및 보도폭원 확보 • 공사 중 버스노선의 우회 및 정류장 이전 설치

4. 공사 중 교통관리계획

가. 공사유형 분류 및 특성 파악

도시철도 노선은 주요간선도로를 교차 통과하는 지점이 많고, 전 구간이 도로를 나란히 따라서 가며, 고가↔지하 변경구간(U-TYPE 공사구간)의 경우 공사로 인한 용량감소를 자체적으로 보전할 방안이 필요하고, 격자형의 가로망 구성에 따라 적절한 우회통행 유도방안을 강구하여 공사로 인한 영향을 최소화할 방안이 필요하며, 공사구간에 대한 통제는 차량의 안전한 유도를 위해 활용 가능한 우회도로가 짧은 거리 이격 되어있는 경우에 실시한다.

도시철도 계획노선 건설공사의 주변지역에 미치는 교통영향은 도시철도 계획노선의 입지, 지역성격에 따라 크게 영향을 받으며, 이를 아래와 같이 크게 세 가지 유형으로 분류할 수 있다.

○ 유형Ⅰ : 도시철도 노선이 도로를 나란히 따라가는 경우

(폭원이 넓은 지역과 폭원이 좁은 지역으로 세분화 가능)

○ 유형Ⅱ : 도시철도 노선이 주변도로를 횡단하는 경우

(구조물 형식으로 통과하는 경우 포함)

○ 유형Ⅲ : 도시철도 노선이 주변도로와 짧은 거리 이격 되어 나란히 통과하는 경우

(노선이 별도의 선로를 확보하여 건설되는 경우)

나. 교통통제계획

1) 교통 통제계획 수립

교통통제구간을 적절한 설정을 통하여 차량이나 보행자가 공사구간을 안전하고 원활히 통과하게 해야 하며 작업자나 작업차량의 안전하고 신속한 작업성 확보가 이루어져야 하고 이를 위해 공사계획, 통제시설물 설치와 유지를 위한 체계적인 관리가 필요하다.

공사구간 통과 시 차량의 사고 위험을 사전에 예방하고 노폭 감소 구간의 원활한 차선변경을 유도하기 위하여 다음과 같은 교통통제 시설물을 설치한다.

- 표지판(주의・규제・지시표지), 라바콘, 공사 및 공사안내표지판, 안전칸막이 등

○ 사고감소 준수사항

– 작업 인부나 장비, 차량 간의 충돌을 최소화할 수 있도록 건설 자재나 장비는 비정상적인 주행차량을 감안하여 변화구간에 적치하지 말 것

– 공사장의 장비, 인원, 자재는 현장공간과 시공물량에 따라 당일 공사물량을 점검하여 투입시키고 필요 없는 장비, 자재의 현장 반입을 금할 것

– 작업인부가 공사구간 내에서 공사장, 적치장, 현장 사무실, 휴식처 등으로 안전하게 접근 할 수 있도록 할 것(일시적인 교통신호기, 깃발, 휴대용 차단시설 사용)

– 야간에는 조명, 반사시설물, 표지판 등으로 시인성을 확보하도록 하며 위험지역에는 조도가 높은 조명등을 설치할 것

– 공사장(보도공사 포함) 주변에서 통과차량과 작업행위로부터 보행인을 분리시키는 안전한 임시보도를 별도로 설치하여 운영할 것(필요한 경우 방벽 시설물을 별도로 설치함)

○ 차량유도 시 준수사항

– 공사장 통과 속도는 정상 주행속도의 80%로 보고 안전관리에 임할 것

– 공사장 예고표지의 위치 및 수량은 교통량, 지형, 속도, 도로용량 등에 따라 증가시킬 수 있으며, 교통체증이 발생하여 차량지체 경우에는 차량 대열 후미에 통제수를 배치

○ 통제수 배치에 관한 사항

– 교통통제의 여러 방법 중 운전자들에게 주의 및 방향지시를 하기에 부적절하거나 특별한 주의를 요하는 경우 통제수를 배치함

– 통제수는 차량과 작업인부 안전을 책임져야 하므로 책임과 주의를 다하여 임무를 수행토록 하고, 전방에 예고 표지판을 설치하여 통제수가 근무 중임을 운전자에게 인식시킴

– 통제수 자격

· 보통이상의 지능을 가진 사람
· 청력과 시력을 포함한 정상적인 신체조건
· 빈틈없는 경계
· 정중하고 확고한 태도
· 깨끗한 외모
· 안전에 대한 책임감
· 교통상황에 차량유도 및 안전통제 능력이 있는 자

– 통제수 임무

· 통행차량과 인접해 있는 인부들이 작업도로를 벗어날 경우 경고
· 수신호와 깃발 사용 절차 숙지
· 공사현장 여건 숙지 및 통과차량에 필요한 경고

- 통제수 복장
  - 식별이 쉬운 복장 착용(오렌지색 상의 및 반사 조끼 착복, 노란색 안전모와 안전화, 깃발 및 호루라기를 휴대하며, 노란색 완장 착용)
  - 고휘도 야간 반사 장치를 착용하지 않았을 경우 고속주행차량 운전자의 식별성 부족 유발
- 통제수 배치
  - 접근하는 차량이 공사구간에 들어오기 전 속도를 감속시킬 수 있는 전방지점에 배치(접근속도와 작업환경 조건에 따라 변하나 일방적으로 공사구간 60~90m전방지점에 배치하며, 속도가 느린 도심은 축소 배치)
  - 접근하는 차량을 명확히 볼 수 있는 위치에 배치
  - 복잡한 구간 : 1인 2교대, 2~3개소
  - 보 통 구 간 : 1인 2교대, 1개소

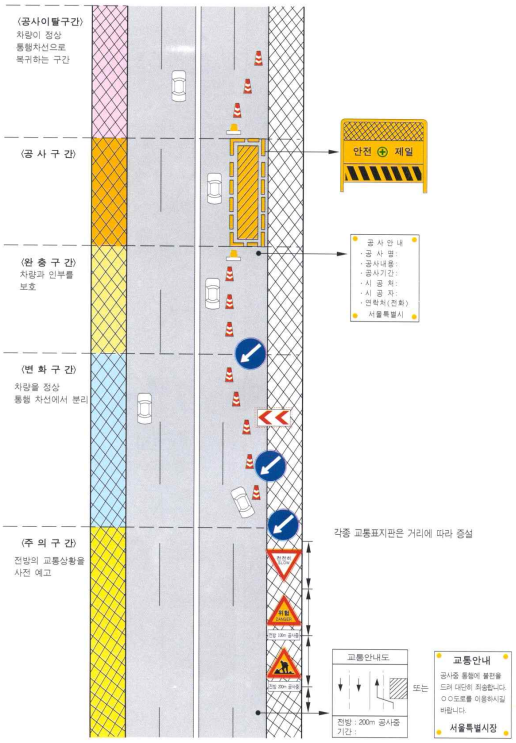
2) 교통 관리구간 설정

교통관리구간(공사구간 전방 주의표지 설치지점에서 공사로 인한 영향이 미치지 않는 지역까지의 구간)을 5개구간으로 구분하여 이에 따른 공사구간의 교통관리를 수행한다.

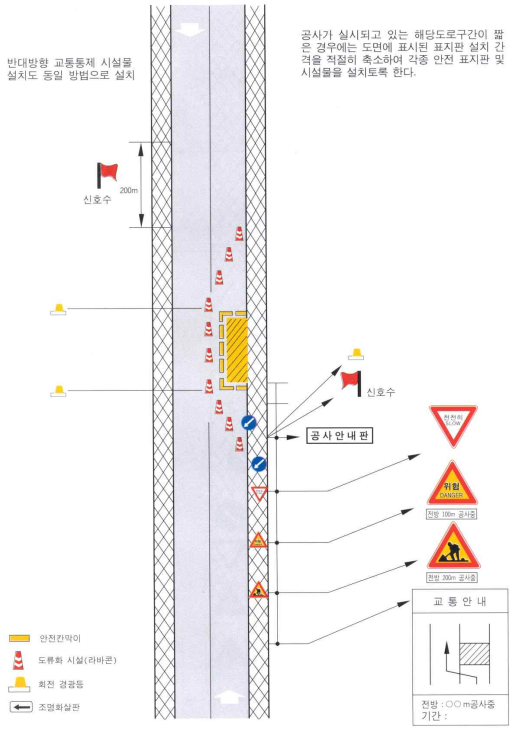
〈표 9-19〉 교통 관리구간

구 분	적용방향
주의구간	• 운전자들이 전방의 교통상황 변화를 사전에 인식할 수 있도록 확보 • 표지는 운전자패턴을 변경시키기 위한 충분한 시간을 고려하여 설치
변화구간 (도류화설치구간)	• 진행 중인 차로를 변화시키는 구간 • 해당차로의 전방으로부터 일정거리를 두어 주행차로를 차단하는 구간 • 차단된 차로에 이용되는 테이퍼를 포함 • 차로차단으로 생긴 새로운 차로는 도류화시설과 동시에 도색이 필요
완충구간	• 주의표지를 보지 못했거나 차로변경을 하지 못한 경우 공사장 충돌을 방지하기 위한 구간(교통 및 작업자 보호)
공사구간	• 작업자 활동공간, 자재적치 및 장비활동공간, 작업공간 등 • 교통통과차량과 작업자의 안전을 위해 도류화시설물 및 안전칸막이 설치 • 공사차량을 위해 작업구간 내에 안전한 출입구 제공 • 이동공사 시에는 작업구간에 차량 진행방향 전방에 표지를 부착하고 자체동력 장치를 지닌 차량을 이용
공사이탈 구간 (도류화설치구간)	• 작업구간을 통과하여 공사이전의 정상적인 주행차로로 복귀하는 구간

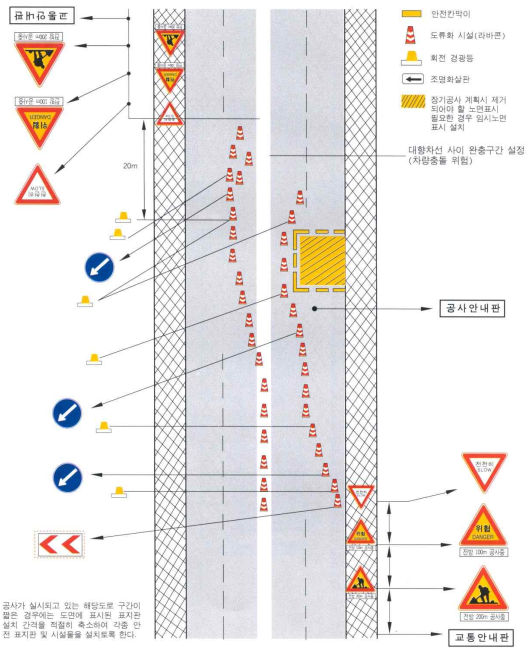
<예시도 1> 교통통제구간 설정 및 교통표지판 설치방법(기본)



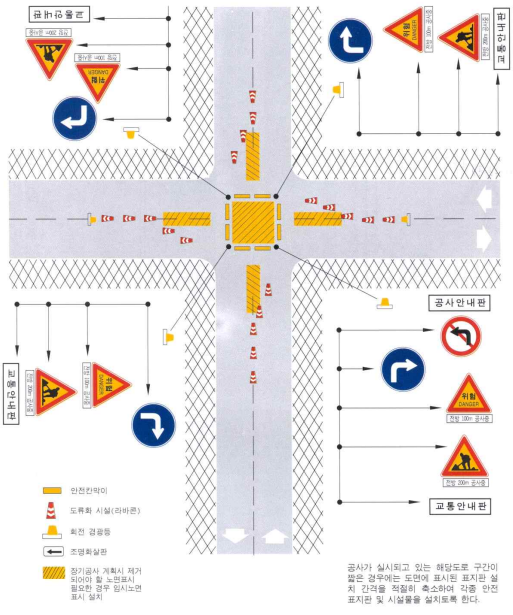
<예시도 2> 2차로도로 일방향 통제공사



<예시도 3> 4차로도로 일방향 통제공사



<예시도 4> 평면 교차로 내부공사



〈그림 9-11〉 교통관리구간 설정 예시도

3) 교통 안내체계

도로상에서 공사를 시행할 때에는 공사구간의 전방 주의표지 설치지점부터 공사로 인한 영향이 미치지 않는 공사구간 후방지점까지를 교통관리구간을 정하고 차량 및 보행자의 원활한 소통과 안전이 보장되도록 필요한 조치를 규정한다.

공사예고 및 우회안내표지로 공사시행지점 전(前) 교차로에서 설치하여 운전자에게 사전에 교통정보를 제공하여 우회할 수 있는 기회를 제공하여야 한다.

〈표 9-20〉 도로공사장 교통안내표지판 설치순서

간선 및 보조간선도로	공사예고	공사안내	우회안내	공사안내
	500m	300m	200m	100m
집산 및 국지도로	공사예고	우회안내	차로폐쇄 및 우회도로	공사안내
	50m	30m	-	-

자료 : 서울특별시 도로공사장 교통관리 지침, 2001. 03 인용

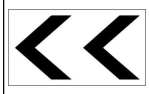
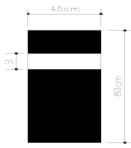
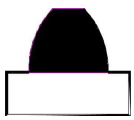
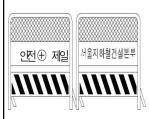
〈그림 9-12〉 공사안내표지판 예시

4) 교통 시설물의 설치와 회수

○ 통제시설물의 종류

- 공사구간을 통과할 때 차량의 안전한 통행로 지점으로 도로상에서 일어나는 사고 위험을 사전에 예방하고 통행도로의 노폭감소로 원활한 차로변경을 유도하기 위하여 주의, 규제, 지시 등의 표지판, 라바콘, 갈매기표지판, 드럼, 경광등, 공사안내판, 안전칸막이 등의 교통통제 시설물을 설치함

〈표 9-21〉 시설물의 종류, 제작 및 설치방법

구분	형태	재작	설치방법적용방향
표지판	주의표지 규제표지 지시표지	• 도로교통법상 규격화된 표지판사용 • 야간통제가 필요한 공사장 표지판은 전면반사체로 설치	• 길가에 설치 시 차로에서 30cm이상 바깥에 진행방향과 직각으로 설치 • 지면에서 최소한 30m이상 높이로 설치하여 운전자 시인성 제고 • 표지판 설치간격 시가로 : 20~50m, 고속도로 : 50~200m
라바콘 (고무기둥)		• 효과적인 라바콘을 제작하기 위해 형광을 발하는 색을 이용 • 최소 45cm높이로 제작 • 오렌지색에 반사체로 제작	• 바람에 날려가지 않도록 도로 표면에 견고하게 설치 • 바닥을 무겁게 하거나 라바콘에 모래주머니를 부착하여 설치 • 차로 변경 구간에 도류화 시설물로 설치 • 상단에 꼬마등 설치
갈매기 표지판		• 흰색바탕에 적색꺾음 표시제작 • 직사각형으로 규격은 90cm×45cm 또는 60cm×30cm	• 운전자 경각심 부여 가능 장소에 설치 • 설치 높이는 노면에서 반사체의 중심까지 140cm ~ 170cm를 기준으로 함 • 차량 진행방향에 직각으로 설치
드럼		• 바탕색은 주황색으로, 띠는 백색으로 도색 • 야간시인성 : 반사테이프부착 • 원통형으로 규격은 직경 50cm, 높이 80cm	• 드럼 내에 모래나 흙을 1/3채워 설치(차량 충돌 시 충격완화) • 통 바닥에 구멍을 뚫어 물이 새 나가도록 설치 • 장기간 공사 시 사용
경광등		• 100m 전방에서 충돌을 식별할 수 있도록 제작 • 필요 없는 방향에는 불빛을 차단하여 야간운행 시 혼란을 방지	• 설치높이는 1.8m를 기준으로 함 • 공사현장의 시점과 종점에는 반드시 회전경광등 설치
안내판 (공사안내판) (교통안내판)		• 규격 : 90cm×180cm • 합판두께 : 12mm • 바탕 : 흰색 • 글씨 : 흑색, 고딕체 (단 공사안내, 교통안내 청색) • 네 모퉁이에 원형 적색 야광부착 (직경 15cm)	• 공사안내판 : 공사지점(공사구간) 전면에 설치 • 교통안내판 : 도로공사 중 교통표지판 전방에 설치하되 우회통행이 가능하도록 교통흐름을 고려하여 추가설치
안전 칸막이		• 규격 : 145cm×180cm • 바탕색 : 노란색 • 글씨와 빗금 : 군청색, 고딕체	• 공사연장 50m 이상인 경우 안전제일, 시행공사기관, 시공회사 순의 칸막이를 2~3개씩 반복설치하며, 50m미만인 경우 위 순서로 각 1개씩 반복 설치 • 매 칸막이마다 경광등이나 꼬마등 부착

자료 : 도로를 점용하는 공사구간의 교통처리방안, 한국건설기술연구원, 1996

○ 통제시설물의 설치 및 회수방법에 대한 사항

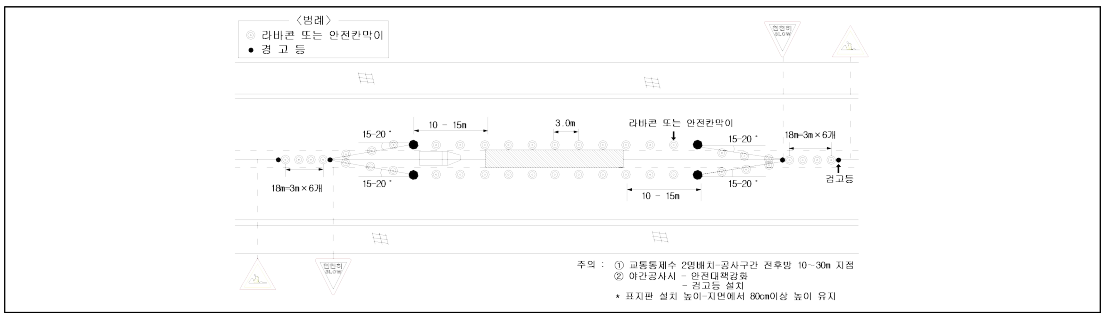
- 일반적으로 공사구간에 대한 통제는 차량의 안전한 유도와 통행로 지정으로 도로상에서 교통통제 시설물을 운전자가 쉽게 보고 내용을 파악할 수 있도록 설치해야하며 설치 시 유의사항은 다음과 같음
  - 안전 표지판이나 시설물은 공사 구역에서 멀리 떨어진 지점에서부터 시작하여 가까운 지점으로 접근하면서 설치
  - 차로의 중앙에서 공사가 이루어져 양방향 교통에 영향을 줄 경우 시설물은 공사구간에서 멀리 떨어진 지점의 양방향에 동시에 설치
  - 양방향 중 한 방향이 반대 통행 차로로 지시될 때 반대 통행을 위해 표지판 등을 설치(접근하는 차량이 차로 안으로 전환하기 전 반대방향의 통행차량을 차로 밖으로 유도하는 것이 반드시 필요함)

- 통제시설물 보관은 도로 밖이나 눈에 띄지 않는 장소에서 관리함
  - 운전자들은 도로상에서 교통통제 시설물을 설치하는 작업인부가 있을 것이라는 예상을 하지 않고 주행하므로 작업인부를 보호하기 위해, 도로교통법상의 주의표지, 깃발, 작업자 보호차량(회전 경광등 및 점멸 화살판 부착)으로 차로를 차단하여 작업인부를 보호하도록 함

- 공사가 완료되면 시설물이 필요 없으므로 설치된 통제 시설물을 제거해야 하는데, 제거 순서는 공사구역 가까운 지점에서 시작하여 설치했던 반대방향으로, 즉 공사 구역에서 먼 지점 쪽으로 진행하면서 제거하며, 시설물을 제거하는 작업인부를 보호하기 위해 도로교통법상의 주의표지, 깃발, 작업자 보호차량을 활용함

5) 도시철도 노선이 도로를 나란히 가는 경우 교통통제 계획(유형 I)

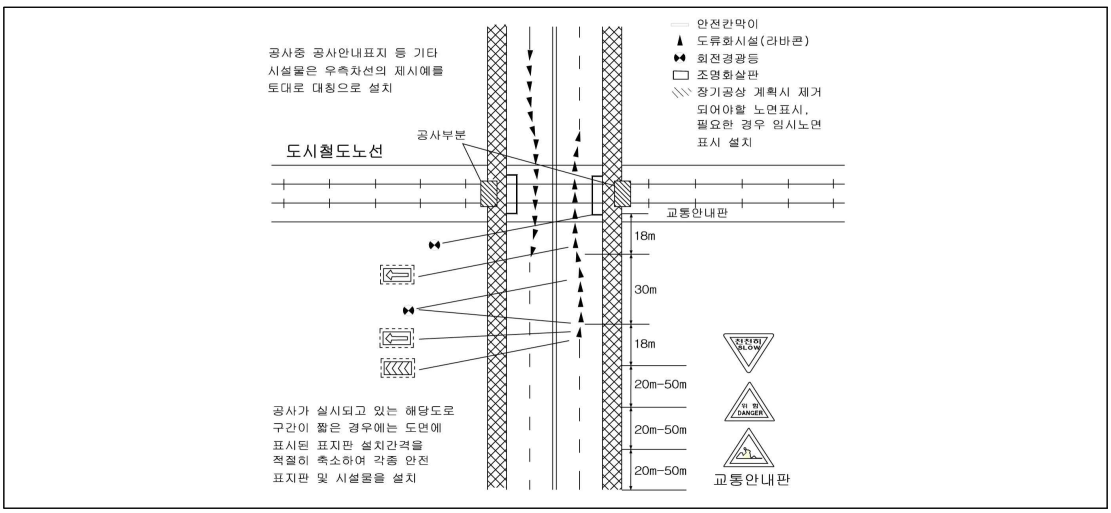
대전시 도시철도 계획 노선이 도로를 나란히 따라가므로, 건설 공사 시 차도부에 위치하게 되어 차로 폭이 공사구간에서 감소함에 따라 교통소통에 지장을 초래하므로 교통통제 계획이 필요하며, 또한 도시철도 노선은 기존도로에 건설함으로써 통과차량의 소통에 지장을 주므로 교통소통, 교통안전 등에 대한 세심한 통제 및 주의가 필요하며, 보행안전에 대한 교통안전시설물의 설치가 필요함에 따라, 해당도로에 회전경광등, 노면표시, 안내표지판, 안전칸막이 등의 설치가 필요하다.



〈그림 9-13〉 노선이 도로를 나란히 가는 경우 공사 중 교통처리방안 개념도

6) 도시철도 노선과 주변도로가 교차하는 경우의 교통통제 계획(유형II)

사업노선과 주변도로가 교차하는 지점 즉, 교차부의 교통처리방안을 대상으로 하고 도시철도 노선과 주변도로가 지상에서 교차하는 건설공사 시 차로수 및 차로폭이 공사구간에서 감소함에 따라 교통소통에 상당한 지장을 초래하므로 교통통제 계획이 필요하며, 따라서 도시철도 노선이 지상에서 주변도로와 교차할 경우 건설시 주변도로에 경광등, 노면표시, 안내표지판 등의 설치가 필요하다.



〈그림 9-14〉 사업노선과 주변도로가 교차하는 경우 공사 중 교통처리방안 개념도

7) 도시철도 노선이 주변도로와 짧은 거리 이격되어 별도 선로를 확보하여 건설되는 경우 교통통제 계획(유형III)

노선 건설지역에 별도의 공사 중 교통처리 계획은 필요하지 않으나, 공사구간으로 진입하는 차량의 관리를 위한 주변도로의 관리계획이 필요하다.

다. 도로교통대책

1) 공사시행에 따른 문제점

본 사업의 공사시행으로 도로의 일부구간 점용 또는 차로수 축소에 따라 공사기간동안에 발생할 문제점은 기존 차로 폭 축소로 인한 통행속도 저하 및 지체 증가이다.

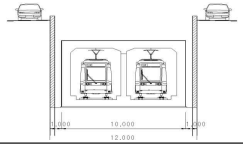
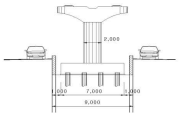
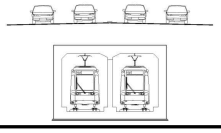
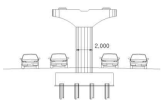
〈표 9-22〉 공사시행에 따른 문제점 검토표

구 분	예 상 문 제 점
가로구간	• 공사구간이 대부분 6차로 이상의 주간선도로로 1차로 점용공사의 경우는 통행속도가 감소할 것으로 예상되나 2차로를 점용할 경우 과포화상태로 운영되어 차량소통에 심각한 악영향을 초래할 것으로 예상 • 공사구간의 원활한 차량소통을 위하여 회전차로 통행규제 필요
교차로	• 차로수 감소 및 통행량 변화에 따른 신호주기 검토 및 접근로 기하구조 재설계 필요 • 공사구간 원활한 차량소통을 위하여 접근별 회전차로 통행규제 필요 • 공사시행으로 인한 교통영향 최소화를 위한 단계별 교통관리계획 및 공사시간대 조정
보행	• 횡단보도 점용 시 보행동선 단절로 공사 중 보행통행 불편 및 안전문제에 대한 대책수립 필요 • 보도 점유 시 대책수립 필요
교통안전	• 차로재배분로 차량동선 선형이 변경되어 원활한 차량흐름의 유도 및 교차로 교통처리 운영상 상충, 혼잡 등으로 사고의 위험성 내포 • 공사장 및 작업구 위치와 통행 상충문제 예상 • 공사지점의 야간 시인성 부족으로 차량운전자가 도로점용 공사구간 전방에서 인지성 결여로 차량운행상 상충사고 위험 우려

2) 공사단계별 도로점용 형태구분

도시철도 공사공법 중 본 과업에서는 지하/고가 도시철도 계획노선을 건설함에 따라 단계별 도로점용 및 차로운영 방안을 개략적으로 살펴보면 다음과 같다.

〈표 9-20〉 공사 중 및 공사 완료 후 도로점유 형태

구 분	지 하 구 간	고 가 구 간
공사 중		
공사완료 후		

라. 공사 중 교통처리 대책

공사로 인한 차로수 감소(병목구간 발생) 및 차로폭 감소에 따른 차량통행속도 저하를 완화하기 위한 적절한 차로운영계획을 수립한다.

○ 기존 도로교차로에 설치되는 개착 정거장은 교통처리에 막대한 지장을 주기 때문에 공사 중 단계별 교통처리 상세계획을 수립하고 단계별 공사 중 현황차로 유지(차로점유는 2차로 이하)로 교통영향 최소화

○ 교차로부에 회전교통을 원활하게 유도하기 위해 도류화시설 설치

○ 교차로 내 작업장 위치 최적화로 교통지체 최소화

○ 공사 중 보도 및 차로폭 조정으로 기존 차로수 유지

○ 복공 설치 시 소형장비 사용으로 차로 점유 최소화

○ 굴착 및 구조물 시공 시 권양기 등의 장비사용으로 차선점유 최소화

○ 공사구간 교통영향 최소화를 위한 공사차량 동선계획 및 운행관리 계획 수립
- 첨두시 운행 금지 및 야간시간대를 이용한 자재 운반
- 별도의 자재적치장 확보 및 굴착차량 우회처리 계획수립으로 공사구간 교통영향 최소화
- 공사차량 진·출입구에 교통신호수 상시 배치 → 사고예방 및 소통유도
- 소음·진동영향이 적고 최단거리운행을 위한 간선도로 이용

○ 보행 동선의 연속성 및 안전성 확보
- 공사장 진·출입구 설치에 따른 보행동선을 고려한 이동통로(1.5m) 확보로 보행동선의 연속성 확보
- 보행자 안전을 위한 볼라드 및 가드펜스 설치

○ 공사장 주변도로의 혼잡완화를 위해 통과교통량의 억제 및 차량 우회유도 필요
- 공사로 인해 차로수가 부족하여 교통처리가 원활하지 못할 경우 이면도로 활용방안(일방통행) 제시
- VMS 또는 표지판을 이용한 공사구간 우회정보 제공으로 교통량 분산 유도
- 정체 시 신속한 대처를 위해 공사구간 시종점부, 차량유출입지점 및 교차로부에 교통통제원 배치

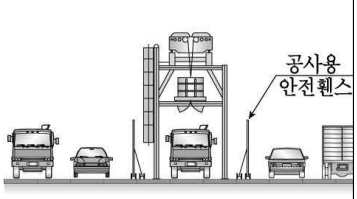
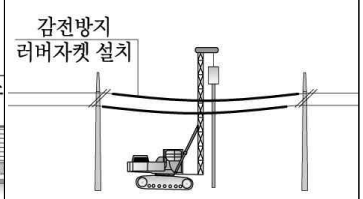
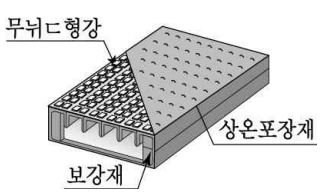
○ 과업구간 이용차량을 위한 안전 및 안내체계 구축으로 혼잡 최소화

– 교통사고 방지 및 보행자 안전 제고를 위해 차로 점유구간 및 교차로 등의 차량 상충 지점에 교통안전시설(공사안내표지판, 주의표지판, 교통(우회)안내표지판, 노면표시)을 설치하고 악천우 시 운전자 시인성 향상을 위해 회전경광, 윙카, 싸인보드 등을 설치

– 장비의 감전방지를 위해 러버자켓 설치

– 미끄럼 방지를 위한 표면 특수처리 공법 적용 및 이미지험프 설치로 이용차량 안정성 확보

〈표 9-24〉 공사구간 안전대책

교통처리/안전울타리 설치	장비 감전대책	개선 복공판(미끄럼방지)
		

○ 공사기간에 따른 통행불편 및 혼잡완화를 위해 공사안내 및 홍보를 강화함

〈표 9-25〉 공사안내 및 홍보

주민 설명회 개최	홈페이지 운영	공사안내판 설치
• 정기적 주민설명회 개최로 공사 투명성 제고 및 민원 최소화	• 공사일정 및 진행현황 게재 • 민원접수 및 처리결과 게재	• 각 공구별 사무실 앞에 설치하여 공사개요 홍보

– 공사구간 사전홍보로 통과 차량저감 유발

○ 모니터링 시행계획으로 공사시행으로 인한 교통소통 및 안전, 시설물 운영상의 문제점을 점검하고 개선함

현장조사	교통영향분석	교통영향최소화 계획
• 주변가로 • 주변교차로 • 대중교통 및 보행 • 교통안전 및 기타	• 평균통행속도 • 접근로 지체 및 신호운영현황 • 대중교통이용 상황 및 보행 교통량 • 교통 및 안전표지판	• 통행속도 저하 시 원인분석 및 개선방안 제시 • 지체증가 시 개선방안 제시 • 교통여건 악화 시 새로운 개선대책 제시 • 교통관리계획서 준수여부 확인

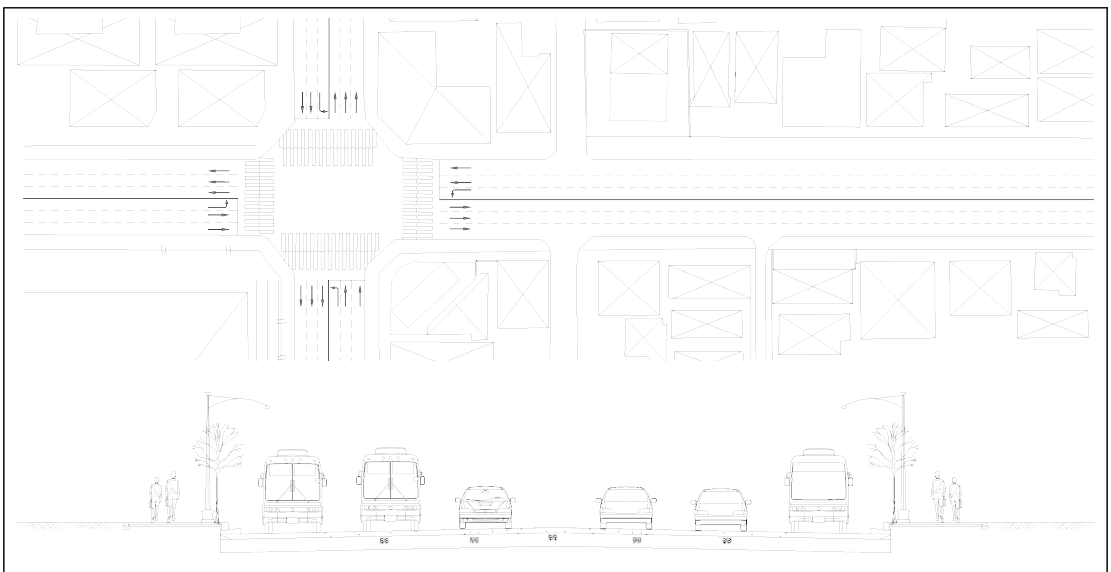
〈그림 9-15〉 모니터링

○ 공사구간 및 공사장 인근의 버스정류장의 이용편의 및 혼잡완화를 위하여 버스정류장을 위치조정하고 주·정차차량을 관리함

○ 차로감소구간 발생 시 기존 신호현시의 적정성을 판단하여 신호체계를 개선하고 직간·접적으로 교통영향에 미치는 교차로의 신호주기를 단계별 공사계획에 따라 최적화시켜 공사로 인한 교통정체를 최소화함

마. 공사 중 단계별 교통처리 계획

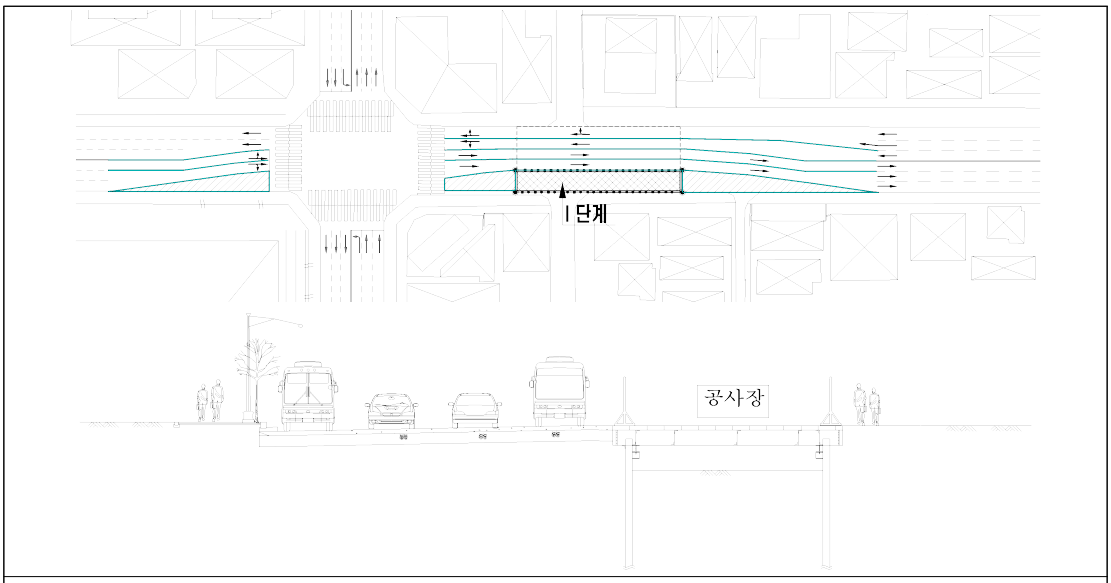
1) 공사전



• 교차로에 위치한 정거장 시공 시 원활한 교통처리를 위한 단계별 시공

〈그림 9-16〉 현황공사 중 교통처리 계획(공사전)

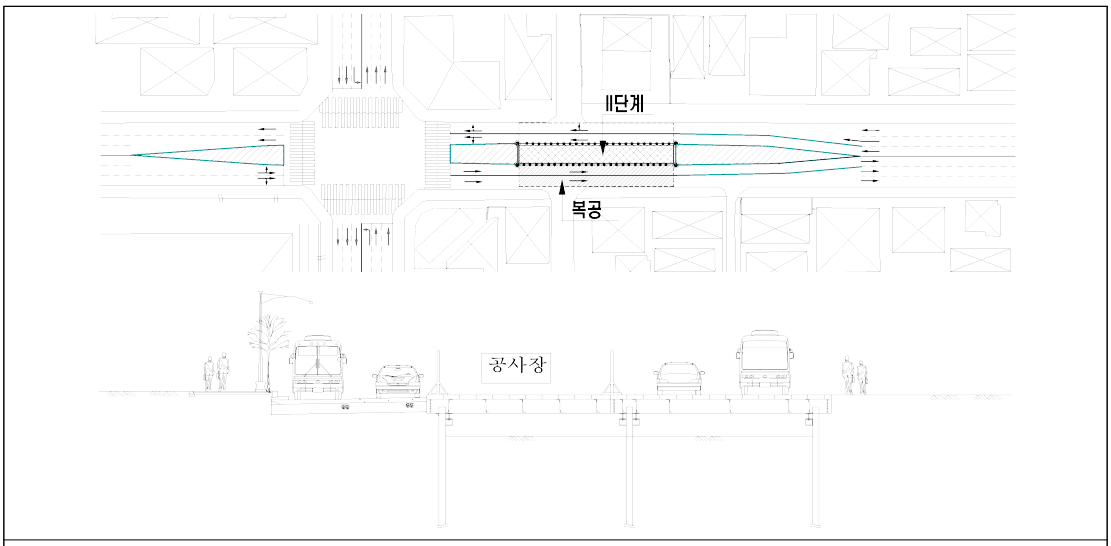
2) Ⅰ단계



- 줄파기(1.5m) → 중간파일 및 측면파일 시공
- 2~3m까지 굴착 → 주형보 및 복공판 설치
- 차선(6차로→4차로) 및 차로폭, 보도폭 조정
- 안전휀스 설치 및 보도폭 유지

〈그림 9-17〉 현황공사 중 교통처리 계획(Ⅰ단계)

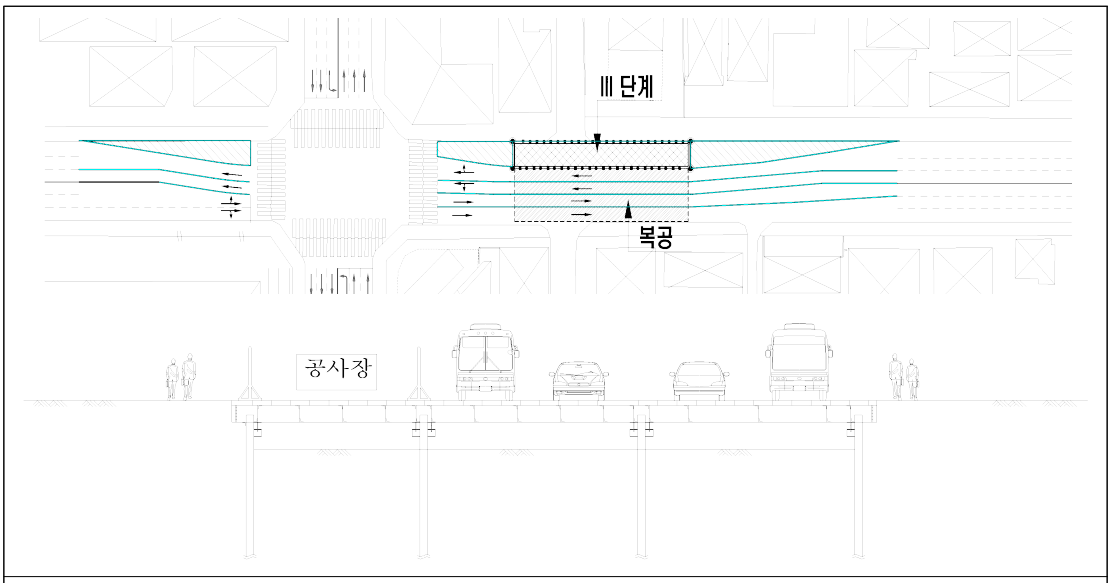
3) Ⅱ단계



- 차로변경(4차로 유지)
- 줄파기(1.5m) → 중간파일 시공
- 2~3m까지 굴착 → 주형보 및 복공판 설치

〈그림 9-18〉 현황공사 중 교통처리 계획(Ⅱ단계)

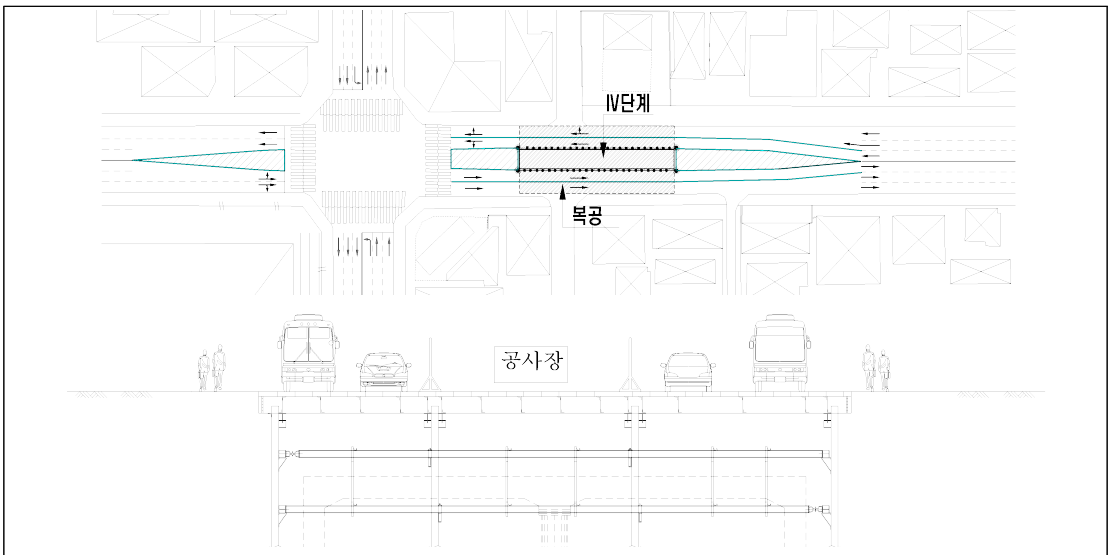
4) Ⅲ단계



- 차로변경(4차로유지)
- 줄파기(1.5m) → 측면파일 시공
- 2~3m까지 굴착 → 주형보 및 복공판 설치
- 안전휀스 설치 및 보도폭 유지

〈그림 9-19〉 현황공사 중 교통처리 계획(Ⅲ단계)

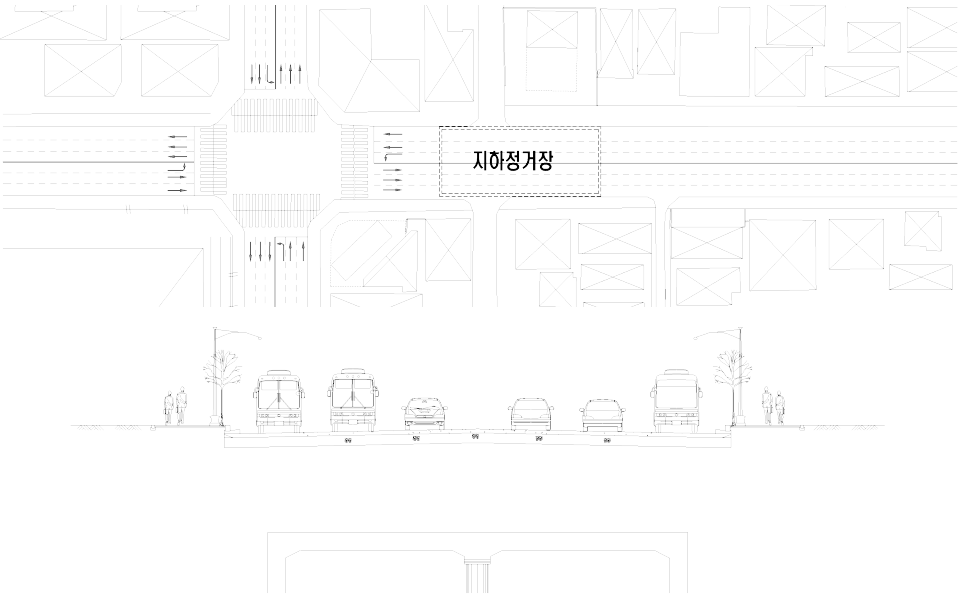
5) Ⅳ단계



- 차로변경(4차로유지)
- 굴착 및 가시설 설치
- 정거장 구조물 설치

〈그림 9-20〉 현황공사 중 교통처리 계획(Ⅳ단계)

6) 공사완료



• 구조물 시공 및 가시설 철거
• 노면복구 및 포장

〈그림 9-21〉 현황공사 중 교통처리 계획(공사완료)

5. 도로복구 및 공사 완료 후 종합교통

가. 도로복구 및 포장계획

○ 공사 완료 후 효율적인 교통처리 계획을 고려하여 도로복구계획 수립

○ 배수시설 및 지하지장물 등의 기능유지를 위한 복구

○ 가로 및 교차로 교통소통 및 사고예방을 고려한 단계별 시공방안 수립

○ 복구기간을 최소화하여 교통영향 최소화

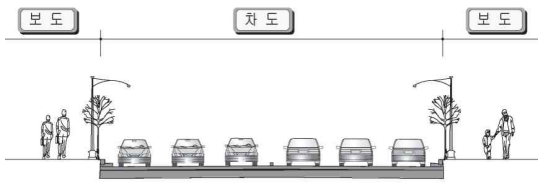
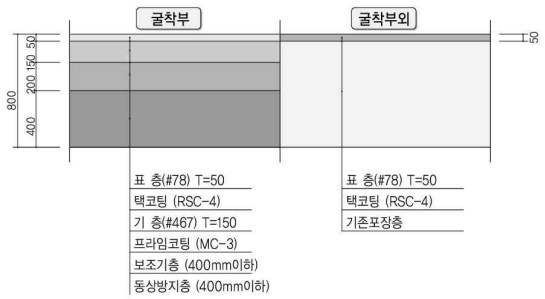
○ 정거장 출입구 주변 복구 시 보행소통 안전 고려

〈표 9-26〉 노면복구 순서

1단계	2단계	3단계
•가시설의 해체/절단(주변시설 피해방지)	•개착구간 되메우기 •다짐시공	•배수시설 재설치 •오수/우수 배수로 정비

4단계	5단계	6단계
•지하 매설물 원상복구 •이상유무 점검	•도로시설 복구(측구, 맨홀, 보도, 경계석)	•노면포장 •굴착부 신설 •아스콘 포장

〈표 9-27〉 도로복구 계획도

도로복구 단면도	도로포장 단면도
	

나. 공사 완료 후 종합교통개선계획

○ 신호주기의 최적화와 인접차로와의 연동화를 통한 교차로 소통 능력 향상

○ 보행통로 개설 및 주변 보도정비

○ 시내버스 정류장을 경전철역과 인접배치

○ 경전철과의 연계를 위한 버스노선 개편

○ 경전철 비 서비스 지역의 환승체계 구축

부 록

부록 1 국토교통부 사전협의 결과

같이하는 청렴, 가치있는 대전

대 전 광 역 시

수신 국토교통부장관(철도투자개발과장)
(경유)
제목 대전광역시 도시철도망 구축계획안 사전협의 요청

1. 귀 기관의 무궁한 발전을 기원합니다.

2. 우리시에서는 균형있는 도시발전 및 철도 연계체계 강화 등을 위해 도시철도 3·4·5호선 등을 건설·운영하고자 합니다.

3. 이에 따라, 대전광역시 도시철도망 구축계획 수립을 위해 「도시철도망 구축계획 및 노선별 도시철도 기본계획 수립지침」 규정에 따라 사전협의를 요청하오니 처리하여 주시기 바랍니다.

붙임 1. 대전광역시 도시철도망 구축계획 보고서 1부.
2. 대전광역시 도시철도망 구축계획 요약보고서 1부. 끝.

대 전 광 역 시 장 대전광역시장인

주무관	서성찬	도시철도계획팀 장	서정미	철도정책과장	전결 2025. 3. 4. 이종익

협조자 주무관 장용석 주무관 이정배
시행 철도정책과-1329 (2025. 3. 4.) 접수
우 35242 대전광역시 서구 둔산로 100, 철도건설국 철도정책과 (둔산동) / https://www.daejeon.go.kr
전화번호 042-270-0933 팩스번호 042-270-6069 / zlxkcjv1@korea.kr / 비공개(8)
쉿! 너만 알고 있어 앗! 모두 아는 비밀

국토교통부

국 토 교 통 부

수신 대전광역시장(철도정책과장)
(경유)
제목 제1차 대전광역시 도시철도망구축계획(안) 사전협의 검토의견 회신

1. 평소 국토교통행정에 협조하여 주시는 귀 시의 발전을 기원합니다.

2. 대전광역시 철도정책과-1329(2025. 3. 4.)호와 관련됩니다.

3. 귀 시에서 사전협의 요청한 「제1차 대전광역시 도시철도망 구축계획(안)」에 대한 검토의견을 붙임과 같이 회신합니다.

붙임 : 검토의견 1부. 끝.

국토교통부장관

주무관	김송이	과학기술서기관	대결 2025. 4. 10. 최규용	과장	전결

협조자

시행 철도투자개발과-1330 (2025. 4. 10.) 접수 철도정책과-2285 (2025. 4. 10.)

우 30103 세종특별자치시 도움6로 11(어진동) (6동) 국토교통부 / http://www.molit.go.kr
전화번호 044-201-3960 팩스번호 044-201-5596 / phaos07@molit.go.kr / 비공개

같이하는 청렴, 가치있는 대전

대 전 광 역 시

수신 국토교통부장관(철도투자개발과장)
(경유)
제목 제1차 대전광역시 도시철도망구축계획(안) 사전협의 검토의견에 대한 조치계획 제출

1. 국토교통부 철도투자개발과-1330(2025. 4. 10.)와 관련됩니다.

2. 「제1차 대전광역시 도시철도망 구축계획(안)」 사전협의 검토의견에 대한 조치사항을 붙임과 같이 제출합니다.

붙임 1. 제1차 대전시 도시철도망구축계획(안) 사전협의 조치사항 1부.
2. 대전광역시 도시철도망 구축계획(본보고서) 1부.
3. 대전광역시 도시철도망 구축계획(요약보고서) 1부. 끝.

대 전 광 역 시 장 대전광역시장인

주무관	서성찬	도시철도계획팀장	서정미	철도정책과장	전결 2025. 5. 1. 이종익
협조자	주무관 장용석	주무관 이정배			
시행	철도정책과-2749 (2025. 5. 1.)			접수	

우 35242 대전광역시 서구 둔산로 100, 철도건설국 철도정책과 (둔산동) / https://www.daejeon.go.kr
전화번호 042-270-0933 팩스번호 042-270-6069 / zlxkcjv1@korea.kr / 비공개(5,8)

쉿! 너만 알고 있어 맛! 모두 아는 비밀

제1차 대전시 도시철도망구축계획(안) 사전협의 조치사항

구 분	검 토 의 견	조치사항	비고
총괄	○ 「도시철도법」제5조 및 「도시철도망 구축계획 및 노선별 도시철도 기본계획 수립지침」에 따라 적정하게 작성할 것	* 「도시철도법」제5조 및 「도시철도망 구축계획 지침」에 따라 재검토하고 수정하였음	반영
	○ 국가기간교통망계획, 국가철도망 구축계획, 대도시권광역교통시행계획 등 관련 계획과의 정합성 및 연계성 등을 철저히 검토할 것 * 제5차 국가철도망계획 수립 추이 등을 고려 필요	* 상위 및 관련 계획과의 정합성 및 연계성 검토를 재수행하였음	반영
	○ 제시되는 통계는 취득 가능한 최근 자료 사용 및 출처 제시 필요	* 취득 가능한 통계자료들을 최근 자료로 갱신 및 출처 제시하였음	반영
	○ 통계, 표, 그래프 등 자료 오류 및 오타 수정, 출처 명기 필요 ex) 표2-50, 51 표제목 구분 필요(P.101), 표6-32 표제목과 내용 불일치(P.272)	* 자료 오류, 오타 수정 및 출처 명기를 수행하였음	반영
제1장 과업의 개요	○ 계획의 분석 기준연도(2020년) 조정 권고 * 도시철도망구축계획의 실효성 제고를 위해 5년 마다 타당성 재검토 후 필요 시 계획을 변경하는 규정을 감안, 분석 년도의 최신화 고려 검토 필요	* 본 과업의 시작년도인 2021년을 기준으로 하여 예타지침 및 국토부 투자평가지침을 따라 과업 시작 1년 전인 2020년을 분석기준연도로 설정하였음. 기준연도 변경을 고려하였으나, 코로나 영향이 배제된 2023년 이후의 교통관련 데이터의 배포가 아직 이루어지지 않아, 코로나 등 특수사항이 배제된 2020년의 자료를 사용하는 것이 일관성 유지 측면에서 합리적이라 판단하여 변경하지 않았음	미반영
제2장 도시교통권역의 특성·교통현황 분석 및 전망	○ 대중교통 운행실태(버스, 지하철 등) 및 주요 교차로 소통실태, 교통시설물 이용실태, 주요 도로 혼잡도 분석을 위한 서비스 수준 분석 등 도시교통현황 분석을 위한 자료 추가 필요	* 대전광역시에서 발간한 통계자료 등을 통해 도시교통현황 분석을 위한 자료들을 추가하였음	반영

구 분	검 토 의 견	조치사항	비고
	ㅇ 지침을 참고하여 '관할 도시교통권역'의 도시 및 교통현황 분석 및 현황 분석을 통한 장래 도시교통 여건 및 지표 분석 재검토 필요 * 도시철도 건설로 인한 도로소통수준 변화 노선 대안별 분석 추가 필요(서식 1) * 상위계획 수립 연도가 3년 이상 경과되었을 때는 최근 조사치와 상위계획에서 제시한 예측치 차이를 비교 분석하여 장래 도시성장지표 조정 필요	* 지침을 참고하여 대전광역시 도시교통권역의 도시 및 교통현황 분석 및 현황 분석을 통한 장래 도시교통 여건 및 지표 분석을 재검토하였음	반영
	ㅇ 상위 및 관련 계획은 최신계획으로 반영(현행화), 지침에 제시된 계획 등을 참고하여 누락된 계획 반영 필요 ex) 2020년 대전권 광역도시계획(2010 수립) 최신계획 여부	* 상위 및 관련 계획을 최신계획으로 반영하였으며, 지침에 제시된 계획 등을 참고하여 반영하였음	반영
제4장 도시철도망 대안작성 및 평가	ㅇ 상위 및 관련계획, 교통현황 분석 결과와 검토대상 노선대 설정 연계성, 시사점 등 분석하여 반영 권고	* 상위 및 관련계획, 교통현황 분석 결과와 검토대상 노선대 설정 연계성, 시사점 등 분석하여 반영을 검토하였음	반영
	ㅇ 노선별 수송 및 환승 수요 분석 필요	* 노선별 수송 및 환승 수요 분석을 상세하게 서술하였음	반영
	ㅇ BRT 현황 및 종합계획 등 추가 * 대전광역시는 BRT 사업을 추진·운행중으로 BRT 종합계획과 노선 중복, 교통수요 등을 상호 연계하여 검토 필요	* BRT 현황 및 종합계획 등을 추가하였으며 BRT 종합계획과 노선 중복, 교통 수요 등을 상호 연계하여 검토하였음	반영
제4장 도시철도망 대안노선 평가 및 건설계획	<차량시스템>		
	ㅇ 지침을 참고하여, 대안노선별 차량시스템 검토 필요 * 차량 시스템 선정을 위한 비교·검토 시 교통수요, 경제성 등 제시한 8개 기준에 따른 차량 시스템 적합여부 검토 필요 (도표 정리 권고)	* 차량시스템 선정을 위한 비교·검토 사항을 도표로 정리하여 반영	반영
	ㅇ 수소트램 선정 시 수소 인프라 검토 필요 * 수소트램 선정시 운영 수소 생산·이동 시설, 충전소 등 수소 관련 인프라 구축 계획에 대한 면밀한 검토 필요	* 도시철도망구축계획 지침에 따라 개략적인 사업비 산정을 위해 도시철도 2호선(수소 트램)과 동일한 시스템을 전제로 하여 분석한 것으로 향후 사업 추진 확정시 기본계획 수립 단계에서 세부적인 검토를 거쳐 실제 적용 차량을 선정하도록 하겠음	추후 반영 (기본 계획시 반영)

구 분	검 토 의 견	조치사항	비고
	ㅇ 급전 방식, 연료 방식 등 향후 추가 검토 필요 * 추후 트램 추진시 도로 여건 및 충전 인프라 등을 고려하여 차량의 급전 방식(가선 또는 무가선) 및 연료 방식(수소, 전기 등) 선정 필요	* 향후 사업 추진 확정시 도시철도 2호선과의 연계 등을 고려하여 기본계획 단계에서 상세 검토 후 선정하도록 하겠음	추후 반영 (기본 계획시 반영)
	ㅇ 지침에 따라 지선노선은 간선급행버스체계 도입과 재원부담, 수송용량, 타당성 등 검토 필요 * 교통지선 및 회덕지선 수송수요 일 4만 이하	* 본 도시철도망구축계획에서의 지선은 하나의 노선 혹은 간선의 기능을 수행하는 광역급행버스체계를 검토하기에는 노선 연장이 짧고(0.81km, 1.22km) 단일 개별 노선으로 운행하는 것이 현실적으로 불가능하여 검토에서 제외하였으나, 관련 설명을 추가하도록 하겠음	반영
	<건설·운영계획 총괄>		
	ㅇ 지침을 참고하여 노선 및 구조물 계획 수립 필요 * 구간별 구조물 적용형식 검토 시 평면선형과 종단선형에 따라 경제성 및 시공성을 고려하여 적합한 형식을 선정하며, 이때에는 기존 지반조사 자료 중 인접한 지역의 자료를 최대한 활용 필요, 선정된 선로구조물 형식에 따른 시공성과 시설입지 및 규모 검토 필요	* 수치지형도를 통한 종평면도 계획, 차량시스템 선정과 예타지침 및 유사사례 단가 등을 바탕으로 수요 및 비용 등을 추청하여, 경제적 타당성 측면에서 가장 유리한 노선계획을 수립하였으며, 추후 사업 추진 확정시 기본 및 상세설계시 세부구조물 계획 등을 상세 검토하도록 하겠음	기반영 (세부 구조물 계획은 기본 및 실시설계시 반영 예정)
	ㅇ 일반차로 혼잡도 대책 및 기존 차로 감소 등에 대한 이해관계자 갈등 조정 방안, 도로교통법 등에 따른 통행속도를 감안한 운행계획 등 검토 권고	* 본 도시철도망구축계획은 대전 2호선 본선 표정속도와 동일 조건을 전제로 운행계획을 수립하여 반영하였고 혼잡도 대책과 이해관계자 갈등 조정 방안 등은 향후 사업 추진 확정시 검토하여 반영토록 하겠음	추후 반영 (기본 계획시 반영 예정)
	ㅇ 지침에 따라 차량기지 규모 검토 필요 * 차량기지 계획 시에는 차량계획, 열차운전계획, 신규차량의 반입 계획 및 장래 수송수요 증가에 따른 시설 확장을 고려하여 규모를 검토	* 예타 지침, 국토부 투자평가지침과 대전 2호선 기본계획(변경)을 참조하여 차량기지 규모를 검토하여 반영하였음	기반영
	ㅇ 건설·운영 비용 산출근거 명시 및 산출 단가 보완 필요 * 종합관제센터 인원 산정 산출과정 보완 : 예타지침(P.220, 종합관제센터가 다수의 노선을 관할하는 경우 역당 1.5인 관제인원 적용)과 다르게 산정한 이유 보완	* 본 도시철도망에서는 중전철이 아닌 경전철로 계획을 하였기에, 예타 지침과 국토부 투자평가지침에 따라 경전철 기준인 km 당 2.0인을 적용하였음	기반영

구 분	검 토 의 견	조치사항	비고
	* 지선 건설비용 산출단가가 신설노선 단가와 다른 이유 보완 * 노면전차의 특성 감안, 역무인원 산정 근거 보완 필요	* 지선 노선은 단선 건설을 고려하여 보정한 단가를 적용하였음 * 국토부 투자평가지침과 대전 2호선 기본계획(변경) 등을 참조하여 노면전차 특성을 고려하여 산정하였음	기반영 기반영
	<노선별 건설·운영계획> ㅇ (3호선) 충청권광역철도 등 인근 노선과의 중복 검토 필요 * 3호선은 남북 축으로 계획 중으로, 충청권광역철도와의 노선 중복 및 교통 수요 등을 면밀하게 검토 필요 - 차량 특성에 따른 차량기지 내 안전대책 검토 필요 * 인근 주민(아파트 단지 등) 안전을 위한 수소충전소 안전대책 검토 등 필요	* 충청권광역철도 등 기계획되거나 추진되고 있는 사업들을 반영하여 검토한 결과 경제성(B/C=0.624)은 다소 부족한 것으로 분석되었으나, 도시정책방향, 도시철도서비스 비수혜지역 등을 종합적으로 고려하여 분석한 AHP값이 0.561로 도출되어 신규사업으로 반영하였음 * 도시철도 2호선(수소 트램)과 동일한 시스템을 전제로 하여 분석한 것으로 향후 사업 추진 확정시 기본계획 수립 단계에서 적용 차량을 고려하여 차량기지 내 안전대책을 검토하도록 하겠음	기반영 추후 반영 (기본 계획시 반영 예정)
	ㅇ (4호선) 동서대로 구간 검토 필요 * 덕명지구~도안지구 구간인 동서대로(1km) 편도 1차선 구간 도로 확장·운행계획에 대한 추가 검토 필요 - 지하차도 높이 및 차량한계 등을 감안한 운행 가능여부 검토 필요	* 현재 동서대로의 폭을 감안하여 계획한 것으로 동서대로 확장·운행 계획을 반영하더라도 트램 계획에는 문제가 없을 것으로 판단되나, 향후 사업 추진시 면밀히 검토하도록 하겠음 * 홍도지하차도 등은 통과 높이 4.5m로 트램 건설 및 운행에 따른 물리적인 문제는 없으나, 안전 등을 고려하여 향후 기본 및 실시설계시 기존 구조물별 세부조사와 차량제원 확정 후 상세 검토하겠음	반영 기반영 (기본 및 실시설계시 반영)
	ㅇ (5호선) 2호선, 4호선과 노선 공유 계획 검토 필요 * 2호선(대덕대교구간,2km), 4호선(동서대로, 1km)과 노선 공유를 계획 중으로 향후 운행 시 배차간격 등 운행방안 검토 필요	* 5호선(DCC~오월드)은 2호선과의 공용을 고려하여 비용 등을 기반영하였고, 4, 5호선 간 노선은 개별노선을 전제로 계획하였음. 추후 4호선 또는 5호선 실제 설계 시 4-5호선 간 노선 공유 검토 진행하겠음	기반영 (기본 및 실시설계시 반영)
	ㅇ (교촌·회덕지선) 공사 중인 2호선과의 연계 추진방안 및 단선 운행에 따른 운행 계획 검토 * 교통·회덕지선은 현재 공사중인 대전2호선의 지선으로 대전 2호선과의 연계 추진방안 등 면밀한 추진계획 수립 필요	* 대전2호선 기본계획(변경) 내용을 고려하여 지선별 추진방안 및 연계 운행계획을 기수립하였음	기반영

구 분	검 토 의 견	조치사항	비고
제7장 경제성 타당성 분석 및 종합평가	ㅇ 지침에 맞게 경제적 타당성 등 분석 필요 * 분석기간은 사업완공 후 40년까지로 함	* 지침에 맞게 개통 후 40년까지 경제적 타당성 분석 등을 수행하였음	반영
	ㅇ AHP 지표 및 가중치 선정 방식 설명 필요	* AHP 지표 및 가중치 선정 방식 설명 부분을 추가하였음	반영
제8장 재원조달 방안	ㅇ 연차별 투자계획(P.408)과 노선별 투자우선순위 불일치 * 연차별 투자계획에는 교촌·회덕지선의 추진시기가 3·4·5호선보다 먼저이나, 노선별 투자우선순위는 교촌·회덕지선이 3·4·5호선보다 후순위	* 본선과 지선 사업을 구분하였으며, 대전광역시의 정책적인 판단 및 현실적 진행상황을 검토하여 연차별 투자계획을 가정하였고, 투자우선순위 관련하여 추가 내용을 서술하였음	반영
제8장 재무적 타당성 분석 및 재원조달 방안	ㅇ 재원조달계획 적정성 평가지표 산출 근거 보완 필요 * 중기지방재정계획(25-29) 시비투입액 및 운영적자 산출 근거 보완 필요	* 재원조달계획 적정성 평가지표 산출 근거 및 중기지방재정계획의 산출 근거 등을 보완하였음	반영
	ㅇ 도시철도 건설 이후 운영 단계에서 지자체 재정부담이 가중될 수 있으므로 면밀한 교통수요 분석, 재원조달계획 수립 필요		
제9장 연계교통체계 구축방안	ㅇ 급행열차 운영계획(이용수요, 타 노선 환승 등) 필요여부 검토	* 급행운영계획 관련 내용을 반영하였음	반영

부록 2 시민공청회 결과

대전광역시 도시철도망 구축계획 수립을 위한

시민공청회 개최 결과 보고

대전광역시

철도건설국 철도정책과

대전광역시 도시철도망 구축계획 수립을 위한

시민공청회 개최 결과 보고

▷ 대전광역시 도시철도망 구축계획 수립 관련, 시민 및 관계전문가 등 의견수렴을 위한 시민공청회 개최 후 결과 보고임.

Ⅰ 공청회 개요

○ (공청회명) 대전광역시 도시철도망 구축계획 수립을 위한 시민공청회

○ (일　　시) 2025. 5. 9.(금) 14:00

○ (장　　소) 구 충남도청 대강당 / 대전광역시 중구 중앙로 101

○ (참 석 자) 110여명 / 시민, 전문가, 관계 공무원

○ (내　　용) 도시철도망 구축계획 수립을 위한 전문가 토론 및 시민 의견 청취

	구 분	내 용
도시철도망 구축계획	범 위	**시간적** 2026~2045년, **공간적** 대전광역시 전역
	개 요	도시교통권역의 특성·교통현황 분석, 장래 교통수요 예측, 도시철도망 건설계획 등

Ⅱ 주재자 및 토론자

구 분	성 명	소 속	비 고
주재자	**도명식**	한 밭 대 학 교	現) 도시공학과 교수, 교통계획 박사
토론자 (5인)	**김영삼**	대전광역시의회	現) 시의회 부의장(산업건설위원회 부위원장)
	백기영	유 원 대 학 교	現) 도시계획위원회 위원
	이상문	중 도 일 보	前) 대전광역시 철도정책위원회 위원
	이경복	대 전 교 통 공 사	現) 대전교통공사 전략사업실장
	이종익	대 전 광 역 시	現) 철도정책과장

III 공청회 개최 결과

○ 토론자 의견 및 조치계획 / 12건(반영 11, 미반영 1)

토론자	의 견	조치계획	비 고
김영삼 (시의회 부의장)	교통수단 간 불편함 없는 환승 체계 구축	추후 기본계획 수립 시 「대도시권 광역 교통에 관한 특별법」의 환승 편의성 검토 제도를 통해 세부적으로 검토 예정	반영
	2호선과 교촌-회덕지선 동시 착공 필요	도시철도 2호선과 동시 개통을 목표로 추진하겠음	반영
	도시철도 건설 예산 확보 중요	향후 사업에 차질 없도록 예산 확보에 만전을 기하겠음	반영
	관광 활성화 위해 5호선 우선순위로 검토	도시철도망 구축계획 승인 후 최우선 노선을 중심으로 단계적 추진할 계획임	반영
백기영 (유원대학교 도시지적행정학과교수)	AHP 분석에서 정책성, 대전의 지역 균형 발전 등의 비중 강화 필요	AHP 분석 시 정책성과 지역 균형 발전 부분 반영	반영
	현재 B/C 값을 더 보완 발전시킬 수 있는 방안들을 좀 계획 안에 담고 향후에 정책적으로 지속적으로 추진	향후 여건변화에 따라 개발계획 반영 등을 통해 보완 발전 방안 정책적으로 지속 추진	반영
	광역철도와의 연계성을 좀 더 강화하고 다른 철도망 구축 계획에 반영	국가철도망 구축계획에 반영하여 추진하여야 함	미반영
이상문 (중도일보 기자)	공약 노선 및 다른 대안들이 있는지 면밀히 검토해서 최적 안 도출 필요	2021년부터 지역 민원 및 공약 노선 등 다른 대안들을 면밀히 검토	반영
	사업 순서, 노선 우선순위 필요	도시철도망 구축계획 승인 후 최우선 노선을 중심으로 단계적 추진할 계획임	반영
	대덕연구단지, 세종, 금산, 계룡 수요 및 충청권 광역철도 영향 검토 필요	대전광역시 내부 및 외부의 수요와 충청권 광역철도의 장래 수요 검토하여 반영	반영
이경복 (대전교통공사 전략사업실장)	지하, 고가 등의 방식 및 차량 차종 고민 필요	차량시스템 검토 과정을 거쳤으며, 향후 예비타당성조사, 기본계획, 실시 설계에서도 검토 진행 예정	반영
	5호선 노선은 급곡선이 엄청 심한 노선으로서 나중에라도 수요, 기지, 연계 인프라가 상당히 어려울 것 같아서 기본계획이나 이런 수립을 할 때에는 세심한 검토가 필요	도시철도망 구축계획 수립 시 검토하였으나, 향후 예비타당성조사, 기본계획, 실시 설계에서 세심한 검토 진행 예정	반영

○ 시민, 관계자 의견 및 조치계획 / 6건(반영 5, 추후반영 1)

의견자	의 견	조치계획	비 고
이○○ (호동재개발 조합장)	도시철도 3호선 노선 석교동, 호동, 옥계동 등 재개발 추진 중인 지역 경유 필요	여러 대안 검토 후, 현시점 가장 유리한 대안을 선택하였으나, 향후 여건변화에 따라 예비타당성조사, 기본계획, 실시 설계에서 세심한 검토 진행 예정	반영
정○○ (KBS 기자)	도시철도 2호선 트램 건설비가 1조 5천억 원이고 트램 km당 건설비가 388억 원인데 3, 4, 5호선을 모두 하는데 1조 8천억 원에 km당 건설비를 계산해 보니까 트램보다 100억이 더 저렴한 287억 원으로 도시철도망을 구축 계획이 잡혔는데 현실적으로 이 금액으로 과연 도시철도를 조성할 수 있을지 의문	2호선은 일반 트램사업과 달리 도로 보상비 및 구조물 건설 비용 등 추가 비용이 많이 소요 km 당 건설비가 상승하였고, 본 도시철도망의 km 당 건설비용은 지침 및 기준에 따라 현실적으로 검토하여 반영	반영
한○○ (상수도사업본부)	충청권 CTX를 통한 청주공항 활성화 및 메가시티 조성과 관련하여, 대전광역시 도시철도망 구축계획 수립과 CTX와의 연계 방안	CTX는 구상단계의 노선으로서, 추후 노선계획 확정 시 연계 방안 검토 예정	추후반영
	도시철도망 구축계획에 포함된 다른 특별광역시와 차별화된 대전광역시만의 특색	대전의 타지역 대비 압도적으로 높은 승용차 분담률과 구도심 쇠퇴, 신도시 개발, 대전 내 균형발전을 고려하여 도시철도망 구축계획을 수립	반영
동구청	동구는 동구청 근처에서는 가오지구가 제일 번화가고 사람들이 제일 많이 모이는 곳이기 때문에 홈플러스 사거리로의 3호선 경유가 필요	여러 대안 검토 후, 현시점 가장 유리한 대안을 선택하였으나, 향후 여건변화에 따라 예비타당성조사, 기본계획, 실시 설계에서 세심한 검토 진행 예정	반영
서구청	도안동로를 경유하는 노선 검토 및 그에 따른 대책 강구	도안동로를 경유하는 2호선 지선을 이미 검토하였으나, 현재 건설 중인 2호선 본선과의 근접(~1.5km)문제, BRT 운행, B/C 0.22로 경제성이 매우 낮아 반영이 어려우며, 3칸 굴절버스 운행 예정 등의 현실적인 대안 존재	반영

Ⅳ 향후계획

○ 2025. 6. : 시의회 의견청취
○ 2025. 7. : 도시철도망 구축계획 승인 신청 / 시 → 국토교통부
○ 2025. 8. ~ 2026. 2. : 협의 및 심의(전문기관, 관계부처, 국토교통위원회) / 국토교통부
○ 2026. 3. : 도시철도망 구축계획 승인·고시 / 국토교통부.

붙임 1. 의견서 각 1부.
2. 공청회 사진대지 1부. 끝.

부록 3 대전광역시의회 의견 청취

「일상 속 살아있는 보훈, 모두의 보훈」 그들이 지켜낸 어제, 우리가 피워낼 내일

대 전 광 역 시

수신 수신자 참조
(경유)
제목 대전광역시의회 제287회 제1차 정례회 제3차 본회의 의결의안 송부

1. 대전광역시의회 의사담당관-2126호(2025. 6. 19.)와 관련됩니다.

2. **대전광역시의회 제287회 제1차 정례회 제3차 본회의**(2025. 6. 19.)에서 의결된 의안을 붙임과 같이 송부합니다.

붙임 1. 제287회 제1차 정례회 제3차 본회의 의결의안 내역(총괄) 1부.
2. 제287회 제1차 정례회 제3차 본회의 의결의안 내역(시청) 1부.
3. 제287회 제1차 정례회 제3차 본회의 의결의안 내역(교육청) 1부.
4. 제287회 제1차 정례회 제3차 본회의 의결의안 내역(시의회) 1부.
5. 제287회 제1차 정례회 제3차 본회의 의결의안(시청) 1부.
6. 제287회 제1차 정례회 제3차 본회의 의결의안(시의회) 1부.
7. 해양수산부 부산 이전 반대 건의안 1부. 끝.

대 전 광 역 시 장 (대전광역시장인)

수신자 본청실과,직속기관,사업소,소방본부,소방서,감사,자치경찰, 공사공단, 출자·출연기관

주무관 장현아 의회협력팀장 김해영 정책기획관 이홍석 전결 2025. 6. 19.
협조자 주무관 이정아

시행 정책기획관-10586 (2025. 6. 19.) 접수 철도정책과-3662 (2025. 6. 19.)

우 35242 대전광역시 서구 둔산로 100, 대전광역시청 (둔산동) / https://www.daejeon.go.kr

전화번호 042-270-3052 팩스번호 042-270-3519 / jha617@korea.kr / 대국민 공개

6월은 호국보훈의 달입니다.

제287회 제1차 정례회 제3차 본회의 의결의안 내역(시청)

연번	의안 유형	의안 번호	발의·제출일	발의·제출자	의안명	비고
1	조례안	983	5. 16.	시장	대전광역시 시세 감면 조례 일부개정조례안	원안가결
2	조례안	984	5. 16.	시장	대전광역시 금고지정 및 운영 조례 일부개정조례안	원안가결
3	조례안	985	5. 16.	시장	대전광역시 화재안전취약계층의 화재피해 지원 조례 일부개정조례안	원안가결
4	조례안	986	5. 16.	시장	대전광역시 119시민수상구조대 설치 및 운영조례 일부개정조례안	원안가결
5	조례안	987	5. 16.	시장	대전광역시 저소득주민 국민건강보험료 및 장기요양보험료 지원 조례 일부개정조례안	원안가결
6	조례안	988	5. 16.	시장	대전광역시 효행 장려 및 지원에 관한 조례 일부개정조례안	원안가결
7	조례안	989	5. 16.	시장	대전광역시 중장년 지원조례 일부개정조례안	원안가결
8	조례안	990	5. 16.	시장	대전광역시 승용차요일제 운영 조례 일부개정조례안	원안가결
9	동의안	992	5. 16.	시장	대전광역시 3·8민주의거기념관 민간위탁(신규) 동의안	원안가결
10	동의안	993	5. 16.	시장	공유재산 사용료 감면 동의안(융복합 특수영상 콘텐츠 클러스터(행정)재산 무상사용 허가)	원안가결
11	동의안	994	5. 16.	시장	대전광역시 뷰티산업진흥원 민간위탁(신규) 동의안	원안가결
12	동의안	995	5. 16.	시장	오동지구 일반산업단지 사업계획 동의안	원안가결
13	동의안	996	5. 16.	시장	봉곡지구 일반산업단지 사업계획 동의안	원안가결
14	동의안	997	5. 16.	시장	대덕산업단지 기반시설 관리 민간위탁(재계약) 동의안	원안가결
15	동의안	998	5. 16.	시장	2025년도 제3차 공유재산 관리계획 변경 동의안(제3시립도서관 신축)	원안가결
16	동의안	999	5. 16.	시장	2025년도 제3차 공유재산 관리계획 변경 동의안(대전청년하우스 출자반환)	원안가결

연번	의안 유형	의안 번호	발의·제출일	발의·제출자	의안명	비고
17	결산	1000	5. 16.	시장	2024회계연도 대전광역시 결산 승인의 건	원안가결
18	결산	1001	5. 16.	시장	2024회계연도 대전광역시 예비비지출 승인의 건	원안가결
19	결산	1002	5. 16.	시장	2024회계연도 대전광역시 기금결산 승인의 건	원안가결
20	의견청취	1006	5. 16.	시장	2030 대전공원녹지기본계획 재정비 수립(안) 의견청취의 건	원안가결
21	의견청취	1007	5. 16.	시장	대전광역시 도시철도망 구축계획 수립을 위한 의견청취의 건	원안가결
22	의견청취	1008	5. 16.	시장	도시관리계획(개발제한구역 일부 해제) 결정(변경)을 위한 의견청취의 건(하기지구 특구개발사업 관련)	원안가결
23	조례안	1014	5. 22.	황경아의원 외 11인	대전광역시 중증장애인 등 재난 및 안전관리 조례안	원안가결
24	조례안	1015	5. 22.	민경배의원 외 12인	대전광역시 소방 법률지원 조례안	원안가결
25	조례안	1016	5. 22.	정명국의원 외 11인	대전광역시 출자·출연 기관 운영 조례 전부개정조례안	원안가결
26	조례안	1017	5. 22.	정명국의원 외 10인	대전광역시 기부자 예우에 관한 조례 전부개정조례안	원안가결
27	조례안	1018	5. 22.	정명국의원 외 10인	대전광역시 자원봉사활동 지원조례 일부개정조례안	원안가결
28	조례안	1019	5. 22.	안경자의원 외 12인	대전광역시 공유재산 관리 조례 일부개정조례안	원안가결
29	조례안	1020	5. 22.	황경아의원 외 11인	대전광역시 갈등 관리 및 조정에 관한 조례 일부개정조례안	원안가결
30	조례안	1021	5. 22.	안경자의원 외 12인	대전예술의전당 관리·운영 조례 일부개정조례안	원안가결
31	조례안	1022	5. 22.	이병철의원 외 12인	대전광역시 전기자동차등 전용주차구역의 화재예방 및 안전시설 지원 조례 일부개정조례안	원안가결
32	조례안	1023	5. 22.	김민숙의원 외 12인	대전광역시 청소년 중독 예방 및 치유 지원 조례안	원안가결

연번	의안 유형	의안 번호	발의·제출일	발의·제출자	의안명	비고
33	조례안	1024	5. 22.	황경아의원 외 11인	대전광역시 장애인 최적관람석 설치·운영 조례안	원안가결
34	조례안	1025	5. 22.	안경자의원 외 12인	대전광역시 자동차 소음 관리 조례안	원안가결
35	조례안	1026	5. 22.	박종선의원 외 11인	대전광역시 개방화장실 지원 조례안	원안가결
36	조례안	1027	5. 22.	이효성의원 외 8인	대전광역시어린이회관 설치 및 운영 조례 전부개정조례안	원안가결
37	조례안	1028	5. 22.	이효성의원 외 8인	대전광역시 사회공헌 진흥 및 지원조례 일부개정조례안	원안가결
38	조례안	1029	5. 22.	이효성의원 외 8인	대전광역시 사회복지협의회 지원 조례 일부개정조례안	원안가결
39	조례안	1030	5. 22.	황경아의원 외 11인	대전광역시 중증장애인생산품 우선구매촉진을 위한 조례 일부개정조례안	원안가결
40	조례안	1031	5. 22.	이효성의원 외 8인	대전광역시 상수도급수 조례 일부개정조례안	원안가결
41	조례안	1032	5. 22.	송인석의원 외 12인	대전광역시 중견기업 성장촉진 및 경쟁력 강화에 관한 조례안	원안가결
42	조례안	1033	5. 22.	송인석의원 외 12인	대전광역시 지하안전관리에 관한 조례안	원안가결
43	조례안	1035	5. 22.	박주화의원 외 7인	대전광역시 공사중단 장기방치 건축물 정비 지원 조례 일부개정조례안	원안가결
44	조례안	1036	5. 22.	박주화의원 외 7인	대전광역시 건축 조례 일부개정조례안	원안가결
45	조례안	1037	5. 22.	김영삼의원 외 11인	대전광역시 주거 기본 조례 일부개정조례안	원안가결
46	조례안	1038	5. 22.	안경자의원 외 13인	대전광역시 폭력 피해 이주여성 지원 조례안	원안가결
47	조례안	1044	5. 22.	이금선의원 외 11인	대전광역시 대학생아르바이트 운영조례 전부개정조례안	원안가결
48	조례안	1049	6. 5.	시장	대전광역시 행정기구 및 정원 조례 일부개정조례안	원안가결

연번	의안 유형	의안 번호	발의·제출일	발의·제출자	의 안 명	비 고
49	조례안	1050	6. 5.	시장	대전광역시 사무위임 조례 일부개정조례안	원안가결
					“이 하 빈 칸”	

대전광역시 도시철도망 구축계획 수립을 위한

의견청취의 건을 이에 의결한다.

대전광역시의회의장　　조 원 휘

2025년 6월 19일

대전광역시 도시철도망 구축계획 수립을 위한 의견청취의 건

1. 제안이유

○ 도시공간구조 변화와 대중교통 수요 증가에 선제적으로 대응하고 철도 중심 대중교통 체계를 구축하기 위해

○ 「도시철도법」 제5조와 「도시철도망 구축계획 및 노선별 도시철도 기본계획 수립지침」에 따라 수립 중인 대전광역시 도시철도망 구축계획에 대한 초안을 마련하여

○ 대전광역시 도시철도망 구축계획 수립 공청회를 통해 지역 시민 및 관계 전문가 등의 의견을 수렴하고, 대전광역시의회 의견을 청취하고자 함

2. 추진경위

○ 2021. 9.: 대전광역시 도시철도망 구축계획 수립용역 착수

○ 2021. 11.: 착수보고회 개최

○ 2022. 4.: 관련부서 의견수렴 및 전문가 자문위원회 개최

○ 2022. 8. ~ 2024. 2.: 중간보고회 4회 개최

○ 2024. 4.: 대전광역시 도시철도망 구축계획(안) 대시민 브리핑

○ 2024. 10.: 대전광역시 도시철도망 구축계획 수립용역(추가분) 착수

○ 2025. 3. ~ 5.: 국토교통부 사전협의

○ 2025. 5.: 시민공청회 개최

3. 주요내용

가. 계획의 목적

○ 도시철도 미래상을 제시하고 도시 경쟁력 강화와 시민 교통편의 증진을 도모하기 위하여 대전광역시 도시철도망 구축계획을 수립하고자 함

나. 계획의 범위

○ 공간적 범위 : 대전광역시 전역

○ 시간적 범위 : 계획개시년도로부터 20년(2026년~2045년)

○ 경제적 타당성 및 재무적 타당성 분석 기간 : 사업 완공 후 40년

다. 계획의 내용

○ 대전광역시권 도시교통권역 특성·교통현황 분석 및 전망

○ 대전광역시권 장래 교통수요 예측

○ 도시철도망의 중장기 건설계획 수립(대안작성, 평가 및 건설계획 등)

○ 도시철도 노선별 투자우선순위 분석 및 평가

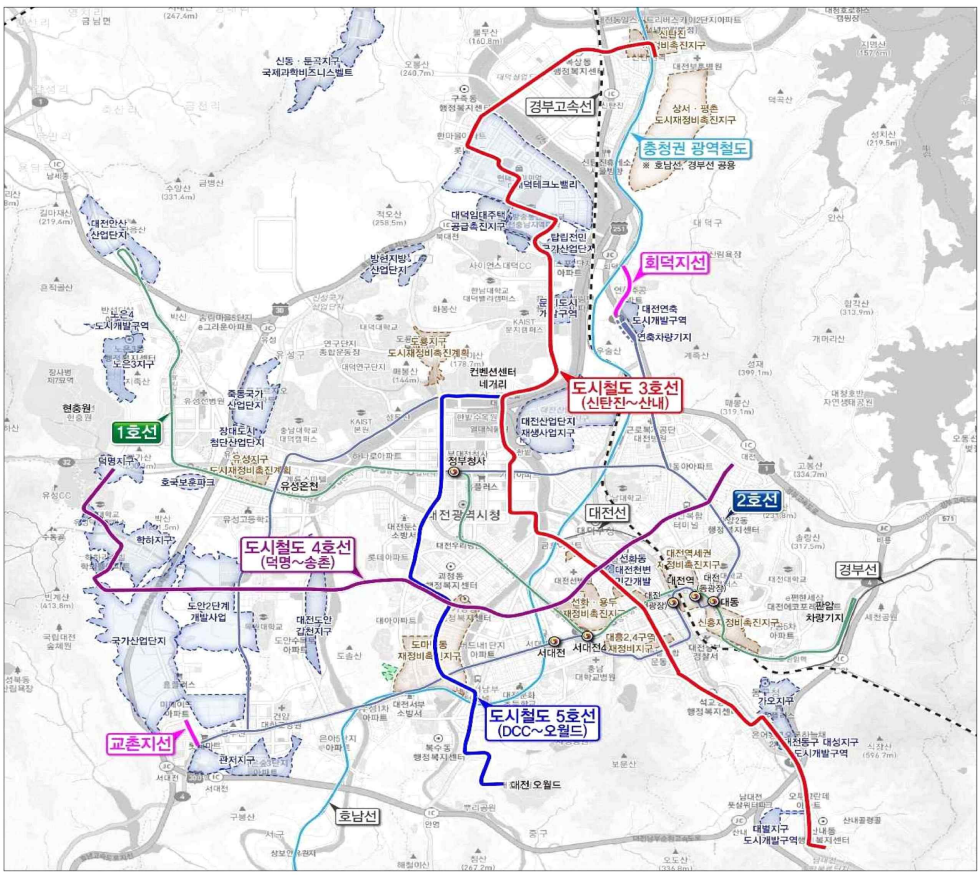
라. 대전광역시 도시철도망 구축계획 대상사업

○ 도시철도망 구축계획 수립 지침에 따라 경제성 분석결과 B/C(경제성 분석)가 0.7 이상이거나 AHP(정책성 평가) 값이 0.5 이상을 만족해야 대상사업으로 선정

○ 이에 본 계획에서는 총 3개의 본선(대전 도시철도 3호선, 4호선, 5호선)과 2개의 지선(대전도시철도 2호선 교촌지선, 회덕지선)을 대상사업으로 선정함

[대전광역시 도시철도망 구축계획 대상사업 목록]

구분	노선	구간	연장	수요	총사업비	B/C	AHP
신규 사업	3호선	신탄진-산내	29.2km	54,340인/일	8,285억 원	0.623	0.561
	4호선	덕명-송촌	19.0km	54,384인/일	5,589억 원	0.795	0.558
	5호선	DCC-오월드	13.2km	52,791인/일	3,885억 원	0.742	0.509
연장 사업	교촌지선	진잠-교촌	0.81km	1,714인/일	233억 원	0.849	0.505
	회덕지선	연축-회덕	1.22km	1,724인/일	242억 원	0.831	0.458
계	5개 노선(63.43km), 총사업비 1조 8,234억 원						



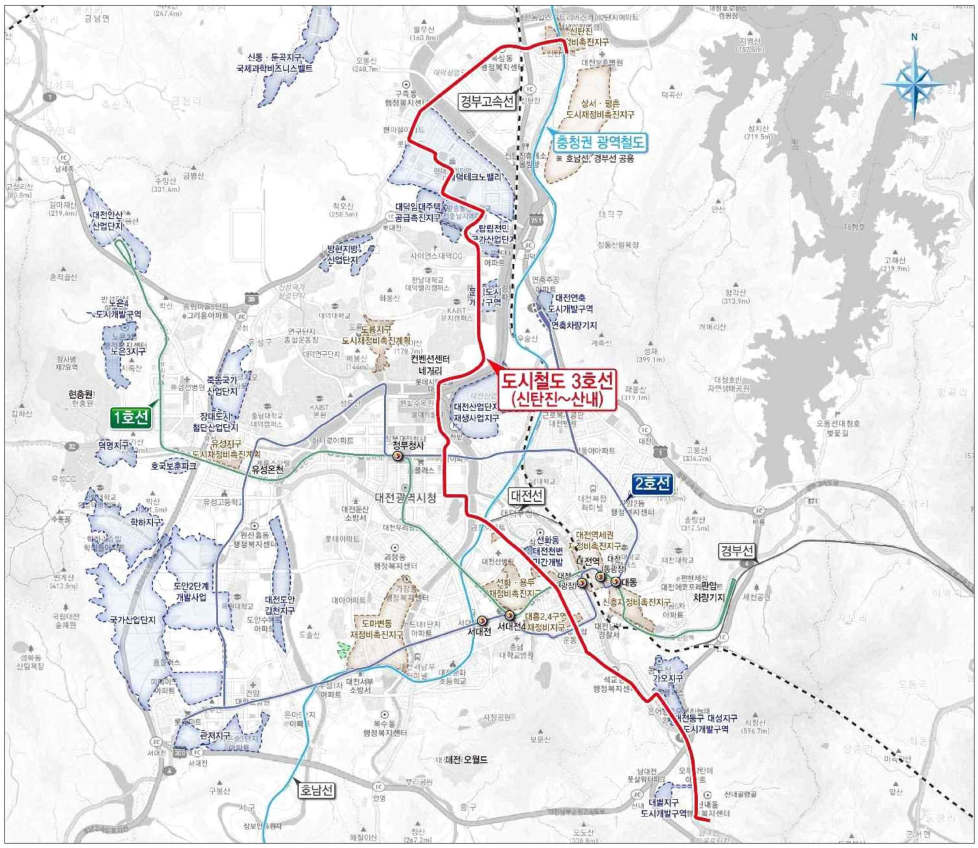
[대전광역시 도시철도망 구축계획 대상사업 노선도]

○ 대전도시철도 3호선(신탄진역~산내동)

- 대덕구, 유성구(테크노밸리), 서구, 중구, 동구를 도심과 남북축으로 연결
- 국가산업단지(탑립전민지구), 대전광역시 장래 개발계획지 경유와 도시철도 1, 2호선과의 연계를 고려한 노선
- 대덕산업단지, 한국가스기술공사, 배재대(대덕밸리), 테크노밸리, 한밭대(대덕산학융합), 컨벤션센터 등 경유

[대전도시철도 3호선]

노선	구간	연장	수요	총사업비	B/C	AHP
3호선	신탄진-산내	29.2km	54,340인/일	8,285억 원	0.623	0.561

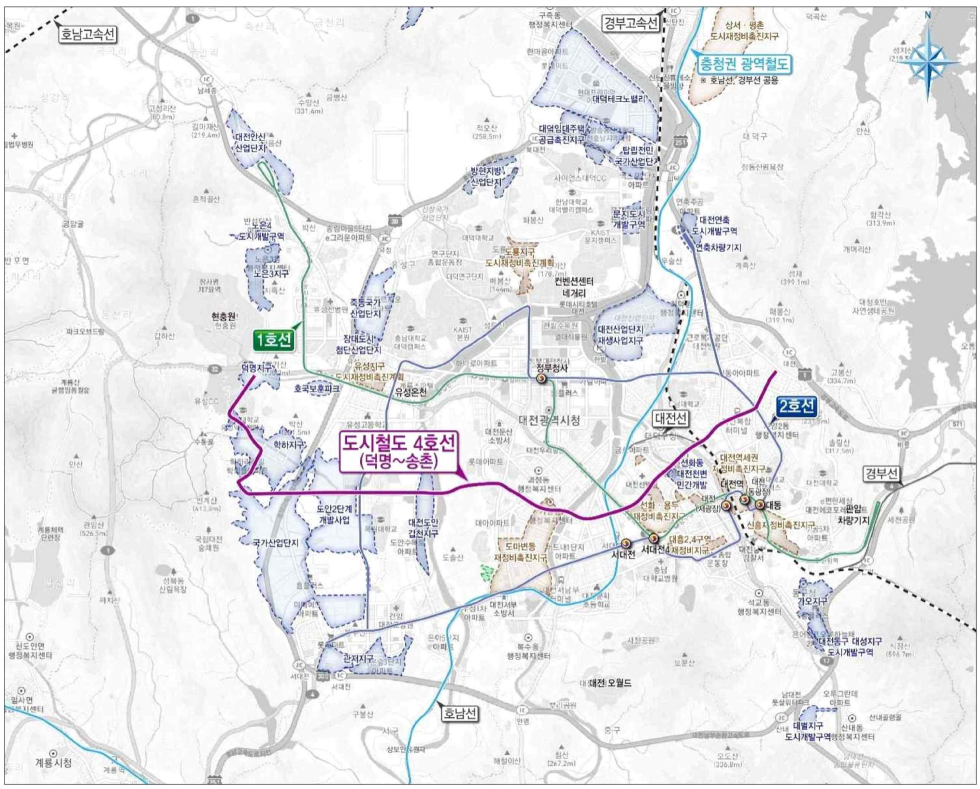


○ 대전도시철도 4호선(덕명지구~송촌)

- 교통량 증가가 예상되는 유성구(덕명동), 서구, 중구, 동구, 대덕구(송촌동)을 동서축으로 연결하는 노선
- 나노·반도체 국가산업단지, 덕명, 학하, 도안지구2단계 개발사업의 장래수요 및 기존 동서 간 이동수요를 고려한 노선
- 지하차도, 하천 및 도솔터널 등의 경유를 고려한 선형계획
- 한밭대학교(덕명), 대전지방법원등기국, 목원대학교, 대전복합버스터미널 등 경유

[대전도시철도 4호선]

노선	구간	연장	수요	총사업비	B/C	AHP
4호선	덕명-송촌	19.0km	54,384인/일	5,589억 원	0.795	0.558

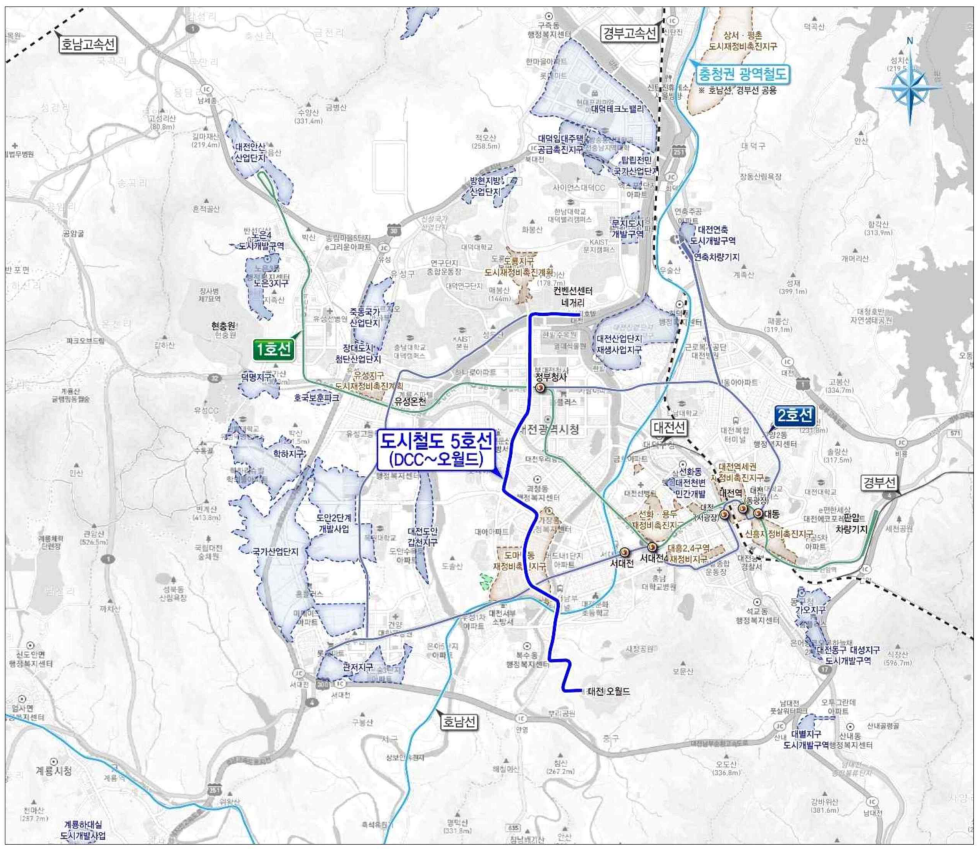


○ 대전도시철도 5호선(컨벤션센터네거리~오월드)

- 도시철도 1, 2호선과의 연계(정부청사, 도마네거리)를 통한 도심부를 남북으로 연결하는 노선
- 서구 및 중구 서측 주민의 도시철도 접근성 강화와 오월드 이용객의 대중교통 편의성 향상을 고려한 노선
- 컨벤션센터, 엑스포과학공원, 정부대전청사, 오월드 경유

[대전도시철도 5호선]

노선	구간	연장	수요	총사업비	B/C	AHP
5호선	DCC-오월드	13.2km	52,791인/일	3,885억 원	0.742	0.509



○ 대전 도시철도 2호선 교촌지선(진잠역~교촌삼거리)

- 도시철도 2호선 진잠역에서 진잠네거리를 우회하여 교촌동까지 연장
- 나노·반도체 국가산업단지를 고려하여 향후 산업단지 네트워크 강화 및 주민 도심접근성 향상을 위한 노선

[대전도시철도 2호선 교촌지선]

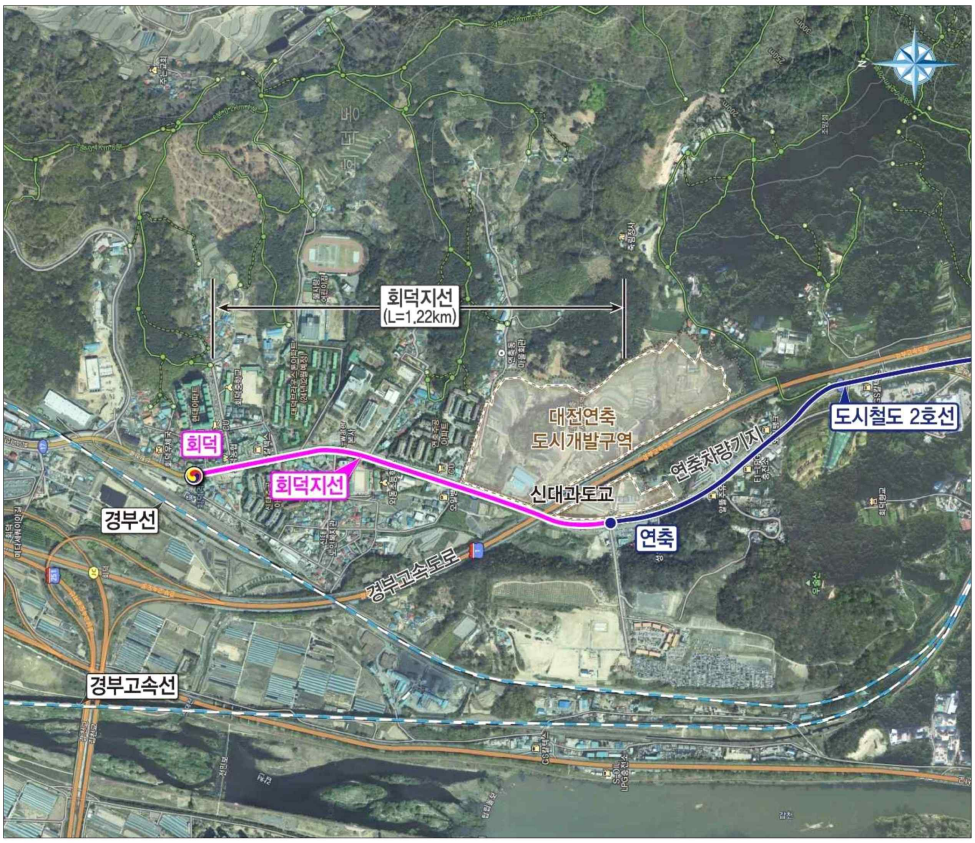
노선	구간	연장	수요	총사업비	B/C	AHP
교촌지선	진잠-교촌	0.81km	1,714인/일	233억 원	0.849	0.505

○ 대전 도시철도 2호선 회덕지선(연축역~회덕역)

- 도시철도 2호선 연축역에서 연축도시개발구역을 지나, 수자원공사, 회덕역(경부)까지 연장하는 노선
- 충청권 광역철도 회덕역 연계와 연축지구 및 신대동 일대 주민의 도심 접근성 고려와 도시철도 네트워크 강화를 위한 노선

[대전도시철도 2호선 회덕지선]

노선	구간	연장	수요	총사업비	B/C	AHP
회덕지선	연축-회덕	1.22km	1,724인/일	242억 원	0.831	0.458



4. 제출의견 및 조치계획

○ 국토교통부 사전협의 검토의견 및 조치사항

구 분	검 토 의 견	조치사항	비고
총괄	ㅇ 「도시철도법」 제5조 및 「도시철도망 구축계획 및 노선별 도시철도 기본계획 수립지침」에 따라 적정하게 작성할 것	ㅇ 「도시철도법」 제5조 및 「도시철도망 구축계획 지침」 에 따라 재검토하고 수정하였음	반영
	ㅇ 국가기간교통망계획, 국가철도망구축계획, 대도시권광역교통시행계획 등 관련 계획과의 정합성 및 연계성 등을 철저히 검토할 것 * 제5차 국가철도망계획 수립 추이 등을 고려 필요	ㅇ 상위 및 관련 계획과의 정합성 및 연계성 검토를 재수행하였음	반영
	ㅇ 제시되는 통계는 취득 가능한 최근 자료 사용 및 출처 제시 필요	ㅇ 취득 가능한 통계자료들을 최근 자료로 갱신 및 출처 제시하였음	반영
	ㅇ 통계, 표, 그래프 등 자료 오류 및 오타 수정, 출처 명기 필요 ex) 표2-50, 51 표제목 구분 필요(P.101), 표6-32 표제목과 내용 불일치(P.272)	ㅇ 자료 오류, 오타 수정 및 출처 명기를 수행하였음	반영
제1장 과업의 개요	ㅇ 계획의 분석 기준연도(2020년) 조정 권고 * 도시철도망구축계획의 실효성 제고를 위해 5년 마다 타당성 재검토 후 필요 시 계획을 변경하는 규정을 감안, 분석년도의 최신화 고려 검토 필요	ㅇ 본 과업의 시작년도인 2021년을 기준으로 하여 예타지침 및 국토부 투자평가지침을 따라 과업 시작 1년 전인 2020년을 분석기준연도로 설정하였음. 기준연도 변경을 고려하였으나, 코로나 영향이 배제된 2023년 이후의 교통관련 데이터의 배포가 아직 이루어지지 않아, 코로나 등 특수사항이 배제된 2020년의 자료를 사용하는 것이 일관성 유지 측면에서 합리적이라 판단하여 변경하지 않았음	미반영
제2장 도시교통권역의 특성·교통현황 분석 및 전망	ㅇ 대중교통 운행실태(버스, 지하철 등) 및 주요 교차로 소통실태, 교통시설물 이용실태, 주요 도로 혼잡도 분석을 위한 서비스 수준 분석 등 도시교통현황 분석을 위한 자료 추가 필요	ㅇ 대전광역시에서 발간한 통계자료 등을 통해 도시교통현황 분석을 위한 자료들을 추가하였음	반영
	ㅇ 지침을 참고하여 ‘관할 도시교통권역’의 도시 및 교통현황 분석 및 현황 분석을 통한 장래 도시교통 여건 및 지표 분석 재검토 필요 * 도시철도 건설로 인한 도로소통수준 변화 노선 대안별 분석 추가 필요 (서식 1) * 상위계획 수립 연도가 3년 이상 경과되었을 때는 최근 조사치와 상위계획에서 제시한 예측치 차이를 비교 분석하여 장래 도시성장지표 조정 필요	ㅇ 지침을 참고하여 대전광역시 도시교통권역의 도시 및 교통현황 분석 및 현황 분석을 통한 장래 도시교통 여건 및 지표 분석을 재검토하였음	반영

구 분	검 토 의 견	조치사항	비고
	○ 상위 및 관련 계획은 최신계획으로 반영(현행화), 지침에 제시된 계획 등을 참고하여 누락된 계획 반영 필요 ex) 2020년 대전권 광역도시계획(2010 수립) 최신계획 여부	○ 상위 및 관련 계획을 최신계획으로 반영하였으며, 지침에 제시된 계획 등을 참고하여 반영하였음	반영
제4장 도시철도망 대안작성 및 평가	○ 상위 및 관련계획, 교통현황 분석 결과와 검토대상 노선대 설정 연계성, 시사점 등 분석하여 반영 권고	○ 상위 및 관련계획, 교통현황 분석 결과와 검토대상 노선대 설정 연계성, 시사점 등 분석하여 반영을 검토하였음	반영
	○ 노선별 수송 및 환승 수요 분석 필요	○ 노선별 수송 및 환승 수요 분석을 상세하게 서술하였음	반영
	○ BRT 현황 및 종합계획 등 추가 * 대전광역시는 BRT 사업을 추진·운행중으로 BRT 종합계획과 노선 중복, 교통수요 등을 상호 연계하여 검토 필요	○ BRT 현황 및 종합계획 등을 추가하였으며 BRT 종합계획과 노선 중복, 교통 수요 등을 상호 연계하여 검토하였음	반영
제4장 도시철도망 대안노선 평가 및 건설 계획	<차량시스템>		
	○ 지침을 참고하여, 대안노선별 차량시스템 검토 필요 * 차량 시스템 선정을 위한 비교·검토시 교통수요, 경제성 등 제시한 8개 기준에 따른 차량 시스템 적합여부 검토 필요(도표 정리 권고)	○ 차량시스템 선정을 위한 비교·검토 사항을 도표로 정리하여 반영	반영
	○ 수소트램 선정 시 수소 인프라 검토 필요 * 수소트램 선정시 운영 수소 생산·이동시설, 충전소 등 수소 관련 인프라 구축 계획에 대한 면밀한 검토 필요	○ 도시철도망 구축계획 지침에 따라 개략적인 사업비 산정을 위해 도시철도 2호선(수소 트램)과 동일한 시스템을 전제로 하여 분석한 것으로 향후 사업 추진 확정시 기본계획 수립 단계에서 세부적인 검토를 거쳐 실제 적용 차량을 선정하도록 하겠음	추후 반영 (기본계획시 반영)
	○ 급전 방식, 연료 방식 등 향후 추가 검토 필요 * 추후 트램 추진시 도로 여건 및 충전 인프라 등을 고려하여 차량의 급전 방식(가선 또는 무가선) 및 연료 방식(수소, 전기 등) 선정 필요	○ 향후 사업 추진 확정시 도시철도 2호선과의 연계 등을 고려하여 기본계획 단계에서 상세 검토 후 선정하도록 하겠음	추후 반영 (기본계획시 반영)
	○ 지침에 따라 지선노선은 간선급행버스체계 도입과 재원부담, 수송용량, 타당성 등 검토 필요 * 교촌지선 및 회덕지선 수송수요 일 4만 이하	○ 본 도시철도망구축계획에서의 지선은 하나의 노선 혹은 간선의 기능을 수행하는 광역급행버스체계를 검토하기에는 노선 연장이 짧고(0.81km, 1.22km) 단일 개별 노선으로 운행하는 것이 현실적으로 불가능하여 검토에서 제외하였으나, 관련 설명을 추가하도록 하겠음	반영

구 분	검 토 의 견	조치사항	비고
	<건설 · 운영계획 총괄>		
	ㅇ 지침을 참고하여 노선 및 구조물 계획 수립 필요 * 구간별 구조물 적용형식 검토 시 평면선형과 종단선형에 따라 경제성 및 시공성을 고려하여 적합한 형식을 선정하며, 이때에는 기존 지반조사 자료 중 인접한 지역의 자료를 최대한 활용 필요, 선정된 선로구조물 형식에 따른 시공성과 시설입지 및 규모 검토 필요	ㅇ 수치지형도를 통한 종평면도 계획, 차량시스템 선정과 예타지침 및 유사사례 단가 등을 바탕으로 수요 및 비용 등을 추청하여, 경제적 타당성 측면에서 가장 유리한 노선계획을 수립하였으며, 추후 사업 추진 확정시 기본 및 상세설계시 세부구조물 계획 등을 상세 검토하도록 하겠음	기반영 (세부 구조물 계획은 기본 및 실시 설계시 반영 예정)
	ㅇ 일반차로 혼잡도 대책 및 기존 차로 감소 등에 대한 이해관계자 갈등 조정 방안, 도로교통법 등에 따른 통행속도를 감안한 운행계획 등 검토 권고	ㅇ 본 도시철도망구축계획은 대전 2호선 본선 표정속도와 동일 조건을 전제로 운행계획을 수립하여 반영하였고 혼잡도 대책과 이해관계자 갈등 조정 방안 등은 향후 사업 추진 확정시 검토하여 반영토록 하겠음	추후 반영 (기본 계획시 반영 예정)
	ㅇ 지침에 따라 차량기지 규모 검토 필요 * 차량기지 계획 시에는 차량계획, 열차운전계획, 신규차량의 반입 계획 및 장래 수송수요 증가에 따른 시설 확장을 고려하여 규모를 검토	ㅇ 예타 지침, 국토부 투자평가지침과 대전 2호선 기본계획(변경)을 참조하여 차량기지 규모를 검토하여 반영하였음	기반영
	ㅇ 건설·운영 비용 산출근거 명시 및 산출단가 보완 필요 * 종합관제센터 인원 산정 산출과정 보완 : 예타지침(P.220, 종합관제센터가 다수의 노선을 관할하는 경우 역당 1.5인 관제인원 적용)과 다르게 산정한 이유 보완 * 지선 건설비용 산출단가가 신설노선 단가와 다른 이유 보완 * 노면전차의 특성 감안, 역무인원 산정 근거 보완 필요	ㅇ 본 도시철도망에서는 중전철이 아닌 경전철로 계획을 하였기에, 예타지침과 국토부 투자평가지침에 따라 경전철 기준인 km 당 2.0인을 적용하였음 * 지선 노선은 단선 건설을 고려하여 보정한 단가를 적용하였음 * 국토부 투자평가지침과 대전 2호선 기본계획(변경) 등을 참조하여 노면전차 특성을 고려하여 산정하였음	기반영 기반영 기반영
	<노선별 건설 · 운영계획> ㅇ (3호선) 충청권광역철도 등 인근 노선과의 중복 검토 필요 * 3호선은 남북 축으로 계획 중으로, 충청권광역철도와의 노선 중복 및 교통 수요 등을 면밀하게 검토 필요 - 차량 특성에 따른 차량기지 내 안전대책 검토 필요 * 인근 주민(아파트 단지 등) 안전을 위한 수소충전소 안전대책 검토 등 필요	ㅇ 충청권광역철도 등 기계획되거나 추진되고 있는 사업들을 반영하여 검토한 결과 경제성(B/C=0.624)은 다소 부족한 것으로 분석되었으나, 도시정책방향, 도시철도서비스 비수혜지역 등을 종합적으로 고려하여 분석한 AHP값이 0.561로 도출되어 신규사업으로 반영하였음 ㅇ 도시철도 2호선(수소 트램)과 동일한 시스템을 전제로 하여 분석한 것으로 향후 사업 추진 확정시 기본계획 수립 단계에서 적용 차량을 고려하여 차량기지 내 안전대책을 검토하도록 하겠음	기반영 추후 반영 (기본계획시 반영 예정)

구 분	검 토 의 견	조치사항	비고
	○ (4호선) 동서대로 구간 검토 필요 * 덕명지구~도안지구 구간인 동서대로(1km) 편도 1차선 구간 도로 확장·운행 계획에 대한 추가 검토 필요 - 지하차도 높이 및 차량한계 등을 감안한 운행 가능여부 검토 필요	○ 현재 동서대로의 폭을 감안하여 계획한 것으로 동서대로 확장·운행계획을 반영하더라도 트램 계획에는 문제가 없을 것으로 판단되나, 향후 사업 추진시 면밀히 검토하도록 하겠음 ○ 홍도지하차도 등은 통과 높이 4.5m로 트램 건설 및 운행에 따른 물리적인 문제는 없으나, 안전 등을 고려하여 향후 기본 및 실시설계시 기존 구조물별 세부조사와 차량제원 확정 후 상세 검토하겠음	반영 기반영(기본 및 실시설계시 반영)
	○ (5호선) 2호선, 4호선과 노선 공유 계획 검토 필요 * 2호선(대덕대교구간,2km), 4호선(동서대로,1km)과 노선 공유를 계획 중으로 향후 운행 시 배차간격 등 운행방안 검토 필요	○ 5호선(DCC~오월드)은 2호선과의 공용을 고려하여 비용 등을 기반영하였고, 4, 5호선 간 노선은 개별노선을 전제로 계획하였음. 추후 4호선 또는 5호선 실제 설계 시 4-5호선 간 노선 공유 검토 진행하겠음	기반영(기본 및 실시설계시 반영)
	○ (교촌·회덕지선) 공사 중인 2호선과의 연계 추진방안 및 단선 운행에 따른 운행 계획 검토 * 교촌·회덕지선은 현재 공사중인 대전2호선의 지선으로 대전 2호선과의 연계 추진방안 등 면밀한 추진계획 수립 필요	○ 대전2호선 기본계획(변경) 내용을 고려하여 지선별 추진방안 및 연계 운행계획을 기수립하였음	기반영
제7장 경제성 타당성 분석 및 종합평가	○ 지침에 맞게 경제적 타당성 등 분석 필요 * 분석기간은 사업완공 후 40년까지로 함	○ 지침에 맞게 개통 후 40년까지 경제적 타당성 분석 등을 수행하였음	반영
	○ AHP 지표 및 가중치 선정 방식 설명 필요	○ AHP 지표 및 가중치 선정 방식 설명 부분을 추가하였음	반영
제8장 재원조달 방안	○ 연차별 투자계획(P.408)과 노선별 투자우선순위 불일치 * 연차별 투자계획에는 교촌·회덕지선의 추진시기가 3·4·5호선보다 먼저이나, 노선별 투자우선순위는 교촌·회덕지선이 3·4·5호선보다 후순위	○ 본선과 지선 사업을 구분하였으며, 대전광역시의 정책적인 판단 및 현실적 진행상황을 검토하여 연차별 투자계획을 가정하였고, 투자우선순위 관련하여 추가 내용을 서술하였음	반영
제8장 재무적 타당성 분석 및 재원조달 방안	○ 재원조달계획 적정성 평가지표 산출 근거 보완 필요 * 중기지방재정계획(25-29) 시비투입액 및 운영적자 산출 근거 보완 필요	○ 재원조달계획 적정성 평가지표 산출 근거 및 중기지방재정계획의 산출 근거 등을 보완하였음	반영
	○ 도시철도 건설 이후 운영 단계에서 지자체 재정부담이 가중될 수 있으므로 면밀한 교통수요 분석, 재원조달계획 수립 필요		
제9장 연계교통체계 구축방안	○ 급행열차 운영계획(이용수요, 타 노선 환승 등) 필요여부 검토	○ 급행운영계획 관련 내용을 반영하였음	반영

○ 공청회 개최

- 일시: 2025. 5. 9.(금) 14:00
- 장소: 옛 충남도청사 대강당
- 참석자: 110여명(시민, 공무원, 관계전문가)
- 토론자 의견 및 조치사항

토론자	검 토 의 견	조 치 사 항	비고
김영삼 (시의회 부의장)	○ 교통수단 간 불편함 없는 환승 체계 구축	○ 추후 기본계획 수립 시 「대도시권 광역 교통에 관한 특별법」의 환승 편의성 검토 제도를 통해 세부적으로 검토 예정	반영
	○ 2호선과 교촌-회덕지선 동시 착공 필요	○ 도시철도 2호선과 동시 개통을 목표로 추진하겠음	반영
	○ 도시철도 건설 예산 확보 중요	○ 향후 사업에 차질 없도록 예산 확보에 만전을 기하겠음	반영
	○ 관광 활성화 위해 5호선 우선순위로 검토	○ 도시철도망 구축계획 승인 후 최우선 노선을 중심으로 단계적 추진할 계획임	반영
백기영 (유원대학교 도시지적 행정학과 교수)	○ AHP 분석에서 정책성, 대전의 지역 균형 발전 등의 비중 강화 필요	○ AHP 분석 시 정책성과 지역 균형 발전 부분 반영	반영
	○ 현재 B/C 값을 더 보완 발전시킬 수 있는 방안들을 좀 계획 안에 담고 향후에 정책적으로 지속 추진	○ 향후 여건변화에 따라 개발계획 반영 등을 통해 보완 발전 방안 정책적으로 지속 추진	반영
	○ 광역철도와의 연계성을 좀 더 강화하고 다른 철도망 구축계획에 반영	○ 국가철도망 구축계획에 반영하여 추진하여야 함	미반영
이상문 (중도일보 기자)	○ 공약 노선 및 다른 대안들이 있는지 면밀히 검토해서 최적 안 도출 필요	○ 2021년부터 지역 민원 및 공약 노선 등 다른 대안들을 면밀히 검토	반영
	○ 사업 순서, 노선 우선순위 필요	○ 도시철도망 구축계획 승인 후 최우선 노선을 중심으로 단계적 추진할 계획임	반영
	○ 대덕연구단지, 세종, 금산, 계룡 수요 및 충청권 광역철도 영향 검토 필요	○ 대전광역시 내부 및 외부의 수요와 충청권 광역철도의 장래 수요 검토하여 반영	반영
이경복 (대전교통공사 전략사업실장)	○ 지하, 고가 등의 방식 및 차량 차종 고민 필요	○ 차량시스템 검토 과정을 거쳤으며, 향후 예비타당성조사, 기본계획, 실시 설계에서도 검토 진행 예정	반영
	○ 5호선 노선은 급곡선이 엄청 심한 노선으로서 나중에라도 수요, 기지, 연계 인프라가 상당히 어려울 것 같아서 기본계획이나 이런 수립을 할 때에는 세심한 검토가 필요	○ 도시철도망 구축계획 수립 시 검토하였으나, 향후 예비타당성조사, 기본계획, 실시 설계에서 세심한 검토 진행 예정	반영

- 시민, 관계자 의견 및 조치사항

토론자	검 토 의 견	조 치 사 항	비고
이○○	○ 도시철도 3호선 노선 석교동, 호동, 옥계동 등 재개발 추진 중인 지역 경유 필요	○ 여러 대안 검토 후, 현시점 가장 유리한 대안을 선택하였으나, 향후 여건변화에 따라 예비타당성조사, 기본계획, 실시 설계에서 세심한 검토 진행 예정	반영
정○○	○ 도시철도 2호선 트램 건설비가 1조 5천억 원이고 트램 km당 건설비가 388억 원인데 3, 4, 5호선을 모두 하는데 1조 8천억 원에 km당 건설비를 계산해 보니까 트램보다 100억이 더 저렴한 287억 원으로 도시철도망을 구축 계획이 잡혔는데 현실적으로 이 금액으로 과연 도시철도를 조성할 수 있을지 의문	○ 2호선은 일반 트램사업과 달리 도로 보상비 및 구조물 건설 비용 등 추가 비용이 많이 소요 km 당 건설비가 상승하였고, 본 도시철도망의 km 당 건설비용은 지침 및 기준에 따라 현실적으로 검토하여 반영	반영
한○○	○ 충청권 CTX를 통한 청주공항 활성화 및 메가시티 조성과 관련하여, 대전광역시 도시철도망 구축계획 수립과 CTX와의 연계 방안	○ CTX는 구상단계의 노선으로서, 추후 노선계획 확정 시 연계 방안 검토 예정	추후반영
	○ 도시철도망 구축계획에 포함된 다른 특별광역시와 차별화된 대전광역시만의 특색	○ 대전의 타지역 대비 압도적으로 높은 승용차 분담률과 구도심 쇠퇴, 신도시 개발, 대전 내 균형발전을 고려하여 도시철도망 구축계획을 수립	반영
동구청	○ 동구에서는 가오지구가 제일 번화가고 사람들이 제일 많이 모이는 곳이기 때문에 홈플러스 사거리로 3호선 경유가 필요	○ 여러 대안 검토 후, 현시점 가장 유리한 대안을 선택하였으나, 향후 여건변화에 따라 예비타당성조사, 기본계획, 실시 설계에서 세심한 검토 진행 예정	반영
서구청	○ 도안동로를 경유하는 노선 검토 및 그에 따른 대책 강구	○ 도안동로를 경유하는 2호선 지선을 이미 검토하였으나, 현재 건설 중인 2호선 본선과의 근접(~1.5km)문제, BRT 운행, B/C 0.22로 경제성이 매우 낮아 반영이 어려우며, 3칸 굴절버스 운행 예정 등의 현실적인 대안 존재	반영

5. 향후계획

❍ 2025. 06. : 시의회 의견 청취

❍ 2025. 07. : 도시철도망 구축계획 승인 신청(시→국토교통부)

❍ 2025. 08. : 전문기관 검토, 관계부처 협의 및 국토교통위원회 심의

❍ 2026. 03. : 도시철도망 구축계획 승인 및 고시

부록 4 전문연구기관 검토 결과

제1차 대전시 도시철도망구축계획 전문 연구기관 검토의견 조치계획

구 분	국토연구원	조치계획	비고
관련계획 검토의 적정성	ㅇ 본 계획은 도시철도법이 명시한 상위계획 및 관련 계획을 적절히 검토하였으나, 제4차 대중교통 기본계획에 대한 내용 검토 추가필요	ㅇ 제4차 대중교통 기본계획 내용 검토 부분 추가하였음	반영 (160p)
경제성 분석 적정성	ㅇ 본 계획 노선의 km당 건설비(280~300억 원)는 대전 2호선 최종 확정 건설비(km당 388억 원) 보다 약 30% 낮아 이에 대한 충분한 설명필요	ㅇ 본 도시철도망의 km 당 건설비용은 지침 및 기준에 따라 현실적으로 검토하여 반영함 ㅇ 2호선 대비 구조물 건설량이 적어 사업비가 적게 산정됨	기반영
재원 조달 적정성	ㅇ 대전의 재정 지표는 광역시 평균에 비해 낮고 본 계획 조사 대상인 5년간 하락 추세에 있어 사업 추진 시 이에 대한 고려가 필요	ㅇ 현실적 재원조달을 검토하여 저비용의 트램으로 도시철도망 계획을 수립하였으며, 대전 중기지방재정계획(25-29)을 검토하여 가능한 범위 내의 규모로 계획함	기반영
기타 의견	ㅇ 본 계획은 대전시 관련 최상위 법정계획의 위상을 가지는 계획으로 현안사업 위주와 함께 미래 철도망에 대한 큰 구상을 내용을 언급할 필요가 있음 *- 인구 140만인 대전의 거주인구와 유동인구 고려 시 도시열차시스템을 노면전차로 일괄적으로 결정하기 보다는 다양한 철도시스템을 도입하는 방안 고민 필요*	ㅇ 3장에서 계획의 비전 및 실행방안을 언급하였고, 다양한 차량시스템 검토 과정을 거쳤으며, 재원조달적정성으로 인해 다양한 철도시스템을 도입하기에는 한계가 있었음 ㅇ 2호선이 트램으로 추진되는 바 비용 절감, 운영의 효율성 및 향후 탄력적 운영 등의 시너지 효과를 낼 것으로 분석됨 ㅇ 향후 예비타당성조사, 기본계획, 실시 설계에서도 검토 진행 예정임	기반영
	ㅇ 본 계획 중 2호선 연장(진잠·회덕)은 사업비 500억원 미만으로 예타가 불필요하므로 우선순위 대비 조기 실 추진 가능성이 높을 것으로 판단되어 우선순위 조정필요	ㅇ AHP 결과로 우선순위를 선정하였으나, 현실적 측면에서의 대전시 정책적 추진에 대해 언급하였고, 연차별 투자계획에서도 2호선 지선부터 추진을 계획함	기반영

구 분	한국교통연구원	조치계획	비고
정거장 현황	ㅇ 5호선 수송수요(p369)에서 제시된 환승역과 정거장 현황(p314)이 불일치하고 있음. 노선도(p311)를 참고하였을 시, 정거장 현황에 대한 정보가 잘못기입 되었을 것으로 추정되기에 확인 후 수정 바람	ㅇ 노선도, 정거장 현황 내용에 맞게 수송수요 결과의 정거장 번호 체계를 수정하였음	반영 (389p)
경제성 분석	ㅇ 경제성 분석에서 대상 노선별로 연차별 투자계획에 따라 각 년도 비용과 편익을 제시하고, 이에 따른 연도별 할인편익과 할인비용을 제시하고 있음. 다만, 편익에 대해서는 편익 항목별로 구분하여 정리를 해 주었으나, 비용에 대해서는 연도별 총비용을 제시하고 있기에, 비용 부문도 항목별로 구분하여 제시해 주는게 필요할 것으로 판단됨 (타지자체 보고서에서도 비용항목과 편익항목을 구분하여 제시하고 있음)	ㅇ 비용 부문도 항목별로 구분하여 제시하였음	반영 (420~424p)

구 분	철도기술연구원	조치계획	비고
검토대상 노선대 설정	o 이번 검토대상에 포함된 노선들은 이미 1995년 대전도시철도 기본계획에서 제시된 5개 노선의 노선축과 거의 일치함 o 그러나, p.175에서 '각종 개발계획, 기존노선 연계, 정책방향, 자치구 의견'등을 반영하여 검토대상 노선을 설정하였다 하였는데, 그에 대한 근거가 부족함 o 과거에 계획되어 있던 노선을 재검토함에 있어, 과거 계획의 검토 내용, 이번 계획에서 과거 노선들의 여건 변화에 따른 변경/보완 사항, 각종 개발계획, 정책방향 등을 보다 상세히 제시하여 해당 노선들이 검토대상 노선대에 왜 포함되었는지라는 질문에 대한 답변의 근거가 될 수 있음 o 따라서, 검토대상 노선들의 히스토리, 변경 필요성 등을 보다 상세히 기술할 것	o 1995년의 대전도시철도 기본계획에서 3,4,5호선은 구상노선이었으며 미승인노선임 o 큰 관점에서 1995년의 기본계획과 노선대가 비슷할 수 있으나 기종점 및 주요 위치는 다르며, 이는 대전의 도시형태로 기인한 것으로 기존 법에 의한 계획을 재검토한 것이 아님 o 신규 도시철도망 대안노선 선정 부분을 보완하고, 노선 선정 근거를 서술하였음	반영 (183~199p)
차량 시스템 검토	o 트램은 경사, 도로폭 등 물리적 여건상 건설하기 어려운 구간이 존재하는데, 특히 5호선의 경우 남쪽(오월드 주변) 구간이 급경사가 존재하고 도로폭이 좁아 트램 건설이 어려운 구간인 것으로 과거에 검토된 바 있음 o 망구축계획단계에서 기본계획만큼 정밀하게 노선 건설 가능성을 조사할 수는 없지만, 최소한 트램으로 계획하기 위해서는 망구축 단계에서 트램 건설 가능 여부와 보강 필요성 여부를 검토해야 함 o p.185에서 일부 검토 결과가 제시되어 있으나, 분석 결과가 사업비에 어떻게 반영되었는지, 어	o 오월드 진입로인 산서로 약 1.4km가 4차로의 급경사 구간으로 종단기울기 52~57‰구간 완화를 위하여 48‰ 이내로 완화토록 고려하였으며, o 세부 건설방안에 대해서는 향후 상세설계시 해당구간 현장조사 및 관련분야 협의를 통하여 추가검토 예정임	반영

구 분	철도기술연구원	조치계획	비고
	떠한 보완이 필요한지 등 트램으로 노선을 확정하기까지 분석한 내용들을 보고서에 수록할 필요가 있음		
노선별 수송수요 분석 결과	ㅇ p.371에서 교촌지선, 회덕지선의 수송수요 분석결과를 제시하였는데, 본선 승차 규모가 각각 17만명이 어떻게 산출된 것인지에 대한 설명이 필요함	ㅇ 2호선 본선 및 지선 전체 수송수요를 제시하였음	반영 (390~393p)
	ㅇ 그리고 p.366~367에서 각각 지선의 주변 수단분담률 변화를 보면 도시철도 전환량이 35명~59명 규모인데, p.371의 수송수요 예측에서는 1692명, 997명이 승차하는 것으로 제시되어 있어, 수송수요예측 결과에 대한 이해를 높이기 위해 추가 설명이 필요함	ㅇ 수송수요예측 결과에 대한 이해를 높이기 위해 추가 설명을 덧붙였음	반영 (391p)
노선별 건설 우선순위 분석 결과	ㅇ '도시철도망구축계획 수립지침'에서 '도시철도망 구축계획 대상노선은 경제성 분석결과 B/C가 0.7 이상이거나 AHP 값이 0.5이상을 만족해야...'라고 제시되어 있음 ㅇ p.407에서 'B/C값이 0.7이상이고, AHP 종합점수가 0.5 이상인...'이라고 표현한 바 3호선은 대상노선이 될 수 없음. p.407의 표현을 지침의 표현과 같이 수정할 필요가 있음	ㅇ 해당문구를 '도시철도망구축계획 수립지침'과 동일하게 'B/C가 0.7 이상이거나 AHP 값이 0.5이상' 으로 수정하였음	반영 (430p)
오타 또는 오기 수정 사항	ㅇ (p.175) 대전도시철도2호선은 2025년 착공하였으므로 '실착공을 앞두고 있다'라는 표현을 '착공하였다'로 수정 필요	ㅇ 해당문구를 '착공하였다' 로 수정하였음	반영 (179p)

부록 5 관계기관 협의 결과

제1차 대전시 도시철도망구축계획 관계기관 협의의견 조치계획

구 분	협의의견	조치계획	비고
국가유산청 (역사유적 정책과)	ㅇ 구축계획에 대한 별도 협의 의견은 없으나, 시 지정유산이 있는 경우 대전광역시와 별도로 협의하시기 바람	ㅇ 향후 노선별 사업 추진 시 시 지정유산에 대해 관계부서와 협의하겠음	반영
	ㅇ 건설공사 시행자는 사업계획 수립 완료 전 「국가유산영향진단법」 제9조에 따른 영향진단을 실시하여야 함	ㅇ 향후 노선별 사업계획 수립 완료 전 진행하겠음	반영
산림청	ㅇ 본 협의는 대전광역시 도시철도망 구축계획(안) 협의로서 「산지관리법」에 따른 산지전용허가 의제 협의는 본 협의에 포함되지 않으며, 향후 도시철도법 제7조 제1항 및 제8조제2항 규정에 따른 사업계획 승인 시 관계 행정기관의 장과 협의하여야 함	ㅇ 향후 노선별 사업계획 승인 시 협의하겠음	반영
	ㅇ 「산지관리법」 제14조 및 같은 법 시행령 제15조 규정에 따라 산지의 종류 및 면적 등의 구분에 따른 산지전용 협의권자와 협의하여야 함	ㅇ 향후 노선별 사업계획 승인 시 협의하겠음	반영
	ㅇ 「산지관리법」 제18조 및 같은 법 시행령 제20조, 같은 법 시행규칙 제10조의2 규정에 따른 산지전용허가기준 및 같은 법 제40조에 따른 산지복구설계서 승인 기준에 적합하게 계획을 수립하여야 함	ㅇ 향후 노선별 사업계획 승인 시 협의하겠음	반영
	ㅇ 급경사지 등 과다한 절개면 발생이 예상되어 이로 인한 경관저해와 산림재해 우려되는 지역은 우회노선을 선정하되 절개면이 최소화되도록 하고, 불가피하게 노선변경이 어려울 경우 재해방지시설 설치 되는 터널, 교량 등 구조물 설치를 계획할 것	ㅇ 향후 노선 상세 계획 단계에서 절개면 최소화 검토 및 구조물 설치를 계획하겠음	반영

구 분	협의의견	조치계획	비고
	ㅇ 사업지내 소나무류 반출금지구역이 해당될 경우 「소나무 재선충병 방제 특별법」에 따라 처리	ㅇ 향후 노선별 사업 추진 시 해당 법에 따라 처리하겠음	반영
대전광역시 경찰청	ㅇ 별도의견 없음	-	-
농림축산식품부 (농지과)	본 협의는 제1차 대전광역시 도시철도망 구축계획(안) 선정에 국한	ㅇ 향후 노선별 사업계획 승인 시 해당되는 농지를 검토하고, 「농지법」에 따른 절차 및 심사기준에 따라 협의하겠음	반영
	ㅇ 농지전용 시 「농지법」 등 관련 법령이 정한 절차와 심사기준에 따라 농식품부장관(그 권한을 위임받은자 포함)과 별도의 농지 전용허가(협의)를 받아야 함		
	ㅇ 농업생산기반시설, 농업경영 및 농촌생활환경에 미치는 영향이 최소화 되도록 철저한 피해방지 계획을 수립 필요	ㅇ 향후 노선별 사업계획 승인 시 계획을 수립하겠음	반영
	- 한국농어촌공사 관리지역 농지를 편입할 경우 관할 지사장과의 사전협의 조치 시행	ㅇ 농지 검토 후, 해당되는 경우 사전협의 하겠음	
국방부 (시설기획과)	ㅇ 제1차 대전광역시 도시철도망 구축계획(안)에 따라 도시철도 노선이 신설될 경우, 작전환경의 변화로 인한 추가적인 작전소요 발생이 예상되므로,	ㅇ 향후 노선별 사업 진행 시, 군과 사전협의를 진행하겠음	반영
	1) 군과 유관기관이 상황발생 시 상호협조 하에 상황을 조치할 수 있도록 사전협의하고,		
	2) CCTV 영상공유체계 및 스마트 전파체계(스마트전광판활용 등) 구축 시 군과 MOU 체결	ㅇ 해당 시스템을 구축할 경우 군과 협의하겠음	
	3) 도시철도법 제6조에 따라 기본계획 수립 시 협의	ㅇ 향후 노선별 기본계획 수립 시 협의하겠음	
	* 여단 지휘통제실 내 2호선 도시철도 CCTV 영상을 관제할 수 있는 체계가 구축된 상황이므로, 신설 예정노선에 대한 영상공유 필요		

부록 6 도시교통정책실무위원회 사전심의 결과

도시교통정책실무위원회 사전검토의견에 대한 조치계획

□ 안건명 : 제1차 대전광역시 도시철도망 구축계획안

ㅇ (검토의견) 총 47건 중 수용 44건, 부분수용 2건, 불수용 1건

위원명	검토의견	조치계획
1	ㅇ각 노선별 시행예정시기를 명확히 기재할 것	< 수용 > ㅇ대전 도시철도망 노선별 연차별 투자계획 수립을 위해 각 노선별로 예상 추진시기를 2호선 지선, 3호선, 4호선, 5호선 순서로 설정하였으며, 2026년부터 예산투입을 가정하여 시행예정시기를 설정하였음. * 본 보고서 p.442
	ㅇ교촌지선과 회덕지선의 건설이 3, 4, 5호선보다 우선시 되어야 할 것으로 판단됨.	< 수용 > ㅇ도시철도망 구축계획 및 노선별 도시철도 기본계획 수립지침에 의거하여 종합평가에 따라 우선순위를 설정하였으나, 비용요소, 현황, 대전시의 정책적 판단으로 현실적으로 지선 건설을 우선시 할 수 있음을 서술하였음. * 본 보고서 p.432
2	ㅇ5호선은 2호선과의 공용노선, 4호선과의 공용노선 등이 있음. 트램 노선을 도로상 교차로에서 연결한다면 물리적 공간 필요, 신호처리 등의 문제가 많이 발생함. 또한 5호선은 3호선과 연계되는 컨벤션센터 네거리에서 시작하여 남북축으로 기능하고 있음. 따라서 5호선을 북대전IC 근처에서 시작하여, 현재 노선보다 서쪽에서 남북축으로 역할을 하는 방안을 검토할 것.	< 부분수용 > ㅇ지난 5년간 전문가들의 검토, 분석, 시민공청회 및 의회 의견 조회 등의 절차를 거쳐 선정된 노선안으로 현시점에서 변경 검토 어렵지만, ㅇ향후 노선별 (사전)예비타당성조사 및 기본계획 수립 등 사업 추진 단계에서 적극 검토하겠음.
4	ㅇ[요약보고서 123p] 종합점수(AHP) 기준으로는 신규 노선(3/4/5호선)들이 우선순위 상위권을 차지했으나, 경제성 측면에서는 2호선 연장 지선들이 상대적으로 우세한 모습을 보이고 있음. 2호선 교촌지선과 회덕지선처럼 상대적으로 저비용에 공기가 짧은 사업을 먼저 추진하여 도시철도 이용률을 조기에 끌어올릴 전략을 위해 우선순위 조정이 필요함.	< 수용 > ㅇ도시철도망 구축계획 및 노선별 도시철도 기본계획 수립지침에 의거하여 종합평가에 따라 우선순위를 설정하였으나, 비용요소, 현황, 대전시의 정책적 판단으로 현실적으로 지선 건설을 우선시 할 수 있음을 서술하였음. * 본 보고서 p.432

위원명	검토의견	조치계획
	ㅇ신규 노선의 경우, 건설비가 많이 들어 B/C는 낮으나 지역 균형발전측면에서 우위가 있음을 고려하여, 네트워크 완결성 우선 차원에서 신규 노선사업을 장기 과제로 가져갈 필요는 있음. 다만, AHP 점수가 높은 3호선 등은 국가 계획 반영 및 국비 확보를 위한 논리 개발(균형발전 등)에 집중할 필요가 있으며, <대전 남부 인구 밀집 지역인 동구청/가오지구 중심도로> 및 <대전 북부 인구밀집지역인 대전산업단지 재생사업지구>를 통과할 수 있도록 노선을 재조정하기 바람.	< 부분수용 > ㅇ지난 5년간 전문가들의 검토, 분석, 시민공청회 및 의회 의견 조회 등의 절차를 거쳐 선정된 노선안을 현시점에서 변경하여 검토하기는 어려움. ㅇ다만 현재 동구청/가오지구 중심도로의 통과는 중구 대사동 지역으로 도시정비사업인 재개발 사업들이 계획되어 있어 중구와 동구 2개 지자체에서 이용 편리한 구간으로 검토하였으며 대전 북부 인구밀집지역은 대덕테크노밸리 지역으로 본 노선이 통과하고 있으며 대전산업단지 재생사업지구는 대화동에 있는 산단으로서 대전산단과 인접한 유등천변으로 노선을 계획하였음. ㅇ향후 노선별 (사전)예비타당성조사 및 기본계획 수립 등 사업 추진 단계에서 적극 검토하겠음.
5	ㅇ[요약 p.112] 대전의 인구 및 학생수의 지속적인 감소 추세임에도, 도시철도 도입에 따른 수단 전환 수요가 구상되어 있음. 단순한 통행량 전망 이외에도 승용차 이용자를 트램으로 유인할 수 있는 TDM과의 연계분석을 추가함으로써 수요예측의 신뢰도 수준을 향상시켜 주길 바람	< 수용 > ㅇ승용차 이용자를 트램으로 유인 할 수 있는 교통수요관리(TDM) 등을 연계분석하여 수요 추정시 신뢰도를 향상 시킬 수 있도록, ㅇ도시철도망 구축계획 및 노선별 도시철도 기본계획 수립지침에 따라 향후 노선별 기본계획 수립 시 연계 수송 체계 검토를 통해 반영하겠음.
	ㅇ[요약 p.123] 우선순위 1순위인 3호선의 B/C 0.623이 지선들에 비해 상대적으로 낮게 나타남을 확인함. 중앙정부의 예타 조사 통과를 위해 경제성을 보완할 수 있는 역세권 고밀도 개발 계획이나 부대사업 모델을 보다 구체적으로 제시함으로써 정책적 타당성을 확보하기 바람	< 수용 > ㅇ현재 확정되고 반영 가능한 개발계획들을 검토하여 반영하였으며, ㅇ향후 노선별 (사전)예비타당성조사 및 기본계획 수립 등 사업추진 단계에서 여건 변화를 고려하여 대전광역시에서 추진하는 역세권 고밀도 개발 계획 및 부대사업 모델을 충분히 반영하고 제시하여 정책적 타당성 확보토록 하겠음.
	ㅇ[요약 p.127] 연차별 투자계획에서 국비와 지방비 분담 설정을 확인하였으나, 최근 급등하는 건설원가와 시스템 유지관리 비용을 고려할 때 예산초과 변수가 상당할 것으로 예견되므로, 물가 상승분을 반영한 재무 시뮬레이션 및 민자사업 유치 가능성을 고려한 다각적 재원확충 방안이 필요함	< 수용 > ㅇ대전광역시 도시철도망 구축계획 수립용역 착수를 기점으로 하여 도시철도망 구축계획 및 노선별 도시철도 기본계획 수립지침에 따라 재원 확충 방안을 검토하였으며, ㅇ물가 상승분을 반영한 재무 시뮬레이션 및 민자사업 유치 가능성을 고려한 다각적 재원 확충 방안에 대해서는 향후 노선별 (사전)예비타당성조사 및 기본계획 수립 등 사업 추진 단계에서 다각적으로 검토하겠음.

위원명	검토의견	조치계획
	ㅇ[요약 p.138] 신설되는 도시철도망과 기존 간선/지선 버스노선 간 상당한 중복이 확인됨. 단순히 노선 조정의 한계를 벗어나, 트램 정거장에서 버스로 직결환승이 가능한 환승거점 설계도와 버스 연계체계에 대한 구체적인 노선개편 지도가 추가 제시되어야 함	< 수용 > ㅇ환승편의성 검토제도('23.5.16.시행-기본계획 수립단계)를 통해 환승 체계를 사전 검토하여 최적의 환승 동선을 설계하도록 의무화되어 있음 ㅇ대전광역시에서는 현재 트램 준공 대비 교통체계 전면개편 추진중에 있으며 추가 구축되는 도시철도에 대해서도 버스 중복 노선에 대한 검토와 연계 체계, 직결 환승 등에 대하여 사업이 구체화 되는 노선별 기본계획 수립 시 검토 하겠음.
	ㅇ[요약 p.144] 공사 중 및 운영 단계에서 차로 수 축소와 복합공정 발생 시 도로안전 및 편의성 확보 측면에서 위험도를 내포하고 있음. 대전의 주요 정체구간인 도마네거리, 계룡로 등 노선 통과 구간 별로 보다 상세한 우회도로 확보방안 수립 및 실시간 신호운영 최적화 방안을 수치화하여 분석 제시하기 바람	< 수용 > ㅇ향후 노선별 (사전)예비타당성조사 및 기본계획 수립 등 사업 추진 단계에서 노선을 확정한 후, 그에 따라 확정된 해당 구간을 면밀히 검토하고 여건을 따져 상세한 우회도로 확보 방안을 수립하고 실시간 신호 운영 최적화 방안을 수치화하여 분석 제시하겠음.
6	ㅇ「도시철도망 구축계획 및 노선별 도시철도 기본계획 수립지침(2024)」에 의하면, 차량시스템으로 노면전차를 선정하는 경우 간선급행버스체계와 비교 분석, 대중교통체계 정비계획, 최적의 급전 방식 및 사업비 증액 위험 등을 사전에 검토하여야 하므로, 지침에 의거하여 검토해야 할 항목들의 분석 내용을 포함할 것.	< 수용 > ㅇ도시철도망 구축계획 및 노선별 도시철도 기본계획 수립지침 2.2.3.2 차량시스템 선정 3) 가) 노면전차의 수송수요가 일평균 4만명 이하인 노선의 경우는 간선급행버스체계를 도입하는 경우와 비교하여 재원부담, 수송용량, 타당성 등을 검토한 후에 지역교통특성, 정책방향 등을 종합적으로 고려하여 차량시스템을 선정한다고 되어있음. ㅇ신규 노선인 3,4,5호선은 일평균 5만명 이상이므로 해당 내용을 검토하지 않았음. ※3호선 5만4,340인/일 4호선 5만4,384인/일 5호선 5만2,791인/일 ㅇ 다만, 도시철도망 승인 이후 노선별 (사전)예비타당성조사 및 기본계획 수립시 BRT분석 대중교통체계 정비계획, 최적의 급전 방식 및 사업비 증액 위험 등에 대하여 면밀히 분석하여 검토하도록 하겠음.
8	ㅇ(요약서 P.127~128) 본 계획은 대전의 교통격차해소를 위해 남북과 동서측을 연결하는 총 1조 3천억원 규모의 대규모 재원이 투입되는 사업인 만큼 대전시 재정자립도와 연계하여 연차별 투자가능 재원에 대한 명확한 근거 필요	< 수용 > ㅇ도시철도망 구축계획 및 노선별 도시철도 기본계획 수립 지침에 따라 대전광역시의 재정자립도를 충분히 검토하였고, 2025-2029 대전광역시 중기지방재정계획을 바탕으로 현실적으로 가능한 예산 범위 안에서 계획 수립하였음. * 본 보고서 p.443~450

위원명	검토의견	조치계획
	- 재정여건 전망을 중기재정계획과 연계 분석하고, 도시철도 사업에 투입가능한 연차별 재원규모를 명시하고, 국비 확보가 불투명한 경우 민간투자방식 등 대안 제시 필요	< 수용 > ㅇ도시철도망 구축계획 및 노선별 도시철도 기본계획 수립지침에 따라 2025-2029 대전광역시 중기지방재정계획을 바탕으로 연차별 재원 규모를 명시하였으며, ㅇ국비 확보 불투명에 대해서는 향후 도시철도 기본계획 수립 지침에 따라 기본계획 수립 시 역세권 개발법에 따른 개발사업 수익금을 도시철도사업에 투자하는 방안을 검토하겠음. * 본 보고서 p.443~450
	ㅇ(요약서 P43, p.112~118) <표6-70>~<표6-74> 노선별 수송수요는 2035년이후의 인구 감소 전망을 수요예측시 충분히 반영하지 않아 수요과다 추정 가능성이 있으므로, 통계청 장래인구 추계 중위 시나리오를 적용한 노선별 수송수요 예측치를 보수적으로 검토하여, 과다 설계가 되지 않도록 할 필요	< 수용 > ㅇ노선 별 수송수요를 최대치인 2035년 기준값만 제시하였지만, 수단선택결과(p384-386)로 알 수 있듯이 2035년 이후의 인구 감소 전망을 충분히 반영하였음 ㅇ향후 (사전)예비타당성 용역 및 기본계획 수립 시 최신 통계자료를 활용하여 노선별 수송수요 예측치를 보수적으로 검토하여 과다 설계되지 않도록 검토하겠음.
	- 또한 인구감소에 따른 수송수요 하락 시 재정건정성 확보를 위한 운영비 절감 및 최소 운영수지 비율 전략 수립 필요	< 수용 > ㅇ향후 노선별 (사전)예비타당성조사 및 기본계획 수립 등 사업 추진 단계에서 노선을 확정한 후, 그에 따라 운영비 절감 및 최소 운영수지 비율 전략 수립 방안을 면밀히 검토하겠음.
	ㅇ(요약서 p.122-123) AHP 평가결과 3호선, 4호선, 5호선 순으로 우선순위가 명시되어 3호선의 정책적 타당성은 인정되나 경제성 측면에서의 합리성이 부족(3호선 B/C 0.623, NPV -3,505 억원)하므로, 이에 대한 설명 필요	< 수용 > ㅇ3호선은 도시철도망 구축계획 및 노선별 도시철도 기본계획 수립 지침에 따라 경제성 분석결과 B/C가 0.7 이하지만, 낙후지역, 도시철도 비수혜지역 등의 연결을 통한 도시 균형발전 부분을 고려하다보니 노선 연장이 길어지고, 이에 따라 수요 대비 비용이 증가하여 경제성이 하락하였으나 AHP 값이 0.5 이상을 만족하므로 대상 노선으로 선정하게 되었음. * 본 보고서 p.432
	- 3호선에 대한 1순위 추진 시, 수요가 집중된 핵심 구간을 선 건설한 후, 개통 후 실제 수요를 검증하여 추진하는 방안 검토 필요	< 수용 > ㅇ향후 노선별 (사전)예비타당성조사 및 기본계획 수립 등 사업 추진 단계에서 노선을 확정한 후, 그에 따라 확정된 해당 구간을 면밀히 검토하고 여건을 따져 수요 집중 핵심 구간을 분석하여 선개통하고, 실제 수요를 검증하고 추진하는 방안을 검토하겠음.

위원명	검토의견	조치계획
9	○전문기관 검토 의견에 대한 조치는 충분히 반영된 것으로 판단됨. 2호선 지선을 제외하고, 3호선·4호선·5호선은 사업 추진의 우선순위별로 설정한 것으로 보이는데, 우선순위 설정 근거가 AHP인 것으로 보임. 그러나 향후 (사전)예비타당성조사, 기본계획 등 수립시에는 B/C가 높은 노선이 유리할 수도 있어 노선별 사업 추진시 노선 번호와 사업순서가 역전될 수 있음. 이럴 경우 지역주민의 민원 등이 예상되므로 3·4·5호선이라는 노선명칭보다 지역명칭·시종점 등으로 노선명을 수정하는 방안을 검토할 것	< 불수용 > ○3·4·5호선 명칭은 기개최된 공청회 및 언론보도를 통해 시민들에게 이미 널리 인지된 사항임. 현 단계에서 노선명 변경 시, 사업계획 자체가 변경되었다는 오해를 초래하여 주민 혼란과 민원을 가중시킬 우려가 크므로 기존 명칭을 유지하고자 함.
	○대전광역시의 경우 현재 2호선을 수소트램으로 건설 중에 있어 트램 계획에 대한 이해도가 높음. 도시철도망의 다른 노선들은 보고서에 언급은 없지만, 비용 산출 내역을 볼 때 수소트램을 전제로 한 것으로 보이는데, 장래 2~5호선을 모두 운영시 수소 공급망 확보 방안에 대해 간단히라도 언급이 필요함	< 수용 > ○개략적인 사업비 산정을 위해 대전도시철도 2호선과 동일한 시스템(수소트램)을 전제로 분석하였음. ○현재 2호선 트램에서 수소 공급에 대해 추진중에 있으며 향후 노선별 (사전)예비타당성조사 및 기본계획 수립 등 사업 추진 단계에서 2호선 연계뿐만 아니라 다각적인 방법으로 수소를 공급 할 수 있는 방안에 대해 검토하겠음.
	○(요약보고서 p.50) 철도연계체계 강화를 위해 환승거점 중심 운영체계를 구축하겠다 하였는데, 도시철도망구축계획에 환승거점의 위치가 언급되지 않음. 개략적으로라도 장래 환승거점으로 육성할 위치에 대해 언급할 것	< 수용 > ○환승편의성 검토 지침에 따라 향후 노선별 (사전)예비타당성조사 및 기본계획 수립 시 환승거점지역에 대해 면밀히 검토하여 제시하겠음.
10	○[요약 p.65~69] 현재 트램으로 추진중인 대전2호선과의 연계성을 고려하여 대상노선이 모두 트램으로 설정되었음 - 대전2호선의 확장노선을 제외하고, 트램이 압도적으로 유리하다고 검토한 대전 3,4,5호선의 차량시스템 선정평가에 대한 지표별 상세설명이 필요함	< 수용 > ○요약보고서의 분량상 내용이 충분히 담기지 않았으나, 본보고서에는 차량시스템에 대하여 교통수요, 연계.환승, 교통체계, 경제적 측면 등 8가지 요소를 종합적으로 고려하여 선정하였음을 상세히 서술하였음. ○도시철도망 구축계획 및 노선별 도시철도 기본계획 수립 지침에 따라 향후 노선별 기본계획 수립 단계에서 차량시스템 재검토 및 국토부와 협의를 통해 최적의 시스템을 선정토록 하겠음. * 본 보고서 p.235~242
	- 노선별 기본계획 및 사업계획수립시 기 추진중인 대전2호선의 사업추진단계별 장단점 분석을 통한 차량시스템의 2단계 검토가 필요함	< 수용 > ○향후 노선별 기본계획 및 사업계획 수립 시 기 추진중인 대전2호선의 사업추진단계별 장단점 분석을 통한 차량시스템의 2단계 검토를 수행하겠음.

위원명	검토의견	조치계획
11	ㅇ관련계획 중 대전도시기본계획 외 대전도시교통정비 중기계획이나 대중교통기본계획 등 대전시의 교통 관련 주요 계획 추가와 시사점 도출 필요	< 수용 > ㅇ현재 대전광역시 도시교통정비 중기계획('26~30) 용역 추진 중으로 향후 노선별 기본계획 수립 시 교통관련계획 등을 적극 반영, 시사점을 도출하겠음.
	ㅇ전차 계획 대비 변화된 본 계획에서 적용된 통행량과 통행분포 등 비교 제시	< 수용 > ㅇ본 도시철도망 구축계획(안)은 1차 계획안으로 향후 (사전)예비타당성조사 및 기본계획 수립 시, 현재 운영중인 1호선 및 사업추진 중인 2호선과의 분석을 통해 변화된 통행량 및 통행분포 등을 비교 제시하겠음
	ㅇ(p.164) 연도별 통행량 산정에 활용된 DB 기준연도 내용 등 제시	< 수용 > ㅇ본보고서에 코로나19의 영향 배제를 위해 KTDB 2021년 배포자료(기준연도 2019년)를 사용하였음을 명시하였으며(코로나 19 회복을 반영한 KTDB 자료는 2025년에 배포되기 시작하였음), 향후 (사전)예비타당성 조사 및 노선별 기본계획 수립 시 최신의 DB기준으로 분석하겠음 * 본 보고서 p.354
	ㅇ목표로 제시한 사각지대 해소와 수단분담률 증가 목표 등 제시	< 수용 > ㅇ당초 노선 선정 과정에서 대전도시철도 1,2호선과 충청권 광역철도의 영향권을 벗어나는 비수혜지역을 도출하였으며, AHP 평가 항목에 비수혜지역(사각지대)의 철도 수단분담률 증가 여부를 반영하는 등 도시철도 이용 사각지대 해소를 핵심 목표로 검토하였음. ㅇ제3장 계획의 비전 및 실행 방안에서 제시한 사각지대 해소와 수단분담률 증가 관련 검토를 수행 반영하겠음 * 본 보고서 p.174~175
	ㅇ(p.236-240) 차량시스템 선정을 위한 검토방법 구체적으로 제시(평가방법, 평가자 수 등), 각 노선별 검토결과에 대한 재검토 필요 - (예) 4호선 AGT 기술적측면은 ○인데 5호선 AGT 기술적측면은 △인 이유	< 수용 > ㅇ기존 도시철도(2호선 트램)와의 연계성 및 경제성을 고려하여 차량시스템 검토 및 평가방법 등을 자세히 서술하고 검토하였음. ㅇ도시철도망 구축계획 및 노선별 도시철도 기본계획 수립 지침에 따라 향후 노선별 기본계획 수립 단계에서 차량시스템 재검토 및 국토부와 협의를 통해 최적의 시스템을 선정토록 하겠음.
	ㅇ전반적인 보고서 재작성 필요(도표와 그림 등에 PPT 자료 등을 그대로 사용, 페이지 번호 누락 등)	< 수용 > ㅇ도표 및 그림, 페이지 번호 누락 등을 검토하여 전반적으로 보고서를 재점검하고 수정하였음 * 페이지 누락: p.242, 도표 수정 p162,188,195

위원명	검토의견	조치계획
12	ㅇ(p.52~) 상위계획과의 정합성 부분 - 제4차 국가철도망 구축계획, 제5차 대도시권 광역교통시행계획과의 기능적 역할 구분 필요	< 수용 > ㅇ본 도시철도망 노선 계획 시, 도시철도와 광역철도의 기능에 대해 검토를 수행하였으며, 도시철도망 구축계획에는 도시철도 기능에 더욱 중점을 두어 검토 하였음
	- 광역철도(충청권 메가시티 구상)와 도시철도 간 중복성 여부 검토 필요	< 수용 > ㅇ도시철도 노선안 수립 시, 충청권 메가시티 구상 및 광역철도 노선안 계획 등을 검토하여 노선을 구축하였으며, 향후 여건 변화 등을 충분히 검토하여 노선별 (사전)예비타당성 및 기본계획 등 사업 계획 수립 시에도 검토하겠음.
	- 도시철도는 도심 내부 고밀축, 광역철도는 외곽-도심 연결축이라는 기능 구분이 명확해야 함	< 수용 > ㅇ본 도시철도망 노선 계획 시, 도시철도와 광역철도의 기능에 대해 검토를 수행하였으며, 도시철도망 구축계획에는 도시철도 기능에 더욱 중점을 두었으며, ㅇ향후 노선별 (사전)예비타당성조사 및 기본계획 등 사업 계획 수립 시 더 면밀히 검토하겠으며, 광역철도 계획 시, 도시철도와의 기능적 구분을 철저히 검토하겠음.
	ㅇ (p.177~) BRT와의 비교 검토 필요 명시 - 일평균 이용객 수가 적은 노선의 경우 BRT와의 비교가 필요	< 수용 > ㅇ도시철도망 구축계획 및 노선별 도시철도 기본계획 수립지침 2.2.3.2 차량시스템 선정 3) 가) 노면전차의 수송수요가 일평균 4만명 이하인 노선의 경우는 간선급행버스체계를 도입하는 경우 비교하도록 되어있음. ㅇ신규 노선인 3,4,5호선은 일평균 5만명 이상이므로 해당 내용을 서술하지 않았음. ※3호선 5만4,340인/일 4호선 5만4,384인/일 5호선 5만2,791인/일 ㅇ 다만, 도시철도망 승인 이후 노선별 기본계획 수립 단계에서 BRT와의 재원부담, 수송용량, 운영비, 정책효과 등을 포함한 정량적 비교분석을 구체적으로 검토하겠음.
	ㅇ (p.236~) 차량시스템 선정 시 동력전달방식에 상세 제시 - 모든 노선 노면전차를 선정한 상황에서 각 노면전차의 동력전달방식(유선/무선)에 대한 상세검토 및 지정방식 명시	< 수용 > ㅇ개략적인 사업비 산정을 위해 대전도시철도 2호선과 동일한 시스템을 전제로 분석하였고, ㅇ향후 노선별 기본계획 수립 등 사업 추진 단계에서 노면전차에 대한 동력전달방식 등에 대하여 검토 추진하겠음.

위원명	검토의견	조치계획
13	ㅇ 대전시 도시철도망 구축계획은 도시공간재편과 원도심활성화를 위해 중요한 계획임. 대전광역시 대부분 지역의 인구는 꾸준히 감소 추세에 있고 노령화 등 교통약자를 고려한 대중교통의 편의성과 안정성의 확보는 더욱 중요함. - 추후 도시기본계획과 정합성을 고려하여 주요역 및 환승역에 대해서는 입지유형별 역세권의 도시공간적 발전전략과 및 교통수요 유발측면의 전략을 제시해 할 것	< 수용 > ㅇ향후 노선별 (사전)예비타당성조사 및 기본계획 수립 등 사업 추진 단계에서 환승편의성 검토와 도시기본계획과 정합성을 고려하여 ㅇ주요역 및 환승역에 대해서는 입지유형별 역세권의 도시공간적 발전전략 및 교통수요 유발측면의 전략 계획을 수립하겠음.
	- 특히 트램의 경우 원도심활성화와 대중교통의 편의성과 안정성에 유리한 측면이 있음. 대중교통전용지구(Transit-Mall)의 경우 장단점이 있으므로 도입 여부를 검토 제시하고 도입이 필요하다면 어느 곳이 적정한지를 제시 할것	< 수용 > ㅇ향후 제5차 대전광역시 대중교통계획 수립 시 다른 대중교통수단과 연계성을 검토하여 도출된 적정 지역을 기본계획 수립 시 반영하겠음.
15	ㅇ대안별 주요도로 교통분석(p383) 결과는 각 노선별로 실제 인접한 주요도로 분석결과를 제시할 것. 현재는 5개 노선축이 실제 영향을 미치는 주요도로가 상이함에도 불구하고, 공통적으로 동서대로·계룡로·북유성대로의 교통분석 결과만 제시되어 있어 보완이 필요함.	< 수용 > ㅇ당초 「도시철도망 구축계획 및 노선별 도시철도 기본계획 수립지침」에 따라, 대안별 주요 도로의 교통량을 동일 기준으로 일괄 비교할 수 있도록 결과를 제시하였으나, ㅇ노선별 실제 인접 주요 도로 분석 결과를 보고서에 추가 반영하겠음. * 본 보고서 p.385~386
	ㅇ제7장 경제적 타당성 분석에 민감도 분석 결과를 제시할 것.	< 수용 > ㅇ도시철도망 구축계획 및 노선별 도시철도 기본계획 수립 지침상 하나의 노선을 대상으로 하는 노선별 기본계획 수립시 민감도 분석을 수행하여 그 결과를 제시하도록 하고 있으나, ㅇ경제적 타당성 부문에 대한 민감도 분석을 별도로 수행하고 그 결과를 반영하겠음. * 본 보고서 p.569~574
	ㅇ환승역이 계획된 노선은 정거장별 환승방식에 대해서 제시할 것	< 수용 > ㅇ환승역이 있는 노선은 환승편의성 검토제도를 통해 환승 체계를 사전 검토하여 최적의 환승 동선을 설계하도록 의무화되었으며, 향후 노선별 (사전)예비타당성조사 및 기본계획 수립 등 사업 추진 단계에서 더욱 자세한 사항을 면밀히 검토하여 제시하겠음.

위원명	검토의견	조치계획
	○버스노선 중복도 분석결과(p471)는 각 대상 노선의 구간별 버스노선 운행 현황을 바탕으로 대상노선별로 구분하여 제시할 것. 현재는 5개 대상노선에 총 7개 버스노선만 영향을 미치는 것으로 분석되었으나, 해당 구간을 운행하는 전체 버스노선이 충분히 반영되지 않은 것으로 보이므로 버스노선 누락 여부 등에 대한 재검토 및 보완이 필요함.	< 수용 > ○당초 노선 중복도가 30% 이상으로 높은 구간을 대상으로, 기존 버스 노선과 5개 도시철도 노선안 간의 운행 중복 여부를 중점적으로 검토하여, ○대전광역시 버스 노선 체계와 전체 버스별 운행 구간을 검토하여 도시철도망 대상 노선별로 구별하여 제시하겠음. * 본 보고서 p.468~484
16	□ 긍정적인 측면 ○「대전광역시 제1차 도시철도망 구축계획」은 도시균형발전과 철도 중심 교통체계 전환이라는 정책적 방향성 측면에서 긍정적으로 평가됨. ○신규 3·4·5호선은 외곽과 도심을 연결하여 공간적 단절을 해소하고, 교촌·회덕 지선은 기존 2호선과의 연계를 통해 네트워크 완결성을 높이는 구조로 보임. ○통행시간 절감, 운행비용 절감, 교통사고 감소, 환경비용 절감 등 다양한 사회적 편익 항목을 반영하여 교통수요 기반 분석을 수행한 점은 계획의 합리성을 확보한 긍정적 요소임	
	□ 문제점 ○(요약본 p122) 그러나 경제적 타당성 측면에서는 모든 노선의 B/C가 1.0 미만으로 나타나 재정투자 부담이 우려됨, 특히 3호선의 경우 B/C 0.623으로 경제성 확보가 어려운 것으로 보임.	< 수용 > ○현재 대전광역시에는 도시철도 1호선만 운행중이나, 장래 분석에서는 2호선 운행도 가정하여 분석하므로 비용-편익분석에서 1 이상의 값을 가지는 노선안을 계획하기가 어려움. 다만 도시철도망 구축계획 및 노선별 도시철도 기본계획 수립 지침에서 도시철도망 구축계획 대상 노선은 경제성 분석결과 B/C가 0.7 이상이거나 AHP 값이 0.5 이상을 기준으로 제시하므로 이에 근거하여 대상노선을 선정하였음
	○(요약본 p121) 편익 산정 체계가 통행시간·비용 절감 중심으로 구성되어 있어 교통약자의 이동권 향상, 독립적 이동 증가, 보호자 동반 감소 등 사회적 가치가 충분히 계량화되지 못함.	○편익 산정 체계가 통행시간·비용 절감 중심으로 구성되어 있어 계량화되지 못하는 한계가 발생하나 향후 예비타당성 조사 및 노선별 기본계획 수립 등 사업 추진 시 면밀히 검토하여 추진하겠음
	○(요약본 p123) 신규 노선은 지역균형발전 측면에서 우수하나, 지선 노선은 경제성에서 상대적으로 유리하여 사업 유형 간 직접 비교에 구조적 제약이 있는 점도 재검토 할 것.	○도시철도망 수립 지침에 따라 지역균형발전 및 경제성을 고려한 평가 항목을 전문가 검토를 통해 선정하여 사업 우선순위를 제시하였음

위원명	검토의견	조치계획
	○편익 항목에 '접근권 향상 편익'을 신설하여 장애인·고령자 등 교통약자의 이동 가능성 확대 효과를 정량적으로 반영할 것. 이는 단순한 통행시간 단축을 넘어 이동권 보장이라는 헌법적 가치와도 연결됨.	< 수용 > ○향후 노선별 (사전)예비타당성조사 및 기본계획 수립 등 사업 추진 단계에서 '접근성 향상 편익' 항목을 신설하여 장애인·고령자 등 교통 약자의 이동 가능성 확대 효과를 정량적으로 반영하겠음
	○도시철도망 계획 단계에서 '장애영향평가(DIA)'를 의무화하여 역사 설계, 승강기 이중화, 단차 제로 설계, 점자·음성 안내체계 구축 등을 사전에 반영하도록 제도화할 것.	< 수용 > ○향후 노선별 (사전)예비타당성조사 및 기본계획 수립 등 사업 추진 단계에서 교통약자 편의시설에 대해 장애영향평가를 실시하여 교통약자의 이용에 불편함이 없도록 반영하겠으며, ○제도가 개선될 수 있도록 중앙정부에 건의토록 하겠음.
	○AHP 평가체계에 '포용성(Accessibility)' 지표를 독립 항목으로 추가하여 고령사회 대응성과 교통복지 기여도를 평가에 반영할 것.	< 수용 > ○예비타당성 조사 단계에서 AHP평가 항목에 '포용성' 지표 항목이 반영토록 평가 기관과 협의토록 하겠음.
	○도시철도는 단순 교통 인프라가 아니라 이동권을 실현하는 국가적 기반시설이기에 향후 승인 및 재정 반영 과정에서 사회적 가치와 교통약자 관점을 보다 적극적으로 고려하는 제도적 보완을 반드시 할 것.	< 수용 > ○노선별 기본계획 및 실시설계 수립 시 교통약자 불편사항을 고려하여 이동권이 보장 될 수 있도록 추진하겠음.
17	○트램 도입과 관련하여 국비 지원율 차이에 따른 검토 편향이 발생하지 않도록 3량 굴절 버스 등 대체 교통수단과의 비교·검토 결과 및 트램 선정의 타당성을 제시할 것	< 수용 > ○본 계획은 도시철도망 구축계획으로서 도시철도 차량 시스템들을 열거하고, 검토를 진행하였으며, 수요측면에서도 지침에서 제시하고 있는 4만 이상의 수송수요를 보이고 있어 도시철도 차량으로 운영 가능한 시스템들을 비교하고 검토하여 차량시스템 선정의 타당성을 제시하였음. * 본 보고서 p.215~242 ○현재 도시철도망 구축계획은 2021년부터 추진된 용역으로 3량 굴절 버스는 법령 및 제도가 마련되지 않아 향후 (사전)예비타당성조사 추진 단계에서 면밀히 검토 적용하겠음.

위원명	검토의견	조치계획
	○지자체가 건설비의 상당 부분을 부담하는 만큼 지방재정 여건을 고려한 재원조달 및 재정부담 계획을 사전에 충분히 검토하여 제시할 것	< 수용 > ○도시철도망 구축계획 및 노선별 도시철도 기본계획 수립 지침에 따라 대전광역시의 재정자립도를 충분히 검토하였고, 2025-2029 대전광역시 중기지방재정계획을 바탕으로 현실적으로 가능한 예산 범위 안에서 계획 수립하였음. ○향후 노선별 (사전)예비타당성조사 및 기본계획 수립 시 역세권 개발법에 따른 개발사업 수익금 등을 도시철도사업에 투자하는 재원 방안 마련도 검토하겠음 * 본 보고서 p.443~450
	○트램 운영에 따른 인건비 등 운영비 부담을 고려하여 운영수지 및 운영비 소요에 대한 분석을 실시하고 대응 방안을 검토할 것	< 수용 > ○제6장에서 운영비용을 산출하면서 운영비 구성 요소 및 노선별 운영비를 검토하였고, 제8장에서 현재 대전교통공사의 운영수지 및 2호선 건설 시의 손익분석을 검토하였으며, 이를 바탕으로 장래 재원의 적정성에 대해 검토하였음. * 본 보고서 p.311~314, 324, 332, 340, 345, 350, 446~450

부록 7 국토교통부 점검 결과 조치계획

붙임 도시철도망 구축계획안 국토부 점검 회의('26.3.5)

□ 제1차 대전광역시 도시철도망구축계획안 점검결과 조치계획

	점검의견	조치계획	비고
국토부	ㅇ 대전시는 트램 운영 경험이 없는 상황에서 다수 노선의 트램 도입을 계획하고 있으므로 운영 안전관리 및 사고 예방을 위한 관리·운영대책을 검토할 것 ㅇ트램 관련 안전관리 계획 및 대응대책이 충분히 검토되었는지 확인하고 관련 내용이 보고서에 충실히 반영되었는지 검토할 것 ㅇ트램 운영과 관련하여 해외 사례를 검토하고 안전가벽 설치 등 안전시설 도입 필요성에 대한 검토 결과를 제시할 것 ㅇ트램 운영 시 무단횡단, 교차로 및 곡선부 시야 미확보 등으로 인한 교통사고 우려가 있으므로 안전시설 설치, 차량제어(급제동 등) 시스템 등 종합적인 운영 안전대책을 마련할 것	ㅇ트램 안전관리(운영.사고 등) 계획 및 대응대책 등에 대하여 일반적인 사항에 대하여 추가 서술 보완 조치하였으며 ㅇ향후 노선별 기본계획 수립 및 실시설계 등 사업추진단계에서 안전관리(운영.사고 등) 예방, 대책 등에 대하여 상세히 검토 추진하겠음 * 부록7 붙임1	수용
국토부	ㅇ 개발지구를 통과하는 트램 노선의 경우 소음 발생 등으로 인한 민원 가능성이 있으므로 방음벽 설치 등 소음 저감대책을 검토할 것	ㅇ 향후 노선별 (사전)예비타당성조사 및 기본설계, 실시설계 등 사업추진단계에서 소음 저감을 위해 환경영향평가를 실시하여 실효성 있는 소음 저감 대책을 구체화하겠음	수용
국토부	ㅇ도시철도망 구축 및 사업 추진 과정에서 주민·시민단체 등 이해관계자의 민원 및 이견 발생 가능성을 고려하여 의견수렴 및 민원관리 대책을 마련할 것	ㅇ향후 노선별 (사전)예비타당성조사 및 기본계획 등 사업추진단계에서 시민공청회, 주민 의견수렴 등을 적극 실시하여 예상되는 민원에 대비하고 관리에 만전을 기하겠음.	수용

붙임 1 국토교통부 점검결과 조치계획 (운영 중 안전관리 및 사고대응 계획)

□ 운영 중 안전관리 및 사고대응 계획

1. 트램 사고 및 유형 분석

트램의 경우 도로주행 특성상 자동차 · 사람과의 사고위험이 상존하고 트램의 운행경험 부제와 해외와 다른 도로 여건에 의해 도입 초기 사고 다발 우려가 있음

트램의 해외통계 사례를 통한 실제 운영시 위험 요인을 파악하고 일반철도사고와 트램사고의 비교를 통해 트램의 안전관리 수립방향을 모색함

가. 해외 사례

트램은 타 철도 교통수단과 달리 도로를 주행하는 특성상 타 사물 또는 사람과의 사고 위험이 항상 존재, 특히 국내의 경우 현대화된 형태의 트램 상용 운영 경험이 없고, 트램 운행 구간에서의 통행 요령 미 숙지 등으로 인하여 트램 도입 초기 과도기적인 혼란에 따른 사고의 다발이 우려됨

따라서 실제로 트램을 운영하면서 발생한 사고의 동향을 조사하여 국내 도입 시 지목될 위험 요인을 예상하고 이를 위한 대비책이 필요함

프랑스의 경우 전국적으로 표준화된 트램 시스템을 주요 도시마다 운영하고 있으며, 트램과 여타 도시철도 및 특수 궤도교통의 안전관리를 담당하는 기관(STRMTG, 궤도·삭도 안전관리 사무국)에서 해마다 발생한 모든 트램 사고를 집계 후 주요 동향을 분석하여 통계 연보로 발간 중

통계에서는 사고를 여객 사고, 타 차량 또는 보행자 등과의 충돌, 기타(트램 차량 자체 고장 및 오작동, 외부 재난 등)로 구분하며, 여객 사고 중 70%는 차내에서의 넘어짐으로 인한 사고이며 차량 내 끼임(10%) 또는 외부에서의 낙상·끌려감 등이 뒤를 이음

- ○ 타 차량 또는 보행자 등과의 충돌에서 사고 상대방은 승용차가 70%, 보행자 15~20%, 자전거 및 기타 순으로 분포
- ○ 인명피해는 보행자와 승용차가 각 1/3가량을 차지하며 나머지는 대부분 충돌 시 내부 승객
- ○ 중상자 중 2/3는 보행자이며 약 20%는 자전거와의 충돌사고로 발생함

사고의 유형으로는 궤도로의 갑작스러운 난입으로 인한 측면 충돌이 다수를 이루고 이는 대체로 상대방의 부주의(주시 태만), 교통법규 위반, 타 도로상의 장애물로 인한 시야 차단 등에 기인

사고는 교차로와 전후 구간(85% 이상), 특히 좌회전 및 차로 합류부에서 가장 빈번하게 발생하며 인명피해가 발생한 장소로만 한정하면 자전거 차로와의 병행 구간도 상당한 비중을 차지함

〈표〉 트램 사고 유형별 통계 사례

구분	사고건수		제3자 피해			승객 피해		
	합계	비율 (%)	계	비율 (%)	심각 사고 및 사망	계	비율 (%)	심각 사고 및 사망
화재 폭발	0	0 %	0	0 %	0	0	0 %	0
공황	0	0 %	0	0 %	0	0	0 %	0
감전	0	0 %	0	0 %	0	0	0 %	0
탈선	0	0 %	0	0 %	0	0	0 %	0
승객 사고(사건)	822	66.9 %	0	0 %	0	822	88.7 %	10
트램 차량간 충돌	4	0.3 %	0	0 %	0	4	0.4 %	0
고정 장애물충돌	4	0.3 %	3	1 %	0	1	0.1 %	0
제3자와 충돌	375	30.5 %	289	95.7 %	34	86	9.3 %	0
궤도 종점 사고	1	0.1 %	0	0 %	0	1	0.1 %	0
기타 사고(사건)	22	1.8 %	9	3 %	2	13	1.4 %	0
Totals	**1,228**	–	**301**	–	**36**	**927**	–	**10**

자료: STRMG, 「Annual report on the fleet, traffic and tramway operating events(2006-2015)」, 2017

○ 사고 장소 : 교차로(특히 좌회전 및 차로 합류 구간)에서 가장 빈번

– 인명피해는 자전거 차로 병행 구간도 상당 비중

〈표〉 트램사고 주요 발생구간(2006~2015)

구분	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년
정거장	556	722	857	882	910	951	1,031	1,193	1,306	1,412
도로/노상 외곽 구간	1,709	2,379	2,849	2,961	3,050	3,150	3,534	4,135	4,554	4,941
교차로	288	388	518	528	530	539	582	663	715	756
좌/우회전	569	790	937	981	1,027	1,054	1,176	1,414	1,566	1,738
로터리	96	117	129	133	136	145	164	174	179	187
회전 교차로	31	31	31	31	31	31	35	43	48	50
횡단보도	2,186	2,971	3,546	3,674	3,801	3,895	4,299	5,163	5,671	6,205
주민 접근로	134	200	254	265	275	291	305	378	412	454
일반 교통접근로	13	22	34	36	36	40	64	84	96	103
복합 교차로	174	207	228	234	241	247	245	268	286	315
합계	**5,756**	**7,827**	**9,383**	**9,725**	**10,037**	**10,343**	**11,435**	**13,515**	**14,833**	**16,161**

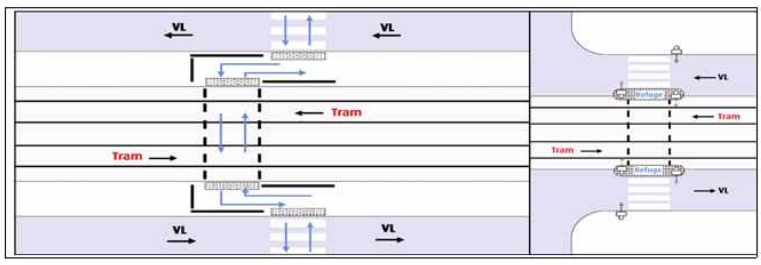
자료: STRMG, 「Annual report on the fleet, traffic and tramway operating events(2006-2015)」, 2017

체계적으로 수집한 사고 조사보고 자료를 바탕으로 표면적 원인에서 근원적 원인으로 이어지는 순차적 고찰 후 위험 요소를 복합적으로 파악하여 이를 해소할 재발 방지대책 수립이 필요하며, 프랑스에서는 집계한 트램 사고 동향과 개별 건수에 대한 체계화된 조사·보고 절차를 바탕으로 위험 요인을 인적/물적/환경적 요인으로 범주화 후 재발 방지대책을 수립

- 인적 요인은 운전자와 승객 및 여타 도로 이용자를 포괄
- 물적 요인은 차량/트램 선로와 도로의 각종 시설물을 포괄
- 환경적 요인은 도로 교통의 흐름/기상 상황/타 외적 요인과 시청각적 요소를 포함

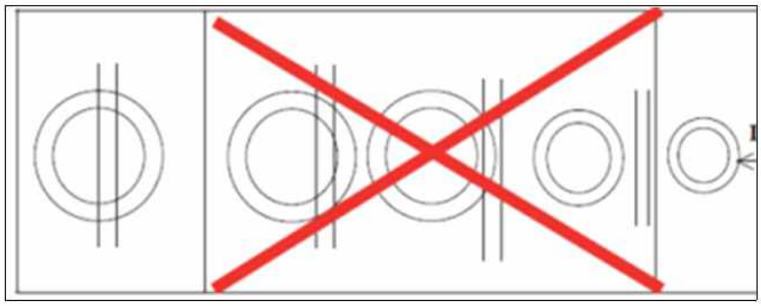
프랑스 내 트램과 도시철도 등 궤도 대중교통 및 삭도(스키 리프트/케이블 카)의 안전관리를 담당하는 STRMTG는 위험 요인의 해소를 위한 차량·시설/운영 및 유지·보수 분야별 권장 사항을 정기적으로 배포

- 인적 요인은 운전자와 승객 및 여타 도로 이용자를 포괄무단횡단 방지를 위한 펜스의 설치 및 보행 동선의 의도적 곡선화
- 인적 요인은 운전자와 승객 및 여타 도로 이용자를 포괄사고가 빈발하는 정거장·교차로 구조 개량 및 주변 신호·표지 등 확충
- 인적 요인은 운전자와 승객 및 여타 도로 이용자를 포괄비상 시 안전운행 요령, 긴급 차량 등 접근 및 대처방안
- 인적 요인은 운전자와 승객 및 여타 도로 이용자를 포괄사고 발생 시 트램 운전자와 승객의 피해 완화를 위한 차량 설계 가이드라인 등 포함



〈그림 9- 23〉 횡단보도 보행자 동선 곡선화 및 펜스 설치

(STRMG, 「Annual report on the fleet, traffic and tramway operating events(2006-2015)」, 2017)



〈그림 9-24〉 회전교차로에서의 사고 방지를 위한 궤도 설계 권장 사항
(STRMG, 「Annual report on the fleet, traffic and tramway operating events(2006-2015)」, 2017)

〈그림 9-25〉 트램 사고 방지 표지판 및 노면 표시 사례

나. 국내 사례

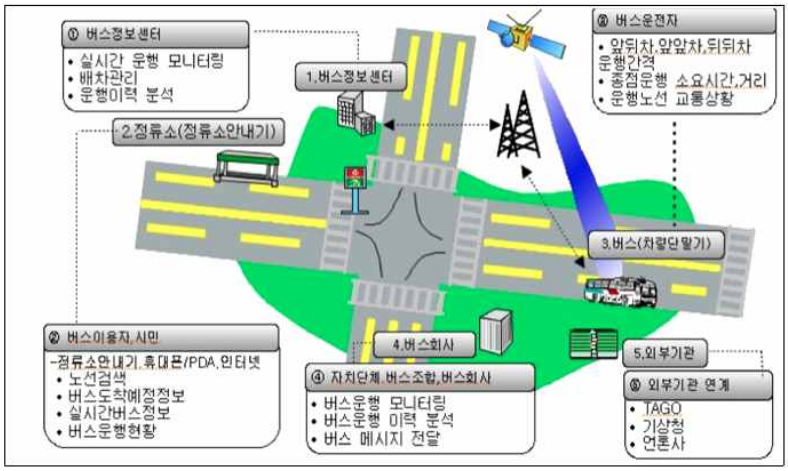
간선급행버스체계(BRT)는 도로 중앙부 주행 공간의 확보, 우선/전용 신호를 통한 통행 처리, 정거장 형태 등 공간적 측면에서 트램과 공통분모를 지니고 있으며, BRT는 국내법상 시내버스에 속하여 철도와 같은 안전관리체계(철도안전법에 의한 안전관리체계 승인·검사와 종합시험운행 등)의 적용을 받지 않는 대신 교통안전법에서 규정한 운수 사업 교통수단 안전 점검을 받음

- 정례 점검은 시내버스 인·허가 및 관리·감독 주체인 특별·광역·특별자치시와 도 산하 시·군에서 시행하며 예외적으로 특별 점검은 한국교통안전공단에서 직접 실시
- 2015년부터는 점검 권한을 국토교통부 장관에게도 부여하고 지자체장의 단순 개선 권고를 이행 여부 확인 후 국토교통부 장관에의 결과 보고로 강화

○ 사망사고 등 중대 사고 유발 운수종사자는 운전자 고용 전 교통안전 체험교육 이수 여부 확인

○ 시설·시스템 측면에서는 종합사령실을 구축, 차량·차고지·정류장·노선 및 운행 위치와 배차 등을 실시간으로 관리하는 버스운행관리 및 정보시스템(BMS/BIS) 운영

– 기존 도시교통관리센터와의 융합을 통한 신호 제어 및 교통정보 제공



〈그림 9-26〉 BMS/BIS 개념도

국내에서 집계한 2012~2017 기간 BRT 중앙버스차로 내 사고는 총 2,900여 건으로 2000년대 중·후반 도입 후 과도기 사고 빈발을 거쳐 2012년 이후로는 급감하여 안정화된 추세를 보임

○ 사고 주체별로는 차 대 차(60% 내외) > 차 대 사람(30% 내외) > 버스 단독(10% 내외) 순

<표> 2012~2017 국내 중앙버스차로 사고대상별 구성

구 분	차 대 사람	차 대 차	차량 단독	합계
2012년	84	288	21	393
2013년	75	198	20	293
2014년	69	171		260
2015년	48	100		168
2016년	46	81	10	137
2017년	38	80	19	
총 변화율(%)	-54.8	-72.2	-9.5	-65.1

사고 유형은 트램과 유사하게 전용차로 침범으로 인한 측면 충돌이 가장 많고, 표면적 원인으로는 불법 좌회전 및 U턴, 합류 시 차로 인식오류 또는 주시 태만 등

〈표〉 2012~2016 국내 중앙버스차로 사고 충돌 유형

구 분	정면	측면	진행 중	주정차 중	기타	합계
2012년	2	132	13	3	26	176
2013년	-	78	9	4	12	103
2014년	1	75	7	2	21	106
2015년	2	47	8	1	16	74
2016년	5	30	4	-	11	50
합계	10	362	41	10	86	509

〈표〉 2012~2016 국내 중앙버스차로 사고 원인 유형

발생 연도	사고 건수	구성비
불법 좌회전	23	28.4
불법 U턴	14	17.3
합류 시 차로 인식오류	10	12.3
중앙차로 침범	29	35.8
보행자 사고	3	3.7
비접촉 사고	2	2.5
합계	81	100.0

BRT 중앙버스차로 구간 버스/승용차 등 운전자 대상 설문 사례(현대해상, 2019)에서는 운전자 중 약 절반이 가장 위험한 장소/상황을 교차로에서의 좌회전 또는 U턴으로 지목, 1/4이 정류장 부근, 1/5이 차로 침범 및 진로 방해를 유발할 수 있는 곡선 구간을 지목

〈표〉 2012~2016 국내 중앙버스차로 사고 연령별 원인 유형

운전자	교차로에서의 좌회전 또는 U턴	중앙버스전용차로 정류장 근처	곡선 구간 (차선 침범 우려)	긴 직선 구간 (고속주행)
20대	41.9	25.6	27.9	4.7
30대	37.7	37.7	16.9	7.8
40대	52.6	31.6	10.5	5.3
50대	63.2	13.2	22.1	1.5
60대 이상	58.3	11.1	27.8	2.8
합계	50.3	25.7	19.3	4.7

또한 가장 시급한 사고 재발 방지대책으로는 무단횡단 방지를 위한 물적 기반의 조성(특히 펜스 설치, 보행자 신호와 버스의 도착 연계)을 다수가 응답하였으며 이와 함께 신호 및 노면 표시 확충을 통한 시청각 정보의 충분한 제공, 신호 위반 및 과속 등 교통법규 위반에 대한 단속의 강화를 선택

- 운전자들이 재발 방지대책의 우선순위로 언급한 물적(무단횡단 및 전용차로·도로 침입 방지를 위한 시설 확충)/인적(교통 법규 안내 및 단속강화) 요소는 해외 트램 사고 재발 방지대책과 일치하는 방향
- 시각적 측면에서는 80%의 일반차량 운전자가 버스 전용 신호와 일반차량 신호를 혼동한 경험이 있다고 응답(61.3% 잠시 혼동/18.7% 버스 전용 신호를 보고 착각 출발)

〈표〉 국내 중앙버스차로 사고 방지대책 설문

재발 방지대책	응답률(%)
정류장 무단횡단 방지 펜스 설치	42.0
정류장 보행자 신호와 버스 도착 연계	18.3
좌회전 시 중앙버스전용차로 진입 방지를 위한 노면 표시 확충	15.0
중앙버스전용차로 내 과속 단속강화	13.3
야간 시간대 및 악천후 가시성 개선을 위한 차선도색	11.3

운전자들은 국내 도입 시 BRT 대비 트램의 예상 위험도에 관하여 비슷(42.7%)하거나 트램이 더 안전할 것(35.7%)으로 응답하였으나 예외적으로 교차로(좌회전 및 U턴 시), 긴 직선 주행 구간(고속주행 시)에서는 버스보다 위험할 수 있을 것(21.7%)으로 예상

〈표〉 BRT 운행 시 중앙차로 위험 요소 및 트램 도입 시 예상

위험 요소	버스	트램
교차로에서의 좌회전 또는 U턴	50.3	54.3
중앙버스전용차로 정류장 근처	25.7	21.3
곡선 구간(차선 침범)	19.3	16.3
긴 직선 구간(고속주행)	4.7	8.0

이러한 설문 결과를 보아 향후 국내 트램 도입 시 신호/표지/시설물의 유기적 연계를 통하여 위험 구간(교차로 등)에서의 충분한 시청각 정보를 제공함과 동시에 새로 도입되는 교통수단으로 인하여 정비될 교통법규 및 통행 요령에 대하여 충분한 교육과 강력한 단속을 병행해야 함을 암시

2. 시사점 및 사고방지 대책

가. 시사점

○ 트램 사고는 도로에서 발생하는 도시철도교통수단의 사고
- 트램은 도시철도규정을 준용하므로 조사·보고 및 처리과정의 제도적 고려 필요

○ 국내 실제 운영 및 사고사례로 BRT, 중앙버스전용차로제의 안전관리 분석필요

○ 트램 도입초기의 3년 이내의 사고 발생빈도가 높음

○ 사고 장소의 경우 교차로, 사고피해의 경우 보행자의 무단횡단에 의한 사고 확률이 가장 높음

○ 국내 안전사고의 조사·보고 및 처리 과정의 DB 구축 및 매뉴얼화 필요

○ 트램 기술시운전 이전(트램의 도로주행 이전)에 트램관련 보험 가입 필요
- 트램↔자동차, 트램↔자전거, 트램↔보행자

○ 트램 사고 발생 시 조사 권한 주체 협의필요(국토부or경찰)

나. 사고방지 대책

○ 위험요인의 인적·물적·환경적 범주화 기반 사고방지대책
- 인적 요인 : 운전자, 승객, 타 도로 이용자
- 물적 요인 : 차량, 시설
- 환경적 요인 : 교통흐름, 기상, 타 시청각 요소

○ 위험요인 제거를 위한 차량·시설/운영 및 유지·보수 분야별 조치계획 작성
- 무단횡단 방지(펜스 설치/보행 동선 곡선화)
- 정거장·교차로 구조 개량 및 주변 신호·표지 확충
- 운전·보행자 가시성 개선/정보 제공 : 정거장·교차로·혼용 구간 구조 개량/신호·표지·노면 표시, 차선·도색 등
- 비상시 운전운행 요령, 긴급차량 등 접근·대처 방안
- 사고 시 트램운전자와 승객의 피해 완화를 위한 차량 설계 등

○ 교통안전시설물(교통신호기, 교통안전표지, 교통노면표지) 설치 및 확충

○ 교통관리시설물(가드휀스, 분리대, 시선유도시설, 충격흡수시설, 표지 및 기타 안전시설) 설치 및 확충

○ 트램 개통 전 시민대상의 안전교육 및 홍보 필요

- 트램노선 도로주행 시 일반자동차 운행(좌회전금지, U턴금지등)
- 트램 정거장 이용 시 안전관리 사항(트램 진입시 횡단금지 등)
- 트램 공용도로 주행 및 트램 안전이용에 관한 시민 안전의식 고취
- 트램 공용도로 주행 시 안전운행요령, 안전한 트램이용요령 홍보

○ 트램주행로 주변 보행자의 무단횡단, 자동차의 신호, 주행위반에 대한 단속 강화

부록 8 민감도 분석

일반적으로 경제적 타당성 분석에 사용되는 항목인 비용과 편익에는 불확실성이 내포되어 있다. 경제성에 영향을 미칠 수 있는 중요한 변수, 예를 들어 공사비, 운영비, 수요, 할인율 등의 변수가 일정량만큼 변화할 경우 경제성이 어떻게 변화하는지를 파악하기 위해 민감도 분석을 수행하며, 사업 추진으로 인한 불확실성에 대비하기 위하여 경제성 분석 지표(B/C 비율, NPV 등)에 영향을 미치는 주요 변수를 고려한다.

본 계획에서는 「도시철도망 구축계획 및 노선별 도시철도 기본계획 수립지침」에서 제시하는 '서식6 민감도 분석결과 정리'와 「예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 도로·철도부문 연구」에서 제시하는 민감도 분석 결과 예시를 참고하여 분석을 진행하였으며, 할인율의 경우에는 개통 후 30년간 4.5%, 31~40년간 3.5%를 기준으로 2.5%(1.5%)~6.5%(5.5%)의 범위를 1% 단위로 분석하였고, 비용과 편익의 경우 30% 감소하는 경우부터 30% 증가하는 경우의 범위 내에서 10% 단위로 분석을 진행하였다.

도시철도 3호선의 민감도 분석 결과, 할인율이 2.5% 이하, 비용이 20% 이상 감소, 편익이 20% 이상 증가할 때에 B/C 0.7 이상을 만족하는 것으로 나타났다. 3호선의 경우, 타 대상노선 대비 비용이 높은 편으로 경제적 타당성을 확보하기 위해 향후 여건 변화에 따라 비용 절감 방안을 고려하여 경제성을 높이는 방향으로 사업이 진행되어야 할 것이다.

도시철도 4호선의 경우, 비용이 30% 감소하는 경우와, 편익이 30% 증가하는 경우에 경제적 타당성을 확보하는 것으로 나타났다. 향후 예비타당성조사 및 노선별 기본계획 수립 등의 사업추진단계에서 여건 변화에 따라 비용 절감 방안과 편익 증대 방안을 추가 검토하여 진행한다면 경제적 타당성을 확보할 가능성이 높은 노선으로 분석된다.

도시철도 5호선의 경우 비용이 30% 감소할 경우에 경제적 타당성을 만족하는 것으로 나타났다. 이에 따라 본 노선의 경우에는 향후 사업추진단계에서 여건 변화에 따라 비용을 큰 폭으로 축소할 수 있는 방안이 마련된다면 경제적 타당성을 높이고 사업을 추진할 수 있는 동력을 확보할 수 있을 것으로 예상된다.

도시철도 2호선 교촌지선의 경우에는 비용의 20% 이상 감소 또는 편익 20% 이상 증가의 경우, 회덕지선의 경우에는 비용의 20%이상 감소 또는 편익 30% 이상의 증가의 경우에 경제적 타당성을 확보할 수 있는 것으로 분석되었다. 2호선 지선들의 경우, 연장이 짧아 본선 대안들 대비 비용이 압도적으로 낮기 때문에 편익 증대 방안을 고려하지 않더라고 비용을 축소할 수 있는 방안을 검토한다면 비교적 쉽게 경제적 타당성을 확보할 수 있는 것으로 분석되었으며, 2호선 본선과 함께 진행하여 비용을 절약할 수 있다면 경제적 타당성이 충분할 것으로 예측된다.

〈 도시철도 3호선 민감도 분석 결과 〉

구분		총할인비용 (억 원)	총할인편익 (억 원)	B/C	NPV (억 원)	IRR (%)
할인율 변화	2.5%(1.5%)	13,054	9,757	0.747	-3,297	-0.91%
	3.5%(2.5%)	10,937	7,461	0.682	-3,476	-0.91%
	4.5%(3.5%)	9,291	5,786	0.623	-3,505	-0.91%
	5.5%(4.5%)	7,989	4,546	0.569	-3,443	-0.91%
	6.5%(5.5%)	6,943	3,615	0.521	-3,328	-0.91%
비용 변화	-30%	6,503	5,786	0.890	-718	3.15%
	-20%	7,433	5,786	0.778	-1,647	1.67%
	-10%	8,362	5,786	0.692	-2,576	0.33%
	0	9,291	5,786	0.623	-3,505	-0.91%
	10%	10,220	5,786	0.566	-4,434	-2.09%
	20%	11,149	5,786	0.519	-5,363	-3.23%
	30%	12,078	5,786	0.479	-6,292	-4.34%
편익 변화	-30%	9,291	4,050	0.436	-5,241	-5.75%
	-20%	9,291	4,629	0.498	-4,662	-3.79%
	-10%	9,291	5,207	0.560	-4,083	-2.22%
	0	9,291	5,786	0.623	-3,505	-0.91%
	10%	9,291	6,364	0.685	-2,926	0.21%
	20%	9,291	6,943	0.747	-2,348	1.21%
	30%	9,291	7,522	0.810	-1,769	2.11%

〈 도시철도 4호선 민감도 분석 결과 〉

구분		총할인비용 (억 원)	총할인편익 (억 원)	B/C	NPV (억 원)	IRR (%)
할인율 변화	2.5%(1.5%)	8,760	8,354	0.954	-407	1.90%
	3.5%(2.5%)	7,339	6,390	0.871	-949	1.90%
	4.5%(3.5%)	6,234	4,957	0.795	-1,277	1.90%
	5.5%(4.5%)	5,361	3,896	0.727	-1,465	1.90%
	6.5%(5.5%)	4,660	3,099	0.665	-1,561	1.90%
비용 변화	-30%	4,364	4,957	1.136	593	5.88%
	-20%	4,987	4,957	0.994	-30	4.38%
	-10%	5,611	4,957	0.884	-654	3.07%
	0	6,234	4,957	0.795	-1,277	1.90%
	10%	6,858	4,957	0.723	-1,900	0.81%
	20%	7,481	4,957	0.663	-2,524	-0.20%
	30%	8,105	4,957	0.612	-3,147	-1.17%
편익 변화	-30%	6,234	3,470	0.557	-2,764	-2.37%
	-20%	6,234	3,966	0.636	-2,268	-0.69%
	-10%	6,234	4,462	0.716	-1,773	0.70%
	0	6,234	4,957	0.795	-1,277	1.90%
	10%	6,234	5,453	0.875	-781	2.96%
	20%	6,234	5,949	0.954	-286	3.93%
	30%	6,234	6,444	1.034	210	4.82%

〈 도시철도 5호선 민감도 분석 결과 〉

구분		총할인비용 (억 원)	총할인편익 (억 원)	B/C	NPV (억 원)	IRR (%)
할인율 변화	2.5%(1.5%)	6,030	5,344	0.886	-686	1.03%
	3.5%(2.5%)	5,054	4,099	0.811	-956	1.03%
	4.5%(3.5%)	4,296	3,188	0.742	-1,107	1.03%
	5.5%(4.5%)	3,695	2,512	0.680	-1,183	1.03%
	6.5%(5.5%)	3,212	2,003	0.624	-1,209	1.03%
비용 변화	-30%	3,007	3,188	1.060	181	5.12%
	-20%	3,436	3,188	0.928	-248	3.59%
	-10%	3,866	3,188	0.825	-678	2.25%
	0	4,296	3,188	0.742	-1,107	1.03%
	10%	4,725	3,188	0.675	-1,537	-0.09%
	20%	5,155	3,188	0.619	-1,966	-1.16%
	30%	5,584	3,188	0.571	-2,396	-2.18%
편익 변화	-30%	4,296	2,232	0.520	-2,064	-3.44%
	-20%	4,296	2,551	0.594	-1,745	-1.67%
	-10%	4,296	2,869	0.668	-1,426	-0.21%
	0	4,296	3,188	0.742	-1,107	1.03%
	10%	4,296	3,507	0.816	-788	2.14%
	20%	4,296	3,826	0.891	-470	3.13%
	30%	4,296	4,145	0.965	-151	4.04%

〈 도시철도 2호선 교촌지선 민감도 분석 결과 〉

구분		총할인비용 (억 원)	총할인편익 (억 원)	B/C	NPV (억 원)	IRR (%)
할인율 변화	2.5%(1.5%)	518	495	0.956	-23	1.62%
	3.5%(2.5%)	429	386	0.901	-42	1.62%
	4.5%(3.5%)	360	306	0.849	-54	1.62%
	5.5%(4.5%)	306	245	0.800	-61	1.62%
	6.5%(5.5%)	263	198	0.753	-65	1.62%
비용 변화	-30%	252	306	1.213	54	7.72%
	-20%	288	306	1.061	18	5.44%
	-10%	324	306	0.943	-18	3.45%
	0	360	306	0.849	-54	1.62%
	10%	396	306	0.772	-90	-0.10%
	20%	432	306	0.707	-126	-1.79%
	30%	468	306	0.653	-162	-3.47%
편익 변화	-30%	360	214	0.594	-146	-5.65%
	-20%	360	244	0.679	-116	-2.63%
	-10%	360	275	0.764	-85	-0.29%
	0	360	306	0.849	-54	1.62%
	10%	360	336	0.934	-24	3.27%
	20%	360	367	1.019	7	4.75%
	30%	360	397	1.103	37	6.10%

〈 도시철도 2호선 회덕지선 민감도 분석 결과 〉

구분		총할인비용 (억 원)	총할인편익 (억 원)	B/C	NPV (억 원)	IRR (%)
할인율 변화	2.5%(1.5%)	590	544	0.921	-46	0.72%
	3.5%(2.5%)	486	426	0.876	-61	0.72%
	4.5%(3.5%)	407	338	0.831	-69	0.72%
	5.5%(4.5%)	345	272	0.787	-73	0.72%
	6.5%(5.5%)	296	221	0.746	-75	0.72%
비용 변화	-30%	285	338	1.187	53	7.66%
	-20%	325	338	1.038	12	5.17%
	-10%	366	338	0.923	-28	2.91%
	0	407	338	0.831	-69	0.72%
	10%	447	338	0.755	-110	-1.62%
	20%	488	338	0.692	-150	-4.52%
	30%	529	338	0.639	-191	-9.55%
편익 변화	-30%	407	237	0.582	-170	-
	-20%	407	270	0.665	-136	-6.52%
	-10%	407	304	0.748	-103	-1.91%
	0	407	338	0.831	-69	0.72%
	10%	407	372	0.914	-35	2.72%
	20%	407	406	0.997	-1	4.40%
	30%	407	439	1.080	33	5.90%

부록 9 교통약자의 이동편의 증진 및 접근성 향상편익

교통시설사업을 시행하면 통행자의 교통수단, 통행경로, 통행속도 등 교통패턴의 변화가 발생한다. 이와 같은 통행패턴의 변화는 해당 교통시설을 이용하는 통행자는 물론 주변 교통네트워크를 이용하는 통행자의 통행시간에도 영향을 미친다. 이러한 영향은 운전자뿐 아니라 함께 승차하고 있는 승객의 통행시간도 달라지는 변화를 가져온다. 즉, 차량속도가 향상되면서 운전자 및 승객의 통행시간이 절감되고, 통행자는 절감된 시간을 다른 목적에 활용할 수 있게 된다. 이처럼 통행시간 절감 편익은 통행시간가치에 의하여 결정된다.

그러나 현 편익 산정 체계에서는 교통약자의 이동권 향상, 독립적 이동 증가, 보호자 동반 감소 등 사회적 가치가 충분히 계량화되지 못하고 있는 실정이다. 교통약자 이동편의 증진은 교통약자의 사회참여와 복지 개선을 위해 국가가 기본권 중 하나인 이동권을 보장하는 것을 목적에 두어 추진된다. 이를 통해 교통약자의 이동권이 향상되고 사회경제적 활동에 대한 접근성이 높아져 자립생활을 돕는다. 교통약자의 이동 편의성 향상은 이용자에게 미치는 직접적 편익, 가치 외에도 사회적 약자에 대한 기회 제공과 사회 통합 등 공공의 이익과 사회의 발전에 기여하는 사업으로서 사회적 가치를 가진다고 할 수 있다.

교통약자 이동 편의성 및 접근성 향상의 사회적 가치 수혜자는 이용자와 가족(보호자), 운수사업자, 공동체 사회로 구분할 수 있다. 가장 직접적인 가치는 이동시간 단축과 이동기회를 증가시킨다는 점이다. 또한 통행시간이 질적으로 개선되는 효과도 고려할 수 있다.

이동성 강화를 통해 파생되는 간접적 효과로서 장애인콜택시, 저상버스 등을 통해 병원, 재활시설로의 접근이 원활해져 건강 증진효과를 고려할 수 있고, 고용기회가 증진되며 사회활동이 지원된다. 장애인의 사회참여와 자립 생활을 도움으로써 보호자 또는 가족의 경제활동이 증진되며 돌봄 스트레스가 줄어든다는 효과, 포용사회 증진과 국가 복지비용 절감효과를 가정할 수 있다. 장애인의 사회・경제활동이 개선됨으로써 장애인이 저소득층에 머무는 악순환을 막아 국가에서 장애인에게 투입하는 복지비용을 절감할 수 있으며, 장애인이 비장애인이 누리고 있는 다양한 사회적, 경제적 교류와 혜택을 평등하게 누리게 함으로써 사회적 배제를 해소하는 효과를 창출한다고 할 수 있다.

교통약자 이동편의 증진의 사회적 가치는 편익적 관점에서 보다 구체화될 수 있는데, 이동이 편리해지면서 이용자 효용이 증가하는 측면에서의 편익과 이동권이 개선되면서 부가적으로 발생하는 사회경제적 파급효과에 따른 편익으로 구성된다.

〈 교통약자 이동편의 증진관련 편익항목 예시〉

항목	정의
이동시간 단축	장애인콜택시가 없을 경우 도시철도를 이용함으로서 발생하는 이동시간(접근보행+도시철도 이용+환승시간)의 차이
야간 시간대 이동기회 증가	대중교통이 운행되지 않는 심야·새벽시간대 심야택시를 이용하지 않고 장애인콜택시를 이용할 수 있음으로 발생하는 수단 간 통행비용의 차이
통행시간 질적 개선	교통약자 이동편의 증진 사업으로 인해 교통약자는 친구, 가족 등에 의지하지 않고 낙인효과, 굴욕 등에서 벗어나 안락하고 편리하게 이동하며 사회생활에 참여할 수 있어 통행시간 사용의 질적 수준이 제고됨
건강 증진	장애인콜택시를 통해 휠체어장애인의 병원 및 재활시설 통행이 편리해지므로 이용자의 수명연장 및 의료비용 절감에 도움을 주게 됨
장애인 고용기회 증진	장애인콜택시 및 저상버스를 통해 장애인의 통학과 통근을 도움으로써 교육 수준을 높이고 구직, 직업활동을 도움으로서 장애인 개인의 소득 증대, 사회적 역할 수행 등의 효과로 연결됨
사회활동 지원	장애인의 업무 및 비업무통행을 지원함으로써 장애인의 고립을 막고 사회활동을 지원할 수 있음
이용자 가족 경제활동 증진	장애인콜택시가 없을 경우 보호자 1인은 장애인 가족의 이동 및 생활지원을 위해 경제활동을 포기해야 하고 돌봄스트레스가 증가할 수 있음
사회적 배제 해소 및 포용사회 증진	장애인을 포함한 교통약자가 비장애인이 누리고 있는 다양한 사회적, 경제적, 문화적 교류와 혜택을 평등하게 누리기 위해 지원되는 사업으로서 사회적 배제를 해소하고 포용사회로의 도약을 지원함
국가 복지비용 절감	장애인이 장애인콜택시 이용을 통해 구직/직업활동을 가능하게 함으로써 기초생활수급자에 머무는 악순환을 방지하므로 국가에서 장애인에게 투입하는 복지비용을 절감할 수 있음. 또한 개인의 소득 발생으로 인한 조세수입(소득세, 지방소득세 등)이 증가하여 사회적 편익을 창출함

자료: 교통약자 이동편의 증진의 사회적 가치 추정 연구(2022)

부록10 장애영향평가

영향평가(IA: Impact Assessment) 또는 영향 분석(Impact Analysis)이란 법률(안) 및 하위 법령 또는 정책 등으로 인하여 예상되는 경제적, 사회적 및 환경적 영향을 분석 및 평가하는 것으로서, 공식적이고 증거에 기반한 절차이다.

영향평가는 감시 또는 평가와 구분된다. 영향평가, 감시 및 평가는 시행되고 있거나 향후 추진 중인 정책, 법령, 프로그램, 활동, 전략 등이 진행되는 과정에서 관련되는 객관적인 정보를 모으고 분석함으로써 정책 등에 대한 평가를 수행하는 점에서는 공통점이 있다. 그러나 영향평가는 감시나 평가의 주요 행위자에게 진행의 범위 및 목표의 달성에 관한 사항을 제공하기 위하여 특정 지표에 대한 정보를 지속적이고 체계적으로 수집하는 것이라고 할 수 있는데, 흔히 이행 과정에 대한 점검에 해당된다. 즉 소정의 정책 등이 잘 진행되고 있는지를 점검한다는 것이어서 정책으로 인하여 발생하는 제반 영향을 분석하는 영향평가와는 구분된다.

한편, 평가는 진행 중이거나 추진 중인 정책 등에 대한 체계적이고 객관적인 평가로서 정책 등이 미치는 영향에 대한 분석뿐만 아니라 해당 정책 등의 비용편익분석, 효율성, 효과성 등에 대한 전반적인 사항들의 관련성을 포함한다는 측면에서 영향평가와는 다른, 보다 폭넓은 범위의 작업이다.

장애영향평가는 영향평가 중에서도 장애와 관련된 것이다. 국제인권규범 또는 외국 입법례에서 장애영향평가 개념에 대한 법적 정의 규정을 찾기는 어렵다. 다만 통상적으로 장애영향평가(DIA: Disability Impact Assessment)는 장애인들의 평등을 위하여 결과적 측면에서 시행중인 또는 제안된 용역, 정책 및 실무관행의 영향을 규명하고, 분석하고 평가하는 과정을 말한다. 즉 다시 말하면 장애영향평가는 어떠한 정책이나 법안 혹은 프로그램 등이 장애인에 대하여 미치는 영향을 포괄적으로 조사하는 것이다.

장애영향평가의 대상에는 이를 규율하고 있는 법령 또는 정책이 정한 바에 따라 각기 다르겠지만 통상 법령, 정책, 절차, 계획 등이 있다. 여기에서의 정책 등에는 조달 전략이나 절차, 근로 기간이나 조건, 서비스 운영시간, 고충해결절차, 수당 또는 서비스 수여 조건 등이 포함되는데, 새롭게 신설 또는 도입되는 것뿐만 아니라 기존의 법령 및 정책 등에 대하여도 실시될 수 있다. 이러한 법령 및 정책 등은 중앙 정부와 관련된 것에만 한정되는 것이 아니라 지방

자치단체가 제정 또는 입안하는 경우에도 적용되며 각 부처 및 공공기관이 발하는 정책이나 계획 등도 포괄한다. 더 나아가 성문의 법령이나 정책은 물론이거니와 불문의 정책 등이나 오랜 기간 지속되어 온 관행이나 실무도 해당된다. 다만 이러한 모든 법령 및 정책 등이 장애영향평가 대상이긴 하지만 모든 법령이나 일상적인 정책 결정에 엄격한 장애영향평가를 실시하는 것은 현실적으로 불가능할 뿐만 아니라 바람직하지 않기 때문에, 이러한 정책 등에 대하여 우선순위에 따라서 정제하여 영향평가 순서를 달리 하거나 투여하는 시간과 자원의 양을 달리 결정할 수 있다.

장애영향평가는 법령이나 정책 등이 '장애'를 가진 사람들에게 미치는 부정적인 영향을 분석하는 것인 바, 그 평가의 범위는 장애관련성으로 한정된다. 다만 여기서의 장애관련성이 장애인 관련 권리 및 자유 전반으로 볼 것인지 아니면 장애인에 관련한 특정한 권리로 볼 것인지 혹은 장애인에 대한 차별로 제한될 것인지에 대하여는 해당 장애영향평가가 시행되는 근거에 따라서 달라진다. 또한 평가에 있어서 기준이 되는 장애인의 권리 및 자유의 범위 역시 해당 장애영향평가가 운용되는 근거에서 정한 바에 따라 차이가 있다. 장애인에 관련한 특정의 또는 전반적인 권리 및 자유에 대한 부정적인 영향 분석을 중점으로 수행하는 형식이 있는 반면, 보다 폭넓게 실시되는 영향평가에 장애관련 요소들을 포함시키는 방식도 있다.

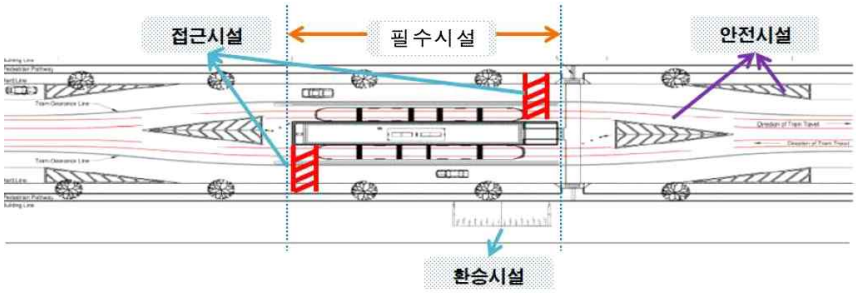
독자적 형태의 장애영향평가는 장애인 인권에 관하여 전문적이고 깊이 있는 분석이 이루어질 수 있을 뿐만 아니라 장애인의 참여 등을 보다 적극적으로 활용함으로써 정책, 법률(안) 등으로 인하여 장애인에 대한 우선적 고려가 이루어질 수 있다는 점 등의 강점이 있는 반면 현대 사회에서 각종 영향평가제도가 운용되고 있음으로 인하여 발생하는 물적 및 인적 과용과 이로 인한 관련자들의 피로감 축적 등의 약점이 있다.

통합적 형태의 인권영향평가는 독자적 형태의 개별 영향평가의 단점을 완화할 수 있을 뿐만 아니라 여타의 영향평가와 함께 실시함에 따라 통합적 분석을 통한 시너지 효과를 얻을 수 있다는 장점이 있겠지만 독자적 형태의 영향평가에 비하여 심도 있는 영향 분석이 이루어지기 어렵고 이해관계인의 충분한 의견수렴에 소홀할 수 있다는 우려가 있다.

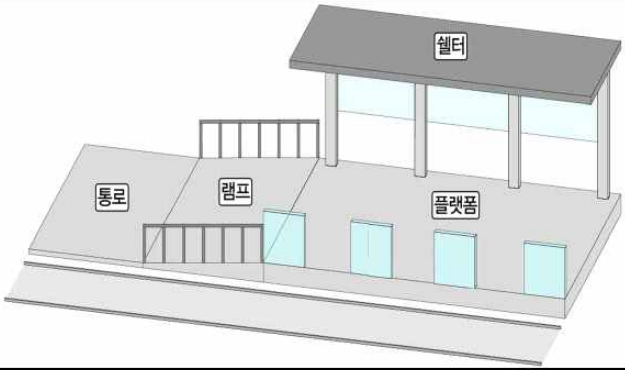
□ 정거장 설계

기본적으로 정거장의 구성요소는 필수시설, 접근시설, 안전시설, 환승시설 및 편의시설로 구분할 수 있다. 이는 다시 플랫폼, 램프·통로·계단참, 쉘터 등 승객의 주요 활용 시설인 필수시설, 교통약자를 포함한 승객이 정거장을 효율적으로 이용하기 위한 접근시설, 승객의 안전한 이용을 위해 필요한 안전시설, 노면전차와 타 교통수단과의 환승에 필요한 환승시설, 승객의 이용 편의시설 등에 대하여 그 상세 설계기준을 제시할 수 있다. 그리고 간이정거장이 설치될 경우에는 필수시설의 구성이 달라질 수 있다.

구분	세부시설	관련 항목		필수 여부
필수 시설	플랫폼(Platform)	정량	플랫폼 폭, 길이, 높이 플랫폼과 노면전차와의 간격 도어 위치와 정거장 승하차 위치	○
		정성	플랫폼 재질, 색깔, 보행로와의 구분 시인성 확보	
	쉘터(Shelter)	(정량) 폭원, 높이, 설치 시설물 (정성) 주요기능		○
	램프, 통로	설치 조건, 종단경사, 길이, 계단참 설치 요건		○
	기타 시설	조명시설 TIS(Tram Information System)		○ ○
접근 시설	횡단로	횡단로 위치, 횡단로 폭, 횡단로 표시		
	보행신호기	연동형 보행신호기 작동 방법		
	이동편의시설	동선분리, 점자블록, 정보안내표지		
	보도 및 경계석	폭원, 보행안전지대 설치, 연석 높이 및 색상		
	턱 낮추기	턱 낮추기 및 경사로		
안전 시설	안전설비	시선유도봉, 방호울타리, 충격흡수시설, 반사경 등		
	플랫폼 대기공간	스크린도어		
	소화기구	소화기		
	대피공간	보행자 대피공간		
환승 시설	환승 유형별 필요시설	(정량) 노면전차 환승유형의 형태 (정성) 노면전차 환승처리 기준		
편의시설		냉난방시설		



〈 정거장 구성 요소 〉

구분	세부 시설	형 태
핵심 시설	플랫폼(Platform)	
	쉘터(Shelter)	
	램프, 통로	
	기타 시설	

〈 정거장 필수시설 세부 구성요소 〉

1) 플랫폼(Platform)

(1) 플랫폼 일반

① 플랫폼은 승객이 노면전차를 이용하기 위해 대기하거나 하차 후 통과하는 시설로써 승객 수요를 감안한 열차 편성과 서비스 수준에 따라 폭, 길이 등이 달라질 수 있고, 교통약자를 고려하여 플랫폼과 노면전차 간 간격과 높이차 등을 제한할 수 있다.

② 차량의 도어 위치와 정거장 승하차 도어 위치는 동일한 위치를 확보하여야 하며, 차량 도어 크기보다 편축 폭을 20cm 이내로 확보하여 차량의 정차 오차 발생 시에도 승객 탑승에 어려움이 없도록 할 수 있다.

(2) 플랫폼 폭

① 정거장의 폭원은 이용객 수요와 정거장 형태, 도로의 기하구조 등 적용환경을 고려하여 합리적으로 변경하여 적용할 수 있다.

② '보도설치 및 관리지침'에 따라 플랫폼의 유효폭은 교통약자 등에 대한 안전한 보행환경 조성을 위해 최소 2.0m 이상 확보하되, 불가피할 경우에는 1.5m까지 축소할 수 있다.

③ 정거장에 요금징수설비를 설치할 경우, 플랫폼 폭은 요금징수설비의 설치공간을 고려하여 결정할 수 있다.

(3) 플랫폼 높이

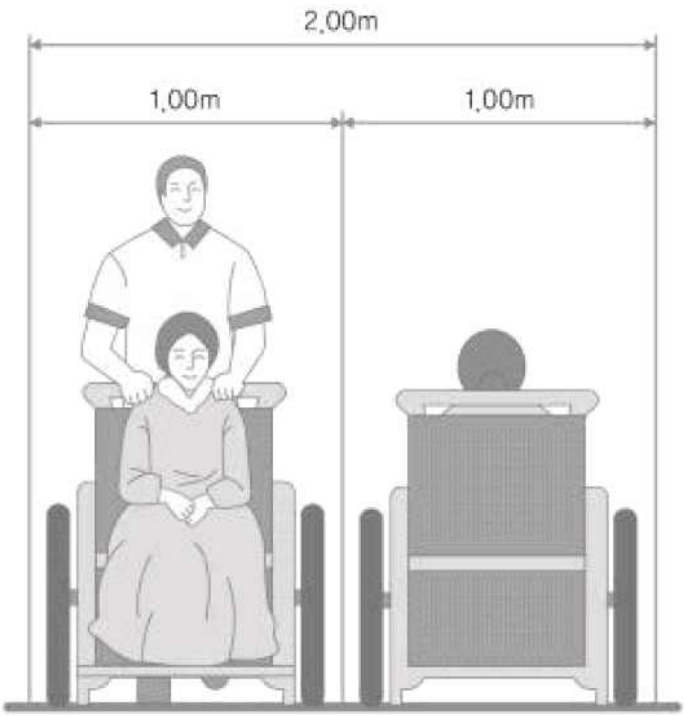
'노면전차 건설 및 운전 등에 관한 규칙' 제 36조에 따라 교통약자들의 편리한 승하차를 보장하기 위해 노면전차의 출입문 바닥과 승강장 간의 차이가 15mm 이내가 되도록 할 수 있다.

(4) 탑승

① 노면전차 차량의 승강구 높이는 다양하지만, 이용자 안전성을 고려하여 승강장을 마운트 업 형식으로 함이 바람직하고, 특히 차량의 승강구 바닥과 승강장을 최대한 수평으로 설계한다.

② 고령자와 장애인 등이 노면전차 승하차시 불편하지 않도록 노면전차 바닥면과 플랫폼 사이의 최대간격은 휠체어 바퀴가 끼이지 않도록 바퀴 크기를 고려할 수 있다.

* 저상 차량이 운행되고 있는 경우는 저상 차량의 바닥 높이와 정합을 도모하는 것이 바람직하다.



〈 보도의 유효폭 기준 〉

2) 쉘터(Shelter)

(1) 쉘터의 기능

쉘터는 눈, 비, 바람, 햇빛으로부터 승객이 보호되는 정거장의 일부이다. 정거장 폭을 고려한 폭원을 가지고 햇빛을 차단할 수 있는 지붕(캐노피)과 겨울철 측면 바람막이 등을 갖추어 승객이 우산 등을 사용하지 않고도 눈, 비, 바람 등을 피할 수 있는 형태를 갖춘 구조물과 임시 휴식을 위한 간이의자 등을 설치할 수 있다.

(2) 쉘터의 설계

강우 및 강설 시의 승하차 환경 개선을 위해 쉘터를 설치할 경우, 도입한 노면전차 차량 높이 등을 고려하여야 하고, 도로 기준 이상 높이로 설치하여 노면전차 운행에 문제가 없도록 할 수 있다.

3) 램프, 통로

(1) 램프(Ramp)

① 램프는 정거장과 정거장에 진입을 위한 횡단보도에서 단차를 가진 보조도로를 말한다.

② 일반적으로 노면전차 정거장에는 진입 램프가 필요하고 보행자 안전을 위해 최대 종단경사를 설정하고(통상 5~7% 권장) 램프의 길이가 600mm 이상일 경우 계단참을 설치할 수 있다. 이때 계단참의 최소 길이는 1,200mm 이상을 확보할 수 있다. 다만, 기 설치된 정거장의 경우에는 설치 위치의 특성을 반영하여 그 세부 기준을 설정할 수 있도록 한다.

(2) 통로

① 정거장 통로의 최대종단경사는 램프의 종단경사를 고려하여 그 수준에서 설정하고, 길이는 15m 이상 되지 않도록 한다. 만약 종단경사가 5%이고, 통로의 길이가 15m 이상이라면 계단참을 설치한다.

② 통로 길이가 25m 이상이라면, 3%의 종단경사 통로는 계단참을 추가로 반영한다. 하지만 통로경사가 3%보다 낮다면 계단참은 필요하지 않다.

4) 기타

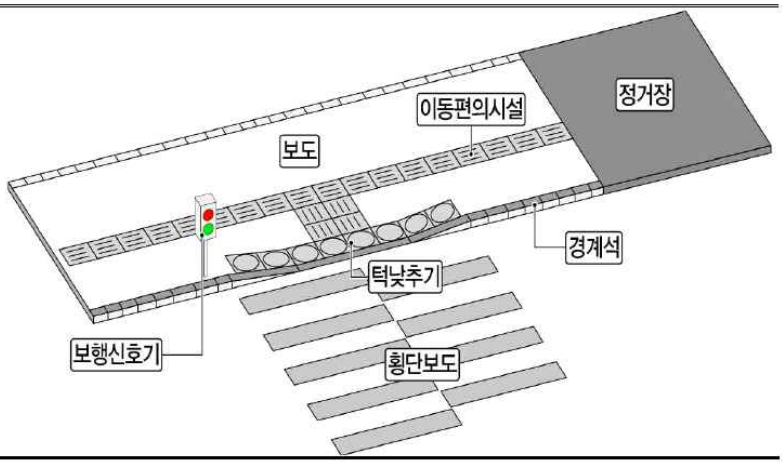
(1) 조명시설

정거장 내 승객의 시인성 확보를 위한 조명시설을 설치할 수 있다. 정거장 내 독서가 가능하고, 승강장 출입 시 안전사고 예방을 위해 적절한조명을 확보하여야 하며, 일반적으로 조도 200lx 이상의 밝은 조명을 설치할 수 있다.

(2) TIS(Tram Information System)

BIS(Bus Information System)과 같이 도착예정인 노면전차의 위치 및 도착예정시간을 실시간으로 안내하는 TIS(Tram Information System)를 설치할 수 있다.

□ 접근시설

구분	세부 시설	형 태
접근 시설	횡단보도	
	보행신호기	
	이동편의시설	
	보도 및 경계석	
	턱 낮추기	

〈 정거장 접근시설 세부 구성요소 〉

1) 횡단보도

횡단보도 설치는 '보도설치 및 관리지침(2018)'제7장 횡단시설을 준용하며, 노면전차 운전자는 진입 시 정거장 및 보행 상태를 파악할 수 있어야 하고, 정거장 대기 승객과 횡단보행자는 노면전차 진입 상태를 알 수 있도록 충분한 시계가 확보되도록 설계되어야 한다.

(1) 횡단보도 위치

① 정거장의 횡단보도는 교통사고 방지와 원활한 교통소통 등 도로의 기능을 완전히 발휘할 수 있는 위치에 설치할 수 있다. 노면전차는 하드웨어적 특성으로 인해 물리적 운동에너지가 크기 때문에 횡단보도 보행자가 노면전차와 자동차를 볼 수 있는 시계가 넓도록 횡단보도는 노면전차가 진입하는 정거장의 가장 뒤 끝 부분에 설치하도록 한다.

② 섬식 정거장의 경우 횡단 보행자 안전을 확보하기 위해 노면전차가 접근하는 방향의 끝 전두부에 횡단로를 설치하여 노면전차의 속도에 의한 충격력을 최소화하도록 한다.

(2) 노면전차 이용자의 정거장 접근을 위한 횡단보도를 설치하여야 하며,횡단보도는 형태에 따라 일체형, 분리형, 이단형 횡단보도로 구분된다.

2) 보행신호기

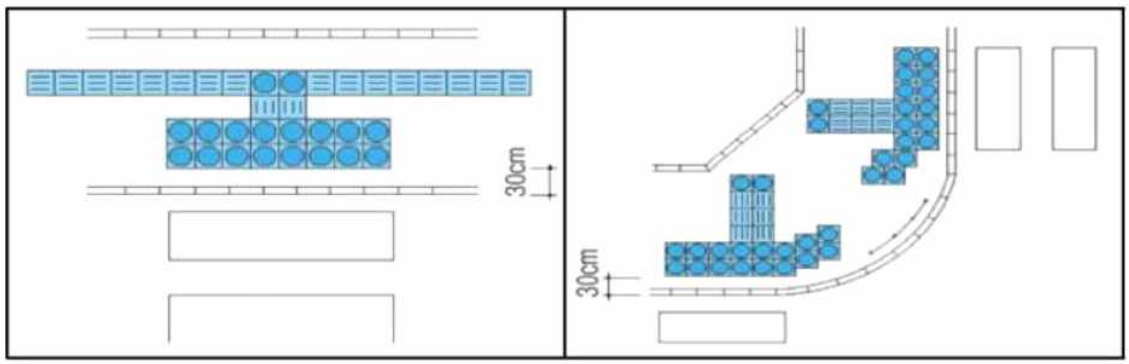
횡단보도 보행신호기는 노면전차 정거장 내 노면전차 진입여부와 연동되어 보행자의 안전을 확보할 수 있다.

3) 이동편의시설

보도설치 및 관리지침, 교통약자의 이동편의증진법 시행규칙의 기준을 준용하여, 시각장애인/휠체어사용자를 위한 여유공간 확보, 점자블록 설치, 점자와 음성안내 제공 정보안내표지 설치, 턱 낮추기 등의 서비스를 제공할 수 있다.

■ 시각장애인 점자블록

- 점자블록은 감지용 점형블록과 유도용 선형블록을 사용하여야 한다.
- 점자블록 : 크기는 0.3m×0.3m, 높이는 바닥재와 동일하며, 횡단보도의 진입부분, 횡단도중 일시대기용 안전지대, 시각장애인용 음향신호기 전에 설치
- 점형블록 : 블록당 36개 돌출점을 가진 것으로 횡단보도의 진입부분에 설치
- 선형블록 : 블록당 4개의 돌출선을 가진 것



〈 점자블록 설치 예시 〉

4) 보도 및 경계석

(1) 보도 : 보도의 폭원은 식품의약품안전처의 의료기기 '기준 및 시험방법'을 충족하는 1등급 의료기기인 휠체어와 2등급 의료기기인 전동휠체어의 이동과 회전반경(700mm×3.14=2.198m)이 용이한 규격을 만족할 수 있다.

(2) 정거장 경계석(Transit curb) : 노면전차 승객의 편리성 및 안전성 향상, 플랫폼의 효율적 활용 등을 위해 바닥면에 정거장 경계석을 설치한다.

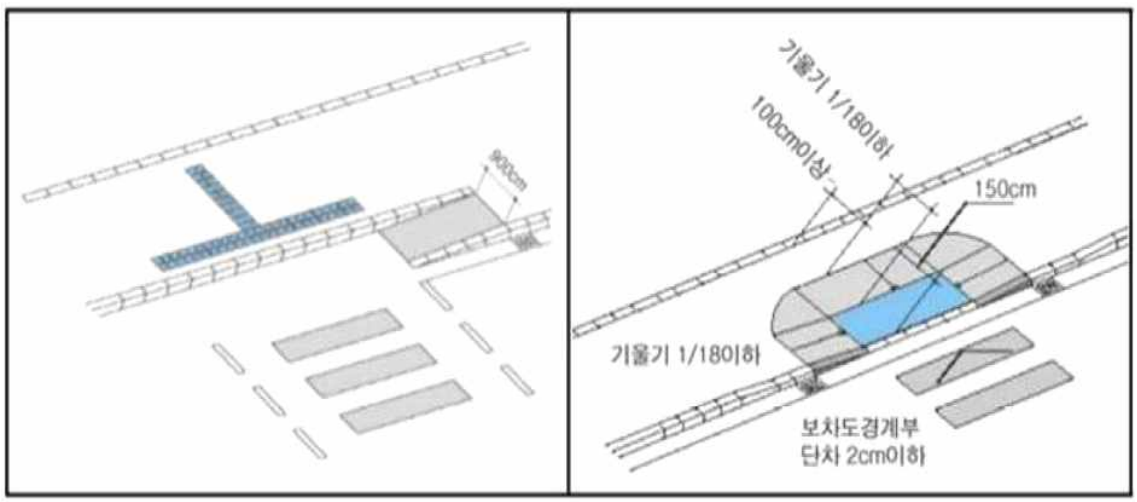
5) 턱 낮추기

(1) 보도와 차도의 경계구간은 보행자 전도 예방을 위해 높이차가 최대 2cm 이하가 되도록 설치하되, 교통약자 보행안전성 확보를 위해 연석만을 낮추어 설치하면 안 된다.

(2) 연석경사로의 최소 유효폭은 0.9m 이상으로 하고 기울기는 1/12 이하로 하며, 경사로 옆면의 기울기는 1/10 이하로 한다.

(3) 보도전체를 턱낮추기 할 수 없거나 유효폭이 2m 이하인 보도와 연결된 횡단보도에서는 유효폭이 0.9m 이상인 부분경사로를 설치할 수 있다.

(4) 보행로에서 연석경사로가 시작되는 지점에는 가능한 한 휠체어가 방향을 바꿀 수 있는 1.5m 폭의 활동공간을 확보하며 보행을 방해하는 볼라드의 설치는 지양한다.



〈 턱낮추기 및 경사로 설치 예시도 〉

6) 정거장 접근로

(1) 정거장 이용객이 노면전차까지 연속적인 이동을 보장하기 위해 플랫폼 높이와 노면전차의 높이를 맞추기 위한 적정 기울기가 확보되어야 한다.

(2) 정거장 접근로는 최소한 1,200㎜ 이상의 폭을 확보하고, 접근로에 인접한 장애물은 그 배경에서 30%의 색 휘도를 가져야 한다.

(3) 정거장 플랫폼 끝단에 설치된 안전지지선과 플랫폼 중심에 위치한 시설물(볼라드, 쓰레기통, 의자, 쉘터 등)과는 최소 폭 1,200㎜로 연속적인 공간을 확보하여야한다. 노면전차 정거장과 접근로 표면에는 미끄럼 방지처리가 필요하다.

□ 장애인용 승강기

가. 설치장소 및 활동공간

(1) 장애인용 승강기는 장애인등의 접근이 가능한 통로에 연결하여 설치하되, 가급적 건축물 출입구와 가까운 위치에 설치하여야 한다.

(2) 승강기의 전면에는 1.4미터×1.4미터 이상의 활동공간을 확보하여야 한다.

(3) 승강장바닥과 승강기바닥의 틈은 3센티미터 이하로 하여야 한다.

나. 크기

(1) 승강기내부의 유효바닥면적은 폭 1.1미터 이상, 깊이 1.35미터 이상으로 하여야 한다. 다만, 신축하는 건물의 경우에는 폭을 1.6미터 이상으로 하여야 한다.

(2) 출입문의 통과유효폭은 0.8미터 이상으로 하되, 신축한 건물의 경우에는 출입문의 통과유효폭을 0.9미터 이상으로 할 수 있다.

다. 이용자 조작설비

(1) 호출버튼·조작반·통화장치 등 승강기의 안팎에 설치되는 모든 스위치의 높이는 바닥면으로부터 0.8미터 이상 1.2미터 이하로 설치하여야 한다. 다만, 스위치는 수가 많아 1.2미터 이내에 설치하는 것이 곤란한 경우에는 1.4미터 이하까지 완화할 수 있다.

(2) 승강기내부의 휠체어사용자용 조작반은 진입방향 우측면에 가로형으로 설치하고, 그 높이는 바닥면으로부터 0.85미터 내외로 하며, 수평손잡이와 겹치지 않도록 하여야 한다. 다만, 승강기의 유효바닥면적이 1.4미터×1.4미터 이상인 경우에는 진입방향 좌측면에 설치할 수 있다.

(3) 조작설비의 형태는 버튼식으로 하되, 시각장애인 등이 감지할 수 있도록 층수 등을 점자로 표시하여야 한다.

(4) 조작반·통화장치 등에는 점자표시를 하여야 한다.

라. 기타 설비

(1) 승강기의 내부에는 수평손잡이를 바닥에서 0.8미터 이상 0.9미터 이하의 위치에 연속하여 설치하거나, 수평손잡이 사이에 3센티미터 이내의 간격을 두고 측면과 후면에 각각 설치하되, 손잡이에 관한 세부기준은 제7호의 복도의 손잡이에 관한 규정을 적용한다.

(2) 승강기 내부의 후면에는 내부에서 휠체어가 180도 회전이 불가능할 경우에는 휠체어가 후진하여 문의 개폐여부를 확인하거나 내릴 수 있도록 승강기 후면의 0.6미터 이상의 높이에 견고한 재질의 거울을 설치하여야 한다.

(3) 각 층의 승강장에는 승강기의 도착여부를 표시하는 점멸등 및 음향신호장치를 설치하여야 하며, 승강기의 내부에는 도착층 및 운행상황을 표시하는 점멸등 및 음성신호장치를 설치하여야 한다.

(4) 광감지식개폐장치를 설치하는 경우에는 바닥면으로부터 0.3미터에서 1.4미터 이내의 물체를 감지할 수 있도록 하여야 한다.

(5) 사람이나 물체가 승강기문의 중간에 끼었을 경우 문의 작동이 자동적으로 멈추고 다시 열리는 되열림장치를 설치하여야 한다.

(6) 각 층의 장애인용 승강기의 호출버튼의 0.3미터 전면에는 점형블록을 설치하거나 시각장애인이 감지할 수 있도록 바닥재의 질감 등을 달리하여야 한다.

(7) 승강기내부의 상황을 외부에서 알 수 있도록 승강기전면의 일부에 유리를 사용할 수 있다.

(8) 승강기 내부의 층수 선택버튼을 누르면 점멸등이 켜짐과 동시에 음성으로 선택된 층수를 안내해주어야 한다. 또한, 층수선택버튼이 토글방식인 경우에는 처음 눌렀을 때에는 점멸등이 켜지면서 선택한 층수에 대한 음성안내가, 두 번째 눌렀을 때에는 점멸등이 꺼지면서 취소라는 음성안내가 나오도록 하여야 한다.

(9) 층별로 출입구가 다른 경우에는 반드시 음성으로 출입구의 방향을 알려주어야 한다.

(10) 출입구, 승강대, 조작기의 조도는 저시력인 등 장애인의 안전을 위하여 최소 150LX 이상으로 하여야 한다.

□ 장애인용 에스컬레이터

가. 유효폭 및 속도

(1) 장애인용 에스컬레이터의 유효폭은 0.8미터 이상으로 하여야 한다.

(2) 속도는 분당 30미터 이내로 하여야 한다.

나. 디딤판

(1) 휠체어사용자가 승·하강할 수 있도록 에스컬레이터의 디딤판은 3매 이상 수평상태로 이용할 수 있게 하여야 한다.

(2) 디딤판 시작과 끝부분의 바닥판은 얇게 할 수 있다.

다. 손잡이

(1) 에스컬레이터의 양측면에는 디딤판과 같은 속도로 움직이는 이동손잡이를 설치하여야 한다.

(2) 에스컬레이터의 양끝부분에는 수평이동손잡이를 1.2미터 이상 설치하여야 한다.

(3) 수평이동손잡이 전면에는 1미터 이상의 수평고정손잡이를 설치할 수 있으며, 수평고정손잡이에는 층수·위치 등을 나타내는 점자표지판을 부착하여야 한다.

□ 휠체어리프트

가. 일반사항

(1) 계단 상부 및 하부 각 1개소에 탑승자 스스로 휠체어리프트를 사용할 수 있는 설비를 갖춘 1.4미터×1.4미터 이상의 승강장을 갖추어야 한다.

(2) 승강장에는 휠체어리프트사용자의 이용편의를 위하여 시설관리자 등을 호출할 수 있는 벨을 설치하고, 작동설명서를 부착하여야 한다.

(3) 운행중 돌발상태가 발생하는 경우 비상정지시킬 수 있고, 과속을 제한할 수 있는 장치를 설치하여야 한다.

나. 경사형 휠체어리프트

(1) 경사형 휠체어리프트는 휠체어받침판의 유효면적을 폭 0.76미터 이상, 길이 1.05미터 이상으로 하여야 하며, 휠체어사용자가 탑승가능한 구조로 하여야 한다.

(2) 운행중 휠체어가 구르거나 장애물과 접촉하는 경우 자동정지가 가능하도록 감지장치를 설치하여야 하며, 안전판이 열린 상태로 운행되지 아니하도록 내부잠금장치를 갖추어야 한다.

(3) 휠체어리프트를 사용하지 아니할 때에는 지정장소에 접어서 보관할 수 있도록 하되, 벽면으로부터 0.6미터 이상 돌출되지 아니하도록 하여야 한다.

다. 수직형 휠체어리프트

수직형 휠체어리프트는 내부의 유효바닥면적을 폭 0.9미터 이상, 깊이 1.2미터 이상으로 하여야 한다.

□ 교통사업자별 제공 인적서비스

○ 서울교통공사

- 통역서비스: 역무실이나 안내센터에 설치된 영상전화를 통해 실시간 수화 통역을 해주는 서비스
- 동행/탑승서비스: 역무원이 지하철 입구에서부터 열차를 승차하고, 도착역에 하차하여 출구로 나갈 때까지 동행과 탑승 서비스 제공(토탈케어서비스)
- 이동서비스: 계단 휠체어 리프트에 설치되어있는 호출벨을 누르면 역무원이 휠체어리프트 탑승과 하차에 도움을 주는 서비스

○ 인천교통공사
- 안내서비스: 1호선은 노인도우미가 경로 안내 및 안전사고 사전예방 서비스를 제공하고, 2호선은 역지원이 승강장에서부터 출입구 경로까지 안내해주는 서비스
- 동행서비스: 1호선은 사회복무요원(혹은 직원)이 이동을 보조해주는 서비스
- 이동서비스: 계단 휠체어리프트에 설치되어 있는 호출벨을 누르면 역무원이 휠체어리프트 탑승과 하차에 도움을 주는 서비스
- 탑승서비스: 역지원이 전동휠체어가 전동차에 탑승할 수 있도록 지원해주는 서비스
- 예매서비스: 상담원이 인터넷과 문자로 콜 접수를 받는 예매서비스

○ 용인경전철
- 안내서비스: 역무원이 승강설비 이용에 대한 안내해주는 서비스
- 동행서비스: 역무원이 역사 내 이동에 대한 도움을 제공하는 서비스
- 이동서비스: 계단 휠체어리프트에 설치되어 있는 호출벨을 누르면 역무원이 휠체어리프트 탑승과 하차에 도움을 주는 서비스
- 탑승서비스: 역무원이 열차 승하차시 도움을 주는 서비스 제공
- 연계기관 지원 서비스: 역무원이 환승시 연계기관에 지원을 요청해주는 서비스

○ 대전 도시철도공사
- 안내서비스: 대한노인회와 연계하여 노인도우미를 통해 고객 안내 및 도움 서비스 제공
- 동행/탑승서비스: 역무원이 출구에서 전동차 탑승까지 동행
- 이동서비스: 계단 휠체어리프트에 설치되어있는 호출벨을 누르면 역무원이 휠체어리프트 탑승과 하차에 도움을 주는 서비스

○ 광주 도시철도공사
- 동행서비스: 역무원이 동행 도우미 서비스
- 이동서비스: 계단 휠체어리프트에 설치되어있는 호출벨을 누르면 역무원이 휠체어리프트 탑승과 하차에 도움을 주는 서비스

○ 부산 도시철도공사
- 안내서비스: 역무원이 경로 안내 등 도움을 제공하는 서비스
- 이동서비스: 계단 휠체어리프트에 설치되어있는 호출벨을 누르면 역무원이 휠체어리프트 탑승과 하차에 도움을 주는 서비스

- 통역서비스: 전 역사고객서비스센터에서 한국정보문화진흥원 인터넷 홈페이지에 접속하여 수화 통역 담당자를 통해 원격 수화통역 서비스

○ 에스알

- 안내서비스: 승무원이 경로 안내 등을 해주는 도우미서비스
- 전용창구서비스: 교통약자 전용 매표소 운영

○ 코레일

- 안내/동행서비스: 고객센터를 통해 도우미를 신청하면 역무원과 사회복무요원이 영접 및 환송 시 버스 등 연계 교통수단 탑승구역까지 동행해주는 서비스(도우미 제도)
- 탑승서비스: 열차 승하차시 도움을 주는 서비스
- 전용창구서비스: 역내 별도로 마련된 매표창구에서 편리하게 승차권 구입이 가능한 서비스
- 예매서비스: 전화상으로 결제, 발권 등을 제공하는 서비스

부록11 포용성(Accessibility) 지표와 AHP 종합 평가의 적용

우리나라는 전체 인구의 약 1/4이 교통약자인 시대에 도달했다. 고령자, 어린이, 장애인, 임산부, 이동제약인원, 외국인 등 교통약자를 배려하고 포용하지 않으면 사회안전망이 불안해질 수도 있는 저출산 및 고령화 사회에 접어들었고, 일상생활 속에 항상 교통약자가 있다고 해도 과언이 아닌 상황에 직면했다. 교통약자를 고려한 교통정책이 정부가 추진하고 있는 사람 중심, 보행자 우선정책이 교통약자를 포용하는 방향으로 추진되어야 할 것이고, 교통약자를 먼저 배려하는 것이 교통안전 선진국으로 도약하는 가장 빠른 지름길이 될 것이다.

포용성 지표를 AHP 분석에 포함시키기 위해서는, 첫 단계로 평가의 목표, 평가요소, 고려대안, 제약조건, 평가자, 이해관계자 등 평가에 대한 개념적 틀을 형성하는 개념화 단계를 거쳐야 할 것이다. 이 개념화 과정을 통해 평가자들은 평가대상 사업이 가지고 있는 다양한 특성들과 쟁점사항 등 사업 전반에 대한 이해도를 높이고, 사업에 대한 정보와 문제의식을 공유할 수 있게 된다. 사실 이 단계는 예비타당성조사 초기에 수행되어야 대상 사업에 대한 올바른 이해와 함께 조사가 진행될 수 있다.

포용성 지표를 검토하기 위해 평가해볼 수 있는 항목으로, 지방자치단체의 교통약자 지원 정책을 들 수 있을 것이다. 보행로 접근성 확보와 시각 장애인을 위한 점자 도로안내 등을 통해 보행환경을 개선하고, 장애인 보행 안전을 확보하고 있는지를 검토해 볼 수 있을 것이며, 노인 및 장애인 대중교통 할인 정책 등의 시행, 저소득층의 교통비 부담을 경감하기 위해 교통비 지원 정책을 시행하고 있는지, 어느 정도의 예산을 투입하여 진행 또는 진행 예정인지를 검토하여 포용성 지표로 활용할 수 있을 것이다. 두 번째로는 사회적 포용을 위한 노력의 정도를 따져볼 수 있을 것이다. 사회적 포용을 위해 가장 중요한 것은 접근성 확보와 배려 문화의 구축이며, 장애인을 위한 보행로와 장애인 시설물의 확보, 노인을 위한 안전한 횡단 보도 등을 통해 모든 사람이 자유롭고 안전하게 이동할 수 있는 환경이 조성되는지를 봐야할 것이며, 모든 사람이 편리하게 이용할 수 있도록 설계되었는지, 저상버스와 경사로가 설치된 역사 등을 통해 노인 및 장애인의 이용 편의성을 제공하고, 정보 접근성을 높이는 방향으로 진행되는 지를 검토할 수 있을 것이며, 교통약자에 대한 사회적 인식을 개선을 위해 장애인과 노인을 위한 캠페인 및 교육 프로그램을 운영하여 사회적 이해와 배려 문화를 확산시킬 수 있는지를 한 부분으로서 검토할 수 있다.

이와 같은 형태로 개념화 단계에서 식별된 평가요소들에 대한 검토를 거쳐 평가기준을 확정하고, 동질적인 집합으로 군집화한 뒤, 이 집합을 적절한 수준으로 계층화하는 구조화 단계를 거쳐야한다. 평가기준 확정을 위해서는 우선 식별된 평가 항목들의 의미를 명확히 정의하여 혼동과 오해의 소지를 최소화할 필요가 있다.

종합평가에서 고려될 평가 항목들이 확정되면, 다음 단계는 서로 다른 중요성과 범위를 가진 항목들을 동질적인 집합으로 군집화하고, 이 집합을 적절한 수준으로 계층구조화하는 것이다. 일반적으로 하위 수준의 요소는 상위 수준의 요소를 구체화하는 세부 평가기준이 된다. 최상위 계층은 의사결정의 최종목표인 타당성을 종합적으로 평가하게 될 것이다.

부록12 도시교통정책실무위원회 심의의견 조치결과

도시교통정책실무위원회 심의의견에 대한 검토의견

□ 안건명 : [제1호] 제1차 대전광역시 도시철도망구축계획안(6명 6건)

위원명	심의의견	검토의견
1	o 도시지역에 설치되는 노면전차인 만큼, 설계 단계부터 보행·교통안전시설 등 설치에 대해 관계기관과 긴밀하게 협의하여 원활한 사업추진 및 사고 예방 체계가 갖춰질 수 있도록 할 것	<수용> o 설계 단계부터 보행·교통안전시설 등 설치에 대해 관계기관과 긴밀하게 협의하여 원활한 사업 추진 및 사고 예방 체계가 갖춰질 수 있도록 하겠음
2	o 학생의 안전과 학습권 확보를 위해 추후 노선별 기본계획 수립, 착공 등 추진 시 교육(지원)청 및 인근 학교와 사전협의를 거칠 것	<수용> o 학생의 안전과 학습권 확보를 위해 추후 노선별 예비타당성조사, 기본계획 수립, 설계, 착공 등 추진 시 교육(지원)청 및 인근 학교와 사전협의하겠음
3	o 추후 남부 인구밀집지역인 동구청/가오지구 중심도로 통과 관련, 노선별 (사전)예비타당성조사 및 기본계획 수립 등 검토바람	<수용> o 추후 남부 인구밀집지역인 동구청/가오지구 중심도로 통과 관련, 노선별 (사전)예비타당성조사 및 기본계획 수립 시 검토하겠음
4	o 경제성(B/C)이 상대적으로 낮은 신규 노선(3,4,5호선)에 대해 제시한 역세권 고밀도 개발 등 정책적 타당성 확보 방안을 향후 기본계획 수립 단계에서 구체화하여 실천 바람	<수용> o 경제성(B/C)이 상대적으로 낮은 신규 노선(3,4,5호선)에 대해 제시한 역세권 고밀도 개발 등 정책적 타당성 확보 방안을 향후 기본계획 수립 단계에서 구체화하여 실천하겠음

위원명	심의의견	검토의견
5	ㅇ 사전검토의견에 대해 향후 노선별 예타 및 기본계획 수립 시 검토하겠다고 답하고 있어 해당 계획에 대한 가부 의결 어려움	<수용> ㅇ 사전검토의견에 대해 현 단계에 보완 가능한 부분은 부록에 첨부하여 보완하였으며 추후 예타 및 기본계획 수립 시에도 추가적으로 세밀하게 검토하겠음 - 차량시스템 선정부분 내용 보완 및 추가 *본보고서 p239, 부록 13 & 요약보고서 p66 첨부 - 대전광역시 도시교통 중기계획과 대중교통기본계획을 관련 계획으로 추가 및 시사점 추가 도출 *본보고서 부록 14 첨부
6	ㅇ 향후 계획 단계에 머무르지 않고 실제 정책과 사업 추진 과정에서 교통약자 관점이 실질적으로 반영되기를 기대함	<수용> ㅇ 향후 계획 단계에 머무르지 않고 실제 정책과 사업 추진 과정에서 교통약자 관점을 실질적으로 반영하여 추진하겠음

위와 같이 검토의견을 제출합니다.

'26. 5.

국토교통부장관 귀하

부록13 차량시스템 선정 방법

1. 차량시스템 선정 개요

대전시 도시철도망의 차량시스템 평가는 수송 수요와 경제성, 기존 시가지를 통과하는 노선임을 고려하여 도시미관에 미치는 영향, 그리고 건설 여건, 기존 도시철도와의 연계성 강화를 고려하되, 각 노선별 특성 혹은 여건을 반드시 감안하여 이루어져야 한다.

특히, 도심지 다수의 급곡선부 통과시 사유지저촉 배제를 위한 최소 곡선반경 적용과 갑천, 유등천에 건설된 다수의 기존 교량 및 지하차도 등의 통과를 고려할 때, 대부분의 경우 고가건설이 곤란한 것으로 분석되어 지상 혹은 지하 건설이 가능한 차량시스템을 적용하는 방향에 주안점을 두고 검토하였다.

2. 차량시스템 선정 방법

본 과업에서는 노선별 적정 차량시스템 선정을 위하여 아래의 표를 활용하여 차량시스템 검토를 위한 기준을 내·외부 연구진 10명의 자문 및 평가를 통하여 결정하였고, 동일한 시스템이라도 각 노선별 특성을 고려하여 차량 시스템 평가를 수행하였다.

즉, 노선별로 교통수요 측면, 연계·환승 측면, 교통체계 측면, 경제적 측면, 기술적 측면, 이용자 측면, 환경적 측면, 정책적 측면에서 중량전철, 중형전철, 경량전철(AGT, 노면전차 등)를 대상으로 정성적인 평가를 수행하였다.

〈 노선별 차량시스템 선정 주안점 〉

구 분	평가 주안점
교통수요 측면	• 3~5호선은 장래수요가 5만명(인/일) 수준임을 고려할 때, 대량 수송이 필요하거나, 수송 탄력성이 낮은 중량 및 중형전철, LIM 시스템은 불리
연계·환승 측면	• 대전2호선 트램이 대전시내 순환건설 됨을 고려할 때, 노면전차(Tram) 차량이 상대적 유리
교통체계 측면	• 전체시스템 도입시 접근성, 편의성은 우수하나 건설시 타 교통운행에 침해가 수반됨
경제적 측면	• 도심시 및 다수의 급곡선부 통과에 따른 사유지 저촉배제, 갑천, 유등천 통과, 다수의 고가차도 및 지하차도 위치로 고가건설이 곤란 (노면 및 지하건설 고려) • 지하건설시 건축한계에 따른 비용이 증가가 큰 중량 및 중형전철, 모노레일, LIM, 자기부상시스템은 상대적 불리
기술적 측면	• 지하건설에 따른 차량운행 신뢰성 확보와 노선별 특성을 고려한 급곡선, 급기울기를 고려할 때, 고무차륜AGT, 철제차륜AGT, 노면전차(Tram) 차량이 상대적 유리
이용자 측면	• 이용편의성 측면에는 대부분 차량이 유사하나, 지상에서 바로 승·하차가 가능한 노면전차(Tram) 차량이 상대적 유리
환경적 측면	• 환경적 측면에서는 대부분의 차량이 소음·진동 등의 영향을 미치고 있으나, 노선별 현황이 지상 혹은 지하건설이 불가피하므로 건설 및 운영시 환경적 영향을 고려함
정책적 측면	• 대전시는 1호선 중형전철, 2호선 노면전차(Tram) 예정이며, 타 지자체에서 고무차륜AGT 및 철제차륜AGT가 주로 도입되는 점을 고려함

부록14 관련 계획 검토

1. 대전광역시 도시교통 중기계획(2024~2028)

대전광역시의 '도시교통정비 중기계획(2024~2028)'은 5년마다 수립되는 법정계획으로, 대전의 미래 교통망과 정책 방향을 결정하는 중요한 계획이다.

중기계획의 핵심 내용과 주요 추진 전략은 다음과 같다.

○ 계획의 핵심 비전 : "시민이 편리한 일상, 미래를 선도하는 교통도시 대전"

- 공공성: 대중교통 이용의 편의성 극대화
- 연결성: 도시철도와 버스, 자전거 간의 빈틈없는 환승
- 미래성: 자율주행, UAM(도심항공교통) 등 첨단 교통 도입
- 안전성: 보행자 중심의 안전한 도로 환경

철도를 비롯한 주요 분야별 추진 대책은 아래와 같다.

○ 철도 중심의 대중교통 체계 개편
- 도시철도 2호선(트램) 건설 : 도시철도 2호선(트램) 중심으로 도시 전체 교통체계 재편
- 충청권 광역철도망 구축
  : 대전~세종~충북을 잇는 광역철도와 연계하여 메가시티 교통망의 허브 역할 수행
- 3·4·5호선 추진 기반 마련 : 트램 이후를 대비한 신규 노선망 계획 구체화

○ 버스 및 환승 시스템 고도화
- 버스 노선 전면 개편 : 트램 개통 시기에 맞춰 버스 노선을 지선과 간선 체계로 최적화
- 환승 센터 확충
  : 대전역, 구암역, 복합터미널 등 주요 거점에 멀티모달(Multi-modal) 환승시설 강화

○ 도로망 확충 및 상습 정체 해소
- 순환 도로망(중환상도로망) 완성

: 도심 내 병목 현상 해결을 위해 단절된 도로를 연결하고 외곽 순환 기능 강화
– 입체 교차로 도입 : 주요 정체 구간에 지하차도/입체 교차로를 검토하여 통행속도 향상

○ 스마트 교통 및 탄소중립
– 타슈 확대
: 공영자전거 운영 시스템 고도화 및 인프라 확장으로 라스트 마일(Last Mile) 이동 지원
– C-ITS(지능형 교통체계) 구축 : 스마트 교차로 등 도입으로 사고 예방 및 교통 흐름 개선

대전시의 도시교통정비 중기계획(2024~2028)이 차질없이 추진된다면 아래와 같은 기대효과를 얻을 수 있을 것으로 예상하고 있다.

○ 대중교통 수단분담률 향상 : 승용차 의존도를 낮추고 쾌적한 출퇴근 환경 조성
○ 교통 혼잡 비용 절감 : 체계적인 도로 관리와 신호 최적화로 경제적 손실 감소
○ 충청권 일일생활권 강화 : 인근 도시와의 접근성 개선으로 경제 활성화

2. 대중교통기본계획(2022~2026)

대전광역시의 '제4차 대중교통기본계획(2022~2026)'은「대중교통의 육성 및 이용촉진에 관한 법률」에 따라 수립된 중장기 법정계획이다.

○ 비전 : "모두가 행복한 맞춤형 대중교통 친화도시, 대전"

○ 3대 목표
– 이동성 : 대중교통 이용 시간 단축 및 정시성 확보
– 편의성 : 환승 편의 증진 및 정보 제공 고도화
– 안전/쾌적성 : 교통약자 배려 및 친환경 차량 보급

비전과 목표를 구체화하기 위한 5대 추진 전략 및 주요 과제는 다음과 같다.

○ 철도 중심의 대중교통 네트워크 구축 : 대중교통 축을 버스에서 철도(트램)으로 전환
– 도시철도 2호선 트램 : 대전 전역을 순환하는 트램을 조기 구축하여 간선 기능 강화.
– 충청권 광역철도 : 신탄진~계룡 등 인접 도시와의 광역교통망을 도시철도 수준으로 운행

○ 버스 운영 체계 효율화 및 서비스 개선 : 철도망 확충에 맞춰 버스 역할 재정립
- 노선 개편
  : 트램과 중복 노선 조정, 외곽 지역이나 신규 개발 지구(도안, 학하 등) 지선망 촘촘히 보강
- 버스 전용차로 확대 : 중앙버스전용차로(BRT) 및 가변차로 운영을 통해 버스 통행속도 향상

○ 환승 체계 고도화 및 거점 조성 : 환승시간 최소화
- 복합환승센터
  : 대전역, 유성복합터미널 등 주요 거점에 상업·업무 기능이 결합된 고밀도 환승 센터 구축
- 스마트 쉘터 : 냉난방 시설과 실시간 정보 제공이 가능한 첨단 버스정류장을 확대

○ 수요 맞춤형 및 신교통 서비스 도입
- DRT(수요응답형 교통) : 교통 소외 지역이나 이용객이 적은 시간에 호출형 버스 운영
- PM(개인형 이동장치) 연계
  : 자전거나 전동 킥보드 등과 대중교통 간 환승 할인 검토 및 인프라 연결

○ 교통약자 이동권 및 안전 강화
- 저상버스 도입 확대
  : 노선버스 중 저상버스 비율을 획기적으로 높여 휠체어 사용자와 노약자 접근성 개선
- 무장애(Barrier-free) 환승 : 정류장에서 차량 승하차까지 무단차 환경 조성

이외에도 권역별 핵심 환승 거점을 육성하는 내용도 포함하고 있다.

○ 원도심권 : 대전역 중심의 광역 환승 기능(미래형 환승센터 MaaS Station)
○ 유성권 : 유성복합터미널 중심의 서부권 관문
○ 둔산권 : 행정·업무 중심지의 대중교통 밀집도 강화

3. 시사점

도시교통정비 중기계획은 현재 한창 공사 중인 수소트램(도시철도 2호선)의 성공적인 안착과 더불어, 대전~세종 간 자율주행 버스 운영과 같은 첨단 인프라 구축에 더 무게를 두고 있다고 할 수 있다. 반면, 대중교통기본계획은 시민들이 체감하는 버스 노선 개편이나 환승 센

터 이용 편의, 그리고 장애인·노약자를 위한 저상버스 보급 등 실생활 밀착형 서비스 개선에 초점이 맞춰져 있다고 할 수 있다.

두 계획 모두 도시철도 2호선 트램 개통(2028년 예정)을 가장 큰 변곡점으로 보고 있어, 모든 버스 노선과 환승 체계가 트램 중심으로 재편되게 계획하였다는 공통점이 있다.

〈 도시교통정비 중기계획과 대중교통기본계획 비교표 〉

구분	도시교통정비 중기계획 (2024~2028)	대중교통기본계획 (2022~2026)
성격	종합적 하드웨어+소프트웨어 계획	대중교통 서비스 중심 특화 계획
목표	도로망 확충, 혼잡 해소, 미래 교통망 구축	대중교통 이용 촉진, 서비스 질 향상, 환승 편의
범위	대전시 전역 및 도로망 전체	버스 노선, 철도망, 환승 거점 중심
주요 내용 1	도로 인프라 : 순환 도로망 완성, 상습 정체 구간(입체 교차로 등) 개선	버스 인프라 : 노선 전면 개편, 저상버스 확대, 버스 전용차로 확충
주요 내용 2	미래 모빌리티 : 자율주행 버스 유료화, UAM(도심항공교통) 기반 마련	환승 시스템 : 스마트 쉘터 구축, 거점별 복합환승센터(대전역 등) 조성
주요 내용 3	스마트 시티 : C-ITS(지능형 교통체계) 구축, 주차 문제 해결	이용자 복지 : 교통약자 이동권 강화, 수요응답형 버스(DRT) 도입
철도 정책	트램 건설 지원 및 신규 노선(3·4·5호선) 망 구상	트램·광역철도 연계 및 환승 할인 시스템 고도화

부록15 국가교통위원회 심의의견 조치결과

국가교통위원회 서면심의 검토의견 조치계획

□ 안건명 : 제1차 대전광역시 도시철도망 구축계획

o (검토의견) 총 25건 중 수용 25건, 부분수용 0건, 불수용 0건

위원명	심의의견	검토의견
1	군사보호구역에 해당 여부에 따라 제10조 금지사항 준수 및 제13조에 따른 협의, 국방부 소관 국유재산 편입되는 경우 등 사전 협의를 통해 제한사항 해소가 필요함	< 수용 > ○ 향후, 노선별 예비타당성조사 및 기본계획 수립 등의 과정에서 노선 확정 시, 군사보호구역 해당 여부를 검토하고 사전 협의를 통해 제한사항을 해소하겠음
2	본 「제1차 대전광역시 도시철도망 구축계획(안)」은 도시 균형발전 및 철도 중심 교통체계로의 전환이라는 정책적 방향성과 사업 추진의 타당성을 인정하여 가결로 의결함. 다만, 다음 사항에 대해서는 향후 사업 추진 단계에서 추가적인 검토·보완이 이루어질 필요가 있음. 1. 3·4·5호선이 일평균 5만명 이상이라 BRT 비교를 면제받았다고 했는데, 이 5만명이라는 수요가 코로나 이전 데이터 기반함. 수요 추정의 문제가 없는지 확인이 요구됨 2. 각 노선별 도로영향은 검토되었으나 5개 노선이 동시에 운영될 때의 누적·간섭 효과 분석이 필요함. 향후 분기기 통과 용량 제약으로 인한 배차간격, 일반차량 네트워크 변화에 따른 우회 교통 발생 가능성 등 망 구축계획 단계에 검토가 필요한 사항에 대한 분석이 필요함	< 수용 > ○ 코로나 이후의 데이터는 2025년 이후에 공개되었으며, 본 과업은 2021년에 착수한 과제로서, 향후 타당성조사 및 기본계획 단계에서 면밀히 검토하겠음 < 수용 > ○ 본 계획은 "영향권의 주요 도로별 교통량 변화와 소통수준(V/C 및 통행속도 등)을 예측하여 도시철도 건설로 인한 소통 수준 변화를 노선 대안별로 분석하고 별지 제1호서식과 같이 정리한다."라는 지침에 따라 분석을 수행하였음 ○ 향후 상세 도로교통망 검토는 노선별 타당성조사 및 기본계획 등의 단계에서 노선을 확정하고 수행하겠음.

위원명	심의의견	검토의견
3	도시교통정책실무위원회의 검토의견에 대해 조치계획이 적절히 이루어짐 1. 도시철도망 구축은 승용차 이용자의 전환이 필수목적이므로 시내버스 등 대중교통과의 경쟁이 되지 않도록 면밀한 연계수송, 환승체계, 수요관리 정책 등이 통합적으로 검토되어야 함	< 수용 > ○ 향후, 노선별 예비타당성조사 및 기본계획 단계에서 더욱 면밀한 연계수송, 환승 체계, 수요관리정책을 수립하겠음
4	1. 산업단지 및 택지개발지구 실질 수요를 고려한 개통시기 검토 - 교촌동 국가산단 추진 상황, 택지지구 분양 단계 등을 감안하여 노선 별 개통 시기를 검토할 것 2. 도시철도 3호선 트램 도입을 위한 적정 운영 방안 검토 - 도시철도 3호선 노선 연장(30km)을 고려하여 적정 표정속도 및 배차시간 확보 등 원활한 운행이 이루어지기 위해 우선신호체계 도입 등 효율적인 운영방안을 모색할 것	< 수용 > ○ 향후 타당성 조사 및 기본계획 수립 단계에서 산업단지 및 택지개발 사업 등 도시개발 사업을 반영하여 검토하겠음. < 수용 > ○ 향후 타당성 조사 및 기본계획 수립 단계에서 충분히 검토하겠음
5	1. 본 보고서 p.14에 "보조 간선 또는 지선노선인 노면전차의 수송수요가 일평균 4만명 이하인 노선의 경우는 간선급행버스체계를 도입하는 경우와 비교하여 재원부담수송용량, 타당성 등을 검토한 후에 지역교통특성, 정책방향 등을 종합적으로 고려하여 차량시스템을 선정한다."고 되어있으며, p.395~396(표 6-148) 및 p.397~398(표 6-149)에 제시된 수송수요에 따르면 교촌지선 및 회덕지선 수요 모두 4만명 기준에 크게 미달하는 것으로 보이나, 두 지선에 대한 BRT와의 재원부담, 수송용량, 타당성 비교 분석이 제시되어 있지 않은 것으로 보여 확인 필요	< 수용 > ○ 교촌 및 회덕 지선은 2호선을 연장하여 운행되는 노선으로, 독립적인 BRT로 대체 할 경우 환승편의성 및 운영 비효율이 발생할 수 있어 동일 시스템인 트램으로 책정하였으며, 향후 해당 지선의 사전예비타당성조사 단계에서 BRT 도입과도 명확히 비교 분석하겠음

위원명	심의의견	검토의견
	2. 또한 차량시스템은 도시철도 차량 간 비교가 기본이나 최근 대전시가 규제 샌드박스 실증특례를 통과시키고 기반시설 공사에 착수한 3칸 굴절버스(무궤도 굴절차량)가 검토 대안으로 포함하는 것을 검토할 필요가 있음	< 수용 > ○ 현재 도시철도망 구축계획은 2021년부터 추진된 용역으로 3량 굴절버스는 법령 및 제도가 마련되지 않아 향후 (사전)예비타당성조사 추진 단계에서 면밀히 검토 적용하겠음
7	1. 보고서 검토 결과(본보고서 제9장 3. 급행열차운영계획 검토, p.467) 전 노선에서 교차로 신호대기로 인한 표정속도 한계로 급행운행의 실효성이 낮은 것으로 분석되고 있는바, 이는 장기 수송수요 및 정시성에 영향을 미칠 수 있음. 향후 노선별 기본계획 수립 시 트램의 표정 속도·정시성 확보 방안을 구체화할 필요가 있어 보임.	<수용 > ○ 향후 노선별 기본계획 수립 시 트램의 표정속도·정시성 확보 방안을 구체화하도록 하겠음
8	1. 3~5선의 경제성 타당성 분석은 현재의 결과보다 2호선 지상 트램이 준공되는 2028년 이후의 초기 운영 데이터를 기반으로 개선점 등을 파악하고 운영유지비에 대한 면밀한 분석을 통한 재검토를 수행함으로써,보다 실질적이고 편리한 도시 철도 운영을 위한 소요 건설비와 운영비를 추산할 수 있을 것으로 예상됨. 2. 1호선의 경우, 세종시까지 연장하는 방안을 검토할 필요 있음. 3. 5호선의 경우,검토 의견에서 지적된 바와 같이 대덕연구단지의 활성화와 젊은 기술인력의 유입 및 국제과학비즈니스벨트의 정주 여건을 개선하고 나아가 궁극적으로 세종시의 동남부 지역과의 교통 연계성을 개선하는 방안으로 대덕연구단지를 관통하고 추후 대덕테크노밸리를 거쳐 둔곡지구 또는 세종시까지 연장되는 노선도 검토할 필요가 있음	< 수용 > ○ 향후 2028년 이후의 초기 운영 데이터를 활용하여 건설비와 운영비를 추산하겠음 < 수용 > ○ 향후 여건 변화를 반영하여 세종시까지 연장하는 방안도 검토 대안 중 하나로 검토하겠음 < 수용 > ○ 향후 여건 변화를 반영하여 둔곡지구 또는 세종시까지 연장되는 노선도 여러 검토 대안 중 하나로 노선별 (사전)예비타당성 조사 및 기본계획 수립 시 검토하겠음

위원명	심의의견	검토의견
9	본 계획안은 대전광역시 내 대중교통 소외지역(비수혜지역)을 해소하고 수단분담률을 높이기 위한 중장기 비전을 제시했다는 점에서 의의가 있음. 그러나, 전노선을 트램으로 계획한 본 안건은 도로 용량 및 안전망에 미치는 파급효과가 지대한바 다음사항의 보완을 전제로 동의함 1. 실무위원회에서 제기된 바와 같이, 막대한 비용이 소요되는 3·4·5호선보다 경제성이 상대적으로 높고 단기 건설이 가능한 2호선 연장지선(교촌,회덕)을 우선 추진하여 초기 도시철도 이용률을 견인하는 전략으로 수정할 것을 권고함	<수용 > ○ 도시철도망 구축계획 및 노선별 도시철도 기본계획 수립지침에 의거하여 종합평가에 따라 우선순위를 설정하였으나, 비용 요소, 현황, 대전시의 정책적 판단으로 현실적으로 지선 건설을 우선함. * 본 보고서 p.434
	2. 또한, 도로 위를 달리는 트램의 특성상 입체 교차 및 환승 거점에서의 안전 동선 확보가 최우선 확보 되어야 하므로 교육부 및 경찰청 등 관계기관이 지적한 가오지구등 인구밀집지역 통과시의 학생 학습권 보장 및 보행안전시설 확충방안검토는 설계 단계가 아닌 사전예비타당성 조사 단계부터 핵심지표로 다루어져야함	< 수용 > ○ 향후 노선별 사전 예비타당성조사 단계부터 핵심 지표로 다루겠음.
	3. 나아가 3, 4, 5호선 등 B/C가 1.0에 크게 미달하는 노선들에 대해서는 역세권 고밀도 복합개발(TOD)등 정책적 타당성 및 비 운수수입 창출 방안이 반드시 결부되어야함. 막대한 재정적자가 예상되는 만큼 이를 보전할 구체적 재원조달계획 없이는 사업 승인을 제한해야 할 것임.	< 수용 > ○ 향후 노선이 확정되고, 타당성 조사 및 기본계획 과정에서 충분히 검토하겠음

위원명	심의의견	검토의견
10	1. 향후 진행에 있어 지자체와의 긴밀한 협조를 유지하는 것이 중요 2. 국민체감을 높이기 위해 조속한 진행에 중점 필요	< 수용 > ○ 향후 진행에 있어 지자체와의 긴밀한 협조를 유지하겠음 < 수용 > ○ 조속한 진행을 위해 최대한 현실적인 추진 전략을 구축하였으며, 신속한 행정 절차를 진행하겠음
11	버스노선 중복도 분석을 통해, 107개 노선 중 7개 노선이 중복되어 노선 조정이 필요하다고 하였으나, 노선이 중복된다고해서 조정이 필요한 사유가 비효율적인 수송분담, 공적자금의 낭비등만 이야기하고 있음. 실제 중복되더라도 그 구간의 이용객 등을 파악해서, 이용률이 낮고 중복으로 인해 비효율적인 수송이 된다면 논리가 맞음. 그러나 노선이 중복된다고 해서 조정이 필요하다는 논리는 객관화하기 어려움	< 수용 > ○ 물리적 노선 중복에 대한 내용을 다루었으며, 향후 노선별 타당성조사 및 기본계획 단계에서 노선이 확정된 이후, 그에 따른 향후 변경된 버스노선을 검토하여 수단의 공존 또는 중복노선 제거 등 다양한 방안을 검토하겠음 ○ 대전광역시에서는 현재 트램 준공대비 교통체계 개편 추진 중에 있으며 추가 구축되는 도시철도에 대해서도 버스 중복 노선에 대한 검토와 연계 체계, 직결 환승 등에 대하여 사업이 구체화 되는 노선별 기본계획 수립 시 검토하겠음
13	1. 대전광역시 도시철도망 구축계획에 대한 중대한 문제점은 없는 것으로 판단됨 2. 인구감소에 따른 수송수요 하락 시, 재정 건정성 확보를 위한 운영비 절감 및 최소 운영수지 비율에 대한 전략 수립이 필요해 보임. 또한 도시공간 재편과 원도심 활성화를 위해 중요한 계획이므로 대중교통의 편의성과 안정성의 확보에 만전을 기해야 함 3. 철도연계체계 강화를 위해 환승거점 중심 운영체계를 구축하겠다 하였는데, 도시철도망구축계획에 환승거점의 위치를 명확히 표기하는 것이 바람직	< 수용 > ○ 향후 노선별 타당성 조사 및 기본계획 단계에서 세부 노선 및 수단의 확정 이후, 그에 따른 운영비 절감 등의 전략, 편의성과 안정성 확보 방안 등을 검토하겠음 < 수용 > ○ 환승편의성 검토 지침에 따라 향후 노선별 (사전)예비타당성조사 및 기본계획 수립 시 환승거점지역에 대해 면밀히 검토하여 제시하겠음

위원명	심의의견	검토의견
14	1. 진행중인 1호선과 연계가 원활하도록 계획할 것. 2. 기존의 타 교통수단과 환승 편의성을 확보할 것.	< 수용 > ○ 환승편의성 검토 지침에 따라 향후 노선별 (사전)예비타당성조사 및 기본계획 수립 시 1호선 및 기존 타 교통수단과의 연계 및 환승 편의성에 대해 면밀히 검토하여 제시하겠음
15	1. 노면전차 도입노선은 도시철도 편익뿐 아니라 기존 도로교통에 미치는 부정적 영향이 핵심 검토 사항입니다. 교통수단만으로써의 노면전차는 그 한계가 명확합니다. 단순히 경제성을 확보하기 위한 수단의 결정은 매우 위험합니다. 면밀한 검토가 필요합니다.	< 수용 > ○ 차량시스템 선정 시, 경제성 뿐만 아니라 다양한 측면에서 검토를 진행하였으며, 기존 도시철도(2호선 트램)와의 연계성 및 경제성을 고려하여 차량시스템 검토 및 평가방법 등을 자세히 서술하고 검토하였음.
	2. AHP 종합점수 기준으로는 3호선, 4호선, 5호선이 상위권이지만, B/C 기준으로는 2호선 교촌지선 0.849, 회덕지선 0.831이 더 높습니다. 즉, 대규모 신규노선이 정책성으로 상위에 올라갔고, 상대적으로 저비용·단기 추진이 가능한 지선 사업은 후순위로 밀린 구조입니다. 심의자료에서도 지선사업을 먼저 추진해 도시철도 이용률을 조기에 끌어올리는 방안이 제기되었습니다. 이에 대한 면밀한 검토가 필요합니다.	< 수용 > ○ 도시철도망 구축계획 및 노선별 도시철도 기본계획 수립 지침에 의거하여 종합평가에 따라 우선순위를 설정하였으나, 비용 요소, 현황, 대전시의 정책적 판단으로 지선 건설을 우선함을 서술하였음 * 본 보고서 p.434

<table>
<tr><th>위원명</th><th>심의의견</th><th>검토의견</th></tr>
<tr><td></td><td>3. 계획상도시철도 수단분담률은 2019년 4.161%에서 2035년 7.651%로 증가하는 것으로 제시되어 있습니다. 그러나 승용차 통행 감소는 약 45,776통행/일인 반면, 버스 통행 감소는 약 64,074 통행/일입니다. 즉 철도 이용 증가의 상당 부분이 승용차 전환이 아니라 버스 이용자의 철도 전환일 수 있습니다. 혼잡 완화·탄소중립 효과를 주장하려면 승용차 전환효과를 더 보수적으로 검증해야 합니다.</td><td>< 수용 >
○ 기준연도 2019년과 미시행시의 2035년 비교, 또는 2035년의 미시행 시와 시행 시의 비교 등, 같은 기준을 가진 상태에서의 비교가 필요함
<table><tr><th rowspan="3">구분</th><th colspan="2">현황</th><th colspan="2">미시행</th><th colspan="2" rowspan="2">변화량</th></tr><tr><th colspan="2">2019</th><th colspan="2">2035</th></tr><tr><th>통행량</th><th>분담률(%)</th><th>통행량</th><th>분담률(%)</th><th>통행량</th><th>분담률(%)</th></tr><tr><td>승용차</td><td>2,044,039</td><td>75.405</td><td>2,001,602</td><td>74.292</td><td>-42,437</td><td>-1.113</td></tr><tr><td>버스</td><td>553,911</td><td>20.434</td><td>490,448</td><td>18.204</td><td>-63,463</td><td>-2.230</td></tr><tr><td>지하철</td><td>112,808</td><td>4.161</td><td>202,185</td><td>7.504</td><td>89,377</td><td>3.343</td></tr><tr><td>합계</td><td>2,710,758</td><td>100</td><td>2,694,235</td><td>100</td><td>-16,523</td><td>0.000</td></tr></table>
<table><tr><th rowspan="3">구분</th><th colspan="2">미시행</th><th colspan="2">도시철도망 수립</th><th colspan="2" rowspan="2">전환량</th></tr><tr><th colspan="2">2035</th><th colspan="2">2035</th></tr><tr><th>통행량</th><th>분담률(%)</th><th>통행량</th><th>분담률(%)</th><th>통행량</th><th>분담률(%)</th></tr><tr><td>승용차</td><td>2,001,602</td><td>74.292</td><td>1,998,263</td><td>74.168</td><td>-3,339</td><td>-0.124</td></tr><tr><td>버스</td><td>490,448</td><td>18.204</td><td>489,837</td><td>18.181</td><td>-611</td><td>-0.023</td></tr><tr><td>지하철</td><td>202,185</td><td>7.504</td><td>206,135</td><td>7.651</td><td>3,950</td><td>0.147</td></tr><tr><td>합계</td><td>2,694,235</td><td>100</td><td>2,694,235</td><td>100</td><td>0</td><td>0.000</td></tr></table>
○ 도시철도망 구축으로 인하여 버스 통행이 감소한 것이 아닌, 2019년에서 2035년까지 도시철도 2호선 개통 등의 요인과 인구 감소에 따른 전체 통행량 및 순버스 통행량이 감소하였고, 도시철도망 수립을 통해 승용차 통행 전환 효과가 더욱 큰 것으로 나타남
○ 본 보고서에서는 현재와 장래(도시철도망 구축) 비교를 위해 기준연도 현황과 도시철도망 완성 단계를 비교하였음
* 본 보고서 3장(P.175) 및 6장 5절 5. 수단선택결과(p.389~391)</td></tr>
</table>

위원명	심의의견	검토의견
	4. 본 계획은 건설비뿐 아니라 장래 운영비와 운영적자 부담이 핵심 리스크입니다. 국비 지원은 건설비 중심이고 운영비는 원칙적으로 지원되지 않으므로, 노선별 운영수지, 운영비 절감 방안, 최소 운영수지율 확보 방안을 구체화할 필요가 있습니다.	< 수용 > ○ 향후 노선이 확정되고, 타당성 조사 및 기본계획 과정에서 노선별 운영수지, 운영비 절감방안, 최소 운영 수지율 확보 방안을 충분히 검토하겠음

위와 같이 검토의견을 제출합니다.

'26. 6.

국토교통부장관 귀하