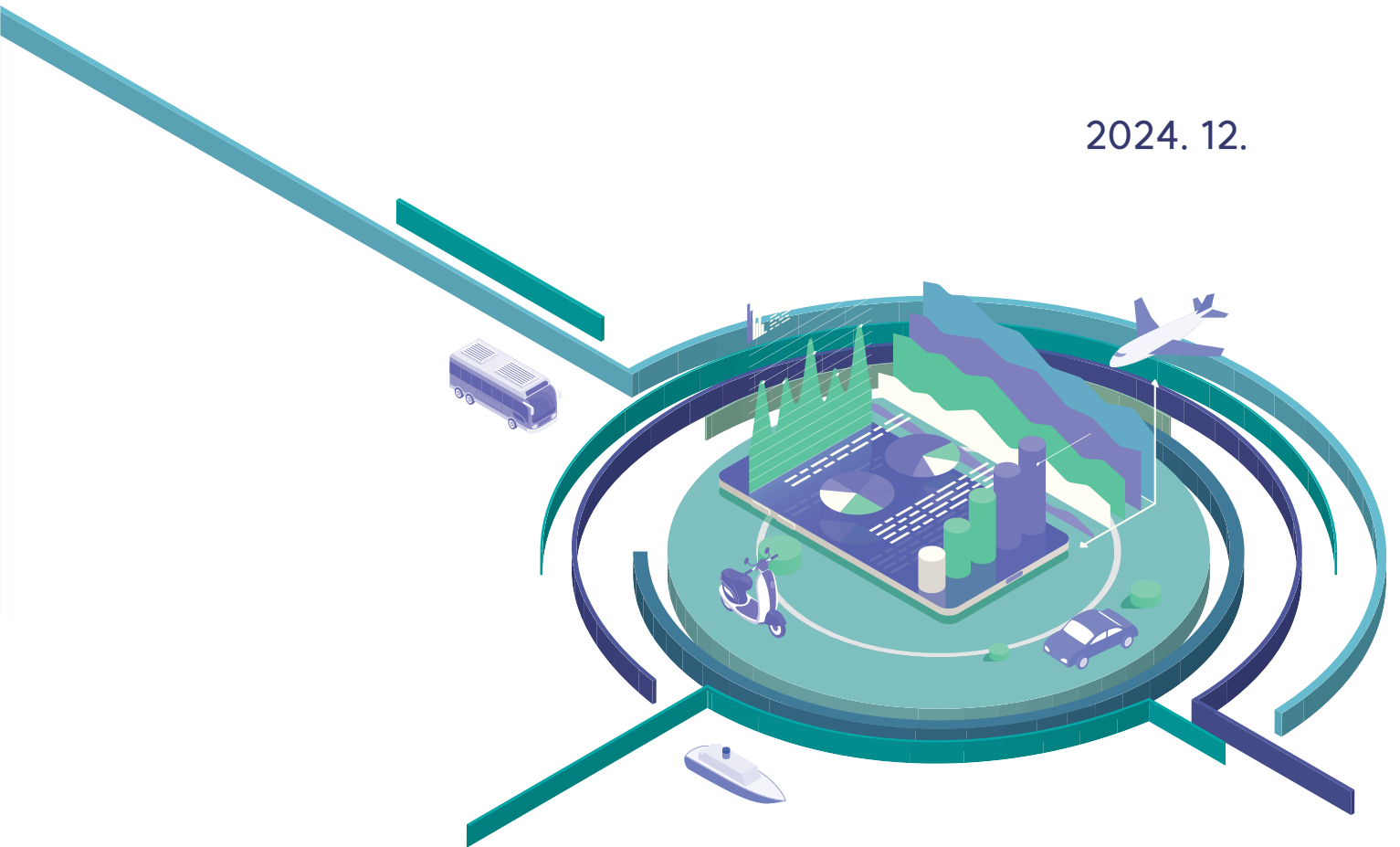


2024년 국가교통조사 및 분석

# 교통분석용 네트워크 구축

4

2024. 12.



국토교통부



한국교통연구원  
KOREA TRANSPORT INSTITUTE



# 제 출 문

국토교통부 장관 귀하

본 보고서를 “2024년 국가교통조사 및 분석”의  
최종보고서로 제출합니다.

2024년 12월

한국교통연구원  
원장 김 영 찬

본 『2024년 국가교통조사 및 분석』은 다음 연구진에 의해  
수행되었습니다.

참 여 연 구 진

| <한국교통연구원>   |                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 연구책임자       | ◦ 김주영 선임연구위원                                                                                                                                                                                                               |
| 연 구 진       | ◦ 조범철, 김주영 선임연구위원<br>◦ 천승훈, 박용일 연구위원<br>◦ 황순연, 장동익, 원민수, 이송봉, 이종우 부연구위원<br>◦ 김동호, 신영권 책임전문원<br>◦ 김규진 주임전문원<br>◦ 가보연, 강국수, 곽명신, 권순욱, 김관용, 김수아, 김승주, 김호용, 박미란, 박준호, 오연선, 이동엽, 이새봄, 이재영, 이해선, 정정호, 채운혁, 홍성표 연구원<br>◦ 조지윤 연구조원 |
| <한국해양수산개발원> |                                                                                                                                                                                                                            |
| 연 구 진       | ◦ 이호춘, 최건우, 황수진 부연구위원<br>◦ 류희영 전문연구원<br>◦ 박일란 선임사무원                                                                                                                                                                        |
| <한국항공협회>    |                                                                                                                                                                                                                            |
| 연 구 진       | ◦ 성인영 책임연구원<br>◦ 최인영, 김지한, 김창욱, 김진성, 박다영 연구원                                                                                                                                                                               |

## 『2024년 국가교통조사 및 분석』

### 보고서 구성 및 담당연구진

| 번 호  | 과 제 명                    | 연 구 진              |
|------|--------------------------|--------------------|
| 제 1권 | 요약보고서                    | 김주영, 신영권, 가보연      |
| 제 2권 | 전국 여객 기종점통행량 보완갱신        | 김동호, 김관용, 강국수, 박미란 |
| 제 3권 | 주말 및 침두·비침두 기종점통행량 시범 구축 | 김동호, 채운혁           |
| 제 4권 | 교통분석용 네트워크 구축            | 김동호, 김관용, 이동엽, 이새봄 |
| 제 5권 | 항공여객 O/D 조사              | 한국항공협회             |
| 제 6권 | 전국화물 기종점통행량 보완갱신         | 원민수, 오연선, 이해선      |
| 제 7권 | 물류거점 화물실태조사              | 황순연, 김승주, 김호용      |
| 제 8권 | 연안화물 기종점통행량 구축           | 한국해양수산개발원          |
| 제 9권 | KTDB 모빌리티 기반지도 구축        | 천승훈, 정정호           |
| 제10권 | 차량 GPS 빅데이터 구축           | 이승봉, 이채영           |
| 제11권 | 모바일통신 빅데이터 구축            | 조범철, 이종우, 곽명신      |
| 제12권 | 국가교통통계DB구축               | 박용일, 김수아           |
| 제13권 | 특별교통대책기간 통행실태조사          | 김주영, 김관용, 권순욱      |
| 제14권 | 교통접근성지표 구축               | 장동익, 박준호           |

『2024년 국가교통조사 및 분석』  
과제별 공동참여·위탁용역 사업자

【공동사업 참여기관】

- 전국 여객O/D 현행화 공동사업(수도권 부문)
  - 경기연구원, 인천연구원, 서울연구원
- 항공O/D 및 특성 조사
  - (사)한국항공협회

【위탁용역 사업자】

- 전국여객 O/D 현행화(대구광역권)
  - 홍익대학교 산학협력단
- 전국여객 O/D 현행화(대전세종충청권)
  - 신명이앤씨(주)
- 전국여객 O/D 현행화(제주권)
  - 홍익대학교 산학협력단
- 주말 및 첨두·비첨두 O/D 기초데이터 구축 및 분석
  - (주)모비크리에티브
- 교통부문 네트워크 갱신을 위한 GIS 기반 교통망 기초자료 구축
  - 서울시립대학교 산학협력단
- 물류거점화물실태조사
  - (주)코리아데이타네트워크

## 【위탁용역 사업자】

- 화물 기종점 통행량 보완·갱신을 위한 교통물류 실증 데이터 수집·가공·전처리 용역  
- ㈜노트스퀘어
- 모빌리티 빅데이터를 활용한 KTDB 기반지도 및 차량통행 데이터셋 구축  
- ㈜큐빅웨어, ㈜유아이네트웍스
- 특별교통대책기간 통행실태조사  
- (주)컨슈머인사이트
- 대중교통 GTFS기반 네트워크 구축  
- ㈜아로정보기술
- Open-source 기반의 교통접근성 산정 최적화 방법론 연구  
- (주)아로정보기술

## **최종보고서 목차**

- 제 1권 요약보고서**
- 제 2권 전국 여객 기종점통행량 보완갱신**
- 제 3권 주말 및 첨두·비첨두 기종점통행량 시범 구축**
- 제 4권 교통분석용 네트워크 구축**
- 제 5권 항공여객 O/D 조사**
- 제 6권 전국화물 기종점통행량 보완갱신**
- 제 7권 물류거점 화물실태조사**
- 제 8권 연안화물 기종점통행량 구축**
- 제 9권 KTDB 모빌리티 기반지도 구축**
- 제 10권 차량 GPS 빅데이터 구축**
- 제 11권 모바일통신 빅데이터 구축**
- 제 12권 국가교통통계DB구축**
- 제 13권 특별교통대책기간 통행실태조사**
- 제 14권 교통접근성지표 구축**

## • 목 차

|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| <b>제1장 과업의 개요</b>         | <b>3</b>  |
| 제1절 과업의 배경 및 목적           | 3         |
| 1. 과업의 추진 배경              | 3         |
| 2. 과업의 목적                 | 4         |
| 제2절 과업의 범위 및 내용           | 5         |
| 1. 시간적 범위                 | 5         |
| 2. 공간적 범위                 | 5         |
| 3. 내용적 범위                 | 6         |
| 4. 과업의 주요 내용              | 6         |
| 4. 구축 방법                  | 9         |
| <b>제2장 기초자료 수집</b>        | <b>13</b> |
| 제1절 기초자료 수집               | 13        |
| 1. 기초자료 수집                | 13        |
| 2. 도로 기초자료                | 18        |
| 3. 철도 기초자료                | 24        |
| 제2절 내비게이션 수치지도 분석         | 27        |
| 1. 노드                     | 27        |
| 2. 링크                     | 27        |
| 3. 기 구축(전년도 사업) 도로망 DB 검수 | 28        |
| <b>제3장 교통망 GIS DB 구축</b>  | <b>33</b> |
| 제1절 도로망 GIS DB 구축         | 33        |
| 1. 도로망 GIS DB 구축방안        | 33        |
| 2. 도로망 GIS DB 구축          | 34        |
| 3. 도로망 GIS DB 구축결과        | 57        |
| 제2절 철도망 GIS DB 구축         | 59        |
| 1. 철도망 GIS DB 구축방법        | 59        |
| 2. 기준연도 철도망 GIS DB 구축     | 61        |
| 3. 철도망 GIS DB 구축결과        | 76        |

|                                               |            |
|-----------------------------------------------|------------|
| <b>제4장 교통분석용 네트워크 구축</b>                      | <b>82</b>  |
| 제1절 기준연도 교통분석용 네트워크 구축                        | 82         |
| 1. 구축 개요                                      | 82         |
| 2. 존재계                                        | 83         |
| 3. 도로 교통분석용 네트워크 구축                           | 84         |
| 4. 철도 교통분석용 네트워크 구축                           | 88         |
| 제2절 장래연도 교통분석용 네트워크 구축                        | 97         |
| 1. 관련자료 수집 및 네트워크 반영기준                        | 97         |
| 2. 장래 교통시설계획 반영 내역                            | 99         |
| <b>제5장 통행비용함수 구축</b>                          | <b>106</b> |
| 제1절 파라미터( $\alpha$ , $\beta$ ), 자유통행속도, 용량 산출 | 106        |
| 1. 도로 유형별 통행비용함수 구축 방법                        | 106        |
| 2. 연속류 통행비용함수 구축 방법                           | 107        |
| 3. 비연속류 통행비용함수 구축 방법                          | 107        |
| 4. 기타 도로 통행비용함수 구축 방법                         | 111        |
| 5. 지역구분(도시부/지방부 구분)                           | 112        |
| 6. 통행비용함수 산출                                  | 113        |
| 제2절 유료도로 가중치 산출                               | 116        |
| 1. 유료도로 현황                                    | 116        |
| 2. 전국 지역간 및 대도시권 시간가치 산출                      | 121        |
| 3. 유료도로 가중치 산출                                | 126        |
| <b>제6장 검증 및 구축 결과</b>                         | <b>132</b> |
| 제1절 도로 교통분석용 네트워크                             | 132        |
| 1. 도로 교통분석용 네트워크 검증                           | 132        |
| 2. 도로 교통분석용 네트워크 구축 결과                        | 141        |
| 제2절 철도 교통분석용 네트워크                             | 146        |
| 1. 철도 교통분석용 네트워크 검증                           | 146        |
| 2. 철도 교통분석용 네트워크 구축 결과                        | 171        |

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 제7장 결론 .....              | 176 |
| 제1절 결론 .....              | 176 |
| 1. 교통망 GIS DB 구축 결과 ..... | 176 |
| 2. 교통분석용 네트워크 구축 결과 ..... | 177 |
| 제2절 활용상의 유의사항 .....       | 178 |



## ● 표목차

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 〈표 1-1〉 교통분석용 네트워크 구축 내용            | 8  |
| 〈표 2-1〉 기초자료 수집 목록                  | 14 |
| 〈표 2-2〉 준공도로 및 장래철도 자료 협조요청기관       | 15 |
| 〈표 2-3〉 교통시설계획 사업 추진절차 및 수집기준       | 16 |
| 〈표 2-4〉 내비게이션 수치지도의 노드 및 링크 속성정보 예시 | 19 |
| 〈표 2-5〉 수집기관별 준공 도로망 자료수집 현황        | 21 |
| 〈표 2-6〉 수집기관별 장래 도로계획 자료 수집 현황      | 23 |
| 〈표 2-7〉 철도 노선도 및 철도거리 변경 고시문 예시     | 24 |
| 〈표 2-8〉 기준연도 철도 개통 내역 (2023년)       | 25 |
| 〈표 2-9〉 기준연도 철도 정차역 변동 내역 (2023년)   | 25 |
| 〈표 2-10〉 철도 시설종류별 장래 교통시설계획 수집 현황   | 26 |
| 〈표 2-11〉 유형별 노드수 변화                 | 27 |
| 〈표 2-12〉 도로종별 Lv6 내비게이션 도로망 링크수 변화  | 27 |
| 〈표 2-13〉 기 구축 도로망 오류검수 내역           | 28 |
| 〈표 3-1〉 도로망 GIS DB 구성               | 34 |
| 〈표 3-2〉 NODE 테이블 구성                 | 35 |
| 〈표 3-3〉 노드ID 체계                     | 35 |
| 〈표 3-4〉 노드 유형 코드                    | 36 |
| 〈표 3-5〉 신호등 종류 코드                   | 38 |
| 〈표 3-6〉 고속도로/요금소 시설물 관리 ID 코드       | 38 |
| 〈표 3-7〉 회전정보 코드                     | 40 |
| 〈표 3-8〉 LINK 테이블 구성                 | 41 |
| 〈표 3-9〉 도로 등급 분류                    | 45 |
| 〈표 3-10〉 LINK_CATE 코드               | 47 |
| 〈표 3-11〉 WIDTH 코드                   | 51 |
| 〈표 3-12〉 HOV_LANE/SHOV_LANE 코드      | 53 |
| 〈표 3-13〉 AUTO_EXCLUSIVE 코드          | 53 |
| 〈표 3-14〉 BARRIER 코드                 | 54 |
| 〈표 3-15〉 FACIL_KIND 코드              | 54 |
| 〈표 3-16〉 회전정보 테이블(Turninfo) 구성      | 55 |
| 〈표 3-17〉 회전정보 유형                    | 56 |
| 〈표 3-18〉 도로망 GIS DB 기준연도 노드 구축 결과   | 57 |
| 〈표 3-19〉 도로망 GIS DB 기준연도 링크 구축 결과   | 57 |
| 〈표 3-20〉 기 구축 철도망 오류검수 내역           | 60 |
| 〈표 3-21〉 철도노선의 수집자료 표준화             | 61 |
| 〈표 3-22〉 철도 교차점 테이블                 | 63 |

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| 〈표 3-23〉 철도정차장 유형 .....                        | 64 |
| 〈표 3-24〉 철도환승 유형 .....                         | 65 |
| 〈표 3-25〉 개통상태 구분 .....                         | 65 |
| 〈표 3-26〉 철도 서비스 유형 .....                       | 65 |
| 〈표 3-27〉 기준연도 이력코드 .....                       | 66 |
| 〈표 3-28〉 철도 중심선 테이블 .....                      | 66 |
| 〈표 3-29〉 철도망 GIS DB 이력코드 .....                 | 69 |
| 〈표 3-30〉 대중교통(철도) 노드 테이블 .....                 | 69 |
| 〈표 3-31〉 노드 및 노선 ID 체계 .....                   | 70 |
| 〈표 3-32〉 철도 노드유형 코드(기준연도) .....                | 70 |
| 〈표 3-33〉 대중교통(철도) 노선 테이블(Rail_route) .....     | 71 |
| 〈표 3-34〉 철도 운행유형 코드 .....                      | 72 |
| 〈표 3-35〉 노선운행요일 코드 입력 방법(예시) .....             | 73 |
| 〈표 3-36〉 정류장리스트 테이블 .....                      | 74 |
| 〈표 3-37〉 시각표 테이블 .....                         | 74 |
| 〈표 3-38〉 시각표 ID 체계 .....                       | 75 |
| 〈표 3-39〉 기준연도 철도망 GIS DB 교차점 및 중심선 구축 결과 ..... | 76 |
| 〈표 3-40〉 기준연도 철도망 GIS DB 선로별/수단별 연장 비교 .....   | 76 |
| 〈표 3-41〉 기준연도 노드 유형별 구축 결과 .....               | 77 |
| 〈표 3-42〉 기준연도 노선 유형별 구축 결과 .....               | 77 |
| 〈표 4-1〉 도로 네트워크 노드 데이터 자료 구조 .....             | 84 |
| 〈표 4-2〉 네트워크 통합노드ID 체계 .....                   | 85 |
| 〈표 4-3〉 노드 데이터의 User Data 입력 내용 .....          | 85 |
| 〈표 4-4〉 도로 네트워크 링크 데이터 자료 구조 .....             | 85 |
| 〈표 4-5〉 도로 등급 구분 .....                         | 86 |
| 〈표 4-6〉 도로 링크 데이터의 User Data 입력 내용 .....       | 86 |
| 〈표 4-7〉 노드 및 링크 간략화 기준 .....                   | 87 |
| 〈표 4-8〉 철도 네트워크 노드 데이터 자료 구조 .....             | 88 |
| 〈표 4-9〉 분석용 네트워크 통합노드ID 체계 .....               | 88 |
| 〈표 4-10〉 노드 User data 입력 내용 .....              | 89 |
| 〈표 4-11〉 User data1 : 철도역 유형별 구분코드 .....       | 89 |
| 〈표 4-12〉 User data3 : 권역코드 .....               | 89 |
| 〈표 4-13〉 철도 네트워크 링크 데이터 자료 구조 .....            | 90 |
| 〈표 4-14〉 링크 데이터 Mode 입력기준 .....                | 90 |
| 〈표 4-15〉 기준연도 링크 데이터 노선구분 코드 .....             | 91 |
| 〈표 4-16〉 표정속도에 따른 VDF 설정 .....                 | 93 |
| 〈표 4-17〉 철도 링크 데이터의 User data 입력 내용 .....      | 93 |
| 〈표 4-18〉 User data2 : 철도망 신설 및 확장정보 코드 .....   | 94 |

|                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------|-----|
| 〈표 4-19〉 철도 네트워크 노선 데이터 자료 구조 .....                         | 94  |
| 〈표 4-20〉 철도 노선번호의 구성 .....                                  | 94  |
| 〈표 4-21〉 출발, 도착지에 대한 16개 시도 구분 코드 .....                     | 95  |
| 〈표 4-22〉 열차유형 구분코드 .....                                    | 95  |
| 〈표 4-23〉 교통시설계획 사업 추진절차 및 수집기준 .....                        | 98  |
| 〈표 4-24〉 전국지역간 교통분석용 네트워크 반영 건수 .....                       | 99  |
| 〈표 4-25〉 부산·울산권 교통분석용 네트워크 반영 건수 .....                      | 99  |
| 〈표 4-26〉 대구광역권 교통분석용 네트워크 반영 건수 .....                       | 99  |
| 〈표 4-27〉 광주광역권 교통분석용 네트워크 반영 건수 .....                       | 99  |
| 〈표 4-28〉 대전세종충청권 교통분석용 네트워크 반영 건수 .....                     | 100 |
| 〈표 4-29〉 제주권 교통분석용 네트워크 반영 건수 .....                         | 100 |
| 〈표 4-30〉 장래 철도개발계획 리스트 (2023년) .....                        | 101 |
| 〈표 5-1〉 고속도로 및 도시고속도로 통행비용함수 구분 .....                       | 107 |
| 〈표 5-2〉 비연속류 도로구간의 통행비용함수 구분 .....                          | 107 |
| 〈표 5-3〉 밀도에 따른 등급 구분 .....                                  | 108 |
| 〈표 5-4〉 통행비용함수 파라미터( $\alpha$ , $\beta$ ), 자유통행속도, 용량 ..... | 114 |
| 〈표 5-5〉 통행비용함수 자유통행속도 및 용량 범위 .....                         | 115 |
| 〈표 5-6〉 전국지역간 유료도로 현황(개방식) .....                            | 116 |
| 〈표 5-7〉 전국지역간 유료도로 현황(폐쇄식) .....                            | 118 |
| 〈표 5-8〉 수도권 유료도로 현황 .....                                   | 119 |
| 〈표 5-9〉 부산·울산권 유료도로 현황 .....                                | 120 |
| 〈표 5-10〉 광주광역권 유료도로 현황 .....                                | 120 |
| 〈표 5-11〉 대전광역권 유료도로 현황 .....                                | 120 |
| 〈표 5-12〉 통행시간가치 산출 방법론 .....                                | 121 |
| 〈표 5-13〉 업무시간가치 산정 방법론 .....                                | 122 |
| 〈표 5-14〉 업무통행시간가치 대비 비업무통행시간가치 비율 .....                     | 122 |
| 〈표 5-15〉 비업무통행시간가치 산출 결과 .....                              | 122 |
| 〈표 5-16〉 2023년 차종별 재차인원 .....                               | 123 |
| 〈표 5-17〉 2023년 차종별 업무/비업무 통행비율 .....                        | 123 |
| 〈표 5-18〉 2023년 전국 지역간 통행시간가치 산출 .....                       | 124 |
| 〈표 5-19〉 2023년 수도권 통행시간가치 산출 .....                          | 124 |
| 〈표 5-20〉 2023년 부산울산권 통행시간가치 산출 .....                        | 124 |
| 〈표 5-21〉 2023년 대구광역권 통행시간가치 산출 .....                        | 125 |
| 〈표 5-22〉 2023년 광주광역권 통행시간가치 산출 .....                        | 125 |
| 〈표 5-23〉 2023년 대전광역권 통행시간가치 산출 .....                        | 125 |
| 〈표 6-1〉 도로 교통분석용 네트워크 검증 기준 .....                           | 132 |
| 〈표 6-2〉 전년도 대비 기준연도(2023년) 네트워크 상위 20개 구간 통행시간 비교 .....     | 137 |
| 〈표 6-3〉 전년도 대비 기준연도(2023년) 네트워크 상위 20개 구간 통행시간 비교 .....     | 138 |

|                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------|-----|
| 〈표 6-4〉 전년도 대비 기준연도(2023년) 네트워크 상위 20개구간 통행거리 비교 .....       | 139 |
| 〈표 6-5〉 전년도 대비 기준연도(2023년) 네트워크 상위 20개구간 통행거리 비교 .....       | 140 |
| 〈표 6-6〉 전년도 대비 기준연도(2023년) 도로 등급별 연장 비교 (양방향) .....          | 141 |
| 〈표 6-7〉 전년도 대비 기준연도(2023년) 도로 차로수별 연장 비교 .....               | 142 |
| 〈표 6-8〉 장래연도 전국 지역간 도로 교통분석용 네트워크 구축 결과 .....                | 143 |
| 〈표 6-9〉 기준연도 대도시권 도로 교통분석용 네트워크 구축 결과(양방향) .....             | 144 |
| 〈표 6-10〉 연도별 대도시권 도로 교통분석용 네트워크 구축 결과(양방향) .....             | 145 |
| 〈표 6-11〉 철도 교통분석용 네트워크 검증 기준 .....                           | 146 |
| 〈표 6-12〉 기준연도(2023년) 네트워크 차내통행거리 감소 상위 20개구간 비교 .....        | 151 |
| 〈표 6-13〉 기준연도(2023년) 고속철도 통행시간/거리 검증(충남 논산시 ↔ 수원시 장안구) ..... | 152 |
| 〈표 6-14〉 기준연도(2023년) 네트워크 차내통행거리 증가 상위 20개구간 비교 .....        | 153 |
| 〈표 6-15〉 기준연도(2023년) 고속철도 통행시간/거리 검증(경기 화성시 ↔ 부산 해운대구) ..... | 154 |
| 〈표 6-16〉 기준연도(2023년) 네트워크 차내통행시간 감소 상위 20개구간 비교 .....        | 155 |
| 〈표 6-17〉 기준연도(2023년) 고속철도 통행시간/거리 검증(전남 곡성군 ↔ 수원시 팔달구) ..... | 156 |
| 〈표 6-18〉 기준연도(2023년) 네트워크 차내통행시간 증가 상위 20개구간 비교 .....        | 157 |
| 〈표 6-19〉 기준연도(2023년) 고속철도 통행시간/거리 검증(경기 화성시 ↔ 부산 영도구) .....  | 158 |
| 〈표 6-20〉 기준연도(2023년) 네트워크 총 통행시간 감소 상위 20개구간 비교 .....        | 159 |
| 〈표 6-21〉 기준연도(2023년) 네트워크 총 통행시간 증가 상위 20개구간 비교 .....        | 160 |
| 〈표 6-22〉 기준연도(2023년) 네트워크 차내통행거리 감소 상위 20개구간 비교 .....        | 161 |
| 〈표 6-23〉 기준연도(2023년) 고속철도 통행시간/거리 검증(경북 영주시 ↔ 수원시 영통구) ..... | 162 |
| 〈표 6-24〉 기준연도(2023년) 네트워크 차내통행거리 증가 상위 20개구간 비교 .....        | 163 |
| 〈표 6-25〉 기준연도(2023년) 고속철도 통행시간/거리 검증(충남 예산군 ↔ 전남 함평군) .....  | 164 |
| 〈표 6-26〉 기준연도(2023년) 네트워크 차내통행시간 감소 상위 20개구간 비교 .....        | 165 |
| 〈표 6-27〉 기준연도(2023년) 네트워크 차내통행시간 증가 상위 20개구간 비교 .....        | 166 |
| 〈표 6-28〉 기준연도(2023년) 네트워크 총 통행시간 감소 상위 20개구간 비교 .....        | 167 |
| 〈표 6-29〉 기준연도(2023년) 네트워크 총 통행시간 증가 상위 20개구간 비교 .....        | 168 |
| 〈표 6-30〉 기준연도(2023년) 일반철도 통행시간/거리 검증(서울 동작구 ↔ 경북 영덕군) .....  | 169 |
| 〈표 6-31〉 기준연도(2023년) 철도 노선별 구축결과(양방향) .....                  | 170 |
| 〈표 6-32〉 기준연도 철도 개통 내역 (2023년) .....                         | 171 |
| 〈표 6-33〉 기준연도 철도 정차역 변동 내역 (2023년) .....                     | 171 |
| 〈표 6-34〉 장래연도 철도 노선별 구축결과 .....                              | 172 |
| 〈표 7-1〉 기준연도 도로망 GIS DB 구축 결과 .....                          | 176 |
| 〈표 7-2〉 기준연도 철도망 GIS DB 구축 결과 .....                          | 177 |
| 〈표 7-3〉 전국 지역간 도로 교통분석용 네트워크 구축 결과 .....                     | 177 |
| 〈표 7-4〉 전국 지역간 철도 교통분석용 네트워크 구축 결과 .....                     | 178 |

## • 그림목차

|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| 〈그림 1-1〉 대도시권 교통분석용 네트워크 구축 범위          | 5  |
| 〈그림 1-2〉 교통분석용 네트워크 구축 방법               | 9  |
| 〈그림 2-1〉 내비게이션 수치지도의 상세도별 도로망 체계        | 18 |
| 〈그림 2-2〉 내비게이션 수치지도 예시                  | 19 |
| 〈그림 2-3〉 준공 도로망 자료 수집 예시                | 20 |
| 〈그림 2-4〉 장래 도로시설계획 위치도 예시(수도권 제2순환고속도로) | 22 |
| 〈그림 2-5〉 일반철도 시각표 구성 및 시각표테이블 예시        | 25 |
| 〈그림 2-6〉 장래 교통시설계획(철도) 조사표 작성 예시        | 26 |
| 〈그림 2-7〉 중복객체 오류                        | 28 |
| 〈그림 2-8〉 도로교차점 오류                       | 29 |
| 〈그림 2-9〉 접근로수 오류                        | 29 |
| 〈그림 3-1〉 도로망 GIS DB 및 분석용 네트워크 구축 절차    | 33 |
| 〈그림 3-2〉 부가점 유형                         | 36 |
| 〈그림 3-3〉 노드 생성 기준                       | 37 |
| 〈그림 3-4〉 노드 명칭 입력 예시                    | 39 |
| 〈그림 3-5〉 APPROCHES(연결 링크 수) 입력 예시       | 39 |
| 〈그림 3-6〉 도로 변경시 링크 ID 수정                | 42 |
| 〈그림 3-7〉 도로 신설시 링크 ID 생성                | 43 |
| 〈그림 3-8〉 상행 시작·종료 노드, 하행 시작·종료 노드 입력 방법 | 43 |
| 〈그림 3-9〉 시작노드 각도 및 종료 노드 각도 측정 예시       | 44 |
| 〈그림 3-10〉 본선분리 / 비분리                    | 47 |
| 〈그림 3-11〉 연결로(JC)                       | 48 |
| 〈그림 3-12〉 연결로(IC)                       | 48 |
| 〈그림 3-13〉 교차로 통로                        | 49 |
| 〈그림 3-14〉 SA 레이어                        | 49 |
| 〈그림 3-15〉 복합교차로                         | 50 |
| 〈그림 3-16〉 로터리/회전교차로                     | 50 |
| 〈그림 3-17〉 진출입로/단지내 도로                   | 51 |
| 〈그림 3-18〉 신호등 개수 입력 예시                  | 53 |
| 〈그림 3-19〉 회전정보 입력의 예                    | 56 |
| 〈그림 3-20〉 기준연도 도로망 GIS DB 구축 결과         | 58 |
| 〈그림 3-21〉 철도망 GIS DB 구축 절차              | 59 |
| 〈그림 3-22〉 위성지도를 활용한 철도교차점 및 철도중심선 구축    | 60 |
| 〈그림 3-23〉 철도 정위치/구조화 편집                 | 60 |
| 〈그림 3-24〉 일반철도 시각표 구성 및 시각표테이블 예시       | 62 |
| 〈그림 3-25〉 철도 시각표 자료 정리 예시               | 62 |

|                                               |     |
|-----------------------------------------------|-----|
| 〈그림 3-26〉 철도교차점/철도중심선 구축 결과 (2023년) .....     | 78  |
| 〈그림 4-1〉 분석용 네트워크 형상 예시 화면 .....              | 82  |
| 〈그림 5-1〉 도로 유형별 통행비용함수 구축 방법 .....            | 106 |
| 〈그림 5-2〉 도로 현황 .....                          | 109 |
| 〈그림 5-3〉 Level 6 GIS DB에서의 신호등 밀도 산출 .....    | 109 |
| 〈그림 5-4〉 교통분석용 네트워크에서의 신호등 밀도 적용 .....        | 109 |
| 〈그림 5-5〉 도로 현황 .....                          | 110 |
| 〈그림 5-6〉 Level 6 GIS DB에서의 신호등 밀도 산출 .....    | 110 |
| 〈그림 5-7〉 교통분석용 네트워크에서의 신호등 밀도 적용 .....        | 110 |
| 〈그림 5-8〉 중앙고속도로 예외 구간 .....                   | 111 |
| 〈그림 5-9〉 링크 지역구분 .....                        | 112 |
| 〈그림 5-10〉 폐쇄식 요금 반영 .....                     | 126 |
| 〈그림 5-11〉 개방식 요금 반영 .....                     | 128 |
| 〈그림 6-1〉 섬, 해안가 링크 중 육지와 연결되지 않은 링크(사례) ..... | 133 |
| 〈그림 6-2〉 비현실적인 방향성 링크(사례) .....               | 134 |
| 〈그림 6-3〉 노드 위치 검증 및 형상 검증 .....               | 147 |
| 〈그림 6-4〉 수집자료를 이용한 노드 속성정보 검증 .....           | 147 |
| 〈그림 6-5〉 행정구역 ID 검증 .....                     | 148 |
| 〈그림 6-6〉 형상 검토 검증 .....                       | 148 |
| 〈그림 6-7〉 링크 형상검토 및 속성정보 검증 .....              | 149 |
| 〈그림 6-8〉 노선 형상검토 및 속성정보 검증 .....              | 150 |
| 〈그림 6-9〉 철도 교통분석용 네트워크 구축 결과 .....            | 172 |



요약



## 요약

### 1. 과업의 배경 및 목적

#### 가. 과업의 추진 배경

- 교통분석용 네트워크는 기종점 통행량과 함께 각종 교통계획의 효과적인 수립, 시행, 평가를 위한 기초자료임
  - 교통SOC 투자평가 시 교통수요 예측을 위한 기초자료로 활용되고 있음
- 정확한 교통수요 예측을 위해서는 현실적인 교통체계가 반영된 교통분석용 네트워크를 필요로 함
  - 교통수요 예측의 신뢰성 제고를 위해 매년 변화된 교통시설을 반영한 GIS 기반 교통망 DB를 활용하여 현실성 있는 교통분석용 네트워크를 구축함
- 교통분석용 네트워크의 활용성 및 중요성이 증대되고 있어 보다 정확하고 활용도 높은 자료 구축이 요구되고 있음
  - 신뢰성 있는 교통분석용 네트워크를 구축하기 위해 Big Data 등의 첨단자료를 활용할 필요성이 제기되고 있음
  - 다양한 교통정보와 연계하여 교통수요 예측의 신뢰성을 제고할 수 있는 자료 구축이 요구되고 있음
- 내비게이션 자료와 대중교통 운행정보 등을 이용하여 GIS 기반 교통망 DB 및 교통분석용 네트워크를 보완갱신 함으로써 결과의 신뢰도 및 활용성을 높이하고자 함

## 나. 과업의 목적

- 첨단 빅데이터 자료인 내비게이션 자료와 대중교통 운행정보 등을 이용하여 GIS 기반 교통망 DB 및 교통분석용 네트워크를 보완갱신 함으로써 결과의 신뢰도 및 활용성을 높이고자 함
- 첨단자료를 이용하여 정확성을 제고하고, 다양한 교통정보와 연계할 수 있는 교통네트워크를 구축하고자 함

## 다. 과업의 범위

### 1) 시간적 범위

- 기준연도 : 2023년(12월 31일 기준)
- 장래연도 : 2025년, 2030년, 2035년, 2040년, 2045년, 2050년

### 2) 공간적 범위

- 전국 및 대도시권(수도권, 부산울산권, 대구광역시권, 광주광역시권, 대전세종충청권, 제주권)



〈그림 1〉 대도시권 교통분석용 네트워크 구축 범위

### 3) 내용적 범위

- GIS 기반 교통망(도로·철도) DB 구축(전국)
- 도로·철도·통합(도로+철도) 네트워크 구축
- 유료도로 가중치 및 통행비용함수 구축

### 다. 과업의 주요 내용

#### 1) 교통분석용 네트워크 구축을 위한 관련 자료 수집 및 분석

- 기준연도 및 장래연도 교통분석용 네트워크 구축을 위한 관련 자료 수집
  - 신설 및 확장 등 변경 준공도로 내역 수집
  - 신호교차로 및 회전교차로 등 회전정보 자료 수집
  - 철도 노선 및 운행정보 수집
  - 장래교통시설 및 운행 계획 자료 수집
- GIS 기반 교통망 DB 구조 및 속성 분석
  - 내비게이션 수치지도를 이용하여 구축된 GIS 기반 도로망 DB 구조 및 속성 정보 분석
  - 철도 시설정보와 노선정보를 이용하여 구축된 GIS 기반 철도망 DB 구조 및 속성 정보 분석

#### 2) 교통분석용 네트워크 구축 방법론 수립

- 도로 교통분석용 네트워크 보완·갱신 방법론 수립
  - GIS 기반 교통망 DB를 이용한 도로 교통분석용 네트워크 구축 방안 수립
  - GIS 기반 교통망 DB의 구조 및 속성을 고려한 교통분석용 네트워크 가공 방안 수립
  - 기존 교통분석용 네트워크와 일관성 유지 방안 수립
  - 전국 지역간 및 대도시권 교통수요 분석에 적합한 네트워크 상세 수준 정립

- 철도 교통분석용 네트워크 보완·개선 방법론 수립
  - 철도 시설 위치 및 노선 구축 방안, 표준속도 및 배차간격 등의 속성 구축 방안 수립
  - 환승 및 접근링크 연결 방안 수립

### 3) GIS 기반 도로망 및 철도망 DB 구축

- 내비게이션 수치지도를 이용한 GIS 기반 도로망 DB 구축
  - 노드 및 링크 구조를 고려하여 실제 도로 형상과 일치한 도로망을 구축하고, 도로의 연결성 및 방향성 확보
  - 연장, 차선수, 교통신호 등 도로교통과 관련된 정보 구축
- 철도 시설 및 노선 정보를 반영한 GIS 기반 철도망 DB 구축
  - 노드 및 링크 구조를 고려하여 실제 형상과 일치한 철도망 구축  
(열차종별 호선별 철도역 분리)
  - 역/정류장 위치, 노선정보, 운행정보 등 정보 구축

### 4) 교통분석용 네트워크 구축 및 검증

- GIS 기반 교통망 DB를 이용하여 교통분석용 네트워크 구축
  - 내비게이션 수치지도와 대중교통정보의 교통망 형상과 속성을 검토하여 교통분석용 네트워크에 필요한 형태로 가공
  - 도로망과 철도망을 결합한 통합 교통분석용 네트워크 구축
- GIS 기반 교통망 DB 및 교통분석용 네트워크 구축 결과 검증
- 통행경로, 통행시간 등의 합리성 분석

## 5) 도로 통행비용함수 및 유료도로 가중치 구축

- 도로 통행비용함수 파라미터 구축
  - 도시부/지방부, 도로위계별, 신호등 밀도에 따른 통행비용함수 갱신
  - 분류 유형별 초기속도 및 용량 등 통행비용함수 파라미터 구축
- 유료도로 가중치 구축
  - 수단별 통행시간가치를 이용하여 유료도로 가중치 구축

## 2. 기초자료 수집

- 도로 및 철도 교통 분석용 네트워크 구축을 위해 다음과 같은 기초자료를 수집함
- 도로는 기준연도 GIS DB 및 네트워크 구축을 위한 기초 자료인 내비게이션 수치지도와 준공도로, 장래 교통시설계획 정보, ITS 표준노드링크 등을 수집함
- 철도는 기준연도 노선도 및 국토교통부 철도거리표 고시문, 노선별 운행 시각표 자료, 장래 교통시설계획 정보를 수집함
- 교통분석용 네트워크의 행정구역 코드 구축을 위해 통계청 통계지리정보서비스에서 제공하는 센서스용 행정구역경계 자료를 수집함

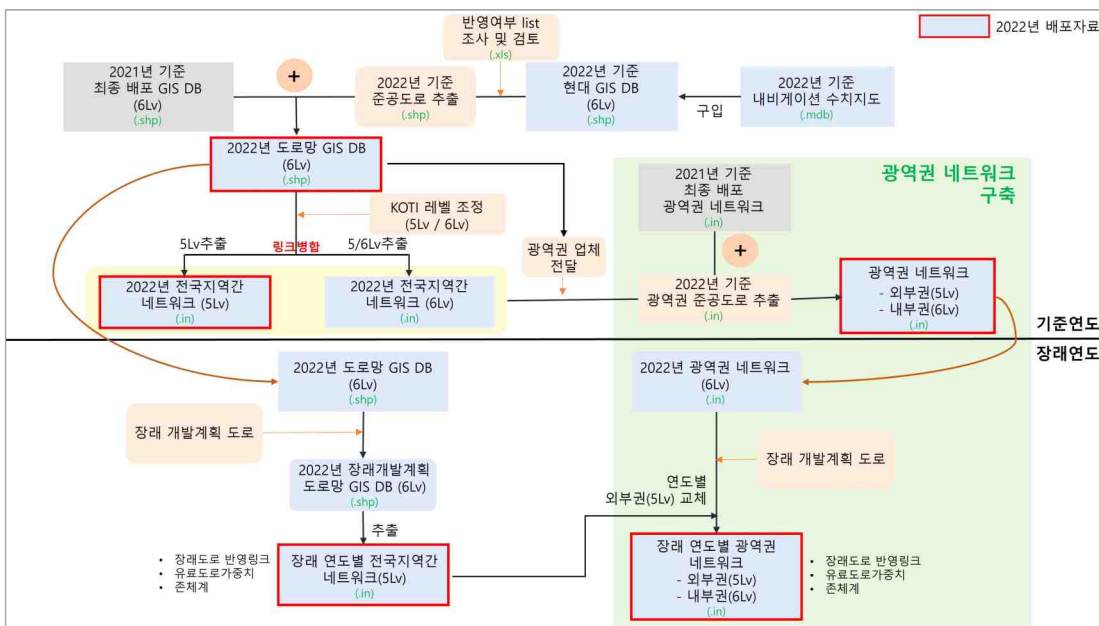
〈표 1〉 기초자료 수집 목록

| 구분   |      | 기초자료 목록         | 수집처                                                                                       |
|------|------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 도로   | 기준연도 | 내비게이션 수치지도      | 현대오토에버                                                                                    |
|      |      | 준공도로 현황 정보      | 한국도로공사,국토관리청,지자체 기관                                                                       |
|      |      | ITS 표준노드링크      | ITS 표준노드링크 관리시스템<br>( <a href="http://nodelink.its.go.kr">http://nodelink.its.go.kr</a> ) |
|      | 장래연도 | 장래 교통시설계획 정보    | 한국도로공사,국토관리청,지자체 기관                                                                       |
| 철도   | 기준연도 | 철도 노선도 및 시각표    | 한국철도공사 및 권역별 도시철도공사                                                                       |
|      |      | 철도거리표 고시문       | 국토교통부 홈페이지                                                                                |
|      | 장래연도 | 장래 교통시설계획 정보    | 한국철도시설공단 및 지자체 기관                                                                         |
| 행정경계 |      | 통계청 센서스용 행정구역경계 | 통계청 통계지리정보서비스<br>( <a href="https://sgis.kostat.go.kr">https://sgis.kostat.go.kr</a> )    |

### 3. 도로망 GIS DB 구축

#### 가. GIS DB 구축방안

- 매년 갱신되는 도로망 DB의 일관성을 유지하기 위해 전연도 사업의 기 구축 도로망 DB를 기반으로 2023년 사업의 신규 형상 및 속성 등을 Map Data에 갱신함
- 각 관련 기관 및 지자체에서 수집된 기준연도 준공도로 사업, 현대 내비게이션 지도 및 표준노드링크 신규 갱신 LIST 등을 검토하여 갱신 대상 선정함



〈그림 2〉 도로망 GIS DB 및 분석용 네트워크 구축 절차

## 나. 도로망 GIS DB 구축

### 1) 도로망 GIS DB 구성

- 2023년 기준 도로망 GIS DB는 2022년 기준 도로망 GIS DB와 일관성을 유지하기 위해 노드와 링크의 구조와 속성을 유지함
  - 일관성 유지는 교통망 GIS DB를 활용하여 구축되는 교통분석용 네트워크와 이를 활용한 교통분석 결과의 일관성 유지를 위해서도 필요함
- 도로망 GIS DB의 구성요소는 노드, 링크, 회전정보로 구분되며, 각 구성요소에 포함된 속성은 다음과 같음
  - 노드는 도로교차점, 속성변화점, 도로시종점 등에 생성되며, 교차로명, 시설물명, 회전유무 등의 속성을 입력함
  - 링크는 도로명칭, 도로등급, 차로수(양방향), 도로번호, 도로등급, 일방통행 유/무 등을 입력함
  - 회전정보는 좌회전 가능, 직진 가능, 우회전 가능 등의 회전유형을 입력함

〈표 2〉 도로망 DB

| 구축대상 |      | 구축항목     | 구축내용                                         |
|------|------|----------|----------------------------------------------|
| 도로   | 노드   | 노드유형     | 도로교차점, 도로시종점, 속성변화점, IC/JC 지점 등              |
|      |      | 시설물명     | 주요교통시설물명(예, 교차로명) 등                          |
|      |      | 회전유무     | 교차로 회전유무                                     |
|      | 링크   | 차로수      | 방향별 차로수, 가변차로수 등                             |
|      |      | 최고제한속도   | 방향별 최고제한속도                                   |
|      |      | 일방통행 여부  | 일방통행 유무 및 진행방향 조사                            |
|      |      | 도로번호     | 국도, 일반국도, 국가지원지방도, 지방도 등 도로번호                |
|      |      | 도로명칭     | 도로명칭                                         |
|      |      | 도로등급     | 고속국도, 도시고속화도로, 일반국도, 특별/광역시도, 국가지원지방도, 지방도 등 |
|      |      | 차로정보     | 버스전용차로 유무, 자동차전용도로 유무 등                      |
|      |      | 도로부속시설유형 | 교량, 터널, 지하차도, 고가차도, 요금소                      |
|      | 회전정보 | 회전 유형    | 좌회전 가능, 직진 가능, 우회전 가능 등                      |

2) 도로망 GIS DB 구축결과

- 기준연도 GIS DB는 2차선 이상 포장도로를 대상으로 구축하며 아래와 같은 도로는 구축에서 제외함
  - 섬지역 도로
  - 중앙선 없는 도로 (도로의 연계성 및 방향성을 확보하기 위해 1차선 도로 일부 포함)
- 도로망 GIS DB 구축 결과 전체 도로 연장은 455.89km 증가하였으며, 그 중 일반국도의 비중이 가장 높게 증가함

〈표 3〉 도로망 GIS DB 기준연도 링크 구축 결과

| (단위: km) |              |              |           |
|----------|--------------|--------------|-----------|
| 구분       | 2022년 기준 (A) | 2023년 기준 (B) | 변화량 (B-A) |
| 고속국도     | 9,883.89     | 9,956.32     | 72.43     |
| 도시고속도로   | 919.32       | 919.32       | 0.00      |
| 일반국도     | 27,676.28    | 27,841.54    | 165.26    |
| 특별광역시도   | 21,566.56    | 21,686.93    | 120.37    |
| 국가지원지방도  | 7,398.73     | 7,422.32     | 23.59     |
| 지방도      | 26,211.72    | 26,263.51    | 51.79     |
| 시군도      | 125,366.03   | 125,351.45   | -14.58    |
| 연결램프     | 2,824.06     | 2,851.09     | 27.03     |
| 합계       | 221,846.59   | 222,292.49   | 445.89    |

주) 양방향 링크는 각 방향별로 집계하였음

## 다. 철도망 GIS DB 구축

### 1) 철도망 GIS DB 구성

- 철도 교차점, 중심선(링크) 테이블을 구축하여 철도역 위치 및 선형을 구축하고, 이를 토대로 수단의 출발·도착을 표현하는 노드 테이블과 노선 테이블, 운행정보를 나타내는 정류장리스트, 시각표 DB를 구축함
- GIS DB 구축을 위해 수집된 자료는 시각표 정보와 철도거리표, 철도노선도가 있으며, 이를 이용하여 시설과 노선에 대한 형상 및 정보를 생성하며, 자료별로 생성되는 항목은 다음과 같음
  - 철도시각표 : 철도노선, 정류장리스트, 시각표 정보 생성
  - 철도거리표 : 노선번호, 노선명, 철도거리 업데이트
  - 철도노선도 : 역사정보 업데이트, 역사 신규생성 및 삭제, 구간 길이 업데이트

### 2) 철도망 GIS DB 구축결과

- 기준연도 신규 노선 및 노선 연장의 영향으로 총 교차점 개수가 11개 증가하였으며, 상세 내역은 아래 표와 같음

〈표 4〉 철도망 GIS DB 교차점 및 중심선 구축 결과

(단위: 개)

| 구분  | 2022년 (A) | 2023년 (B) | 변화량 (B-A) |
|-----|-----------|-----------|-----------|
| 교차점 | 1,610     | 1,621     | +9        |
| 중심선 | 1,679     | 1,690     | +11       |

〈표 5〉 노선 유형별 구축 결과

(단위: 개)

| 노선 유형 | 설명   | 2022년 (A) | 2023년 (B) | 변화량 (B-A) |
|-------|------|-----------|-----------|-----------|
| RR001 | 고속철도 | 419       | 436       | 17        |
| RR002 | 일반철도 | 261       | 261       | 0         |
| RR003 | 광역철도 | 213       | 217       | 4         |
| RR004 | 도시철도 | 709       | 670       | -39       |
| RR005 | 경전철  | 50        | 62        | 12        |
| 합계    |      | 1,652     | 1,646     | -6        |

주: 수단별(Mode) 연장의 경우 고속철도, 일반철도, 광역/도시철도 수단별 전용 링크(링크 데이터 중 Modes 값 : re, rse, rs 등)가 존재하기 때문에 차선별(Lane) 구분과 총계가 다르게 나타남

4. 교통분석용 네트워크 구축

가. 구축 개요

- GIS 기반 교통망(도로, 철도) DB를 이용하여 2023년 12월 기준의 교통분석용 네트워크를 구축
- 전국 지역간 교통분석용 네트워크는 시군구 단위로 상세도를 설정하여 구축함
- 대도시권 교통분석용 네트워크는 대도시권 내부와 외부의 상세정도를 달리하여 구축함
  - 대도시권 내부 교통망은 GIS 기반 교통망 DB 중 Level 6 자료, 대도시권 외부 도로망은 Level 5자료를 이용하여 구축함
- 구축된 교통분석용 네트워크에 대해 물리적 현황, 속성, 통행경로 등을 검증함으로써 정확성을 제고함
- 교통수요 패키지에 따라 데이터 구조가 상이하기 때문에 본 과업에서는 국내에서 가장 많이 사용하고 있는 Emme 형식으로 데이터를 구축함

나. 도로 교통분석용 네트워크 구축

1) 노드데이터 구조

- 노드 데이터 자료구조는 다음과 같이 Update code, Centroid indicator, Node number, 좌표 등으로 구성함(Emme Format 기준)

〈표 6〉 도로 네트워크 노드 데이터 자료 구조

| ①<br>Update<br>code | ②<br>Centroid<br>indicator | ③<br>Node<br>number | ④<br>X 좌표 | ⑤<br>Y 좌표 | ⑥<br>User<br>data1 | ⑦<br>User<br>data2 | ⑧<br>User<br>data3 |
|---------------------|----------------------------|---------------------|-----------|-----------|--------------------|--------------------|--------------------|
| a, d or m           | *(센트로이드)<br>공백(일반노드)       | 1~999999<br>(정수)    | 실수        | 실수        | 실수                 | 실수                 | 실수                 |

- ① Update Code : 'a'는 추가, 'd'는 삭제, 'm'은 수정으로 구분하며 존 센트로이드를 제외한 나머지 노드의 경우 'a'로 일괄 통일시켜 입력
- ② Centroid indicator : 센트로이드 지정유무를 나타내며 "\*"가 추가될 경우 센트로이드를 의미
- ③ Node Number는 Node ID를 의미하며, 다음과 같이 통합노드ID 체계로 이루어짐
- ④~⑤ X, Y 좌표 : 도로망 GIS DB와 동일한 좌표를 입력하며, 소수점 둘째자리까지 표현
- ⑥~⑧ User Data : 통계청 『행정구역분류 총괄표』의 시군구 코드 5자리 입력

## 2) 링크데이터 구조

- 링크 데이터 자료구조는 다음과 같이 Update code, I, J, Length, Modes, Type, Lanes 등으로 구성함

〈표 7〉 도로 네트워크 링크 데이터 자료 구조

| ①<br>Update<br>code | ②<br>i                              | ③<br>j                            | ④<br>Length              | ⑤<br>Modes                             | ⑥<br>Type                     | ⑦<br>Lanes              | ⑧<br>VDF               | ⑨<br>User<br>data1 | ⑩<br>User<br>data2 | ⑪<br>User<br>data3 |
|---------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|----------------------------------------|-------------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| a, d or<br>m        | Starting<br>Node<br>Number<br>(int) | Ending<br>Node<br>Number<br>(int) | Link<br>Length<br>(real) | List of<br>Modes<br>(up to<br>30chars) | Link<br>Type<br>(1 to<br>999) | # of<br>Lanes<br>(real) | VDF<br>Number<br>(int) | (real)             | (real)             | (real)             |

- ① Update Code : 'a'는 추가, 'd'는 삭제, 'm'은 수정으로 구분
- ②~③ i, j(기종점 노드) : 링크의 기종점을 의미하며, Node ID 형식
- ④ Length(연장) : 단위는 km이며, 소수점 둘째자리까지 입력하여, 센트로이드 커넥터의 연장은 그 물리적인 길이에 관계없이 0.01km를 적용
- ⑤ Modes(링크 이용수단) : 교통수단을 정의하는 속성으로 c(자동차: car)와 p(도보: pedestrian)를 입력
- ⑥ Type : 도로망의 링크분류 고유번호를 의미하며, 다음과 같은 도로등급 코드 입력

- ⑦ Lanes : 방향별 차로수 입력. 단, 최대 차로는 9.9차로를 넘을 수 없으며, 센트로이드 커넥터와 더미링크는 9.9를 입력
- ⑧ VDF : 도로위계, 지역, 차로수, 신호등 밀도를 고려한 도로통행비용함수 입력
- ⑨~⑪ User data1, User data2, User data3 : 초기속도, 용량, 장래계획도로의 준공예정년도를 입력

다. 철도 교통분석용 네트워크 구축

1) 노드데이터 구조

- 노드 데이터의 자료구조는 다음과 같이 Update code, Centroid indicator, Node number, 좌표 등으로 구성함

〈표 8〉 철도 네트워크 노드 데이터 자료 구조

| ①<br>Update<br>code | ②<br>Centroid<br>indicator | ③<br>Node<br>number | ④<br>X 좌표 | ⑤<br>Y 좌표 | ⑥<br>User<br>data1 | ⑦<br>User<br>data2 | ⑧<br>User<br>data3 | ⑨<br>Optional<br>Node Label |
|---------------------|----------------------------|---------------------|-----------|-----------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|
| a, d, m             | *(센트로이드)<br>공백(일반노드)       | 1~999999<br>(정수)    | 실수        | 실수        | 실수                 | 실수                 | 실수                 | xxxx<br>(4 문자)              |

- ① Update Code : ‘a’는 추가, ‘d’는 삭제, ‘m’은 수정으로 구분
- ② Centroid indicator : 센트로이드 지정유무를 나타내며 “\*”추가될 경우 센트로이드를 의미
- ③ Node Number : Node ID를 의미하고 통합노드 ID 체계에 따라 입력
- ④~⑤ X, Y 좌표 : 철도 GIS DB와 동일한 좌표를 입력하며, 소수점 둘째자리까지 표현
- ⑥~⑧ User data1, User data2, User data3: 철도역 구분 및 행정구역 코드를 입력
- ⑨ Optional Node Label : 철도역명으로, 글자 수 제한에 따라 앞에서 2글자까지 표현함. 철도역이 아닌 삼각지 및 분기점의 경우 ‘분기’로 입력

## 2) 링크데이터 구조

- 링크 데이터의 자료구조는 도로 네트워크와 동일하게 Update code, i, j, Length, Modes, Type, Lanes 등으로 구성함

〈표 9〉 철도 네트워크 링크 데이터 자료 구조

| ①<br>Update<br>code | ②<br>i                              | ③<br>j                            | ④<br>Length              | ⑤<br>Modes                             | ⑥<br>Type                     | ⑦<br>Lanes              | ⑧<br>VDF               | ⑨<br>User<br>data1 | ⑩<br>User<br>data2 | ⑪<br>User<br>data3 |
|---------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|----------------------------------------|-------------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| a, d<br>or m        | Starting<br>Node<br>Number<br>(int) | Ending<br>Node<br>Number<br>(int) | Link<br>Length<br>(real) | List of<br>Modes<br>(up to<br>30chars) | Link<br>Type<br>(1 to<br>999) | # of<br>Lanes<br>(real) | VDF<br>Number<br>(int) | (real)             | (real)             | (real)             |

- ① Update Code : 'a'는 추가, 'd'는 삭제, 'm'은 수정으로 구분하며 존 센트로이드를 제외한 나머지 노드의 경우 'a'로 입력
- ②~③ i, j(기종점 노드) : 링크의 기종점을 의미하며, Node ID 형식으로 입력
- ④ Length(연장) : 단위는 km이며, 소수점 둘째자리까지 입력
- ⑤ Modes(링크 이용수단) : 수단은 링크의 유형에 따라 다음과 같이 입력
- ⑥ Link Type : 기준연도와 장래연도로 구분하여 노선구분코드 입력1, 복선 2, 복복선은 4로 입력
- ⑦ Lanes(차선) : 차선은 철도의 시설수준을 나타내는 변수로 활용하며, 단선 1, 복선 2, 복복선은 4로 입력
- ⑧ VDF(통행비용함수) : 철도는 교통량에 영향을 많이 받지 않고 정해진 운행계획에 따라 운행하므로 운행속도 분포에 따라 일정한 속도로 운행한다고 가정하여 VDF 설정
- ⑨~⑪ User data1, User data2, User data3 : 구간평균 속도, 장래 신설 및 확장정보, 준공연도 입력

3) 철도 노선 (Transit Line data) 구조

〈표 10〉 철도 네트워크 노선 데이터 자료 구조

| Update<br>code                       | ①<br>Line                          | ②<br>Mode                       | ③<br>Vehicle | ④<br>Headway                 | ⑤<br>Speed                 | ⑥<br>Description                               | ⑦<br>User<br>data1 | ⑧<br>User<br>data2 | ⑨<br>User<br>data3 |
|--------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|--------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| a                                    | Line<br>Name<br>(up to<br>6 chars) | Mode<br>(1 char)                | Veh<br>(int) | Vehicle<br>Headway<br>(real) | Vehicle<br>Speed<br>(real) | Descriptio<br>n of line<br>(up to<br>20 chars) | (real)             | (real)             | (real)             |
| ⑩<br>tff                             | ⑪<br>dwt                           | ⑫<br><----- Line Segment -----> |              |                              |                            |                                                |                    | ⑬<br>Layover       |                    |
| transit<br>time<br>function<br>(int) | dwelling<br>time<br>(real)         | List of node number in line     |              |                              |                            |                                                |                    | Layover<br>(real)  |                    |

- ① Line Name : 6자리로 구성되며, 다음과 같이 입력
- ② Mode : 링크데이터의 Mode 구분과 동일
- ③ Vehicle : 9개의 열차유형을 구분하는 코드 입력
- ④ Headway : 0.01~999.99까지의 범위를 갖는 값(단위: 분)으로, 영업시간을 18시간으로 가정하여 각 노선별 배차간격이 입력되어 있으며, 1일 1회만 운행하는 노선의 경우는 999로 입력
- ⑤ Speed : 해당 노선별 기종점 간 평균속도(단위: km/h)를 입력함. 평균속도는 각 역별 정차시간을 제외한 순수 운행시간을 기준으로 산출
- ⑥ Description : 해당 노선의 기종점 역명이 영문으로 입력되어 있으며, 자리수(20)의 제한으로 완전한 역명이 아닌 경우 존재(예 : SEOUL-BUSAN)
- ⑦~⑨ User data1, User data2, User data3 : 사용자가 철도 관련 분석시 활용할 수 있도록 빈칸으로 설정
- ⑩ TTF : 대중교통 통행비용함수

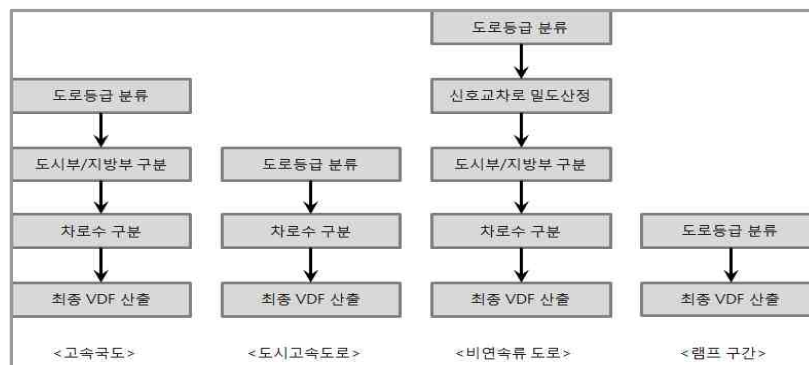
- ⑪ dwt : 정차시간으로 지역간 철도는 1.00(분), 도시철도는 0.30(분)으로 입력
- ⑫ Line Segment : 노선별 구간을 의미하며, Node ID로 구분됨. 정차역은 dwt=1.00 또는 dwt=0.30으로 시작하고, 무정차역(더미노드 포함)은 dwt=#.00으로 시작하여 정차역과 무정차역이 구분되어 입력
- ⑬ Layover : 차량의 종점에서 회차를 위한 시간(단위: 분)으로 본 과업에서는 고려하지 않고 모두 0으로 처리

## 5. 통행비용함수 구축

### 가. 통행비용함수 구축

#### 1) 도로 유형별 통행비용함수 구축방법

- 도로 유형별 교통특성에 맞는 통행비용함수를 구축하기 위해 크게 연속류, 비연속류, 기타도로로 구분함
  - 신호교차로의 유무에 따라 연속류 도로와 비연속류 도로로 구분하였으며, 연속류 도로는 고속도로 및 도시고속도로이며, 비연속류 도로는 일반국도, 특별광역시도, 국지도, 지방도, 시군도임
  - 연속류 도로와 비연속류 도로를 제외한 중앙고속도로 산악 통과구간, 요금소 및 연결램프, 센트로이드 커넥터의 경우 별도의 도로 유형으로 구분함
- 도로 유형에 따라 지역구분(도시부/지방부), 신호교차로 밀도, 차로수를 고려하여 구축



〈그림 3〉 도로 유형별 통행비용함수 구축 방법

#### 2) 통행비용함수 산출

##### ① 통행비용함수 구조

- 통행비용함수는 도로이용자의 경로선택을 묘사하기 위한 비용함수로서 개별 통행자들이 각자의 통행비용을 최소화하는 경로를 선택한다고 가정하여 아래의 식과 같이 표현됨

$$T = T_0(1 + \alpha(v/c)^\beta) + \text{유료도로가중치}$$

여기서,  $T$  : Link 통행시간(일반화 비용, 분)

$T_0$  : Link 자유통행시간 (시간비용, 분)

$v$  : Link 교통량(PCU/시)

$c$  : Link 용량(PCU/시)

$\alpha, \beta$  : 파라미터

유료도로 가중치: (통행요금/km)/[차종별 시간가치]

- 위 식에서  $T_0[1 + \alpha(V/C)^\beta]$  항은 미공로국(Bureau of Public Road)에서 개발한 소위 'BPR식'으로서 도로용량 대비 교통량의 비율에 따라 통행시간이 어떻게 변화하는지를 나타냄

## ② 통행비용함수 파라미터( $\alpha, \beta$ ), 자유통행속도, 용량 추정

- 『2012년 국가교통조사 및 DB구축사업』에서는 ITS 교통량 등을 이용하여 통행비용함수 파라미터( $\alpha, \beta$ ), 자유통행속도, 용량을 추정함
- 기존의 자유속도 산정결과를 보완하기 위해 내비게이션 이동궤적정보 자료를 이용하여 현실적인 도로 통행특성이 반영된 자유통행속도를 산정함
  - 자유통행속도는 『2017년 국가교통조사 및 DB구축사업』에서 산정한 결과를 준용함
  - 통행비용함수 파라미터( $\alpha, \beta$ )와 용량은 기존 연구를 결과를 준용함

〈표 11〉 통행비용함수 파라미터( $\alpha$ ,  $\beta$ ), 자유통행속도, 용량

| 구분                                      |  | 지역구분 | VDF | 차로구분  | α     | β    | 자유통행속도 | 용량   |      |
|-----------------------------------------|--|------|-----|-------|-------|------|--------|------|------|
| 고속<br>국도                                |  | 도시부  | 1   | 2차로이하 | 0.56  | 1.8  | 92.4   | 1846 |      |
|                                         |  | 지방부  | 2   |       | 0.55  | 2.09 | 97.7   | 1786 |      |
|                                         |  | 도시부  | 3   | 3차로이상 | 0.57  | 1.68 | 98.3   | 2028 |      |
|                                         |  | 지방부  | 4   |       | 0.57  | 2.07 | 99.5   | 1987 |      |
| 도시<br>고속도로                              |  | 도시부  | 5   | 2차로이하 | 0.47  | 2.43 | 84.5   | 1773 |      |
|                                         |  | 도시부  | 7   | 3차로이상 | 0.48  | 2.4  | 91.4   | 2182 |      |
| 국도/<br>국지도/<br>지방도/<br>광역시도<br>/<br>시군도 |  | 1등급  | 도시부 | 1차로   | 0.51  | 2.69 | 38.8   | 1100 |      |
|                                         |  |      | 지방부 |       | 10    | 0.51 | 2.82   | 53.5 | 1090 |
|                                         |  |      | 도시부 | 11    | 2차로이상 | 0.67 | 2.16   | 64.2 | 1420 |
|                                         |  |      | 지방부 | 12    |       | 0.65 | 2.24   | 83.4 | 1400 |
|                                         |  | 2등급  | 도시부 | 13    | 1차로   | 0.54 | 2.47   | 37.5 | 957  |
|                                         |  |      | 지방부 | 14    |       | 0.54 | 2.16   | 51.2 | 925  |
|                                         |  |      | 도시부 | 15    | 2차로이상 | 0.68 | 2.08   | 60.8 | 1341 |
|                                         |  |      | 지방부 | 16    |       | 0.72 | 2.14   | 72.6 | 1188 |
|                                         |  | 3등급  | 도시부 | 17    | 1차로   | 0.6  | 2.15   | 36.1 | 873  |
|                                         |  |      | 지방부 | 18    |       | 0.59 | 1.87   | 46.3 | 767  |
|                                         |  |      | 도시부 | 19    | 2차로이상 | 0.69 | 1.93   | 52.6 | 1242 |
|                                         |  |      | 지방부 | 20    |       | 0.73 | 1.82   | 68.5 | 971  |
|                                         |  | 4등급  | 도시부 | 21    | 1차로   | 0.6  | 1.92   | 31.5 | 862  |
|                                         |  |      | 지방부 | 22    |       | 0.63 | 1.87   | 44.9 | 583  |
|                                         |  |      | 도시부 | 23    | 2차로이상 | 0.71 | 1.8    | 45.6 | 985  |
|                                         |  |      | 지방부 | 24    |       | 0.8  | 1.81   | 64.1 | 831  |
|                                         |  | 5등급  | 도시부 | 25    | 1차로   | 0.67 | 1.86   | 28.4 | 636  |
|                                         |  |      | 지방부 | 26    |       | 0.68 | 1.79   | 41.6 | 580  |
|                                         |  |      | 도시부 | 27    | 2차로이상 | 0.72 | 1.79   | 42.0 | 936  |
|                                         |  |      | 지방부 | 28    |       | 0.82 | 1.72   | 57.5 | 756  |
|                                         |  | 6등급  | 도시부 | 29    | 1차로   | 0.8  | 1.82   | 27.7 | 595  |
|                                         |  |      | 지방부 | 30    |       | 0.72 | 1.72   | 38.9 | 465  |
|                                         |  |      | 도시부 | 31    | 2차로이상 | 0.82 | 1.66   | 39.7 | 801  |
|                                         |  |      | 지방부 | 32    |       | 0.83 | 1.7    | 52.3 | 736  |
| 중앙고속                                    |  | 36   |     |       | 0.54  | 2.33 | 96.7   | 1035 |      |
| 램프                                      |  | 연결램프 |     | 33    | -     | -    | 46.8   | 1000 |      |
|                                         |  | 요금소  |     | 34    | -     |      | 46.8   | 1000 |      |

### ③ 통행비용함수 보정범위

- 자유통행속도와 용량은 도로 링크별 교통상황 및 기하구조 등에 따라 다르기 때문에 표준 값을 기준으로 상한 값과 하한 값의 범위를 설정함
  - 상한 값과 하한 값의 범위에 따라 초기속도와 용량을 보정함으로써 현재 교통상황과 유사하게 설명할 수 있도록 함

〈표 12〉 통행비용함수 자유통행속도 및 용량 범위

| 구분                                      |      | 지역<br>구분 | VDF | 차로<br>구분  | 자유통행속도 |      |     | 용량    |       |       |
|-----------------------------------------|------|----------|-----|-----------|--------|------|-----|-------|-------|-------|
|                                         |      |          |     |           | 하한값    | 표준값  | 상한값 | 하한값   | 표준값   | 상한값   |
| 고속<br>국도                                |      | 도시부      | 1   | 2차로       | 90     | 92.4 | 105 | 1,700 | 1,846 | 2,127 |
|                                         |      | 지방부      | 2   | 이하        | 90     | 97.7 | 105 | 1,700 | 1,786 | 2,127 |
|                                         |      | 도시부      | 3   | 3차로       | 95     | 98.3 | 110 | 1,750 | 2,028 | 2,150 |
|                                         |      | 지방부      | 4   | 이상        | 95     | 99.5 | 110 | 1,750 | 1,987 | 2,150 |
| 도시<br>고속도로                              |      | 도시부      | 5   | 2차로<br>이하 | 80     | 84.5 | 95  | 1,700 | 1,773 | 2,000 |
|                                         |      | 도시부      | 7   | 3차로<br>이상 | 85     | 91.4 | 100 | 1,900 | 2,182 | 2,200 |
| 국도/<br>국지도/<br>지방도/<br>광역시도<br>/<br>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       | 60     | 64.2 | 70  | 1,250 | 1,420 | 1,550 |
|                                         |      | 지방부      | 12  | 이상        | 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       | 55     | 60.8 | 65  | 1,200 | 1,341 | 1,500 |
|                                         |      | 지방부      | 16  | 이상        | 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       | 50     | 52.6 | 60  | 1,000 | 1,242 | 1,300 |
|                                         |      | 지방부      | 20  | 이상        | 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       | 40     | 45.6 | 50  | 800   | 985   | 1,100 |
|                                         |      | 지방부      | 24  | 이상        | 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       | 35     | 42.0 | 45  | 700   | 936   | 1,000 |
|                                         |      | 지방부      | 28  | 이상        | 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       | 35     | 39.7 | 45  | 700   | 801   | 900   |
|                                         |      | 지방부      | 32  | 이상        | 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 |
| 센트로이트<br>커넥터                            |      | 35       |     |           | -      | -    | -   | -     | -     | -     |

## 나. 유료도로 가중치 산출

### 1) 유료도로 현황

- 유료도로 가중치는 고속도로와 같은 유료도로 통행비용을 시간으로 환산한 값임
  - 통행비용함수에 적용함으로써 도로이용자의 경로선택이 통행시간뿐만 아니라 통행료에 의하여 영향을 받는 행태를 반영하기 위한 것임
  - 통행비용함수는 각 링크를 통행하는데 소요되는 비용으로 표현되며, 이는 일반화 비용(시간비용+유료도로 통행료로 표현되는 금전적 비용)으로 표현됨
  - 시간비용은 파라미터( $\alpha$ ,  $\beta$ , 초기속도, 용량)에 의해 산출되며, 유료도로 통행료로 표현되는 금전적 비용은 유료도로 요금체계를 바탕으로 산출됨
- 따라서 유료도로 통행료로 표현되는 금전적 비용은 유료도로 요금 가중치를 산출하여 추가적으로 통행비용함수에 반영함

### 2) 전국지역간 및 대도시권 시간가치 산출

- 본 과업에서는 차량 1대당 평균 통행시간가치를 산출하기 위해 “교통시설 투자평가 지침(6차 개정),(국토교통부, 2013), “통행시간가치 재산정 연구”(한국개발연구원, 2024)에서 제시된 방법론을 적용함
  - “교통시설 투자평가 지침(6차 개정),(국토교통부, 2013)에서는 임금률법과 한계대체율법을 이용하여 2013년 기준으로 수단별 평균통행시간가치를 산정함
  - “통행시간가치 재산정 연구”(한국개발연구원, 2024)에서는 동일한 방법으로 2022년 기준의 수단별 평균통행시간가치를 산정함
  - 본 과업에서는 임금률법과 한계대체율법을 이용하여 2023년 기준의 수단별 통행시간가치를 산출함

### ① 2023년 업무 및 비업무 통행시간 가치 산출

- 업무 통행시간가치 산정 방법론에 따라 월평균급여, 근로시간, 시간당 임금, 오버헤드 비율을 이용하여 2023년 기준 업무통행시간가치를 산출함
- 2023년 비업무 통행시간가치는 「통행시간가치 재산정 연구」(KDI, 2024)에서 제시된 비율을 적용함
  - 「통행시간가치 재산정 연구」(KDI, 2024)에서는 2021, 2023년 개인통행실태조사자료를 이용하여 업무통행시간가치 대비 비업무시간가치 비율을 산출함

### ② 재차인원 및 업무/비업무 통행비율

- 승용차 재차인원은 2021년 개인통행실태조사자료를 이용하여 산출함
  - 전국 지역간 승용차 재차인원은 대도시권과 기타권역 내부를 제외한 통행을 대상으로 산출하였으며, 대도시권은 대도시권 내부 통행을 대상으로 산출함
- 버스 재차인원은 수송실적 자료를 이용하여 산출함
  - 전국 지역간 버스 재차인원은 대도시권과 기타권역 내부를 포함한 통행을 대상으로 산출하였으며, 대도시권은 대도시권 내부 통행을 대상으로 산출함
- 수단별 업무 통행과 비업무 통행 비율은 2021, 2023년 전국 여객O/D 전수화 자료를 이용하여 산출함
  - 전국 지역간 업무 통행과 비업무 비율은 대도시권과 기타권역 내부를 제외한 통행을 대상으로 산출하였으며, 대도시권은 대도시권 내부 통행을 대상으로 산출함

### ③ 2023년 기준 차량 1대당 평균 통행시간가치 산출

- 수단별 평균통행시간치는 업무 및 비업무 통행목적 비율에 평균 재차인원을 적용하여 업무 및 비업무 통행 재차인원을 산출한 후, 업무 및 비업무 통행의 시간가치를 적용하여 최종적으로 산출함

〈표 13〉 2023년 전국 지역간 통행시간가치 산출

| 구분                | 승용차    |        | 버스      |        | 화물차    |        | 철도     |        |
|-------------------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                   | 업무     | 비업무    | 업무      | 비업무    | 업무     | 비업무    | 업무     | 비업무    |
| 재차인원(인)           | 0.28   | 1.06   | 1.61    | 9.17   | 1.00   | 0.00   | 0.16   | 0.84   |
| 2023년 시간가치(원)     | 32,490 | 15,205 | 30,802  | 1인     | 8,967  | 31,659 | -      | 32,490 |
|                   |        |        | 32,490  | 1.61인  |        |        |        |        |
| 2023년 시간가치(원/대·시) | 9,097  | 16,117 | 83,111  | 82,227 | 31,659 | -      | 5,198  | 7,532  |
| 2023년 평균시간가치(원/대) | 25,214 |        | 165,338 |        | 31,659 |        | 12,730 |        |

〈표 14〉 2023년 수도권 통행시간가치 산출

| 구분                | 승용차    |        | 버스      |         | 화물차    |        | 철도     |        |
|-------------------|--------|--------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|
|                   | 업무     | 비업무    | 업무      | 비업무     | 업무     | 비업무    | 업무     | 비업무    |
| 재차인원(인)           | 0.20   | 1.12   | 1.05    | 14.56   | 1.00   | 0.00   | 0.10   | 0.90   |
| 2023년 시간가치(원)     | 32,490 | 15,205 | 30,802  | 1인      | 8,967  | 31,659 | -      | 32,490 |
|                   |        |        | 32,490  | 1.05인   |        |        |        |        |
| 2023년 시간가치(원/대·시) | 6,498  | 17,030 | 64,917  | 130,560 | 31,659 | -      | 3,249  | 8,070  |
| 2023년 평균시간가치(원/대) | 23,528 |        | 195,477 |         | 31,659 |        | 11,319 |        |

〈표 15〉 2023년 부산울산권 통행시간가치 산출

| 구분                | 승용차    |        | 버스      |         | 화물차    |        | 철도     |        |
|-------------------|--------|--------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|
|                   | 업무     | 비업무    | 업무      | 비업무     | 업무     | 비업무    | 업무     | 비업무    |
| 재차인원(인)           | 0.18   | 1.14   | 1.00    | 17.38   | 1.00   | 0.00   | 0.07   | 0.93   |
| 2023년 시간가치(원)     | 32,490 | 15,205 | 30,802  | 1인      | 8,967  | 31,659 | -      | 32,490 |
|                   |        |        | 32,490  | 1인      |        |        |        |        |
| 2023년 시간가치(원/대·시) | 5,848  | 17,334 | 63,292  | 155,846 | 31,659 | -      | 2,274  | 8,339  |
| 2023년 평균시간가치(원/대) | 23,182 |        | 219,138 |         | 31,659 |        | 10,613 |        |

〈표 16〉 2023년 대구광역시권 통행시간가치 산출

| 구분                   | 승용차    |        | 버스      |       | 화물차     |        | 철도     |        |       |
|----------------------|--------|--------|---------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
|                      | 업무     | 비업무    | 업무      | 비업무   | 업무      | 비업무    | 업무     | 비업무    |       |
| 재차인원(인)              | 0.18   | 1.12   | 1.06    | 14.46 | 1.00    | 0.00   | 0.06   | 0.94   |       |
| 2023년 시간가치(원)        | 32,490 | 15,205 | 30,802  | 1인    | 8,967   | 31,659 | -      | 32,490 | 8,967 |
|                      |        |        | 32,490  | 1.06인 |         |        |        |        |       |
| 2023년<br>시간가치(원/대·시) | 5,848  | 17,030 | 65,241  |       | 129,663 | 31,659 | -      | 1,949  | 8,429 |
| 2023년<br>평균시간가치(원/대) | 22,878 |        | 194,904 |       | 31,659  |        | 10,378 |        |       |

〈표 17〉 2023년 광주광역시권 통행시간가치 산출

| 구분                   | 승용차    |        | 버스      |         | 화물차    |        | 철도     |        |       |
|----------------------|--------|--------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|-------|
|                      | 업무     | 비업무    | 업무      | 비업무     | 업무     | 비업무    | 업무     | 비업무    |       |
| 재차인원(인)              | 0.19   | 1.11   | 1.19    | 18.82   | 1.00   | 0.00   | 0.137  | 0.863  |       |
| 2023년 시간가치(원)        | 32,490 | 15,205 | 30,802  | 1인      | 8,967  | 31,659 | -      | 32,490 | 8,967 |
|                      |        |        | 32,490  | 1.19인   |        |        |        |        |       |
| 2023년<br>시간가치(원/대·시) | 6,173  | 16,878 | 69,465  | 168,759 | 31,659 |        | 4,451  | 7,739  |       |
| 2023년<br>평균시간가치(원/대) | 23,051 |        | 238,224 |         | 31,659 |        | 12,190 |        |       |

〈표 18〉 2023년 대전광역시권 통행시간가치 산출

| 구분                   | 승용차    |        | 버스      |       | 화물차     |        | 철도     |        |       |
|----------------------|--------|--------|---------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
|                      | 업무     | 비업무    | 업무      | 비업무   | 업무      | 비업무    | 업무     | 비업무    |       |
| 재차인원(인)              | 0.19   | 1.12   | 0.77    |       | 16.29   | 1.00   | 0.00   | 0.11   | 0.89  |
| 2023년 시간가치(원)        | 32,490 | 15,205 | 30,802  | 1인    | 8,967   | 31,659 | -      | 32,490 | 8,967 |
|                      |        |        | 32,490  | 0.77인 |         |        |        |        |       |
| 2023년<br>시간가치(원/대·시) | 6,173  | 17,030 | 55,819  |       | 146,072 | 31,659 | -      | 3,574  | 7,981 |
| 2023년<br>평균시간가치(원/대) | 23,203 |        | 201,891 |       | 31,659  |        | 11,555 |        |       |

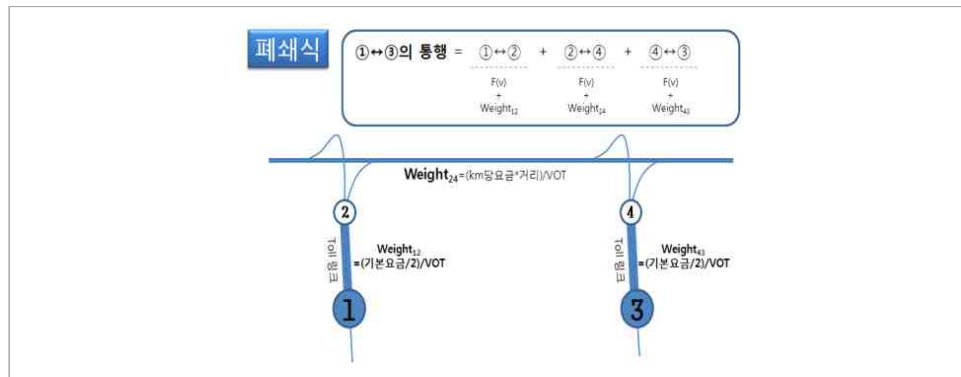
### 3) 유료도로 가중치 산출

- 차종별(승용차, 버스, 트럭) 통행시간가치와 유료도로 통행요금이 다르기 때문에 차종별로 유료도로 가중치를 산출함

$$T = T_0(1 + \alpha(v/c)^\beta) + \text{유료도로 가중치}$$

#### ① 폐쇄식 요금 체계의 유료도로 가중치 산출

- 폐쇄식 요금소의 경우 기본요금과 km당 주행요금으로 운행비용이 산정되고 있기 때문에 기본요금과 km당 주행요금에 대해 유료도로 가중치를 산출함
- 요금소 유료도로 가중치 = 기본요금 / 차종별 통행시간가치
- 본선 유료도로 가중치 = km당 주행요금 \* 거리 / 차종별 통행시간가치

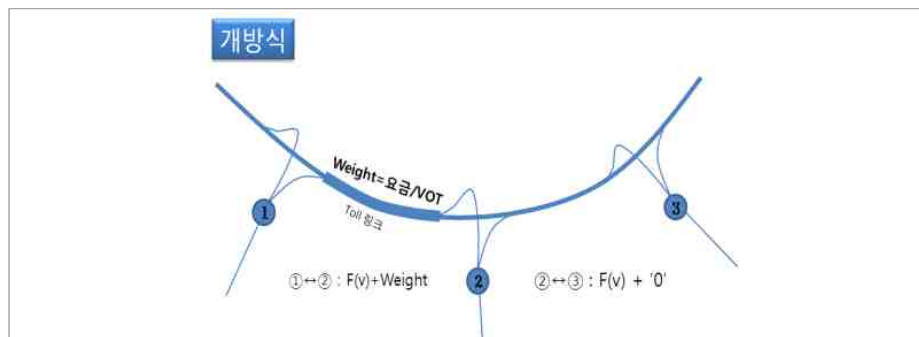


〈그림 4〉 폐쇄식 요금 반영

#### ② 개방식 요금 체계의 유료도로 가중치 산출

##### ○ 산출 방법

- 개방식 요금소의 경우 요금소에만 요금이 부과되기 때문에 요금소에 대한 유료도로 가중치만 산출함
- 유료도로 가중치 = 기본요금 / 차종별 통행시간가치



〈그림 5〉 개방식 요금 반영

## 6. 검증 및 구축 결과

### 가. 교통분석용 네트워크 검증

#### 1) 도로 교통분석용 네트워크

- 도로 교통분석용 네트워크의 노드와 링크를 대상으로 검증 기준을 설정하고, 기준연도 및 장래연도 도로 교통분석용 네트워크를 검증함
- 도로 교통분석용 네트워크 검증은 크게 물리적, 속성, 교통수요분석 부분의 검증으로 분류함

〈표 19〉 도로 교통분석용 네트워크 검증 기준

| 구분        | 항목        |           | 내용                                       |
|-----------|-----------|-----------|------------------------------------------|
| 물리적<br>부분 | 링크 연결성    |           | 중복링크 검증                                  |
|           |           |           | 연결성이 없는 링크(단절 링크) 검증                     |
|           | 링크 방향성    |           | 고속도로, 도시고속도로, IC, JC 등 방향성 검증            |
| 속성<br>부분  | 노드        | 노드 형식 검증  | EMME 형식의 자료구조 검증                         |
|           |           | 노드 ID 검증  | 통합노드 ID 체계 검증                            |
|           |           | 행정구역코드 검증 | 개별 노드에 해당하는 행정구역코드 검증                    |
|           | 링크        | 병합기준 검증   | 링크 병합에 따른 연장, 차선수, 통행비용합수<br>검증          |
|           |           | 연장        | 비합리적인 거리에 대한 오류 검증                       |
|           |           | 차선수       | 양방향 차선수 검증                               |
|           |           | 통행비용합수 검증 | 도로유형별 지역별 차로수별 신호등 밀도를<br>고려하여 통행비용합수 검증 |
|           | 교통수요분석 부분 |           | 통행경로에 따른 통행시간 및 통행거리의<br>합리성 검증          |

2) 철도 교통분석용 네트워크

- 철도 분석용 네트워크 검증은 노드, 링크, 철도 노선을 대상으로 검증 기준을 설정하고, 기준연도 및 장래연도 철도 교통분석용 네트워크를 검증함

〈표 20〉 철도 교통분석용 네트워크 검증 기준

| 구분    | 항목                 | 내용                                                       |
|-------|--------------------|----------------------------------------------------------|
| 노드    | 역 위치 검증            | 고속철도/일반철도/지하철 등 역 위치 검증, 실제 형상과 비교                       |
|       | 노드유형 검증            | 역별 정차노선 유형(고속,일반,광역,도시,경전철)에 따른 코드 검증                    |
|       | 행정구역 ID 검증         | 행정구역 코드와 일치 검증                                           |
| 링크    | 링크 위치 검증           | 전체 링크 형상을 실제 형상과 비교                                      |
|       | 링크 유형 검증           | 역간거리, 노선구분코드(LINK_TYPE),구간평균속도, 신설 및 확장정보, 준공연도 등 검토     |
| 철도 노선 | 노선 형상 검증           | 노선 명칭에 따른 전체 노선 형상 검증                                    |
|       | 노선 유형 검증           | 노선 운행유형(고속, 일반, 광역, 도시, 경전철) 코드 검증                       |
|       | 시·종점 노드 검증         | 노선 명칭에 따른 시·종점 일치여부 검증                                   |
|       | 시·종점 노드 행정구역 ID 검증 | 해당 노선의 시·종점 노드가 속한 행정구역의 코드 정보와 실제 행정구역의 코드 정보가 일치하는지 검증 |

나. 도로 교통분석용 네트워크 구축 결과

1) 기준연도 도로 교통분석용 네트워크 구축결과

- 도시고속도로와 센트로이드 커넥터를 제외한 모든 등급에서 총연장이 증가하였음

〈표 21〉 기준연도 전국 지역간 도로 교통분석용 네트워크 구축 결과(양방향)

|     |           | (단위: km)  |           |          |
|-----|-----------|-----------|-----------|----------|
| 구분  |           | 2022년 (a) | 2023년 (b) | 변화량(b-a) |
| 101 | 고속국도      | 9,882.71  | 9,952.32  | 69.61    |
| 102 | 도시고속화도로   | 915.47    | 915.47    | 0.00     |
| 103 | 일반국도      | 27,488.11 | 27,652.03 | 163.92   |
| 104 | 특별·광역시도   | 5,704.40  | 5,769.68  | 65.28    |
| 105 | 국가지원지방도   | 7,078.44  | 7,100.83  | 22.39    |
| 106 | 지방도       | 23,479.97 | 23,531.75 | 51.78    |
| 107 | 시군도       | 15,768.09 | 15,786.33 | 18.24    |
| 108 | 고속도로 연결램프 | 2,796.17  | 2,826.08  | 29.91    |
| 999 | 센트로이드 커넥터 | 17.86     | 17.86     | 0.00     |
| 합계  |           | 93,131.22 | 93,552.35 | 421.13   |

## 2) 연도별 도로 교통분석용 네트워크 구축결과

- 2023년 전국 지역간 교통분석용 네트워크는 93,552.35km이며, 장래개발계획 반영으로 인해 2035년에 약 2,912.77km 증가한 것으로 나타남
- 고속국도 연장의 경우 2023년 9,952.32km, 2035년 11,313.72km로 1,361.4km 증가하였고, 도시고속도로의 경우 2023년 915.47km, 2035년 968.35km로 52.88km 증가, 일반국도의 경우 2023년 27,652.03km, 2035년 28,146.05km로 494.02km 증가함
- 국가지원지방도의 경우 2023년 7,100.83km, 2035년 7,250.29km로 149.46km 증가하였고, 지방도 연장의 경우 2023년 23,531.75km, 2035년 23,787.84km로 256.09km 증가함
- 특별·광역시도의 경우 2023년 5,769.68km, 2035년 5,880.19km로 110.51km 증가하였고, 시군도의 경우 2023년 15,786.33km, 2035년 16,070.98km로 284.65km 증가함

〈표 22〉 장래연도 전국 지역간 도로 교통분석용 네트워크 구축 결과

(단위 : km)

| 구분        | 2023년 (a) | 2025년 (b) | 2030년 (c) | 2035년(d)  | 변화량(d-a) |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| 고속국도      | 9,952.32  | 10,773.78 | 11,160.07 | 11,313.72 | 1,361.40 |
| 도시고속도로    | 915.47    | 915.45    | 968.35    | 968.35    | 52.88    |
| 일반국도      | 27,652.03 | 27,870.97 | 28,125.75 | 28,146.05 | 494.02   |
| 특별광역시도    | 5,769.68  | 5,796.51  | 5,880.19  | 5,880.19  | 110.51   |
| 국가지원지방도   | 7,100.83  | 7,160.87  | 7,250.29  | 7,250.29  | 149.46   |
| 지방도       | 23,531.75 | 23,714.67 | 23,787.84 | 23,787.84 | 256.09   |
| 시군도       | 15,786.33 | 15,948.76 | 16,064.15 | 16,070.98 | 284.65   |
| 연결램프      | 2,826.08  | 2,979.81  | 3,025.69  | 3,029.84  | 203.76   |
| 센트로이드 커넥터 | 17.86     | 17.86     | 17.86     | 17.86     | 0.00     |
| 합계        | 93,552.35 | 95,178.68 | 96,280.19 | 96,465.12 | 2,912.77 |

## 다. 철도 교통분석용 네트워크 구축결과

### 1) 기준연도 철도 교통분석용 네트워크 구축결과

- 기준연도 철도 네트워크의 총 연장은 2022년 11,483.71km 대비 2023년 11,572.11km로 88.40km 증가함
- 차선별 철도 연장은 복선에서만 88.40km 증가함
- 수단별 철도 연장은 고속철도 85.60km, 광역철도/도시철도/경전철 85.80km 증가하였으며, 일반철도에서는 45.00km 감소하였음

〈표 23〉 기준연도(2023년) 철도 노선별 구축결과

|                     |               | (단위 : km) |                 |                    |
|---------------------|---------------|-----------|-----------------|--------------------|
| 구분                  |               | 2022년     | 2023년<br>(기준연도) | 변화량<br>(2023-2022) |
| 차선별<br>(Lane)<br>구분 | 단선            | 2,808.44  | 2,811.04        | +2.60              |
|                     | 복선            | 8,256.87  | 8,342.67        | +85.80             |
|                     | 2복선/3복선       | 418.40    | 418.40          | 0.00               |
|                     | 합계            | 11,483.71 | 11,572.11       | +88.40             |
| 수단별<br>(Mode)<br>구분 | 고속철도          | 4,022.44  | 4,108.04        | +85.60             |
|                     | 일반철도          | 5,852.40  | 5,807.40        | -45.00             |
|                     | 광역철도/도시철도/경전철 | 3,197.07  | 3,282.87        | +85.80             |
|                     | 합계            | 13,071.91 | 13,198.31       | +126.40            |

주: 수단별(Mode) 연장의 경우 고속철도, 일반철도, 광역/도시철도 수단별 겸용 링크(링크 데이터 중 Modes 값 : re, rse, rs 등)가 존재하기 때문에 차선별(Lane) 구분과 총계가 다르게 나타남

2) 연도별 철도 교통분석용 네트워크 구축 결과

- 2035년 차선별 연장은 15,372.45km로 2023년 기준연도 대비 3,800.33km 증가하였고, 수단별 연장은 2035년 19,224.33km로 2023년 기준연도 대비 6,026.01km 증가함
- 차선별 철도 연장값은 2023년 기준연도 대비 2035년에 단선철도 1,403.66km, 복선철도 2,299.27km 증가함
- 수단별 철도 연장값은 2023년 기준연도 대비 2035년에 고속철도가 3,152.34km, 광역/도시철도가 1,608.35km 증가함. 특히, 신규 고속철도 KTX이음(EMU260) 노선 증가로 고속철도 연장이 크게 늘어남
- 장래개발계획은 2035년까지 수집되어 반영하였으며, 2035년 이후 연도(2035년, 2040년, 2045년)는 네트워크 값이 모두 동일함

〈표 24〉 장래연도 철도 노선별 구축결과

| 구분    | 차선별(Lane) 구분 |             | 수단별(Mode) 구분 |             |
|-------|--------------|-------------|--------------|-------------|
|       | 구 분          | 연장(km)(양방향) | 구 분          | 연장(km)(양방향) |
| 2023년 | 단선           | 2,811.04    | 고속철도         | 4,108.04    |
|       | 복선           | 8,342.67    | 일반철도         | 5,807.40    |
|       | 2복선/3복선      | 418.40      | 광역/도시철도      | 3,282.87    |
|       | 계            | 11,572.11   | 계            | 13,198.31   |
| 2025년 | 단선           | 3,262.84    | 고속철도         | 5,135.44    |
|       | 복선           | 9,260.79    | 일반철도         | 6,684.60    |
|       | 2복선/3복선      | 418.40      | 광역/도시철도      | 3,621.19    |
|       | 계            | 12,942.03   | 계            | 15,441.23   |
| 2030년 | 단선           | 4,214.70    | 고속철도         | 6,983.46    |
|       | 복선           | 10,489.08   | 일반철도         | 7,085.38    |
|       | 2복선/3복선      | 515.80      | 광역/도시철도      | 4,825.92    |
|       | 계            | 15,219.58   | 계            | 18,894.76   |
| 2035년 | 단선           | 4,214.70    | 고속철도         | 7,260.38    |
|       | 복선           | 10,641.95   | 일반철도         | 7,072.72    |
|       | 2복선/3복선      | 515.80      | 광역/도시철도      | 4,891.23    |
|       | 계            | 15,372.45   | 계            | 19,224.33   |
| 변화량   | 단선           | 1,403.66    | 고속철도         | 3,152.34    |
|       | 복선           | 2,299.27    | 일반철도         | 1,265.32    |
|       | 2복선/3복선      | 97.40       | 광역/도시철도      | 1,608.35    |
|       | 계            | 3,800.33    | 계            | 6,026.01    |

주: 수단별(Mode) 연장의 경우 고속철도, 일반철도, 광역/도시철도 수단별 겸용 링크(링크 데이터 중 Modes 값 : re, rse, rs 등)가 존재하기 때문에 차선별(Lane) 구분과 총계가 다르게 나타남





# 제1장 과업의 개요

제1절 과업의 배경 및 목적

---

제2절 과업의 범위 및 내용



# 제1장 과업의 개요

## 제1절 과업의 배경 및 목적

### 1. 과업의 추진 배경

- 교통분석용 네트워크는 기존점 통행량과 함께 각종 교통계획의 효과적인 수립, 시행, 평가를 위한 기초자료임
  - 교통SOC 투자평가 시 교통수요 예측을 위한 기초자료로 활용되고 있음
- 정확한 교통수요 예측을 위해서는 현실적인 교통체계가 반영된 교통분석용 네트워크를 필요로 함
  - 교통수요 예측의 신뢰성 제고를 위해 매년 변화된 교통시설을 반영한 GIS 기반 교통망 DB를 활용하여 현실성 있는 교통분석용 네트워크가 필요함
- 최근 교통분석용 네트워크의 활용성 및 중요성이 증대되고 있어 보다 정확하고 활용도 높은 자료 구축이 요구되고 있음
  - 신뢰성 있는 교통분석용 네트워크를 구축하기 위해 Big Data 등의 첨단자료를 활용할 필요성이 제기되고 있음
  - 다양한 교통정보와 연계하여 교통수요 예측의 신뢰성을 제고할 수 있는 자료 구축이 요구되고 있음

## 2. 과업의 목적

- 첨단 빅데이터 자료인 내비게이션 자료와 대중교통 운행정보 등을 이용하여 GIS 기반 교통망 DB 및 교통분석용 네트워크를 보완갱신 함으로써 결과의 신뢰도 및 활용성을 높이고자 함
- 첨단자료를 이용하여 정확성을 제고하고, 다양한 교통정보와 연계할 수 있는 교통네트워크를 구축하고자 함

## 제2절 과업의 범위 및 내용

### 1. 시간적 범위

- 기준연도 : 2023년(12월 31일 기준)
- 장래연도 : 2025년, 2030년, 2035년, 2040년, 2045년, 2050년

### 2. 공간적 범위

- 전국 및 대도시권(수도권, 부산울산권, 대구광역시권, 광주광역시권, 대전세종충청권, 제주권)



〈그림 1-1〉 대도시권 교통분석용 네트워크 구축 범위

### 3. 내용적 범위

- GIS 기반 교통망(도로·철도) DB 구축(전국)
- 도로·철도·통합(도로+철도) 네트워크 구축
- 유료도로 가중치 및 통행비용함수 구축

### 4. 과업의 주요 내용

#### 가. 교통분석용 네트워크 구축을 위한 관련 자료 수집 및 분석

- 기준연도 및 장래연도 교통분석용 네트워크 구축을 위한 관련 자료 수집
  - 신설 및 확장 등 변경 준공도로 내역 수집
  - 신호교차로 및 회전교차로 등 회전정보 자료 수집
  - 철도 노선 및 운행정보 수집
  - 장래교통시설 및 운행 계획 자료 수집
- GIS 기반 교통망 DB 구조 및 속성 분석
  - 내비게이션 수치지도를 이용하여 구축된 GIS 기반 도로망 DB 구조 및 속성 정보 분석
  - 철도 시설정보와 노선정보를 이용하여 구축된 GIS 기반 철도망 DB 구조 및 속성 정보 분석

#### 나. 교통분석용 네트워크 구축 방법론 수립

- 도로 교통분석용 네트워크 보완·갱신 방법론 수립
  - GIS 기반 교통망 DB를 이용한 도로 교통분석용 네트워크 구축 방안 수립
  - GIS 기반 교통망 DB의 구조 및 속성을 고려한 교통분석용 네트워크 가공 방안 수립
  - 기존 교통분석용 네트워크와 일관성 유지 방안 수립

- 전국 지역간 및 대도시권 교통수요 분석에 적합한 네트워크 상세 수준 정립
- 철도 교통분석용 네트워크 보완·갱신 방법론 수립
  - 철도 시설 위치 및 노선 구축 방안, 표준속도 및 배차간격 등의 속성 구축 방안 수립
  - 환승 및 접근링크 연결 방안 수립

#### 다. GIS 기반 도로망 및 철도망 DB 구축

- 내비게이션 수치지도를 이용한 GIS 기반 도로망 DB 구축
  - 노드 및 링크 구조를 고려하여 실제 도로 형상과 일치한 도로망을 구축하고, 도로의 연결성 및 방향성 확보
  - 연장, 차선수, 교통신호 등 도로교통과 관련된 정보 구축
- 철도 시설 및 노선 정보를 반영한 GIS 기반 철도망 DB 구축
  - 노드 및 링크 구조를 고려하여 실제 형상과 일치한 철도망 구축  
(열차종별 호선별 철도역 분리)
  - 역/정류장 위치, 노선정보, 운행정보 등 정보 구축

#### 라. 교통분석용 네트워크 구축 및 검증

- GIS 기반 교통망 DB를 이용하여 교통분석용 네트워크 구축
  - 내비게이션 수치지도와 대중교통정보의 교통망 형상과 속성을 검토하여 교통분석용 네트워크에 필요한 형태로 가공
  - 도로망과 철도망을 결합한 통합 교통분석용 네트워크 구축

〈표 1-1〉 교통분석용 네트워크 구축 내용

| 구분 |    | 구축 내용                                                  |
|----|----|--------------------------------------------------------|
| 도로 | 노드 | X/Y 좌표, 행정구역정보                                         |
|    | 링크 | 도로등급, 연장, 차선수, 초기속도, 용량, 통행비용함수                        |
| 철도 | 노드 | X/Y 좌표, 역 명칭 및 유형, 행정구역정보                              |
|    | 링크 | 연장, 열차구분(일반/고속/지하철), 노선명, 차선수(복선/단선 등), 링크평균속도, 통행비용함수 |
|    | 노선 | 열차종, 노선명, 시점/종점, 기종점간 평균속도, 배차간격 등                     |

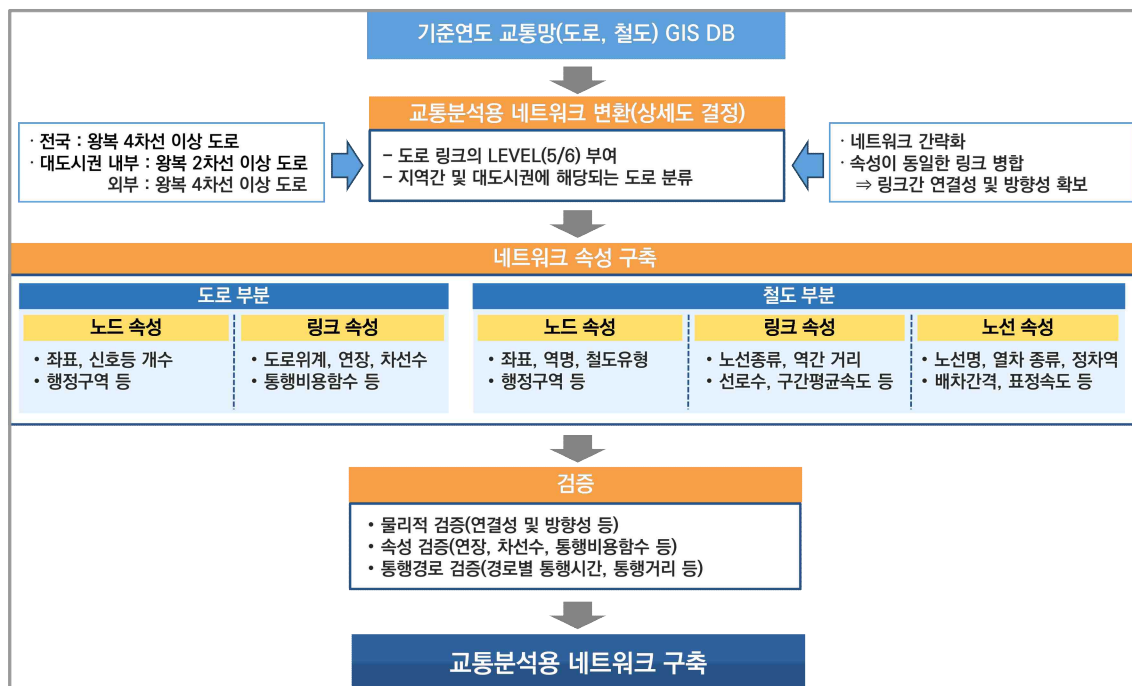
- GIS 기반 교통망 DB 및 교통분석용 네트워크 구축 결과 검증
- 통행경로, 통행시간 등의 합리성 분석

#### 마. 도로 통행비용함수 및 유료도로 가중치 구축

- 도로 통행비용함수 파라미터 구축
  - 도시부/지방부, 도로위계별, 신호등 밀도에 따른 통행비용함수 갱신
  - 분류 유형별 초기속도 및 용량 등 통행비용함수 파라미터 구축
- 유료도로 가중치 구축
  - 수단별 통행시간가치를 이용하여 유료도로 가중치 구축

#### 4. 구축 방법

- 내비게이션 수치지도를 활용하여 도로망과 철도망 GIS DB를 구축하고 교통수요 분석을 위한 교통분석용 네트워크 형태로 가공함
- 도로망은 공간적 범위에 따라 네트워크 상세도를 다르게 구축하고 철도망은 전국과 대도시권 동일한 상세도로 네트워크를 구축함
  - 도로 네트워크의 공간적 범위 중 전국권은 왕복 4차선 이상 도로, 대도시권 내부는 왕복 2차선 이상도로, 외부는 왕복 4차선 이상 도로 반영
- 노드, 링크 및 속성 정보 갱신 완료 후 네트워크에 대한 물리적 오류, 속성, 통행 경로 등을 검증함
  - 연결성, 방향성 등의 물리적 검증
  - 연장, 차선수, 통행비용 함수 등 속성 정보 검증
  - 경로별 통행시간, 통행거리 등 통행경로 검증



〈그림 1-2〉 교통분석용 네트워크 구축 방법





## 제2장 기초자료 수집

제1절 기초자료 수집

---

제2절 내비게이션 수치지도 분석



## 제2장 기초자료 수집

### 제1절 기초자료 수집

#### 1. 기초자료 수집

##### 가. 자료수집 대상

- 도로 및 철도 교통 분석용 네트워크 구축을 위해 다음과 같은 기초자료를 수집함
- 도로는 기준연도 GIS DB 및 네트워크 구축을 위한 기초 자료인 내비게이션 수치지도와 준공도로, 장래 교통시설계획 정보, ITS 표준노드링크 등을 수집함
- 철도는 기준연도 노선도 및 국토교통부 철도거리표 고시문, 노선별 운행 시각표 자료, 장래 교통시설계획 정보를 수집함
- 교통분석용 네트워크의 행정구역 코드 구축을 위해 통계청 통계지리정보서비스에서 제공하는 센서스용 행정구역경계 자료를 수집함

〈표 2-1〉 기초자료 수집 목록

| 구분   | 기초자료 목록         | 수집처                                                                                       |
|------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 도로   | 내비게이션 수치지도      | 현대오토에버                                                                                    |
|      | 준공도로 현황 정보      | 한국도로공사, 국토관리청, 지자체 기관                                                                     |
|      | ITS 표준노드링크      | ITS 표준노드링크 관리시스템<br>( <a href="http://nodelink.its.go.kr">http://nodelink.its.go.kr</a> ) |
| 철도   | 철도 노선도 및 시각표    | 한국철도공사 및 권역별 도시철도공사                                                                       |
|      | 철도거리표 고시문       | 국토교통부 홈페이지                                                                                |
| 행정경계 | 통계청 센서스용 행정구역경계 | 통계청 통계지리정보서비스<br>( <a href="https://sgis.kostat.go.kr">https://sgis.kostat.go.kr</a> )    |

## 나. 자료수집 방법 및 기준

### 1) 내비게이션 수치지도

- 내비게이션 수치지도는 왕복2차로 이상의 모든 도로를 포함하고 있는 수치지도 자료를 활용함
  - 내비게이션 수치지도를 기반으로 ITS 표준노드링크, 행정경계 등의 자료를 추가하여 GIS 기반 도로망 DB를 구축함
  - 내비게이션 수치지도에서 GIS 기반 누락 된 준공도로를 추가 반영함

### 2) 준공도로 현황 및 장래교통 시설계획(도로, 철도) 자료

- 준공도로 현황 및 장래교통 시설계획(도로, 철도) 정보는 국토교통부의 협조를 통해 각 개별 기관에 자료 요청을 위한 공문을 발송하여 자료를 수집함
- 준공도로 현황 자료는 2023년 1월 1일 ~ 2023년 12월 31일까지 개통된 도로 등급별 정보를 한국도로공사, 국토부 지방 국토관리청, 전국 시도 행정기관을 통해 수집함
- 국토교통부 공문을 통한 자료 협조요청 기관별 수집 내용은 다음과 같음

〈표 2-2〉 준공도로 및 장래철도 자료 협조요청기관

|    | 구분                           | 대상 도로            | 수집 내용                                                                                                                                                           |
|----|------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 도로 | 한국도로공사                       | 고속국도, 도시고속화 도로   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 준공도로 정보</li> <li>- 신설, 선형변경, 확·포장, 도로속성변경</li> <li>- 공사명, 노선명, 시종점</li> <li>- 구간거리, 차로수, 준공일</li> <li>- 노선도</li> </ul> |
|    | 국토관리청                        | 일반국도, 국가지원지방도    |                                                                                                                                                                 |
|    | 전국 시도 행정기관<br>(제주 포함 17개 시도) | 2차선 이상의 모든 포장도로  |                                                                                                                                                                 |
| 철도 | 한국철도시설공단                     | 일반철도, 고속철도, 광역철도 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 장래 철도시설계획 정보</li> <li>- 신설 또는 복선/복복선화 정보</li> <li>- 차로수, 표정속도, 배차간격, 역간거리</li> <li>- 노선도</li> </ul>                    |
|    | 지역별 교통공사 및 도시철도공사            | 도시철도             |                                                                                                                                                                 |
|    | 전국 시도 행정기관                   | 광역철도, 도시철도, 경전철  |                                                                                                                                                                 |

- 장래교통 시설계획(도로, 철도) 자료의 수집 기준은 다음과 같음
  - 도로부문 재정사업과 민자사업은 실시설계 승인 이후의 추진단계에 있는 사업을 반영함
  - 철도부문 재정사업과 정부고시 민자사업은 기본계획을 수립하여 고시한 이후의 사업을 반영하고, 민간제안 사업은 실시계획 승인 이후의 추진단계에 있는 사업을 반영함
  - 단, 철도 계획 중 광역교통개선대책사업은 대규모 산업단지 및 택지개발사업 등으로 장래 교통수요의 증가가 클 것으로 예상되는 지역의 교통수요에 대한 효율적 대처를 목적으로 예비타당성 조사가 통과된 사업에 대해 반영함

〈표 2-3〉 교통시설계획 사업 추진절차 및 수집기준

| 구분             | 사업 추진 절차                                                                                                                                                                                                                                                                           | 도로                  | 철도                     |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------|
| 재정사업           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1단계 : 국가기간교통망계획수립</li> <li>• 2단계 : 중기교통시설투자계획수립</li> <li>• 3단계 : 교통시설특별회계예산반영(예비타당성조사)</li> <li>• 4단계 : 타당성평가</li> <li>• 5단계 : 개별사업기본계획</li> <li>• 6단계 : 기본설계</li> <li>• 7단계 : 실시설계</li> <li>• 8단계 : 시공·감리</li> <li>• 9단계 : 준공</li> </ul> | 7단계 완료<br>(실시설계 이후) | 5단계 완료<br>(기본계획 고시 완료) |
| 민자사업<br>(정부고시) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1단계 : 대상사업지정</li> <li>• 2단계 : 시설사업 기본계획 수립·고시</li> <li>• 3단계 : 사업계획서 접수</li> <li>• 4단계 : 시설계획의 검토·평가/협상대상자 지정</li> <li>• 5단계 : 사업시행자 지정 및 실시협약 체결</li> <li>• 6단계 : 실시계획 승인</li> <li>• 7단계 : 공사시행</li> </ul>                               | 6단계 완료<br>(실시설계 이후) | 2단계 완료<br>(기본계획 고시 완료) |
| 민자사업<br>(민간제안) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1단계 : 제안서 접수·검토</li> <li>• 2단계 : 제안내용 공고</li> <li>• 3단계 : 제3자 사업제안서 접수</li> <li>• 4단계 : 시설계획의 검토·평가/협상대상자 지정</li> <li>• 5단계 : 사업시행자 지정 및 실시협약 체결</li> <li>• 6단계 : 실시계획 승인</li> <li>• 7단계 : 공사시행</li> </ul>                                | 6단계 완료<br>(실시설계 이후) | 6단계 완료<br>(실시계획 이후)    |

### 3) 철도 노선도 및 시각표

- 2023년에 개통된 철도 사업에 대한 철도 역간거리 정보 수집을 위해 한국철도공사 홈페이지에서 배포하는 철도노선도와 국토교통부 홈페이지에서 철도노선 및 철도거리표 변경 고시문을 수집함
- 철도 운행시각표 자료는 2023년 12월 말 기준으로 한국철도공사 및 지역별 도시철도공사, 민간 철도 운영회사 등에서 배포하고 있는 각 노선별 운행 시각표를 수집함
  - 공식적인 자료수집이 불가능한 일부 노선에 대해서는 별도의 공문을 요청하여 수집하거나 역별로 제공하는 시각표를 수집하여 취합함

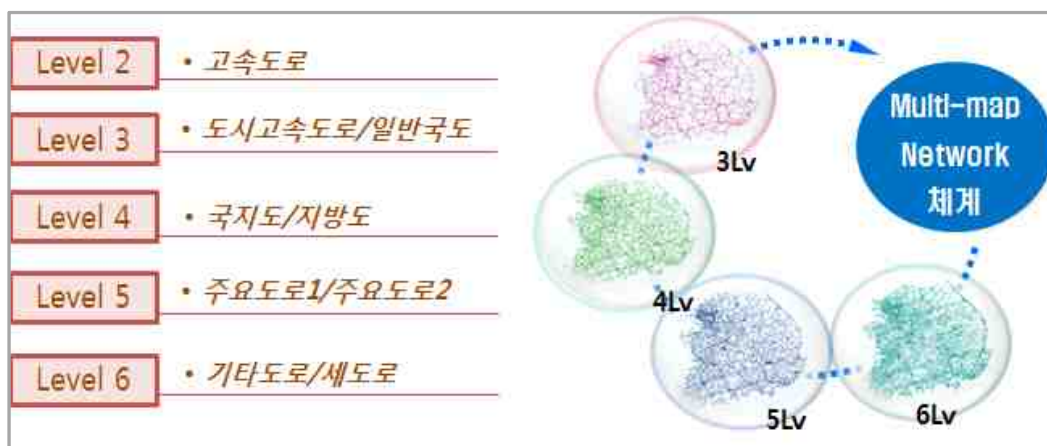
### 4) ITS 표준노드링크 및 행정경계

- ITS 표준노드링크(국토교통부 국가교통정보센터) 및 센서스용 행정구역 경계(통계청 통계지리정보서비스)는 각 홈페이지에서 오픈 자료를 수집함
  - ITS 표준노드링크 Shp 파일과 개통 정보가 포함된 구축 업데이트 내역서를 참고하여 2023년에 신설 및 변경된 도로망에 대한 정보를 참고함
  - 행정구역 경계는 교통분석용 네트워크의 시군구 코드 입력 시 활용하며, 시도/시군구/동 단위로 구축된 개별 shp 파일을 하나의 shp 파일로 통합하여 최종 배포함

## 2. 도로 기초자료

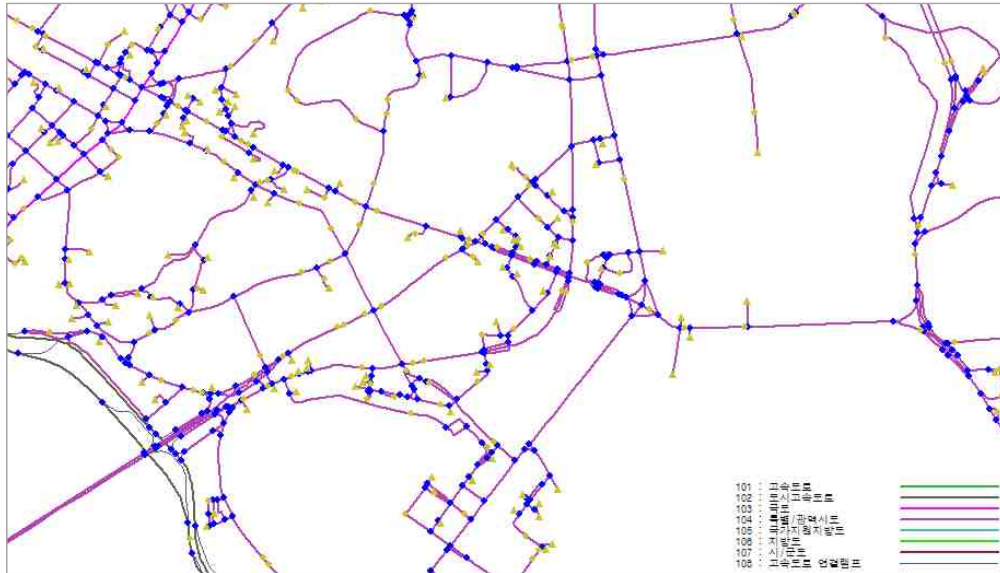
### 가. 내비게이션 수치지도

- 내비게이션 수치지도는 도로 신설 및 변경에 대한 공시, Web 기반 모니터링 등의 실내 문헌조사와 이를 바탕으로 전국 모든 도로에 대한 현장 조사를 통하여 구축된 자료임
- 내비게이션 수치지도는 도로망의 상세도에 따라 Level 5와 Level 6 으로 구분되며, 연도별 관리와 유지보수를 위해 노드와 링크의 형상 및 속성에 대해 전년도 데이터와 연속성을 갖도록 함
  - Level 5 상세도 : 고속도로, 도시고속도로, 일반국도, 국지도/지방도, 왕복4차선 이상의 특별광역시도/구도/시군도를 포함하며, 도로의 연결성 및 방향성을 위해 필요한 왕복 2차선 도로도 추가 반영하여 구축함
  - Level 6 상세도 : 고속도로, 도시고속도로, 2차선 이상의 일반국도, 국지도/지방도, 특별광역시도/구도/시군도를 포함하며, 도로의 연결성 및 방향성을 위해 중앙선 없는 1차선 도로도 추가됨
- Level 6 수준의 수치지도는 도로망 GIS DB로 구축되며, Level 5 수준의 수치지도는 전국지역간 교통분석용 네트워크로 구축되어 배포함



〈그림 2-1〉 내비게이션 수치지도의 상세도별 도로망 체계

- 내비게이션 수치지도는 노드와 링크로 구성되어 있으며, 도로 등급별로 링크가 구분되어 나타남



〈그림 2-2〉 내비게이션 수치지도 예시

- 노드는 속성, 교차점 명칭, 신호등 수, Toll ID(고속도로 시설물 관리 ID)등 속성 정보가 포함되어 있음
- 링크는 시작·종료 노드 ID, 연장, 도로 등급, 일방통행 여부, 차선수 등의 속성 정보가 포함되어 있음

〈표 2-4〉 내비게이션 수치지도의 노드 및 링크 속성정보 예시

| 노드 속성정보                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 링크 속성정보                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div>기본정보</div> <div>MapiD47870000</div> <div>ID222094</div> <div>좌표정보</div> <div>부가정보</div> <div>노드 속성도로 교차점</div> <div>교차점 명칭원호로2가</div> <div>신호등 수4</div> <div>Toll ID0</div> <div>Bus Stop</div> <div>행정코드1103072</div> <div>도시부/지방부 구분1</div> <div>통행/회전 정보</div> <div>478700677 - 478700677통행불가 / 미정의</div> <div>478700677 - 478702592통행가 / 좌회전</div> <div>478700677 - 478709628통행가 / 우회전</div> <div>478700677 - 478724997통행가 / 직진</div> <div>478702592 - 478700677통행가 / 우회전</div> <div>478702592 - 478702592통행불가 / 미정의</div> | <div>부가정보</div> <div>시작노드 ID222450</div> <div>종료노드 ID225828</div> <div>표시레벨13</div> <div>링크 길이0.68</div> <div>시작노드 각도109</div> <div>종료노드 각도19</div> <div>링크종별32768</div> <div>도로종별특별/광역시도</div> <div>일방통행1</div> <div>시설물 종별일반도로</div> <div>시설물 명칭</div> <div>폭4</div> <div>차선수8</div> <div>정방향 차선수4</div> <div>역방향 차선수4</div> <div>포장유무0</div> <div>최고속도60</div> <div>중앙버스전용차선1</div> <div>측면버스전용차선0</div> <div>자동차전용차선0</div> <div>내부 특이점 관리코드0</div> <div>도로명한강대로</div> |

## 나. 준공 도로망 자료

- 내비게이션 수치지도 중 시점 차에 의해 누락된 구간이 있어 이를 보완하기 위하여 각 도로관리 주체별 준공도로 현황 자료를 수집함
  - 특별/광역시 및 9개 도청, 한국도로공사, 국토교통부 지방 국토관리청에서 파악된 해당연도에 준공된 도로의 정보 수집
  - 도로명칭(공사명), 도로번호, 시점, 종점, 구간거리, 차선수, 최고 제한속도, 준공일, 개통일 등에 대한 정보 수집

| 도로명칭<br>(or 공사명)       | 도로번호                | 구간거리<br>(km) | 차선수(편도)    |            | 최고<br>제한속도<br>(km/h) | 준공일  |    |    | 개통일  |    |    | 비고<br>(확포장, 신설 등)  |
|------------------------|---------------------|--------------|------------|------------|----------------------|------|----|----|------|----|----|--------------------|
|                        |                     |              | 시점-><br>종점 | 종점-><br>시점 |                      | YYYY | MM | DD | YYYY | MM | DD |                    |
| 산성터널 민자투자사업            | 대르2-54              | 5.62         | 2          | 2          | 80                   | 2018 | 9  | 21 | 2018 | 10 | 1  | 신설                 |
| 산성터널 접속도로(화명측) 건설공사    | 대르2-54              | 1.68         | 2          | 2          | 80                   | 2018 | 11 | 30 | 2018 | 9  | 18 | 신설                 |
| 오리 일반산업단지 진입도로 건설공사    | 중로1-가               | 1.04         | 2          | 2          | 60                   | 2018 | 12 | 15 | 2019 | 2  | 27 | 신설                 |
| 정관지방산업단지 연결도로 확장공사(2차) | 대르3-110             | 0.46         | 2          | 2          | 60                   | 2019 | 11 | 9  | 2018 | 11 | 14 | 신설                 |
| 상마마을~금샘로 일원 도로정비공사     | 중로1-407,<br>중로3-184 | 1.7          | 1          | 2          | 50                   | 2018 | 12 | 28 | 2018 | 12 | 7  | 양방향행,<br>도로확장      |
| 중앙대르(광로2-1호선) 확장공사     | 광로2-1               | 0.235        | 4          | 4          | 60                   | 2018 | 6  | 27 | 2018 | 6  | 27 | 확장                 |
| 명륜동 시설로 도로확장공사         | 중로3-42              | 0.155        | 2          | 2          | 30                   | 2018 | 1  | 2  | 2018 | 1  | 9  | 확장                 |
| 점단신발용합쳐보센터 진입도로 정비공사   |                     | 0.4          | 1,3        | 2,1        | 60                   | 2018 | 12 | 18 | 2018 | 12 | 18 | 확포장                |
| 중무로 확장공사(14차)          | 대르1-8               | 0.31         | 3          | 4          | 60                   | 2018 | 12 | 20 | 2018 | 12 | 20 | 확포장<br>(B=25->35m) |
| 감천항 뚝길 우회연결 도로 개설공사    | 중로3-431             | 0.091        | 2          | 1          | 60                   | 2018 | 12 | 14 | 2019 | 1  | 2  | 신설                 |
| 하리횡길~자유랜드 간 도로개설공사     | 중로2-604             | 0.066        | 1          | 1          | 50                   | 2018 | 9  | 18 | 2018 | 9  | 18 | 신설                 |
| 좌동 재래시장내 도로개설          | 소로2-23              | 0.03         | 1          | 1          | 60                   | 2018 | 7  | 9  | 2018 | 7  | 9  | 신설                 |
| 온천사거리~미포육거리간 도로확장(1차)  | 중로1-317             | 0.2          | 2          | 2          | 60                   | 2018 | 12 | 17 | 2018 | 12 | 17 | 확장                 |
| 당감동 백양순환로42번길 일원 도로개설  | 소로2-8               | 0.06         | 1          | 1          | 30                   | 2018 | 5  | 28 | 2018 | 5  | 28 | 신설                 |
| 당감동 동평상가아파트 일원 도로개설    | 소로2-13              | 0.057        | 1          | 1          | 30                   | 2018 | 4  | 4  | 2018 | 4  | 4  | 신설                 |

〈그림 2-3〉 준공 도로망 자료 수집 예시

- 수집기관별 준공 도로망 자료수집 현황은 다음과 같음

〈표 2-5〉 수집기관별 준공 도로망 자료수집 현황

(단위: 개, km)

| 구분    |      | 수집 수량 | 구간 총연장 |
|-------|------|-------|--------|
| 특별광역시 | 서울   | 3     | 4.12   |
|       | 부산   | 40    | 22.22  |
|       | 대구   | 19    | 11.34  |
|       | 인천   | 14    | 10.38  |
|       | 광주   | 17    | 4.68   |
|       | 대전   | 5     | 1.90   |
|       | 울산   | 12    | 4.07   |
|       | 세종   | 4     | 3.52   |
| 도     | 경기도  | 101   | 122.54 |
|       | 강원도  | 34    | 40.90  |
|       | 충청북도 | 62    | 29.22  |
|       | 충청남도 | 87    | 103.04 |
|       | 전라북도 | 7     | 9.71   |
|       | 전라남도 | 9     | 55.89  |
|       | 경상북도 | 53    | 73.22  |
|       | 경상남도 | 112   | 320.01 |
|       | 제주도  | 21    | 19.62  |
| 합계    |      | 600   | 836.37 |

다. 장래 도로망 자료

- 장래연도 도로망 DB 구축을 위한 장래도로시설 계획은 각 도로등급별 유지관리 기관인 한국도로공사, 국토관리청, 각 지자체 등으로부터 사업 추진 단계별 장래계획 도로망을 수집함



〈그림 2-4〉 장래 도로시설계획 위치도 예시(수도권 제2순환고속도로)

- 도로종별 장래 도로망 자료수집 현황은 다음과 같음

〈표 2-6〉 수집기관별 장래 도로계획 자료 수집 현황

(단위: 개, km)

| 구분             |      | 수집 수량 | 구간 총연장  |
|----------------|------|-------|---------|
| 한국도로공사         |      | 19    | 509.6   |
| 특별광역시          | 서울   | 21    | 74.5    |
|                | 부산   | 63    | 19.2    |
|                | 대구   | 22    | 29.7    |
|                | 인천   | 46    | 93.7    |
|                | 광주   | 14    | 5.7     |
|                | 대전   | 25    | 39.8    |
|                | 울산   | 68    | 49.5    |
|                | 세종   | 10    | 11.2    |
| 도              | 강원도  | 64    | 130.1   |
|                | 경기도  | 134   | 108.9   |
|                | 충청북도 | 85    | 47.6    |
|                | 충청남도 | 240   | 354.7   |
|                | 전라북도 | 35    | 91.2    |
|                | 전라남도 | 14    | 59.4    |
|                | 경상북도 | 29    | 66.5    |
|                | 경상남도 | 192   | 255.8   |
|                | 제주도  | 190   | 219     |
| 국토부<br>지방국토관리청 | 서울청  | 6     | 72.1    |
|                | 원주청  | 15    | 120.7   |
|                | 대전청  | 25    | 200.8   |
|                | 익산청  | 33    | 257.8   |
|                | 부산청  | 46    | 336     |
| 기타             |      | 0     | 0.0     |
| 합계             |      | 1,396 | 3,153.5 |

3. 철도 기초자료

가. 철도 노선도 및 철도거리표 변경 고시문

- 철도 노선도 및 철도거리표 변경 고시문 자료로 신규 개통 정보 및 역 위치, 역간거리 정보 등을 참조함
  - 철도노선도 : 철도 신설역 및 폐역 검토, 역간 거리 정보 등이 제공됨
  - 철도거리표 변경 고시문 : 노선번호, 노선명, 역간 거리 정보 등이 제공됨
- 이와 같은 관련 자료 검토 및 신규 철도 개통정보 검색을 통해 수집한 2023년 기준연도 개통 내역은 다음과 같음

<표 2-7> 철도 노선도 및 철도거리 변경 고시문 예시

| 철도 노선도(한국철도공사)                                                                      | 철도거리표 변경 고시문(국토교통부)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |                  |                     |        |        |           |        |           |    |           |     |    |    |     |        |     |     |     |     |     |     |     |            |                 |                     |     |      |    |        |     |                  |     |      |    |     |     |     |     |     |     |          |     |      |        |  |      |  |           |    |    |     |    |    |     |        |     |     |     |     |     |     |     |    |    |        |     |      |    |  |    |    |         |     |      |    |     |     |           |     |      |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------|---------------------|--------|--------|-----------|--------|-----------|----|-----------|-----|----|----|-----|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------|-----------------|---------------------|-----|------|----|--------|-----|------------------|-----|------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------|-----|------|--------|--|------|--|-----------|----|----|-----|----|----|-----|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|--------|-----|------|----|--|----|----|---------|-----|------|----|-----|-----|-----------|-----|------|----|
|  | <div> <p>●국토교통부고시 제2022-700호</p> <p>「경의선 혼원역 신설사업」에 대하여 「철도사업법」 제4조 및 같은 법 시행규칙 제2조, 「철도 노선 및 역의 명칭 관리지침」 제4조, 「철도건설사업 시행지침」 제33조에 따라 철도거리표를 다음과 같이 변경 고시합니다.</p> <p>2022년 12월 12일</p> <p>국토교통부장관</p> <p><b>철도거리표 변경 고시</b></p> <p>○ 경의선</p> <p>{당초}</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">노선<br/>번호</th> <th rowspan="2">노선명</th> <th rowspan="2">정거장명</th> <th colspan="2">외국어 표기</th> <th colspan="2">철도거리</th> <th rowspan="2">서비스<br/>종류</th> <th rowspan="2">비고</th> </tr> <tr> <th>한자</th> <th>로마자</th> <th>역간</th> <th>누계</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">303</td> <td rowspan="4">경의선 본선</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>문산<br/>(문천)</td> <td>文山<br/>(Uncheon)</td> <td>Munsan<br/>(Uncheon)</td> <td>4.4</td> <td>46.3</td> <td>여객</td> <td rowspan="3">임시 승강장</td> </tr> <tr> <td>임진강</td> <td>臨津江<br/>Imjingang</td> <td>6.0</td> <td>52.3</td> <td>여객</td> </tr> <tr> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> </tbody> </table> <p>{변경}</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">노선<br/>번호</th> <th rowspan="2">노선명</th> <th rowspan="2">정거장명</th> <th colspan="2">외국어 표기</th> <th colspan="2">철도거리</th> <th rowspan="2">서비스<br/>종류</th> <th rowspan="2">비고</th> </tr> <tr> <th>한자</th> <th>로마자</th> <th>역간</th> <th>누계</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">303</td> <td rowspan="4">경의선 본선</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>문산</td> <td>文山</td> <td>Munsan</td> <td>4.4</td> <td>46.3</td> <td>여객</td> <td rowspan="3"></td> </tr> <tr> <td>문천</td> <td>雲泉</td> <td>Uncheon</td> <td>3.7</td> <td>50.0</td> <td>여객</td> </tr> <tr> <td>임진강</td> <td>臨津江</td> <td>Imjingang</td> <td>2.3</td> <td>52.3</td> <td>여객</td> </tr> </tbody> </table> </div> | 노선<br>번호   | 노선명              | 정거장명                | 외국어 표기 |        | 철도거리      |        | 서비스<br>종류 | 비고 | 한자        | 로마자 | 역간 | 누계 | 303 | 경의선 본선 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 문산<br>(문천) | 文山<br>(Uncheon) | Munsan<br>(Uncheon) | 4.4 | 46.3 | 여객 | 임시 승강장 | 임진강 | 臨津江<br>Imjingang | 6.0 | 52.3 | 여객 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 노선<br>번호 | 노선명 | 정거장명 | 외국어 표기 |  | 철도거리 |  | 서비스<br>종류 | 비고 | 한자 | 로마자 | 역간 | 누계 | 303 | 경의선 본선 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 문산 | 文山 | Munsan | 4.4 | 46.3 | 여객 |  | 문천 | 雲泉 | Uncheon | 3.7 | 50.0 | 여객 | 임진강 | 臨津江 | Imjingang | 2.3 | 52.3 | 여객 |
| 노선<br>번호                                                                            | 노선명                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |                  |                     | 정거장명   | 외국어 표기 |           | 철도거리   |           |    | 서비스<br>종류 | 비고  |    |    |     |        |     |     |     |     |     |     |     |            |                 |                     |     |      |    |        |     |                  |     |      |    |     |     |     |     |     |     |          |     |      |        |  |      |  |           |    |    |     |    |    |     |        |     |     |     |     |     |     |     |    |    |        |     |      |    |  |    |    |         |     |      |    |     |     |           |     |      |    |
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 한자         | 로마자              | 역간                  |        | 누계     |           |        |           |    |           |     |    |    |     |        |     |     |     |     |     |     |     |            |                 |                     |     |      |    |        |     |                  |     |      |    |     |     |     |     |     |     |          |     |      |        |  |      |  |           |    |    |     |    |    |     |        |     |     |     |     |     |     |     |    |    |        |     |      |    |  |    |    |         |     |      |    |     |     |           |     |      |    |
| 303                                                                                 | 경의선 본선                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ...        | ...              | ...                 | ...    | ...    | ...       | ...    |           |    |           |     |    |    |     |        |     |     |     |     |     |     |     |            |                 |                     |     |      |    |        |     |                  |     |      |    |     |     |     |     |     |     |          |     |      |        |  |      |  |           |    |    |     |    |    |     |        |     |     |     |     |     |     |     |    |    |        |     |      |    |  |    |    |         |     |      |    |     |     |           |     |      |    |
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 문산<br>(문천) | 文山<br>(Uncheon)  | Munsan<br>(Uncheon) | 4.4    | 46.3   | 여객        | 임시 승강장 |           |    |           |     |    |    |     |        |     |     |     |     |     |     |     |            |                 |                     |     |      |    |        |     |                  |     |      |    |     |     |     |     |     |     |          |     |      |        |  |      |  |           |    |    |     |    |    |     |        |     |     |     |     |     |     |     |    |    |        |     |      |    |  |    |    |         |     |      |    |     |     |           |     |      |    |
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 임진강        | 臨津江<br>Imjingang | 6.0                 | 52.3   | 여객     |           |        |           |    |           |     |    |    |     |        |     |     |     |     |     |     |     |            |                 |                     |     |      |    |        |     |                  |     |      |    |     |     |     |     |     |     |          |     |      |        |  |      |  |           |    |    |     |    |    |     |        |     |     |     |     |     |     |     |    |    |        |     |      |    |  |    |    |         |     |      |    |     |     |           |     |      |    |
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ...        | ...              | ...                 | ...    | ...    | ...       |        |           |    |           |     |    |    |     |        |     |     |     |     |     |     |     |            |                 |                     |     |      |    |        |     |                  |     |      |    |     |     |     |     |     |     |          |     |      |        |  |      |  |           |    |    |     |    |    |     |        |     |     |     |     |     |     |     |    |    |        |     |      |    |  |    |    |         |     |      |    |     |     |           |     |      |    |
| 노선<br>번호                                                                            | 노선명                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 정거장명       | 외국어 표기           |                     | 철도거리   |        | 서비스<br>종류 | 비고     |           |    |           |     |    |    |     |        |     |     |     |     |     |     |     |            |                 |                     |     |      |    |        |     |                  |     |      |    |     |     |     |     |     |     |          |     |      |        |  |      |  |           |    |    |     |    |    |     |        |     |     |     |     |     |     |     |    |    |        |     |      |    |  |    |    |         |     |      |    |     |     |           |     |      |    |
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            | 한자               | 로마자                 | 역간     | 누계     |           |        |           |    |           |     |    |    |     |        |     |     |     |     |     |     |     |            |                 |                     |     |      |    |        |     |                  |     |      |    |     |     |     |     |     |     |          |     |      |        |  |      |  |           |    |    |     |    |    |     |        |     |     |     |     |     |     |     |    |    |        |     |      |    |  |    |    |         |     |      |    |     |     |           |     |      |    |
| 303                                                                                 | 경의선 본선                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ...        | ...              | ...                 | ...    | ...    | ...       | ...    |           |    |           |     |    |    |     |        |     |     |     |     |     |     |     |            |                 |                     |     |      |    |        |     |                  |     |      |    |     |     |     |     |     |     |          |     |      |        |  |      |  |           |    |    |     |    |    |     |        |     |     |     |     |     |     |     |    |    |        |     |      |    |  |    |    |         |     |      |    |     |     |           |     |      |    |
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 문산         | 文山               | Munsan              | 4.4    | 46.3   | 여객        |        |           |    |           |     |    |    |     |        |     |     |     |     |     |     |     |            |                 |                     |     |      |    |        |     |                  |     |      |    |     |     |     |     |     |     |          |     |      |        |  |      |  |           |    |    |     |    |    |     |        |     |     |     |     |     |     |     |    |    |        |     |      |    |  |    |    |         |     |      |    |     |     |           |     |      |    |
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 문천         | 雲泉               | Uncheon             | 3.7    | 50.0   | 여객        |        |           |    |           |     |    |    |     |        |     |     |     |     |     |     |     |            |                 |                     |     |      |    |        |     |                  |     |      |    |     |     |     |     |     |     |          |     |      |        |  |      |  |           |    |    |     |    |    |     |        |     |     |     |     |     |     |     |    |    |        |     |      |    |  |    |    |         |     |      |    |     |     |           |     |      |    |
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 임진강        | 臨津江              | Imjingang           | 2.3    | 52.3   | 여객        |        |           |    |           |     |    |    |     |        |     |     |     |     |     |     |     |            |                 |                     |     |      |    |        |     |                  |     |      |    |     |     |     |     |     |     |          |     |      |        |  |      |  |           |    |    |     |    |    |     |        |     |     |     |     |     |     |     |    |    |        |     |      |    |  |    |    |         |     |      |    |     |     |           |     |      |    |

〈표 2-8〉 기준연도 철도 개통 내역 (2023년)

| 순번 | 사업명               | 연장(km) | 개통일      |
|----|-------------------|--------|----------|
| 1  | 서해선 (대곡~소사)       | 18.4   | 23.07.01 |
| 2  | 경전선 전철화(진주~광양)    | 51.5   | 23.07.01 |
| 3  | 경원선 복선전철화(동두천~연천) | 20.87  | 23.12.16 |

〈표 2-9〉 기준연도 철도 정차역 변동 내역 (2023년)

| 순번 | 사업명                  | 연장(km) | 개통일      |
|----|----------------------|--------|----------|
| 1  | 경주역 역명 변경            | -      | 23.02.06 |
| 2  | 한국항공대역 역명 변경         | -      | 23.11.21 |
| 3  | SRT 경전선, 동해선, 전라선 운행 | -      | 23.09.01 |
| 4  | 신규열차 ITX-마을 영업개시     | -      | 23.09.01 |
| 5  | KTX 중부내륙선 판교역 연장     | -      | 23.12.28 |
| 6  | KTX 중앙선 서울역 연장       | -      | 23.12.28 |
| 7  | KTX 물금역 정차           | -      | 23.12.29 |

## 나. 철도 시각표

- 철도시각표 정보는 고속철도, 일반철도, 지하철의 각 수단별 시각표 구조가 서로 다르며, 이를 이용하여 Line data를 생성하기 위해서는 표준화 작업이 필요함
  - 철도 시각표 : 노선명, 상행/하행 구분, 시발역, 종착역, 열차번호, 경유지, 출발시각, 도착시각, 운행요일 정보 등이 제공됨

| 시발역 출발시각 |     |       |    | 시발역            |    | 열차종별            |    | 열차번호 |     |
|----------|-----|-------|----|----------------|----|-----------------|----|------|-----|
| 시발역      |     |       |    | 순천<br>Suncheon |    | 서울<br>Seoul     |    | 시발역  |     |
| 열차종별     |     |       |    | 무              |    | 새               |    | 시발역  |     |
| 열차번호     |     |       |    | 1442           |    | 1041            |    | 시발역  |     |
| 이양       | 055 | 09:16 | 1  | 2              | 1  | 2               | 1  | 2    | 시발역 |
| 능주       | 132 | 09:29 | 2  | 3              | 2  | 3               | 2  | 3    | 시발역 |
| 화순       | 054 | 09:41 | 3  | 4              | 3  | 4               | 3  | 4    | 시발역 |
| 남원       | 497 | 09:59 | 4  | 5              | 4  | 5               | 4  | 5    | 시발역 |
| 포천       | 274 | 10:12 | 5  | 6              | 5  | 6               | 5  | 6    | 시발역 |
| 서경주      | 275 | 10:05 | 6  | 7              | 6  | 7               | 6  | 7    | 시발역 |
| 광주출정     | 036 | 호남선   | 31 | 32             | 31 | 32              | 31 | 32   | 시발역 |
| 비고       |     |       |    | 도착<br>Arrival  |    | 출발<br>Departure |    | 비고   |     |
| 출발역      |     |       |    | 산<br>Sangju    |    | 포항<br>Pohang    |    | 출발역  |     |
| 출발역      |     |       |    | 출발역 도착시각       |    | 운행요일            |    | 출발역  |     |
| 출발역      |     |       |    | 출발역 도착시각       |    | 운행요일            |    | 출발역  |     |

| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 열차번호 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

〈그림 2-5〉 일반철도 시각표 구성 및 시각표테이블 예시

다. 장래 철도시설계획 자료

- 장래 철도시설계획 자료는 장래교통시설계획 조사표와 사업별 노선도를 수집함
  - 조사표에는 사업명, 시설종류(고속/일반/광역/도시), 추진기관, 사업유형(신설/개량), 시종점 주소, 연장, 차로수, 준공예정연도, 표정속도, 배차간격, 사업진행사항 등의 정보가 포함됨

| □ 장래교통시설계획(철도) 조사표 |      |               |          |          |        |                                            |            |              |                                                                            |                                                                      |
|--------------------|------|---------------|----------|----------|--------|--------------------------------------------|------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| No.                | 시설종류 | 사업명           | 사업유형     | 추진기관     | 연장(km) | 차로수                                        | 준공연도(예정연도) | 진행사항         | 표정속도(km/h)                                                                 | 배차간격(분)                                                              |
| 1                  | 고속철도 | 인천발KTX 직결사업   | 복선/신설    | 한국철도시설공단 | 6.3    | 복선(단선병렬)                                   | 2024       | 기본 및 실시 설계 중 | 송도-부산 165, 송도-광주송정 169                                                     | 송도-부산 85, 송도-광주송정 340                                                |
| 2                  | 고속철도 | 수원발KTX 직결사업   | 복선/신설    | 한국철도시설공단 | 9.45   | 복선(단선병렬)                                   | 2024       | 기본 및 실시 설계 중 | 수원-부산 148, 수원-광주송정 152                                                     | 수원-부산 85, 수원-광주송정 340                                                |
| 3                  | 일반철도 | 전안-정주공항 복선전철  | 복선/개량    | 한국철도시설공단 | 59     | 복선신설(경부선 구간), 개량(충북선 구간)                   | 2025       | 기본설계중        | 급행 101.2, 완행 88.8                                                          | 급행 135, 완행 98                                                        |
| 4                  | 일반철도 | 여주-원주 단선전철    | 단선/신설    | 한국철도시설공단 | 20.9   | 단선                                         | 2026       | 기본설계중        | 139.5                                                                      | 49                                                                   |
| 5                  | 일반철도 | 인덕원-동탄 복선전철   | 복선/신설    | 한국철도시설공단 | 37.1   | 복선                                         | 2026       | 기본설계중        | 101억-117억 44.8, 117억-서동탄역 47, 급행(101-117) 59.4                             | 101억-117억 6.5, 117억-서동탄역 30, 급행(101-117) 30                          |
| 6                  | 일반철도 | 월곶-판교 복선전철    | 복선/신설    | 한국철도시설공단 | 39.4   | 복선                                         | 2025       | 기본설계중        | (전동차) 연수-부발 61.6, 연수-여주 61.9, (EMU) 송도-여주 101.8, 송도-남원주 106.4, 송도-강릉 134.6 | (전동차) 연수-부발 86.5, 연수-여주 98.5, (EMU) 송도-여주 61.5, 송도-남원주 76, 송도-강릉 110 |
| 7                  | 광역철도 | 충청권 광역철도(1단계) | 개량/복선/단선 | 한국철도시설공단 | 35.4   | 개량(계룡-대전조차장), 복선신설(대전조차장-회덕), 단선신설(회덕-신한진) | 2026       | 기본설계         | (상행) 59.6, (하행) 59.2                                                       | 점두시 12, 비점두시 20                                                      |

〈그림 2-6〉 장래 교통시설계획(철도) 조사표 작성 예시

- 철도 시설종류별 장래 교통시설계획 수집 현황은 다음과 같음

〈표 2-10〉 철도 시설종류별 장래 교통시설계획 수집 현황

| 구분    |           | 수집건수(개) |
|-------|-----------|---------|
| 철도 시설 | 고속 및 일반철도 | 30      |
|       | 광역 및 도시철도 | 40      |
| 계     |           | 70      |

## 제2절 내비게이션 수치지도 분석

### 1. 노드

- 2024년 국가교통조사 및 분석 사업은 2023년 12월 31일이 기준이므로, 해당 기준일에 맞춰 내비게이션 수치지도를 분석함
- 전체적으로 전년대비 노드 수는 총 26,249개 증가함

〈표 2-11〉 유형별 노드수 변화

| 코드  | 내용         | 2022년   | 2023년(기준연도) | 증감      |
|-----|------------|---------|-------------|---------|
| 101 | 도로 교차점     | 356,354 | 370,049     | +13,695 |
| 103 | 속성 변화점     | 130,919 | 136,388     | +5,469  |
| 104 | 도로 종료점     | 125,788 | 131,997     | +6,209  |
| 107 | 유턴 노드      | 27,780  | 28,403      | +623    |
| 109 | 부가점 (루프방지) | 5,005   | 5,258       | +253    |
| 합계  |            | 645,846 | 672,095     | +26,249 |

### 2. 링크

- Lv6 기준으로 전년대비 2023년의 링크 및 노드 수 변화를 검토함
- 전체적으로 전년대비 링크수는 총 30,532개 증가, 특별광역시도의 링크 수가 증가함

〈표 2-12〉 도로종별 Lv6 내비게이션 도로망 링크수 변화

| 코드  | 코드 내용   | 2022년   | 2023년(기준연도) | 증감      |
|-----|---------|---------|-------------|---------|
| 101 | 고속도로    | 17,864  | 19,414      | +1,550  |
| 102 | 도시고속화도로 | 1,928   | 1,950       | +22     |
| 103 | 일반국도    | 70,909  | 74,303      | +3,394  |
| 104 | 특별/광역시도 | 157,755 | 179,148     | +21,393 |
| 105 | 국가지원지방도 | 17,163  | 17,955      | +792    |
| 106 | 지방도     | 49,187  | 50,459      | +1,272  |
| 107 | 시군도     | 473,124 | 475,016     | +1,892  |
| 108 | 연결로     | 8,062   | 8,279       | +217    |
| 합계  |         | 795,992 | 826,524     | +30,532 |

### 3. 기 구축(전년도 사업) 도로망 DB 검수

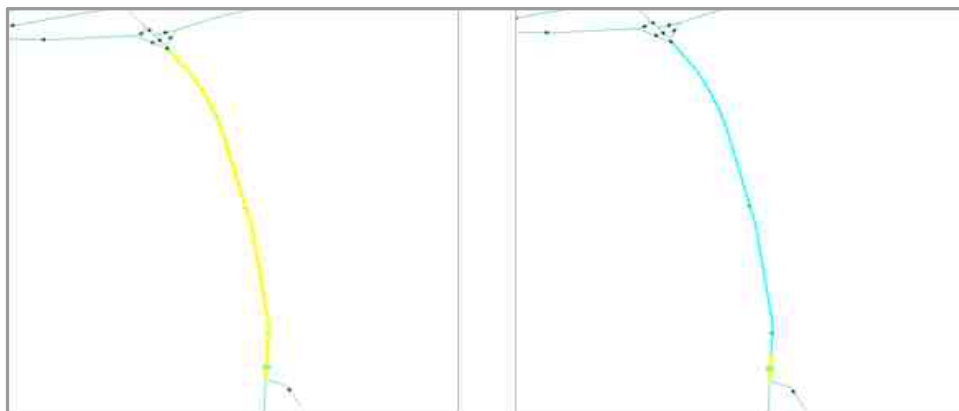
- 전년도 사업의 기 구축 도로망 DB의 무결성 검증을 위해 오류 검수를 수행함

〈표 2-13〉 기 구축 도로망 오류검수 내역

| 종류            |        | 내용                             |
|---------------|--------|--------------------------------|
| 오류객체          |        | 중복객체 및 불필요한 선형 검수              |
| ID 중복여부       |        | ID 유일성 검수                      |
| short objects |        | 3m 이하 도로 검수                    |
| 연결성검수         |        | undershoots / overshoots       |
|               |        | 시종점 노드 ID                      |
| 노드유형          | 교차점 검수 | 도로종료점 노드타입이 교차점인 객체            |
|               | 종료점 검수 | 교차점 노드타입이 도로종료점인 객체            |
| 접근로 수         |        | 노드의 접근로수 속성값과 실제 인접한 링크의 개수 비교 |
| 방향검수          |        | 일방통행 도로 방향일치 검수                |
| 속성값           |        | 속성코드 및 유효성 검수                  |

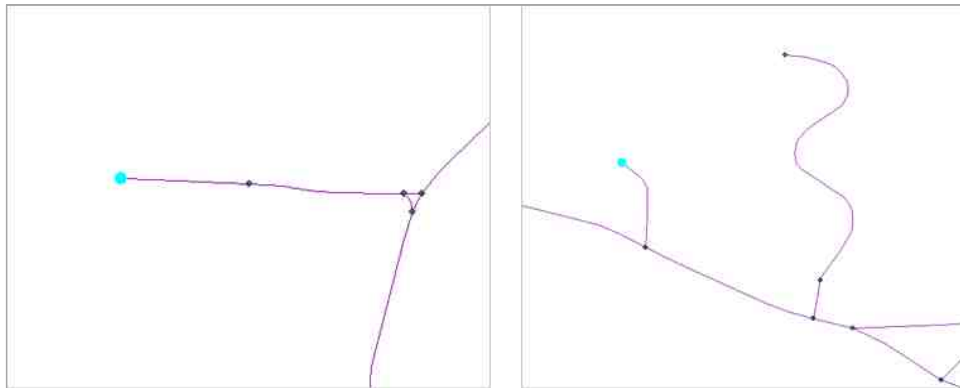
- 검수 결과를 토대로 다음과 같은 오류가 발생하여 수정함

- 중복객체 오류



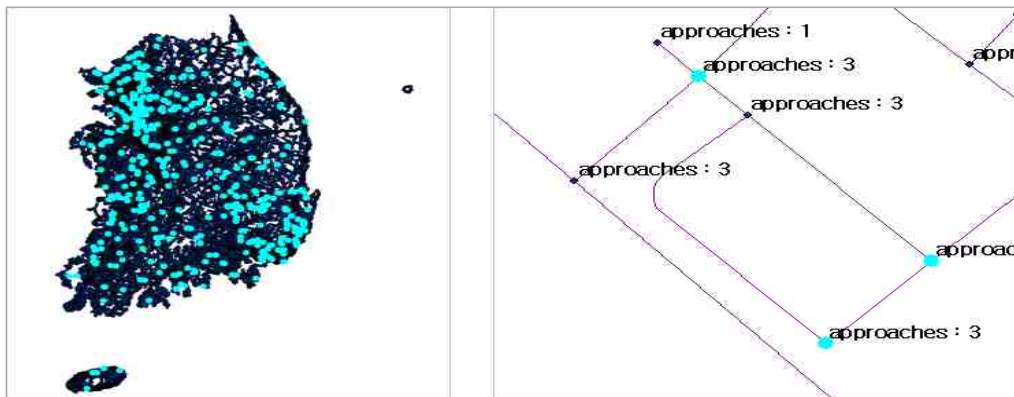
〈그림 2-7〉 중복객체 오류

- 노드유형 오류 : 도로 교차점 및 종료점 속성 오류



〈그림 2-8〉 도로교차점 오류

- 접근로수 오류



〈그림 2-9〉 접근로수 오류





## 제3장 교통망 GIS DB 구축

제1절 도로망 GIS DB 구축

---

제2절 철도망 GIS DB 구축



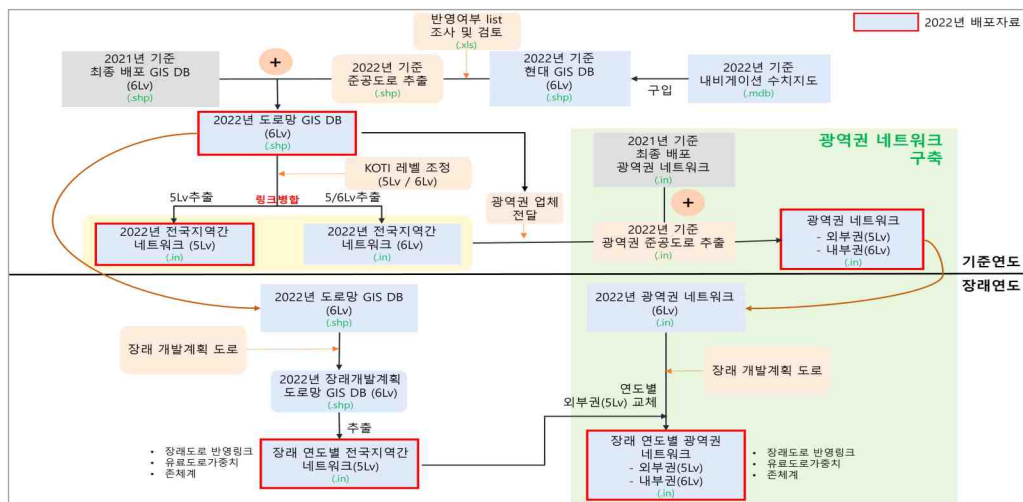
## 제3장 교통망 GIS DB 구축

### 제1절 도로망 GIS DB 구축

#### 1. 도로망 GIS DB 구축방안

##### 가. 도로망 GIS DB 구축 절차

- 매년 갱신되는 도로망 DB의 일관성을 유지하기 위해 전연도 사업의 기 구축 도로망 DB를 기반으로 2023년 사업의 신규 형상 및 속성 등을 Map Data에 갱신함
- 각 관련 기관 및 지자체에서 수집된 기준연도 준공도로 사업, 현대 내비게이션 지도 및 표준노드링크 신규 갱신 LIST 등을 검토하여 갱신 대상 선정함



〈그림 3-1〉 도로망 GIS DB 및 분석용 네트워크 구축 절차

## 2. 도로망 GIS DB 구축

### 가. 도로망 GIS DB 구성

- 2023년 기준 도로망 GIS DB는 2022년 기준 도로망 GIS DB와 일관성을 유지하기 위해 노드와 링크의 구조와 속성을 유지함
  - 일관성 유지는 교통망 GIS DB를 활용하여 구축되는 교통분석용 네트워크와 이를 활용한 교통분석 결과의 일관성 유지를 위해서도 필요함
- 도로망 GIS DB의 구성요소는 노드, 링크, 회전정보로 구분되며, 각 구성요소에 포함된 속성은 다음과 같음
  - 노드는 도로교차점, 속성변화점, 도로시종점 등에 생성되며, 교차로명, 시설물명, 회전유무 등의 속성을 입력함
  - 링크는 도로명칭, 도로등급, 차로수(양방향), 도로번호, 도로등급, 일방통행 여부 등을 입력함
  - 회전정보는 좌회전 가능, 직진 가능, 우회전 가능 등의 회전유형을 입력함

〈표 3-1〉 도로망 GIS DB 구성

| 구축대상 |      | 구축항목     | 구축내용                                         |
|------|------|----------|----------------------------------------------|
| 도로   | 노드   | 노드유형     | 도로교차점, 도로시종점, 속성변화점, IC/JC 지점 등              |
|      |      | 시설물명     | 주요교통시설물명(예, 교차로명) 등                          |
|      |      | 회전유무     | 교차로 회전유무                                     |
|      | 링크   | 차로수      | 방향별 차로수, 가변차로수 등                             |
|      |      | 일방통행 여부  | 일방통행 유무 및 진행방향 조사                            |
|      |      | 도로번호     | 고속국도, 일반국도, 국가지원지방도, 지방도 등 도로번호              |
|      |      | 도로명칭     | 도로명칭                                         |
|      |      | 도로등급     | 고속국도, 도시고속화도로, 일반국도, 특별/광역시도, 국가지원지방도, 지방도 등 |
|      |      | 차로정보     | 버스전용차로 유무, 자동차전용도로 유무 등                      |
|      |      | 도로부속시설유형 | 교량, 터널, 지하차도, 고가차도, 요금소                      |
|      | 회전정보 | 회전 유형    | 좌회전 가능, 직진 가능, 우회전 가능 등                      |

## 나. 도로망 GIS DB 설계

### 1) 노드데이터 구조

- 도로망 GIS DB 노드는 도로교차점, 속성변화점 등 도로의 형상 혹은 속성정보가 변경되는 지점에 노드를 생성하며, 각 노드별 속성에 따라 코드를 부여함

〈표 3-2〉 NODE 테이블 구성

| 필드명(Full Name) | shp 필드명   | 내용                 | 자료형      | 자리수 |
|----------------|-----------|--------------------|----------|-----|
| MAP_ID         | MAP_ID    | 도엽 ID              | CHAR     | 8   |
| NODE_ID        | NODE_ID   | 노드 ID              | CHAR     | 6   |
| NODE_TYPE      | NODE_TYPE | 노드 유형              | CHAR     | 3   |
| NODE_NAME      | NODE_NAME | 노드 명칭              | VARCHAR2 | 40  |
| TRAFFIC_LIGHT  | TRA_LIGHT | 신호등 종류             | CHAR     | 1   |
| TOLL_ID        | TOLL_ID   | 고속도로/요금소 시설물 관리 ID | CHAR     | 5   |
| APPROCHES      | APPROCHES | 연결 링크 수            | INTEGER  | 1   |
| TURN_INFO      | TURN_INFO | 회전정보 유무            | CHAR     | 1   |
| X              | X         | 경도(Longitude)      | Double   | 8.2 |
| Y              | Y         | 위도(Latitude)       | Double   | 8.2 |
| DISTRICT_ID    | DIST_ID   | 행정구역 행정동 ID        | VARCHAR2 | 7   |
| DISTRICT_ID2   | DIST_ID2  | 행정구역 시군구 ID        | VARCHAR2 | 5   |

#### ① NODE\_ID(노드ID)

- 도로망 노드는 기준연도/장래연도 구분, 타수단 교통망과 분리 등 노드체계의 관리적인 특성을 고려하여 총 6자리의 일련번호의 조합 형태로서 노드 ID체계를 정의하고, 이를 참조하여 노드ID 코드를 부여함

〈표 3-3〉 노드ID 체계

| 구분   | 설명                                      |
|------|-----------------------------------------|
| 코드체계 | 기준연도 : 123456(6자리)                      |
| 코드   | 1 ~ 6 : 도로, 7 : 장래도로, 8 : 철도, 9 : 해운/항공 |
| 설명   | 23456 일련번호                              |

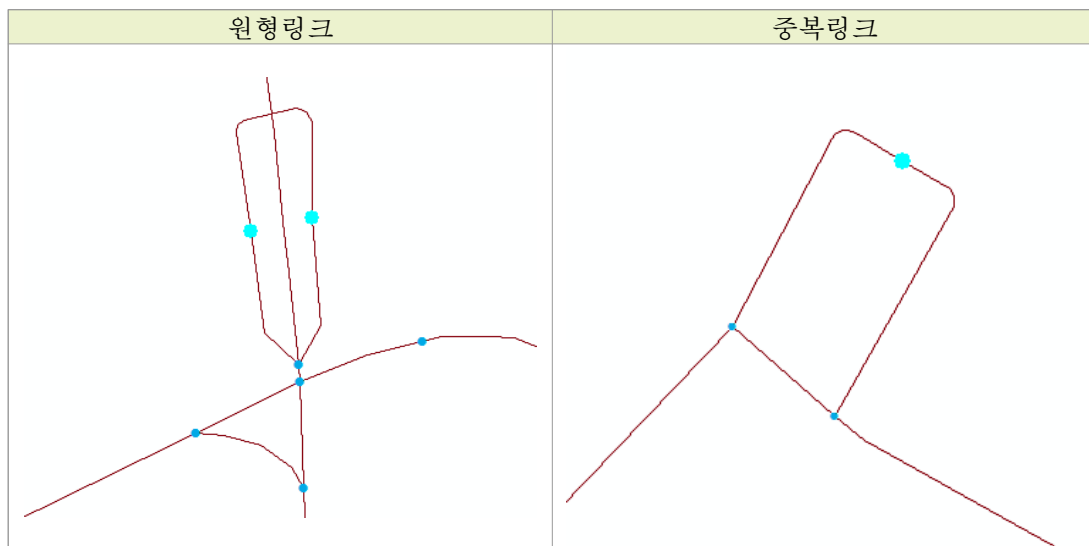
## ② NODE\_TYPE(노드 유형)

- 노드 유형은 노드가 생성되는 지점의 특성을 의미하며, 도로 교차점, 속성 변화점, 도로 종료점, 유턴 지점, 부가점으로 구분함

〈표 3-4〉 노드 유형 코드

| 코드  | 내용     |
|-----|--------|
| 101 | 도로 교차점 |
| 103 | 속성 변화점 |
| 104 | 도로 종료점 |
| 107 | 유턴 지점  |
| 109 | 부가점    |

- 도로 교차점 : 삼거리, 사거리 등과 같이 3개 이상의 링크(도로)가 만나 교차하는 지점
- 속성 변환점 : 도로등급, 속도, 차선수, 교통시설물(고가도로, 터널, 교량 등), 도로명칭, 일방통행 유무 등과 같은 링크 속성이 변화하는 지점
- 도로 종료점 : 도로가 더 이상 연결되지 않고 종료되는 지점
- 유턴 지점 : 도로의 삼거리 사거리 등과 같은 도로 교차점 외에 유턴이 가능한 지점
- 부가점 : 원형링크, 중복링크 등의 방지를 위해 임의로 구축한 지점



〈그림 3-2〉 부가점 유형



〈그림 3-3〉 노드 생성 기준

### ③ TRA\_LIGHT(신호등 종류)

- 신호 교차로 노드에서 신호등 종류를 의미함
  - 3구 신호등이 있는 노드에는 “3”, 4구 이상의 신호등이 있는 노드에는 “4”로 코드를 부여함
  - 신호등이 없는 노드는 “0”으로 코드를 부여함

〈표 3-5〉 신호등 종류 코드

| 코드 | 내용        |
|----|-----------|
| 0  | 신호등 없음    |
| 3  | 3구 신호등    |
| 4  | 4구 신호등 이상 |

### ④ Toll\_ID(고속도로/요금소 등 시설물 관리 ID)

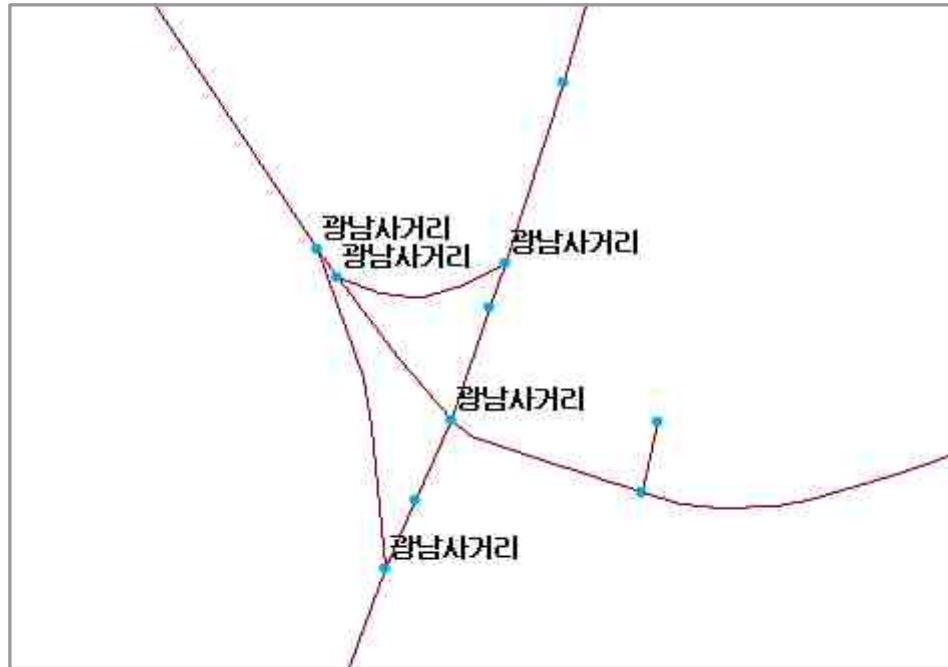
- 고속도로 인터체인지, 톨게이트, 분기점, 휴게소와 도시고속도로(일반도로 포함) 요금소 등 도로상의 시설물에 해당되는 노드에 대해 시설물 ID를 정의함
  - 인터체인지 및 톨게이트는 0~3999번으로 코드를 부여하며, 분기점은 4000번대, 휴게소는 5000번대로 코드를 부여함
  - 도시고속도로(일반도로 포함) 요금소는 10000번대 이상으로 코드를 부여함

〈표 3-6〉 고속도로/요금소 시설물 관리 ID 코드

| 코드          | 내용                   |
|-------------|----------------------|
| 0~3999      | 인터체인지(IC) 및 톨게이트(TG) |
| 4000~4999   | 분기점(JC)              |
| 5000~5999   | 휴게소                  |
| 10000~19999 | 도시고속도로(일반도로 포함) 요금소  |

### ⑤ NODE\_NAME(노드 명칭)

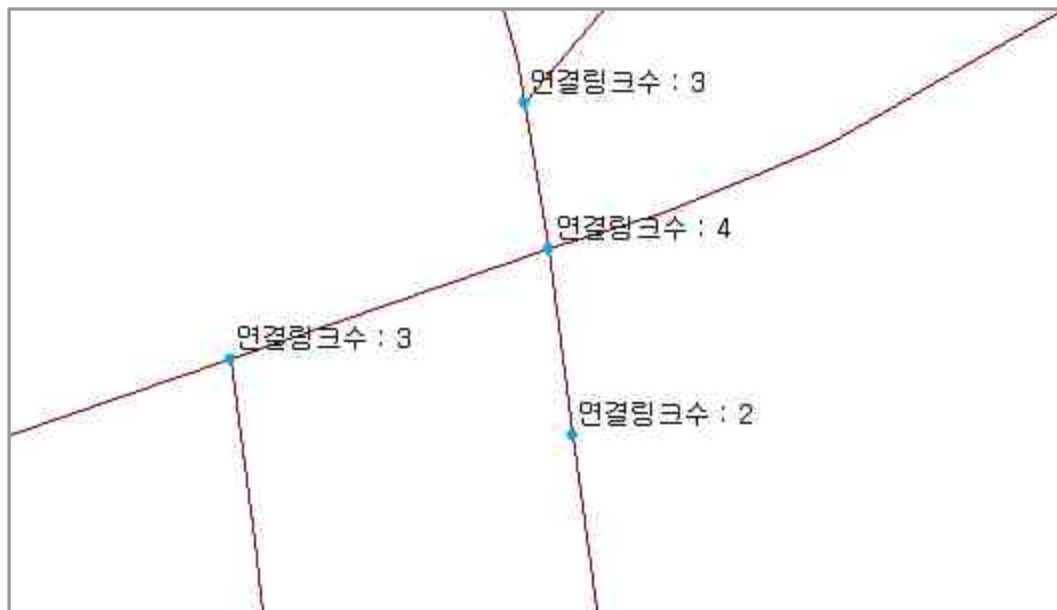
- 도로교차점에 해당되는 노드에 대해 현장 교차로 명칭을 입력함
- 단, 우회전전용차로·연결로 등으로 인해 노드가 여러 개 생성되는 경우 모든 교차로 노드에 명칭을 입력함



〈그림 3-4〉 노드 명칭 입력 예시

⑥ APPROCHES(연결 링크수)

- 일방통행/양방통행과 상관없이 노드에 연결된 모든 링크의 개수를 입력함
- 교차로 여부와 도로의 시점 및 종점 여부 등을 파악하기 위해 구축함



〈그림 3-5〉 APPROCHES(연결 링크 수) 입력 예시

⑦ TURN\_INFO(회전정보)

- 노드에서의 회전정보를 의미하며, 회전정보가 존재할 경우 “1”을 입력하고 회전정보가 존재하지 않을 경우 “0”을 입력함

〈표 3-7〉 회전정보 코드

| 코드 | 내용     |
|----|--------|
| 0  | 회전정보 무 |
| 1  | 회전정보 유 |

⑧ X/Y(경도/위도 정보)

- 노드의 X, Y좌표이며, BESSEL 타원체 KATEC 좌표계로 입력함

⑨ DIST\_ID/DIST\_ID2(행정구역 행정동 ID/시군구 ID)

- 각 노드가 속해 있는 행정구역을 나타낸 것으로 통계청에서 제공하고 있는 행정구역 코드를 입력함
- 행정동은 7자리 코드로 입력하며, 시군구는 5자리 코드로 입력함

## 2) 링크데이터 구조

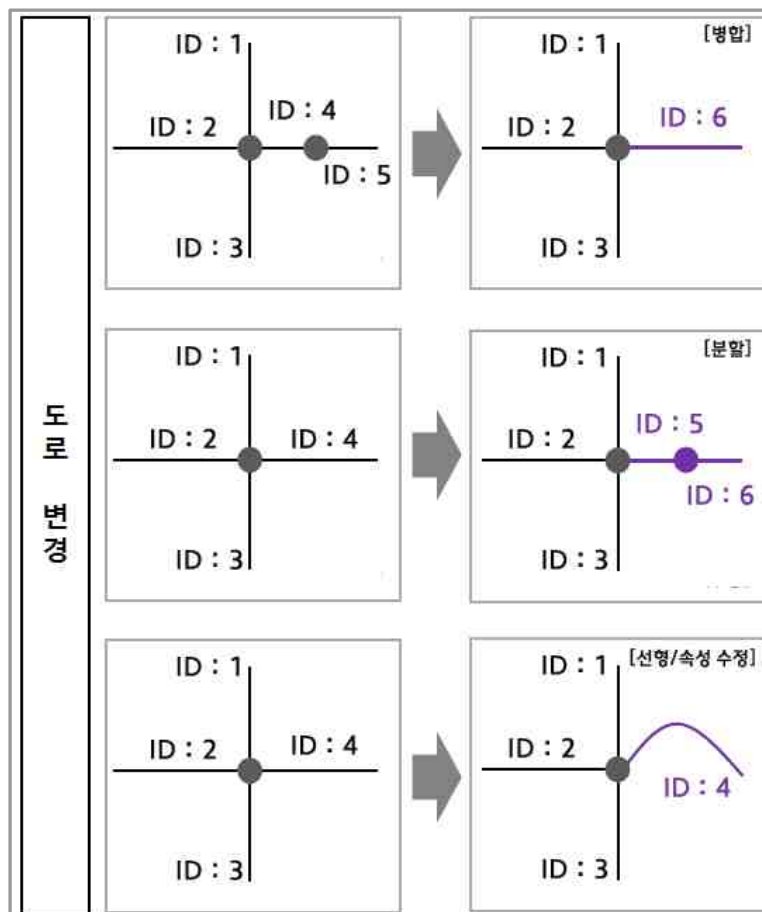
- 도로망 GIS DB 링크는 노드를 연결하는 도로망으로 각 링크별 속성 정보를 코드체계에 맞게 부여함

〈표 3-8〉 LINK 테이블 구성

| 필드명(Full Name) | shp 필드명     | 내용                      | 자료형      | 자리수 |
|----------------|-------------|-------------------------|----------|-----|
| LINK_ID        | LINK_ID     | 링크 ID                   | CHAR     | 13  |
| UP_FROM_NODE   | UP_FROM_NO  | 상행시작노드 ID               | CHAR     | 6   |
| UP_TO_NODE     | UP_TO_NODE  | 상행종료노드 ID               | CHAR     | 6   |
| DOWN_FROM_NODE | DOWN_FROM_  | 하행시작노드 ID               | CHAR     | 6   |
| DOWN_TO_NODE   | DOWN_TO_NO  | 하행종료노드 ID               | CHAR     | 6   |
| NAVI_LV        | NAVI_LV     | 내비게이션 수치지도<br>도로망 Level | CHAR     | 1   |
| KOTI_LV        | KOTI_LV     | KOTI 도로망 Level          | CHAR     | 1   |
| LENGTH         | LENGTH      | 링크 길이                   | DOUBLE   | 7.3 |
| ST_DIR         | ST_DIR      | 링크 시작노드의 연결<br>링크 각도    | CHAR     | 3   |
| ED_DIR         | ED_DIR      | 링크 종료노드의 연결<br>링크 각도    | CHAR     | 3   |
| ROAD_RANK      | ROAD_RANK   | 도로 등급                   | CHAR     | 3   |
| LINK_CATEGORY  | LINK_CATE   | 링크 종별                   | INTEGER  | 10  |
| ONEWAY         | ONEWAY      | 일방통행 유무                 | CHAR     | 1   |
| WIDTH          | WIDTH       | 도로폭                     | INTEGER  | 1   |
| LANES          | LANES       | 전체 차로수                  | INTEGER  | 2   |
| UP_LANES       | UP_LANES    | 상행 차로수                  | INTEGER  | 2   |
| DOWN_LANES     | DOWN_LANES  | 하행 차로수                  | INTEGER  | 2   |
| ROAD_NAME      | ROAD_NAME   | 도로명                     | VARCHAR2 | 30  |
| FIRST_DO       | FIRST_DO    | 시도 행정구역 ID              | CHAR     | 2   |
| FIRST_GU       | FIRST_GU    | 시군구 행정구역 ID             | CHAR     | 5   |
| TOLL_NAME      | TG_NAME     | 톨게이트 명칭                 | VARCHAR2 | 30  |
| ROAD_FACILITY_ | ROAD_FAC_NA | 교통시설물 명칭                | VARCHAR2 | 30  |
| NAME           |             |                         |          |     |
| ROAD_NO        | ROAD_NO     | 도로 번호                   | VARCHAR2 | 5   |
| HOV_BUSLANE    | HOV_LANE    | 중앙버스전용차선                | CHAR     | 1   |
| SHOV_BUSLANE   | SHOV_LANE   | 가변버스전용차선                | CHAR     | 1   |
| AUTOEXCLUSIVE  | AUTO_EXCLU  | 자동차전용도로                 | CHAR     | 1   |
| NUM_CROSS      | NUM_CROSS   | 신호등 수                   | INTEGER  | 2   |
| BARRIER        | BARRIER     | 중앙분리대 종류                | CHAR     | 2   |
| FACILITY_KIND  | FACIL_KIND  | 교통시설물 종류                | CHAR     | 3   |
| TL_DENSITY     | TL_DENSITY  | 신호등 밀도                  | DOUBLE   | 7.3 |
| UP_ITS_ID      | TRAF_ID_P   | 국가표준링크 ID(정방향)          | CHAR     | 10  |
| DOWN_ITS_ID    | TRAF_ID_N   | 국가표준링크 ID(역방향)          | CHAR     | 10  |

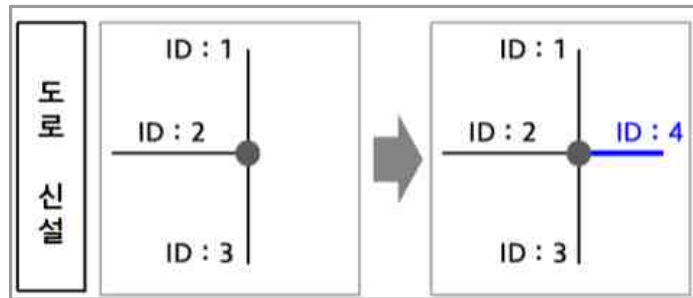
### ① LINK\_ID(링크ID)

- 링크ID는 도로망 GIS DB 관리의 효율성을 고려하여 링크ID 체계를 정의하고, 이를 참조하여 각 링크별 링크ID를 부여함
  - 링크ID 체계 : 도엽번호 4자리 + 일련번호 5자리
  - 링크ID 체계에 적용되는 도엽번호는 전국 도로망 관리를 위하여 행정경계 구분 없이 직사각형으로 전국을 분할한 도엽
- 본 과업에서는 기구축된 링크ID를 유지를 원칙으로 하였으며, 변경(도로분할/도로병합 등) 또는 신설 도로에 대해서는 링크ID를 새로 부여함
  - 도로 변경 : 도로 분할 또는 병합 시 신규 ID 생성, 도로 속성 및 선형 수정 시 기존 ID 유지



〈그림 3-6〉 도로 변경시 링크 ID 수정

- 도로 신설 : 신규 ID 생성



〈그림 3-7〉 도로 신설시 링크 ID 생성

② FROM\_NODE, TO\_NODE(시작노드, 종료노드)

- 차량의 주행방향을 표현하기 위해 중앙선이 있는 도로 또는 교행 가능한 1차선의 도로는 링크 구축 시 상행(UP)과 하행(DOWN)으로 구분함
  - 링크 그래픽 방향의 시작노드에서 종료노드 방향은 상행으로, 반대 방향은 하행으로 입력함
  - 링크 그래픽 방향 : 링크를 공간정보로 저장할 때 컴퓨터가 인식하는 링크의 시작점에서 끝점에서의 방향으로 실제 도로의 상행/하행과는 다름
- 일방통행의 경우 차량 주행방향에 따라 링크의 시작노드와 종료노드를 상행(UP)에 입력하고, 하행방향은 입력하지 않음

| 양방향 |                |        | 단방향 |                |        |
|-----|----------------|--------|-----|----------------|--------|
|     |                |        |     |                |        |
| 상행  | UP_FROM_NODE   | 166971 | 상행  | UP_FROM_NODE   | 167284 |
|     | UP_TO_NODE     | 166972 |     | UP_TO_NODE     | 167103 |
| 하행  | DOWN_FROM_NODE | 166972 | 하행  | DOWN_FROM_NODE | Null   |
|     | DOWN_TO_NODE   | 166971 |     | DOWN_TO_NODE   | Null   |

〈그림 3-8〉 상행 시작·종료 노드, 하행 시작·종료 노드 입력 방법

③ NAVI\_LV/KOTI\_LV(내비게이션 수치지도 도로망 Level, KOTI 도로망 Level)

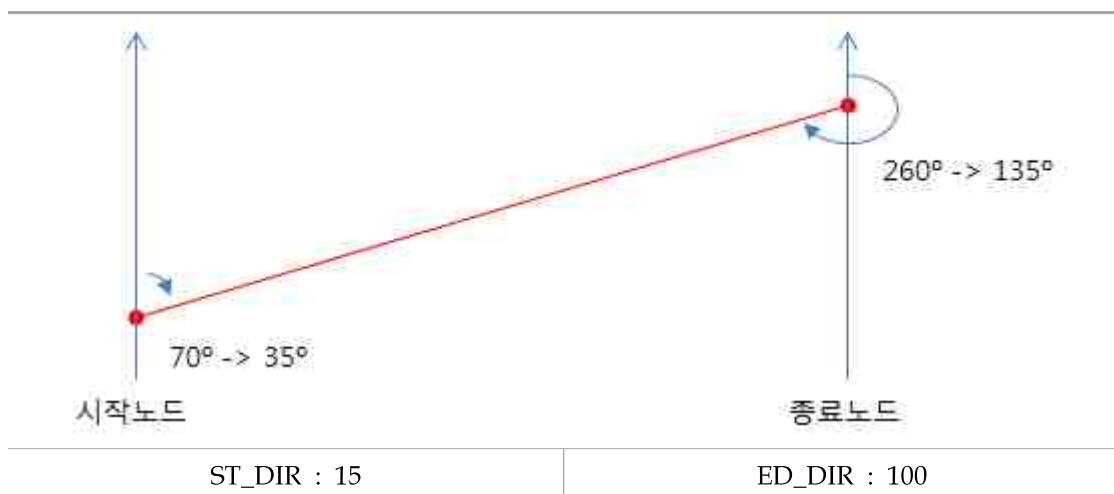
- NAVI\_LV : 내비게이션 수치지도의 도로망 Level은 도로위계, 차선수, 연결성 등을 고려한 도로망 상세도를 의미하며, Level 2 ~ Level 6으로 구성됨
- KOTI\_LV : 본 과업에서는 앞 절에서 언급한 바와 같이 Level 6과 Level 5 단위 도로망을 구축함
  - 고속도로, 도시고속도로, 일반국도, 국지도/지방도, 왕복2차선 이상의 특별광역시도/구도/시군도, 도로의 연결성 및 방향성을 위해 필요한 왕복 1차선 도로는 Level 6으로 입력함
  - 이 중에서 고속도로, 도시고속도로, 일반국도, 국지도/지방도, 왕복4차선 이상의 특별광역시도/구도/시군도, 도로의 연결성 및 방향성을 위해 필요한 왕복 2차선 도로는 Level 5로 입력함

④ LENGTH(링크 길이)

- 링크의 길이를 나타내는 속성으로 Km 단위로 표시함

⑤ ST\_DIR, ED\_DIR(링크 시작노드 각도, 링크 종료노드 각도)

- 링크의 시작노드와 종료노드의 각도를 나타내는 속성으로 진북을 기반으로 실제 각도의 1/2을 표시하여 나타냄



〈그림 3-9〉 시작노드 각도 및 종료 노드 각도 측정 예시

⑥ ROAD\_RANK(도로 등급)

- 도로망을 도로 위계별로 구분하기 위하여 도로법 제 10조에 따라 분류함
  - 도시고속화도로, 고속도로 연결램프의 경우 도로법에 따라 분류되어 있지 않으나, 교통분석 등을 위하여 추가로 분류함

〈표 3-9〉 도로 등급 분류

| 구분  | 도로 등급     |
|-----|-----------|
| 101 | 고속도로      |
| 102 | 도시고속화도로   |
| 103 | 일반국도      |
| 104 | 특별광역시도    |
| 105 | 국가지원지방도   |
| 106 | 지방도       |
| 107 | 시도·군도     |
| 108 | 고속도로 연결램프 |

- 고속도로 : 도로교통망의 중요한 축(軸)을 이루며, 주요 도시를 연결하는 자동차 전용의 고속교통용 국도
- 도시고속화도로 : 도시나 그 인근에 설치되어 평면교차로나 신호기 등을 없애 도시 시설을 고속주행에 알맞게 설비하여 고속교통을 처리하는 완전출입 제한의 자동차 전용도로
- 일반국도 : 중요 도시, 지정항만, 중요 비행장, 국가산업단지 또는 관광지 등을 연결하며 고속도로와 함께 국가기간도로망을 이루는 도로
- 특별광역시도 : 해당 특별시 또는 광역시의 관할구역에 있는 도로로서 다음의 어느 하나에 해당하는 도로
  - 특별시 또는 광역시의 주요 도로망을 형성하는 도로
  - 특별시 또는 광역시의 주요 지역과 인근 도시·항만·산업단지·물류시설 등을 연결하는 도로
  - 특별시 또는 광역시의 기능을 유지하기 위한 중요한 도로
  - 본 사업에서는 특별광역시 행정구역내의 도로를 특별광역시도로 구축함

- 국가지원지방도 : 지방도 중 중요 도시, 항만, 산업단지, 주요 도서, 관광지 등 주요 교통유발시설 지역을 연결하며, 고속도로와 일반국도로 이루어진 국가 기간도로망을 보조하는 도로
- 지방도 : 지방의 간선도로망을 이루는 다음의 어느 하나에 해당하는 도로
  - 도청 소재지에서 시청 또는 군청 소재지에 이르는 도로
  - 시청 또는 군청 소재지를 서로 연결하는 도로
  - 또는 특별자치시도에 있는 비행장, 항만, 역 또는 이들과 밀접한 관계가 있는 비행장, 항만, 역을 서로 연결하는 도로
  - 위의 도로 외에 도로로서 지방의 개발을 위하여 도지사가 지정 고시한 도로
- 시도 : 시의 관할지역에 있는 도로로서 관할시장이 지정 고시한 도로
- 군도 : 군에 있는 다음의 어느 하나에 해당하는 도로
  - 군청 소재지에서 읍사무소 또는 면사무소 소재지에 이르는 도로
  - 읍사무소 또는 면사무소 소재지 상호 간을 연결하는 도로
  - 위의 도로 외에 도로로서 군의 개발을 위하여 군수에 의하여 지정 고시한 도로
- 고속도로 연결램프 : 고속도로와 고속도로, 고속도로와 일반도로를 연결하는 도로

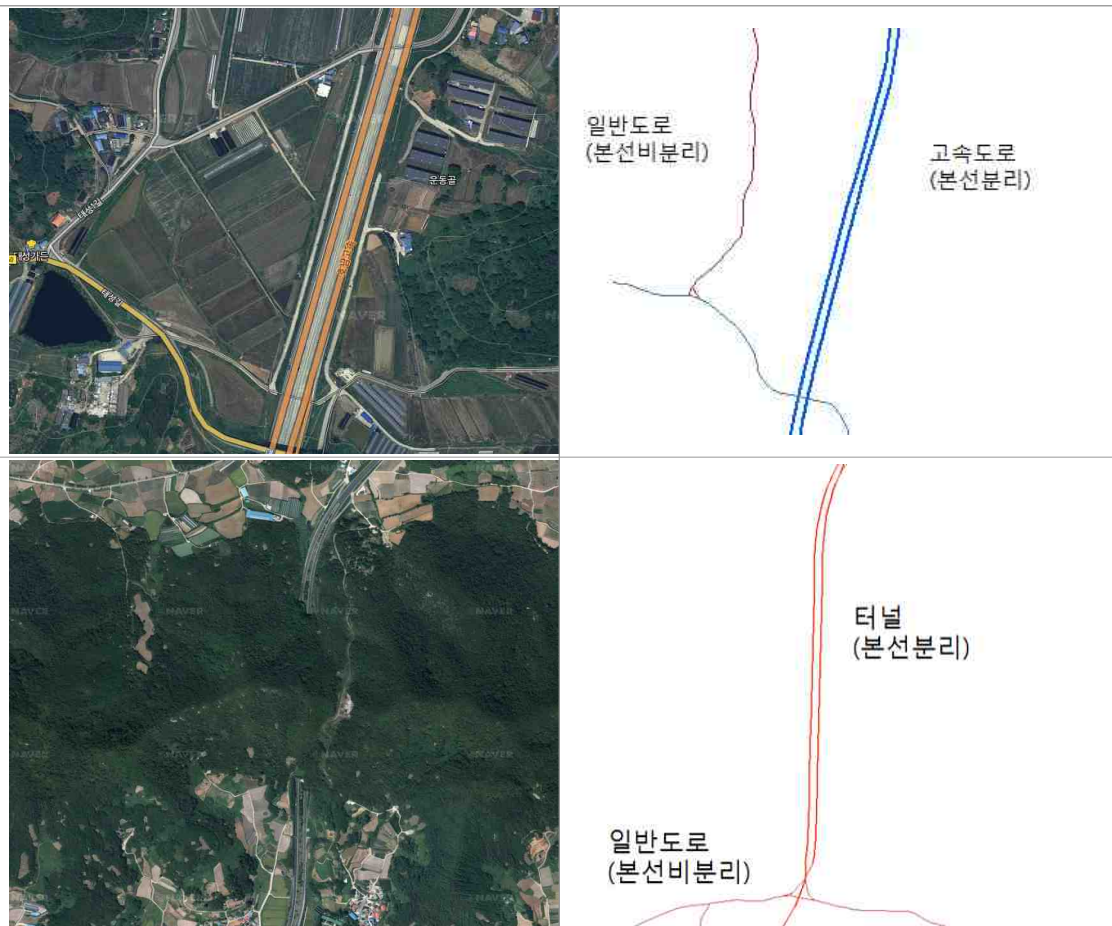
⑦ LINK\_CATE(링크 종별)

- 도로 기하구조 또는 형상에 따라 링크의 종류를 다음과 같이 분류함

〈표 3-10〉 LINK\_CATE 코드

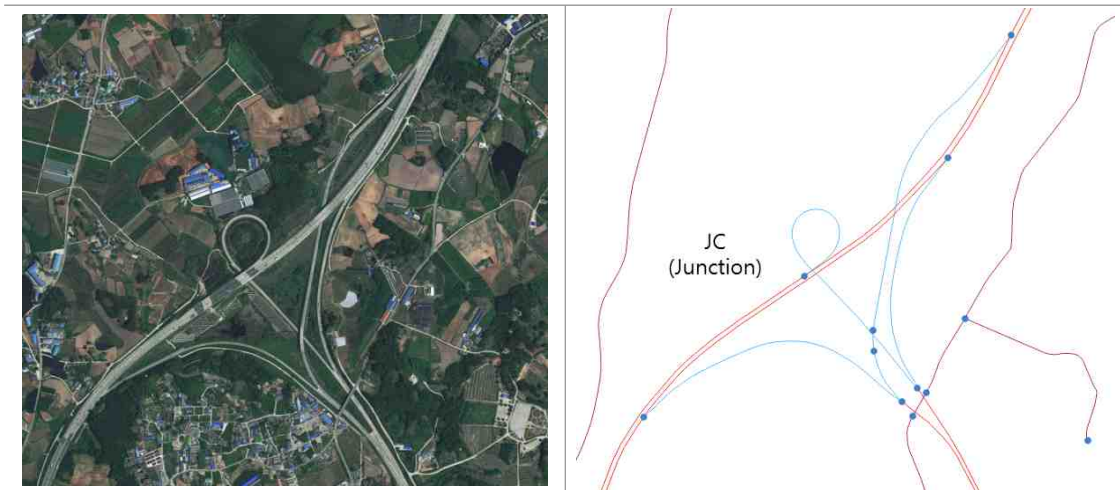
| 구분 | 링크 종별    | 구분    | 링크 종별  |
|----|----------|-------|--------|
| 1  | 본선 분리    | 128   | 회전교차로  |
| 2  | 연결로 (JC) | 512   | P-turn |
| 4  | 교차로 통로   | 1024  | U-turn |
| 8  | 연결로(IC)  | 2048  | 진출입로   |
| 16 | SA 레이어   | 4096  | 단지내 도로 |
| 32 | 복합교차로    | 32768 | 비분리    |
| 64 | 로타리      |       |        |

- 본선 분리/본선 비분리 : 고속국도, 터널, 지하차도 등과 같이 물리적으로 분할된 도로는 본선을 분리하여 양선으로 구축하고, 이외의 도로는 본선을 비분리하여 단선으로 구축함



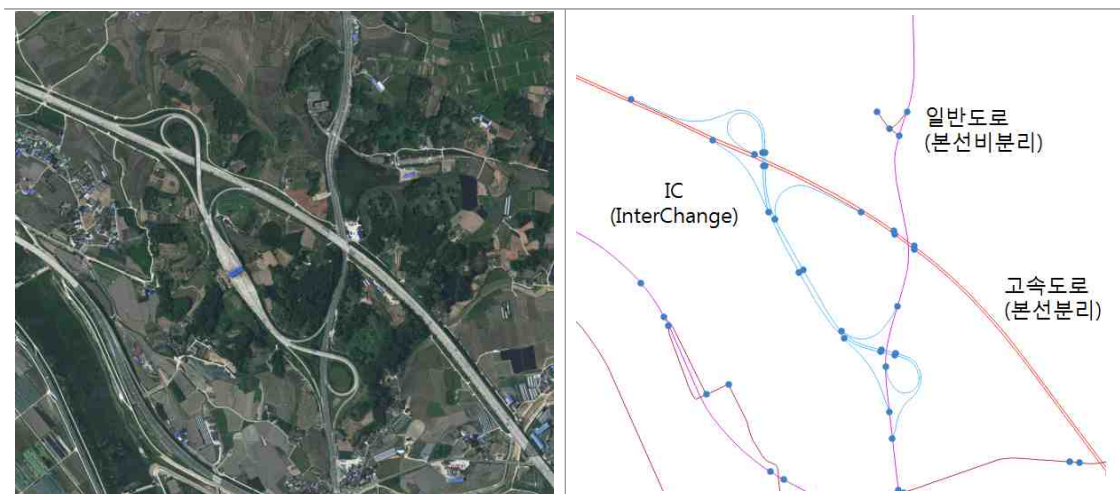
〈그림 3-10〉 본선분리 / 비분리

- 연결로(JC) : 입체교차로 연결램프 중 도로등급이 같은 도로에 연결되는 도로를 의미함



〈그림 3-11〉 연결로(JC)

- 연결로(IC) : 입체교차로 연결램프 중 도로등급이 다른 도로에 연결되는 도로를 의미함



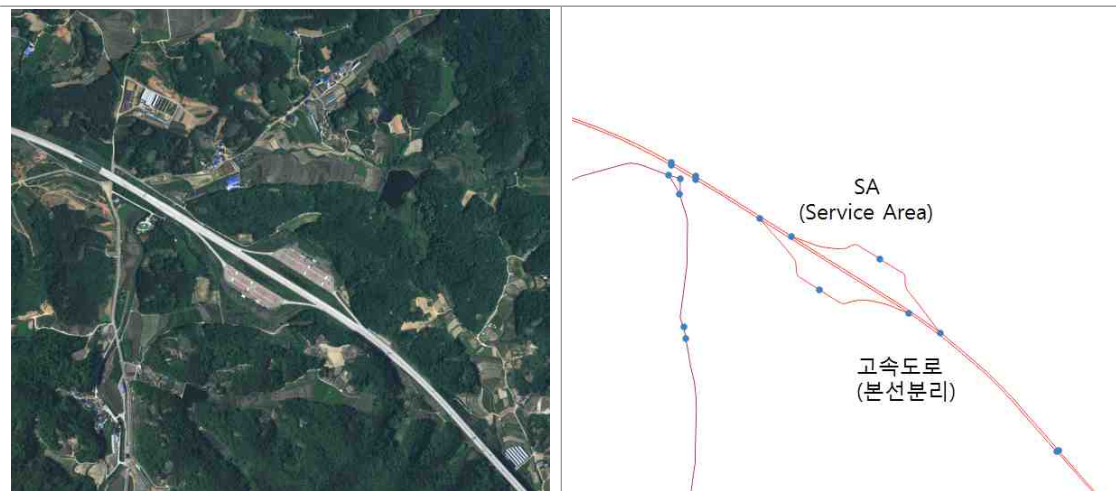
〈그림 3-12〉 연결로(IC)

- 교차로 통로 : 교차로를 구성하고 있는 우회전 전용도로와 이와 연결하는 도로로 구성함



〈그림 3-13〉 교차로 통로

- SA 레이어 : 고속도로, 도시고속화도로, 일반도로 등의 휴게소 내부 도로를 SA(Service Area)로 구축함



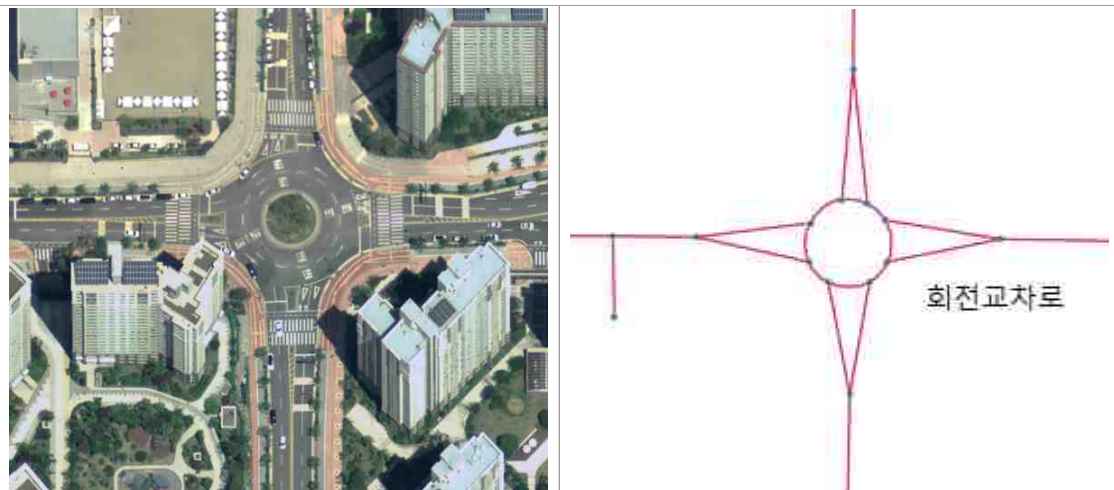
〈그림 3-14〉 SA 레이어

- 복합교차로 : 통행규제를 구축하기 힘든 교차로에 가상의 링크를 추가하여 통행규제를 나타낸 도로임



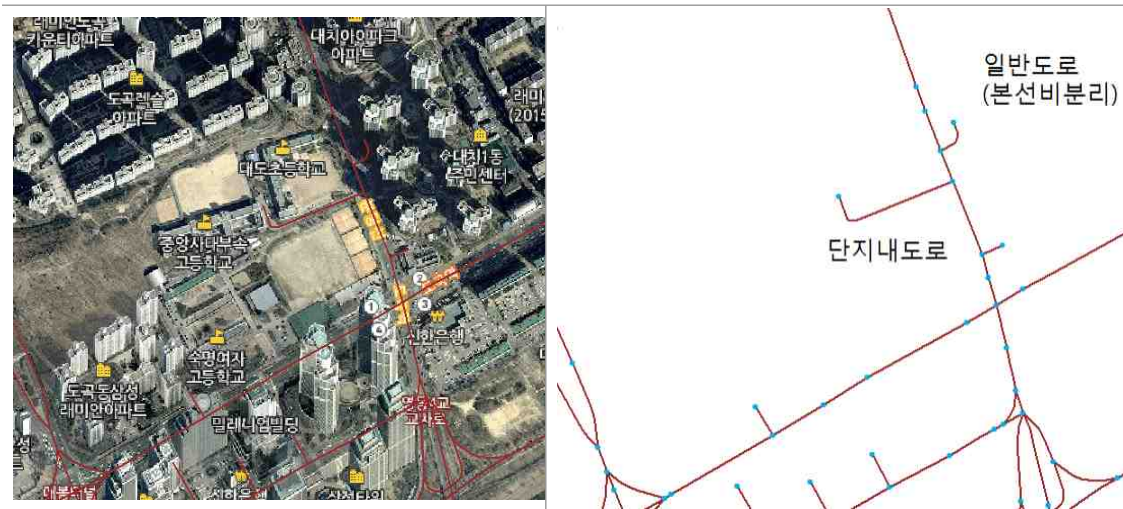
〈그림 3-15〉 복합교차로

- 로터리/회전 교차로 : 로터리/회전 교차로는 교통의 소통을 원활하기 위해 교차로 중앙에 원형 교통섬을 설치하고, 자동차가 이 원형 교통섬을 우회하도록 하는 평면 교차로임



〈그림 3-16〉 로터리/회전교차로

- 진출입로/단지내 도로 : 진출입로는 단지 혹은 특정 지점을 진입하기 위한 도로를 의미하고, 단지내 도로는 아파트 등과 같은 단지 내부 도로를 의미함



〈그림 3-17〉 진출입로/단지내 도로

⑧ ONEWAY(일방통행)

- 한 방향으로만 통행이 가능한 도로를 의미하며, 일방통행도로인 경우 “1”, 양방통행도로인 경우 “0”으로 구분함

⑨ WIDTH(도로폭)

- 차선수를 기준으로 도로폭을 산정하여 각 링크에 도로폭 코드를 입력함

〈표 3-11〉 WIDTH 코드

| 코드         | 코드내용  |
|------------|-------|
| 1 (x 3.5)m | 1차선   |
| 2 (x 3.5)m | 2차선   |
| 3 (x 3.5)m | 4차선   |
| 4 (x 3.5)m | 5~8차선 |
| 5 (x 3.5)m | 9차선이상 |

- ⑩ LANE/UP\_LANE/DOWN\_LANE(전체 차로수/상행 차로수/하행 차로수)
  - 링크의 총 차선수/상행 차로수/하행 차로수를 입력함
  - 링크의 상행차로수와 하행차로수의 합은 전체 차선수의 합과 같으나 중앙선 없이 교행 가능한 도로의 경우 상행차로수/하행차로수/전체 차로수가 모두 1로 입력될 수 있음
- ⑪ ROAD\_NAME(도로명)
  - 내비게이션 수치지도에서 제공하고 있는 도로명을 그대로 반영하였으며, 일부 누락되어 있는 도로명은 도로명주소 안내시스템을 이용하여 추가 반영함
    - 내비게이션에서 제공하고 있는 도로명은 도로명주소 안내시스템에서 제공하고 있는 도로명과 동일함
- ⑫ FIRST\_DO/FIRST\_GU(시도/시군구)
  - 각 링크가 속해 있는 행정구역을 의미하며, 통계청에서 제시하고 있는 행정구역 코드를 입력함
    - 시도는 2자리 코드로 표현하였으며, 시군구는 5자리 코드로 표현함
- ⑬ TG\_NAME(톨게이트 명칭)
  - 유료도로의 요금소 명칭을 입력함
- ⑭ ROAD\_FAC\_NAME(도로 부설시설물 명칭)
  - 터널, 교량 등의 도로 시설물 명칭을 입력함
- ⑮ ROAD\_NO(도로번호)
  - 도시의 규모, 도로망의 형태 및 교통상의 기능 등을 고려하여 부여된 번호를 의미하며, 도시고속화도로/특별광역시도/시군도를 제외한 모든 도로에 대해 도로번호를 입력함

- 중용도로는 최상위 등급 도로 중 작은 도로번호를 입력함
  - 일반국도 제1호, 일반국도 제2호, 지방도 제200호가 중용되는 경우 : 일반국도 도로번호 중 작은 수인 “1”을 입력함

⑩ HOV\_LANE/SHOV\_LANE(중앙/가변 버스전용차로)

- 도로의 중앙 또는 가변에 설치된 버스전용차로를 의미하며, 버스전용차로인 경우 “1”, 버스전용차로가 아닌 경우 “0”으로 구분함

〈표 3-12〉 HOV\_LANE/SHOV\_LANE 코드

| 코드 | 코드내역     |
|----|----------|
| 0  | 버스전용차로 무 |
| 1  | 버스전용차로 유 |

⑪ AUTO\_EXCLUSIVE(자동차전용차로)

- 자동차만 통행 할 수 있는 도로를 의미하며, 자동차전용차로인 경우 “1”, 자동차전용차로가 아닌 경우 “0”으로 구분함

〈표 3-13〉 AUTO\_EXCLUSIVE 코드

| 코드 | 코드내역       |
|----|------------|
| 0  | 자동차 전용도로 무 |
| 1  | 자동차 전용도로 유 |

⑫ NUM\_CROSS(신호등 개수)

- From Node 기준으로 링크에 포함된 신호등 개수를 입력함



〈그림 3-18〉 신호등 개수 입력 예시

⑲ BARRIER(중앙분리대 유무)

- 4차선 이상의 도로에서 측방여유를 확보하고 왕복교통의 흐름을 방해하지 않기 위하여 방향별로 분리하는 시설을 의미하며, 중앙분리대 시설 종류에 따라 아래와 같이 분류함

〈표 3-14〉 BARRIER 코드

| 코드 | 코드내용   |
|----|--------|
| 0  | 분리대 없음 |
| 1  | 벽      |
| 2  | 봉      |
| 3  | 화단     |
| 4  | 안전지대   |
| 5  | 금속     |
| 15 | 기타     |

⑳ FACIL\_KIND(교통시설물)

- 도로에 교량, 터널, 고가도로, 지하도로 등이 위치할 경우 해당 교통시설물의 코드를 입력함

〈표 3-15〉 FACIL\_KIND 코드

| 코드 | 코드내용 |
|----|------|
| 0  | 일반도로 |
| 1  | 교량   |
| 2  | 터널   |
| 4  | 고가도로 |
| 8  | 지하도로 |

㉑ TL\_DENSITY(신호등밀도)

- 신호등 있는 노드에서 신호등 있는 노드까지의 신호등 개수와 연장을 이용하여 신호등 밀도 산출하여 입력함

② TRAF\_ID\_P/TRAF\_ID\_N(정방향 국가표준노드링크ID/역방향 국가표준노드링크ID)

- 국가표준노드링크는 교통정보 수집 및 제공을 위해 국토교통부 국가교통정보센터에서 구축·관리하고 있는 노드/링크 기반의 전자지도임
- 국가표준노드링크에서 제공되고 있는 교통량, 속도 등을 활용하기 위해 도로망 GIS DB와 일치하는 링크에 대해 방향별로 국가표준노드링크 ID를 입력함
- 회전정보는 노드를 기준으로 시작링크, 도착링크, 회전 유형 등의 속성을 입력함

〈표 3-16〉 회전정보 테이블(Turninfo) 구성

| 필드명(Full Name) | shp 필드명     | 내용      | 자료형     | 자리수 |
|----------------|-------------|---------|---------|-----|
| TURN_ID        | TURN_ID     | 회전정보 ID | CHAR    | 7   |
| NODE_ID        | NODE_ID     | 노드 ID   | CHAR    | 6   |
| IN_LINK        | IN_LINK     | 시작링크 ID | CHAR    | 9   |
| OUT_LINK       | OUT_LINK    | 도착링크 ID | CHAR    | 9   |
| TURN_TYPE      | TURN_TYPE   | 회전 유형   | CHAR    | 3   |
| DISTRICT_ID    | DISTRICT_ID | 행정구역 ID | VARCHAR | 7   |

③ TURN\_ID(회전정보 ID) : 5자리 일련번호 입력함

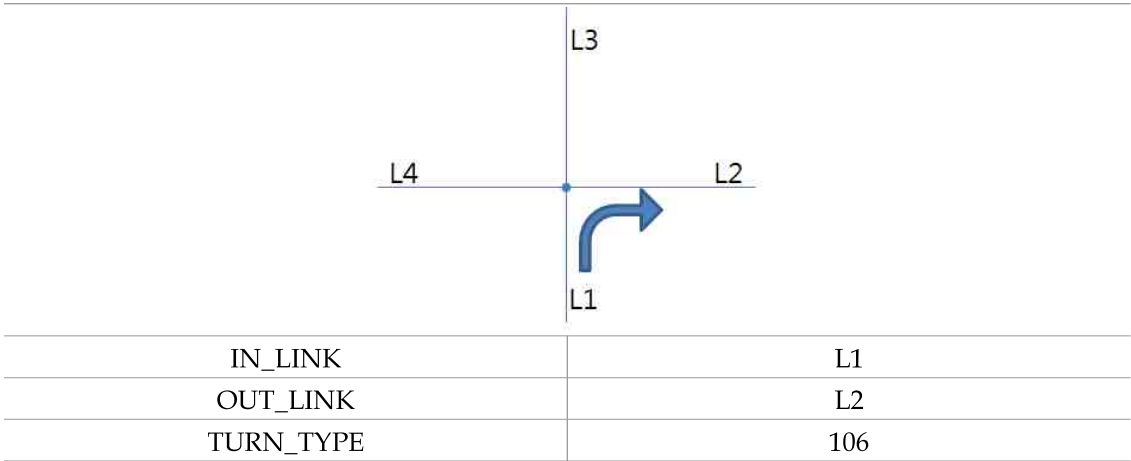
④ NODE\_ID(노드 ID) : 회전이 발생하는 지점의 노드ID를 입력함

⑤ IN\_LINK, OUT\_LINK(시작링크 ID, 도착링크 ID) : 회전이 발생하는 지점에서의 진입 링크ID와 진출 링크 ID를 입력

- ②⑥ TURN\_TYPE(회전 유형)
  - 회전이 발생하는 노드에서 회전 가능한 유형을 입력함
  - 회전은 진입링크(IN\_LINK)에서 진출링크(OUT\_LINK)로 가는 회전유형을 입력함

〈표 3-17〉 회전정보 유형

| 코드  | 코드내역   |
|-----|--------|
| 104 | 좌회전 가능 |
| 105 | 직진 가능  |
| 106 | 우회전 가능 |



〈그림 3-19〉 회전정보 입력의 예

- ②⑦ DISTRICT\_ID(행정구역 ID)
  - 각 노드가 속해 있는 행정구역을 의미하며, 통계청에서 제시하고 있는 행정동과 시군구 코드를 입력함

### 3. 도로망 GIS DB 구축결과

- GIS DB는 2차선 이상 포장도로를 대상으로 구축하며 아래와 같은 도로는 구축에서 제외함
  - 섬지역 도로
  - 중앙선 없는 도로 (도로의 연계성 및 방향성을 확보하기 위해 1차선 도로 일부 포함)
- 기준연도 노드의 수량은 전년도에 비해 421개 증가함

〈표 3-18〉 도로망 GIS DB 기준연도 노드 구축 결과

(단위: 개)

| 구분     | 2022년 (A) | 2023년 (B) | 변화량 (B-A) |
|--------|-----------|-----------|-----------|
| 도로 교차점 | 272,548   | 272,855   | 307       |
| 속성 변화점 | 129,785   | 129,876   | 91        |
| 도로 종료점 | 55,528    | 55,554    | 25        |
| 유턴 지점  | 26,514    | 26,510    | -4        |
| 부가점    | 4,047     | 4,048     | 1         |
| 합계     | 488,422   | 488,843   | 421       |

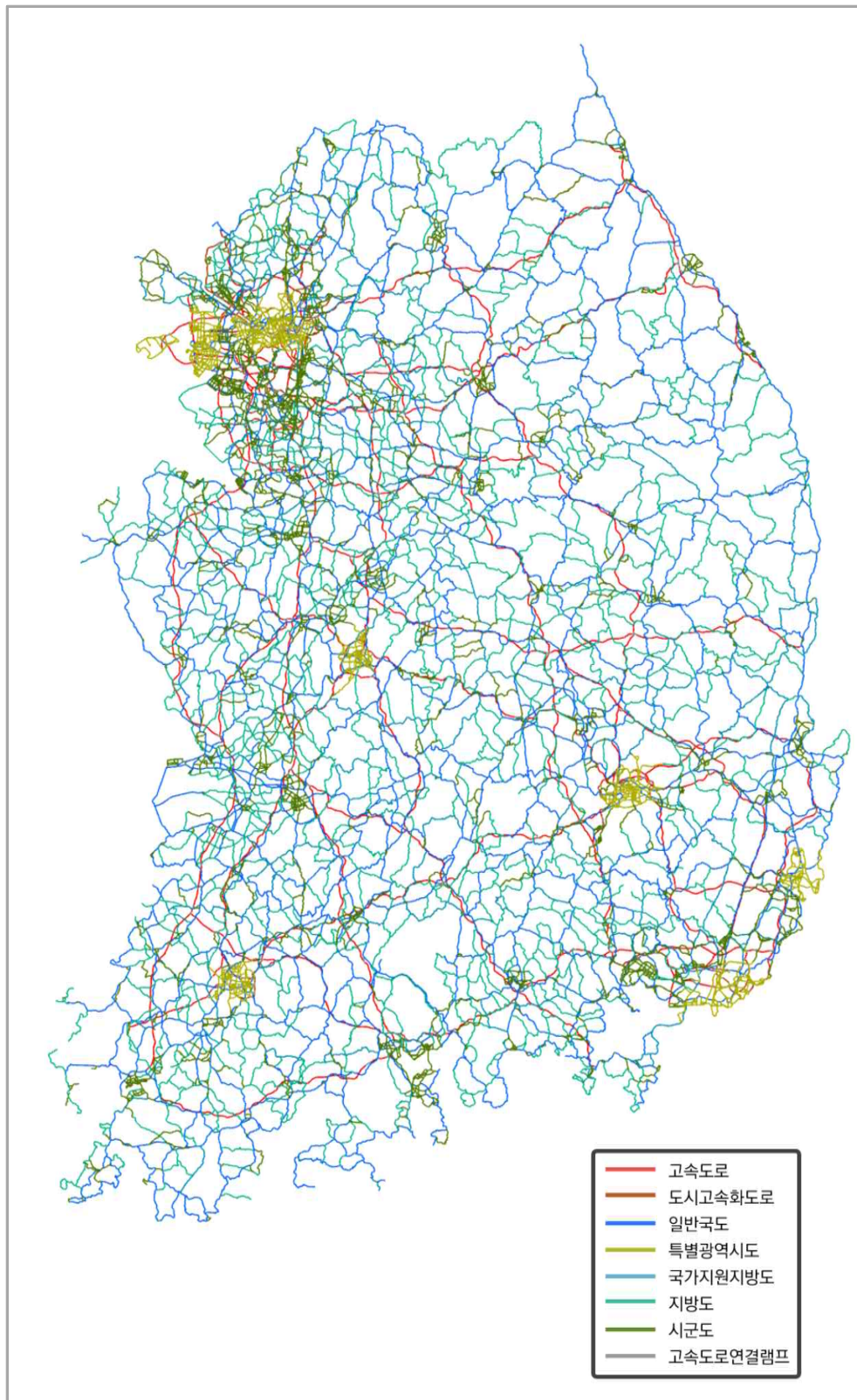
- 기준연도 총 링크 연장은 전년도에 비해 455.89km 증가함

〈표 3-19〉 도로망 GIS DB 기준연도 링크 구축 결과

(단위: km)

| 구분        | 2022년 기준 (A) | 2023년 기준 (B) | 변화량 (B-A) |
|-----------|--------------|--------------|-----------|
| 고속도로      | 9,883.9      | 9,956.32     | 72.43     |
| 도시고속도로    | 919.3        | 919.32       | 0.00      |
| 일반국도      | 27,676.3     | 27,841.54    | 165.26    |
| 특별/광역시도   | 21,566.6     | 21,686.93    | 120.37    |
| 국가지원지방도   | 7,398.7      | 7,422.32     | 23.59     |
| 지방도       | 26,211.7     | 26,263.51    | 51.79     |
| 시군도       | 125,366.0    | 125,351.45   | -14.58    |
| 고속도로 연결램프 | 2,824.1      | 2,851.09     | 27.03     |
| 합계        | 221,846.6    | 222,292.48   | 445.89    |

주) 양방향 링크는 각 방향으로 집계하였음



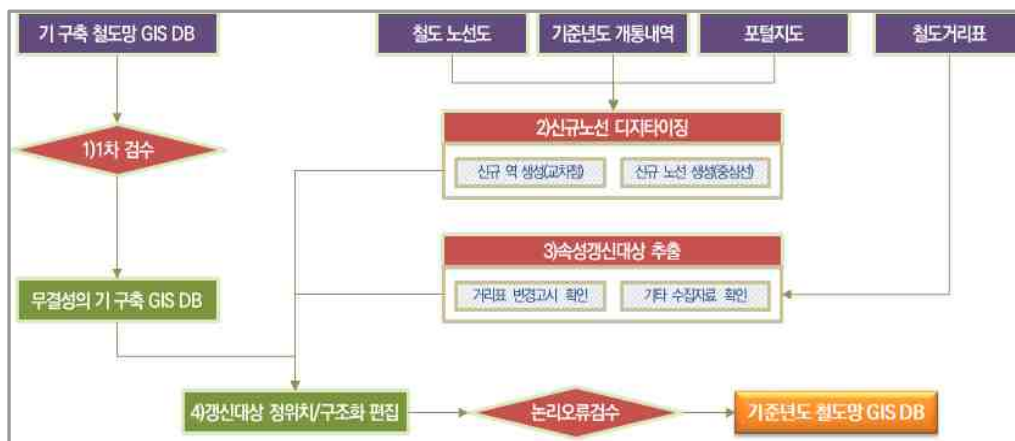
〈그림 3-20〉 기준연도 도로망 GIS DB 구축 결과

## 제2절 철도망 GIS DB 구축

### 1. 철도망 GIS DB 구축방법

#### 가. 철도망 GIS DB 구축 절차

- 기 구축 GIS DB의 무결성 검증을 위해 1차 오류 검수를 수행함
  - 오류는 중복객체 및 불필요한 선형 등 오류객체, 연결성, ID 중복여부, 속성값 등을 검수함
- 제공된 철도거리표 변경 고시문, 철도 노선도, 국내 포털지도 및 위성지도를 교차 활용하여 철도역(교차점) 및 선형 데이터(중심선)를 생성함
- 수집한 철도거리표 및 시각표 정보를 활용하여 철도 속성 정보를 갱신하고 철도망 노선 DB 구축을 위한 시각표 표준화 테이블을 구축함



〈그림 3-21〉 철도망 GIS DB 구축 절차



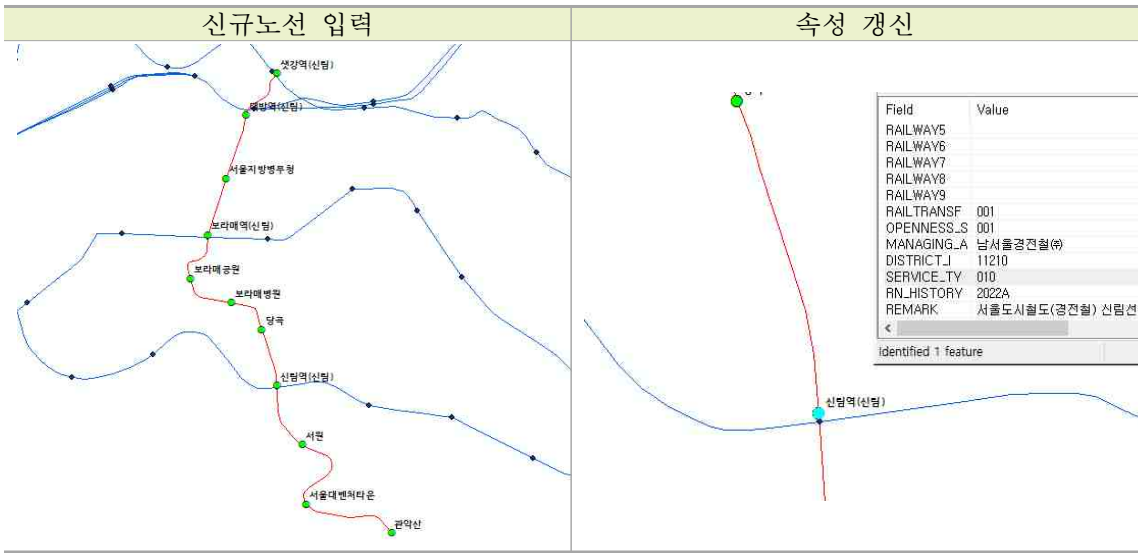
〈그림 3-22〉 위성지도를 활용한 철도교차점 및 철도중심선 구축

나. 철도망 GIS DB 구축 방법

- 1차 검수 : 기 구축(전년도 사업) 철도망 DB 검수

〈표 3-20〉 기 구축 철도망 오류검수 내역

| 종류      | 내용                       |
|---------|--------------------------|
| 오류객체    | 중복객체 및 불필요한 선형 검수        |
| 연결성검수   | undershoots / overshoots |
|         | 시종점 노드 ID                |
| ID 중복여부 | ID 유일성 검수                |
| 속성값     | 속성코드 및 유효성 검수            |



〈그림 3-23〉 철도 정위치/구조화 편집

## 2. 기준연도 철도망 GIS DB 구축

### 가. 철도망 기초자료 표준화

- 철도 노선에 대한 시설정보 및 노선정보는 아래의 테이블 형식에 맞추어 수집한 자료를 표준화함

〈표 3-21〉 철도노선의 수집자료 표준화

| 구축대상     | 항목      | 설명                                          |
|----------|---------|---------------------------------------------|
| 시설<br>정보 | 시설명칭    | 철도명칭은 한국철도공사에서 사용하는 명칭을 사용                  |
|          | 시설유형    | 고속철도/일반철도/광역철도/도시철도/경전철에 해당하는 유형을 모두 선택     |
|          | 시설위치    | 시설의 위치(시도/시군구/읍면동/지번)                       |
| 노선<br>정보 | 노선명칭    | 시점역과 종점역 명칭을 조합하여 생성                        |
|          | 계통명칭    | 대분류, 중분류, 상·하행의 조합을 입력(예:<br>고속철도-ITX청춘-상행) |
|          | 운행유형    | 고속철도, 일반철도, 광역철도, 도시철도, 경전철                 |
|          | 노선경로    | 노선의 운행경로(시점-경유지-종점)                         |
|          | 운행거리·시간 | 노선별 평균 운행거리, 운행시간                           |
|          | 운행시각표   | 노선별/운행요일별/운행차수별에 대한 첫차에서 막차까지의<br>전체 운행 시각표 |
|          | 총 운행횟수  | 동일노선에 대한 1일 총 운행횟수                          |
|          | 기타      | 순환/편도 여부 등                                  |

- 수집된 자료는 시각표 정보와 철도거리표, 철도노선도가 있으며, 이를 이용하여 시설과 노선에 대한 형상 및 정보를 생성하며, 자료별로 생성되는 항목은 다음과 같음

- 철도시각표 : 철도노선, 정류장리스트, 시각표 정보 생성
- 철도거리표 : 노선번호, 노선명, 철도거리 업데이트
- 철도노선도 : 역사정보 업데이트, 역사 신규생성 및 삭제, 구간 길이 업데이트

- 📌 일반철도 시각표 구성정보 및 시각표테이블

[illegible]

노선 생성을 위한 표준화작업을 위해 운행유형, 노선명, 기점명, 행 구분, 정류장 정차 순서, 정류장명(경유역), 도착시간(경유역 간, 운행요일, 이용수단 등을 정리함

### 〈그림 3-25〉 철도 시각표 자료 정리 예시

## 나. 철도망 GIS DB 설계

- 철도 교차점, 중심선(링크) 테이블을 구축하여 철도역 위치 및 선형을 구축하고, 이를 토대로 수단의 출발·도착을 표현하는 노드 테이블과 노선 테이블, 운행정보를 나타내는 정류장리스트, 시각표 DB를 구축함

### 1) 철도 교차점 구조

- 철도 교차점 속성정보 구성은 다음과 같음

〈표 3-22〉 철도 교차점 테이블

| 테이블명  |                   |            | AF0302         |          |     |             |
|-------|-------------------|------------|----------------|----------|-----|-------------|
| 속성 ID |                   | Shp필드명     | 속성명            | 속성유형     | 자리수 | 비고          |
| 1     | RAILNODE_ID       | RAILNODE_I | 철도교차점 ID       | CHAR     | 7   |             |
| 2     | RAILNODE_TYPE     | RAILNODE_T | 철도정차장 유형       | CHAR     | 3   | 코드테이블<br>참조 |
| 3     | STATION_NAME      | STATION_NA | 철도정차장 명칭       | VARCHAR2 | 40  |             |
| 4     | STATION_NAME_SUB  | STATION_N2 | 철도정차장 별칭       | VARCHAR2 | 40  |             |
| 5     | RAILWAY           | RAILWAY    | 통과노선 1~9       | VARCHAR2 | 20  |             |
| 6     | RAILWAY2          | RAILWAY2   |                |          |     |             |
| 7     | RAILWAY3          | RAILWAY3   |                |          |     |             |
| 8     | RAILWAY4          | RAILWAY4   |                |          |     |             |
| 9     | RAILWAY5          | RAILWAY5   |                |          |     |             |
| 10    | RAILWAY6          | RAILWAY6   |                |          |     |             |
| 11    | RAILWAY7          | RAILWAY7   |                |          |     |             |
| 12    | RAILWAY8          | RAILWAY8   |                |          |     |             |
| 13    | RAILWAY9          | RAILWAY9   |                |          |     |             |
| 14    | RAILTRANSFER_TYPE | RAILTRANSF | 철도환승 유형        | CHAR     | 3   | 코드테이블<br>참조 |
| 15    | OPENNESS_STATUS   | OPENNESS_S | 개통상태           | CHAR     | 3   | 코드테이블<br>참조 |
| 16    | MANAGING_AGENCY   | MANAGING_A | 관리주체           | VARCHAR2 | 30  |             |
| 17    | DISTRICT_ID       | DISTRICT_I | 시군구 행정구역<br>ID | VARCHAR2 | 7   |             |
| 18    | SERVICE_TYPE      | SERVICE_TY | 서비스유형          | CHAR     | 3   | 코드테이블<br>참조 |
| 19    | RN_HISTORY        | RN_HISTORY | 기준연도<br>이력코드   | CHAR     | 5   | 코드테이블<br>참조 |
| 20    | REMARK            | REMARK     | 비고             | VARCHAR2 | 50  |             |

① 철도교차점 ID (RAILNODE\_I)

- 노선번호(4자리)+일련번호(3자리), 노선번호가 세자리 일 경우 뒤에 '0'을 붙임

② 철도정차장 유형 (RAILNODE\_T)

〈표 3-23〉 철도정차장 유형

| 정의  | 철도정차장 유형      |      |        |     |   |
|-----|---------------|------|--------|-----|---|
| 코드명 | RAILNODE_TYPE | TYPE | CHAR   | 자리수 | 3 |
| 코드  | 코드내역          |      | 비고     |     |   |
| 030 | 보통역           |      | AF0302 |     |   |
| 040 | 조차장           |      |        |     |   |
| 041 | 객차조차장         |      |        |     |   |
| 042 | 화차조차장         |      |        |     |   |
| 060 | 신호정차장         |      |        |     |   |
| 061 | 신호소           |      |        |     |   |
| 070 | 임시승강장         |      |        |     |   |
| 080 | 간이역           |      |        |     |   |
| 081 | 배치간이역         |      |        |     |   |
| 082 | 무배치간이역        |      |        |     |   |
| 111 | 지하철역          |      |        |     |   |
| 112 | 지하철환승역        |      |        |     |   |
| 200 | 차량기지          |      |        |     |   |
| 211 | 경전철           |      |        |     |   |
| 300 | 연결선,삼각선(분기)   |      |        |     |   |
| 999 | 기타            |      |        |     |   |

③ 철도정차장 명칭 및 별칭(STATION\_NA, STATION\_N2)

- 철도정차장 명칭은 역명을 입력하고 별칭은 과거에 불린 역명 또는 부가적인 역명을 입력함

④ 통과노선(RAILWAY~RAILWAY9) : 철도역을 통과하는 노선명을 모두 입력함

## ⑤ 철도환승 유형(RAILTRANSF)

&lt;표 3-24&gt; 철도환승 유형

| 정의  | 철도환승유형            |      |        |     |   |
|-----|-------------------|------|--------|-----|---|
| 코드명 | RAILTRANSFER_TYPE | TYPE | CHAR   | 자리수 | 3 |
| 코드  | 코드내역              |      | 비고     |     |   |
| 000 | 일반역               |      | AF0302 |     |   |
| 001 | 환승역               |      |        |     |   |
| 005 | 열차정비/기지           |      |        |     |   |
| 006 | 신호장               |      |        |     |   |
| 009 | 연결선,삼각선(분기)       |      |        |     |   |

## ⑥ 개통상태(OPENNESS\_S)

&lt;표 3-25&gt; 개통상태 구분

| 정의  | 개통상태            |      |                |     |   |
|-----|-----------------|------|----------------|-----|---|
| 코드명 | OPENNESS_STATUS | TYPE | CHAR           | 자리수 | 3 |
| 코드  | 코드내역            |      | 비고             |     |   |
| 001 | 개통(운영중)         |      | AF0022, AF0302 |     |   |
| 010 | 건설예정(건설계획)      |      |                |     |   |
| 011 | 공사중(건설중)        |      |                |     |   |

## ⑦ 관리주체(MANAGING\_A) : 각 노선별 관리주체를 입력함

## ⑧ 시군구 행정구역 ID(DISTRICT\_I) : 행정구역코드는 철도교차점이 위치한 행정구역의 시군구 코드 5자리를 입력함

## ⑨ 서비스 유형(SERVICE\_TY)

&lt;표 3-26&gt; 철도 서비스 유형

| 정의  | 서비스 유형       |      |        |     |   |
|-----|--------------|------|--------|-----|---|
| 코드명 | SERVICE_TYPE | TYPE | CHAR   | 자리수 | 3 |
| 코드  | 코드내역         |      | 비고     |     |   |
| 010 | 여객역          |      | AF0302 |     |   |
| 020 | 화물역          |      |        |     |   |
| 025 | 여객, 화물 모두 취급 |      |        |     |   |
| 000 | 미운행 및 분기점    |      |        |     |   |

⑩ 기준연도 이력코드(RN\_HISTORY)

- 기준연도 교차점 수정내역에 대한 이력코드임

〈표 3-27〉 기준연도 이력코드

| 정의  | 기준연도 이력코드   |      |        |     |   |
|-----|-------------|------|--------|-----|---|
| 코드명 | RN_HISTORY  | TYPE | CHAR   | 자리수 | 3 |
| 코드  | 코드내역        |      | 비고     |     |   |
| A   | 신규역 생성      |      | AF0302 |     |   |
| M   | 기존역 이동      |      |        |     |   |
| E   | 기존역 속성정보 수정 |      |        |     |   |

- ⑪ 비고(REMARK) : 구축 시 특이사항을 기록함

1) 철도 교차점 구조

- 철도 중심선 구조 중 속성정보 구성은 다음과 같음

〈표 3-28〉 철도 중심선 테이블

| 테이블명  |                 |            | AF0022                      |          |     |                       |
|-------|-----------------|------------|-----------------------------|----------|-----|-----------------------|
| 속성 ID |                 | Shp필드명     | 속성명                         | 속성유형     | 자리수 | 비고                    |
| 1     | RAILLINK_ID     | RAILLINK_I | 철도중심선 ID                    | CHAR     | 7   |                       |
| 2     | FROM_RAILNODE   | FROM_RAILN | 시점역 ID                      | CHAR     | 7   | RAILNODE_ID           |
| 3     | TO_RAILNODE     | TO_RAILNOD | 종점역 ID                      | CHAR     | 7   | RAILNODE_ID           |
| 4     | RAILLINE_NAME1  | RAILLINE_N | 철도중심선 명칭<br>1~3             | VARCHAR2 | 30  | 고속/일반 노선1             |
| 5     | RAILLINE_NAME2  | RAILLINEN2 |                             |          |     | 고속/일반 노선2             |
| 6     | RAILLINE_NAME3  | RAILLINEN3 |                             |          |     | 고속/일반 노선3<br>및 지하철 노선 |
| 7     | RAILLINE_ID1    | RAILLINE_I | 철도중심선 명칭<br>1~3에 대한<br>노선번호 | CHAR     | 5   |                       |
| 8     | RAILLINE_ID2    | RAILLINEI2 |                             |          |     |                       |
| 9     | RAILLINE_ID3    | RAILLINEI3 |                             |          |     |                       |
| 10    | LENGTH          | LENGTH     | 구간길이                        | DOUBLE   | 7,1 |                       |
| 11    | RAIL_TYPE       | RAIL_TYPE  | 철도노선코드                      | INTEGER  | 1   | 코드테이블 참조              |
| 12    | MANAGING_AGENCY | MANAGING_A | 관리주체                        | VARCHAR2 | 30  |                       |
| 13    | RAILS           | RAILS      | 선로수                         | INTEGER  | 3   |                       |
| 14    | ELECTRONICRAIL  | ELECTRONIC | 철도전철화여부                     | CHAR     | 1   | 코드테이블 참조              |
| 15    | MAXSPEED        | MAXSPEED   | 최고속도                        | INTEGER  | 3   |                       |
| 16    | RAILWAY_RANK    | RAILWAY_RA | 철도노선등급                      | CHAR     | 3   |                       |
| 17    | OPENNESS_STATUS | OPENNESS_S | 개통상태                        | CHAR     | 3   | 교차점코드 동일              |
| 18    | DISTRICT_ID     | DISTIRCT_I | 시군구 행정구역 ID                 | VARCHAR2 | 5   |                       |
| 19    | RL_HISTORY      | RL_HISTORY | 기준연도 이력코드                   | CHAR     | 5   | 코드테이블 참조              |
| 20    | REMARK          | REMARK     | 비고                          | VARCHAR2 | 50  |                       |

① 철도중심선 ID (RAILLINK\_I)

- 노선번호(4자리)+일련번호(3자리), 노선번호가 세자리 일 경우 뒤에 '0'을 붙임  
(철도교차점 ID 구축기준과 동일함)

② 시점역/종점역 ID(FROM\_RAILN, TO\_RAILNOD) : 철도교차점 ID 기준으로 입력함

③ 철도중심선 명칭 1~3 (RAILLINE\_N~RAILLINEN3)

- 고속 및 일반철도의 경우 철도중심선 명칭 1~3의 중복된 노선에 대해 순차적으로 입력함
- 지하철 및 광역철도의 경우 철도중심선 명칭 3에만 입력함

④ 철도중심선 노선번호 1~3 (RAILLINE\_I~RAILLINEI3)

- 철도중심선 명칭에 대한 해당 노선번호를 입력함

⑤ 구간길이(LENGTH)

- 기준연도는 역간거리로 국토교통부에서 고시되는 철도거리표를 참조하여 입력함
- 단위는 km 로 입력하고 소수점 셋째자리까지 입력함

⑥ 철도노선코드(RAIL\_TYPE)

| 정의  | 철도노선코드          |      |      |     |        |
|-----|-----------------|------|------|-----|--------|
| 코드명 | RAIL_TYPE       | TYPE | CHAR | 자리수 | 1      |
| 코드  | 코드내역            |      | 비고   |     |        |
| 1   | 고속철도            |      |      |     |        |
| 2   | 일반철도            |      |      |     |        |
| 3   | 지하철             |      |      |     |        |
| 4   | 경전철             |      |      |     |        |
| 5   | 고속철도, 일반철도      |      |      |     | AF0022 |
| 6   | 고속철도, 지하철       |      |      |     |        |
| 7   | 일반철도, 지하철       |      |      |     |        |
| 8   | 고속철도, 일반철도, 지하철 |      |      |     |        |

⑦ 관리주체(MANAGING\_A) : 각 노선별 관리주체를 입력함

⑧ 선로수(RAILS)

- 단선일 경우에는 1, 복선일 경우에는 2, 복복선일 경우에는 4, 3복선은 6을 입력함

⑨ 철도전철화여부(ELECTRONIC)

- 철도전철화여부는 수집에 어려움이 있는 경우 NULL 값으로 처리함

| 정의  | 철도전철화여부        |      |        |     |   |
|-----|----------------|------|--------|-----|---|
| 코드명 | ELECTRONICRAIL | TYPE | CHAR   | 자리수 | 1 |
| 코드  | 코드내역           |      | 비고     |     |   |
| 0   | 비전철            |      | AF0022 |     |   |
| 1   | 전철             |      |        |     |   |

⑩ 최고속도(MAXSPEED)

- 해당노선의 최고속도를 입력함(km/h)
- 최고속도는 수집에 어려움이 있는 경우 0 값으로 처리함

⑪ 철도노선등급(RAILWAY\_RA)

- 기준연도는 본선을 기준으로 설계 속력 및 허용 곡선반경, 허용 기울기 등을 고려하여 선로에 대한 등급을 4개로 구분하여 작성함
- 철도노선등급은 산정에 어려움이 있는 경우 NULL 값으로 처리함

⑫ 개통상태(OPENNESS\_S)

- 철도교차점 코드테이블과 동일함

⑬ 시군구 행정구역 ID(DISTRICT\_I) : 행정구역코드는 철도교차점이 위치한 행정구역의 시군구 코드 5자리를 입력함

⑭ 이력코드(RL\_HISTORY)

- 중심선 수정내역에 대한 이력코드임

⑮ 비고(REMARK) : 구축 시 특이사항 기록

〈표 3-29〉 철도망 GIS DB 이력코드

| 정의  | 이력코드                |              |      |        |     |   |
|-----|---------------------|--------------|------|--------|-----|---|
| 코드명 | RL_HISTORY          |              | TYPE | CHAR   | 자리수 | 5 |
| 코드  | 코드내역                |              |      | 비고     |     |   |
| 110 | 신설노선                |              |      | AF0022 |     |   |
| 120 | 선형변경                |              |      |        |     |   |
| 130 | 링크분할(기존역 간 신규역 생성시) |              |      |        |     |   |
| 132 | 링크병합(기존역 간 폐역 생성시)  |              |      |        |     |   |
| 150 | 링크삭제                |              |      |        |     |   |
| 141 | 속성변경                | 역간거리         |      |        |     |   |
| 142 |                     | 선로수          |      |        |     |   |
| 143 |                     | 철도전철화여부      |      |        |     |   |
| 144 |                     | 최고속도, 구간평균속도 |      |        |     |   |
| 145 |                     | 철도노선등급       |      |        |     |   |
| 146 |                     | 관리주체         |      |        |     |   |
| 147 |                     | 철도노선코드(TYPE) |      |        |     |   |

- 철도 노드는 역을 의미하며, 노드의 속성정보 항목은 정차 노드 ID, 정차 노드명, 정차 노드유형 등의 속성정보를 입력함

〈표 3-30〉 대중교통(철도) 노드 테이블

| 필드명          | 내용              | 자료형     | 자리수  | 설명                  |
|--------------|-----------------|---------|------|---------------------|
| NODE_ID      | 노드 ID           | char    | 12   | 철도 노드 ID            |
| NODE_NAME    | 노드명칭            | varchar | 40   | 역 명칭                |
| NODE_TYPE    | 노드유형            | char    | 5    | 노드 유형 코드표 참조        |
| X_COORD      | 터미널 위치 좌표(X)    | double  | 13.3 | 실제 역 위치의 X 좌표       |
| Y_COORD      | 터미널 위치 좌표(Y)    | double  | 13.3 | 실제 역 위치의 Y 좌표       |
| DISTRICT_ID  | 행정구역 ID         | char    | 5    | 행정구역(시·군·구) ID(5자리) |
| MODIFY_CHECK | 갱신여부            | char    | 1    | 입력(A), 갱신(M), 삭제(D) |
| MODIFY_DATE  | 갱신일자            | char    | 8    | 연·월·일 입력(8자리)       |
| SURVEY_DATE  | 자료기준일자          | char    | 8    | 연·월·일 입력(8자리)       |
| EMME_ID      | 철도 네트워크<br>노드ID | char    | 8    | 철도 네트워크와 매칭되는 노드ID  |

3) 철도 노드 구조

- ① 노드ID(NODE\_ID) : 노드ID 체계는 다음과 같음
  - 노드와 노선의 ID 체계는 수단별 코드 + 테이블구분 + “\_” + 시·도 코드+“\_”+일련번호로 구성되고 노선의 시·도 코드는 시점 노드를 기준으로 함

〈표 3-31〉 노드 및 노선 ID 체계

| 구분       |     | ID 체계        | 비고                                 |
|----------|-----|--------------|------------------------------------|
| 코드체계     |     | ①②_③④_⑤⑥⑦⑧⑨⑩ | -                                  |
| 코드<br>설명 | ①   | 수단별 코드       | 철도 : R                             |
|          | ②   | 테이블 구분       | 노드(N), 노선(R)                       |
|          | ③④  | 시·도 코드       | 서울시(11), 6대 광역시(21~26), 9개도(31~39) |
|          | ⑤~⑩ | 일련번호         | 일련번호(노드, 노선)                       |

- ② 노드명칭(NODE\_NAME) : 역 명칭을 입력함
- ③ 노드유형(NODE\_TYPE) : 각 역별 정차 노선의 유형에 따라 다음과 같이 분류함
  - 철도 환승역 분할로 인해 열차 유형별 중복되는 코드가 사라짐

〈표 3-32〉 철도 노드유형 코드(기준연도)

| 코드    | 코드내역 |
|-------|------|
| RN007 | 고속   |
| RN011 | 일반   |
| RN014 | 광역   |
| RN016 | 도시   |
| RN017 | 경전철  |
| RN018 | 사용안함 |

- ④ 노드좌표(X\_COORD, Y\_COORD) : X좌표, Y좌표를 입력함
- ⑤ 행정구역 ID(DISTRICT\_ID) : 행정구역은 노드가 위치한 행정구역의 시·군·구 코드 5자리를 입력함

⑥ 갱신여부(MODIFY\_CHECK)

- 입력(A) : 변경내역이 없는 기존 데이터 및 신규 입력 시
- 갱신(M) : 노드의 변경사항 발생 시
- 삭제(D) : 삭제 시

⑦ 갱신일자(MODIFY\_DATE)

- 입력(A)·갱신(M)·삭제(D)에 해당하는 발생시점의 연·월·일 8자리를 입력함

⑧ 자료기준일자(SURVEY\_DATE)

- 입력자료 조사시점의 연·월·일 8자리를 입력함(YYYYMMDD)

#### 4) 철도 노선 구조

- 철도 노선은 노선 명칭, 운행유형, 평균통행거리, 평균통행시간 등의 속성정보를 입력

〈표 3-33〉 대중교통(철도) 노선 테이블(Rail\_route)

| 필드명          | 내용            | 자료형     | 자리수  | 설명                  |
|--------------|---------------|---------|------|---------------------|
| ROUTE_ID     | 노선ID          | char    | 12   | 철도 노선 ID            |
| R_GROUP      | 계통명칭          | varchar | 40   | 노선계통명칭              |
| ROUTE_NAME   | 명칭/번호         | varchar | 60   | 노선명칭, 노선번호          |
| ROUTE_TYPE   | 운행유형          | char    | 5    | 노선의 운행유형 코드표 참조     |
| VEHICLE_TYPE | 열차종 구분        | varchar | 10   | 열차종 입력              |
| SNODE_ID     | 시점노드 ID       | varchar | 12   | 철도 시점노드 ID          |
| ENODE_ID     | 종점노드 ID       | varchar | 12   | 철도 시점노드 ID          |
| SNODE_DID    | 시점노드의 행정구역 ID | char    | 5    | 행정구역(시·군·구) ID(5자리) |
| ENODE_DID    | 종점노드의 행정구역 ID | char    | 5    | 행정구역(시·군·구) ID(5자리) |
| AV_TR_DIST   | 평균통행거리        | double  | 13.3 | 단위 : km             |
| AV_TR_TIME   | 평균통행시간        | double  | 13.3 | 단위 : 분              |
| TT_OP_COUNT  | 총 운행횟수        | integer | 7    | 하루 운행횟수             |
| WEEK         | 노선운행요일        | char    | 7    | 노선운행요일 표시           |
| MODIFY_CHECK | 갱신여부          | char    | 1    | 입력(A), 갱신(M), 삭제(D) |
| MODIFY_DATE  | 갱신일자          | char    | 8    | 연·월·일 입력(8자리)       |
| SURVEY_DATE  | 자료기준일자        | char    | 8    | 연·월·일 입력(8자리)       |

- ① 노선ID(ROUTE\_ID) : 노선ID는 위 노드 구조 내용 중 「노드 및 노선ID체계」를 참조하여 입력함

② 계통명칭(R\_GROUP)

- 철도분류(고속철도, 일반철도, 도시철도 등)+"-"+노선명(경부선, 호남선 등)+"-"+상행 또는 하행으로 입력함 (예: 고속철도-KTX경부선-하행)

③ 명칭/번호(ROUTE\_NAME)

- 노선명(경부선, 호남선 등)+"-"+상행 또는 하행+"/"+ 일련번호(상행인 경우는 상행에 해당하는 노드명 또는 하행인 경우는 하행 기준에 해당하는 노드명에 대하여 명칭이 같은 경우 일련번호를 부여)+"-"+시점명+"-"+종점명으로 입력

④ 운행유형(ROUTE\_TYPE)

- 고속철도(RR001) : KTX, EMU-260(KTX-이음) 및 SRT 노선인 경우 고속철도로 입력함(부록 참조)
- 일반철도(RR002) : ITX-청춘, ITX-새마을, 새마을호, 무궁화호, 누리로, 통근열차 노선인 경우 일반철도로 입력함
- 광역철도(RR003) : 일반철도를 제외하고 2개 이상의 시·도에 걸쳐 운행되는 도시철도 노선인 경우 광역철도로 입력함
- 도시철도(RR004) : 광역철도를 제외한 나머지 도시철도 노선인 경우 도시철도로 입력함
- 경전철(RR005): 경전철 노선인 경우 경전철로 입력함

〈표 3-34〉 철도 운행유형 코드

| 코드    | 코드내역 | 코드    | 코드내역 |
|-------|------|-------|------|
| RR001 | 고속철도 | RR004 | 도시철도 |
| RR002 | 일반철도 | RR005 | 경전철  |
| RR003 | 광역철도 | -     | -    |

⑤ 열차종 구분(VEHICLE\_TYPE)

- 노선별 철도 운행유형에 따른 열차종(KTX, KTX-산천, SRT, ITX-새마을 등) 을 입력함

⑥ 시점노드 ID/종점노드 ID(SNODE\_ID/ENODE\_ID)

- 노선의 출발지와 도착지에 해당하는 철도 노드의 노드 ID를 입력함

⑦ 시점노드 행정구역 ID/종점노드 행정구역 ID(SNODE\_DID/ENODE\_DID)

- 노선의 시점노드와 종점노드가 위치해 있는 행정구역 시·군·구 코드 5자리를 입력함

⑧ 평균통행거리(AV\_TR\_DIST)

- 평균통행거리는 노선에 해당하는 각 링크 연장을 합한 값을 입력함

⑨ 평균통행시간(AV\_TR\_TIME)

- 평균통행시간은 시각표 상 노선별 기/종점간 출발/도착시간의 차를 산출한 값이며, 동일노선에 대한 통행시간의 평균값을 입력함

⑩ 노선운행요일(WEEK)

- 노선운행요일은 월요일부터 일요일까지를 1부터 7까지로 각각 표현하여 해당 운행요일을 입력하고, 입력코드는 총 7자리로 구성됨

〈표 3-35〉 노선운행요일 코드 입력 방법(예시)

| 코드      | 코드내역    | 비고        |
|---------|---------|-----------|
| 월화수목금   | 1234500 | 월~금 운행 노선 |
| 월화수목금토일 | 1234567 | 월~일 운행 노선 |
| 토       | 0000060 | 토요일 운행 노선 |
| 일       | 0000007 | 일요일 운행 노선 |

- 갱신여부, 갱신일자, 자료기준일자는 노드 테이블 정의와 동일함

## 5) 정류장리스트 구조

- 정류장리스트는 노선별 노선을 구성하는 시점, 경유지, 종점을 운행순서에 따라 저장한 리스트로 속성정보임

〈표 3-36〉 정류장리스트 테이블

| 필드명      | 내용   | 자료형  | 자리수 | 설명                   |
|----------|------|------|-----|----------------------|
| ROUTE_ID | 노선ID | char | 12  | 노선 ID                |
| NODE_ID  | 노드ID | char | 12  | 노선의 시점/경유지/종점 노드의 ID |
| NODE_SEQ | 정차순서 | char | 7   | 시점부터 종점까지 이동순서       |

- ① 노선 ID(ROUTE\_ID) : 수단별 노선 ID를 입력함
- ② 노드 ID(NODE\_ID) : 해당 노선의 정차순서에 따라 각 경유지의 철도 노드 ID를 순차적으로 입력함
- ③ 정차순서(NODE\_SEQ) : 해당 노선의 경유지 정차순서를 입력함

## 6) 시각표 구조

- 시각표는 노선별 운행차수별 발차시각으로 구성됨

〈표 3-37〉 시각표 테이블

| 필드명          | 내용      | 자료형     | 자리수 | 설명                   |
|--------------|---------|---------|-----|----------------------|
| TTABLE_ID    | 시각표 ID  | char    | 12  | 시각표 ID 체계 참조         |
| ROUTE_ID     | 노선 ID   | char    | 12  | 노선 ID 참조키            |
| NODE_ID      | 시작노드 ID | char    | 12  | 철도 노드 ID 참조키         |
| TIME         | 출발시각    | char    | 4   | 출발시각                 |
| TT_OP_SEQ    | 운행차수    | integer | 7   | 노선별 출발시각의 순서         |
| T_OP_COUNT   | 총 운행횟수  | integer | 7   | 동일 노선에 대한 총 운행횟수를 입력 |
| MODIFY_CHECK | 갱신여부    | char    | 1   | 입력(A), 갱신(M), 삭제(D)  |
| MODIFY_DATE  | 갱신일자    | char    | 8   | 연·월·일 입력(8자리)        |
| SURVEY_DATE  | 자료기준일자  | char    | 8   | 연·월·일 입력(8자리)        |
| WEEK         | 노선운행요일  | char    | 7   | 노선운행요일 표시            |

- ① 시각표 ID(TTABLE\_ID) : 시각표 ID 부여는 다음 시각표 ID 체계를 참조하여 입력함
- 시각표의 ID 체계는 수단별 코드 + 테이블 구분 + "\_" + 일련번호로 구성됨

〈표 3-38〉 시각표 ID 체계

| 구분       |     | ID 체계       | 비고        |
|----------|-----|-------------|-----------|
| 코드체계     |     | ①②_③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩ | -         |
| 코드<br>설명 | ①   | 수단별 코드      | 철도 : R    |
|          | ②   | 테이블 구분      | 시각표(T)    |
|          | ⑤~⑩ | 일련번호        | 일련번호(시각표) |

- ② 노선 ID(ROUTE\_ID) : 수단별 노선 ID를 입력함
- ③ 노선 ID(ROUTE\_ID) : 수단별 노선 ID를 입력함
- ④ 시작 노드 ID(NODE\_ID) : 해당 노선의 시점노드 ID를 입력함
- ⑤ 출발시각(TIME) : 해당 노선의 운행차수별 출발시각을 4자리로 입력함
- ⑥ 운행차수(TT\_OP\_SEQ) : 노선별 출발시각의 순서를 입력함
- ⑦ 총 운행차수(T\_OP\_COUNT) : 동일 노선에 대한 총 운행횟수를 입력함
- ⑧ 갱신여부, 갱신일자, 자료기준일자는 노드 테이블 정의와 동일함

### 3. 철도망 GIS DB 구축결과

- 기준연도 철도 교차점/중심선 구축 결과 교차점의 수량은 직전 연도에 비해 9개 증가하였고, 중심선의 수량 역시 직전 연도에 비해 11개 증가하였음
- 중앙선 서울역 연장, 중부내륙선 판교역 연장, 서해선 대곡~소사 개통으로 인하여 교차점/중심선의 수량이 증가함

〈표 3-39〉 기준연도 철도망 GIS DB 교차점 및 중심선 구축 결과

(단위: 개)

| 구분  | 2022년 (A) | 2023년 (B) | 변화량 (B-A) |
|-----|-----------|-----------|-----------|
| 교차점 | 1,612     | 1,621     | 9         |
| 중심선 | 1,679     | 1,690     | 11        |

- 중심선 데이터에서 직전 연도에 비해 단선의 총연장이 2.60km, 복선의 총연장이 85.80km 증가하였으며, 2/3복선 연장은 변하지 않았음
- 서해선 연장, 경원선 복선전철화로 복선의 총연장이 증가함
- 중심선 데이터에서 고속철도의 연장이 85.60km 증가하고, 일반철도의 연장은 45.0km 감소함
- 고속철도의 연장은 중앙선과 중부내륙선 KTX의 구간 연장으로 인해 증가하였음
- 일반철도의 연장은 동두천 ~ 연천 구간이 광역철도로 변경됨에 따라 감소하였음

〈표 3-40〉 기준연도 철도망 GIS DB 선로별/수단별 연장 비교

(단위: km)

| 구분                  |           | 2022년 (A) | 2023년 (B) | 변화량 (B-A) |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 선로별<br>(lane)<br>구분 | 단선        | 2,808.44  | 2,811.04  | +2.60     |
|                     | 복선        | 8,256.87  | 8,342.67  | +85.80    |
|                     | 2복선/3복선   | 418.40    | 418.40    | 0.00      |
|                     | 합계        | 11,483.71 | 11,572.11 | +88.40    |
| 수단별<br>(mode)<br>구분 | 고속철도      | 4,022.44  | 4,108.04  | +85.60    |
|                     | 일반철도      | 5,852.40  | 5,807.40  | -45.00    |
|                     | 광역/도시/경전철 | 3,197.07  | 3,282.87  | +85.80    |
|                     | 합계        | 13,071.91 | 13,198.31 | +126.40   |

주: 수단별 연장의 경우 고속철도, 일반철도, 광역/도시철도 수단별 겸용 선로(중심선 데이터 중 RAIL\_TYPE 값 : 5~8))가 존재하기 때문에 선로별(lanes) 구분과 총계가 다르게 나타남

○ 노드(Node) 구축 결과

- 기준연도 신규 노선 및 노선 연장의 영향으로 총 노드 개수가 9개 증가하였으며, 상세 내역은 아래 표와 같음

〈표 3-41〉 기준연도 노드 유형별 구축 결과

(단위: 개)

| 노드 유형 | 설명   | 2022년(A) | 2023년(B) | 변화량(B-A) |
|-------|------|----------|----------|----------|
| RN007 | 고속   | 70       | 72       | 2        |
| RN011 | 일반   | 210      | 210      | 0        |
| RN014 | 광역   | 227      | 232      | 5        |
| RN016 | 도시   | 737      | 700      | -37      |
| RN017 | 경전철  | 103      | 147      | 44       |
| RN018 | 사용안함 | 249      | 244      | -5       |
| 합계    |      | 1,596    | 1,605    | 9        |

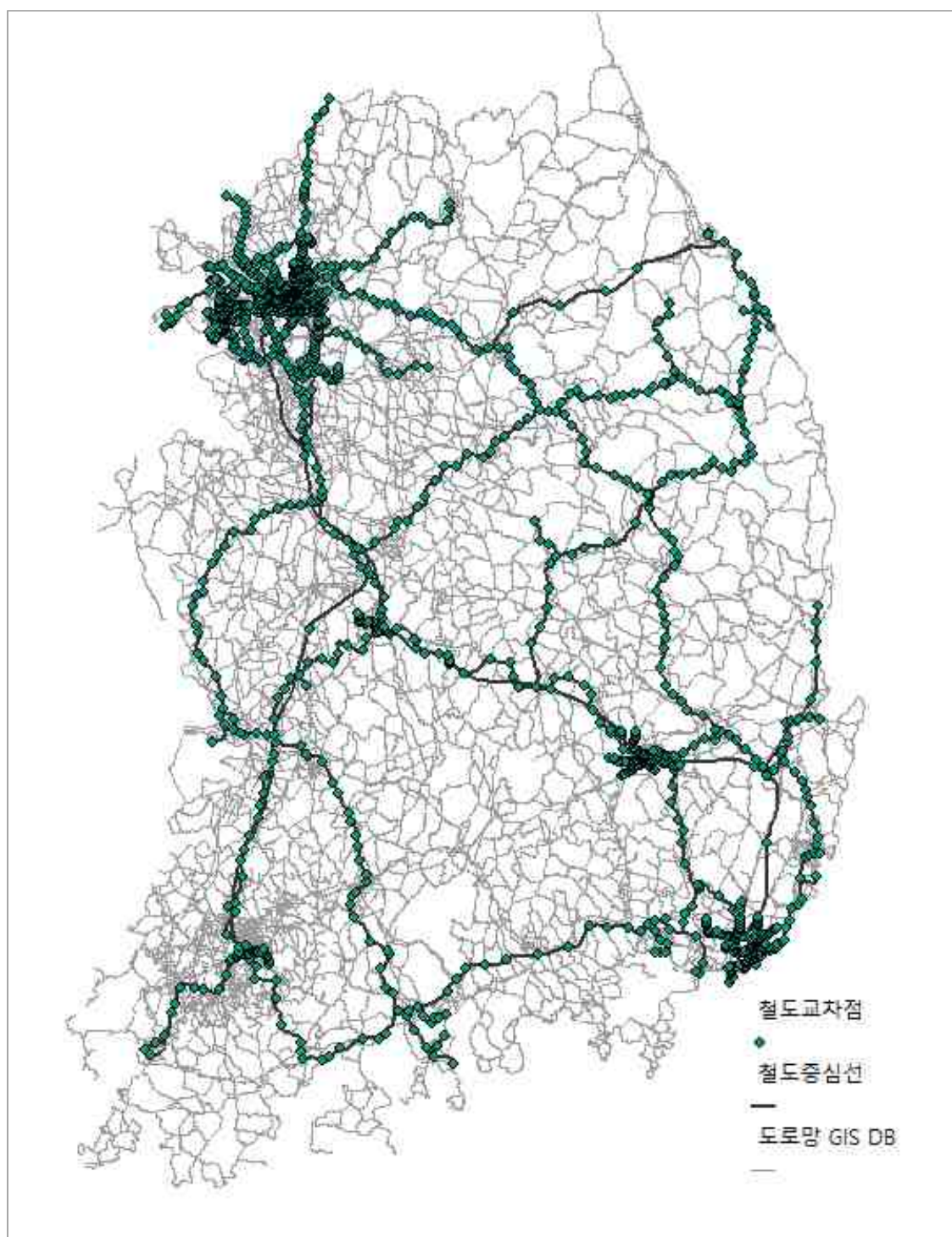
○ 노선(Route) 구축 결과

- 총 1,646개의 노선이 구축되었으며 직전 연도에 비해 6개 감소하였음
- 고속철도 노선 수(+17개)는 SRT 동해선, 경전선, 전라선 운행 및 KTX 중앙선 구간연장으로 인하여 증가하였음
- 광역철도 노선 수(+4개)는 경원선 복선전철화와 서해선 연장으로 기종점 및 정차역 패턴의 개수가 증가하였음
- 도시철도 노선 수(-39개)는 수도권 전철 1호선 운행패턴 단순화로 인하여 노선 수가 감소하였음
- 경전철 노선 수(+12개)는 일부 도시철도 노선 유형을 경전철로 변경 적용하여 증가하였음 (대구 도시철도 3호선, 부산 도시철도 4호선)
- 일반철도 노선 수는 변화 없음

〈표 3-42〉 기준연도 노선 유형별 구축 결과

(단위: 개)

| 노선 유형 | 설명   | 2022년 (A) | 2023년 (B) | 변화량 (B-A) |
|-------|------|-----------|-----------|-----------|
| RR001 | 고속철도 | 419       | 436       | 17        |
| RR002 | 일반철도 | 261       | 261       | 0         |
| RR003 | 광역철도 | 213       | 217       | 4         |
| RR004 | 도시철도 | 709       | 670       | -39       |
| RR005 | 경전철  | 50        | 62        | 12        |
| 합계    |      | 1,652     | 1,646     | -6        |



〈그림 3-26〉 철도교차점/철도중심선 구축 결과 (2023년)





## 제4장 교통분석용 네트워크 구축

제1절 기준연도 교통분석용 네트워크 구축

---

제2절 장래연도 교통분석용 네트워크 구축

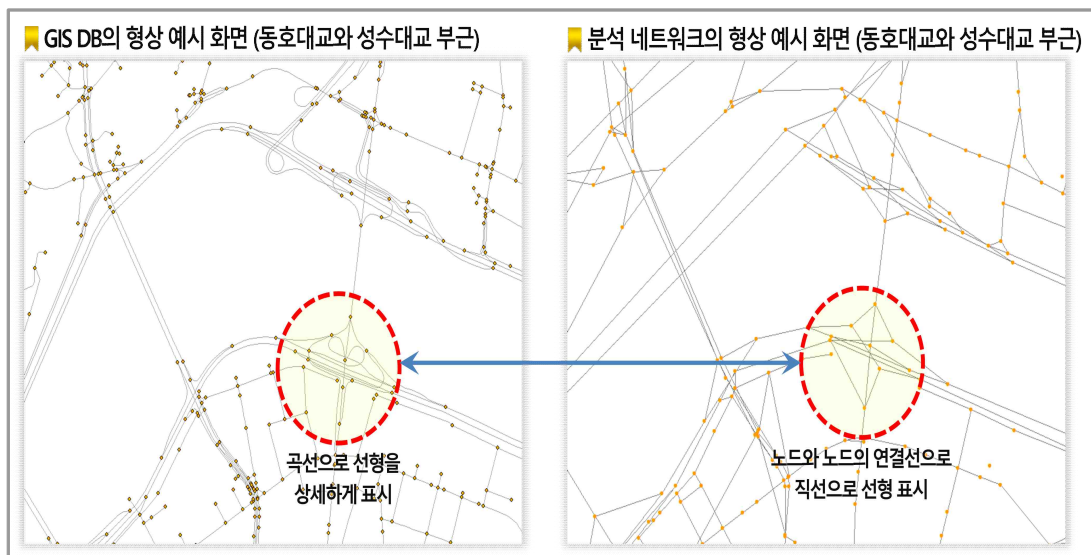


## 제4장 교통분석용 네트워크 구축

### 제1절 기준연도 교통분석용 네트워크 구축

#### 1. 구축 개요

- GIS 기반 교통망 DB를 이용하여 2023년 12월 기준의 교통분석용 네트워크를 구축
- GIS 기반 교통망 DB는 실제 도로를 상세하게 노드와 링크로 구축하였다면, 교통분석용 네트워크는 곡선을 시·종점노드의 단순 연결선으로 표현한 데이터임



〈그림 4-1〉 분석용 네트워크 형상 예시 화면

- 전국지역간 교통분석용 네트워크는 시군구 단위로 상세도를 설정하여 구축함
  - GIS 기반 교통망 DB 중 시군구 단위의 상세도에 해당하는 Level 5 자료를 활용하여 구축함
- 대도시권 교통분석용 네트워크는 대도시권 내부와 외부의 상세정도를 달리하여 구축함
  - 대도시권 내부 교통망은 GIS 기반 교통망 DB 중 Level 6 자료, 대도시권 외부 도로망은 Level 5자료를 이용하여 구축함
- 구축된 교통분석용 네트워크에 대해 물리적 현황, 속성, 통행경로 등을 검증함으로써 정확성을 제고함
- 교통수요 패키지에 따라 데이터 구조가 상이하기 때문에 본 과업에서는 국내에서 가장 많이 사용하고 있는 Emme 형식으로 데이터를 구축함
  - Emme 형식으로 구축된 데이터 구조는 TransCAD, Cube, TOVA 등의 다른 교통수요 패키지와 호환이 가능함

## 2. 존체계

### 1) 전국 지역간

- 전국 지역간 네트워크의 존 체계는 전국 시군구 행정단위를 기반으로 하여 2023년 12월 기준으로 총 250개 존 체계로 구성함
- 존 번호 체계는 1번부터 250번까지 순차적으로 부여하고 경상북도 울릉군(존 번호: 225) 및 제주도(존 번호: 248, 249)는 도로가 육로와 연결되지 않은 지역이므로 분석용 네트워크에는 존 센트로이드와 네트워크가 존재하지 않음

### 2) 대도시권

- 수도권 내부(서울특별시, 인천광역시, 경기도)의 네트워크 존체계는 행정동 단위로 설정하였으며, 수도권 외부는 시군구 단위로 존체계를 설정함

- 부산울산권 내부(부산광역시, 울산광역시, 경상북도 포항시, 경주시, 경상남도 (통합창원시, 김해시, 밀양시, 양산시)의 네트워크 존재계는 행정동 단위로 설정하였으며, 부산울산권 외부는 시군구 단위로 존재계를 설정함
- 대구광역권 내부(대구광역시, 경산시, 구미시, 영천시, 포항시, 경주시, 군위군, 칠곡군, 성주군, 고령군, 청도군, 창녕군)의 네트워크 존재계는 행정동 단위로 설정하였으며, 대구광역권 외부는 시군구 단위로 존재계를 설정함
- 광주광역권 내부(광주광역시, 전라남도 나주시, 담양군, 곡성군, 화순군, 함평군, 장성군)의 네트워크 존재계는 행정동 단위로 설정하였으며, 광주광역권 외부는 시군구 단위로 존재계를 설정함
- 대전세종충청권 내부(대전광역시, 세종시, 충청북도, 충청남도)의 네트워크의 존재계는 행정동 단위로 설정하였으며, 대전세종충청권 외부는 시군구 단위로 존재계를 설정함
- 제주권 내부(제주시, 서귀포시)의 네트워크의 존재계는 행정동 단위로 설정하였으며, 제주권 외부는 구축하지 않음

### 3. 도로 교통분석용 네트워크 구축

#### 가. 노드 데이터 구조

- 노드 데이터의 자료구조는 다음과 같이 Update code, Centroid indicator, Node number, 좌표 등으로 구성함(Emme Format 기준)

〈표 4-1〉 도로 네트워크 노드 데이터 자료 구조

| ①<br>Update<br>code | ②<br>Centroid<br>indicator | ③<br>Node<br>number | ④<br>X 좌표 | ⑤<br>Y 좌표 | ⑥<br>User<br>data1 | ⑦<br>User<br>data2 | ⑧<br>User<br>data3 |
|---------------------|----------------------------|---------------------|-----------|-----------|--------------------|--------------------|--------------------|
| a, d or m           | *(센트로이드)<br>공백(일반노드)       | 1~999999<br>(정수)    | 실수        | 실수        | 실수                 | 실수                 | 실수                 |

- ① Update Code : 'a'는 추가, 'd'는 삭제, 'm'은 수정으로 구분하며 존 센트로이드를 제외한 나머지 노드의 경우 'a'로 일괄 통일시켜 입력
- ② Centroid indicator : 센트로이드 지정유무를 나타내며 "\*"가 추가될 경우 센트로이드를 의미
- ③ Node Number는 Node ID를 의미하며, 다음과 같이 통합노드ID 체계로 이루어짐

〈표 4-2〉 네트워크 통합노드ID 체계

| 구분   |       | 설명                         |
|------|-------|----------------------------|
| 코드체계 |       | 기준년도 : ①②③④⑤⑥(6자리)         |
| 코드   | ①     | 1~6 : 도로, 7 : 장래도로, 8 : 철도 |
| 설명   | ②③④⑤⑥ | 일련번호(기준년도)                 |

주: 수도권 네트워크의 경우 별도 통합노드ID체계로 구축.

- ④~⑤ X, Y 좌표 : 도로망 GIS DB와 동일한 좌표를 입력하며, 소수점 둘째자리까지 표현
- ⑥~⑧ User Data : 통계청 『행정구역분류 총괄표』의 시군구 코드 5자리 입력

〈표 4-3〉 노드 데이터의 User Data 입력 내용

| User data1 | User data2 | User data3      |
|------------|------------|-----------------|
| -          | -          | 행정구역코드(시군구) 5자리 |

- 링크 데이터의 자료구조는 Update code, i, Length, Modes, Type, Lanes 등으로 구성

〈표 4-4〉 도로 네트워크 링크 데이터 자료 구조

| ①<br>Update<br>code | ②<br>i                              | ③<br>j                            | ④<br>Length              | ⑤<br>Modes                             | ⑥<br>Type                     | ⑦<br>Lanes              | ⑧<br>VDF               | ⑨<br>User<br>data1 | ⑩<br>User<br>data2 | ⑪<br>User<br>data3 |
|---------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|----------------------------------------|-------------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| a, d or<br>m        | Starting<br>Node<br>Number<br>(int) | Ending<br>Node<br>Number<br>(int) | Link<br>Length<br>(real) | List of<br>Modes<br>(up to<br>30chars) | Link<br>Type<br>(1 to<br>999) | # of<br>Lanes<br>(real) | VDF<br>Number<br>(int) | (real)             | (real)             | (real)             |

- ① Update Code : ‘a’는 추가, ‘d’는 삭제, ‘m’은 수정으로 구분
- ②~③ i, j(기종점 노드) : 링크의 기종점을 의미하며, Node ID 형식
- ④ Length(연장) : 단위는 km이며, 소수점 둘째자리까지 입력하여, 센트로이드 커넥터의 연장은 그 물리적인 길이에 관계없이 0.01km를 적용
- ⑤ Modes(링크 이용수단) : 교통수단을 정의하는 속성으로 c(자동차: car)와 p(도보: pedestrian)를 입력
- ⑥ Type : 도로망의 링크분류 고유번호를 의미하며, 다음과 같은 도로등급 코드 입력

〈표 4-5〉 도로 등급 구분

| Type | 도로등급    | Type | 도로등급      |
|------|---------|------|-----------|
| 101  | 고속국도    | 106  | 지방도       |
| 102  | 도시고속화도로 | 107  | 시군도       |
| 103  | 일반국도    | 108  | 고속도로 연결램프 |
| 104  | 특별·광역시도 | 999  | 센트로이드 커넥터 |
| 105  | 국가지원지방도 | -    | -         |

- ⑦ Lanes : 방향별 차로수 입력. 단, 최대 차로는 9.9차로를 넘을 수 없으며, 센트로이드 커넥터와 터미링크는 9.9를 입력
- ⑧ VDF : 도로위계, 지역, 차로수, 신호등 밀도를 고려한 도로통행비용함수 입력
- ⑨~⑪ User data1, User data2, User data3 : 초기속도, 용량, 장래계획도로의 준공예정년도를 입력

〈표 4-6〉 도로 링크 데이터의 User Data 입력 내용

| User Data1 | User Data2 | User Data3     |
|------------|------------|----------------|
| 초기속도       | 용량         | 장래계획도로의 준공예정년도 |

#### 다. 노드 및 링크 간략화

- 현실적인 도로 네트워크를 표현하기 위해 모든 링크를 구축하는 것이 바람직하나, 교통수요 패키지의 노드 링크 개수의 용량 한계 등으로 인해 노드 및 링크를 간략화할 필요성이 있음

- 본 과업에서는 아래와 같이 우선순위를 설정하여 노드 및 링크를 간략화함

〈표 4-7〉 노드 및 링크 간략화 기준

| 우선 순위 | 기준                        | 방법     | 내용                                                                                                 |
|-------|---------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1순위   | 교통수요 분석에 영향을 미치지 않는 링크 삭제 | 제거     | - 섬, 해안가 링크 중 육지와 연결되지 않은 링크 제외<br>* 관측교통량이 있는 링크 제외                                               |
| 2순위   | 동일한 속성을 가지는 링크 병합         | 속성 병합  | - 차선수가 같거나 연장이 적은(예, 1km 미만) 링크 병합<br>* 관측교통량이 있는 링크, 터널 제외                                        |
| 3순위   | 지역간 통행에 해당되지 않는 링크 병합     | 물리적 병합 | - 링크종별 속성값 중 교차로의 통로(4), 복합교차점 내 링크(32), 회전교차로 내 링크(64)를 5레벨에서 제외 후 병합<br>* 병합 후 링크 간 연결성 및 방향성 확보 |

#### 라. 존 센트로이드 및 존 커넥터 구축

- 행정구역 중심에 존센트로이드를 구축하고, 행정구역 내에 있는 네트워크를 대상으로 존 커넥터를 연결함
- 커넥터의 연결은 교통수요예측에 미치는 영향을 고려하여 결정했으며, 일반적인 설정원칙은 다음과 같음
  - 하나의 노드에 두 개 이상의 커넥터를 구축하지 않음
  - 연결된 네트워크에 과부하가 발생하지 않도록 커넥터 개수를 조정함  
(약 3~4개)
  - 통행패턴 및 해당 교통존의 통행발생량을 고려하여 개수를 증가시킴
  - 가급적 위계가 낮은 노드와 연결하여 통행량이 하부도로에까지 분산되게 함

4. 철도 교통분석용 네트워크 구축

가. 노드 데이터 구조

- 노드 데이터의 자료구조는 도로 네트워크와 동일하게 Update code, Centroid indicator, Node number, 좌표 등으로 구성함

〈표 4-8〉 철도 네트워크 노드 데이터 자료 구조

| ①<br>Update<br>code | ②<br>Centroid<br>indicator | ③<br>Node<br>number | ④<br>X 좌표 | ⑤<br>Y 좌표 | ⑥<br>User<br>data1 | ⑦<br>User<br>data2 | ⑧<br>User<br>data3 | ⑨<br>Optional<br>Node Label |
|---------------------|----------------------------|---------------------|-----------|-----------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|
| a, d, m             | *(센트로이드)<br>공백(일반노드)       | 1~999999<br>(정수)    | 실수        | 실수        | 실수                 | 실수                 | 실수                 | xxxx<br>(4문자)               |

- ① Update Code : ‘a’는 추가, ‘d’는 삭제, ‘m’은 수정으로 구분
- ② Centroid indicator : 센트로이드 지정유무를 나타내며 “\*”추가될 경우 센트로이드를 의미
- ③ Node Number : Node ID를 의미하고 통합노드 ID 체계에 따라 입력

〈표 4-9〉 분석용 네트워크 통합노드ID 체계

| 구분       |                 | 설명                         |
|----------|-----------------|----------------------------|
| 코드체계     |                 | 기준연도 : ①②③④⑤⑥(6자리)         |
| 코드<br>설명 | ①               | 1~6 : 도로, 7 : 장래도로, 8 : 철도 |
|          | ②<br>(철도ID만 해당) | 1~6 : 기준연도, 7~9 : 장래연도     |
|          | ③④⑤             | 일련번호                       |
|          | ⑥<br>(철도ID만 해당) | 0 : 환승없는 역, 1~9 : 환승역 구분   |

주: 전국지역간 네트워크의 경우만 통합노드ID체계로 구축

- ④~⑤ X, Y 좌표 : 철도 GIS DB와 동일한 좌표를 입력하며, 소수점 둘째자리까지 표현

- ⑥~⑧ User data1, User data2, User data3: 철도역 구분 및 행정구역 코드를 입력

〈표 4-10〉 노드 User data 입력 내용

| User data1 | User data2       | User data3    |
|------------|------------------|---------------|
| 철도역 구분코드   | 행정구역 코드(시군구) 5자리 | 해당노드가 속한 권역코드 |

〈표 4-11〉 User data1 : 철도역 유형별 구분코드

| 철도유형 구분               | 노드유형  | User data1 |
|-----------------------|-------|------------|
| 고속                    | RN007 | 7          |
| 일반                    | RN011 | 11         |
| 광역                    | RN014 | 14         |
| 도시                    | RN016 | 16         |
| 경전철                   | RN017 | 17         |
| 고속 / 일반               | RN021 | 21         |
| 고속 / 광역(도시, 경전철)      | RN022 | 22         |
| 일반 / 광역(도시, 경전철)      | RN023 | 23         |
| 고속 / 일반 / 광역(도시, 경전철) | RN024 | 24         |
| 사용안함                  | RN018 | 18         |

〈표 4-12〉 User data3 : 권역코드

| 권역코드 | 권역정보        | 권역코드 | 권역정보       |
|------|-------------|------|------------|
| 1    | 서울, 인천, 경기도 | 6    | 전북         |
| 2    | 강원도         | 7    | 광주, 전남     |
| 3    | 대구, 경북      | 8    | 부산, 울산, 경남 |
| 4    | 충북          | 9    | 제주도        |
| 5    | 대전, 충남, 세종  | -    | -          |

- ⑨ Optional Node Label : 철도역명으로, 글자 수 제한에 따라 앞에서 2글자까지 표현함. 철도역이 아닌 삼각지 및 분기점의 경우 '분기'로 입력

나. 링크 데이터 구조

- 링크 데이터의 자료구조는 도로 네트워크와 동일하게 Update code, i, j, Length, Modes, Type, Lanes 등으로 구성함

〈표 4-13〉 철도 네트워크 링크 데이터 자료 구조

| ①<br>Update<br>code | ②<br>i                              | ③<br>j                            | ④<br>Length              | ⑤<br>Modes                             | ⑥<br>Type                     | ⑦<br>Lanes              | ⑧<br>VDF               | ⑨<br>User<br>data1 | ⑩<br>User<br>data2 | ⑪<br>User<br>data3 |
|---------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|----------------------------------------|-------------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| a, d<br>or m        | Starting<br>Node<br>Number<br>(int) | Ending<br>Node<br>Number<br>(int) | Link<br>Length<br>(real) | List of<br>Modes<br>(up to<br>30chars) | Link<br>Type<br>(1 to<br>999) | # of<br>Lanes<br>(real) | VDF<br>Number<br>(int) | (real)             | (real)             | (real)             |

- ① Update Code : ‘a’는 추가, ‘d’는 삭제, ‘m’은 수정으로 구분하며 존 센트로이드를 제외한 나머지 노드의 경우 ‘a’로 입력
- ②~③ i, j(기종점 노드) : 링크의 기종점을 의미하며, Node ID 형식으로 입력
- ④ Length(연장) : 단위는 km이며, 소수점 둘째자리까지 입력
- ⑤ Modes(링크 이용수단) : 수단은 링크의 유형에 따라 다음과 같이 입력

〈표 4-14〉 링크 데이터 Mode 입력기준

| 링크구분                        | Mode   |
|-----------------------------|--------|
| 센트로이드 커넥터(도로네트워크와의<br>연결링크) | crsedp |
| 더미링크(환승링크)                  | rsed   |
| 일반철도                        | r      |
| 도시,광역철도                     | s      |
| 고속철도 (EMU-260 포함)           | e      |

⑥ Link Type : 기준연도와 장래연도로 구분하여 노선구분코드 입력

〈표 4-15〉 기준연도 링크 데이터 노선구분 코드

|                     | Link<br>type | 노선명              | 구간              | Link<br>type | 노선명             | 구간               |
|---------------------|--------------|------------------|-----------------|--------------|-----------------|------------------|
| 일반<br>/<br>고속<br>철도 | 101          | 경부선              | 서울-부산           | 120          | 강경선             | 채운-연무대           |
|                     | 102          | 중앙선              | 청량리-모량          | 126          | 영동선             | 영주-강릉            |
|                     | 103          | 호남선              | 대전조차장-목포        | 127          | 정선선             | 민둥산-구절리          |
|                     | 104          | 전라선              | 익산-여수엑스포        | 128          | 합백선             | 예미-조동            |
|                     | 105          | 충북선              | 조치원-봉양          | 129          | 삼척선             | 동해-삼척            |
|                     | 106          | 경인선              | 구로-인천(1호선)      | 130          | 태백선             | 제천-백산            |
|                     | 107          | 장항선              | 천안-익산           | 133          | 동해선             | 부전-영덕            |
|                     | 108          | 경의선              | 서울역-도라산         | 137          | 괴동선             | 효자-괴동            |
|                     | 109          | 광주선              | 광주선분기-광주        | 138          | 진해선             | 창원-통해            |
|                     | 110          | 경원선              | 용산-백마고지         | 139          | 대구선             | 가천-영천            |
|                     | 111          | 경춘선              | 청량리-춘천          | 140          | 가야선             | 사상-범일            |
|                     | 112          | 교외선              | 능곡-의정부          | 142          | 경전선             | 삼랑진-광주송정         |
|                     | 113          | 망우선              | 망우-광운대          | 143          | 부전선             | 가야-부전            |
|                     | 115          | 오송선              | 서창-오송           | 161          | 경부고속선           | 시흥연결선-부산         |
|                     | 116          | 경북선              | 김천-영주           | 162          | 호남고속선           | 오송-광주송정          |
|                     | 117          | 문경선              | 점촌-문경           | 163          | 수서평택고속선         | 수서-평택            |
|                     | 118          | 미전선              | 미전-낙동강          | 223          | 경강선(원주~강릉)      | 서원주-강릉           |
|                     | 119          | 대전선              | 대전-서대전          | 225          | 중부내륙선           | 부발-충주            |
| 광역<br>/<br>지하<br>철  | 170          | 경의중앙선<br>(수도권전철) | 도라산-지평          | 270          | 우이신설경전철         | 북한산우아-신설동        |
|                     | 171          | 서울1호선            | 연천-인천,신창        | 271          | 용인경전철           | 기흥-전대·에버랜드       |
|                     | 175          | 서울2호선            | 성수-성수           | 273          | 의정부경전철          | 발곡-차랑기지입<br>시승강장 |
|                     | 176          | 서울3호선            | 대화-오금           | 274          | 인천자기부상          | 인천공항-용유          |
|                     | 179          | 서울4호선            | 오이도-진접          | 186          | 인천1호선           | 계양-송도달빛축<br>제공원  |
|                     | 182          | 서울5호선            | 방화-하남검단산,<br>마천 | 207          | 인천2호선           | 검단오류-운연          |
|                     | 185          | 서울6호선            | 웅암-신내           | 187          | 부산1호선           | 노포-다대포           |
|                     | 183          | 서울7호선            | 장암-석남           | 188          | 부산2호선           | 장산-양산            |
|                     | 184          | 서울8호선            | 모란-암사           | 253          | 부산3호선           | 수영-대저            |
|                     | 190          | 서울9호선            | 개화-중앙보훈병원       | 256          | 부산4호선           | 미남-안평            |
|                     | 178          | 분당선              | 수원-청량리          | 272          | 부산김해경전철         | 사상-가야대           |
|                     | 180          | 신분당선             | 신사-광교           | 276          | 동해선<br>(부산광역철도) | 부전-태화강           |
|                     | 200          | 경춘선(수도권전철)       | 청량리-춘천          | 251          | 대전1호선           | 판암-반석            |
|                     | 201          | 경강선(수도권전철)       | 판교-여주           | 189          | 대구1호선           | 설화명곡-안심          |
|                     | 210          | 김포도시철도           | 김포공항-양촌         | 252          | 대구2호선           | 문양-영남대           |
|                     | 211          | 인천공항철도           | 서울-인천공항2<br>터미널 | 219          | 대구3호선           | 칠곡경대병원-용<br>지    |
|                     | 212          | 수인선              | 수원-인천           | 257          | 광주1호선           | 녹동-평동            |
|                     | 213          | 서해선              | 일산-원시           | 206          | 신림선             | 셋강-관악산           |

〈표 계속〉

|     | Link type | 노선명           | 구간               | Link type | 노선명       | 구간            |
|-----|-----------|---------------|------------------|-----------|-----------|---------------|
| 화물선 | 147       | 군산화물선         | 군산화물선분기-<br>군산화물 | 136       | 울산항선      | 울산-울산항        |
|     | 148       | 광양항선          | 황길-광양항           | 141       | 우암선       | 부산진-신선대       |
|     | 149       | 신광양항선         | 초남-신광양항          | 144       | 부산신항선     | 진례-부산신항       |
|     | 150       | 장성화물선         | 안평-장성화물          | 145       | 덕산선       | 용강-덕산         |
|     | 114       | 남부화물기지선       | 의왕-오봉            | 151       | 대불선       | 일로-대불         |
|     | 123       | 여천선           | 덕양-적량            | 152       | 옥구선       | 군산옥산-옥구       |
|     | 122       | 북전주선          | 동산-북전주           | 153       | 신항북선      | 부산신항-북철<br>송장 |
|     | 124       | 광양제철선         | 광양-태금            | 154       | 신항남선      | 부산신항-남철<br>송장 |
|     | 131       | 목호항선          | 동해-목호            | 155       | 부강화물선     | 부강-부강화물       |
|     | 132       | 북평선           | 동해-삼화            | 156       | 신동화물선     | 신동-신동화물       |
|     | 134       | 온산선           | 남창-온산            | 157       | 양산화물선     | 물금-양산화물       |
|     | 135       | 장생포선          | 태화강-장생포          | 159       | 울산신항선     | 망양-울산신항       |
|     |           |               |                  |           |           |               |
| 기타  | 800       | 삼각선, 연결선, 직결선 |                  | 930       | 도로철도 연결링크 |               |
|     | 920       | 기지선           |                  | 999       | 존커넥터      |               |
|     | 900       | 역간환승링크        |                  |           |           |               |

주: Link Type=900은 일반철도와 도시철도를 연결(환승을 위한)하는 환승더미링크이며, Link Type=930은 도로/철도 통합네트워크에서 도로와 철도역을 연결하는 연결링크를 의미함

- ⑦ Lanes(차선) : 차선은 철도의 시설수준을 나타내는 변수로 활용하며, 단선 1, 복선 2, 복복선은 4로 입력
- ⑧ VDF(통행비용함수) : 철도는 교통량에 영향을 많이 받지 않고 정해진 운행계획에 따라 운행하므로 운행속도 분포에 따라 일정한 속도로 운행한다고 가정하여 VDF 설정

〈표 4-16〉 표정속도에 따른 VDF 설정

| 표정속도 범위   | VDF 값 | 평균속도 (kph) |
|-----------|-------|------------|
| 31 ~ 35   | 50    | 33         |
| 35 ~ 40   | 51    | 38         |
| 41 ~ 45   | 52    | 43         |
| 46 ~ 50   | 53    | 48         |
| 50 ~ 55   | 54    | 53         |
| 56 ~ 60   | 55    | 58         |
| 61 ~ 65   | 56    | 63         |
| 66 ~ 70   | 57    | 68         |
| 71 ~ 75   | 58    | 73         |
| 76 ~ 80   | 59    | 78         |
| 81 ~ 85   | 60    | 83         |
| 86 ~ 90   | 61    | 88         |
| 91 ~ 95   | 62    | 93         |
| 96 ~ 100  | 63    | 98         |
| 101 ~ 105 | 64    | 103        |
| 106 ~ 110 | 65    | 108        |
| 111 ~ 115 | 66    | 113        |
| 고속철도      | 70    | 200        |
| 도로철도 연결링크 | 40    | 20         |

⑨~⑪ User data1, User data2, User data3 : 구간평균 속도, 장래 신설 및 확장정보, 준공연도 입력

〈표 4-17〉 철도 링크 데이터의 User data 입력 내용

| User data1 | User data2 | User data3 |
|------------|------------|------------|
| 구간의 평균속도   | 신설 및 확장정보  | 준공연도       |

- User data1은 철도노선의 표정속도 구분으로 VDF 정의 값에 따라 입력
- User data2는 철도망 신설 및 확장정보 코드가 입력
- User data3은 철도망 준공연도 입력

〈표 4-18〉 User data2 : 철도망 신설 및 확장정보 코드

| 신설 및 확장정보 코드 | 범례      | 신설 및 확장정보 코드 | 범례   |
|--------------|---------|--------------|------|
| 1            | 신 설     | 5            | 전철화  |
| 2            | 복선화     | 6            | 고속철도 |
| 3            | 2복선 전철화 | 7            | 철도개량 |
| 4            | 복선 전철화  | 8            | 철도이설 |

#### 다. 철도 노선 (Transit Line data) 구조

- 철도 노선(Transit Line data)의 자료구조는 다음과 같이 Update code, Line, Mode, Vehicle, Headway 등으로 구성함

〈표 4-19〉 철도 네트워크 노선 데이터 자료 구조

| Update code                    | ①<br>Line                    | ②<br>Mode                       | ③<br>Vehicle | ④<br>Headway              | ⑤<br>Speed              | ⑥<br>Description                        | ⑦<br>User data1 | ⑧<br>User data2   | ⑨<br>User data3 |
|--------------------------------|------------------------------|---------------------------------|--------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------|
| a                              | Line Name<br>(up to 6 chars) | Mode<br>(1 char)                | Veh<br>(int) | Vehicle Headway<br>(real) | Vehicle Speed<br>(real) | Description of line<br>(up to 20 chars) | (real)          | (real)            | (real)          |
| ⑩<br>ttf                       | ⑪<br>dwt                     | ⑫<br><----- Line Segment -----> |              |                           |                         |                                         |                 | ⑬<br>Layover      |                 |
| transit time function<br>(int) | dwelling time<br>(real)      | List of node number in line     |              |                           |                         |                                         |                 | Layover<br>(real) |                 |

- ① Line Name : 6자리로 구성되며, 다음과 같이 입력

〈표 4-20〉 철도 노선번호의 구성

| 자리구분 | 출발  | 도착  | 노선구분   | 상하행            |
|------|-----|-----|--------|----------------|
| 내용   | A~P | A~P | 3자리 정수 | A: 상행<br>B: 하행 |

〈표 4-21〉 출발, 도착지에 대한 16개 시도 구분 코드

| 시도     | 구분코드 | 시도     | 구분코드 |
|--------|------|--------|------|
| 서울(11) | A    | 강원(32) | J    |
| 부산(21) | B    | 충북(33) | K    |
| 대구(22) | C    | 충남(34) | L    |
| 인천(23) | D    | 전북(35) | M    |
| 광주(24) | E    | 전남(36) | N    |
| 대전(25) | F    | 경북(37) | O    |
| 울산(26) | G    | 경남(38) | P    |
| 세종(29) | H    | 제주(39) | Q    |
| 경기(31) | I    |        |      |

② Mode : 링크데이터의 Mode 구분과 동일

③ Vehicle : 9개의 열차유형을 구분하는 코드 입력

〈표 4-22〉 열차유형 구분코드

| 열차유형 구분코드 | 구분      | 범례              |
|-----------|---------|-----------------|
| 1         | 일반철도    | 새마을호            |
| 2         | 일반철도    | 무궁화호            |
| 3         | 일반철도    | 통근열차            |
| 4         | 일반철도    | 누리로             |
| 5         | 도시/광역철도 | 트램              |
| 6         | 고속철도    | EMU260(KTX-이음)  |
| 7         | 일반철도    | ITX-청춘, ITX-새마을 |
| 8         | 고속철도    | 고속철도(KTX, SRT)  |
| 9         | 도시/광역철도 | 도시/광역철도         |

④ Headway : 0.01~999.99까지의 범위를 갖는 값(단위: 분)으로, 영업시간을 18시간으로 가정하여 각 노선별 배차간격이 입력되어 있으며, 1일 1회만 운행하는 노선의 경우는 999로 입력

⑤ Speed : 해당 노선별 기종점 간 평균속도(단위: km/h)를 입력함. 평균속도는 각 역별 정차시간을 제외한 순수 운행시간을 기준으로 산출

⑥ Description : 해당 노선의 기종점 역명이 영문으로 입력되어 있으며, 자리수(20)의 제한으로 완전한 역명이 아닌 경우 존재(예 : SEOUL-BUSAN)

⑦~⑨ User data1, User data2, User data3 : 사용자가 철도 관련 분석 시 활용할 수 있도록 빈칸으로 설정

- ⑩ TTF : 대중교통 통행비용함수
- ⑪ dwt : 정차시간으로 지역간 철도는 1.00(분), 도시철도는 0.30(분)으로 입력
- ⑫ Line Segment : 노선별 구간을 의미하며, Node ID로 구분됨. 정차역은 dwt=1.00 또는 dwt=0.30으로 시작하고, 무정차역(더미노드 포함)은 dwt=#.00으로 시작하여 정차역과 무정차역이 구분되어 입력
- ⑬ Layover : 차량의 종점에서 회차를 위한 시간(단위: 분)으로 본 과업에서는 고려하지 않고 모두 0으로 처리

## 제2절 장래연도 교통분석용 네트워크 구축

### 1. 관련자료 수집 및 네트워크 반영기준

- 국토교통부에서는 국가기간교통망계획 등 교통계획을 합리적으로 수립·시행·평가하고, 개별사업에 대한 교통수요예측 및 타당성 평가에 필요한 기초자료를 통일적·주기적으로 제공하기 위해 국가차원에서 교통수요조사를 실시하고 있음
  - 각 지자체가 실시하는 개별 교통조사를 포함하는 교통관련 자료를 종합적으로 구축·운영·관리를 위해서 장래개발계획의 반영이 매우 중요함
- 장래개발계획이 미반영 되거나 불확실한 계획이 반영되는 경우 교통수요가 과소 또는 과대 예측되는 등 투자재원 배분 왜곡 및 효율성 저하 등의 문제가 발생하므로 일정기준에 따라 장래 개발계획을 정확하게 조사하고 반영하는 것이 필요함
- 계획의 변동성을 고려하여 시행 가능성이 확실한 계획만을 반영하도록 하며, 이에 따라 국토교통부의 협조를 통해 각 개별 기관에 자료 요청을 위한 공문을 발송하여 자료를 수집함
- 장래계획 반영기준은 다음과 같음
  - 기준연도 반영 기준인 2023년 12월을 기준으로 장래교통시설계획을 반영함
  - 도로부문 재정사업과 민자사업은 실시설계 승인 이후의 추진단계에 있는 사업을 반영함
  - 철도부문 재정사업과 정부고시 민자사업은 기본계획을 수립하여 고시한 이후의 사업을 반영하고, 민간제안 사업은 실시계획 승인 이후의 추진단계에 있는 사업을 반영함
  - 단, 철도 계획 중 수도권 광역교통개선대책사업 등 주요 계획은 대규모 산업단지 및 택지개발사업 등으로 장래 교통수요의 증가가 클 것으로

예상되는 지역의 교통수요에 대한 효율적 대처를 목적으로 예비타당성 조사가 통과된 사업에 대해 반영함

〈표 4-23〉 교통시설계획 사업 추진절차 및 수집기준

| 구분             | 사업 추진 절차                                                                                                                                                                                                                                                                           | 도로                  | 철도                     |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------|
| 재정사업           | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 1단계 : 국가기간교통망계획수립</li> <li>· 2단계 : 중기교통시설투자계획수립</li> <li>· 3단계 : 교통시설특별회계예산반영(예비타당성조사)</li> <li>· 4단계 : 타당성평가</li> <li>· 5단계 : 개별사업기본계획</li> <li>· 6단계 : 기본설계</li> <li>· 7단계 : 실시설계</li> <li>· 8단계 : 시공·감리</li> <li>· 9단계 : 준공</li> </ul> | 7단계 완료<br>(실시설계 이후) | 5단계 완료<br>(기본계획 고시 완료) |
| 민자사업<br>(정부고시) | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 1단계 : 대상사업지정</li> <li>· 2단계 : 시설사업 기본계획 수립·고시</li> <li>· 3단계 : 사업계획서 접수</li> <li>· 4단계 : 시설계획의 검토·평가/협상대상자 지정</li> <li>· 5단계 : 사업시행자 지정 및 실시협약 체결</li> <li>· 6단계 : 실시계획 승인</li> <li>· 7단계 : 공사시행</li> </ul>                               | 6단계 완료<br>(실시설계 이후) | 2단계 완료<br>(기본계획 고시 완료) |
| 민자사업<br>(민간제안) | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 1단계 : 제안서 접수·검토</li> <li>· 2단계 : 제안내용 공고</li> <li>· 3단계 : 제3자 사업제안서 접수</li> <li>· 4단계 : 시설계획의 검토·평가/협상대상자 지정</li> <li>· 5단계 : 사업시행자 지정 및 실시협약 체결</li> <li>· 6단계 : 실시계획 승인</li> <li>· 7단계 : 공사시행</li> </ul>                                | 6단계 완료<br>(실시설계 이후) | 6단계 완료<br>(실시계획 이후)    |

## 2. 장래 교통시설계획 반영 내역

- 2023년 기준연도 교통분석용 네트워크를 기반으로 장래 개발계획을 반영하여 2025년, 2030년, 2035년 장래 교통분석용 네트워크를 구축함(2035년 이후 수집기준의 교통시설계획 없음)
- 도로 부분 전국 지역간 교통분석용 네트워크 반영 건수는 다음과 같으며, 세부 반영 내역은 별도로 수록함

〈표 4-24〉 전국지역간 교통분석용 네트워크 반영 건수

| 구 분  | 고속국도 | 도시<br>고속화도로 | 일반국도 | 특별시도·<br>광역시도 | 국지도/<br>지방도 | 시군도 | 연결램프 |
|------|------|-------------|------|---------------|-------------|-----|------|
| 2025 | 24   | 5           | 137  | 38            | 136         | 61  | 11   |
| 2030 | 1    | 0           | 10   | 1             | 10          | 0   | 0    |
| 2035 | 1    | 0           | 0    | 0             | 0           | 0   | 0    |
| 합계   | 26   | 5           | 147  | 39            | 146         | 61  | 11   |

〈표 4-25〉 부산·울산권 교통분석용 네트워크 반영 건수

| 구 분  | 고속<br>국도 | 도시<br>고속화도로 | 일반국도 | 특별시도·<br>광역시도 | 국지도/<br>지방도 | 시군도 |
|------|----------|-------------|------|---------------|-------------|-----|
| 2025 | 4        | 1           | 15   | 29            | 17          | 23  |
| 2030 | 0        | 0           | 0    | 0             | 0           | 0   |
| 2035 | 0        | 0           | 0    | 0             | 0           | 0   |
| 합계   | 4        | 1           | 15   | 29            | 17          | 23  |

〈표 4-26〉 대구광역권 교통분석용 네트워크 반영 건수

| 구 분  | 고속<br>국도 | 도시<br>고속화도로 | 일반국도 | 특별시도·<br>광역시도 | 국지도/<br>지방도 | 시군도 |
|------|----------|-------------|------|---------------|-------------|-----|
| 2025 | 6        | 0           | 12   | 17            | 8           | 17  |
| 2030 | 0        | 0           | 0    | 0             | 0           | 0   |
| 2035 | 0        | 0           | 0    | 0             | 0           | 0   |
| 합계   | 6        | 0           | 12   | 17            | 8           | 17  |

〈표 4-27〉 광주광역권 교통분석용 네트워크 반영 건수

| 구 분  | 고속<br>국도 | 도시<br>고속화도로 | 일반국도 | 특별시도·<br>광역시도 | 국지도/<br>지방도 | 시군도 |
|------|----------|-------------|------|---------------|-------------|-----|
| 2025 | 2        | 0           | 3    | 13            | 10          | 4   |
| 2030 | 0        | 0           | 1    | 1             | 2           | 0   |
| 2035 | 0        | 0           | 0    | 0             | 0           | 0   |
| 합계   | 2        | 0           | 4    | 14            | 12          | 4   |

〈표 4-28〉 대전세종충청권 교통분석용 네트워크 반영 건수

| 구 분  | 고속<br>국도 | 도시<br>고속화도로 | 일반국도 | 특별시도·<br>광역시도 | 국지도/<br>지방도 | 시군도 |
|------|----------|-------------|------|---------------|-------------|-----|
| 2025 | 8        | 0           | 28   | 8             | 25          | 62  |
| 2030 | 0        | 0           | 2    | 0             | 2           | 0   |
| 2035 | 1        | 0           | 0    | 0             | 0           | 0   |
| 합계   | 9        | 0           | 30   | 8             | 27          | 62  |

〈표 4-29〉 제주권 교통분석용 네트워크 반영 건수

| 구 분  | 고속<br>국도 | 도시<br>고속화도로 | 일반국도 | 특별시도·<br>광역시도 | 국지도/<br>지방도 | 시군도 |
|------|----------|-------------|------|---------------|-------------|-----|
| 2025 | 0        | 0           | 0    | 0             | 5           | 35  |
| 2030 | 0        | 0           | 0    | 0             | 0           | 0   |
| 2035 | 0        | 0           | 0    | 0             | 0           | 0   |
| 합계   | 0        | 0           | 0    | 0             | 5           | 35  |

- 2023년 기준연도 이후 국가철도공단 및 각 광역권 철도 개발계획을 수집·반영하여 2025년, 2030년, 2035년 장래 교통분석용 네트워크를 구축함(2035년 이후 수집기준의 교통시설계획 없음)
- 현재까지 수집기관별 철도 부분 장래 교통시설 계획 반영 건수는 70건이며, 고속철도 5건, 일반철도 35건, 광역 및 도시철도 30건임
- 철도 장래교통시설계획 자료수집 현황은 다음과 같음

〈표 4-30〉 장래 철도개발계획 리스트 (2023년)

| 구분       |                                   | 총연장(Km)  | 사업진행단계<br>(완료) | 준공<br>예정년도 |      |
|----------|-----------------------------------|----------|----------------|------------|------|
| 고속<br>철도 | 인천발 KTX 직결사업                      | 6.15(상하) | 공사중            | 2025       |      |
|          | 수원발 KTX 직결사업                      | 9.42(상하) | 공사중            | 2025       |      |
|          | 호남고속철도 2단계 건설사업<br>(고막원-무안공항-임성리) | 44.60    | 공사중            | 2025       |      |
|          | 경부고속철도 대전북연결선 건설공사                | 5.90     | 공사중            | 2027       |      |
|          | 경부고속철도 평택-오송 2복선화 건설사업            | 46.40    | 공사중            | 2028       |      |
| 일반<br>철도 | 부전-마산 복선전철                        |          | 32.70          | 공사중        | 2024 |
|          | 동해선 포항-삼척 철도건설 (영덕-삼척)            |          | 122.96         | 공사중        | 2024 |
|          | 동해선 포항-동해 전철화                     |          | 172.80         | 공사중        | 2024 |
|          | 경전선 보성-임성리 철도건설                   |          | 82.50          | 공사중        | 2024 |
|          | 중부내륙선 이천-문경 단선전철 (충주-문경)          |          | 39.20          | 공사중        | 2024 |
|          | 서해선 홍성-송산 복선전철                    |          | 90.01          | 공사중        | 2024 |
|          | 장항선 복선전철화                         | 신창-홍성    | 36.35          | 공사중        | 2024 |
|          |                                   | 홍성-대야    | 82.25          | 실시설계       | 2027 |
|          | 평택선 포승-평택 철도건설<br>(평택-숙성-안중)      | 평택-안중    | 22.80          | 공사중        | 2024 |
|          |                                   | 포승-안중    | 7.50           | 기본계획       | 2030 |
|          | 중앙선 도담-영천 복선전철 (안동-영천)            |          | 77.06          | 공사중        | 2025 |
|          | 교외선 운행 재개(단선 비전철)                 |          | 31.90          | 공사중        | 2025 |
|          | 대구산업선 철도건설                        |          | 36.40          | 기본계획       | 2027 |
|          | 장항선 개량(직선화) 2단계 (신성-주포)           |          | 18.60          | 공사중        | 2027 |
|          | 춘천-속초 철도건설                        |          | 93.70          | 공사중        | 2027 |
|          | 여주-원주 복선전철                        |          | 22.00          | 공사중        | 2027 |
|          | 강릉-제진 철도건설                        |          | 111.70         | 실시설계       | 2027 |
|          | 월곶-판교 복선전철                        |          | 34.20          | 공사중        | 2028 |
|          | 천안-청주공항 복선전철                      |          | 57.00          | 기본계획       | 2029 |
|          | 남부내륙철도                            |          | 177.90         | 기본계획       | 2030 |
|          | 광주송정-순천 철도건설사업                    |          | 121.50         | 기본계획       | 2030 |
|          | 수서-광주 복선전철 건설                     |          | 19.70          | 기본계획       | 2030 |
|          | 충북선 고속화 건설사업                      |          | 85.50          | 기본계획       | 2031 |

〈표 계속〉

| 구분                  |         |                                        |                | 총연장(K<br>m) | 사업진행단계<br>(완료) | 준공<br>예정년도 |
|---------------------|---------|----------------------------------------|----------------|-------------|----------------|------------|
| 광역<br>및<br>도시<br>철도 | 수도<br>권 | 수도권광역급행철도(GTX)A<br>노선                  | 동탄-수서          | 32.80       | 공사중            | 2024       |
|                     |         |                                        | 운정-서울          | 32.30       | 공사중            | 2024       |
|                     |         |                                        | 운정-동탄(전<br>구간) | 83.10       | 공사중            | 2028       |
|                     |         | 별내선(지하철 8호선 연장) 건설사업<br>(암사-별내)        |                | 12.90       | 공사중            | 2024       |
|                     |         | 인천도시철도1호선 검단 연장<br>(계양-검단신도시)          |                | 6.83        | 공사중            | 2025       |
|                     |         | 위례선(트램) 도시철도 건설사업                      |                | 5.40        | 실시설계           | 2025       |
|                     |         | 신안산선 복선전철                              |                | 44.90       | 공사중            | 2026       |
|                     |         | (한양대-여의도,시흥시청-광명,송산-원시)                |                | -           | 광역교통개선대책       | 2026       |
|                     |         | 지하철 4호선 과천지식정보타운역 신설                   |                | -           | 실시설계           | 2026       |
|                     |         | 수인분당선 학익역 신설                           |                | -           | 실시설계           | 2026       |
|                     |         | 동북선 도시철도                               |                | 13.40       | 공사중            | 2026       |
|                     |         | 민간투자사업(왕십리-상계)                         |                | 15.11       | 공사중            | 2027       |
|                     |         | 도봉산-옥정(지하철 7호선 연장) 광역철도                |                | 10.77       | 공사중            | 2027       |
|                     |         | 서울도시철도 7호선 청라국제도시 연장                   |                | 34.20       | 기본설계           | 2028       |
|                     |         | 동탄도시철도 (망포-오산) (병점-동탄)                 |                | 4.10        | 실시설계           | 2028       |
|                     |         | 9호선 4단계 도시철도건설<br>(중앙보훈병원-강일1지구(942역)) |                | 10.10       | 실시설계           | 2028       |
|                     |         | 신분당선 광교-호매실 복선전철                       |                | 86.48       | 실시계획           | 2028       |
|                     |         | 수도권광역급행철도(GTX) C노선<br>(덕정-수원)          |                | 39.00       | 공사중            | 2029       |
|                     |         | 인덕원-동탄 복선전철                            |                | 17.10       | 기본계획           | 2029       |
|                     |         | 옥정-포천 광역철도 건설사업                        |                | 82.7        | 기본계획           | 2030       |
|                     |         | 수도권광역급행철도(GTX) B노선<br>(인천대입구-마석)       |                | 3.93        | 기본계획           | 2031       |
|                     |         | 우이신설선 연장선 도시철도 건설<br>(솔밭공원-방학)         |                | 18.10       | 광역교통개선대책       | 2031       |
|                     |         | 서울 강동-하남-남양주선 (9호선 연장)                 |                | 12.00       | 광역교통개선대책       | 2031       |
|                     |         | 송파하남선 광역철도사업 (3호선 연장)                  |                |             |                |            |
|                     | 대전      | 충청권 광역철도 1단계 건설사업<br>(신탄진-계룡)          |                | 35.40       | 공사중            | 2026       |
|                     |         | 대전도시철도1호선 식장산역 신설                      |                | -           | 실시설계중          | 2026       |
|                     |         | 대전-옥천 광역철도 건설사업<br>(충청권 광역철도 연장)       |                | 20.10       | 기본계획           | 2026       |
|                     |         | 대전도시철도1호선 용두역 신설                       |                | -           | 실시설계           | 2028       |
|                     |         | 대전도시철도2호선 건설                           |                | 38.10       | 기본계획           | 2028       |
|                     | 대구      | 대구권 광역철도                               |                | 61.80       | 공사중            | 2024       |
|                     |         | 안심-하양 복선전철2<br>(대구도시철도1호선 하양연장)        |                | 8.99        | 공사중            | 2024       |
|                     | 부산      | 동해선 광역철도 북울산<br>연장(태화강-송정)             |                | 9.70        | 기본계획           | 2025       |
|                     |         | 부산도시철도 사상-하단선 건설사업                     |                | 6.90        | 공사중            | 2026       |
|                     |         | 도시철도 양산선(노포-북정) 건설사업                   |                | 11.43       | 공사중            | 2026       |
|                     |         | 울산도시철도 1호선                             |                | 10.85       | 기본계획           | 2028       |
|                     | 광주      | 광주도시철도 2호선                             |                | 41.89       | 공사중            | 2030       |





## 제5장 통행비용함수 구축

제1절 파라미터( $\alpha, \beta$ ), 자유통행속도, 용량 산출

---

제2절 유료도로 가중치 산출

---

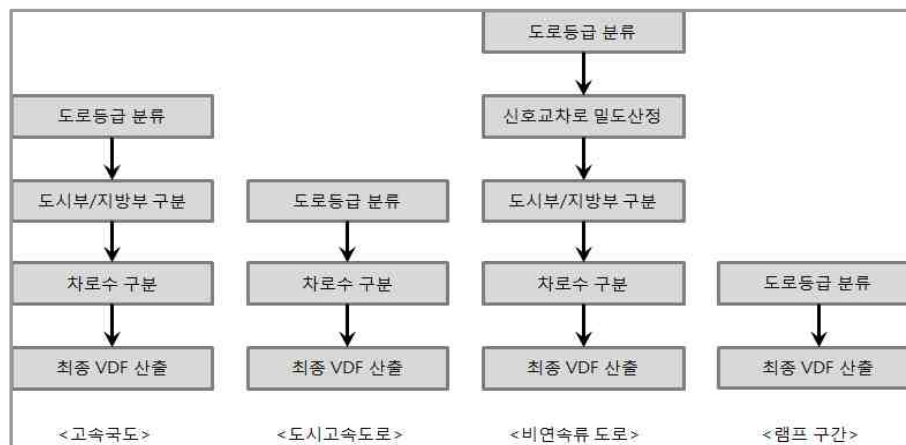


## 제5장 통행비용함수 구축

### 제1절 파라미터( $\alpha$ , $\beta$ ), 자유통행속도, 용량 산출

#### 1. 도로 유형별 통행비용함수 구축 방법

- 도로 유형별 교통특성에 맞는 통행비용함수를 구축하기 위해 크게 연속류, 비연속류, 기타도로로 구분함
  - 신호교차로의 유무에 따라 연속류 도로와 비연속류 도로로 구분하였으며, 연속류 도로는 고속도로 및 도시고속도로이며, 비연속류 도로는 일반국도, 특별광역시도, 국지도, 지방도, 시군도임
  - 연속류 도로와 비연속류 도로를 제외한 중앙고속도로 산악 통과구간, 요금소 및 연결램프, 센트로이드 커넥터의 경우 별도의 도로 유형으로 구분함
- 도로 유형에 따라 지역구분(도시부/지방부), 신호교차로 밀도, 차로수를 고려하여 구축함



〈그림 5-1〉 도로 유형별 통행비용함수 구축 방법

## 2. 연속류 통행비용함수 구축 방법

- 연속류 도로의 통행비용함수는 지역구분(도시부/지방부), 차로수를 고려하여 구축함
  - 고속도로는 도시부와 지방부로 구분한 후, 차로수에 따라 통행비용함수를 구축함
  - 도시고속도로는 지역 구분 없이 모두 도시부로 구분하고, 차로수에 따라 통행비용함수를 구축함

〈표 5-1〉 고속도로 및 도시고속도로 통행비용함수 구분

| 구분     |        | 통행비용함수 |     | 차로구분   |
|--------|--------|--------|-----|--------|
|        |        | 도시부    | 지방부 |        |
| 고속국도   |        | 1      | 2   | 2차로 이하 |
|        |        | 3      | 4   | 3차로 이상 |
| 예외등급   | 중앙고속도로 | 36     |     | -      |
| 도시고속도로 |        | 5      | -   | 2차로 이하 |
|        |        | 7      | -   | 3차로 이상 |
| 램프     | 연결 램프  | 33     |     | -      |
|        | 요금소    | 34     |     | -      |

## 3. 비연속류 통행비용함수 구축 방법

- 비연속류 도로는 지역구분(도시부/지방부), 신호교차로 밀도, 차로수를 고려하여 통행비용함수를 구축함

〈표 5-2〉 비연속류 도로구간의 통행비용함수 구분

| 구분                                    |       | 통행비용함수 |     | 차로구분   |
|---------------------------------------|-------|--------|-----|--------|
|                                       |       | 도시부    | 지방부 |        |
| 일반국도/<br>국지도/<br>지방도/<br>광역시도/<br>시군도 | ≤ 0.3 | 9      | 10  | 1차로    |
|                                       |       | 11     | 12  | 2차로 이상 |
|                                       | ≤ 0.7 | 13     | 14  | 1차로    |
|                                       |       | 15     | 16  | 2차로 이상 |
|                                       | ≤ 1.0 | 17     | 18  | 1차로    |
|                                       |       | 19     | 20  | 2차로 이상 |
|                                       | ≤ 2.0 | 21     | 22  | 1차로    |
|                                       |       | 23     | 24  | 2차로 이상 |
|                                       | ≤ 4.0 | 25     | 26  | 1차로    |
|                                       |       | 27     | 28  | 2차로 이상 |
|                                       | > 4.0 | 29     | 30  | 1차로    |
|                                       |       | 31     | 32  | 2차로 이상 |

## 가. 신호교차로 밀도 산출 기준

- 비연속류 도로의 신호교차로 밀도 산출식은 다음과 같음

$$\frac{\text{신호등 개수}}{\text{신호교차로간 연장}} = \text{신호등 밀도}$$

- 일반국도/국지도/지방도
    - 같은 도로위계별 · 호선별 신호교차로간 연장을 이용하여 신호등 밀도 산출
    - 방향(상행↔하행, 좌↔우) 구분
  - 특별광역시도/시군도
    - 같은 도로위계별 · 동일도로명별 신호교차로간 연장을 이용하여 신호등 밀도 산출
    - 방향(상행↔하행, 좌↔우) 구분
- \* 도로명이 없는 경우 방향성을 고려한 후, 신호교차로간 연장을 이용하여 신호등 밀도 산출

## 나. 신호교차로 밀도 구분

- 산출된 신호교차로 밀도를 6등급으로 구분하였으며, 밀도별 등급은 다음과 같음

〈표 5-3〉 밀도에 따른 등급 구분

| 구 분 | 1등급     | 2등급     | 3등급     | 4등급     | 5등급     | 6등급    |
|-----|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| 밀도  | 0.0-0.3 | 0.3-0.7 | 0.7-1.0 | 1.0-2.0 | 2.0-4.0 | 4.0 초과 |

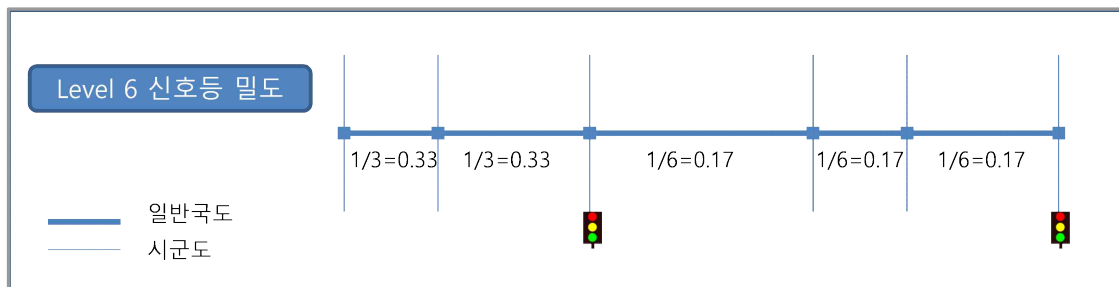
## 다. 신호교차로 밀도 산출 방법

- 신호교차로 밀도는 Level 6 GIS DB에서 산출된 결과를 이용하였으며, 교통분석용 네트워크에 적용하는 방법은 다음과 같음

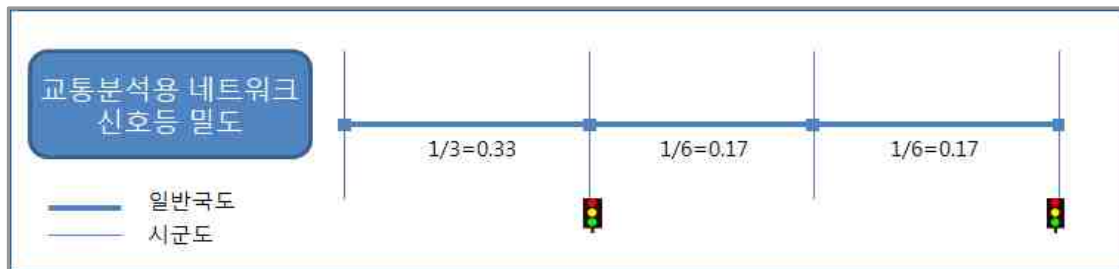
<Case 1> : 신호등 있는 곳에 노드가 존재하는 경우



〈그림 5-2〉 도로 현황



〈그림 5-3〉 Level 6 GIS DB에서의 신호등 밀도 산출



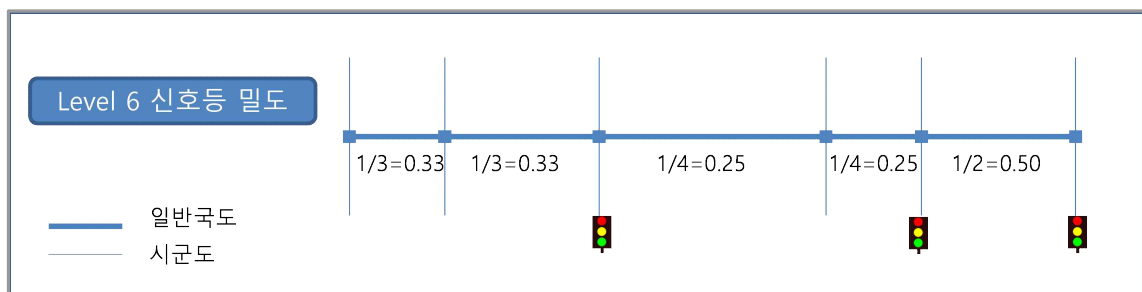
〈그림 5-4〉 교통분석용 네트워크에서의 신호등 밀도 적용

<Case 2> : 신호등 있는 곳에 노드가 존재하지 않는 경우

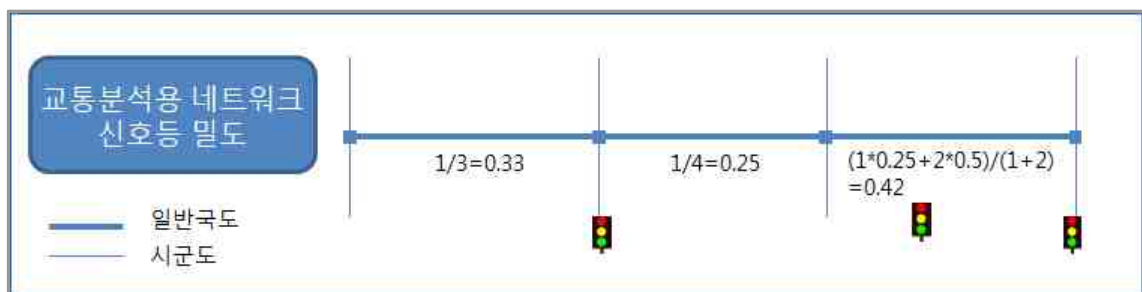
- Level 6 GIS DB에서 산출된 신호등 밀도를 교통분석용 네트워크에 적용하되, 신호등이 있는 노드가 삭제된 경우 거리기반 가중평균으로 신호등 밀도를 산출함



〈그림 5-5〉 도로 현황



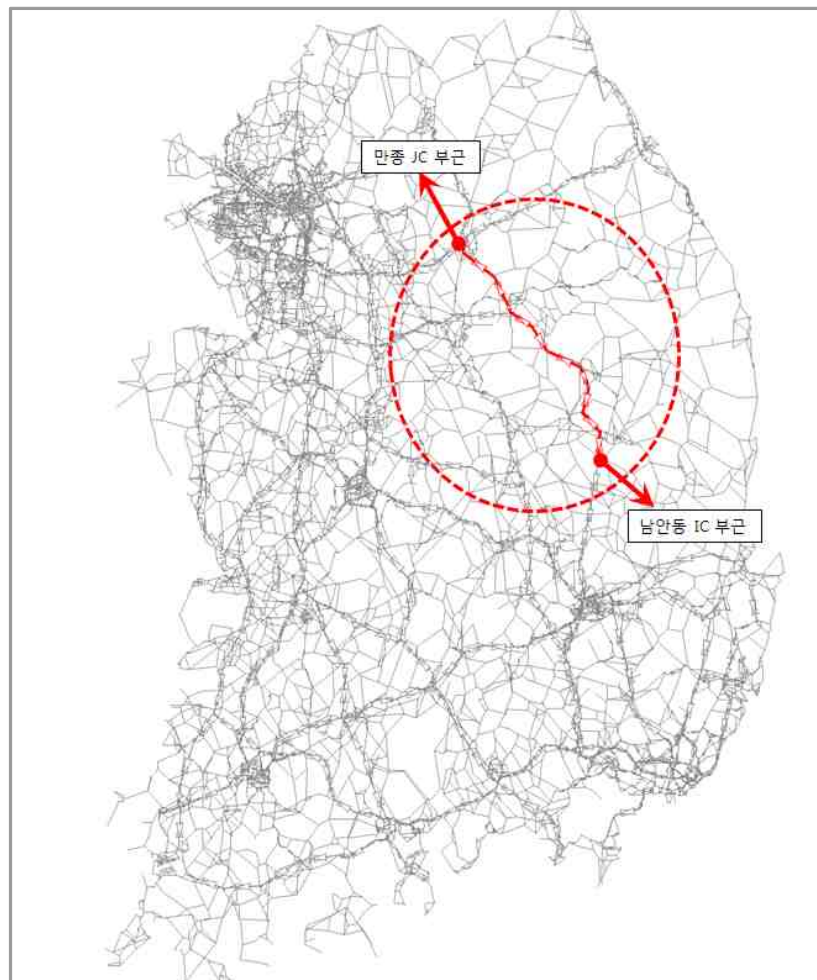
〈그림 5-6〉 Level 6 GIS DB에서의 신호등 밀도 산출



〈그림 5-7〉 교통분석용 네트워크에서의 신호등 밀도 적용

#### 4. 기타 도로 통행비용함수 구축 방법

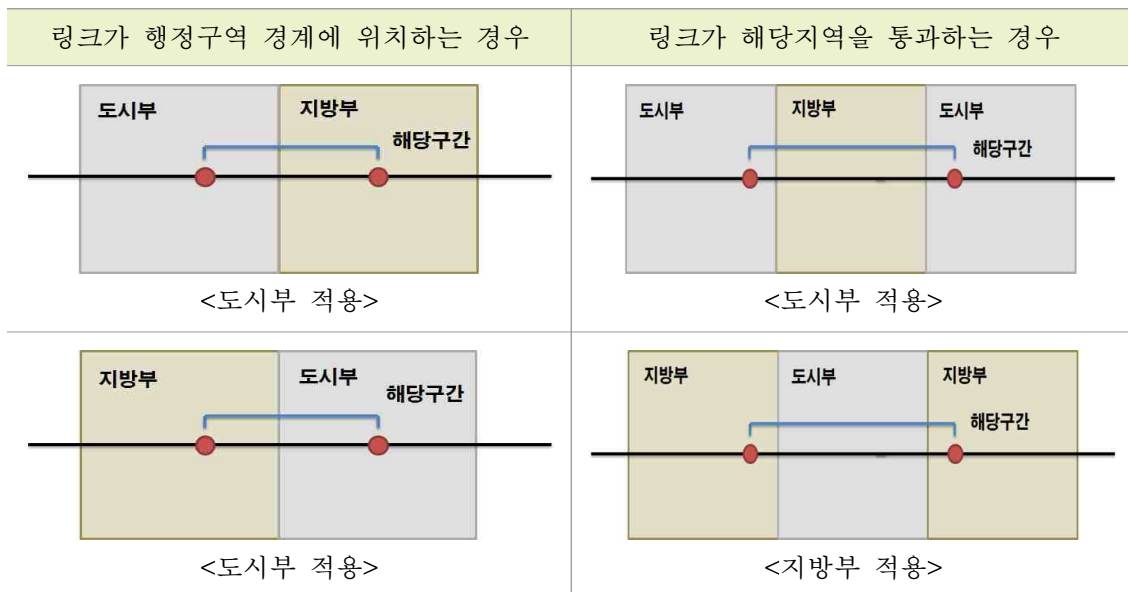
- 기타 도로는 고속도로 예외등급인 중앙고속도로 산악 통과구간, 요금소 및 연결램프, 센트로이드 커넥터가 기타도로에 해당함
  - 중앙고속도로 산악 통과구간은 만종 JC 부근에서 남안동 IC 부근까지 구간을 예외구간으로 설정하며 별도의 통행비용함수를 구축함
  - 그 외 연결램프, 요금소, 센트로이드 커넥터 또한 별도로 구분하여 통행비용함수를 구축함



〈그림 5-8〉 중앙고속도로 예외 구간

## 5. 지역구분(도시부/지방부 구분)

- 지역구분은 통계청에서 배포하고 있는 행정구역 코드 중 읍면동 코드를 활용하여 행정구역 중 '동'에 포함되어 있는 링크는 도시부로 설정되고, '읍·면'에 포함되어 있는 링크는 지방부로 설정하는 것을 원칙으로 함
- 만약 링크의 시종점 노드에 포함되는 지역이 다를 경우 모두 도시부로 입력하며, 여러 지역을 통과하는 링크의 경우 시·종점노드에 해당하는 지역을 적용함



〈그림 5-9〉 링크 지역구분

## 6. 통행비용함수 산출

### 가. 통행비용함수 구조

- 통행비용함수는 도로이용자의 경로선택을 묘사하기 위한 비용함수로서 개별 통행자들이 각자의 통행비용을 최소화하는 경로를 선택한다고 가정하여 아래의 식과 같이 표현됨

$$T = T_0(1 + \alpha(v/c)^\beta) + \text{유료도로가중치}$$

여기서,  $T$  : Link 통행시간(일반화 비용, 분)

$T_0$  : Link 자유통행시간 (시간비용, 분)

$v$  : Link 교통량(PCU/시)

$c$  : Link 용량(PCU/시)

$\alpha, \beta$  : 파라미터

유료도로 가중치: (통행요금/km)/[차종별 시간가치]

- 위 식에서  $T_0[1 + \alpha(V/C)^\beta]$  항은 미공로국(Bureau of Public Road)에서 개발한 소위 'BPR식'으로서 도로용량 대비 교통량의 비율에 따라 통행시간이 어떻게 변화하는지를 나타냄

### 나. 통행비용함수 파라미터( $\alpha, \beta$ ), 자유통행속도, 용량 산정

- 『2012년 국가교통조사 및 DB구축사업』에서는 ITS 교통량 등을 이용하여 통행비용함수 파라미터( $\alpha, \beta$ ), 자유통행속도, 용량을 산정함
  - 그러나, 자유속도의 경우 변화된 도로환경과 현실성을 반영하지 못하고 있다는 지적이 지속적으로 제기되고 있음
- 기존의 자유속도 산정결과를 보완하기 위해 내비게이션 이동궤적정보 자료를 이용하여 현실적인 도로 통행특성이 반영된 자유통행속도를 산정함

- 자유통행속도는 『2017년 국가교통조사 및 DB구축사업』에서 산정한 결과 준용
- 통행비용함수 파라미터( $\alpha, \beta$ )와 용량은 기존 연구를 결과를 준용함

〈표 5-4〉 통행비용함수 파라미터( $\alpha, \beta$ ), 자유통행속도, 용량

| 구분                                      |     | 지역구분 | VDF | 차로구분  | $\alpha$ | $\beta$ | 자유통행속도 | 용량   |
|-----------------------------------------|-----|------|-----|-------|----------|---------|--------|------|
| 고속<br>국도                                |     | 도시부  | 1   | 2차로이하 | 0.56     | 1.8     | 92.4   | 1846 |
|                                         |     | 지방부  | 2   |       | 0.55     | 2.09    | 97.7   | 1786 |
|                                         |     | 도시부  | 3   | 3차로이상 | 0.57     | 1.68    | 98.3   | 2028 |
|                                         |     | 지방부  | 4   |       | 0.57     | 2.07    | 99.5   | 1987 |
| 도시<br>고속도로                              |     | 도시부  | 5   | 2차로이하 | 0.47     | 2.43    | 84.5   | 1773 |
|                                         |     | 도시부  | 7   | 3차로이상 | 0.48     | 2.4     | 91.4   | 2182 |
| 국도/<br>국지도/<br>지방도/<br>광역시도<br>/<br>시군도 | 1등급 | 도시부  | 9   | 1차로   | 0.51     | 2.69    | 38.8   | 1100 |
|                                         |     | 지방부  | 10  |       | 0.51     | 2.82    | 53.5   | 1090 |
|                                         |     | 도시부  | 11  | 2차로이상 | 0.67     | 2.16    | 64.2   | 1420 |
|                                         |     | 지방부  | 12  |       | 0.65     | 2.24    | 83.4   | 1400 |
|                                         | 2등급 | 도시부  | 13  | 1차로   | 0.54     | 2.47    | 37.5   | 957  |
|                                         |     | 지방부  | 14  |       | 0.54     | 2.16    | 51.2   | 925  |
|                                         |     | 도시부  | 15  | 2차로이상 | 0.68     | 2.08    | 60.8   | 1341 |
|                                         |     | 지방부  | 16  |       | 0.72     | 2.14    | 72.6   | 1188 |
|                                         | 3등급 | 도시부  | 17  | 1차로   | 0.6      | 2.15    | 36.1   | 873  |
|                                         |     | 지방부  | 18  |       | 0.59     | 1.87    | 46.3   | 767  |
|                                         |     | 도시부  | 19  | 2차로이상 | 0.69     | 1.93    | 52.6   | 1242 |
|                                         |     | 지방부  | 20  |       | 0.73     | 1.82    | 68.5   | 971  |
|                                         | 4등급 | 도시부  | 21  | 1차로   | 0.6      | 1.92    | 31.5   | 862  |
|                                         |     | 지방부  | 22  |       | 0.63     | 1.87    | 44.9   | 583  |
|                                         |     | 도시부  | 23  | 2차로이상 | 0.71     | 1.8     | 45.6   | 985  |
|                                         |     | 지방부  | 24  |       | 0.8      | 1.81    | 64.1   | 831  |
|                                         | 5등급 | 도시부  | 25  | 1차로   | 0.67     | 1.86    | 28.4   | 636  |
|                                         |     | 지방부  | 26  |       | 0.68     | 1.79    | 41.6   | 580  |
|                                         |     | 도시부  | 27  | 2차로이상 | 0.72     | 1.79    | 42.0   | 936  |
|                                         |     | 지방부  | 28  |       | 0.82     | 1.72    | 57.5   | 756  |
|                                         | 6등급 | 도시부  | 29  | 1차로   | 0.8      | 1.82    | 27.7   | 595  |
|                                         |     | 지방부  | 30  |       | 0.72     | 1.72    | 38.9   | 465  |
|                                         |     | 도시부  | 31  | 2차로이상 | 0.82     | 1.66    | 39.7   | 801  |
|                                         |     | 지방부  | 32  |       | 0.83     | 1.7     | 52.3   | 736  |
| 중앙고속                                    |     | 36   |     |       | 0.54     | 2.33    | 96.7   | 1035 |
| 램프                                      |     | 연결램프 |     | 33    | -        | -       | 46.8   | 1000 |
|                                         |     | 요금소  |     | 34    | -        | -       | 46.8   | 1000 |

## 다. 통행비용함수 보정 범위

- 자유통행속도와 용량은 도로 링크별 교통상황 및 기하구조 등에 따라 다르기 때문에 표준값을 기준으로 상한값과 하한값의 범위를 설정함
  - 상한값과 하한값의 범위에 따라 초기속도와 용량을 보정함으로써 현재 교통상황과 유사하게 설명할 수 있도록 함

〈표 5-5〉 통행비용함수 자유통행속도 및 용량 범위

| 구분                                                          | 지역구분    | VDF | 차로구분  | 자유통행속도 |      |     | 용량    |       |       |
|-------------------------------------------------------------|---------|-----|-------|--------|------|-----|-------|-------|-------|
|                                                             |         |     |       | 하한값    | 표준값  | 상한값 | 하한값   | 표준값   | 상한값   |
| 고속<br>국도                                                    | 도시부     | 1   | 2차로이하 | 90     | 92.4 | 105 | 1,700 | 1,846 | 2,127 |
|                                                             | 지방부     | 2   |       | 90     | 97.7 | 105 | 1,700 | 1,786 | 2,127 |
|                                                             | 도시부     | 3   | 3차로이상 | 95     | 98.3 | 110 | 1,750 | 2,028 | 2,150 |
|                                                             | 지방부     | 4   |       | 95     | 99.5 | 110 | 1,750 | 1,987 | 2,150 |
| 도시<br>고속도로                                                  | 도시부     | 5   | 2차로이하 | 80     | 84.5 | 95  | 1,700 | 1,773 | 2,000 |
|                                                             | 도시부     | 7   | 3차로이상 | 85     | 91.4 | 100 | 1,900 | 2,182 | 2,200 |
| 국도<br>/<br>국지<br>도/<br>지방<br>도/<br>광역<br>시도<br>/<br>시군<br>도 | 1등<br>급 | 도시부 | 1차로   | 35     | 38.8 | 45  | 900   | 1,100 | 1,200 |
|                                                             |         | 지방부 |       | 50     | 53.5 | 60  | 900   | 1,090 | 1,200 |
|                                                             |         | 도시부 | 2차로이상 | 60     | 64.2 | 70  | 1,250 | 1,420 | 1,550 |
|                                                             |         | 지방부 |       | 80     | 83.4 | 90  | 1,200 | 1,400 | 1,500 |
|                                                             | 2등<br>급 | 도시부 | 1차로   | 35     | 37.5 | 45  | 850   | 957   | 1,150 |
|                                                             |         | 지방부 |       | 45     | 51.2 | 55  | 850   | 925   | 1,150 |
|                                                             |         | 도시부 | 2차로이상 | 55     | 60.8 | 65  | 1,200 | 1,341 | 1,500 |
|                                                             |         | 지방부 |       | 70     | 72.6 | 80  | 1,100 | 1,188 | 1,400 |
|                                                             | 3등<br>급 | 도시부 | 1차로   | 30     | 36.1 | 40  | 700   | 873   | 1,000 |
|                                                             |         | 지방부 |       | 40     | 46.3 | 50  | 650   | 767   | 950   |
|                                                             |         | 도시부 | 2차로이상 | 50     | 52.6 | 60  | 1,000 | 1,242 | 1,300 |
|                                                             |         | 지방부 |       | 65     | 68.5 | 75  | 900   | 971   | 1,200 |
|                                                             | 4등<br>급 | 도시부 | 1차로   | 25     | 31.5 | 35  | 600   | 862   | 900   |
|                                                             |         | 지방부 |       | 40     | 44.9 | 50  | 500   | 583   | 800   |
|                                                             |         | 도시부 | 2차로이상 | 40     | 45.6 | 50  | 800   | 985   | 1,100 |
|                                                             |         | 지방부 |       | 60     | 64.1 | 70  | 700   | 831   | 1,000 |
|                                                             | 5등<br>급 | 도시부 | 1차로   | 20     | 28.4 | 30  | 500   | 636   | 800   |
|                                                             |         | 지방부 |       | 35     | 41.6 | 45  | 400   | 580   | 700   |
|                                                             |         | 도시부 | 2차로이상 | 35     | 42.0 | 45  | 700   | 936   | 1,000 |
|                                                             |         | 지방부 |       | 55     | 57.5 | 65  | 600   | 756   | 900   |
|                                                             | 6등<br>급 | 도시부 | 1차로   | 20     | 27.7 | 30  | 400   | 595   | 700   |
|                                                             |         | 지방부 |       | 30     | 38.9 | 40  | 300   | 465   | 600   |
|                                                             |         | 도시부 | 2차로이상 | 35     | 39.7 | 45  | 700   | 801   | 900   |
|                                                             |         | 지방부 |       | 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 |
| 센트로이트<br>커넥터                                                |         | 35  |       | -      | -    | -   | -     | -     | -     |

제2절 유료도로 가중치 산출

1. 유료도로 현황

- 유료도로 가중치는 고속도로와 같은 유료도로 통행비용을 시간으로 환산한 값임
  - 통행비용함수에 적용함으로써 도로이용자의 경로선택이 통행시간 뿐만 아니라 통행료에 의하여 영향을 받는 행태를 반영하기 위한 것임
  - 통행비용함수는 각 링크를 통행하는데 소요되는 비용으로 표현되며, 이는 일반화 비용(시간비용+유료도로 통행료로 표현되는 금전적 비용)으로 표현됨
  - 시간비용은 파라미터( $\alpha$ ,  $\beta$ , 초기속도, 용량)에 의해 산출되며, 유료도로 통행료로 표현되는 금전적 비용은 유료도로 요금체계를 바탕으로 산출됨
- 따라서 유료도로 통행료로 표현되는 금전적 비용은 유료도로 요금 가중치를 산출하여 추가적으로 통행비용함수에 반영함

가. 전국지역간 유료도로 현황

- 2023년 기준 전국지역간 유료도로 현황은 다음과 같음 (리스트 확인)

<표 5-6> 전국지역간 유료도로 현황(개방식)

| 구 분                      | 차종별 요금(현금) |            |                  |                  |                  |
|--------------------------|------------|------------|------------------|------------------|------------------|
|                          | 1종<br>(승용) | 3종<br>(버스) | 2종<br>(소형<br>트럭) | 4종<br>(중형<br>트럭) | 5종<br>(대형<br>트럭) |
| 경부고속도로 판교톨게이트            | 1,000      | 1,000      | 1,000            | 1,100            | 1,200            |
| 경부고속도로 대왕판교톨게이트          | 1,000      | 1,000      | 1,000            | 1,100            | 1,200            |
| 경인고속도로 인천톨게이트            | 900        | 900        | 900              | 1,000            | 1,000            |
| 구리포천고속도로 중랑톨게이트          | 1,400      | 1,400      | 1,400            | 1,500            | 1,600            |
| 남해고속도로(영암순천)<br>서호학산톨게이트 | 900        | 1,000      | 900              | 1,000            | 1,100            |
| 남해고속도로(영암순천)<br>순천만톨게이트  | 900        | 900        | 900              | 1,000            | 1,100            |

| 구 분                     | 차종별 요금(현금) |            |                  |                  |                  |
|-------------------------|------------|------------|------------------|------------------|------------------|
|                         | 1종<br>(승용) | 3종<br>(버스) | 2종<br>(소형<br>트럭) | 4종<br>(중형<br>트럭) | 5종<br>(대형<br>트럭) |
| 남해제2고속도로지선 가락톨게이트       | 1,000      | 1,000      | 1,000            | 1,100            | 1,200            |
| 동해고속도로(부산포항)<br>동부산톨게이트 | 1,000      | 1,000      | 1,000            | 1,000            | 1,000            |
| 서울양양고속도로 덕소삼패톨게이트       | 1,000      | 1,000      | 1,000            | 1,000            | 1,000            |
| 서울외곽순환고속도로 김포톨게이트       | 900        | 900        | 900              | 1,000            | 1,100            |
| 서울외곽순환고속도로 시흥톨게이트       | 900        | 900        | 900              | 900              | 1,000            |
| 서울외곽순환고속도로 고양톨게이트       | 900        | 1,000      | 900              | 1,300            | 1,500            |
| 서울외곽순환고속도로<br>통일로톨게이트   | 1,000      | 1,100      | 1,000            | 1,400            | 1,700            |
| 서울외곽순환고속도로 청계톨게이트       | 1,000      | 1,000      | 1,000            | 1,100            | 1,200            |
| 서울외곽순환고속도로 성남톨게이트       | 1,000      | 1,000      | 1,000            | 1,100            | 1,200            |
| 서울외곽순환고속도로 토평톨게이트       | 800        | 800        | 800              | 800              | 800              |
| 서울외곽순환고속도로<br>구리남양주톨게이트 | 800        | 900        | 900              | 900              | 900              |
| 서울외곽순환고속도로 양주톨게이트       | 1,800      | 1,900      | 1,800            | 2,600            | 3,000            |
| 서울외곽순환고속도로 송추톨게이트       | 1,100      | 1,200      | 1,100            | 1,600            | 1,800            |
| 서울외곽순환고속도로 호원톨게이트       | 800        | 800        | 800              | 1,100            | 1,300            |
| 서울외곽순환고속도로 별내톨게이트       | 900        | 1,000      | 900              | 1,300            | 1,500            |
| 서울외곽순환고속도로<br>불암산톨게이트   | 1,400      | 1,500      | 1,400            | 2,000            | 2,400            |
| 서해안고속도로 일로톨게이트          | 800        | 800        | 800              | 800              | 800              |
| 수석호평간도시고속도로<br>이패톨게이트   | 1,400      | 3,500      | 2,800            | 3,500            | 3,500            |
| 용인서울고속도로 서수지톨게이트        | 500        | 500        | 500              | 600              | 600              |
| 용인서울고속도로 서수지톨게이트        | 1,000      | 1,100      | 1,000            | 1,300            | 1,500            |
| 용인서울고속도로 금토톨게이트         | 800        | 800        | 800              | 1,000            | 1,100            |
| 인천국제공항고속도로<br>북인천톨게이트   | 3,200      | 5,500      | 5,500            | 7,100            | 7,100            |
| 인천국제공항고속도로 청라톨게이트       | 2,500      | 4,200      | 4,200            | 5,500            | 5,500            |

〈표 5-7〉 전국지역간 유료도로 현황(폐쇄식)

| 구 분                 | 차종별 요금(현금)                |            |                  |                  |                  |
|---------------------|---------------------------|------------|------------------|------------------|------------------|
|                     | 1종<br>(승용)                | 3종<br>(버스) | 2종<br>(소형<br>트럭) | 4종<br>(중형<br>트럭) | 5종<br>(대형<br>트럭) |
| 경부고속도로              | 한국도로공사<br>구간별 차종별 요금      |            |                  |                  |                  |
| 고창담양고속도로            |                           |            |                  |                  |                  |
| 광주대구고속도로            |                           |            |                  |                  |                  |
| 광주원주고속도로            |                           |            |                  |                  |                  |
| 남해고속도로(순천부산)        |                           |            |                  |                  |                  |
| 남해고속도로(영암순천)        |                           |            |                  |                  |                  |
| 남해제1고속도로지선          |                           |            |                  |                  |                  |
| 남해제2고속도로지선          |                           |            |                  |                  |                  |
| 당진영덕고속도로            |                           |            |                  |                  |                  |
| 대전남부순환고속도로          |                           |            |                  |                  |                  |
| 동해고속도로(부산포항)        |                           |            |                  |                  |                  |
| 동해고속도로(삼척속초)        |                           |            |                  |                  |                  |
| 무안광주고속도로            |                           |            |                  |                  |                  |
| 부산외곽순환고속도로          |                           |            |                  |                  |                  |
| 서울양양고속도로            |                           |            |                  |                  |                  |
| 서천공주고속도로            |                           |            |                  |                  |                  |
| 서해안고속도로             |                           |            |                  |                  |                  |
| 순천완주고속도로            |                           |            |                  |                  |                  |
| 영동고속도로              |                           |            |                  |                  |                  |
| 옥산오창고속도로            |                           |            |                  |                  |                  |
| 울산고속도로              |                           |            |                  |                  |                  |
| 익산포항고속도로            |                           |            |                  |                  |                  |
| 제2중부고속도로            |                           |            |                  |                  |                  |
| 중부고속도로              |                           |            |                  |                  |                  |
| 중부내륙고속도로            |                           |            |                  |                  |                  |
| 중부내륙고속도로지선          |                           |            |                  |                  |                  |
| 중앙고속도로              |                           |            |                  |                  |                  |
| 중앙고속도로지선            |                           |            |                  |                  |                  |
| 통영대전고속도로            |                           |            |                  |                  |                  |
| 평택제천고속도로            |                           |            |                  |                  |                  |
| 호남고속도로              |                           |            |                  |                  |                  |
| 호남고속도로지선            |                           |            |                  |                  |                  |
| 수도권 제2순환 고속도로(봉담동탄) | 경기고속도로(주) 구간별 차종별 요금      |            |                  |                  |                  |
| 오산화성고속도로            |                           |            |                  |                  |                  |
| 평택화성고속도로            |                           |            |                  |                  |                  |
| 논산천안고속도로            | 천안논산고속도로(주) 구간별 차종별 요금    |            |                  |                  |                  |
| 부산항신항고속도로           | 부산항신항제2배후도로(주) 구간별 차종별 요금 |            |                  |                  |                  |
| 상주영천고속도로            | 상주영천고속도로(주) 구간별 차종별 요금    |            |                  |                  |                  |
| 수원광명고속도로            | 수원광명고속도로(주) 구간별 차종별 요금    |            |                  |                  |                  |
| 인천김포고속도로            | 인천김포고속도로(주) 구간별 차종별 요금    |            |                  |                  |                  |
| 평택시흥고속도로            | 제이서해안고속도로(주) 구간별 차종별 요금   |            |                  |                  |                  |
| 제2경인고속도로            | 제이경인연결고속도로(주) 구간별 차종별 요금  |            |                  |                  |                  |
| 구리포천고속도로            | 서울북부고속도로 구간별 차종별 요금       |            |                  |                  |                  |
| 서울양양고속도로(민자)        | 서울춘천고속도로 구간별 차종별 요금       |            |                  |                  |                  |

## 나. 대도시권 유료도로 현황

- 2023년 기준 대도시권 유료도로 현황은 다음과 같음

〈표 5-8〉 수도권 유료도로 현황

| 구분 | 노선명               | 요금소     | 차종별 요금(현금) |        |        |        |        |
|----|-------------------|---------|------------|--------|--------|--------|--------|
|    |                   |         | 1종         | 2종     | 3종     | 4종     | 5종     |
| 재정 | 경인                | 인천TG    | 900        | 900    | 900    | 1,000  | 1,000  |
|    | 제2경인              | 남인천TG   | 900        | 900    | 900    | 1,000  | 1,100  |
|    | 서울외곽순환<br>(일산~구리) | 구리TG    | 800        | 900    | 900    | 900    | 900    |
|    |                   | 토평TG    | 800        | 800    | 800    | 800    | 800    |
|    |                   | 김포TG    | 900        | 900    | 900    | 1,000  | 1,100  |
|    |                   | 시흥TG    | 900        | 900    | 900    | 900    | 1,000  |
|    |                   | 청계,성남TG | 1,000      | 1,000  | 1,000  | 1,100  | 1,200  |
|    | 경부                | 관교TG    | 1,000      | 1,000  | 1,000  | 1,100  | 1,200  |
|    | 중부                | 하남TG    | 800        | 900    | 900    | 900    | 900    |
| 민자 | 인천공항<br>고속도로      | 신공항TG   | 6,600      | 11,300 | 11,300 | 11,300 | 14,600 |
|    |                   | 북인천TG   | 3,200      | 5,500  | 5,500  | 5,500  | 7,100  |
|    |                   | 청라TG    | 2,500      | 4,200  | 4,200  | 4,200  | 5,500  |
|    | 외곽순환<br>고속도로      | 고양TG    | 900        | 900    | 1,000  | 1,300  | 1,500  |
|    |                   | 통일로TG   | 1,000      | 1,000  | 1,100  | 1,400  | 1,700  |
|    |                   | 양주TG    | 1,800      | 1,800  | 1,900  | 2,600  | 3,000  |
|    |                   | 송추TG    | 1,100      | 1,100  | 1,200  | 1,600  | 1,800  |
|    |                   | 별내TG    | 1,100      | 1,100  | 1,200  | 1,600  | 1,800  |
|    |                   | 불암산TG   | 1,400      | 1,400  | 1,500  | 2,000  | 2,400  |
|    |                   | 서수지TG   | 1,000      | 1,000  | 1,100  | 1,300  | 1,500  |
|    | 용인서울<br>고속도로      | 서수지진출입  | 500        | 500    | 600    | 600    | 600    |
|    |                   | 금토TG    | 800        | 800    | 800    | 1,000  | 1,100  |
|    | 인천대교              | 인천대교TG  | 5,500      | 9,400  | 9,400  | 9,400  | 12,200 |
|    | 제3경인              | 물왕TG    | 1,100      | 1,100  | 1,900  | 1,900  | 2,500  |
|    |                   | 연성TG    | 700        | 700    | 1,200  | 1,200  | 1,600  |
|    |                   | 고잔TG    | 1,200      | 1,200  | 2,000  | 2,000  | 2,600  |
|    | 의왕과천고속화도로         | 의왕TG    | 900        | 1,000  | 1,000  | 1,200  | 1,200  |
|    | 수석호평              | 이패TG    | 1,400      | 3,500  | 2,800  | 3,500  | 3,500  |
|    | 비봉~매송             | 화성비봉TG  | 900        | 1,000  | 1,000  | 1,200  | 1,200  |
|    | 덕송~내각             | 서별내TG   | 1,300      | 2,300  | 2,300  | 3,000  | 3,000  |
|    |                   | 동별내TG   | 700        | 1,100  | 1,100  | 1,500  | 1,500  |
| 기타 | 남산1,3호터널(서울)      | -       | 2,000      |        |        |        |        |
|    | 우면산터널(서울)         | -       | 2,500      |        |        |        |        |
|    | 용마터널(서울)          | -       | 1,500      | 2,500  | 2,500  | 3,200  | 3,200  |
|    | 일산대교(경기)          | -       | 1,200      | 1,800  | 1,800  | 2,400  | 2,400  |
|    | 문학터널(인천)          | -       | 800        | 1,100  | 800    | 1,100  | 1,100  |
|    | 적산터널(인천)          | -       | 800        | 1,100  | 800    | 1,100  | 1,100  |
|    | 만월산터널(인천)         | -       | 800        | 1,100  | 800    | 1,100  | 1,100  |

〈표 5-9〉 부산·울산권 유료도로 현황

| 구분              | 차종별 요금(현금) |         |         |         |         |
|-----------------|------------|---------|---------|---------|---------|
|                 | 1종         | 2종      | 3종      | 4종      | 5종      |
| 광안대교            | 1,000원     | 1,500원  | 1,500원  | 1,500원  | 1,500원  |
| 울속도대교           | 1,400원     | 2,400원  | 3,100원  | 3,100원  | 3,100원  |
| 백양터널            | 900원       | 1,400원  | 1,400원  | 1,400원  | 1,400원  |
| 수정산터널           | 1,000원     | 1,500원  | 1,500원  | 1,500원  | 1,500원  |
| 부산항대교           | 1,400원     | 2,400원  | 3,000원  | 3,000원  | 3,000원  |
| 산성터널            | 1,500원     | 2,600원  | 3,400원  | 3,400원  | 3,400원  |
| 천마산터널           | 1,400원     | 2,400원  | 3,200원  | 3,200원  | 3,200원  |
| 울산대교(예전톨게이트)    | 1,200원     | 1,800원  | 1,800원  | 2,400원  | 2,400원  |
| 울산대교(염포산_울산대교)  | 1,800원     | 2,700원  | 2,700원  | 3,600원  | 3,600원  |
| 울산대교(염포산_성내고가교) | 500원       | 800원    | 800원    | 1,000원  | 1,000원  |
| 거가대교            | 10,000원    | 15,000원 | 25,000원 | 30,000원 | 30,000원 |
| 마창대교            | 2,500원     | 3,100원  | 3,800원  | 5,000원  | 5,000원  |
| 창원부산간도로         | 1,100원     | 1,700원  | 2,300원  | 2,300원  | 2,300원  |
| 불모산터널(창원TG)     | 1,100원     | 1,700원  | 2,300원  | 2,300원  | 2,300원  |
| 팔룡터널            | 900원       | 1,400원  | 1,800원  | 1,800원  | 1,800원  |

〈표 5-10〉 광주광역시권 유료도로 현황

| 구 분                       | 차종별 요금(현금) |        |        |        |        |
|---------------------------|------------|--------|--------|--------|--------|
|                           | 1종         | 2종     | 3종     | 4종     | 5종     |
| 광주시 제2순환도로<br>학운요금소(두암방향) | 1,200원     | 2,300원 | 2,300원 | 2,900원 | 2,900원 |
| 광주시 제2순환도로<br>학운요금소(소태방향) | 600원       | 1,150원 | 1,150원 | 1,450원 | 1,450원 |
| 광주시 제2순환도로 소태요금소          | 1,200원     | 2,300원 | 2,300원 | 2,900원 | 2,900원 |
| 광주시 제2순환도로 송암요금소          | 1,200원     | 2,300원 | 2,300원 | 2,900원 | 2,900원 |
| 광주시 제2순환도로<br>유덕요금소(램프)   | 700원       | 1,300원 | 1,300원 | 1,700원 | 1,700원 |
| 광주시 제2순환도로<br>유덕요금소(본선)   | 1,200원     | 2,300원 | 2,300원 | 2,900원 | 2,900원 |

〈표 5-11〉 대전광역시권 유료도로 현황

| 구분                           | 차종별 요금(현금) |      |      |        |        |
|------------------------------|------------|------|------|--------|--------|
|                              | 1종         | 2종   | 3종   | 4종     | 5종     |
| 천변<br>도시고속화도로<br>(대화TG,한밭TG) | 800원       | 900원 | 900원 | 1,400원 | 1,400원 |

## 2. 전국 지역간 및 대도시권 시간가치 산출

- 본 과업에서는 차량 1대당 평균 통행시간가치를 산출하기 위해 “교통시설 투자평가 지침(6차 개정),(국토교통부, 2013), “통행시간가치 재산정 연구”(한국개발연구원, 2024)에서 제시된 방법론을 적용함
- “교통시설 투자평가 지침(6차 개정),(국토교통부, 2013)에서는 임금률법과 한계대체율법을 이용하여 2013년 기준으로 수단별 평균통행시간가치를 산정함
- “통행시간가치 재산정 연구”(한국개발연구원, 2024)에서는 동일한 방법으로 2023년 기준의 수단별 평균통행시간가치를 산정함
- 본 과업에서는 임금률법과 한계대체율법을 이용하여 2023년 기준의 수단별 통행시간가치를 산출함

〈표 5-12〉 통행시간가치 산출 방법론

| 구분                   |                  |      | 내용                                                                      |
|----------------------|------------------|------|-------------------------------------------------------------------------|
| 업무통행<br>시간가치         | 산출 방법론           |      | - 임금률법<br>* 임금수준에 오버헤드비용을 추가 반영하여 산출                                    |
|                      | 기<br>초<br>자<br>료 | 급여   | - 승용차<br>· 2023년 사업체노동력조사 (고용노동부)<br>- 버스, 화물차<br>· 2023년 운수업통계조사 (통계청) |
|                      |                  | 근로시간 | - 2023년 사업체노동력조사 (고용노동부)                                                |
|                      |                  | 오버헤드 | - 2023년 기업경영분석, 손익계산서 (한국은행)                                            |
| 비업무<br>통행<br>시간가치    | 산출<br>방법론        |      | - 한계대체율법<br>* 업무통행시간가치 대비 비업무통행시간가치의 비율 적용                              |
|                      | 기초자료             |      | - 2021년, 2023년 개인통행실태조사<br>* 통행시간가치 재산정 연구 (한국개발연구원, 20) 준용             |
| 수단 구분                |                  |      | - 승용차, 버스, 화물, 철도                                                       |
| 수단별 재차인원 및<br>통행목적비율 |                  |      | - 2021년, 2023년 전국 여객 기종점통행량 조사                                          |

1) 2023년 업무 및 비업무 통행시간 가치 산출

- 업무 통행시간가치 산정 방법론에 따라 월평균급여, 근로시간, 시간당 임금, 오버헤드 비율을 이용하여 2023년 기준 업무통행시간가치를 산출함

〈표 5-13〉 업무시간가치 산정 방법론

| 구분                            | 승용차 운전자   | 버스 운전자    | 화물차 운전자   |
|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| 1인당 월평균급여(원/월)<br>(A)         | 3,965,994 | 3,758,656 | 3,844,708 |
| 근로시간(시간/월)<br>(B)             | 152.0     | 154.5     |           |
| 시간당 임금(원/인·시간)<br>(C)=(A)/(B) | 26,092    | 24,328    | 24,885    |
| 임금에 대한 오버 헤드 비율(%)<br>(D)     | 24.52%    | 26.61%    | 27.22%    |
| 시간가치(원/인·시간) (C)*(1+D)        | 32,490    | 30,802    | 31,659    |

주: 1) 승용차 운전자의 월평균급여는 비농전산업의 평균값 (자료 1)  
2) 버스 운전자의 월평균급여는 시내+마을+시외+고속+전세 버스운송업 가중평균한 값 (자료 2)  
3) 화물차 운전자의 월평균급여는 일반화물자동차운송업의 평균값 (자료 2)  
4) 근로시간은 사업체노동력조사의 비농전산업 및 육상운수업 기준 (자료 1)  
자료: 1) 2022년 사업체노동력조사 통계자료, 고용노동부  
2) 2022년 운수업통계조사, 통계청

- 2023년 비업무 통행시간가치는 「통행시간가치 재산정 연구」(KDI, 2024)에서 제시된 비율을 적용함
  - 「통행시간가치 재산정 연구」(KDI, 2024)에서는 2021, 2023년(보완조사 포함) 개인통행실태조사자료를 이용하여 업무통행시간가치 대비 비업무시간가치 비율을 산출함

〈표 5-14〉 업무통행시간가치 대비 비업무통행시간가치 비율

| 구분  | 승용차   | 버스    | 철도    |
|-----|-------|-------|-------|
| 업무  | 1     | -     | -     |
| 비업무 | 0.468 | 0.276 | 0.276 |

자료 : 통행시간가치 재산정 연구, KDI, 2024

〈표 5-15〉 비업무통행시간가치 산출 결과

| (단위 : 원/인·시간) |         |        |         |         |
|---------------|---------|--------|---------|---------|
| 구분            | 승용차 운전자 | 버스 운전자 | 화물차 운전자 | 철도(1인당) |
| 2023년         | 2023년   | 15,205 | 8,967   | -       |

## 2) 재차인원 및 업무/비업무 통행비율

- 승용차 재차인원은 2021년, 2023년 개인통행실태조사 자료를 이용하여 산출함
  - 전국 지역간 승용차 재차인원은 대도시권과 기타권역 내부를 제외한 통행을 대상으로 산출하였으며, 대도시권은 대도시권 내부 통행을 대상으로 산출함
- 버스 재차인원은 수송실적 자료를 이용하여 산출함
  - 전국 지역간 버스 재차인원은 대도시권과 기타권역 내부를 포함한 통행을 대상으로 산출하였으며, 대도시권은 대도시권 내부 통행을 대상으로 산출함

〈표 5-16〉 2023년 차종별 재차인원

| 구분     | 승용차  | 버스    |
|--------|------|-------|
| 전국 지역간 | 1.34 | 10.78 |
| 수도권    | 1.32 | 15.61 |
| 부산울산권  | 1.32 | 18.38 |
| 대구광역시권 | 1.31 | 15.51 |
| 광주광역시권 | 1.30 | 20.01 |
| 대전광역시권 | 1.31 | 17.07 |
| 제주권    | 1.47 | 18.86 |

- 수단별 업무 통행과 비업무 통행 비율은 2021년, 2023년 전국 여객 기종점통행량 전수화 자료를 이용하여 산출함
  - 전국 지역간 업무 통행과 비업무 비율은 대도시권과 기타권역 내부를 제외한 통행을 대상으로 산출하였으며, 대도시권은 대도시권 내부 통행을 대상으로 산출함

〈표 5-17〉 2023년 차종별 업무/비업무 통행비율

| 구분     | 승용차  |      | 버스   |      | 철도   |      |
|--------|------|------|------|------|------|------|
|        | 업무   | 비업무  | 업무   | 비업무  | 업무   | 비업무  |
| 전국 지역간 | 0.21 | 0.79 | 0.15 | 0.85 | 0.16 | 0.84 |
| 수도권    | 0.15 | 0.85 | 0.07 | 0.93 | 0.10 | 0.90 |
| 부산울산권  | 0.14 | 0.86 | 0.05 | 0.95 | 0.07 | 0.93 |
| 대구광역시권 | 0.14 | 0.86 | 0.07 | 0.93 | 0.06 | 0.94 |
| 광주광역시권 | 0.15 | 0.85 | 0.05 | 0.95 | 0.11 | 0.89 |
| 대전광역시권 | 0.15 | 0.85 | 0.06 | 0.94 | 0.14 | 0.86 |
| 제주권    | 0.12 | 0.88 | 0.05 | 0.95 | -    | -    |

### 3) 2023년 기준 차량 1대당 평균 통행시간가치 산출

- 수단별 평균통행시간치는 업무 및 비업무 통행목적 비율에 평균 재차인원을 적용하여 업무 및 비업무 통행 재차인원을 산출한 후, 업무 및 비업무 통행의 시간가치를 적용하여 최종적으로 산출함

〈표 5-18〉 2023년 전국 지역간 통행시간가치 산출

| 구분                | 승용차    |        | 버스      |        | 화물차    |        | 철도     |        |
|-------------------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                   | 업무     | 비업무    | 업무      | 비업무    | 업무     | 비업무    | 업무     | 비업무    |
| 재차인원(인)           | 0.28   | 1.06   | 1.61    | 9.17   | 1.00   | 0.00   | 0.16   | 0.84   |
| 2023년 시간가치(원)     | 32,490 | 15,205 | 30,802  | 1인     | 8,967  | 31,659 | -      | 32,490 |
|                   |        |        | 32,490  | 1.61인  |        |        |        |        |
| 2023년 시간가치(원/대·시) | 9,097  | 16,117 | 83,111  | 82,227 | 31,659 | -      | 5,198  | 7,532  |
| 2023년 평균시간가치(원/대) | 25,214 |        | 165,338 |        | 31,659 |        | 12,730 |        |

〈표 5-19〉 2023년 수도권 통행시간가치 산출

| 구분                | 승용차    |        | 버스      |         | 화물차    |        | 철도     |        |
|-------------------|--------|--------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|
|                   | 업무     | 비업무    | 업무      | 비업무     | 업무     | 비업무    | 업무     | 비업무    |
| 재차인원(인)           | 0.20   | 1.12   | 1.05    | 14.56   | 1.00   | 0.00   | 0.10   | 0.90   |
| 2023년 시간가치(원)     | 32,490 | 15,205 | 30,802  | 1인      | 8,967  | 31,659 | -      | 32,490 |
|                   |        |        | 32,490  | 1.05인   |        |        |        |        |
| 2023년 시간가치(원/대·시) | 6,498  | 17,030 | 64,917  | 130,560 | 31,659 | -      | 3,249  | 8,070  |
| 2023년 평균시간가치(원/대) | 23,528 |        | 195,477 |         | 31,659 |        | 11,319 |        |

〈표 5-20〉 2023년 부산울산권 통행시간가치 산출

| 구분                | 승용차    |        | 버스      |         | 화물차    |        | 철도     |        |
|-------------------|--------|--------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|
|                   | 업무     | 비업무    | 업무      | 비업무     | 업무     | 비업무    | 업무     | 비업무    |
| 재차인원(인)           | 0.18   | 1.14   | 1.00    | 17.38   | 1.00   | 0.00   | 0.07   | 0.93   |
| 2023년 시간가치(원)     | 32,490 | 15,205 | 30,802  | 1인      | 8,967  | 31,659 | -      | 32,490 |
|                   |        |        | 32,490  | 1인      |        |        |        |        |
| 2023년 시간가치(원/대·시) | 5,848  | 17,334 | 63,292  | 155,846 | 31,659 | -      | 2,274  | 8,339  |
| 2023년 평균시간가치(원/대) | 23,182 |        | 219,138 |         | 31,659 |        | 10,613 |        |

〈표 5-21〉 2023년 대구광역시권 통행시간가치 산출

| 구분                   | 승용차    |        | 버스      |       | 화물차     |        | 철도     |        |       |
|----------------------|--------|--------|---------|-------|---------|--------|--------|--------|-------|
|                      | 업무     | 비업무    | 업무      | 비업무   | 업무      | 비업무    | 업무     | 비업무    |       |
| 재차인원(인)              | 0.18   | 1.12   | 1.06    |       | 14.46   | 1.00   | 0.00   | 0.06   | 0.94  |
| 2023년 시간가치(원)        | 32,490 | 15,205 | 30,802  | 1인    | 8,967   | 31,659 | -      | 32,490 | 8,967 |
|                      |        |        | 32,490  | 1.06인 |         |        |        |        |       |
| 2023년<br>시간가치(원/대·시) | 5,848  | 17,030 | 65,241  |       | 129,663 | 31,659 | -      | 1,949  | 8,429 |
| 2023년<br>평균시간가치(원/대) | 22,878 |        | 194,904 |       | 31,659  |        | 10,378 |        |       |

〈표 5-22〉 2023년 광주광역시권 통행시간가치 산출

| 구분                   | 승용차    |        | 버스      |         | 화물차    |        | 철도     |        |       |
|----------------------|--------|--------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|-------|
|                      | 업무     | 비업무    | 업무      | 비업무     | 업무     | 비업무    | 업무     | 비업무    |       |
| 재차인원(인)              | 0.19   | 1.11   | 1.19    | 18.82   | 1.00   | 0.00   | 0.137  | 0.863  |       |
| 2023년 시간가치(원)        | 32,490 | 15,205 | 30,802  | 1인      | 8,967  | 31,659 | -      | 32,490 | 8,967 |
|                      |        |        | 32,490  | 1.19인   |        |        |        |        |       |
| 2023년<br>시간가치(원/대·시) | 6,173  | 16,878 | 69,465  | 168,759 | 31,659 |        | 4,451  | 7,739  |       |
| 2023년<br>평균시간가치(원/대) | 23,051 |        | 238,224 |         | 31,659 |        | 12,190 |        |       |

〈표 5-23〉 2023년 대전광역시권 통행시간가치 산출

| 구분                   | 승용차    |        | 버스      |         | 화물차    |        | 철도     |        |       |
|----------------------|--------|--------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|-------|
|                      | 업무     | 비업무    | 업무      | 비업무     | 업무     | 비업무    | 업무     | 비업무    |       |
| 재차인원(인)              | 0.19   | 1.12   | 0.77    | 16.29   | 1.00   | 0.00   | 0.11   | 0.89   |       |
| 2023년 시간가치(원)        | 32,490 | 15,205 | 30,802  | 1인      | 8,967  | 31,659 | -      | 32,490 | 8,967 |
|                      |        |        | 32,490  | 0.77인   |        |        |        |        |       |
| 2023년<br>시간가치(원/대·시) | 6,173  | 17,030 | 55,819  | 146,072 | 31,659 | -      | 3,574  | 7,981  |       |
| 2023년<br>평균시간가치(원/대) | 23,203 |        | 201,891 |         | 31,659 |        | 11,555 |        |       |

### 3. 유료도로 가중치 산출

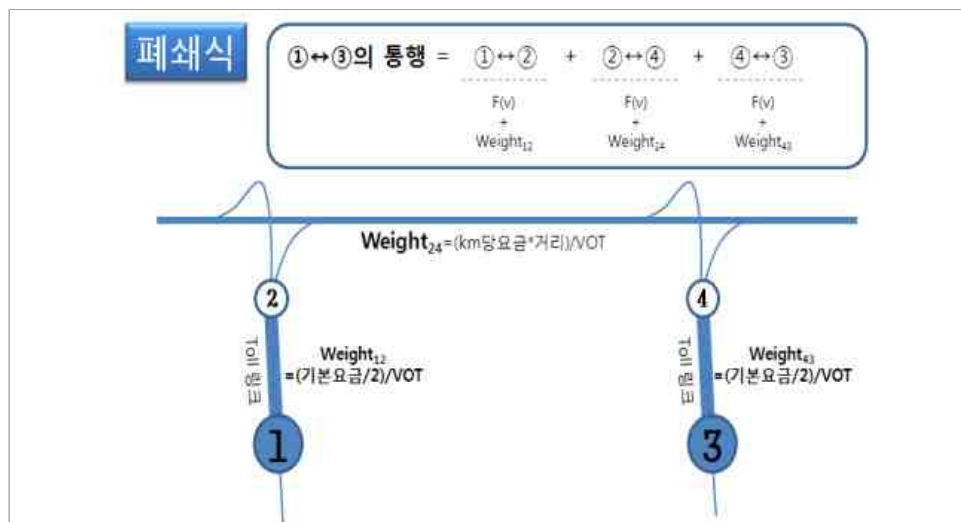
- 차종별(승용차, 버스, 트럭) 통행시간가치와 유료도로 통행요금이 다르기 때문에 차종별로 유료도로 가중치를 산출함

$$T = T_0(1 + \alpha(v/c)^\beta) + \text{유료도로가중치}$$

#### 가. 폐쇄식 요금 체계의 유료도로 가중치 산출

##### 1) 산출 방법

- 폐쇄식 요금소의 경우 기본요금과 km당 주행요금으로 운행비용이 산정되고 있기 때문에 기본요금과 km당 주행요금에 대해 유료도로 가중치를 산출함
  - 요금소 유료도로 가중치 = 기본요금 / 차종별 통행시간가치
  - 본선 유료도로 가중치 = km당 주행요금 \* 거리 / 차종별 통행시간가치



〈그림 5-10〉 폐쇄식 요금 반영

## 2) 산출 예시

### ○ 요금 및 통행시간가치

- 한국도로공사의 폐쇄식 고속도로의 기본요금은 900원이고, km당 주행단가는 4차로 고속도로 기준으로 1종은 44.3원/km(승용차), 2종은 45.2원/km(소형트럭), 3종은 47원/km(버스), 4종은 62.9원/km(중형트럭), 5종은 74.4원/km(대형트럭)임
- 통행시간가치는 승용차, 버스, 트럭이 각각 25,214원, 165,338원, 31,659원임
- 단, 민자 유료도로는 요금체계와 km당 주행단가를 확인하여 적용해야 함

### ○ 폐쇄식 본선 요금 가중치 산출

- 승용차 가중치(1종 적용) =  $(44.3\text{원/km}) / (25,214\text{원/시간}) * 60 = 0.105(\text{분/km})$
- 버스 가중치(3종 적용) =  $(47\text{원/km}) / (165,338\text{원/시간}) * 60 = 0.017(\text{분/km})$
- 소형트럭 가중치(2종 적용) =  $(45.2\text{원/km}) / (31,659\text{원/시간}) * 60 = 0.086(\text{분/km})$
- 중형트럭 가중치(4종 적용) =  $(62.9\text{원/km}) / (31,659\text{원/시간}) * 60 = 0.119(\text{분/km})$
- 대형트럭 가중치(5종 적용) =  $(74.4\text{원/km}) / (31,659\text{원/시간}) * 60 = 0.141(\text{분/km})$
- 위에서 도출된 가중치는 4차로 고속도로 기준이므로 도로공사의 통행요금 체계에 따라 2차로는 50% 할인하며, 6~8차로는 20% 할인된 값을 적용함
- 산출된 차종별 가중치에 링크거리를 곱하여 최종적으로 본선 링크의 요금 가중치를 산출함

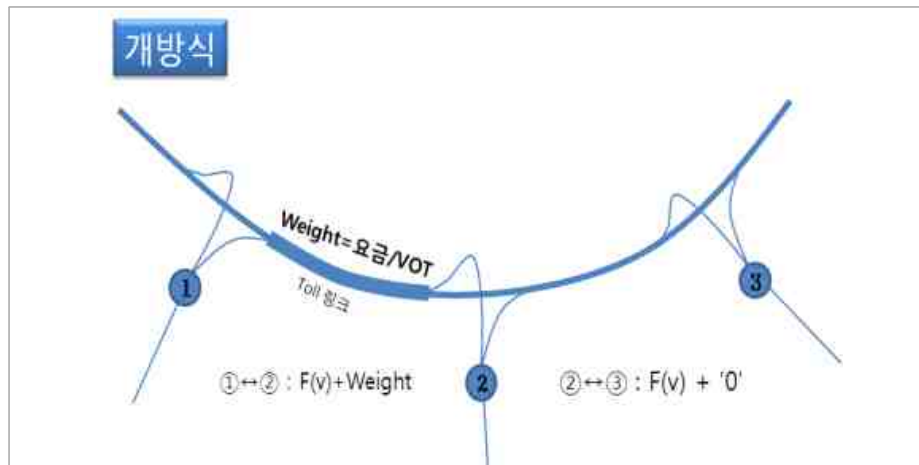
### ○ 폐쇄식 요금소 가중치 산출

- 승용차 가중치(1종 적용) =  $(900\text{원}) / (25,214\text{원/시간}) * 60 = 2.142(\text{분})$
- 버스 가중치(3종 적용) =  $(900\text{원}) / (165,338\text{원/시간}) * 60 = 0.327(\text{분})$
- 소형트럭 가중치(2종 적용) =  $(900\text{원}) / (31,659\text{원/시간}) * 60 = 1.706(\text{분})$
- 중형트럭 가중치(4종 적용) =  $(900\text{원}) / (31,659\text{원/시간}) * 60 = 1.706(\text{분/km})$
- 대형트럭 가중치(5종 적용) =  $(900\text{원}) / (31,659\text{원/시간}) * 60 = 1.706(\text{분/km})$
- 산출된 차종별 가중치를 고속도로 요금소가 위치한 링크에 절반씩 적용

## 나. 개방식 요금 체계의 유료도로 가중치 산출

### 1) 산출 방법

- 개방식 요금소의 경우 요금소에만 요금이 부과되기 때문에 요금소에 대한 유료도로 가중치만 산출함
- 유료도로 가중치 = 기본요금 / 차종별 통행시간가치



〈그림 5-11〉 개방식 요금 반영

### 2) 산출 예시

- 요금 및 통행시간가치
  - 한국도로공사의 개방식 관교요금소의 통행요금은 1종 1,000원(승용차), 2종 1,000원(소형트럭), 3종 1,000원(버스), 4종 1,100원(중형트럭), 5종 1,200원(대형트럭)임
  - 통행시간가치는 승용차, 버스, 트럭이 각각 25,214원, 165,338원, 31,659원임
- 개방식 요금소 가중치 산출
  - 승용차 가중치(1종 적용) =  $(1,000\text{원}) / (25,214\text{원/시간}) \times 60 = 2.380(\text{분})$
  - 버스 가중치(3종 적용) =  $(1,000\text{원}) / (165,338\text{원/시간}) \times 60 = 0.363(\text{분})$
  - 소형트럭 가중치(2종 적용) =  $(1,000\text{원}) / (31,659\text{원/시간}) \times 60 = 1.895(\text{분})$
  - 중형트럭 가중치(4종 적용) =  $(1,100\text{원}) / (31,659\text{원/시간}) \times 60 = 2.085(\text{분/km})$
  - 대형트럭 가중치(5종 적용) =  $(1,200\text{원}) / (31,659\text{원/시간}) \times 60 = 2.274(\text{분/km})$
  - 산출된 차종별 가중치를 고속도로 요금소가 위치한 링크에 적용





## 제6장 검증 및 구축 결과

제1절 도로 교통분석용 네트워크

---

제2절 철도 교통분석용 네트워크

---



## 제6장 검증 및 구축 결과

### 제1절 도로 교통분석용 네트워크

#### 1. 도로 교통분석용 네트워크 검증

- 도로 교통분석용 네트워크의 노드와 링크를 대상으로 검증 기준을 설정하고, 기준연도 및 장래연도 도로 교통분석용 네트워크를 검증함
- 도로 교통분석용 네트워크 검증은 크게 물리적, 속성, 교통수요분석 부분의 검증으로 분류함

〈표 6-1〉 도로 교통분석용 네트워크 검증 기준

| 구분        | 항목        |           | 내용                                    |
|-----------|-----------|-----------|---------------------------------------|
| 물리적<br>부분 | 링크 연결성    |           | 중복링크 검증                               |
|           |           |           | 연결성이 없는 링크(단절 링크) 검증                  |
|           | 링크 방향성    |           | 고속도로, 도시고속도로, IC, JC 등 방향성 검증         |
| 속성<br>부분  | 노드        | 노드 형식 검증  | EMME 형식의 자료구조 검증                      |
|           |           | 노드 ID 검증  | 통합노드 ID 체계 검증                         |
|           |           | 행정구역코드 검증 | 개별 노드에 해당하는 행정구역코드 검증                 |
|           | 링크        | 병합기준 검증   | 링크 병합에 따른 연장, 차선수, 통행비용합수 검증          |
|           |           | 연장        | 비합리적인 거리에 대한 오류 검증                    |
|           |           | 차선수       | 양방향 차선수 검증                            |
|           |           | 통행비용합수 검증 | 도로유형별 지역별 차로수별 신호등 밀도를 고려하여 통행비용합수 검증 |
|           | 교통수요분석 부분 |           | 통행경로에 따른 통행시간 및 통행거리의 합리성 검증          |

## 가. 물리적 검증

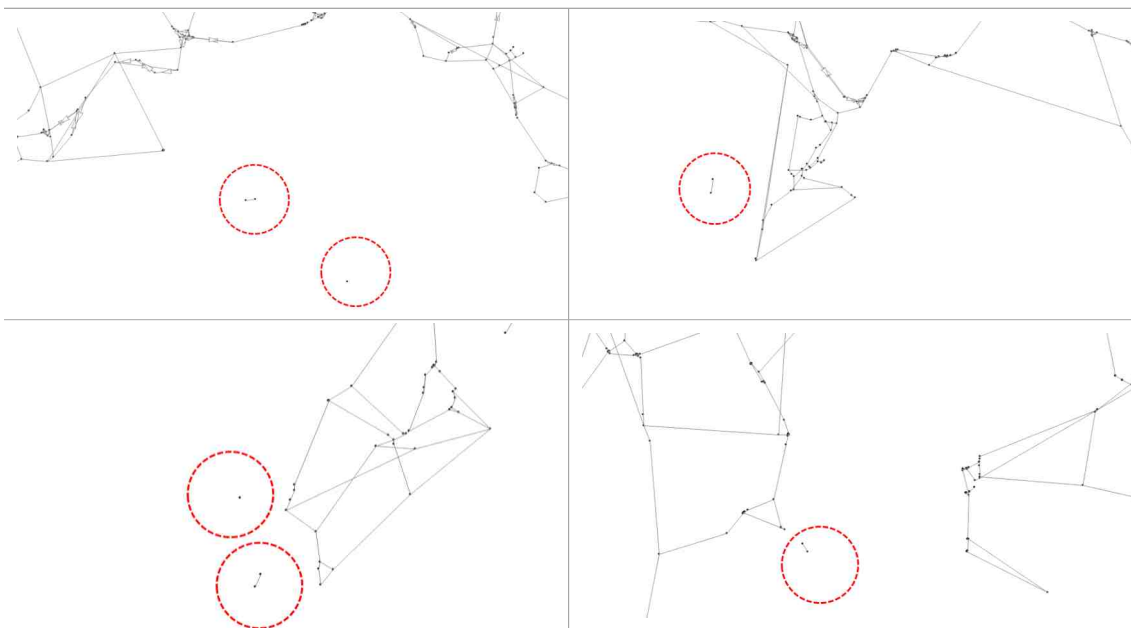
### 1) 링크의 연결성 검증

#### ① 중복링크 제거

- 시작노드와 종료노드간 연결되는 링크는 방향별로 한 개의 링크만 존재해야 함
  - 동일 방향에 대해 두 개 이상의 링크는 존재하지 않아야 함
- 다음과 같은 기준을 수립하여 중복링크를 제거함
  - 시작노드와 종료노드가 동일한 링크
  - 시작노드와 종료노드의 중복

#### ② 연결성 없는 링크 제외

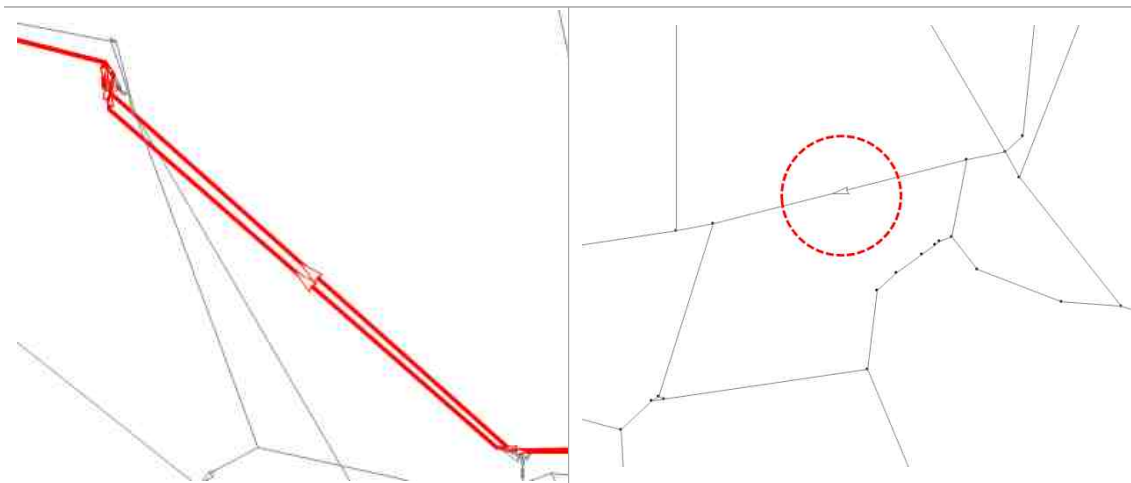
- 교통수요 분석을 위해 모든 링크를 구축하는 것이 합리적이거나, 교통수요 패키지의 용량 한계 등으로 인해 연결성이 없는 링크는 제외함
  - 섬, 해안가에 존재하는 링크 중 육지와 연결되지 않은 링크



〈그림 6-1〉 섬, 해안가 링크 중 육지와 연결되지 않은 링크(사례)

## 2) 링크의 방향성 검증

- 교통분석용 네트워크 중 링크는 현실적인 방향성 확보가 중요함
  - 현실적인 방향성을 확보하지 못할 경우 교통수요 예측시 부정확한 결과를 초래할 수 있음
- 양방향 링크의 경우 시작노드와 종료노드가 중복되었는지를 검증하고, 일방향 링크는 연결되는 다른 링크와의 연결성을 검토함으로써 방향성을 검증함



〈그림 6-2〉 비현실적인 방향성 링크(사례)

### 나. 속성검증

#### 1) 노드 속성 검증

- ① 노드 추출 형식 검증
  - 노드 자료의 일관성 확보를 위해 소수점 둘째자리까지 입력되었는지 검증함
  - 도로망 GIS DB와 Matching 하기 위해 도로망 GIS DB와 동일한 좌표가 입력되었는지 검증함
- ② 노드 ID 코드 검증
  - 앞 장에서 설명한 바와 같이 노드 ID는 구축·관리의 효율성 등을 위해 통합노드ID 체계로 구성함

- 구축된 도로 교통분석용 네트워크의 노드 ID가 통합노드ID 체계에 따라 구축되었는지를 검증함

### ③ 행정구역 코드

- 개별 노드가 해당 행정구역 코드를 정확히 입력되었는지를 검증함
  - 시군구 행정구역코드 5자리
  - 읍면동 행정구역 코드 7자리

## 2) 링크 속성 검증

### ① 병합 기준 검증

- 교통분석용 네트워크는 교통수요 패키지의 용량 한계 등으로 간략화할 필요성이 있기 때문에 본 과업에서는 노드·링크 병합 기준을 설정하여 간략화함
- 간략화된 교통분석용 네트워크를 아래와 같은 내용을 토대로 검증함
  - 같은 속성 값을 가지는 링크 병합 유무
  - 병합된 링크의 연장, 차선수, 통행비용합수 검증

### ② 연장

- 링크 연장이 소수점 둘째자리까지 입력되었는지 검증함
- 비합리적인 연장에 대한 오류를 검증함
  - 연장이 0km 또는 0.01km 보다 작은 링크가 있는지를 검증함
  - 양방향 링크의 경우 방향별 링크 연장이 같은지 검증함

### ③ 차로수

- 링크 속성에 구축된 차로수 중 비합리적인 차로수가 입력되어 있는지를 검증함
  - 교통수요 패키지 중 EMME에서 허용하는 차로수는 최대 9.9차로이기 때문에 10차로 이상의 링크는 9.9로 수정함

- 차로수는 최소 1차로 이상이기 때문에 차로수가 0인 링크를 검토함
- 일반적으로 양방향의 경우 방향별로 차로수가 같으나, 일부 도로의 경우 방향별로 차로수가 다름
- 이에 방향별로 차로수가 다른 링크의 경우 실제 도로망 현황과 맞는지 검증함

#### ④ 통행비용함수(VDF) 검증

- 개별 링크가 통행비용함수 구분 체계에 맞게 정확히 입력되었는지를 검증함
  - 연속류 도로와 비연속류 도로 구분
  - 지역구분(도시부/지방부)
  - 신호등 밀도
- 산정된 통행비용함수를 토대로 초기속도와 용량 값이 정확히 입력되었는지를 검증함

### 다. 통행시간 및 거리 검증

#### 1) 도로 교통분석용 네트워크 통행시간 및 거리 검증

- 2023년 기준 도로 네트워크와 2022년 기준 도로 네트워크의 통행거리 및 통행시간 차이를 검증함
- 통행배정 및 통행시간·거리 산출을 위하여 교통수요 패키지 Emme 23.00를 활용함
- 네트워크 무부하 상태(O/D에 극히 작은 통행을 부여하여 통행량이 배정되어도 링크 통행시간이 변하지 않도록 함)로 통행배정을 수행하여 산출된 통행거리 및 통행시간의 연도별 차이를 검증하였으며, 구체적인 통행지표 산출 기준은 아래와 같음
  - (1) 유료도로 가중치는 적용하지 않음
  - (2) 통행거리 검증 시 통행거리를 최소화하도록 통행배정 수행
  - (3) 통행시간 검증 시 자유속도 기준 통행시간을 최소화하도록 통행배정 수행

## 2) 통행시간 검증

### ① 기준연도 통행시간 검토 : 감소

- 수도권 제2순환 고속도로 화도-양평 구간 개통에 따라 가평군을 기종점으로 하는 장거리 통행의 통행시간이 대폭 감소함
- 당진청주 고속도로 아산-천안의 개통으로 인한 통행 경로 전환으로 충청남도 서산시 및 경상북도 태안군 기종점 통행의 통행시간이 감소함

〈표 6-2〉 전년도 대비 기준연도(2023년) 네트워크 상위 20개 구간 통행시간 비교

(단위 : 분, %)

| 구분          |             | 2022년       | 2023년       | 변화량(b-a) | 증가율<br>$((b-a)/a \times 100)$ |
|-------------|-------------|-------------|-------------|----------|-------------------------------|
| 출발          | 도착          | 통행시간<br>(a) | 통행시간<br>(b) |          |                               |
| 경기도 가평군     | 경상남도 밀양시    | 235.2       | 218.2       | -17.0    | -11.4                         |
| 경상남도 밀양시    | 경기도 가평군     | 235.7       | 220.0       | -15.7    | -11.0                         |
| 경기도 가평군     | 경상남도 김해시    | 250.3       | 234.6       | -15.7    | -7.5                          |
| 경기도 가평군     | 부산광역시 서구    | 270.3       | 255.4       | -14.9    | -5.6                          |
| 경기도 가평군     | 울산광역시 울주군   | 241.5       | 226.5       | -15.0    | -5.1                          |
| 경기도 가평군     | 부산광역시 부산진구  | 263.0       | 248.1       | -14.9    | -4.1                          |
| 경기도 가평군     | 부산광역시 사상구   | 262.9       | 247.9       | -15.0    | -3.7                          |
| 경기도 가평군     | 울산광역시 북구    | 256.3       | 241.3       | -15.0    | -3.2                          |
| 경기도 가평군     | 경상북도 포항시 남구 | 229.2       | 214.2       | -15.0    | -3.2                          |
| 경기도 가평군     | 경상남도 창원군    | 208.6       | 193.7       | -14.9    | -2.3                          |
| 경상북도 포항시 남구 | 충청남도 서산시    | 223.2       | 215.7       | -7.5     | -2.4                          |
| 경상북도 포항시 북구 | 충청남도 서산시    | 221.1       | 213.6       | -7.5     | -2.7                          |
| 경상북도 청송군    | 충청남도 태안군    | 211.8       | 204.3       | -7.5     | -1.9                          |
| 경상북도 포항시 남구 | 충청남도 태안군    | 240.0       | 232.4       | -7.6     | -1.7                          |
| 경상북도 포항시 북구 | 충청남도 태안군    | 237.8       | 230.3       | -7.5     | -1.7                          |
| 경상북도 영덕군    | 충청남도 태안군    | 228.5       | 220.9       | -7.6     | -1.6                          |
| 경상북도 영천시    | 충청남도 태안군    | 214.1       | 206.6       | -7.5     | -3.1                          |
| 경상북도 영천시    | 충청남도 서산시    | 197.4       | 189.9       | -7.5     | -0.8                          |
| 경상북도 청송군    | 충청남도 서산시    | 195.1       | 187.6       | -7.5     | -1.9                          |
| 경상북도 의성군    | 충청남도 태안군    | 173.3       | 165.8       | -7.5     | -0.8                          |

② 기준연도 통행시간 검토 : 증가

- 통행시간이 1분 이상 증가한 통행은 모두 세종시 인근을 통과하는 것으로 나타났으며, 해당 구간의 VDF 수정으로 인하여 통행시간이 증가하였음
- 세종시의 리가 동으로 전환되어 도시/지방부 변화에 따른 VDF 변화로 인해 도로의 속도가 변화됨에 따라 통행시간이 1.4~1.9분 증가
- 통행시간이 1분 이상 증가한 O/D의 통행시간 증가분 또한 1.4~1.9분이므로 본 지점의 변화로 인한 것임을 확인할 수 있음

〈표 6-3〉 전년도 대비 기준연도(2023년) 네트워크 상위 20개 구간 통행시간 비교

(단위 : 분, %)

| 구분           |              | 2022년<br>(a) | 2023년<br>(b) | 변화량(b-a) | 증가율<br>((b-a)/a*100) |
|--------------|--------------|--------------|--------------|----------|----------------------|
| 출발           | 도착           |              |              |          |                      |
| 대전광역시 유성구    | 충청북도 청주시 서원구 | 30.6         | 32.5         | +1.9     | +5.8                 |
| 대전광역시 유성구    | 충청북도 청주시 흥덕구 | 26.6         | 28.5         | +1.9     | +6.7                 |
| 전라남도 진도군     | 충청북도 청주시 흥덕구 | 211.9        | 213.9        | +2.0     | +0.9                 |
| 전라남도 무안군     | 충청북도 청주시 흥덕구 | 153.5        | 155.4        | +1.9     | +1.2                 |
| 전라남도 영광군     | 충청북도 청주시 흥덕구 | 136.3        | 138.2        | +1.9     | +1.4                 |
| 충청북도 청주시 서원구 | 대전광역시 유성구    | 30.4         | 32.0         | +1.6     | +5.0                 |
| 전라남도 진도군     | 충청북도 청주시 서원구 | 218.7        | 220.2        | +1.5     | +0.7                 |
| 충청남도 공주시     | 경상북도 울진군     | 207.7        | 209.1        | +1.4     | +0.7                 |
| 충청남도 공주시     | 경상북도 영양군     | 169.4        | 170.8        | +1.4     | +0.8                 |
| 충청남도 공주시     | 경상북도 포항시 남구  | 166.7        | 168.2        | +1.5     | +0.9                 |
| 충청남도 공주시     | 충청북도 청주시 서원구 | 35.3         | 36.7         | +1.4     | +3.8                 |
| 충청남도 부여군     | 충청북도 청주시 서원구 | 66.7         | 68.1         | +1.4     | +2.1                 |
| 충청남도 청양군     | 충청북도 청주시 서원구 | 66.1         | 67.5         | +1.4     | +2.1                 |
| 전라북도 군산시     | 충청북도 청주시 서원구 | 86.0         | 87.4         | +1.4     | +1.6                 |
| 충청남도 부여군     | 충청북도 청주시 상당구 | 74.8         | 76.3         | +1.5     | +2.0                 |
| 충청남도 청양군     | 충청북도 청주시 상당구 | 74.2         | 75.7         | +1.5     | +2.0                 |
| 충청남도 공주시     | 충청북도 청주시 상당구 | 43.4         | 44.9         | +1.5     | +3.3                 |
| 전라북도 군산시     | 충청북도 청주시 상당구 | 94.1         | 95.6         | +1.5     | +1.6                 |
| 충청남도 서천군     | 충청북도 청주시 상당구 | 91.2         | 92.6         | +1.4     | +1.5                 |
| 충청남도 홍성군     | 충청북도 청주시 서원구 | 75.6         | 77.1         | +1.5     | +1.9                 |

### 3) 통행거리 검증

#### 다. 통행거리 검증 (상위 20개구간)

##### ① 기준연도 통행거리 검토 : 감소

- 경기도 포천시 및 가평군에서 경상남도 부산으로 이동하는 최단통행거리가 약 7km 감소한 것은 수도권 제2순환 고속도로 화도-양평 구간 개통으로 연장이 감소했기 때문임
- 경북 의성군에서 경북 청송군으로 이동하는 최단통행거리가 약 3.2km 감소한 것은 삼자현터널 국도건설공사로 인하여 통행 경로가 변경되었기 때문임

〈표 6-4〉 전년도 대비 기준연도(2023년) 네트워크 상위 20개구간 통행거리 비교

(단위 : km, %)

| 구분       |              | 2022년<br>(a) | 2023년<br>(b) | 변화량(b-a) | 증가율<br>((b-a)/<br>a*100) |
|----------|--------------|--------------|--------------|----------|--------------------------|
| 출발       | 도착           |              |              |          |                          |
| 경기도 포천시  | 경상남도 거제시     | 434.9        | 425.4        | -9.5     | -2.2                     |
| 경기도 가평군  | 경상남도 거제시     | 403.7        | 394.2        | -9.5     | -2.4                     |
| 경기도 포천시  | 경상남도 밀양시     | 357.5        | 348.2        | -9.3     | -2.7                     |
| 경기도 가평군  | 경상남도 밀양시     | 326.3        | 317.0        | -9.3     | -2.9                     |
| 경상남도 밀양시 | 경기도 가평군      | 326.0        | 317.2        | -8.8     | -2.8                     |
| 경상남도 밀양시 | 경기도 포천시      | 357.4        | 348.8        | -8.6     | -2.5                     |
| 경상남도 거제시 | 경기도 가평군      | 403.2        | 394.6        | -8.6     | -2.2                     |
| 경상남도 거제시 | 경기도 포천시      | 434.7        | 426.1        | -8.6     | -2.0                     |
| 강원도 철원군  | 경상남도 거제시     | 465.6        | 457.4        | -8.2     | -1.8                     |
| 강원도 철원군  | 경상남도 밀양시     | 388.2        | 380.2        | -8.0     | -2.1                     |
| 경기도 포천시  | 부산광역시 연제구    | 414.9        | 407.6        | -7.3     | -1.8                     |
| 경기도 가평군  | 부산광역시 연제구    | 383.7        | 376.4        | -7.3     | -1.9                     |
| 경상남도 밀양시 | 강원도 철원군      | 387.8        | 380.8        | -7.0     | -1.8                     |
| 경기도 포천시  | 경상남도 창원시 진해구 | 390.7        | 383.7        | -7.0     | -1.8                     |
| 경기도 가평군  | 경상남도 창원시 진해구 | 359.5        | 352.5        | -7.0     | -2.0                     |
| 경기도 가평군  | 경상북도 성주군     | 259.7        | 252.7        | -7.0     | -2.8                     |
| 경기도 포천시  | 경상남도 김해시     | 386.2        | 379.2        | -7.0     | -1.8                     |
| 경상북도 의성군 | 경상북도 청송군     | 46.5         | 43.3         | -3.2     | -7.4                     |
| 경상북도 영천시 | 경상북도 청송군     | 46.0         | 42.8         | -3.2     | -7.5                     |
| 경상북도 영덕군 | 경상북도 군위군     | 90.4         | 87.2         | -3.2     | -3.7                     |

② 기준연도 통행거리 검토 : 증가

- 경남 남해군 센트로이드 커넥터 연결지점에 회전교차로가 추가되어 일부 O/D에서 최단 통행거리가 0.1km 이하 증가하였음
- 해당 지역 외 통행거리가 증가한 구간 없음

〈표 6-5〉 전년도 대비 기준연도(2023년) 네트워크 상위 20개구간 통행거리 비교

(단위 : km, %)

| 구분         |                 | 2022년       | 2023년       | 변화량(b-a) | 증가율<br>((b-a)/<br>a*100) |
|------------|-----------------|-------------|-------------|----------|--------------------------|
| 출발         | 도착              | 통행거리<br>(a) | 통행거리<br>(b) |          |                          |
| 충청남도 서천군   | 경기도 연천군         | 239.9       | 240.0       | 0.2      | 0.1                      |
| 서울특별시 서대문구 | 충청남도 서천군        | 193.0       | 193.1       | 0.1      | 0.1                      |
| 충청남도 서천군   | 서울특별시 동작구       | 184.0       | 184.1       | 0.1      | 0.1                      |
| 충청남도 서천군   | 인천광역시 연수구       | 183.5       | 183.6       | 0.1      | 0.1                      |
| 충청남도 서천군   | 인천광역시 남동구       | 179.1       | 179.2       | 0.1      | 0.1                      |
| 서울특별시 강서구  | 충청남도 서천군        | 189.6       | 189.7       | 0.1      | 0.1                      |
| 충청남도 서천군   | 서울특별시 구로구       | 183.9       | 184.0       | 0.1      | 0.1                      |
| 충청남도 서천군   | 서울특별시 금천구       | 178.1       | 178.3       | 0.1      | 0.1                      |
| 충청남도 서천군   | 경기도 고양시<br>일산동구 | 205.0       | 205.1       | 0.1      | 0.0                      |
| 충청남도 서천군   | 경기도 김포시         | 210.5       | 210.7       | 0.1      | 0.0                      |
| 충청남도 서천군   | 경기도 광명시         | 179.9       | 180.0       | 0.1      | 0.1                      |
| 경기도 광명시    | 충청남도 서천군        | 179.9       | 180.0       | 0.1      | 0.1                      |
| 경기도 김포시    | 충청남도 서천군        | 210.7       | 210.8       | 0.1      | 0.0                      |
| 충청남도 서천군   | 충청남도 아산시        | 96.0        | 96.2        | 0.1      | 0.1                      |
| 충청남도 서천군   | 강원도 철원군         | 268.4       | 268.6       | 0.1      | 0.0                      |
| 충청남도 서천군   | 인천광역시 동구        | 191.6       | 191.8       | 0.1      | 0.1                      |
| 경기도 광주시    | 충청남도 서천군        | 174.4       | 174.6       | 0.1      | 0.1                      |
| 충청남도 서천군   | 경기도 오산시         | 139.5       | 139.6       | 0.1      | 0.1                      |
| 충청남도 서천군   | 경기도 성남시 중원구     | 173.5       | 173.6       | 0.1      | 0.1                      |
| 충청남도 서천군   | 서울특별시 용산구       | 186.0       | 186.1       | 0.1      | 0.1                      |

## 2. 도로 교통분석용 네트워크 구축 결과

### 가. 전국 지역간 교통분석용 네트워크

#### ① 도로등급별 연장 비교

- 도시고속도로의 경우 도로망 GIS DB에서 동부간선도로 일부 구간에 중복 구축된 링크를 수정(삭제)하여 전년도 대비 총연장이 감소하였으나, 실제 도로 연장의 변동이 있는 것은 아님
- 일반국도, 국가지원지방도, 지방도의 총연장이 증가한 것은 네트워크 구축 시 해당 도로등급의 종점부(Dangle Link)를 삭제하지 않고 보존한 변동사항의 결과임
- 금년도 사업에서는 센트로이드 커넥터는 기준연도 개통사업에 포함된 회전교차로 반영 등 부득이한 경우 외에는 수정하지 않았으며, 센트로이드 커넥터의 전체 개수는 변동 없음

〈표 6-6〉 전년도 대비 기준연도(2023년) 도로 등급별 연장 비교 (양방향)

(단위 : km)

| 구분  |           | 2022년 (a) | 2023년 (b) | 변화량(b-a) |
|-----|-----------|-----------|-----------|----------|
| 101 | 고속국도      | 9,882.71  | 9,952.32  | 69.61    |
| 102 | 도시고속화도로   | 915.47    | 915.47    | 0.00     |
| 103 | 일반국도      | 27,488.11 | 27,652.03 | 163.92   |
| 104 | 특별·광역시도   | 5,704.40  | 5,769.68  | 65.28    |
| 105 | 국가지원지방도   | 7,078.44  | 7,100.83  | 22.39    |
| 106 | 지방도       | 23,479.97 | 23,531.75 | 51.78    |
| 107 | 시군도       | 15,768.09 | 15,786.33 | 18.24    |
| 108 | 연결램프      | 2,796.17  | 2,826.08  | 29.91    |
| 999 | 센트로이드 커넥터 | 17.86     | 17.86     | 0.00     |
| 합계  |           | 93,131.22 | 93,552.35 | 421.13   |

## ② 차로수별 연장 비교

- 도로의 차로수별로 분류하였을 때 3차로 이상 연속류를 제외한 모든 분류에서 총연장이 증가한 것으로 나타남

〈표 6-7〉 전년도 대비 기준연도(2023년) 도로 차로수별 연장 비교

(단위 : km)

| 구분        |        | 2022년 (a) | 2023년 (b) | 변화량(b-a) |
|-----------|--------|-----------|-----------|----------|
| 연속류       | 2차로 이하 | 7,519.1   | 7,588.7   | 69.7     |
|           | 3차로 이상 | 3,279.1   | 3,279.1   | 0.0      |
| 비연속류      | 1차로    | 43,092.1  | 43,185.5  | 93.4     |
|           | 2차로 이상 | 36,426.9  | 36,655.1  | 228.2    |
| 연결램프, 요금소 |        | 2,796.2   | 2,826.1   | 29.9     |
| 센트로이드 커넥터 |        | 17.9      | 17.9      | 0.0      |
| 합계        |        | 93,131.2  | 93,552.3  | 421.1    |

## 2) 연도별 전국 지역간 교통분석용 네트워크 비교

- 2023년 전국 지역간 교통분석용 네트워크는 9355.35km이며, 장래개발계획 반영으로 인해 2035년에 약 2,912.77km 증가한 것으로 나타남
  - 고속국도 연장의 경우 2023년 9,952.32km, 2035년 11,313.72km로 1,361.4km 증가하였고, 도시고속도로의 경우 2023년 915.47km, 2035년 968.35km로 52.88km 증가, 일반국도의 경우 2023년 27,652.03km, 2035년 28,146.05km로 494.02km 증가함
  - 국가지원지방도의 경우 2023년 7,100.83km, 2035년 7,250.29km로 149.46km 증가하였고, 지방도 연장의 경우 2023년 23,531.75km, 2035년 23,787.84km로 256.09km 증가함
  - 특별·광역시도의 경우 2023년 5,769.68km, 2035년 5,880.19km로 110.51km 증가하였고, 시군도의 경우 2023년 15,786.33km, 2035년 16,070.98km로 284.65km 증가함

〈표 6-8〉 장래연도 전국 지역간 도로 교통분석용 네트워크 구축 결과

(단위 : km)

| 구분        | 2023년 (a) | 2025년 (b) | 2030년 (c) | 2035년(d)  | 변화량(d-a) |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| 고속국도      | 9,952.32  | 10,773.78 | 11,160.07 | 11,313.72 | 1,361.40 |
| 도시고속도로    | 915.47    | 915.45    | 968.35    | 968.35    | 52.88    |
| 일반국도      | 27,652.03 | 27,870.97 | 28,125.75 | 28,146.05 | 494.02   |
| 특별광역시도    | 5,769.68  | 5,796.51  | 5,880.19  | 5,880.19  | 110.51   |
| 국가지원지방도   | 7,100.83  | 7,160.87  | 7,250.29  | 7,250.29  | 149.46   |
| 지방도       | 23,531.75 | 23,714.67 | 23,787.84 | 23,787.84 | 256.09   |
| 시군도       | 15,786.33 | 15,948.76 | 16,064.15 | 16,070.98 | 284.65   |
| 연결램프      | 2,826.08  | 2,979.81  | 3,025.69  | 3,029.84  | 203.76   |
| 센트로이드 커넥터 | 17.86     | 17.86     | 17.86     | 17.86     | 0.00     |
| 합계        | 93,552.35 | 95,178.68 | 96,280.19 | 96,465.12 | 2,912.77 |

## 나. 대도시권 교통분석용 네트워크

### 1) 기준연도 대도시권 교통분석용 네트워크 비교

- 대도시권 교통분석용 네트워크의 2022년과 2023년 연장을 비교해 보면, 수도권 36km, 부산울산권 645km, 대구광역시권 38km, 광주광역시권 44km, 대전광역시권 114km, 제주권 24km가 증가한 것으로 나타남
- 2023년 부산울산권 네트워크의 고속국도의 연장이 다소 감소하는 부분은 2022년에 중앙고속도로 밀양 JC부근 중복구축 문제 수정으로 인하여 나타난 결과임
- 또한 광주광역시권 네트워크의 일반국도는 24번 국도의 폐쇄노선을 반영하면서 감소한 것으로 나타남

〈표 6-9〉 기준연도 대도시권 도로 교통분석용 네트워크 구축 결과(양방향)

(단위 : km)

| 구분         |         | 2022년 (a) | 2023년 (b) | 변화량(b)-(a) |
|------------|---------|-----------|-----------|------------|
| 수도권        | 고속국도    | 1,883     | 1,883     | 0          |
|            | 도시고속도로  | 698       | 699       | 1          |
|            | 일반국도    | 3,532     | 3,533     | 1          |
|            | 국지도/지방도 | 4,551     | 4,551     | 0          |
|            | 특별/광역시도 | 6,707     | 6,716     | 9          |
|            | 시군도     | 15,439    | 15,464    | 25         |
|            | 합계      | 32,811    | 32,847    | 36         |
| 부산<br>울산권  | 고속국도    | 912       | 1,031     | 119        |
|            | 도시고속도로  | 98        | 98        | 0          |
|            | 일반국도    | 2,317     | 2,463     | 146        |
|            | 국지도/지방도 | 1,562     | 1,826     | 264        |
|            | 특별/광역시도 | 4,549     | 4,592     | 43         |
|            | 시군도     | 9,327     | 9,401     | 74         |
|            | 합계      | 18,765    | 19,410    | 645        |
| 대구<br>광역시권 | 고속국도    | 1,203     | 1,203     | 0          |
|            | 도시고속도로  | 40        | 40        | 0          |
|            | 일반국도    | 2,648     | 2,648     | 0          |
|            | 국지도/지방도 | 2,495     | 2,502     | 7          |
|            | 특별/광역시도 | 1,640     | 1,645     | 5          |
|            | 시군도     | 5,658     | 5,683     | 25         |
|            | 합계      | 13,684    | 13,722    | 38         |
| 광주<br>광역시권 | 고속국도    | 415       | 415       | 0          |
|            | 도시고속도로  | 53        | 53        | 0          |
|            | 일반국도    | 1,228     | 1,220     | -8         |
|            | 국지도/지방도 | 1,330     | 1,350     | 20         |
|            | 특별/광역시도 | 2,626     | 2,635     | 9          |
|            | 시군도     | 4,112     | 4,135     | 23         |
|            | 합계      | 9,764     | 9,808     | 44         |
| 대전<br>광역시권 | 고속국도    | 1,830     | 1,871     | 41         |
|            | 도시고속도로  | 19        | 19        | 0          |
|            | 일반국도    | 4,937     | 4,952     | 15         |
|            | 국지도/지방도 | 6,453     | 6,475     | 22         |
|            | 특별/광역시도 | 2,208     | 2,208     | 0          |
|            | 시군도     | 21,827    | 21,863    | 36         |
|            | 합계      | 37,274    | 37,388    | 114        |
| 제주권        | 국지도/지방도 | 1,417     | 1,417     | 0          |
|            | 시군도     | 4,099     | 4,123     | 24         |
|            | 합계      | 5,517     | 5,540     | 24         |

## 2) 연도별 대도시권 교통분석용 네트워크 비교

- 대도시권 교통분석용 네트워크의 2023년과 2035년 연장을 비교해 보면, 수도권 690km, 부산울산권 933km, 대구광역시권 356km, 광주광역시권 173km, 대전광역시권 788km, 제주권 132km가 증가한 것으로 나타남
- 광주광역시권 네트워크의 일반국도는 '화순 동면-순천 주암 도로시설개량공사' 사업의 신설 및 선형개량으로 인하여 감소한 것으로 나타남

〈표 6-10〉 연도별 대도시권 도로 교통분석용 네트워크 구축 결과(양방향)

(단위 : km)

| 구분         | 2023년 (a) | 2025년 (b) | 2030년 (c) | 2035년 (d) | 변화량(d)-(a) |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 수도권        | 고속국도      | 1,883     | 2,227     | 2,246     | 363        |
|            | 도시고속도로    | 699       | 705       | 705       | 6          |
|            | 일반국도      | 3,533     | 3,614     | 3,619     | 86         |
|            | 국지도/지방도   | 4,551     | 4,689     | 4,697     | 146        |
|            | 특별/광역시도   | 6,716     | 6,760     | 6,761     | 45         |
|            | 시군도       | 15,464    | 15,509    | 15,509    | 45         |
|            | 합계        | 32,847    | 33,503    | 33,537    | 690        |
| 부산<br>울산권  | 고속국도      | 912       | 1,123     | 1,123     | 211        |
|            | 도시고속도로    | 98        | 117       | 117       | 19         |
|            | 일반국도      | 2,317     | 2,513     | 2,518     | 201        |
|            | 국지도/지방도   | 1,562     | 1,900     | 1,900     | 338        |
|            | 특별/광역시도   | 4,549     | 4,570     | 4,570     | 21         |
|            | 시군도       | 9,327     | 9,453     | 9,470     | 143        |
|            | 합계        | 18,765    | 19,676    | 19,698    | 933        |
| 대구<br>광역시권 | 고속국도      | 12,685    | 12,784    | 100       | 160        |
|            | 도시고속도로    | 917       | 917       | 0         | 0          |
|            | 일반국도      | 27,528    | 27,686    | 158       | 107        |
|            | 국지도/지방도   | 30,562    | 30,606    | 44        | 14         |
|            | 특별/광역시도   | 6,628     | 6,687     | 59        | 33         |
|            | 시군도       | 20,434    | 20,458    | 23        | 43         |
|            | 합계        | 98,754    | 99,138    | 384       | 356        |
| 광주<br>광역시권 | 고속국도      | 415       | 493       | 493       | 78         |
|            | 도시고속도로    | 53        | 53        | 53        | 0          |
|            | 일반국도      | 1,220     | 1,218     | 1,215     | -5         |
|            | 국지도/지방도   | 1,350     | 1,369     | 1,369     | 19         |
|            | 특별/광역시도   | 2,635     | 2,659     | 2,668     | 33         |
|            | 시군도       | 4,135     | 4,173     | 4,183     | 48         |
|            | 합계        | 9,808     | 9,965     | 9,981     | 173        |
| 대전<br>광역시권 | 고속국도      | 1,871     | 2,164     | 2,164     | 336        |
|            | 도시고속도로    | 19        | 19        | 19        | 0          |
|            | 일반국도      | 4,952     | 5,074     | 5,084     | 132        |
|            | 국지도/지방도   | 6,475     | 6,497     | 6,562     | 87         |
|            | 특별/광역시도   | 2,208     | 2,214     | 2,226     | 17         |
|            | 시군도       | 21,863    | 21,984    | 22,078    | 215        |
|            | 합계        | 37,388    | 37,952    | 38,133    | 788        |
| 제주권        | 국지도/지방도   | 1,417     | 1,423     | 1,425     | 8          |
|            | 시군도       | 4,123     | 4,183     | 4,247     | 124        |
|            | 합계        | 5,540     | 5,606     | 5,673     | 132        |

## 제2절 철도 교통분석용 네트워크

### 1. 철도 교통분석용 네트워크 검증

- 철도 분석용 네트워크 검증은 노드, 링크, 철도 노선을 대상으로 검증 기준을 설정하고, 기준연도 및 장래연도 철도 교통분석용 네트워크를 검증함

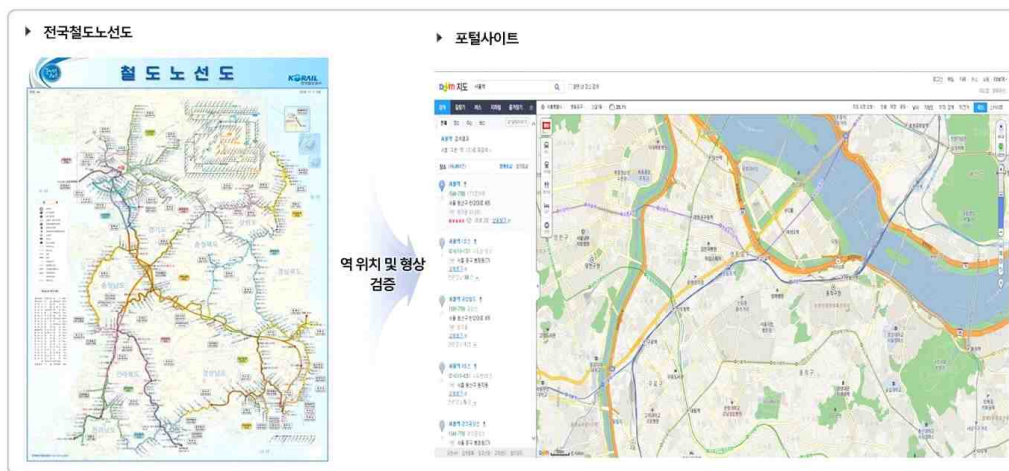
〈표 6-11〉 철도 교통분석용 네트워크 검증 기준

| 구분    | 항목                 | 내용                                                       |
|-------|--------------------|----------------------------------------------------------|
| 노드    | 역 위치 검증            | 고속철도/일반철도/지하철 등 역 위치 검증, 실제 형상과 비교                       |
|       | 노드유형 검증            | 역별 정차노선 유형(고속,일반,광역,도시,경전철)에 따른 코드 검증                    |
|       | 행정구역 ID 검증         | 행정구역 코드와 일치 검증                                           |
| 링크    | 링크 위치 검증           | 전체 링크 형상을 실제 형상과 비교                                      |
|       | 링크 유형 검증           | 역간거리, 노선구분코드(LINK_TYPE),구간평균속도, 신설 및 확장정보, 준공연도 등 검토     |
| 철도 노선 | 노선 형상 검증           | 노선 명칭에 따른 전체 노선 형상 검증                                    |
|       | 노선 유형 검증           | 노선 운행유형(고속, 일반, 광역, 도시, 경전철) 코드 검증                       |
|       | 시·종점 노드 검증         | 노선 명칭에 따른 시·종점 일치여부 검증                                   |
|       | 시·종점 노드 행정구역 ID 검증 | 해당 노선의 시·종점 노드가 속한 행정구역의 코드 정보와 실제 행정구역의 코드 정보가 일치하는지 검증 |

## 가. 노드 검증

### 1) 역 위치 검증

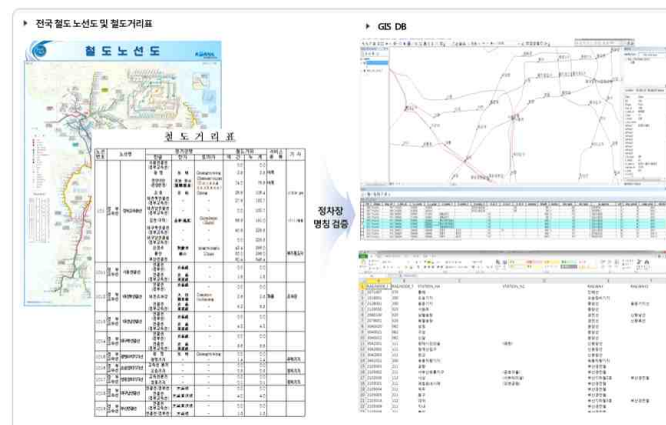
- 기준연도 전국 철도 노선도를 이용하여 역 유무 파악하고, 포털사이트의 POI 정보 등을 이용해서 역 위치를 검증함



〈그림 6-3〉 노드 위치 검증 및 형상 검증

### 2) 노드유형 검증

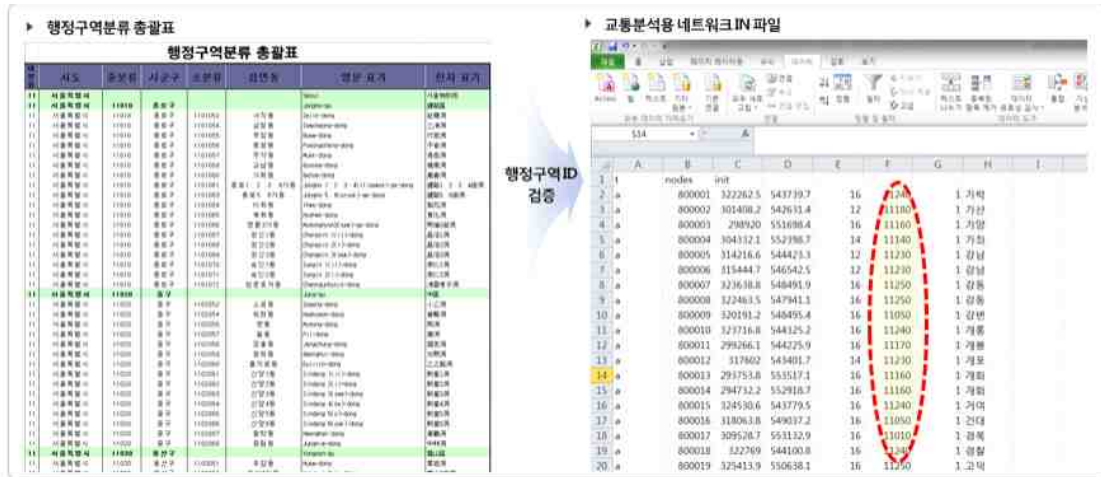
- 전국 철도노선도 및 철도거리표를 이용하여 역별 정차 노선 유형(고속, 일반, 광역, 도시, 경전철)을 검증함
- 추가로, 역명, 통과하는 노선명, 철도 정차장 유형, 주체, 준공년도, 서비스 유형 등의 속성도 검증함



〈그림 6-4〉 수집자료를 이용한 노드 속성정보 검증

### 3) 행정구역 ID 검증

- 행정구역코드는 통계청 『행정구역분류 총괄표』를 이용하여 해당 노드가 속한 행정구역 ID와 일치하는지 검증함



〈그림 6-5〉 행정구역 ID 검증

### 나. 링크 검증

#### 1) 링크 위치 검증

- 교통분석용 네트워크의 링크 형상이 최대한 현실에 맞게 구축되었는지를 검증하기 위해 철도망 GIS DB 등과 비교함

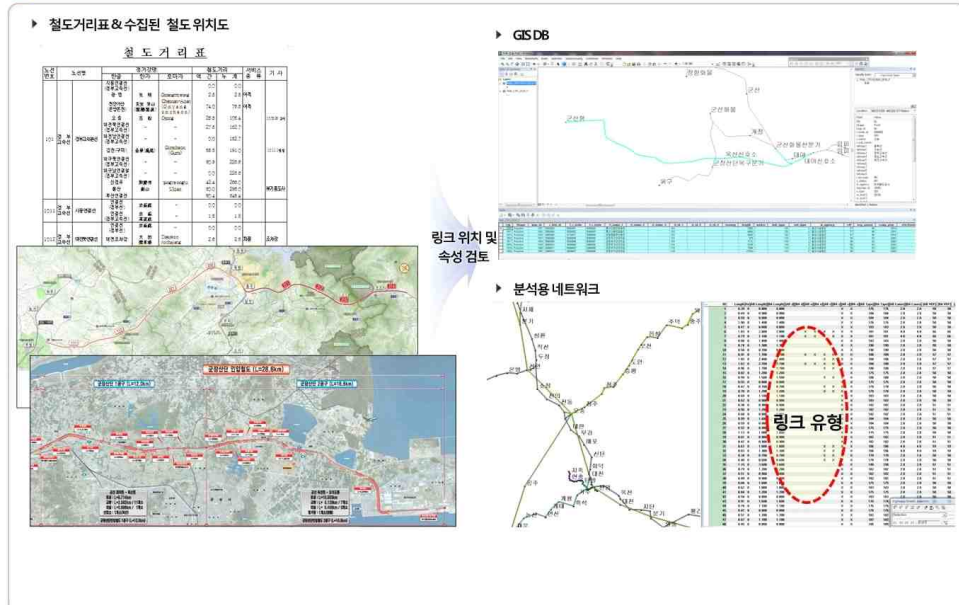


〈그림 6-6〉 형상 검토 검증

## 2) 링크 유형 검증

- 철도중심선, 철도거리표, 장래교통시설계획 수집자료 등을 이용하여 역간거리, 노선구분코드(LINK\_TYPE), 구간평균속도, 신설 및 확장정보, 준공연도 등을 검증함

### 📌 링크 검증 과정 예시



〈그림 6-7〉 링크 형상검토 및 속성정보 검증

## 다. 철도 노선 (Transit Line data) 검증

- 포털사이트 등과 비교하여 철도 노선 형상을 검증하고, 철도거리표를 이용하여 노선 운행유형을 검증함
- 수집된 시각표를 이용하여 표정속도, 배차간격, 수단(Mode), 열차유형(Vehicle), 기종점, 정차역 등이 정확하게 반영되었는지 검증함
- 통계청 『행정구역분류 총괄표』를 이용하여 해당 노드가 속한 행정구역 ID와 일치하는지 검증함

### ■ 노선 검증 과정 예시



〈그림 6-8〉 노선 형상검토 및 속성정보 검증

## 라. 통행시간 및 거리 검증

- 전국 지역간 교통분석용 네트워크의 철도 수단별 존간 통행시간 및 거리를 산정하고 변화량이 큰 구간에 대해 통행 경로를 확인하여 검증함

### 1) 고속철도

#### ① 차내통행거리 : 감소

- 고속철도, 일반철도 및 도시철도 라인데이터 변동에 따른 통행배정 변화(승하차역 및 노선 선택 변화)로 차내통행거리가 감소하는 경우가 있음
- 경기 수원시 기종점 고속철도 통행의 경우, 1호선 라인데이터 변화로 승하차역 선택 (서울/용산역 ↔ 천안아산역) 선택 비율이 변화하여 고속철도 차내통행시간이 감소함

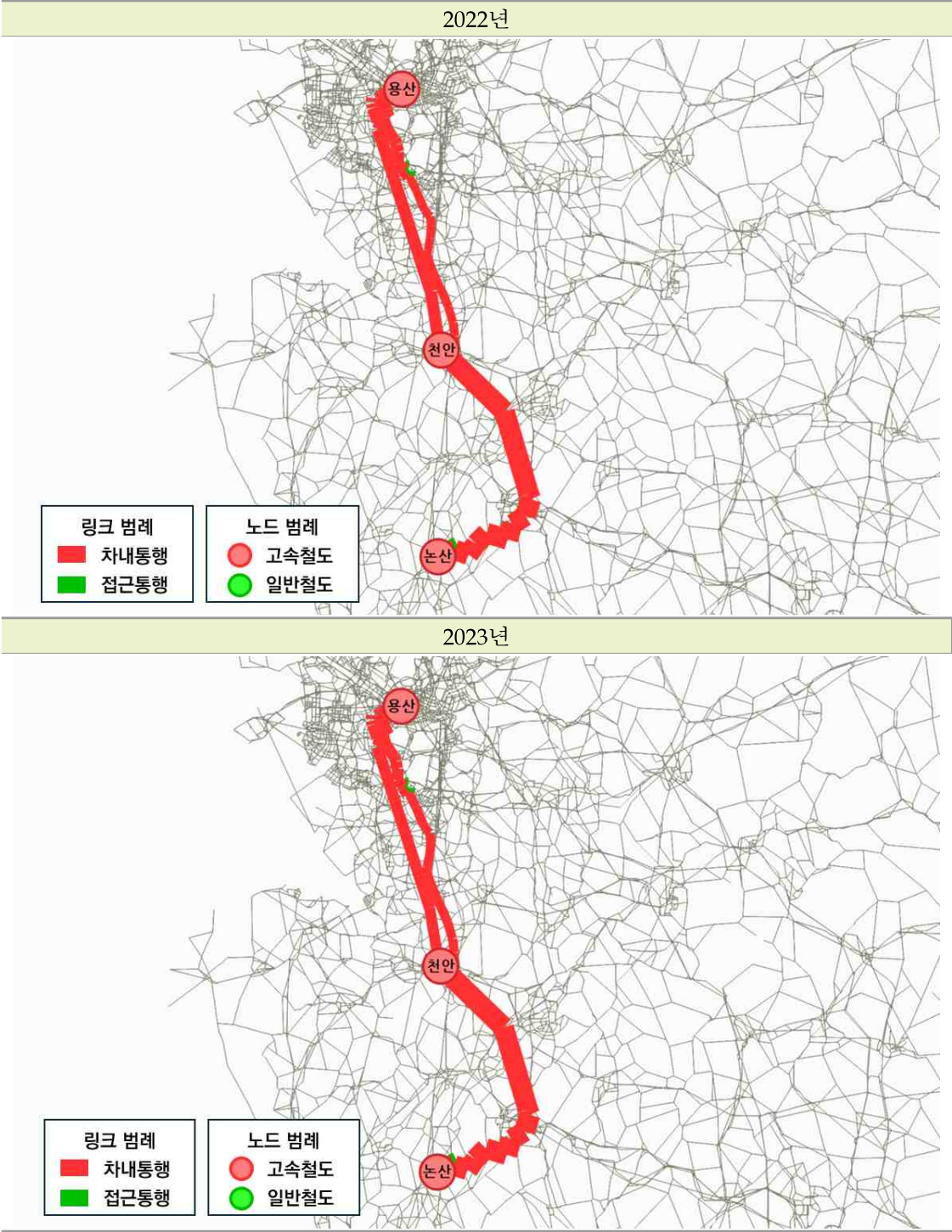
〈표 6-12〉 전년도 대비 기준연도(2023년) 네트워크 차내통행거리 감소 상위 20개구간 비교

(단위 : km, %)

| 구분         |            | 2022년 (a) | 2023년 (b) | 변화량(b-a) | 비율<br>(a/b*100) |
|------------|------------|-----------|-----------|----------|-----------------|
| 출발         | 도착         |           |           |          |                 |
| 충남 논산시     | 경기 수원시 장안구 | 206.7     | 194.2     | -12.5    | -6.0%           |
| 광주 남구      | 경기 수원시 영통구 | 316.6     | 304.2     | -12.4    | -3.9%           |
| 광주 동구      | 경기 수원시 영통구 | 315       | 302.6     | -12.4    | -3.9%           |
| 광주 서구      | 경기 수원시 영통구 | 309.4     | 297       | -12.4    | -4.0%           |
| 광주 북구      | 경기 수원시 영통구 | 315       | 302.6     | -12.4    | -3.9%           |
| 광주 광산구     | 경기 수원시 영통구 | 302.5     | 290.1     | -12.4    | -4.1%           |
| 서울 광진구     | 경남 진주시     | 453.9     | 441.6     | -12.3    | -2.7%           |
| 충남 논산시     | 경기 수원시 영통구 | 223.4     | 211.2     | -12.2    | -5.5%           |
| 전남 나주시     | 경기 수원시 팔달구 | 297.3     | 285.3     | -12      | -4.0%           |
| 충북 청주시 상당구 | 경기 수원시 영통구 | 117.2     | 105.3     | -11.9    | -10.2%          |
| 충북 청주시 흥덕구 | 경기 수원시 영통구 | 117.2     | 105.3     | -11.9    | -10.2%          |
| 충북 청주시 청원구 | 경기 수원시 영통구 | 117.2     | 105.3     | -11.9    | -10.2%          |
| 충북 청주시 서원구 | 경기 수원시 영통구 | 117.2     | 105.3     | -11.9    | -10.2%          |
| 전북 정읍시     | 경기 수원시 영통구 | 251.2     | 239.5     | -11.7    | -4.7%           |
| 서울 성동구     | 전남 곡성군     | 319.3     | 307.8     | -11.5    | -3.6%           |
| 전남 나주시     | 경기 수원시 장안구 | 305.5     | 294.2     | -11.3    | -3.7%           |
| 서울 성동구     | 전남 여수시     | 392.6     | 381.6     | -11      | -2.8%           |
| 경기 수원시 팔달구 | 충남 논산시     | 200.8     | 189.9     | -10.9    | -5.4%           |
| 전북 정읍시     | 경기 수원시 장안구 | 232.3     | 221.6     | -10.7    | -4.6%           |
| 전남 곡성군     | 경기 수원시 장안구 | 289.2     | 278.8     | -10.4    | -3.6%           |

〈표 6-13〉 전년도 대비 기준연도(2023년) 고속철도 통행시간/거리 검증 (충남 논산시 ↔ 경기 수원시 장안구)

| 구분               |                  | 2022년 (A) |       | 2023년 (B) |       | 변화량 (B-A) |      |
|------------------|------------------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|------|
| From             | To               | 차내시간      | 차내거리  | 차내시간      | 차내거리  | 차내시간      | 차내거리 |
| 충남<br>논산시        | 경기<br>수원시<br>장안구 | 206.2     | 387.5 | 220.9     | 396.1 | 14.7      | 8.6  |
| 경기<br>수원시<br>장안구 | 충남<br>논산시        | 204.4     | 391.9 | 218.5     | 398.2 | 14.1      | 6.3  |



② 차내통행거리 : 증가

- 고속철도, 일반철도 및 도시철도 라인데이터 변동에 따른 통행배정 변화(승하차역 및 노선 선택 변화)로 차내통행거리가 증가하는 경우가 있음
- 경기 화성시에 소재한 SRT 동탄역의 운행횟수 증가 및 SRT 전체적인 정차역 증가로 차내통행시간이 증가함

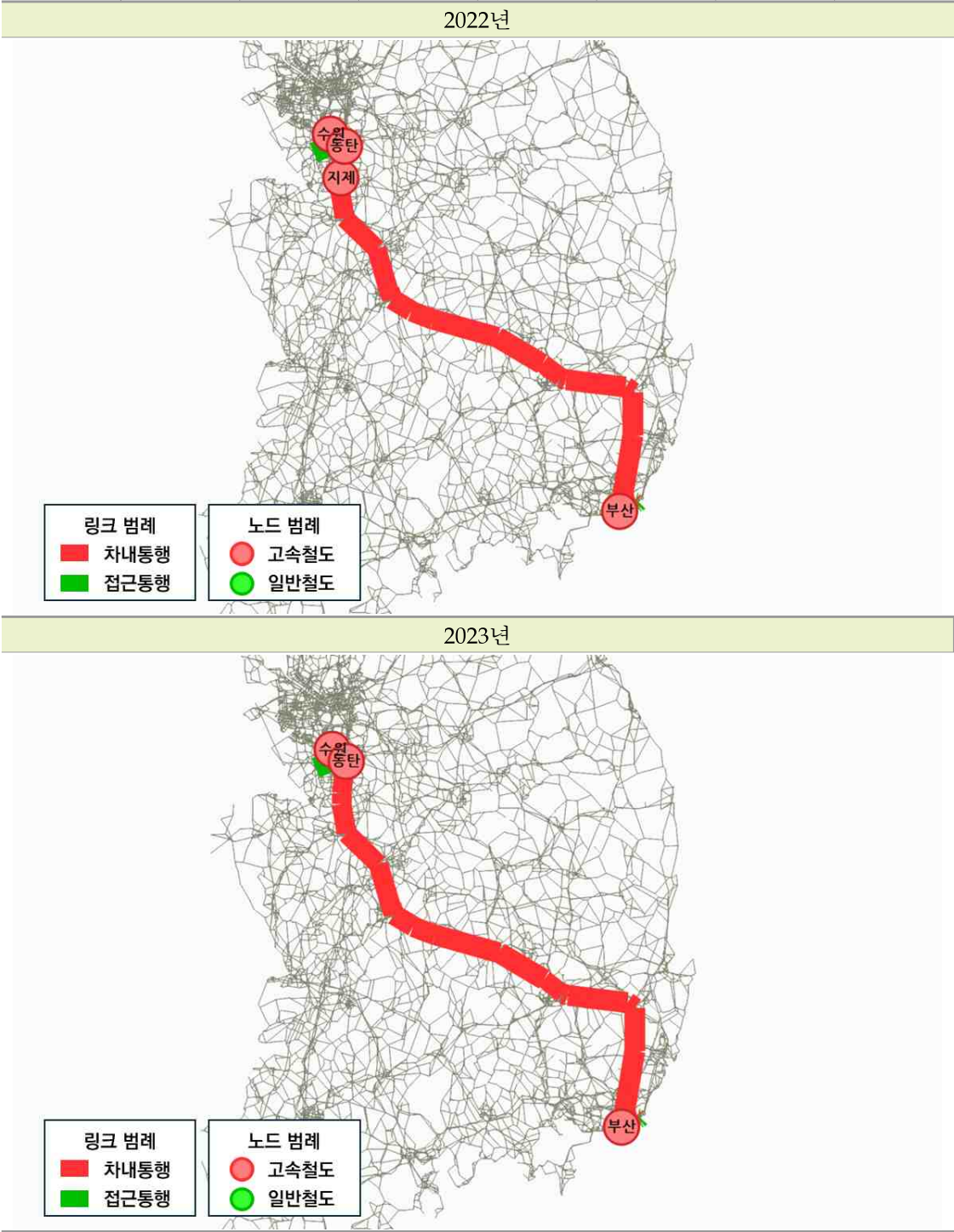
〈표 6-14〉 전년도 대비 기준연도(2023년) 네트워크 차내통행거리 증가 상위 20개구간 비교

(단위 : km, %)

| 구분     |         | 2022년 (a) | 2023년 (b) | 변화량(b-a) | 비율<br>(a/b*100) |
|--------|---------|-----------|-----------|----------|-----------------|
| 출발     | 도착      |           |           |          |                 |
| 경기 화성시 | 부산 해운대구 | 387.5     | 396.1     | 8.6      | 2.2%            |
| 경기 화성시 | 부산 기장군  | 402.5     | 411.1     | 8.6      | 2.1%            |
| 경기 화성시 | 대구 서구   | 247.2     | 255.8     | 8.6      | 3.5%            |
| 경기 화성시 | 광주 동구   | 273.7     | 282.3     | 8.6      | 3.1%            |
| 경기 화성시 | 광주 북구   | 273.7     | 282.3     | 8.6      | 3.1%            |
| 경기 화성시 | 광주 광산구  | 261.2     | 269.8     | 8.6      | 3.3%            |
| 경기 화성시 | 전남 나주시  | 277       | 285.6     | 8.6      | 3.1%            |
| 경기 화성시 | 충남 아산시  | 67.3      | 75.9      | 8.6      | 12.8%           |
| 경기 화성시 | 경기 평택시  | 26.3      | 34.9      | 8.6      | 32.7%           |
| 경기 화성시 | 부산 연제구  | 380.6     | 389.2     | 8.6      | 2.3%            |
| 경기 화성시 | 광주 서구   | 268.1     | 276.7     | 8.6      | 3.2%            |
| 경기 화성시 | 광주 남구   | 275.3     | 283.9     | 8.6      | 3.1%            |
| 경기 화성시 | 울산 중구   | 441.3     | 449.9     | 8.6      | 1.9%            |
| 경기 화성시 | 울산 남구   | 441.3     | 449.9     | 8.6      | 1.9%            |
| 경기 화성시 | 울산 동구   | 441.3     | 449.9     | 8.6      | 1.9%            |
| 경기 화성시 | 울산 북구   | 441.3     | 449.9     | 8.6      | 1.9%            |
| 경기 화성시 | 부산 북구   | 382.4     | 390.8     | 8.4      | 2.2%            |
| 경기 화성시 | 부산 중구   | 371.9     | 380.2     | 8.3      | 2.2%            |
| 경기 화성시 | 부산 동구   | 371.9     | 380.2     | 8.3      | 2.2%            |
| 경기 화성시 | 부산 영도구  | 373.9     | 382.2     | 8.3      | 2.2%            |

〈표 6-15〉 전년도 대비 기준연도(2023년) 고속철도 통행시간/거리 검증 (경기 화성시 ↔ 부산 해운대구)

| 구분         |            | 2022년 (A) |       | 2023년 (B) |       | 변화량 (B-A) |      |
|------------|------------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|------|
| From       | To         | 차내시간      | 차내거리  | 차내시간      | 차내거리  | 차내시간      | 차내거리 |
| 경기<br>화성시  | 부산<br>해운대구 | 206.2     | 387.5 | 220.9     | 396.1 | 14.7      | 8.6  |
| 부산<br>해운대구 | 경기<br>화성시  | 204.4     | 391.9 | 218.5     | 398.2 | 14.1      | 6.3  |



③ 차내통행시간 : 감소

- 고속철도, 일반철도 및 도시철도 라인데이터 변동에 따른 통행배정 변화(승하차역 및 노선 선택 변화)로 차내통행시간이 감소하는 경우가 있음
- 경기 수원시 기종점 고속철도 통행의 경우, 1호선 라인데이터 변화로 승하차역 선택 (서울/용산역 ↔ 천안아산역) 선택 비율이 변화하여 고속철도 차내통행시간이 감소함

〈표 6-16〉 전년도 대비 기준연도(2023년) 네트워크 차내통행시간 감소 상위 20개구간 비교

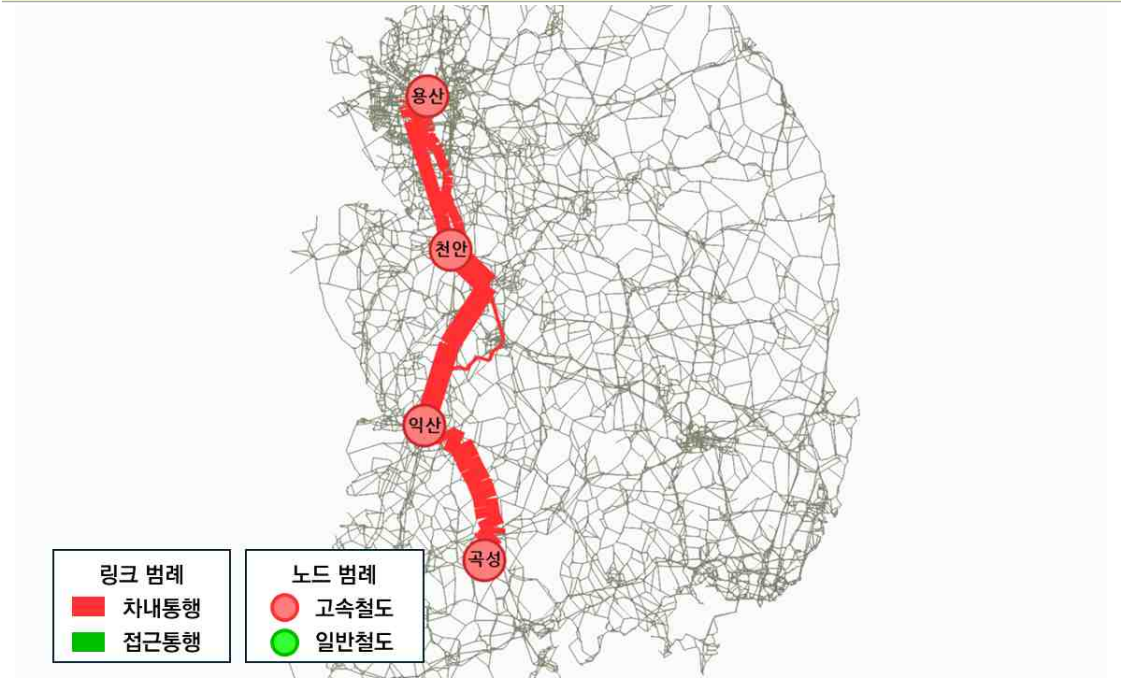
(단위 : 분, %)

| 구분         |            | 2022년 (a) | 2023년 (b) | 변화량(b-a) | 비율<br>(a/b*100) |
|------------|------------|-----------|-----------|----------|-----------------|
| 출발         | 도착         |           |           |          |                 |
| 전남 곡성군     | 경기 수원시 팔달구 | 176.9     | 161.6     | -15.3    | -8.6%           |
| 전북 전주시 완산구 | 경기 수원시 팔달구 | 137.5     | 122.9     | -14.6    | -10.6%          |
| 전북 전주시 덕진구 | 경기 수원시 팔달구 | 137.5     | 122.9     | -14.6    | -10.6%          |
| 전북 익산시     | 경기 수원시 팔달구 | 122       | 107.6     | -14.4    | -11.8%          |
| 전북 정읍시     | 경기 수원시 팔달구 | 141.5     | 127.1     | -14.4    | -10.2%          |
| 전남 나주시     | 경기 수원시 팔달구 | 170.6     | 156.3     | -14.3    | -8.4%           |
| 광주 동구      | 경기 수원시 팔달구 | 186.3     | 172.4     | -13.9    | -7.5%           |
| 광주 남구      | 경기 수원시 팔달구 | 189.8     | 175.9     | -13.9    | -7.3%           |
| 광주 북구      | 경기 수원시 팔달구 | 186.3     | 172.4     | -13.9    | -7.5%           |
| 광주 서구      | 경기 수원시 팔달구 | 174.2     | 160.3     | -13.9    | -8.0%           |
| 광주 광산구     | 경기 수원시 팔달구 | 160.3     | 146.5     | -13.8    | -8.6%           |
| 충북 청주시 상당구 | 경기 수원시 팔달구 | 80.4      | 66.6      | -13.8    | -17.2%          |
| 충북 청주시 흥덕구 | 경기 수원시 팔달구 | 80.4      | 66.6      | -13.8    | -17.2%          |
| 충북 청주시 청원구 | 경기 수원시 팔달구 | 80.4      | 66.6      | -13.8    | -17.2%          |
| 충북 청주시 서원구 | 경기 수원시 팔달구 | 80.4      | 66.6      | -13.8    | -17.2%          |
| 전북 남원시     | 경기 수원시 팔달구 | 165       | 151.2     | -13.8    | -8.4%           |
| 충남 공주시     | 경기 수원시 팔달구 | 104.9     | 92.3      | -12.6    | -12.0%          |
| 전남 순천시     | 경기 수원시 팔달구 | 199.2     | 186.7     | -12.5    | -6.3%           |
| 전남 곡성군     | 경기 수원시 장안구 | 178.2     | 165.7     | -12.5    | -7.0%           |
| 전남 여수시     | 경기 수원시 팔달구 | 212.2     | 200.3     | -11.9    | -5.6%           |

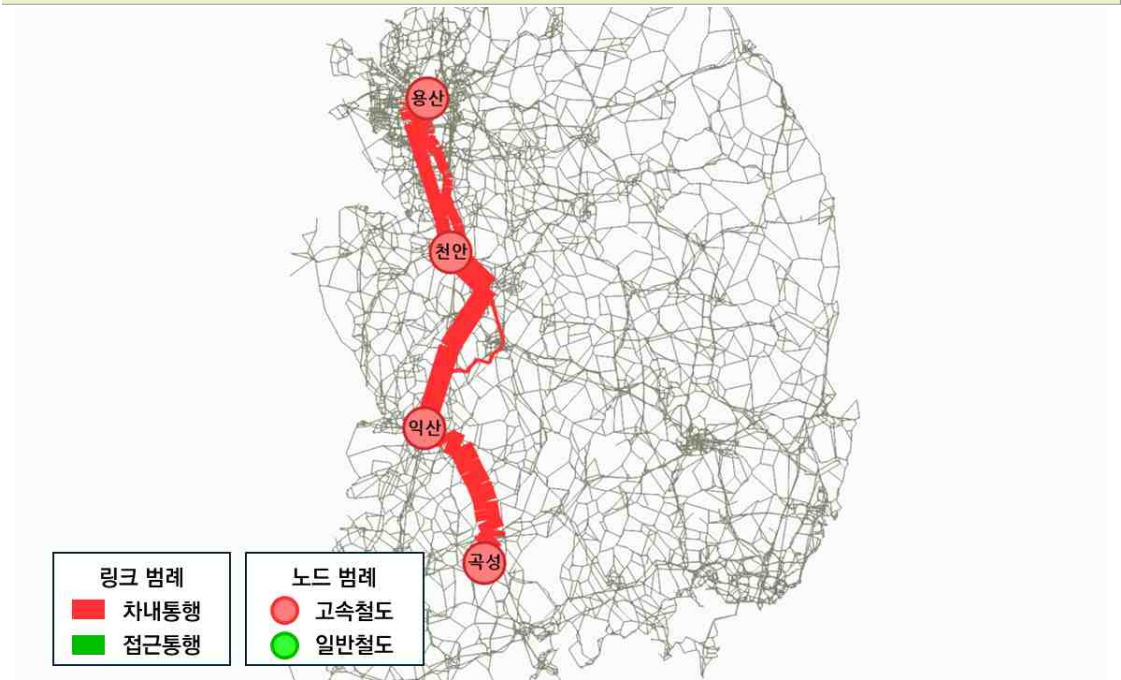
〈표 6-17〉 전년도 대비 기준연도(2023년) 고속철도 통행시간/거리 검증 (전남 곡성군 ↔ 경기 수원시 팔달구)

| 구분         |            | 2022년 (A) |       | 2023년 (B) |       | 변화량 (B-A) |       |
|------------|------------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|
| From       | To         | 차내시간      | 차내거리  | 차내시간      | 차내거리  | 차내시간      | 차내거리  |
| 전남 곡성군     | 경기 수원시 팔달구 | 176.9     | 280.8 | 161.6     | 274.1 | -15.3     | -6.7  |
| 경기 수원시 팔달구 | 전남 곡성군     | 162.1     | 29.4  | 154.8     | 272.9 | -7.3      | -16.5 |

2022년



2023년



④ 차내통행시간 : 증가

- 고속철도, 일반철도 및 도시철도 라인데이터 변동에 따른 통행배정 변화(승하차역 및 노선 선택 변화)로 차내통행시간이 증가하는 경우가 있음
- 경기 화성시에 소재한 SRT 동탄역의 운행횟수 증가 및 SRT 전체적인 정차역 증가로 차내통행시간이 증가함

〈표 6-18〉 전년도 대비 기준연도(2023년) 네트워크 차내통행시간 증가 상위 20개구간 비교

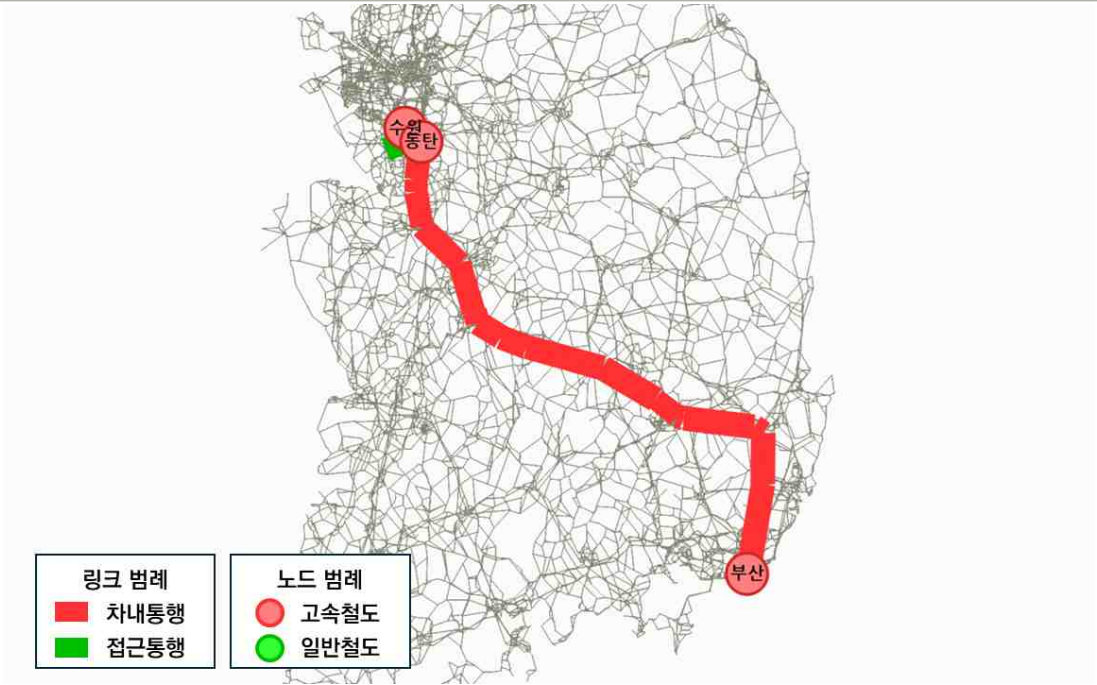
(단위 : 분, %)

| 구분         |         | 2022년 (a) | 2023년 (b) | 변화량(b-a) | 비율<br>(a/b*100) |
|------------|---------|-----------|-----------|----------|-----------------|
| 출발         | 도착      |           |           |          |                 |
| 경기 화성시     | 부산 영도구  | 174.5     | 189.3     | 14.8     | 8.5%            |
| 경기 화성시     | 부산 금정구  | 199.7     | 214.5     | 14.8     | 7.4%            |
| 경기 화성시     | 울산 중구   | 267       | 281.8     | 14.8     | 5.5%            |
| 경기 화성시     | 울산 남구   | 267       | 281.8     | 14.8     | 5.5%            |
| 경기 화성시     | 울산 동구   | 267       | 281.8     | 14.8     | 5.5%            |
| 경기 화성시     | 울산 북구   | 267       | 281.8     | 14.8     | 5.5%            |
| 경기 화성시     | 부산 부산진구 | 184.3     | 199.1     | 14.8     | 8.0%            |
| 경기 화성시     | 부산 남구   | 187.3     | 202.1     | 14.8     | 7.9%            |
| 경기 화성시     | 부산 수영구  | 187.3     | 202.1     | 14.8     | 7.9%            |
| 경기 화성시     | 부산 중구   | 170.1     | 184.8     | 14.7     | 8.6%            |
| 경기 화성시     | 부산 서구   | 176.2     | 190.9     | 14.7     | 8.3%            |
| 경기 화성시     | 부산 동구   | 170.1     | 184.8     | 14.7     | 8.6%            |
| 경기 화성시     | 부산 해운대구 | 206.2     | 220.9     | 14.7     | 7.1%            |
| 경기 화성시     | 부산 사하구  | 189.6     | 204.3     | 14.7     | 7.8%            |
| 경기 화성시     | 부산 기장군  | 218.1     | 232.8     | 14.7     | 6.7%            |
| 경기 화성시     | 부산 연제구  | 190.9     | 205.6     | 14.7     | 7.7%            |
| 경남 창원시 의창구 | 경기 화성시  | 173.4     | 188.1     | 14.7     | 8.5%            |
| 경기 화성시     | 부산 북구   | 203.2     | 217.8     | 14.6     | 7.2%            |
| 경기 화성시     | 부산 사상구  | 196.1     | 210.7     | 14.6     | 7.4%            |
| 경북 포항시 북구  | 경기 화성시  | 152.2     | 166.7     | 14.5     | 9.5%            |

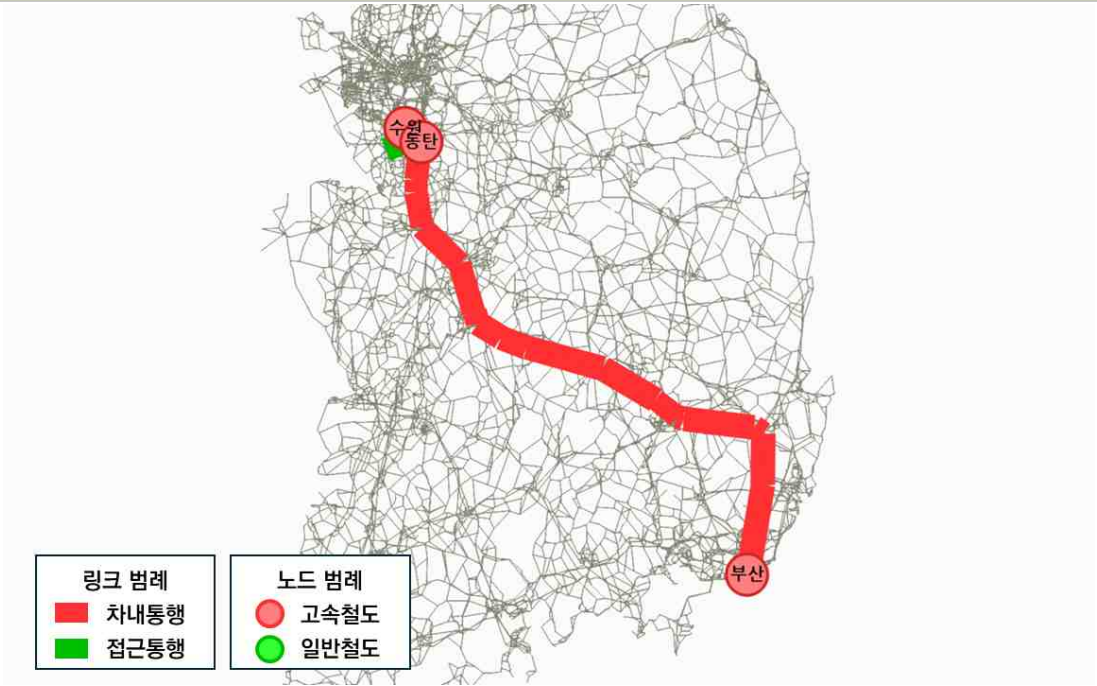
〈표 6-19〉 전년도 대비 기준연도(2023년) 고속철도 통행시간/거리 검증 (경기 화성시 ↔ 부산 영도구)

| 구분     |        | 2022년 (A) |       | 2023년 (B) |       | 변화량 (B-A) |      |
|--------|--------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|------|
| From   | To     | 차내시간      | 차내거리  | 차내시간      | 차내거리  | 차내시간      | 차내거리 |
| 경기 화성시 | 부산 영도구 | 174.5     | 373.9 | 189.3     | 382.2 | 14.8      | 8.3  |
| 부산 영도구 | 경기 화성시 | 172.9     | 377.8 | 187.0     | 384.1 | 14.1      | 6.3  |

2022년



2023년



⑤ 총 통행시간 : 감소

- 고속철도, 일반철도 및 도시철도 라인데이터 변동에 따른 통행배정 변화(승하차역 및 노선 선택 변화)로 총 통행시간이 감소하는 경우가 있음
- 경기 수원시, 평택시에서 경전선, 전라선의 총 통행시간 감소는 SRT 경전선, 전라선의 개통으로 인한 접근시간 감소의 영향임

〈표 6-20〉 전년도 대비 기준연도(2023년) 네트워크 총 통행시간 감소 상위 20개구간 비교

(단위 : 분, %)

| 구분         |            | 2022년 (a) | 2023년 (b) | 변화량(b-a) | 비율<br>(a/b*100) |
|------------|------------|-----------|-----------|----------|-----------------|
| 출발         | 도착         |           |           |          |                 |
| 경남 진주시     | 충남 공주시     | 587.2     | 568       | -19.2    | -3.3%           |
| 경남 창원시 의창구 | 충남 공주시     | 522.1     | 504       | -18.1    | -3.5%           |
| 경남 진주시     | 경북 포항시 북구  | 406       | 388       | -18      | -4.4%           |
| 경남 진주시     | 경북 포항시 남구  | 334.6     | 316.6     | -18      | -5.4%           |
| 전북 전주시 완산구 | 경기 평택시     | 241.1     | 223.5     | -17.6    | -7.3%           |
| 전북 전주시 덕진구 | 경기 평택시     | 167.4     | 149.8     | -17.6    | -10.5%          |
| 전북 전주시 덕진구 | 경기 수원시 권선구 | 205.1     | 187.8     | -17.3    | -8.4%           |
| 전북 남원시     | 경기 평택시     | 239.4     | 222.2     | -17.2    | -7.2%           |
| 전남 여수시     | 경기 평택시     | 282.7     | 265.5     | -17.2    | -6.1%           |
| 전북 전주시 완산구 | 경기 수원시 권선구 | 278.7     | 261.5     | -17.2    | -6.2%           |
| 경남 창원시 의창구 | 경북 포항시 남구  | 269.5     | 252.6     | -16.9    | -6.3%           |
| 경남 진주시     | 경기 평택시     | 333.9     | 317       | -16.9    | -5.1%           |
| 경남 창원시 의창구 | 경북 포항시 북구  | 340.9     | 324       | -16.9    | -5.0%           |
| 전북 남원시     | 경기 수원시 권선구 | 277       | 260.1     | -16.9    | -6.1%           |
| 전남 여수시     | 경기 수원시 권선구 | 320.2     | 303.5     | -16.7    | -5.2%           |
| 경남 창원시 진해구 | 충남 공주시     | 611.2     | 594.9     | -16.3    | -2.7%           |
| 경남 창원시 성산구 | 충남 공주시     | 505.7     | 489.5     | -16.2    | -3.2%           |
| 전남 순천시     | 경기 평택시     | 246.2     | 230.2     | -16      | -6.5%           |
| 충남 공주시     | 경기 평택시     | 375.4     | 359.5     | -15.9    | -4.2%           |
| 경남 창원시 의창구 | 경기 평택시     | 268.8     | 253       | -15.8    | -5.9%           |

⑥ 총 통행시간 : 증가

- 고속철도, 일반철도 및 도시철도 라인데이터 변동에 따른 통행배정 변화(승하차역 및 노선 선택 변화)로 총 통행시간이 증가하는 경우가 있음
- 경기 화성시에 소재한 SRT 동탄역의 운행횟수 증가로 인한 승하차역 선택 변화 및 SRT 전체적인 정차역 증가로 차내통행시간, 접근시간이 증가하여 총 통행시간이 증가함

〈표 6-21〉 전년도 대비 기준연도(2023년) 네트워크 총 통행시간 증가 상위 20개구간 비교

(단위 : 분, %)

| 구분     |         | 2022년 (a) | 2023년 (b) | 변화량(b-a) | 비율<br>(a/b*100) |
|--------|---------|-----------|-----------|----------|-----------------|
| 출발     | 도착      |           |           |          |                 |
| 경기 화성시 | 부산 북구   | 285       | 307.9     | 22.9     | 8.0%            |
| 경기 화성시 | 충남 논산시  | 221.7     | 244.5     | 22.8     | 10.3%           |
| 경기 화성시 | 광주 동구   | 244.7     | 267.2     | 22.5     | 9.2%            |
| 경기 화성시 | 광주 북구   | 293       | 315.5     | 22.5     | 7.7%            |
| 경기 화성시 | 광주 광산구  | 213.4     | 235.9     | 22.5     | 10.5%           |
| 경기 화성시 | 부산 사상구  | 288.6     | 311.1     | 22.5     | 7.8%            |
| 경기 화성시 | 부산 동래구  | 269.2     | 291.6     | 22.4     | 8.3%            |
| 경기 화성시 | 전북 정읍시  | 237.2     | 259.6     | 22.4     | 9.4%            |
| 경기 화성시 | 광주 서구   | 228.2     | 250.6     | 22.4     | 9.8%            |
| 경기 화성시 | 광주 남구   | 253.3     | 275.7     | 22.4     | 8.8%            |
| 경기 화성시 | 부산 금정구  | 280       | 302.4     | 22.4     | 8.0%            |
| 경기 화성시 | 울산 중구   | 391       | 413.4     | 22.4     | 5.7%            |
| 경기 화성시 | 울산 남구   | 382.6     | 405       | 22.4     | 5.9%            |
| 경기 화성시 | 부산 부산진구 | 263.3     | 285.7     | 22.4     | 8.5%            |
| 경기 화성시 | 부산 해운대구 | 299.3     | 321.7     | 22.4     | 7.5%            |
| 경기 화성시 | 부산 강서구  | 368       | 390.4     | 22.4     | 6.1%            |
| 경기 화성시 | 부산 영도구  | 262.8     | 285.1     | 22.3     | 8.5%            |
| 경기 화성시 | 울산 북구   | 442.8     | 465.1     | 22.3     | 5.0%            |
| 경기 화성시 | 부산 남구   | 277       | 299.3     | 22.3     | 8.1%            |
| 경기 화성시 | 부산 수영구  | 272.5     | 294.8     | 22.3     | 8.2%            |

## 2) 일반철도

### ① 차내통행거리 : 감소

- (공통) 고속철도 ,일반철도 및 도시철도 라인데이터 변동에 따른 통행배정 변화(승하차역 및 노선 선택 변화)로 차내통행거리가 감소하는 경우가 있음
- ITX-마음 개통으로, 열차운행횟수가 증가한 노선(중앙선, 호남선 등) 인근지역 중 운행횟수에 의한 경로변경이 있는 O/D의 차내통행거리 및 시간이 감소함

〈표 6-22〉 전년도 대비 기준연도(2023년) 네트워크 차내통행거리 감소 상위 20개구간 비교

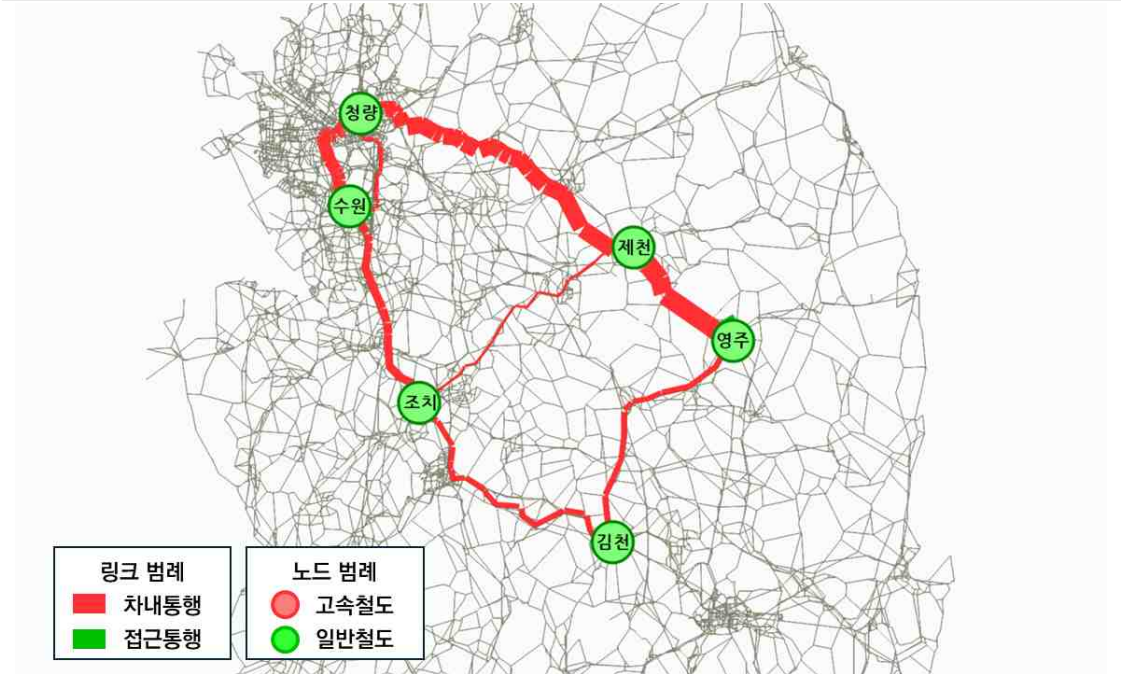
(단위 : km, %)

| 구분         |            | 2022년 (a) | 2023년 (b) | 변화량(b-a) | 비율<br>(a/b*100) |
|------------|------------|-----------|-----------|----------|-----------------|
| 출발         | 도착         |           |           |          |                 |
| 경북 영주시     | 경기 수원시 영통구 | 286.8     | 250.3     | -36.5    | -12.7%          |
| 경북 봉화군     | 경기 수원시 영통구 | 301.5     | 265       | -36.5    | -12.1%          |
| 경북 영주시     | 경기 수원시 팔달구 | 282.3     | 245.9     | -36.4    | -12.9%          |
| 경북 영주시     | 경기 수원시 권선구 | 285.2     | 248.8     | -36.4    | -12.8%          |
| 경북 봉화군     | 경기 수원시 권선구 | 299.9     | 263.5     | -36.4    | -12.1%          |
| 경북 봉화군     | 경기 수원시 팔달구 | 297       | 260.6     | -36.4    | -12.3%          |
| 부산 부산진구    | 강원 원주시     | 406.6     | 371.6     | -35      | -8.6%           |
| 부산 연제구     | 강원 원주시     | 409.7     | 374.7     | -35      | -8.5%           |
| 강원 원주시     | 경북 포항시 남구  | 331.8     | 298.3     | -33.5    | -10.1%          |
| 강원 원주시     | 경북 포항시 북구  | 331.8     | 298.3     | -33.5    | -10.1%          |
| 충북 제천시     | 서울 영등포구    | 189.4     | 156.5     | -32.9    | -17.4%          |
| 전남 여수시     | 대구 수성구     | 387       | 355.4     | -31.6    | -8.2%           |
| 서울 성동구     | 충북 충주시     | 204.9     | 173.7     | -31.2    | -15.2%          |
| 경북 안동시     | 경기 수원시 장안구 | 300.2     | 269.3     | -30.9    | -10.3%          |
| 경기 양평군     | 경북 포항시 북구  | 416.3     | 385.6     | -30.7    | -7.4%           |
| 경기 양평군     | 경북 포항시 남구  | 416.3     | 385.6     | -30.7    | -7.4%           |
| 경남 창원시 의창구 | 광주 동구      | 398.1     | 368.3     | -29.8    | -7.5%           |
| 전남 여수시     | 경북 경주시     | 454       | 424.4     | -29.6    | -6.5%           |
| 전남 여수시     | 경북 영천시     | 424.1     | 394.5     | -29.6    | -7.0%           |
| 전남 여수시     | 대구 동구      | 393.3     | 364       | -29.3    | -7.4%           |

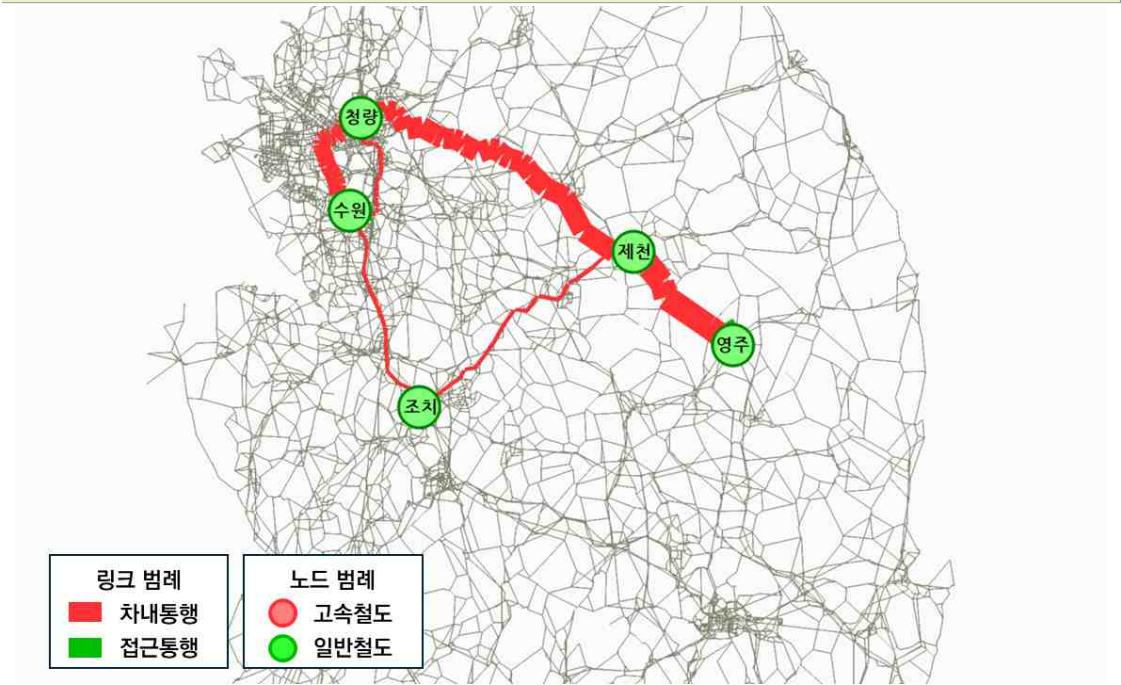
〈표 6-23〉 전년도 대비 기준연도(2023년) 일반철도 통행시간/거리 검증 (경북 영주시 ↔ 경기 수원시 영통구)

| 구분               |                  | 2022년 (A) |       | 2023년 (B) |       | 변화량 (B-A) |       |
|------------------|------------------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|
| From             | To               | 차내시간      | 차내거리  | 차내시간      | 차내거리  | 차내시간      | 차내거리  |
| 경북<br>영주시        | 경기<br>수원시<br>영통구 | 262.4     | 286.8 | 224.3     | 250.3 | -38.1     | -36.5 |
| 경기<br>수원시<br>영통구 | 경북<br>영주시        | 227.7     | 248.6 | 220.6     | 242.3 | -7.1      | -6.3  |

2022년



2023년



② 차내통행거리 : 증가

- (공통) 고속철도 ,일반철도 및 도시철도 라인데이터 변동에 따른 통행배정 변화(승하차역 및 노선 선택 변화)로 차내통행거리가 증가하는 경우가 있음
- 호남선 ITX-마음 개통으로, 광주·전남 지역을 중심으로 ITX-마음이 정차역으로 승하차역 선택이 변동되어 차내통행거리가 증가함 (이 경우, 총 통행거리는 감소)

〈표 6-24〉 전년도 대비 기준연도(2023년) 네트워크 차내통행거리 증가 상위 20개구간 비교

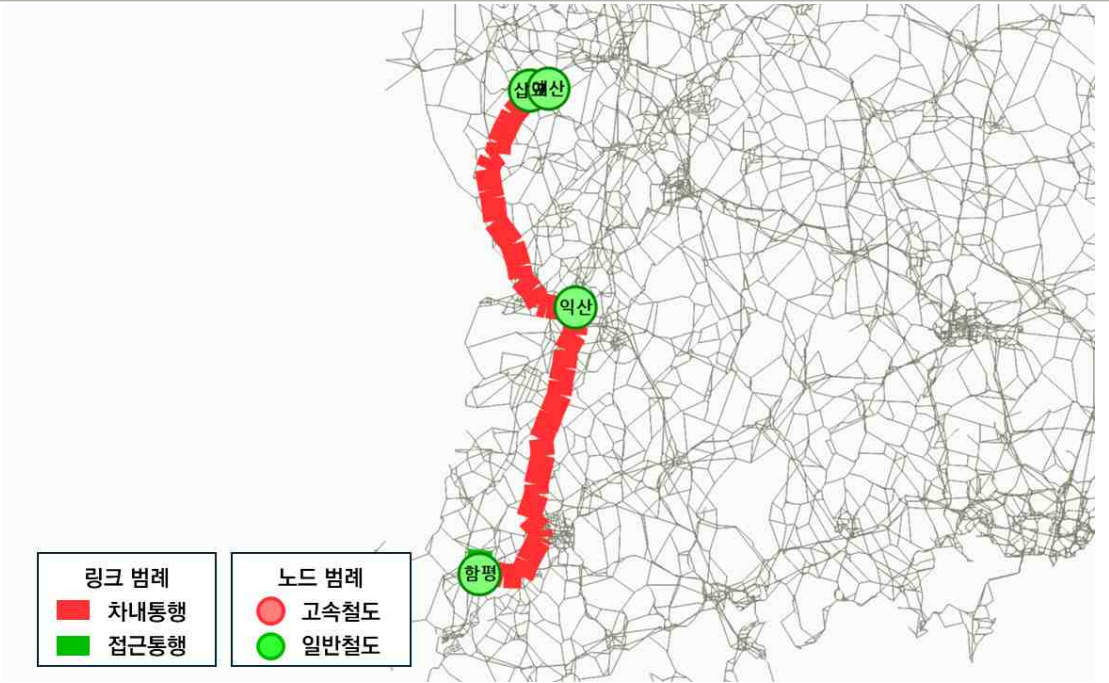
(단위 : km, %)

| 구분     |         | 2022년 (a) | 2023년 (b) | 변화량(b-a) | 비율<br>(a/b*100) |
|--------|---------|-----------|-----------|----------|-----------------|
| 출발     | 도착      |           |           |          |                 |
| 충남 예산군 | 전남 함평군  | 249.1     | 267.6     | 18.5     | 7.4%            |
| 충남 예산군 | 광주 동구   | 228.1     | 246.6     | 18.5     | 8.1%            |
| 충남 예산군 | 전남 목포시  | 282.7     | 301.2     | 18.5     | 6.5%            |
| 충남 예산군 | 전남 나주시  | 231.7     | 250.2     | 18.5     | 8.0%            |
| 충남 예산군 | 광주 남구   | 230.6     | 249       | 18.4     | 8.0%            |
| 충남 예산군 | 전남 화순군  | 234.5     | 252.9     | 18.4     | 7.8%            |
| 충남 예산군 | 광주 서구   | 225.5     | 243.7     | 18.2     | 8.1%            |
| 충남 서천군 | 강원 춘천시  | 307.4     | 325.2     | 17.8     | 5.8%            |
| 충남 예산군 | 광주 북구   | 228.8     | 246.6     | 17.8     | 7.8%            |
| 전북 익산시 | 경남 밀양시  | 281.1     | 298.5     | 17.4     | 6.2%            |
| 전남 화순군 | 부산 사상구  | 355.1     | 372.4     | 17.3     | 4.9%            |
| 전북 익산시 | 경남 양산시  | 313.6     | 330.7     | 17.1     | 5.5%            |
| 충북 옥천군 | 부산 기장군  | 273.2     | 289.8     | 16.6     | 6.1%            |
| 전북 익산시 | 경북 영주시  | 281.7     | 298.3     | 16.6     | 5.9%            |
| 전북 익산시 | 충북 단양군  | 247.9     | 264.5     | 16.6     | 6.7%            |
| 전북 익산시 | 경북 안동시  | 312.8     | 329.4     | 16.6     | 5.3%            |
| 전북 익산시 | 부산 해운대구 | 347.4     | 363.8     | 16.4     | 4.7%            |
| 충북 옥천군 | 부산 연제구  | 252.2     | 268.6     | 16.4     | 6.5%            |
| 충북 옥천군 | 부산 금정구  | 251.8     | 268.2     | 16.4     | 6.5%            |
| 강원 원주시 | 부산 북구   | 396.3     | 412.7     | 16.4     | 4.1%            |

〈표 6-25〉 전년도 대비 기준연도(2023년) 일반철도 통행시간/거리 검증 (충남 예산군 ↔ 전남 함평군)

| 구분     |        | 2022년 (A) |       | 2023년 (B) |       | 변화량 (B-A) |      |
|--------|--------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|------|
| From   | To     | 차내시간      | 차내거리  | 차내시간      | 차내거리  | 차내시간      | 차내거리 |
| 충남 예산군 | 전남 함평군 | 217.4     | 249.1 | 225.5     | 267.6 | 8.1       | 18.5 |
| 전남 함평군 | 충남 예산군 | 218.3     | 246.7 | 215.7     | 243   | -2.6      | -3.7 |

2022년



2023년



③ 차내통행시간 : 감소

- (공통) 고속철도 ,일반철도 및 도시철도 라인데이터 변동에 따른 통행배정 변화(승하차역 및 노선 선택 변화)로 차내통행시간이 감소하는 경우가 있음
- 경북 영주시, 봉화군 등 중앙선 인근 지역 O/D의 차내통행시간 감소는 표정속도가 높은 ITX-마음으로 통행경로가 변경된 것의 영향임
- 경북 영덕군 출도착 O/D의 차내통행시간 감소는 포항~영덕간 무궁화호 한시적 운행중단 및 경로변경에 의한 영향임

〈표 6-26〉 전년도 대비 기준연도(2023년) 네트워크 차내통행시간 감소 상위 20개구간 비교

(단위 : 분, %)

| 구분     |            | 2022년 (a) | 2023년 (b) | 변화량(b-a) | 비율<br>(a/b*100) |
|--------|------------|-----------|-----------|----------|-----------------|
| 출발     | 도착         |           |           |          |                 |
| 경북 영주시 | 경기 수원시 팔달구 | 254.6     | 216.5     | -38.1    | -15.0%          |
| 경북 영주시 | 경기 수원시 영통구 | 262.4     | 224.3     | -38.1    | -14.5%          |
| 경북 봉화군 | 경기 수원시 팔달구 | 271.1     | 233.1     | -38      | -14.0%          |
| 경북 봉화군 | 경기 수원시 영통구 | 278.9     | 240.9     | -38      | -13.6%          |
| 경북 경산시 | 충북 제천시     | 260.5     | 222.7     | -37.8    | -14.5%          |
| 경북 영덕군 | 강원 강릉시     | 419.9     | 383.5     | -36.4    | -8.7%           |
| 경북 영덕군 | 강원 동해시     | 369.9     | 333.7     | -36.2    | -9.8%           |
| 경북 영덕군 | 강원 철원군     | 454.9     | 419.2     | -35.7    | -7.8%           |
| 서울 도봉구 | 경북 문경시     | 311.5     | 276.4     | -35.1    | -11.3%          |
| 전남 곡성군 | 경북 청도군     | 294       | 259.8     | -34.2    | -11.6%          |
| 강원 철원군 | 경북 영덕군     | 452.3     | 418.3     | -34      | -7.5%           |
| 강원 동해시 | 경북 영덕군     | 393.8     | 360       | -33.8    | -8.6%           |
| 강원 강릉시 | 경북 영덕군     | 441.2     | 407.8     | -33.4    | -7.6%           |
| 전북 익산시 | 경북 영덕군     | 308.2     | 274.9     | -33.3    | -10.8%          |
| 광주 남구  | 경북 영덕군     | 411       | 377.9     | -33.1    | -8.1%           |
| 서울 관악구 | 경북 봉화군     | 263.6     | 230.5     | -33.1    | -12.6%          |
| 서울 광진구 | 충북 충주시     | 197.5     | 166.3     | -31.2    | -15.8%          |
| 서울 성북구 | 충북 충주시     | 193.5     | 162.7     | -30.8    | -15.9%          |
| 경북 봉화군 | 경기 수원시 권선구 | 281.6     | 251       | -30.6    | -10.9%          |
| 경북 영주시 | 경기 수원시 권선구 | 265       | 234.4     | -30.6    | -11.5%          |

④ 차내통행시간 : 증가

- (공통) 고속철도 ,일반철도 및 도시철도 라인데이터 변동에 따른 통행배정 변화(승하차역 및 노선 선택 변화)로 차내통행시간이 증가하는 경우가 있음
- 호남선 ITX-마음 개통으로, 광주·전남 지역을 중심으로 ITX-마음 정차역으로 승하차역 선택이 변동되어 차내통행거리가 증가함 (이 경우, 총 통행시간은 감소)

〈표 6-27〉 전년도 대비 기준연도(2023년) 네트워크 차내통행시간 증가 상위 20개구간 비교

(단위 : 분, %)

| 구분     |            | 2022년 (a) | 2023년 (b) | 변화량(b-a) | 비율<br>(a/b*100) |
|--------|------------|-----------|-----------|----------|-----------------|
| 출발     | 도착         |           |           |          |                 |
| 충남 예산군 | 광주 북구      | 204.7     | 217.6     | 12.9     | 6.3%            |
| 경기 양평군 | 전남 나주시     | 352.5     | 365.4     | 12.9     | 3.7%            |
| 광주 동구  | 서울 관악구     | 286.8     | 299.7     | 12.9     | 4.5%            |
| 경북 칠곡군 | 강원 철원군     | 312.1     | 325       | 12.9     | 4.1%            |
| 광주 동구  | 경기 수원시 권선구 | 248.8     | 261.6     | 12.8     | 5.1%            |
| 광주 동구  | 경기 수원시 팔달구 | 244.2     | 257       | 12.8     | 5.2%            |
| 광주 동구  | 경기 수원시 영통구 | 252       | 264.8     | 12.8     | 5.1%            |
| 광주 동구  | 인천 연수구     | 313.5     | 326.3     | 12.8     | 4.1%            |
| 광주 동구  | 인천 미추홀구    | 306.8     | 319.6     | 12.8     | 4.2%            |
| 광주 동구  | 경기 수원시 장안구 | 247.6     | 260.4     | 12.8     | 5.2%            |
| 대전 대덕구 | 강원 철원군     | 209.6     | 222.3     | 12.7     | 6.1%            |
| 경남 김해시 | 충북 단양군     | 283.8     | 296.5     | 12.7     | 4.5%            |
| 부산 북구  | 충북 단양군     | 263.6     | 276.3     | 12.7     | 4.8%            |
| 광주 남구  | 충남 예산군     | 204.1     | 216.7     | 12.6     | 6.2%            |
| 강원 철원군 | 충남 천안시 서북구 | 169.6     | 182.2     | 12.6     | 7.4%            |
| 광주 동구  | 부산 사상구     | 361.8     | 374.4     | 12.6     | 3.5%            |
| 부산 강서구 | 충북 단양군     | 273.6     | 286.2     | 12.6     | 4.6%            |
| 광주 동구  | 부산 북구      | 350.1     | 362.6     | 12.5     | 3.6%            |
| 광주 동구  | 부산 수영구     | 381.6     | 394.1     | 12.5     | 3.3%            |
| 경기 양평군 | 광주 서구      | 352.8     | 365.3     | 12.5     | 3.5%            |

⑤ 총 통행시간 : 감소

- (공통) 고속철도 ,일반철도 및 도시철도 라인데이터 변동에 따른 통행배정 변화(승하차역 및 노선 선택 변화)로 총 통행시간이 감소하는 경우가 있음
- 중앙선, 태백선 ITX-마음 신설 및 운행횟수 변화로 경북 영주시, 안동시 등 중앙선을 기종점으로 하는 O/D의 총 통행시간이 감소함

〈표 6-28〉 전년도 대비 기준연도(2023년) 네트워크 총 통행시간 감소 상위 20개구간 비교

(단위 : 분, %)

| 구분         |        | 2022년 (a) | 2023년 (b) | 변화량(b-a) | 비율<br>(a/b*100) |
|------------|--------|-----------|-----------|----------|-----------------|
| 출발         | 도착     |           |           |          |                 |
| 전남 목포시     | 경북 안동시 | 735.3     | 698.4     | -36.9    | -5.0%           |
| 전남 나주시     | 경북 안동시 | 730.3     | 695       | -35.3    | -4.8%           |
| 광주 광산구     | 경북 안동시 | 677.4     | 644.4     | -33      | -4.9%           |
| 광주 서구      | 경북 안동시 | 692.1     | 659.2     | -32.9    | -4.8%           |
| 전남 목포시     | 강원 강릉시 | 873.4     | 843       | -30.4    | -3.5%           |
| 전남 목포시     | 경북 영주시 | 640.6     | 611.3     | -29.3    | -4.6%           |
| 서울 금천구     | 경북 안동시 | 444.3     | 415.3     | -29      | -6.5%           |
| 경기 동두천시    | 경북 안동시 | 475.4     | 446.4     | -29      | -6.1%           |
| 서울 영등포구    | 경북 안동시 | 429.4     | 400.4     | -29      | -6.8%           |
| 서울 마포구     | 경북 안동시 | 415.1     | 386.2     | -28.9    | -7.0%           |
| 경기 안양시 만안구 | 경북 안동시 | 457.1     | 428.2     | -28.9    | -6.3%           |
| 서울 도봉구     | 경북 안동시 | 409.9     | 381       | -28.9    | -7.1%           |
| 서울 서대문구    | 경북 안동시 | 413.5     | 384.6     | -28.9    | -7.0%           |
| 전남 목포시     | 충북 단양군 | 596.9     | 568       | -28.9    | -4.8%           |
| 전남 나주시     | 강원 강릉시 | 868.5     | 839.6     | -28.9    | -3.3%           |
| 서울 강북구     | 경북 안동시 | 415.5     | 386.7     | -28.8    | -6.9%           |
| 서울 종로구     | 경북 안동시 | 402.1     | 373.3     | -28.8    | -7.2%           |
| 서울 중구      | 경북 안동시 | 399.8     | 371       | -28.8    | -7.2%           |
| 서울 용산구     | 경북 안동시 | 410       | 381.2     | -28.8    | -7.0%           |
| 서울 동대문구    | 경북 안동시 | 387.6     | 358.8     | -28.8    | -7.4%           |

⑥ 총 통행시간 : 증가

- (공통) 고속철도, 일반철도 및 도시철도 라인데이터 변동에 따른 통행배정 변화(승하차역 및 노선 선택 변화)로 총 통행시간이 증가하는 경우가 있음
- 포항~영덕 간 무궁화호 한시적 운행중지의 영향으로, 영덕군 출도착 O/D의 총 통행시간이 급격히 증가함
  - 2023년 12월 18일 포항~영덕 간 무궁화호 운행중지로, 동해선 월포, 장사, 강구, 영덕역의 철도 서비스가 완전히 중단됨
  - 영덕군에서 가장 인접한 철도역이 영덕군 영덕역에서 포항시 포항역으로 변동됨에 따라 접근거리 및 접근시간이 급격히 증가, 총 통행시간이 증가함

〈표 6-29〉 전년도 대비 기준연도(2023년) 네트워크 총 통행시간 증가 상위 20개구간 비교

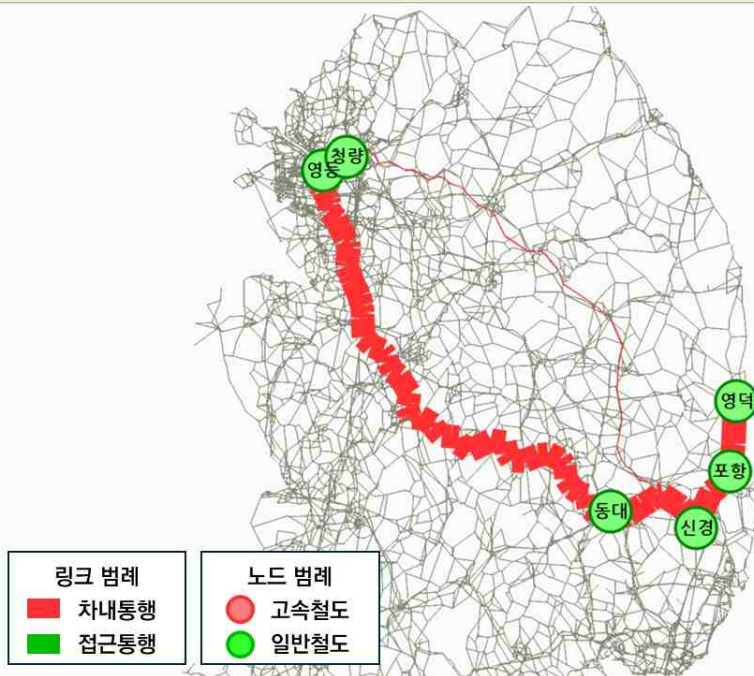
(단위 : 분, %)

| 구분     |        | 2022년 (a) | 2023년 (b) | 변화량(b-a) | 비율 (a/b*100) |
|--------|--------|-----------|-----------|----------|--------------|
| 출발     | 도착     |           |           |          |              |
| 서울 동작구 | 경북 영덕군 | 694.4     | 1,108.1   | 413.7    | 59.6%        |
| 전북 임실군 | 경북 영덕군 | 822.1     | 1,234.8   | 412.7    | 50.2%        |
| 충북 옥천군 | 경북 영덕군 | 664.5     | 1,076.8   | 412.3    | 62.0%        |
| 전북 익산시 | 경북 영덕군 | 740.2     | 1,151.9   | 411.7    | 55.6%        |
| 충북 영동군 | 경북 영덕군 | 524.1     | 935.2     | 411.1    | 78.4%        |
| 전남 곡성군 | 경북 영덕군 | 769.3     | 1,180.3   | 411      | 53.4%        |
| 대전 대덕구 | 경북 영덕군 | 581.2     | 992       | 410.8    | 70.7%        |
| 강원 동해시 | 경북 영덕군 | 839.8     | 1,250.2   | 410.4    | 48.9%        |
| 경남 밀양시 | 경북 영덕군 | 491.6     | 901.6     | 410      | 83.4%        |
| 경북 영덕군 | 서울 동작구 | 664.7     | 1,074.5   | 409.8    | 61.7%        |
| 광주 동구  | 경북 영덕군 | 832.2     | 1,241.7   | 409.5    | 49.2%        |
| 강원 태백시 | 경북 영덕군 | 853       | 1,262.5   | 409.5    | 48.0%        |
| 광주 북구  | 경북 영덕군 | 831.6     | 1,241.1   | 409.5    | 49.2%        |
| 경기 평택시 | 경북 영덕군 | 634.5     | 1,043.9   | 409.4    | 64.5%        |
| 경기 오산시 | 경북 영덕군 | 682.7     | 1,091.9   | 409.2    | 59.9%        |
| 대전 유성구 | 경북 영덕군 | 598       | 1,006.8   | 408.8    | 68.4%        |
| 부산 사하구 | 경북 영덕군 | 549       | 957.7     | 408.7    | 74.4%        |
| 부산 중구  | 경북 영덕군 | 525       | 933.7     | 408.7    | 77.8%        |
| 부산 동구  | 경북 영덕군 | 535.5     | 944.2     | 408.7    | 76.3%        |
| 대전 서구  | 경북 영덕군 | 580.5     | 989.2     | 408.7    | 70.4%        |

〈표 6-30〉 전년도 대비 기준연도(2023년) 일반철도 통행시간/거리 검증 (서울 동작구 ↔ 경북 영덕군)

| 구분        |           | 2022년 (A) |       | 2023년 (B) |       | 변화량 (B-A) |       |
|-----------|-----------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|
| From      | To        | 차내시간      | 차내거리  | 차내시간      | 차내거리  | 차내시간      | 차내거리  |
| 서울<br>동작구 | 경북<br>영덕군 | 360.7     | 452.1 | 322.2     | 413.5 | -38.5     | -38.6 |
| 경북<br>영덕군 | 서울<br>동작구 | 367.9     | 375.1 | 329.5     | 377.7 | -38.4     | 2.6   |

2022년



2023년



2. 철도 교통분석용 네트워크 구축 결과

1) 기준연도 철도 교통분석용 네트워크 구축결과

- 기준연도 철도 네트워크의 총 연장은 2022년 11,483.7km 대비 2023년 13,198.3km로 126.4km 증가함
- 차선별 철도 연장은 단선에서 2.6km, 복선에서 85.8km 증가함
- 수단별 철도 연장은 고속철도 85.6km, 광역철도/도시철도/경전철 85.8km 증가하였으며, 일반철도에서는 45.0km 감소하였음
  - 일반철도 연장 감소는 동두천~연천 복선전철 개통으로 운행차량이 일반열차(통근열차)에서 수도권 전철로 변경되었기 때문임

<표 6-31> 기준연도(2023년) 철도 노선별 구축결과(양방향)

|                     |               | (단위 : km) |                 |                    |
|---------------------|---------------|-----------|-----------------|--------------------|
| 구분                  |               | 2022년     | 2023년<br>(기준연도) | 변화량<br>(2023-2022) |
| 차선별<br>(Lane)<br>구분 | 단선            | 2,808.4   | 2,811.0         | 2.6                |
|                     | 복선            | 8,256.9   | 8,342.7         | 85.8               |
|                     | 2복선/3복선       | 418.4     | 418.4           | 0.0                |
|                     | 합계            | 11,483.7  | 11,572.1        | 88.4               |
| 수단별<br>(Mode)<br>구분 | 고속철도          | 4,022.4   | 4,108.0         | 85.6               |
|                     | 일반철도          | 5,852.4   | 5,807.4         | -45.0              |
|                     | 광역철도/도시철도/경전철 | 3,197.1   | 3,282.9         | 85.8               |
|                     | 합계            | 13,071.9  | 13,198.3        | 126.4              |

주: 수단별(Mode) 연장의 경우 고속철도, 일반철도, 광역/도시철도 수단별 겸용 링크(링크 데이터 중 Modes 값 : re, rse, rs 등)가 존재하기 때문에 차선별(Lane) 구분과 총계가 다르게 나타남

- 구축된 기준연도 반영 내역은 다음과 같음

〈표 6-32〉 기준연도 철도 개통 내역 (2023년)

| 순번 | 사업명               | 연장(km) | 개통일      |
|----|-------------------|--------|----------|
| 1  | 서해선 (대곡~소사)       | 18.4   | 23.07.01 |
| 2  | 경전선 전철화(진주~광양)    | 51.5   | 23.07.01 |
| 3  | 경원선 복선전철화(동두천~연천) | 20.87  | 23.12.16 |

〈표 6-33〉 기준연도 철도 정차역 변동 내역 (2023년)

| 순번 | 사업명                  | 연장(km) | 개통일      |
|----|----------------------|--------|----------|
| 1  | 경주역 역명 변경            | -      | 23.02.06 |
| 2  | 한국항공대역 역명 변경         | -      | 23.11.21 |
| 3  | SRT 경전선, 동해선, 전라선 운행 | -      | 23.09.01 |
| 4  | 신규열차 ITX-마음 영업개시     | -      | 23.09.01 |
| 5  | KTX 중부내륙선 판교역 연장     | -      | 23.12.28 |
| 6  | KTX 중앙선 서울역 연장       | -      | 23.12.28 |
| 7  | KTX 물금역 정차           | -      | 23.12.29 |

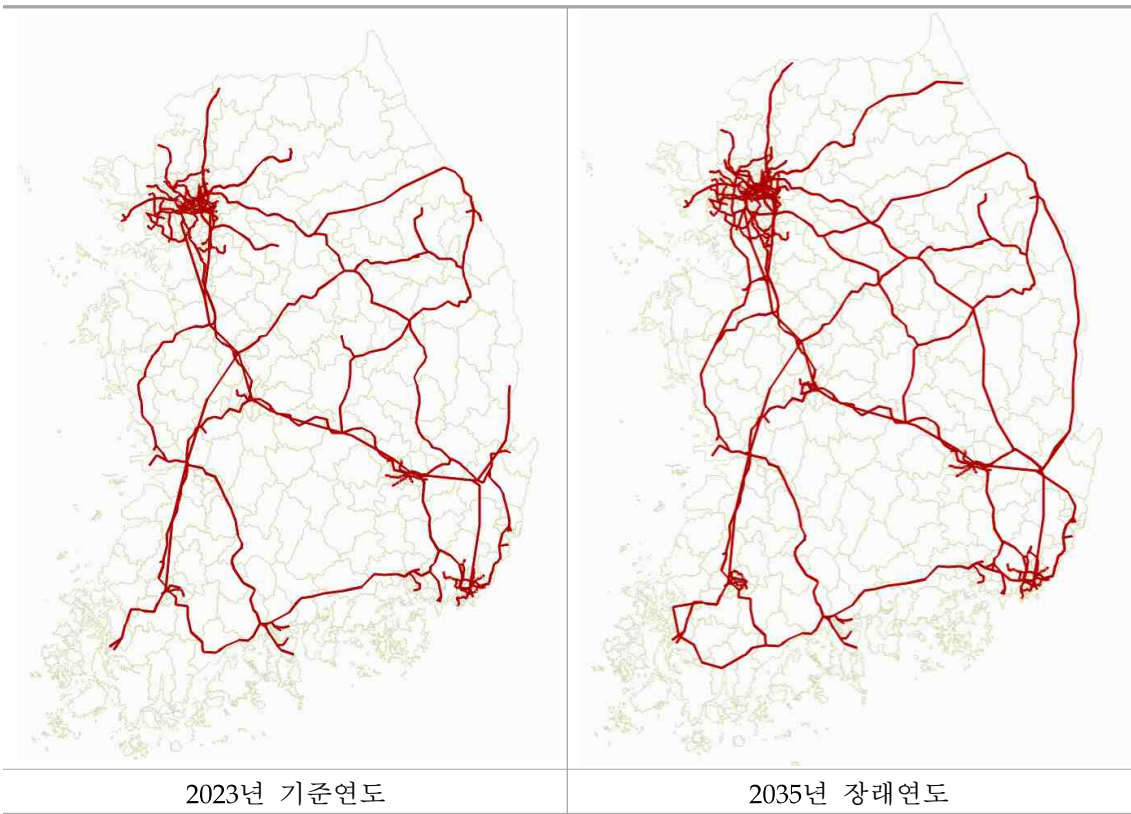
## 2) 연도별 철도 교통분석용 네트워크 비교

- 2035년 차선별 연장은 15,372.45km로 2023년 기준연도 대비 3,800.33km 증가하였고, 수단별 연장은 2035년 19,224.33km로 2023년 기준연도 대비 6,026.01km 증가함
- 차선별 철도 연장값은 2023년 기준연도 대비 2035년에 단선철도 1,403.66km, 복선철도 2,299.27km 증가함
- 수단별 철도 연장값은 2023년 기준연도 대비 2035년에 고속철도가 3,152.34km, 광역/도시철도가 1,608.35km 증가함. 특히, 신규 고속철도 KTX이음(EMU260) 노선 증가로 고속철도 연장이 크게 늘어남
- 장래개발계획은 2035년까지 수집되어 반영하였으며, 2035년 이후 연도(2035년, 2040년, 2045년)는 네트워크 값이 모두 동일함

〈표 6-34〉 장래연도 철도 노선별 구축결과

| 구분    | 차선별(Lane) 구분 |             | 수단별(Mode) 구분 |             |
|-------|--------------|-------------|--------------|-------------|
|       | 구 분          | 연장(km)(양방향) | 구 분          | 연장(km)(양방향) |
| 2023년 | 단선           | 2,811.04    | 고속철도         | 4,108.04    |
|       | 복선           | 8,342.67    | 일반철도         | 5,807.40    |
|       | 2복선/3복선      | 418.40      | 광역/도시철도      | 3,282.87    |
|       | 계            | 11,572.11   | 계            | 13,198.31   |
| 2025년 | 단선           | 3,262.84    | 고속철도         | 5,135.44    |
|       | 복선           | 9,260.79    | 일반철도         | 6,684.60    |
|       | 2복선/3복선      | 418.40      | 광역/도시철도      | 3,621.19    |
|       | 계            | 12,942.03   | 계            | 15,441.23   |
| 2030년 | 단선           | 4,214.70    | 고속철도         | 6,983.46    |
|       | 복선           | 10,489.08   | 일반철도         | 7,085.38    |
|       | 2복선/3복선      | 515.80      | 광역/도시철도      | 4,825.92    |
|       | 계            | 15,219.58   | 계            | 18,894.76   |
| 2035년 | 단선           | 4,214.70    | 고속철도         | 7,260.38    |
|       | 복선           | 10,641.95   | 일반철도         | 7,072.72    |
|       | 2복선/3복선      | 515.80      | 광역/도시철도      | 4,891.23    |
|       | 계            | 15,372.45   | 계            | 19,224.33   |
| 변화량   | 단선           | 1,403.66    | 고속철도         | 3,152.34    |
|       | 복선           | 2,299.27    | 일반철도         | 1,265.32    |
|       | 2복선/3복선      | 97.40       | 광역/도시철도      | 1,608.35    |
|       | 계            | 3,800.33    | 계            | 6,026.01    |

주: 수단별(Mode) 연장의 경우 고속철도, 일반철도, 광역/도시철도 수단별 겸용 링크(링크 데이터 중 Modes 값 : re, rse, rs 등)가 존재하기 때문에 차선별(Lane) 구분과 총계가 다르게 나타남



〈그림 6-9〉 철도 교통분석용 네트워크 구축 결과





## 제7장 결론

제1절 결론

---

제2절 활용상 유의사항

---



# 제7장 결론

## 제1절 결론

### 1. 교통망 GIS DB 구축 결과

#### 가. 도로망 GIS DB

- 기준연도(2023년) 도로망 GIS DB의 노드는 488,842개, 링크는 222,301km 구축됨

〈표 7-1〉 기준연도 도로망 GIS DB 구축 결과

| (단위: 개, km) |         |           |           |
|-------------|---------|-----------|-----------|
| 노드          |         | 링크        |           |
| 구분          | 구축 결과   | 구분        | 구축 결과     |
| 도로 교차점      | 272,855 | 고속도로      | 9,956.3   |
|             |         | 도시고속도로    | 919.3     |
| 속성 변화점      | 129,876 | 일반국도      | 27,846.9  |
|             |         | 특별/광역시도   | 21,598.1  |
| 도로 종료점      | 55,553  | 국가지원지방도   | 7,422.6   |
|             |         | 지방도       | 26,263.8  |
| 유턴 지점       | 26,510  | 시군도       | 125,443.7 |
|             |         | 고속도로 연결램프 | 2,851.1   |
| 부가점         | 4,048   |           |           |
| 합계          | 488,842 | 합계        | 222,301.8 |

나. 철도망 GIS DB

- 철도망 GIS DB의 교차점은 1,621개, 중심선은 13,198.3km 구축됨
- 노선은 1,646개 구축되었으며, 고속철도 436개, 일반철도 261개, 도시철도/광역철도/경전철 949개 구축됨

〈표 7-2〉 기준연도 철도망 GIS DB 구축 결과

| 구분     |      | 구축 결과    |
|--------|------|----------|
| 철도 교차점 |      | 1,621    |
| 철도 중심선 |      | 13,198.3 |
| 노선     | 고속철도 | 436      |
|        | 일반철도 | 261      |
|        | 광역철도 | 217      |
|        | 도시철도 | 670      |
|        | 경전철  | 62       |
|        | 합계   | 1,646    |

2. 교통분석용 네트워크 구축 결과

가. 도로 네트워크

- 기준연도(2023년) 전국 지역간 도로 네트워크는 9,355.35km 구축되었으며, 장래교통시설계획 반영 최종연도인 2035년에는 96,465.12km 구축됨

〈표 7-3〉 전국 지역간 도로 교통분석용 네트워크 구축 결과

| (단위: km)  |           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 구분        | 2023년 (a) | 2025년 (b) | 2030년 (c) | 2035년(d)  |
| 고속국도      | 9,952.32  | 10,773.78 | 11,160.07 | 11,313.72 |
| 도시고속도로    | 915.47    | 915.45    | 968.35    | 968.35    |
| 일반국도      | 27,652.03 | 27,870.97 | 28,125.75 | 28,146.05 |
| 특별광역시도    | 5,769.68  | 5,796.51  | 5,880.19  | 5,880.19  |
| 국가지원지방도   | 7,100.83  | 7,160.87  | 7,250.29  | 7,250.29  |
| 지방도       | 23,531.75 | 23,714.67 | 23,787.84 | 23,787.84 |
| 시군도       | 15,786.33 | 15,948.76 | 16,064.15 | 16,070.98 |
| 연결램프      | 2,826.08  | 2,979.81  | 3,025.69  | 3,029.84  |
| 센트로이드 커넥터 | 17.86     | 17.86     | 17.86     | 17.86     |
| 합계        | 93,552.35 | 95,178.68 | 96,280.19 | 96,465.12 |

## 나. 철도 네트워크

- 2035년 차선별 연장은 15,372.45km로 2023년 기준연도 대비 3,800.33km 증가하였고, 수단별 연장은 2035년 19,224.33km로 2023년 기준연도 대비 6,026.01km 증가함

〈표 7-4〉 전국 지역간 철도 교통분석용 네트워크 구축 결과

(단위: km)

| 구분      | 2023년 (a) | 2025년 (b) | 2030년 (c) | 2035년(d)  |
|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 고속철도    | 4,108.04  | 5,135.44  | 6,983.46  | 7,260.38  |
| 일반철도    | 5,807.40  | 6,684.60  | 7,085.38  | 7,072.72  |
| 광역/도시철도 | 3,282.87  | 3,621.19  | 4,825.92  | 4,891.23  |
| 합계      | 13,198.31 | 15,441.23 | 18,894.76 | 19,224.33 |

주: 수단별(Mode) 연장의 경우 고속철도, 일반철도, 광역/도시철도 수단별 겸용 링크(링크 데이터 중 Modes 값 : re, rse, rs 등)가 존재하기 때문에 차선별(Lane) 구분과 총계가 다르게 나타남

## 제2절 활용상의 유의사항

- 통행비용함수는 지역(도시부/지방부), 연속류/단속류, 신호등 밀도에 따라 구분하여 구축함
  - 지역구분은 행정구역 중 '동'에 포함되어 있는 링크는 도시부로 설정되고, '읍·면'에 포함되어 있는 링크는 지방부로 설정함
  - 시점노드가 도시부, 종점노드가 지방부인 링크와 같이 링크의 시종점 노드에 포함되는 지역이 다를 경우 모두 도시부로 입력하며, 여러 지역을 통과하는 링크의 경우 시·종점노드에 해당하는 지역을 적용함
  - 교통특성을 고려하여 링크가 속해 있는 지역을 변경함으로써 통행비용함수의 묘사력을 제고할 수 있음
- 유료도로 가중치 적용시 전국 지역간의 경우 대도시권과 기타지역 내부를 제외한 평균 통행시간가치를 적용하여 유료도로 요금 가중치(Weight)를 산출하였으며, 대도시권의 경우 대도시권 평균 통행시간가치를 적용하여 유료도로 요금 가중치(Weight)를 산출함

- 즉, 동일한 유료도로 일지라도 대상 지역(전국 지역간 또는 대도시권)에 따라 다른 유료도로 가중치가 적용됨
- SOC 투자평가시 사업 특성에 맞게 대상 지역을 선택하고, 유료도로 가중치를 적용해야 함
- 전국 지역간 교통분석용 네트워크의 활용성을 위해 도로망 GIS DB에 교통수요 분석 관련 정보를 구축함
  - 전국 지역간 교통분석용 네트워크 존재분화 시 사용자가 산출하기 어려운 신호등 개수, 신호등 밀도 등의 정보를 입력함
  - 도로망 GIS DB와 전국 지역간 교통분석용 네트워크의 노드체계가 동일하기 때문에 도로망 GIS DB를 이용하여 신호등 개수, 신호등 밀도 등의 정보를 파악할 수 있음

2024  
국가교통조사  
및 분석

4



교통분석용 네트워크 구축