

2017년 「국가교통조사·DB시스템 운영 및 유지보수」  
GIS기반 교통망 정보 DB 구축

2017년 「국가교통조사·DB시스템 운영 및 유지보수」

# GIS기반 교통망 정보 DB 구축

2017. 12



2017년 「국가교통조사·DB시스템 운영 및  
유지보수」

# GIS기반 교통망 정보 DB 구축

6





# 제 출 문

국토교통부장관 귀하

본 보고서를 국가정보화사업 중 「2017년 국가교통조사 · DB시스템 운영 및 유지보수」의 최종보고서로 제출합니다.

2017년 12월

한국교통연구원

원장 오 재 학



**본 『2017년 국가교통조사·DB시스템 운영 및 유지보수』  
는 다음 연구진에 의해 수행되었습니다.**

## 참 여 연 구 진

<한국교통연구원>	
연구책임자	◦ 김주영 연구위원
연 구 진	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 한상진 선임연구위원, 박인기 연구위원</li> <li>◦ 조종석, 박용일, 이석주, 황순연, 천승훈, 장동익, 송태진, 성홍모, 김병관, 우왕희 부연구위원</li> <li>◦ 신영권, 김동호, 김규진, 김정은, 강국수, 고두환, 김관용, 김성민, 김은미, 박미란, 박준호, 변상진, 신동찬, 오연선, 이선아, 이용철, 정성환, 정승연, 조용훈, 정현진, 주진호, 탁지훈, 홍성표 연구원</li> <li>◦ 서유진 연구조원</li> </ul>
<한국해양수산개발원>	
연 구 진	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 이호춘 전문연구위원</li> <li>◦ 류희영, 반영길 연구원</li> </ul>

# 『2017년 국가교통조사·DB시스템 운영 및 유지보수』

## 보고서 구성 및 담당연구진

번 호	과 제 명	연 구 진
제 1권	요약보고서	박용일, 신영권, 박준호, 김규진, 신동찬
제 2권	전국 여객 O/D 전수화 및 장래수요예측	조종석, 김병관, 강국수, 박미란, 정성환, 정현진
제 3권	모바일 자료 기반 통행수요 추정 및 교통지표 발굴	송태진, 이해선
제 4권	전국 화물O/D조사	성홍모, 박인기, 우왕희, 김정은, 조용훈, 이용철
제 5권	전국 화물 O/D조사(해상)	이호춘, 류희영, 반영길
제 6권	GIS기반 교통망 정보 DB 구축	김동호, 정승연, 탁지훈, 김정민, 신동찬
제 7권	교통분석용 네트워크 구축	김동호, 정승연, 탁지훈 김정민, 신동찬
제 8권	국가교통통계조사	황순연, 오연선, 고두환
제 9권	특별교통통행실태조사	장동익, 김은미
제10권	교통혼잡지도 DB구축	천승훈 김성민, 김관용

# 『2017년 국가교통조사·DB시스템 운영 및 유지보수』

## 과제별 공동참여·위탁용역 사업자

### 【공동사업 참여기관】

- 전국여객기종점 전수화 및 장래수요예측 공동사업 (수도권 부문)
  - 서울연구원, 경기개발연구원, 인천발전연구원
- 전국여객기종점 전수화 및 장래수요예측 공동사업 (대구광역권 부문)
  - (재)대구경북연구원
- 전국여객기종점 전수화 및 장래수요예측 공동사업 (제주특별자치도 부문)
  - (재)제주연구원
- 전국여객기종점통행량조사 공동사업 (부산·울산권 부문)
  - 나이스알앤씨(주), (주)선일이엔씨, 동해엔지니어링(주)
- 전국여객기종점통행량조사 공동사업 (대전·충청권 부문)
  - (주)드림이엔지, 더블유비그룹코리아, 충남발전연구원

### 【위탁용역 사업자】

- 첨단자료를 활용한 전국 지역간 승용차 통행수요 전수화 체계 개발
  - 대한교통학회
- 전국화물통행실태조사 (서울·경기·강원권)
  - (주)코리아데이터네트워크, (주)마이크로밀엠브레인
- 전국화물통행실태조사 (대구·경북·전라권)
  - 나이스알앤씨(주), 네오알엔에스
- 전국화물통행실태조사 (부산·경남·제주권)
  - (주)메트릭스코퍼레이션, 서던포스트, 동해엔지니어링(주)
- 물류거점 진출입 통행량 조사 (수도권·충청권·전라권·강원권·경상권·제주권)
  - (주)한국교통량데이터베이스, 동해엔지니어링(주)

#### 【위탁용역 사업자】

- 사업체물류현황조사(창고업 및 위험물질 취급사업체)
  - ㈜코리아데이터네트워크
- ViewT 1.0 서비스 제공을 위한 DB구축 및 시스템 개발
  - ㈜큐빅웨어
- 특별교통통행실태조사 및 이용자 만족도 조사
  - ㈜리서치랩
- 2017년도 국가교통DB Brief 발행
  - (주)피그마리온
- 특별교통통행실태조사 및 이용자 만족도 조사
  - 리서치랩
- 모바일 자료를 활용한 신지표 발굴
  - 영남대학교 산학협력단
- 교통빅데이터연구소 HW 유지보수 및 서버운영SW 라이선스
  - ㈜휴버텍

#### 【자문용역 사업자】

- 전국 장래 시군 및 읍면동 인구예측에 관한 연구
  - 고려대학교 김기환 교수

## **최종보고서 목차**

**제 1권 요약보고서**

**제 2권 전국여객 O/D 전수화 및 장래수요예측**

**제 3권 모바일 자료 기반 통행수요 추정 및 교통지표 발굴**

**제 4권 전국화물O/D조사**

**제 5권 전국화물O/D조사(해상)**

**제 6권 GIS기반 교통망 정보 DB구축**

**제 7권 교통분석용 네트워크 구축**

**제 8권 국가교통통계조사**

**제 9권 특별교통통행실태조사**

**제 10권 교통혼잡지도 DB구축**





# 목 차

## 요 약

### 제1장 과업 개요 ..... 3

제1절 과업의 배경 및 목적 / 3

제2절 과업의 범위 및 내용 / 5

제3절 과업의 수행 방법 / 7

### 제2장 GIS 기반 도로망 정보 DB 구축 ..... 11

제1절 도로망 GIS DB 기초자료 수집 / 11

제2절 기준연도 도로망 GIS DB 구축 / 17

제3절 장래연도 도로망 GIS DB 구축 / 41

제4절 도로망 GIS DB 검증 및 구축 결과 / 50

### 제3장 GIS 기반 대중교통(철도) 정보 DB 구축 ..... 65

제1절 철도망 기초자료 수집 및 DB 구축 방법 / 65

제2절 기준연도 GIS 기반 철도망 DB 구축 / 67

제3절 장래연도 GIS 기반 철도망 DB 구축 / 81

제4절 검증 및 구축 결과 / 89

### 제4장 교통망 관리 시스템 개발 및 유지보수 ..... 111

제1절 통합교통망 관리시스템 구성 ..... 111

제2절 도로망 이력관리체계 구축 ..... 121

### 제5장 결론 ..... 129

제1절 주요 내용 / 129

제2절 향후 연구방향 / 142



## 표 목 차

〈표 2- 1〉 유관기관 교통정보 DB 수집 현황 .....	16
〈표 2- 2〉 도로망 GIS DB 구성 .....	17
〈표 2- 3〉 NODE 테이블 구성 .....	18
〈표 2- 4〉 노드ID 체계 .....	18
〈표 2- 5〉 노드 유형 코드 .....	19
〈표 2- 6〉 신호등 종류 코드 .....	21
〈표 2- 7〉 고속도로/요금소 시설물 관리 ID 코드 .....	21
〈표 2- 8〉 회전정보 코드 .....	23
〈표 2- 9〉 LINK 테이블 구성 .....	24
〈표 2-10〉 도로 등급 분류 .....	27
〈표 2-11〉 LINK_CATE 코드 .....	28
〈표 2-12〉 WIDTH 코드 .....	35
〈표 2-13〉 BARRIER 코드 .....	35
〈표 2-14〉 AUTO_EXCLUSIVE 코드 .....	36
〈표 2-15〉 HOV_LANE/SHOV_LANE 코드 .....	36
〈표 2-16〉 PAVEMENT 코드 .....	37
〈표 2-17〉 FACIL_KIND 코드 .....	38
〈표 2-18〉 회전정보 테이블 구성 .....	39
〈표 2-19〉 회전정보 유형 .....	39
〈표 2-20〉 도로망 GIS DB 구성 .....	41
〈표 2-21〉 장래연도 NODE 테이블 구성 .....	42
〈표 2-22〉 노드ID 체계 .....	43
〈표 2-23〉 PL_ID 코드 .....	43
〈표 2-24〉 RN_HIST_FT 코드 .....	44
〈표 2-25〉 RN_STEP_FT 코드 .....	44
〈표 2-26〉 LINK 테이블 구성 .....	45
〈표 2-27〉 도로 등급 분류 .....	46
〈표 2-28〉 NUM_CROSS 코드 .....	47
〈표 2-29〉 PL_ID 코드 .....	48

〈표 2-30〉 RN_HIST_FT 코드 .....	48
〈표 2-31〉 RN_STEP_FT 코드 .....	49
〈표 2-32〉 도로망 GIS DB 검증 기준 .....	50
〈표 2-33〉 도로망 GIS DB 연장 검증(단방향) .....	51
〈표 2-34〉 도로교통량 통계연보 자료와 차로수 비교 예시 .....	53
〈표 2-35〉 대전광역시 교통조사 자료와 차로수 비교 예시 .....	54
〈표 2-36〉 도로망 GIS DB 도로위계별 연장 .....	57
〈표 2-37〉 도로망 GIS DB 2016년과 2015년 비교 결과 .....	58
〈표 2-38〉 도로등급별 구축 결과(단방향) .....	60
〈표 3- 1〉 철도노선의 수집자료 표준화 .....	67
〈표 3- 2〉 철도 교차점 테이블 .....	69
〈표 3- 3〉 철도 중심선 테이블 .....	72
〈표 3- 4〉 노드 및 노선 ID 체계 .....	75
〈표 3- 5〉 시각표 ID 체계 .....	75
〈표 3- 6〉 대중교통 노드 테이블 .....	75
〈표 3- 7〉 철도 노드유형 코드 .....	76
〈표 3- 8〉 대중교통 노선 테이블 .....	77
〈표 3- 9〉 철도 노선유형 코드 .....	78
〈표 3-10〉 노선 정류장리스트 테이블 .....	78
〈표 3-11〉 시각표 테이블 .....	79
〈표 3-12〉 노선운행요일 코드 입력 방법 .....	80
〈표 3-13〉 장래연도 철도 교차점 추가 필드 .....	81
〈표 3-14〉 장래연도 철도 중심선 추가 필드 .....	83
〈표 3-15〉 장래연도 철도 노선 테이블 .....	86
〈표 3-16〉 노드 검증 항목 .....	89
〈표 3-17〉 노선 검증 항목 .....	90
〈표 3-18〉 정류장 리스트 검증 항목 .....	92
〈표 3-19〉 시각표 검증 항목 .....	93
〈표 3-20〉 기준연도 교차점 및 중심선 구축결과 .....	94
〈표 3-21〉 기준연도 개통 리스트(2016년) .....	94
〈표 3-22〉 기준연도 폐역 리스트(2016년) .....	95
〈표 3-23〉 기준연도 명칭 변경 리스트(2016년) .....	95

〈표 3-24〉 기준연도 노드 유형별 구축 결과(2016년) .....	97
〈표 3-25〉 기준연도 철도 노선별 구축결과(2016년) .....	99
〈표 3-26〉 장래연도 교차점 및 중심선 구축결과 .....	101
〈표 3-27〉 장래연도 계획 리스트 .....	101
〈표 3-28〉 장래연도 노드 유형별 구축 결과 .....	104
〈표 3-29〉 장래연도 노드 권역별 구축 결과(2025년) .....	105
〈표 3-30〉 장래연도 선로별 구축 결과(2025년) .....	107
〈표 4- 1〉 이력관리방안 테이블 구성 .....	122
〈표 4- 2〉 준공도로 수집 예시 .....	123
〈표 4- 3〉 속성정보 이력관리 항목 .....	126
〈표 5- 1〉 기준연도 도로망 GIS DB 구성 .....	132
〈표 5- 2〉 장래연도 NODE 테이블 구성 .....	133
〈표 5- 3〉 LINK 테이블 구성 .....	133
〈표 5- 4〉 도로망 GIS DB 검증 기준 .....	134
〈표 5- 5〉 도로등급별 구축 결과(단방향) .....	135
〈표 5- 6〉 철도노선의 수집자료 표준화 .....	135
〈표 5- 7〉 장래연도 철도 교차점 추가 필드 .....	137
〈표 5- 8〉 장래연도 철도 중심선 추가 필드 .....	137
〈표 5- 9〉 장래연도 철도 노선 테이블 .....	138
〈표 5-10〉 철도 GIS DB 검증 기준 .....	139
〈표 5-11〉 기준연도 교차점 및 중심선 구축결과 .....	140
〈표 5-12〉 기준연도 철도 노선별 구축결과(2016년) .....	140
〈표 5-13〉 장래연도 교차점 및 중심선 구축결과 .....	141
〈표 5-14〉 장래연도 선로별 구축 결과 .....	141
〈표 5-15〉 이력관리방안 테이블 구성 .....	143



## 그림목차

〈그림 1- 1〉 교통망 GIS DB구축 개요 .....	4
〈그림 1- 2〉 과업의 범위 및 내용 .....	6
〈그림 1- 3〉 도로망 및 대중교통망 GIS DB 구축 과정 .....	7
〈그림 2- 1〉 내비게이션 수치지도 구축 과정 .....	12
〈그림 2- 2〉 준공도로 반영 예시 .....	13
〈그림 2- 3〉 Multi-map Network 체계 .....	14
〈그림 2- 4〉 장래 위치도 - 언양 ~ 영천 구간 예시 .....	15
〈그림 2- 5〉 부가점 유형 .....	19
〈그림 2- 6〉 노드 생성 기준 .....	20
〈그림 2- 7〉 노드 명칭 입력 예시 .....	22
〈그림 2- 8〉 APPROCHES(연결 링크 수) 입력 예시 .....	22
〈그림 2- 9〉 도로 변경시 링크 ID 수정 .....	25
〈그림 2-10〉 도로 신설시 링크 ID 생성 .....	26
〈그림 2-11〉 상행 시작·종료 노드, 하행 시작·종료 노드 입력 방법 .....	26
〈그림 2-12〉 본선분리 / 비분리 .....	29
〈그림 2-13〉 연결로(JC) .....	30
〈그림 2-14〉 연결로(IC) .....	30
〈그림 2-15〉 교차로 통로 .....	31
〈그림 2-16〉 SA 레이어 .....	31
〈그림 2-17〉 복합교차로 .....	32
〈그림 2-18〉 로터리/회전교차로 .....	32
〈그림 2-19〉 진출입로/단지내 도로 .....	33
〈그림 2-20〉 시작노드 각도 및 종료 노드 각도 측정 예시 .....	37
〈그림 2-21〉 신호등 개수 입력 예시 .....	38
〈그림 2-22〉 회전정보 입력의 예 .....	40
〈그림 2-23〉 도로 형상 검증 .....	51
〈그림 2-24〉 연결성 없는 링크 예시 .....	52
〈그림 2-25〉 방향성 오류 예시 .....	52
〈그림 2-26〉 노드/링크 참조 정확성 오류 예시 .....	55



〈그림 2-27〉 미사용 노드 오류 예시 .....	55
〈그림 2-28〉 중복노드 오류 예시 .....	56
〈그림 2-29〉 연결링크수 검증 예시 .....	56
〈그림 2-30〉 기준연도 도로망 GIS DB 도로등급별 구축 결과 .....	59
〈그림 2-31〉 2020년 도로등급별 장래계획 반영 결과 .....	61
〈그림 2-32〉 2025년 도로등급별 장래계획 반영 결과 .....	62
〈그림 3- 1〉 철도 자료수집 사이트 예시화면 .....	3
〈그림 3- 2〉 대중교통(철도) GIS DB 구축 방법 .....	66
〈그림 3- 3〉 일반철도 시각표 구성 및 시각표테이블 예시 .....	68
〈그림 3- 4〉 철도 시각표 자료 정리 예시 .....	68
〈그림 3- 5〉 철도 노드 검증(1) .....	89
〈그림 3- 6〉 철도 노드 검증(2) .....	90
〈그림 3- 7〉 노선 검증 예시 : 노선 형상(1) .....	91
〈그림 3- 8〉 노선 검증 예시 : 노선 형상(2) .....	91
〈그림 3- 9〉 정류장 리스트 검증 예시 : 정차순서 .....	92
〈그림 3-10〉 노선과 노드의 형상검수 예시 .....	93
〈그림 3-11〉 교차점 및 중심선 구축 결과(2016년) .....	96
〈그림 3-12〉 기준연도 철도 노드 유형별 구축 결과(2016년) .....	98
〈그림 3-13〉 기준연도 철도 선로수별 구축 결과(2016년) .....	100
〈그림 3-14〉 장래연도 교차점 및 중심선 구축 결과(2025년) .....	103
〈그림 3-15〉 장래연도 철도 노드 유형별 구축 결과(2025년) .....	106
〈그림 3-16〉 장래연도 선로수별 구축 결과(2025년) .....	107
〈그림 4- 1〉 시스템 구성도 .....	111
〈그림 4- 2〉 통합교통망 관리시스템 화면구성 .....	112
〈그림 4- 3〉 Import 실행 화면 .....	113
〈그림 4- 4〉 노드, 노선, 정류장리스트, 시각표 결과화면 예시 .....	114
〈그림 4- 5〉 노선편집 화면 예시 .....	114
〈그림 4- 6〉 노선 편집 이력관리 화면 예시 .....	115
〈그림 4- 7〉 철도노드와 레벨별 도로노드의 연결링크 생성 화면 예시 .....	115
〈그림 4- 8〉 철도 정보 생성 화면 예시 .....	116
〈그림 4- 9〉 철도망 GIS DB의 출력 화면 예시 .....	116
〈그림 4-10〉 도로망 GIS DB의 출력 화면 예시 .....	117

〈그림 4-11〉 역 및 노선의 검색 예시 .....	117
〈그림 4-12〉 노선 테이블에서의 노선 정보보기 예시 .....	118
〈그림 4-13〉 노선 시점 이동의 예시 .....	118
〈그림 4-14〉 도로 네트워크 검색의 화면 예시 .....	119
〈그림 4-15〉 철도오류 검증의 화면 예시 .....	120
〈그림 4-16〉 위치도 수집 예시 .....	123
〈그림 4-17〉 신설도로 입력 예시 .....	124
〈그림 4-18〉 도로 구조 이력관리체계 (구조 변경 예시) .....	125
〈그림 4-19〉 속성 정보 이력관리 체계 .....	126
〈그림 5- 1〉 Multi-map Network 체계 .....	131
〈그림 5- 2〉 GIS 기반 철도망 DB 구축 방법 .....	136
〈그림 4- 3〉 통합교통망 관리시스템 화면구성 .....	142



요약





## 요 약

### 1. 과업의 개요

#### 가. 과업의 배경 및 목적

- 교통망의 위상정보를 기반으로 하는 지리정보체계 데이터베이스(Geometry Information System Database, 이하 GIS DB)는 교통정보 및 공간정보를 융합 분석하기 위한 기본적인 기초 자료임
  - 과거부터 교통망 GIS DB는 교통 분야 정책 수립 및 기타 의사결정을 위한 보조 자료로서 활용되어 왔음
  - 뿐만 아니라 교통분야 이외에도 공간정보 서비스 제공 등 다양한 분야에서 활용되고 있는 추세임
- 이에 KTDB에서는 도로망 GIS DB와 철도망 GIS DB를 매년 구축해 왔음
  - 도로의 신설·확장 등의 물리적 시설 변화를 조사하여 도로망 GIS DB를 보완갱신하고, 이를 토대로 장래 도로시설계획을 반영하여 장래 계획도로망을 구축함
  - 또한, 철도 관련 물리적 시설 변화와 더불어 철도·지하철 등 각 운영기관의 노선 운영 현황에 대한 최신 정보를 수집·분석하여 철도망 GIS DB를 보완갱신하고, 국가철도망 계획 등의 장래 철도 시설 및 운영 계획을 반영하여 장래 철도망을 구축함
- 최근에는 교통망 GIS DB의 활용성 및 중요성이 증대되고 있어 보다 정확하고 활용도 높은 자료 구축이 요구되고 있음
  - 신뢰성 있는 교통망 GIS DB를 구축하기 위해 Big Data 등의 첨단자료를 활용할 필요성이 제기되고 있음
  - 또한 기존의 단순 도로망/철도망 구축에서 탈피하고, 교통 및 공간정보의 활용도를 제고하기 위한 기초자료로서 교통망 GIS DB의 역할이 점차 강조되고 있음
- 본 과업에서는 첨단자료인 내비게이션 자료와 철도 운행정보를 기반으로 GIS 기반 도로망과 철도망을 보완갱신하고자 함
  - 내비게이션 자료를 기반으로 GIS 기반 도로망과 철도망을 구축함으로써 결과의 신뢰도를 제고하고자 함

- 또한 교통정보 및 공간정보가 연계 가능한 교통망을 구축하고, 국토교통부, 지자체 등에서 구축되고 있는 교통정보 자료를 결합하여 활용성을 제고하고자 함

## 나. 과업의 범위 및 내용

### 1) 시간적 범위

- 기준연도 : 2016년 (12월 31일 기준)
- 장래연도 : 2020년, 2025년, 2030년, 2035년, 2040년, 2045년

### 2) 공간적 범위

- 제주도를 포함한 전국 252개 시·군·구(단, 도서지역 제외)

### 3) 과업의 주요 내용

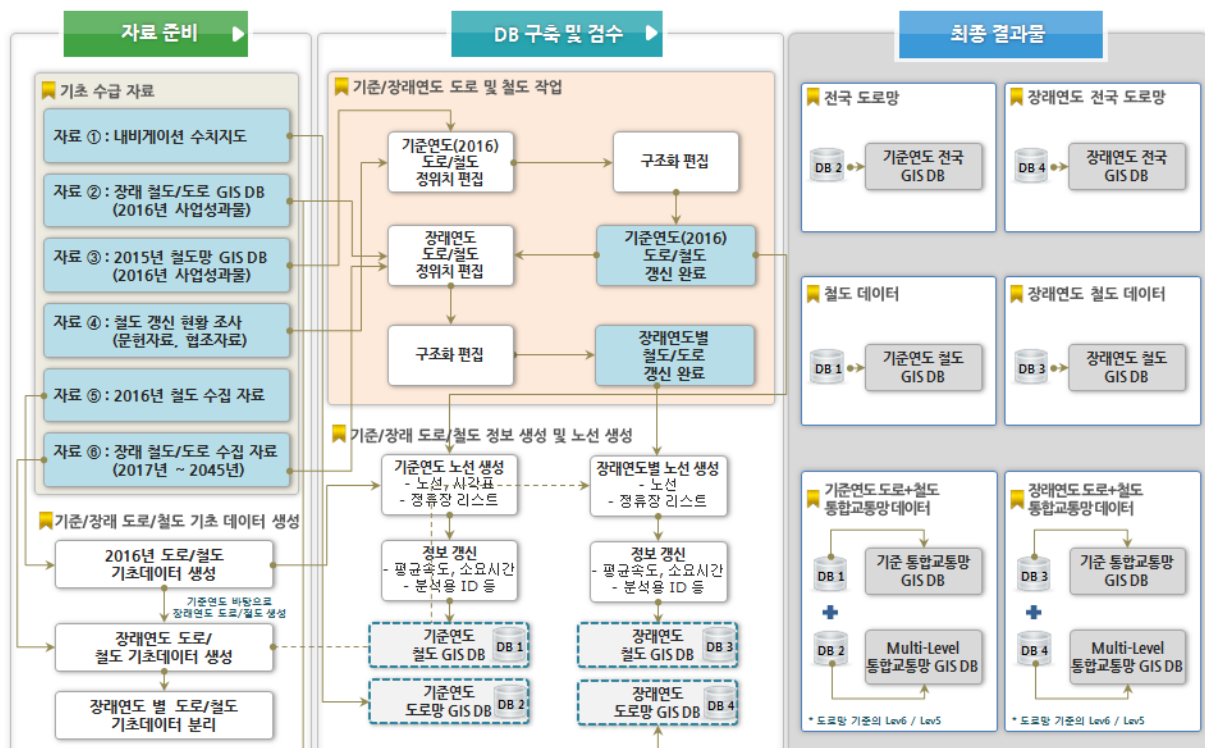
- 도로망 및 철도망 관련 기초 자료 수집
  - 내비게이션 수치지도, 준공도로 자료 수집
  - 철도시설, 운행노선, 노선정보 등의 자료 수집
  - 장래 도로시설계획 및 철도시설계획 자료 수집
- 도로망 및 철도망 GIS DB 보완갱신 방법론 수립
  - 내비게이션 수치지도 및 철도 운행정보를 기반으로 보완갱신 방법론 수립
  - 교통망 상세수준별 Multi-Level 체계 정립
- 기준연도/장래연도 도로망 및 철도망 GIS DB 구축 및 검증
  - 내비게이션 수치지도 및 철도 운행정보의 표준화를 통해 기준연도 교통망 GIS DB 보완갱신
  - 국토교통부, 지자체 등 유관기관 교통정보 결합
  - 사업추진단계별 장래 교통시설계획을 반영하여 GIS 기반 장래 계획교통망 구축
  - 오류 유형별 검증 : 물리적 검증, 속성 검증, 논리적 검증 등

○ 교통망 관리시스템 유지보수

- 도로 신설 및 확장, 속성 변경 등 도로망 이력관리체계 구축
- 교통망 편집, 검증 등 통합교통망 관리시스템 개선

4) 과업 수행 방법

- 본 과업에서는 도로망 및 철도망 GIS DB 구축을 위하여 2016년 12월 기준 기초자료를 수집함
- 수집된 자료의 표준화 및 검증을 통해 도로망 및 철도망 GIS DB를 구축함
- 데이터를 안정적이고 효율적으로 구축 및 관리하기 위해 전연도에 개발한 통합교통망 관리 시스템의 사용자 편의 및 관리 기능을 보완하여 검증 및 추출 기능을 강화함
- 통합교통망 관리시스템은 데이터 생성, 정보수정, 검증, 출력, 사용자 편의 기능 등으로 구성되어 데이터의 구축부터 출력까지 모든 공정과정을 시스템 내에서 진행될 수 있도록 개발됨



<그림 1> 도로망 및 철도망 GIS DB 구축 과정



## 2. GIS 기반 도로망 정보 DB 구축

### 가. 기준연도 도로망 GIS DB 구축

- 2016년 기준 도로망 GIS DB는 2015년 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 1> 도로망 GIS DB 구성

구축대상		구축항목	구축내용
도로	노드	노드 유형	도로교차점, 도로시종점, 속성변환점, 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	고속국도, 일반국도, 국가지원지방도, 지방도등의 도로번호
		도로명칭	도로명칭
		도로등급	고속국도, 도시고속화도로, 일반국도, 특별/광역시도, 국가지원지방도, 지방도 등
		차로정보	버스전용차로 유무, 유료도로 유무, 자동차전용도로 유무 등
		도로부속시설유형	교량, 터널, 지하차도, 고가차도, 요금소
	회전정보	회전정보 유형	좌회전 가능, 직진 가능, 우회전 가능 등

## 1) 노드

- 도로망 GIS DB 노드는 도로교차점, 속성변화점 등 도로의 물리형상 혹은 속성정보로 인한 분절이 생겼을 경우 생성하며, 각 노드별 분절 속성에 따라 코드를 부여하여 관리함

&lt;표 2&gt; 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
FACILITY_ID	FACILITY_ID	고속도로 시설물 관리 ID	CHAR	5
APPROCHES	APPROCHES	연결 링크 수	INTEGER	1
TURN_INFO	TURN_INFO	회전제한 유무	CHAR	1
X	X	LON	Double	8.2
Y	Y	LAT	Double	8.2
DISTRICT_ID	DIST_ID	행정구역 행정동 ID	VARCHAR2	7
DISTRICT_ID2	DIST_ID2	행정구역 시군구 ID	VARCHAR2	5

## 2) 링크

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

&lt;표 3&gt; 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
NAVLV	NAVLV	내비게이션 수치지도 도로망 Level	CHAR	1
KOTLV	KOTLV	KOTI 도로망 Level	CHAR	1
ROAD_NAME	ROAD_NAME	도로명	VARCHAR2	30

## &lt;표 계속&gt;

필드명(Full Name)	shp 필드명	내용	자료형	자리수
LINK_CATEGORY	LINK_CATE	링크 종별	INTEGER	10
ONEWAY	ONEWAY	일방통행 유무	CHAR	1
LINK_CATEGORY	LINK_CATE	링크 종별	INTEGER	10
ONEWAY	ONEWAY	일방통행 유무	CHAR	1
LENGTH	LENGTH	링크 길이	DOUBLE	7.3
WIDTH	WIDTH	도로폭	INTEGER	1
UP_LANES	UP_LANES	상행 차로수	Integer	2
DOWN_LANES	DOWN_LANES	하행 차로수	Integer	2
LANES	LANES	전체 차로수	Integer	2
BARRIER	BARRIER	중앙분리대 종류	CHAR	2
AUTOEXCLUSIVE	AUTO_EXCLU	자동차전용도로	CHAR	1
HOV_BUSLANE	HOV_LANE	중앙 중앙버스전용차선	CHAR	1
SHOV_BUSLANE	SHOV_LANE	가변 중앙버스전용차선	CHAR	1
MAXSPEED	MAX_SPD	최고제한속도	INTEGER	3
ROAD_FACILITY_NAME	ROAD_FAC_NA	교통시설물 명칭	VARCHAR2	30
TOLL_NAME	TG_NAME	톨게이트 명칭	VARCHAR2	30
PAVEMENT	PAVEMENT	포장 유무	CHAR	1
ST_DIR	ST_DIR	링크 시작노드의 연결 링크 각도	CHAR	3
ED_DIR	ED_DIR	링크 종료노드의 연결 링크 각도	CHAR	3
SPOT_ID	SPOT_ID	관측교통량 지점	VARCHAR2	20
FACILITY_KIND	FACIL_KIND	교통시설물 종류	CHAR	3
NUM_CROSS	NUM_CROSS	신호등 수	INTEGER	2
FIRST_DO	FIRST_DO	시도 행정구역 ID	CHAR	2
FIRST_GU	FIRST_GU	시군구 행정구역 ID	CHAR	5
UP_ITS_ID	TRAF_ID_P	국가표준링크 ID(정방향)	CHAR	10
DOWN_ITS_ID	TRAF_ID_N	국가표준링크 ID(역방향)	CHAR	10

## 3) 회전정보

- 회전정보는 노드를 기준으로 시작링크, 도착링크, 회전 유형 등의 속성을 입력함

&lt;표 4&gt; 회전정보 테이블 구성

필드명	shp 필드명	내용	자료형	자리수
TURN_ID	TURN_ID	회전정보 ID	CHAR	5
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

#### 나. 장래 계획 도로망 GIS DB 구축

- 장래연도 도로망 GIS DB는 장래연도 분석용 네트워크를 구축하기 위한 기초자료로 활용됨
- 문헌조사를 통해 장래개발계획 정보를 수집하여 기준연도 도로망 GIS DB를 기반으로 장래 도로망 GIS DB를 구축함

##### 1) 노드

- 장래연도 계획 도로망 GIS DB 노드는 장래계획 도로 시종점, 도로교차점 등에 따라 구분하고, 각 노드별 유형에 따라 속성 정보를 입력함

&lt;표 5&gt; 장래연도 NODE 테이블 구성

필드명(Full Name)	필드명	내용	자료형	자리수
NODE_ID	NODE_ID	노드 ID	Integer	6
NODE_NAME	NODE_NAME	노드 명칭	Varchar	40
X	X	X 좌표	Double	8.2
Y	Y	Y 좌표	Double	8.2
DISTRICT_ID	DIST_ID	행정구역 행정동 ID	VARCHAR2	7
DISTRICT_ID2	DIST_ID2	행정구역 시군구 ID	VARCHAR2	5
PL_ID	PL_ID	장래계획 관리 코드	VARCHAR2	7
RN_HIST_FT	RN_HIST_FT	장래계획 이력관리 코드	Char	5
RN_YEAR_FT	RN_YEAR_FT	장래계획 준공연도	Char	5
RN_NAME_FT	RN_NAME_FT	장래계획 사업명	Varchar2	50
RN_STEP_FT	RN_STEP_FT	장래계획 사업진행단계	Char	1

##### 2) 링크

- 장래연도 도로망 GIS DB 링크는 장래계획 도로의 사업정보를 각 링크의 속성 정보로 입력함

&lt;표 6&gt; LINK 테이블 구성

필드명(Full Name)	shp 필드명	내용	자료형	자리수
LINK_ID	LINK_ID	링크 ID	Integer	9
UP_F_NODE	UP_F_NODE	상행 시작 노드 ID	Integer	6
UP_T_NODE	UP_T_NODE	상행 종료 노드 ID	Integer	6
DW_F_NODE	DW_F_NODE	하행 시작 노드 ID	Integer	6
DW_T_NODE	DW_T_NODE	하행 종료 노드 ID	Integer	6
ROAD_RANK	ROAD_RANK	도로 등급	Integer	5
TG_NAME	TG_NAME	톨게이트 명칭	Varchar2	40
UP_LANES	UP_LANES	상행 차로수	Integer	2
DW_LANES	DW_LANES	하행 차로수	Integer	2
LANES	LANES	전체 차로수	Integer	2
ONEWAY	ONEWAY	일방통행	Integer	1
LENGTH	LENGTH	링크 길이	Double	7.3
KOTI_LEVEL	KOTI_LEVEL	링크 레벨	Integer	1
NUM_CROSS	NUM_CROSS	신호등 수	Integer	10
FIRST_DO	FIRST_DO	시도 행정구역 ID	Integer	10
FIRST_GU	FIRST_GU	시군구 행정구역 ID	Integer	10
END_YEAR	END_YEAR	폐쇄년도	Integer	4
PL_ID	PL_ID	장래계획ID	Char	9
RN_HIST_FT	RN_HIST_FT	장래계획 이력관리 코드	Char	5
RN_YEAR_FT	RN_YEAR_FT	장래계획 준공연도	Char	5
RN_NAME_FT	RN_NAME_FT	장래계획 사업명	Varchar2	50
RN_STEP_FT	RN_STEP_FT	장래계획 사업진행단계	Char	1

#### 다. 도로망 GIS DB 검증 및 구축 결과

##### 1) 도로망 GIS DB 검증

- 도로망 GIS DB의 노드와 링크를 대상으로 검증 기준을 설정하고, 기준연도 및 장래연도 도로망 GIS DB를 검증함
  - 도로망 GIS 유의 검증은 물리적 검증, 속성 검증, 논리적 검증으로 구분함

&lt;표 7&gt; 도로망 GIS DB 검증 기준

구축대상	항목		내용
물리적 검증	도로 형상 및 연장		실제 도로망 형상과 비교, 도로위계별 연장 등 비교
	링크 연결성		연결성이 없는 링크(단절 링크) 검증
	링크 방향성		일방통해, 교차로 등에서의 비합리적인 통행 방향 검증
속성 검증	노드	노드ID	노드 ID 코드, 행정구역 코드와 일치 검증
	링크	도로등급	도로위계별 등급 코드 검증
		차선수	양방향 차선수 검증
		도로번호	도로등급에 맞는 도로번호 검증
		최고제한속도	최고제한속도 범위 검증
논리적 검증	노드	ID 적절성	노드 ID의 0 또는 Null 검증
		참조정확성	속성 변경점에 위치한 노드와 링크 분할 검증
		미사용노드	노드 미사용 여부 검증
		중복노드	노드 좌표정보 중복 여부
	링크	ID 적절성	링크 ID의 0 또는 Null 검증
		인접링크수	인접링크와 교차된 링크수 검증

## 2) GIS DB 구축결과

## ① 기준연도 GIS DB 구축 결과

- 기준연도 GIS DB 중 LEVEL 6 단위 도로망 구축 결과는 <표 8>과 같음
  - － 경기도 15,690km, 경북 13,964km, 전남 11,932km 순으로 구축되어 있음
- 고속도로는 상주영덕고속국도, 동해고속국도 등이 신설되어 155km 증가되었으며 일반국도는 강원 정선과 영월의 도로건설사업, 전남의 벌교-주암 도로건설사업등으로 52km 증가함
- 특별광역시도와 시군도는 서울시 강남순환도로, 경기도 부천옥길 공공주택지구, 시화MTV조성사업, 세종시와 충북 연결도로 등의 도로가 신설되어 1,515km 증가함

&lt;표 8&gt; 도로망 GIS DB 도로위계별 연장

단위: km

구분	고속국도	일반국도	국지도/지방도	특별광역시도 /시군도	합계
서울	31	178	14	2,604	2,828
부산	52	119	36	1,994	2,201
대구	102	101	20	1,708	1,931
인천	107	72	44	2,093	2,316
광주	24	95	44	1,321	1,484
대전	75	78	36	1,097	1,286
울산	77	178	44	1,463	1,763
세종	16	66	124	521	727
경기	748	1,566	2,305	11,071	15,690
강원	403	1,868	1,499	5,745	9,515
충북	398	990	1,471	4,384	7,243
충남	450	1,329	1,594	5,551	8,924
전북	430	1,405	1,694	5,669	9,199
전남	420	1,898	1,856	7,758	11,932
경북	688	2,259	2,881	8,137	13,964
경남	498	1,496	2,229	6,760	10,984
제주		-	700	1,946	2,645
합계	4,520	13,700	16,589	69,822	104,631

주 1) 연장은 단방향 기준이며, 고속도로 연결램프는 연장에서 제외함

주 2) 특별광역시도/시군도의 단지 진출입로 등도 연장에 포함됨

주 3) 도시고속화도로의 경우 일반국도, 지방도, 특별광역시도, 시군도 등으로 분할하여 계산함

## ② 장래연도 GIS DB 구축 결과

- 2016년 Level 6 단위의 도로망 연장은 104,631km이며, 개발계획 반영으로 인해 2025년에 3,687km 증가함
- 고속국도 연장의 경우 2016년 4,520km, 2025년 5,370km로 850km 증가하였고, 일반국도의 경우 2016년 13,700km, 2025년 15,143km로 1,443km 증가함
- 지방도/국지도 연장의 경우 2016년 16,589km, 2025년 17,547km로 958km 증가하였고, 특별광역시장도의 경우 2016년 12,946km, 2025년 13,115km로 169km 증가한 것으로 나타남

- 시·군도 연장의 경우 2016년 56,876km, 2025년 57,144km로 268km 증가한 것으로 나타남

<표 9> 도로등급별 구축 결과(단방향)

단위 : km

구분	2016년 (a)	2020년 (b)	2025년 (c)	변화량(c-a)
고속국도	4,520	5,075	5,370	850
일반국도	13,700	14,255	15,143	1,443
지방도/국지도	16,589	17,374	17,547	958
특별광역시도	12,946	13,094	13,115	169
시·군도	56,876	57,127	57,144	268
합계	104,631	106,926	108,318	3,687

주 1) 연장은 단방향 기준이며, 고속도로 연결램프는 연장에서 제외함

주 2) 도시고속화도로의 경우 일반국도, 지방도, 특별광역시도, 시군도 등으로 분할하여 계산함



### 3. GIS 기반 철도망 DB 구축

#### 가. 기준연도 철도망 구축

- GIS 기반 철도망 DB는 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 10> 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 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 참조
15	OPENNESS_STATUS	OPENNESS_S	개통상태	CHAR	3	코드테이블 참조
16	MANAGING_AGENCY	MANAGING_A	관리주체	VARCHAR2	30	
17	DISTRICT_ID	DISTRICT_I	시군구 행정구역 ID	VARCHAR2	7	
18	SERVICE_TYPE	SERVICE_TY	서비스유형	CHAR	3	코드테이블 참조
19	RN_HIST_2012	RN_HIST12	이력관리 코드 2012년~2016년 (작업연도)	CHAR	5	코드테이블 참조
20	RN_HIST_2013	RN_HIST13				
21	RN_HIST_2014	RN_HIST14				
22	RN_HIST_2015	RN_HIST15				
23	REMARK	REMARK	비고	VARCHAR2	50	

## 2) 철도 중심선 구조

- 철도 중심선 속성정보 구성은 다음과 같음

<표 11> 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 1~3	VARCHAR2	30	고속/일반 노선1
5	RAILLINE_NAME2	RAILLINEN2				고속/일반 노선2
6	RAILLINE_NAME3	RAILLINEN3				고속/일반 노선3 및 지하철 노선
7	RAILLINE_ID1	RAILLINE_I	철도중심선 명칭 1~3에 대한 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_HIST_2012	RL_HIST_12	이력관리 코드 2012년~2016년 (작업연도)	CHAR	5	코드테이블 참조
20	RL_HIST_2013	RL_HIST_13				
21	RL_HIST_2014	RL_HIST_14				
22	RL_HIST_2015	RL_HIST_15				
23	REMARK	REMARK	비고	VARCHAR2	50	

### 3) 철도 노드 구조

- 철도 속성정보 구성은 다음과 같음

<표 12> 철도 노드 테이블

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

### 4) 철도 노선 구조

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

<표 13> 철도 노선 테이블

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

### 5) 노선 정류장리스트 구조

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

<표 14> 노선 정류장리스트 테이블

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

### 6) 시각표 구조

- 시각표는 노선별 운행차수별 발차시각으로 구성됨

<표 15> 시각표 테이블

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

## 나. 장래연도 철도망 구축

### 1) 철도 교차점 구조

- 장래연도 철도 교차점 테이블은 기준연도 철도 교차점 테이블에 다음과 같이 장래 분석용 네트워크 구축을 위한 필드가 추가됨

<표 16> 장래연도 철도 교차점 추가 필드

테이블명			AF0302			
속성 ID		Shp필드명	속성명	속성유형	자리수	비고
1	PL_ID	PL_ID	장래계획 ID	CHAR	7	장래네트워크 구축을 위한 필드
2	RN_HIST_FUTURE	RN_HIST_FT	장래계획 이력관리 코드	CHAR	5	
3	RN_YEAR_FUTURE	RN_YEAR_FT	장래계획 준공연도	CHAR	5	
4	RN_NAME_FUTURE	RN_NAME_FT	장래계획 사업명	VARCHAR2	70	
5	RN_STEP_FUTURE	RN_STEP_FT	장래계획 사업진행단계	CHAR	1	

### 2) 철도 중심선 구조

- 장래연도 철도 중심선 테이블은 기준연도 철도 중심선 테이블에 다음과 같이 장래 분석용 네트워크 구축을 위한 필드가 추가됨

<표 17> 장래연도 철도 중심선 추가 필드

테이블명			AF0022			
속성 ID		Shp필드명	속성명	속성유형	자리수	비고
1	PL_ID	PL_ID	장래계획 ID	CHAR	7	장래네트워크 구축을 위한 필드
2	RL_HIST_FUTURE	RL_HIST_FT	장래계획 이력관리 코드	CHAR	30	
3	RL_YEAR_FUTURE	RL_YEAR_FT	장래계획 준공연도	CHAR	5	
4	RL_NAME_FUTURE	RL_NAME_FT	장래계획 사업명	VARCHAR2	100	
5	RL_STEP_FUTURE	RL_STEP_FT	장래계획 사업진행단계	CHAR	1	
6	FUTURE_INFOMATION	FT_INFO	장래계획 신설 및 확장정보	CHAR	3	
7	RL_SPEED_FUTURE	RL_SPEED_FT	장래계획 구간평균속도	DOUBLE	5, 2	
8	Total Cost	Total Cost	해당사업 총사업비	CHAR	8	

### 3) 철도 노선 구조

- 기존 철도 중심선 및 교차점에 ROUTE 테이블과 유사한 철도노선(LINE) 테이블을 추가함
- 장래연도 철도 노선테이블은 장래연도 철도 분석용 네트워크의 LINE DATA 구축을 위한 DB로 활용됨

<표 18> 장래연도 철도 노선 테이블

테이블명			AF0044_장래연도			
속성 ID		Shp필드명	속성명	속성유형	자리수	비고
1	R_TYPE	R_TYPE	노선유형 구분	CHAR	5	코드테이블 참조
2	R_NAME	R_NAME	노선명칭	VARCHAR2	60	
3	S_R_NODE_ID	S_NODE_ID	시점 교차점 노드ID	CHAR	12	
4	S_R_NODE_NAME	S_NODE_NAME	시점 교차점 노드명			
5	E_R_NODE_ID	E_NODE_ID	종점 교차점 노드ID	CHAR	12	
6	E_R_NODE_NAME	E_NODE_NAME	종점 교차점 노드명			
7	UP_DOWN	UP_DOWN	상/하행 구분			
8	VEHICLE	VEHICLE	열차유형 구분	INTEGER	1	코드테이블 참조
9	AV_TR_TIME	AVG_T_TIME	평균통행시간	INTEGER	4	
10	HEADWAY	HEADWAY	배차간격	DOUBLE	3.2	
11	SPEED	SPEED	표정속도	DOUBLE	3.2	
12	T_DIST	AVG_T_DIST	총 통행거리	DOUBLE	13.3	
13	T_OP_COUNT	T_OP_COUNT	총 운행횟수	INTEGER	7	
14	SEQ	SEQ	정차순서	INTEGER	2	
15	STOP_R_NODE_ID	STOP_NODE_ID	정차역 교차점 노드ID	CHAR	12	
16	STOP_R_NODE_NAME	STOP_NODE_NAME	정차역 교차점 노드명			
17	LI_HIST_FUTURE	LI_HIST_FT	장래계획 이력관리 코드	CHAR	5	코드테이블 참조
18	LI_YEAR_FUTURE	LI_YEAR_FT	장래계획 준공연도	CHAR	5	
19	LI_NAME_FUTURE	LI_NAME_FT	장래계획 사업명	VARCHAR2	50	
20	LI_STEP_FUTURE	LI_STEP_FT	장래계획 사업진행단계	CHAR	1	

## 다. GIS 기반 철도망 DB 검증 및 구축 결과

### 1) GIS 기반 철도망 DB

- 철도 GIS DB의 기본 자료인 노드, 노선, 노선 정류장리스트, 시각표 등을 대상으로 오류 유형에 따른 항목, 절차 및 검증방법을 정의함
- 검증 항목은 다음과 같음

&lt;표 19&gt; GIS 기반 철도망 DB 검증 항목

검증대상	항목
노드	역 위치 검증
	노드ID 검증
	노드유형 검증
	행정구역 ID 검증
노선	노선 형상 검증
	노선ID 검증
	노선유형 검증
	시·종점 노드 검증
	시·종점 노드
	행정구역 ID 검증
	평균통행거리/시간 검증
	총 운행회수 검증
정류장리스트	노선 및 노드 ID 검증
	정차순서 검증
시각표	- 시각표 테이블의 노선 ID와 노선 테이블의 노선 ID의 존재/일치여부 검증
	- 시각표 테이블의 노드 ID와 노드 테이블의 노드 ID의 존재/일치여부 검증
	- 열차운행 시각표에 따른 시작노드의 출발시간 비교
	- 운행차수와 총운행횟수 값 비교
	- 운행차수의 오류값 검증
	- 열차운행 시각표에 따른 운행차수 비교

## 2) GIS 기반 철도망 DB 구축 결과

## ① 기준연도 구축 결과

- 기준연도 구축결과 총 12건의 철도사업이 개통되었고, 교차점 및 중심선이 전년대비 증가하여 2016년 기준으로 교차점 1,324개, 중심선 1,440개로 구축됨

&lt;표 20&gt; 기준연도 교차점 및 중심선 구축결과

구분	2015년	2016년	비고
교차점	1,273	1,324	개통 : 12건 폐역 : 5건 역명 변경 : 6건
중심선	1,382	1,440	

- 차선별로 살펴보면 전년대비 단선은 감소하고 복선은 증가하여 총 330km가 증가하여 구축되었으며, 수단별로도 모든 철도유형이 증가하여 전년도 대비 총 537km가 증가하여 구축됨
- 2016년 사업 중 경북선 복선전철화(2), 경전선 복선화(진주-광양), 동해선 복선전철화, 경전선 복선화(진화-광양)등 복선화 사업으로 기존 단선이 복선화 되어 단선은 감소하고 복선은 증가함

<표 21> 기준연도 철도 노선별 구축결과(2016년)

단위 : km

구분		2015(a)	2016(b)	차이(b-a)
차선별 (Lane) 구분	단선	3,052	2,846	-206
	복선	5,706	6,242	536
	2복선/3복선	268	268	0
	합계	9,026	9,356	330
수단별 (Mode) 구분	고속철도	2,790	2,912	122
	일반철도	6,416	6,546	130
	광역철도/도시철도	2,506	2,792	286
	합계	11,712	12,249	537

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 장래연도 구축 결과

- 장래연도 구축결과 총 52건의 장래 계획 리스트를 반영하였으며 교차점 및 중심선이 전차년도보다 증가하여 교차점 1,522개, 중심선 1,699개로 구축됨

<표 22> 장래연도 교차점 및 중심선 구축결과

구분	2016년(기준연도)	2025년(장래연도)	비고
교차점	1,324	1,522	장래연도 반영건수 : 52건
중심선	1,440	1,699	



&lt;표 23&gt; 장래연도 철도 노선별 구축결과

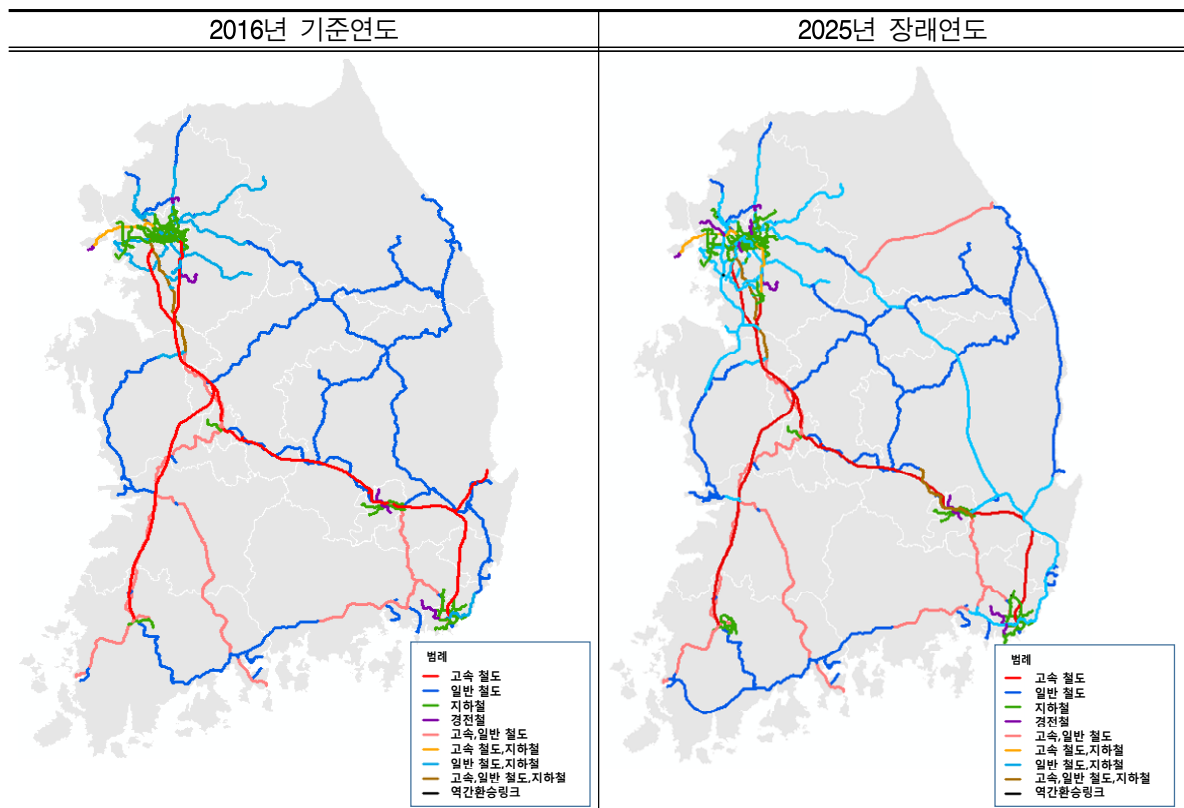
단위 : km

구분		2020년	2025년
차선별 (Lane) 구분	단선	2,700	2,887
	복선	7,774	8,117
	2복선/3복선	268	268
	합계	10,743	11,272
수단별 (Mode) 구분	고속철도	3,605	3,619
	일반철도	7,424	7,785
	광역철도/도시철도	4,423	4,831
	합계	15,452	16,236

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

- 철도 GIS DB 구축 결과는 다음과 같음

&lt;표 24&gt; 철도노선 유형별 구축결과



## 4. 교통망 관리 시스템 개발 및 유지보수

### 가. 통합교통망 관리시스템 구성

- 통합교통망 관리시스템은 도로 네트워크 및 수단별 철도에 대한 데이터 관리, 편집, 데이터 검증, 데이터 출력으로 구성되어 사용자가 GIS 기반의 도로망 및 철도망을 분석할 수 있음
- 데이터를 안정적이고 효율적으로 구축 및 관리하기 위해 2016년 국가교통조사 및 DB구축사업에서 사용자 편의 및 관리 기능을 보완함

### 통합교통망 관리시스템 화면구성

**1** 메뉴 및 툴바

**2-1** **2-2** Multi Display

**3-1** **3-2** 레이어 정의

**4-1** **4-2** 프로젝트 영역

**5-1** **5-2** 테이블 화면

연도별  
데이터 관리  
및 표출 영역

교통수집자료 가공, 혼잡지표 생성 및 주제도, 분석맵 편집 및 검수, 지도 화면 제어 및 동기화

도로 및 대중교통 네트워크 표출 영역, 데이터 편집영역

3-1의 레이어는 2-1의 지도영역의 스타일을 설정하며, 3-2의 레이어는 2-2의 지도영역의 스타일을 설정가능

지도 및 테이블 관리 영역으로 원하는 데이터 선택 시 해당 영역에 표출

테이블 표출 영역, DB 검색 및 대중교통 검색

<그림 2> 통합교통망 관리시스템 화면구성

## 나. 도로망 이력관리체계구축

- 도로망 GIS DB의 이력관리체계 구축은 매해 변하는 동적인 데이터로서의 도로망 정보에 대한 체계적인 관리체계로서 도로의 신설, 확장, 속성변경 등에 대해 년차별로 이력관리 결과를 메타데이터로 기록하도록 하며 이를 통해 도로망 GIS DB 관리의 효율성을 제고하고 신뢰성을 확보하고자 함
- 이에 본 과업에서는 2016년 기준 도로망과 2015년 기준 도로망에 대해 신설 및 변경도로, 노드·링크 구조 변경(링크의 분할, 병합, 선형변경), 속성정보 변경에 대한 이력관리체계를 구축함

<표 25> 이력관리방안 테이블 구성

구분		대상필드	설명	
KEY		LINK_ID(2016)	2016년 기준 LINKID	
		LINK_ID(2015)	2015년 기준 LINKID	
도로 신설 및 변경		REMARK	신설 및 변경도로 사업/공사명	
구조변경		HIST	신규	신규링크
			삭제	삭제링크
			분할	교차로 신설/속성 변경 등으로 인한 링크 분할
			병합	속성 변경 등으로 인한 링크 병합
			선형변경	시점/종점은 일치하지만 연장이 다른 경우
속성변경	기준(2016)	KOTI_LV	해당 값 입력	
		ROAD_RANK	해당 값 입력	
		LANE	해당 값 입력	
		UP_FROM_NO	해당 값 입력	
		UP_TO_NODE	해당 값 입력	
	대상(2015)	KOTI_LV	해당 값 입력	
		ROAD_RANK	해당 값 입력	
		LANE	해당 값 입력	
		UP_FROM_NO	해당 값 입력	
		UP_TO_NODE	해당 값 입력	
	비교결과	KOTI_LV	일치/불일치	
		ROAD_RANK	일치/불일치	
		LANE	일치/불일치	
	변화값	LANE	2016년 차로수 - 2015년 차로수	

## 5. 결론

- 본 과업에서는 내비게이션 수치지도와 철도 운행정보를 이용하여 2016년 기준 GIS 기반 도로망 및 철도망 DB를 구축함
- Inter-modal 분석 등 SOC투자사업의 신뢰성을 제고하기 위해서는 다양한 수단(승용차, 버스, 철도 등)이 통합된 교통망이 요구됨
  - － 대중교통 수단 중 버스 GIS DB 및 분석용 네트워크를 구축해 왔으나, 자료 수집 등의 한계로 본 과업에서는 구축하지 않음
  - － 향후 교통카드, BIS 등의 첨단교통정보를 이용하여 버스 GIS DB 및 분석용 네트워크를 구축할 필요성이 있음
- 교통망 정보를 이용하여 주요 통계 지표를 산출하고, 교통문제를 진단하고 개선할 수 있는 시스템 고도화가 필요함
  - － 향후 통합교통망 관리시스템을 통해 도로보급율, 지역별 신호지체 수준, 대중교통 낙후지역 등 정부시책을 지원할 수 있는 여건을 마련할 것임
- 최근 들어 공공·민간에서 수집되고 있는 교통부문 빅데이터를 통해 교통현상을 파악하고 개선하기 위한 노력이 증대되고 있는 추세이기 때문에 다양한 빅데이터와 연계할 수 있는 교통망 표준화가 필요한 실정임
  - － 공공·민간 빅데이터와 연계 가능한 교통망 자료를 설계하여 교통수요, 운영 등 전반적인 교통분야에 활용할 수 있는 방향 제시가 필요함
- 변화하는 미래 교통 환경을 대비하고, 이를 지원하기 위한 교통망이 필요함
  - － 최근 알뜰카드 등과 같은 새로운 교통서비스가 도입되고 있으나, 이를 지원하기 위한 교통망이 미흡한 실정임
  - － 특히, 보행 교통망 구축을 통해 대중교통망과 결합할 수 있는 방안을 강구해야 할 것임



## 제1장 과업의 개요

---

제1절 과업의 배경 및 목적

제2절 과업의 범위 및 내용

제3절 과업의 주요 내용



# 제1장 과업 개요

## 제1절 과업의 배경 및 목적

### 1. 과업의 개요

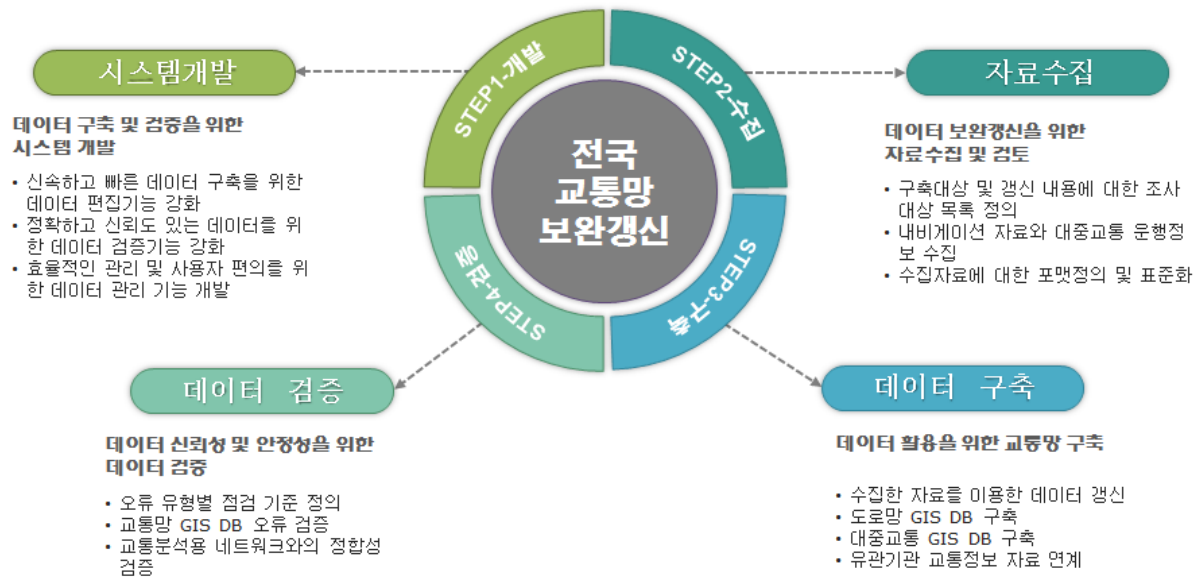
#### 가. 과업의 배경

- 교통망의 위상정보를 기반으로 하는 지리정보체계 데이터베이스(Geometry Information System Database, 이하 GIS DB)는 교통정보 및 공간정보를 융합 분석하기 위한 기본적인 주요한 기반자료임
  - 과거부터 교통망 GIS DB는 교통 분야 정책 수립 및 기타 의사결정을 위한 보조 자료로서 활용되어 왔음
  - 뿐만 아니라 교통분야 이외에도 공간정보 서비스 제공 등 다양한 분야에서 활용되고 있고 있는 추세임
- 이에 KTDB에서는 도로망 GIS DB와 대중교통 GIS DB를 매년 구축해 왔음
  - 도로의 신설·확장 등의 물리적 시설 변화를 조사하여 도로망 GIS DB를 보완갱신하고, 이를 토대로 장래 도로시설계획을 반영하여 장래 계획도로망을 구축함
  - 또한, 철도 관련 물리적 시설 변화와 더불어 철도·지하철 등 각 운영기관의 노선 운영 현황에 대한 최신 정보를 수집·분석하여 철도망 GIS DB를 보완갱신하고, 국가철도망 계획 등의 장래 철도 시설 및 운영 계획을 반영하여 장래 철도망을 구축함
- 최근에는 교통망 GIS DB의 활용성 및 중요성이 증대되고 있어 보다 정확하고 활용도 높은 자료 구축이 요구되고 있음
  - 신뢰성 있는 교통망 GIS DB를 구축하기 위해 Big Data 등의 첨단자료를 활용할 필요성이 제기되고 있음
  - 또한 기존의 단순 도로망/철도망 구축에서 탈피하고, 교통 및 공간정보의 활용도를 제고하기 위한 기반자료로서 교통망 GIS DB의 역할이 점차 강조되고 있음



## 나. 과업의 목적

- 본 과업에서는 첨단자료인 내비게이션 자료와 철도 운행정보를 기반으로 GIS 기반 도로망과 철도망을 보완갱신하고자 함
  - 내비게이션 자료를 기반으로 GIS 기반 도로망과 철도망을 구축함으로써 결과의 신뢰도를 제고하고자 함
- 또한 교통정보 및 공간정보가 연계 가능한 교통망을 구축하고, 국토교통부, 지자체 등에서 구축되고 있는 교통정보 자료를 결합하여 활용성을 제고하고자 함



<그림 1-1> 교통망 GIS DB구축 개요

## 제2절 과업의 범위 및 내용

### 1. 시간적 범위

- 기준년도 : 2016년 (12월 31일 기준)
- 장래년도 : 2020년, 2025년, 2030년, 2035년, 2040년, 2045년

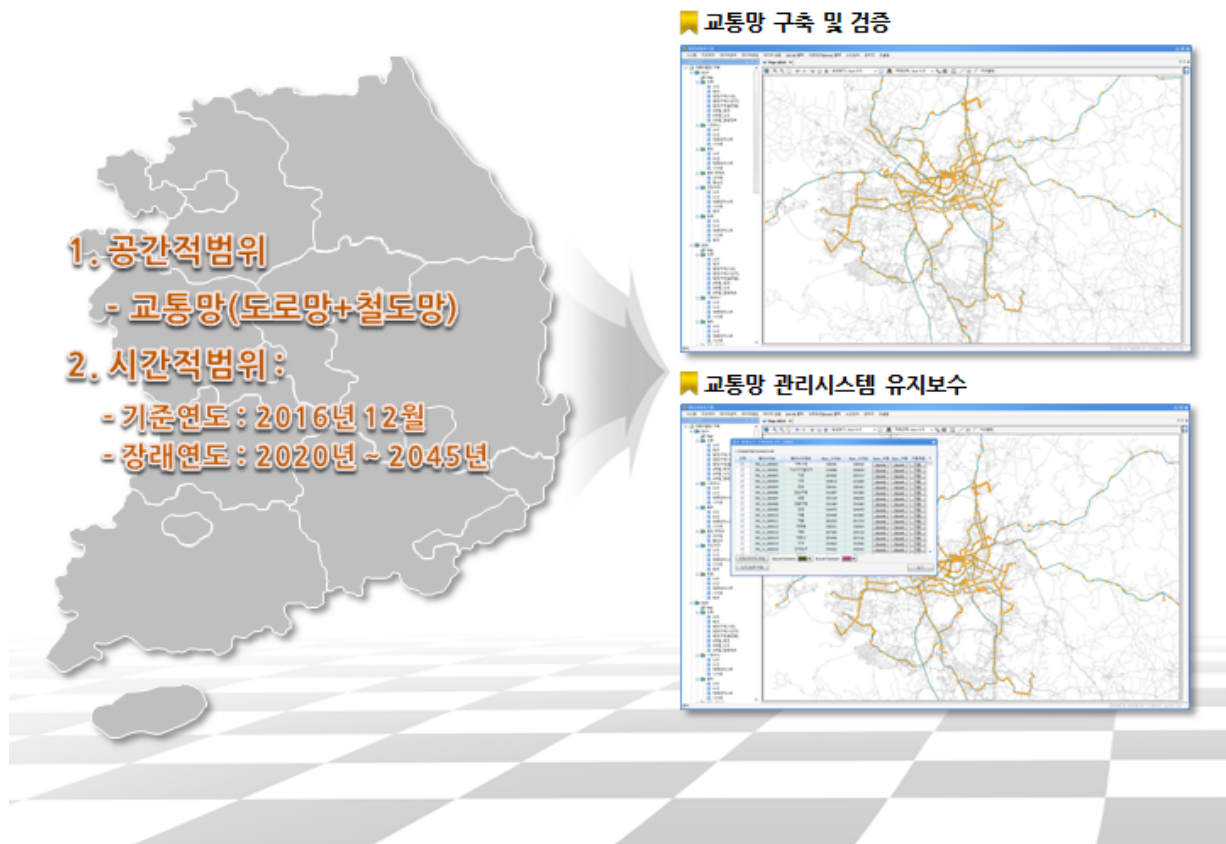
### 2. 공간적 범위

- 제주도를 포함한 전국 252개 시·군·구(단, 도서지역 제외)

### 3. 과업의 주요 내용

- 도로망 및 철도망 관련 기초 자료 수집
  - － 네비게이션 수치지도, 준공도로 자료 수집
  - － 철도시설, 운행노선, 노선정보 등의 자료 수집
  - － 장래 도로시설계획 및 철도시설계획 자료 수집
- 도로망 및 철도망 GIS DB 보완갱신 방법론 수립
  - － 네비게이션 수치지도 및 철도 운행정보를 기반으로 보완갱신 방법론 수립
  - － 교통망 상세수준별 Multi-Level 체계 정립
- 기준연도/장래연도 도로망 및 철도망 GIS DB 구축 및 검증
  - － 네비게이션 수치지도 및 철도 운행정보의 표준화를 통해 기준연도 교통망 GIS DB 보완갱신
  - － 국토교통부, 지자체 등 유관기관 교통정보 결합
  - － 사업추진단계별 장래 교통시설계획을 반영하여 GIS 기반 장래 계획교통망 구축
  - － 오류 유형별 검증 : 물리적 검증, 속성 검증, 논리적 검증 등

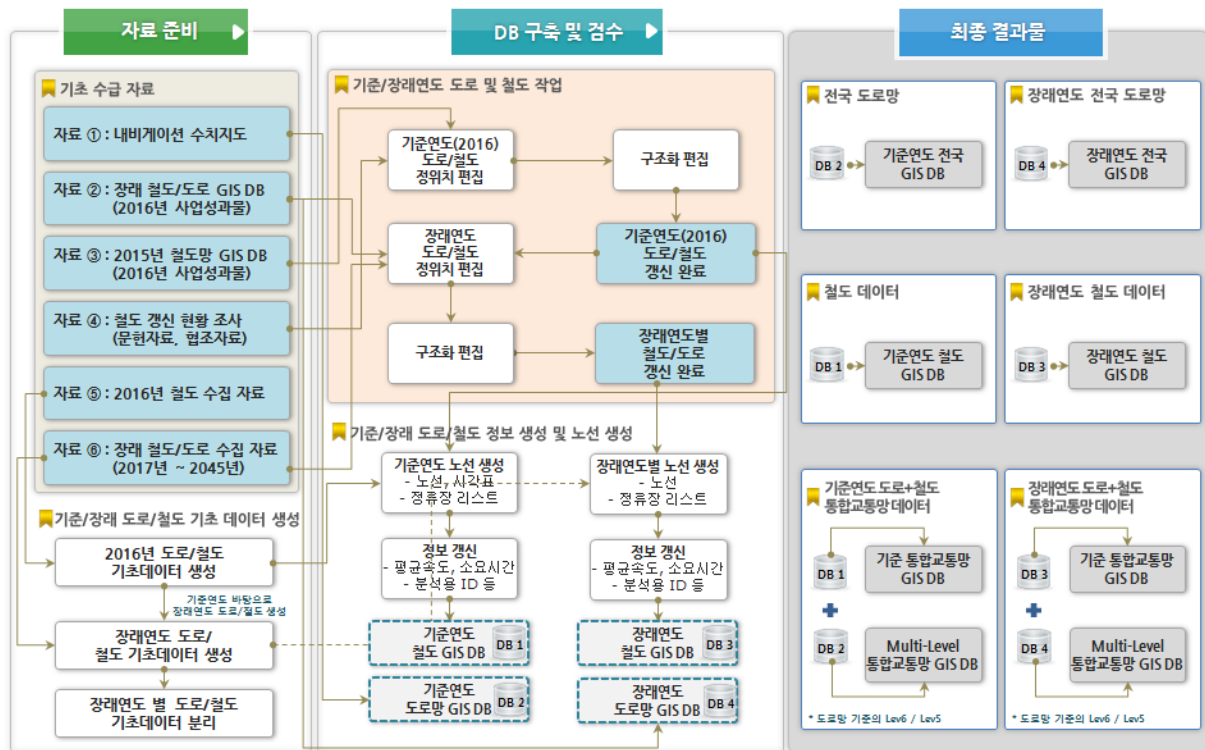
- 교통망 관리시스템 유지보수
  - 도로 신설 및 확장, 속성 변경 등 도로망 이력관리체계 구축
  - 교통망 편집, 검증 등 통합교통망 관리시스템 개선



<그림 1-2> 과업의 범위 및 내용

### 제3절 과업의 수행 방법

- 본 과업에서는 2016년 12월 기준 도로망 및 철도망 관련 기초자료를 수집하고, 자료의 표준화 및 검증을 통해 도로망 및 철도망 GIS DB를 구축함
- 데이터를 안정적이고 효율적으로 구축 및 관리하기 위해 전연도에 개발한 통합교통망 관리 시스템의 사용자 편의 및 관리 기능을 보완하여 검증 및 추출 기능을 강화함
- 통합교통망 관리시스템은 데이터 생성, 정보수정, 검증, 출력, 사용자 편의 기능 등으로 구성되어 데이터의 구축부터 출력까지 모든 공정과정을 시스템 내에서 진행될 수 있도록 개발됨



<그림 1-3> 도로망 및 대중교통망 GIS DB 구축 과정



## **제2장 GIS 기반 도로망 정보 DB 구축**

---

**제1절 도로망 GIS DB 기초자료 수집**

**제2절 기준연도 도로망 GIS DB 구축**

**제3절 장래연도 도로망 GIS DB 구축**

**제4절 도로망 GIS DB 검증 및 구축 결과**



## 제2장 GIS 기반 도로망 정보 DB 구축

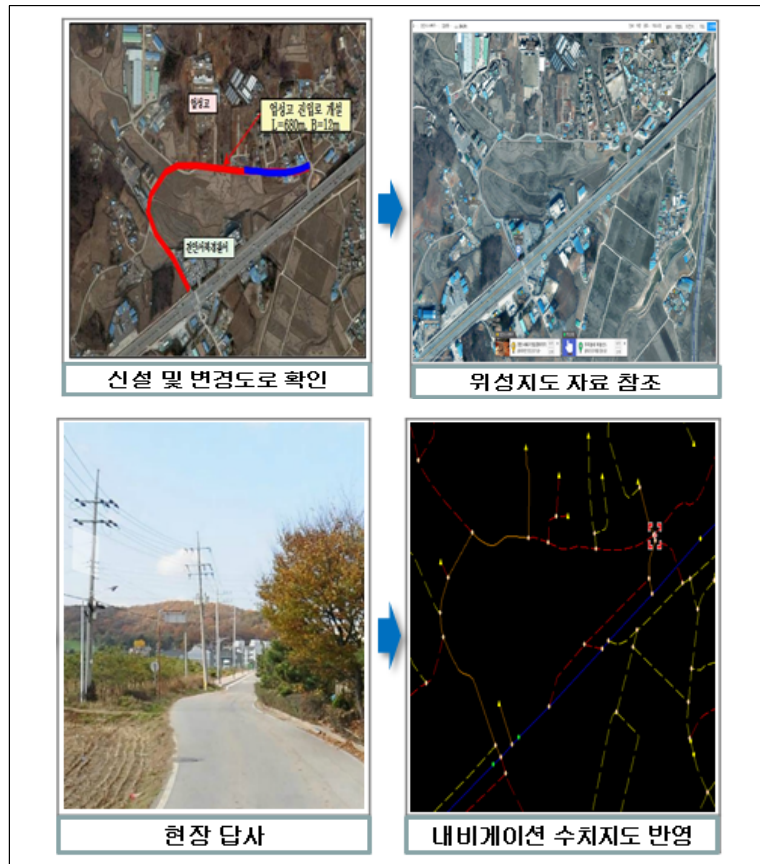
### 제1절 도로망 GIS DB 기초자료 수집

#### 1. 도로망 GIS DB 기초자료 수집

##### 가. 기준연도 도로망 GIS DB 기초자료 수집

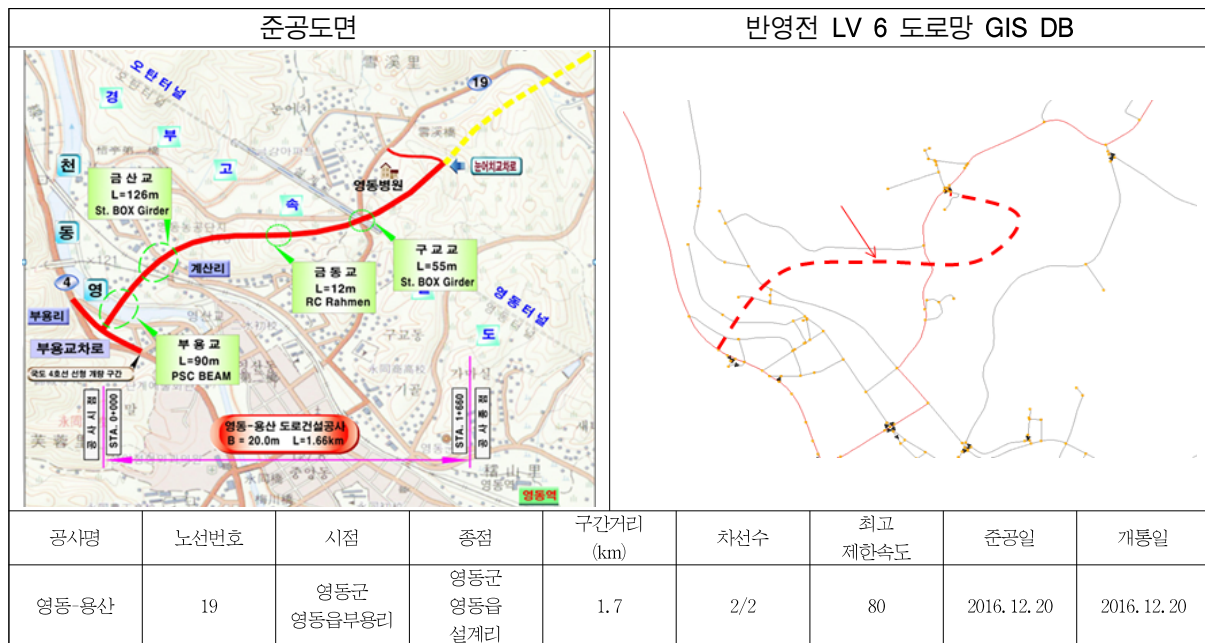
- 도로망 GIS DB는 현실 세계의 도로망을 점과 선으로 단순화하고 이를 구조화하여 2차원 평면에 전산 지도로서 형상과 속성 정보를 구축한 GIS 벡터 데이터베이스임
- 본 과업에서는 도로망 GIS DB를 구축하기 위한 기본 자료로 내비게이션 수치지도를 이용함
  - 도로망 GIS DB를 구축하기 위해서는 기본적으로 도로의 형상 구축을 위한 물리 정보와 이를 구성하고 있는 도로의 차로수, 도로 등급 등의 속성 정보 등에 대한 현장조사가 필요함
  - 내비게이션 수치지도는 도로 신설 및 변경에 대한 공시와 Web 기반 모니터링 등의 실내 문헌조사와 문헌조사를 바탕으로 한 전국 모든 도로에 대한 현장 조사를 기반으로 하여 구축되고 있어 본 과업에 적용하기 위한 기초자료로서 적합함
  - 이에 본 과업에서는 내비게이션 수치지도를 기반으로 도로망의 도로등급과 차로수 등을 종합적으로 고려하여 상세도별로 구분할 수 있도록 Multi-Level로 도로망을 구축함





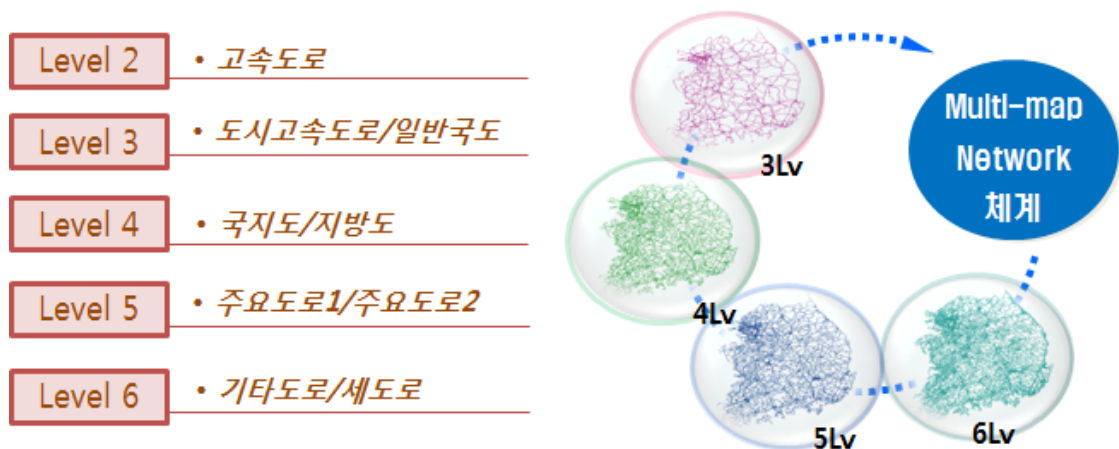
<그림 2-1> 내비게이션 수치지도 구축 과정

- 도로망 GIS DB를 구축하기 위해 2016년 12월 말 기준의 내비게이션 수치지도를 수집하였으나, 시점 차에 의해 누락된 구간이 있어 각 도로관리주체별 준공도로 현황 자료를 수집하여 이를 보완함
  - 2016년 12월 말 기준의 내비게이션 수치지도를 수집하였으나, 시점 차에 의하여 네트워크 일부에서 누락된 도로망이 존재함이 확인됨
  - 한국도로공사, 국토관리청, 각 지자체 등의 교통시설 관리 기관의 준공도로 등 도로 현황자료를 기반으로 누락 도로를 추가 반영함



&lt;그림 2-2&gt; 준공도로 반영 예시

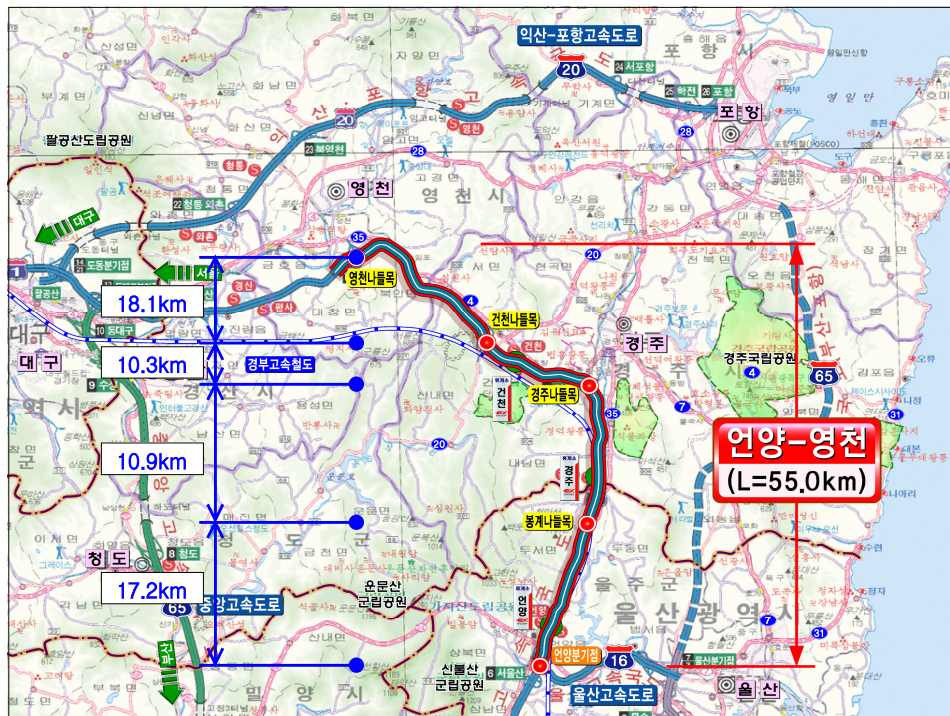
- 도로망 GIS DB는 내비게이션 수치지도의 Level6과 Level 5 단위로 구축하고, 연도별 관리와 유지보수를 위해 노드와 링크의 형상 및 속성에 대해 전년도 데이터와 연속성을 갖도록 함
  - Level 6 도로망 GIS DB는 고속도로, 도시고속도로, 2차선 이상의 일반국도, 국지도/지방도, 특별광역시도/구도/시군도를 포함하여 구축하고 도로의 연결성 및 방향성을 위해 중앙선 없는 1차선 도로도 추가 반영하여 구축함
  - Level 5 단위 도로망 GIS DB는 고속도로, 도시고속도로, 일반국도, 국지도/지방도, 왕복4차선 이상의 특별광역시도/구도/시군도를 포함하여 구축하고 도로의 연결성 및 방향성을 위해 필요한 왕복 2차선 도로도 추가 반영하여 구축함
- 도로망 GIS DB 좌표계는 BESSEL 1841 타원체, KATEC로 구축함



<그림 2-3> Multi-map Network 체계

#### 나. 장래연도 도로망 GIS DB 기초자료 수집

- 장래연도 도로망 GIS DB의 구축을 위한 장래도로시설 계획은 각 도로등급별 유지관리 기관인 한국도로공사, 국토관리청, 각 지자체 등으로부터 사업 추진단계별 장래계획 도로망을 수집하며, 수집된 장래도로계획에 대해 실현가능성을 기준으로 개별 도로계획에 대한 검토 및 반영 여부를 결정함
- 장래 도로 계획의 반영시 수집대상에 해당되는 장래 도로망 계획의 범위는 신설, 확장, 신설 및 확장, 시설개량 등이며, 계획된 도로에 대하여 위치정보와 사업정보를 수집하여 속성 정보로 장래 도로망 GIS DB로 반영함
  - － 위치정보 : 장래계획 도로의 위치도
  - － 사업정보 : 준공년도, 사업명, 사업진행단계, 총사업비, 연장 등



<그림 2-4> 장래 위치도 - 언양 ~ 영천 구간 예시

## 2. 유관기관 교통정보 DB수집

- 도로망 GIS DB의 활용성 제고를 위해 한국도로공사, 한국건설기술연구원, 지자체 등에서 구축한 교통량 자료를 수집함

<표 2-1> 유관기관 교통정보 DB 수집 현황

구분		조사 규모	수집 주기	집계 주기(조사 시간)	차종 구분
지자체	서울특별시	-145개 지점 · 가로:145개	-365일	-24시간	-미구분
	울산광역시	-122개 지점 · 가로:110개, 교차로:22개	-1일	-24시간	-10개 차종
	광주광역시	-82개 지점 · 가로:23개, 교차로:59개	-1일	-가로: 24시간 -교차로: 16시간	-10개 차종
	인천광역시	-123개 지점 · 가로:102개, 교차로:21개	-1일	-가로:24시간 -교차로:6시간	-가로:3개 차종 -교차로:6개 차종
	대전광역시	-96개 지점 · 가로:41개, 교차로:55개	-가로:365일 -교차로:1일	-가로:24시간 -교차로:6시간	-가로:3개 차종 -교차로:6개 차종
	부산광역시	-89개 지점 · 가로:36개, 교차로:53개	-1일	-24시간, 16시간 *조사지점별 집계 주기 상이	-10개 차종
	대구광역시	-115개 지점 · 가로:81개, 교차로:34개	-1일	-시경계/교량: 24시간 -간선도로: 12시간 -교차로 6시간	-10개 차종
정부 기관	한국교통 연구원	-861개 지점 · 가로:861개	-1일	-24시간	-10개 차종
	한국건설기술 연구원	-3,643개 지점 · 가로:3,463개	-수시:1일 -상시:365일	-24시간	-12개 차종
	한국도로공사 (TCS)	-366개 지점 · 가로:366개	-365일	-24시간	-6개 차종

## 제2절 기준연도 도로망 GIS DB 구축

### 1. 도로망 GIS DB 구성

- 2016년 기준 도로망 GIS DB는 2015년 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 2-2> 도로망 GIS DB 구성

구축대상		구축항목	구축내용
도로	노드	노드유형	도로교차점, 도로시종점, 속성변환점, 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	고속국도, 일반국도, 국가지원지방도, 지방도등의 도로번호
		도로명칭	도로명칭
		도로등급	고속국도, 도시고속화도로, 일반국도, 특별/광역시도, 국가지원지방도, 지방도 등
		차로정보	버스전용차로 유무, 유료도로 유무, 자동차전용도로 유무 등
		도로부속시설유형	교량, 터널, 지하차도, 고가차도, 요금소
	회전정보	회전 유형	좌회전 가능, 직진 가능, 우회전 가능 등

## 2. 도로망 GIS DB 설계

### 가. 노드데이터 구조

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

<표 2-3> 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
FACILITY_ID	FACILITY_ID	고속도로 시설물 관리 ID	CHAR	5
APPROCHES	APPROCHES	연결 링크 수	INTEGER	1
TURN_INFO	TURN_INFO	회전정보 유무	CHAR	1
X	X	LON	Double	8.2
Y	Y	LAT	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 2-4> 노드ID 체계

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

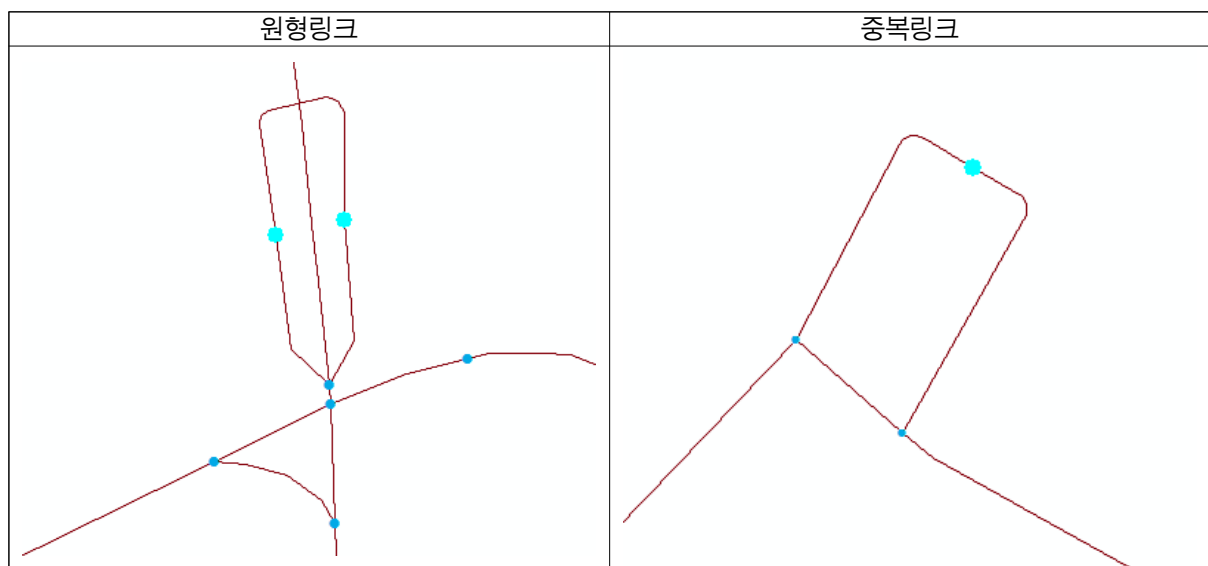
## ② NODE\_TYPE(노드 유형)

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

&lt;표 2-5&gt; 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 변화는 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



&lt;그림 2-5&gt; 부가점 유형





### <범례>

- |   |       |   |       |   |      |   |      |   |    |
|---|-------|---|-------|---|------|---|------|---|----|
| + | 도로교차점 | ▲ | 도로종료점 | ● | 부가점  | — | 일반도로 | — | 교량 |
| ● | 속성변화점 | ■ | 유턴노드  | — | 고가도로 | — | 터널   |   |    |

<그림 2-6> 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

&lt;표 2-6&gt; 신호등 종류 코드

코드	내용
0	신호등 없음
3	3구 신호등
4	4구 신호등 이상

## ④ FACILITY\_ID(고속도로/요금소 등 시설물 관리 ID)

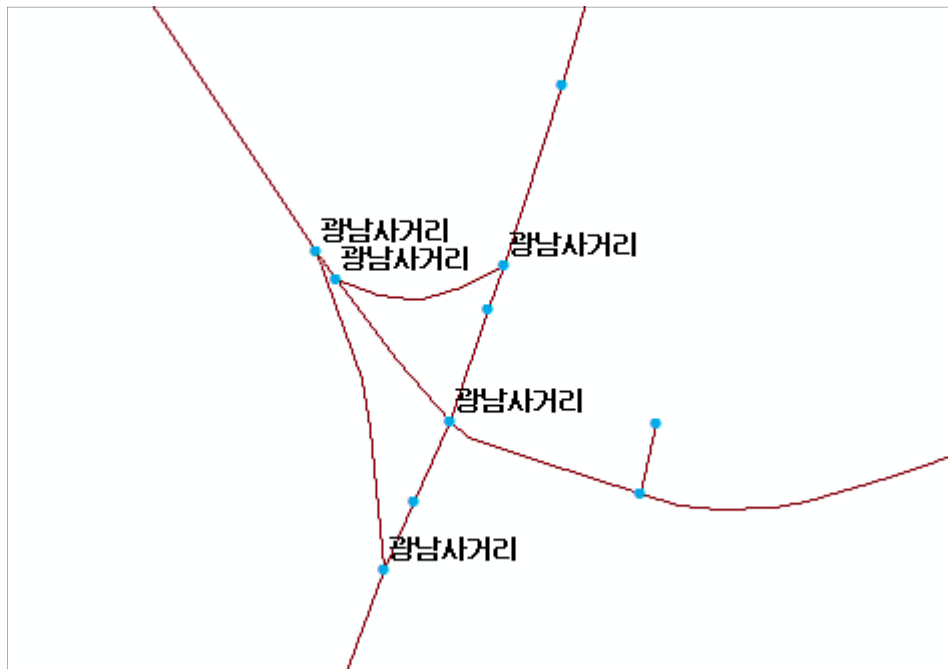
- 고속도로 인터체인지, 톨게이트, 분기점, 휴게소와 도시고속도로(일반도로 포함) 요금소 등 도로상의 시설물에 해당되는 노드에 대해 시설물 ID를 정의함
  - 인터체인지 및 톨게이트는 0~3999번으로 코드를 부여하며, 분기점은 4000번대, 휴게소는 5000번대로 코드를 부여함
  - 도시고속도로(일반도로 포함) 요금소는 10000번대 이상으로 코드를 부여함

&lt;표 2-7&gt; 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)

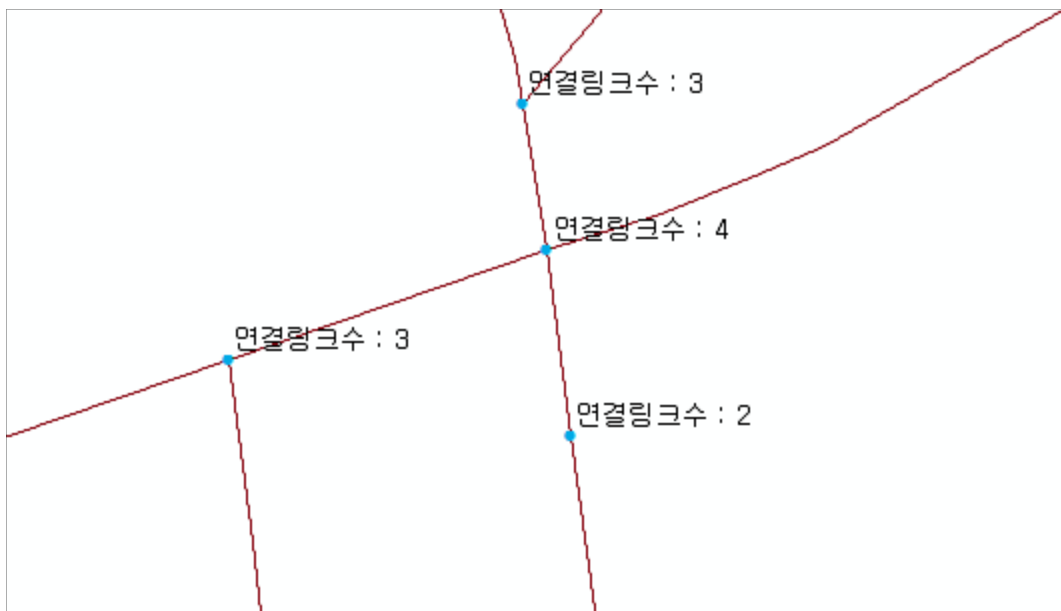
- 도로교차점에 해당되는 노드에 대해 현장 교차로 명칭을 입력함
- 단, 우회전전용차로·연결로 등으로 인해 노드가 여러 개 생성되는 경우 모든 교차로 노드에 명칭을 입력함



<그림 2-7> 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 2-8> 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

&lt;표 2-8&gt; 회전정보 코드

코드	내용
0	회전정보 무
1	회전정보 유

## ⑧ X/Y(LON/LAT 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

## 나. 링크데이터 구조

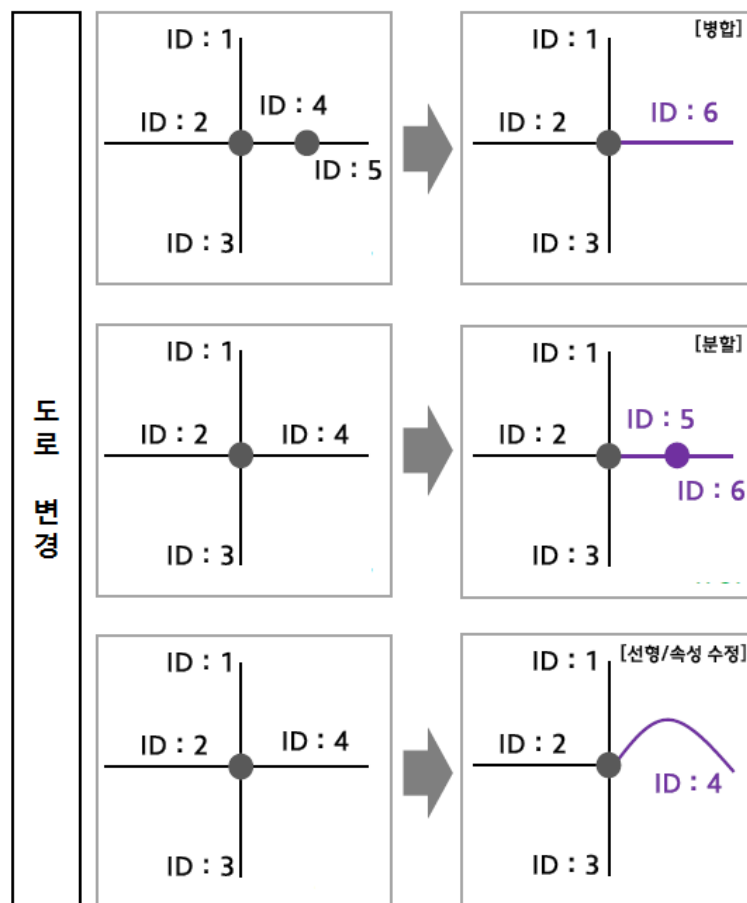
- 도로망 GIS DB 링크는 노드를 연결하는 도로망으로 각 링크별 속성 정보를 코드체계  
에 맞게 부여함

<표 2-9> 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 도로망 Level	CHAR	1
KOTI_LV	KOTI_LV	KOTI 도로망 Level	CHAR	1
ROAD_NAME	ROAD_NAME	도로명	VARCHAR2	30
ROAD_NO	ROAD_NO	도로 번호	VARCHAR2	5
ROAD_RANK	ROAD_RANK	도로 등급	CHAR	3
LINK_CATEGORY	LINK_CATE	링크 종별	INTEGER	10
ONEWAY	ONEWAY	일방통행 유무	CHAR	1
LENGTH	LENGTH	링크 길이	DOUBLE	7.3
WIDTH	WIDTH	도로폭	INTEGER	1
UP_LANES	UP_LANES	상행 차로수	Integer	2
DOWN_LANES	DOWN_LANES	하행 차로수	Integer	2
LANES	LANES	전체 차로수	Integer	2
BARRIER	BARRIER	중앙분리대 종류	CHAR	2
AUTOEXCLUSIVE	AUTO_EXCLU	자동차전용도로	CHAR	1
HOV_BUSLANE	HOV_LANE	중앙버스전용차선	CHAR	1
SHOV_BUSLANE	SHOV_LANE	가변버스전용차선	CHAR	1
MAXSPEED	MAX_SPD	최고제한속도	INTEGER	3
ROAD_FACILITY_NAME	ROAD_FAC_NA	교통시설물 명칭	VARCHAR2	30
TOLL_NAME	TG_NAME	톨게이트 명칭	VARCHAR2	30
PAVEMENT	PAVEMENT	포장 유무	CHAR	1
ST_DIR	ST_DIR	링크 시작노드의 연결 링크 각도	CHAR	3
ED_DIR	ED_DIR	링크 종료노드의 연결 링크 각도	CHAR	3
SPOT_ID	SPOT_ID	관측교통량 지점	VARCHAR2	20
FACILITY_KIND	FACIL_KIND	교통시설물 종류	CHAR	3
NUM_CROSS	NUM_CROSS	신호등 수	INTEGER	2
FIRST_DO	FIRST_DO	시도 행정구역 ID	CHAR	2
FIRST_GU	FIRST_GU	시군구 행정구역 ID	CHAR	5
UP_ITS_ID	TRAF_ID_P	국가표준링크 ID (정방향)	CHAR	10
DOWN_ITS_ID	TRAF_ID_N	국가표준링크 ID (역방향)	CHAR	10

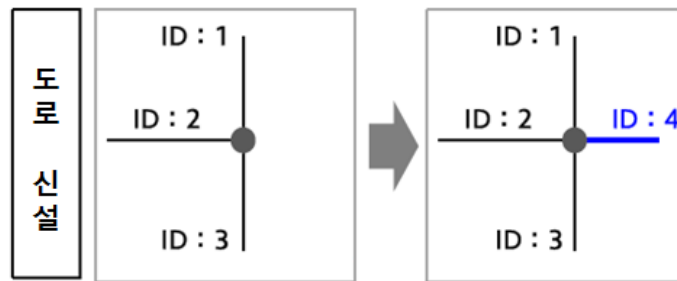
## ① LINK\_ID(링크ID)

- 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



&lt;그림 2-9&gt; 도로 변경시 링크 ID 수정

－ 도로 신설 : 신규 ID 생성



<그림 2-10> 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 2-11> 상행 시작·종료 노드, 하행 시작·종료 노드 입력 방법

## ③ 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

&lt;표 2-10&gt; 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
  - 도 또는 특별자치도에 있는 비행장, 항만, 역 또는 이들과 밀접한 관계가 있는 비행장, 항만, 역을 서로 연결하는 도로
  - 도 또는 특별자치도에 있는 비행장, 항만 또는 역에서 이들과 밀접한 관계가 있는 고속도로, 일반국도 또는 지방도를 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

#### ④ LINK\_CATE(링크 종별)

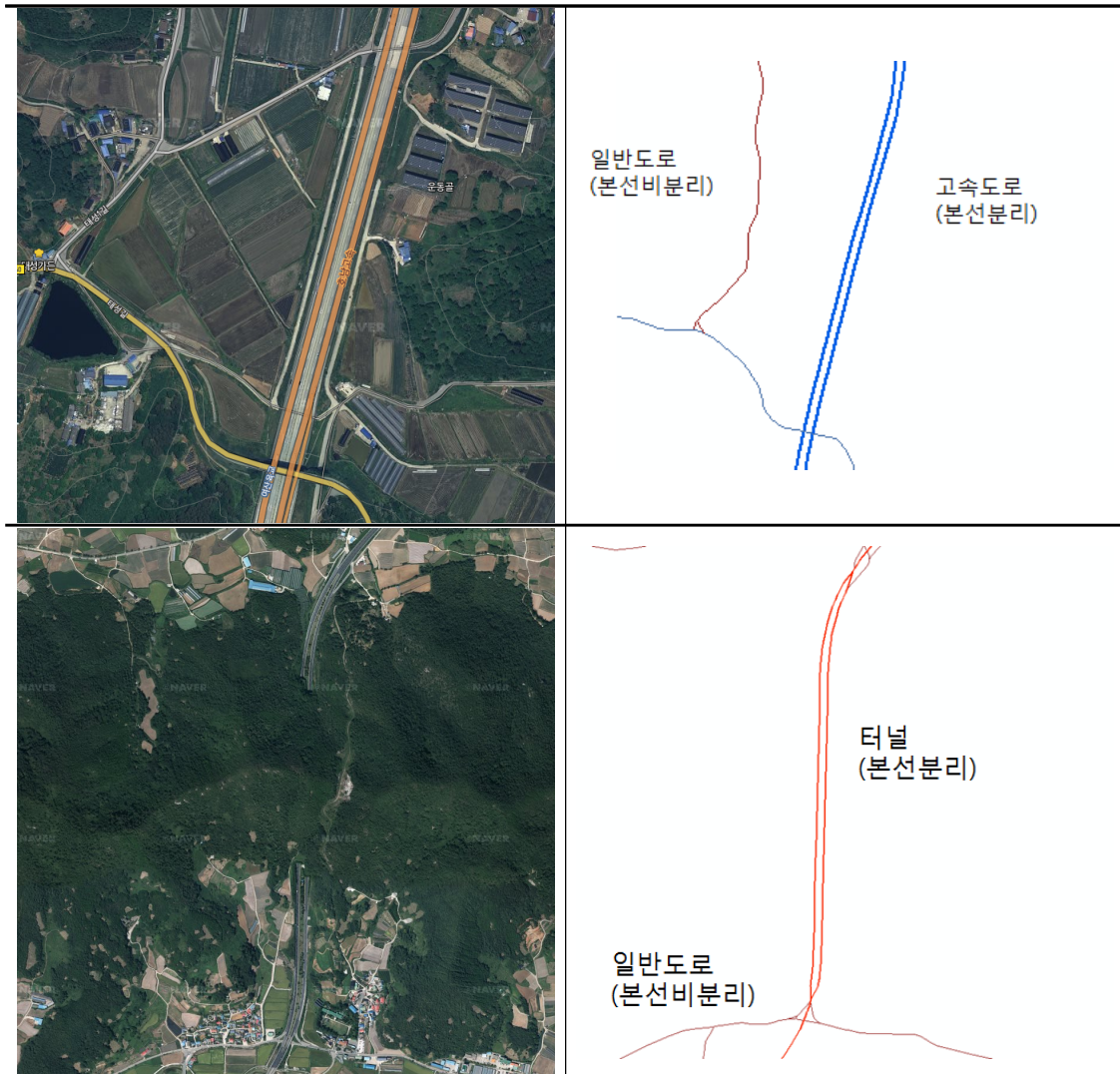
- 도로 기하구조 또는 형상에 따라 링크의 종류를 다음과 같이 분류함

<표 2-11> 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

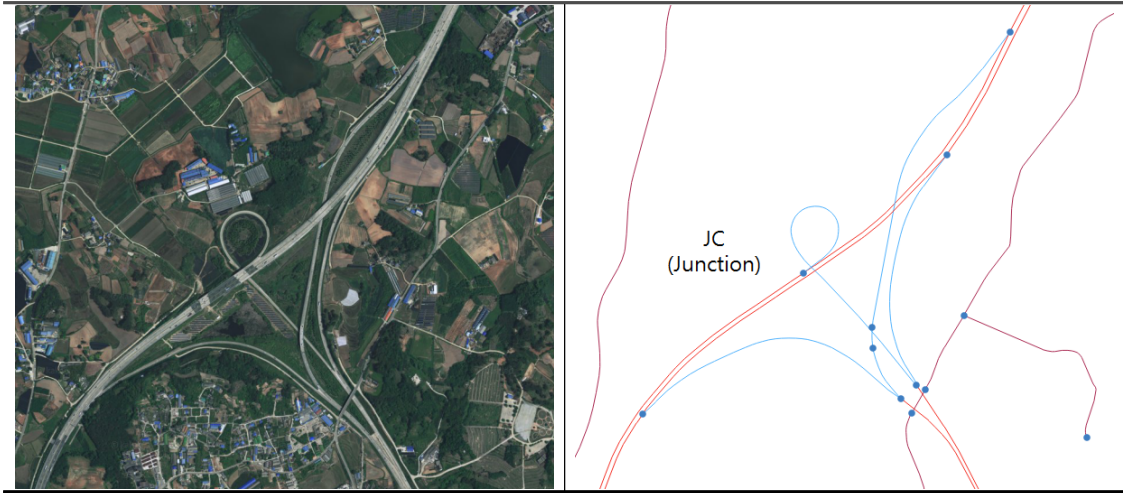
- 고속국도, 터널, 지하차도 등과 같이 물리적으로 분할된 도로는 본선을 분리하여 양선으로 구축하고, 이외의 도로는 본선을 비분리하여 단선으로 구축함



<그림 2-12> 본선분리 / 비분리

○ 연결로(JC)

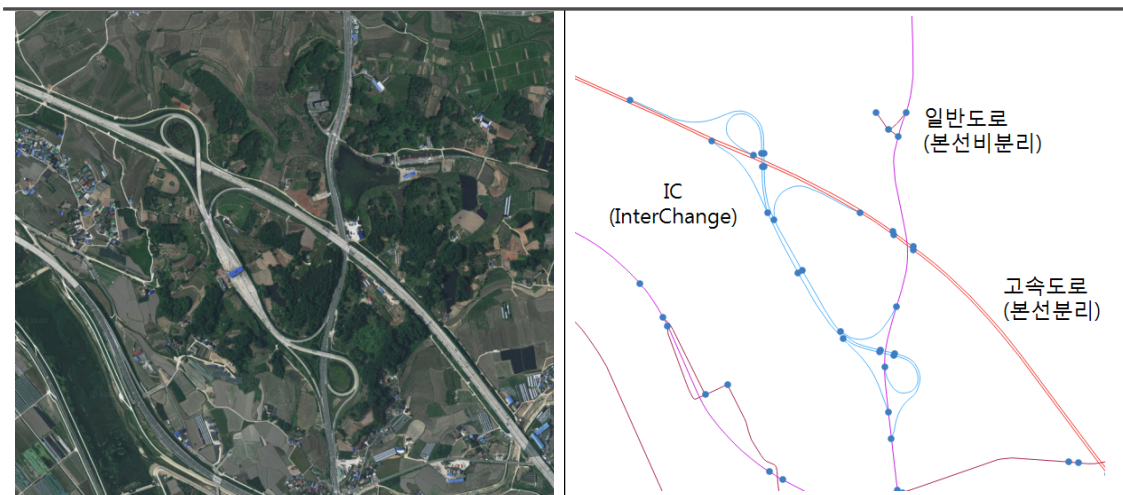
- － 입체교차로 연결램프 중 도로등급이 같은 도로에 연결되는 도로를 의미함



<그림 2-13> 연결로(JC)

○ 연결로(IC)

- － 입체교차로 연결램프 중 도로등급이 다른 도로에 연결되는 도로를 의미함



<그림 2-14> 연결로(IC)

○ 교차로 통로

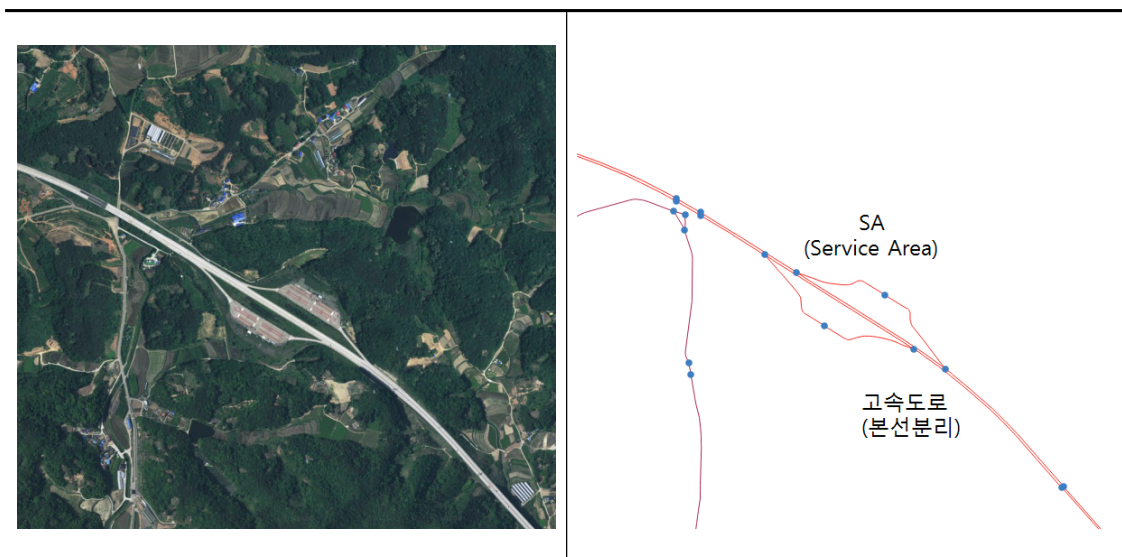
- 교차로 통로는 교차로를 구성하고 있는 우회전 전용도로와 이와 연결하는 도로로 구성함



<그림 2-15> 교차로 통로

○ SA 레이어

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

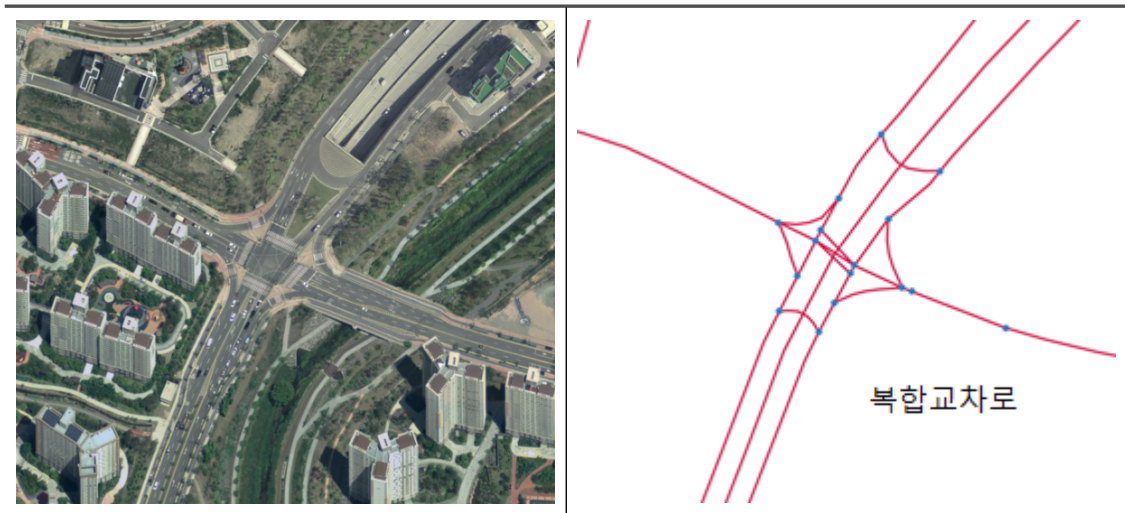


<그림 2-16> SA 레이어



○ 복합교차로

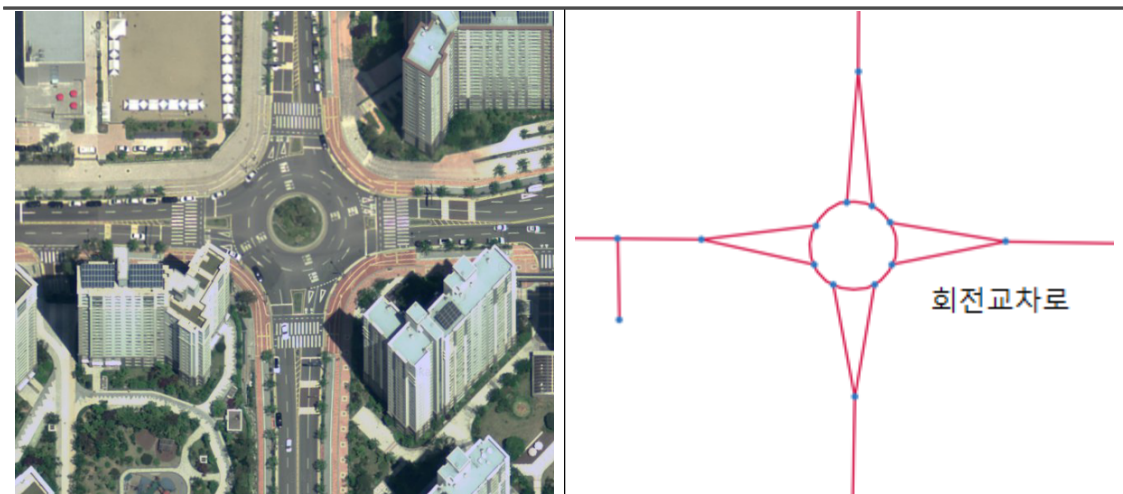
- 통행규제를 구축하기 힘든 교차로에 가상의 링크를 추가하여 통행규제를 나타낸 도로임



<그림 2-17> 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 2-18> 로터리/회전교차로

○ 진출입로/단지내 도로

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



<그림 2-19> 진출입로/단지내 도로

⑤ 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

## ⑥ 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

## ⑦ 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

## ⑧ ONEWAY(일방통행)

- 한 방향으로만 통행이 가능한 도로를 의미하며, 일방통행도로인 경우 “1”, 양방통행도로인 경우 “0”으로 구분함
- 일방 통행도로 외에 고속도로/도시고속화도로 등과 같이 양선으로 구축된 링크와 일부 터널/교량과 같이 물리적으로 분리되어 양선으로 구축된 링크도 일방통행으로 간주함

## ⑨ LENGTH(링크 길이)

- 링크의 길이를 나타내는 속성으로 Km 단위로 표시함

## 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 WIDTH(도로폭)

- 차선수를 기준으로 도로폭을 산정하여 각 링크에 도로폭 코드를 입력함

&lt;표 2-12&gt; 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

## ⑫ BARRIER(중앙분리대 유무)

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

&lt;표 2-13&gt; BARRIER 코드

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

## ⑬ AUTO\_EXCLUSIVE(자동차전용차로)

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



&lt;표 2-14&gt; AUTO\_EXCLUSIVE 코드

코드	코드내역
0	자동차 전용도로 무
1	자동차 전용도로 유

## ⑭ HOV\_LANE/SHOV\_LANE(중양/가변 버스전용차로)

- 도로의 중양 또는 가변에 설치된 버스전용차로를 의미하며, 버스전용차로인 경우 “1”, 버스 전용차로가 아닌 경우 “0”으로 구분함

&lt;표 2-15&gt; HOV\_LANE/SHOV\_LANE 코드

코드	코드내역
0	버스전용차로 무
1	버스전용차로 유

## ⑮ MAX\_SPD(최고제한속도)

- 차량이 정해진 속도 범위에서 주행할 수 있는 최대 속도를 의미하며, 일부 주요구간에 대해서만 최고제한속도를 구축함

## ⑯ ROAD\_FAC\_NAME(도로 부설시설물 명칭)

- 터널, 교량 등의 도로 시설물 명칭을 입력함

## ⑰ TG\_NAME(톨게이트 명칭)

- 유료도로의 요금소 명칭을 입력함

## ⑱ PAVEMENT(포장 유무)

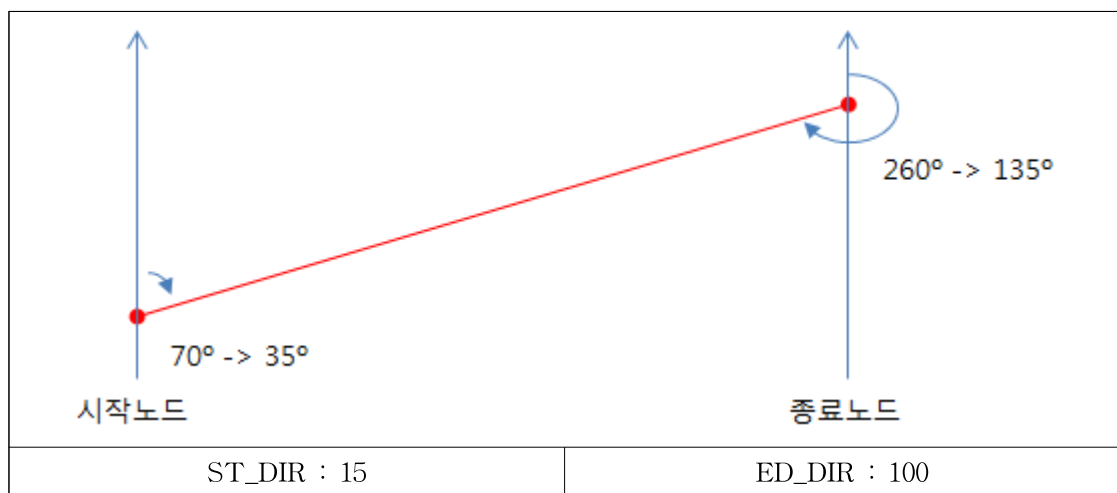
- 도로의 포장 유무를 의미하며, 포장 도로인 경우 “1”, 비포장 도로인 경우 “0”으로 구분함

&lt;표 2-16&gt; PAVEMENT 코드

코드	코드내역
0	비포장 도로
1	포장 도로

## ⑨ ST\_DIR, ED\_DIR(링크 시작노드 각도, 링크 종료노드 각도)

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



&lt;그림 2-20&gt; 시작노드 각도 및 종료 노드 각도 측정 예시

## ⑩ SPOT\_ID(관측교통량 지점)

- 한국도로공사, 한국건설기술연구원, 지자체 등에서 조사·구축한 교통량 지점을 입력함

## ⑪ FACIL\_KIND(교통시설물)

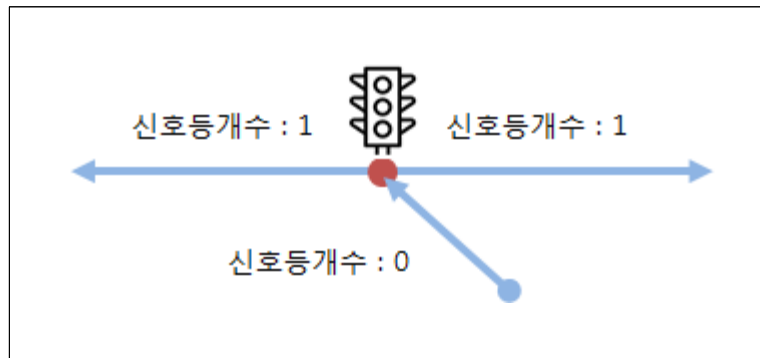
- 도로에 교량, 터널, 고가도로, 지하도로 등이 위치할 경우 해당 교통시설물의 코드를 입력함

&lt;표 2-17&gt; FACIL\_KIND 코드

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

## ② NUM\_CROSS(신호등 개수)

- From Node 기준으로 링크에 포함된 신호등 개수를 입력함



&lt;그림 2-21&gt; 신호등 개수 입력 예시

## ③ FIRST\_DO/FIRST\_GU(시도/시군구)

- 각 링크가 속해 있는 행정구역을 의미하며, 통계청에서 제시하고 있는 행정구역 코드를 입력함
  - 행정동은 7자리 코드로 표현하였으며, 시군구는 5자리 코드로 표현함

## ④ 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

### 다. 회전정보 구조

- 회전정보는 노드를 기준으로 시작링크, 도착링크, 회전 유형 등의 속성을 입력함

<표 2-18> 회전정보 테이블 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

① TURN\_ID(회전정보 ID)

- 5자리 일련번호 입력함

② NODE\_ID(노드 ID)

- 회전이 발생하는 지점의 노드ID를 입력함

③ IN\_LINK, OUT\_LINK(시작링크 ID, 도착링크 ID)

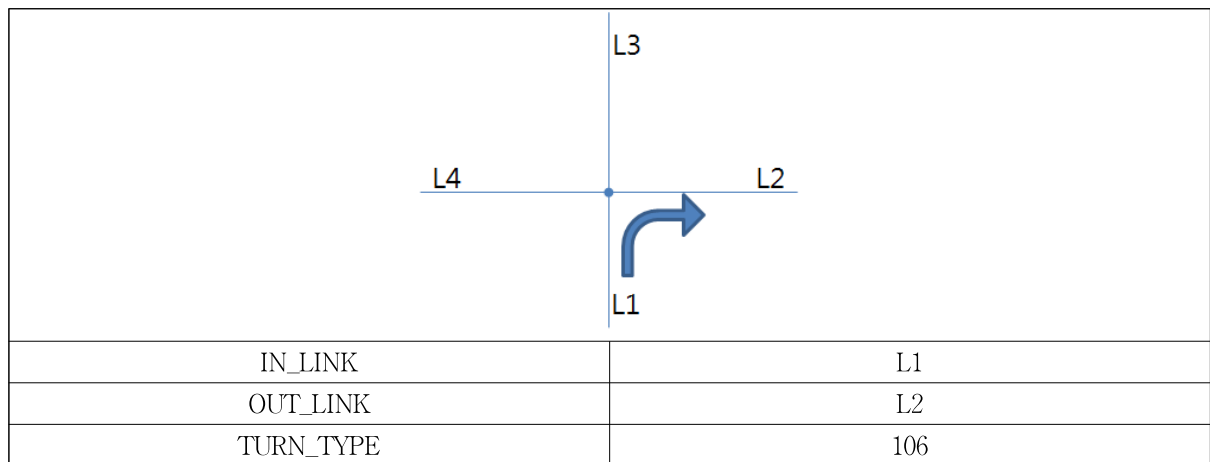
- 회전이 발생하는 지점에서의 진입 링크ID와 진출 링크 ID를 입력함

④ TURN\_TYPE(회전 유형)

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

<표 2-19> 회전정보 유형

코드	코드내역
104	좌회전 가능
105	직진 가능
106	우회전 가능



<그림 2-22> 회전정보 입력의 예

⑤ DISTRICT\_ID(행정구역 ID)

- 각 노드가 속해 있는 행정구역을 의미하며, 통계청에서 제시하고 있는 행정동과 시군구 코드를 입력함

### 제3절 장래연도 도로망 GIS DB 구축

- 장래연도 도로망 GIS DB는 장래연도 분석용 네트워크를 구축하기 위한 기초자료로 활용됨
- 문헌조사를 통해 장래개발계획 정보를 수집하여 기준연도 도로망 GIS DB를 기반으로 장래 도로망 GIS DB를 구축함

#### 1. 장래연도 도로망 GIS DB 구성

- 장래연도 도로망 GIS DB는 기준연도 도로망 GIS DB와 일관성을 유지하기 위해 노드와 링크의 구조를 유지면서 장래 계획도로 이력관리를 위한 필드를 추가하여 구축함
  - 노드는 노드명칭, 좌표, 행정구역, 장래계획 관리코드, 준공연도 등을 입력함
  - 링크는 도로명칭, 도로등급, 차로수(양방향), 도로번호, 도로등급, 일방통행 유/무, 장래계획 관리코드, 준공연도 등을 입력함

<표 2-20> 도로망 GIS DB 구성

구축대상		구축항목	구축내용
도로	노드	노드명칭	주요교통시설물명(예, 교차로명) 등
		좌표	X, Y 좌표
		행정구역	행정구역
		장래계획 관리	장래계획 관리코드, 이력관리코드, 준공연도, 사업명 사업진행단계
	링크	차로수	방향별 차로수, 가변차로수 등
		일방통행 여부	일방통행 유무 및 진행방향 조사
		도로번호	고속국도, 일반국도, 국가지원지방도, 지방도등의 도로번호
		도로명칭	도로명칭
		도로등급	고속국도, 도시고속화도로, 일반국도, 특별/광역시도, 국가지원지방도, 지방도 등
		차로정보	버스전용차로 유무, 유로도로 유무, 자동차전용도로 유무 등
		도로부속시설유형	요금소
		장래계획 관리	장래계획 관리코드, 이력관리코드, 준공연도, 사업명 사업진행단계

## 2. 장래연도 도로망 GIS DB 설계

- 장래연도 도로망 GIS DB의 노드와 링크는 기준연도 도로망 GIS DB 속성 외에 추가로 이력관리코드, 장래계획 준공연도, 장래계획 사업진행단계 등의 정보를 추가 구축함
- 장래연도 도로망 GIS DB는 신호체계나 교차로 등이 공사중 혹은 계획단계이므로 회전정보 유형은 구축하지 않음

### 가. 노드데이터 구조

- 장래연도 계획 도로망 GIS DB 노드는 장래계획 도로 시종점, 도로교차점 등에 따라 구분하고, 각 노드별 유형에 따라 속성 정보를 입력함

<표 2-21> 장래연도 NODE 테이블 구성

필드명(Full Name)	필드명	내용	자료형	자리수
NODE_ID	NODE_ID	노드 ID	Integer	6
NODE_NAME	NODE_NAME	노드 명칭	Varchar	40
X	X	X 좌표	Double	8.2
Y	Y	Y 좌표	Double	8.2
DISTRICT_ID	DIST_ID	행정구역 행정동 ID	VARCHAR2	7
DISTRICT_ID2	DIST_ID2	행정구역 시군구 ID	VARCHAR2	5
PL_ID	PL_ID	장래계획 관리 코드	VARCHAR2	7
RN_HIST_FT	RN_HIST_FT	장래계획 이력관리 코드	Char	5
RN_YEAR_FT	RN_YEAR_FT	장래계획 준공연도	Char	5
RN_NAME_FT	RN_NAME_FT	장래계획 사업명	Varchar2	50
RN_STEP_FT	RN_STEP_FT	장래계획 사업진행단계	Char	1

#### ① NODE\_ID

- 기준연도/장래연도 구분, 타수단 교통망과 분리 등을 고려하여 노드 ID체계를 정의하고, 이를 참조하여 노드ID 코드를 부여함

&lt;표 2-22&gt; 노드ID 체계

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

## ② NODE\_NAME(노드 명칭)

- 장래개발계획 반영으로 인해 생성되는 교차로 노드는 수집된 자료를 이용하여 교차로 명칭을 입력함
- 수집된 장래계획 자료에 교차로 명칭이 없을 경우 교차점 노드에 교차로 명칭을 입력하지 않음

## ③ X/Y(LON/LAT 정보)

- 노드의 X, Y좌표이며, BESSEL 타원체 KATEC 좌표계로 입력함

## ④ DIST\_ID/DIST\_ID2(행정구역 행정동 ID/시군구 ID)

- 장래 계획도로 반영시 생성되는 노드가 속해 있는 행정구역을 의미하며, 기준연도와 동일하게 통계청에서 제공하고 있는 행정구역 코드를 입력함
  - 행정구역의 행정동은 7자리 코드로 입력하며, 시군구는 5자리 코드로 입력함

## ⑤ PL\_ID(장래계획 관리 코드)

- 계획 도로망을 하나의 정보로 정의하여 코드를 부여함

&lt;표 2-23&gt; PL\_ID 코드

구분	내용	자리수	비고
1	도로/철도 구분	①②	RD : 도로, RA : 철도
2	사업구분	③	1~2 : 공사중/실시설계 3: 상위계획
3	일련번호	④⑤⑥⑦	-



## ⑥ RN\_HIST\_FT(장래계획 이력관리 코드)

- 계획 도로망 신설, 변경 등에 따라 기준연도 노드를 수정·보완하고, 이력관리 코드를 입력함

&lt;표 2-24&gt; RN\_HIST\_FT 코드

코드	내용	
A	신규노드 생성	
M	기존노드 이동	
D	기존노드 삭제	
E1	기존노드	명칭수정
E2	속성변경	기타

## ⑦ RN\_YEAR\_FT/RN\_NAME\_FT(장래계획 준공연도 및 사업명)

- 도로 장래개발계획 사업의 준공연도 및 사업명을 입력함

## ⑧ RN\_STEP\_FT(장래계획 사업진행단계)

- 사업의 진행 단계를 입력하였으며, 타당성 및 기본설계 등 2단계의 사업이 동시에 진행된 경우에는 마지막 단계의 코드를 입력하도록 함
  - (예시) : 광주순환고속도로 건설사업 중 타당성조사 및 기본설계를 입력할 경우 -> “E”(기본설계)로 입력

&lt;표 2-25&gt; RN\_STEP\_FT 코드

코드	내용
A	예비타당성
B	타당성조사
C	타당성재조사
D	기본계획
E	기본설계
F	실시설계
G	공사중
H	상위계획망

## 나. 링크데이터 구조

- 장래연도 도로망 GIS DB 링크는 장래계획 도로의 사업정보를 각 링크의 속성 정보로 입력함

<표 2-26> LINK 테이블 구성

필드명(Full Name)	shp 필드명	내용	자료형	자리수
LINK_ID	LINK_ID	링크 ID	Integer	9
UP_F_NODE	UP_F_NODE	상행 시작 노드 ID	Integer	6
UP_T_NODE	UP_T_NODE	상행 종료 노드 ID	Integer	6
DW_F_NODE	DW_F_NODE	하행 시작 노드 ID	Integer	6
DW_T_NODE	DW_T_NODE	하행 종료 노드 ID	Integer	6
ROAD_RANK	ROAD_RANK	도로 등급	Integer	5
TG_NAME	TG_NAME	톨게이트 명칭	Varchar2	40
UP_LANES	UP_LANES	상행 차로수	Integer	2
DW_LANES	DW_LANES	하행 차로수	Integer	2
LANES	LANES	전체 차로수	Integer	2
ONEWAY	ONEWAY	일방통행	Integer	1
LENGTH	LENGTH	링크 길이	Double	7.3
KOTI_LEVEL	KOTI_LEVEL	링크 레벨	Integer	1
NUM_CROSS	NUM_CROSS	신호등 수	Integer	10
FIRST_DO	FIRST_DO	시도 행정구역 ID	Integer	10
FIRST_GU	FIRST_GU	시군구 행정구역 ID	Integer	10
END_YEAR	END_YEAR	폐쇄년도	Integer	4
PL_ID	PL_ID	장래계획ID	Char	9
RN_HIST_FT	RN_HIST_FT	장래계획 이력관리 코드	Char	5
RN_YEAR_FT	RN_YEAR_FT	장래계획 준공연도	Char	5
RN_NAME_FT	RN_NAME_FT	장래계획 사업명	Varchar2	50
RN_STEP_FT	RN_STEP_FT	장래계획 사업진행단계	Char	1

## ① LINK\_ID(링크 ID)

- 구축 및 관리의 효율성을 고려하여 장래 계획 도로망에 대한 링크ID 체계를 정의하고, 이를 참조하여 각 링크별 ID를 부여함
  - 링크ID : 장래계획 준공년도 4자리 + 일련번호 5자리

## ② FROM\_NODE, TO\_NODE(시작노드, 종료노드)

- 기준연도와 동일하게 차량 주행방향을 나타내기 위해 양방통행이 가능한 링크는 상행(UP)과 하행(DOWN)으로 구분함
  - 링크 방향의 시작노드에서 종료노드 방향은 상행으로, 반대 방향은 하행으로 입력함
- 일방통행의 경우 차량 주행방향에 따라 상행의 시작노드와 종료노드를 입력하고, 하행방향은 입력하지 않음

## ③ ROAD\_RANK(도로 등급)

- 장래 계획 도로망을 도로위계별로 구분하고 관리하기 위하여 아래 같이 분류함
  - 장래교통계획 중 산업단지진입도로 및 기타도로의 종류가 있기 때문에 “109”을 신설하여 101번에서 108번에 속하지 않은 도로 등급을 모두 “109”으로 분류함

&lt;표 2-27&gt; 도로 등급 분류

구분	도로 등급
101	고속도로
102	도시고속화도로
103	일반국도
104	특별광역시도
105	국가지원지방도
106	지방도
107	시군도
108	고속도로 연결램프
109	기타도로

## ④ TG\_NAME(톨게이트 명칭)

- 유료도로의 요금소 명칭을 입력함
  - 장래년도 톨게이트 명칭이 미정인 경우 "TG" + 일련번호(100부터 시작) 3자리

## ⑤ LANE/UP\_LANE/DOWN\_LANE(전체 차로수/상행 차로수/하행 차로수)

- 링크의 총 차선수/상행 차로수/하행 차로수를 의미함

## ⑥ ONEWAY(일방통행)

- 한 방향으로만 통행이 가능한 도로를 의미하며, 일방통행도로인 경우 "1", 일방통행도로가 아닌 경우 "0"으로 구분함

## ⑦ LENGTH(링크 길이)

- 장래교통계획에서 제시된 연장길이를 입력하였으며, km단위로 표시함

## ⑧ KOTI\_LEVEL(KOTI 도로망 Level)

- 도로 상세도 설정 기준에 따라 장래계획 도로망을 Level 6과 Level 5로 분류함

## ⑨ NUM\_CROSS(신호등 개수)

- 장래 도로 신설되어 도로가 서로 교차하는 지점에는 신호등이 생긴다고 가정하여 From Node 기준으로 링크에 포함되는 신호등 개수를 입력함
  - 장래 도로 구축시 신설 도로의 경우 신호등 개수는 1로 입력하고, 도로 확장 및 선형 변경의 경우, 기준연도의 신호등 수를 사용함

&lt;표 2-28&gt; NUM\_CROSS 코드

구분	신호등 수
신설도로	신설도로의 경우, 신호등 개수는 '1'의 값을 입력
확장도로	도로확장 및 선형변경의 경우, 기준연도의 신호등 수를 사용
선형 변경	

## ⑩ FIRST\_DO / FIRST\_GU(시군구/읍면동 행정구역)

- 각 링크가 속해 있는 행정구역을 의미하며, 통계청에서 제시하고 있는 행정동과 시군구 코드를 입력함

## ⑪ END\_YEAR(폐쇄년도)

- 장래 신설 등으로 인해 기존의 도로가 폐쇄되는 시점을 입력함

## ⑫ PL\_ID

- 장래개발계획 사업을 교통수단별 사업추진단계별로 구분하기 위해 ID를 부여함

&lt;표 2-29&gt; PL\_ID 코드

구분	내용	자리수	비고
1	도로/철도 구분	①②	RD : 도로, RA : 철도
2	사업구분	③	1~2 : 공사중/실시설계 3: 상위계획 (도로정비 기본계획)
3	일련번호	④⑤⑥⑦	-

## ⑬ RN\_HIST\_FT

- 장래 계획 도로망의 이력관리를 위해 다음과 같이 코드를 부여함

&lt;표 2-30&gt; RN\_HIST\_FT 코드

코드	내용
110	신설노선
140	확장

## ⑭ RN\_YEAR\_FT / RN\_NAME\_FT (장래계획 준공연도 및 사업명)

- 장래개발계획 사업의 준공연도 및 사업명을 입력함

## ⑮ RN\_STEP\_FT

- 장래개발계획 사업의 진행 단계를 입력함

&lt;표 2-31&gt; RN\_STEP\_FT 코드

코드	내용
1	공사착공
2	실시설계완료
3	기본설계완료
4	기본계획완료
5	상위계획 (도로정비 기본계획)

## 제4절 도로망 GIS DB 검증 및 구축 결과

### 1. 도로망 GIS DB 검증

- 도로망 GIS DB의 노드와 링크를 대상으로 검증 기준을 설정하고, 기준연도 및 장래연도 도로망 GIS DB를 검증함
  - － 도로망 GIS DB의 검증은 물리적 검증, 속성 검증, 논리적 검증으로 구분함

<표 2-32> 도로망 GIS DB 검증 기준

구축대상	항목		내용
물리적 검증	도로 형상 및 연장		실제 도로망 형상과 비교, 도로위계별 연장 등 비교
	링크 연결성		연결성이 없는 링크(단절 링크) 검증
	링크 방향성		일방통해, 교차로 등에서의 비합리적인 통행 방향 검증
속성 검증	노드	노드ID	노드 ID 코드, 행정구역 코드와 일치 검증
	링크	도로등급	도로위계별 등급 코드 검증
		차선수	양방향 차선수 검증
		도로번호	도로등급에 맞는 도로번호 검증
		최고제한속도	최고제한속도 범위 검증
논리적 검증	노드	ID 적절성	노드 ID의 0 또는 Null 검증
		참조정확성	속성 변경점에 위치한 노드와 링크 분할 검증
		미사용노드	노드 미사용 여부 검증
		중복노드	노드 좌표정보 중복 여부
	링크	ID 적절성	링크 ID의 0 또는 Null 검증
		인접링크수	인접링크와 교차된 링크수 검증

#### 가. 물리적 검증

##### 1) 도로 형상과 연장

- 도로망 GIS DB 연장은 도로현황조서에서 제시된 연장과 비교·검증하였으며, LEVEL 6 단위 도로망 GIS DB는 도로현황조서에 비해 상세한 도로망이 구축되어 있음

&lt;표 2-33&gt; 도로망 GIS DB 연장 검증(단방향)

단위 : km

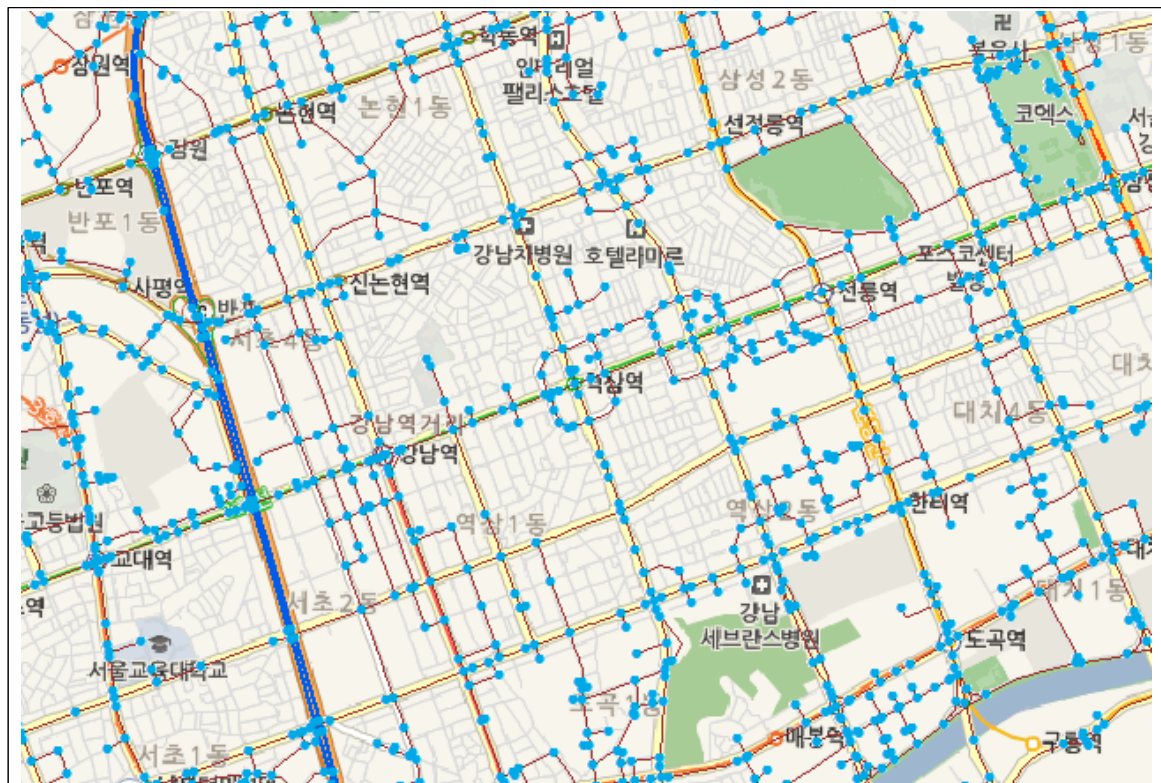
구분	도로현황조서 연장	도로망 GIS DB 연장	
		Level6	Level5
고속국도	4,437	4,520	4,434
일반국도	13,758	13,700	13,559
지방도/국지도	15,414	16,589	14,576
특별광역시도/시군도	59,218	69,822	9,616
합계	92,827	104,631	42,185

주 1) 연장은 단방향 기준이며, 고속도로 연결램프는 연장에서 제외함

주 2) 특별광역시도/시군도의 단지 진출입로 등도 연장에 포함됨

주 3) 도시고속화도로의 경우 일반국도, 지방도, 특별광역시도, 시군도 등으로 분할하여 계산함

- 도로망 GIS DB 형상은 한국도로공사 노선도, 도로 지정고시 현황, 인터넷 포털사이트 등의 자료를 이용하여 검증함
- 비교 검증을 통해 차이가 발생할 경우 현장조사를 통해 수정 보완함

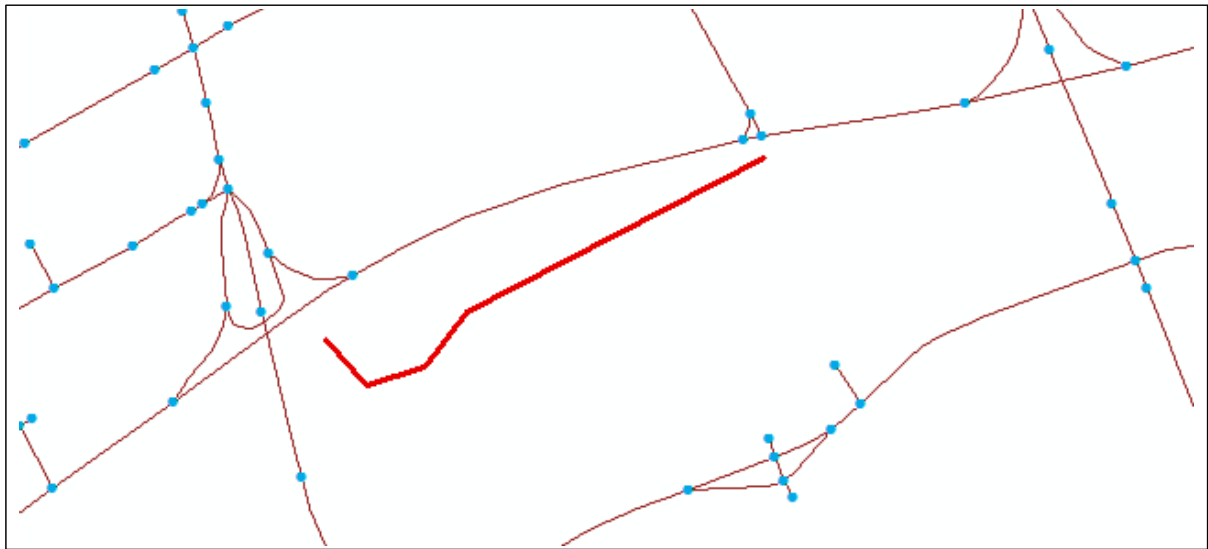


&lt;그림 2-23&gt; 도로 형상 검증



## 2) 링크의 연결성 검증

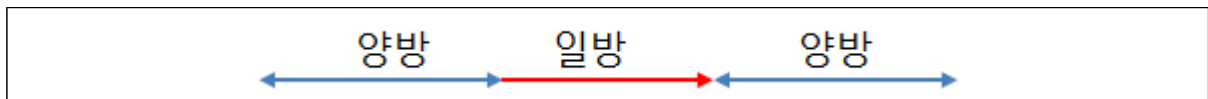
- 시작노드와 종료노드의 연결링크수가 1인 링크는 단절된 링크이기 때문에, 이러한 링크의 경우 연결성이 확보되도록 함
- 다만, 섬, 해안가 링크 중 육지와 연결되지 않은 링크는 제외함



<그림 2-24> 연결성 없는 링크 예시

## 3) 링크의 방향성 검증

- 양방통행 링크 사이에 일방통행 링크가 섞여 있어 통행이 불가능한 경우 방향성을 확인하여 수정함
- 두 개의 일방통행 링크 중 시작노드 또는 종료노드가 일치하는 경우 통행이 불가능하기 때문에 방향성을 고려하여 수정함



<그림 2-25> 방향성 오류 예시

## 나. 속성 검증

- 노드와 링크가 DB 설계 기준에 맞게 구축되어 있는지 검증하였으며, 차이가 발생할 경우 수정 보완함

## 1) 노드 속성 검증

- 노드 ID는 유일값으로 중복될 수 없기 때문에 노드ID 체계에 맞게 6자리로 구축되었는지 검증함
  - 기준연도 도로망 노드 ID의 첫째 자리는 1~6으로 시작하고, 장래 계획 도로망 노드는 첫째 자리는 7로 시작함
- 행정구역 코드가 통계청에서 배포하는 한국행정구역분류코드와 일치하는지 검증함

## 2) 링크 속성 검증

- 노드 ID와 동일하게 링크 ID는 유일값으로 중복될 수 없기 때문에 링크 ID 체계에 맞게 구축되었는지 검증함
  - 기준연도 도로망 링크ID : 도엽번호 4자리 + 일련번호 5자리
  - 장래 계획 도로망 링크ID : 개통연도 4자리 + 일련번호 5자리
- 도로등급은 고속국도, 일반국도, 지방도 등의 도로위계에 맞게 코드값이 입력되어 있어야 하고, 도로 등급에 따른 도로번호는 도로현황조서를 기준으로 입력되었는지 검증함
- 속도는 도로의 최고제한속도를 입력하며 10이상 110 이하로 입력되었는지 검증함
- 차선수는 유관기관 자료(도로교통량 통계연보, 서울시 및 6대 광역시 교통조사)에서 제시된 차선수와 비교함

&lt;표 2-34&gt; 도로교통량 통계연보 자료와 차로수 비교 예시

구간	GIS DB	통계 연보	도로 등급	구간	GIS DB	통계 연보	도로 등급
죽림IC ~ 일로IC	4	4	고속국도	장수 ~ 여수	2	2	국지도
일로IC ~ 무안IC	4	4	고속국도	나진 ~ 여수	2	2	국지도
무안IC ~ 함평JCT	4	4	고속국도	소라 ~ 울촌	2	2	국지도
함평JCT ~ 함평IC	4	4	고속국도	천안 ~ 입장	4	4	국지도
함평IC ~ 영광IC	4	4	고속국도	남안성IC ~ 대덕	4	4	국지도
서울 ~ 조리	4	4	일반국도	발안 ~ 안중	4	4	지방도
벽제 ~ 문산	4	4	일반국도	청북 ~ 일반1	2	2	지방도
고양 ~ 파주	4	4	일반국도	평택 ~ 양성	4	4	지방도
벽제 ~ 월릉	4	4	일반국도	오산 ~ 평택	2	2	지방도
조리 ~ 월릉	4	4	일반국도	평택 ~ 안성	2	2	지방도

&lt;표 2-35&gt; 대전광역시 교통조사 자료와 차로수 비교 예시

구간	GIS DB	교통 조사	도로등급	구간	GIS DB	교통 조사	도로등급
유성대로(유성중교)	6	6	광역시도	가장로(변동4 주변)	6	6	광역시도
금병로(탄동우체국)	8	8	광역시도	계룡로(수침교)	8	8	광역시도
대덕대로(신구교)	6	6	광역시도	계백로(가수원교)	8	8	광역시도
문지로(대덕터널)	4	4	광역시도	문화로(문화초교)	4	4	광역시도
대덕대로(대덕대교)	10	10	광역시도	가오동길(대전방송)	4	4	광역시도
대학로(한국과학기술원)	4	4	광역시도	동서로(현암교)	8	8	광역시도
둔산대로(정부대전청사)	8	8	광역시도	버드내길(청솔아파트)	7	7	광역시도
한밭대로(누리A)	6	6	광역시도	옥계로(석교초교)	6	6	광역시도
갈마로(구서구청)	6	6	광역시도	오정로(오정5 주변)	6	6	광역시도
배재로(서대전여고)	4	4	광역시도	계족로(대성여상)	6	6	광역시도

#### 다. 논리적 검증

- 노드와 링크는 서로 연결되어 논리적으로 상호 참조정확성을 유지하기 위해 노드와 링크의 정합관계를 확인하여 Overshooting이나 Undershooting이 되지 않도록 검증함

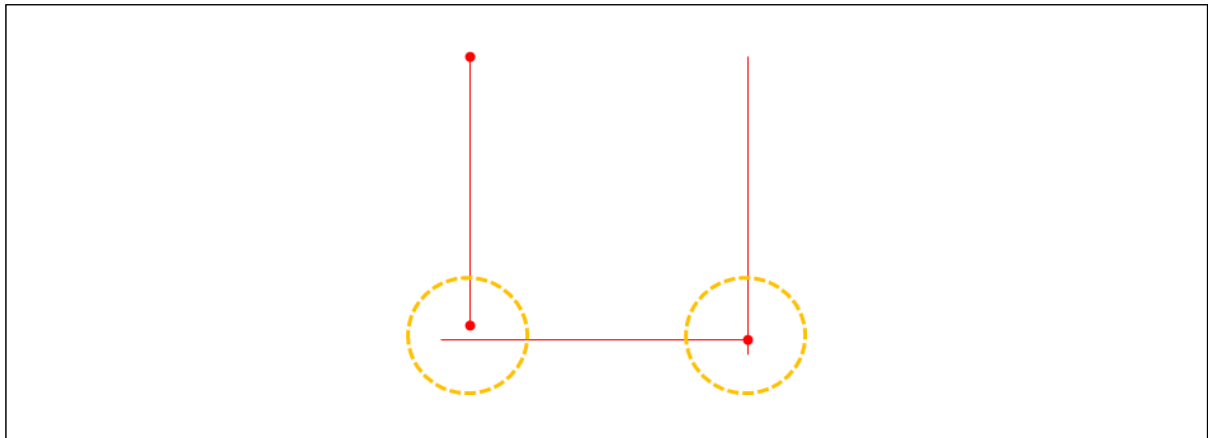
##### 1) 노드 논리적 검증

###### ① ID 적절성

- NODE ID는 0 이거나 NULL 값이 될 수 없으며, 중복되어 입력될 수 없음

###### ② 노드/링크 참조 정확성

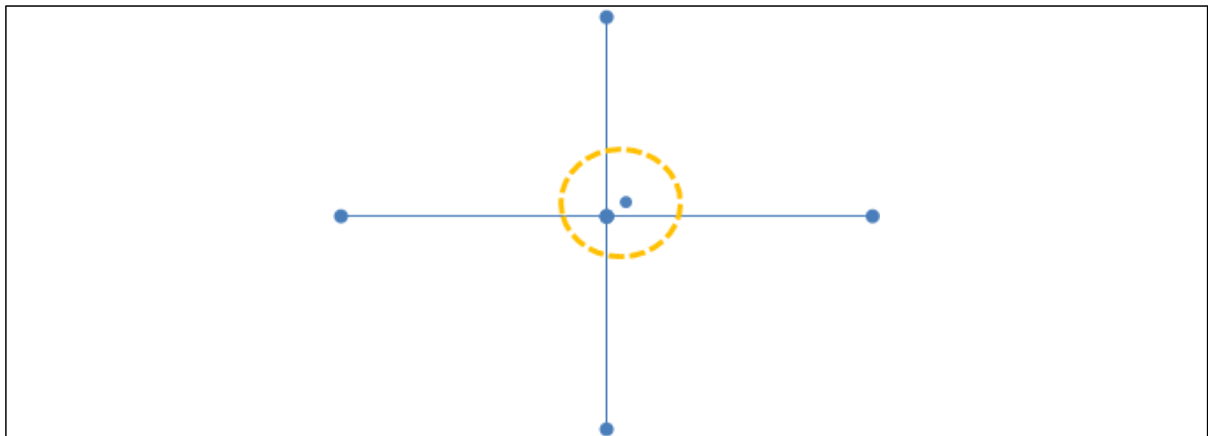
- 링크의 시작노드 또는 종료노드가 해당 실제 노드의 위치와 일치하는지 검증함



<그림 2-26> 노드/링크 참조 정확성 오류 예시

### ③ 미사용 노드

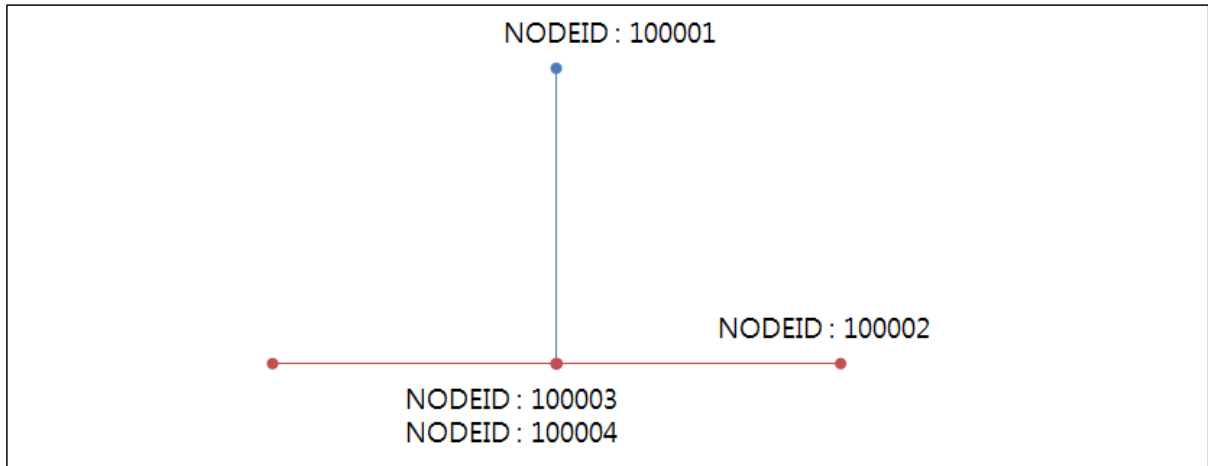
- 노드는 링크의 시작이나 종료노드에 부합하여야 하며 링크에 연결 없이 단독으로 구축할 수 없음



<그림 2-27> 미사용 노드 오류 예시

## ④ 중복노드

- 노드는 ID가 서로 다르더라도 물리적으로 한 위치에 두 개 이상을 구축할 수 없음



&lt;그림 2-28&gt; 중복노드 오류 예시

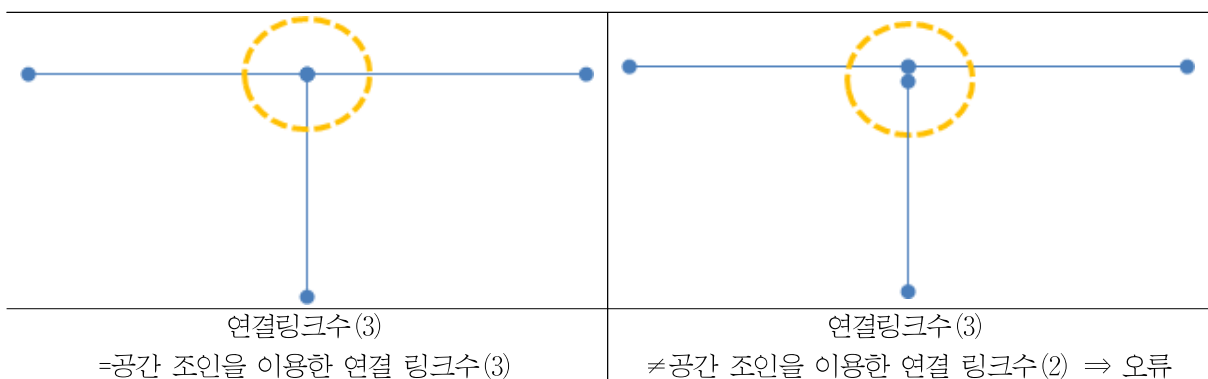
## 2) 링크 논리적 검증

## ① ID 적절성

- LINK ID는 0 이거나 NULL 값이 될 수 없으며, 중복되어 입력될 수 없음

## ② 연결링크수

- 연결링크수는 노드에 연결된 링크수이며, 노드를 기준으로 공간 조인하여 연결된 링크수와 비교 검증함



&lt;그림 2-29&gt; 연결링크수 검증 예시

## 2. GIS DB 구축 결과

### 1) 기준연도 GIS DB 구축 결과

- 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)
- 기준연도 GIS DB 중 LEVEL 6 단위 도로망 구축 결과는 <표 2-36>와 같음
  - 경기도 15,690km, 경북 13,964km, 전남 11,932km 순으로 구축되어 있음

<표 2-36> 도로망 GIS DB 도로위계별 연장

단위: km

구분	고속국도	일반국도	국지도/지방도	특별광역시도/시군도	합계
서울	31	178	14	2,604	2,828
부산	52	119	36	1,994	2,201
대구	102	101	20	1,708	1,931
인천	107	72	44	2,093	2,316
광주	24	95	44	1,321	1,484
대전	75	78	36	1,097	1,286
울산	77	178	44	1,463	1,763
세종	16	66	124	521	727
경기	748	1,566	2,305	11,071	15,690
강원	403	1,868	1,499	5,745	9,515
충북	398	990	1,471	4,384	7,243
충남	450	1,329	1,594	5,551	8,924
전북	430	1,405	1,694	5,669	9,199
전남	420	1,898	1,856	7,758	11,932
경북	688	2,259	2,881	8,137	13,964
경남	498	1,496	2,229	6,760	10,984
제주		-	700	1,946	2,645
합계	4,520	13,700	16,589	69,822	104,631

주 1) 연장은 단방향 기준이며, 고속도로 연결램프는 연장에서 제외함

주 2) 특별광역시도/시군도의 단지 진출입로 등도 연장에 포함됨

주 3) 도시고속화도로의 경우 일반국도, 지방도, 특별광역시도, 시군도 등으로 분할하여 계산함

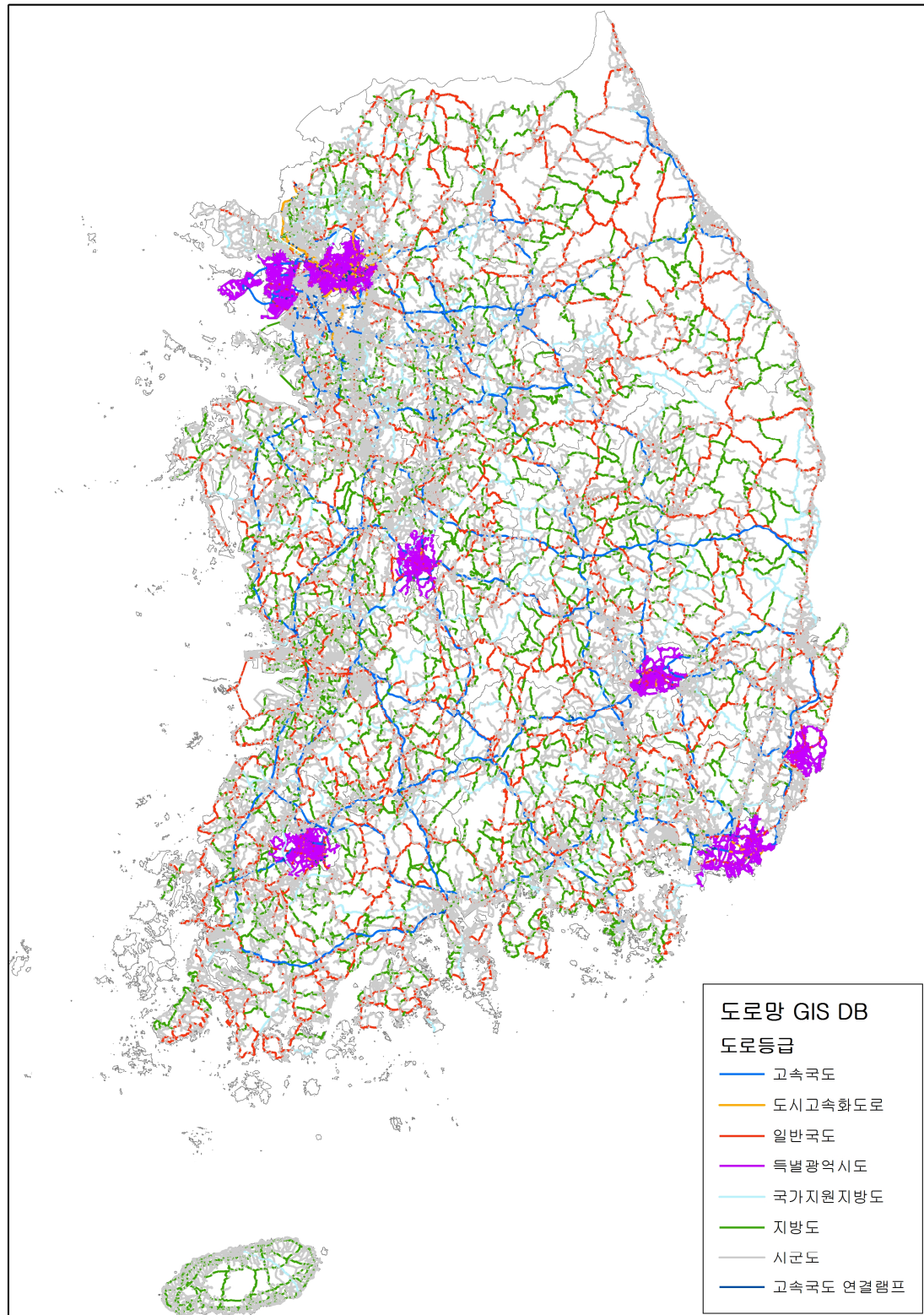
- 고속도로는 상주영덕고속국도, 동해고속국도 등이 신설되어 155km 증가되었으며 일반국도는 강원 정선과 영월의 도로건설사업, 전남의 벌교-주암 도로건설사업등으로 52km 증가함
- 특별광역시도와 시군도는 서울시 강남순환도로, 경기도 부천옥길 공공주택지구, 시화MTV조성사업, 세종시와 충북 연결도로 등의 도로가 신설되어 1,515km 증가함

<표 2-37> 도로망 GIS DB 2016년과 2015년 비교 결과

단위: km

구분	2015년 기준	2016년 기준	변화량(2016 - 2015)
고속국도	4,268	4,423	155
일반국도	13,648	13,700	52
국지도	3,572	3,647	74
지방도	12,903	12,943	40
특별광역시도/시군도	68,307	69,822	1,515

주 1) 고속국도의 휴게소 링크는 연장에서 제외함



<그림 2-30> 기준연도 도로망 GIS DB 도로등급별 구축 결과



## 2) 장래연도 GIS DB 구축 결과

- 2016년 Level 6 단위의 도로망 연장은 104,631km이며, 개발계획 반영으로 인해 2025년에 3,687km 증가함
- 고속국도 연장의 경우 2016년 4,520km, 2025년 5,370km로 850km 증가하였고, 일반국도의 경우 2016년 13,700km, 2025년 15,143km로 1,443km 증가함
- 지방도/국지도 연장의 경우 2016년 16,589km, 2025년 17,547km로 958km 증가하였고, 특별광역시도의 경우 2016년 12,946km, 2025년 13,115km로 169km 증가한 것으로 나타남
- 시·군도 연장의 경우 2016년 56,876km, 2025년 57,144km로 268km 증가한 것으로 나타남

<표 2-38> 도로등급별 구축 결과(단방향)

단위 : km

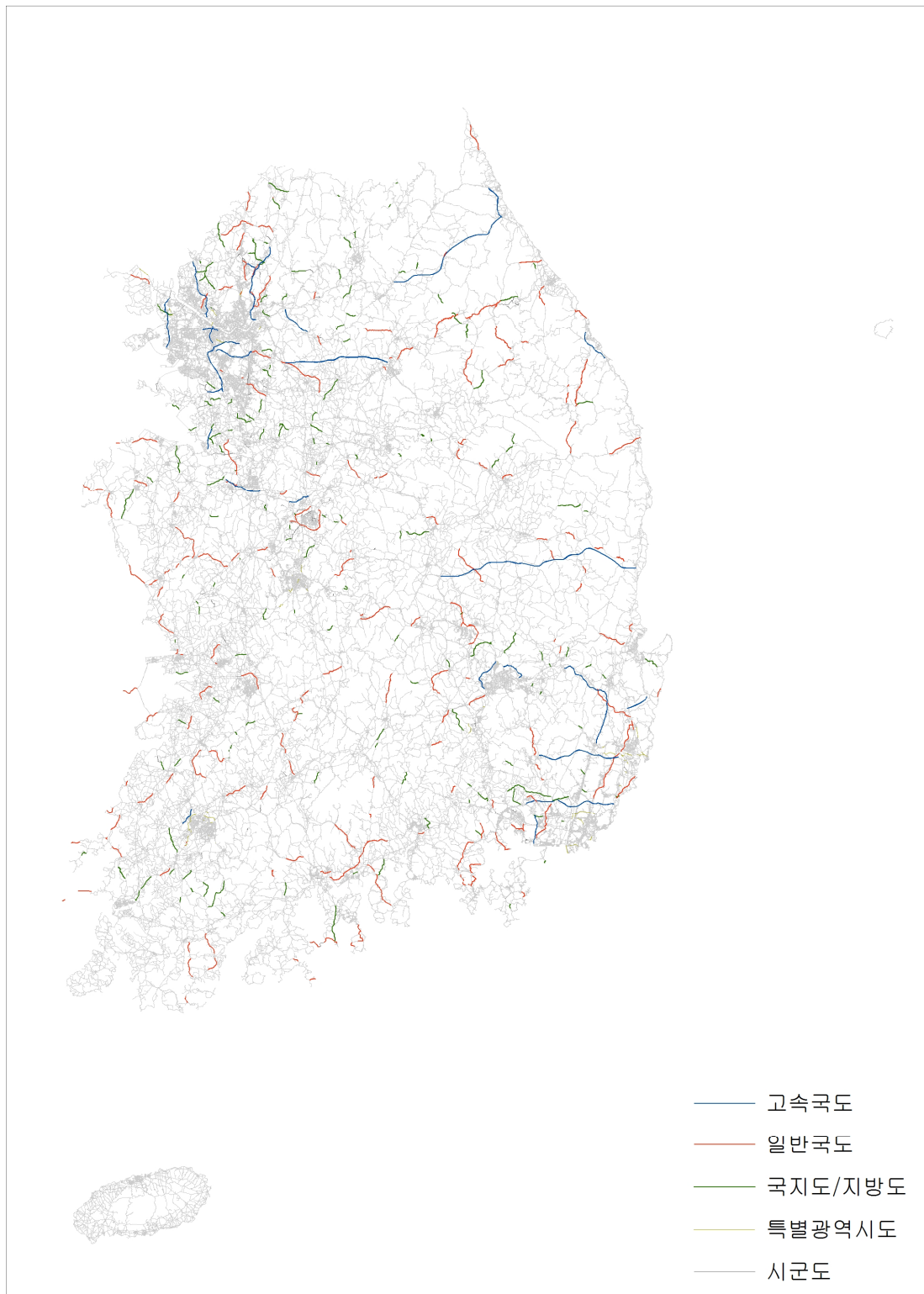
구분	2016년 (a)	2020년 (b)	2025년 (c)	변화량(c-a)
고속국도	4,520	5,075	5,370	850
일반국도	13,700	14,255	15,143	1,443
지방도/국지도	16,589	17,374	17,547	958
특별광역시도	12,946	13,094	13,115	169
시·군도	56,876	57,127	57,144	268
합계	104,631	106,926	108,318	3,687

주 1) 연장은 단방향 기준이며, 고속도로 연결램프는 연장에서 제외함

주 2) 도시고속화도로의 경우 일반국도, 지방도, 특별광역시도, 시군도 등으로 분할하여 계산함



<그림 2-31> 2020년 도로등급별 장래계획 반영 결과



<그림 2-32> 2025년 도로등급별 장래계획 반영 결과

## **제3장 GIS 기반 대중교통(철도) 정보 DB 구축**

---

**제1절 철도망 기초자료 수집 및 DB 구축 방법**

**제2절 기준연도 GIS 기반 철도망 DB 구축**

**제3절 장래연도 GIS 기반 철도망 DB 구축**

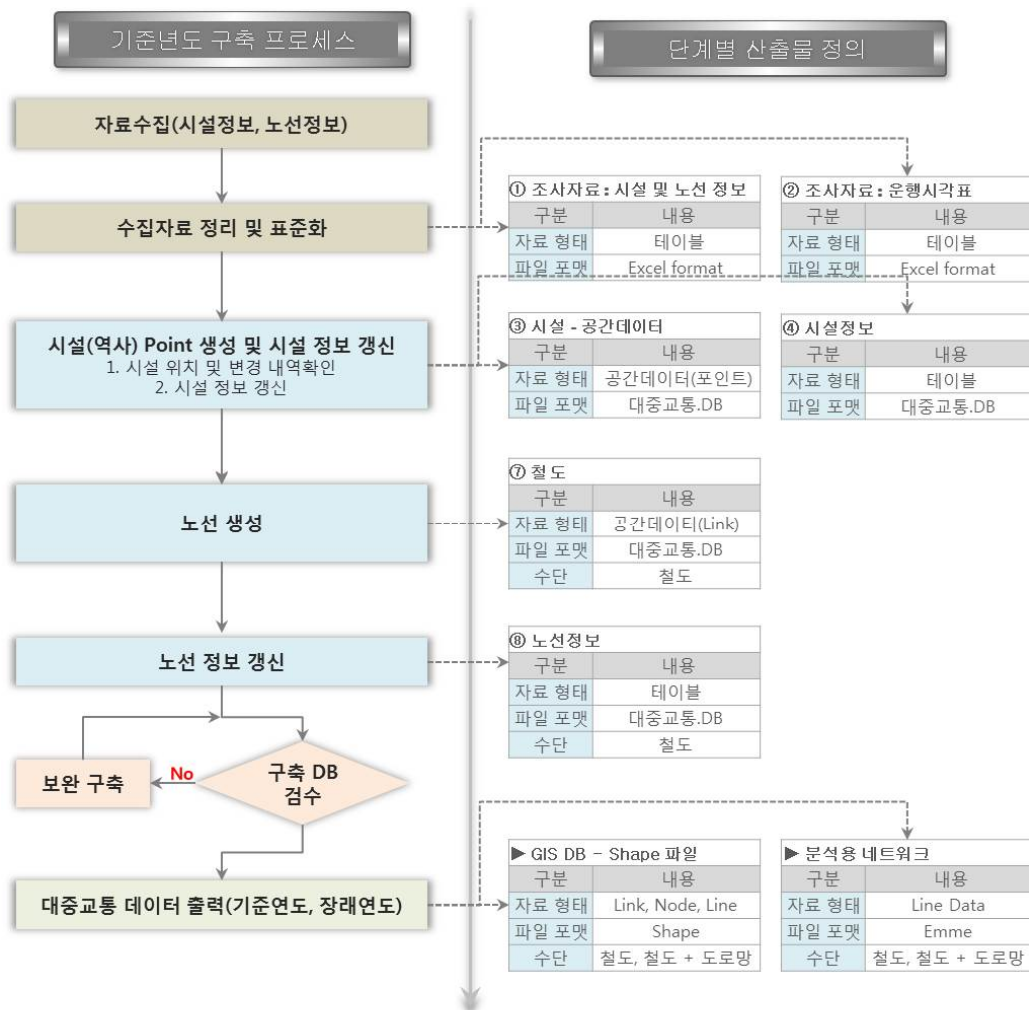
**제4절 검증 및 구축 결과**





## 2. DB 구축 방법

- GIS 철도망 DB의 보완갱신을 위해 2016년 사업과 동일하게 통합 관리시스템 내에서 데이터를 갱신 및 추출함
  - 자료수집, 시설 생성 및 갱신, 노선 구축 및 노선 정보 갱신, 데이터 검증, 데이터 출력 순으로 작업을 진행함
  - 산출물은 단계별로 중간 산출물이 구축되며, 이를 이용하여 다음 단계의 데이터를 구축 및 갱신 함
  - 자료 수집을 통해 갱신된 모든 데이터는 통합 관리시스템 내에서 데이터베이스로 관리됨



<그림 3-2> GIS 기반 철도망 DB 구축 방법

## 제2절 기준연도 GIS 기반 철도망 DB 구축

### 1. 철도망 기초자료 표준화

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

<표 3-1> 철도노선의 수집자료 표준화

구축대상	항목	설명
시설 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 정보	노선명칭	시점역과 종점역 명칭을 조합하여 생성
	계통명칭	대분류, 중분류, 상·하행의 조합을 입력(예: 고속철도-ITX청춘-상행)
	운영유형	고속철도, 일반철도, 광역철도, 도시철도, 경전철
	노선경로	노선의 운행경로(시점-경유지-종점)
	운행거리·시간	노선별 평균 운행거리, 운행시간
	운행시각표	노선별/운행요일별/운행차수별에 대한 첫차에서 막차까지의 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
- 철도시각표 정보는 고속철도, 일반철도, 지하철 테이블 정의가 서로 다르며, 이를 이용하여 통합교통망 관리시스템에서 노선을 생성하기 위해서는 테이블의 정규화 작업을 거쳐야함
  - － 수집한 철도시각표 정보는 다음과 같이 구성되었음



시발역 출발시간		순천 順川	시발역 始發	열차종별	열차번호	Starting station
시발역		Suncheon 07:50	시발역 Seoul 08:35	始發	始發	
열차종별		무	새	列車種別	Train name	Train No.
열차번호		1442	1041	列車番號	Train No.	
이랑	055	09:16	1	釜田	Bujeon	Sasang
능주	132	09:29	2	沙上	Sasang	
화순	054	09:41	경북선 경유	翰林亭	Hallimjeong	Jinyeong
남령	497		13:18	進永	Jinyeong	
효진	274	09:59		寶城	Boeang	Seogwangju
서광주	275	10:05		西光州	Seogwangju	
광주송정	036	호남선 경유		光州松汀	GwangjuSongjeong	
비고		31 토일 祝日 土、日	31 토일 祝日 土、日	備考	備考	Remark.
종착역		산 山 san	포항 浦項 Pohang	終着	終着	Terminal station
종착역 도착시간		08:36	09:06	09:06	09:06	

[illegible]

- 철도시각표의 노선 생성을 위한 표준화작업을 위해 운행유형, 노선명, 기점명, 종점명, 상하행 구분, 정류장 정차 순서, 정류장명(경유역), 도착시간(경유역 포함), 소요시간, 운행요일, 이용수단 등을 정리함

N	r_type	type_name	r_name	s_node_name	e_node_name	up_down	seq	stop_name	s_time	e_time	av_tr_time	week_type	mo	vehicle
1	RR001	일반철도	ITX정준	준전	용산	상행	1	준전	0608	0730	82	1234500	r	7
1	RR001	일반철도	ITX정준	준전	용산	상행	2	남준전	0608	0730	82	1234500	r	7
1	RR001	일반철도	ITX정준	준전	용산	상행	3	가평	0608	0730	82	1234500	r	7
1	RR001	일반철도	ITX정준	준전	용산	상행	4	마석	0608	0730	82	1234500	r	7
1	RR001	일반철도	ITX정준	준전	용산	상행	5	평내호평	0608	0730	82	1234500	r	7
1	RR001	일반철도	ITX정준	준전	용산	상행	6	사릉	0608	0730	82	1234500	r	7
1	RR001	일반철도	ITX정준	준전	용산	상행	7	퇴계원	0608	0730	82	1234500	r	7
1	RR001	일반철도	ITX정준	준전	용산	상행	8	상봉	0608	0730	82	1234500	r	7
1	RR001	일반철도	ITX정준	준전	용산	상행	9	청량리(지상)	0608	0730	82	1234500	r	7
1	RR001	일반철도	ITX정준	준전	용산	상행	10	왕십리	0608	0730	82	1234500	r	7
1	RR001	일반철도	ITX정준	준전	용산	상행	11	용산	0608	0730	82	1234500	r	7
2	RR001	일반철도	ITX정준	준전	용산	상행	1	준전	0640	0759	79	1234500	r	7
2	RR001	일반철도	ITX정준	준전	용산	상행	2	남준전	0640	0759	79	1234500	r	7
2	RR001	일반철도	ITX정준	준전	용산	상행	3	강촌	0640	0759	79	1234500	r	7
2	RR001	일반철도	ITX정준	준전	용산	상행	4	가평	0640	0759	79	1234500	r	7
2	RR001	일반철도	ITX정준	준전	용산	상행	5	청평	0640	0759	79	1234500	r	7
2	RR001	일반철도	ITX정준	준전	용산	상행	6	평내호평	0640	0759	79	1234500	r	7
2	RR001	일반철도	ITX정준	준전	용산	상행	7	청량리(지상)	0640	0759	79	1234500	r	7
2	RR001	일반철도	ITX정준	준전	용산	상행	8	용산	0640	0759	79	1234500	r	7
3	RR001	일반철도	ITX정준	준전	용산	상행	1	준전	0708	0830	82	1234500	r	7
3	RR001	일반철도	ITX정준	준전	용산	상행	2	남준전	0708	0830	82	1234500	r	7
3	RR001	일반철도	ITX정준	준전	용산	상행	3	가평	0708	0830	82	1234500	r	7
3	RR001	일반철도	ITX정준	준전	용산	상행	4	마석	0708	0830	82	1234500	r	7
3	RR001	일반철도	ITX정준	준전	용산	상행	5	평내호평	0708	0830	82	1234500	r	7
3	RR001	일반철도	ITX정준	준전	용산	상행	6	사릉	0708	0830	82	1234500	r	7
3	RR001	일반철도	ITX정준	준전	용산	상행	7	퇴계원	0708	0830	82	1234500	r	7
3	RR001	일반철도	ITX정준	준전	용산	상행	8	상봉	0708	0830	82	1234500	r	7
3	RR001	일반철도	ITX정준	준전	용산	상행	9	청량리(지상)	0708	0830	82	1234500	r	7
3	RR001	일반철도	ITX정준	준전	용산	상행	10	왕십리	0708	0830	82	1234500	r	7
3	RR001	일반철도	ITX정준	준전	용산	상행	11	용산	0708	0830	82	1234500	r	7
4	RR001	일반철도	ITX정준	준전	용산	상행	1	준전	0740	0859	79	1234500	r	7
4	RR001	일반철도	ITX정준	준전	용산	상행	2	남준전	0740	0859	79	1234500	r	7
4	RR001	일반철도	ITX정준	준전	용산	상행	3	강촌	0740	0859	79	1234500	r	7
4	RR001	일반철도	ITX정준	준전	용산	상행	4	가평	0740	0859	79	1234500	r	7
4	RR001	일반철도	ITX정준	준전	용산	상행	5	청평	0740	0859	79	1234500	r	7
4	RR001	일반철도	ITX정준	준전	용산	상행	6	평내호평	0740	0859	79	1234500	r	7
4	RR001	일반철도	ITX정준	준전	용산	상행	7	청량리(지상)	0740	0859	79	1234500	r	7
4	RR001	일반철도	ITX정준	준전	용산	상행	8	용산	0740	0859	79	1234500	r	7
5	RR001	일반철도	ITX정준	준전	용산	상행	1	준전	0810	0932	82	1234500	r	7

<그림 3-4> 철도 시각표 자료 정리 예시

## 2. GIS 기반 철도망 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

### 가. 철도 교차점 구조

- 철도 교차점 속성정보 구성은 다음과 같음

<표 3-2> 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 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 참조
15	OPENNESS_STATUS	OPENNESS_S	개통상태	CHAR	3	코드테이블 참조
16	MANAGING_AGENCY	MANAGING_A	관리주체	VARCHAR2	30	
17	DISTRICT_ID	DISTRICT_I	시군구 행정구역 ID	VARCHAR2	7	
18	SERVICE_TYPE	SERVICE_TY	서비스유형	CHAR	3	코드테이블 참조
19	RN_HIST_2012	RN_HIST12	이력관리 코드 2012년~2016년 (작업연도)	CHAR	5	코드테이블 참조
20	RN_HIST_2013	RN_HIST13				
21	RN_HIST_2014	RN_HIST14				
22	RN_HIST_2015	RN_HIST15				
23	REMARK	REMARK	비고	VARCHAR2	50	

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

○ 철도정차장 유형 (RAILNODE\_T)

정의	철도정차장 유형				
코드명	RAILNODE_TYPE	TYPE	CHAR	자리수	3
코드	코드내역		비고		
000	미분류		AF0302		
030	보통역				
040	주차장				
041	객차주차장				
042	화차주차장				
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				

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

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

○ 통과노선(RAILWAY~RAILWAY9) : 철도역을 통과하는 노선명을 모두 입력함 (최대 9개 까지 입력가능)

○ 철도환승 유형(RAILTRANSF)

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

○ 개통상태(OPENNESS\_S)

- 장래연도 구축 시 개통상태는 불필요함으로 NULL 값으로 처리함

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

○ 관리주체(MANAGING\_A) : 각 노선별 관리주체를 입력함

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

○ 서비스 유형(SERVICE\_TY)

정의	서비스 유형				
코드명	SERVICE_TYPE	TYPE	CHAR	자리수	3
코드	코드내역		비고		
010	여객역		AF0302		
020	화물역				
025	여객, 화물 모두 취급				

○ 이력관리 코드(RN\_HIST12~15)

- 기준연도 기준의 이력관리 코드임

- 장래연도 구축 시 본 필드는 NULL값으로 하고 장래계획 이력관리 코드에 입력하도록 함

정의	이력관리 코드				
코드명	RN_HIST_연도	TYPE	CHAR	자리수	3
코드	코드내역		비고		
연도A	신규역 생성		AF0302		
연도M	기존역 이동				
연도E	기존역 속성정보 수정				

○ 비고(REMARK) : 작업 중 특이사항을 기록함

## 나. 철도 중심선 구조

- 철도 중심선 속성정보 구성은 다음과 같음

<표 3-3> 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 1~3	VARCHAR2	30	고속/일반 노선1
5	RAILLINE_NAME2	RAILLINE2				고속/일반 노선2
6	RAILLINE_NAME3	RAILLINE3				고속/일반 노선3 및 지하철 노선
7	RAILLINE_ID1	RAILLINE_I	철도중심선 명칭 1~3에 대한 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	DISTRICT_I	시군구 행정구역 ID	VARCHAR2	5	
19	RL_HIST_2012	RL_HIST_12	이력관리 코드 2012년~2016년 (작업연도)	CHAR	5	코드테이블 참조
20	RL_HIST_2013	RL_HIST_13				
21	RL_HIST_2014	RL_HIST_14				
22	RL_HIST_2015	RL_HIST_15				
23	REMARK	REMARK	비고	VARCHAR2	50	

- 철도중심선 ID (RAILLINK\_I)
  - 노선번호(4자리)+일련번호(3자리), 노선번호가 세자리 일 경우 뒤에 '0'을 붙임 (철도교차점 ID 구축기준과 동일함)
- 시점역/종점역 ID(FROM\_RAILN, TO\_RAILNOD) : 철도교차점 ID 기준으로 입력함

- 철도중심선 명칭 1~3 (RAILLINE\_N~RAILLINE3)
  - 고속 및 일반철도의 경우 철도중심선 명칭 1~3의 중복된 노선에 대해 순차적으로 입력함
  - 지하철 및 광역철도의 경우 철도중심선 명칭 3에만 입력함
- 철도중심선 노선번호 1~3 (RAILLINE\_I~RAILLINEI3) : 위 철도중심선 명칭에 대한 해당 노선번호를 입력함
- 구간길이(LENGTH)
  - 기준연도는 역간거리로 국토교통부에서 고시되는 철도거리표를 참조하여 입력함
  - 장래연도는 장래계획 수집 자료에서 참고하여 입력함
  - 단위는 m 로 입력하고 소수점 둘째자리까지 입력함
  - 환승링크는 10m로 입력함 (0.01km)
- 철도노선코드(RAIL\_TYPE)

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

- 관리주체(MANAGING\_A) : 각 노선별 관리주체를 입력함
- 선로수(RAILS)
  - 단선일 경우에는 1, 복선일 경우에는 2, 복복선일 경우에는 4를 입력함
  - 환승링크는 9를 입력함

○ 철도전철화여부(ELECTRONIC)

- 장래연도 구축 시 철도전철화여부는 수집에 어려움이 있으므로 NULL 값으로 처리함

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

○ 최고속도(MAXSPEED)

- 해당노선의 최고속도를 입력함(km/h)
- 장래연도 구축 시 최고속도는 수집에 어려움이 있으므로 NULL 값으로 처리함

○ 철도노선등급(RAILWAY\_RA)

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

○ 개통상태(OPENNESS\_S)

- 철도교차점 코드테이블과 동일함
- 장래연도 구축 시 개통상태는 불필요하므로 NULL 값으로 처리함

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

○ 이력관리코드(RL\_HIST\_12~16)

- 기준연도 기준의 이력관리 코드는 장래계획 이력관리코드와 동일함(아래 표)
- 장래연도 구축 시 본 필드는 NULL값으로 하고 장래계획 이력관리 코드에 입력하도록 함

○ 비고(REMARK) : 작업 중 특이사항 기록

### 다. 철도 노드 구조

- 노드와 노선의 ID 체계는 수단별 코드 + 테이블구분 + “\_” + 시·도 코드+“\_”+일련번호로 구성되고 노선의 시·도 코드는 시점 노드를 기준으로 함

<표 3-4> 노드 및 노선 ID 체계

구분		ID 체계	비고
코드체계		①②_③④_⑤⑥⑦⑧⑨⑩	-
코드 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)

- 시각표의 ID 체계는 수단별 코드 + 테이블 구분 + “\_” + 일련번호로 구성됨

<표 3-5> 시각표 ID 체계

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

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

<표 3-6> 철도 노드 테이블

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



- 노드ID(NODE\_ID) : 노드ID 부여는 「노드 및 노선 ID체계」를 참조하여 입력함
- 노드명칭(NODE\_NAME) : 역 명칭을 입력함
- 노드유형(NODE\_TYPE) : 각 역별 정차 노선의 유형에 따라 다음과 같이 분류함

<표 3-7> 철도 노드유형 코드

코드	코드내역	코드	코드내역
RN001	고속, 일반, 광역, 도시	RN010	일반, 도시
RN002	고속, 일반, 광역	RN011	일반
RN003	고속, 일반, 도시	RN012	광역, 도시
RN004	고속, 광역, 경전철	RN013	광역, 경전철
RN005	고속, 일반	RN014	광역
RN006	고속, 광역, 도시	RN015	도시, 경전철
RN007	고속, 광역	RN016	도시
RN008	고속	RN017	경전철
RN009	일반, 광역	RN018	사용안함

- 노드좌표(X\_COORD, Y\_COORD) : X좌표, Y좌표를 입력함
- 행정구역 ID(DISTRICT\_ID) : 행정구역은 노드가 위치한 행정구역의 시·군·구 코드 5자리를 입력함
- 갱신여부(MODIFY\_CHECK)
  - － 입력(A) : 변경내역이 없는 기존 데이터 및 신규 입력 시
  - － 갱신(M) : 노드의 변경사항 발생 시
  - － 삭제(D) : 삭제 시
- 갱신일자(MODIFY\_DATE)
  - － 입력(A)·갱신(M)·삭제(D)에 해당하는 발생시점의 연·월·일 8자리를 입력함
- 자료기준일자(SURVEY\_DATE)
  - － 입력자료 조사시점의 연·월·일 8자리를 입력함

## 라. 철도 노선 구조

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

<표 3-8> 철도 노선 테이블

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

- 노선ID(ROUTE\_ID) : 노선ID 부여는 「노드 및 노선 ID체계」를 참조하여 입력함
- 계통명칭(R\_GROUP)
  - 철도분류(고속철도, 일반철도, 도시철도 등)+“-”+노선명(경부선, 호남선 등)+“-”+상행 또는 하행으로 입력함 (예: 고속철도-KTX경부선-하행)
- 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 입력함  
(예: KTX경부선-하행/1/서울-부산, KTX경부선-하행/2/서울-부산)

- 운행유형(ROUTE\_TYPE)

<표 3-9> 철도 노선유형 코드

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

- 시점노드 ID/종점노드 ID(SNODE\_ID/ENODE\_ID)
  - 노선의 출발지와 도착지에 해당하는 철도 노드의 노드 ID를 입력함
- 시점노드 행정구역 ID/종점노드 행정구역 ID(SNODE\_DID/ENODE\_DID)
  - 노선의 시점노드와 종점노드가 위치해 있는 행정구역 시·군·구 코드 5자리를 입력함
- 평균통행거리(AV\_TR\_DIST)
  - 평균통행거리는 노선에 해당하는 도로 주제도의 각 링크 연장을 합한 값을 입력함
- 평균통행시간(AV\_TR\_TIME)
  - 평균통행시간은 노선에 해당하는 각 링크 연장을 속도로 나누어 합한 값을 입력함
- 총 운행횟수(TT\_OP\_COUNT)
  - 동일노선에 대한 총 운행횟수를 입력함
- 갱신여부, 갱신일자, 자료기준일자는 노드 테이블 정의와 동일함

#### 마. 노선 정류장리스트 구조

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

<표 3-10> 노선 정류장리스트 테이블

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

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

#### 바. 시각표 구조

- 시각표는 노선별 운행차수별 발차시각으로 구성됨

<표 3-11> 시각표 테이블

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

- 시각표 ID(TTABLE\_ID) : 시각표 ID 부여는 「1) 노드 및 노선 ID체계」를 참조하여 입력함
- 노선 ID(ROUTE\_ID) : 수단별 노선 ID를 입력함
- 시작 노드 ID(NODE\_ID) : 해당 노선의 시점노드 ID를 입력함
- 출발시각(TIME)
  - 해당 노선의 운행차수별 출발시각을 4자리로 입력함 (입력 예: 08시30분 → 0830)
- 운행차수(TT\_OP\_SEQ) : 노선별 출발시각의 순서를 입력함
- 총 운행차수(T\_OP\_COUNT) : 동일 노선에 대한 총 운행횟수를 입력함

- 갱신여부, 갱신일자, 자료기준일자는 노드 테이블 정의와 동일함
- 노선운행요일(WEEK)
  - － 노선운행요일은 월요일부터 일요일까지를 1부터 7까지로 각각 표현하여 해당 운행 요일을 입력하고, 입력코드는 총 7자리로 구성됨

**<표 3-12> 노선운행요일 코드 입력 방법**

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

## 제3절 장래연도 GIS 기반 철도망 DB 구축

### 1. 장래연도 GIS 기반 철도망 DB 구성

- 철도 장래연도 GIS DB는 배포용도가 아닌 철도 장래연도 분석용 네트워크 구축을 위한 기초자료로서 구축되며, 통합교통망 관리시스템에 탑재하여 자동 추출 가능하도록 설계됨
- 철도 장래연도 GIS DB는 철도 교차점과 중심선, 노선 테이블로 구성됨

### 2. 장래연도 GIS 기반 철도망 DB 설계

#### 가. 철도 교차점 구조

- 장래연도 철도 교차점 테이블은 기준연도 철도 교차점 테이블에 다음과 같이 장래 분석용 네트워크 구축을 위한 필드가 추가됨

<표 3-13> 장래연도 철도 교차점 추가 필드

테이블명			AF0302			
속성 ID		Shp필드명	속성명	속성유형	자리수	비고
1	PL_ID	PL_ID	장래계획 ID	CHAR	7	장래네트워크 구축을 위한 필드
2	RN_HIST_FUTURE	RN_HIST_FT	장래계획 이력관리 코드	CHAR	5	
3	RN_YEAR_FUTURE	RN_YEAR_FT	장래계획 준공연도	CHAR	5	
4	RN_NAME_FUTURE	RN_NAME_FT	장래계획 사업명	VARCHAR2	70	
5	RN_STEP_FUTURE	RN_STEP_FT	장래계획 사업진행단계	CHAR	1	

○ 장래개발 계획 ID(PL\_ID)

- 아이디 정의 : 장래교통계획DB구축을 위해 개별사업을 하나의 정보로 정의하여 부여하는 유일한 아이디임 (예 : RD10001, RA20001)

구분	내용	자리수	비고
1	도로/철도 구분	①②	RD : 도로, RA : 철도
2	사업구분	③	1:총사업비+KTDB(공사중/실시설계) /총사업비 2:KTDB(공사중/실시설계) 3:KTDB(상위계획-제3차국가철도망사업)
3	일련번호	④⑤⑥⑦	-

○ 장래계획 이력관리 코드(RN\_HIST\_FT)

정의	장래계획 이력관리 코드					
코드명	RN_HIST_FUTURE		TYPE	CHAR	자리수	3
코드	코드내역			비고		
A	신규역 생성			AF0302		
M	기존역 이동					
D	기존역 삭제 (폐역)					
E1	기존역 속성변경	좌표수정				
E2		역명수정				
E3		기타				

- 장래계획 준공연도 및 사업명(RN\_YEAR\_FT, RN\_NAME\_FT) : 철도 장래개발계획 사업의 준공연도(4자리) 및 사업명을 입력함

○ 장래계획 사업진행단계(RN\_STEP\_FT)

정의	장래계획 사업진행단계				
코드명	RN_STEP_FUTURE	TYPE	CHAR	자리수	1
코드	코드내역		비고		
A	예비타당성		AF0302		
B	타당성조사				
C	타당성재조사				
D	기본계획				
E	기본설계				
F	실시설계				
G	공사중				
H	광역교통개선대책				
I	상위계획망				

## 나. 철도 중심선 구조

- 장래연도 철도 중심선 테이블은 기준연도 철도 중심선 테이블에 다음과 같이 장래 분석용 네트워크 구축을 위한 필드가 추가됨

<표 3-14> 장래연도 철도 중심선 추가 필드

테이블명			AF0022			
속성 ID		Shp필드명	속성명	속성유형	자리수	비고
1	PL_ID	PL_ID	장래계획 ID	CHAR	7	장래네트워크 구축을 위한 필드
2	RL_HIST_FUTURE	RL_HIST_FT	장래계획 이력관리 코드	CHAR	30	
3	RL_YEAR_FUTURE	RL_YEAR_FT	장래계획 준공연도	CHAR	5	
4	RL_NAME_FUTURE	RL_NAME_FT	장래계획 사업명	VARCHAR2	100	
5	RL_STEP_FUTURE	RL_STEP_FT	장래계획 사업진행단계	CHAR	1	
6	FUTURE_INFOMATION	FT_INFO	장래계획 신설 및 확장정보	CHAR	3	
7	RL_SPEED_FUTURE	RL_SPEED_FT	장래계획 구간평균속도	DOUBLE	5, 2	
8	Total Cost	Total Cost	해당사업 총사업비	CHAR	8	

- 장래개발 계획 ID(PL\_ID)
  - 철도교차점(노드)의 장래개발 계획 ID와 동일함
- 장래계획 이력관리 코드(RL\_HIST\_FT)

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



- 장래계획 준공연도 및 사업명(RL\_YEAR\_FT, RL\_NAME\_FT) : 철도 장래개발계획 사업의 준공연도(4자리) 및 사업명을 입력함

- 장래계획 사업진행단계(RL\_STEP\_FT)

정의	장래계획 사업진행단계				
코드명	RL_STEP_FUTURE	TYPE	CHAR	자리수	1
코드	코드내역		비고		
A	예비타당성		AF0022		
B	타당성조사				
C	타당성재조사				
D	기본계획				
E	기본설계				
F	실시설계				
G	공사중				
H	광역교통개선대책				
I	상위계획망				

- 장래계획 신설 및 확장정보(FT\_INFO)

정의	장래계획 신설 및 확장정보				
코드명	FUTURE_INFOMATION	TYPE	CHAR	자리수	3
코드	코드내역		비고		
1	신설		AF0022		
2	복선화				
3	2복선 전철화				
4	복선 전철화				
5	전철화				
6	고속철도				
7	철도개량				
8	철도이설				

- 장래계획 구간평균속도(RL\_SPEED\_FT)
  - VDF 구분표의 표정속도 범위 내의 평균속도를 입력함
  - 장래연도의 표정속도는 장래계획 수집 자료에서 참고하며 장래계획 수집 자료에 정보가 없을 경우 유사노선을 참고하여 입력함

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

- 해당사업 총사업비(Total Cost) : 국토교통부 총사업비관리대상리스트 중 총사업비를 입력함(백만원단위)

## 다. 철도 노선 구조

- 기존 철도 중심선 및 교차점에 ROUTE 테이블과 유사한 철도노선(LINE) 테이블을 추가함
- 장래연도 철도 노선테이블은 장래연도 철도 분석용 네트워크의 LINE DATA 구축을 위한 DB로 활용됨

<표 3-15> 장래연도 철도 노선 테이블

테이블명			AF0044_장래연도			
속성 ID		Shp필드명	속성명	속성유형	자리수	비고
1	R_TYPE	R_TYPE	노선유형 구분	CHAR	5	코드테이블 참조
2	R_NAME	R_NAME	노선명칭	VARCHAR2	60	
3	S_R_NODE_ID	S_NODE_ID	시점 교차점 노드ID	CHAR	12	
4	S_R_NODE_NAME	S_NODE_NAME	시점 교차점 노드명			
5	E_R_NODE_ID	E_NODE_ID	종점 교차점 노드ID	CHAR	12	
6	E_R_NODE_NAME	E_NODE_NAME	종점 교차점 노드명			
7	UP_DOWN	UP_DOWN	상/하행 구분			
8	VEHICLE	VEHICLE	열차유형 구분	INTEGER	1	코드테이블 참조
9	AV_TR_TIME	AVG_T_TIME	평균통행시간	INTEGER	4	
10	HEADWAY	HEADWAY	배차간격	DOUBLE	3.2	
11	SPEED	SPEED	표정속도	DOUBLE	3.2	
12	T_DIST	AVG_T_DIST	총 통행거리	DOUBLE	13.3	
13	T_OP_COUNT	T_OP_COUNT	총 운행횟수	INTEGER	7	
14	SEQ	SEQ	정차순서	INTEGER	2	
15	STOP_R_NODE_ID	STOP_NODE_ID	정차역 교차점 노드ID	CHAR	12	
16	STOP_R_NODE_NAME	STOP_NODE_NAME	정차역 교차점 노드명			
17	LI_HIST_FUTURE	LI_HIST_FT	장래계획 이력관리 코드	CHAR	5	코드테이블 참조
18	LI_YEAR_FUTURE	LI_YEAR_FT	장래계획 준공연도	CHAR	5	
19	LI_NAME_FUTURE	LI_NAME_FT	장래계획 사업명	VARCHAR2	50	
20	LI_STEP_FUTURE	LI_STEP_FT	장래계획 사업진행단계	CHAR	1	

- 노선유형구분(R\_TYPE)

정의	노선유형구분				
코드명	R_TYPE	TYPE	CHAR	자리수	5
코드	코드내역		비고		
RR001	고속철도		AF0044		
RR002	일반철도				
RR003	광역철도				
RR004	지하철 및 도시철도				
RR005	경전철				

- 노선명칭(R\_NAME) : 노선명칭을 입력함(예:ITX청춘, KTX경부선, 경부선 등)
- 시/종점 교차점 노드ID(S\_NODE\_ID, E\_NODE\_ID) : 해당 노선의 시점역과 최종 도착역의 교차점 노드ID를 입력함
- 시/종점 노드명칭(S\_NODE\_NAME, E\_NODE\_NAME) : 해당 노선의 시점역과 최종 도착역의 명칭을 입력함
- 상/하행 구분(UP\_DOWN) : 상행 또는 하행으로 입력함
- 열차유형 구분(VEHICLE)

정의	열차유형 구분				
코드명	VEHICLE	TYPE	INTEGER	자리수	1
코드	코드내역		비고		
1	새마을호				
2	무궁화호				
3	통근열차				
4	누리로				
5	화물				AF0044
6	소화물				
7	ITX열차				
8	고속철도				
9	도시/광역철도				

- 평균통행시간(분) (AVG\_T\_TIME)
  - 노선전체 총 통행거리와 표정속도를 이용하여 산정함
  - 평균통행시간(분) = [총 통행거리(km) / 표정속도(km/h)] x 60
- 배차간격 (HEADWAY)
  - 장래계획DB에서 수집한 정보 중 입력하거나 미 수집 시 총 운행횟수에서 산정함
  - Headway(분) = 1080(분) / 총 운행횟수
  - 1일 1회 운행인 경우 999.00 으로 입력함
- 표정속도(SPEED) : 장래계획DB에서 수집한 정보 중 표정속도를 입력함(km/h)
- 총 통행거리(AVG\_T\_DIST) : 노선 전체 거리를 입력함(km)
- 총 운행횟수(T\_OP\_COUNT) : 장래계획DB에서 수집한 정보 중 총 운행횟수를 입력함

- 정차순서 및 정차역 교차점 노드ID/정차역명(SEQ, STOP\_NODE\_ID, STOP\_NODE\_NAME)  
: 노선별 정차 순서별로 교차점 노드ID 및 정차역명을 입력함

- 장래계획 이력관리 코드(LI\_HIST\_FT)

정의	장래계획 이력관리 코드				
코드명	LI_HIST_FUTURE	TYPE	CHAR	자리수	5
코드	코드내역		비고		
110	신설노선		AF0044		
120	선형변경				
130	기존노선 연장				

- 장래계획 준공연도 및 사업명(LI\_YEAR\_FT, LI\_NAME\_FT) : 철도 장래개발계획 사업의 준공연도(4자리) 및 사업명을 입력함

- 장래계획 사업진행단계(LI\_STEP\_FT)

- 보고서 중 타당성 및 기본설계 등 2단계의 사업이 동시에 진행된 경우에는 마지막 단계의 코드를 입력함

정의	장래계획 사업진행단계				
코드명	LI_STEP_FUTURE	TYPE	CHAR	자리수	1
코드	코드내역		비고		
A	예비타당성		AF0302		
B	타당성조사				
C	타당성재조사				
D	기본계획				
E	기본설계				
F	실시설계				
G	공사중				
H	광역교통개선대책				
I	상위계획망				

## 제4절 검증 및 구축 결과

### 1. GIS 기반 철도망 DB 검증

- 철도 GIS DB의 기본 자료인 노드, 노선, 노선 정류장리스트, 시각표 등을 대상으로 오류 유형에 따른 항목, 절차 및 검증방법을 정의함

#### 가. 노드 검증

- 노드 검증 항목 : 역 위치, 노드 ID의 적합성과 노드 유형, 속성 값 등 논리오류를 검증함
  - 철도 노선도, 포털사이트와 비교하여 역 위치, 유형 등이 상이할 경우 수정함

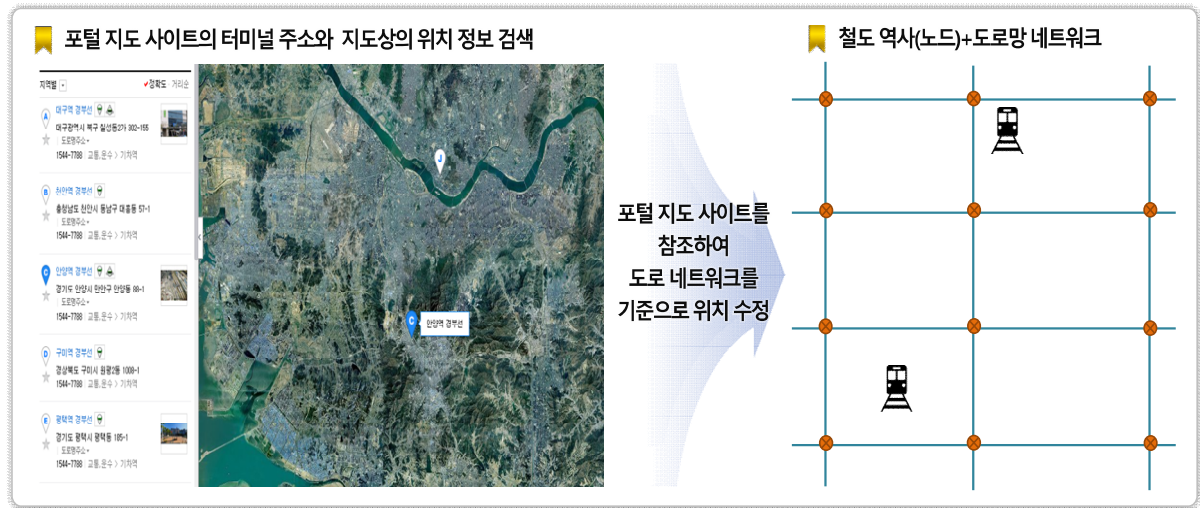
<표 3-16> 노드 검증 항목

항목	검증 내용
역 위치 검증	고속철도/일반철도/지하철 등 역 위치 검증, 실제 형상과 비교
노드ID 검증	통합ID 기준에 따른 노드번호 검증
노드유형 검증	역별 정치노선 유형(고속, 일반, 광역, 도시, 경전철)에 따른 코드 검증
행정구역 ID 검증	행정구역 코드와 일치 검증



<그림 3-5> 철도 노드 검증(1)

- 포털 지도 사이트를 참조하여 2016년 도로망 GIS DB기반으로 노드 위치를 검증함



<그림 3-6> 철도 노드 검증(2)

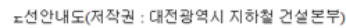
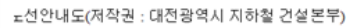
## 나. 노선 검증

- 노선 검증 항목 : 노선 형상, 노선 ID의 적합성과 노선 유형, 시·종점 노드 정보, 평균통행 거리/시간/운행횟수 등 속성 값의 논리오류를 검증함

<표 3-17> 노선 검증 항목

항목	검증 내용
노선 형상 검증	노선 명칭에 따른 전체 노선 형상 검증
노선ID 검증	노선 ID Null, 중복, ID부여 기준 적합여부 검증
노선유형 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
평균통행거리/시간 검증	- 오차범위 밖의 통행 거리 및 시간 존재 여부 검증 - 열차운행 시각표에 따른 통행시간 비교
총 운행회수 검증	열차운행 시각표에 따른 총 운행회수 비교

☞선안내도(저작권 : 대전지하철 건설사 연합)



The screenshot shows the ArcGIS Desktop interface. The main map area displays a network dataset for road travel times. The 'Layers' panel on the right shows the 'Travel Time' layer selected. The 'Table of Contents' panel at the bottom shows the 'Travel Time' layer selected, with a table of data including 'Travel Time' and 'Travel Time' columns.

통과노선  
검증

▶ 철도시각표

▶ 철도거리표

노선 속성  
검증

The screenshot displays the ArcGIS Desktop environment. On the left, the 'Table of Contents' pane shows a list of layers, including 'River Network' and 'River Network Attributes'. The main map area shows a network of rivers with a specific path highlighted in red. On the right, the 'Attribute Table' for the 'River Network' layer is open, showing columns for 'ID', 'Name', 'Length', 'Area', and 'Perimeter'. The table contains multiple rows of data, with the first row highlighted in blue.

**<그림 3-8> 노선 검증 예시 : 노선속성 검증**

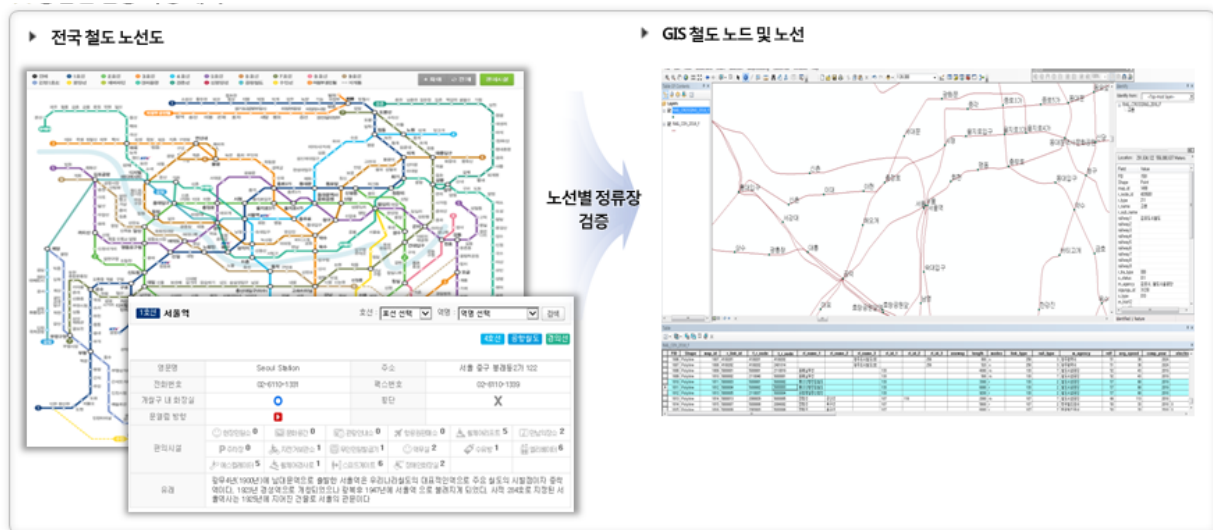


#### 다. 정류장 리스트 검증

- 정류장리스트 검증 항목 : 정류장리스트 테이블의 노선 ID, 노드ID 일치여부와 노선별 정차순서/중복숫자 등을 검증함

<표 3-18> 정류장 리스트 검증 항목

항목	검증 내용
노선 및 노드 ID 검증	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 정류장리스트의 노선 ID와 노선 테이블의 노선 ID의 존재/일치여부 검증</li> <li>- 정류장리스트의 노드 ID와 노드 테이블의 노드 ID의 존재/일치여부 검증</li> </ul>
정차순서 검증	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 노선별 정류장 정차순서 검증</li> <li>- 노선별 정차순서의 중복값 존재 여부 검증</li> <li>- 시·종점역 및 무정차역 존재여부 검증</li> </ul>



<그림 3-9> 정류장 리스트 검증 예시 : 노선별 정류장 검증

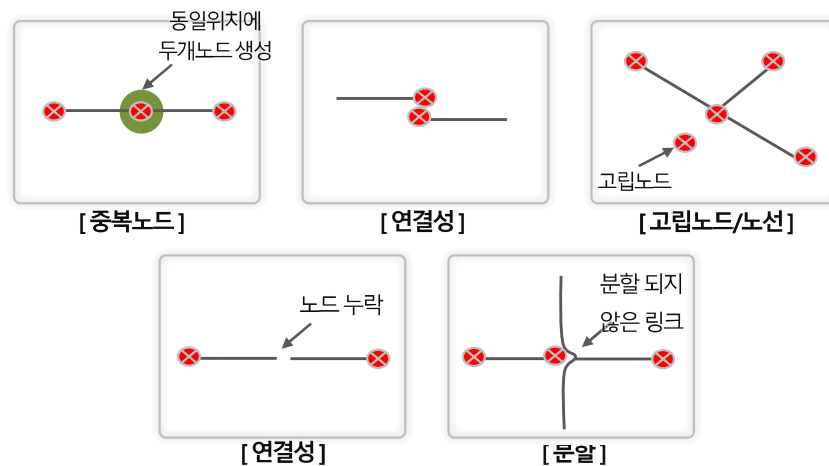
## 라. 시각표 검증

- 시각표 검증 항목 : 시각표 테이블의 노선 ID, 노드ID 일치여부와 출발시각/운행차수/운행횟수 등 속성 값을 검증함

<표 3-19> 시각표 검증 항목

항목	검증 내용
시각표 및 노선, 시작노드 ID 검증	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 시각표 테이블의 노선 ID와 노선 테이블의 노선 ID의 존재/일치여부 검증</li> <li>- 시각표 테이블의 노드 ID와 노드 테이블의 노드 ID의 존재/일치여부 검증</li> </ul>
출발시각 검증	열차운행 시각표에 따른 시작노드의 출발시간 비교
운행차수/총운행횟수 검증	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 운행차수와 총운행횟수 값 비교</li> <li>- 운행차수의 오류값 검증</li> <li>- 열차운행 시각표에 따른 운행차수 비교</li> </ul>

- 또한, 물리적 오류 검증을 위해 수집한 기초자료와 구축 완료된 철도 GIS DB의 역 위치 및 경로탐색 프로그램으로 생성된 노선 선형 등을 육안 확인 및 형상 검수하고, 현실과 부합되지 않는 경우 해당 데이터를 수정함



<그림 3-10> 노선과 노드의 형상검수 예시

## 2. GIS 기반 철도망 DB 구축 결과

### 가. 기준연도 구축 결과

- 기준연도 구축결과 총 12건의 철도사업이 개통되었고, 교차점 및 중심선이 전년대비 증가하여 2016년 기준으로 교차점 1,324개, 중심선 1,440개로 구축됨

<표 3-20> 기준연도 교차점 및 중심선 구축결과

구분	2015년	2016년	비고
교차점	1,273	1,324	개통 : 12건 폐역 : 5건 역명 변경 : 6건
중심선	1,382	1,440	

<표 3-21> 기준연도 개통 리스트(2016년)

사업명	연장(km)	개통일
신분당선 남부 연장	13.8	2016. 01. 30
인천공항 자기부상철도	5.6	2016. 02. 03
수인선	7.4	2016. 02. 27
영종역 신설	13.8	2016. 03. 26
경북선 복선전철화(2)	16.4	2016. 04. 28
효창공원 앞 역 신설	2.5	2016. 04. 30
경전선 복선화(진주-광양)	57.1	2016. 07. 14
인천도시철도 2호선	29.1	2016. 07. 30
대구도시철도1호선 서편 연장	2.6	2016. 09. 08
경강선(성남여주선)	57.1	2016. 09. 24
수도권고속철도(SRT)	61.1	2016. 12. 09
동해선 복선전철화(남부1)	33.3	2016. 12. 30

주: 철도네트워크는 지역간 및 대도시권(수도권 제외) 네트워크 구분없이 공통으로 반영됨

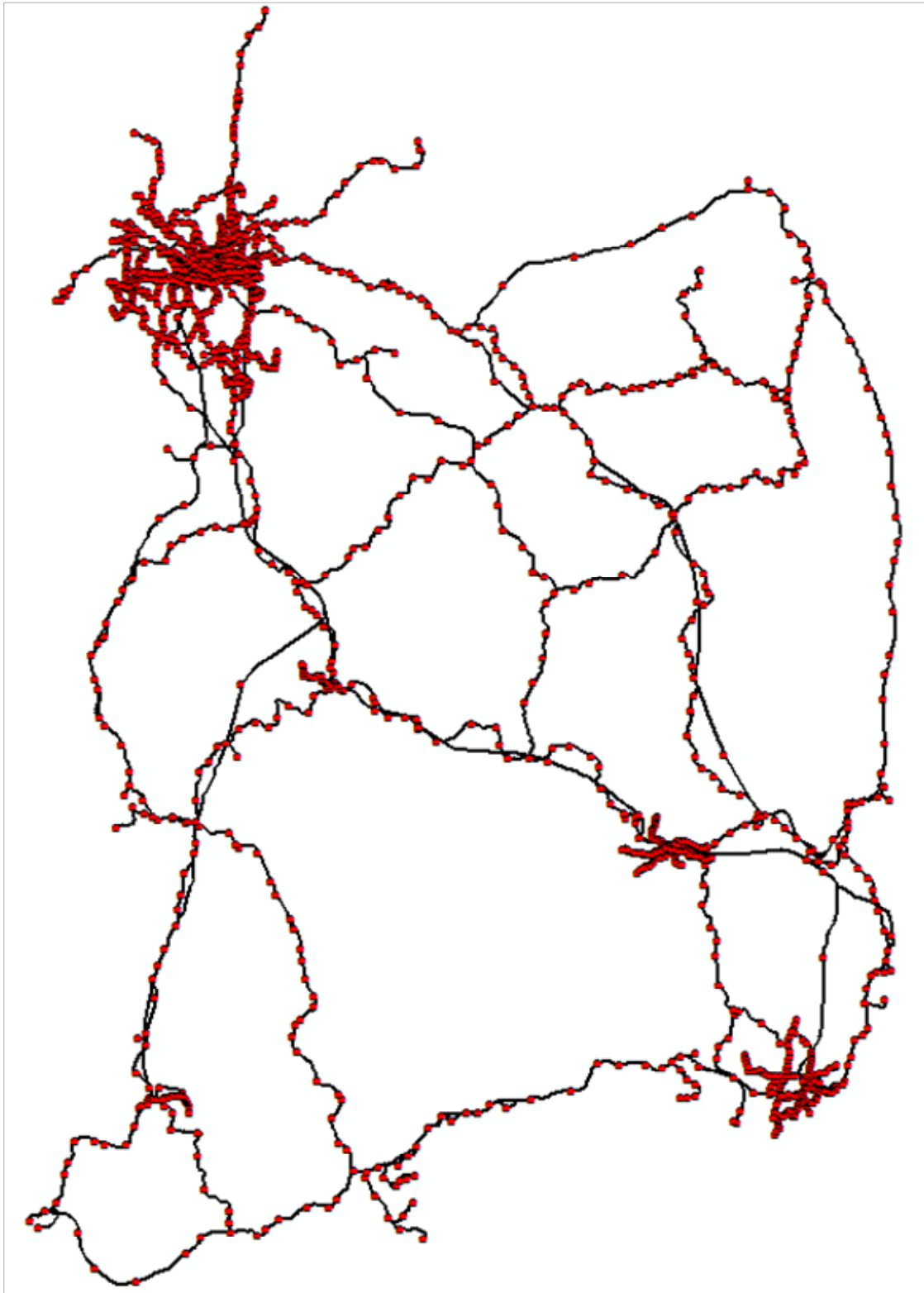
- 진주~광양 구간 신선 이설로 인하여 5개역이 폐역이 되었으며, 명칭이 변경된 리스트도 6건으로 서울지하철 2호선 · 동해남부선에 해당됨

&lt;표 3-22&gt; 기준연도 폐역 리스트(2016년)

폐역 날짜	폐역 명	폐역 이유
2016. 04. 29	유수	진주-광양 구간 신선 이설
2016. 04. 29	다솔사	진주-광양 구간 신선 이설
2016. 04. 29	양보	진주-광양 구간 신선 이설
2016. 04. 29	옥곡	진주-광양 구간 신선 이설
2016. 04. 29	골약	진주-광양 구간 신선 이설

&lt;표 3-23&gt; 기준연도 명칭 변경 리스트(2016년)

변경 날짜	노선 명	기존 역명	변경 역명
2016. 12. 15	서울지하철 2호선	신천	잠실새내
2016. 12. 31	동해남부선	해운대	신해운대
2016. 12. 31	동해남부선	수영	센텀
2016. 12. 31	동해남부선	우일	벡스코
2016. 12. 31	동해남부선	거제	거제해맞이
2016. 12. 31	동해남부선	남문구	거제

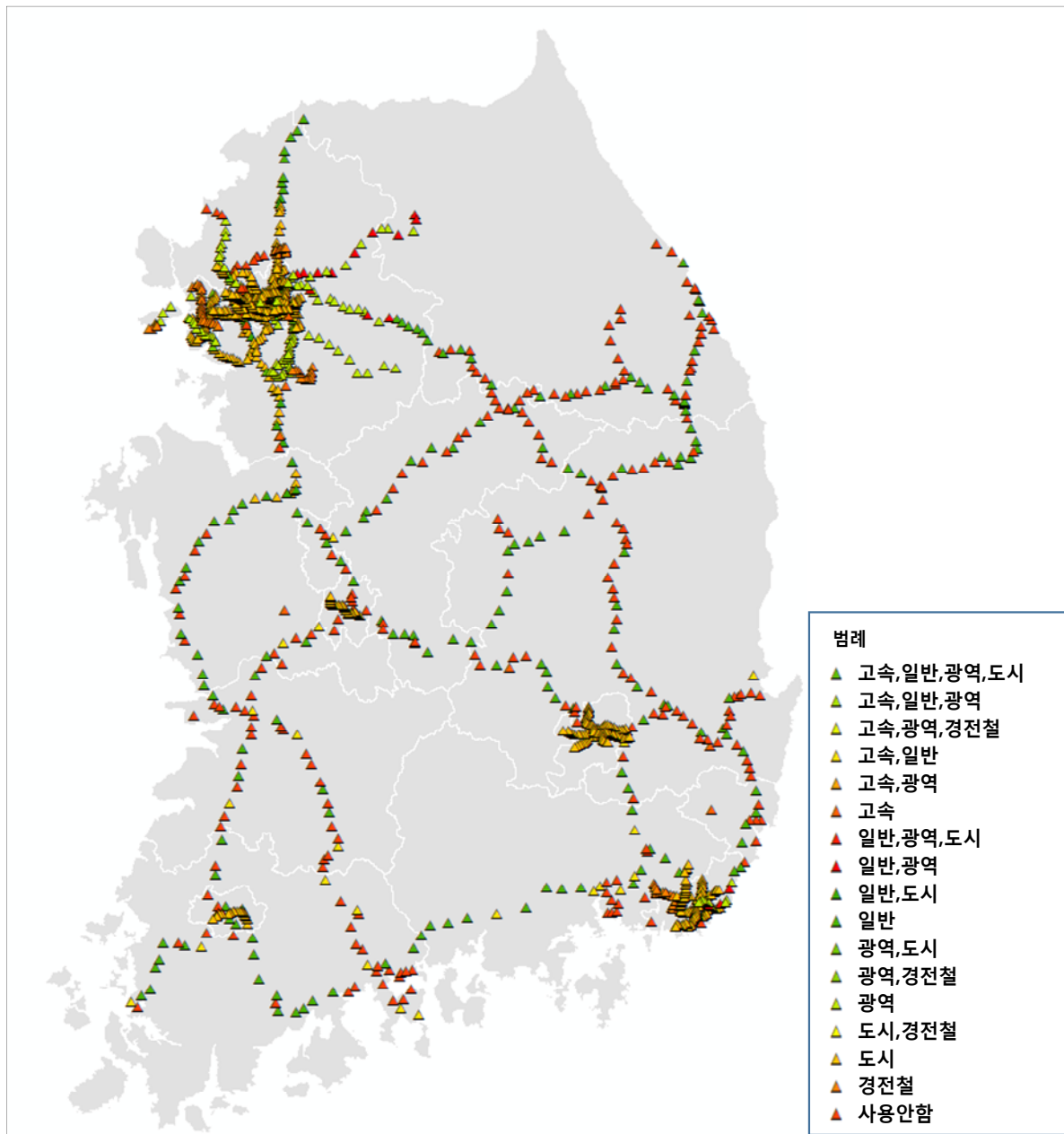


<그림 3-11> 교차점 및 중심선 구축 결과(2016년)

- 노드 유형별 구축 결과 총 1300개의 노드가 구축되었고 도시형(RN016)이 가장 많은 586개, 조차장·신호장·신호소 등 정차하지 않는 역(RN018)이 251개로 구축됨

<표 3-24> 기준연도 노드 유형별 구축 결과(2016년)

노드 유형	설명	개수
RN001	고속, 일반, 광역, 도시	3
RN002	고속, 일반, 광역	1
RN003	고속, 일반, 도시	0
RN004	고속, 광역, 경전철	2
RN005	고속, 일반	28
RN006	고속, 광역	2
RN007	고속	8
RN008	일반, 광역, 도시	3
RN009	일반, 광역	17
RN010	일반, 도시	10
RN011	일반	163
RN012	광역, 도시	27
RN013	광역, 경전철	1
RN014	광역	117
RN015	도시, 경전철	5
RN016	도시	586
RN017	경전철	76
RN018	사용안함	251
합계		1300



<그림 3-12> 기준연도 철도 노드 유형별 구축 결과(2016년)

- 차선별로 살펴보면, 전년대비 단선은 감소하고 복선은 증가하여 총 330km가 증가하여 구축되었으며, 수단별로도 모든 철도유형이 증가하여 전년도 대비 총 537km가 증가하여 구축됨

<표 3-25> 기준연도 철도 노선별 구축결과(2016년)

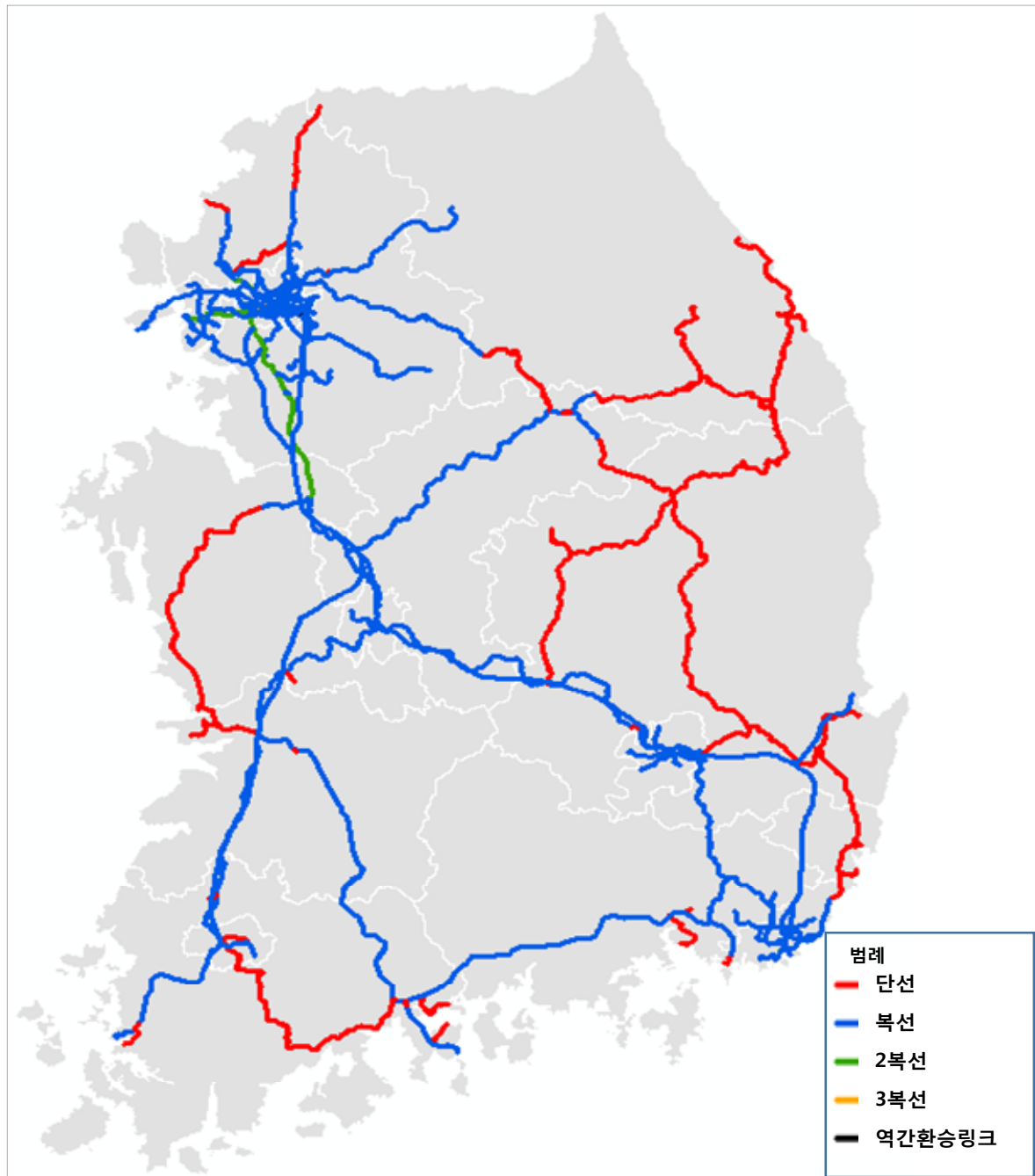
단위 : km

구분		2015(a)	2016(b)	차이(b-a)
차선별 (Lane) 구분	단선	3,052	2,846	-206
	복선	5,706	6,242	536
	2복선/3복선	268	268	0
	합계	9,026	9,356	330
수단별 (Mode) 구분	고속철도	2,790	2,912	122
	일반철도	6,416	6,546	130
	광역철도/도시철도	2,506	2,792	286
	합계	11,712	12,249	537

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

- 경북선 복선전철화(2), 경전선 복선화(진주-광양), 동해선 복선전철화 등 복선화 사업과 경전선 복선화(진화-광양) 사업의 선형 개량화로 인해 2016년 철도의 차선별 단선 연장이 2015년에 비해 감소함





<그림 3-13> 기준연도 철도 선로수별 구축 결과(2016년)

### 나. 장래연도 구축 결과

- 장래연도 구축결과 총 52건의 장래 계획 리스트를 반영하였으며 교차점 및 중심선이 전차년도보다 증가하여 교차점 1,522개, 중심선 1,699개로 구축됨

<표 3-26> 장래연도 교차점 및 중심선 구축결과

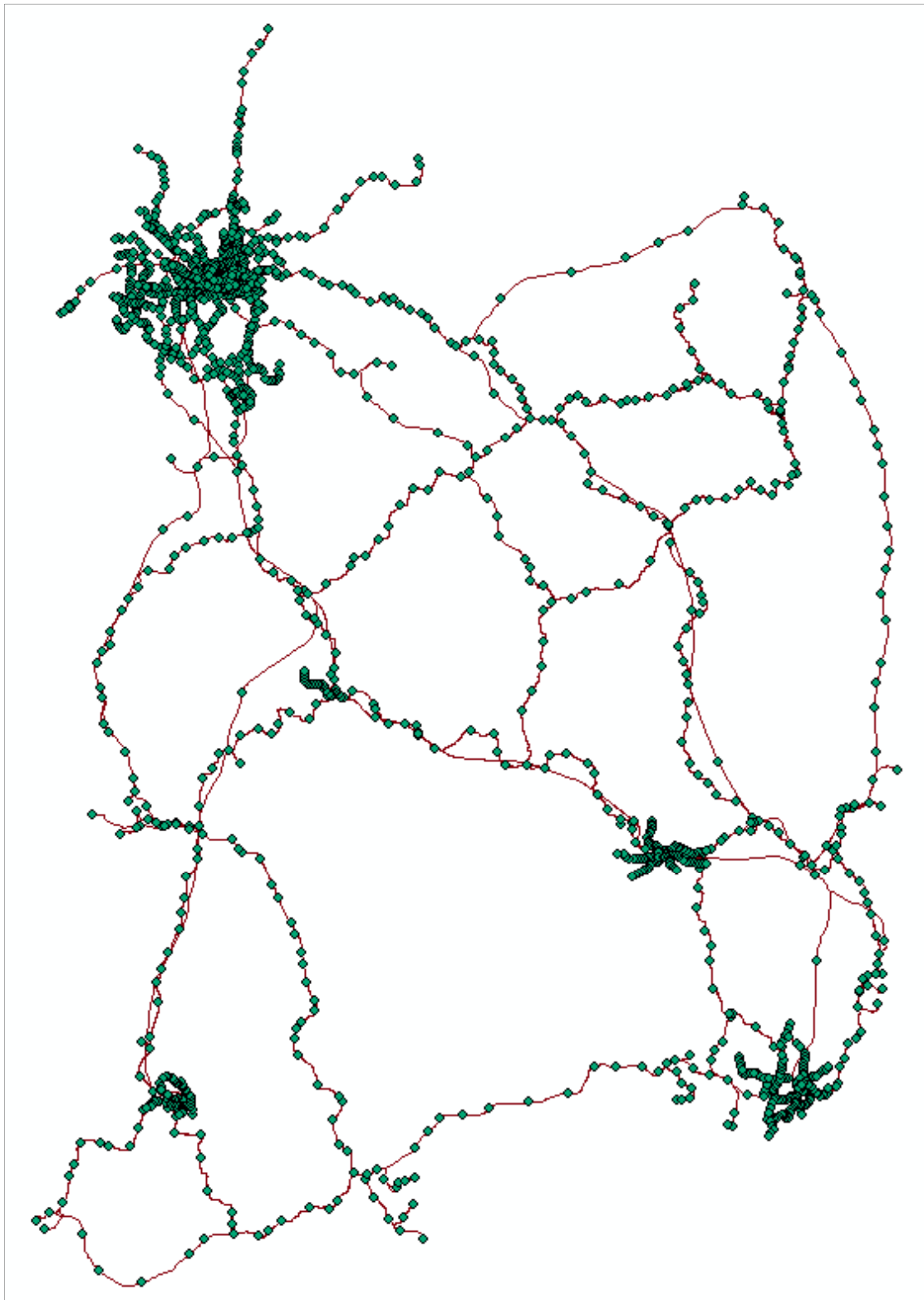
구분	2016년(기준연도)	2025년(장래연도)	비고
교차점	1,324	1,522	장래연도 반영건수 : 52건
중심선	1,440	1,699	

<표 3-27> 장래연도 계획 리스트

구분	준공 예정 년도	구분	준공 예정 년도
호남고속철도 2단계(광주송정~고막원)	2018	원주-제천 복선전철	2019
원주-강릉 철도건설	2018	중부내륙선 이천-충주-문경 단선철도	2021
동해선 부산-울산 복선전철 (일광~태화강)	2018	장항선 2단계 개량사업	2020
울산 신항 인입철도	2019	서해선 송산-홍성 복선전철	2020
동해선 포항-삼척 철도건설	2020	포승-평택 철도건설	2019
중앙선 영천-신경주 복선전철	2018	경원선 동두천-연천 단선전철	2019
대구선(동대구-영천) 복선전철	2018	경전선 부전-마산 (부전~창원중앙) 복선전철	2020
동해남부선 울산-포항 복선전철	2018	수인선 (수원-한대앞) 복선전철	2018
포항 영일만신항 인입철도	2018	진접선 (당고개-진접) 4호선연장	2019
군산선(장항선) 익산-대야 복선전철	2018	삼성-동탄 광역급행철도	2021
경전선 보성-임성리 단선철도	2020	소사-원시 복선전철	2018
군장 국가 산업단지 인입철도	2020	대곡-소사 복선전철	2021
중앙선 도담-영천 복선전철	2020	신안산선 중앙-서울역	2023

&lt;표 3-27&gt; 장래연도 계획 리스트(계속)

구분	준공 예정 년도	구분	준공 예정 년도
별내선 (암사~별내) 8호선연장	2022	수인선 학익역 신설	2021
지하철 4호선 과천 지식 정보 타운역 신설	2020	인천도시철도 1호선 연장 (계양~검단신도시)	2024
서울도시철도 8호선 우남역 신설	2019	우이~신설 경전철	2017
하남선 복선전철 (상일~창우) 5호선연장	2020	공항철도 마곡역 신설	2017
신분당선 미금역 신설	2017	서울지하철 9호선 3단계 (종합운동장~보훈병원)	2018
동탄1호선(광교~오산)	2018	신림선 (셋강~서울대)	2021
동탄2호선(병점~동탄2)	2018	신분당선 연장 3단계(용산~강남)	2023
광명시흥선(개봉/천왕~광명역)	2018	부산지하철1호선 다대구간 연장	2017
파주선(운정신도시~킨텍스)	2018	부산 사상~하단간 도시철도건설	2021
신분당선 연장 2단계 (광교~호매실) 복선전철	2023	양산도시철도 (노포~북정) 건설	2020
김포도시철도 (김포공항역~양촌역)	2018	대구권 광역철도	2020
서울도시철도7호선 석남연장	2020	안심~하양 복선전철 (대구도시철도1호선동편연장)	2022
인천지하철1호선송도연장 (송도7역 신설)	2020	광주도시철도2호선	2024



<그림 3-14> 장래연도 교차점 및 중심선 구축 결과(2025년)

- 노드 유형별 구축 결과 총 1,498개의 노드가 구축되었고 도시형(RN016)이 가장 많은 615개, 조차장·신호장·신호소 등 정차하지 않는 역(RN018)이 208개로 구축됨

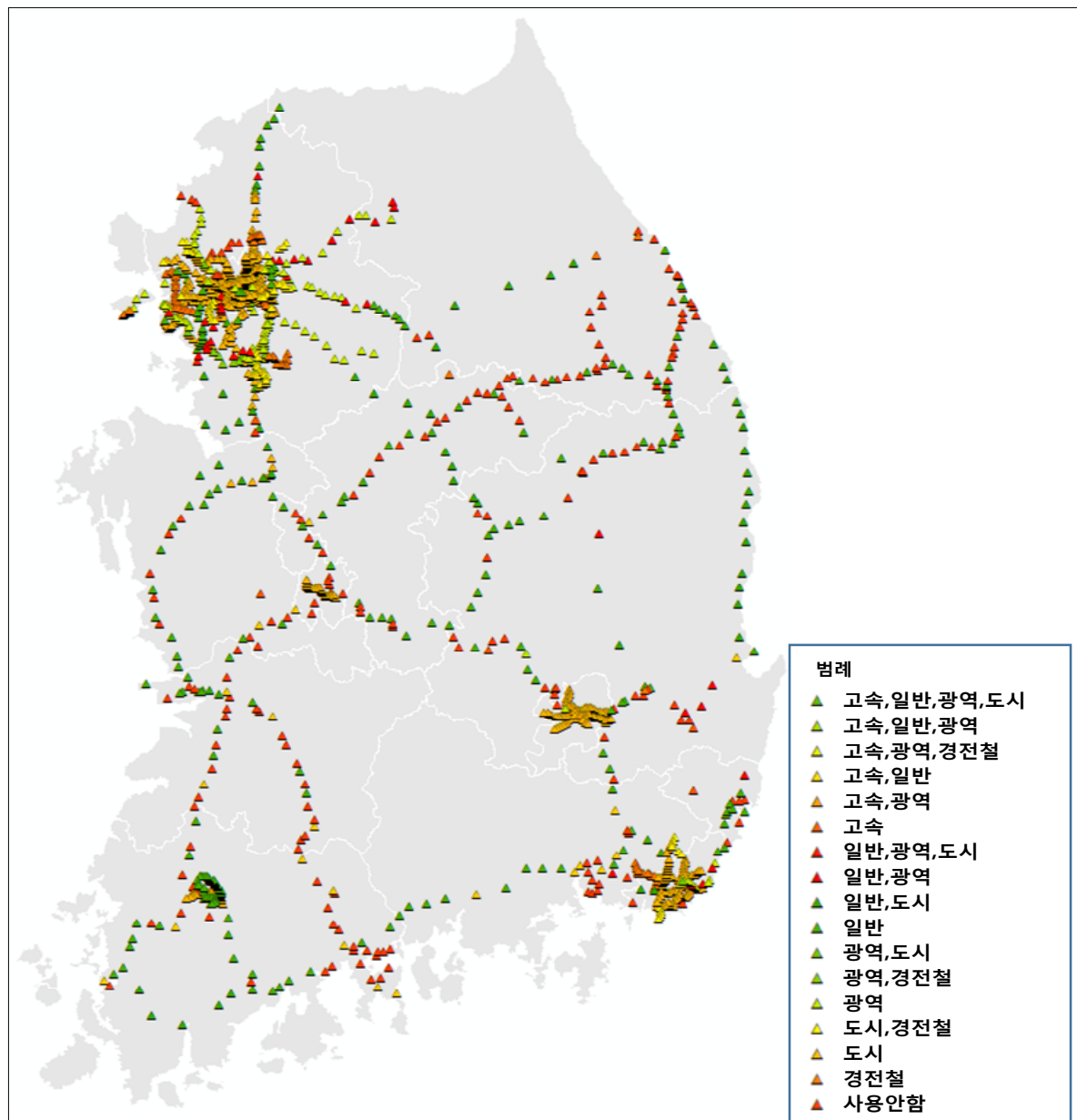
<표 3-28> 장래연도 노드 유형별 구축 결과

노드 유형	설명	개수
RN001	고속, 일반, 광역, 도시	3
RN002	고속, 일반, 광역	1
RN003	고속, 일반, 도시	5
RN004	고속, 광역, 경전철	2
RN005	고속, 일반	28
RN006	고속, 광역	2
RN007	고속	8
RN008	일반, 광역, 도시	4
RN009	일반, 광역	38
RN010	일반, 도시	57
RN011	일반	217
RN012	광역, 도시	27
RN013	광역, 경전철	7
RN014	광역	117
RN015	도시, 경전철	78
RN016	도시	615
RN017	경전철	81
RN018	사용안함	208
합계		1, 498

- 노드 권역별 구축 결과 총 1,498개의 노드 중 서울특별시에 해당되는 노드가 328개로 가장 많은 노드를 포함하고 있으며, 세종특별자치시가 8개로 가장 적은 수의 노드를 포함하여 구축됨

<표 3-29> 장래연도 노드 권역별 구축 결과(2025년)

시도_ID	설명	개수
11000	서울특별시	328
21000	부산광역시	141
22000	대구광역시	94
23000	인천광역시	90
24000	광주광역시	72
25000	대전광역시	32
26000	울산광역시	14
29000	세종특별자치시	8
31000	경기도	326
32000	강원도	69
33000	충청북도	45
34000	충청남도	38
35000	전라북도	42
36000	전라남도	55
37000	경상북도	89
38000	경상남도	55
합계		1,498



<그림 3-15> 장래연도 철도 노드 유형별 구축 결과(2025년)

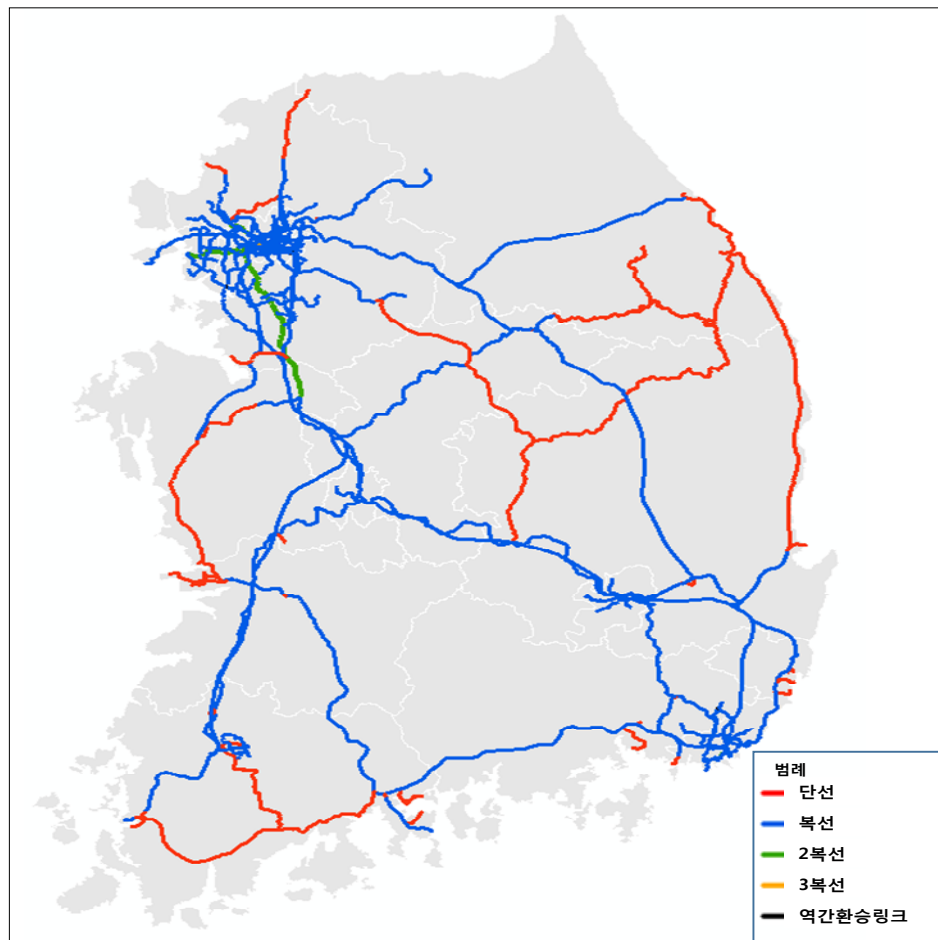
- 장래연도 구축결과 차선별로 2020년 10,743km, 2025년 11,272km로 구축되고, 수단별로 2020년 15,452km, 2025년 16,236km로 구축됨

<표 3-30> 장래연도 선로별 구축 결과

단위 : km

구분		2020년	2025년
차선별 (Lane) 구분	단선	2,700	2,887
	복선	7,774	8,117
	2복선/3복선	268	268
	합계	10,743	11,272
수단별 (Mode) 구분	고속철도	3,605	3,619
	일반철도	7,424	7,785
	광역철도/도시철도	4,423	4,831
	합계	15,452	16,236

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 3-16> 장래연도 선로수별 구축 결과





## 제4장 교통망 관리 시스템 개발 및 유지보수

---

제1절 통합교통망 관리시스템 구성

제2절 도로망 이력관리체계 구축

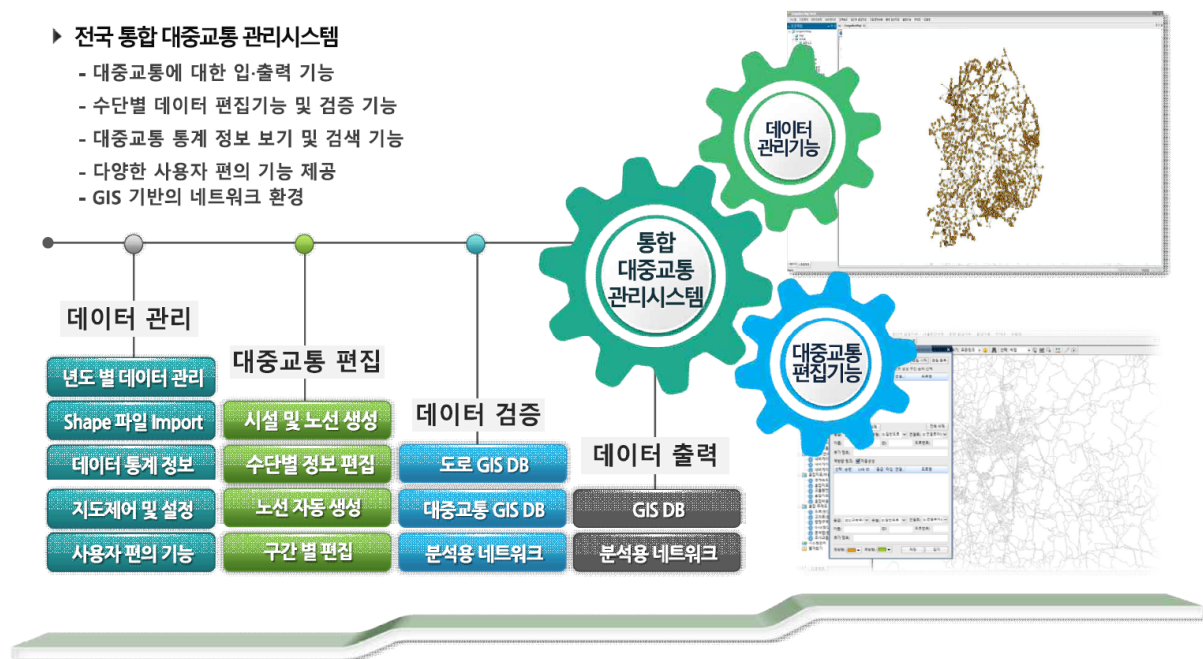


## 제4장 교통망 관리 시스템 유지보수

### 제1절 통합교통망 관리시스템 구성

#### 1. 구축 개요

- 2016년 국가교통조사 및 DB구축사업에서 구축된 통합교통망 관리시스템은 도로 네트워크 및 수단별 대중교통에 대한 데이터 관리, 편집, 데이터 검증, 데이터 출력으로 크게 구성됨
- 통합교통망 관리시스템은 사용자가 GIS 기반의 도로 네트워크 및 대중교통 데이터를 분석할 수 있도록 제공함
- 데이터를 안정적이고 효율적으로 구축 및 관리하기 위해 전차연도에 개발한 통합교통망 관리시스템의 사용자 편의 및 관리 기능을 보완하여 검증 및 추출 기능을 강화함



<그림 4-1> 시스템 구성도

## 2. 통합교통망 관리시스템 화면 구성

- 통합교통망 관리시스템 화면구성은 메뉴 및 툴바, 지도화면, 테이블 화면, 프로젝트 관리, 레이아웃 정의 영역으로 구성됨
- 교통망은 연도별로 데이터를 갱신하고 관리하고 있기 때문에 통합교통망 관리시스템에서도 데이터를 효율적으로 관리 및 분석하기 위하여 연도별 데이터로 구분하여 관리함
- 연도별 데이터를 비교/분석 할 수 있도록 멀티 화면 표출을 지원함

### 통합교통망 관리시스템 화면구성

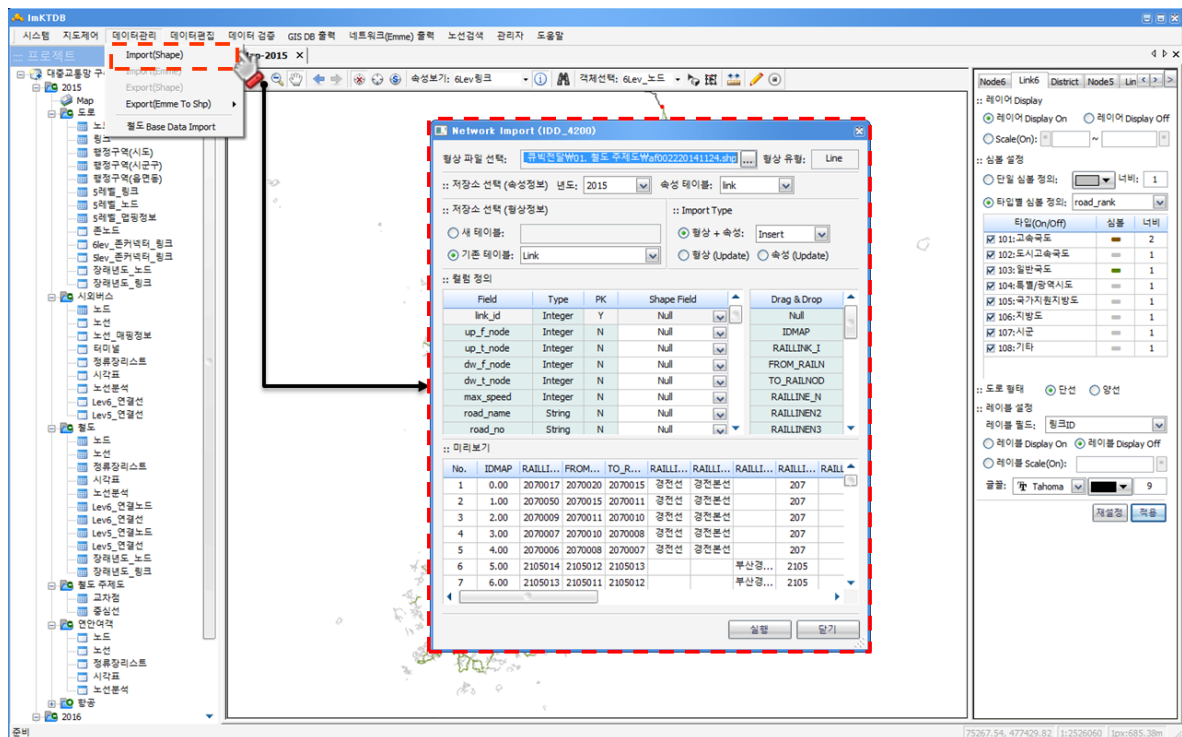
연도별 데이터 관리 및 표출 영역	기능	설명
1	메뉴 및 툴바	교통수집자료 가공, 혼잡지표 생성 및 주제도, 분석맵 편집 및 검수, 지도 화면 제어 및 동기화
2-1, 2-2	Multi Display	도로 및 대중교통 네트워크 표출 영역, 데이터 편집영역
3-1, 3-2	레이어 정의	3-1의 레이어는 2-1의 지도영역의 스타일을 설정하며, 3-2의 레이어는 2-2의 지도영역의 스타일을 설정가능
4-1, 4-2	프로젝트 영역	지도 및 테이블 관리영역으로 원하는 데이터 선택 시 해당 영역에 표출
5-1, 5-2	테이블 화면	테이블 표출 영역, DB 검색 및 대중교통 검색

<그림 4-2> 통합교통망 관리시스템 화면구성

### 3. 주요 기능 설명

#### 가. 데이터 Import 기능

- 데이터 Import는 상단 메뉴의 데이터 관리 선택 후 Import(Shape)메뉴를 클릭 후 실행함
  - Import대상인 shp파일을 선택하고 저장소 선택 및 테이블을 선택함
  - 테이블의 필드 정의 후 실행 버튼 클릭하면 대상 데이터가 Import 됨



<그림 4-4> Import 실행 화면

#### 나. 통합교통망 GIS DB 편집 및 정보 갱신

##### 1) 철도 기초노선자료를 이용한 노선 생성 및 부가 정보 생성

- 수집자료 표준화 작업을 통하여 구축된 철도 기초노선자료를 이용하여 노드, 노선, 정류장리스트, 시각표를 생성함

### 데이터 결과 테이블(노드, 노선, 정류장리스트, 시각표)

노드ID	교차점ID	역명칭	영문 역명칭	EmmeID	Emme명칭	노드유형	더미유부	X	Y	시운구ID	전역노드	경신대루	경신일자
RN_31_000001	205024	가봉		800615	가봉	RN015	0	315946.684	572317.388	31030	1	A	20131130
RN_11_000001	1108006	가학시장	Garak_Market	800001	가학	RN015	0	322262.546	543739.665	11230	1	A	20131130
RN_11_000002	2010011	가산디지털단지		800002	가산	RN011	0	301408.229	542631.436	11170	1	A	20131130
RN_25_000001	2040003	가수원		800564	가수	RN017	0	342437.852	411176.391	25030	5	A	20131130
RN_21_000001	2022003	가마		800291	가마	RN017	0	494909.047	205117.374	21050	8	A	20131130
RN_21_000002	2102020	가역(지하)		800292	가마	RN015	0	495266.903	204628.659	21050	8	A	20131130
RN_38_000001	2105019	가여대	Kaya-Univ	801162	가마	RN016	0	478913.825	296760.662	38070	8	A	20131130

노선ID	노선계통명칭	노선명칭	emme_id	유형코드	이용수단	열차유형	배차간격	평균속도	user1	user2	user3	시점노드ID	종점노드ID
RR_31_000001	고속철도<KTX>경...	KTX경부선-하행/...	IB001B	RR001	e	8	999.000	164.000	0	0	0	RN_31_000017	RN_21_000068
RR_31_000002	고속철도<KTX>경...	KTX경부선-하행/...	IB002B	RR001	e	8	999.000	160.720	0	0	0	RN_31_000017	RN_21_000068
RR_31_000003	고속철도<KTX>경...	KTX경부선-하행/...	IR001B	RR001	e	8	999.000	158.656	0	0	0	RN_31_000017	RN_21_000068
RR_31_000004	고속철도<KTX>경...	KTX경부선-하행/...	IB004B	RR001	e	8	999.000	159.656	0	0	0	RN_31_000017	RN_21_000068
RR_25_000005	고속철도<KTX>경...	KTX경부선-상행/...	FA001A	RR001	e	8	999.000	141.000	0	0	0	RN_25_000007	RN_11_000143
RR_25_000006	고속철도<KTX>경...	KTX경부선-상행/...	FA002A	RR001	e	8	540.000	141.000	0	0	0	RN_25_000007	RN_11_000143
RR_25_000007	고속철도<KTX>경...	KTX경부선-상행/...	FD001A	RR001	e	8	999.000	103.584	0	0	0	RN_25_000007	RN_23_000039

노선ID	노드ID	정류장번호
RR_11_000068	RN_11_000143	1
RR_11_000068	RN_31_000017	2
RR_11_000068	RN_34_000034	3
RR_11_000068	RN_35_000028	4
RR_11_000068	RN_25_000007	5
RR_11_000069	RN_11_000143	1
RR_11_000069	RN_31_000017	2
RR_11_000069	RN_34_000034	3

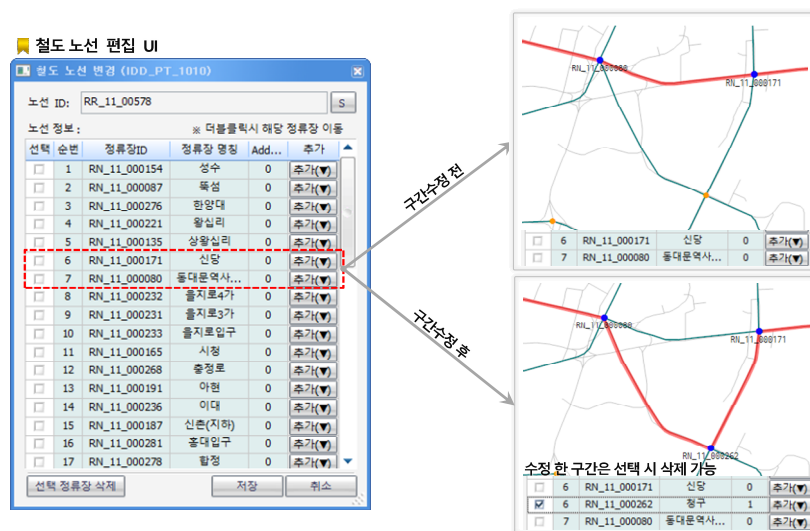
  

시각표ID	노선ID	시작노드ID	종료시각	운행차수	운행횟수	경신일자	경신일자	기준일자	해당기간	노선운행요일
RT0000000001	RR_11_000068	RN_11_000143	0710	1	1	1	20141230	20151016	2014101-20141...	1234567
RT0000000002	RR_11_000069	RN_11_000143	2240	1	2	1	20141230	20151016	2014101-20141...	1234567
RT0000000003	RR_11_000069	RN_11_000143	2330	2	2	1	20141230	20151016	2014101-20141...	1234567
RT0000000004	RR_11_000070	RN_11_000143	1903	1	1	1	20141230	20151016	2014101-20141...	1234567
RT0000000005	RR_11_000071	RN_11_000143	0622	1	1	1	20141230	20151016	2014101-20141...	1234567
RT0000000006	RR_11_000072	RN_11_000143	0945	1	1	1	20141230	20151016	2014101-20141...	1234567
RT0000000007	RR_11_000073	RN_11_000143	0930	1	2	1	20141230	20151016	2014101-20141...	1234567
RT0000000008	RR_11_000073	RN_11_000143	2030	2	2	1	20141230	20151016	2014101-20141...	1234567

<그림 4-5> 노드, 노선, 정류장리스트, 시각표 결과화면 예시

## 2) 노선 편집

- 노선 생성시 철도 기초노선자료의 이용수단 모드, 정류장 리스트, 노선명 정보를 이용하여 노선을 생성하고, 교차지점에서 이용수단 모드가 동일하여 다른 구간을 이용한 노선은 노선 편집 기능을 이용하여 구간을 수정함



<그림 4-6> 노선편집 화면 예시

## 3) 노선 편집 이력관리

- 기초데이터를 Import시 이전 변경이력을 이용하여 정보를 다시 수정할 수 있도록 노선편집 정보를 이력으로 관리 및 텍스트 파일로 출력함
  - 이력정보는 편집한 노선ID, 노선명, 변경순번, 정류장ID, 정류장 명칭으로 구성함

### 철도 노선 편집 이력관리 UI

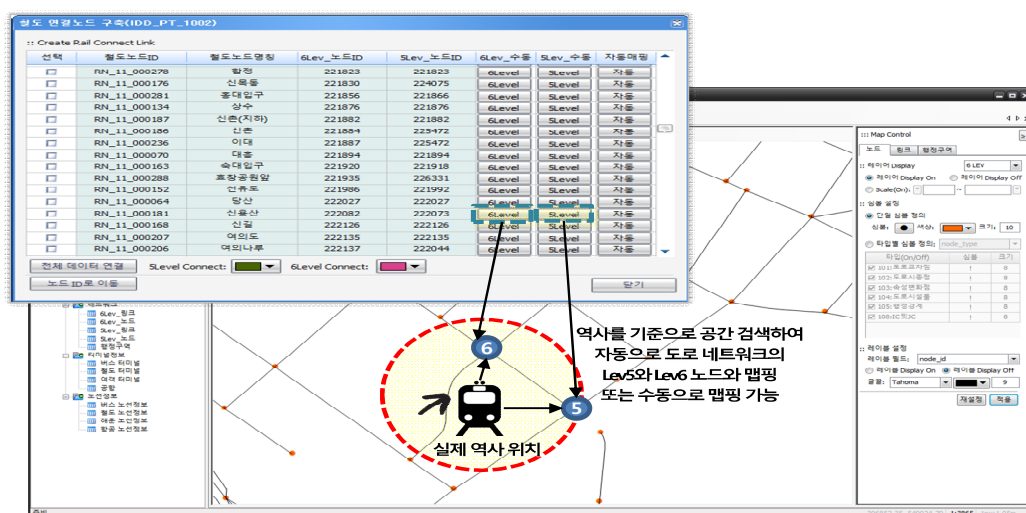
철도 노선 편집 정보 (IDD\_PT\_1010)

노선ID	노선명	순번	정류장ID	정류장 명칭	AddFlag	정보
RR_11_00013	KTX경부선-하월/3/서울-부산역	3	RN_34_000016	성환	1	
RR_11_00014	KTX경부선-하월/4/서울-부산역	3	RN_34_000031	직산	1	
RR_11_00030	KTX경부선-하월/20/서울-부산역	2	RN_34_000031	직산	1	
RR_11_00031	KTX경부선-하월/21/서울-부산역	2	RN_34_000031	직산	1	
RR_11_00071	인천공항철도-하월/3/서울(공항)-인천국제공항	1	RN_11_000086	디지털미디어시티	1	
RR_21_00053	KTX경부선-상월/13/부산역-서울	4	RN_34_000031	직산	1	
RR_21_00062	KTX경부선-상월/22/부산역-서울	5	RN_34_000031	직산	1	
RR_21_00066	KTX경부선-상월/26/부산역-서울	4	RN_34_000031	직산	1	
RR_21_00353	경전선-상월/15/부산-마산	2	RN_21_200017	덕마노도	1	
RR_23_00775	인천공항철도-상월/4/인천국제공항-서울(공항)	1	RN_11_000086	디지털미디어시티	1	
RR_31_00316	경의중앙선-하월/5/문산-덕소	9	RN_11_000004	가좌	1	
RR_31_00316	경의중앙선-하월/5/문산-덕소	10	RN_11_000140	서강대	1	
RR_31_00318	경의중앙선-하월/7/문산-용문	9	RN_11_000004	가좌	1	
RR_31_00318	경의중앙선-하월/7/문산-용문	10	RN_11_000140	서강대	1	
RR_31_00321	경의중앙선-하월/10/문산-용산	8	RN_11_000004	가좌	1	
RR_31_00321	경의중앙선-하월/10/문산-용산	9	RN_11_000140	서강대	1	
RR_31_00323	경의중앙선-하월/12/문산-철당	11	RN_11_000004	가좌	1	
RR_31_00323	경의중앙선-하월/12/문산-철당	12	RN_11_000140	서강대	1	

<그림 4-7> 노선 편집 이력관리 화면 예시

## 4) 철도 노드와 도로 노드와의 연결정보 생성

- 레벨별 통합교통망을 구축하기 위하여 철도 노드와 레벨 별 도로 노드를 연결하는 연결링크를 생성함



<그림 4-8> 철도노드와 레벨별 도로노드의 연결링크 생성 화면 예시

## 5) 철도 노선정보 생성



- 철도의 ID, 평균통행거리, 기종점 영문명칭, VDF, 평균속도, 배차간격, 통행시간, 행정구역에 대한 정보를 생성함

#### 철도 행정구역 정보 생성

철도 행정구역 정보 입력(IDD\_PT\_1003)

:: 철도 행정구역 ID 부여

변경 테이블 및 컬럼

철도 교차점 : 시군구 ID  
 철도 중심선 : 시군구 ID  
 철도 노드 : 시군구 ID, 권역 코드  
 철도 노선 : 시점 행정구역, 종점 행정구역

시작 취소

#### 철도 정보(ID, 통행거리, 통행시간 등)생성

철도 정보 입력 유틸 (IDD\_PT\_1004)

철도 정보 입력 유틸

☒ 철도 Emme Node ID 부여  
☐ 철도 노선 VDF값 부여  
☒ 철도 노선 라인정보 ID (Emme\_ID) 부여  
☒ 철도 노선 평균통행거리 업데이트  
☒ 철도 노선의 기종점 영문명칭 부여  
☐ 철도 노선의 배차간격 계산  
☐ 철도 노선의 평균속도 계산  
☒ 철도 노선의 통행시간 계산

오류 파일 보기 실행 취소

<그림 4-9> 철도 정보 생성 화면 예시

### 다. GIS DB 출력

#### 1) 철도망 GIS DB 출력

- 철도 GIS DB의 산출물은 교차점, 중심선, 노드, 노선, 정류장리스트, 시각표로 구성되며 출력결과는 Shape 포맷임
- 철도망 GIS DB는 기준연도, 장래연도(2020년 ~ 2045년)별 출력할 수 있음

#### 철도 교차점 Export UI

철도 교차점 Shape Export

Export Shape File

저장 경로 선택: [...]

Sel	시스템 필드명	Shape 필드명	타입	길이
<input checked="" type="checkbox"/>	교차점ID	RAILNODE_ID	STRING	7
<input checked="" type="checkbox"/>	유형	RAILNODE_T	STRING	3
<input checked="" type="checkbox"/>	명칭	STATION_NA	STRING	40
<input checked="" type="checkbox"/>	별칭	STATION_N2	STRING	40
<input checked="" type="checkbox"/>	통과노선1	RAILWAY	STRING	20
<input checked="" type="checkbox"/>	통과노선2	RAILWAY2	STRING	20
<input checked="" type="checkbox"/>	통과노선3	RAILWAY3	STRING	20
<input checked="" type="checkbox"/>	통과노선4	RAILWAY4	STRING	20
<input checked="" type="checkbox"/>	통과노선5	RAILWAY5	STRING	20
<input checked="" type="checkbox"/>	통과노선6	RAILWAY6	STRING	20
<input checked="" type="checkbox"/>	통과노선7	RAILWAY7	STRING	20
<input checked="" type="checkbox"/>	통과노선8	RAILWAY8	STRING	20
<input checked="" type="checkbox"/>	통과노선9	RAILWAY9	STRING	20

저장 취소

#### 철도 노선 Export UI

철도 노선 Shape Export

Export Shape File

저장 경로 선택: [...]

Sel	시스템 필드명	Shape 필드명	타입	길이
<input checked="" type="checkbox"/>	노선ID	ROUTE_ID	STRING	12
<input checked="" type="checkbox"/>	노선계통명칭	R_GROUP	STRING	40
<input checked="" type="checkbox"/>	노선명칭번호	ROUTE_NAME	STRING	40
<input checked="" type="checkbox"/>	유틸코드	ROUTE_TYPE	STRING	5
<input checked="" type="checkbox"/>	시점노드ID	SNODE_ID	STRING	12
<input checked="" type="checkbox"/>	종점노드ID	ENODE_ID	STRING	12
<input checked="" type="checkbox"/>	시점행정구역ID	SNODE_DID	STRING	5
<input checked="" type="checkbox"/>	종점행정구역ID	ENODE_DID	STRING	5
<input checked="" type="checkbox"/>	평균통행거리	AV_TR_DIST	DOUBLE	13
<input checked="" type="checkbox"/>	평균통행시간	AV_TR_TIME	INT	13
<input checked="" type="checkbox"/>	운행횟수	TT_OP_COUNT	INT	7
<input checked="" type="checkbox"/>	경신일차	MODIFY_CHE	STRING	1
<input checked="" type="checkbox"/>	경신일자	MODIFY_DAT	STRING	8

저장 취소

#### 철도 시간표 Export UI

철도 시간표 Shape Export

Export Shape File

저장 경로 선택: [...]

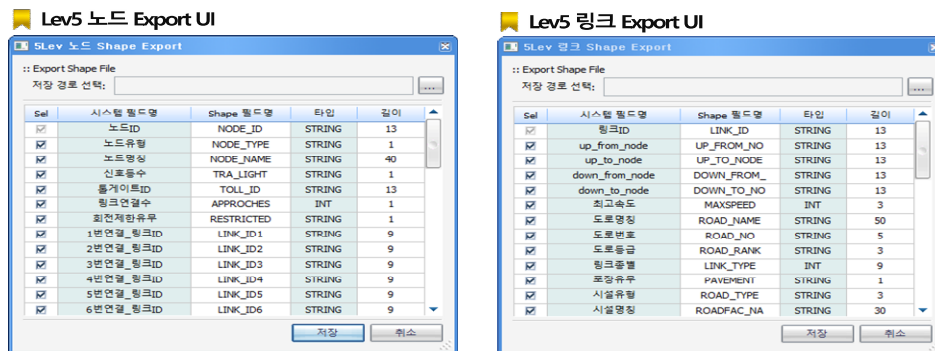
Sel	시스템 필드명	Shape 필드명	타입	길이
<input checked="" type="checkbox"/>	시각표ID	TTABLE_ID	STRING	12
<input checked="" type="checkbox"/>	노선ID	ROUTE_ID	STRING	12
<input checked="" type="checkbox"/>	시작노드ID	NODE_ID	STRING	12
<input checked="" type="checkbox"/>	출발시각	TIME	STRING	4
<input checked="" type="checkbox"/>	운행자수	TT_OP_SEQ	INT	7
<input checked="" type="checkbox"/>	운행횟수	T_OP_COUNT	INT	7
<input checked="" type="checkbox"/>	경신일차	MODIFY_CHE	STRING	1
<input checked="" type="checkbox"/>	경신일자	MODIFY_DAT	STRING	8
<input checked="" type="checkbox"/>	기준일자	SERVEY_DAT	STRING	8
<input checked="" type="checkbox"/>	노선운행요일	WEEK	STRING	7

저장 취소

<그림 4-10> 철도망 GIS DB의 출력 화면 예시

## 2) 도로망 GIS DB 출력

- 도로망 네트워크는 Lev5와 Lev6로 구성되며, 산출물은 각 레벨별 노드와 링크를 출력할 수 있음
- 도로망 GIS DB는 기준연도, 장래연도(2020년 ~ 2045년)별 출력할 수 있음



&lt;그림 4-11&gt; 도로망 GIS DB의 출력 화면 예시

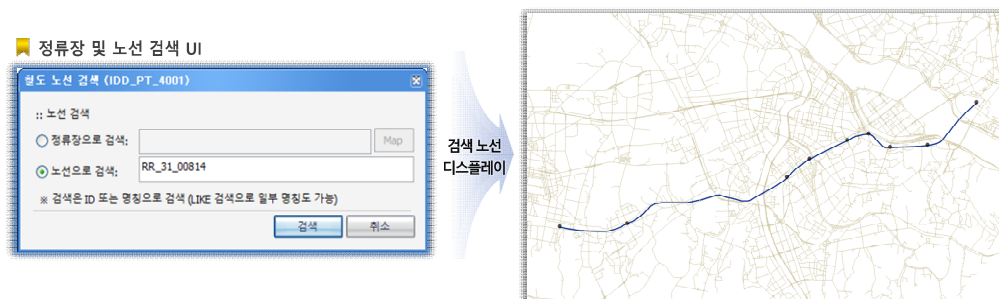
## 3) 연결링크 출력

- 통합교통망 GIS DB는 레벨별 도로망 네트워크 + 철도망 + 연결링크로 구성됨. 레벨별 도로노드와 철도노드를 연결하는 연결링크를 생성함
- 연결링크는 철도망과 동일하게 기준연도, 장래연도(2020년 ~ 2045년)별 출력할 수 있음

## 라. 검색

## 1) 역 및 노선 검색

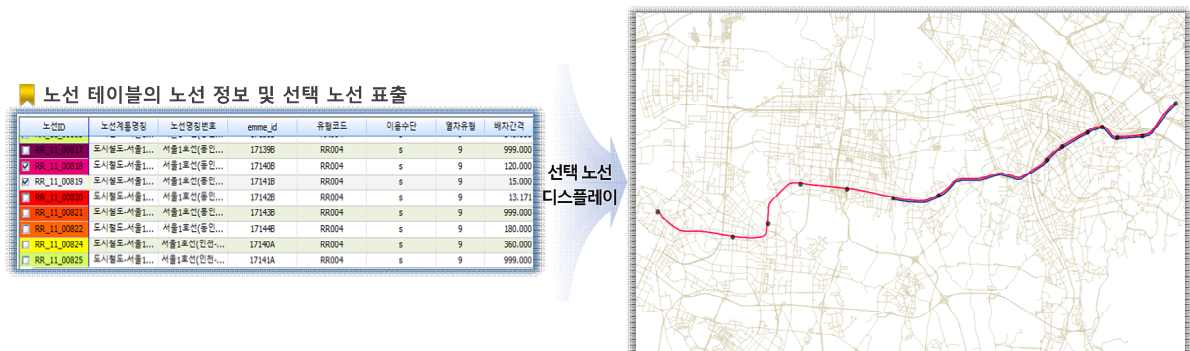
- 검색하고자 하는 역 또는 노선 ID를 입력하면, 지도영역 상에 검색한 노선에 대한 전체 경로와 해당 역 리스트 정보가 표출됨



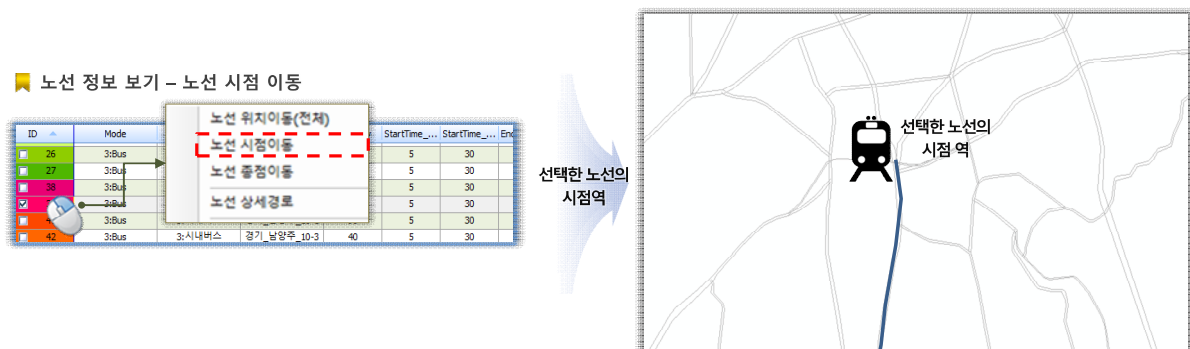
&lt;그림 4-12&gt; 역 및 노선의 검색 예시

## 2) 노선 테이블에서의 노선 정보 보기

- 대중교통 노선은 수단 별로 노선 테이블이 생성되고, 검색하고자 하는 수단 테이블을 디스플레이 후 해당 노선을 선택하면 지도영역 상에 검색한 노선정보가 표출 됨
- 테이블에서는 노선 정보 보기 기능은 1. 노선위치이동, 2. 노선 시점이동, 3. 노선 종점이동, 노선 상세 경로 및 리스트 보기가 있으며, 이 중 원하는 기능을 선택하면 지도영역에 표출됨
- 노선 정보 보기 기능 중 '노선 상세 경로'를 선택하면 선택한 노선의 상세 정보 및 정류장 리스트를 노선 정류장 리스트 창에서 확인이 가능하며, 지도영역에는 해당 노선의 상세경로를 표출하도록 기능을 개발함



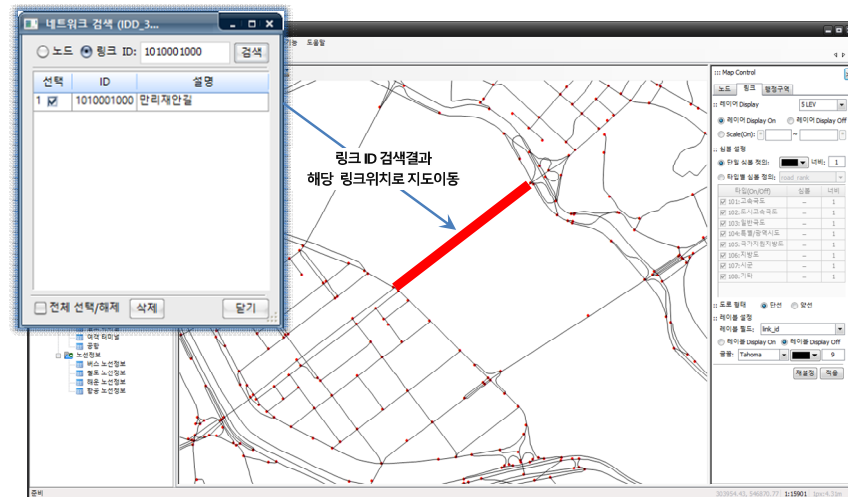
<그림 4-13> 노선 테이블에서의 노선 정보보기 예시



<그림 4-14> 노선 시점 이동의 예시

### 3) 도로 네트워크 검색

- 사용자가 위치 확인이 필요한 노드 또는 링크 ID를 검색하여 결과를 지도상에 디스플레이 함



<그림 4-15> 도로 네트워크 검색의 화면 예시

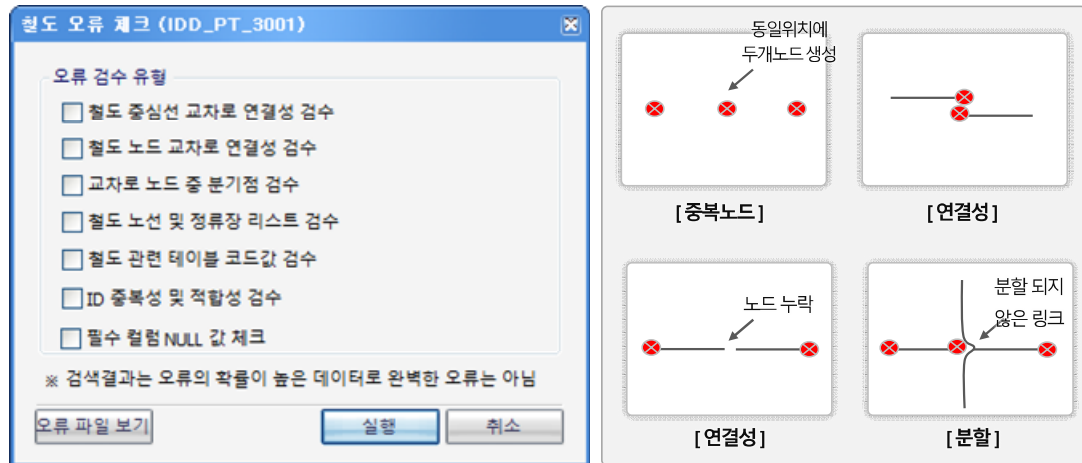
### 마. 통합 GIS DB 검증 기능 개발

#### 1) 도로망 네트워크 오류 검증

- 도로 네트워크의 노드/링크 형상 및 속성 정보 오류를 체크할 수 있도록 기능 개발 및 오류 출력기능을 개발함
  - 노드의 좌표 오류 검수(형상과 노드 테이블 정보의 X, Y 정보 비교)
  - 고립 노드 (링크와 연결이 없는 노드)
  - 반경 내에 존재하는 다른 노드 여부 체크(노드 ID는 다르나, 위치가 중복된 노드)
  - 링크와 노드 관계 체크(실제 링크의 노드 정보와 실제 노드 위치 검색)
  - 다른 링크와의 연결성 없는 경우
  - 링크 분할 체크(노드 근처에 분할되지 않는 링크 존재)

## 2) 철도망 오류 검증

- 철도망의 중심선, 교차점, 노드, 노선에 대한 형상 및 속성 정보 오류를 체크할 수 있도록 기능 개발 및 오류 출력기능을 개발함



<그림 4-16> 철도오류 검증의 화면 예시

## 제2절 도로망 이력관리체계 구축

### 1. 도로망 이력관리체계 구성

- 도로는 신설, 선형개량, 확장 등 다양한 이유로 형상과 속성 등에 대한 변화가 이루어지고 있으며 이와 같은 도로의 변화는 GIS DB의 물리적 형상 변경과 속성 값의 수정으로 GIS DB에 반영되고 있음
- 도로망 GIS DB는 공간정보에 대한 데이터베이스로서 데이터베이스 관리에 대한 일반적인 관리 방식을 차용하여 체계적으로 관리할 필요가 있으며, 내비게이션 수치지도를 기반으로 구축되고 있는 현재의 도로망 GIS DB에서는 이러한 이력관리에 대한 부분은 더욱 강조될 필요가 있음
  - － 데이터베이스 관리 측면에서 속성 데이터의 변화(생성, 삭제, 삽입 등)는 기존 데이터를 기반으로 생성된 신규 데이터의 완결성을 확인하기 위한 기본적인 역할을 하고 있으며, 오류가 발생하였을 경우 이를 추적하여 수정 보완할 수 있도록 하는 안전장치의 역할을 겸하고 있음
  - － 특히 도로망 GIS DB는 교통분석용 네트워크의 형태로 교통분석에 활용되게 되며, 이러한 교통분석 결과의 일관성 유지의 측면에서도 도로망 GIS DB의 이력관리를 통한 일관성 유지는 중요한 부분을 차지함
  - － 현재의 도로정책은 유지관리를 중심으로 하는 정책으로 전환되고 있으며 이러한 유지관리를 위한 기본적인 정보는 도로의 이력관리에 대한 부분으로 지속적인 관리가 필요함
- 도로망 GIS DB의 이력관리체계 구축은 매해 변하는 동적인 데이터로서의 도로망 정보에 대한 체계적인 관리체계로서 도로의 신설, 확장, 속성변경 등에 대해 년차별로 이력관리 결과를 메타데이터로 기록하도록 하며 이를 통해 도로망 GIS DB 관리의 효율성을 제고하고 신뢰성을 확보하고자 함
- 이에 본 과업에서는 2016년 기준 도로망과 2015년 기준 도로망에 대해 신설 및 변경도로, 노드·링크 구조 변경(링크의 분할, 병합, 선형변경), 속성정보 변경에 대한 이력관리 체계를 구축함

&lt;표 4-1&gt; 이력관리방안 테이블 구성

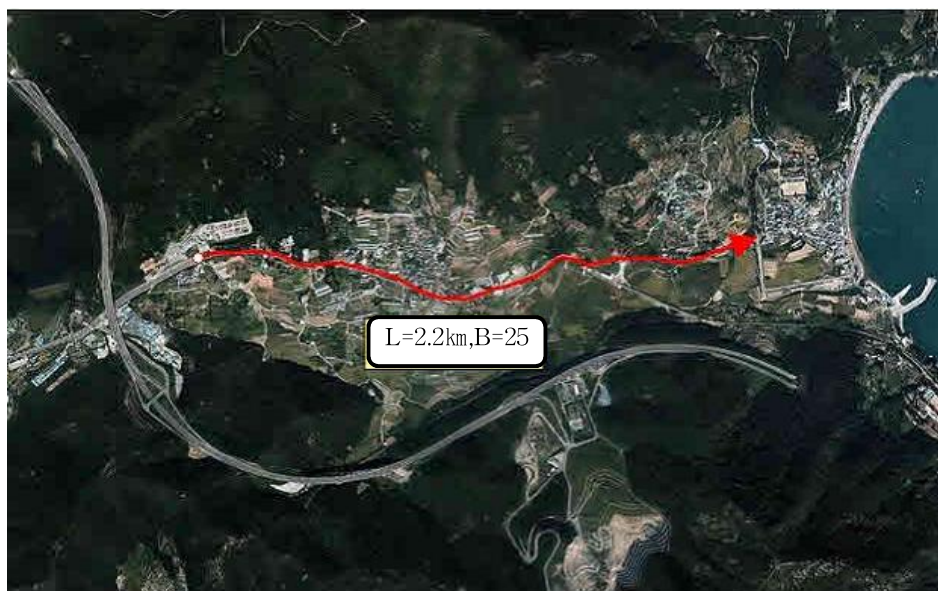
구분		대상필드	설명	
KEY		LINK_ID(2016)	2016년 기준 LINKID	
		LINK_ID(2015)	2015년 기준 LINKID	
도로 신설 및 변경		REMARK	신설 및 변경도로 사업/공사명	
구조변경		HIST	신규	신규링크
			삭제	삭제링크
			분할	교차로 신설/속성 변경 등으로 인한 링크 분할
			병합	속성 변경 등으로 인한 링크 병합
			선형변경	시점/종점은 일치하지만 연장이 다른 경우
속성변경	기준(2016)	KOTI_LV	해당 값 입력	
		ROAD_RANK	해당 값 입력	
		LANE	해당 값 입력	
		UP_FROM_NO	해당 값 입력	
		UP_TO_NODE	해당 값 입력	
	대상(2015)	KOTI_LV	해당 값 입력	
		ROAD_RANK	해당 값 입력	
		LANE	해당 값 입력	
		UP_FROM_NO	해당 값 입력	
		UP_TO_NODE	해당 값 입력	
	비교결과	KOTI_LV	일치/불일치	
		ROAD_RANK	일치/불일치	
		LANE	일치/불일치	
	변화값	LANE	2016년 차로수 - 2015년 차로수	

## 2. 주요도로의 신설 및 변경도로 이력관리체계

- 주요도로의 신설 및 변경도로 이력관리체계는 각 도로관리기관에서 협조 받은 준공도로의 신설, 확장 및 선형변경 정보를 도로망 GIS DB에 입력하여 주요도로의 변경이력을 관리함
- 준공도로는 한국도로공사, 지방국토관리청, 각 지자체 등에서 수집되어 수집처별 관리를 위하여 수집처와 일련번호의 조합으로 준공ID를 입력함
  - 전라남도의 경우 전남 + 일련번호 : 전남001

<표 4-2> 준공도로 수집 예시

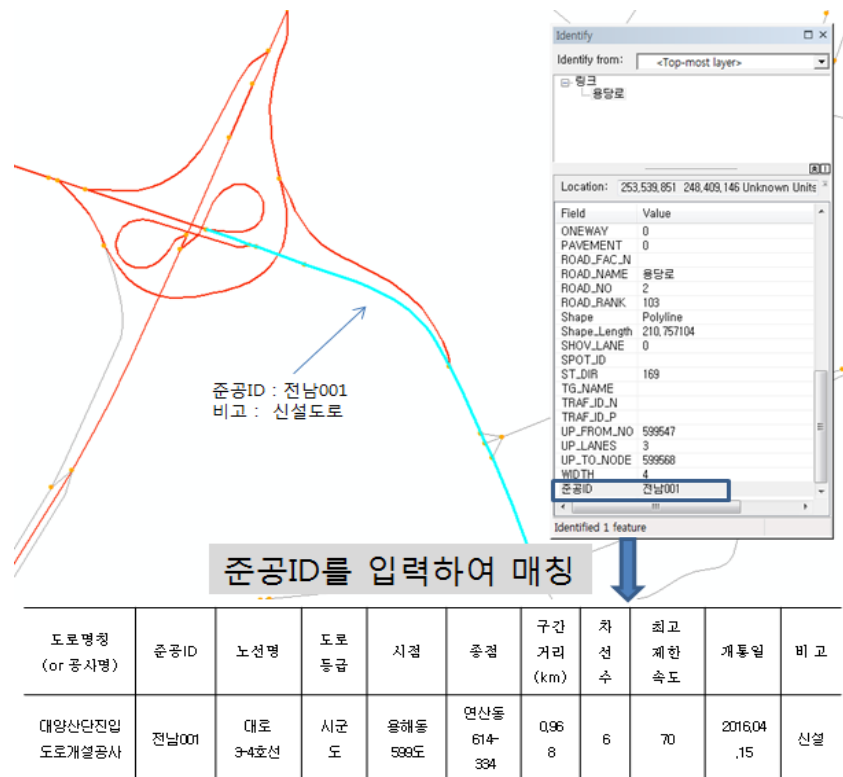
도로명칭 (or 공사명)	준공ID	노선명	도로 등급	시점	종점	구간 거리 (km)	차선 수	최고 제한 속도	개통일	비 고
대양산단진입 도로개설공사	전남001	대로 3-4호선	시군도	용해동 599도	연산동 614-334	0.968	6	70	2016. 04. 15	신설
대양산단진입 도로개설공사	전남002	대로2-20 호선	시군도	용해동 589답	대양동 962전	0.339	6	70	2016. 04. 15	신설
목포대양일반 산업단지조성	전남003	대로2-19	시군도	대양동 796-21	대양동 962	2.163	6	60	2016. 04. 11	신설
목포대양일반 산업단지조성	전남004	대로3-32	시군도	840	797-97	1.663	4	60	2016. 04. 11	신설
목포대양일반 산업단지조성	전남005	대로3-33	시군도	758	797-9	0.447	4	60	2016. 04. 11	신설
목포대양일반 산업단지조성	전남006	중로1-73	시군도	756-2	841	1.177	4	60	2016. 04. 11	신설



<그림 4-17> 위치도 수집 예시



- 수집된 준공도로와 기준연도 GIS DB를 비교하여 아래와 같이 준공ID를 기준으로 신설 및 변경도로 이력을 구축함



<그림 4-18> 신설도로 입력 예시

### 3. 도로구조 이력관리체계

- 도로구조 이력관리체계는 링크의 구조적 변경에 대한 이력관리체계로 분할, 병합, 선형변경 등에 대한 이력을 관리함

분할			병합			선형변경		
LINKID_2016	LINKID_2015	HIST	LINKID_2016	LINKID_2015	HIST	LINKID_2016	LINKID_2015	HIST
123456788	123456789	분할	123456789	123456788	병합	123456789	123456789	선형변경
123456789	123456789	분할	123456789	123456789	병합			

<그림 4-19> 도로 구조 이력관리체계(구조 변경 예시)

### 4. 속성정보 이력관리체계

- 속성정보 이력관리체계는 작년과 동일 링크에 대해 도로위계, 차로수 등의 속성 정보 변경에 대한 이력을 관리함
- 링크ID를 KEY로 정하고 링크별 레벨변화, 차로수 변화, 시작/종료점 변경, 연장 변화 등을 비교하여 속성정보 이력관리체계를 마련함

&lt;표 4-3&gt; 속성정보 이력관리 항목

구분		대상필드	설명
KEY		LINK_ID(2016)	2016년 기준 LINKID
		LINK_ID(2015)	2015년 기준 LINKID
속성변경	기준(2016)	KOTI_LV	해당 값 입력
		ROAD_RANK	해당 값 입력
		LANE	해당 값 입력
		UP_FROM_NO	해당 값 입력
		UP_TO_NODE	해당 값 입력
	대상(2015)	KOTI_LV	해당 값 입력
		ROAD_RANK	해당 값 입력
		LANE	해당 값 입력
		UP_FROM_NO	해당 값 입력
		UP_TO_NODE	해당 값 입력
	비교결과	KOTI_LV	일치/불일치
		ROAD_RANK	일치/불일치
		LANE	일치/불일치
	변화값	LANE	2016년 차로수 - 2015년 차로수

변경 내역													
KEY		구분	기준			대상			비교결과			변화값	
StNdlId	EdNdlId		Length	RoadCate	Lane	Length	RoadCate	Lane	Length	RoadCate	Lane	Length	Lane
114487	114349	삭제	5.27	103	2								
114487	546033	삭제	1.86	105	2								
115656	116475	수정	1.88	106	3	1.89	106	3	불일치	일치	일치	-0.01	0
115837	115911	수정	1.1	107	2	1.1	107	2	일치	일치	일치	0	0
336358	336069	신규				0.09	105	4					
336520	336970	신규				0.54	105	2					

(1)

(2)

(3)

(4)

(5)

(1)

(2)

(3)

(4)

(5)

&lt;그림 4-20&gt; 속성 정보 이력관리 체계

## 제5장 결론

---

제1절 주요 내용

제2절 향후 연구방향



## 제5장 결론

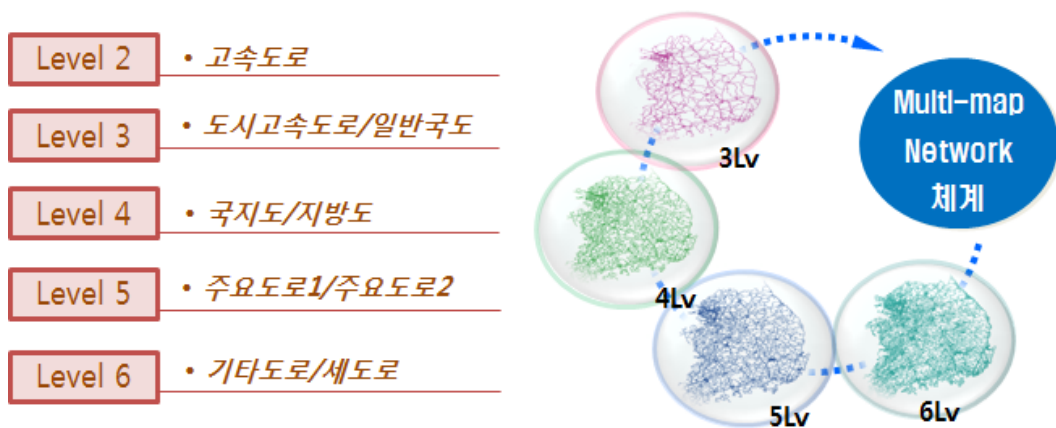
### 제1절 주요 내용

- 본 과업에서는 신뢰도 제고 차원에서 보다 현실적인 교통체계를 반영하기 위해 내비게이션 수치지도와 철도 운행정보를 이용하여 GIS 기반 도로망 및 철도망 DB를 구축함
- 또한 교통정보 및 공간정보가 연계 가능한 교통망을 구축하고, 유관기관 교통정보 자료를 결합하여 활용성을 제고함

#### 1. 도로망 GIS DB 구축

##### 가. 기준연도 GIS DB 구축

- 내비게이션 수치지도는 도로망 상세도로에 따라 Multi-Level 단위로 구축됨
  - 2016년 12월 말 기준의 내비게이션 수치지도를 수집하였으나, 일부 누락된 도로망이 존재하여 한국도로공사, 국토관리청, 각 지자체로부터 준공도로를 수집하여 추가 반영함
  - 한국도로공사, 국토교통부 표준노드링크, 한국건설기술연구원, 지자체 등에서 구축한 교통량 자료를 수집하여 추가 반영함



<그림 5-1> Multi-map Network 체계

- 도로망 GIS DB는 내비게이션 수치지도의 Level 6과 Level 5 단위를 기본으로 구축하고, 2015년 도로망 GIS DB와 일관성을 확보하기 위해 노드와 링크의 구조 및 속성을 유지함
  - 노드는 도로교차점, 속성변화점, 도로시종점 등에 구축되며, 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 5-1> 기준년도 도로망 GIS DB 구성

구축대상		구축항목	구축내용
도로	노드	노드 유형	도로교차점, 도로시종점, 속성변환점, 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	고속국도, 일반국도, 국가지원지방도, 지방도등의 도로번호
		도로명칭	도로명칭
		도로등급	고속국도, 도시고속화도로, 일반국도, 특별/광역시도, 국가지원지방도, 지방도 등
		차로정보	버스전용차로 유무, 유료도로 유무, 자동차전용도로 유무 등
		도로부속시설유형	교량, 터널, 지하차도, 고가차도, 요금소
	회전정보	회전 유형	좌회전 가능, 직진 가능, 우회전 가능 등

#### 나. 장래 계획 도로망 GIS DB 구축

- 장래 계획 도로망 GIS DB는 기준연도를 기반으로 설계하였으며, 장래 교통분석용 네트워크에 필요한 속성만 구축함

##### 1) 노드

- 장래연도 계획 도로망 GIS DB 노드는 도로교차점, 장래계획 도로망 시종점 등에 따라 구분하고, 각 노드별 유형에 따라 코드를 부여함

&lt;표 5-2&gt; 장래연도 NODE 테이블 구성

필드명(Full Name)	필드명	내용	자료형	자리수
NODE_ID	NODE_ID	노드 ID	Integer	6
NODE_NAME	NODE_NAME	노드 명칭	Varchar	40
X	X	X 좌표	Double	8.2
Y	Y	Y 좌표	Double	8.2
DISTRICT_ID	DIST_ID	행정구역 행정동 ID	VARCHAR2	7
DISTRICT_ID2	DIST_ID2	행정구역 시군구 ID	VARCHAR2	5
PL_ID	PL_ID	장래계획 관리 코드	VARCHAR2	7
RN_HIST_FT	RN_HIST_FT	장래계획 이력관리 코드	Char	5
RN_YEAR_FT	RN_YEAR_FT	장래계획 준공연도	Char	5
RN_NAME_FT	RN_NAME_FT	장래계획 사업명	Varchar2	50
RN_STEP_FT	RN_STEP_FT	장래계획 사업진행단계	Char	1

## 2) 링크

- 장래연도 도로망 GIS DB 링크는 노드를 연결하는 도로망으로 각 링크별 속성 정보를 장래 계획에 따라 코드체계에 맞게 부여함

&lt;표 5-3&gt; LINK 테이블 구성

필드명(Full Name)	shp 필드명	내용	자료형	자리수
LINK_ID	LINK_ID	링크 ID	Integer	9
UP_F_NODE	UP_F_NODE	상행 시작 노드 ID	Integer	6
UP_T_NODE	UP_T_NODE	상행 종료 노드 ID	Integer	6
DW_F_NODE	DW_F_NODE	하행 시작 노드 ID	Integer	6
DW_T_NODE	DW_T_NODE	하행 종료 노드 ID	Integer	6
ROAD_RANK	ROAD_RANK	도로 등급	Integer	5
TG_NAME	TG_NAME	톨게이트 명칭	Varchar2	40
UP_LANES	UP_LANES	상행 차로수	Integer	2
DW_LANES	DW_LANES	하행 차로수	Integer	2
LANES	LANES	전체 차로수	Integer	2
ONEWAY	ONEWAY	일방통행	Integer	1
LENGTH	LENGTH	링크 길이	Double	7.3
KOTI_LEVEL	KOTI_LEVEL	링크 레벨	Integer	1
NUM_CROSS	NUM_CROSS	신호등 수	Integer	10
FIRST_DO	FIRST_DO	시도 행정구역 ID	Integer	10
FIRST_GU	FIRST_GU	시군구 행정구역 ID	Integer	10
END_YEAR	END_YEAR	폐쇄연도	Integer	4
PL_ID	PL_ID	장래계획ID	Char	9
RN_HIST_FT	RN_HIST_FT	장래계획 이력관리 코드	Char	5
RN_YEAR_FT	RN_YEAR_FT	장래계획 준공연도	Char	5
RN_NAME_FT	RN_NAME_FT	장래계획 사업명	Varchar2	50
RN_STEP_FT	RN_STEP_FT	장래계획 사업진행단계	Char	1



## 다. 결과 검증

- 도로망 GIS DB의 기본 자료인 노드 및 링크 등을 대상으로 검증 기준을 설정하고, 신설·변경된 도로망 위주로 검증함
  - － 검증은 크게 물리적 검증, 속성 검증, 논리적 검증으로 구분함

<표 5-4> 도로망 GIS DB 검증 기준

구축대상	항목		내용
물리적 검증	도로 형상 및 연장		실제 도로망 형상과 비교, 도로위계별 연장 등 비교
	링크 연결성		연결성이 없는 링크(단절 링크) 검증
	링크 방향성		일방통해, 교차로 등에서의 비합리적인 통행 방향 검증
속성 검증	노드	노드ID	노드 ID 코드, 행정구역 코드와 일치 검증
	링크	도로등급	도로위계별 등급 코드 검증
		차선수	양방향 차선수 검증
		도로번호	도로등급에 맞는 도로번호 검증
		최고제한속도	최고제한속도 범위 검증
논리적 검증	노드	ID 적절성	노드 ID의 0 또는 Null 검증
		참조정확성	속성 변경점에 위치한 노드와 링크 분할 검증
		미사용노드	노드 미사용 여부 검증
		중복노드	노드 좌표정보 중복 여부
	링크	ID 적절성	링크 ID의 0 또는 Null 검증
		인접링크수	인접링크와 교차된 링크수 검증

## 라. 구축 결과

- 2016년 LEVEL 6 단위 도로망 GIS DB는 도로현황조서에 비해 상세한 도로망이 구축되어 있음
  - － LEVEL 6 단위 도로망은 본선 외에 휴게소, 졸음쉼터 등이 추가되어 있으며, 특별광역시도와 시군도는 진입로 등이 추가됨
- 장래 2025년 도로망 연장은 개발계획 반영으로 인해 2016년에 비해 3,687km 증가함

&lt;표 5-5&gt; 도로등급별 구축 결과(단방향)

단위 : km

구분	2015년 (a)	2020년 (b)	2025년 (c)	변화량(c-a)
고속국도	4,520	5,075	5,370	850
일반국도	13,700	14,255	15,143	1,443
지방도/국지도	16,589	17,374	17,547	958
특별광역시도	12,946	13,094	13,115	169
시·군도	56,876	57,127	57,144	268
합계	104,631	106,926	108,318	3,687

주 1) 연장은 단방향 기준이며, 고속도로 연결램프는 연장에서 제외함

주 2) 도시고속화도로의 경우 일반국도, 지방도, 특별광역시도, 시군도 등으로 분할하여 계산함

## 2. 철도 GIS DB 구축

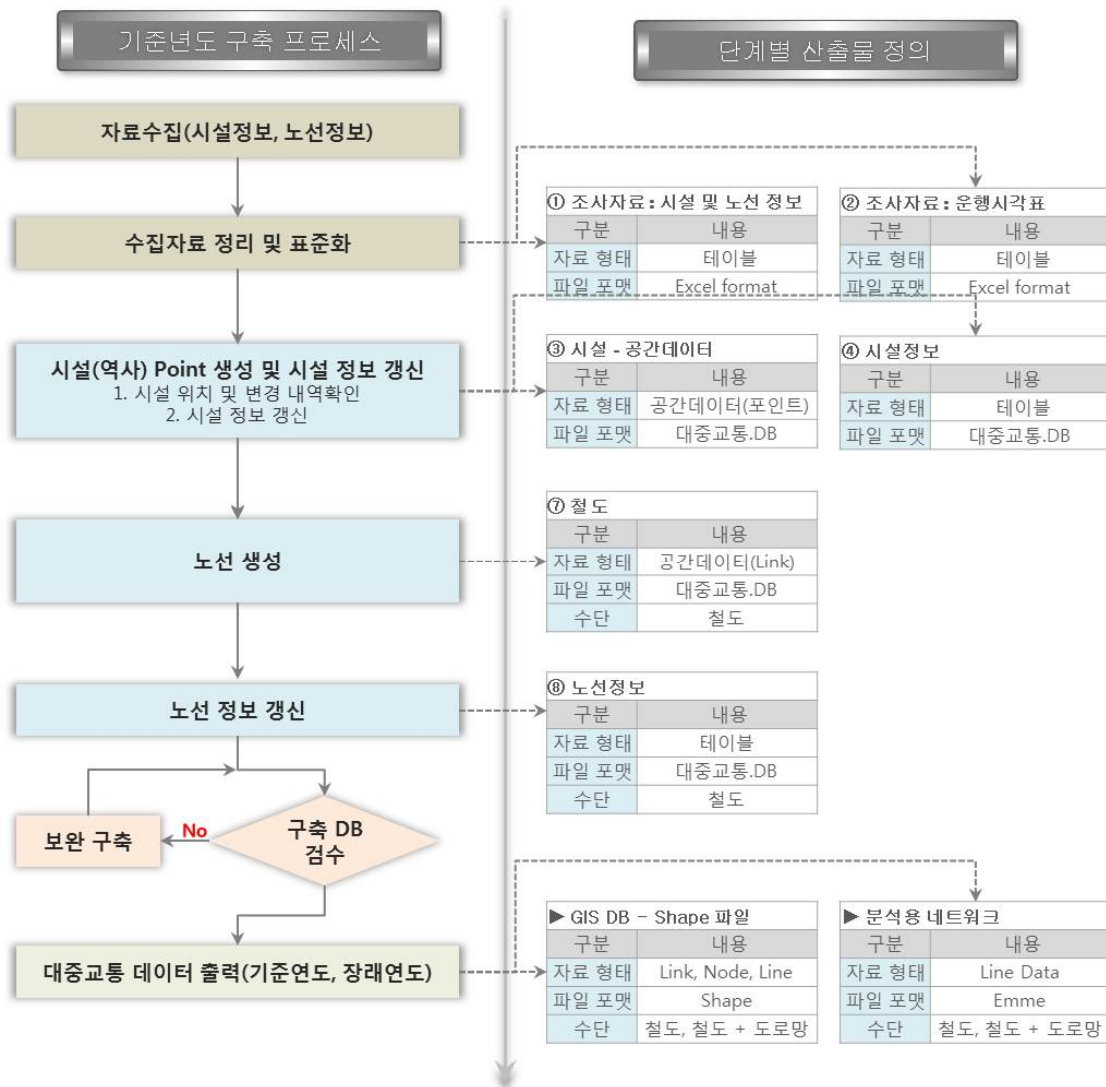
### 가. 기준연도 GIS DB 구축

- 철도망 GIS DB 구축을 위해 전국의 고속철도/일반철도/광역철도의 시설정보와 노선정보에 대한 자료를 수집함
  - 시설정보 : 시설명칭, 시설유형, 시설위치
  - 노선정보 : 노선명칭, 운행유형, 노선경로, 운행거리, 운행시간, 운행시각표, 총 운행횟수 등
- 철도 노선에 대한 시설정보 및 노선정보는 아래의 테이블 형식에 맞추어 수집한 자료를 표준화함

&lt;표 5-6&gt; 철도노선의 수집자료 표준화

구축대상	항목	설명
시설 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 정보	노선명칭	시점역과 종점역 명칭을 조합하여 생성
	계통명칭	대분류, 중분류, 상·하행의 조합을 입력(예: 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 전체 운행 시각표
	총 운행횟수	동일노선에 대한 1일 총 운행횟수
	기타	순환/편도 여부 등

- 철도망 GIS DB 보완개선을 위해 2016년 사업과 동일하게 통합 관리시스템 내에서 데이터를 갱신 및 추출함
  - 자료수집, 시설 생성 및 갱신, 노선 구축 및 노선 정보 갱신, 데이터 검증, 데이터 출력 순으로 작업을 진행함



<그림 5-2> GIS 기반 철도망 DB 구축 방법

## 나. 장래 철도망 GIS DB 구축

- 철도 장래연도 GIS DB는 배포용도가 아닌 철도 장래연도 분석용 네트워크 구축을 위한 기초자료로서 구축되며, 통합교통망 관리시스템에 탑재하여 자동 추출 가능하도록 설계됨
- 철도 장래연도 GIS DB는 철도 교차점과 중심선, 노선 테이블로 구성됨

### 1) 철도 교차점

- 장래연도 철도 교차점 테이블은 기준연도 철도 교차점 테이블에 다음과 같이 장래 분석용 네트워크 구축을 위한 필드가 추가됨

<표 5-7> 장래연도 철도 교차점 추가 필드

테이블명			AF0302			
속성 ID		Shp필드명	속성명	속성유형	자리수	비고
1	PL_ID	PL_ID	장래계획 ID	CHAR	7	장래네트워크 구축을 위한 필드
2	RN_HIST_FUTURE	RN_HIST_FT	장래계획 이력관리 코드	CHAR	5	
3	RN_YEAR_FUTURE	RN_YEAR_FT	장래계획 준공연도	CHAR	5	
4	RN_NAME_FUTURE	RN_NAME_FT	장래계획 사업명	VARCHAR2	70	
5	RN_STEP_FUTURE	RN_STEP_FT	장래계획 사업진행단계	CHAR	1	

### 2) 철도 중심선

- 장래연도 철도 중심선 테이블은 기준연도 철도 중심선 테이블에 다음과 같이 장래 분석용 네트워크 구축을 위한 필드가 추가됨

<표 5-8> 장래연도 철도 중심선 추가 필드

테이블명			AF0022			장래네트워크 구축을 위한 필드
속성 ID		Shp필드명	속성명	속성유형	자리수	
1	PL_ID	PL_ID	장래계획 ID	CHAR	7	
2	RL_HIST_FUTURE	RL_HIST_FT	장래계획 이력관리 코드	CHAR	30	
3	RL_YEAR_FUTURE	RL_YEAR_FT	장래계획 준공연도	CHAR	5	
4	RL_NAME_FUTURE	RL_NAME_FT	장래계획 사업명	VARCHAR2	100	
5	RL_STEP_FUTURE	RL_STEP_FT	장래계획 사업진행단계	CHAR	1	
6	FUTURE_INFOMATION	FT_INFO	장래계획 신설 및 확장정보	CHAR	3	
7	RL_SPEED_FUTURE	RL_SPEED_FT	장래계획 구간평균속도	DOUBLE	5, 2	
8	Total Cost	Total Cost	해당사업 총사업비	CHAR	8	

## 3) 철도 노선

- 기존 철도 중심선 및 교차점에 ROUTE 테이블과 유사한 철도노선(LINE) 테이블을 추가함
- 장래연도 철도 노선테이블은 장래연도 철도 분석용 네트워크의 LINE DATA 구축을 위한 DB로 활용됨

&lt;표 5-9&gt; 장래연도 철도 노선 테이블

테이블명			AF0044_장래연도			
속성 ID		Shp필드명	속성명	속성유형	자리수	비고
1	R_TYPE	R_TYPE	노선유형 구분	CHAR	5	코드테이블 참조
2	R_NAME	R_NAME	노선명칭	VARCHAR2	60	
3	S_R_NODE_ID	S_NODE_ID	시점 교차점 노드ID	CHAR	12	
4	S_R_NODE_NAME	S_NODE_NAME	시점 교차점 노드명			
5	E_R_NODE_ID	E_NODE_ID	종점 교차점 노드ID	CHAR	12	
6	E_R_NODE_NAME	E_NODE_NAME	종점 교차점 노드명			
7	UP_DOWN	UP_DOWN	상/하행 구분			
8	VEHICLE	VEHICLE	열차유형 구분	INTEGER	1	코드테이블 참조
9	AV_TR_TIME	AVG_T_TIME	평균통행시간	INTEGER	4	
10	HEADWAY	HEADWAY	배차간격	DOUBLE	3.2	
11	SPEED	SPEED	표정속도	DOUBLE	3.2	
12	T_DIST	AVG_T_DIST	총 통행거리	DOUBLE	13.3	
13	T_OP_COUNT	T_OP_COUNT	총 운행횟수	INTEGER	7	
14	SEQ	SEQ	정차순서	INTEGER	2	
15	STOP_R_NODE_ID	STOP_NODE_ID	정차역 교차점 노드ID	CHAR	12	
16	STOP_R_NODE_NAME	STOP_NODE_NAME	정차역 교차점 노드명			
17	LI_HIST_FUTURE	LI_HIST_FT	장래계획 이력관리 코드	CHAR	5	코드테이블 참조
18	LI_YEAR_FUTURE	LI_YEAR_FT	장래계획 준공연도	CHAR	5	
19	LI_NAME_FUTURE	LI_NAME_FT	장래계획 사업명	VARCHAR2	50	
20	LI_STEP_FUTURE	LI_STEP_FT	장래계획 사업진행단계	CHAR	1	

## 다. 결과 검증

- 철도 GIS DB의 기본 자료인 노드, 노선, 노선 정류장리스트, 시각표 등을 대상으로 오류 유형에 따른 항목, 절차 및 검증방법을 정의함
- 각 DB별 논리오류 검증항목은 다음과 같음

<표 5-10> 철도 GIS DB 검증 기준

구분	항목	검증 내용
노드	역 위치 검증	고속철도/일반철도/지하철 등 역 위치 검증, 실제 형상과 비교
	노드ID 검증	통합ID 기준에 따른 노드번호 검증
	노드유형 검증	역별 정차노선 유형(고속, 일반, 광역, 도시, 경전철)에 따른 코드 검증
	행정구역 ID 검증	행정구역 코드와 일치 검증
노선	노선 형상 검증	노선 명칭에 따른 전체 노선 형상 검증
	노선ID 검증	노선 ID Null, 중복, ID부여 기준 적합여부 검증
	노선유형 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
	평균통행거리/시간 검증	오차범위 밖의 통행 거리 및 시간 존재 여부 검증 열차운행 시각표에 따른 통행시간 비교
	총 운행회수 검증	열차운행 시각표에 따른 총 운행회수 비교
정류장 리스트	노선 및 노드 ID 검증	정류장리스트의 노선 ID와 노선 테이블의 노선 ID의 존재/일치여부 검증 정류장리스트의 노드 ID와 노드 테이블의 노드 ID의 존재/일치여부 검증
	정차순서 검증	노선별 정류장 정차순서 검증 노선별 정차순서의 중복값 존재 여부 검증 시·종점역 및 무정차역 존재여부 검증
시각표	시각표 및 노선, 시작노드 ID 검증	시각표 테이블의 노선 ID와 노선 테이블의 노선 ID의 존재/일치여부 검증 시각표 테이블의 노드 ID와 노드 테이블의 노드 ID의 존재/일치여부 검증
	출발시각 검증	열차운행 시각표에 따른 시작노드의 출발시간 비교
	운행차수/총운행회 수 검증	운행차수와 총운행회수 값 비교 운행차수의 오류값 검증 열차운행 시각표에 따른 운행차수 비교

## 라. 구축 결과

- 기준연도 구축결과 총 12건의 철도사업이 개통되었고, 교차점 및 중심선이 전년대비 증가하여 2016년 기준으로 교차점 1,324개, 중심선 1,440개로 구축되었음

<표 5-11> 기준연도 교차점 및 중심선 구축결과

구분	2015년	2016년	비고
교차점	1, 273	1, 324	개통 : 12건 폐역 : 5건 역명 변경 : 6건
중심선	1, 382	1, 440	

- 차선별로 살펴보면 전년대비 단선은 감소하고 복선은 증가하여 총 330km가 증가하여 구축되었으며, 수단별로도 모든 철도유형이 증가하여 전년도 대비 총 537km가 증가하여 구축됨

<표 5-12> 기준연도 철도 노선별 구축결과(2016년)

단위 : km

구분		2015(a)	2016(b)	차이(b-a)
차선별 (Lane) 구분	단선	3, 052	2, 846	-206
	복선	5, 706	6, 242	536
	2복선/3복선	268	268	0
	합계	9, 026	9, 356	330
수단별 (Mode) 구분	고속철도	2, 790	2, 912	122
	일반철도	6, 416	6, 546	130
	광역철도/도시철도	2, 506	2, 792	286
	합계	11, 712	12, 249	537

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

- 경복선 복선전철화(2), 경전선 복선화(진주-광양), 동해선 복선전철화 등 복선화 사업과 경전선 복선화(진화-광양) 사업의 선형 개량화로 인해 2016년 철도의 차선별 단선 연장이 2015년에 비해 감소함

- 장래연도 구축결과 총 52건의 장래 계획 리스트를 반영하였으며 교차점 및 중심선이 전차년도보다 증가하여 교차점 1,522개, 중심선 1,699개로 구축됨

&lt;표 5-13&gt; 장래연도 교차점 및 중심선 구축결과

구분	2016년(기준연도)	2025년(장래연도)	비고
교차점	1,324	1,522	장래연도 반영건수 : 52건
중심선	1,440	1,699	

- 장래연도 구축결과 차선별로 2020년 10,743km, 2025년 11,272km로 구축되고, 수단별로 2020년 15,452km, 2025년 16,236km로 구축됨

&lt;표 5-14&gt; 장래연도 선로별 구축 결과

단위 : km

구분		2020년	2025년
차선별 (Lane) 구분	단선	2,700	2,887
	복선	7,774	8,117
	2복선/3복선	268	268
	합계	10,743	11,272
수단별 (Mode) 구분	고속철도	3,605	3,619
	일반철도	7,424	7,785
	광역철도/도시철도	4,423	4,831
	합계	15,452	16,236

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



### 3. 통합교통망 관리시스템 유지보수

#### 가. 통합교통망 관리시스템 구성

- 통합교통망 관리시스템은 도로 네트워크 및 수단별 철도에 대한 데이터 관리, 편집, 데이터 검증, 데이터 출력으로 구성되어 사용자가 GIS 기반의 도로망 및 철도망을 분석할 수 있음
- 데이터를 안정적이고 효율적으로 구축 및 관리하기 위해 2016년 국가교통조사 및 DB구축사업에서 사용자 편의 및 관리 기능을 보완함

#### 통합교통망 관리시스템 화면구성

The screenshot displays the Integrated Transportation Network Management System interface. It features a central map area (2-1, 2-2) showing a network of roads and railways. To the left is a project area management panel (4-1, 4-2). Below the map are two data tables (5-1, 5-2) displaying project records. On the right, there are control panels for layers (3-1, 3-2) and a menu/toolbar (1). The interface is designed for managing and analyzing transportation data using GIS technology.

연도별 데이터 관리 및 표출 영역	메뉴 및 툴바	Multi Display	레이어 정의	프로젝트 영역	테이블 화면
1	메뉴 및 툴바	2-1	2-2	3-1	3-2
4-1		4-2		5-1	5-2

교통수집자료 가공, 혼잡지표 생성 및 주제도, 분석맵 편집 및 검수, 지도 화면 제어 및 동기화  
 도로 및 대중교통 네트워크 표출 영역, 데이터 편집영역  
 3-1의 레이어는 2-1의 지도영역의 스타일을 설정하며, 3-2의 레이어는 2-2의 지도영역의 스타일을 설정가능  
 지도 및 테이블 관리 영역으로 원하는 데이터 선택 시 해당 영역에 표출  
 테이블 표출 영역, DB 검색 및 대중교통 검색

<그림 4-3> 통합교통망 관리시스템 화면구성

## 나. 도로망 이력관리체계구축

- 도로망 GIS DB의 이력관리체계 구축은 매해 변하는 동적인 데이터로서의 도로망 정보에 대한 체계적인 관리체계로서 도로의 신설, 확장, 속성변경 등에 대해 년차별로 이력관리 결과를 메타데이터로 기록하도록 하며 이를 통해 도로망 GIS DB 관리의 효율성을 제고하고 신뢰성을 확보하고자 함
- 이에 본 과업에서는 2016년 기준 도로망과 2015년 기준 도로망에 대해 신설 및 변경도로, 노드·링크 구조 변경(링크의 분할, 병합, 선형변경), 속성정보 변경에 대한 이력관리체계를 구축함

<표 5-15> 이력관리방안 테이블 구성

구분		대상필드	설명	
KEY		LINK_ID(2016)	2016년 기준 LINKID	
		LINK_ID(2015)	2015년 기준 LINKID	
도로 신설 및 변경		REMARK	신설 및 변경도로 사업/공사명	
구조변경		HIST	신규	신규링크
			삭제	삭제링크
			분할	교차로 신설/속성 변경 등으로 인한 링크 분할
			병합	속성 변경 등으로 인한 링크 병합
			선형변경	시점/종점은 일치하지만 연장이 다른 경우
속성변경	기준(2016)	KOTI_LV	해당 값 입력	
		ROAD_RANK	해당 값 입력	
		LANE	해당 값 입력	
		UP_FROM_NO	해당 값 입력	
		UP_TO_NODE	해당 값 입력	
	대상(2015)	KOTI_LV	해당 값 입력	
		ROAD_RANK	해당 값 입력	
		LANE	해당 값 입력	
		UP_FROM_NO	해당 값 입력	
		UP_TO_NODE	해당 값 입력	
	비교결과	KOTI_LV	일치/불일치	
		ROAD_RANK	일치/불일치	
		LANE	일치/불일치	
	변화값	LANE	2016년 차로수 - 2015년 차로수	

## 제2절 향후 연구방향

- 본 과업에서는 내비게이션 수치지도와 철도 운행정보를 이용하여 2016년 기준 GIS 기반 도로망 및 철도망 DB를 구축함
- Inter-modal 분석 등 SOC투자사업의 신뢰성을 제고하기 위해서는 다양한 수단(승용차, 버스, 철도 등)이 통합된 교통망이 요구됨
  - 대중교통 수단 중 버스 GIS DB 및 분석용 네트워크를 구축해 왔으나, 자료 수집 등의 한계로 본 과업에서는 구축하지 않음
  - 향후 교통카드, BIS 등의 첨단교통정보를 이용하여 버스 GIS DB 및 분석용 네트워크를 구축할 필요성이 있음
- 교통망 정보를 이용하여 주요 통계 지표를 산출하고, 교통문제를 진단하고 개선할 수 있는 시스템 고도화가 필요함
  - 향후 통합교통망 관리시스템을 통해 도로보급율, 지역별 신호지체 수준, 대중교통 낙후지역 등 정부시책을 지원할 수 있는 여건을 마련할 것임
- 최근 들어 공공·민간에서 수집되고 있는 교통부문 빅데이터를 통해 교통현상을 파악하고 개선하기 위한 노력이 증대되고 있는 추세이기 때문에 다양한 빅데이터와 연계할 수 있는 교통망 표준화가 필요한 실정임
  - 공공·민간 빅데이터와 연계 가능한 교통망 자료를 설계하여 교통수요, 운영 등 전반적인 교통분야에 활용할 수 있는 방향 제시가 필요함
- 변화하는 미래 교통 환경을 대비하고, 이를 지원하기 위한 교통망이 필요함
  - 최근 알뜰카드 등과 같은 새로운 교통서비스가 도입되고 있으나, 이를 지원하기 위한 교통망이 미흡한 실정임
  - 특히, 보행 교통망 구축을 통해 대중교통망과 결합할 수 있는 방안을 강구해야 할 것임