

2006년도 「국가교통DB구축사업」

# 교통시설물조사 · 교통주제도 및 교통분석용 네트워크 구축

3

## 제 출 문

건설교통부장관 귀하

본 보고서를 국가정보화사업 중 「2006년도 국가교통DB구축사업」의  
최종보고서로 제출합니다.

2007년 4월

한국교통연구원

원장 강 재 홍

**본 『국가교통DB구축사업』은 다음 연구진에 의해 수행되었습니다.**

## 참 여 연 구 진

<한국교통연구원>	
◦ 국가교통DB센터장 :	이상민
◦ 연구진	
- 연구위원	: 정승주
- 책임연구원	: 박인기, 추상호, 김찬성, 정경옥, 최정민, 이현주, 마강래, 한상용, 장원재, 정성봉, 성현곤, 배준봉, 임재경, 안강기
- 연구원	: 이창렬, 최애심, 신영권, 박용일, 엄우학, 이향숙, 박정하, 이태신, 오연선, 허  겸, 허  경, 조완기, 김동호, 성홍모, 김진돈, 권세나, 남혜경, 권선아, 권혁구
◦ 센터관리 및 지원 :	안  석, 이종열, 김상곤, 손희진
<부문별 사업자>	
◦ 교통시설물조사·교통주제도 및 교통분석용 네트워크 구축	
- (주)위아	
◦ DB시스템 구축 및 운영	
- (주)유비스티	
◦ 동북아지역의 해상화물 교통조사 자료의 상세분석	
- 한국해양수산개발원	
◦ 광역권 여객통행실태조사	
- (주)드림이엔지, (주)대건이앤씨, 한밭대학교, 공주대학교, (주)서영엔지니어링, (주)코리아데이터네트워크, (주)대현이앤씨, (주)유티엔디, 전주대학교	
◦ 화물 기종점통행량 전수화를 위한 보완조사	
- (주)지알아이리서치	
◦ 전국 지역간 여객 기종점통행량 보완조사	
- (주)케이티아이티	
◦ 설·추석 등 특별연휴기간 중 지역간 통행량 및 통행특성 분석	
- (주)리서치랩	
◦ 국가교통DB 정보화전략계획(ISP) 및 중장기 발전방향	
- 한국생산성본부	

## < 부문별 보고서 구성 >

제 1권 요약보고서

제 2권 교통통계 및 문헌조사

제 3권 교통시설물조사·교통주제도 및 교통분석용 네트워크 구축

제 4권 광역권 여객통행실태조사

제 5권 전국 지역간 여객 기종점통행량 자료의 전수화

제 6권 전국 지역간 화물 기종점통행량 자료의 전수화

제 7권 전국 지역간 여객 기종점통행량 조사자료의 상세분석

제 8권 전국 지역간 화물 기종점통행량 조사자료의 상세분석

제 9권 설추석 등 특별연휴기간 중 지역간 통행량 및 통행특성 분석

제10권 여객 O/D 신뢰성 제고 및 첨단조사방법론 기초연구

제11권 화물 O/D 신뢰성 제고 및 첨단조사방법론 기초연구

제12권 동북아지역의 해상화물 교통조사 자료의 상세분석

제13권 DB시스템 구축 및 운영

제14권 국가교통DB 정보화전략계획(ISP) 및 중·장기 발전방향

# 목 차

## 요 약

### 제1장 과업의 개요 ..... 1

제1절 과업의 배경 및 목적 / 3

제2절 과업 범위 / 4

### 제2장 교통시설물 조사 ..... 7

제1절 교통시설물 조사 개요 / 9

제2절 조사수행과정 및 방법 / 11

제3절 지역별 조사내역 / 15

제4절 조사 결과 / 30

제5절 교통시설물 상시조사시스템 개발 / 31

### 제3장 교통주제도 구축 ..... 57

제1절 교통주제도 구축 개요 / 59

제2절 교통주제도 구축 과정 및 내용 / 61

제3절 교통주제도 검수 / 68

제4절 교통주제도 구축 결과 / 74

제5절 교통주제도 세계측지좌표계 전환 / 76

### 제4장 교통분석용 네트워크 구축 ..... 85

제1절 교통분석용 네트워크 구축 개요 / 87

제2절 교통분석용 네트워크 구축 방법 / 89

제3절 교통분석용 네트워크 구축내용 및 결과 / 110

## 표 목 차

<표 1- 1> 교통시설물 조사 범위 및 내용 .....	4
<표 1- 2> 교통주제도 구축 범위 및 내용 .....	5
<표 1- 3> 교통분석용 네트워크 구축 범위 및 내용 .....	5
<표 2- 1> 조사대상 도로 현황 .....	15
<표 2- 2> 조사우선순위 선정결과 .....	16
<표 2- 3> 지역별 조사일정 .....	17
<표 2- 4> 조사 추진 일정 .....	20
<표 2- 5> 지역별 조사일정 .....	20
<표 2- 6> 서울특별시 조사기간 및 내용 .....	22
<표 2- 7> 경기도 조사기간 및 내용 .....	22
<표 2- 8> 인천광역시 조사기간 및 내용 .....	22
<표 2- 9> 대전광역시 조사기간 및 내용 .....	23
<표 2-10> 충청북도 조사기간 및 내용 .....	23
<표 2-11> 충청남도 조사기간 및 내용 .....	23
<표 2-12> 광주광역시 조사기간 및 내용 .....	24
<표 2-13> 전라북도 조사기간 및 내용 .....	24
<표 2-14> 전라남도 조사기간 및 내용 .....	24
<표 2-15> 대구광역시 조사기간 및 내용 .....	25
<표 2-16> 경상북도 조사기간 및 내용 .....	25
<표 2-17> 경상남도 조사기간 및 내용 .....	26
<표 2-18> 부산광역시 조사기간 및 내용 .....	26
<표 2-19> 울산광역시 조사기간 및 내용 .....	26
<표 2-20> 강원도 조사기간 및 내용 .....	27
<표 2-21> 제주도 조사기간 및 내용 .....	27
<표 2-22> 보완조사 기간 및 대상도엽 .....	29
<표 2-23> 2006년 신규선형 조사결과 .....	30

<표 2-24> 지역별 신규선형 취득결과 .....	30
<표 2-25> 상시조사시스템 탑재장비 .....	38
<표 3- 1> 속성에 대한 갱신 항목 .....	64
<표 3- 2> 행정구역 변경 반영내역(2005년 12월 31일 기준) .....	65
<표 3- 3> 레벨별 분석범위 및 해당도로 .....	67
<표 3- 4> 레벨별 해당도로 추출 .....	67
<표 3- 5> 논리검수 대상 링크 테이블 리스트 .....	70
<표 3- 6> 논리검수 대상 노드 테이블 리스트 .....	71
<표 3- 7> 논리검수 대상 회전제한 테이블 리스트 .....	71
<표 3- 8> 교통주제도 검수항목 및 내용 .....	72
<표 3- 9> 지역별 전년대비 증감내역 .....	74
<표 3-10> 2006년 교통주제도의 시도별/도로등급별 구축결과 .....	75
<표 3-11> 도로등급별 전년대비 증감내역 .....	75
<표 3-12> 지역측지좌표계와 세계측지좌표계 비교 .....	77
<표 3-13> 국가 좌표변환 계수 .....	79
<표 3-14> 좌표계 변환계수 적용식 .....	79
<표 4- 1> 교통분석용 네트워크 구축 범위 .....	87
<표 4- 2> 전국지역간 및 각 권역별 존 센트로이드의 범위 .....	90
<표 4- 3> 도로 네트워크 노드 데이터의 자료구조(EMME/2 형식) .....	90
<표 4- 4> 네트워크 통합노드ID 체계 .....	90
<표 4- 5> 노드 데이터의 User Data 정의(EMME/2 형식) .....	91
<표 4- 6> 권역코드 .....	91
<표 4- 7> 도로 네트워크 링크 데이터의 자료구조(EMME/2 형식) .....	91
<표 4- 8> 링크 데이터 VDF구분 .....	92
<표 4- 9> 링크 데이터의 User Data 정의(EMME/2 형식) .....	92
<표 4-10> 도로등급 구분 .....	93
<표 4-11> 철도 네트워크 노드 데이터의 자료구조(EMME/2 형식) .....	93
<표 4-12> 철도 네트워크 링크 데이터의 자료구조(EMME/2 형식) .....	94
<표 4-13> 대중교통 노선(Transit Line) 데이터 입력파일의 자료구조 .....	94

<표 4-14> 정차시간 입력기준(철도) .....	95
<표 4-15> 평면교차로의 네트워크 모델링 .....	104
<표 4-16> 입체교차로의 네트워크 모델링 .....	105
<표 4-17> 고속국도, 도시고속화도로 IC 및 JC의 네트워크 모델링 .....	106
<표 4-18> 철도역 유형별 네트워크 모델링 .....	109
<표 4-19> 레벨별 존체계 구성 .....	110
<표 4-20> 전국지역간 및 광역권 네트워크별 교통존 체계 .....	112
<표 4-21> 철도 교통망 구성 .....	116
<표 4-22> 2006년 도로망 .....	118
<표 4-23> 2011년 도로망 .....	120
<표 4-24> 2016년 도로망 .....	127
<표 4-25> 2021년 도로망 .....	131
<표 4-26> 2026년 도로망 .....	131
<표 4-27> 2006년 철도망 .....	132
<표 4-28> 2011년 철도망 .....	133
<표 4-29> 2016년 철도망 .....	134
<표 4-30> 2021년 철도망 .....	134
<표 4-31> 2026년 철도망 .....	135
<표 4-32> 2031년 철도망 .....	135
<표 4-33> 노드 데이터의 자료구조 .....	136
<표 4-34> 링크 데이터의 자료구조 .....	136
<표 4-35> 노드 데이터의 자료구조 .....	137
<표 4-36> 링크 데이터의 자료구조 .....	137



## 그림목차

<그림 2- 1> 교통시설물 조사의 범위 .....	10
<그림 2- 2> 교통시설물 조사 수행과정 .....	12
<그림 2- 3> 교통시설물 조사 방법 및 과정 .....	14
<그림 2- 4> 조사원장 분할방식 .....	18
<그림 2- 5> 조사원장 구성 .....	19
<그림 2- 6> 지역별 조사우선순위 .....	21
<그림 2- 7> 상시조사시스템 개발 수행 절차 .....	32
<그림 2- 8> 상시조사시스템 차량 .....	33
<그림 2- 9> 상시조사차량 외관디자인 .....	33
<그림 2-10> Novatel사 DL-4 GPS 수신기 .....	34
<그림 2-11> DMI .....	34
<그림 2-12> Daqcard 6036, SC 2345, SCC CTR01(좌측부터) .....	35
<그림 2-13> UPS .....	35
<그림 2-14> 인버터 .....	36
<그림 2-15> 위성영상 네비게이션 .....	37
<그림 2-16> GPS/DMI 통합시스템 구성도 .....	39
<그림 2-17> 시스템 입출력 흐름도 .....	41
<그림 2-18> GUI 설명 .....	42
<그림 2-19> 키 이벤트 입력 프로그램 .....	43
<그림 2-20> 조사차량 외장-좌측면 .....	44
<그림 2-21> 조사차량 외장-우측면 .....	44
<그림 2-22> 조사차량 외장-전면 .....	45
<그림 2-23> 조사차량 외장-후면 .....	45
<그림 2-24> GPS수신기(좌측) .....	46
<그림 2-25> GPS 안테나 .....	46
<그림 2-26> DMI(지그 플레이트) .....	47

<그림 2-27> DMI(지지대, 센서하우징 결합) .....	47
<그림 2-28> 렉마운트-전면 .....	48
<그림 2-29> 렉마운트-전면 및 측면 개방 .....	48
<그림 2-30> 자료처리장치(상단) 및 독립전원장치(하단) .....	49
<그림 2-31> 인버터(우측) .....	49
<그림 2-32> 무선 네트워크 AP .....	50
<그림 2-33> 위성영상네비게이션 .....	50
<그림 2-34> 정속주행장치 .....	51
<그림 2-35> 후방 LED 전광판 .....	51
<그림 2-36> 후방 LED 전광판 .....	52
<그림 2-37> 상시조사시스템 시험운행 대상지역 .....	53
<그림 2-38> GPS/DMI 자료통합결과(장항IC~이산포IC 구간) .....	54
<그림 2-39> GPS/DMI 자료통합결과 테이블(장항IC~이산포IC 구간) .....	54
<그림 2-40> GPS/DMI 자료통합결과(장항IC~이산포IC 구간) .....	55
<그림 2-41> GPS/DMI 자료통합결과(전체구간) .....	55
<그림 3- 1> 교통주제도 구축과정 .....	61
<그림 3- 2> GPS를 이용한 신규선형 취득과정 .....	63
<그림 3- 3> 교통주제도 레벨부여절차 .....	66
<그림 3- 4> 교통주제도 검수 개념도 .....	68
<그림 3- 5> 교통주제도 검수 절차 .....	69
<그림 3- 6> 지역별 좌표 변화량(대한측량협회, 2000) .....	78
<그림 3- 7> 세계측지계 좌표변환 개념도(공공측량 세계좌표계전환 기술지침) .....	80
<그림 3- 8> 세계측지계 좌표변환 흐름도(공공측량 세계좌표계전환 기술지침) .....	81
<그림 3- 9> 세계측지좌표계 변환 프로그램 .....	83
<그림 3-10> 입력파일 선택 화면 .....	84
<그림 3-11> 변환된 파일 출력화면 .....	84
<그림 4- 1> 교통분석용 도로 네트워크 구축절차 .....	96
<그림 4- 2> 구축대상도로 선정 .....	97
<그림 4- 3> 교통분석용 도로네트워크의 노드 설정 .....	97

<그림 4- 4> 교통분석용 도로네트워크의 링크 생성 .....	98
<그림 4- 5> EMME/2의 네트워크 파일 형식 .....	99
<그림 4- 6> 교통분석용 철도 네트워크 구축절차 .....	100
<그림 4- 7> 교통분석용 철도 네트워크의 노드/링크 생성 .....	101
<그림 4- 8> 철도 네트워크의 연결링크 생성 .....	102
<그림 4- 9> 대중교통노선(Transit Line) 데이터의 구축 .....	103
<그림 4-10> 행정경계점 .....	107
<그림 4-11> 도로속성 변화점 또는 더미노드 .....	107
<그림 4-12> 레벨에 따른 교차로 노드 삭제 .....	108
<그림 4-13> 특별·광역시의 주요 도로의 추가 .....	113
<그림 4-14> 교통량 관측 및 조사 지점이 위치한 도로의 추가 .....	114
<그림 4-15> 교통주제도의 속성정보 테이블 .....	114

요 약

---

## 요 약

### 1. 과업의 배경 및 목적

#### 가. 과업 배경

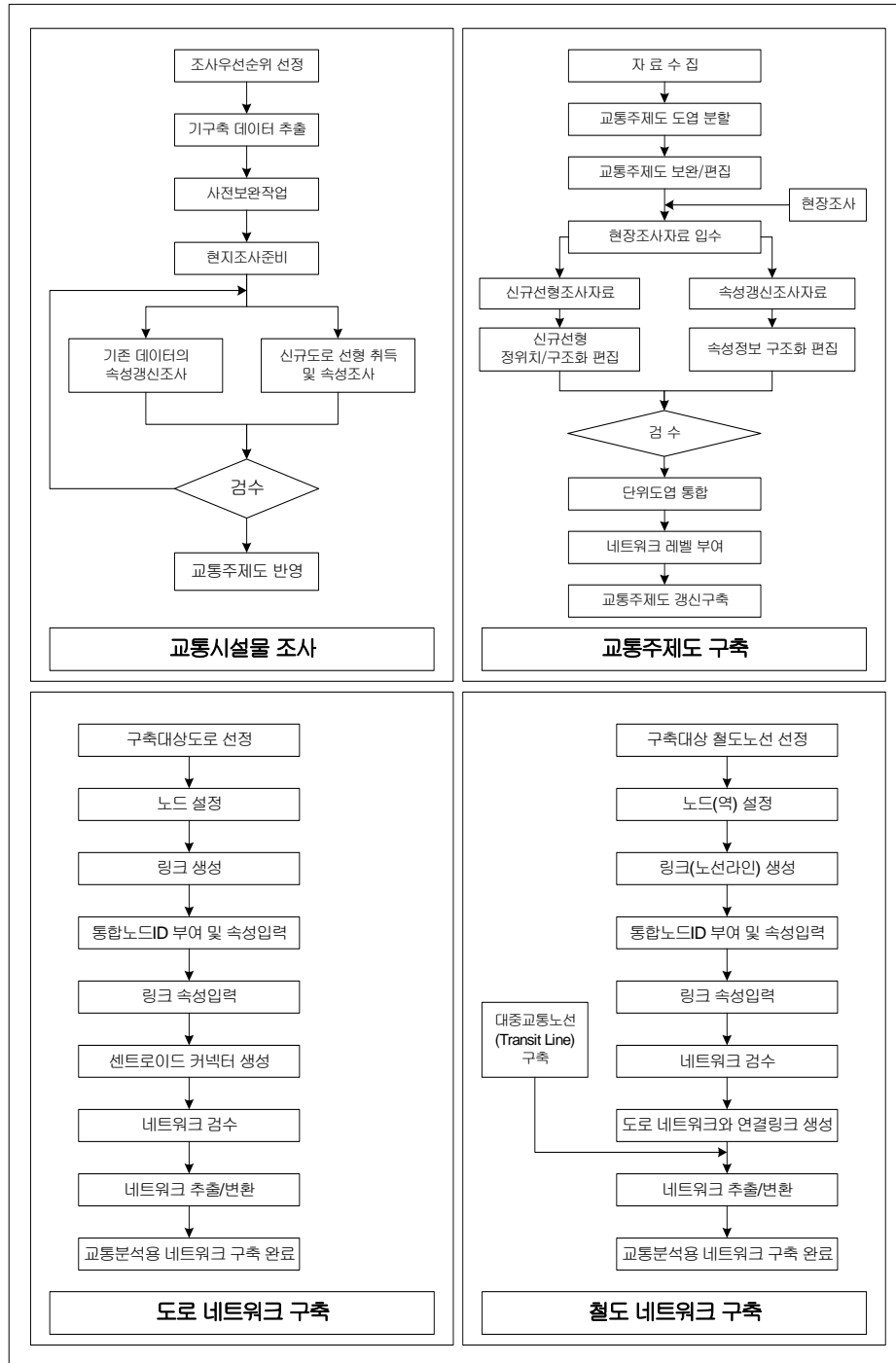
- 본 과업은 국가교통DB구축사업 중에서 교통시설물 조사와 교통주제도 및 교통분석용 네트워크 구축부문으로서 매년 속성정보의 갱신과 신규선형조사를 통하여 자료를 현행화 하고 있음
- 교통시설물 조사는 전국에 산재된 도로관련 시설물을 현지조사와 문헌조사를 통하여 수행되며, 시설물 조사결과와 NGIS 수치지도를 기초로 교통주제도를 구축함
- 교통주제도를 기반으로 한 교통분석용 네트워크를 구축하여 교통시설물 타당성조사 등 각종 투자사업의 객관성을 확보하기 위한 기초 자료로 제공하기 위함

#### 나. 과업 목적

- 지난 1단계 기간(1998~2002)동안 구축한 교통주제도 및 교통분석용 네트워크의 신뢰성 제고와 현시성을 확보하기 위함
- 기 구축한 교통주제도의 속성 및 선형 정보를 보완 및 갱신하는 작업으로서 현장조사와 문헌조사를 통하여 획득한 도로 속성과 주요 교통시설물 및 교통망 정보를 교통주제도에 반영하고, 교통분석용 네트워크를 구축하여 교통정책 및 계획분야에 중점 활용할 수 있도록 함이 본 과업의 목적임
- 또한, ITS 등 교통기술의 개발과 통신의 발달에 따라 텔레매틱스 등 새로운 차원의 관리기법의 도입이 요구되어, 국가적인 교통DB를 구축함으로써 중복투자의 예방과 효율성 제고뿐만 아니라 각각 다른 기관에 속해 있는 교통관련 시설물의 현황을 파악하여 GIS 기반의 교통DB를 구축하여 종합적인 관리와 효율성 제고에 기여하고자 함

## 2. 과업 수행 과정

- 본 과업은 전국의 신설 변경된 도로의 교통시설물 조사결과를 기 구축된 교통주제도에 반영하고 이를 기반으로 교통분석용 네트워크를 구축하는 과정으로 수행됨



<그림 1> 과업 수행 과정

### 3. 과업 성과

#### 가. 교통시설물 조사

##### 1) 조사추진일정

- 조사일정 및 방법확정, 조사우선순위 선정, 조사원 교육에 대한 계획을 수립하고 서울특별시/경기도에 대한 현장예비조사과정을 거쳐 각 지역별 조사를 수행함

<표 1> 조사 추진 일정

기간	추진내역
2006.08.01 ~ 2006.08.11	조사일정 및 계획수립
2006.08.01 ~ 2006.08.11	조사우선순위 선정 및 조사장비 확보
2006.08.07 ~ 2006.08.11	조사원 교육
2006.08.07 ~ 2006.10.20	현지조사용 원장 작성
2006.08.14 ~ 2006.11.24	조사우선순위에 따른 현장조사

##### 2) 신규도로 조사결과

- 조사결과에 의해 반영된 신규선형은 총 3,871km로 제주도를 포함한 전국의 2006년 총 구축연장은 80,902km 임
- 신규로 취득된 도로연장은 지자체 준공도로 391km, 보완도로 1,475km, 현장조사도로 906km로 구성됨
- 고해상도 위성영상을 이용하여 취득된 도로연장은 경상권 171km이며, 유관기관 구축 자료를 통한 신규선형 도로연장은 928km임

<표 2> 신규도로 취득 현황

구분	준공도로	보완도로	ITS	NGIS	위성영상	현지조사	2006년 구축연장
연장(km)	391	1,475	614	314	171	906	3,871

### 3) 지역별 신규도로 조사결과

- 각 지역별 신규선형 취득결과는 서울/경기 767km, 인천 98km, 대전/충청 460km, 광주/전라 442km, 강원 314km, 경북 492km, 대구/경남 892km, 부산/울산 322km, 제주 84km임

<표 3> 지역별 신규도로 조사결과

단위: km

지 역	준공도로	보완도로	ITS	NGIS	위성영상	현장조사	계
서울특별시	6	93	124	11	-	42	276
부산광역시	1	80	1	-	18	43	143
대전광역시	5	15	61	20	-	5	106
대구광역시	24	119	5	-	18	78	244
인천광역시	1	20	6	34	-	37	98
광주광역시	1	11	8	25	-	9	54
울산광역시	5	37	79	-	1	57	179
경기도	90	138	77	74	-	112	491
충청북도	18	39	46	4	-	10	117
충청남도	63	78	7	49	-	40	237
경상북도	77	142	22	20	76	155	492
경상남도	39	332	23	2	58	194	648
전라북도	18	45	49	30	-	26	168
전라남도	-	109	47	34	-	30	220
강원도	43	196	30	5	-	40	314
제주도	-	21	29	6	-	28	84
총계	391	1,475	614	314	171	906	3,871

주: 1) 고속국도 및 도시고속화도로는 상·하행 양선 연장을 합한 연장임



## 나. 교통주제도 구축

### 1) 지역별 도로등급별 구축결과

- 기 구축된 교통주제도와 구축결과를 비교하면 기존의 77,024km에서 80,902km로 3,878km가 증가되었음
- 현장조사를 통해 취득된 신규도로(3,871km)에는 신설뿐만 아니라 기존도로에 대한 변경도로(선형개선 및 확장도로)의 연장을 포함한 것이므로 교통주제도의 증가분과 차이를 보임
- 교통주제도의 총 구축연장은 80,902km이며, 지역별 도로 연장은 <표 4>와 같음

<표 4> 지역별 전년대비 증감내역

단위: km

지 역	2005년도	2006년도	증·감 내역
계	77,024	80,902	3,878
서울특별시	2,323	2,372	49
부산광역시	1,412	1,460	48
대구광역시	1,326	1,389	63
인천광역시	1,466	1,509	43
광주광역시	1,067	1,101	34
대전광역시	933	1,029	96
울산광역시	1,161	1,315	154
경기도	10,512	11,221	709
강원도	7,282	7,604	322
충청남도	6,898	7,152	254
충청북도	5,541	5,683	142
전라남도	8,754	9,009	255
전라북도	7,129	7,293	164
경상남도	8,428	9,254	826
경상북도	10,703	11,336	633
제주도	2,089	2,174	85

## 2) 도로등급별 증감내역

- 도로등급별 구축연장의 증감내역을 보면, 시군도 등 기타도로가 33,081km 에서 35,314km로 2,233km 증가하였으며, 지방도 638km, 고속국도/고속화도로 449km, 특별시도/광역시도 410km, 일반국도 152km 순으로 증가하였음

<표 5> 도로등급별 전년대비 증감내역

단위: km

구 분	2005년도	2006년도	증·감 내역
고속국도/도시고속화도로	7,210	7,659	449
일반국도	15,027	15,179	152
특별시도/광역시도	7,166	7,576	410
국가지원지방도	3,441	3,437	-4
지방도	11,099	11,737	638
기타 도로	33,081	35,314	2,233
계	77,024	80,902	3,878

## 3) 교통주제도 세계측지좌표계 변환

- 건설교통부 및 국토지리정보원에서는 기본측량 및 공공측량의 성과에 해당하는 지리 정보에 대하여 측량법에 따라 측지좌표계의 기준을 전환하는 사업을 추진하고 있음
  - 측량법 제5조(측량의 기준) 및 동 시행령 제2조의5(세계측지계 등)
- 지리정보 측지기준의 세계측지좌표계로의 변환계획에 따라 교통주제도의 세계측지좌 표계 전환계획을 수립하고자 함
- 교통주제도의 좌표체계 전환을 위한 고려사항과 좌표변환을 위한 프로그램을 개발하 고 전국 통관 교통주제도를 시범적으로 변환하는 작업을 수행함

## 다. 교통분석용 네트워크 구축

### 1) 기존 네트워크의 보완

- 2005년 12월 31일을 기준으로 구축 완료된 교통분석용 네트워크에 대한 개선사항 확인 및 자료분석 수행

### 2) 교통분석용 네트워크 구축지침서 개선

- 2005년 사업에서 제시한 교통분석용 네트워크 구축지침서를 보완 및 개선함

### 3) 도로/철도 네트워크 구축

- 기준년도(2005년) 전국지역간 네트워크 및 부산/울산권, 대구권, 대전권, 광주권 네트워크의 수정·보완 작업 결과 <표 6>과 같이 전체적으로 노드수와 링크수가 증가함
- 기준년도(2005년) 철도 네트워크의 수정·보완 작업 결과 <표 7>과 같이 전체적으로 노드수와 링크수가 증가함

<표 6> 전년대비 지역별 네트워크 구축결과

지 역	2005년도		2006년도		증·감 내역	
	노드개수	링크개수	노드개수	링크개수	노드개수	링크개수
전 국	11,613	31,924	21,671	49,436	10,058	17,512
부산/울산권	10,273	24,175	23,452	54,512	13,179	30,337
대구권	9,342	21,963	18,710	39,838	9,368	17,875
대전권	9,421	22,454	18,601	40,144	9,180	17,690
광주권	8,826	20,745	17,925	38,228	9,099	17,483

주: 1) 제시된 자료는 2005년과 2006년 사업에서의 현재 네트워크를 기준으로 비교한 결과임

2) 존 센트로이드와 센트로이드 커넥터의 개수는 노드와 링크 개수에서 제외함

&lt;표 7&gt; 전년대비 철도 네트워크 구축결과

구분	2005년도		2006년도		증·감 내역	
	노드개수	링크개수	노드개수	링크개수	노드개수	링크개수
철도 네트워크	1,087	2,356	1,155	2,496	68	140

주: 1) 제시된 자료는 2005년과 2006년 사업에서의 현재 네트워크를 기준으로 비교한 결과임

2) 존 센트로이드와 센트로이드 커넥터의 개수는 노드와 링크 개수에서 제외함

#### 6) 장래 네트워크 구축

- 국토/국지도 도로계획(건설교통부, 2005/2006), 제2차 중기교통시설투자계획(건설교통부, 2006.2), 국가기간교통망계획(건설교통부, 1999.12), 한국도로공사 고속도로 건설계획, 각 지방 국토관리청의 준공도로 현황, 각 시/도별 도로건설계획(내부자료)을 반영하여 5년 단위 장래네트워크를 구축함
- 21세기 국가철도망 구축 기본계획 수립연구(한국철도시설공단, 2004.12), 철도산업발전기본계획수립 연구(교통개발연구원, 2004.11), 지자체 경전철 사업계획을 반영하여 5년 단위 장래네트워크를 구축함

&lt;표 8&gt; 장래 도로망 계획 반영내역

단위: km						
도로등급	2006년	2011년	2016년	2021년	2026년	계
고속국도	185.5	1,548.91	203.2	938	562	3,437.61
일반국도	479.13	679.74	881.1	8.52	5.58	2,054.07
국지도	56.54	245.36	34.4	0.0	0.0	336.3
지방도	98.62	452.42	196.84	16.82	4.12	768.82
계	819.79	2,926.43	1,315.54	963.34	571.7	6,596.8

&lt;표 9&gt; 장래 철도망 계획 반영 내역

단위: km

철도구분	2006년	2011년	2016년	2021년	2026년	2031년	계
고속철도	0	130.4	211.57	48.74	0	0	390.71
도시철도	15.5	167.95	146.4	75.5	0	0	405.35
일반철도	183.6	675.8	206.3	687.1	391.3	413.4	2,557.5
경전철	0	73.24	0	0	0	0	73.24
계	199.1	1,047.39	564.27	811.34	391.3	413.4	3,426.8

## 7) 해상·항공 노선데이터 구축

- 기존에 구축된 해상 및 항공 데이터의 검토를 통하여 누락노선 및 오류를 점검함
- KMI의 해상통행조사분석 자료를 기초로 28개 무역항 기준의 항만정보 데이터 작성
- 한국공항공사의 항공통계를 기초로 현 운영 중인 16개 공항의 공항시설현황 및 공항 간 노선별 운항정보를 포함한 항공네트워크 작성

## 제1장 과업의 개요

---

제1절 과업의 배경 및 목적

제2절 과업 범위

## 제1장 과업의 개요

### 제1절 과업의 배경 및 목적

#### 1. 과업 배경

- 본 과업은 국가교통DB구축사업 중에서 교통시설물조사와 교통주제도 및 교통분석용 네트워크 구축부문으로서 매년 속성정보의 갱신과 신규선형조사를 통하여 자료를 현행화 하고 있음
- 교통수요를 예측할 때 활용되는 도로와 철도의 교통분석용 네트워크를 교통주제도를 기반으로 구축하고 구축된 자료를 제공함
- 교통시설물조사는 전국에 산재된 도로관련 시설물에 대한 현지조사와 문헌조사를 의미하며, 교통시설물 조사결과와 문헌자료를 기초로 교통주제도를 구축함
- 교통주제도를 기반으로 한 교통분석용 네트워크를 구축하여 교통시설물 타당성조사 등 각종 투자사업의 객관성을 확보하기 위한 기초 자료로 제공하기 위함

#### 2. 과업 목적

- 지난 1단계 기간(1998~2002)동안 구축한 교통주제도 및 교통분석용 네트워크의 신뢰성 제고와 현시성을 확보하기 위함
- 기 구축한 교통주제도의 속성 및 선형 정보를 보완 및 갱신하는 작업으로서 현장조사와 문헌조사를 통하여 획득한 도로 속성과 주요 교통시설물 및 교통망 정보를 교통주제도에 반영하고, 교통분석용 네트워크를 구축하여 교통정책 및 계획분야에 중점 활용할 수 있도록 함이 본 과업의 목적임
- 또한, ITS 등 교통기술의 개발과 통신의 발달에 따라 텔레매틱스 등 새로운 차원의 관리기법의 도입이 요구되어, 국가적인 교통DB를 구축함으로써 중복투자의 예방과 효율성 제고뿐만 아니라 각각 다른 기관에 속해 있는 교통관련 시설물의 현황을 파악하여 GIS 기반의 교통DB를 구축하여 종합적인 관리와 효율성 제고에 기여하고자 함
- 기 구축된 교통주제도의 속성정보를 조사·갱신하고, 2005년 12월31일 기준으로 새로 신설 혹은 선형이 변경된 교통망의 선형정보와 속성정보를 조사하여 교통주제도 제작을 위한 기초자료로 활용함

## 제2절 과업 범위

### 1. 교통시설물조사

- 교통시설물조사는 수도권과 5개 광역시(부산, 대구, 광주, 대전, 울산)를 포함하는 전국을 대상으로 교통시설물의 변경된 속성에 대한 『속성갱신조사』와 새로이 건설되었거나 선형이 변경된 시설물에 대한 『신규선형조사』로 구성됨
- 조사의 기준년도는 2005년 12월 31일이며, 조사의 내용, 공간적 범위, 주요 조사항목은 <표 1-1>과 같음
- 교통시설물 상시조사차량을 개발하고 GPS와 DMI(거리계)의 자료를 통합하여 처리할 수 있는 시스템을 구축함

<표 1-1> 교통시설물 조사 범위 및 내용

구분	조사내용	공간적 범위	주요 조사항목
속성갱신조사	기 구축된 속성자료의 보완갱신	전국	노드, 링크 속성 교통시설물 속성
신규선형조사	신설 및 변경된 육상 교통망의 선형 및 속성취득	전국	구축대상 도로여부파악 및 도로선형, 노드, 링크 속성

### 2. 교통주제도 구축

- 주요 과업 내용
  - 기 구축된 교통주제도를 포함하여, 속성갱신조사대상에 대한 공간 및 속성정보 갱신
  - 관련 문헌정보의 취득 및 반영
  - 2005년 준공도로 반영(지자체, 지방국토관리청 준공도로 현황수집 및 반영)
  - ITS 표준 노드/링크 DB 및 NGIS 도로데이터의 신설 및 변경도로 반영
  - 고해상도 위성영상을 이용하여 신규도로를 반영하는 작업(경상권)
  - 교통시설물 조사결과를 이용한 교통주제도 갱신작업



&lt;표 1-2&gt; 교통주제도 구축 범위 및 내용

구분	구축내용	공간적 범위	주요 구축항목
속성갱신	기 구축된 속성자료의 보완갱신	전국	노드, 링크 속성
문헌자료 반영	문헌자료 검토를 통한 보완도로의 구축대상유무 확인 및 구축대상도로의 반영	전국	도로선형 및 노드, 링크 속성
지자체 준공도로 반영	2005년까지 준공된 전국 지자체 도로의 반영	전국	도로선형 및 노드, 링크 속성
ITS 표준 노드/링크 DB 반영	ITS 표준 노드/링크 DB의 신설 도로데이터의 반영	전국	도로선형 및 노드, 링크 속성
NGIS 도로데이터 반영	국토지리정보원의 NGIS 도로데이터의 반영	전국	신규고시지역의 도로중심선 취득을 위한 자료로 활용
고해상도 위성영상 신규도로 반영	1m급 고해상도 위성영상을 이용한 신규도로 추출 및 반영	경상권	도로선형

### 3. 교통분석용 네트워크 구축

- 기존의 네트워크를 2005년 기준으로 현행화하여 전국 지역간, 지방 5개 광역권별 교통분석용 네트워크를 구축하고, 5년 단위로 2006년, 2011년, 2016년, 2021년, 2026년, 2031년, 2036년도에 대한 장래 교통분석용 네트워크를 구축함

&lt;표 1-3&gt; 교통분석용 네트워크 구축 범위 및 내용

권역구분	네트워크 종류	공간적 범위		기준년도 구분	주요 구축항목
		구축지역	존 구분		
전국지역간 네트워크	도로 철도	전국	248개 (시군구 단위)	2005년 2006년 2011년 2016년 2021년 2026년 2031년 2036년	존 체계 설정, 노드, 링크 속성 노선 정보
광역권 네트워크	도로 철도	대전	211개(동 단위)		
		대구	246개(동 단위)		
		광주	170개(동 단위)		
		부산·울산	412개(동 단위)		

주: 1) 수도권 네트워크는 서울시정개발연구원에서 구축/배포함

## 제2장 교통시설물 조사

---

제1절 교통시설물 조사 개요

제2절 조사수행과정 및 방법

제3절 지역별 조사내역

제4절 조사 결과

제5절 교통시설물 상시조사시스템 개발

## 제2장 교통시설물 조사

### 제1절 교통시설물 조사 개요

#### 1. 배경 및 목적

- 주요 교통시설물의 속성정보를 갱신하고, 2005년 12월 31일 기준으로 신설 혹은 선형이 변경된 교통망의 선형 및 속성정보를 조사하여 교통주제도 및 교통분석용 네트워크 제작을 위한 기초자료로 제공함

#### 2. 범위 및 내용

##### 가. 조사 범위

- 건설교통부 도로현황 조서의 2차선 이상 포장도로(78,587km)
- 기 구축된 교통주제도의 보완 대상 도로(문헌자료 활용)
- 신설 및 변경된 전국 도로(지자체, 지방국토관리청 준공도로현황)
- ITS 표준노드/링크 기본 지도의 신설 및 변경도로(건설교통부)
- NGIS 도로 데이터의 도로중심선(국토지리정보원)
- 고해상도 위성영상을 이용해 추출한 신설 및 변경도로(경상권)

##### 나. 조사 내용

- 조사의 대상은 도로와 회전정보이며, 조사항목은 노드, 링크의 공간 및 속성정보로서 문헌조사와 현장조사를 통하여 조사함
  - 노드 : 노드유형, 교차로명, 회전제한유무, 회전제한정보
  - 링크 : 차로수, 제한속도, 일방통행유무, 도로번호, 도로등급, 도로명칭, 유로도로유무, 자동차전용도로 유무, 중용도로수, 신규도로여부, 버스전용차로유무, 가변차로수, 중용정보

- 조사대상 도로는 중앙선이 있는 2차선 이상의 포장도로이며, 교통분석용 네트워크 구축을 위해 반드시 필요한 도로(예: 중앙선은 없으나 지역 내에서 간선도로로서의 기능을 갖는 도로 등)는 조사에 포함
- 중앙선이 존재하는 2차선 이상의 도로 중 아파트 및 공장단지내 도로, 노상주차장 구실을 하는 도시내 이면도로, 건물이나 마을진입도로 등과 같이 지역간 소통이 없는 도로는 조사대상에서 제외
- 조사대상인 도로망은 링크와 노드로 구분하여 속성과 도로선형을 조사함



<그림 2-1> 교통시설물 조사의 범위

## 제2절 조사수행과정 및 방법

### 1. 조사수행과정

#### 가. 조사지역의 우선순위 선정

- 조사의 난이도, 조사물량, 계절적 요인, 시기적 요인 등을 고려하여 지역별 조사우선 순위를 선정함

#### 나. 기 구축 데이터 추출

- 전국 1:25,000 도엽 단위로 데이터 추출

#### 다. 사전보완작업

- 각종 문헌 자료와 상용으로 판매되고 있는 전자지도 등을 이용하여 조사대상지역의 노드 및 링크 데이터를 보완
- 준공도로(지자체, 지방국토관리청)자료의 조사 전 반영
- 보완도로(최신 도로지도 등)자료를 이용한 속성정보 변경내용 취득 및 반영
- ITS 표준 노드/링크 기본지도의 신설 및 변경정보를 수집하여 반영
- NGIS 도로데이터의 신설도로 선형을 수집하여 반영
- 고해상도 위성영상을 이용한 신설도로 추출 및 반영(경상권)

#### 라. 현지조사 준비

- 현지조사시스템의 준비
- 사전보완자료가 반영된 조사원장의 작성/출력
- 각 조사팀별/조사지역별 물량 배분 및 조사원장 및 데이터 분배

#### 마. 기존 데이터의 속성 조사 및 갱신

- 현지조사시스템과 조사원장을 이용하여 기존 노드 및 링크의 속성변경사항을 조사하여 갱신함

#### 바. 신규도로 선형 측량 및 속성 조사

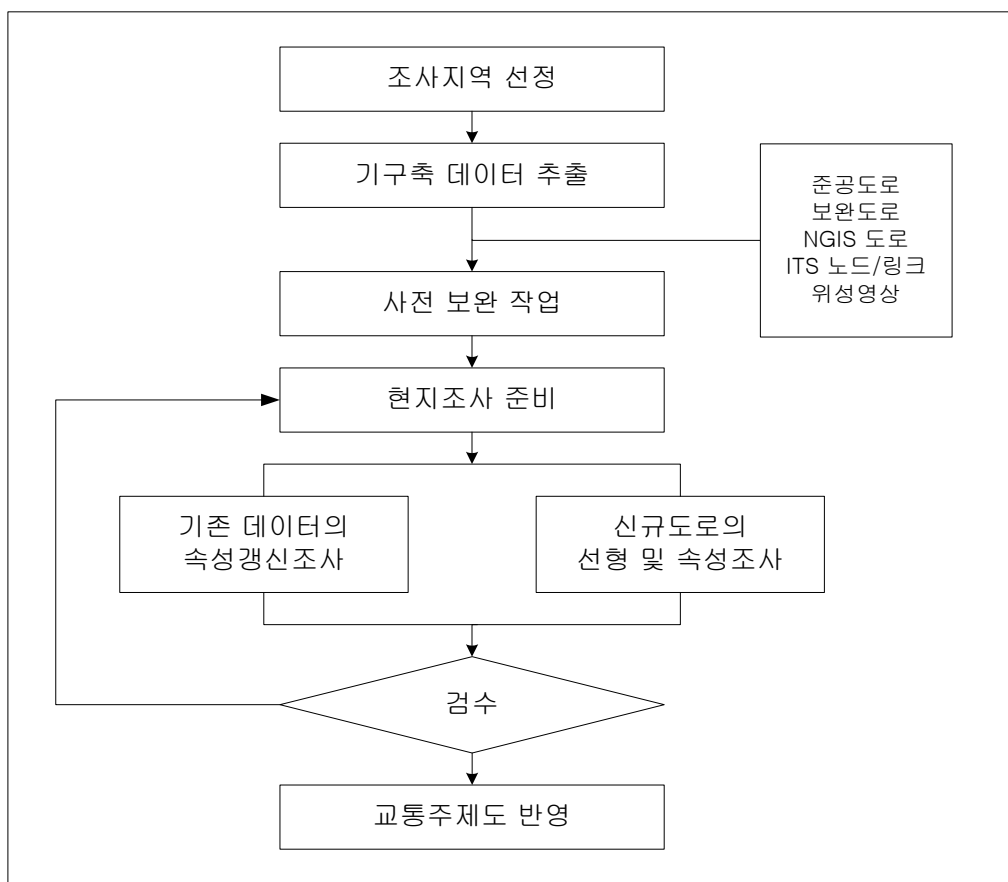
- 조사대상중 조사원장에 누락된 신규선형에 대하여 GPS 트랙로그를 이용, 도로 선형 취득
- 취득된 신규선형의 속성은 속성갱신조사 항목을 기준으로 기입

#### 사. 검수

- 조사된 데이터의 정확성 및 오류여부, 재조사(확인조사)필요 여부 점검
- 조사원장 육안검수와 현장검수를 수행함

#### 아. 내업

- 지역별·도엽별 조사원장, 조사파일의 취합 및 관리
- 검수가 완료된 현장조사 자료의 교통주제도 반영



<그림 2-2> 교통시설물 조사 수행과정

## 2. 조사수행방법

### 가. 조사장비의 구성

- 조사용 차량 및 GPS수신기
- 현지조사 프로그램(조사Tool) 사용을 위한 노트북
- 현지조사 프로그램(조사Tool): ArcPAD를 기반으로 개발된 현지조사용 프로그램
- 조사원장 및 조사대상지역 데이터

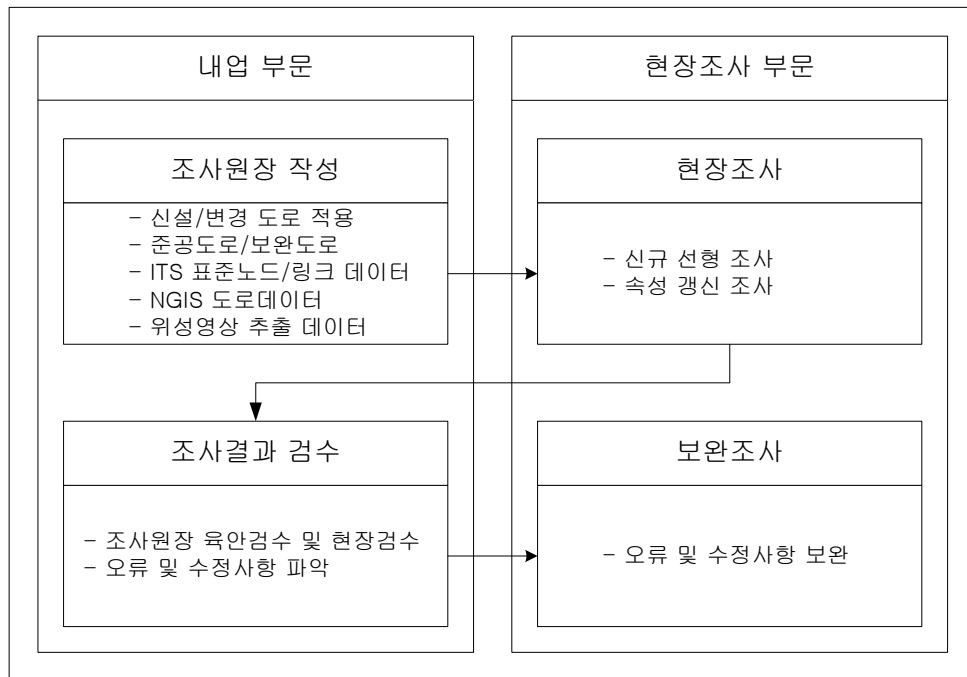
### 나. 속성 취득기준 및 취득방법

- 현장조사 항목
  - 노드 : 노드유형, 교차로명, 회전제한유무, 회전제한정보
  - 링크 : 차로수, 제한속도, 일방통행 유무, 도로번호, 도로등급, 도로명칭, 유료도로 유무, 자동차전용차로 유무, 중용도로수, 신규도로여부, 버스전용차로 유무, 가변차로수, 중용정보
- 조사대상 도로는 중앙선이 있는 2차선 이상의 포장도로이며, 교통분석용 네트워크 구축을 위해 반드시 필요한 도로(예:중앙선은 없으나 지역내에서 간선도로로서 기능을 갖는 도로 등)는 조사에 포함
- 속성정보의 취득기준 및 방법은 『교통시설물 조사지침』에 따름

### 다. 조사툴 기입과 원장 기입항목의 구분

- 조사툴을 이용한 속성취득 항목
  - 신설도로의 선형정보(GPS 트랙로그)
  - 속성 변경 지점의 좌표 및 노드명
  - 조사차량의 현재 위치 및 방향 확인
- 조사원장을 이용한 속성취득 항목
  - 신설노선의 선형정보, 속성 변경지점의 좌표값, 노드명을 제외한 모든 속성정보를 조사원장에 직접 기입하도록 함

- 노드 : 노드유형, 교차로명, 회전제한유무, 회전제한정보
- 링크 : 차로수, 제한속도, 일방통행 유무, 도로번호, 도로등급, 도로명칭, 유료도로 유무, 자동차전용차로 유무, 중용도로수, 신규도로여부, 버스전용차로 유무, 가변차로수, 중용정보



<그림 2-3> 교통시설물 조사 방법 및 과정

#### 라. 조사자료의 검수

- 조사된 데이터의 정확성 및 오류여부, 재조사(확인조사)의 필요여부를 점검하기 위해 수행함
- 검수는 1차검수(육안검수)와 2차검수(현장검수)로 구분하여 각 권역별로 수행함
- 현장조사 자료의 검수는 한국교통연구원의 『교통시설물 조사 검수지침』에 의함
- 현장검수 내용
  - 노드 : 노드유형, 교차로명, 회전제한유무, 회전제한정보
  - 링크 : 차로수, 제한속도, 일방통행 유무, 도로번호, 도로등급, 도로명칭, 유료도로 유무, 자동차전용차로 유무, 중용도로수, 신규도로여부, 버스전용차로 유무, 가변차로수, 중용정보



### 제3절 지역별 조사내역

#### 1. 조사계획수립

##### 가. 지역별 조사물량 검토

- 건설교통부 도로현황조서의(2005년 12월 31일) 2차선 이상 포장도로(78,587km)
- 기 구축된 교통주제도의 보완 대상 도로
- 신설 및 변경된 전국도로(준공도로, NGIS 도로, ITS 표준 노드/링크 도로, 위성영상 신규도로)

<표 2-1> 조사대상 도로 현황

노선명	연장(m)	포 장 도(단위:m)						미포장도	미개통도
		소계	2차로	4차로	6차로	8차로	10차로		
합 계	102,293,149	78,587,142	59,211,504	13,713,923	3,883,967	1,457,449	320,299	12,229,433	11,476,574
		(100.0)	(75.3)	(17.5)	(4.9)	(1.9)	(0.4)		
고속국도	2,968,105	2,968,105	183,030	2,091,175	329,530	364,370			
		(100.0)	(6.2)	(70.4)	(11.1)	(12.3)			
일반국도	14,224,159	13,845,994	8,076,782	5,083,502	675,536	5,044	5,130	65,963	312,202
		(100.0)	(58.3)	(35.7)	(4.8)	(0.1)	(0.1)		
특별/ 광역시도	17,506,151	17,407,411	13,083,330	2,115,115	1,268,011	646,566	294,389	98,580	160
		(100.0)	(75.1)	(12.2)	(7.3)	(3.7)	(1.7)		
지방도	17,709,471	13,989,292	13,003,850	767,090	132,422	85,764	166	2,235,715	1,484,464
		(100.0)	(93.0)	(5.5)	(0.9)	(0.5)	(0.1)		
국가 지원 지방도	(3,708,858)	(2,999,834)	(2,558,485)	(260,010)	(104,529)	(76,644)	(166)	(287,791)	(421,233)
		(100.0)	(85.3)	(8.6)	(3.5)	(2.5)	(0.1)		
시도	25,820,383	17,244,270	11,876,470	3,524,873	1,470,408	351,905	20,614	1,031,866	7,544,247
		(100.0)	(68.9)	(20.4)	(8.5)	(2.1)	(0.1)		
군도	24,064,880	13,132,070	12,988,042	132,168	8,060	3,800		8,797,309	2,135,501
		(100.0)	(98.8)	(1.0)	(0.1)	(0.1)			

주: 1) 자료출처: 2006년 도로현황, 도로현황조서(건설교통부)

## 나. 지역별 조사우선순위의 선정

### ○ 조사우선순위 선정기준

- 조사수행조직의 숙련도 점검 및 지역적 접근성을 고려하여 서울·경기권역 우선조사
  - ※ 조사결과와 현장 검수 및 조사과정에서 문제 발생 시 조치가 용이하도록 내업지점(한국교통연구원)에서 거리가 가깝고, 조사의 난이도가 비교적 용이한 서울/경기를 포함하는 수도권역을 1순위로 선정
- 계절적 요인을 고려하여 조사 대상지역 중 조사의 난이도가 높은 지역을 조기에 조사 함으로써 효율성 제고
- 집중호우 등 재해에 의한 도로유실을 고려하여 조사중 지역별 우선순위를 조정함
  - ※ 산간지역이 많은 강원도권역은 비교적 빠른 시기에 조사를 실시함으로써 조사의 효율성과 안전사고의 예방에 최우선을 기함
- 도로사용률이 비교적 높은 명절과 같은 특별한 경우를 고려하여 조사지역 선정

<표 2-2> 조사우선순위 선정결과

조사우선순위	조사지역	비고
1	서울, 경기도	조사결과와 문제점 파악 및 검수용이
2	인천광역시	조사결과와 문제점 파악 및 검수용이
3	대전광역시, 충청도	조사의 난이도 고려
4	전라북도	조사의 난이도 고려
5	광주광역시, 전라남도	조사의 난이도 고려
6	대구광역시, 경상북도	조사의 난이도 고려
7	경상남도	NGIS 신규고시 지역, 위성영상 파악고려
8	부산광역시, 울산광역시	조사의 난이도 고려
9	강원도	장마피해로 인한 도로 유실 고려
10	제주도	조사의 난이도 고려

## 다. 조사일정 및 업무분장계획 수립

### 1) 조사인력의 투입 방식 결정

- 조사 인력의 투입방식은 각 지역별로 각각 한 개 팀씩을 투입하여 여러 지역을 동시에 조사하는 방식과 조사팀 전체를 한 개 지역에 투입하는 방식으로 나누어 볼 수 있음
- 이 가운데 각 지역별로 한 개 팀씩을 투입하는 경우는 각기 맡은 조사지역을 전담함으로써 비교적 책임소지가 명확해지고 조사팀별 효율성평가가 가능한 장점이 있음
- 그러나 조사팀 전체를 한 개 지역에 투입하는 방안에 비하여 조사결과를 확인하는 데 까지 기간이 오래 걸린다는 점과 조사인력의 관리가 어렵다는 단점이 있음
- 본 과업에서는 조사결과의 질적 향상을 위하여 가장 중요하다고 판단되는 효율적인 조사결과 도출 및 인력의 관리를 위하여 한 개 지역에 조사팀 전체를 투입하는 방식으로 조사를 진행하고자 함
- 단, 조사 대상지역의 특성상 조사인력을 부분적으로 투입하는 것이 보다 효율적이라 판단되는 경우에는 예외로 함

### 2) 조사우선순위 선정에 따른 일정의 수립

- 조사 기간 및 투입 가능한 인력을 고려하여 지역별 소요 일수 검토(조사기간 5개월, 투입 가능한 조사팀 수 4개팀)

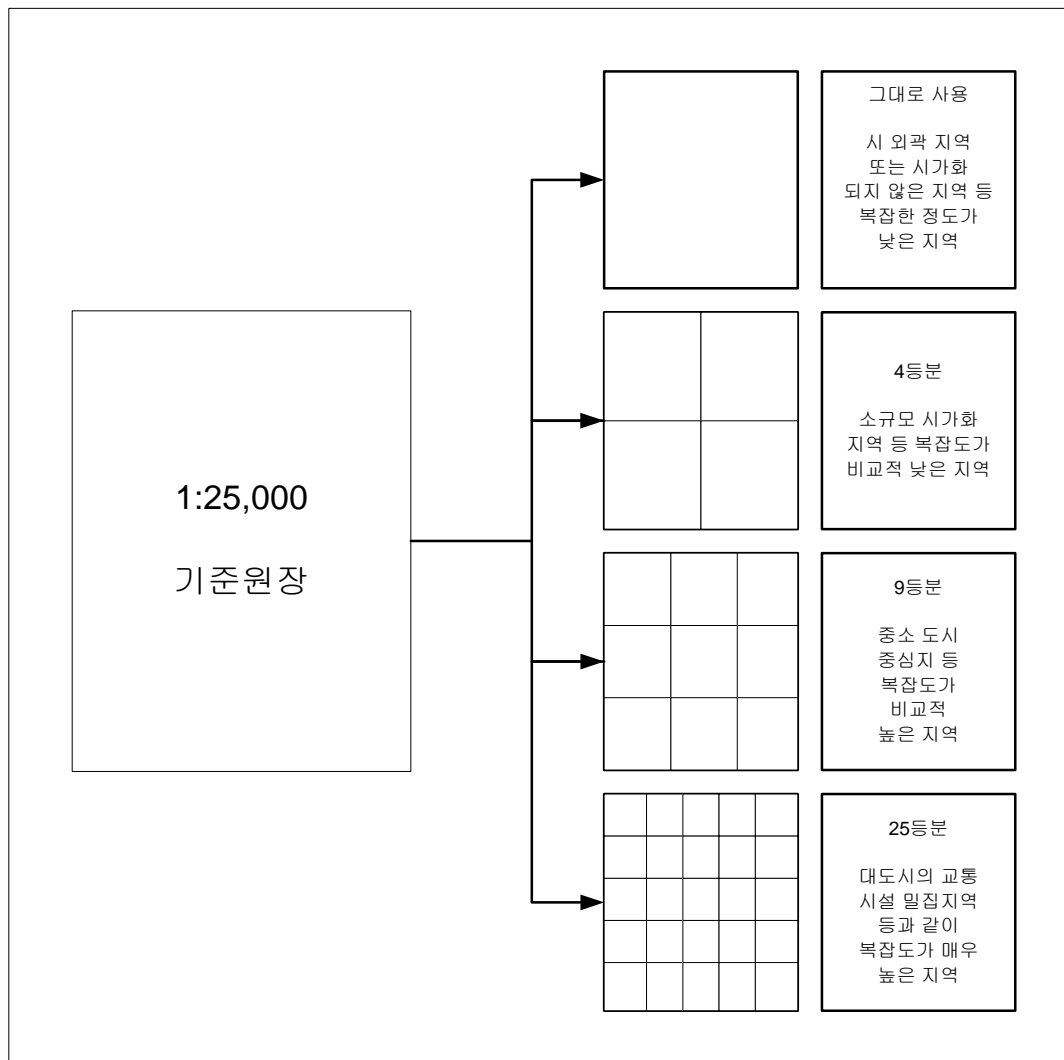
<표 2-3> 지역별 조사일정

조사우선순위	조사 지역	조사일정
1	서울, 경기도	2006.08.14 ~ 2006.08.25
2	인천광역시	2006.08.28 ~ 2006.09.01
3	대전광역시, 충청도	2006.09.04 ~ 2006.09.15
4	전라북도	2006.09.18 ~ 2006.09.22
5	광주광역시, 전라남도	2006.09.25 ~ 2006.10.04
6	대구광역시, 경상북도	2006.10.09 ~ 2006.10.20
7	경상남도	2006.10.23 ~ 2006.11.03
8	부산광역시, 울산광역시	2006.11.06 ~ 2006.11.10
9	강원도	2006.11.13 ~ 2006.11.17
10	제주도	2006.11.20 ~ 2006.11.24

## 라. 조사원장의 스케일 및 크기 결정

### 1) 조사원장의 스케일

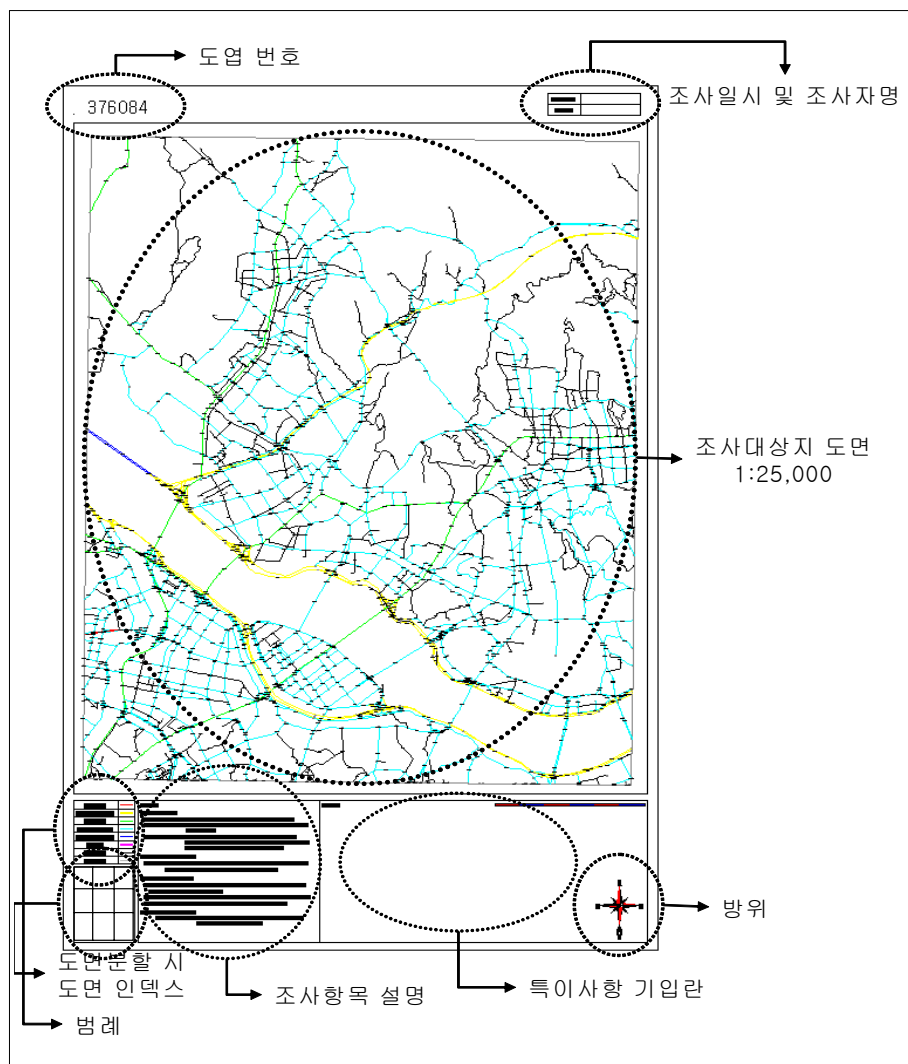
- 조사원장의 스케일의 기준은 조사원장 관리와 조사결과 검수의 용이성 등을 고려하여 1:25,000 으로 결정함
- 단, 광역권이나 지방도시의 중심지의 경우, 조사대상 도로의 복잡성으로 1:25,000의 스케일로 조사하기에는 무리가 있으므로 조사 대상지의 복잡성에 따라 도면을 분할 확대/축소하여 현장조사용 원장으로 사용함



<그림 2-4> 조사원장 분할방식

## 2) 조사원장의 크기

- 조사원장은 대상지 현황을 확인하여 표기하기에 가장 효율적인 크기로 작성되어야 함
- 조사 차량 내부의 공간적 제약으로 조사원장이 너무 큰 경우 원장을 접고 펴는데 어려움이 있으며, 또한 접히는 부문에 기입된 조사결과가 손실될 우려가 있음
- 조사원장이 너무 작을 경우 여러 장의 원장에 결과를 기입하게 됨에 조사의 효율성이 떨어질 수 있음
- 본 과업의 조사에서는 다양한 크기의 원장을 출력하여 비교해 본 결과, 원장의 크기를 A1 사이즈로 출력하는 것이 적당할 것으로 판단됨



<그림 2-5> 조사원장 구성

## 2. 조사 추진 일정

- 조사일정 및 방법확정, 조사우선순위 선정, 조사원 교육에 대한 계획을 수립하고 서울특별시/경기도에 대한 현장예비조사과정을 거쳐 각 지역별 조사를 수행함

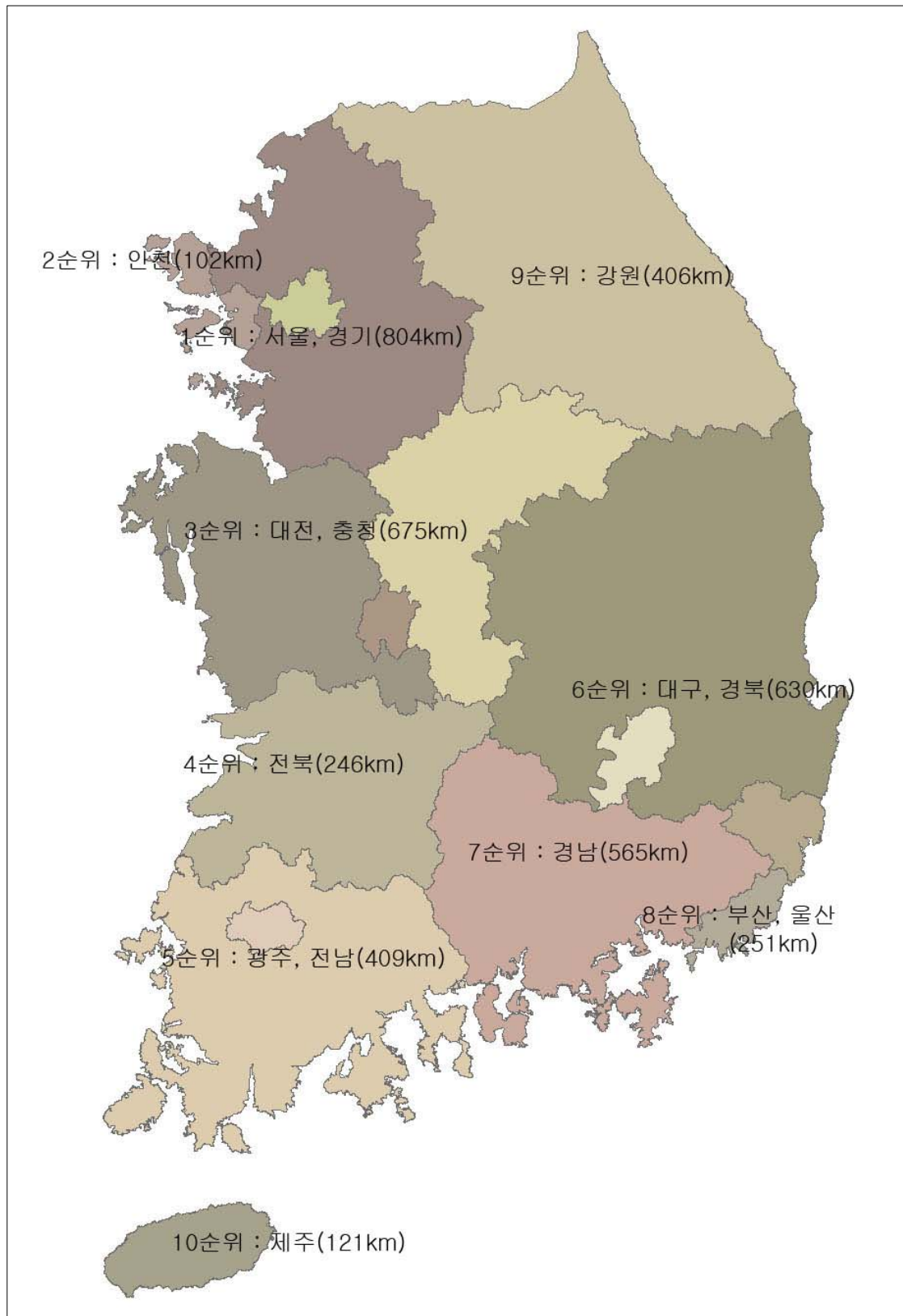
<표 2-4> 조사 추진 일정

기간	추진내역
2006.08.01 ~ 2005.08.11	조사일정 및 계획수립
2006.08.01 ~ 2006.08.11	조사우선순위 선정 및 조사장비 확보
2006.08.07 ~ 2006.08.11	조사원 교육
2006.08.07 ~ 2006.10.20	현지조사용 원장 작성
2006.08.14 ~ 2006.11.24	조사우선순위에 따른 현장조사

- 조사 계획 단계에서 수립된 우선순위에 따라 2006년 8월 14일부터 서울/경기를 시작으로 2006년 11월 24일까지 전국의 교통시설물 조사를 수행함

<표 2-5> 지역별 조사일정

조사 순위	조사 지역	조사물량(km)	도엽수 (1:25,000)	조사일정
1	서울, 경기	804	77	2006.08.14 ~ 2006.08.25
2	인천	102	11	2006.08.28 ~ 2006.09.01
3	대전, 충청	675	104	2006.09.04 ~ 2006.09.15
4	전북	246	44	2006.09.18 ~ 2006.09.22
5	광주, 전남	409	73	2006.09.25 ~ 2006.10.04
6	대구, 경북	630	117	2006.10.09 ~ 2006.10.20
7	경남	565	60	2006.10.23 ~ 2006.11.03
8	부산, 울산	251	26	2006.11.06 ~ 2006.11.10
9	강원	406	78	2006.11.13 ~ 2006.11.17
10	제주	121	20	2006.11.20 ~ 2006.11.24
계	전국	4,209	610	2006.08.14 ~ 2006.11.24



<그림 2-6> 지역별 조사우선순위

### 3. 지역별 조사 내역

가. 서울특별시, 경기도, 인천광역시

<표 2-6> 서울특별시 조사기간 및 내용

실제조사기간	2006년 8월16일 ~ 2006년 9월 1일	
도엽 및 조사원장	도엽수: 12도엽	조사원장수/부분도면수 : 19/7
조사연장(km)	193km	
1:25,000 도엽번호	376081, 376082, 376083, 376084, 377051, 377052 377053, 377054, 376121, 376122, 377091, 377092	

<표 2-7> 경기도 조사기간 및 내용

실제조사기간	2006년 8월16일 ~ 2006년 9월 1일	
도엽 및 조사원장	도엽수: 65도엽	조사원장수/부분도면수 : 75/10
조사연장(km)	611 km	
1:25,000 도엽번호	386164, 387094, 378103, 387131, 387132, 387133, 387141, 387143 387144, 376041, 376042, 376043, 376044, 377011, 377012, 377013 377014, 377021, 377022, 377023, 377031, 377033, 377061, 377062 377063, 377064, 377071, 377073, 377074, 376123, 376124, 377093 377094, 377101, 377103, 377104, 377111, 377112, 377113, 377114 377121, 377123, 376161, 376162, 376163, 376164, 377131, 377132 377133, 377134, 377141, 377142, 377143, 377144, 377151, 377152 377153, 377154, 377161, 366041, 366042, 367011, 367012, 367021 367022	

<표 2-8> 인천광역시 조사기간 및 내용

실제조사기간	2006년 8월 28일 ~ 2006년 8월 31일	
도엽 및 조사원장	도엽수: 11도엽	조사원장수/부분도면수 : 14/3
조사연장(km)	102km	
1:25,000 도엽번호	376032, 376061, 376071, 376072, 376074, 376104 376111, 376112, 376114, 376151, 376152	



## 나. 대전광역시/충청북도/충청남도

&lt;표 2-9&gt; 대전광역시 조사기간 및 내용

실제조사기간	2006년 9월13일 ~ 2006년 9월22일	
도엽 및 조사원장	도엽수: 15도엽	조사원장수/부분도면수 : 20/5
조사연장(km)	152 km	
1:25,000 도엽번호	367054, 367063, 367064, 367073, 367092, 367094, 367101 367102, 367103, 367104, 367113, 367132, 367141, 367142 367151	

&lt;표 2-10&gt; 충청북도 조사기간 및 내용

실제조사기간	2006년 9월 13일 ~ 2006년 9월 22일	
도엽 및 조사원장	도엽수: 38도엽	조사원장수/부분도면수 : 40/2
조사연장(km)	250 km	
1:25,000 도엽번호	367024, 367031, 367032, 367033, 367034, 367041, 367042 367043, 367044, 367061, 367062, 367071, 367072, 367081 367084, 367112, 367114, 367121, 367122, 367123, 367124 367152, 367154, 367161, 367162, 367163, 367164, 368011 368012, 368013, 368014, 368021, 368024, 377163, 377164 378133, 378134, 378143	

&lt;표 2-11&gt; 충청남도 조사기간 및 내용

조사기간	2006년 9월 13일 ~ 2006년 9월 22일	
도엽 및 조사원장	도엽수: 51도엽	조사원장수/부분도면수 : 51/0
조사연장(km)	273 km	
1:25,000 도엽번호	366012, 366014, 366021, 366022, 366023, 366024, 366031 366032, 366033, 366034, 366043, 366044, 366052, 366061 366063, 366072, 366073, 366074, 366081, 366082, 366083 366084, 366101, 366102, 366111, 366112, 366113, 366121 366122, 366151, 366152, 366153, 366154, 366161, 366162 366163, 367013, 367014, 367023, 367051, 367052, 367053 367091, 367093, 367131, 367133, 367134, 367143, 367144 367153, 376154	

## 다. 광주광역시/전라북도/전라남도

&lt;표 2-12&gt; 광주광역시 조사기간 및 내용

실제조사기간	2006년 9월 18일 ~ 2006년 9월 28일	
도엽 및 조사원장	도엽수: 10도엽	조사원장수/부분도면수 : 13/3
조사연장(km)	87 km	
1:25,000 도엽번호	357114, 356123, 356152, 356161, 356162, 356163, 356164 357093, 357131, 357133	

&lt;표 2-13&gt; 전라북도 조사기간 및 내용

실제조사기간	2006년 9월 18일 ~ 2006년 9월 28일	
도엽 및 조사원장	도엽수: 44도엽	조사원장수/부분도면수 : 47/3
조사연장(km)	246 km	
1:25,000 도엽번호	356031, 356032, 356034, 356041, 356042, 356043, 356044 356064, 356071, 356072, 356073, 356081, 356082, 356083 356084, 356102, 356111, 356112, 356121, 356122, 357011 357012, 357013, 357014, 357021, 357024, 357032, 357034 357043, 357051, 357052, 357053, 357054, 357061, 357062 357063, 357064, 357071, 357073, 357091, 357092, 357101 357102, 357111	

&lt;표 2-14&gt; 전라남도 조사기간 및 내용

실제조사기간	2006년 9월 18일 ~ 2006년 9월 28일	
도엽 및 조사원장	도엽수: 63도엽	조사원장수/부분도면수 : 65/2
조사연장(km)	322 km	
1:25,000 도엽번호	356104, 356113, 356151, 356134, 356143, 356144, 356153 357094, 357103, 357104, 357134, 357143, 357142, 346021 346022, 346023, 346024, 346031, 346032, 346033, 346034 346041, 346042, 346043, 346044, 346054, 346061, 346063 346064, 346071, 346072, 346073, 346081, 346082, 346084 346094, 346111, 346112, 346114, 346121, 346122, 346123 347011, 347012, 347013, 347014, 347021, 347022, 347023 347024, 347031, 347032, 347033, 347034, 347052, 347054 347061, 347063, 347064, 347072, 347081, 347101, 347102	

## 라. 대구광역시/경상북도

&lt;표 2-15&gt; 대구광역시 조사기간 및 내용

실제조사기간	2006년 10월 30일 ~ 2006년 11월 8일	
도엽 및 조사원장	도엽수: 24도엽	조사원장수/부분도면수 : 26/2
조사연장(km)	128 km	
1:25,000 도엽번호	368143, 368144, 368154, 368153, 368163, 358021, 358022 358023, 358024, 358031, 358032, 358033, 358034, 358041 358043, 358061, 358062, 358063, 358064, 358072, 358073 358074, 358081, 358083	

&lt;표 2-16&gt; 경상북도 조사기간 및 내용

실제조사기간	2006년 10월 18일 ~ 2006년 10월 27일	
도엽 및 조사원장	도엽수: 93도엽	조사원장수/부분도면수 : 98/5
조사연장(km)	502 km	
1:25,000 도엽번호	368031, 368032, 368033, 368034, 368041, 368042, 368043 368044, 369011, 369014, 369022, 369023, 369024, 368051 368052, 368053, 368054, 368061, 368062, 368063, 368064 368071, 368072, 368073, 368074, 368081, 368082, 368083 368084, 369051, 369052, 369053, 369061, 369062, 369063 369064, 368091, 368092, 368093, 368094, 368101, 368102 368103, 368104, 368111, 368112, 368113, 368114, 368121 368122, 368123, 368124, 369091, 369093, 369094, 369101 369102, 369103, 369104, 368131, 368132, 368133, 368134 368141, 368142, 368151, 368152, 368161, 368162, 369132 369133, 369134, 369141, 369143, 369144, 369153, 357044 358011, 358012, 358013, 358014, 358042, 358044, 359011 359012, 359013, 359014, 359021, 359022, 359023, 359024 359031, 359033	

마. 경상남도

<표 2-17> 경상남도 조사기간 및 내용

실제조사기간	2006년 10월 30일 ~ 2006년 11월 8일	
도엽 및 조사원장	도엽수: 60도엽	조사원장수/부분도면수 : 67/7
조사연장(km)	565 km	
1:25,000 도엽번호	357072, 357074, 357081, 357082, 357083, 358051, 358052 358053, 358054, 357112, 357114, 357121, 357122, 357123 357124, 358091, 358092, 358093, 358094, 358101, 358102 358103, 358104, 358111, 358112, 358113, 358114, 358121 357152, 357161, 357162, 357163, 357164, 358131, 358132 358133, 358134, 358141, 358142, 358143, 358144, 358151 358152, 358153, 358154, 347041, 347042, 347043, 347044 348011, 348013, 348021, 348022, 348023, 348024, 348031 348032, 348033, 348034, 347082	

바. 부산광역시/울산광역시

<표 2-18> 부산광역시 조사기간 및 내용

실제조사기간	2006년 11월 13일 ~ 2006년 11월 20일	
도엽 및 조사원장	도엽수: 12도엽	조사원장수/부분도면수 : 15/3
조사연장(km)	89 km	
1:25,000 도엽번호	358123, 358124, 359093, 359094, 359103, 358161, 358162 358163, 358164, 359131, 359132, 359133	

<표 2-19> 울산광역시 조사기간 및 내용

실제조사기간	2006년 11월 13일 ~ 2006년 11월 20일	
도엽 및 조사원장	도엽수: 14도엽	조사원장수/부분도면수 : 23/9
조사연장(km)	162 km	
1:25,000 도엽번호	358082, 358084, 359052, 359053, 359054, 359061, 359062 359063, 359064, 358122, 359091, 359092, 359101, 359102	

## 사. 강원도

&lt;표 2-20&gt; 강원도 조사기간 및 내용

조사기간	2006년 10월 9일 ~ 2006년 10월 13일	
도엽 및 조사원장	도엽수: 78도엽	조사원장수/부분도면수 : 81/3
조사연장(km)	406 km	
1:25,000 도엽번호	388094, 388102, 388133, 388131, 388132, 388133, 388141 388142, 388151, 388153, 387104, 387142, 387154, 387162 387163, 387164, 379051, 379053, 379091, 379092, 379094 379103, 379131, 379132, 379133, 379141, 379143, 379144 378011, 378012, 378013, 378024, 378033, 378041, 378043 378044, 378052, 378053, 378062, 378063, 378064, 378071 378072, 378073, 378074, 378081, 378082, 378091, 378094 378101, 378102, 378104, 378111, 378112, 378113, 378114 378123, 378131, 378132, 378141, 378142, 378152, 378153 378154, 378161, 378162, 378164, 377032, 377034, 377041 377043, 377044, 377081, 377082, 377084, 377122, 377124 377162	

## 아. 제주도

&lt;표 2-21&gt; 제주도 조사기간 및 내용

실제조사기간	2006년 11월 24일 ~ 2006년 11월 29일	
도엽 및 조사원장	도엽수: 20도엽	조사원장수/부분도면수 : 22/2
조사연장(km)	121 km	
1:25,000 도엽번호	336101, 336103, 336062, 336063, 336064, 336071, 336072 336073 336074, 336081, 336083, 336084, 336102, 336104 336111, 336112, 336113, 336114, 336121, 336122	

#### 4. 보완조사 추진일정 및 조사내역

##### 가. 보완조사 추진일정

- 현장조사에 대한 조사원장 육안검수 및 현장검수결과를 바탕으로 추가보완조사가 필요한 지역을 선정하고 계획을 수립함
- 각종 문헌자료 및 참고자료에 의해 과업기간중 추가적으로 조사할 필요가 있는 지역을 포함함

##### 나. 보완조사내역

###### 1) 1차 현장조사 결과 보완

- 1차 현장조사에 대한 검수결과, 수정 및 보완사항이 발생한 도엽에 대하여 추가 보완 조사를 수행함
- 조사계획수립, 현장조사, 현장검수의 과정이 시기적으로 차이가 있어 발생하는 변경사항을 반영하기 위해 보완조사가 필요함
- 조사방법은 기존 교통시설물 조사와 동일한 방법으로 수행함

###### 2) 도시고속화 도로 진출입로 보완(서울, 경기)

- 서울, 경기(한강주변)에 위치한 도시고속화도로의 진출입로의 변경사항을 현장조사를 통해 보완함
- 조사대상은 주로 교량 주변의 진출입로임
- 조사대상 : 동작대교남단, 반포대교남단, 반포대교북단, 서강대교북단, 성산대교남단, 성수대교북단, 양화대교북단, 여의하류IC교차로, 영동대교 남단/북단, 올림픽대교북단, 원효대교북단, 장안교, 탄천1교, 팔당대교남단, 한강대교남단

&lt;표 2-22&gt; 보완조사 기간 및 대상도엽

조사지역	조사 기간	조사 내역(조사 인덱스)
서울	2006.11.27 ~ 2006.12.01	376081, 376082, 377052, 376083, 376084, 377053, 376121 376122, 377091, 377053, 377054, 377091, 376084
경기	2006.11.27 ~ 2006.12.01	377021, 376043, 377061, 377111, 376124, 377094, 377131 377132, 377133, 366041, 366042, 367011, 367012
인천	2006.11.27 ~ 2006.12.01	376072, 376074, 376112, 376114
대전	2006.12.04 ~ 2006.12.08	367064, 367102, 367104, 367113
충북	2006.12.04 ~ 2006.12.08	366012, 366021, 366014, 366023, 366024, 366033, 366043, 366044, 366061, 366082, 366063, 366084, 366102, 366111, 367091, 366113, 367093, 367153
충남	2006.12.04 ~ 2006.12.08	378133, 367041, 367042, 367033, 368024, 367062, 367154, 367163, 368021
광주	2006.12.11 ~ 2006.12.15	356161, 356163
전북	2006.12.11 ~ 2006.12.15	357032, 357013, 357034, 357043, 356083, 357073, 356121
전남	2006.12.11 ~ 2006.12.15	356151, 346032, 346041, 347032, 346024, 346034, 347034, 346061, 346071, 347081, 346063, 346123
강원	2006.12.18 ~ 2006.12.22	388151, 378081, 378082, 378064, 379053, 378132, 378011
경북	2006.12.18 ~ 2006.12.22	368054, 368063, 369064, 368103, 368141, 368142
경남	2006.12.20 ~ 2006.12.29	358121, 358104, 358114
대구	2006.12.20 ~ 2006.12.29	368153, 358022, 358031, 358032, 358033, 358034, 358062, 358063
부산	2006.12.20 ~ 2006.12.29	358123, 359093, 359094, 358161, 359132, 358163
울산	2006.12.20 ~ 2006.12.29	359063, 359102

## 제4절 조사 결과

### 1. 신규선형 조사결과

- 조사결과에 의해 반영된 신규선형은 총 3,871km로 제주도를 포함한 전국의 2006년 총 구축연장은 80,895km임
- 2006년 사업에 신규로 취득된 도로연장은 <표 2-23>과 같이 구성됨

<표 2-23> 2006년 신규선형 조사결과

단위: km

구분	준공도로	보완도로	ITS	NGIS	위성영상	현지조사	2006년 조사연장
연장(km)	391	1,475	614	314	171	906	3,871

### 2. 지역별 신규선형 취득결과

- 각 지역별 신규선형 취득결과는 서울/경기 767km, 인천 98km, 대전/충청 460km, 광주/전라 442km, 강원 314km, 경북 492km, 대구/경남 892km, 부산/울산 322km, 제주 84km임

<표 2-24> 지역별 신규선형 취득결과

단위: km

지 역	준공도로	보완도로	ITS	NGIS	위성영상	현장조사	계
서울특별시	6	93	124	11		42	276
부산광역시	1	80	1		18	43	143
대전광역시	5	15	61	20		5	106
대구광역시	24	119	5		18	78	244
인천광역시	1	20	6	34		37	98
광주광역시	1	11	8	25		9	54
울산광역시	5	37	79		1	57	179
경기도	90	138	77	74		112	491
충청북도	18	39	46	4		10	117
충청남도	63	78	7	49		40	237
경상북도	77	142	22	20	76	155	492
경상남도	39	332	23	2	58	194	648
전라북도	18	45	49	30		26	168
전라남도		109	47	34		30	220
강원도	43	196	30	5		40	314
제주도		21	29	6		28	84
총계	391	1,475	614	314	171	906	3,871



## 제5절 교통시설물 상시조사시스템 개발

### 1. 개요

#### 가. 시스템 개발 목적

- 교통시설물 상시조사차량은 도로 및 도로시설물에 대한 위치정보, 구간의 정밀연장, 그리고 도로속성정보를 수집할 수 있는 저비용의 Mobile Mapping System을 목표로 개발함
- 기존 교통시설물 조사기법 및 시스템을 상시조사차량에 이식하여 더욱 편리하고 작업자의 숙련도와 상관없이 일관된 자료를 수집할 수 있는 시스템임
- 조사구간에 대한 절대위치 및 특정구간의 연장을 정밀하게 관측할 수 있도록 GPS/DMI 자료를 통합, 처리할 수 있는 장비와 S/W를 개발함
- 교통주제도와 교통분석용 네트워크의 구축을 위해 신설되는 주요도로를 상시로 조사하여 반영할 수 있도록 함

#### 나. 시스템 기능

- 기존 교통시설물 조사시스템의 탑재
- GPS/DMI를 이용한 구간 정밀 연장 산출
- 안정적인 교통시설물 조사 수행을 위한 LED 전광판 및 각종 편의장치 탑재
- 위성영상 네비게이션을 이용한 실시간 조사대상도로 파악
- 국가교통DB구축사업 홍보

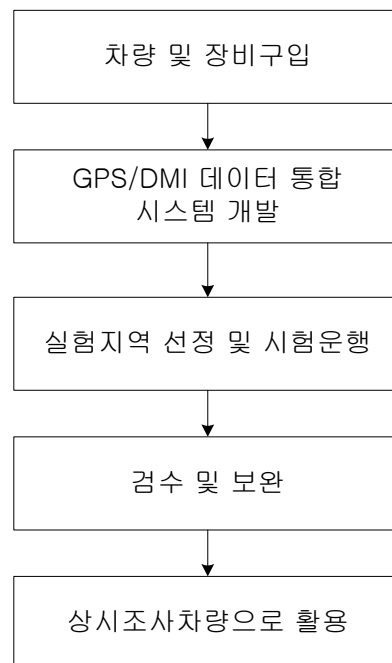
#### 다. GPS/DMI 자료통합시스템 개발

- 교통시설물 상시조사시스템은 도로의 정밀한 위치 및 연장을 관측하기 위해 GPS와 거리측정장치(Distance Measuring Instrument, DMI)를 통합하여 개발한 차량임
- GPS와 DMI는 상호보완적인 계측장비로서 두 개의 자료를 통합처리하여 정밀한 위치 및 연장의 획득이 가능함

- DMI는 차량의 바퀴에 직접 부착되어 이동거리를 측정하여 GPS 신호단절 구간이나 GPS 수신불량 구간에서 오차가 커지는 것을 보완해 주는 역할을 함
- GPS/DMI 통합시스템은 사용자가 선택한 시점에서 종점까지의 연장 및 절대위치를 정밀하게 저장할 수 있도록 구성되며 데이터 통합과정을 거치면 각각의 센서가 지닌 성능보다 더 개선된 결과의 획득이 가능함

## 2. 수행방법 및 내용

### 가. 개발수행절차



<그림 2-7> 상시조사시스템 개발 수행 절차

## 나. 차량 및 탑재장비 선정 및 구매

### 1) 상시조사차량 선정기준

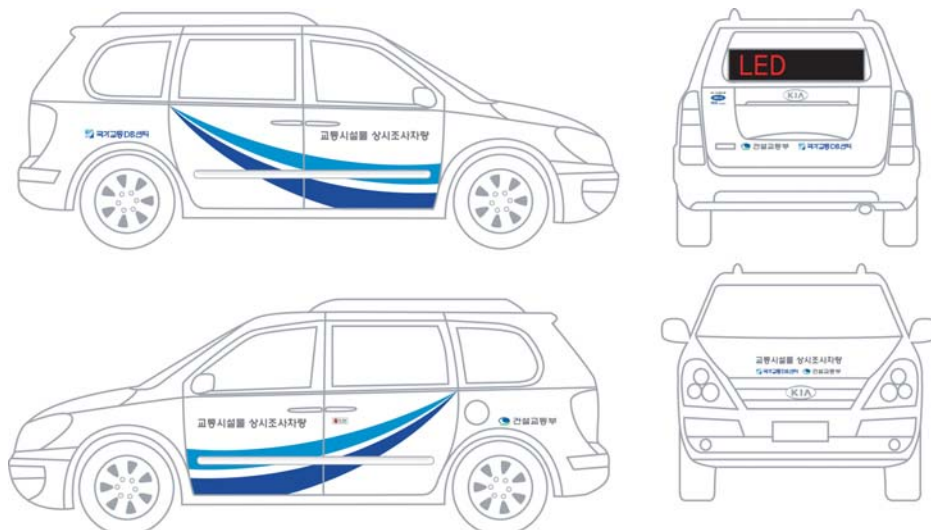
- 향후 확장성을 고려하여 9인승 RV급 차량을 대상으로 하여 각종 장비의 탈부착 및 조  
사원의 편리한 조사공간 확보에 적합한 차량을 대상으로 선정함
- 위의 기준을 참고하여 차량을 선정하고 구매함(뉴카니발 9인승)



<그림 2-8> 상시조사시스템 차량

### 2) 상시조사차량 외장 개조

- 상시조사차량의 외장은 명칭·마트 및 LED(내부) 등을 통해 <그림 2-9>와 같이 설치함



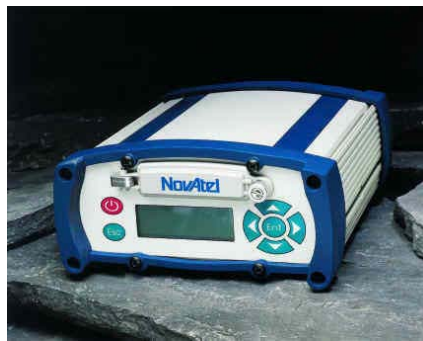
<그림 2-9> 상시조사차량 외관디자인

## 2) 탑재장비 내역

- 조사차량에는 자료취득을 위한 장비(GPS, DMI, 및 자료처리장치)와 조사편의장비(후방 LED, 정속주행장치 등)가 설치되며, 각 장비의 명칭 및 성능은 다음과 같음

### ① GPS 수신기

- GPS 수신기는 조사차량의 위치와 이동경로를 취득하기 위한 장비로서 기존에 보유하고 있던 Novatel사의 DL-4를 활용함
- DL-4 GPS 수신기는 2주파수(L1, L2)방식으로 12개 위성신호를 수신할 수 있음



<그림 2-10> Novatel사 DL-4 GPS 수신기

### ② DMI(Distance Measurement Instrument) : 거리계

- 차량의 이동거리를 정밀하게 관측하기 위한 장비로서 GPS와 통합자료처리를 통해 특정구간에 대한 정밀한 거리 관측이 가능하게 함
  - 분해능 : 1024(Pulse/Rate)
  - 최대회전수 : 6500RPM
  - 외경 : 68mm



<그림 2-11> DMI

### ③ 자료수집장치(DAQ 시스템)

- GPS와 DMI에서 수집되는 정보를 입력받아 처리하기 위한 장비로 NI(National Instrument)사의 DAQ 시스템을 사용함
- DAQ는 계측장비의 신호 및 자료처리를 위해 개발된 시스템으로서 안정적인 자료처리가 가능함
- GPS 수신결과와 DMI의 거리관측결과를 동기화하고, 입력받은 결과를 노트북으로 전송하여 자료통합 프로그램에 입력함



<그림 2-12> Daqcard 6036, SC 2345, SCC CTR01(좌측부터)

### ④ 독립전원장치(UPS)

- 조사차량에 탑재될 각종 장비들의 전원을 안정적으로 공급하기 위해 설치함
- 1,000W의 용량으로 시간당 200W의 전력사용이 가능함
  - 용량 : 1,000W
  - 무게 : 16kg



<그림 2-13> UPS

### ⑤ 인버터(Inverter)

- 차량의 DC전원을 AC전원으로 변환하여 UPS로 저장하는 장비
- UPS보다 큰 용량의 인버터를 설치하여 차량 전원을 안정적으로 UPS로 전송할 수 있도록 구성함
  - 용량 : 1,500W
  - 입력전압 : DC 12V
  - 출력전압 : AC 220V



<그림 2-14> 인버터

### ⑥ 장비탑재용 랙마운트

- 차량에 자료처리장치, 노트북, UPS 등을 탑재하기 위해 랙마운트를 설치함
- 자료처리시스템의 구성 및 설치, 장비보호를 목적으로 함
  - 재질 : 철재(Steel)
  - 크기 : 600mm(가로)×900mm(깊이)×720mm(높이)

### ⑦ 후방 LED 안내판

- 상시조사시설물 조사차량 운행시, 도로상의 후방차량에게 조사중임을 인지시켜 안전한 주행을 확보하기 위한 장비임
  - 문자색상 : 단색(빨강색)
  - 패널크기 : 700mm×200mm
  - LED 모듈크기 : 650mm×150mm

### ⑧ 위성영상 네비게이션

- 교통시설물 조사시 신설 및 변경도로를 파악하고 구간확인 및 현지조사의 효율성을 향상시킬 수 있음
- 기존의 벡터가 아닌 최신의 위성영상을 이용하는 경우, 누락된 도로를 조사원이 쉽게 발견할 수 있으며 기존 조사자료와의 비교검토가 용이함



<그림 2-15> 위성영상 네비게이션

⑨ 후방카메라 및 정속주행장치

- 조사차량 후진시 안전한 주행을 위해 필요한 장비임
- 정속주행장치는 차량의 속도를 일정하게 유지할 수 있는 장비이며, 이는 조사원의 안정적인 조사작업과 조사차량의 운행에 매우 효과적임

<표 2-25> 상시조사시스템 탑재장비

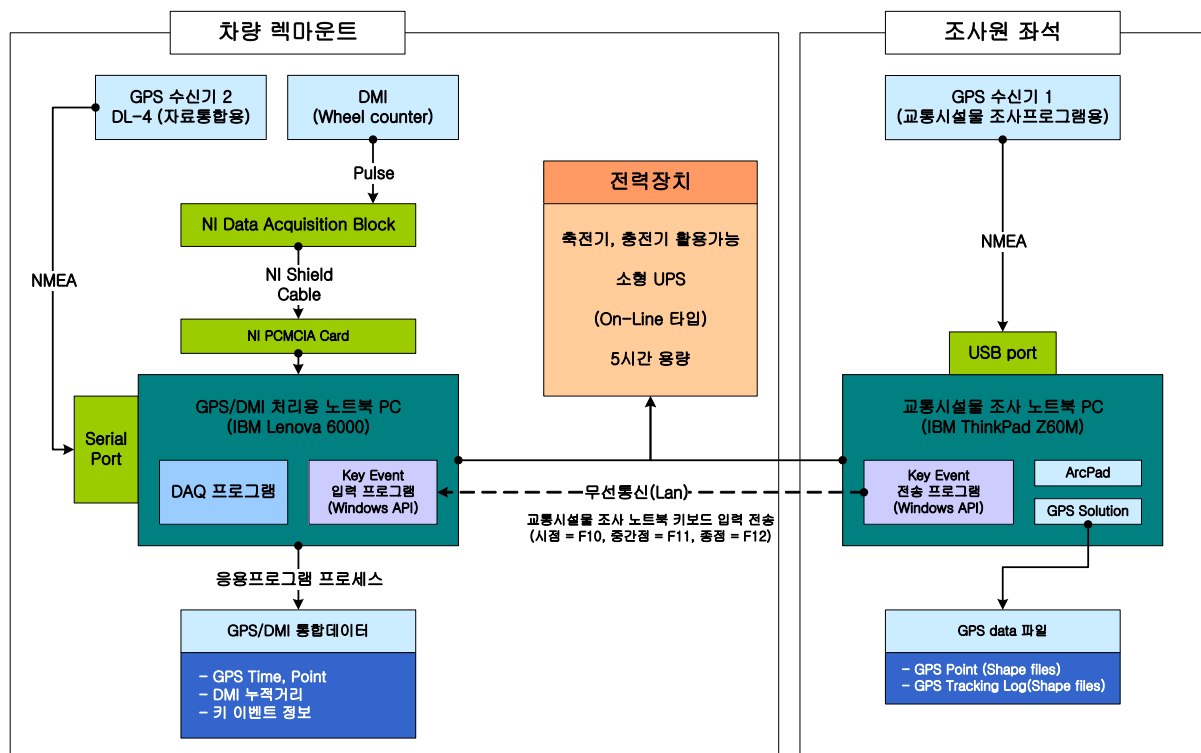
항목	명칭	내용
GPS 수신기	Novatel DL-4	- 2주파 수신기(L1, L2) - 12 채널
거리측정계(DMI)	오토닉스 E68S15	- 분해능 : 1024P/R - 최대회전수 : 6500RPM
노트북	IBM ThinkPad IBM 레노보	- 교통시설물조사용 1대 - GPS/DMI 데이터 통합처리용 1대
자료처리장치	NI DAQ System	- GPS/DMI 자료통합처리 시스템
UPS	MGE Extreme150C	- 독립전원시스템 - 용량 : 1,000W, 무게 : 16kg
인버터(Invert)	EZPower 2-1500-12S	- 용량 : 1,500W - 입력/출력전압 : DC 12V/AC 220V
후방 LED 패널	-	- 주/야간에 상시조사시설물 조사차량 운행을 일반운전자들에게 알림
네비게이션	Vique	- 위성영상 네비게이션 - 신설도로의 검색 및 현장조사 활용
정속주행장치	Rostra Cruise Control	- 차량 정속주행 장치 - 안전하고 효율적인 조사



### 다. GPS/DMI 데이터 통합 시스템 개발

- 기존에 개발된 교통시설물조사 프로그램과 연동하여 신설된 도로의 위치와 거리를 사용자의 입력에 의해 관측하고, GPS/DMI 데이터를 통합 처리할 수 있는 시스템을 개발함
- DMI로부터 입력되는 회전수를 누적하여 10m에 해당하는 회전수가 되면 1회의 이벤트 신호를 발생시키며 저장된 GPS Time를 이용하여 시간별로 정확한 도로의 위치정보 및 구간거리를 계산하여 저장함
- 시간으로 동기화된 위치(X,Y,Z)와 거리 데이터를 처리하는 프로그램 개발
- 조사시스템과 자료처리시스템이 무선통신을 통해 상호연동 가능한 프로그램 개발

#### 1) 시스템 구성도



<그림 2-16> GPS/DMI 통합시스템 구성도

## 2) 시스템 모듈별 기능

### ① Key Data 수신 모듈

- 교통시설물 조사Tool에서 사용하는 KeyBoard 값을 무선 랜통신을 이용하여 실시간으로 측정하고 분석하여 그 결과를 GPS/DMI 데이터 통합 시스템으로 전송
- 주요기능 : TCP/IP 통신, Key 읽기, Key 분석

### ② DMI Data 계측 모듈

- 바퀴에 연결된 Encoder의 Pulse를 카운터하고 바퀴의 반경과 Encoder의 분해능 값을 이용하여 이동거리를 계산하고 누적거리를 계산
- 주요기능 : Counter Port 초기화, Encoder Pulse 읽기, 타이어 반경 및 Encoder 분해능 읽기, 이동거리 계산, 누적거리 계산

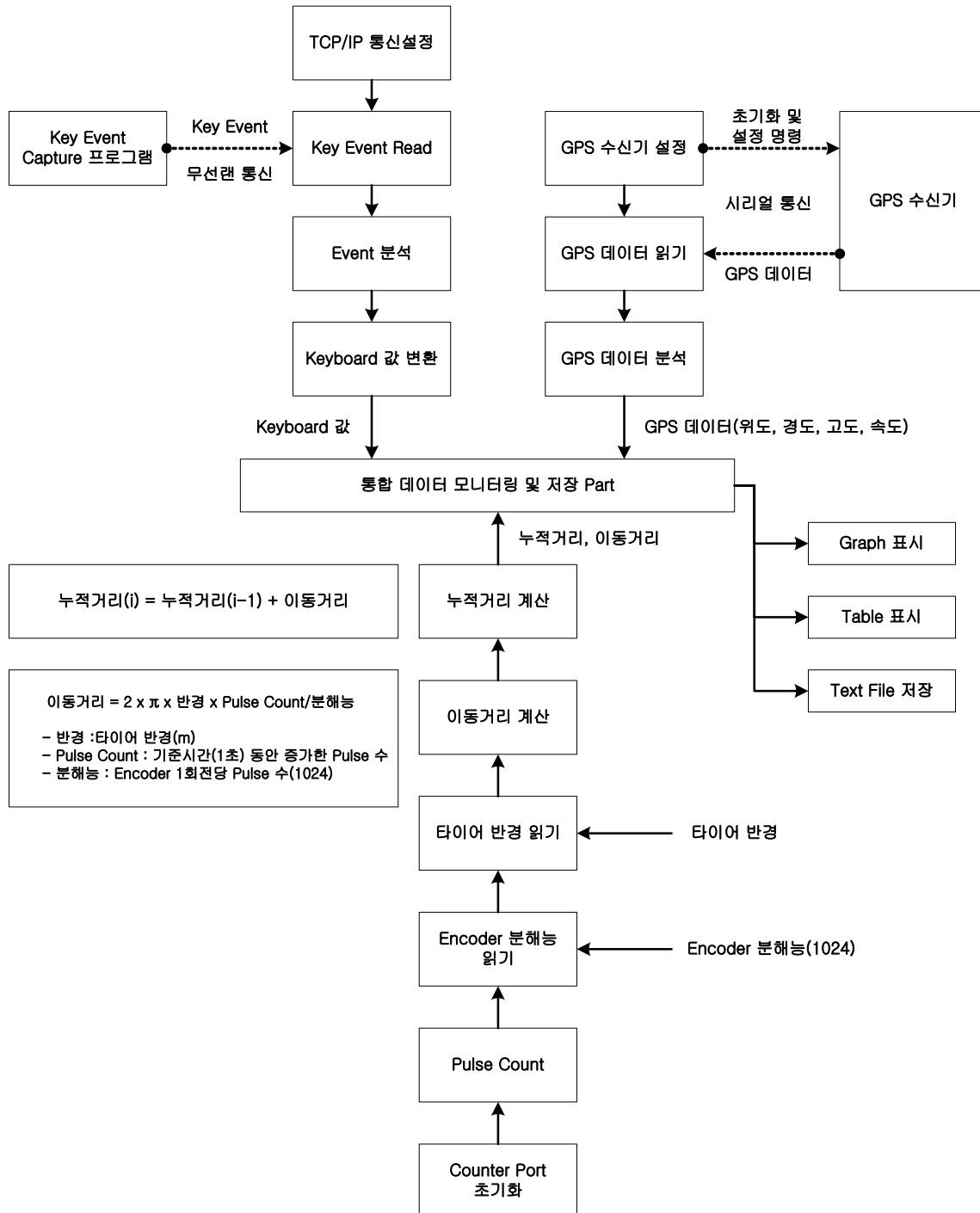
### ③ GPS Data 측정 모듈

- 시리얼 포트를 이용하여 GPS 수신기를 설정하고 수신기에서 출력하는 결과를 수신하여 그 결과를 분석한 후 실시간으로 GPS 데이터(위도, 경도, 고도)등을 얻음
- 주요기능 : GPS 수신기 초기화, GPS 수신기 설정, GPS 데이터 읽기, GPS 데이터 분석

### ④ 통합 데이터 모니터링 및 저장 모듈

- 통합 데이터(Keyboard 데이터, DMI 데이터, GPS 데이터)를 실시간으로 화면에 표시하여 지정한 파일에 시간에 따라 통합된 데이터를 저장
- 주요기능 : 통합 데이터 그래프 표시, 통합 데이터 테이블 표시, 통합 데이터 저장

## 3) 시스템 자료입출력 흐름도

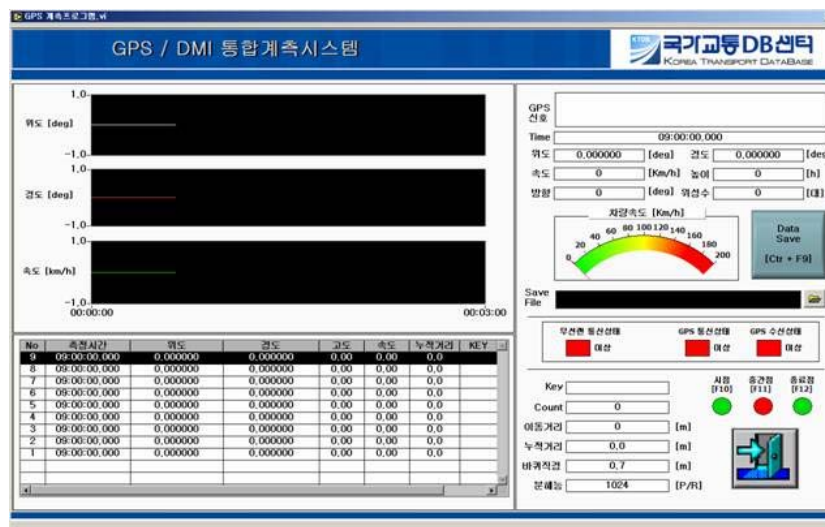


&lt;그림 2-17&gt; 시스템 입출력 흐름도

#### 4) 시스템 화면구성

##### ① GPS/DMI 자료처리 프로그램

- 키 이벤트 입력시 DMI와 GPS의 신호를 통합하기 위해서 LabView Developer를 사용하여 개발함
- 사용자에게 알기 쉽게 데이터의 수신/처리 상태를 화면으로 제공하며 저장된 결과는 텍스트 파일형식으로 출력됨



<그림 2-18> GUI 설명

- 화면의 주요기능 설명
  - 실시간으로 측정한 위도, 경도, 속도 데이터를 그래프로 표시
  - 시간에 동기화된 위도, 경도, 속도, 거리 및 Key값을 표시
  - GPS 수신기에서 측정된 신호 표시
  - GPS 수신기에서 측정한 신호를 분리하여 사용자가 알기 쉽게 표시
  - 차량의 주행속도
  - Data 저장 기능
  - 선택 버튼을 눌러 설정한 데이터 저장파일의 이름과 경로 표시
  - 실시간으로 캡처한 Key값 표시(빨간색)
  - Encoder에서 측정한 펄스의 수

- DMI를 사용하여 계산된 누적거리
- 타이어의 반경(고정값)
- 차량에 장착된 DMI Encoder의 분해능(1,024 Pulse Per Rate)
- 프로그램 종료

## ② Key 이벤트 입력 프로그램

- 교통시설물 조사 Tool이 설치된 노트북 내에서 실행되며 실시간으로 사용되는 키 이벤트를 측정하고 무선랜을 이용하여 GPS/DMI 통합 프로그램으로 실시간 키 입력값을 전송함
- Window API를 사용하여 개발함
- 주요기능
  - 백그라운드 실행
  - 컴퓨터 키 이벤트 측정
  - 컴퓨터 키 이벤트를 무선 네트워크 환경을 통해 자료처리 프로그램으로 전송



<그림 2-19> 키 이벤트 입력 프로그램

### 3. 개발결과

#### 가. 조사차량 외장 개조

- 조사차량의 외장을 <그림 2-20>~<그림 2-23>과 같이 사업명, 기관명 등을 부착 및 도장함



<그림 2-20> 조사차량 외장-좌측면



<그림 2-21> 조사차량 외장-우측면





<그림 2-22> 조사차량 외장-전면



<그림 2-23> 조사차량 외장-후면

## 나. 장비탑재

### 1) GPS 수신기 장착

- GPS 수신기는 자료처리시스템과 함께 랙마운트에 탑재하였고, 안테나는 탈착이 가능하도록 차량의 천장에 부착함



<그림 2-24> GPS수신기(좌측)



<그림 2-25> GPS 안테나



## 2) DMI(Distance Measuring Instrument) 장착

- DMI를 탑재하기 위해 운전석 후륜에 지그 플레이트를 가공하여 장착하였음
- DMI 지지대(Anti-Rotate bar)와 지그플레이트 그리고 센서하우스에 DMI센서를 결합한 후, 지그플레이트에 장착함



<그림 2-26> DMI(지그 플레이트)



<그림 2-27> DMI(지지대, 센서하우징 결합)

### 3) 자료처리시스템 및 록마운트 장착

- 록마운트는 차량 뒷자석에 고정식으로 장착하였으며 다음과 같은 기기가 설치됨
  - 자료처리시스템
  - 독립전원장치(UPS)
  - 인버터(Inverter)
  - 무선 네트워크 Access Point



<그림 2-28> 록마운트-전면



<그림 2-29> 록마운트-전면 및 측면 개방



<그림 2-30> 자료처리장치(상단) 및 독립전원장치(하단)



<그림 2-31> 인버터(우측)



<그림 2-32> 무선 네트워크 AP

#### 4) 위성영상 네비게이션 및 정속주행장치 장착

- 위성영상 네비게이션과 정속주행장치는 운전석에 탑재함



<그림 2-33> 위성영상네비게이션

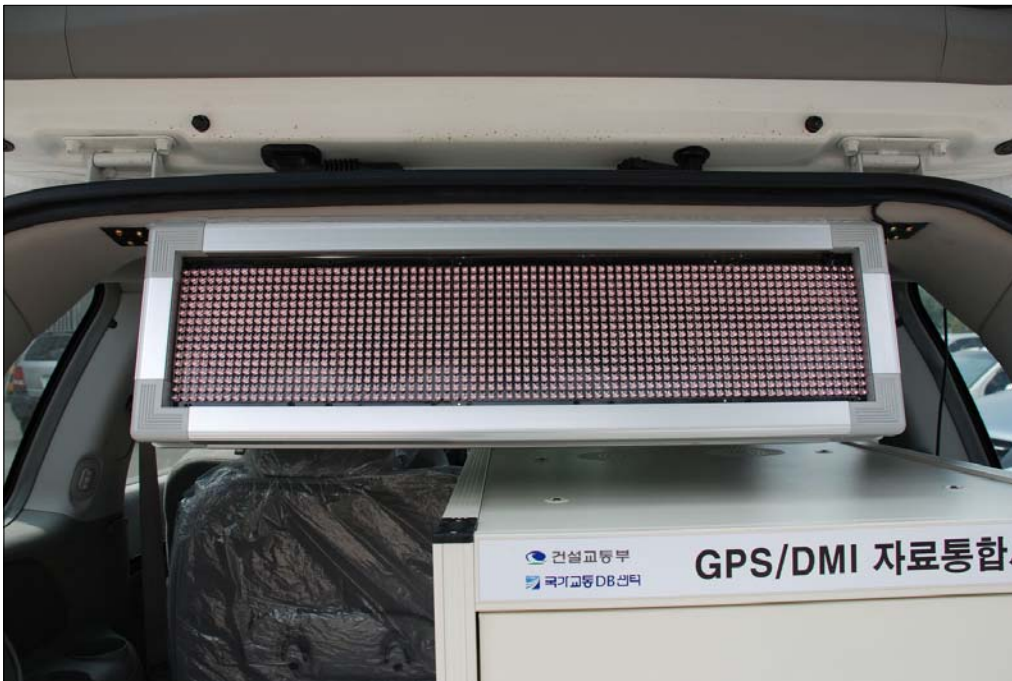




<그림 2-34> 정속주행장치

#### 5) 후방 LED 전광판

- 교통시설물 조사시 후방의 차량에게 조사를 알리는 LED 전광판을 차량의 후면에 맞도록 제작하여 부착함



<그림 2-35> 후방 LED 전광판



<그림 2-36> 후방 LED 전광판

## 다. 교통시설물 상시조사차량 시험운행 및 결과분석

### 1) 조사대상지역 선정 및 시험운행

- 개발이 완료된 상시조사차량을 이용하여 교통시설물 조사와 동일한 조건으로 대상지역을 조사하고, 조사 중에 GPS/DMI 자료통합시스템을 테스트함
- 시험운행구간
  - 한국교통연구원→호수로→자유로(장항IC)→자유로(이산포IC)→한국교통연구원



<그림 2-37> 상시조사시스템 시험운행 대상지역



## 2) 자료취득 및 처리결과

- 대상도로에 대한 시험운행을 수행하고 결과를 처리한 결과는 <그림 2-37>~<그림 2-40>과 같음
- 대상도로 중 자유로 장항IC에서 이산포IC에 해당하는 구간의 연장을 산출함
- 획득한 자료는 <그림 2-39>과 같이 관측시간, 관측지점의 경위도 좌표, 고도, 속도, 누적거리, 키이벤트 입력값 임
- GPS/DMI 자료처리시스템에 의해 획득된 해당구간의 연장은 2,977m임



<그림 2-38> GPS/DMI 자료통합결과(장항IC~이산포IC 구간)

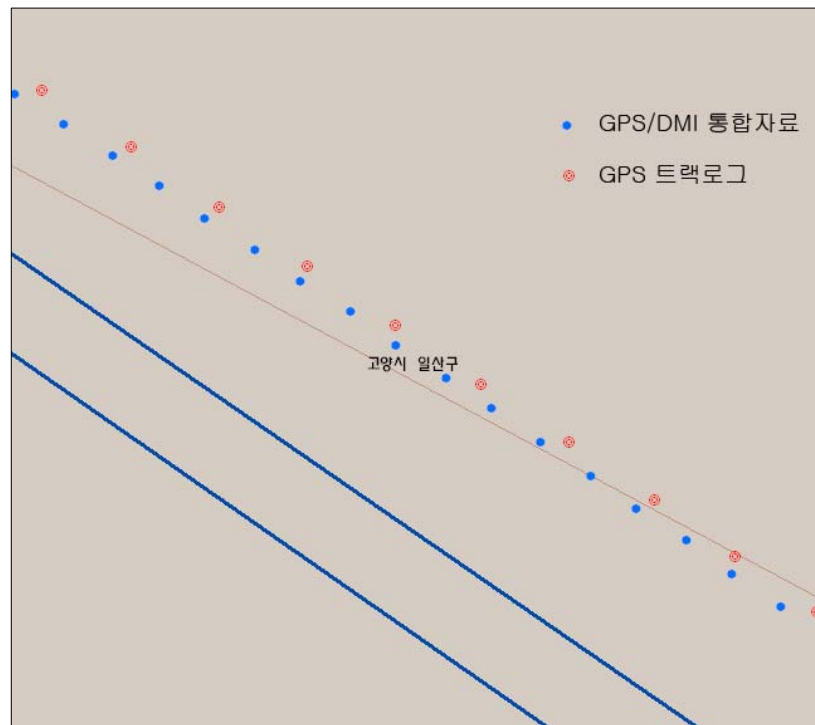
Attributes of tracklog\_dmi\_kar(장항이산포)

FID	Shape	NODE_ID	LONGITUDE	LONGITUDE	HEIGHT	VALOCITY	LENGTH	KEY
0	Point	4023	37.642	126.754	12.53	70.64	10.0	
1	Point	4024	37.642	126.754	12.52	70.77	20.0	
2	Point	4025	37.642	126.754	12.49	71.1	30.0	
3	Point	4026	37.642	126.754	12.49	71.32	40.1	
4	Point	4027	37.642	126.754	12.43	71.54	50.3	
5	Point	4028	37.642	126.754	12.47	71.8	60.4	
6	Point	4029	37.642	126.753	12.45	72.45	70.6	
7	Point	4030	37.642	126.753	12.49	72.4	80.9	
8	Point	4031	37.642	126.753	12.46	72.74	91.2	
9	Point	4032	37.643	126.753	12.44	73.06	101.6	
10	Point	4033	37.643	126.753	12.46	73.54	112.0	
11	Point	4034	37.643	126.753	12.45	74.11	122.5	
12	Point	4035	37.643	126.753	12.51	74.4	133.0	
13	Point	4036	37.643	126.753	12.47	74.81	143.5	
14	Point	4037	37.643	126.753	12.42	75.02	154.0	
15	Point	4038	37.643	126.753	12.39	74.97	164.7	
16	Point	4039	37.643	126.753	12.45	75.55	175.0	

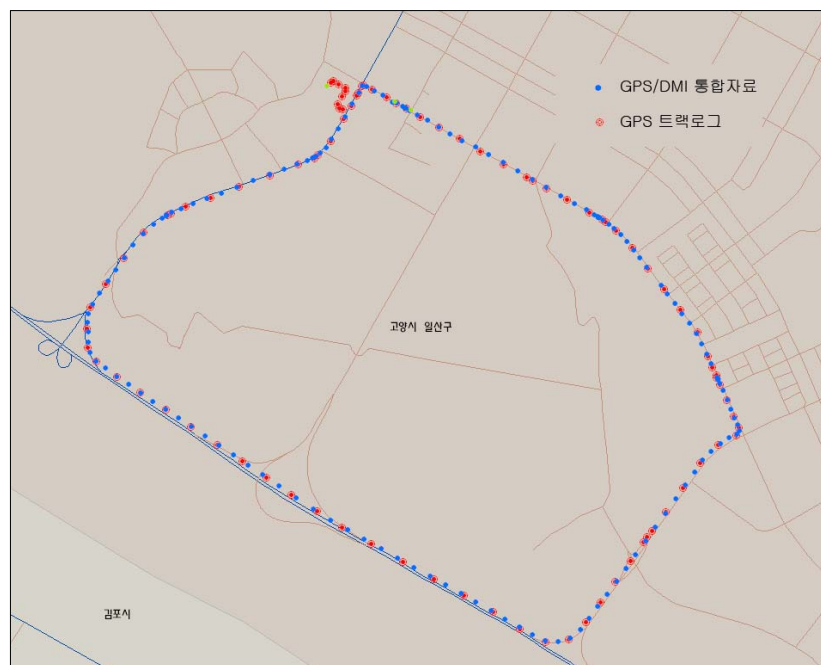
Record: 16 | 2 | Show: All | Selected | Records (0 out of 295 Selected.) | Options

<그림 2-39> GPS/DMI 자료통합결과 테이블(장항IC~이산포IC 구간)





<그림 2-40> GPS/DMI 자료통합결과(장항IC~이산포IC 구간)



<그림 2-41> GPS/DMI 자료통합결과(전체구간)

## 제3장 교통주제도 구축

---

제1절 교통주제도 구축 개요

제2절 교통주제도 구축 과정 및 방법

제3절 교통주제도 검수

제4절 교통주제도 구축 결과

제5절 교통주제도 세계측지좌표계 전환

## 제3장 교통주제도 구축

### 제1절 교통주제도 구축 개요

#### 1. 배경 및 목적

- 교통시설물 조사결과를 교통주제도에 반영하고 이를 DB화함으로써 교통주제도의 현실성을 확보하고 교통주제도의 공간 및 속성정보의 오류를 검사하여 교통주제도의 신뢰성을 확보하고자 함
- 또한, NGIS 축척 1:5,000 수치지도 또는 위성영상으로부터 도로 등 지형지물을 추출하고 기하학적 위상을 부여하여 각종 교통계획 및 교통공학에 사용될 정보를 제공하며, 교통주제도를 기반으로 하는 교통분석용 네트워크의 구축을 통하여 각종 교통관련 투자사업 분석의 객관성을 확보하고자 함

#### 2. 교통주제도 구축 범위

- 기 구축한 교통주제도의 속성 및 선형 정보를 보완 및 갱신하는 작업으로 현장조사와 문헌조사를 통하여 새로이 획득한 교통주제도의 속성과 주요 교통 및 일반시설물 그리고 교통망 정보를 교통주제도에 반영함
- 교통주제도 구축의 공간적 범위는 수도권 및 광역시를 포함하는 전국이며 구축 기준 연도는 2005년 12월임
- 교통주제도의 보완 갱신 범위는 다음과 같음
  - 기존 교통주제도의 보완·갱신
  - 신설 및 변경도로의 선형 및 속성정보 갱신(준공도로, 보완도로, ITS 표준노드/링크, NGIS 도로, 위성영상 추출도로)
  - 문헌자료를 통한 속성정보 보완·갱신

### 3. 교통주제도 구축 내용

#### 가. 기 구축 교통주제도의 보완

- 기 구축 교통주제도의 공간 및 속성정보 갱신구축
  - 교통주제도 구축 및 검수 기준에 따른 무결점 데이터로의 보완·수정
- 유관기관의 자료를 통한 교통주제도 보완 및 갱신
  - 통계청 행정경계 수치지도를 교통분석용 네트워크 존체계에 적합하도록 편집/구축

#### 나. 교통시설물 조사를 통하여 현재성이 반영된 교통주제도의 구축

- 교통시설물 조사결과를 이용하여 교통주제도를 갱신함
- GPS 측량을 통한 신규선형 반영
  - 전국 범위로 신설 및 변경된 도로를 조사하여 반영
  - 각 지자체 및 지방국토관리청의 준공도로를 우선하여 반영
- 누락 및 신설·변경 도로의 확인 및 반영
  - ITS 표준 노드/링크 DB를 활용하여 신설 및 변경된 도로 조사 및 반영
  - 최신 도로지도 등 문헌자료와 교통주제도를 비교하여 누락도로 확인 및 현장조사를 통한 반영
  - 고해상도 위성영상을 이용한 신규 도로 추출 및 반영(경상권)

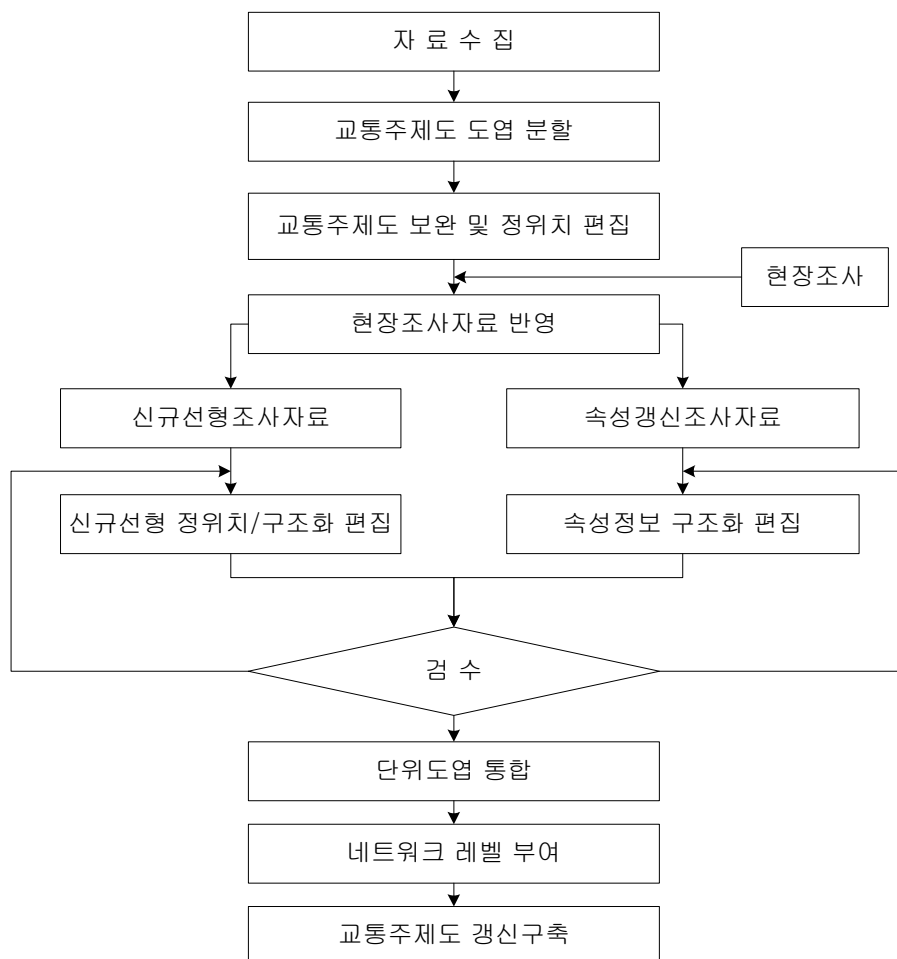
#### 다. 자료의 검수 및 보완

- 교통주제도 구축 및 검수 기준에 따른 검수방법 적용
- 교통주제도의 기본이 되는 노드와 링크를 대상으로 오류유형에 따른 검수항목과 절차 및 방법을 설정하여 전체 교통주제도에 대하여 논리오류검수를 실시함
- 단위도엽 및 전국통판을 대상으로 항목별 논리오류검수를 수행함
- 교통주제도의 논리오류검수는 전수검수로 하며, 논리적 정확도는 100% 만족해야 함

## 제2절 교통주제도 구축 과정 및 내용

### 1. 교통주제도 구축 과정

- 교통주제도의 구축과정은 <그림 3-1>과 같이 자료수집·도엽분할 등 준비단계와 신설 및 변경 도로현황 적용, 현장조사 자료 작성 등 조사 전 사전작업단계, 신규노선에 대한 공간정보 정위치·구조화작업, 속성정보의 구조화 편집 등 조사 후 입력작업 단계, 교통주제도 통합 및 네트워크 레벨부여 단계로 나눌 수 있음



<그림 3-1> 교통주제도 구축과정

## 2. 교통주제도 구축 내용

### 가. 자료수집 및 교통주제도 단위도엽분할

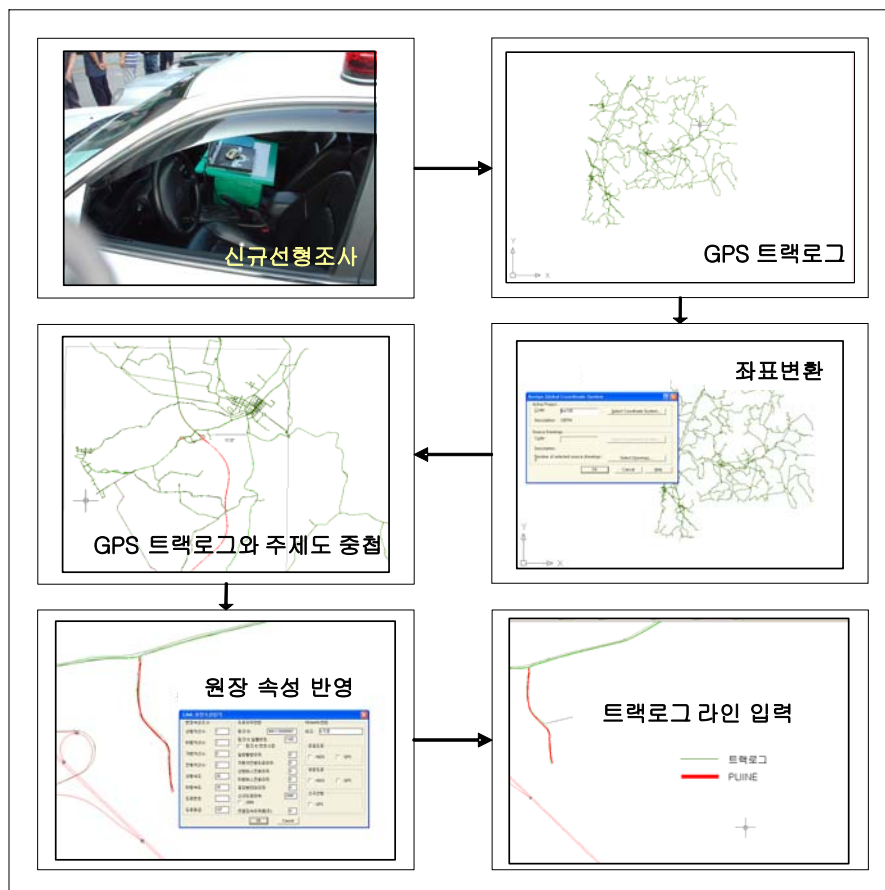
- 교통주제도는 각종 문헌자료 및 참고자료 그리고 유관기관의 협조자료를 참조하여 구축함
- 자료수집은 크게 교통시설물 조사를 위한 사전준비단계 및 교통주제도 갱신을 위한 참고자료 수집으로 구분됨
- 교통시설물 조사 및 교통주제도 구축을 위해 사용된 참고자료는 다음과 같음
  - 16개 시·도 및 국토관리청의 준공도로 현황 및 위치도(2005년 12월 31일 기준)
  - 문헌자료(각종 도로지도 및 도로교통량 통계연보)
  - ITS 표준 노드/링크 DB(건설교통부 건설교통종합정보센터)
  - NGIS 도로 데이터(국토지리정보원 지리정보과)
  - 고해상도 위성영상 도로 데이터(IKONOS 위성영상)
- 교통주제도는 1:5,000 축척 도엽을 기준으로 구축되고 있으나 자료관리의 효율성을 위해 1:25,000 축척 도엽을 기준으로 함
- 교통주제도 구축의 기본단위는 1:25,000 축척 도엽이며 교통시설물 조사를 위한 사전 작업(조사원장 작성 등), 교통주제도의 조사자료 반영 및 편집 작업 또한 도엽단위로 수행됨
- 단위도엽을 기준으로 작성된 교통주제도는 최종적으로 모든 도엽을 결합하여 하나의 통관DB로 구축됨

### 나. 교통주제도 보완 및 정위치 편집

- 교통주제도를 구축하는데 활용되는 각종 참고자료 및 유관기관의 협조자료는 각각 상이한 자료구조와 좌표계를 가짐
- 참고자료 및 협조자료 중 도로의 선형을 그대로 활용할 수 있는 경우(NGIS 수치지도 등)에는 교통시설물 조사 전 준비단계에서 정위치 편집을 통해 반영함

#### 다. 현장조사자료를 이용한 교통주제도 갱신/구축

- 현장조사자료는 준공도로, 보완도로, ITS 표준노드/링크 갱신자료, NGIS도로, 위성 영상 신설도로를 기반으로 현장조사를 수행하여 수집된 도로의 선형 및 속성정보를 의미함
- 교통시설물 조사를 통하여 취득된 신설 및 변경된 도로망의 선형 및 속성정보를 이용하여 교통주제도의 선형과 속성을 보완 및 갱신함
- 교통주제도의 구축방법 및 기준은 『교통주제도 구축지침』에 따름
- 신규선형조사 방법 및 과정은 <그림 3-2>와 같음



<그림 3-2> GPS를 이용한 신규선형 취득과정

- 속성에 대한 수정·갱신 항목은 차로수, 일방통행 유무, 도로번호, 도로명칭, 도로등급, 유료도로 유무, 제한최고속도, 버스전용차로 유무, 가변차로수, 자동차전용도로 유무, 중용정보 등의 링크속성과 노드유형, 교차로명, 회전정보유무, 회전정보 등의 노드속성으로 구성되며, 구체적인 항목 및 내용은 <표 3-1>과 같음

<표 3-1> 속성에 대한 갱신 항목

조사/갱신대상		조사/갱신항목	비고
교통망	회전정보	회전정보유형	좌회전금지, 직진금지, 우회전금지, 유턴허용
	중용정보	중용정보	중용도로수 및 중용정보
	링크일반	차로수	상하행구분 및 전체 차선수
		일방통행 유무	상하행 구분 일방통행 유무
		도로번호	현장조사 및 문헌조사
		도로명칭	시스템에서 일괄처리
		도로등급	고속국도, 도시고속화도로, 일반국도, 특별/광역시도, 국가지원지방도, 지방도, 기타 도로
		제한최고속도	상하행구분
		버스전용차로 유무 자동차 전용도로 유무 유료도로의 유무	상하행구분
		가변차로수	가변차로수, 상행차로수에 포함
	노드일반	노드유형	도로교차점, 도로시종점, 속성변환점, 행정경계점, 도곽교차점, 도로종료점, 더미노드
		교차로명	현장조사 및 문헌조사
		회전제한	회전정보

라. ITS 표준 노드/링크 DB와 비교를 통한 속성갱신

- 2006년 1월 12일에 배포된 ITS 표준 노드/링크 DB와 교통주제도를 비교하여 도로등급 및 도로번호가 상이한 구간을 추출하고, 이를 현장조사 및 문헌자료를 참고하여 갱신함
- 2006년 1월 12일에 배포된 ITS 표준 노드/링크 자료는 다음 대상지역에 대한 해당 지방자치단체의 검토의견이 반영된 자료임
  - 대상지역 : 고양시, 과천시, 성남시, 수원시, 안양시, 군산시, 전주시, 제주시, 대전광역시, 충주시, 원주시, 울산광역시



#### 마. 통계청 행정경계 수치지도를 활용한 행정경계 레이어 구축

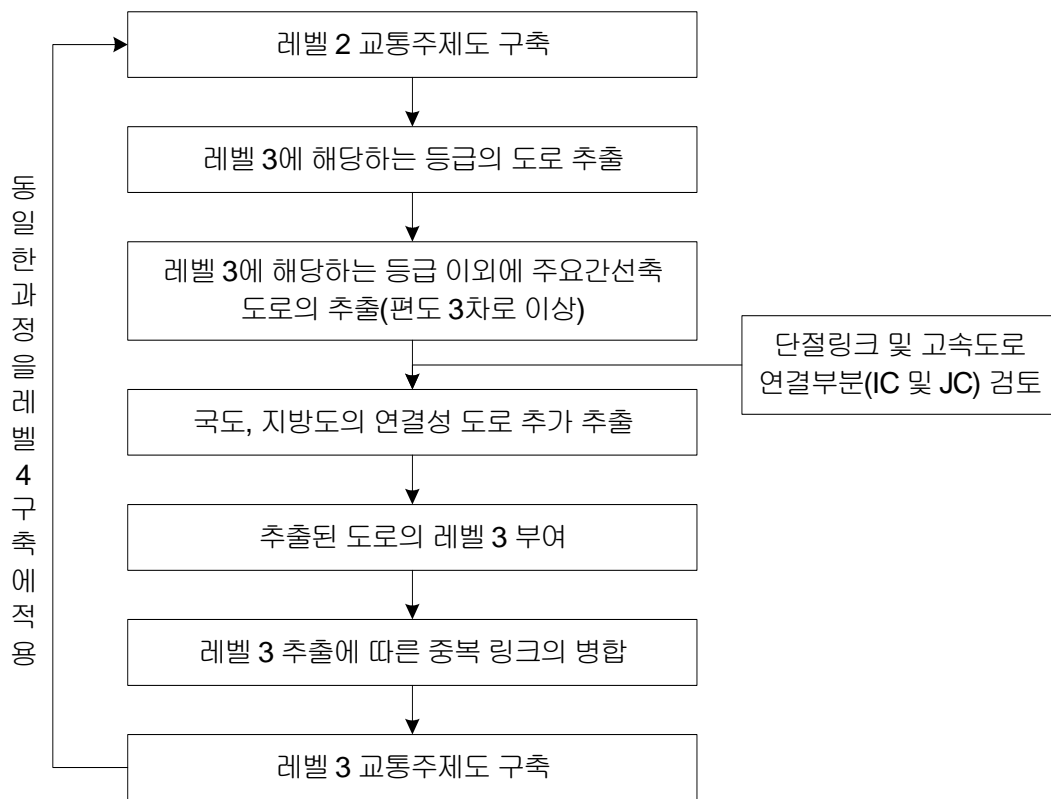
- 통계청(통계지리정보과)에서 구축, 관리하고 있는 행정경계(시·도, 시·군·구, 읍·면·동) 지리정보자료를 협조받아 행정경계 레이어 구축에 활용함
- 새로이 분할된 지역에 대한 반영, 행정구역 명칭 변경내역 등을 참조하여 교통주제도에 반영하고, 이를 이용하여 교통분석용 네트워크의 교통존 및 존 센트로이드 레이어 작업을 수행함

<표 3-2> 행정구역 변경 반영내역(2005년 12월 31일 기준)

시도	시군구	변경전	변경 후	변경내역	변경일자
서울	중구	을지로 3·4·5	을지로동	명칭변경	2005.03.15
대전	서구	관저동	관저 1·2동	분동	2005.02.04
인천	서구	검단 1·2 동	검단 1·2·3 동	분동	2005.09.01
부산	서구	반여 1·2·3 동	반여 1·2·3·4 동	분동/편입	2005.09.05
광주	서구	금호동	금호 1·2동	분동	2005.07.04
경기	성남시 분당구	금곡동	금곡 1·2동	분동	2005.03.21
	고양시	일산구	일산 동구·서구	분구	2005.05.16
	고양시 일산동구	일산 2동	중산동	부분 편입	2005.05.16
	고양시 일산서구	일산 4동	정발산동	명칭변경	2005.05.16
	용인시	포곡면	포곡읍	승격	2005.12.31
		-	기흥구	비자치구 신설	2005.12.31
		기흥읍	신갈동	분동	2005.12.31
			구갈동		2005.12.31
			상갈동		2005.12.31
			기흥동		2005.12.31
			서농동		2005.12.31
		구성읍	구성동	분동	2005.12.31
			마북동		2005.12.31
			어정동		2005.12.31
			보정동		2005.12.31
		-	수지구	비자치구 신설	2005.12.31
		풍덕천 2동	풍덕천 2동, 신봉동	분동/편입	2005.12.31
		상현동	상현 1·2동	분동/편입	2005.12.31
충북	충주시	상모면	수안보면	명칭변경	2005.04.01
전북	전주시 완산구	중앙동, 태평동	중앙동	합동	2005.08.01
		풍남동, 교동	풍남동	합동	2005.08.01
		중노송 1·2동	노송동	합동	2005.08.01
		남노송동, 서노송동	노송동	합동	2005.08.01
	전주시 덕진구	진북 1·2동	진북동	합동	2005.08.01
경북	안동시	서구동, 법상동	서구동, 강남동	명칭변경/편입	2005.09.01

## 바. 구조화편집 후 레벨부여

- 교통주제도는 분석목적 및 도로등급 등의 기준에 따라 1부터 4까지의 레벨을 가짐
- 지역적 범위에 따른 개별적인 분석을 위해 네트워크를 구축할 때 도로의 기능별, 위계별로 구분된 레이어(layer)가 필요하며 인터넷 서비스를 위한 시스템에서도 해상도에 따른 적절한 도로망 레이어를 제공할 필요가 있음
- 레벨 부여기준 및 방법은 「교통주제도 구축지침」을 따름



<그림 3-3> 교통주제도 레벨부여절차

&lt;표 3-3&gt; 레벨별 분석범위 및 해당도로

레벨	분석범위	축척(개략)	해당도로	교통 분석용도
4	지역간 교통계획/분석	1:250,000	고속국도, 일반국도 고속국도, 일반국도 연결도로 특별시/광역시 주요 간선축도로	국가기간망계획, 장기교통시설투자계획, 대규모중기투자계획
3	권역 교통계획/분석	1:50,000	고속국도, 일반국도, 지방도 고속국도, 일반국도 연결도로 지방도, 특별시/광역시/일반시의 주요간선축도로	소규모 국가기간망 개선/확장계획, 중기교통 시설투자계획, 권역별 교통시설 타당성평가, 교통축 계획
2	지역내 교통계획/분석	1:25,000	대중교통이 다니는 양방향 2차선 도로(이면도로제외)	지역내 교통시설 투자 타당성평가, 교통정비계획
1	상세 교통분석/표출	1:5,000	전국 도로망(포장도로)	교통체계개선사업,ITS, 단지/지구계획, 교통영향평가

&lt;표 3-4&gt; 레벨별 해당도로 추출

레벨	해당도로		
	전국도로	특별시, 광역시	기타 시/군
4	고속국도, 일반국도	도시고속화도로 8차선 이상(간선축도로)	국도의 연결성 도로 6차선 이상(간선축도로)
3	고속국도, 일반국도, 국가지원지방도, 지방도	도시고속화도로 6차선 이상(간선축도로)	국도, 지방도의 연결성 도로 4차선 이상(간선축도로)
2	전체 도로망 (교통주제도)	전체 도로망 (교통주제도)	2차선 이상 도로

주: 1) 간선축도로 차선은 고가차도 및 지하도차선을 포함

### 제3절 교통주제도 검수

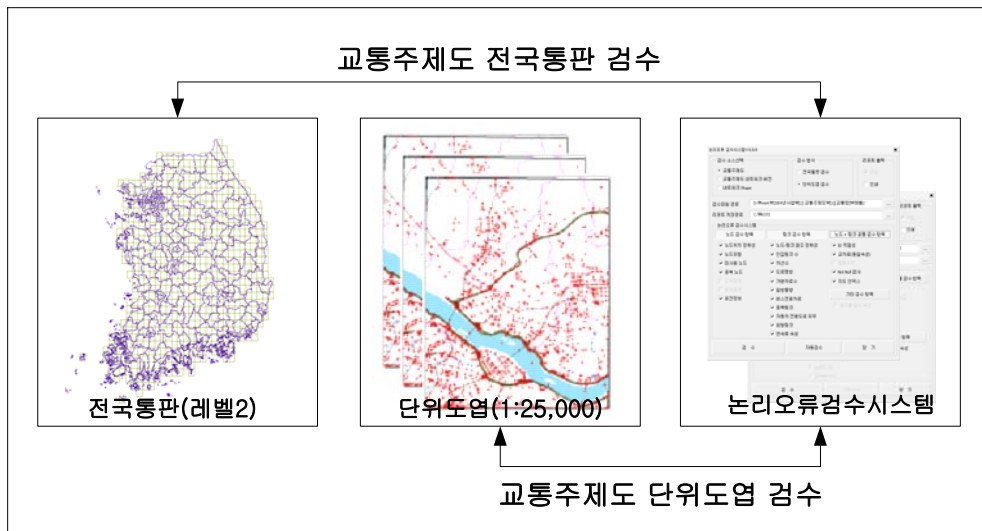
#### 1. 교통주제도 검수 개요

##### 가. 교통주제도 검수목적

- 신규선형 및 속성자료의 입력, 노드/링크 ID부여, 회전정보의 반영 등 교통주제도 구축과정에서 발생할 수 있는 오류를 일괄적이고 체계적으로 검수함
- 이를 통하여 현장조사 결과를 반영한 교통주제도의 객관적이고 신뢰성 있는 품질확보 및 효율적 관리를 도모하고자 함

##### 나. 교통주제도 검수내용 및 범위

- 교통주제도의 기본 자료인 노드와 링크를 대상으로 오류 유형에 따른 항목, 절차 및 검수방법을 설정하고, 논리적 오류 검사를 실시하여 발견된 오류를 수정함
- 검수의 범위는 교통주제도 구축의 기본단위인 단위도엽(1:25,000)과 전국이며, 레벨2를 기준으로 노드, 링크 속성 및 회전 규제 정보에 대한 입력사항을 검수함

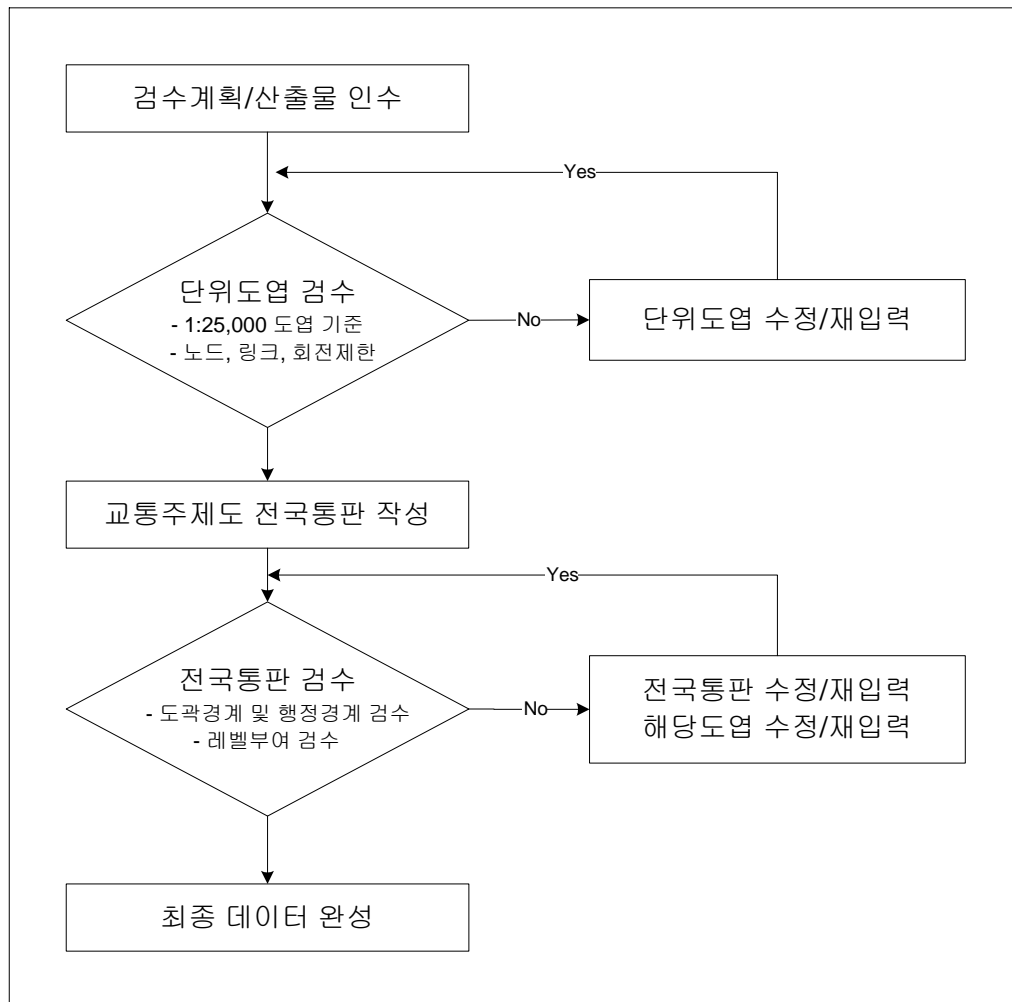


<그림 3-4> 교통주제도 검수 개념도

## 2 교통주제도 검수절차 및 방법

### 가. 교통주제도 검수절차

- 구축된 교통주제도의 검수 및 검수결과의 반영과정은 <그림 3-5>와 같으며, 검수내용은 노드ID/인접 링크수/회전정보 유무 등의 노드부문 검수와 상하행 참조 노드ID/도로명칭/일방통행 방향성 등의 링크부문검수, 회전규제 방향성/참조 노드ID 등의 회전규제 부문 검수로 분류됨
- 전국통판 검수는 도곽경계 및 행정경계 검수, 레벨부여 검수를 수행함



<그림 3-5> 교통주제도 검수 절차

## 나. 교통주제도 검수 내역 및 방법

### 1) 논리검수 테이블 리스트

- 논리검수의 대상이 되는 교통주제도의 교통망 테이블은 다음과 같음

<표 3-5> 논리검수 대상 링크 테이블 리스트

정의	레벨2 링크				
테이블명	AD0022				
속성 ID	속성명	속성유형	키	필수	비고
SHAPE_ID	그래픽 고유 ID	NUMBER(38)			
LINK_ID	링크 ID	CHAR(13)	PK	NN	
UP_FROM_NODE	상행시작노드	CHAR(13)	FK		AD0102 (NODE_ID)
UP_TO_NODE	상행종료노드	CHAR(13)	FK		AD0102 (NODE_ID)
DOWN_FROM_NODE	하행시작노드	CHAR(13)	FK		AD0102 (NODE_ID)
DOWN_TO_NODE	하행종료노드	CHAR(13)	FK		AD0102 (NODE_ID)
UP_LANES	상행차선수	NUMBER(2)			
DOWN_LANES	하행차선수	NUMBER(2)		NN	
LANES	전체차선수	NUMBER(2)		NN	
REVERSIBLELANE	가변차로수	NUMBER(2)		NN	
UP_MAXSPEED	상행제한최고속도	NUMBER(3)		NN	
DOWN_MAXSPEED	하행제한최고속도	NUMBER(3)		NN	
ROAD_NAME	도로명칭_현장조사	VARCHAR2(30)			
ROADNAME_ALIAS	도로명칭_새주소	VARCHAR2(30)			
ONEWAY	일방통행유무	CHAR(1)		NN	코드테이블 참조
ROAD_NO	도로번호	VARCHAR2(13)			
ROAD_RANK	도로등급	CHAR(3)		NN	코드테이블 참조
ROAD_ADMIN	도로관리기관	VARCHAR2(30)			
AUTOEXCLUSIVE	자동차전용도로유무	CHAR(1)		NN	코드테이블 참조
UP_CLIMBLANE	상행오르막차선유무	CHAR(1)		NN	코드테이블 참조
DOWN_CLIMBLANE	하행오르막차선유무	CHAR(1)		NN	코드테이블 참조
UP_BUSLANE	상행버스전용차로유무	CHAR(1)		NN	코드테이블 참조
DOWN_BUSLANE	하행버스전용차로유무	CHAR(1)		NN	코드테이블 참조
DATAHISTORY_ID	데이터이력 관리 ID	VARCHAR2(15)	FK	NN	DATA HISTORY
OVERROAD_CNT	중용도로수	VARCHAR2(1)			
NEWROAD	신규도로여부	CHAR(1)		NN	코드테이블 참조
REFROAD	누락도로여부	CHAR(1)		NN	코드테이블 참조
DISTRICT_ID	행정구역 ID	VARCHAR2(13)	FK	NN	EA001G
NETWORK_LEVEL	교통망레벨	NUMBER(1)		NN	MAP_TRA_co048
LENGTH	길이	NUMBER(7,1)		NN	
RAMP	연결접속부유무	CHAR(1)		NN	MAP_TRA_co029
ROADCAPACITY	링크용량	NUMBER(4)			
UPLINK_ID	상위레벨링크ID	VARCHAR2(13)			
MAPINDEX_ID	MAP INDEX ID	VARCHAR2(8)	FK	NN	ZD002G

&lt;표 3-6&gt; 논리검수 대상 노드 테이블 리스트

정의	레벨2 노드				
테이블명	AD0102				
속성 ID	속성명	속성유형	키	필수	비고
SHAPE_ID	그래픽 고유 ID	NUMBER(38)			
NODE_ID	노드 ID	CHAR(13)	PK	NN	
NODE_TYPE	노드유형	CHAR(3)		NN	코드테이블 참조
NODE_NAME	교차로명_현장조사	VARCHAR2(30)			
NODENAME_ALIAS	교차로명_새주소	VARCHAR2(30)			
APPROCHES	접근로수	NUMBER(1)		NN	
RESTRICTEDTURN	회전정보유무	CHAR(1)		NN	코드테이블 참조
DISTRICT_ID	행정구역 ID	VARCHAR2(13)	FK	NN	EA001G
JOINNODE_ID	인접연결노드	CHAR(13)			
NETWORK_LEVEL	교통망레벨	NUMBER(1)		NN	
MAPINDEX_ID	MAP INDEX ID	VARCHAR2(8)	FK	NN	ZD002G
REMARK	비고	VARCHAR2(30)			

&lt;표 3-7&gt; 논리검수 대상 회전제한 테이블 리스트

정의	회전제한				
테이블명	TURN_INFO				
속성 ID	속성명	속성유형	키	필수	비고
TURN_ID	회전제한 ID	VARCHAR2(15)	PK	NN	
NODE_ID	노드 ID	CHAR(13)		NN	AD0102 (NODE_ID)
IN_LINK	시작링크	CHAR(13)		NN	
OUT_LINK	도착링크	CHAR(13)		NN	
TURN_TYPE	회전유형	CHAR(3)			코드테이블 참조
NETWORK_LEVEL	교통망레벨	NUMBER(1)		NN	

## 2) 논리검수 항목 및 방법

- 교통주제도의 단위도엽, 전국통관 검수항목은 <표 3-8>과 같이 구성되며 항목별 검수방법은 교통주제도 검수지침에 준함

&lt;표 3-8&gt; 교통주제도 검수항목 및 내용

구분	검수내용
ID적절성	노드/링크ID Null 여부
	노드/링크ID 중복 여부
	노드ID 적절성 여부 : 최대 자릿수 체크
	링크ID 적절성 여부 : 최대 자릿수 체크
	노드ID 적절성 여부 : Mapindex 입력오류 체크
	링크ID 적절성 여부 : Mapindex 입력오류 체크
노드/링크 참조정확성	링크시작 노드ID 참조 정확성 여부 : 실제노드ID와의 일치체크
	링크종료 노드ID 참조 정확성 여부 : 실제노드ID와의 일치체크
	링크 상행 시종점 노드ID 동일 체크
	링크 하행 시종점 노드ID 동일 체크
	링크 상행시점/하행종점 노드ID 불일치 체크
	링크 상행종점/하행시점 노드ID 불일치 체크
원형링크	원형링크 선형오류 여부
인접링크수	인접링크수 필드값 적절성 여부
차선수	상하행차선수합과 총차선수 일치 여부
지도인덱스	노드 Mapindex_i 속성 정확성 여부
	링크 Mapindex_i 속성 정확성 여부
회전정보	회전규제 레이어 누락여부
	회전규제 필드값 유효성 여부 : Null 및 0, 1 값 여부
	회전규제 필드값 적절성 여부 : 필드값과 규제노드수 일치여부
	노드/회전정보 위치참조 정확성 여부 : 회전규제 노드 존재 여부
	노드/회전정보 속성참조 정확성 여부 : 회전규제노드ID 존재 여부
	링크/회전정보 참조 정확성 여부 : 회전규제링크ID 존재 여부
	회전규제방향 정확성 여부
	회전규제ID 중복 여부
	회전규제ID Null 여부
	회전규제ID 적절성 여부 : 최대 자릿수 체크
	회전규제ID 적절성 여부 : 맵인덱스 체크
	회전규제 유형 적절성 여부
	회전규제 중복 오류



&lt;표 3-8&gt; 교통주제도 검수항목 및 내용(계속)

구분	검수내용
도로명칭	도로등급 및 도로명칭 필드값 Null 여부
	도로번호 필드값 입력확인(도로등급 : 101,103, 105, 106)
	도로명칭 적절성 여부확인(도로등급 101,103, 105, 106)
가변차로수	가변차로수 필드값 적절성여부
일방통행	Oneway 필드값 유효성 여부 : 0 또는 1
	Oneway 필드값 적절성 여부 : 0 또는 1
버스전용차로	버스전용차로 필드값 유효성 여부 : 0, 1, 2
	버스전용차로 적절성 여부
레벨유무	노드/링크 레벨 필드값 유효성 여부
	노드/링크 레벨 필드값 적절성 여부
노드유형	노드유형 필드값 유효성 여부
	노드유형 적절성 여부(도로등급 : 101, 103, 104, 107, 109)
미사용노드	노드 미사용 여부 검수
중복노드	노드 도형정보 중복 여부
중복링크	링크 도형정보 중복 여부
도곽경계	노드유형(106) 적절성 여부 : 인접 도곽경계노드 존재 여부
	노드유형(106) 적절성 여부 : Joinnode_id 적절성 여부
	노드유형(106) 적절성 여부 : 인접링크수 체크
	노드유형(106) 적절성 여부 : 인접링크의 방향성 체크
	노드유형(106) 적절성 여부 : 인접링크의 속성값 변경 여부
행정경계	노드유형(105) 적절성 여부 : 인접링크수 체크
	노드유형(105) 적절성 여부 : 인접링크의 방향성 체크
	노드유형(105) 적절성 여부 : 인접링크의 속성값 변경 여부
테이블 적절성	Not Null 필드 검수
	테이블 필드 자료형 적절성 여부
	테이블 필드 코드값 적절성 여부

## 제4절 교통주제도 구축 결과

### 1. 교통주제도 구축결과

#### 가. 지역별 교통주제도 구축결과

- 기 구축된 교통주제도에서 울릉도, 육로 미연결 지역(도서지역)을 제외한 전국에 대해 현장조사자료를 기반으로 위치, 속성정보를 추가 및 갱신함
- 기 구축된 교통주제도와 구축결과를 비교하면 기존의 77,024km에서 80,902km로 3,878km가 증가되었으며, 지역별 전년대비 증감내역은 <표 3-9>와 같음

<표 3-9> 지역별 전년대비 증감내역

단위: km

지 역	2005년도	2006년도	증 · 감 내역
계	77,024	80,902	3,878
서울특별시	2,323	2,372	49
부산광역시	1,412	1,460	48
대구광역시	1,326	1,389	63
인천광역시	1,466	1,509	43
광주광역시	1,067	1,101	34
대전광역시	933	1,029	96
울산광역시	1,161	1,315	154
경기도	10,512	11,221	709
강원도	7,282	7,604	322
충청남도	6,898	7,152	254
충청북도	5,541	5,683	142
전라남도	8,754	9,009	255
전라북도	7,129	7,293	164
경상남도	8,428	9,254	826
경상북도	10,703	11,336	633
제 주 도	2,089	2,174	85

### 나. 도로등급별 교통주제도 구축결과

- 도로등급별 구축연장의 증감내역을 보면, 시군도 등 기타도로가 33,081km 에서 35,314km로 2,233km 증가하였으며, 지방도 638km, 고속국도/고속화도로 449km, 특별시도/광역시도 410km, 일반국도 152km 순으로 증가하였음

<표 3-10> 2006년 교통주제도의 시도별/도로등급별 구축결과

단위: km

등급 지역	고속국도	일반국도	특별/광역시 시도	국가지원 지방도	지방도	기타 도로	고속국도 연결램프	계
서울특별시	66	147	2,013	9	2	1	134	2,372
부산광역시	56	123	1,174	58	28	0	21	1,460
대구광역시	188	105	994	20	42	1	39	1,389
인천광역시	169	83	1,152	30	26	2	48	1,509
광주광역시	34	93	918	9	27	1	18	1,101
대전광역시	139	89	710	29	32	3	28	1,029
울산광역시	82	207	931	31	44	11	9	1,315
경기도	938	1,663	5	913	1,412	6,056	234	11,221
강원도	575	2,029	0	254	1,184	3,501	62	7,604
충청북도	517	1,051	0	265	1,082	2,708	59	5,683
충청남도	598	1,423	0	302	1,326	3,436	68	7,152
전라북도	555	1,510	0	280	1,240	3,650	57	7,293
전라남도	424	2,003	1	257	1,375	4,898	52	9,009
경상북도	874	2,478	0	674	2,081	5,150	79	11,336
경상남도	974	1,693	2	311	1,664	4,469	140	9,254
제주도	0	485	0	37	171	1,481	0	2,174
계	6,188	15,182	7,898	3,478	11,738	35,370	1,049	80,902

<표 3-11> 도로등급별 전년대비 증감내역

단위: km

구 분	2005년도	2006년도	증 · 감 내역
고속국도/도시고속화도로	7,210	7,659	449
일반국도	15,027	15,179	152
특별시도/광역시도	7,166	7,576	410
국가지원지방도	3,441	3,437	-4
지방도	11,099	11,737	638
기타 도로	33,081	35,314	2,233
계	77,024	80,902	3,878

주: 1) 고속국도 및 도시고속화도로는 상·하행 양선 연장을 합한 연장임

## 제5절 교통주제도 세계측지좌표계 전환

### 1. 개요

- 건설교통부 및 국토지리정보원에서는 기본측량 및 공공측량의 성과에 해당하는 지리 정보에 대하여 측량법에 따라 측지좌표계의 기준을 전환하는 사업을 추진하고 있음
  - 측량법 제5조(측량의 기준) 및 동 시행령 제2조의5(세계측지계 등)
- 기존법령에서 제시한 2007년까지의 변환시기를 2006년 12월에 개정된 측량법에서는 2009년으로 연기하였고 해당 관련기관에서는 체계적인 전환계획수립 및 시행을 추진 하고자 함
- 교통주제도는 이와 관련하여 기존 측량성과에 대한 세계측지좌표계로의 전환 현황 및 향후 계획을 파악하고 체계적인 계획을 수립하여 교통주제도가 원활히 세계측지계로 전환될 수 있도록 추진하고자 함
- 이에 따라 2006년 사업에서는 세계측지좌표계와 교통주제도의 지역좌표계를 비교분석 하고 좌표계 전환에 따른 검토사항 및 좌표변환 프로그램을 개발하여 시범적으로 전국통관 교통주제도에 적용, 전환시 발생하는 오차 및 문제점을 파악하고 이를 바탕으로 체계적인 계획수립에 활용하고자 함

#### 가. 측지좌표계 정의

- 측지좌표계란 지구상에 있는 위치를 나타내는 체계이며 이는 지역측지계(동경측지계)와 세계측지계로 구분됨
- 지역측지좌표계는 각 지역 국가마다 기준을 설정하여 각 국가지역 측량원점으로부터 그 나라를 측량하여 지도제작 등에 활용하는 기준을 의미함
- 세계측지좌표계는 지역측지좌표계와는 달리 세계를 기준으로 하여 공통으로 사용할 수 있는 기준타원체와 기준점을 정의한 것임, 기준타원체는 GRS80 타원체로 정의되며 지구 중심 좌표계를 채택하고 있음

### 나. 좌표계 비교

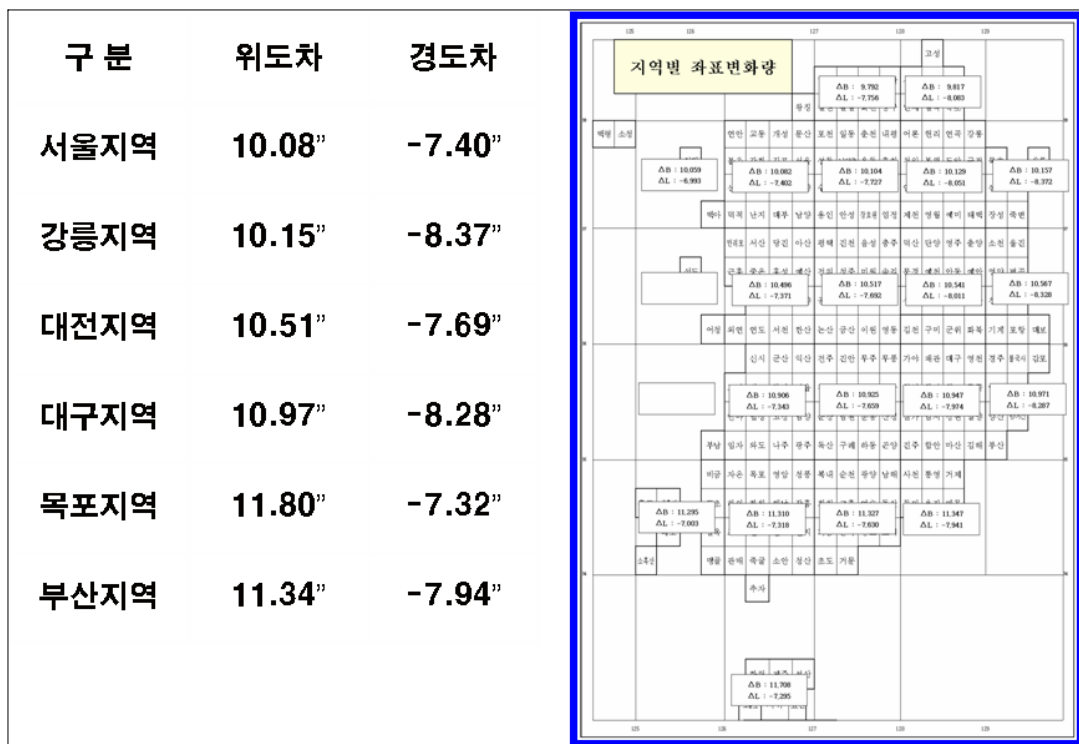
- 교통주제도는 NGIS 수치지도를 기반으로 최초로 구축되었으며 좌표계는 교통 분야의 활용을 위해 단일원점 좌표계를 사용하고 있음
- 국토지리정보원에서 제시한 세계측지좌표계는 기준타원체로 GRS80 타원체를 사용하며 데이텀은 ITRF2000을 채택하였음
- 교통주제도를 세계측지좌표계로 전환할 경우, 기준타원체와 데이텀을 변환하고 기존의 평면직각좌표계에서의 투영원점 및 기준점 좌표는 동일하게 사용될 예정임
- 각 좌표계의 특징은 <표 3-12>와 같음

<표 3-12> 지역측지좌표계와 세계측지좌표계 비교

분류	교통주제도	세계측지좌표계
기준 타원체	Bessel 1841 회전타원체 - 장반경 : 6,377,397.155m - 단반경 : 6,356,078.963m - 편평율 : 1/299.152813	GRS 1980 회전타원체 - 장반경 : 6,378,137.00m - 단반경 : 6,356,752.31m - 편평율 : 1/298.257222
축척계수	0.9999	0.9996
데이텀	Korean 1985 데이텀	ITRF 2000 데이텀
투영 원점	단일원점 체계 - 128E, 38N	- 서부원점 : 125E, 38N - 중부원점 : 127E, 38N - 동부원점 : 129N, 38N - 동해원점 : 131N, 38N
투영법	TM 좌표계	TM 좌표계
투영원점 좌표	False Easting : 400,000m False Northing : 600,000m	False Easting : 200,000m False Northing : 500,000m (제주도인 경우 False Northing은 550,000m)
중앙자오선 축척계수	0.9999	1.0000

#### 다. 세계측지좌표계 전환의 필요성

- 기존 Bessel 타원체는 수평위치와 높이위치가 이원화되어 있으며 기준점수가 많아 유지관리가 곤란하여 사용에 불편함이 있음
- 최근 활발히 활용되고 있는 GPS(위성측위시스템)는 지구중심좌표계를 기반으로 구축된 것으로서 이를 활용한 측량 및 응용시스템에 있어서 세계측지좌표계 도입은 필수적임
- 측량기술의 세계화에 대응하고, 자료의 호환 및 확장성을 향상시키기 위해 세계측지좌표계 도입이 필요함
- 대한측량협회에서 발표한 세계측지좌표계 전환에 따른 지역별 위치의 변화량은 <그림 3-6>과 같음



<그림 3-6> 지역별 좌표 변화량(대한측량협회, 2000)

## 2. 세계측지좌표계 변환 방법 및 기준

### 가. 세계측지좌표계 변환 기준

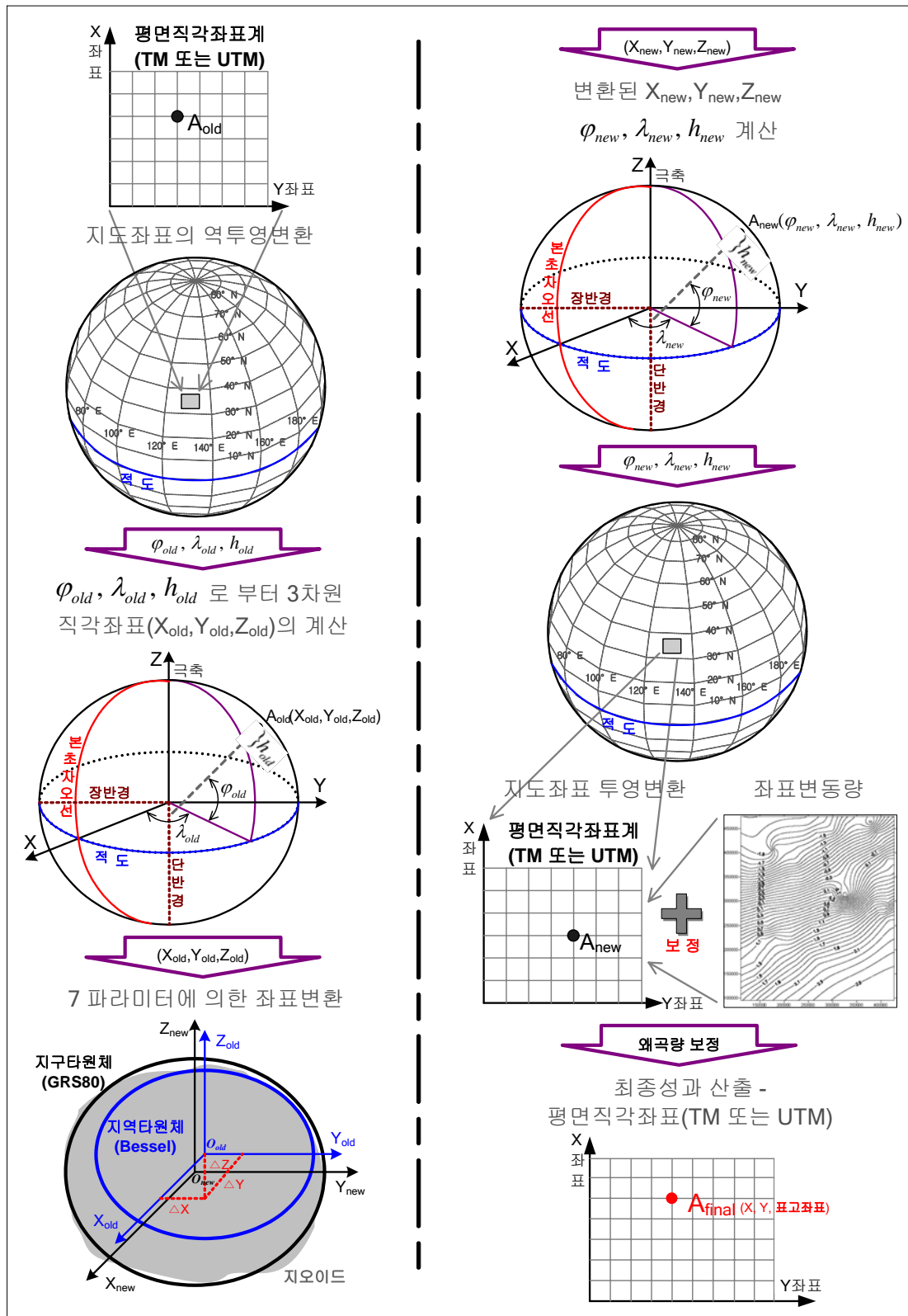
- 세계측지좌표계 변환은 국토지리정보원의 지침을 따름
  - 공공측량 세계좌표계 전환 기술지침(2006.5)
- 좌표계 변환에 필요한 국가좌표변환계수와 변환식은 국토지리정보원 고시 제2003-497호에서 제시한 Molodensky-Badekas 모델에 의하여 결정된 값과 식을 사용함
- 고시된 국가좌표변환 계수와 변환식은 <표 3-13>, <표 3-14>와 같음
  - 정변환 : 기존측지좌표계로부터 세계측지좌표계로 변환
  - 역변환 : 세계측지좌표계로부터 기존측지좌표계로 변환

<표 3-13> 국가 좌표변환 계수

구분	평행이동량(m)			회전량(″)			축척변화량(ppm)
	$\Delta x$	$\Delta y$	$\Delta z$	Rx	Ry	Rz	$\lambda$
변환계수	-145.907	505.034	685.756	-1.162	2.347	1.592	6.342

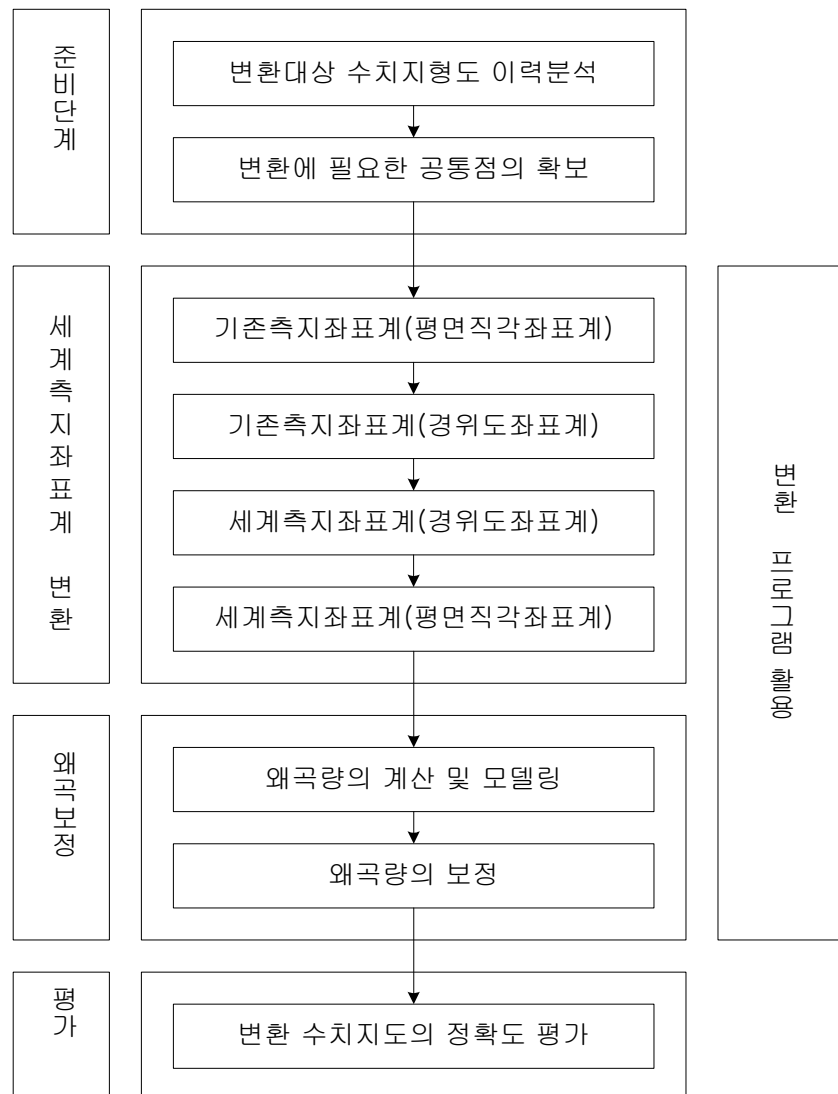
<표 3-14> 좌표계 변환계수 적용식

구분	변환계수 적용식	
정변환	$\begin{bmatrix} X_g \\ Y_g \\ Z_g \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_o \\ Y_o \\ Z_o \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \Delta X \\ \Delta Y \\ \Delta Z \end{bmatrix} + (1 + \lambda) \begin{bmatrix} 1 & R_z & -R_y \\ -R_z & 1 & R_x \\ R_y & -R_x & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_b - X_o \\ Y_b - Y_o \\ Z_b - Z_o \end{bmatrix}$	
역변환	$\begin{bmatrix} X_b \\ Y_b \\ Z_b \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_o \\ Y_o \\ Z_o \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \Delta X \\ \Delta Y \\ \Delta Z \end{bmatrix} + (1 + \lambda)^{-1} \begin{bmatrix} 1 & R_z & -R_y \\ -R_z & 1 & R_x \\ R_y & -R_x & 1 \end{bmatrix}^T \begin{bmatrix} X_g - X_o \\ Y_g - Y_o \\ Z_g - Z_o \end{bmatrix}$	
변환수식 설명	$X_g, Y_g, Z_g$ : GRS80 타원체 상의 3차원 직각좌표(세계측지좌표계) $X_b, Y_b, Z_b$ : Bessel 타원체 상의 3차원 직각좌표(한국측지좌표계) $X_o, Y_o, Z_o$ : 좌표변환 기준좌표	
	Bessel → GRS80 기준좌표	GRS80 → Bessel 기준좌표
	$X_o = -3,159,521.31$	$X_o = -3,159,666.86$
	$Y_o = 4,068,151.32$	$Y_o = 4,068,655.70$
	$Z_o = 3,748,113.85$	$Z_o = 3,748,799.65$



<그림 3-7> 세계측지계 좌표변환 개념도(공공측량 세계좌표계전환 기술지침)





<그림 3-8> 세계측지계 좌표변환 흐름도(공공측량 세계좌표계전환 기술지침)

### 3. 교통주제도 세계측지좌표계 전환시 고려사항

#### 가. 교통주제도 구축 공정

- 교통주제도는 문헌자료 및 현장조사자료를 바탕으로 구축되는데, 1:25000 도엽을 관리의 기준으로 함
- 단위도엽을 기준으로 자료를 분할하여 작업을 수행하고 있으며 실제로 도곽선을 기준으로 도로중심선이 분할되어 있으며 해당 분할 위치에 도곽경계점이 존재함
- 세계측지좌표계로 전환을 수행하면 도곽경계가 달라지므로 모든 도곽경계에 대한 병합 작업을 수행하고 변환된 도곽을 기준으로 새롭게 도로중심선을 분할하는 과정을 거쳐야 함

#### 나. 교통분석용 네트워크에의 반영

- 교통분석용 네트워크는 매년 갱신되고 있는 교통주제도의 신설 및 변경도로를 반영하여 구축하고 있으며 좌표계도 동일하게 사용하고 있음
- 교통주제도를 세계측지좌표계로 전환할 경우, 교통분석용 네트워크도 동일한 과정을 통해 좌표계를 변환해야만 향후 신설 및 변경되는 도로의 정보를 그대로 반영할 수 있음
- 교통분석용 네트워크를 활용하는 다수의 사용자와 기존의 성과물을 변환하는 과정에서 발생할 수 있는 문제점들을 고려해야 함

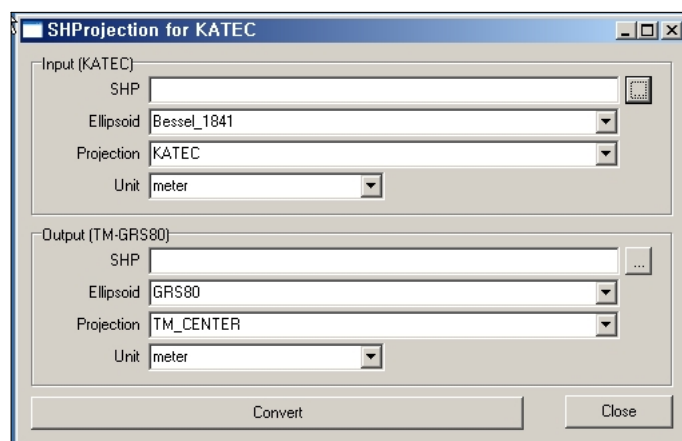
#### 다. 교통주제도의 배포 및 활용시스템

- 교통주제도는 교통체계효율화법에 의해 공공목적의 사업을 수행하는 기관에 무상으로 제공되고 있으며, 현재 다수의 공공사업분야의 응용시스템에 기본지도로 활용되고 있음
- 교통주제도의 자료 및 좌표계 등을 기본으로 구축된 응용시스템의 경우, 기본지도의 좌표계가 변경되면 기존에 사용하던 시스템의 기능 및 산출물에 영향을 미칠 수 있음
- 교통주제도의 좌표계를 변경하기에 앞서 관련기관에 대한 설문조사 등을 통해 변환시 발생하는 문제점을 파악하고 이를 고려하여 변환작업을 수행해야 함

#### 4. 세계측지좌표계 변환 프로그램 개발 결과

##### 가. 개발환경

- 세계측지좌표계 변환 프로그램 개발환경은 다음과 같음
  - 작업환경 : Microsoft Windows XP
  - 개발언어 : Visual C++ Builder(Boland)
  - 좌표변환 방법 : Molodensky-Badekas모델에 의한 7변수 상사변환과 왜곡모델링 결과의 보정에 의한 변환
- 기 고시된 좌표계 변환지침에 의한 좌표변환 프로그램 개발(국토지리정보원 고시 2006.5)
- 교통주제도 전국통판을 기준으로 국토지리정보원이 제시한 좌표변환계수를 사용함

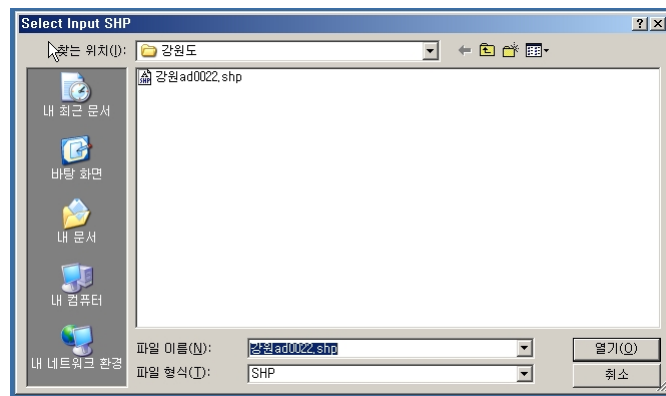


<그림 3-9> 세계측지좌표계 변환 프로그램

##### 나. 주요 구현화면 설명

###### 1) 좌표변환 입력파일 선택

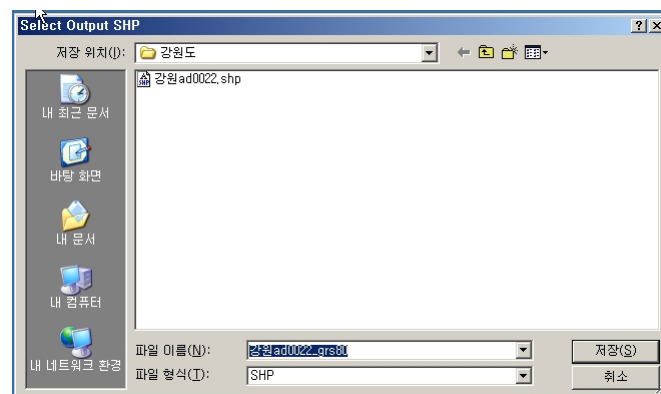
- 교통주제도 전국통판 파일(Shape files) 선택
- 입력된 교통주제도의 타원체, 투영좌표계, 거리단위(미터) 선택



<그림 3-10> 입력파일 선택 화면

## 2) 좌표변환 출력파일 지정 및 설정

- 타원체, 투영좌표계 및 원점, 거리단위(미터) 선택
- 변환될 파일명(Shape files)을 선택함



<그림 3-11> 변환된 파일 출력화면

## 3) 좌표변환 결과

- 기존 교통주제도와 변환된 세계측지계 교통주제도의 좌표는 지역에 따라 다르지만 약 350m의 차이가 있으며, 북방향으로 약 +300m, 동방향으로 약 -200m 이동함
- 좌표계 전환에 따른 단순한 위치의 이동량은 의미가 없으며 실제 GPS 등을 활용한 기준점 측량성과와 교통주제도의 변환결과를 비교 검토해야만 좌표계 전환 후 발생하는 오차를 검증할 수 있음

## 제4장 교통분석용 네트워크 구축

---

제1절 교통분석용 네트워크 구축 개요

제2절 교통분석용 네트워크 구축 방법

제3절 교통분석용 네트워크 구축내용 및  
결과

## 제4장 교통분석용 네트워크 구축

### 제1절 교통분석용 네트워크 구축 개요

#### 1. 배경 및 목적

- 교통분석용 네트워크는 장래의 교통수요를 예측하는 과정에서 반드시 필요한 기초 데이터로서, 교통시설의 확충과 교통정책의 평가 및 방향에 많은 영향을 줌
- 이런 의미에서 교통분석용 네트워크 구축 목적은 신뢰성 있는 교통 정책의 수립 및 효율적 교통시설의 제공을 위한 네트워크를 구축하고, 구축 자료를 각종 교통수단별 관련투자사업의 사업성 분석시 기초자료로 활용하도록 하는 것에 그 목적이 있음
- 교통분석용 네트워크의 주요 사용자는 연구기관, 교육기관, 민간기업 등임

#### 2. 구축범위

- 교통분석용 네트워크 구축의 범위는 2005년 12월 31일 기준으로 전국지역간 그리고 지방 5개 광역도시권의 교통분석용 네트워크를 작성하고, 2006년, 2011년, 2016년, 2021년, 2026년, 2031년, 2036년도 장래 네트워크를 보완·작성함

<표 4-1> 교통분석용 네트워크 구축 범위

기준년도별		권역별	네트워크 종류별
현재	2005년	전국지역간 대전권 대구권 광주권 부산·울산권	도로 철도
장래	2006년		
	2011년		
	2016년		
	2021년		
	2026년		
	2031년		
	2036년		

주: 1) 수도권 네트워크는 구축의 중복성을 방지하고 호환성을 유지하기 위하여 서울시정개발연구원에서 구축한 네트워크를 활용함

### 3. 구축내용

#### 가. 존 체계 현황화

- 국가교통DB센터의 기종점통행량(O/D)자료의 존 체계와 일치되는 교통존 구축
- 행정구역 변경자료는 통계청에서 자료를 수집하여 활용
- 상기 자료를 바탕으로 교통존 및 존 센트로이드 생성

#### 나. 교통분석용 네트워크 구축

- 2005년 기준 전국지역간과 지방 5개 광역도시권의 교통분석용 네트워크 작성
  - 교통주제도에 기반한 네트워크 구축
- 2006년~2036년도 5년 단위 기준 교통분석용 네트워크의 보완·갱신
- 대중교통노선(Transit Line) 데이터 구축(전국 철도, 도시철도, 경전철)
  - 노선정보의 상세조사
- 해상, 항공 노선 구축

#### 다. 네트워크 통합노드ID 체계 수립 및 반영

- 기존 노드ID(전국지역간, 광역권, 도로, 철도)를 통합노드ID 체계로 전환하여 구축

#### 라. 교통분석용 네트워크 구축지침서 개선

- 교통수요예측의 기초자료인 교통분석용 네트워크의 구축기준을 마련하여 체계적이고 선명한 교통분석용 네트워크를 구축

#### 마. 네트워크 모델링의 개선

- 16개 시/도의 행정구역경계에 대하여 링크를 분할하여 구축
- 전국지역간 네트워크에서 고속도로 및 도시고속화도로의 IC/JC를 광역권 네트워크와 동일하게 실세계 형상 그대로 표현함

## 바. 다양한 속성정보의 활용

- 교통주제도의 다양한 속성정보를 활용할 수 있도록 별도의 테이블 구성
- 장래 네트워크의 경우 네트워크에 반영된 도로 및 철도계획의 위치를 네트워크에서 검색하기 용이하도록 매칭된 코드값을 별도로 제공

## 제2절 교통분석용 네트워크 구축 방법

### 1. 도로/철도 네트워크의 데이터 구조

#### 가. 도로 네트워크의 자료구조

##### 1) 파일 구성

- 도로 네트워크를 EMM/2의 자료형식으로 구축
- 각각의 파일에는 노드(Node) 및 링크(Link) 데이터 수록

##### 2) 존 체계

- 전국지역간 네트워크의 존 체계는 시, 군, 구의 행정단위를 기반으로 하여 2005년 12월 31일을 기준으로 총 248개 존 체계로 구성
- 2006년 7월부터 제주도가 제주특별자치도로 변경되어 북제주군은 제주시로, 남제주군은 서귀포시로 통합되었으나 O/D의 존 체계와 일치시키기 위하여 현재년도 네트워크에 반영함
- 존 번호 체계는 1번부터 248번까지 순차적으로 부여하고 경상북도 울릉군(존 번호: 226) 및 제주도(존 번호: 247, 248)는 도로가 육로와 연결되지 않은 지역이므로 실제 네트워크에는 존 센트로이드가 존재하지 않음
- 2011년~2036년 네트워크에는 장래 O/D의 존 체계와 일치시키기 위하여 행정중심복합도시에 존 1개를 추가하여 249개 존 체계로 구성(존 번호 : 249)
- 광역권 네트워크의 존 체계는 행정동을 기반으로 한 내부존과 광역시/도 단위의 외부존으로 구성



- 광역권 네트워크의 존 번호 체계는 부산권역(1~412), 대구권역(1~246), 대전권역(1~211), 광주권역(1~170)로 지정

<표 4-2> 전국지역간 및 각 권역별 존 센트로이드의 범위

구분	전국지역간	부산권역	대구권역	대전권역	광주권역
존 센트로이드	1~248	1~412	1~246	1~211	1~170

### 3) 데이터 구조

#### ① 노드 데이터 구조

<표 4-3> 도로 네트워크 노드 데이터의 자료구조(EMME/2 형식)

Update code	Cetroid indicator	Node number	X 좌표	Y 좌표	User data1	User data2	User data3	Optional Node Label
a, d or m	"*" or blank	1 to 999999 (int)	(real)	(real)	(real)	(real)	(real)	XXXX (4 chars)

- Centroid indicator는 센트로이드 지정유무를 나타냄
- Node Number는 Node ID를 의미하며 <표 4-4>와 같이 통합노드ID 체계로 이루어짐

<표 4-4> 네트워크 통합노드ID 체계

구분	설명
코드체계	①②③④⑤⑥(6자리)
코드 설명	① 지역 구분 1~3 : 수도권(1:서울, 2:인천, 3:경기), 4 : 강원, 5 : 대전/충청, 6 : 광주/전라, 7 : 대구/경북, 8 : 부산/울산/경남
	② 기능 구분 1~4 : 도로 노드, 5 : 철도 노드, 6 : 장래도로 노드, 7 : 장래철도 노드, 8 : 사용자 정의가능 노드, 9 : 터미 노드 및 확장 고려
	③④⑤⑥ 일련번호

- X, Y 좌표는 교통주제도와 동일한 KATECH 좌표를 입력하며, 소수점 둘째자리까지 표현함

- User data에는 <표 4-5>와 같이 정보를 입력

<표 4-5> 노드 데이터의 User Data 정의(EMME/2 형식)

User data1	User data2	User data3
사용자 정의	행정구역코드(시군구) 5자리	해당노드가 속한 권역코드

- User data3에 입력된 권역코드는 1자리의 정수로 <표 4-6>과 같음

<표 4-6> 권역코드

권역코드 구분	권역 정보	권역코드 구분	권역 정보
1	서울, 인천, 경기도	6	광주, 전남
2	강원도	7	대구, 경북
3	충북	8	부산, 울산, 경남
4	대전, 충남	9,0	미사용
5	전북		

## ② 링크 데이터 구조

<표 4-7> 도로 네트워크 링크 데이터의 자료구조(EMME/2 형식)

Update code	i	j	Length	Modes	Type	Lanes	VDF	User data1	User data2	User data3
a, d or m	Starting Node Number (int)	Ending Node Number (int)	Link Length (real)	List of Modes (up to 30chars)	Link Type (1 to 999)	# of Lanes (real)	VDF Number (int)	(real)	(real)	(real)

- i, j는 링크의 시점 노드와 종점 노드의 노드 ID가 입력됨
- Length는 도로연장을 소수점 둘째자리까지 입력(단위: km)하며, 이때 센트로이드 커넥터의 연장은 그 물리적인 길이에 관계없이 0.01km를 적용
- Modes는 별도로 정의하는 교통수단 파일에서 정하는 문자를 입력하며, 도로망이므로 c(자동차: car)와 p(도보: pedestrian)를 입력

- Type은 도로망의 링크분류 고유번호를 의미하며, 세자리의 정수로 입력함  
예) 서울시내의 고속도로 1차로일 경우 : Link Type 101
- Lanes는 해당 차로수 입력. 단, 센트로이드 커넥터와 더미링크는 9.9를 입력
- VDF 구분은 도로의 위계에 따라 <표 4-8>과 같이 16개 형식으로 구분

<표 4-8> 링크 데이터 VDF구분

VDF	도로위계 (편도)	VDF	도로위계 (편도)
1	고속국도 (1차로)	9	지방도, 국지도 (3차로 이상)
2	고속국도(2차로)	10	광역시도, 시군도(1차로)
3	고속국도 (3차로 이상)	11	광역시도, 시군도(2차로)
4	일반국도 (1차로)	12	광역시도, 시군도(3차로 이상)
5	일반국도 (2차로)	13	센트로이드 커넥터
6	일반국도 (3차로 이상)	14	도시고속화도로 (3차로 이상)
7	지방도, 국지도 (1차로)	15	도시고속화도로 (2차로 이하)
8	지방도, 국지도 (2차로)	16	고속국도 연결램프

- User data에는 <표 4-9>와 같이 정보를 입력

<표 4-9> 링크 데이터의 User Data 정의(EMME/2 형식)

User data1	User data2	User data3
사용자 정의	도로등급	장래계획도로의 준공년도

- User data2에 입력되는 도로등급 구분은 <표 4-10>과 같음



- 철도 네트워크 노드 데이터의 구조는 도로 네트워크와 동일함
- 단, User data1에 역(station)구분 코드가 추가로 입력됨

## ② 링크 데이터 구조

<표 4-12> 철도 네트워크 링크 데이터의 자료구조(EMME/2 형식)

Update code	i	j	Length	Modes	Type	Lanes	VDF	User data1	User data2	User data3
a	Starting Node Number (int)	Ending Node Number (int)	Link Length (real)	List of Modes (up to 30chars)	Link Type (1 to 999)	# of Lanes (real)	VDF Number (int)	(real)	(real)	(real)

- Length는 한국철도공사의 철도영업거리표를 이용하여 역간거리를 입력함
- Modes는 링크의 성격에 따라 연결링크(crdse), 환승링크(rdse), 지역간 철도(r), 도시철도(s), 고속철도(e)로 입력
- Link type은 각 철도 노선별 구분코드 입력
- Lanes는 단선 1, 복선 2, 복복선은 4로 입력
- VDF 구분은 철도의 표정속도에 따라 18개로 구분하여 입력
- User data에는 구간평균속도, 신설 및 확장정보, 신설 및 완공년도를 입력

### ③ 대중교통 노선(Transit Line) 데이터 입력방법

<표 4-13> 대중교통 노선(Transit Line) 데이터 입력파일의 자료구조

[illegible]

- Line은 노선의 명칭으로 6자리로 구성
  - 1~3자리는 노선번호이며 링크데이터의 Link Type과 동일
  - 4~5자리는 기종점의 구분값으로 하나의 노선임에도 불구하고 서로 다른 기종점을 갖는 다른 노선을 구분하기 위한 것임
  - 6자리는 노선의 상·하행을 구분(상행선 A, 하행선 B)
- Mode는 링크데이터의 Modes 구분과 동일
- Vehicle은 열차의 종류(8 종류)를 구분하는 코드
- Headway는 0.01~999.99까지의 범위를 갖는 값(단위: 분)으로, 각 노선별 배차간격이 입력되어 있으며, 1일 1회만 운행하는 노선의 경우는 999로 입력
- Speed는 노선의 평균속도
- Description은 해당 노선의 정보로 자리수(20)의 제한이 있으므로 기종점 정보만 영문으로 입력(예 : SEOUL-BUSAN)
- ttf와 layover는 모두 0으로 처리하며, dwt(정차시간)의 경우 여객, 화물, 도시철도로 구분하여 <표 4-14>와 같이 입력

&lt;표 4-14&gt; 정차시간 입력기준(철도)

단위: 분

여객노선	화물노선	도시철도
2.00	2.00	1.50

- Line segment는 해당노선의 기종점을 포함한 노선의 노드번호를 순서대로 입력

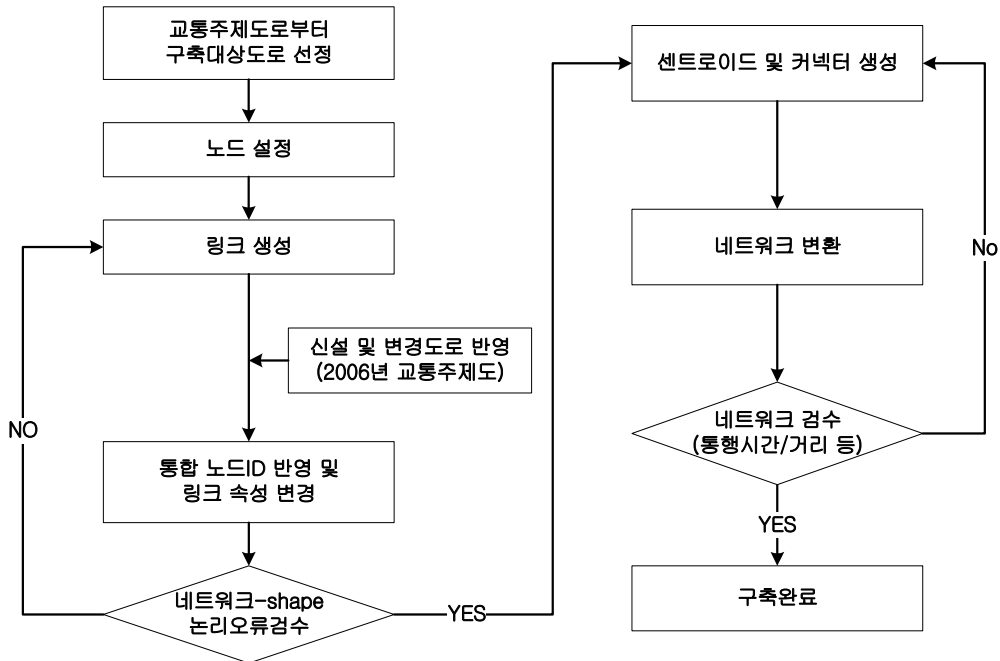
## 2. 도로/철도 네트워크 구축방법

### 가. 도로 네트워크

#### 1) 구축 절차

- 도로 네트워크는 기본적으로 현장조사를 기반으로 구축된 교통주제도를 활용하여 갱신 및 구축하여 현실성 있는 교통분석용 네트워크임
- 도로 네트워크의 구축은 교통주제도를 기반으로 이루어지나, 단위사업내에서 교통주제도가 구축되는 기간 동안에는 전년도 교통주제도와 문헌자료를 기반으로 누락선형 여부 및 속성 갱신 여부를 확인하고 이를 보완하는 작업이 우선 수행됨

- 도로 네트워크의 구축절차는 <그림 4-1>과 같음



<그림 4-1> 교통분석용 도로 네트워크 구축절차

## 2) 교통주제도로부터 구축대상도로 선정

### ① 전국지역간 네트워크

- 교통주제도와 기구축된 교통분석용 네트워크를 중첩하여 비교한 후 중첩된 도로구간에 대해서 교통주제도에 레벨3을 부여해줌
- 존간 통행기능을 담당하는 도로, 도로교통량통계연보의 관측교통량지점과 전국지역간 여객기종점통행량 조사지점이 위치한 도로를 전국지역간 네트워크에 포함시킴
- 조사지점 주변도로의 합류 및 분류도로를 전국지역간 네트워크에 포함시켜 조사지점 주변도로를 상세화함

### ② 광역권 네트워크

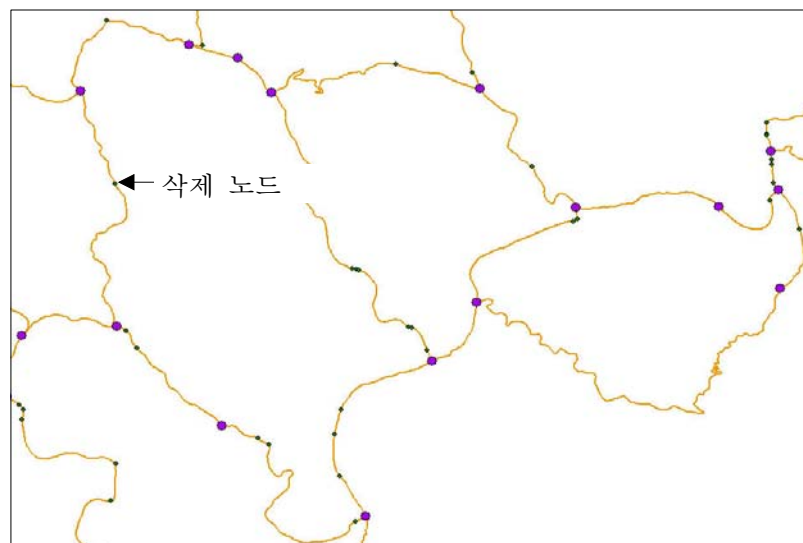
- 내부존은 교통주제도의 모든 도로를 구축대상으로 함
- 외부존은 고속도로, 고속도로 연결램프 및 연결도로와 일반국도를 구축대상으로 함



<그림 4-2> 구축대상도로 선정

### 3) 노드설정

- 교통주제도의 노드 중 시/도 경계점을 제외한 행정경계교차점, 도곽경계교차점에 대해서 인접링크의 속성을 확인한 후 속성이 동일할 경우 해당 노드에 특정값을 입력하여 다른 노드와 구분함
- 구축대상도로 노드의 인접링크수가 2인 노드에 대해서 인접링크의 속성을 비교한 후, 속성이 동일할 경우 해당 노드에 특정값을 입력하여 다른 노드와 구분함

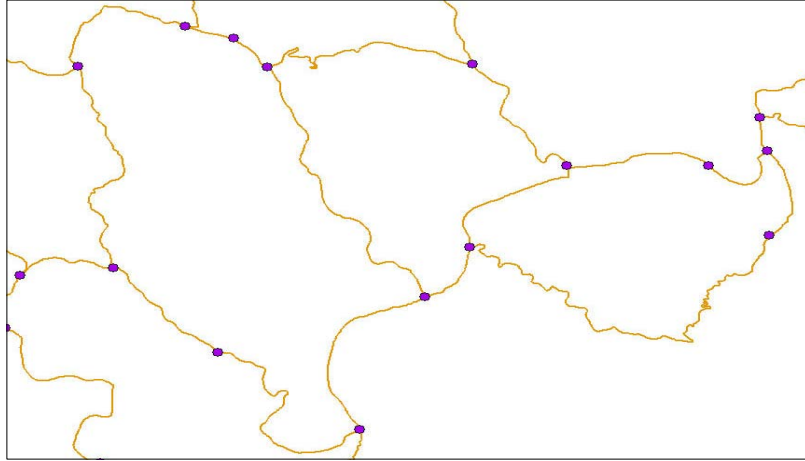


<그림 4-3> 교통분석용 도로네트워크의 노드 설정



### 3) 링크생성

- 특정값이 입력된 노드를 기준으로 인접한 두 링크를 병합하여 하나의 링크로 생성한 후, 해당 노드를 삭제하고 링크의 길이를 재계산하여 입력함



<그림 4-4> 교통분석용 도로네트워크의 링크 생성

### 4) 통합노드ID체계 반영 및 링크속성 변경

- 통합노드ID체계(<표 4-4> 참조)에 따라 노드ID를 부여해주고, 링크의 시·종점 노드 ID 또한 통합노드ID체계에 맞도록 변경해줌
- 노드 속성정보는 데이터 구성원칙에 따라 Node\_id, Type, X\_coor, Y\_coor, UD1, UD2, UD3 필드에 교통주제도의 속성값을 기반으로 해당값을 입력함
- 링크 속성정보는 데이터 구성원칙에 따라 Link\_id, Fnode, Tnode, Length, Modes, Type, Lanes, VDF, UL1, UL2, UL3필드에 교통주제도의 속성값을 기반으로 해당값을 입력함

### 5) 네트워크-Shape 논리오류 검수

- 통합노드ID체계를 반영한 네트워크-Shape에 대해서 네트워크논리오류검수 프로그램을 이용하여 노드 및 링크객체 중복, 노드ID의 유일성, 링크의 시·종점ID 정확성, 링크와 연결되지 않은 노드 검사 등을 수행하여 물리적·논리적으로 오류가 없는 데이터를 구축함

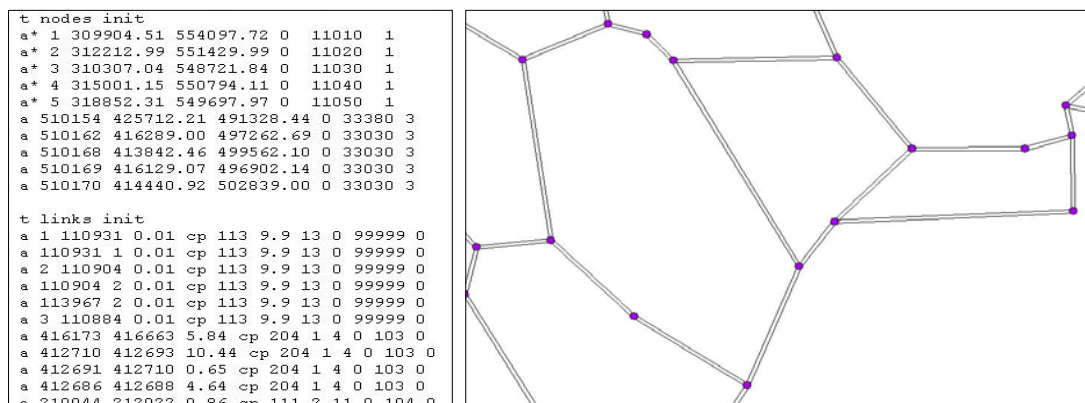
- 교통분석용 네트워크의 구축이 완료되면 네트워크의 물리적·논리적인 오류와 함께 속성정보가 정확하게 입력되었는지를 확인함
- 검수작업 후 발생한 오류에 대해서는 해당 오류에 따라 수정작업을 수행하여 오류가 발생하지 않을 때까지 네트워크 검수를 실시함

#### 6) 센트로이드 및 커넥터 생성

- 교통주제도로부터 현행화된 행정경계와 네트워크-Shape를 중첩한 후, 신규로 추가된 행정구역에 센트로이드를 추가하고, 변경 또는 삭제된 행정구역에는 기존의 센트로이드를 변경 또는 삭제함
- 커넥터의 연결은 교통수요예측에 미치는 영향을 고려하여 결정했으며, 일반적인 설정 원칙은 다음과 같음
  - 센트로이드당 반드시 1개 이상의 커넥터를 연결
  - 연결된 네트워크에 과부하가 발생하지 않도록 커넥터 개수를 조정함
  - 통행패턴 및 해당 교통존의 통행발생량을 고려하여 개수를 증가시킴
  - 가급적 위계가 낮은 노드와 연결되어 통행량이 하부도로에까지 분산되게 함

#### 7) 네트워크 변환

- 센트로이드 및 커넥터 작업 등이 모두 완료되면 네트워크-shp(\*.shp)을 교통분석용 프로그램인 EMME/2에서 사용할 수 있는 파일(\*.in) 형태로 변환함



<그림 4-5> EMME/2의 네트워크 파일 형식

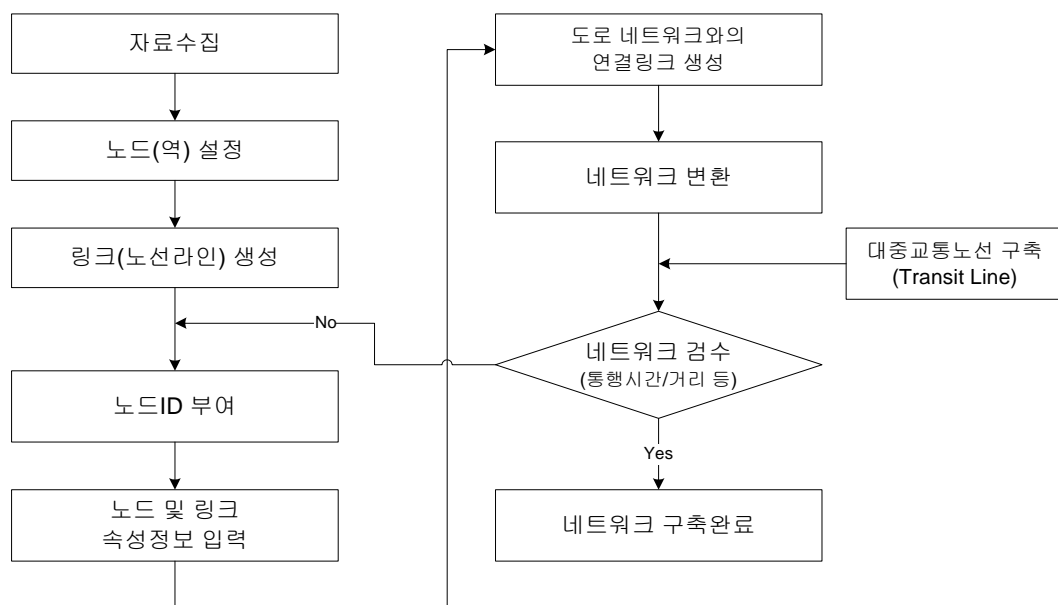
## 8) 네트워크 검수

- 변환된 파일(\*.in)을 EMME/2에 Batch in하여 오류가 없는지를 확인한 후, 통행시간 및 통행거리를 산정함
- 통행거리에 비해 통행시간이 과도하게 산정되는 존간 연결도로에 대해 검토하고, 네트워크 및 커넥터를 추가함
- 기종점통행량의 통행배정을 통하여 통행배정이 과도하게 되거나, 통행배정이 되지 않는 도로를 검토한 후 커넥터를 조정해 줌

## 나. 철도 네트워크

### 1) 구축절차

- 2005년도에 신설 및 변경된 철도노선과 새로 개설된 철도역을 조사한 후 기 구축자료를 기반으로 신규선형추가, 기존선형변경, 기존속성변경 등의 작업을 수행함
- 철도 네트워크의 구축절차는 <그림 4-6>과 같음



<그림 4-6> 교통분석용 철도 네트워크 구축절차

## 2) 자료수집

- 전년도 철도 네트워크를 분석하여 구축현황 노선을 파악한 후, 신규로 개통된 노선과 역에 대한 관련자료를 조사함
- 한국철도공사, 지하철공사, 도시철도공사, 인천 등 각 지자체 지하철공사, 건설교통부 홈페이지, 한국교통연구원 철도교통연구실 등 유관기관을 통하여 기본조사를 수행함

## 3) 노드(역) 설정

- 교통분석용 철도 네트워크에서의 노드는 일반노드와 환승노드로 구분할 수 있으며, 모두 철도역을 의미함. 일반적으로 환승노드는 철도유형간 환승에 따른 환승시간(Transfer Time)을 반영하기 위해 존재하며, 교통 수요예측과정에서는 그 영향정도가 크지 않을 수도 있으나 국내 철도노선의 운영특성상 지하철 노선과 일반철도 노선이 서로 다르게 운영되고 있으므로 서로 다른 노드점으로 처리함

## 4) 링크(철도 노선) 생성

- 일반노드점의 설정이 완료된 후 수집된 자료를 이용하여 철도 네트워크의 링크에 신규철도노선 선형을 추가하고, 환승역 사이에는 별도의 환승링크를 추가하여 구축함



<그림 4-7> 교통분석용 철도 네트워크의 노드/링크 생성

## 5) 노드ID 부여

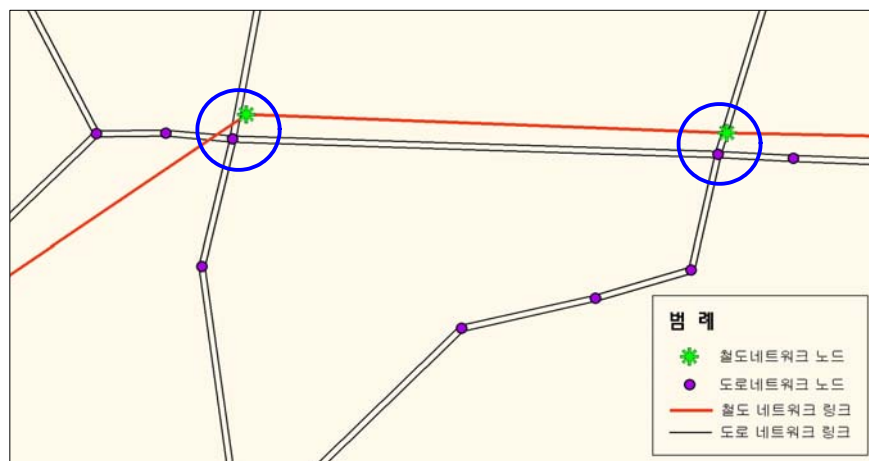
- 통합노드ID체계에 따라 노드ID와 링크의 시·종점 노드ID를 부여함

## 6) 센트로이드 및 커넥터 생성

- 센트로이드는 현행화된 행정경계와 교통분석용 네트워크를 중첩한 후 신규로 추가된 행정구역에 추가하고, 변경 또는 삭제된 행정구역에는 기존의 센트로이드를 변경 또는 삭제함
- 커넥터의 연결은 센트로이드에서 가까운 노드점과 연결하며, 대중교통노선(Transit Line) 정보에 포함된 현재 운행중인 철도역 노드점과 연결함

## 7) 도로 네트워크와의 연결링크 생성

- 철도 네트워크를 활용하기 위해서는 교통수단별 통합 O/D를 배정하기 때문에 도로 네트워크와의 연결이 필수적이므로 도로 네트워크와의 연결을 위한 가상링크인 연결링크를 생성함
- 연결링크의 생성방법은 철도 네트워크의 노드(역)에서 도로 네트워크 중 고속도로, 도시고속화도로, 고속도로 연결램프의 노드를 제외한 가장 가까운 일반 노드점(센트로이드 노드점이 아님)과 양방향으로 연결함
- 철도 네트워크와 도로 네트워크를 통합한 네트워크는 도로 네트워크의 존 센트로이드와 센트로이드 커넥터를 사용함



<그림 4-8> 철도 네트워크의 연결링크 생성

## 8) 대중교통노선(Transit Line) 구축

- 대중교통노선 데이터는 철도 네트워크 구축과 별도로 각 노선별 운행현황에 대한 정보를 말하며, 구축방법은 데이터 구성원칙에 따라 관련 변수들에 대해 각 노선별로 입력함
- 데이터의 구축범위는 기종점통행량이 평일기준으로 구축되기 때문에 전일(정기)통행 노선이 해당되며, 공휴일(비정기)노선, 임시노선 등은 구축하지 않음

열차종	시발역	종착역	평균통행시간(분)	평균운행회수(회/일)	거리(km)
KTX	대전	서울	60.0	2.0	159.8
KTX	서울	대전	60.0	2.0	159.8
KTX	동대구	서울	106.4	9.6	293.1
KTX	서울	동대구	105.9	8.9	293.1
KTX	울산	광주	172.6	9.3	349.6
KTX	광주	울산	168.6	8.7	349.6
KTX	광주	행신	209.1	1.6	367.5
KTX	행신	광주	192.0	1.0	367.5
KTX	목포	울산	190.5	6.4	404.4
KTX	울산	목포	191.0	6.4	404.4
KTX	부산	서울	167.2	34.5	408.5
KTX	서울	부산	167.9	34.5	408.5
KTX	목포	행신	223.5	1.6	422.3
KTX	행신	목포	220.8	1.6	422.3
KTX	부산	행신	190.5	3.3	423.2
KTX	행신	부산	190.6	3.3	423.2
새마을	부산	서울	288.8	9.6	441.7
새마을	서울	부산	281.1	9.6	441.7
새마을	울산	강령	203.4	5.0	236.5

&lt;그림 4-9&gt; 대중교통노선(Transit Line) 데이터의 구축

## 9) 네트워크 검수

- 교통분석용 철도 네트워크의 구축이 완료되면 네트워크의 물리적·논리적인 오류와 함께 속성정보가 정확하게 입력되었는지를 확인함
- 검수작업 후 발생한 오류에 대해서는 해당 오류에 따라 수정 작업을 수행하여 오류가 발생하지 않을 때까지 네트워크 검수를 실시함

## 다. 장래 네트워크

- 장래 네트워크는 해당년도의 도로, 철도 네트워크의 구축과 별도로 이루어지며, 자료 협조공문, 언론매체, 관련기관 등 온라인/오프라인을 통해 관련자료를 수집한 후 구축함
- 전년도 자료를 기초로 하여 수집된 자료와 비교·검토하여 변경사항이 있는지 확인하고 구간, 연장, 차로수, 완공년도, 신설/확장여부, 도로등급, 호선번호, 위치도 여부 등의 자료를 정리하여 장래 네트워크를 구축함

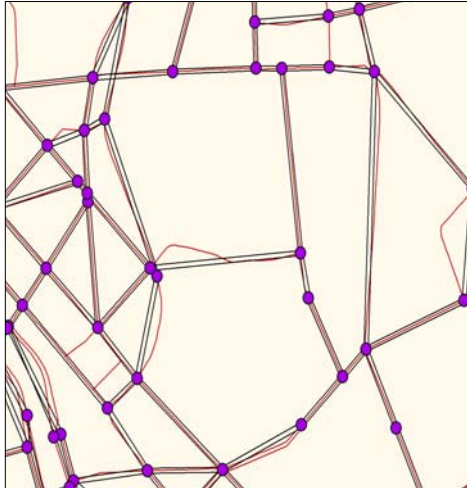
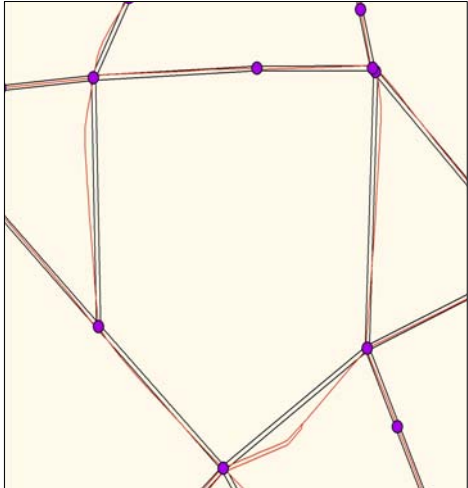
### 3. 도로/철도 네트워크 모델링

#### 가. 도로 네트워크 모델링

##### 1) 평면교차로

- 평면 3지, 4지 및 다분기 교차로의 경우, 광역권 및 전국지역간 네트워크 도로의 교차지점에 노드를 설정하고 노드점과 노드점 사이에 링크를 생성한다. 이때, 노드의 설정기준은 광역권(레벨2) 및 전국지역간(레벨3) 레벨기준에 따라 생성함

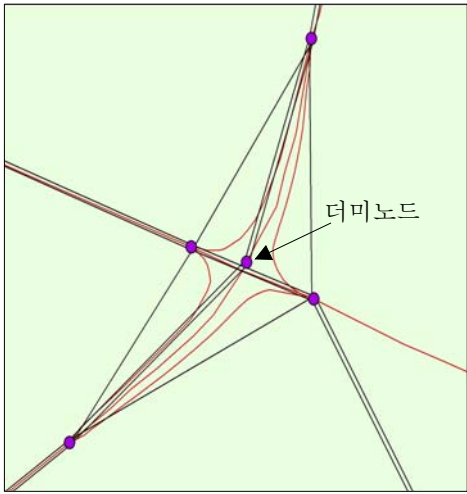
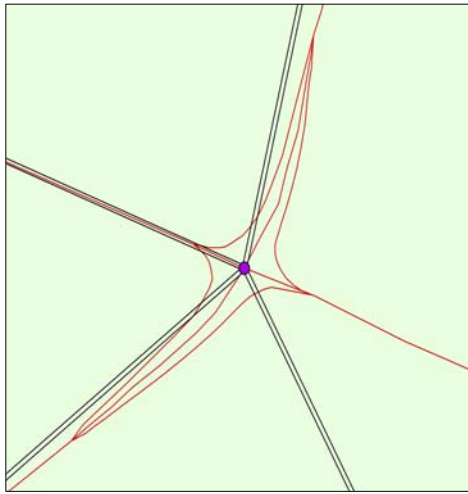
<표 4-15> 평면교차로의 네트워크 모델링

구 분	광역권 네트워크 모델링	전국지역간 네트워크 모델링
3지, 4지 및 다분기교차로		

##### 2) 입체교차로

- 전국지역간 네트워크의 경우에는 교차로 대표지점(가운데)에 중심노드 1개를 생성하나, 광역권 네트워크의 경우에는 교차로 중심노드를 생성하지 않고 주변 분기점(교통류 상충지점)에 노드를 생성하여 각 진행방향별로 링크를 생성함

&lt;표 4-16&gt; 입체교차로의 네트워크 모델링

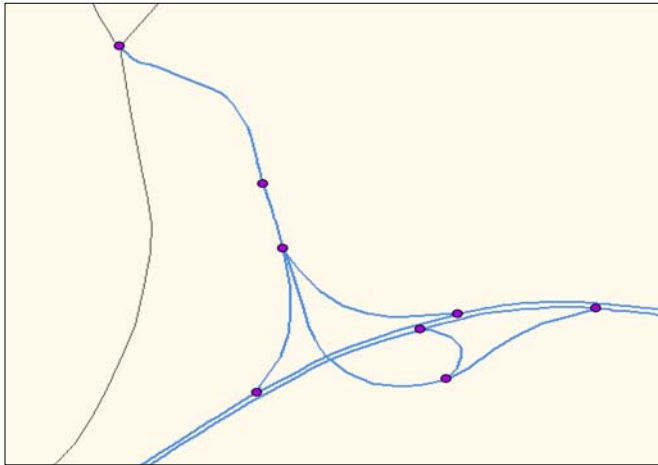
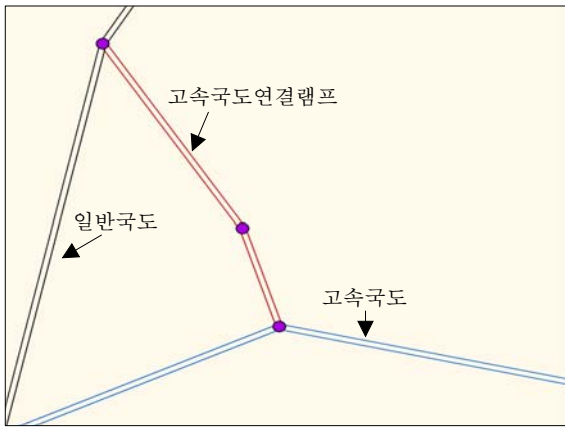
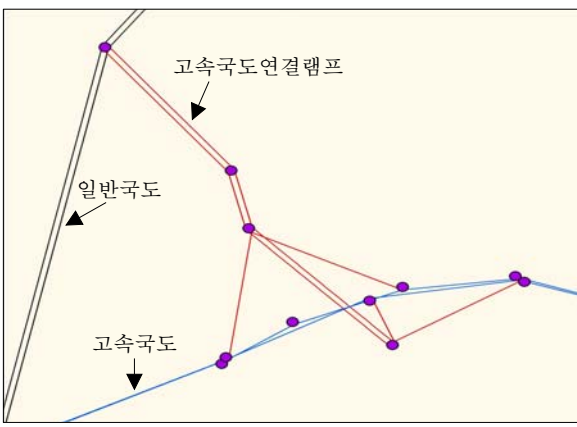
구 분	광역권 네트워크 모델링	전국지역간 네트워크 모델링
입체교차로		

## 3) 나들목(Interchange) 및 분기점(Junction)

- 기구축 네트워크는 고속국도, 도시고속화도로의 IC/JC에 대해서 전국지역간 네트워크와 광역권 네트워크의 노드/링크 모델링이 다르게 적용되었으나, 본 연구에서는 전국지역간 네트워크의 모델링을 광역권 네트워크의 모델링과 동일하게 구축함
- 즉, 고속국도 및 도시고속화도로의 경우 IC/JC를 실세계 형상 그대로 표현하는 것을 원칙으로 하며, 고속국도 및 도시고속화도로와 일반국도가 만나는 경우 고속국도 및 도시고속화도로 램프지점에서부터 일반국도의 연결지점까지 “고속국도 연결램프”의 속성을 갖는 링크를 연결함

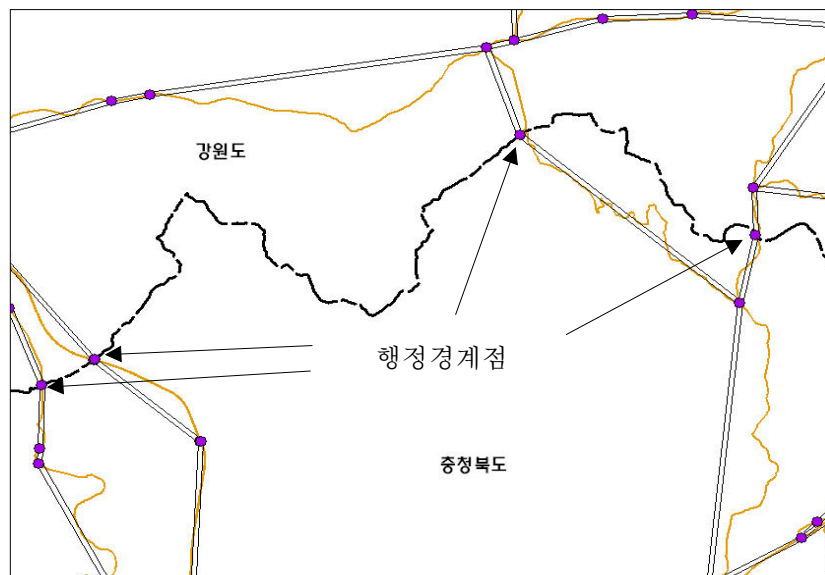


&lt;표 4-17&gt; 고속국도, 도시고속화도로 IC 및 JC의 네트워크 모델링

구 분	IC 및 JC의 모델링
교통주제도	
2005년도 사업 - 전국지역간 네트워크 ⇒ 고속국도 IC/JC의 단순화	2006년도 사업 - 전국지역간/광역권 네트워크 ⇒ 고속국도 IC/JC의 실세계 형상을 그대로 표현
	

## 4) 기타

- 행정경계점 : 도로 네트워크의 경우 네트워크를 지역적으로 분리 및 통합하기 용이하도록 16개 시/도의 행정구역에 대하여 링크를 분할하여 구축함



<그림 4-10> 행정경계점

- 도로속성 변화점 : 도로구간의 차로수가 변경되는 지점, 도로등급, 도로번호가 변하는 등 도로속성이 변하는 위치에 노드를 설정함
- 급격한 선형변화구간 : 선형이 급격히 변화하여 네트워크의 링크가 직선으로 연결된 경우에는 가시성을 확보하기 위하여 더미노드를 설정하여 도로형상의 시인성을 제고함



<그림 4-11> 도로속성 변화점 또는 더미노드

- 교통주제도에는 도로 교차점으로 되어 있으나, 레벨기준 적용에 따라 3지 교차로의 주변도로가 구축대상도로에서 제외되어 2지 교차로로 변화하는 경우, 본선구간의 속성이 변경되지 않을 경우에는 노드를 삭제함



<그림 4-12> 레벨에 따른 교차로 노드 삭제

#### 나. 철도 네트워크의 모델링

##### 1) 단일역

- 단일역 구간이나 동일 유형의 환승역(예 : 지하철역간의 환승) 구간은 철도역을 단일 노드로 설정하고 노드점과 노드점 사이에 양방향 링크를 생성함

##### 2) 환승역

- 서로 다른 유형의 환승역(예 : 일반철도와 도시철도간 환승) 구간의 경우에는 철도역을 서로 분리하여 노드점을 설정하고, 두 노드점 사이에는 교통수단간 환승을 나타내는 환승링크를 생성함



### 제3절 교통분석용 네트워크 구축내용 및 결과

2006년 국가교통DB구축 사업 중 교통분석용 네트워크 구축 부문에서는 기존 도로 네트워크의 문제점 개선과 보다 활용도 높은 네트워크의 제공을 위하여 2005년 사업에서의 교통시설물 조사결과가 반영된 교통주제도를 기반으로 누락도로 추가, 선형개선을 통한 시인성 강화, 노드 및 링크 속성정보 등에 대한 사전 수정/보완작업과 2006년 사업에서 갱신된 교통주제도를 기반으로 2차 현행화/수정 작업을 진행하였으며, 활용도 강화를 위해 통합노드ID체계를 정립하여 네트워크에 반영하여 전국지역간과 광역권 도로 네트워크, 철도 네트워크를 통합 및 분리하여 작업하기 용이하도록 함

아울러, 기존 사업에서는 주로 도로 네트워크에 초점이 맞추어져 있었으나, 철도청의 현재 운행시각표 자료를 바탕으로 기존 철도 네트워크를 전면 수정/보완하였으며, 아울러 장래 철도계획자료를 건교부를 통해 수집하여 장래 네트워크 또한 갱신하였음

#### 1. 존 체계 정립 및 센트로이드 생성

##### 가. 교통분석 존 체계 정립

- 교통분석용 네트워크 구축의 궁극적인 목표는 장래 교통수요의 예측에 있으며 이를 위하여 기종점통행량과 존 체계는 일치함
- 기종점통행량과 교통분석용 네트워크의 존 체계는 반드시 일치시키고, 사회경제지표 취득의 최소단위인 행정동을 소존으로, 시/군/구를 중존으로 설정하여 적용함
- 네트워크의 세밀도와 존 체계의 조화성을 고려하여 현재 구축된 네트워크별로 존 구분체계와 매칭함

<표 4-19> 레벨별 존체계 구성

주제도	존 체계	연계 네트워크
Level 1	소존(동단위)	-
Level 2	소존 또는 중존(동단위)	광역권 네트워크(내부)
Level 3	중존(시/군/구)	전국지역간 네트워크
Level 4	대존 또는 중존	광역권 네트워크(외부)

#### 나. 센트로이드 생성

- 존 센트로이드는 각 존 내의 통행발생중심지에 생성하는 것을 원칙으로 하며, 통행발생의 분포가 지역별로 균일하다고 판단될 때는 지형상의 중심에 생성함
- 네트워크와의 연결(센트로이드 커넥터)은 고속국도, 도시고속화도로, 주요 국도보다 한 등급 하위수준 도로에 연결하여 통행배정시 배정교통량이 특정도로에 편중되는 것을 방지하도록 함
- 센트로이드 커넥터는 하위수준 도로에 통량량이 과부하되지 않고, 고속국도, 도시고속화도로, 일반국도 등 주요 도로에 통행량이 적절하게 배정되도록 분산시켜서 연결시킴

#### 다. 전국지역간 및 광역권 네트워크 존 구성

- 전국지역간 네트워크의 세밀도는 교통주제도 레벨3 수준이며, 교통존은 시/군/구 단위의 중존 체계로 설정되어 248개로 구성됨
  - 고양시 일산구의 분구(일산동구, 일산서구)
  - 용인시의 처인구, 기흥구, 수지구 3개 구의 개칭
  - 존 번호 체계는 1번부터 248번까지 순차적으로 부여하고, 경상북도 울릉군(존 번호: 226) 및 제주도(존 번호: 247,248)는 도로가 육로와 연결되지 않은 지역이므로 실제 네트워크에는 존 센트로이드가 존재하지 않음
  - 제주도의 제주특별자치도로의 명칭 변경과 북제주군과 남제주군이 제주시와 서귀포시로 통합(2006년 7월부터 제주특별자치도로 변경되었으나 2005년 기준 기종점통행량 존체계와 일치시키기 위하여 반영함)
- 2011년 ~ 2036년 전국지역간 네트워크에는 장래 O/D의 존 체계와 일치시키기 위하여 행정중심복합도시에 존 1개를 추가하여 249개 존 체계로 구성(존 번호 : 249)
- 부산·울산권 네트워크의 존 체계는 부산, 울산지역과 경상북도 경주시, 경상남도 창원, 마산, 진해, 김해, 양산시를 포함하며 소존 411개에서 부산광역시 반여3동이 반여3동과 반여4동으로 분리되어 412개로 구성됨
- 대구권 네트워크의 존 체계는 대구광역시와 경상북도 영천, 경산, 군위, 청도, 고령, 성주, 칠곡군, 경상남도 창원군을 포함하여 소존 246개로 기존과 동일하게 구성됨

- 광주권 네트워크의 존 체계는 광주광역시와 전라남도 나주, 장성, 함평, 화순, 담양군을 포함하며 소존 169개에서 광주광역시 금호동이 금호1동과 금호2동으로 분리되어 170개로 구성됨
- 대전권 네트워크의 존 체계는 대전광역시와 충청북도 청주, 청원, 보은, 옥천군과 충청남도 공주, 논산, 금산, 연기군을 포함하며 소존 210개에서 대전광역시 관저동이 관저1동과 관저2동으로 분리되어 총 211개로 구성됨

<표 4-20> 전국지역간 및 광역권 네트워크별 교통존 체계

구분	2004년 기준 존 수	2005년 기준 존 수	추가 존 수	삭제 존 수	추가된 존 내역	삭제된 존 내역
전국지역간	247	248	5	4	일산동구, 일산서구, 처인구, 기흥구, 수지구	일산구, 용인시, 북제주군, 남제주군
대구권	246	246	0	0	-	-
대전권	210	211	2	1	관저1동, 관저2동	관저동
광주권	169	170	2	1	금호1동, 금호2동	금호동
부산/울산권	411	412	1	0	반여4동	-

## 2. 통합노드ID체계 정립 및 반영

- 기 구축된 전국지역간 네트워크와 광역권 네트워크는 각각 구축이 되었기 때문에 서로 다른 노드ID를 가짐
- 본 연구에서는 전국지역간 네트워크와 광역권 네트워크를 통합하거나 도로 네트워크와 철도 네트워크를 통합하여 사용할 경우 노드ID를 일치시키는 작업이 발생하므로 사용자의 편의를 도모하기 위해 통합된 노드ID체계를 정립하여 네트워크를 구축함

## 3. 주요 구축내용

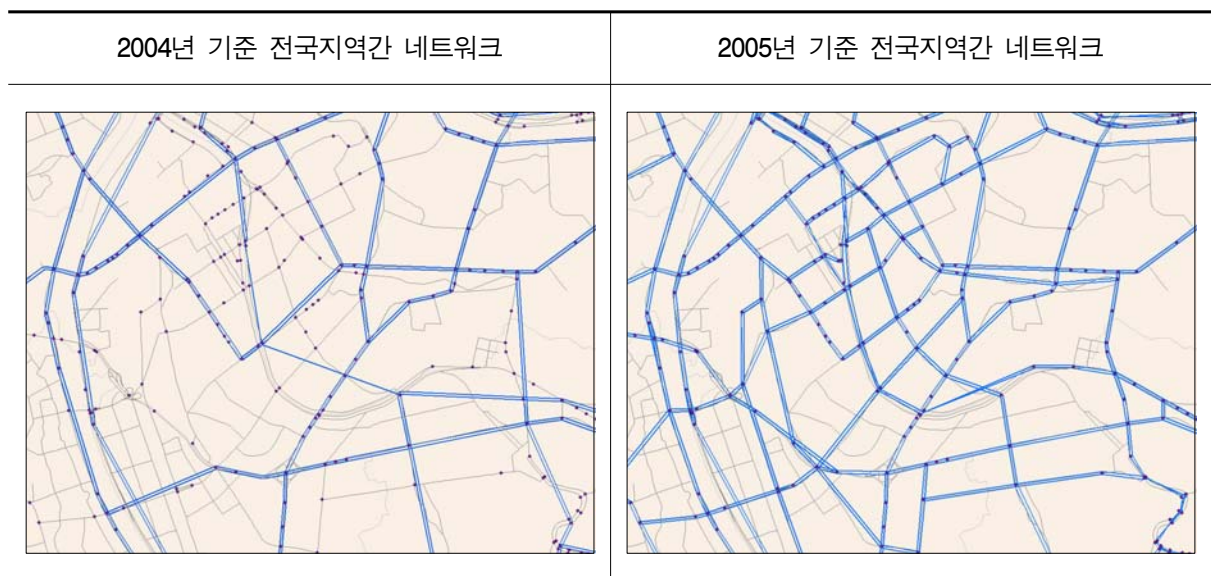
### 가. 도로 네트워크 구축

- 2006년 기준으로 현행화된 교통주제도를 기반으로 신규선형 추가 및 속성정보를 갱신한 후, 통합노드ID체계를 반영하여 작업함

- 주요 작업내용으로는 도로선형 추가 보완, 전국지역간 고속국도/도시고속화도로의 양방향 구축 및 IC/JC의 현실성 반영, 도로교통량통계연보의 관측교통량지점과 2005년 전국지역간 여객 기종점통행량 조사지점의 반영, 차로수, 연장 등 속성정보를 갱신함

#### 1) 도로선형 추가 보완

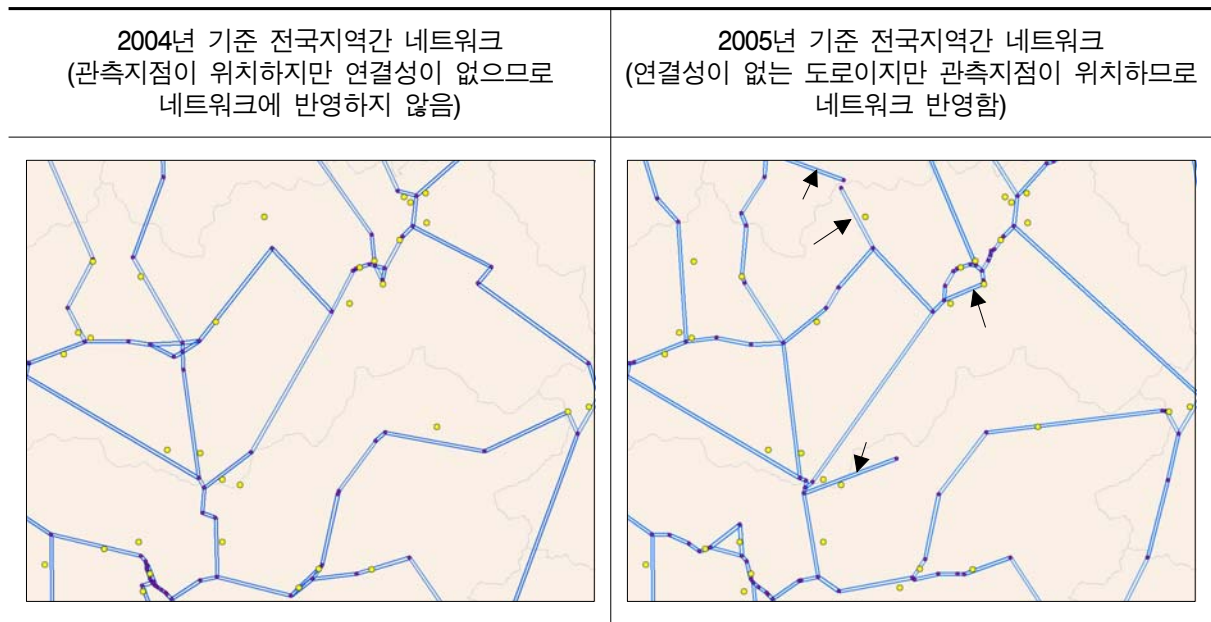
- 전국지역간 네트워크의 경우 존 간 통행기능을 담당하는 도로 중 누락도로 추가반영
- 존간 통행기능을 담당하는 도로는 아니지만 통행배정시 통행시간이 많이 걸리거나 통행량이 많이 나타나는 도서지역과 특별·광역시의 도로를 추가하여 네트워크 세밀도를 제고함



<그림 4-13> 특별·광역시의 주요 도로의 추가

- #### 2) 도로교통량통계연보의 관측교통량지점과 2005년 전국지역간 여객 기종점통행량 조사지점의 네트워크에 반영
- 도로교통량통계연보의 관측교통량지점과 2005년 전국지역간 여객 기종점통행량 조사지점을 검토하여 조사지점이 위치한 도로와 조사지점 주변도로의 합류 및 분류도로를 네트워크에 반영함





<그림 4-14> 교통량 관측 및 조사 지점이 위치한 도로의 추가

### 3) 교통주제도의 속성정보 활용

- 기존의 교통분석용 네트워크의 속성정보는 차로수, 연장, Type(링크구분), VDF, UserData1(사용자 정의), UserData2(도로등급), UserData3(장래도로의 준공예정년도)로 구축되었음
- 본 연구에서는 교통주제도에 포함된 다양한 교통속성정보(도로번호, 최고제한속도, 유료도로 유무 등)를 별도의 테이블로 구축하여 사용자가 네트워크의 속성을 분석목적에 맞도록 재구성하여 활용할 수 있도록 함
- 장래 네트워크에 반영된 도로 및 철도의 위치를 네트워크에서 찾기가 어려우므로 해당 장래계획과 네트워크가 매칭된 코드값을 구축·제공함

FromNode	ToNode	Length	Modes	Type	차로수	VDF	UL1	UL2	UL3	최고제한속도	도로번호	자동차전용도로유무	TOLL
510004	510012	1.80	cp	304	1	4	0	103	0	60	59	0	0
510018	519110	3.13	cp	307	1	7	0	106	0	40	935	0	0
510022	520842	3.21	cp	307	1	7	0	106	0	50	522	0	0
510012	510030	11.83	cp	307	1	7	0	106	0	60	595	0	0
510122	510123	0.37	cp	316	1	16	0	108	0	40	55	1	0
510052	510051	1.06	cp	307	1	7	0	106	0	60	522	0	0
510122	510120	0.20	cp	316	1	16	0	108	0	40	55	1	0
510086	510119	0.46	cp	302	2	2	0	101	0	100	55	1	0
510121	510123	0.36	cp	316	1	16	0	108	0	40	55	1	0

<그림 4-15> 교통주제도의 속성정보 테이블

#### 4) 주요 갱신내역

- 대전통영선(통영IC-진주JCT) 신설, 경부선(구서IC-언양JCT) 확포장, 경부선(경산IC-동대구JCT)확포장, 경부선(금강IC-옥천IC)확포장
- IC 및 JC 선형변경 : 노포IC, 양산IC, 통도사IC(경부고속도로)
- IC 및 JC 신설 : 통영IC, 북통영IC, 동고성IC, 고성IC, 연화산IC(중부고속도로)
- 일반국도 신설 : 현동-내서
- 일반국도 확장 : 죽변-북면, 남지-영산, 운산-당진, 개정-성산, 남양-벌교, 건천IC-현곡, 가산-상림, 현동-내서, 무주-학산, 공주-이인, 예산-대술, 마포대교, 봉양-비안, 추풍령-김천, 자은-상리, 도계-경주, 영월-덕포, 서산-운산, 금마-연무대, 귀래우회, 황산-해남, 북안-경주
- 국지도 확장: 부귀-정천, 파동-가창

#### 나. 철도 네트워크 구축

##### 1) 네트워크 선형추가 및 속성보완

- 2005년 12월 기준 철도노선의 자료를 수집 및 분석하여 선형누락, 속성보완이 필요한 데이터를 추출하고 이를 반영함
- 신규 추가된 철도/지하철역은 다음과 같음
  - 중앙선(청량리-덕소) : 중랑역, 망우역, 양원역, 구리역, 도농역, 양정역, 덕소역
  - 대구2호선(문양-사월) : 문양역, 다사역, 대실역, 강창역, 계명대역, 성서공단역, 이곡역, 용산역, 죽전역, 감삼역, 두류역, 내당역, 반고개역, 서문시장역, 경대병원역, 대구은행역, 범어역, 수성구청역, 만촌역, 담티역, 연호역, 대공원역, 고산역, 산매역, 사월역
  - 부산3호선(대저-수영) : 대저역, 체육공원역, 강서구청역, 구포역, 숙동역, 남산정역, 만덕역, 미남역, 사직역, 종합운동장역, 거제역, 물만골역, 배산역, 망미역
  - 경부선(수도권 전철) : 세마역, 오산대역, 오산역, 송탄역, 서정역, 평택역, 성환역, 직산역, 두정역, 천안역

&lt;표 4-21&gt; 철도 교통망 구성

Link Type	노선명	Link Type	노선명	Link Type	노선명	Link Type	노선명
101	경부	118	군산	136	울산항	180	과천선
102	중앙	119	옥구	137	괴동	181	안산선
103	호남	120	강경	138	진해	182	5호선
104	전라	121	가은	140	가야/부전	183	7호선
105	충북	122	북전주	141	우암	184	8호선
106	경인	123	여천	142	경전	185	6호선
107	장항	124	광양제철	161	경부고속	186	인천1호선
108	경의	126	영동	162	호남고속	187	부산1호선
109	용산	127	정선	171	1호선	188	부산2호선
110	경원	128	함백	172	경수선	189	대구1호선
111	경춘	129	삼척	173	경인선	190	중앙선
112	교외	130	태백	174	경원선	252	대구2호선
113	망우	131	목호항	175	2호선	253	부산3호선
114	남부화물기지	132	북평선	176	3호선	257	광주1호선
115	남포	133	대구/동해남부	177	일산선	900	연결링크
116	경북	134	온산	178	분당선	999	더미
117	문경	135	장생포	179	4호선		

주: 1) Link type=900은 센트로이드 커넥터(연결링크), Link type=999는 일반철도와 도시철도를 연결(환승을 위한)하는 더미링크임

## 2) 대중교통노선(Transit Line) 데이터 구축

- 기존 노선 데이터 검토 및 신규자료 취득을 통한 데이터 갱신
  - 기존에 구축된 철도 노선 데이터 검토를 통하여, 누락노선 및 오류 점검
  - 철도청의 노선별 현황자료를 수집하여 철도노선 데이터 갱신

## 다. 장래 네트워크 구축

### 1) 장래 도로계획의 반영내용

#### ① 장래 도로계획 취득

- 2005년/2006년도 국도, 국지도 도로계획(건설교통부)
- 국가기간교통망계획(2000~2019)(건설교통부, 1999.12)
- 제2차 중기교통시설투자계획(2005~2009)(건설교통부, 2006.2)
- 고속도로 건설계획(한국도로공사)
- 행정중심복합도시 광역교통개선대책(행정중심복합도시건설청, 2007.5)
- 시/도별 도로건설계획
- 신문기사 등 언론 공표자료

#### ② 장래년도별 반영내역

- 장래년도별 반영내역은 다음과 같으며, 비고에 다음과 같이 기입하여 출처를 기술함
  - “건05” : 2005년도 국도, 국지도 도로계획
  - “건06” : 2006년도 국도, 국지도 도로계획
  - “국토” : 각 지방 국토관리청
  - “국” : 국가기간망 투자계획
  - “중” : 제2차 중기교통시설투자계획
  - “고” : 고속도로 건설계획
  - “행복” : 행정중심복합도시 광역교통개선대책
  - “시” : 시/도별 도로건설계획
  - “언” : 신문기사 등 언론 공표자료

&lt;표 4-22&gt; 2006년 도로망

구 간	연장(km)	차로수	완공년도	신설/확장	도로등급	비고
두마-반포	11	4	2006	확장	일반국도	국토
일동-이동	16.96	4	2006	확장	일반국도	국토
진주-집현	10.2	4	2006	확장	일반국도	건06
익산-서수	7.2	4	2006	확장	일반국도	국토
일동-영중	7.11	4	2006	확장	일반국도	국토
지경-김화	7.4	4	2006	확장	일반국도	국토
문혜-지경	5.1	4	2006	확장	일반국도	국토
단양IC	1.6	4	2006	확장	일반국도	국토
완도-신지	2.52	2	2006	신설	일반국도	국토
함평-함평IC	10.29	4	2006	확장	일반국도	국토
망운-현경	4.33	4	2006	확장	일반국도	국토
도계-경주	11.2	4	2006	확장	일반국도	건06
상리-사천	5.4	4	2006	확장	일반국도	국토
봉동-화산	10.32	4	2006	확장	일반국도	국토
삼서-장성	19.8	4	2006	확장	일반국도	국토
내서-중리	8.1	4	2006	신설	일반국도	건06
오포-포곡1	1.0	4	2006	신설	국지도	건06
문내-화원	10.7	4	2006	확장	국지도	건06
담양-고서	17	4	2006	확장	고속국도	국/중
장성-담양	27.3	4	2006	신설	고속국도	고/중
영동-김천	34.3	6	2006	확장	고속국도	고/중
옥포-성산	12	6	2006	확장	고속국도	고,국/중
대구-부산(민간투자)	82	4	2006	신설	고속국도	고/중
김천-구미	12.9	6	2006	확장	고속국도	고/중
음성-생극	18.7	4	2006	확장	일반국도	건06
성덕-대야	17	4	2006	확장	일반국도	건05/중
대전-담양	16.3	4	2006	확장	일반국도	건06
상림-해평	17.7	4	2006	확장	일반국도	건05/중
울산-강동	13.1	4	2006	확장	일반국도	건06
옥천-소정	10.4	4	2006	확장	일반국도	건05/중
녹동-도덕	9.8	4	2006	확장	일반국도	건06
도덕-고흥	9.0	4	2006	확장	일반국도	건06
진주-완사	10.1	4	2006	확장	일반국도	건06
덕산-예산	22.6	4	2006	확장	일반국도	건05/중
하서-부안	14	4	2006	확장	일반국도	건05/중
영광-해보	21	4	2006	확장	일반국도	건05/중
구성포-두촌	10.6	4	2006	확장	일반국도	건06
두촌-어론	10.6	4	2006	확장	일반국도	국토
어론-남전	12.6	4	2006	확장	일반국도	국토
두왕-무거	6.1	4	2006	확장	일반국도	건06

&lt;표 4-22&gt; 2006년 도로망(계속)

구 간	연장(km)	차로수	완공년도	신설/확장	도로등급	비고
능동터널	6.7	4	2006	확장	일반국도	건06
원정-우정	5	4	2006	확장	일반국도	건05/중
장성-야은	7.5	4	2006	확장	일반국도	건05/중
김해-생림	9.4	4	2006	신설	일반국도	시
두포-천천	9.9	4	2006	확장	일반국도	건05/중
연양-인보	9.5	4	2006	확장	일반국도	중
인보-도계	8.1	4	2006	확장	일반국도	중
반곡-개야	3.5	2	2006	확장	국지도	건06
부용-청원	7.1	4	2006	확장	국지도	건06
금산-금산IC	3.5	4	2006	확장	국지도	건06
아산-고창2차	8.7	4	2006	확장	국지도	건05
교하-조리	10.4	4	2006	확장	국지도	건06
남포-신월	2.73	2	2006	신설	지방도	시
가인-오용	8.28	2	2006	신설	지방도	시
개명-소정	4.70	2	2006	신설	지방도	시
하일-삼산	8.08	2	2006	-	지방도	시
궁유-쌍백	4.51	2	2006	-	지방도	시
함양-수동	5.94	2	2006	신설	지방도	시
부곡-수산	8.96	2	2006	신설	지방도	시
가야-마산	9.97	2	2006	신설	지방도	시
진영-진례	4.50	2	2006	신설	지방도	시
용인-포곡	6.34	4	2006	확장	국지도	건06
신왕-도일(1공구)	9.63	2	2006	신설	지방도	시
신왕-도일(2공구)	5.0	2	2006	신설	지방도	시
이화-삼계	5.28	2	2006	신설	지방도	시
서암-고정	3.10	4	2006	신설	지방도	시
금구-김제	6.37	4	2006	신설	지방도	시
줄포-신흥	3.50	4	2006	신설	지방도	시
옥구-회현	2.27	2	2006	신설	지방도	시
무장-아산	3.11	2	2006	신설	지방도	시
장계-계북	2.69	2	2006	신설	지방도	시
이로-송정	7.9	4	2006	신설	일반국도	건06/중
남동-행목	12.7	4	2006	신설	일반국도	중
우북-유강	5.5	4	2006	신설	일반국도	중
함창-불정	8.8	4	2006	신설	일반국도	중
추부-대전	8.7	4	2006	신설	일반국도	중
선운사-흥덕	10.6	4	2006	확장	일반국도	건06
담양-북하	16	4	2006	확장	국지도	건06

&lt;표 4-23&gt; 2011년 도로망

구 간	연장(km)	차로수	완공년도	신설/확장	도로등급	비고
무안-광주	41.5	4	2007	신설	고속국도	고/중
청원-상주	80.5	4	2007	신설	고속국도	고/중
현풍-김천	62.02	4	2007	신설	고속국도	고/중
성서-옥포	9.3	8	2007	확장	고속국도	고/중
고창-장성	17.2	4	2007	신설	고속국도	고,국/중
익산-장수	61	4	2007	신설	고속국도	고/중
원평-금구	10.2	4	2007	확장	일반국도	건05/중
우정-장안	8.2	4	2007	확장	일반국도	건06
예산-신양	7.1	4	2007	확장	일반국도	건06
도암-강진	10.3	4	2007	확장	일반국도	건06
아산-음봉	7.6	2	2007	확장	일반국도	건06
광천IC-광천	2.3	4	2007	확장	국지도	건06
왜관-대구	12.5	4	2007	확장	국지도	건06
전도IC-신월	4.0	4	2007	확장	일반국도	건06
장안-발안	8.1	4	2007	확장	일반국도	건06
합덕-신례원1	6.6	4	2007	확장	일반국도	건05/중
합덕-신례원2	6.6	4	2007	확장	일반국도	건05/중
구룡-부여	8.4	4	2007	확장	일반국도	건05/중
적상-무주IC	7.5	4	2007	확장	일반국도	건05/중
광주-장성	13.1	4	2007	확장	일반국도	건05/중
보성-이양	17.9	4	2007	확장	일반국도	건06
문내-황산	16.3	4	2007	확장	일반국도	건05/중
김천-남면	9.2	4	2007	확장	일반국도	건05/중
남면-약목	10	4	2007	확장	일반국도	건05/중
예천-감천	10.6	4	2007	확장	일반국도	건05/중
산청-수동	7.9	4	2007	확장	일반국도	건06
쌍백-합천	12.3	4	2007	확장	일반국도	건05/중
미로-삼척	7.9	4	2007	확장	일반국도	건06
괴산-연풍2	8.6	4	2007	확장	일반국도	건06
집현-생비량	7.8	4	2007	확장	일반국도	건06
병천-용두	3.1	4	2007	확장	일반국도	건06

&lt;표 4-23&gt; 2011년 도로망(계속)

구 간	연장(km)	차로수	완공년도	신설/확장	도로등급	비고
마령-진안	10	2	2007	신설	국지도	건06
배둔-시락	5.00	2	2007	-	지방도	시
동탄-고매	3.46	4	2007	신설	국지도	시
일산대교건설	1.80	6	2007	신설	국지도	건06
풍덕천-금곡IC	3.0	8	2007	신설	국지도	건06
도전-단석	6.20	2	2007	신설	지방도	시
반송-기흥	4.95	4	2007	신설	지방도	시
탄도-송산	9.81	4	2007	신설	지방도	시
학일-고당	6.49	2	2007	신설	지방도	시
안중-조암	12.50	4	2007	신설	지방도	시
용인-남사(2공구)	7.50	2	2007	신설	지방도	시
분천-안녕	1.90	2	2007	신설	지방도	시
강진-운암	8.02	2	2007	신설	지방도	시
고부-신흥	4.56	4	2007	확장	지방도	시
삼례IC-삼례1	5.30	4	2007	확장	지방도	시
삼례IC-삼례2	1.18	4	2007	확장	지방도	시
와촌-고경	2.87	2	2007	신설	지방도	시
청리-현서	3.02	2	2007	신설	지방도	시
성주-선산	3.11	2	2007	-	지방도	시
안강-청령	9.5	4	2007	확장	국지도	건06
청령-현곡	8.2	4	2007	확장	국지도	건06
임실-관촌	5.6	4	2007	확장	국지도	건06
서산-성연	8.7	4	2007	신설	국지도	건06
성주-왜관	10.9	4	2007	확장	일반국도	건06/중
퇴래-농소	10.5	4	2007	신설	일반국도	건06
귀래우회	6.3	4	2007	신설	일반국도	국토
삼산-해남	10.7	4	2007	확장	일반국도	국토
청천-문광	8.8	2	2007	확장	국지도	건06
경주-동대구	54	6	2008	확장	고속국도	고/중
부산-울산	47.2	4	2008	신설	고속국도	고



&lt;표 4-23&gt; 2011년 도로망(계속)

구 간	연장(km)	차로수	완공년도	신설/확장	도로등급	비고
일산-퇴계원(민간투자)	28.8	8	2008	신설	고속국도	고/중
논산-전주	24.7	6	2008	확장	고속국도	중
서포-용현	7.4	2	2008	신설	국지도	건06
이양-능주2	8	4	2008	확장	일반국도	건06
수안보-수안보IC	9.4	4	2008	확장	일반국도	건06
문곡-사북1	6.5	4	2008	확장	일반국도	건05/중
문곡-사북2	4.1	4	2008	확장	일반국도	건05/중
신동-문곡1	5.2	4	2008	확장	일반국도	건05/중
신동-문곡2	5.8	4	2008	확장	일반국도	건05/중
북면-원덕	9.7	2	2008	신설	일반국도	중
원덕-근덕	10.3	2	2008	신설	일반국도	중
병곡-평해	14	2	2008	-	일반국도	중
기성-원남	11.4	2	2008	-	일반국도	중
임당-두밀	4.0	2	2008	신설	일반국도	건06
곤양-무고	2.60	2	2008	-	지방도	시
황사농공단지	1.10	2	2008	신설	지방도	시
학의JCT-과천	4.08	8	2008	신설	지방도	시
무촌-궁평	15.70	2	2008	신설	지방도	시
고당-수산	16.60	2	2008	신설	지방도	시
오포-포곡(2차)	6.7	4	2008	신설	국지도	건06
여주-가남	13.0	4	2008	신설	지방도	시
진위역-오산시계	3.80	4	2008	신설	지방도	시
오산-남사	5.30	4	2008	신설	지방도	시
풍덕천-수서분당	2.68	4	2008	신설	지방도	시
정읍-황토현	5.30	4	2008	신설	지방도	시
번암-지지	6.96	2	2008	신설	지방도	시
양북-구룡포	12.10	4	2008	-	지방도	시
임동-영춘2	1.70	2	2008	-	지방도	시
평해-기성	10.1	4	2008	확장	일반국도	건06
아산-무장	9.2	4	2008	확장/신설	국지도	건06
정천-상전	3.4	2	2008	신설	국지도	건06

&lt;표 4-23&gt; 2011년 도로망(계속)

구 간	연장(km)	차로수	완공년도	신설/확장	도로등급	비고
흥업-관설	11.7	4	2008	신설	일반국도	건06
신석-용상	6.5	4	2008	신설	일반국도	건06
본덕-임곡1	8.9	4	2008	신설	국지도	건06
목포-압해	3.6	4	2008	신설	국지도	건06
본덕-임곡2	9.6	4	2008	신설	국지도	건06
경주-언양	27.6	6	2009	확장	고속국도	국/중
안성-음성	31.3	4	2009	신설	고속국도	고/중
주문진-속초	51	4	2009	신설	고속국도	고/중
남원-순천	56.9	4	2009	신설	고속국도	고
남원-전주	60.9	4	2009	신설	고속국도	고
대전-당진	94.3	4	2009	신설	고속국도	중
공주-서천	59	4	2009	신설	고속국도	중
서수원-오산-평택 (민간투자)	39.5	6	2009	신설	고속국도	중
신갈-호법	31.5	8	2009	확장	고속국도	중
양재-기흥	28.8	10	2009	확장	고속국도	고/중
동광주-고서	5.9	6	2009	확장	고속국도	중
서울-춘천	61.3	4	2009	신설	고속국도	중
부안-태인2	10.9	4	2009	확장	일반국도	건06
부여-탄천	12.2	4	2009	확장	일반국도	건06
완도-군외	9.1	4	2009	확장	일반국도	건06
합천-쌍림	13	4	2009	확장	일반국도	건06
태인-원평1	3.8	4	2009	확장	일반국도	건06
태인-원평2	7.1	4	2009	확장	일반국도	건06
마리-송정	5.4	4	2009	확장	일반국도	건06
청암-삼장	7.4	4	2009	신설	일반국도	건06
봉화-법전	17	4	2009	확장	일반국도	건06
마산-신읍	6	4	2009	확장	일반국도	건06
칠곡-가례	3.9	4	2009	확장	일반국도	건06
안동-서후	6.5	2	2009	확장	일반국도	건06
안의-마리	11.2	2	2009	확장	일반국도	건06
산외-산내	4.1	2	2009	확장	일반국도	건06

&lt;표 4-23&gt; 2011년 도로망(계속)

구 간	연장(km)	차로수	완공년도	신설/확장	도로등급	비고
선산-도개	4.6	4	2009	확장	일반국도	건06
현리-신팔	9.2	4	2009	확장	일반국도	건05/중
김천-어모	13.5	4	2009	확장	일반국도	건05/중
삼천포-사천1	7.9	4	2009	확장	일반국도	건05
성환-입장	8.3	4	2009	확장	일반국도	건05/중
이양-능주1	8.5	4	2009	확장	일반국도	건05/중
삼천포-사천2	10.1	2	2009	-	일반국도	중
순창-운암4	6	4	2009	확장	일반국도	건05/중
북면-용대리2	8.6	4	2009	확장	일반국도	건05/중
자금-회천	12.6	4	2009	신설	일반국도	중
행목-중방	6.6	4	2009	신설	일반국도	중
소정-배방	11.4	4	2009	신설	일반국도	중
진북-여항	4.10	2	2009	신설	지방도	시
단장-원동	4.10	2	2009	신설	지방도	시
철원-대산	8.14	2	2009	신설	지방도	시
정남-안녕	3.60	4	2009	신설	지방도	시
안중-신왕	6.20	2	2009	신설	지방도	시
삼계-구문천	3.50	2	2009	신설	지방도	시
진위-남사	4.90	4	2009	신설	지방도	시
남양-구장	5.90	4	2009	신설	지방도	시
자안-분천	6.40	4	2009	신설	지방도	시
월산-고송	4.0	2	2009	신설	지방도	시
천안-풍세	4.00	4	2009	확장	지방도	시
감천-물야	5.30	2	2009	-	지방도	시
가금-칠금	6.9	4	2009	확장	국지도	건06
송현-남평	12.5	4	2009	확장	국지도	건06
앵남-화순	7.5	4	2009	신설	국지도	건06/중
강경-연무	8.2	4	2009	확장	국지도	건06
생림-상동	9.9	4	2009	신설	국지도	건06
현동-임곡2	6.5	4	2009	확장	일반국도	건06
북면-용대리1	3.3	4	2009	확장	일반국도	건06

&lt;표 4-23&gt; 2011년 도로망(계속)

구 간	연장(km)	차로수	완공년도	신설/확장	도로등급	비고
어모-상주	13	4	2009	확장	일반국도	건06
귀래-목계	9.9	4	2009	확장	일반국도	건06
여주-양평	36.6	4	2010	신설	고속국도	고/중
평택-시흥고속도로	39.49	4	2010	신설	고속국도	언
송현-불로고속도로	17.36	4	2010	신설	고속국도	언
제2경인연결고속도로	20.94	4	2010	신설	고속국도	언
진주-마산	50.00	6	2010	확장	고속국도	고/중
춘천-양양	91	4	2010	신설	고속국도	중
동해-삼척	19	4	2010	신설	고속국도	중
영동-옥천	24.1	6	2010	확장	고속국도	중
목포-광양	101.1	4	2010	신설	고속국도	국/중
성산-담양	140.4	4	2010	확장	고속국도	국/중
정읍-완주	12.1	4	2010	확장	국지도	건06
봉산-장양	7.5	4	2010	신설	일반국도	건06
소록-거금	6.8	4	2010	신설	일반국도	건05/중
문덕-우북	6.7	4	2010	신설	일반국도	중
상봉-집현(2)	4.32	2	2010	신설	지방도	시
거창-춘전(2)	7.00	2	2010	-	지방도	시
가회-신등(2)	7.00	2	2010	-	지방도	시
신원-생초	3.40	2	2010	-	지방도	시
안계-동지	2.52	2	2010	-	지방도	시
신흥-흥사	2.60	2	2010	-	지방도	시
진교-노량	10.04	2	2010	신설	지방도	시
신덕-임실	5.9	4	2010	확장	국지도	건06
계곡-신덕	6	4	2010	확장	국지도	건06
음봉-천안	14.10	4	2010	확장	지방도	시
흥성-덕산	11.40	4	2010	확장	지방도	시
병천-오창	5.60	4	2010	확장	지방도	시
인주-선장	9.80	4	2010	확장	지방도	시
삭선-방갈	12.00	4	2010	확장	지방도	시
당진-가곡	6.00	4	2010	확장	지방도	시

&lt;표 4-23&gt; 2011년 도로망(계속)

구 간	연장(km)	차로수	완공년도	신설/확장	도로등급	비고
부석-인지	22.80	4	2010	확장	지방도	시
신창-좌부	9.00	4	2010	확장	지방도	시
공주-의당	10.30	4	2010	확장	지방도	시
조치원-내판	6.20	4	2010	확장	지방도	시
순창-정읍	10.8	4	2010	확장	국지도	건05
청도-경산	16.8	4	2010	확장	국지도	건06
양산-동면	11.4	4	2010	신설	국지도	건05
성남-장호원2	6.4	6	2010	확장	일반국도	건06
음성-호법	34.7	6	2011	확장	고속국도	중
서운-안성	14.70	4	2011	신설	국지도	건06
수상-신석	8	4	2011	신설	일반국도	건06
용산-창아지	6.70	2	2011	-	지방도	시
관당-동비	3.00	2	2011	-	지방도	시
만천도로	3.10	2	2011	신설	지방도	시
동문일주도로	4.76	2	2011	신설	지방도	시
쌍백-죽전	2.74	2	2011	신설	지방도	시
함양-장수	3.51	2	2011	신설	지방도	시
덕호-덕명	2.50	2	2011	신설	지방도	시
주촌-내동	4.50	2	2011	신설	지방도	시
장기-우혜	7.80	2	2011	신설	지방도	시
행정도시순환도로~오송역	11.2	6	2011	신설	국도	행복
외곽순환도로(1단계)	9.02	6	2011	신설	국도	행복
도시내 순환 보조간선도로(1단계)	8.92	4	2011	신설	지방도	행복
국지도96호선1	2.6	4	2011	확장	지방도	행복
국지도96호선2	5.32	4	2011	신설	지방도	행복
도시내 보조간선도로(오송역 연결도로)	3.91	4	2011	신설	지방도	행복
도시내 순환 보조간선도로(동서축1)	3.57	4	2011	신설	지방도	행복
정안 IC 연결도로 접근도로	1.89	4	2011	신설	지방도	행복
대중교통 중심도로(1단계)	10.05	4	2011	신설	지방도	행복
대전·당진 고속도로 연결도로	2.12	4/6	2011	신설	국도	행복

&lt;표 4-24&gt; 2016년 도로망

구 간	연장(km)	차로수	완공년도	신설/확장	도로등급	비고
광주-완도	116.2	4	2012	신설	고속국도	국
음성-충주	45.40	4	2012	신설	고속국도	고
회천-상패	7.20	4	2012	신설	일반국도	건
농소-어모	12.8	4	2012	신설	일반국도	중
선진대교	4.50	2	2012	신설	지방도	시
연초-장목	9.30	2	2012	신설	지방도	시
옥산IC-종합운동장	2.74	4	2012	확장	지방도	시
상하-구시포	5.5	4	2012	신설	지방도	시
귀래-매지	8.9	4	2012	확장	일반국도	건06
은행-옥천	6.4	4	2012	확장	일반국도	건06
부여-논산	17.2	4	2012	확장	일반국도	건06
둔포-성환	8.9	4	2012	확장	일반국도	건06
수동-안의	12.9	4	2012	확장	일반국도	건06
내북-운암	3.5	4	2012	확장	일반국도	건06
순창IC-주산리	7.2	4	2012	확장	일반국도	건06
부안-태인1	9.7	4	2012	확장	일반국도	건06
가창-각남	10.8	4	2012	확장	국지도	건06
용암-선남	6	4	2012	확장	국지도	건06
화서-화북	17.6	2	2012	신설	국지도	건06
귀래-매지	8.9	4	2012	확장	일반국도	건06
은행-옥천	6.4	4	2012	확장	일반국도	건06
부여-논산	17.2	4	2012	확장	일반국도	건06
둔포-성환	8.9	4	2012	확장	일반국도	건06
수동-안의	12.9	4	2012	확장	일반국도	건06
내북-운암	3.5	4	2012	확장	일반국도	건06
순창IC-주산리	7.2	4	2012	확장	일반국도	건06
부안-태인1	9.7	4	2012	확장	일반국도	건06
노귀재터널확장	5.9	4	2012	확장	일반국도	건06
홍산-구룡	12.9	4	2013	확장	일반국도	건06
마전-은행	5.5	4	2013	확장	일반국도	건06
신평-우성	12.1	4	2013	확장	일반국도	건06
현내-송현진1	5.5	4	2013	신설	일반국도	건06

&lt;표 4-24&gt; 2016년 도로망(계속)

구 간	연장(km)	차로수	완공년도	신설/확장	도로등급	비고
보은-내북	15.2	4	2013	확장	일반국도	건06
진천IC-금왕1	11	4	2013	확장	일반국도	건06
신령-영천2	8.8	4	2013	확장	일반국도	건06
냉정-부산	20.6	6	2013	확장	고속국도	중
벌교-주암2	7.8	4	2013	확장	일반국도	건05/중
덕대-오곡	4.31	2	2013	신설	지방도	시
풍화일주도로	5.00	2	2013	신설	지방도	시
평촌-심곡	5.00	2	2013	신설	지방도	시
부림-초계	3.00	2	2013	신설	지방도	시
홍포-여차	3.30	2	2013	신설	지방도	시
주물-백산	2.40	2	2013	신설	지방도	시
해인사IC-해인사	6.00	2	2013	신설	지방도	시
명석-차황	7.20	2	2014	신설	지방도	시
어곡-원동	7.30	2	2014	신설	지방도	시
무안-중산	6.00	2	2014	신설	지방도	시
구혜-장암	4.00	2	2014	신설	지방도	시
적량도로	1.50	2	2014	신설	지방도	시
합천-용주	9.00	2	2014	신설	지방도	시
청평-현리	9.9	4	2015	확장	일반국도	건06
생비량-쌍백	11.2	4	2015	확장	일반국도	건06
서후-평은	9.9	4	2015	확장	일반국도	건06
법전-소천	7.4	4	2015	확장	일반국도	건06
현동-임곡1	7.3	4	2015	확장	일반국도	건06
돌산-화태	3.8	2	2015	신설	일반국도	건06
하동-평사리	9.6	4	2015	확장	일반국도	건06
신령-영천1	9.5	4	2015	확장	일반국도	건06
남천-청도2	8	4	2015	확장	일반국도	건06
영남-적금	3.2	2	2015	신설	일반국도	건06
휴암-오동	13.2	4	2015	신설	일반국도	건06
음암-성연	7.00	4	2015	신설	일반국도	건06
교리-수상	8.50	4	2015	신설	일반국도	건06
일운-아주	3.50	4	2015	신설	일반국도	건06
두교리-죽산	9	4	2015	확장	일반국도	건06/중

&lt;표 4-24&gt; 2016년 도로망(계속)

구 간	연장(km)	차로수	완공년도	신설/확장	도로등급	비고
연곡-두능	13.6	4	2015	확장	일반국도	건06/중
현내-송현진2	11.1	4	2015	확장	일반국도	건06/중
평창-정선1	10.4	4	2015	확장	일반국도	건06/중
평창-정선2	11	4	2015	확장	일반국도	건06/중
단양-가곡	7.0	4	2015	확장	일반국도	건06
진천-두교리	10	4	2015	확장	일반국도	건06
신양-신평	16.3	4	2015	확장	일반국도	건06
순창-운암1	11.5	4	2015	확장	일반국도	건05/중
순창-운암2	12.8	4	2015	확장	일반국도	건05/중
순창-운암3	6	4	2015	확장	일반국도	건05/중
영광-대산	11	4	2015	확장	일반국도	건05/중
쌍림-고령	6.1	4	2015	확장	일반국도	건05/중
신령-고노	7.8	4	2015	확장	일반국도	건06
풍각-화양	6.4	4	2015	확장	일반국도	건05/중
인화-강화	12.7	4	2015	확장	일반국도	건06
태백-미로3	9.70	4	2015	확장	일반국도	건06
태백-미로2-1	7.60	4	2015	확장	일반국도	건06
태백-미로2-2	7.60	4	2015	확장	일반국도	건06
영월중동우회	15.00	2	2015	신설	일반국도	건06
영동-추풍령1	10.00	4	2015	확장	일반국도	건06
영동-추풍령2	10.00	4	2015	확장	일반국도	건06
단양IC-대강	9.10	4	2015	확장	일반국도	건06
청양-우성1	12.00	4	2015	확장	일반국도	건06
청양-우성2	12.00	4	2015	확장	일반국도	건06
격포-하서(무풍우회)	11.60	4	2015	확장	일반국도	건06
나주-동강	16.40	4	2015	확장	일반국도	건06
고령-성주2(수륜우회)	14.40	4	2015	확장	일반국도	건06
고령-성주3	8.30	4	2015	확장	일반국도	건06
김천-교리1	9.80	4	2015	확장	일반국도	건06
김천-교리2	7.20	4	2015	확장	일반국도	건06
호계-불정	9.20	4	2015	확장	일반국도	건06
압해-운남	5.8	4	2015	신설	일반국도	건05/중
성남-장호원3	7.7	6	2015	확장	일반국도	건05/중



&lt;표 4-24&gt; 2016년 도로망(계속)

구 간	연장(km)	차로수	완공년도	신설/확장	도로등급	비고
성남-장호원4	10.2	6	2015	확장	일반국도	건05/중
성남-장호원1	10.9	6	2015	확장	일반국도	건05/중
연천-신탄리1	9	4	2015	확장	일반국도	건05/중
진천IC-금왕2	9.9	4	2015	확장	일반국도	건06
괴산-연풍1	9.5	4	2015	확장	일반국도	건06
아은-원덕	7.5	4	2015	확장	일반국도	건05/중
정읍-원덕2	10.8	4	2015	확장	일반국도	건05/중
벌교-주암1	10	4	2015	확장	일반국도	건05/중
남천-청도1	10.3	4	2015	확장	일반국도	건05/중
고령-성주1	10	4	2015	확장	일반국도	건05/중
안동-길안	10	4	2015	확장	일반국도	건06
기장-장안	10.2	4	2015	확장	일반국도	건05/중
간성-현내	15	2	2015	확장	일반국도	중
경주-감포2	8	2	2015	신설	일반국도	중
악양-묵계	15	2	2015	신설	지방도	시
용주-대병	13	2	2015	신설	지방도	시
가화-쌍백	10	2	2015	신설	지방도	시
화개-청학	5	2	2015	신설	지방도	시
옥천-무안	4	2	2015	신설	지방도	시
초전-가례	21.8	2	2015	신설	지방도	시
가야-석무	4.2	2	2015	신설	지방도	시
공주-청원	21	4	2015	신설	고속국도	행복
행정도시순환도로~대전외삼동	8.5	8	2012	확장	국도	행복
행정도시순환도로~구죽 삼거리	10.7	4	2013	확장	지방도	행복
행정도시순환도로~정안.C	15.1	4	2013	확장	지방도	행복
오송~청주3차 우회도로	6.5	6	2013	확장	국도	행복
대중교통 중심도로(2단계)	6.29	4	2016	신설	지방도	행복
대덕 테크노 벨리 연결도로 접근도로	1.63	4	2016	신설	지방도	행복
도시내 보조간선도로(동서축2)	4.07	4	2016	신설	지방도	행복
국도 1호선-36호선 내부 연결도로	5.73	4/6	2016	신설	국도	행복
외곽순환도로(2단계)	6.87	6	2016	신설	국도	행복

&lt;표 4-25&gt; 2021년 도로망

구 간	연장(km)	차로수	완공년도	신설/확장	도로등급	비고
점촌-영주	45	4	2019	신설	고속국도	국
영주-울진	84.7	4	2019	신설	고속국도	국
안동-영덕	112	4	2019	신설	고속국도	국
보령-공주	45	4	2019	신설	고속국도	국
무주-대구	86.2	4	2019	신설	고속국도	국
연천-퇴계원	60.2	4	2019	신설	고속국도	국
춘천-철원	61.4	4	2019	신설	고속국도	국
포항-동해	180.6	4	2019	신설	고속국도	국
제천-삼척	103.4	4	2019	신설	고속국도	국
당진-천안	78.6	4	2019	신설	고속국도	국
천안-점촌	80.9	4	2019	신설	고속국도	국
행정도시순환도로~송선교차로	6.4	6	2021	확장	국도	행복
오송~청주3차우회도로	11.8	4	2021	신설	지방도	행복
대중교통 중심도로(3단계-북측)	2.09	4	2021	신설	지방도	행복
대중교통 중심도로(3단계-동측)	2.17	4	2021	신설	지방도	행복
외곽순환도로(3단계)	2.12	6	2021	신설	국도	행복
도시내 보조간선도로 (외곽순환도로-대중교통 중심도로 연결도로)	0.76	4	2021	신설	지방도	행복

&lt;표 4-26&gt; 2026년 도로망

구 간	연장(km)	차로수	완공년도	신설/확장	도로등급	비고
양구-진부	89.2	4	2025	신설	고속국도	국
진부-봉화	94.2	4	2025	신설	고속국도	국
봉화-영천	127.1	4	2025	신설	고속국도	국
춘천-간성	103	4	2025	신설	고속국도	국
구미-영천	78.6	4	2025	신설	고속국도	국
부산-거제	69.9	4	2025	신설	고속국도	국
외곽순환도로(4단계)	5.58	6	2026	신설	국도	행복
대중교통 중심도로(4단계)	4.12	4	2026	신설	지방도	행복

## 2) 장래 철도계획의 반영내용

### ① 장래 철도계획 취득

- 국가철도망구축계획(건설교통부, 2006.3)
- 제2차 중기교통시설투자계획(2005~2009)(건설교통부, 2006.2)
- 건교부 수도권광역교통망계획(2001~2020)(건설교통부, 2001.12)
- 지자체 경전철 사업계획

### ② 장래년도별 반영내역

- 장래년도별 반영내역은 다음과 같으며, 비고에 출처를 기술함
  - “국” : 국가철도망구축계획
  - “경” : 지자체 경전철 사업계획
  - “수” : 수도권광역교통망계획
  - “중” : 제2차 중기교통시설투자계획
  - “도” : 각 도시철도 관리기관

<표 4-27> 2006년 철도망

노선	구간	연장(km)	선로수	완공년도	사업내용	철도구분	비고
경부선	조치원-대구	158.0	2	2006	전철화	일반철도	국
장항선	천안-온양온천	16.5	2	2006	복선전철화	일반철도	국
경전선	동순천-광양	10.9	2	2006	복선화	일반철도	국
시흥-광명	시흥-광명	4.7	2	2006	복선화	도시철도	한국 철도공사
대전1호선	판암-정부청사	10.8	2	2006	복선전철	도시철도	도

&lt;표 4-28&gt; 2011년 철도망

노선	구간	연장(km)	선로수	완공년도	사업내용	철도구분	비고
장항선	온양온천-군산	92.7	1	2008	복선전제 단선개량	일반철도	국
영동선	동백산-도계	19.6	1	2007	철로이설	일반철도	국
인천국제공항 철도	인천공항-서울역	61.5	2	2009	복선전철	일반철도	국
중앙선	제천-도담	17.4	2	2007	복선전철화	일반철도	국
전라선	순천-여수	40.0	1	2008	철도개량	일반철도	국
전라선	익산-순천	154.2	2	2008	복선전철화	일반철도	국
중앙선	덕소-원주	90.4	2	2008	복선전철화	일반철도	국
경춘선	금곡-춘천	63.8	2	2009	복선전철화	일반철도	국
태백선	제천-쌍용	18.3	2	2008	복선전철화	일반철도	국
경전선	삼랑진-진주	101.4	2	2011	복선전철화	일반철도	국
군산선	익산-대야	16.5	2	2011	복선전철화	일반철도	국
경부선	대구-부산	161	2	2010	고속철도	고속철도	국
중앙선	청량리-덕소	18.0	2	2009	복선전철화	광역철도	국
경원선	의정부-동안	22.3	2	2007	복선전철화	광역철도	국
경춘선	망우-금곡	17.2	2	2009	복선전철화	광역철도	국
분당선	왕십리-선릉	6.6	2	2008	복선전철	광역철도	국
신분당선	강남-정자	18.5	2	2010	복선전철	광역철도	국
경의선	용산-문산	48.6	2	2008	복선전철화	광역철도	국
용인	기흥-전대	18.3	2	2008	경전철	경전철	경
김해	사상-김해 신명	22.0	2	2010	경전철	경전철	경
의정부	장암-민락	10.6	2	2010	경전철	경전철	경
광명	관악역-철산역	10.3	2	2010	경전철	경전철	경
7호선	온수-부평	10.2	2	2011	복선전철	도시철도	수
인천1호선	동막-국제금융단지	6.54	2	2009	복선전철	도시철도	중
3호선	수서-오금	2.9	2	2009	복선전철	도시철도	수
대전1호선	정부청사-반석	9.7	2	2007	복선전철	도시철도	도
부산2호선	호포-중부	7.41	2	2007	복선전철	도시철도	도
부산3호선	미남-안평	12.04	2	2008	복선전철	도시철도	도

&lt;표 4-29&gt; 2016년 철도망

노선	구간	연장(km)	선로수	완공년도	사업내용	철도구분	비고
중앙선	원주-제천	41.1	2	2012	복선전철화	일반철도	국
원주-강릉	원주-강릉	120.0	2	2016	복선전철	일반철도	국
전라선	순천-여수	40.0	1	2016	전철화	일반철도	국
장항선	온양온천-신창	5.2	2	2016	복선전철화	일반철도	국
호남선	오송-광주	181.57	2	2015	고속철도	고속철도	국
호남선	오송-천안	30	2	2015	고속철도	고속철도	국
동해남부선	부산-울산	72.1	2	2016	복선전철화	광역철도	국
수인선	수원-인천	52.8	2	2016	복선전철	광역철도	국
오리-수원	오리-수원	18.2	2	2016	복선전철	광역철도	국
부산2호선	중부-북정	3.3	2	2012	복선전철	도시철도	도

&lt;표 4-30&gt; 2021년 철도망

노선	구간	연장(km)	선로수	완공년도	사업내용	철도구분	비고
보성~임성리	보성~임성리	79.5	1	2021	단선철도	일반철도	국
여주~충주	여주~충주	55.8	1	2021	단선전철	일반철도	국
경전선	진주~광양	56.1	2	2021	복선화	일반철도	국
부전~마산	부전~마산	51.4	2	2021	복선전철	일반철도	국
동해선	포항~삼척	171.3	1	2021	단선철도	일반철도	국
성남~여주	성남~여주	53.8	2	2021	복선전철	일반철도	국
소사~원시	소사~원시	23.1	2	2021	복선전철	일반철도	국
동해선	울산~포항	73.2	2	2021	복선전철화	일반철도	국
중부내륙선	충주~문경	40	1	2021	단선전철	일반철도	국
경원선	소요산~신탄리	36.5	2	2021	복선전철화	일반철도	국
경춘선	청량리~망우	4.6	4	2021	2복선전철화	일반철도	국
포승~평택	포승~평택	30.6	1	2021	단선철도	일반철도	국
경전선	동순천~광양	10.9	1	2021	전철화	일반철도	국
호남선	광주-목포(임성리)	48.74	2	2017	고속철도	고속철도	국
정자~수원	정자~수원	18.0	2	2021	복선전철	광역철도	국
신안산선	청량리~안산	40.8	2	2021	복선전철	광역철도	국
소사~대곡	소사~대곡	16.7	2	2021	복선전철	광역철도	국

&lt;표 4-31&gt; 2026년 철도망

노선	구간	연장(km)	선로수	완공년도	사업내용	철도구분	비고
장항선	온양온천~군산	127.0	2	2026	복선전철화	일반철도	국
동해선	강릉~저진	110.2	1	2026	단선철도	일반철도	국
서해선	예산~야목	83.9	2	2026	복선전철	일반철도	국
대구선	동대구~경주	70.2	2	2026	복선전철화	일반철도	국

&lt;표 4-32&gt; 2031년 철도망

노선	구간	연장(km)	선로수	완공년도	사업내용	철도구분	비고
영동선	동백산~도계	19.6	2	2031	복선전철화	일반철도	국
영동선	영주~백산	80.2	2	2031	복선전철화	일반철도	국
태백선	쌍용~백산	62.7	2	2031	복선전철화	일반철도	국
경북내륙선	김천~영덕	133.5	1	2031	단선전철	일반철도	국
문경선	문경~점촌	22.3	1	2031	전철화	일반철도	국
춘천~속초	춘천~속초	95.1	2	2031	복선전철	일반철도	국

#### 라. 해상·항공 노선 데이터 구축

##### 1) 기존 노선 데이터 검토 및 신규 자료취득을 통한 데이터 갱신

- 기존에 구축된 해상 및 항공 데이터의 검토를 통하여 누락노선 및 오류 점검

##### 2) 해상 노선 데이터 구축결과

- KMI의 해상통행 조사분석 자료를 기초로 28개 무역항 기준의 해상 네트워크 구축

&lt;표 4-33&gt; 노드 데이터의 자료구조

구분	설명	구분	설명
PORT_ID	항만 고유ID	MAPINDEX_ID	맵 인덱스 ID (ZD002G 테이블 참조)
PORT_TYPE	항만 유형 코드 (001:무역항, 002:연안항)	QUAYLENGTH	안벽시설현황
PORT_NAME	명칭	BREAKWATER	방파제 시설현황
OPEN_YEAR	개통년도	PIER	잔교 시설현황
ZIP_CODE	우편번호	WHARF	물양장 시설현황
ADDRESS	주소	SHED	상옥 시설현황
TELEPHONE	전화번호	WAREHOUSE	일반창고 시설현황
PIER_CAPACITY	접안능력	OPENSTORAGE	야적장 시설현황
LAYCAPACITY	하역능력	TUGBOAT	예선 보유현황
MANAGE_AGENCY	관리주체	PATROLBOAT	순찰선 보유현황
DISTRICT_ID	행정구역ID(EA001G 테이블참조)	CRANEBOAT	기중기선 보유현황

&lt;표 4-34&gt; 링크 데이터의 자료구조

구분	설명	구분	설명
Bb050L_ID	항로 고유ID	EPORT_ID	목적지 항만 고유ID
FPORT_ID	출발지 항만 고유ID	DISTANCE	출발/목적지 항만 간 이동거리

## 3) 공항 노선데이터 구축결과

- 한국공항공사의 항공통계를 기초로 현재 운영 중인 국내의16개 공항의 공항시설현황 및 공항간 노선별 운항정보를 포함한 항공 네트워크 구축

&lt;표 4-35&gt; 노드 데이터의 자료구조

구분	설명
AIRPORT_ID	공항 고유ID
AIRPORT_TYPE	공항 유형 코드 (000 : 미분류, 010 : 국내선, 020 : 국제선, 030 : 국내선+국제선)
AIRPORT_NAME	공항 명칭
BUILDING_TYPE	건물형태(000 : 미분류로 입력)
BUILDING_USE	건물용도(308 : 국내선, 309 : 국제선, 310 : 국내선+국제선)
OPEN YEAR	개통년도
ZIP_CODE	우편번호
ADDRESS	주소
TELEPHONE	전화번호
PARKING	주차대수
MANAGE_AGENCY	관리주체
DISTRICT_ID	행정구역ID(EA001G 테이블 DISTRICT_ID 참조)
MAPINDEX_ID	맵 인덱스 ID(ZD002G 테이블 MAPINDEX_ID 참조)
AREA	부지 현황
RUNWAY	활주로 현황
BERTHAGE	계류장 현황
PASS_TERMINAL	여객터미널 현황
CARGO_TERMINAL	화물터미널 현황
NAVI_EQUIPMENT	항행안전 시설현황
OPER_NUM	운항횟수 현황
PERIOD_AIR	동시주기 현황
PASS_TREAT	여객처리 현황
PERIOD_CAR	동시주차 현황
CARGO_TREAT	화물처리 현황

&lt;표 4-36&gt; 링크 데이터의 자료구조

구분	설명
Aa001L_ID	항로 고유ID
FPORT_ID	출발지 공항 고유ID
FPORT_Name	출발지 공항명
EPORT_ID	목적지 공항 고유ID
EPORT_Name	목적지 공항명
Tra_time	출발/목적지 공항 간 통행시간
OPER_NUM	운항회수
PASS_TREAT	여객수송량
CARGO_TREAT	화물수송량