

## 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, 자동차전용도로유무, 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

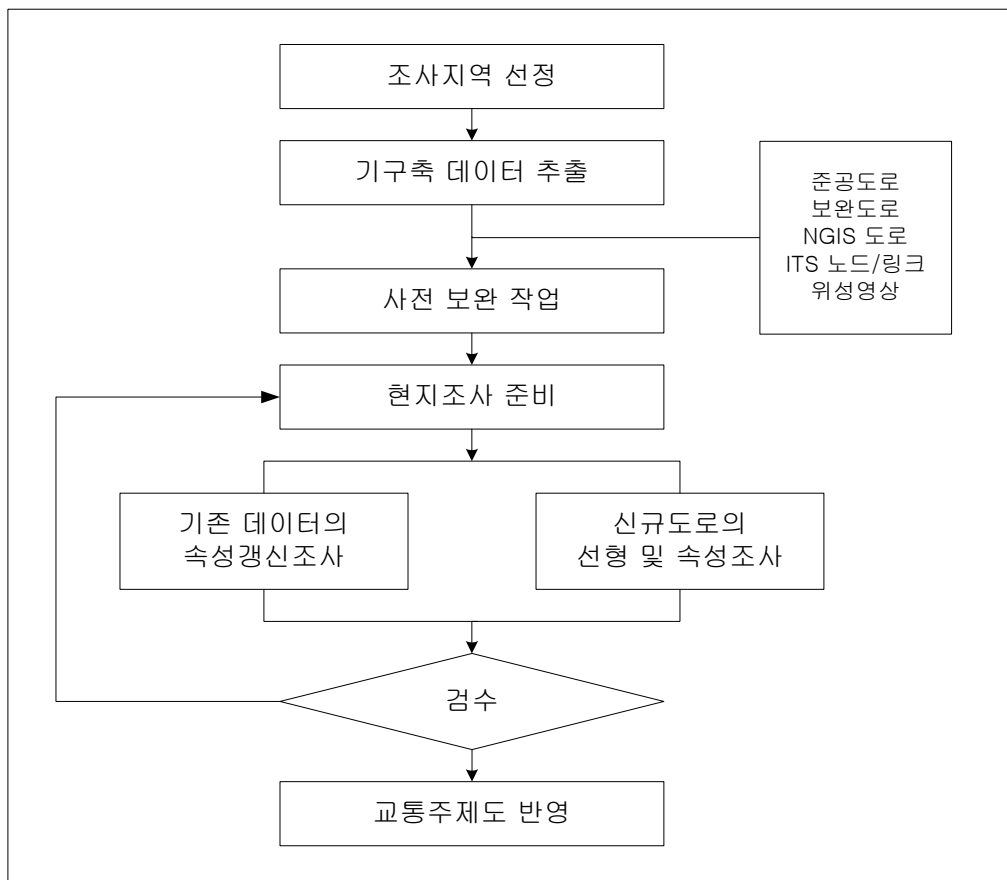
- 조사대상중 조사원장에 누락된 신규선형에 대하여 GPS 트랙로그를 이용, 도로 선형 취득
- 취득된 신규선형의 속성은 속성갱신조사 항목을 기준으로 기입

#### 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

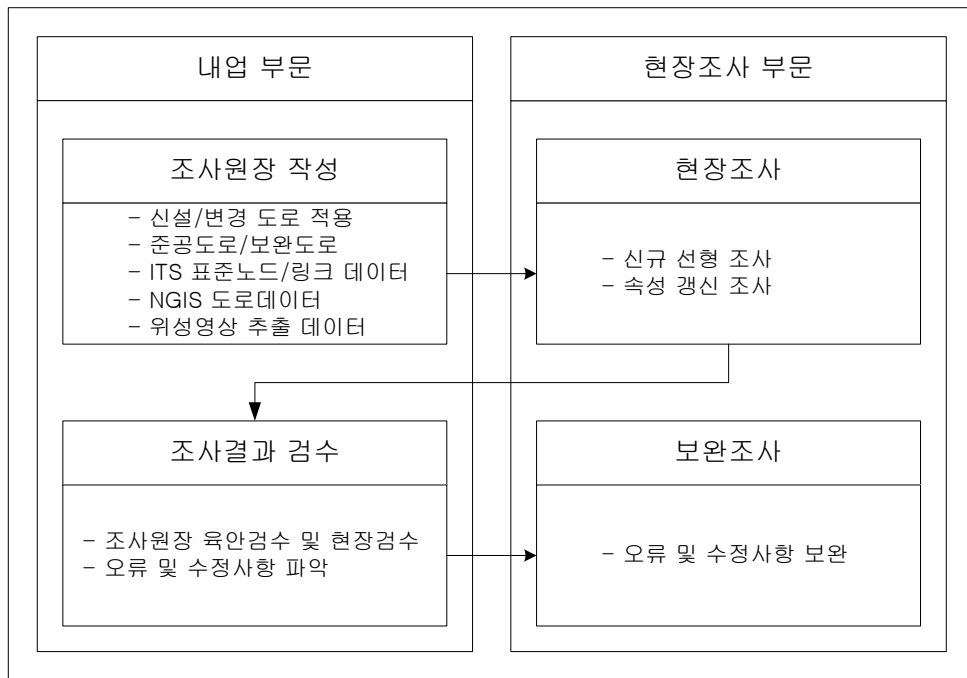
### 나. 속성 취득기준 및 취득방법

- 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. 조사를 기입과 원장 기입항목의 구분

- 조사를 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, 도로현황조사서(건설교통부)



## 나. 지역별 조사우선순위의 선정

### ○ 조사우선순위 선정기준

- 조사수행조직의 숙련도 점검 및 지역적 접근성을 고려하여 서울·경기권역 우선조사
  - ※ 조사결과의 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	조사결과의 문제점 파악 및 검수용이
2	인천광역시	조사결과의 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)

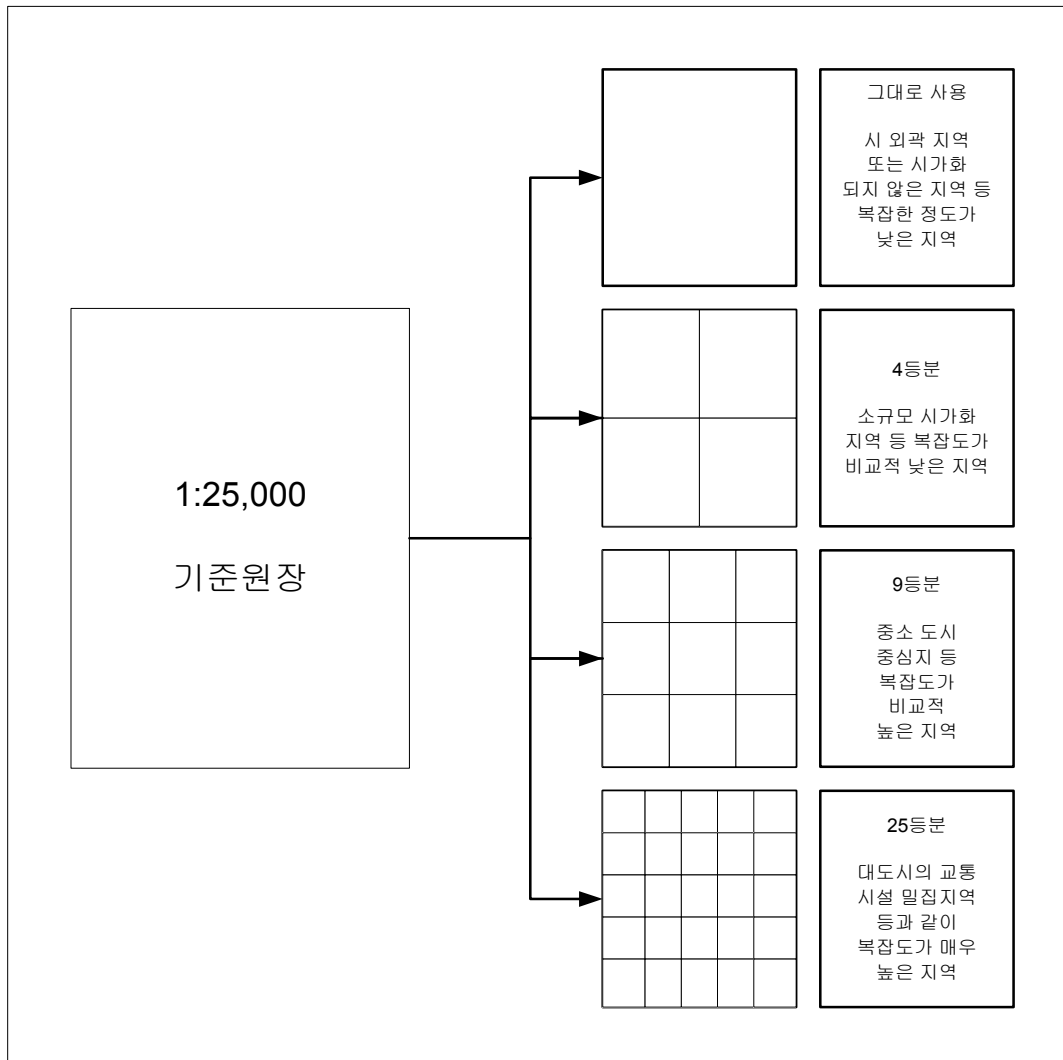
<표 2-3> 지역별 조사일정

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

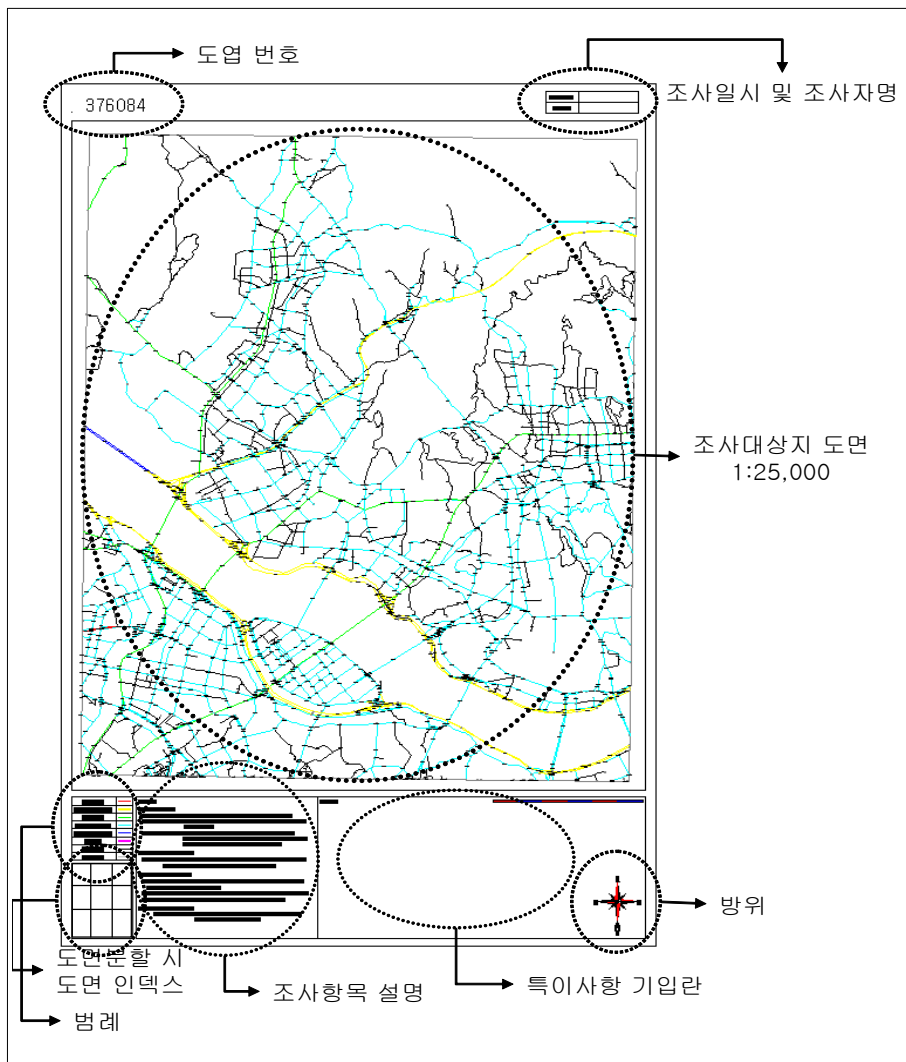
- 조사원장의 스케일의 기준은 조사원장 관리와 조사결과 검수의 용이성 등을 고려하여 1:25,000 으로 결정함
- 단, 광역권이나 지방도시의 중심지의 경우, 조사대상 도로의 복잡성으로 1:25,000의 스케일로 조사하기에는 무리가 있으므로 조사 대상지의 복잡성에 따라 도면을 분할 확대/축소하여 현장조사용 원장으로 사용함



<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 부분에 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



&lt;그림 2-5&gt; 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

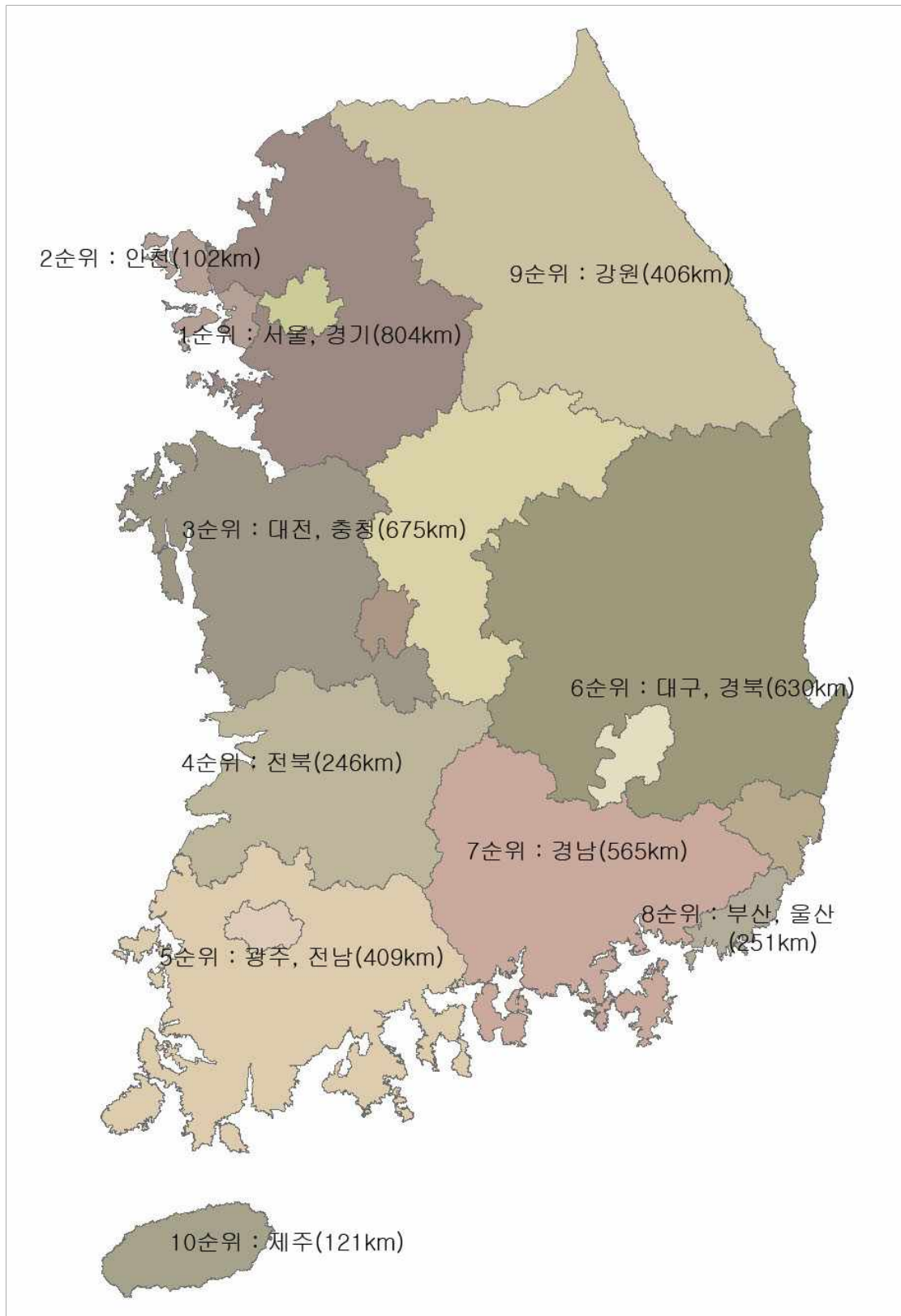
<표 2-4> 조사 추진 일정

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, 367154	



다. 광주광역시/전라북도/전라남도

<표 2-12> 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	

<표 2-13> 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	

<표 2-14> 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 변경 사항을 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
지역	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

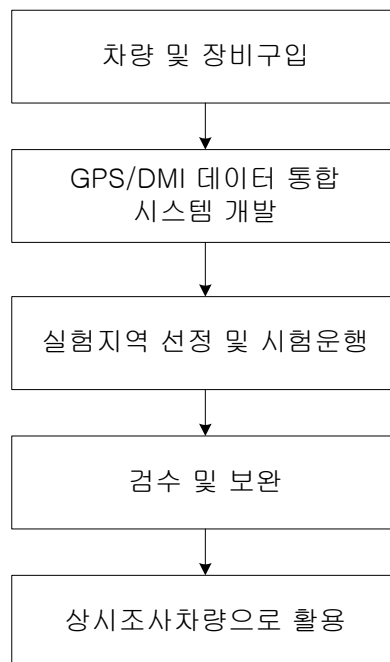
- 교통시설물 상시조사시스템은 도로의 정밀한 위치 및 연장을 관측하기 위해 GPS와 거리측정장치(Distance Measuring Instrument, DMI)를 통합하여 개발한 차량임
- GPS와 DMI는 상호보완적인 계측장비로서 두 개의 자료를 통합처리하여 정밀한 위치 및 연장의 획득이 가능함



- 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

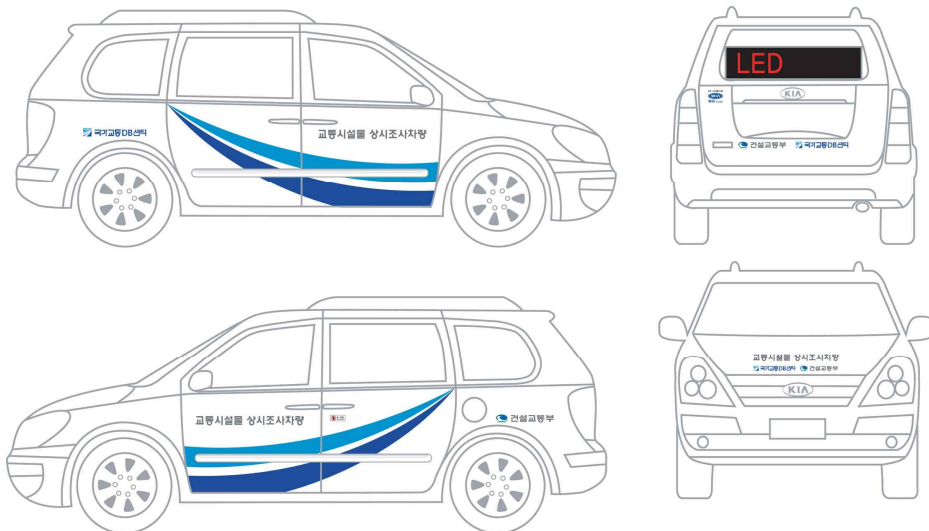
- 향후 확장성을 고려하여 9인승 RV급 차량을 대상으로 하여 각종 장비의 탈부착 및 조사의 편의를 위한 조사공간 확보에 적합한 차량을 대상으로 선정함
- 위의 기준을 참고하여 차량을 선정하고 구매함(뉴카니발 9인승)



<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)
  - 판넬크기 : 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

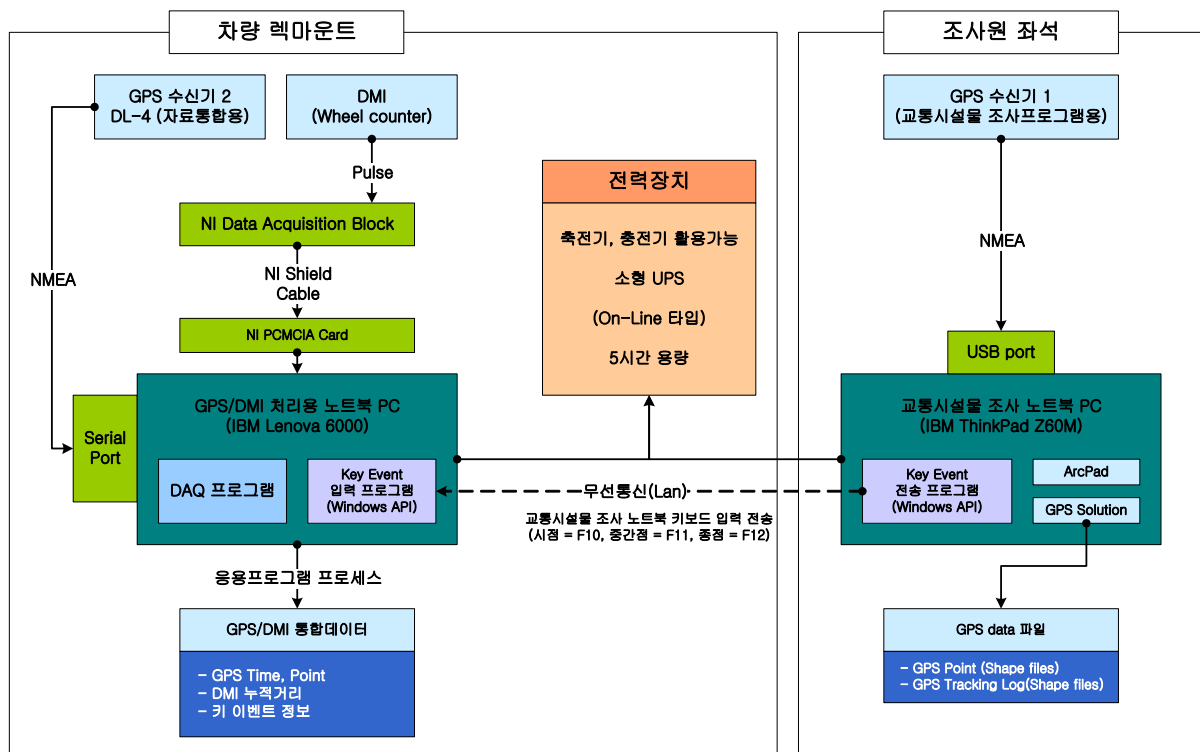
<표 2-25> 상시조사시스템 탑재장비

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

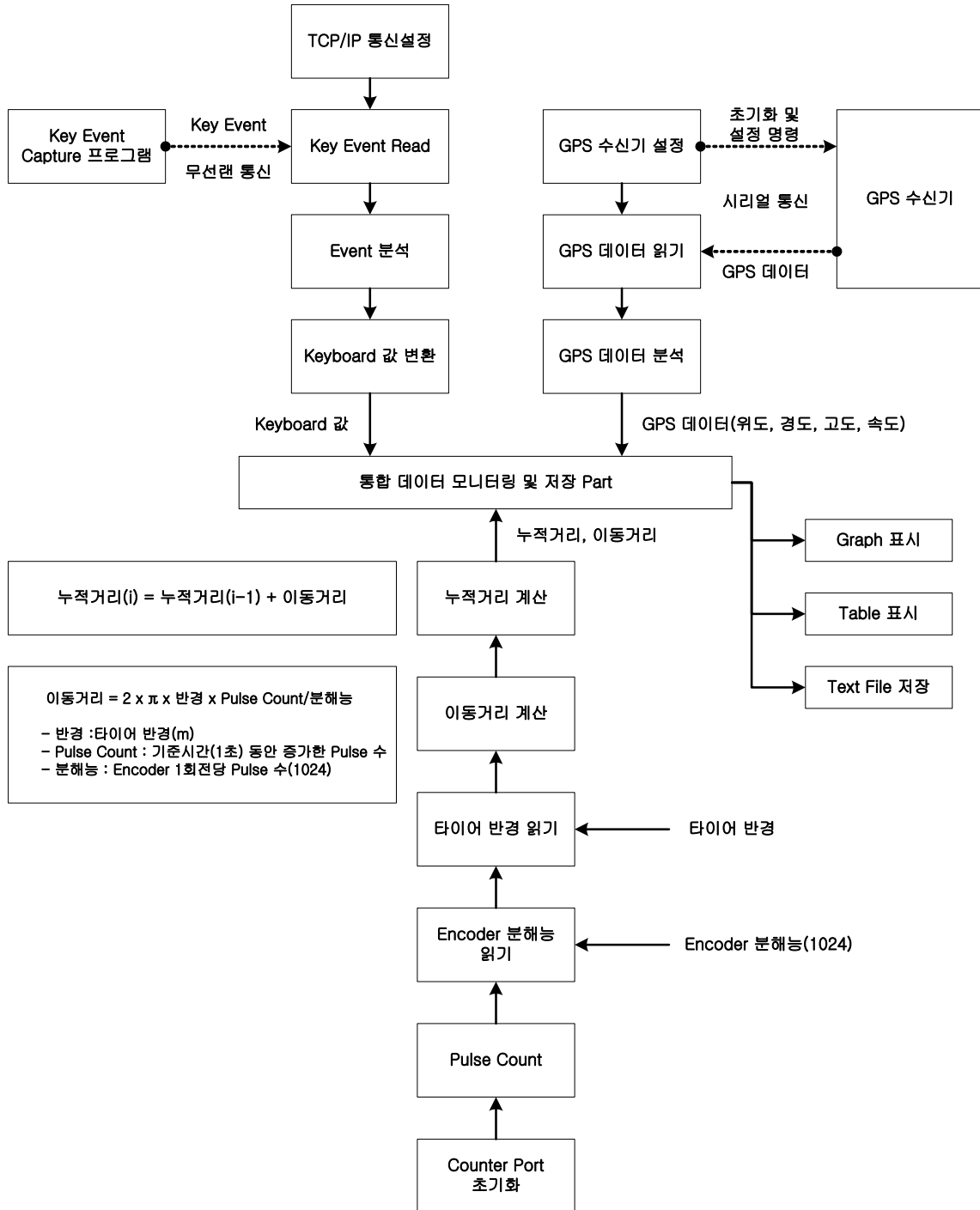
### ③ GPS Data 측정 모듈

- 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

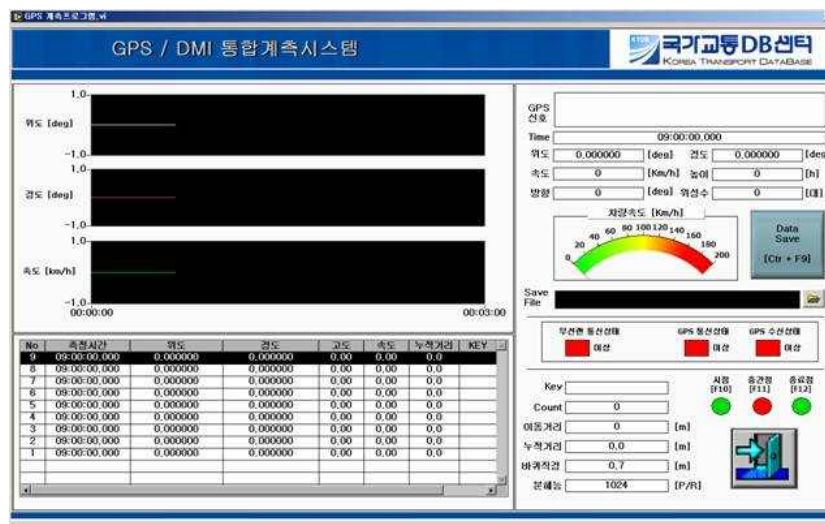


<그림 2-17> 시스템 입출력 흐름도

## 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 측정된 위도, 경도, 속도 데이터를 그래프로 표시
- 시간에 동기화된 위도, 경도, 속도, 거리 및 Key값을 표시
- GPS 수신기에서 측정된 신호 표시
- GPS 수신기에서 측정된 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 측정된 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 랙마운트 장착

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



<그림 2-28> 랙마운트-전면



<그림 2-29> 랙마운트-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



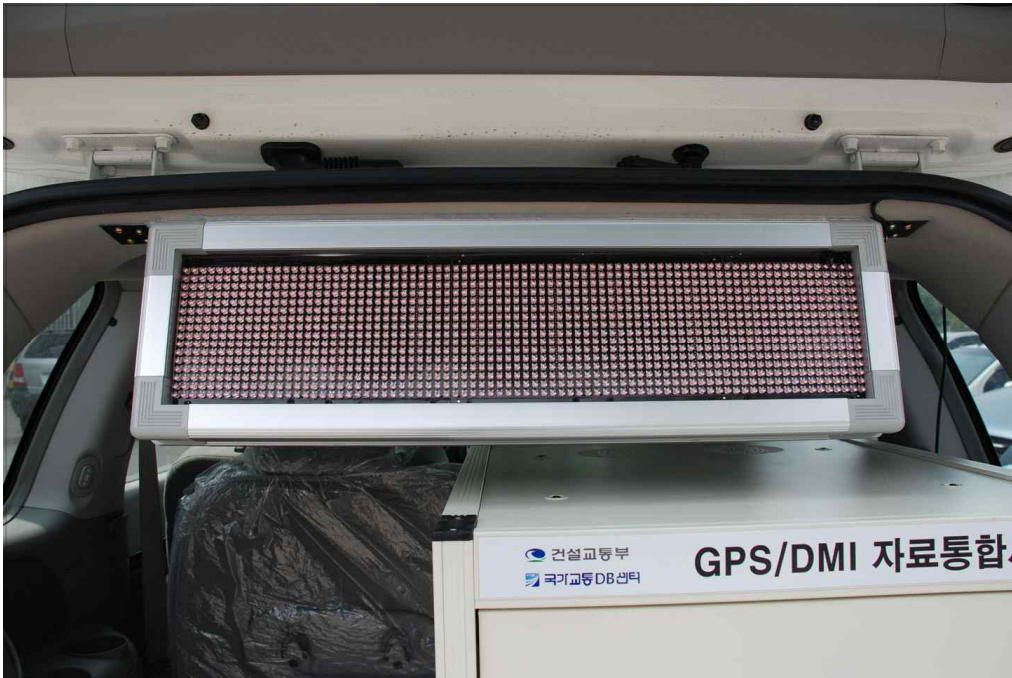
<그림 2-33> 위성영상네비게이션



<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



## 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



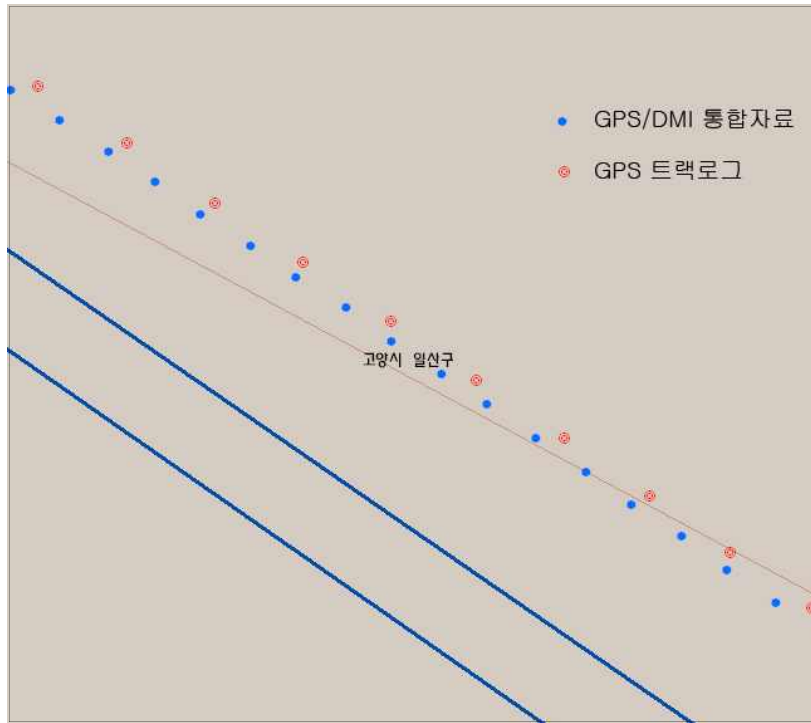
<그림 2-38> GPS/DMI 자료통합결과(장항IC~이산포IC 구간)

Attributes of tracklog\_dmi\_kar(장항이산포)

FID	Shape	NODE_ID	LANGITUDE	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	12.42	75.54	175.0	

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

<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)