

# 수도권 국도 교통관리체계(NHTMS) 구축

Introduction of National Highway Transportation Management System(NHTMS)

김성현

(한국건설기술연구원, 연구원)

문학용

(한국건설기술연구원, 선임연구원)

강원의

(한국건설기술연구원, 수석연구원)

Key Words : 국도 교통관리체계, 교통정보수집, 교통정보가공, 교통정보제공, 남부 상세설계, 구축 우선순위

## 목 차

- I. 서 론
- II. 사업 추진 현황
  - 1. 사업대상구간
  - 2. 추진현황
  - 3. 시스템 구성 및 기능
- III. 사업의 기대효과 및 연구개발
  - 1. 사업의 기대효과
  - 2. 연구개발 성과
- IV. 결론 및 향후 과제

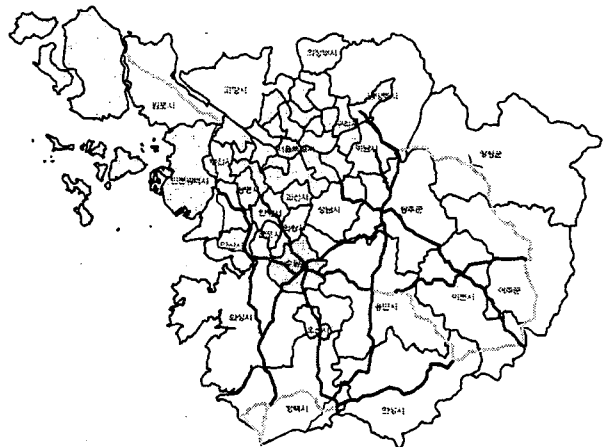
## I. 서 론

일반국도는 고속국도 및 서울 등의 대도시 간선도로와 연계되어 지역간 교통을 분담하는, 국민생활과 산업, 경제, 문화 활동에 필수불가결한 사회기반시설로서 2002년 말 현재 전국 총 96,037km의 도로 중 14,232km의 국도가 설치되고 운영되고 있다. 일반국도는 날로 그 이용량이 증가함에 따라 교통혼잡비용 등 각종 사회비용을 발생시켜 2000년 기준 전체 도로혼잡비용 8조 2천억원 가운데 국도는 5조 1천억원에 달한다. 이에 일반국도 상의 원활한 교통흐름과 안전한 주행을 지원하기 위해 실시간으로 국도 교통정보를 제공하고 효율적인 교통관리 업무를 지원할 시스템인 국도교통관리시스템이 필요하다.

국도교통관리시스템은 정보의 수집과 처리를 바탕으로 도로 사용자에게 적절한 교통정보를 제공하고 도로의 최적 관리를 유지하여 효율적인 교통상황, 교통안전, 도로관리를 그 목적으로 한다. 본 사업의 추진은 ① 「교통체계효율화법」 제15조(실시계획의 수립승인 등) ② 「교통체계효율화법」 제16조(다른 법률에 의한 인·허가 등의 의제 등) ③ 「교통체계효율화법 시행령」 제 12조(교통체계지능화사업의 실시계획) ④ 「지능형교통시스템 기본계획 21」에서 그 법률적 위상을 찾을 수 있다.

이러한 배경으로 1996년 12월부터 건설교통부 주관으로 수도권 일반국도를 우선 대상으로 한 '수도권 남부 국도교통관리체계 구축'사업을 한국건설기술연구원에서 수행하게 되었다.

본 사업은 수도권 남부 국도를 대상으로 첨단교통체계(ITS)를 설치하여 교통정보를 수집·가공하여 이를 도로 사용자에게 제공하는 체계를 가진다. 본 사업의 대상지는 수도권 남부 지역 주요 국도 11개 노선을 대상으로 하며, 각 호선별 구축우선순위를 설정하여 그 우선순위에 따라 구축 및 운영을 확대해 나가고 있다. 2003년 9월 현재, 국도 3호선과 국도 1호선 일부와 이 도로들을 중심으로 그 주변 도로인 38호선, 42호선, 43호선 및 지방도 308, 389호선, 시군도 2호선 등에 시스템이 설치되어 운영되고 있다.



<그림 1> 국도교통관리체계 구축 범위

## II. 사업 추진 현황

### 1. 사업 대상지의 범위 및 특성

일반국도는 지방부 도로 뿐만 아니라 도시 내의 간선도로 역할까지 함에 따라 연속류의 특성과 단속류 특성을 모두 가지고 있다. 따라서 고속도로 특성과 도시부 특성을 모두 고려한 퓨전화된 교통관리시스템의 개발이 요구된다.

## 2. 국도교통관리시스템 추진 현황

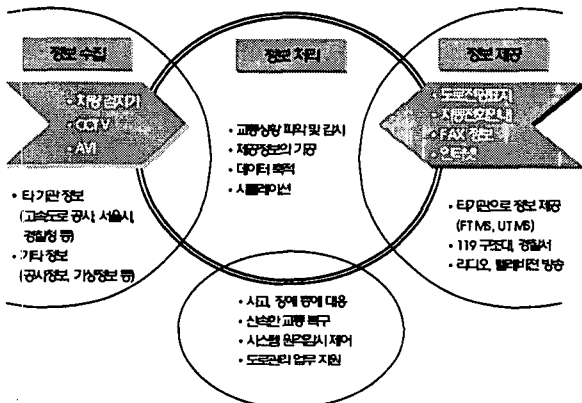
수도권 남부 국도교통관리시스템은 1997년 기본설계를 시작으로 2003년 9월 현재 3차구축 사업까지 진행되었다. 본 사업의 추진 내용을 간략히 정리하면 다음과 같다.

- 수도권 국도 교통관리시스템 기본설계('97)
- 수도권 남부 국도 ITS 시범사업 구축
  - 구축기간 : '98~'99
  - 구축구간 : 국도 3호선(성남~이천) 및 주변 연계도로 약 110km
- 수도권 남부 국도 ITS 상세 설계
  - 구축기간 : '99~'00
  - 설계구간 : 국도 1호선 등 11개 노선 약 530km
  - 설계규모 : 검지기 510조, VMS 83조, CCTV 59조, AVI 110소, LC 11조, 국도 ITS센터 1개소
- 수도권 남부 국도 ITS 1차 구축
  - 구축기간 : '00~'01
  - 구축구간 : 국도1호선(도계~평택)16km, 국도38호선(평택~안중)19km
- 수도권 남부 국도 ITS 2차 구축
  - 구축기간 : '01.8~'02.12
  - 구축구간 : 국도 1호선(평택~수원) 25km, 국도 3호선 우회로(308호선, 389호선), 국도 43호선(수원~용인) 9km, 국도45호선(용인~오포) 19km
- 수도권 남부 국도 ITS 3차 구축
  - 구축기간 : '02.3~'03.6
  - 구축구간 : 국도 1호선(수원~서울시계) 21km, 국도 42호선(수원~신갈) 7km, 국도 43호선(수지~하남) 38km

현재까지 구축된 구간을 제외한 잔여구간에 대한 구축 또한 향후 단계적으로 추진할 예정이다.

## 3. 시스템 구성 및 기능

본 사업은 크게 교통정보를 수집하는 정보수집계, 수집된 정보를 처리 및 가공하는 정보처리계, 가공된 정보를 사용자에게 제공하는 정보제공계로 구성된다. 정보흐름에 따른 단계별 현장장비와 기능은 <그림 2>에 정리되어 있다.



<그림 2> 국도교통관리시스템 구성 및 기능

정보수집계에서 실제 교통상황에 대한 모니터링은 차량 검지기, CCTV, 차량번호인식장치(AVI)를 이용한다. 차량검지기는 국도상에 0.5 km ~ 2 km간격으로 설치되어 교통량과 속도 및 점유율을 측정하며 교통흐름을 감시한다. AVI는 주요 구간의 상류부와 하류부에 설치하여 주행중인 차량번호를 인식/조합하여 평균통행시간을 산출한다. 국도 교통관리시스템의 단계적 현장장비 설치현황은 <표 1>과 같다.

<표 1> 현장장비 설치현황

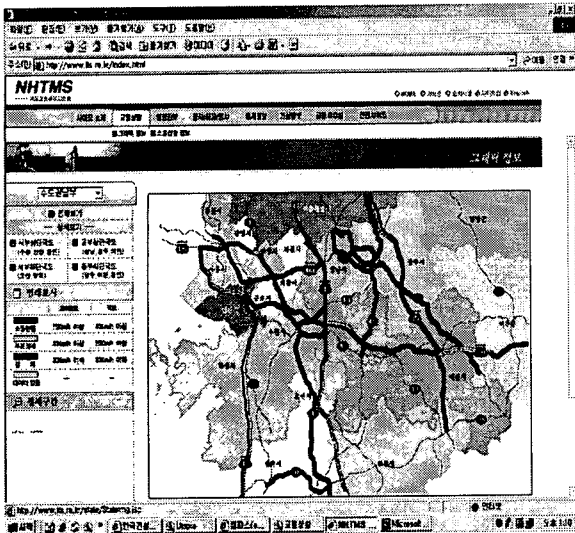
구분	검지기	AVI	CCTV	VMS	신신호	LC
시범구축 ('98~'99)	국도3호선	37	-	1	8	-
	국도43호선	8	-	-	2	-
	국도42호선	2	-	-	2	-
	3호선지방도	4	-	-	-	-
1차구축 ('00~'01)	국도1호선	21	-	3	3	-
	국도38호선	13	-	1	-	-
	국도3호선	1	-	3	-	-
2차구축 ('01~'02)	국도1호선	40	6	4	6	-
	국도3호선	17	-	1	2	3
	국도43호선	11	-	2	3	-
3차구축 ('02~'03)	국도1호선	54	6	5	5	-
	국도42호선	23	-	1	3	-
	국도43호선	34	-	9	6	-
합계	282	26	33	41	3	2

다양한 수집장비를 통해 수집된 정보뿐만 아니라 관련기관의 정보를 중앙처리장치로 집약하여 이용자에게 유용하도록 가공 처리하여 사용자에게 교통정보를 제공하고, 교통관리를 실시한다. 이렇게 가공되어 제공되는 정보는 <표 2>와 같이 정리될 수 있다.

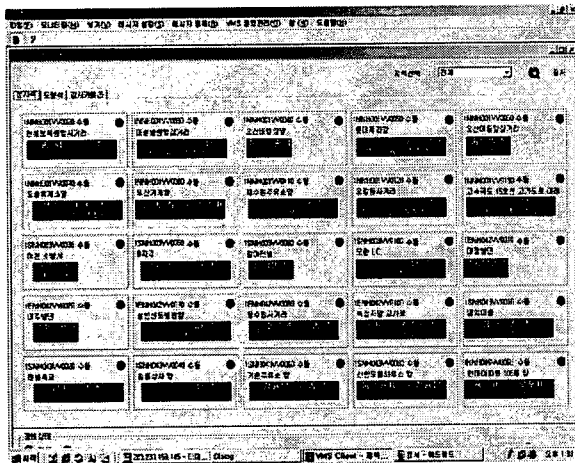
본 사업을 통해 제공되는 정보는 도로전광표지(VMS), 인터넷 등을 통하여 제공한다. 또한 도로교통관리지원을 위해 도로관리자와 교통관리자와의 연계를 도모함과 동시에 도로의 유지 관리 업무계획에 필요한 기초적인 데이터를 제공하며 원격 감시 시스템에 의해 각종 시스템의 작동상황을 상시 감시한다.

<표 2> 정보 제공 내용

정보 유형	내용
통행시간 정보	주요지점 간의 통행시간 우회 경로 통행시간
공사 정보	위치, 공사 내용, 심각도
사고 정보	위치, 사고 내용, 심각도
재해, 기상정보	재해 정보, 기상 정보
화상 정보	CCTV 화상
기타	교통 규제정보, 주의 환기정보 등



<그림 3> 국도교통관리시스템 홈페이지 화면



<그림 4> 도로전광표지 정보제공 운영화면

### III. 사업의 기대효과 및 연구개발

#### 1. 사업의 기대효과

본 사업을 통해 피할 수 있는 사업의 효과는 여러가지 형태로 나타난다. 정체의 증가를 방지하거나 완화시킬 수 있을 뿐만 아니라 교통흐름을 원활화시켜 대기오염물질을 줄일 수 있는 등 다양한 효과를 기대할 수 있다.

그 효과는 크게 사적인 효과와 공적인 효과로 나눌 수 있는데 사적인 효과는 국도교통관리시스템을 이용하는 사용자가 누릴 수 있는 효과이다. 그에 비해 공적인 효과는 생활환경 개선, 환경오염 방지와 같이 사회적 비용을 줄이거나 물류비용 감소, 지역경제 발전 등과 같이 사회발전 효과를 의미한다. 각각의 구체적 기대효과는 <표 3>을 통해 제시하였다.

그 외에도 ITS 사업의 일환인 국도교통관리시스템의 발전을 통해 기대할 수 있는 효과는 또다른 측면을 가진다. 본 사업을 통해 ITS의 기초 기술에 대한 발전과 더불어 기술표준화, 지침, 기술지도서 등의 기본틀을 마련하고 ITS 관련 시설의 설치, 평

가, 관리기준 개발을 통해 다른 ITS사업에서 활용할 수 있는 기술개발이 가능하다. 이런 발전은 장기적으로 ITS와 관련된 법·제도의 지원을 바탕으로 비단 교통분야 뿐만 아니라 사회 전반의 첨단정보통신 체계를 구축할 수 있게 될 것이다.

<표 3> 국도교통관리체계의 기대효과

평가주체	운영효과	개요
이용자	여행시간 단축	교통흐름의 원활화로 인한 여행시간 단축
	여행경비 절감	여행시간단축, 속도 향상 등에 따른 연료소비량 감소 등과 같은 여행비용 감소
	안전성 향상	정체 완화, 주의 환기 등의 정보제공에 의한 사고 단축
	신뢰성 증대	도로 교통정보 제공에 의한 돌발상황 발생시의 도로 이용 신뢰도 증대 정보제공 등에 따른 여행 목적 및 여행 계획의 수행에 대한 신뢰도 증대
	쾌적성 증대	교통흐름의 원활화, 정보제공의 고도화에 따른 도로 이용의 쾌적성 증대
국가, 공공단체	생활 환경 개선	교통 흐름의 원활화, 주행 대 거리감소 등에 따른 자동차 배기가스 삭감과 소음, 진동 절감으로 인한 생활 환경 개선
	교통사고 감소	정체완화, 주의환기 등의 정보제공에 따른 교통사고 발생건수 감소
	기타 사회파급효과	교통흐름의 원활화에 따른 소방, 구급, 구명차량 출동시간의 단축으로 인한 피해 확대방지, 인명 구조율 향상 등
	기타 경제파급효과	산업 활동의 활성화, 유통 비용 감소, 지역 경제 발전 증대

#### 2. 연구개발 성과

시스템 측면에서 볼 때 국도교통관리시스템에서는 수집장비, 중앙처리 시스템, 외부 정보제공의 다양한 측면의 정보통신기술이 필요하고 교통분야와 관련하여 연속류와 단속류가 혼합된 교통조건에 맞는 복합적인 교통알고리즘이 필요하다. 다양한 기술과 노하우가 필요한 사업의 특성으로 인해 여러 가지 형태의 연구개발이 시도되었고 많은 성과를 거둘 수 있게 되었다.

<표 4> 연구개발 현황

연구 개발 현황	
정 보 수 집	각종 차량 검지기 평가(1997) 레이저검지기 개발(1998) 교통량검지기 개발(2000) ITS장비 및 시스템 평가 방안 연구(2001)
정 보 가 공	통행시간 추정 알고리즘(1998) 돌발상황관리 프로그램(1999) 통신 프로토콜 개발(1999) 데이터사전 개발제작(2000) AVI 알고리즘 개발(2001) 원격감시시스템 개발(2001) 시험 계획서, 평가 지침서, 시방서, 운영매뉴얼 등 ITS 기술 기준 마련(2002)

정	정보제공 알고리즘(1999)
보	도로안전시설 설치 기준 및 관리 지침
제	(도로전광표지 시설, 1999)
공	초박형 도로전광표지 개발(2000)

## 참고문헌

## IV. 결론 및 향후과제

지능형 교통체계(ITS)는 안전하고 원활한 교통관리를 위해 국가 ITS 기본계획에 따라 다양한 시책과 기술개발이 진행되고 있다. 국도교통관리체계는 이런 ITS 사업 중에서 국도를 대상으로 한 첨단 도로교통관리시스템이다. 이 시스템은 1997년 기본설계에서부터 수도권 남부의 국도를 대상으로 CCTV, 영상검지기, 도로전광표지, AVI 등 다양한 시설과 알고리즘을 설치하기 시작하여 현재 3차 구축사업까지 진행하였다. 현재 국도 1호선과 3호선을 중심으로 운영되고 있는 이 시스템은 사용자와 지역 발전에 대한 기여를 할 뿐만 아니라 관련 기술에 대한 연구와 개발에도 긍정적 효과를 나타내고 있다.

본 시스템의 안정적 구축과 원활한 운영을 위해서는 개별 장비의 발전, 보다 효과적인 교통 알고리즘의 개발과 같은 요소 기술의 발전과 더불어 21세기 교통여건에 대한 예측을 바탕으로 한 체계적이고 종합적인 차세대 교통운영 정책 하에서 꾸준한 투자와 연구가 필요할 것이다.

특히 “차량검지기 유형별 구간통행시간 추정·예측 알고리즘의 개발”, “이기종 검지 장비의 물리적 퓨전 기술 개발”, “시스템 평가 기술 개발”, “통신비용 저감 기술 개발” 등에 관한 연구는 향후 시급하게 추진해야 할 과제이다.

1. 지능형 교통체계(ITS) 국가기본계획 I·II 단계, 한국건설기술연구원, 1994 ~ 1996
2. 수도권 도로 교통정보·관리체계 구축 기본설계 및 평가연구, 한국건설기술연구원, 1997.
3. 수도권 국도교통관리체계 시범구간 구축 및 평가, 한국건설기술연구원, 1998.
4. 수도권 국도교통관리체계 시범구간 확충 및 평가연구, 한국건설기술연구원, 1998.
5. 수도권 남부 국도교통관리체계 상세설계 및 구축방안 연구, 한국건설기술연구원, 2000
6. 수도권 남부 국도1호선(도계~평택 오좌삼거리) 교통관리체계 구축 및 연구, 한국건설기술연구원, 2001.
7. 수도권 남부 국도1호선(평택 오좌삼거리~수원 창용문사거리) 교통관리체계 구축 및 연구, 한국건설기술연구원, 2002.
8. 수도권 남부 국도교통관리체계 구축 및 연구(3차), 한국건설기술연구원, 2003.
9. 교통량 조사 장비용 데이터 수집장치 개발-레이저를 활용, 한국건설기술연구원, 1999.
10. AI기법을 활용한 교통량 조사 장비 개발, 한국건설기술연구원, 2000.
11. ITS 요소장비 성능평가방안 제시 및 시스템 평가센터 검토 연구용역, 한국건설기술연구원, 2001.
12. 2002년도 수도권 국도 교통관리시스템 운영·관리업무대행 사업, 한국건설기술연구원, 2002