

일반국도 지능형교통체계(ITS) 구축 현황 및 개선방안

문학룡, 변상철, 김기수, 한대철
한국건설기술연구원

National Highway Intelligent Transport Systems(ITS) Installed Status and Improvement Scheme

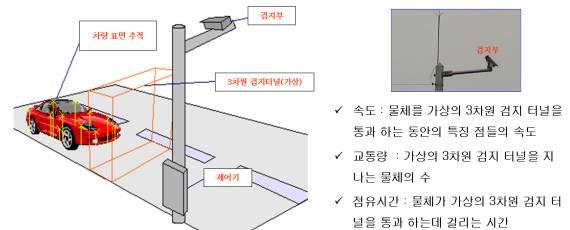
Hak-yong MOON, Sang-chol BYUN, Ki-Soo Kim, Dae-Chol Han
Korea Institute of Construction Technology

Abstract - 인구 및 차량 증가에 따라 날로 심각해지는 교통문제를 해결하기 위해서는 도로를 건설하는 방법만으로는 한계가 있음을 인식하여 새로운 도로의 건설보다는 도로의 교통효율을 높이고 안전성을 확보하는 것이 더욱 중요한 문제로 대두됨에 따라 저비용 고효율의 교통관리방안인 지능형교통체계(ITS)를 추진하였다. 이에 국가기간망인 국도의 ITS 구성과 차량검지기(VDS), 차량번호인식장비(AVI), 폐쇄회로텔레비전(CCTV), 도로전광표지(VMS) 등 주요장비의 구성을 통한 국도 ITS를 이해하고, 국도 ITS 구축 현황 및 계획, 그 효과를 살펴보고 비전을 제시함으로써 향후 추진해야 할 개선방안을 제안하였다.

Detector System)는 교통정보수집의 근간이 되는 현장설비로서, 실시간으로 교통관리 전 구간에 걸쳐 교통량, 속도, 점유율, 차량길이 등의 자료를 수집하여 교통정보센터로 제공하는 시스템으로서 종류는 크게 설치형태별로 매설식과 비매설식으로 나뉘는데, 매설식은 루프식과 자기식으로 구분되면, 비매설식은 영상, 초단파, 초음파, 레이저 등으로 구분된다.

1. 서 론

1990년도 이후 2005년도까지 도로건설 2배 증가한 반면, 자동차대수는 4배 증가하였다. 이로 인한 2004년 한해 물류비용은 70조 7천억원에 달하며, 교통경제에 따른 혼잡비용은 2005년 기준 23조 7천억원에 이르고 있다. 또한 2005년도에 교통사고는 21만 4천건이 발생하였으며, 2004년 금액으로 환산한 교통사고비용은 연간 8조 6천억원에 이른다. 한편 교통혼잡에 따른 도로상 자동차 주행시간의 증가는 Co2 등 오염물질 배출량을 증가시켜 대기오염을 심화(2006년도 오존주의보 151건 발생)시키고 있다. 이러한 문제점을 해소하기 위해 저비용 고효율의 교통관리방안인 지능형교통체계(이하 ITS)를 추진하였다.



<그림 2> 차량검지기 구성(영상검지 예시)

차량번호인식장비(AVI : Automatic Vehicle Identification)는 주행중의 차량 속성을 차량의 정지 없이 자동적으로 인식하는 시스템으로 불특정 차량의 번호판을 자동으로 인식하는 첨단 IT 기술을 적용하며, 도로상에 설치된 CCD 카메라의 화상 정보로부터 통과 차량 번호판을 판별하고 두 지점간의 번호판 일치 차량에 대해 통과시간을 산출하여 구간 통행시간을 산출한다.

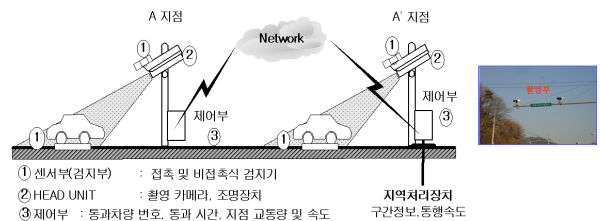
2. 본 론

2.1 국도 ITS 소개

ITS란 교통·전자·통신·제어 등 첨단기술을 도로·차량·화물 등 교통체계의 구성요소에 적용하여 실시간 교통정보를 수집·관리·제공함으로써, 교통시설의 이용효율을 극대화하고, 교통 이용편의와 교통안전성을 제고하고, 에너지절감 등 환경친화적 교통체계를 구현하는 21세기형 교통체계이다.

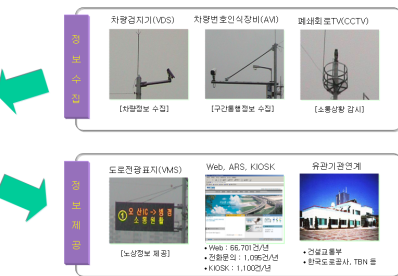
2.1.1 국도 ITS 구성

국도 ITS는 정보수집, 정보처리, 정보제공의 3단계로 구분하여 구성되어 있다. 정보수집은 국도상의 도로교통정보를 차량검지기(VDS), 차량번호인식장비(AVI), 폐쇄회로텔레비전(CCTV) 등으로 수집하며, 정보처리는 수집된 정보를 센터에서 가공, 분석하고, 현장을 모니터링하여 도로교통상황을 관리할 수 있는 자료를 생성하며, 정보제공은 센터에서 처리된 정보를 도로전광표지, 인터넷, ARS, 키오스크 등으로 실시간 제공하는 역할을 담당하고 있다.



<그림 3> 차량번호인식장비 구성

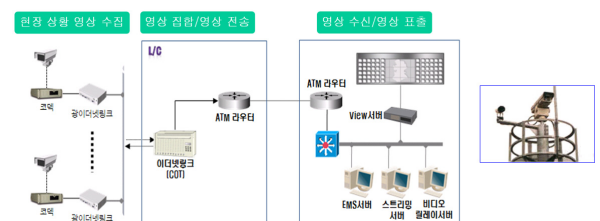
폐쇄회로 텔레비전(CCTV : Closed-Circuit Television)은 도로면에 설치하여 교통정보 센터내에서 차량 소통상황, 돌발상황 판단 등의 상황 판단 목적으로 주요 간선도로 및 교차로에 대한 CCTV 교통감시 카메라를 이용하여 센터에서 동영상에 의한 교통감시를 하는 시스템으로서 도로현장의 CCTV 감시카메라와 광통신장비, 동영상 표시부(모니터)로 구분되어 있다.



<그림 1> 국도 ITS 구성

2.1.2 국도 ITS 주요 장비

국도 ITS를 구성하고 있는 주요 현장장비인 차량검지기(VDS), 차량번호인식장비(AVI), 폐쇄회로텔레비전(CCTV), 도로전광표지(VMS)는 다음과 같은 특성을 가지고 있다. 먼저 차량검지기(VDS : Vehicle



<그림 4> 폐쇄회로텔레비전의 구성

도로전광표지(VMS : Variable Message System)는 운전자에게 전방의 도로 및 교통상황이나 교통사고, 공사 정보를 제공함으로써 도로 이용자의 안전을 높이고 교통류 분산을 통하여 교통 혼잡을 완화하며, 지능형교통체계의 서비스분야 중 첨단교통관리체계(ATMS : Advanced Traffic Management Systems) 분야를 위해 운전자에 대한 정보제공으로 경로선택, 우회 등의 의사결정을 돕는다.



〈그림 5〉 도로전광표지 구성

2.2 국도 ITS 구축현황

국도 ITS는 1993년 4월 대통령직속 SOC투자기획단에서 ITS 도입문제를 검토하여 1994년 7월부터 1996년 7월까지 약 2년간 ITS 기본계획 수립을 위한 연구수행하여 1997년 9월에 「ITS 기본계획」을 확정하고 1999년 8월 ITS근거법인 교통체계효율화법 제정·발효하여 본격적으로 추진하였다.

2.2.1 국도 ITS의 기본방향 및 목표

국도 ITS는 국도이용의 효율성 증대, 국도 본선교통의 이동성 증대, 이용자의 교통편의 증진, 이용자 통행안전성 제고 등을 목표로 교통상황별, 시·공간적 교통관리, 관리상황별 사전·사후 관리 전략을 기본방향으로 추진하였다.

2.2.2 국도 ITS 구축 현황 및 계획

국도 ITS는 각 지방국도관리청을 중심으로 권역별로 추진하여 2007년말 현재까지 총 국도 연장의 약 13%인 1,719km에 구축하였다.

〈표 1〉 국도 ITS 구축 현황

구분	연장 (km)	현장장비 수량				
		계	VDS	AVI	CCTV	VMS
계	1,719	3,059	1,746	482	438	393
~2004년도	874	1,677	991	237	236	213
2005년도	676	1,120	611	195	172	142
2007년도	169	262	144	50	30	38

한편, 2006년 12월에 수립한 국도 ITS 중기투자계획 수정계획에 따라 2010년도까지 893km를 추가로 구축하여 총 국도 연장의 약 18%인 2,612km를 구축할 예정이다.

〈표 2〉 국도 ITS 구축 계획

구분	연장(km)	서울청	대전청	익산청	부산청	원주청
계	893	317	163	152	230	31
2008년도	268	108	64	46	50	0
2008년도	289	110	52	38	89	0
2010년도	336	99	47	68	91	31

2.3 국도 ITS 구축효과

국도 ITS 구축을 통하여 교통량 우회 및 분산과 같은 교통관리는 최적의 통행조건을 충족시켜 통행속도를 증가시켜 통행시간을 감소시키며, 통행속도 개선을 통하여 Co2 등 대기오염물질을 감소시키고, 통행시간 감소는 총 차량주행시간을 감소시켜 연료소모를 절감할 수 있다. 이와 같은 국도 ITS 구축에 따른 기대효과는 사회·환경비용으로 환산하여 그 효용을 평가할 수 있다.

〈표 3〉 효과척도 및 분석방법

효과척도	분석방법
위험노출시간	타 지표의 기초자료로 이용(편의에는 미포함)
통행시간절감	우회를 통한 통행속도 개선에 통행시간가치
Co2배출감소	Co2 배출량에 탄소배출권(만원/톤) 감소
연료소모절감	통행속도 개선에 따른 차량주행시간 감소의 연료절감
정보가치	VMS 정보에 대한 지불의사금액(WTP)

〈표 4〉 편익/비용 분석결과

편익 산출결과	비용 산출결과	편익/비용비
1년 운영시 편익 : 약 110.8억	연간 총비용 : 139.5억 - 초기년도 구축비(126억)+1년차 운영비(12.5억) - 운영비는 천만원/Km 단가 적용	1년 운영시 B/C : 0.8
5년간 운영시 편익 : 약 473억	분석기간 내 총 비용 : 179.4억 - 초기 투자비(126억)과 연간 운영비(12.5억)을 적용 - 산출에 필요한 할인율(r)은 5.5% 적용	5년 운영시 B/C : 2.63

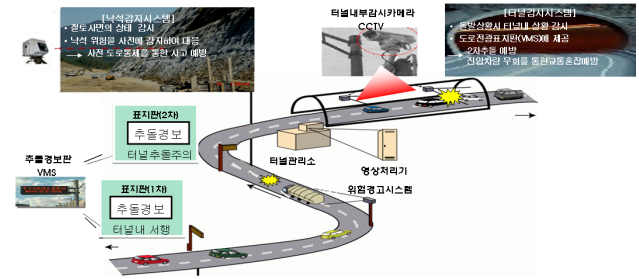
2.4 향후 비전 및 개선방안

2.4.1 향후 비전

국도 ITS를 활용하여 교통관리 첨단화 및 최적화를 실현하고 교통안전 사각지대 해소를 통한 교통사고 방지하여 편리한 대국민 서비스를 제공할 수 있으며, IT 기술을 교통분야의 응용기술로 확장 발전 및 ITS 노하우를 축적함으로써 IT기술을 선도하여 IT 강국으로서의 세계 기술시장을 이끌어 나아갈 것으로 전망된다. 또한 교통정보를 새로운 콘텐츠로 개발하여 교통정보 제공시장을 창출하고 고급화된 정보를 생성하여 고부가 가치상품으로 개발하여 실시간 교통정보시장을 창출할 수 있다.

2.4.2 개선방안

국도 ITS 구축현황이 총 국도 연장의 14%에 불과하여 불완전한 네트워크 정보를 제공하고 있는 한계성을 고려하여 앞으로 국도 ITS 점진적 확대 구축에 따른 정보유통 활성화를 꾀하여야 할 것으로 판단되며, 다양한 정보에 대한 이용자 수요를 고려하여 교통정보 뿐만 아니라 터널, 노면, 날씨 등의 도로 및 기상관련 정보를 제공할 수 있는 시스템으로의 변화가 필요한 시점이다. 또한 도시의 광역화와 장거리 교통수요의 증가와 같은 이용자 환경 변화에 대응하여 일반국도와 고속국도간의 단절없는 교통정보제공을 위한 정보 연계 및 적극적인 교통관리전략을 추진할 필요성이 있으며, 도로전광표지(VMS), 인터넷, ARS 등 기존의 정보제공수단 이외에 급진하고 있는 IT 기술의 산물로 증가하고 있는 내비게이션, DMB 등의 매체를 활용한 정보제공방식의 다양화를 모색해야 할 것으로 사료된다. 그리고 관리목적측면에서 교통관리가 중심인 ITS를 도로관리분야로 확장하여 노면상태관리, 절개면 사면관리, 터널관리 등의 차세대 ITS로 발전을 모색해야 한다.



〈그림 6〉 차세대 ITS 개념도

3. 결 론

국도 ITS는 IT기술을 접목하여 도로 및 교통관리를 첨단화함으로써 국도 이용효율을 증대하고, 교통사고를 예방하며, 환경오염을 저감하는 효과를 기대할 수 있으며, 새로운 산업 콘텐츠로서 교통정보는 교통정보시장을 창출할 잠재력을 가지고 있다. 따라서 국도 ITS의 확대를 통하여 보다 안정되고 통합된 교통관리를 도모하여야 하며, 향후 ITS를 도로관리에 접목시켜 노면상태관리, 절개면 사면관리, 터널관리 등의 차세대 ITS로 발전을 모색하여야 할 시기이다.

[참 고 문 헌]

[1] 건설교통부, "ITS 타당성조사 및 건설교통종합정보센터 정보연계연구", 2003.
 [2] 건설교통부, "국도 ITS 중기투자계획 수립연구", 2004.
 [3] 건설교통부, "도로관리통합시스템", 2004.
 [4] 건설교통부, "국도 ITS 중기투자계획 수정계획 연구", 2006.
 [5] 서울지방국도관리청, "2007년도 서울청 도로교통관리시스템 운영관리 업무대행(운영보고서)", 2007.