

사례 발표

일본 경찰의 ITS 구축 특성 및 시사점

목 차

1. 서 론
2. 일본 경찰의 교통행정과 ITS
3. 경찰 ITS인 UTMS 아키텍처 개발 및 기술적 특성
4. UTMS를 활용한 통합교통정보제공시스템의 구축
5. 결 론 : 시사점

김 만 배

(도로교통안전관리공단)

1. 서 론

일본 경찰은 교통관리를 위해 교통규제, 교통관제 등 교통관리기법을 통해 교통문제의 해결에 노력해 왔으나, 더욱 복잡해져 가는 교통문제에 적절하게 대응하기 위해서 ITS(Intelligent Transport Systems, 이하 ITS로 약칭)를 도입해 왔다. 일본 경찰의 교통관리를 위한 ITS의 하나로써 UTMS(Universal Traffic Management System, 이하 UTMS로 약칭 : 현재는 UTMS21로 명명됨)를 연구개발 및 실용화하였고 성공적인 것으로 평가되고 있다.

이처럼 일본 경찰의 UTMS가 구축될 수 있었던 가장 중요한 요인은 일본의 전문가들이 평가하고 있는 바와 같이 약 40년에 걸친 교통안전시설정비사업계획의 일환으로 신호기, 각종 검지기, 교통관제센터 등 기초 인프라를 충실히 정비·확충해 온 결과로 볼 수 있다.

따라서 본고에서는 일본 경찰의 ITS 성공적 구축사례를 분석하여 향후 우리나라의 경찰 ITS 구축에 시사점을 얻고자 한다. 연구의 초점은 우리나라와 같이 교통행정체계가 다양한 기관에

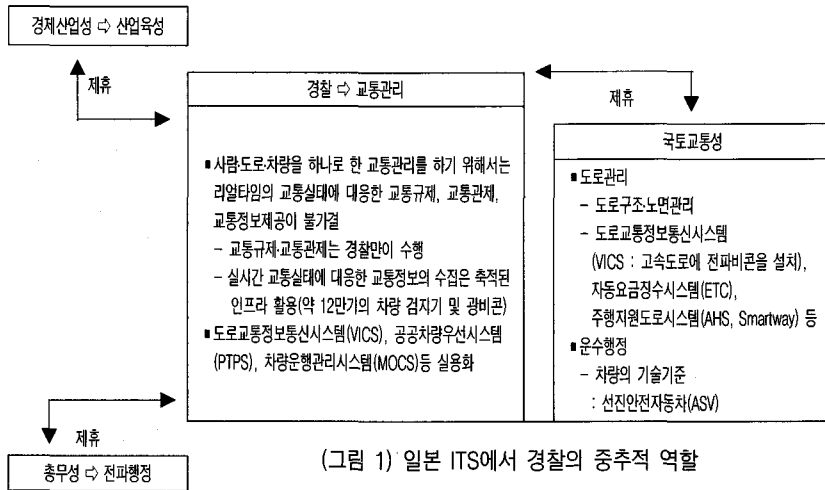
분산되어 있는 일본의 경찰이 어떤 개념으로 ITS를 구축했으며 여기서 수집된 교통정보를 어떻게 활용했는가에 두었으며 연구의 방법은 문헌조사를 통한 탐색적 연구방법으로 분석하였다.

2. 일본 경찰의 교통행정과 ITS

2.1 경찰 교통행정 목표 : 교통관리의 최적화

일본에서 교통관리란 교통의 기능을 유지하고, 교통에 기인하여 발생하는 장애를 방지하기 위해 현재의 교통을 최적의 상태로 형성, 유지하는 행정작용이라고 정의하고 있다. 여기서 교통의 최적상태란 도로에서 위험을 방지하고 기타 교통안전과 원활을 도모하고 도로교통에 기인하는 장애의 방지에 이바지한다는 차원에서 교통사고 방지 뿐 아니라 원활한 교통류의 형성을 지향하는 것으로 해석하고 있다. 또한 교통공해의 방지도 그중 하나이며, 대상으로 하는 도로도 종류를 가리지 않고 일반 교통용으로 제공되는 모든 장소가 해당된다.

교통관리의 목적을 달성하기 위한 경찰의 권



한은 도로교통법 및 관련 법률에 규정되어 있다. 교통규제와 교통관제(교통관제시스템하에서 차량검지기)에 의해 수집된 교통정보를 통해 신호기 운용·교통정보·제공)를 조합시킨 형태로 이해된다. 기본적으로는 도도부현 경찰에 대하여 도로표지·도로표시 및 신호기에 의한 교통규제¹⁾, 교통정보의 제공, 도로사용허가 등의 권한이 부여되어 있는 것 이외에도 전국적인 간선도로에 있어서 교통규제(경찰법 제 5조 7항) 및 재해시의 교통규제 권한은 국가공안위원회에 부여되어 있다.

자동차보유 대수나 운전면허 보유자 등 교통수요 측면이 증가되고 있는 한편 도로인프라 정비 등의 공급측면이 한계에 도달해 있는 실정이다. 현 상태의 도로망 하에서는 교통량의 증가와 교통류의 복잡 과밀화는 필연적인 상황이다. 이러한 이유로 교통관리는 단순한 교통규제와 교통관제의 조합에서 탈피하여 다음과 같은 적극적인 교통관리로 개념 정의되고 있다. 즉, 『현재의 도로망을 어떻게 안전하고 원활하며 그리고 쾌적한 교통흐름을 만들어 갈 것인가』에 목표를 둬으로써 한계에 다다른 도로망 속에서 교통류를 재구성하고자 하는 것이다. 이처럼 교통류를 재구성하는 경찰 교통관리의 한 기법으로서

ITS의 적극적인 도입이 필수 불가결하다. 교통관리의 최적화를 위한 경찰 ITS로써의 UTMS가 적극 추진되어 일부시스템은 실용화되어 있다.

2.2 ITS 관련 행정기능 분담체계

일본 경찰은 교통관리 최적화를 위해 교통관제센터 등 교통안전시설의 지속적인 정비를 토대로 ITS 구축에 주도적인 역할을 하고 있다. 경찰은 교통관리 최적화를 위해 교통규제·교통관제 업무를 전담 수행, 국토교통성은 고속도로 ITS 및 자동차 안전도 향상 등과 관련된 업무를 수행, 총무성은 ITS와 관련된 전파행정기능 수행 등과 같이 업무가 분담되어 있다.

2.3 경찰 교통관리를 위한 ITS 핵심 : 교통관제센터

교통관제센터는 도로교통에 관한 정보의 수집, 분석 및 전달, 신호기, 교통정보판 등의 조작, 경

1) 교통의 규제라고 함은 도로에서의 위험을 방지하고 그 밖에 교통의 안전과 원활을 도모하거나 교통공해 기타의 도로교통에 기인하는 장애를 방지한다는 목적으로 행하여지는 교통의 금지·제한·지시 등으로써 예를 들어 통행의 금지·제한, 통행구분의 지정, 차량의 최고속도의 제한, 주차·정차의 금지제한 등을 말한다. 경찰청장관방편, 경찰법 해설 신판, 1995, pp.56-57. 치안연구소, 일본경찰연구자료집(Ⅲ-1), 1998, p.52.

차량 및 교통순시원에 대한 교통규제 지원 등을 유기적으로 수행하는 시설로 교통관제시스템의 중추가 되는 교통관리를 위한 시설이다. 교통안전시설은 1966년에 책정된 제 1차 교통안전시설 정비 사업 3개년 계획에 의하여 계획적인 정비가 시작, 1971년부터는 2006년 현재까지 6차에 걸친 5개년 계획에 의해 교통관제센터를 중심으로 교통관제 시스템이 전국적으로 설치되어 있다. 특히 신호기나 교통관제시스템의 설치에 교통사고에 의한 사망자수가 피크였던 1970년의 16,765명에서 1979년의 8,466명으로, 부상자수는 1970년 981,096명에서 1977년 593,211명으로 대폭 감소시키는 것에 크게 기여²⁾하였다.

교통관제시스템은 현재 각 도도부현 단위로 각 도도부현 경찰의 교통관제센터(본부센터)를 중심으로 설치되어 있다. 교통관제센터에서는 현내 주요도시의 도시센터, 중소도시의 서브센터로부터의 정보를 종합하여 현내 전역에 걸친 교통관리를 담당하고 있다. 각 교통관제센터간에도 교통정보교환, 신호제어 연계 등 유기적인 네트워크로 구성되어 있을 뿐 아니라 이러한 전체 센터를 종합하는 광역센터가 경찰청에 구축되어 있다.

도도부현 경찰의 교통관제시스템은 2001년 3월말 현재 본부 센터 47개소, 도시센터 28개소, 서브센터 95개소의 총 170센터가 설치되어 있다. 각 교통관제센터를 구성하는 교통안전시설은 다음과 같이 설치·운영되어 양·질적으로 세계 탑 클래스로 평가받고 있다.

〈표 1〉 교통관제센터의 종류 및 현황

종 류	설 치 도 시
본부 센터(47개소)	각 도도부현 경찰본부 소재도시
도시 센터(28개소)	본부 센터 설치도시 외에 대규모 주요도시
서브 센터(95개소)	인구 집중지구 인구가 4만이상인 중소도시

3. 경찰 ITS인 UTMS 아키텍처 개발 및 기술적 특징

3.1 경찰의 독자적인 UTMS 아키텍처 개발

UTMS는 교통관제센터를 중심으로 한 신호기·차량검지기·교통정보판이라는 지금까지의 시스템에 광비콘을 추가하여 교통관제센터와 차량과의 쌍방향통신을 통해 교통관리자(경찰)의 의지를 교통류에 반영하는 것이다. 광비콘(광학식 차량검지기³⁾)은 UTMS프로젝트의 핵심이 되는 인프라이기 때문에 1992년부터 집중적인 정비를 시작해 (1997년에는 교통안전시설 정비사업 전체 예산의 75%투자) 2005년 12월 현재 전국에 48,000기가 설치되어 있다⁴⁾. 장래 발생할 교통수요까지 고려한 교통관리를 실현하기 위한 것으로 개개도로에 대한 구체적인 교통정보 수집과 이에 따른 최적의 신호제어, 운전자에 대한 적극적인 교통정보 제공으로 교통류 분산 등을 구현하려는 것이다.

경찰은 교통관리를 대상으로 하면서도 차나 도로가 아닌 사람에 중점을 두고 신교통관리시스템(UTMS21)의 아키텍처를 구성하고 있다. 이 유는 경찰은 교통관리자이고 전국 도로교통에 대해서는 경찰이 가장 잘 숙지하고 있으며, ITS의 중핵인 교통관제센터를 전국에 설치 운영하고 있는(고속도로 제외) 등 경찰의 지혜와 경험을 활용할 수 있기 때문이다.

일본 경찰 ITS의 핵심은 교통관리에 두고 국가 ITS 아키텍처와 별도의 독자적인 경찰의 UTMS21 아키텍처가 정의되어 있다. 국가 ITS

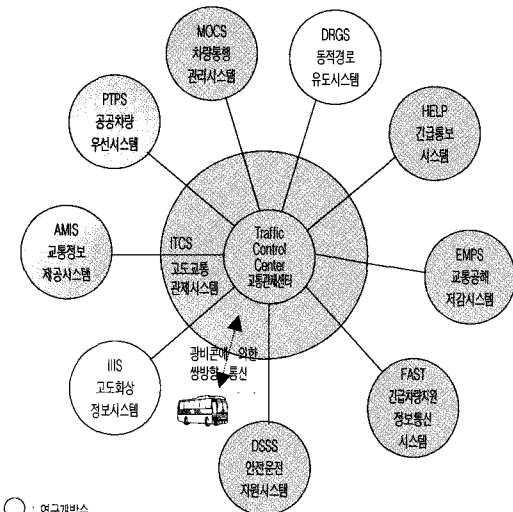
2) 일본 경찰청은 1969. 3. 7. 교통사고의 심각성을 인식하고 “교통사고 비상사태 선언”하여 종합 교통사고 감소대책 적극 추진하였다.

3) 광비콘은 적외선기술을 응용한 차량검지기능을 가지는 쌍방향 통신장치이고 근적외선 발광소자를 사용하고 있기 때문에 광비콘, 차량탐재장치 등 모두 싼 가격에 보급할 수 있다. 도로변에 지상 약 5.5m의 높이로 설치하여 차량과의 쌍방향 통신을 할 수 있다.

4) <http://www.utms.or.jp>

아키텍처는 9개분야 21개 이용자서비스 172개 서브서비스가 정의되어 있으나 경찰 ITS아키텍처는 11개분야 14개 이용자서비스 36개의 개별 이용자서비스, 165개 서브 서비스가 정의되어 있다.

일본 경찰의 신교통관리시스템(UTMS21)은 교통관제센터의 교통관제시스템(ITCS)을 기본으로 (그림 2)와 같은 9개의 서브시스템에 대한 연구개발을 추진하여 실용화되고 있다.



(그림 2) 일본 UTMS 서브시스템 구성도

3.2 UTMS의 기술 특징

3.2.1 차량과 인프라와의 쌍방향 통신

차량과 인프라와의 쌍방향 통신기능은 UTMS의 각 서브 시스템에서 공통으로 활용될 수 있는 핵심이 되는 기능이고 광안테나(광투수광기)를 카네비게이션 장치 등에 부가하는 것이 가능하다.

UTMS에 있어서는 미디어로써 적외선통신을 적용하고 있고 다음과 같은 특징이 있다. 즉, 빛은 불규칙하게 확산되지 않기 때문에 특정 차량만을 대상으로 한 개별 통신의 실현이 용이, 다른 통신수단에 비해 대화형 통신이 용이하고 대용량의 데이터 송신이 가능, 비교적 싼 가격으로

설치가 가능한 점 등이 그것이다⁵⁾.

<표 2> 과거의 교통관제시스템과 다른 UTMS 특징

과거	UTMS
차량검지기에서 교통류 파악	차로부터 광비콘을 이용하여 수집
정보판에서 제공	차내로 직접 정보제공
버스검지기에서 수집	버스 ID로부터 파악

3.2.2 교통정보수집의 정밀화

종래부터 간선도로 등에 있어서 정체정보나 소요시간정보의 수집에 부가되어 다음과 같은 정보의 수집이 가능하다. 첫째, 주요 교차점간 상호 소요시간의 측정이 가능하다. 차량이 광비콘 밀을 통과할 때마다 전에 통과한 비콘으로부터 경과시간을 차량 탑재 장치를 통하여 수집하게 됨으로써 종래보다도 더욱 섬세하고 치밀하게 소요시간을 예측할 수 있다. 둘째, 차량의 현재 지·목적지 정보를 알 수 있다. 운전자가 차량탑재장치에 목적지를 설정하면 목적지정보가 광비콘을 통하여 수집되고 처리됨으로써 교통수요의 변동 예측이 가능하다.

교통정보수집 기능을 고도화함으로써 교통집중을 미연에 방지하도록 경로유도를 하기도 하고, 정체가 예측되는 지역의 신호제어를 사전에 변경해 정체완화를 유도할 수 있다.

3.2.3 신호제어의 합리화

교통정보수집기능이 강화됨으로써 실시간 교통상황에 맞는 신호제어가 가능하게 되기 때문에 교통소통의 원활화와 신호운용 업무의 합리화가 가능하다. 또한 차량으로부터의 개별정보를 근거로 버스나 긴급차량을 식별함으로써 그것들을 우선 통과시킬 수 있도록 하는 신호제어가 가능하다.

3.2.4 교통정보제공의 다양화

우선 일본도로교통정보센터(Japan Road Traffic Information Center, 이하 JATIC으로 약칭) 등

5) <http://www.utms.or.jp>

을 통하여 교통정보를 종합하고 교통정보는 도로교통정보통신시스템(Vehicle Information and Communication Systems, 이하 VICS로 약칭)센터에서 알기 쉬운 형태로 편집되어 다음과 같은 각종 미디어를 통하여 일반 운전자에게 제공하는 시스템이 구축되어 있다. 첫째, 교통정보판은 도형표시에 의해 알기 쉽게 정보를 제공하고, 또한싼값에 소형의 신소재 정보판을 이용하여 보다 다양한 장소에서 적절한 정보를 제공한다. 둘째, 데이터 통신 및 TV, 라디오 등을 통하여 광비콘의 통신기능, FM다중방송, PC 등에 의해 광범위하고 상세한 교통정보를 카네비게이션 장치 등 단말기를 통하여 제공한다. 마지막으로 도시부 중심의 정보 제공 뿐 아니라 관광지 등 도시부 이외의 교통정보 제공에도 중점을 두고 있다.

3.2.5 UTMS 연구개발체제 구축 및 국제협력 적극 추진

고도정보통신기술을 활용한 교통관리시스템에 관한 조사, 연구, 개발을 하는 일에 의해 도로교통지능화를 추진하는 일 등을 목적으로 하여 종래의 추진협의회를 1996년 4월 사단법인 신교통관리시스템(UTMS협회)으로 체제를 강화하였다. 본 협회는 4개 위원회하 16분과회로 구성되어 있으며 주로 UTMS 시스템 개발과 동시에 세계 각국의 경찰 UTMS에 관한 정보의 제공, 계몽활동 등을 수행하고 있다. 즉, 국제표준화기구(ISO : International Organization for Standardization)에서 경찰 UTMS의 표준화를 위한 활동, 경찰청 교통국과 미국연방교통부 도로교통안전국(NHTSA)과 협력을 체결하여 교통안전과 관련된 ITS 회의 개최 및 인적교류, 경찰청 교통행정 담당자의 ITS 세계대회 적극 참여 등이다.

3.2.6 경찰활동의 지원

교통관리 측면 이외에도 교통사고 등 경찰활동 지원 측면에서 국민의 안전에 기여하고 있다. 교통사고수사의 효율화를 위한 교통사고자동기록장치(TAAMS : Traffic Accident Auto Memory

System)의 도입은 물론 또한 도로교통사고 발생 시 긴급 경찰활동지원체제도 구축되어 있다.

구체적으로는 사고시 대응시간 단축을 위한 시스템으로 긴급통보를 얼마나 정확하게 파악하는가(HELP시스템)와 긴급자동차를 얼마나 빨리 현장에 출동시키는가(FAST)등의 2가지 서비스 시스템이 구축되어 있다.

4. UTMS를 활용한 통합교통정보 제공시스템 구축

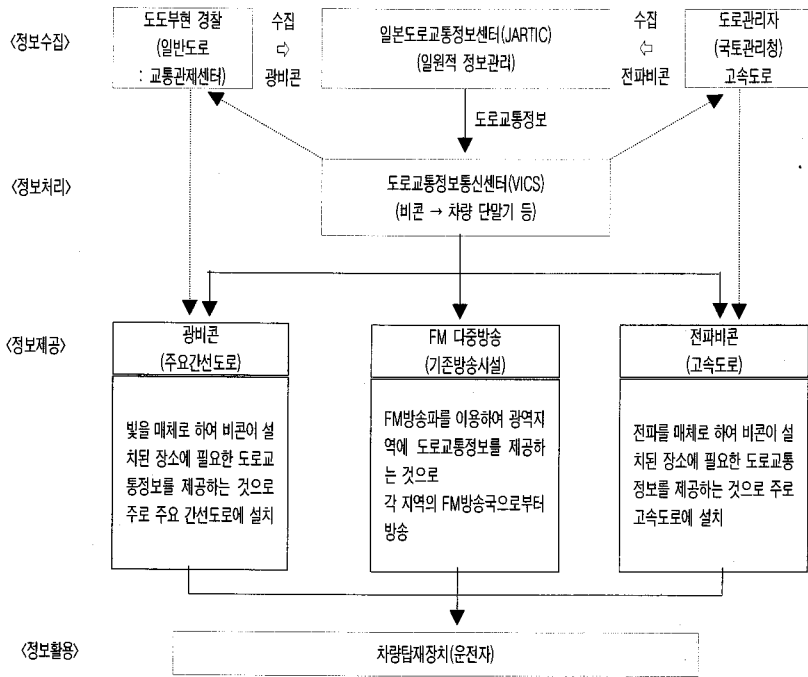
경찰의 교통관제센터(UTMS)에서 수집된 정보는 국토교통성 등에서 수집하는 정보와 연계하여 이용자에게 종합 교통정보를 제공토록 하는 교통정보제공시스템(AMIS)의 구축에 공헌하고 있다. 다양한 기관에서 수집된 정보를 이용자에게 편리하게 제공하도록 하기 위해 다음과 같은 교통정보의 통합·전달기관을 설치·운영하고 있다.

우선 교통정보의 통합기관 설치·운영이다. 경찰청 및 국토교통성(과거 건설성) 산하 기관별로 수집되는 교통정보를 통합하는 비영리재단법인인 일본도로교통정보센터를 설립하여 운영중이다.

둘째, 교통정보의 전달기관인 VICS를 설립하여 운영하고 있다. JARTIC에서 전달받은 정보를 분석·가공하여 운전자에게 제공하고 있다. 1997년 4월부터 VICS용 차량단말기를 판매하기 시작하여 동년 말 128,482대에서 10년만인 2006년 10월 현재 15,840,285대로 급격히 증가되어 운전자에게 필수품으로 인식되고 있다⁶⁾.

셋째, 수익사업을 할 수 있는 체계를 구축하고 있다. JARTIC에서 전달받은 정보를 분석·가공하여 PC통신, 단말기(PDA) 등 상용 통신망으로 정보 전달, 회원가입제(회비)로 수익사업을 수행할 수 있는 교통정보서비스주식회사(ATIS: Advanced Traffic Information Service, 정부투자 주식회사)를 설립하여 운영중이다.

6) <http://www.vics.or.jp>



(그림 3) 일본 교통정보 통합전달 체계도

셋째, VICS는 교통정보의 제공이 교통관리를 하는 데에 중요하다는 점, UTMS구상 중인 하나의 실현시스템이라는 점 등 때문에 경찰청 및 도도부현 경찰은 정보를 수집·제공하는 인프라인 광비콘을 적극 설치하고 있다. 동시에 도로의 교통정보 수집, 개별 광비콘으로부터 정보의 발신하고 간단한 도형으로 정보를 제공하는 수단 등의 연구개발 지속적으로 수행·실용화에 노력하고 있다.

5. 결론 : 시사점

우선 우리나라와 유사한 교통행정체제를 가지고 있는 일본 경찰은 교통관리 최적화를 위해 교통관제센터 등 교통안전시설의 지속적인 정비를 토대로 ITS 구축에 주도적인 역할을 하고 있다. 경찰은 ITS인프라라고 할 수 있는 교통관제센터, 신호기 등 교통안전시설에 대한 투자를 1966년부터 현재까지 적극 정비하여 교통정보수집

및 제공시스템 구축에 크게 공헌하였다. 경찰관리 검지기는 102,000개로 도로관리청 관리검지기 10,500개보다 약 10배나 많은 투자로 원천 정보 수집체계가 월등히 높다(1997년 자료). 또한 양방향통신이 가능한 적외선검지기도 15,000개(1997년)에서 48,000개(2005년)로 급격히 확대되었다.

둘째, 교통행정과 관련된 다른 기관과의 실질적인 연계체계 확립으로 이용자에게 효율적으로 교통정보제공 및 ITS 실용화에 이바지(JARTIC, VICS 등)하고 있다. 교통관제센터에서 수집된 정보를 신호제어는 물론 정보수집 및 정보제공 기능도 적극 수행하며 동 정보를 국토교통성 등 다른 기관이나 민간기관이 활용할 수 있는 통합·협조체계 구축하여 이용자에게 양질의 정보제공에 기여하고 있다.

셋째, 경찰의 현장 교통경험과 기술을 활용한 교통관리의 핵심으로써 전국에 교통관제센터를

구축(170개)하고 이것을 통합 네트워크화하는 광역교통관제센터를 경찰청에 구축하고 있다. 우선 안전의 관점에서 교통사고 발생시 정확하고 빠르게 대응할 수 있는 시스템의 구축 등 경찰활동을 적극 지원하고 있다. 다음으로 교통소통 원활의 관점에서 실제 교통상황에 실시간 대응 시스템의 구축으로 교통류의 재구성으로 적극적인 수요관리 정책이 가능하게 되었다.

넷째, 경찰의 독자적인 UTMS21의 아키텍처를 정의하여 경찰 ITS추진 종합계획 확립 및 연구개발을 적극 추진하고 있다. 즉, 국가 아키텍처와 버금가는 정의이며 이에 비교하여 교통류 관리, 경찰활동지원 등을 상세 정의하는 특징을 가지고 있다. 또한 국가아키텍처에서 서브서비스로 위치되어 있는 철도건설목 대응이나 환경보전을 최상위 분류로 정의하여 경찰의 ITS 추진 범위를 확대하여 추진하고 있다.

다섯째, 지역에 기초한 ITS 적극 추진하고 있다. 각 시도부현 경찰을 중심으로 지방자치단체의 교통안전대책 담당부서·버스 및 트럭업계 대표 등으로 구성된 추진연락협의회를 설립하고, ITS에 대한 이해 증진 및 구성원간 의견교환 등을 통해 시도부현 경찰의 UTMS를 추진하고 있다.

이상과 같이 일본 경찰의 ITS 구축사례를 분석한 결과, 향후 우리나라 ITS를 발전시키기 위해서는 무엇보다도 우선 교통행정과 관련된 각 관련 기관의 역할을 충실히 수행하고, 각 기관에서 수집된 교통정보는 서로 공유·활용하는 체계를 구축해야 한다.

둘째, 우리나라 경찰의 ITS역할도 일본 경찰이 ITS를 적극 추진하는 것과 같이 교통관리의 개념을 확대하여 교통관제센터의 체계적인 확대·구축이 필요하다. 국가 기본계획의 내용과 현재 추진되고 있는 시스템들을 수용하면서 새로운 경찰 ITS의 핵심으로써 권역별 혹은 지역별 교통관제센터를 확대하고 이를 통합하는 종합교통관제센터를 경찰청에 구축해야 한다.

셋째, 교통관제센터가 ITS체제로 활용되기 위해서는 정보수집기능, 신호제어기능, 정보제공기능을 충실히 갖추도록 기능이 정의되도록 하여야 한다. 일본 경찰의 교통관제시스템은 이러한 3가지 기능을 중심으로 UTMS 아키텍처를 통한 다양한 부가 서비스 시스템을 구축하고 있는 것처럼 향후 경찰 ITS의 종합계획 및 아키텍처 수립이 요구된다.

요약컨대 경찰은 교통관제센터의 기능을 새롭게 정의하여 경찰 관련 도로교통정보수집 체계를 보완하여 센터 구축 계획을 수립하고 전국적으로 확대한다. 건설교통부 등도 고속도로 등 관련 도로교통정보 수집체계를 구축한다. 이렇게 각 기관에서 수집된 도로교통정보는 일본의 VICS와 같이 이용자에게 교통정보가 단절되지 않고 어느 곳에서나 필요한 교통정보를 분석·전달할 수 있는 종합정보제공체계가 구축되어야 할 것이다.

참고문헌

- [1] 日本交通管理技術協會, 交通管理システムの技術と實際-21世紀における警察のITS, 2002.
- [2] 日本交通管理技術協會, 警察によるITS, 1998.
- [3] 日本 交通工學研究會, ITS-インテリジェント交通システム, 1997.
- [4] 徳山日出男·兩角岳彦, ITS早わかり讀本, 東京: 山海堂, 2000.
- [5] 重田英美, 交通安全施設等整備豫算と財源, 月刊交通, 1994. 4.
- [6] 吉崎昭彦, 21世紀に向けた安全で快適な交通社會の實現について-警察によるITSの現況と更なる展開に向けた取組み-, 日本 警察學論集, 第53卷 第7號, 2000. 7.

- [7] 平居秀一, 警察によるITSの推進について, 東京法令出版社, 月刊交通, 1999. 8.
- [8] 末次直明, 交通信號制御及び交通情報機器等の動向, 東京法令出版社, 月刊交通, 2002. 10.
- [9] 堀内雄人, 交通情報提供の現状と今後, 東京法令出版社, 月刊交通, 2002. 10.
- [10] 朝倉崇, UTMSの今後の展開, 東京法令出版社, 月刊交通, 2002. 10.
- [11] 越正毅, 道路交通のインテリジント化(UTMSとは), 人と車, 1996. 7.
- [12] 김만배 · 기용걸, 첨단기술을 활용한 교통안전 개선사례 조사연구, 도로교통안전관리공단, 2000.
- [13] 김동효 · 김만배 외, 경찰 지능형교통체계(ITS)기본계획 수립을 위한 기초연구, 도로교통안전관리공단, 2003.
- [14] 경찰청장관관방편, 경찰법 해설 신판, 1995 (치안정책연구소, 일본 경찰연구 자료집(III-1), 1998).
- [15] 경찰청, 한 · 일 교통관리체계 비교 정책 자료집, 2002. 12.
- [16] Institute of Urban Traffic Research, ITS developed by Japanese Police, 1998.
- [17] Japan Highway Industry Development Organization, ITS Hand Book 2000-2001.

저자약력



김만배

1984년 건국대학교 기계공학과(공학사)
 1986년 건국대학교 대학원(행정학 석사)
 1994년 건국대학교 대학원(행정학 박사)
 1990년-1995년 교통개발연구원(현 한국교통연구원 연구원)
 2006년 12월~현재 도로교통안전관리공단 교통과학연구원
 수석연구원
 관심분야 : 교통안전정책, 지능형교통체계, 교통단속시스템