

u-T 교통운영관리 전략

고승영

(서울대학교 지구환경시스템공학부 교수)

이청원

(서울시립대학교 교통공학과 교수)

I. 서론

1. 배경 및 필요성

현재 범국가적으로 추진·시행중인 ITS 사업은 1990년 대 초부터 시작하여 1999년 7월 교통체계효율화법이 제정된 이래로 7개 분야 60개 세부서비스 분야에 대해 활발히 구축되고 있다. 그러나 기존 ITS 구축사업은 ITS의 확산을 위한 국가 차원의 인프라 부재, 광역차원의 ITS에 대한 대비 미비, 미래지향적인 사업 부족 등의 문제점을 안고 있으며, 결정적으로 급변하는 통신기술 발달에 대해 즉각적으로 대응하지 못하고 있는 실정이다.

특히 21세기 교통정책은 시설의 지능화 및 효율화, 이용자 중심, 지속 가능형 교통정책 등으로 패러다임이 변화하고 있고, 도로 운영자 및 관리자 중심에서 도로 이용자 중심

으로 교통시설의 공급에서 수요관리를 거쳐 운영중심으로 변화하고 있다.

뿐만 아니라 교통체계 전체의 효율성이 강조되고 교통안전, 친환경, 교통약자 배려 등 도로교통 이용자 개인의 만족도를 강조하는 방향으로 변화하고 있다.

따라서 교통정보의 수집, 가공/처리 후 다양한 교통정보를 제공함으로써 교통특성을 고려한 효과적인 운영관리 시스템을 통해 한계를 극복할 수 있는 방안을 모색할 필요성이 대두되고 있다.

한국건설교통기술평가원 R&D과제인 “u-Transportation 기반기술 개발”의 제 4세부과제는 이러한 요구에 대응하는 다차년 연구로서 본고에서 국내외 동향과 세부기술개발 내역에 대하여 간단히 소개하기로 한다.

II. 국내·외 현황 및 동향

1. 국내 현황 및 동향

국내에서 연구·추진되고 있는 유비쿼터스는 8대 서비스, 3가지 인프라, 9가지의 신성장 동력산업을 설정·추진하고 있는 정보통신부의 IT839 전략과 함께 건설교통부의 고유전자식별(UFID) 기술개발, 산업자원부의 유비쿼터스 응용 솔루션 개발 등 유비쿼터스 컴퓨팅 사업에 대한 강한 의지가 반영되어 있다.

그러나, 국내 ITS기반의 교통운영관리는 검지기(루프검지기, 영상검지기 등)에 의해 수집된 지점정보를 이용하여

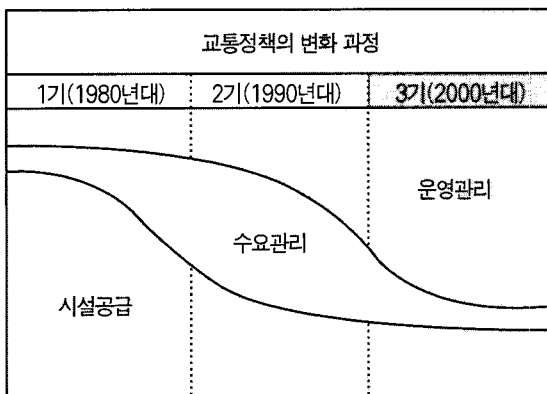


그림 1. 교통정책의 변화 과정

* 본 연구는 교통체계 효율화 사업 “u-Transportation 기반 기술 개발”의 지원으로 수행하였습니다.

구간정보를 산출함으로써 교통운영관리를 하는데 있어 정확도의 한계가 발생하고 있다. 또한, 실시간 교통운영관리 분야는 국내 연구결과는 미흡한 실정이다.

이러한 국내현황으로 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 교통운영관리에 적용하려는 연구의 필요성이 증대되고 있으며, 최근 건설교통부 주관으로 “차세대 무선통신 신호제어시스템 개발” 프로젝트의 한 분야로 개별차량의 구간정보를 활용한 신호제어가 연구 중에 있다.

재난·재해시 교통류 운영관리 분야에서도 최근 부산 시설관리공단에서 “u-IT터널 안전관리 모니터링 시스템 구축”에 관한 연구가 진행되고 있다.

또한, u-City 도입에 따른 도시통합관리 차원의 교통운영관리의 필요성도 활발히 논의되고 있는 실정이다.

2. 국외 현황 및 동향

국외에서는 유비쿼터스 기술을 이용한 교통운영관리 연구가 현재까지 명시적으로 존재하고 있지는 않으나, 내용적 측면에서는 ITS에서 u-Transportation 단계로 진화하는 과정 중에 있다.

그 중에서 ITS를 추진하였던 국외의 주요 국가에서는 기존 시스템을 보완·개선하려는 계획을 세우고 u-T 단계를 고려한 전략적 접근이 시도되고 있다.

미국에서는 비록 유비쿼터스라는 용어를 광범위하게 사용하고 있지는 않으나, 기존 ITS시스템을 전체 지역에 대해 통합화하고 상호호환을 본격적으로 추진하고 있으며, 구성 체계, 계획수립, 예산 등 추진여건을 정돈하여 적극적인 ITS를 추진 중에 있다.

유럽에서는 개별국가별로 ITS를 추진하는 것 보다는 유럽공동의 계획을 세워 Project 단위로 추진하고 있으며, 광역적이며 지속적인 ITS서비스를 지향하고 있다.

일본에서는 실시간 교통정보 제공 시스템(VICS)의 안정적인 서비스를 제공하고 있으며, 자동요금징수 시스템(ETCS), 텔레매틱스 등을 추가하여 다양한 교통정보 서비스를 제공하려는 계획 중에 있다.

III. 세부기술개발 내용

본 절에서는 u-T 교통운영관리전략 개발에서 지향하는 세부기술 개발내용을 소개한다.

u-T 교통운영관리전략은 유비쿼터스 기술을 이용하여 교통의 정보화, 자동화, 지능화, 첨단화 기능을 융합하고 기존 ITS보다 한 차원 높은 새로운 교통류 운영관리의 도입을 목표로 하고 있다.

또한, 시스템간의 유기적인 연계와 이용자 맞춤형 운영관리를 실현하여 교통운영관리의 실효성 증진을 추구한다.

u-Transportation(이하 u-T) 운영관리는 연속류/단속류 및 재난/재해시 교통운영을 보다 효율적으로 관리하기 위해 u-T 운영관리 기반기술과 모니터링 기술을 개발하게 되며, 개별서비스가 아닌 통합서비스를 제공하게 된다.

u-Transportation 운영관리

u-T 운영관리 기반기술	u-T 모니터링 기술개발
u-T 연속류 운영관리 전략개발	u-T 연속류 운영관리 기술개발
u-T 단속류 운영관리 전략개발	u-T 단속류 운영관리 기술개발
재난/재해시 교통운영관리 전략개발	재난/재해시 교통운영관리 기술개발

그림 2. 교통운영관리 서비스 체계

1. u-T 운영관리 기반기술

u-T 운영관리 기반기술은 연속류/단속류 상의 개별 교통운영관리를 통합하고 첨단화하여 교통혼잡을 최소화 하고 안정적인 교통류를 유지하기 위한 기술개발을 목표로 하고 있다.

기존의 교통정보 수집체계를 차량기반의 수집체제로 전환하고, 교통정보를 이용자 단말기로 제공하는 체계로 전환 될 것이다.

또한, u-T 운영관리 기반기술을 적용하기 위해 국가 ITS 아키텍처 수준의 청사진을 제시하고 다른 시스템과의 연계·호환을 고려하여 개발한다.

2. u-T 모니터링 기술

u-T 모니터링 기술은 u-T 운영관리의 효율성을 제고하기 위한 것으로 교통상황인지는 물론이고 경로를 예측·생성하여 개별차량의 운행 특성을 파악하고, 운행 제어를 위한 자료로 활용한다.

또한, u-T 운영관리 전략을 통해 변화하는 교통특성을 모니터링하여 효과분석의 기초 자료로 활용한다.

3. u-연속류 운영관리

u-연속류 운영관리는 교차로, 신호기 등 교통제어를 목적으로 한 시설물로부터 영향을 받지 않는 연속류 상에서

혼잡을 최소화하고 안정적인 교통류를 유지하는데 목적이 있다.

안정적인 교통운영관리를 위해 유비쿼터스 기술을 이용하여 개별차량 또는 사람 등의 교통류 구성요소를 개별적·통합적으로 운영관리하기 위한 관리전략은 u-연속류 정체 예측 관리전략, u-연속류 정체 제어전략으로 구분하고 있다.

u-연속류 정체예측 관리전략은 연속류 도로상에서 발생할 수 있는 반복정체를 관리하기 위하여 유비쿼터스 기술을 이용하고, 개별 차량의 정보를 기반으로 정체예상 시간 및 해소시간을 파악하여 영향권에 정보를 제공하는 것이다.

u-연속류 정체 제어전략은 연속류상에서 발생하는 정체들을 발생원인별로 구분하여 각각의 개별차량 단위로 대응하기 위한 전략이다.

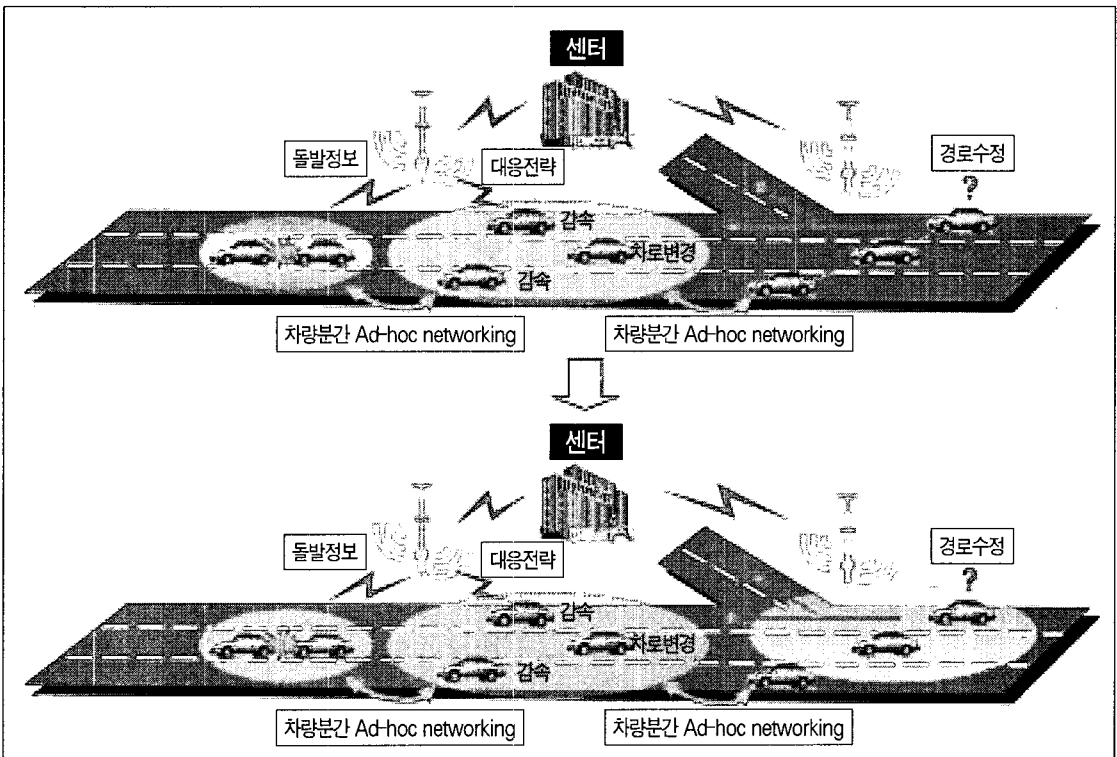


그림 3. u-T 교통운영관리 서비스 개념도

4. u-단속류 운영관리

u-단속류 운영관리는 단속류 도로상에서 혼잡을 최소화하고 안정적인 교통류를 유지하는데 목적이 있다.

안정적인 교통운영관리를 위해 유비쿼터스 기술을 이용하여 개별차량 또는 사람 등의 교통류 구성요소를 개별적·통합적으로 운영관리하기 위한 관리전략을 개발하게 된다.

u-단속류 신호제어기술은 단속류 도로상에서 개별 차량 정보를 기반으로 한 단속류 신호제어 알고리즘을 개발하는 것이며, u-단속류 Preemption 제어는 단속류 도로상에서 긴급차량 진입을 최단 시간에 감지하고, 주변 교차로 신호운영 및 교통류에 대한 영향을 최소화하면서 긴급차량 및 주변 교통류를 효율적으로 제어/운영하는 기술이다. 또한 u-단속류 비신호교차로 제어는 비신호 교차로에서 안전성을 향상시키고 용량을 증대시키는 비신호교차로 제어기술을 개발하는 것이다.

연구에서는 그 대상을 단속류신호/비신호 교차로로 한정하며 경찰차, 소방차, 응급차와 같은 긴급차량 및 단말기를 장착한 차량으로 한정한다.

5. 재난/재해시 교통운영관리

재난/재해시 교통운영관리는 도로교통 운영관리에 심각한 영향을 미칠 수 있는 자연, 인적, 사회적 재난으로 인한 광범위한 피해지역과 일정기간동안 도로 교통류의 왜해·불안정·변경·중단 현상이 발생하게 된다.

이러한 상황에서는 일상적인 관리체계에 의한 도로교통 운영이 어려우며 교통운영 관리시스템이 적절하게 대처할 수 있도록 재난 유형별로 구분하고, 도로교통에 미치는 영향을 사전에 파악하여 u-교통운영관리 기술을 통해 효과적으로 교통류를 운영·관리하기 위한 전략이 필요하다.

세부적으로는 재난/재해 발생시 차량들이 도로 주행시 문제가 발생할 경우 차량 및 보행자들을 긴급 대피시키고자 할 때 필요한 최적 및 최단경로 정보서비스가 지역별, 차량별로 제공되어 교통 혼잡을 최소화하는 기술을 개발한다.

이를 위해 위험지역(홍수, 폭설, 화재, 테러 등으로 지역의 위험도를 판단)을 파악하고, 각 재난(홍수, 폭설, 화재,

테러 등으로 지역의 위험도 판단)으로 인한 건물 붕괴 및 위험정도를 파악하여 도로 폐쇄 면적을 계산하게 되며 각 지역 및 대상 차량의 요구조건에 맞는 최적, 최단경로 정보 제공을 제공하게 된다.

연구에서는 그 대상을 도로상에 영향을 미치는 재난으로 범위를 한정하며, 정보제공은 일반 여객통행자 및 화물(물류) 교통류를 그 대상으로 한다.

IV. 결론

u-T 교통운영전략개발 연구를 통하여 기존의 ITS 환경에서 한계에 부딪쳐 있던 반복/비반복정체 관리기능을 일정수준 이상으로 제고하게 된다. 따라서 교통관리센터는 교통시스템의 안전성과 효율성을 증대시킬 수 있을 것이다.

또한, 현재 ITS에서 방송, VMS 등을 통해 제공 중인 교통소통정보, 우회도로정보, 통행시간정보 등을 개인 단말기를 통해 제공이 가능하게 되며, 개인별 경로에 따른 맞춤형 서비스 제공이 가능할 것이다.

그러나, u-T 운영관리 서비스는 현장테스트가 매우 어렵다고 볼 수 있다. 현실적으로 모든 차량이 u-Sensor를 부착하지 못할 것이므로 미부착 차량과 혼재되어 있을 때 개발된 기술을 어떻게 적용할 것인지도 풀어야할 중요과제이다.

향후, u-교통운영관리기술이 현장에 적용 가능한 실용적인 기술로 개발되어 도래하는 u-Transportation 시대에 한 구성요소로 활용될 수 있기를 기대한다.

참고문헌

1. 이청원, "Ubiquitous 도입에 따른 교통부문의 쟁점", 토지와 기술, pp111~131, 2006.06
2. 이청원, 변완희, "유비쿼터스 컴퓨팅환경에서 교통기술의 이슈와 역할", 대한토목학회지, 제26권 pp. 259-263, 2004.03.

토목학회인가에 번박사와 발표한 논문있으니 포함시킬것.

3. 한국교통연구원, "유비쿼터스 환경에서의 교통부문 여건변화 및 대응전략개발연구", 2005.12.
4. 한국교통연구원, "유비쿼터스 기반 교통체계의 비전과 전망", 2006.
5. 한국정보통신교육원, "ITS 기반기술", 2004.
6. 한국전산원, "선진국의 유비쿼터스화 추진 전략 분석-미국, 일본, EU의 추진전략의 차별성 검토", 2004.9.
7. Knowles, L., "Sydney Bushfire Emergency Evacuation: Analysis of qualitative research conducted with home owners in bushfire-prone areas", Institute of Transport Studies Internal Publication, 2003.
8. Massachusetts Institute of Technology and Volpe National Transportation Systems Centre,, "Development of a

Deployable Real-Time Dynamic Traffic Assignment System", Evaluation Report Part A: Evaluation of Estimation and Prediction Capabilities, Report Submitted to the U.S. Federal Highway Administration, [www. dynamictrafficassignment.org/ Evaluation_Report_partA.pdf](http://www.dynamictrafficassignment.org/Evaluation_Report_partA.pdf), accessed on 18th March, 2003.

9. Mark Weiser, "The Computer for the Twenty-First Century", Scientific American, pp. 4-10, September, 1991.
10. TRB, "Traffic Flow Theory(A State-of-the-Art-Report)", 1992.
11. Transportation Research Board (2002), Chapter 4, Environmental and Social Justice Surface in Transportation Environmental Research: A Long-Term Strategy, Special Report 268, National Research Council, National Academy Press, Washington D.C.