

센서 기반의 교통시설물 서비스 발전방향에 관한 연구

The Study on Sensor based Service Model of Traffic Facilities

이용주¹⁾ · 김지소²⁾ · 장 훈³⁾ · 정진석⁴⁾

Lee, Yong Joo · Kim, Jy So · Chang, Hoon · Jeong, Jin Seok

Abstract

The purpose of this study is to provide a sensor based service model for traffic facilities in u-City through analysing the present condition of urban infrastructure, especially traffic facilities management. In order to achieve this purpose, we did a comparative analysis of internal and external situation of ITS(Intelligent Transport System) and classified service for traffic facilities to 3 categories, namely traffic flow management, traffic information offering, formation of road structure. Also, we examined technological trend of USN(Ubiquitous Sensor Network). Through this process, we present a sensor based service model of traffic facilities for building sustainable road environment.

Keywords : traffic facilities, USN(Ubiquitous Sensor Network), ITS(Intelligent Transport System)

초 록

본 연구에서는 u-City 건설에 따른 도시 기반시설물의 관리 중 특히 교통시설물의 관리를 위한 센서 기반 서비스 모델을 구축하기 위하여 관련 현황을 분석하고 이에 대한 발전 방향을 제시하고자 한다. 이를 위해 국·내외의 ITS(Intelligent Transport System)의 추진현황을 살펴보고, 이를 통해 제공되는 교통시설물 관련 서비스를 교통흐름관리, 교통정보제공, 도로 구조 형성 3개 부문으로 나누어 분석하였다. 또한 USN 기술의 발전 동향을 살펴보고 미래의 u-City 건설 지역에 교통시설의 이용효율을 극대화하고, 교통 이용편의와 교통안전성을 제고하기 위한 센서기반의 교통시설물 관련 서비스 방안을 제시하고자 한다.

핵심어 : 교통 시설물, USN(Ubiquitous Sensor Network), 첨단 교통 체계

1. 서 론

1.1 연구 배경

유비쿼터스(Ubiquitous)란, 사용자가 네트워크나 컴퓨터를 의식하지 않고 장소에 상관없이 자유롭게 네트워크에 접속할 수 있는 정보통신 환경을 말하며, 현재 이러한 유비쿼터스 기술을 이용한 u-City 구현이 전 세계적인 화두로 각광받고 있다.

u-City는 기존 도시와 달리 첨단 정보통신 인프라 및 첨단 컴퓨팅 기술을 활용하여 다양한 유비쿼터스 서비스를 제공함으로써 도시 인프라 관리능력의 강화, 도시민의

삶의 질 향상, 도시 경쟁력 증대 등 도시가 추구하는 비전과 목표를 효율적으로 실현할 수 있도록 해준다. 특히 도시 인프라 관리능력의 강화의 측면에서, 다양한 유비쿼터스 기술을 활용하여 도시 내 각종 기반 시설물 및 서비스를 실시간으로 관리하고 제어할 수 있는 시스템의 구현이 가능해 졌다.

도시 내 모든 기반시설물은 도시민의 안락하고 편리한 생활을 위해 필수적이지만, 적절한 운영과 관리가 이루어지지 않는다면 오히려 큰 불편과 안전사고의 위험을 초래하게 된다. 또한 도시 기반시설의 규모가 매우 크기 때문에, 이러한 기반시설에 재해가 발생할 경우 경제적인 손

1) 삼성 SDS 정보기술연구소 u-City추진단(E-mail:yj0916.lee@samsung.com)
2) 연결저자 · 연세대학교 도시공학과 석·박사 통합과정(E-mail:piggy84@yonsei.ac.kr)
3) 정희원 · 연세대학교 도시공학과 조교수(E-mail:hchang@yonsei.ac.kr)
4) 삼성 SDS 정보기술연구소 u-City추진단(E-mail:jseok.jeong@samsung.com)

실이 매우 커지고 따라서 도시 기반시설물의 유지 관리를 위해서는 단순히 기존 시설물에 대한 사후 관리의 역할 뿐 만 아니라 사고나 재해를 사전에 충분히 대비하기 위한 각종 대책 마련이 시급하다. 특히 u-City와 같은 새로운 유비쿼터스 환경에서의 첨단정보통신 기술을 활용한 도시기반시설물 관리를 위한 대비가 필요하다.

1.2 연구의 목표

도시 기반 시설물의 종류는 매우 다양하고, 각 지자체별 관리 대상이 각각 다르지만, 대부분 경우 도시기반 시설물은 도시 내의 도로·상수도·하수도·전기·통신·가스 시설 등을 가리킨다. 이 중 도로시설물은 도로관리 범용프로그램을 통해 도로 시설물부속물기전시설물교통시설물로 구분할 수 있으며, 각각의 세부 시설물 목록은 표 1에 정리되어있다(정진석 등, 2008).

이 중 교통시설물은 그 건설비용이 여타 시설물에 비해 크지만, 여타 분야의 재정수요의 증가로 기존 교통시설의 효율적인 활용방안을 모색할 필요성이 대두되었으며, 또한 교통안전시설 부족과 사고관리체계 미비로 교통사고 비용이 급증함에 따라 첨단기술을 활용한 교통안전체계 구축이 필요하게 되었다. 이와 함께 삶의 질의 향상과 첨단기술의 발달에 따라 도시민의 요구가 다양화되고 만성적인 교통 혼잡이 발생하여 보다 효과적인 교통시설물 관련 서비스의 제공이 절실하게 되었다. 이러한 서비스의 구현을 위해서 다양한 첨단 센서 기술들이 활용되고 있으나 이중 USN(Ubiquitous Sensor Network)은 모든 사물에 전자태그(tag)를 부착하여 사물과 환경을 인식하고, 네트워크를 통해 실시간 정보를 구축, 활용하도록 하는 기술로써, 위와 같은 교통시설물 관련 서비스를 제공하기 위한 u-City의 핵심 기반 기술이다. 따라서 본 연구에서는 다양한 도시기반시설물 중에서도 특히 교통시설물에

초점을 맞추고, 이를 위해 현재 u-City 내에서의 교통시설물 관련 서비스 추진 현황을 분석한다. 이를 바탕으로 USN 비롯한 센서 기술을 활용하여 교통시설물의 상태정보를 실시간으로 수집관리함으로써 교통시설을 보다 효율적으로 관리하고 제어할 수 있는 서비스를 제공할 수 있는 방향을 제시하고자 한다.

2. 국내외 ITS 추진현황

ITS(Intelligent Transport System)는 교통시스템의 운영 효율을 증진시키고 다양한 교통 환경의 문제점을 개선하기 위해 개발된 첨단 교통 시스템이다. 따라서 유비쿼터스 환경에서의 교통시설물 관련 서비스 현황을 분석하기 위해서는 현행 ITS에서 제공되는 서비스를 국내 및 국외 사례를 중심으로 연구를 진행하는 것이 효율적일 것이다.

2.1 국내 동향

국내에 ITS가 처음 도입된 것은 2001년 건설교통부(現 국토해양부)가 기존 교통시스템의 운영효율을 증진시키고 다양한 교통 환경의 문제점을 개선하기 위해 대전광역시, 전주시, 제주시 3곳에 첨단 교통 모델 도시사업을 추진하면서 부터이다. 현재는 위 세 도시 뿐만 아니라 서울특별시 및 부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 울산 등의 6대 광역시와 수원시(광교), 성남시(판교), 용인시(홍덕), 파주시(운정), 화성시(동탄) 등 대부분의 u-City 건설 지역에서 교통시설의 이용효율을 극대화하고, 교통 이용편의와 교통안전을 제고하기 위해 다양한 첨단 교통체계를 도입하고 있다.

국내 ITS를 통해 제공되는 교통시설물 관련 서비스는 크게 1) 교통 흐름관리 2) 교통 정보 제공 3) 대중교통 활성화 3개 부문으로 나누어 볼 수 있다. 교통 흐름 관리 서비스는 실시간으로 도로의 교통정보를 수집하여, 도로의 신호를 실시간으로 제어하고, 이를 통해 도로의 교통흐름을 원활하게 한다. 교통정보 제공 부문은 실시간으로 다양한 교통정보를 제공하여 도로이용자의 편의를 도모하며 또한 대중교통 활성화 부문은 대중교통 이용자에게 필요한 각종정보 제공하고, 전자요금징수 등의 편의시설을 도입하여 대중교통의 이용률을 높이기 위한 방안의 일환이다. 이와 같은 3개 분야 서비스에 대한 국내 각 지자체별 제공현황은 표 2와 같다. 이를 살펴보면 국내의 대부분의 지자체에서 이미 교통정보 제공과 관련된 서비스를

표 1. 도로관리 범용프로그램 시설물 목록

구분	세부 시설물 목록
시설물	교량, 터널, 지하차도, 지하보도, 육교, 교차시설, 고가도로
부속물	방호울타리, 석축/옹벽, 광장, 자전거보관소, 공동구, 도로표지판, 절개면/성토면, 가로수
기전시설물	가로등, 보안등
교통시설물	신호등, 횡단보도, 공영주차장, 교통표지판, 정류장, 미끄럼방지시설, 과속방지턱

표 2. 지자체별 교통시설물 관련 서비스 제공현황

구분	서울	부산	인천	광주	대전	울산	경주	전주	수원	용인	파주	화성
교통흐름관리	상	중	하	하	상	중	하	상	중	하	중	중
교통정보제공	상	상	상	중	상	상	중	상	중	중	상	중
대중교통활성화	상	중	하	하	상	상	하	상	중	하	중	하

표 3. 국가별 ITS 서비스 제공 현황

국 가	서비스 구분	서비스 수준
미 국	교통흐름 관리	상
	교통 정보 유통	중
	대중교통 활성화	하
유 럽	교통흐름 관리	상
	교통 정보 유통	중
	대중교통 활성화	중
일 본	교통흐름 관리	중
	교통 정보 유통	상
	대중교통 활성화	상
우리나라	교통흐름 관리	하
	교통 정보 유통	상
	대중교통 활성화	상

제공하고 있는 것으로 파악되었는데, 이는 도로상의 가변 정보판, ARS, FAX 등과 특히 한국도로공사 홈페이지 및 각 지자체별 홈페이지를 통해 교통소통정보 뿐만 아니라 주정차 안내, 관광, 기상 정보 등 다양한 부문의 정보를 신속하게 제공하고 있기 때문이다. 하지만 교통흐름 관리 부문에 있어서는 서울과 ITS 시범도시 등을 제외하고는 대부분 기반시설 설치 등의 초보적인 수준이거나, 계획 단계에 머물러 있는 등 아직까지 실질적으로 서비스로 제공하지는 못하는 것으로 파악되었다. 또한 대중교통 활성화 부문은 대중교통 이용률이 높은 지자체에 한하여 버스 도착 알림, 자동요금 징수 등의 다양한 서비스를 제공하고 있는 것으로 파악되었다.

2.2 국외 동향

미국의 ITS는 1991년 육상교통효율화법(ISTEA: Intermodal Surface Transportation Efficiency Act) 수립 이후 다양한 교통서비스를 제공하고 있으며 현재는 이러한 서비스를 통합시키고 상호호환 시키는 단계에 있다. 좀 더 세부적으로 살펴보면, 차량 유입량을 조절하는 램프미터링, 가변차로제어시스템(RLCS : Reversible Lane Control

System) 등 주로 도로상의 교통 흐름을 관리하기 위한 서비스가 대부분이다.

일본의 경우, 교통 혼잡 완화 및 교통사고 감소 등을 해결하기 위해 일본 ITS 종합계획을 발표하고 종합교통관리 시스템(UTMS : Universal Traffic Management System)을 통해 교통정보를 수집 및 처리하고 도로이용자에게 제공함으로써 최적의 교통류 상태를 유지하기 위한 다양한 서비스를 추진하고 있다. 현재 대중교통차량우선시스템, 주차정보시스템, 전자요금지불시스템 등이 제공된다.

일반적으로 “RTT”(Road Transport Telematics)라고 불리는 유럽의 ITS는 도로의 안전성 향상, 효율성 제고 및 환경개선을 목표로 도로교통부문에 다양한 정보통신기술을 응용하고 있다. 파리의 신호우선체계, 런던의 Driver Information System 등을 비롯한 유럽 각국에서 교통흐름 관리 및 교통정보 제공에 관련한 서비스가 제공되고 있다.

2.3 국내의 ITS 추진 현황 비교

지금까지 살펴본 국·내외의 ITS 추진사례를 비교해보면, 우리나라의 경우 교통정보 유통 관련 부문에 있어 활발한 서비스가 제공되고 있는 반면, 자동차 중심의 미국과 ITS 개발의 효시로 평가되는 유럽의 경우, 교통정보 유통 뿐만 아니라 교통흐름 관리를 위한 서비스의 제공이 활발하게 이루어지고 있는 것으로 파악되었다. 이를 정리해보면 표 3과 같다.

3. USN 기술 현황

ITS의 서비스 제공을 가능케 하는 기술적 요소는 매우 다양하나 기본적으로 교통시설물 - 서비스 공급자 - 수요자 간을 연결시킬 수 있는 센서 기술의 확립이 매우 중요하다. 따라서 본 연구에서는 교통 시설물 관련 서비스를 제공하기 위한 기반 기술로서, u-City 구축의 핵심기술로 각광받고 있는 USN(Ubiquitous Sensor Network)에 대해 보다 심도 있게 살펴보고자 하겠다.

USN은 “다양한 센서노드로부터 수집된 사람, 사물 및



그림 1. USN(Ubiquitous Sensor Network)기술의 구성

환경정보를 인식하고 저장, 가공, 융합하여 언제, 어디서, 누구나 이용할 수 있는 정보 통신 인프라"이다(정보통신부 MIC, 2004). USN의 요소 기술로는 그림 1과 같이 크게 사물과 환경 인지에 사용되는 센서관련 기술과 정보전달을 위한 네트워크 기술, 전달된 정보를 서비스하기 위한 응용 기술 등 3가지로 구분할 수 있다(문병주, 2008).

3.1 국내 동향

국내의 USN 기술개발 분야는 미국과 1~2년 정도의 기술격차를 보이고 있으나, 네트워크 관리 및 미들웨어 등의 분야에서 1년 미만의 기술격차를 보이고 있고, 산학연 협력체제로 무선통신 소자, 초박형 전지, 센서노드 운영체제, 미들웨어 등의 USN 핵심기술 개발을 추진 중이다. (월간유비쿼터스, 2008) USN 서비스 제공 분야에서는 기상/해양, 도로시설물, 하천 모니터링 등의 다양한 현장시험, 시범사업 등을 통해 서비스 모델을 발굴하고 있다. 보다 발전적인 u-City 환경을 구축하기 위하여, 정부 주도의 다양한 USN프로젝트가 진행 중이며, KT, 삼성SDS, LGCNS, 대림I&S, 등 많은 기업들이 관련 단말기 제작 및 서비스 제공기술 및 솔루션 개발을 위해 많은 노력을 기울이고 있다.

3.2 국외 동향

미국은 정부 주도아래 미국전역의 과학, 기술, 공학 분야에 USN으로 대표되는 다양한 IT기술을 접목시킬 수 있도록 NITRD(Networking and Information Technology Research and Development) 프로그램을 추진하고 있다. 이러한 NITRD 프로그램을 바탕으로 다양한 유비쿼터스 관련 기술 개발 및 서비스 발굴에 힘쓰고 있으며, 특히 국방, 과학, 환경 분야의 실시간 센싱이 필요한 영역에서 USN을 적용하기 위한 연구가 활발히 진행 중에 있다. 또한 유통 및 물류, 도로교통, 공정관리, 건설 등의 분야에

USN을 적용하여 보다 효율적인 유비쿼터스 서비스를 제공하기 위해 산학연에 의한 광범위한 연구가 진행 중이다.

유럽의 경우 1999년 Ambient Intelligence(AMI) 2010 비전을 수립하여 유비쿼터스 컴퓨팅(Ubiquitous Computing)과 유비쿼터스 커뮤니케이션(Ubiquitous Communication), 그리고 지능형 사용자 인터페이스(Intelligent User Interface) 개념들을 융합한 새로운 개념을 도입하였다. 이를 통해 일상생활에서 사용하는 사물과 환경 속에 IT를 내재화하였고, EU 국가 간 U-IT 기술 공동연구를 진행 중이며, 무선 센서네트워크 관련 Ad-hoc 네트워킹 및 저 전력기술 등에 주목하고 집중개발 추진하고 있다. 또한 USN을 적용한 다양한 산업 활성화 및 센서 재료에 대한 상용화가 이루어지고 있다.

일본의 경우 모든 사물에 컴퓨터를 내재하여 모든 사물의 네트워크 연결 지향을 지향하는 'Ubiquitous Network'를 강조한다. 즉 일본의 발달된 첨단 기술력을 활용하여 모든 사물에 다양한 센서 기술을 동원하고, 이들 간의 네트워크를 구축하여 통신이 가능한 유비쿼터스 컴퓨팅 환경을 구축한다.

4. 센서기반 교통시설물 관련 서비스 추진방향

4.1 교통 시설물의 범위 설정

교통 시설물을 대상으로 제공되는 다양한 센서 기반의 서비스의 구성 및 발전 방향을 제시하기에 앞서 서비스의 대상이 되는 여러 가지 교통 시설물의 범위를 설정하는 과정이 선행되어야 한다. 앞서 도로 범용관리 프로그램 상의 시설물 목록에 대하여 살펴보았으나, 첨단 교통 서비스를 제공하기 위한 기반 교통 시설물은 이외에도 매우 다양하게 존재한다. 이러한 여러 가지 교통시설물들이 도로 교통 환경 상에서 수행하는 역할 또한 매우 다양한데, 여기서는 도시 내 교통시설물의 역할을 크게 도시 교통의

표 5. 교통 시설물 역할 및 관리현황에 따른 분류

역할 구분	관리 여부	시설물 종류
교통흐름관리	도로관리 범용프로그램 내 포함	신호등, 횡단보도, 미끄럼 방지시설, 과속방지턱, 정류장
	기타시설물	CCTV, 자동 요금결제기기 등
교통정보유통	도로관리 범용프로그램 내 포함	도로표지판, 교통표지판
	기타시설물	노면표시, 가변 정보판, TV, 라디오, 인터넷, PC통신 등
도로구조형성	도로관리 범용프로그램 내 포함	방호울타리, 석축/옹벽, 광장, 자전거보관소, 공동구, 절개면/성토면, 가로수, 공용주차장
	기타 시설물	도로경계선, 고가차도, 분리대, 보도구간 등

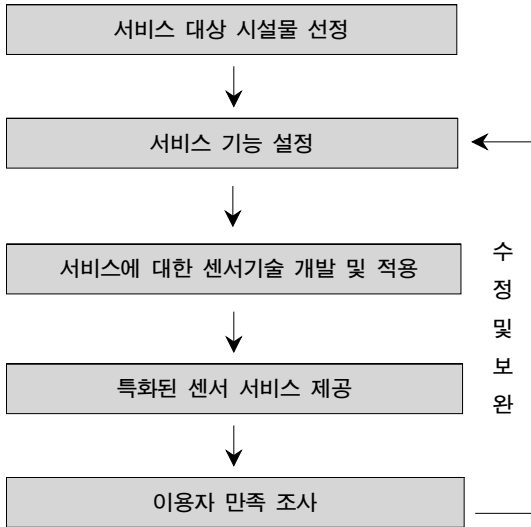


그림 2. 교통시설물 기반 서비스 제공단계

흐름 관리, 교통 관련 정보의 유통, 도로 구조의 형성의 3 분야로 구분하였다. 표 5는 이러한 기능에 따라 교통시설물을 분류하고, 특히 현재 효율적인 교통시설물의 운영을 위하여 도로범용프로그램 상에서 관리 중인 시설물과 그렇지 않은 시설물 목록을 분류하여 차후 현재 미 관리되고 있는 시설물에 대한 대안을 마련할 수 있도록 하였다.

4.2 교통시설물 기반의 서비스 제공

교통시설물을 기반으로 제공되는 다양한 서비스를 위하여, 먼저 제공될 서비스의 기능을 설정하고 요구된 서비스에 대한 센서기술 개발 및 적용을 통해 특화된 센서 서비스를 개발하는 과정이 요구된다. 특히 개발된 서비스에 대한 이용자 만족도 조사를 통하여 서비스 기능이나, 기술에 대한 수정 및 보완이 반드시 필요할 것이다. 이와 같은 교통시설물 기반의 서비스 제공 단계는 그림 2와 같

다. 이 중 센서기술의 개발 및 적용단계에서 다양한 첨단 기술 요소들이 필요한데 실제 교통시설물을 대상으로 제공되는 다양한 서비스는 각 서비스 별로 요구되는 기술수준, 서비스 제공대상, 필요 정보 등이 매우 상이하다. 따라서 USN을 비롯한 다양한 첨단 유비쿼터스 기술을 위와 같은 서비스 제공단계에 접목시키기 위해서는 먼저 각 서비스 별로 정보 수집 및 가공, 처리 그리고 이를 바탕으로 한 서비스 제공과정에 필요한 기술적 요소들을 추출해 내야 한다.

4.3 센서기반 교통시설물 관련 서비스 추진방향

앞서, 교통시설물의 역할은 크게 교통흐름관리, 교통정보유통, 도로구조 형성의 3분야로 나뉜다고 하였으며, 이러한 교통시설물의 역할을 바탕으로 다양한 서비스가 제공될 수 있다. 국내의 ITS 현황을 살펴볼 때에 ITS 제공 서비스 부문이 교통흐름관리, 교통정보 유통, 대중교통 활성화 3부문으로 나뉜다고 하였으나, 대중교통 활성화 부문에 속하는 버스도착시간 알림, 자동요금징수, 버스 요금 체계 등의 서비스는 대부분 교통흐름 관리 혹은 교통 정보 유통 서비스 범주에 속하기 때문에 따로 분류하지 않고 대신 교통시설물이 도로의 구조를 형성하는 역할을 통한 서비스 제공에 보다 초점을 맞추도록 하였다.

교통 흐름 관리와 관련한 서비스는 크게 신호제어, 교통 운영, 단속, 자동요금 징수로 나뉠 수 있다. 보다 세부적인 서비스 형태를 살펴보면, 신호제어의 경우, 신호시간간격(offset), 신호현시 및 신호주기(cycle) 설정 등의 서비스가 포함되며, 교통 운영 부분의 경우 가변차로제어, 램프미터링, 돌발 상황관리, 버스전용차로 구분 등의 서비스 등이 있을 수 있겠다. 속도 및 신호위반, 불법 주차 및 영업 활동 등에 대한 단속과 통행료 및 대중교통 요금의 전자 지불 시스템을 제공하는 것 또한 교통 흐름 관리와 관련한 서비스에 포함되는 것들이다.

이러한 서비스는 각 서비스의 수준(level of service), 특히 서비스를 제공하는 데에 있어 요구되는 통신 기술 수준(Level of Telecommunication)에 따라 다시 낮은 기술 수준, 즉 단방향 통신기술을 필요로 하는 서비스와 보다 높은 기술 수준, 양방향 통신기술을 요구하는 서비스로 분류될 수 있다. 단속이나 자동요금 징수 서비스의 경우 노변기자국(RSE : Road side equipment)과 개별 차량 내 통신장치(OBE : On board equipment) 등의 센서 설치만으로도 기본적인 서비스의 제공이 가능하지만 신호 제어와 교통 운영 관련 서비스의 경우 차량 통행 및 도로의 소통상황 등에 관한 정보를 실시간으로 전달받고, 이를 다양한 응용기술을 통해 분석, 가공, 처리하는 등의 복잡한 과정을 거치게 되는 등 도로-차량-교통시설물을 통합적으로 관리하여 하나의 시스템으로 운영될 수 있도록 해주는 다양하고 복잡한 기술을 필요로 한다. 따라서 본 연구에서는 단속 및 자동요금 징수 서비스를 단방향 서비스, 신호 제어 및 교통 운영 관련 서비스는 양방향 서비스로 분류하였다.

교통정보 유통 서비스 또한 교통흐름 관리 서비스와 마찬가지로 서비스 수준에 따른 분류가 가능하다. 교통시설 현황, 대중교통, 주차장 위치, 기타 도로환경 등의 경우 도로 이용자에게 제공될 수 있는 가장 기본적인 정보로써, 일단 수집이 되면 특별한 가공이나 처리과정을 거치지 않고 곧바로 사용자에게 제공될 수 있지만, 최적경로 탐색, 통행소요시간 등의 정보는 수집된 기본 정보를 바탕으로 정보 이용자의 요구 및 기타 여건에 의해 응용되는 과정을 거처야 한다. 따라서 기본 정보 전달에 비해 데이터 수집, 가공, 처리, 전달에 필요한 양방향 통신 기

술을 필요하게 된다.

도로의 구조를 형성하고 있는 교통시설물을 통해 제공될 수 있는 서비스의 경우, 단방향 통신기술 만으로도 충분히 일반적인 시설물의 현황 등을 확인할 수 있으나, 도로 노면상태 체크 혹은 교통사고 발생과 같은 특수한 경우에 교통흐름관리 서비스나 정보제공 서비스와 연계된 실시간 서비스를 제공하여야 하므로 양방향 통신기술이 반드시 필요하다.

이처럼 교통시설물을 통해 제공되는 다양한 서비스를 효과적으로 발전시켜 나가기 위해서는 각 서비스가 제공되기 위해 요구되는 기술의 수준을 파악하고, 만약 양방향 통신기술을 요구하는 서비스일 경우, 다양한 센서노드로부터 실시간 수집된 여러 가지 정보를 인식하고 저장, 가공, 융합할 수 있는 기술이 필요하며 이는 USN을 통해 가장 효과적으로 구현될 수 있으므로 USN 기반의 교통시설물 서비스 제공의 타당성을 제공한다.

마지막으로 이제까지 살펴본 다양한 교통시설물 관련 서비스가 u-City 내에서 효과적으로 도시민에게 제공되기 위해서는 서비스간의 상호운영성이 반드시 확보되어야 한다. 각 서비스는 수집된 정보, 제공되는 기능 등이 모두 상이하므로 이들을 공통적으로 구현할 수 있는 기술을 찾아내고 이를 표준화 하는 과정이 필요하다. 이를 통해 USN 응용 서비스와 연계된 모든 정보, 자원, 네트워크 기술 등에 대한 체계적인 통합관리가 가능하게 될 것이고, 각 서비스들 간의 정보 공유 및 모든 서비스에 대한 일관된 인터페이스 적용을 통해 서비스 이용자가 보다 편리하고, 신속하게 원하는 서비스를 취득 할 수 있게 된다.

표 6. 서비스 분야 및 요구 기술 수준에 따른 교통시설물 기반 서비스 분류

		요구되는 통신 기술 수준(Level of Telecommunication)			
		단방향 통신		양방향 통신	
서비스 분야	교통흐름관리	단 속	<ul style="list-style-type: none"> 속도, 신호위반 단속 불법 주차차 영업 단속 	신호 제어	<ul style="list-style-type: none"> 신호시간간격(offset) 신호현시 신호주기(cycle) 설정
		자동요금징수	<ul style="list-style-type: none"> 통행료 및 대중교통요금 전자 지불 시스템 	교통 운영	<ul style="list-style-type: none"> 가변차로제어 돌발 상황관리 대중교통 관리
	교통정보유통	기본 정보 제공	<ul style="list-style-type: none"> 교통시설 현황 주차장 기타 도로환경 정보 	가공 정보 제공	<ul style="list-style-type: none"> 최적경로 통행소요시간 가용주차장 여부
	도로구조형성	기본 시설물 관리	<ul style="list-style-type: none"> 각종 시설물의 유지, 보수, 관리를 위한 시설물 현황 파악 	실시간 시설물 관리	<ul style="list-style-type: none"> 도로 기상관제 시스템 교통사고 발생 지점 파악

5. 결 론

본 연구에서는 u-City 건설에 따른 도시 기반시설물의 관리 중 특히 교통시설물의 관리를 위한 센서 기반 서비스 모델의 현황을 분석하고 발전방안을 제시하고자 첫째, 서비스의 대상이 되는 여러 가지 교통시설물의 범위를 설정하고, 교통시설물이 도로 상에서 수행하는 역할을 교통 흐름관리, 교통관련정보 유통, 도로 구조 형성의 3분야로 구분하였다. 둘째, 교통시설물 기반의 서비스가 제공되기 위한 과정을 단계별로 살펴보고, 이를 통해 서비스 제공과정에 필요한 기술적 요소의 간의 분류를 강조하였다. 셋째, 앞서 교통시설물의 3가지 역할을 바탕으로 센서 기반 교통시설물 서비스를 나열함으로써, 교통시설의 이용효율을 극대화하고 교통 이용편의와 교통안전을 제고하기 위해서는 각 서비스간의 요구되는 기술 수준, 특히 단방향 통신과 양방향 통신이 필요한 서비스를 분류해야 한다는 점과 구현 기술 간의 표준화를 통해 서비스간의 상호운용성이 확보 되어야 함을 지적하였다. 이러한 교통시설물 관련 서비스는 다양한 USN기반의 응용서비스 간의 상호 연계를 통해, 보다 편리하고 지속가능한 u-City건설을 가능케 한다.

감사의 글

본 연구는 국토해양부 첨단도시기술개발사업 - 지능형국토정보기술혁신 사업과제의 연구비지원(06국토정보C01)에

의해 수행되었습니다.

This research was supported by a grant(06KLSGC01) from Cutting-edge Urban Development - Korean Land Spatialization Research Project funded by Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs.

참고문헌

- 남상엽, 송병훈 (2006), MOTE-KIT를 이용한 무선 센서 네트워크 활용, 상학당.
- 문병주 (2008), u-센서 네트워크, 광검직업전문학교, <http://www.UBIRO.kr>.
- 박창수(2004), RFID를 활용한 교통정보 데이터 베이스 구축 및 활용방안, 地域開發論叢 No. 6, 충남대학교 지역개발연구소, pp. 53-74.
- 신용태 등 (2007), 센서네트워크 식별체계 동향분석 및 관리방안 연구, 한국 인터넷 진흥원.
- 이근호, 민영훈 (2005), u-City 기술전략과 RFID/USN의 u-City 응용, 한국통신학회지, 제22권, 7호, 한국통신학회, pp. 26-40.
- 전호인(2007), u-City 공공서비스 및 부가서비스 구현을 위한 최적의 USN 아키텍처로서의 WiBeem 기술, 정보과학학회지, 제 25권 12호, 한국정보과학회, pp. 49-59.
- 정보통신부 MIC (2004), u-센서 네트워크(USN) 구축 기본계획, 정보통신부.
- 정진석, 김의명, 이용주, 남상관(2008), USN기반 지상시설물 관리를 위한 기초연구, 2008 한국GIS학회 춘추계 학술대회, 한국GIS학회, pp. 519-523.
- 한국건설기술연구원 등(2005), 지방자치단체의 GIS활용 도시기반시설물 관리를 위한 전자 Library 구축 방안 연구, 건설교통부.

(접수일 2008. 7. 21, 심사일 2008. 8. 8, 심사완료일 2008. 8. 15)