

USN 서비스 및 시장 동향

한국전자통신연구원 ■ 김관중 · 김선진 · 김내수 · 표철식

1. 서론

1995년 WTO 창설 이후, 세계 경제는 국가라는 장벽을 넘어서 통합과 무한경쟁의 체제로 전환되어가고 있다. 이와 함께 북미, 유럽, 동북아시아 등 주요 경제권을 중심으로 한 지역경제권의 블록화가 진행되고 국가간 자유무역협정(FTA)이 확산되고 있다. 동북아 지역은 향후 10년간 경제성장률 6~7%, 물동량 증가세가 두드러질 것으로 전망이다. 특히 현재 우리나라 기업의 물류비용은 매출액 대비 9.7%로 주요 선진국인 일본(4.8%), 미국(7.5%) 보다 훨씬 높은 수준이다[1]. 이에 따라 기업 활동의 세계화에 따른 글로벌 경쟁의 심화는 물류·유통 분야의 혁신을 절실히 요구하고 있는 실정이다.

통계청에 따르면, 2006년 우리나라 고령화지수는 9.5%로 이미 고령사회에 들어섰고, 2018년 14.3%, 2026년 20.8% 등 초고령 사회로 진입할 전망이다. 노인 1인 세대를 구성하는 가구비율이 1990년 8.9%에서 2005년 17%로 인구구조의 고령화로 노인 독거세대도 지속적으로 증가하는 추세이다. 이러한 고령화 추세는 장기적으로 경제활동 인구 감소와 의료비의 급증을 초래할 것으로 보인다. 1995년부터 2000년간 전체 건강보험에서 차지하는 진료비는 연평균 16% 증가한 반면, 노인인구의 진료비는 24.8% 증가하여 노인의료비 부담이 가중되고 있다. 따라서 이러한 사회적 부담을 줄이면서, 노인들이 보다 자율적으로 삶을 영위하고 전 국민의 의료 서비스의 질을 개선할 수 있는 대책이 필요하다.

또한, 소득 수준이 높아짐에 따라 공해·오염으로 자유로운 쾌적한 삶, 각종 재난·재해로부터 안전한 삶, 문화·여가활동 등 생활패턴의 선진화에 따른 편리하고 안락한 삶의 대한 요구가 증대할 것이다.

USN(Ubiquitous Sensor Network)은 이러한 시대적

요구에 부응하여 국민 일상생활 방식의 질적 향상을 도모하고, 차세대 성장 동력 산업으로서 산업전반의 생산성 향상시킬 유비쿼터스 사회의 핵심 요소이다. USN 응용 서비스는 유통·물류 분야의 투명성·효율성을 획기적으로 증대시킬 수 있고, 노약자·장애자들에게 보다 안전한 삶을 영위할 수 있도록 하고, 우리가 살고 있는 환경을 지속적으로 모니터링하여 평온한 삶을 살 수 있도록 한다.

USN은 우리가 관심이 있는 모든 사물에 통신기능이 있는 전자태그를 부착하고 이를 통해 사물 인식정보를 기본으로 주변 환경정보, 가령 온도나 습도, 압력, 충격, 오염 등을 탐지해 이를 실시간 네트워크를 통해 전송 또는 관리한다. USN은 모든 사물에 컴퓨팅과 통신 능력을 부여해 언제, 어디서나, 어떠한 대상과 의사소통이 가능한 지능형 컴퓨팅 환경을 구현하는 것이며, 이것이 이른바 유비쿼터스 사회의 근간이 된다. 이와 같은 유비쿼터스 환경이 구현되면 세상은 평온하고 지능화된 느낌에 상황 인지 능력을 갖추게 되어 생산적이며 대응능력을 지원받을 수 있는 안락한 상황이 된다. 인간의 삶의 질이 향상되고 창의성이 극대화되어 산업생산성을 증대시켜 공공서비스의 혁신 및 투명성이 높아진 사회가 실현된다.

사소하게는 주방의 음식물이 끓어 넘쳐 타거나 이로 인해 화재가 발생하는 것을 스스로 제어하고 방지해주는 것에서부터 우리가 매일 마시는 물을 저장하는 상수원에서 오염수치가 높아지면 즉시 관리자에게 알려서 조치를 취하도록 하거나 스스로 알아서 오염된 물을 정화시킨다. USN 기술을 공공 분야에 적용시키면 산불이나 하천범람, 산사태 등의 발생 정보를 실시간으로 파악할 수 있어 효과적인 대국민 경보체계를 구축할 수 있다. 문화재, 도로, 터널, 지하매설물 등에도 적용할 수 있다. 문화재나 미술품에 전자태그를 부착하면 분실할 경우 해당 물품이 어디에 있는지를 파악할 수 있으며 사회간접자본(SOC)에 응용할 경우 도로, 지하매설물 등을 실시간으로 모니터링할 수 있어 방재시스템과 연계가 가능하다.

† 본 연구는 정보통신부 및 정보통신연구진흥원의 IT신성장동력 핵심기술개발사업의 일환으로 수행하였음[2005-S-106-02, RFID/USN용 센서태그 및 센서노드 기술].

본 고에서는 2절에서 각국의 USN 정책 및 서비스 동향에 대해 알아보고, 3절에서 현재 적용되고 있는 USN 서비스 사례를 소개한다. 또한, 4절에서 USN 시장 규모 및 기술개발 현황에 대해 제시하였고, 마지막으로 5절에서 결론을 맺었다.

2. USN 응용 서비스 동향

2.1 USN 서비스 발전 방향

USN 서비스는 USN을 기반으로 센싱된 사물 및 환경 정보를 이용하여 언제, 어디서, 누구나 원하는 맞춤형 지식정보를 제공받을 수 있는 유비쿼터스 사회의 첨단 서비스를 의미한다. USN 서비스는 향후 단계적으로 발전된 형태로 사용자에게 제공될 것으로 전망된다. 초기 단계는 감시와 모니터링을 위한 센서로 구축된 네트워크를 통하여 서비스를 제공 받는다. 주로 고정형 센서를 사용하게 되고, 이 센서를 이용하여 정보 수집 및 관리시스템을 구축하게 된다. 다음 단계는 능동형 센서를 사용하여 상황인식(사용자 상황, 물리적 상황, 컴퓨팅 시스템 상황 등)과 반응이 가능해 진다. 다양한 센서들은 서로 정보를 교환하게 되고, 네트워크를 이용하여 이동하면서 감시 및 모니터링을 수행하게 된다. 마지막으로 가장 진화된 단계는 센서들이 상호 이동하는 상황에서 정보협력 및 상황관리가 가능해 지고, 센서 간에 자율적인 대응체계가 구축된다. 인간 세계의 의사소통과 거의 동일한 수준으로 사람과 사물간의 의사소통이 가능한 수준의 상황인식 기술이 적용된다[2].

USN 서비스 대상 지역도 초기 특정 영역(용도별 폐쇄형으로 운용)에서 서비스 간 상호 연계·확장되어 공통인프라 형태로 확대될 것으로 예상된다. 현재까지 대부분의 USN 응용서비스는 소규모이고, 특정 센서 네트워크에 종속된 범위에서 서비스를 제공했는데 최근 USN 미들웨어 기술을 통해 서로 다른 센서 네트워크에 대한 통합 관리가 가능케 됨으로써 다양한 응용서비스가 이종 센서 네트워크로부터 수집된 센싱 정보를 공유할 수 있게 될 것이다. 광역적으로 분포한 다양한 센서 네트워크를 활용, 여러 가지 응용 서비스 개발이 가능함으로써 자원의 공유 및 재사용이 가능하고, 개발 및 유지비용의 절감, 운용의 효율성이 기할 수 있는 수준으로 발전되고 있다.

현재 적용되고 있는 USN 서비스는 환경 관리, 지상 및 지하 시설물 관리, 지하철 안전 관리 서비스 등 공공 부문의 서비스가 주류를 형성하고 있다. 그러나 대부분의 공공 부문의 서비스는 서비스 사업자에게 성공적인 사업 모델을 제공하지 못하고 있는 실정이며

로 부가 서비스에 대한 요구가 증대되고 있다. 따라서 향후 USN 서비스는 사용자의 요구에 부응한 지속적인 서비스의 업 데이트가 가능한 서비스인 부가 서비스(u-홈 서비스, u-헬스케어 서비스, u-텔레메딕스, u-수호천사 서비스 등)로 진화가 예상된다.

USN 서비스 분류는 각 시장 조사기관마다 매우 다양한 분류체계를 가지고 있으며, ONWorld(2005) 조사기관에서는 USN 서비스를 크게 5개 분야인 산업, 상업빌딩, 주거지, AMR/AMI, 기타 시장으로 분류하여 시장규모를 예측하고 있다. 또한, Frost & Sullivan(2006) 조사기관에서는 USN 응용서비스 분야를 12개로 구분하여 빌딩 및 홈 자동화, 산업자동화, 항공우주·국방·안보, 건강·의료, 식품·농산물, 에너지 및 전력, 상하수도, 재고통제, 선적관리 및 스마트 컨테이너, 고속도로 운송 및 자동차, 주문자상표부착생산, 기타로 분류하고 있다. Fuji-Keizai(2006) 조사기관은 USN 기반 응용서비스를 8개 분야로 구분하고 국방·안보, 빌딩 자동화, 산업응용, 자동차, 건강·의약, 홈 자동화, 가전, 기타로 분류한다[3].

국내의 경우, 한국정보사회진흥원(2006)은 환경, 재난재해, 방범국방, 시설관리, 보건복지문화, 교통, 유통의 8개 분야로 분류하였고, RFID/USN 협회의 산업실태조사(2006)에서는 물류유통, 환경시설물관리, 생활문화, 의료약품, 농수산식품, 보건복지, 전자조달, 항공선박, 국방, 인쇄출판, 기타의 11개 분야로 분류하였다. 한국전자통신연구원(2007)의 연구에서는 판매유통, 물류, 금융, 소방방재, 공장, 정보유통, 로봇, 엔터테인먼트, 정보가전, 취업, 교육문화, 고령자, 장애인 대책, 환경보전, 의료약품, 식품, 도로교통, 생활 및 개인이용, 건설의 18개 분야로 세분화하였다[3].

USN 서비스는 각 응용분야/단위 서비스별로 사용자 요구규격을 만족시키는 것이 중요하다. 시설물 관리 서비스는 이동성이 불필요하고 전송도 빠를 필요도 없는 서비스인 반면에 공공 주차장 관리 서비스는 차량의 속도로 이동하므로 이동성이 높아야 하며 고속의 라우팅 기술의 적용이 필수적이다. 각 서비스별 특성에 따른 전송지연 시간(Latency), 기기의 이동성(Mobility), 전송 속도(Bandwidth), 전력 소모(Power Consumption), 서비스 품질(QoS), 라우팅 속도(Routing Speed) 등을 충분히 고려되어야 할 것이다. 또한, 상황에 맞는 서비스 혹은 상황을 예측하여 능동적인 서비스를 제공하기 위해서는 개인의 주변에서 발생하고 있는 다양한 정보(위치 정보, 환경 정보 등)와 사용자의 행동 패턴과 같은 이력 정보, 아울러 사용자와 직접적인 관계는 없으나 사용자에게 영향을 미칠 수 있는 이벤트

등 실생활에서 발생하는 다양한 이벤트 정보를 종합적으로 분석하여 서비스를 연동하는 기술이 요구되고 있다[4].

2.2 USN 정책 및 서비스 동향

2.2.1 국내 USN 정책 및 서비스 동향

주요 선진국들은 USN을 차기 정보화 혁신을 위한 주요 핵심 기술로 정하고 정부 차원의 체계적이고 종합적인 계획을 수립하여 이를 기반으로 연구개발 및 보급 확대에 박차를 가하고 있다.

우리나라는 정보통신부에서 2004년부터 대규모 수요 창출을 위하여 조달, 국방, 환경 등 12개 공공분야(2004년에 6개 분야, 2005년에 6개 분야)에서 RFID 시범사업을 추진한 바 있다. 이를 통하여 다양한 주파수 대역의 RFID 기술에 대한 상용화 가능성을 확인하였고, 산업체가 초기 시장 진출을 위한 교두보를 마련했다. 정부는 시범 사업을 통해 국산 장비 도입 비중 확대, 장비의 상용화 가능성 확인, 전자태그의 가격 하락 유도, 공공 및 민간부문의 수요가 증가하는 등의 다양한 성과를 올렸다. 2006년에는 이러한 시범사업 추진 성과를 바탕으로 공공분야 RFID 본격 적용을 통해 업무 프로세스 혁신을 도모하고 RFID 상용화 촉진 및 관련 산업 육성을 위한 대규모 수요 창출을 위해 시범사업 분야 중 의료, 국방, 물류 등 파급효과 큰 4개 분야에 대한 본 사업을 추진했다.

또한 정통부는 2005년부터 다양한 USN 응용서비스 모델의 발굴 및 이에 대한 현장 적용·검증을 위한 'USN 현장시험'을 추진하였다. USN 현장시험은 2005년부터 현재까지 총 9건의 과제를 추진하였는데, 2005년에는 u-해양, u-건축, u-병원, u-농촌 등 4건의 과제에 대한 현장시험이 실시되었고, 2006년에는 총 5개의 현장시험 과제를 선정하여 2006년 9월까지 현장 설치를 완료했고, 2007년부터 시범운영을 실시하고 구축 및 운영과 관련된 다양한 관리 이슈를 도출하고 있다[5].

향후 정부는 다양한 분야에 적용 가능한 신규 USN 서비스 모델을 지속적으로 발굴·검증 및 보급한다는 전략을 추진할 예정이다. 식품, 의약품 RFID 공동 인프라 등 민간 파급 효과가 큰 전략 분야를 중심으로(16개 중점사업) 국가 사회 전 분야에 RFID/USN를 보급하고 확산을 촉진할 계획이다. 이를 위해 2007년 7월 정보통신부 등 관계부처는 16개 중점 확산사업에 2008년 571억 원 등 2012년까지 총 3,119억 원을 투자할 계획을 발표했다. RFID/USN서비스가 국민생활 각 분야에 깊숙이 침투하도록 함으로써 일반국민의 삶의

질 향상과 물류·유통비용 절감 등 기업의 경영환경 개선에 적극적인 노력을 기울인다는 방침이다[6].

식품 안전사고 발생 시 국민 불안감을 해소하고, 복잡한 의약품 유통구조 개선을 위해 2012년까지 영유아 조제식품, 장류, 특별관리 대상 의약품, 고가 의약품 등을 대상으로 단계적으로 RFID 적용이 확대된다. 한·미 FTA 등을 계기로 국내 농축수산업 경쟁력 강화를 위해 2011년까지 RFID 기반 이력추적 대상이 돼지고기, 한우, 모든 수산물 등으로 단계적으로 확대되고, 최적의 농수산물 생산환경 관리를 위한 USN 기술 적용범위도 점차 확대된다.

또한, 항만·항공·내륙 등 주요 거점 물류단지에 RFID 시스템이 확대 적용되는 한편, 국내 21년산 고급 위스키 및 귀금속에 전자태그를 부착하여 유통과정을 개선하기 위한 시범사업을 2008년부터 시작하여 시범사업 결과를 바탕으로 점차 적용범위가 확대된다.

안전관리 분야에서도 RFID/USN이 확대 적용되어 국가 안전관리기능도 한층 강화될 전망이다. 군부대 경계 및 주요청사 경비에 USN 기술을 활용한 무인 경계·감시체계를 구축하여 기존 인력중심의 비효율적인 경계·감시체계를 개선한다. 또한, 2012년까지 전국 8,300여 개의 어린이안전구역 중 150개소에 USN 기술을 이용한 과속차량 및 주정차 위반 단속시스템을 확대 구축하여 어린이 교통사고 발생률을 줄여나갈 계획이다.

복지분야에서는 2008년부터 시군구 지역의 의료취약계층을 대상으로 건강모니터링시스템을 시범 구축하여 도서벽지 주민 등의 의료접근성을 제고해 나갈 계획이다. 독거노인의 고독사 방지를 위해 USN 기술을 이용하여 독거노인 활동상태를 모니터링하여 이상 발생시 자녀, 자원봉사자 등에게 자동 통보하는 시스템을 2008년 시범 구축한 후 시범사업 결과를 토대로 2010년까지 단계적으로 확대해 나갈 계획이다.

2.2.2 국외 정책 및 서비스 동향

미국의 유비쿼터스 정책은 정부 주도로 체계적이고 장기적인 안목에서 계획을 수립하여 추진하고 있고, 유비쿼터스의 핵심적인 원천기술의 확보와 성공적인 사업 적용에 초점이 맞추어져 있다. 국가 정책은 연방 정부 차원의 범부처적인 IT분야의 연구개발 프로그램인 'NITRD(Networking and Information Technology R&D)'를 통해 추진되고 있으며, 산업체·학계·정부·연구소 간에 상호 유기적으로 연계되어 광범위한 연구개발들이 수행되고 있다.

현재 정부·대학·기업에서 수백 개가 넘는 관련 프로젝트가 수행 중에 있다. 인텔, GE, 하니웰 등 글

로벌 대기업의 연구도 활발히 진행되고 있다. 대표적인 사례로 DARPA(Defence Advanced Research Project Agency: 미국방위고등연구계획국)에서는 SensIT(Sensor Information Technology), NEST(Networked Embedded Software Technology), MSET(Multisensor exploitation), UGS(Unattended Ground Sensors) 등과 다양한 프로그램을 통해 미세가공 센서에 의한 대규모 네트워크 기술, 다중센서 기술, 운영체제 기술, 임베디드 소프트웨어 기술, 스마트 센서 디바이스 기술 등을 개발하고 있다. DARPA에서는 센서 네트워크로 일괄 연구하는 단계는 끝나고, 개개 분야에서 센서를 이용하는 방향으로 연구를 추진하고 있다[7].

EU는 'IS(Information Society) 프로젝트'에서 '생활 환경 지능화(Ambient Intelligence)'라는 비전을 수립하고 사회적인 필요성에 부합하는 복지 지향적인 접근 관점에서 USN 기술을 연구하고 있다. 전통적으로 미국과는 IT 분야의 R&D 문화와 환경에 다른 유럽은 새로운 IT에 대해 기술적 관점에서 접근하기 보다는 인간의 생활 방식을 변화시키고 보다 풍요로운 삶을 보장하는 인간 친화적 관점으로 인식하는 경향이 강하다. 따라서 단순히 기술적인 우수성만을 강조하지 않고 새로운 기술이 도입될 미래의 생활시나리오를 구성하고 이를 바탕으로 미래의 기술개발전략을 수립할 것을 권고하고 있다.

※ AmI(Ambient Intelligence) 환경이란, 지능형 기기가 주변에 편재하여 인간의 행위와 상황변화를 능동적으로 인지하여, 적절한 서비스를 제공하는 환경

EU의 각국은 USN의 하드웨어에서부터 애플리케이션(Application)까지 광범위한 영역을 연구개발하고 있다. 현재 추진 중에 있는 프로젝트는 'RFID 적용한 지능형 상점 구축', '교통사고에 대처하기 위해 IT를 활용한 100% 안전한 자동차 실현', 그리고 '국가간 언어 장벽 해소를 위한 다언어 지원도구 실현' 등이 있다. EU에서는 센서의 재료에 대해서도 상당한 연구를 하고 있으며, DNA 체인의 탐지나 리모트 센싱, 비접촉형 센서 등을 들 수 있다. 지구관측이라는 면에서는 센서가 붙은 부이를 뿌리거나 하지 않고, 위성을 사용해서 데이터를 수집하거나, 어느 지점을 통과하는 선박을 활용하여 데이터를 수집하는 등 방법이 있고, 애드혹 네트워크의 활용이 검토되고 있다[8,9].

일본은 정부 주도로 'u-Japan' 정책의 기반으로 2010년까지 세계 최첨단 u-Network 구축을 목표로 'UNS 프로젝트' 추진 중에 있다. u-Japan 정책은 그동안 e-Japan 전략에서 목표로 제시된 2005년까지 미국과

한국 등의 IT 선진국 따라잡기 전략은 일단 달성되었다는 판단 아래, '2010년에는 세계 최첨단 ICT(Information & Communication Technology) 국가로서 세계를 선도 하는 것'을 목표로 설정하였다. 또한 상기 목표를 실현하기 위하여 ① 끊임없는(seamless) 유비쿼터스 네트워크정비, ② 초고령화 사회 등 21세기 사회과제 해결을 위한 ICT 이용 및 활용의 고도화, ③ 유비쿼터스 네트워크 사회의 역기능 해소 등에 의한 이용환경정비 등을 3대 u-Japan 정책으로 제시하고 있다[8,9]. 일본 총무성은 2007년3월 유비쿼터스 기술을 활용한 사례로서 어린이와 고령자의 안전 확보 시스템에 관한 10가지 사례를 발표함으로써 유비쿼터스 사회로의 진일보하고 있음을 알 수 있다.

※ UNS(Ubiquitous Network Society) 프로젝트 : 유비쿼터스 네트워크 사회를 지향하는 보편적 커뮤니케이션 기술, 차세대 네트워크 기술, ICT 안심 안전 기술 등에 대한 기술개발 전략

※ 10가지 사례는 유비쿼터스 네트워크 기술을 이용한 어린이 안전 확보 시스템으로 '정보제공 시스템', '상태파악 시스템', '등하교통지 시스템', '위험통지 시스템', '감시 시스템', '기타 시스템' 등 6개, 고령자 안전시스템으로 '정보제공 시스템', '위치정보파악 시스템', '상태파악 시스템', '감시 시스템' 등 4개이다.

3. USN 응용 서비스 사례

3.1 u-헬스케어

u-헬스케어(healthcare)란 유무선 네트워크를 활용해 "언제, 어디서나" 이용가능한 건강관리 및 의료서비스를 지칭하는 것으로, u-헬스케어의 범위는 환자의 질병을 관리하는 의료기기 산업 및 의료서비스로부터 일반인의 건강을 유지·향상하는 서비스까지를 포괄한다[17]. 병원뿐만 아니라 집·학교·직장·극장·백화점·공원·도로는 물론 숲과 산에서도 의료서비스를 받을 수 있다. 이러한 의료서비스 공간의 확대는 병원과 요양시설에 갇혀 지낼 수밖에 없었던 환자·장애인·노인들의 생활공간을 확장시킨다. 일 년에 한번 받던 건강검진을 일 년 내내 받을 수 있으며, 발병과 치료의 시간 격차로 인한 피해를 최소화시킬 수 있다.

먼저 u-헬스케어로 인한 병원의 변화부터 살펴보면, 환자는 개인정보가 담긴 RFID 카드로 병원 내에서 무인안내시스템을 통해 예약·접수·수납까지 자동으로 처리할 수 있으며, 진료 예약 내용과 시간, 담당 의사가 있는 곳까지 갈 수 있는 길까지 안내받을

수 있다. 개인의 건강·진료 정보는 물론 처방 기록 등이 체계적으로 관리되기 때문에 인터넷에 접속해 본인확인 절차를 거치면 평생 건강 기록을 조회할 수 있다. 국내는 물론 외국의 다른 병원에 가서도 혈액이나 병력 등을 반복해 검사 받을 필요가 없다. 의사와 간호사도 디지털 진료차트를 사용하여 각종 종이 서류와 X선·CT·MRI 필름 등이 사라지고 관련 정보도 빠르게 갱신되고 있다. 또한 의약품에 RFID 태그를 부착하여 재고관리 및 각 환자에게 올바른 처방이 수행되도록 관리 할 수 있다. PDA폰과 노트북PC를 통해 환자 상태를 언제나 체크할 수 있으며, 회진 및 수술 시 환자의 손목에 차고 있는 RFID 태그로 환자를 확인하고 해당 환자에게 올바르게 처방되도록 의약품의 RFID 태그를 확인한다. 이러한 첨단 병원을 구현하는데 연세대 세브란스병원, 건국대병원, 인천길병원, 단국대병원, 삼성병원, 서울대병원 등이 활발히 추진 중이다[10].

병원뿐만 아니라 환자의 집, 요양소 등 의료 환경은 우리의 생활 속으로 들어오고 있다. 가장 대표적인 사례로 로체스터대학의 미래건강센터(Center for Future Health)가 수행하는 스마트 의료 홈 프로젝트를 들 수 있다. 먼저 스마트 의료 홈은 다양한 스마트 센서들의 네트워크로 구성된다. 스마트 센서들은 거울, 밴드, 허리띠 등 다양한 형태로 피부 변화, 혈당, 심장 박동, 환자의 움직임, 상처 치유 상태, 암 발병의 가능성 등 사용자의 건강 상태나 치유 상태 등 의료정보를 수집하는 역할을 수행한다. 이러한 스마트 센서들은 네트워크를 통해 연결돼 있으며, 이들 센서들이

산출한 정보들은 ‘개인의료상담’ 시스템으로 전달된다. 개인의료상담(Personal Medical Advisor) 시스템은 환자의 의료정보를 수집하고 자연스러운 대화를 수행할 수 있는 인터페이스를 통해 환자의 약품 복용 관리나 궁금한 의료정보 등을 제공할 수 있다. 개인의료상담시스템에 의해 기록된 데이터는 병원의 의사나 간호사·간병인 등에게 전송된다. 이 때 어떤 데이터를 언제 보낼 것인가는 환자가 직접 통제할 수도 있다. 환자의 데이터를 전달받은 의사·간호사·간병인은 처방전을 회신하거나 상황에 따라 가정을 직접 방문할 수도 있다. 처방전을 전달받은 개인의료상담시스템은 환자에게 그 내용을 설명하고 처방에 따른 병세의 차이를 관찰하여 기록한다[11].

이는 그림 1과 같이 환자의 몸에 생체정보를 감지할 수 있는 센서를 부착하거나 진단기 및 생체정보 감지기 등의 센서가 장착된 Medical Device 장치를 사용하여 환자가 병원에 방문하지 않더라도 언제, 어디서나 주치의 및 의료기관이 진단 및 처방이 가능한 원격 의료서비스 서비스로 발전되고 있으며, 홈네트워크와 연계되어 원격 건강관리 서비스로 적용이 확대될 수 있다. 입주자는 홈패드와 연결된 측정기기로 혈압이나 체지방을 체크, 홈네트워크 서비스를 통해 병원과 자동 연결돼 생활습관이나 식단, 운동지침 등 원격 건강관리 서비스를 받을 수 있으며, 상태가 위급할 경우에는 응급서비스에 직접 연결, 자동 진료 예약 및 응급상담 서비스가 제공된다.

이러한 u-헬스케어는 가정보다 훨씬 광범위한 영역으로 확대 적용할 수 있다. 치명적인 전염병을 감지

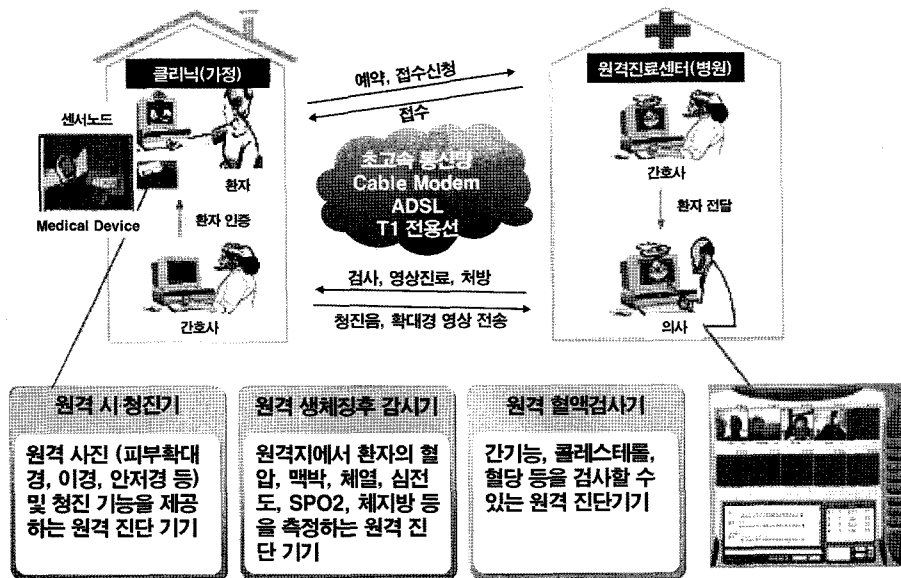


그림 1 뮤지엄 서비스(전시물 태그)

할 수 있는 센서들을 도로와 공원의 곳곳에 심는 경우 도시 전체가 면역공간으로 작용하여 전염병을 전달시키는 곤충이나 보균자가 발견되자마자 비상 경계령을 발동시켜 시민들을 대피시킬 수도 있다. 또한 u-헬스케어에 의한 의료서비스 공간은 다른 활동과 결합됨으로써 새로운 차원의 서비스를 창출할 수 있다. 예를 들어 식생활이 이뤄지는 음식점과 결합할 경우 당뇨 환자의 식단도 쉽게 관리할 수 있으며, 다이어트를 수행 중인 사람의 식단을 일정한 칼로리를 초과하지 못하도록 하는 통제도 가능하다.

3.2 재난·재해 방지 및 범죄 예방

표 1과 같이 최근의 태풍, 집중호우 등 기상이변으로 인한 피해가 속출하면서 자연재해의 빈도와 피해가 대규모화되어 가고 있으며, 성범죄 및 유괴도 매년 증가하여 사회문제로 심각하게 대두되고 있다. 이렇듯 빈번한 재난재해, 범죄 등 최근 사회 안전 문제에 대한 부정적 인식이 확산되는 추세이며, 사회적 불안요인의 다각화로 안전한 삶에 대한 관심이 증대되고 있다[12].

이와 관련해서 먼저 재난재해 관리와 관련된 RFID/USN 기술 적용 사례를 살펴보기로 한다. 1,300명의 사망자를 낳은 태풍 카트리나 재난 시 사망자 신원 확인을 위해 약 300여구의 시신에 신장, 몸무게, 머리카락, 의복 등 신체정보를 저장한 RFID 칩을 삽입하여 신원 확인 시간을 최소화 하였다. 다만, 프라이버시 침해라는 반발도 일부 있었으나 시신분실 방지라는 명분이 보다 설득력을 발휘했다[12]. Caltech대학과 일본의 세이코 애플사는 2004년에 센서나 감지를 착용한 실종자를 파리의 비행 역학 기술과 냄새 추적 원리를 이용하여 추적하는 Robofly, MFR(Micro Flying Robot)을 출시하였다. 넓은 지역의 실종자 수색, 테러 발생 시 현장 상황전송, 재난 현장에서 인명 구조용 등 다양하게 활용 가능하다[13]. 하지만 현재는 재난재해 경고 정보 제고 및 복구 단계에 RFID/USN 기술이 적용되는 수준이며 대부분은 연구목적으로 기술 개발이 행해지고 있다. 정보통신부는 2007년도 신규 u-서비스 시범사업으로 터널 안에 화재감지를 위한 연기, 온도 센서, 미세먼지 및 지진감지를 위한 진동센서를 설치하여 터널 화재 및 붕괴로 인한 피해를 예방하는 ‘u-터널안전관리 모니터링 시스템’ 사업을 추진 중이다[14].

현재 국가 기반 시설물 등의 자산 규모는 600조원 이상으로 주로 1970~1980년대 건설된 시설물이 대부분이다. 이중 대형 토목, 터널, 건축구조물과 같이 안

표 1 자연재해로 인한 인명피해와 피해금액

구분	1960년대	1970년대	1980년대	1990년대	2000~2002
인명피해(명)	1,992	3,303	2,850	1,424	401
피해액(억원)	8,298	16,208	43,547	63,546	80,590

전성이 최우선적으로 고려되어야 하는 구조물은 정확하고 정밀한 설계, 시공과 함께 안전한 사용성 확보를 위해 지속적이고 세심한 유지관리가 반드시 필요하다. 하지만 최근까지 국내 건설정책은 구조물의 완공자체에만 치중하여 유지관리에 대해서는 상당히 소홀하였던 것이 사실이었다. “시설물의 안전관리에 관한 특별법”이 제정(1995.1.5)되고 주요구조물에 대한 유지관리 시스템이 구축되는 등 유지관리에 대한 중요성이 확대되고 있으며, 시설물의 상태에 따라서 노후화를 예측하여 사전에 대비하고 합리적인 관리 계획을 수립하고자 하는 연구가 활발히 진행 중이다. USN 기술을 이용하면 실시간 상태 모니터링이 가능하여 효율적이고 안정적인 데이터 수집이 가능하여 예방적 유지관리가 가능하다. 대표적인 사례로, 2006년 USN 현장 시험사업의 일환으로 추진된 교량 모니터링 시스템은 1993년 준공된 부산 구포대교에 USN기반의 가속도(진동), 변형률, 풍향·풍속, 거리측정, 온도 센서를 설치하여 과적차량 및 교량의 진동에 대한 실시간 정보수집을 통해 교량의 안전 정보를 실시간으로 모니터링 한다. 궁극적으로 교량의 유지관리 모니터링 시스템은 교량의 손상을 초기에 파악하여 교량의 안정성과 사용성을 확보하고 유지관리 비용을 최적화하는데 목적이 있다[15]. 이러한 시설물 유지관리 기술은 도로, 교량, 터널, 사면 등의 관리 시스템 개발에도 적용되고 있다. 또한 정보통신부는 2007년 USN 시범사업으로 고속도로 구간에 각종 센서와 USN 기술을 활용하여 안개, 노면, 강우 등의 상태를 실시간 모니터링하고 위험 상황정보를 주요 관리자에게 전달하는 ‘고속도로 상태 모니터링’(그림 2) 시스템 구축 사업을 추진하고 있다.

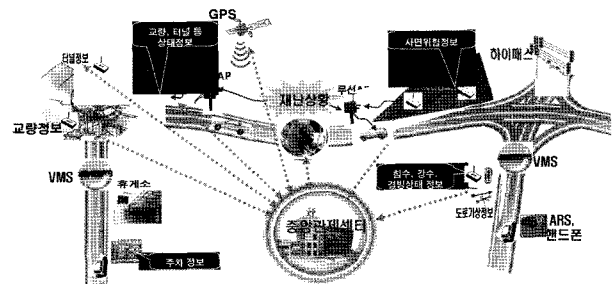


그림 2 고속도로 상태 모니터링 시스템

다음으로 범죄 및 테러예방 적용 사례를 살펴보면, 미국 스탠포드대학 의료원에서는 신생아 유괴방지 및 바뀌는 사고 방지를 위해 2001년부터 산모와 신생아에 RFID 태그를 활용하고 있다. 멕시코에서는 아이의 신상정보를 입력한 칩을 아이의 어깨, 엉덩이 등에 이식하고 상점가, 버스정류장 등에 스캐너를 설치하여 위치를 추적하도록 하였다. 마이크로칩 제거로 인한 신체 손상 및 종교적 갈등 우려에도 불구하고 멕시코에서는 정부 차원에서 프로젝트를 지원하고 있다 [12]. 일본총무성과 마츠시타 전기산업이 기술협력에 오사카부, 오사카시 등과 제휴하여 2005년 말에 자동판매기에 길거리 주시 센서 시스템을 설치하고 아동이 휴대한 전자태그와 연동시킴으로써 아동의 등하교, 거리 통과 등을 검지하는 서비스를 실시하였으며, 이 서비스는 취득한 길거리 주시상황을 실시간으로 수집 및 관리하여 휴대전화나 인터넷으로 자동적으로 메일을 전달하고 학부모나 선생님이 문의한 정보를 제공하고 있다.

정보통신부는 2007년도 신규 u-서비스 시범사업으로 USN 기술을 이용하여 차량속도를 감지하여 규정속도(30Km)를 준수하도록 하고 주·정차 위반 차량에 대한 정보체제를 구축하는 ‘u-스쿨존 어린이보호구역 안전 시스템’(그림 3)을 구축 중이다. 테러 방지 목적으로 미국을 필두로 이름, 성별, 생년월일, 사진, 여권정보, 지문 등 개인정보를 담은 RFID칩이 장착된 전자여권 발급이 점차 확대되어 국제간 협력을 통해

테러용의자 등에 대한 감시추적이 강화되고 있다. Myriland 대학에서 시범 서비스하는 ‘Gas sensor networks’는 전 세계적으로 증가하고 있는 테러위협에 대응하기 위한 것이며, 이 장치는 빨리 정확하게 도심영역에서 화학 테러 공격을 감지하고 가스 유무를 즉각 감지함으로써 인명사고를 줄이기 위한 목적으로 개발되었다.

안전분야에 대한 RFID/USN 기술 적용은 그 실익만큼 잘못 적용될 경우의 생명이나 안전에 대한 위험도 막대할 것이므로 편리성이나 첨단성을 강조하기 보다는 저항감이 낮은 분야, 가장 기본적인 불안요인을 감소시켜 주는 분야의 서비스를 우선 제공하고, 활용을 제도화 하는 등 전략적 접근이 필요하며 프라이버시 보호 문제에 대한 사용자의 저항이 최대 걸림돌이 될 수 있으므로 해결 방안을 함께 고려하여 추진하여야 할 것이다.

3.3 환경 감시

현재 대전광역시시는 국내 최초로 ‘USN 기반의 하천 생태복원 모니터링 시스템’ 구축 사업을 진행 중이다. 이 시스템은 대전광역시의 3대 하천의 7개 주요 교량 주변에 USN 센서를 설치해 수소이온농도(pH)·용존산소(DO)·수온 등의 수질은 물론 수위, 대기질(온도·조도·습도·자외선) 정보를 주기적으로 측정하여, 환경의 오염이나 기온상승, 자외선지수 초과 등의 이상 징후가 나타날 경우 이 정보를 즉시 관리자에게

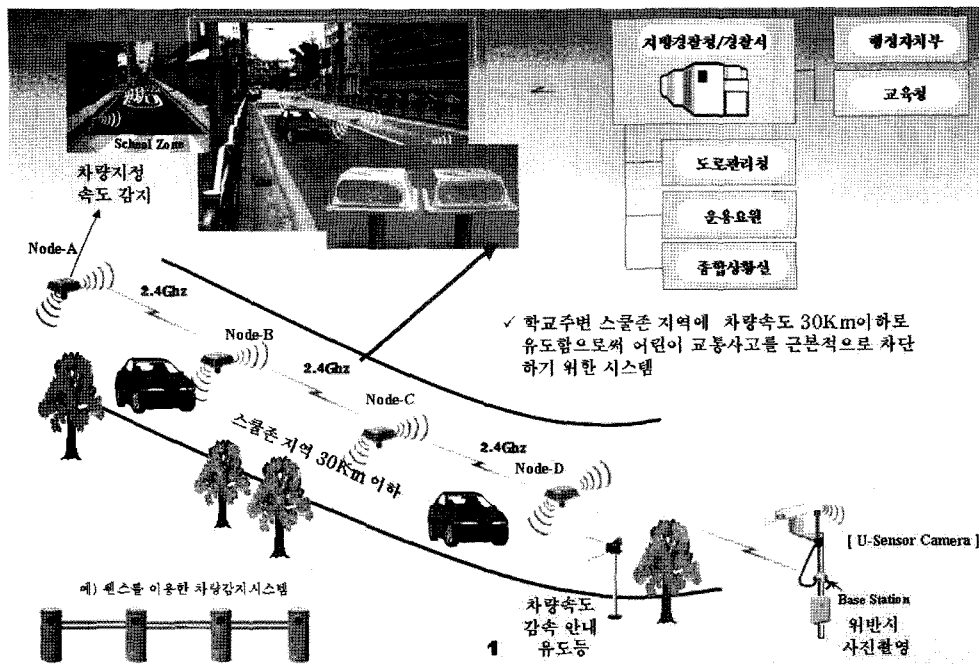


그림 3 u-스쿨존 어린이보호구역 안전 시스템

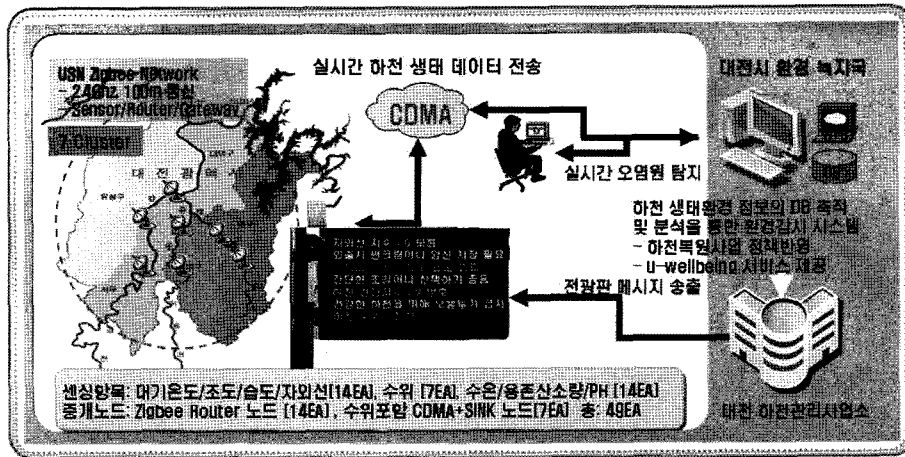


그림 4 대전시 하천 모니터링 시스템 개요

문자메시지로 전송된다. 또한, 수집된 정보는 USN 장비를 통해 실시간으로 저장되며 모니터링된 정보는 전광판을 통해 시민들에게 제공됨으로써, 시민들은 대전 하천 생태 및 환경 변화에 대한 대응을 할 수 있게 된다.

대전시 첨단진흥재단에서 수행하는 이 사업은 현장 설치(2007년 9월까지)와 기술 테스트(11월) 등을 거쳐 내년부터 1년간 시범운영을 실시한 뒤 2009년부터 본격적인 운영에 들어갈 방침이다. 대전시는 이 사업을 통해 유비쿼터스 기술을 실생활에 적용함과 동시에 대전 3대 하천의 생태복원을 통해 시민들의 삶의 질을 높일 수 있을 것으로 기대하고 있다.

한편, 최근 급증하는 이상 기후, 해양 오염, 환경 재해 등으로 인해 해양 생태계 또한 청정도를 위협 받고 있다. 특히 우리나라와 같이 수산물의 생산·소비가 많은 나라에서는 해양 관광 자원의 확보와 해양 수산물의 상품성 제고를 위해 청정 지역의 유지가 필수적이다. 이를 위해 제주도에서는 해양환경 데이터에 근간하여 위협을 자동으로 인지하고 능동적으로 후속 대응을 할 수 있는 체계를 구축하고자, 제주 연

안 해양환경 정보수집 시스템을 구축하였다. 해상 환경을 살펴보기 위해 무선으로 상태를 모니터링 할 수 있는 센서노드를 부표에 부착하여 설치하고, 해수 온도 및 용존 산소량 등을 지속적으로 모니터링 하는 시스템이다. 제주도는 이를 통해 해양 오염도를 실시간으로 측정하고, 적조 및 백화 이외의 각종 바이러스 감염 여부를 파악함으로써, 해양의 청정성 유지, 어족자원 관리, 해수온도와 관련된 기상 징후 파악 등이 가능할 수 있을 것으로 기대했다. 이렇듯 청정 환경이 유지된다면, 한우 등급제와 마찬가지로 수산물에서도 청정 1등급과 같은 꼬리표를 발견할 수 있을 것이다.

3.4 스마트 하이웨이(Smart Highway)

2025년 설날 A씨는 명절을 맞이하여 서울에서 전남 여수까지 고속도로를 이용해서 고향으로 이동 중이다. 그런데 갑자기 날씨가 급변하여 눈이 쏟아지는데 A씨는 아무 걱정이 없다. 눈이 내려 노면이 결빙될 경우 중앙통제실에서 원격으로 화학약품을 뿌려 얼음을 녹여주는 고속도로 시스템 덕분이다. 지루한 도로

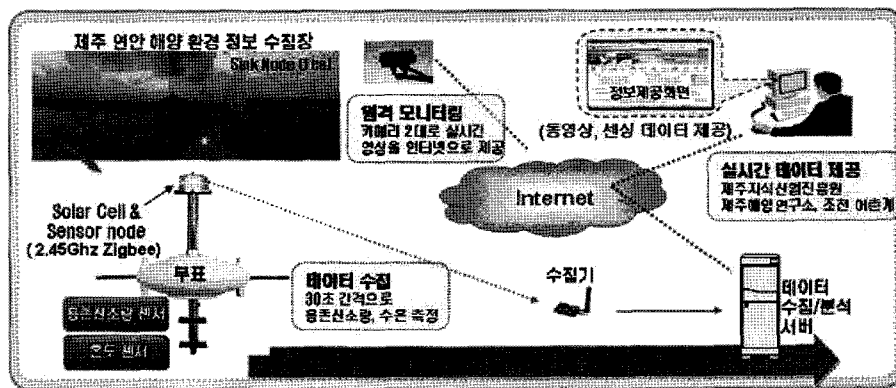


그림 5 USN 기반의 제주연안 해양환경 정보수집 시스템 개념도

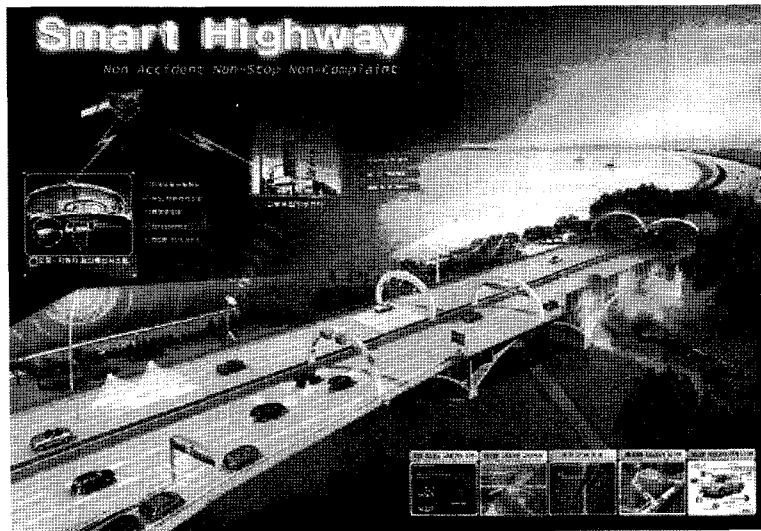


그림 6 스마트 하이웨이 개념도

사정에서 졸음이 오기 시작한 A씨, 갑자기 자동차에서 경고가 울리면서 가까운 휴게소로 안내한다. 자동차에 내장된 센서가 A씨의 피로도를 자동으로 감지해 휴식시간을 갖도록 했기 때문이다. 휴게소에서 휴식을 취한 뒤 목적지에 다다른 A씨가 톨게이트를 통과하자 문자메시지가 도착한다. 서울에서 전남 여수까지 통행료가 자동으로 징수되었다는 내용이다.

이처럼 SF영화 속에서나 볼 수 있던 생활 모습의 일부를 실제로 만나 볼 수 있게 된다. 이러한 첨단 교통 환경을 구현하는 기술을 일컬어 '지능형 교통체계'(ITS·Intelligent Transport System)라고 하는데, 지능형 교통체계는 교통·전자·통신·제어 분야 등의 첨단 기술을 도로·차량 등 교통체계의 구성요소에 적용해 실시간 교통정보를 수집 및 처리함으로써 교통시설의 이용효율을 극대화하는 한편 교통의 편의성과 안전성을 제고하는 21세기형 교통체계로 정의되며, ITS의 대표적인 기술로는 타이어 소음방지 및 배수축진포장기술, 도로상태 실시간 계측 기술, 실시간 교통정보 제공 기술, 교통제어 기술, 자동차 안전주행 지원 기술 등 다양한 기술이 있다.

최근 정부는 이러한 ITS의 첨단기술을 집대성하여 기존의 고속도로와는 달리 이동시간, 안전성 등이 획기적으로 개선된 꿈의 도로를 개발할 것을 발표했다. 바로 2007년 8월 발표한 건설교통부의 스마트 하이웨이가 그것인데, 이는 건설교통부가 야심차게 준비하고 있는 차세대 10대 연구개발과제의 하나로 IT 기술을 기반으로 한 RFID/USN 기술, 미래자동차기술과 텔레매틱스기술 등 관련 기술이 융합된 고성능 지능형 고속도로를 말한다. 정부에 따르면 투자규모만 해도 2016년까지 1,494 억 원에 달할 것으로 예상되는

이 첨단 고속도로에서는 운전자의 위험을 최소화 하면서도 최고속도 160Km 이상으로 달릴 수 있을 것이라고 한다. 스마트 하이웨이를 우선 개발되는 기술은 다음과 같다.

- 노면에 센서를 매설하여 차선 이탈 방지 및 앞 차량과의 충돌을 예방하는 기술
- 도로시스템과 차량내 첨단시스템과의 연계를 통해 운전자의 운전상태 및 피로도를 자동적으로 감지하여 위험 운전을 차단하는 운전자 상태 감지기술 개발
- 도로 주행환경 최적화를 위한 실시간 교통제어기술 개발
- 운전자가 자신의 속도를 그대로 유지하면서도 자동적으로 통행료를 징수할 수 있는 요금시스템 개발 등

이와 더불어 지능형 교통체계의 구축을 위해서는 자동차의 진화도 필수적인데, 이와 관련해 핵심적으로 요구되는 것이 바로 자동차 원격정보 기술인 텔레매틱스(Telematics)이다. 텔레매틱스의 경우 차량 상태 정보, 위치정보, 주변 환경 센싱정보 등을 이용해 야기 때문에 위치 정보를 제공하거나, 차량의 상태 모니터링을 통한 각종 제어를 시도하는 부분에서 RFID/USN이 적용될 가능성이 매우 큰 분야이다.

전문가들은 텔레매틱스 기술과 차량 제어 기술 등이 더욱 발전하게 되면 운전자 없이 스스로 운행하는 무인 자동차가 2030년이면 기술적으로 가능할 것이라고 전망한다. 그리되면 아마 교통 관련 법규 역시 대폭 수정이 되지 않을까. 왜냐하면 음주운전, 중앙선 침범 등과 같은 범죄는 아마 시도조차 할 수 없게 되기 때문이다.

표 2 세계 USN 시장 전망

(단위 : 억불)

구분	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
기기	4.0	8.0	15.0	28.0	45.0	63.0	109.3
서비스	2.1	2.7	3.7	5.3	7.7	9.9	18.5
합계	6.1	10.7	18.7	33.3	52.7	72.9	127.8

표 3 국내 USN 시장 전망

(단위 : 억불)

구분	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
기기	0.84	1.63	2.90	5.26	8.48	12.25	20.24
서비스	0.06	0.21	0.34	0.54	0.86	1.36	2.21
소계	0.90	1.84	3.24	5.80	9.34	13.62	22.46

4. USN 시장 및 기술개발 동향

4.1 USN 시장 동향

앞서 2장에서 언급한 바와 같이, 미국의 국방성, 일본의 총무성, 유럽의 프레임워크 프로그램에서 보듯이 세계 각국에서는 USN에 대한 국가적 관심과 활성화 정책을 추진하고 있다. 미국·일본에 비해 인권 침해 등의 문제로 도입이 더디던 유럽마저 유럽위원회 주도로 관련 법제가 정비되면서 본격적인 도입이 됐다. 그 결과 물류, 유통을 비롯한 군수 분야, 의료 분야 등 다양한 분야에서 USN 기술의 응용 서비스가 출현하고 있다.

현재 USN 시장은 세계적으로 기술도입 단계에 있으며, 적용범위에 대한 명확한 규정이 내려지지 않았지만 무궁무진한 적용가능성으로 상당수 기업들이 도입을 추진하거나 계획하고 있으며 관련 시장도 빠르게 성장하고 있다. 국내의 경우에도 USN 시장의 조기 정착과 산업 활성화를 위해 산학연관 차원에서 USN 분야의 다양하고 적극적인 관련 사업을 추진하고 있다. 하지만 국내 USN 산업실태 측면에서 보면 아직 소규모의 시장이 형성되고 있으나 급속한 성장을 보이는 것으로 나타났다.

향후 USN 세계 시장은 2007년 10.7억불에서 연평균 66%의 성장을 통해 2012년에는 127.8억불에 이를 것으로 전망된다[16].

RFID/USN협회의 산업실태조사(2006. 11) 결과를 활용하여 USN의 국내시장을 전망한 결과, 2007년 1.84억불 수준에서 2012년 22.46억불로 연평균 68.4%로 고도성장할 것으로 전망된다[16].

4.2 USN 기술개발 동향

4.2.1 USN 센서노드 및 전송기술

센서 노드는 센서를 통해 감지한 주변 환경 정보를 유무선 통신을 통해 USN 서비스를 제공하는 서버로 전송하며, 정보를 수집하는 센서와 처리 모듈, 통신

모듈, 전원 공급 장치로 구성된다. 현재 USN의 통신 방식은 주로 2.45GHz 대역을 이용하여 저속 WPAN (Wireless Personal Area Network) 기반의 ZigBee 기술이 활용되고 있고, 래디오펄스 사와 삼성종합기술원 등에서 ZigBee 칩 개발을 완료하였으나 (주)레이텍이 개발한 WiBEEEM 기술의 장점이 부각되고 있는 상황이다. 현재 각 국에서는 IEEE 802.15.4-2006 PHY/MAC 표준규격('06.9월 Release)을 기반으로 자국의 상황에 맞는 새로운 전송규격 제안하여 TG(Task Group) 활동 중에 있다.

USN은 응용특성에 따라 다양한 무선접속기술이 존재하며 표준화가 어려우므로 다중 플랫폼 기반의 무선접속기술 확보가 필요하고, 한정된 주파수 자원 및 배터리의 효율적 활용과 고신뢰도의 무선링크 유지를 위한 USN 무선전송 핵심 요소기술 개발이 시급한 실정이다. 따라서, ETRI에서는 32bit 프로세서 기반의 900MHz RF/모뎀/MAC을 단일 칩에 집적한 센서노드 SoC 개발 중에 있으며, 현존하는 다양한 플랫폼(ATmega 128, MSP430, CC2430/31, CC1020, TMA2560)을 지원하는 IEEE 802.15.4-2006 기반의 센서노드 MAC 기술 개발 중에 있다. 아울러, 상시 전력소모(평균 30uA 이하), 전지수명(1년 이상)의 요구조건을 만족할 수 있는 비동기 MAC 기반 저전력 Wake-Up 기술 개발 함으로써 센서노드 저전력화로 전지수명 극대화에 따라 USN 서비스 활성화 및 응용분야 확대가 기대된다.

4.2.2 USN 네트워킹 및 망 연동 기술

USN의 네트워킹 기술은 센서 네트워크 구성 및 라우팅의 안전성과 신뢰성, 이동성을 보장하기 위한 저전력·지능형·이동형 라우팅 기술 및 네트워크 관리 기술이 개발되어 보다 복잡하고 다양한 센서 네트워크의 응용 서비스가 가능할 전망이다. ETRI에서는 고신뢰성을 지원하는 Fault Tolerance의 라우팅 기술과 고신뢰성을 위한 PHY 계층과 MAC 계층, 네트워킹 계층간 최적화 기술 개발을 진행 중에 있다. 본 기술은 한정된 자원이용 및 Topology 변화로 인한 라우팅 경로 설정 불능현상의 극복하고, 저전력·저속의 전송 특성을 갖는 링크 및 네트워크 계층의 통합 경량 라우팅 기술 확보에 의의가 있다. 또한, USN 시스템의 효율적 운용을 위한 IEEE802.15.4 기반의 센서네트워킹 S/W 패키지 기술 개발을 통해 종단간 지연 최소화 및 최대 Throughput을 위한 IEEE 802.15.4 기반 Mesh 라우팅 기술을 확보하였다. 향후 USN 네트워킹 기술은 다수의 센서노드와 싱크노드가 동적 네트워크를 구성, 자유로운 통신범위, 통신 신뢰성 향상, 손쉬운 네트워크 설정, 저전력운영 및 노드의 이

동성, 대규모·밀집구조 등을 지원할 수 있도록 발전될 전망이다.

4.2.3 USN 미들웨어 기술

미들웨어는 RFID 미들웨어로부터 발전하거나 USN 미들웨어로부터 발전할 수 있으며, 궁극적으로는 지능형 USN 미들웨어 플랫폼으로 발전될 전망이다. ETRI에서는 국내 최초로 u-City 시범사업에 적용 가능한 수준의 USN 미들웨어 연구시제품 개발하여 LG CNS 등에 기술이전 하였고, 현재 USN 응용서비스 개발을 위한 표준 S/W 플랫폼으로 활용, 보급하기 위해 LG CNS와 협력하여 USN 미들웨어 기반으로 대전광역시 대기 환경 모니터링 시범서비스 구축을 진행 중에 있다. 또한 기술이전 공동업체 등과 협력하여 USN 시범사업 및 u-City 테스트베드 구축 사업 적용 추진 중에 있다.

4.2.4 정보보호 기술

USN 정보보호는 초기 RFID를 위한 초경량 RFID 보안기술에서 능동형 센서태그 정보의 보안을 거쳐 USN 센서노드 및 센서네트워크 보안 기술로 발전될 전망이다. 다양한 USN 노드 및 네트워크 특성, USN 응용서비스에 맞는 정보보호 기술 및 프라이버시 보호 기술이 개발될 것이며, 이를 통해 USN 응용 서비스의 저변 확대에 기여할 것이다. 금년에는 모바일 RFID 환경에 적합한 보안기술과 USN 보안 게이트웨이를 설계 완료하였고, 특히 모바일 RFID의 보안 기술은 국제 표준화를 추진 중에 있다.

4.2.5 센서 기술

센서는 MEMS 기술을 이용하여 초소형화되고 단일 칩에 여러 종의 센서를 집적한 다기능화, 전자회로 및 무선통신 모듈을 집적한 지능화된 방향으로 발전이 예상되고, 현재는 다양한 센서 중에서 시장성이 큰 진동/위치 센서용 ROIC에 대한 설계를 완료하고 제조공정에 투입된 상태이다.

5. 결론

본 고에서는 USN 응용 서비스에 대해 사례 중심으로 소개하였다. 주요 선진국들은 USN 관련 기술에 대한 연구개발 성과가 가시화됨에 따라 USN을 활용한 다양한 서비스 모델이 개발돼 재난·재해 방지, 환경감시, 헬스케어, u-City 등 적용 분야가 다양화되는 추세에 있다.

아직은 기존 유·무선 통신망 기반의 응용 서비스처럼 범용의 통신 인프라를 기반으로 광역으로 제공되는 서비스와 달리 특정 지역에 한정하여 서비스를 제공하는 수준에 머물러 있다. 따라서 향후 USN은

공통 인프라를 기반으로 새로운 서비스를 자유로이 확장할 수 있고, 인프라 사업자와 서비스 사업자가 독립적으로 출현하여 다양한 사업모델 적용이 가능한 방향으로 발전되어야 할 것이다.

아울러 USN 서비스의 본격적인 확산을 위해서는 전자태그 가격의 하락, 이용환경에 따른 불안정한 RFID 인식률의 제고, 센서노드의 저가·초소형화 구현, 저전력 및 자율구성 네트워크 기술 개발 등에 지속적인 노력이 필요하다. 또한 USN 이용 활성화에 따른 개인정보 보호 문제 및 전자 태그 도용 가능성 등 부작용에 대한 대비가 요구되며 일반 국민 및 기업의 낮은 인식도도 개선되어야 할 과제이다.

참고문헌

- [1] 산자부 보도자료, “2005년 기업물류비 9.7% ... 2003년보다 0.2%p 하락”, 2007.5.18
- [2] 정통부, “u-KOREA 구현을 위한 USN 기술개발 기본계획”, 2007.8
- [3] ETRI, “USN 핵심응용서비스 실증분석 및 활성화 방안”, 2007.9
- [4] 김창환, “USN 개념 및 최근 동향 분석”, 전자부품연구원 전자정보센터, 2005.1
- [5] 정통부, 한국정보사회진흥원, “첨단지능형 사회의 기반 인프라 USN 현장시험”, 2006.12
- [6] 재정부 보도자료, “제2단계 서비스산업 경쟁력강화 종합대책”, 2007.7.30
- [7] 박석지, “미래 RFID/USN 기술 전망”, ETRI 주간기술동향, 2006.3
- [8] 한국정보사회진흥원, “유비쿼터스 유비쿼터스 사회 전망 및 해외사례”, IT산업전망 컨퍼런스 2007 발표자료, 2006.11
- [9] 한국정보사회진흥원, “2006년도 국내외 USN 산업 동향 분석 연구”, 2006.9
- [10] 전자신문, “[u-세상 속으로](39)메가트렌드 2005① 의료,” 2005.11.14
- [11] 전자신문, “〈21세기 아젠다 u코리아 비전〉제4부(6) U-헬스케어”, 2002.7.26
- [12] 한국정보사회진흥원, “유비쿼터스 사회-미래 전망과 과제,” 2006.12.
- [13] 한국정보사회진흥원, “세상을 바꾸는 유쾌한 기술 U-IT-유비쿼터스 선진사례집,” 2006.10.
- [14] 한국정보사회진흥원, “07년 RFID/USN기반 주요 사업추진”, 2007.4.
- [15] 한국정보사회진흥원, “2006년도 USN 현장시험 결과 보고서”, 2007.4.
- [16] ETRI, “RFID/USN 시장전망 및 근거”, 2007.3

**김관중**

1984 충남대학교 전산학과(석사)
1984~현재 한국전자통신연구원 책임연구원
E-mail : gkim@etri.re.kr

**김내수**

2000 한남대학교 컴퓨터공학과(박사)
1976~1990 국방과학연구소 근무
1990~현재 한국전자통신연구원 책임연구원(팀장)
E-mail : nskim@etri.re.kr

**김선진**

2006 한국정보통신대학교 IT경영학(박사)
2005~현재 한국전자통신연구원 선임연구원

**표철식**

1999 KAIST 전자공학과(석사)
1991~현재 한국전자통신연구원 책임연구원
(그룹장)
E-mail : cspyo@etri.re.kr
