

RFID/USN 서비스 시장 전망 및 적용 사례 분석

임명환·박용재

한국전자통신연구원

요약

본 논문은 RFID/USN 서비스의 국내외 시장 전망 및 적용 사례를 분석하였으며, 향후 서비스를 확대할 수 있는 방안을 제시하였다. 국내외 RFID/USN 서비스 시장 규모는 기기 시장보다 더 커질 것으로 전망되며, 국방/안보, 항공/항만, 도로/교통, 유통/물류, 산업/건설, 제조/공정, 식품/농수축산, 의료/보건, 도서/출판, 교육/문화/엔터테인먼트, 보안/방범, 재난/재해/환경 등의 분야에서 다양하게 적용되고 있는 것으로 나타났다. RFID/USN 서비스를 확대하기 위해서는 공공 분야를 중심으로 한 대규모 선도 수요 창출이 선행되어야 하며, 모바일 RFID 등 신규 서비스의 창출 및 활성화를 위한 정책 대안이 마련되어야 한다. 그리고 RFID/USN 서비스의 시장 규모와 보급시기 등을 고려하여 우선적으로 적용해야 할 서비스의 발굴을 확대하고, RFID/USN 도입 성과를 가시화하여 민간의 수요를 촉발할 필요가 있다.

I. 서론

융합시대의 RFID/USN은 관련 기술을 접목하여 정보 유통의 혁신적 변화를 통해 새로운 시장을 창출하는 지능형 서비스 산업으로 새롭게 대두되고 있다. RFID(Radio Frequency Identification)란 각 주파수 대역별 RF 신호를 사용하고 객체들을 식별하는 비접촉 인식 기술을 의미한다. USN(Ubiquitous Sensor Network)이란 어느 곳이나 부착된 태그와 센서로 사물 및 환경 정보를 감지/저장/가공/전달하여 인간생활에 폭넓게 활용하는 네트워크로 정의된다^[1]. 이러한 RFID/

USN은 새로운 지능형 서비스 산업의 확산과 더불어 정부의 22개 신 성장 동력^[2] 분야 중의 하나로 선정되어 향후 지속적인 투자가 이루어질 전망이다.

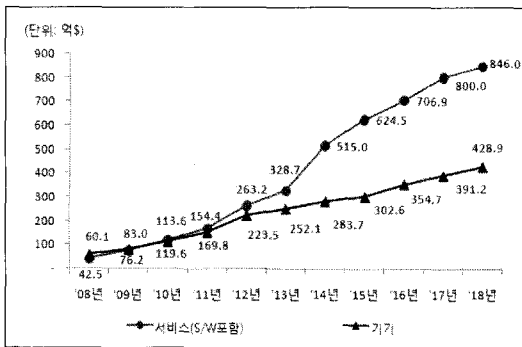
그러나 아직까지 민간의 대규모 수요를 촉발하지 못하고 있으며, RFID/USN 서비스 도입 또한 공공 분야를 중심으로 국소적으로 시행되고 있어 본격적인 서비스 확대 전략 및 방안들이 필요한 실정이다. 이에 본 논문에서는 RFID/USN 서비스의 국내외 시장 전망 및 다양한 분야의 서비스 적용 사례를 분석하고, 향후 RFID/USN 산업 발전을 위한 서비스 확대 방안을 제안하고자 한다.

II. 국내외 RFID/USN 서비스 시장 전망

2-1 해외 RFID/USN 서비스 시장 전망

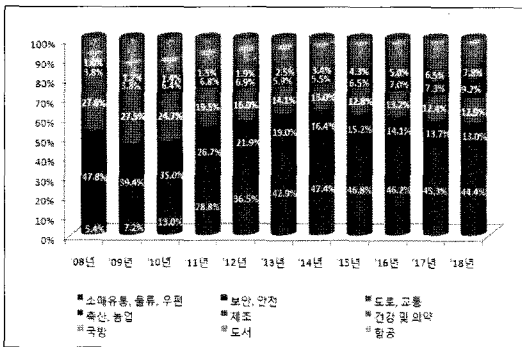
세계 RFID/USN 시장은 2008년 약 103억 달러 수준에서 2018년에는 약 1,275억 달러 정도로 연평균 28.7%의 성장 추세를 이어갈 것으로 전망된다. 이 중에서 RFID/USN 서비스 시장(S/W 포함)은 2008년 42.5억 달러에서 2018년에는 846억 달러 수준으로 연평균 34.9%의 성장률로 기기 시장보다 더 커질 것으로 예측된다^[3].

분야별로 세계 RFID/USN 서비스 시장의 분포를 살펴보면, RFID 서비스의 경우에는 소매유통/물류/우편, 보안/안전, 도로/교통, 축산/농업, 제조, 건강/의약, 국방 순으로 시장 규모가 커질 것으로 전망된다.^[4] USN 서비스의 분야별 시장은 2012년에 가전, 차세대 원격검침시스템(AMI), 빌딩, 홈 제어/자동화, 산업모니터링/제어 순으로 시장 규모가 커질 것으로 전망하고 있다^[5].



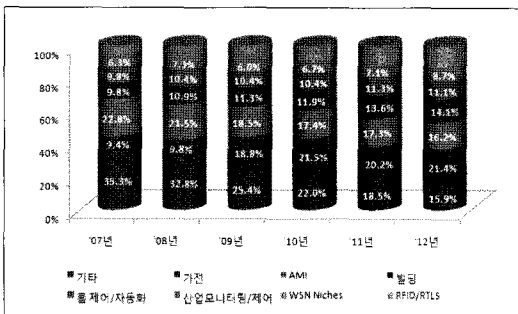
주: IDTechEx(2008), VDC(2007), BCC(2006), Fuji-Keizai (2006) 등의 자료를 기반으로 ETRI 추정, 2008년 8월.

[그림 1] 세계 RFID/USN 시장 전망



자료: RFID Forecasts, Players and Opportunities, IDTech-EX, 2008.

[그림 2] 세계 RFID 서비스 분야별 시장 분포



자료: 802.15.4 & Zigbee WPANS: The Next Generation, OnWorld, 2008.

[그림 3] 세계 USN 서비스 분야별 시장 분포

2-2 국내 RFID/USN 서비스 시장 전망

국내 RFID/USN 시장은 2008년 9,416억원에서 2018년에는 25조 4,749억원 수준으로 연평균 성장률 39.1%의 성장 추세로 증가할 것으로 전망된다. RFID/USN 서비스(S/W 포함) 시장의 경우, 2008년 2,634억원에서 2018년에는 19조 4,368억원 수준에 이르러 서비스(S/W 포함) 시장이 기기 시장을 능가할 것으로 예측되었다.

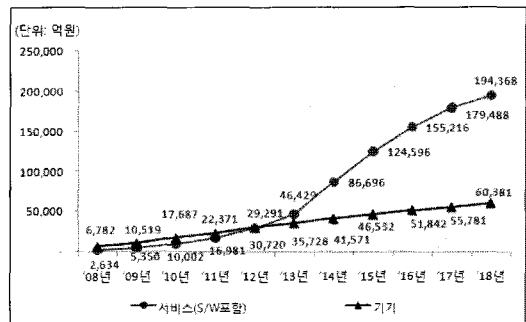
전문가 집단을 대상으로 한 설문 조사에 의하면, RFID/USN 서비스는 물류/유통, 건강/의료, 교통/운송, 환경, 보안/방범 분야의 시장 규모가 커지며, 보급 시기 또한 빠를 것으로 분석되었다^[6].

III. 국내외 RFID/USN 서비스 적용 사례

3-1 해외 RFID/USN 서비스 적용 사례

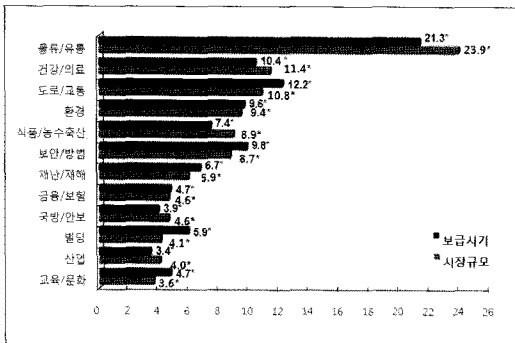
RFID/USN 서비스의 적용 분야는 국방/안보, 항공/항만, 도로/교통, 유통/물류, 산업/건설, 제조/공정, 식품/농수축산, 의료/보건, 도서/출판, 교육/문화/엔터테인먼트, 보안/방범, 재난/재해/환경 분야 등 매우 폭넓고 다양하다^{[7]~[11]}.

해외에서 적용되고 있는 대표적인 서비스 사례를 살펴보면, 국방/안보 분야에서 미국은 2005년부터



주: 2007년도 RFID/USN 산업 실태 조사, 한국 RFID/USN 협회(2008.1) 자료를 기반으로 ETRI 추정, 2008년 7월.

[그림 4] 국내 RFID/USN 시장 전망



주: RFID/USN 관련 산학연 전문가 집단을 대상으로 설문 조사 후, AHP(계층화 분석 기법)을 이용하여 분석. *로 표시된 숫자는 AHP 분석 결과를 100을 기준으로 변환한 값임.

[그림 5] RFID/USN 서비스 분야별 시장 규모 및 보급 시기



[그림 6] RFID/USN 서비스 적용 사례

주요 군수 물자 납품 업체를 대상으로 RFID 파일럿 프로젝트를 진행하고 있다. 특히 펜실베이니아주 토비한나(Tobyhanna)에 있는 육군 병참 기지에서는 RFID 기반 실시간 위치 확인 시스템(RTLS: RFID Based Real Time Location System) 기술을 활용하여 감시 등의 안보 업무에 적용시키고 있다. 이스라엘 공군은 팔레스타인 교전 지역의 지형 탐사용으로 무인 무선 데이터 전송 비행물체를 개발하였으며, 총 3개의 모델로 Birdy, Mosquito 1, Mosquito 1.5로 한 시간 가량 비행하면서 지형 사진을 전송할 수 있도록 만든 서

비스이다.

항공/항만 분야의 적용 사례를 살펴보면, 샌프란시스코 공항은 항공 수하물 관리 시스템에 RFID를 도입함으로써 수하물 관리의 모든 과정에 대한 가시성을 확보하여 수하물의 정확한 위치 확인, 분실 사고 예방, 관리 효율성 증대 및 운영 비용 절감의 효과를 얻고 있다. 일본의 경우에도 JR 화물의 컨테이너와 화차에 RFID 전자 태그를 부착하여 컨테이너가 행선지에 맞는 화차에 착오 없이 적재되는지를 확인하는 작업에 활용하고 있다.

도로/교통 분야의 경우, UC Berkeley 대학과 MLB 사의 “Tracking vehicles with a UAV-delivered sensor network” 시범 서비스를 사례로 들 수 있다. 이것은 길가에 센서 노드를 뿌려놓고 센서 네트워크를 형성한 상태에서 센서 네트워크를 가로질러가는 차량의 이동 위치를 추적하고, 수집된 차량 위치 관련 정보는 센서 네트워크를 통해 전달이 되며, 최종적으로는 UAV(Unmanned Aerial Vehicle)에 장착된 센서 노드를 이용하여 원거리에서 본부로 전송하는 서비스를 말한다. 일본은 케이오 기류주 대학이 나고야 현 지 택시회사의 협력을 얻어 1,570대의 택시가 시범 대상이 되어 각종 센서를 탑재, 각각의 택시가 센서 노드가 되어 차량의 위치 정보, 상황 정보(빈차/승차, 차속, 주행 방향)를 실시간으로 제공하고 있다.

유통/물류 분야의 적용 사례로는 미국의 월마트 경우, 2005년 1월부터 거래처 상위 100개 사에 케이스, 팔레트 단위로 RFID 부착을 의무화하였으며, 2006년부터는 공급업체 전체로 확대 시행하였다. 그 결과 RFID 도입 이후 제품 결품율이 16% 감소되는 등 파급 효과가 크게 나타나고 있다. 영국 최대의 유통업체인 TESCO는 2003년 1월, 면도기와 DVD에 스마트 태그를 부착하여 매장의 상품 확인 과정을 신속하게 하고 원거리에서도 상품 확인이 가능하도록 서비스를 제공하고 있는데 향후 식품 등 점차 대상 품목을 증가시키고 있다.

산업/건설 분야의 경우, 미국 Flour 건설사는 건설 자재에 RFID를 부착함으로써 제조공장에서부터 건설 현장까지 선적, 배송, 재고 관리 작업을 자동화하는 시스템을 구축하여 활용하고 있다. 영국의 JENNIC 사는 산업 현장에서의 가스 감지가 심각한 재해를 가져올 수 있으므로 빠르고 정확하게 센서 노드를 통해 가스 감지 및 안정성 보장, 신속한 대응이 가능하도록 하는 서비스를 시행하고 있다.

제조/공정 분야에서는, 미국 포드사가 조립 공정 에 RFID를 적용하여 엔진 조립 공정에서 작업 공정의 정보가 실시간으로 생산 계획 시스템에 전송되어 효율적인 작업 지시가 가능하게 되었다. 이로 인해 출고 차량의 컨테이너 운송 위치 등에 대한 즉시적인 정보 제공으로 비용 및 시간을 절약의 효과를 가져왔다. 독일의 폭스바겐사는 출고될 차량의 픽업에 있어서 RFID를 적용하여 고객에게 현재의 작업 공정상의 정확한 위치 및 상태 정보 제공 및 출고된 차량이 주차된 정확한 위치 등을 제공하고 있다.

식품/농수축산 분야의 경우, 영국의 마스 & 스펜서(Marks & Spencer)사는 냉동 식품 공급체인을 최적화를 목적으로 RFID 태그를 850만개의 플라스틱 접시에 부착하여, 시스템 운용 비용을 10분의 1까지 절감하는 효과를 가져왔다. 일본 YRP UNL도 농산물 생산과정상의 온도 및 습도 변화 등을 센싱하기 위하여 농장 내에 약 10 미터 간격으로 센서를 설치하여 관련 데이터를 측정 및 분석함으로써 생산 시의 환경 관리를 개선하고자 하는 서비스를 시행하고 있다.

의료/보건 분야의 적용 사례로는 2000년 9월, 미국 오래건주 밀워키의 한적한 숲속에 노인들을 수용할 수 있는 'Elite Care'라는 Smart Home이 설립되었으며, 이곳에 거주하는 노인들은 각자의 상의에 작은 RFID 위치 추적 배지를 달고 있어 특정 지역을 이탈하거나 의식 상실과 같은 이상 증세가 나타나면 곧바로 간호사에게 알리도록 하는 서비스를 도입하고 있다. 일본의 YRP UNL에서는 일본 병원내에 사용되는 약품

에 대하여 액티브 RFID 태그를 설치하고 이를 통해 해당 제품의 과오용으로 인한 의료 사고를 방지하도록 하는 서비스를 시행하고 있다.

도서/출판 분야의 경우, 미국은 펜실바니아 대학 등 20여개 도서관에 RFID를 적용하고 있으며, 싱가포르 등 20여개 공공도서관에 RFID 시스템을 일괄 보급하였고, 말레이시아는 UNITEM 대학 등에 RFID 태그를 도서에 부착하는 RFID 시스템을 도입하여 적용하고 있다.

교육/문화/엔터테인먼트 분야의 적용 사례로는 일본의 히타치가 운동 경기에 참가하는 선수의 팔찌나 스포츠화 등에 RFID 태그를 부착하여 체크 포인트에서의 시간 체크, 골인 지점이나 코스 안에 설치된 안테나를 통과했을 때 자동 타임 측정, 순위 기록 처리, 완주 증명서 및 종목별 순위표를 발행하는데 적용하고 있다. 미국 Dolly 물놀이 공원의 RFID and SafeZone 서비스는 공원을 지리적으로 분할하고 각 지역에 판독기를 설치하여 사람이 많이 몰리는 지역, 시각적 지표(조형물 등) 등을 고려해 분할 식별 거리는 반경 20 피트에서 300 피트로 하여 화장실, 공중전화, 현금 지급기, 매점 등 각종 시설 위치 정보를 제공하고 있다.

보안/방범 분야에서는 일본의 총무성과 마츠시타 전기산업이 기술 협력하에 오사카부, 오사카시 등과 제휴하여 2005년 말에 자동판매기에 길거리 주시 센서 시스템을 설치하고 아동이 휴대한 전자 태그와 연동시킴으로써 아동의 등하교, 거리 통과 등을 검지하는 서비스를 실시하고 있다. 이 서비스는 취득한 길거리 주시 상황을 실시간으로 수집 및 관리하여 휴대전화나 인터넷으로 자동적으로 메일을 전달하고 학부모나 선생님이 문의한 정보를 제공한다. Alanco Technologies는 캘리포니아 주립교도소에 발생할 수 있는 수감자의 탈출 및 폭력 발생률을 줄이기 위한 목적으로 RFID를 도입하였으며, 수감자들은 900 MHz RFID 전송기를 팔찌 형태로 착용하고 교도관들은 벨트에 전송기를 착용해 중앙통제소에서 수감자들과

<표 1> 해외 RFID/USN 서비스 분야별 적용 사례

적용 분야	서비스명	내용	관련 기관
국방, 안보	군수 물자 관리	RFID 태그를 통해 군수 물자를 관리, 병참기지내 RFID 기반 실시간 위치 확인 시스템 설치	미국 국방부, 육군
	군사용 지형 탐사 무인 비행 물체	무인 무선타데이터 전송 비행물체로 지형 탐사용으로 만든 군사 목적을 위한 서비스	이스라엘 공군
항공, 항만	수하물 관리 시스템	수하물 관리 시스템에 RFID를 적용하여 수하물의 위치 추적, 분실 사고 예방, 운영 비용 절감의 효과	미국 샌프란시스코 공항
	화물 컨테이너 관리	RFID 전자태그를 컨테이너와 화차에 부착하여 행선지에 맞게 적재되는지 확인	일본 JR 화물
도로, 교통	차량 위치 추적 서비스	길가에 뿌려놓은 센서 네트워크를 이용하여 차량의 위치를 추적하여 전송하는 서비스	UC Berkeley and MLB
	택시 정보 서비스	센서 노드를 통해 택시의 정보를 실시간으로 전송하는 서비스	일본 케이오 기슈쿠 대학
유통, 물류	매장 제품 관리 서비스	케이스, 팔레트 단위로 RFID 부착을 의무화하여 제품 결품율의 16 % 감소 등 매장 관리의 혁신과 성공	미국 월마트
	상품 유통 관리 서비스	면도기와 DVD에 스마트 태그를 부착하여 매장의 상품 확인 과정을 신속히 처리	영국 TESCO
산업, 건설	건설 자재 관리 서비스	건설자재에 RFID를 부착하여 제조 공장에서부터 건설 현장까지 선적, 배송, 재고 관리 작업을 자동화	미국 Flour Construction
	산업현장 모니터링 및 통제 서비스	산업 현장에서 센서 노드의 가스 감지를 통해 안정성 보장 및 신속한 대응이 가능하도록 하는 서비스	영국 JENNIC
제조, 공정	조립 공정 관리 서비스	조립 공정에 RFID를 도입하여 효율적 작업지시 가능, 출고 차량의 운송 위치 파악, 비용 및 시간 절약	미국 포드
	출고 차량 관리 서비스	출고된 차량의 픽업에 있어서 현재 작업 공정상 위치, 상태 정보, 출고 차량의 주차 위치 등의 정보 제공	독일 폭스바겐
식품, 농수축산	신선 식품 관리 서비스	냉동식품의 공급 체인의 최적화 목적으로 RFID 도입하여 운송 비용 절감	영국 맥스 & 스켄서
	농산물 생산 환경 관리 서비스	농산물 생산 과정상의 온도 및 습도 변화 등을 센싱하여 생산시의 환경을 관리를 개선하는 서비스	일본 YRP UNL
의료, 보건	Elite Care 서비스	노인들의 상의에 RFID를 부착하여 특정 지역 이탈, 의식 상실 등 이상 증세를 실시간으로 알림	미국 오래전주 델워키
	병원 의료 사고 개선 서비스	일본 병원내에 사용되는 약품에 대하여 RFID 태그를 설치하고 해당 제품의 과오용으로 인한 의료 사고 방지	일본 YRP UNL
도서, 출판	도서관 RFID 시스템	미국 대학도서관, 싱가포르 공공도서관, 말레이시아 대학 도서관에 RFID 시스템 도입 적용	미국, 싱가포르 도서관
교육, 문화, 엔터테인먼트	스포츠 시간 계측 서비스	운동경기에 참가하는 선수들의 팔찌나 스포츠화 등에 RFID 태그를 부착하여 시간 체크 등에 활용	일본 히타치
	RFID & SafeTzone 서비스	공원을 지리적으로 분할하고 각 지역에 관독기를 설치하여 각종 시설 위치 정보를 제공하는 서비스	미국 Dolly 물놀이공원
보안, 방범	길거리 주시 센서 시스템	아동의 등하교, 거리통과 관련 정보를 실시간으로 전송하고 학부모나 선생님의 문의 정보를 제공	일본 총무성
	수감자 추적 서비스	캘리포니아 주립 Calipatria 교도소에 RFID를 적용 하여 교도소 수감자의 움직임 추적, 탈출 방지	미국 Alanco Technologies
재난, 재해, 환경	지진 모니터링 서비스	무선 센서 네트워크를 통해 지진을 모니터링하여 사전에 지진 등 재난에 대비	일본 도쿄대학
	바다 제비 생태 모니터링	미국 메인주 앞바다의 작은 섬에서 서식하고 있는 바다제비의 생태를 원격지에서 모니터링	미국 Intel

교도관들의 움직임을 추적할 수 있도록 하였다.

마지막으로 재난/재해/환경 분야의 사례를 살펴보면, 일본 도쿄대학에서는 지진 모니터링을 위해 건물의 1층에 수십개의 무선 센서 노드를 배치하여 무선 센서 네트워크를 구축하고 현장을 모니터링하는 서비스를 시행하고 있다. Intel은 미국의 작은섬에서 서식하고 있는 바다제비의 생태를 원격지에서 모니터링하기 위해 대규모의 센서 노드를 부착하여 바다제비의 생태 환경을 파악하고 50,000 마일 떨어진 컴퓨터에서 생태 관련 정보를 수집하는데 활용하고 있다.

3-2 국내 RFID/USN 서비스 사례

국내 RFID/USN 적용 사례를 살펴보면, 국방/안보 분야에서 해군본부는 해병대에 RFID 출입 통제 시스템을 구축하여 해군 전 부대의 출입 통제를 관리하고 있으며, RFID 부착을 통한 자산 관리뿐만 아니라 업무 처리에도 RFID 도입을 검토하고 있다. 육군본부는 RFID/USN 기술을 기반으로 휴전선에 전방감시 체계를 구축하고 경계 근무자의 위치와 총기 위치를 실시간으로 확인하며, 특히 전투시 RFID 기반의 피아 식별 체계를 구축하여 아군간 교전에 따른 희생을 최소화할 계획이다.

항공/항만 분야의 경우, 인천광역시에는 예산 6억원을 들여 인천국제공항의 항공 화물 탑재용기(ULD)에 RFID를 부착하여 ULD 추적, 재고 관리 및 위치 파악 등을 통해 항공 물류의 고도화를 추구하고 있다. 해양수산부는 항만 물류 효율화를 위해 11.9억원의 예산을 들여 컨테이너 및 차량에 RFID를 부착하여 컨테이너 위치 인식 및 경로 추적, 항만 터미널 업무 자동화를 추진하고 있다.

도로/교통 분야의 경우, 서울시는 2004년 7월, 신교통카드 시스템에 RFID를 적용하여 수도권 일대의 버스, 도시철도, 택시 등 모든 교통 시스템을 효과적으로 관리하고 있다. 향후 10년내 교통카드, 전자화폐, 신용카드 등을 단일 카드로 사용 가능하도록 할

계획이다. 현재 서울시는 모바일 RFID를 이용한 택시 안심 서비스를 시범적으로 시행하고 있으며, 택시 전체에 태그를 부착하여 택시 정보를 확인하여 가족이나 친구에게 SMS로 송부하도록 하는 시범 서비스를 시행 중에 있다.

유통/물류의 경우, 신세계 I&C는 의류 매장에 RFID를 적용을 2단계에 걸쳐 시행 중에 있다. 1단계에서는 재고 관리 시스템과 연동된 제품 관리, 매장에서 미결재 물품 통과시 경고, 현 이중화 되어 있는 바코드 시스템을 RFID와 혼용해서 사용하고 있으며, 2단계에서는 물류에 RFID를 적용하여 물건 수량 체크 및 자동 입고가 가능하다. 기아자동차는 RFID 도입을 통해 실시간 재고 및 입고 관리로 결품 방지, 부품의 잘못된 투입에 의한 라인 중단 방지, 도장 라인 구간별 차량의 실시간 생산 진행 정보 공유, 설비 자동화 라인의 생산 지시 운영의 효과 등을 가져왔다. 그리고 2008년 11월 국제청에서는 고급 양주에 RFID를 부착시키고 휴대형 리더기를 통해 주류의 유통 흐름을 파악하고 소비자에게 진품 확인 서비스를 제공하는 시범사업을 시작하였다.

산업/건설 분야의 적용 사례를 살펴보면, 삼성물산은 대형화되는 건설 프로젝트의 인력 및 물류 관리 효율화를 위해 RFID 기술을 적용하여 기능직 출역 관리, 토사 반출 관리에 활용, 자재 공급 업체와의 협력을 통해 주요 자재 물류 관리에 활용하고 있다. GS건설은 건설 현장에서 작업하는 현장 근무 인원에게 RFID 카드를 발급하여 출역을 체크하며, 기존 eWorks21 시스템과의 교차 체크가 가능하도록 설계하여 주된 안전 관리 교육 출석 등에 활용하고 있다.

제조/공정 분야의 경우, LG 산전은 모듈 라인의 제품 확인 및 작업에 있어서 효율적인 시간 관리를 통한 생산 효율성 향상과 판독 에러율 감소를 통한 유지 보수 비용 절감의 목적을 위해 제조 공정에 RFID를 도입하였다. 모듈 제품 제조 이후 과정에서도 검사 라인에 반입된 완제품을 검사하는 공정에 RFID를

적용하여 활용하고 있다. 하이닉스 반도체에서는 RFID를 공정 관리 시스템에 적용한 이후, Lot Scheduling System의 실시간 dispatching 정확도가 향상되었으며, 자동 반송량 극대화를 위한 수작업 물류 최적화, 수작업 물류 이동 및 코스를 통한 최단시간 이동 제어 가능한 효과를 가져왔다.

식품/농수축산의 적용 사례를 살펴보면, 평창군 대관령 지역의 한우를 대상으로 RFID 태그(125 kHz 및 900 MHz)를 부착하여 생산, 도축, 가공, 유통, 판매의 전 과정을 실시간으로 관리하는데 활용하고 있다. SK 텔레콤은 한국인삼공사, 신세계 I&C와 모바일 RFID 시범 사업의 양해 각서를 체결하고 국내외적으로 유통되고 있는 한국인삼공사의 정관장 제품을 대상으로 RFID를 활용한 국내외 인삼 진품 관리 서비스를 진행하고 있다¹²⁾.

의료/보건 분야의 경우, 연세대 의료원에서는 환자 안전을 위해 수술 투약시 환자와 혈액, 약품에 부착된 RFID 태그를 이용하여 일치 여부를 확인하며, 수술 환자를 대상으로 RFID 태그를 부착하여 수술실에서 환자의 수술 정보를 확인하여 수술 오류 발생을 방지하는데 활용하고 있다. 그리고 혈액원과 국공립 병원은 혈액백에 온도 센서 노드를 부착하여 채혈, 보관, 검사 등의 전 유통 과정을 관리하는 혈액 신선 유통을 위한 서비스를 실시하고 있다.

도서/출판 분야의 경우, 은평구립도서관은 RFID 방식의 이용자 대출카드 및 RFID 장비를 도입하여 도서관의 업무 효율의 지속적인 향상과 시공간을 초월한 지역 주민의 도서관 이용 편의성을 증대하고 있다. 북센은 출판 물류 관리의 효율성을 위해 물류 센터에 사용되는 모든 운반 용기에 RFID 태그를 부착하여 보관 위치 자동 결정 및 Routing, 패키지에 적재 정보를 인식하여 패키징 내역을 작업자에게 전달하는데 활용하고 있다.

교육/문화/엔터테인먼트 분야의 경우, 양지리조트는 회원권 관리를 위해 기존의 카드를 RFID가 부착

된 카드로 교체하여 위/변조 방지 및 정보 집계의 효율화를 도모하고 있다. 국립현대미술관은 RFID 기반의 u-Museum 서비스를 구축하여 작품 정보 조회, 도난 방지, 입출고 관리, 이력 관리 등에 활용하고 있다.

보안/방법 분야에 적용된 사례로는 어린이의 안전한 통학 및 보행 안전을 제고하기 위해 경찰청과의 협력을 통해 학교 통학로(스쿨존)에 USN, 무선통신 등 u-IT 신기술을 적용하는 u-School Zone 안전 모니터링 시스템을 구축하여 시행하고 있다.

마지막으로 재난/재해/환경 분야에 적용된 사례를 살펴보면, KMI와 부산시는 협력 아래 USN 기반의 교량 안전 모니터링 시스템을 구축하여 노후화된 교량의 위험 관리를 위해 가속도(진동), 변형률, 풍향, 풍속, 거리 측정 센서 등을 이용하여 교량 안전 정보를 실시간으로 모니터링하는데 활용하고 있다. 2005년, 시스네트는 RFID/USN을 이용한 제주 연안 해양 환경정보 수집 시스템 구축 사업으로 제주 연안 해양 지역을 대상으로 온도, 용존 산소량 센서 등을 부착한 USN 센서 노드를 부표에 설치하여 해수 온도와 용존 산소량 등의 데이터를 수집하고 분석하는 현장 시험을 추진하였다. 이러한 시스템 구축을 통해 해양 지역의 산소 용존량 및 적조 상태 등을 파악하는데 활용하고 있다.

IV. RFID/USN 서비스 확대 방안

RFID/USN 서비스의 분야의 적용 사례를 살펴본 결과, 아직까지는 국가 차원의 공공 서비스 또는 시범서비스 적용 단계에 머물러 있거나 국소적으로만 시행하고 있는 실정이다. 이에 RFID/USN 산업 발전을 위한 서비스 확대 방안으로 다음과 같이 제안하고 있다. 첫째, 공공 분야를 중심으로 한 대규모 선도 수요창출이 선행되어야 할 것이다. 현재 추진중인 정부 조달 물품, 우편 물류, 도시 시설물 관리 등에 RFID를 우선 도입하고 USN의 다양한 서비스를

<표 2> 국내 RFID/USN 서비스 분야별 적용 사례

적용 분야	서비스명	내용	관련기관
국방, 안보	부대의 출입 통제 및 자산 관리	해군 전 부대의 출입 통제 업무에 RFID 도입, RFID 부착으로 자산관리	해군본부
	휴전선 정방 감시	RFID/USN 기술을 기반으로 휴전선 전방을 감시, 아군간 교전에 따른 희생을 최소화함	육군본부
항공, 항만	항공 물류	인천국제공항의 항공 화물 탑재 용기(ULD)에 RFID를 부착하여 ULD 추적, 재고 관리 및 위치 파악	인천광역시
	항만 물류	컨테이너 및 차량에 RFID를 부착, 컨테이너 위치인식 및 경로 추적, 항만 터미널 자동화를 실현	국도해양부
도로, 교통	신교통 카드 시스템	RFID를 적용하여 수도권 일대의 버스, 도시철도, 택시 등 모든 교통 시스템을 효과적으로 관리	서울시
	택시 안심 서비스	모바일 RFID를 이용하여 택시 정보를 확인하고 정보를 가족이나 친구에게 SMS로 전송하는 서비스	서울시
유통, 물류	의류 매장 관리	의류 매장에 RFID를 적용하여 결품 방지, 서비스 향상, 적정 재고 유지 효과	신세계 I&C
	자동차 물류 관리 시스템	RFID를 물류에 적용하여 결품 방지, 라인 중단 방지, 실시간 생산 진행 정보 공유 등의 효과	기아자동차
산업, 건설	건설 정보 및 물류 관리	기능직 출역 관리, 토사 반출 관리에 활용, 자재 공급업체와의 협력을 통해 주요 자재 물류 관리에 활용	삼성물산
	현장 출역 관리 시스템	현장 근무자에게 RFID 카드를 발급하여 출역 체크 및 안전 관리 교육 출석 등에 활용	GS 건설
제조, 공정	모듈 검사 라인	공정에 RFID 적용하여 모듈 라인의 제품 확인, 시간 관리를 통한 생산 효율성 향상 및 판독 어려움 감소 효과	LG 산전
	반도체 공정 관리 시스템	RFID를 공정 관리 시스템에 도입하여 실시간 dispatching 정확도 향상, 수작업 물류 최적화, 최단 시간 이동 가능	하이닉스
식품, 농수축산	대관령 한우 RFID 시스템	대관령 지역의 한우에 RFID 태그를 부착하여 생산, 도축, 가공, 유통, 판매 과정을 관리	강원도
	인삼 진품 관리 서비스	정관장 제품을 대상으로 모바일 RFID를 활용한 국내의 인삼 진품 관리 서비스	한국인삼공사, SK 텔레콤, 신세계 I&C
의료, 보건	u-Hospital	RFID 태그를 이용하여 환자의 안전 보장, 수술 환자의 수술 오류 방지에 활용	연세대 의료원
	혈액 신선 유통 서비스	혈액백에 온도 센서 노드를 부착하여 채혈, 보관, 검사 등의 전 유통과정을 관리하는 서비스	혈액원, 국공립병원
도서, 출판	RFID 전자 도서관 시스템	RFID 방식의 이용자 대출 카드, RFID 장비 도입을 통해 업무 효율성 향상, 도서관 이용 편의성 증대	은평구립 도서관
	출판 물류 관리	운반용기에 RFID 태그를 부착하여 보관 위치 결정 및 routing, 패킹시 적재 정보 인식 등 출판 물류 관리의 효율성 증대	(주)북센
교육, 문화, 엔터테인먼트	회원권 관리	회원권 관리를 위해 RFID가 부착된 카드로 교체하여 위/변조 방지 및 정보 집계 효율화 도모	양지리조트
	u-Museum 서비스	RFID 태그, PDA형 리더기를 통해 작품 정보 조회, 도난 방지, 입출고 관리, 이력 관리 등에 활용	국립현대 미술관
보안, 방범	u-School Zone 안전 모니터링	어린이의 안전한 통학 및 보행 안전을 제고하기 위한 서비스	경찰청
재난, 재해, 환경	교량 안전 모니터링 시스템	노후화된 교량의 위험 관리를 위해 USN 기반의 교량 안전 모니터링 시스템을 구축	KMI, 부산시
	제주 연안 해양 환경 정보 수집 시스템	해양 지역에 온도, 용존 산소량 센서 등을 부착한 USN 센서 노드로 산소 용존량 및 적조 상태 등을 파악	(주)시스네트, 제주지식정보진흥원

공공분야에 시범 적용함으로써 초기 수요를 창출시키는 것이다. 그리고 공공 부문의 성공 모델을 유사 민간 분야로 확산할 뿐만 아니라 민간에 적용 가능한 서비스 모델 개발을 함께 병행함으로써 RFID/USN 서비스 확대를 지속적으로 추진할 필요가 있다.

둘째, 모바일 RFID 등 신규 서비스의 창출 및 활성화를 위한 정책 대안이 마련되어야 할 것이다. 모바일 RFID의 경우, SKT와 KTF를 중심으로 다양한 시범 서비스를 진행 중에 있지만, 킬러 서비스 발굴에 어려움을 겪고 있다. 이에 킬러 모바일 RFID 비즈니스 모델의 발굴 및 성공 사례를 통해 산업 전반에 활성화를 촉진할 필요가 있다. 그리고 모바일 RFID 전용 단말기 보급 및 서비스 이용료 부담을 줄일 수 있는 제도 개선이 필요하며, 정보 보안 및 프라이버시 보호를 위한 법적·제도적 장치도 마련될 필요가 있다.

셋째, 시장 적응형 RFID/USN 서비스를 발굴하고 도입 성과를 가시화 시켜야 할 것이다. 즉, 시장 규모와 보급 시기 등을 고려하여 우선적으로 적용해야 할 RFID/USN 서비스를 발굴하고 확대할 필요가 있다. 민간의 입장에서 RFID/USN 시스템의 도입에 따른 투자 비용에 대한 부담이 있기 때문에 투자 대비 효과가 불투명할 경우, 도입하기가 쉽다. 이에 성공적인 서비스 모델을 통한 도입 성과의 가시화는 RFID/USN 서비스 확대에 아주 중요한 요소가 될 것으로 본다.

V. 결 론

본 논문은 RFID/USN 서비스의 국내의 시장 전망과 적용 사례를 분석하였으며, 산업 육성을 위한 서비스 확대 방안도 제시하였다. 신성장 동력의 한 분야로서 RFID/USN은 다양한 분야에 적용 도입되어 긍정적인 효과를 보인 것으로 나타났으며, 향후 10년 동안 지속적으로 성장할 것으로 예상된다. 그러나 공공 서비스 수준에 머무르고 있는 RFID/USN 서비스를 민간의 대규모 수요로서 촉발되기 위해서는 좀

더 가시화된 도입 성과의 측정과 이에 대한 사전 연구가 필요하며, 서비스 도입 효과 향상을 위한 법적·도적인 장치도 보완되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 김재영, "유비쿼터스 사회구현을 위한 U-인프라 정책방향", u-Biz Conference, 정보통신부, 2007년 5월.
- [2] 新성장동력 비전과 발전전략, 지식경제부, 신성장동력기획단, 2008년 9월.
- [3] RFID/USN 국내의 시장 전망(내부자료), ETRI, 융합신서비스연구팀, 2008년 7월.
- [4] RFID Forecasts, Players and Opportunities, IDTech-EX, 2008.
- [5] 802.15.4 & Zigbee WPANS: The Next Generation, OnWorld, 2008.
- [6] RFID/USN 핵심응용 서비스 분석(내부자료), ETRI, 사업화전략연구팀, 2007년 9월.
- [7] 최수, "RFID 글로벌 적용기술 및 사례", RFID for Digital Innovation, 산업자원부, 2007년.
- [8] 임국현, "유비쿼터스 센서네트워크의 국방응용", 2008 Convergence-IT 컨퍼런스, 2008년.
- [9] 이석용, 송복득, 서창갑, 박남규, "RFID 기반 컨테이너터미널 게이트 통과 자동화 시스템 개발에 관한 연구", 한국경영정보학회 e-Biz 연구회 정기 세미나, 2006년.
- [10] 배경한, "방법/방재 서비스의 지능화와 안전사회구현", u-Biz 컨퍼런스, 2008년.
- [11] RFID/USN 시장현황 및 서비스 사례, 한국정보사회진흥원, 2007년.
- [12] Y. J. Park, P. S. Heo, and M. H. Rim, "Measurement of a customer satisfaction index for improvement of mobile RFID services in Korea", *ETRI Journal*, vol. 30, no. 5, 2008.

≡ 필자소개 ≡

임 명 환



1989년 2월: 한양대학교 대학원 (경제학 석사)

1994년 2월~1996년 3월: 정보통신연구관리단(IITA) 연구기획담당 실장

2004년 9월~2006년 9월: 정보통신부 IT 839 전략 정책연구 총괄책임자

2005년 2월: 한양대학교 대학원 (경제학

박사)

2006년 9월~2007년 9월: 미국 Stanford University (MS&E) 객원연구원

1989년 5월~현재: 한국전자통신연구원 기술전략연구본부 책임연구원

2006년 1월~현재: 정보통신정책학회 이사

2006년 3월~현재: 과학기술연합대학원대학교 겸임교수

2008년 1월~현재: 한국경영과학회 부회장

[주 관심분야] RFID/USN 및 문화콘텐츠의 기술정책, 경제성 분석, R&D 전략 등

박 용 재



1999년 3월~2001년 2월: 경북대학교 대학원 (경영학석사)

2001년 3월~2006년 8월: 경북대학교 대학원 (경영학박사)

2006년 8월~2008년 8월: 한국전자통신연구원 Post-Doc.

2008년 9월~현재: 한국전자통신연구원

기술전략연구본부 선임연구원

[주 관심분야] RFID/USN 시장분석 및 정책연구, 비즈니스 모델 등