

U-Life 실현을 위한 RFID 기술

김유두, 문일영

한국기술교육대학교 인터넷미디어공학부

목 차

I. 서론	IV. RFID 국내의 최근 동향
II. RFID 기술소개	V. RFID 기술의 문제점과 해결 방안
III. RFID 연구현황	VI. 결론

I. 서론

다가올 미래는 언제 어디서나 컴퓨팅이 가능한 U-Life 세상(Ubiquitous 개념을 적용한 편리하고 안락한 세상)이 될 것이다. 그래서 우리나라 정부에서는 e-Korea 정책과 IT839 전략을 통해 U-Korea(Ubiquitous Korea) 실현을 위해 적극 지원하고 있으며 국내 유수의 기업들 또한 관련 기술 개발에 많은 노력을 기울이고 있다. 그 결과 많은 관련 기술들이 개발되고 있으나 유럽, 미국, 일본 등의 선진국에 비해 뒤쳐져 있으며 기술 개발 수준에 비해 상용화가 더디게 진행되어 국민들의 일상생활에서 적용되는 사례는 아직까지 전무한 실정이다.

이에, 우리는 선진국의 최신 기술을 알아보고 성공적으로 상용화된 구체적인 사례를 통해 국내에서의 성공적인 U-Life 정착을 위한 방안을 마련해야 한다.

U-Life 세상의 핵심은 언제 어디서나 통신이 가능하다는 것을 전제로 한다. 그것을 충족시키기 위해서는 무선통신분야 뿐 아니라 인식 기술이 발달하여야 한다. 따라서 무선인식기술인 RFID(Radio Frequency Identification)는 모든 분야에서 활용되어야 할 필수적인 기술이다.



II. RFID 기술소개

RFID는 비접촉 무선인식 기술로 바코드가 갖고 있

는 인식속도와 저장능력 등을 획기적으로 향상시키는 U-Life의 핵심 인프라 기술이다[1].

기기는 안테나 포함 파워 장착, 비장착 마이크로칩으로 구성된 태그와 리더기로 구성되어 있다. 표 1은 RFID의 기본적인 기기의 구성을 설명하고 있다.

표 1. 기기의 구성

	Detail	Image
태그 (tag)	정보의 송수신	
리더기 (reader)	태그 정보의 기록	

U-Life 세상에서 RFID기술은 다양한 분야에서 응용이 되고 있다. 그림 1은 RFID가 적용된 U-Life 세상의 모습을 이해하기 쉽게 표현한 것이다.

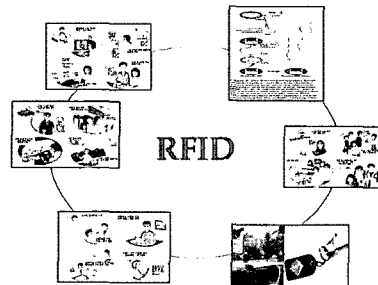


그림 1. RFID가 적용된 U-Life의 모습

그림 1에서 보논바와 같이 RFID는 실생활에 스며 들어 다양한 분야에서 응용이 되고 있는데 표 2에서 그 예를 들어 자세히 설명하고 있다.

표 2. RFID로 실현되는 U_life

비즈니스 효율성 개선	<ul style="list-style-type: none"> - 공급망관리(SCM)에서 실시간 제품추적, 노동비용 감소, 위조방지보안, 배포용이 - 단기 또는 장기적 영향에서 GDP성장에 큰 인자로 작용생 산성 향상
소비자 영향	<ul style="list-style-type: none"> - 실시간 교통 정보같이 다른 정보와 결합 하여 제공가능 - 효과적인 제품 회수 또는 리콜 등 - 육체노동의 감소 등
산업규모	<ul style="list-style-type: none"> - 활용하는 기업들은 기존의 추적 및 물류 프로세스를 대체 또는 성장 기대 - 장비 제조 또는 RFID 서비스 회사의 경제 성장에 미치는 영향은 예측하기 어려움 - 대상목표물, 동물 심지어 사람까지 이동 경로 추적 관련 응용
타 센서 결합	<ul style="list-style-type: none"> - 가시성 및 모니터링을 기하급수적으로 증가시켜 응용의 범위를 넓혀줌[3]. ex) 온도/충격 센서+RFID = 변밀한 모니터링 기타 특별한 기능의 센서 + RFID 기술 = 생활의 개선 + α

III. RFID 연구현황

RFID는 U-Life 세상 구현을 위한 필수 기술인만큼 전 세계의 이목이 집중되고 있다. 특히 미국/유럽의 경우는 이미 관련 기술을 많이 보유하여 주도적인 역할을 하고 있으며 아시아 국가들은 그 뒤를 따라 기술개발에 많은 노력을 하고 있다. 이번 장에서는 관련 분야 선두 국가의 연구현황과 세계적인 표준화 현황을 설명한다.

3.1 RFID 연구현황

RFID 기술의 연구는 크게 미국, 유럽, 아시아권으로 나누어서 설명 할 수 있으며, 특히 아시아의 경우는 일본과 한국이 주도적으로 연구하고 있다.

미국의 경우 RFID 관련 원천기술을 가장 많이 보유하고 있어 이 분야의 선두국가라 할 수 있다. 그에 반해 상용화 사례는 미흡한 실정이다. 또한 라이선스 관련 문제로 많은 논란이 야기되고 있다.

미국 다음으로 활발한 연구를 진행하고 있는 유럽의 국가들은 일찌감치 “사라지는 컴퓨팅 계획”이라는 프로젝트를 공동으로 추진하고 있으며, 실생활에 적용을 위한 상용화에 초점을 맞추고 연구를 진행하고 있다.

아시아의 선두국가인 일본은 범아시아권의 IPv6 등 유비쿼터스 네트워크 환경 구축을 추진 하고자 하며, u코드(128비트 유비쿼터스 ID)를 일본의 독자 표준으로 제안하고 U-ID 센터라는 것을 설립하여 국제 표준화를 시도하고 있다.

국내에서는 삼성전자가 최근에 13.56MHz 칩을 개발하였을 뿐 900MHz 대역 칩은 현재 개발 중이며, SI 산업면에서는 RFID가 활성화됨에 따라 SI 업계의 사업 영역이 가장 크게 확대될 것으로 기대하고 있다. 그리고 정부의 시범사업을 계기로 국내 대형 SI 기업들의 초유의 관심사가 되고 있으며, RFID 관련 조직을 신설하거나 투자를 확대하는 등 RFID 산업에 본격 진입할 추세를 갖추고 있다. 그리하여 RFID 시범 서비스를 목표로 테스트베드 운영과 망 연동을 위한 장비 안정화에 많은 노력을 기울이고 있다[2].

3.2 RFID 표준 제정 현황

전 세계적으로 안정적인 RFID 기술의 응용 및 개발을 위해서는 관련 기술의 표준이 필요하다. 신기술인 만큼 아직은 많은 표준이 제정되지 않아 국가별로 많은 혼란이 예상되기 때문에 현재 관련 협회 주도로 표준 제정을 위한 노력을 기울이고 있다.

미국의 경우 UPC(Universal Product Code)정보를 EPC글로벌에서 RFID 표준 활동을 수행하고 있다. 전세계적으로 태그의 표준으로 사용 중인 프로토콜은 120여종인데, 이러한 RFID 표준은 ISO와 IEC에서 수행하며 통신프로토콜 표준을 개발 중이다. 그러나 데이터 내용, 구조, 태그와 리더기의 실제 활용을 위한 표준은 다루지 않고 있다. 또한 ISO, IEC, WG2, JTCl, SC31는 자동 인식 설비 및 화물컨테이너에 대한 컨테이너 봉인관련 표준을 각각 개발하고 있다[1].

IV. RFID 국내외 최근 동향

전 세계적으로 RFID는 관심의 대상이 되고 있고, 그 적용 범위에 있어서 다양하게 이루어지고 있다. 그 중에서도 가장 활발히 연구가 진행되고 있는 국가를 중심으로 기술, 정책 및 상용화 현황을 설명하고자 한다.

4.1 세계의 RFID 발전 현황

그림 2 에서 세계의 RFID 발전 현황을 보면, 미국과 유럽이 원천기술을 가지고 선도적인 역할을 하고 있다. 그에 반해 남미와 중동지역은 기술을 전량 수입에 의존하고 있으며 상용화 또한 더디게 진행되고 있다. 하지만 아시아지역은 RFID 기술을 적극적으로 도입하고 있어 많은 발전이 기대되고 있다[4].

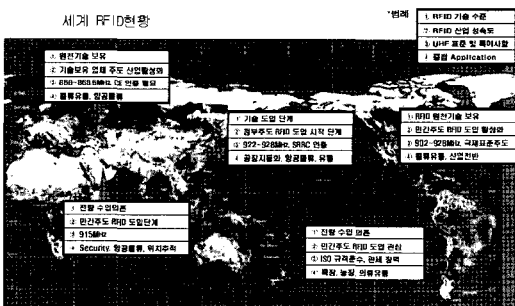


그림 2. 세계의 RFID 발전 현황

4.2 국가별 U-Life 추진 전략

RFID 기술을 이용한 U-Life 실현을 앞당기기 위하여 선진국들은 앞 다투어 전략을 세우고 추진하고 있다.

미국의 경우 세계적 IT기술 리더십 확보를 위해 기술개발에 몰두하며 민간 주도로 이루어지고 있고, 일본은 정부주도하에 산·학·관이 협동하여 기술개발에 몰두하면서 마이크로칩 분야에서 두각을 나타내고 있다.

유럽의 경우 기술개발은 미국에 비하여 다소 부족한 면이 있지만 일상생활에 적용시키기 위하여 가장 많은 노력을 하고 있으며, EU를 통하여 가장 구체적인 정책인 “사라지는 컴퓨팅 계획” 16가지의 프로젝트

트를 정하고, 각 분야별로 앞서가는 국가들의 정부 주도로 공동 연구를 진행하여 가장 활발하게 추진 중에 있다[5].

4.3 RFID 기술 상용화 현황

전 세계에서 가장 신뢰성 있는 사례 자료를 구축하고 있는 IDTechEx사의 자료를 참고하여, RFID 실제 사례 분석을 통한 2005년 현재 RFID의 현황에 대해서는 그림 3과 같은 결과가 나타난다[6].

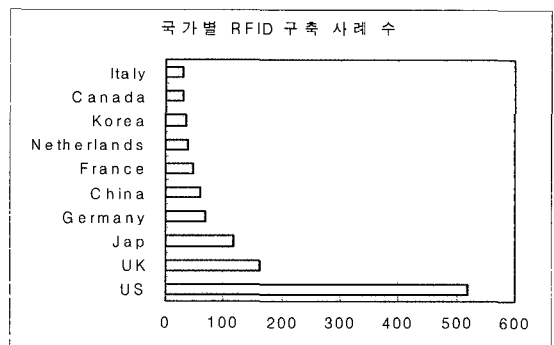


그림 3. 국가별 RFID 구축 사례 수

국가별 RFID 구축 사례를 보면 최고의 숫자는 미국으로써 전체 사례건수 중 33.5%를 차지하는 520건에 달하고, 그 다음으로 영국, 일본, 독일, 중국 순으로 나타났다. 이 결과를 토대로 RFID 구축은 미국과 유럽이 가장 앞서고 있고, 아시아 국가는 그 뒤를 따라가고 있다는 것을 알 수 있다.

4.4 국내의 RFID 발전 현황

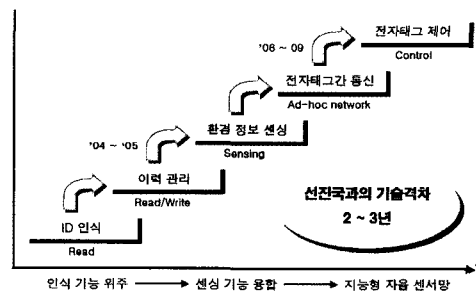


그림 4. RFID 국내 기술 수준

그림 4에서 보이는 바와 같이 현재 국내의 기술력은 미국, 일본, 유럽 등 선진국보다 1~2년 뒤쳐져 있다. 하지만 U-IT839 전략(2006) 중 RFID/USN 기술개발을 선정, 정부와 국책 연구기관의 주도로 국제 공동 연구를 통해 기술력 차이를 극복하고, 상용화를 위해 산업체와 공동개발을 추진하려고 노력하고 있다. 특히 우리나라는 전자태그 기술의 연구개발, 표준화, 보급, 활성화 중심으로 연구를 진행하고 있다[4].

표 3은 정부 주도의 국내의 RFID응용 서비스 선도 사업 추진 현황을 정리한 것이다.

표 3. RFID응용 서비스 선도사업 추진현황

사업추진 내용	주관기관
RFID 감염성 폐기물 관리시스템	환경부
RFID 기술적용 신무기체계(F-15K) 자산관리시스템 구축	공군본부
RFID를 이용한 개성공단 통행 및 전략물자관리시스템 구축	통일부
대관령 한우 RFID관리시스템 구축	강원도
동북아 물류중심 실현을 위한 차세대 항공화물 RFID 시범사업	인천시
U-뮤지엄 서비스	국립현대미술관

현재 국내에서는 IT839 전략/U-Korea 전략을 수립하고 추진하는 노력을 보이고 있지만 부처별 산발적인 U-IT 정책 수립 추진으로 부처 간 갈등이 심화되고 중복투자의 발생이 우려되고 있다.

효율적인 국내 RFID기술의 발전을 위해서는 범정부 차원의 추진체계를 구성하여 종합적이며 체계적인 국가 IT 전략 추진하고 국가 차원의 대규모 연구개발 계획 추진 필요시 행정부 및 관련 적극적 협조가 요구되며 부족한 점들을 체계적으로 분석하여 이에 대한 확실한 대비를 해야 한다.

V. RFID 기술의 문제점과 해결방안

RFID기술은 유비쿼터스 국가, 사회, 도시 등의 핵심 인프라 기술이며 미국 주도하에 아시아 국가권이 개발 주력하고 있는 잠재성 있는 분야이다. 하지만 그에 따른 많은 문제점도 가지고 있다.

첫 번째 문제는 RFID는 기업의 업무프로세스의 많은 부분에 영향을 미친다는 것이다. 이는 새로운 업무 프로세스를 만들어 내야만 하기 때문에 기존 시스템과 호환성을 고려해야 하는 것을 의미한다. 따라서 기업은 소속 산업의 현황에 맞게 체계적인 계획 및 전략이 필요하다.

둘째로 기술적인 문제이다. 파렛트 또는 품목에 명확한 송수선이 직결된 배치의 필요를 제거하여야 한다. 예를 들어 금속이나 액체 같은 전도물질은 전자를 반사하기 때문에 금속 캔, 컨테이너, 삼푸통과 같은 금속 표면에 태그 부착 시 문제를 야기 시킨다. 따라서 기타 근접 전송에서의 전자파 간섭은 태그 성능 및 태그 통신에 영향을 준다. 반사 및 회절과 같은 물리적인 효과 역시 태그 성능에 영향을 미칠 수 있다.

셋째로 데이터의 기하급수적인 확산 및 시스템의 문제를 들 수 있다. RFID 기술에서 손상된 태그의 성능(수동형 태그, 능동형 태그)을 규정하고 무선 인터페이스 운영 조건이 필요하다. 또한 태그와 태그 리더기 간의 상호작용을 위한 파라미터로 알고리즘, 리더기와 태그를 지원하는 소프트웨어, 태그 데이터의 표준이 제정되어야 한다. 표준은 RFID 태그 내에 내장된 정보를 코드화하여 태그 내에 내장된 정보로부터 생성된 테라바이트의 추정 데이터를 취급하므로 보안 및 프라이버시 문제에 대한 적절한 데이터 보호를 보장하는 시스템이 필요 할 것이다.

넷째로 태그의 가격이다. 이것이 상용화에는 가장 중요한 문제가 될 수 있는데 RFID 태그자체의 가격 뿐 아니라 태그를 붙이는 데 소요되는 인건비도 생각하여야 한다. 특히 과자나 식료품 같은 저가의 소비재 제품은 RFID 태그의 가격이 가장 큰 문제가 될 것이다.

다섯째로 주파수 및 코드체계 표준화 문제가 있으나 이는 이미 많은 표준화가 진행 되어있다. 하지만 지속적인 국제적인 동향을 주시하여 세계적인 표준과 부합하며, 기존 시스템 호환성을 고려해 대비하여야

할 것이다. 마지막으로 소비자의 인식의 문제가 발생 할 수 있다. 사용자의 정보유출 및 보안문제가 있는데, 이는 900MHz 대역의 RFID 태그를 활용할 때는 정보보호 기준이 필요하고 RFID 기술에 따른 단계별 보안대책을 강구할 필요가 있다[1],[3].

RFID 기술은 미래의 U-Life 세상의 실현을 위한 핵심적인 기술임에는 틀림이 없다. 하지만 무조건적인 기술개발보다는 미리 문제점을 발견하여 추후에 많은 문제가 야기되지 않도록 해야 할 것이다.

VI. 결 론

초기의 PC통신에서는 단순한 커뮤니티를 위하여 활용되었지만 초고속 인터넷의 발달로 사회의 모든 분야에서 인터넷을 이용한 서비스가 활용되고 있다. 다가올 미래에는 초고속인터넷이 유선 뿐 아니라 무선으로 발전함에 따라 언제 어디서나 컴퓨팅을 할 수 있는 U-Life 세상이 도래할 것이다. 그리하여 무선 네트워크 및 인증 기술은 U-Life 실현을 위한 가장 중요한 기술이다.

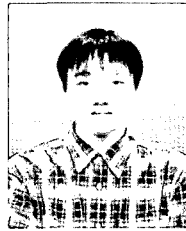
본 고에서는 그 중에서 무선 인증 기술을 위하여 필요한 RFID 기술에 대하여 살펴 보았다. RFID 기술은 바코드가 가지지 못하는 원거리 인증이 가능하므로 모든 산업 분야에서 핵심적인 인증 기술이 될 것이다. 하지만 무선인증을 위한 주파수 표준 등을 통하여 주파수 중복을 통한 인증 에러를 막아야 하며 철저한 보안기술을 통하여 개인의 정보를 보호할 수 있도록 해야 한다. 또한 RFID 태그의 가격을 낮출 수 있도록 지속적인 연구를 통해 모든 분야에서 활용이 가능하도록 하여 U-Life 세상의 실현을 앞당겨야 할 것이다.

참고문헌

- [1] 산업자원부 기술표준원, "RFID 기술표준 및 실용화 전략가이드," 2006. 4.
- [2] MINDBRANCH, "세계 RFID 시장 현황 및 산업 동향," 2005. 10. 21.
- [3] 오정연, *해의 유비 퀴터스 추진현황 조사·분석*, 한국전산원, 2005. 3. 31.
- [4] 이동원, "RFID 해외시장 정보 및 전략," (주)세연테크놀로지, 2005. 12. 7.
- [5] 이성국, "유비퀴터스 IT혁명과 우리의 대응책," 한국전자통신연구원, 2003. 8. 6.
- [6] 김진노 외 2명, "RFID 구축사례 심층 분석," ETRI 전자통신동향분석, 제21권 제2호, 2006. 4.

저자소개

김유두



2004년~2005년: (주)미스트소프트
모바일 게임엔진 개발팀
2003년~현재: 한국기술교육대학교
인터넷미디어공학부 인터넷공학
전공

※관심 분야: 무선 인터넷 응용, 모바일 인터넷, 모바일 IP

문일영



2000년: 한국항공대학교 항공통신
정보공학과 졸업(공학사)
2002년: 한국항공대학교 대학원 항공
통신정보공학과 졸업(공학석사)
2005년: 한국항공대학교 대학원
정보통신공학과 졸업(공학박사)

2004년~2005년: 한국정보문화진흥원 선임연구원
2005년~현재: 한국기술교육대학교 인터넷미디어공학부
전임강사

※관심 분야: 무선 인터넷 응용, 모바일 인터넷, 모바일 IP