

KT 의 와이브로 RFID 서비스 개발

김석훈, 송순용, 정현섭

KT 네트워크기술연구소 차세대망연구담당 U플랫폼개발부

< 요약 >

RFID(Radio Frequency Identification) 기술은 각 사물에 부착된 태그로부터 사물의 정보 및 주변 환경을 무선으로 인식하고, 해당정보를 수집, 저장, 가공, 추적함으로써 사물에 대한 측위, 원격처리, 관리 및 사물 간 정보 교환 등 다양한 서비스를 제공하는 기술이다. 이러한 RFID 기술을 이용한 모바일 RFID 기술은 RFID 리더에 이동성을 부여하여 언제 어디서든 사용자와 사물과의 정보교환을 가능하게 한 것이다. KT는 새로운 성장엔진으로 이동 중에도 초고속 인터넷 서비스를 이용할 수 있는 휴대인터넷 서비스인 와이브로(Wibro) 서비스를 상용화 하였고 이 와이브로망과 모바일 RFID 기술을 접목한 새로운 개념의 와이브로 RFID 서비스를 개발하고 있다.

I. 서론

IT 산업의 발전과 더불어 유비쿼터스(Ubiquitous)라는 용어가 일반화 되고 있고, 언제 어디서나 자유롭게 커뮤니케이션이 가능한 유비쿼터스 환경을 선도하고 있는 기술이 바로 RFID 기술이다. RFID(Radio Frequency Identification) 기술은 각 사물에 부착된 태그로부터 사물의 정보 및 주변 환경을 무선으로 인식하고, 해당정보를 수집, 저장, 가공, 추적함으로써 사물에 대한 측위, 원격처리, 관리 및 사물 간 정보 교환 등 다양한 서비스를 제공하는 기술이다. RFID 기술은 모든 사물을 대상으로 네트워크화 및 지능화 함으로써 유통 및 물품 관리뿐만 아니라 보안, 안전, 환경 관리 등에 혁신을 선도할 것으로 전망되며 이전에 존재하지 않았던 거대한 새로운 시장을 형성할 것으로 기대된다. RFID 기술은 우선은

사물의 고유한 ID를 단순히 인식하는 읽는 기능 중심에서 사물의 이력 정보를 관리할 수 있는 읽고 쓰기 기능, 그리고 전자 태그들이 자신의 고유 정보뿐만 아니라 온도, 습도, 압력 등 주변의 정보까지 감지하는 센싱 기능을 가지며, 이들 간에 네트워크를 구성하도록 하는 기능을 가지는 USN(Ubiquitous Sensor Network)으로 발전할 것이다.

모바일 RFID는 RFID 리더에 이동성을 부여하여 언제 어디서든 사용자와 사물과의 정보교환을 가능하게 한 것이다. 따라서 off-line 사물을 on-line이 가능하도록 하여 유비쿼터스 시대를 주도할 핵심기술 중 하나이다. <표 1>은 모바일 RFID 서비스를 위한 국내외의 개발 사례이다. Nokia와 NFC(Near Field Communication), 그리고 일본의 KDDI와 달리 우리나라는 900MHz 주파수를 채택하였으며, 1m에 가까운 장거

리 인식 능력으로 인해 종합적인 서비스 및 사업적 특성이 뛰어나다. 한국전자통신연구원과 삼성전자는 2005년 10월에 열린 RFID/USN Korea 전시회에서 모바일 RFID 서비스를 시연하였으며, 2007년 국내 상용 서비스를 위해, 삼성전자가 오는 10월에 모

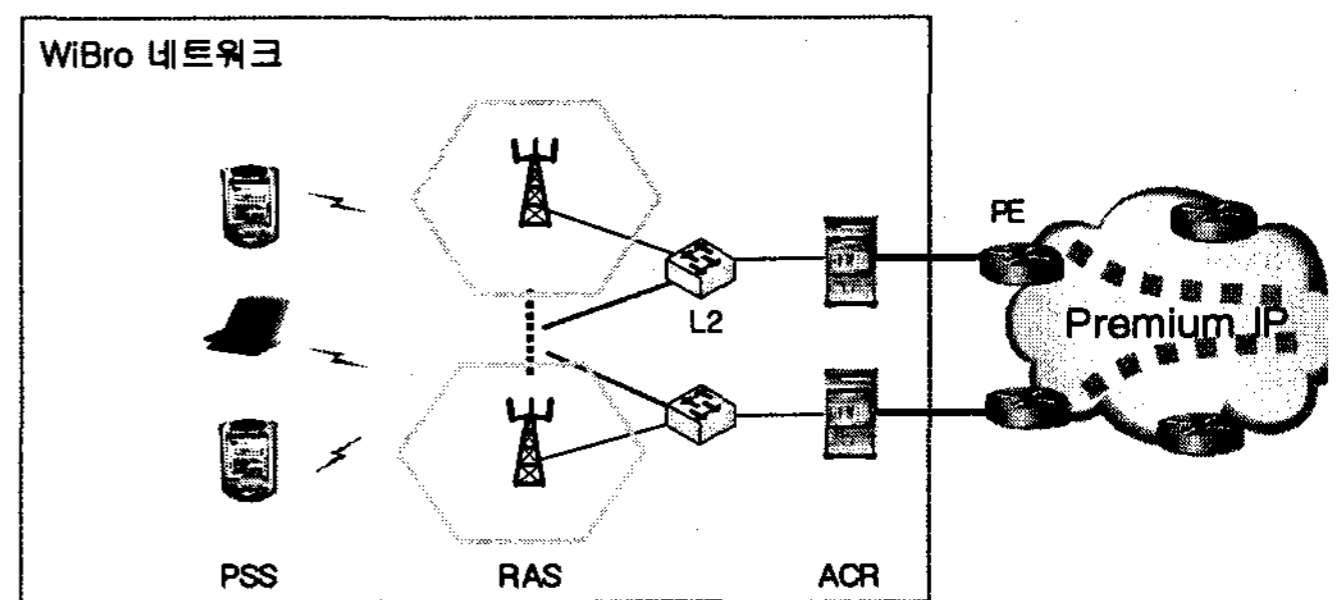
바일 RFID용 SoC(System on Chip)를 내장한 휴대폰 모델을 생산할 계획이고, ETRI와 SK텔레콤이 공동으로 단말 내장용 리더 SoC을 2006.6월에 개발한 상태이다. 이를 기반으로 한국전산원에서는 10월부터 모바일 RFID 시범서비스를 제공할 예정이다.

<표 1> 국내외 모바일 RFID 기술

	Nokia	KDDI	KDDI	NFC	Korea
주파수	13.56 MHz	2.4 GHz	315 MHz	13.56 MHz	908.5~914 MHz
인식거리	2~3 cm	~ 5 cm	~ 10 cm	~ 10 cm	~ 1m
표준	ISO14443A			ISO/IEC18092	ISO/IEC18000-6B/C
기타		수동	능동	리더/태그	모바일 RFID 포럼

한편, 한국은 세계 최고의 초고속 인터넷 보급 국가로서, 초고속 인터넷을 정지 상태뿐 아니라 이동 중에도 제공하기 위하여 휴대인터넷, 즉 와이브로 서비스를 추진하여, 2006년 6월 30일에 KT에 의하여 세계 최초로 와이브로 서비스를 상용화하게 되었다. 한국의 이동 광대역 네트워크 표준인 와이브로(Wireless Broadband Network, Wibro)는 IEEE 802.16(e) 표준을 기반으로 제공되는 이동 광대역 무선 서비스로서, KT는 차세대 신성장 사업으로 선정하여 사업을 추진하고 있다. (그림 1)은 와이브로 네트워크의 구조를 나타낸다. (그림 1)에서 액세스 네트워크인 와이브로 네트워크의 주요 구성 요소는 액세스 제어 라우터(Access Control Router, ACR)와 무선 액세스 스테이션(Radio Access Station, RAS)이다. ACR은 RAS와의 연동, 이동 단말의 이동성 관리, 과금과 통계 정보의 생성 및 통보,

QoS 제공, 인증 및 보안, 무선 자원 관리 및 제어를 담당한다. RAS는 패킷의 호 연결 설정이나 유지, 해제 등과 같은 호처리, 핸드오버, 시스템 제어, 부가 장치 정합과 같은 기능을 수행한다. 사용자 단말(Personal Subscriber Station, PSS)은 이와 같은 네트워크 구조에 의하여, 고속 이동 중에도 광대역 인터넷 서비스를 제공받을 수 있다.



(그림 1) 와이브로 네트워크의 구조

와이브로 RFID 서비스는 와이브로망의

이동성과 광대역 특징을 활용하여 고객에게 모바일 RFID 서비스를 제공하고자 하는 새로운 개념의 서비스로서, KT에서는 와이브로망을 활용한 신규 서비스로 육성하고 정부의 u-IT839 전략의 8대 신규서비스의 하나인 RFID 활용 서비스를 KT망에 상용화하고자 와이브로 RFID 서비스 시스템을 개발하고 있다. 본 논문에서는 KT에서 현재 개발중인 와이브로 RFID 서비스를 소개하고자, 2장에서는 RFID 표준화 동향 및 와이브로 RFID 기술을 설명하며, 3장에서는 KT가 현재 프로토타입으로 개발하고 있는 와이브로 RFID 서비스에 대해 기술하였다. 4장에서는 결론과 함께 본 논문을 마무리하고자 한다.

II. 와이브로 RFID 기술

1. RFID 표준화 동향

현재 국내에서는 한국정보통신기술협회(TTA), 한국 RFID/USN 협회, RFID 산업화 협의회를 중심으로 RFID 관련 표준화 그룹이 구성되어 RFID 기술의 다양한 방면에서 작업을 진행중에 있다. 각각의 표준화 그룹은 RFID 관련 하드웨어 및 소프트웨어, 네트워크와 응용 및 보안 관련 분야 등 세분화된 요소 기술별로 소분과를 설치하여 표준안을 작성하고 있다.

한편, 국제 표준화 단체인 ISO/IEC에서 진행하고 있는 RFID 기술 표준화 작업은 ISO/IEC JTC1의 SC31에서 담당하고 있다. SC31은 바코드 및 RFID를 포함하여 자동 식별 및 데이터 수집 기술에 대한 표준화 작업을 수행하고 있으며, 대한민국은 산업

자원부 기술표준원을 중심으로 2001년부터 참여하고 있다. 또한 산업계의 자발적인 RFID 규격 단체로서 EPCglobal이 사실상의 산업계 표준화를 주도하고 있다. 미국 MIT를 중심으로, 북미지역코드관리기관(UCC), 미국방성(DoD), Gillette, P&G(Protter & Gamble) 등 100여개 기관들이 협력하여, 1999년 Auto-ID Center를 설립하였고 RFID 기술연구를 추진하기 시작했다.

한국은 모바일 RFID 분야에서 표준화를 주도할 목적으로, 2005년 2월 창립된 Mobile RFID 포럼을 통해 표준화 작업을 활발하게 추진하고 있으며, 2006년 현재까지 약 30건 이상의 포럼 규격이 제정되었다. 제정된 포럼 규격은 TTA에 상정되어 관련 프로젝트 그룹의 심의를 거쳐 TTA 단체 규격으로 추진되는데, 현재까지 이러한 과정을 통해 17건의 규격이 제정되었다.

2. 와이브로 RFID 기술

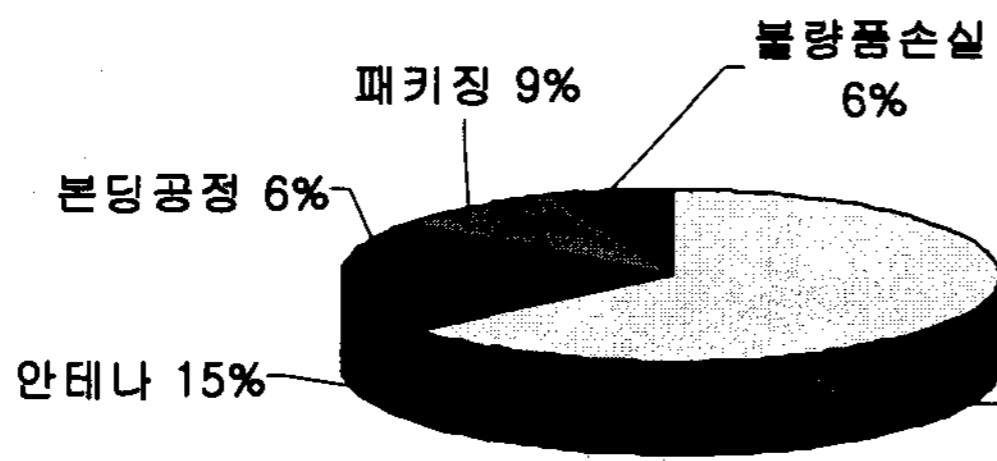
(1) RFID 기술

RFID 시스템은 태그와 리더로 구성되며 호스트를 통하여 인터넷망에 연동되어 응용 서비스를 제공한다. RFID 기술을 분류하는 방법은 여러가지가 있겠지만, 우선 리더의 형태에 따라 고정형(Fixed RFID)과 이동형(Mobile RFID)으로 분류하고 고정형 RFID 기술은 또 태그 형태에 따라 수동형(Passive RFID)과 능동형(Active RFID) RFID 기술로 분류해 보면, 결국 RFID 기술은 수동형 RFID, 능동형 RFID, Mobile RFID 3개 기술로 분류할 수 있으며, 와이브로 RFID 기술은 이중 Mobile RFID 기술에

해당된다고 할 수 있다. <표 2>는 고정형 RFID와 모바일RFID 특징을 비교한 것이다.

<표 2> 고정형 RFID와 모바일 RFID 비교

	고정형 RFID	모바일 RFID
정의	리더기 고정 설치. 이동 태그 인식	태그 고정 설치. 리더 내장 휴대단말
시스템 구축 비용	리더기 구매비 + 설치공사비	대상물에 저가의 태그 부착
		태그를 발급하는 것 자체가 수익 사업
운용센터 미들웨어	고기능 (대용량 처리, 복잡한 필터링)	단순 기능
운용 비용	리더기 통신회선료, 리더기 유지보수	리더가 단말에 내장
개인 프라이버시	침해 위험 있음	침해 위험 없음
비즈니스	물류, 공공/복지 서비스	인터넷 콘텐츠 연계. 만인을 위한 엔터테인먼트



어야 산업계에 광범위하게 응용될 것으로 간주하고 있으며, 이를 위해서는 특히 IC칩의 가격을 낮춰야 한다. (그림 2)는 RFID 태그가격의 구성비를 보여준다.

(그림 2) RFID 태그가격의 구성비

최근 EPCglobal의 C1G2(Class1 Generation2) 프로토콜이 국제 ISO/IEC 18000-6 Type C 단일표준으로 거의 확정되어 RFID 기술의 고도화 및 다양한 시스템 통합기술이 개발되고 있다. 이에 따라 고정형 리더 기술은 인식속도가 높아지고, 동시에 여러 개의 태그를 액세스 하는 다중 리더 기능, 보안 기능 등이 강화될 것으로 기대하고 있다. 수동형 태그 역시 900MHz 대역의 ISO 18000-6 Type C 표준에 따라 생산 업체들간에 상호 호환성이 검증된 대량의 칩 생산이 이루어지고, 저가격, 초소형, 고기능의 전자태그가 구현될 것으로 기대된다. 참고로 수동형 태그는 5센트 이하의 되

능동형 RFID 기술은 수동형 RFID 태그와는 달리 자체적으로 내부 배터리 및 송신 장치도 내장하고 있어 스스로 송신할 수 있는 능동형 태그를 사용하여, 수동형 태그의 최대 문제점인 인식률을 개선하고 인식 거리를 향상시킬 수 있는 기술이다. 주로 433MHz 주파수를 사용하며, 433MHz 능동형 RFID의 국제표준은 ISO/IEC JTC1/SC31에서 무선규격 및 적합성 관련 기술 표준들을 제정하고 있다.

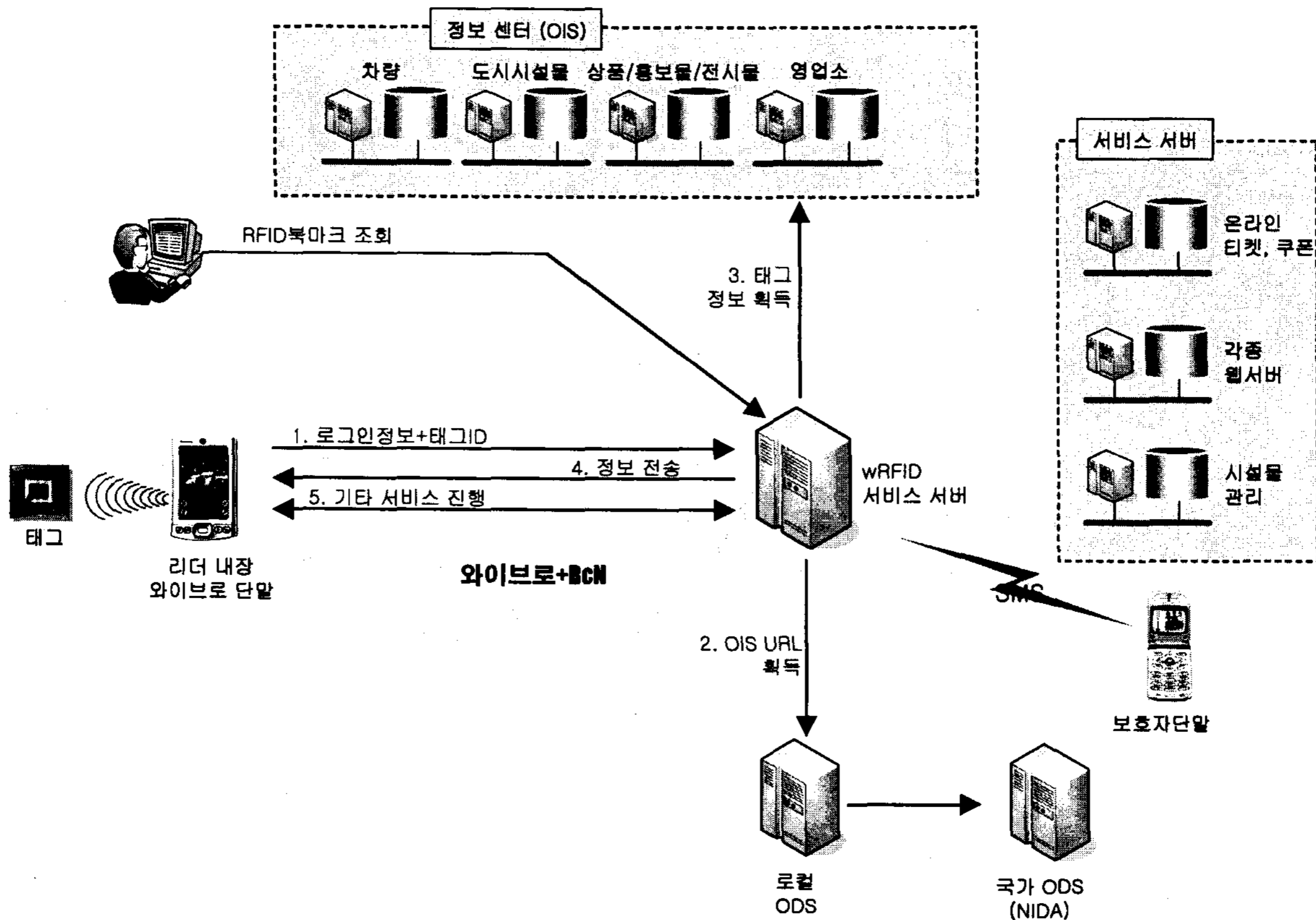
(2) 와이브로 RFID 기술

와이브로 RFID 기술은 와이브로 단말에 소형 RFID 리더를 탑재하여 단말을 통해 RFID 태그를 읽고 여러가지 서비스를 이용할 수 있도록 하는 것으로, 이동통신 회사에서 준비하고 있는 모바일 RFID 기술과 개념이 동일하지만, 와이브로 단말을 사용함으로써 넓은 화면과 데이터 전송속도가 빠르다는 점, 요금이 저렴하다는 점 등의 특징을 갖고 있다. <표 3>는 이동통신사의 모바일 RFID와 KT의 와이브로 RFID 서비스를 비교한 것이다.

	모바일 RFID	와이브로 RFID
전송 속도	Down : 14.4M Up : 5.76M	Down : 20M Up : 6M
요금	고가	저가
주요 단말	휴대폰, PDA	PDA, 노트북
단말 스크린	작다	크다

아래 (그림 4)는 와이브로 RFID의 망 구성도 이다.

<표 3> 모바일 RFID와 와이브로 RFID의 비교



(그림 4) 와이브로 RFID 망 구성도

와이브로 RFID 서비스가 이뤄지는 순서는 다음과 같다.

- ① 와이브로 단말은 단말의 리더 기능을 이용하여 태그로부터 태그정보를 읽는다.
- ② 단말은 읽은 정보 단말에 저장된 로그인정보를 서비스 서버에 보낸다.
- ③ 서비스 서버는 요청 단말에 대한 단말 및 사용자 인증을 수행한다.
- ④ 서비스 서버는 태그정보를 저장하고 있는 OIS 서버의 URL을 얻기 위하여 로컬 ODS에 질의한다.
- ⑤ 로컬 ODS에서 URL을 얻지 못하는 경우는 국가 ODS에 질의한다.
- ⑥ 서비스 서버는 ODS로부터 얻은 URL을 참조하여, 해당 OIS 서버로 접속하여, 태그에 대한 상세정보를 구한다.
- ⑦ OIS로부터 수신한 상세정보를 와이브로 단말에 보내주면, 단말은 고객에게 보여준다.
- ⑧

III. 와이브로 RFID 서비스

와이브로 RFID 서비스는 와이브로망의 이동성과 광대역 특징을 활용하여 고객에게 모바일 RFID 서비스를 제공하고자 KT에서 준비하고 있는 새로운 개념의 서비스로서, 와이브로망을 활용한 신규 서비스로 육성하고 또한 U-City의 차별화된 서비스로 제공하는 것을 검토하고 있는 중이다. 와이브로 단말을 사용하므로 넓은 화면, 빠른 데이터

전송속도의 장점이 있으나, 현재 KT의 와이브로 망이 서울, 경기 일부 지역에만 구축되어 있어 서비스 가능지역이 제한적이고 와이브로 망이 전국에 구축되는 시점에 전국 서비스가 가능하다는 점이 단점이다.

KT는 와이브로 RFID 서비스를 통하여 와이브로 무선 트래픽을 증가시키고 콘텐츠 호스팅 등을 통한 부가 수익 창출을 기대하고 있으며, 현재 KT의 중점 사업 중의 하나인 U-City 사업에 와이브로 RFID를 제공하여 특화된 U-City 서비스를 제공하는 것도 고려 중이다. 한편 이통사에서는 KT 보다 먼저 모바일 RFID 서비스를 준비하여 2004년부터 시범사업을 추진하였고 2007년 초에 상용 서비스를 목표로 사업준비를 하고 있다. SKT 경우 진품확인 서비스, 안심귀가 서비스, DVD/음반 듣기 서비스 등을 시범사업으로 추진하였고, KTF 경우 상품에 부착된 태그를 이용하여 상품 구매 및 결제하는 U-커머스 서비스, 버스 노선 안내 및 주변 정보를 안내해주는 U-스테이션 서비스 등을 시범사업으로 추진하였고, LGT 경우 장애인 도서관 서비스, 할인쿠폰 다운로드 서비스 등을 시범사업으로 추진하였다. KT는 와이브로 사업화가 2006년 6월에 상용화 되었고 모바일 RFID 사업에 대한 기술개발 연구가 늦게 시작되어, 이에 대한 시스템 개발도 2006년에야 연구개발 수준으로 준비하고 있는 실정이다. <표 4>는 KT에서 현재 개발중인 와이브로 RFID 서비스를 정리하였다.

<표 4> KT 의 와이브로 RFID 서비스

서비스	태그 위치	사용 목적	내용
정보조회	차량	차량 상세 정보, 도난/범죄 차량 단속, 요일제 단속 등	- 정보 : 등록번호, 차종, 차주, 운전자, 연락처, 도난차량여부, 범죄차량여부 - 도난, 범죄 차량임이 인식되면 시스템에서 자동으로 관련 기관 통보
	상품, 홍보물, 전시물	진품 확인, 상세 정보 보기, 용법/용량 확인, 체험 학습	- 일반 상품 : 품명, 제조사, 생산공장, 생산연월일, 유효기간, 가격 - 간판, 명함 : 상호(이름), 주소, 전화번호, 이메일 - 공연, 스포츠, 영화, 연극 등 홍보물 : 제목, 장소, 기간 - 박물관, 동물원, 생태공원 전시물 : 이름 - 최초 페이지에서 링크를 통해 추가적인 정보조회, 구매, 쿠폰 다운로드 가능
	영업소	상세 정보 보기	- 정보 : 분류, 상호, 주소, 전화번호, 이메일, 상세정보 URL - 최초 페이지에서 링크를 통해 추가적인 정보조회, 쿠폰 다운로드 가능
안심 메시지	차량	안심귀가	- 안심메시지 문구 자동 생성 (수동/자동/긴급)
	공공 시설물		
지도보기	영업소	시설물 주변 지도	- 단말에서 지도 검색 (GIS 서버와 연동)
	공공 시설물	영업소 주변 지도	- 단말에서 지도 검색 (GIS 서버와 연동)
온라인 구매	영화, 공연 포스터	영화, 공연 상세정보 예약, 구매	- 상세정보, 티켓 예약 및 구매, 쿠폰 다운로드

1. 정보 조회 서비스

정보 조회 서비스는 와이브로 RFID 의 기본 서비스로서, 태그를 읽고 태그가 부착된 대상에 대해 상세 정보를 고객에게 보여주는 서비스이다. 만일 태그가 차량에 부착되어 있다면 차량에 대한 소유자, 등록번호,

차종 등의 기본정보 이외에 도난 차량 여부, 범죄 차량 여부 등을 파악할 수 있고 도난 또는 범죄 차량인 경우 관련 기관에 시스템에서 자동으로 통보 된다. 또한 태그가 상품에 부착되어 있으면 제조사, 생산연월일, 유효기간, 가격 등의 상세 정보를 알 수 있고, 공연이나 연극 등의 홍보물에 부착되어

있으면 줄거리 요약, 장소, 공연시간 등을 알 수 있고, 해당 홈 페이지가 있는 경우 홈 페이지를 통해 더 많은 정보를 접할 수 있다. 태그가 영업소에 부착되어 해당 영업소의 홍보가 가능하며, 음식점의 경우 메뉴 및 예약 등이 가능하다.

2. 안심 메시지 서비스

안심 메시지 서비스는 단말을 소지한 고객이 위치를 SMS를 통해 부모나 친구, 애인 등에 보낼 수 있는 서비스이다. 만일 택시에 태그가 부착된 경우, 손님이 택시를 타면서 태그를 읽어 안심 메시지를 보내어 자기가 탑승한 차량에 대한 정보와 탑승시간 등이 지인에게 알려주어 사고를 예방하고 자신의 위치를 알려줄 수 있다. 긴급 상황에 대비해 메시지를 신속하게 보낼 수 있는 긴급버튼 기능도 필요하고 메시지의 내용을 자동으로 생성하거나 고객이 입력할 수도 있다. 옥외 공공 시설물이나 음식점 등에 부착된 태그를 읽는 경우는 자신의 위치를 가까운 사람에게 알려줄 수 있다.

3. 지도 보기 서비스

지도 보기 서비스는 태그가 부착된 곳 주변의 지도를 와이브로 RFID 단말에 보여 주어 고객이 원하는 곳을 쉽게 찾도록 해주는 서비스이다. 예를 들어 음식점과 같은 사업장의 태그를 읽는 경우 음식점에 대한 상세 정보뿐만 아니라 음식점의 위치나 주변에 또다른 음식점이 있는지를 검색할 수 있고, 길을 찾는 경우도 태그를 읽은 장소인 현재 위치를 바로 지도에 표시해 주기 때문에 편리하다. 와이브로 서비스 서버는

이 서비스를 위해 와이브로 GIS 서버와 통신하는 데, 해당 지점의 좌표를 이용하여 지도 데이터 및 주변의 여러가지 정보를 얻을 수 있다. 위치 정보는 GIS 서버에서 가져와 서비스 서버에 저장된다.

4. 온라인 구매 서비스

온라인 구매 서비스는 광고주가 마케팅 수단으로 사용할 수 있는 서비스로, 광고를 원하는 사업자는 영화나 공연 포스터에 태그를 부착하고, 고객은 이를 통해 관련 정보를 얻게 함으로써 자연스럽게 광고 효과를 기대할 수 있다. 우선, 고객은 태그를 읽어 기본적인 정보를 얻은 후에 해당 웹 페이지로 연결하여 상세한 정보를 보게 된다. 사업자가 제공하는 웹 페이지에서 고객은 티켓을 미리 구매 가능하고, 쿠폰을 다운로드 하며, 줄거리를 읽을 수 있고, 영화 OST 를 감상할 수도 있으며, 이미 관람한 사람들의 의견을 볼 수 있게 된다.

5. 북마크 서비스

북마크 서비스는 위에서 언급한 모든 서비스의 부가서비스로 제공될 수 있다. 고객이 태그를 읽고 나서 나중에 이를 이용하고자 하는 경우에, 고객은 우선 태그 id를 와이브로 단말에 저장하고 그와 동시에 와이브로 서비스 서버와 데이터를 일치 시킨다. 서비스 서버 기능을 이용하여, 고객은 웹에서 북마크된 데이터를 다시 볼 수 있고, 전에 읽었던 태그와 관련된 여러가지 정보를 얻을 수 있고, 맘에 드는 정보라고 생각되면 타인에게 추천할 수도 있다.

IV. 결론

다가올 유비쿼터스 환경에서의 비즈니스 프로세스 혁신과 함께 사물의 고유 인식자로 RFID를 이용함으로써, 기업의 경쟁력을 제고시키고 소비자에게 보다 나은 서비스를 제공하기 위해 다양한 비즈니스 영역에서 응용이 가능하게 되고 있다. 이에 따라 많은 IT 업계에서 RFID 기술을 접목한 여러가지 응용 서비스를 연구하고 있고, 통신 사업자인 KT 에서도 적절한 애플리케이션을 찾는 데 고심하고 있다. 물류, 유통 분야에서 활발히 사업이 전개되는 있는 고정형 RFID 기술 보다는, 무선 와이브로 트래픽을 유발하고 고객에게 다양한 정보 및 엔터테인먼트 기능을 제공할 수 있는 와이브로 RFID 기술은 KT 에게는 매력적인 사업이 될 수 있다고 판단되어 현재 와이브로 RFID 시스템을 개발하고 있는 중이다.

본 논문에서는 KT에서 현재 개발중인 와이브로 RFID 서비스를 소개하고 이에 대한 관련 기술, 망구성도, KT 사업 측면의 의의 등을 기술하였다. 와이브로 RFID 서비스는 와이브로망의 이동성과 광대역 특징을 활용하여 고객에게 모바일 RFID 서비스를 제공하고자 KT에서 준비하고 있는 새로운 개념의 서비스로서, 와이브로 단말을 사용함으로써 넓은 화면과 데이터 전송속도가 빠르다는 점, 요금이 저렴하다는 점 등의 특징을 갖고 있다. KT는 이러한 와이브로 RFID 서비스를 통하여 와이브로 무선 트래

픽을 증가시키고 콘텐츠 호스팅 등을 통한 부가 수익 창출을 기대하고 있으며, 현재 KT의 중점 사업 중의 하나인 U-City 사업에 와이브로 RFID를 제공하여 특화된 U-City 서비스를 제공하는 것도 고려 중이다.

KT는 2006년까지 와이브로 RFID 시스템 프로토타입을 개발하고 2007년부터는 현재 개발하고 있는 시스템을 더욱 발전시켜 상용화 수준의 시스템을 개발할 예정이다. 이를 위해 KT 사업에 적합한 서비스 발굴 및 관련 기술의 표준화 반영, 협력사 시스템과의 연동 규격 등에 대한 연구 및 시스템을 개발하고, 와이브로망이 구축된 지역을 선정하여 시범서비스도 추진할 예정이다.

[참고문헌]

1. 송순용, 정현섭, 김석훈 “와이브로 RFID 서비스 사업화 방안 연구”, KT 연구과제
2. 손해원, 여준호, 표철식 “RFID 최근 표준화 및 국내외 기술 동향”, 한국전자통신연구원
3. 모바일 RFID 포럼 표준화 MRFS-3-08, “모바일 RFID 서비스를 위한 모바일 RFID 코드 및 데이터 구조”, 2005. 8월
4. 온라인 전자신문, “www.etnews.co.kr”