

차세대 RFID

1. 개요

1.1. 기술개요

1.1.1. 중점기술 및 표준화 대상항목의 정의

○ 중점기술 및 표준화 대상 항목의 정의

차세대 RFID 기술: RFID 기술은 사물에 대한 식별 정보와 부가 정보를 저장하고, 또는 추가로 센서를 장착하여 상태 정보를 획득하여 RFID 리더의 요청에 의하거나 또는 상황에 따라 리더에게 무선접속 기술을 통해 정보를 전송하는 기술로서, RFID 태그와 리더 기술, 미들웨어 기술, 정보보호 기술, 위치추적 기술, 모바일 RFID 기술, 디렉터리 서비스 기술, 응용 분야별 활용 및 적용 기술을 바탕으로 운용되는 기술임. 차세대 RFID 기술은 이들 기술들에 대한 새로운 시장 요구를 반영하는 진일보 기술 영역들을 일컫는 말임

- RFID 태그 기술: RFID 태그 기술은 사물의 식별 정보 및 센싱 정보를 저장하고 리더의 요청에 의하거나 또는 상황에 따라 외부로 정보를 전송하는 기술. 태그는 송신하는 전파의 에너지를 얻는 방법에 따라 수동형(Passive), 전지지원 수동형(Battery-assisted Passive) 및 능동형(Active)으로 구분할 수 있으며, 수동형은 리더로부터 수신되는 전파에서 동작·송신 에너지를 얻고, 전지지원형 수동형은 수동형 방식에 배터리를 추가하여 인식거리를 향상시킬 수 있으며, 능동형은 별도의 배터리에서 동작·송신에너지를 자체 송신기로 정보를 송신함. 다음과 같은 세부 기술 표준화 항목이 있음

- 태그 SAL(Smart Active Label) 기술 표준
- 태그 인코딩 기술 표준
- RFID 태그 메모리 관리 프로토콜 표준

- RFID 리더 기술: RFID 리더 기술은 태그의 정보를 인식하고 수집된 정보를 미들웨어에 제공하는 장치에 관련된 기술임. 다음과 같은 세부 기술 표준화 항목이 있음

- 리더 간 충돌회피 및 간섭방지 기술 표준
- Air Interface 기술 표준

- 태그 응답 시 간섭 회피 기술 표준
- 센서태그 리더 프로토콜 기술 표준
- RFID 미들웨어 기술: RFID 미들웨어 기술은 RFID 리더와 응용 애플리케이션을 연계하는 소프트웨어 기술로서, 리더를 제어하여 RFID 데이터를 수집 및 필터링하며, 이를 의미있는 정보로 변환하는 기능을 제공함
다음과 같은 세부 기술 표준화 항목이 있음
 - 리더 인터페이스 기술 표준
 - 데이터 이벤트 처리 기술 표준
 - RFID 응용 인터페이스 기술 표준
 - RFID 응용 및 서비스 연동 기술 표준
- RFID 보안 기술: RFID 보안 기술은 태그와 리더, 미들웨어, 응용 서비스 등 RFID 시스템의 구성 요소 및 RFID 응용 환경에 적합한 암호화 및 인증, 키 관리, 프라이버시 보호 등을 통하여 안전하고 신뢰성 있는 RFID 서비스를 가능하게 하는 기술임. 다음과 같은 세부 기술 표준화 항목이 있음
 - RFID 보안 암호 기술 표준
 - 수동형 RFID 보안 프로토콜 기술 표준
 - 보안 키 관리 기술 표준
 - 미들웨어 보안 기술 표준
 - 능동형 RFID 보안 프로토콜 기술 표준
- 모바일 RFID 기술: 모바일 RFID 기술은 UHF대역의 RFID 리더를 모바일 휴대형 통신기기에 내장 연동하고, 이동통신 네트워크를 이용하여 사물에 부착된 태그를 통하여 콘텐츠 및 서비스를 제공하는 기술로 기존의 B2B 영역(유통·물류 등)에서 활용되어 온 RFID 기술을 유비쿼터스(ubiquitous) 시대의 대표적인 개인 휴대단말로 부상하고 있는 휴대폰과 결합하여 B2C 영역의 서비스를 제공하는 기술임. 다음과 같은 세부 기술 표준화 항목이 있음
 - 모바일 RFID 서비스 네트워크와 EPC 네트워크 연동 기술 표준
 - 모바일 RFID 서비스를 위한 응용 식별자(AFI) 기술 표준
 - 모바일 RFID 사용자 프라이버시 보호 프로토콜 기술 표준
 - 모바일 RFID 인증 및 데이터 보호 프로토콜 기술 표준
 - 모바일 RFID 무선접속 기술 표준
 - 모바일 AIDC 서비스 구조 표준
 - 모바일 AIDC 서비스 브로커 기술 표준
 - 모바일 RFID Interrogator device 프로토콜 기술 표준
 - 모바일 AIDC UII 식별코드 구조 및 인코딩 기술 표준
 - 모바일 AIDC 응용 프로그래밍 인터페이스 기술 표준

- 모바일 AIDC 응용 데이터 구조 및 인코딩 기술 표준
- 능동 RFID RTLS 기술: 능동 RFID RTLS 기술은 자산이나 사람의 위치를 무선 신호를 이용하여 실시간으로 추적하는 자동화 시스템 기술임. 다음과 같은 세부 기술 표준화 항목이 있음
 - RTLS 통신 프로토콜 기술 표준
 - RTLS Air Interface 기술 표준
 - RTLS 리더간 시각 동기 기술 표준
- RFID 디렉터리 기술: RFID 디렉터리 기술은 객체에 부착된 태그로부터 코드를 읽어서 다중코드 해석 기술 및 OID 레졸루션 프로토콜을 통해 코드의 종류, 형태를 판별함. 판별된 코드는 객체 검색 및 객체 정보시스템에 질의해 객체의 정보를 획득. 객체 검색 서비스 및 객체 정보시스템에는 코드 및 객체의 정보가 저장, 검색되는 기술이 포함
 - 객체 검색 서비스(ODS) 기술 표준
 - 객체 정보시스템 기술 표준
 - 다중코드 해석 기술 표준
 - OID 레졸루션 프로토콜 기술 표준
- RFID 응용 및 적용 기술: RFID 응용 및 적용 기술은 RFID 기술을 이용한 서비스 제공 시 서비스에 대한 구축 및 응용 요구사항 등을 정의하는 기술로서 다음과 같은 세부 기술 표준화 항목이 있음
 - RFID 응용/서비스 구축 가이드라인
 - RFID 응용/서비스 기능 요구사항 프로파일
 - RFID 응용 식별 코드체계 표준
 - 모바일 RFID 서비스 기반의 센서 태그 응용서비스 요구사항 표준
 - 홀로그램 ID 기술 표준
 - RFID 코드체계 식별을 위한 OID 할당 관리 표준

○ 표준화 대상항목의 정의

표준화대상항목	정의	세부 표준화 대상항목	표준화 내용 소개
RFID 태그 기술	사물의 식별 코드, 정보나 센싱 정보 등을 저장하고 리더의 요청에 의하거나 또는 상황에 따라 외부로 자신의 정보를 전송	태그 SAL (Smart Active Label) 기술 표준	<ul style="list-style-type: none"> - 센서태그 파라미터, 센서 데이터 인터페이스 및 운용과 관련 국내 기술개발 결과물의 국제표준화(ISO/IEC 18000-6C AMD2 및 ISO/IEC 24753) 반영 - 반능동형 태그의 성능 개선을 위한 능동형 부하변조(Load Modulation) 및 능동형 역산란 변조(Back Scattering Modulation) 기술 등에 대한 표준화 - 초박형, 초저가형 배터리 기술 및 태그칩 Wake-up과 관련된 배터리 운용 방법 등에 대한 표준 추진
		태그 인코딩 기술 표준	<ul style="list-style-type: none"> - 태그 인코딩 기술은 리더와 태그 사이에 통신할 때 리더의 명령에 따른 태그 응답 신호의 정보를 표현하는 라인코딩(Line Coding) 기술임 - UHF대역은 ISO/IEC 18000-6C 표준을 주로 사용하는데, 이 표준에서는 FMO, Miller 인코딩 기술을 사용하고 있음 - 밀집리더 환경(Dense-Reader) 환경에서는 Miller 인코딩 기술을 사용하는 것이 주파수 규격을 맞출 수 있고, HF대역은 Manchester, NRZ-L 인코딩 기술 등을 사용하고 있음
		RFID 태그 메모리 관리 프로토콜 표준	<ul style="list-style-type: none"> - 대용량 메모리를 탑재한 RFID의 경우, 해당 메모리 내에 저장된 정보를 보다 신속하게 조회 및 기록하기 위한 메모리 접근제어 및 파일 시스템 관리 표준 - 메모리 내용에 대한 접근 권한제어, 중복 데이터 방지, 암호화 등을 통한 보안 기술 표준
RFID 리더 기술	사물에 부착된 태그의 정보를 인식한 후, 수집된 정보를 미들웨어에 제공하는 단말 및 인터페이스 기술	리더 간 충돌회피 및 간섭방지 기술	<ul style="list-style-type: none"> - 여러 개의 리더가 혼재하는 상황에서 리더 간의 동기화 등을 통해 다른 리더로부터의 interference를 회피 혹은 극복할 수 있는 기술
		Air-interface 기술	<ul style="list-style-type: none"> - 리더와 태그 사이의 통신 방법과 명령, 절차, 그리고 transmit mask 등에 대한 기술 - 리더/태그 변복조 기술
		태그 응답 시 간섭 회피 기술	<ul style="list-style-type: none"> - 리더의 transmit mask, 데이터 인코딩, modulation 방법 등을 이용하여 리더의 명령과 태그의 응답 사이의 interference를 회피 혹은 극복할 수 있는 기술
		센서태그 리더 프로토콜 기술 표준	<ul style="list-style-type: none"> - 리더를 제어하여 태그가 센싱한 센서 데이터를 접근하기 위한 리더 동작 프로토콜을 정의하는 기술 - 리더 프로토콜 기술 및 리더 인터페이스 기술과 연관

표준화대상항목	정의	세부 표준화 대상항목	표준화 내용 소개
RFID 미들웨어 기술	RFID 리더에서 수집된 정보를 처리하여 비즈니스 애플리케이션에 연계시키며, 리더에 대한 제어 및 모니터링 기능, 데이터 이벤트 처리 기능 등을 수행하는 소프트웨어 기술	리더 인터페이스 기술	<ul style="list-style-type: none"> - 다수의 이기종 RFID 리더와 데이터를 주고 받을 수 있으며, 각각의 RFID 리더 연결 및 구성 관리를 위한 제어 프로토콜 기술의 표준화 추진 - 이기종 리더와 데이터를 주고 받기 위한 제어 프로토콜 및 이기종 리더 구성 및 상태 관리를 위한 S/W기술
		데이터 이벤트 처리 기술	RFID 리더를 통해 수집한 RFID 태그 데이터를 해석 및 필터링, 리포팅하는 메커니즘과 RFID 태그의 사용자 메모리 관리 알고리즘, 그리고 RFID 태그 데이터에 대한 단순 및 복합 이벤트 처리에 대한 생성, 감시, 전달 프로토콜 기술의 표준화 추진
		RFID 응용 인터페이스 기술	RFID 응용 애플리케이션 및 응용 서비스로부터 RFID 데이터 및 RFID 리더 제어에 대한 명령을 받고, 이에 대한 적절한 정보를 제공하기 위한 인터페이스 기술의 표준화 추진(RFID 애플리케이션을 상호 연계, 통합하는 기술)
		RFID 응용 및 서비스 연동 기술	다양한 RFID 응용 시스템(모바일 RFID, EPC Network 및 NFC 등)과 RFID 애플리케이션 간의 RFID 태그 데이터 및 관련 이벤트를 공유할 수 있도록, RFID 관련 정보를 상호 연계할 수 있는 인터페이스 기술의 표준화 추진
RFID 보안 기술	태그와 리더, 미들웨어, RFID 응용 서비스, 모바일 RFID 등, RFID 구성 요소 및 RFID 응용 환경에 적합한 암호화 및 인증, 키 관리, 프라이버시 보호 등을 통하여, 안전하고 신뢰성있는 RFID 서비스를 가능하게 하는 기술	보안 암호 기술	RFID 태그는 낮은 가격과 소형으로 구현되어야 하기 때문에 연산 능력, 소비 전력, 면적 등이 제한적일 수밖에 없으므로 이에 적합한 경량의 RFID 보안 암호 기술의 표준화 추진
		수동형 RFID 보안 프로토콜	RFID 태그와 리더 사이의 데이터 전송은 기본적으로 무선구간 통신이므로 도청, 데이터 위변조에 취약하므로 이를 극복하기 위하여 사용자 인증, 접근 제어, 세션 키 설립, 암호 알고리즘 협상 등을 수행하는 RFID 보안 프로토콜 기술의 표준화 추진
		보안 키 관리 기술	RFID 태그, 리더, 미들웨어, 응용 서비스 전반에 걸쳐 활용되는 마스터 키, 세션 키, 그룹 키 등 암호 알고리즘과 암호 프로토콜에 사용되는 키들의 계층 구조, 키 생성 방법, 키 분배 등을 규정하는 표준화 추진
		미들웨어 보안 기술 표준	RFID 정보의 전달과 저장에 관여하는 태그, 리더, 미들웨어, 응용 서비스 간의 인터페이스 안전성을 제공하는 보안기술 표준화 추진
		능동형 RFID 보안 프로토콜	능동형 RFID 태그는 수동형 RFID 태그와 달리 자체적인 건전지를 보유하고 있으며, 대용량 메모리 및 고성능 연산이 가능하므로 이에 적절한 인증 기법과 암호 알고리즘 활용 기법을 정의하는 높은 보안성의 능동형 RFID 보안 프로토콜 기술 표준화 추진

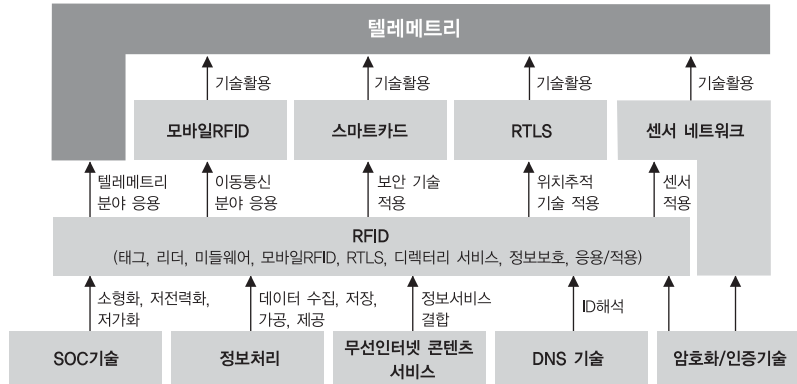
표준화대상항목	정의	세부 표준화 대상항목	표준화 내용 소개
모바일 RFID 기술	UHF 대역의 RFID 리더를 모바일 휴대형 통신기기에 내장 연동하고, 이동통신 네트워크를 이용하여 사물에 부착된 태그를 통하여 콘텐츠 및 서비스를 제공하는 기술	모바일 RFID 서비스 네트워크와 EPC 네트워크 연동 표준	<ul style="list-style-type: none"> - 모바일 RFID 서비스의 중요 요소인 RFID 태그는 EPC를 중심으로 하는 유통/물류 분야에서 가장 많이 사용/배포 될 것임 - 따라서, 기존 EPC 네트워크와 모바일 RFID 서비스 네트워크의 연동이 가능할 경우 모바일 RFID 서비스의 사용이 폭발적으로 증가할 수 있음
		모바일 RFID 서비스를 위한 응용 식별자(AFI)표준개발	<ul style="list-style-type: none"> - 모바일 RFID 서비스의 중요 요소인 RFID 태그는 EPC를 중심으로 하는 유통/물류 분야에서 가장 많이 사용/배포될 것임 - 모바일 RFID 서비스에 AFI를 도입할 경우 RFID 태그의 메모리에 기록되어야 할 정보를 줄일 수 있게 됨으로써 저가의 RFID 태그를 활용할 수 있음
		모바일 RFID 사용자 프라이버시 보호 프로토콜	<ul style="list-style-type: none"> - 개인 사용자와 연계되는 RFID 정보의 원천적인 차단 또는 파괴 기반의 권한 검증 등의 프라이버시 보호 기술 표준화 - 모바일 RFID 환경에서는 RFID 태그의 UIC가 손쉽게 노출될 수 있는데, 이는 소유자의 프라이버시를 침해하는 행위임. 따라서 UIC를 쉽게 노출시키지 않는 사용자 프라이버시 보호 프로토콜이 필요함
		모바일 RFID 인증 및 데이터 보호 프로토콜	모바일 RFID 환경에서는 RFID 태그에 저장된 정보는 사용자 또는 사용자 소유물과 관련된 정보이므로, 이 정보에 접근하기 위해서는 인증이 필요하며, 무선구간 전송 시 데이터 보호가 필요함. 따라서 인증 및 데이터 보호 기능을 수행하는 프로토콜 표준화 추진
		모바일 RFID 무선접속 기술표준	<ul style="list-style-type: none"> - 모바일 AIDC 서비스를 위한 단순화된 에어 인터페이스 프로토콜의 표준화 - 고정형 RFID 리더와는 다른 밀집 리더 환경을 고려하여 에어 인터페이스를 설계할 필요가 있음
		모바일 AIDC 서비스 구조	모바일 AIDC 서비스의 기능 동작 아키텍처 정의
		모바일 AIDC 서비스 브로커	코드 해석 기능을 단말을 대신하여 수행하거나, 타 서비스 망과의 연동 기능 제공을 위한 서비스 브로커 기술 표준
		모바일 AIDC 응용 프로그래밍 인터페이스	휴대폰 플랫폼에 독립적인 응용 프로그래밍 인터페이스 표준
		모바일 RFID Interrogator device 프로토콜	휴대폰에 내장된 RFID reader chip과의 통신을 위한 프로토콜 정의
		모바일 AIDC UIC 식별코드 구조 및 인코딩	모바일 AIDC 서비스를 위한 코드체계 및 인코딩 규격 표준화
		모바일 AIDC 응용 데이터 구조 및 인코딩 표준	RFID 태그에 부가적인 정보를 기록하기 위한 응용 데이터 구조 및 인코딩 구조 표준화

표준화대상항목	정의	세부 표준화 대상항목	표준화 내용 소개
능동 RFID RTLS 기술	2.4 GHz 대역의 DSSS 기술에 기반한 능동형 RFID 기술로서 이동하는 태그에 대한 위치추적을 위해 태그와 리더간 무선접속 프로토콜 및 인터페이스 표준화	RTLS 통신 프로토콜 기술	현 ISO/IEC 24730-2 표준의 통신 프로토콜의 문제점을 검토하여 태그/리더 간 최적의 변복조 방식 및 전송프레임 구조 등과 같은 프로토콜 개선 표준화
		RTLS 태그/리더 인터페이스 기술	RTLS 단말은 ISO 국제표준을 따라 개발되어야 하나 기술 종속 문제가 발생할 수 있어 현 표준의 단점을 개선한 최적화 기술을 개발하고 표준화 작업 추진
		RTLS 리더간 시각동기 기술	TDOA 방식에 기반한 위치추적 시스템에서 실제 위치와 추정된 위치 간에 3m 오차 범위 내의 정확도를 가지기 위해서는 RTLS 리더간 시각동기 기술이 절대적으로 중요함
RFID 디렉터리 기술	RFID 태그가 부착된 사물의 정보를 찾아주기 위하여 미들웨어와 통신하고, 정보를 저장, 검색하는 기술	객체 검색 서비스(ODS) 표준	객체 검색 시스템은 코드에 대한 정보시스템 위치정보를 저장하여 반환하여 주는 시스템이며, RFID 코드를 검색시스템에 질의하기 위한 프로토콜, 검색시스템에 정보시스템 위치정보를 저장하는 규격 등에 관한 표준화
		객체 정보시스템 기술 표준	RFID 정보시스템은 RFID 코드에 대한 객체의 기본정보 및 이력정보를 저장하여 반환하여 주는 시스템이며, 해당 정보를 질의하고 응답하여 주는 인터페이스에 관한 표준화 추진
		다중 코드 해석 기술	OID를 갖고 다양한 RFID 코드의 종류를 식별하는 기술을 의미하며, RFID 코드에 OID를 할당/관리하는 절차/방법, 네트워크 상에서 OID를 해석하는 OID 해석서버의 기능 및 역할에 관한 표준화 추진
		OID resolution protocol	OID를 활용하여 OID가 할당된 객체에 대한 정보를 획득하기 위한 일반적인 OID 해석 프로토콜 표준화(ITU-T SG17 & ISO/IEC JTC1/SC6)

표준화대상항목	정의	세부 표준화 대상항목	표준화 내용 소개
RFID 응용 및 적용 기술	RFID 서비스 구조 및 요구사항	RFID 응용/서비스 구축 가이드라인	RFID 응용 서비스를 개발하고 구축하는 데에 필요한 제반 지침을 개발하여 시행착오를 줄이도록 하고, 도입 및 구축에 참고 자료로 활용할 수 있게 함
		RFID 응용/서비스 기능 요구 사항 프로파일	RFID 응용 서비스는 각기 독특한 서비스 요구사항을 가짐으로써 필요로 하는 기술 및 기능이 다를 수가 있으므로, RFID 응용 서비스에 대한 요구사항 프로파일을 개발하여 제공함으로써 해당 응용 서비스를 실현하는 데에 필요한 기술 요구사항을 제시하여 기술, 제품, 콘텐츠, 시스템 등의 개발에 활용함
		RFID 응용 식별 코드체계	다양한 응용 분야에 적용하기 위한 객체 식별용 코드체계 표준화
		모바일RFID서비스기반의센서 태그응용서비스요구사항표준	RFID 태그에 센서 기능을 추가하는 센서 태그에 대한 국제 표준화가 활발히 진행되고 있어, 센서 태그를 활용한 본격적인 서비스의 도출 및 응용 서비스에 대한 표준화를 위해 응용 서비스 요구사항 표준화 추진
		홀로그램 ID 기술표준	차세대 ID 데이터 캐리어로서 홀로그램을 이용하여 복제 불가능한 대용량 ID 정보를 기록할 수 있는 홀로그램 ID 기술 표준화
		RFID 코드체계 식별을 위한 OID 할당 관리 표준	다양한 종류의 RFID 응용 식별 코드체계를 구분하기 위한 단일 OID 할당 및 관리 표준

1.1.2. 연관기술 분석

○ 연관기술 관계도



- RFID는 기본 기술로서 휴대폰에 적용하여 모바일 RFID를 만들 수 있고, 스마트카드와 접목시켜 지불·결제 등 보안이 필요한 분야에 응용할 수 있고, 능동형과 기능 확장을 통해 실시간 위치추적 분야에 활용할 수 있으며, RFID 태그에 센서를 장착하여 상태 정보를 인식하는 응용으로도 활용할 수 있음. 이들과 같은 다양한 응용 방식을 활용하여 텔레메트리와 같은 원격 검침과 응용 사례를 만들 수 있음

○ 연관기술 분석표

연관기술	내 용	표준화기구/단체		표준화수준		기술개발수준	
		국내	국외	국내	국외	국내	국외
모바일 RFID	휴대폰에 RFID 기술 적용	TTA	JTC1 SC31	표준 제/개정	표준화 항목승인	시제품/프로토타입	시제품/프로토타입
스마트카드	지불·결제 등 보안 분야 응용	TTA	JTC1 SC17	표준 제/개정	표준 제/개정	상용화	상용화
RTLS	능동형 RFID 기반 위치추적 기술	TTA	JTC1 SC31	표준기획	표준 제/개정	시제품/프로토타입	상용화
센서 네트워크	센서가 탑재된 센서노드를 이용한 유·무선 센서 네트워크	TTA	IEEE, IETF, ZigBee Alliance, ITU-T, JTC1 SC6	표준안 개발/검토	표준안 개발/검토	상용화	상용화
텔레메트리	원격 검침을 위한 응용	-	ETSC	표준기획	표준안 개발/검토	시제품/프로토타입	시제품/프로토타입

* ETSC(European Telemetry Standardization Committee)

1.2. 추진경과 및 중점 추진방향

○ 추진경과

- 2004년(Ver.2005)에는 RFID 기술을 RFID air-interface 기술, RFID 하드웨어 기술, RFID 미들웨어 기술, RFID 디렉터리 연동 기술 등 총 4개의 표준화 항목으로 나누었으며, 각 표준화 항목의 현황을 파악하고 이에 적합한 전략을 도출함
- 2005년(Ver.2006)에는 RFID 태그 및 리더 기술, RFID 미들웨어 기술 등 총 2개의 표준화 항목으로 나누었으며, 각 표준화항목의 현황을 파악하고 이에 적합한 전략을 도출함
- 2006년(Ver.2007)에는 2005년에 두 가지 분류로 통합했던 것을 기술발전의 추세에 따라 세분화 시켜 다섯 개 분야로 나누었으며, 모바일 RFID의 표준화 요구가 대두됨
- 2007년(Ver.2008)에는 시장 확산과 제품의 다변화에 따른 기술의 세분화가 일어나 RFID 디렉터리 기술이 새롭게 대두되었으며, 다중 코드 해석 기술, 정보시스템 기술 및 검색 시스템 기술이 추가되었음
- 2008년(Ver.2009)에는 RFID 기술의 산업적 응용 영역 확대에 따라 2007년과 마찬가지로 여전히 세분화 된 기술 영역이 중점 항목으로 선정되었으며, 능동 RFID 기술 분야에 대한 관심 확대에 따라 RTLS 위치추적 기술 분야가 신규로 추가됨

2004년(Ver.2005)	2005년(Ver.2006)	2006년(Ver.2007)	2007년(Ver.2008)	2008년(Ver.2009)
RFID air interface 기술	RFID 태그 및 리더 기술	RFID 태그 기술	RFID 태그 기술	RFID 태그 기술
		RFID 리더 기술	RFID 리더 기술	RFID 리더 기술
RFID 하드웨어 기술		RFID 미들웨어 기술	RFID 미들웨어 기술	RFID 미들웨어 기술
RFID 미들웨어 기술	RFID 미들웨어 기술	RFID 보안기술	RFID 보안기술	RFID 보안기술
		모바일 RFID 기술	모바일 RFID 기술	모바일 RFID 기술
				능동 RFID RTLS 기술
RFID air interface 기술			RFID 네트워크 기술	RFID 디렉터리 기술*
			RFID 응용 기술	RFID 응용 및 적용 기술

주*) 2007년의 "RFID 네트워크 기술"이 의미를 명확하게 하기 위해 "RFID 디렉터리 기술"로 변경됨

○ 중점 추진방향

- RFID/USN 기술개발 로드맵의 개발기술 도출 분야와의 연관성을 가지고 차세대 RFID 표준화 로드맵의 중점 표준화항목을 도출하여 기술과 표준화 로드맵이 상호 간에 연계될 수 있도록 추진함
- 표준화로드맵의 Action Plan 실행을 TTA PG311 표준화 항목으로 연결시킬 수 있도록 표준화 로드맵 작성을 추진함
- 우리나라의 국내표준을 우선 개발하고, 이의 경험과 아이디어를 바탕으로 국제표준화를 추진하며, 관련 분야 국제표준화 기구에서 표준화할 수 있도록 로드맵을 수립함
- 최근 ISO/IEC JTC1/SC31 및 ITU-T에서 한국이 표준화를 선도하고 있는 RFID 무선접속, 응용 인터페이스, 디렉터리, 보안 및 모바일 RFID 기술의 체계적인 추진이 가능하도록 로드맵 작성을 추진함

1.3. 표준화의 Vision 및 기대효과

1.3.1. 표준화의 필요성

바코드 및 RFID 등의 자동식별 및 데이터 획득(AIDC: Automatic Identification and Data Capture)기술은 기존의 공급망의 적용을 넘어서 이력관리, 재산관리, 공공망, 사설망 등 각종 정보에 대한 다양한 on-line 응용 분야로 확장할 수 있는 자동처리 시스템 구현의 핵심요소 기술임. 또한, 이상의 기업 비즈니스 영역에서의 활용을 확장시켜 휴대폰의 무선인터넷 서비스에 접목시켜 일반 소비자 대상 정보서비스로 확장시킬 수 있음

이러한 AIDC의 기술 사양은 수십, 수백 종으로 구현될 수 있어 조기에 국제적으로 검증된 공통의 규약 제정이 필수적으로 요구되며, 응용 및 적용 분야에서의 혼란을 방지하는 측면에서 AIDC 관련 기술의 핵심은 “표준화”라 할 수 있고, 더 나아가서 RFID 기술이 적용된 상품을 세계 어디서나 자동으로 인식하고 액세스하기 위해서는 “국제 표준화”가 반드시 필요

- RFID 서비스 고도화를 위해서는 다수의 이기종 RFID 리더에 대한 일원적인 통합 관리, 대량의 데이터 처리, 정제된 정보를 다수의 응용 서비스와 연계할 수 있도록 표준화된 RFID 미들웨어 기술을 필요로 함
- RFID 보안 기술 표준화는 다양한 응용 및 적용 분야에서 발생할 수 있는 보안 위협을 사전에 예방하고, 그 영향을 최소화하기 위해서는 국내 및 국제표준화가 필요함. RFID 기술의 발전으로 공산품, 의약품, 농축수산물 등 다양한 분야에서 RFID 태그를 활용함에 따라 프라이버시 침해 문제, 데이터 노출 문제, 불법 복제 문제 등이 제기되고 있어서 이를 해결하는 RFID 보안 기술에 대한 표준개발이 필요함
- 모바일 RFID 서비스 기술은 미디어 단절 현상의 해소와 오프라인 하이퍼링크 기능을 제공하여 정보 접근성의 혁명을 불러일으킬 것으로 기대되며, 관련 시장의 규모가 매우 클 것으로 예상되므로 IPR에 기반한 국제 표준화의 선도가 필요함. 특히, 다중 코드 해석 기술은 그 파급효과가 매우 클 것으로 예상되는 바, ITU-T 및 ISO/IEC JTC1 활동에 적극적인 참여가 필요함
- RFID 디렉터리 기술은 태그 메모리 사이즈의 제약, 객체정보의 변동성으로 인해 객체의 정보를 외부 네트워크에 저장, 검색하여 획득하는 기술로서 다양한 서비스가 등장함에 따라 표준화된 정보 저장, 검색이 RFID 서비스의 소요 비용을 낮추며, RFID 서비스 간 상호운용성을 제고하는 등 점차 중요시 되고 있음. 또한, 다양한 기관, 분야에 RFID 서비스 추진 요구에 따라 각 상황에 맞는 코드체계가 등장하고 이러한 코드체계를 식별·분류하는 등 해석할 수 있는 체계에 대한 표준화가 필요함

- 능동 RFID RTLS 기술은 기존 GPS나 이동통신 방식에 비해 위치 정확성이 뛰어나고 적용 영역이 자유로워 다양한 산업 현장에서 도입되고 있으며, 국제적으로 ISO/IEC를 통해 표준화가 진행 중에 있음. 이러한 이유로 현재 국내에서는 외국의 기술을 도입하여 부분적으로 생산 현장이나 병원 등에서 부가 서비스가 이루어지고 있고, 그 영역이 점차 확대되고 있어 조만간 국내 시장 잠식이 예상됨. 따라서 현 국제 표준의 최적화 및 관련 핵심 기술을 자체적으로 개발하여 원천기술 확보를 통해 해외기술 종속회피는 물론 기술선도가 필요함
- RFID, 센서 태그 및 홀로그래프 ID와 같은 ID 인식 기술을 이용한 응용 서비스 제공 시 고려해야 하는 기술적 가이드라인의 제공과 응용/서비스에 대한 공통적인 요구사항 및 코드 체계, OID 관리 방법 등을 명시하여 표준화된 형태로 응용/서비스가 사용자에게 제공될 수 있어야 함

1.3.2. 표준화의 목표

- RFID 태그 및 리더 기술 표준화 목표
 - 2010년까지 RFID 태그 및 RFID 리더 기술이 ISO/IEC JTC1/SC31을 통해 제정이 완료될 수 있도록 국제 표준화 추진
 - RFID 리더 기술에 대해 IPR에 기반한 국제 표준화를 추진하여, 국제 표준화 활동의 선도 및 국제 시장의 선점
- RFID 미들웨어 기술 표준화 목표
 - 현재 SSI(Software System Infrastructure)라는 이름으로 표준화가 진행 중이며, 2010년까지 RFID 미들웨어 기술의 표준이 ISO/IEC JTC1/SC31을 통해 제정될 수 있도록 국제 표준화 추진
- RFID 보안 기술 표준화 목표
 - RFID 또는 모바일 RFID 활용 환경에 대한 신뢰성 및 프라이버시 보호를 보장하는 국제표준화 추진
 - ISO/IEC JTC1/SC31 WG4 RFID 국제표준화 회의에서 RFID 보안 기술의 표준화 필요성을 적극 주장하고, 신규 작업화 추진을 지원하여 초기 주도권을 확보하면서 국제표준화 추진
 - ITU-T SG17 Q.9 표준화 회의를 통해 RFID 프라이버시 보호 프레임워크 표준 제정 완료
- 모바일 RFID 기술 표준화 목표
 - 2005년부터 진행해온 국내 모바일 RFID 서비스 기술 표준화의 결과물을 기반으로 IPR에 기반한 국제 표준화를 추진하여, 국제 표준화 활동의 선도 및 국제 시장의 선점
 - ISO/IEC JTC1/SC31 WG6 MIIM 표준화 그룹은 모바일 RFID를 전담 표준화하기 위해 설치한 것으로서 모바일 RFID 국내 표준을 제안하여 초기 주도권을 확보하면서 국제표준화 추진

○ 능동 RFID RTLS 기술 표준화 목표

- 능동 RFID RTLS 국제표준은 ISO/IEC JTC1/SC31/WG5에서 DSSS 방식에 기반하여 2006년에 표준화를 이미 완료하였으나, 현 표준의 문제점을 수정 보완하여 최적화 하고 보다 다양한 요구사항을 수용할 수 있는 국제 표준화 추진

○ RFID 디렉터리 기술 표준화 목표

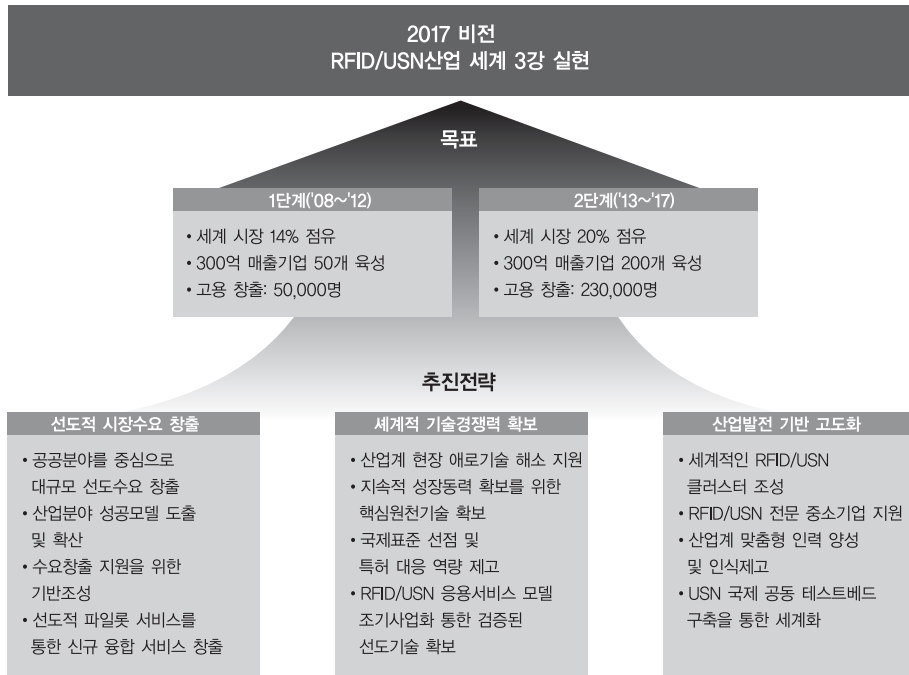
- 2009년에 ISO/IEC JTC1/SC31 WG6를 통해 모바일 AIDC UII 식별코드를 레졸루션하는 ODS 표준을 제출 하며, IETF, ITU-T에 RFID 코드를 위한 ODS 표준 제안
- 2009년에 RFID 코드 등 다양한 객체를 해석하는 OID 해석서버의 구조, 프로토콜 등을 ISO/IEC, ITU-T를 통해 국제표준화 추진

○ RFID 응용 및 적용 기술 표준화 목표

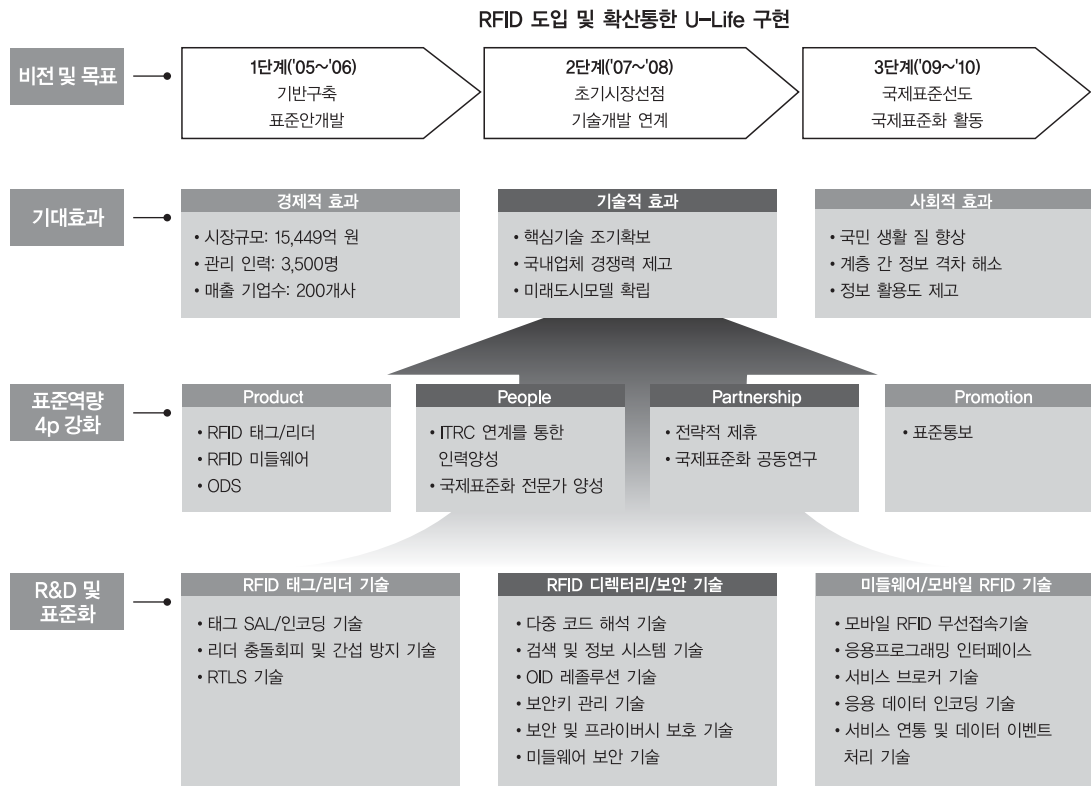
- RF 기술을 포함한 기본적인 RFID 기술 및 이를 활용한 응용 서비스 기술의 표준화 및 모바일 RFID 기술의 국제 표준화 추진
- 국내 기술 표준과 시범사업 등의 결과를 바탕으로 한 해외 표준화를 추진하여, 국내 기술 표준의 국제 표준 화와 수반되는 IPR의 확보를 통한 국제 표준화 선도 및 기술 시장의 선점

1.3.3. Vision 및 기대효과

○ Vision



〈RFID/USN 산업화 비전 및 추진전략〉



〈RFID 표준화 비전 및 추진계획〉

- RFID 기술은 기본적으로 사물을 정보통신망에 가장 경제적으로 연결할 수 있는 기술로서 초기에는 단순 아 이템 인식에서 향후에는 주변 환경을 감지하여 사용자에게 보다 다양한 정보를 제공하는 고부가가치 산업으로 발전할 것으로 예측되며, 이러한 저가의 전자태그 보급은 사물의 정보화와 이를 기반으로 하는 다양한 애플리케이션의 개발 및 기능의 고도화를 통하여 안전하고 편리한 유비쿼터스 사회를 구현하는 초석이 될 것임
- RFID 기술은 다양한 산업 및 서비스분야에 적용이 가능하므로 매우 큰 시장 잠재력을 가지고 있음. 또한 관련 공통 기술 표준의 정립이 이루어졌을 때, 비로소 산업별 응용 및 서비스 개발의 활성화가 가능할 것임
- 모든 산업 및 서비스분야에 다양한 응용 및 적용이 가능한 RFID는 매우 큰 시장 잠재력을 가짐. 모바일 RFID를 포함한 RFID 기술은 국내외의 잘 정립된 공통 표준 하에 핵심 요소기술 개발과 신상품 개발의 측면이 맞물릴 때 그 기술적, 산업적, 문화적 가치를 극대화 할 수 있음
- 국내 기술을 기반으로 하는 RFID 태그, 센서 태그 및 홀로그램 ID와 같은 다양한 ID 인식 기술의 국제 표준화를 통한 국내 기술의 세계 시장 선점 및 이에 따른 산업 활동 활성화

○ 기술적인 파급효과

– 하드웨어

- 저가/저전력형 Chip 기술 개발을 통한 SoC 기술력 확보
- 고성능/초소형 단말 개발을 통한 Nano/MEMS 등의 극한 기술력 확보
- 초소형 센싱 단말 기술 확보로 착용형 정보기기에 활용
- 저전력 통신 단말 시스템을 위한 자가 발전기술 확보로 휴대형 및 저가형 정보기기 활용

– 소프트웨어

- WIPI 플랫폼상에서 모바일 RFID 서비스를 위한 Embedded S/W 기술력 확보
- 다양한 태그/리더 및 Scalability를 지원하는 Generic 미들웨어 표준 기술 확보로 국제표준화 및 세계시장 선도
- RFID 태그에 관계된 태그 보호, 개인정보보호 및 응용 데이터 보호 기술 확보

– 시스템

- 유통/물류, 교통, 환경 등의 다양한 공공응용분야 접목
- 콘텐츠 다운로드, 보안, 출입관리, 재산관리 등 다양한 민간응용분야 접목
- 온라인/오프라인 네트워크 서비스로의 확장으로 새로운 패러다임의 IT 서비스 기술 확보
- 다양한 콘텐츠 개발 및 제공 기술 확보
- 홈 네트워크, 텔레매틱스 등 융/복합 기술의 핵심 기술 확보

– RFID 미들웨어 기술 표준은, 판매, 유통, 교통, 식품관리, 위조방지, 의약품관리, 환경보호, 안전진단, 교통, 물류, 환경, 재난구조, 국방, 홈네트워크 등 다양한 RFID 응용 서비스에 RFID 기술을 보다 쉽게 적용시킬 수 있도록 RFID 데이터 처리 및 하드웨어 제거 기능을 제공하며, 다양한 응용 서비스 간의 연계를 통한 새로운 산업 창출을 촉진시킴으로써 사회 전반에 걸친 실생활에 직접 활용할 수 있는 사회, 문화적 혁신을 주도할 수 있음

– 모바일 RFID 서비스 기술은 사물과 온라인상에 존재하는 정보의 사이를 이어주는 매개체 역할(오프라인 하이퍼링크)을 수행하여 사람들의 정보 이용 방식을 간편하게 함으로써 사람들의 정보 이용 방식을 변화시킬 것으로 예상되며, 나아가 무선인터넷, WiBro, 텔레매틱스, 홈 네트워크 등 신 성장 산업과 연계하여 시너지 효과를 극대화할 수 있는 수단을 제공하며, 생활의 다양화 및 편리성을 증대시킬 것임

– RFID 디렉터리 기술의 표준화를 통해 적은 메모리에 많은 객체 정보를 외부에 저장, 검색할 수 있으므로 RFID를 적용하고자 하는 서비스의 다양한 정보 저장 요구를 충족해 RFID 서비스의 확산에 기여하고, OID 해석서버, 프로토콜 국제표준은 기 표준화된 코드체계 이외의 자체적으로 코드체계를 정의, 활용할 수 있으므로 태그의 메모리 낭비를 방지할 수 있고, 기존 코드체계 사용으로 전환비용을 최소화할 수 있는 등 RFID 도입 비용을 낮출 수 있음. 또한, 객체 검색 서비스 국제표준 추진 시 Root 운영 권한을 획득하여, RFID 디렉터리 이용 때보다 빠른 정보 획득 및 에러 시 신속한 대응으로 인해 고품질의 서비스 제공 가능

- 위치추적 기술을 제조업을 비롯한 산업현장에 적용할 경우, GPS나 이동통신 방식에 비해 위치 정확성이 뛰어나고 적용 영역이 자유로워서 효율적인 작업 공정관리가 가능하고, 효과적 작업 및 자산관리를 통해 생산성을 향상시킬 수 있으므로 비용 절감은 물론 대외적 산업의 경쟁력을 강화시킬 수 있음. 또한, 제조업을 비롯한 산업 현장과 놀이공원, 자동차/항만/공항 야적장 등에서의 사람 및 사물의 실시간 위치추적 및 보안이 요구되는 제반 산업 분야에 활용이 가능하여 새로운 비즈니스 창출이 가능함
- RFID 보안 기술의 표준화는 RFID 산업 활성화의 걸림돌로 인식되는 사회적 보안 위협성을 제거하고 프라이버시 보호가 가능한 개인화된 서비스를 제공함으로써, 안전한 RFID 정보화 사회 및 유비쿼터스 사회 실현을 가능하게 함. 또한 RFID 기술을 활용하는 다양한 산업인 물류, 유통, 군사, 환경, 의료, 금융, 엔터테인먼트 등의 산업에 안전하고 신뢰성 있는 응용을 적용할 수 있는 토대를 제공하기 때문에 신규 서비스 창출 및 신규 시장 창출을 유도하는 효과가 있음

○ 사회문화적 파급효과

- 현재의 물류시스템을 신속/정확한 실시간 전자물류 방식으로 개선
- 기존의 바코드 시스템 대체로 매장 등에서 자동 재고관리 및 도난방지 등으로의 활용으로 수익 증대
- 상품의 다양한 정보 제공, 자동결제 등으로 고객 편의성 향상
- 고액 화폐, 유가증권 등의 적용으로 위변조 및 부정사용 방지에 활용
- 생산 공정에서의 RFID를 통한 생산 자동화 및 상품 이력 관리
- 병원에서의 의료 용품, 약품 정보 관리 및 환자상태 실시간 원격 관리상품의 다양한 정보 제공, 자동결제 등으로 고객 편의성 향상
- 오프라인에서의 하이퍼링크 역할을 수행하여 WWW에서와 같은 정보 접근성의 혁명을 불러 일으킬 것으로 기대됨. 휴대폰에서의 정보 접근 방식은 트리 형식으로서 순차적인 구성도를 따라서만 정보 접근이 가능하지만, WWW에서는 하이퍼링크 기반의 하이퍼텍스트로 구성되어 있어 관련된 정보에 대한 정보 접근성이 획기적으로 향상되었던 것처럼, RFID는 오프라인 세상에서 WWW에서의 하이퍼텍스트 역할을 수행하여 미디어 단절을 극복하여 온라인상의 정보에 손쉽게 접근할 수 있게 함
- 텔레매틱스, 홈네트워크 등 신/상장 산업과 연계하여 시너지 효과를 극대화하여 생활의 다양화 및 편리성 증대

○ 활용분야

- 공공유통물류, 도로교통수집, 공공문서관리, 공공물자 이력관리, 군수물자관리, 농수산물 이력관리, 혈액이력관리, 의약품 이력관리, 폐기물관리, 문화재관리 등과 같은 응용분야의 공공 분야 대상 시장 적용
- 위치정보제공, 개인신호도조사, 공공정보 제공 서비스, 공공교통 안내 서비스, 공공안전 서비스 등과 같은 응용분야의 공공 분야 대상 시장 적용
- 소매결제시스템연동, 콘텐츠 다운로드, 개인 구매이력관리, 상품권, 출입관리, 모바일 게임, 진위확인 서비스

스 등 민간 분야 대상 시장 적용

- 출입관리, 유통물류 및 이력관리, 문서관리, 자재관리, 생산관리, 생산공정 관리 등 민간 분야 대상 시장 적용

2. 국내외 현황분석

2.1. 시장 현황 및 전망

2.1.1. 국외 시장 현황 및 전망

- 세계시장규모 산출결과, RFID/USN 전체 세계시장 규모는 2006년 약 45억 달러에서 2017년에는 1,495억 달러가 될 것으로 전망
- RFID 전체시장은 2006년 약 36억 불 시장에서 2017년에는 771억 불 시장에 이를 것으로 추정되었으며, USN 전체시장은 2006년 약 9억 불 시장에서 2017년에는 723억 불 시장으로 급속한 성장추세를 이어갈 것으로 전망
- RFID 기기 시장은 2006년 25억 불 수준에서 2017년에는 약 228억 불 시장을 형성할 것으로 예측되었으며 USN 기기의 경우에는 2006년 4억 불 수준에서 2017년에는 185억 불 시장에 이를 것으로 추정
- RFID 서비스(S/W포함) 시장은 2006년 10억 불 수준에서 2017년에는 543억 불 시장을 형성할 것으로 추정되며, USN(S/W포함) 시장의 경우, 5억 불 수준에서 2017년에는 538억 불의 급속한 성장을 이어갈 것으로 전망

〈세계 RFID/USN 시장전망〉

(단위: 억 불)

구분			'06년	'07년	'08년	'09년	'10년	'11년	'12년	'13년	'14년	'15년	'16년	'17년	
기기	RFID	모바일 RFID	4.7	5.5	9.1	15.6	19.5	21.6	22.4	24.0	18.1	18.0	18.4	18.8	
		수동형 RFID	태그	10.5	19.4	21.9	31.2	40.1	47.0	60.4	65.8	70.3	80.9	91.7	97.4
			리더	2.7	9.8	9.2	10.1	10.9	22.6	22.4	24.5	37.8	40.6	39.9	38.7
		능동형 RFID	태그	2.3	2.5	4.0	5.2	7.7	16.1	12.9	15.2	18.4	19.1	20.5	23.5
			리더	3.2	4.9	9.1	12.9	17.6	21.1	28.6	29.6	31.7	35.6	40.9	41.9
		안테나		1.9	2.0	2.2	2.3	2.5	2.6	2.7	3.0	3.8	4.1	4.4	4.7
		프린터		0.2	0.3	0.5	0.7	1.2	1.9	2.0	2.2	2.6	2.8	3.1	3.4
		RFID 소계		25.5	44.4	56.0	78.0	99.5	132.9	151.4	164.3	182.7	201.1	218.9	228.4
	USN	센서노드	3.2	6.4	12.0	22.4	36.0	50.4	84.8	90.9	103.5	108.0	130.4	148.4	
		네트워크	0.8	1.6	3.0	5.6	9.0	12.6	21.2	22.7	25.9	27.0	32.6	37.1	
		USN 소계	4.0	8.0	15.0	28.0	45.0	63.0	106.0	113.6	129.4	135.0	163.0	185.5	
	USN 소계		29.4	52.4	71.0	106.0	144.5	195.9	257.4	277.9	312.1	336.1	381.9	413.9	
서비스 (S/W 포함)	RFID서비스		10.4	13.5	21.2	63.9	99.0	101.9	170.7	217.5	280.3	350.3	424.2	543.1	
	USN서비스		4.7	9.9	20.2	34.7	51.5	72.0	130.1	174.6	236.9	312.1	399.1	538.1	
	서비스(S/W포함) 소계		15.1	23.4	41.4	98.6	150.5	173.9	300.8	392.1	517.2	662.4	823.3	1,081.2	
RFID/USN 세계 시장규모 합계			44.5	75.8	112.4	204.6	295.0	369.8	558.2	670.0	829.3	998.5	1,205.2	1,495.1	

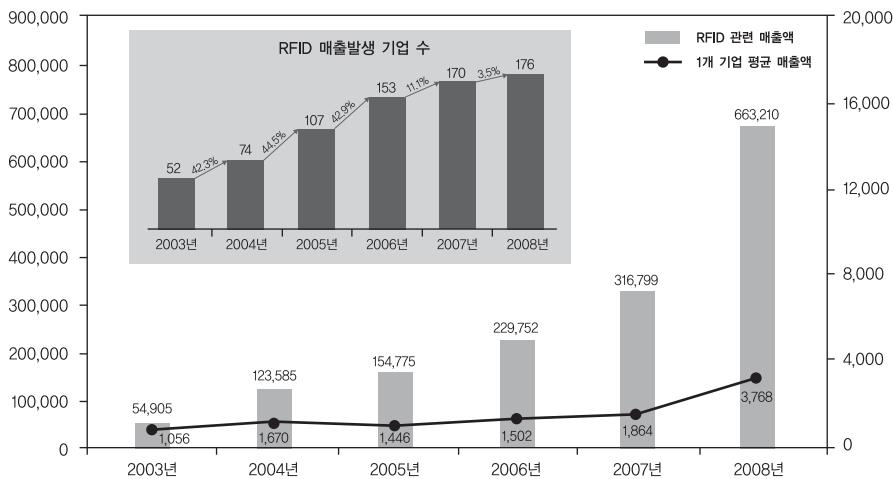
※ IDTechEx(2006,2007), BCC(2006), VDC(2007), FUji-Kezai(2006), Frost & Sullivan(2006), 한국소프트웨어진흥원(2007) 자료를 기반으로 추정, ETRI, 2008, 5.

2.1.2. 국내 시장 현황 및 전망

○ RFID 시장 현황

- (전체 시장규모) 2007년 국내 RFID 시장 규모는 3,167억 원으로 2006년 대비 37.9% 증가하였으며, 2008년에는 약 6,632억 원으로 예상됨
 - 2003년부터 2008년까지 연평균(CAGR) 64.6% 고성장할 것으로 예상됨
 - ※ 모바일 RFID 시장 및 서비스 시장 일부가 제외됨
- (기업 평균매출) RFID 관련 기업의 평균 매출액은 2003년 10.5억 원에서 2006년 15억 원, 2008년 약 37.7억 원으로 연평균(CAGR) 28.9% 성장이 예상됨
 - RFID 관련 매출이 발생한 기업은 2003년 대비 2007년에는 226.9% 증가한 170개사로 나타남

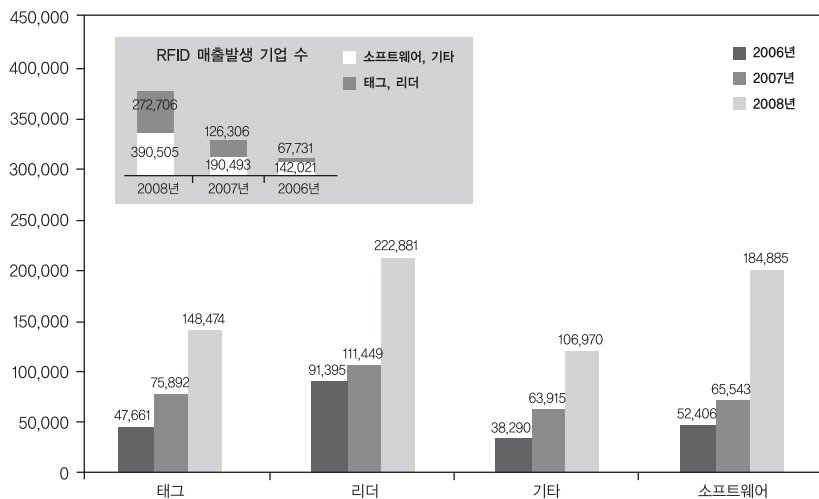
(단위: 백만 원, 사)



〈국내 RFID 시장 현황〉

- (사업 분야별 시장규모) 2007년도 말 리더 분야 매출액이 약 1,114억 원으로 RFID 전체 매출의 35.2%를 차지하며 가장 큰 시장규모를 보임
 - 서비스 제공과 관련한 '소프트웨어' 분야는 2007년 655억 원에서 2008년 약 1,848억 원으로 가장 큰 폭으로 증가(182%)할 것으로 예상됨

(단위: 백만 원)



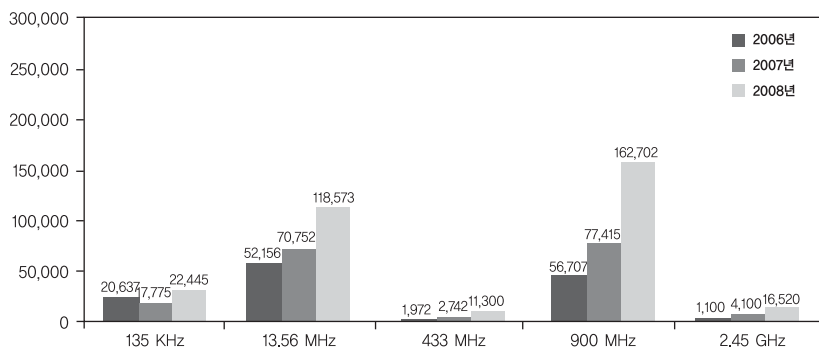
〈RFID 사업 분야별 시장규모〉

- (주파수별 시장규모) 2007년도 말 900 MHz 와 13.56 MHz 주파수 대역의 매출액이 각각 774억 원(44.7%), 707억 원(40.9%)으로 가장 높음

- 2008년에는 900 MHz 매출이 110.2%, 13.56 MHz 매출이 67.6% 증가할 것으로 예상됨

※ 주파수 대역별 RFID 리더 및 태그의 매출액 기반으로 주파수별 시장규모 산출

(단위: 백만 원)

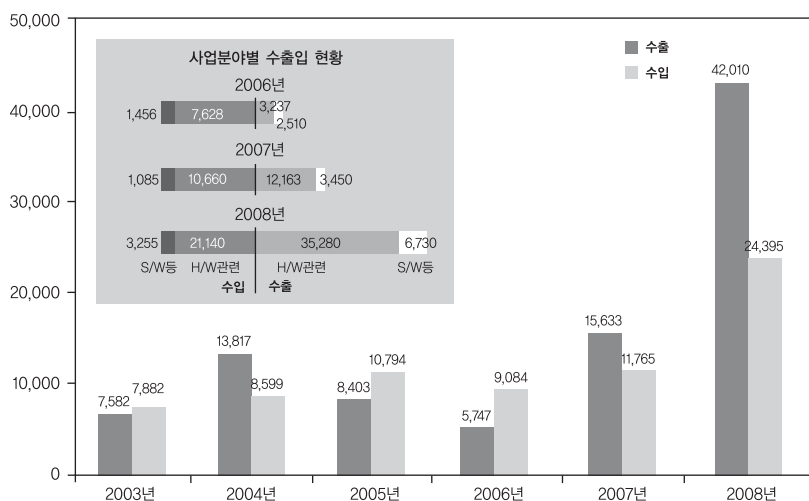


〈RFID 주파수별 시장규모〉

- (해외 수출입 규모) RFID 관련 수출액은 2004년부터 평균 35% 하락하여 2006년 57억 원에 머물렀으나, 2007년에는 2006년 대비 174% 증가한 156억 원으로 수입액 117억 원보다 많았음

- 2007년 수출 역전이 발생한 이유는 RFID 수출 대상국가 중 세계 최대 시장인 미국과 중국에 대한 수출 비중이 높아진 것에 따른 것임
 - 2008년 수출은 급격히 증가하여 약 420억 원(2007년 대비 168.7% 증가)으로 예상
 - 2008년 수입은 2007년 대비 107.3% 증가한 244억 원으로 예상
- (분야별 수출입 규모) 2007년도 RFID 관련 H/W(리더, 태그, 안테나, 프린터)의 수출액은 121억 원으로 S/W(SI 포함) 및 컨설팅 등의 수출액 보다 356% 높음
- 2007년도 H/W 관련 수입은 106억 원, S/W(SI 포함) 및 컨설팅 등의 수입액은 10억 원으로 나타남
 - 수출의 경우, 2006년에는 리더 및 태그에서 13.56 MHz 대역의 수출액이 많았으나, 2007년도부터 900 MHz 대역의 수출액이 지속적으로 증가하고 있음
 - 수입의 경우, 태그에서는 2006년 135 KHz 이하 대역 및 900 MHz 대역 수입이 높은 비중을 차지하였고, 2007년에는 135 KHz 이하 대역 및 13.56 MHz 대역의 수입이 많았음. 반면, 리더에서는 900 MHz 대역에서 수입이 많았음
 - 국산화율이 가장 높은 분야는 S/W분야이며, 리더 및 태그에서는 13.56 MHz 대역의 국산화율이 높게 나타났다
 - 태그의 경우 주파수 대역별 기술 및 부품의존도는 리더에 비해 상대적으로 높는데 13.56 MHz 를 제외하곤 외국산 도입이 자체생산보다 높아 기술개발이 절실히 요구됨. 특히 항만 컨테이너 등에 주로 활용되는 433 MHz 대역의 외국산 도입은 41.3%로 타분야에 비해 월등히 높게 나타남

(단위: 백만 원)



〈RFID 수출입 현황〉

○ RFID 시장 전망

- 일반적 입장에서 국내 시장규모를 산출한 결과, 2006년 2천 9백억 수준에서 2017년에는 국내 RFID/USN 전체시장규모가 약 29조 8천 5백억 수준(세계시장 점유율 19.6%)에 이를 것으로 전망됨
- 기기 분야의 경우, 2006년 2천 1백억 수준에서 2017년에는 5조 9천 6백억 수준으로 추정되었으며, 소프트웨어를 포함한 서비스의 경우에는 2006년 7백억 수준에서 2017년에는 23조 8천 9백억 수준에 이를 것으로 전망됨
- 국내 RFID 전체시장은 2006년 2천 4백억 수준에서 2017년에는 15조 4천 1백억 수준에 이를 것으로 추정되었으며, USN 전체시장은 2006년 520억 수준에서 2017년에는 14조 4천 4백억 시장에 이를 것으로 전망

〈RFID/USN 국내시장 전망〉

(단위: 억 원)

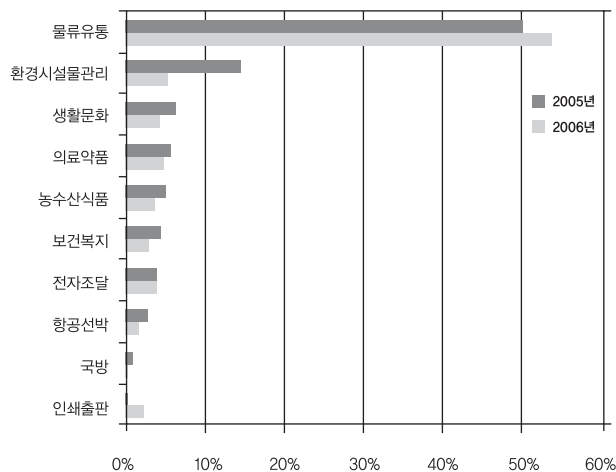
구분		'06년	'07년	'08년	'09년	'10년	'11년	'12년	'13년	'14년	'15년	'16년	'17년		
기기	RFID	모바일 RFID	55	269	1,048	2,830	7,010	8,466	9,626	11,276	9,632	10,542	11,830	14,255	
		수동형 RFID	태그	531	866	1,495	2,130	2,737	3,208	4,123	4,492	4,799	5,523	6,260	6,649
			리더	954	1,110	1,915	2,102	2,269	4,704	4,663	5,100	7,868	8,451	8,305	8,055
		능동형 RFID	태그	17	38	172	224	331	692	555	654	791	821	882	1,011
			리더	18	44	140	198	271	325	440	455	488	548	629	645
		안테나	78	174	447	477	509	537	551	618	787	856	910	964	
		프린터	34	38	215	344	550	895	933	999	1,138	1,187	1,435	1,584	
	RFID 소계		1,687	2,539	5,432	8,305	13,677	18,827	20,891	23,594	25,503	27,928	30,251	33,163	
	USN	센서노드	409	685	1,198	2,342	4,345	6,952	12,396	13,648	15,818	16,506	19,945	22,696	
		네트워크	31	64	152	300	572	947	1,754	2,107	2,547	2,658	3,211	3,706	
		USN 소계	440	8.0	15.0	28.0	45.0	63.0	106.0	113.6	129.4	135.0	163.0	185.5	
기기 소계		2,127	3,288	6,782	10,948	18,595	26,727	35,041	39,349	43,868	47,091	53,407	59,565		
서비스 (S/W 포함)	RFID서비스		666	899	2,249	4,734	8,782	13,217	24,782	36,530	52,562	70,948	91,589	120,898	
	USN서비스		78	146	385	1,350	3,515	6,841	17,158	27,314	43,887	62,217	82,064	118,008	
	서비스(S/W포함) 소계		744	1,045	2,634	6,084	12,297	20,058	41,940	63,845	96,448	133,165	173,653	238,906	
RFID/USN 세계 시장규모 합계		2,871	4,333	9,416	17,032	30,891	46,785	76,982	103,194	140,316	180,256	227,060	298,471		

※ RFID/USN 산업실태 '07하반기 조사결과를 기반으로 추정, ETRI 2008, 5.

2.2. 기술개발 현황 및 전망

2.2.1. 국내 기술개발 현황 및 전망

- RFID 기술 개발은 도입 단계이고 물류, 유통 부분과 환경 시설물 등의 분야로 도입 적용 중임
 - 2008년 이후에 의료, 전자 그리고 항공선박 등 사업 전반적인 부분으로 확대되어 개화기에 접어들 것으로 보임
- 2000년대 초반까지 국내 RFID 기술 개발은 135 KHz, 13.56 MHz 위주였으나, 2004년부터 미국을 중심으로 한 선진 각국에서 900 MHz, 433 MHz, 2.45 GHz 대역 Reader 상용화에 힘입어 UHF 및 Microwave 대역의 리더 시스템을 본격적으로 개발하기 시작



〈국내 RFID 기술 도입 현황〉

(자료: 산업자원부, IDTechEX)

- UHF 대역의 고정형 리더 기술의 경우 선진국 대비 약 80%의 기술 수준에 이르며, 초기 해외 업체의 핵심 모듈을 수입하여 개발하였으나 현재는 고정형, 휴대형, 모바일 RFID 모듈을 모두 국산화한 상태이며, 업체로는 세연, 미네르바, 스마트로, LS산전 등 약 30개 업체 이상에서 Reader를 제조하고, Handheld 리더의 경우 ATRF, 인트정보기술, 유컴테크놀러지, 키스컴 등이 상용 제품을 판매하여 국내 시장의 약 85% 이상을 점유
- 햄팩스의 리더 모듈은 일본, 미국, 유럽의 기술 인증을 획득한 바 있으며, RFID와 핸드폰을 결합한 모바일 RFID 기술은 2005년부터 국내 기술표준화가 진행되어 현재 ETRI의 주도하에 국제표준화 기구에 기술표준화

- 를 상정한 상태로 2009년 전후로 ISO로 정식 등록 가능성이 매우 높음
- 일반 RFID Label은 주로 Inlay 반제품을 해외에서 수입하여 컨버팅하는 수준에 머물러 있어 반제품의 양산에 주력할 필요가 제기 되고 있음. 알에프링크, LS산전, 알에프캠프 등이 RFID 인레이와 라벨 완제품을 양산하고 있음
 - 특수 태그 분야는 해외에 비하여 기술 경쟁력이 높은 상황으로 손택, 플레닉스 등이 액체용/금속용 특수태그 등을 개발하여 산자부 및 정통부 RFID 시범사업에 적용한 바 있으며, 알엘프캠프는 저가의 고속 제조 방법인 프레스 방식을 개발하고 특허를 출원
 - HF 대역의 리더 칩 분야에서는 쓰리에스로직에서는 ISO14443, ISO15693, NFC 등의 규격에 맞는 리더 IC를 양산하고 있으며, UHF 대역의 리더용 칩의 경우 네스랩 삼성전자, 유컴테크놀로지, 이노바인텍, 세연 등 다수의 업체가 제품을 판매하고 있음
 - 국내의 에스하이텍에서는 2007년 태그 IC를 개발하여 양산에 돌입하였음. 하이닉스의 경우 1센트 가격대의 UHF 태그용 칩을 개발하여 2009년 하반기부터 양산에 돌입할 계획임
 - 엘릭슨, LG CNS 등이 국내 기술로 독자 개발한 미들웨어를 국내 시범사업에 다수 적용한 바 있으며, 아시아나 IDT, ETRI, 한울(주), 메타비즈, 삼성SDS 등은 EPCglobal의 인증을 획득하여 국내 미들웨어의 우수성을 인정 받음. 부산대의 MW는 WMS와 연동해 사용할 수 있도록 하였으며, 900 MHz 대역(Alien, Intermec, 키스컴, 머큐리) 등 수동형과 433 MHz 대역(SAVI, 하이지텍사)의 능동형 RFID 장비 모두를 지원
 - 모바일 RFID 단말 보안과 프라이버시 보호 기술은 ETRI에서 관련 기술을 연구·개발 중
 - RFID기술을 산업에 적용하기 위해서는 리더 간 주파수 간섭회피, 인식을 향상, 부착물질에 따른 성능 안정화 등의 기술력확보를 위해 노력하고 있는 상황임
 - 태그의 경우 13.56 MHz, HF 대역의 태그 칩은 국내 삼성전자에서 양산하고 있으며 구외기업과 기술 수준에서 결코 뒤떨어지지 않음. UHF 대역의 경우는 개발투자 비용 대비 시장 형성의 문제로 인해 국내 업체에서 생산하는 태그 칩은 거의 없는 실정이며, 쓰리에스로직 및 에스하이텍 등의 국내 업체에서 연구 시제품을 제작 출시 중
 - ETRI는 2007년에 리더가 밀집된 환경에서 주파수 간섭 없이 동작하는 수동형 RFID 리더를 개발하여 EPCglobal의 시험인증 획득. 또한 금속 부착 가능한 900 MHz 소형/저가 금속 태그 기술을 개발하여 RFID 태그 시장에서 가장 취약한 금속 인식에 대한 문제점을 해결

- 알에프링크, 알에프캠프, 손택, 플레닉스 등의 업체 또한 이미 2~3년 전에 금속태그와 액체태그를 개발 완료하고, 국내외에 RFID 태그 제품을 판매 중에 있음
- RFID 및 모바일 RFID 태그/리더에 대한 보안 기술은 ETRI에서 저전력 대칭키 보안 모듈 개발 및 이를 이용한 수동형 RFID 태그-리더 데이터 보안 기술 개발에 매진하고 있음. RFID 인식을 향상 및 저가 구현을 위한 노력에 비해 RFID 보안 기술 개발에 대한 국내 기업의 기술개발 활동은 적은 상태임

2.2.2. 국외 기술개발 현황 및 전망

- 전 세계적으로 RFID 칩, 리더 제작 등 산업의 핵심 부문은 미국계 회사인 TI, 인터멕 등이 주도하고 있으며, 세계 각국은 국가차원의 RFID 확산계획을 수립·추진 중임
 - 미국은 국방부를 중심으로 부처별 RFID 활용사업을 추진하여 주요 군수물자에 RFID 태그 부착을 의무화하고 있으며, FDA는 약품위조 방지를 위해 제약사에 RFID 태그 부착을 권고, 국토안전부는 외국인 이력관리와 농무부는 질병관리를 위해 RFID를 활용 중
- 태그는 Box 레벨에 부착하는 Label 타입이 주를 이루며, IC정렬, Strap 제조, Bonding에 대한 원천 기술과 특허를 보유하고 있음. 업체로는 ImpinJ, Alien, Avery Denisson 등이 있으며, 전 세계 시장의 80% 이상을 차지하고 있음. Tag IC의 경우 국내에서 생산하는 업체가 없이 Philips, TI, Alien, ImpinJ가 독점
- IBM, Sun, Oracle과 같은 대규모 솔루션 업체가 RFID 미들웨어의 중요성과 경제성으로 인해 참여가 증가하고 있음
 - 소프트웨어 업체는 OAT Systems, GlobeRanger 등 순수 미들웨어 업체와 Oracle, SAP, Logility, Manhattan Associate, Red Prairie 등 Application과 관련된 업체, TIBCO, WebMethods 등의 Web Service업체에서 개발된 미들웨어가 있음. 미들웨어 기술은 분산 시스템 기반으로 Human Readable Data 지원, 표준 리포팅 방식 제공, 독립적 플랫폼, Plug-and-Play 등의 지능적인 미들웨어로 진화하고 있음
- 일본은 'e-Japan II' 전략에 따라 경산성(산업), 농림수산성(식품), 총무성(기반기술) 등 부처별로 지원정책을 활발하게 전개하고 있으며, 특히, 경산성은 '5엔 태그' 개발을 위한 '히비키 프로젝트'를 출범시켜 2006년 시제품 생산에 성공. 독자적인 기술 표준의 도입, 오픈 플랫폼 공동 개발 등의 업체 간 연구협력체계가 이루어지고 있으며, '히비키 프로젝트'와 더불어 RFID의 실제 비즈니스 영역에의 도입 가능성, 다른 통신서비스와의 연계 등 다각적 측면에서의 RFID도입 가능성 검토하고 있음

- RFID 유럽 컨퍼런스에서는 Metro, BNG, Delhaize Group, DHL, Tesco 등 업종별 선도기업이 참여하여 RFID 도입 현황을 설명. 주요 내용은 RFID/EPC 도입을 통해 연간 850만 유로의 비용을 절감, EPC Gen2의 도입으로 액체성분 제품의 판독 가능, 모든 해양 화물 추적의 기반에는 EPCglobal의 SSCC를 운영하고 있음
- 유럽은 ETSI, ERO, CEPT 등을 통하여 RFID 주파수 할당 등 전반적인 RFID 규제 및 표준화 활동을 선도하고 있음. UHF 대역의 경우 미국이나 동남아의 FHSS 방식이 아닌, LBT 방식을 사용하고 있으나 전 세계적인 기술 추이에 따라 FHSS 방식도 추가를 고려하고 있으며, EU 내의 유럽위원회는 RFID 기술이 지원되는 응용 애플리케이션의 데이터와 개인 정보를 보호하기 위한 방법과 관련된 권장사항 초안을 마련하고 있음
- 2007년 IDTechEx에 따르면 2016년부터는 Chipless Tag의 전 세계 소요 수량(2,210억 개)이 칩이 내장된 RFID tag의 소요 수량(1,821억 개)을 넘어설 것으로 예상하고 있어 해외업체들의 경우 Chipless 기술 확보에 적극적임
 - 특히 1센트 이하의 태그를 실현하기 위해서는 태그 자체에 IC가 내장되지 않은 Chipless Tag가 주요 기술로 대두되며, 칩리스의 대표적인 기술인 SAW 관련 업체들에는 RF SAW, AirGate, HID 등을 들 수 있음
- 미국의 레바 시스템즈 신개념의 미들웨어인 TAP를 출시하였는데, 주요 기능으로는 RFID 리더그룹의 컨트롤, 다중리더 환경에서 인식을 높이기 위한 TDM 리딩 지원, 무선환경 최적화 기술, 인텔리전트한 데이터 처리, 태그 데이터의 스무딩과 필터링 제공으로 네트워크 부하 감소, 외부시스템으로의 데이터 인터페이스 제공 등이며, 특히 자사 소프트웨어인 'RMM'을 통해 200개의 미들웨어를 실시간으로 모니터링 및 관리가 가능 함
- 미국 Dallas에 위치한 Daisy Brand는 Sour Cream의 유통과정에 RFID기술을 박스와 팔레트 단에 적용하여 차량적재 시 내부의 청결도 및 온도를 VMC(Vehicle Mounting Computer)에 기록하여 관리하는 시스템 도입, 평균작업시간을 1시간에서 20분으로 단축시킴
- 스웨덴에 위치한 Bioett社は 효모의 반응성과 RFID기술을 활용하여 제품의 온도를 관리할 수 있는 Chipless tag 개발
- 미국의 하버드 대학을 중심으로 CodeBlue 프로젝트를 진행하여 모트 기반의 Vital sign 센서를 이용하여 긴급 의료에 적용할 수 있는 기술과 이를 위한 비대칭 키 보안 기능을 구현함
- TI사의 DST RFID 태그 칩에 자체 대칭키 암호 알고리즘을 사용하여 보안 기능을 구현함

- IBM에서는 Clipped Tag라는 수동형 RFID 태그를 개발하였는데, 이는 개인정보 유출 및 사생활 침해 논란을 하기 방지하기 위한 프라이버시 보호 기술임(안테나의 길이를 조정하여, 인식률은 동일하나 인식거리를 줄이는 방식)
- ECPglobal,에서는 의약품 유통 등 제한적인 분야에 적용 가능한 아이템 단위 RFID 유통 신뢰 기술 규격을 제정함
- RFID 태그와 리더의 경우 EPC Class1 Gen2 기술이 주종을 이루고 있으며, UHF 기술의 원천 기술을 해외 업체가 가지고 있어 국내 업체에 높은 기술 장벽과 특허 문제 등의 마찰이 우려되고 있음. 업체로는 Alien, Symbol, ThingMagic, Intemec, Sirit, Impinj, AWID 등이 있고, 리더 자체에 프로세서를 내장하여 Smart Reader를 구현하는 기술을 선보임
- 일부 국제표준(ISO/IEC 18000-6 Type C)에서는 RFID 태그에 대한 패스워드 기반의 lock/unlock, kill 태그 기능 등의 초보적인 보안 기능 제공하고 있으나, 도청에 의해 손 쉽게 패스워드가 노출될 수 있는 구조임
- 미국 TI사의 DST RFID 태그 경우, 자체 대칭키 암호 알고리즘을 사용하나, 보안 취약성 보고됨(RSA security 사, Johns Hopkins 대학)
- 일본에서는 2006년 7월까지 정부와 기업(히타치 등)이 합작으로 1개당 5엔의 가격대를 가지는 저가형 RFID 태그 기술 개발을 위한 히비키 프로젝트를 수행하여, 1개당 약 30엔이었던 가격을 월 1억 개 생산으로 1개당 5엔까지 내리는 데에 성공하였으며 간단한 보안 기능도 추가 개발되었으나, 국제표준보다 향상된 기능을 가지지 못할 뿐 아니라 복잡한 구조로 구현되어 있음
- 미국 IBM에서는 Clipped Tag라는 수동형 RFID 태그용 프라이버시 보호 기술을 개발하였는데, 이는 안테나의 길이를 조정하여 인식률을 줄이는 방식으로써 제한적으로 프라이버시를 보호할 수 있는 제품이나, 전통적 의미의 디지털 데이터 보호와는 거리가 있음

2.2.3. 국외 기술개발 현황 및 전망

○ 태그 신뢰성 향상 및 양산성 확보 기반 기술 확보

- 개별물품 단위로까지 확대적용이 가능한 수준의 태그를 실현하기 위한 태그 value-chain 단계별 저비용, 고신뢰성 Testability 기술
- 고속 연속공정(R2R: Roll-to-Roll) RFID 태그 안테나 패터닝 기술 개발

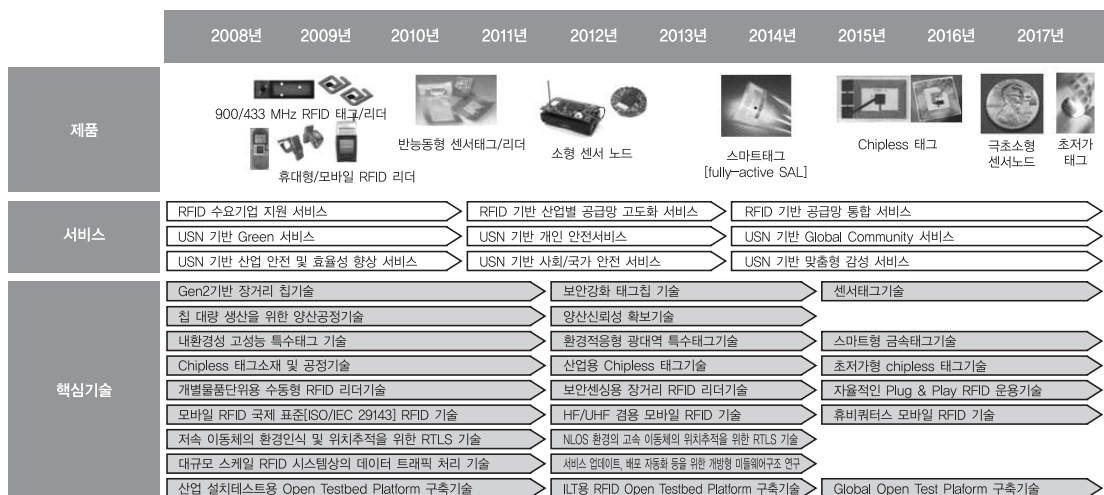
○ 특수태그 및 패키징기술 개발

- 특수 환경에서도 산업적용이 가능한 RFID 특수 태그, 패키징 및 응용시스템 개발과 상용화
- 적용 환경(철강/화학(위험물)/수산/항만(물류)/의류 산업분야)에 기반한 특수태그 표준 플랫폼 및 제조 기술 개발

○ Chipless 태그 개발

- 친환경, 개별물품 부착을 위한 Chipless 태그기술 개발

주요 성능지표	2013년 기술개발 목표	2017년 기술개발 목표
범용 태그 양산율	불량률 100 Sigma(100개 수준/100만 개)	불량률 10 Sigma(10개 수준/100만 개)
산업용 특수태그	내환경성 고성능 금속/액체/의류부착용	센서기반 지능형 특수태그
Chipless 태그	아이템 유무 확인용 태그	ID 구분 기능 태그
센서 지원 수	4개 센서 임베디드	8개 센서 임베디드
보안 수준	ID 및 데이터 보안	태그 복제 방지

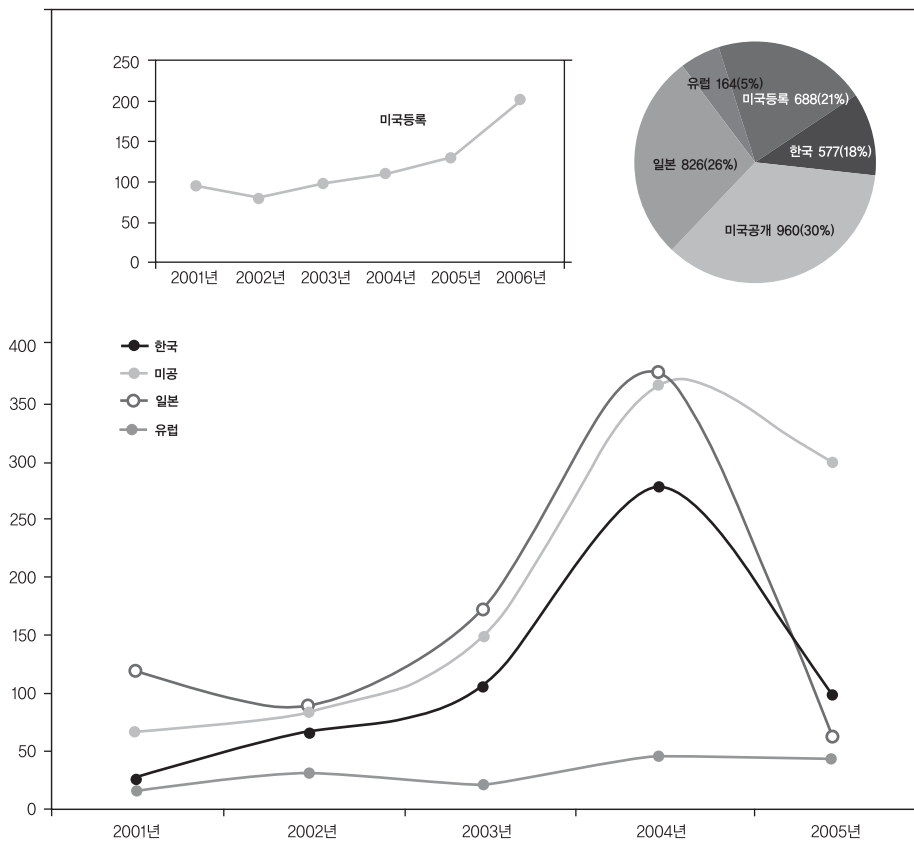


〈핵심기술 개발 전망〉

2.2.4. 국내외 IPR 보유현황 및 확보 가능분야

○ RFID분야 특허의 연도별 동향

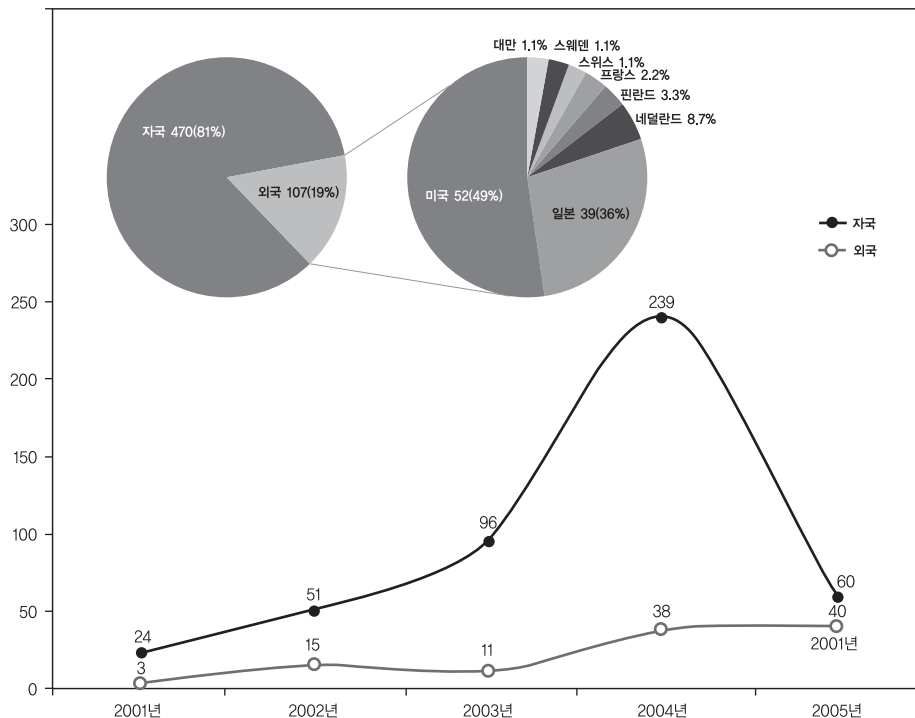
- 한국공개특허와 미국공개특허, 일본공개특허 및 미국등록특허의 경우 '02년부터 증가하여 '04년에 가장 많은 특허 출원, 등록을 나타내고 '05년에 감소하는 것으로 나타남
- 미국공개특허가 960건, 30%로 가장 많은 특허출원을 나타내고 있으며 다음으로 일본이 826건, 26%인 것으로 나타남



〈RFID의 특허공보별 점유율 및 특허출원 추이〉

○ 한국특허에서의 국가별 특허동향

- 한국특허를 살펴보면 한국 내에서 자국(한국)의 특허 출원이 외국에 비해서 월등히 많은 것으로 나타나며, '01년부터 증가세를 나타내어 '03~'04년 구간에 가장 많은 출원량을 보인다' 04년 이후로 감소한 것으로 나타남



〈내·외국인 연도별 특허 출원 동향(한국특허)〉

○ 전 세계 국가별 주요 출원인

- 국가별 상위 다출원인을 순위로 나타내어 살펴보면 미국에서는 Intermec IP가 46건으로 가장 많은 출원을 하고 있고, 한국에서는 삼성전자가 41건으로 1위이며 동시에 유럽에서도 8건의 출원을 나타내며 3위로 나타나고 있고, 일본에서는 NEC가 68건으로 1위, MITSUBISHI와 HITACHI가 각각 2, 3위로 나타나고 있으며 HITACHI는 유럽에서 가장 많은 출원량을 나타내는 것으로 조사됨

〈전 세계 국가별 주요 출원인 Top10〉

순위	미국		한국		일본		유럽	
	특허권자	건 수	출원인	건 수	출원인	건 수	출원인	건 수
1	Intermec IP(미국)	46	삼성전자(한국)	41	NEC(일본)	68	HITACHI(일본)	14
2	Micron Technology(미국)	31	한국전자통신연구원(한국)	26	mitsubishi(일본)	49	FUGITSU(일본)	9
3	IBM(미국)	28	(주) 비즈모델라인(한국)	19	HITACHI(일본)	37	Samsung Eletronics(한국)	8
4	Battelle Memorial Institute(미국)	17	KTF(한국)	18	MATSUSHITA(일본)	36	Toshiba(일본)	8
5	3M(미국)	15	LG전자(한국)	17	CANON(일본)	30	OMRON(일본)	7
6	Symbol Technologies(미국)	15	KT(한국)	13	OMRON(일본)	30	PITNEY BOWES(미국)	6
7	Motorola(미국)	14	삼성테크윈(한국)	10	DAINIPPON PRINTING(일본)	25	Sony(일본)	5
8	Fargo Electronics(미국)	10	HITACHI(일본)	9	FUJITSU(일본)	23	Microsoft(미국)	4
9	Rosemount(미국)	10	SK텔레콤(한국)	9	NTT(일본)	23	mitsubishi(일본)	4
10	Ingrid(미국)	8	필립스(네덜란드)	8	SONY(일본)	23	NTT(일본)	4

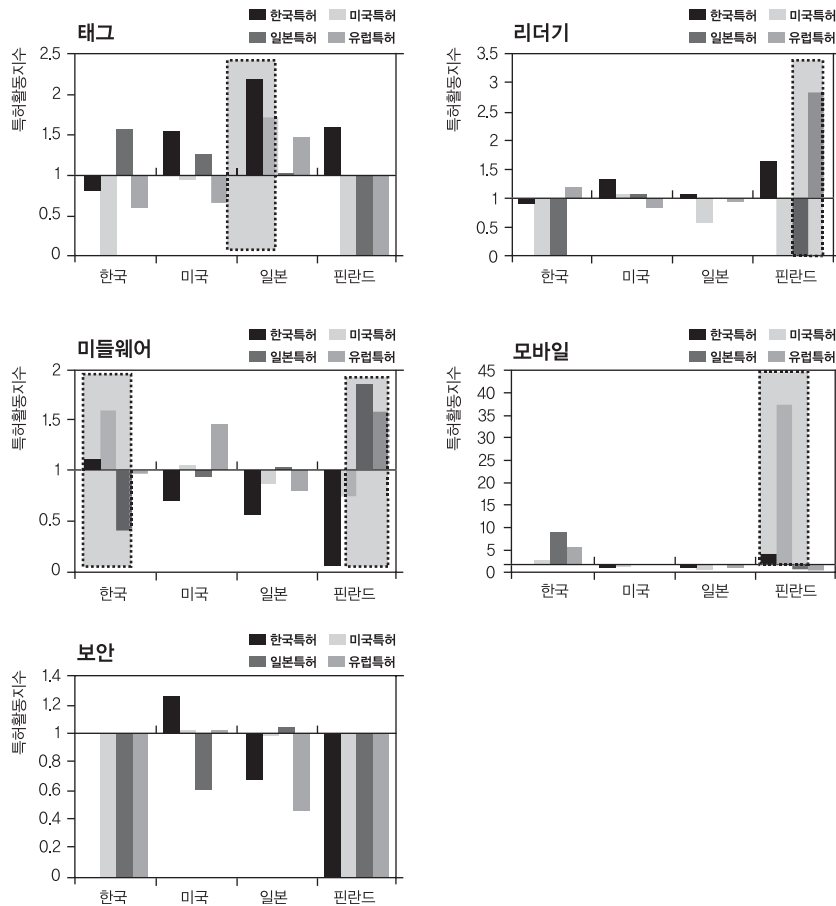
1. 제 1출원인 기준

2. 분석구간: 한국, 일본, 유럽- ~2005년(출원년도), 미국- ~2006년(등록년도)

○ 기술분야별 주요 국가의 특허활동 및 역점 분야

- RFID의 기술분야별 각 국가의 특허활동 및 역점 분야에 대하여 살펴보면,

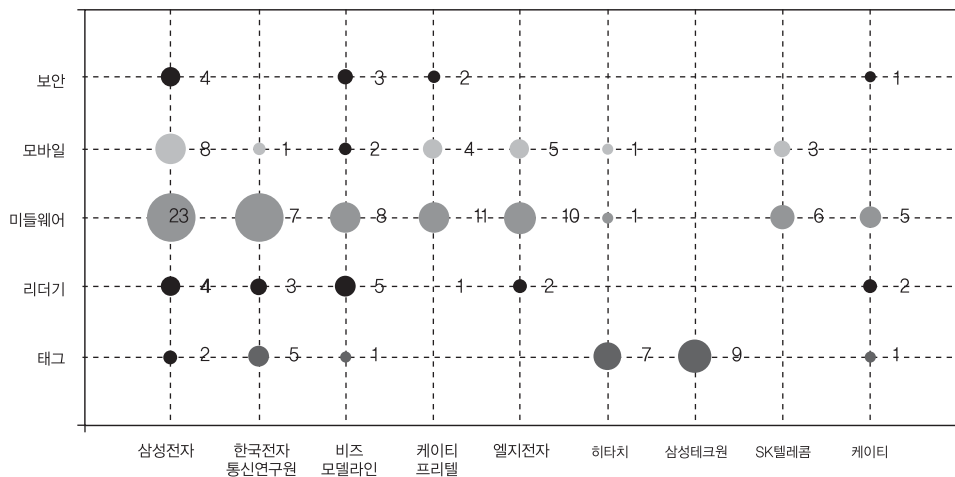
- 태그 기술분야의 경우 일본이 한국특허와 미국특허에서 활동이 활발한 것으로 나타나며 한국은 일본특허에서 특허 활동이 많이 이루어진 것으로 나타남
- 리더기 기술분야의 경우 핀란드가 유럽특허에서 가장 활발한 특허 활동을 보이는 것으로 나타남
- 미들웨어 기술분야의 경우 미국특허에서 한국의 특허 활동이 두드러져 보이며, 일본특허와 유럽특허에서 핀란드의 특허 활동도 활발히 이루어진 것으로 보여짐
- 모바일 기술분야의 미국특허에서 핀란드의 특허 활동이 상대적으로 많이 이루어진 것으로 나타남
- 보안 기술 분야의 경우 미국이 한국특허에서 특허 활동이 상대적으로 두드러지게 나타난 것으로 보여짐



〈주요국의 기술 분야별 역점 기술 분야〉

○ 한국특허의 기업별 역점분야 및 공백기술

- 한국특허의 기업별 각 기술분야를 살펴보면, 삼성전자가 모든 분야에서 특허 활동을 하고 있으며 특히 미들웨어 분야에 역점을 두고 있으며 상대적으로 태그 분야의 공백이 있는 것으로 나타남



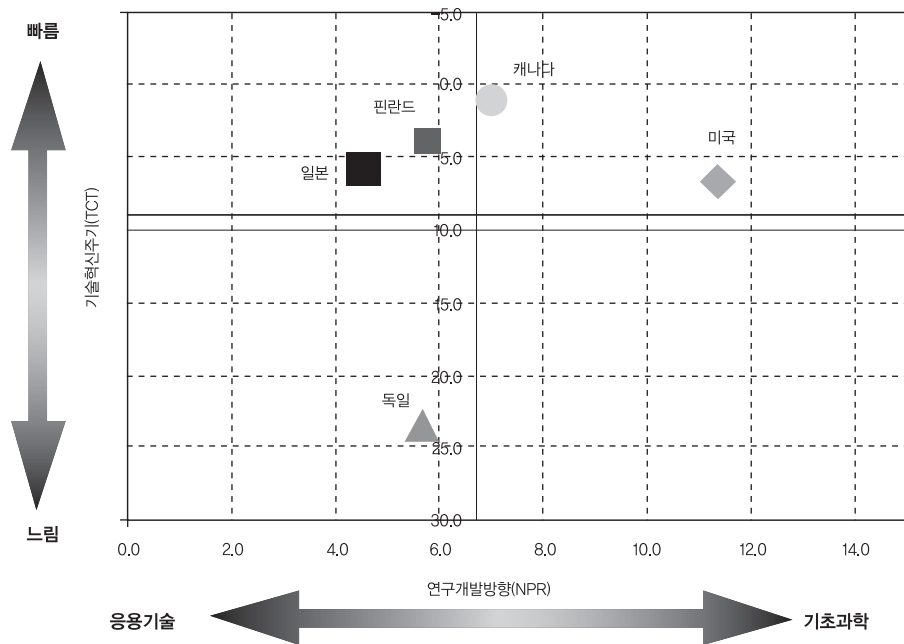
〈주요기업의 역점분야(한국특허)〉

○ 한국의 기술경쟁력 비교분석

- TCT값(기술발전속도)과 논문인용 수(NPR, 비특허인용문헌)에 따라 각 국가의 연구개발 진입 용이성을 살펴보면 미국의 경우 기술발전속도가 빠르며 논문인용 수가 높은 것으로 나타나 진입이 용이하지 않으며, 독일의 경우 기술발전속도도 느리며 논문인용 수가 작은 것으로 나타나 후발국 입장에서 연구개발 진입이 용이한 것으로 나타남

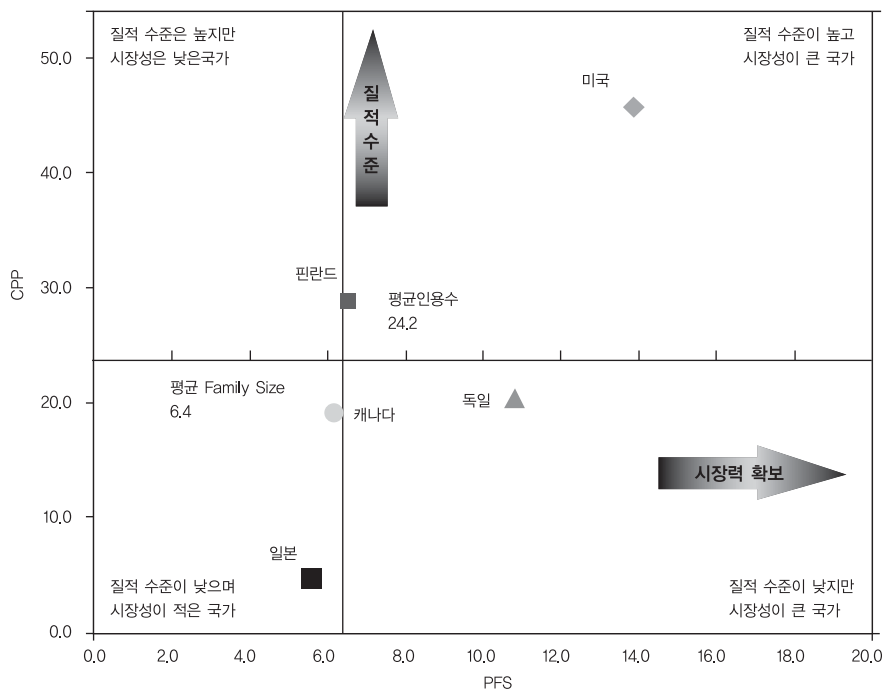
○ 질적수준을 고려한 각국의 시장력

- 특허가 기술적으로 영향을 미치는 정도(피인용도의 비율)와 연구주체가 시장(패밀리 특허)을 분석하여 살펴 보면, 미국의 경우 질적수준이 높으며 시장성도 다른 국가에 비해서 상대적으로 큰 것으로 나타나며, 반면에 일본의 경우 상대적으로 질적수준이 낮고 시장성이 적은 것으로 나타남



〈TCT와 NPR을 이용한 진입의 용이성 분석〉

※분석구간: 미국특허 ~2006년(등록년도)

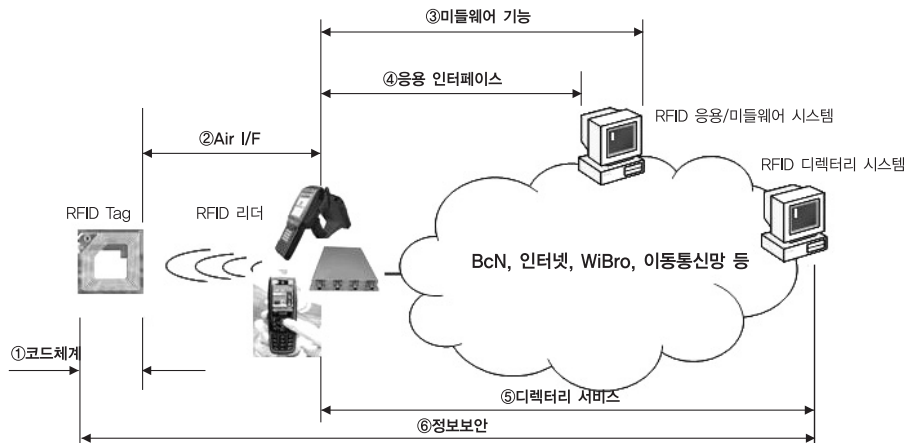


〈국가별 특허의 질적수준 및 시장확보력〉

※분석구간: 미국특허 ~2006년(등록년도)

2.3. 표준화 현황 및 전망

○ RFID 관련 표준화 대상 분야

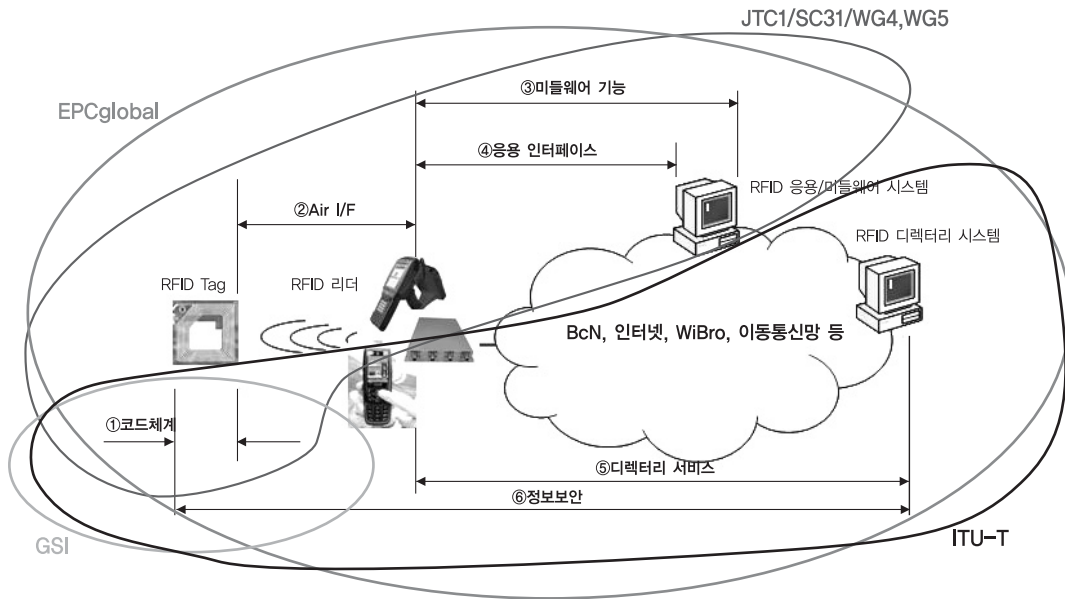


〈RFID 시스템 및 네트워크상의 표준 적용 도시〉

분류	설명	관련 RFID 중점 기술
① Air Interface	RFID 태그와 리더 사이의 무선접속 인터페이스에 대한 기술 규격	RFID 태그 기술, RFID 리더 기술, RFID 보안 기술, 모바일 RFID 기술, 능동 RFID RTLS 기술
② 코드체계	RFID 태그에 기록할 식별자 번호 체계	모바일 RFID 기술, RFID 응용 및 적용 기술
③ 미들웨어	다수의 RFID 응용을 위해 미들웨어 응용시스템에서 처리할 수 있도록 정의한 공통적 처리 기능에 대한 규격	RFID 미들웨어 기술
④ 응용 인터페이스	RFID 리더와 응용 서버 시스템 사이의 통신을 위한 인터페이스 규격	RFID 미들웨어 기술, 모바일 RFID 기술, 능동 RFID RTLS 기술
⑤ 디렉터리	RFID 응용 서비스의 동작에 필요한 네트워크 서비스 기능을 정의	RFID 디렉터리 기술
⑥ 정보보안	RFID 태그/리더 및 응용 시스템에 필요한 정보보호 기능을 정의하는 규격	RFID 보안 기술

○ 표준화 기구별 표준화 추진 영역

- 대표적인 RFID 관련 표준화 기구/단체로는 JTC 1/SC31, ITU-T, GSI, EPCglobal 등이 있으며, 아래 그림과 같이 고유한 표준화 영역을 다루고 있어 서로 협력 및 보완적인 관계를 가지고 있음



〈기구별 RFID 기술 표준화 추진 영역〉

- JTC1/SC31/WG4, WG5는 전통적인 물류·유통, 재고관리 등의 기업 응용 목적을 위한 표준화 항목을 다루고 있음
- RFID 태그와 리더 사이의 무선접속 인터페이스
 - RFID 리더와 응용 시스템 사이의 응용 인터페이스
 - 다수의 RFID 리더를 제어하여 데이터를 수집 및 처리, 통합하는 미들웨어 기술 규격
 - RFID 응용에 활용하기 위한 식별용 코드체계
 - RFID 기반 실시간 위치 추적 시스템
 - RFID 기술과 모바일 기기를 접목한 모바일 사물 인식 및 관리 기술
- ITU-T는 기존의 RFID 태그 및 리더 기술을 활용하여 소비자용 정보서비스를 제공하기 위한 표준화 항목을 다루고 있음
- 네트워크 통신 및 디렉터리

- 식별을 위한 코드체계
 - 정보보안
 - 응용 서비스 기술 표준화 추진
- GSI는 물류·유통, 재고관리 등의 기업 응용을 위한 식별용 코드체계 표준화를 주도하고 있으며, 기존 바코드뿐만 아니라 RFID 응용에서도 활용할 수 있음
 - EPCglobal는 GSI의 하부 조직으로서, 물류·유통, 재고관리 등의 기업 응용을 대상으로 사용자 요구사항을 도출하여, RFID 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 다양한 기술영역에 대해 표준화 추진
 - ISO/IEC JTC1/SC31 산하에 2008년에 설치된 WG6는 한국이 주도적으로 노력하여 만들어진 것으로 모바일 RFID를 위한 표준화를 수행

2.3.1. 국내 표준화 현황 및 전망

○ 국내 표준화 기구 현황

- 지식경제부 산하 기술표준원은 ISO/IEC에 대한 국가대표 자격을 갖고 있으며, RFID 기술 분야의 ISO/IEC 국제표준화를 위한 활동을 주관하고 있음. 기술표준원은 국내 산학연의 전문가 의견을 바탕으로 국내기술 및 표준을 ISO/IEC에 국제표준으로 채택되도록 표준화 활동을 관장하고 있음
- RFID 기술과 관련된 국내의 주요 표준화 기구는 아래 표와 같이 정리됨

표준기구	역할
TTA(RFID/USN PG311)	RFID/USN 관련 국내 정보통신단체표준을 제정하며 무선접속 인터페이스, 네트워크 연동, 응용 및 정보보호 등 세 개의 실무 작업반으로 구성되어 있음. 자체 표준을 개발하기도 하며, 관련 포럼에서 제정된 표준을 정보통신단체표준으로 수용하기도 함
모바일RFID포럼	모바일 RFID 서비스·기술 관련 표준을 개발하고, 포럼 표준을 TTA 정보통신단체표준으로 제안하여 국내표준으로 채택 추진
RFID확산표준화포럼	모바일 RFID 기술 표준화 분야를 제외한 일반적인 RFID 기술 영역들에 대한 기술 표준화 추진하며, 포럼 표준을 TTA 정보통신단체표준으로 제안하여 국내표준으로 채택 추진

○ 국내 표준화 현황 및 전망

- RFID 태그 및 리더 기술
 - RFID 태그 및 리더를 위한 무선접속 규격은 국내 자체 개발을 하지 않고 국제표준을 수용하고 있으며, ISO/IEC 18000 시리즈 표준들이 KS표준으로 제정되어 있음
 - 국내에서는 국제표준화에 발맞춰 2007년 국내 기술 기준반을 통하여 관련 기술에 대해 기술 검토 및 간섭 시험 등을 거쳐 2007년 10월 2.45 GHz 대역의 DSSS 및 CSS 방식을 고려한 무선설비 기술기준을 공표하였음

- RFID를 위한 기술기준 개정 작업이 현재 진행 중에 있음
- 국제표준에 맞는 전반적인 전송방식이나 인터페이스 등의 추가적인 사항에 대해서는 아직 구체적으로 논의되고 있지 않음
- RFID 미들웨어 기술
 - RFID 미들웨어 기술과 관련하여, 'RFID 리더/미들웨어 인터페이스'와 'RFID 리더 공통 프로토콜'에 대해 각각 고유표준(2004.12)과 단체표준(2005.3)으로 채택함. 이후 RFID 미들웨어 기술이 한국의 주도 하에 ISO/IEC 24791 국제 표준화로 추진되면서, 국내의 표준화 중복을 피하기 위해, 2006년 이후 관련된 국내 표준화 진행은 보류 중
 - 국제표준이 제정되면 국내 수용하는 형태로 추진될 것으로 전망됨
- RFID 보안 기술
 - TTA에서 수동형 RFID 태그에 적합한 보안 및 프라이버시 보호 기술에 대한 표준화가 진행 중임
- 모바일 RFID 기술
 - 2005년 설립된 "모바일RFID포럼"에서 주도적으로 표준화가 진행되어 오고 있으며, 단말분과, 네트워크 분과, 응용서비스 분과, 정보보호 분과, 시험인증분과, 표준기획 분과의 6개 분과위원회에서는 2007년까지 총 80여 건의 포럼 규격 및 기술 보고서를 제정하였음. 현재는 기존 포럼 규격의 개정 작업, 기술 확산을 위한 신규 표준화 작업이 진행되고 있음
 - 한국은 국내 표준화 활동의 결과를 기반으로 ITU-T 및 ISO/IEC JTC1/SC31/WG6에서 국제 표준화 활동을 주도적으로 추진하고 있음
- 능동 RFID RTLS 기술
 - 국내에서는 국제표준화에 발맞춰 2007년 국내 기술 기준반을 통하여 관련 기술에 대해 기술 검토 및 간접 시험 등을 거쳐 2007년 10월 2.45 GHz 대역의 DSSS 및 CSS 방식을 고려한 무선설비 기술기준을 공표하였음
 - 국제표준에 맞는 전반적인 전송방식이나 인터페이스 등의 추가적인 사항에 대해서는 아직 구체적으로 논의되고 있지 않음
 - 현재 국내에는 한국정보통신기술협회(TTA), 한국 RFID/USN 협회, RFID 산업화 협의회 등을 중심으로 RFID 관련 표준화 그룹이 구성되어 RFID 기술에 대한 표준화 작업이 진행 중에 있으며, 위치추적 분야에 대해서는 현재 소그룹으로 논의 중임. 또한 TTA는 현재의 ISO 국제표준인 위치추적 방식을 관련 프로젝트 그룹에서 국내 규격으로 추진할 예정임
- RFID 디렉터리 기술
 - 모바일 RFID 포럼 네트워크 분과 및 TTA RFID/USN PG WG3112(네트워크 연동 실무반)에서 RFID 검색서비스(ODS), OID 해석 프로토콜에 관한 표준이 추진되며, 특히 RFID 검색서비스(ODS) 구조는 정보통신 국가표준(KICS)로 제정(2008. 8)

- 향후 더 안전하고 효율적인 RFID 서비스를 위해 OID 해석서버 및 ODS 보안에 관한 표준을 추진할 예정
- RFID 응용 및 적용 기술은 응용 요구사항 표준, 코드 체계 및 OID 할당 관리 부분은 시범 사업 및 국제 표준화 활동을 통하여 대부분 표준이 완료된 상태이거나 진행 중에 있으나, 센서 태그 및 홀로그래프 ID 부분은 아직 표준화 활동이 미진한 부분이므로 이 부분의 표준화 활동 강화가 필요함

○ 표준화 당면과제 및 대응전략

- RFID 국제 및 국내 표준을 연계하여 글로벌 호환성을 확보하고 수요기업 등에서 요구하는 표준 사항을 신속히 정립하는 체계 마련
- 앞선 IT 인프라를 바탕으로 선도적 RFID서비스 모델을 발굴하여 상용화를 추진하고, 관련기술에 대한 국내 개발 표준을 국제표준으로 적극 추진함
 - 기존에 진행되고 있는 ITU-T와 ISO/IEC JTC1/SC31/WG4의 표준화에 대하여 적극적인 관심과 진도관리를 통하여 조기에 국제표준을 획득
 - 특히 새로 설립되는 ISO/IEC JTC1/SC31/WG6에 “모바일 RFID” 국내 개발 표준의 국제 표준화를 집중적으로 추진
- 향후 응용분야의 확대에 대비해 코드종류 식별자인 OID(Object Identifier)를 기반으로 한 RFID 식별체계를 국내외적으로 정립하고, 통합 관리·운영을 위한 국제 표준화 추진
- 향후 RFID산업의 활성화에 따라 시장이 확대될 것으로 예상되는 RFID 미들웨어 시스템과 센서태그 기술의 국제표준화에 적극 대응

2.3.2. 국외 표준화 현황 및 전망

○ 국제 표준화 기구 현황

표준기구	역할
ISO/IEC JTC1/SC31	RFID를 비롯하여 자동 인식 및 데이터 수집 기술 전반에 대한 국제표준 개발 - WG2: 사물 코드 체계 표준화 - WG4: 사물 식별을 위한 RFID - WG5: RFID 실시간 위치 추적 - WG6: 모바일 사물 식별 및 관리
EPCglobal	JTC1/SC31/WG4와 같이 유통·물류 등 기업 응용 분야의 RFID 기술에 대한 시장 표준 개발
ITU-T SGs	한국의 적극적인 노력으로 '06년부터 B2C 모델의 모바일 RFID 기술 표준화에 착수 - SG13: NGN 통신 환경에서의 모바일 RFID 기술표준화 추진 - SG16: 멀티미디어응용을 위한 B2C RFID 기술 표준화 추진 - SG17: 모바일 RFID 정보보호 관련 표준화 추진
ITU-T TSAG JCA-NID	ITU-T의 각 SG를 총괄하는 자문그룹으로서 ITU-T 및 타 표준화기구와의 표준화 역할, 내용 조율 등 협력 추진
ASTAP NID EG	아·태 지역들의 국제표준화 동향 파악 및 협력
NFC Forum	13.56 MHz 기반 모바일 RFID 시장 표준 개발
CJK N-ID WG	한·중·일 간 RFID 사업 및 표준화 협력 추진(TTA 중심)

○ RFID 태그 및 리더 기술 표준화

- ISO/IEC JTC1/SC31/WG4에서의 표준화 방향은 기존의 Air Interface 및 데이터 프로토콜에 대한 개정 작업과 RFID 태그에 센서와 전지가 추가되었을 때 전지 지원 및 센서 기능을 어떻게 수용할 지를 중점적으로 다루고 있음
- 이를 위해 WG4/SG3에서는 우선 전지 지원 및 센서 기능을 지원하기 위해 필요한 명령어의 일반적인 기능을 정하기 위한 작업반을 결성하여 기능 정의 작업을 진행했으며, 이러한 기능을 각각의 Air Interface 마다 (ISO 18000-3, -6, -7 중심) 적용하기 위한 수정 작업을 추진하고 있음
- 태그 SAL 기술 표준화에 있어 ETRI는 2006년부터 관련 국제표준화에 적극 참여하여 센서 태그 파라미터, 센서 데이터 인터페이스 및 운용과 관련한 국내 기술 개발 결과물을 국제 표준에(ISO/IEC 18000-6C REV 1 및 ISO/IEC 24753) 반영하였음
- 전지지원 수동형 태그의 성능 개선을 위한 능동형 부하변조(Load Modulation) 및 능동형 역 산란변조(Back Scattering Modulation) 기술 등에 대한 표준화를 ISO/IEC JTC1/SC31/WG4에서 추진하고 있음
- 이와 함께 초박형, 초저가형 배터리 기술 및 태그 칩 Wake-up과 관련된 배터리 운용 방법 등에 대한 국제표준화도 추진할 예정임

○ RFID 미들웨어 기술 표준화

- WG4/SG1에서는 센서 데이터 구조, 센서 데이터 부호화 및 처리, 센서 드라이버 등과 관련된 새로운 표준인 ISO/IEC 24753과 RFID 리더 관리 및 미들웨어 기능과 관련된 Software System Infrastructure(SSI)에 관한 표준인 ISO/IEC 24791에 대한 표준화 작업을 진행 중에 있음. 또한, 전지 및 센서를 지원하기 위한 응용 커맨드(Application Command)와 응답(Response)을 추가하고 ISO/IEC 18000-6 type C 내용을 반영하기 위해서 기존의 ISO/IEC 15961과 15962의 개정도 작업 중에 있음

○ 능동 RFID RTLS 기술 표준화

- 관련 국제표준으로는 ISO 24730-1(API), 24730-2(2.45 GHz DSSS Air Interface)가 완료되었음
- 위치추적 기술은 ISO/IEC JTC1/SC31/WG5에서 진행하고 있으며, 표준화 초기에는 Savi의 433 MHz OFDM 방식과 WhereNet의 2.45 GHz DSSS 방식의 두 대역이 제안되었으나, 현재는 433 MHz 대역 방식은 포기를 한 상태이며, 추가로 Nanotron이 2.45 GHz CSS 방식을 추가로 제안하여 진행되고 있음(현재 WD단계)

○ RFID 디렉터리 기술 표준화

- EPCglobal에서 EPC 코드를 해석하는 ONS(Object Name Service)와 객체의 기본정보를 저장하는 EPC-IS의 입출력 인터페이스에 관한 표준을 제정. 그 외 객체의 이력정보를 저장하는 EPC-DS(Discovery Service)는 2008년 내 세부규격에 대한 산업계의 요구사항 의견수렴을 실시한 후 2009년 내 표준안을 마련할 예정
- IETF에서는 유통·물류에 적용되는 RFID 정보서버에 관한 표준 논의를 위해 2007년 말에 ESDS(Extensible Supplychain Discovery Service) BoF를 결성하였으나, 아직 정식 WG으로 승인되지는 못함. 2008년 11월에 개최되는 73차 회의에서 BoF의 WG 승격 여부가 결정될 것으로 예상됨

○ RFID 보안 기술 표준화

- 2008년 7월에 ISO/IEC JTC1/SC31에 파일 관리 및 보안 기술의 신규작업화 추진을 위한 제안서가 제출되었으며, 그 투표 결과에 따라 RFID 보안 기술의 표준화가 진행될 예정임
- RFID 미들웨어 및 IS 보안 기술(RFID 시스템 소프트웨어 보안 기술임)이 ISO/IEC 24791-6으로 국제 표준화 추진 중임
- 정책 기반의 모바일 RFID 프라이버시 보호 기술(ITU-T X.1171(X.nidsec-1) 국제 표준에 대한 ITU-T 승인 절차가 진행되고 있음

○ 모바일 RFID 기술 표준화

- 2006년부터 ITU-T에서 B2C 모델의 정보 서비스를 지원하기 위한 모바일 RFID 표준화가 착수되었고,

SG13에서 서비스 요구사항 및 NGN에서의 서비스 구조 표준화가 진행되어 서비스 요구사항은 Y.2213 권고 표준으로 승인 절차가 진행 중이며, SG16에서는 일본이 멀티미디어 응용 서비스를 위한 서비스 요구사항과 서비스 구조 표준화를 추진하여 F.771 및 H.621 권고표준을 개발하였고, SG17에서는 프라이버시 관리 기술 표준화가 진행 중에 있음

- Y.2213, NGN에서의 모바일 RFID의 서비스 요구사항
- Y.idserv-arch, 모바일 RFID 서비스를 위한 NGN 프레임워크 확장
- X.668 | ISO/IEC 9834-9, RFID 응용을 위한 OID(Object Identifier) 할당 및 관리
- X.rfpg, RFID 서비스에 대한 프라이버시 보호 지침
- RFID 서비스를 위한 X.500 디렉토리 서비스 확장
- X.1171, 프라이버시 관리 프레임워크
- F.771, 멀티미디어 서비스를 위한 모바일 RFID 서비스 요구사항
- H.621, 멀티미디어 서비스를 위한 모바일 RFID 서비스 구조
- H.IDscheme, 모바일 RFID 서비스를 위한 식별 코드체계
- H.IRP, 모바일 RFID 서비스를 위한 ID 레졸루션 프로토콜
- ISO/IEC JTC1/SC31에서는 모바일 RFID 표준화를 전담하기 위한 표준화 그룹으로 WG6를 설치하였고, 우리나라는 8건의 신규 표준화 제안을 하고 있으며, 현재 투표가 진행 중임
 - 모바일 AIDC 서비스 구조
 - 모바일 AIDC 서비스 브로커
 - 모바일 AIDC 응용 프로그래밍 인터페이스
 - 모바일 RFID 리더 장치 프로토콜
 - 모바일 AIDC ODS 프로토콜
 - 모바일 AIDC UII 식별코드 구조 및 인코딩
 - 모바일 RFID 프라이버시 보호 프로토콜
 - 모바일 AIDC 응용 데이터 구조 및 인코딩

○ ISO/IEC 표준화 관련

- 유통·물류 분야의 RFID 기술표준은 국제표준기구인 ISO/IEC JTC1/SC31와 산업계 규격 단체인 EPCglobal을 통해 기술 규격 표준화가 진행되고 있음
- 무선접속 인터페이스, RFID 데이터 인코딩, 데이터통신 프로토콜 등에 대한 표준들이 이미 2004년에 제정된 바 있으며, 현재 해당 표준의 개정 및 기능 확장과 더불어, RFID 미들웨어 기술 및 모바일 RFID 기술 등에 대한 신규 표준화 개발이 진행 중임
- 특히 UHF 대역의 무선접속 인터페이스인 ISO/IEC 18000-6는, EPCglobal 표준 규격과 호환할 수 있는 통

합 Type을 포함하도록 2006년 개정작업이 완료되었으며, 향후 실제 서비스 환경에서 예상되고 있는 센서 태그 통합, 배터리 지원, 프로토콜 제어 확장 데이터 등의 추가를 위한 개정 작업을 현재 추진하고 있음. 그 동안 무선접속 인터페이스의 기술 표준은 미국과 유럽을 중심으로 제정되어왔지만, 국내 기술 개발 결과의 반영으로 센서태그 기술에 대해서는 경쟁력 확보 및 기술 선도 단계에 있음

- RFID 미들웨어 기술 표준화는, RFID 태그가 부착된 개별 사물에 대한 관리를 일관되고 정확하게 수행하기 위한 소프트웨어 인프라스트럭처를 추구하고 있음. 2005년 ISO/IEC 24572 SMP(System Management Protocol) 표준화가 추진된 이후, 해당 표준화의 중요성 인식 및 범위 확대에 대한 요구사항을 반영하여, 2006년 8월 ISO/IEC 24791 SSI(Software System Infrastructure) 표준화 작업으로 확대되었고, 현재 RFID 장치와 응용 사이에 필요한 세부 표준화를 위해 5개의 파트(Architecture, Data Management, Device Management, Device Interface, Application Interface, Security)로 개발 중임. EPCglobal 기술 규격과도 직/간접적으로 관계되어 있어 표준화 관심 대상이 되고 있음
- ETRI는 국내에서 기 제정된 모바일 RFID 규격 및 시범서비스 결과를 기반으로, 2006년부터ISO/IEC에서 “모바일 RFID”라는 주제의 신규 국제 표준화를 추진해 왔으며, 그 결과 2008년 2월 국제 투표를 통해 ISO/IEC JTC1/SC31 산하에 모바일 사물 식별 및 관리(MIIM: Mobile Item Identification and Management)에 대한 표준화 그룹으로 WG6를 설치하도록 주도하였음. 향후 미국, 유럽, 일본과의 긴밀한 표준화 협력을 통해, 관련 기술에 대한 국제 표준화를 선도할 수 있을 것으로 전망됨

○ EPCglobal 관련

- EPC UHF Class1-Gen2 표준 규격은 2005년 1차 완료되어, 2006년 ISO/IEC 18000-6 Type C로 연계 수용되었음. 이후 추가적인 확장(배터리 지원, 센서 태그)을 위한 개정 작업이 지속적으로 추진되고 있지만, ISO/IEC 18000-6의 개정 작업과 연계되고 있어, 상호 호환이 가능할 것으로 예상됨. HF 대역에 대해서도 Class 1 Gen 2 규격이 신규 개발 중에 있음
- 2005년 이후 산업계 요구사항을 기반으로, 리더 제어 및 구성 관리, 데이터 이벤트 처리, EPC 코드 체계 및 네트워크 등에 대한 다수의 소프트웨어 표준 규격을 제정하고 있으며, 각 규격에 대한 적합성 인증시험 절차를 마련하고 있음
- Auto-ID센터와 EPCglobal에 의해서 정의된 RFID 디렉터리 모델이 EPC Architecture를 센서 네트워크에 대한 지원을 포함하도록 하는 연구와 표준화가 국내 Auto-ID lab Korea를 비롯한 Auto-ID Labs를 기반으로 진행 중임
- 다음의 표는 EPCglobal에서 제시하고 있는 RFID 태그의 발전 단계임. 국내에서는 EPCglobal의 수동형 RFID 기술 규격을 적극적으로 수용하여 원천기술을 쌓아왔으며, 그 결과 센서 태그 및 반 능동형 태그에 대한 기술 개발 및 표준화에 있어 국제 경쟁력을 확보하고 있음. 향후 Chipless Tag 등의 주요 기술 조기 개발을 통해 국제 표준 선도 또한 가능할 것으로 전망됨

〈EPC 태그 유형〉

EPC 클래스		주요특징	주요 혁신 연구과제
Class 1	Identity Tags	Anti-collision	멀티-리더, 멀티-태그 Anti-collision
Class 2	Higher Functionality Tags	R/W메모리	패키징
Class 3	Semi-Passive Tags	배터리 추가	원거리 Passive 통신
Class 4	Active Tags	Active 전송	통신방식 및 프로토콜
Class 5	Reader	All Class 통합 리더	EPC Sensor Network 리더 프로토콜

〈국제표준 추진 현황 요약도〉

가구	분야	표준	비고
ISO	①Air Interface	ISO/IEC 18000-1: 참조 구조	완료
		ISO/IEC 18000-2: 135 KHz	개정 중
		ISO/IEC 18000-3: 13.56 MHz	개정 중
		ISO/IEC 18000-4: 2.45 GHz	개정 중
		ISO/IEC 18000-6: 860 ~ 960 MHz	개정 중
		ISO/IEC 18000-7: 433 MHz	개정 중
		ISO/IEC 24730-2: 2.45 GHz DSSS 방식	완료
		ISO/IEC 24730-5: 2.45 GHz Personal Area Network(PAN) air interface	개발 중
		ISO/IEC 24730-x: 3-8 GHz UWB 방식	기획 중
	②코드체계	ISO/IEC 11784: 동물 인식용	완료
		ISO/IEC 15963: RFID 태그 식별용	개정 중
		ISO/IEC 15459-1: 운송 단위 식별자	완료
		ISO/IEC 15459-2: 식별체계 등록 절차	완료
		ISO/IEC 15459-3: 식별자 공통 규칙	완료
		ISO/IEC 15459-4: 개별 아이템 식별자	완료
		ISO/IEC 15459-5: 반환용 운송 아이템 식별자	완료
		ISO/IEC 15459-6: 생산물 집합 식별자	완료
		ISO/IEC 15459-7: 생산물 포장 식별	개발 중
		ISO/IEC 15459-8: 운송 단위 집합 식별	개발 중
		ISO/IEC xxxxx: MIM용 식별 체계	NP 진행 중
	③미들웨어	ISO/IEC 24791-1: SSI 아키텍처	개발 중
		ISO/IEC 24791-2: SSI 데이터 관리	개발 중
		ISO/IEC 24791-3: SSI 장치 관리	개발 중
		ISO/IEC 24791-5: SSI 장치 인터페이스	개발 중
		ISO/IEC 24791-6: SSI 보안	개발 중
	④응용인터페이스	ISO/IEC 15961-1: 호스트와 리더 간 인터페이스	개정 중
		ISO/IEC 15961-2: RFID 데이터 구조체 등록	개발 중
		ISO/IEC 15961-3: RFID 데이터 구조체	개발 중
		ISO/IEC 15961-4: 센서 데이터 관련 인터페이스	개발 중
		ISO/IEC 15962: 데이터 부호화 및 메모리 구조	개정 중
		ISO/IEC 24730-1: 2.45 GHz API(DSSS방식)	완료
		ISO/IEC 24753: 센서 및 전지 데이터 부호화 및 처리 규칙	개발 중
	⑥정보보안	ISO/IEC xxxxx: 모바일 RFID 프라이버시 기술NP	진행 중
		ISO/IEC xxxxx: RFID 파일 관리 및 보안 기술NP	진행 중

기구	분야	표준	비고
EPC global	①Air Interface	EPC Class 1 – Gen2 표준	개정 중
		EPC HF Class 1 – Gen2 표준	개발 중
	②코드 체계	EPC 태그 데이터 표준 1.4	완성
	③리더 응용	EPC High Level 리더 프로토콜	완성
		EPC Low Level 리더 프로토콜	완성
		EPC 발견, 구성과 초기화(DCI)	개발 중
	④미들웨어	리더 관리 규격	완료
		ALE(응용 레벨 이벤트) 1.1	완료
		EPC 정보서비스	완료
	⑤응용인터페이스	EPC 태그 데이터 번역	개정 중
	⑥디렉터리	코드 해석 표준(ONS)	완료
ITU-T	②코드체계	X.668: RFID 서비스용 OID 할당 및 관리	완료
		H.IDscheme: 모바일 RFID 기반 멀티미디어 서비스를 위한 코드체계	개발 중
	⑤디렉터리	Y.2213: NGN에서의 모바일 RFID의 서비스 요구사항	완료
		Y.idserv-arch: 모바일 RFID 서비스를 위한 NGN 프레임워크 확장	개발 중
		코드 레졸루션을 위한 X.520 확장	개발 중
		H.IRP: 모바일 RFID 기반 멀티미디어 서비스를 위한 코드해석 프로토콜	개발 중
		범용 OID 해석 프로토콜	표준화 제안 중
	⑥정보보안	X.rfpq: 프라이버시 보호 가이드라인	개발 중
		X.1171: 프라이버시 관리 프레임워크	승인 중

2.3.3. 표준화 대상항목별 현황분석

표준화 대상항목		RFID 태그 기술	RFID 리더 기술	RFID 미들웨어 기술	RFID 보안 기술
시장현황 및 전망	국내	<ul style="list-style-type: none"> • 태그의 경우 외국인 도입이 자체 생산보다 높아 기술개발이 절실히 요구됨 • RFID 주파수 대역별 태그 매출은 13.56 MHz 대역(374억 원)이 900 MHz 대역(262억 원)을 앞섰지만, 2008년에는 각각 512억 원과 676억 원으로, 선두가 바뀔 전망 	<ul style="list-style-type: none"> • 국내의 경우, 정부, 지자체 및 공공부문은 해당기관별 시범사업 추진 및 계획 중, 유통분야는 롯데쇼핑과 이마트 등 국내 대형업체중심으로 자체 시범사업 계획 중이며, 제조부문은 현대자동차, 쌍용자동차, 기아자동차 등에서 자동차 생산 공정에 적용하고자 추진 중 	<ul style="list-style-type: none"> • ETRI를 비롯하여 국내 SI 업체에서 제품 출시 	<ul style="list-style-type: none"> • 국내 RFID/USN 보안 시장은 2008년 8,366억 원에서 2014년 130,155억 원으로 예측됨
	국외	<ul style="list-style-type: none"> • 2007년 중국의 RFID 관련 지출은 19억 달러에 달해이는 세계 지출액 49억 6,000만 달러의 38%에 상당) 세계 최대 시장이 되고 있음 	<ul style="list-style-type: none"> • 월마트는 주요 공급 업체에 2005년부터 납품하는 제품 박스에 RFID 태그 부착을 요청하였고, 2006년 이후 모든 공급 업체에 요청할 계획임 	<ul style="list-style-type: none"> • RFID 전문 소프트웨어 기업에서 제품 출시 	<ul style="list-style-type: none"> • 국외 RFID/USN 보안 시장은 2008년 15억 달러에서 2014년 160억 달러로 확대될 것으로 예측됨
기술개발 현황 및 전망	국내	<ul style="list-style-type: none"> • 특수 태그 분야는 해외에 비하여 기술 경쟁력이 높은 상황이고 애플링크, 알에프링크, 손택 등이 Label, 액체용/금속용 특수태그 등을 개발 • 현재 RFID용 메인 칩 시장의 경우 13.56 MHz용 칩은 필립스가 시장을 주도하고 있으며, 900 MHz용 제품의 경우 임핀지가 주도하고 있음 • 쓰리에이로직스와 유컴 테크놀러지, 에스하이텍 등은 RFID 태그칩을 공개해, 임핀지와 NXP 반도체, TI 그리고 ST 마이크로 등이 주도해 온 태그 칩 시장에 진출 	<ul style="list-style-type: none"> • SKT 태그 생산 시설 확보: 2005년 12월말, 안테나 및 RF 모듈 개발, BB모듈 개발 및 제어기 개발, Reader 설계 및 제작 	<ul style="list-style-type: none"> • ETRI는 국제표준화와 병행하여 기술개발 중이며, 아시아나·HDT 등에서 연구 개발 중 	<ul style="list-style-type: none"> • RFID 및 모바일 RFID 태그/리더에 대한 보안은 ETRI에서 저전력 대칭키 보안 모듈 개발 및 이를 이용한 수동형 RFID 태그-리더 통신 보안 기술 개발 중에 있음. RFID 인식률 향상 및 자가 구원을 위한 노력에 비해 RFID 보안 기술 개발에 대한 국내 기업들의 기술개발은 미비한 상태임
	국외	<ul style="list-style-type: none"> • 전 세계적으로 RFID 칩, 리더 제작 등 산업의 핵심 부문은 미국계 회사인 TI, 인터벡 등이 주도하고 있음 • 센서 태그 기술과 관련하여 외국에서는 지난 2002년에 박형 전지 제조 회사인 Powerpaper사와 Graphic Solutions, KSW Microtec, Zebra 등의 회사들이 주축으로 민간 표준 단체인 SAL-C(Smart Active Label Consortium)를 설립 	<ul style="list-style-type: none"> • RFID 리더는 EPC C1-Gen2가 주종을 이루고 있으며 원천 기술을 해외 업체가 주로 갖고 있으며, Alien, Symbol, ThingMagic, Intermec, Sirit, Impinj, AWID 등이 리더를 공급하고 있음 	<ul style="list-style-type: none"> • Intermec, Reva systems 등 RFID 전문 기업과 Oracle, Microsoft 등 다국적 소프트웨어 기업에서 연구 중 	<ul style="list-style-type: none"> • RFID 태그에 대한 패스워드 기반의 lock/unlock, kill 태그 기능 등의 초보적인 보안 기능 제공됨. RFID 정보에 대한 신뢰성 보장, 불법복제 방지 기술 개발로 인하여, 안전하고 신뢰성 있는 저비용 RFID 보안 기술이 개발될 것으로 보임

표준화 대상항목		RFID 태그 기술	RFID 리더 기술	RFID 미들웨어 기술	RFID 보안 기술
기술개발 수준	국내	<ul style="list-style-type: none"> 일반기술: 상용화 중점항목: 시제품/프로토타입 	<ul style="list-style-type: none"> 일반기술: 상용화 중점항목: 시제품/프로토타입 	시제품/프로토타입	시제품/프로토타입
	국외	<ul style="list-style-type: none"> 일반기술: 상용화 중점항목: 시제품/프로토타입 	<ul style="list-style-type: none"> 일반기술: 상용화 중점항목: 시제품/프로토타입 	시제품/프로토타입	구현
	기술격차	1년	0년	0년	1년
	관련제품	RFID 태그: 필립스, TI, Alien, Intermec, STMicro, Impinj, 에스하이텍, 쓰리에이로직스	RFID 리더: 필립스, TI, Alien, Intermec, Matrics, 삼성전자, SKT, ETRI, 크레디패스, LS산전, 세연테크놀로지, 미네르바, 키스컴 등	미들웨어S/W: ETRI, 삼성SDS, LG-CNS, 아시아나HDT, 코리아 컴퓨터, 메타비즈	TI DSP, IBM Clipped tag, Hitachi Hibiki
IPR 보유현황	국내	ETRI	-	다수	ETRI
	국외	Intermec, TI	Intermec 사	다수	EPCglobal, IBM, Hitachi
IPR 확보가능 분야		태그 인코딩 기술, 센서 태그 기술	모바일 RFID, 간섭/충돌 방지, 무선 접속 프로토콜	리더 구성 설정, 이기종 리더 제어, RFID 데이터 처리	보안 프로토콜, 키 관리 기술, 모바일 RFID 보안
IPR확보가능성		보통	보통	높음	높음

표준화 대상항목		RFID 태그 기술	RFID 리더 기술	RFID 미들웨어 기술	RFID 보안 기술
표준화 현황 및 전망		<ul style="list-style-type: none"> ETRI는 2006년부터 개발한 반 능동형 센서 태그 기술 개발 내용을 바탕으로 센서 태그 관련 추가 명령어와 센서 데이터 구조 및 센서 인터페이스에 관한 표준인 ISO/IEC 18000-6 REV. 1과 ISO/IEC 24753에 표준 기고하여 표준에 반영되었음 태그 SAL 기술 표준화는, 현재 국제표준화단체인 ISO/IEC 산하 JTC1/SC31/WG4에서 활발하게 진행되고 있음 	<ul style="list-style-type: none"> SC31 WG4에 서 는 Air Interface를 포함한 태그/리더에 대한 표준을 제정 EPCglobal에서는 Gen 2 규격 및 미들웨어 규격(ALE) 등에 대한 표준을 제정하고 RFID 서비스 확산에 필요한 다양한 RFID 기술(수동, 능동형, 센서, Chipless 태그/리더)을 지원하기 위한 표준화가 진행될 전망 RFID 기술의 보안에 대한 표준화가 각 표준화 단체를 중심으로 진행 중 	<ul style="list-style-type: none"> 미국 주도의 산업계 규격이 제정되고 있으며, 국제 표준화로서는 한국, 미국, 일본의 주도하에 RFID 소프트웨어 표준안 개발 중 	<ul style="list-style-type: none"> 국내에서는 TTA에서 수동형 RFID 태그에 적합한 보안 및 프라이버시 보호 기술에 대한 표준화가 진행 중임. 국외 주요 현황으로는, 2008년 7월에 ISO/IEC JTC1 SC31에 파일 관리 및 보안 기술의 산업작업화 추진을 위한 제안서가 제출 ITU-T에서는 정책 기반의 모바일 RFID 프라이버시 보호 기술 X.1171 국제 표준 승인 중
표준화 기구/단체	국내	TTA, 기술표준원, RFID확산표준화포럼, TTA, 기술표준원, RFID확산표준화포럼	TTA, 기술표준원, RFID확산표준화포럼	TTA, 기술표준원, RFID확산표준화포럼	TTA
	국외	ISO/IEC JTC1/SC31, EPCglobal	ISO/IEC JTC1, EPCglobal	ISO/IEC JTC1/SC31, EPCglobal	ISO/IEC JTC1, EPCglobal, REG, ITU-T
	국내 참여업체 및 기관현황	ETRI	ETRI, 삼성전자, KETI	ETRI	ETRI, KETI, 삼성전자
	국내 기여도	보통	보통	높음	높음
표준화 수준	국내	표준안 개발/검토	표준안 개발/검토	표준안 기획	표준안 최종검토
	국외	표준안 개발/검토	표준안 개발/검토	표준안 개발/검토	표준안 개발/검토
국내표준화의 인프라수준 (시장요구정도 및 참여도)		보통	보통	높음	높음

표준화 대상항목		모바일 RFID 기술	능동 RFID RTLS 기술	RFID 디렉터리 기술	RFID 응용 및 적용 기술
시장현황 및 전망	국내	<ul style="list-style-type: none"> • SKT, KTF의 시범사업을 통해 기발 기술 확보 • RFID 태그 미확산에 의해 상용화 지연 	<ul style="list-style-type: none"> • 국내 RTLS 관련 업체들은 외국 기업의 기술 지원을 통해 제조 물류 레저 국방 등 다양한 업계의 요구 상황에 맞춘 서비스를 개발해 국내 시장에 적극 나설 것으로 예측 	<ul style="list-style-type: none"> • ODS 및 국내 개발 정보서버는 공공 서비스 및 모바일 RFID에 적용 중 	<ul style="list-style-type: none"> • 시범사업 및 특정 분야 등은 이미 RFID 기술을 적용하고 있음
	국외	<ul style="list-style-type: none"> • 13.56 MHz NFC를 바탕으로 지불/결제 시장에서 부분적으로 활용 	<ul style="list-style-type: none"> • 최근 RFID에 대한 기업 투자 경향이 능동형 RFID와 RTLS 기술로 쏠리고 있어 시장에 대한 기대치가 높을 것으로 예측됨 	<ul style="list-style-type: none"> • 일본에서는 uD 센터 네트워크 표준을 적용한 시스템을 적용 중 • 대부분의 유통/물류 분야에서는 EPCglobal의 네트워크 상용화 제품이 적용 중 	<ul style="list-style-type: none"> • 특정 분야 및 시장에서 RFID 기술을 적용하고 있는 단계임
기술개발 현황 및 전망	국내	<ul style="list-style-type: none"> • 모바일 RFID 포럼은 2005년도부터 모바일 RFID 서비스를 위한 표준을 개발하였으며, 이를 기반으로 2006년 10월부터 시범서비스를 제공하고 있음 	<ul style="list-style-type: none"> • 국내는 현재 능동 RTLS보다는 GPS에 기반한 위치확인 시스템 개발 및 서비스가 활발하게 진행되고 있음 • RTLS 관련 국내 기술 개발 현황은 그 기술 수준이 낮은 상태이고 표준화 또한 현재 이루어진 것이 전혀 없는 상태임 • ETRI에서 빅텍, 코리아컴퓨터, 셀리지온 등 공동개발 업체들과 개발 중 	<ul style="list-style-type: none"> • RFID ODS의 표준이 완료되어 상용화 운영 중에 있으며, 보안 등을 적용한 안정화/고도화의 단계로 진행 중 • 정보서버인 OIS, OTS 또한 국내 RFID 서비스에 적용되어 운영 중 • 다중 코드 해석 기술 표준안 도출이 완료되어 이를 실험적으로 RFID 서비스에 적용 중에 있음 	<ul style="list-style-type: none"> • 핵심 기술인 RFID 태그 및 리더 제조 기술은 국내 기술로도 수용 가능한 상태이며, 홀로그래프 ID 및 센서 태그 부분은 걸음마 수준이거나 전무한 실정임
	국외	<ul style="list-style-type: none"> • 일본은 자국의 uCode를 기반으로 모바일 RFID 서비스 기술 개발을 진행하고 있음 	<ul style="list-style-type: none"> • 미국은 2.45 GHz 대역 RTLS를 2003년 API와 함께 미국 표준으로 결정하였고, 현재 미국의 자동차 업계 및 IT 기술개발 업체 등으로 구성된 ANSINCITS T20 표준화위원회가 주도하고 있음 	<ul style="list-style-type: none"> • EPCglobal에서는 2008년 상반기에 네트워크 표준을 개정하였으며, 이에 맞춘 제품을 하반기에 개발할 예정 	<ul style="list-style-type: none"> • 핵심 기술인 태그 및 리더 부분에 원천 기술을 보유하고 있으며, 홀로그래프 ID 및 센서 태그 부분은 실험실 수준의 기술을 보유하고 있음
	국외	<ul style="list-style-type: none"> • 일본은 자국의 uCode를 기반으로 모바일 RFID 서비스 기술 개발을 진행하고 있음 	<ul style="list-style-type: none"> • 미국은 2.45 GHz 대역 RTLS를 2003년 API와 함께 미국 표준으로 결정하였고, 현재 미국의 자동차 업계 및 IT 기술개발 업체 등으로 구성된 ANSINCITS T20 표준화위원회가 주도하고 있음 	<ul style="list-style-type: none"> • EPCglobal에서는 2008년 상반기에 네트워크 표준을 개정하였으며, 이에 맞춘 제품을 하반기에 개발할 예정 	<ul style="list-style-type: none"> • 핵심 기술인 태그 및 리더 부분에 원천 기술을 보유하고 있으며, 홀로그래프 ID 및 센서 태그 부분은 실험실 수준의 기술을 보유하고 있음

표준화 대상항목		모바일 RFID 기술	능동 RFID RTLS 기술	RFID 디렉터리 기술	RFID 응용 및 적용 기술
기술 개발 수준	국내	시제품/프로토타입	시제품/프로토타입	시제품/프로토타입	시제품/프로토타입
	국외	시제품/프로토타입 구현	구현	시제품/프로토타입	구현
	기술격차	-1년	2년	0년	0년
	관련제품	모바일 RFID 서비스 (SKT, KTF)	ETRI, 빅텍, 코리아컴퓨터, 셀리자온	ONS	없음
IPR 보유현황	국내	다중 코드 해석 기술, 코드체계 설계 기술 등	ETRI	-	코드체계 설계 기술 등
	국외	필립스	WhereNet 사	-	-
IPR확보가능분야		다중 코드 해석 기술, 코드체계 설계 기술 등	RTLS 통신 프로토콜 기술 RTLS Air Interface 기술 RTLS 리더간 시각 동기 기술	다중코드 해석 분야	코드체계 설계 기술, 센서 태그 및 홀로그래프 ID 부분
IPR확보가능성		매우 높음	낮음	높음	높음
표준화 현황 및 전망		<ul style="list-style-type: none"> ISO/IEC JTC1 SC31 WG6에서는 한국의 주도로 모바일 AIDC를 위한 표준화를 추진하고 있음 	<ul style="list-style-type: none"> ETRI에서 DSSS 방식에 기반한 국제표준화를 준비 중에 있음 	<ul style="list-style-type: none"> 관련 표준화 작업은 국내외 표준화 단체에서 작업 중이거나 표준화 작업이 완료된 상태 	<ul style="list-style-type: none"> RFID 응용 부분은 ITU-T 및 ISO/IEC JTC1 등에서 부분적으로 진행 중 센서 태그는 일부 진행, 홀로그래프 ID는 정식 표준화 기구 없음
표준화 기구/단체	국내	MRF, TTA	TTA	모바일 RFID 포럼, TTA	모바일 RFID 포럼, TTA
	국외	ITU-T, JTC1 SC31	JTC1/SC31	ITU-T, ISO/IEC, EPCglobal	ITU-T, ISO/IEC JTC1
	국내 참여업체 및 기관현황	ETRI, NIDA, SKT, KTF	ETRI, 빅텍, 코리아컴퓨터, 셀리자온	ETRI, NIDA	ETRI, NIDA, SKT, KTF, 삼성, LG
	국내 기여도	매우 높음	낮음	높음	높음
표준화 수준	국내	표준 제/개정	표준기획	표준안 개발/검토	표준안 개발/검토
	국외	표준안 개발/검토	표준안 개발/검토	표준안 개발/검토	표준안 최종검토
국내표준화의 인프라수준 (시장요구정도 및 참여도)		매우 높음	낮음	높음	높음

3. 표준화 추진전략

3.1. 중점기술의 표준화 환경분석

3.1.1. 표준화 추진상의 문제점 및 현안사항

- RFID 태그 기술의 경우 ISO/IEC JTC1/SC31과 같은 국제표준화단체나 EPCglobal과 같은 산업체 주도의 사실상 표준화 단체에서 제정한 표준을 대부분 그대로 사용하고 있고, 태그 SAL 기술 등과 같은 새로운 기술의 경우 국내 기업들이 표준화 역량(인력, 예산 등) 부족으로 표준 개발에 참여하지 못 하고 있으며, ETRI만이 국제공동연구를 활용하면서 참여하고 있음
- RFID 미들웨어 기술은 표준안이 개발되고 있는 표준화 초기 단계로서 IPR 확보가 비교적 용이하며 선진국과의 기술 격차가 크지 않으므로, 국제 표준화에 대한 적극적인 참여를 통해 차별화된 표준 기술을 개발할 경우에 세계 시장을 선도할 수 있으므로 미들웨어 표준화에 대한 적극 추진이 필요함
- RFID 디렉터리 기술 표준은 RFID 서비스 간 상호운용성을 제고하는 목적으로 RFID 서비스 설계 초기에 반드시 적용해야만 가능한 기술이나, 초기 RFID 적용 기관은 향후 확장을 고려하지 않고, 폐쇄적인 시험용으로 RFID 서비스가 구축되어 있는 실정으로서, 공중 네트워크 환경을 통해 다수의 RFID 응용 및 서비스가 연계될 때 상호운용성이 이루어지지 않고, 연동에 막대한 비용이 발생하는 문제가 생길 수 있으므로, 디렉터리 표준에 대한 홍보 및 공공분야 강제 적용 등의 조치가 필요함
- 모바일 RFID 기술의 경우에 국제표준화를 위한 전담 표준화 그룹이 ISO/IEC JTC 1/SC 31 산하에 WG6로 신규 설치되었으므로, 국내 기술을 바탕으로 한 국제 표준화 주도가 필요할 것임
- RFID 보안 기술에 있어 수동형 RFID 태그에 인식을 향상 및 저가의 구현을 만족하면서 보안 기능을 추가하는 것이 표준기술 개발의 제약 조건으로 작용함. 즉, 보안 기술의 표준화가 가격 상승, 구현 복잡도 증가, 성능 저하 등에 영향을 미칠 수 있다는 염려를 없앨 필요가 있음
- 능동 RFID RTLS 기술
 - 위치추적 기술의 ISO/IEC JTC1/SC31/WG5에서 진행되고 있는 국제표준은 DSSS와 CSS 방식 두 가지가 있음. 이중 DSSS 방식은 이미 표준화가 완료 되었으나 부분적으로 최적화가 필요하며, CSS 방식은 아직도 WD 단계로 미완성임. 그러므로 현 국제표준을 따라 개발하는 것은 불완전한 표준을 따라 개발하는 것이기

- 때문에 부실한 개발 결과가 우려됨
- 현재의 국제표준을 준수하여 개발할 경우에 기술 종속이 우려되며, 현재의 표준 또한 최적화되어 있지 않기 때문에 현재 방식을 최적화한 기술개발 및 표준화가 요구됨
 - 개발 결과는 실 현장에서의 적용시험이 필요하며, 이를 위해서는 규모가 있는 테스트베드 확보가 필요하나 실제 현장 확보가 용이하지 않음
- RFID 응용 기술은 이미 시범 사업 등을 통하여 적용하고 있으나, 관련 국내 표준을 적용하지 않는 경우가 일정 부분 존재함
- 표준의 개발이 시범 사업 등의 단계보다 늦고 표준과 시범 사업의 기술이 서로 상충하는 경우, 기존 시범 사업을 통한 본 사업 적용에 표준이 걸림돌이 되는 경우가 존재하므로 RFID 응용 기술을 적용하는 경우, 관련 표준을 심도있게 분석해야 하거나 표준이 존재하지 않은 경우 관련 산업계, 학계, 표준화 기구의 논의를 통한 사업 추진이 필요함

3.1.2. SWOT 분석 및 표준화 추진방향

국내역량요인			강점요인 (S)		약점요인 (W)	
			시장		시장	
국외환경요인				- 표준 채택에 대한 강력한 의지가 있음		- 표준 채택에 대한 의지는 있으나 관련 표준 전반에 대한 이해 부족으로 상호 연동이 불가능한 임의 구현 형식으로 적용되는 사례가 빈발함
			기술	- 활발한 RFID 응용 기술의 개발 - 이동 통신 및 유선망의 국내 인프라 기술	기술	- RFID 태그 및 리더에 대한 원천기술 부족으로 핵심 부품 수입
			표준	- 국제 표준기구, 단체의 표준화 활동에 조기 참여 및 대응 - 한·중·일 협력의 표준화 추진	표준	- 산업계의 표준화 기반 기술 및 표준 전문인력 확보 미흡
기회요인 (O)	시장	- 유비쿼터스 정보화 시대의 도래로 RFID 응용 영역의 확대가 예상됨	현황분석에 의한 우선순위: 1 - 모바일 RFID 적용 모델 및 서비스 개발 추진 - 응용 서비스 시범/확산 사업 적용을 통한 시장 진입 활성화 및 지속 추진 - 센서태그, 미들웨어, 모바일RFID 등 신규 기술 영역에서 적극적인 국제표준화를 통해 IPR 및 기술력 확보 SO전략: 공격적 전략(강점사용-기회활용)		현황분석에 의한 우선순위: 2 - 산업계와 연계된 표준화 활동 강화 및 표준 기술에 대한 전파 확산 - 중장기적 RFID 원천기술 확보 및 표준화 연계 - 모바일 RFID의 응용 서비스 활용모델 발굴을 통한 기술 표준과 연계 추진 - 센서태그, 모바일RFID, RTLS 등 틈새 시장을 형성할 수 있는 기술을 공략하여 부분적인 시장 지배력을 확보하고, 향후 중심 시장 공략 전략 추진 WO전략: 만회 전략(약점극복-기회활용)	
	기술	- 통신/인터넷/유통 등 융합 서비스 및 디지털 컨버전스 기술 확산 - 모바일 RFID 기술 초기 단계				
	표준	- 제품의 다양화로 관련 기술 표준기관, 기술간 연계추진 활발				
위협요인 (T)	시장	- 앞선 원천기술 보유 기관들이 RFID 핵심 부품들에 대한 시장 주도력을 더욱 공고히 하고 있음	현황분석에 의한 우선순위: 3 - 산·학·관·연의 협력을 통한 국제 표준화 참여 및 기술 개발 투자 확대 및 시험 서비스 실시 - 모바일 RFID 서비스 우선 적용을 통한 초기 기술, 시장 선점 강화 - IPR 보유, 기술우위 기관과의 전략적 기술, 표준 연계 추진으로 초기 표준화 기구 단체에서의 입지 강화 - 관련 IPR 분석 및 회피용 IPR 작성 - 선도 표준화 그룹에서의 표준화 활동 강화 ST전략: 다각화 전략(강점사용-위협회피)		현황분석에 의한 우선순위: 4 - 국제 표준 인력 양성 및 해외 공동 개발, 다양한 국내 외 표준화 제정 및 IPR 확보, 국내에 적합한 서비스 개발 - 해외 표준화단체, 기구의 적극적 참여를 통한 RFID 표준 전문인력 집중양성 - 수요자 중심의 IPR 확보에 집중 - 표준 기반의 제품 및 서비스에 대한 가중치 부여 - 관련 국제표준 공동 개발 및 핵심 특허를 가짐 - 핵심 기술의 기술이전 도입 추진 WT전략: 방어적 전략(약점최소화-위협회피)	
	기술	- NFC 등 대체 기술 존재 - RFID 태그와 리더 등 핵심 기술에 대한 원천기술을 확보한 외국 업체 다수				
	표준	- 여전히 외국 선진 업체들이 표준화 주도권을 보유하고 있음 - 우리나라가 선도하는 모바일 RFID 관련 표준화의 경우에 다수의 비우호적 국가들이 존재				

○ 현황분석을 통한 우선순위

- 현황분석을 통한 우선순위: SO → WO → ST → WT

- SO전략: RFID 핵심 원천기술의 취약함 때문에 시장을 일거에 흔들 수 있는 기술개발은 어려우므로, 새롭게 등장하는 기술 영역에 집중하여 관련된 틈새 시장에서 주도할 수 있도록 추진하고, 향후 본 시장에 접근하는 단계적 전략 필요

- WO전략: 시장 확대가 더더 기술개발 촉진에 지장을 주고 있으므로, 정부가 주도하는 시범/확산 사업을 시장 확대와 연계시켜 다양한 응용 사례를 발굴하고, 사업 결과를 적극 홍보하여 자생적인 시장 성장이 가능하도록 추진

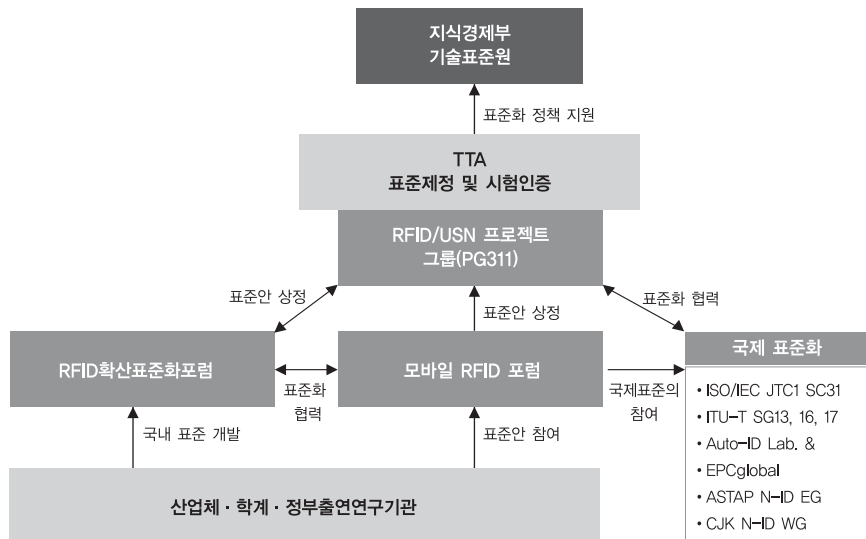
- ST전략: 기술 선진 기업들의 일방적 시장 주도에 대한 대응으로 신규 응용 분야의 표준화 및 IPR 획득으로 교차 라이선싱, 한중일 협력 체계 구축 등을 통해 위협 요인에 대응
- WT전략: 국제 표준 인력 양성 및 해외 공동 개발, 다양한 국내외 표준화 제정 및 IPR 확보, 국내에 적합한 서비스 개발, 국제표준화 단체에 대한 적극적 참여를 통한 RFID 표준 전문인력 집중양성, 수요자 중심의 IPR 확보에 집중 등을 통해 대응

○ 표준화 추진방향

- 정부 주도의 시범 사업 추진, 기술 연구 개발 강화, 기존 IT 인프라 노하우 활용 등을 통해 적극적인 국내외 표준화를 지원할 필요가 있음
- 산·한·관·연의 협력을 통해 국제 표준화 참여하고 및 기술 개발 투자 확대 및 시험 서비스를 조기에 실시해야 함
- 또한 원천 기술 개발 및 IPR 확보에 힘써, 추후 국제 표준화 및 기술 선도를 목표로 해야 함

3.1.3. 표준화 추진체계

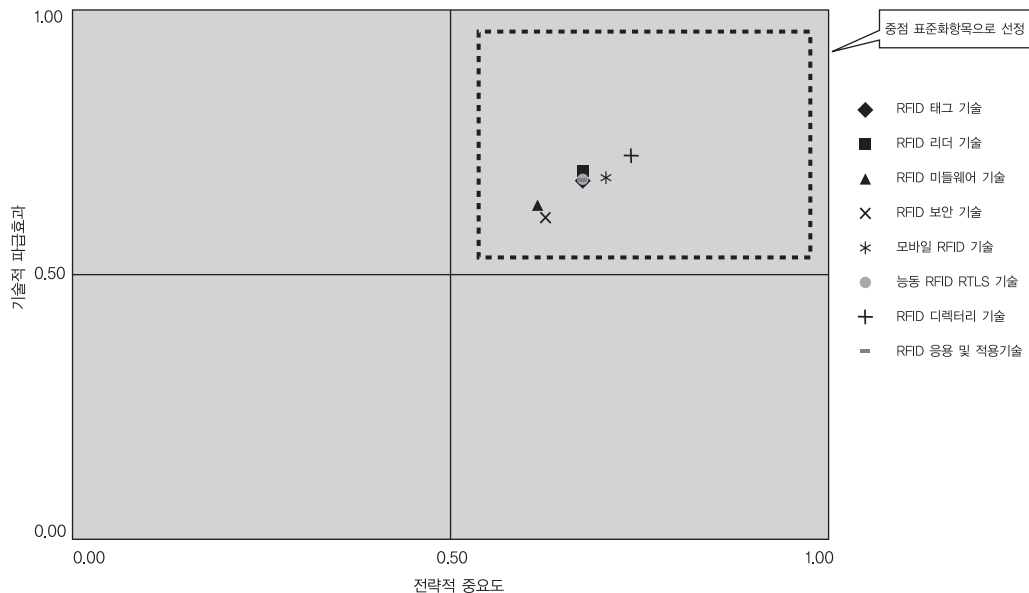
- RFID 분야에 대한 산·학·연 표준화 포럼은 “모바일RFID포럼”과 “RFID확산표준화포럼”이며, 모바일RFID 포럼은 모바일 RFID 서비스를 위한 기술 표준화 활동을 담당하고, 그 외 제반 RFID 관련 표준화는 RFID확산 표준화포럼이 담당하고 있음
- 포럼에서 만들어진 표준은 TTA의 PG311을 통해 정보통신단체표준으로 제정되는 절차를 거치게 됨
- 국내 개발 및 제정되는 표준들을 이용하여 국제표준화 기구에서 국제표준화를 추진하게 됨



3.2. 중점 표준화항목 선정

3.2.1. 중점 표준화항목 선정방법

중점기술 후보별 전략적 중요도 및 기술적 파급효과 분석												
평가지표	전략적 중요도(Priority)						기술적 파급효과(Effect)					
	P1 정부 및 산 업체 의지 (국가 산업 전략과의 연관성, 국 내기업의 표준화 참 여 및 관심 도 등)	P2 공공성(사 용자 편리 성, 중복투 자 방지 등)	P3 적시성	P4 기술적 선 도 가능성 (국제표준 경쟁력, IPR확보 등)	P5 국제표준화 이슈정도	PI (Priority Index)	E1 기술적 중 요도(완전 성 등)	E2 타 기술에 파급효과 (연관성, 활 용성 등)	E3 시장파급성 및 상용화 가능성(구 현가능성 등)	E4 산업적 파 급효과(산 업화로 인 한 이득, 국 내 관련산 업 규모 및 성숙도 등)	E5 미래 영향 력(미래 표 준화목에의 적용/응용 성)	EI (Effect Index)
평가지표별 가중치	8.70	6.80	5.70	9.30	8.50		9.0	6.10	8.20	8.30	8.00	
RFID태그 기술	6.59	6.42	6.47	7.04	7.20	0.68	7.35	6.41	6.80	6.82	6.48	0.68
RFID리더 기술	7.05	6.86	6.45	6.82	6.69	0.68	7.62	6.76	7.04	6.84	6.48	0.70
RFID미들웨어 기술	6.59	6.53	5.78	6.05	5.80	0.62	6.47	6.26	6.42	6.52	5.87	0.63
RFID 보안 기술	6.04	6.02	5.72	6.76	6.39	0.62	6.37	5.78	6.22	6.20	6.03	0.61
모바일RFID 기술	7.11	6.97	6.67	7.30	7.16	0.71	6.50	6.67	7.17	7.04	6.89	0.68
능동 RTLS 기술	7.36	6.29	6.66	6.85	6.50	0.68	7.30	6.60	6.91	6.70	6.47	0.68
RFID디렉터리기술	7.48	7.66	7.31	7.57	6.97	0.74	7.11	7.31	7.55	7.26	7.28	0.73
RFID응용/적용기술	7.20	6.88	6.88	6.70	6.04	0.67	6.83	6.84	6.90	6.88	6.41	0.68



3.2.2. 중점 표준화항목 선정사유

○ 전략적 중요도 및 기술적 파급효과의 요소

- RFID 태그 기술

- 현재 사용되고 있는 대부분의 RFID 태그는 태그가 부착되는 사물에 관한 고유한 ID 정보만을 제공하고 있으나 온도, 습도 등과 같은 주변 환경 정보를 센싱할 수 있는 태그 SAL 기술의 개발과 표준화를 통하여 인간 생활에 보다 유익하고 고부가가치를 가지는 새로운 서비스를 제공할 수 있으며 향후 도래하게 될 유비쿼터스 사회의 핵심 기술이 될 것으로 기대됨. 이를 위해 국내 기술 개발 및 IPR 확보를 통하여 국제 표준화를 선도하고 시장을 선점할 필요가 있음
- 최근 사물에 RFID를 부착하여 사물의 정보를 확인하고 주변 상황정보를 감지하는 RFID 및 센서(Sensor) 기술이 등장하여 정보의 실시간 처리 및 네트워크화의 특성으로 인해 바코드가 사용되고 있는 유통 및 물품관리뿐만 아니라 security, safety, 환경관리 등에도 혁신을 일으킬 것으로 전망되고 있음
- RFID 기술은 기존의 바코드 기술에 비해 line-of-sight 제약이 적어서 자동 식별을 훨씬 쉽게 만들기 때문에 물류, 유통, 재고관리, 생산관리 등 각종 산업 현장에서 생산성 향상에 있어 점점 중요도가 높아지고 있음

- RFID 리더 기술

- 국내에서 선도 가능한 기술 분야이며, 기존의 고정형 및 이동형 RFID 리더뿐만 아니라 모바일 RFID와의 연동 등을 감안하면 다양한 환경에서 충돌 회피 및 에어인터페이스 기술, 리더 다중 출력 모드 기술 등에 대한 국제 표준의 선도가 가능함
- 향후 센서 기능을 가진 태그의 출현 가능성 등을 감안할 때, Air-interface의 확장 표준화 가 필수적일 것임

- RFID 미들웨어 기술

- RFID 미들웨어 기술은 2000년 중반 이후 본격적으로 표준화가 추진되기 시작한 기술 분야로서, 다양한 RFID 리더와 연동하여 RFID 태그 데이터를 처리함으로써 다양한 RFID 서비스 확산에 기여가 가능하며, IPR 확보 가능성이 높음

- RFID 보안 기술

- RFID 기술의 발전으로 유통/물류 등 다양한 분야에 RFID 기술이 응용되고 있으나, 프라이버시 침해 문제, 보안 문제, 불법 복제 문제 등을 해결할 수 있는 표준화된 기술이 없어서 본격적인 시장 확대가 미흡한 상황임. (Health Industry Insights사가 2006년 4분기 133명의 Industry Leader(Alien, Intermac, Tagsys, ThingMagic 등) 관계자들을 대상으로 행한 조사에 의하면, 현재 시장에서 아이템 단위 RFID 시장이 활성화되지 않은 이유로서, 각각 1. RFID의 인식률 문제, 2. 보안 및 프라이버시 문제, 3. 가격 문제를 언급함) 그러므로, RFID 태그의 위변조/복제 방지 기술 및 인증/보안 기술의 표준화가 필요함

- 모바일 RFID 기술

- RFID 기술은 기존의 B2B 응용과 B2C 응용을 연계시켜서 기업 비즈니스에만 활용되던 정보를 일반 소비자에게도 전달할 수 있게 하는 연계 서비스를 가능하게 하여 유비쿼터스 정보 이용 환경에 활용할 수 있음
- 이러한 RFID 기술을 활용하여, 일상생활, 건강관리, 환자 관리 및 질병 치료, 환경 조건 인식, 제품 구매, 등 생활 전반에서 정보화 시대를 실감하게 하고 삶의 질을 대폭 증진시킬 수 있는 정보화 환경을 제공할 것으로 기대됨
- 모바일 RFID 서비스 기술은 다중 코드 해석 기술을 비롯한 대부분의 기술 분야에서 한국이 국제 표준화를 선도하고 있으므로, IPR에 기반한 지속적인 국제 표준화 선도가 필요함

- 능동 RFID RTLS 기술

- 능동 RFID RTLS 기술은 주로 항만에서 컨테이너 위치추적에 적용할 목적으로 ISO/IEC 24730-2 DSSS 기법에 기반을 두고 있으나, 현 표준의 통신 프로토콜로는 위치추적 외에 사용자의 다양한 요구사항을 반영한 부가정보 등의 제공 및 보다 정확한 위치 정보를 보장하는 데 많은 제약점이 있어 이에 대한 표준 개정이 필요함

- RFID 디렉터리 기술

- RFID 디렉터리 기술은 바코드와는 달리 객체의 다양한 정보를 신속하고 정확하게 외부 네트워크에 저장, 검색하게 하는 기술로 다양한 분야에 RFID 서비스가 적용될 수 있도록 하는 등 RFID 서비스 확산에 기여

- RFID 응용 및 적용 기술

- RFID 응용 기술은 RFID 기술을 실제 서비스에 적용하는 경우 필요한 가이드라인 및 코드 체계 및 OID와 할당과 관련된 부분은 IPR의 확보 가능성이 매우 높기 때문에 관련 국제 표준화 작업이 필요

○ 중점 표준화항목별 선정사유

- RFID 태그/리더 기술

- RFID 분야에서 표준에 의한 시장 창출 및 선점에 가장 높은 비중과 파급성을 갖는 기술 분야임
- 현재는 미국과 유럽 일부 중심의 단체 표준에 의한 다양한 IPR 확보를 기반으로 하여 시장 점유와 선점이 진행되고 있음
- 현재는 RFID의 태그 관련 표준은 Air-Interface에서 프로토콜 구현과 관련된 인코딩 기술 관련의 초보적인 상태임
- 다양한 RFID의 적용 및 응용분야가 기대되고 예상되고 있는 시점에서 각 적용 기대분야 환경에 적합하고 경제성에 부합하는 태그 기술이 요구되고 있으며, 이와 관련한 국제 표준화 작업 진행과 이를 위한 각국의 IPR 확보에 치열한 경쟁이 예상됨
- 태그 SAL 기술의 경우 온도, 습도 등과 같은 외부 환경정보를 제공함으로써 다양한 고부가가치의 서비스를 창출할 수 있으므로 국내 기술 개발을 통해 IPR을 확보하고 관련 시장을 선점할 수 있을 것으로 전망됨

- 이러한 표준화와 IPR 확보 대상 기술은 기존의 인코딩 기술 중심에서 태그의 성능 개선 및 경제성 고려 측면에 치중하여 진행될 것으로 전망
- RFID 미들웨어 기술
 - RFID 소프트웨어 분야에 대한 국제적인 표준 경쟁에 능동적으로 대응하여 관련 분야 국제 표준 기술 주도권 및 시장을 확보하고, 국내의 고유 기술을 국제 표준에 반영 추진
 - RFID 기술의 공식 국제 표준화 기구인 ISO/IEC JTC1/SC31에서의 RFID 미들웨어 기술 표준화와 산업계 규격인 EPCglobal의 소프트웨어 표준 규격과도 연계됨
 - 다양한 응용 서비스에 적용할 수 있도록 서비스 독립적인 공통 요소 기술을 국내외 표준화 기술 개발 추진 가능
 - 국내에서 선도 가능한 기술 분야에 산·학·연 연구 역량을 집중하여 핵심적인 요소기술을 단계적으로 개발하고 상호 간 기술 협력을 통하여, 세계 최고수준의 기술 경쟁력 확보
- RFID 보안 기술
 - 미국 NIST(National Institute of Standards and Technology)에서 2007년 4월에 발간한 “Guidelines for Securing Radio Frequency Identification Systems”에 따르면, RF 신호의 암호화, RFID 사용자에 대한 인증, RFID 태그의 재활용 또는 파괴 기술 등을 권고하고 있으므로 이를 해결하기 위한 표준화된 RFID 보안 암호 기술, 수동형 RFID 보안 프로토콜 기술, RFID 키 관리 기술, RFID 미들웨어 보안 기술, 능동형 RFID 보안 프로토콜 기술 등이 요구되고 있음
 - 국내에서 2007년 3월에 제정된 정보통신단체표준(TTAS.KO-06-0111) “RFID 프라이버시 보호 가이드라인”에 따르면, RFID 태그로부터 개인정보를 얻을 수 있는 경우에 개인 프라이버시 침해가 없어야 함을 명시하고 있어서 RFID 활용이 개인화되는 경우를 대비한 사용자의 프라이버시 보호를 위한 Kill tag 기법, Recoding 기법, 프로파일 기반 프라이버시 보호기법의 표준화가 요구되고 있음
 - 정부가 2006년 하반기 시범서비스, 2007년 상용화를 목표로 추진 중인 모바일 RFID는, RFID 리더가 장착된 휴대폰으로 누구나 태그에 대한 접근이 가능하고, 태그정보가 불법적으로 수집될 수 있으며, 추적이 가능하므로, 모바일 RFID 환경에 최적화된 경량의 보안 및 프라이버시 보호 기술이 요구되고 있음
- 모바일 RFID 서비스 기술
 - 기본 표준 기술은 개발 완료되었으며, 시범 서비스를 성공적으로 제공하였음
 - ITU-T에서 우리나라가 관련 표준화의 주도권을 가지고 있으며, 후발 주자인 일본과 경쟁하고 있음
- 능동 RFID RTLS 기술
 - 현 24730-2 표준의 통신 프로토콜의 문제점을 검토하여 향후 다양한 사용자의 요구사항을 반영할 수 있는 프로토콜 개선을 통해 IPR 및 표준화 선점이 필요함
 - RTLS 단말은 ISO 국제표준을 따라 개발되어야 하나 기술 종속 문제가 발생할 수 있어 태그/리더간 최적의 변복조 방식 등과 같은 현 표준의 단점을 개선한 최적화 기술을 개발하고 표준화 작업이 필요함

- TDOA 방식에 기반한 위치추적 시스템에서 실제 위치와 추정된 위치 간에 3m 오차 범위 내의 정확도를 가지기 위해서는 RTLS 리더 간 시각동기 기술이 절대적으로 중요함
- RFID 디렉터리 기술
 - RFID 디렉터리 기술은 객체 검색 서비스(ODS), 정보시스템, 다중코드 해석, OID 레졸류션 프로토콜의 세 부 표준항목으로 구성되며, 태그의 코드 정보로 네트워크를 통해 코드의 종류를 식별하고 객체의 기본정보와 이력정보를 획득하는 절차, 기능에 대한 표준을 포함. 이는 전통적인 유통·물류의 B2B 사업에서 사용되는 물류 조회뿐 아니라, 콘텐츠의 정보를 연결해 주는 B2C 분야에서도 이용될 수 있는 등 다양한 산업의 요구를 충족시켜 효율적인 RFID 산업 정착에 기여
- RFID 응용 및 적용 기술 표준
 - RFID 응용/서비스 제공 시 고려해야 하는 기능 요구 사항의 도출 및 관리 표준 등이 마련되어야 함
 - 다양한 RFID 응용/서비스가 요구하는 식별체계의 표준화가 필요
 - 센서 네트워크 기반의 USN 서비스 표준화가 진행됨에 따라, 개인의 휴대폰을 기반으로 하는 모바일 USN의 실현을 위해 센서 태그를 이용한 USN 서비스와 모바일 RFID 서비스가 결합되는 형태의 서비스의 요구사항에 대한 표준화가 요구됨
 - 다양한 ID 인식 기술 개발의 일환으로 홀로그램 기술을 기반으로 하는 홀로그램 ID 기술에 대한 표준화가 필요
 - 다수의 식별체계에 대한 인식문제를 지원하는 OID 기반의 코드체계 인식을 위한 OID 할당 관리 표준이 요구됨

3.3. 중점 표준화항목별 세부전략

3.3.1. RFID 태그 기술

○ 세부 표준화 항목

- 태그 SAL(Smart Active Label) 기술 표준

- 사물의 식별 정보 획득만 가능한 태그에 외부 환경 정보를 습득할 수 있는 센서와 자체 전원 공급을 위한 박형 전지(Film battery)가 추가된 태그 기술로서 센서태그 혹은 SAL로 불리우며, 통신 방식에 따라 크게 전지지원 수동형 방식(Battery-assisted passive 혹은 Semi-passive)과 능동형 방식(Active)으로 구분할 수 있음
- 전지지원 수동형 방식은 기존 수동형 RFID 태그에 자체 전원 공급을 위한 전지를 부가하여, 수동형 태그의 최대 문제점인 인식률을 개선하고 부착 물체의 영향을 보완하여 인식거리를 2배 이상 향상시킬 수 있음 (10~30m)
- 이러한 전지지원 수동형 방식의 태그는 EPCglobal의 RFID 태그 분류상에서 Class 3 태그에 해당하며, 실제로 미국의 Intellex사는 자사 제품을 Class 3 태그로 부르고 있음
- 반면, 능동형 방식은 태그가 RF 송수신기를 가져서 자체적으로 신호를 리더로 보낼 수 있으며 인식거리를 50m ~ 100m까지 확대할 수 있음. 능동형 센서 태그는 EPCglobal의 Class 4 태그에 속한다고 할 수 있음

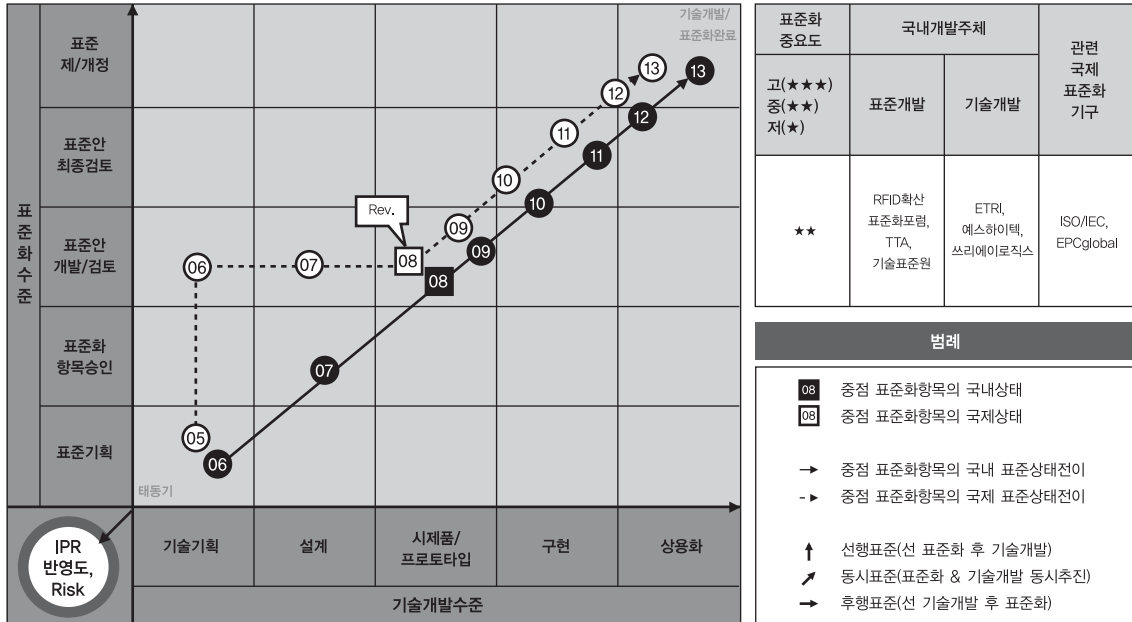
- 태그 인코딩 기술 표준

- 태그 인코딩 기술은 리더와 태그 사이의 통신할 때 리더의 명령에 따른 태그 응답 신호의 정보를 표현하는 라인코딩(Line Coding)기술임
- UHF 대역은 ISO/IEC 18000-6 Type C 표준을 주로 사용하는데, 이 표준에서는 FM0, Miller 인코딩 기술을 사용함
- 밀집리더환경(Dense-Reader) 환경에서는 Miller 인코딩 기술을 사용하는 것이 주파수 규격을 맞출 수 있고, HF 대역은 Manchester, NRZ-L 인코딩 기술을 사용

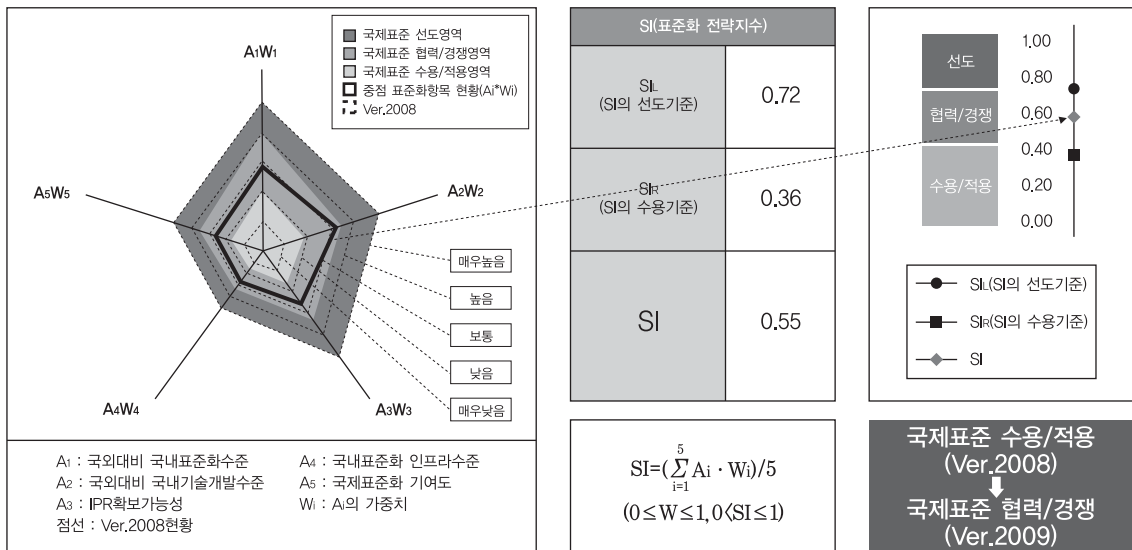
- RFID 태그 메모리 관리 프로토콜 표준

- ISO/IEC에서는 센서 태그에 대한 표준화를 본격적으로 추진되고 있으므로, 이에 대한 지속적인 관심 및 표준화 참여가 필요함
- 향후 센서로부터 수집된 환경 정보를 효율적으로 태그 메모리에 저장하고 읽어내는 방법에 대한 표준화 수요가 예상되므로, 이에 대한 조기 기술 개발과 IPR 확보를 통한 시장 선점 노력이 필요함

○ 표준상태전이도(표준화 & 기술개발 연계분석)



○ 국제표준화 전략목표 도출



○ 세부전략(안)

- 태그 SAL 기술 표준화

- 현재 국제표준화단체인 ISO/IEC 산하 JTC1/SC31/WG4에서 활발하게 진행되고 있으며, 2006년부터 관련 국제표준화에 적극 참여하여 센서 태그 파라미터, 센서 데이터 인터페이스 및 운용과 관련한 국내 기술 개발 결과물의 국제 표준에(ISO/IEC 18000-6 REV 1 및 ISO/IEC 24753) 반영하였음
- 또한, 전지지원 수동형 태그의 성능 개선을 위한 능동형 부하변조(Load Modulation) 및 능동형 역 산란변조(Back Scattering Modulation) 기술 등에 대한 표준화를 ISO/IEC JTC1/SC31 산하의 WG4에서 추진하고 있음
- 이와 함께 초박형, 초저가형 배터리 기술 및 태그 칩 Wake-up과 관련된 배터리 운용 방법 등에 대한 국제 표준화도 추진할 예정임

- 태그 인코딩 기술 표준화

- 각 주파수 대역별로 Air Interface 표준에 포함되어 표준화가 진행되며 UHF 대역 ISO/IEC 18000-6의 경우 밀집리더모드 환경에 적합한 태그 인코딩 기술이 적용되어 있음
- 태그 SAL기술과 관련된 새로운 방식의 태그 인코딩 기술은 조속한 기술 개발을 통하여 IPR을 확보하고 이를 국제 표준화할 필요가 있음

- RFID 태그 메모리 관리 프로토콜 표준화

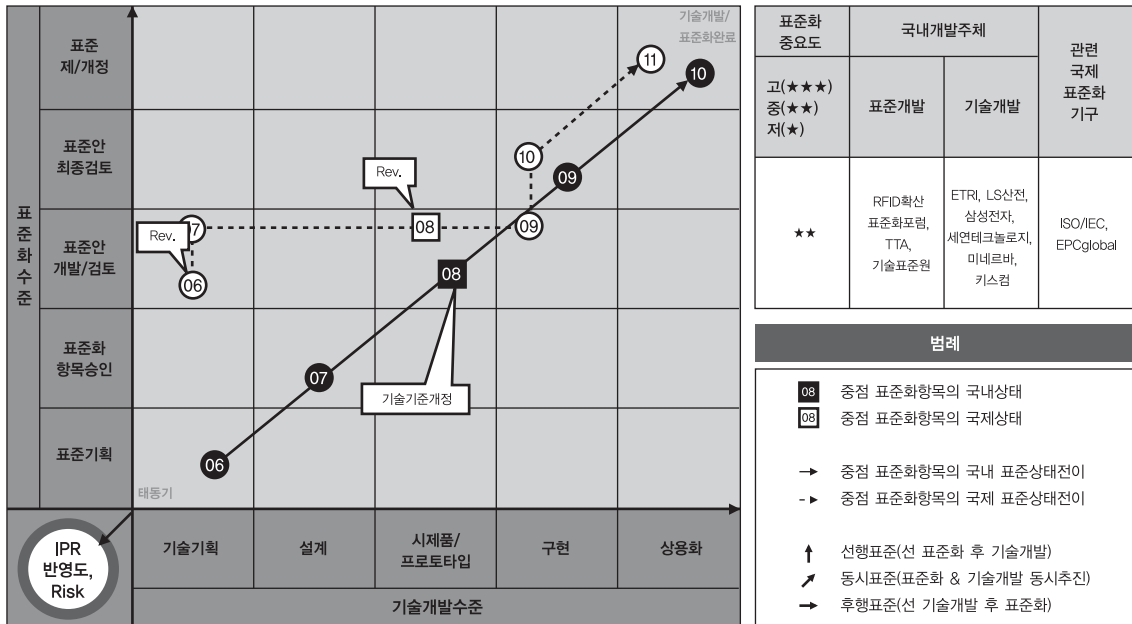
- 환경 정보를 센싱하는 센서가 추가된 센서 태그의 경우 센서로부터 수집되는 방대한 양의 센서 데이터를 효율적으로 메모리에 저장하고 읽어내는 방법이 필요하므로 RFID 태그 메모리 관리 프로토콜에 대한 기술 개발과 IPR 확보를 통한 시장 선점과 국제 표준화가 절실히 요구되고 있음

3.3.2. RFID 리더 기술

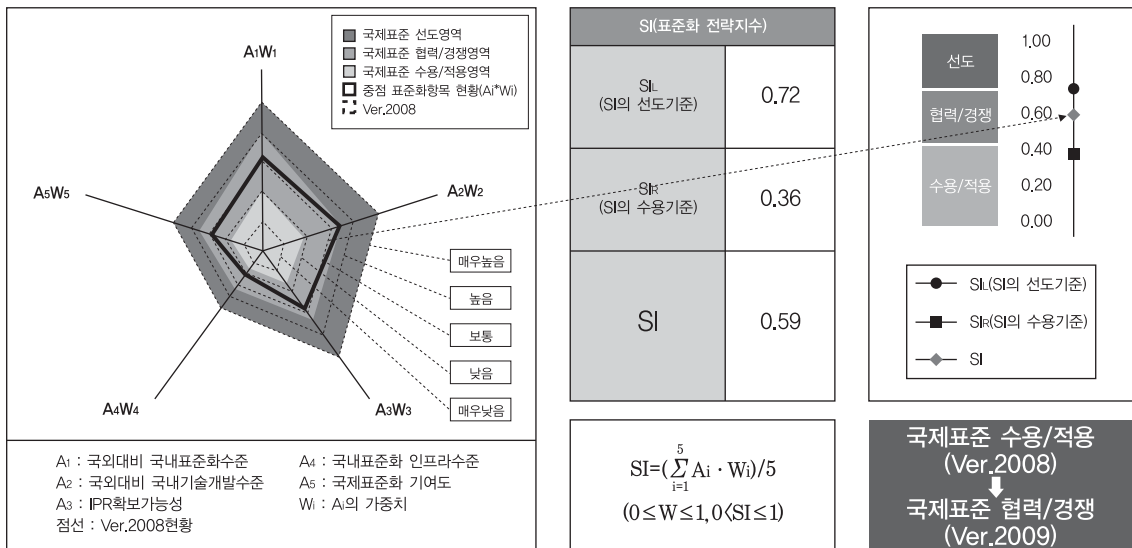
○ 세부 표준화 항목

- 리더 간 충돌회피 및 간섭방지 기술 표준
 - 여러 개의 리더가 혼재하는 상황에서 리더 간의 동기화 등을 통해 다른 리더로부터의 interference를 회피 혹은 극복할 수 있는 기술
- Air-interface 기술 표준
 - 리더와 태그 사이의 통신 방법과 명령, 절차 그리고 transmit mask 등에 대한 기술
- 리더 프로토콜 기술 표준
 - 리더의 동작 프로토콜을 정의하는 기술
- 태그 응답 시 간섭 회피 기술 표준
 - 리더의 transmit mask, 데이터 인코딩, modulation 방법 등을 이용하여 리더의 명령과 태그의 응답 사이의 interference를 회피 혹은 극복할 수 있는 기술
- 리더 다중전력 모드 기술 표준
 - 주변 상황에 따라 리더의 출력 전력을 조절할 수 있는 기술

○ 표준상태전이도(표준화 & 기술개발 연계분석)



○ 국제표준화 전략목표 도출



○ 세부전략(안)

- RFID 리더 관련 기술은 리더 간 충돌회피 및 간섭방지 기술, Air-interface 기술, 리더 프로토콜 기술, 태그 응답 시 간섭 회피 기술, 리더 다중전력 모드 기술 등을 들을 수 있으며 이중 Air-interface 기술은 EPCglobal과 ISO 등에서 표준화가 되어 있음
- 현재, 주요 표준에 대해 국제표준의 국내 수용 단계에 있으나 차후 RFID 태그에 대한 센서 기능의 추가, 모바일 RFID 서비스의 개시 등을 감안 할 때 Air Interface기술이 확장, 변경되어야 할 것으로 보이며, 지속적인 연구를 통해 IPR 확보와 세계 표준의 선도가 가능할 것임
- Air-Interface 기술 확장과 관련하여, 국내에서는 센서 태그 및 배터리 지원 기술에 대한 IPR 및 기술 경쟁력을 일부 확보한 단계이며, 향후 산·학·연 간의 긴밀한 기술 개발 노력을 통해 원천기술의 조기 확보를 통한 국제 표준화 선도가 가능할 것임
- 리더 간 충돌회피 및 간섭방지 기술의 경우 EPCglobal에서 Dense Reader Mode 등을 제안하였으며, LBT 방법, Server를 이용한 동기화 방법 등이 제안되고 있으나 표준화 되지 않았거나 충분한 성능을 보장하기 어려운 상태임. 한편 국내에서도 arbiter를 이용한 방법, 별도의 채널을 이용하는 동기화 방법 등이 제안되고, 어느 정도의 성능을 검증한 상태이며, 따라서 현재의 상황을 종합할 때 지속적인 투자와 연구가 진행되면 IPR 확보와 세계 표준의 선도가 가능할 것임
- 리더 다중 전력 모드 기술의 경우 현재는 최대 전력만 정의되어 있는 상태임. 모바일 RFID 서비스가 활성화 될 경우 다중 전력 모드에 대한 표준이 필요할 것으로 보이며, 국내에서 모바일 RFID에 대한 우위를 감안할 때 IPR 확보와 세계 표준의 선도가 가능할 것임

3.3.3. RFID 미들웨어 기술

○ 세부 표준화 항목

- 리더 인터페이스 기술

- 다수의 이기종 RFID 리더와 데이터를 주고 받을 수 있으며, 각각의 RFID 리더 연결 및 구성 관리를 위한 제어 프로토콜 기술의 표준화 추진
- 이기종 리더와 데이터를 주고 받기 위한 제어 프로토콜 및 이기종 리더 구성 및 상태 관리를 위한 S/W기술

- 데이터 이벤트 처리 기술

- RFID 리더를 통해 수집한 RFID 태그 데이터를 해석 및 필터링, 리포팅하는 메커니즘과 RFID 태그의 사용자 메모리 관리 알고리즘, 그리고 RFID 태그 데이터에 대한 단순 및 복합 이벤트 처리에 대한 생성, 감시, 전달 프로토콜 기술의 표준화 추진

- RFID 응용 인터페이스 기술

- RFID 응용 애플리케이션 및 응용 서비스로부터 RFID 데이터 및 RFID 리더 제어에 대한 명령을 받고, 이에 대한 적절한 정보를 제공하기 위한 인터페이스 기술의 표준화 추진(RFID 애플리케이션을 상호 연계, 통합하는 기술)

- RFID 응용 및 서비스 연동 기술

- 다양한 RFID 응용 시스템(모바일 RFID, EPC Network 및 NFC 등)과 RFID 애플리케이션 간의 RFID 태그 데이터 및 관련 이벤트를 공유할 수 있도록, RFID 관련 정보를 상호 연계할 수 있는 인터페이스 기술의 표준화 추진

표준화 수준	기술개발수준				
	기술기획	설계	시제품/프로토타입	구현	상용화
표준 제/개정					기술개발/표준화완료 (11)
표준안 최종검토				09	10
표준안 개발/검토		07	08		
표준화 항목승인	06			09	10
표준기획	06	07	08		

태동기

IPR 반영도, Risk

Figure 1: Comparison of international standards

Radar Chart Legend:

- 국제표준 선도영역
- 국제표준 협력/경쟁영역
- 국제표준 수용/적용영역
- 중점 표준화항목 현황 (Ai*Wi)
- Ver.2008

SI Table:

SI(표준화 전략지수)	
SI _L (SI의 선도기준)	0.72
SI _R (SI의 수용기준)	0.36
SI	0.67

Comparison Chart Legend:

- SI_L(SI의 선도기준)
- SI_R(SI의 수용기준)
- ◆ SI

Comparison Chart Data:

Category	Value
선도	0.72
협력/경쟁	0.67
수용/적용	0.36

SI Formula:

$$SI = (\sum_{i=1}^5 A_i \cdot W_i) / 5$$

SI Range: $0 \leq W \leq 1, 0 \leq SI \leq 1$

Legend for SI:

- A₁: 국외대비 국내표준화수준
- A₂: 국외대비 국내기술개발수준
- A₃: IPR확보가능성
- A₄: 국내표준화 인프라수준
- A₅: 국제표준화 기여도
- W_i: A_i의 가중치
- 점선: Ver.2008현황

○ 세부전략(안)

- RFID 미들웨어는 RFID 태그와 리더에 대한 활용 가치를 높여줄 수 있으며, RFID 응용 서비스의 확산 및 상호 연계를 지원하므로, RFID 산업 활성화 및 기술 보급 확대를 위해 RFID 미들웨어 기술에 대한 국내 표준화를 추진
- RFID 미들웨어 기술은 ISO/IEC JTC 1/SC 31, EPCglobal을 통해 국제 표준화가 추진되고 있으므로, 이에 대한 지속적인 관심 및 참여가 필요함. 특히, ISO/IEC 24791(SSI: System Software Infrastructure) 표준안은 리더 인터페이스 및 데이터 이벤트 처리에 대한 표준화를 포함하므로 기술 경쟁력 확보를 위해 표준화와 연계된 기술 개발을 추진할 필요가 있음
- 국제 시장 진출 및 기술 호환성 확보를 위해서는 RFID 미들웨어 기술에 대해 이미 제정되어 있는 국제 산업 규격들과 호환할 수 있는 국내 표준화 추진이 바람직함
- 장기적인 관점에서는, 특정 서비스를 대상으로 하는 국소적인 소프트웨어기술 보다는, 다양한 응용 서비스에 적용할 수 있도록 서비스에 독립적인 공통 요소 기술에 대한 표준화 추진이 바람직함. 반면, 국내 산업 조기 활성화를 위해서는, 파급 효과가 높은 서비스 모델을 선정하여 핵심 기술을 조기 개발하고 이를 국내 표준화로 추진 가능
- 국내 관련 기술 보유 기관 간의 기술 협력을 통해 보다 수준 높은 결과물을 도출하여, 국내 표준안 마련 및 국제 표준화 반영

3.3.4. RFID 보안 기술

○ 세부 표준화 항목

- 보안 암호 기술

- RFID 태그는 낮은 가격과 소형으로 구현되어야 하기 때문에 연산 능력, 소비 전력, 면적 등이 제한적일 수밖에 없으므로 이에 적합한 경량의 RFID 보안 암호 기술의 표준화 추진

- 수동형 RFID 보안 프로토콜 기술

- RFID 태그와 리더 사이의 데이터 전송은 기본적으로 무선구간 통신이므로 도청, 데이터 위변조에 취약하므로 이를 극복하기 위하여 사용자 인증, 접근 제어, 세션 키 설립, 암호 알고리즘 협상 등을 수행하는 RFID 보안 프로토콜 기술의 표준화 추진

- 보안 키 관리 기술

- RFID 태그, 리더, 미들웨어, 응용 서비스 전반에 걸쳐 활용되는 마스터 키, 세션 키, 그룹 키 등 암호 알고리즘과 암호 프로토콜에 사용되는 키들의 계층 구조, 키 생성 방법, 키 분배 등을 규정하는 표준화 추진

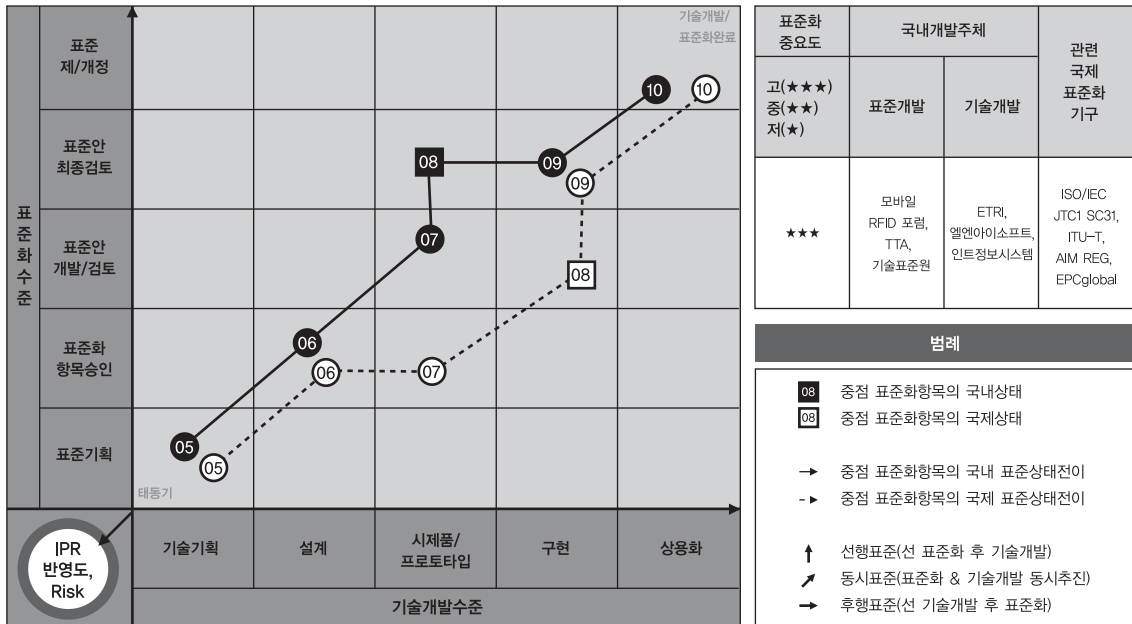
- 미들웨어 보안 기술

- RFID 정보의 전달과 저장에 관여하는 태그, 리더, 미들웨어, 응용 서비스 간의 인터페이스 안전성을 제공하는 보안기술 표준화 추진 미들웨어 보안 기술 표준화 추진

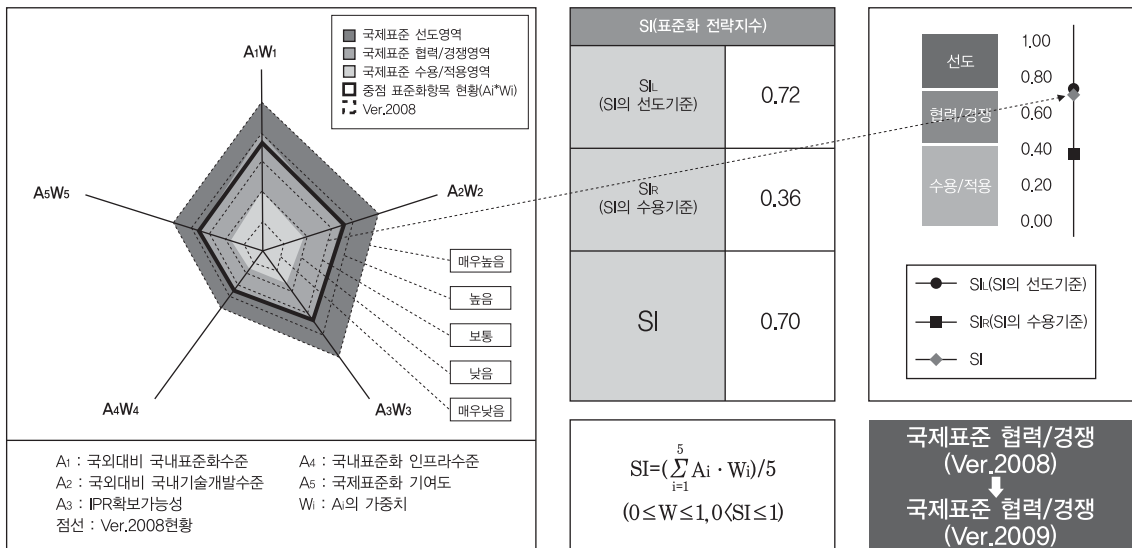
- 능동형 RFID 보안 프로토콜 기술

- 능동형 RFID 태그는 수동형 RFID 태그와 달리 자체적인 건전지를 보유하고 있으며, 대용량 메모리 및 고성능 연산이 가능하므로 이에 적절한 인증 기법과 암호 알고리즘 활용 기법을 정의하는 높은 보안성의 능동형 RFID 보안 프로토콜 기술 표준화 추진

○ 표준상태전이도(표준화 & 기술개발 연계분석)



○ 국제표준화 전략목표 도출



○ 세부전략(안)

- RFID 보안 기술은 RFID 태그의 저가 구현, 소형화와 더불어 RFID 시스템의 상용화를 위하여 반드시 극복해야 할 과제로 인식되고 있음
- RFID의 유력한 응용 중 하나인 Electronic seal 표준에서는 “Electronic seals – Data Protection” 파트를 별도로 표준화하였으나 기술적인 사항이 아닌 단순한 보안 요구사항만을 표준화한 상태임
- ISO/IEC JTC 1/SC 31 산하에서 활동 중인 RFID 표준화 그룹에서도 2008년 7월에 ISO/IEC JTC1 SC31에 파일 관리 및 보안 기술의 신규작업화 추진을 위한 제안서가 제출되었으며 그 투표 결과에 따라 RFID 보안 기술의 표준화가 진행될 예정임
- RFID 보안 기술은 단일 기술로서 완성되는 것이 아니므로 전체적인 RFID 상용화 시스템을 고려하여 공통으로 활용될 수 있는 요소 기술로서 표준화를 추진할 필요가 있음
- 공통적으로 활용될 보안 암호 기술뿐만 아니라, RFID 응용 기술, 태그/리더 기술, 미들웨어 기술, 디렉터리 기술 및 모바일 RFID 기술의 기술개발과 표준화 추진에 발맞추어 각 기술별로 특화된 보안 기술 요구를 파악하고 적극적으로 대처하는 자세를 견지해야 함
- 따라서 국내에서는 국내 산학관연 관계자들과 함께 RFID 핵심기술 표준화 방향을 적극적으로 반영하는 RFID 보안 기술을 개발하고 표준화를 추진함
- 그리고, 국제 표준화 활동에 있어서는 ISO/IEC JTC 1/SC 31 산하의 RFID 표준화 그룹, ITU-T SG17 산하의 보안 기술 표준화 그룹, AIM Global 산하의 REG 표준화 그룹 등에서 논의되는 보안 요구사항을 만족하는 기술 개발 및 IPR 확보를 추진하고, 이와 동시에 국제 표준화 그룹에 활발한 기술 표준안 기고 및 적극적인 참여를 통해 표준화 활동을 전개함

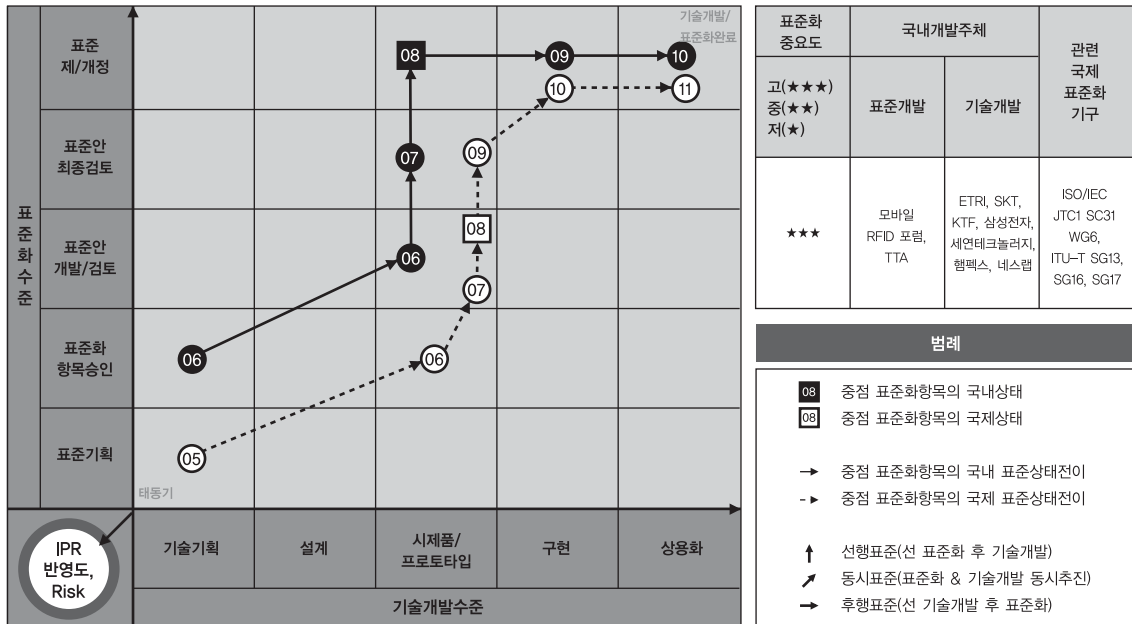
3.3.5. 모바일 RFID 기술

○ 세부 표준화 항목

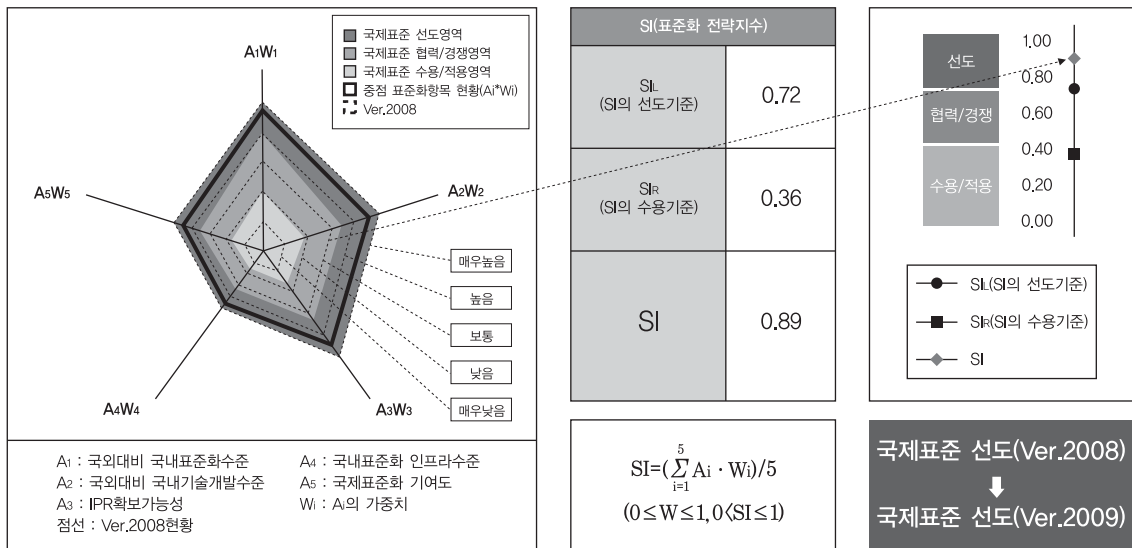
- 모바일 RFID 서비스 네트워크와 EPC 네트워크 연동 표준
 - 모바일 RFID 서비스의 중요 요소인 RFID 태그는 EPC를 중심으로 하는 유통/물류 분야에서 가장 많이 사용/배포 될 것임
 - 따라서, 기존 EPC 네트워크와 모바일 RFID 서비스 네트워크의 연동이 가능할 경우 모바일 RFID 서비스의 사용이 폭발적으로 증가할 수 있음
- 모바일 RFID 서비스를 위한 응용 식별자(AFI) 표준 개발
 - 모바일 RFID 서비스의 중요 요소인 RFID 태그는 EPC를 중심으로 하는 유통/물류 분야에서 가장 많이 사용/배포될 것임
 - 모바일 RFID 서비스에 AFI를 도입할 경우 RFID 태그의 메모리에 기록되어야 할 정보를 줄일 수 있게 됨으로써 저가의 RFID 태그를 활용할 수 있음
- 모바일 RFID 사용자 프라이버시 보호 프로토콜
 - 개인 사용자와 연계되는 RFID 정보의 원천적인 차단 또는 프로파일 기반의 권한 검증 등의 프라이버시 보호 기술 표준화
 - 모바일 RFID 환경에서는 RFID 태그의 UII가 손쉽게 노출될 수 있는데, 이는 소유자의 프라이버시를 침해하는 행위임. 따라서 UII를 쉽게 노출시키지 않는 사용자 프라이버시 보호 프로토콜이 필요함
- 모바일 RFID 인증 및 데이터 보호 프로토콜
 - 모바일 RFID 환경에서는 RFID 태그에 저장된 정보는 사용자 또는 사용자 소유물과 관련된 정보이므로, 이 정보에 접근하기 위해서는 인증이 필요하며, 무선구간 전송 시 데이터 보호가 필요함. 따라서 인증 및 데이터 보호 기능을 수행하는 프로토콜의 표준화 추진
- 모바일 RFID 무선접속 기술표준
 - 모바일 AIDC 서비스를 위한 단순화된 에어 인터페이스 프로토콜의 표준화
 - 고정형 RFID 리더와는 다른 밀집 리더 환경을 고려하여 에어 인터페이스를 설계할 필요가 있음
- 모바일 AIDC 서비스 구조
 - 모바일 AIDC 서비스의 기능 동작 아키텍처 정의
- 모바일 AIDC 서비스 브로커
 - 코드 해석 기능을 단말을 대신하여 수행하거나, 타 서비스 망과의 연동 기능 제공을 위한 서비스 브로커 기술 표준
- 모바일 AIDC 응용 프로그래밍 인터페이스
 - 휴대폰 플랫폼에 독립적인 응용 프로그래밍 인터페이스 표준

- 모바일 RFID Interrogator device 프로토콜
 - 휴대폰에 내장된 RFID reader chip과의 통신을 위한 프로토콜 정의
- 모바일 AIDC UII 식별코드 구조 및 인코딩
 - 모바일 AIDC 서비스를 위한 코드체계 및 인코딩 규격 표준화
- 모바일 AIDC 응용 데이터 구조 및 인코딩 표준
 - RFID 태그에 추가적인 정보를 기록하기 위한 응용 데이터 구조 및 인코딩 구조 표준화

○ 표준상태전이도(표준화 & 기술개발 연계분석)



○ 국제표준화 전략목표 도출



○ 세부전략(안)

- 모바일 RFID 기술과 관련된 표준화 활동은 우리나라가 국제 표준을 선도 하고 있는 상황임
- 국내 표준은 이미 완성단계에 있으며, 시범 서비스 결과를 반영한 표준의 제·개정 및 부가 서비스를 위한 신규 표준의 개발에 주력해야 함
- 무선 접속 기술과 관련된 부분은 ISO/IEC JTC 1/SC 31/WG 6에서 우리나라가 국제 표준을 선도 할 수 있도록 해야 함
- 기 제정된 국내 표준을 바탕으로 국내 관련 업계의 기술 개발 및 사업 추진이 활발히 진행 중이므로, 국제 표준화에 있어 관련 결과물을 반영할 수 있도록 해야 함
- 모바일 RFID Air Interface 프로토콜 및 관련 정합성 규격에 대해서는, 우리나라가 국내 보유 기술을 기반으로 ISO/IEC JTC1/SC31에 국제 표준 선도 추진
- 다중 코드 해석 등과 같이 ITU-T에서 진행 중인 국제 표준화 활동은 일본과의 경쟁 및 협력을 통해 지속적인 주도권 확보가 중요함

3.3.6. 능동 RFID RTLS 기술

○ 세부 표준화 항목

- RTLS 통신 프로토콜 기술

- 현 ISO/IEC 24730-2 표준의 통신 프로토콜의 문제점을 검토하여 태그/리더 간 최적의 변복조 방식 및 전송프레임 구조 등과 같은 프로토콜 개선 표준화

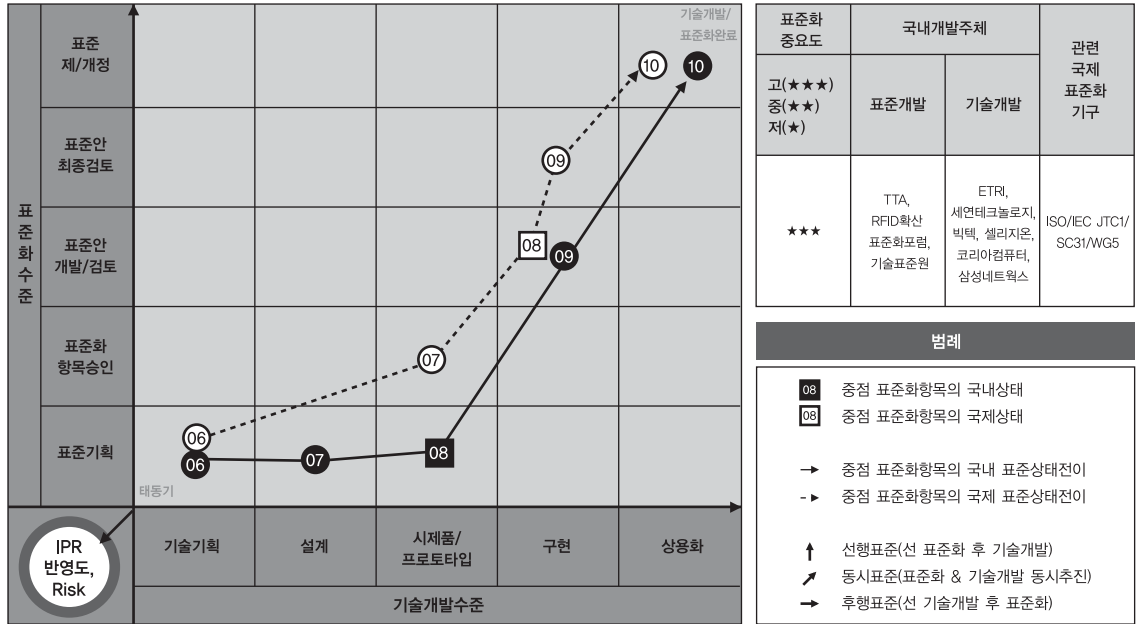
- RTLS 태그/리더 인터페이스 기술

- RTLS 단말은 ISO 국제표준을 따라 개발되어야 하나 기술 종속 문제가 발생할 수 있어 현 표준의 단점을 개선한 최적화 기술을 개발하고 표준화 작업 추진

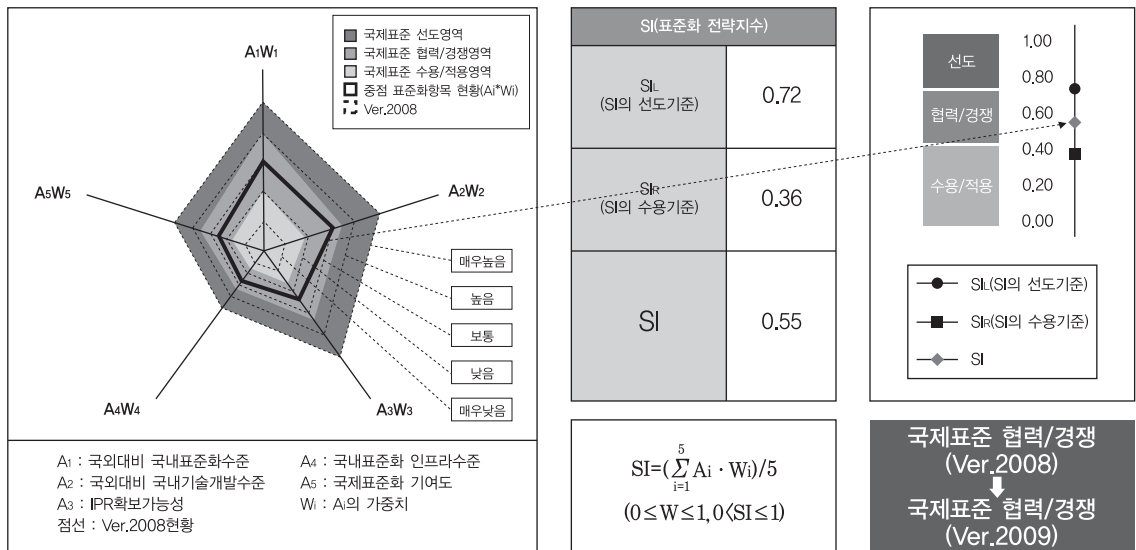
- RTLS 리더 간 시각동기 기술

- TDOA 방식에 기반한 위치추적 시스템에서 실제 위치와 추정된 위치 간에 3m 오차 범위 내의 정확도를 가지기 위해서는 RTLS 리더간 시각동기 기술이 절대적으로 중요함

○ 표준상태 전이도(표준화 & 기술개발 연계분석)



○ 국제표준화 전략목표 도출



○ 세부전략(안)

- 능동 RFID RTLS 기술은 ISO/IEC JTC 1/SC 31/WG5에서 2006년 DSSS 방식에 대해서 ISO/IEC 24730-2로 표준화를 완료하였음. 이외에도 현재 CSS 방식에 기반하고 있는 ISO/IEC 24730-5가 올해 안으로 CD 단계로 넘어갈 것으로 예상되며 UWB 기술에 기반한 RTLS 표준화를 진행하려는 움직임이 있음. 그러나, 현재 ISO/IEC 24730-2 표준은 위치추적 외에 다양한 사용자 요구사항을 반영하지 못 하고 있어 이에 대한 통신 프로토콜 확장 및 최적화가 필요함
- 이에 현재 ISO/IEC 24730-2 표준의 태그/리더 간 최적의 변복조 방식 및 전송프레임 구조 등의 설계를 통해 IPR 및 표준화 선점이 시급함
- RTLS 단말은 ISO 국제표준에 준하여 개발되어야 하나 기술 종속 문제를 극복하기 위해 현재 표준보다 우수한 최적화 기술을 개발하고 이에 대한 표준화 작업이 필요함
- TDOA 방식에 기반한 위치추적 시스템으로 실제 위치와 추정된 위치 간에 3m 오차 범위 내의 정확도를 보장하기 위해서는 RTLS 리더 간 시각동기에 대한 기술 개발 및 표준화가 중요함
- 최근 ETRI는 ISO JTC1/SC31/WG5 표준화 회의에 참여하여 RTLS 표준화에 적극 기여하고 있고, 상기 내용에 기반을 둔 표준화를 ISO/IEC 24730-2 revision 형태로 진행 중이며 동시에 관련 IPR을 확보하고 있어 산·학·연 간의 긴밀한 기술 개발 및 협조를 통해 국제 표준화 선도가 가능함

3.3.7. RFID 디렉터리 기술

○ 세부 표준화 항목

- 객체 검색 서비스(ODS) 표준

- 객체 검색 시스템은 코드에 대한 정보시스템 위치정보를 저장하여 반환하여 주는 시스템이며, RFID 코드를 검색시스템에 질의하기 위한 프로토콜, 검색시스템에 정보시스템 위치정보를 저장하는 규격 등에 관한 표준화

- 객체 정보시스템 기술 표준

- RFID 정보시스템은 RFID 코드에 대한 객체의 기본정보 및 이력정보를 저장하여 반환하여 주는 시스템이며, 해당 정보를 질의하고 응답하여 주는 인터페이스에 관한 표준화 추진

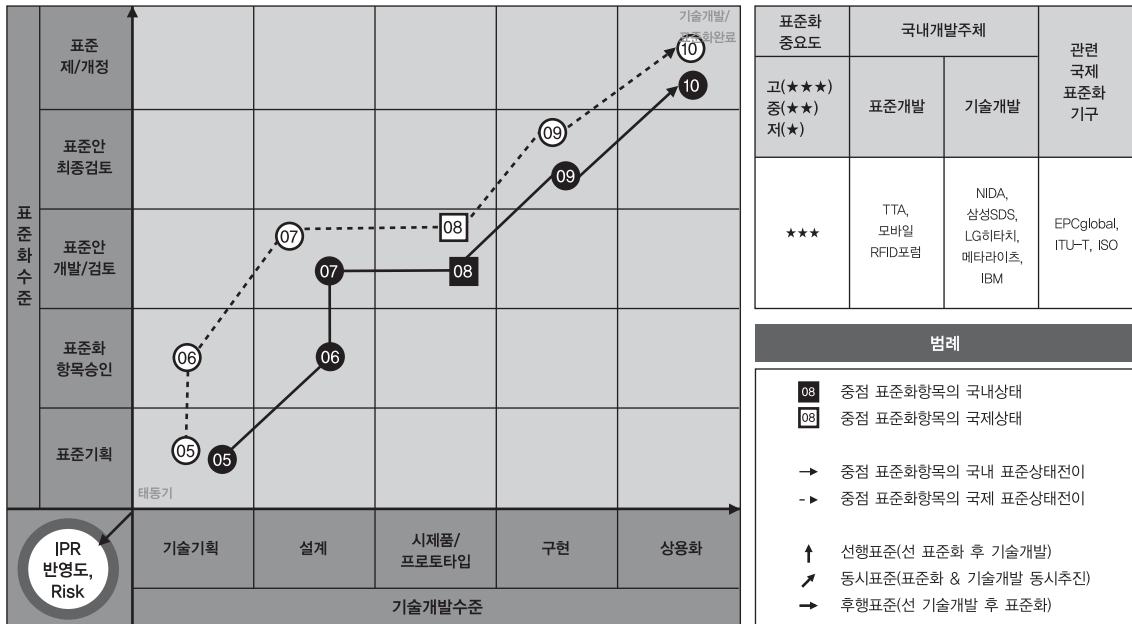
- 다중 코드 해석 기술

- OID를 통해서 다양한 RFID 코드의 종류를 식별하는 기술을 의미하며, RFID 코드에 OID를 할당/관리하는 절차/방법, 네트워크상에서 OID를 해석하는 OID 해석서버의 기능 및 역할에 관한 표준화 추진

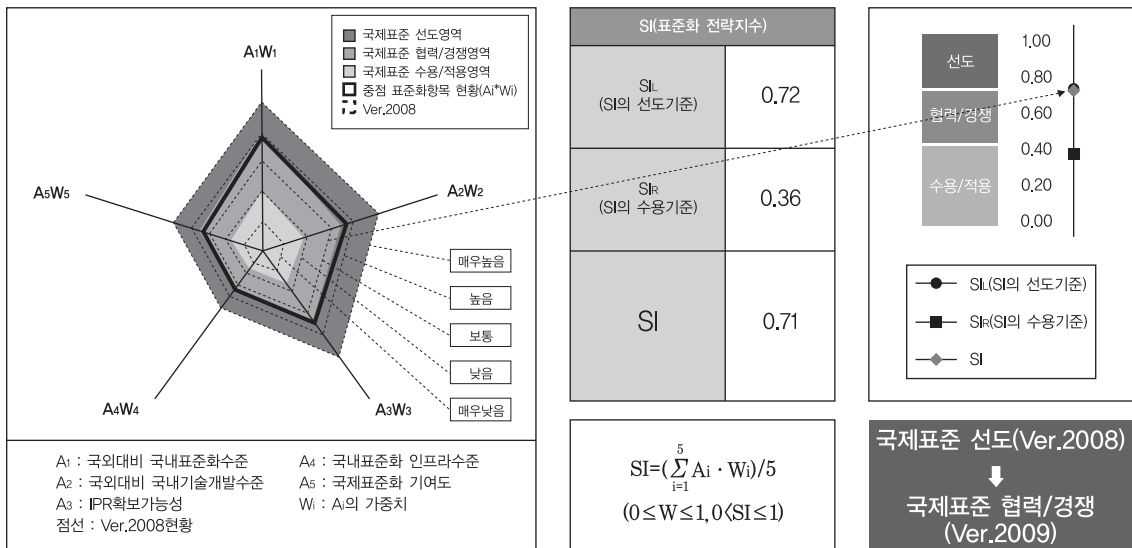
- OID resolution protocol

- OID를 활용하여 OID가 할당된 객체에 대한 정보를 획득하기 위한 일반적인 OID 해석 프로토콜 표준화 (ITU-T SG17 & ISO/IEC JTC1/SC6)

○ 표준상태전이도(표준화 & 기술개발 연계분석)



○ 국제표준화 전략목표 도출



○ 세부전략(안)

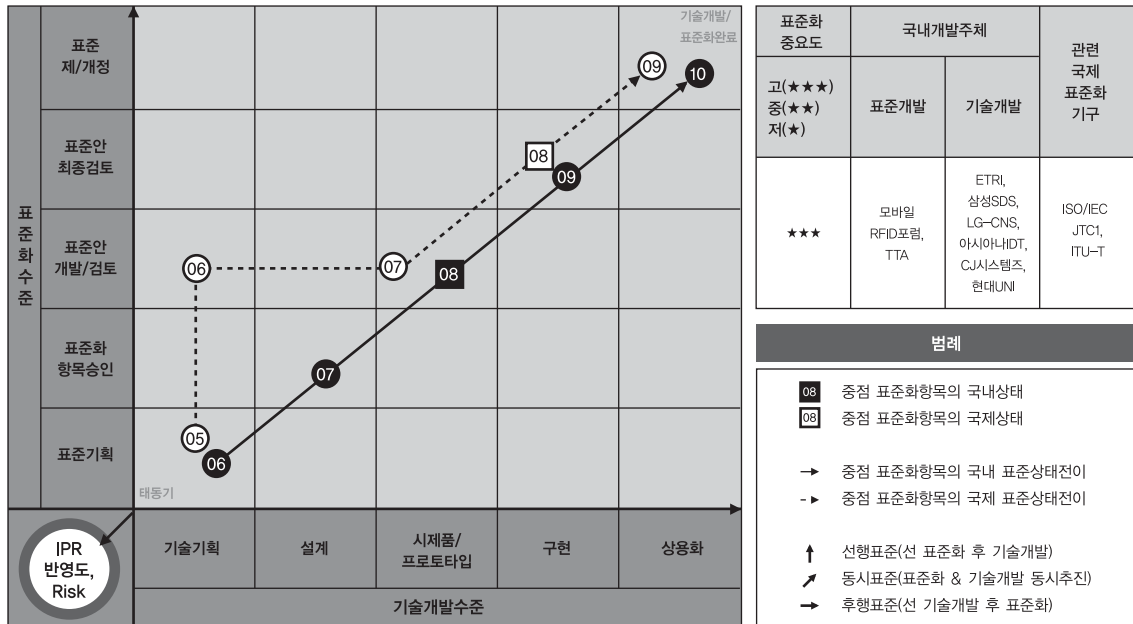
- RFID 디렉터리 기술은 표준화 태동기에 EPCglobal 등 사실 표준화 기구에 비해 국내 표준 추진이 다소 느렸지만, 현재는 표준 및 기술개발 수준이 동등하거나 그 이상으로 추진 중
- ISO, ITU-T 등 규범 표준화 기구에 국내 표준을 기반으로 국제 표준안을 제안하는 등 국제 표준 또한 선도하는 입장에 있음
- RFID 검색시스템은 국내에 성공적인 운영 기술을 바탕으로 2008년 ISO에 표준을 제안하였으며, 다중 코드 해석 기술도 2007년 국내 Testbed 결과를 바탕으로 2008년에 ISO, ITU-T에 표준을 제안하였음
- RFID 검색시스템 및 다중 코드 해석 기술은 RFID 디렉터리의 요소의 한 부분으로 운영되어야 하므로, 최상위 계층(Root)의 운영권 획득도 목표로 설정하여 추진 중
- RFID 정보시스템은 다양한 산업의 객체정보로 인해 입출력 인터페이스 및 객체정보 저장 방법 등에 관해서 표준이 진행 중에 있으며, 이는 산업별/기관별 개별 기술규격으로 접근 필요

3.3.8. RFID 응용 및 적용 기술

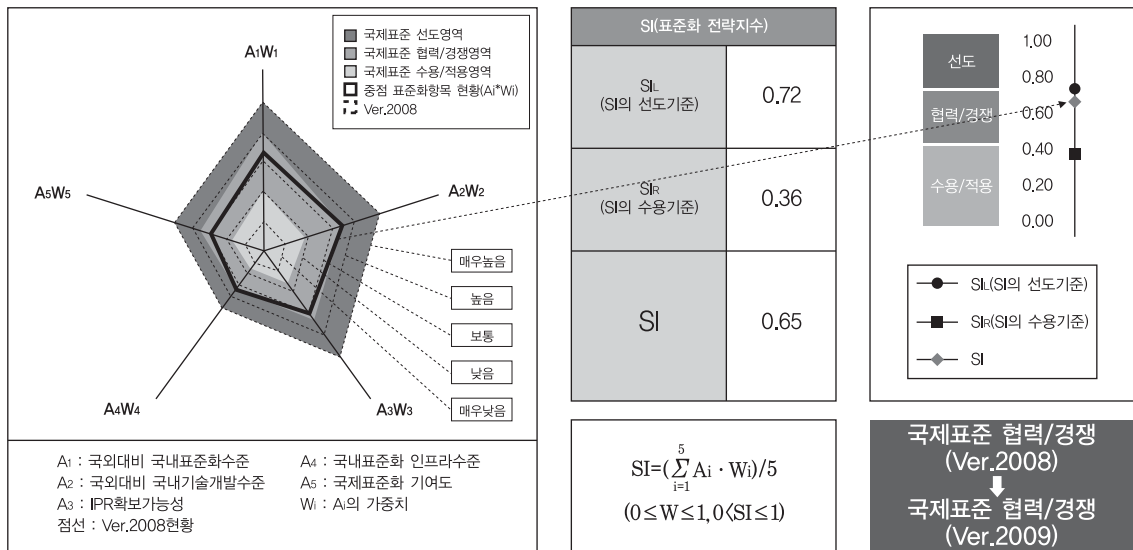
○ 세부 표준화 항목

- RFID 응용/서비스 구축 가이드라인
 - 응용 서비스를 개발하고 구축하는 데에 필요한 제반 지침을 개발하여 시행착오를 줄이도록 하고, 도입 및 구축에 참고 자료로 활용할 수 있게 함
- RFID 응용/서비스 기능 요구사항 프로파일
 - RFID 응용 서비스는 각기 독특한 서비스 요구사항을 가짐으로써 필요로 하는 기술 및 기능이 다를 수가 있으므로, RFID 응용 서비스에 대한 요구사항 프로파일을 개발하여 제공함으로써 해당 응용 서비스를 실현하는 데에 필요한 기술 요구사항을 제시하여 기술, 제품, 콘텐츠, 시스템 등의 개발에 활용함
- RFID 응용 식별 코드체계
 - 다양한 응용 분야에 적용하기 위한 객체 식별용 코드체계 표준화
- 모바일 RFID 서비스 기반의 센서태그 응용서비스 요구사항 표준
 - RFID 태그에 센서 기능을 추가하는 센서 태그에 대한 국제 표준화가 활발히 진행되고 있어, 센서 태그를 활용한 본격적인 서비스의 도출 및 응용 서비스에 대한 표준화를 위해 응용 서비스 요구사항 표준화 추진
- 홀로그래프 ID 기술표준
 - 차세대 ID 데이터 캐리어로서 홀로그래프를 이용하여 복제 불가능한 대용량 ID 정보를 기록할 수 있는 홀로그래프 ID 기술 표준화
- RFID 코드체계 식별을 위한 OID 할당 관리 표준
 - 다양한 종류의 RFID 응용 식별 코드체계를 구분하기 위한 단일 OID 할당 및 관리 표준

○ 표준상태전이도(표준화 & 기술개발 연계분석)



○ 국제표준화 전략목표 도출

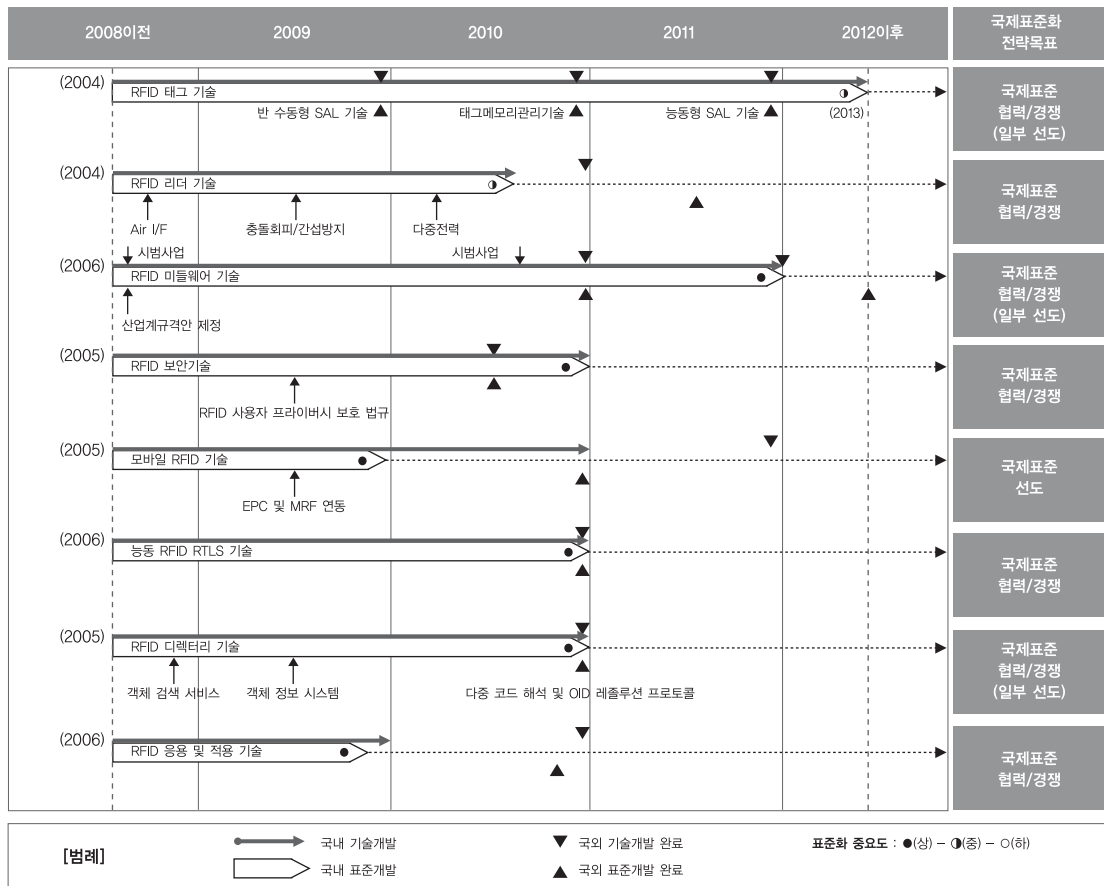


○ 세부전략(안)

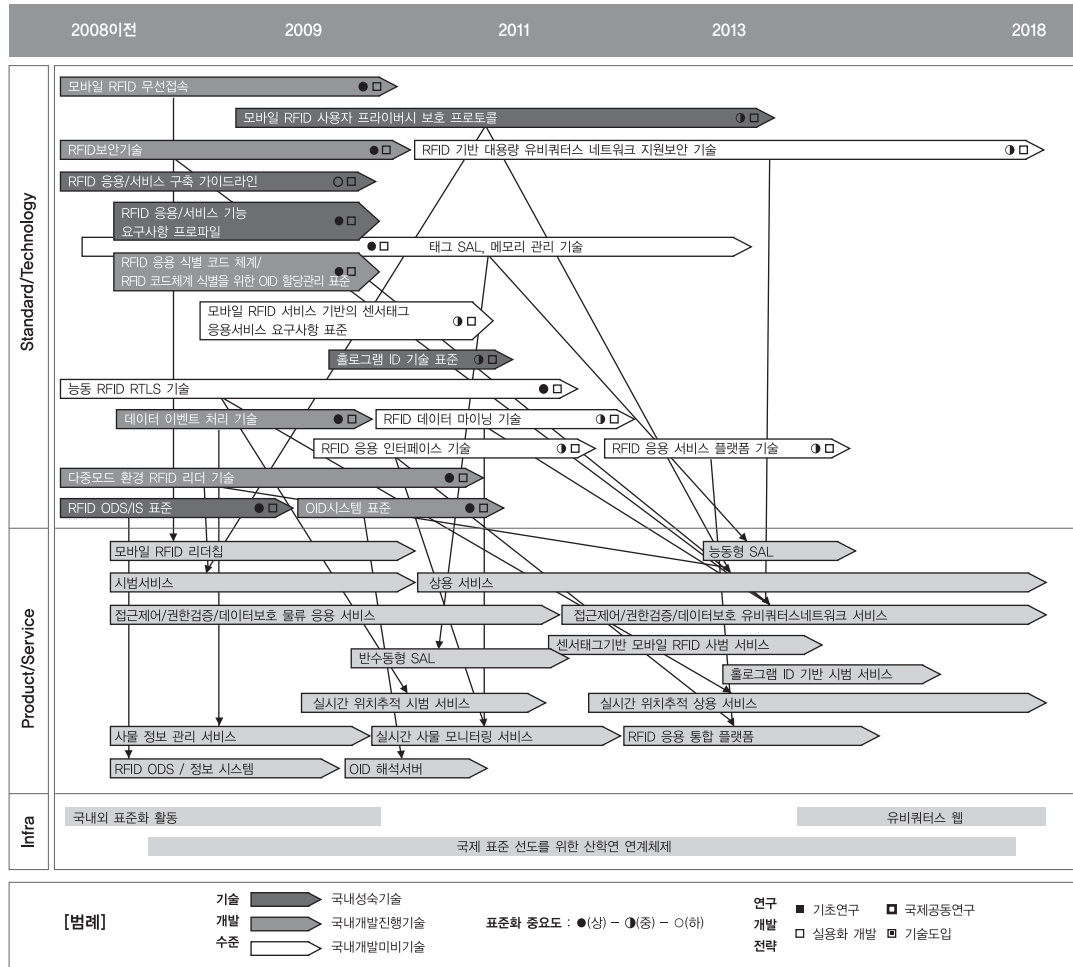
- RFID 응용 기술 관련 표준화 활동은 우리나라가 국제 표준에 참여하여 일정 부분 기여하고 있는 상황임
- 그러나, 센서 태그 기반의 응용 서비스 요구사항 표준 및 홀로그램 ID와 같은 부분은 국제 표준 단체의 활동이 미약하거나 국내 전문가에 의한 국제 표준 활동이 거의 전무한 상태임
- RFID 응용 관련 국내 표준은 이미 완성단계에 있거나 개정 중에 있으며, 시범 서비스 결과를 반영한 표준의 제·개정 및 부가 서비스를 위한 신규 표준의 개발에 주력해야 함
- 기 제정된 국내 표준을 바탕으로 국내 관련 업계의 기술 개발 및 사업 추진이 활발히 진행 중이므로, 국제 표준화에 있어 관련 결과물을 반영할 수 있도록 해야 함
- RFID 응용 부분은 관련 시범 사업 및 기술 개발 경험과 국내 표준을 바탕으로 ITU-T 및 ISO/IEC JTC1/SC31에 국제 표준 선도할 수는 국제 표준화 활동 강화 방안이 요구됨
- 센서 태그 응용 서비스 요구사항 및 홀로그램 ID 부분은 관련 국내 기술 개발 및 국내 표준의 제정이 시급

3.4. 중장기 표준화로드맵

3.4.1. 중기('09~'11) 표준화로드맵



3.4.2. 장기 표준화로드맵(10년 기술예측)



[국내외 관련표준 대응리스트]

구분	표준화 항목	표준명	기구(업체)	제정연도	재개정 현황	국내 관련표준	국내 추진기구
RFID 태그 기술	RFID 태그 기술	ISO/IEC 15963	JTC1/SC31	2004	CD(REV1)	KS X ISO/IEC 15963:2005	KATS
		ISO/IEC 24753	JTC1/SC31	—	FCD	—	—
		ISO/IEC 18000-1	JTC1/SC31	2004	CD	KS X ISO/IEC 18000-1:2005	KATS
				2008			
		ISO/IEC 18000-2	JTC1/SC31	2004	FCD	KS X ISO/IEC 18000-2:2005	KATS
		ISO/IEC 18000-3	JTC1/SC31	2004	CD(AMD1)	KS X ISO/IEC 18000-3:2005	KATS
				2008			
		ISO/IEC 18000-4	JTC1/SC31	2004	CD	KS X ISO/IEC 18000-4:2005	KATS
				2008			
		ISO/IEC 18000-6	JTC1/SC31	2004	FCD(REV1)	KS X ISO/IEC 18000-6:2006	KATS
				2006(AMD1)			
		ISO/IEC 18000-7	JTC1/SC31	2004	FCD(REV2)	KS X ISO/IEC 18000-7:2005	KATS
				2008(REV1)			
		EPC Tag Data 1.3	EPCglobal	2006	제정	—	—
		EPC Tag Data Translation 1.0	EPCglobal	2006	제정	—	—
		Class 1 Generation 2 UHF Air Interface Protocol Standard 1.1.0	EPCglobal	2006	v. 1.2.0 개정 중	—	—
		HF Genw 2 Air Interface Protocol Standard 1.0.1	EPCglobal	—	개발 중	—	—

구분	표준화 항목	표준명	기구(업체)	제정연도	재개정 현황	국내 관련표준	국내 추진기구
RFID 미들웨어 기술	리더 인터페이스 기술, RFID 응용 인터페이스 기술	ISO/IEC 24791-3	JTC1/SC31	-	개발 중	-	-
		ISO/IEC 24791-5	JTC1/SC31	-	개발 중	-	-
		ISO/IEC 15961	JTC1/SC31	2004	제정	KS X ISO/IEC 15961	KATS
		ISO/IEC 15961-1	JTC1/SC31	-	FCD	-	-
		ISO/IEC 15961-2	JTC1/SC31	-	CD	-	-
		ISO/IEC 15961-3	JTC1/SC31	-	CD	-	-
		ISO/IEC 15961-4	JTC1/SC31	-	개발 중	-	-
		ISO/IEC 15962	JTC1/SC31	2004	제정 후 개정 중	KS X ISO/IEC 15962	KATS
		EPC RP 1.1	EPCglobal	2006	제정	-	-
		EPC RM 1.0.1	EPCglobal	2007	제정	-	-
		EPC LLRP 1.0.1	EPCglobal	2007	제정	-	-
	데이터 이벤트 처리 기술	ISO/IEC 24791-2	JTC1/SC31	-	개발 중	-	-
		EPC ALE 1.0	EPCglobal	2005	제정	-	-
		EPC ALE 1.1	EPCglobal	2008	제정	-	-
	RFID 응용 및 서비스 연동 기술	ISO/IEC 24791-1	JTC1/SC31	-	CD	-	-
		ISO/IEC 24791-6	JTC1/SC31	-	CD	-	-
		EPC DCI	EPCglobal	-	개발 중	-	-
	RFID 코드체계	EPC Tag Data Standards 1.4	EPCglobal	2008	개정	-	-
		EPC Tag Data Translation 1.0	EPCglobal	2006	개정	-	-
		ISO/IEC 15459-1	ISO/IEC	2006	개정	KS X ISO/IEC 15459-1	기술표준원
		ISO/IEC 15459-2	ISO/IEC	2006	개정	KS X ISO/IEC 15459-2	기술표준원
		ISO/IEC 15459-3	ISO/IEC	2006	개정	KS X ISO/IEC 15459-3	기술표준원
		ISO/IEC 15459-4	ISO/IEC	2006	개정	KS X ISO/IEC 15459-4	기술표준원
		ISO/IEC 15459-5	ISO/IEC	2007	개정	KS X ISO/IEC 15459-5	기술표준원
		ISO/IEC 15459-6	ISO/IEC	2007	개정	KS X ISO/IEC 15459-6	기술표준원

구분	표준화 항목	표준명	가군(업체)	제정연도	재개정 현황	국내 관련표준	국내 추진기구
RFID 디렉터리 기술	객체 검색서비스(ODS) 기술	RFID 검색서비스(ODS) 구조	TTA	2007	개정	TTAS,KO-06.0103/R1	NIDA
		RFID 서비스를 위한 OIS, OTS, 콘텐츠 서버 서비스 타입 등록 내용	TTA	2007	개정	TTAS,KO-06.0133	NIDA
		RFID 서비스를 위한 URN 및 FQDN 형식	TTA	2007	개정	TTAS,KO-06.0109/R1	NIDA
	객체 정보시스템 기술	EPC Information Services 1.0.1	EPCglobal	2007	개정	-	-
	다중 코드 해석 기술	OID 기반 다중 코드 해석 아키텍처	TTA	2006	제정	TTAS,KO-06.0136	ETRI
RFID 보안 기술	수동형 RFID 보안 프로토콜 기술	RFID 파일 관리와 보안 서비스를 위한 에어 인터페이스	ISO/IEC JTC1	개발예정	개발예정	개발 중	TTA
	보안 키 관리 기술	키 관리, 인증 및 네트워크 보안 기술	-	개발 중	개발 중	개발 중	모바일 RFID 포럼
	미들웨어 보안 기술	RFID 소프트웨어 시스템 인프라스트럭처 보안	ISO/IEC JTC1	개발 중	개발 중	-	-
	능동형 RFID 보안 프로토콜 기술	전자봉인 - 데이터 보호	ISO TC104	2007	-	KS A ISO 18185-4	기술표준원
모바일 RFID 기 술	모바일 RFID 사용자 프라이버시 보호 프로토콜 기술	모바일 RFID 서비스를 위한 사용자 프라이버시 보호 프로토콜	ISO/IEC JTC1	개발 중	개발 중	-	-
		프라이버시 보호 지침 표준	ITU-T	개발 중	X.rtpg	TTAR-06.0013	TTA
		Networked ID 서비스를 위한 프라이버시 프레임워크	ITU-T	2008(X.1171)	-	TTAS,KO-06.0146	TTA

구분	표준화 항목	표준명	기구(업체)	제정연도	재개정 현황	국내 관련표준	국내 추진기구
모바일 RFID 기 술	모바일 RFID 서비스 네트워크와 EPC 네트워크 연동 기술	모바일RFID EPCNetwork EPC 게이트웨이표준	MRF	2007	제정	MRFS-2-14	MRF, TTA
	모바일 RFID 사용자 프라이버시 보호 서비스-시스템요구사항	모바일 RFID 사용자 프라이버시 보호 서비스-시스템요구사항	MRF	2007	제정	MRFS-4-10	MRF, TTA
		Framework for Protection of Personally Identifiable Information in Networked ID Services	ITU-T	2008	제정	MRFS-4-08	ETRI
	모바일 AIDC 서비스 구조 기술	모바일 RFID 서비스구조	MRF	2007	제정	MRFS-6-06	ETRI
	모바일 AIDC 서비스 브로커 기술	모바일 RFID 응용디렉토리 서비스(ADS)	MRF	2007	개정	MRFS-2-07-R1	ETRI
	모바일 AIDC 응용 프로그래밍 인터페이스 기술	모바일RFID 리더를 위한 C API 규격	MRF	2005	제정	MRFS-1-04	ETRI
		모바일RFID 리더를 위한 WPI JAVA API 규격	MRF	2005	제정	MRFS-1-05	ETRI
		모바일RFID 리더를 위한 HAL API 규격	MRF	2005	제정	MRFS-1-03	삼성전자
	모바일 RFID Interrogator device 프로토콜 기술	모바일RFID 코드체계 및 태그데이터 구조	MRF	2006	개정	MRFS-3-01-R1	ETRI
모바일 RFID 기 술	모바일 AIDC UIC 식별코드 구조 및 인코딩 기술	모바일RFID 리더제어 프로토콜	MRF	2005	제정	MRFS-1-06	LG 전자
	모바일 AIDC 응용 데이터 구조 및 인코딩 기술	모바일 RFID 응용 데이터 형식	MRF	2005	개정	MRFS-3-02-R1	ETRI

구분	표준화 항목	표준명	가군(업체)	제정연도	재개정 현황	국내 관련표준	국내 추진가군
능동 RFID RTLS 기 술	<ul style="list-style-type: none"> - RTLS 통신 프로토콜 기술 - RTLS Air Interface 기술 - RTLS 응용 인터페이스 기 술 - RTLS 리더 간 시각 동기 기술 - RTLS 응용 프로그램 인터 페이스 기술 	능동 RFID RTLS 2.4 GHz 무선접속규격	ISO/IEC JTC1/SC31/ WG5	-	개발 중	-	ETRI

[참고문헌]

- [1] http://www.dt.co.kr/contents.html?article_no=2008031002010251700002 - 디지털타임스, 2008/3/10
- RFID·USN시장 가파른 상승세
- [2] http://www.neakorea.co.kr/article_view.asp?seno=4618 - 2007년 10월호-급물살 타는 RFID 시장, 핵
심 칩 국산화 경쟁 '후끈'
- [3] <http://new.itfind.or.kr/itfind/getFile.htm?identifier=02-001-080624-000044> - 지식경제부 정보통신
연구진흥원 정보서비스단 통계분석팀 - RFID 시장 동향과 시사점, 2008년 5월
- [4] <http://www.giikorea.co.kr/korean/ix62353-rfid-in-cn.html>- [시장보고서] 중국의 RFID 시장: 2008-
2018
- [5] “센서 태그 기술”, 여준호, 한국통신학회지, 24권 8호, pp. 23-32, 2007년 8월
- [6] <http://www.rfidjournalkorea.com/news/quickViewArticleView.html?idxno=10313> - RFID
JOURNAL Korea - “국내 900MHz대 RFID 현황 및 기술기준 개정방안”, 박준석, 2007년 11월 5일
- [7] RFID 검색시스템: <http://www.ods.kr>
- [8] RFID 코드 설계 및 적용 지침서, 한국인터넷진흥원, 2008.
- [9] RFID 검색시스템 구축 지침서, 한국인터넷진흥원, 2007.
- [10] 모바일 RFID 코드 인코딩 지침서, 한국인터넷진흥원, 2007.
- [11] 지식경제부(MKE), <http://www.mke.go.kr>
- [12] 기술표준원(KATS), <http://www.kats.go.kr>
- [13] TTA, <http://www.tta.or.kr>
- [14] EPCglobal, <http://www.epcglobalinc.org/>

[15] 2008 RFID 국제.국가 표준 동향 세미나, 지식경제부 기술표준원, 2008.

[16] 2008 RFID/EPC 국제 컨퍼런스, 지식경제부, 2008.

[약어]

AIDC	Automatic Identification and Data Capture
ADS	Application Directory Service
AFI	Application Family Identifier
AMD	Amendment
ALE	Application Level Event
API	Application Programme Interface
ASTAP	Asia-Pacific Telecommunity Standardization Program
B2B	Business-to-Business
B2C	Business-to-Consumer
BoF	Birds of a Feather
CAGR	Compound Annual Growth Rate
CD	Committee Draft
CSS	Chirp Spread Spectrum
DNS	Domain Name Service
DSSS	Direct Sequence Spread Spectrum
EG	Expert Group
EPC	Electronic Product Code
ESDS	Extensible Supply-chain Discovery Service
FDA	Food and Drug Administration
GPS	Global Positioning System
GS1	Global Standards One
HF	High Frequency
IC	Integrated Circuits
IEC	International Electrotechnical Commission
IPR	Intellectual Property Rights
ISO	International Organization for Standardization

ITU	International Telecommunication Union
ITU-T	ITU Telecommunication standardization sector
JCA	Joint Coordination Activity
JTC	Joint Technical Committee
KICS	Korean Information and Communication Standards
LBT	Listen Before Talk
MEMS	Micro Electro Mechanical System
MIIM	Mobile Item Identification and Management
NGN	Next Generation Network
NFC	Near Field Communication
NID	Network aspects of Identification system(including RFID)
NPR	Non-Patent Reference
NRZ	Non-Return to Zero
ODS	Object Directory Service
OFDM	Orthogonal Frequency Division Multiplexing
OID	Object Identifier
OIS	Object Information Service
ONS	Object Name Service
OTS	Object Traceability Service
REG	RFID Expert Group
RFID	Radio Frequency Identification
RTLS	Real Time Locating System
SAL	Smart Active Label
SC	Sub-Committee
SG	Study Group
SG	Sub-Group
SoC	System on Chip
SSCC	Serial Shipping Container Code
SSI	Software System Infrastructure
SWG	Special Working Group
TCT	Technology Cycle Time
TDOA	Time Difference Of Arrival

TSAG	Telecommunication Standardization Advisory Group
UHF	Ultra High Frequency
UII	Unique Item Identifier
USN	Ubiquitous Sensor Network
UWB	Ultra Wide Band
WD	Working Draft
WG	Working Group
WiBro	Wireless Broadband
WIPI	Wireless Internet Platform for Interoperability
WWW	World Wide Web