

KATS 기술 보고서

RFID(무선인식) 산업 및 표준화 동향

○ 주요 이슈	3
○ 산업 및 시장	4
○ 기술 및 표준화	5
○ 대응 방향 및 시사점	7
○ 부임 1 ISO 국제 표준 추진 현황	9
○ 부임 2 통신 프로토콜 및 식별 코드	10

작 성 : 기술표준원 정보통신표준과 정민화 연구관
(mhjeong@kats.go.kr, 02-509-7262)

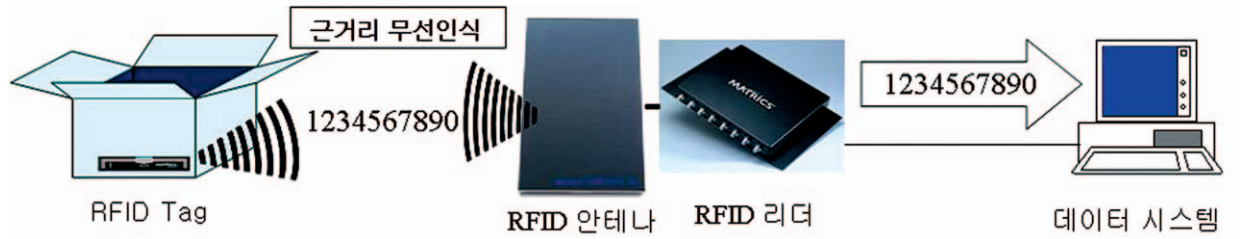
감 수 : 데이터인식 전문위원회 권영빈 대표 전문위원
(중앙대학교 교수)



주요 이슈

▶ RFID : Radio Frequency Identification, 무선인식

- 고유 식별정보가 저장된 태그를 대상물에 부착한 후, 리더를 통해 그 정보를 인식하고 처리하는 시스템



- 바코드와의 차이

구분	바코드	RFID
인식방법	빛	무선
인식거리	10cm	100m
인식속도	1회에 1개	1초에 50~200개

▶ RFID 대한 관심은 증가되었으나, 본격적인 시장 형성은 여전히 미흡

- 고가의 태그가격(100~200원)과 인식률 낮은 운영환경이 저해 요인

* 태그가격을 50원 이하로 낮추고 인식률을 100% 수준으로 높이는 것이 시장 확산의 열쇠

▶ 산업적 인프라가 미흡한 상황에서 유통, 안전관리 등 다양한 분야로 RFID/USN¹⁾기술이 확산될 경우,

- 무선인식에 의한 프라이버시 침해 및 전파 혼선 등 사회적·기술적 문제 발생 가능성 내포

* RFID 적합성 검사 및 호환성 확보를 위한 표준 제정·보급 등 법령, 제도, 기술기준과 가이드라인 등 정비 필요

1) USN : Ubiquitous Sensor Network

산업 및 시장

- ▶ RFID는 물류유통 혁신 및 식품 안전관리 등 제조업 생산성과 삶의 질 향상에 기여하는 국가 인프라로 인식됨
 - 2003년 이후, 국가 R&D 및 시범사업을 통해 초기 산업 기반 마련
- ▶ LS산전, 세연, 미네르바 등 국내 수산업 업체가 태그, 리더 등을 개발·생산하고 있으나, 'RFID칩' 등 핵심부품은 전량수입에 의존

▶ RFID 활용분야(예시)

활용 분야	인식 거리	활용 목적
ID 카드	5cm	교통카드, 출입자카드
동물	2~30 cm	개체 식별, 이력 추적
유통·물류	3~5m	박스, 파렛트 자동인식
자동차	5~7m	승용차요일제, 주차관리
컨테이너	100m	컨테이너 물류 처리

- ▶ 국가별 RFID 대표적 적용 사례 ('08.1, IDTechEx*) * RFID 관련 시장조사 기관
 - 미국 1,050건, 유럽 739건, 일본 163건, 한국 67건
 - ※ 미국은 국방성, FDA 등 중심으로 RFID를 적극적으로 도입하고 있으며, 월마트, 보잉, McCarran 공항 등 민간 활용도 활발히 진행. 월마트는 '03년 파렛트, 박스 등에 RFID 도입, 1,000여개 매장에 적용하고 600여개 업체에 부착 납품 의무화
 - ※ 일본은 RFID를 전산업의 국제경쟁력 강화 연계기술로 인식하고 육성정책 추진. 경제산업성은 '04년 '히비키 프로젝트(히타치 주관)'를 추진하여, '06년 국제표준을 준용한 5엔 태그(1억개 구매 시) 개발 완료
- ▶ ISO 전망에 따르면, RFID 기반기술에 대한 전반적인 국제표준 제정시, 세계시장은 연평균 약 30% 성장 전망 ('12년까지 연평균 약 40%)
 - '07년 58억불 → '12년 322억불 → '17년 771억불
- ▶ 새로운 시장창출 기대로 관련 업계의 관심은 높으나, 국내시장 규모나 투자는 아직 미흡
 - 관련기업 수 : '04년 40여개 → '07년 270여개
 - 국내시장 : '03년 549억원 → '07년 3,437억원 (연평균 58% 성장)

기술 및 표준화

■ 기술 동향

- ▶ RFID 기술은 기반기술, 데이터기술, 시험기술, 응용기술 등으로 구분되며, 태그·리더 등 HW기술이 핵심이고, 응용분야별 운영환경에 따른 인식을 개선, 간섭 회피 등 운용기술도 시급히 확보해야 할 기술임
- ▶ RFID 원천기술 대부분은 미국이 선점하고 있으며, 우리나라는 유럽, 일본과 대등한 수준 (미국 대비 1.3년 격차, 응용기술에는 강점 보유)
 - 기반기술 중 시장수요가 큰 UHF 860MHz-960MHz 수동형 태그·리더(3~5m인식)에 대해 인터벡, 임핀지, 에일리언 등 미국 기업이 원천기술을 선점

■ 국제 표준화

- ▶ 각종 상품 유통과 사물 관리에 사용되는 RFID 시스템이 세계 어디서나 사용 가능한 호환성을 가지려면 국제적인 표준이 먼저 정립되어야 함
- ※ 국제표준화→호환성 확보→기술경쟁→저가격화로 활용 확대 중

[ISO] [붙임2] [붙임3]

- ▶ RFID의 5개 주파수 대역과 통신 프로토콜의 표준을 정하고, 태그·센서·리더 등 주요 부품에 대한 표준화 진행 중 (총82종:완료50, 진행32)
 - 현재 고가형 UHF 센서 태그(30m인식)를 표준화 중이며, 향후 능동형 태그에 대한 표준화가 진행될 예정
- ▶ 우리기술의 세계시장 진출을 위해, ETRI, LG전자 등이 개발한 '모바일RFID 표준기술' 9건을 ISO에 국제표준으로 제안('08.7)
 - ISO 표준으로 승인될 경우, RFID 전체 표준 중 약 10%를 선점

[EPC global]

- ▶ 국제적인 GS1의 표준화 컨소시엄으로 '유통물류 RFID'의 사실상국제표준으로 자리 잡고 있는 인터넷기반의 "EPC네트워크" 관련 기술을 개발하여 보급 중
 - RFID기술은 ISO와 협력하여 18000-6 type C를 국제표준으로 제정
- * EPC 표준 : Electronic Product Code. EPC코드, 인터넷시스템 등 10여종의 표준으로 구성, 미국 국방성, 월마트 등이 채택하면서 전 세계로 확산

[AIM global]

- ▶ 미국 자동차협회에서 출발한 자동인식산업분야의 국제적인 컨소시엄으로 산하에 RFID Expert Group (REG)을 결성하고,
 - RFID 도입 시 요구되는 Implementation Guideline을 작성하여 산업계 보급. ATM 표준 4건을 ISO 표준에 반영
 - 한국은 유통물류진흥원이 회원으로 활동 중이며, RFID/USN 협회가 한국 REG 운영 중
- * AIM: Association for Automatic Identification and Mobility
- * ATM: Automatic Teller Machine

기술 및 표준화

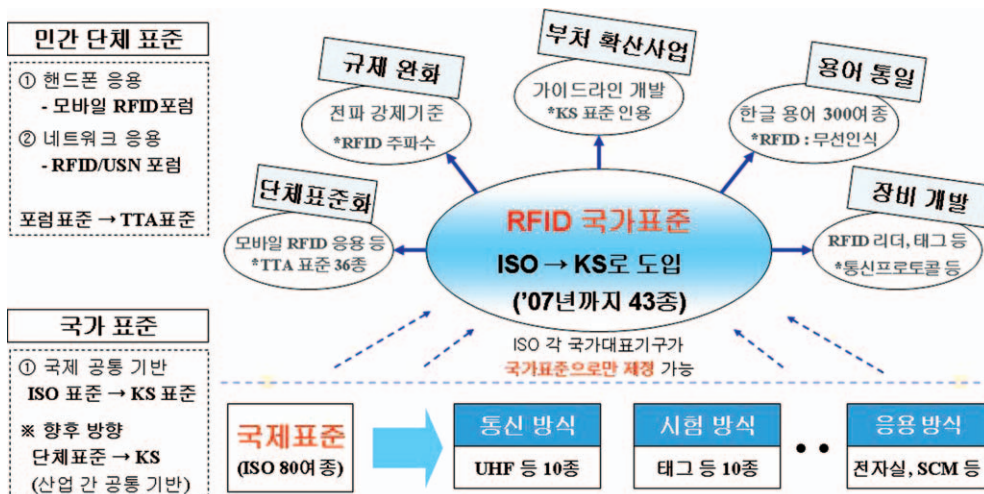
■ 국내 표준화

- ▶ 기술표준원은 국가 표준 심의위원회, 표준 원안작성 위원회, 표준화 포럼 등을 구성·운영하여 표준화 활동을 총괄 지원 (25억원/년)
 - 국내 관련 산업의 글로벌 대응을 위해 ISO 국제표준을 국가표준으로 도입하고, R&D, 확산사업, 전파규제 완화, 민간단체 표준화 등에 활용
- ▶ '05~'07년동안 RFID 용어, UHF 태그 등 국내 RFID 산업 기반이 될 국가표준 43종을 제정
 - '12년까지 RFID/USN 분야에서 총 130종의 국가표준 제정 추진

구분	산업 정책	기반 표준	전파기술기준	응용모델, 활용
RFID	R&D, 확산사업 RFID 확산전략 등	RFID 시스템 태그인식방식등	전파 규제 908.5-914MHz등	적용 네트워크 정보수집, 검색, 통계
국제기구	-	ISO	ISO(대역 결정)	EPCglobal등
대응부처	지식경제부	기술표준원	방송통신위원회	각 부처

- ▶ 민간단체 표준화 활동은 인터넷 및 휴대폰 등에 활용되는 응용기술에 대해 TTA(단체 표준 36종 제정), 모바일 RFID 포럼, RFID/USN 포럼, RFID 확산 포럼 등에서 자율적으로 추진
 - ▶ 우리나라는 ISO표준에 기반한 13.56MHz, 433MHz등에 대하여 무선 주파수에 관한 기술기준을 정비 (구, 정통부)
 - 우리나라의 UHF 주파수 할당 폭은 5.5MHz로 미국의 26MHz에 비하여 산업계 활용도 취약
 - 135kHz 대역 저출력 제한 및 Active RFID용 신규주파수 배정 등 산업인프라 정비 필요
- ※ RFID산업 활성화를 위해 RFID/USN협회와 산업계가 방통위에 전파 기술기준 규제완화 요청 중

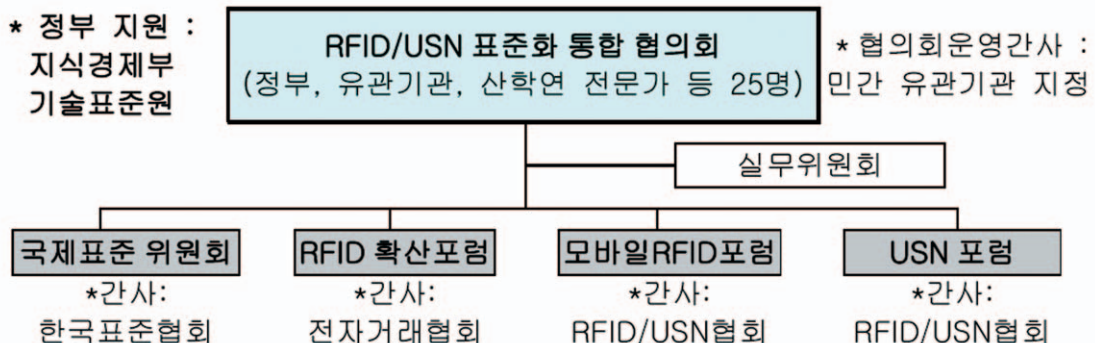
RFID 국제표준화(ISO)-국가표준화(KS)-국내산업화 연계 개념



대응 방향 및 시사점

▣ 대응 방향

- ▶ 정부조직 개편에 따라, RFID 관련 정책을 지식경제부로 일원화하여, 종합적인 RFID 산업 육성추진 기반 마련
- ▶ 지식경제부는 'RFID/USN 산업발전 비전 및 전략('08.7)'을 수립하여 육성사업 추진 중
 - (전략 개요) R&D, 표준화·특허 대응, 인프라 구축, 인력양성, 확산사업 등에 '12년까지 5년간 총 4,757억원 지원 계획
 - (R&D) R&D협의회를 구성하고 특수 태그, 간섭제거 등 현장기술과 저가 프린팅 태그, 저전력 태그 등 차세대 RFID 분야의 원천기술 개발
 - (표준화·특허 대응) 국제 표준화에 대응하고, 특허 멘토링 서비스, 특허 정보 제공, 특허 풀을 통해 특허공세에도 대응
 - (기반조성) 태그 부착을 확대할 수 있는 법·제도 및 세제혜택 등 기반 마련, 송도 RFID/USN 클러스터를 통해 기업에 종합적인 기술 지원
 - (중기지원·인력양성) 정부사업시 RFID장비 분리발주, 인증절차 간소화 등을 통해 중소기업의 수익성 개선, 현장수요를 반영한 교육과정으로 현장 전문인력 양성
 - (확산사업) 조달물품, 도시시설물, 우편물류 등 공공분야 수요 창출 및 자동차, 유통, 가전, 섬유 등 산업분야에서 성공모델 도출
- ▶ 기술표준원은 국내외 표준화에 대한 전략적 대응으로 RFID 산업 육성
 - 'RFID 표준화 확산 포럼'을 구성('08.5), 응용분야별 가이드라인 작성 추진
 - * 국제표준 및 국가표준을 인용하여 최적 시스템 구축에 필요한 주파수 대역, 코드, 설치방법 등 규정. 산업계 확산을 위한 지침서로 사용
 - 민간표준화를 추진하는 표준화 포럼, 유관기관 등을 체계적으로 통합하여, 'RFID/USN 표준화 통합협의회' 구성('08.9)
 - * 표준정보 교환, 국제표준화 대응전략 수립, 분야간 이견 조정 등
 - 모바일 RFID, 응용 SW 등 R&D 결과에 대한 국제표준화 선점에 주력



대응 방향 및 시사점

- ▶ 농림수산식품부는 애완동물의 RFID 등록 의무화('09 상반기)
 - '07년 기준, 국내 애완동물 개체 수 580만 마리로 추정

■ 시사점

- ▶ (기반 구축) 전파자원 확보 등 RFID산업 활성화를 위한 제도적 인프라 정비 필요
 - 미국은 유럽, 일본 등에 앞서 UHF 대역 전파규제를 완화하여 산업 활성화를 주도하면서 RFID 원천기술 확보 및 국제표준을 선점
- ▶ (태그 칩) 전량 수입에 의존하는 태그칩으로 인해 시장 진입 지연 및 경쟁력 약화 초래, 초저가 태그 개발 시급
- ▶ (RFID 보안) 태그 정보 무선유출로 인한 프라이버시침해 우려 등을 불식할 수 있는 정보 보안기술 및 정보유출방지 평가기술 등 확보 필요
 - 보급 확산 후 문제 발생시, 해결에 막대한 사회적 비용 소요 예상
- ▶ (EPC 표준) 대형 유통업체, 전자업체 등이 적극적으로 참여하여 EPC 확산을 위한 인프라 확대 및 EPC 인증 획득을 통한 수출 발판 마련
- ▶ (표준 대응) 차세대 기술개발을 확대하여 원천기술 확보 및 국제표준 선점기반을 강화
 - '국제표준 확정→전파규제 완화→R&D' 체계를, 향후 '규제 완화→R&D→국제표준화'의 선행대응체계로 전환
- ▶ 70여건의 RFID 시범사업이 주로 성능검증 위주로 추진, 산업계에 활용 가능한 표준지침 도출 미흡
 - 정부의 확산사업을 통해 응용분야별 '가이드라인 표준화' 추진·보급

붙임

붙임 1 ISO 국제 표준 추진 현황 (08.7 기준)

표준 분류	ISO 위원회	규격수		주요 표준화 영역 및 작업현황
		제정	진행	
용어 표준	JTC1/SC31/Voc. (용어특별그룹)	2	2	- RFID, RTLS(Real Time Locating System) 등 용어 - AIDC(자동인식), RFID, RTLS 기술분야 전문용어와 각각의 정의를 국제 표준 으로 규정
기반 표준	JTC1/SC31/WG4 (Item 관리)	13	12	- Air Interface, Data Protocol 등 시스템 기반기술 - 태그·리더간 무선프로토콜 ISO 18000 시리즈 제정. - UHF 대역(860-960MHz)에 EPC Gen2 반영한 18000-6 Type C를 통해 RFID 산업화 기반 확보 - 센서 프로토콜, 소프트웨어 시스템 인프라 등 핵심 표준 등 작업 중
데이터 표준	JTC1/SC31/WG2 (데이터 구조)	6	2	- 식별체계 - Non-EPC(Non-Retail) 태그에 사용할 있는 ISO 15459의 Unique Identifier 체계 완성
시험 표준	JTC1/SC31/WG3 (성능/적합성 시험)	7	4	- RFID 성능 및 각 주파수별 적합성 시험 - 성능, Air Interface 프로토콜별 적합성, RTLS 성능/적합성 시험방법에 대해 기술스펙 형태로 정리 - 성능 시험방법은 시스템, 태그, 리더의 3개 파트로 구분하여 진행 중
응용 표준	JTC1/SC31/WG5 (RTLS)	2	1	- RTLS에 대한 API와 2.45GHz 2개 프로토콜 정의 - API와 2.45GHz 1st Protocol 완료 - 2.45GHz 2nd Protocol Draft 도출된 상태 - 한국은 '07년 ISO 프로토콜 기반 기술기준 정비
	JTC1/SC31/WG6 (MIIM)	-	1	- Mobile Item Identification and Management - 한국이 모바일 RFID 표준화 제안으로 설립된 WG - 모바일 리더와 태그 간의 통신프로토콜의 Draft를 작업 중이며, 추가로 한국이 모바일 RFID 시스템 요소기술에 대한, 8건의 NP를 제안하여 투표 중
	TC23/SC19/WG3 (동물)	3	4	- 동물 RFID - 동물 RFID 개체 식별코드 구조와 134.2kHz 대역의 통신방식 국제 표준 제정 - 동물 RFID 성능 및 적합성 시험방법 4종 논의 중
	TC104+122/JWG (공급망응용)	2	3	- Item, 박스, 파렛트, 컨테이너의 SCM 응용 - Item에서 컨테이너까지 공급망 응용 통신프로토콜, 데이터, 환경 및 성능 조건 등을 규정. 식별코드로 ISO 15459와 EPC 코드 표준 인용
	TC104/SC4 (컨테이너)	6	-	- 컨테이너 관리 및 e-Seal - 1991년 최초의 RFID 관련 ISO 표준 제정된 분야 - 컨테이너 '전자실(18185 시리즈) 5종' 이 완료되어, 컨테이너 보안에 적용될 전망
	기타, 기술위원회	9	3	- 기타, 차량, 항공, 가스실린더, 도서 관리 등 응용 - Traceability에 관한 표준이 제정되었거나 논의 중
합 계		50	32	

붙임



붙임 2 통신 프로토콜 및 식별 코드

▣ RFD 태그-리더간 통신을 위한 ISO 주파수별 표준 (ISO/IEC 18000)

주파수 대역	특징	응용분야 예시
below135kHz	- 인식거리 : 50cm 미만 - 물, 금속 환경에 가장 강함 - 태그 고가	동물 RFID
13.56MHz	- 인식거리 : 1m 미만 - 물, 금속 환경에 강함 - 태그 저가	교통 · 스마트 카드 도서 관리 Item 관리
433MHz	- 인식거리 : 100m - 태그 고가 (전원 사용)	컨테이너 관리
860~960MHz (한국:908.5-914)	- 인식거리 : 3~5m - 물, 금속 환경에 약함 - 태그 가장 저가	유통 · 물류 서비스 Item 관리
2.45GHz	- 인식거리 : 1m or 30m - 물, 금속 환경에 부적합 - 데이터 전송속도 가장 빠름	위치추적 (RTLS)

주) 인식거리는 국가별 전파출력 기술기준에 따라 달라짐

▣ RFD 태그용 식별코드 : EPCglobal 과 ISO 비교

코드체계	EPCglobal 코드	ISO 코드
코드명	Electronic Product Code	Unique Identifier
주용도	유통물류 부문 (Retail Tag)	공공 및 비유통 부문 (Non-Retail tag)
네트워크	EPC Network	특정하지 않음
사용조건	EPC Membership	특정하지 않음

주1) ISO코드는 이미 산업계에서 활용되는 GS1바코드, 던스 코드 등에 시리얼 번호를 추가하여 사용하는 방식이므로 사실상 무료 코드임

주2) 항공수하물의 IATA 코드 등 특정용도의 코드를 사용하는 경우가 있음

본 자료는 지식경제부 기술표준원 홈페이지(www.kats.go.kr)에서 보실 수 있습니다.

KATS 기술보고서의 저작권은 기술표준원에 있습니다.

본 기술보고서를 인용하거나 발췌하실려면 아래의 연락처로 연락 주십시오.

발 간 : 기술표준원 지식기반표준과

연락처 : 02-509-7258~61 (직통 02-503-7948)

담당자 : 이재만연구관, 김한식연구사, e-메일 : standardplan@kats.go.kr



지식경제부 기술표준원
Korean Agency for Technology and Standards