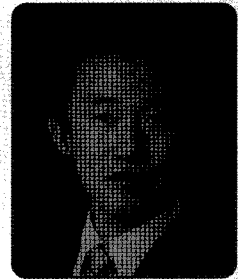


# 표준특허의 전략적 창출지원 사업을 위한 RFID 태그 및 리더 기술 표준관련 특허분석결과



이 수 일  
표준특허센터

## I. 들어가며

우리나라 기업들의 기술 및 시장 경쟁력이 강화됨에 따라, 미국, 일본 및 유럽 등 선진 기업들의 견제가 본격화되는 추세이며, 2000년도부터는 RFID 기술 분야를 비롯한 IT 기술의 전 분야에 있어, 특허 분쟁이 계속적으로 증가하고 있다. 따라서 RFID 기술을 비롯한 IT 기술 분야에 대한 원천 특허 확보가 갈수록 중요해 지고 있으며, 그 중에서도 표준특허 확보를 위한 치열한 경쟁이 전 세계적으로 이루어지고 있다.

최근 우리나라는 2010년 올해까지 국내에서 개발된 반수동형 센서 태그 기술이 ISO/IEC JTC1 SC31을 통해 국제 표준으로 제정될 수 있도록 국제 표준화를 추진하고 있고, 반수동형 및 능동형 센서 태그 리더 기술에 대해 IPR에 기반한 국제 표준화를 추진하여, 국제 표준화 활동의 선도 및 국제 시장의 선점을 목표로 하고 있다.

또한, 능동형 RFID RTLS 국제 표준의 경우에는 ISO/IEC JTC1 SC31 WG5에서 DSSS(Direct Sequence Spread Spectrum) 방식에 기반하여, 2006년에 이미 표준화를 완료하였다. 그러나 우리나라는 현재 표준의 문제점을 수정 보완하고 최적화하여, 보다 다양한 요구사항을 수용할 수 있는 ISO/IEC 24730-2 revision으로 국제 표준화를 추진 중에 있으며, 이에 대한 표준 제정 완료를 목표로 하고 있다.

이에, RFID 태그 및 리더 기술의 센서태그 리더 프로토콜 기술과, 능동형 RFID RTLS 기술에 대한 특허조사 분석을 통해, 이제까지 출원 및 등록된 특허를 분석하고, 향후 새로운 지재권 확보를 위한 전략을 수립할 수 있도록 지원한다. 또한 주요 출원인의 표준관련 특허전략과, 주요 기술의 진화 과정을 분석함으로써, 연구기관, 업계, 학계 등이 핵심특허 확보전략 수립 및 R&D 방향 설

정 등에 활용할 수 있는 분석 결과물을 제공하는 것을 목적으로 한다.

## II. RFID 태그 및 리더 기술 표준관련특허 분석범위 및 분석방법

### 1. 분석 범위

본 과제에서는 한국(공개특허 및 등록특허), 미국(공개특허 및 등록특허), 일본, 유럽, 국제특허와, RFID 태그 및 리더 기술에 포함된 센서태그 리더 프로토콜 기술과, 능동형 RFID RTLS 기술을 파악하기 위해, [표 1]에 기재된 ISO/IEC 18000-6 Rev.1 문서와, ISO/IEC 24730 Part 2/21/22 표준문서를 분석하였다. 분석 대상 기고문은 [표 2]에 기재된 것처럼, 능동형 RFID RTLS 기술에 대한 ISO/IEC JTC1 SC31 WG5에서 기고된 16건의 기고문을 분석하였다. 다만, 센서태그 리더 프로토콜 기술의 경우, 이미 표준화가 거의 완성된 단계로 특별한 기술적 이슈가 없는 것으로 판단되어, 기고문 분석이 이루어지지 않았다. 또한, 센서태그 리더 프로토콜 기술 및 RTLS 관련 논문 분석의 경우, 발표 논문이 적을 뿐만 아니라 표준과의 부합여부를 판단할 때 적절한 논문이 없는 상황이므로 본 기술 과제의 논문 분석 역시 이루어지지 않았다.

[표 1-1] 분석 대상 표준문서

표준화 대상항목	표준화 기구	문서명	발행일
센서태그 리더 프로토콜 기술	ISO/IEC	FCD 18000-6REV1	2010.02.12
능동형 RFID RTLS 기술	ISO/IEC	WD 24730 Part 2	2009.11.12
		WD 24730 Part 21	2009.11.12
		WD 27730 Part 22	2009.11.12

[표 1-2] 분석 대상 기고문

표준화 대상항목	표준화 기구	문서명	건수
능동형 RFID RTLS 기술	ISO/IEC	WG5_200706_028 ~ WG5_201004_124	16건

## 2. 분석 방법

### 2.1 기술분류별 키워드 선정 과정

본 과제의 특허 조사에서 사용된 검색식은 가장 먼저 센서태그 리더 프로토콜 기술 및 능동형 RFID RTLS 기술에 관련된 광의의 키워드를 추출하고, 다음으로 국제 표준화에 관계된 주요 출원인, 마지막으로 국제 표준화 회의 시, 관련 기술에 대한 기고자의 이름 조합하여 검색식을 작성하였다.

특히, 표준의 내용과 관계된 특허 검색은 [표 1], [표 2]의 표준문서와 기고문의 내용을 파악하고, 이에 관계된 키워드를 추출하여 적절하게 조합한 후 검색하였다. 검색식에 대한 구체적인 사항은 특허분석부의 기술 검색식 항목에서 상세히 다루기로 한다.

### 2.2 키워드 검색 및 데이터 필터링 과정

#### □ 키워드 검색

- 본 보고서에 의해 검토된 특허데이터는 자격루, Thomson Innovation, USPTO, espacenet, IPDL의 데이터베이스를 이용하여 검색하였다.
- 표준문서의 내용을 기반으로 한 검색을 실시하여 모집단을 추출하였다.
- 검색된 결과는 발명의 명칭, 요약, 청구항을 중심으로 내용을 파악하되, 필요한 경우에는 발명의 상세한 설명과 도면 등을 참조하는 방식으로 조사를 진행하였다.

#### □ 데이터 필터링

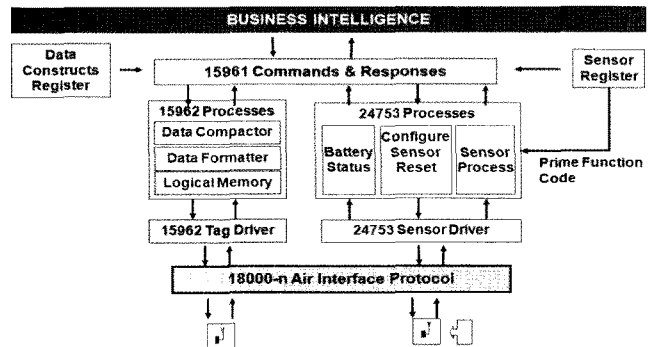
- 1단계 : 기술과 관련 없는 노이즈 제거
- 2단계 : 기술과의 관련은 있으나, 표준과는 거리가 먼, 응용에만 관계된 특허를 필터링
- 3단계 : 표준관련특허로 추출된 특허 리스트를 표준 전문가와 R&D 기관에 검토 의뢰하여, 표준 스펙과의 관련도가 매우 높은 특허들을 재선별
- 4단계 : 선별된 표준 스펙과의 관련도가 매우 높은 특허들에 대해서는 특허 전문을 정밀 검토하여, Claim Chart를 작성

## III. RFID 태그 및 리더 기술 개요 및 표준화 동향

### 1. RFID 태그 및 리더 기술 개요

#### 1.1 센서태그 리더 프로토콜 기술

센서태그 리더 프로토콜 기술은 리더를 제어하여 태그가 센싱한 센서 데이터를 접근하기 위한 리더 동작 프로토콜과 이와 관련된 센서 데이터 인코딩 및 처리 방법을 정의하는 기술이며, 리더와 태그 간의 무선 인터페이스 프로토콜 기술 및 리더 인터페이스 기술과 관련이 있다[1].



[그림 1] 센서 데이터를 지원하는 리더 프로토콜 및 응용 인터페이스 모델

#### 1.2 능동형 RFID RTLS 기술

##### 1.2.1 RTLS 통신 프로토콜 기술

RTLS 통신 프로토콜 기술은 RTLS 태그와 리더 간의 통신에 필요한 전송 프레임 구조 등의 전반적인 프로토콜을 정의하는 기술이다.

##### 1.2.2 RTLS 태그/리더 인터페이스 기술

RTLS 태그/리더 인터페이스 기술은 RTLS 태그와 리더간의 통신을 위한 변복조 방식 등의 인터페이스 기술을 정의한다.

##### 1.2.3 RTLS 리더간 시각 동기 기술

RTLS 리더 간 시각 동기 기술은 RTLS 태그를 이용한 위치의 정확도를 높이기 위해 여러 리더간의 시각을 동기화시키는 기술이다.

## 2. 표준화 동향

### 2.1 RFID 태그 및 리더 기술 표준화 동향

#### 2.1.1 센서태그 리더 프로토콜 기술 표준화 동향

센서태그 리더 프로토콜 기술은 ISO/IEC JTC1/SC31/WG4/SG1과 SG3에서 표준화가 진행되고 있으며 주로 860 ~ 960 MHz 대역의 Air Interface에 대하여 개정되고 있다. 이를 위해 WG4/SG3에서는 우선 전지 지원 및 센서 기능을 지원하기 위해 센서 데이터를 저장하고 읽기 위한 메모리 구조와 필요한 명령어의 일반적인 기능을 ISO/IEC 18000-6 REV1로 표준화하여 3번의 FCD를 거쳐 수정하고 있다. 전지와 센서 지원을 위한 데이터 암호화 및 처리에 관한 표준인 ISO/IEC 24753과 관련해서는 RFID 센서와 관련된 새로운 표준안을 만들기 보다는 IEEE 1451 전문가들과 협력하여 기존의 IEEE 1451 표준을 변경하여 RFID 센서에 맞게 적용할 수 있도록 하는 방향으로 진행되고 있으며 2번의 CD를 거쳐 수정하고 있다.

### 2.2 능동형 RFID RTLS 기술

#### 2.2.1 RTLS 통신 프로토콜 기술

RTLS 통신 프로토콜 기술은 ISO/IEC JTC1/SC31/WG5에서 진행하고 있으며, 표준화 초기에는 미국 Savi사의 433MHz OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식과 미국 WhereNet사의 2.45GHz DSSS (Direct Sequence Spread Spectrum)방식의 두 대역이 제안되었으나, 433MHz 대역 방식은 포기하여 2006년에 2.45GHz DSSS 방식이 ISO/IEC 24730-2로 제정이 완료되었다.

2007년에 독일 Nanotron사가 2.45GHz CSS (Chirp Spread Spectrum) 방식을 추가로 제안하여 ISO/IEC 24730-5 표준안이 진행되고 있고 현재 FCD단계이다. 2006년에 제정 완료된 ISO/IEC 24730-2에 대한 개정 표준안 ISO/IEC 24730-2 revision이 ETRI 주도로 진행되고 있으며 현재 WD 단계이다.

기존의 ISO/IEC 24730-2:2006 표준에 있는 것을 Type I로 하고 ETRI가 제안한 새로운 표준을 Type II로 하여 ISO/IEC 24730-2 REV1로 표준화가 추진되다가 2009년에 세 개 파트로 나누어 표준화가 진행되고 있다. 이 중에서 파트 2는 파트 21과 파트 22에 공통으로 포함되는 파라미터를 정의하고 있으며, 파트 21은 2006년에 제정된 ISO/IEC 24730-2:2006표준과 동일하며, 파트 22는 ETRI에서 새로 제안한 표준이다.

ISO/IEC 24730-2:2006에 제시된 통신 프로토콜로의 경우는 위치추적 외에 사용자의 다양한 요구사항을 반영한 부가정보 등의 제공 및 보다 정확한 위치 정보

를 보장하는 데 많은 제약점이 있으므로 파트 22에 제안된 새로운 표준을 통해 개선된 통신 프로토콜을 제공할 예정이다.

Information technology - Real Time Locating Systems (RTLS) - Part 2 : Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS) 2,4 GHz air interface protocol

Information technology - Real Time Locating Systems (RTLS) - Part 21 : ISO/IEC 24730-2 transmitters operating with a single spread code and employing a DBPSK data encoding and BPSK spreading scheme

Information technology - Real Time Locating Systems (RTLS) - Part 22 : ISO/IEC 24730-2 transmitters operating with multiple spread codes and employing a QPSK data encoding and Walsh offset QPSK (WOQPSK) spreading scheme

미국의 Cedar Rapids에서 열린 8차 WG5 회의에서는 UWB 기술 소개와 함께 회원국들 간 사전 동의를 얻으려는 노력들이 많았다. 이것으로 미루어 향후 미국 또는 오스트리아에서 UWB 기술을 기반으로 하는 RTLS 국제표준인 ISO/IEC 24730-6으로 진행될 것이 유력한 상황이다.

#### 2.2.2 RTLS 태그/리더 인터페이스 기술

ISO/IEC 24730 파트 22에서는 RTLS 통신 프로토콜 기술과 함께 현 ISO/IEC 24730-2:2006 표준의 단점을 개선하고자 태그/리더 간 최적의 변복조 방식 등과 같은 최적화 기술을 표준화하고 있다.

#### 2.2.3 RTLS 리더 간 시각 동기 기술

TDOA 방식 및 제반 알고리즘에 기반한 위치추적 시스템에서 실제 위치와 추정된 위치 간에 3m 오차 범위 내의 정확도를 가지기 위해서는 RTLS 리더 간 시각동기 기술이 절대적으로 중요하다. ISO/IEC 24730 파트 22에는 리더 간 시각 동기 기술이 명시되어 있고 air interface가 정의되어 있다.

## IV. 표준문서분석

[표 1-3] 분석대상 표준문서

구분	표준화 대상항목	분석대상 표준문서번호
RFID 태그 및 리더 기술	센서태그 리더 프로토콜 기술	ISO/IEC 18000-6 REV1
	RTLS 통신 프로토콜 기술	ISO/IEC 24730 Part 2
	RTLS 태그/리더 인터페이스 기술	ISO/IEC 24730 Part 21
	RTLS 리더 간 시각 동기 기술	ISO/IEC 24730 Part 22

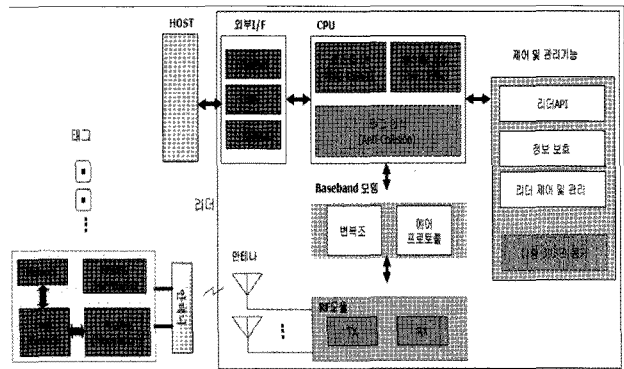
[표 1-4] RFID 태그 및 리더 기술 관련 표준문서항목

기술분류	표준문서	항 목
센서태그 리더 프로토콜 기술	ISO/IEC 18000-6 REV1	11장 Battery Assisted Passive (BAP) Interrogator Talks First Type C systems (Optional)
		12장 Sensor support
RTLS 통신 프로토콜 기술	ISO/IEC 24730 Part 21	6장 Mandatory air interface protocol specification
		6.1절 Introduction
		6.2절 RTLS transmitter radiated power 6.3절 DSSS message specifications
RTLS 태그/리더 인터페이스 기술	ISO/IEC 24730 Part 22	6장 Mandatory air interface protocol specification
		6.1절 Introduction
		6.2절 Physical layer specification
RTLS 태그/리더 인터페이스 기술	ISO/IEC 24730 Part 21	5.5절 Physical layer parameters
	ISO/IEC 24730 Part 22	5.5절 Physical layer parameters
RTLS 리더 간 시각 동기 기술	ISO/IEC 24730 Part 22	5.5절 Physical layer parameters Annex A (informative) Reader synchronization by the RTLS reference tag
		A.1절 Overview of reader synchronization
		A.2절 Detailed synchronization process

○ RFID 태그 및 리더 기술

RFID 태그 기술은 사물의 식별 정보 및 센싱 정보를 저장하고 리더의 요청에 의하거나 또는 상황에 따라 외부로 정보를 전송하는 기술이며, RFID 리더 기술은 태그의 정보를 인식하거나 태그에 정보를 기록하며 태그로부터 수집된 정보를 미들웨어에 제공하는 장치에 관련된 기술이다. 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, 전지지원 수동형은 수동형 방식에 동작 에너지 지원용 배터리를 추가하여 인식 거리를 향상시킬 수 있으며, 능동형은 별도의 배터리에서 동작·송신에너지를 자체 송신기로 정보를 송신한다. 리더는 태그의 종류에 따라 수동형, 전지지원 수동형, 능동형으로 구분할 수 있으며, 리더의 형태에 따라 고정형, 이동형 등으로 나눌 수 있다.

수동형 RFID 시스템은 태그와 리더로 구성되며, 호스트를 통하여 인터넷 망에 연동되어 응용 서비스를 제공한다. 태그를 부착한 물체가 리더의 인식 범위에 놓이게 되면 리더는 태그에게 질

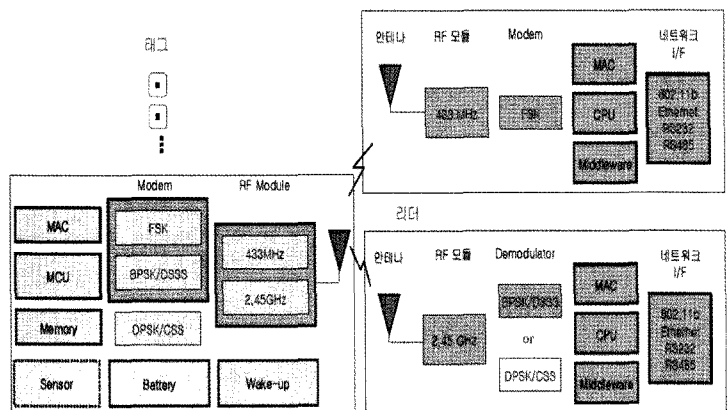


[그림 2] 수동형 RFID 시스템

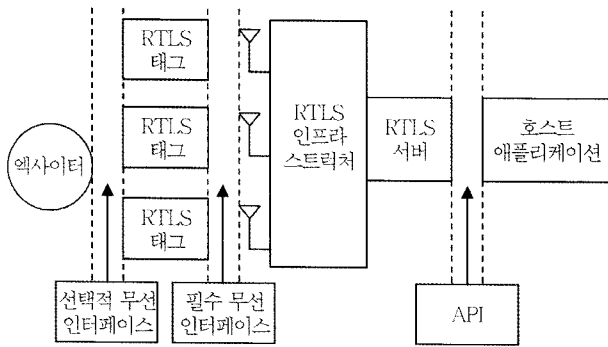
문(interrogation)을 보내고, 태그는 리더의 질문에 응답한다. 수동형 RFID 시스템은 유통 및 물류에서 상자나 팔렛 등에 붙이기 위한 스마트 라벨(smart label)의 생산이 주류를 이루고 있으며, 태그가 소형화 및 지능화되는데 비하여 가격은 수 센트로 저가화가 실현되면서 환경, 재해 예방, 의료관리, 식품관리 등 실생활에서 활용이 확대될 것이다.

능동형 RFID 태그는 수동형 RFID 태그와는 달리 자체적으로 내부 배터리 및 송신 장치도 내장하고 있어 스스로 송신할 수 있는 RF 단말 장치이다. UHF(433MHz) 대역의 능동형 RFID 리더와 태그는 단일 주파수 대역 FSK 신호를 이용하며, half-duplexing 방식으로 상호 통신한다. 능동형 RFID 태그는 비교적 긴 인식거리를 가지므로 공항이나 항만의 팔렛, 컨테이너 관리, 공장의 부품 관리 등의 자산 추적 관리 시스템에 주로 활용된다[2].

RTLS 기술은 능동형 RFID 기술을 기반으로 하여 자산이나 사람의 위치를 무선 신호를 이용하여 실시간으로 추적하는 자동화 시스템 기술이다. 2006년에 표준이 완료된 ISO/IEC 24730-2:2006에 제시된 DSSS 기반 RTLS 시스템에 따르면, RTLS 시스템은 RTLS 태그와



[그림 3] 능동형 RFID 시스템



[그림 4] RTLS 시스템

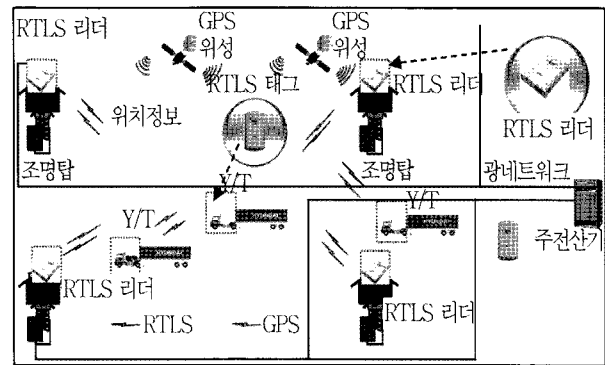
리더기가 300m 정도 떨어져 있는 LOS (Line of Sight) 환경에서 3m 또는 그 이내의 위치 정확도를 제공할 수 있다. 보편적으로 RTLS 시스템에서 위치 추정은 삼각측량법에 의해 이루어지는데 TDoA (Time Difference of Arrival) 기술을 바탕으로 이루어진다. [그림 4]는 RTLS 시스템 구성도를 나타내며 RTLS 태그, RTLS 인프라스트럭처, 액사이터, RTLS 서버 및 호스트 애플리케이션으로 구성된다. RTLS 태그는 ISO/IEC 24730-2 표준에 정의된 프로토콜을 따르고 배터리에 의해 전원이 공급되며 자체적으로 DSSS 신호를 생성할 수 있는 무선장치이다. RTLS 인프라스트럭처는 무선 인터페이스 프로토콜을 수신하는 리더와 RTLS 서버 API간에 존재하는 시스템 구성요소를 이다. 액사이터는 RTLS 태그의 행동 양식을 변경할 수 있도록 관련 신호를 전송하는 장치이다. RTLS 서버는 RTLS 리더기로부터 데이터를 수집하여 태그의 위치정보를 계산하는 장치이다. 마지막으로 호스트 애플리케이션은 사용자 관리 정보 시스템이다.

[표 1-5] ISO/IEC 24730-2:2006 DSSS기반 RTLS 물리계층 변수

기술분류	항 목
동작 주파수 범위/정확도	2.4~2.4835GHz / 최대 ±25ppm
중심 주파수 / 점유 채널 대역폭	2.44175GHz / 60MHz
송신 전력	Class 1 : 최대 10dBm EIRP, Class 2 : 해당 지역 기술 기준에 준하는 최대치
대역의 불요 방사	장치는 시스템이 운용되는 국가내 기술 기준 당국에서 정의한 불요 방사 요구에 준하여 송신
변조 / 데이터 부호화	BPSK DSSS / 차등 부호화
데이터율 / 비트 오류율	59.7kb/s / 0.001%
RN 칩률 / 코드 길이 / 확산코드	30521875Mhz ±25ppm / 511 / 0x1CB
데이터 패킷 길이	선택사항 1:56bits, 선택사항 2:72bits, 선택사항 3:88bits, 선택사항 4:152bits
메시지 CRC 다항식	$G(x)=X^{12}+X^{11}+X^3+X^2+X+1$
CRC다항식 초기값	0x001
블링크 간격 / 블링크 간격 무작위 값	프로그램 가능, 최소 5s / 최대 ±638ms
서브 블링크 수 / 서브 블링크 간격 무작위 값	프로그램 가능, 1-8 / 최대 (125±16)ms

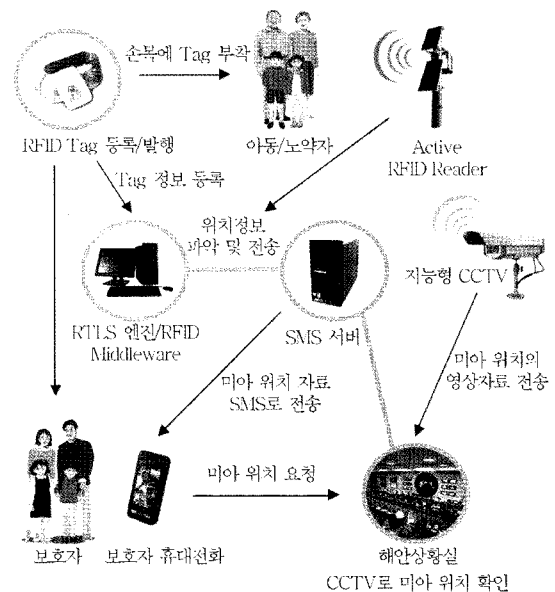
[표 5]는 ISO/IEC 24730-2:2006 표준에 제시된 필수 물리계층 일부 변수들을 보여준다. 표에서 보는 바와 같이, RTLS는 2.4 ~ 2.4835GHz 범위에서 60MHz 채널 대역폭을 활용한다. RTLS 태그는 고유 ID를 가지고 있는 능동형 RFID로서, 자체적으로 DSSS 신호를 생성할 수 있고 내장된 배터리에 의해 전원을 공급받는다. 이러한 태그는 위치를 확인하고자 하는 대상물에 부착되어 일정한 시간 간격으로 블링크(blink) 신호에 자신의 정보를 실어 RTLS 리더기에 전송한다. 리더기는 태그로부터 정보 신호를 받아 서버에 전달하게 되고 서버는 리더기로부터 정보를 수집하며, 호스트 애플리케이션은 사용자 요구사항에 맞는 정보를 서버에 요청하고 이를 응용 환경에 맞게 사용한다.

RTLS 응용사례 몇 가지를 예로 보면, [그림 5]는 빅택



<자료>: 빅택

[그림 5] u-port 구축 사업에 적용된 RTLS 시스템



<자료>: 코리아컴퓨터

[그림 6] 해운대 미야 찾기에 적용된 RTLS 시스템



이 국토해양부 u-port 구축 사업에 참여하여 RTLS를 적용한 사례를 보여준다. 그림에서 보여 지듯이, 컨테이너 터미널에서 하역장비인 야드 트럭에 위치추적용 태그를 부착하고 조명탑에 리더기를 설치한 후, RTLS 미들웨어를 통해 위치추적 서비스를 제공한다. 따라서 항만 내 컨테이너 양적화 작업에 가장 중요한 야드 트럭 운용 효율을 극대화하고, 효과적인 컨테이너 장치 관리와 선적 계획으로 터미널의 컨테이너 리드 타임을 최소화할 수 있다. 구체적으로 빅텍에 따르면, 투자비용에 비해 대략 9배 이상의 터미널 비용절감 효과를 얻을 수 있다고 한

[그림 6]은 코리아컴퓨터가 해운대 미아 찾기에 RTLS 시스템을 적용한 서비스 구성도를 나타낸다. 본 미아 찾기 RTLS 시스템은 메시(mesh) 네트워크와 RTLS 기술을 연계해 잃어버린 아이의 현 위치는 물론이고, 이동 중에도 동선을 추적해 그 장소를 정확히 찾아낼 수 있어 미아 발생 상황에 신속히 대처할 수 있다[3].

### 1. 센서태그 리더 프로토콜 기술

ISO/IEC 18000-6 REV1의 12장 Sensor support에서는 센서 태그에 센서 지원 기능을 위해 추가되어야 할 리더와 태그간의 명령들과 응답들이 정의되어 있다.

첫째, 센서 지원 기능을 가지는 모든 태그는 32 비트 Real Time Clock (RTC)를 가지고 있어야 하며, 이때 LSB는 1초를 나타낸다. RTC는 센서 관련 데이터의 시간정보 (time stamp)로 사용된다. 이 시간정보는 1970-01-01 00:00:00에 시작하는 UTC (Coordinated Universal Time)에 기반하고 있다. UTC는 ITU-R Recommendation TF.460-4에 정의되어 있다. RTC는 RTC address를 통해 접근할 수 있으며, RTC address는 TID 메모리의 memory word 28h MSB first에 저장되어야 한다. RTC address는 6비트 RFU (reserved for future use), 2비트 Memory bank selector, 24비트 RTC starting word address로 구성된다.

[표 6] RTC address의 구조

	RFU	MB	Word Address
# of bits	6	2	24
description	Reserved for future use	Memory bank selector	RTC starting word address

태그에 추가될 수 있는 센서의 종류는 Simple Sensor와 Full Function Sensor의 2가지로 분류할 수 있다. Simple Sensor는 제조사에서 프로그램 되며 사용자가 프로그램 할 필요가 없다. Simple Sensor는 센싱된 데이터를 Simple Sensor Data (SSD) 블록으로 전달되며, 리더에 의해 요청이 있을 때 태그가 inventory될 때 object-related UI에 추가된다. 따라서, 센서 데이터를

수집하기 위한 별도의 통신이 필요하지 않다. SSD 블록에는 센서의 종류 (온도 등과 같은 기본적인 환경 정보에 제한됨), 측정 범위, 경계값, 성공 혹은 실패 조건을 나타내는 알람 상태 등이 있다. SSD 블록은 Simple Sensor의 종류에 따라 32비트 혹은 48비트로 구성된다.

Simple Sensor는 memory mapped Simple Sensor 나 ported Simple Sensor로 구현될 수 있다. memory mapped Simple Sensor는 memory read와 memory write 동작을 통해 센서를 제어하고 센서 데이터를 획득한다. 즉, RFID 태그의 TID 메모리에 저장된 SSD를 Read 명령을 통해 얻을 수 있다. 또한, Write 혹은 Block Write 명령을 이용하여 경계값이나 알람을 설정/해지할 수 있어 Simple Sensor를 제어할 수 있다. ported Simple Sensor는 HandleSensor 명령을 이용하여 별도의 센서 명령어로 센서 데이터에 접근한다.

SSD는 SSD address를 통해 접근할 수 있으며, SSD address는 TID 메모리의 memory word 26h MSB first에 저장되어야 한다. SSD address의 MSB는 Simple Sensor에 대한 접근 방법을 표시한다. MSB가 '0' 이면 접근방법은 memory mapped Simple Sensor의 경우이다. 나머지 SSD address는 3비트 RFU, 2비트 SSD 크기, 2비트 Memory band selector, 24비트 SSD Starting word address로 구성된다. MSB가 '1' 이면 접근방법은 ported Simple Sensor의 경우이다. 이 경우, 나머지 SSD address는 7비트 port number, 24비트 RFU로 구성된다.

[표 7] memory mapped Simple Sensor에 대한 SSD address 구조

	Access Method	RFU	SSD Size	MB	Word Address
# of bits	1	3	2	2	24
description	'0' Memory Mapped	Reserved for future use	00 = 32 bits 01 = 48 bits 10 = RFU 11 = RFU	Memory bank selector	SSD starting word address

[표 8] ported Simple Sensor에 대한 SSD address 구조

	Access Method	PortNr	RFU
# of bits	1	7	24
description	'1' Ported	Port Number	Reserved for future use

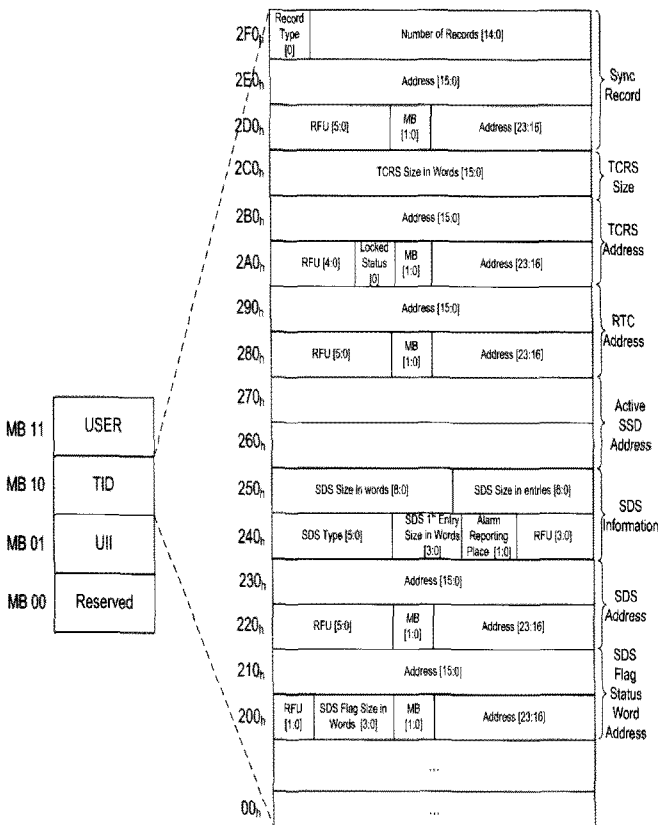
Full Function Sensor는 다양한 센서 종류와 측정 범위, 더 큰 범위에서의 경계치 설정, 다른 종류의 데이터 획득 및 처리와 같은 Simple Sensor보다 더 많은 기능을 제공한다. Full Function Sensor는 여러 번 측정하여 결과를 저장할 수 있다. 센서 데이터에 접근하기 위해서 먼저 태그를 구분한 후 태그와 리더간의 통신이 수행되어야 한다. Full Function Sensor의 특징과 기능은 IEEE 1451.7에 나타나 있다. Full Function Sensor의 존재를 나타내기 위해서는 XPC\_W1에서 Full Function Sensor

(FS) 비트인 216h가 '1'로 설정되어야 한다. 이들 센서들은 논리적인 포트(logical port)를 통해 접근되며, 센서 메모리 관리는 별도의 센서 명령들과 연관된 센서 레코드(sensor record)를 사용하여 이루어진다. 이들 명령은 HandleSensor 명령을 통해 센서로 전달된다. 사용 가능한 센서, 포트, 종류 등과 같은 Full Function Sensor의 set-up은 일반 태그 메모리의 Sensor Directory System (SDS)에 명시된다. 센서에 대한 접근은 SDS address와 memory map된 SDS를 이용한다.

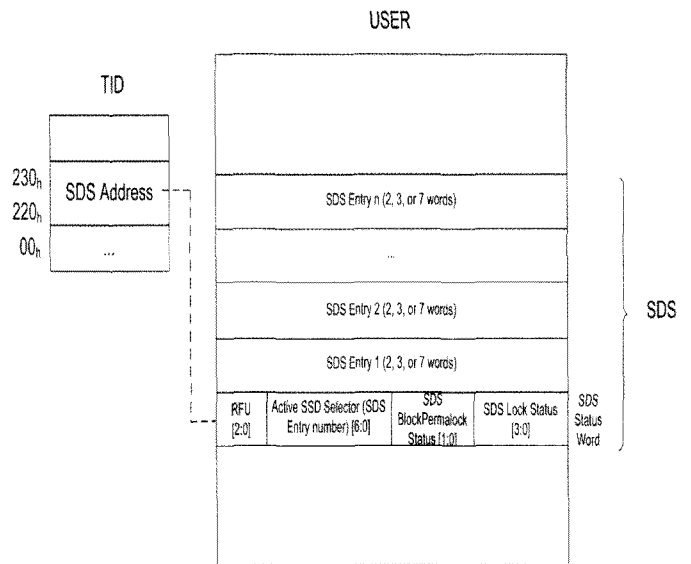
하나 이상의 Full Function Sensor를 가지고 있는 태그는 SDS의 시작 word address를 가리키고 있는 32비트 SDS address를 제공해야 한다. SDS address는 TID 메모리의 memory word 22h MSB first에 저장되어야 한다. SDS address는 6비트 RFU, 2비트 Memory bank selector, 24비트 SDS Starting word address로 구성된다. 센서가 없는 경우 SDS address는 0으로 설정된다.

[표 9] SDS address 구조

	RFU	MB	Word Address
# of bits	6	2	24
description	Reserved for future use	Memory bank selector	SDS starting word address

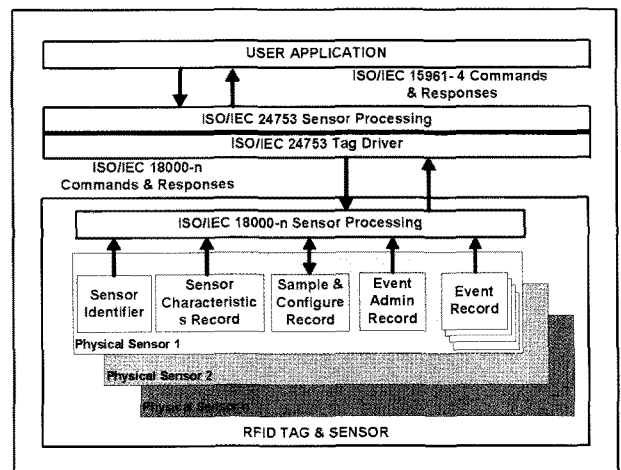


[그림 7] TID 메모리 구조



[그림 8] SDS address와 SDS

ISO/IEC 24753은 air interface와 태그 구조에 상관 없이 사용할 수 있는 센서 종류, 특성 등에 관한 코드 구조를 정의하고, 태그에 부착된 센서를 인식한 후 센서 종류 및 특성 정보를 태그 메모리로부터 받아서 특성에 맞게 센서 데이터를 처리하는 프로세스가 정의되며, 다양한 종류의 센서를 지원하기 위해 동일한 구성 법칙(configuration rule)과 리셋(reset) 기능을 제공하며, 태그의 전지 상태를 받아서 처리하는 프로세스가 정의되고, 센서 드라이버를 정의한다.



[그림 9] Full Function Sensor를 위한 센서 정보 모델

센서는 직렬(serial) 혹은 병렬(parallel) 포트(port), 혹은 ADC를 통해 태그와 연결되며, 센서 드라이버는 각 air interface 별로 어떻게 센서를 지원하고 연결할지에 대한 규격을 정의하고 있다. 또한 센서드라이버는 ISO/

IEC 15961 응용 커맨드를 받아서 각 air interface에서 실제로 사용할 수 있는 커맨드코드(command code)로 포맷을 바꾸어 주는 역할도 수행한다.

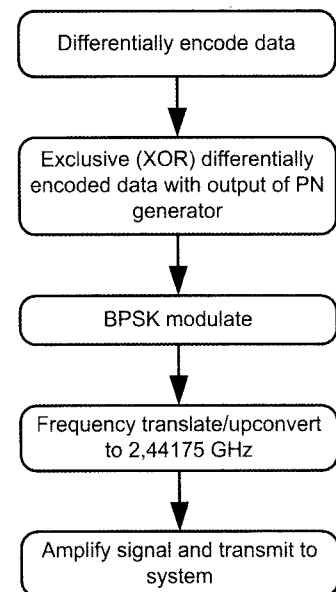
[그림 9]는 센서 정보 모델(sensor information model)을 표현한 것으로, 리더와 태그/센서의 구성 요소 사이에 상호 관계와 태그 혹은 센서에 저장되는 센서 종류/기능 및 특성에 관한 정보를 나타내고 있다. RFID 태그와 센서는 크게 3가지 형태로 결합될 수 있다. 첫째, IEEE 1451에 정의된 smart transducer와 같이 센서는 메모리와 프로세서를 가진 독립적인 장치로서 플러그 앤 플레이(plug & play) 방식으로 포트 등을 통해 태그와 단순히 통신하며, RFID 태그와 air interface는 단지 센서 장치를 위한 통신 채널(communication channel) 역할을 수행한다. 둘째, 모든 센서 기능이 RFID 태그 내에 집적 회로 형태로 결합된 센서 구조가 있다. 이 경우 모든 센서 정보는 태그 메모리에 저장되고 센서의 제어를 위해서 특정한 명령어를 사용한다. 세 번째 구조는 위의 두 경우를 혼합한 방식으로서 센서는 독립적인 장치로 동작하지만 그 기능이 간단해서 센싱한 데이터를 단순히 태그에 전달하는 역할을 한다. 센싱된 데이터와 시간 정보 등은 태그 메모리에 저장할 수 있다. 센서 식별자(Sensor Identifier)는 센서 특성 레코드에 있는 제조관련 정보 이외에 센서 제조사가 센서를 유일하게 식별할 수 있는 정보로 하나 이상의 센서가 태그에 있을 경우 구별할 수도 있다. RFID 태그 혹은 센서 자체에 저장되는 센서 레코드(sensor record)는 크게 4가지로 나눌 수 있다. 센서 특성 레코드(sensor characteristics record)는 센서 종류, 특성 등과 같은 센서의 기본적인 기능을 정의하며 읽기만(read-only) 가능하다. 샘플링 및 구성 레코드(sampling & configure record)는 센서의 샘플링 주기, 경계값 등 실제 센서가 센싱하기 위해 필요한 정보를 정의하며 센서가 air interface 통신과 독립적으로 센싱 기능을 수행하여 데이터를 생성할 수 있도록 한다. 샘플링 및 구성 레코드의 값들이 권한을 가진 사용자에 의해서만 설정할 수 있도록 하기 위해서는 air interface에 보안 기능이 추가되어야 한다. 이벤트 관리 레코드(event administration record)는 메모리에 저장된 여러 센서들로부터의 정보를 관리하기 위해 전체 메모리 크기와 각 센서가 차지하고 있는 크기 등의 정보를 저장한다. 이벤트 레코드(event record)는 IEEE 1451.7에 정의된 이진수 포맷으로 여러 센서로부터 센싱한 센서 데이터를 저장한다[4].

## 2. 능동형 RFID RTLS 기술

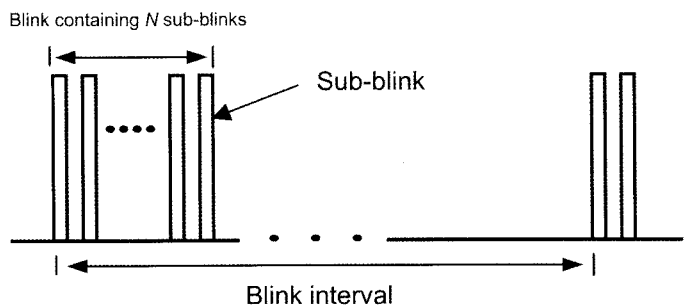
### 2.1 RTLS 통신 프로토콜 기술

RTLS 통신 프로토콜 기술은 ISO/IEC 24730-2 파트 21에서는 6장 Mandatory air interface protocol specification, 6.1절 Introduction, 6.2절 RTLS transmitter radiated power, 6.3절 DSSS message specifications가 관련이 있고, ISO/IEC 24730-2 파트 22에서는 6장 Mandatory air interface protocol specification, 6.1절 Introduction, 6.2절 Physical layer specification이 관련이 있다.

ISO/IEC 24730-2 파트 21의 6장 Mandatory air interface protocol specification에 정의된 RTLS 태그에서 신호가 생성되는 과정을 간략히 살펴보면, 먼저 사용자 정보는 DBPSK에 의해 인코딩이 이루어지고, 그 출력 값과 길이가 511인 PN 코드 생성기 출력 값과의 XOR 연산에 의해 확산된다. 이렇게 확산된 신호는 BPSK변조가 이루어지고 2.4GHz로 주파수 변환을 거친 후 증폭되어 RTLS 태그로부터 블링크 신호에 원하는 정보를 실어 전송하게 된다. 여기서 블링크 신호란 길이가 짧은 ID만으로 구성된 메시지이거나 RTLS 태그 ID를 포함하여 텔레메트리 정보를 지원하는 보다 긴 메시지를 의미한다. 블링크 신호는 최대 8개의 서브 블링크(subblink) 신호로 이루어지고, 각 서브 블링크 신호는 56비트, 72비트, 88비트, 152비트 메시지 포맷 중 하나



[그림 10] RTLS transmitter data encoding and transmission process



[그림 11] DSSS air interface

로 구성된다. 일례로 [표 10]은 네 가지 유형 중 56비트 메시지 포맷을 보여준다. (S2와 S1은 RTLS 태그의 상태 정보를, B는 배터리 상태 정보를 나타내는 데 쓰임)

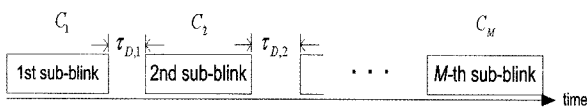


[표 10] DSSS 56bit message format

Preamble	RTLS transmitter status			RTLS transmitter ID	CRC	
8	"0"	S2	S1	B	32	12
8	"1"	Reserved		32	12	
Bit 55 to bit 48	Bit 47 to bit 44			Bit 43 to bit 12	Bit 11 to bit 0	

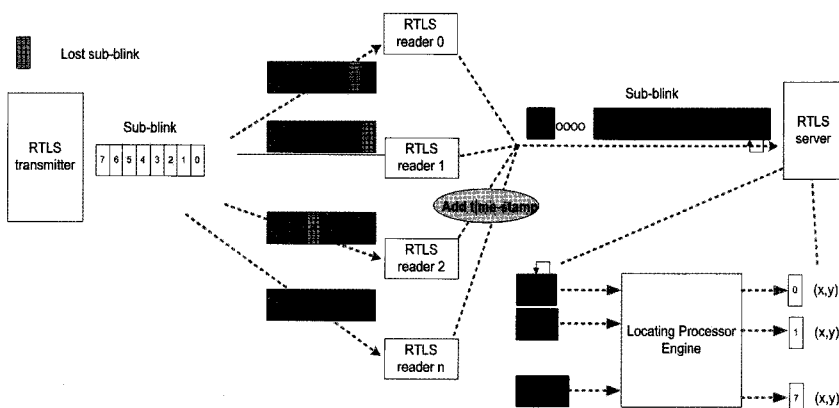
특정 블링크 신호 내 서브 블링크 신호들은 시간 다이버시티(time diversity)를 얻기 위해 모두 동일한 메시지 포맷을 이용한다. 또한 서로 다른 RTLS 태그의 블링크 신호들 간 충돌을 방지하기 위해, 블링크 신호 간격은 최소 5s를 기본으로 랜덤하게 생성된 최대 ±638ms 값이 더해져 결정된다. 마찬가지로 서브블링크 신호 간격은 125ms를 기본으로 랜덤하게 생성된 최대 ±16ms 값이 더해져 정해진다.

ISO/IEC 24730-2 파트 22에서는 리더 간의 시각 동기화를 통해 위치 정확도를 높이기 위해 기존의 위치 추적을 위한 RTLS 태그 이외에 위치가 고정되어 리더들 간의 동기 에러를 보정해 줄 수 있는 기준(reference) 태그가 추가되어 분류하였다. ISO/IEC 24730-2 파트 22에서의 RTLS 태그의 신호 생성 과정은 ISO/IEC 24730-2 파트 21과 유사하나 사용자 정보는 QPSK에 의해 인코딩이 이루어지고, 그 출력 값과 길이가 512 (0이 추가되었다)인 PN 코드 생성기 출력 값과의 XOR 연산에 의해 확산된다. 이렇게 확산된 신호는 WOQPSK변조가 이루어지고 2.4GHz로 주파수 변환을 거친 후 증폭되어 RTLS 태그로부터 블링크 신호에 원하는 정보를 실어 전송하게 된다. 블링크 신호는 최대 4개의 서브



$C_k$ : spreading code of the  $k$ -th sub-blink,  $1 \leq k \leq M$ ,  $\tau_{D,k}$ : random delay of the  $k$ -th sub-blink

[그림 12] 무작위 확산 코드를 이용한 패킷 전송의 개념



[그림 13] 서브 블링크 ID의 사용 예

블링크 신호로 이루어지고, 각 서브 블링크 신호는 미리 정의된 코드들 중에서 무작위로 선택된 확산 코드를 사용하며, 68비트, 84비트, 100비트, 164비트 메시지 포맷 중 하나로 구성된다. 각 서브 블링크 신호는 고유의 ID를 갖고 있으며 다중 수신 안테나를 이용할 경우 여러 RTLS 태그가 송신과 수신을 동시에 수행할 수 있도록 한다.

일례로 [표 11]은 일반 위치 추정도 RTLS 태그의 네

[표 11] DSSS 68bit message format

Preamble	Transmitter status				Sub-blink ID	Transmitter ID	CRC	
18	"0"	S2	S1	B	R	3	32	10
18	"1"	Reserved				3	32	10
Bit 67 to bit 50	Bit 49 to bit 45				Bit 44 to bit 42	Bit 41 to bit 10	Bit 9 to bit 0	

[표 12] DSSS 164bit message format

Preamble	RTLS transmitter status						Sub-blink ID	Transmitter ID	Payload			CRC
18	X	S2	S1	B	R		3	32	96			10
18	X	S2	S1	B	R		3	32	60-DF	16 ext ID	72	10
Bit 163 to bit 146	Bit 145 to bit 141						Bit 140 to bit 138	Bit 137 to bit 106	Bit 105 to bit 98	Bit 97 to bit 82	Bit 81 to bit 10	Bit 9 to bit 0
Sensor type (8)		Current sensing value (16)				Sensing maximum value (16)		Sensing minimum value (16)		Sensing average value (16)		
Bit 81 to bit 74		Bit 73 to bit 58				Bit 57 to bit 42		Bit 41 to bit 26		Bit 25 to bit 10		

[표 13] DSSS reference tag message format

Preamble	Transmitter status						Sub-blink ID	Transmitter ID	CRC
32	X	S2	S1	B	R		3	10	10
Bit 59 to bit 28	Bit 27 to bit 23						Bit 22 to bit 20	Bit 19 to bit 10	Bit 9 to bit 0

가지 유형 중 68비트 메시지 포맷을 보여주며, 특히 164비트 메시지 포맷에서는 센서로부터 센싱한 정보를 96비트의 payload중에서 72비트를 이용하여 보낼 수 있으며 [표 12]에 나타나 있다. [표 13]은 기존 RTLS 태그의 60비트 메시지 포맷을 보여준다.

## 2.2 RTLS 태그/리더 인터페이스 기술

RTLS 태그/리더 인터페이스 기술은 ISO/IEC 24730-2 파트 21과 파트 22에서 모두 5.5절 Physical layer parameters가 관련이 있다.

ISO/IEC 24730-2 파트 21에서는 리더에



서 태그로의 데이터 전송시 DBPSK 데이터 인코딩을 사용하고 하나의 spread code를 이용하여 BPSK DSSS 방식으로 변조하도록 정의되어 있다.

[표 14] RTLS transmitter DSSS link parameters(Part 21)

Preamble	CRC
Operating frequency range	2400 MHz~2483,50 MHz
Operating frequency accuracy	± 25 ppm maximum
Centre frequency	2441,750 MHz
Occupied channel bandwidth	60 MHz
Transmit power	Class 1 : 10 dBm EIRP max. Class 2 : Maximum in accordance to local regulations
Spurious emission, out of band	The device shall transmit in conformance with spurious emissions requirements defined by the country's regulatory authority within which the system is operated.
Modulation	BPSK DSSS
Data encoding	Differentially encoded
Data bit rate	59,7 kb/s
Bit error rate	0,001%
PN chip rate	30,521875 MHz ± 25 ppm
PN code length	511
PN spread code	0x1CB
Data packet lengths	Option 1 : 56 bits Option 2 : 72 bits Option 3 : 88 bits Option 4 : 152 bits
Message CRC polynomial	$G(x) = X^{12} + X^{11} + X^3 + X^2 + X + 1$
CRC polynomial initialized value	0x001
Blink interval	Programmable, 5 s minimum
Blink interval randomization	± 638 ms maximum
Number of sub-blinks	Programmable, 1 - 8
Sub-blink interval randomization	125 ms ± 16 ms maximum
Maximum frequency drift	< ± 2 ppm over the duration of the entire message
Phase accuracy	< 0,50 radians within any 33 ms period
Phase noise	< 15 degrees when the noise is integrated from 100 Hz to 100 kHz

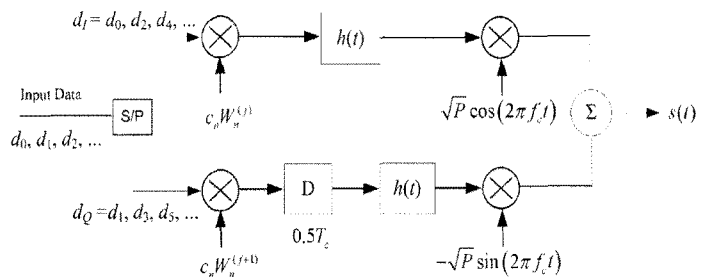
ISO/IEC 24730-2 파트 22에서는 리더에서 태그로의 데이터 전송시 QPSK 데이터 인코딩을 사용하고 여러 개의 미리 정의된 spread code를 이용하여 WOQPSK (Walsh offset QPSK) DSSS 방식으로 변조하도록 정의되어 있다.

[표 15] RTLS transmitter DSSS link parameters(Part 22)

Preamble	CRC
Operating frequency range	2400 MHz~2483,50 MHz
Operating frequency accuracy	± 25 ppm maximum
Centre frequency	2441,750 MHz
Occupied channel bandwidth	60 MHz
Transmit power	Class 1 : 10 dBm EIRP max. Class 2 : Maximum in accordance to local regulations
Spurious emission, out of band	The device shall transmit in conformance with spurious emissions requirements defined by the country's regulatory authority within which the system is operated.

Modulation	WOQPSK DSSS
Data encoding	QPSK encoded
Data bit rate	119,226 kb/s
Packet error rate	0,01%
PN chip rate	30,521875 MHz ± 25 ppm
PN code length	512 (zero padded)
PN polynomial	$f(x) = X^9 + X^8 + X^5 + X^4 + 1$
I/Q orthogonal codes	Walsh codes with a period of 512 chips
Data packet lengths	Option 1 : 68 bits Option 2 : 84 bits Option 3 : 100 bits Option 4 : 164 bits
Message CRC polynomial	$G(x) = X^{10} + X^9 + X^5 + X^4 + X + 1$
CRC polynomial initialized value	0x001
Blink interval	Programmable, 5 s minimum
Blink interval randomization	± 638 ms maximum
Number of sub-blinks	Programmable, 1 - 4
Sub-blink interval randomization	150 ms ± 16 ms maximum
Maximum frequency drift	< ± 2 ppm over the duration of the entire message
Phase accuracy	< 0,50 radians within any 33 ms period
Phase noise	< 15 degrees when the noise is integrated from 100 Hz to 100 kHz

QPSK 인코딩과 WOQPSK 확산 방식에 대한 설명은 [그림 14]에 나타나 있다.



$d_{I,Q}$  : I/Q channel data,  $P$  : signal power,  $c_n$  : PN code,  $D$  : 1/2 chip delay operator  
 $h(t)$  : transfer function of a pulse-shaping filter,  $W_n^{(j)}$  :  $j$ -th Walsh code,  $j = 0, 2, 8, 16, 18$

[그림 14] QPSK 인코딩과 WOQPSK 확산 방식

### 2.3 RTLS 리더 간 시각 동기 기술

RTLS 리더 간 시각 동기 기술은 ISO/IEC 24730-2 파트 22에서 5.5절 Physical layer parameters와 Annex A 장 (informative) Reader synchronization by the RTLS reference tag, A.1절 Overview of reader synchronization, A.2절 Detailed synchronization process가 관련이 있다.

[표 16]에는 위치의 해상도를 높이기 위해 ISO/IEC 24730-2 파트 22에 추가된 reference tag에 관한 DSSS link parameters가 나타나 있다.

부록 A에는 RTLS 리더들 간의 시각 동기화 방법이 설명되어 있다. RTLS 리더들 간의 시각 동기화는 3m 이하

[표 16] RTLS reference tag DSSS link parameters

Preamble	CRC
Operating frequency range	2400 MHz-2483,50 MHz
Operating frequency accuracy	± 0,5 ppm maximum
Centre frequency	2441,750 MHz
Occupied channel bandwidth	60 MHz
Transmit power	Class 1 : 10 dBm EIRP max. Class 2 : Maximum in accordance to local regulations
Spurious emission, out of band	The device shall transmit in conformance with spurious emissions requirements defined by the country's regulatory authority within which the system is operated.
Modulation	WOQPSK DSSS
Data encoding	QPSK encoded
Data bit rate	119,226 kb/s
Packet error rate	0,01%
PN chip rate	30,521875 MHz ± 0,5 ppm
PN code length (zero padded)	512
PN polynomial	$f(x) = X^9 + X^8 + X^5 + X^4 + 1$
I/Q orthogonal codes	Walsh codes with a period of 512 chips
Data packet lengths	60 bits
Message CRC polynomial	$G(x) = X^{10} + X^9 + X^5 + X^4 + X + 1$
CRC polynomial initialized value	0x001
Blink interval	Programmable, 5 s minimum
Blink interval randomization	± 638 ms maximum
Number of sub-blinks	Programmable, 1 - 4
Sub-blink interval randomization	150 ms ± 16 ms maximum
Maximum frequency drift	< ± 0,2 ppm over the duration of the entire message
Phase noise	< 0,5 degrees when the noise is integrated from 100 Hz to 100 kHz

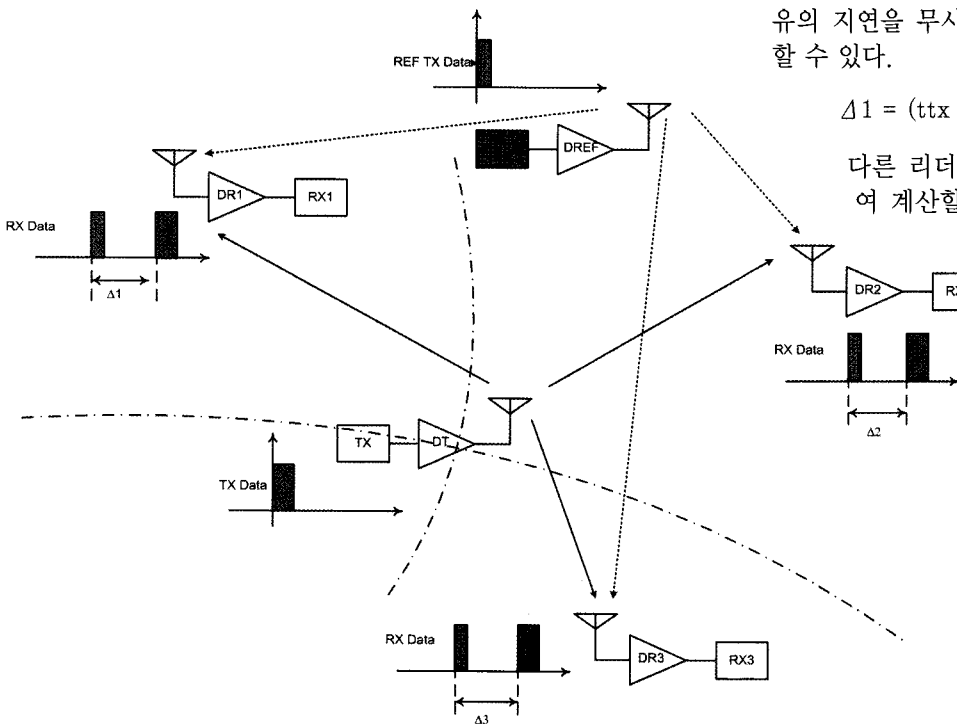
의 위치 정확도를 만족시키기 위한 10<sup>-9</sup> (nanosecond) 초의 시간 해상도를 가지기 위해 필요하다. 이를 위해 GPS 수신기를 사용할 수도 있으나 이럴 경우 RTLS 가격이 크게 비싸지고 서로 다른 리더들의 RF부에 의해 발생하는 지연을 유선을 이용하여 동기화시키기는 매우 힘들다. 이를 손쉽게 해결할 수 있는 방법은 모든 RTLS 태그를 동기화시키지 않고 기준 태그를 사용하여 동기화시키는 것이다.

고정된 위치의 RTLS 기준 태그는 주기적으로 혹은 미리 정의된 간격으로 DSSS 신호를 전송한다. 기준 태그와 각 리더간의 거리가 동일하다고 가정하면 모든 리더들은 기준 시간을 알려주는 기준 신호를 탐지할 수 있다. 각 리더는 태그로부터 신호를 수신할 때 까지 기준 시간으로부터 얼마나 지났는가를 조사하여 도착 시간차를 계산하여 태그의 위치를 알 수 있다.

동기화 과정을 설명하기 위해 [그림 15]와 같이 하나의 RTLS 태그, 하나의 기준 태그, 3개의 리더들로 구성된 RTLS 시스템을 가정하면  $\Delta_i$ ,  $i=1, 2, 3$ 은 기준 태그 (REF TX)로부터 신호를 탐지하는 순간과 리더 I (RX<sub>i</sub>)에서 RTLS 태그 (TX)로부터 신호를 탐지하는 순간 사이의 시간 간격을 나타내고 DT는 태그 고유의 지연을 나타내며 DR<sub>i</sub>,  $i=1, 2, 3$ 은 리더 I의 지연을 나타낸다. 리더 1 (RX<sub>1</sub>)에서 시간 간격  $\Delta_1$ 을 계산하는 방법을 보면, 먼저  $t_{ref}$ 를 리더 1이 기준 태그의 신호를 인식하는 시간이라 하고  $t_{tx}$ 를 리더의 고유 지연 없이 RTLS 태그의 신호를 인식하는 시간이라 정의한다. 리더 1에서의 시간 간격  $\Delta_1$ 은 고유의 지연을 무시할 수 없으므로 식(1)을 이용하여 계산할 수 있다.

$$\Delta_1 = (t_{tx} + DR_1) - (t_{ref} + DR_1) \quad (1)$$

다른 리더에서의 시간 간격도 위의 식을 이용하여 계산할 수 있으며, 고유 지연으로 발생한 시간 에러는 기준 태그를 이용하여 없앨 수 있다. 이때, 두 개 이상의 쌍곡선이 만나는 점이 태그의 위치가 된다[5][6].



[그림 15] 기준 태그를 이용한 위치 결정 과정

## V. RFID 태그 및 리더 기술 표준관련 특허분석

### 1. 개요

본 특허분석에서는 RFID 태그 및



리더 기술에 대한 TTA 표준화 로드맵(2010)에 제시된 차세대 RFID 기술 분야, 4개의 표준화 대상항목을 대상으로 특허분석이 이루어졌다. 상기 4개의 표준화 대상항목은 센서태그 리더 프로토콜 기술, RTLS 통신 프로토콜 기술, RTLS 태그/리더 인터페이스 기술, RTLS 리더 간 시각 동기 기술이다. 여기서, RFID RTLS 기술에 해당되는 3가지 표준화 대상항목은 기술적으로 나누기가 힘들기 때문에, 능동형 RFID RTLS 기술이라는 하나의 항목으로 묶어서 특허분석을 진행하였다.

또한, 본 특허분석에서는 특허의 정량적인 지표를 나타내는 정량분석 이외에, 표준문서와 특허 대표 청구항의 매칭 작업을 통해서, 국제 표준화에 관련된 주요 출원인의 표준관련 특허전략과, 주요 기술의 진화 과정을 분석함으로써, 연구기관, 업계, 학계 등이 핵심특허 확보전략을 수립하고, 국외 핵심특허에 대한 대응전략 및 R&D 방향 설정 등에 활용할 수 있는 분석 결과물을 제공하기 위한 기술 분석에 중점을 두었다.

### 1.1 분석대상 기술 범위

분석대상 기술 범위는 TTA 표준화 로드맵을 따랐으며, 개요부에 제시된 것처럼, TTA 표준화 로드맵(2010)에 제시된 차세대 RFID 기술 분야, 4개의 표준화 대상항목을 대상으로 특허분석이 이루어졌다.

상기 센서태그 리더 프로토콜 기술과, 능동형 RFID RTLS 기술에 대한 특허분석은 2010년 3월까지의 한미일, 유럽, 국제특허를 포함한 모든 특허를 대상으로 하였으며, 한국특허정보원의 특허 검색 시스템인 자격루와, Thomson innovation, USPTO, espacenet, IPDL 등을 이용하여 각 기술 관련 검색식에 의한 특허 모집단을 추출하였다.

또한, 각 기술 관련 검색식으로 검색된 특허들의 특허전문을 검토하여, 관련 특허를 추출함과 동시에, 국제 표준화에 관계된 주요 출원인과, 국제 표준화 각 기술별 고자 정보 등을 이용하여, 특허 모집단을 보완하였다.

이후, 1차적으로 가장 표준문서의 스펙과 관련도가 높다고 판단되는 특허들을 추출하고, RFID 표준 전문가 및 차세대 RFID 표준특허 자문위원회의 검토를 통해, 표준문서의 스펙과 특허 청구항 구성요소의 관련도 및 매칭도가 가장 높은 특허들에 대해서는 Claim Chart를 작성하였다. 상기 Claim Chart로 작성된 특허들은 최종 전략수립을 위한 자료로 활용되었다.

[표 17]과 [표 18]은 RFID 태그 및 리더 기술에서, 센서태그 리더 프로토콜 기술과, 능동형 RFID RTLS 기술에 대한 특허분석 단계별 분석 모집단을 나타낸다.

[표 17] 센서태그 리더 프로토콜 기술 특허분석 단계별 분석 모집단

검색DB (국가)	검색식 검색 결과	1차 필터링 및 분석 모집단 보완 (정량분석대상)	2차 표준 관련 특허 추출	클레임 차트 작성
한국(등록/공개)	1,222	177		
미국(등록/공개)	2,220	452		
일본	167	40	83건	2건
유럽	116	74		
국제	121	67		
합 계	3,846	810		

[표 17] 센서태그 리더 프로토콜 기술 특허분석 단계별 분석 모집단

검색DB (국가)	검색식 검색 결과	1차 필터링 및 분석 모집단 보완 (정량분석대상)	2차 표준 관련 특허 추출	클레임 차트 작성
한국(등록/공개)	288	42		
미국(등록/공개)	713	138		
일본	13	8	38건	9건
유럽	30	6		
국제	11	14		
합 계	1,055	208		

### 1.2 RFID 태그 및 리더 기술 키워드

#### 1.2.1 센서태그 리더 프로토콜 기술 키워드

##### ◆ RFID 센서 태그 리더 프로토콜 기술 관련 키워드

국문 : 알에프아이디, 무선인식, 무선주파수인식, 전파식별, 원격식별, 센서 태그, 액티브 라벨, 액티브 레이블, 능동형 라벨, 능동형 레이블, 능동형 태그, 리더, 호출, 질문, 인터로게이터

영문 : RFID, RF ID, RF-ID, frequency identification, sensor tag, active label, reader, interrogator

#### 1.2.2 능동형 RFID RTLS 기술 키워드

##### ◆ 능동형 RFID RTLS 기술 관련 키워드

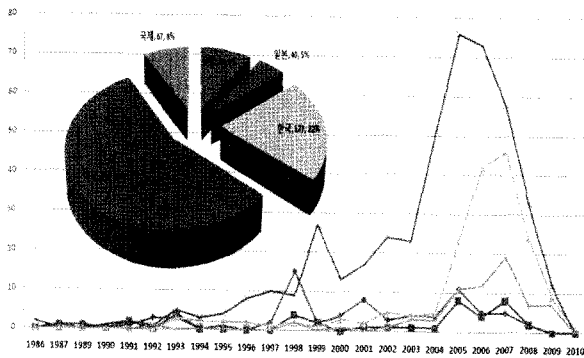
국문 : 알티엘에스, 실시간 위치, 리얼타임 위치, 리얼타임 로우케이션, 위치 추적, 태그, 리더, 호출, 질문, 인터로게이터

영문 : RTLS, Real Time Location System, Real Time Locating System, tag, reader, interrogator

### 2. 정량분석(특허동향)

#### 2.1 센서태그 리더 프로토콜 기술 특허동향

### 2.1.1 국가 연도별 출원량



[그림 16] 센서태그 리더 프로토콜 기술 국가 연도별 출원량

[그림 16]은 RFID 태그 및 리더 기술 중에서, 센서태그 리더 프로토콜 기술의 각 국가별 특허 출원량과, 연도별 출원량을 나타낸다.

미국과 한국의 특허 출원량이 다수이고(미국 452건 56%, 한국 177건 22%), 전체적으로 2004년도부터 2007년까지 다량의 특허가 출원된 것으로 파악된다. 또한 미국과 한국의 특허 출원량이 2004년 이후 다른 국가들에 비해 상대적으로 급격하게 증가하고 있음을 확인할 수 있다.

### 2.1.2 국가별 출원인 비율

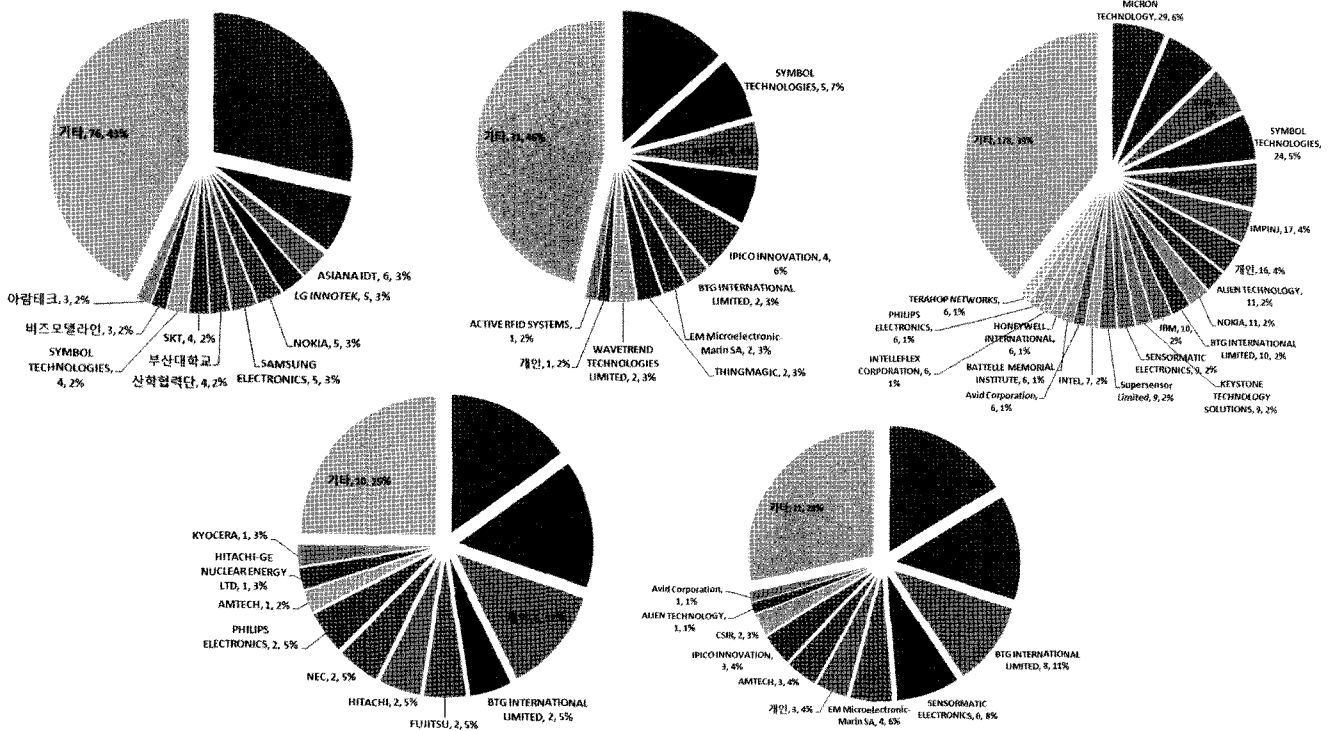
[그림 17]은 센서태그 리더 프로토콜 기술에 대한 국가별 출원인 비율을 나타낸다.

먼저 한국에서는 ETRI의 출원량이 50건(28%)으로 다른 기업에 비해 다량의 특허를 출원한 것으로 나타났으며, 그 외에 개인을 비롯한 RFID 기술 관련 국내 중견 기업들의 특허 출원량 분포가 전반적으로 고르게 나타났다.

미국에서는 Micron Technology, Atmel, Symbol Technology, Intermec IP, Impinj 등, RFID 기술에 관련된 국제 표준화를 주도하는 기업들의 특허 출원량이 상위에 있는 것으로 분석되었으며, 미국 특허권자가 아닌 한국특허권자 ETRI 역시 상위에 있는 것으로 분석되었다.

일본의 경우에는 CSIR, Densowave사의 특허 출원이 6건(15%)으로 가장 많고, 다음으로 개인을 비롯하여, BTG International, Fujitsu, Hitachi사 등의 특허 출원량 분포가 전반적으로 고르게 나타났다.

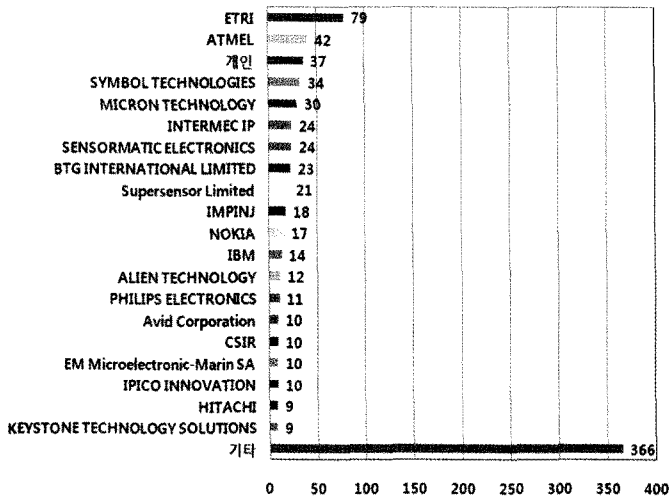
유럽 및 국제특허에서는 Supersensor Limited, Atmel, BTG International, Sensormatic Electronics, ETRI 등, RFID 국제 표준화를 주도하는 기업들의 특허 출원량이 많은 것으로 분석되었다.



[그림 17] 센서태그 리더 프로토콜 기술 국가별 출원인 비율



### 2.1.3 업체별 출원량

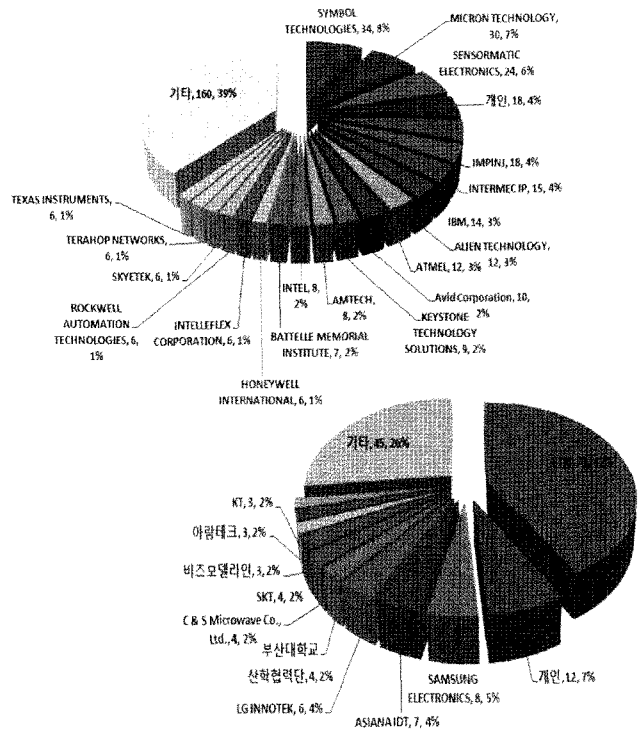
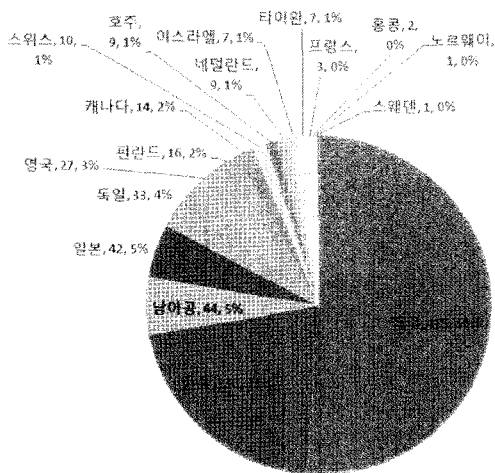


[그림 18] 센서태그 리더 프로토콜 기술 업체별 출원량

[그림 18]은 센서태그 리더 프로토콜 기술의 상위 20개 특허권자(업체)별 특허 출원량을 나타낸 것이다.

[그림 18]에서 확인할 수 있듯이, ETRI의 출원량이 79건으로 가장 많은 것으로 나타났으며, 뒤를 이어, Atmel, Symbol Technology, Micron Technology, Intermec IP, Sensormatic Electronics, BTG International, Supersensor Limited, Impinj, Alien Technology, Philips 등 RFID 기술 중, ISO/IEC FCD 18000-6 Rev.1에 관련된 국제 표준화를 주도하는 기업들이 모두 상위에 랭크된 것으로 분석되었다.

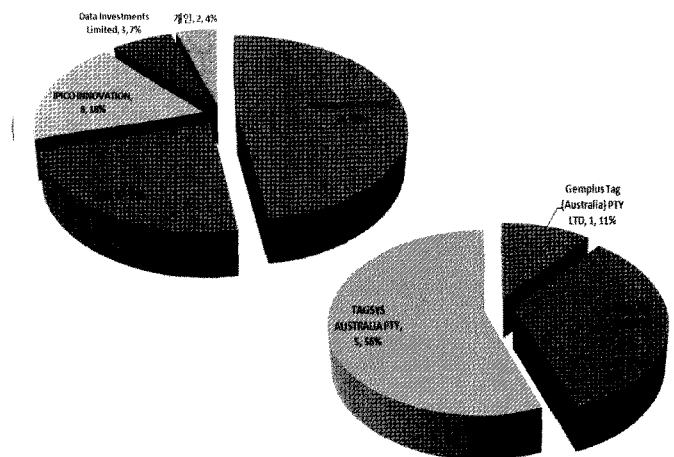
### 2.1.4 출원인 국적별 분포



[그림 19] 센서태그 리더 프로토콜 기술 출원인 국적별 분포(1)

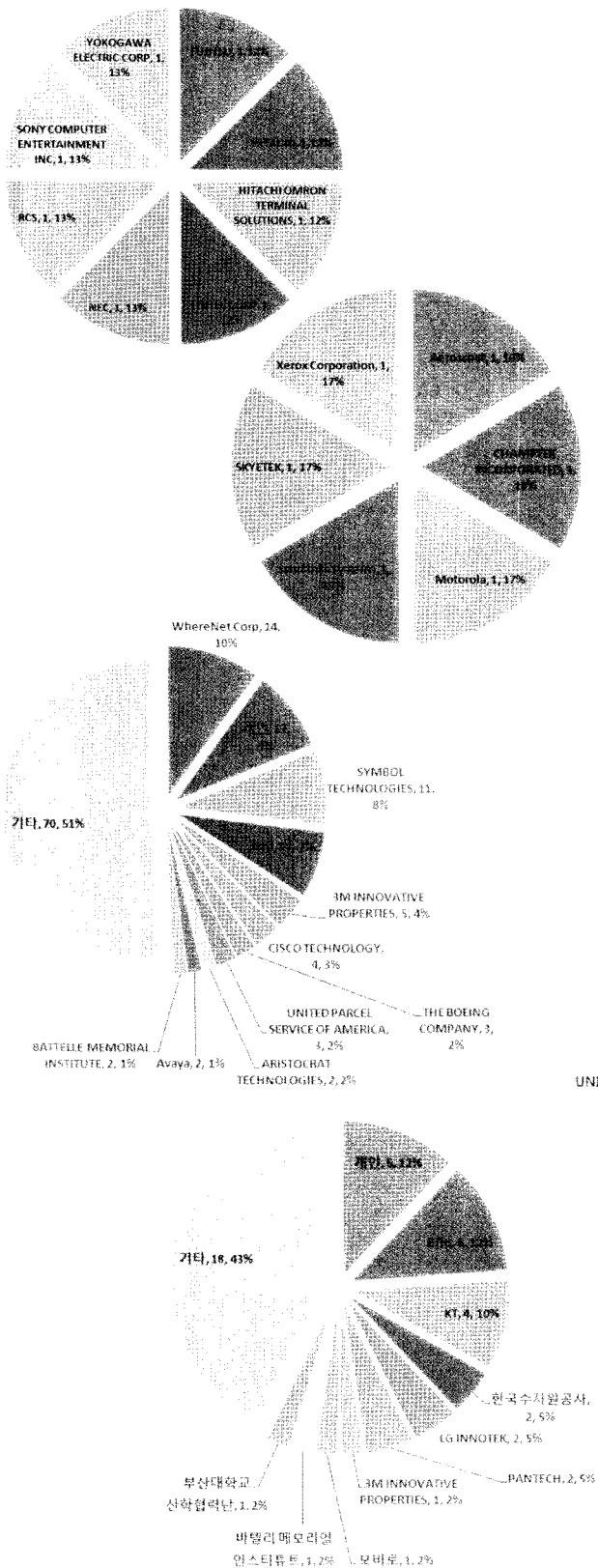
[그림 19]는 센서태그 리더 프로토콜 기술의 출원인 국적별 분포를 나타낸다. 미국 국적 출원인(특허권자)의 특허 출원량이 415건(51%)으로 가장 많고, 다음으로 한국 국적 출원인(특허권자)의 특허 출원량이 170건(21%)으로 많았다.

특히, 미국 국적의 출원인 중, Symbol Technology, Sensormatic Electronics, Impinj, Intermec IP, Alien Technology, Atmel사 등은 RFID 기술에 관련된 국제 표준화에 많은 참여를 하고 있는 기업들로서, 특허 출원량 역시 상위에 랭크되어 있음을 확인할 수 있다.









[그림 22] 능동형 RFID RTLS 기술 국가별 출원인 비율

[그림 22]는 능동형 RFID RTLS 기술에 대한 국가별 출원인 비율을 나타낸다.

먼저 한국에서는 ETRI, KT의 출원량이 5건(12%), 4건(10%)으로 많았다.

미국에서는 RFID RTLS 기술에 관련된 국제 표준화를 주도하는 기업들 중의 하나인 WhereNet(현 Zebra)사의 특허 출원량이 가장 많은 것으로 분석되었다.

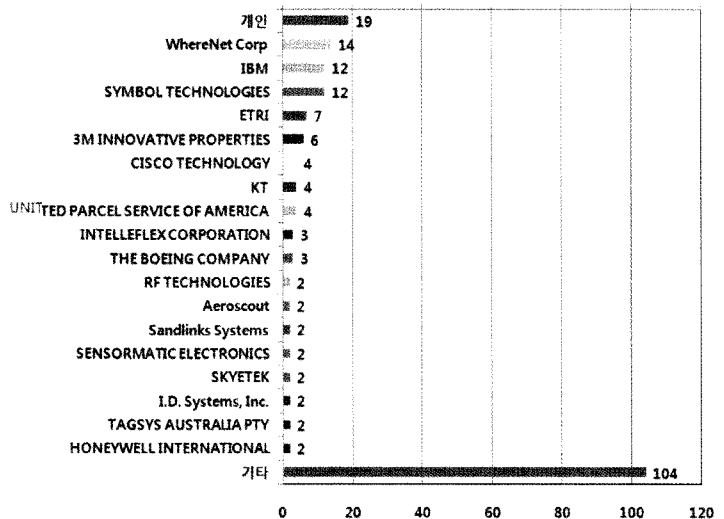
일본의 경우에는 Fujitsu, Hitachi 등 각 기업들의 특허 출원량 분포가 전반적으로 고르게 나타났다.

유럽 및 국제특허에서도 역시, 한국의 ETRI, Sensormatic Electronics, Symbol Technology, Sandlinks systems 등 RTLS 기술을 개발하는 업체들의 특허 출원량 분포가 전반적으로 고르게 나타났다.

### 2.2.3 업체별 출원량

하기의 [그림 23]은 능동형 RFID RTLS 기술의 상위 20개 특허권자(업체)별 특허 출원량을 나타낸 것이다.

[그림 23]에서 확인할 수 있듯이, WhereNet(현 Zebra)사의 출원량이 14건으로 가장 많은 것으로 나타났으며, 뒤를 이어, IBM, Symbol Technology, 한국의 ETRI 순으로 출원량이 많은 것으로 나타났다.

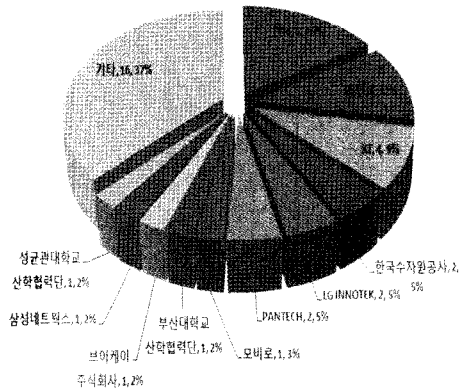
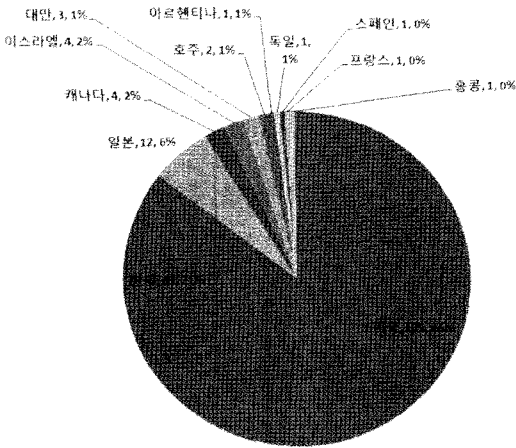
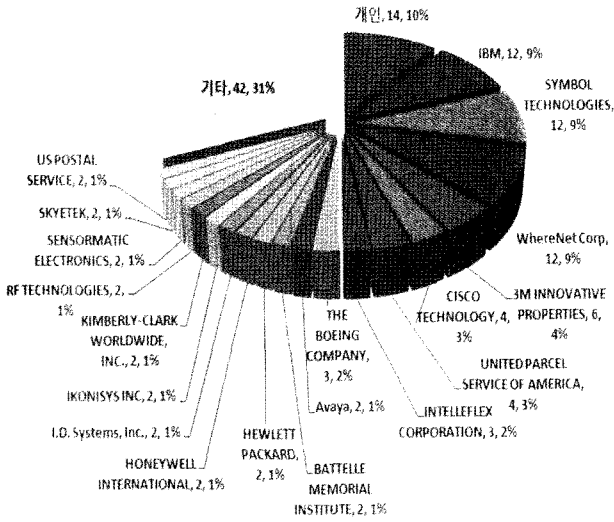


[그림 23] 능동형 RFID RTLS 기술 업체별 출원량

### 2.2.4 출원인 국적별 분포

[그림 24]는 능동형 RFID RTLS 기술의 출원인 국적별 분



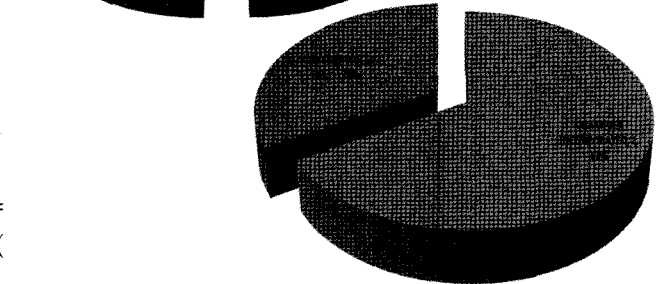
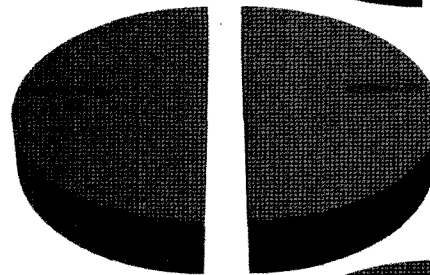
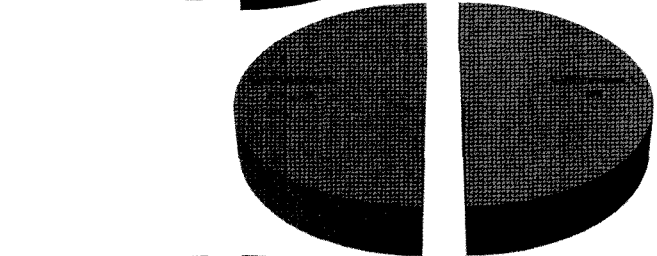
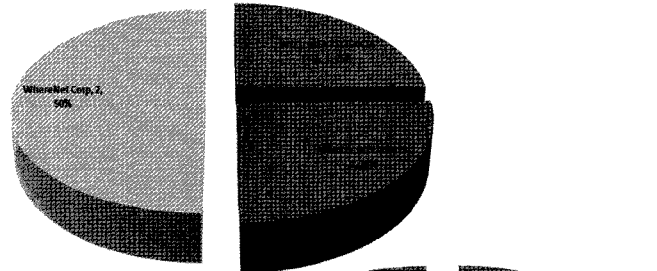
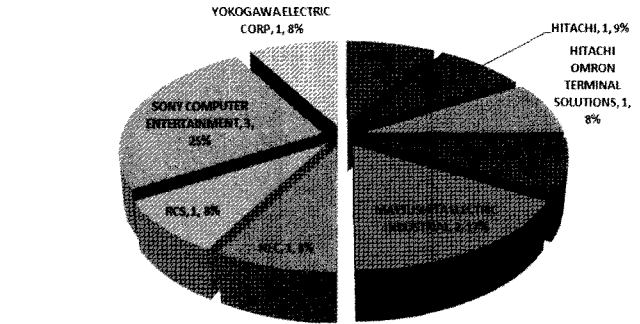


[그림 24] 능동형 RFID RTLS 기술 출원인 국적별 분포(1)

포를 나타낸다. 미국 국적 출원인(특허권자)의 특허 출원량이 135건(65%)으로 가장 많고, 다음으로 한국 국적 출원인(특허권자)의 특허 출원량이 43건(21%)으로 많았다.

특히, 미국 국적의 출원인 중, WhereNet(현 Zebra)사는

RFID 기술에 관련된 국제 표준화에 많은 참여를 하고 있는 기업으로, 특히 출원량 역시 상위 5개에 랭크되어 있음을 확인할 수 있다. 한국 국적의 출원인 분포의 경우에는 ETRI가 역시 가장 많은 출원량을 나타내고 있다.



[그림 25] 능동형 RFID RTLS 기술 출원인 국적별 분포(2)



[그림 25] 역시 능동형 RFID RTLS 기술의 출원인 국적별 분포를 나타낸다. 미국과 한국을 제외한 타 국적을 가진 출원인 분포에 대한 것으로, 일본, 캐나다, 이스라엘, 대만, 호주 등의 국적을 가진 기업들의 출원량이 일부 있음을 확인할 수 있다.

## VI. 기고문 분석

분석 대상 기고문은 [표 19]에 기재된 것처럼, 능동형 RFID RTLS 기술에 대한 ISO/IEC JTC1 SC31 WG5에서 기고된 16건의 기고문만을 분석하였다. 다만, 센서태그 리더 프로토콜 기술의 경우, 이미 표준화가 거의 완성된 단계로 특별한 기술적 이슈가 없는 것으로 판단되어, 기고문 분석이 이루어지지 않았다.

[표 19] 기고문 분석 범위

구 분	표준화 대상항목	분석 대상 기고문
RFID 태그 및 리더 기술	능동형 RFID RTLS 기술	ISO/IEC JTC1/SC31/WG5 WG5_200706_028,
		WG5_200706_030, WG5_200808_059,
		WG5_200808_060, WG5_200808_062,
		WG5_200808_064, WG5_200903_079,
		WG5_200903_084, WG5_200903_089,
		WG5_200903_090, WG5_200903_099,
		WG5_200903_100, WG5_201004_121,
		WG5_201004_122, WG5_201004_123,
		WG5_201004_124

### 1. 능동형 RFID RTLS 기술 기고 동향

RTLS 관련 국제 표준화는 ISO/IEC JTC1/SC31/WG5에서 다루고 있다. 즉, RTLS 표준은 ISO/IEC 24730으로 자산 관리용도 및 지속적으로 성장해가는 RTLS 시장에 출시되는 여러 제품들 간 상호 연동성과 호환성을 보장할 수 있도록 정의되는 기술 표준이다. ISO/IEC 24730은 여러 시리즈로 구성이 되는데, 2010년 5월 현재는 중도에 무산된 Part 3과 Part 4를 제외하고 다음과 같이 4개의 시리즈로 구성이 된다.

- Information technology – Real Time Locating Systems (RTLS) – Part 1 : Application Program Interface (API)
- Information technology – Real Time Locating

- Systems (RTLS) – Part 2 : Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS) 2,4 GHz air interface protocol
- Information technology – Real Time Locating Systems (RTLS) – Part 2-1 : ISO/IEC 24730-2 transmitters operating with a single spread code and employing a DBPSK data encoding and BPSK spreading scheme
- Information technology – Real Time Locating Systems (RTLS) – Part 2-2 : ISO/IEC 24730-2 transmitters operating with multiple spread codes and employing a QPSK data encoding and Walsh offset QPSK (WOQPSK) spreading
- Information technology – Real Time Locating Systems (RTLS) – Part 5 : Chirp Spread Spectrum (CSS) at 2.4GHz air interface (2010년 5월 현재 FDIS 단계)
- Information technology – Real Time Locating Systems (RTLS) – Part 6 : Ultra Wide Band air interface protocol (2010년 5월 현재 WD 단계)

미국은 이미 2003년에 RTLS에 관한 국내 표준을 ANSI/INCITS 371 시리즈로 마련하였다. 구체적으로 살펴보면, 371-1과 371-2는 2.4GHz와 433MHz 대역에서 DSSS 기법을 기반으로 무선 인터페이스 프로토콜을 정의하여 태그의 위치 확인 기법, 메시지 포맷 등을 명시하고 있다. 또한 371-3에서는 RTLS 서버와 클라이언트 응용간 통신에서 접근이나 요청 등의 작업을 수행하는데 필요한 API를 정의하였다. 미국의 Zebra는 상기 표준들을 ISO/IEC로 옮겨와서 2006년에 ISO/IEC 24730-1과 ISO/IEC 24730-2로 국제 표준화를 완료시켰다. 이 중 433MHz에 대한 371-2 표준은 ISO/IEC 24730-3으로, SkyBitz가 개발한 GLS의 경우는 ISO/IEC 24730-4로 각각 진행하였으나 회원국들 간 의견 일치를 이루지 못해 무산되었다. 한편 CSS 기법에 기반한 ISO/IEC 24730-5의 경우는 2007년 3월에 독일의 Nanotron이 DIN을 통해 NWIP를 제출하여 현재 FDIS 단계에 있다.

WG5에서 다루어지는 최근 이슈로는 ISO/IEC 24730-5 외에, ETRI가 2008년부터 RTLS를 자체 개발해 오면서 그 연구 성과로 이루어낸 국제 표준안 즉, ISO/IEC 24730-2 revision에 대한 NWIP를 KATS를 통해 제출하여 통과됨으로써 현재는 기존 표준과 재구성에 의해 part 2, part 2-1, part 2-2로 WD 단계에 와 있는 상황이다. 특히 미국의 Cedar Rapids에서 열린 8차 WG5 회의에서는 UWB 기술 소개와 함께 회원국들 간 사전 동의를 얻은

려는 노력이 있었다. 이를 기반으로 미국의 Zebra가 UWB 기술을 기반으로 하는 RTLS 국제 표준안을 제안하여 통과됨으로써 현재 ISO/IEC WD 24730-6 단계에 있다.

여 2010년 1월에 통과됨으로써 현재는 WD에 대한 논의가 진행 중이다.

## 2. 기술 분류표

[표 20] RFID 태그 및 리더 기술 분석대상 기고문 기술 분류

구분	표준화 대상항목	세부기술분류
RFID 태그 및 리더 기술	능동형 RFID RTLS 기술	DSSS 기반 RTLS 기술 CSS 기반 RTLS 기술 UWB 기반 RTLS 기술

RFID RTLS 기술은 변복조 방식이 어떠한 기술에 기반을 두고 있는가에 따라 세부적으로 DSSS 기반 RTLS, CSS 기반 RTLS, UWB 기반 RTLS로 구분할 수 있으며 표준안에 대한 기고서는 상기 세 가지 유형으로 제안되어 논의되고 있다.

## 3. 능동형 RFID RTLS 기술 기고문 정량 분석

현재 표준화 진행 중인 RFID RTLS 기술에 대한 ETRI, Zebra, Nanotron에 의해 제출된 기고문 현황은 다음과 같다.

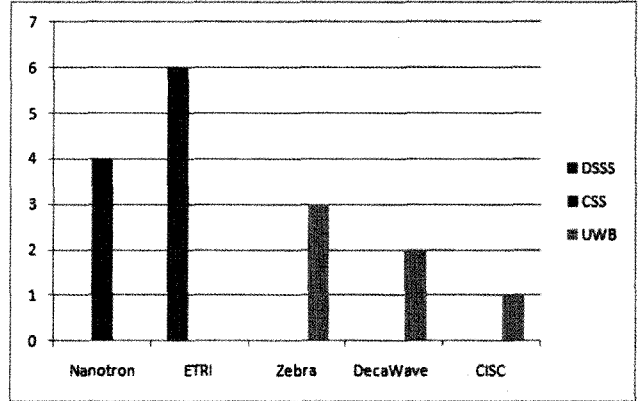
- ETRI 6건(2009년 3건, 2010년 3건)
- Zebra 3건(2008년 1건, 2009년 1건, 2010년 1건)
- Nanotron 4건(2007년 2건, 2008년 1건, 2009년 1건)
- CISC 1건(2008년 1건)
- DecaWave 2건(2008년 1건, 2009년 1건)

[그림 26]은 RFID RTLS의 DSSS, CSS, UWB 기술에 대응된다. 최근 4년간 SC31/WG5에서 이루어지는 RTLS 표준화는 CSS에 대해서는 독일의 Nanotron이, DSSS에 대해서는 한국의 ETRI가, UWB 기술에 대해서는 미국의 Zebra 주도로 이루어지고 있다.

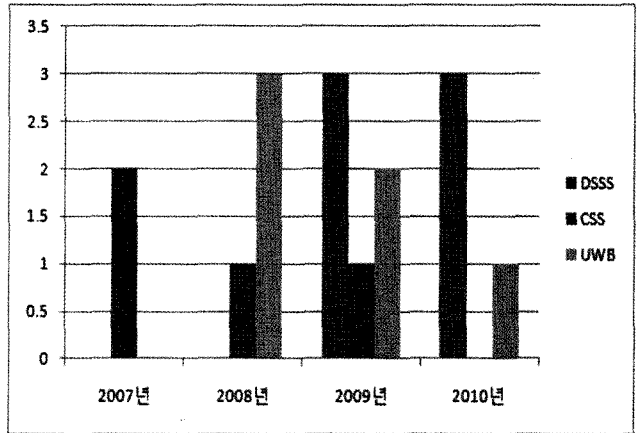
최근 4년간 SC31/WG5에서 이루어지는 RTLS 표준화는 CSS에 대해서는 2007년에 WD를 시작으로 2010년 현재 FCD가 통과되어 FDIS 단계이다.

DSSS를 기반으로 하는 ISO/IEC 24730-2 revision은 2008년 12월에 NWIP를 제출하여 2009년 3월에 통과되어 현재는 세 가지 타입의 WD에 대해서 논의 중에 있다.

UWB기술에 대해서는 2008년부터 회원국들의 많은 관심과 표준화 준비로 2009년 Zebra에서 NWIP를 제출하



[그림 26] RFID RTLS 세부 기술 및 기고 업체별 기고량 그래프



[그림 27] 연도 및 기술별 기고 동향 그래프

## 4. 능동형 RFID RTLS 기술 기고문 정성 분석

[표 21] RFID RTLS 기술에 대한 업체별 제안기술 현황

제안업체	제안방식	특이사항
Zebra (미국)	DSSS	2.45GHz 대역에서 DBPSK변조/BPSK 확산 방식 사용(2006년 표준화 완료)
	UWB	6.55GHz 대역에서 OOK 변조 방식 사용 (2010년 현재 WD 단계)
ETRI (한국)	DSSS	2.45GHz 대역에서 QPSK변조/Walsh Offset QPSK 확산 방식 사용(2010년 현재 WD 단계)
Nanotron (독일)	CSS	2.45GHz 대역에서 2-ary CSS 변조 방식 사용 (2010년 현재 FDIS 단계)



[표 22] RFID RTLS 기술 관련 제안기술 장단점 비교

표준화 대상항목	세부 기술	제안 업체	장 점	단 점
능동형 RFID RTLS 기술	DSSS	Zebra	조기 표준화로 상용화에 유리	1. NLOS에 취약 2. 리더 동기화 방법론 부재 3. Spectral mask 미정의
		ETRI	1. NLOS 대체 기술 제공 2. 기존태그에 의한 리더 동기화 방법론 제시 3. Spectral mask 정의	실내 위치 추적 서비스 제공이 어려움
	CSS	Nanotron	1. MDMA에 의해 노이즈에 강함 2. SDS-TWR에 의해 시간 동기화에 추가 장비 필요 없음	고가의 칩 사용으로 구축비용이 비쌈
		UWB	Zebra	1. 다중경로 환경에 강함 2. 0.1m 이내의 위치정확도 제공 3. 태그의 파워소모가 아주 적음 4. 실내용 위치추적에 적합

\*MDMA : Multi Dimensional Multiple Access

\*SDS-TWR : Symmetric Double Sided Two Way Ranging

○ DSSS 기반 RTLS 기술 설명 및 동향

미국은 이미 2003년에 RTLS에 관한 국내 표준을 ANSI/INCITS 371 시리즈로 마련하였다. 이들 중 371-1은 2.4GHz 대역에서 DSSS 기법을 기반으로 무선 인터페이스 프로토콜을 정의하여 태그의 위치 확인 기법, 메시징 포맷 등을 명시하고 있다. 371-3에서는 RTLS 서버와 클라이언트 응용간 통신에서 접근이나 요청 등의 작업을 수행하는데 필요한 API를 정의하였다. 미국의 Zebra는 상기표준들을 ISO/IEC로 옮겨와서 2006년에 ISO/IEC 24730-1과 ISO/IEC 24730-2로 국제 표준화를 완료시켰다.

ETRI가 2008년부터 RTLS를 자체 개발해 오면서 그 연구 성과로 이루어낸 국제 표준안 즉, ISO/IEC 24730-2 revision에 대한 NWIP를 KATS를 통해 제출하여 2009년 3월 통과됨으로써, 10차 더블린 WG5회의와 11차 제주 WG5 회의에서는 Part 2(공통사항), Part 2-1(기존표준), Part 2-2(ETRI 제안표준)로 재구성하여 표준화를 진행하기로 결정하였다. 현재는 WD 단계이지만 차기 12차 회의에서는 CD 단계로 진입할 것으로 예상된다.

○ CSS 기반 RTLS 기술 설명 및 동향

국내의 오소트론은 독일의 나노트론과 공동으로 CSS 표준을 제안하여 2007년 3월에 IEEE 802.15.4a로 최

종 승인되었다. 이를 기반으로 나노트론은 JTC1/SC31/WG5에 RTLS 표준의 하나로 제안하여 이를 진행 중에 있다. 2.45 GHz 대역을 사용하는 CSS PHY로 기존의 IEEE 802.15.4a와 달리 Chirp Pulse를 이용한 DBO-CSK(Differential Bi-Orthogonal Chirp Shift Keying) 변조방식을 사용한다. CSS 변조를 사용하는 MDMA의 기능과 Time of Flight(ToF) 방식을 발전시킨 SDS-TWR 방식을 사용한다. 나노트론은 2007년부터 Part 5에 대한 표준화를 진행하여 CD에서 FCD로 진행되다 다시 CD 단계로 돌아가서 재작업 하는 과정이 있었으나 현재는 FDIS 단계로 실제적 표준은 모두 이런 상황이라 봐도 무관하겠다.

○ UWB 기반 RTLS 기술 설명 및 동향

UWB 기술은 파장이 짧고, 광대역을 지원 하는 극초단파의 특성을 이용하여 정밀도가 높고, 다중 경로 전파 문제의 해결이 가능하며, 주변 환경의 영향을 덜 받을 수 있는 RTLS 솔루션 구축이 가능해 방해요소가 많은 건물 내부에서 위치추적 환경을 구축하는 데 강점을 갖는다. 그러나 UWB 주파수 대역의 특성상 국가별로 UWB 대역의 민간분야 사용에 대한 규제 내용에 차이가 있고, 대부분 규제가 심하기 때문에 전 세계적으로 UWB 솔루션의 개발, 교류, 보급에 결정적인 장애 요인이 존재한다. 현 상황에서 RTLS 분야에서의 UWB 가치에 대해서는 충분히 가능성은 인정할 수 있지만 현실적으로 본격적인 시장 형성은 제한적인 상황이다.

이러한 UWB기술의 장점을 이용하여 RTLS 표준화를 위한 작업들이 2008년부터 WG5에서 논의가 되어왔다. 이러한 과정을 통해 Zebra는 회원국들의 동의를 이루어 2009년 10차 회의에서 Part 6로 표준안을 추진하게 되었다. 본격적으로 11차 회의에서는 Part 6 WD 완성도를 높이고자 Ad-hoc 그룹을 형성하여 표준화를 추진하고 있는 상황이다.

## Ⅶ. 마치며

지금까지 RFID 태그 및 리더 기술에 대한 표준관련 특허분석의 배경 및 범위, 그리고 센서태그 리더 프로토콜 기술과 능동형 RFID RTLS 기술에 대한 기술개요와 국내외 표준화 동향에 대해 살펴보았고, 최종적으로는 센서 태그 리더 프로토콜 기술 및 능동형 RFID RTLS 기술의

표준관련특허 정량분석결과와, 능동형 RFID RTLS 기술의 기고문 분석 결과에 대해서 간략하게 소개하였다.

본고에서 상기 각각의 기술에 대한 특허청구범위와 표준문서 스펙의 구성 대비가 이루어진 Claim Chart 분석을 포함한 정성분석결과와, 최종적으로 각 기술별로 도출된 전략부분도 공개를 하여 산학연에 보다 많은 도움을 주고 싶으나, 보안상의 문제 때문에 일부 프로세스와 결과만을 공개할 수밖에 없음을 밝히며, 정성분석결과 및 기술별로 도출된 전략부분은 간략하게 설명하기로 한다.

### 1. 센서태그 리더 프로토콜 기술

본 센서태그 리더 프로토콜 기술 관련하여, 총 810건의 분석 모집단 중, 83건의 표준관련특허를 추출하였고, 상기 83건의 특허들에 대해서는 RFID 표준 전문가와 차세대 RFID 표준특허분석 자문위원회의 검증을 통하여, 표준 스펙과의 관련도가 가장 높은 2건의 미국공개특허에 대해서 클레임 차트를 작성하였다. 클레임 차트로 작성된 상기 2건의 미국공개특허는 표준특허 대응전략을 도출하는데 사용된 특허들이 되겠다.

상기 2건의 미국공개특허는 국외 기업의 BAT(Battery Assisted Tag) 기술에 대한 특허로, 특허의 대표 청구항 및 발명의 상세한 설명부는 표준문서 ISO/IEC 18000-6 Rev.1 문서에 기재된 스펙을 대부분 포함하고 있다. 더더구나 상기 2건 특허들의 법적 상태가 공개 상태이기 때문에, 특허의 상세한 설명부에 기재된 기술적 내용을 표준 스펙 또는 표준화의 방향에 부합되도록 특허 청구항의 구성요소로 집어넣음으로써, 청구항 보정 및 분할/연속 출원 등을 통해 다양한 권리를 확보하여, 표준특허화할 가능성이 존재한다.

또한, 상기 2건의 미국공개특허는 2009년 2월과 4월에 미국에서 출원되어, 2010년 3월에 미국에서 공개된 상태이다. 해외 출원이나 PCT 출원 모두, 선출원의 출원일로부터 12개월 이내에 해당 국가에 출원하거나, PCT 국제 출원을 하여야 하기 때문에, 특허의 특성상, 1년 6개월이라는 미공개 기간을 고려하면, 최초 출원 후, 1년 내의 PCT 출원 여부나 국내 출원 여부에 대해서는 현재 파악이 불가능하다.

따라서, 현재 상기 BAT 기술을 국내에서 사업화한다 하더라도 상기 미국공개특허들에 대한 특허 침해 사수가 발생하지는 않으나, 만약 상기 BAT 기술이 적용된 제품을 해외로 수출할 경우에는 수출 대상 국가에 상기 특허

의 출원 여부에 따라 특허 분쟁 가능성이 존재하므로, 상기 특허들의 법적 상태에 대한 지속적인 모니터링과, 특허 청구항의 권리 범위 회피나 청구 범위 축소를 위한 대응 전략이 필요한 것으로 판단된다.

### 2. 능동형 RFID RTLS 기술

본 능동형 RFID RTLS 기술 관련하여, 총 208건의 분석 모집단 중, 38건의 표준관련특허를 추출하였고, 상기 38건의 특허들에 대해서는 RFID 표준 전문가와 차세대 RFID 표준특허분석 자문위원회의 검증을 통하여, 표준 스펙과의 관련도가 가장 높은 9건의 특허들에 대해서 클레임 차트를 작성하였다. 클레임으로 작성된 9건의 특허 중, 1건의 미국등록특허는 표준특허 대응전략을 도출하고, 또 다른 한건의 한국공개특허는 표준특허 관리전략을 도출하는데 사용되었다.

먼저, RFID RTLS 기술에 대한 표준특허 대응전략을 도출하는데 사용된 미국등록특허는 국외 기업의 무선 RTLS 시스템에 대한 기술이다. 상기 특허의 대표 청구 1항의 구성요소 중, ISO/IEC 24730-2 Part 2 문서의 RTLS 시스템에서 위치 추정을 위한 TDOA 기술과, 수신 신호 강도 삼각 측량 방법을 휴대용 리더와 태그에 적용 시킴으로써, RFID RTLS 기술을 휴대폰에 접목 시켰을 때, 본 특허는 현실에서 실질적으로 이용될 수 있는 필수 특허(Practically Essential Patent)로 판단된다. 따라서, RTLS 기술을 휴대폰에 접목하고자 할 때, 본 특허에 대한 대응 방안이나 회피 방안이 필요한 것으로 판단된다. 또한, 본 특허는 미국등록특허로서, 미국등록 시 신규성(35 U.S.C. 102(e))이 없다는 이유로 거절이유가 통지되었고, 이후 보정을 통해 등록되었다. 따라서, RTLS 기술을 모바일 단말에 접목시키고자 할 때에는 미국조사 보고서를 참조하여 본 특허의 권리 범위를 회피하거나, 청구 범위를 축소시키기 위한 대응 전략이 필요한 것으로 판단된다.

RFID RTLS 기술에 대한 표준특허 관리전략을 도출하는데 사용된 한국공개특허는 국내 기업의 RFID를 이용한 실시간 위치 추적 장치 및 방법에 대한 기술이다. ISO/IEC 24730-2 Part 22 A.2 Detailed synchronization process에 기술된 고정된 위치의 RTLS 기준 태그의 주기적인 DSSS 전송 신호를 통해, 도착 시간차를 계산하여 태그의 위치를 파악하는 방법을 응용한 특허로 판단된다. 다만, 표준과의 차이점이라면, 표준문서에서는 태그의 위치 계산을 위해, 기준 태그를 사용한 반면, 본

발명은 태그의 위치 계산을 위해, 리더 그룹핑을 통한 그룹핑 내의 기준 리더를 통해 태그의 위치를 계산한다는 점이다. 본 특허는 국제특허로도 공개되어 있는 상태이며, 국제조사보고서에서는 본 특허의 신규성이나 진보성을 거절할 만한 문헌은 없는 것으로 나와 있다. 또한, 본 특허에 대응되는 표준이 현재 WD 단계에 있는 상태이기 때문에, FCD 단계에 이르기 까지 표준화의 진행 방향에 따라, 퍼포먼스 향상 부분(기존의 위치 측정을 위한 단방향/양방향 측정 방식이 가진 문제점을 해결하기 위한 것으로, 위치 추적에 있어 불필요한 계산 과정 및 전력 소모를 줄이고, 별도의 장치를 이용하지 않더라도 RFID 리더 간 동기화를 이루는 것)에 대한 본 특허의 권리 범위를 지속적으로 모니터링 할 필요가 있고, 특히, 우선권 날짜로부터 30개월 이내에 미국에 특허 출원이 이루어졌다면, 출원중인 본 건에 대해, 표준화의 진행 방향에 따라, 구현 이슈로서 가져가되, 본 특허 상세한 설명부에서 표준 스펙에 대응되는 내용을 분할 출원하여, 해외 등록을 받거나, 청구 범위의 확대 및 보정을 요하는 관리 전략이 필요한 것으로 분석된다.

## [참고문헌]

- ▷ 정재영, 여준호, 이형섭, 표철식, "센서 태그 기술 동향", 전자통신동향분석, 제22권 제3호, pp. 38~45, 한국전자통신연구원, 2007.06
- ▷ 최길영, 성낙선, 모희숙, 박찬원, 권성호, "RFID 기술 및 표준화 동향", 전자통신동향분석, 제22권 제3호, pp. 29~37, 한국전자통신연구원, 2007.06
- ▷ 차종섭, 명승일, 이형섭, 채종석, "능동형 RFID 기반 실시간 위치추적 기술 동향", 전자통신동향분석, 제24권 제5호, pp. 87~97, 한국전자통신연구원, 2009.10
- ▷ ISO/IEC FCD 18000-6REV1, Information technology
  - Radio frequency identification for item management
  - Part 6 : Parameters for air interface communications at 860 MHz to 960 MHz, ISO/IEC JTC1/SC 31, Feb. 2010
- ▷ ISO/IEC WD 24730-2, Information technology - Real Time Location Systems (RTLS) - Part21 : ISO/IEC 24730-2 transmitters operating with a single spread code and employing a DBPSK data encoding and BPSK spreading scheme, ISO/IEC JTC1/SC 31/WG 5, Nov. 2009
- ▷ ISO/IEC WD 24730-22, Information technology - Real Time Locating Systems (RTLS) - Part22 : ISO/IEC 24730-2 transmitters operating with multiple spread codes and employing a QPSK data encoding and Walsh offset QPSK (WQPSK) spreading scheme, ISO/IEC JTC1/SC 31/WG 5, Nov. 2009

