

# RFID의 프로토콜 및 인터페이스 파라미터 -Data Protocol and Air Interface Communication Parameters for Radio Frequency Identification -

최성운 \*  
Sungwoon Choi

## Abstract

This paper introduces radio frequency identification(RFID) information technologies for item management such as application interface of data protocol, data encoding rules and logical memory functions for data protocol, and, unique identification for RF tags.

This study presents reference architecture and definition of parameters to be standardized, various parameters for air interface communications, and, application requirements profiles.

**Keywords :** RFID, Information Technologies, Data Protocol, RF Tags, Reference Architecture, Parameter, Air Interface Communications, Application Profiles

## 1. 서론

- 애플리케이션 인터페이스 데이터 프로토콜
- 데이터 부호화 법칙 및 논리 메모리 함수 데이터 프로토콜
- 무선인식태그에 대한 고유식별
- 기준아키텍처 및 표준화 대상 파라미터
- 에어 인터페이스 통신용 파라미터 : 135KHz 이하, 13.56MHz, 2.45 GHz, 860~960MHz, 433MHz 능동
- 응용요구조건 프로파일

---

\* 경원대학교 산업공학과

## 2. RFID 데이터 프로토콜

### 2.1 애플리케이션 인터페이스

(1) 프로토콜 모형 : 개요, 계층화프로토콜, 기능적처리 (2) 데이터구조 : 표기(옥텟 : 8비트 코딩에 대한 기본단위, 비트순서, 옥텟변환), KSX ISO/IEC 15961과 KSX ISO/IEC 15962간의 전송구조 (3) 추상구문과 전송구문 : 추상구문(문자세트, 범용형식, 형식참조, elementNames, 예로 보는 다른 ASN.1 협약들, ASN.1 구문의 모듈구조 ASN.1, 객체식별자), 전송구문(전송부호화구조, ASN.1 형식 식별자의 부호화 ASN.1, 길이부호화 KSX ISO/IEC 8825-1, 콘텐츠, 불값의 부호화, INT EGER 값의 부호화, OBJECT IDENTIFIER 값의 부호화 OCTET STRING값의 부호화 KSX ISO/IEC 8825-1, SEQUENCE 값의 부호화, SEQUENCE OF 값의 부호화 (4) 데이터 흐름과 처리 : 애플리케이션과 무선 인식 태그간의 통신확립(에어인터페이스 서비스, 시스템정보), 기본객체준비(일반적인 모형, EAN, ucc 시스템, 데이터식별자 IATA 데이터포맷, upu 데이터포맷, 15961 dataFormats의 결합, ISO/IEC 15434에 정의된 다른 포맷들, ISO/IEC 15459 유일한 식별자의 연합된 특성, 연관된 객체식별자), 애플리케이션 시스템 서비스(object Id, object, compactparameter, objectLock), 데이터보안 (5) 애플리케이션 명령과 응답 : 명령과 응답 모듈의 최종 아크 값, completioncode, executioncode, 명령과 관련된 element Name(addObjectsList, afiLock, avoidDuplicate, checkDuplicate, identifyMethod, identities, lockStatus, logicalMemoryMap, maxAppLength, numberOfTags, numberOfTagsFound, ObjectIdList, ObjectIdsFound, Objects, readObjectList, StorageFormatLock, tagAndObjects, tagRead-Response, tag WriteResponse), ConfigureAfiModules [1]

### 2.2 데이터 부호화 법칙 및 논리 메모리 함수

(1) 개요 (2) 계층화 프로토콜 (3) 데이터구조 : 8비트 바이트, N-비트부호화 (4) 데이터 프로토콜 처리기와 애플리케이션 인터페이스 : KSX ISO/IEC 15961의 전송처리, 범용형식 길이의 부호화 및 복호화 기능, 형식값의 복호화(Boolean 값의 복호화, INTEGER 값의 복호화, OBJECT IDENTIFIER 값의 복호화 (5)데이터 프로토콜 처리기와 에어 인터페이스 : 에어 인터페이스 서비스, 시스템 정보의 정의 (태그식별자, 물리적 블록크기, 블록수, 애플리케이션 패밀리 식별자, 저장포맷), 논리 메모리의 구성 (논리 메모리의 비디렉토리 구조, 논리메모리의 디렉토리 구조, 자기매핑 무선 인식 태그) (6) 데이터의 흐름 및 처리 : 애플리케이션 데이터(KSX SIO/IEC 15961, 처리절차 보기), 데이터 객체처리(압축처리, 압축방법, 압축된 객체길이의 부호화, 압축이후의 논리 메모리에 대한 부호화 보기), 데이터포맷팅(데이터포맷키 기능, Object Id의 포맷 data Format이 그와 다른 경우의 프리커서, data Format = 2 의 root -OID에 대한 프리커서, RELATIVE-OID의 부호화, OBJECT IDENTIFIER 의 부호화, data Format =

root Did Encoded (2)에 대한 root-OID의 부호화, object 와 그 길이의 부호화, 오프셋 바이트, 프리커서 확장, 디렉토리구조, 디렉토리로부터의 주소매김, 논리메모리의 구조, 논리메모리의 복호화(전반적인 복호화 방법, Storage Format, 프리커서의 복호화, 부호화된 Object Id의 선행바이트의 복호화) (7) 명령/응답단위 : 명령(애플리케이션 패밀리스별자, 저장포맷명령의 구성, 인벤토리 태그명령, 단독객체 추가명령, 객체삭제명령, 객체수정명령, 단독객체관독명령, Object Ids 관독명령, 모든객체관독명령, 논리메모리 맵 관독명령, 객체인벤토리 및 관독명령, 메모리 소거 명령, 애플리케이션 시스템 정보 가져오기, 다중객체추가명령, 다중객체 관독명령, 첫 번째 객체 관독명령), 인수의 처리(afiLock, avoid Duplicate, checkDuplicate, identifyMethod 와 numberOfTags lockStatus, maxApplegth, objectLock, storageFormatLock) 완료코드, 실행코드, (8) 데이터 프로토콜과 무선인식 태그간의 통신 KSX ISO/IEC 15961 (9) 이 규격에 대한 준수 또는 준수의 등급 : 데이터 프로토콜 처리기의 준수, 태그 드라이버의 준수 [2]

### 2.3 RFID 태그 고유식별

(1) 태그 식별자의 사용 (2) 무선인식 태그를 식별하는 방법 : 가상식별자(고유식별자로서의 데이터, 고유식별자로서의 시간, 고유식별자로서의 위치), 영구적인 고유식별자(영구적인 고유식별자와 가상식별자의 효용, 영구적인 고유 식별자의 크기 선택) [3]

## 3. RFID 에어 인터페이스 통신 파라미터

### 3.1 RFID기준 아키텍처 및 파라미터

(1) 구조, 참조, 및 제약 :통신구조(규격 포인터 델타, 객체블록, 규약포인트, 상황교섭, 상호작용순서), 시스템규격, 인터페이스 규격 KSX ISO/IEC 18000, 응용구조 정보와 데이터구조, 구현구조 KSX ISO/IEC 18000, 시스템 보안구조, 복원성 고려, 고유식별자 KSX ISO/IEC 18000 (2) 요구사항 : 비전진술, 목적진술, 적합성과 명령어(요구적합성 KSX ISO/IEC 18000, 범용적합성 요구사항, 명령어 구조와 확장성 KSX ISO/IEC 18000, 의무명령어, 선택명령어, 사용자명령의 사유명령어), 범용(상황), KSX ISO/IEC 18000의 후속 규격서 개발자와 설비자를 위한 지침, 상황(OSI), 양방향 시스템, 단방향시스템, 다른 표준과의 관계 파라미터, 물리적 또는 매개체 접속 제어 파라미터(호출기에서 태그로의 링크, 태그에서 단말기로의 링크), 프로토콜과 충돌 관리 파라미터(프로토콜정의, 처리시간, 시간 양방향시스템, 읽기 트랜잭션, 쓰기 트랜잭션, 프로토콜 파라미터, 오류검출, 오류수정, 메모리크기, 명령어구조와 확장성), 충돌관리 파라미터(타입  $A_1$ , 선형성  $A_2$ , 태그조사용량  $A_3$ ) (3) 변조 (4) 특허와 지적재산 [4]

### 3.2 135KHz 이하 RFID

(1) 물리적 레이어 : A 형식(FDX)(전력전달, 주파수, 호출기-태그 통신 신호 인터페이스, 태그-호출기 통신 신호 인터페이스), B형식(HDX)(전력전달, 호출기, 태그) (2) 송신프로토콜 : 기본요소, 고유식별자(고유식별자 uID, 보조 uID, 요청포맷, 응답포맷, 요청플래그(AFI플래그, Nos 플래그, SEL 플래그 및 ADR 플래그, CRCT 플래그, PEXT 태그), 오류 플래그, 블록보안 상태, AFI 보안상태, DSFID보안상태, 프레임 시작(SOF)패턴(호출기요청, 태그응답), 프레임 종료(Eof)패턴(호출기요청, 태그응답, CRC), 응용군 식별자(AFI), 데이터 저장 포맷 식별자(DSFID) (3) 사용자 메모리구성 (4) 태그상태 : 전원 꺼짐 상태, 준비완료 상태, 무응답 상태, 선택받음 상태, 상태 관계도 (5) 충돌방지 : 요청파라미터, 태그의 요청처리, 충돌방지 시퀀스 설명(1슬롯 충돌방지 시퀀스, 16슬롯 충돌방지 시퀀스, A 및 B형식 태그가 혼재하는 경우) (6) 명령어 : 명령어 분류(필수명령어, 선택명령어, 맞춤명령어, 독점명령어), 명령어, 코드구조, 명령어 목록, 필수명령어(인벤토리, STAY QUIET), 선택명령어(READ SINGLE BLOCK, READ SINGLE BLOCK WITH SECURITY STATUS, READ MULTIPLE BLOCKS, READ MULTIPLE BLOCKS WITH SECURITY STATUS, WRITE SINGLE BLOCK, WRITE MULTIPLE BLOCK, LOCK BLOCK, GET SYSTEM INFORMATION, SELECT, RESET, TO READY, WRITE SYSTEM DATA, 인벤토리 모드에서 선택적 명령어 실행), 맞춤명령어, 독점명령어 (7) 프로토콜 타이밍 시방 : A형식 FDX(호출기로부터 EOF 수신 후 응답 송신전 까지 태그 대기 시간, 후속 요청 전송 전 호출기 대기시간, 인벤토리 과정 중 다음 슬롯으로 이동하기 전 호출기 대기 시간), B형식 HDX(호출기로부터 EOF 수신 후 응답 송신 전까지 태그 대기시간, 후속 요청 전송 전 호출기 대기시간, 인벤토리 과정 중 다음 슬롯으로 이동하기 전 호출기 대기시간, 태그 충전 및 재충전 (8) 프로토콜 파라미터, (9) 충돌방지 파라미터[5]

### 3.3 13.56 MHz RFID

(1) 기호 및 약어 (2) 요구사항 : KSX ISO/IEC 18000-3의 두 모드에 모두 적용 가능한 일반사항(KSX ISO/IEC 18000-1에서 정립한 프레젠테이션, KSX ISO/IEC 18000-3 상호 운영성, KSX ISO/IEC 18000-3 관독기 적합성/컴플라이언스, KSX ISO/IEC 18000-3 태그 컴플라이언스, 명령어 구조 및 확장성, 필수 명령어, 선택 명령어, 맞춤명령어, 독점 명령어), KS X ISO/IEC 18000-3 모드 1에 대한 물리 계층, 충돌 관리 시스템, 프로토콜(관독/쓰기 시스템, 표준측면, 적합성 및 성능 측정 측면, 물리계층, 프로토콜 및 충돌 관리 동작 모드, 명령어, 호출기, 태그, 프로토콜 확장), 모드(표준측면, 태그-호출기링크, 동작방법설명, 프로토콜 동작 방법에 대한 설명), (3) 장비표시 (4) KSX ISO/IEC 18000-2 에 명시된 모드간 특성 차이 조건표 [6]

### 3.4 2.45 GHz RFID

(1) 이 규격을 지원하는 2.45 GHz 무선 인식 프로토콜 : 일반사항, 모드 1 : 수동형 백스캐터 무선 인식 시스템, 모드 2 : 원거리 고데이터 무선 인식 시스템 (2) 이 규격에 명시된 모드들간의 특성차이 [7]

### 3.5 860 MHz~960MHz RFID

(1) 개요 : 일반사항, 파라미터표 (2) 형식 A와 B에 대한 물리계층의 공통 요소 : 일반사항, 호출기전력 상승 파형, 호출기 전력 하강, 주파수 호핑 반송파 상승과 하강시간, FMO 복귀 링크 (3) 형식 A : 물리 계층과 데이터 부호화, 데이터 요소, 프로토콜 요소, 프로토콜 설명, 타이밍 규격, 명령어 포맷 예, 필수형 명령어, 선택형 명령어, 맞춤형 명령어, 전용형 명령어 (4) 형식 B : 물리계층과 데이터 부호화, B free 프로토콜 및 충돌 중재 [8]

### 3.6 433 MHz 능동 RFID

(1) 433.92MHz 능동 협대역 시방 : 물리층, 데이터 링크층, 물리적 파라미터 및 매체 접근 제어(MAC) 파라미터 (태그방향 호출기 링크, 호출기 방향 태그 링크, 프로토콜 파라미터, 충돌방지 파라미터) [9]

### 3.7 RFID 응용 프로파일

(1) ARP 조사 및 질문표 : AIM 조사, ANSI MH 10/SC8, 도르트문트 대학 (2) ARP 조사 결과 및 분석 : 응용 분류, 작동범위, 메모리 크기, 첫 번째 목표 응용을 위한 초기 작업 (3) 표준화의 기술적 문제 : 작동범위의 변화, 무선 인식 태그의 근접 시간 정의, 다수 태그의 감지 및 관독 (4) 2.45 GHz 무선 인식 태그 : 작동 범위의 변화, 무선인식 태그의 근접 시간 정의, 간접 변수들 (5) 400~1000 MHz uHF 무선 인식 시스템 : 소개, 작동원리, 일반적인 태그 (6) 무선인식 시스템과 바코드 시스템 : 바코드 라벨을 사용한 분류시스템, 무선인식 태그를 사용한 분류시스템 (7) 개별적 응용을 위한 제안 : 응용·회수용 플라스틱 컨테이너, 응용을 위한 일반적 변수 [10]

## 4. 결 론

- RFID 데이터 프로토콜
- 애플리케이션 인터페이스 : 모형, 구조, 구문, 흐름과 처리, 명령과 응답,
- 데이터 부호화 법칙 및 논리 메모리 함수 : 계층화, 구조, 애플리케이션 인터페이스,

- 에어 인터페이스, 흐름 및 처리, 명령, 통신, 준수
- RFID 태그 고유 식별 : 식별자, 식별방법
- RFID 에어 인터페이스 통신 파라미터
- RFID 기준 아키텍처 및 파라미터 : 구조, 요구사항, 변조, 지적재산
- 135 KHz 이하, 13.56 MHz, 2.45 GHz, 860 MHz~960 MHz, 433 MHz 능동 RFID
- RFID 응용 프로파일 : 조사, 분석, 표준화, 태그, 무선인식 시스템, 응용

## 5. 참 고 문 헌

- [1] KS X ISO/IEC 15961 : 2005, 정보기술-품목관리용 무선인식(RFID)-데이터 프로토콜 : 애플리케이션 인터페이스, 한국표준협회, 2005.
- [2] KS X ISO/IEC 15962 : 2005, 정보기술-품목관리용 무선인식(RFID)-데이터 프로토콜 : 데이터 부호화 법칙 및 논리 메모리 함수, 한국표준협회, 2005.
- [3] KS X ISO/IEC 15963 : 2005, 정보기술-품목관리용 무선인식(RFID)-무선인식 태그에 대한 고유식별, 한국표준협회, 2005.
- [4] KS X ISO/IEC 18000-1 : 2005, 정보기술-품목관리용 무선인식(RFID)-제1부 : 기준 아키텍처 및 표준화 대상 파라미터의 정의, 한국표준협회, 2005.
- [5] KS X ISO/IEC 18000-2 : 2005, 정보기술 -품목관리용 무선인식(RFID)-제2부 : 135KHz이하 에어 인터페이스 통신용 파라미터, 한국표준협회, 2005.
- [6] KS X ISO/IEC 1800-3 : 2005, 정보기술-품목관리용 무선인식(RFID)-제3부 : 13.56MHz에어 인터페이스 통신용 파라미터, 한국표준협회, 2005.
- [7] KS X ISO/IEC 18000-4 : 2005, 정보기술-품목관리용 무선인식(RFID)-제4부 : 2.45GHZ에어 인터페이스 통신용 파라미터, 한국표준협회, 2005.
- [8] KS X ISO/IEC 18000-6 : 2005, 정보기술-품목관리용 무선인식(RFID)-제6부 : 860MHz~960MHz에어 인터페이스 통신용 파라미터, 한국표준협회, 2005.
- [9] KS X ISO/IEC 18000-7 : 2005, 정보기술-품목관리용 무선인식(RFID)-제7부 : 433MHz능동에어 인터페이스 통신용 파라미터, 한국표준협회, 2005.
- [10] KS X ISO/IEC 18001 : 2005, 정보기술-품목관리용 무선인식(RFID)-응용요구조건 프로파일, 한국표준협회, 2005.