

항만물류산업의 RFID 데이터 표준화에 관한 연구

최형림^a, 박남규^b, 김찬우^a, 최현덕^a, 이창섭^a

^a 동아대학교 경영정보과학부

부산광역시 사하구 하단 2 동 840 번지

Tel: +82-51-200-7477, E-mail : hrchoi@dau.ac.kr

Tel : +82-51-200-6758, E-mail :nowisdom@hanmail.net

Tel: +82-51-200-6758, E-mail : hyungi@hanmail.net

Tel: +82-51-200-7483, E-mail : b200011@dau.ac.kr

^b 동명정보대학교 유통경영학과

부산광역시 남구 용당동 535 번지

Tel : +82-51-610-8481, E-mail : nkpark@tit.ac.kr

Abstract

최근 RFID 기술의 급속한 확산은 기존 인식매체의 한계를 극복하고, 기업 및 산업 전반에 새로운 혁신을 가져올 것으로 예상된다. 특히 항만물류산업의 경우 RFID 기술이 적용될 경우 많은 파급효과를 가져올 것으로 예상된다. 우리나라에서는 정부의 각종 시범사업을 통해 RFID 기술을 항만물류산업에 도입하려 하고 있으나 현실적인 개선과제 및 표준화 등에 대한 연구 부족 등으로 많은 어려움을 겪고 있다. 본 연구에서는 기존 문헌 조사와 현업 조사 분석을 통해 단위 업무별 공통 사용 데이터를 도출하여 RFID 국제표준을 준용하는 항만물류산업의 RFID 데이터 표준안을 제시하고자 한다. 향후 본 연구는 현재 진행되고 있는 국가표준안 수립에 적극 활용되어 세계 RFID 시장에서 우리나라의 위상을 높이고 기타 응용분야 국제 표준 규격 제정 시 우리나라의 입지 개선에 큰 역할을 해줄 것으로 기대된다.

Keywords:

Port of logistics industry, RFID(Radio Frequency Identification), Data standards, Container, e-Seal

1. 서론

최근 정부의 “동북아 경제 중심” 정책의 핵심인 동북아 물류 허브 달성을 위해서는 수출입화물의

99.7%를 차지하는 항만물류산업의 경쟁력 강화가 절실히 요구된다. 항만물류산업의 경쟁력 강화를 위해서는 항만물류산업 전반의 가치사슬에 있어 중요한 문제인 컨테이너화물 인식 및 처리를 자동화하고, 위치추적 서비스를 제공하여 항만의 대외 경쟁력 강화와 수출입 화주 및 선사에 대한 높은 물류 경쟁력을 요구하고 있다. 또한, 9.11테러 이후 국제적으로 주요한 이슈인 화물보안에 대한 효율적인 대응 역시 필요한 실정이다. 향후 미국 정부는 반입되는 컨테이너에 국제표준을 준용한 무선인식 전자봉인(이하 RFID e-Seal)이 부착되어 있지 않을 경우 선별적으로 컨테이너 전수 검사(全數檢査)를 실시할 계획에 있다. 최근 물류 경쟁력 강화와 미국의 화물보안정책으로 인하여 주목을 받고 있는 화물 인식 및 보안, 위치추적 서비스를 위한 RFID(Radio Frequency identification) 기술의 국제표준화 활동은 향후 우리나라 항만물류산업의 경쟁력 강화를 위한 핵심사항이라고 할 수 있다.

RFID 기술의 국제표준화 활동이 선진국을 중심으로 활발하게 전개되고 있으나, 국내에서는 국제 표준화 연구가 미미함에 따라 국제규격 관련 프로젝트 주도권을 주요 선진국들이 장악하고 있어 관련 최신 국제동향에 관한 정보가 부족하고, 국제규격 관련 프로젝트 완료 후 통상현안 사항 발생시 대처하기가 곤란해지고 있는 실정이다.

본 논문은 ISO(국제표준화기구) 국제표준화 동향 및 EPCglobal 표준화 동향에 따른 항만물류산업과 관련된 RFID 기술의 국내외 표준화 현황을 파악하고, 향후 기술 도입 시 RFID 태그를 사용하게 되는 항만물류산업

공급망상의 관계주체 들의 주요 업무프로세스와 사용중인 데이터, 잠금 장치(Seal) 등의 사용 현황을 분석하여 ISO/EPC global 등의 표준화 기구에서 제안하는 데이터 구조를 기반으로 항만물류산업에 적합한 컨테이너용 RFID 태그와 e-Seal용 RFID태그, 차량용 RFID 태그의 데이터 표준안을 제시하고자 한다. 향후 본 논문에서 제안하는 데이터 표준안이 현재 진행되고 있는 국가표준안 수립에 적극 활용되어 세계 RFID 시장에서 우리나라의 위상을 높이고 기타 응용분야 국제 표준 규격 제정 시 우리나라의 입지 개선에 큰 역할을 해줄 것으로 기대된다.

2. RFID 표준화 현황

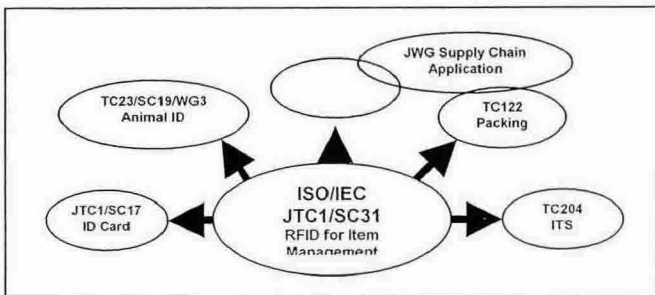
본 장에서는 국내외 항만물류 표준화 현황 및 동향을 분석하여 국제표준화기구인 ISO와 Auto-ID Center의 EPCglobal을 기반으로 항만물류산업의 표준화를 제시하고자 한다. RFID 표준화란 “태그와 리더가 서로 정보를 주고 받을 수 있도록 해주는 무선 인터페이스 또는 프로토콜을 규정하는 것을 뜻한다” 라고 하였다.[1] 그러므로 태그와 리더가 주고 받는 데이터를 정의하기 위한 국내외 표준화 현황 및 동향을 분석하였다.

2.1 국제표준화 현황

RFID는 다양한 산업분야에서 표준 없이 응용 시스템을 개발하거나 개별적으로 표준화가 진행되면, 글로벌 관점에서 사용 및 보급에 큰 장애가 될 수 있다. 이를 방지하기 위해, ISO의 자동인식기술분야(JTC1/SC31)에서 본격적으로 실용 주파수 대역별 표준화를 추진하게 되었다. 그 결과 RFID 시장은 태그의 저가격화, 유통물류 분야로의 확산 등 폭발적인 보급이 예상되고 있다. [2]

2.1.1 국제표준화 추진체계

RFID 기술의 국제표준화는 ISO와 IEC(국제전기기술위원회)가 공동으로 구성한 기술 위원회인 JTC의 31번째 산하위원회인 ISO/IEC JTC1/SC31(자동인식) 내에서 진행되고 있다.



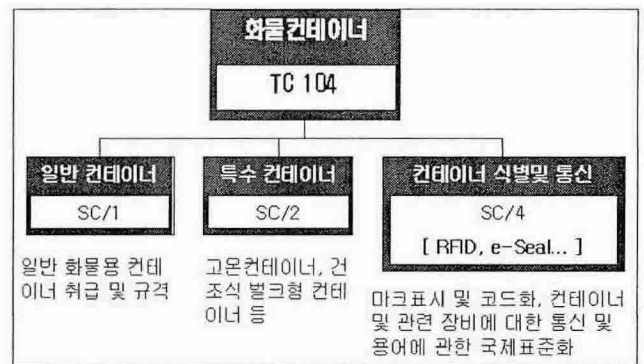
[Figure 1] ISO/IEC RFID 표준화 연계 조직

Fig 1과 같이 자동인식 기술분야(JTC1/SC31)의 RFID 표준화는 “RFID for Item Management” 로 정의하며 구체적인 적용분야(식별카드, 컨테이너,

포장 등)에 대한 표준화는 해당 기술 위원회(TC; Technical Committee)에서 별도의 조직을 갖고 추진하고 있다.

ISO의 TC104는 공급망관리에 대한 RFID 응용 기관이며 TC104는 국제표준화기구 컨테이너기술 분과이며 컨테이너 및 물류자동화에 이용되는 RFID 기술의 국제표준화를 아래와 같이 추진 중이다.

- 수송단위의 RFID 응용 표준(ISO 17363)을 제정중
- 화물컨테이너용 e-Seal(ISO 18185) 표준화 작업중



[Figure 2] 화물컨테이너 기술위원회 (ISO TC 104)

Fig 2[3]는 컨테이너기술분과인 TC104의 추진 조직을 설명하고 있다. SC/1 및 SC/2는 일반 화물컨테이너 및 특수 화물 컨테이너의 용어, 분류, 치수, 시방, 시험방법 및 마크표시에 관한 국제표준작업을 수행하고 있으며, SC/4는 컨테이너 식별방법의 표준화 작업을 진행하고 있으며 최근에는 RFID를 응용한 전자봉인(e-Seal), 컨테이너플레이트(RFID License Plate Tag) 등에 대한 표준을 제정하고 있다.

본 논문에서 RFID 태그 데이터 표준화 대상으로 하는 국제표준(ISO/IEC 18000-7) 433MHz 대역의 RFID 태그가 컨테이너에 적용된 이유는 긴 인식거리, 실시간 추적 및 컨테이너 내부 습도, 충격 등에 대한 환경 센싱이 가능하고, RFID Active 태그에는 배터리가 부착되어 있어, 물류부문과 같은 수십 미터 원거리 통신이 필요한 산업에 적합하기 때문이다. 이와 같은 기술적 장점으로 미국연방통신위원회 (FCC)는 미국 국내로 반입되는 컨테이너에 부착하는 RFID 태그의 기술규격으로 433MHz 대역의 능동형 RFID 태그를 채택하게 되었다.

또한, 국제표준(ISO 18185) 433MHz 대역 e-Seal용 태그는 ISO/IEC 18000-7의 433MHz 대역의 표준을 준용하는 방향으로 논의 중이다. 433MHz 대역 e-Seal용 태그의 주요 목적 및 특징은 컨테이너에 적재된 화물의 보호를 위해 설치되어 컨테이너가 정상적 방법이 아닌 형태로 개폐되면 보안정보를 송신하고 되고, 컨테이너 수송기간시의 개폐 관련 이력이 기록 가능하여

화물보안문제에 기여할 수 있다.

2.1.2 국제응용 표준화 동향

EPCglobal의 전신인 MIT Auto-ID Center는 RFID를 사용한 오브젝트 식별기술을 개발하고 Global Supply Chain 상에서의 상품식별과 위치추적을 실현하기 위해 1999년 설립되어 유통물류, 식품, 소비재, 소매 등을 대표하는 EAN/UCC를 비롯한 국제적인 인프라 구축과 표준화를 추진해왔다. EPCglobal은 상품 한 개 한 개에 EPC(Electronic Product Code)라는 고유 식별자를 붙여, 그 상품에 관한 생산정보나 유통이력 등을 인터넷으로 알 수 있도록 하는 인프라 기술의 연구개발을 수행하고 있다. EPCglobal은 EPC를 넣은 RFID 태그 기술과 상품에 관한 정보획득 절차를 표준화하여 세계적 규모의 유통물류 시스템 구축을 목표로 하고 있다. 이는 미국에서 월마트, 국방성 등이 EPC 시스템을 이용하여 RFID 시스템의 적용을 계획하고 있다.

이러한 EPCglobal 표준을 ISO 측에서 수용함으로써 단일화된 국제 표준을 만들고자 하는 움직임이 나타나고 있기 때문에 장기적인 관점에서는 EPCglobal의 표준화는 곧 ISO의 국제표준화로 연계될 전망이다.[4]

이와 같은 국제표준화 현황을 조사한 결과로 global RFID 항만물류 데이터 표준안 수립의 기본요건으로 아래와 같다

- 항만물류분야 RFID 태그
 - ISO 표준안(TC104, WG4)을 준용해야 함
- 항만물류분야 RFID 태그 주파수(국제표준)
 - 컨테이너 : 433MHz
 - e-Seal : 433MHz
- ISO WG4/SG3의 데이터 필드를 준용
 - ISO/IEC 18000-6,7
 - ISO 18185 Unique ID for Tag 표준안 필드 기반 데이터 필드 추출
- 향후 EPCglobal Network 시스템 기반으로 함

2.2 국내 표준화 현황 및 전망

RFID 기술에 대한 국제 표준화 및 세계 시장동향에 따라 국내 산업 조기 활성화, 세계시장 선점 기반 구축을 목표로 RFID 관련 기술 및 인프라 구축 그리고 표준화에 대하여 정부 차원에서 육성 노력을 적극적으로 진행하고 있다. 국내의 정부기관을 중심으로 주파수 분배 등의 법제도화 및 표준화 작업과 기술개발계획이 수립 및 진행되고 있다. 산업자원부는 기술표준원을 중심으로 RFID 용어 등 RFID 국가표준(KS) 12종의 원안작업을 완료하고, 산업계의 조화를 거쳐 2005년 7월말

국가표준으로 제정할 예정이다.[5] 또한, ISO의 상품, 동물, 차량, 물류, ID 카드 등의 RFID 응용별 국제표준화와 연계하여 2008년까지 RFID 관련 국가표준 50여종을 정비하고 우리산업으로의 적용지침 및 가이드라인을 마련하여 산업계로 실시간 보급을 목표로 하고 있다. 정보통신부는 한국전산원 내에 'RFID/USN 표준화포럼'을 설립하고 관련 협회 및 산업체의 의견을 수렴, 출연연구소의 연구 개발, 시범 서비스를 통한 실증 시험 결과 반영하여 국제표준에 대처 및 국내표준 수립 추진 중에 있다.[6]

2.2.1 항만물류산업 관련 국내 RFID 표준화 동향

항만물류산업과 관련된 RFID 표준화는 2004년 11월 차량에 적용을 위한 900Mhz대 RFID 태그의 주파수 분배 및 기술 확정되었으며, 컨테이너에 대한 주파수 표준은 전파간섭 지역이 최소화 될 수 있도록 부두, 항만 컨테이너화물조작장(CFS) 등 컨테이너 관리장소에서 433Mhz대 주파수 대역에 대한 사용이 가능하도록 2004년 11월 정보통신부 고시하여 2005년 초 확정되었다. 이로써 항만물류 산업에 적용될 RFID 태그의 주파수가 국가표준화 되었다.

RFID 태그의 주파수는 국가표준화가 되었으나, 태그의 데이터 표준화는 이루어지지 않은 상태이다. 현재 해양수산부를 대상기관으로 하는 RFID 기반 항만물류 효율화 사업이 작년 12월 30일부터 2005년 8월까지 진행되고 있어, 시범사업의 효율적이고 성공적인 수행과 향후 광범위하게 진행될 물류 관련 RFID 태그의 적용시 항만물류산업의 RFID 태그에 대한 데이터 표준화 작업은 중요하다.

3. RFID 데이터 표준안

본 장에서는 항만물류산업의 RFID 기술 도입 시 RFID 태그를 사용하게 되는 공급망상의 관계주체들의 주요 업무프로세스와 사용중인 데이터, 잠금장치(Seal) 등의 사용 현황을 분석하여 ISO/EPCglobal 등의 표준화 기구에서 제안하는 데이터 구조를 기반으로 항만물류산업에 적합한 컨테이너용 RFID 태그와 e-Seal용 RFID 태그의 표준안을 제시한다.

3.1 항만물류 데이터 사용 현황 분석

항만물류산업의 RFID 기술 도입 시 RFID 태그를 사용하게 되는 공급망상의 관계주체들의 주요 업무프로세스와 사용중인 오프라인 및 온라인 데이터(COPINO 등), 잠금장치(Seal) 등의 사용 현황과 RFID 기술의 적용에 대한 각 주체들의 현황을 분석하였다.

항만물류 데이터 사용 현황 분석의 대상범위는 다음과 같다.

- 항만터미널 1개소 : 한진 감만컨테이너터미널
- 철도터미널 1개소 : 부산진CY(Container Yard)
- ICD 1 개소 : 경인 ICD(Inland Container Deposit)
- 선박회사 1개사 : (주) 한진해운
- 운송회사 1개사 : (주) 한진

먼저, ICD와 운송회사가 사용하는 데이터는 컨테이너 번호, 화주명, Seal 번호, 게이트 반출/반입시간 등 이었으며, CY 경우 게이트에서 반출입시에 사용하는 데이터가 컨테이너 번호, 화차 번호, 컨테이너 손상, 컨테이너 규격, 반입시간, 반출시간이며, CY 장치장 내부에서 사용하는 데이터가 컨테이너 번호, 컨테이너 규격 등이다.

컨테이너터미널의 게이트의 경우 사용하는 데이터가 가장 많은 15개로 컨테이너 번호, 컨테이너 봉인상태, 차량번호, Seal 번호, 컨테이너 손상, 공 컨테이너, 운송사, 컨테이너무게, 컨테이너규격, 컨테이너 소유주, 반입시간, 반출시간, 반입 게이트, 반출 게이트, 장치장 위치였고, 장치장 내부에서 사용하는 데이터가 컨테이너 번호, 차량번호, 컨테이너 손상, 공 컨테이너, 컨테이너무게, 컨테이너규격, 그리고 안벽에서는 컨테이너 번호, 컨테이너 봉인상태, 차량 번호, Seal 번호, 컨테이너 손상유무, 컨테이너규격 등을 사용하고 있었다.

선사의 경우 사용하는 데이터는 BayPlan이었으며, 컨테이너에 부착하는 잠금장치(Seal)에 경우 선사가 고유번호를 부여하고 배포하고 있었다.

3.1.1 공통사용 데이터 도출

아래의 Fig 3은 요구사항 조사 내용을 도식화 한 것이다.

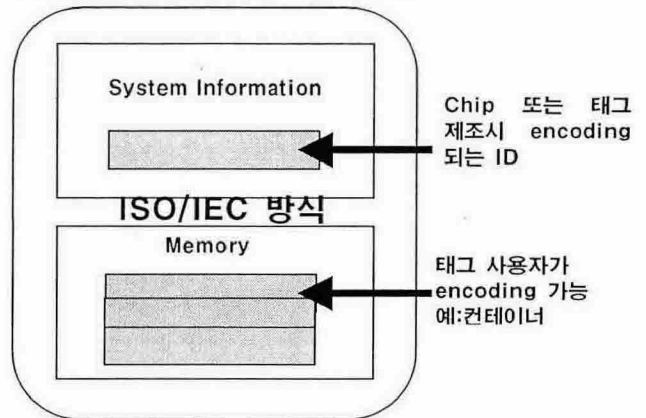
| 항목 | COPINO 정보 | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-----------|----|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | ICD/운송사 | CY | 관제터미널 | 관제장 | 관제장 | 관제장 | 관제장 | 관제장 | 관제장 | 관제장 | 관제장 | 관제장 | 관제장 | 관제장 | 관제장 |
| 항만터미널 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 철도터미널 | | | | | | | | | | | | | | | |
| ICD | | | | | | | | | | | | | | | |
| 선박회사 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 운송회사 | | | | | | | | | | | | | | | |

[Figure 3] 항만물류산업 관계 주체 공통사용 데이터

위 관계주체 대한 데이터 사용 현황 분석을 통해 각각의 공급망상의 관계 주체가 공통적으로 사용하는 데이터를 도출하였다. 4개 이상의 주체들이 사용하는 데이터는 일자, 시간, 기간,

컨테이너 번호 등이며, 3개 이상 주체에서 사용하는 데이터는 Seal 번호, 2개 이상 주체에서 사용하는 데이터는 컨테이너 손상유무, 차량번호, 운송인, 컨테이너 크기, 컨테이너 유형 및 크기, 항차, 선사코드 등이다. 결과적으로 조사 대상의 공급망 주체가 공통적으로 사용하는 데이터는 일자, 시간, 기간, 컨테이너 번호와 Seal 번호로 분석되었다.

3.1.2 RFID 태그 데이터 표준안



[Figure 4] ISO/IEC 멀티 코드

Fig 4[7]는 ISO/IEC 국제표준안을 준용한 RFID 태그의 멀티 코드이다. 상단의 System Information 영역 내의 Tag-ID는 RFID 태그에 ISO/IEC 방식을 기반으로 하는 ID가 encoding 되어 제조된다. 그러나 하단 Memory 영역의 ID Data는 RFID 태그 사용자가 자신에게 필요한 데이터를 encoding이 가능하다.

이를 바탕으로 ISO/IEC 18000-7에서 규정하는 컨테이너용 RFID 태그와 RFID 리더기 간의 통신시 발생하는 데이터 구조를 아래 Fig 5과 같이 분석하였다.

| 태그 상태 | 메시지 길이 | 리더기 ID | 태그 ID | 소유자 ID | 사용자 ID | 데이터 | CRC |
|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|--------|
| 2bytes | 1byte | 2bytes | 4bytes | 3bytes | 16bytes | N bytes | 2bytes |

| | | | | |
|---|---|---|---|-----------------------|
| 컨테이너용 RFID 태그 기본 데이터 • 태그 상태 • 메시지 길이 • 리더기 ID • 태그 ID • 소유자 ID • 사용자 ID | + | 사용자 활용 가능한 메모리 영역 • 데이터 Point-Point 명령의 경우 (N:46bytes 사용 가능) Broadcast 명령의 경우 (N:32bytes 사용 가능) | + | 에러 체크 • CRC |
|---|---|---|---|-----------------------|

[Figure 5] 컨테이너용 RFID 태그 → 리더기 통신 시 발생하는 데이터 구조 (ISO/IEC 18000-7)

Fig 5에서와 같이 컨테이너용 RFID 태그와 리더기간의 통신 시 1회에 읽을 수 있는 용량은 Point-to-Point 명령의 경우 46bytes를 읽을 수 있으며, Broadcast 명령의 경우 32bytes를 RFID 태그에서 읽어올 수 있다. 따라서, 사용자가 1회에 활용 가능한 메모리 영역이 46bytes와 32bytes이며, 이 메모리

영역에 과연 어떠한 데이터를 encoding 할 것인가를 결정하는 것이 항만물류산업의 RFID 태그 표준화라 할 수 있다. 즉, RFID 리더기는 1회에 읽을 수 있는 메모리 용량이 46bytes 또는 32bytes 정도로 한정되어 있어 RFID 태그 메모리 용량이 크면 클수록 RFID 리더기는 과부하 상태가 되므로 많은 정보를 저장할 수 있는 대용량 메모리를 탑재한 RFID 태그는 효율적이지 않을 수 있다. 현재 ISO/IEC 18000-7에서 규정하는 컨테이너용 RFID 태그에는 기본 데이터로써 태그상태, 메시지 길이, 리더기 ID, 태그 ID, 소유자 ID, 사용자 ID 등이 encoding 되어 있다. 실제 컨테이너에 이와 같은 사양의 컨테이너 용 RFID 태그가 부착되어 사용될 경우 상이한 컨테이너용 RFID 태그를 부착하여 각 물류 거점에 진입 하더라도 이것을 제한하거나 찾아내는 것은 쉽지 않은 일이다. 그래서, 컨테이너용 RFID 태그에는 항만물류 공급망상의 관계주체를 대상으로 한 데이터 사용 현황분석을 통해 가장 많이 사용되고 있는 데이터인 컨테이너 번호를 고유의 RFID 태그 ID와 매칭시켜 encoding 되어 있어야 한다.

아래 Table 1과 2는 본 논문에서 제안하는 것으로 컨테이너용 RFID 태그 메모리에 컨테이너 번호를 넣는 것을 가정하여 각각의 데이터 용량에 따른 컨테이너 번호 구조를 나타낸 것이다.

컨테이너용 RFID 태그 메모리에는 첫 번째 번지부터 시작하며 영문일 경우는 각각 1byte를 사용하며 최대 4bytes 사용하며, 숫자일 경우 각각 1byte를 사용하거나 혹은 4bytes로 숫자 전체를 나타낼 수 있다.

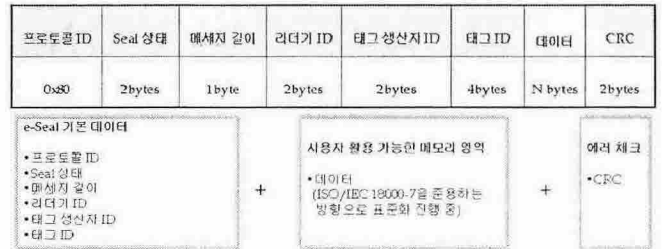
<Table 1> 컨테이너 번호가 'HJCU 109014 6'일 경우 각각 1byte 사용 시

| Bytes | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 'H' | 'J' | 'C' | 'U' | '1' | '0' | '9' | '0' | '1' | '4' | '6' |

<Table 2> 컨테이너 번호가 'HJCU 109014 6'일 경우 숫자를 4bytes로 표현 시

| Bytes | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----------|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 'H' | 'J' | 'C' | 'U' | '1090146' | | | |

아래 Fig 6은 e-Seal과 RFID 리더기 간의 통신시 발생하는 데이터 구조를 나타낸 것이다.



[Figure 6] e-Seal → 리더기 통신 시 발생하는 데이터 구조 (ISO 18185-1)

e-Seal용 RFID 태그에는 마찬가지로 데이터 사용 현황분석을 통해 얻어진 결과인 Seal 번호와 고유의 RFID 태그 ID와 매칭시켜 encoding 해야 한다.

아래의 Table 3과 4는 컨테이너용 RFID 태그와 e-Seal용 RFID 태그 메모리에 Seal 번호를 넣는 것을 가정하여 각각의 데이터 용량에 따른 컨테이너 번호 구조를 나타낸 것이다.

<Table 3> Seal 번호가 'H38730380' 일 경우 각각 1byte 사용 시

| Bytes | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 'H' | '3' | '8' | '7' | '3' | '0' | '3' | '8' | '0' |

<Table 4> Seal 번호가 'H38730380' 일 경우 숫자를 4bytes로 표현 시

| Bytes | | | | | | |
|-------|------|------|------------|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 'H' | 0x00 | 0x00 | '38730380' | | | |

※ 4bytes일 경우 0~4,294,967,295까지 숫자 표현가능

e-Seal용 RFID 태그 메모리에는 첫 번째 번지부터 시작하며 영문일 경우는 각각 1byte를 사용하며 최대 3bytes 사용, 숫자일 경우 각각 1byte를 사용하거나 혹은 4bytes로 숫자 전체를 나타낼 수 있다.

4. 결론

RFID 데이터는 사물을 유일하게 식별하고자 하는 목적에 대한 수단이므로 특정 지역 또는 특정 조직 내에서만 활용되는 코드 체계를 구성하기 보다는 전 세계적으로 공통적인 표준 체계를 호환하는 것이 중요하다. 최근 EPCglobal 표준을 ISO 쪽에서 수용함으로써 단일화된 국제 표준을 만들고자 하는

움직임이 나타나고 있기 때문에 장기적인 관점에서 전 세계적으로 하나의 RFID 데이터 표준이 마련될 수도 있을 것이다. 국내 독자적인 RFID 데이터 체계 보다는, 우리나라의 요구사항을 미리 정리하여, 국제표준안 마련시 충분히 반영하는 것이 바람직하다 할 수 있다. 본 연구에서는 이러한 향후 RFID 데이터 표준화에 대처할 수 있도록 RFID 기술의 도입이 확실시 되고 있는 항만물류산업을 중심으로 컨테이너와 e-Seal 관련 데이터 표준안을 제시하였다. 향후 이와 같은 연구가 지속적으로 전개되어 우리나라의 RFID 데이터 표준화에 대한 여러 고려사항과 요구사항을 미리 정리하여 국제표준화 마련시 충분히 반영하는 것이 중요하다. 또한, 본 논문에서 제시한 데이터 표준안에 대한 인증 절차가 요청되며, 향후 급격히 확산될 것이라 예상되는 EPCglobal Network를 준용하는 표준안에 대한 연구가 추가되어야 할 것이다.

References

- [1] 한국정보통신기술협회(2005). "IT839전략 표준화 로드맵 Ver. 2005 종합보고서 RFID/USN", pp. 230 -284.
- [2] 정민화,(2004)."RFID 글로벌표준과 산업화 Frontline",산업자원부 기술표준원.
- [3] 배상균, DBGuide.(2005)." RFID를 위한 데이터 통합 방안" DBguide.net, 한국어센설소프트웨어
- [4] 박승창,(2005)."RFID 응용의 확산에 대비한 국제 표준 Reader기술의 호환성이 필요하다" 정보기술.
- [5] 산업자원부 기술표준원 물류교통표준과 (2005)." 해상 컨테이너용 무선인식(RFID) 조기 실용화 길 열다.
- [6] (재)부산정보산업진흥원(2005)." 전자태그(RFID)를 활용한 항만물류정보시스템 시장조사 및 육성전략,"pp. 51.
- [7] 이용준,(2005)"RFID 코드 및 미들웨어 플랫폼 기술 동향,"한국전자통신연구원.
- [8] 김우정(2004)." RFID 시범사업 현황과 표준화 이슈," 한국전산원.
- [9] 산업자원부 기술표준원 물류교통표준과 (2005)." 해상 컨테이너용 무선인식(RFID) 조기 실용화 길 열다.
- [10] 산업자원부 기술표준원 비즈니스표준과 (2005)." RFID 표준훈선 불식을 위해 국가표준 정비" .
- [11] F. W. H. Kampers, W. Rossing, W. J. Eradus (1999)."The ISO standard for radiofrequency identification of animals," Computers and Electronics in Agriculture 24,pp 27-43
- [12] 한국유통물류진흥원,(2005)."Global Commerce Initiative EPC 로드맵,"한국SCM 민관합동 추진위원회.
- [13] 한국유통물류진흥원,(2005)."EPCglobal Network Overview - 원리와 활용 -"
- [14] ISO/IEC 18000-6 Part 6: Parameters for air interface communications at 860MHz to 960MHz(15, Aug 2004)
- [15] ISO/IEC 18000-7 Parameters for air interface communications at 433MHz