

RFID 응용인터페이스 표준 기술

김남기, 김희열, 김광훈
경기대학교 컴퓨터학과 교수



1. 머리말

본 고에서는 RFID 응용인터페이스 기술의 필요성과 대표적인 RFID 마들웨어 표준인 ISO/IEC JTC 1/SC 31/WG 4(RFID for Item Management)[9][10][11]와 EPCGlobal 사실상 표준규격[5][6][7][8]을 중심으로 하는 국내외 표준화 현황 그리고 기존의 RFID 마들웨어 표준들을 통합할 수 있는 RFID 응용인터페이스 표준 통합방안을 소개한다. ISO의 RFID 마들웨어 표준으로 정의한 SSI(Software System Infrastructure)는 6개의 파트로 구성되어 있으며, 이 중 파트 4 응용인터페이스(Application Interface)에서 응용인터페이스 표준규격을 정의하고 있다. 그리고, EPCGlobal의 마들웨어 표준으로 정의한 RFID 마들웨어 표준 프레임워크에서는 ALE(Application Level Events)라는 응용인터페이스 표준규격을 정의하고 있다. 그러나 국내외 표준화 활동측면에서 RFID 응용인터페이스 표준규격은 그 필요성이 매우 긴급함에도 불구하고 표준규격을 제정하기 위한 국내외 표준화 활동은 매우 더디게 진행되고 있다. 따라서 (사)한국RFID/USN융합협회의 USN포럼과 TTA 정보통신표준화위원회의 RFID/USN 프로젝트

그룹(네트워크연동실무반)의 국내표준기구를 중심으로 RFID 응용인터페이스에 관한 표준규격을 제정하는 것이 시급하다. 또한 국내 표준규격의 제정과 함께 RFID 응용인터페이스의 국제표준화(ISO/IEC JTC 1/SC 31/WG 4 SSI-Part 4)를 위한 전략적 계획수립이 요구된다.

2. RFID 응용인터페이스의 필요성

RFID 기술[3]은 이미 잘 알려진 바와 같이 임의의 사물에 대한 정보 전달의 고속화를 위해 컴퓨터에 입력되어야 할 정보에 관한 입력 방법의 자동화를 구현할 수 있는 최선의 기술이다. 또한 사물 관리를 고속으로 실현하기 위한 자동 인식 및 데이터 획득 기술, 즉 AIDC기술의 대표적인 기술로서 국내외의 거의 모든 산업분야에서 각광을 받고 있는 기술이다. 즉, RFID 기술은 사람의 작업이나 판단을 궁극적으로 배제하고 상품이 가진 정보를 자동으로 취득해서 온라인으로 관련 정보를 처리하는 자동 처리 시스템 구현의 핵심 요소 기술이라 할 수 있다. 유통, 물류, 건설, 교통, 의료, 국방, 제조 등 다양한 응용 산업분야에 적용되고 있어, 차세대 성장동력으로 발전가능한 미래의 신기술들 중

하나이다. 특히, 컴퓨터월드나 IT DAILY 등의 조사에 따르면 RFID 기술의 소프트웨어 부분인 RFID 미들웨어 시장은 외국제품에 비해 국산제품이 갖는 시장 특수성(고객의 커스터마이징 요구 등)이 국산 솔루션의 경쟁 우위의 요인이 되어 현재 국내 RFID 시장을 장악하고 있으며, 국내 RFID 미들웨어 전문업체의 경우 정부의 전폭적인 지원과 함께 RFID 표준기술의 대세인 EPCGlobal 사실상 표준규격을 기반으로 하는 EPC인증을 획득하는 등 적극적인 적용사례 개발경력을 통한 다양한 개발경험과 노하우 또한 겸비하고 있는 것으로 알려지고 있다. 하지만, 국산 RFID 미들웨어가 앞으로 지속적으로 이러한 경쟁 우위를 가져가기 위해서는 다음과 같은 기술개발 및 산업화와 국내외 표준화 측면의 해결과제가 남아 있다.

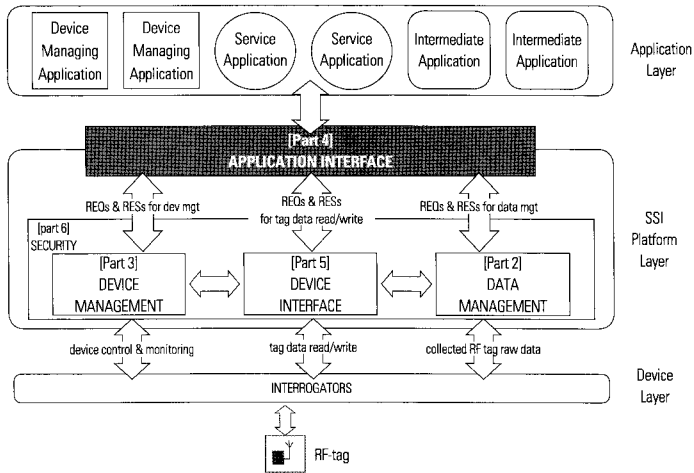
- 산업화 측면의 대규모 적용사업을 수행한 경험의 거의 전무하기 때문에 향후 전 산업분야에 걸친 적용요구가 확대될 경우를 대비한 레거시 시스템과의 원활한 연동과 이를 위한 응용인터페이스 수준의 표준규격은 필수적인 요구사항으로 대두되고 있다.
- 기술개발 측면에서는 대용량 데이터의 신속한 처리와 처리된 데이터의 가치있는 정보화 등 다양한 기능을 기반으로 하는 RFID 응용인터페이스의 기능적 확장이 요구된다.
- 현재, 국내 RFID 기술의 표준규격을 주도하고 있는 EPCGlobal 사실상 표준규격뿐만 아니라 국가적 수준의 국제표준규격 개발이 진행되고 있는 ISO/IEC JTC1/SC 31/WG 4의 SSI 표준플랫폼을 지원할 수 있는 표준 통합 RFID 미들웨어 개발이 필수적으로 요구되고 있다.
- RFID 응용서비스 개발 및 RFID 응용 개발자 측면에서 현재 습득해야 하는 EPCGlobal 사실상 표준규격, ISO/IEC 표준규격, 다양한 밴드들의 고유규격 등 고수준의 미들웨어 규격들을 통합할 수

있도록 사용이 용이한 RFID 응용인터페이스 개발이 필수적으로 요구되고 있다.

3. RFID 응용인터페이스 관련 표준규격의 국내외 현황

RFID 응용인터페이스 관련 국제 표준규격은 EPCGlobal 사실상 표준규격의 ALE와 국가적 수준의 표준규격을 제정하는 국제표준기구인 ISO/IEC JTC 1의 표준규격인 SSI-Part 4로 나누어진다. 그리고 국내의 경우는 (사)한국RFID/USN융합협회의 USN포럼과 TTA 정보통신표준화위원회의 RFID/USN 프로젝트그룹(네트워크연동실무반)의 국내표준기구를 중심으로 부분적인 RFID 응용인터페이스 관련 국내 표준규격 제정을 추진하고 있다. 특히, RFID 응용인터페이스 표준은 다수의 이기종 RFID 장치 및 데이터 처리 방법들에 독립적이며, RFID 서비스를 이용하는 일반 사용자, 상태 모니터링 및 관리 기능을 수행하고자 하는 관리자, 응용 개발자, 응용 애플리케이션 등과 같은 다양한 응용클라이언트에게 일원화된 고수준의 응용인터페이스를 제공해야 하므로 그에 대한 표준안 개발과 표준규격의 범위를 규정하는데 어려움이 있어 국내뿐만 아니라 국제적으로도 표준규격 제정이 더디게 진행되고 있는 주요한 이유가 되고 있다. 현재 RFID 응용인터페이스를 위한 국내외 표준규격 개발 현황을 요약하면 다음과 같다.

- 현재 RFID 기술 관련 국내의 표준화기구는 TTA의 정보통신표준화위원회 산하 RFID/USN 프로젝트그룹(PG311)/RFID네트워크연동실무반(WG3112)과 (사)한국RFID/USN융합협회의 USN포럼이며, 이 기구들에 의해 제정되는 RFID 응용인터페이스 국내 표준규격 개발은 미미한 실정이고 또한 표준화 활동 역시 매우 더디게 진행되고 있다.
- 대표적인 RFID 응용인터페이스 국제표준규격은



[그림 1] ISO/IEC JTC 1/SC 31/WG 4의 RFID 미들웨어 표준 아키텍처와 응용인터페이스

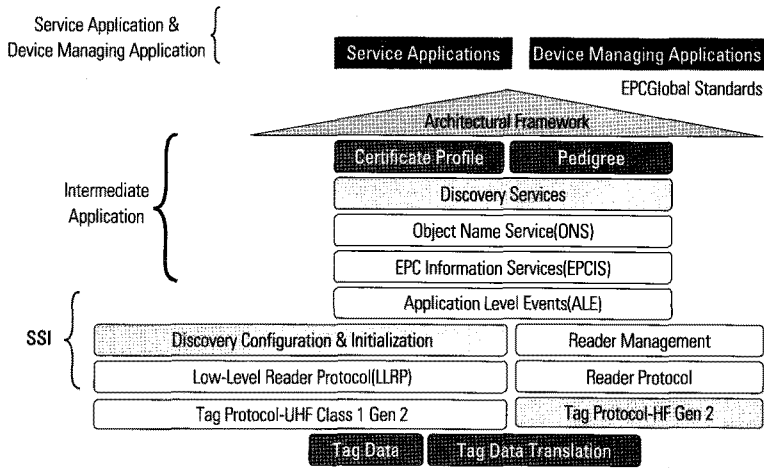
<표 1> 국내외 표준화 현황

구분	표준화기구명	분과명	표준내용(표준규격명)	제·개정 년도
국내표준	TTA 정보통신표준화위원회	RFID네트워크 연동실무반	<ul style="list-style-type: none"> RFID 이벤트 관리를 위한 서비스 정책 RFID 서비스 정책 교환 프로토 	2009
국외표준	ISO/IEC JTC1 SC 31/WG 4	RFID for Item Management	<ul style="list-style-type: none"> SSI(System Software Infrastructure) <ul style="list-style-type: none"> - Part 1: SSI Architecture - Part 2: Data Management - Part 3: Device Management - Part 4: Application Interface - Part 5: Device Interface - Part 6: Security 	2009
국외표준	EPCGlobal	-	<ul style="list-style-type: none"> ALE(Application Level Event) <ul style="list-style-type: none"> - Part 1: Core Specification - Part 2: XML and SOAP Bindings 	2006/ 2009

[그림 1]에서 나타낸 바와 같이 국제표준화기구인 ISO/IEC JTC1 SC31 WG4에서 진행 중인 ISO/IEC 24791 표준규격(SSI 플랫폼)의 Part 4 개방형 응용 인터페이스(Part 4 - Application Interface)이다. 즉, [그림 1]은 다음의 6개의 세부부분으로 구성되는 ISO/IEC SSI 플랫폼의 표준규격 구조를 나타낸 것으로, 그 중 표준규격 24791-4인 응용인터페이스 부분은 RFID 응용계층(Application Layer)

과 RFID 미들웨어의 핵심기능(데이터관리, 장치관리, 장치인터페이스, 정보보호)인 SSI 플랫폼 계층과의 인터페이스를 규정한다. 하지만, SSI-Part 4인 RFID 응용인터페이스 국제 표준규격 역시 세부적인 표준규격안을 개발하는데 어려움을 겪고 있으며, 따라서 이 부분에 대한 ISO 국제 표준규격은 현재까지 구체적인 세부내용이 존재하지 않는다.

- 산업화 측면의 대표적인 RFID 응용인터페이스



[그림 2] EPCGlobal의 표준규격 아키텍처와 응용인터페이스(ALE)

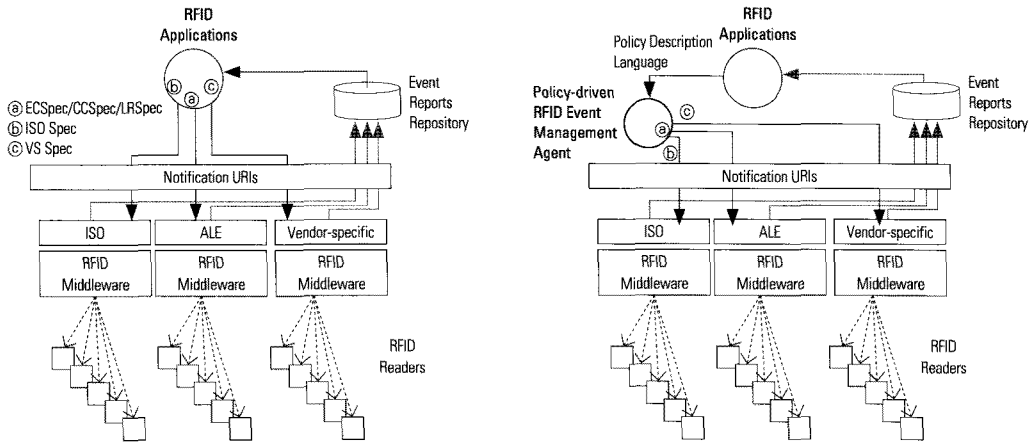
사실상 국제표준규격은 [그림 2]에서 나타낸 바와 같이 EPCGlobal에서 제정한 표준규격 아키텍처에서 정의한 일련의 표준규격들이다. [그림 2]의 왼쪽 부분은 EPCGlobal 표준규격 아키텍처의 각 표준규격들과 ISO 국제표준규격 아키텍처와의 상호관련성을 표시한 것이며, 이 아키텍처의 ALE(Application Level Events) 부분이 RFID 응용인터페이스 표준규격이다. ISO 국제표준규격 아키텍처에서는 응용계층을 장치관리응용, 서비스응용 그리고 중계응용 유형으로 구분하고 있지만, EPCGlobal 사실상표준규격 아키텍처에서는 일반응용(장치관리응용과 서비스응용) 유형과 중계응용 유형을 구분하고 있으며, 중계응용 유형 역시 세부적으로 나누어 규정하고 있다. 즉, DISCOVERY, ONS, EPCIS 표준규격은 일반응용 유형의 프로그램들에게 제공되는 일련의 데이터 정보 또는 아이템정보 추출기능을 규정한 것이며, ISO 국제 표준규격의 SSI-Part 4 응용인터페이스 표준규격에 해당하는 것은 ALE 표준규격이다.

4. RFID 응용인터페이스 표준 통합 방안

일반 RFID 응용프로그램 개발자들이 해당 RFID 응

용프로그램을 개발할 때, 이상에서 소개한 RFID 응용인터페이스 국제 표준규격 기반의 RFID 미들웨어에서 제공하는 각기 다른 응용인터페이스 규격을 활용하기 위해서는 해당 표준규격에 대한 상당한 수준의 전문지식을 확보하고 있어야 할 뿐만 아니라 기존의 프레임워크들, 즉 EPCglobal ALE, ISO/IEC 24791-4(Part 4 Application Interface) 그리고 기타 특정 밴더전용 프레임워크에 맞는 RFID 관리 기능들을 별도로 습득해야 한다. 따라서 RFID 응용프로그램 개발자들이 각기 다른 국제 표준규격들에 대한 상세한 기능을 습득하지 않고, 단순하면서도 고수준의 추상화 인터페이스를 제공하는 단일의 표준 통합 RFID 응용인터페이스를 지원 받는다는 것은 RFID 응용프로그램 개발자 자신뿐만 아니라 RFID 산업화 확산 측면에서도 매우 중요한 의미를 갖는다.

이러한 배경을 바탕으로, 본 저자들은 지식경제부의 정보통신기술표준향상사업의 지원을 통해 RFID 응용인터페이스 표준 통합 방안[1][2][4]을 연구하고 있으며, 그의 결과의 하나로서 [그림 3]의 오른쪽 부분에서 보듯이 RFID 응용클라이언트들에게는 단일화되고 사용자를 중심으로 한 고수준의 추상화된 RFID 응용인터페이스 표준규격을 제공할 수 있을 뿐만 아니라 RFID 실행 미들웨어의 상세표준규격과 기존의 RFID 미들웨



[그림 3] RFID 응용인터페이스 표준 통합 방안: 정책기반 RFID 이벤트 관리 에이전트

어 아키텍처 및 프레임워크에 대한 투명성을 제공해 줄 수는 있는 해결방안을 제시했다. 이 해결방안은 RFID 응용클라이언트와 RFID 실행 미들웨어 간에 응용 개발자 중심의 추상화된 응용인터페이스를 제공하기 위한 새로운 프레임워크와 이를 기반으로 하는 표준규격으로서 정책기반 RFID 응용인터페이스 에이전트 또는 시스템¹⁾으로 구성된다. 즉, RFID 실행 미들웨어의 핵심 기능은 RFID 리더 장치들로부터 인식되는 대량의 태그 정보들에 대한 정제 조건²⁾을 응용클라이언트로부터 입력받아 그에 따라 정제된 태그 정보를 응용클라이언트에 보고하는 이벤트 관리 기능이며, 이러한 RFID 이벤트 관리 기능을 제공하는 새로운 프레임워크를 제안하고, 이를 위한 표준 참조모델을 제시함으로써 국내의 표준화 활동을 위한 기술적 표준구조를 설계할 수 있다. 또한 국제 표준규격, 즉 ISO/IEC JTC1 SC31에서 진행 중인 SSI 플랫폼을 위한 ISO/IEC 24791의 Part 4 응용인터페이스의 기술적 표준구조로 적용하기 위한 국제 표준화 활동을 추진하고자 한다.

결과적으로, 다수의 이기종 RFID 미들웨어 및 데이

터 처리 방법들에 독립적이며, RFID 서비스를 이용하는 일반 사용자, 상태 모니터링 및 관리 기능을 수행하고자 하는 관리자, 응용 개발자, 응용 애플리케이션 등과 같은 다양한 응용 클라이언트에게 일원화/통합화된 고수준의 응용인터페이스를 제공하기 위한 혁신적인 RFID 응용인터페이스 통합 방안은 다음과 같은 파급 효과는 기대할 수 있다.

- RFID 응용 개발자는 다수의 RFID 미들웨어 또는 장치들이 제공하는 인터페이스들을 개별적으로 파악 또는 습득할 필요가 없으며, 특히 응용 개발자가 임의의 RFID 장치들에 대한 제어 관리 기능을 지원하는 응용을 개발하기 위해서 요구되었던 각 장치의 저수준 인터페이스들에 대한 기술적 세부내용을 알고 있을 필요가 없다.
- RFID 응용 개발자는 다양한 태그 데이터에 대한 제어 관리 방법을 파악하거나 습득할 필요가 없다. 즉, 기존의 접근방법에서는 응용 개발자가 임의의 태그에 접근하는 동작을 제어하기 위해서는 해

1) Policy-driven RFID Application Interfacing Agent(System)

2) 여기서, 정제 조건에 대한 표준규격을 ECspec이라고 하며, 이의 실행결과에 따른 태그정보를 응용클라이언트에 보고하는 포맷에 대한 표준규격을 이벤트 리포트(Event Report)라고 정의한다.

당 태그의 주파수를 감지하고 있는 장치가 제공하는 저수준의 태그 조작 인터페이스를 알고 있어야만 할 뿐만 아니라 태그 데이터의 수집, 필터링, 정제 및 리포트 등과 같은 상위 수준의 데이터 처리 방법을 설정하기 위한 상세 규격에 대한 전문지식이 요구되었다. 특히, 현재로서는 EPCglobal에서 제공하는 EPC 타입의 태그 데이터에 대한 고수준의 처리를 지원하는 ALE 사실상 표준 이외에도 ISO/IEC 표준규격과 non-EPC 태그 데이터를 처리하기 위한 밴더 전용의 규격을 습득해야 하지만, RFID 응용인터페이스 표준 통합 방안은 이러한 응용개발자 측면의 문제점을 해결할 수 있다.

- 현재의 RFID 응용 시스템 개발은 주로 물류, 유통 서비스를 대상으로 한 수동형 RFID 기술을 중심으로, 특정 분야의 정보를 제한적으로 공유하는 폐쇄형 형태로 구축되고 있기 때문에, 응용 시스템들은 구현하고자 하는 특정 서비스 분야에 특화되어 매번 새롭게 설계 또는 개발되고 있다. 하지만 RFID 응용인터페이스 표준 통합 방안을 이용한다면 다양한 RFID 기술을 기반으로 하고 있는 응용 서비스를 이용하는 응용 클라이언트와 구성 환경간에 생성되는 상호 종속 관계 형성, 응용 서비스 개발 및 이용에 소요되는 시간의 낭비와 구현 비용의 비효율 등을 개선시킬 수 있다.
- RFID 응용인터페이스 표준 통합 방안은 현재 외산 RFID 미들웨어 솔루션들에 비해 우월적 국내 시장 점유율을 보이고 있는 국산 RFID 미들웨어 솔루션들의 기술적 우월성과 국내 시장 점유율 우위를 지속적으로 유지시킬 수 있을 뿐만 아니라 국제 표준규격화를 추진함으로써 국산 솔루션들의 국제화 및 해외시장 개척을 확산시킬 수 있다.

5. 맺음말


본 고에서는 대표적인 RFID 미들웨어 표준인 ISO/

IEC JTC 1/SC 31/WG 4(RFID for Item Management)의 SSI 미들웨어 표준 아키텍처와 EPCGlobal의 RFID 미들웨어 표준 아키텍처를 중심으로 하는 RFID 응용 인터페이스 표준규격 내용과 그의 국내외 표준현황을 소개했다. 그리고 기존의 RFID 미들웨어 표준규격들을 통합하는 효과를 제공할 수 있는, 또한 단순하면서도 고수준의 추상화 인터페이스를 지원하는 단일의 표준 통합 RFID 응용인터페이스 제공할 수 있는 RFID 응용 인터페이스 표준 통합 방안의 기본 개념과 그의 기대효과를 소개했다.

※ 본 연구는 지식경제부의 정보통신표준기술력향상사업 - 자유공모 표준안 개발지원[2011-1013: 한국정보통신기술협회, 정책기반 RFID 응용인터페이스 표준안 개발 및 표준화 활동]의 지원을 받아 수행되었음.

[참고문헌]

- [1] 김광훈, 박주상, 안형진, "최우수상: RFID 응용인터페이스 표준 참조모델", 제5회 정보통신표준화 우수논문집, pp. 8-32, 2009
- [2] 송지혜, 김광훈, "정책기반 RFID 데이터 관리 이벤트 정의 언어", 한국인터넷정보학회논문지, 제12권, 제1호, pp. 55-70, 2011
- [3] 오세원, 박주상, 이용준, "RFID SW기술과 표준화 동향", 한국통신학회지, 제24권, 제7호, pp. 17-25, 2007
- [4] Hyun Ahn, et al., "rXPDL: An XML-based Policy Definition Language for Policy-driven RFID Event Management Agents", The Proceedings of the 13th International Conference on Advanced Communication Technology, pp. 71-75, 2011
- [5] EPCglobal, Inc, "The Application Level Events(ALE) Version 1.0 Specification", 2005
- [6] EPCglobal, Inc, "The Application Level Events(ALE) Version 1.1 Specification - Part 1: Core Specification", 2008
- [7] EPCglobal, Inc, "The Application Level Events(ALE) Version 1.1 Specification - Part 2: XML and SOAP Bindings", 2008

- [8] EPCglobal. Inc, "The Application Level Events(ALE) Version 1.1.1 Specification – Part 2: XML and SOAP Bindings", 2009
- [9] International Organization for Standardization(ISO), "ISO/IEC 15961 – Information Technology – Radio Frequency Identification(RFID) for Item Management – Data Protocol: Application Interface", 2008
- [10] International Organization for Standardization(ISO), "ISO/IEC CD 24753 – Automatic Identification and Data Capture Techniques – Radio Frequency Identification(RFID) for Item Management – Application Protocol: Encoding and Processing Rules for Sensors and Batteries", 2008
- [11] International Organization for Standardization(ISO), "ISO/IEC CD 24791-1 Part 1: Architecture", 2008 

정보통신 용어해설

소셜 상거래

Social Commerce [데이터통신]



소셜 네트워크 서비스(SNS)를 이용해 이뤄지는 전자 상거래.

트위터, 페이스북 같은 SNS가 인기를 얻고 있으며 이와 결합된 서비스들이 관심을 받고 있는데, 그 가운데 소셜 커머스가 대표적이다. 소셜 커머스는 크게 소셜 링크형, 소셜 웹형, 공동 구매형, 오프라인 연동형으로 분류할 수 있으며 이들 가운데 지정된 수량 이상의 판매가 이뤄질 때 높은 할인율을 적용해 주는 공동 구매형이 가장 각광을 받고 있는 서비스이다.

