



EPCglobal 시험인증제도

TTA 시험인증연구소 시험인증기획팀 선임연구원 임형수
TTA 시험인증연구소 시험인증기획팀 팀장 책임연구원 김영태



I. EPCglobal

1. 개요

미국은 RFID를 이용한 상품관리를 위하여 MIT를 중심으로 UCC, 국방성, 업계 등의 협력을 통하여 1998년 Auto-ID 센터를 설립하고 기술개발 및 상용화를 적극 추진하였다. Auto-ID 센터는 RFID를 사용한 객체 식별기술을 연구 개발하고 글로벌 공급망 관리에서 상품 식별과 추적을 실현하기 위해 유통, 물류, 식품, 소비재, 소매 등을 대표하는 EAN/UCC를 비롯한 기업, 시스템, 공급업체 등 약 100여 개의 단체 및 기업과 함께 참여하여 국제적으로 개방 인프라 구축과 표준화를 추진해 왔다.

EPCglobal은 EAN과 UCC가 총 800만 달러를 출자해 MIT Auto-ID 센터를 흡수 합병하여 설립한 비영리기구로서 EPC 코드의 보급과 EPC 시스템의 표준화, 상용화, 코드 관리 등을 담당하고 있다. 최근 EAN과 UCC는 GS1으로 통합되어 GS1과 GS1 US로 명칭이 변경되었다.

Auto-ID Lab은 기업화 측면의 기술과 개발을 담당하기 위하여 2003년 가을에 설립되었으며 MIT에 설치된 본부 이외에 일본 게이오 대학, 영국 케임브리지 대학 등 4개 대학과 스위스 M-Lab에 해외 연구개발 거점을 설치하고 세계적 수준의 연구자들과 공동 연구개발 및 비즈니스 검증을 진행해 왔다. EPCglobal에는 이미 40여 개국 100여 개 업체가 가입의사를 밝힌 것으로 알려져 있다. EPCglobal의 주요 활동을 보면 <표 1>과 같다.

EPCglobal은 상품마다 한 개에 EPC라는 식별자를 붙여, 그 상품에 관한 생산정보나



유통이력 등을 인터넷으로 알 수 있도록 하는 인프라 기술의 연구개발을 수행하고 있다. EPC는 현재 유통 물류나 상품 관리에서 널리 사용하고 있는 바코드를 진화시킨 차세대 상품 식별 코드로서 현재 64비트 또는 96비트 두 종류가 있다. 가장 일반적인 96비트의 EPC는 선두헤더(8비트), 기업번호(28비트), 상품번호(24비트), 시리얼번호(36비트)로 구성되어 1,600만 제조사 번호 2억 7,000만 상품번호, 687억 상품 시리얼 번호가 부여될 수 있어 제조자, 상품 종류, 상품 개별 식별을 가능하게 할 수 있다.

01.0000A89.00016F.000169DCD
 헤더. 제조사 번호. 상품번호. 시리얼 번호
 (2억7천만) (1,600만) (678억)

EPCglobal은 EPC 코드를 넣은 RFID 태그 기술과 상품에 관한 정보획득 절차를 표준화하여 세계적 규모의 유통물류 시스템 구축을 목표로 하고 있다. 미국에서는 월마트, 국방성 등이 EPC 시스템을 이용하여 RFID 시스템의 본격 적용을 계획하고 있다. 특히 EAN/UCC는 이미 바코드 및 RFID 표준을 주도하는 ISO JTC1/SC31에서도 중심적으로 활동하고 있기 때문에 EPCglobal 표준화는 곧 ISO의 국제표준화로 연계될

전망이다.

현재 EPCglobal은 EPC 글로벌 네트워크 관리를 위한 루트 디렉터리 운영자로 세계적인 도메인 관리업체인 Verisign을 선정하였다. 개별 제품에 부착된 RFID 태그는 무선주파수를 통해 RFID 리더에 상품정보를 전송한다. 관리자가 리더로 상품정보를 입력받으면 EPC 네트워크는 인터넷을 통해 관련 정보를 Verisign의 디렉터리에 요청하게 되고, Verisign의 서버는 접수한 요청을 다시 해당 제조업체의 서버로 연결해 준다. Verisign은 2004년 상반기에 EPC 네트워크용 Root ONS 서버를 전세계 13곳에 설치, 시범 운용 중이다.

2. 설립 목적

EPCglobal의 창설은 2003년 9월에 RFID의 핵심인 EPC를 기반으로 한 네트워크를 국제적이고 범산업적으로 보급하기 위한 첫걸음이다. 이 새로운 조직의 임무는 EPC의 비전을 정립하는 것으로서, 그 미래상은 모든 기업들이 표준화된 통합 공급체인을 구축하여 언제

〈표 1〉 EPCglobal의 주요 활동

일시	내용
2002년 11월 14일	860MHz 930MHz Class 1 RFID Tag Radio Frequency & Logical Communication Interface Specification Candidate Recommendation Version 1.0.1 발표
2003년 2월 1일	13.56MHz ISM Band Class 1 Radio Frequency Identification Tag Interface Specification: Candidate Recommendation Version 1.0.0 발표
2003년 2월 23일	Draft protocol specification for a 900MHz Class 0 RFID Tag 발표
2003년 8월 12일	Auto-ID Object Name Service(ONS) 1.0 Auto-ID Center Working Draft 발표
2003년 9월 5일	Auto-ID Servant Specification 발표 Auto-ID Reader Protocol 1.0 Working Draft 발표
2003년 9월 15일	PML Core Specification 1.0 Auto-ID Center Recommendation 발표
2004년 4월 1일	EPC Tag Data Standards Version 1.1 Rev.1.24 Standard Specification 발표
2004년 12월 16일	Royalty-Free UHF Generation 2 표준 승인

어디서나 물류 상태를 파악할 수 있도록 하는 것이다. EPCglobal은 RFID분야의 국제표준 제정과 보급에 앞장설 것이며, 표준의 구현에 필요한 모든 정보를 지원할 것을 목적으로 설비되었다.

EPCglobal의 주요 역할은 기술적 규격 및 표준을 개발하고 EPC 코드의 지정 및 관리를 수행하는 것이다. 또한 EPC 및 EPC 네트워크의 실행 및 사용에 관한 교육을 수행하고 있으며, EPC 네트워크에 대한 연구결과와 소프트웨어를 발표하고 있다. 그리고 MIT Auto-ID Lab에 연구분야를 제공하고 인증시험을 통해 증명서를 발급하고 있을 뿐만 아니라 기 사용자와 처음 사용자를 연결하며, 지적재산권의 사용을 공개한다.

EPCglobal의 회원은 GS1 회원기구 및 EPCglobal 가입회원이 주요 회원사이며 미국의 경우, 월마트, P&G, Gillette 등 유통회사와 RFID 제품 개발회사 등 약 100개 사로 구성되어 있다. 회원 분류는 EPC 일반회원과 EPC 특별회원으로 구분된다. EPC 일반회원은 제조, 유통, 도매, 운송업체 등 EPC 코드를 사용하는 권리가 주어지는 회원이다. EPC 특별회원은 하드웨어 및 소프트웨어 업체, 컨설팅 업체, SI 업체, 산업단체 등이며, EPCglobal 표준화 및 기술규격 개발 활동의 참여권리가 주어지는 회원이다. 특별회원에게는 EPC 관리자 코드가 발급되지 않지만 특별회원 가입 대상업체도 일반회원으로 가입할 수 있다.

EPCglobal 일반회원 및 특별회원은 소정의 회비를 납부하고 구비서류를 한국유통물류진흥원에 제출하면 한국유통물류진흥원은 제출된 서류의 적절성을 심사하고 영문 회원가입 신청서와 지적재산권 사용동의서를 GS1 본부에 송부한다. 일반회원의 경우 GS1 본부로부터 발급받은 코드를 업체에 발급한다. 특별회원인 경우 액션그룹 참여를 위한 ID 및 패스워드를 발급받는다. EPCglobal 일반 및 특별회원 중 EPCglobal의 액션그룹에 참여하고자 하는 회원에 한하여 지적재산권 사용동의서를 제출하여야 한다. 국내에 본사를 두고 있으며 EPC 코드를 사용하고자 하는 일반회원의 회비는 매출액에 따라 차등 적용된다. 회원자격 유효기간은 1년이

며, 1년 단위로 회원자격 갱신을 통하여 회원사에 부여된 EPC 관리자 코드 사용 권리를 유지한다. 최초 가입 시에는 가입비만 납부하고, 2년차부터는 매년 연회비를 납부한다.

특별회원의 경우 비영리법인은 1등급이 적용되며, 회원자격 유효기간은 1년이다. 1년 단위로 회원자격 갱신을 통해 회원사에 부여된 EPCglobal 실무작업반의 참여권리가 유지된다. 국내 회원사는 국내의 사무국인 EAN Korea를 통하여 EPCglobal에 참가하고 있으며, 2004년 참가 업체는 한국전자통신연구원, 한국전산원, 한국인터넷진흥원 등 약 6개 기관들이 표준화 활동에 참가하고 있다.

3. 조직 및 구성

EPCglobal 이사회는 GS1 이사회와 GS1 US 이사회의 구성원을 중심으로 EPC 기술이 활용될 다양성을 반영하여 15명에서 20명 사이로 구성되어진다. EPCglobal 이사회가 선출한 이사를 ARC(Architecture Review Committee)와 스태프가 보좌하고 있다. 하부 조직으로는 연구개발의 중추적 역할을 담당하는 Auto-ID Lab를 비롯하여 BSC(Business Steering Committee), TSC(Technology Steering Committee), PSC(Policy Steering Committee)가 있으며 그 밑에 AG(Action Group)와 WG(Working Group)로 이루어진다.

EPCglobal 이사는 EPCglobal 이사회를 이끌면서 EPC 기술이 국제표준으로 채택될 수 있도록 모든 합법적인 노력을 노력한다. 스태프는 기술 개발과 기술표준, 정책관리, 마케팅, 그리고 경영을 지원하는데 초점을 둔다.

ARC(Architecture Review Committee)는 EPCglobal 대표에게 보고하는 상임위원회이며 전반적인 EPCglobal의 구조에 영향을 미치는 조건의 평가나



요구사항 및 우선순위 선정을 수행하고 있다. BSC (Business Steering Committee)는 최종 사용자 요구 조항과 표준 채택 활동의 비즈니스 액션그룹 및 워킹그룹 활동, 뚜렷한 사용자그룹, 산업그룹을 위한 운영위원회이다. PSC(Policy Steering Committee)는 일반대중 정책에 대한 모든 활동, 프라이버시 및 산업그룹을 위한 운영위원회이다. TSC(Technology Steering Committee)는 소프트웨어, 하드웨어 또는 기술적인 활동에 관한 운영위원회이다.

Auto-ID Lab은 EPCglobal 네트워크 기술과 애플리케이션을 조사, 발전시켜 특허를 획득하기 위하여 MIT에 본거지를 두고 1999년 설립된 Auto-ID에서 2003년 분리되어 단독으로 활동하고 있다. RFID를 이용한 객체 식별기술을 연구 개발하여 다국적 공급망 관리에서 제품 식별과 추적 체계를 실현하기 위한 연구가 <표 2>와 같이 Auto-ID 분소에서 진행되고 있다.

액션그룹은 표준의 개발과정을 지원하며 사업 및 기술적인 전망을 제시한다. BAG(Business Action Group)는 기업의 비즈니스 및 기술적 요구사항 파악을 통하여 EPC 코드와 EPC 네트워크를 실행하는 데 있어서 필요한 기술규격을 개발 및 보급하며, 속해 있는 워킹그룹을 관리한다. HAG(Hardware Action Group)는 네트워크 내에 하드웨어 구성요소 사이 공동영역을 정의하며, BAG의 역할처럼 사용자 요구를 만족하는 기술규격을 작성한다. SAG(Software Action Group)는 EPC 네트워크 안에 다수의 기업에 배부되는 모든 소프

트웨어 인터페이스를 정의하는 그룹으로서 미들웨어, ONS, EPIC 등 시스템 구조 및 기술규격을 개발한다.

II. EPCglobal 시험인증 프로그램

1. 개요

EPCglobal은 EPC 코드의 보급과 EPC 시스템의 표준화, 상용화, 코드를 관리할 목적으로 설립되었다. 코드 보급의 활성화를 위하여 필요한 시험인증이 필요하다는 요구에 따라 EPCglobal은 인증프로그램을 개발하였다. EPCglobal은 현재와 미래에 최종사용자의 정보 욕구를 만족시키기 위하여 두 가지 종류의 인증을 준비하고 있다. Generation 1에 대한 상호운용성에 대한 시험이고 Generation 2와 그 이후에 대한 인증이다.

버전 1로 알려진 EPCglobal 네트워크 하드웨어 구성품에 대한 Generation 1 표준은 2003년 11월에 승인되었고 이 표준에 따라 제조업체는 Generation 1 표준에 따라 하드웨어 태그, 태그 프린터/인코더와 리더를 출시하였다. Generation 1 표준은 Class 0과 Class 1 태그에 대한 상이한 무선 인터페이스 프로토콜을 제공

<표 2> Auto-ID Lab 분소

대학교	기술분야	지역
MIT	태그, 리더, Savant, PML	미국
University of Adelaide	RFID 인식 및 프로토콜	호주
Cambridge University	공장자동화 기술	영국
Keio University	유비쿼터스 네트워크	일본
Fudan University	칩 설계 및 생산 기술	중국
Gallen University	비즈니스 모델 및 경제성 평가	스위스
ICU	CMOS를 기반으로 하는 RF 회로 설계	한국

하도록 설계되었지만 최종 사용자들이 단일 프로토콜을 원한다는 것을 발견하게 되었다.

Generation 2 표준 특히 UHF Generation 2 무선 인터페이스 프로토콜(Air Interface Protocol)은 하나의 무선 인터페이스로 설계되어 Class 1 태그뿐만 아니라 Class 2와 Class 3 등 모든 수동 커뮤니케이션 태그에서 사용될 것이다. 그러므로 Generation 2 표준은 태그와 리더의 개발을 단순화 시켜줌으로써 중요하고 구조적인 변화를 이끌어 낼 것이다. 이와 같은 이유로 완벽한 EPCglobal 하드웨어 인증은 Generation 2 표준부터 시작될 것이다.

Generation 2 표준은 2004년 12월에 승인되었다. 완전한 EPCglobal 하드웨어 인증은 Generation 2부터 시작된다. 인증을 수행하기 위하여 인증에 접근방식을 설계하며, 시험을 수행하고 관리할 시험소를 정하고 시험 항목을 정하는 것을 포함한 프로그램을 개발하였는데 이동전화, 블루투스, Wi-Fi 인증제도 등을 참조하였다.

많은 기업들이 시장에서 판매되고 있는 Generation 1 하드웨어를 사용하여 RFID 시스템을 설계하기 시작함에 따라 구매 결정을 위한 정보를 최종 사용자 기업이 필요로 하게 되었다. 이에 EPCglobal은 Generation 2 표준에 따른 제품이 나오는데까지의 시간을 고려하여 인증프로그램을 두 가지로 구분하여 Generation 1 표준 하드웨어에 대해서는 상호운용성 시험결과를 제공하였고 앞으로 Generation 2와 그 이상의 표준에 의해 개발된 제품에 대해서는 인증프로그램에 따라 제품에 인증을 부여하기로 하였다.



〈그림 1〉 EPCglobal Seal

〈표 3〉 EPCglobal RFID 태그 구분

구분	Class 0	Class 1	Class 2	Class 3	Class 4	Class 5
개요	제조사 입력/ 읽기 전용	사용자 입력/ 읽기 전용	수동형/ 읽기쓰기 가능	반수동형/ 읽기쓰기 가능	능동형/ 읽기쓰기 가능	능동/독립형/ 읽기쓰기 가능
능동/수동형	수동형		반수동형		능동형	
읽기/쓰기	읽기 전용		읽기/쓰기 가능			
전송 성공률	낮다			높다		
배터리	없음			리튬/마그네슘 전지		전원 확장성 용이
수명	길다		짧다	길다		
도달거리	짧다		길다	중간	짧다	
무선망 네트워크	기능 없음					네트워크 구성가능



2. 인증의 종류

가. Generation 1에 대한 상호운용성 시험

Generation 1 표준에 따라 만들어진 제품을 가지고 시스템을 구성하려던 최종사용자들은 시장에서 판매되고 있는 다양한 태그, 프린터/인코더, 리더 간의 상호운용성에 대한 정확한 정보를 빠른 시간 안에 얻기를 원했다. Generation 1 제품에 대한 정보를 빠르게 제공하고 EPCglobal은 Generation 1 제품에 대한 인증을 태그, 프린터/인코더, 리더 간의 상호운용성 시험만으로 구성하기로 결정하였다. 이것은 RFID 시스템을 구축하고자 하는 기업들에게 상호 운용되는 제품을 선택하는데 필요한 정보를 제공하였고, 또한 Generation 2와 그 이후의 표준에 대한 EPCglobal 하드웨어 인증을 준비하기 위하여 필요한 시간을 제공하였다. 2004년 8월, 2005년 2월에 상호운용성 시험이 이루어졌고 그 결과는 EPCglobal 웹사이트인 www.EPCglobalinc.org/interoperability에서 확인할 수 있다.

나. Generation 2에 대한 인증

EPCglobal은 인증에 관한 모든 권한을 갖는데 전 세계적으로 시험소를 인정하고 표준과 최종 사용자의 요구사항에 기반하여 시험항목과 절차를 디자인, 개발, 실행, 관리하며 인증 심사와 기록물 관리 등을 수행한다.

선택된 제3자 시험소가 모든 인증 프로세스를 관리하는데 적합성 시험과 상호운용성 시험에 대한 시험 장비를 설계하여 개발하고, 시험 항목과 절차를 개발하며, 시험을 수행하여야 한다. 성능 시험의 경우에는 선택된 제 3자 시험소가 다른 시험소를 지정하는 프로그램을 개발하고 관리하게 된다. 인증 대상 품목은 실리콘 칩, 리더, 리더 모듈, 리더 모듈을 장착한 프린터/인코더이다. 태그와 리더 모듈을 장착하지 않은 프린터/인코더는 프로토콜을 사용하지 않기 때문에 Generation 2 인증

대상에서 제외된다.

1) 적합성 시험

적합성 시험은 인증의 가장 중요한 부분이다. 적합성 시험은 EPCglobal을 대신하여 시험업무를 담당하는 제3자 시험소가 개발한 시험 방법론에 기반을 두고 하드웨어가 표준에 적합한가를 평가하는 것이다. 만일 제품이 적합성 시험을 통과하면 EPCglobal로부터 인증마크를 부여받을 것이다. RF와 Air Interface Protocol에 대한 적합성 시험이 수행되어 질 것이다.

2) 상호운용성 시험

상호운용성 시험은 표준에 적합한 제품이 다른 제품과 신뢰성 있게 상호운용이 되는지 다양한 제품간 조합으로 수행된다. 선택된 제3자 시험소는 시험 항목과 절차를 개발하고 상호운용성 시험을 수행할 책임을 가진다. EPCglobal은 시험 항목에 따라 어떤 기기들이 상호운용되는지 목록을 발표할 것이다. 최종 사용자들은 상호운용성 시험을 통과한 제품들을 웹사이트를 통해 확인할 수 있다.

3) 성능 시험

선택된 제3자 시험소는 성능 시험을 수행할 제3자 시험소와 제1자 시험소를 인정할 프로그램을 설계하고 관리하여야 한다. 성능시험에는 각기 다른 형태의 재료들로 만들어진 태그와 리더 사이의 성능을 측정하기 위하여 실시되는 시뮬레이션 상황에서의 성능시험과 실제 환경에서의 태그의 판독 가능여부를 시험하는 성능시험이 있다. 성능시험의 결과는 최종 사용자를 지원하기 위한 적용 지침과 최선의 실행방안을 개발하는데 활용될 것이다.

3. 시험소 인정

EPCglobal과 GS1은 EPCglobal 하드웨어 인증 프로그램을 개발하고 관리할 제3자 시험소를 인정하기 위하여 RFP(Request for Proposal) 프로젝트 팀을 구성하고 이들로 하여금 예비 후보를 선정하기 위한 조사를 수행하였다. 조사결과 전세계 20개 시험소가 선정되었고 RFP 프로젝트팀이 추가적 선정기준으로 평가한 결과 5개 시험소가 예비 후보로 결정되어 RFP를 요청하였다.

RFP 프로젝트팀이 신청서류를 검토한 결과 미국 MET Labs를 이사회에 추천하였다. 이사회는 2004년 3월 MET Labs를 EPCglobal 하드웨어 인증을 위한 적합성과 상호운용성, 성능 시험소로서 승인하였다. EPCglobal은 현재 적합성과 상호운용성 시험의 수요가 제한되어 있기 때문에 추가적인 시험소 지정은 추후에 검토하기로 결정하였고 성능시험을 위한 제3자 시험소와 제1자 시험소를 추가적으로 지정하기로 하였다.

4. 인증 절차

제조업체가 EPCglobal 하드웨어 제품을 받기 위해서는 인증신청을 하고 제품을 제출하면 MET Labs는 시험을 수행하고 그 결과를 각 항목별로 합격 또는 불합격을 표시한 표 형태로 신청 제조업체에 제공하고, EPCglobal에게도 웹사이트를 통하여 보고한다. EPCglobal은 결과를 심사하여 통과하는 업체에 대하여 EPCglobal 인증 마크를 사용할 수 있는 권한을 부여한다.

Generation 2에 대한 시험은 2005년 9월에 공식적으로 시작된다.

약어표

AG	- Action Group
BAG	- Business Action Group
BSC	- Business Steering Committee
CMOS	- Complementary Metal Oxide Semiconductor
EAN	- European Article Numbering
EPIC	- Electronic Privacy Information Center
GS1	- Global Standard 1
HAG	- Hardware Action Group
ICU	- Information and Communication University
ID	- IDentification
ISM	- Industrial, Scientific & Medical
ISO	- International Standard Organization
JTC	- Joint Technical Committee
MIT	- Massachusetts Institute of Technology
ONS	- Object Name Service
PML	- Physical Markup Language
PSC	- Policy Steering Committee
RF	- Radio Frequency
RFID	- Radio Frequency IDentification
RFP	- Request for Proposal
SAG	- Software Action Group
TSC	- Technology Steering Committee
UCC	- Uniform Code Council
UHF	- Ultra High Frequency
Wi-Fi	- Wireless Fidelity
WG	- Working Group



참고 문헌

- 유비쿼터스 사회의 RFID, 전자신문사, 2005. 3
- Hardware Certification Program, EPCglobal, 2004. 8
- EPCglobal website, www.epcglobalinc.org

TTA