

主 題

# KRNIC의 다중 전파식별자 지원 검색서비스 도입 방안

한국인터넷정보센터 차세대개발부 단장 김 원, 부장 나 정 정, 연구원 임 현 덕

차 례

1. 서 론
2. 전파식별 검색서비스
3. 전파식별자
4. 다중 전파식별자 지원 검색서비스 추진전략
5. 결 론

## 1. 서 론

1935년 미국에서 레이더에 관한 연구 결과로 처음으로 등장한 전파식별(RFID : Radio Frequency Identification) 기술은 접근하는 비행물체의 피아식별을 위하여 사용되었다. 1960대 후반에 들어와서 핵과 같은 위험 물질을 감시하기 위하여 전파식별에 대한 연구가 미국에서 이에 대한 연구가 본격적으로 시작되었다. 그로부터 얼마 후인 1972년 Schlage Electronics(현재 Westinghouse)사에서 군용 섬유유리 에폭시카드에 삽입되는 전파식별 카드가 개발되었다. 군사목적 위주로 진행되던 전파식별 관련 기술개발은 1977년에 이르러 Los Alamos Scientific 연구소에 의해 공공부분으로 확대되기 시작했다. 특히 미국 캘리포니아에 있는 Identronix 연구소는 동물에 이식하여 동물을 관리할 수 있는 전파식별 장치를 개

발하였는데 이러한 연구의 중요성이 인식되어 국제 표준을 제정하는 ISO의 표준으로 채택되기에 이른다. 1980년 중반부터 전파식별 기술연구는 태그의 저전력화, 장거리화, 저가화, 소형화에 초점을 맞추게 되었다. 이후 전파식별 회로가 하나의 카드에 삽입될 수 있게 되면서 전파식별 기술은 허가되지 않은 접근에 대한 관리 및 보안 도구로써 인기를 얻게 되었다. 최근에는 미국이 북미지역코드관리기구(UCC : Uniform Code Council), 국방부, 기업 등의 컨소시엄을 MIT를 중심으로 구성하여 1998년 Auto-ID 센터를 설립하기에 이른다. 이를 통하여 미국은 본격적으로 전파식별 관련 기술개발에 박차를 가하여 2003년에 관련 연구결과를 EPCglobal에 위임하여 전파식별 시장을 확대해 나가고 있다. 일본의 경우, 동경대학의 사카무라 켄(Sakamura Ken) 교수를 중심으로 하여 ubiquitous ID 센터를 설립하여

독자적인 전파식별 관련 기술을 연구해오고 있다. 하지만 국내의 경우 전파식별 기술에 관한 연구가 미약한 상황이지만 최근 정통부와 산자부를 중심으로 관련 기술 개발을 위한 추진계획이 발표되고 있다.

현재 전파식별 분야의 중요한 이슈로써는 크게 비용, 주파수 규제, 상호운영성, 보안 및 사생활침해 문제, 표준화 문제 등이 있다. 비용면에서 전파식별 태그의 가격이 최소한 50센트 이하로 형성되어야만 비로소 전파식별 시장이 본격적으로 활성화될 것으로 판단되고 있으며 주파수 규제에 관해서는 기존의 서비스를 위하여 사용되는 주파수와 전파식별 서비스간의 간섭이 발생할 것으로 예상되므로 관계자간의 의견 조정이 요구된다. 또한 기존에 구축되어 있는 정보통신기들과의 상호운영을 위한 문제 역시 고려되어야 한다. 마지막 이슈로 전파식별자(Radio Frequency Identifier)의 표준화가 이루어지지 않았기 때문에 분산된 독립단위의 전파식별 네트워크를 하나로 묶어주는 전파식별 검색서비스<sup>1)</sup>가 다양한 전파식별자(RF-ID : RF Identifier) 처리할 수 없는 문제가 있다. 현재 대표적인 전파식별 코드로서 미국 Auto-ID 센터의 EPC(Electronic Product Code)와 일본 ubiquitous ID 센터의 ucode 등 다수의 방식이 존재하지만 아직 표준화가 이루어지지 않은 실정이다. 또한 EPC, ucode 등의 전파식별 코드를 개발한 미국과 일본의 전파식별 시장 독점을 방지하기 위해 향후 유럽 및 아시아 중심의 새로운 전파식별 코드가 추가될 가능성이 존재한다.

다양한 전파식별 코드의 존재로 인하여 전파식별 코드 질의에 대한 답변이 비정상적으로 이루어질 경우, 전파식별 산업에 적지 않은 손실을 유발할 것으로 예상된다. 따라서 기존의 전파식

별 코드뿐만 아니라 새롭게 추가될 전파식별 식별 코드를 신속하게 수용하여 안정적인 전파식별 산업의 발전을 유도할 수 있도록 다중 전파식별자를 인식할 수 있는 검색서비스 제공 방안이 필요하다.

본고에서는 최근 이슈가 되고 있는 전파식별 분야의 DNS(Domain Name System)라고 일컬어지는 전파식별 검색서비스와 사물의 유일한 식별을 위한 전파식별자에 대하여 단계적으로 알아보고 한국인터넷정보센터의 전파식별 검색서비스 도입 추진방향을 살펴보고자 한다.

## 2. 전파식별 검색서비스

전파식별 검색서비스는 전파식별 태그에 삽입된 전파식별자와 관련된 물품 정보가 있는 PML(Physical Markup Language)서버의 URL(Uniform Resource Locator)을 알려주는데 이것은 기존의 도메인 네임서버가 도메인 네임을 입력 값으로 받아 그 도메인 네임에 해당하는 IP 주소를 알려주는 기능과 유사하며, 실제 DNS(Domain Name System) 기술을 기반으로 구현되고 있다. 이와 같이 전파식별 검색서비스와 DNS의 유사성으로 인하여 전세계 주요 네임서버를 운영하고 있는 VeriSign이 금년 전파식별 검색서비스를 시험 운영하고 있는 실정이다.

이 장에서는 전파식별 검색서비스에 대한 기본적인 개념을 설명하기 위하여 우리에게 친숙한 DNS와 전파식별 검색서비스를 비교 및 분석 후, 현재까지 공개된 VeriSign과 ubiquitous ID 센터의 RFID Directory Service에 대해 자세히 살펴 보겠다.

1) 본고에서는 ISO/IEC 표준 전파식별자, EPC, ucode 등의 다중 전파식별자를 수용하는 RFID Directory Service의 의미로 ONS(Object Name Service), Resolution Server 등보다 포괄적인 의미로 사용한다.

## 2.1 전파식별 검색서비스와 DNS의 비교

<그림 1>은 전파식별 검색서비스와 DNS의 구성도를 개괄적으로 설명하고 <표 1>에서는

표 1. 전파식별 검색서비스와 DNS의 질의과정 비교

①	전파식별 Tag의 RF-ID(Radio Frequency Identifier)가 Reader에 의해 읽히거나 User에 의해 User Application에 입력	User가 접속하고자하는 WEB Site의 Domain Name 입력
②	로컬 검색 서버로 RF-ID 질의	Local Name Server로 Domain Name 질의
③	RF-ID는 상위 검색 서버로 질의(단, 로컬 검색 서버의 Cache가 질의된 EPC 관련 URL을 가지고 있을 경우 URL을 Resolver로 반환)	상위 Name Server로 Domain Name 질의(단, Local DNS Server의 Cache가 질의된 Domain Name 관련 IP 주소를 가지고 있을 경우 IP 주소를 Resolver로 반환)
④	질의된 RF-ID 관련 PML Server의 URL을 반환	질의된 Domain Name 관련 WEB Server의 IP 주소 반환
⑤	④에서 받은 PML Server의 URL을 반환	④에서 받은 WEB Server의 IP 주소 반환
⑥	PML Server로 RF-ID 질의	WEB Server로 Domain Name 관련 정보 요청
⑦	PML로 구성된 RF-ID 관련 물품 정보 반환	HTML로 구성된 Domain Name 관련 WEB 정보 반환

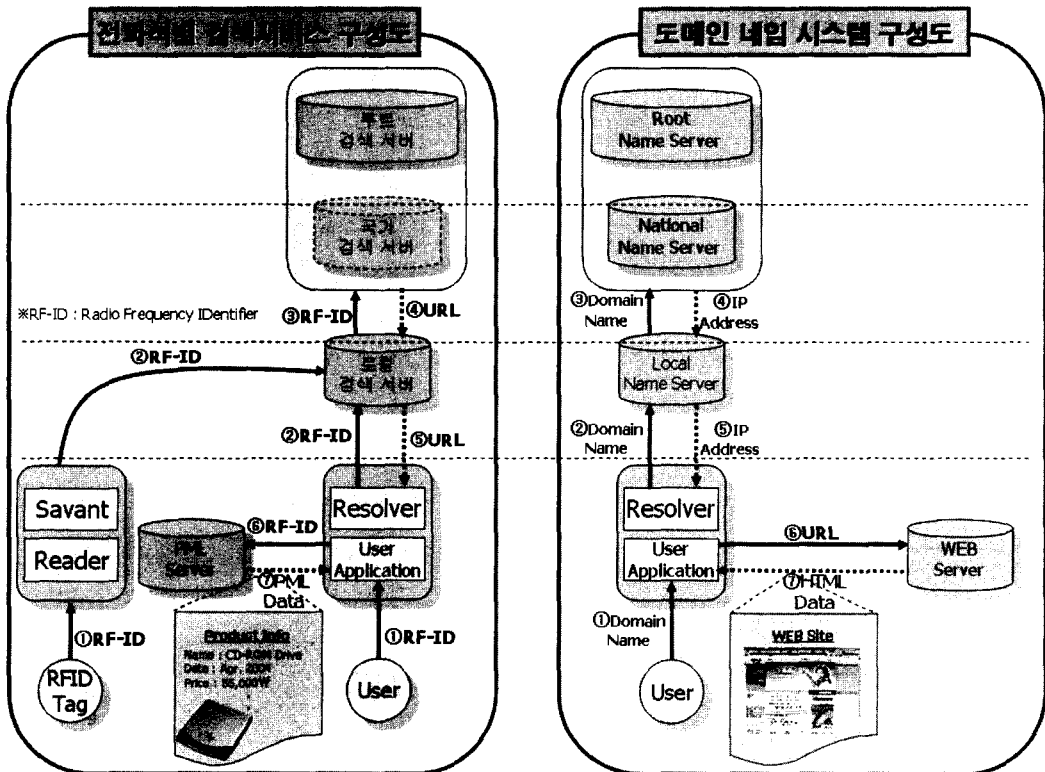


그림 1. 전파식별 검색서비스와 DNS의 구성도

<그림 1>에 대한 전파식별 검색서비스와 DNS의 질의과정을 단계적으로 비교 및 설명한다. <그림 1>과 같이 표면적으로 전파식별 검색서비스와 DNS의 구성요소는 서로 비슷한 구조를 가지고 있으며 내부적으로도 기술적 구현 방식이 매우 유사하다. 구조적으로 전파식별 검색서비스와 DNS는 계층적인 구조를 가지며 최상위에 최초의 질의 시작지점이 되는 루트 서버, 사용자의 질의를 대신하여 처리해 주는 로컬 서버가 존재하며 사용자가 궁극적으로 얻고자 하는 정보가 있는 전파식별 검색서비스의 PML 서버는 DNS의 WEB 서버로 이해할 수 있다. 그리고 전파식별 검색서비스의 입력 값인 전파식별자는 DNS의 도메인이름에 해당하며, 검색서비스의 최종적인 질의 결과인 PML 서버의 URL은 DNS의 IP 주소에 해당한다. 기술적으로 DNS의 루트 및 로컬 서버는 현재 대부분의 네임서버에서 사용되고 있는 BIND(Berkeley Internet Name Domain)를 사용하여 전파식별 검색서비스가 구현될 수 있다.

<표 2>는 전파식별 검색서비스와 DNS를 세부적으로 비교 및 설명한다. 특이할만한 사항으로 전파식별 검색서비스 구현시 물품정보를 가지고 있는 서버의 위치를 표현하기 위하여 NAPTR(Naming Authority Pointer) 레코드를 사용한다는 것이다. 이는 물품정보를 가지고 있는 서버에서 물품을 기술할 때 다양한 언어로 표현될 수

있기 때문에 서로 다른 형식의 정보를 갖는 서버의 위치를 기술하기 위해 NAPTR 레코드를 사용한다. 또한 도메인 네임의 개수보다 사물의 식별을 위해 사용되는 전파식별자의 개수가 상대적으로 많으므로 DNS에 저장되는 리소스 레코드(resource record)의 수보다 전파식별 검색서비스 서버에 저장되는 리소스 레코드가 더 많을 것으로 예상되며 전파식별 태그를 부착한 물품들이 대량으로 이동할 경우, 급격한 네트워크 트래픽 폭증이 예상되므로 전파식별 검색서비스로 유입되는 질의의 양 역시 DNS보다 수십 배 이상일 것으로 예상된다.

<표 3>은 전파식별 네트워크에서 일련의 질의 단계를 거치면서 어떠한 형태 메시지가 이동하는지 <그림 1>을 참고로 하여 하나의 예를 보여준다. 최초 질의 메시지인 64bit 전파식별자(01000000000000000000000000001110 000000000000010001 00000000000000000011111)가 헤더, 도메인 클래스, 상품 클래스, 상품번호 등 총 4개의 파티션으로 구성되었을 경우, 로컬 전파식별 검색서비스로 유입되기 전에 10진수로 바뀌어 URI(Uniform Resource Identifier)형(urn:rfd:1.6.17.31)으로 변경된다. URI형의 전파식별자는 다시 도메인 이름 형태(24.2.1.krnic-rfid.or.kr)로 바뀌면서 상품번호 부분(31)이 제거되어 DNS와 같은 계층적인 이름 구조를 가지게 된다.

표 2. 전파식별 검색서비스와 DNS의 세부 비교

변환 주체	전파식별 검색서버	Domain Name Server
입력 정보	RF-ID (ex> EPC, ucode 등)	Domain Name(ex> www.nic.or.kr)
출력 정보	PML Server의 URL	Network Entity의 IP 주소
구현 프로그램	BIND	BIND
주요 레코드	NAPTR	A, NS
저장 파일 용량	대	소
트래픽 규모 비교	전파식별 검색서비스 ≫ DNS (기존 DNS보다 수십 배 예상)	
적용 대상	Object (ex> 공산품, 농산물 등)	Network Entity (ex> Host, Server 등)

## 2.2 VeriSign의 EPC Network

VeriSign사는 2004년 1월 EPC Network 표준 개발 및 감독을 담당하는 EPCglobal로부터 root ONS를 포함한 EPC network 운영에 대한 권한을 획득하여 미국 동부와 서부에 각각 2개씩 4개의 EPC Network를 시범운영중이며 최종적으로 13개의 root ONS를 운영할 계획에 있다. 현재까지는 기초적인 시스템만 구축되어 있는 상태이

며, 실제 등록된 EPC도 매우 적은 실정이다. VeriSign사는 공급망을 위한 EPC Network 서비스 도입 및 EPC Network를 위한 Root ONS 관리, 기타 무료 관리 서비스(Local ONS, EPC Information Service, EPC Discovery Service, EPC Trust Service) 제공을 목표로 사업을 추진하고 있다.

<표 4>는 EPC Network를 이루는 구성요소에 대하여 설명한다. EPC IS(Information Service)

표 3. 전파식별 검색서비스의 질의 메시지의 예

①	01 00000000000000000000110 0000000000000010001 0000000000000000001111	최초 binary의 전파식별자(64 bit)가 reader에 의해 읽힌다.
②	urn:rfd:1.6.17.31	binary의 전파식별자는 middleware를 거치면서 URI형으로 변환되어 로컬 검색 서버로 전달된다.
③	24.2.1.krnic-rfid.or.kr	URI형의 전파식별자가 로컬 검색 서버에서 domain name으로 변경되어 상위 검색 서버로 질의된다.
④	NAPTR Records	상위 검색 서버는 질의로 들어온 RF-ID 관련 상품정보를 가지고 있는 PML Server의 URI를 NAPTR record로 로컬 검색 서버로 전송
⑤	PML Server URL	로컬 검색 서버는 받은 NAPTR record들에서 PML Server의 URL을 추출하여 resolver에게 전달한다.
⑥	전파식별자	①의 binary 전파식별자
⑦	PML 메시지	물품을 기술하는 PML 문서가 User Application으로 전달된다.

표 4. EPC Network의 구성요소

전파식별자	전세계의 물체를 유일하게 식별하기 위해 할당되는 코드
전파식별 Tag	무선 주파수로 전파식별자를 reader로 이동시키는 tag
Reader	전파식별태그로부터 전파식별자 등의 정보를 읽어 오는 기능 수행
Middleware	다수의 reader로부터 들어오는 정보를 처리(여과, 수집 등)하는 역할
EPC Information Service	PML을 이용하여 전파식별자와 관련된 물품의 정보를 기술하여 저장
Local ONS	전파식별자 질의시 PML Server의 URL 및 필요시 cache기능 제공
EPC Discovery Service	공급망 전역을 이동하는 물품의 추적정보 제공을 위하여 관련된 EPC Information Service의 위치를 기록해 두는 서비스 제공
Root ONS	모든 ONS의 최상위 ONS로써 Local ONS의 cache에 EPC 관련 정보가 없을 경우 가장 처음으로 질의되는 ONS
EPC Trust Service	EPC Network 사용자간의 Secure access를 위한 계층적 인증 서비스 제공

는 앞에서 설명한 PML Server의 기능을 한다. 그리고 EPC Network의 전체적인 보안을 위하여 별도의 인증을 위한 EPC Trust Service가 사용된다.

다음의 <그림 2>와 <그림 3>은 병원을 실례로 들어 EPC Network를 설명한다. <그림 2>에서 어떤 사람이 전파식별 태그(EPC는 0001)가 부착된 의료보험카드를 들고 병원에서 진료를 받은 후, Root ONS Server로의 질의를 보내어 병원 A의 진료 이력을 검색할 경우 다음과 같은 질의 과정을 거친다.

① 2004년 6월 1일에 이름이 홍길동인 사람이 A 병원에서 진료를 받기 위해 의료보험 카드를 제출하면 신분확인이 되고, 진료를 받은 후에는 그 내역이 EPC IS(Information Service) A에 저장된다. 추후 추적정보(Track and trace)를 제공하기 위해 EPC DS(Discovery Service)에 2004년 6월 1일에 EPC IS A의 데이터베이스에 변동이 일어났다는 정보가 기록된다(그림에서는 EPC

IS A의 URL을 EPC DS에 기록했지만 EPC IS A의 URL을 저장하고 있는 Local ONS Server B의 URL이 저장될 수 있다).

② 2004년 6월 15일에 다시 병원을 찾은 홍길동의 진료과정은 ①의 과정과 같이 EPC IS B에 진료 내역이 저장되고 EPC DS에 EPC IS B의 데이터베이스에 변동이 일어났다는 정보가 기록된다.

③ 홍길동은 자택이나 다른 병원에서 의료보험카드에 부착된 전파식별 태그를 이용하여 자신의 진료내역을 등록한 Local ONS C로 EPC 질의를 통하여 조회할 수 있다.

④ Local ONS C의 cache에 질의로 들어온 EPC:0001에 대한 정보가 있으면 질의가 완료되지만 cache에 정보가 없을 경우, root ONS Server로 질의하여 관련 NAPTR(Naming Authority Pointer) record들을 가져온다.

⑤ NAPTR record에서 확인된 Local ONS Se

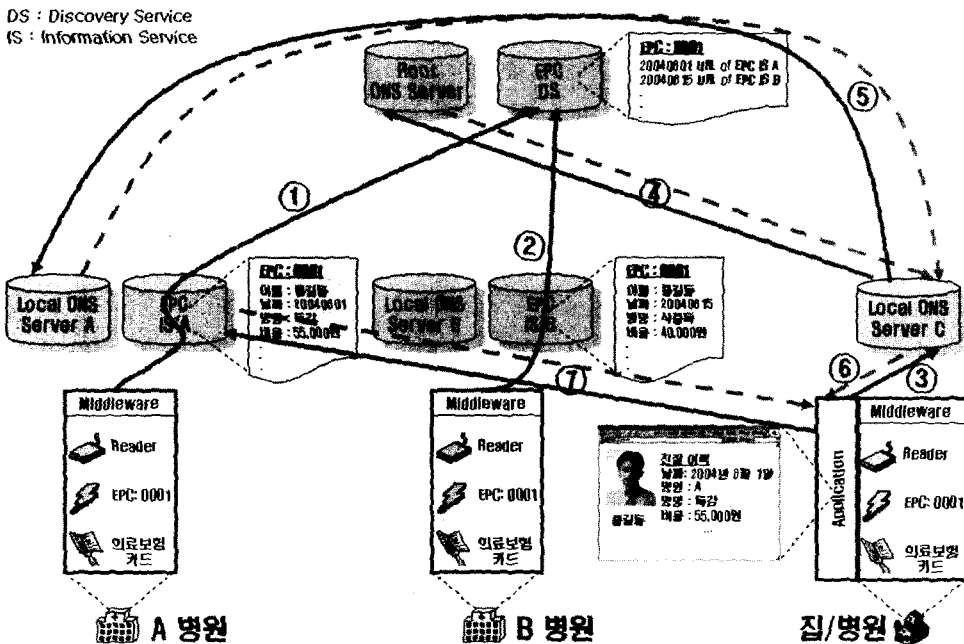


그림 2. Root ONS Server로의 질의 과정

Server A의 URL의 정보를 이용하여, Local ONS Server A로 질의를 보내 관련 EPC IS A의 URL을 얻어온다(URL로 특정 서버를 접근할 때 DNS를 이용하여 IP를 획득한다).

⑥ Local ONS Server C는 EPC IS A의 URL을 Application으로 반환한다.

⑦ Application은 받은 EPC IS A의 URL로 접근하여 진료 정보를 가져와 사용자가 설정한 대로 정보를 가공하여 보여준다.

<그림 3>은 <그림 2>와는 다르게 EPC discovery service server로의 질의를 보내어 지금까지 진찰 받은 이력을 검색할 경우 그 과정을 보여준다.

① 홍길동은 집이나 병원에서 자신의 모든 병원에서의 진료내역을 조회하고 싶을 때 자신이 등록한 Local ONS C로 EPC 질의를 요청한다.

② Local ONS Server C는 EPC DS로 질의를 보내어 EPC:0001에 관련된 모든 정보를 가져온다.

③ Local ONS Server C는 가져온 정보를 Ap

plication으로 반환한다.

④ Application은 EPC IS들을 접근하여 모든 진찰 이력을 가져와 사용자의 요구에 맞게 가공하여 화면에 보여준다.

### 2.3 ubiquitous ID 센터의 ucode Architecture

<표 5>는 ucode 아키텍처를 이루는 구성요소에 대하여 설명한다. ucode는 앞에서 설명한 EPC Network의 EPC에 해당하며 ubiquitous Communicator(UC)는 Reader와 Middleware의 통합 기능을 가진다. 그리고 ubiquitous Resolution Server, Production Information Service Server, eTRON Certificate Authority는 EPC network의 ONS Server, EPC Information Service Server, EPC Trust Service에 해당한다. ucode 태그 내에 물품과 관련된 모든 정보를 기록하는 것이 기본적인 접근방법이나 아직 ucode 태그의 메모리 용량의 한계로 전체 정보를 저장할 수 없으므로 물체간의 구별을 위하여 ucode만 ucode 태그에

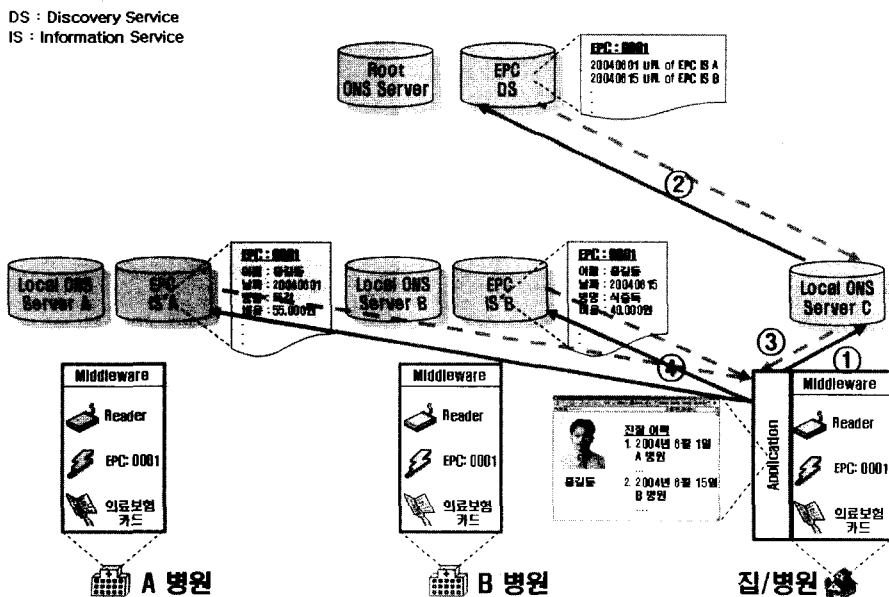


그림 3. EPC discovery service server로의 질의 과정

저장한다. ubiquitous Resolution Server는 유비쿼터스 정보 서비스를 제공하는 핵심 서버로써 루트 서버는 uID 센터의 관리 하에 전세계에 분산시켜 설치되며 그 하위의 서버는 관련 회사가 직접 구축할 수 있다

<그림 4>는 ucode의 질의 처리과정을 보여준다. 그림에서 보는 것처럼 ucode의 질의 처리과정은 EPC의 질의과정과 매우 유사하다. 특이사항으로 eTRON CA는 ucode Network상에서 이동하는 메시지에 대한 보안을 담당하며 구체적인 질의 과정은 다음과 같다.

① 상품에 부착되어있는 ucode 태그의 ucode가 Ubiquitous communicator에 의해 무선 또는 광학적 방식으로 읽힌다.

② Ubiquitous Communicator는 ucode에 해당하는 상품정보를 저장하고 있는 Product Information Service Server의 위치를 알기위해 ucode 질의를 Ubiquitous ID Resolution Server로 보내어 원하는 정보를 얻는다.

③ Ubiquitous ID Resolution Server에서 얻는 Product Information Service Server의 위치정보를 이용하여 ucode에 대한 상품정보를 획득하여

표 5. ucode Architecture의 구성요소

ucode	유비쿼터스 환경에서 유일하게 실세계 사물의 식별을 위한 코드
ucode Tag	ucode를 바코드, 전파식별 태그 등을 이용하여 Ubiquitous Communicator에 전달하는 역할
Ubiquitous Communicator(UC)	언제 어디서나 ucode Tag에서 ucode를 읽어 유비쿼터스 컴퓨팅 환경과 사용자간의 통신을 지원
Ubiquitous Resolution Server	ucode와 관련된 정보를 가지고 있는 데이터베이스의 위치를 알려주는 메타 데이터베이스
Production Information Service Server	ucode와 관련된 물품의 정보를 저장하는 데이터베이스
eTRON CA(Certificate Authority)	암호화 및 인증을 통하여 정보보호 수단 제공

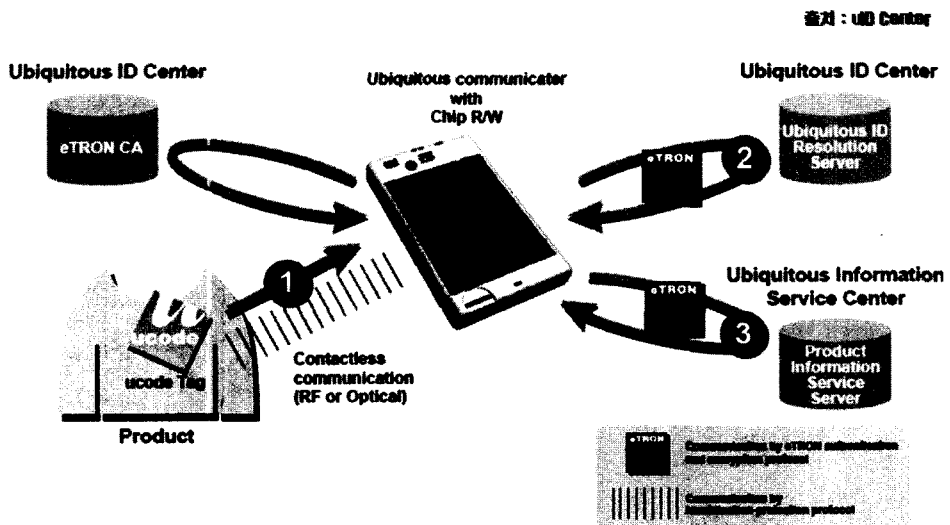


그림 4. ucode의 질의 처리과정



Ubiquitous Communicator에 보여준다.

### 3. 전파식별자

<표 6>에 정리한 것과 같이 현재까지 제안된 전파식별자는 크게 3가지로 나누어진다. 표준화 기구인 ISO/IEC가 작성중인 ISO/IEC 15963, 미국 AutoID 센터의 EPC(Electronic Product Code), 마지막으로 일본 ubiquitous ID 센터의 ucode가 있다. ISO/IEC 15963이 국제표준이 진행 중이기는 하나 EPC와 ucode가 이를 수용할 지는 불분명한 상태이다. EPC, ucode 등의 전파식별자를 개발한 미국과 일본의 전파식별 시장 독점에 대항하기 위하여, 향후 유럽 및 아시아 중심의 새로운 전파식별자가 추가될 가능성도 배제할 수 없다. 이와 같이 다양한 전파식별 코드의 존재로 인하여 특정 전파식별자를 인식할 수 없는 전파식별 검색서비스가 전파식별자 질의를 받을 경우, 이에 대한 답변이 비정상적으로 이루어질 수 있다. 이는 곧바로 전파식별 네트워크 전체의 신뢰성을 저하시킬 수 있으므로 경제적 손실 또한 유발될 수 있다. 따라서 기존의 전파식별자뿐만 아니라 새롭게 추가될 전파식별자를 유연하게

수용하여 신뢰할 수 있고 안정적인 전파식별 산업의 발전을 꾀할 수 있도록 다중 전파식별자를 인식할 수 있는 검색서비스 제공 방안이 필요하다.

본고에서는 다중 전파식별자 인식 검색서비스의 제공 방안을 검토함으로써 그 가능성을 타진하고자 한다. 그 첫 번째로 각각의 전파식별자에 대해 알아보겠다.

#### 3.1 ISO/IEC 15963

ISO/IEC 15963은 현재 FDIS(Final Draft International Standard) 단계에 있으며 전파식별태그의 유일한 인식을 위한 번호체계(Numbering System)를 기술하고 있다. 이 문서에서는 전파식별태그를 식별하는 두 가지 방법을 다루는데, 그것은 제한된 시공간에서 유일하게 식별 가능한 Virtual ID와 모든 시공간에서 유일하게 식별 가능한 Permanent Unique ID(UID)이다. ISO/IEC 15963 표준 문서에서는 Virtual ID는 표준화 대상에서 제외하고 Permanent UID에 대해 중점적으로 다루고 있다. <표 7>의 Permanent UID의 구조를 살펴보면, Allocation Class(AC)는 8bit의 크기로 이 값에 따라 UID의 발행을 담당하는 기

표 6. 전파식별자간의 비교

담당 길이	ISO/IEC Allocation Class에 따라 가변	AutoID 센터 64bit, 96bit(128bit도 상정중)	uID 센터 128bit 단위로 사용
국제 표준	○	X	X

표 7. Permanent UID의 구조

8bits	AC값으로 크기 결정	AC와 UID issuer값으로 크기 결정
-------	-------------	-------------------------

관의 UID Issuer Registration Number의 크기가 정해진다. 실제 동일한 종류의 물품의 식별을 위해 사용되는 Serial Number는 앞의 AC와 UID Issuer Registration Number에 의해 설정된다. <표 8>은 UID Issuer의 분류를 보여준다. EPC를 이용하여 UID의 사용 예를 들면, EAN.UCC Registration Authority가 관리 권한을 가지고 있으므로 AC로 '11100010'을 EPC 앞에 붙여 사용하게 된다. 하지만 이처럼 AC를 EPC 앞에 붙이게 될 경우 8bit가 추가적으로 소요되므로 EPC 고유의 전체 bit 수가 줄어들게 되어 물품에 할당할 수 있는 EPC의 개수가 줄어들게 되는 문제점이 있을 수 있다.

### 3.2 EPC(Electronic Product Code)

EPC는 모든 종류의 물체를 유일하게 식별할 수 있도록 메타 코드를 사용하는 식별체계로서 미국의 Auto ID 센터에 의해 제안되었다. EPC는 현재와 미래의 모든 번호 할당 방식을 수용할 수 있도록 설계되었으며 추후에 사용자 정의 기능도 추가될 것이다. EPC는 전파식별 태그에 사용되어 유통, 물류, 국방, 보안 등에 광범위한 적

용이 가능하며, 세계 각국에서 표준화 및 상용화에 대한 활발한 연구개발이 수행되고 있다.

지금까지 EPC 표준문서는 "EPCTM Tag Data Standards Version 1.1"까지 발표되었으며, 본고에서는 이 문서를 토대로 EPC에 대해 세부적으로 살펴보겠다. EPC 형식에는 64 비트, 96 비트가 제안되었는데 이는 EPC의 bit 수를 줄여 태그 크기의 소형화를 유도하고 전파식별태그의 생산비용 절감을 통한 EPC의 조기 시장 확대를 목적으로 하고 있다. 추후 EPC 시장이 확산되면 128, 256 비트의 형식도 도입될 예정이다.

<표 9>는 EPC의 개략적인 구조를 보여주고 있다. Header는 EPC의 길이, 식별 형식 등을 결정하며, Filter Value는 효과적인 EPC의 판독이 필요할 경우 선택적으로 사용될 수 있다. Domain Identifier는 다양한 코드 체계, 즉 특정 산업관련 도메인 내의 물체 식별을 위한 식별체계를 나타낸다. 따라서 domain Identifier는 수용되는 산업의 식별체계의 종류에 따라 다양한 구조를 가지게 된다.

<표 10>은 EPC의 header를 자세히 기술하고 있다. 앞에서 설명한 것처럼 64, 96 bit의 EPC가

표 8. Permanent UID issuer의 분류

11100000	8bits	48bits	APACS(ISO/IEC 7816-6 registration authority)
11100001	per NEN	per NEN	NEN(ISO 14816 registration authority)
11100010	per EAN.UCC	per EAN.UCC	EAN.UCC
000xxxxx	per ANS INCITS 256	per ANS INCITS 256	ANSI ASC INCITS T6
11100011 ~ 11101111	관계없음	관계없음	향후 사용을 위해 예약

표 9. EPC의 구조



존재하며 향후 확장성을 고려하여 8bit 이상의 header 사용을 위해 '0000 0000'이 예약되어있다.

### 3.3 ucode

ucode는 기존의 제품 식별체계뿐만 아니라 미래의 제품 식별체계를 모두 수용하는 메타 코드 체계로써 일본의 ubiquitous ID 센터에 의해 제안되었다. ID 태그, 스마트카드, 소형 능동 칩 등 모든 종류의 초소형 장치에 사용되며 자체 저장 용량이 충분할 경우 칩 내부에 데이터를 저장할 수 있으므로 반드시 네트워크를 사용할 필요가 없다. ucode는 유비쿼터스 컴퓨팅을 실현하기 위해 물체를 식별하는 핵심기술로 설계되었으며 ucode가 통용되어 사용될 때 ucode의 보안을 위한 기술도 고려된 상태이다. T-Engine Forum에

가입된 회원에 한하여 기술적인 문서를 단계적으로 제공하고 있으며 현재 ucode에 대한 연구 결과가 회원에게 단계적으로 공개되기 때문에 다른 전파식별자에 비해 공개 자료가 부족한 실정이다. ucode의 특징은 코드의 길이가 128bit, 256bit, 384bit 등과 같이 128bit 단위로 확장된다. uID 센터가 ID의 범위를 할당할 예정이며 내부적으로 ID를 할당할 권한은 개개 조직에게 있다.

<표 10>은 ucode의 구조를 기술하고 있다. ucode 역시 추후 확장성을 고려하여 특정 header bit을 예약해 두고 있다.

표 10. EPC header의 분류

01	64	[Reserved 64-bit scheme]
10	64	SGTIN-64
11	64	[Reserved 64-bit scheme]
0000 0001	na	[1 reserved scheme]
0000 001x	na	[2 reserved schemes]
0000 01xx	na	[4 reserved schemes]
0000 1000	64	SSCC-64
0000 1001	64	GLN-64
0000 1010	64	GRAI-64
0000 1011	64	GIAI-64
0000 11xx	64	[4 reserved 64-bit scheme]
0001 0000	관계없음	[32 reserved schemes]
... 0010 1111		
0011 0000	96	SGTIN-96
0011 0001	96	SSCC-96
0011 0010	96	GLN-96
0011 0011	96	GRAI-96
0011 0100	96	GIAI-96
0011 0101	96	GID-96
0011 0110	96	[10 reserved 96-bit scheme]
... 0011 1111		
0000 0000	미확정	[Reserved for future headers longer than 8 bits]

표 11. ucode의 구조

	0	예약							
ClassA	1	0	0	0	dc	ic(112bit)			
ClassB	1	0	0	1	dc		ic(112bit)		
ClassC	1	0	1	0	dc			ic(112bit)	
ClassD	1	0	1	1	dc			ic(112bit)	
ClassE	1	1	0	0	dc				ic(112bit)
ClassF	1	1	0	1	dc				ic(112bit)
	1	1	1	0	시공간ID				개별ID
	1	1	1	1	eTRON ID				

#### 4. 다중 전파식별자 지원 검색서비스 추진전략

<그림 5>에서와 같이, 한국인터넷정보센터는 'u-센서 네트워크 핵심 인프라 구축'이라는 비전을 설정하고, 전파식별 시장 활성화를 위한 '전파식별 검색서비스 조기 도입을 목표로 '다중 전파식별자의 수용'과 '단계별 서비스 연계확대'라는

2가지 추진 전략을 세우고 있다. 우선 전파식별자의 전체 길이와 헤더 비트를 이용하여 앞에서 설명한 3가지 전파식별자뿐만 아니라 새롭게 추가될 수 있는 전파식별자를 수용할 수 있도록 전파식별 검색서비스를 구축하고자 관련 연구를 진행 중이며 이르면 올해 말부터 시범서비스를 추진할 예정이다. 또한 단계별 서비스 연계확대를 위하여 정통부, 산자부 등의 정부 부처의 시범서비스를 연동시키고 국내기업의 개별적 전파식별

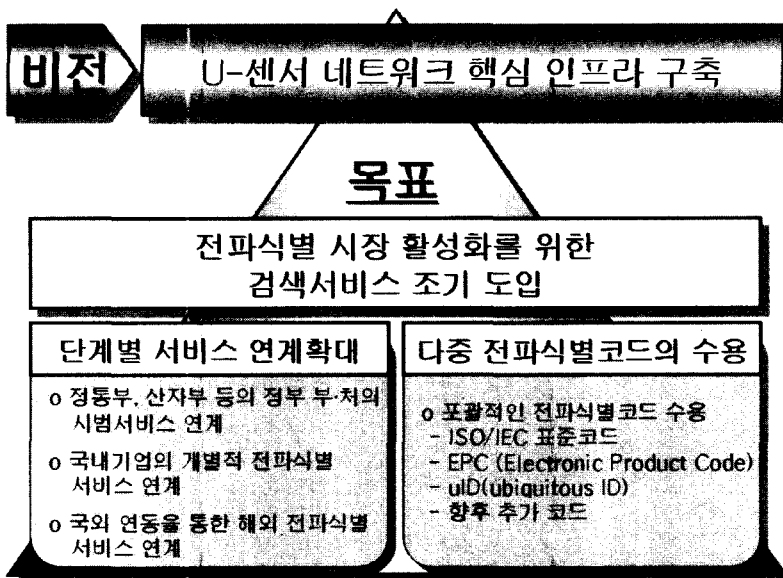


그림 5. 다중 전파식별자 지원 검색서비스 추진전략

서비스를 통합, 궁극적으로 국제 연동을 통한 해외 전파식별 서비스 일원화를 진행할 계획이다.

## 5. 결 론

전파식별 검색서비스는 유비쿼터스 네트워크를 구성하는 핵심 인프라 구조로써 독립된 단위로 존재하는 전파식별 네트워크를 하나로 묶어주는 중요한 서비스이다. 한국인터넷정보센터는 ISO/IEC 15963, EPC, 및 ucode 등을 모두 지원할 수 있는 전파식별 검색서비스 구축을 통하여 국내 전파식별 시장의 활성화를 유도하자하며 이후 전세계 단일화된 표준 식별자가 확정되거나 새로운 전파식별자가 추가될 경우에도 이를 수용할 수 있는 서비스 체계의 도입을 통해 전파식별 관련 국내 서비스의 혼란을 최소화하고 한다.

전파식별 검색서비스 시스템의 성공적인 구축을 위하여 국외로는 ISO/IEC, EPCglobal, VeriSign, uID 센터 등과 국내로는 정통부, 산자부, 한국유통물류진흥원 등 국내 전파식별 유관기관의 긴밀한 관계유지를 통해 추진 예정이다.

## 참 고 문 헌

- [1] Auto-ID Center, "Auto-ID Object Name Service(ONS) 1.0," August 2003.
- [2] ISO/IEC JTC1/SC31/WG4, "Automatic identification - Radio Frequency Identification for item management - Unique identification for RF tags," December 2003.
- [3] EPCglobal, "EPCTM Tag Data Standards Version 1.1 Rev.1.24," April 2004.
- [4] Micheal L. Davis, "RFID: Past, Present, and Future," February 2002.
- [5] ubiquitous ID center, [online] 2004, <http://www.uidcenter.org/> (Accessed: 1 June 2004).
- [6] Noboru Koshizuka, "The latest trend of ubiquitous ID," in RFID user forum Spring 2004 of RFID technology, March 2004.
- [7] 한국인터넷정보센터, "전자태그 검색서비스 추진 배경과 전망," 전자신문, 2004년 5월 2일.  
<http://www.etnews.co.kr/news/detail.html?id=200405020057>
- [8] 한국인터넷정보센터, "[디지털 포럼] 전파식별 검색서비스", 디지털타임즈, 2004년 5월 28일.  
[http://www.dt.co.kr/dt\\_srcview.html?gisaid=2004052802010469700002](http://www.dt.co.kr/dt_srcview.html?gisaid=2004052802010469700002)
- [9] 한국인터넷정보센터, "전파식별 검색서비스 추진계획," 2004년 5월 27일.



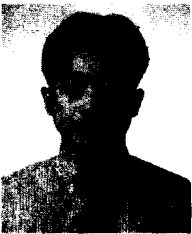
김 원

한양대학교 전자공학  
한양대학교 대학원 전자공학(석사)  
경희대학교 대학원 전자공학(박사)  
한국인터넷정보센터 기술지원단

단장(현재)

2004년 인천광역시 지역정보화촉진협의회 위원

관심분야 : 컴퓨터네트워킹, RFID, 차세대인터넷

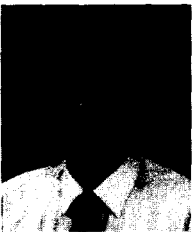


나 정 정

동국대학교 전자계산학  
동국대학교 대학원 컴퓨터공학(석사)  
한국인터넷정보센터 차세대개발부  
부장(현재)  
인터넷식별자포럼 사무국장(현재)

RFID협회 및 포럼 네트워크 분과위원장(현재)

관심분야 : 컴퓨터네트워킹, 인터넷식별체계



임 현 덕

연세대학교 정보산업공학  
한국과학기술원 전산학(석사)  
한국인터넷정보센터 차세대개발팀  
연구원(현재)

관심분야 : 전파식별 검색서비스, 센서 네트워크