

유비쿼터스 환경에서의 식별체계 간 상호연동

김유정* 박승범** 이규정**

*호서대학교 디지털 비즈니스학부, **한국정보사회진흥원 u비즈니스팀

A Study on the Interoperability of Identifiers on Resources in Ubiquitous Society

Kim, Yoo Jung, Park, Sung Bum, Lee, Kyu Jeong

Hoseo University, National Information Society Agency

E-mail : faith@hoseo.ac.kr, parksb@nia.or.kr, lkj@nia.or.kr

요 약

유비쿼터스 사회에서 정보화 대상이 사람·사물·콘텐츠 등 모든 자원으로 확대됨에 따라, 이러한 자원들을 고유하게 규명할 수 있는 다양하고 상이한 식별체계가 다수 존재하고, 자원별 또는 자원 내에서 새로운 식별체계가 많이 등장할 것이다. 이에 따라 식별체계 간 상호운영성문제가 발생할 것이며, 다수의 식별체계를 기반으로 하는 응용서비스간의 연계가 매우 비효율적으로 이루어질 것이다. 따라서 본 연구에서는 식별체계 간의 상호운영성 미비로 발생할 수 있는 유비쿼터스 정보화의 문제점을 규명하고, 이를 해결하기 위한 메타 식별체계인 u식별체계 개발 및 구축방안을 제시한다.

1. 서론

유비쿼터스 사회는 언제, 어디서나, 어떠한 단 말로든, 원하는 정보를 끊임없이(seamless) 획득하고 활용하는 것이 주요 특징이다[4]. 이러한 유비쿼터스 사회의 요구를 충족시키기 위해서는 정보시스템 간 상호운영성을 확보하는 것이 필수적 요건이 된다. 이에 비추어 볼 때, 점차적으로 증가하고 있는 식별체계(ID)기반의 응용시스템 간 상호운영성을 확보하기 위한 방안을 수립하고 실행하는 것은 매우 중요한 사안이 될 것이다. 특히, 콘텐츠, 사물, 인간 등에 사용되어지는 식별체계에 대한 표준화 및 다양한 식별체계간의 연계를 통해 식별체계 간 상호운영성을 확보해야 한다.

유비쿼터스 공간 및 정보화 대상의 확대에 따라 식별체계는 산업, 자원별로 다양하게 나타날 것이며(수평적 다양성), 더불어 한 산업내/자원내에서도 다양한 식별체계(수직적 다양성)가 사용되어지

게 될 것이다.

이렇게 다양한 식별체계를 연계하여 식별체계 기반의 응용시스템을 통해 산출되는 정보 및 지식의 공유를 가능하게 하는 메타식별체계는 다양한 네트워크를 IP(Internet Protocol)로 통합하는 것과 비유될 만큼 매우 필수적 요소가 될 것이다.

그러나 현재 국내외적으로 분야별, 자원별로 다양한 식별체계가 개발되어 활용되고 있으나, 유비쿼터스 서비스에서 요구되는 식별체계 간 연계를 위한 메타식별체계에 대한 개발 노력은 대단히 미흡하다. 일본의 uID 센터의 uCode는 메타식별체계로의 확장을 도모하고 있으나 아직까지는 사물을 중심으로 확산되고 있다. 미국의 NAIS(National Animal Identification System)와 국방성의 CORDRA(Content Object Repository Discovery, Registration & Resolution Architecture)는 한 자원 내의 식별체계 간의 연계

에 중점을 두고 있어, 다양한 사물·사람 콘텐츠 자원을 연계하는데 다소 한계를 가지고 있다. 국내의 경우는 사물·사람 콘텐츠 자원에 대한 식별체계간의 연계를 가능하게 하는 메타식별체계에 대한 개발 및 연구가 매우 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 다양한 식별체계 간 상호 운영성이 결여될 경우 발생할 수 있는 기술적, 경제적, 비즈모델, 사용자 편의성, 보안 등 문제를 규명하고, 이를 해결하기 위한 u식별체계 수립방안을 제시하고자 한다.

2. 본론

2.1 식별체계 간 상호운영성 이슈

유비쿼터스 사회의 모든 사물, 사람, 콘텐츠는 고유한 식별체계가 주어지고, 이를 기반으로 사물, 사람, 콘텐츠에 대한 정보의 처리 및 유통이 이루어질 것이다. 이로 인해, 지역별, 산업별, 정부부처별 및 영역별로 각기 다른 식별체계를 사용하고 될 것이며(수평적 다양성), 나아가 지역내, 산업내, 정부부처 등 한 분야에서도 식별체계가 매우 다양하게 사용될 것이다(수직적 다양성). 예를 들어, 물류/유통분야는 EPC, ISO, u-ID 등, 비디오 분야는 USID, UMID, CRID, ISAN 및 V-ISAN 등, 텍스트 분야는 ISSN, ISBN, ISMN 등, 오디오 분야는 ISRC, ISWC, KAID, KMID 등, 디지털 콘텐츠 분야는 DOI, CID, COI, UCI 등으로 다양한 식별체계가 활용되고 있다[3](<표 1> 참조).

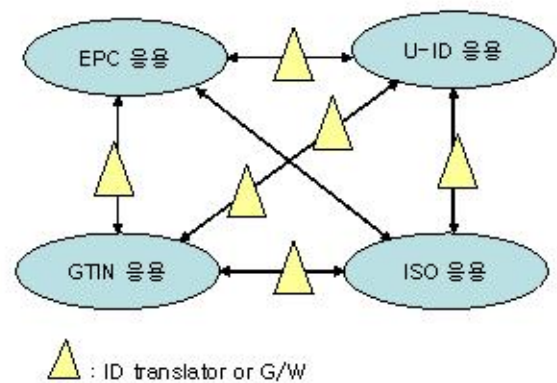
<표 1> 국내외 식별체계 현황

분야	국 외	국 내
개별	공공 ISO/IEC 15459(RFID), 美 ISBN(도서), ISO ISSN(정기간행물) 등	GTIN-13, ISBN, EPC, mRFID 등 도입, ISO/IEC 15459에 대한 수요증대 * uCity, USN관련 식별체계 연구진행
	민간 유럽 GTIN-13(바코드), 美 EPC 등	주로 GTIN-13채택, 최근 EPC 도입 움직임
생태계	공공 美, 英 중심의 전자신분증, 전자여권 및 ISO 11784(동물·축산)	전자주민번호 서비스 시행 예정(2008년 9월), 공인전자서명
	민간 美 MS의 엑스포트(안타), 反 MS 진영의 리버티얼 라이선스(안타) 등	네터즌을 중심으로 엑스포트 서비스 이용 확대

디지털	공공 IETF, MPEG21, DMP 등 국제 기구 중심의 식별체계 표준화	부처별 식별체계 기반, UCI와 COI는 식별체계간 연계 가능 계층
	민간 美 DOI(전자출판), 日 CID(디지털 콘텐츠) 등	각 콘텐츠 제작업체, 포털별로 식별체계 기반

모든 객체가 언제, 어디서나 끊임없이 네트워크를 통해 정보 및 상거래 등의 서비스를 받기 위해서는 위의 다양한 식별체계 간의 연계가 매우 중요하다. 현재와 미래에 등장하게 될 다양한 식별체계에 대한 연결 메커니즘인 메타식별체계가 없을 경우 발생할 수 있는 이슈는 다음과 같다.

첫째, 식별체계 간 기술적 상호운영성을 확보하기가 어렵다. 식별체계의 수평적 및 수직적 다양화는 기술적으로 식별체계에 대한 구문구조(syntax structure), 메타데이터(meta-data), 운영정책(operation policies) 등에 있어 상호연계가 불가능하기 하다. 따라서 식별체계의 수직적 또는 수평적 연계를 위해서는 다양한 식별체계를 서로 이해할 수 있게 도와주는 식별체계 translator 또는 G/W 등의 솔루션이 필요로 하게 될 것이다. 이로 인해, 식별체계 기반의 응용시스템 인프라가 전체적으로 취약한 구조가 되어 식별체계 기반의 응용시스템의 효율성이 떨어지고, 장애요인이 증가하며, 시스템의 복잡성이 매우 높아져 운영관리가 매우 어려워 질 것이다.

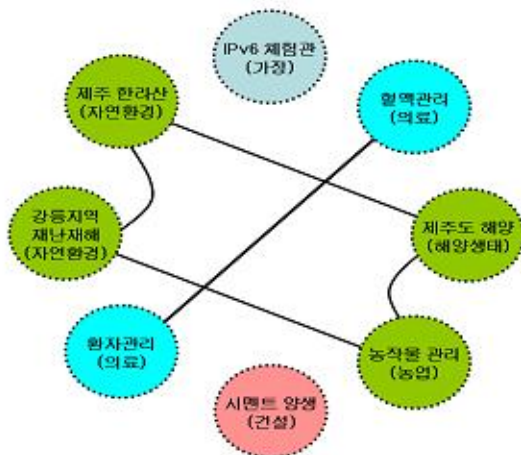


<그림 1> 식별체계 간 기술적 상호운영성 미비

따라서 식별체계의 수직적 다양성의 문제는 산업내, 지역내, 정부부처 내에서 표준화를 통해 최소화해야 하고, 수평적, 수직적으로 다양화 되어

있는 식별체계 간의 상호운영성을 확보하기 위해서는 메타식별체계의 개발이 요구되어진다.

둘째, 서비스의 융복합을 통해 다양한 신규 서비스를 제공하기가 매우 어렵다. 식별체계 간 상호운영성이 결여될 경우, 다양한 식별체계 기반의 응용시스템에서 제공되는 데이터와 정보를 이용하여 융복합 서비스를 생성하고, 이를 기반으로 하는 비즈니스 모델을 효과적으로 수립하는데 한계가 있다. 즉, 식별체계 간 상호운영성의 결여는 기업 또는 조직들이 응용시스템에서 산출되는 정보와 데이터 및 서비스를 공유하여 규모와 범위의 경계를 창출할 수 있는 비즈니스 모델을 수립하고 실행하는데 걸림돌로 작용할 것이다. 실제로, 2005~2006년 정부가 추진한 8개 USN(Ubiquitous Sensor Network) 사업 분석 결과, 한라산, 제주해양 모니터링, 재난재해 모니터링 사업은 식별체계 등의 상호 연계를 통해 다양한 응용 서비스를 비용효과적으로 제공할 수 있는 것으로 나타났다.



<그림 2> USN 응용시스템 간 식별체계 연계성

셋째, 국가적으로 식별체계의 상호운영성 확보를 위한 메타식별체계를 개발하지 않을 경우, 해외의 메타식별체계 및 기술을 이용하여 한다. 해외로부터 도입되는 메타식별체계가 공개기반의 loyalty-free 메타식별체계가 아닐 경우, 해외 메타식별체계를 이용하기 위해 상당한 로열티를 지불해야 할 것으로 판단된다.

넷째, 다양한 식별체계 기반의 응용시스템에 대

한 접근성 및 편의성이 매우 낮아 질 것이다.

사용자가 식별체계 기반 응용시스템 접근 시 응용시스템별 인터페이스를 필요로 하게 됨에 따라 응용시스템에 대한 접근성과 편의성이 매우 떨어지게 된다. 또한 다양한 식별체계 기반의 응용시스템 간 상호 연계미비로 사용자가 원하는 정보 및 지식을 제공하기 위한 시스템의 정보처리 속도(반응성, 단축성)와 정보/지식의 정확성이 매우 저하될 수 있다. 식별체계 기반의 응용시스템 간에 교환하는 정보가 실시간으로 처리되어야 하는 경우, 위에서 제시한 시스템 사용상의 비효율성은 더욱 심각해 질 수 있다.

2.2 u식별체계 개발 및 수립 방안

다양한 식별체계 간 상호운영성을 확보하기 위한 메타식별체계는 오픈스탠더드 기반으로 개발 및 수립되어야 한다. 즉, 어떤 기득권이나 조직에 의해 통제되어서는 안 되며, 모든 이해관계자에게 투명하게 공개된 프로세스를 통해 관리 발전되어야 한다. 플랫폼에 독립적이고, 벤더에 중립적이며, 다중 구현을 위해 사용가능해야 하며, 사양과 지원문서 등이 공개적으로 발간되어야 한다. 또한 로열티 없는 최소 비용으로 사용가능해야 하며, 합리적이고 차별 없는 조건으로 제한 없이 공유되어야 하고, 참가자들의 공감을 얻는 적절한 절차를 통해 승인을 득해야 한다.

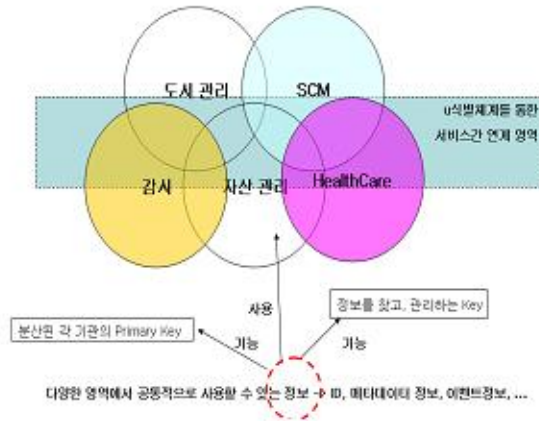
유비쿼터스 정보화를 위한 메타식별체계를 본 연구에서는 u식별체계로 명명하며, 유비쿼터스 환경을 구성하는 모든 식물생물디지털 자원에 부여된 다양한 식별체계를 연계하여 언제, 어디서나, 어떠한 서비스의 제공도 가능하게 하는 메타 식별체계 및 관리방안으로 u식별체계를 정의한다.

이러한 오픈스탠더드 기반의 u식별체계 개발 수립 방안을 다음과 같이 제시한다.

1) uID(ubiquitous IDentifier) 개발 방안

유비쿼터스 환경에서의 정보체계를 살펴보면, 대부분의 응용 분야별 서비스들은 <그림 3>의 각 영역처럼 각 식별자(ID) 체계를 기반으로 고유의 ID를 관리하며 자체 식별 정보만 제공할 것이다. 유비쿼터스 환경은 <그림 3>의 겹치는 영역처럼 다양한 응용서비스가 융합된 구조이며 이러한 정

보연계는 유비쿼터스 서비스의 기본이 될 것이다. 이로 인해 기존의 ID 체계만으로는 유비쿼터스 환경에서 언급하는 전반적인 영역 간 연계는 불가능한 상태가 될 것이다.



<그림 3> uID를 이용한 서비스 간 연계

이러한 u환경에서 <그림 3>의 서비스 연계 영역에 대한 지원을 위한 응용 서비스의 정보 체계는 <표 2>와 같이 구성되어야 한다.

<표 2> u식별체계 구성요소

구성요소	내용
u식별자(uID)	-모든 유비쿼터스 환경에서의 자원(사람, 사물, 동물, 디지털 콘텐츠)에 대한 표현 수단
메타데이터	-자원에 대한 속성 정보 표현
이벤트(사건) 정보	-자원 간 상호작용에 대한 정보 표현
응용 시스템	-식별자(ID), 메타데이터, 이벤트 정보 및 하위 응용 시스템을 관리하는 시스템

첫째, uID 개발방안은 다음과 같다.

uID는 미래의 예상되는 새로운 체계뿐만 아니라 기존의 ID 체계를 수용하는 접근 방법이 요구된다. 즉, 기존의 식별체계를 수용할 수 있는 접두 코드를 제공하고 이들을 수용할 수 있는 유연한 코드 길이 및 코드부여 방법을 제시하여야 한다. 또한

단일한 자원에 전 세계적으로 유일한 코드가 부여되는 URN 기반의 코드 구성을 원칙으로 하며 URL 또는 다른 정보로 연결이 가능해야 한다. uID는 다양한 식별체계 간 연계를 위해 이종 메타정보 및 이벤트 정보에 대한 연계 표준을 제시할 수 있어야 한다. 마지막으로 식별자(ID) 관리를 위한 계층구조가 '연계기관-등록관리기관-등록자의 관리구조'로 되어야 하며 '등록관리기관 관리 정책'을 보유하고 있어야 한다.

이러한 구성요건을 갖춘 uID는 다음과 같은 형태로 구성 및 설계된다.

uID는 <그림 4>와 같이 최상위 코드와 각 유비쿼터스 영역 식별을 위한 영역 코드, 각 관리기관이 자체적으로 자원에 할당하는 자원 코드로 구성된다. 이는 ISO, IETF 등 국제표준화 기구들의 3단계 방식의 코드 구성 반영한 것이다. ISO, IETF 등 국제적으로 통용되는 식별자는 "국가/지역 정보 - 해당 응용 기관 정보 - 서비스 정보" 형태의 관리 체계 및 ID 구문 체계를 가지고 있다[2].

uID의 최상위 관리기구는 각 자원별 대표 관리 기구에게 영역별 코드를 부여하고 영역별 코드를 부여받은 전담기관이 자원 코드의 부여 방법(길이, 형식 등)과 관리 규정을 정하도록 한다.

KS	IPv6	IP 주소 : IP 주소를 가전등에 부여하는 ID로 사용
KS	ENUM	전화번호 : 전화번호를 식별 ID로 사용
KS	DigitalID	개인ID : 주민등록번호 대체용 ID 부여(구청, 동사무소)
KS	ISBN	도서번호 : 책에 부착되는 ID
KS	COM01	기업분류번호 : 자동차회사, 보험회사 등 민간기업
KS	Contents	디지털 콘텐츠 ID : DOI, UCI 등 디지털콘텐츠 식별자
KS	Auto	자동차 ID : 건교부가 자동차에 부여하는 ID
KS	Traffic	교통감시카메라 ID
KS	USN	각종 센서 ID : 신호등 Signal, 속도 감지기 등

지원코드 : 각 기관이 관리하는 자원에 할당되는 코드
 영역코드 : u식별코드의 최상위 관리 기관이 각 유비쿼터스 영역에 할당한 번호
 최상위코드 : u식별코드 고유의 번호 (예를들어 KS)

<그림 4> uID의 코드체계

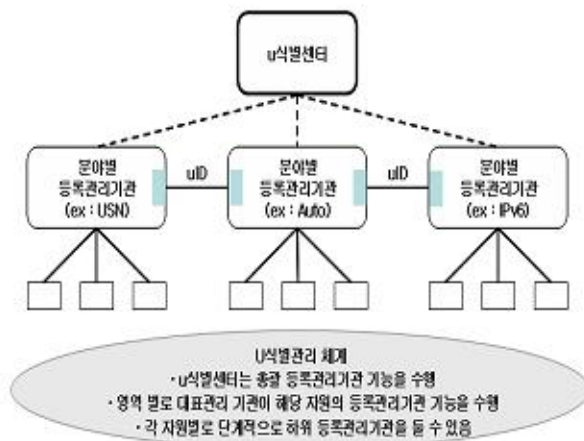
예를 들어 <그림 4>와 같이 우리나라 국가 코드를 "KS" 라고 가정할 때 우리나라 uID체계는 하위로 다양한 응용 식별자를 가질 수 있다. UCI는 디지털 콘텐츠 분야 ID로, ISBN은 도서 분야, 그리고 건

물/교량 번호는 UFID(Ubiquitous Feature ID)로 표현 가능하며, 통적 식별자(ID)와 uID의 차이점으로 uID는 상위레벨 관리 구조만 존재한다.

다음으로 uID 메타데이터는 자원과 자원관리기관의 속성을 설명하는 정적인 정보로 구성하고, uID 이벤트 정보는 uID가 각자의 영역에서 실제로 사용된 결과를 6하 원칙으로 표현한 동적 정보들로 구성한다. 이러한 uID 이벤트 정보가 체계적으로 관리되면, uID가 사용된 날짜, 장소, 해당 서비스 등에 대한 로그정보를 통해 본인의 당일 사용 전 체금액조회, 내일 일정에 따른 예상 금액 등에 대한 연계서비스를 통한 통합 정보 제공가능하다.

2) u식별체계 운영 조직 및 시스템

먼저, u식별체계 운영 조직 구조는 <그림 5>와 같이 각 식별표준기관에 u식별체계 연계 모듈을 장착하고 서로 상호 연동되도록 하는 구조를 활용한다. 즉, 하나의 중심체인 “u식별센터”와 다양한 분야의 “분야별 등록기관” 및 그 아래 하부 등록기관으로 구성한다.



<그림 5> u식별체계 운영 조직 구조

u식별체계 운영 주체별 기능 및 역할은 다음과 같다.

첫째, u식별센터는 국가 u식별체계 전담기구로서 등록관리기관 간 연계를 지원하는 역할을 한다. u식별체계 최상위 기구로서 등록관리기관에게 영역별 대표코드 부여하고, 분야별 등록관리기관을

지정하고 인증한다. u식별 체계 이용 실태에 대한 통계데이터를 관리한다.

둘째, 식별체계 관련 제도·지침을 개발하고 보급한다. 등록관리기관에 대한 자격, 의무사항, 등록관리업무 수행을 위한 시스템 구성 지침을 제공 및 관리하고, 등록관리기관 간 식별자, 메타데이터, 이벤트 정보 전송과 관련된 시스템 및 연계 프로토콜에 대한 표준을 연구하여 배포한다. 식별분야별 메타데이터 및 이벤트 정보 표준화 지침을 제공하고, u식별체계 도입을 위한 기술/경영지원 및 자문을 수행하며, u식별 체계에 대한 국내외 홍보 및 교육훈련 등을 수행한다.

셋째, u식별센터 시스템을 관리한다. 각 등록관리기관에서 u식별센터로 전달된 uID를 해석, 해당 기관에게 전송하며 uID의 실제 위치를 정보 요청자에게 전달하는 변환기능 수행한다. 또한 식별시스템의 안정성·영속성에 대한 대책을 제공하고, 각 식별 기관용 식별체계 호환 모듈을 개발하고 제공한다.

등록관리기관의 기능 및 역할은 다음과 같다.

첫째, 분야별 u식별에 대한 메타데이터, 이벤트 정보를 관리한다. 등록 자원에 u식별센터의 식별자 부여지침에 따른 uID를 부여하고, 등록관리기관 별로 식별 분야에 대한 상세 메타데이터를 등록받아 정보서비스를 제공하며, uID가 활용된 이벤트 정보를 제공한다.

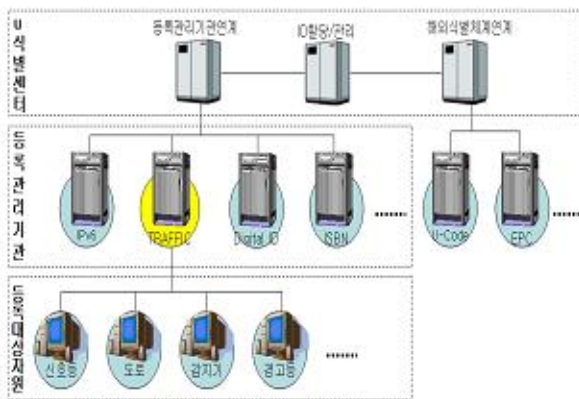
둘째, 연계를 위한 최소한의 메타데이터 및 이벤트 정보를 u식별센터와 공유한다. 등록관리기관이 등록기관정보와 관련된 메타데이터를 u식별센터 및 상위 등록관리기관에 전송하며, u식별센터에서 전달된 식별자를 해석, 해당 하부 등록관리기관에게 전송하는 하부 등록관리기관에게 연계 서비스를 한다. 또한, 등록관리기관 자체 보유 또는 하부 등록관리기관에서 전송된 자원의 주소정보를 u식별센터에 전송하고, u식별체계 변환 및 메타데이터 등록 관련 서비스 품질을 보증한다.

셋째, 메타데이터, 이벤트 정보, 자원에 대한 ID 부여방법, 하부 등록관리기관, 등록자 등에 대한 정책을 자율적으로 수립·관리한다.

마지막으로 u식별체계의 효율적 운영을 위한 시스템 구성방안은 다음과 같다.

<그림 6>과 같이 최상위 코드를 이용, 각 분야별로 존재하는 등록관리기관을 연계하는 u식별센터 시스템과 등록자로부터 자원과 상세정보를 등록받고, 타 등록관리기관의 조회요청에 따라 정보를 제공하는 등록관리기관 시스템으로 구성한다.

u식별센터는 유비쿼터스 영역별 식별자 할당 및 관리 시스템을 구축하고, u식별센터에 전달된 식별자를 해석, 해당 등록관리기관에게 전송하는 등록관리기관 연계 서비스 제공한다.



<그림 6> u식별체계 시스템 구성도

등록관리기관과 하위등록기관을 관리하고, 등록자 관리, 메타데이터, 이벤트 정보관리를 위한 시스템을 구축하며, 조회 서비스 및 타 등록관리기관과 연계 서비스를 제공한다.

3. 결론

본 연구에서는 유비쿼터스 사회의 정보화 대상인 사물사람콘텐츠 등의 자원에 부여되고 있는 식별체계가 상이하고 다양화됨에 따라 발생할 수 있는 식별체계 간 상호운영성 이슈를 규명하고, 이에 대한 해결방안으로 u식별체계 개발 및 구축 방안을 제시하였다.

본 연구에서 제시하는 u식별체계는 구문구조, 메타데이터, 운영방침 등이 상이한 식별체계들을 기술적으로 연계하여 효율적으로 관리할 수 있는 서비스 인프라를 제공해 줄 수 있다.

이러한 u식별체계는 현재, 전 국가적으로 추진되고 있는 홈네트워크, 텔레메틱스, u-City 서비스

등에서 사용되어지고 있는 다양한 식별체계를 연계하여 정보처리가 보다 효율적이고 효과적으로 수행될 수 있도록 지원할 것이다. 즉, 국민생활과 밀접한 u헬스, 텔레메틱스 서비스 등에 적용확산함으로써, 의료, 건강, 상거래, 정보, 오피스 다양한 서비스를 언제, 어디서나 이용가능하게 하는 유비쿼터스 서비스를 제공하는데 기여할 수 있을 것으로 판단된다.

[참고문헌]

- [1] 한국정보사회진흥원, 유비쿼터스 환경에서 ID 체계 연구, UCI Ad-hoc 2006-UCI-02/2006. 12.
- [2] 한국정보사회진흥원, Ubiquitous-IT Korea: 유비쿼터스 추진을 위한 주소관리 이슈와 대응전략, 정보화정책 이슈 04, 2004.12.
- [3] 한국정보사회진흥원, MPEG-21 기반의 차세대 식별체계 구축방안에 관한 연구, 2003.12.
- [4] 한국정보사회진흥원, 유비쿼터스사회의 발전 추세와 미래전망, 2005.