

## 기존 공간정보 관리코드 현황분석을 통한 도시공간정보 객체식별자 관리 방향

장용구\* · 이우식\*\* · 김형수\*\*\*

### Management Plan of Urban Object Identification through Status-Analysis of Existing Object Management Code

Jang, Yong Gu\* · Lee, Woo Sik\*\* · Kim, Hyung Su\*\*\*

#### 요 약

최근 언제, 어디서나 컴퓨팅이 가능한 유비쿼터스 환경을 도시에 구현하고자 하는 u-City에 대한 연구 및 개발이 활발히 진행되고 있다. 따라서, 도시내 시설물 관리도 이러한 유비쿼터스 개념을 도입하여 실시간으로 시설물의 위치정보와 상태정보를 모니터링 해야 하며, 필요에 따라 제어관리 또한 이루어져야 한다. 이를 구현하기 위해서는 각 시설객체를 직접적으로 관리하기보다는 ID로 관리하는 것이 바람직하며, 기존의 RFID, LCODE, EPC 등이 대표적인 관리코드라 할 수 있다.

본 연구에서는 기존 공간정보 관리코드의 이용현황을 분석하고 문제점을 파악하여 도시공간정보 객체식별자 구축방안을 수립하였다. 또한, 최적의 u-City 구축·관리를 위한 도시공간정보 객체식별자의 현장적용 및 실용화 방안을 제시하였다. 본 연구를 통해 u-City를 구성하는 주요 인프라 시설물을 효과적으로 관리할 수 있을 뿐만 아니라, 향후 네트워크 서비스 형태로 개발하여 다른 도시 내 유비쿼터스 서비스와 연동, 통합되어 도시민에게 다양한 서비스를 제공할 수 있을 것이다.

**주요어** : 위치정보, 상태정보, 도시공간정보 객체식별자, 유비쿼터스 서비스

**ABSTRACT** : Recently, development and research of u-City established the ubiquitous environment which can be anytime, anywhere computing or network, has been much highlighted. Thus, current urban facilities should be managed by ubiquitous concept, and monitored location and status information in a real-time manner, and controled if necessary. In

\*한국건설기술연구원 유비쿼터스국토연구실 선임연구원(E-mail: wkddydm@kict.re.kr)

\*\*한국건설기술연구원 유비쿼터스국토연구실 선임연구원

\*\*\*한국건설기술연구원 유비쿼터스국토연구실 연구원

order to be establish in the purpose of management, indirect mapping through id-tag is better than facility management directly. For instance, RFID, UCODE, UFID.

In this paper, we propose that represent facility object through UOID(Unique Object Identification). UOID comprises three parts; 1) sensing object, 2) facility object, 3) cell object consists of facilities. and Life cycle management system in UOID, and network system connected with internet is proposed. We wish that proposed UOID and network system manage u-City facilities effectively, and also provide ubiquitous service to the citizen, one of the integrate service of u-City platform.

**Keywords** : Location and Status Information, UOID, Ubiquitous Service

## 1. 서 론

### 1.1 연구배경 및 필요성

현재, 건설교통부에서 추진하고 있는 국가지리정보체계는 제3차 사업으로 접어들었다. 국가지리정보체계 구축사업은 5년 단위로 1996년부터 시작되었다. 제1차 사업(1996~2000)에서는 지리정보체계를 구성하고 있는 공간정보와 속성정보 구축 위주의 사업으로 추진되어 국가기본도의 수치지도 및 수치주제도 구축사업이 주로 이루어졌다. 제2차 사업(2001~2005)은 1차 사업에서 구축된 공간 및 속성정보를 활용한 공공기관 GIS 활용시스템 구축 중심의 사업으로 추진되었다. 현재 추진 중인 제3차 사업(2006~2010)은 “유비쿼터스 국토 실현을 위한 기반조성”을 비전으로 하여 국가지리정보체계 기반확대 및 내실화와 수요자 중심의 국가공간정보 구축사업으로 추진되고 있다. 향후, 4단계 사업(2011~2015)에서는 유비쿼터스 국토기반의 u-City 구축사업을 중점적으로 추진해 나

갈 계획으로 되어있다.

국가지리정보체계에서 구축된 도시정보시스템의 데이터베이스는 기존의 GIS 자료구조인 레이어단위로 되고 있다. 향후 u-City를 구축하기 위해서는 실시간으로 도시공간객체들의 위치정보와 상태정보를 모니터링하며 필요에 따라 제어관리까지 수행되어야 하는데, 현재의 단순한 ID체계로는 이러한 업무를 수행하기에 미흡한 실정이다.

기존 도시정보시스템의 ID 체계를 사용할 경우에는 네트워크상에서 효율적으로 연동될 수 있도록 최적화된 분류체계와 용량으로 설정되어야 하며, 보안을 위해 암호화된 데이터로 신축적으로 운용되어야 한다. 또한, 현재 사용되는 각 기관별 시설물 ID체계와 막대한 비용으로 장기간에 걸쳐 구축된 기존의 도시정보시스템의 데이터베이스를 효과적으로 연계 활용할 수 있도록 호환성, 연계성, 확장성 등이 필수적으로 고려되어야 한다.

따라서, 주요 시설물을 포함하여 도시 전체를 구성하는 공간정보객체의 효율적인 통합관리를 위해서는 기본적으로 위치

정보를 포함해 표준화하여, 상호 연계 가능한 객체단위의 ID 부여가 선행되어야 한다.

## 1.2 연구목적

본 연구에서는 기존 공간정보 관리코드의 이용현황을 분석하고 문제점을 파악하여 도시공간정보 객체식별자 구축방안을 수립하였다. 또한, 최적의 u-City 구축·관리를 위한 도시공간정보 객체식별자의 현장적용 및 실용화 방안을 제시하였다.

본 연구를 통해 u-City를 구성하는 주요 인프라 시설물을 효과적으로 관리할 수 있을 뿐만 아니라, 향후 네트워크 서비스 형태로 개발하여 다른 도시 내 유비쿼터스 서비스와 연동, 통합되어 도시민에게 다양한 서비스를 제공할 수 있을 것이다.

## 2. 기존 도시공간 관리 코드 이용현황

### 2.1 수치지도 코드체계

#### 2.1.1 국내 코드체계 현황

가. 수치지도 Ver. 1.0과 Ver. 2.0

국토에 대한 공간정보의 기본도로 다양한 사용자의 요구사항을 충족시킬 수 있는 수치지도를 효율적으로 제작 및 유지관리하기 위해 수치지도의 데이터 모델과 구조 및 지형지물 분류체계 등 수치지도 데이터 구축에 대한 연구가 이루어졌다. 그러나 지도의 수치화로 인한 너무 많은 그래픽 정보를 포함하고 있으며, 축척별로 상이한 코드를 가지면서 동일 지형지물에 대한 축척별 수치지도 중첩사용에 많은 어려움을 겪고 있는 실정이다.

<표 1>에서 보는 바와 같이 수치지도 1.0의 분류방법은 1/1,000수치지도와 1/5,000, 1/25,000 수치지도의 분류체계가 다르다. 즉, 대분류는 7개, 중분류는 30개, 소분류는 239개의 형태로 분류되며, 5~6개의 문자와 숫자의 조합으로 표현된다.

기존 수치지도 Ver 1.0의 사용상 불편함을 해소하고 사용자의 요구에 대응하기 위하여 2001년부터 Ver 2.0을 제작하고 있으며, 기존 제작된 Ver 1.0은 수정갱신 시 Ver 2.0으로 변환되고 있다. <표 2>는 수치지도 Ver 2.0의 분류체계를 보여준다. 대분류는 알파벳 1자, 소분류는 숫자 3자로 4자리의 문자, 숫자의 조합으로 표현된다.

<표 1> 1/1,000 수치지도 Ver. 1.0 분류체계

분류코드	A	B	C	D	E	F	Z
대분류명	시설물	수계	지형/지질	식생	행정/경계	지적	일반
중분류수	12	4	4	5	2	-	5
소분류수	99	26	14	6	3	-	38

<표 2> 수치지도 Ver. 2.0 분류체계

대분류코드	A	B	C	D	E	F	G	H
대분류명	교통	건물	시설	식생	수계	지형	경계	주기
소분류 수	22	2	55	4	8	5	3	5

나. 객체기반 공간정보 관리시스템 시  
범구축에 관한 연구

수치지도 관련 데이터가 기존의 DXF 파일에서 무결점의 수치지도(Ver2.0) 파일로 변경되고, 정보의 공유를 위해서 객체 단위의 기본지리정보로 변화하고 있다. 이에 이들 데이터를 효율적으로 통합 관리하기 위해 메타데이터 구축 및 UFID, 수치지도(Ver 2.0), 기본지리정보와의 연동을 통해 범용 객체기반 공간관리시스템 개발 연구가 수행되었다.

그러나 이 연구에서는 최종 지형지물 분류체계인 수치지도(Ver 2.0)가 아닌 이전의 버전을 사용한 문제점을 가지고 있다.

2.1.2 해외 코드체계 현황

가. 미국

The National Map은 미국의 USGS에서 새롭게 시작하는 프로젝트로서 기존의 FGDC에서 추구하던 클리어링하우스를 이용한 데이터의 유통 개념에서 벗어난 국가가 제공하는 표준 데이터 제공 관리 시스템이다. The National Map은 현재의 지형지물의 상태가 반영된 지도제공이 가능한 현재성을 항상 유지하고 있고, 지형지물이 분리되지 않는 연결성을 가지고 있다. 또한, 항상 동일하게 지형지물이 구분되도록 하기 위하여 일관성을 유지하고 있다.

나. 영국

OS MasterMap은 영국의 국립지리원인 Ordnance Survey에서 The National Map의 발표와 동일한 2001년 11월에 발표한 영

국의 프레임워크데이터 유지, 관리 및 서비스 시스템이다. OS MasterMap은 실제 세계를 반영하는 연속적인 데이터 베이스이고, 온라인으로 쉽게 데이터를 선택하고 제공받을 수 있으며, 유일 식별자인 Topographic Identifiers(TOID)를 통하여 다양하게 데이터가 활용되고 있다.

TOID는 지물이 가지고 있는 의미없는 16자리 숫자로서 OS MasterMap을 사용하는 그룹내에서 유일한 값을 가진다. TOID를 이용하여 사용자는 실세계를 보다 자세하게 모델링 할 수 있도록 되어있다. 또한, TOID는 실세계 객체와 연관된 데이터의 집합을 만들기 위해서 설계되었다. 따라서 실세계 객체를 표현하기 위한 많은 부분들의 필요를 감소시키고, 사용자들 간에 정보 공유를 쉽게 수행할 수 있다.

다. 호주

호주에서 국가 지도제작 및 관리, 배포를 담당하는 기관은 AUSLIG으로 국가 지도제작, 측지·측량, 원격탐사, 토지정보 조정 등의 활동을 수행하고, 호주 연방정부에서 광범위한 지리공간정보를 제공하고 있다.

호주 수치지도는 기본도 수치지도로서 1:5,000 축척의 Army(RASvy), 1:100,000 축척의 NATMAP(TOPO-100k), 1:250,000축척의 NATMAP(TOPO-250k)을 제작하며, 이외에 주요 주제도 수치지도로서 Australia Postcode Map, Canberra Satellite Image Map, ACT Australia Land Tenure Map, Australia's Maritime Zone Map, Australia Vegetation Map 등이 있다. 호주의 수치지도 레이어는 Frame Work, Vegetation, Infrastructure,

Hydrography, Relief, Reserved Area 6개 그룹의 대분류와 30개 그룹의 중분류로 분류되어 있으며, 개별분류항목에 대해서는 속성정보로 그 정보가 세분화 되어있다.

특히, 호주의 수치지도는 PID라는 유일 식별자를 가지고 있으며, 공급자와 사용자(다른 기관이나 개인에 의해서 생성되고 유지되는 데이터셋의 복사본을 가지거나 사용하는 기관이나 개인) 데이터베이스 모두에 지형지물에 대한 식별자의 역할을 하며, 데이터셋 내에서 유일한 값을 가지고 있다.

라. 독일

AdV는 80년대 초기 GIS의 중요성을 인식하였다. 지도제작국의 전문가들은 공간정보의 디지털 저장 개념을 개발하고, 지적을 위한 ALK(Amtliche Liegenschaftskarte) 시스템과 topographic 정보를 위한 ATKIS (Amtliches Topographisch-Kartographisches Information System)을 제안하였다.

ATKIS 개념은 데이터 모델, 내용, 변환 포맷, 메타데이터, 데이터 품질과 각 ATKIS 프로젝트의 사용 조건을 정의하고 있다. ATKIS 표준은 내부 데이터 포맷이나 절차를 정의하지 않는다. 따라서, 각 지도 제작국은 어떠한 GIS 패키지를 사용하는 것도 가능하다. 현재 ATKIS는 Siemens, Intergraph, ESRI를 포함한 여러 개의 상용

GIS 플랫폼에서 구현되어 있다.

마. 일본

Japanese Geographic Survey(JGS)는 1980년 후반 이후부터 수치지도를 제작 배포하였다. 주요 수치지도는 Kokudo Suchi Joho(National Digital Information)이며, 해안선, 지형, 토지이용, 행정경계 등의 구성 카테고리를 가진다. 일본 전역을 대상으로 하며 1:25,000 축척으로 마그네틱테이프 및 CD-ROM 형태로 제공된다. 이후 1993년 JGS는 일본 시장에 저렴한 가격의 수치지도를 도입하여, 현재 4개의 데이터가 이용 가능하다. 그것은 1:25,000, 1:10,000, 50m DEM, 250m DEM이다. 이들 새로운 데이터는 일명 Kokudo Suchi Chizu(National Digital Map)으로 불린다. 일본의 공간데이터 기반의 수치지도는 8개 그룹의 대분류, 64개 그룹의 중분류로 분류되어 있다. <표 3>은 일본의 지형지물 분류체계를 보여준다.

2.2 건설정보분류체계

이 기준은 건설기술관리법시행령 제29조제3항 및 제55조제3항의 규정에 따라 건설공사지원통합정보체계의 활용을 촉진하고 건설정보의 공유 및 상호교류를 촉진하기 위하여 건설공사의 제반 단계에

<표 3> 일본의 지형지물 분류체계

대분류	중분류 분류수	대분류	중분류 분류수
경계/행정계	12	수부	5
문화/도로	13	경계/장지	5
문화/철도	3	식생	2
문화/건물	15	지형	9

서 발생하는 건설정보를 체계적으로 분류하기 위하여 표준화된 체계이다.

건설정보분류체계는 시설물분류, 공간분류, 부위분류, 공종분류, 자원분류(자재분류, 장비분류, 인력분류)의 7개 분류면(주제면)으로 구성되어 있으며, 분류대상 정보의 특성에 따라 1개의 분류면(주제면)만을 선택적으로 적용하거나 다수의 분류면(주제면)을 조합하여 적용할 수 있다. 각 “분류면(주제면)”은 분류대상 정보의 특성 및 속성을 일관된 관점에서 분류한 독립적인 분류체계로서 상호 보완적인 대등한 분류이며, 분류체계를 적용함에 있어서 다수의 분류면(주제면)을 조합하여 분류할 때에도 독립적인 개념은 유지된다. <표 4>는 건설정보분류체계의 코드 자릿수를 보여준다.

### 2.3 도로 관련정보 통합관리체계

#### 2.3.1 도로관리통합시스템

도로대장전산화 입력지침은 도로대장전산화 자료 작성을 위한 지침으로 작업 절차 및 작업 방법에 대한 기준과 세부사항

을 정의하여 제작 기준을 마련하기 위하여 제정되었다.

도로법 38조 규정에 의한 도로법시행규칙 제14조에서 작성보관을 명시하고 있는 도로대장을 보다 체계적이고 능률적으로 이용하기 위해, 건설교통부에서는 1989년도에 국대대장 전산화 운용시스템을 개발하여 각 지방국토관리청 및 국도유지건설사무소에 배포하였다. 이후 제반 여러 가지 문제점이 도출되어 1995년 국대대장 전산화 운용시스템의 보완 및 자료 활용에 범용성을 주어 도로대장전산화용역-시스템 사용설명서 및 운용지침서-를 배포하고, 이 지침서에 의거하여 도로대장전산화 자료가 구축되어 왔다. 개별 시스템에서 각각 운영되던 도로대장전산화 자료는 2003년 6월부터 도로관리통합시스템(Highway Management System, HMS)에서 통합 운영되고 있다.

도로대장전산화 도형자료의 작성은 등고선, 수계 등과 같은 지형요소와 행정구역, 지적선 등과 같은 무형요소 그리고 도로중심선, 도로시설, 구조물, 교통시설, 상하수도 등과 같은 도로설계요소에 대한 형상들을 레이어로 분류하여 제작한다.

<표 4> 각 분류체계의 코드 자릿수

기호	분류체계상의 주제	기본분류 자릿수	대분류 자릿수	중분류 자릿수	소분류 자릿수	세분류 자릿수	
F	시설물	5	1	1	1	2	
S	공간	5	1	1	1	2	
E	부위	5	1	1	1	2	
W	공종	4	2	1	1		
R	M	자원	자재	4	2	2	
	Q		장비	4	2	2	
	L		인력	4	2	2	

도로대장전산화 입력지침에서 개선한 레이더 분류체계는 도면정보의 공유 및 교환을 원활하게 하고자 작성된 건설CALS/EC의 도면표준체계(안)을 참조하여 적용된다.

등고선, 표고, 지류 및 경계 등의 기본지형을 구성하는 모든 도면요소와 지하매설물 또는 지상시설물은 국가기본도 표준(안)에서 정의한 지형지물에 대한 코드를 사용하여 국가지리정보체계와의 연계성을 확보하도록 되어있다. 또한, 속성정보 입력은 코드로 정의되어진 항목을 반드시 도로대장전산화 항목 코드표를 참조하여 입력하도록 되어있다.

### 2.3.2 도로관리 범용프로그램

국가지리정보체계의 구축 및 활용 등에 관한 법률 제10조의 규정에 따라 지리정보 체계에 대한 표준화를 촉진하기 위하여 '지방자치단체의 도로 및 상·하수도 시설물 관리를 위한 범용프로그램의 기본설계서 및 품질인증기준'을 마련하여, 품질 인증된 범용프로그램을 사용하도록 하여 중복 투자를 방지하는 것으로 지방자치단체가 도로 및 상·하수도의 시설물관리를 위하여 지리정보시스템을 구축하는 경우에 적용하도록 하였다.

### 2.3.3 도로기반시설물 정보통합관리에 관한 지침

이 지침은 도로기반시설물에 관한 정보를 통합관리하기 위하여 관련 사항들을 규정하며, 도로굴착공사에 필요한 최소한

의 정보와 각 관리기관에서 공개가 가능한 범위에서 공유항목의 내용을 규정하고 있다.

## 3. 도시공간객체 식별자 구축 및 활용방안

### 3.1 도시공간관리 기존 이용코드의 문제점 분석

현재, 국내에서 사용되고 있는 도시공간 시설물을 관리하기 위한 코드에는 특정 목적을 위해 정립된 분류코드로써, 건설정보의 공유 및 상호 교류를 촉진하기 위해 건설공사의 제반 단계에서 발생하는 건설정보를 체계적으로 분류한 건설정보 분류체계, 도로대장 자료의 체계적인 작성과 운영의 효율성 증대를 위한 도로관리통합시스템(도로대장전산화 입력지침), 지자체의 도로 및 상·하수도 시설물의 효율적 활용을 위한 범용 설계서인 도로관리 범용 프로그램 기본설계, 도로기반시설물(7대 지하시설물)에 관한 정보를 통합관리 하기 위한 도로기반시설물 정보통합관리에 관한 지침 등이 있다. 또한, 하나의 특정 시설물 관리를 위해 자체적으로 정립한 코드로써 시설물로는 전력, 가스, 난방, 통신 등 유관기관 관리 시설물과 가로등, 도로표지, 가로수 등이 있다.

이와 같은 기존 도시공간 시설물 관리 코드의 분석을 통하여 몇 가지의 문제점을 도출했다. 먼저, 코드체계가 목적에 따라 여러 형태로 혼재되어 있다. 즉, 대상 시설물에 대한 식별의 목적인지 또는 관



리의 목적인지에 따라 같은 시설물에 상이한 코드체계가 적용되어 있다. 현재, 맨홀에 대한 코드의 경우 맨홀인지 아닌지를 식별하는 코드와 이 맨홀이 몇 번 맨홀인지에 대한 코드는 상이하게 존재하고 있다.

또한 기본이 되는 국가 수치지도는 현재까지 ‘수치지도 Data Model 연구(I)’, ‘수치지도 Data Model 연구(II)’, ‘무결점 수치지도 제작연구’, ‘기본지리정보구축 연구 및 시범사업’, ‘지리정보 표준화 기반연구: 수치지도 통합 표준화 연구: 지형지물 코드의 일원화’ 연구를 거쳐 문제점 해결을 위해 몇 차례 수정·보완되었다. 이러한 몇 차례 수치지도 버전 수정을 거치고 있지만 아직까지 우리나라 전체를 포함하는 최신 버전의 수치지도가 없으며, 현재도 변환 중에 있다는 것이다. 그리고 그러한 과정을 거치는 과정에서 최종 결과물(수치지도 Ver 2.0)이 아닌 수정 전 버전의 지형·지물 코드가 타 시스템 코드체계에 활용됨으로써 지형·지물 코드 활용의 일원화 문제가 발생하고 있다. 현재 객체기반 공간정보 관리시스템은 수치지도 Ver 1.0을 활용하고 있다. 또한 도로관리통합시스템은 향후 NGIS와의 토목설계 분야의 원활한 연계가 이루어질 수 있도록 NGIS 레이어 체계를 재정의 하여 사용하고 있지만 이 또한 수치지도 Ver 1.0을 참조하고 있어 향후 실질적인 연계는 어려울 것으로 판단된다.

또 하나의 문제점은 현재까지의 코드체계는 위치정보를 담고 있지 않다. ‘지형지물유일식별자(UFID) 활용기술개발’을 통해 경위도 초단위 식별자를 이용해 기본

지리정보에 대해 위치정보를 포함한 UFID를 부여한 연구가 있었지만, 이 또한 현재 활용되지 않고 있는 실정이다. 또한 도로관리통합시스템에서는 시점과 종점 등을 이용한 노선의 구간을 설정하고 그 범위안의 시설물들이 구간위치를 참조할 수 있게 하였으나, 이 또한 너무 큰 범위에서의 위치이며 시설물 객체 관리를 위해서는 미흡한 실정이다. 또한, 기존의 코드체계들은 향후 유비쿼터스 도시시설물 관리를 위해 신규로 설치될 센서, 노드, 게이트웨이 등 관련 시설들에 대한 확장성을 가지고 있지 못한 상태이다.

따라서, 기존 코드체계의 문제점을 해결하기 위해서는 기존시설물과 신규시설물 모두를 포함하여 위치를 기반으로 하여 통합 식별·관리가 가능한 새로운 코드체계의 도입이 필요하다. <표 5>는 기관별 기존 분류코드체계의 특징을 보여준다.

### 3.2 도시공간객체 식별자 구축 방안

u-City를 운영하기 위해서는 u-City의 주요 인프라 시설물들(도시공간객체)의 지리정보와 센싱정보를 실시간으로 파악할 수 있어야 하며, 이를 효과적으로 관리하기 위해서는 도시를 이루고 있는 모든 객체가 간단한 식별자로 표현·관리되어야 한다.

본 연구에서는 기존 코드체계의 문제점을 해결하고 지속적인 식별자 생애주기를 관리할 수 있는 네트워크 기반의 도시공간객체 식별자 관리체계 구축 및 식별자 구성 방향에 대하여 현재까지의 연구결과를 제시하였다.



<표 5> 기존 분류코드체계

코드체계	주요 활용처	주 활용기관	장점	단점
수치지도 지형지물 코드	축척별 동일지형지물에 대한 동일 코드 식별자, GIS 기본정보	건교부, 국토정보지리원, 지자체, GIS 관련 업체 등	지형지물 분류/식별에 전문화된 코드	위치정보 부재 현재 수치지도 Ver 2.0로 변환 중이므로 우리나라 전체지도 미비 시설물 관리 목적 활용 불가능
건설정보 분류체계	건설정보 체계적 공유 및 상호 교류	건교부, 지자체 및 건설업체 등	건설공사의 제반 단계에서 발생하는 건설정보 체계적 분류	위치정보 부재 건설사업 시행과정에 활용에 초점
도로관리 통합시스템	도로대장전산화 자료 작성	건교부, 지자체, 관련업체	도로대장 자료의 체계적인 작성과 운영	도로대장 관리에 초점 건설정보분류체계 레이어 체계 적용 구간정보를 가지므로 위치 정확도 미흡 수치지도 Ver 1.0 참조
도로기반시설물 정보통합관리에 관한 지침	도로기반시설물에 관한 정보 통합관리	건교부, 지자체, GIS 및 건설업체	지자체 단위 도로기반시설물의 효율적 관리 및 정보공유 활성화 도모	위치정보 부재 최소한의 정보 공유로 제한

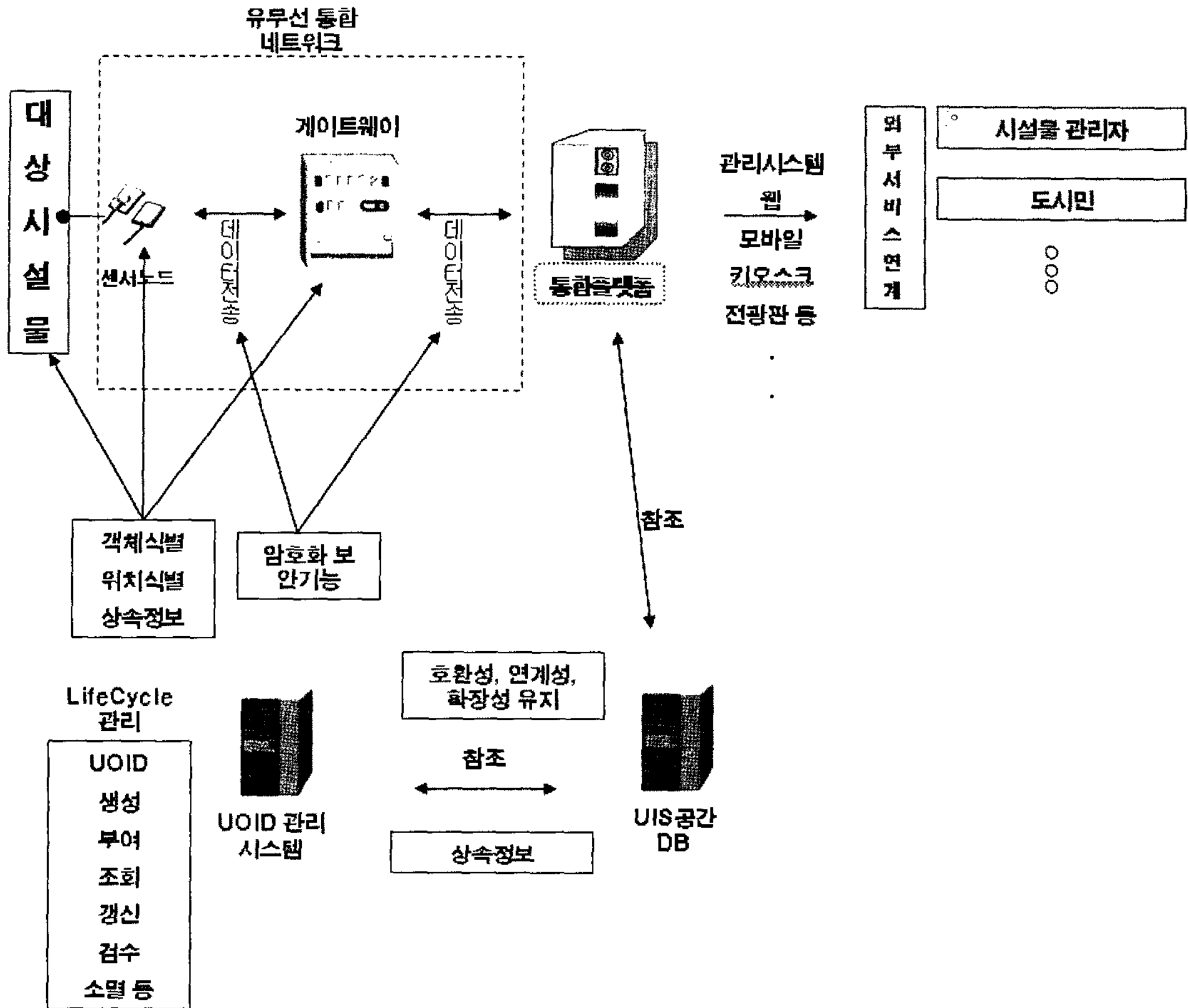
### 3.2.1 네트워크 기반의 도시공간객체 식별자 관리체계 구축 방향

u-City의 도시시설물 관리를 위한 도시공간객체 식별자(UOID, Urban Object Identification)를 효과적으로 개발·관리하기 위해서는 위치기반 코드체계와 네트워크 서비스 기반으로 운영할 수 있는 통합시스템이 개발되어야 한다. 또한, 공간객체식별자 관리시스템은 u-City 통합플랫폼의 일부로써 도시객체관리 서비스 컴포넌트로 개발/운영되어야 한다. 이렇게 정의된 UOID를 기반으로 도시공간 객체관리 프로세스 모델이 개발되어야 하며, 이를 통해 제안된 UOID의 생성, 부여, 조회, 갱신, 검수, 소멸 등의 전 생애주기가 관리되어야 한다. 프로세스 관리모델을 바탕

으로 UOID DB를 구현하고, 기존 코드와의 호환성, 연계성을 유지하며, 신규 설치 시설객체에 대한 확장성을 가져야 할 것이다. 또한 보안을 위해 암호화를 기반한 UOID 발급 알고리즘을 개발 적용해야 한다. 이렇게 정의된 UOID 시스템은 EPC 네트워크처럼 인터넷 기반 시스템으로 확대하기 위하여, TCP/IP개념을 도입하고 객체도메인네임서버(ODS) 및 MAC 기반의 주소가 도입·운영되어야 한다. [그림 1]은 도시공간객체식별자의 전체적인 관리·활용 네트워크 개념을 나타낸 것이다.

### 3.2.2 도시공간객체 식별자 구성 방향

도시공간객체식별자 구축을 위하여 먼저 기존 도시공간 시설물의 관리기준 현



[그림 1] UID 관리·활용 네트워크 개념

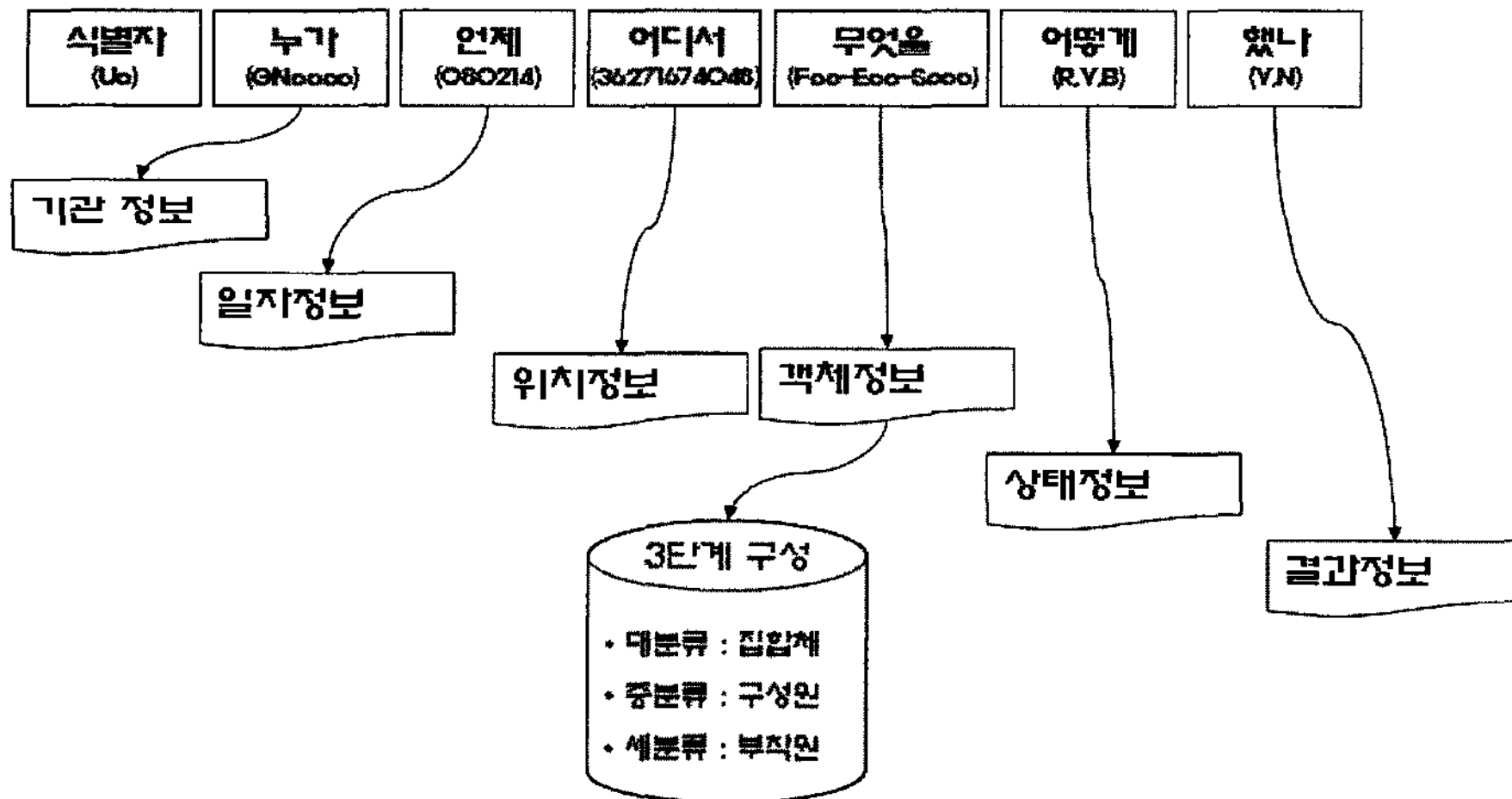
황과 요구사항 정의를 수행하였다. 그리고 기존의 국토대장전산화시스템, 도로관리통합시스템, 지자체 도시정보시스템과 같이 기존 시설관리 시스템에서의 코드 이용현황과 그 문제점을 분석한 결과를 토대로 도시공간객체식별자의 구축 방향(안)을 제시하였다. 또한, UFID, LCODE, EPC, 모바일 RFID CODE 등 위치관련 코드체계의 장단점을 분석하여 UID의 주요 요소를 도출하였다. <표 6>은 UFID, LCODE, EPC, 모바일 RFID CODE 코드체

계의 장단점을 분석한 표이다.

이 두 측면의 분석을 통해 도시객체 코드 부여를 위한 분류체계를 수립하여 도로, 지하시설물, 건물, 가로등, 가로수 등 다양한 도시객체에 최적의 코드 부여를 위한 범위별, 대상별, 단위별 분류체계가 수립되어야 한다. 이렇게 구축된 분류 및 코드체계는 기본적으로 위치중심이어야 하며, 기존 코드의 상속을 통해 최대한 단순화를 유도하고 상호운용성을 확보해야 할 것이다. [그림 2]는 본 연구를 하여

<표 6> 위치관련 코드체계 장단점

코드체계	주요 활용처	주 활용기관	장점	단점
UFID	지형지물의 위치정보 식별자, 지형지물의 관리, 검색 등 활용	건교부, 국토정보지리원, 지자체, GIS 관련 업체 등	지형지물 위치에 전문화된 코드	1초단위(약30m)라 세세한 위치파악 미흡
USN GGC (구 L-CODE)	센서노드의 위치정보 제공을 위한 코드체계	USN시범사업, 센서노드 설치 업체 등	센서 위치정보에 전문화된 코드 센서 감지 영역 정보 보유 절대위치, 상대위치 등 다양한 방법 가능	센서 자체의 정보에만 한정되어 센서가 부착된 시설물과의 위상관계, 관리기관 등 연계 없음
EPCglobal - SGLN Code	로케이션 코드를 EPC태그에 입력하기 위해 정의된 태그코드	물류, 유통 등	물류, 유통에 전문화된 코드 전세계적으로 네트워크화된 관리시스템 체계 구축	기존 EPC코드체계에 간단하게 위치정보만 들어간 정도임
모바일 RFID Code -mCode	다양한 모바일 RFID 서비스를 지원하기 위한 코드체계	모바일 RFID 서비스 관련 기관 및 업체	전세계에서 최초로 시도되는 모바일 RFID 코드체계 다양한 모바일 응용서비스 가능 기존 모바일 LBS 서비스 연계	RFID에 전문화된 코드서비스체계이며 아직 시범단계임

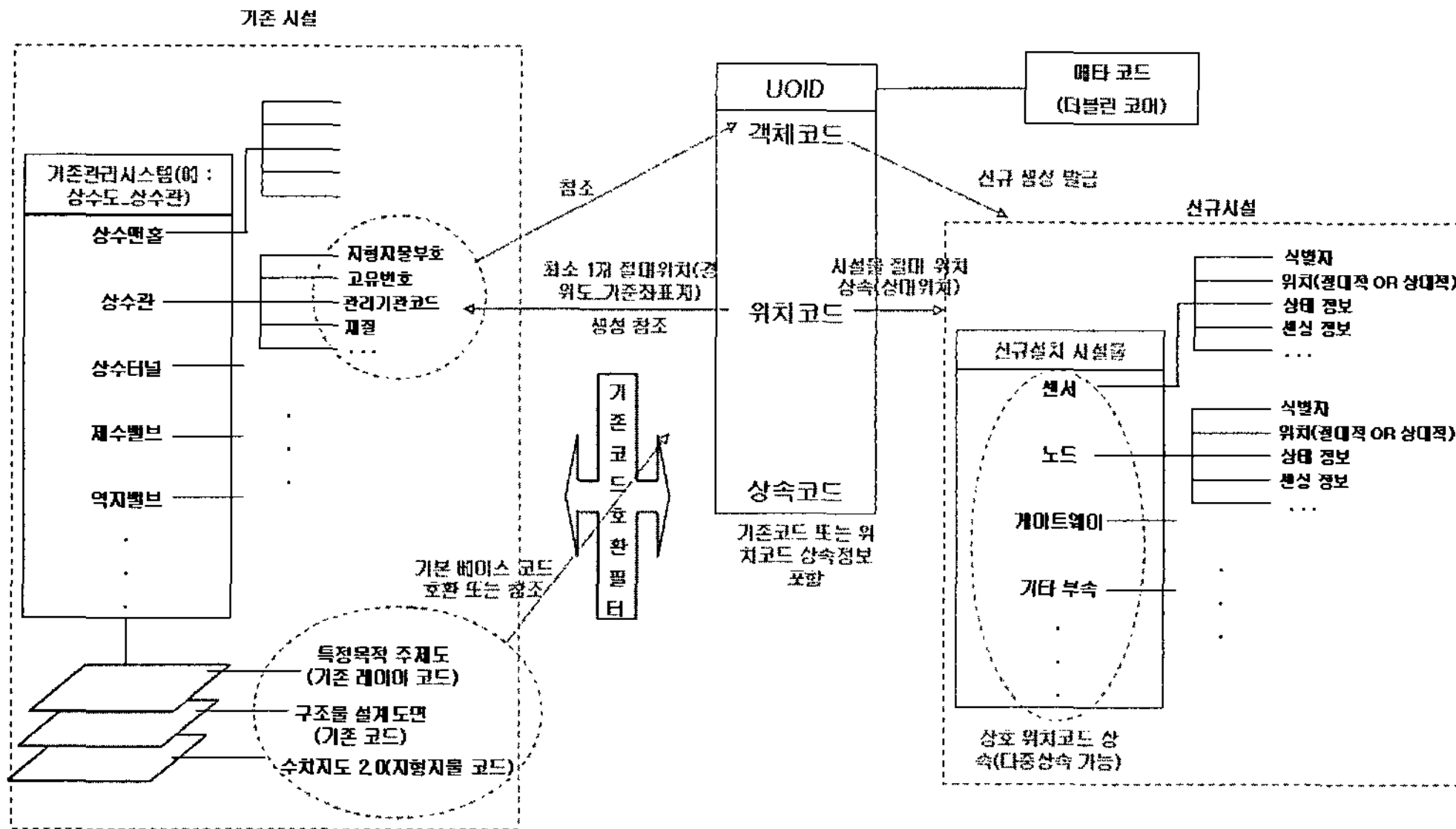


[그림 2] UID 구성 전체 개념(안)

제시한 UID 구성의 전체 개념(안)을 보여준다. UID 구성개념을 상수도에 적용할 경우 집합체는 상수도, 구성원은 상수맨홀, 상수관, 상수터널 등이며, 부직원인 센서, 노드, 게이트웨이 등을 의미한다. 이는 대상에 따라 추가 클래스, 순서, 자리

수 등을 효율적으로 조정해야 할 것이다.

[그림 3]은 본 연구에서 도출한 UID의 세부 구성 개념을 보여준다. 기본적으로, UID는 객체코드, 위치코드, 상속코드, 메타코드를 가지고 있어야 한다. 각각의 세부 코드들은 다음과 같은 기능 구현이

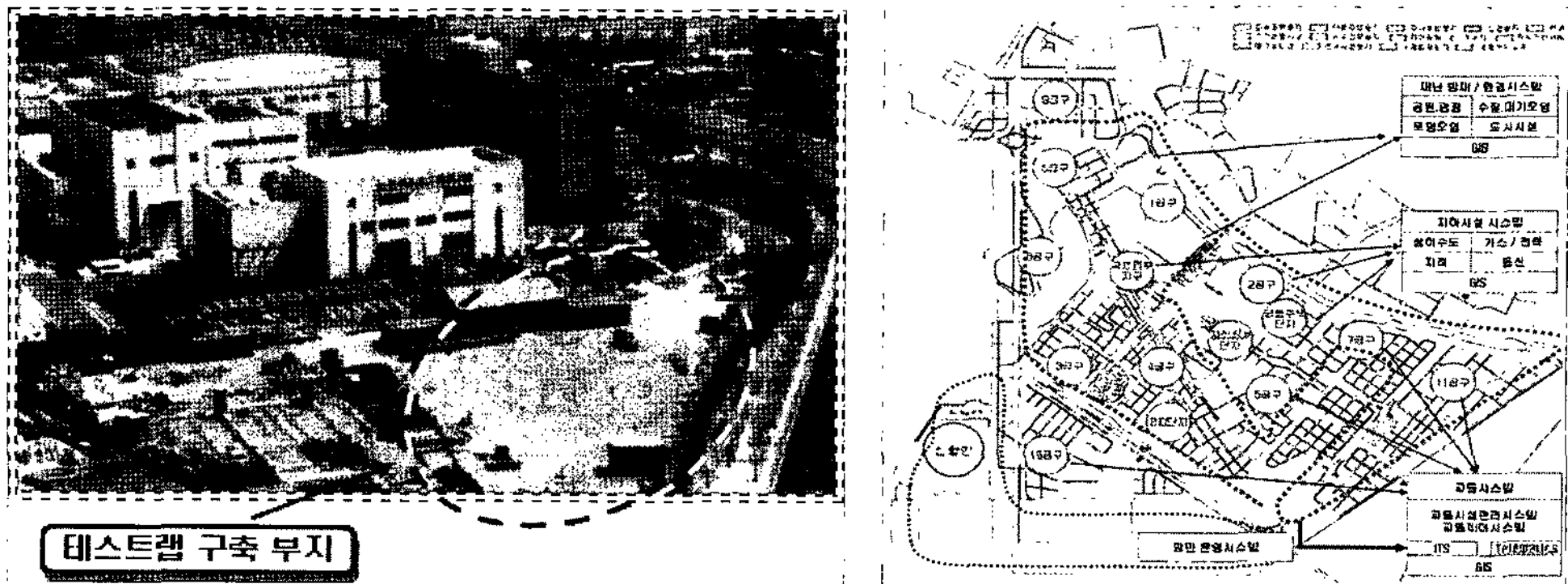


[그림 3] UID 세부 구성 개념 예 (상수도/상수관)

가능해야 한다. 즉, UID는 기존의 기본 코드인 수치지도 지형지물 코드, 구조물 설계도면 기존 코드, 특정목적 주제도 레이어 코드 등을 참조하여 호환성을 가져야 하며, 객체코드 또한 기존 코드와 호환성을 유지해야 한다. 호환성 유지는 호환 필터 구축으로 상호운용성을 확보할 수 있을 것이다. 기존에 부재하거나 혹은 활용성이 떨어지는 큰 범위에서의 위치 코드는 최소 1개의 절대위치를 생성하여 부여하고 구성원, 부착원에 상속이 가능하도록 해야 한다. 신규 시설물인 부착원들 간에 상호 위치코드 상속이나 다중 상속도 가능하도록 구현하여 코드 단순화를 유도해야 한다. 또한 상속코드는 하나의 UID에 대해 상속에 대한 정보를 담도록 하고, 메타코드는 신속한 검색과 일괄 관리를 위해 활용되도록 코드를 부여해준다.

### 3.3 실용화 방안

본 연구에서 제안된 UID와 UID 서비스 네트워크는 통합적인 도시시설 관리가 필요한 u-City에서 주요한 도시 관리 인프라로 활용될 수 있다. 실용화를 위해서는 UID 관리시스템 개발, UID 서비스 네트워크 시스템 개발, UID 서비스 컴포넌트 개발의 3단계로 나누어 순차적으로 개발하고, 단계별 검증작업을 통해 완성도를 향상해야 한다. 또한 실질적인 현장적용을 위해 지상/지하 시설물 관리를 위한 관련 연구결과들과 함께 테스트 랩 및 테스트베드 적용을 함으로써, 기술 개발 성과의 안정성과 내구성, 상호운용성 등 사전 문제를 고려한 실용화 방안을 제시되어야 한다. [그림 4]는 본 연구에서 계획하고 있는 한국건설기술연구원 내의 테스트랩과 테스트베드 지역을 보여준다.



[그림 4] 연구를 위한 계획한 테스트랩(왼쪽)과 테스트베드(오른쪽)

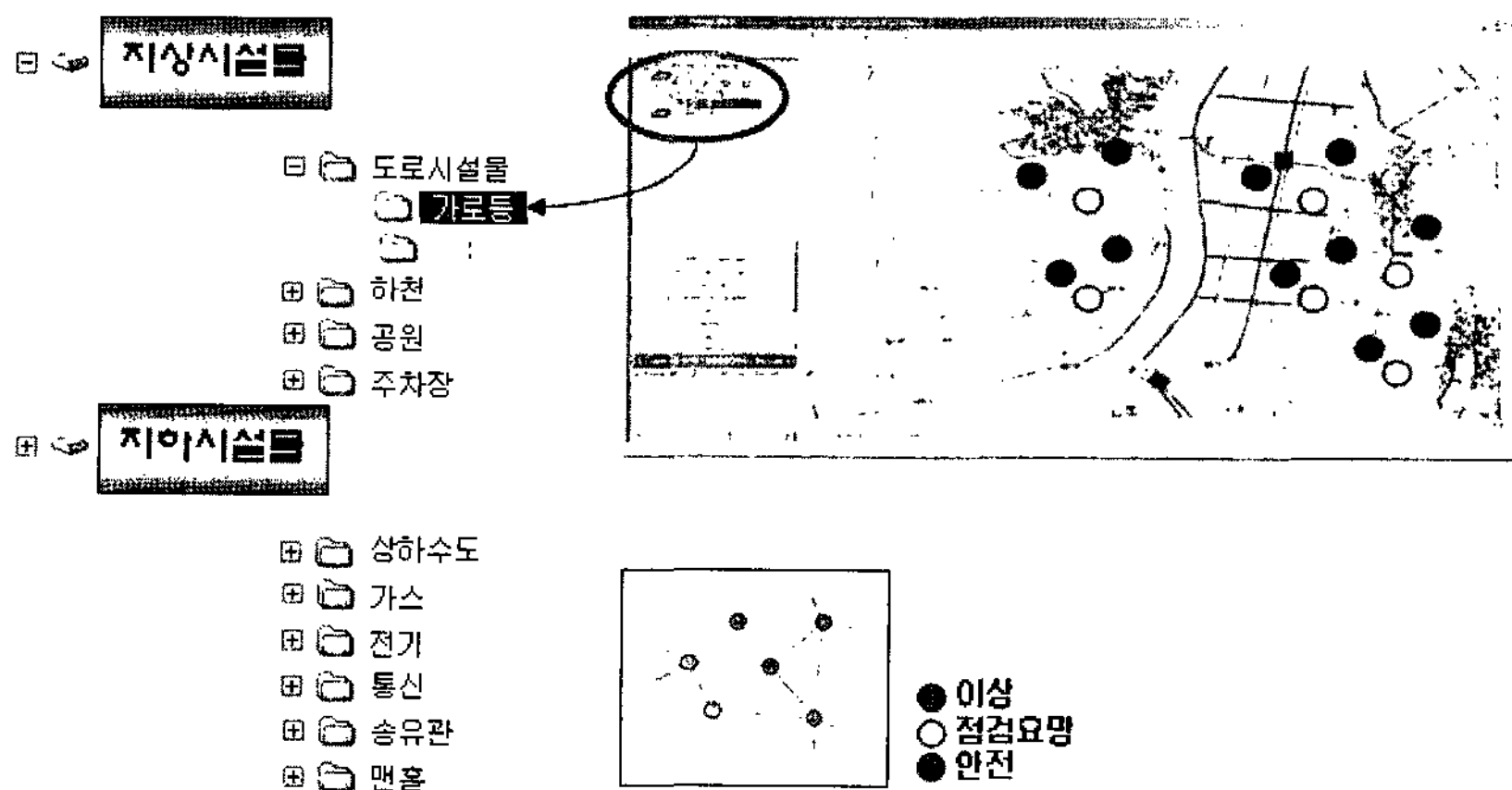
본 연구에서는 전체 UOID 실용화 방안 제시의 초기단계로 실용화를 위한 단계별 실용화 방안 제시를 위한 방향을 위와 같이 도출하였다. 따라서, 단계별 개발과 테스트랩 및 테스트베드 적용을 통한 실용화 방안 연구는 지속적으로 진행할 예정이며, 각 단계에서 도출된 결과는 꾸준히 논문을 통하여 발표해 나갈 것이다.

[그림 5]은 본 연구에서 계획하고 있는 UOID를 활용한 개념의 한 예로써 가로등 센서의 이상 유무를 감지하는 시스템이다. 이러한 개념은 향후 관리대상 시설물

과 그에 해당하는 부수시설 관리에 활용되며, 더 크게 교통, 방재, 치안, 환경과 같은 도시운영센터 운영에도 반드시 필요할 것이며, 수직계열 응용 시 기반 하부 플랫폼 기술로 활용이 가능할 것으로 판단된다.

#### 4. 결 론

u-City에서는 언제, 어디서나 도시시설 관리를 효과적이며, 통합적으로 이뤄져야



[그림 5] 시설물 상태관리 예(객체정보중심 센서이상 유무 감지)

한다. 이를 위해서 도시시설 각각에 유비쿼터스 센서를 부착하여 실시간으로 시설의 위치정보와 상태정보를 모니터링하고, 필요에 따라 제어관리가 이뤄져야 한다. 이를 구현하기 위해서는 각 시설객체를 직접적으로 관리하기 보다는 ID로 관리하는 것이 바람직하며, 본 연구에서는 UOID를 이용하여 u-City 도시 시설의 관리 방향을 제안하였다.

제안된 UOID 및 UOID 네트워크는 u-City를 구성하는 주요 인프라 시설물을 효과적으로 관리할 수 있을 뿐만 아니라, 향후 네트워크 서비스 형태로 개발하여 u-City 통합플랫폼의 유비쿼터스 서비스와의 연동, 통합되어 다양한 서비스를 도시민에게 제공할 수 있을 것이다.

본 논문에서 제안한 관리 방향들은 연차별 연구로 진행될 것이다. 따라서, 제안한 관리 방향에 대한 결과 및 변경 방향들은 지속적인 연구논문을 통하여 발표해 나갈 것이다.

## 감사의 글

본 연구는 국토해양부 첨단도시기술개발사업-지능형국토정보기술혁신사업과제의 연구비지원(06국토정보C01)에 의해 수행되었습니다.

## 참고문헌

김병국, 2005, 지형지물 전자식별자(UFID, Unique

Feature Identifier) 활용기술개발(III), 건설교통부.

국립지리원, 1998, 수치지도 Data Model 연구(1), 건설교통부.

개방형지리정보시스템학회, 2002, 지리정보 표준화 기반연구, 건설교통부.

건국대·한국통신데이터, 2002, 객체기반 공간정보 관리시스템 시범구축에 관한 연구, 건설교통부.

건설교통부, 2003, 도로기반시설물정보통합관리에 관한 지침, 건설교통부.

건설교통부, 2006, 건설정보분류체계적용기준, 건설교통부.

건설교통부, 2006, 공공측량의 작업규정 세부기준, 건설교통부.

대구시시설물관리공단, 2005, 대구광역시 가로등 관리 지리정보시스템, 대구광역시.

박승창, 2005, RFID 관련 국내외 기술 및 산업의 최근 동향 분석, ITFIND 기술 동향.

이상훈외 4인, 2005, 한국형 u-City 모델 제안 IT 전략 이슈, 한국정보사회진흥원.

양인태, 2002, 지리정보 표준 기반연구(수치지도 지형지물코드의 일원화), 건설교통부.

한국공간정보통신, 2006, IT 기술을 활용한 첨단 가로수 종합관리시스템 구축, 강서구청.

한국건설기술연구원, 2000, 도시정보(UIS)기반 구축 방안 수립연구, 건설교통부.

한국건설기술연구원, 2002, 도로표지 전산관리시스템 구축사업, 건설교통부.

한국건설기술연구원, 2004, 유비쿼터스 기술의 GIS/LBS 활용방안 연구, 건설교통부.

www.epcglobal.org, EPCglobal. RFID & EPC Essentials Version 01(PDF file).

www.autoidcenter.org, EPC Network Architecture (PDF file).