u-UIS 도시공간정보 연계통합 모델

- 지상·지하시설물을 중심으로 -

(The Intelligent Information Service Model of Urban Spatial Information for u-UIS - Focused on Urban Ground and Underground Facilities)

김 은 형* 최 현 상** 김 태 훈***
(Eun Hyung Kim) (Hyun Sang Choi) (Tae Hoon. Kim)

요 약 급속도로 발전하는 정보통신 기술과 함께 유비쿼터스 기술이 다양한 분야에서 활용되고 있으며, 이러한 유비쿼터스 기술은 도시정보 서비스에 대한 새로운 기능을 제시하고 있다. u-City는 첨단 정보통신 인프라와 유비쿼터스 정보서비스를 도시공간에 융합하여 도시생활의 편의 증대와 삶의 질 향상, 체계적 도시 관리에 의한 안전보장 등 도시의 제반기능을 혁신시킬 수 있는 차세대 정보화 도시이다. 성공적인 u-City 건설을 위해서는 기존 지자체GIS 서비스를 확대한 지능형 도시공간정보의 개념이 필요하며, 이를 기반으로 한 효율적인 지능형 도시공간정보 서비스를 제공하기 위해서는 무엇보다 다양한 분야에서의 도시공간정보에 대한 연계통합이 선행되어야 한다. 이에 본 연구에서는 유비쿼터스 환경에서 도시공간정보의 효율적 활용과 상호운용성 기반의 지능형 도시공간정보 연계통합을 위한 '지능형 도시공간정보 연계통합 모델'을 제시하도록 한다.

키워드 : 지능형 도시공간정보, 도시공간정보 연계통합, 지능형 도시시설물 관리, u-UIS, u-City, 실시간 정보

Abstract With the rapid development of information and telecommunication technologies, the adoption of ubiquitous technologies is increasing for the realization of new effective u-City services. u-City is defined as a next-generation informatization city that can innovate a city's various functions, such as improving the welfare of the citizenry, ensuring safety based on systematic urban management, improving the quality of lives, and increasing convenience in city life, by merging cutting-edge information and telecommunication infrastructures and ubiquitous information services with urban space. There is therefore a need to recognize that a successful u-City implementation strategy involves developing the previous UIS into a ubiquitous technology-based UIS and integrating UIS's various urban informations with effective u-City services. In this paper, for UIS-based u-City implementation, the intelligent integration model of urban spatial information based on interoperability is proposed.

Keywords : u-UIS, interoperability, integration

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

* 경원대학교 교수, ehkim@kyungwon.ac.kr(교신저자)
** 한국건설기술연구원 건설시스템혁신본부 U-국토연구실 실장, hyunsang@kict.re.kr
*** 한국건설기술연구원 건설시스템혁신본부 U-국토연구실 연구원, kth@kict.re.kr

논문접수 : 2009.02.10
수 정 일 : 2009.03.09
심사완료 : 2009.03.11

1. 서 론

현재 정보화기술은 패러다임 변화에 따라 초기 전산화에서 정보화, 지식화를 거쳐 유비쿼터스화로 발전하고 있으며, 유비쿼터스 패러다임은 IT 분야의 새로운 성장동력으로 인식되고 있으며, 신도시 혹은 기존도시의 지능적인 도시관리를 위하여 유비쿼터스 도시(u-City) 건설 추진이 급증하고 있는 추세이다.

성공적인 u-City 추진을 위해서는 지능화 기반의 서비스가 핵심이며, 지능형 도시공간정보 서비스는 u-City 구현의 필수적인 서비스라 할 수 있다.

이러한 흐름에 발맞춰 기존 도시정보시스템(UIS)은 유비쿼터스(Ubiquitous) 기술을 핵심으로 한 지능형 도시정보화(u-UIS)로 한 단계 업그레이드되고 있다.

그리하여 본 연구에서는 유비쿼터스 환경에서 도시공간정보의 효율적 활용과 상호운용성 기반의 지능형 도시공간정보 연계통합을 위한 '지능형 도시공간정보 연계통합 모델'을 제시하고자 한다.

연구대상 및 범위는 도시공간정보를 직접 생산, 관리하고 활용하는 주체인 지자체를 중심으로, 주요 도시기반시설물인 지상시설물과 지하시설물을 연구대상으로 하며, 지상·지하시설물 정보의 연계·통합 현황을 살펴보고, 그에 따른 주요 이슈사항을 분석하여 지능형 도시정보화 구현을 위한 도시공간정보의 연계통합 모델을 정립하는 것이다.

2. 지능형 도시공간정보의 개념

지능형 도시란 원격모니터링, 양방향 커뮤니케이션 제어를 통한 실시간 도시시설물 관리 등 자동화된 상황인지를 기반으로 한 도시를 의미하며, 이러한 지능형 도시 구현을 위해서는 지능화 기능을 수반한 도시공간정보 서비스가 중심이 되어야 한다.

지능형 도시공간정보는 이러한 지능형 도시공간정보

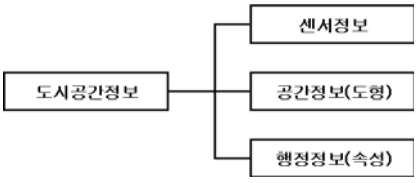

그림 1. 지능형 도시공간정보의 구성

서비스를 구현하고 제공하기 위해 필요한 공간정보로써, 지능형 도시를 구성하고 있는 도시기반시설물에 대한 실시간 센서정보, 공간정보, 행정정보로 구분된다.

공간정보는 GIS기반정보로 지자체의 도시정보시스템에서 보유하고 있는 정보로 구성되며, 행정정보는 도시행정업무처리를 위한 정보로 시군구 행정정보시스템을 기초로 한다. 이에 도시기반정보 및 도시행정정보는 도시정보 관련 지자체 정보시스템의 정보가 활용된다. 한편, 센서정보는 기존 지자체 정보화에서 신규로 추가된 정보유형이다. 지능형 도시공간정보는 모니터링과 실시간 대응이 필요하며, 이를 위해서는 주기적·실시간적인 정보수집이 무엇보다 필요하다. 이러한 정보 수집은 센서를 기반으로 하므로 센서정보가 요구된다.

이러한 지능형 도시공간정보 개념을 기반으로 지능형 도시공간정보 서비스 개념을 제시하면, 지능형 도시공간정보 서비스는 도시기능을 지능형 기반의 도시 환경에서 이용할 수 있는 서비스로, "누구든지", "어디서나", "언제나"를 기반으로 한 정보제공에서 상황인지에 이르는 서비스로 정의할 수 있다.

보다 체계적이고 효율적인 지능형 도시공간정보 서비스를 제공하기 위해서는 무엇보다 다양한 분야의 도시공간정보에 대한 연계통합이 이루어져야 한다. 연계통합은 단순한 물리적 통합의 의미에서 보다 확장된 개념인 엔터프라이즈(Enterprise) 개념을 내포하고 있다. 즉 지능형 도시공간정보 통합·연계는 통합(Integration), 상호운용성(Interoperability), 지능화(Intelligence)를 고려한 엔터프라이즈 개념에서 수립되어야 한다. 본 연구에서의 도시공간정보 연계통합 모델은 통합(Integration)에 초점을 두고 있다.

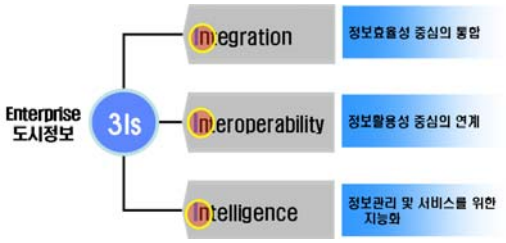

그림 2. 지상/지하시설물 연계통합의 개념

위 그림에서 볼 수 있듯이 지능형 도시공간정보는 3I (Integration, Interoperability, Intelligence)기반의 정보로, 우선 지능형 도시공간정보는 통합(Integration)을 기반으로 하여야 한다. 이는 기존 도시공간정보의 상호연계 및 통합을 의미하는 것이다. 이러한 통합을 위해서는 상호운용성(Interoperability)이 확보되어야 한다. 즉, 서비스와 서비스 또는 도시와 도시간의 정보 활용을 위해서 상호운용성 기반이 필요하다. 마지막으로 지능화(Intelligence)의 고려도 요구된다. 지능화는 자동화된 센서정보의 수집과 정보제공, 상황판단 등의 지능화된 정보제공 및 활용을 의미한다.

3. 연계통합 현황 및 이슈사항

지상 및 지하시설물 등에 대한 도시공간정보를 직접 생산, 관리 및 활용하는 지자체를 대상으로 도시공간정보에 대한 지자체GIS 연계통합 추진현황을 살펴보고 그에 따른 이슈사항을 분석하였다.

3.1 지자체GIS 연계통합 추진현황

국토해양부(2007)의 「지자체 GIS 통합구축 및 u-City 활용방안 연구」연구에 의하면, 지자체 GIS 통합·연계 현황을 크게 4가지 유형으로 분류할 수 있다. ① 범용 데이터베이스를 중심으로 통합하고, 주기적인 오프라인 갱신을 위주로 하는 유형(유형A:김해시), ② 범용데이터베이스와 KLIS 데이터베이스를 동일서버에 탑재하고, 공동

표 2. 지자체 GIS 통합연계 유형별 내용 및 특징

		주 요 내 용
통합연계핵심DB	유형A	• 범용DB를 중심으로 유관기관 데이터 1차 통합 • 범용DB와 인트라넷DB, 지하시설물통합DB를 주기적으로 동기화 • 다수의 지자체에서 진행 중인 방식
	유형B	• 기본도 및 주요 주제도의 공동 일원화 사용을 위해 KLIS 서버에 범용DB를 탑재함
	유형C	• 주요 GIS활용시스템이 공동으로 활용할 수 있는 통합DB를 구축
	유형D	• 지자체내 존재하는 모든 레이어를 통합, 조정하여 SDW 구축
주요특징	유형A	• 운영 과정의 현실을 최대한 반영함으로써 기본적인 운영에 용이 • 효과적인 데이터 통합관리 절차 지원을 위한 지원 시스템 개발이 진행 중인 지자체 등장
	유형B	• KLIS의 지적 기반 관련 자료에 대한 연계, 통합이 용이
	유형C	• 실시간 자료교환을 위한 별도의 시스템 구축 • 통합DB를 한 시점에서 일괄정비 후 관련기관에 제공함으로써 지속적인 유지관리에 용이
	유형D	• UIS, KLIS, 새주소 등에 사용되는 수치지형도를 완전히 일원화는 하는 대신 별도의 레이어로 관리
데이터갱신	유형A	• 레이어 전체를 오프라인을 통해 주기적 갱신
	유형B	• DB간의 주기적 동기화에 의한 갱신체계
	유형C	• 공동으로 활용할 수 있는 통합DB를 구축 • 레이어 전체를 갱신하는 것이 아니라 변경된 해당 개체만을 실시간으로 갱신하는 체계 마련
	유형D	• 메타데이터 관리를 통해 유지관리 추진
이슈	유형A	• 갱신의 주기가 실시간이 아니라 상대적으로 김
	유형B	• 일원화 활용의 대상이 되는 수치지형도에 대해 KLIS와의 정책 조율에 어려움 존재 • 지리정보 부서뿐만 아니라 타 GIS관련 부서와의 긴밀한 협조를 통해 가능
	유형C	• 실질적인 운영을 위해 충분한 행정력 동원 필요 • 실질적인 실시간 자료교환체계 운영을 위해서는 유관기관시스템 운영의 변화 필요
	유형D	• 많은 재원 및 시간 등이 소요됨. • 원시자료 정비가 필수

활용성을 높이고, DB간 주기적 동기화를 통한 갱신유형(유형B:오산시), ③ 주요 공간정보를 공동으로 활용할 수 있는 통합데이터베이스를 구축하고, 실시간 자료교환 체계(지형지물 단위)를 구축하는 유형(유형C:대구시), ④ 지자체 내 존재하는 모든 레이어를 통합·조정하여 SDW(Spatial Data Warehouse)를 구축하는 유형(유형D:서울시) 등으로 분류할 수 있다. 해당 각 유형의 내용 및 특징은 다음과 같다.

현재 몇몇 지자체에서는 국토해양부에서 2003년에 발표한 훈령 390호 「도로기반시설물정보통합관리에관한지침」을 통해 지하시설물 통합관리를 위한 데이터베이스 통합구축지침을 별도로 마련, 활용하고 있다. 그러나 각 지자체별로 개별적으로 구축, 관리되고 있어 전국단위의 활용이 어려우며 구축된 데이터들의 통합 및 유지관리도 쉽지 않다. 지하시설물 통합은 지자체별로 개별적으로 이루어지고 있으나, 완료율이 27.4%에 그치고 있다. 또한, 완료되거나 진행률이 높은 지역은 대부분 특별시, 광역시 등 대도시로 지방으로 갈수록 그 비율은 급격히 낮아져 지역 간 불균형이 심해지고 있다. 이미 통합이 완료된 지자체의 시스템도 대부분 일회성 데이터 통합에 그치고 있으며 유지보수도 잘 이루어지지 않고 있다. 현재 진행중인 지자체도 일부 유관기관의 비협조로 통합이 지연되고 있다. 또한 개별 단위업무에 치중하여 GIS 지하시설물간의 공동정보 활용에 대한 고려가 미흡하다.

3.2 이슈사항

지자체 GIS 통합연계에 대한 노력은 지자체 내부에서 뿐만 아니라, 중앙부처에서도 제기되고 있다. 자치정보조합의 「행정정보시스템의 공간정보 수요분석 및 활용방안

그림 3. 지자체 GIS 통합연계 이슈사항

연구(2005)」에 따르면, 지자체GIS 정보화 추진 시 공간정보의 공동활용 전략과 통합DB 구축 추진을 최우선 과제로 제시하고 있다.

이렇듯 지자체와 중앙정부에서 도시공간정보의 연계통합을 위하여 꾸준한 노력을 하고 있으나, 공간정보 통합관리, 시스템 연계, 유지관리 제도 및 조직 등 여러 분야에서 이슈사항이 제기되고 있다. 본 연구에서는 데이터 측면에서의 이슈사항만을 언급하기로 한다.

「지자체 GIS 통합·연계 고도화 모델 연구」(김은형, 2007)에 의하면, 공간정보 통합관리 측면에서의 이슈사항을 크게 4가지로 보고 있다.

3.2.1 사업별 기본공간정보의 중복구축 및 관리

지자체의 기본공간정보는 다양한 GIS사업의 원천데이터(source)를 공급하고 이를 기반으로 통일성 있는 주제공간정보를 확장해 나감으로써 다양한 공간정보의 공유를 통한 GIS활용의 활성화를 달성하는데 핵심요소가 된다. 이러한 기본공간정보는 기본도 제작사업을 통해 구축되는 수치지형도(1/1000)와 이를 근간으로 도로와 지하시설물 공동구축사업을 통해 구축되는 도로공간정보, 토지종합정보망 구축사업의 지형도, 연속지적도, 편집지적도, 용도지역지구도 공간정보와 도로명건물번호부여사업의 도로, 건물 공간정보 등이 있다. 이상의 기본공간정보는 사업초기 지자체의 신규 수치지형도(1/1000)를 공유하여 각 사업의 기본공간정보로 활용한 경우와 사업진행상 시기가 맞지 않아 기존의 국토지리정보원 수치지형도를 활용한 사례 등 지자체별로 구축방법에 차이가 있다. 더욱이 지자체의 수치지형도(1/1000) 갱신주기는 2년이나 예산확보 여부에 따라 더 늘어날 수도 있는 상황이며, 최초 구축 후 기본공간정보의 갱신 및 공유에 대한 원칙이 정해져 있지 않아 각 사업별로 기본공간정보를 관리하고 있는 상황이다. 이에 GIS사업별로 도로, 건물과 같은 기본공간정보가 중복구축 관리되고 있고, 각 사업별로 구축된 기본공간정보를 기준으로 주제공간정보가 파생되고 있어 차후 공간정보의 통합, 활용 시 불일치 문제가 발생할 것이다.

3.2.2 서로 다른 기본공간정보에 기초한 주제정보의 파생

도로와 지하시설물 공동구축 사업에서는 수치지형도(1/1000)를 기반으로 상수도 및 하수도 주제정보가 구축되고, 이를 기반으로 유관기관에서는 전기, 통신, 가스, 지역난방 시설정보를 구축하여 지하시설물 정보를 상호 공유하는 지하시설물통합관리체계로 확장되고 있다. 토지종합정보망 사업과 관련하여 농지정보화사업, 산림지리정보구축사업, 매장문화재활용체계 구축 사업이 추진됨에 따라 토지종합정보망의 기본공간정보(지형도, 지적도, 용도지역지구도)를 기초로 농지종합정보, 문화재지리정보, 산림지리정보가 파생 구축되고 있다. 그러므로 기본공간정보의 통합 DB구축 및 유지관리체계의 수립 없이 지속적인 주제공간정보가 서로 다른 기본공간정보를 기초로 파생, 생산된다면 공간정보의 공유 및 연계 시 불일치 문제가 더욱 심화될 것이다.

3.2.3 지자체내 공간정보 총괄현황 파악의 어려움

현재 지자체에는 다양한 GIS사업의 추진으로 많은 공간정보가 구축, 관리되고 있으나 전체적인 공간정보 현황

이 정확하게 파악되지 않고 있어 GIS통합연계 시 제약요소로 작용하고 있다. 이러한 원인에는 지자체에 구축되는 다양한 공간정보를 통합관리, 감독할 수 있는 지자체내 조직과 인원의 부족, 메타데이터의 미 구축, 메타데이터 검색 및 편집시스템의 미비 등이 있다.

3.2.4 정보연계 시 연계율의 저하

공간정보와 행정정보의 연계율 저하 문제는 각 정보가 내재하고 있는 근원적 문제와 연계 시 발생하는 문제로 구분되므로, 현장조사를 통한 정보 정확도 향상과 같은 정보의 개선작업과 업무과정상 발생할 수 있는 오류원인의 제거와 같은 연계율 향상을 위한 개선작업이 병행되어야 할 것이다.

이외에 지하시설물 통합 추진에 따른 문제점을 살펴보면, 지하시설물을 지자체별로 개별적으로 통합하는 현재의 방식은 중복관리, 예산중복투자 등 불필요한 낭비를 초래하여 업무효율성을 떨어트리고 성과측면에서도 결과물의 품질 차이가 발생한다. 또한 지자체와 유관기관과의 정보공유도 잘 되지 않고 지속적인 업데이트 및 관리체계도 부재한 실정이다.

이러한 문제점들을 극복하고 지역별, 주제별로 수요자가 원하는 서비스를 제공할 수 있는 효율적인 통합이 이루어지기 위해서는 도시공간정보를 한곳에 모아 통합 관리할 수 있는 지능형 도시공간정보 통합플랫폼을 개발하여 유관기관 시스템과의 연계, 활용을 함으로써 유관기관과의 정보 공유를 적극 유도하도록 한다. 또한, 유비쿼터스 센서네트워크를 기반으로 도시기반시설물 관리 DB를 구축하여 기존 GIS DB 구축시스템과 연계, 활용함으로써 보다 신속하고 능동적인 지능형 도시공간정보 서비스를 제공할 수 있어야 한다.

그 밖에 조직/제도적 측면의 이슈사항을 간략히 정리하면, 지자체GIS 통합연계의 핵심요소인 공간정보 통합관리를 달성하고 Enterprise GIS를 구축하기 위해서는 지방정부 내에서 발생하고 있는 각 GIS사업들을 종합적으로 이해하고, 공간정보의 통합관리 및 공간정보의 일관성 있는 갱신과 품질관리 등을 주도할 수 있는 총괄 조직과 인력 확보가 필수적이다.

4. 지능형 도시공간정보 연계통합 모델

4.1 연계통합 필요성

급속도로 발전하는 정보통신 기술과 함께 유비쿼터스 기술이 다양한 분야에서 선보여지고 있는데 그 중 하나가 u-City 추진이라 할 수 있다. u-City는 첨단 정보통신 인프라와 유비쿼터스 정보서비스를 도시공간에 융합하여 도시생활의 편의 증대와 삶의 질 향상, 체계적 도시관리에 의한 안전보장 등 도시의 제반기능을 혁신시킬 수 있는 차세대 정보화 도시이다.

성공적인 u-City 건설을 위해서는 기존 지자체GIS 서비스를 확대한 지능형 도시공간정보 서비스 개념이 필요하며, 더불어 보다 효율적인 지능형 도시공간정보 서비스를 제공하기 위해서는 무엇보다 다양한 분야에서의 도시공간정보에 대한 연계통합이 이루어져야 한다.

나날이 도시의 기능과 환경이 복잡해짐에 따라, 어떠한 상황(이벤트성 사고)이 발생하였을 경우, 무엇보다 신속한 대응과 사후 처리가 요구된다. 이를 위하여 도시기반시설물에 대한 정보 연계가 무엇보다 중요하다고 할 수 있다. 각각의 도시기반시설물은 관리주체에 따라 개별적으로 운영되고 있긴 하나, 실제 그 기능은 서로 연관성을 띄고 있다. 특히 지상, 지하시설물의 경우, 직접적인 상호연관성을 갖는 서비스가 존재하게 마련이다. 예를 들어 지하에 매설된 가스관이 폭발하였을 경우, 도로, 건물 등과 같은 지상시설물에 미치는 영향이 크기 때문이다. 물론 업무적인 측면에서는 별도로 관리되고 있으나, 향후 지능형 도시공간정보를 구축하고 활용하게 될 경우, 모든 센서로 상호 연결되어 정보를 공유하게 된다. 이렇듯 다양한 분야에서의 미래 수요가 예측되는 만큼, 실시간 정보 교류 및 신속한 대응, 빠른 업무 처리를 위해서는 지능형 도시공간정보의 연계통합은 반드시 이루어져야 할 것이다.

4.2 연계통합 범위 정립

지능형 도시공간정보 연계통합 모델 수립을 위한 연계통합 범위는 본 연구범위에 해당하는 지상시설물과 지하시설물을 대상으로 한다.

연계통합이 필요한 지하시설물의 범위와 대상은 측량법의 '공공측량의작업규정세부기준'에 의거, 7대 지하시설물(상수도, 하수도, 가수, 통신, 전기, 송유관, 난방열관)이며, 지상시설물의 연계통합 범위 및 대상은 총55개 항목으로 상세 내용은 다음 표와 같다.

표 2. 분석대상 지상시설물 목록

No	시설물 목록	No	시설물 목록	No	시설물 목록
1	가드레일	20	방설/제설시설	39	자전거도로
2	가로등	21	방음벽	40	자전거 보관소
3	가로등 점멸기	22	방지책	41	장애인편의시설
4	가로수	23	방호울타리	42	전주
5	가판대	24	배전함	43	정류장
6	과속방지턱	25	벤치	44	높이제한 시설
7	광고탑	26	변압기	45	조명탑
8	교량	27	보도육교	46	중앙분리대
9	급수탑	28	보안등	47	지하보도
10	기상관측 장치	29	분수	48	지하차도
11	긴급연락 시설	30	분전반(함)	49	차량진입방지시설
12	담장	31	우수받이	50	차량충격흡수시설
13	도로	32	석축	51	측구
14	도로반사경	33	소화전	52	터널
15	도로원표	34	송전탑	53	표지판
16	도로절개지	35	시계탑	54	횡단보도
17	도로중심선	36	신호등	55	CCTV
18	무인속도측정기	37	암거 및 배수관		
19	미끄럼 방지시설	38	옹벽		

4.3 연계통합 아키텍처

현재 도시기반시설물은 관리주체에 따라 개별적인 관리시스템으로 운영되고 있다. 그러므로 도시기반시설물의 효율적인 관리를 위한 GIS 기반 통합플랫폼이 요구되며, 유비쿼터스 센서네트워크를 기반으로 한 시설물관리 DB (지상/지하시설물, 센서DB 등)도 필요하다. 다음은 지상/지하시설물 정보를 연계통합하기 위한 기술적 측면의 아키텍처를 도식화한 그림이다.

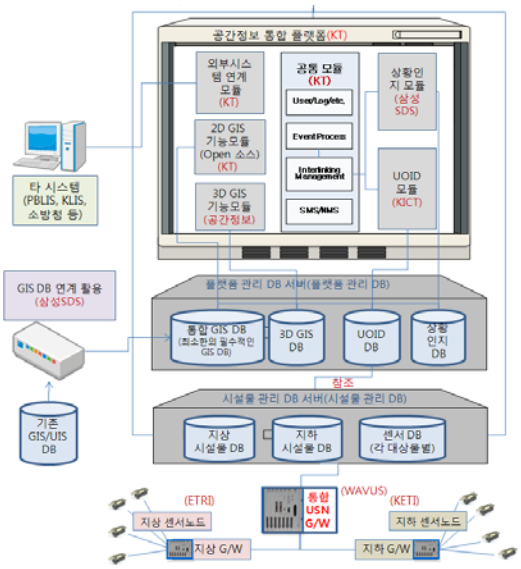

그림 4. 지상/지하시설물 연계통합 기술 아키텍처

연계통합 기술 아키텍처는 기존 GIS시스템 또는 유관기관의 타 시스템과의 연계를 위한 도시공간정보 통합플랫폼이 존재하며, 이를 관리하기 위한 DB서버와 유비쿼터스 센서 네트워크를 기반으로 센서정보를 수집, 관리하는 시설물 관리DB 서버 등으로 구성된다.

특히 통합 플랫폼 관리 및 유비쿼터스 기반의 시설물 관리를 위해서 필수적인 요소인 UOID(Ubiquitous Object ID)는 도시시설물에 대한 공간정보와 속성정보(관리업무정보)를 갖는 도시공간객체이며, 도시공간정보 플랫폼의 한 모듈로써 웹서비스 및 SOA 아키텍처의 핵심이라 할 수 있다. 현재 UOID에 대한 연구는 진행 중이며, 지상 및 지하시설물 대상객체 식별자로서의 역할과 동시에 정보관리의 역할을 수행할 것으로 판단된다. 특히, UOID는 기반정보의 핵심DB이며 다양한 정보연계의 중심이 되는 점에서 시사하는 바가 크다. 또한 UOID는 타 시스템과의 연계, 통합플랫폼의 연동관리 및 상황처리 등 체계적인 공간정보 통합플랫폼 관리를 위하여 반드시 요구되는 요소이다. 즉, 유비쿼터스 기술 적용 및 도시공간정보 기반의 시설물 통합관리를 위한 통합플랫폼 개발과 UOID를 이용한 도시기반시설물 관리가 지능형 도시공간정보 연계통합의 핵심이라 할 수 있다.

4.4 지능형 도시공간 정보모델 수립

앞서 지능형 도시공간정보의 개념에서 언급한 바와 같이 보다 효율적인 지능형 도시공간정보 서비스를 제공하기 위해서는 센서정보와 기반정보를 통한 지능화된 정보수집/처리를 중심으로 상황정보를 제공함으로써 사용자가 원하는 정보를 활용하여 의사결정지원이 가능하게 해야 한다.

이것이 바로 지상/지하시설물 연계통합 아키텍처에서 핵심이 되는 지능형 도시공간정보로써, 센서기반의 실시간 정보와 기존 지자체 GIS 정보화로 구축되어 있는 기반정보라 할 수 있다. 여기에 지능형 도시공간정보의 서비스 제공을 위한 상황정보가 추가된다.

이러한 내용을 바탕으로 지능형 도시공간 정보모델을 도식화하면 다음과 같이 나타낼 수 있다. 그림에서 알 수 있듯이 지능형 도시공간 정보모델은 크게 센서정보, 기반정보 및 상황정보로 구성된다.

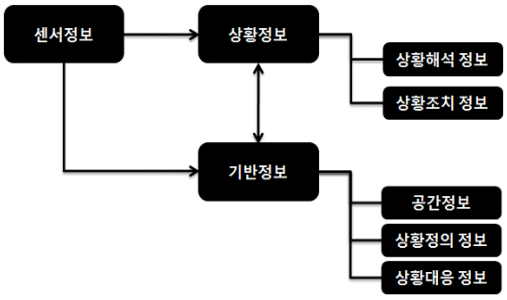

그림 5. 지능형 도시공간정보 연계통합 모델

센서정보는 기존 지자체GIS 정보화에서 신규로 추가된 정보유형으로써, 다양한 유형의 센서를 통하여 현장에서 획득된 정보를 말한다. 지능형 도시공간정보는 모니터링과 실시간 대응이 필수이며, 이를 위해서는 주기적·실시간적인 정보수집이 필요하다. 이러한 정보 수집은 센서를 기반으로 하므로 센서정보가 중요하다.

또한, 기반정보는 기존 지자체GIS 정보화로 구축된 공간정보와 행정정보를 포함하는 것으로, 시설물 관리 및 상황판단을 목적으로 사전에 구축된 정보로써 예를 들면 시설물 관리대장과 같은 속성정보와 GIS기반의 공간정보라 할 수 있다.

마지막으로 상황정보는 어떠한 상황(도시기반시설물의 갑작스런 사고 등)이 발생한 경우, 센서정보와 기반정보를 기반으로 새롭게 만들어지는 정보로써, 상황에 맞는 상황해석과 상황조치 등의 정보를 생성하는 것을 가리킨다.

다음은 '상수도' 누수 안전관리에 대한 센서정보, 기반정보 및 상황정보에 대한 예시를 간략히 나타낸 것이다.

5. 결 론

유비쿼터스 기술을 활용하여 자동화된 상황인지를 기반으로 하는 지능형 도시와 이러한 도시의 모든 정보를

표 2. 분석대상 지상시설물 목록

단위 서비스명	대상	도시공간정보		
		센서정보	상황정보	기반정보
상수도 안전관리	상수관로 급수관로 저수조 정수장 취수장 유량계	- 유량정보 - 유압정보 - 수질정보 - 수위정보 - 수용가별 검침정보 - 누수상황	- 계측치 분석 • 지점 분석 • 유수율 분석 • 구간분석 • 시설물 검색(누수지역 내) • 누수정도 분석 • 차단제수변 검색 • 단수 수용가 분석	- 상수도 관리 대장 - 상수도시설물 관리정보(압력, 유량, 누수, 부식정보, 균열 등) - 위치, 지형정보 - 센서정보 이력관리

구성하는 지능형 도시공간정보의 개념이 도입되면서 지능형 도시공간정보 서비스는 차세대 도시정보화의 패러다임으로 자리잡아가고 있다.

성공적인 지능형 도시공간정보 서비스 구현을 위해서는 기존 지자체GIS 서비스를 확대한 지능형 도시공간정보 서비스 개념이 필요하며, 보다 효율적인 지능형 도시공간정보 서비스를 제공하기 위해서는 무엇보다 다양한 분야에서의 도시공간정보에 대한 연계통합이 선행되어야 한다.

즉, 유비쿼터스 기술 적용 및 도시공간정보 기반의 시설물 통합관리를 위한 통합플랫폼 개발과 UOID를 이용한 도시기반시설물 관리가 지능형 도시공간정보 연계통합의 핵심이라 할 수 있으며, 이러한 내용을 기반으로 한 센서정보, 기반정보 및 상황정보를 지능형 도시공간정보 연계통합 모델로 제시하였다. 기존 지자체GIS 사업을 통해 기 구축된 기반정보와 시설물 센서네트워크 기반의 실시간 센서정보 및 지능화된 정보수집/처리 중심의 상황정보를 제공함으로써 사용자가 원하는 정보를 활용하여 신속한 의사결정을 지원하는 것이다.

현재 도시공간정보에 대한 지자체GIS의 연계통합 추진은 꾸준한 노력에도 불구하고, 많은 문제점을 안고 있는 실정이다. 궁극적으로 본 연구에서 제시된 도시공간정보 연계통합 모델의 구현을 위해서는 제도적인 뒷받침이 우선시되어야 한다. 이에 지자체 내 지리정보 담당부서 중심의 추진에서 확산하여 지자체 전 부서 측면에서의 지자체GIS 통합연계에 대한 인식이 필요하고, 국가에서는 지자체 GIS 통합연계를 위한 제도 및 적극적인 협조관계 유지가 요구된다.

참 고 문 헌

[1] 김은형, “u-City를 위한 지자체 GIS 연계통합방안 연구”, 한국GIS학회지, 제14권 제3호, 2006.

[2] 김은형, “유비쿼터스 시대를 대비한 지자체 GIS 통합·연계 전략”, 서울시정개발연구원(국제세미나), 2006.

[3] 김은형, “전자정부 구현을 위한 GIS 연계방안 연구”, 국토연구원 2003 GIS 국제세미나(서울), 2003.

[4] 건설교통부, “지자체 GIS 통합구축 및 u-City 활용방안 연구”, 2006년도 국가GIS지원연구과제, 2007.

[5] 건설교통부, “제3차 국가지리정보체계 기본계획”, 건설교통부, 2005.

[5] 건설교통부, “지방자치단체 GIS 정보화 전략계획 수립 지원연구”, 2003.

[7] 한국전산원, “한국형 u-City 모델제안”, 한국전산원, 2005.

[8] 한국전산원, “u-City 응용서비스 모델연구”, 한국전산원, 2005.

[9] 강홍구 외 3인, “공간 센서 데이타의 효율적인 실시간 처리를 위한 공간 DSMS의 개발”, 한국공간정보시스템학회논문지, 제9권 제1호, 2007.

[10] 김해명 외 4인, “유비쿼터스 시대의 도시기반시설물전자라이브러리 구축 및 활용 방안”, 한국공간정보시스템학회논문지, 제8권 제3호, 2006.

[11] 이기영 외 3인, “대용량 공간 데이타의 효율적인 검색을 위한 공간 미들웨어의 개발”, 한국공간정보시스템학회논문지, 제10권 제1호, 2008.

[12] Ed Riegelmann, “Enterprise GIS Success: User Adoption is the Key”, JSEM conference, 2006.

[13] Gordon N. Keating, Paul M. Rich, and Marc S. Witkowski, “Challenges for Enterprise GIS”, URISA Journal, Vol.15, No.2, 2003.