

u-City 도시통합운영체계를 위한 공간정보 활용방안 연구

A Study on the usability of Spatial Information in Urban Integration and Operation System in u-City

김은형*

Eun Hyung Kim*

Kyungwon University

ehkim@kyungwon.ac.kr

요 약

최근 수요가 급증되고 있는 u-City의 경우 성공적인 구축을 위하여 도시통합운영센터라는 개념을 도입하여 추진하고 있으며, 나아가 이를 보다 확장시킨 개념인 도시통합운영체계의 중요성이 강조되고 있다. 이처럼 u-City의 핵심기반으로서 도시통합운영체계의 중요성이 증대되고 있는 가운데, 효율적인 도시통합운영체계 구축을 위해선 공간정보 활용이 필요하다. 즉, 지자체에선 오래전부터 GIS 정보화 사업을 추진하고 있으며, 공간정보를 구축·활용하고 있다. 효율적인 도시통합운영체계 구축을 위해선 공간정보의 활용은 필수적이며, 이는 u-City 추진의 핵심적 기반이 될 것이다. 본 연구에서는 u-City 도시통합운영체계에서 공간정보를 효율적으로 활용을 위해 u-City의 도시통합운영서비스와 관련하여 공간정보의 활용성과 활용방안을 제시하고자 한다.

1. 서론

최근 도시들은 사회·경제적 측면에서 보면 노년층 증대와 수도권 집중의 인구변화, 도시 환경문제 개선, 생활환경의 편의 증대 요구, 특성화 기반의 도시 수요 증가 및 기존 도시의 재생화 등 도시가치 상승에 따른 경쟁력 강화 등 도시 문제해결에 중점을 두고 있다. 이러한 해결점으로 유비쿼터스 기술도입에 관심이 집중되고 있으며, 이는 유비쿼터스 도시(Ubiquitous City, u-City)라는 새로운 차세대 도시 건설의 동인이 되고 있다. u-City는 첨단 정보통신 인프라와 유비쿼터스 컴퓨팅 기술 및 유비쿼터스 정보 서비스가 도구가 아닌 환경으로서 물리적 도시공간과 전자적 도시공간이 융합된 차세대 정보화 도시이다. 많은 지자체에서 u-City를 추진 또는

계획하고 있지만, 아직까지는 초기단계로 다양한 연구와 논의가 진행 중에 있다.

현재까지 수행된 u-City관련 연구를 살펴보면, 정보통신 인프라, 융합기술, 서비스 등 u-City 구현의 기반요소에 초점을 둔 전략을 제시하고 있다. 그러나 효율적인 u-City 구현을 위해선 정보통신 인프라, 융합기술, 서비스뿐만 아니라 도시의 정보 공유·교환 및 활용을 위한 도시정보 통합·연계가 바탕이 되어야 한다. 즉, u-City의 실질적 구현 및 운영을 위해서는 정보(컨텐츠)가 필요하며, 도시정보를 어떻게 통합하고, 활용할 것인가에 대한 고려가 필요하다. 이러한 역할을 수행하는 것이 도시통합운영체계이다. 현재 도시통합운영체계는 u-City 건설의 핵심으로 대두되고 있으며, 활발한 논의 및 구축이 추진되고 있다. 비록 도시통합운영체계에 대한 논의가 진행 중에

있지만, 도시통합운영체계에서 공통적으로 제시하고 있는 기능은 도시기반시설의 기능적 관리이다. 그동안 지자체에서는 효과적인 도시기반시설 관리를 위하여 GIS를 도입하여 정보화를 추진하고 있음을 감안한다면, 도시통합운영체계 추진시 공간정보 활용은 필수적인 사안일 것이다. 이에 본 연구는 현재 논의되고 있는 도시통합운영체계에 대한 개념을 고찰하고, 효율적인 도시통합운영체계를 수립하기 위한 공간정보 활용방안을 제시하고자 한다.

2. u-City 도시통합운영체계 개념

최근 u-City 추진현황을 보면 도시의 통합운영, 모니터링·관리 및 서비스 제공을 위한 도시통합운영센터에 관심이 집중되고 있다. 이에 신도시 중심의 u-City 추진의 경우 대부분 도시통합운영센터라는 물리적 형태의 구축을 추진하고 있다. 이러한 도시통합운영센터는 도시통합운영체계의 한 형태로서 보는 것이 타당할 것이다. 현재 u-City를 추진하고 있는 지자체에서는 물리적 시설기반의 도시정보 통합·연계 체계를 추진하고 있지만, 용어 및 개념이 각각 상이하어 상호운용성 확보의 장애요인으로 제시될 가능성이 있다. 이에 도시통합운영체계에 대한 논의가 진행 중에 있는 상황이다. 도시통합운영체계에 대한 논의가 계속되고 있는 가운데, 논의 공통점은 도시통합운영체계는 u-City 내 통신망, 교통망, 시설물 등으로부터 도시정보를 수신하고, 이를 통합적으로 분석하여 도시를 효과적으로 운영/관리하고, 시민이나 관련기관에 분석된 도시정보 서비스를 제공하기 위한 체계로 제시할 수 있다. u-City에서 도시정보통합운영체계에 기능적 역할을 제시하면 ①도시내 기반시설의 실시간 관리, ②도시내 공공정보의 통합·연계에 의한 공공서비스 제공, ③도시의 효율적 운영·관리를 위한 도시정보 수집 및 종합적 분석 등으로 제시할 수 있다.

또한, 도시통합운영체계의 구성적 측면에서 개념을 제시한다면, 도시통합운영체

계의 구성은 다음과 같이 제시할 수 있다.

- ① 기반시설의 관리 정보를 실시간으로 수집·제어하기 위한 센서 네트워크
- ② 도시 공공정보의 수집 및 제공을 위한 광대역통합정보통신망
- ③ 도시 공공정보의 통합 및 운영을 위한 하드웨어, 소프트웨어, 통합데이터베이스 등으로 구성된 도시통합운영시스템
- ④ 도시통합운영시스템을 수용하기 위한 건물, 상황실 등의 부속시설
- ⑤ 관리·운영, 기타 행정업무를 지원하기 위한 인력 및 조직체계 등으로 구성된다.

한편, 효율적인 u-City 계획, 건설 및 관리·운영을 지원하기 위해 “유시키건설지원법(안)”의 제정을 추진하고 있다. 현재 법안은 공동입법(건설교통부와 정보통신부)을 위한 협의를 추진 중에 있으며, 도시정보 통합·연계 체계에 대한 명시를 추진 중에 있다. 이렇듯 도시통합운영체계는 u-City 핵심으로 일관성 있고 체계적인 도시정보의 생산·관리 및 도시정보의 공동 활용을 위하여 공동으로 활용될 수 있는 도시정보를 통합하고, 정보 공동활용을 촉진할 수 있는 통신망, 시스템, 조직 및 법제도 등을 포괄한 기반을 의미한다.

3. u-City 도시통합운영체계 공간정보 활용성

앞서 도시통합운영체계 개념에서 서술하였듯이 도시통합운영체계는 도시 기반 시설 관리, 도시내 공공정보의 통합·연계에 의한 공공서비스 제공, 도시정보 수집 및 종합 분석 등의 기능으로 정의된다. 이러한 기능을 구현하기 위해선 무엇보다도 도시정보 통합·연계가 기반이 되어야 할 것이다. 이에 도시정보의 통합·연계의 개념과 도시통합운영체계에서의 공간정보 활용성을 고찰하도록 한다.

(1) 도시정보의 개념

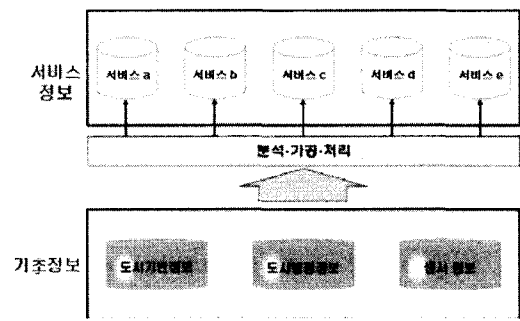
u-City 측면에서 보면 도시정보는 서비스 제공을 위해 필요한 기반이다. 예를 들어, u-City 서비스 중 도시안전관리 서비스를 제공하기 위해선 대상 객체(교량, 터널 등)에 대한 공간정보와 대상 객체의 관리 및 이력에 대한 속성정보, 대상 객체의 현재 상태를 알 수 있는 현황정보 등이 필요할 것이다. 이렇듯 도시정보는 서비스 중심으로 고려가 되어야 하며, 모든 u-City 서비스 구현·제공에 필요한 정보의 합이 도시정보라 할 수 있다. 이에 도시정보의 개념적 범위를 제시하면 다음과 같다.

도시정보의 개념

- u-City 서비스를 구현·제공하기 위해 필요한 정보
- 도시통합운영을 위한 서비스 구현·제공에 필요한 정보
- 지자체 도시기반정보화를 통하여 구축된 정보
- 지자체에서 생산, 관리하는 정보 + 지자체 업무 및 서비스 제공에 필요한 유관기관 연계정보 + 센서로부터 수집되는 정보

도시정보를 구현범위 측면에서 보면, “u-City 서비스를 구현·제공하기 위해 필요한 정보”로서 도시내 모든 u-City 서비스를 구현·제공을 위한 정보를 의미한다. 또한, 도시정보는 공공성이 높은 정보이며, 지자체에서 생산·관리하는 정보를 의미한다. 이에 u-City의 도시정보는 도시통합운영을 위한 서비스를 위해 구현·제공에 필요한 정보로 정의할 수 있다. 이러한 u-City의 도시정보를 유형별 구분하면, 도시정보는 크게 기초정보와 서비스 정보로 구분할 수 있다. 기초정보는 u-City 서비스 구현을 위하여 필요한 정보로서 도시 기반정보, 도시행정정보, 센서정보로 구분된다. 도시기반정보는 GIS기반정보, 도시정보시스템에서 보유하고 있는 정보로 구성된다. 도시행정정보는 도시행정 업무처리를 위한 정보로 시군구 행정정보시스템

을 기초로 한다. 이에 도시기반정보 및 도시행정정보는 도시정보 관련 지자체 정보시스템의 정보가 활용된다. 한편, 센서정보는 기존의 지자체 정보화에서 신규로 추가된 정보유형이다. u-City는 관리대상의 모니터링과 실시간 대응이 필요하며, 이를 위해선 주기적·실시간적인 정보수집이 필요하다. 이러한 정보수집은 센서를 기반으로 하므로 센서정보가 필요하다. 서비스 정보는 해당 서비스 제공목적에 따라 기초정보를 분석·가공·처리된 정보로서 최종 사용자에게 전달되는 정보이다.



<그림 1> 도시정보의 유형

(2) u-City 도시정보 통합·연계 모델

본 연구에서 제시하는 도시정보 통합·연계 모델이란 도시정보의 수집·저장·공유·활용을 위한 공통정보의 통합과 타 정보와의 연계를 위한 개념적 모델을 의미하며, 궁극적으로 효율적인 u-City 서비스 구현·제공을 위함이다.

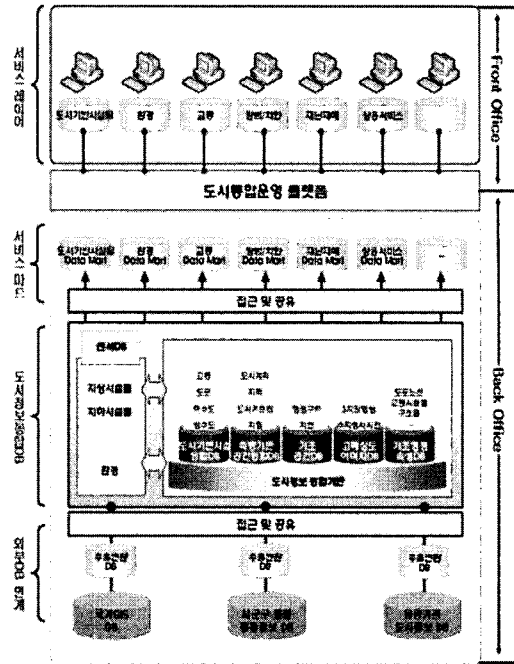
도시정보 통합·연계 모델은 크게 도시정보 통합데이터베이스와 외부 연계 DB로 제시할 수 있다. 도시정보 통합데이터베이스는 정보공동 활용이 높은 정보를 중심으로 통합한 ‘도시정보 통합기반’과 CCTV, USN(Ubiquitous Sensor Network) 등 센서로부터 수집된 정보를 저장·관리·연계하는 ‘센서 DB’ 및 외부 DB 연계를 위한 ‘추출/변환 DB’로 구성된다.

- ① 도시정보 통합데이터베이스 : 도시정보 통합기반, 센서 DB, 외부 DB 연계를 위한 추출/변환DB로 구성되는 종합적인 데이터베이스이다. 도시정보 통합데이터베이스는 도시행

정정보인 시군구 통합행정데이터베이스와 유관기관 도시정보 데이터베이스, 국가GIS 데이터베이스와 연계된다.

- ② 도시정보 통합기반은 다양한 도시정보 가운데, 공통성과 연계성이 높은 정보를 통합한 DB의 핵심이다. 즉, 도시정보 통합기반은 도시정보 통합·연계 체계의 가장 핵심으로 효율적인 u-City 서비스 구현·제공을 위한 필수조건이라 할 수 있다. 도시정보 통합적 측면에서 보면, 도시통합기반은 기존의 도시정보화 이슈사항으로 제기된 자료의 중복관리, 도시정보 소유 및 권한 문제, 정보활용의 접근 제한을 해결을 위해 데이터 버전관리 및 접속 창구의 단일화를 수행하고, u-City 서비스를 위한 기초 정보 제공을 제공한다. 도시정보 통합기반의 구축은 GIS기반의 도시정보시스템 정보를 중심으로 구축되며, 비실시간 정보 형태로 구축된다. 한편, 도시정보 연계적 측면에서 보면, 도시정보 통합기반은 시군구 통합행정데이터베이스, 유관기관 데이터베이스, 국가GIS 데이터베이스와 연계하여 정보를 수집·갱신하게 되며, 추출·변환DB를 통해 도시정보 통합기반에 필요한 정보를 수집·갱신이 이루어진다.
- ③ 센서DB : 센서 DB는 객체의 실시간 현황 모니터링 및 기타정보를 수집·관리하는 데이터베이스로 실시간 정보 제공·활용기반을 제공하게 된다. 센서DB는 도시정보 통합기반과 연동되어 사용되며, u-City서비스를 구현·제공하기 위해 필요한 DB이다. 센서 DB는 센서를 식별하기 위한 식별정보를 기반으로 센서로부터 수집된 정보를 관리한다. 정보의 수집·관리는 주기적 또는 사용자 요청에 따라 이루어진다.
- ④ 추출·변환 DB : 추출/변환 DB는 물리적으로 구분된 외부 DB와 효율적 연계를 위한 DB이다. 즉, 외부 DB

로부터 도시정보 통합기반에 필요한 정보를 추출·변환, 저장·관리하는 DB를 말한다.



<그림 2> u-City에서의 도시정보 통합·연계 아키텍처

<그림 2>는 도시정보 통합·연계 아키텍처를 제시한 것이다. 그림에서 볼 수 있듯이 도시정보 통합·연계의 핵심은 도시정보 통합기반에 있으며, 도시정보 통합기반으로 지자체 GIS의 정보를 기반으로 구축된다. 그림에서 도시통합운영 플랫폼은 u-City 서비스 통합·연계, 도시정보연계, 분석·처리를 위한 공통기능이 탑재된 플랫폼으로서, u-City 서비스 제공을 위한 엔진이다. 현재 도시통합운영 플랫폼을 위한 표준화가 추진 중에 있다. 이러한 도시정보 통합·연계 모델은 도시통합운영 플랫폼과 연동되어 u-City 서비스로 제공하게 되는 것이다.

(3) u-City 도시통합운영서비스에서의 공간 정보 활용성

현재 한국정보사회진흥원에서는 도시통합운영서비스를 위한 표준(안)을 제정하였다. 도시통합운영서비스는 실질적인 도시

통합운영체계를 구축함에 있어서 필요한 12개의 서비스를 정의한 것이다. 도시자원의 관리·운영 및 콘텐츠 제공을 위한 도시통합운영서비스를 위해서는 <표 1>과 같이 모두 12개로 제시될 수 있다. 표에서 제시된 12개의 서비스별로 기존의 정보시스템과의 연계성 및 서비스에 필요한 정보의 예측을 통하여 공간정보 활용성을 분석하면 12개 서비스 중 6개의 서비스가 공간정보와의 관련성이 높음을 알 수 있으며, 나머지 6개의 경우도 공간정보의 활용이 필요하다. 이처럼, 많은 도시기반정보(공간정보 및 속성정보)를 타 정보화에서 통합연계 활용한다면 u-City에서 추구하는 지능화된 서비스를 제공할 수 있을 것이다.

<표 1> 도시통합운영서비스의 공간정보 활용성

구분	분야	단위서비스명	공간정보 활용성			
			상	중	하	
도시 통합 운영 서비스	도시 기반 시설물	지상시설물 통합관리 서비스	○			
		지하시설물 통합관리 서비스	○			
		시설물안전 안전관리서비스	○			
	환경	종합환경관리	종합환경 오염관리서비스		○	
			교통정보	종합교통정보서비스	○	
	교통	교통안전	교통안전관리서비스		○	
			지능형 교통신호 제어서비스		○	
		교통시설물	지능형 도로관리서비스		○	
			교통시설물관리 서비스	○		
	방법/치안	감시	공공지역 방법/보안서비스		○	
	재난/재해	재난재해관리	통합 재난재해정보서비스	○		
	종합민원	대민지원	대민지원 포털서비스		○	

4. 도시통합운영체계 발전방향

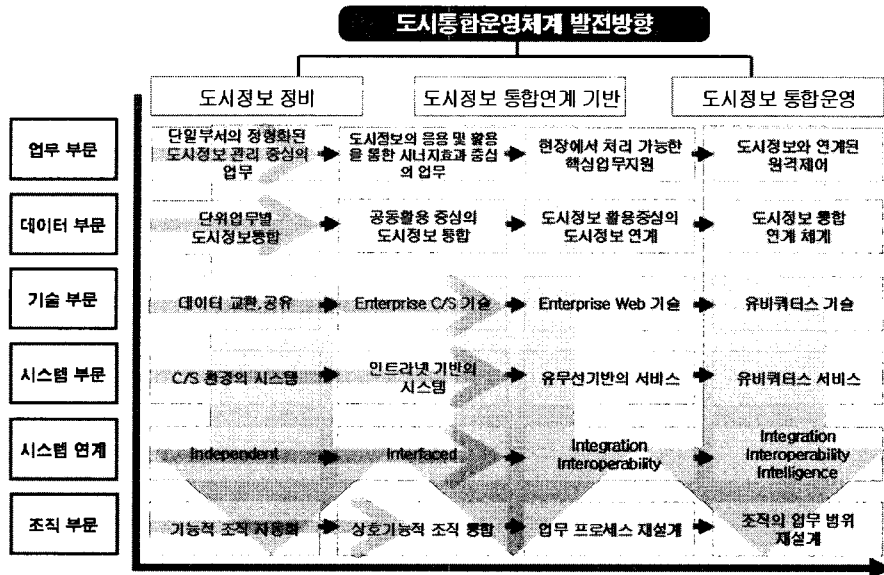
u-City는 크게 전자공간 통합화, 생활서비스 고도화, 실세계 공간 지능화 중심의 3가지 체계로 구성된다. 지금까지의 UIS는 지능화된 정보서비스와 도시기능 및 관리의 효율화에 초점을 두어 전자공간 통합화와 생활서비스 고도화 부분에 치중하였다. 그러나 앞으로 u-City를 위한 통합연계에 있어서 실세계 공간 지능화가 이루어져야 할 것이다. 즉 u-Home, u-Office와 같은 다양한 분야에서의 u-City 서비스 개발과 지능화 정보처리 기술을 기반으로 한 u-UIS의 구축, 그리고 센서 정보 및 통신인프라 구축을 통한 Sensor/Network의 개발이 추진되어야 한다.

u-City 측면에서 도시정보 통합연계를 고려하면, 도시정보 통합연계의 추진은 기존의 도시정보 통합연계 기초위에 u-City 서비스를 고려한 도시정보 통합연계로 발전하여야 할 것이다. 이에 효율적인 u-City 구현을 위한 도시정보 통합연계 발전방향을 제시하면 다음 <그림 3>과 같다. 그림에서 볼 수 있듯이 도시통합운영체계 발전방향은 도시정보 정비단계, 도시정보 통합연계 기반단계, 도시정보 통합운영단계로 제시할 수 있다. 도시정보 정비단계는 산재된 도시정보를 정비하고, 단위업무별로 도시정보 통합하도록 하며, 정보공유를 기반으로 하는 단계이다.

도시정보 통합연계 기반단계는 u-City 서비스를 제공하기 위한 back-office의 통합연계 단계이다. 즉, 전술한 도시정보 통합연계 체계를 본격적으로 구축하는 단계로써 도시정보 통합연계 체계의 핵심인 도시정보 통합연계 기반정보를 구축하는 것이다. 지자체 도시정보화 측면에서 공동적으로 활용될 기반정보를 통합하고, 센서 DB를 구축하여 u-City 서비스 구현기반을 조성하도록 한다. 이 단계에서 u-City 서비스는 공공성이 강한 서비스를 중심으로 개발하도록 한다.

도시정보 통합운영 단계는 도시정보 통합연계 체계를 정착시키고, 다양한 u-City

<그림 3> 도시통합운영체계 발전방향



서비스를 구현·제공하는 단계이다. 도시정보 정비단계와 도시정보 통합연계 기반 단계의 경우 back-office 측면에서의 도시정보 통합연계였다 고 한다면, 도시정보 통합운영 단계에서는 front-office 측면에서의 통합연계가 필요하다.

5. u-City에서의 공간정보 활용방안

u-City에서의 공간정보를 효율적으로 활용방안을 모색하기 위해선 e기반을 u기반으로 전환하는 전략이 필요하다. 그동안 추진해온 지자체의 도시정보체계(UIS, Urban Information System), 즉 기존의 지자체 e-UIS를 u-UIS로 발전시켜야 할 것이다. 기존에 구축된 도시기반시설물 정보화를 바탕으로 지능화를 추진하는 것이 필요하다. 이는 도시기반시설물의 센서구축 및 서비스 개발로 발전하여야 할 것이다. 또한, 유비쿼터스 기술을 접목하여 도시정보 통합연계 모델로 확산하고, 시범사업을 통한 지능화 서비스 개발을 추진하는 것이 필요하다.

(1) 도시통합 운영서비스의 개발

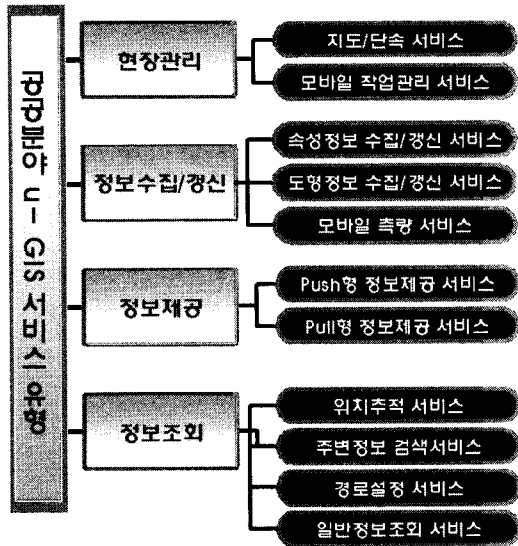
가. Sensor Web의 개발

u-City에서의 정보 수집 활동에 있어서 센싱(Sensing) 기술이 무엇보다 중요하다. Sensor Web은 다양하게 분포된 물리적 공간의 Sensor로부터 실시간으로 주변 상황에 관련한 자료를 획득하여 Web를 통해 원격으로 정보를 공유, 활용하는 것이다. Sensor Web은 인공위성 촬영영상 장치, 환경 모니터링, 항공사진 장치, 교통정보 영상, 산업공정 모니터링, 감시 카메라 등으로부터 자료를 획득하게 된다.

나. u-GIS 서비스의 개발

Sensor Web의 개발과 함께 도시통합 운영서비스에 있어서 개발되어야 할 부분이 u-GIS이다. u-GIS는 기존 GIS 서비스에 유비쿼터스 기술을 접목한 것으로, 센싱과 같은 신기술의 연계로 위치기반서비스(LBS)가 가능하게 됨으로 새로운 영역의 서비스를 발굴할 필요가 있다. 공공분야의 u-GIS 서비스 유형을 제시하면 다음 그림과 같다.

<그림 4> u-GIS를 접목한 서비스 유형



u-GIS를 이용한 휴대성 기반으로 이동 행정업무의 관리가 가능하며, 더불어 대시민 LBS 서비스를 제공할 수 있게 된다. 또한, 이동행정서비스의 도입을 통해 이동 행정의 투명성과 적시성을 확보할 수 있게 된다.

(2) 도시객체 식별자를 통한 정보통합연계

도시기반시설물의 지능화를 위해선 정보객체에 대한 인식이 필요하다. 정보객체는 곧 도시객체를 의미하며, 식별자를 통한 통합연계가 필요하다. u-City에서 객체의 식별자 인식은 공간객체 인식과 센서정보의 인식의 융합으로 제시될 수 있다. 공간객체 인식의 경우 단일식별자(UFID : Unique Feature ID)라는 지형지물단위 체계가 있으며, 센서정보 인식은 RFID와 같은 센서로부터 수집되는 정보이다. 두 정보인식 형태가 상호융합되어 도시객체를 식별·관리한다면, 지능화된 도시객체 관리뿐만 아니라 정보통합 활용의 효과성을 증대시킬 수 있다.

(3) 공간정보활용을 위한 통합플랫폼 개발

u-City 서비스에서 제공하는 정보는 서비스 목적에 따라 다양하게 구성되지만,

도시라는 물리적 공간에서 정보가 생산·활용되므로 편의상 도시정보라 명명하도록 한다. u-City에서 효율적인 도시정보 통합연계를 위해선 도시정보 통합연계를 활용할 수 있는 통합 플랫폼이 필요하다. 도시정보 통합 플랫폼은 통합연계 시 공간정보의 공동 활용성을 높이기 위하여 중복배제 차원을 넘어 지자체 데이터웨어하우스 개념에서의 공간정보 추출, 정제, 변환 등의 가공과 활용의 관점에서 접근함으로써 다양한 활용 효과가 기대된다.

6. 결론

u-City는 차세대 도시정보화의 비전이며, 행정능률의 제고 및 대시민 서비스 향상을 위한 새로운 방향이라 할 수 있다. 그리고 미래의 정보화 사회로 진입하기 위한 기반임에 틀림없다. 성공적인 u-City 추진을 위해선 정보의 통합연계가 핵심이며, 공간정보는 도시정보 통합연계의 핵심적 역할을 수행한다. u-City 서비스 중 핵심서비스라 할 수 있는 12개의 도시통합 운영서비스의 경우 서비스 모두 공간정보를 필요로 하며, 해당 서비스의 성공적 구현을 위해선 공간정보의 통합연계를 통해 그 활용을 극대화해야 한다. 이를 위해서는 도시통합 운영서비스 개발, 도시객체 식별자를 통한 정보통합연계 및 공간정보 활용을 위한 통합 플랫폼 개발이 필요하다. 최근 u-City 추진과 효과에 대하여 많은 논의가 진행되고 있지만, 이처럼 성공적인 u-City 구현을 위해선 도시정보 통합연계 및 적극적 제도 개혁과 활용 없이는 재원낭비로 끝나게 될 것이다. 결국 장기적인 안목과 시간적 개념을 둔 지속적이고 일관된 노력이 있어야만 그 실효성을 거두게 될 것이다.

u-City의 투자대비 효과를 얻고 나아가 도시정보 통합연계의 다양한 이슈들을 극복하기 위해서는 복합적인 문제점들의 해결과 함께 시행착오 방지를 위한 전략적인 사업의 추진이 이루어져야 한다.

참 고 문 헌

1. 김은형, “유비쿼터스 시대를 대비한 지자체 GIS 통합·연계 전략”, 서울시정연(국제세미나), 2006.
2. 건설교통부, “전자정부와 GIS연계방안”
3. 건설교통부, “지방자치단체 GIS 정보화 전략계획 수립 지원연구”, 2003
4. 한국전산원. 2005. “u-City 응용서비스 모델연구”. 한국전산원
5. 한국전산원. 2005. “한국형 u-City 모델제안”. 한국전산원
6. 한국정보사회진흥원. 2006. “u-City 인 프라·기술·서비스 모델의 표준화 방안”. 한국전산원