

기반시설 관점에서의 u-City 기술 분류에 대한 연구

임시영*, 조춘만*, 박주희*

*국토연구원 국토정보연구센터,

A Technology Classification Scheme of u-City Technology from Infrastructural point of view

Lim, Si Yeong, Cho, Chun Man, Park, Joo Hee

Geospatial Information Research Center in Korea Research Institute for Human Settlements

E-mail : limsy@krihs.re.kr, cmcho@krihs.re.kr, parkjh@krihs.re.kr

요약

본 연구에서는 u-Eco City 건설을 위한 u-City 기술 연구의 첫걸음으로서 기반시설 관점에서 u-City 기술을 분류하고자 한다. 이는 u-City를 구현할 때 기반시설에 u-City 기술을 접목함으로써 u-City 서비스를 실현할 수 있기 때문에 의미가 있다. 즉, 「유비쿼터스 도시 건설 등에 관한 법률」에서 언급하고 있는 u-기반시설의 개념을 도입하여 기술을 분류함으로써 서비스-기술-기반시설의 연계성을 명확하게 파악할 수 있다. 본 연구에서 제시하고자 하는 u-City 기술의 분류는 u-City 기술의 범위를 정하고, 추후 기술개발의 전략적 목표 설정 및 기술전략 수립의 기초자료로써 활용될 수 있으리라 기대된다.

1. 서론

2006년 국토해양부(구 건설교통부)는 건설교통 R&D 분야의 새로운 가치창조를 통해 10년간 40조원의 부가가치를 창출하기 위하여 「건설교통 R&D 혁신 로드맵(VC-10)」을 발표하였는데, 여기에 u-Eco City 사업이 포함됨으로써 국가차원에서 강력한 추진의지를 엿볼 수 있다. 또한 2008년에는 「유비쿼터스 도시 건설 등에 관한 법률」이 공포됨으로써 u-City사업의 법적인 근거까지 마련된 상황이다. 현재 파주, 화성, 광교, 행정복합중심도시, 판교, 용인 등 신도시와 상암 DMC, u-대구, u-부산, u-강원, u-제주, u-울산 등 기존 도시에서 u-City 사업이 활발하게 진행되고 있다. 그러나 아직까지도 u-City에 대한 개념 및 정의에

대한 일반적 합의가 부재하며, u-City의 성공적인 건설 및 운영을 위한 방안에 대한 의견도 분분하다. 또한 u-City의 건설을 위한 기술로 제시되는 것 역시 아직까지는 기존에 언급되고 있는 유비쿼터스 기술의 범주를 벗어나지 못하고 있다.

u-City에 대한 연구들은 주로 u-City의 시장성 및 기대 효과, u-City 건설을 위한 법·제도 정책적 보완사항, u-City를 위한 서비스 구현 방안 등에 초점을 맞추고 있으며, u-City 기술에 대한 부분은 유비쿼터스 기술로 대체되고 있는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 u-City 기술을 유비쿼터스 기술로 확대해석하기 보다는 u-City 서비스를 구현하기 위하여 기반시설에 적용되는 기술들로 분류해보고자 한다.

2. 현황분석

현재 시행되고 있거나 시행계획이 있는 사업들과

본 연구는 국토해양부 첨단도시개발사업의 연구비지원(07첨단도시 A01)에 의해 수행되었음

기존의 연구를 통해 u-City 기술로 인식되고 있는 유비쿼터스 기술을 파악해 본다.

u-City 사업으로는 광교신도시와 행정중심복합도시, 성남관교 u-City의 사업계획서를 참조했다 [1][2][3]. 여기서는 WDM, Metro Ethernet, IPv6, VoIP, FTTx, HFC, IPTV, DMB, WiBro, WCDMA, HSDPA, WLAN, USN/RFID, UWB, Zigbee, ITIL, ITSM, 가상화, Push Service, SOA, GIS, CCTV, 교통흐름제어, 신호제어, 속도측정계, 스마트카드, 과금, GPS, 유무선 포털, 단말, 키오스크, 네비게이션,, RFID, 보안인증, 전자지불, 음성인식, LBS, 영상감지기술, 음성감지기술, RDBMS, Open API, 도시통합관계기술, 암호기술, Embedded S/W, IT SoC 등의 기술을 언급하고 있다.

기존의 연구논문들은 1) u-City기술에 대한 직접적인 언급이 있는 연구들([4]-[6]), 2) u-City기술에 대한 직접적인 언급은 없으나 u-City기술 후보가 될 수 있는 유비쿼터스 기술에 대한 연구들([7]-[16]), 3) 직접적으로 u-City 기술을 언급하고 있지는 않지만 u-City의 구성요소가 될 수 있는 분야에서 유비쿼터스 기술을 언급한 연구들([17]-[20])로 나누어 볼 수 있다.

여기서는 IPv6, RFID, USN, BcN, CCTV, Sensor, FTTH, WCDMA, WiBro, DMB, ZigBee, Bluetooth, Embedded S/W, 미들웨어, 암호화기술, 그리드 컴퓨팅, GIS, IBS, LBS, GPS, RS, 텔레매틱스, ITS, MEMS, UFID, 바이오칩, 증강현실, SoC, 도시통합운영기술, 생체인식, 증강현실, HCI, 실감형 미디어 콘텐츠, 차세대 인증기술, 보안기술, 공통플랫폼 S/W, MEMS, GPS, 문서표준화, 압축기술, DBMS 및 Middleware, 디스플레이 기술(Flexible), 통합환경기술, 의도파악기술, 상호연결망 기술, 상황인지 기술, 오감활용 인터페이스 기술, DRM, Wearable Computer, OLED, e-Paper, 3D Display, Flash Memory Card, Holographic Memory, RF 인터페이스, WWW, Java, WAP, XML 등의 기술을 언급하고 있다.

기존의 연구들에서는 유비쿼터스 기술의 일부로서 u-City기술을 인식하는 경우가 많았으며 서비스와 시스템을 기술과 혼재하여 사용함으로써 그 구분이 모호함을 할 수 있다(GIS, LBS, ITS 등).

통신기술, RFID/Sensor, 암호화/정보보호가 주로 언급되는 기술인데, 이 세 요소는 u-City 구축을 위해서는 필수적인 기술로 판단된다.

u-City 기술이 유비쿼터스 기술의 일부분이기 때문에 기존의 연구들은 u-City 기술을 따로 언급하지 않거나 따로 언급하더라도 유비쿼터스 기술의 일부를 인용할 수밖에 없는 한계는 있다. 하지만 실제로 u-City를 구축하기 위해서 기존의 유비쿼터스 기술 전체를 파악하는 것은 불가능하며, 유비쿼터스 기술 모두가 도시건설에 직접적으로 영향을 주지는 않을 것이다. 따라서 u-City 건설이라는 측면을 생각한다면 현재 가용하거나 단기적 관점에서 기술개발이 완료될 수 있는 기술로, 도시의 건설 시행 시점에서 참조할 수 있는 기술들을 확인할 필요가 있다.

본 연구는 다음의 방법으로 진행되었다. 먼저 기존의 연구와 u-City 사업계획서 등을 통해 기술pool을 구성한다. 그리고 기존의 연구 및 법에서 언급되고 있는 기반시설을 도출하고, 정보의 흐름 측면에서 기반시설을 분류한다. 이후 각 분류된 기반시설을 통해 기술들을 분류한다.

3. 기반시설 관점에서의 분류체계 제안

2008년 공표된 「유비쿼터스도시의 건설 등에 관한 법률」에 따르면 유비쿼터스 기반시설을 정의하고 있으나 그 정의가 명확하지 않고, u-City 운영에 필요한 시설들이 배제될 가능성이 있다. 따라서 본 연구에서는 법적 분류를 활용하여 기반시설에 대한 재분류를 하였다.

먼저 기반시설을 정보 흐름의 관점에서 보면, 1) 정보의 생산 및 구현이 이루어지는 지능화된 시설, 2) 정보의 전달이 이루어지는 통신망, 3) 정보의 저장, 가공이 이루어지는 운영시설로 구분하여 볼 수 있다. 따라서 본 연구에서는 u-City 기반시설을 다음과 같이 분류하여 사용한다(표 1).

표 1. 기반시설의 분류 및 예시

구분	시설물 예시
지능화시설	기반시설, 공공시설에 CCTV, 센서, 키오스크, 첨단가도등, LED 전광판 등이 부착되어 지능화된 시설
통신망	초고속정보통신망, 광대역 통합정보통신망, 유비쿼터스 센서망
운영시설	도시통합운영센터, 관리시스템, DB시스템 등

1) 지능화시설

법적 정의에 따라 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제2조제6호에 따른 기반시설 또는 같은 조 제13호에 따른 공공시설이 그 대상이 된다. 따라서 위의 시설을 지능화 시킨 것을 지능화시설로 정의한다. 단, 키오스크 및 첨단가로등 등 정보가 활용되는 시설물도 지능화시설에 포함시킨다.

2) 통신망

「정보화촉진기본법」 제2조제5호의 초고속정보통신망, 같은 조 제5호의2의 광대역통합정보통신망, 유비쿼터스센서망을 말한다.

3) 운영시설

법적 정의에 따르면 유비쿼터스도시서비스를 제공하기 위한 유비쿼터스도시 통합운영센터와 그 밖에 이와 비슷한 시설로서 국토해양부장관이 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 고시하는 시설을 말한다. 그러나 아직 참조할만한 ‘국토해양부장관이 고시한 시설’을 찾아볼 수 없었으므로 본 연구에서는 정보의 저장, 가공이 이루어지는 시설로 정의한다. 마찬가지로 관련 시스템도 운영시설에 포함시킨다.

이처럼 u-City 기반시설을 분류하면 법적 분류의 문제점인 정보의 입·출력이 동시에 일어나는 경우(예- KIOSK, 첨단가로등 등)에 대한 구분이 모호해지는 문제를 해결할 수 있다. 그러나 법적으로 정의된 지능화시설의 대부분은 규모가 크기 때문에 지능화의 방법도 다르고, 그 효과도 다르기 때문에 일괄적으로 어떠한 지능화된 시설을 구체적으로 지정하기는 어렵다는 문제점은 여전히 존재한다.

본 연구에서는 이와 같은 기반시설의 분류를 통해 다음과 같이 u-City기술 분류체계를 제안한다. 대분류로 위의 시설물 분류를 사용하고, 각각 시설물이 수행해야 하는 기능 또는 처리 대상에 따라 중분류를 하였으며, 각 중분류에 대하여 특징에 따라 소분류를 하였다(그림1).

- 지능화 시설

- 정보습득: 센서나 RFID 등 실제로 정보를 모으는 장치를 말함. 단 이 장치는 단편적인 정보만을 제공함. 특정 상태의 변화를 자동으로 탐색하여 값으로 나타내는 ‘센싱’과 관찰 또는 정보 수집이 수동으로 일어나는 ‘입력’으로 세분류함

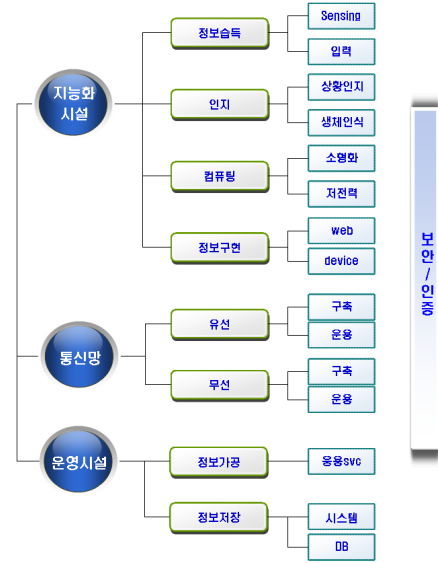


그림 1. 기반시설 관점에서 제안된 기술분류체계

- 인지: 특정한 상태변화로부터 유의미한 정보를 논리적으로 선택하는 것을 의미함. 특정 데이터들로부터 환경적 변화를 파악하는 ‘상황인지’와 인체의 변화를 파악하는 ‘생체인식’으로 세분류함
- 컴퓨팅: 정보습득 설비의 물리적 특성을 말함. 물리적 크기와 관련하여 ‘소형화’와 장기 사용이 가능하도록 하는 ‘저전력’으로 세분류함
- 정보구현: 가공된 또는 원형데이터가 제공되는 것을 말함. 제공되는 방식에 따라 ‘web’과 ‘device’로 세분류함
- 통신망
 - 유선: 물리적인 선을 통해 이루어지는 통신을 말함. 망을 구성하는 물리적인 구축과 추후 망을 사용할 수 있게 하는 논리적 운용으로 세분화함
 - 무선: 전파적인 특성을 통해 이루어지는 통신을 말함. 망을 구성하는 물리적인 구축과 추후 망을 사용할 수 있게 하는 논리적 운용으로 세분화함
- 운영시설
 - 정보가공: 전달된 정보를 새로운 서비스나 수요에 맞게 가공하는 것을 말하는 것으로 응용서비스가 해당됨. 원형데이터의 변형 및 결합을 통해 기존의 응용서비스 외에도 다양한 응용서비스가 가능할 것으로 예상됨
 - 정보저장: 전달된 정보를 원형 그대로 또는 가공하여 저장하여 추후에 필요한 형태로 보유함으로써 추후에 쉽게 검색·이용할 수 있도록 함. 저장

을 위한 물리적 시스템과 논리적 DB로 세분화함
본 연구에서 제안한 기술분류체계로 기존의 기술
을 분류해보면 아래 표 2와 같다.

표 2. 기술 분류 및 기술 예시

대분류	중분류	소분류	기술예시
지능화 시설	정보습득	센싱	RFID Tag, RS, Sensor 등
		입력	CCTV, 키오스크 등
	인지	상황인지	영상감지기술, 음성감지기술
		생체인지	지문인식, 홍채인식, 음성인식 등
	컴퓨팅	소형화	SoC, Embedded S/W, MEMS, Nano 등
		저전력	저소비전력화 기술 등
	정보구현	web	XML, Open API, Web 2.0, 온플로지
		device	OLED, UFID, e-paper, 3D display, 증강현실 등
통신망	유선	구축	FTTH, HFC 등
		운용	IPv6, peer-to-peer 기술 등
	무선	구축	AP, 안테나기술 등
		운용	WCDMA, WLAN, WPAN, HSDPA, Bluetooth, ZigBee, UWB 등
운영 시설	정보가공 저장	응용svc	BcN, GIS, LBS, IBS, ITS, GPS, 텔레매틱스, DMB
		시스템	Grid Computing, 플랫폼기술, 미들웨어 등
		DB	MMDBMS, RDBMS

4. 결론

본 연구는 u-City 사업을 성공적으로 수행하기 위
하여 필요한 기술들을 분류했다. u-City는 정보통신
측면의 접근과 도시/건설 측면의 접근이 동시
에 이루어져야하는 분야임에도 불구하고, 그동안의
연구는 정보통신 측면만이 주로 부각되어 왔다. 하
지만 u-City의 성공적인 건설을 위해서는 기반시
설의 건설을 고려해야만 한다. 따라서 기반시설에
어떤 기술들이 적용될 수 있으며 어느 정도의 기
술수준인지를 파악하는 것이 반드시 필요하다.

본 연구는 각 기반시설별로 적용될 u-City기술의
상세 스펙이 추가적으로 제시되어야만 함에도 불
구하고, 기술 분류에만 그친 한계점을 가지고 있
다. 그러나 추후 연구를 통해 기술스펙이 상세화
된다면 본 연구에서 수행한 기술 분류는 큰 의미
를 지닐 수 있을 것으로 기대된다.

[참고문헌]

[1] 행정중심복합도시 U-City 건설을 위한 실행방
안 및 기본설계 용역 최종보고서: 한국토지공
사, SK 텔레콤 컨소시엄, 2007
[2] 광고신도시 u-City 전략(USP) 수립 최종보고
서: 경기지방공사, 2006

[3] 성남판교 U-City 구축방안 연구보고서: 경기
도, 성남시, 한국토지공사, 한국주택공사, 2006
[4] u-Eco City 사업단 사전기획연구보고서 보완
최종보고서: 한국건설기술연구원, 2007
[5] u-City(時空自在 도시)구현을 위한 국가전략연
구: 김정훈, 조춘만, 한선희, 국토연구원, 2006
[6] u-City 프라이버시 보호방안 연구: 김성훈, 이
종화, 정재호, 김창화, 조주은, 남기효, 한국정
보보호진흥원, 2007
[7] 영국의 유비쿼터스 컴퓨팅 정보보호기술 연구
동향 및 연구개발지원 시책에 대한 조사분석:
김정원, 최수현, 재영한인과학기술자협회, 2007
[8] 개인의 사생활, 국가적 감시 그리고 규범: 미래
사회연구포럼총서, 정보통신정책연구원, 2006
[9] 사용자 만족도를 기반으로 한 유비쿼터스 웨어
러블 제품디자인의 상호 지원체계에 관한 연
구: 남주현, 경희대학교, 2006
[10] 신기술의 교육적 활용 방안 연구: 이옥화, 주
중혁, 허희옥, 강신천, 김양우, 한국교육학술정
보원, 2005
[11] 유비쿼터스 서비스의 단계적 진화모델: 김도
현, 진희채, 정지선, 정보화정책, 2006
[12] 유비쿼터스 시대의 학제 개편 방향 및 시사
점: 임진호, 김형주, 한국교육학술정보원, 2006
[13] 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 통한 정보통신 접
근성 향상: 최재동, 지역정보화지, 2006
[14] 희망한국 실현을 위한 u-City 구축활성화 기
본계획: 정보통신부, 2006
[15] 유비쿼터스 백서: 전자신문사, 2005
[16] 유비쿼터스 기술의 GIS/LBS 활용방안 연구:
건설교통부, 2004
[17] USN 기반 텔레매틱스 서비스 및 기술개발
동향: 장정아, 최정단, 장병태, 전자통신동향
분석, 2007
[18] 대학에서의 u-Campus 구축: 임재현, 한국교
육학술정보원, 2006
[19] 유비쿼터스 GIS를 위한 기반기술 개발: 강혜
영, 황소영, 한득춘, 이기준, 한국정보처리학회
춘계학술발표대회, 2006
[20] 홈네트워크 기술 및 산업현황: 문경덕, TTA
Journal, No. 99, 2005