

# auribrief.

No. 42

## 지속가능성을 고려한 U-City 실현방안 연구

오성훈 부연구위원 조상규 부연구위원 조항원 연구원

## 1. 서론

인류역사상 제3의 혁명이라고 불리는 유비쿼터스 개념은 개인 컴퓨터의 보급, 인터넷과 모바일 인터넷의 보편화, 독립적인 기술들 간의 융합을 담고 있다. 유비쿼터스라는 단어는 마크 와이저(1991)의 ‘유비쿼터스 컴퓨팅’이라는 개념으로부터 유래하였다.

마크 와이저의 유비쿼터스 컴퓨팅은 연결되어야 하며(Connected), 보이지 않고(Invisible; Disappearing), 조용한 서비스이며(Clam Service), 실제적이여야 하는(Real) 특징을 가지고 있다. 이는 모든 컴퓨터와 사물 및 인간이 서로 네트워크를 통해 연결되어있으며 사용자가 의식하지 못하도록 일상생활에 묻어나고 평소에는 보이지 않지만 필요할 때는 사용자의 요구에 의해 사용할 수 있는 현실세계에 존재해야 하는 것을 말한다. 이러한 개념을 도시에 적용한 것이 유비쿼터스 도시, U-City이다.

우리나라의 U-City는 이미 R&D의 단계를 넘어 지자체 사업으로서의 기획 수행단계에 돌입하고 있다. 하지만 사업으로서의 U-City에 대한 기획과 건

설, 운영의 방법론에 대한 논의는 충분치 않다. 본 연구는 지속가능한 U-City의 구현방향을 제시하고자 한다. 이 연구에서 사용되는 지속가능성이라는 개념은 단기적으로는 경제적, 물리적 지속가능성을 의미하며 장기적으로는 사회적 지속가능성을 포함한다.

이를 위해, 먼저 U-City의 연원과 개념 분석 및 국내외 선진사례 분석을 통해 현재 우리나라에서 진행되고 있는 U-City 사업의 과정과 결과에 대한 개선점을 도출하고자 하였다. 또한 U-City의 기술적, 운영적, 공간적 특성 등 여러 가지 측면에 걸쳐 특성을 살펴보고 우리나라의 현실에서 U-City의 제반 특성을 반영할 수 있는 구현방안의 요건을 도출하고자 하였으며, U-City사업 실무를 담당하고 있는 지자체 공무원들의 인식 조사를 통해 의견을 수렴하여 전반적인 추진과정의 타당성 제고방안을 제시하였다. 마지막으로 U-City가 가지는 재정적 타당성에 대한 검토를 통해 현재의 지자체 투자수준의 적절성을 검토하고 그에 따른 대안을 제시하고자 하였다.

## 2. 본론

국내 U-City는 기존도시와 신도시로 구분할 수 있으며, 본 연구에서는 기존도시 6개의 사례와 신도시 7개의 사례를 분석하였으며, 대표적 사례인 서울시와 화성동탄 신도시를 심층분석 하였다. 기존도시 사례인 서울시는 2006년부터 도시현안 해결과 정보기술 패러다임의 변화에 대응하기 위해 U-Seoul 비전을 수립하고 4대 선도사업 및 6대 분야별 전략과제를 도출하여 단계적으로 수행하여 2011년 구현을

목표로 하고 있다. 신도시 사례인 화성동탄 U-City는 유비쿼터스 환경을 실제 사업지구에 적용한 첫 사례로서, 2005년 국토해양부의 화성동탄 U-City 구축계획이 확정된 이후 1차사업(2006. 5~2007. 12)과 2차사업(2008. 2~2008. 9)을 거쳐 구축하였다. 국내 U-City 사례분석을 통해 U-City 추진과정에서 나타나는 문제점을 살펴보면 도시계획(도시기본계획, 지구단위계획)과 U-City 계획(유비쿼터스 도

시계획, USP)의 이원화의 문제점이 나타나며 U-City의 운영·관리 비용은 전적으로 지자체가 감당해야 할 몫으로 향후 서비스가 확장될 경우 그 부담은 더욱 가중될 것으로 보인다. 또한 수익모델을 개발하기 위해서는 우선 옥외광고물법 및 전기통신기본법 등 제약이 되고 있는 법제도의 개선이 이루어져야 할 것으로 보이며, U-City의 운영을 위해서는 행정기관 뿐만 아니라 경찰, 소방, 교육, 병원 등 다양한 조직의 유기적 연계가 필수적이나 협의체계가 제대로 구축되어 있지 않아 협조가 어려운 실정이다.

해외 U-City 사례는 홍콩 Cyberport 및 말레이시아 MSC 사례 등 13개의 선도사례를 분석하였으며, 해외 U-City 사업의 특징은 국내 U-City처럼 도시 전체를 대상으로 유비쿼터스 기술을 적용하는 사례는 찾기 어렵다. 지속가능성을 고려한 U-City 실현 방안 연구 또한 IT 산업, 미디어 기업을 유치하거나 테스트베드로의 역할을 하기 위한 경우가 많으며, 기업유치나 첨단 기술 육성을 위한 각종 지원 제도 운영, 첨단신도시 기능에 대응하는 다양한 주거시설 공급을 하고 있다. 해외 U-City 사례분석을 통해 U-City사업은 다음과 같은 유형으로 구분할 수 있다. 첫째 U-City사업을 통해 IT산업을 육성하고 지역경제 활성화를 도모하는 산업지원 연계형, 둘째, 기존도심 및 구도심 지역의 재개발과 연계하여 U-City를 구현을 추구하는 도심재정비 연계형, 셋째, U-City사업을 통해 지역의 전략적 첨단산업의 유치 및 U-City를 구현하고, 환경친화적이며 IT를 활용하여 에너지를 절감하고 환경보전을 추구하는 지역개발 연계형으로 구분할 수 있다.

U-City는 부문의 성격상 융복합 산업으로서 도시개발관련 산업뿐만 아니라 IT 산업의 특성도 함께 고려해야 하는 사업이다. 건설산업은 IT산업에 비해 그 변화의 속도가 매우 느린 특성을 가지고 있어

IT산업의 유동적인 특성과는 크게 대비 된다. 이와 같은 기술적 특성을 고려해 지속가능한 U-City를 구현하기 위해서는 긴 도시건설 과정 속에서 급변하는 IT기술을 수용, 조정할 수 있어야 하며, 정확한 도시진단을 통해 문제의 해결에 적합한 U-기술을 적용하도록 해야 한다. 궁극적으로는 급속히 변화, 발전하는 기술상황을 고려한 적절한 대응 절차와 판단 기준이 제시될 필요성이 있다.

U-City의 운영적 특성을 살펴보면, U-City의 계획과정상 전반적인 목표와 대상을 정의하고 사업을 총체적으로 기획할 전문적인 조직이 부족하여 U-City의 목적과 수단을 관리할 주체가 미약하다는 문제점이 있다. 또한 U-City 사업의 추진과정에서 행정조직간의 갈등해소, 재원 확보방안, 지속적인 운영관리 방안 등이 충분하지 않은 점을 들 수 있다. 더구나 U-City는 사업 추진과정에서의 문제점뿐만 아니라 U-서비스의 도입에 있어 공공성과 수익성의 균형을 확보할 필요성이 있으며, 공공과 민간의 경계를 어떻게 구분하고 조정할 것인지에 대한 기획안이 제시되지 않고 있다.

U-City의 운영과정에서 나타나는 특성을 고려한다면 첫째, U-City사업의 추진을 위한 운영전담 조직을 구성하고 전담 인력을 확보하도록 해야 한다. 둘째, U-City사업 서비스의 운영과정에서 공공성과 수익성의 조화에 대한 검토가 필요하다. 셋째, 사회문화적 변화를 고려하는 U-City 기획이 요구된다.

U-City의 공간적 특성을 살펴보면 다음과 같다. 유비쿼터스 공간은 물리적 공간과 정보공간의 융합으로 생성된 공간이라 정의할 수 있음에도 불구하고 U-City 공간계획이 종전의 공간계획과 차별화되지 못하고 있다. 또한 U-City 공간계획에 대한 내용적 기획이 부족하다. 이러한 문제를 풀어내기 위해

표1 유형별 해외사례 분석

연계형	전략적 첨단산업의 유치	해외사례	면적 (km <sup>2</sup> )
산업지원 연계형	U-City사업을 통해 IT산업을 육성하고 지역경제 활성화를 도모	말레이시아 MSC	750
		일본 오사카 U-City	221
		일본 Ubiquitous Technology Project in Ginza	4.48
		싱가포르 One-North	2.00
		핀란드의 Arabianranta	0.85
		영국의 MediaCity:UK	0.82
		몰타의 Smart City Malta	0.35
		홍콩 Cyberport	0.24
도심재정비 연계형	기존도심 및 구도심 지역의 재개발과 연계하여 U-City를 구현	일본 오사카 U-City	221
		일본 Ubiquitous Technology Project in Ginza	4.48
		스페인의 자라고사 Milla Digital	1.00
		핀란드의 Arabianranta	0.85
		아일랜드의 Digital hub	0.04
		그리스 e-Trikala	69.2
지역개발 연계형	U-City사업을 통한 전략적 첨단산업의 유치 및 U-City를 구현	말레이시아 MSC	750
		싱가포르 One-North	2.00
		핀란드의 Arabianranta	0.85
		영국의 MediaCity:UK	0.82
	U-City사업을 통해 환경친화적이며 IT를 활용하여 에너지를 절감하고 환경을 보전	코펜하겐 Crossroads	0.45
		몰타의 Smart City Malta	0.35
		홍콩 Cyberport	0.24
		퀵른 MediaPark	0.20

서는 첫째, U-City 계획을 궁극적으로 기존의 도시  
계획과 융합시킬 필요성이 있으며, 둘째로 USP와  
지구단위계획과의 상호 보완적인 관계를 수립하는  
것이 필수적이다. U-기술과 U-공간의 지속적인  
상호환류를 제도적으로, 그리고 실질적으로 확보하  
여 적절한 균형을 유지할 필요성이 요구된다.

본 연구에서는 U-City 실무를 담당하고 있는 지

자체 공무원들에게 사업의 현황에 대한 조사분석을  
실시하였다. 현재 U-City사업비가 책정되어 있는  
44개 지자체를 설문조사 모집단으로 했으며, 응답  
을 거절한 4개 지자체를 제외한 최종 40개 지자체를  
대상으로 U-City 추진현황, 공공서비스의 우선순  
위, 지자체 U-City사업 조직 현황 등에 관한 설문을  
실시하였다.



지자체의 U-City 사업기간의 분석결과 1~3년 이  
 내가 가장 많은 것으로 나타났으며, 지자체에서 가  
 장 많이 운영중인 U-City 서비스 분야 및 서비스의  
 중요도, 서비스의 지자체 비용 부담 정도 등의 항목  
 에서 교통분야가 가장 높게 나타났다. 교통이나 행  
 정분야는 상대적으로 사회문화적인 요인을 덜 고려  
 해도 활용할 수 있는 부문이기 때문에 우선적으로 도

입이 된 것으로 보인다. U-City 사업 조직 현황에  
 대한 응답결과에 의하면 U-City 사업을 총괄하는  
 전담부서가 설치되어 있는 지자체는 절반에 못 미치  
 며 U-City사업을 전담하는 인력이 별도로 있는 지  
 자체는 절반을 조금 넘고, 전담 인력 수 또한 1명이  
 라고 응답된 곳이 가장 많다. 또한 응답자의 75%가  
 업무를 총괄하는 별도의 조직이 필요하다고 인식하

그림1 U-City 관련산업 수명주기의 불일치

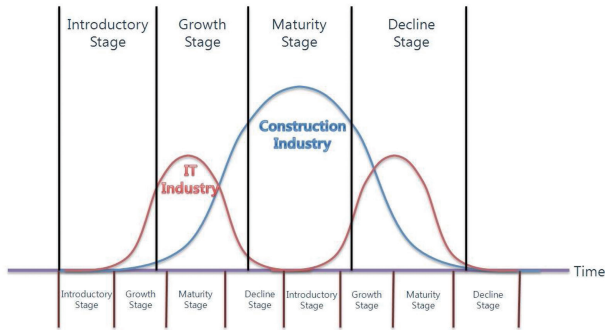
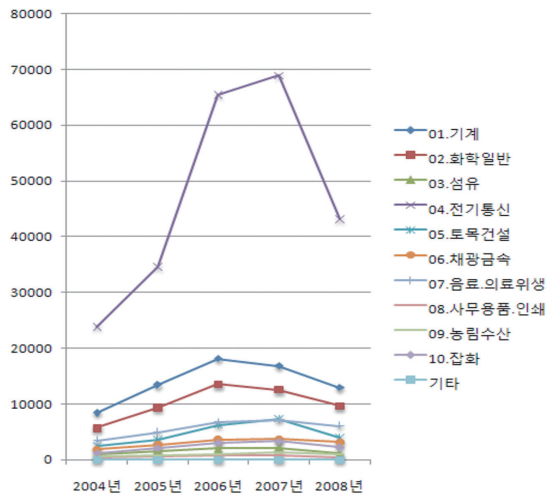


그림2 연도별 특허등록 추이



고 있다. 이런 결과는 사업의 효율적인 운영을 위해 전담 부서의 설치 및 전담·전문 인력 확보하는 것이 시급하다는 것을 보여주고 있다.

또한 본 연구에서는 U-City에 투입되는 공공투자 규모와 세금지불의사, 민간수익모형에서 발생할 것으로 예상되는 재정수입을 추정하고자 하였으며, 이를 통해 U-City의 합리적인 재정투입수준을 산정하고자 하였다. 분석의 방법은 전국 지자체 20~59세의 남녀 1,500명을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 조건부 가치 추정법(CVM)을 이용하여 '공공

U-City 서비스'와 '민간 U-City 서비스'로 구분하여 각각의 지불의사 금액을 추정하였다.

공공 U-City 서비스에 대한 지불의사금액을 추정한 결과 가구당 년 지불의사금액은 약 248,627원으로 분석되었으며, 민간 U-City 서비스에 대한 지불의사금액 추정 결과 가구당 년 지불의사금액은 U-의료서비스 188,594원, U-교육서비스 131,531원, U-여가서비스 86,706원, U-생활편의서비스 72,478원, U-방범서비스 93,127원으로 분석되었다.

이상의 조사결과를 토대로 화성동탄, 세종시, 파주교하, 수원광교, 성남판교, 인천송도 등 6개 U-City 사례지역의 도시규모, 구축비, 연간 운영비 등을 분석하고 앞서 추정된 지불의사금액을 통해 U-City사업의 재정적 타당성을 분석하였다. 사례지역의 연간투자 비용분석을 위해 초기투자비용, 구축비의 경우 5년간 균일하게 소요되는 것으로 보고, 연간 환산비용을 산정하였으며, 서비스의 지불의사금액과 U-City사업대상지의 가구수에 따른 재정수입 규모 및 시장규모를 추정하였다. 민간서비스의 경우 낙관적인 시나리오를 산정하여 시장 매출액의 30%를 U-City 도시정부에 재정수입으로 징수하는 것으로 추정하였다.

도시정부관점에서 실시한 U-City의 재정적 타당성 분석결과 공공 U-City 서비스에 따른 지불의사금액으로는 현재의 U-City 투자수준을 거의 감당할 수 없는 것으로 분석되며 이는 현재의 투자수준이 지자체가 스스로 감당하기에는 과도한 것으로 볼 수 있다. 다른 한편으로 현재의 투자수준을 유지하기 위해서는 민간수익모형을 도입하지 않을 수 없다는 것을 의미한다.

민간 U-City서비스에 따른 시장창출이 발생시키는 재정수입을 매출액을 다소 낙관적인 수치인 30%로 가정해도 공공 U-City부문에서 거두게 될 세수

증대분을 포함해도 U-City의 재정적 타당성을 확보할 수 있는 사례가 절반정도 되는 것으로 나타났으며 이러한 분석결과가 맞다면 많은 수의 U-City는 미래가 불투명할 것으로 예상할 수 있다.

재정적 타당성이 낮은 U-City의 경우 단위면적(km<sup>2</sup>)당 연간환산 투자금액이 20억원을 초과하는 지자체의 경우 대체로 재정적 타당성이 매우 낮은 것으로 판단할 수 있다. 이러한 결과는 U-City서비스

에 대한 지불의사가 대체로 유사한 수준이라고 볼 때, 과도한 투자가 이루어졌을 경우 사업의 재정적 타당성을 악화시키는 것이다. 적절한 투자수준을 유지하면서 U-City의 도입을 통해 성취하고자 하는 목표와 기능을 명확하게 일정범위와 수준에서 달성하는 것이 지속가능한 U-City를 구현하는 방안이다. 이를 위해서는 먼저 도시차원에서 U-City추진의 이유를 명확히 해야 한다.

표2 U-City 사업 타당성 분석의 종합 (단위: 억원)

구분	화성 동탄	세종시	파주 교하	수원 광교	성남 판교	인천 송도
투자비용(A)	121.7	1084.6	239	254	199	558
투자비용은 연간환산 비용임 (초기투자비는 5년간 균등배분)						
공공 서비스(B)	101.9	497.2	104.4	77.0	72.1	432.0
B/A	0.84	0.46	0.44	0.30	0.36	0.77
공공 U-City 서비스는 세급으로 일률적으로 부담시킬 수 있는 서비스에 한정함						
민간 U-의료	77.3	377.1	79.2	58.4	54.6	327.7
민간 U-교육	53.9	263.0	55.2	40.7	38.1	228.5
민간 U-여가	35.5	173.4	36.4	26.8	25.1	150.6
민간 U-생활편의	29.7	144.9	30.4	22.4	21.0	125.9
민간 U-방법	38.1	186.2	39.1	28.8	27.0	161.8
민간 서비스 시장규모	234.5	1,144.6	240.3	177.1	165.8	994.5
재정수입 30% 적용(민간부문 매출액의 30%를 재정수입으로 징수한다고 가정함)						
민간 U-의료	23.2	113.1	23.8	17.5	16.4	98.3
민간 U-교육	16.2	78.9	16.6	12.2	11.4	68.6
민간 U-여가	10.7	52.0	10.9	8.0	7.5	45.2
민간 U-생활편의	8.9	43.5	9.1	6.7	6.3	37.8
민간 U-방법	11.4	55.9	11.7	8.6	8.1	48.5
민간 서비스 재정수입(C)	70.4	343.4	72.1	53.1	49.7	298.4
(B+C)/A	1.42	0.78	0.74	0.51	0.61	1.31
면적대비투자액 (억원/km <sup>2</sup> )	13.5	14.7	25.4	22.5	23.4	2.7

### 3. 결론

U-City 사업은 기본적으로 성공해야만 하는 하나의 사업으로 인식해야하며, 사업으로서의 타당성을 여러 측면에서 검토해야 한다.

첫째, U-City는 사업의 의미와 목적, 주체를 명확히 해야 한다. U-City는 기본적으로 시민을 위한 사업이어야 하며, 서비스의 영역과 수준, 그 공간적 범위를 전략적으로 선택해야 한다. 또한 U-City사업은 특성상 일반적인 도시건설사업에 비해 의사결정이 더 어려울 수 있으며, 사업의 기획, 평가, 운영을 전담하는 전문적인 추진주체가 필요하다. 둘째, U-City는 사업의 특성에 대한 이해가 선행되어야 한다. U-City는 크게 보아 건설기술과 IT기술이라는 이질적·융복합적 산업으로서의 특성을 가지고 있으며, 이러한 특성에 대한 이해가 선행되어 추진되어야 할 것이다. 셋째, U-City사업은 기존환경의 다양한 변화를 가져온다. 행정 체계 및 업무흐름의 변화, 시민의사결정 과정의 변화를 가져올 수 있으며, 이런 변화에 대응 가능한 새로운 방향을 모색해야 한다. 넷째, U-City는 사업으로서 재정적 타당

성을 확보해야 한다. 향후 노후시설의 보수 및 교체 비용에 대한 문제에 따른 재정보호와 타당성에 대한 고려가 필요하다. 해당 도시의 진단을 통해 불필요한 재정 투입을 방지하고 효율적 재정적 운영을 위한 전략계획이 필요하다. 또한 도시수출모형으로서의 U-City를 수출하기 위해서도 재정적 타당성이 확보되어야 한다. 마지막으로 U-City 서비스 및 인프라 과잉으로 인한 U-City자체의 고사를 우려해야 한다. U-City는 IT제품이 아니라 개인의 결정과 사회적 결정이 조화를 이루어 시행되어야 하며, 공공공간의 변화, 공공재정의 투입이 이루어지는 일은 언제나 사회적 합의과정이 필요하다. 이처럼 U-City의 궁극적인 발전과 확산을 위해 여러 측면에서 사업의 타당성을 여러 측면에서 검토해야하며, U-City의 실질적 지속가능성을 확보하기 위한 추진체계의 정비가 필요한 시점이다. [auribrief.com](http://auribrief.com).

오성훈 oshud@auri.re.kr, 031-478-9650

조상규 blaster@auri.re.kr, 031-478-9625

조항원 hwcho@auri.re.kr, 031-478-9644