

지속가능한 U-City 운영을 위한 선순환 U-City모델의 개발방향 연구

(Modelling a Virtuous Cycled U-City for the Sustainable U-City)

김복환* 구지희** 곽인영***
(Bok Hwan Kim) (Jee Hee Koo) (In Young Kwak)

요약 한국에서 유비쿼터스 도시(U-City)는 더 이상 소설의 배경이 되는 환상의 나라가 아니라 실제 진행되고 있는 현상이다. 그 동안의 많은 연구는 U-City가 시민에게 가져다 줄 수준 높은 삶과 긍정적인 효과 등 장밋빛 미래에 대한 연구에 치중해 왔었다. 그러나, U-City의 밝은 미래를 위해서는 현재까지 예측하지 못했던 U-City의 운영비에 대한 문제를 심각하게 고려해야 한다. 선순환 메카니즘이 없는 U-City는 가까운 미래에 심각한 운영상의 문제를 야기할 수 있다. 이와 같은 배경하에 본 연구는 도시의 새로운 패러다임으로 등장하고 있는 U-City가 선순환 메카니즘에 의해 스스로 운영비를 조달하여 지속가능한 도시로 한 단계 더 발전하기 위한 해법을 논의한다. 이러한 해법은 행태적인 측면, 제도적인 측면, 비즈니스 모델의 제시, 핵심 기술의 개발 측면, 자가망의 구축 등 몇 가지 측면에서 검토되었다. 이러한 초기의 연구를 기초로 하여 향후 선순환 U-City를 구축하기 위한 추가적인 연구는 U-City에 거주하는 시민들에게 보다 나은 삶을 유지하게 하여 U-City의 미래를 더욱 밝게 할 것이다.

키워드 : 유비쿼터스 도시, U-City, 운영비, 선순환모델스

Abstract Ubiquitous City(U-City) in Korea is not a fantastic wonderland but an on-going real phenomenon. Many researchers so far have mainly dealt with a rosy future where U-City would potentially promise the high Quality of Life and positive economic effects. However, a suspicion of unexpected disadvantages can be able to take place in the bright future of U-City : the running cost of U-City. Without full consideration of it, descendants living in the U-City in near future will suffer from the heavy burden in operating the U-City. Given this circumstantial background, the aim of this study is to indicate potential solutions to address a sustainable U-City controlled by the virtuous cycled mechanism toward a self-sufficient city, which will illuminate a new paradigm of the city history. Solutions were sought from the several viewpoints, which were behavioral and institutional aspects, developing profitable business models and core technologies applicable to U-City, and building self-owned networks. Based on this preliminary study, further efforts and devotion to seeking virtuous-cycled U-City model will contribute to bringing a prominent future of U-City whose belongings will be able to manage to enjoy better quality of life.

Keywords : Ubiquitous City, U-City, Running Cost, Virtuous Cycle

1. 서론

도시의 역사는 BC 3,000~4,000년경 이집트 나일강 유역과 메소포타미아의 티그리스강과 유프라테스강 유역의 고대도시의 형성으로부터 시작되어 그리스와 로마시대를 거쳐 중세도시, 근대도시, 현대도시로 진화된다 [1]. 이러한 도시의 패러다임 변화에는 각기 다른 동인(動因)이 있었는데, 이는 일반적으로 농업혁명, 산업혁명, 교

통·통신의 발달 등으로 요약될 수 있다 [2].

더욱이, 최근 유비쿼터스 컴퓨팅기술과 무선망 기술 등을 기반으로 하는 유비쿼터스 기술은 현대도시를 한층 더 고도화된 도시의 패러다임인 유비쿼터스도시(사회)로 전환시키는 역사적인 동인이 될 것이라고 전망하고 있다 [3].

그러나, 도시 패러다임의 전환이 새로운 동인과 함께 이러한 동인에 대한 도시민의 적극적인 수용이 전제되어야

* 국토해양부 팀장, Leeds대학교 지리학박사, kyuming@mltm.go.kr

** 건국대학교 신기술융합학과 연구교수, koojeehee@gmail.com(교신저자)

*** 국토해양부 도시재생과 U-City 담당, intoanother@mltm.go.kr

한다는 관점에서, 유비쿼터스 기술의 발전만으로 유비쿼터스 도시(이하 'U-City'라 한다.) 또는 사회가 도래할 수 있다는 것은 성급한 판단이라고 할 수 있다. 이러한 측면에서 U-City의 도래와 관련한 조급성에 대한 첫 번째 의문은 유비쿼터스 기술이 도시를 새로운 패러다임으로 전환시킬 수 있을 만큼 거대한 기술혁명인가에 대한 질문이다. 유비쿼터스 컴퓨팅과 관련한 기술이 병렬처리컴퓨팅, 그리드 컴퓨팅에 이어 등장한 일련의 정보기술의 발달과정에서 종전의 기술보다 조금 더 진화된 기술에 불과하다면 도시의 패러다임까지 전환시킬 수 있는 동인이라고 보기에는 지나친 자만이라고 할 것이다.

조급성의 두 번째 의문은 도시민이 U-City를 수용할 것인가에 대한 질문과 관련있다. 즉, 도시민이 보다 진보된 기술을 통해제공되는 도시서비스에 만족하고 이러한 서비스가 제공하는 도시에 거주하는 것을 희망하기에 도시민들이 그들의 전반적인 심리적, 행태적 변화과정을 겪으면서 U-City를 자연스럽게 받아들일 것인가에 대한 의문이다.

특히, 이 두 번째의 의문은 U-City가 스스로 자족적이고 선순환적이어야 한다는 오래된 도시의 명제와 같이 검토되어야 한다. U-City가 선순환적이기 위해서는 우선 시민의 자발적인 참여가 바탕이 되어야 한다. 즉, U-City가 새로운 도시의 패러다임으로 인정받기 위해서는 도시민이 U-City에서 제공되는 서비스에 대한 혜택을 받고 있으며, 이러한 혜택을 지속적으로 유지하기 위하여 U-City를 건설하고 유지하는데 필요한 비용을 지불할 의사(Willingness to Pay)가 있어야 U-City는 향후 지속 가능할 수 있다.

또한, U-City는 운영비용의 측면에서 자족적이어야 한다. U-City에서 제공하는 서비스는 과거 전통적인 도시가 무상 또는 낮은 비용으로 제공하는 공공서비스에 한정되지 않고, 보다 적극적이고 광범위한 분야를 포괄한다. 그러나, 시민들은 아직도 U-City가 제공하는 서비스를 세금납부에 대한 반대급부로 당연시 한다면 U-City 서비스의 확대는 곧바로 U-City의 운영비문제를 직결될 수 있다.

그럼에도 불구하고, 현재 60개에 가까운 지방자치단체에서 U-City를 계획 또는 추진중인 현실을 고려할 때, 위에서 언급한 두 가지의 조급성에 대한 의문이 충분히 검토되지 않고 U-City가 무분별하게 추진되고 있다고 판단할 수 있다.

이러한 상황에서 지속가능한 U-City를 구현하기 위해서는 전통적인 도시에서 제공하던 공공서비스와 아울러 수익을 창조하는 비즈니스모델의 적극적인 개발과 제도개선 등이 뒤따라야 하고, 이러한 방향은 U-City에 거주하는 시민들의 자발적인 참여를 기반으로 해야 한다.

다행스럽게 아직 많은 지방자치단체가 U-City 추진을 위한 U-City 전략계획(USP : U-City Strategic Planning)을 수립하는 단계에 있고, 준공 후 운영단계에 도달한 U-City가 화성 동탄 신도시를 제외하고는 없는 이 시점에서 시민참여와 수익모델에 기반한 U-City의 선순환

모델의 연구방향을 제시하는 것은 더 이상 늦출 수 없는, 도시연구자에게 부여된 도전이며, 이러한 연구는 U-City가 지속가능한 새로운 도시 패러다임으로서 진보할 수 있는 기회를 제공할 것이다.

이러한 현실인식을 배경으로, 본 연구에서는 향후 U-City 구축후 운영과정에서 U-City가 자족적이고 선순환적으로 운영될 수 있는 방안들을 행태적·제도적 측면과 아울러 연구개발 및 U-City 인프라구성 등의 측면에서 제시함으로써 현재 우리나라에서 조급하고 무분별하게 추진중인 U-City 사업들을 보다 장기적 시각에서 견고하고 치밀한 계획하에 추진되고 발전될 수 있는 방안을 고찰하고자 한다.

2. 기존 연구동향 및 연구방법론

U-City에 대한 연구는 2005년 이후 다양한 분야에서 수행되었으며, 현재까지 진행된 이러한 연구들은 크게 몇 가지로 분류할 수 있다.

우선, IT 기술이 발달함에 따라 U-City가 도래할 것이고, 새로운 U-City 서비스가 보급될 것이라는 연구들이 진행되었다[2,4]. 다만, 이러한 연구는 U-City의 도래가 IT라는 도구적·공급적인 측면이 강조되어 사회문화적 측면과 시민의 입장에서 바라보는 수요측면의 고려가 부족하였다고 할 수 있다.

또 다른 연구경향은 U-City의 구축동향을 분석하고 U-City 활성화에 위한 제도적 기반마련 등 개선방향을 제시하는 것이었다 [5, 6]. 이러한 연구동향은 U-City가 추진됨에 따른 개선방안을 사전에 도출하는 것을 목적으로 하였으나, 국내 및 국제 U-City 시장규모에 대한 과학적인 분석이 부족하고 단지 개선방안을 제시하는 수준에 그친다는 비판이 제기될 수 있다.

U-City 서비스모델과 U-City 인프라 표준 등 표준에 관한 연구들도 진행되었다. 한국전산원은[7,8] U-City 서비스를 대·중으로 분류하고 한국형 U-City의 서비스모델을 제시하였다. 이와 아울러, U-City 추진절차 및 센서망, 통합운영센터등 U-City 인프라구축 등과 관련한 표준에 대한 연구와 U-City의 도시통합운영센터와 이를 구성하는 하위 기능 등을 정의하는 연구도 진행하였다 [9,10].

U-City 추진의 경제적 효과 등도 분석되었다. 조병선 [11]은 지방자치단체에 U-City가 파급되는 경우의 생산 유발효과와 고용효과 등 경제적 파급효과에 대해 분석하였고, 화성 동탄지구를 중심으로 U-City 산업의 파급효과에 대한 분석 및 U-City가 생산·부가가치·수출·수입에 미치는 영향 등도 분석되었다 [12, 8]. 이러한 연구들에서는 대부분 U-City의 긍정적인 효과를 분석하여 제시함으로써 U-City를 통한 미래도시의 모습과 밝은 비전을 제시하는 방안들이 도출되었다.

또한, 드물게 U-City의 미래 도시계획 및 도시설계의 방향에 대한 연구도 진행되었다. 김도년[13]과 이승일[14]

은 유비쿼터스 도시는 기존의 도시설계와 다른 새로운 도시설계방법이 적용되어야 함을 주장하였다.

현재까지 진행된 연구를 종합해 볼 때, 그 동안의 U-City에 대한 연구는 대부분이 IT기술의 발달에 따른 U-City 도래, IT기술의 표준화, U-City의 긍정적 효과 등 U-City를 추진하는데 필요한 사전준비 등에 논의의 초점이 있었고, U-City가 구축된 이후의 U-City 계획 및 설계를 위한 방향과 향후 U-City의 운영 등에 대한 연구는 상대적으로 적었다고 할 수 있다. 특히, 표준에 관한 연구를 보더라도 U-City 통합플랫폼의 서비스표준과 아울러 실제 정보통신업체마다 제각기 다양한 표준모델을 제시하고 있는 상황이어서 아직도 하나로 통합된 표준이 제시되지 못하는 실정이며, U-City 표준 서비스도 구 정보통신부의 90여개 표준 서비스와 아울러, 행정안전부에서 50여개의 표준 서비스를 제시하고 있으며, U-City를 추진하는 도시마다 제각기 다른 기본 및 특화 서비스를 제시하여 하나로 통일된 표준이 제시되지 못하고 있는 실정이다.

또한, 대부분의 기존연구들은 U-City가 가져올 경제적 편익과 미래에 대한 밝은 비전을 제시하였고, 향후 U-City가 야기할 수 있는 프라이버시문제, 보안문제, 핵심기술의 개발, U-City 건설비용과 운영비용 등과 관련한 문제에 대해서는 상대적으로 소홀하였다고 할 수 있다.

최근의 연구동향중 다행스러운 것은 U-City의 핵심기술개발과 관련한 사항이다. U-Eco City R&D 사업은 국토해양부가 2007년부터 2012년까지 6년동안 1,432억원을 들여 U-City 관련 핵심기술을 개발하고 실용화하는 연구개발사업으로 세부사업은 미래도시전략 및 지원정책 개발 등 총괄지원 연구, U-City 인프라 구현기술, U-Space 구축기술, U-based Eco Space 구축기술, U-Eco City 테스트베드 구축기술연구 등 5개로 구성된다(그림 1 참조).

U-City가 지방자치단체 차원에서 5~10년 이후의 미래기술을 연구할 수 있는 재정적인 여력이 없고, 기술개발에 대한 중복투자를 방지하며, 국가 전체의 차원에서 핵심기술을 개발하고 보급하여 U-City간 호환성과 표준화를 이룬다는 측면과 향후 세계 시장에 우리의 U-City를 수출하는 것 까지 고려한다면 핵심기술의 국산화를 위한 연구개발과 이에 대한 장기적인 투자를 국가차원에서 추진하는 것은 매우 바람직한 일이라고 할 것이다.

그러나, 아직까지 U-City 건설이후의 단계에서 지속적인 U-City의 관리·운영에 관련한 연구가 거의 없었다고 볼 수 있다. 단지, 행정중심복합도시, 파주 신도시 등의 U-City 건설을 위한 기본설계와 실시설계 등에서 U-City 관리운영비의 추계 및 수익모델의 개발 등이 사업지구단위별로 연구되고 있는 실정이다. 이는 아직 운영단계에 접어든 U-City가 거의 없기 때문에 이러한 주제에 대한 연구가 시기상조일 것이라고 판단될 수 있는 것도 하나의 이유이겠지만, 지속가능한 U-City의 선순환모델을 제시한다는 것이 운영단계에 접어든 동탄 신도시의 상황이나 행정중심복합도시의 기본설계나 파주신도시 실

시설계를 보아도 적절한 대안을 제시하는 것이 현실적으로 어려운 연구과제임에는 틀림없다.

이러한 인식하여 본 연구는 선순환의 U-City를 구현할 수 있는 방안을 고찰하였다. 연구방법은 기존 문헌과 법률현황 등에 대한 조사를 기본으로 하여 수행되었다. 사실 U-City가 한국적인 용어로 국제적인 연구와는 수평적으로 대응하기 어려운 개념이고, 특히 U-City의 운영과 관련하여 U-City에 대한 비용 및 효과에 대한 분석이 현재까지 거의 없었으며, 완성된 U-City에 거주하는 시민을 대상으로 U-City에서 제공하는 서비스에 대한 지불의사(Willingness To Pay)를 파악할 수 없는 등의 이유가 있기 때문이다.



그림 1. U-Eco City 연구 구성

3. U-City 현황분석

3.1 U-City 추진현황

U-City는 첨단 정보통신 인프라와 도시기반시설이 융합된 U-City 기반시설을 도시공간에 구축하여, 방재·교통·환경·행정서비스 등 다양한 U-서비스를 제공함으로써 효율적 도시 관리와 안전과 주민 복지 증대 등 도시민의 삶의 질 향상, 신산업 창출 등 도시 제반기능을 혁신시킬 수 있는 21세기 도시를 의미한다(유비쿼터스도시의 건설 등에 관한 법률 제2조).

2008년 3월 28일 제정된 법률과 법 제정이전부터 기존 도시 및 신도시에서 자생적으로 추진되어 온 U-City 사업들간의 시간적인 차이로 인하여 법에서 정의한 U-City의 개념을 정확하게 반영하는 U-City 건설사업이 아직은 찾아보기 어려운 상태이지만, 이러한 개념을 기반으로 하여 U-City 사업을 추진중인 기존도시와 신도시는 상당수 있는 것으로 파악되고 있다. 주택공사나 토지공사는 2008년 10월 현재 총 31개 기초 및 광역자치체에서 36개의 신도시를 U-City로 계획 또는 개발하는 사업을 진행중에 있으며, 그 외 22개 기초·광역자치단체에서 U-City 추진을 계획중에 있다[15, 16].

신도시와 기존도시의 U-City 구축사업은 새로운 도시

의 개발과 기존도시의 개량이라는 근본적인 사업성격의 차이로 사업내용에 서로 다른 특징을 보인다.

신도시의 경우는 정보통신망등 인프라 및 시스템 구축 방안을 기반으로 하여 방법, 교통, 도시시설물관리 등 기초서비스 및 특화서비스의 개발, 개발방법론에 대한 연구와 신도시 개발후 운영을 위한 수익모델의 개발 등을 주요한 내용으로 하는 반면, 기존도시의 경우는 인프라 구축의 한계와 도시 특성을 감안하여 우선 제공가능한 제한적 서비스의 구축을 주요한 내용으로 하고 있다 (표 1, 표 2 참조).

표 1. 국내 U-City 추진현황 [17](재구성)

구분	사례	U-City 구축내용
신도시	화성 동탄, 파주 운정, 용인 흥덕, 성남 판교, 인천 송도 IFEZ, 행정중심복합도시, 기업도시 등	<ul style="list-style-type: none"> •정보통신인프라 구축 •공공지역 방법, 교통정보 제공·실시간 교통신호 제어, 상수도 누수관리, 공원등, 가로등 제어 및 모니터링, 재해·안전·교통안전·기상정보 등 •개발방법론 •수익모델의 개발
기존도시	U-부산 U-광주 U-서울 등	<ul style="list-style-type: none"> •IT 및 지역전략산업 활성화를 위해 필요한 U-City 인프라 구축 •기성시가지의 U-City 인프라의 한계를 감안, 도시 특성별 제한적 서비스 제공

U-City 추진현황을 기초로 하여 현 시점에서 U-City 구축의 특징을 살펴보면, 우선 대부분의 U-City는 USP를 수립하는 초기단계에 있으며, 각 지자체별로 정보통신망, 통합운영센터 등 U-City 기반시설의 설치와 지자체 특성에 적합한 서비스 모델을 도출하는데 중점을 두고 진행되고 있다고 진단할 수 있다. 둘째로, 많은 도시가 U-City를 계획 또는 추진하고 있음에도 불구하고, 도시 유형별로 특성화된 추진전략과 표준모델의 부재, 시민친화형 서비스개발의 어려움 등으로 서로 유사한 U-City사업이 복제되고 있는 상황이다. 셋째, 운영비에 대한 충분한 고려없이 추진되고 있다. 현재까지 가시화된 수준의 U-City는 대부분 행정도시, 동탄, 파주 등 신도시에서 추진되고 있으며 따라서, U-City 개발비용은 사업시행자인 주택공사나 토지공사가 자체적으로 조달하여 건설하고 향후 입주민에게 그 비용이 전가되므로 지방자치단체로서는 U-City 건설에 따른 재정적인 비용부담은 전혀 없다고 할 수 있다. 따라서, U-City 건설이후 발생하는 운영비보전의 문제에 대해 충분한 고려없이 우선 건설하려는 경향이 강한 특징이 있다. 2008년 9월 현재, 화성시 동탄 신도시의 경우도 U-City 구축을 완료하고도 아직 운영비 문제로 토지공사로부터 완공된 U-City를 인수인계를 받지 못하고 있는 상황이며, 이에 따라, 지방자치단체는 중앙정부에 운영비 지원을 공식적으로 요청하였고, 심지어 중앙정부의 U-City 운영비 지원을 위한 특별회계 및 기금의 설치를 주요내용으로 하는 의원입법이 국회에 제출

표 2. 신도시 U-City 추진 주요내용 [18]

사업지구 (시행자)	면적	수용인구	투자계획	사업기간	사업내용
화성 동탄 (토공)	9,036천m ² (2,738천평)	120천명	'07년이전(1차 구축사업) : 338억원 '08년(2차 구축사업) : 112억원	'05~'07.12 (1차) '08.2~'08.8(2차)	- 도시통합정보센터, 공공정보통신망 구축 - 5개서비스(1차) : 방법CCTV, 교통정보, 교통신호실시간제어, 상수도누수관리, 동탄포탈 - 7개서비스(2차) : 미디어보드 외
용인 흥덕 (토공)	2,146천m ² (649천평)	2.8천명	'08년 : 110억원 (구축사업 등) '09년 : 66억원 (유지보수 등)	'04.2~'08.12	- 공공정보통신망 구축 - 7개 서비스 : 방법CCTV, 교통정보, 상수도정보화, 포탈 하수도모니터링, 원격검침, 정거장미디어보드
파주 운정 (주공)	9,549천m ² (289천평)	124천명	900억원	'05.5~'09.12	- 도시통합네트워크센터, 공공서비스 구현을 위한 자가망(광 인프라), WiBro 등의 민간유무선 인프라 구축 - Total Life-Care, 스마트 교통, 사회복지 장애인, 어린이, 노약자 서비스, U-환경 등 48개 서비스 제공
성남 판교 (토공)	9,307천m ² (2,811천평)	87천명	'08년이전 : 9억원 '08년이후 : 841억원 (실시설계, 구축사업)	'03~'09	- 종합상황실, 공공정보통신망 구축 - 13개 서비스 : 기상, 대기·수질, 상수도, 영상감시(CCTV), 교통신호제어서비스, 교통 약자지원, 재난재해예방, 원격교육 등
행정도시 (토공)	73.14km ² (2,212만평)	500천명	2,755억원	'05.05~'30.12	- 종합정보센터, 공공정보통신망 구축 - 49개서비스 : 교통서비스 (실시간신호제어, 교통정보제공, 버스정보시스템 등), 방법서비스(CCTV), U-환경, 시설물관리 등(구상)
송도 (IFEZ)	53.3km ² (1,610만평)	250천명	1,647억원	'08~'13 (1차) '14~'20 (2차)	- 도시통합운영센터, 공공정보통신망 구축 - U-교통, U-방법·방재, U-시설물관리, U-환경, U-민원행정 등

표 3. 운영비 규모 (추정치) [19]

구 분	총공사비 (A) (보상비제외)	U-City 건설비(B)	(B/A)	운영비규모		
				지자체주장	사업시행자 예측(C)	(C/B)
화성 동탄	3조2630억	439억	1.3%	62억/년	27억/년	6.1%
수원 광교	5조 881억	602억	1.2%	60억/년	60억/년	9.7%
성남 판교	2조2243억	848억	3.8%	30억/년	32억/년	3.8%
파주 교하	5조 690억	900억	1.8%	68억/년	59억/년	6.6%
김포 양촌	4조 950억	620억	1.5%	40억/년	36억/년	5.8%
행정도시	7조 6천억	2700억	3.5%	-	196억/년 (2015년)	7.2%

되어 있는 상황이다. 향후 U-City 운영비의 문제는 U-City가 확대되어 감에 따라 보다 심각한 문제를 야기할 것으로 예상된다.

3.2 U-City 건설비 및 운영비 분석

표 3은 USP 단계이상이 진행된 주요 신도시의 U-City 건설비와 운영비의 예측을 보여준다.

U-City 건설비용은 신도시의 면적에 비례하여 증가하겠지만, 동탄 신도시는 439억원, 행정도시는 2,700억원으로 제시되었다. 보상비는 지역적 특성에 따라 크게 다를 수 있으므로 이를 제외한 총공사비 대비 U-City 건설비용은 적게는 1.2%에서 많게는 3.5% 정도로 추정된다. U-City의 건설비용을 동탄 신도시의 경우를 사례로 하여 세분하면, 도시통합운영센터 구축비용이 45%, 공공정보통신망 구축에 18%, U-City 서비스 구현 및 제공에 35%가량이 소요된다.(표 4 참조).

표 3을 기초로 하여 계산된 U-City 건설비용은 천㎡당 평균 6백만원 규모이며, 이를 수도권 10개 신도시, 행정도시, 혁신도시, 기업도시, 경제자유구역 등의 신도시를 U-City로 개발한다는 가정하에 이들 신도시의 면적을 곱하여 계산된 U-City 건설비용은 3조 45백억원 규모로 추정된다[19]. 부산, 광주, 서울 등 기존도시의 U-City 건설하는 비용은 정보인프라의 구축정도 및 구축과정의 차이로 신도시와는 건설비용의 차이가 있을 수 있겠지만,

단순히 신도시를 U-City로 개발하는 데 소요되는 비용을 기존도시의 면적과 곱하여 추정하면, 이들 기존도시까지 U-City로 개발하는 경우 총 U-City 건설비용은 20조원대로 추정된다. 다만, 신도시를 U-City로 건설하는 비용은 건설과정에서 소요되는 일회성 비용이며, 그 비용도 보상비를 제외한 총공사비에 차지하는 비용이 그다지 크다고 할 수 없으며, 중국적으로 입주민에게 전가되므로 신도시를 U-City로 개발하는 것이 지방자치단체나 사업시행자, 입주민이나 분양가에 미치는 영향이 그다지 크다고는 볼 수 없다.

U-City 운영비는 신도시 마다 차이가 있지만, U-City 건설비의 3.8%에서 9.7%로 적게는 20~30억원에서 많게는 200억원 정도의 규모로 예측된다(표 3 참조). U-City 운영비는 U-City 건설비에 평균적으로 7.5%정도 소요될 것으로 예측되며, 앞에서 추정한 U-City의 총 건설비에 이 비율을 곱하여 계산된 총 운영비는 매년 1조 5천억원 수준이며, 기존도시를 제외한 신도시의 경우만 고려하면 매년 2천 6백억원 규모로 추정된다. 화성 동탄 신도시의 경우, U-City 사업이 완료단계이지만 사업시행자와 지자체간의 U-City 운영비에 대한 규모와 보전에 대한 문제로 인하여 인수인계에서 마찰이 있고 운영비의 규모도 양측이 달리 예측하고 있다. 화성시는 정보센터 운영에 35억원과 내구연수가 도래하는 경우의 장비 교체 비용 27억원을 포함하여 매년 62억원의 운영비가 필요할 것으로 예측하고 있는 반면, 토지공사는 동탄 신도시 건설후 지자체에 인수인계하고 운영비는 지자체가 부담하는 것으로 산정하여 U-City의 장비교체비용을 제외하고 순수 운영비를 27억원으로 예측하고 있다. 또한, U-City가 아닌 신도시로 개발하는 경우라도 교통·방법시설, 원격검침, 시설물관리 등의 시스템을 갖추면 U-City 운영비의 약 70~80% 정도가 소요되는 것으로 추정되므로 U-City 까지는 아니더라도 정보화된 신도시를 구축하는 경우와 비교하면 U-City의 운영비는 추가적으로 약 20~30%정도가 증가되는 것이라고 주장한다.

이와 같이 U-City 운영비 추정에 지자체와 사업시행자간에 차이를 보이고 있으며, 각 지자체별로도 운영비의 비율에 대한 차이가 크게 나타남을 볼 수 있다. 이는

표 4. U-City 건설비용 (화성 동탄 1단계 사례) [20]

구분	비용구성항목	U-City 건설비용
도시통합 정보센터	통합플랫폼, U-City 시설물관리, 현장지원시스템 등	160억원 (47%)
	상황실 기반시설, 네트워크, 보안시스템 등	
공공정보 통신망	공공서비스 제공을 위한 통신망 구축	60억원 (18%)
U-City 서비스	U-교통, U-방법, U-Portal, U-지하매설물관리	120억원 (35%)

U-City 운영비용에 대한 산출방법상의 차이와 지자체나 사업시행자간 관점에 따라 운영비에 포함하는 항목의 차이에서도 기인한다.

U-City 운영비를 역시, 화성 동탄 신도시를 사례로 하여 세분하면, 시스템 유지보수비에 총 운영비의 67%, 인건비가 25%, 공공요금 등이 8% 정도의 비율로 구성된다 (표 5 참조).

표 5. U-City 운영비 (화성 동탄사례) [20]

구분	대상항목	비용산정 기준	U-City 운영비
시스템 유지보수비	H/W, S/W 프로그램 등	투자비중 유지보수 대상의 7%	18억 (67%)
인건비	방법 Operator 등	난이도에 따른 차등 산정	8억 (25%)
공공요금 (전기료 등)	전기료(센터, 현장장비 등)	공공전기료 차등요금 적용	2억 (8%)

다행스럽게도 U-City가 확대되어 추진되는 과정에서 지방자치단체, 사업시행자나 정보통신기업들의 운영비에 대한 관심은 점차 고조되어 가고 있는 상황이며, 운영비를 보다 세분하여 산정함으로써 운영비의 비용조달 및 절감 방안 등에 대한 기준을 마련하고자 하는 노력도 시도되고 있다. 표 6은 USP를 수립하는 단계에서 U-City 운영비

표 6. U-City 운영비 산정 기준 [21]

항목	세항	내 용
유지보수비	H/W 유지보수	기획예산처 공시 유지보수 비율 (H/W:8%)
	S/W 유지보수	기획예산처 공시 유지보수 비율 (S/W:10~15%, DBMS:22%)
	임차료	센터를 임대할 경우에 소요되는 비용
	전산자재	각종 전산자재 구매 비용
	소모품비	센터내에서 사용하는 각종 소모품 구입비용
인건비	서비스 운영	센터 내에서 서비스를 운영하는 인력의 인건비
	IT운영	센터내에서 IT와 시설을 관리 및 운영하는 인력의 인건비
	외주(위탁운영)	외부 위탁 인원에 대한 인건비 산정
제경비	교육·훈련비	센터에 귀속된 인력에 대한 교육·훈련 비용
	사무용품비	센터 내에서 일반 업무 수행에 필요한 사무용품 비용
인프라 비용	유틸리티 비용	전기세, 수도세 등의 유틸리티 비용
	인프라 유지비	U-시설물(RFID,USN 등), 네트워크(자가망)의 유지보수에 소요되는 비용

산정을 위한 항목과 기준을 유지보수비, 인건비, 제경비, 인프라 비용 등으로 구분하고 이를 다시 각각 세분하여 U-City 관리운영비 산정기준을 제시하고 있다.

3.3 U-City 운영비 관련 문제점

이상의 U-City 추진현황과 U-City 운영비 분석으로부터 U-City 운영비는 일회성 비용인 건설비와 달리 매년 발생함을 보았고, 이는 U-City를 추진하고자 하는 지방자치단체에게는 부담스러운 규모임에 틀림없다.

이러한 상황에서 U-City의 운영비와 관련하여 법제도적인 측면, 행태론적 측면, 수익모델개발의 측면, U-City 핵심기술개발의 측면에서 문제점이 도출될 수 있다.

우선, 법제도적인 측면으로 지난 2008년 3월말에 제정·공포된 “유비쿼터스 도시 건설등에 관한 법률”은 지자체가 U-City를 추진하는 경우 중앙정부가 U-City 건설비의 보조·융자가 가능하도록 규정하고 있으나, 초안에 포함되어 있던 운영비 국고보조에 대한 부분이 관계부처 협의 및 입법예고 과정에서 삭제되어 운영비의 국고지원이 사실상 불가능하다. 그럼에도 불구하고, 화성시 의회는 중앙정부에 운영비에 대한 국고지원을 공식으로 요청하였고, 초안에서 삭제되었던 운영비 국고지원과 관련한 내용이 의원입법으로 국회에 제출되어 있는 상황이다.

그러나, 현행 U-City법에서는 운영비의 직접지원을 제외하고는 U-City의 운영과 관련하여 제도적인 기반이 이미 상당부분 규정되어 있다고 할 수 있다. 우선, U-City의 건설 및 운영과정에서 지자체 및 시민의 부담을 낮추기 위하여 민간합작, 순수민간자본의 참여가 가능하며, U-City내 유관기관간의 공통자원의 통합관리와 전문기관에 위탁관리도 가능하다. 또한, 중앙정부는 U-City의 관리운영을 위한 지침을 제정하고 지방정부는 조례를 통해 관리운영방안을 제시할 수 있다. 다만, U-City법에서 U-City의 건설 및 관리에 민간의 참여를 폭넓게 허용하고 다양한 관리운영방안을 제시하였음에도 불구하고, 민간이 U-City의 건설과 운영에 참여할 것인가에 대한 의문은 여전하다. 그 주요한 이유는 민간이 아직 U-City 사업을 수익사업으로 간주하고 있지 않으며, U-City법에서도 수익사업 및 부대사업의 시행을 담보하는 제도적인 기반이 없음을 들 수 있다. 결국 수익사업에 대한 제도적인 기반의 부족은 민간에게 U-City 사업에 참여기회를 주었다고 하더라도 실질적인 참여를 가로막는 장애라고 볼 수 있다.

두 번째는 행태론적 측면의 문제점이다. U-City의 건설과 관리운영주체는 굳이 U-City법의 규정을 인용하지 않더라도 원칙적으로 지방자치단체라고 할 수 있다. 심지어 U-City법은 U-City 준공검사를 마친 이후 사업시행자로부터 지방자치단체로 인수인계되기 전까지의 시점에서 지방자치단체가 U-City의 관리청임을 명시하고 있다. 그럼에도 불구하고, 토지공사, 주택공사를 통해 신도시를 U-City로 건설하는 지자체의 입장에서는 건설비의 부담에서 자유롭기에 재정여건에 대한 충분한 고려없이

우선 U-City를 추진한 후, 부담이 되는 운영비의 일부까지도 사업시행자에게 부담을 전가하려는 경향을 보이기 마련이다. 특히, 지방자치단체가 비즈니스모델의 개발 등으로 U-City 운영수익을 확대하고 이를 통하여 U-City 운영비를 조달하려는 자체적인 노력이 부족한 상태에서, 중앙정부가 U-City 건설비와 함께 운영비까지 지방자치단체에 지원하는 경우라면 모든 지방자치단체가 재정여건에 대한 충분한 고려없이 U-City를 건설하려는 도덕적 해이가 발생할 가능성은 더욱 높아진다. 이러한 현상의 발생을 사전에 적극적으로 대응하기 위해서는 국가와 지자체간의 명확하고 적절한 협력적 관계가 모색될 필요가 있다.

세 번째는 수익모델의 개발이 부족한 문제점이다. 현재까지 개별적인 U-City 사업에서 제시하는 수익모델은 공공서비스 위주이며, U-City에서 제공하는 교통, 행정 부문 등의 개별 U-서비스의 발달에서 제공하는 수익모델이었기에 U-City에서 발생하는 운영비의 보전에는 한계가 있었다. 행정도시의 경우만 보더라도 2015년 U-parking 등 16개의 수익모델은 수수료 또는 광고료 성격으로 이를 통해 들어오는 예상수입은 23억원 정도로서 전체 200억원 규모의 운영비용의 10~20% 정도만이 수익모델을 통해 조달 가능한 것으로 예측되었다[22]. U-City가 선순환모델이 되기 위해서는 민간의 참여를 담보하고 수익사업을 통해 운영비용의 조달이 가능하도록 하는 제도적인 기반을 조성하는 것과 아울러 실질적인 수익이 발생하는 수익모델을 개발하고 검증하는 것이 필요한 시점이다.

네 번째는 핵심기술개발 측면의 문제점이다. U-City는 다양한 도시시설물의 현황정보가 도시통합운영센터로 취합·전달되고, 도시통합운영센터에서는 이러한 새로운 정보와 종전에 개별적으로 구축된 시스템들이 통합된다. 도시통합운영센터는 수없이 많은 정보들의 흐름으로 가득차고 이러한 정보를 인식하고 판단·가공하여 다양한 매체를 통해 시민이나 시설물에 서비스의 형태로 가공된 정보를 되돌려 준다. 이러한 과정에는 도시시설물의 속성정보와 아울러 도면정보 및 그래픽을 처리하는 기술, 정보의 전달과정에서 USN 인터페이스, 정보의 인식과정에서 상황 인식기능(Context Awareness), 기타 서비스제공기능 및 보안, 과금 등의 수많은 기술의 융복합과 이러한 기능들의 유기적인 흐름을 제어하는 미들웨어 기능 등이 필요하다. 그러나, 우리나라의 기술수준은 아직 이러한 기능 전체를 구현하기에는 한계가 있다. 아직도 U-City의 운영에 필요한 주요한 기술들을 외국기술에 의존하고 있는 상황이다.

U-City가 비록 우리의 고유의 브랜드라고 하더라도 핵심기술을 외국에 의존한다면 U-City 개발 및 추진의 효과는 반감될 수 밖에 없다. 따라서 U-City의 핵심기술을 우리의 기술로 개발하는 것은 U-City 추진의 효과를 확대시킬 수 있는 지렛대로서의 역할을 하는 주요 요인이라고 할 것이다.



그림 2. 도시통합운영센터의 기능과 주요 DB

4. 선순환 U-City 운영 모델

본 절에서는 선순환적인 U-City 운영 모델을 구축하기 위해서는 앞에서 살펴 본 U-City운영상의 문제점들을 기초로 하여 행태론적 측면, 법제도적인 측면, 수익모델의 개발측면, 핵심기술의 개발과 인프라구축의 측면 등으로 구분하여 개선방안을 고찰하도록 한다.

4.1 행태론적 개선방안

행태론적인 개선방안은 지자체와 사업시행자간의 협력관계와 중앙정부와 지방정부간의 협력관계를 구축하는 두 가지의 방안을 고려 할 수 있다.

우선, 지자체, 사업시행자 간의 협력관계는 U-City법에 따른 사업협의체 구성을 적절하게 이용하는 방법을 제시할 수 있다. 사업협의체는 지자체 공무원과 사업시행자, 전문가들로 구성되는데 U-City를 구축하려는 시장·군수는 U-City 계획수립단계부터 전문가들과 공동으로 사업협의체를 구성하여 운영하되, 사업시행자가 정해지면 사업시행자를 포함하여 사업협의체를 운영할 수 있을 것이다. 이러한 운영방법의 장점은 초기의 U-City 계획수립 과정에 참여한 전문가들의 식견과 견해를 향후 사업시행시에도 반영할 수 있을 것이며, 사업시행자의 선정과정에서도 적임의 사업시행자를 공정하게 선정할 수 있을 것으로 예상된다.

국가와 지방자치단체간의 합리적인 역할분담도 모색되어야 한다. U-City 운영비의 국고지원은 도덕적 해이의 문제를 야기할 우려가 있으므로 중앙정부와 지방정부간 직접적인 보조금의 지급보다는 서로의 역할과 책임을 강

화하는 방안이 우선 추진되어야 할 것이다.

즉, U-City를 추진하는 지방자치단체는 관리청들과 협의하여 U-City 관리운영 계획을 수립하고 관리운영을 위한 조례를 수립하는 등 U-City의 관리운영주체로서의 역할과 고민을 해야 한다. 반면 중앙정부는 개별 지방자치단체나 민간에서 수행하기 어려운 역할을 담당해야 할 것이다. U-City 사업별로 추진되고 있는 수익모델의 연구개발에 대한 투자와 개발된 수익모델의 보급 및 이에 수반하는 제도개선의 역할 등이 중앙정부의 역할로 제시될 수 있다. 또한, 지방자치단체나 민간이 추진하기에는 막대한 자금이 드는 핵심기술의 개발 및 보급에도 적극적인 역할수행이 기대된다.

4.2 법제도적 개선방안

지속가능한 U-City의 구현을 위해서는 제도개선도 병행되어야 한다. 우선, 중앙정부는 U-City의 계획 및 건설과 관련한 제도기반의 제공에 치우치고 있는 현행 U-City 법을 U-City 서비스의 개발 및 U-City 건설 이후 관리운영과 관련한 제도적인 기반마련까지로 확대해야 한다. 현행 U-City법은 수익모델 및 부대사업의 실시 등으로 운영비를 조달할 수 있는 사항에 대한 규정이 없다. 미흡하나마 시행령에 규정된 관리운영방안과 관련한 지침 수립과정에서 수익모델과 부대사업 등의 허용 및 이를 통한 운영비조달방안을 명확하게 규정하고, 향후 제도개선을 통해 법률 수준에서 U-City의 지속가능한 운영과 관리를 위하여 수익사업과 부대사업의 시행이 가능하도록 규정되어야 할 것이다.

둘째로, 민간의 참여를 유도하기 위하여 U-City 사업의 구축 및 운영에 있어서 다양한 사업추진 방식을 고려할 필요가 있다. U-City사업의 추진방식은 크게 재정사업, 민자사업과 민간사업으로 구분될 수 있다. 재정사업은 투자주체에 따라 중앙정부 직접투자사업과 지방정부가 직접투자사업으로 구분될 수 있고, 민자사업은 투자비율에 따라 50%이상을 공공부문에서 출자하는 방식과 50% 이하를 공공부문에서 출자하되 민간투자법에 따른 방식 및 Joint Venture를 설립하는 방법으로 나누어 질 수 있다. 또한, U-City 사업이 순수 민간차원에서 이루어지는 경우에는 기존 기업내의 신규사업으로 추진되는 경우와 분사(spin-off / spin-out)를 통해 추진하는 방법이 있다 (그림 3 참조).

U-City 사업추진의 각 방식마다 재원의 원천과 재정지원 방안 및 민간참여의 근거가 다를 수 있고, U-City 구축의 책임소재 및 운영소계가 달라지고, 준공후 자산의 소유권도 달라지는 특징이 있다. 금번 U-City 법의 시행령 제정에 다양한 형태의 U-City 건설 및 운영방식이 가능하도록 규정되었으나, 각각의 추진방법에 대한 장단점 분석과 사업유형별 표준모델 등이 U-City 계획수립지침이나 U-City 건설사업지침 등을 통해 제시되는 것이 바람직 할 것이다.

특히, U-City의 건설 및 운영과정에서 실제 민간의 참

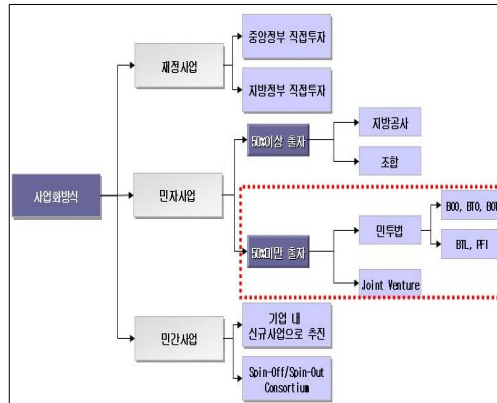


그림 3. 사업화 방식

여가능성이 높은 방법은 공공과 민간이 특수목적법인 (SPC : Special Purpose Company)을 설립하여 민·관이 공동으로 U-City 건설 및 관리·운영에 참여하는 방법일 것이다. 이는 U-City 사업이 아직은 수익보장의 위험이 있기에 민간은 투자에 따른 위험을 회피하려는 경향이 있고, 공공부문 역시 수익사업을 영위할 수 없는 한계가 있기 때문에 이러한 방법이 양 부문에 분명 매력적인 방법일 것이기 때문이다.

SPC의 설립형태는 지방공사형과 민간투자법형, 정부투자기관형으로 구분될 수 있다. 지방공사형은 지방공기업법에 의하여 설립되며, 지방자치단체의 지분이 50% 이상인 지방공사와 50% 미만인 상법상의 주식회사형으로 분류될 수 있다. 민간투자법형은 사회기반시설에 대한 민간투자법에 의하여 설립되며, 이는 일반적으로 비교적 규모가 큰 도로, 항만 등 대형 사회기반시설의 민간참여에 많이 이용되나, 금번 U-City법의 제정과정에서 U-City 건설사업에도 적용될 수 있도록 규정되었다. 정부투자기관형은 특별법과 상법에 의하여 설립되며, 중앙정부가 50%이상을 출자한 법인으로 최근의 신도시의 U-City 건설은 이 방법을 통하여 주도되고 있다고 볼 수 있다.

다만, 이러한 형태의 특수목적법인의 설립은 U-City의 건설에 치우쳐 도입될 가능성이 높다. 지방공사형이나 정부투자기관형 자체가 U-City의 건설과정에서 재원의 조달이 용이하다는 장점 때문이지 향후 U-City 건설 후 운영까지를 고려한 측면이 적기 때문이다. 따라서, U-City의 관리운영을 위한 SPC는 지방정부와 U-City의 시설물을 관리·운영할 있는 전문적인 기술과 인력을 보유하고 있는 민간업체간에 설립되어 지방정부는 이러한 SPC는 U-City의 관리·운영과 관련한 위·수탁계약을 체결할 가능성이 보다 현실적이다. 이러한 경우를 가정하면, 위탁자는 수탁자에게 보조금·수수료의 지급과 수탁자는 위탁사업을 수행하여 얻은 이익의 일부를 위탁자에게 납부하는 등 위·수탁계약의 체결과 내용에 대한 다양한 연구가 수행되어야 할 것 이다.

표 7. 사업추진방식에 따른 특징 [23](재구성)

사업추진방식		재원의 원천	재정지원	민간참여 근거	자산의 소유권	구축책임	운영 책임
재정 사업 (직접 투자)	정부/지자체 직접투자	공공예산 및 기금			공공	공공	공공
	위탁경영 계약	공공예산 및 기금		장기 용역 계약	공공	공공	공공
민간 참여 (투자 유도)	BTL	민간출자+ 민간금융	초기 투자비와 운영비를 정부가 확정적으로 보전	관리운영권의 기부채납 및 제임대	공공	출자 기업	전문 기업
	BOT/BTO	민간출자+ 민간금융	투자비의 일부 지원 최소 운영 수입 보장	한시적 소유권/ 관리운영권	공공	출자 기업	출자 기업
	Joint Venture	민/관 공동 출자+민간금융	투자비 공동 출연	출자 지분 만큼의 Ownership	민/관 공동소유	민/관 공동책임	민/관 공동책임
	BOO	민간출자+ 민간금융	투자비 지원없음, 운영수입 보장없음	소유 및 경영권 승인	출자 기업	출자 기업	출자 기업
민간 사업 (투자 유치)	모회사 내 사업부 신설	기업출자	원칙적으로 없음	100% Ownership	출자 기업	출자 기업	출자 기업
	Spin-off/Spin-out	기업출자 + 민간금융	원칙적으로 없음	100% Ownership	출자 기업	출자 기업	출자 기업

4.3 수익모델 개발

민간의 U-City 건설 및 운영과정 참여를 위해서는 민간이 U-City 사업에 참여할 수 있도록 제도적 기반을 마련하는 것으로는 충분하지 않다. 민간의 U-City 사업참여를 담보하기 위해서는 U-City 사업이 매력적인 수익사업이 되어야 한다.

U-City 사업이 수익사업이 되기 위해서는 우선적으로 다양한 수익모델이 제시되어야 한다. 수익모델은 크게 광고료형, 이용료형, 망·시설임대형 및 정보판매형으로 구분될 수 있다(표 8 참조). 현재까지의 고려중인 U-City 서비스는 대부분이 공공서비스 위주의 광고료형과 이용료형에 치우치고 있어 이를 통한 충분한 수익성 확보에 한계가 있었다. 향후 U-City 운영기관과 시민 간에 직접 제공되는 U-City 서비스의 개발을 통한 수익모델이 확대되어야 할 것이고, 정보량이 일정정도 이상 예측되는 경우에는 망·시설임대형 수익모델의 개발도 확대되어야 할 것이다.

특히, 정보판매형 수익모델의 개발에 대한 다양한 연구가 필요하다. 정보판매형 수익모델은 U-City가 구축된 지방자치단체가 U-City에서 생산되는 공공정보를 제공·유통하고 U-City 운영기관 또는 민간 정보처리회사 등이 이에 기초하여 부가가치를 높여 재판매하는 방식(VARs: Value-Added Resellers)으로 진행된다. 이를 통하여 공공자료 유통시장의 가치사슬(Value Chain)이 형성되고 수익사업이 확대되어 U-City 시장의 성장이 유도된다[24].

이러한 시장의 발전을 위해서는 도시정보유통법의 제

정을 검토해 볼 필요가 있다. 도시정보유통법은 공공정보의 유통, 가공 및 재판매에 관한 사항과 더불어 공공정보를 장기 안정적으로 공급하는 장기계약(SLA : Service Level Agreements)을 체결하여 자료제공자인 지자체는 안정적인 수익을 얻고 자료수요자인 민간의 비용부담을 낮추는 방안을 포함한다. 또한 자료의 불법유통에는 단호하게 대처하여 가격을 지불하고 자료를 공급받은 선의의 수요자를 보호하여 시장질서를 유지하며, 합리적인 가격체계를 제시하여 자료의 시장거래를 활성화 하는 내용도 포함되어야 할 것이다.

표 8. 수익모델 예시 [23](재구성)

수익모델	수익모델 예시
광고료형 수익모델	- 미디어 보드를 활용한 기업, 개인 광고 및 홍보를 통한 광고료 수익 - 광고수요확대시 실현성, 경제성, 수익성이 비교적 높음
이용료형 수익모델	- 서비스를 이용한 후 그에 따른 대가를 지불 - 유무선 포털은 기존의 단말기를 통하여 현재 서비스 중으로 수익성 높지 않음 - 개인을 위한 서비스로 수익률이 저조
망·시설 임대형 수익모델	- 임대망 초기 구축비용 및 운영인력 소요 및 비용 부담 - 망·시설 임대수익성 불투명하나, 향후 일정 용량이상의 정보량 확보시 수익확보 가능
정보판매형 수익모델	- 도시내의 공공정보 및 민간정보에 대한 정보를 제공하고 이에 대가를 지불하는 서비스

또한, 향후 U-City 수익모델은 도시통합운영센터에서 실시간으로 제공하는 통합정보를 기반으로 하여 개발되는 것이 타당하다. 이는 종전의 U-City에서 제공하는 개별 U-서비스에 기초하여 제공하던 수익모델과는 달리, 도시 전체의 공간 및 속성데이터와 지능화된 도시시설로부터 실시간으로 전달되는 방대한 정보에 기초하고 있고, 이러한 데이터의 융복합이 가능하므로 수요자들의 요구에 부합하는 다양한 수익모델의 개발 및 제공이 가능해 지는 것임이 있다.

아울러, 민간수익모델의 제공을 위해서는 민관합작회사의 설립 및 프라이버시를 침해하지 않는 범위에서 도시공공정보의 제공, 수익창출 경우 수익의 분배등과 관련된 제도개선이 선행되어야 할 것이다.

4.4 핵심기술 개발

U-City를 성공적으로 추진하기 위해서는 핵심기술 개발을 통한 구축 및 운영비의 절감이 필요하다. 국토해양부에서는 U-Eco City R&D사업('07~'12, 1,432억원)을 통해 U-City 통합플랫폼 및 U-서비스 표준모델 등 핵심기술의 국산기술 개발을 추진중에 있다.

U-City의 핵심기술의 국산화는 외산기술의 수입에 대처하고, 정부차원의 핵심기술개발 및 보급을 통해 개별 지방자치단체와 정보통신업체들 간의 중복개발에 따른 비용의 낭비를 절감하며, 향후 우리고유의 모델인 U-City의 해외수출까지를 고려한다면 U-City 구현의 필수적인 요소라고 할 수 있다. 특히, U-City 통합플랫폼의 핵심이라고 할 수 있는 미들웨어, USN 인터페이스 등의 기능 등에 대한 국산기술개발이 시급하다고 할 수 있다. 쉐컴사(社)가 코드분할 다중접속방식(CDMA : Code Division Multiplu Access) 기술이라는 '특허의 벽(Patent Wall)'을 통해 원천기술로 세계시장을 석권하였듯이 2010년 7,025억불로 추정[25,27]되는 세계 U-City 시장의 선점을 고려할 때 U-City 핵심기술의 국산화는 정부의 적극적인 지원하에 조기에 추진되어야 할 필요성이 더욱 높다고 할 수 있다.

또한, 핵심기술의 국산화와 국산기술을 바탕으로 한 U-City의 해외수출을 위해서는 해외 첨단도시들 간에 협력체계가 구축되어야 할 필요가 있으며, 우리나라가 주도하는 U-City 국제협의체의 구성 및 우리 신도시의 해외수출시 U-City로 차별화하여 개발하는 수주전략 등이 병행되어 추진되어야 할 것이다.

4.5 자가통신망 구축

U-City에서는 자료의 통합적 관리와 다양한 U-City 서비스의 제공을 위해서 다양한 자료의 매개와 연계가 필요하며, 이는 정보통신망의 연계와 매개를 기본적으로 수반한다. 또한, U-City를 계획 또는 추진중인 대부분의 지자체는 유지보수 및 운영의 효율성을 위하여 자가통신망으로 정보통신망을 구성하고 있다. 그러나, 자가통신망을 이용한 U-City의 통합운영·관리는 법률적인 한계가

있다. 즉, 현행 정보통신기본법의 규정은 자가통신망의 목적과 사용금지 및 타 기관의 업무 연계를 원칙적으로 금지하고 있는 실정이다.

자가통신망은 초기 투자비의 부담에도 불구하고 유지보수 및 운영비용이 임대망에 비교하여 3년 이후부터 잇점이 있고(표 9 참조), U-City가 더욱 발전하여 임대망에 대한 회선수요가 증가하고 결론적으로 망의 임대비용이 증가할수록 자가통신망의 잇점은 점점 커질 것으로 예상된다. 자가통신망은 경제적인 잇점과 더불어, U-City 정정상 도시통합운영센터를 중심으로 각종 U-City 서비스가 연계되어 종합적으로 활용되어야 하는 측면과 향후 U-City가 더욱 확산될수록 현행법을 위반하는 지방자치단체와 사업시행자들이 더욱 많아질 수 있음을 고려할 때, U-City 도시기반시설을 효율적으로 운영하고 U-서비스의 제공에 한정하여 자가통신망의 연계와 매개는 적극 허용되어야 할 것이다.

표 9 자가통신망 및 임대망 구축비용비교 [26]

도시	화성 동탄	서울시	부산시	수도권 남부국도 ITS	대전 ITS	
구축방식	자가망	자가망	자가망	자가망	임대망	
규모	58km	190km	1000km	589km	80km	
자가망	구축비	40억원	83억원	없음 (BTL)	160억원	없음
	유지비 (연간)	3억원	6억원	총300억 (30억 /10년)	12억원	10억원
임대망 회선비용	15억원	30억원	-	57억원	-	
자가망 구축비용 회수기간	3.1년	3.6년	-	3.6년		

5. 결론

본 연구에서는 지속가능한 U-City 건설과 운영을 위하여 선순환 U-City 모델의 개발방안을 고찰하였다. 우선, 국내 U-City 사업에 대한 현황을 분석하고, 운영비 구성 및 운영비 사례와 현재 U-City 추진에 있어서 운영비의 문제점을 살펴보았다. 또한, 이러한 U-City 현황과 문제점을 배경으로 하여 행태론적 측면, 법·제도적인 측면, 수익모델의 개발측면, 핵심기술의 개발과 자가통신망의 구축 등의 측면에서 해결방안을 찾아보았다.

행태론적인 개선방안에서는 U-City의 구축과 관리운영의 주체는 지방자치단체이며, 따라서 지방자치단체는 주체적인 입장에서 중장기적인 재정여건을 감안하여 U-City를 추진해야 한다는 인식을 기반으로 하여, 지자체와

사업시행자간에 U-City 사업협의체를 이용한 협력관계의 구축과 중앙정부와 지방정부간의 적절한 역할분담을 통한 협력관계를 구축하는 두 가지의 방안을 제시하였다. 법·제도적인 개선방안으로는 선순환 U-City의 구축을 위하여 수익사업과 부대사업의 시행이 가능하도록 법률적인 수준에서 제도적 기반의 마련이 필요하고, 민간의 참여를 유도하기 위한 다양한 사업추진 방식의 고려에 대한 필요성을 강조하였다. 특히 수익모델에 대한 충분한 연구와 수익모델의 개발을 통하여 민간의 U-City 구축 및 운영에 실질적인 참여가 가능하도록 유도되어야 하며, U-City의 해외수출까지 고려한 U-City 핵심기술의 국산화가 필요함을 주장하였다. 또한 U-City 인프라구축 측면에서는 자가통신망의 구축 및 자가통신망간의 상호연계 및 매개가 가능하도록 제도개선방안을 제시하였다.

U-City는 도시계획·개발 및 관리·운영과 IT가 결합되어 향후 국가의 성장동력으로 각광받고 있는 분야이다. 그러나, U-City 구축이 향후 운영과 관리에 대한 충분한 고민과 대안없이 추진된다면 이는 미래의 U-City 거주민에게 커다란 부담을 전가하는 것임이 분명하다. U-City의 운영비문제와 관련된 문제는 단순히 중앙정부 차원의 제도적인 문제에 국한되지 않고 있으며, U-City를 추진하는 지방자치단체와 사업시행자, 시민들이 협력을 바탕으로 하여 다각적인 방향에서 접근되어야 한다. U-City의 선순환적 운영에 대한 선행적이고 지속적인 고민과 연구는 지속되어야 하며, 이는 향후 U-City가 지속가능한 새로운 도시의 패러다임으로 정착되고 그 안에 살고 있는 도시민의 삶의 질을 한층 더 발전시키는데 기여할 것이다.

참 고 문 헌

[1] Leonardo Benevolo, 세계도시사, 윤재희·순·전진히 역, 세진사, 2003.
 [2] 김정미·정필운, U-City로 바라보는 미래도시의 모습과 전망, 한국전산원, 2005a.
 [3] 한국전산원, 유비쿼터스사회 새로운 희망과 전망, 2005.
 [4] 류석상, 류영달, 이용석, 정명선, 정지선, 유비쿼터스 사회의 발전추세와 미래전망, 한국전산원, 2005.
 [5] 산은경제연구소, 국내외 U-City 추진동향 및 활성화 방향, 2007.
 [6] 권수갑, U-City 구축동향, 국내외의 U-City 구축동향 및 시장규모등을 예측, 전자부품연구원, 2007.
 [7] 한국전산원, U-City 응용서비스 모델연구, 2005b.
 [8] 한국전산원, 한국형 U-City 모델 제안, 2005c.
 [9] 한국 U-City협회, U-City 운영센터 플랫폼 표준, 2007.
 [10] 한국정보사회진흥원, U-City 인프라구축 가이드라인, 2008a.
 [11] 조병선, 지자체 U-City 도입의 파급효과 및 전개방

안, 한국전자통신연구원, 2007.
 [12] 한국전자통신연구원, U-City 산업 파급효과 분석 - 화성 동탄지구를 중심으로, 2006,
 [13] 김도년, 유비쿼터스 도시구현을 위한 도시설계방향, 첨단 정보화시대의 미래 도시계획 방향 - 도시의 날 제정기념 특별토론회, 한국토지공사, 2007.
 [14] 이승일, 유비쿼터스 도시건설을 위한 도시계획 방향, 첨단 정보화시대의 미래 도시계획 방향 - 도시의 날 제정기념 특별토론회, 한국토지공사, 2007.
 [15] 한국정보사회진흥원, 2008년도 U-City추진현황과 과제, 2008b.
 [16] 국토해양부, U-City 건설사업 인정기준, U-City workshop 자료, 2008a.
 [17] 박민우, u-City 구현을 위한 법적기반 조성, 2007.
 [18] 국토해양부, 경제활성화와 세계시장선점을 위한 U-City 실천계획, http://www.mlrm.go.kr/USR/N0201/m_71/dtl.jsp?id=155309207, 2008b.
 [19] 국토해양부, U-City 운영비 보정방안 검토 (내부자료), 2008c.
 [20] 한국토지공사, U-City비용분석 (내부자료), 2007a.
 [21] KT, U-City 운영비 산정기준, 2007.
 [22] 한국토지공사, 행정중심복합도시 U-City 건설을 위한 실행방안 및 기본설계 용역, 2007b.
 [23] 이계원, 도시통합운영센터서비스, U-City 포럼 분과 통합워크샵, 2007.
 [24] 김복환·김영훈, “국가지리정보사업 추진을 위한 영 국지리정보 유통구조 및 정책연구 - 영 국지리정보원의 역할을 중심으로,” 한국지리정보학회지, 제9권 제4호, 2007, pp. 22~33.
 [25] 일본 총무성, Nomura Research Institute, 세계 U-City 시장규모, 2001.
 [26] 국토해양부, U-City 정보통신망 구축을 위한 검토안 (내부자료), 2008d.
 [27] 이재용, 안종욱, 신동빈, 김정훈, “유비쿼터스 도시 건설을 위한 인력양성방안 현황 및 정책방향 연구,” 한국공간정보시스템학회 논문지, 제10권 제4호, 2008., pp67-75.



김 복 환
 1995년 성균관대 경제학과 졸업(학사)
 2002년 Leeds대학교 지리학과 졸업(석사)
 2006년 Leeds대학교 지리학과 졸업(박사)
 1995년~현재 국토부 토지관리과, 예산과, 총무과, 국토정책과, 도시정책과, 도시재생과 (현) 자동차대의협력팀장
 인하대 지리정보공학과, 성대 U-City건설공학과 겸임교수 역임
 관심분야는 GIS, UIS, U-City, Spatial Analysis & Modelling



구 지 희

1988년 서울대학교 농공학과 졸업(학사)
 1990년 서울대학교 농공학과 졸업(석사)
 2001년 서울대학교 농공학과 졸업(박사)
 2007년~현재 건국대학교 신기술융합학과
 U-Eco City 연구과제중 U-City 교육과정
 개발 및 교재개발 수행, IT인재개발교육

원, 국토해양인재개발원 U-City 과정 강의, 저서: 유비쿼터스
 도시 총론, 관심분야는 GIS, U-City



곽 인 영

2003년 연세대학교 도시공학과 졸업
 (학사)
 2005년~현재 건설교통부 도시정책팀,
 (현) 국토해양부 도시재생과 U-City정책
 담당, 관심분야는 U-City, 도시재생