

# U-City의 개념과 구현 전략을 위한 이슈분석

한국전산원 황종성

## 1. 서론

유비쿼터스 IT사회에 대한 관심이 증가함에 따라 U-City가 새로운 발전모델로 각광받고 있다. 2005년 8월 현재 U-City 건설을 표방한 주요 지방자치단체만 해도 부산광역시를 비롯하여 인천 송도의 경제자유구역, 용인 흥덕, 경기 파주 등 10여개에 이르고 있다. 이제는 행정복합도시와 기업도시를 비롯하여 새로 건설되는 모든 신도시들이 예외없이 U-City를 지향하고 있어 조만간 U-City가 산·구 도시의 경계를 가르는 기준이 될 것으로 보인다.

그러나 U-City에 대한 폭발적인 관심에 비해 그와 관련된 정책과 프로젝트의 발전은 아주 낮은 수준에 머물러 있다. 가장 기본적이라 할 수 있는 U-City 개념에 대한 일반화된 정의가 없어 이를 표방하는 지자체마다 서로 다른 정책목표를 지향하기도 한다. 극단적인 경우에는 U-City 사업이 이름만 있을 뿐 구체적인 사업내용이 없는 사례도 있다.

개념의 혼란이나 정책과 사업 내용의 미흡성 등은 U-City와 같은 미래형 프로젝트에서 흔히 발견되는 문제라 할 수도 있다. 미래형 프로젝트는 높은 불확실성을 갖는 대신 성공의 대가가 아주 높은 'high-risk, high-return'의 특성을 가지기 때문에 추진과정상의 혼란과 시행착오는 어느 정도 불가피한 측면이 있다. 특히 U-City 프로젝트는 세계적으로 이론화, 사업화, 정책화가 꾸준히 이루어져 온 RFID와 달리 한국이 지난 2~3년 전부터 선도적으로 주창하고 있는 독창적인 신개념에 해당한다. 그만큼 이를 보편적인 정책으로 발전시키기 위해서는 많은 노력이 필요하다.

U-City에 대한 접근은 도시 발전의 측면에서 뿐만 아니라 IT 산업 발전 혹은 더 넓게 미래 신성장 동력의 확보 측면에서도 이루어져야 한다. U-City는 본질적으로 유비쿼터스 IT 기술을 적용하여 도시 환경과 생활 스타일을 개선하려는 것이지만, 이것이 국민경제에 대해 갖는 의미는 훨씬 광범위하다. U-City 구현은 우리가 유

비쿼터스 IT 기술과 산업에 있어 핵심 기반을 확보했음을 의미하는 동시에 무한히 성장해 갈 유비쿼터스 관련 시장에서 유리한 위치에 올랐음을 의미하기도 한다.

이 글은 U-City의 기본 개념을 정리한 후, 도시발전과 산업성장 측면에서 고려해야 할 전략적 요소들을 검토하고자 한다.

## 2. U-City의 개념

U-City를 말 그대로 정의하면, 유비쿼터스 IT와 도시의 만남이라 할 수 있다. 도시라는 특정한 공간적 영역에 유비쿼터스 IT 기술을 적용하여 경제적, 사회적, 문화적 혜택을 높이고자 하는 것이 U-City의 기본 사상일 것이다. 그러나 실제로 U-City를 하나의 정책이나 프로젝트로 추진하고자 한다면 이와 같은 일반적이고 관념적인 개념에서 한 단계 더 진전된 개념이 필요하다.

우선 제기되는 문제는 유비쿼터스 IT의 정의에 관한 것이다. 마크 와이저[18]는 유비쿼터스 컴퓨팅을 어디든지 컴퓨터가 존재하여 사람들이 특별히 의식하거나 수고스럽게 조작하지 않더라도 항상 컴퓨터의 도움을 받을 수 있는 것으로 생각했다. 이러한 생각은 먼 미래의 비전으로는 별 논란의 여지가 없지만, 그 비전까지 다가가는 과정에서 어느 단계부터를 유비쿼터스 컴퓨팅 단계로 간주할 것인가 하는 실천적인 의문을 제기한다. 또한 기존 정보화와 새로운 유비쿼터스 IT를 구분하는 기준에 대해서도 논란의 여지가 있을 수 있다.

유비쿼터스 컴퓨팅으로 가는 과정은 일반적으로 첫째 정보통신 네트워크 기반을 구비하는 단계(ubiquitous networking), 둘째 컴퓨터 이전 단계의 센서가 사물에 장착되어 상황을 인식하는 단계(ubiquitous sensing), 셋째 컴퓨터가 사물에 장착되어 자율적으로 판단까지 하는 단계(ubiquitous computing)로 구분할 수 있다[4]. 넓게 보면 유비쿼터스 사회의 통신 인프라를 구축하는 첫번째 단계부터 유비쿼터스 IT 사회에 진입

한 것으로 간주할 수 있다. 그러나 이 경우 문제는 유비쿼터스 사회와 기존 정보화가 제대로 구분되는 않는다는 것이다. 예컨대 언제 어디서나 정보서비스를 이용할 수 있도록 모바일 인프라를 고도화하는 것만으로 기존 정보화와 구분되는 새로운 유비쿼터스 IT 사회가 실현되었다고 보기 어렵다.

유비쿼터스 IT는 기본적으로 '현실 세계의 정보화'를 주된 특징으로 한다. 기존 정보화가 현실 세계를 컴퓨터 안에 입력시키는 것이라면, 유비쿼터스 IT는 현실 세계 속에 컴퓨터 혹은 다른 IT기술을 내재시켜 현실 세계가 스스로 알아서 하는 지능형 서비스를 제공하도록 하는 것이다[3,18]. 이러한 유비쿼터스 IT의 특성을 감안한다면, 센서를 현실 사물에 장착시키는 유비쿼터스 센싱 단계부터를 유비쿼터스 IT 사회라 지칭할 수 있을 것이다. 이런 관점에서 U-City도 단순히 정보통신 인프라가 고도화된 지역, 즉 언제 어디서나 정보서비스를 이용할 수 있는 지역을 의미하는 것이 아니라, 다양한 사물들이 다양한 방식으로 IT와 결합되어 지능을 갖게 되는 지역을 의미하는 것이라 할 수 있다.

U-City 개념의 발전을 위해서는 도시 개념에 대한 새로운 해석도 필요하다. 도시와 촌락을 이분법적으로 구분하는 전통적인 도시 개념에 따르면, 도시는 행정이나 시장의 발달로 인해 특정 공간에 사람과 시설들이 집적되어 만들어진다. 도시의 개념을 규정할 때, 한국은 2만명 이상, 일본은 5만명 이상, 프랑스는 2천명 이상, 덴마크는 250명 이상 등 인구수를 기준으로 하는 것도 집적화를 도시의 본질적인 특징으로 간주한 점에서 기인한다. 이러한 입장에서 보면, U-City는 '도시의 유비쿼터스 IT화' 혹은 '유비쿼터스 IT 기술로 도시 기능을 고도화'하는 것이라 이해된다.

그러나 이러한 정의에 따르면 도시 이외의 지역은 U-City의 적용 범위에서 벗어나게 된다. 물론 2002년 현재 한국의 도시화율은 88.5%로[1] 미국, 일본 등 선진국에 비해 높은 수준을 유지하고 있기 때문에 U-City를 기존 도시 개념에만 적용해도 인구의 대다수가 혜택을 받을 수 있다. 또한 도시의 유비쿼터스 IT 서비스는 여러 측면에서 농어촌의 그것과 구분되는 특성을 갖는다. 하지만 도시와 그 외 지역의 유비쿼터스 IT 기반을 구분하여 구축하는 것은 두 지역 모두에게 그리 바람직한 전략은 되지 못한다.

이미 도시의 경계는 교통과 통신의 발달 등으로 인해 많이 허물어져 가고 있고, 많은 도시들이 배후 농어촌과 상호의존성을 높이고 있다. 지역간 균형발전을 이루기 위해서도 도시와 농어촌이 하나의 지역생활권으로 연계 발전하여 그 속에서 경제, 사회, 문화, 행정 등의

기본욕구가 충족되는 자족적인 공간단위가 형성되어야 한다[2]. 한국이 추진하는 도농통합 정책도 이러한 지역생활권을 확산하기 위한 노력이라 할 수 있다. 농어촌의 입장에서 보면, 유비쿼터스 IT 기술은 지금까지 도시에서나 가능했던 많은 유용한 서비스들을 아주 저렴한 비용으로 도입할 수 있게 해 준다.

따라서 U-City 개념을 기존 도시의 범위를 넘어 농어촌까지 확대하여 적용하려는 시도가 필요하다. '도시의 유비쿼터스 IT화'라는 소극적 개념을 넘어 '유비쿼터스 IT를 통한 도시적 가치의 확산 및 고도화' 혹은 '유비쿼터스 IT를 통한 지역발전 고도화'라는 적극적 개념을 개발해 가야 한다. 물론 실제 U-City 프로젝트들은 현실적인 제약들로 인해 당분간 도시를 중심으로 추진될 수밖에 없겠지만, 이를 농어촌 지역까지 연계하려는 노력이 지속적으로 이루어야 할 것이다.

여기서 U-City가 공간적인 개념인지, 기능적인 개념인지에 대해서도 잠시 언급할 필요가 있다. U-City 프로젝트 혹은 이와 유사한 해외의 지능형 도시개발 프로젝트의 발전과정을 보면, U-City가 특정 지역의 도시 기능을 고도화하려는 공간지향적인 목적에서 추진되었음을 분명히 발견할 수 있다. 한국에서 부산과 송도의 U-City, 상암 DMC, 그리고 해외에서 홍콩의 Cyber Port, 헬싱키의 버추얼 빌리지 등은 해당 지역의 특화된 발전전략으로 U-City 개념을 도입하였다[4]. 해당 지역을 독립된 공간적 영역으로 간주하고 그 속에서 유비쿼터스 IT 기술을 적용하여 지역의 가치를 높이려는 것이다.

그러나 공간적으로 추진되는 U-City는 지역의 차별성을 높이는 것이 주된 목적이기 때문에 다른 지역의 U-City와 기능적 연계성이 약할 수밖에 없다. 극단적인 경우 모든 도시가 U-City로 진화하더라도 도시간 네트워크가 형성되지 못해 시너지 효과를 거두지 못할 수도 있다. 이 점과 관련하여 특정 공간내에서 도시 기능을 강화할 때 보다는 네트워크를 통해 기능을 상호 보완할 때 도시의 가치가 더 상승한다는 연구결과들이 있음을 상기할 필요가 있다[11,12]. 특히 유비쿼터스 IT 기술은 다른 어떤 기술요소 보다 '네트워크 외부성'(network externalities)이 높다는 점을 감안하면 U-City를 도시 단위의 공간적 프로젝트로 볼 것이 아니라 일반적인 도시 시스템에 적용되는 기능적 프로젝트로 이해하는 것이 바람직하다.

이렇게 도시 전반, 그리고 농어촌까지 포함하는 유비쿼터스 시대의 지역발전 모델로 U-City를 개념화하기 위해서는 U-City의 일반화된 특성을 추출하는 것이 필요하다. 모델의 생명은 단순하면서도 분명한 판단기준

을 제공하는 점에 있기 때문이다. 그러나 아직까지 U-City의 특성을 추출하는 것은 시기상조이다. 기술, 서비스, 제도 등 모든 측면에서 U-City가 맹아기를 벗어날 수 못하고 있기 때문이다. 다만 가설의 수준에서 몇 가지 특징적 요소를 상정해 볼 수는 있다.

첫째, U-City는 도시 자체가 최소한 인지기능을 보유한다는 점에서 차별성을 갖는다. 앞서서도 언급하였듯이 유비쿼터스 네트워크 기반은 U-City의 필수적인 구성요소이지만, 기존 정보화와 유비쿼터스 IT 단계를 구분해 주지 못한다. 이에 비해 센서를 통해 사물과 주변환경이 인지능력을 갖는 것은 기존 정보화와 확실히 구분되는 새로운 패러다임이다[13]. 기존 정보화에서는 사물과 환경에 대한 데이터를 사람이 만들고 또 입력해야 했기 때문에 데이터도 인공적이었고 시차도 존재했다. 그러나 U-City는 센서들이 실제 데이터를 실시간으로 제공하기 때문에 도시 기능과 서비스의 질이 크게 향상될 수 있다.

둘째, 도시내 및 도시간 경계없는(seamless) 정보연계를 실현한다. U-City의 폭발적인 힘은 실시간 데이터의 생성만으로 얻어지는 것이 아니라 서로 다른 정보들이 필요에 따라 자유롭게 연계되어 무한한 시너지 효과를 창출하기 때문에 가능한 것이다. U-City 이전에도 정보의 공유와 연계가 지속적으로 추구되어 왔지만, 그 범위와 목적은 제한적이었다. 이에 비해 U-City는 Ad hoc 네트워크 등 새로운 기반에 힘입어 최소한 이론적으로는 무제한의 정보연계를 실현할 수 있다. 예컨대 어떤 상품에 부착된 동일한 RFID 태그가 물류시스템과 결합되어 유통정보를 제공하다가 다음 단계에서는 판매시스템과 결합되어 회계정보를 주는 등 필요에 따라 다양한 기능을 수행하게 된다.

셋째, U-City에서는 도시의 기능들이 서비스 지향적으로 발전한다. 여기서 서비스 지향적이라 함은 각종 기능들이 수혜자의 만족도를 높이는 방식으로 제공된다는 것을 의미한다. U-City 이전 단계에서는 대부분의 도시 기능들이 기술적·경제적 제약으로 인해 공급자 중심으로 제공될 수밖에 없었다. 예를 들어 가로등은 정해진 시간에 켜졌고, 쓰레기와 재활용물품은 정해진 주기에 따라 수거되었으며, 전기와 가스의 고장은 신고에 의해 해결되었다. U-City에서는 이러한 도시 기능들이 미리 정해진 기준에 따라 자동적으로 제공됨으로써 서비스의 획기적인 개선이 가능하다.

분명 U-City는 유비쿼터스 IT시대의 대표적인 지역 발전전략으로 자리를 잡을 것이다. 보다 엄밀히 말해 U-City의 개념이나 구현전략, 운영방식 등 기본구조가 아직 확정되지 않았기 때문에, 유비쿼터스 IT시대에 적

합한 지역발전전략이 U-City라는 이름으로 개념화되어 갈 것이다. 그럼에도 불구하고 U-City 자체가 도시발전이나 산업성장 등 관련되는 제반 가치를 당연히 보장하는 것은 아니다. 경우에 따라서는 U-City 추진으로 도시간 격차가 더 벌어질 수 있고, 국내 IT산업의 기반이 취약해 질 위험성도 있다. 이런 점에서 U-City의 비전 뿐 아니라 추진방식에 대한 심층적인 검토가 요구된다.

### 3. U-City 개발모형과 도시 가치

U-City가 도시 발전을 위해 갖는 잠재력은 매우 크다. 무엇보다 U-City는 물리적인 확장 없이도 도시의 기능과 가치를 높일 수 있다. 이미 국내의 많은 도시들이 물리적인 측면에서 성장한계에 도달해 있기 때문에, U-City는 이들 도시에게 있어 거의 불가피한 선택이 되었다. 신도시의 입장에서조차 기존 도시의 전처를 밟지 않기 위해서는 처음부터 U-City를 구현해 가는 것이 가장 합리적인 선택일 수밖에 없다. 경제적으로도 U-City는 도시운영에 따른 재정부담을 완화시킬 수 있고, 지역개발에 대한 투자가치를 높일 수 있기 때문에 매우 유망한 전략이 된다.

그러나 U-City가 도시 가치를 높이는 결정적인 전략으로 작용하기 위해서는 형평성과 효율성 측면에서 제기되는 위험요인들을 효과적으로 제어할 수 있어야 한다. 우선 형평성 측면에서 지역격차 문제는 U-City의 성패를 좌우할만한 매우 심각한 이슈가 될 수 있다. 이미 한국은 정보화를 추진하는 과정에서 지역간에 구조적인 불균형 현상을 경험하고 있다(한국정보문화진흥원 2004). 한 예로 가구의 컴퓨터 보급률은 2004년 현재 서울이 87%인 반면, 전남은 56.2%에 머물러 심각한 불균형을 보인다. U-City의 경우에는 가정 뿐 아니라 도시기반, 기업, 공공시설 등 도시 전체를 대상으로 하기 때문에 경제적·기술적·사회적 역량이 있어 존재하는 지역간 격차가 더욱 증폭되어 나타날 수 있다.

효율성 측면에서는 한국이 U-City를 선도적으로 추진함에 따라 발생하는 높은 위험도와 높은 비용의 문제를 효과적으로 관리해야 한다. U-City에 있어 선두주자(first runner) 전략은 한국이 IT강국의 위상을 계속 유지·발전시켜 갈 수 있고 관련 산업에 대한 파급효과를 높일 수 있다는 점에서 충분히 시도해 볼만한 가치가 있다. 그러나 선두주자들이 불가피하게 안게 되는 불확실성과 시행착오, 고비용의 문제를 해결하지 못한다면 소기의 성과를 거둘 수 없음은 물론이다[14]. 구체적으로 잘못된 기술 혹은 후에 표준이 되지 못하는 기술을 선택함으로써 겪게 되는 각종 시행착오, 그리고

새로운 기술이나 새로운 서비스에서 흔히 발견되는 기술확산의 지체문제 등을 들 수 있다.

한국이 U-City의 선두주자로서 겪게 되는 문제의 해법은 기본적으로 '네트워크 외부성' 측면에서 찾아져야 할 것이다. 네트워크 외부성이란 어떤 제품이나 서비스를 사용하는 사람이 많을수록 더 많은 사람들이 그것을 선택하게 되는 상황을 의미한다[16]. 네트워크 효과를 갖는 새로운 기술이나 서비스들은 초기에 충분한 수의 사용자가 확보되어 있지 않기 때문에 새로운 사용자를 만들어내지 못하고 이로 인해 다른 잠재적인 사용자들도 사용을 미루는 악순환의 고리가 발생할 개연성이 높다. 실제로 1997년부터 추진된 뉴욕시의 스마트카드 시범사업은 이러한 악순환의 고리에 걸려 실패로 끝난 바 있다[15].

U-City의 경우에도 네트워크 외부효과를 여하히 높일 수 있느냐가 성공의 관건이 될 것이다. 그것이 U-홈이든 U-교통이든 아니면 다른 어떤 서비스가 됐든 보다 많은 사람과 지역이 사용할 때 서비스 확산에 가속도가 붙을 수 있다. 공급 측면에서 보더라도, 네트워크 외부효과에 대한 나름대로의 확신이 있어야 기업들의 보다 많은 투자와 개발을 기대할 수 있다.

그렇다면 어떻게 네트워크 외부효과를 높일 수 있을까? 기본적으로 보다 많은 지역에서 동일한 기술과 서비스를 채택할 때, 네트워크 효과를 높일 수 있다[10]. 이것은 U-City 추진과 관련하여 두 가지 시사점을 준다. 하나는 U-City를 도시별로 독립적으로 추진하기 보다는 상호 협력하여 추진할 때 성공 가능성이 높아진다는 것이다. 이런 점에서 현재 여러 도시들이 경쟁적으로 독자적인 U-City 프로젝트를 추진하는 것은 바람직한 방식이라 할 수 없다.

다른 하나는 전국적으로 적용 가능한 U-City 서비스들이 먼저 개발·확산된 후 이를 기반으로 도시별로 특화된 서비스 체제가 정착될 가능성이 높다는 점이다. 현재 U-City 프로젝트들은 해당 지역에 특화된 서비스를 조기에 개발하는 것을 목표로 하고 있다. 그러나 이 경우 네트워크 외부효과 혹은 수요를 유발할만한 충분한 유효수요를 창출하지 못해 어려움을 겪을 가능성이 높다. 따라서 도시별 특화 서비스를 효율적으로 개발하기 위해서는 이와 연관된 전국적인 서비스 기반이 먼저 구축되어 있어야 한다. 이런 점에서 U-Korea는 U-City의 기반이 된다고 할 수 있다.

다만 네트워크 효과를 위해 처음부터 모든 지역에서 서비스를 일시에 도입하는 것은 바람직한 방법이 아니다. 시행착오를 줄이기 위해서는 검증단계를 거치는 것이 효과적이기 때문에 몇몇 선도도시들이 기술과 서비

스를 검증하고, 그 결과에 따라 이를 전국적으로 확대하는 전략이 필요하다.

이러한 논의들을 종합하여 U-City의 가능한 추진방식을 정리한 것이 표 1이다. 기능의 측면에서 U-City 기반과 서비스는 개별 도시별로 독립형으로 개발될 수도 있고, 여러 도시를 연계하는 네트워크형으로 개발될 수 있다. 도시들간의 관계에 있어서는 선도도시와 대도시 등 거점도시에 집중하는 방식과 모든 도시들이 동시에 U-City를 추진하는 방식으로 나누어 볼 수 있다. 이 두 개의 분류기준을 연계해서 보면, 거점도시만 U-City를 독립적으로 구축하는 경우 이를 선도도시의 특화사업으로 볼 수 있고, 모든 도시들이 독립적으로 구축하면 유비쿼터스 IT기술을 활용하는 것만 다를 뿐 일반적인 도시 개발사업과 큰 차이가 없을 것이다. 네트워크형의 경우에는 거점도시들만 대상으로 하면 선도도시간 협력사업의 성격을 가질 것이고 모든 도시를 대상으로 하면 국가 전반의 지역개발 사업으로 성격이 변하게 된다.

표 1 U-City 추진방식 비교

기능관계 도시관계	독립형	네트워크형
거점중심	선도도시 특화사업	선도도시 협력사업
동시개발	도시일반 개발사업	지역개발 국가사업

앞서 언급한 U-City의 지역격차 문제를 방지하기 위해서는 궁극적으로 모든 도시들이 U-City의 추진 주체가 되어야 한다. 그러나 도시간 서비스를 상호 연계하지 않고 지역 단위의 개발사업으로 U-City를 추진하는 것은 기술적으로나 경제적으로 엄청난 비용을 지불하게 된다. 지금까지 정보화 과정에서 연계를 전제로 하지 않은 시스템 구축이 야기한 문제들을 생각한다면 U-City는 도시별 프로젝트가 아니라 국가 차원의 지역개발 사업의 일환이 되어야 할 것이다. 기술과 서비스의 공통기반, 그리고 U-City 추진의 전반적인 방향은 국가 차원에서 마련하고, 그 속에서 개별 도시들이 자율적인 추진역량을 발휘하는 체계를 생각해 볼 수 있다.

다만 시행착오의 비용을 최소화하기 위해서는 앞서도 언급하였듯이 선도도시들이 시범적으로 서비스를 개발하고 이를 전국으로 확산하는 방식이 바람직하다. 이 경우 두 가지 고려사항을 감안할 필요가 있다. 하나는 선도도시의 선정문제이다. 지금까지처럼 선도도시 혹은 대도시만이 U-City를 선도적으로 구현하는 대상이 된다면 이를 전국으로 확대하는데 제약이 따를 수밖에

없다. 이러한 선도도시의 경험을 통해 전국적인 서비스의 발굴도 가능하겠지만 기본적으로 기존 중소도시들이 안고 있는 문제를 모두 대표할 수 없다. 따라서 U-City의 거점은 다양한 도시 형태들이 포함되도록 구성되어야 한다.

두 번째 고려사항은 확산방식에 관한 것이다. 단순히 생각하면, 하나의 기술 혹은 서비스를 개발하여 모두가 공유하면 비용을 최소화시킬 수 있을 것처럼 보인다. 과거 총무처 시절 행정용 워드프로세스와 전자결재시스템을 개발하여 모든 공공기관에 공급하려 한 것이나 시·군·구 행정정보화사업이 공통업무시스템을 개발하여 전체 지자체에 보급한 것 등이 이러한 생각에 따른 것이었다. 그러나 그 결과가 언제나 성공적인 것만은 아니다. 시·군·구사업의 시스템은 지금도 잘 사용되고 있지만, 행정기관의 워드프로세스와 전자결재시스템은 민간제품이 대거 도입되어 있다.

이러한 사례는 하나의 기술만 대안으로 할 경우 잘못된 선택을 하고 오히려 비용이 증가할 수 있음을 보여준다. 카츠(Michael L. Katz)와 사피로(Carl Shapiro)는 두 개의 경쟁적인 기술중 하나에 대해서만 이를 적극적으로 확산시키려는 스폰서가 있는 경우 시장에서는 그 기술이 열등한 것일지라도 그것을 채택한다는 점을 이론적으로 입증한 바 있다[17]. 반면 경쟁하고 있는 두 개의 기술 모두 스폰서가 있을 경우에는 미래에 우월하게 될 기술이 선택된다고 한다. 이러한 논의를 적용해 보면, 선도도시들이 U-City 기술과 서비스별로 두 개 이상의 모델을 각각 개발하고 이를 시장에서 경쟁시킨 후 가장 좋은 대안이 선택되도록 하는 것이 바람직하다. 중복개발의 문제를 들어 단일한 대안만 제시하도록 한다면 궁극적으로 더 많은 비용을 지불할 가능성이 높다.

한편 U-City의 성장 모형으로 그림 1과 같은 발전 단계를 생각해 볼 수 있다. U-City 서비스의 고도화 정도와 공간 및 대상 등 적용범위를 기준으로 하여 세 단계의 구분이 가능하다. 첫 번째 단계는 '도시기반 서비스' 단계로 도시시설물, 교통, 환경, 안전 등 공통적인 기반시설에 센서 등 유비쿼터스 IT기술을 적용하여 기존 도시와 차별화된 서비스를 제공한다. 특히 통합관리센터를 두어 전력, 가스, 전화 등 핵심 서비스를 체계적으로 관리할 수 있기 때문에 주민이 느끼는 체감효과는 높지 않더라도 도시기능 자체는 기존 도시와 근본적으로 다르게 운영된다. 다만 도시기반의 특성상 공공부문 및 신도시를 중심으로 구현되고, 민간 서비스나 기존 도시에 대한 혜택은 적을 것으로 예상된다.

두 번째는 '도시단위 감지서비스' 단계이다. RFID와

USN(Ubiquitous Sensor Network)이 전국적으로 구현되는 시기에 맞춰 도시 자체가 인식능력을 갖게 되고 주민들에게 각종 상황정보를 실시간으로 제공한다. 그리고 전국적인 유비쿼터스 기반을 활용하여 U-Port, U-관광 등 해당 도시의 특성에 적합한 서비스들이 활발히 개발될 수 있을 것으로 기대된다. 특히 이 단계에서는 U-City 기반이 어느 정도 구축됨에 따라 민간 투자가 활성화되고 적용범위도 전국의 주요 도시로 확대될 수 있을 것이다.

세 번째는 '도시통합 지능서비스' 단계이다. 단순히 상황정보를 제공하는 것에서 한걸음 더 나아가 각종 기기와 차량, 시설물 등이 스스로 판단하여 최적의 행위 대안을 제시하거나 직접 조치를 취하는 지능형 자율서비스가 실현된다. 아울러 U-City 기반과 관련 정보 및 서비스들이 도시내는 물론이고 도시간에도 통합·연계되어 이용자들은 seamless의 효과를 체감할 수 있게 된다. 적용지역은 도시의 범위를 넘어 농어촌을 포함한 모든 지역이 해당되므로 이 단계에서 U-City는 U-Korea와 실질적으로 하나로 융합된다.

이러한 발전단계는 논리적인 것이고 실현시기도 예측하기 어려워 실제 효용성은 많지 않지만, U-City 진화에 따른 도시 가치의 변화는 충분히 예상할 수 있게 해 준다. 도시기반을 대상으로 하는 1단계는 주민과 기업에 대한 직접적인 혜택은 적지만 도시 발전의 잠재력을 높일 수 있는데 비해, 상황감지 서비스가 확대되는 2단계부터는 경제활동과 생활의 스타일을 변화시켜 새로운 도시 문화를 창출할 수 있을 것이다. 마지막 단계에서는 U-City가 모든 지역을 대상으로 하여 도시 단위가 아니라 나라 전체의 가치를 높이는 원동력이 될 수 있다.

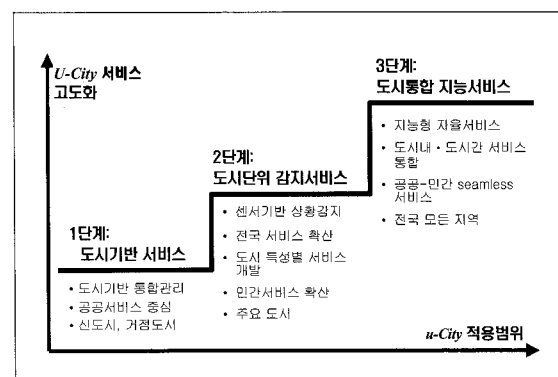


그림 1 U-City 성장모형

#### 4. U-City와 산업발전

한국이 U-City 구현에 있어 선두주자 전략을 취하는 이점은 그것이 관련 산업의 발전에 촉매제가 될 수

있다는 점에서 찾을 수 있다. 실제로 2004년부터 추진한 RFID 시범사업은 관련 산업의 발전을 촉진하는데 크게 기여한 것으로 평가된다. 수요 측면에서, RFID의 효용성을 입증함에 따라 민간에서만 RFID를 도입하였거나 도입계획을 갖고 있는 기업수가 2004년 17개에서 2005년 57개로 증가하였고(6), 공급 측면에서는 국산화율이 비용 기준으로 같은 기간에 26%에서 88%로 늘어나는 등 많은 성과를 거두었다. U-City는 RFID 뿐 아니라 USN, BcN, 홈 네트워크, ITS, 텔레매틱스, GIS 등 수많은 요소기술과 서비스의 집합체이기 때문에 성공적으로 추진될 경우 우리 경제에 미치는 파급효과가 막대할 것으로 예상된다.

그러나 U-City 프로젝트가 국내 산업에 대해 갖는 위협요인도 적지 않음을 간과해서는 안 된다. 가장 대표적인 것이 기술역량의 격차로 인한 외국기술에의 종속문제이다. 다시 RFID의 사례를 보면, 관련 특허 등록 및 출원 건수가 1983년부터 2002년까지 한국은 1,169개인 반면, 미국은 1,820개, 일본은 3,217개로 한국을 훨씬 앞서고 있다(8). 선진국과의 RFID 기술 수준 격차도 계속 줄어가고는 있지만 아직까지 1~2년의 차이는 존재하는 것으로 평가된다. 더 심각한 문제는 구조적으로 원천기술을 거의 선진국에 의존하고 있다는 점이다. RFID 이외에 USN 등 다른 신기술의 경우 이러한 문제의 심각성은 더 크게 나타난다.

비즈니스 측면에서도 많은 위협요인이 있다. 산업발전에 결정적인 영향을 미치는 표준화에 있어 한국은 주도권으로부터 완전 소외되어 있다. RFID의 EPC코드 사례에서 보듯이 선진국들은 국제표준화기구까지 무시하고 시장에서의 지배력을 이용해 표준체계를 좌우하고 있다. 이런 상황에서 U-City 기술과 서비스를 능동적으로 개발하고 관련된 세계 표준을 주도한다는 것은 매우 위협성이 높은 전략일 수밖에 없다. 이외에도 선진 기업들의 비즈니스 세계화나 한국 기업들의 취약한 서비스 경쟁력 등도 위협요인이 된다. 과거에는 나라별로 제공되던 서비스들이 이제는 세계 수준에서 통합되어 제공되는 단계에까지 이르렀지만, 제조업 중심으로 성장해 온 한국 기업이 서비스를 무기로 이들 기업과 직접 경쟁하는 것은 쉽지 않은 일이다.

이러한 문제에 대응하기 위해 한국이 취할 수 있는 대안은 많지 않다. 과거에는 산업보호나 기술선택을 통해 산업발전을 도모할 수 있었다. 1980년대까지만 해도 정부가 선정한 국산화 대상 기술과 제품은 수입이 금지되었고, 이러한 보호막 속에서 국내기업들은 제조능력을 높여 세계 시장으로 나갈 수 있었다. 80년대 이후에는 노골적인 국내산업 보호조치를 취할 수 없었

지만, 국내 기업에 유리한 기술선택을 통해 효과적으로 정책목표를 달성할 수 있었다. 이동전화에서 CDMA기술을 표준으로 채택한 것은 여러 이유가 있었겠지만 결과적으로 외국기업의 국내시장 진출을 방지하고 국내기업이 독자적인 기술력을 확보할 수 있는 계기가 되었다.

그러나 이러한 민족주의적인 산업정책이나 기술정책은 더 이상 효과를 발휘할 수 없는 상황이 되었다. 보호주의 정책이 WTO 체제하에서 금지되는 것은 분명한 현실이다. 아울러 전략적인 기술선택을 통해 국내 기술을 개발한 후 이를 가지고 세계 시장에서 경쟁하는 모델도 더 이상 유효하지 않다. 이동전화 기술과 달리 인터넷 기술이나 유비쿼터스 IT기술은 하루가 다르게 빠르게 발전하고 있기 때문에 국내기술을 확보한 후 경쟁하려는 전략은 오히려 선진 수준과의 기술격차만 늘리는 결과를 가져올 수 있다.

이런 점에서 초고속인터넷의 성공사례는 한국이 취할 수 있는 또 다른 전략의 가능성을 보여준다(황종성 2005). 초고속인터넷 사업의 목표는 국내기술의 확보보다는 최상의 서비스 환경을 구현하는 것이었다. 실제로 이 사업의 결과 한국은 세계에서 가장 앞선 인터넷 국가가 될 수 있었지만, 외국 기술과 제품에 대한 의존도가 증가하는 문제도 발생하였다. 그러나 경제 전반으로 시야를 확대하면, 최상의 인터넷 환경 속에서 IT산업계가 온라인 커뮤니티나 게임, MP3 등 새로운 분야에서 경쟁력을 쌓을 수 있었고, IT이용자들은 전자정부나 e-Learning, 전자상거래 등 새로운 비즈니스 모델을 개발할 수 있었다.

U-City의 경우에도 고유 기술을 확보한 후 서비스를 제공한다는 과거 전략에서 탈피하여 서비스를 먼저 제공하고 그 속에서 한국 기업들이 국제경쟁력을 확보할 수 있는 영역을 찾고 유망한 분야의 기술개발을 추진하는 것이 바람직하다. 달리 말해 U-City의 산업가치 제고를 위한 한국의 전략은 가치사슬을 거슬러 올라가면서 경쟁력을 확보하는 것이라 할 수 있다. RFID 시범사업의 경우를 보더라도, 2004년도의 1차년도 사업은 외국 기술에 거의 전적으로 의존했으나, 2005년의 2차년도 사업에서는 국내 기술의 비율이 크게 증가하여 점차 한국 기업들이 자기 영역을 발굴해 감을 알 수 있다.

새로운 전략 속에서도 정부의 역할은 아주 크다. 무엇보다 U-City와 관련된 불확실성과 비용을 낮춰 줘야 한다. 당연한 말이지만, 불확실성이 높고 비용구조가 열악한 조건 하에서는 민간기업의 투자나 기업가정신의 발휘를 기대하기 어렵다. 일상적인 경우에는 불확실성과 비용구조의 개선을 시장기능에 맡기는 것이 순

라이지만, U-City의 경우 시장실패로 인해 시장에만 전적으로 의존하는 것은 바람직하지 않다. 예를 들어 U-City 구현을 위해서는 공공재적 성격을 갖는 많은 인프라 구축이 필요하고, 도시 운영과 관련된 각종 규제가 적지 않으며, 개인정보보호나 정보공유를 둘러싼 치열한 논쟁이 예상되고, U-City의 최대 사용자가 공공부문이라는 점 등 시장실패를 일으키는 요소는 이루어지기 힘든 정도이다.

U-City를 위한 정부의 역할을 정리하면, 첫째로 U-City 기반 구축을 들 수 있다. 이는 U-City에 대한 진입비용을 낮춰 능력 있는 기업이면 누구나 참여할 수 있는 기회를 제공하는 효과를 갖는다. 예를 들어 U-주차장이나 U-헬스를 기획하는 기업이 있고, 그 기업이 기술적으로나 비즈니스면에서 높은 성장잠재력을 갖고 있다 하더라도 스스로 통신기반, 태그개발 등 기반구축을 해야 한다면 성공의 가능성은 아주 낮은 것이다. 마찬가지로 관련법 등 제도적 기반이 갖춰지지 않는다면 사업자가 제도개선까지 추진해야 하기 때문에 보이지 않는 진입비용은 엄청나게 올라간다.

따라서 정부는 물리적·제도적 기반을 조기에 정비하여 기업들에게 불확실성과 비용을 낮춰주는 역할을 해야 한다. 다만 여기서의 정부가 중앙정부인지 지자체인지를 명확히 할 필요가 있다. 엄밀히 말하자면 양자가 권한의 범위 내에서 자기의 역할을 해야 하지만, 궁극적으로는 중앙정부가 기반 정비의 책임을 져야 한다. U-City는 도시간을 연계하면서 전국적으로 발전해야 하기 때문에 범국가적인 기반이 우선 마련되어야 한다. 이런 점에서 보면 U-City 기반구축은 도시들에게도 진입비용을 낮추는 효과가 있다고 할 수 있다.

둘째, 정부는 수요창출을 적극 추진해야 한다. U-City와 같이 네트워크 외부성이 작용하는 분야에서는 초기 수요의 존재가 매우 중요한 역할을 한다. 초기 수요가 미약하면 잠재 수요자들이 계속 사용을 미루는 악순환의 고리가 발생할 수 있기 때문이다. 특히 U-City의 1단계에서와 같이 도시기반에 대한 서비스를 제공하는 경우에는 수요창출이 큰 문제가 되지 않지만, 2단계 이후부터 민간 투자가 필요한 경우에는 수요를 창출할 다양한 통로를 마련해야 한다. 공공부문 스스로가 수요자가 되거나 규제를 통해 U-City 서비스의 활용을 강제하는 것 이외에도 U-City 이용자에게 유리한 비용구조를 제시하는 것과 같은 인센티브의 개발이 필요하다.

수요창출과 관련하여 U-City 서비스 비용에 대해 짚고 넘어갈 필요가 있다. 초고속인터넷의 경우에서도 밝혀졌듯이 새로운 서비스의 확산을 촉진하는데 이용요금

은 매우 중요한 변수가 된다. 공급자 시각에서 원가를 기초로 한 요금구조는 수요를 오히려 억제하여 궁극적으로 손실을 가져올 위험성이 높다. 역으로 수요자들의 지불의사를 감안하여 요금을 정하고 보조금 등 보완적인 수단을 활용하는 것이 필요할 것이다.

마지막으로 산업간 융합을 촉진하기 위해서도 정부가 적극적인 역할을 수행해야 한다. 유비쿼터스 IT서비스는 기존에 분리되어 있던 여러 부문이 하나로 합쳐져 묶음(bundling) 서비스를 제공하는 것이 하나의 특징이다[13]. U-City에서도 자동차와 엔터테인먼트, 건강산업과 음식점 등등 수없이 많은 서비스와 도시 기능들이 서로 연계되어 나갈 것이다. 따라서 이러한 산업간 융합이 원활히 이루어지도록 정부의 다양한 지원책이 필요하다. 우선 정부 스스로 IT, BT, NT 등의 세분화된 구분을 넘어 UT라고 하는 새로운 융합영역을 설정하고, 연구개발과 제품개발 지원에 있어 융합분야를 우선시하며, 인력양성 체계가 전통적인 전공영역을 뛰어넘을 수 있도록 교육시스템도 개선해야 할 것이다.

## 5. 결 론

U-City는 국가발전 측면에서 두 가지 의미를 갖는다. 하나는 유비쿼터스 IT시대의 지역발전모델로서 도시는 물론 농어촌의 생활여건까지 개선하여 궁극적으로 한국 전체의 가치를 높이기 위한 전략이라 할 수 있다. 다른 하나는 미래 신사업을 육성하고 경제전반의 성장잠재력을 제고하기 위한 중요한 토대가 된다. 만약 어느 하나의 가치만을 추구한다면, 지금처럼 U-City를 다른 나라에 앞서 조기에 구축하는 선두주자 전략을 취할 필요가 없을 것이다. 이런 점에서 U-City는 지역발전과 산업성장의 양 측면에서 동시에 접근해야 할 한국의 대표적인 미래 프로젝트라 할 수 있다.

U-City 구현을 위해서는 지방자치단체와 기업 등 수많은 행위자의 노력이 필요하지만, 중앙정부의 역할도 과소평가되어서는 안 된다. U-City 기반을 조성하고, 지역간 서비스와 기술의 확산을 촉진하고, 제도개선을 이루는 등 중앙정부가 수행해야 할 역할이 적지 않다. 또한 U-City는 시장실패가 예상되는 영역인 만큼 정부의 적극적인 역할모델을 전제로 하지 않고서는 소기의 목적 달성을 기대하기 어려울 것이다.

## 참고문헌

- [1] 건설교통부. 2002. 「2002 도시계획현황」.
- [2] 국토연구원. 2005. “용어해설: 지역생활권”, <http://library.krihs.re.kr>

[3] 하원규, 김동환, 최남희. 2002. 「유비쿼터스 IT혁명과 제3공간」. 전자신문사.

[4] 한국전산원. 2004. 「U-Korea 전략 연구」.

[5] 한국전산원. 2005a. 「한국형 U-City모델 제안」.

[6] 한국전산원. 2005b. 「민간부문 RFID 적용 사례」.

[7] 한국정보문화진흥원. 2004. 「2004 정보격차 해소 백서」.

[8] 한국RFID/USN협회. 2004. 「2004년 RFID 기술 및 관련 정책 연구」.

[9] 황중성. 2005. “유비쿼터스 지능사회와 U-Korea 전략의 모색,” 「Telecommunications Review」, 제15권 1호 (2월), pp.15-23.

[10] Au, Yoris A. and Robert J. Kauffman. 2001. “Should We Wait? Network Externalities, Compatibility, and Electronic Billing Adoption,” *Journal of Management Information Systems*, Vol.18, No.2(Fall), pp.47-63.

[11] Capello, Roberta and Roberto Camagni. 2000. “Beyond Optimal city Size: An Evaluation of alternative Urban Growth Patterns,” *Urban Studies*, Vol.37, No.9, pp.1479-1496.

[12] Capello, Roberta. 2000. “The City Network Paradigm: Measuring Urban Network Externalities,” *Urban Studies*, Vol.37, No. 11, pp.1925-1945.

[13] Fleisch, Elgar. 2004. “Business Impact of Pervasive Technologies: Opportunities and Risks,” *Human and Ecological Risk Assessment*, Vol.10.

[14] Hoppe, Heidrun C. 2000. “Second-mover Advantages in the Strategic Adoption of New Technology under Uncertainty,” *International Journal of Industrial Organization*, Vol.18, No.2(February), pp.315-338.

[15] Hove, Leo Van. 2001. “The New York City Smart Card Trial in Perspective: A Research Note,” *International Journal of Electronic Commerce*, Vol.5, No.2, pp.119-131.

[16] Katz, Michael L. and Carl Shapiro. 1985. “Network Externalities, Competition, and Compatibility,” *The American Economic Review*, Vol.75, No.3(June), pp.424-440.

[17] Katz, Michael L. and Carl Shapiro. 1986. “Technology Adoption in the Presence of Network Externalities,” *Journal of Political*

*Economy*, Vol.94, No.4, pp.822-841.

[18] Weiser, Mark. 1993. “Some Computer Science Issues in Ubiquitous Computing,” *Communications of the ACM*, (July).

---

황 중 성



1994 연세대학교 정치학(박사)  
 2002~현재 건국대학교 정보통신대학원  
 겸임교수  
 2005~현재 U-City포럼 운영위원장  
 2005~현재 한국USN센터장  
 2005~현재 한국전산원 IT전략지원단장  
 E-mail : jshwang@nca.or.kr

---