

## u-City 구축사업의 지역경제적 파급효과에 관한 연구\*

이헌영\*\* · 최예술\*\*\* · 임 업\*\*\*\*

### Regional Economic Impacts Induced by u-City Construction in Wha-sung and Dong-tan City\*

Heon-Yeong Lee\*\* · Yeseul Choi\*\*\* · Up Lim\*\*\*\*

#### ■ Abstract ■

In recent year, the u-City construction projects which integrate IT technology into urban infrastructures are being pushed forward by many local governments. These projects contain various purposes in an aspect of regional economy : to reinforce a competitiveness of region by increasing efficiency of urban managements and to revitalize regional economy by stimulating the regional high-tech industries that related to u-City construction. In this context, regional economic impact assessment of u-City construction projects is particularly important because, it give us information about effectiveness of u-City construction policy as a stimulus of regional high-tech industries and the policy feasibility of u-City construction projects that can be a base of public projects. However, it is challenging to assess the impact of u-City projects on regional economy properly due to a lack of understanding about industrial classification, and specific industrial inputs related to u-City construction. In this study, we suggest u-City industrial classifications, and specific-industrial inputs induced by u-City construction projects based on associated legislations, business report for a u-City construction, and results from previous studies. Using these classification and industrial input, we also investigate the regional economic impacts of a u-City construction project in Wha-sung and Dong-tan cities employing Input-output analysis. The empirical results suggests that u-City industries have relatively high in production inducement, and value added inducement compared to input of other industrial sectors. These results indicate that regional economic impact of a Wha-sung and Dong-tan u-City construction project are relatively high, but economic impacts of u-City construction projects vary according to the regional industrial structure, and the specific expense accounts of u-City construction projects.

Keyword : Ubiquitous City, Input-Output Analysis, Economic Impact Analysis, Location Quotient

논문투고일 : 2012년 10월 22일      논문수정완료일 : 2012년 11월 28일      논문게재확정일 : 2012년 12월 01일

\* 이 논문은 국토해양부의 u-City 석·박사과정 지원 사업으로 지원되었습니다.

\*\* 연세대학교 도시공학과 석사과정, 주저자

\*\*\* 연세대학교 도시공학과 학사과정, 공동저자

\*\*\*\* 연세대학교 도시공학과 부교수, 교신저자

## 1. 서론

u-City란 유비쿼터스 도시(ubiquitous city)의 줄임말로 도시기반시설에 첨단 정보통신기술을 융합한 유비쿼터스 기반시설을 구축하여 교통, 환경, 복지 등의 분야에서 각종 유비쿼터스 서비스를 언제 어디서나 제공하는 도시를 일컫는다(『유비쿼터스도시의 건설 등에 관한 법률 제 2조』). 오늘날 u-City는 시민의 삶의 질과 도시경쟁력을 제고하는 수단이자 미래도시의 패러다임으로 널리 받아들여지고 있으며, 이에 따라 국토해양부 등 중앙부처를 주축으로 범정부 차원에서 관련 제도적 기반을 마련하고 핵심기술을 개발하고자 하는 움직임이 활발하게 이루어지고 있다.

한편 u-City 구축사업은 공공투자사업으로서 1999년부터 시작된 예비타당성조사 제도에 따라 사업기간 중 발생하는 투자지출이 지역경제에 미치는 효과를 측정하기 위해 지역경제적 파급효과 분석이 요구되며, 이는 u-City 구축사업의 정책적 타당성에 주요한 근거자료로 사용된다. 또한 국토해양부의 u-City 구축사업은 그 자체의 사업목적으로 미래 한국의 신성장동력산업을 육성하고, 지역경쟁력을 제고하고자 함을 명시하고 있으며[1], 이에 따라 u-City 구축사업의 추진에 따른 지역 산업의 경제적 파급효과는 사업의 수행 목적과도 직결되어 있다고 볼 수 있다.

하지만 이와 같은 중요성에도 불구하고 그동안 u-City 구축사업의 경제적 파급효과에 대한 연구는 매우 제한적인 범위에서 수행되어 왔다. u-City 구축사업의 파급효과에 대한 연구의 대부분은 거시적인 국민경제 전반의 파급효과 추정에 한정되어 왔으며[3, 7], 지역경제적 파급효과에 대한 연구 또한 산업 중분류 수준(78개 산업분류)에서 수행되어, u-City 구축에 따른 구체적인 지역경제적 파급효과를 파악하기에는 부족함이 있어왔다[4]. 한편 김방룡 등[2]의 연구의 경우 산업 소분류 수준에서 화성·동탄 u-City와 아산신도시 u-City 사업을 대상으로 구체적인 지역경제적 파급효과의 분

석을 시도하고 있다. 그러나 해당연구의 경우 u-City 구축사업으로 실제 투입이 발생하는 산업부문이 아닌 u-City 구축사업이 제공하는 서비스의 종류에 기초하여 산업을 분류하고 있다는 점에서 투입산출분석(input-output analysis)을 이용하여 실제 사업에 따른 지역경제적 파급효과를 추정하는데 한계를 가지고 있다.

이상의 연구의 배경과 선행연구의 한계에 따라 본 연구에서는 실제 u-City 구축이 완료되고 사업비용이 집계된 화성·동탄 u-City 구축사업을 대상으로 1) u-City 구축사업으로 인해 실제 투입이 발생한 산업을 탐색하고, 2) 이와 함께 관련 연구와 법제에 기초하여 u-City 산업을 구분하며, 3) 지역 산업연관표를 이용해 투입산출분석을 수행함으로써 u-City 구축사업이 지역경제에 미치는 경제적 파급효과를 살펴보고자 한다. 본 연구의 수행에는 2006년 산업연관표[8], 지역별·산업별 고용자수(2007, 통계청) 등의 통계자료와 함께 화성·동탄 u-City 구축관련 비용산출 내역서[9]와 같은 u-City 구축사업보고서, 그리고 『유비쿼터스도시의 건설 등에 관한 법률』등 관련법령이 기초자료로써 사용된다.

## 2. 연구 방법

### 2.1 투입산출분석

투입산출분석은 1930년대 Leontief에 의해 고안되었다. 투입산출분석의 기본원리는 거래구조를 밝히기 위하여 서로 다른 산업 간, 소비자와 산업간, 그리고 산업과 생산요소 공급자간에 발생하는 지출의 절대적인 흐름을 파악해 이를 개별적으로 분해하는 것이[11]. 이에 따라 투입산출분석은 산업간의 연관관계(linkage) 분석에 유용하며, 오늘날 신규투자사업 등의 파급효과 산정에 널리 사용되고 있다. 한편 투입산출분석의 수행을 위해서는 각 산업별 중간재 수요, 최종재 수요, 생산부문과 부가가치 부문이 구분되어 조사된 산업연관표의 작

성이 요구된다. 이는 각 기업의 거래조사를 바탕으로 작성되며, 국내에서는 한국은행에서 5년 주기로 발표하고 있는 산업연관표가 공신력 있는 자료로 널리 사용되고 있다.

본 연구에서도 한국은행[8]의 2006년 기본부문(403개 산업분류) 산업연관표가 분석에 사용된다. 한편, 본 연구에서는 화성·동탄 u-City 사업의 지역경제적 파급효과분석 및 u-City 관련 산업의 생산·부가가치·고용 유발계수를 도출하기 위해서는 산업연관표를 재구성할 필요가 있다. 이에 대해 간단하게 살펴보면 다음과 같다.

우선  $j$ 산업 산출물의 단위 생산을 위해 중간재로 투입되는  $i$ 산업 제품의 양은 식 (1)에서  $a_{ij}$ 로 표현될 수 있다. 이때  $a_{ij}$ 는 투입산출계수(input-output coefficient) 또는 기술계수(technical coefficient)로 불린다.

$$a_{ij} = \frac{X_{ij}}{X_j} \quad (1)$$

$X_{ij}$  :  $j$  산업 생산에 투입된  $i$ 산업의 중간투입량  
 $X_j$  :  $j$  산업의 총 생산량

산업간 투입계수를 전 산업에 대해 계산하면 식 (2)와 같은 투입계수행렬( $A$ )을 구성할 수 있다. 이와 같은 투입계수행렬은 각 산업의 생산구조를 나타내는 것으로 산업 간의 연관 관계를 반영한다.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad (2)$$

한편 산업 연관에 의한 생산파급효과는 1차, 2차 파급효과 등으로 무한히 표현될 수 있으며, 이에 따라 총생산은 식 (3)과 같이 표현될 수 있다.

$$(I + A + A^2 + \cdots + A^n + \cdots)F = X \quad (3)$$

$I$  :  $n$ 차 정방 단위행렬  
 $A$  : 투입계수행렬

$F$  : 최종수요  
 $X$  : 총생산

식 (3)과 같은 무한 등비급수로 식 (4)로 다시 표현될 수 있다. 이때 식 (4)의  $(I-A)^{-1}$  행렬은 최종수요 한 단위 변화에 의해 발생하는 직접효과와 간접효과의 합을 의미하는 생산유발계수로 정의되며, 이는 최종수요로부터 파생되는 파급효과를 나타내는 승수의 성질을 가지고 있으므로 승수행렬, 또는 레온티에프 역행렬(Leontief inverse matrix)이라고도 불린다.

$$X = (I - A)^{-1}F \quad (4)$$

이상의 논리로부터 경제적 파급효과를 측정하기 위해 기본모형으로 알려져 있는 식 (5)를 도출할 수 있으며, 이는 기본 산업연관 모형이라 명명된다.

$$\Delta X = (I - A)^{-1} \Delta F \quad (5)$$

한편 최종수요의 증가에 따른 연관산업 생산의 증가는 생산에 따른 부가가치의 창출과 노동 수요의 증대를 수반하게 된다. 유발되는 부가가치의 크기는 산업의 단위 산출액 증대에 따른 부가가치 증가량을 의미하는 부가가치 투입계수의 대각행렬을 생산유발계수에 곱함으로써 계산될 수 있으며, 고용유발효과도 마찬가지로, 각각 식 (6)과 식 (7)과 같이 계산될 수 있다

$$\Delta V = \widehat{A}_v (I - A)^{-1} \Delta F \quad (6)$$

$$\Delta E = \widehat{A}_w (I - A)^{-1} \Delta F \quad (7)$$

$\widehat{A}_v$  :  $j$ 산업 부가가치계수의 대각행렬  
 $\widehat{A}_w$  :  $j$ 산업 고용계수의 대각행렬

## 2.2 지역산업연관표의 추정

다음으로 본 연구의 분석대상인 경기도 지역의 경제적 파급효과를 산출하기 위해 지역산업연관표

의 도출과정을 살펴보도록 하자. 본 연구에서는 지역산업연관표의 도출을 위해 간접추계방식에 한 종류인 입지계수법(LQ : Location Quotient)을 적용하도록 한다. 입지계수법이란 지역산업의 투입구조가 전국의 투입구조와 동일하다고 가정하고, 지역 내 산업 간의 투입 구조를 파악하기 위해 전국 산업간 투입구조에서 지역 내로의 이입분 만큼을 차감하여 지역투입계수를 작성하는 방법이다 [2]. 우선 R지역 i산업의 입지계수는 아래의 식 (8)과 같이 계산된다. 입지계수를 계산에는 경우에 따라 고용자 수 외에도 생산액이나 부가가치액 등의 자료가 사용되기도 하지만, 본 연구에서는 가장 일반적으로 활용되는 고용자 수를 바탕으로 입지계수를 산출하였다.

$$LQ_i^R = \frac{X_i^R}{X^R} / \frac{X_i^N}{X^N} \quad (8)$$

$X_i^R$  : R지역 i산업의 고용자 수

$X^R$  : R지역의 전체 고용자 수

$X_i^N$  : 전국 i산업의 고용자 수

$X^N$  : 전국 전체 고용자 수

이상의 입지계수를 바탕으로  $\widehat{LQ}^R$ 을 R지역 입지계수의 대각행렬, R지역의 투입계수행렬을  $A^R$ , 전국의 투입계수행렬이  $A^N$ 이라고 할 때, 지역투입계수는 식 (9)와 같이 도출할 수 있다.

$$A^R = \widehat{LQ}^R A^N \quad (9)$$

식 (9)에서  $LQ_i > 1$ 의 관계가 성립한다면, i 산업에 대한 지역의 수출활동이 존재한다는 것으로 지역의 최종수요는 모두 지역 내에서 파급을 일으키는 것으로 본다(단, 이때 LQ는 1로 적용된다). 반면,  $LQ_i < 1$ 일 경우 입지계수 비율만큼 최종수요가 지역으로 이입되고, 나머지는 외부 지역에서 파급효과를 일으키는 것으로 본다. 이상 입지계수법을 이용한 지역산업연관표의 추정방법은 비교적 적용

이 쉽고 설득력이 높다는 장점이 있으나, 특정 지역과 전국의 산업 투입산출의 패턴이 동일하다고 가정한다는 단점이 있음에 유의해야 한다.

### 2.3 감응도와 영향력 계수

마지막으로 산업연관효과를 전방연관효과와 후방연관효과로 구분하여 살펴볼 수 있는 감응도와 영향력 계수에 대해 살펴보면 다음과 같다. 우선 산업 전방연관효과는 최종수요가 한 단위 발생할 때 특정 산업의 중간재로서의 투입량의 크기를 전체의 평균적인 양과 비교해 도출될 수 있다. 이에 따라 산업 전방연관효과를 나타내는 감응도는 식 (10)과 같이 표현된다.

$$\text{산업 } i \text{의 감응도계수} = \left( \sum_{i=1}^n b_{ij} \right) / \left( \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n b_{ij} \right) \quad (10)$$

반대로, 산업 후방연관효과는 특정 산업부문에 생산물에 대한 최종수요 한 단위 발생이 전체 산업부문 생산에 미치는 영향이 어떠한가로 이해될 수 있다. 마찬가지로 이는 전체 산업의 평균으로 나눔으로써 1을 기준으로 해석될 수 있도록 조정되며, 이는 식 (11)과 같이 표현된다.

$$\text{산업 } i \text{의 영향력계수} = \left( \sum_{j=1}^n b_{ij} \right) / \left( \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n b_{ij} \right) \quad (11)$$

## 3. 분석대상의 개괄 및 u-City 구축비용의 분류

### 3.1 화성·동탄 u-City의 개괄

분석에 앞서 분석의 대상이 되는 화성·동탄 u-City 구축사업에 대해 간략히 살펴보면 다음과 같다. 화성·동탄 u-City는 경기도 화성시 태안읍 동탄면 일대에 위치해 있으며, u-City 구축사업은 동탄 1기 신도시 전체면적(9,037,000m<sup>2</sup>)에 걸쳐 진

행되었다. 계획 거주인구 수는 약 120,730명으로 이는 39,825세대에 해당하는 규모이다.

화성·동탄 u-City 구축사업은 크게 통신망 구축, 서비스 제공, 운영센터 구축 등의 3개 부문으로 구성되어있으며, 여기서 제공되는 서비스는 도시 교통, 시설물관리, 행정, 방법, 환경의 다섯 부문으로 구분할 수 있다. u-City 사업 각 부문의 투입 성격과 세부 서비스 항목은 <표 1>과 같다.

한편 인플레이션을 감안할 때, 경제적 파급효과를 측정하는데 있어 비용이 투입된 시점은 주요 고려대상이 된다. 화성·동탄 u-City 사업은 2006년 5월 착공되고 2008년 9월에 구축이 완료되었다. 여기서 최종수요의 발생은 사업의 비용흐름(cost flow)에 따라 점진적으로 발생하며, 이에 따라 경제적 파급효과가 유발될 것이다. 그러나 사업의 비용흐름에 대한 자료의 구득이 쉽지 않고, 또한 산업연관 분석이 기본적으로 정태적 분석방법에 해당하기

때문에 이를 연구에서 고려하는데 어려움이 있었다. 따라서 본 연구는 비용투입과 파급효과 발생이 사업기간의 중간시점에 해당하는 2007년 6월에 이루어지는 것으로 가정하고, 당시의 화폐가치를 기준으로 분석을 수행하였다.

### 3.2 u-City 구축비용과 비용의 분류

한국토지주택공사[10] 자료를 바탕으로, 화성·동탄 u-City 사업의 부문별 구축비용을 재분류한 결과는 <표 1>과 같다. 비용명세별 의미를 살펴보면 다음과 같다. 비용명세에서 H/W(하드웨어 구입비)는 『유비쿼터스도시의 건설 등에 관한 법률』에서 정하는 u-City 서비스 제공을 위해 필요한 서비스 응용서버, DB서버 등의 컴퓨터나 컴퓨터, 통신, 자동화 등의 장비와 그 주변장치의 구입비를 의미하는 것이다. S/W(소프트웨어 구입비)의 경우

<표 1> 화성·동탄 u-City 사업의 부문별 구축비용

(단위 : 백만 원)

대분류	중분류	소분류	비 용 명 세				소계
			H/W	S/W	개발비	공사비	
통신망 구축			1,177.25	-	-	7,231.67	8,408.92
서비스	교통	교통정보/실시간신호제어	1,954.22	58.43	1,273.88	2,342.37	5,628.90
		대중교통정보제공 서비스	415.73	10.71	396.58	6.46	829.47
		U-parking	590.01	25.43	-	97.06	712.51
		불법주정차단속 서비스	392.71	86.72	253.17	264.13	996.73
	관리	상수도누수	444.72	52.89	238.80	795.57	1,531.98
	행정	포털	187.40	287.47	978.54	-	1,453.41
		미디어보드 서비스	939.94	15.91	523.15	72.52	1,551.52
		U-플래카드 서비스	459.96	208.28	209.73	568.44	1,446.42
	방법	공공지역방법 서비스	3,502.96	433.66	-	2,750.35	6,686.97
		차량번호인식 서비스	608.84	134.05	251.23	72.23	1,066.36
환경	환경오염정보제공 서비스	626.17	44.47	512.80	16.33	1,199.76	
운영 센터 구축	통합플랫폼		973.12	375.92	188.21	-	1,537.26
	시설종합관리		4,123.61	1,592.98	797.55	-	6,514.14
	센터기반시설		-	-	-	6,473.92	6,473.92
소계			16,396.65	3,326.94	5,623.62	20,691.05	46,038.26

자료출처 : U-City 건설사업의 경제성 및 지방자치단체 재정기여도 분석 연구[10].

모든 비용은 2008년도 12월 기준으로 물가상승률 3.5%를 반영한 금액임.

동 법령에서 정하는 서비스 제공 및 운영을 위해 구축되는 하드웨어에 대한 명령·제어·입력·저장·출력·상호작용이 가능하도록 만드는 프로그램의 구입비를 의미한다. 공사비에는 u-City 기반 서비스 구축을 위해 필요한 노무비, 재료비, 제경비 등이 해당되며, 개발비는 서비스 운영을 위해 새롭게 소프트웨어를 개발하는 경우 소요된 경비를 나타낸다. 한편, 본 연구의 구축비용 산정에서는 선행연구에서 통신망 구축에 소요되는 네트워크 장비비가 기타 서비스의 하드웨어 부문과 산업 측면에서 동일하다는 점을 감안해 이를 하드웨어 구입비로 통합하였다. 또한 비용명세별로 구분되지 않았던 운영센터 구축비용을 한국토지주택공사[9] 자료를 바탕으로 추정하여 비용명세별로 구분하였다.

## 4. u-City 산업의 분류

서론에서 간략하게 언급한 바와 같이, 선행연구의 u-City 산업분류는 다음과 같은 문제점을 가지고 있다. 첫째, 산업의 분류가 실제 투입된 비용명세별로 분류된 것이 아니라 u-City 서비스에 따라 분류되었다는 점에서 문제가 있었다. 김방룡 등[2]의 연구를 살펴보면, 서비스에 따라 u-City 산업을 개인생활, 서비스, 기기, 공공행정 부문으로 구분하고 있다. 이러한 구분에 따라 개인생활 서비스에 통합소분류(168 산업분류) 기준으로 문화오락서비스(162), 교육기관(156), 연구기관(157), 기업내 연구개발(158), 의료 및 측정기기(112), 의료 및 보건(159), 사회복지사업(160), 의생서비스(161)와 같은 산업이 u-City 산업으로 분류되었다. 하지만 실제로 u-City 구축사업으로 인해 발생하는 최종수요가 대부분 전자·정보통신 기기의 구입 및 구축, 소프트웨어의 개발과 구입, 관련 연구개발에 이루어진다는 점에서, 위의 산업분류는 서비스 구현이 적용되는 산업에 해당하기는 하나 이를 산업연관분석에서 최종수요가 발생하는 산업으로 간주하는 것은 바람직하지 않다. 특히 전체 u-City

구축비용의 45% 수준(화성·동탄 u-City의 경우)에 해당하는 비용이 단순 건설부문에 투자되고 있음을 고려할 때, 이와 같은 산업분류에 따른 과급효과 추정은 중대한 문제점을 내포하고 있다.

둘째, u-City 산업의 분류가 중분류나 대분류 수준에서 개괄적으로 이루어졌다는 점에서 선행연구의 한계를 지적할 수 있다. 정성엽[6]의 연구는 u-City 산업을 대분류 수준에서 전기 및 전자기기(13), 건설(18), 통신 및 방송(22), 기타(28) 부문으로, 송영현[4]의 연구에서는 이를 전기 및 전자기기(11), 건설(18), 정보통신 및 방송(22) 부문으로 구분해 분석을 수행하였다. 이는 실제 수요가 발생하는 산업에 대한 산정으로 앞서의 문제를 보완한 것이라고 볼 수 있으나, u-City라는 구체적인 특수한 사업의 과급효과분석을 위한 산업분류로는 지나치게 개괄적이고 광범위한 분류라는 점에서 비판받을 수 있다. 또한 산업대분류상 부동산 및 사업서비스(24)로 분류될 수 있는 연구·개발비의 존재를 간과했다는 점에서도 한계를 지적할 수 있다.

이상의 선행연구의 한계를 보완하기 위해 본 연구는 u-City 산업을 재분류하고자 한다. 분류를 위해 실제 u-City 사업의 투입비용과 관련 법률에 대한 고찰을 수행하였으며, 이를 바탕으로 u-City 하드웨어/소프트웨어/건설 부문으로 <표 2>와 같이 u-City 산업을 분류할 수 있었다.

### 4.1 u-City 하드웨어 부문

u-City 하드웨어 산업은 <표 1> 비용명세상의 하드웨어 비용과 동일하다. 이 부문에는 u-City 구축의 제반 하드웨어로 사용되는 케이블 및 액정 디스플레이, 집적회로, 각종 영상 및 음향기기, 통신 및 방송기기, 컴퓨터 등의 제조와 관련된 산업 부문이 포함되며, 초고속 통신망서비스 등의 통신 서비스 부문도 이에 해당된다.

### 4.2 u-City 소프트웨어 부문

u-City 소프트웨어 산업은 소프트웨어의 구입비

〈표 2〉 u-City 산업의 분류

구 분	대분류	중분류	소분류	기본분류		
u-City 하드 웨어	13 전기 및 전자기기	42 전기기계 및 장치	097 기타 전기장치	243 전기공급 및 제어장치		
				244 전선 및 케이블		
				245 전지		
				246 전구램프 및 조명장치		
				247 기타 전기장치		
		43 전자기기 부분품	098 전자표시장치	248 전자관		
				249 디지털 표시장치		
			99 반도체	250 개별소자		
				251 집적회로		
			100 기타 전자부분품	252 저항기 및 축전기		
				253 전자코일 및 변성기		
		254 인쇄회로 기판				
		44 영상음향 및 통신기기	101 영상 및 음향기기	255 기타 전자부품		
	256 TV					
	257 음향기기					
	102 통신 및 방송기기		258 기타 영상음향기기			
		259 유선통신기기				
	45 컴퓨터용 사무기기	103 컴퓨터 및 주변기기	260 무선통신 단말기			
			261 무선통신 시스템 및			
104 사무용기기		262 컴퓨터 및 주변기기				
22 통신 및 방송	62 통신	142 부가통신 및 서비스	263 사무용기기			
			343 초고속망 서비스			
			344 부가통신			
u-City 소프트 웨어	24 부동산 및 사업서비스	62 통신	142 부가통신 및 서비스	345 정보서비스		
				67 사업관련 전문서비스	152 건축 및 공학 관련서비스	
					153 컴퓨터 관련서비스	364 건축 및 공학관련 서비스
						365 기타 공학관련 서비스
		66 연구기관	148 연구기관	366 소프트웨어개발공급		
				367 컴퓨터관련 서비스		
			149 기업내 연구개발	368 기계장비 및 용품임대		
		357 연구기관(국공립)				
		358 연구기관(비영리)				
		55 건축건설	-	-	359 연구기관(산업)	
360 기업내 연구개발						
건설부문	55 건축건설	-	-	-		

주) 산업부문의 분류는 한국은행[8]의 산업부문 분류표에 따름.

용과 개발비용을 모두 포괄하는 분류이다. <표 1>의 사업보고서의 비용명세 상에서는 소프트웨어

구입비와 개발비가 구분되고 있지만 실제 산업분류 상에서는 소프트웨어의 개발과 판매의 구분이

명확하지 않으며, 실제로 소프트웨어 개발에 관련 연구기관 및 개별 소프트웨어 개발 공급업체가 참가하고 있다는 점에서 이는 현실을 반영한 구분이라고 볼 수 있다.

### 4.3 u-City 건설부문

사업비상 건설부문에 해당하는 비용은 공사비로 이는 실제 u-City 구축과 관련된 첨단산업에서의 투입 비용이라기보다 노무비와 재료비, 제경비 등에 해당하는 부문이다. 따라서 본 연구에서 건설 부문은 기존의 산업 대분류 기준을 따랐다.

## 5. 지역경제적 파급효과의 분석

### 5.1 생산, 부가가치, 고용유발계수의 도출

산업연관분석에 앞서 경기도 지역의 산업별 입지계수(LQ)를 살펴보면 <표 3>과 같다. 첨단 반도체공장과 액정 디스플레이 공장 등의 집적한 경기도 지역은 u-City 하드웨어 산업 부문에서 가장 높은 입지계수를 보이며(1.99), u-City 소프트웨어 부문의 입지계수 또한 기반산업의 구분 기준인 1을 상회하는 것으로(1.26)로 나타났다. 이와 같은 경기도 산업의 구조적 특성은 u-City 산업으로 인한 경제적 파급효과가 경기도 외부로 유출되기보다 경기도 내부에 주로 이입되며, 이에 따라 u-City 사업으로 인한 경기도 지역의 지역경제적 파급효과가 상당할 수 있다는 점을 예상할 수 있다.

<표 4>는 입지계수를 바탕으로 지역산업연관표의 유발계수를 추정한 결과이다. u-City 하드웨어와 소프트웨어 부문의 생산유발계수는 각각 2.959, 1.851인 것으로 나타났다. 이는 1억 원에 대한 최종수요 투자가 이루어졌을 때, 직접효과와 간접효과를 포함하여 하드웨어 부문은 2.959억 원, 소프트웨어 부문은 1.851억 원의 생산유발효과가 경기도 지역경제에 파급된다는 것을 의미한다. 전체 30개 산업 중 u-City 하드웨어 부문의 생산유발효과

는 3위를, 소프트웨어 부문은 22위를 기록하여 상당한 차이를 보이는데, 이는 u-City 구축사업의 사업의 성격에 따라 발생할 수 있는 경제적 파급효과가 상당히 상이할 수 있다는 점을 나타내는 결과이다.

<표 3> 경기도 산업부문별 입지계수

산업부문	입지계수
u-City 하드웨어	1.991
기타 제조업제품	1.851
전기 및 전자기기	1.767
목재 및 종이제품	1.697
화학제품	1.695
정밀기기	1.653
일반기계	1.527
금속제품	1.496
인쇄 및 복제	1.332
u-City 소프트웨어	1.259
비금속 광물제품	1.184
음식료품	1.024
사회 및 기타 서비스	1.021
교육 및 보건	1.001
기타	0.978
운수	0.949
전력 및 가스수도	0.945
섬유 및 가죽제품	0.933
음식점 및 숙박	0.898
도소매	0.876
제1차 금속제품	0.865
건설	0.831
부동산 및 사업서비스	0.799
수송장비	0.758
공공행정 및 국방	0.749
금융 및 보험	0.654
광산품	0.584
통신 및 방송	0.554
농림수산물	0.486
석유 및 석탄제품	0.316



〈표 4〉 지역산업연관표의 유발계수

(고용유발계수의 단위 : 인/십억 원)

산업부문	생산유발	부가가치	고용유발
u-City 하드웨어	2.959	0.849	11.994
u-City 소프트웨어	1.851	0.909	10.695
농림수산물	1.448	0.404	3.241
광산품	1.492	0.490	9.522
음식료품	2.314	0.693	10.948
섬유 및 가죽제품	2.540	0.751	18.998
목재 및 종이제품	2.770	0.799	16.469
인쇄 및 복제	2.418	0.865	21.368
석유 및 석탄제품	1.365	0.199	2.431
화학제품	2.888	0.709	11.385
비금속광물제품	2.473	0.750	14.433
제1차 금속제품	2.787	0.570	7.799
금속제품	2.816	0.757	15.995
일반기계	2.934	0.808	14.927
전기 및 전자기기	3.065	0.820	22.998
정밀기기	2.894	0.841	17.097
수송 장비	2.517	0.554	10.165
기타 제조업제품	2.808	0.809	19.689
전력 및 가스수도	2.010	0.692	7.992
건설	2.133	0.706	12.062
도소매	1.661	0.759	28.456
음식점 및 숙박	2.085	0.710	20.943
운수	1.977	0.696	28.345
통신 및 방송	1.558	0.454	12.077
금융 및 보험	1.447	0.557	9.829
부동산 및 사업서비스	1.430	0.719	12.093
공공행정 및 국방	1.556	0.676	11.363
교육 및 보건	1.731	0.906	21.251
사회 및 기타 서비스	2.102	0.853	19.888
기타	3.125	0.705	26.083

마찬가지로 부가가치 유발계수를 살펴보면 하드웨어와 소프트웨어 부문이 각각 0.849, 0.909 수준인 것으로 나타난다. 30개 산업부문 중 순위를 살펴보면 이는 5위와 1위에 해당하는 결과로서, 첨단산업으로서 u-City 구축사업이 지역경제에 상당한 부가가치의 창출을 유발한다는 것을 확인할 수

있었다. 반면 u-City 산업의 고용유발 효과는 각각 11.994, 10.695으로, 각 산업부문에 십억 원이 투자될 때, 11.994, 10.695개의 일자리가 유발되는 것으로 나타났다. 이는 다른 산업과 비교할 때 각각 19위, 23위 수준으로, u-City 구축사업의 고용유발 효과는 상대적으로 낮은 것으로 나타났다.

## 5.2 u-City 산업의 전·후방 연관효과

다음으로 산업 전방연관효과와 관련되어 있는 감응도와 산업 후방연관효과와 관련된 영향력계수를 살펴보면 아래의 <표 5>와 같다. 감응도와 영향력계수는 1을 기준으로 해석될 수 있기 때문에 본 연구에서는 다른 산업에 대한 결과 값을 제시하지는 않았으며, 이는 국가 산업연관표로 산정되었다.

〈표 5〉 u-City 산업의 산업연관효과

구분	감응도 계수	영향력 계수
u-City 하드웨어	1.322	1.470
u-City 소프트웨어	0.827	1.051
건설부문	0.953	0.523
u-City 사업 가중평균	1.060	0.963

모든 산업부문의 생산물에 대한 최종수요가 각각 단위씩 발생할 때, u-City 산업이 받는 영향, 즉 전방연쇄효과를 의미하는 감응도계수는 u-City 하드웨어와 소프트웨어 부문이 각각 1.322, 0.827수준으로 나타났다. 이는 30개 부문 중 3위와 21위에 해당하는 수준이다. 전방연쇄효과가 높다는 것은 그만큼 해당 산업제품이 다른 산업 부문에 중간재로 활용되는 정도가 크다는 것이고 전체 수요 증가에 따른 해당산업의 파급효과가 크다는 것을 의미한다. u-City 산업의 경우 하드웨어 부문에서 이러한 특징이 관찰된다고 할 수 있을 것이다.

한편 해당 산업의 생산물에 대한 최종수요 한 단위 발생이 전 산업에 미치는 영향, 즉 후방연관효과를 의미하는 영향력 계수를 살펴보면 각각 1.470,

1.051으로 나타난다. 이는 전 산업에서 각각 3위, 11위에 해당하는 수준으로 u-City 하드웨어와 소프트웨어 부문의 최종 수요발생이 국가경제에 전 산업 부문에 걸쳐 높은 파급효과를 가지는 것으로 예상할 수 있다.

### 5.3 파급효과의 분석

이상 살펴본 경기도의 생산, 부가가치, 고용유발 계수 행렬을 바탕으로 화성·동탄 u-City가 경기도 지역경제에 미친 파급효과를 분석한 결과는 <표

6>과 같다. 2007년 6월을 기준으로 u-City 사업의 지역경제적 파급효과를 분석한 결과, u-City 구축 사업으로 인한 직접투자(약 444.8억 원)가 이루어 질 경우 이를 포함한 지역 산업전반에 걸친 생산유발효과는 약 1,055억 원에 달하는 것으로 추정되었다. 한편, 이러한 생산유발에 따른 부가가치 유발효과는 약 354억 원, 고용유발효과는 551명 수준인 것으로 산출되었다.

이상 본 연구의 분석 결과는 동일 지역에 대해 지역경제적 파급효과를 고찰한 김방룡 등[2]의 연구 결과와 비교해 볼 필요가 있을 것이다. 김방룡 등

<표 6> 화성·동탄 u-City 구축사업의 파급효과

(단위: 억 원, 명)

산업부문	직접효과		생산유발효과		부가가치유발효과		고용유발효과	
	금액	비율	금액	비율	금액	비율	고용자	비율
u-City 하드웨어	158.422	35.62	288.309	27.32	76.084	21.49	69.804	12.68
u-City 소프트웨어	86.479	19.44	128.816	12.21	79.570	22.47	97.958	17.79
건설	199.914	44.94	201.645	19.11	74.695	21.09	89.346	16.23
u-City 산업 합계	444.814	100	618.770	58.64	230.348	65.05	257.108	46.70
농림수산물			4.313	0.41	1.185	0.33	0.385	0.07
광산품			16.241	1.54	5.619	1.59	8.804	1.60
음식료품			5.389	0.51	1.560	0.44	2.579	0.47
섬유 및 가죽제품			2.934	0.28	0.838	0.24	2.465	0.45
목재 및 종이제품			10.393	0.98	2.812	0.79	5.204	0.95
인쇄 및 복제			2.512	0.24	1.044	0.29	3.472	0.63
석유 및 석탄제품			23.151	2.19	1.882	0.53	0.305	0.06
화학제품			57.046	5.41	12.434	3.51	14.099	2.56
비금속광물제품			27.628	2.62	8.267	2.33	10.208	1.85
제1차 금속제품			76.708	7.27	11.877	3.35	7.736	1.41
금속제품			26.805	2.54	8.133	2.30	17.275	3.14
일반기계			18.139	1.72	4.977	1.41	7.609	1.38
전기 및 전자기기			6.131	0.58	1.422	0.40	6.366	1.16
정밀기기			7.842	0.74	2.077	0.59	5.205	0.95
수송장비			3.972	0.38	0.664	0.19	1.243	0.23
기타 제조업제품			2.465	0.23	0.709	0.20	1.954	0.35
전력 및 가스수도			12.934	1.23	4.757	1.34	3.419	0.62
도소매			25.887	2.45	13.558	3.83	58.615	10.65
음식점 및 숙박			9.437	0.89	3.404	0.96	17.214	3.13
운수			18.494	1.75	7.470	2.11	40.062	7.28
통신 및 방송			6.6119	0.63	1.643	0.46	5.463	0.99
금융 및 보험			14.784	1.40	5.728	1.62	10.063	1.83
부동산 및 사업 서비스			29.248	2.77	16.659	4.70	31.947	5.80
공공행정 및 국방			0.252	0.02	0.130	0.04	0.211	0.04
교육 및 보건			3.125	0.30	2.130	0.60	5.267	0.96
사회 및 기타 서비스			5.579	0.53	2.786	0.79	7.970	1.45
기타			18.408	1.74	0.000	0.00	18.304	3.32
합 계	444.8141		1055.199	100	354.114	100	550.552	100

[2]의 연구는 사업계획안을 바탕으로 최종수요(약 1,021억 원)를 결정해 분석을 수행한 바 있다. 이는 실제 사업결과 발생한 최종수요와 상당한 차이(약 576억 원)를 보이는 것으로 추정된 지역경제적 결과는 실제보다 과장된 것임을 예상할 수 있다. 또한 생산파급효과의 크기는 직접수요의 2.91배 수준으로 본 연구의 2.37배 보다 높은 것으로 나타나는데, 이는 본 연구에서 생산유발효과가 비교적 낮게 나타난 소프트웨어 산업이 해당 연구에서는 u-City 산업으로 반영되어 있지 않은 결과이자 해당 연구가 동태적 산업연관 모형을 통해 추가적인 파급효과를 분석하고 있기 때문이라고 볼 수 있다. 마지막으로 u-City 구축사업의 영향력과 감응도 계수를 살펴보면 본 연구에서 각각 0.963, 1.060으로 도출된 반면, 해당 연구에서는 0.984, 1.357로, 특히 감응도 계수 값의 추정결과에서 큰 차이가 나타났다. 이는 해당 연구에서 u-City 산업의 감응도를 높이는데 기여하는 u-서비스, u-기기 산업이 산업분류상 비즈니스/상거래, 통신/방송/출판, 금융/보험, 물류/교통, 정보관련 서비스 등 실제 u-City 사업이 진행되며 수요가 발생한 산업과 무관한 산업 부문까지 분석에서 포괄하고 있기 때문으로 볼 수 있다.

## 6. 결 언

본 연구에서는 선행연구에서 u-City 구축사업의 경제적 파급효과분석을 위해 구분된 u-City 산업 분류의 문제를 지적하고, u-City 구축사업의 실제 사업비용과 관련 법제의 고찰을 통하여 u-City 관련 산업을 도출, 지역경제적 파급효과 분석을 수행하였다. 일반적으로 경제적 파급효과분석이 실제사업이 시행되기 이전에 이루어지는데 반해, 본 연구는 사후적인 평가방식을 취한다는 점에서 다음과 같은 의의가 있다. 첫째, 사전적으로 화성·동탄 u-City 구축사업의 경제적 파급효과를 분석한 기존의 연구결과를 통해 살펴볼 수 있는 바와 같이, u-City 구축사업의 사업안과 실제 사업결과

는 소요비용 측면에서 종종 큰 차이를 보인다. 사후적인 접근방식을 취하는 본 연구의 경우 u-City 구축사업으로 인한 지역경제적 파급효과를 보다 정확한 자료를 바탕으로 도출하여 제시하였다는 점에서 그 의의가 있다고 할 수 있겠다.

둘째, 사후적 평가방식을 통하여, 우리는 u-City 구축사업의 비용이 정확히 어떠한 산업부문에 투입되었는지 살펴볼 수 있었으며, 이를 통하여 본 연구는 산업 기본부문(403개 분류) 수준에서 구체적이고 실제적인 u-City 관련 산업을 도출할 수 있었다. 지역경제적 파급효과를 분석하기 위한 투입산출 모형에서 투입이 발생하는 산업에 대한 이해는 가장 기초적이고 핵심적인 부분으로, 이는 경제적 파급효과의 측면에서 해당 사업의 특성을 이해하고, 정확하게 그 파급효과를 측정하기 위한 가장 기초적인 작업에 해당한다. 이러한 측면에서 본 연구의 u-City 산업구분은 오늘날 다양한 지자체로 확대되고 있는 u-City 구축사업의 경제적 파급효과를 분석함에 있어 중요한 기초자료로써, 그 활용가능성이 매우 높을 것으로 기대된다.

연구결과에 따르면, u-City 구축사업의 생산파급효과는 하드웨어 부문이 2.96, 소프트웨어 부문이 1.85, 부가가치파급효과는 각 0.85, 0.91, 고용파급효과는 12.0, 10.7(인/십억 원)인 것으로 나타났다. 이에 따라 u-City 하드웨어 산업은 경기도 지역경제에 생산파급효과가 상당히 높은 것으로 결론내릴 수 있었다. 한편 u-City 소프트웨어 부문의 경우 생산유발효과는 하드웨어 부문보다 높지 않았으나 부가가치유발의 측면에서는 전 산업 중 가장 높은 것으로 나타나 u-City 구축사업으로 인한 지역경제의 부가가치 창출효과가 상당함을 확인할 수 있다. 반면 u-City 하드웨어, 소프트웨어 산업 모두 고용유발효과는 다소 낮아 u-City 구축사업을 통한 지역 일자리 창출은 투자에 비해 파급효과가 높지는 않을 것으로 예상된다.

이상 언급한 생산유발효과는 첨단산업으로 분류될 수 있는 u-City 하드웨어, 소프트웨어 산업 및 화학제품, 1차 금속제품제조업과 같은 산업에 집

중된다. 이러한 분석결과를 바탕으로 우리는 u-City 구축사업이 그것의 구체적인 정책목표 중 하나인 미래 한국의 신성장동력산업 육성에 기여할 수 있을 것으로 기대할 수 있다. 또한 u-City 사업으로부터 발생하는 높은 생산 및 부가가치 유발효과는 u-City 구축사업이 가지는 정책적 타당성이 일반적으로 높은 수준이라는 것을 의미한다.

하지만 본 연구의 분석결과를 이해하는데 있어 연구에서 도출된 정책적 타당성이 현재 추진 중인 모든 u-City 구축사업의 정당성을 담보하는 것이 아님에 유의해야 할 것이다. 특히 개별 u-City 구축사업은 그 구체적인 성격에 따라 그 경제적 파급효과가 매우 상이하게 나타날 수 있다. u-City 구축사업이 정형화됨에 따라 개발비 등의 부문의 비용투자가 감소하고 비용구조가 건설비를 중심으로 확대될 것으로 예상되는데, 이 경우 본 연구에서 추정된 바와 같은 높은 생산 및 부가가치 파급효과는 기대할 수 없을 것이다. 또한 지역경제적 파급효과의 경우 지역산업 구조에 따라 동일한 사업일지라도 그 경제적 파급효과가 매우 상이하게 나타날 수 있다. 따라서 각 지방자치 단체에서는 각 지역산업구조의 이해에 기초하여 u-City 구축사업의 실익에 대해 면밀한 판단할 필요가 있다.

## 참 고 문 헌

- [1] 국토해양부, 『유비쿼터스 도시계획 수립지침』, 2009.
- [2] 김방룡, 조병선, 정우수, “U-City 구축에 따른 지역경제 파급효과 : 화성·동탄 지역을 중심으로”, 『한국통신학회논문지』, 제31권, 제12호(2006), pp.1087-1098.
- [3] 김방룡, “u-City 구축에 따른 생산 파급효과 추정”, 『응용경제』, 제18권, 제3호(2006), pp.67-95.
- [4] 송영현, “U-City 개발정책의 지역경제파급효과 비교연구 : 동탄 U-City 및 흥덕 U-City 사례를 중심으로”, 『서울시립대학교 석사학위논문』, 2009.
- [5] 임시영, 신동빈, 안종욱, 이미숙, “U-City 범상의 정의에 기반한 U-City 산업분류에 관한 연구”, 『한국지형공간정보학회 추계기술대회 논문집』, (2010), pp.163-166.
- [6] 정성엽, “u-City 개발의 경제적 파급효과 분석”, 『서울시립대학교 석사학위논문』, 2008.
- [7] 조병선, 정우수, 김방룡, “u-City 도입의 국민경제적 파급효과 분석”, 『한국기술혁신학회 학술대회발표논문집』, 제11권(2006), pp.273-286.
- [8] 한국은행, 『산업연관표』, 2009.
- [9] 한국토지주택공사, 『파주운정 u-City 구축사업 정보화전략계획(ISP) 수립 보고서』, 2006.
- [10] 한국토지주택공사, 『U-City 건설사업의 경제성 및 지방자치단체 재정기여도 분석 연구』, 2009.
- [11] Miller, R. E. and P. D. Blair, *Input-Output Analysis : Foundations and Extensions*, Prentice-Hall, New Jersey, 1985.

## ◆ 저 자 소 개 ◆



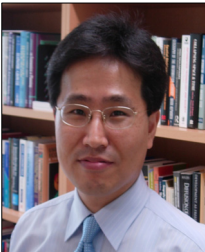
**이 현 영** (rubbersoul@yonsei.ac.kr)

연세대학교 공과대학 도시공학과에 석사과정에 재학 중이며, u-City 관련 인력양성 프로그램인 u-City 융합서비스 프로그램에 참여하고 있다. 지역경제 및 지역개발, 인적자본과 지역노동시장에 대한 연구를 진행하고 있으며, 국토계획(대한국토·도시계획학회), 지역연구(한국지역학회) 등의 학술지에 관련 주제의 논문을 게재하였다.



**최 예 술** (yeseul.choi@yonsei.ac.kr)

연세대학교 도시공학과 학사과정에 재학 중이며, 동 대학원 석박사통합과정에 입학 결정되었다. 학부기간 중 대학원과 연계하여 다양한 연구 프로젝트에 참여한 경험이 있으며, 대한국토·도시계획학회에서 발간하는 학술지인 국토계획에 노동이동을 주제로 논문을 게재한 바 있다.



**임 엽** (uplim@yonsei.ac.kr)

미국 University of Texas at Austin에서 도시 및 지역계획학 박사 학위를 취득하였으며, 연세대학교 도시공학과 교수로 재직하고 있다. 연구 분야는 국토 및 지역계획, 지역경제 및 지역개발, 지역혁신정책 등이며, Environment and Planning A, Urban Studies, Social Science Journal 등의 국제학술지에 다수의 논문을 게재하였다. 지역혁신과 지역성장을 주제로 국제학술지에 발표한 논문으로는 Knowledge externalities, spatial dependence, and metropolitan economic growth in the United States(2007), Knowledge spillovers, agglomeration economies, and the geography of innovative activity : a spatial econometric analysis(2004), The spatial distribution of innovative activity in U.S. metropolitan areas: evidence from patent data (2003) 등이 있다.