

# u-City사업의 최적 u-서비스군 선정을 위한 가치평가모형 (u-SEM) 개발

## Developing u-Service Evaluation Methodology for Optimal u-Service Group of u-City Project

변완희\*  
(Wan-Hee Byun)

조현우\*\*  
(Hyun-Woo Cho)

이용택\*\*\*  
(Yong-Taeck Lee)

### 요 약

현재 국내에서는 정부 및 지자체를 중심으로 u-City를 도시의 핵심 성장 동력으로 인식하고 활발하게 사업을 추진 중  
에 있다. 그러나 도시의 목표나 특성에 적합한 서비스 도출을 위한 선정방법이 미흡하여, 한정된 예산과 도시 전 분야에  
걸친 과도한 서비스, 복잡한 이해관계로 인한 사업비용과 시간지연, 낮은 서비스 수준 등의 문제를 안고 있다.

본 연구는 이러한 문제를 해결하고자 새로운 u-서비스군 선정방법론을 제안하고 있다. 제안한 u-서비스군 선정방법론  
은 법·제도나 기술제약의 엄격한 적용과 다양한 변수를 통해 서비스군의 가치를 산출하였고, 서비스군의 다양한 조합으로  
부터 최적의 서비스군을 선정할 수 있는 가치평가모형(u-SEM)을 제시하고 있다. 특히 본 모형은 사업추진상의 복잡도로  
나타나는 비우호적이고 영향력이 높은 이해관계자의 수를 가치평가의 중요한 요인으로 포함하였고, 궁극적으로 복수의  
u-서비스군 대안을 경제효과, 복잡성, 구축비용 등으로 종합 평가할 수 있는 방법론을 제시하고 있다.

### Abstract

Nowaday, in Korea, many u-City projects have been developed as a core business in the new town development project by  
national or local level of government. However, the new business projects have some problems, such as excessive number of  
u-services, increased project funds and period, and lower u-services due to lack of u-service evaluation methodologies.

Therefore, this paper proposes a new u-service evaluation methodology to solve current problems. The methodology gives an  
ability to guard general u-service groups for reaching the main goal of the u-City project, and then select alternative u-service  
groups against being limited by the law and technology in the project year. Besides, as a key variable on performing u-City  
plans, the complexity between stakeholders is considered in the methodology. Finally, through the Optimal Sequential Method in  
the methodology, the maximum value of u-service group is obtained as a optimal service group of u-City.

**Key words** : Ubiquitous, u-city, u-service evaluation model, optimal sequential method

\* 주저자 : 대한주택공사 주택도시연구원 수석연구원

\*\* 공저자 : 삼성SDS u-City 추진단 책임컨설턴트

\*\*\* 공저자 : 감사원 부감사관(교신저자)

† 논문접수일 : 2007년 10월 30일

## I. 서론

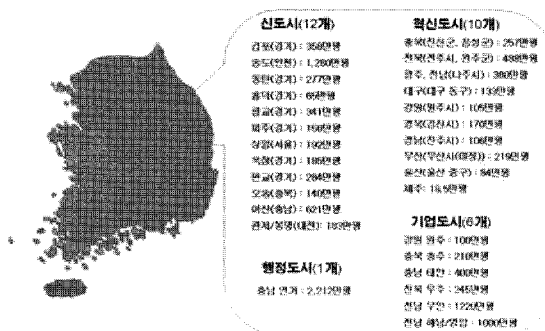
### 1. 연구의 배경 및 목적

정보화 선진국의 정보화정책이 과거 지식위주의 전자(Electric) 기반체계에서 user와의 interactive 기반을 넘어, 다양한 상황인지에서 지능적으로 반응하는 유비쿼터스(Ubiquitous) 기반체계로 전환됨에 따라 우리 정부에서도 유비쿼터스 중심 국가로 나아가기 위한 추진전략으로 u-City사업을 적극 추진하고 있다.

u-City사업은 과거 각 분야별로 산발적으로 추진되는 정보화사업을 해당 도시의 주거, 교육, 교통, 문화, 환경특성에 최적화된 정보화 서비스군(Service Group)을 통합적으로 구현함으로써 시민들에게 질 높은 정보화서비스를 제공하고자 도입되었다. 이에 따라 정부에서는 u-City사업의 법적근거를 마련하기위해 건설교통부는 「유비쿼터스 도시의 계획 및 건설 등의 지원에 관한 법률 (안)」을, 행정자치부는 「지역정보화 촉진 및 지원에 관한 법률(안)」을 마련하여 현재 입법 예고 중에 있으며, 현재 정부 및 지자체 등 30여개 기관에서는 u-City사업을 도시의 핵심성장동력으로 인식하고 사업을 추진 중에 있다. 이외에도, 산·학·연·관이 협력하여 표준서비스와 아키텍처, 기술표준화, 연구개발사업을 수행 중에 있다.

그러나 이러한 u-City사업은 도시공간에 필요한 정보화 수요에 적합한 정보화 서비스를 통합적으로 구현할 수 있는 장점이 있는 반면에, 한정된 예산에 비하여 도시문제와 관련된 많은 이해관계자 집단에서 자기 필요에 따라 서비스를 요구함에 따라 도시여건에 맞지 않는 정보화서비스를 무분별하게 과다 선정하여 불필요한 서비스를 양산하게 되는 ‘백화점식 사업추진 방식’이 문제점으로 대두되고 있다. 이러한 ‘백화점식 사업추진 방식’은 복잡한 이해관계로 인하여 사업추진, 관리·운영에 대한 역할 및 비용분담이 불명확하여 사업비용과 시간을 증가시키는 요인으로 작용하고 있다. 게다가 주로 재정자립도가 낮은 지방자치단체는 적은 예산으로 많은 분야의 u-서비스를 구현함으로써 서비스수준이 낮아질 수밖에 구조를 갖게 된다.

국내에서 이러한 ‘백화점식 사업추진방식’이 초래된 원인으로는 첫째, 초기 u-City 사업 추진을 위한 정보전략계획(Information Strategy Plan, ISP) 또는 유비쿼터스 전략계획(Ubiquitous Strategy Plan, USP)을 수립할 때에 첨단 정보통신기술이 도시문제 해결의 만능솔루션으로 인식하여 기술적으로 검증되지도 않은 u-서비스를 포함하여 계획하였고, 타 도시에서 이를 무비판적으로 답습하여 왔기 때문이다. 둘째, 과학적인 u-서비스군 선정에 대한 선정기준이나 방법론 없이, 정부가 제시한 청사진만으로 장래 시장여건에 대해 낙관적 전망하여 도시행정의 모든 분야를 사업범위에 포함하여 설계하여 왔다. 세 번째는 현재까지 적용된 u-서비스들이 대부분 지역적 특성을 고려하지 않고 적용되었기 때문이다. 이상과 같은 u-City 사업추진상의 문제점을 극복하기 위해서는 현행 법·제도 및 도시여건에 따라 u-City 사업의 적정 u-서비스군을 과학적으로 선정할 수 있는 방법론을 개발하는 것이 무엇보다 중요하다. 따라서 본 연구는 국내 u-City 사업의 정보전략계획 상의 u-서비스군 선정방법을 비교분석(Comparative Analysis)하여 현행 선정기준과 절차의 문제점을 분석하고, 국내의 법·제도 및 분석대상 도시여건에 적절한 u-서비스군 도출을 위한 u-서비스



<그림 1> 전국 주요 u-City 사업계획 현황 [1]  
 <Fig. 1> Current u-City Projects in Korea [1]

군 선정기준 및 절차를 정립하고 이를 객관적으로 평가할 가치평가모형(u-Service Evaluation Model, u-SEM)을 개발하고자 한다.

전반의 기능을 망라하여 다루고 있음을 볼 수 있음이 나타났다.

## II. 기존 u-서비스군 선정방법의 고찰

### 1. 사례분석대상지 개요

본 연구에서는 기존 u-City 사업의 u-서비스군 선정기준과 선정절차를 고찰하기 위해 사례분석 대상지로 파주, 판교, 광고 신도시를 선정하였으며, 해당 시 u-City사업의 정보전략계획 상에 제시된 선정기준과 절차를 비교·분석하였다. <표 1>과 같이 분석 대상지의 도시여건은 상이하나 최종 적용되는 u-서비스군은 큰 차이를 보이지 않고 있다. 즉, 도시 특성을 강화한다거나 해당 도시만을 위한 u-서비스의 개발은 쉽게 눈에 띄지 않는다는 것을 알 수 있다. 게다가, 표현은 다르지만 u-서비스군들의 영역은 대체로 주거, 교통, 환경, 인프라, 행정 등 도시

### 2. u-서비스군 선정기준

<표 2>와 같이 사례분석대상 u-City사업의 u-서비스군 선정기준을 비교분석한 결과, 도시의 전략적 목표에 부합하고, 구현이 용이하며, 구축 시 사업의 경제적 효과가 큰 서비스를 선정하는 것이 일반적이었다. 이러한 u-서비스군 선정기준은 나름대로 합리적인 기준을 적용하고 있다고 판단되는데, 세부항목에 있어서도 경제적 효과와 같이 사례가 없어 추정하기 어려운 항목을 제외하고는 합리적인 항목들을 적용하고 있다고 생각한다. 다만, 구현 가능성의 세부항목으로 이해관계자 복잡도는 다행히 고려하고 있지만 이해관계자의 유시티에 대한 우호성이나 영향력의 정도에 대한 고려없이 단순히 이해관계자 수로 하였을 뿐이며, u-서비스의 중요도에 관계없이 가중치를 일률적으로 적용하는 등 절차 측면에서는

<표 1> 사례분석대상지 u-City사업의 개요  
<Table 1> Summary of u-City Case Studies

구 분	파주신도시 [2]	판교신도시 [3]	광고신도시
전략적 목표	파주신도시를 기존 도시와는 차별성 있는 신도시로 개발 삶의 질 향상과 거주 만족도 제고를 위한 미래 도시 환경 구현	자연친화적 생활권 조성 생활편의 및 삶의 질 향상 동남부 업무거점으로 발전	광고택지개발 사업의 상호연동을 통해 기존 u-City 사례의 한계를 극복 광고 브랜드 가치 확보 및 중복투자 방지 관련 도시간 u-City 연동방안 사전 수립, 서비스 표준 발굴
도시 여건	수도권 서북부의 새로운 산업 및 주거지역으로 부각 남북통일의 중심지 역할 수행 다수의 산업단지 입지 친 환경적 지형 조건 남북교류 거점 관광도시 개발	강남권과 근접하며 교통이 편리하여 수도권지역의 택지공급지의 역할 생활환경의 확보와 근교농업기능 활성화 필요 지식산업벨트, 자족적 생활권 육성 필요	광역행정기능 첨단 R&D 센터 수원의 기존 시가지와 연계 시설관리체계 분석 신대, 원천 유원지의 녹지공간
적용 u-서비스군	u-주거, u-업무, u-공공, u-교통, u-환경	16대 서비스 선정 u-환경, u-교통, u-시설물관리, u-포털 등	8대 민간 및 6대 공공서비스 u-시설물관리, u-환경, u-교통, u-Home, u-의료, u-교육, u-도시관리, u-방법/방배, u-포털 등

아직 미흡함을 알 수 있다.

<표 2>의 u-서비스군 선정기준을 세부항목별로 살펴보면 첫째, ‘전략적 목표의 적합성’은 선정된 서비스가 해당 u-City사업의 전략적 목표에 적합한가를 판단하는 것으로, 판단준거로 계량화된 지표로 규정하기가 쉽지 않지만 전략적 목표를 보다 세부적으로 명확하게 설정할 경우 판단준거를 보다 명확하게 할 수 있고 따라서 u-서비스군 선정의 어려움이 줄어들게 된다.

둘째 ‘구현 가능성’은 선정된 해당 u-City사업의 u-서비스가 법·제도적, 기술적으로 성숙되어 있고, 이해관계자간의 갈등관리가 용이하여 u-서비스의 구현이 용이한가를 판단하는 것이다. 법·제도와 기술적 성숙도는 선정기준으로 반드시 검토되어야 하나, 정부가 제시한 장래의 청사진에 따른 낙관적 장래전망만으로 서비스의 수요와 기술의 성숙도에 대한 충분한 고려 없이 ‘백화점식 사업추진방식’으로 u-서비스군을 과다 선정하는 문제점을 유발할 수 있다. 또한 이해관계자와 관련해서는 이해관계자의 수가 많을수록 이해관계자간의 갈등해소가 어려워 서비스의 구현 가능성이 낮아질 수 있으므로 u-서비스군 선정 시 반드시 고려해야 한

다. 그러나 성납 판교를 제외한 u-City 사업은 서비스군 선정 시 이해관계자 수, 갈등 수 등과 같은 갈등관리로 인한 사업의 위험도를 선정기준으로 고려하지 않았다.

셋째, ‘경제적 효과’는 해당 u-City사업의 u-서비스를 구축하는데 소요되는 총사업비(Cost)를 투입하여 총사업비이상의 사회·경제적 편익(Benefit) 또는 재무적 이익(Profit)을 얻을 수 있는가를 판단하는 것이다. 그러나 u-City사업에 대한 이력자료가 없어 충분한 비용, 편익항목에 대해 계량화할 수 없기 때문에 신뢰할 만한 분석결과를 얻기 어려운 현실이다.

### 3. u-서비스군 선정절차

<그림 2>는 앞서 설명하였던 3개 신도시의 u-City 계획의 u-서비스 선정절차를 일반화하여 보여주고 있다.

<그림 2>에서 보여주는 바와 같이, 지금까지의 u-서비스 선정은 u-City 대상도시의 전략적 목표에 적합한 u-서비스군을 선정하고, 선정된 u-서비스군 내의 개별 u-서비스의 실행 용이성, 구현가능성, 경

<표 2> 기존 u-City의 u-서비스 선정기준 비교  
 <Table 2> Comparison of Current u-Service Evaluation Methods

서비스군 선정기준	사례분석대상지별 u-서비스군 선정기준 세부항목		
	파주신도시 [2]	판교신도시 [3]	광교신도시
전략적 목표의 적합성	정책적 적합도, 공공성 수준, 고객만족도, (전략적 중요도/시급성)	공익성, 입주예정자 및 사업시행자 요구사항	정책적 적합도, 이해관계자들 간의 상호가치
구현 가능성	기술구현 용이성, 법제도 지원 정도, 필요재원규모, 이해관계자 복잡도, (기술성숙도)	기술적 성숙도, 법제도적 지원정도, 이해자 복잡도	법률적 분석, 이해관계자 분석, 기술구현 요구사항 분석
경제적 효과	시너지 활용도	해당없음	경제적 효과 창출, u-City 인프라 비용절감
서비스 세부항목 평가 방법	각 세부항목을 5점척도로 하여 1차 도출 후, 전략적 중요도/시급도, 기술성숙도를 통해 최종 도출	각 세부항목은 설문을 통해 정성적 평가 조사, 가중치를 적용하여 평가 및 우선순위 도출	도입 서비스별 실수요자 중심의 수요분석 후, 핵심요구기능을 기반으로 맞춤형 서비스 도출

제성을 분석하여 단기 및 중장기 서비스를 도출하는 과정을 갖는다. 여기서 u-서비스군(Ut)이란 u-교통, u-환경, u-행정과 같이 큰 카테고리에 해당한다. 그러나, 이러한 방법론은 u-서비스 선정방법이 u-교통, u-환경과 같은 u-서비스군들을 한번 결정하게 되면, 이들 u-서비스군에 대해서는 더 이상의 검토 없이 개별 u-서비스(ui)에 대해 서비스 선정기준을 적용 도출한다. 게다가, 모집단인 u-서비스군들이 도시의 거의 모든 분야를 망라하기에 개별 u-서비스를 하나하나 검토해 결정된 최종 도입 u-서비스는 언제나 거의 모든 분야를 망라할 수밖에 없게 된다.

그러나 해당도시의 문제해결, 도시가치의 제고, 또는 도시특성의 극대화를 위한 u-서비스군들은 각기 자기만의 가치를 갖고 있고, 이들의 조합을 어떻게 하는냐에 따라 총체적인 u-City의 가치는 달라질 수 있다. 따라서 u-서비스군들의 다양한 조합을 검토할 수 있는 방법의 도입이 필요하다고 생각한다.

또한, u-서비스 선정기준의 적용시, 가령 기술과 법제도의 지나친 낙관적 전망, 도시의 예산규모나 기술의 성숙도를 충분히 고려하지 않는 등 u-서비스들이 과다 선정의 요인이 있다. 따라서 이러한 문제점들을 해결하기 위해서는 u-서비스군 및 개별 u-서비스 선정기준의 적용에 있어서 매우 엄격하고 합리적인 절차가 마련되어야 한다고 생각한다.

### Ⅲ. u-서비스군 선정 방법론 개발

#### 1. u-서비스군 선정방법론 정립

##### 1) u-서비스 선정의 기본원칙 및 선정기준 설정

u-서비스군 선정방법론의 정립을 위한 u-서비스 선정에 대한 ‘기본원칙’은 “u-City를 구성하는 u-서비스에 대해 다양한 대안 u-서비스 그룹(Alternative u-Service Group)이 있으며 이러한 대안 u-서비스 그룹 중에서 당해 u-City사업의 목표 혹은 전략에 적합하고, 구현이 가능하며 도입 시 경제적 가치가 큰 u-서비스군을 선정한다”는 것이다. 또한 u-서비스군 선정을 위한 구체적인 충족요건으로 u-서비스

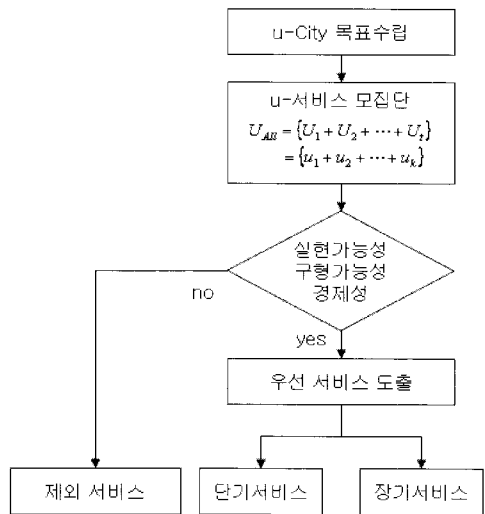
군 선정기준의 설정이 필요한데, 본 연구에서는 II 장의 2절에서 국내의 기존 u-City사업의 선정기준 분석결과를 반영하여 전략적 목표, 구현 가능성, 경제적 효과로 ‘u-서비스 선정기준’을 선정하였다. <표 3>에 제시된 선정기준은 해당 사업대상지의 도시 및 시장여건 및 사업성격에 따라 탄력적으로 적용해 나가야 하겠다.

#### 2) u-서비스군 선정절차 정립

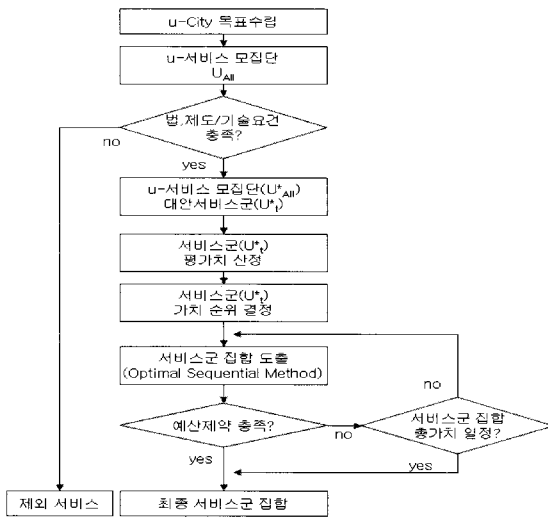
<그림 3>은 본 연구에서 제안하는 u-서비스군 선정방법론을 설명하고 있는데, 이번 연구에서 제안하는 선정방법론은 법·제도나 기술제약을 사전에

<표 3> u-서비스 충족요건 및 선정기준  
<Table 3> References for u-Service Evaluation

서비스 충족요건	u-서비스 선정기준
전략적 목표	· u-City 전략에의 적합성, 도시 목표와의 적합성
구현 가능성	· 법/제도 제약여부, 기술적용 제약여부, 이해관계자 수
경제적 효과	· 사회경제성 효과, 재무적 효과, 산업파급 효과 등



<그림 2> 기존의 서비스군 선정방법론  
<Fig. 2> Flow Chart of Current u-Service Evaluation Method



<그림 3> 서비스군 선정방법론

<Fig. 3> New Methodology for u-Service Evaluation

검토 및 평가할 뿐만 아니라, 서비스 선정기준을 만족하는 서비스대안을 선정하여 주어진 예산 내에서 최적의 u-서비스군을 선정할 수 있는 가치평가모형 (u-SEM)을 개발하고, 이를 통하여 사업의 적정 서비스군을 평가하는 과정을 선정절차에 내재도록 하였다.

본 연구에서 제안한 ‘서비스군 선정방법론’과 기존의 방법론 <그림 2>을 구체적으로 비교하면 다음과 같다. 첫째, 기존 방법론은 서비스 대안 선정 이후 법·제도 및 기술적 검토가 실행단계인 단기·중기 구축 로드맵을 수립과정에서 검토되는 것이 일반적이었으나, 본 연구에서 제안하는 u-서비스군 선정방법론에서는 u-City 사업의 목표를 달성하는데 필요한 u-서비스 모집단을 구하도록 하였고, 이 모집단 내의 개별서비스들에 대한 법·제도 및 기술적 제약 을 엄격하게 적용하도록 하였다.

<표 4> u-City 사업의 경제적 효과분석 지표 [4]

<Table 4> Table of Economical Efficiency Analysis [4]

구 분	시설효과( $E_{BLE}(U_t^*)$ )	사업효과( $E_{FLE}(U_t^*)$ )
이용자 효과	- 통행비용 절약 ( $E_{FLE}(U_1)$ ) - 안전성 향상 ( $E_{FLE}(U_2)$ ) - 정시성 향상 ( $E_{FLE}(U_3)$ ) - 쾌적성 향상 ( $E_{FLE}(U_4)$ )	- Demonstration효과 ( $E_{FLE}(U_1)$ ) - 교육 효과 ( $E_{FLE}(U_2)$ ) - 승수 효과 ( $E_{FLE}(U_3)$ ) - 생산유발 효과 ( $E_{FLE}(U_4)$ )
공급자 효과	- 이윤 증대 ( $E_{FLE}(U_5)$ )	- 소득재분배 효과 ( $E_{FLE}(U_5)$ ) - 고용유발 효과 ( $E_{FLE}(U_6)$ ) - 환경에의 영향 ( $E_{FLE}(U_7)$ )
존재 효과	- 도시의 상징성 획득 ( $E_{FLE}(U_6)$ ) - 도시경관 향상 ( $E_{FLE}(U_7)$ ) - 국토 및 도시골격의 향상 ( $E_{FLE}(U_7)$ )	
파급효과	경제효과	- 생산성 향상, 생산 증대 ( $E_{FLE}(U_8)$ ) - 물가의 저하 ( $E_{FLE}(U_9)$ ) - 세수의 상승 ( $E_{FLE}(U_{10})$ ) - 고용의 증대 ( $E_{FLE}(U_{11})$ )
	토지이용효과	- 인구 변화 ( $E_{FLE}(U_{12})$ ) - 토지이용 변화 ( $E_{FLE}(U_{13})$ ) - 자산가치 변화 ( $E_{FLE}(U_{14})$ )
	기 타	- 문화수준 향상 ( $E_{FLE}(U_{15})$ ) - 환경 영향 ( $E_{FLE}(U_{16})$ )

둘째, 기존 방법론은 사업추진의 복잡도(Complexity)로 나타나는 이해관계자의 수를 u-서비스 선정기준에 일부 반영하고 있으나, 이해관계자의 우호성, 영향력과 같은 구체적인 성향이 고려되지 않았고, 단순히 선정기준의 하나로서 적용하였다. 반면, 본 연구의 방법론에서는 이해관계자의 비우호성과 영향력을 고려할 뿐 아니라, 이들 이해관계자의 수\*를 서비스군의 가치를 평가하는 모델 내의 주요 변수로서 포함하였다.

셋째, 기존 방법론은 u-서비스군 선정에 관한 의사결정을 하기위해 u-서비스군의 도입에 대한 사업효과를 계량화하거나 과학적으로 모형화 하지 못하였으나, 제안하는 선정방법론에서는 복수의 u-서비스군의 평가방법에 경제효과, 복잡성, 구축비용 등을 반영하여 평가하여 최적의 u-서비스군 조합을 도출하는 u-서비스군 가치평가모형을 개발하였다.

## 2. u-서비스군 선정을 위한 서비스 선정 모형 개발

본 연구에서 제안하는 u-서비스군(이하 서비스군) 선정기준은, u-City 목표수립에 적합한 서비스군 중에서 서비스군의 가치를 평가하는 지표인 ‘대안 u-서비스군(이하 대안 서비스군)의 가치’를 구하고, 서비스군의 조합을 통해 전체 서비스 가치 증가 정도의 관계를 비교하는 Optimal Sequential Method를 이용하였다. 단, u-City 구축비용은 당해 지자체의 계획된 예산 범위를 넘을 수 없기 때문에 예산제약조건이 반영되도록 하였다.

위와 같은 대안 u-서비스군의 가치를 구하여 최적의 u-City 서비스군 선정방법론을 구하기 위해 다음과 같은 분석과정을 수행하였다.

- 단계 1. 해당 u-City 사업의 목표 및 전략에 적합한 u-서비스 모집단( $U_{All}$ ) 도출
- 단계 2. 법·제도적, 기술적 제약을 충족하는 대안 서비스군( $U_t^*$ )과 모집단( $U_{All}^*$ ) 도출

- 단계 3. 대안 서비스군( $U_t^*$ ) 가치 산정
- 단계 4. 대안 서비스군들의 조합 (Optimal Sequential Method)
- 단계 5. 최대가치를 갖는 서비스군(Z) 도출

1) 1단계 : 해당 u-City 사업의 u-서비스의 모 집단( $U_{All}$ ) 도출

추진하고자 하는 u-City 사업의 목표 또는 전략에 적합한 u-서비스의 모집단을 도출하는 단계로, 이때 u-서비스의 모집단은 기술, 법·제도 등 관련 제약조건을 고려하지 않고 u-City 사업 목표와 전략을 구현할 수 있는 모든 u-서비스로 구성된다. 또한, u-서비스 모집단은 서비스군의 집합으로 구성된다.

$$U_{All} = \{u_1, u_2, \dots, u_k\} = \{U_1, U_2, \dots, U_t\} \text{ (식 1)}$$

여기서,  $U_{All}$  : 목표 및 전략에 적합한 전체 u-서비스 모 집단

$u_k$  : 전체 u-서비스 모집단을 구성하는 개별 u-서비스

$U_t$  : 개별 u-서비스들로 구성된 임의의 서비스군

(예; u교통, u의료, u문화)

2) 2단계 : 선정기준 충족여부 검토 및 대안 서비스군  $U_t^*$ 의 도출

서비스 모집단( $U_{All}$ )을 구성하는 개별 u-서비스( $u_k$ )에 대해 특정 시점(서비스 제공시점 등)에서 법·제도와 기술 적 제약이 없는 ‘개별대안서비스( $u_k^*$ )’를 도출한다. 따라서 개별 대안서비스( $u_k^*$ )는 ‘대안 서비스군( $U_t^*$ )’에 속하며, 대안 서비스군( $U_t^*$ )는 ‘대안서비스모집단( $U_{All}^*$ )’에 속하게 된다.

$$U_{All}^* = \{u_1^*, u_2^*, \dots, u_k^*\} = \{U_1^*, U_2^*, \dots, U_t^*\} \text{ (식 2)}$$

$$U_{All}^* \equiv \{u_k^* \in U_t^*\} \cap \{U_t^* \subseteq U_{All}^*\} \text{ (식 3)}$$

여기서,

$U_{All}^*$  : 선정조건외 제약이 고려된 대안 u-서비스 모집단

\* 성남판교 u-City 계획에서는 선정기준으로 ‘이해관계자의 수를 적용하였음

$U_t^*$  : 개별 대안 서비스( $u_k^*$ )들로 구성된 임의의 대안 서비스군

### 3) 3단계 : 대안 서비스군 $U_t^*$ 의 평가치 산정

#### (1) 경제적 효과분석

대안 서비스군( $U_t^*$ )의 경제적 효과분석은 공공사업으로 추진되는 u-City 사업에 따라 유발되는 경제적인 효과를 계량화하는 과정으로, 일반적으로 공공사업의 효과는 대상지역, 규모, 사업내용 등에 의해 발현과정, 발생하는 효과의 내용 및 규모가 다양하지만 크게 사업효과와 시설효과로 분류한다. 먼저, 사업효과는 투자사업에 기인하여 발생하는 효과로 사업의 계획·건설과정에서 나타나는 생산유발효과, 소득재분배효과, 고용유발효과 등을 말하며, 이러한 효과는 사업이 완료되면 소멸하게 된다. 다음으로, 시설효과는 공공시설이 운영됨에 따라 발생하는 시간비용의 절약, 안전성 향상, 생산성 향상, 고용의 증대, 인구변화 등의 효과로, 시설 운영에 따라 장기적으로 발생한다.

대안 서비스군( $U_t^*$ )의 경제효과 분석지표는 <표 5>와 같이 시설효과와 사업효과로 나누어 대상 도시 규모 및 특성 등을 고려하여 가장 바람직한 효과지표를 선별적으로 적용하여야 할 것이다. 또한 (식 4)는 대안 서비스군의 경제적 효과( $f_e(U_t^*)$ )를 산출하는 식으로 개별 사업·시설효과에 대한 산출은 투자평가지침의 산출과정을 준용하여 사용할 수 있다.

$$f_e(U_t^*) = E_{BLE}(U_t^*) + E_{FLE}(U_t^*) \quad (\text{식 4})$$

여기서,  $f_e(U_t^*)$  : 대안 서비스군( $U_t^*$ )의 경제적 효과

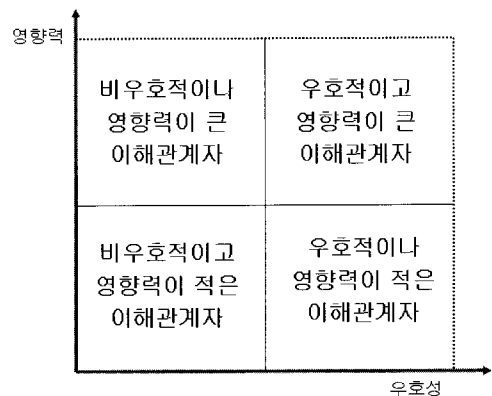
$E_{BLE}(U_t^*)$  : 사업효과,

$E_{FLE}(U_t^*)$  : 시설효과

#### (2) 대안 서비스군( $U_t^*$ )의 복잡도 비용분석

u-City 사업은 다수의 서비스를 다루고 있기 때문에 다양한 이해관계자가 존재하고, 이해관계자 상호간의 이익이 충돌하는 경우가 많아 사업추진 시 이로 인한 사업비용과 시간을 초래하는 등 사업의 위험도가 발생하게 된다. 기존 연구에서 u-City사업의 이해관계자분석은 기 선정된 서비스를 성공적으로 이끌기 위해 필요한 이해관계자 관리전략을 수립하는 목적으로, 이해관계자를 '영향력'과 '관심'의 정도를 반영하여 분석하고 있다 [5]. 그러나 본 연구는 선정과 관련하여 서비스 도입을 방해하고 비용을 증가시키는 요인으로 비우호성이 중요하다고 판단하여 <그림 4>와 같이 '관심' 대신에 이를 대체하였다. <그림 4>를 보면 우호적이거나 영향력이 작은 이해관계자는 서비스 도입에 있어서 비용을 증가시키지 않지만, 좌측상단의 '비우호적이면서 영향력이 큰 이해관계자'들은 해당 서비스를 도입하는 데 있어서 설득에 필요한 인적·시간적 자원을 빼앗고, 행정지연을 야기하는 주원인이 되며, 서비스 자체의 도입을 무산시키기도 하는 등의 결과를 낳기도 한다.

대안 서비스군( $U_t$ )의 복잡도 비용은 <그림 4>의 비우호적이고 영향력이 큰 이해관계자의 비우



<그림 4> 복잡도 비용 산정을 위한 이해관계자 분석 매트릭스

<Fig. 4> Complexity Matrix for Cost Estimation



호 정도와 영향력 정도, 그리고 이들 이해관계자의 수에 따라 달라질 수 있을 것이다. 여기서, ‘정도’를 계량화하는 것은 쉽지 않기 때문에 이번 연구에서는 (식 5)와 같이 복잡도 비용을 ‘이해관계자의 수’만으로 한정하여 모형에 내재화하였다. 또한, 비용 환산계수는 현 단계에서 값을 추정하기 어렵기 때문에 <그림 5>와 이 개략적인 모형만을 제시하였다. <그림 5>에서 보여주는 바와 같이 비우호적이고 영향력이 큰 이해관계자수가 증가함에 따라 복잡도 비용 환산계수도 증가할 것으로 예상되나, 증가추세가 그림에서 A, B, C의 3가지 형태 중 어떤 식으로 제시될 지는 추후 연구과제로 제시하였다.

$$f_k(U_t^*) = a \cdot n_r(U_t^*) = \sum_k a_k \cdot n_r(u_k^*), k \subset t \text{ (식 5)}$$

여기서,

$f_k(U_t^*)$  : 대안 서비스군( $U_t^*$ )의 복잡도 비용

$n_r(U_t^*)$  : 대안 서비스군( $U_t^*$ )의 이해관계자수, 단 이해관계자는 기관 혹은 기관 내 부서를 의미

$a$  : 대안 서비스군( $U_t^*$ )에 대한 복잡도 비용 환산계수

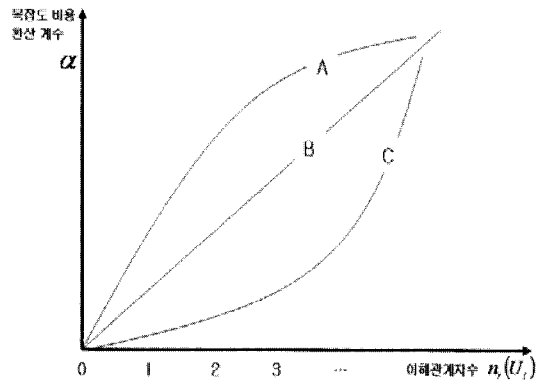
$f_k(u_k^*)$  : 개별 대안 서비스( $u_k^*$ )의 복잡도 비용

$n_r(u_k^*)$  : 개별 대안 서비스( $u_k^*$ )의 이해관계자수, 단 이해관계자는 기관 혹은 기관 내 부서를 의미

$a_k$  : 개별 대안 서비스( $u_k^*$ )에 대한 복잡도 비용 환산계수

### (3) 대안 서비스군( $U_t^*$ ) 가치 산정

대안 서비스군( $U_t^*$ )은 서비스들의 도입에 따른 경제적 효과와 비우호적이고 영향력이 큰 이해관계자에 따라 비용이 변동된다. 또한 대안 서비스군( $U_t^*$ )의 도입에 따른 총사업비용은 예산제약을 넘지 않는 범위 내에서 선정되어야 하는데 이상의



<그림 5> 복잡도 비용 환산계수와 이해관계자수의 상관 그래프

<Fig. 5> Relationship between Complexity Cost and Number of Interest Parties

3가지 변수를 종합적으로 고려하여 대안 서비스군( $U_t^*$ )을 평가하는 지표를 ‘대안 서비스군( $U_t^*$ )의 가치(value)’라 한다. 또한 대안 서비스군( $U_t^*$ )의 가치는 (식 6)의 분자식, 총편익(경제성편익-복잡도비용)에 대한 분모식, 투자비용의 비로 나타낸다. 여기서,  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ 는 각 독립변수  $f_e(U_t^*)$ ,  $f_k(U_t^*)$ ,  $f_c(U_t^*)$ 와 종속변수  $V[U_t^*]$ 의 관계를 나타내는 파라미터를 나타내고 있다. 그러나 현재 국내 u-City 사업의 대부분이 설계 단계로서 실증 자료를 얻기가 쉽지 않다. 따라서 아직은 총편익을 정확하게 정량화하기는 쉽지 않을 것으로 판단된다.

$$V[U_t^*] = \frac{\alpha \cdot f_e(U_t^*) - \beta \cdot f_k(U_t^*)}{\gamma \cdot f_c(U_t^*)} \text{ (식 6)}$$

여기서,

$f_e(U_t^*)$  : 대안 서비스군( $U_t^*$ )의 경제효과

$f_k(U_t^*)$  : 대안 서비스군( $U_t^*$ )의 복잡도 비용

$f_c(U_t^*)$  : 대안 서비스군( $U_t^*$ )의 구축 비용

$$f_c(U_t^*) = \sum_k f_c(u_k), k \subset t$$

$\alpha, \beta, \gamma$ : 각 독립변수  $f_e(U_t^*), f_k(U_t^*), f_c(U_t^*)$ 와 종속변수  $V[U_t^*]$ 의 관계를 나타내는 파라미터

4) 4단계 : 대안 서비스군 가치 순서 결정

해당 u-City 사업의 서비스군 가치 순서를 결정하는 단계로, 경제효과, 복잡도 비용, 투자비용을 통해 산출한 대안 서비스군의 가치( $V[U_t^*]$ , 식 6) 중에서 그 값이 가장 큰 서비스군 ( $X^{Max}$ )부터 가장 적은 서비스군( $X^{Min}$ )까지를 차례로 선정한다.

$$X^{Max} = Max[V[U_1], V[U_2], \dots, V[U_i] \dots V[U_n]], t > 0 \text{ (식 7)}$$

$$X^m = m^{th}[V[U_1], V[U_2], \dots, V[U_n] \dots V[U_i]], t > 0 \text{ (식 8)}$$

$$X^{Min} = Min[V[U_1], V[U_2], \dots, V[U_j] \dots V[U_i]], t > 0 \text{ (식 9)}$$

여기서,

$X^{Max}$  : 최대값을 가지는 서비스군의 가치

$X^{Min}$  : 최소값을 가지는 서비스군의 가치

$X^m$ : 서비스군 중 m번째 값을 지나는 서비스군의 가치

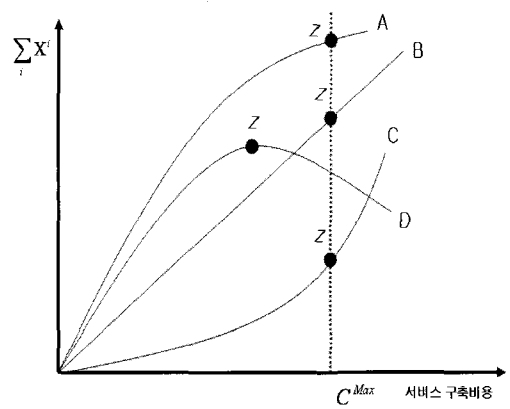
5) 5단계 : 최대가치를 갖는 서비스군 집합(Z)도출 [6]

서비스군의 가치 크기에 따라 선정 서비스군의 개수를 점차 증가시키며 가치를 구한 후, 각각의 경우에 대해 분석결과를 비교한다. 즉, 가치가 가장 높은  $X^{Max}$ 를 시작으로 가치가 가장 낮은  $X^{Min}$ 까지 대안 서비스군을 단계적으로 하나씩 증가시키며 대안 서비스군 집합의 가치를 구한다. 여기서 주의할 점은, 대안 서비스군( $U_t^*$ )를 구축하는 총사업비용은 당해 지자체의 계획된 예산 범위를 넘을 수 없기 때문에, 제약조건에 예산제약( $C_{max}$ ) 조건이 반영되었다.

$$Z = Max \left[ \sum_{i=Max}^j [X^i] \right], j = Max, \dots, Min \text{ (식 10)}$$

$$s.t., X^i = V[U_t^*] = \frac{\alpha \cdot f_e(U_t^*) - \beta \cdot f_k(U_t^*)}{\gamma \cdot f_c(U_t^*)}$$

$$\sum_{i=Max}^j [f_c^i(U_t^*)] - C_{max} = 0, j = Max, \dots, Min$$



<그림 6> 최대가치 서비스군 집합 (Z) 도출과정  
<Fig. 6> Maximum Value of u-Service Group

위의 수식을 도식화하여 설명하면 <그림 6>과 같이 나타낼 수 있다. 각각의 서비스군의 가치를 최대값에서 부터 단계적으로 하나씩 증가시키면서 서비스가치의 합을 구하였고, 그와 동시에 선정된 서비스군 구축비용의 합계를 고려하여 사업의 총예산 (Cmax) 내에서만 진행이 되며, 총예산(Cmax) 이내에서 가장 높은 가치를 지니는 서비스군 집합을 최종 대안 서비스군의 집합으로 결정되어 진다. 그림의 예를 살펴보면, 서비스 가치의 합이 증가하는 A, B, C 형태로 나타날 경우, 최대가치 서비스군 조합은 예산제약 지점인  $C_{max}$  와 서비스 구축비용이 만나는 지점에서 결정된다. 하지만, 서비스 가치의 합이 볼록 곡선 형태인 D와 같이 나타날 경우, 최대가치 서비스군 조합은 예산제약( $C_{max}$ ) 이전에 결정되어 지게 된다.

IV. 결론 및 향후연구과제

본 연구는 국내 u-City사업이 한정된 예산에 비하여 도시여건에 맞지 않는 정보화서비스를 과다 선정하여 불필요한 서비스를 양산하는 '백화점식 사업추진방식'의 문제점을 극복하고, 아직 정립되지 않은 서비스군 선정을 위한 과학적인 방법론을 제시하였다. 즉, 법·제도나 기술제약의 엄격한 적용과

경제적 효과, 복잡도 비용, 투자비용을 통해 산출한 서비스군의 가치로부터 예산제약이 고려된 최적의 서비스군을 선정할 수 있는 가치평가모형(u-SEM)을 개발하고, 이를 통하여 사업의 적정 서비스군을 평가하는 과정을 선정절차에 내재토록 하였다. 본 연구는 이러한 문제를 해결하고자 새로운 서비스군 선정방법론을 제안하고 있다. 서비스군 선정방법론은 제안한 서비스군 선정방법론은 u-City 사업의 목표를 달성하는데 필요한 서비스 모집단을 구하고, 이 모집단으로부터 법·제도 및 기술제약이 없는 실효성 높은 대안 서비스군을 선정하도록 하였다. 또한, 사업추진상의 복잡도로 나타나는 비우호적이고 영향력이 높은 이해관계자의 수를 가치평가의 중요한 요인으로 포함하였고, 궁극적으로 복수의 서비스군 대안을 경제효과, 복잡성, 구축비용 등으로 종합평가할 수 있는 서비스군 가치평가모형을 개발하였다.

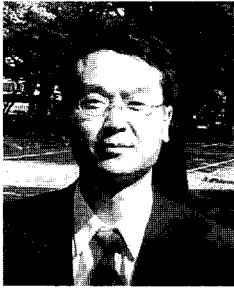
향후 연구과제로는 제안된 방법론이 u-서비스간의 통합운영으로 인한 상승효과(Synergy)를 내재화하지 못하는 등 u-City 사업의 평가지표에 대한 계량화방안이 필요하다. 또한 가치평가모형 내에 적용되는 계수는 사업실적에 따른 이력자료 분석이나 전문가 설문조사, 계량분석기법을 통하여 보다 객관

화시켜 나가야 할 것으로 판단된다. 아울러 국내 u-City사업을 대상으로 사례분석을 수행하여 가치평가모형의 실효성을 검증하고 국내 u-city사업 현장에서 적용 가능하도록 모형을 지속적으로 발전시켜 나가야 하겠다.

## 참고문헌

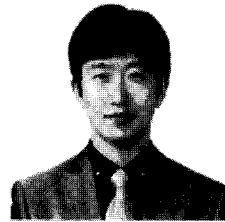
- [1] 한국 u-City 협회, *지자체별 u-City 추진현황*, pp. 1-6, 2007.
- [2] 대한주택공사, *과주운정 u-City 구축사업 정보 화전략계획 수립 최종보고서*, 2006.
- [3] 경기도 외, *성남판교 u-City 구축방안 연구보고서*, 2006.
- [4] 건설교통부, *공공교통시설개발사업에 관한 투자평가지침*, 2002.
- [5] 한국토지공사, *u-City 성남판교 ISP 연구용역 보고서*, p. 4, 2006.
- [6] H. Cho, *Multicriteria traffic equilibrium model in stochastic networks*, Ph. D. Dissertation, Rensselaer Polytechnic Institute, p. 104, Feb. 2006.

저자소개



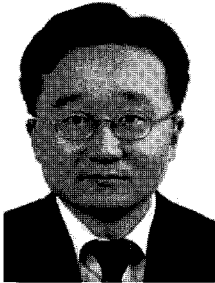
변 완 희 (Byun, Wan-Hee)

2005년 5월 ~ : 대한주택공사 주택도시연구원 수석연구원  
2003년 11월 ~ 2005년 4월 : 한국IBM 유비쿼터스 컴퓨팅 연구소, 실장  
2001년 5월 ~ 2004년 1월 : 교토대학 공학박사 (교통공학전공)  
1994년 3월 ~ 1996년 2월 : 아주대학 공학석사 (교통공학전공)



조 현 우 (Cho, Hyun-Woo)

2007년 2월 ~ : 삼성SDS u-City 추진단 책임컨설턴트  
1998년 2월 ~ 1998년 9월 : 한국도로공사 교통연구실 연구원  
2001년 9월 ~ 2006년 12월 : Rensselaer Polytechnic Institute, Ph.D (교통공학전공)  
1996년 3월 ~ 1998년 2월 : 한양대학교 공학석사 (교통공학전공)



이 용 택 (Lee, Yong-Taeck)

2005년 4월 ~ : 감사원 부감사관  
2004년 3월 ~ 2005년 4월 : 서울지방경찰청 교통개선기획실장  
2003년 8월 ~ 2004년 3월 : 한국교통시스템연구원(KITS) 부원장  
1999년 3월 ~ 2003년 8월 : 서울대학교 공학박사 (교통공학전공)  
1996년 3월 ~ 1998년 2월 : 한양대학교 공학석사 (교통공학전공)