

# 도시재생 R&D 사업의 비시장적 편익 추정에 관한 연구

## A Study on Non-market Benefit Assessment of the Urban Regeneration R&D

정기철 과학기술정책연구원 부연구위원(제1연구자)  
Jeong Gicheol Associate Research Fellow, Science and Technology  
Policy Institute(Primary Author)  
(gcjeong@stepi.re.kr)

황석원 과학기술정책연구원 부연구위원  
Hwang Seogwon Associate Research Fellow, Science and Technology  
Policy Institute  
(hsw100@stepi.re.kr)

이민규 한국해양수산개발원 책임연구원(교신저자)  
Lee Minkyu Senior Researcher, Korea Maritime  
Institute(Corresponding Author)  
(minkyu@kmi.re.kr)

### 목 차

- I. 서론
- II. 도시재생 R&D 사업의 현황
- III. 연구방법론
  - 1. 컨조인트 분석의 개요
  - 2. 분석 모형
- IV. 실증 연구 절차
  - 1. 편익 속성 및 수준 설정
  - 2. 선택대안집합
- V. 분석 결과
  - 1. 설문 의 개요
  - 2. 추정 결과
  - 3. 속성별 한계지불의사액 추정
- VI. 결론

※ 본 연구는 도시재생사업단에서 지원한 “도시재생 R&D 사업의 사회·경제적 파급효과 분석” 과제에 의해 수행된 결과의 일부분을 수정 및 보완하여 논문화한 것임.

## I. 서론

그동안 우리나라의 도시개발정책이 신시가지와 신도시 위주로 추진되면서 상대적으로 구시가지나 구도심이 점차 쇠퇴화되고 있다. 도심 지역의 경우 인구가 줄어들고 사업 활동의 밀도가 크게 낮아지면서 물리적 기반 시설이 불량화되고 있기 때문에, 신시가지와 구시가지 간 균형 발전이라는 관점에서 구도심, 쇠퇴 지역을 활성화할 수 있는 방안이 요구되고 있다. 또한 삶의 질 향상에 대한 관심이 높아지면서 쾌적한 도시 환경과 낙후된 시설의 개선에 대한 요구가 높아지고 있다. 이에 따라, 도시 재활성화 및 사회 환경의 쇄신에 한계가 있는 기존의 재개발, 재건축을 대체할 새로운 개념의 도시 개발 사업(도시재생사업)이 필요하게 되었다.

도시재생사업이란 기존의 도시 및 주거환경정비 사업 영역을 포함하되 그간 물리적 환경 정비 위주로 추진되어 온 사업의 한계를 극복하여 물리·환경적, 산업·경제적, 사회·문화적으로 쇠퇴한 도시 지역의 노후화된 기반시설을 재정비하고 공간 구조 재편 및 신공간 창출을 도모함으로써 새로운 도시 기능을 수행할 수 있도록 하기 위한 사업을 의미한다(한국건설교통기술평가원, 2006). 정부는 2006년 12월말에 도시재생 R&D 사업을 VC(Value Creator)-10과제<sup>1)</sup>로 선정하여 도시의 환경 개선과 지속가능한 정주환경 조성을 통한 도시 경쟁력 제고와 삶의 질 향상을 위해 노력하고 있다.

일반적으로 R&D 사업의 편익은 소비자와 공급자의 두 측면에서 경제적 효과로 나타나게 된다. 도시재생 R&D 사업의 공급자 측면의 경제적 효과에는 도시재생 R&D 사업의 결과로 나타나는 기술

개발의 파급효과, 도시재생 관련 산업의 부가가치 증대 효과가 포함될 수 있다. 예를 들어, 도시재생 R&D 사업으로 인해 사업 기간의 단축, 쇠퇴상권 활성화, 도시재생 사업비의 감소, 토지이용률 향상, 수입 대체 효과, 다양한 기술개발 등의 연구개발 성과가 기대되고 이로부터 경제적 효과가 발생한다면 이를 도시재생 R&D 사업의 공급자 측면의 편익으로 파악할 수 있다. 한편 도시재생 R&D 사업의 소비자 측면의 편익은 도시재생 R&D 사업을 통해 얻어지는 소비자 잉여로 평가된다. 도시재생 R&D 사업을 통해 도시주민들은 다양한 경제·사회·문화적 혜택을 받게 되며, 이러한 측면에서 도시재생 R&D 사업의 소비자 편익은 도시재생 R&D 사업을 통해 기대되는 다양한 효과를 공급받기 위해 소비자가 지불하고자 하는 금액으로 측정될 수 있다. 일반적으로 시장에서 거래되는 재화의 경우 그 가치는 가격의 형태로 관측이 되며, 가격 정보와 수요함수 추정을 통해 해당 재화의 가치와 편익을 추정할 수 있다. 그러나 도시재생 R&D 사업과 같은 연구개발 사업의 경우 시장에서 거래될 수 있는 성격의 재화가 아니므로 일반적인 시장 가치를 이용한 편익 추정이 불가능하게 된다. 따라서 도시재생 R&D 사업의 소비자 편익 추정을 위해서는 시장에서 거래되지 않는 비시장적 재화의 가치 및 편익 추정 방법이 적용되어야 한다.

본 연구에서는 지금까지 공공개발사업의 경제적 평가에서 배제되어 왔던 비시장적 가치를 명시적으로 고려하기 위해 도시재생 R&D 사업의 비시장적 가치에 대한 소비자 편익의 측정을 주된 연구 대상으로 삼는다. 이를 위해, 도시재생 R&D 사업의 경제적 가치에서 고려되어야 할 비시장적 편익

1) VC-10은 국토해양부의 10대 유망 연구개발과제를 말함. 구체적으로는 U에코시티, 스마트하이웨이시스템, 미래 고속철도시스템, 입체형 도시재생시스템, 중소형 항공기 인증기술, 도시형 자기부상열차시스템, 초장대 교량, 초고층 복합빌딩시스템, 세계시장 선도형 해수담수화시스템, 지능형 국토정보기술이 해당됨.

(non-market benefit) 항목을 전문가 인터뷰, 전문가 자문 등을 통해 조사한 후 계량화가 가능한 항목을 선정하여 일반 국민들을 대상으로 설문을 실시한다. 이후, 가격을 포함한 여러 가지 속성들로 이루어진 대안들을 이용하여 대상 속성의 가치를 간접적으로 추정하는 방법인 컨조인트 분석(conjoint analysis)을 실시하여 각 속성에 대해서 화폐가치를 측정한다. 본 연구에서는 R&D 사업의 다양한 비시장적 편익을 고려함으로써 도시재생 R&D 사업에 대한 종합적이고 구체적인 경제성 평가를 가능하게 한다. 이로써 도시재생 R&D 사업의 정책 수립을 위한 기초 자료를 제공할 수 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. II장에서는 도시재생 R&D 사업의 현황을 살펴보고, III장에서는 컨조인트 분석의 개요와 분석 모형에 대해서 설명한다. IV장에서는 실증 연구 절차를, V장에서는 추

정 결과와 시나리오별로 추정된 편익을 제시한다. 마지막으로 VI장에서는 결론부분으로서 정책적 시사점을 도출하여 제언을 한다.

## II. 도시재생 R&D 사업의 현황

도시재생 관련 정책은 시대의 흐름에 따라서 변천되어 왔으며, 최근에는 개별 사업단위 방식의 문제점을 최소화하고 생활권 단위의 계획적 발전을 유도하기 위해 뉴타운식 정비 사업이 추진되고 있다. 현재까지 진행된 도시재생 사업은 도심지재개발(도시환경정비사업), 주택재개발, 주택재건축, 주거환경정비사업으로 나눌 수 있다. 1970년대 이후 2004년 12월 말까지 2,878개 지구의 주택 재건축 사업과 519개 지구의 도심지 재개발 사업이 추진되었다.<sup>2)</sup> 그동안 진행된 도시재생 사업은 지역적 편

표 1\_ 도시재생 R&D 사업의 핵심 과제

핵심과제		기대효과
1	쇠퇴도시 유형별 재생기법 및 지원체제 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 쇠퇴지역 활성화</li> <li>• 재생사업 촉진</li> <li>• 광역적 기반시설 확충</li> <li>• 정부지원 효율성 제고</li> </ul>
2	사회통합적 주거공동체 재생기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 주민 재정착률 제고</li> <li>• 사업기간의 단축</li> <li>• 최저소득계층의 주거지 해소, 슬럼화 방지</li> <li>• 저비용 주택공급으로 서민주거 마련 기회 확대</li> </ul>
3	입체·복합 공간 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도심공간 토지이용률 증가</li> <li>• 도심구조물 사회경제적 수명 연장</li> <li>• 메가프로젝트 건설관리 기술수준 향상</li> <li>• 입체복합공간 설계 기술 국내 자립</li> </ul>
4	성능·환경 복원기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 중수이용률 증가</li> <li>• CO<sub>2</sub> 발생량 저감</li> <li>• 오존 발생 강도 저감 및 건축물 열섬 강도 저감</li> <li>• 인명피해, 재산피해 저감</li> </ul>

출처: 도시재생사업단. 2008a. 도시재생사업단 R&D 사업개요. 경기 : 도시재생사업단. pp8-15.

2) 한국건설교통기술평가원. 2006. 도시재생 사업단 사전기획. 경기 : 한국건설교통기술평가원. pp31-35.

중이 심하고, 대부분 서울에 집중된 측면이 있다.

도시재생에 관한 연구개발을 담당하는 도시재생 R&D 사업은 네 가지 핵심과제로 진행된다. 1핵심과제와 2핵심과제는 정책 수단과 사업 기법에 관한 것이며, 3핵심과제와 4핵심과제에서는 건설 및 환경 기술 개발에 관여한다. 도시재생 R&D 사업은 2006년 12월 말부터 2014년 6월 말까지 7년 6개월 동안 1,348.8억 원(정부출연 955.4억 원, 기업부담 393.4억 원)의 예산이 투입될 예정이다. 도시재생 R&D 사업의 연차별 예산 계획은 <표 2>와 같다. 1차연도부터 예산 규모가 증가하다가 5차연도 이후부터는 예산의 규모가 줄어들 예정이다.

도시재생 R&D 사업의 추진을 통해 다양한 경제적, 비시장적 편익을 기대할 수 있다. 구체적으로는 주민참여시스템 구축을 통해 지역 갈등 해결을 위한 협상 시간의 단축, 지역 사회의 프라이드 함양, 공동체 의식 고취 등의 효과를 기대할 수 있다. 또한 주거지 정비기법을 개발함으로써 기존에 거주하던 원주민이 다른 곳으로 이주하지 않고 재정착하는 비율을 증가시킬 수 있으며, 기존 건물 배

연시스템 및 화염 확산 차단 기술 등 도시방재 성능의 향상으로 인명 및 재산피해 감소가 기대되고, 저비용주택 입주민의 주거비 절감, 에너지 비용 절감 등의 효과도 기대할 수 있다. 아울러 쇠퇴 상권 활성화를 통한 건물 공실률의 감소, 임대료의 상승, 고용률의 증가 등을 기대하며, 사회통합적 주거 공동체 기술을 통해 사회적 배제를 방지하고 사회계층 혼합의 정도를 상승시키는 효과도 기대할 수 있다.

이외에도 범죄 건수의 감소, 실내대기 오염의 감소 및 미기후관리 시스템 구축을 통한 실외 대기 안전성 향상의 효과를 기대할 수 있다. 마지막으로 주거와 업무, 문화생활이 한 곳에 이루어져서 편리성 및 토지 이용률이 증대되고, 기존 건물 증개축 시 수직, 수평 확장에 따른 구조물의 고성능 내진 보강기술을 보급함으로써 안전하고 경제적인 도심지 재개발이 가능한 사회적 효과도 기대할 수 있게 된다. 본 연구에서는 도시재생 R&D 사업에 의해 발생하는 다양한 편익 중에서 비시장적 편익을 도출한다.

표 2\_ 도시재생 R&D 사업의 연차별 예산 계획

(단위: 억 원)

연도	정부	민간	계
2006	38.8	9.3	48.1
2007	42.6	36.6	79.2
2008	114.6	52.3	166.9
2009	204.5	77.9	282.4
2010	214.6	83.9	298.5
2011	160.8	64.2	225.0
2012	126.3	45.9	172.2
2013	53.2	23.3	76.5
계	955.4	393.4	1,348.8

출처: 도시재생사업단, 2008b. 도시재생 R&D 추진현황. 경기 : 도시재생사업단. p37.

### III. 연구방법론

#### 1. 컨조인트 분석의 개요

시장에서 거래될 수 없는 재화 또는 서비스에 대한 소비자 선호 분석을 위해 그동안 여러 연구에서 컨조인트 분석이 활용되어 왔다. 컨조인트 분석을 통해 상품과 서비스 등을 표현하는 가상적인 대안에 대한 응답자의 진술선호자료(stated preference data)를 얻고, 이산선택 모형(discrete choice model)을 이용하여 선호자료를 분석함으로써 소비자가 어떤 재화와 서비스를 선택할 것인지에 대한 확률을 효과적으로 예측할 수 있다. 컨조인트 분석은 마케팅(Green and Srinivasan, 1978; Green and Srinivasan, 1990; Desarbo, et al. 1995), 교통(Hensher, 2001), 환경(Hanley, et al. 1998; Layton, 2000) 등의 다양한 분야에 적용되어 왔으며, 그 중에서도 시장에 출시되지 않은 신제품에 대한 소비자 선호 분석 및 수요 예측에 효과적으로 사용되어 왔다(Brownstone and Train, 1999). 최근에는 대기오염 영향의 환경비용 추정(유승훈 외, 2003; 조승국 외, 2006), 생태복원의 환경가치 추정(이영성 외, 2004)과 같이 환경 개선의 비용과 편익을 산출하는 데 활용되는 등 정부의 정책 시행에 앞서 정책의 편익 및 효과를 살펴보는 데 활용되고 있다.

일반적으로 컨조인트 분석은 다음과 같은 분석 과정을 따른다. 먼저 관심의 대상이 되는 제품, 서비스, 정책 등을 구성하는 속성들과 각 속성들에 대한 수준을 정해야 한다. 컨조인트 분석은 임의의 제품 및 서비스가 특정 속성들의 합으로 이루어졌다고 가정하여, 각 속성들의 조합으로부터 가상의 제품 및 서비스 대안 집합을 구성한다. 대안 집합이 구성되면 설문을 통해 응답자로 하여금 각 대안

에 대한 선호를 표현하도록 한다. 이후 얻어진 응답자의 선호 자료는 소비자 효용이론에 근거한 이산선택모형을 이용하여 추정하고, 추정 결과로부터 소비자의 선호에 대한 다양한 분석 결과를 도출한다. 최종적으로 모형 추정을 통해 도출된 소비자 효용 정보는 연구목적에 따라 정책 및 경영적 시사점 도출에 활용될 수 있다.

일반적으로 컨조인트 설문에서 응답자는 선호하는 대안에 대해 단일선택, 서열선택, 점수선택 등의 방식으로 선호를 표시할 수 있다. 단일선택은 두 개 이상의 가상적인 대안 중에서 응답자가 자신이 가장 선호하는 대안을 선택하는 방식으로 일반적인 다항로짓모형(multinomial logit model)이나 다항프로빗모형(multinomial probit model) 등을 이용하여 분석할 수 있다. 서열선택은 두 개 이상의 가상적인 대안 중에서 응답자가 가장 선호하는 대안부터 가장 선호하지 않는 대안까지 서열을 매기는 방식으로 서열프로빗모형(ordered probit model)이나 서열로짓모형(ordered logit model)을 사용하여 분석이 진행된다. 서열선택 자료는 하나의 선택에 대한 정보를 담고 있는 단일선택에 비해 한 명의 응답자로부터 더 많은 정보를 얻어낼 수 있다는 장점이 있지만(Calfee, et al. 2001), 대안이 많아질수록 응답자의 인식 부담이 증가한다는 단점도 있다(Mackenzie, 1993). 점수선택은 2개 이상의 가상적인 대안 중에서 응답자가 가장 선호하는 대안부터 가장 선호하지 않는 대안까지 중요도에 따라 점수를 부여하는 방식이다. 이 방식은 서열선택과는 달리 2개 이상의 대안에 대해 같은 점수를 부여하기 쉬운 장점이 있지만, 서열 및 점수를 결정해야 한다는 점에서 응답자의 부담이 커진다는 단점도 존재한다(유승훈 외, 2003).

이산선택 모형은 오차항에 대한 가정과 이에 따른 소비자 선호의 이질성 반영 여부에 따라 다양한

모형이 개발되어 사용되고 있다. 이산선택 모형 중에서 가장 일반적인 다항로짓모형은 오차항이 I형 극치 분포(type I extreme value distribution)를 따른다고 가정함으로써 닫힌 형태(closed form)의 선택확률을 도출하여 추정이 쉬운 장점이 있으나, 모든 소비자들이 동일한 고정 계수를 가지고 있으며 다른 관계없는 대안들로부터 두 대안의 선택 확률의 비가 영향을 받지 않는 비현실적인 IIA(independence from irrelevant alternatives) 특성을 갖게 된다. 이러한 다항로짓모형의 단점을 극복하기 위해 오차항에 대해 정규분포(normal distribution)를 가정하는 다항프로빗모형과 추정 계수에 대한 분포를 가정함으로써 개인 선호의 이질성을 반영하는 혼합로짓모형(mixed logit model) 등이 개발되어 사용되고 있다.

또한 이산선택모형은 최대우도함수 추정법(maximum likelihood estimation)과 같은 고전적인 추정 방법을 사용하는지, 베이지안(Bayesian) 추정방법을 사용하는지에 따라 다른 모형들이 개발되었다. 베이지안 추정방법은 고전적 방법에서 요구되는 우도함수의 직접적인 계산을 피할 수 있으며, 훨씬 더 완화된 조건하에서 일관성(consistency)과 효율성(efficiency)을 보장 받을 수 있다는 장점으로 인해 최근 활용도가 높아지고 있다(McCulloch and Rossi, 1994). McFadden(1989)은 고전적인 방식의 다항프로빗모형을 제시하였고, McCulloch and Rossi(1994), McCulloch. et al.(2000), Nobile(2000), Imai and van Dyk(2005)는 베이지안 추정방법을 이용하는 다항프로빗모형을 제시하였다. 혼합로짓모형의 경우, Brownstone and Train(1999), Calfee. et al.(2001), Layton(2000)은 고전적인 방식으로

모형을 추정하였으며, Allenby and Rossi(1999), Train and Sonnier(2005)는 베이지안 방식을 통해 모형을 추정하였다. 그러나 접근적으로 베이지안 추정결과와 고전적인 추정결과는 동일하며, 베이지안 추정결과는 고전적인 측면에서도 해석이 가능하다(Huber and Train, 2001).

## 2. 분석 모형

본 연구에서 소비자의 진술선호 자료는 확률효용 모형(random utility model)에 기초한 이산선택모형을 이용하여 추정한다. 설문에서 응답자들은 여러 대안들 중에서 본인이 가장 선호하는 하나의 대안을 선택하며, 선택 자료는 본질적으로 이산적인 특성을 가지고 있다. 이산선택모형은 이와 같이 합리적인 소비자의 선택 행위를 분석하는 데 적절한 모형이다.

설문에서 응답자  $i$ 가 총  $T$ 개의 선택 대안 집합들에 제시된 총  $J$ 개의 대안들 중에서 가장 선호하는 하나의 대안을 선택하는 상황에 직면해 있다고 가정하자. 이때 응답자  $i$ 가  $t$ 번째 선택 대안 집합의  $j$ 번째 대안으로부터 얻는 간접 효용은 확률효용이론에 의하여 <식 1>과 같이 제시된다.

$$U_{ijt} = V_{ijt}(x_{jt}) + \epsilon_{ijt} \quad \text{<식 1>}$$

여기서  $U_{ijt}$ 는 응답자  $i$ 가  $t$ 번째 선택 대안 집합의 대안  $j$ 를 선택할 때의 간접효용을 나타내며, 이때 효용은 확정적 효용( $V_{ijt}$ , deterministic utility)과 확률적 효용( $\epsilon_{ijt}$ , stochastic utility)으로 구성된다. 확정적 효용( $V_{ijt}$ )은 대안의 속성에 영향을 받게 된다.<sup>3)</sup>

3)  $x_{jt}$ 는  $t$ 번째 선택 대안 집합에 속한 대안  $j$ 의 속성수준의 벡터를 의미함.

본 연구에서는 추정계수에 대한 분포를 가정함으로써 개인 선호의 이질성을 반영하는 혼합로지트 모형을 사용한다. 혼합로지트 모형에서는 응답자가 대안의 특성에 부여하는 가치(계수 벡터  $\beta_i$ )가 모집단에 대해 평균  $b$ , 분산  $W$ 를 가지는 정규분포를 따른다고 가정하며, 확률적 교란항  $\epsilon_{ijt}$ 는 독립이며 동일한 I형 극치 분포를 따른다고 가정한다. 따라서 간접 효용은 <식 2>와 같이 구체적으로 정의된다.

$$U_{ijt} = V_{ijt}(x_{jt}) + \epsilon_{ijt} = \beta_i'x_{jt} + \epsilon_{ijt}$$

$$\beta_i \sim N(b, W) \quad <식 2>$$

각 응답자는 이러한 효용에 기초하여 가장 높은 효용을 부여하는 대안을 선택하게 되고, 따라서 응답자  $i$ 가 대안  $j$ 를 선택할 때의 확률은 다음과 같이 정의된다.

$$P_{ijt} = \Pr(U_{ijt} > U_{ikt} \quad \forall k \neq j)$$

$$= \Pr(\epsilon_{ikt} - \epsilon_{ijt} < V_{ijt} - V_{ikt} \quad \forall k \neq j) \quad <식 3>$$

$\beta_i$ 가 주어진 상황에서의 선택확률식은 확률적 교란항  $\epsilon_{ijt}$ 이 독립이며 동일한 I형 극치 분포를 따르게 되므로, 응답자  $i$ 의 관찰된 선택에 대한 확률은 일반적인 다항로지트모형의 선택확률식과 동일한 형태로 도출된다.

$$L(y_i|\beta_i) = \prod_{t=1}^T \frac{\exp(\beta_i'x_{yt})}{\sum_{k=1}^J \exp(\beta_i'x_{kt})} \quad <식 4>$$

여기서  $y_i$ 는 응답자  $i$ 가  $t$ 번째 대안집합에서 선택한 대안을 모두 모은 벡터를 의미한다. 한편,  $\beta_i$

는 추정해야 할 모수이므로 다음과 같은 혼합로지트 모형의 선택확률식이 도출이 된다.

$$L(y_i|b, W) = \int L(y_i|\beta_i)\Phi(\beta_i|b, W)d\beta_i \quad <식 5>$$

본 연구에서는 Train and Sonnier(2005)이 제시한 베이지안 방법을 이용하여 혼합로지트모형을 추정한다. 추정을 통해 얻어지는 계수 값들은 임의의 단위를 갖는 각 속성이 효용에 미치는 한계기여(marginal contribution)를 의미하므로 각 속성의 영향을 비교하기에는 어려움이 있다. 이에 각 속성별 한계지불의사액을 추정결과로부터 계산하는 것이 필요하다. 한계지불의사액은 속성의 양 또는 질이 한 단위 변할 때 소비자가 자신의 효용을 이전과 동일하게 유지하기 위해서 지불하고자 하는 금액을 의미하며, 속성 변화 시 소비자의 보상후생(compensated surplus)의 변화량으로 해석할 수 있다(이중수 외, 2004).

한계지불의사액을 계산하기 위한 과정은 다음과 같다. 먼저, 확정적 효용( $V_{ij}$ )이 대안의 속성( $x_j$ )으로 구성된다고 가정하면 간접효용식은 다음과 같이 표현이 된다.<sup>4)</sup>

$$U_{ij} = \beta_{ix}'x_{ix} + \beta_{iprice}'x_{jprice} + \epsilon_{ij} \quad <식 6>$$

여기서  $x_{ix}$ 와  $\beta_{ix}$ 는 각각 가격을 제외한 나머지 속성과 계수를 의미하며,  $x_{jprice}$ 와  $\beta_{iprice}$ 는 각각 가격 속성과 그 계수를 나타낸다. <식 6>에 기초한 추정결과로부터 도시재생 R&D 사업의 각 속성에 대한 한계지불의사액은 다음의 식을 통해 계산할 수 있다.

4) 선택 상황을 나타내는  $t$ 첨자는 생략함.

$$MWTP_{x_{je}} = - \frac{\partial U_{ij} / \partial x_{je}}{\partial U_{ij} / \partial x_{jprice}} = - \frac{\beta_{ix}}{\beta_{jprice}} \quad \langle \text{식 7} \rangle$$

#### IV. 실증 연구 절차

##### 1. 편익 속성 및 수준 설정

본 연구에서는 도시재생 R&D 사업의 소비자 측면의 편익을 주 연구대상으로 하며, 그중에서도 현실에서 파악하기 어려운 도시재생 R&D 사업의 비시장적 가치에 대한 소비자 편익의 측정을 주된 연구 대상으로 삼는다. 이를 위해 본 연구에서는 가상적인 상황하의 소비자 진술번호를 이용하여 편익을 추정하는 방법으로 가격을 포함한 여러 가지 속성

들로 이루어진 대안들을 이용하여 대상재화의 가치를 간접적으로 추정하는 방법인 컨조인트 분석과 소비자의 선택자료를 분석하는 이산선택 모형을 이용하여 도시재생 R&D 사업에 대한 소비자 편익을 추정하였다. 따라서 본 연구는 다음과 같은 분석 단계를 거친다.

먼저 도시재생 R&D 사업의 소비자 측면의 편익을 나타내는 속성들과 각 속성들에 대한 수준을 정한다. 그리고 각 속성들의 단순한 수준 조합으로 이루어질 수 있는 다수의 대안들로부터 직교성 시험(orthogonality test)을 통해 직교성을 만족하는 최소의 대안 집단을 구성한 후, 응답자로 하여금 가장 선호하는 하나의 대안을 선택하도록 한다. 이후 얻어진 응답자의 선호 자료는 이산선택모형을

표 3\_ 도시재생 R&D 사업의 비시장적 편익 속성 및 수준

속성	설명	수준
건강 요인	도시재생 R&D 사업으로 인해 현재 수준보다 감소하는 인구 10만 명당 호흡 계통 질환 환자 수	0명* 200명 500명
사회통합	도시재생 R&D 사업으로 인해 선진국 수준의 사회 통합을 실현함	미실현* 실현
범죄건수	도시재생 R&D 사업으로 인해 현재 수준보다 감소하는 인구 10만 명당 범죄 건수	0건* 800건 2,000건
주민 재정착율	도시재생 R&D 사업으로 인해 현재 수준보다 증가하는 주민재정착율	0%* 10% 30%
주민참여 시스템	도시재생 R&D 사업으로 인해 주민참여시스템 구축이 가능함	미실현* 실현
미기후 관리 시스템	도시재생 R&D 사업으로 인해 미기후 관리 및 운용시스템 구축이 가능함	미실현* 실현
가격	도시재생 R&D 사업 계획을 추진하기 위해 필요한 비용으로 재산세(도시계획세)로 부담해야 하는 월 지불의사액	0원* 2,000원 5,000원 10,000원

주: 속성수준에서 \*는 현재 수준을 의미함.

이용하여 추정하고, 추정결과로부터 속성에 대한 한계지불의사액(marginal willingness to pay: MWTP)을 구한다. 도출된 한계지불의사액의 결과는 도시재생 R&D 사업의 비시장적 편익 추정에 사용됨으로써 사업의 경제성·타당성에 대한 중요한 정보를 제공한다.

도시재생 R&D 사업에 대한 소비자 선호 및 사업의 편익과 기대효과 분석을 위해 앞서 서술하였던 도시재생 R&D 사업의 성격과 기대효과에 대한 논의를 기반으로 본 연구에서는 도시재생 R&D 사업의 소비자 측면의 편익을 설명하는 속성으로 <표 3>과 같이 총 7개의 속성을 결정하였다.

도시재생 R&D 사업의 소비자 측면 편익의 주요 결정요인은 문헌 조사, 전문가 설문, 전문가 인터뷰를 통해 식별되었으며, 이를 기반으로 각 속성과 수준이 결정되었다. 또한, 다양한 문헌 분석을 통해 기대할 수 있는 각 속성의 최고수준을 식별하였으며, 각 속성에서 가장 낮은 수준은 현재 상태의 수준을 의미한다. 최고수준과 최저수준을 고려하여 개별 속성의 나머지 수준을 고려하였다. 7개의 속성과 수준은 컨조인트 설문 분석을 위한 기본 요소로 사용이 되었다. 분석에서 고려된 개별 속성들에 대한 자세한 설명은 다음과 같다.

#### 1) 건강 요인

도시재생 R&D 사업 중의 하나인 통합형 실내공기 관리시스템 구축을 통해서 실내 대기오염 저감의 효과를 기대할 수 있다. 대기오염 저감의 효과를 나타내기 위해서 현재 수준보다 감소하는 인구 10만 명당 호흡기 계통 질환 환자 수를 편익의 속성으로 제시하였다. 호흡기 계통 질환은 결핵, 천식, 만성폐쇄성폐질환, 만성부비동염, 기관지확장증, 알레르기성비염 등이 해당된다. 보건복지부(2007)에

의하면 2005년 인구 10만 명당 호흡기 계통 질환 환자 수는 1,195명으로 나타났으며, 이를 참고하여 수준을 결정하였다.

#### 2) 사회통합

도시재생 R&D 사업을 통해 사회통합적 주거 공동체 기술이 개발되면, 사회적 배제를 방지하고 사회 계층 혼합의 정도를 상승시켜 선진국 수준의 사회 통합을 실현할 수 있다. 본 속성은 더미변수로 반영이 되었으며, 속성의 수준으로 ‘실현’은 도시재생 R&D 사업으로 사회통합이 실현됨을 의미하며 ‘미실현’은 사회통합이 미실현됨을 의미한다.

#### 3) 범죄 건수

도시재생 R&D 사업으로 생활안전시설 최적 시스템이 개발되면, 범죄율이 감소할 수 있다. 현재 수준보다 감소하는 인구 10만 명당 범죄 건수는 범죄율 감소의 효과를 반영하는 속성이다. 대검찰청(2008)에 의하면 2007년 7대 도시(서울, 부산, 대구, 대전, 광주, 인천, 울산)의 인구 10만 명당 범죄 건수는 3,932건으로 나타났으며, 이를 참고하여 속성 수준을 설정하였다.

#### 4) 주민 재정착률

주민 재정착률 속성은 주거지 정비 기법의 개발로 인해 현재 수준보다 증가하는 주민 재정착률(기준에 거주하던 원주민이 재정착하는 비율)을 의미한다. 서울시(2008)에 따르면 2002년 7월부터 2008년 9월까지 서울시의 재개발 지역 원주민 재입주율은 44%로 나타났으며, 이를 참고하여 수준을 정했다.

## 5) 주민참여 시스템

도시재생 R&D 사업의 시행으로 주민참여시스템 구축이 가능하며, 이를 통해 지역 갈등 해결을 위한 협상시간의 단축, 지역 사회의 프라이드 함양, 공동체 의식 고취 등의 효과를 기대할 수 있다. 본 속성은 더미변수로 반영이 되었으며 속성의 수준으로 ‘실현’은 도시재생 R&D 사업으로 주민참여 시스템이 실현됨을 의미하며, ‘미실현’은 주민참여 시스템이 미실현됨을 의미한다.

## 6) 미기후관리 시스템

도시재생 R&D 사업의 시행으로 인해 미기후 관리 및 운용시스템 구축이 가능하며, 이를 통해 오존 발생 저감, 도로 포장면 열섬강도 감소, 건축물 열섬강도 감소 등의 실외 대기 안전성 향상의 효과를 기대할 수 있다. 본 속성은 더미변수로 반영이 되었으며 속성의 수준으로 ‘실현’은 도시재생 R&D 사업으로 미기후관리 시스템이 실현됨을 의미하며, ‘미실현’은 미기후관리 시스템이 미실현됨을 의미한다.

## 7) 가격

도시재생 R&D 사업 계획을 추진하기 위해 필요한 비용 중 일부는 각종 세금으로 충당될 수 있다. 이에 본 설문에서는 응답자들이 향후 도시재생사업을 위해 매월 재산세(도시계획세)로 부담해야 하는 금액으로 가격속성을 정의하였으며, 예비조사를 통한 사전 설문의 결과를 이용하여 가격의 수준을 최저 0원에서 최고 1만 원으로 정하였다.

## 2. 선택대안집합

편의 속성과 수준을 결정한 후 다음 단계로서 속성의 수준이 적절히 조합된 선택대안집합을 생성하는 과정이 필요하다. 대안의 단순 조합을 이용하게 되면 많은 선택대안집합이 만들어지기 때문에, 설문자가 이들 모두에 대한 선호를 표현하기에는 어려움이 존재한다. 따라서 본 분석에서는 선택행위에 대한 개별 속성들의 효과들을 분리하기 위해 개별 속성들 간의 직교성을 보장해 주는 직교분할설계법(fractional factorial design)을 이용하여 총 16개의 선택대안집합을 얻었으며, 블록변수를 이용하여 한 블록에 네 개의 선택대안집합을 포함하도록 네 개의 블록을 배분하였다. 한 블록에 속한 응답자들은 각각 4개의 선택대안집합에 대해 응답을 하였으며, 하나의 선택대안집합 중에서 가장 선호하는 대안을 선택하였다.

각 선택대안집합은 고정된 현재 상태의 대안(대안 3)과 가상적인 도시재생 R&D 사업의 대안을 나타내는 두 개의 추가적 대안(대안 1과 대안 2)으로 구성되었고, 앞서 <표 3>에서 제시된 7개의 속성의 다양한 수준으로 대안 1과 대안 2는 구성이 되었다. <표 4>는 실제 설문에서 사용된 선택대안의 예시를 보여준다. 각 설문에서 응답자들은 다양한 수준으로 정의된 두 개의 가상적인 도시재생 R&D 사업의 선택대안과 현재의 속성수준으로 정의된 대안 중에서, 여러 속성과 지불해야 하는 가격을 고려한 후에 자신이 가장 선호하는 대안을 선택한다.

## V. 분석 결과

### 1. 설문의 개요

실증분석을 위해 2008년 11월 서울 및 대도시에 거

표 4\_ 실제 설문에 사용된 설문카드의 예시

	대안 1	대안 2	대안 3(현재)
현재 수준보다 감소하는 인구 10만 명당 호흡 계통 질환 환자 수	200명	0명	변화 없음(0명)
사회통합 실현	미실현	미실현	변화 없음(미실현)
현재 수준보다 감소하는 인구 10만 명당 범죄건수	2,000건	0건	변화 없음(0건)
현재 수준보다 증가하는 주민 재정착률	10%	0%	변화 없음(0%)
주민참여시스템 구축	미실현	미실현	변화 없음(미실현)
미기후 관리 및 운용시스템 구축	실현	미실현	변화 없음(미실현)
가구당 재산세를 통한 월 지불의사액(원)	2,000원	2,000원	변화 없음(0원)
세 개의 대안 중에서 가장 선호하는 한 개의 대안에 √로 표시하세요.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

표 5\_ 설문조사의 개요

구분	내용
조사지역	서울 및 대도시(부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 울산)
조사시기	2008년 11월
조사대상	만 20~60세 남/여
표본크기	800명
표본추출방법	지역별, 성별, 연령별 할당표본추출
자료수집방법	구조화된 설문지를 이용한 개별 면접법

형태 등의 사회경제적 사항에 대한 질문도 포함이 되었다. 본 연구에서 실시된 설문 개요는 <표 5>에 정리되었다.

설문을 통하여 총 800명의 응답자에 대한 설문조사 결과를 얻었다. <표 6>은 설문 응답자의 구성과 응답자

추하는 20세부터 60세까지의 1천 명의 응답자를 대상으로 설문이 진행되었으며, 본 연구의 표본은 지역별, 성별, 연령별 할당표본추출을 통해 얻어졌다. 설문은 공신력 있는 국내의 설문조사업체를 통해 이루어졌으며, 정확성을 높이기 위해 구조화된 설문지를 이용한 개별 면접법을 통해 설문조사가 시행되었다. 설문조사에서는 도시재생 R&D 사업에 대한 컨조인트 설문 외에도, 현재의 주택시장 상황, 재개발·재건축사업, 도시재생 연구개발에 대한 기본 인식에 대한 조사가 진행되었으며, 도시재생 R&D 사업의 기대효과에 관한 중요도 인식 조사도 진행되었다. 아울러 설문에는 응답자의 학력, 소득수준, 주거

들의 사회경제적인 특성을 보여준다. 응답자들은 남녀 동일한 비율로 구성되었다. 응답자의 사회경제적 특성에 따른 분포를 살펴보면 먼저 연령의 경우 40대가 가장 많았으며(32.5%), 다음으로 50대 이상(31.1%), 30대(26.0%), 20대(10.4%)순이었다. 응답자의 학력으로는 고졸 이하(52.0%)가 가장 많았으며, 다음으로 대재 이상(40.0%), 중졸 이하(8.0%)순이었다. 한편 응답자가 속한 가구의 월 평균 소득은 300~400만 원 미만이 가장 많았으며(34.6%), 다음으로 400~500만 원 미만(22.3%), 200~300만원 미만(20.5%), 500만 원 이상(15.5%), 200만 원 미만(7.1%)의 순이었다.

표 6\_ 설문 응답자의 구성과 응답자들의 사회경제적인 특성

구분		사례수(명)	비율(%)
전체		800	100.0
성별	남성	400	50.0
	여성	400	50.0
연령별	20대	83	10.4
	30대	208	26.0
	40대	260	32.5
	50대 이상	249	31.1
학력별	중졸 이하	64	8.0
	고졸 이하	416	52.0
	대재 이상	320	40.0
월평균 가구소득별	200만 원 미만	57	7.1
	200~300만 원 미만	164	20.5
	300~400만 원 미만	277	34.6
	400~500만 원 미만	178	22.3
	500만 원 이상	124	15.5

2. 추정 결과

1) 국민 인식 조사

설문조사에서는 도시재생 R&D 사업에 대한 컨조인트 설문 외에, 현재의 주택시장 상황, 재개발·재건축사업, 도시재생 연구개발에 대한 응답자들의 기본인식을 살펴보는 조사가 진행되었다. 현재 진행되고 있는 재개발, 재건축사업에 대한 인식조사결과 응답자 중 30.6%는 재개발, 재건축사업에 대해 부정적으로 인식한 반면, 31.4%는 보통, 38.0%는 긍정적으로 인식하고 있었다. 현재 진행되고 있는 재개발, 재건축사업 중 가장 개선해야 할 부분에 대해 응답자들은 낮은 재정착률(원주민 재입주비율)을 가장 중요하게 생각하였으며(22.4%), 다음으로 높은 추가분담금(20.6%), 철거

후 고층 아파트 건설 위주의 획일적인 사업 진행방식(19.9%), 낮은 보상비(19.0%), 긴 사업기간(18.1%) 등을 중요하게 생각하였다.

도시재생 R&D 사업과 관련하여 먼저 응답자들의 31.3%는 설문조사 이전에 도시재생 R&D 사업에 대해 알고 있었다고 응답하였으나, 응답자들의 68.7%는 모른다고 응답하여 도시재생 R&D 사업의 인지도는 높지 않은 것으로 나타났다.

도시재생 R&D 사업을 통해 사회 계층의 혼합 정도가 높아지는 것에 대해 응답자들의 44.0%는 찬성한다고 응답하였으며, 40.3%는 보통이다, 15.7%는 반대로 응답하여 응답자들은 대체적으로 도시재생 R&D 사업을 통해 사회 계층의 혼합 정도가 높아지는 것에 대해서 긍정적인 인식을 가지고 있는 것으로 나타났다. 사회계층 혼합 수준 정도를 높이기 위해서 총 주택 대비 임대주택의 비율을 높

이는 것에 대한 인식조사 결과, 응답자들의 56.4%는 찬성한다고 응답하였으며, 보통이다 29.3%, 반대한다 14.4%로 나타나서 대체적으로 찬성하는 의견을 나타냈다. 응답자의 거주지 근처(예컨대 단지 내)에 임대주택이 건설되는 것에 대한 인식 조사의 결과 응답자들의 45.1%는 찬성한다고 응답하였으며, 보통이다 36.5%, 반대한다 18.4%로, 대체적으로 찬성하는 의견을 나타냈다.

2) 추정 결과

본 연구에서는 Train and Sonnier(2005)이 제시한 베이저안 방법을 이용하여 혼합로짓 모형을 추정한다. Train and Sonnier(2005)는 모든 소비자들이 가치를 부여하는 바람직한 속성의 경우 제약

되지 않은 정규분포를 가정하는 것이 적합하지 않기 때문에 이들 계수들을 위해 다른 분포를 가정하는 것이 필요하다고 주장하였다. 예를 들어 본 연구에서 도시재생 R&D 사업으로 범죄건수의 감소가 기대되는 경우 모든 소비자들은 범죄건수가 낮아지는 것을 더 선호하는 것이 현실적이지만, 정규분포를 가정할 때에는 이들 속성에 대해서 어느 정도의 비율의 사람들은 범죄건수가 늘어나는 것을 더 선호한다는 현실적이지 않은 결과가 도출이 된다. 따라서 이와 같은 바람직한 속성들에 대해서는 양의 선호만을 가정하기 위해서 본 연구에서는 바람직한 속성들에 대한 계수의 분포를 로그정규분포(log-normal)로 가정하고, 그 계수를 효용식에 반영하기 위해서 다음과 같은 변환식  $c = \exp(\beta_i)$ 를 사용하여 효용을 정의한다. 특정 계수들에 대해

표 7\_ 혼합로짓모형의 추정결과

구분	$\beta$ 의 평균( $b$ )	표준편차	$\beta$ 의 분산( $W$ )	표준편차
호흡기환자수	-4.1674** (-11.9856)	0.3477	3.1377** (3.3598)	0.9339
사회통합시스템	0.5265** (6.0797)	0.0866	1.1055** (5.5975)	0.1975
범죄건수	-6.4729** (-8.5024)	0.7613	10.2578** (3.2699)	3.1370
주민재정착률	-4.8908** (-19.5476)	0.2502	2.6890** (5.4126)	0.4968
주민참여시스템	0.6381** (8.1703)	0.0781	1.1997** (5.2572)	0.2282
미기후관리시스템	0.5947** (8.5815)	0.0693	0.7956** (4.2185)	0.1886
월 요금	-0.3051** (-14.5981)	0.0209	0.1187** (8.6014)	0.0138
Simulated log likelihood: -3249.6774				
$\rho$ : 0.0756				

\*\* : 1% 수준에서 통계적으로 유의함.

주 1) ( )안의 수치는 추정계수의 t-값임.

2) 호흡기환자수는 변수 입력 시 100명 단위, 범죄건수는 변수 입력 시 100건 단위로, 월요금은 1,000원 단위로 입력되었음.

3) Simulated log likelihood 값은 다음 페이지에 설명된  $\beta_i$ 에 대한 2천 번의 추출값을 이용하여 계산되었음.

4)  $\rho = 1 - \frac{LL(\hat{\beta})}{LL(0)}$ , 여기서  $LL(\hat{\beta})$ 는 추정계수에 의한 로그우도함수의 값이며,  $LL(0)$ 는 계수를 모두 0으로 두었을 때의 로그우도함수의 값임.

표 8\_ 변환된 계수  $c(\beta_i)$ 의 평균 및 분산

구분	$\beta$ 의 평균( $b$ )	$\beta$ 의 분산( $W$ )
호흡기환자수	0.0725	0.0777
사회통합시스템	0.5117	1.0671
범죄건수	0.1306	1.5387
주민재정착률	0.0290	0.0083
주민참여시스템	0.6583	1.1917
미기후관리시스템	0.5944	0.7606
월 요금	-0.2971	0.1167

제약된 분포들을 위한 변환이 사용되는 경우, 효용은 <식 8>과 같이 변환한다.

$$U_{ijt} = c(\beta_i)' x_{ijt} + \epsilon_{ijt} \quad \text{<식 8>}$$

본 연구에서는 도시재생 R&D 사업의 속성 중에서 호흡기 환자수의 감소, 범죄 건수의 감소와 주민재정착률의 증가에 대해서 소비자들이 양(+ )의 가치를 부여한다고 가정하였으며, 따라서 이들 속성에 대한 계수의 분포를 로그정규분포로 반영하였다.

추정을 위해서 본 연구에서는 베이지안 추정법을 이용하였으며, 이로부터 2만 번의 깃스 샘플링 추출이 이루어졌다. 처음의 1만 번의 추출은 버려지고, 다음의 1만 번의 추출 중 매 10번마다 1천 개의 추출 값이 추정에 사용되었다. 추정의 결과로 평균  $b$ , 분산  $W$  대각 요소들을 위한 1,000개 추출 값들의 평균값이 <표 7>에 제시되었다.

<표 7>의 결과를 구체적으로 살펴보면, 먼저 각 속성계수의 평균  $b$ 과 분산  $W$ 의 대각 요소 추정치는 모두 유의수준 1%에서 통계적으로 유의함을 확인할 수 있다. 또한 속성계수의 모든 분산 값들 ( $W$ )이 유의하게 큰 값을 가짐을 확인할 수 있는

데, 이는 각 속성에 대해서 소비자가 부여하는 가치의 분산이 매우 크다는 것을 의미하므로 소비자 선호에 있어서 매우 큰 이질성이 존재함을 나타낸다. 따라서 이 결과는 본 연구에서 다항로짓모형 대신에 혼합로짓모형을 사용한 것이 정당했음을 나타낸다.

평균  $b$ , 분산  $W$ 는 고전적 관점에 따르면  $\beta_i$ 의 모집단에서의 평균과 분산이므로 이들 속성에 대한 계수의 분포는  $b$ 와  $W$ 의 추정된 값들을 이용한 시뮬레이션으로부터 얻어진다.  $\beta_i$ 에 대해 2,000개의 추출이 추정된  $b$ 와  $W$ 를 평균과 분산으로 하는 정규분포로부터 행해졌으며, 이들 추출된 2천 개의 값들이 실제의 각 계수들을 위한 추출 값들로 변환되었다. 본 연구에서는 바람직한 속성들에 대해서는 양의 선호만을 부여하기 위해 그 계수를 효용식에  $\exp(\beta_i)$  형태로 반영하였다. 따라서 호흡기 환자수의 감소, 범죄 건수의 감소와 주민재정착률의 증가 속성에 대해서는 변환된 계수 값들에 대한 추정치가 구해졌다. <표 8>은 변환된 계수 값들의 평균과 분산 값들을 보여준다.

<표 8>의 결과를 구체적으로 살펴보면 추정계수의 부호는 사전적인 예상과 일치하는 것을 확인할 수 있다. 먼저 사회통합시스템, 주민참여시스

템, 미기후관리시스템의 경우 이들 속성에 대한 추정계수는 양(+)  
의 값을 가지는 것으로 나타났는데, 이  
는 도시재생 R&D 사업을 통해 사  
회통합시스템, 주민참여시스템, 미  
기후관리시스템 등의 시스템이 구  
축되는 것이 응답자들의 효용을 증  
가시키므로, 응답자들이 이러한 시  
스템이 구축되는 것을 선호한다는  
것을 의미한다. 더불어 호흡기환자  
수, 주민재정착률, 범죄건수 역시  
추정계수가 양의 값을 가지므로, 도  
시재생 R&D 사업을 통해 호흡기환

자수의 감소, 주민재정착률의 증가, 범죄건수의 감  
소가 진행될수록 응답자의 효용이 증가한다는 것  
을 의미한다. 반면 월 요금에 대한 계수는 음(-)  
의 값을 갖는데, 이는 요금이 증가할수록 응답자의 효  
용이 감소한다는 것을 의미하고 따라서 응답자들  
은 도시재생 R&D 사업을 위해 부담해야 하는 매월  
지불금액(재산세 혹은 도시계획세의 형태)이 적은  
것을 선호한다는 것을 의미한다.

**3. 속성별 한계지불의사액 추정**

추정한 계수 값들은 임의의 단위를 갖는 각 속성의  
효용에 대한 한계기여를 나타내기 때문에 속성 간  
비교를 할 수 없다. 따라서 혼합로짓모형의 추정결  
과를 바탕으로 개별 속성에 대한 한계지불의사액  
을 추정하였다. 한계지불의사액은 속성의 양 또는  
질이 한 단위 변할 때 자신의 효용을 이전과 동일  
하게 유지하기 위해서 소비자가 지불하고자 하는  
금액을 의미한다. 앞서 추출된 2천 개의  $\beta_i$  값을  
이용하여 도시재생 R&D 사업의 속성에 대한 한계  
지불의사액이 추정되었고 그 결과는 <표 9>에 제

**표 9\_ 도시재생 R&D 사업의 속성에 대한 한계지불의사액 추정결과**

구분	MWTP 추정치(1) (원/월)	MWTP추정치(2) (원/월)
호흡기환자수	2	1,025
사회통합시스템	1,052	1,052
범죄건수	3	2,991
주민재정착률	18	532
주민참여시스템	2,676	2,676
미기후관리시스템	1,915	1,915

주: MWTP 추정치(1)은 각 속성의 단위 변화에 대한 한계지불의사액을 의미  
함. MWTP 추정치(2)는 인구 10만 명당 호흡기 환자수 500명 감소, 인구  
10만 명당 범죄건수 1,000건의 감소, 주민재정착률 30% 증가에 대한  
MWTP의 값을 추가적으로 제시하였음.

시되었다.

추정결과에 대해 자세히 살펴보면 먼저 MWTP  
추정치(1)은 각 속성의 단위 변화에 대한 한계지불  
의사액을 의미하며, 응답자들은 사회통합시스템의  
구축에 대해서는 1,052원, 주민참여시스템 구축에  
대해서는 2,676원, 미기후관리시스템 구축에 대해  
서는 1,915원 정도로 가구당 월평균 지불의사액이  
있는 것으로 나타났다. 본 추정결과에 의거할 때  
응답자들은 도시재생 R&D 사업을 통해 구축되는  
여러 시스템 중에서 주민참여시스템 구축에 가장  
높은 가치를 부여함을 알 수 있으며, 다음으로 미  
기후관리시스템 구축, 사회통합시스템 구축의 순  
으로 가치를 부여함을 알 수 있다. 다음으로 응  
답자들은 주민재정착률 1% 증가에 대해서는 18원, 인  
구 10만 명당 호흡기환자수 1명 감소에 대해서는  
2원, 인구 10만 명당 범죄건수 1건 감소에 대해  
서는 3원으로 가구당 월평균 지불의사액이 있는 것  
으로 추정되었다.

MWTP 추정치(1)은 인구 10만 명당 호흡기 환  
자수 1명, 인구 10만 명당 범죄건수 1건의 감소나  
주민재정착률 1% 증가에 대한 한계지불의사액  
처럼

각 속성의 단위 변화에 대한 추정치이기 때문에 실제로 비교 가능한 의미를 갖는데 어려움이 있다. 따라서 실제로 비교 가능한 값을 제시하기 위해서 현재 수준을 고려하여 인구 10만 명당 호흡기 환자수, 인구 10만 명당 범죄건수 감소, 주민재정착율 증가에 대한 한계지불의사액을 구하였다. 보건복지부(2007)에 의하면 2005년 인구 10만 명당 호흡기 계통 질환 환자수는 1,195명으로, 대검찰청(2008)에 의하면 2007년 7대 도시(서울, 부산, 대구, 대전, 광주, 인천, 울산)의 인구 10만 명당 범죄 건수는

3,932건으로, 서울시(2008)에 따르면 2002년 7월부터 2008년 9월까지 서울시의 재개발 지역 원주민 재입주율은 44%로 나타났기 때문에 이러한 수치를 참고하여 추가적으로 한계지불의사액 추정치를 제시하였다. MTWP추정치(2)는 현재수준 대비 인구 10만 명당 호흡기 환자수 500명 감소, 인구 10만 명당 범죄건수 1,000건의 감소, 주민재정착율 30% 증가에 대한 한계지불의사액의 값을 추가적으로 나타낸 것이다. 추정결과에 대해 살펴보면 설문 응답자들은 인구 10만 명당 호흡기 환자수 500명 감소에 대해서는 1,025원, 인구 10만 명당 범죄건수 1천 건의 감소에 대해서는 2,991원, 주민재정착율 30% 증가에 대해서는 532원의 가구당 월평균 지불의사액이 있는 것으로 나타났다.

본 연구에서의 응답 표본은 지역, 연령을 고려하여 전국 7대 도시의 가구를 대표할 수 있도록 구성되었다. 따라서 도시재생 R&D 사업에 의해 개별 편익속성들의 수준이 한 단위 개선될 경우의 연평균 한계편익가치는 가구당 월평균 한계 지불의사액에 12(개월)을 곱한 후, 전국 7개 도시의 전체 가구 수를 곱하여 계산할 수 있다. <표 10>의 추정결

표 10\_ 도시재생 R&D 사업의 속성에 대한 연간 한계편익가치

구분	한계편익가치(1) (억 원/년)	한계편익가치(2) (억 원/년)
호흡기환자수	2	1,036
사회통합시스템	1,090	1,090
범죄건수	3	3109
주민재정착률	19	560
주민참여시스템	2,774	2,774
미기후관리시스템	1,985	1,985

주: 한계편익가치(1)은 각 속성의 단위 변화에 대한 연간 한계편익가치를 의미함. 한계편익가치(2)는 인구 10만 명당 호흡기 환자수 500명 감소, 인구 10만 명당 범죄건수 1,000건의 감소, 주민재정착률 30% 증가에 대한 연간 한계편익가치임.

과에 의하면, 선진국 수준의 사회통합이 실현될 경우 연간 1,090억 원의 한계편익가치가 발생한다. 또한, 범죄건수 속성 변수에 대한 연간 한계편익가치는 3억 원이다. 이는 도시재생 R&D 사업의 시행으로 인구 10만 명당 범죄건수가 1건 줄어들 경우 발생하는 편익의 경제적 가치가 연간 3억 원이라는 것을 의미한다. 또한, 주민재정착률이 1% 증가할 경우에는 연간 19억 원의 한계편익이 발생한다.

<표 10>의 추정결과는 각 속성의 변화에 대한 개별 한계지불의사액을 구한 추정결과이므로, 도시재생 R&D 사업을 통해 발생하는 전체적인 소비자의 비시장적 편익을 계산하기 위해서는 도시재생 R&D 사업의 미래 기대 효과를 고려하여 한계지불의사액을 구하는 것이 필요하다. 이에 가상적인 도시재생 R&D 사업의 미래 결과 시나리오를 설정하여 전국 7대 도시의 연간 편익을 추정하였으며, 그 결과는 <표 11>에 제시되었다. 시나리오 1부터 5까지 도시재생 R&D 사업의 미래 결과를 의미하며, 시나리오 5로 갈수록 미래 기대효과가 커짐을 의미한다. 구체적으로 시나리오 5는 도시재생 R&D 사업의 결과 인구 10만 명당 호흡기 환자수는 현재

표 11\_ 도시재생 R&D 사업의 미래 시나리오에 따른 전국 7대 도시 연간 가치 추정

구분	시나리오				
	1	2	3	4	5
호흡기 환자수	0명 감소	100명 감소	300명 감소	300명 감소	500명 감소
사회통합시스템	미실현	미실현	실현	실현	실현
범죄건수	400건 감소	800건 감소	800건 감소	800건 감소	2,000건 감소
주민재정착률	5% 증가	10% 증가	10% 증가	10% 증가	30% 증가
주민참여시스템	미실현	미실현	미실현	실현	실현
미기후관리시스템	미실현	미실현	실현	실현	실현
연간편익(억 원)	1,337	2,881	6,371	9,145	13,663

표 12\_ 도시재생 R&D 사업에 관한 델파이 설문조사 결과

구분	개선효과	평균 시장 적용비율	R&D 성공 가능성
호흡기환자수	256명 감소	21%	85%
사회통합시스템	실현	61%	80%
범죄건수	1,156건 감소	61%	85%
주민재정착률	12.6% 증가	61%	80%
주민참여시스템	실현	61%	80%
미기후관리시스템	실현	21%	85%

출처: 과학기술정책연구원. 2009. 도시재생 R&D 사업의 사회·경제적 파급효과 분석. 서울 : 과학기술정책연구원. pp170-201.

대비 500명 감소, 인구 10만 명당 범죄건수 현재 대비 2,000건 감소, 주민재정착률 현재 대비 30% 증가가 이루어지고, 사회통합시스템, 주민참여시스템, 미기후관리시스템이 구축된 가상적인 미래 시나리오를 의미한다. 앞서 구한 각 속성의 변화에 대한 개별 연간한계편익가치를 이용하여 도시재생 R&D의 사업 미래 결과 시나리오에 따른 전국 7대 도시의 연간 편익이 추정되었으며, 시나리오에 따라 전국 7대 도시 전체 가구의 연간 편익은 1,337억 원에서 1조 3,663억 원으로 예측되었다.

마지막으로 도시재생 R&D 사업의 비시장적 편

익을 추정하기 위해서 전문가 델파이 설문조사 결과를 활용한다. 즉, 도시재생 사업 관련 전문가를 대상으로 한 델파이 설문조사 결과를 통해 도시재생 R&D 사업의 수행으로 인한 실질적인 편익 속성의 개선 효과, 도시재생시장에서 R&D 결과물이 적용되는 비율, 도시재생 R&D 사업의 성공 가능성을 도출한다. <표 10>의 속성별 연간 한계편익가치에 <표 12>의 속성 개선 효과, 시장 적용비율, 도시재생 R&D 사업의 성공 가능성을 곱한 결과, 도시재생 R&D 사업의 비시장적 편익은 연간 4,313억 원에 이른다.

## VI. 결론

도시재생 R&D 사업을 통해 도시 주민들은 다양한 경제·사회·문화적 혜택을 받게 되며, 이러한 측면에서 도시재생 R&D 사업의 소비자 편익은 도시재생 R&D 사업을 통해 기대되는 다양한 효과를 공급받기 위해 소비자가 지불하고자 하는 금액으로 측정될 수 있다. 본 연구에서는 가상적인 상황하의 소비자 진술선호를 이용하여 편익을 추정하는 방법으로 컨조인트 분석과 이산선택모형을 이용하여 도시재생 R&D 사업에 대한 소비자 편익을 추정하였다.

효용함수에 대한 추정결과 모든 추정계수가 유의수준 1%에서 통계적으로 유의하였다. 또한 추정계수의 부호도 사전적인 예상과 일치하였다. 개별 속성에 대한 추정치를 바탕으로 도시재생 R&D 사업 속성의 양 또는 질의 한 단위 변화에 대해 소비자가 지불하고자 하는 한계 지불의사액이 추정되었다. 인구 10만 명당 호흡기 환자 수 1명 감소를 위한 가구당 월간 MWTP는 2원이었으며, 범죄건수 한 단위(10만 명당 1건)를 감소시키기 위한 가구당 MWTP는 3원으로 나타났다. 사회통합시스템, 주민참여시스템, 미기후관리시스템을 실현하기 위한 가구당 MWTP는 각각 1,052원, 2,676원, 1,915원인 것으로 나타났다. 이와 같은 분석결과를 토대로, 전국 7대 도시의 연간 편익을 도출할 수 있다. 도시재생 R&D 사업을 통해 발생하는 전체적인 소비자 편익을 계산하기 위해 도시재생 R&D의 사업 미래 결과 시나리오를 설정하여 이에 따른 7대 도시의 연간 편익을 추정하였으며, 시나리오에 따라 7대 도시 전체 가구의 연간 평균 편익은 1,337억 원에서 1조 3,663억 원으로 예측되었다. 또한, 전문가 델파이 설문조사를 활용하여 편익 속성의 개선 효과, R&D 결과가 도시재생시장에 적용되는 비

율, R&D 사업의 성공 가능성을 함께 고려한 결과, 도시재생 R&D 사업의 비시장적 편익은 연간 4,313억 원에 이른다.

본 연구의 비시장적 편익을 추정한 방법은 공공연구개발사업의 경제성 평가방법을 개선하는 방향을 설정하는 데 도움을 준다. 또한, 향후 진행될 도시재생 R&D 사업의 정책 방향 수립을 위한 가이드라인을 제공하며, 일반 국민들의 도시재생 사업에 대한 인식을 살펴봄으로써 도시재생 사업의 정책 방향을 제시한다. 본 연구에서 도출된 실증분석 결과는 도시재생 관련 정책 결정자에게 도시재생 R&D 사업을 통해 달성 가능한 다양한 비시장적 편익의 경제적 가치에 대한 정량적 정보를 제공함으로써 도시재생 R&D 사업의 평가, 사업 추진의 순서 결정 등에 유용하게 활용될 수 있다. 학술적 측면에서는, 도시재생 R&D 사업에 의한 비시장적 편익을 객관적으로 측정하기 위한 선진화된 평가 기법을 획득할 수 있다. 즉, 도시재생 R&D 사업의 비시장적 편익을 컨조인트 분석법에 의해 추정함으로써 유사한 사안에 대한 응용가능성을 확대시킨다. 연구개발 사업의 경제성 평가에 관한 기존 연구에서는 비시장적 편익을 배제하거나 정성적으로 기술하는데 그쳤지만, 본 연구에서는 이를 정량화할 수 있는 방법을 제시하였다.

본 연구가 가지는 한계점은 다음과 같다. 첫째, 도시재생 R&D 사업의 속성 중 사회통합시스템, 주민참여시스템, 미기후관리시스템의 수준을 ‘실현’과 ‘미실현’으로 단순 분류했다는 것이다. 즉, 각 시스템의 구축 수준을 정량적으로 세분화하지 않고, 단지 더미 변수를 이용했다. 이로 인해, 이들에게 속성은 도시재생 R&D 사업을 통해 반드시 실현된다는 가정을 해야만 했다. 둘째, 도시재생 R&D 사업으로 인해 발생하는 다양한 비시장적 편익 속성 중에서 몇 가지를 제외해야만 했다. 가령,

도시재생 R&D 사업으로 인해 쇠퇴상권의 활성화, 재해로부터 인명 피해의 감소 등의 비시장적 편익이 기대되는데, 컨조인트 모형 추정상의 문제로 인하여 어쩔 수 없이 비시장적 편익 속성 항목에서 제외해야만 했다.

**참고문헌**

과학기술정책연구원. 2009. 도시재생 R&D 사업의 사회·경제적 파급효과 분석. 서울 : 과학기술정책연구원.  
 대검찰청. 2008. 2008년 범죄분석. 서울 : 대검찰청.  
 도시재생사업단. 2008a. 도시재생사업단 R&D 사업개요. 경기 : 도시재생사업단.  
 \_\_\_\_\_. 2008b. 도시재생 R&D 추진현황. 경기 : 도시재생사업단.  
 보건복지부. 2007. 2007년 보건복지통계연보. 서울 : 보건복지부.  
 서울시. 2008. 서울 재개발·재건축 원주민 재정착률 현황. 서울 : 서울시.  
 유승훈 · 박승준 · 이주석. 2003. “컨조인트 분석을 이용한 서울시 대기오염영향의 환경비용 추정”. 지역연구 제19권 제3호. 서울 : 한국지역학회. pp1-17.  
 이영성 · 박년배 · 김태한. 2004. “선택모형을 이용한 생태복원의 환경가치 추정에 관한 연구—청계천복원 사업을 사례로—”. 국토계획 제39권 제3호. 서울 : 대한국토·도시계획학회. pp165-177.  
 이종수 · 김연배 · 이정동 외. 2004. “전환비용의 추정과 시장구조적 시사점에 관한 연구—이동통신 서비스 산업과 번호이동성 제도를 중심으로—”. 산업조직연구 제12권 제2호. 서울 : 한국산업조직학회. pp33-58.  
 조승국 · 장정인 · 김정인. 2006. “수도권 대기오염 개선으로 인한 건강효과의 경제적 가치평가—컨조인트 분석법을 이용하여—”, 자원·환경경제연구 제15권 제5호. 서울 : 한국환경경제학회·한국자원경제학회. pp859-884.  
 통계청. 2009. 시군구별 주민등록세대. 통계청 : 대전.  
 한국건설교통기술평가원. 2006. 도시재생 사업단 사전기획. 경기 : 한국건설교통기술평가원.

Allenby, G. M. and P. E. Rossi. 1999. “Marketing Models of Consumer Heterogeneity”. *Journal of Econometrics* vol.89. London, Amsterdam, New York : Elsevier. pp57-78.  
 Brownstone, D. and K. Train. 1999. “Forecasting New Product Penetration with Flexible Substitution Patterns”. *Journal of Econometrics* vol.89, London, Amsterdam, New York : Elsevier. pp109-129.  
 Calfee, J., C. Winston and R. Stempksi. 2001. “Econometric Issues in Estimating Consumer Preferences from Stated Preference Data: A Case Study of the Value of Automobile Travel Time”. *The Review of Economics and Statistics* vol.83, no.4. Massachusetts : MIT press. pp699-707.  
 Desarbo, W. S., V. Ramaswamy and S. H. Cohen. 1995. “Market Segmentation With Choice-based Conjoint Analysis”. *Marketing Letters* vol.6, no.2. Dordrecht, Berlin, Heidelberg, New York : Springer. pp137-147.  
 Green, P. E. and V. Srinivasan. 1978. “Conjoint Analysis in Consumer Research: Issues and Outlook”. *The Journal of Consumer Research* vol.5. Chicago : University of Chicago Press. pp103-123.  
 \_\_\_\_\_. 1990. “Conjoint Analysis in Marketing: New Developments with Implications for Research and Practice”. *Journal of Marketing* vol.54. Chicago : American Marketing Association. pp3-19.  
 Hanley, N., R. Wright and V. Adamowicz. 1998. “Using Choice Experiments to Value the Environment”. *Environmental and Resource Economics* vol.11. Dordrecht, Berlin, Heidelberg, New York : Springer. pp413-428.  
 Hensher, D. A. 2001. “The Valuation of Commuter Travel Time Savings for Car Drivers: Evaluating Alternative Model Specifications”. *Transportation* vol.28, no.2. Dordrecht, Berlin, Heidelberg, New York : Springer. pp101-118.  
 Huber, J. and K. Train. 2001. “On the Similarity of Classical and Bayesian Estimates of Individual Mean Partworths”. *Marketing Letters* vol.12, no.3. Dordrecht, Berlin, Heidelberg, New York : Springer. pp259-269.  
 Imai, K. and D. A. van Dyk. 2005. “A Bayesian Analysis of the Multinomial Probit Model Using Marginal Data Augmentation”. *Journal of Econometrics* vol.124. London, Amsterdam, New York : Elsevier.

- pp311-334.
- Layton, D. F. 2000. "Random Coefficient Models for Stated Preference Surveys". *Journal of Environmental Economics and Management* vol.40. London, Amsterdam, New York : Elsevier. pp21-36.
- Mackenzie, J. 1993. "A Comparison of Contingent Preference Models". *American Journal of Agricultural Economics* vol.75. Milwaukee : Agricultural & Applied Economics Association. pp593-603.
- McCulloch, R. and P. E. Rossi. 1994. "An Exact Likelihood Analysis of the Multinomial Probit Model". *Journal of Econometrics* vol.64. London, Amsterdam, New York : Elsevier. pp207-240.
- McCulloch, R. E., N. G. Polson and P. E. Rossi. 2000. "A Bayesian Analysis of the Multinomial Probit Model with Fully Identified Parameters". *Journal of Econometrics* vol.99. London, Amsterdam, New York : Elsevier. pp173-193.
- McFadden, D. 1989. "A Method of Simulated Moments for Estimation of Discrete Response Models Without Numerical Integration". *Econometrica* vol.57. U.S. : Econometric Society. pp995-1026.
- Nobile, A. 2000. "Comment: Bayesian Multinomial Probit Models with a Normalization Constraint". *Journal of Econometrics* vol.99. London, Amsterdam, New York : Elsevier. pp335-345.
- Train, K. and G. Sonnier. 2005. "Mixed Logit with Bounded Distributions of Correlated Partworths". eds. R. Scarpa and A. Aiberini. *Applications of Simulation Methods in Environmental and Resource Economics*. Dordrecht, Berlin, Heidelberg, New York : Springer. pp117-134.

- 
- 논문 접수일: 2009. 6.29
  - 심사 시작일: 2009. 7.25
  - 심사 완료일: 2009. 8.24

## ABSTRACT

### A Study on Non-market Benefit Assessment of the Urban Regeneration R&D

Keywords: Urban Regeneration R&D, Non-market Benefit, Conjoint Analysis, Mixed Logit Model, Bayesian Estimation

The economic benefits of the urban regeneration R&D can be provided to consumers and producers, and the benefits of consumers imply the non-market benefits which city-dwellers will obtain from the R&D. This study implements conjoint analysis on the assumption that non-market benefits derived from the R&D should be measured as the amount of money which consumers will pay to have effects of the R&D. Non-market benefits of the R&D consist of health effects, social configuration, the incidence of crime, the proportion of resettlement, the system for inhabitant participation, and the control system of microclimate. This study estimates the utility function by applying mixed logit model to consumers' stated preference data obtained from Korean seven large city dwellers, and calculates marginal willingness to pay non-market benefits. According to analysis results, yearly non-market economic benefits of seven large city households are measured from 133.7 billion won to 1,366.3 billion won by scenarios. Given delphi survey results, yearly non-market economic benefits of the R&D are calculated to 431.3 billion won. Especially, this study can be used as appraisal of the R&D and decision of project procedures, and the analysis method can be applied to non-market benefit assessment of other R&Ds.

### 도시재생 R&D 사업의 비시장적 편익 추정에 관한 연구

주제어: 도시재생 R&D 사업, 비시장적 편익, 컨조인트 분석, 혼합로지모형, 베이지안 추정

도시재생 R&D 사업의 경제적 편익은 소비자와 공급자의 두 측면에서 나타나고 있으며, 소비자 측면의 편익은 도시재생 R&D 사업을 통해 도시 주민들이 받게 되는 비시장적 편익이라고 할 수 있다. 본 연구에서는 도시재생 R&D 사업의 비시장적 편익이 도시재생 R&D 사업을 통해 기대 되는 효과를 제공받기 위해 소비자가 지불하고자 하는 금액으로 측정될 수 있다고 가정하여 컨조인트 분석을 실시하였다. 도시재생 R&D 사업의 비시장적 편익은 건강 요인, 사회통합, 범죄건수, 주민 재정착율, 주민참여 시스템, 미기후 관리시스템으로 구성된다. 전국 7대 도시 주민으로부터 조사한 소비자 진술 선호 자료에 혼합로지모형을 적용하여 효용 함수를 추정하였으며, 비시장적 편익의 속성별 한계지불의사액을 계산하였다. 분석 결과, 시나리오에 따른 7대 도시 전체 가구의 연간 평균 경제적 편익은 1,337억 원에서 1조 3,663억 원으로 예측되었다. 또한 전문가 델파이 설문조사를 고려한 결과, 도시재생 R&D 사업의 비시장적 편익은 연간 4,313억 원으로 계산되었다. 본 연구는 도시재생 R&D 사업의 평가, 사업 추진의 순서 결정 등에 활용될 수 있으며, 연구 방법론은 다른 R&D 사업의 비시장적 편익 측정에 응용될 수 있다.