

## 조건부가치측정법(CVM)을 이용한 보행환경개선사업에 대한 편익 추정

김장욱<sup>1\*</sup> · 강순양<sup>2</sup> · 김경태<sup>3</sup> · 강영균<sup>4</sup>

<sup>1</sup> 한국철도공사 연구원 경영연구처, <sup>2</sup> (주)대한콘설탄트 교통계획부,  
<sup>3</sup> 서울시립대학교 교통공학과, <sup>4</sup> 현대건설 연구개발본부

### A Study on Estimating the Benefits by Pedestrian Environment Improvement Using CVM

KIM, Jangwook<sup>1\*</sup> · KANG, Soonyang<sup>2</sup> · KIM, kyung Tae<sup>3</sup> · KANG, Youngkyun<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Department of Demand Analysis, KORAIL Research Institute, Daejeon 300-720, Korea

<sup>2</sup> Department of transportation planning, Dae Han Consultants Co., Ltd., Seoul 110-044, Korea

<sup>3</sup> Department of Transportation Engineering, University of Seoul, Seoul 130-734, Korea

<sup>4</sup> Research & Development Division, Hyundai Engineering & Construction Co., Ltd., Gyeonggi 446-716, Korea

#### Abstract

In this study of estimating the benefits of environmental materials, the CVM method used in environmental economics was applied to estimate the value of pedestrian environment improvement. After finding the Willingness To Pay (WTP) level of residents through CVM, this study attempts to calculate quantitative benefits from the pedestrian environment improvement. In this study, a survey targeting the inhabitants in Seongbuk-gu adjacent to a business area was carried out for pedestrian environment improvement considering form of payment, willingness to pay and such by establishing and showing several virtual scenarios depicting a quiet and comfortable pedestrian environment. As a result, the willingness to pay level of the Seongbuk-gu residents was 627 won of surcharge for pedestrian environment improvement per month. Additionally, the annual total benefits by pedestrian environment improvement was estimated within a range from 1,247,516,820 won to 286,305,110 won.

본 연구에서는 최근 환경재의 편익을 추정하기 위한 목적으로 환경경제학에서 사용하던 CVM을 보행환경개선사업의 가치 추정에 적용하였다. 이를 통해 주민들의 지불의사를 알아보고 보행환경개선사업으로 인한 편익을 정량적으로 산정해 보고자 한다. 이를 위해 본 연구에서는 쾌적하고 편안한 보행환경이 조성된다는 가상시나리오를 구축하여 보여주고, 지불형태, 지불유도방법 등을 고려하여 보행환경개선 사업지역에 인접해 있는 성북구 주민을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 설문조사를 토대로 하여 성북구 주민들의 지불의사를 추정해본 결과 보행환경 개선시 매월 627원의 보행환경 개선 부담금을 지불하고자 하는 것으로 나타났다. 그리고 보행환경 개선으로 인한 연간 총편익을 추정해보면 1,247,516,820원에서 286,305,110원에 이르는 것으로 추정되었다.

#### Key Words

CVM(Contingent Valuation Method), Probit Model, Double-Bounded Approach, Terminal Decision Method, WTP 조건부가치측정법, 프로비트 모형, 이중양분선택법, 의사결정방법, 지불의사금액

\*: Corresponding Author  
kjjw@korail.com, Phone: +82-42-900-5207, Fax: +82-2-361-8541

# 1. 서론

## 1. 연구의 배경 및 목적

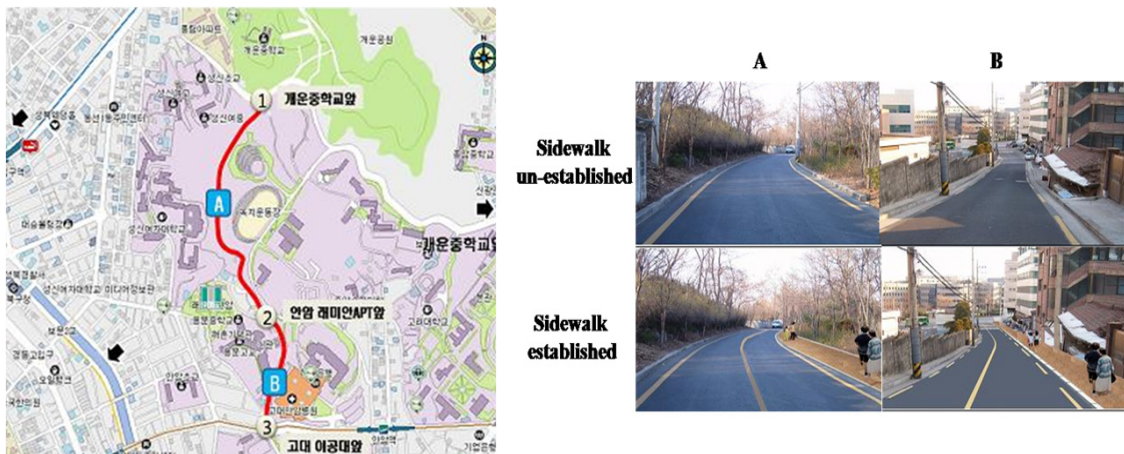
보행환경개선은 단순히 자동차 수요를 억제하는 효과 뿐만 아니라 도시환경 전체를 변화시킴으로써 선진 교통문화를 앞당기는 해결책이라고 볼 수 있다. 따라서 보행환경 개선사업을 추진하면서 발생하는 편익(Benefits)이나 비용(Costs)은 누가 편익의 수혜자인가 혹은 누가 비용의 부담자인가에 상관없이 사회전체의 입장에서 파악하는 실질 사회적 비용과 편익(Real Social Costs and Benefits)을 의미한다. 보행환경개선사업이 제공하는 각종 서비스는 재산권이 확실하게 설정되어 있는 사유재산과는 달리 공유재산(Common Property)의 성격을 띠거나 자유재(Free Goods)로 취급되기 때문에 이들에 대한 적절한 관리가 이루어지지 않으면 사회적인 문제가 발생한다. 이와 같이 보행환경 개선사업이 환경에 미치는 영향을 고려하지 않을 경우 보행환경 악화라는 외부효과가 발생하고 그로 인하여 불특정 제 3자들에게 피해를 준다. 그런데 이 경우 발생하는 경제적·육체적·심미적 피해들은 시장을 통하여 적절한 보상을 하지 않아도 되기 때문에, 보행환경 개선사업을 시행할 때 고려하지 않음으로써 사회적 비용은 사적비용과 괴리를 나타내게 되는 것이다. 이와 같은 외부효과를 시장실패(Market Failure)의 일종이라고 보았을 때, 한 사회가 지속적인 발전을 유지하기 위해 필요한 보행환경을 조성하고 관리하기 위해서는 지방자치단체의 개입이 필수 불가결의 조건이다.

이때 지방자치단체의 실정에 맞는 편안하고 쾌적한 보행환경을 조성하기 위해서 예산을 무한정 투입할 수는 없을 것이다. 이러한 경우에 지방자치단체 예산의 효율적인 이용 및 배분을 하기 위한 의사결정을 위해 보행환경개선사업의 효과를 고려한 비용-편익 분석이 필요하다.

본 연구에서는 보행환경 개선사업으로 인해 발생하는 편익 즉, 환경 질과 경관의 개선, 삶의 질 향상, 건강상의 안전 등에 대한 비시장재의 편익을 정량적으로 평가할 필요가 있다. 비시장재의 가치 추정방법은 헤도닉 가격모형 및 여행비용접근법과 같은 간접추정법과 조건부가치추정법(Contingent Valuation Method : CVM)과 같은 직접 추정방식이 있는데 비시장재의 가치추정을 위해 발전된 이런 가치추정모형은 그 적용범위가 경제학뿐만 아니라 환경, 교통, 보건 등과 같은 비시장재의 가치추정을 위해 적용될 수 있다. 본 연구에서는 최근 환경재의 편익을 추정하기 위한 목적으로 환경경제학에서 사용하던 조건부가치추정법(CVM)을 보행환경개선사업의 가치 추정에 적용하였다. 이를 통해 주민들의 지불의사를 알아 보고 보행환경개선사업으로 인한 편익을 정량적으로 산정해 보고자 한다.

## 2. 연구의 범위

본 연구를 수행하기 위한 공간적 범위는 <Figure 1>에서 제시된 것처럼 성북구에 위치하고 있는 고려대학교 공과대학 입구에서 개운중 삼거리간 현황도로 980m를 보행환경 개선사업의 평가 대상으로 선정하였으며, 연구대상 지역도는 <Figure 1>에 나타냈다.



<Figure 1> The Regional Map for Study Object

## II. 국내·외 문헌고찰

### 1. CVM의 기원 및 개요

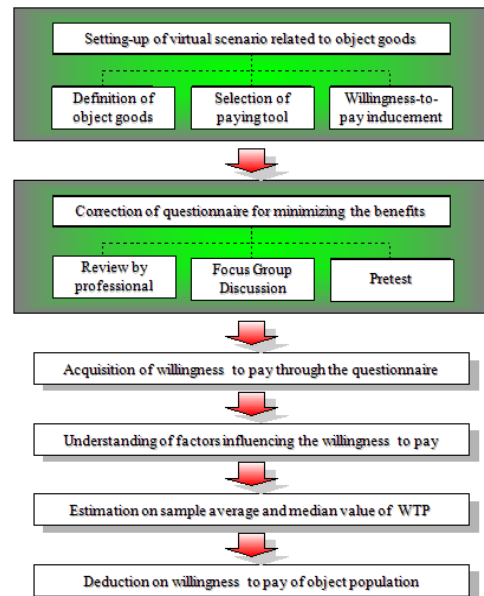
설문조사에서 가상시장을 설정하여 사람들에게 특정한 재화를 얻기 위하여 얼마를 지불할 의사가 있는지를 물어볼 수도 있다는 생각은 Ciriacy-Wantrup에 의해 1947년에 처음으로 제기되었으나 학문적으로 적용되기는 1973년에 Harvard 대학의 Davis의 박사논문에서 비롯되었고 그 이후 Randall 등이 Journal of Environmental Economics and Management의 첫호에 CVM을 적용한 논문이 실리면서 여러 학자들이 뒤를 따랐다. 특히 Bishop and Heberline(1979)는 특정 재화의 가치를 직접 물어보는 대신에 분석자에 의해 주어진 가격에 대해 응답자들이 단지 수락하거나 거절하는 양분형 선택법을 처음으로 적용하여 CVM은 또 다른 전기를 맞이하게 되었다. 그 뒤 Hanemann(1984)은 이러한 양분선택형 접근법을 확률효용이론(Random Utility Model)이라는 효용이론적 접근법과 연결하여 후생경제학의 틀 안으로 끌어 들였다.

Cameron and James (1987)과 Cameron(1988)은 Hanemann(1984)이 제시한 방법과는 다른 후생효과 측정방법을 제시하였다. Mitchell and Carson (1989)은 1979년부터 1989년까지 10년 동안 모든 CVM 문헌을 조사한 결과 CVM이 이론적으로 그리고 방법론적으로 환경재에 대한 지불의사액을 유도하는 데 유용하다고 밝혔다. 또한 원유 수송선 Exxon Valdez호가 1989년 3월에 미국 알래스카 해안에 좌초하면서 Prince William Sound해협이 온통 원유로 뒤덮인 사건은 신뢰할 만한 가치평가기법으로서 CVM에 대한 하나의 도전인 동시에 발전의 기회가 되었다. 왜냐하면 1981년에 통과된 포괄적인 환경반응, 피해보상 및 책임에 관한 법률에 의해 미국 내무성은 발생한 자연환경 피해액을 계산하여 환경을 훼손한 사람을 기소하도록 되어 있었다. 그동안 이 법을 적용할 수 있는 범위를 어디까지로 하고, 어떤 방법으로 피해액을 계산할 지에 관한 많은 논란이 있어 왔는데 이러한 논란이 첨예하게 대립된 사건이 바로 이 Exxon Valdez 사건이었다. 논쟁의 핵심은 오염자인 Exxon사에 청구할 보상액을 결정하는데 있어서 CVM를 사용할 수 있는지의 여부와 알래스카 주민들에 의한 사용가치 이외에도 존재가치나 유산가치 등을 포함하는 비사용가치(혹은 소극적 사용가치)를 피해액에

포함시키느냐의 여부였다. 결국 미국 국립해양·대기관리국(NOAA)은 노벨경제학자들을 포함한 Blue Ribbon Panel를 구성하여 CVM의 타당성과 CVM 사용자 주의하여야 할 점등이 전면 재검토하였다. 이 패널의 보고서는 존재가치까지도 포함하는 CVM이 환경피해보상액을 결정하는데 사용될 수 있다고 결론을 내림으로써 비시장재 가치평가방법으로서 CVM의 타당성을 인정하였다.

### 2. CVM의 적용

비시장재인 보행환경개선에 대한 가치를 평가하기 위해 환경재의 가치평가방법 중 하나인 조건부가치추정법(CVM)의 적용은 대체로 <Figure 2>에 제시된 바와 같은 6단계를 거치게 된다. 1단계는 평가대상재인 보행환경을 가상시장으로 설정하였다. 가상시장은 거래되는 조건부 상품의 설명과 거래 상품에 대한 지불수단으로 보행환경개선 부담금이라는 항목과 응답자로부터 지불의사를 유도해내는 방법으로 이중양분선택형 질문을 설정하였다. 2단계는 완성된 설문지의 초안을 전문가들에게 회부하여 자문을 구하고, 일반인들은 전문가와 달리 해석할 수 있기 때문에 일반인들을 대상으로 Focus Group Discussion을 통해 설문지의 여러 측면을 점검하여 응답자의 반응과 이해가 되지 않는 부분을 설문지에서 수정을 하였다. 그리고 사전조사는 본 설문을 표본



<Figure 2> Valuation Flow Diagram by CVM

실시하였고, 예비설문을 통해 얻은 제시금액을 사분위수 설계로 본 설문의 제시금액을 설계하였다.

3단계는 완성된 CVM설문지를 조사하는 방법으로 대인면접법, 전화조사, 우편조사 등이 있다. 본 연구에서는 서울특별시 성북구 거주자 300명의 주민을 대상으로 방문 면접조사를 실시하였다. 4단계는 경제 관련 변수 혹은 의식에 관련된 변수들 그리고 인구통계학적인 변수들이 지불의사와 상식적으로 이해가 되는 방향으로 영향을 미치는가 여부와 영향의 강도를 분석하였다. 5단계는 이중양분선택형 문항의 자료로부터 '예'라고 응답할 확률에 영향을 미치는 요인들을 Probit의 계량모형을 이용하여 추정했다. 6단계는 보행환경개선에 따른 총 편익을 계산하는 것이다.

### 3. CVM의 적용과 관련한 문제영역

CVM은 설문지 디자인의 유연성으로 여러 가지 종류의 환경제 변화의 가치평가에 사용될 수 있는 장점이 있지만, 사람들이 실제 행동으로 표시한 현시된 선호(Revealed Preferences)에 의존하는 것이 아니라 가상적인 상황에서 사람들의 지불의도에 바탕을 둔 표현된 선호(Stated Preferences)에 의존하기 때문에 사람들이 지불하겠다고 표시한대로 행동하지 않을 수 있는 가능성이 있다. 이에 CVM 결과가 실제 가치를 과대평가하거나 과소평가할 위험성은 항상 존재하는데 이러한 편익을 일으키는 요인들은 다음과 같다.

#### 1) 전략적 편익 (Strategic Bias)

일반경제학자들에게 CVM분석이 가지고 있는 가장 심각하고 잠재적으로 존재 가능성이 문제라고 생각한 것이 바로 이 전략적 편익일 것이다. 사적재화의 경우에는 구매자는 결국 판매자에게 재화의 가격을 지불해야지만 소유권을 주장할 수 있기 때문에 사적시장에서 계약은 유인일치적(Incentive-Compatible)이다. 그러나 외부효과와 공공성이 있는 환경제의 경우에는 응답자들의 실제 지불의사액을 감출 유인이 존재한다. 관련 환경제의 공급이 확실시되는 믿음이 있거나, 본인이 지불하겠다고 표시한 금액을 국가가 징수할 것이라고 믿는다면, 그 응답자는 본인의 실제 선호도보다 낮은 지불의사를 적을 것이다. 왜냐하면, 외부효과와 공공재적인 성격을 가진 환경제는 일단 공급이 되면 일부 사람들을 사용하지 못하도록 배제 할 수 없기 때문이다. 이런 이유로 그 응답자는 무임승차자(Free-Riders)가 되려고 할 것이다. 일

례로 성북구의 보행환경 개선사업의 완공에 있어서 보행환경 개선은 필수적인 요소이므로 어찌하든 정부 및 사업시행기업에서 다각적으로 노력할 것이라고 보는 사람들은 보행환경 개선에 대해 낮은 지불의사를 나타낼 것이다. 다른 한편으로 지불의사의 총액이 사업의 비용을 충당할 수 있을 때만 그 공공사업이 시행될 것이라고 믿는다면, 그 응답자는 일단 공공제의 공급이 이루어지면 그가 적은 금액을 다 내야 되지 않아도 될 것이라는 가정하에서 실제 선호도보다 높은 지불의사를 적어 낼 수도 있다는 것이다.

#### 2) 설계편의 (Design Bias)

응답자의 지불의사는 평가대상이 되는 환경제에 대해 어느 정도의 정보를 가지고 있느냐에 따라 달라진다. 설문이 가상시장에 대해 충분한 정보를 전달할 수 없도록 잘못 만들어지거나 상황을 충분히 이해시키지 못한 채 조사할 경우에는 설계편의 문제가 발생할 수 있다. 입찰게임이나 지불카드를 사용하는 초기에 주어진 금액에 정박하여(Anchoring) 지불의사를 표시할 수 있다는 시작점 편익(Starting Point Bias)도 그 일종이다. 또한 설문지에서 채택된 지불수단의 현실감이 부족하여 응답자들이 이에 대한 이해가 부족하거나 거부감으로 평균지불의사에 영향을 미치는 수단편의(Vehicle Bias)가 발생할 수도 있다.

#### 3) 가상시장 편익 (Hypothetical Market Bias)

CVM이 설정한 환경제의 가상적 변화에 대해 응답자들이 지불하겠다고 의도를 밝힌 금액은 동일한 상황이 실제로 발생하였을 때 응답자가 지불하는 금액과 다를 수 있으며 이런 때에 가상적 편익이 발생한다. CVM에서는 환경제의 증가와 교환하여 다른 무언의 감소를 강요하는 실제적인 Trade-offs가 일어나지 않고, 일상 시장에서처럼 경험에 의한 학습(Learning by Doing)의 효과도 없기 때문에 가상적 상황에서 응답된 지불의사의 분산이 크게 된다. 기존의 연구 결과에 따르면 CVM 설문지에서 가치 평가 질문이 어떻게 질문되었느냐, 응답자들이 가상시장을 얼마나 현실감 있게 받아들였느냐, 그리고 지불의사(WTP)와 수용의사(WTA) 중 어떤 후생효과추정개념이 사용되었느냐에 따라 가상적 편익의 크기가 달라진다고 보고 있다. 그러므로 설문지가 설정하는 시나리오나 지불수단을 보다 현실적으로 만들기 위해 노력해야 할 것이다.

4) 무응답 편이 (Non-response Bias)

무응답편의는 크게 표본무응답편의(Sample Non-response Bias)와 표본선택편의(Sample Selection Bias)로 나뉜다. 환경제에 대한 지불의사는 소득 수준, 성별, 교육수준, 연령 등과 같은 개인의 특성에 의해 달라진다. 그런데 CVM 설문조사시 당초 계획했던 대로 응답자들의 응답을 받아 낼 수 없어 표본의 특성이 모집단의 특성과 달라질 때 발생하는 편이가 표본무응답편의이다. 이에 반하여 표본선택편의는 설문지나 조사자를 접촉한 사람이 실제로 조사에 응하는 정도는 개인별 특성에 따라 다르기 때문에 발생한다. 이 편이는 응답률이 가장 낮은 조사형태인 우편조사에서 심각하게 나타난다. 아무래도 환경제의 가치를 상대적으로 높게 평가하는 사람들이 설문지를 받아 본 후 폐기시키기보다는 응답을 해서 반송할 확률이 높게 될 것이다. 그러므로 회수된 설문지의 평균지불의사를 구해서 모집단 전체로 확대한다면 환경제의 가치를 과대평가하게 될 소지가 있다. 그러므로 무응답편의를 최소화하기 위해서는 일단 응답률이 높은 설문방식을 선택하여야 하고, 설문이 이루어진 후에도 표본의 특성과 모집단의 차이를 감안하여 지불의사를 적절히 조정하는 과정을 거쳐야 한다.

5) 포함효과 (Embedding Effect)

최근 들어 CVM문헌에서 가장 논란이 되고 있는 문제가 포함효과(Embedding Effects)이다. 몇 개의 실증연구에서 응답자들이 환경제의 수량이나 단위의 차이 등을 제대로 인식하지 못하고 평가대상이 되는 특정한 환경제와 이 특정 환경제가 속하는 일반적인 환경제의 범주를 구별하지 못하는 범위효과(Scoping Effects)가 관찰되었다.

4. CVM의 유효성과 신뢰성

CVM 관련 편의로 말미암아 CVM이 환경제에 대한 후생효과를 측정하는데 유용한 방법으로 간주될 수 있는가? 이 부분에 대한 답변은 상당부분 CVM의 내용적 유효성(Content Validity)과 관련이 있다. 즉 CVM이 관련 재화의 가치를 정확하게 측정할 수 있는가에 관한 사항이라고 볼 수 있다. 물론 없앨 수는 없겠지만 정확하고 주의 깊게 설명된 조건부 상품과 현실감 있는 지불수단과 지불의사 유도방법의 선택, 그리고 환경제에 대한 지불의사는 다른 지출을 감소시켜야 한다는 교환의 개념

등을 포함한 설문지 작성과 표적 집단토론이나 사전조사 등을 통한 수정과 보완노력은 CVM의 내용적 유효성을 높일 것이고 여러 잠재적 편이들을 줄일 수 있을 것이다. 어떤 가치측정방법이 참지불의사(True WTP)를 측정할 수 있다면 그 방법은 유효하다고 말할 수 있을 것이다. 그러나 시장에서 사고파는 거래가 이루어지는 재화에 대해서도 그 재화의 참가치를 알기란 거의 불가능하다. 하물며 거래 경험이 없는 비시장재인 환경제에 대한 가치를 측정하는 CVM이 참지불의사를 측정할 수 있는 지 없는 지를 결정하는 것은 매우 어려운 일이다. 그러나 가상시장에서의 지불의사와 모의시장 실험이나 실제 돈이 오고가는 시장상황에서 관찰된 지불의사를 비교한 연구 결과들은 WTP를 도출하는 CVM연구가 유효한 후생효과 측정치를 도출할 수 있다고 보는 견해이다 (Georgiou, et al., 1996). 또 한편으로 CVM의 구성상 유효성(Construct Validity)을 갖는가가 논의되고 있는데, 구성상 유효성은 CVM연구의 결과가 경제이론에 예측하는 바와 일치하는 가를 보는 이론적 유효성(Theoretical Validity)과 다른 가치측정방법으로부터 얻은 결과와 유사한가를 보는 수렴적 유효성(Convergent Validity)으로 나뉜다. 전자는 지불의사 함수가 관련 환경제의 수량이나 응답자들의 의식이나 주관적 인지 혹은 사회·경제적 특성들에 의해 통계적으로 유의하게 설명되는 가 살펴봄으로써 검증할 수 있다. 반면에 후자는 CVM결과가 여행비용접근법이나 특성이가격접근법 등 간접시장접근법을 통하여 얻은 결과와 크게 다르지 않음을 검증해야 한다. 보통 CVM은 사전적(Ex-ante) 후생효과를 측정하는 데 반하여 다른 간접시장접근법은 사후적(Ex-post) 후생효과를 측정하는 등 방법론적인 차이가 존재하기 때문에 수렴적 유효성 검증의 유용성에 대해서는 처음에 생각하는 것보다 다소 제한적이다. 여러 학자들이 CVM 결과를 다른 간접시장접근법을 사용한 결과와 비교하는 연구를 수행하였는데 CVM을 사용하여 계산된 가치측정액수가 다른 방법을 사용했을 때보다 약간 낮게 나오는 듯하였으나 대체적으로 비슷한 결과를 도출한다고 볼 수 있다(Jakobssen and Dragun, 1996). 이러한 비교연구들은 CVM이 비용-편익분석에서 의사결정에 도움이 될 만한 환경제의 가치 추정치를 제시할 수 있는 방법론이라는 견해를 지지한다고 볼 수 있다. CVM이 비시장재의 가치평가를 위한 유용한 방법으로 인정을 받기 위해서는 보상잉여나 동등잉여를 측정하는데 유효할 뿐만 아니라 신뢰할(Reliable) 만하다는 것을 보여줘야 할

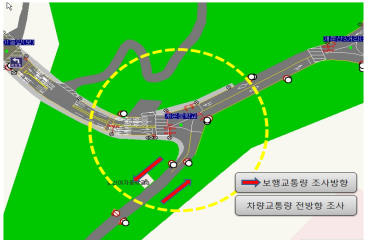




것이다. 같은 환경제에 대해 반복적으로 한 가지평가기법을 적용했을 때 비슷한 결과가 나왔다면 그 기법은 신뢰할 만하다고 할 수 있을 것이다. 대체로 CVM분석은 단 한차례 설문조사를 해서 얻은 가치추정치를 장기간이 요구되는 사업이나 정책분석의 비용-편익분석에 적용해야 하기 때문에 CVM의 신뢰성기준은 또한 중요하다고 하겠다.

### III. 교통현황분석

CVM으로 추정된 보행환경개선 편익뿐만 아니라 대상 구간이 과연 보행환경개선 사업이 필요한 지를 판단하기 위해 교통현황 분석을 실시하였다. 교통현황조사 개요는 <Table 1>과 같다. 연구대상지역의 가로교통량과 보행량의 현황은 <Table 2>, <Figure 3>, <Figure 4>와 같다.

<Table 1> Traffic Survey

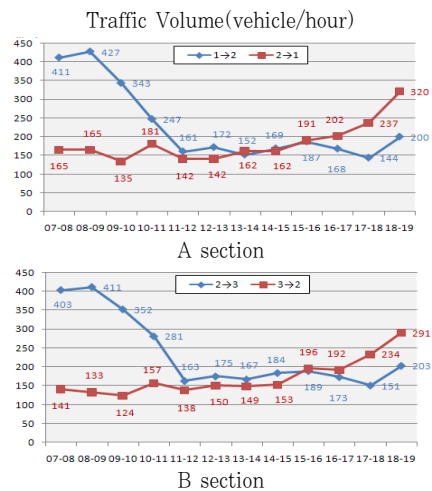
Category	Contents
Survey Time	07:00~19:00 12-hour Survey
Survey section	3 intersection
 <p>① Gaewoon Middle School</p>	
 <p>② Anam Raemian Apt</p>	
 <p>③ College of Science &amp; Engineering, Korea University</p>	

<Table 2> Traffic Volum and Pedestrian Volume for study Object

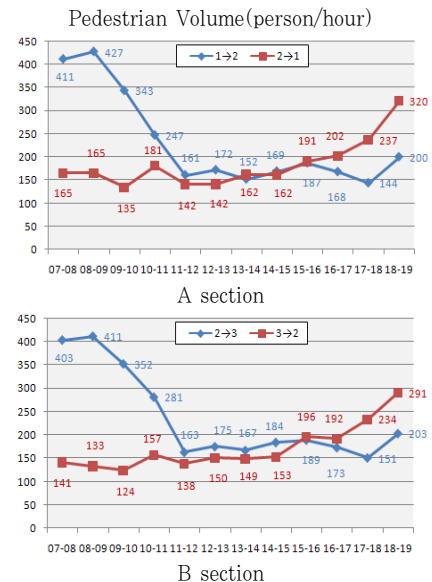
Category		Time	A-place	B-place
Traffic Volume	Day	07~19	4,985	4,910
	Night	19~07	3,419	3,369
	Total	00~24	8,404	8,279
Pedestrian Volume	Day	07~19	204	2,003
	Night	19~07	139	1,378
	Total	00~24	343	3,381

Annotation 1) A point ① Gaewoon Middle School →  
 ② Anam Raemian Apt

Annotation 2) A point ② Anam Raemian Apt →  
 ③ College of Science & Engineering, Korea University



<Figure 3> Traffic Volume for Study Object



<Figure 4> Pedestrian Volume for Study Object

## IV. 보행환경 개선사업에 대한 편익추정

### 1. 편익추정을 위한 시나리오의 구성

#### 1) 대상재화 및 지불형태

본 연구는 고려대학교 공과대학 입구에서 개운중 삼거리간 현황도로의 보행환경 개선사업을 평가 대상으로 하고 보행환경 개선사업을 중점으로 하여 환경질과 경관의 개선, 삶의 질 향상, 건강상의 안전 등이라는 개선에 대해 가치를 측정하고자 한다. 지불형태는 평가될 대상과 적절한 연계를 가질 때 신뢰성이 높아지게 되므로 보행환경개선부담금을 지불형태로 선택하였다. 물론 세금과 마찬가지로 보행환경개선 부담금을 낮은 금액으로 지불할 의사가 강하다는 우려가 있다고 주장하기도 하나 그러한 우려보다는 현실적으로 적합한 지불수단을 선택하는 것이 더 우선적이라고 볼 수 있다. 그리고 보행환경개선부담금 경우는 보행환경개선에 초점이 맞추어져 있고, 보행환경은 공공재이므로 세금을 지불수단으로 선택하는 것이 응답자에게 인식이 되기가 쉽고 잘 전달될 수 있으므로 그 결과에 신뢰성이 높아지게 된다.

#### 2) 지불유도방법

본 연구에서는 지불유도 방법으로는 폐쇄형 질문에 속하는 이중 양분 선택형 질문 (Double-Bounded Approach)을 이용하였다. 여기에서는 “귀택의 소득과 지출을 생각해 보신 뒤, 이 보도 설치를 위해 매월 \_\_\_\_\_ 원을 제품 구입 시 포함된 세금이나 소득세 혹은 지역주민세 등을 통해 추가적으로 지불할 의사가 있습니까?”에 대한 질문에 예라고 선택한 응답자에게는 첫 번째 제시금액의 두 배에 해당하는 두 번째 제시금액에 대하여 “그렇다면 귀택에서는 매월 \_\_\_\_\_ 원을 지불하실 의사가 있습니까?”라고 질문하여 예와 아니오 둘 중하나를 선택하도록 하였다. 그리고 아니오라고 선택한 응답자에게는 첫 번째 제시금액의 1/2에 해당하는 세 번째 제시금액에 대하여 “그렇다면 귀택에서는 매월 \_\_\_\_\_ 원을 지불하실 의사가 있습니까?”라고 질문하여 예와 아니오 둘 중하나를 선택하도록 하였다. 이중양분선택형 질문을 사용하기 위해서는 제시금액이 설정이 되어야 하는데 우선 개방형 질문을 사용해 얻어진 자료를 기초로 해서 응답자에게 제시될 금액을 정하게 된다.

#### 3) 제시금액 설계

본 연구에서는 지불의지역의 제시 금액을 설계하기 위하여 Alebrini(1995)의 분위수 설계 방식에 따라 지불의지역 누적 확률이 20%, 40%, 60%, 80% 되는 금액을 제시 금액으로 설정하였다. 이를 위하여 본 설문조사의 약 10~20%에 해당하는 예비 설문조사를 실시하였다. 일반적으로 지불의지역의 제시 금액 설계시 단일 경제모형에서는 경험법칙에 의하여 15분위수와 85분위수 이내의 값들을 제거하는 것이다. 따라서 분포의 꼬리부분의 값들을 제거하고 분위수 설계 방식에 따라 보행환경개선사업시의 지불의지에 대한 제시 금액을 100원, 200원, 300원, 400원, 500원, 600원, 1,000원, 1,200원으로 설정하였다.

#### 4) 질문방법 및 설문구성

시나리오는 가치화의 대상이 되는 그 변화에 대해서 상세하게 묘사해야 하는데 현재의 보행환경개선으로 인한 환경질과 경관의 개선, 삶의 질 향상, 건강상의 안전 등이라는 개선사항을 잘 정리해서 응답자에게 전달될 수 있도록 하는데 초점을 맞추었다. 구체적으로 응답자들에게 현재 고려대학교 공과대학 입구에서 개운중 삼거리간 현황도로 980m중 안암래미안 아파트 290m를 제외한 690m구간에 보도가 설치되어 있지 않아 주민들의 통행시 보행자 및 차량의 안전성확보에 어려움을 겪고 있다. 이러한 교통안전상의 문제점을 해결하기 위해 도로를 확장하고, 보도를 설치하여 주민들의 통행 안전성을 확보할 예정이다. 이에 보도가 설치되면 지역 주민들이 개운산까지 안전하게 이동할 수 있게 되고, 기존의 차량과 보행자간의 상충을 줄여 쾌적한 보행 공간을 확보하는 수준으로 개선하는 데에 대한 지불의사금액을 질문하였다. 설문은 그 외에 일반적인 질문을 배치하여 응답자가 질문에 적응할 기회를 제공하였다. 특히, 응답자들에게 보행환경개선사업에 대한 전반적인 가상시나리오 내용을 구체적이고 명확하게 인지시키기 위해 설문 조사표에 보행환경개선사업 전\후 사진을 포함시켰다.

## 2. 표본설계

#### 1) 모집단의 정의

본 연구에서 평가대상이 되는 모집단 즉 설문조사의 대상으로 설정한 것은 성북구 안암동에 거주하는 거주민

이다. 이 지역의 거주민 대부분이 주로 고려대학교 공과대학 입구에서 개운중 삼거리간 현황도로를 이용한다는 가정 하에 대상지역을 성북구로 선정하였다.

2) 표본크기의 결정

표본수는 표본의 대표성을 확보하기 위해서 모집단의 크기를 고려해야 한다. 또한 비표본 오차의 개연성과 자료의 수집시, 수집되는 자료의 양에 비례하여 시간과 비용이 소모되므로 가장 경제적이며 대표성을 높일 수 있는 효율성의 관점에서 표본수를 결정해야 한다. 신뢰구간의 크기가 표본의 크기와 분산의 정도에 의해서 결정된다는 것을 역으로 이용한다. 모집단의 분산을 알고 있다고 가정하면 정확도의 정도를 결정하여 그에 따라 적정표본의 크기를 산정 할 수 있다. 신뢰도의 수준을 정하고 허용오차의 범위를 설정하고 유한 모집단 수정계수를 포함하고, 표본오차는 모집단의 표본오차를 추정하기 위해 사전에 조사한 개방형 질문을 통해 추정된 표본오차를 사용하여 표본수를 추정한다.

$$\hat{\sigma}_x = \frac{s}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{(N-n)}{N}} \quad (1)$$

모집단을 추정할 때 발생하는 허용오차 d는

$$d = Z_{\alpha/2} \frac{s}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{(N-n)}{N}} \quad (2)$$

이를 n에 대하여 정리하면 다음과 같다.

$$n = \sqrt{\frac{Z^2_{\alpha/2} S^2 / d^2}{1 + (Z^2_{\alpha/2} S^2 / d^2 N)}} \quad (3)$$

$Z_{\alpha/2}$  : 신뢰도100(1-  $\alpha$ )%에서의 표준화 계수

$S$  : 표준오차

$d$  : 표본에서 모집단을 추정할 때 발생하는 허용오차

$N$  : 모집단수(명)

$n$  : 표본수

신뢰수준 98%에서의 표준화계수를 적용하고 표본에서 모집단을 추정할 때 발생하는 허용오차 범위를 5%로 설정하여 표본수를 산정한다.

3) 표본의 추출

본 연구에서는 성북구 주민이 2007년도에 478,511명

<Table 3> Sample Extraction in the Region of Seongbuk-gu

SURVEY OBJECT AREA	SEONGBUK-GU
Sample distribution	300
Surveyed number of samples	300
Number of effective samples	292

으로 집계되었으므로 신뢰수준을 98%, 허용오차를 5%로 가정하고 단순무작위 표본 추출법(Simple Random Sampling)으로 모집단 표본수를 산정하면 274개이다.

3. 조사시행방법

모집단을 성북구 지역의 총 가구로 설정하고 대상지역에 살고 있는 보행자 및 일반인을 대상으로 직접 면접조사(연구대상지역도를 보여주면서 대인면접조사를 실시)를 통하여 총 300부를 수집했고 이중 유효한 292부 전체의 설문지를 채택하였다.

V. 보행환경 개선사업의 가치추정 모형과 평가

1. 응답자 속성 및 단순 분석

1) 응답자들의 사회경제학적 특성

설문조사 분석에 사용된 표본전체(총 292명)의 성별 분포를 보면 남자 49.3%(144명), 여자 50.7%(148명)이었다. 연령별로 보면 20대가 11.0%(32명), 30대 25.3%(74명), 40대 12.3%(36명), 50대 9.6%(28명), 60대 17.8%(52명), 70대이상 24.0%(70명)으로 이루어져 성별 및 연령별 분포가 고르게 이루어졌음을 알 수 있다. 응답자들의 결혼유무를 보면, 전체 표본 중 62.3%(182명)가 결혼으로 나타났으며 전체 표본 중 41.1%(120명)가 세대주로 나타났다. 응답자의 가족과 관련된 사항을 살펴보면 동거가족수 1명이 12.3%(36명), 2명이 29.5%(86명), 3명이 27.4%(80명), 4명이 26.7%(78명), 5명이상이 4.1%(12명)로 나타났다. 응답자들의 교육수준을 보면, 고졸이 표본의 32.8%(96명)를 차지하였다. 특히 대학재학이상 박사이하가 52.1%(152명)로 나타났다. 또한 응답자의 수입이 있는 가족수와 관련된 사항을 살펴보면 수입이 있는 가족수가 0명이 12.3%(36명), 1명이 47.9%(140명), 2명이 32.9%(96명), 3명이 4.1%(12명), 4명이 2.1%(6명), 5명이상이 0.7%(2명)로 나타났다. 직업별 분포를



보면 무직(주부포함)이 45.9%(134명), 학생이 27.4%(80명), 전문직/관리직이 7.5%(22명), 기타가 7.5%(22명), 행정직/사무직 이 5.5%(16명), 기술직/준전문직이 2.1%(6명), 판매직/서비스직이 2.1%(6명), 생산/운수/일반노무자가 2.1%(6명) 순으로 나타났다. 보행환경 개선에 대한 설문관심도에서 전체 응답자 총 292명 중 80.1%(234명)은 관심이 있다고 응답하였고 13.7%(40명)은 그저그렇다라고 응답하였고 관심이 없다는 6.2%(18명)가 응답하였다.

## 2. 수요이론 적합여부 검토

보행환경을 개선하기 위해 설문지에서 제시된 금액은 응답자들에게는 일종의 가격과 같은 역할을 할 것이다. 즉 응답자들은 설문지에서 제시된 금액과 본인의 지불용의의사(Willingness to Pay, WTP)를 비교하여 본인의 지불의사가 제시된 금액을 초과하거나 같을 때에만 '예' 라고 응답할 것이다. 그러므로 수요이론이 제시하는 바에 따라, 제시금액이 높아질수록 '예' 라고 응답한 응답

자의 비율이 낮아져야 할 것이다. 그리하여 <Table 4>의 실험설계에서 주어진 금액에 대해 '예' 라고 응답한 사람의 분포를 살펴봄으로써 본 CVM 문항이 수요이론을 제시하는 바를 따르는지를 살펴보았다.

## 3. 보행환경 개선에 대한 최대 지불 금액 및 지불거부 이유

CVM 문항에서 보행환경 개선을 위한 보행환경 개선 부담금을 낼 의사가 있는 사람들의 최대지불금액을 물어 본 결과, 전체응답자(240명)의 월 평균 최대지불금액으로 1,030원을 낼 의사가 있다고 응답하였다.

보행환경 개선을 위해 지불할 의사가 전혀 없는 응답자들에게는 그렇다면 지불할 의사가 없는 이유가 무엇인지를 물어 보았다.

전체 표본 중에서 보행환경 개선을 위해 지불할 의사가 없는 이유는 크게 세 가지로 구분할 수 있다. 첫 번째는 이미 충분한 세금을 내고 있어서 돈을 지불할 의사가 없는 경우이고, 두 번째는 형편이 곤란하여 돈을 낼 여유가 없어서

<Table 4> Reaction of Respondents regarding CVM question : Yes

1ST OFFERED AMOUNT	"Yes" members (person)	"Yes" component ratio(%)
600won	158	54.1
2ND OFFERED AMOUNT (2 TIMES)	"Yes" members (person)	"Yes" component ratio(%)
1200 won	72명	45.6
3RD OFFERED AMOUNT (1/2)	"Yes" members (person)	"Yes" component ratio(%)
300 won	30	22.4

<Table 5> Reaction of Respondents regarding CVM question : No

1ST OFFERED AMOUNT	"No" members (person)	"No" component ratio(%)
600won	134	45.9
2ND OFFERED AMOUNT (2 TIMES)	"No" members (person)	"No" component ratio(%)
1200 won	86	54.4
3RD OFFERED AMOUNT (1/2)	"No" members (person)	"No" component ratio(%)
300 won	104	77.6

<Table 6> Maximum payment

Maximum payment (average)	1,030(원)
---------------------------	----------

<Table 7> Distribution of Respondents with 'No-No' in CVM question

Classification	Members (person)	Component ratio(%)
Respondents with 'No-No'	52	25.6

<Table 8> Reason with no Willingness to pay for the Pedestrian Environment Improvement

REASON FOR PAYMENT REFUSAL	TOTAL SAMPLES	
	Members (person)	Component ratio(%)
Because of a poor financial condition and no affectability to pay	7	13.7
With no sufficient information to judge	6	11.8
With sufficient tax being already paid	29	56.9
With being enough even at the moment	7	13.7
No belief on the effectiveness of sidewalk to be constructed	2	4.0
Others	1	2.0
Total	52	100.0

지불할 의사가 없는 경우이고, 세 번째는 현재로도 충분하다고 생각해서 지불할 의사가 없는 경우로 나타났다.

#### 4. 보행환경 개선을 위한 지불의사 및 가치 추정

##### 1) 이산선택모형과 가치함수추정

##### (1) Cameron의 선형가치함수(Valuation Function)

응답자들이 보행환경 개선을 위한 지불의사가 다음과 같은 요인에 의해 의존한다고 하자.

$$WTP = \alpha + \beta M + \gamma \theta + v = x' \beta + v \quad (4)$$

여기서 M은 응답자 가구의 소득을 나타내고  $\theta$ 는 응답자의 인식이나 태도 그리고 인구통계학적 변수들을 나타낸다. 그리고 식(4)에서  $v \sim N(0, \sigma^2)$ 를 가정한다. 이때 분석자의 입장에서 볼 때 응답자가 가지고 있는 진정한 지불의사인 WTP는 관찰할 수 없고, 다만 관찰이 가능한 부분은 설문지에서 제시된 금액에 대한 '예(I=1)'와 '아니오(I=0)'의 응답이다. 응답자가 '예'라고 응답할 때에는 그의 WTP가 제시된 금액 t보다 크다고 유추할 수 있다. 즉, I=1 if  $\log(WTP) > \log(t)$  그리고 I=0 otherwise. 그러므로 응답자가 '예'라고 대답할 확률은

$$\begin{aligned} P(\text{예}) &= P(I=1) = P(\log(WTP) > \log(t)) \\ &= P(x' \beta + v > \log(t)) = P(\epsilon > \log(t) - x' \beta) \\ &= P(\epsilon > (\log(t) - x' \beta) / \sigma) \\ &= 1 - \Phi((\log(t) - x' \beta) / \sigma) \end{aligned} \quad (5)$$

여기서  $\epsilon \sim N(0,1)$ ,  $\Phi$ 는 표준정규누적분포를 나타낸다.

이중 양분선택형 CVM 질문에서 두 번의 제시금액에 대한 4가지 응답가능성이 있다. 즉 '예-예', '예-아니오', '아니오-예', '아니오-아니오'. 그러므로 이에 따른 로그우도함수는 식(6)과 같이 쓸 수 있다.

$$\begin{aligned} \text{Log L} &= I_1 * I_2 \log(1 - \Phi(\epsilon_2)) + I_1 * (1 - I_2) \log(\Phi(\epsilon_2) \\ &\quad - \Phi(\epsilon_1)) + (1 - I_1) * I_2 \log(\Phi(\epsilon_1) \\ &\quad - \Phi(\epsilon_1)) + (1 - I_1) * (1 - I_2) \log(\Phi(\epsilon_1)) \end{aligned} \quad (6)$$

여기서  $I_i = 1$  if i번째 제시금액에 대해 '예' (i=1,2) 그리고,  $I_i = 0$  if i번째 제시금액에 대해 '아니오'

또한,  $\epsilon_1 = (\log(t_1) - x_1' \beta_1) / \sigma_1$ ,  $\epsilon_2 = (\log(t_2) - x_2' \beta_2) / \sigma_2$ 를 나타내며, 이때  $t_1$ 은 첫 번째 제시금액이고  $t_2$ 는 두 번째 제시금액을 나타낸다.

##### 2) 분석에 쓰인 변수의 정의와 표본의 특성

설문조사 DATA는 정리하는 작업은 SPSS 프로그램을 사용하였으며 최종적인 모형의 추정은 TSP 프로그램을 사용하였다. 포함된 변수는 가격과 소득 등과 같이 경제이론이 제시하는 변수는 당연히 포함시켰고, 기타 보행환경 개선에 대한 의식이나 태도에 관련된 변수와 인구통계학적 변수들은 기존의 CVM 연구의 결과를 기초로 하여 선택해 보았다. 우선적으로 선택한 변수들은 <Table 9>와 같다.

##### 3) 지불의사함수의 추정결과

CVM 연구의 유효성을 판가름하는 한 기준이 바로 지불의사가 경제이론이나 다른 문헌에서 중요하다고 제시하는 변수들에 의해서 영향을 받는 가이고 나아가서 이 변수들의 계수가 예상되는 부호를 가지고 있고 통계적으로 유의한가를 살펴보는 것이다. 앞에서 설문지에서 제시된 금액이 가격과 같은 역할을 한다고 볼 수 있으므로 이 제시금액의 변화에 대한 응답자들의 반응을 살펴보았다. 이외에도 보행환경이 정상제에 속한다면 소득수준이 높은 응답

<Table 9> Definition of Variables Used for Analysis and Sample Characteristics

VARIABLE	DEFINITION OF VARIABLE	AVERAGE	STANDARD DEVIATION
Construction	It is a qualitative variable marked by (0,1), if 'yes' to the sidewalk construction Construction=1, if 'no' Construction=0	0.96	0.18
Sex	It is a qualitative variable marked by (0,1), if a man SEX=1, if a woman SEX=0	0.51	0.50
Income	During 2007 if average monthly earning before tax for a family is 2.5million won-3million won IMCOME=0, if more than 3million IMCOME=1	0.54	0.50
Understand	It is a qualitative variable marked by (1,5), which means the degree of understanding CVM question if thought of understanding very well UNDERSTAND=1, if thought of understanding a little, or never understanding UNDERSTAND=0	0.87	0.34
Concern	It is an ordinal scale marked by (1,4), if very much concern and a little concern CONCERN=1, if no concern CONCERN=0	0.62	0.49

<Table 10> Estimation model of Willingness-to-pay (Dependent Variable=unobserved WTP used)

VARIABLE	ESTIMATED VALUE	STANDARD ERROR	T-STATISTIC	EXPECTED SIGN OF ESTIMATED FACTORS
Constant	6.372	0.018	339.75**	
Construction	0.052	0.021	2.51*	(+)
Sex	-0.012	0.098	-1.96*	(?)
Income	0.005	0.065	0.85	(+)
Understand	0.008	0.010	2.84**	(+)
Concern	0.002	0.010	1.94	(+)
$\sigma$	0.029	0.000	22.35**	
Log of L	378.26			
$\bar{\rho}^2$	0.639			

\* represents the possibility to dismiss the null hypothesis within 5% of meaningful level.  
 \*\* represents the possibility to dismiss the null hypothesis within 1% of meaningful level.

자일수록 높은 가치를 부여하여 소득변수 계수의 부호는 양의 부호를 가질 것이다. <Table 10>은 보행환경 개선을 위한 지불의사에 영향을 미치는 요인들을 추정한 모형의 결과를 제시하고 있다. <Table 10>에서 보듯이 포함된 변수들의 대부분이 경제이론에서 예측하는 부호를 가졌고, 또한 중요변수들이 통계적으로 유의한 것으로 나타나 본 연구의 가상시장의 설정이 이론적 유효성(Theoretical Validity)을 견지하고 있음을 나타내고 있다.

인구통계학적 변수인 성별에서 여성일수록 지불의사가 큰 것으로 나타났지만 통계적으로 유의한 수준은 아니었다. 그리고 보도건설에 대한 인지도가 높은 응답자들일수록 높은 지불의사를 표명하였고 설문조사가 끝나고 마지막으로 CVM 문항과 관련하여 물어본 질문 중에서 보행환경 개선에 대한 지불의사를 답할 때 매우 잘 혹은 잘 이해하였다고 생각하는 응답자일수록 높은 지불의사를 표명하였다.

4) 표본 가구당 평균지불의사

<Table 11>에 제시된 바와 같은 응답자들의 가치함수모형의 추정치를 이용하여 응답자들에게 제시된 금액에 대한 '예-아니오'의 응답에 함축된 보행환경 개선에 대한 지불의사를 추정할 수 있다. 즉 추정된 계수에 각 변수의 값들을 개인별로 곱한 다음 표본 전체에 대한 평균을 계산하여 월평균 지불의사액을 계산하였다.

5) 모집단의 보행환경 개선에 대한 연평균 총편익 측정

앞에서도 여러 차례 강조하였지만 보행환경 개선을 CVM을 사용하여 추정하였기 때문에 보행환경 개선에

<Table 11> Average Willingness-to-pay per Sample Household

Average Monthly willingness-to-pay	Average Yearly willingness-to-pay
627won	7,524won

<Table 12> Number of people and households of current population (2007 Statistical Year Book)

REGION	NUMBER OF PEOPLE (person)	NUMBER OF HOUSEHOLDS (household)
Seongbuk-gu	478,511	165,805

대한 총편익의 측정과 해석에 주의가 요망된다. 이러한 점을 감안하여 총 편익을 다음의 세가지 방법에 기초하여 측정하였다.

- ① 보행환경 개선에 대한 총편익은 보통 연평균 표본지불의사에 모집단에 속한 가구수를 곱하여 계산된다. 즉,  $TWTP1 = \overline{WTP} \times 12 \times \text{모집단 가구수}$
- ② 존재가치 등 비사용자가치를 포함한 총 편익을 CVM을 이용하여 측정할 때에는 가상상황에서 가치평가를 했기 때문에 발생할 수 있는 과대평가의 가능성을 조정하기 위하여 CVM 연구결과 도출된 표본평균의 0.5배를 인정하도록 권고하고 있는 NOAA 패널 보고서에 제시된 표본평균에 0.5를 곱하고 나서 모집단의 세대수를 곱하였다. 즉  $TWTP2 = \overline{WTP} \times 12 \times 0.5 \times \text{모집단 가구수}$
- ③ 본 조사연구의 표본이 모집단을 잘 대표한다고 보았을 때 표본에서 지불의사가 없는 비율만큼 모집단에서도 지불거부를 할 것이라고 보고 계산된 TWTP1에다 보행환경 개선에 대한 양분선택형 질문에서 두 번의 금액이 제시되었을 때 적어도 한번 이상 "예"라고 대답한 응답자의 비율을 곱해주었다. 이러한 조정과정이 없으면 총편익의 측정에 과대평가의 소지가 있을 수 있다고 보는 것이다. 즉,  $TWTP3 = \overline{WTP} \times 12 \times \text{모집단 가구수} \times (1-\text{지불거부율})$
- ④ ③에서 계산된 TWTP3을 취하여 모집단의 양분선택형 질문에서 두 번의 금액이 제시되었을 때 적어도 한번 이상 "예"라고 대답한 응답자의 비율만이 보행환경 개선에 대한 지불의사가 있는 것으로 보고 여기에 다시 NOAA 조정계수인 0.5를 곱해주었다. 즉,  $TWTP4 = \overline{WTP} \times 12 \times 0.5 \times \text{모집단 가구수} \times (1-\text{지불거부율})$

<Table 13> Total Benefits on Pedestrian Environment Improvement

	YEARLY TOTAL BENEFITS (won)
TWTP 1 (Upper limit)	1,247,516,820
TWTP 2	623,758,410
TWTP 3	572,610,220
TWTP 4 (Lower limit)	286,305,110

위의 4가지 방법으로 계산된 보행환경 개선의 총편익은 <Table 13>에 제시한 바와 같다.

## VI. 결론

최근 5년간('04~'08) 발생한 교통사고를 보더라도 총 1,076,155건의 교통사고에서 31,302명이 사망했는데 이중 37.3%에 해당하는 11,672명이 차대사람 사고에 의해 사망한 것으로 나타났다. 도로교통공단에서 총생산손실법에 의해 추계한 교통사고로 인한 각종 피해액은 최근 5년간 교통사고 사상자 비용이 총 21조 6,967억원으로 추계되었고 이 중 보행자 교통사고 사상자 비용은 5조 9,897억원으로 27.6%를 차지하였다. 즉 보행자 교통사고로 인한 건당 평균 사상자 비용은 2,567만원으로 전체 사상자 비용의 건당 평균 사상자 비용인 2,016만원 보다 1.3배 높아 보행자 교통사고는 다른 사고에 비해 더 많은 경제적 손실을 야기하는 것으로 나타났다. 교통사고 발생 및 사망자수, 부상자수가 지속적으로 증가추세에 있어 보행자 안전이 심각한 수준에 있다. 그럼으로 교통안전 측면에서 보행자에게 접근성 및 안전성과 편리성을 갖춘 보행 환경을 제공할 필요가 있다. 이에 본 연구에서는 보행환경 개선으로 인한 편익을 조건부가치측정법을 이용해서 가치를 추정해 보았다. 보행환경 개선시 매월 627원의 보행환경 개선 분담금을 지불하고자 하는 것으로 나타났다. 그리고 보행환경 개선으로 인한 연간 총 편익을 추정해보면 1,247,516,820원에서 286,305,110원에 이르는 것으로 추정되었다. 우리나라에서는 CVM연구는 아직 초기 단계에 있다고 보아야 할 것이다. 그러다보니 여러 형태의 연구결과가 누적된 상태가 아니다. 그래서 본 연구의 제한점은 앞으로는 CVM에 의한 평가결과를 정책에 사용하기 위해서는 CVM이 안고 있는 편의를 줄이기 위해서 응답자들에게 보다 더 대상재의 인식을 명확히 하기위해 설문지에 그림이나 설명을 통한 방법이외에 비디오상영 등을 통해 응답자들이 인식을 명확하도록 하는 방법들이 필요하다고 생각된다. 그리고 구미에서 CVM의 연구업적에 의해

현실에 그 값을 이용해서 환경정책 및 사회자본정비 평가가 실시되어 정책이 이용되고 있음을 볼 때 다른 평가에도 적용할 수 있도록 모형을 일반화 하기위해 변수들을 보편화하는 것이 고려되어야 할 것이다. 또한 초기제시금액의 수준에 따른 응답비율의 왜곡을 줄이기 위한 통제조치가 필요하다. 마지막으로 보행환경개선 도로시설유형별 비용규모 또는 조사구간의 교통사고에 따른 인명피해의 규모에 대한 정보인지 여부에 따라 비용지불의사의 규모가 달라질 수 있다는 것을 인지할 필요가 있다. 이에 보다 세부적인 조사방법론에 있어서는 지불의사액의 기준설정, 변수 선택의 타당성 및 다양성을 확보하여 보다 세밀한 연구가 이루어져야 할 것이며, 이와 같은 추가연구는 향후 연구과제로 남겨 두기로 한다.

알림 : 본 논문은 17th ITS World Congress, Busan, 에서 발표한 "A Study on Estimating The Benefits of Pedestrian Environment Improvements by use of a Contingent Valuation Method(CVM)"의 내용을 수정·보완하여 작성된 것입니다.

## REFERENCES

1. Alebrini A(1995), Efficiency vs. Bias of Willingness to Pay Estimates: Bivariate and Interval-Data Models, *Jof Environmental Economics and Management*, Vol.29, No.2, pp.169-181.
2. Arrow K. and R. Lind(1970), Uncertainty and the Evaluation of Public Investment Decisions, *American Economic Review*, Vol.60, pp.364-378.
3. Arrow K., R. Solow, P. Portney, E. Leamer, R. Radner and H. Shuman(1993), Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation, *Federal Register*, US. Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, Vol.58, pp.4601-4614.
4. Ben-Akiva M. and S. Lerman(1994), *Discrete Choice Analysis*, MIT Press.
5. Bergstrom J. J. Stoll and A. Randall(1989), Information Effects in Contingent Markets, *American Journal of Agricultural Economics*,

- Vol.70, pp.685-691.
6. Bishop R., P. Champ and D. Mullarkey (1995), Contingent Valuation, in the Handbook of Environmental Economics, eds. D. W. Bromely, Blackwell Publisher.
  7. Brent R.(1995), Applied Cost-Benefit Analysis, Edward Elgar Press.
  8. Cameron T.(1988), A New Paradigm for Valuing Non-Market Goods Using Referendum Data: Maximum Likelihood Estimation by Censored Logistic Regression," Journal of Environmental Economics and Management, Vol.15, pp.355-379.
  9. Cameron T. A.(1991), Interval Estimates of Non-Market Resource Values from Referendum Contingent Valuation Surveys, Land Economics, Vol.67, No.4, pp.413-421.
  10. Cameron T. and D. James(1987), Efficient Estimation Methods for Closed-ended Contingent Valuation Surveys, Review of Economics and Statistics, Vol.69, pp.269-276.
  11. Cameron T. and J. Quggin(1994), Estimation Using Contingent Valuation Data from a Dichotomous Choice with Follow-Up Questions, Journal of Environmental Economics and Management, Vol.27, pp.218-234.
  12. Carson R.(1997), Contingent Valuation: Theoretical Advances and Empirical Tests Since the NOAA Panel," American Journal of Agricultural Economics, Vol.79, pp.1501-1507.
  13. Carson R. and R. Mitchell(1993), The Value of Clean Water: The Public's Willingness to Pay for Boatable, Fishable and Swimmable Quality Water, Water Resources Research, Vol.29, pp.2445-2454.
  14. Desvousges W. V. K. Smith and A. Fisher(1987), Option Price Estimates for Water Quality Improvements: A Contingent Valuation Study for the Monongahela River, Journal of Environmental Economics and Management, Vol.14, pp.248-267.
  15. Freeman III, A. M.(1993), The Measurement of Environmental and Resource Values: Theory and Methods, Resource for the Future, Washington D.C.
  16. Georgiou S., D. Whittington, D. Pearce and D. Moran(1997), Economic Values and the Environment in the Developing World, Edward Elgar, Press.
  17. Greene W.(1992), Econometric Analysis, Macmillan Publishing Company.
  18. Greene W.(1998), LIMDEP-Version 7.0, Econometric Software, INC.
  19. Hanemann W.(1984), Welfare Evaluations in Contingent Valuation Experiment with Discrete Response, American Journal of Agricultural Economics, Vol.66, pp.332-341.
  20. Hanemann W., J. Loomis and B. Kaninnen (1991), Statistical Efficiency of Double-Bounded Dichotomous Choice Contingent Valuation, American Journal of Agricultural Economics, Vol.73, pp.1255-1263.
  21. Hanley N. and C. Spash(1993), Cost-Benefit Analysis and the Environment, Edward Elgar Press.
  22. Jakbesson K. and A. Dragun(1996), Contingent Valuation and Endangered Species, Edward Elgar Press.
- ♣ 주 작성자 : 김장욱
  - ♣ 교신저자 : 김장욱
  - ♣ 논문투고일 : 2011. 1. 31
  - ♣ 논문심사일 : 2011. 3. 29 (1차)  
2011. 9. 19 (2차)  
2012. 2. 7 (3차)  
2012. 6. 1 (4차)  
2012. 7. 17 (5차)  
2012. 7. 25 (6차)
  - ♣ 심사판정일 : 2012. 7. 25
  - ♣ 반론접수기한 : 2012. 12. 31
  - ♣ 3인 익명 심사필
  - ♣ 1인 abstract 교정필