

조건부가치측정법에 의한 횡단보도 복원 및 육교 개량의 가치평가에 관한 연구

A Study on Evaluation of Restoring Crosswalk and Improving Pedestrian Overpass by Contingent Valuation Method

이환진* · 오윤표**

Lee, Hwan Jin · Oh, Yun Pyo

Abstract

This paper is aimed to recognize trends of various social groups about multiple transportation policies such as the crosswalk restoration by eliminating the pedestrian overpasses and the improvement or continuous extension of existing pedestrian overpasses, currently implemented in Busan, following the globally prevailing pedestrian-oriented transportation environment. Also, this paper utilizes Contingent Valuation Method (CVM) to evaluate the efficiency of individual alternatives in terms of respondent's willingness-to-pay (WTP). Consequently, survey participants preferred the crosswalk or improvement of the pedestrian overpasses rather than depending on the existing pedestrian overpasses. In addition, the WTP value for the crosswalk restoration is approximately 42,452 won per household per year, and, on the other hand, the WTP value for the improvement of existing pedestrian overpasses is approximately 36,793 won per household per year, implicating that the transportation policy makers are suggested to place more priorities on crosswalk restoration than the improvement of the existing pedestrian overpasses.

Keywords : *contingent valuation method, dichotomous choice question, willingness to pay, survival analysis*

요 지

본 논문의 목적은 도로교통에서 보행자 중심의 세계적 흐름에 맞추어 현재 부산시에서 추진 중에 있는 육교 철거에 따른 횡단보도 복원, 육교 개량 그리고 과거 지향적인 육교설치·운영의 지속적 추진 등 서로 상반된 정책들에 대한 다양한 사회계층별 인식 경향을 파악하고, 이를 기반으로 해당 시설별 이용 효용이 어느 정도로 평가될 것인가를 조건부가치측정법(CVM: Contingent Valuation Method)을 이용하여 분석하는데 있다. 그 결과 응답자들은 기존육교보다는 횡단보도나 개량된 육교를 선호하였고, 기존육교 철거에 따른 횡단보도 복원에 대한 지불의사금액이 가구당 연평균 42,452원, 기존 육교 개량에 대한 지불의사금액이 가구당 연평균 36,793원으로 나타났다. 따라서 횡단보도 복원이 육교 개량보다는 상대적으로 높은 지불의사금액을 보였고, 이는 정책입안자들이 보행자 횡단시설을 개선함에 있어 횡단보도를 복원하는 것이 육교를 개량하는 보다 우선 고려되어야 함을 시사하고 있다.

핵심용어 : 조건부가치측정법, 양분선택형 질문, 지불의사금액, 생존분석

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

일상생활의 필수품이 된 자동차의 급증은 편리성을 담보한 대신에 교통정체 유발과 이로 인한 환경오염의 초래는 물론 교통사고로 인한 인명피해 등 각종 사회적 문제를 야기하고 있다.

이러한 문제점들을 해결하기 위하여 교통선진국에서는 보행자 위주의 교통정책 등을 통한 저탄소 녹색성장을 추구하고자 하는 새로운 정책기조로의 선회를 추진하고 있다.

우리나라도 이러한 변화에 편승하여 새로운 국가발전전략으로 저탄소 녹색성장을 제시, 친환경적인 교통수단의 개발, 보급 등을 통한 국가 경쟁력 강화에 주력하고 있으며, 이에 대한 기반 구축을 위해 보행 교통 관련 정책 개발과 연구, 수립, 추진함은 물론 이를 저극 실천하기 위한 관련법과 제도의 개선이 시행되고 있다.

특히 타 도시에 비해 고령화 추세가 빠른 부산광역시에서는 이러한 변화에 적극 대응하기 위하여 2010년 '그린부산'을 선언하고 인프라중심에서 사람중심으로 교통정책 전환을 위한 명품가로공원, 차없는 거리 등 각종 보행교통 관련 정

*정회원 · 도로교통공단 · 동아대학교 도시계획학과 석사 수료 (E-mail : unrvalued17@daum.net)

**교신저자 · 동아대학교 공과대학 도시계획학과 교수 (E-mail : yph@dau.ac.kr)

책을 추진하고 있다.

하지만 과거의 차량 중심적 교통 패러다임의 산물인 육교를 교통소통과 안전적 측면에서 중요한 보행자횡단시설로 여전히 인식하고 있어서 보행교통 활성화를 위한 횡단보도 복원, 보행안전시설 설치 등 일부 정책은 원활히 진행되지 않고 있다.

따라서 본 연구는 현재 부산시에서 추진 중에 있는 육교 철거에 따른 횡단보도 복원과 과거 지향적인 육교 설치·운영의 지속적 추진이라는 상반된 정책에 대한 다양한 사회계층별 인식 경향을 파악하여, 이를 기반으로 해당 시설별 이용 효용가치가 화폐단위로 어느 정도 평가되는가를 조건부 가치측정법(CVM)을 이용 분석하여 보행중심 교통정책의 실효성을 고찰하였다.

1.2 연구의 방법

본 연구는 먼저 보행자 횡단시설의 종류, 현황, 문제점을 살펴보고, 보행자 횡단시설과 공공재의 가치에 대한 개념들을 파악하여 총 가치라는 관점에서 현재 추진 중인 육교 철거에 따른 횡단보도 복원이나 육교 개량사업의 가치를 평가할 수 있는 기준들을 분류함으로써 그 의미를 명확히 하였다.

다음으로 이중양분선택형 질문에 필요한 첫 번째 제시금액을 구하기 위한 전 단계로서 예비조사를 실시하였다. 예비조사를 통해 얻어진 지불의사금액에 대해서는 수량화이론 II류 분석법을 이용하여 제시금액에 영향을 주는 주요 요인을 파악하고 이들 주요 영향요인들에 속한 대상들이 제시하는 금액에 대해서 Alberini(1995)의 분위수 설계방식에 따라 누적 확률이 20%, 40%, 60%, 80%에 해당되는 금액을 이중양분선택형 질문에 사용하기 위한 구간별 첫 번째 제시금액으로 설정하였다.

그리고 이용자 인식을 파악하고 이용가치를 평가하기 위해 육교를 횡단보도로 복원하는 것, 이동편의시설(엘리베이터)을 갖추도록 개량하는 것, 그대로 존치하여 사용하는 것, 육교를 확대 설치하는 것으로 나누어 의식조사와 이중양분선택이 가능한 설문지를 제작, 배포하여 설문조사를 실시하였다. 설문조사 결과를 바탕으로 현재 추진 중에 있는 육교 철거와 이로 인한 횡단보도 복원, 육교 개량 그리고 이와 상반되는 과거 지향적인 육교 설치, 운영의 지속적 추진이라는 정책들에 대해 조건부가치측정법(CVM: Contingent Valuation Method)을 이용, 분석하여 이들 사업들이 어느 정도의 효용가치와 편익을 제공할 수 있는지를 분석하였다.

2. 보행자 횡단시설의 종류 및 현황

2.1 보행자 횡단시설의 종류 및 설치기준

보행자를 위한 교통시설 중 횡단시설은 횡단보도, 육교 및 지하보도 등이 속하는 것으로, 이러한 시설들을 통하여 보행교통을 차량교통으로부터 평면 또는 입체적으로 분리함으로써 보행자의 횡단시 안전하고, 쾌적한 보행환경을 도모하며, 차량교통의 원활한 교통소통에도 기여한다.

하지만 이러한 횡단시설이 설치되어 있는 곳은 보행 교통류를 한곳에 집중시키기 때문에 차량교통과 보행교통간의 상충이 발생한다. 따라서 이로 인하여 안전에 대한 많은 위험

요소가 잠재함으로 보행자를 보호하기 위한 시설은 도시 교차로 설계에서 매우 중요한 비중을 차지하고 있다(종로3가 보행개선방안, 2006).

설치기준으로는 첫째, 횡단보도는 도로교통법 제10조(도로의 횡단)에서 “지방경찰청장은 도로를 횡단하는 보행자의 안전을 위하여 행정자치부령이 정하는 기준에 의하여 횡단보도를 설치할 수 있다.”라고 규정하고 있다. 또한 동법 시행규칙 제9조(횡단보도의 설치 기준)에서 횡단보도는 보행자의 안전한 횡단을 확보하기 위한 것으로서 보행자의 통행이 빈번한 교차로에 설치한다. 횡단보도는 곡선구간, 오르막길, 내리막길, 자동차 유출입부나 터널입구로부터 100m 이내, 그리고 육교, 지하도 및 다른 횡단보도로부터 200m 이내 등에는 설치하지 못하도록 횡단보도 설치기준을 명시하고 있다.

둘째, 육교의 설치기준으로는 그 높이가 3m 초과할 경우에는 계단참을 설치해야 하며 그 폭은 직계단인 경우에는 1.2m 이상, 기타의 경우에는 계단 폭과 같이 합을 원칙으로 한다. 경사도는 계단인 경우 50%(높이/밑변) 이하(약 30도)여야 하며, 경사로인 경우에는 8~12% 이하, 계단식 경사로인 경우에는 25% 이하여야 한다. 난간의 높이는 1m 이상, 폭은 10cm 이상이어야 하고, 계단 턱 등은 미끄럼 방지를 위해 방수재 등을 설치해야 한다(건설교통부, 2009).

셋째, 지하보도의 설치기준으로 지하 공공보도의 형태는 그 이용이 편리하고 긴급시의 피난이 쉽도록 직선형 또는 직각 교차형 등의 형태로 하여야 하며 지하 공공보도의 폭은 최소 6m 이상이 되어야 한다(건설교통부, 2009).

2.2 부산광역시 보행자 횡단시설 관련 현황

2.2.1 교통약자 현황

표 1에 의하면, 부산광역시의 전체 인구는 연평균 감소추세에 있는 반면, 교통약자 인구는 높은 증가율을 보이고 있는데, 우선 등록 장애인은 2010년 기준 172,765명으로 2006년의 138,501명에 비해 34,264명(연평균 6.2%) 증가하였으며(보건복지부, 2010), 또한 65세 이상 고령자 인구도 2010년 현재 390,000명으로 2006년의 312,652명에 비해 78,081명(연평균 6.2%) 증가하였다(부산광역시, 2010).

2.2.2 보행자 횡단시설 현황

2010년 부산광역시에는 표 2에서 보는 바와 같이 전체 횡단보도가 7,759개 설치되어 있고, 그 중 신호등 있는 횡단보도가 4,251개, 신호등 없는 횡단보도가 3,508개 설치되어 있으나, 횡단보도의 표시여부에 관계없이 교차로를 보행자들이 길을 건너는 곳(횡단보도)으로 법적으로 인정하는 해외(미

표 1. 부산광역시 교통약자 현황 (단위 : 명)

년도	전체 인구		장애인 인구		65세 이상 인구	
	인구수	증가율 (%)	인구수	증가율 (%)	인구수	증가율 (%)
2006	3,635,389		138,501		312,652	
2007	3,615,101	-0.6	148,145	7.0	333,879	6.8
2008	3,596,063	-0.5	156,966	6.0	356,155	6.7
2009	3,574,340	-0.6	168,493	7.3	372,976	4.7
2010	3,600,381	0.7	172,765	2.5	390,733	4.8
			평균	6.2	평균	6.2

국, 일본, 영국 등)의 경우를 고려한다면 횡단보도에서만 횡단할 수 있는 부산시의 경우 횡단보도의 수가 많다고 볼 수 없다(부산지방경찰청, 2010).

육교는 지난 2005년부터 2010년까지 육교를 철거하고 횡단보도를 복원하는 사업을 통해 63개소의 육교를 철거했고, 2011년 내에 128개 육교 중 14개소를 철거할 예정이고 6개소에 대해서는 검토 중에 있으나 여전히 편의시설(엘리베이터)을 갖추지 않는 육교가 대부분이다(부산시청, 2010).

지하보도는 33개소 모두 편의시설(엘리베이터)이 갖추어져 있지 않은 일반형으로 설치되어 있어 육교와 마찬가지로 교통약자 뿐만 아니라 일반인이 이용하기에는 많은 불편함이 따른다.

교통사고 현황은 표 3에서 알 수 있듯이, 보행자 사고건수가 매년 증가하고 있으며, 2010년의 경우 교통사고로 인한 사망자 224명 가운데 절반인 115명은 도로를 횡단하거나 차로로 통행하는 과정에서 발생하는 보행자 교통사고로 집계되었다(도로교통공단, 2010).

그리고 그중 대부분이 보행자 횡단시설의 불편함으로 인한 무단횡단 등 도로횡단 중 사고로 나타나 이에 대한 대책이 시급한 실정이다.

표 2. 부산광역시 보행자 횡단시설 설치 현황 (2010년)

보행자 횡단시설	계	구분			
		신호등 있는 횡단보도		신호등 없는 횡단보도	
횡단보도	7,759	4,251		3,508	
육교	128	존치	검토	철거	
		108	6	14	
		일반형	RAMP형	E/V형	
		86	22	20	
		30년 이상	30~20년	20~10년	10년 미만
		13	18	58	39
지하보도	33	일반형			
		30년 이상	30~20년	20~10년	10년 미만
		1	11	12	9

표 3. 부산광역시 보행자 교통사고 현황

연도	구분	발생건수(건)	사망자(명)	부상자(명)
2006	총 교통사고	12,853	252	19,310
	보행자 사고 (횡단중)	3,265 (1,679)	120 (78)	3,374 (1,719)
2007	총 교통사고	10,136	264	15,078
	보행자 사고 (횡단중)	2,876 (1,416)	122 (76)	2,948 (1,417)
2008	총 교통사고	12,100	225	17,729
	보행자 사고 (횡단중)	3,543 (1,521)	105 (65)	1,802 (1,544)
2009	총 교통사고	14,082	251	20,263
	보행자 사고 (횡단중)	3,896 (1,693)	123 (78)	4,017 (1,730)
2010	총 교통사고	13,847	244	19,885
	보행자 사고 (횡단중)	3,923 (1,703)	115 (62)	4,004 (1,728)

2.2.3 보행자 횡단시설의 문제점

육교나 지하보도는 신호의 기다림에 구애받지 않고 비교적 외부의 영향을 적게 받으며 원활한 보행통행을 가능하게 하지만, 편의성에서 교통약자뿐만 아니라 일반인에게도 상당히 불편한 교통시설이다.

그리고 도로교통법에서는 횡단보도는 육교, 지하보도 및 다른 횡단보도로부터 200m 이내에 설치해서는 안된다는 내용이 언급되어져 있어 이러한 설치기준은 불편함을 감수하고 수많은 계단을 오르내리게 하고, 또는 먼 우회로를 이용하게 하거나 위험이 내재되어 있는 도로를 무단횡단하게 만들어 보행자 횡단사고를 유발시키는 한 요인이 되고 있다.

따라서 횡단보도 복원 및 육교 개량이 어느 정도의 가치가 있는지를 명확히 분석 및 평가하여 그 결과에 따라 도로를 횡단하는 모든 이용자가 최대한의 보행권을 보장받고 편리한 도시 활동을 영위할 수 있도록 보행자 횡단시설 및 설치기준의 개선여부 등이 결정되어야 할 것이다.

3. 횡단보도 복원과 육교 개량의 가치추정을 위한 이론고찰과 조사

3.1 횡단보도 복원과 육교 개량의 가치개념 및 평가방법

보행자 횡단시설의 일종인 횡단보도와 같은 자원은 누구나 공유할 수 있는 공공재로 분류될 수 있다. 이러한 공공재의 경제적 편익을 추정하기 위해서는 우선 가치의 경제적 개념과 공공재의 가치평가 이론에 대한 이해가 필요하다. 경제학에서 정의하고 있는 가치는 이상적인 또는 정당한 가치 판단의 가치가 아닌, 가격 관계를 화폐적 표시로 설명하기 위한 개념이라 할 수 있다(임원현, 1994).

그리고 공공재 또는 환경재의 경제적 총 가치(total economic value)의 규정은 크게 사용가치(use value)와 비사용가치(non-use value)로 구분할 수 있다.¹⁾

본 연구에서는 가장 보편적으로 이용되고 있는 표 4의 구분법에 근거하여 횡단보도 복원과 육교 개량의 경제적 가치

1) 사용가치란 직·간접적으로 공공재를 실제로 사용할 때 생기는 경제적 가치이므로 시장재와 유사한 성질을 가지고 있다. 다만 공공재의 사용자가 누구를 막론하고 배제되지 않는다는 점이 다를 뿐이다(곽구영, 1995). Lockwood(1995)는 비 시장재화의 가치를 구분하는 데 있어서 직접적인 사용가치(direct use value)와 간접적인 사용가치(passive use value)로 구분하였다. 직접적인 사용가치는 재화를 직접소비하면서 얻어지는 가치를 말하며 간접적인 사용가치는 직접적으로 재화를 소비하지는 않으나, 그 재화로 인해 편익을 얻을 수 있는 경우를 말한다고 할 수 있다.

비 사용가치는 실제로 현재 또는 미래에 자원을 사용하는 것과 상관없이 환경재가 지니는 가치를 말하며 선택가치(optional value), 존재가치(existence value), 상속가치(bequest value) 등이 있다. Bishop은 “선택가치란 현재는 사용하지 않지만 미래에 사용할 가능성이 있기 때문에 미리 선택할 수 있기 위해 보전하고자 하는 가치를 말한다.”라고 정의하였다. 존재가치는 특정 자원을 현재 이용하고 있지 않으며 미래에도 이용할 가능성이 없지만 존재한다는 사실만으로도 만족스럽게 느끼는 가치를 말한다(Brookshire, 1983). 상속가치는 현재 이용하지 않고 있으며 가까운 미래에도 이용할 가능성이 없으나 후손들이 즐길 수 있도록 하는데서 오는 가치를 말한다(김학용, 2003).

표 4. 횡단보도 복원과 육교 개량의 경제적 가치체계

대구분	중구분	소구분	내용
총 가치	사용 가치	직접 사용 가치	육교를 횡단보도로 복원하거나 이동 편의 시설(엘리베이터)을 갖춘 형태로 개량하여 이용하는 데서 얻어지는 사용 상의 가치
		간접 사용 가치	다른 사람들(지인, 타인 등)이 복원된 횡단보도나 개량된 육교를 사용할 수 있다는 사실에서 얻는 가치
	비 사용 가치	선택 가치	미래에 복원된 횡단보도나 개량된 육교를 사용할 수 있다는 가능성에 대한 가치
		존재 가치	복원된 횡단보도나 개량된 육교시설이 존재하여 편리성이 확보되어 있다는 사실 그 자체만으로도 이용자가 만족을 느끼는 가치
		상속 가치	다음 세대가 복원된 횡단보도나 개량된 육교를 사용할 수 있도록 유지 보존되는 것에 대하여 느끼는 가치

를 구분하였다(Michell et al., 1989; 백상근, 2008).

또한 공공재적 성격이 강한 육교를 횡단보도로 복원하거나 이동 편의시설(엘리베이터)을 갖추도록 개량하는 등 환경개선에 따라 발생하는 편익을 산정하기 위해서는 우선 횡단보도와 개량된 육교가 제공하는 가치의 효과를 정량적으로 파악할 필요가 있다.

특히 육교를 횡단보도로 복원하거나 이동 편의시설을 갖추도록 개량함으로써 발생 가능한 보행자 또는 지역사회 주민들의 편익은 그 가치가 비 시장적 가치이기 때문에 측정이 어려운 요소들을 화폐가치화하기 위한 다양한 편익산정 측정기법의 검토가 필요하다. 편익산정 측정기법에는 대표적으로 헤도닉 가격법, 여행비용 비교법, 조건부가치측정법 등이 있으며, 본 연구에서는 환경개선 효과의 가치평가에 많이 이용되고 있는 조건부가치측정법을 적용하였다(강기용, 2006).

3.2 조건부가치측정법

조건부가치측정법은 환경의 질 개선 편익 측정을 위하여 응답자들에게 최초 수준의 환경 질에서 최초의 효용수준을 유지하기 위한 지출액(Y_0)과 변환된 환경 질 수준에서 최초의 효용수준을 유지하기 위한 지출액(Y_1)의 차이인 Hicks(Hicks)의 보상잉여(CS: Compensating Surplus)를 직접적으로 대답하도록 한다.

$$CS = E(p, q_0; U_0, Q, T) - E(p, q_1; U_0, Q, T) \quad (1)$$

여기서 E : 기대치(Expectation)

p : 시장 재화들의 가격 벡터

q_0 : 최초의 환경 질 수준

U_0 : 최초의 효용수준

Q : 변화하지 않았다고 가정되는 다른 공공재의 벡터

T : 참가자들의 선호를 반영하는 변수 벡터

상기 식 (1)에서 첫 번째 지출함수의 값은 Y_0 즉, 다른 조건들이 일정한 상태에서 최초의 환경 질 수준 q_0 에서 U_0 의 효용을 얻기 위한 최소 지출수준인 참가자들의 현재 수입이고, 두 번째 지출함수의 값은 Y_1 로서 주어진 다른 조건

들이 일정할 때 환경 질 수준이 q_1 로 변화했을 때 최초의 효용수준인 U_0 를 유지하도록 할 수 있는 최소의 지출수준이다. 이때 환경 질 변화에 따른 Hicks(Hicks)의 보상잉여인 지불의사금액은 Y_0 와 Y_1 의 차이로 정의된다(Carson, 1991).

이를 환경 질 개선 편익의 측정수단으로 환경 질 개선에 따른 지불의사금액 함수로 표현하면 다음의 식 (2)와 같다.

$$WTP(q_i) = f(p, q_i, q_0, Q, Y_0, T) \quad (2)$$

응답자의 지불의사 금액은 시장재화들의 가격(p)과 최초의 환경 질 수준(q_0), 변화된 환경수준(q_i), 변화되지 않은 공공재의 수준(Q), 응답자들의 선호(T), 현재의 수입(Y_0) 등에 의해 영향을 받을 수 있다. 식 (2)로 표현된 WTP(Willingness to Pay) 함수는 환경 질의 변화(q_i)로 인한 경제적 후생변화를 화폐적 가치로 표현해 주는 가치측정함수로서 조건부 가치측정법의 이론적 기초를 이룬다(김학용, 2003).

3.3 설문 시나리오

조건부가치측정법은 가치측정의 대상이 되는 재화와 관련한 가상 시장 혹은 시장 시나리오(Market Scenario)를 구축하여 모집단을 대표하는 설문 응답자에게 제시한 뒤, 이 설문조사를 통해 얻은 답변 자료를 이용하여 그 재화의 가치를 추론하는 방법이다(이준구 등, 2000).

조건부가치측정법에 있어서 시장 시나리오는 응답자에게 응답 동기를 유발하는 것이기 때문에 매우 중요하다. 설문에 대한 시나리오의 주요 구성요소에는 재화와 그 재화의 공급수준, 재화가 거래되는 시장유형, 지불수단과 지불의사 유도 방법 등이 있다(백상근, 2008).

본 연구의 대상재화는 교통약자뿐만 아니라 일반인이 통행하기에도 불편함이 있는 입체 횡단시설을 횡단보도로 복원하거나 또는 이동 편의시설(엘리베이터)을 갖추도록 개량하는 것을 가치측정의 대상으로 설정하였다.

재화의 공급수준은 부산 시민 모두가 형평성 있게 이용할 수 있도록 부산광역시에 설치되어 있는 육교 128개 중 이동 편의시설(엘리베이터)을 갖추지 않은 육교 86개에 대해 개량하는 것과 128개 전체에 대해 육교를 철거하고 횡단보도를 복원하는 것으로 하였다.

시장의 유형으로는 사적재 시장 혹은 정치적 시장을 모방한 시장을 적용을 모색하고, 순수 공공재의 경우는 정치적 시장 모형이 가장 좋은 모형이라 평가 받으므로 본 연구에 정치적 시장 모형을 택하기로 한다. 정치적 시장 모형인 주민투표 모형은 공공재와 관련된 시나리오의 이해성, 적절성, 의미성을 크게 제고 시켜준다(신영철, 1997).

조건부가치측정법에서 지불수단과 같은 설문 시나리오의 중요한 조건은 응답자의 WTP 금액에 큰 영향을 준다.

본 연구에서는 육교를 횡단보도로 복원하거나 이동 편의시설을 갖춘 형태로 개량하는 것에 대해 지불의사금액의 지불수단을 세금으로 선정하였다.

한편 지불의사금액을 유도하는 방법으로는 다른 질문법에 발생하는 편익을 최소화하고, 단일양분선택형 질문법이 상대적으로 많은 표본을 요구한다는 단점을 보완한 폐쇄형 질문법인 이중양분선택형²⁾ 질문법을 이용하기로 하였다.

3.4 설문조사표 설계

본 연구에서는 이중양분선택형 질문에 필요한 첫 번째 제시금액을 구하기 위한 전 단계로서 2011년 7월 4일부터 7일간 다양한 계층의 165명³⁾에 대해 육교철거 시 횡단보도 복원과 육교개량 중 어느 쪽을 선택할 것인가를 1대1 면접 조사방법으로 예비조사를 실시하였다. 예비조사를 통해 얻어진 지불의사금액에 대해서는 수량화이론 II류 분석법⁴⁾을 이용하여 표 5와 같이 제시금액에 영향을 주는 주요 요인을 파악하고 이들 주요 영향요인들에 속한 대상들이 제시하는 금액에 대해서 Alberini(1995)의 분위수 설계방식⁵⁾에 따라 표 6, 표 7과 같이 누적확률이 20%, 40%, 60%, 80%에 해당되는 금액을 이중양분선택형 질문에 사용하기 위한 구간별 첫 번째 제시금액으로 설정하였다.

횡단보도로 복원하는 것에 대한 세금 제시 금액은 7,000원, 10,000원, 25,000원, 100,000원으로 설정하였고, 모든 육교를 이동 편의시설(엘리베이터)를 갖춘 형태로 개량하는 것에 대한 세금 제시금액은 10,000원, 30,000원, 50,000원, 100,000원으로 설정하였다.

설문조사는 부산광역시 전 시민을 모집단으로 하였고, 설문조사 방법은 NOAA 보고서에서 권장하고 있는 대면조사 방법을 이용하고, 표본의 크기는 일반적인 샘플의 개수를 계

- 2) 양분선택형 질문은 투표모형(referendum model)이라고도 불리며 Bishop과 Heberlein(1979)에 의해 제시되었다. 응답자들은 단 일회에 걸쳐 제시된 금액을 환경개선에 따른 지불의사 금액으로 낼 용의가 있는지 질문을 받는다. 만약 그 응답이 '예'이면 지불의사 금액이 제시된 금액과 같거나 클 것임을 의미한다. 만약 그 응답이 '아니오'면 제시된 금액은 실제 지불의사 금액의 상한이 된다. 이 방법은 응답자가 '예/아니오'로 응답하기 때문에 대답하기가 가장 용이한 방법으로 응답율을 높일 수 있다는 장점이 있다. 그리고 양분선택법의 보완방식으로 투표모형의 장점을 살리면서 적은 비용으로 통계분석을 수행하기 위해 필요한 만큼의 표본수를 확보하도록 고안된 방법인 이중양분선택법이 있는데, 이 방법은 최초 제시된 금액에 대해 '예'라고 답한 응답자에 대해서는 그보다 높은 금액을 한차례 더 질문하여 이에 대한 '예/아니오'를 대답하게 하고, 반대로 최초 제시금액에 대해 '아니오'라고 대답한 응답자에게는 이보다 낮은 금액을 제시하여 이에 대한 '예/아니오'를 대답하게 하는 방법이다(박정숙, 2005).
- 3) 채서일, 김범중, 이성근 공저, 제2판 SPSS/PC+를 이용한 통계분석, 학현사, 1993, P. 63.
- 4) 횡단보도 복원과 육교 개량의 선호 여부를 외적기준으로 설정하고, 이 외적기준에 영향을 미치는 응답자들의 개인 신상과 관련된 성별, 연령, 학력, 장애여부, 직업, 개인소득의 6개 변수를 설명변수로 하였다. 수량화 값, 범위, 편상관계수 등의 값을 통해 각 항목에 부여된 유형들이 횡단보도 복원이나 육교개량에 미치는 영향정도를 분석한 결과 상관비가 0.25333으로 비교적 양호하게 나타났으며, 직업, 개인소득, 학력, 연령의 순으로 외적기준에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 직업에서 운수업, 학생, 주부, 무직 그리고 개인소득에서는 100만원대와 400만원 이상, 학력에서는 중학교 졸업 이하와 대학 졸업에서 육교 개량을 선호했고, 그 외는 횡단보도 복원을 선호하는 것으로 나타났다. 예비조사에서 도출된 설명력이 크고 영향정도가 높은 변수들에 속한 대상들이 제시하는 금액을 본 조사의 첫 번째 제시금액으로 설계하기로 한다.
- 5) 분위수 설계방법은 지불의사금액의 누적확률이 20%, 40%, 60%, 80% 되는 금액을 제시금액으로 정하고 동일한 수의 응답자 표본을 배정하는 설계방식이다.

표 5. 수량화 이론 II류에 의한 판별모델

항목	범위	빈도	수량화 값	수량화 이론 II류에 의한 판별모델							범위	편상관계수
				-1.5	0	1.0	2.0	3.0	4.0			
성별	1. 남	(76)	0.00913								0.04068	0.00892
	2. 여	(22)	-0.03154								(6)	(6)
연령	1. 20대 이하	(5)	-0.37054								1.31063	0.15072
	2. 30대	(35)	0.02436									
	3. 40대	(28)	0.34075									
	4. 50대	(26)	-0.17929									
	5. 60대 이상	(4)	-0.96988									
학력	1. 중학교 졸업 이하	(10)	0.79647								1.59684	0.24126
	2. 고등학교 졸업	(37)	-0.23438									
	3. 대학 졸업	(18)	0.58966									
	4. 대학교 졸업	(27)	-0.18905									
	5. 대학원 졸업 이상	(6)	-0.80036									
장애여부	1. 장애	(13)	-0.05538								0.06385	0.01234
	2. 비장애	(85)	0.00847								(5)	(5)
직업	1. 회사원	(19)	-0.62775								4.54294	0.45242
	2. 자영업	(20)	-1.10619									
	3. 운수업	(5)	2.07166									
	4. 공무원	(8)	0.01505									
	5. 전문직	(8)	-0.77860									
	6. 기술직	(8)	0.24556									
개인소득	1. 100만원 미만	(21)	-1.38986								1.99122	0.29432
	2. 100만원대	(20)	0.60136									
	3. 200만원대	(25)	0.25667									
	4. 300만원대	(20)	0.18664									
	5. 400만원대	(3)	0.57327									
	6. 500만원 이상	(9)	0.58783									
Outside variable	1. 횡단보도 복원	(71)	-0.31038	Eta-square (Correlation ratio) 0.25333								
	2. 육교 개량	(27)	0.81618									

표 6. 횡단보도 복원에 대한 첫 번째 제시금액 분포표

제시 금액(원)	빈도	퍼센트 (%)	누적 퍼센트 (%)	평균 제시금액(원)	표본수
1,000	3	6.3	6.3	44,250	전체 165
3,000	3	6.3	12.6		
7,000	6	12.4	25.0		
10,000	9	18.7	43.7		유효 98
15,000	3	6.3	50.0		
20,000	3	6.3	56.3		결측 67
25,000	3	6.3	62.6		
50,000	6	12.4	75.0		영향도가 높은 표본 48
100,000	3	6.3	81.3		
200,000	6	12.4	93.7		
300,000	3	6.3	100.0		

표 7. 육교 개량에 대한 첫 번째 제시금액 분포표

제시 금액(원)	빈도	퍼센트 (%)	누적 퍼센트 (%)	평균 제시 금액(원)	표본수
3,000	2	8.7	8.7	90,261	전체 165
5,000	2	8.7	17.4		
10,000	3	13.0	30.4		
20,000	2	8.7	39.1		유효 98
30,000	4	17.4	56.4		
50,000	3	13.0	69.5		결측 67
60,000	2	8.7	78.2		
100,000	2	8.7	86.9		영향도가 높은 표본 23
200,000	2	8.7	95.6		
1,000,000	1	4.4	100.0		

산하는 수용오차와 신뢰한계에 따른 표본크기(송인섭, 1997)의 방법에 따라 신뢰도 95%에서 수용 오차범위를 5%로 설정, 표본수를 384개로 산정하였다. 그러나 본 연구에서는 예비조사에서 나타난 항의성 응답의 비율이 40.6%임을 고려하

표 8. 보행자 횡단시설 관련 이용자 인식 설문 내용

구분	설문 내용	척도
이용 형태	이용 횟수(육교, 횡단보도, 개량 육교)	비율척도
	이용 이유(육교, 횡단보도, 개량 육교)	명목척도
	무단횡단 경험 여부	명목척도
	무단횡단의 이유	명목척도
인식 수준	횡단시설 관련 정책 인지도 (횡단보도 복원, 육교 개량)	서열척도
	횡단보도, 개량 육교 대체 설치 적극성	서열척도
	횡단보도, 개량 육교 확대 설치 적극성	서열척도
	안전 측면 중요도	서열척도
이용 만족도	이용 만족도 (기존 육교, 횡단보도, 개량 육교)	서열척도
	횡단시설 상호 비교 만족도	서열척도
개인 속성	성별, 연령, 학력, 거주지, 장애 여부, 차량 소유 여부, 운전 횟수, 직업, 월평균 개인소득	명목척도 비율척도

표 9. 횡단보도 복원과 육교 개량의 가치추정 설문 내용

구분	설문 내용	척도
경제적 가치	직접 질문법에 지불의사 (예비 조사)	개방형
	양분선택형 질문을 이용한 세금 지불의사	예/아니오 선택
사용 가치	응답자의 횡단시설 이용의 필요 (직접 사용가치)	명목척도
	주변인, 교통약자 횡단시설 이용의 필요 (간접 사용가치)	명목척도
비사용 가치	교통약자가 될 가능성에 대한 설치 필요 (선택가치)	명목척도
	다음 세대가 횡단시설 이용을 위해 필요 (상속가치)	명목척도
	도시 미관, 보행자 환경 개선을 위해 필요 (존재가치)	명목척도
	도로횡단시설 존재 그 자체에 대한 만족 (존재가치)	명목척도

여 646개의 표본을 추출하기로 하였다.

설문은 앞에서 언급한 CVM 설문 작성 시 주의할 점들을 신중하게 고려하여 표 8과 같은 내용으로 구성된 설문지를 이용하여 횡단보도 복원과 육교 개량에 대한 시민의식을 분석하고, 표 9와 같이 구성된 설문지를 이용하여 사용가치와 비 사용가치를 포함한 경제적 총 가치를 평가하고자 하였으며, 가치추정을 위한 분석모형으로는 생존분석을 이용하였다.

3.5 가치 추정을 위한 분석모형 이론

생존분석(survival analysis: 지속기간 모형)은 연구자가 관심이 있는 어떤 사건(event)이 발생할 때까지의 시간(time)으로 자료가 주어진 경우 이를 분석하는 통계적 방법으로 사건의 발생 여부에 대해 불완전한 자료(censored data)가 포함되어 있다는 특징을 가지고 있다. 송경일(2006)은 여기에서 시간은 최초사건(initial event)이 차후사건(subsequent event)에 의해서 종료되는데, 이 기간을 생존기간(survival time)이라 한다. 여기에서 최초 사건과 차후 사건이 불확실한 경우가 발생하는데, 이러한 불확실한 자료를 중도절단자

료라고 부른다(송경일 등, 2006).

조건부가치추정법 중 이중양분선택형 질문법으로 지불의사액을 추정하는 때에는 각 응답자로부터 제시액에 대해서 ‘예’, ‘아니오’라고 응답함으로써 특정 제시액까지 지불의사가 있는지 없는지에 대한 데이터만 있으므로 중도절단된 자료를 획득할 수 있다. 어떤 사람의 지불의사금액을 $WTP_i(q_i)$ 라고 할 때, 그에게 제시한 금액에 대한 양분선택적 응답으로부터 이를 직접적으로 관찰할 수는 없다. 따라서 응답자의 마음속에 내재하는 지불의사금액을 y_i^* 라 하면 다음의 식 (3)으로 표현할 수 있다(Cameron et al., 1994).

$$y_i^* = x_i\beta + \sigma\epsilon_i \quad (3)$$

여기서, x_i 는 설명변수들의 벡터, β 는 계수벡터, σ 는 척도모수(scale parameter)다. 오차항 ϵ_i 는 다른 분포들에 비해 일반적으로 지불의사금액의 분포에 보다 적합하다고 알려져 있는 웨이블(Weibull) 분포⁹⁾를 따른다고 가정한다(이상경 등, 2001).

내재 지불의사금액 y_i^* 는 이중양분선택형 질문방식을 사용할 경우 직접적으로 관측될 수는 없고 간접적으로만 추정될 수 있다. 도시 및 주거환경 개선편익에 대해 어떤 사람에게 일정한 금액을 지불할 의사가 있는지를 물었을 때, 응답자는 y_i^* 와 비교하여 대답하게 된다. 이를 이용하여 식 (4)와 같은 지시함수(Indicator function)를 정의한다.

$$I_{ji}=1, \text{ if } y_i^* \geq t_{ji} \\ I_{ji}=0, \text{ if } y_i^* < t_{ji}, j=1, 2 \quad (4)$$

I 번째 사람에게 첫 번째 단계에서 제시된 금액이 t_{1i} 인데 이에 대한 그의 양분선택적 응답이 ‘예’로 나왔다면 I_{1i} 는 0의 값을 가지며, 첫 번째 제시된 금액이 그의 내재 지불의사금액보다 더 컸다는 정보를 얻는다.

본 연구에서는 이중양분선택형 질문법을 채택하고 있기 때문에 첫 번째 질문 ‘예’라고 대답한 사람에게는 t_{1i} 의 2배 금액을, ‘아니오’라고 대답한 사람에게는 1/2배 금액을 제시한다. 두 번째 단계에서 제시된 금액이 t_{2i} 일때, 이에 대한 응답이 ‘예’로 나왔다면 I_{2i} 는 1, ‘아니오’라면 0의 값을 가지며 I_{1i} 와 동일한 해석을 할 수 있다.

첫 번째와 두 번째를 조합할 경우, $(I_{1i}, I_{2i})=(1,1), (1,0), (0,1), (0,0)$ 로 나타나게 된다.

그 중 응답자가 첫 번째 제시액 t_{1i} 에 대해 ‘예’, 그리고 두 번째 제시액 t_{2i} 에 대해서도 ‘예’라고 대답한 경우 $(I_{1i}, I_{2i})=(1,1)$ 을 가지며, 이 때 응답자의 내재 지불의사금액가 관찰될 확률은 식 (5)와 같다.

$$P_i(I_{1i}=1, I_{2i}=1)=P_i(y_i^* \geq t_{2i}) \\ =1-F(t_{2i}) \\ =\exp(-\exp((t_{2i}-\mu)/\sigma)) \quad (5)$$

여기서, $F(t)$ 는 웨이블 분포의 누적확률 분포함수, μ 는 위치

9) 웨이블 분포의 확률밀도함수는 다음과 같다.

$$f(x) = \exp(-(x-\mu)/\sigma)\exp(-(w-\mu)/\sigma)/\sigma$$

여기서, μ 는 위치모수(location parameter)이다.

모수(location parameter), σ 는 척도모수(scale parameter)다. 위와 같은 방식으로 (I_{1i}, I_{2i}) 가 (1,0), (0,1), (0,0)인 경우의 확률에 대해 정리하면 다음의 식 (6)과 같다.

$$\begin{aligned} P_i(I_{1i}=1, I_{2i}=0) &= F(t_{2i}) - F(t_{1i}) \\ P_i(I_{1i}=0, I_{2i}=1) &= F(t_{1i}) - F(t_{2i}) \\ P_i(I_{1i}=0, I_{2i}=0) &= F(t_{2i}) \end{aligned} \quad (6)$$

이때 로그우도함수(log likelihood function)는 다음의 식 (7)과 같이 쓸 수 있다.

$$\begin{aligned} \ln L = \sum_i & [(I_{1i}I_{2i}) \log[1 - F(t_{2i})] \\ & + I_{1i}(1 - I_{2i}) \log[F(t_{2i}) - F(t_{1i})] \\ & + (1 - I_{1i}) \log[F(t_{1i}) - F(t_{2i})] \\ & + (1 - I_{1i})(1 - I_{2i}) \log [F(t_{2i})]] \end{aligned} \quad (7)$$

이 모형은 일반적 최우추정기법(Maximum Likelihood)에 의해 계수 벡터 β 와 표준편차 σ 에 대해 이 함수값을 극대화하도록 할 수 있다(Hanemann et al., 1991). 한편 첫 번째와 두 번째 제시금액과 그에 대한 양분선택적 응답을 응답자의 지불의사금액의 중도절단자료(censored data) 또는 구간중도절단자료(interval censored data)로 해석하면 지속기간모형(duration model)을 적용할 수 있는데, 이 경우 로그우도함수는 식 (7)과 같게 된다(Carson et al., 1991).

두 번의 제시금액 모두에 대해 거절하는 경우 음의 지불의사를 인정하고자 하는 경우는 좌측 중도절단자료로 해석해야 한다.⁷⁾

이러한 중도절단자료를 처리하기 위해 SAS의 lifereg procedure⁸⁾를 이용하여 분석하였다(신영철, 1996).

7) 횡단보도 복원과 육교 개량에 대한 지불의사금액 자료의 속성은 다음과 같다.

횡단보도 복원						육교 개량					
1번째 금액	2번째 금액	응답 내용	WTP 하한	WTP상한	자료 형태	1번째 금액	2번째 금액	응답 내용	WTP 하한	WTP상한	자료 형태
7,000원	14,000원	yes, yes	14,000원		우측중도절단	7,000원	14,000원	yes, yes	14,000원		우측중도절단
		yes, no	7,000원	14,000원	구간자료			yes, no	7,000원	14,000원	구간자료
	3,500원	no, yes	3,500원	7,000원	구간자료		3,500원	no, yes	3,500원	7,000원	구간자료
		no, no	.	3,500원	좌측중도절단			no, no	.	3,500원	좌측중도절단
10,000원	20,000원	yes, yes	20,000원	.	우측중도절단	10,000원	20,000원	yes, yes	20,000원	.	우측중도절단
		yes, no	10,000원	20,000원	구간자료			yes, no	10,000원	20,000원	구간자료
	5,000원	no, yes	5,000원	10,000원	구간자료		5,000원	no, yes	5,000원	10,000원	구간자료
		no, no	.	5,000원	좌측중도절단			no, no	.	5,000원	좌측중도절단
25,000원	50,000원	yes, yes	50,000원	.	우측중도절단	25,000원	50,000원	yes, yes	50,000원	.	우측중도절단
		yes, no	25,000원	50,000원	구간자료			yes, no	25,000원	50,000원	구간자료
	12,500원	no, yes	12,500원	25,000원	구간자료		12,500원	no, yes	12,500원	25,000원	구간자료
		no, no	.	12,500원	좌측중도절단			no, no	.	12,500원	좌측중도절단
100,000원	200,000원	yes, yes	200,000원	.	우측중도절단	100,000원	200,000원	yes, yes	200,000원	.	우측중도절단
		yes, no	100,000원	200,000원	구간자료			yes, no	100,000원	200,000원	구간자료
	50,000원	no, yes	50,000원	100,000원	구간자료		50,000원	no, yes	50,000원	100,000원	구간자료
		no, no	.	50,000원	좌측중도절단			no, no	.	50,000원	좌측중도절단

8) 좌측 또는 구간 중도절단자료에 대한 비모수형 분석 프로그램은 SAS에서 아직은 찾아볼 수 없다. 그러나 모수형에 의한 분석은 SAS의 proc lifereg 모듈을 이용하여 간단히 처리할 수 있다. 특히 SAS의 proc lifereg 모듈은 좌측, 우측 그리고 구간 중도절단 등 모든 종류의 중도절단을 다룰 수 있으며, 이러한 세가지의 중도절단들이 조합된 유형에 대해서도 분석이 가능하다.

4. 보행자 횡단시설에 대한 의식 분석 및 가치 평가

4.1 응답자의 의식 분석

보행자 횡단시설의 가치평가를 위해 부산시에 거주하는 시민을 대상으로 표 10과 같이 조사원에 의한 면접조사를 시행하였다.

보행자 횡단시설의 이용에 대한 의식분석 결과 표 11과 같이 대부분의 시민이 육교에 대해 불편하고 이용을 회피하는 반면, 횡단보도에 대한 만족도는 높은 것으로 나타났다.

보행자 횡단시설에 대한 선호도 조사에서는 ‘횡단보도 복원이 좋다’가 419명(68.5%)으로 가장 높았고, 횡단보도 복원이나 육교 개량이 주는 가치추정에서는 237명(38.7%)이 간접사용가치를 선택하였다.

4.2 횡단보도 복원 및 육교 개량의 가치평가

4.2.1 횡단보도 복원의 가치평가

횡단보도 복원에 대한 지불의사금액을 추정하기 위해 사용된 변수에 대한 설명을 표 12에 제시하였다.

표 10. 보행자 횡단시설 설문조사의 개요

구분	설문 내용
조사일시	2011년 7월 18일~7월 24일
조사 대상	부산시민
조사내용	- 응답자 개인특성 - 횡단시설 이용특성 - WTP
배포수	646부(일반인 480부, 장애인 99부, 고령자 67부)
회수표본	646부
유효표본	612부(일반인 462부, 장애인 89부, 고령자 61부)

표 11. 보행자 횡단시설 관련 이용자 의식

질문	답 변	빈도	비율
육교이용의 주된이유	다른 횡단시설이 없어서	377	61.6%
	안전성 때문에	197	32.2%
	교통신호대기 회피를 위해	38	6.2%
횡단보도 이용의 주된이유	편리성	320	52.3%
	단거리 통행	142	23.2%
	안전성	94	15.4%
	다른 횡단시설이 없어서	56	9.1%
육교에 대한 만족도	매우 불편하다	165	27.0%
	불편하다	235	38.4%
	보통이다	203	33.1%
	편리하다	8	1.3%
	매우 편리하다	1	0.2%
보행자 횡단시설 선호도	횡단보도 복원이 좋다	419	68.5%
	육교 개량이 좋다	152	24.8%
	기존 육교 존치가 좋다	41	6.7%
횡단보도 복원 및 육교개량 가치추정	내 가족이나 친지를 위해(간접사용가치)	237	38.7%
	현재 내 자신을 위해(직접사용가치)	124	20.3%
	도시 이미지 향상이나 보행환경 개선을 위해(존재가치)	109	17.8%
	다음세대를 위해(상속가치)	87	14.2%
	내가 미래에 늙거나 다칠 수 있으므로(선택가치)	55	9.0%

그리고 횡단보도 복원에 대해서는 공변량이 있는 경우와 공변량이 없는 경우로 구분하여 생존분석을 실시하였다. 표 13의 공변량이 있는 경우에 있어서 지불의사액에 영향을 미치는 요인으로는 육교 이용 특성 변수에서는 ‘육교이용 만족도’ 변수만 영향을 미치는 것으로 나타났다. ‘육교이용 만족도’ 변수의 추정계수가 음(-)으로 나타나, 육교이용에 대한 만족도가 낮을수록 지불의사금액이 크다는 것을 뜻하고 있다.

횡단보도이용 특성 변수에서는 ‘횡단보도 이용의 이유’, ‘횡단보도 이용 만족도’, ‘횡단보도 확대 설치 적극성’, 변수가 영향을 미치는 것으로 나타났으며, ‘횡단보도 이용의 이유’ 변수의 추정계수가 음(-)으로 나타나, 안전성과 편리성, 단거리 통행을 선호할수록 지불의사금액이 크다는 것을 의미한다. 또한 횡단보도 이용에 대한 만족도가 높고 횡단보도 확대 설치에 대한 적극성이 높을수록 지불의사금액이 크다는 것을 뜻한다.

개인속성에 관한 변수에서는 ‘성별’, ‘장애여부’, ‘1주일 평균 운전 횟수’, ‘월 평균 개인소득’, 변수가 영향을 미치는 것으로 나타났으며, ‘장애여부’, ‘월 평균 개인 소득’의 추정계수가 음(-)으로 나타나 장애를 가졌거나 개인 소득이 낮을수록 지불의사금액이 크다는 것을 의미하며, 성별은 남자일수록, 그리고 1주일 평균 운전 횟수가 많을수록 지불의사금액이 크다는 것을 뜻한다.

공변량이 있는 모형을 통한 평균 지불의사금액은 추정된 설명변수의 계수값과 지불의사액에 포함된 설명변수들의 평균값을 가치추정모형에 대입하여 구할 수 있다.⁹⁾

표 12. 횡단보도 복원의 CVM 분석 변수

구분	변수	설명
육교 이용 특성	Opuse_fr	1주일 평균 육교 이용 횟수 (1 = 이용 안 함~5 = 7번 이상)
	Op_sat	육교 이용 만족도 (1 = 매우 불편하다~5 = 매우 편리하다)
횡단보도 이용 특성	Cwpol_per	횡단보도 복원사업 인지도 (1 = 모른다~3 = 알고 있다)
	Cwuse_fr	1일 평균 횡단보도 이용 횟수 (1 = 이용 안 함~7 = 11번 이상)
	Com_sat	육교 대비 횡단보도 이용 만족도 (1 = 매우 불편하다~5 = 매우 편리하다)
	Cause	횡단보도 이용 이유 (1 = 안전성~6 = 기타)
	Cw_sat	횡단보도 이용 만족도 (1 = 매우 불편하다~5 = 매우 편리하다)
	Rep	기존육교 횡단보도 복원에 대한 적극성 (1 = 반대한다~4 = 적극 복원)
개인 속성	Exp	횡단보도 확대 설치에 대한 적극성 (1 = 반대한다~4 = 적극 확대 설치)
	Sex	성별 (0 = 여, 1 = 남)
	Age	연령 (1 = 20대 이하~6 = 70대 이상)
	Edu	학력 (1 = 중학교 졸업 이하~5 = 대학원 졸업)
	Imp	장애 여부 (1 = 장애인, 2 = 비장애인)
	Drive_fr	1주일 평균 운전 횟수 (1 = 이용 안 함~7 = 11번 이상)
	Job	직업 (1 = 회사원~10 = 무직)
	Income	월 평균 개인소득 (1 = 100만원 이하~6 = 500만원 이상)

표 13. 횡단보도 복원 지불의사금액 모형 추정 결과

변수		추정계수	Chi-Square
Intercept		8.5251	309.41**
육교 이용특성	Opuse_fr	-0.3511	1.24
	Op_sat	-0.4071	10.12**
횡단보도 이용특성	Cwpol_per	0.0178	0.01
	Cwuse_fr	-0.0462	0.09
	Com_sat	0.3107	3.49
	Cause	-0.4112	4.28*
	Cw_sat	1.0722	56.67**
	Rep	0.2614	3.73
	Exp	0.5180	14.54**
개인 속성	Sex	0.8047	23.41**
	Age	-0.2049	2054
	Edu	0.2950	3.76
	Imp	-0.6321	9.90**
	Drive_fr	0.2161	4.69*
	Job	-0.1022	0.57
	Income	-0.4855	23.95**
Scale Parameter(σ)		0.9093	
Log Likelihood		-671.9170	

주 : **는 유의수준 1%에서, *는 유의수준 5%에서 유의

공변량이 없는 지불의사액 함수를 추정하기 위해서는 절편 값만 추정하면 되므로 절편 추정치(EXP)가 평균 지불의사금

표 14. 횡단보도 복원의 경제적 가치

항목	단위	WTP	95% 신뢰구간	
			하한값	상한값
횡단보도 복원	1가구	42,452원	37,358원	48,239원
	부산시 전체가구	585억 2천8백만원	515억 5백만원	665억 6백만원

액이 된다.¹⁰⁾ 따라서 횡단보도 복원에 대한 평균 지불의사금액은 표 14과 같이 평균 42,452원/년이며 부산광역시 전체 가구수로 계산하면 585억2천8백만원으로 나타났다.

4.2.2 육교 개량의 가치평가

육교 개량의 가치평가의 경우에는 육교 개량에 대한 지불의사금액을 추정하기 위해 사용된 변수는 표 15과 같다.

육교 개량은 표 16의 공변량이 있는 경우에 있어서 지불의사액에 영향을 미치는 요인으로는 육교이용 특성 변수에서는 ‘육교이용 횟수’, ‘육교이용 만족도’ 변수가 영향을 미치는 것으로 나타났다. 육교이용 횟수가 증가할수록 그리고 ‘육교이용 만족도’ 변수의 추정계수가 음(-)이므로, 육교이용에 대한 만족도가 낮을수록 지불의사금액이 크다는 것을 의미한다.

개량 육교 이용 특성 변수에서는 ‘도시철도 이동편의시설 설치사업 인지도’, ‘기존 육교 대비 개량 육교 만족도’, ‘기존 육교 개량에 대한 적극성’, ‘개량 육교 확대 설치 적극성’ 변수가 영향을 미치는 것으로 나타났으며, ‘도시철도 이동편의시설 설치사업 인지도’ 변수의 추정계수가 음(-)으로 나타나 인지도가 낮을수록 지불의사금액이 크고, 기존 육교 대비 개량 육교 만족도가 높고 기존 육교 개량에 대한 적극성과 개량 육교 확대 설치에 대한 적극성이 높을수록 지불의사금액이 크다는 것이다.

개인속성에 관한 변수에서는 ‘연령’, ‘장애 여부’, ‘직업’ 변수가 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 모두가 음(-)의 추정계수를 나타내고 있으므로 연령이 낮고, 장애가 있으며 소득이 적은 직업일수록 지불의사금액이 크다.

육교 개량에 대한 평균 지불의사금액은 표 17과 같이 평균 36,793원/년이며 부산광역시 전체 가구수로 계산하면 507억2천6백만원으로 나타났다.

따라서 횡단보도 복원 및 육교 개량에 대해서 이용자들이 상당히 높은 지불의사금액을 보이고 있으므로 이러한 사항을 반영된 교통정책수립이 필요하다.

6. 결 론

본 연구에서는 현재 부산광역시에서 추진 중인 기존 육교

- 9) 공변량이 있는 추정모형에 포함된 설명변수에는 결측값이 있는 데이터를 제외하여야 한다(이원규, 2009).
- 10) 보통 트림 평균치(α -Trimmed mean)는 5%를 적용해서 95% 신뢰구간에서의 지불의사금액을 추정하는 경우가 많다. 그리고 공변량이 없는 경우의 평균 지불의사액 95% 신뢰구간은 EXP(절편 $\pm 1.96 \times$ 표본 오차)에 의해 구할 수 있다(이상경 · 배정환 · 신영철, 2001)

표 15. 육교 개량의 CVM 분석 변수

구분	변수	설명
육교 이용 특성	Opuse_fr	1주일 평균 육교 이용 횟수 (1 = 이용 안 함~5 = 7번 이상)
	Op_sat	육교 이용 만족도 (1 = 매우 불편하다~5 = 매우 편리하다)
횡단보도 이용 특성	imppol_per	도시철도 이동편의시설 설치사업 인지도 (1 = 모른다~3 = 알고 있다)
	impuse_fr	1주일 평균 개량 육교 이용 횟수 (1 = 이용 안 함~5 = 7번 이상)
	Comop_sat	기존 육교 대비 개량 육교 이용 만족도 (1 = 매우 불편하다~5 = 매우 편리하다)
	Comcw_sat	횡단보도 대비 개량 육교 이용 만족도 (1 = 매우 불편하다~5 = 매우 편리하다)
	Cause	개량 육교 이용 이유 (1 = 안전성~6 = 기타)
	Imp_sat	개량 육교 이용 만족도 (1 = 매우 불편하다~5 = 매우 편리하다)
	Rep	기존 육교 개량에 대한 적극성 (1 = 반대한다~4 = 적극 복원)
	Exp	개량 육교 확대 설치에 대한 적극성 (1 = 반대한다~4 = 적극 확대 설치)
개인 속성	Sex	성별 (0 = 여, 1 = 남)
	Age	연령 (1 = 20대 이하~6 = 70대 이상)
	Edu	학력 (1 = 중학교 졸업 이하~5 = 대학원 졸업)
	Imp	장애 여부 (1 = 장애인, 2 = 비장애인)
	Drive_fr	1주일 평균 운전 횟수 (1 = 이용 안 함~7 = 11번 이상)
	Job	직업 (1 = 회사원~10 = 무직)
	Income	월 평균 개인소득 (1 = 100만원 이하~6 = 500만원 이상)

표 16. 육교 개량 지불의사금액 모형 추정 결과

변수		추정계수	Chi-Square
Intercept		13.7558	449.49**
육교 이용 특성	Opuse_fr	0.8916	4.81*
	Op_sat	-0.8874	38.12**
개량 육교 이용 특성	Imppol_per	-0.4243	4.79*
	Impuse_fr	-0.0544	0.15
	Comop_sat	0.3110	3.94*
	Comcw_sat	-0.1808	1.85
	Cause	-0.1893	1.32
	Imp_sat	0.0317	0.07
	Rep	0.6559	12.94**
	Exp	0.4137	4.68*
개인 속성	Sex	0.2150	1.067
	Age	-0.2994	5.14*
	Edu	0.2949	2.50
	Imp	-0.5769	7.65**
	Drive_fr	-0.1246	0.78
	Job	-0.4458	8.01**
	Income	-0.1094	0.08
Scale Parameter(σ)		0.6785	
Log Likelihood		-199.0686	

주 : **는 유의수준 1%에서, *는 유의수준 5%에서 유의

표 17. 육교 개량의 경제적 가치

항목	단위	WTP	95% 신뢰구간	
			하한값	상한값
육교 개량	1가구	36,793원	31,151원	43,456원
	부산시 전체가구	507억 2천6백만원	429억 4천7백만원	599억 1천2백만원

를 철거하고 횡단보도를 복원하거나 육교를 개량하는 것에 대해 조건부가치추정법을 활용하여 이용자의 의식분석과 함께 경제적 가치를 평가하였다. 예비조사 결과에서 수량화이론 II류 분석법을 통해 주요 영향요인들에 속한 대상들이 제시하는 금액을 기준으로 본 설문조사를 시행하여 보행자 횡단시설에 대한 사용가치와 효용성을 분석한 결과는 다음과 같다.

첫째, 편의성, 안전성, 만족도 등 모든 측면에서 기존 육교에 대한 시급한 개선이 이루어져야 함을 알 수 있었다. 대부분의 보행자가 기존 육교를 이용하는 경우는 드물었으며, 육교를 이용하는 주된 이유는 다른 횡단시설이 없어서였으며, 또한 육교가 불편하여 그 주변에서 무단횡단이 빈번히 일어나고 있는 것을 알 수 있었다.

기존 육교에 대한 개선안으로는 육교 개량보다는 횡단보도 복원을 선호하였고, 횡단보도 그 자체에 대한 만족도는 그리 높지 않으나 기존 육교에 비해 편의성은 상당히 높은 것으로 나타났다.

둘째, 횡단보도를 이용하는 주된 이유는 '편리성'과 '단거리 통행'을 뽑았고, 물론 횡단보도는 육교보다 위험하다고 인지하고 있으나, 횡단보도 복원이나 확대에 대해서는 대부분 적극성을 나타냈다.

셋째, 개량 육교의 수가 소수 제한적으로 설치되어 있어 시민들의 이용 빈도가 낮았으며, '안전성'과 '편리성' 측면보다는 '다른 횡단시설이 없어서'에 대한 응답의 비율이 높았는데 이는 앞에서 언급했듯이 기존 육교에 비해 횡단보도나 개량 육교가 편리할 수 있으나, 횡단보도나 개량 육교 그 자체의 만족도가 낮아 나타나는 결과이므로 이에 대한 대책이 강구되어야 할 것으로 보인다.

넷째, 평균 지불의사금액이 횡단보도 복원에서는 가구당 연평균 42,452원으로 부산광역시 전체 가구를 고려하면 585억 2천8백만원이고, 육교 개량에서는 가구당 연평균 36,793원으로 부산광역시 전체 가구로는 507억 2천6백만원으로 각각 추정되어 기존육교 철거 시에 횡단보도 복원이 육교 개량 보다 우선 고려되어야 함을 시사하고 있다.

다섯째, 남자일수록, 나이가 작을수록, 장애가 있을수록, 소득이 적은 직업일수록, 월평균 개인소득이 적을수록 횡단보도와 개량 육교의 가치를 비교적 높이 평가함을 알 수 있었다.

2005년부터 2010년까지 63개소의 육교를 철거하고 횡단보도를 복원하는 사업에 총 44억 1천만원, 즉 평균 1개소당 7천만원의 비용이 소요되었다고 볼 수 있으므로, 현재 편의시설(엘리베이터)이 갖추어져 있지 않은 기존 육교 86개소를 모두 횡단보도로 복원한다면 60억 2천만원의 예산을 필요로 하게 된다. 이는 횡단보도의 가치 추정액 585억 2천8백만원에 훨씬 못 미치는 결과이고, 만약 86개소를 모두 엘리베이터시설을 갖춘 육교로 개량한다면 통상 육교 1개소당 78억

의 개량비용이 소요되는 것을 감안하면 총 602억688억의 예산을 필요로 함으로 개량 육교의 가치 추정액 507억2천6백만원을 넘어서는 결과를 보인다. 물론 개량 육교의 경우, 개량 비용이 가치 추정액을 초과하지만, 시민들이 횡단보도 복원뿐만 아니라 육교 개량에 대해서도 상당히 높은 지불의사금액을 보이고 있는 것을 알 수 있으므로, 정책 입안자들이 교통 관련 정책을 계획하고 실행할 때 보행자 위주의 정책을 보다 적극적으로 추진해야 할 것으로 판단된다.

감사의 글

본 논문은 동아대학교 교내 학술연구비 지원에 의하여 연구되었음.

참고문헌

강기용(2006) 조건부가치추정법을 이용한 도로사업의 간접편의 추정 에 관한 연구, 중앙대학교 대학원.
 강희용(2004) CVM에 의한 항만공사 편익산정에 관한 연구, 명지대학교 대학원.
 건설교통부(2009) 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 및 해설 및 지침.
 광구영(1995) 공공재 평가를 위한 임의 가치법(CVM)의 적용, 대구대학교 대학원.
 김학용(2002) 조건부시장가치평가법(CVM)을 이용한 문화유산자원의 경제적 편익추정, 세종대학교 대학원.
 종로3가 보행개선방안(2006) 레포트월드, p. 4.
 박정숙(2005) 조건부시장가치평가법(CVM)을 이용한 공연이벤트의 경제적 가치평가, 한림대학교 국제대학원.
 백상근(2008) 지하철 역사 Barrier free 시설의 실태분석과 조건부 가치추정법을 이용한 가치분석, 부산대학교 대학원.
 송경일 등(2006) SPSS for windows를 이용한 생존분석, 한나래출판사.
 신영철(1996) 이중양분선택형 지불의사 유도방법을 사용한 CVM에 의한 환경질 개선 편익 추정, 대전논총, 대전대학교, 제4권, pp. 49-71.
 신영철(1997) 조건부가치추정법에 의한 한강수질개선 편익추정에 관한 연구, 서울대학교 대학원.
 연복모(2009) VMS 교통정보에 따른 이용자 만족도 가치산정에 관한 연구, 서울시립대학교 대학원.
 연복모 등(2010) 조건부가치평가법을 이용한 VMS 교통정보제공에 따른 이용만족가치 산정, 한국ITS학회 논문지, 한국ITS학회, 제9권 제2호, pp. 12-22.
 이상경·배정환·신영철(2001) 서울시 용적률 규제강화에 따른 도시 및 주거환경 개선편의 추정, 대한국토계획학회지, 대한국토계획학회, 제36권 제5호 통권116호, pp. 89-99.
 이원규(2009) 버스정보서비스 이용수요 예측 및 가치 추정에 관한 연구, 부산대학교 대학원.
 이준구·신영철(2000) 그린벨트의 경제적 가치 측정·수도권 그린벨트 보존가치를 중심으로, 자원·환경경제연구, 한국자원경제학회, 제9권 제4호, pp. 773-799.
 장유리(2005) 서울시 도심 녹지에 관한 가치추정과 시민들의 지불의사에 관한 연구, 연세대학교 대학원.
 정현영·백은성·서민관(1998) 횡단시설에서 고령자의 거동 분석, 대한교통학회지, 대한교통학회, pp. 301-310.
 정석(1997) 보행과 자전거 중심의 녹색교통 활성화 전략, 서울시정개발연구원.
 Alberini, A. (1995) Optimal design for discrete choice contingent valuation surveys : Single bound, double bound and bivariate models, *Journal of Environmental Economics and management*, Vol. 28, No. 3, pp. 287-306.

- Bishop, R. C. (1982) Option Value; an Exposition and Extension, *Land Economics*, Vol. 58, pp. 1-15.
- Brookshire, Eubanks and Randall (1983) Estimating option prices for existence values for wildlife resources, *Land Economics*, Vol. 59, pp. 1-15.
- Cameron, T. A. (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.
- Carson, R. T. (1991) Constructed Markets, Measuring the Demand for Environmental Quality, Barden, J. B. and Kolstad, C. D. (eds.), North-Hoolland, Amsterdam.
- Carson, R. T. and Mitchell, R. C. (1991) The presented at stockholm meeting of the european association of environmental and resource economists.
- Halstead, J. M., Luloff, A. E., and Stevens, T. H. (1992) "Protest bidders in contingent valuation, *Northeastern Journal of Agricultural and Resource Economics*, Vol. 21, No. 2, pp. 160-169.
- Hanemann, W. M., Loomis, J., and Kanninen, B. J. (1991) Double-Bounded dichotomous choice Contingent Valuation, *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 73, pp. 1225-1263.

(접수일: 2012.4.16/심사일: 2012.5.9/심사완료일: 2012.5.18)