

■ 論 文 ■

철도의 선택 및 비사용 가치에 관한 연구

Option and non-use values of rail services

장 수 은

(한국교통연구원 국가교통물류전략연구본부 책임연구원)

이 범 신

((주)GRI Research 대표이사)

강 지 혜

(한국교통연구원 철도교통연구실 연구원)

윤 석 강

((주)GRI Research 과장)

목 차

- | | |
|--|---|
| <p>I. 서론</p> <p>II. 정의 및 예시</p> <p style="padding-left: 20px;">1. 개념정립</p> <p style="padding-left: 20px;">2. 선택 및 비사용 가치 예시</p> <p>III. 선행연구검토</p> <p style="padding-left: 20px;">1. 현시선택 자료</p> <p style="padding-left: 20px;">2. 잠재선택 자료</p> <p>IV. 방법론 개발</p> <p style="padding-left: 20px;">1. 개요</p> <p style="padding-left: 20px;">2. 생존분석</p> | <p>3. 파라미터 추정</p> <p>V. 설문조사</p> <p style="padding-left: 20px;">1. 조사의 개요</p> <p style="padding-left: 20px;">2. 설문지의 구성 및 내용</p> <p>VI. 선택 및 비사용 가치 산정</p> <p style="padding-left: 20px;">1. 변수선정</p> <p style="padding-left: 20px;">2. 추정결과</p> <p>VII. (예비)타당성조사 적용방안</p> <p>VIII. 결론</p> <p>참고문헌</p> |
|--|---|

Key Words : 선택 가치, 비사용 가치, 잠재선택, 이중제약 양분선택 조사법, 생존분석, 타당성조사
 Option values, Non-use values, Stated preference, Double-bounded dichotomous choice survey, Survival analysis, Transport appraisal

요 약

본 연구는 철도의 선택 및 비사용 가치를 논의한다. 교통서비스의 총경제적 가치는 여러 가지로 분류될 수 있으나, 사용 가치, 선택 가치, 비사용 가치로 구분할 수 있다. 사용 가치는 특정 교통시설의 실제 이용에 대한 지불용의액이다. 반면 선택 가치는 특정 교통시설을 주로 이용하지 않으나 잠재적 이용 가능성에 대한 지불용의액이다. 마지막으로 비사용 가치는 특정 교통시설을 실제로 또는 선택적으로 이용하지 않으나, 그 교통시설에 내재한 대리적, 이타적, 기능적, 존재적 가치에 대한 지불용의액이다. 선택 및 비사용 가치를 추정하기 위하여 이중제약 양분선택형 잠재선택조사를 시행한다. 조사된 자료를 생존모형을 이용하여 분석한다. 모형의 모수 추정치를 이용하여 철도의 선택 및 비사용 가치를 산정한다. 마지막으로 연구결과의 (예비)타당성조사 활용방안을 제시한다.

This paper considers option and non-use values of rail services. The total economic value of a given transport service can be classified into use, option and non-use values, other grouping rules can be applied though. The use value is the consumer's surplus from the actual rides of a specific mode. The option value, on the other hand, can be defined as a traveler's willingness to pay for reserving a travel mode, which is not his or her main choice, as a standby alternative. Finally, the non-use value represents benefits that are not attributable to the actual use or option use, but to the vicarious, altruistic, functional and existing worth of a transport service. A stated preference survey based on a double-bounded dichotomous choice is conducted. A survival model is applied to the data collected. Calculations of trip makers' willingness to pay for option and non-use values are based on the parameters of the estimated survival model. Some suggestions for transport appraisal are also presented.

I. 서론

Weisbrod(1964)의 연구 이후 환경경제학(environmental economics) 분야에서는 환경재의 경제적 가치에는 직접 이용에 따른 사용 가치(UV; use values) 이외에, 이용의 불확실성이나 비사용에도 불구하고 추가 가치가 존재한다는 논의가 활발하였다. 지난 30-40년간 이러한 논의는 선택 가치(OV; option values), 비사용 가치(NUV; non-use values)란 개념으로 각각 구체화되어, 학계의 이론적 공감대를 얻음은 물론 여러 사례적용을 통한 경험연구를 통해 안착화 되었다(Humphreys and Fowkes, 2006).

교통시설의 총경제적가치(total economic values) 또한 사용 가치, 선택 가치, 비사용 가치로 구분할 수 있으나, 지금까지의 교통사업평가(transport appraisal)에서는 사용 가치만을 사회·경제적 편익으로 고려하여 왔다. 이는 곧 해당 사업의 사회·경제적 가치가 저평가 되고 있음을 의미하며, 궁극적으로 사회기반시설(SOC; social overhead capital) 투자를 위한 의사결정 과정에서 잠재적 위험요인으로 작용할 수 있다.

교통부문의 선택 및 비사용 가치에 대한 국내 논의는 장수은·정규화(2007)의 연구를 통해 시작되었으나, 관련 연구는 미미한 상태이다. 해외 연구는 1990년대 중반 이후 지속적으로 이루어지고 있으며, 특히 영국에서는 교통 부문 타당성 평가(UK Department for Transport, 2007)에서 관련 항목을 반영하고 있다. 그러나 국내 (예비)타당성조사 표준지침(건설교통부, 2007; 한국개발연구원, 2004)에서는 선택 및 비사용 가치에 대한 논의가 이뤄지고 있지 않아 이에 대한 연구가 시급한 실정이다.

본 연구에서는 우선 교통 서비스의 선택 및 비사용 가치를 개념적으로 정립하고, 다음으로 두 항목에 대한 표준적 계량화 방안을 개발하며, 이어서 통행자 지불용의액 조사를 통해 관련 원단위를 제시하고, 마지막으로 연구결과의 (예비)타당성조사 적용방안을 논의하고자 한다. 단, 본 연구에서는 철도의 선택 및 비사용 가치만을 연구대상으로 설정하며, 타 수단의 등 가치에 관한 논의는 배제토록 한다.

II. 정의 및 예시

1. 개념정립

교통 서비스의 총경제적 가치(TEV; total economic values)가 어떤 항목으로 구성되는지에 대하여 다양한 논의

가 있어 왔다. Bristow 등(1991a, b), Crockett(1992), Painter 등(2001)은 사용 가치와 비사용 가치(선택 가치 포함)로 분류하였으며, Humphreys and Fowkes(2006)은 직접 사용 가치(direct use value), 간접 사용 가치(indirect use value), 비사용 가치(선택 가치 포함)로 나눴고, Geurs(2006)는 사용 가치(선택 가치 포함)와 비사용 가치로, UK Department for Transport(2007)에서는 사용 가치, 선택 가치, 비사용 가치로 구분하고 있다.

이렇듯 초기 연구에서는 경제적 가치를 사용 가치와 비사용 가치로 양분하고 선택 가치를 비사용 가치에 포함하는 분류가 주를 이뤘으나, 최근 연구에서는 선택 가치를 독립적 항목으로 인식하는 추세이다. 이는 개별 통행자가 교통 서비스의 사용 가치/선택 가치/비사용 가치에 대하여 분리·인식하며, 그 결과 소비자 지불용의액 또한 구분할 수 있기 때문이다.

따라서 본 연구에서도 교통 서비스의 경제적 가치를 사용 가치, 선택 가치, 비사용 가치로 분류한다. 이에 따라 특정 교통시설의 통상적·일상적 이용에 대한 지불용의액을 사용 가치로, 잠재적 이용(any possibility of use)에 대한 지불용의액을 선택 가치로, 통상적·일상적 또는 잠재적으로 이용하지 않으나 존재 자체가 창출하는 내재적 가치에 대한 지불용의액을 비사용 가치로 정의한다.

선택 가치를 특정 교통수단의 잠재적 이용 가능성에 대한 지불용의액으로 정의하였으므로, 해당 수단은 주이용 교통수단이 아닌 차선의 선택대안을 의미한다. 따라서 관련 연구에서는 암묵적으로(implicitly) 주이용 수단을 상대적으로 우월한 교통수단으로, 선택수단을 상대적으로 열등한 교통수단으로 설정하고 있다. 즉, 선행연구에서는 개인 교통을 주교통 수단으로 이용하는 통행자가 철도 등 대중교통에 부여하는 선택 가치를 주로 검토하고 있다.

2. 선택 및 비사용 가치 예시

서론에서 언급한 바와 같이 본 연구에서는 철도의 선택 가치/비사용 가치만을 연구대상으로 설정하므로, 본 '예시' 또한 승용차 등 사적 교통수단 이용자가 철도에 부여하는 선택 가치/비사용 가치의 사례를 제시한다(〈표 1〉 참조). 그러나 이 예시는 개인 교통수단 이용자가 철도 외 버스 등 타대중교통에 부여할 수 있는 선택 가치/비사용 가치로도 이해될 수 있다.

〈표 1〉 철도의 선택 가치/비사용 가치 예시

구분	발생 상황
선택 가치	<ul style="list-style-type: none"> - 천재지변(폭우·폭설 등의 악천후) - 차량문제(교통사고, 차량고장 등) - 주차계약(도착지가 도심인 경우, 공항 등 장기 주차가 필요할 경우 등) - 기타(자동차 운전능력 상실, 유류비 상승에 따른 운영비 부담 증가 등)
비사용 가치	<ul style="list-style-type: none"> - 대리가치(vicarious values) - 이타적 가치(altruistic values) - 기능가치(functional values) - 존재가치(existence values)

승용차 등 개인교통수단 이용자가 철도에 부여하는 선택 가치의 예는 사적 교통수단 이용에 차질을 빚을 때, 철도를 응급목적 또는 대안으로 선택할 수 있는 다양한 경우를 포함한다. 예컨대, 천재지변(폭우·폭설 등의 악천후), 차량문제(교통사고, 차량고장 등), 주차계약(도착지가 도심인 경우, 공항 등 장기주차가 필요할 경우 등), 기타 자동차 운전능력 상실 및 유류비 상승에 따른 운영비 부담 증가 등을 들 수 있다(ECONorthwest and PRQD, 2002; Geurs et al., 2006; Litman, 2006).

한편 비사용 가치의 예는 대리가치(vicarious values), 이타적 가치(altruistic values), 기능가치(functional values), 존재가치(existence values) 등이 있다. 먼저 대리가치는 평소 알고 지내던 다른 사람들(가족, 친구, 친지 등)을 고려하여 부여하는 가치를 의미한다. 예를 들어 자녀들이 도보나 자전거를 이용하는 것보다 철도를 이용하는 것이 보다 안전하다고 생각하여 철도에 부여하는 가치(Humphreys and Fowkes, 2006; Litman, 2006)가 여기에 해당된다. 다음으로 이타적 가치는 사회적 약자나 사회전체에 대한 고려로 부여하는 가치이다. 예컨대 노인, 장애인, 어린이 등 사회적 약자의 원활한 사회생활을 위하여 철도가 최소한의 이동성을 제공할 수 있다고 생각하여 철도에 부여하는 가치(UK Department for Transport, 2007)나 도로 혼잡 및 소음 등 환경문제를 줄이기 위해 철도 이용이 필요하다고 생각하여 철도에 부여하는 가치(Laird et al., 2006; UK Department for Transport, 2007) 등이 해당된다. 또한 기능가치는 보통 사람의 효용과 특정 개인의 효용 간 비대칭적 관계로 인해 발생하는 가치이다. 대표적인 예는 혼잡한 도로 주변에 살고 있는 사람이 일반인에 비해 인접 도로 교통량 증가에 따른 혼잡, 소음 등에 보다 큰 비효용

을 부여하는 경우(Humphreys and Fowkes, 2006)를 들 수 있다. 마지막으로 존재가치는 교통 서비스의 내생적 가치에 부여하는 지불용의액이다. 특정 사회·경제적 활동이 철도에 의존적일 경우(Litman, 2006) 또는 철도 시설 중 역사적 가치가 큰 곳에 부여하는 가치(Laird et al., 2006; UK Department for Transport, 2007) 등 다양한 예가 있을 수 있다.

이렇듯 철도의 선택 가치/비사용 가치는 다양하게 예시할 수 있으나, 비사용 가치의 경우 관련 항목을 명확히 나열·한정하기 어렵고, 이미 고려하고 있는 편익 항목(교통사고 감소, 환경비용 절감 등)과 중복계상(double counting)의 우려가 있다. 따라서 본 연구에서는 선택 가치/비사용 가치 모두를 연구대상으로 설정하되, 선택 가치만을 철도의 사회·경제적 가치 평가 항목으로 제안하기로 한다.

III. 선행연구검토

선택 가치/비사용 가치 추정을 위한 국내 연구는 미미하다. 해외에서는 1990년대 이후 꾸준히 연구되어 오고 있으며, 크게 현시선호(RP; revealed preferences) 자료와 잠재선호(SP; stated preferences) 자료를 이용하는 방법으로 나뉘어 살펴볼 수 있다.

1. 현시선호 자료

현시선호 자료를 기반으로 한 연구는 '헤도닉 가격(hedonic price) 함수', '로짓모형' 등을 이용하고 있다. 헤도닉 가격 함수를 이용한 Lewis-Workman and Brod (1997)의 연구는 미국 샌프란시스코 BART(Bay Area Rapid Transit) 역 주변 주택가격 상승분이 도보 통행시간 절감 등 이용자 편익보다 훨씬 크다는 사실을 발견하여 교통부문에 선택 가치/비사용 가치가 존재함을 시사하고 있다. Chu and Polzin(1998)는 로짓모형을 이용한 수단선택모형 연구에서 대중교통을 선택대안집합에 고려할 수 있는 경우와 그렇지 않은 경우의 소비자 잉여 차이를 계산하여 선택 가치 개념을 일부 반영하였다.

그러나 RP자료를 이용하는 접근법은 작은 변화에 대한 영향을 검토하는 데는 적합하나, 철도 노선의 개통이나 폐쇄와 같은 큰 변화를 분석하기 곤란하며, 관측된 통행행태 자료를 기반으로 모형을 정산하므로 선택사용자

〈표 2〉 SP 자료를 이용한 선택 가치/비사용 가치에 관한 해외 연구사례(Laird et al., 2006, 일부 수정)

연구자	Bristow et al. (1991b)	Crockett (1992)	Humphreys & Fowkes(2006)	Roson (2001)	Painter et al. (2001)	Geurs (2006)
국가	영국	영국	영국	이탈리아	미국	네덜란드
대상수단	지역 버스 (도시/전원지역 각 1개)	지역간 철도 (소도시-대도시 연결)	지역간 철도 (소도시-대도시 연결)	지역간 버스, 지역철도(소도시-대도시 연결)	지역 버스	지역간 철도 (소도시/전원-대도시 연결)
방법론	CVM	CVM	CVM+CE	CVM	CVM	CE
주요변수	서비스 중단	서비스 중단	배차간격 변화 /서비스 중단	배차간격 변화	서비스 중단	배차간격 변화 /서비스 중단
기준년도	1990	1992	2002	2000	1999	2004
화폐단위	UK pound	UK pound	UK pound	Lire	US dollar	Euro
분석단위	가구 또는 개인 (분명치 없음)	가구 또는 개인 (분명치 없음)	가구	개인	가구/개인 혼재	개인
선택 가치	n/a	n/a	£154/년	n/a	n/a	€94/년
비사용 가치	n/a	n/a	분명치 없음	n/a	n/a	€148/년
선택+비사용	£58/년	£36/년	£190/년	n/a	n/a	€242/년

주 : 선택 가치/비사용 가치는 평균값으로 제시

의 잠재적 이용 또는 비사용자가 철도의 내생적 가치에 부여하는 지불용의액과 같은 비시장 재화는 근본적으로 분석할 수 없는 한계가 있다. 특히, 헤도닉 가격 함수 접근법은 주택가격에 영향을 미치는 다양한 변수를 분리하기 어려워 변수 간 높은 상관관계가 나타나며, 주택시장이 정책이나 제도적 장벽으로 왜곡되므로 방법론적으로 한계를 노출한다(Bonsall, et al., 1992).

2. 잠재선호 자료

잠재선호 자료를 이용하는 방법론은 통행자의 지불용의액을 직접 질문하는 조건부가치추정법(CVM: contingent valuation methods)과 통행자들에게 여러 상황 대안별 선호도를 질문하고 그 자료를 활용하여 지불용의액을 추정하는 선택실험법(CE: choice experiments)으로 구분할 수 있다.

〈표 2〉는 SP 자료를 이용한 선택 가치/비사용 가치에 관한 해외 연구사례를 정리한 것이다. 표에서 확인할 수 있듯이 관련 연구는 주로 유럽에서 진행되고 있으며, CE와 CVM이 다양하게 활용되고 있다.

IV. 방법론 개발

1. 개요

선행연구검토에서 살펴본 바와 같이 선택 가치/비사용 가치 추정을 위해서는 RP 자료 보다는 SP 자료가 적합하

다. 또한 SP 자료를 활용할 경우 연구목적에 따라 CE와 CVM이 다양하게 적용되고 있는 사례를 확인하였다.

본 연구에서는 SP자료를 이용하여 선택 가치/비사용 가치를 추정하되 CVM을 적용하고자 한다. 이는 평가하고자 하는 항목이 응답자에게 특정 대상을 설명하는 속성변수 중 하나로 인지될 경우 선택실험법이 보다 유용할 수 있으나, 대상 전체를 고려할 경우 조건부가치추정법이 보다 적절한 접근법일 수 있기 때문이다. 즉, 선택실험법은 속성변수 수준의 변화에 따른 소비자 지불용의액의 민감도를 평가하기에 효율적이며, 조건부가치추정법은 평가 대상 전체에 대한 지불용의액을 직접 조사하는 방법이다. 미래의 잠재적 소비에 대한 지불용의액을 조사하는 선택 가치나, 비록 소비하지 않으나 존재 자체의 내생적 가치에 부여하는 비사용 가치는 철도 교통 전체가 하나의 대상으로 인식된다. 따라서 CVM이 보다 적합할 수 있다.

본 연구는 CVM 중 폐쇄형질문법(closed-ended question)을 적용하며, 특히 이중제약 양분선택법(double-bounded dichotomous choice method)을 이용하여 선택 가치/비사용 가치를 추정하고자 한다. CVM은 학자에 따라 다양하게 분류되나 입찰게임법(bidding game), 개방형 질문법(open-ended question), 폐쇄형 질문법(closed-ended question) 등이 대표적이다. 이중 폐쇄형 질문법은 입찰게임법의 기점 편위(starting point bias)나 성급한 동의 문제(yes-saying problem), 개방형 질문법의 인지피로 문제(cognitive stress problem) 등으로부터 비교적 자유로운 효율적 방법론으로 인식되고 있다.

양분선택형 질문법은 응답자에게 특정 가격을 제시하고, 응답자가 이 금액을 지불할 의사가 있는지 여부를 '예' 또는 '아니오'로 조사한다. 양분선택형 질문법 중에서는 이중제약형이 가장 널리 적용되고 있는데, 이 방법에서는 특정 초기 제시액(w^0)을 응답자에게 제시한 후, 이에 대해 지불의사가 있으면 두 번째는 더 높은 금액(w^1)을, 이에 대해 지불의사가 없으면 두 번째는 더 낮은 금액(w^l)을 제시한다. 이 때, 선택 가치/비사용 가치의 대리변수가 필요하며, 본 연구는 해외 관련 연구에서 보편적으로 적용되는 배차간격(서비스 취소 포함)을 이용한다. 배차간격과 선택 가치/비사용 가치는 반비례 관계를 형성할 것으로 예상할 수 있다. 본 연구의 통행자 설문조사에서는 배차간격 확대를 원상회복하기 위한 지불용의액과 현행 운행계획보다 배차간격을 축소하기 위한 추가 지불용의액을 설문한다.

2. 생존분석

이중제약 지불용의액 조사에서 응답자는 모두 '예'라고 답하거나(yy), '예-아니오(yn)', '아니오-예(ny)', '아니오-아니오(nn)' 중 하나로 답하게 된다.

$$\begin{aligned} Prob(yy) &\equiv P_i^{yy} = W_i > w^u \dots\dots\dots (a) \\ Prob(yn) &\equiv P_i^{yn} = w^0 \leq W_i < w^u \dots\dots (b) \\ Prob(ny) &\equiv P_i^{ny} = w^l \leq W_i < w^0 \dots\dots (c) \\ Prob(nn) &\equiv P_i^{nn} = W_i < w^l \dots\dots\dots (d) \end{aligned} \quad (1)$$

여기서 $Prob(\cdot)$: 응답자가 '·'라고 답할 확률
 W_i : 통행자 i 의 지불용의액

식(1)은 생존분석(survival analysis)으로 재구성할 수 있다. 원래 생존분석은 어떤 사건(events)이 일어나기까지 소요되는 시간을 연구하기 위해 개발된 방법론이다. 생존분석이라는 명칭은 초기 생의학(biomedical) 분야에서 치료나 투약 등의 의료행위와 환자의 생존시간(survival time) 간의 상관관계를 연구한데서 유래한다. 이렇듯 생존분석은 생존시간과 같이 지속기간 자료(duration data)를 이용하게 된다. 본 연구에서 조사하는 지불용의액은 지속시간을 갖지는 않으나 상·하한선이 있는 구간값이므로 지속기간 자료와 수리적으로 동일한 구조이다. 따라서 생존분석은 이중제약형 자료를 이용하는 CVM 연구에서 가장 보편적으로 활용되고 있다. 생존분석이 지속기간 자료를 이용하므로 자료의 절단

(censoring)과 설명변수(explanatory variables)가 시간에 따라 변하는 시간종속 공변량(time-dependent covariates) 문제 등이 발생할 수 있다. 먼저 자료의 절단 문제는 식(1)에서 확인할 수 있듯이 본 연구의 지불용의액 자료에서도 나타나, 우측절단(right censoring, (a)), 구간절단(interval censoring, (b)와 (c)), 좌측절단(left censoring, (d))를 포함한다. 반면, 시간종속 공변량 문제는 본 연구의 독립변수가 횡단면 자료이므로 나타나지 않는다.

이러한 논의를 바탕으로 식(1)을 생존함수(survivor function)로 나타낼 수 있다.

$$\begin{aligned} P_i^{yy} &= S_i(w^u) = 1 - G_i(w^u) \\ P_i^{yn} &= S_i(w^0) - S_i(w^u) = G_i(w^u) - G_i(w^0) \\ P_i^{ny} &= S_i(w^l) - S_i(w^0) = G_i(w^0) - G_i(w^l) \\ P_i^{nn} &= 1 - S_i(w^l) = G_i(w^l) \end{aligned} \quad (2)$$

여기서 $S_i(\cdot)$: 응답자 i 의 생존함수
 $G_i(\cdot)$: 지불용의액의 확률분포함수(probability distribution function)

즉 $G_i(w) = \int_0^w g_i(v)dv = Prob(W_i \leq w)$ 이며, $g_i(\cdot)$ 는 지불용의액의 확률밀도함수(probability density function)이다. 지불용의액의 확률분포함수로는 일반적으로 Weibull 분포가 적용된다.

식(2)의 로그우도함수(log likelihood function)는 식(3)과 같이 나타낼 수 있다.

$$\ln L = \sum_i (\delta^{yy} P_i^{yy} + \delta^{yn} P_i^{yn} + \delta^{ny} P_i^{ny} + \delta^{nn} P_i^{nn}) \quad (3)$$

여기서 δ^{pq} 는 지시함수(indicator function)로서 첫 번째 응답이 'p'이고, 두 번째 응답이 'q'이면 '1'이고 나머지 경우는 '0'이다.

3. 파라미터 추정

로그우도함수의 파라미터 벡터는 최우추정법(maximum likelihood estimation)으로 추정할 수 있다. SAS, Limdep 등 상용 패키지는 식(3)을 추정할 수 있는 모듈을 탑재하고 있다. 본 연구에서는 SAS의 'LIFEREG'를 이용한다. 이를 위한 응답대안별 자료입력구조는 <표 3>과 같다.

〈표 3〉 SAS LIFEREG의 자료입력구조

응답대안	지불용의액		독립변수	비고
	하한	상한		
예-예	A	-	...	우측절단
예-아니오	B	C	...	구간절단
아니오-예	D	E	...	구간절단
아니오-아니오	-	F	...	좌측절단

LIFEREG에 의해 추정된 생존함수는 식(4)와 같이 나타낼 수 있다.

$$S = \beta_0 + \beta^T X \tag{4}$$

여기서, β : 파라미터

X : 독립변수 벡터

생존함수의 지불용의액은 식(5)와 같이 산정한다.

$$WTP = E(S) = \exp(\beta_0 + \beta^T \bar{X}) \tag{5}$$

여기서 \bar{X} : 독립변수별 표본집단의 평균값

V. 설문조사

1. 조사의 개요

선택 가치/비사용 가치 추정을 위해 2008년 5월 26일~6월 8일에 걸쳐 주중·주말조사를 실시하였다. 지역 간 조사는 승용차, 고속/시외버스, 고속철도, 일반철도 등 4개 교통수단 통행자 중 서울을 기·종점으로 경부축은 천안, 대전, 대구, 부산 구간의 이용자를, 호남축은 익산, 광주, 목포 구간의 이용자를, 동서축은 원주, 강릉(정동진) 구간의 이용자를 대상으로 실시하였다. 도시부 조사는 강남을 기·종점으로 신촌 및 종로 구간의 승용차, 택시, 버스, 전철/지하철 이용자를 대상으로 실시하였다.

〈표 4〉 선택 및 비사용 가치 조사 개요

구분	지역 간 조사	도시부 조사
조사기간	· 2008년 5월 26일 ~ 2008년 6월 8일	
조사대상	· 승용차, 고속/시외버스, 고속/일반철도 이용자	· 승용차, 택시, 버스, 전철/지하철 이용자
조사방법	· 1대 1 개별 면접조사	
조사지점	· 승용차 : 휴게소 · 고속/시외버스 : 터미널 · 고속/일반철도 : 역	· 강남, 종로 및 신촌 역 부근

2. 설문지의 구성 및 내용

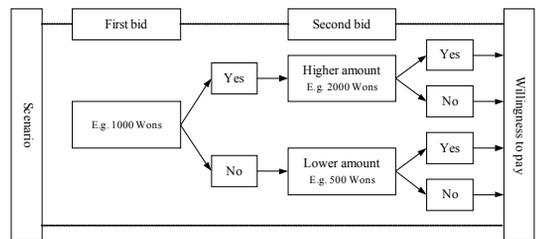
설문지는 크게 세 부분으로 구성하였다. 연령, 성별, 소득, 승용차 보유여부 및 대수 등을 조사하는 기초자료 조사 부분, 출발·도착지, 통행목적, 지불요금, 주이용 교통수단 등에 관한 개인통행조사 부분, 마지막으로 선택 가치/비사용 가치 산정을 위한 가상상황별 지불용의액 조사부분으로 구성하였다. 특히 개인통행조사 부분에서는 주이용 교통수단 외에 가끔 이용하는 교통수단, 전혀 이용하지 않는 교통수단을 설문함으로써 선택사용자와 비사용자를 구분하여 조사의 신뢰성을 높였다.

설문조사에서 가장 핵심적인 부분은 선택 및 비사용 가치 산정을 위한 가상상황별 지불용의액을 조사하는 것이다. 이를 위해서는 가상상황과 지불용의액 수준을 설정하여야 한다. 가상상황은 응답자가 통행하는 구간의 현재 배차간격을 기준으로 운행 중단, 현재 대비 배차간격 연장, 단축의 세 가지 상황을 설정하였다.

지불용의액 제시 금액은 사전조사를 통해 설정하였다. 직접질문법으로 1대 1 개별면접조사를 실시하였으며, 이를 토대로 7가지 수준을 설정하였다. 설정된 금액수준을 바탕으로 총 5가지 유형을 추출할 수 있다. 이는 수준 1의 금액은 한 수준 아래가 없고, 수준 7의 금액은 한 수준 위가 없기 때문이다. 따라서 통행구간별 30개의 서로 다른 유형의 설문지가 적용되었다. 가상상황과 금액수준 유형을 바

〈표 5〉 선택 및 비사용 가치 조사 내용

구분	내용
기초자료 조사	· 성별, 연령, 직업, 소득, 자가용 보유여부 및 대수
개인통행특성 조사	· 기종점, 통행목적, 연간 응답 기종점 이용 횟수, 이용 교통수단 및 통행비용, 주이용/선택 이용/비이용 교통수단
지불용의액 조사	· 가상상황별 지불용의액



〈그림 1〉 이중제약 양분선택형 조사 개념도

당으로 이중계약 양분선택형 지불용의액 조사를 실시하였으며 <그림 1>은 작성된 설문문항의 개념도이다.

VI. 선택 및 비사용 가치 산정

1. 변수선정

선택 및 비사용 가치 추정을 위한 종속변수는 지불용의액(WTP)이다. 지불용의액은 통행거리(인-km)와 운행회수(회/시)의 함수로 설정하며, SAS의 LIFEREG 절차에 따라 상·하한 값을 입력한다. 상·하한 값 결정은 식(2)에 따른다.

조사된 자료로부터 통행자의 지불용의액에 영향을 줄 수 있는 4가지 변수를 선정하였다(<표 6> 참조). 소득(Income)은 '백만원' 단위로(월 기준), 나이(Age)는 '세', 성별(Gender)은 남자는 1 여자는 0으로, 마지막 업무 더미(Working)는 업무통행 1, 비업무통행 0으로 입력하였다. 모든 설명변수의 기대부호는 양(+)으로서, 다른 조건이 동일할 경우 소득이 높을수록, 나이가 많을수록, 남자가 여자에 비해, 업무 통행이 비업무 통행에 비해 상대적으로 지불용의액이 높을 것으로 예상하였다. 다만, 업무 더미는 모형추정 과정에서 통계적 유의성을 확보하지 못하여 제외하였다.

2. 추정결과

선택/비사용 가치 추정을 위한 생존분석 결과는 <표 7>~<표 12>와 같다. 모형 추정 시 지불용의액 추정에 보편적으로 적용되는 Weibull 분포를 적용하였다. 각 독립변수는 개별 모형 추정과정에서 통계적 유의성을 확보하는 항목만을 포함하였다. <표 7>~<표 12>에서 확인할 수 있듯이 독립변수의 파라미터가 양(+)으로 추정되어 직관적 상식 및 <표 6>에서 언급한 모형설정의 기본전제와 맥을 같이하고 있다.

<표 6> 변수선정 및 입력자료

변수		입력자료	기대부호
종속 변수	지불용의액(WTP)	하한, 상한(원/인-km·회/시)	n/a
	소득(Income)	백만원	+
독립 변수	나이(Age)	세	+
	성별 더미(Gender)	남자 1, 여자 0	+
	업무 더미(Working)	업무 1, 비업무 0	+

<표 7> 고속철도의 선택 가치 추정을 위한 생존분석

변수	주이용수단		
	승용차	고속/시외버스	일반철도
절편	3.127***	0.977*	2.438***
소득	-	0.002**	0.001***
나이	-	0.029**	-
성별	-	-	-
척도모수	2.976	1.056	0.870
관찰점수	105	102	185
분포명	Weibull	Weibull	Weibull
로그우도	-83.248	-88.083	-187.303

* 10% 유의수준; ** 5% 유의수준; *** 1% 유의수준

<표 8> 일반철도의 선택 가치 추정을 위한 생존분석

변수	주이용수단		
	승용차	고속/시외버스	고속철도
절편	1.739***	1.716***	1.985***
소득	0.004***	0.003***	0.003***
나이	-	-	-
성별	-	-	-
척도모수	0.672	0.855	0.962
관찰점수	55	85	97
분포명	Weibull	Weibull	Weibull
로그우도	-35.099	-93.449	-105.696

* 10% 유의수준; ** 5% 유의수준; *** 1% 유의수준

<표 9> 광역/도시철도의 선택 가치 추정을 위한 생존분석

변수	주이용수단		
	승용차	택시	버스
절편	0.906***	0.868***	0.684***
소득	0.001**	0.001**	0.001*
나이	-	-	-
성별	-	-	-
척도모수	0.563	1.115	0.678
관찰점수	236	196	316
분포명	Weibull	Weibull	Weibull
로그우도	-259.458	-189.404	-311.894

* 10% 유의수준; ** 5% 유의수준; *** 1% 유의수준

<표 10> 고속철도의 비사용 가치 추정을 위한 생존분석

변수	주이용수단		
	승용차	고속/시외버스	일반철도
절편	1.137*	1.585***	1.836***
소득	0.006***	0.003***	0.002***
나이	-	-	-
성별	-	-	-
척도모수	1.788	1.065	0.406
관찰점수	88	82	50
분포명	Weibull	Weibull	Weibull
로그우도	-81.688	-80.843	-19.927

* 10% 유의수준; ** 5% 유의수준; *** 1% 유의수준

〈표 11〉 일반철도의 비사용 가치 추정을 위한 생존분석

변수	주이용수단		
	승용차	고속/시외버스	고속철도
절편	1.229***	0.669**	2.121***
소득	0.002***	0.004***	0.001**
나이	-	-	-
성별	0.740**	1.198***	-
척도모수	1.086	1.851	0.778
관찰점수	193	207	66
분포명	Weibull	Weibull	Weibull
로그우도	-200.331	-198.452	-67.473

* 10% 유의수준; ** 5% 유의수준; *** 1% 유의수준

〈표 12〉 광역/도시철도의 비사용 가치 추정을 위한 생존분석

변수	주이용수단		
	승용차	택시	버스
절편	0.762*	0.691***	0.649***
소득	-	0.001*	-
나이	-	-	-
성별	-	-	-
척도모수	1.518	0.724	0.850
관찰점수	45	65	65
분포명	Weibull	Weibull	Weibull
로그우도	-35.680	-48.986	-31.963

* 10% 유의수준; ** 5% 유의수준; *** 1% 유의수준

〈표 13〉~〈표 15〉는 〈표 7〉~〈표 12〉로부터 제IV장에서 제시한 방법론을 적용하여 고속철도, 일반철도, 광역/도시철도의 선택 및 비사용 가치를 산정한 결과이다. 괄호 속 수치는 승용차 이용자 대비 상대적 비율을 나타낸 것이다.

제시된 선택 및 비사용 가치 원단위가 통행거리 및 배차간격의 함수로 구성되므로 현실감을 보완하는 측면에서 경부축 및 서울시 주요 기종점 통행에 적용하였다(〈표

〈표 13〉 고속철도의 선택/비사용 가치(2008년 가격기준)
(단위 : 원/인·km·회/시)

주이용수단	선택 가치	비사용 가치	비사용/선택
승용차	22.8(1.00)	16.1(1.00)	0.71
고속/시외버스	12.8(0.56)	9.7(0.60)	0.76
일반철도	15.2(0.67)	10.5(0.65)	0.69

〈표 14〉 일반철도의 선택/비사용 가치(2008년 가격기준)
(단위 : 원/인·km·회/시)

주이용수단	선택 가치	비사용 가치	비사용/선택
승용차	16.5(1.00)	12.7(1.00)	0.77
고속/시외버스	9.3(0.56)	7.7(0.61)	0.83
고속철도	15.5(0.94)	11.9(0.94)	0.77

〈표 15〉 광역/도시철도의 선택/비사용 가치(2008년 가격기준)
(단위 : 원/인·km·회/시)

주이용수단	선택 가치	비사용 가치	비사용/선택
승용차	3.0(1.00)	2.1(1.00)	0.70
택시	3.2(1.07)	2.4(1.14)	0.75
버스	2.2(0.73)	1.9(0.90)	0.86

16) 참조). 예컨대 서울-대구 구간을 승용차를 주로 이용하여 통행하는 통행자는 1회 통행 당 고속철도 운행지속에 약 3만원, 일반철도 운행지속에 약 1만원의 선택 가치를 가진다는 것이다. 개별 통행자가 지역 간 통행을 연간 약 3-4회 행하므로(한국교통연구원, 2008), 서울-대구 간 승용차 이용자는 고속철도 서비스에 연간 약 10만원, 일반철도 운행에 연간 약 4만원의 선택 가치를 지니는 셈이다. 이러한 결과의 적정성을 검증할 수 있는 표준화된 지표는 존재하지 않으나 산출된 수치는 일반인의 직관적 인식의 범위 내에 존재하는 것으로 판단된다.

〈표 16〉 선택 및 비사용 가치 예시(2008년 가격기준)

(단위 : 원/통행)

대상수단	기종점	배차간격 (회/시)	거리 (km)	주이용수단				
				승용차	택시	버스	고속철도	일반철도
고속 철도	서울-천안	3.00	96.0	6,566	-	3,686	-	4,378
	서울-대전	4.29	159.8	15,615	-	8,766	-	10,410
	서울-대구	4.29	293.1	28,640	-	16,079	-	19,093
	서울-부산	2.86	408.5	26,611	-	14,939	-	17,741
일반 철도	서울-천안	5.00	96.6	7,970	-	4,492	7,487	-
	서울-대전	4.29	166.3	11,760	-	6,628	11,047	-
	서울-대구	2.22	326.3	11,964	-	6,744	11,239	-
	서울-부산	1.62	441.7	11,818	-	6,661	11,102	-
광역/도시 철도	신촌-강남	15.00	23.4	1,053	1,123	772	-	-
	종로-강남	12.00	13.0	468	499	343	-	-

〈표 17〉 영국의 선택 및 비사용 가치(2002년 가격기준)
(단위 : £/가구-년)

구분	선택+비사용(A)	비사용 제외(B)	비사용 (C=A-B)	비사용/선택(C/B)
철도	170	102	68	0.67
버스	90	54	36	0.67
철도+버스	170	102	68	0.67

자료 : UK Department for Transport(2007)

〈표 18〉 비업무통행 시간가치(2003년 가격기준)

구분	비업무통행 시간가치	승용차 대비 비율
승용차	4.335	1.00
버스	2.160	0.50
열차	2.682	0.62

자료 : 한국개발연구원(2004)

비록 본 연구를 통해 추정된 선택 및 비사용 가치 원단위에 대한 확립된 검증지표는 존재하지 않으나, 간접적으로 파악할 수 있는 관련 지표들 두 가지 선정하였다.

우선 〈표 17〉은 선택 가치와 비사용 가치의 상대적 가중치를 살펴보기 위하여 영국 정부가 제시하고 있는 관련 내용을 정리한 것이다. 영국의 타당성 평가 표준지침(UK Department for Transport, 2007)은 주이용수단에 대한 특별한 분류없이 가구 단위의 연간 선택 및 비사용 가치를 제시하고 있다. 특히, '철도+버스'에 대한 가치를 '철도'의 가치와 동일한 수준으로 설정하고 있어 흥미롭다. 그런데 본 연구의 추정결과는 주이용수단을 기준으로 한 개별 통행자의 선택 및 비사용 가치를 거리와 배차간격의 함수로 제시하고 있으므로, 양자 간 직접비교는 불가능하다. 그러나 본 비교가 선택 가치와 비사용 가치의 상대적 가중치를 파악하기 위함임으로 간접적 검증지표로 활용할 수 있을 것으로 사료된다. 또한 영국의 표준지침은 선택 가치와 비사용 가치를 합산한 수치와 이로부터 비사용 가치를 제외한 결과만을 제시하고 있다. 즉 선택 가치 원단위를 명시적으로 언급하고 있지 않다. 그러나 비사용 가치를 제외한 원단위를 선택 가치로 해석할 수 있으므로, 이를 토대로 비사용/선택 가치 비를 산정하였다. 영국의 결과는 비사용 가치의 선택 가치 대비 비율을 약 67%로 적용하고 있다. 이러한 결과는 〈표 13〉~〈표 15〉에 제시한 본 연구의 70~80% 수준과 유사한 수준으로 판단된다.

〈표 18〉은 주이용수단 이용자별 선택 및 비사용 가치 원단위의 차이를 살펴보기 위하여 예비타당성조사 표준

지침(한국개발연구원, 2004)에서 제시하고 있는 비업무통행 시간가치의 승용차 이용자 가치 대비 비율을 나타낸 것이다. 비록 통행시간가치와 선택 및 비사용 가치가 개념적으로 차이가 있으나, 교통수단 이용자별 가중치를 파악할 수 있는 지표로 활용하는 데는 큰 무리가 없을 것이다. 업무통행 시간가치를 이용하지 않고 비업무통행 시간가치를 제시한 이유는 업무목적 시간가치는 한계임 금율법을 전제로 모든 수단 이용자에게 동일한 수준을 적용하고 있기 때문이다. 〈표 18〉에서 확인할 수 있듯이 버스 이용자의 시간가치는 승용차 이용자의 약 50% 수준이며, 철도 이용자는 약 62% 수준이다. 이러한 결과는 〈표 13〉~〈표 15〉의 괄호에 나타낸 수치와 비교할 때 맥을 같이하고 있다. 단, 예비타당성조사 표준지침이 고속철도 이용자의 시간가치를 제시하고 있지 않으므로 고속철도에 대한 선택 및 비사용 가치의 시간가치 대비 적정성 검토는 수행할 수 없다.

Ⅶ. (예비)타당성조사 적용방안

본 장에서는 선택/비사용 가치를 (예비)타당성조사에 적용하기 위한 방안을 제시한다. 다만, 제Ⅱ장에서 언급한 바와 같이 비사용 가치는 대상 범위를 한정하기 어렵고 중복추정의 우려가 있으므로 선택 가치만을 철도의 사회·경제적 가치 평가항목으로 제한한다. 이를 위하여 몇 가지 사전 고려사항이 있다.

첫째, 선택 가치를 산정하기 위한 공간적 범위(영향권)의 결정이다. 본 연구가 철도의 선택 가치를 다루므로 역세권을 영향권으로 설정해야 한다는 데는 큰 이견일 없을 것이다. 문제는 역세권을 어느 정도의 공간적 범위로 한정하느냐에 있다. 이와 관련하여 학계에서 통용되는 확립된 이론은 사실상 부재하다. 다만 영국의 국가교통수요분석 가이드라인(UK Department for Transport, 2007)에서는 소규모역은 반경 2km, 대규모 역은 반경 5km의 기준을 제시하고 있다. 그러나 역세권은 배차간격, 역 입지의 지역적 특성(도심, 외곽 등), 열차 서비스 등급(고속, 일반 등), 역 접근성 등 여러 요인에 영향을 받으므로 획일적 기준을 적용하는 것은 바람직하지 않을 것이다. 또한 두 역이 인접할 경우 특정 지역은 두 역의 공동 영향권에 속할 수 있으므로 영향권의 분리문제 등이 발생할 수 있다. 이에 본 연구는 KTDB의 존재계를 선택 가치의 영향권으로 제안한다. 즉, 분석대상 철도노선의 정거장이 위치하는 특정

〈표 19〉 철도 서비스 등급별 선택 및 비사용자 비율
(단위 : %)

주이용 수단	고속철도			일반철도			광역/도시철도		
	선택	비사용	계	선택	비사용	계	선택	비사용	계
승용차	36	64	100	18	82	100	83	17	100
택시	-	-	-	-	-	-	95	5	100
버스	46	54	100	36	64	100	97	3	100
고속 철도	-	-	-	55	45	100	-	-	-
일반 철도	88	12	100	-	-	-	-	-	-

존의 타수단 이용자는 선택 가치를 가지는 것으로 가정한다. 물론 KTDB의 존재계와 역세권이 반드시 일치하지는 않을 것이다. 그러나 (예비)타당성조사의 분석 목적과 수준을 고려할 때 큰 문제는 없을 것으로 사료된다.

둘째, 역세권에 속한 타수단 이용자 모두가 선택 가치를 가지는 것은 아니다. 선택 가치는 선택사용자에게 발생하므로, 역세권 내 통행자 중 철도의 선택사용자 비율을 적용하여야 한다. 단위 사업의 (예비)타당성조사를 수행할 때마다 선택사용자 비율을 조사하는 것은 비현실적이다. 본 연구의 설문조사에서 무작위추출에 의해 선택사용자 비율을 조사했으므로, 이 비율을 단위 사업에 적용하여도 무방할 것이다(〈표 19〉 참조). 다만 분석대상 사업의 특수성이 강하다고 판단될 경우는 직접조사를 통한 선택사용자 비율을 적용할 수 있을 것이다.

셋째, 편익 산정 시 적용하는 교통수요의 형태이다. 교통수요로는 통행배정 결과인 링크 교통량(link volumes)을 고려할 수 있다. 그러나 선택 가치 추정에는 '인' 단위로 환산된 기종점 통행량(passenger trips)을 이용하도록 제안한다. 이는 선택 가치가 특정 기종점 통행을 전제 한 지불용의액인 반면 이를 구성하는 링크 교통량은 여러 기종점 통행량의 조합으로 이루어지므로 선택 가치의 대상이 되는 교통수요만을 분리할 수 없기 때문이다.

마지막으로 선택 가치의 화폐가치 원단위이다. 본 장에서 추정한 원단위는 통행거리와 시간당 열차운행회수의 함수이다. 시간당 배차간격은 대상사업의 열차운행계획을 참고하면 큰 문제없이 산정할 수 있다. 문제는 통행거리를 어떤 수단을 대상으로 산정할 것이냐에 있다. 주이용수단을 기준으로 할 경우 승용차 및 택시 이용자의 통행거리는 최단 경로 알고리즘을 이용하여 산정할 수 있을 것이다. 버스 및 철도 이용자는 노선연장을 참고할 수 있을 것이다. 상용 교통수요분석 패키지들이 최단 경

로 알고리즘을 내장하고 있고, 대중교통의 노선연장은 사전 입력자료(inventory) 형태로 구축되어 있으므로 비록 번거롭더라도 주이용수단을 기준으로 통행거리를 산정할 수 있을 것이다. 그러나 분석 대상 철도사업의 역간거리를 적용하여 주이용수단의 통행거리를 근사 추산하여도 큰 무리가 없을 것으로 본 연구는 역간거리를 통행거리에 적용할 것을 제안한다.

이러한 네 가지 고려사항을 바탕으로 철도사업 시행에 따른 연간 선택 가치는 식(6)과 같이 산정할 수 있다.

$$\sum_o \sum_d \sum_k P^k \times D_{od} \times F_{od} \times \phi^k \times Q_{od}^k \times 365 \quad (6)$$

여기서 P^k : 교통수단 k 이용자의 선택 가치 원단위 (원/인·km-회/시)

D_{od} : $\{o, d\}$ 간 역간거리(km)

F_{od} : $\{o, d\}$ 간 시간 당 운행회수(회/시)

ϕ^k : 교통수단 k 이용자의 선택사용자 비율

Q_{od}^k : $\{o, d\}$ 간 k 를 이용하는 교통수요(인/일)

o 와 d : 해당 철도사업의 정거장이 위치하는 KTDB의 존

k : 교통수단(1: 승용차, 2: 택시, 3: 버스, 4: 고속철도, 5: 일반철도, 6: 도시 및 광역철도)

Ⅷ. 결론

지금까지 본 고에서는 철도의 선택/비사용 가치에 관하여 논의하였다. 선택 가치는 비록 철도가 주이용교통수단은 아니나 여러 불확실한 상황을 대비한 잠재적 이용가능성에 대한 지불용의액으로, 비사용 가치는 통상적, 일상적, 잠재적 이용가능성과 무관하나 철도가 지닌 내재적 존재가치에 부여하는 지불용의액으로 각각 정의하였다. 이러한 정의를 바탕으로 이중계약 양분선택형 조건부 가치추정법을 적용하여 통행자 지불용의액을 추정하였다. 본 연구의 결과는 절대값 및 수단간 가중치 측면에서 교통학계의 일반적 인식과 일치하고 있다.

그럼에도 불구하고 몇 가지 한계 및 추가연구과제가 필요해 보인다. 첫째, 이용자/선택이용자/비이용자에 관한 합리적 구분 기준이 필요하다. 예컨대 특정인이 어떤 기종점 통행에서 승용차와 고속철도를 60:40의 비율로 이용한다면 이 통행자를 승용차 이용자로 분류해야할지,

아니면 승용차와 고속철도 양수단의 선택이용자로 포함해야하는지 등의 문제가 생길 수 있다. 본 연구의 설문조사에서는 '주로 이용하는 수단', '가끔 이용하는 수단', '전혀 이용하지 않는 수단' 등으로 질문했으나, 이에 관한 추가 논의가 필요할 것이다. 다음으로, 규모에 의한 지불용의액의 영향(scale of impact)를 고려하여야 한다. 본 연구에서 제시한 원단위는 통행거리와 배차간격의 함수이다. 그러나 100km 거리의 통행자에 비해 200km 통행자의 지불용의액이 2배이지 않을 것이며, 시간당 5회에서 6회로 1회 늘어나는 경우와 1회에서 2회로 1회 늘어나는 경우의 지불용의액에는 분명 차이가 있을 것으로 예상된다. 셋째, 통행거리와 배차간격의 대체관계(compensating difference) 설정이 필요하다. 본 연구는 운행회수가 작은 장거리 서비스와 운행회수가 많은 단거리 서비스의 지불용의액이 같을 수도 있는 구조이다. 그러나 통행자가 인지하는 대체관계는 이와 차이가 있을 것으로 판단된다.

이러한 제약과 한계에도 불구하고 (예비)타당성조사의 분석범위와 수준을 고려할 때 본 연구의 추정결과를 교통부문의 경제성 평가에 적용하는 데는 큰 무리가 없어 보인다. 모조록 본 연구의 결과가 철도투자사업의 신중한 의사결정에 기여하고, 아울러 합리적 사회기반시설 투자를 위한 정책결정에 일조할 수 있기를 기대한다.

참고문헌

1. 건설교통부(2007), "공공교통시설개발사업에 관한 투자평가지침".
2. 장수은·정규화(2007), "철도사업 (예비)타당성조사의 사회경제적 가치 평가 항목 연구", 교통정책브리프 2007-05, 한국교통연구원.
3. 한국개발연구원(2004), "도로·철도 부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 수정·보완 연구(제4판)".
4. 한국교통연구원(2008), "철도사업 (예비)타당성조사의 편익 산정방안 개선연구", 국토해양부.
5. Bonsall, P., Wardman, M., Nash, C., and Hopkinson, P.(1992), "Development of a survey instrument to measure subjective valuations of non-use benefits of local public transport services". Selected Readings in Transport Survey Methodology, Ampt E., Richardson, A. and Meyburg, A. eds., Eucalyptus Press, University of Melbourne,

- Melbourne, pp.71~87.
6. Bristow, A., Hopkinson, P., Nash, C., and Wardman, M.(1991a), "Evaluation of the Use and Non-use Benefits of Public Transport". Report No. 1. Developments of a survey methodology. ITS working paper 309, Institute for Transport Studies, University of Leeds.
7. Bristow, A., Hopkinson, P., Nash, C., and Wardman, M.(1991b), "Evaluation of the Use and Non-use Benefits of Public Transport". Report No. 2. Application of the method. ITS working paper 310, Institute for Transport Studies, University of Leeds.
8. Chu, X. and Polzin, S.(1998), "The value of having a public transit travel choice", Journal of Public Transportation, 2(1), 91-116.
9. Crockett, D.(1992), "Should Non-Use Benefits be Included in Social Cost Benefit Analysis". Institute for Transport Studies, University of Leeds.
10. ECONorthwest and PBQD(Parsons Brinckerhoff Quade and Douglas) Inc.(2002), "Estimating the Benefits and Costs of Public Transit Projects", Transit Cooperative Research Program Report 78, Transportation Research Board.
11. Geurs, K., Haaijer, R., and van Wee, B.(2006), "The option value of public transport: methodology for measurement and case study for regional rail links in the Netherlands". Transport Reviews, 5(26), pp.613~643.
12. Humphreys, R. and Fowkes, A.(2006), "The significance of indirect use and non-use values in transport appraisal", International Journal of Transport Economics, 33(1), pp.17~35.
13. Laird, J., Batley, R., Nash, C., and Geurs, K.(2006), "Option Values, Non-use Values and Transport Appraisal", A report to the Department for Transport, Institute for Transport Studies, University of Leeds.
14. Lewis-Workman, S. and Brod, D.(1997), "Measuring the neighborhood Benefits of Rail

- Transit Accessibility". Transportation Research Record, 1584, pp.1~7.
15. Litman, T.(2006), "Evaluating Public Transit Benefits and Costs", Victoria Transport Policy Institute.
 16. Painter, K., Scott II, R., Wandschneider, P., and Casavant, K.(2001), "Using contingent valuation to measure user and nonuser benefits: an application to public transit". Review of Agricultural Economics, 24(2), pp.394~409.
 17. Roson, R.(2001), "Assessing the option value of a publicly provided service: the case of local transport". Urban Studies, 38(8), 1319-1327.
 18. UK Department for Transport(2007), "Transport Analysis Guidance".
 19. Weisbrod, B. (1964), "Collective-consumption services of individual-consumption goods", Quarterly Journal of Economics, 78, pp.471~477.

✉ 주 작성자 : 장수은

✉ 교신저자 : 장수은

✉ 논문투고일 : 2008. 9. 16

✉ 논문심사일 : 2008. 10. 17 (1차)

2008. 11. 5 (2차)

2008. 11. 21 (3차)

✉ 심사판정일 : 2008. 11. 21

✉ 반론접수기한 : 2009. 4. 31

✉ 3인 익명 심사필

✉ 1인 abstract 교정필