

철도 서비스 품질 요소의 경제적 가치 추정방안 연구

A Way to Estimating the Economic Value of the Service Quality of Railways



이상준



장수은



정동재



박재현

1. 서론

소득 증가, 여성의 사회참여 확대, 고령 인구의 증가 등 우리나라의 사회·경제적 여건이 변화하고 있다. 여건변화에 따라 생활양식이 다양화·고급화 되면서 철도 서비스에 대한 기대수준 또한 높아지고 있다. 이에 맞추어 철도 차량의 성능 개선을 통한 다양한 서비스 개선 방안들이 추진되면서 승차감, 쾌적성, 편리성, 무해성 등 이른바 서비스 품질(quality of service) 요소에 대한 관심이 크게 대두되고 있다. 이러한 경향은 교통시설의 양적 공급보다는 질적 수준향상의 중요성을 의미하는 것으로서, 교통학계에 새로운 연구 과제를 제시한다 할 것이다.

장수은 외(2011)에서는 철도의 서비스 품질 평가요소에 대한 국내·외 연구동향을 폭넓게(comprehensive)

살펴본 바 있다. 철도를 비롯한 대중교통의 서비스 품질을 신뢰성(reliability), 친절성(courtesy), 쾌적성(comfort), 외형성(tangibleness), 편의성(convenience), 안전 및 보안성(safety and security)의 6개 유형으로 구성하고, 이중 신뢰성과 친절성을 제외한 나머지 4개 유형을 열차의 서비스 품질로 설정하였다. 이어서 각 유형별 세부 평가항목 또한 제시하였다.

본 연구는 장수은 외(2011)의 후속연구로서, 선행연구에서 체계화된 서비스 품질 요소의 경제적 가치를 추정하기 위한 시범연구로서 수행되었다. 선행연구에서 국내·외 관련연구를 상세히 검토한 바 있으므로, 본 연구는 서비스 품질 요소의 경제적 가치를 추정할 수 있는 방법론 개발에 중점을 둔다. 특히 각 항목에 대한 화폐가치화 그 자체보다는 제기된 서비스 품질 항목의 경제적 가치를 추

이상준 : 서울대학교 환경대학원 환경계획학과, sangjun115@gmail.com, Phone: 02-880-5643 Fax: 02-885-2096

장수은 : 서울대학교 환경대학원 환경계획학과, jsc@snu.ac.kr, Phone: 02-880-5643 Fax: 02-885-2096

정동재 : 서울대학교 환경대학원 환경계획학과, jdj0418@snu.ac.kr, Phone: 02-880-5643 Fax: 02-885-2096

박재현 : 한국철도기술연구원 녹색교통물류시스템공학연구소, zephyr@krri.re.kr, Phone: 031-460-5268 Fax: 031-460-5021

정하기 위한 범용적 방법론을 모색하는데 목적을 둔다.

개별 평가요소에 대한 경제적 가치를 합리적으로 추정할 수 있다면 현재 운영 중인 철도에 대한 서비스 평가는 물론 향후 철도 서비스 품질 개선을 검토할 때 우선적으로 고려할 수 있는 항목을 도출하는데도 참고자료로 활용할 수 있을 것이다. 그러나 이와 관련한 연구는 거의 이루어지지 않았다.

다음 장에서는 장수은 외(2011)에서 제시된 철도의 서비스 품질 평가요소를 간략히 정리한다. 이어 선택실험법(choice experiments)과 한계대체율법(marginal rate of substitution method)으로 구성된 정량화 방법론을 제시한다. 다음으로 철도의 서비스 품질 요소 중 10개 항목을 선정하여 제안된 방법론에 따라 각 항목의 경제적 가치를 추정한다. 이때 사례연구는 경부축의 고속철도 및 일반철도 이용자를 대상으로 수행한다. 마지막 결론에서는 본 연구의 시사점 및 향후 연구과제를 논의한다.

II. 철도의 서비스 품질 평가요소

장수은 외(2011)에서는 철도를 포함한 대중교통의 서비스 품질요소에 관한 국내·외 선행연구를 조사한 바 있다(표 1 참조). 이를 바탕으로 신뢰성, 친절성, 쾌적성, 외형성, 편의성, 안전 및 보안성 등 6개 서비스 품질 유형을 체계화하였으며(그림 1 참조), 특히 열차의 서비스 품질 유형을 표 2와 같이 정리하였다.

서론에서 언급한 바와 같이, 본 연구는 장수은 외(2011)에서 제시한 열차의 서비스 유형별 평가요소의 경제적 가치를 측정하기 위한 기초연구로서, '열차 내·외부 청결도' 등 10개 항목을 대상으로(표 2 참조) 각 요소의 화폐가치를 시범적으로 추정한다.

10개 항목은 철도 분야 연구기관과 공공기관에 근무하는 전문가의 자문을 통해 선정하였다. 다만 항목 선정이 전문가 자문에 근거하였으므로, 이들

표 1. 철도의 서비스 품질 관련 선행연구

서비스 품질 유형	정의	이장호·이재훈 (2005)	김호정·김종학 (2006)	이형석 (2006)	한국교통연구원 원 (2008)	하천수 외 (2008)	Parasuraman 외 (1988)	SDG (2000)	B&M (2002)	TRB (2003)	E&M (2009)	Litman (2011)
외형성 (유형성)	- 물리적 시설, 장비, 직원의 외형	○	×	×	×	○	×	○	×	×	×	○
신뢰성	- 약속한 서비스를 정확하게 수행할 수 있는 능력	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
대응성	- 고객을 돕고 신속한 서비스를 제공하려는 의지	×	×	○	×	○	○	○	×	×	○	○
확신성	- 직원이 예절, 신뢰와 자신감을 전달하려는 능력	×	×	○	×	×	○	○	×	×	○	○
공감성 (고객만족도)	- 회사가 고객에게 제공하는 개별적 배려와 관심	×	×	○	×	×	○	○	×	×	○	○
안락감	- 안락감을 위한 시설물 및 차량	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
정보접근성	- 배차시간 및 서비스 이용에 대한 정보와 안내방송	○	○	×	×	○	○	○	○	○	○	○
안전성 및 보안성	- 역, 차량의 안전성 및 보안성	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
쾌적성	- 쾌적성을 위한 시설물 및 차량 탑승시 좌석에서 느껴지는 쾌적성	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
편의성	- 역, 차량 이용시 편리함	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
요금 지불성	- 대중교통 요금의 지불 및 방법	○	×	×	×	×	×	○	×	○	○	○
청결도	- 역, 차량, 좌석 등의 청결도	×	×	×	×	○	×	○	×	○	○	○

자료: 장수은 외 (2011).

주: 1. SDG는 Steer Davies Gleave, B&M은 Ben-Akiva and Morikawa, E&M은 Eboli and Mazzulla를 각각 의미함.

2. ○ 포함, × 미포함.

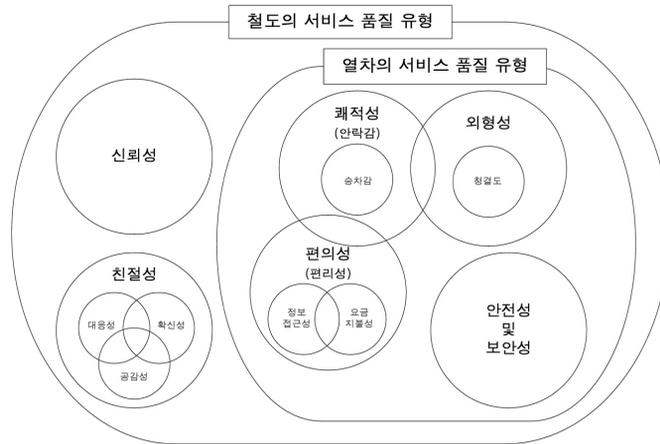


그림 1. 철도의 서비스 품질 유형 분류(장수은 외, 2011)

표 2. 열차의 서비스 품질 유형 및 평가항목

서비스 품질 유형	평가 항목
외형성 (유형성)	열차 외형
	열차 내 이용시설 외형
	열차 내·외부 청결도*
	차량 노후도
쾌적성 (안락감)	팔받침과 손잡이 설치 여부
	좌석 배치(전후 좌석 간격)
	좌석 회전 가능 여부
	좌석공간의 여유
	열차 내 승객비율
	열차 내 진동의 정도*
	냉·난방 조절 가능*
	조도 조절 가능
	열차 내 소음의 정도
	환기 조절의 적정성
	열차 내 미세먼지 농도
	압력밀폐시스템 구축*
	편의성 (편리성)
좌석별 모니터 설치 여부*	
간이 테이블 설치 유무	
수화물 공간의 여유	
교통약자 편의시설*	
유무선 인터넷 사용*	
콘센트 유무	
수유실 및 기저기 교환대 설치*	
인터넷 전용 PC설치	
영화 스크린 설치	
안전 및 보안성	안전시설 설비의 적정성
	자동심실체세동기(AED) 구비*
	열차 내 보안성 유지 (개인화물 보안성)*

요소의 학술적·정책적 대표성을 객관적으로 입증할 수 없는 한계가 있다.

자문에 응한 전문가들은 ‘열차 내·외부의 청결도’가 유형성을 대표할 수 있는 평가항목이라고 판단하였다. 쾌적성 유형에서는 전통적인 서비스 품질 요소인 ‘진동’ 외, 현재 KTX-Ⅱ에 설치된 ‘냉난방조절’과 ‘압력밀폐시스템’을 선정하였다. 편의성 측면의 ‘좌석별 모니터 설치 여부’ 항목은 장거리 노선 승객이 고려된 것으로 보인다. ‘교통약자 편의시설’과 ‘수유실 및 기저기 교환대’ 항목은 형평성 측면의 서비스 품질 평가항목이다. 또한 최근 스마트 폰, 태블릿 등 개인 IT(Information Technology)기기가 보편화됨에 따라 이를 평가할 수 있는 ‘유무선 인터넷 사용’ 항목이 포함되었다. 마지막으로 안전 및 보안성을 평가할 수 있는 대표적인 평가요소로 ‘자동심실체세동기(AED) 구비’와 ‘열차 내 보안성 유지(개인화물 보안성 유지)’ 항목이 선정되었다.

III. 방법론

1. 조사 방법론

평가항목들을 정량화하기 위해서는 통행자의 지불용의액 자료를 구축해야 한다. 지불용의액 자료

는 현시선호(RP, revealed preferences) 또는 진술선호(SP, stated preferences)법으로 조사될 수 있다. RP조사는 관측된 통행행태로부터 소비자의 지불용의액을 조사하는 방법이고, SP조사는 진술된 통행행태로부터 개인의 잠재선호를 조사하는 방법이다. 서비스 품질에 대한 선호는 교통수단선택이나 노선선택 등과 달리 관측하기 힘든 통행행태이므로 SP조사를 근간으로 조사전략을 구축하는 것이 합리적이다.

SP조사 방법론은 통행자의 지불용의액(willingness to pay) 또는 용인의사액(willingness to accept)을 직접 조사하는 조건부 가치 추정법(contingent valuation methods)과 통행자들에게 여러 상황대안별 선호도를 질문하고 그 자료를 활용하여 지불용의액을 추정하는 선택실험법(choice experiments)으로 구분할 수 있다. 조건부 가치 추정법과 선택실험법은 각기 서로 다른 특성과 장·단점이 있다. 일반적으로 선택실험법은 평가대상이 특정 대상을 설명하는 속성변수 집합의 한 구성요소로 인지될 경우 유용한 접근법으로 알려져 있다. 이는 선택실험법이 속성변수의 수준변화에 따른 소비자 지불용의액의 민감도를 평가하기에 효율적이기 때문이다. 반면, 조건부 가치 추정법은 평가대상이 특정 대상 자체일 때 유용할 수 있다. 왜냐하면 조건부 가치 추정법은 평가대상 전체에 대한 지불용의액 또는 용인의사액을 직접 조사하는 방법이기 때문이다(Chang, 2010; Chang et al., 2012).

이러한 특성을 고려할 경우 서비스 품질 평가항목은 선택실험법을 적용하여 조사하는 것이 적절할 것이다. 왜냐하면 서비스 품질은 통행자의 일반화 비용을 구성하는 한 요소로 볼 수 있기 때문이다.

2. 가치 추정 방법론

1) 모형정립

조사된 SP자료는 효용극대화 이론에 바탕을 둔 서비스 품질 선택모형 추정을 위한 기초자료로 활용된다. 서비스 품질 선택모형에서, 개별 통행자 n

의 대안 m 에 대한 총 효용(U_n^m)은 관측 효용(V_n^m)과 확률 효용(ε_n^m)의 합으로 표현된다.

$$U_n^m = V_n^m(c_n^m, w_n^m, \dots) + \varepsilon_n^m \quad (1)$$

여기서, 관측 효용은 통행비용(c_n^m)과 서비스 품질 항목(w_n^m) 등이 포함된다. 관측 효용은 일반적으로 유일해 조건을 충족하기 위하여 선형함수로 설정한다.

$$V_n^m = \beta_c c_n^m + \beta_w w_n^m + \dots \quad (2)$$

여기서, β_c 와 β_w 는 각각 통행비용과 서비스 품질 항목의 모수이고, w_n^m 는 서비스 품질의 지시변수로서 서비스 품질 요소를 포함할 경우는 1 그렇지 않을 경우는 0이다.

확률효용이 IID (Independent and Identically Distributed) Gumbel 분포를 따른다고 가정하면, 대안 m 을 선택할 확률(P_n^m)은 식(3)과 같이 표현된다.

$$P_n^m = \frac{\exp(V_n^m)}{\sum_m \exp(V_n^m)} \quad (3)$$

2) 가치 추정

서비스 품질의 경제적 가치란 통행자가 서비스 품질의 개선에 대해 지불하고자 하는 금전적 가치로 해석할 수 있다. 가치를 산정하는 방법으로 한계임금율법(marginal wage rate method), 한계대체율법(marginal rate of substitution method), 요소비용 분석법(factor cost analysis) 등이 고려될 수 있다. 한계임금율법은 통행자의 단위 업무시간당 한계임금으로 가치를 추정하는 방법론이다. 한계대체율법은 통행자의 행태를 통행시간과 통행비용 등의 관계로 모형화하고 추정된 모수의 비율을 통하여 가치를 산정하는 방법론이다. 요소비용 분석법은 투입 요소의 기회비용으로 가치를 추정하는 방법론으로서 화물시간가치 산정에 유용한 것으로 알려져 있다.

본 연구에서는 열차 내 서비스 품질의 개선에

다른 통행자의 지불용의액을 산정하므로 전술한 3 가지 방법론 중 한계대체율법이 가장 적절할 것으로 판단된다. 왜냐하면 서비스 품질 선택모형으로부터 통행비용과 서비스 품질의 모수비율을 식(4)와 같이 산정할 수 있기 때문이다.

$$\frac{\partial U_n^m / \partial w_n^m}{\partial U_n^m / \partial c_n^m} = \frac{\beta_w}{\beta_c} \quad (4)$$

이렇듯 한계대체율은 통행비용과 서비스 품질 평가항목의 대체비율로 표현된다. Steer Davies Gleave (2000) 또한 이와 유사한 방법으로 영국 철도의 서비스 품질 요소를 성공적으로 정량화 한 바 있다. 다만 본 연구가 응답자의 선호를 이항 선택 구조로 구성한 반면 Steer Davies Gleave (2000)에서는 7점 척도로 조사한 차이가 있다. 일반적으로 SP조사에서 척도형 설문은 응답자가 자신의 선호를 표현하는 데 장애가 되는 것으로 알려져 있다. 따라서 척도형 조사 보다는 선호를 직접 표현하는 조사가 권장되고, 직접조사 보다는 본 연구의 조사설계처럼 예/아니오 형태의 이항 선호 조사가 바람직한 것으로 인식된다(Arrow et al., 1993; Boardman et al., 2006).

3) 고려사항

대안특정상수(alternative specific constant)는 대안 간 비관측 효용차의 평균값이다. 본 연구에서 설정한 대안은 서비스 품질 요소의 포함 여부를 제외한 다른 모든 요소가 동일하므로 대안 간 비관측 효용의 차이를 '0'으로 볼 수 있다. 단, 서비스 품질 요소가 포함될 경우 열차의 다른 속성변수와 상관관계가 나타나 대안의 특성이 변화할 수 있는데, 본 연구에서는 이러한 상관관계에 의한 변화는 무시할 수 있는 수준으로 가정한다. 따라서 대안특정상수를 고려하지 않는다.

또한 본 연구의 기본전제는 차량의 서비스 품질 요소가 개선될 경우 통행자는 이에 대한 일정 규모의 지불용의액을 가진다는 것이다. 그러나 개선된

서비스 품질 항목의 개수가 늘어날수록 추가지불용의액의 증가는 한계체감하며, 어떤 상한으로 수렴한다고 알려져 있다. 이는 추가로 개선되는 서비스 품질 항목의 가치가 낮아서가 아니라 개별 통행자는 지불용의액의 상한 즉, 최대지불용의액(maximum willingness-to-pay)을 가지고 있기 때문이다. 이를 묶음효과(packaging effect)라 한다. 따라서 개선할 서비스 품질 항목을 모두 묶어서(bundle) 지불용의액을 추정해야 한다(Steer Davies Gleave, 2000). 그러나 개선될 서비스 품질 항목 묶음을 본 연구에서 특정할 수 없으므로 단일항목 기준으로 서비스 품질의 경제적 가치를 추정하기로 한다.

IV. 사례연구

1. 조사 개요

2011년 3월 15일에서 2011년 4월 1일에 걸쳐 서

표 3. 표본 비율과 공인통계 비율 비교

구 분		표본 비율 (%)	공인통계 비율 (%)
성비	남성	53	50.1
	여성	47	49.9
연령비	10대-20대	37	30
	30대	26	18
	40대	18	19
	50대	14	15
	60대 이상	6	17
자가용 보유대수	0대	24	24
	1대	51	62
	2대	19	12
	3대 이상	3	2
	무응답	2	n/a
소득 구성	100만원 미만	4	11
	100-200만원	14	26
	200-300만원	25	24
	300-400만원	23	29
	400-500만원	14	12
	500만원 이상	14	9
	무응답	7	1
철도 이용률	KTX	79	76
	새마을호	5	4
	무궁화호	16	20

울역에서 천안, 대전, 대구, 부산으로 통행하는 고속철도 및 일반철도 이용자 300명을 대상으로 주중·주말 조사를 실시하였다. 설문지는 응답자의 기초자료 조사, 철도 이용실태 조사, 선택실험 조사로 구성되었다. 성별, 연령, 통행목적, 자가용 보유대수, 소득 등을 응답자의 기초자료 조사항목으로, 이용수단, 총 동행인 수, 장애인/노인/아동 동반자 수 등은 철도 이용실태 조사부문으로, 마지막으로 속성변수의 수준변화에 따른 통행자의 선호변화를 선택실험 조사로 설계하였다.

표본의 대표성을 확인하기 위하여 공식력 있는 기관의 공식통계와 비교하였다(표 3 참조). 2010 인구주택총조사(통계청, 2011)의 성비 및 연령비, 2006 수도권 가구통행실태조사(수도권 교통본부, 2007)의 자가용 보유대수 및 소득 구성, 2010 철도통계연보(한국철도공사·코레일 공항철도·한국철도시설공단, 2011)의 철도 이용률과 비교할 경우, 표본의 대표성에 큰 문제가 없는 것으로 판단된다.

2. 선택실험

제2장에서 언급한 10개 항목에 대한 선택실험 조사를 실시하였다. 그림 2는 본 연구에서 실시한 선택실험의 한 사례이다. 좌석별로 모니터가 설치된 경우와 그렇지 않은 경우의 가상상황을 제시하고 응답자의 선호를 조사한 것이다. 나머지 9개 항목을 포함하여 전체 선택실험 상황은 부록에 수록하였다.

이 실험에서는 통행자의 통행조건을 상기시키기 위하여 통행시간과 운임을 함께 제시하였다. 통행시간의 경우 서비스 품질 요소의 제공여부에 따른 차이는 없으나, 장시간 통행하는 통행자와 단시간 통행하는 통행자의 동 서비스 품질 요소에 대한 선호가 다를 수 있으므로 병기하여 조사한 것이다. 운임은 본 실험의 지불수단(payment vehicle)으로서 운임 인상분을 괄호 속에 명기하여 서비스 품질 향상에 따른 응답자의 지불용의액을 도출하고자 하였다.

여기서 운임인상분의 수준(level) 설정은 선택 실험에서 가장 주의를 요하는 부분 중 하나이다. 왜냐하면 속성변수의 수준에 따라 추정된 모수의 편의(bias)나 편차(variance)가 변화한다고 알려져 있기 때문이다. 이러한 편의나 편차를 최소화하는 이른바 최적 설계(optimal experimental design)에 관한 연구가 1980-1990년대에 활발하게 이뤄졌었다. 대표적 사례로 추정 모수의 분산을 최소화하는 이른바 C-최적 접근법(C-optimal approach)와 Fisher의 결정계수를 최대화하는 D-최적 접근법(D-optimal approach)를 들 수 있다. 그러나 이러한 노력에도 불구하고 편의나 편차를 최소화하는 일반화된 결론이나 범용적 방법론에 관한 보고는 이뤄지고 있지 않다. 다만 경험



그림 2. 실험 선택 예시

표 4. 서비스 품질 항목별 운임 인상분 수준

서비스 품질 항목	1수준	2수준	3수준	4수준
좌석별 모니터 설치 여부	0%	5%	10%	20%
압력밀폐시스템 구축	0%	5%	10%	15%
수유실 및 기저기 교환대 설치	0%	5%	10%	20%
교통약자 편의시설	0%	3%	6%	9%
자동심실제세동기(AED) 구비	0%	5%	10%	15%
냉난방 조절 가능	0%	5%	10%	20%
열차 내 진동의 정도	0%	5%	10%	15%
열차 내·외부 청결도	0%	5%	10%	20%
유무선 인터넷 사용 유무	0%	5%	10%	20%
열차 내 보안성 유지(개인화물 보안성)	0%	3%	6%	9%

적 권고 수준에서 두 가지 기준이 자주 거론된다. 첫째, 표본의 수가 커질수록 편의와 편차가 줄어드는 경향이 있다. 이는 비단 속성변수의 수준 설정 뿐만 아니라 조사와 관련된 대부분의 상황에 적용될 수 있는 기준일 것이다. 둘째, 사전조사 또는 탐색조사(pilot survey)를 통해 치우치거나(tails only) 비대칭적(asymmetric) 수준 제시를 피하면 편의나 편차를 완화할 수 있다. 예컨대 지불용의액 조사에서 대부분의 응답자가 긍정(yes) 또는 부정(no)하는 수준값은 상향 또는 하향할 필요가 있다는 것이다. 또한 편의나 편차와 직접적 연관은 없으나 모수들의 비율로 산정되는 지표의 경우 모수 자체의 불확실성보다 신뢰성이 높아지는 것으로 보고되고 있다(이상은 Hanemann and Kanninen (2001)를 참고하여 정리한 것임).

본 연구는 300인을 조사하여 과소표본에 따른 편의와 편차를 완화하고자 하였다. 또한 본고가 궁극적으로 산정하고자 하는 지불용의액은 서비스 품질 속성변수와 운임변수의 모수 간 비율로 산정되므로 서비스 품질 모수 자체의 불확실성 보다는

완화된 수준의 편·편차를 예상할 수 있다. 따라서 남은 문제는 속성변수의 수준이 치우치거나 비대칭적일 가능성을 최소화하는 것이다. 운임 인상분의 수준은 10개 평가항목에 공통적으로 0%, 15%, 25%, 35%를 초기값으로 제시하였다. 최초로 제시한 운임 인상분에 대해 몇 차례 탐색조사를 실시하고, 응답의 편중성을 고려하여 최종적으로 표 4와 같이 선정하였다. 결과적으로 속성변수 수준은 서비스 품질 평가항목별로 차등 적용되었다.

3. 경제적 가치 추정

표 5는 서비스 품질 선택모형의 추정결과를 요약한 것이다. 계수의 부호는 '열차 내 진동의 정도' 모형 외 모든 모형에서 요금은 음(-)으로, 서비스 품질 항목은 양(+)으로 추정되어 일반적인 기대와 일치하였다. *t*-통계량은 대부분의 추정모수가 참값(true value)이 '0'이라는 귀무가설을 5% 이하의 유의수준에서 기각하여 통계적으로 신뢰성을 확보하는 것으로 나타났다. 또한 모형의 전반적인

표 5. 열차 서비스 품질 선택모형 추정 결과

구분	모수 추정치	<i>t</i> -통계량	$-2(L(0) - L(\hat{\beta}))$	ρ^2
좌석별 모니터 설치 여부	β_w	0.3665	19.265***	0.121
	β_c	-0.0070		
입력밀폐시스템 구축	β_w	0.4114	8.226**	0.057
	β_c	-0.0205		
수유실 및 기저기 교환대 설치	β_w	0.6716	11.865***	0.018
	β_c	-0.0147		
교통약자 편의시설	β_w	0.9054	129.984***	0.082
	β_c	-0.0204		
자동심실체세동기(AED)구비	β_w	0.6466	10.736***	0.019
	β_c	-0.0111		
냉난방 조절 가능	β_w	1.1600	38.591***	0.029
	β_c	-0.0219		
열차 내 진동의 정도	β_w	-0.3860	8.323**	0.293
	β_c	0.0116		
열차 내·외부 청결도	β_w	1.2701	50.394***	0.018
	β_c	-0.0177		
유무선 인터넷 사용 유무	β_w	0.5467	8.718**	0.023
	β_c	-0.0148		
열차 내 보안성 유지	β_w	0.5334	6.157**	0.015
	β_c	-0.0262		

주: ** 5% 유의수준, *** 1% 유의수준

검정력을 나타내는 공식지표인 우도비 통계량 $(-2(L(0) - L(\hat{\beta})))$ 도 양호한 것으로 나타났다. 다만 비록 비공식지표이나 모형의 적합도를 파악할 수 있는 McFadden R^2 는 높지 않았다.

표 6은 서비스 품질 선택모형의 추정결과에 식 (4)를 적용하여 서비스 품질 요소별 경제적 가치를 추정한 것이다. 이때 파라미터의 부호가 상식에 어긋나는 ‘열차 내 진동의 정도’와 서비스 품질 변수의 통계적 유의도가 낮은 ‘교통약자 편의시설’ 모형을 제외하였다. 표 6에서 확인할 수 있듯이, 열차 내·외부 청결도는 71.9 원/인-km로 가장 높게, 압력밀폐시스템 구축은 20.1 원/인-km로 가장 낮게 추정되었다. 상대적으로 경제적 가치가 낮은 항목은 이미 열차 내에 적용되고 있거나 이용객이 꼭 필요하다고 느끼지 않는 요소라 할 수 있는 반면, 경제적 가치가 높은 항목은 이용객이 민감하게 느끼는 서비스 품질 항목으로 판단된다.

표 6. 서비스 품질 요소별 경제적 가치 추정결과 (단위: 원/인-km)

구분	경제적 가치
좌석별 모니터 설치 여부	52.9
압력밀폐시스템 구축	20.1
수유실 및 기저기 교환대 설치	45.7
자동심실제세동기(AED) 구비	58.1
냉난방 조절 가능	52.9
열차 내·외부 청결도	71.9
유무선 인터넷 사용 유무	36.9
열차 내 보안성 유지	20.4
평균	44.9

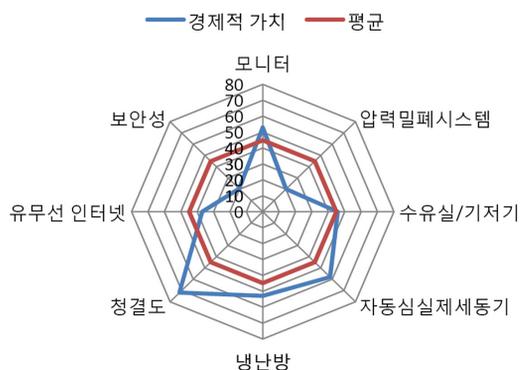


그림 3. 서비스 품질 요소별 경제적 가치 추정결과 비교

특히 형평성을 고려한 수유실 및 기저기 교환대 설치 항목의 경제적 가치가 평균을 상회하는 것으로 산정되었는데, 이는 높아진 시민의식을 반영하는 것으로 해석된다.

V. 결론

지금까지 철도 서비스 품질 요소의 정량화 방안에 관하여 살펴보았다. 본 연구는 장수은 외(2011)의 후속연구로 수행된 것으로서, 개별 평가 항목에 대한 화폐가치화 그 자체보다는 제기된 서비스 품질 요소의 경제적 가치를 추정하기 위한 범용적 방법론을 모색하는데 목적을 두었다. 본 연구의 주요 결과를 정리하면 다음과 같다. 첫째, 선택실험법에 기반한 조사방법론과 한계대체율법에 근거한 가치 추정방법론을 결합하여 서비스 품질 요소의 정량화 방법론을 제안하였다. 둘째, 경부축 철도 이용객을 대상으로 서비스 품질 평가항목에 대한 사례 조사를 수행하였다. SP조사 자료를 토대로 이항 로짓모형을 구축하여 서비스 품질 요소에 대한 경제적 가치를 추정하였다. 열차 내·외부 청결도의 경제적 가치가 71.9 원/인-km로 가장 높게 산정되었고, 압력밀폐시스템 구축은 20.1 원/인-km로 가장 낮게 추정되었다.

본 연구의 결과는 현재 운영중인 철도의 서비스 평가는 물론 향후 철도 서비스 품질 개선을 검토할 때 우선적으로 고려할 수 있는 항목을 도출하는데 참고자료로 활용될 수 있을 것이다. 그러나 본 결과의 실효성을 높이기 위해서는 이용자의 최대지불의액 추정이 선행되어야 한다. 제3장에서 언급한 바와 같이 최대지불의액 추정은 서비스 품질의 공급 수준과 관련되므로 서비스 묶음(bundle)에 대한 사전연구가 필요할 것이다.

참고문헌

기획재정부(2011), 2011-2015년 국가재정운용 계획.

- 김호정·김중학(2006), 교통서비스 지표 개발 및 활용방안연구, 국토연구원.
- 수도권교통본부(2007), 2006 수도권 가구통행실태조사.
- 이장호·이재훈(2005), 철도서비스 평가체계 구축방안 연구(2단계), 정책연구 2005-01, 한국교통연구원.
- 이형석(2006), 고속철도 서비스 품질에 관한 연구, 한국철도학회, 9(1), 81-88.
- 장수은·이상준·김형수·정동재(2011), 철도의 서비스 품질 평가요소에 대한 국내·외 연구 동향 및 시사점, 환경논단, 50, 141-157.
- 통계청(2011), 2010 인구주택총조사.
- 하천수·안석환·이창형(2008), 경전철 시스템의 정량적 서비스 품질에 관한 연구, 2008년도 춘계학술대회, 한국철도학회, 2058-2064.
- 한국교통연구원(2008), 철도사업(예비)타당성조사의 편익산정방안 개선연구, 국토교통부.
- 한국철도공사·코레일공항철도·한국철도시설공단(2011), 2010 철도통계연보.
- Arrow, K., Solow, R., Portney, P., Leamer, E., Radner, R. and Schuman, H. 1993. Report of the NOAA panel on contingent valuation. Federal Register, 58, 4601-4614.
- Ben-Akiva, M. and Morikawa, T. 2002. Comparing ridership attraction of rail and bus. Transport Policy, 9, 107-116.
- Boardman, A.E., Greenberg, D.H., Vining, A.R. and Weimer, D.L. 2006. Cost-Benefit Analysis: Concepts and Practice. Pearson Prentice Hall.
- Chang, J.S. 2010. Estimation of option and non-use values for intercity passenger rail services. Journal of Transport Geography, 18(2), 259-265.
- Chang, J.S., Cho, S.Y., Lee, B.S., Kim, Y. and Yun, S.K. 2012. A dichotomous choice survey for quantifying option and non-use values of bus services in Korea. Transportation, 39, 33-54.
- Eboli, L. and Mazzulla, G. 2009. A new customer satisfaction index for evaluating transit service quality. Journal of Public Transportation, 12(3), 21-37.
- Hanemann, W.M., Kanninen, B. 2001. The statistical analysis of discrete-response CV data. In: Bateman, I.J., Willis, K.G. (Eds.), Valuing Environmental Preferences: Theory and Practice of the Contingent Valuation in the US, EC and Developing Countries. Oxford University Press, 302-441.
- Litman, T. 2011. Valuing Transit Service Quality Improvements: Considering Comfort and Convenience In Transport Project Evaluation. Victoria Transport Policy Institute.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. and Berry, L. 1988. A Multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality. Journal of Retailing, 64(1), 12-40.
- Steer Davies Gleave. 2000. Rail Passenger Quality of Service Valuations. Final Report. Shadow Strategic Rail Authority.
- Transportation Research Board. 2003. Transit Capacity and Quality of Service Manual. 2nd ed. Transit Cooperative Research Program Report 100. Washington D.C US.
- Wardman, M. and Whelan, G. 2001. Valuation of improved railway rolling stock: a review of the literature and new evidence. Transport Reviews, 21(4), 415-447.

알림 : 이 연구는 한국철도기술연구원의 발주로 수행된 “감성품질 요소의 경제적 가치 추정 방법론 연구”의 일부를 발췌하여 한국철도학회 2012년 춘계학술대회에 발표한 이상준 외 (2012)를 수정·보완하여 작성된 것입니다.