

도시철도 건설사업의 편익계측에 관한 한일 비교연구

Comparative Study on Benefit Evaluation of Urban Rail Construction Project : Korea vs Japan

최창식¹⁾ 김경철²⁾ 김용일³⁾

Choi, Chang-Sik Kim, Gyeong-Chul Kim, Yong-Il

ABSTRACT

This paper studies on the benefit evaluation of urban railway construction project. We compares Korean Method with Japanese in calculating the generalized cost(GC) of a trip. In Japan, the disadvantage of transferring to another mode or line is included to calculate GC of trip. And environmental effects are contained directly as rail construction benefit. But in Korea, inconvenience of transferring facilities like stairways and passageway for riding a subway is not accounted to analyse benefit. As a result, there is a little investigate to improve and overcoming the inconvenience facilities of transfer, access, and egress. So, we suggest the containing the disadvantage measure of transferring facilities when subway riderships are forecasted. That will be reduced the capital size of subway.

1. 서론

도시부에서 도시철도를 이용하기 위해서는 도보, 버스 등을 이용한 접근과 분산통행이 필요하며, 도시철도 노선과 노선사이의 환승도 하게 된다. 또한 승차하기까지의 대기시간도 필요하다. 이러한 도시철도 통행에 있어서 접근과 분산, 대기시간, 환승 등의 요소를 포함한 통행자 편익분석은 도로사업의 비용편익분석에서 사용하는 이용자 일반화 비용분석과 큰 차이가 있다. 일반적으로 도시철도는 전체 통행시간에서 차외시간을 따로 분리하여 불편한 정도만큼 가중치를 부여하여 일반화비용을 계산하게 된다. 접근시간이나 대기시간은 그 시간에 따라 불편성이 증가하지만 환승의 경우는 환승시간이 길어짐에 따른 불편외에도 환승 횟수에 따른 불편도 있기 때문에 차외시간에서 환승에 관한 변수를 따로 분리하기도 한다.

그러나 국내에서는 아직 환승불편에 대한 이용자의 의식을 조사하여 경제적 가치로 환산하여 분석한 사례가 없었으며, 일반화 비용의 계산시 독립적인 변수로 반영이 되고 있지 못

1) 서울특별시 지하철건설본부장

2) 시정개발연구원 연구위원

3) 시정개발연구원 연구원

하다. 이와 같은 요인으로 도시철도 노선의 타당성을 평가할 때 수요가 과다추정되는 경향이 생기고, 경쟁수단에 비해 낮은 통행속도로 설계되어 경쟁력이 떨어지는 경우도 있다. 또한, 환승시설 등의 편의시설 개선에 투자가 그 중요성에 비하여 적게되는 결과를 초래하기도 한다. 이상의 문제에 대한 원인은 비용효과분석시 차외시간에 해당하는 마이너스 편익 요소들을 적절히 반영하지 못한데 원인이 있는 것으로 지적되고 있다.

일본은 도시철도 건설사업의 편익계측에서 환승불편 및 속도증진에 따른 이용자의 의식을 조사하여 경제적 가치로 환산하고 이를 도시철도 이용자의 일반화비용 계산에 반영하는 등 국내의 방법과 다른 면모를 보이고 있다. 이에 본 연구에서는 도시철도 건설사업의 비용효과분석에 사용되는 이용자 편익에 대한 계측 방법을 일본과 비교하여 이용자 편익이 주는 의미와 적용상의 시사점을 도출하고, 향후 국내 도시철도건설사업의 분석방법론 구축에 기여하고자 한다.

II. 도시철도 비용편익분석의 일반이론

철도 정비 사업에 의해 발생하는 이용자 편익은, 소비자 잉여분석에 의해 계측하는 것을 원칙으로 한다. 소비자 잉여 분석이란, 사업실시에 따른 교통서비스의 개선 편익을 수요 1 단위 당 (예를 들어, 「사람」이나 「ton」 등) 비용(=일반화 비용 : 소요시간, 운임, 여객쾌적성을 금액으로 환산한 값)으로 그 변화분에 수요를 곱한 값으로 산출하는 방법이다. 이용자 편익의 계측은, 식(1.1.)에 제시한 것과 같은 계산식⁴⁾에 의해, 각 연도 마다 산출한다.

$$UB_{tb} = \sum_{ij} \frac{1}{2} (Q_{ij}^0 + Q_{ij}^1) (C_{ij}^0 - C_{ij}^1) \quad (1.1)$$

UB_{tb} : 각 tb년의 이용자 편익 (이하, Q_{ij} 및 C_{ij} 의 표기에는, tb는 생략함)

Q_{ij}^0 : 철도정비 無의 범위 i에서 범위 j로의 OD 교통량[人/年]

Q_{ij}^1 : 철도정비 有의 범위 I에서 범위 j로의 OD 교통량 [人/年]

C_{ij}^0 : 철도정비 無의 범위 I에서 범위 j로의 일반화 비용 [원]

C_{ij}^1 : 철도정비 有의 범위 I에서 범위 j로의 일반화 비용 [원]

또한, 특정한 OD pair에 대한 이용자 편익을 그래프로 제시한 것이 <그림 1> 이다. without case에서 OD 수요량과 일반화 비용을 나타내는 점 $W^0(Q^0, C^0)$ 과 with case에서 OD수요량과 일반화비용을 나타내는 점 $W^1(Q^1, C^1)$ 의 자료를 이용하여, 이용자 편익을 $C^0 W^0 W^1 C^1$ 의 면적으로 산출한다. 같은 계산을 모든 OD pair에 대해 실시하여, 합산한 것이 철도 정비에 의해 특정한 연도에 발생하는 이용자 편익이 된다.

구체적인 계측순서는 아래와 같다.

작업 1 : without case와 with case의 두 가지 경우에 대해 수요 예측을 행하여, 모든 OD pair에 대해서, 각 case의 수요량(즉, <그림1>의 Q^0 와 Q^1)을 산정한다.

4) 철도 정비에 의해 발생하는 모든 과급효과는, 이른바 「short cut법」을 이용하여 EV(등가 편차 : 철도정비 전후의 효용 수준을 유지한다는 조건하에 철도 정비에 대해 각 사람이 필요하다고 생각되는 최소 보상액)를 계측함에 의해, 교통시장에 관계된 정보만으로 실제 편익의 근사값은 구하는 것이 가능하게 된다. 식(1.1.)은 short cut법의 근사 계산식이라 말할 수 있다.

작업 2 : without case와 with case 양쪽에 대해서, 모든 OD pair간의 교통서비스 변수 (소요시간이나 운임 등)를 정리한다.

작업 3: 작업 2에 있어서 정리된 교통 서비스 변수를 기본으로, without, with의 양 case의 대해서 일반화 비용 (즉, <그림 1>의 C^0 과 C^1)을 모든 OD pair에 대해서 산정한다.

작업 4 : 작업 1의 OD 수요량과 작업 3의 일반화 비용을, 식(1.1)에 대입하여, 전 OD에 대해 합산한다. 이것에 의해 구해진 것이, 특정 연도에 발생하는 이용자 편익이다.

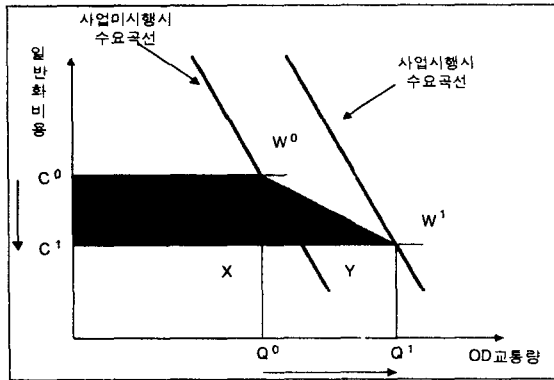


그림 1. 소비자 잉여분석에 의한 이용자 편익산정의 개념도¹⁾

III. 국내 도시철도 타당성 분석 지침내용과 문제점

1) 타당성 분석지침의 편익계측 내용

국내의 도시철도 타당성 분석에 사용되는 지침은 도시철도기본계획수립지침(건설교통부, 1999)이다. 이 지침서는 기존에 사용되어오던 투자심사편람:수송부문(경제기획원,1982)을 개선시킨 것이다. 이 지침에서 교통수요의 예측은 관련 상위계획에서 예측한 결과를 수용하도록 되어 있고 전통적 4단계 수요예측모델을 사용하도록 권장하고 있으며, 산정하고 있는 비용 및 편익항목은 다음의 표1과 같다.

표 1. 우리 나라 도시철도사업의 비용·편익 항목

구분	비용	편익
필수항목	<ul style="list-style-type: none"> • 건설투자비 • 차량구입비 • 운영비 및 유지보수비 	<ul style="list-style-type: none"> • 도시철도 이용자의 통행시간절감 • 도로이용자의 통행시간절감 • 도로이용차량의 운행비 절감
고려항목		<ul style="list-style-type: none"> • 교통사고 감소로 인한 사고비용 절감 • 환경개선으로 인한 환경비용 절감 • 경제적 파급효과

비용 항목은 매물비용을 제외한 계획, 건설, 운영단계에서 투입되는 비용을 포함하며, 편익 항목은 도시철도 건설후 도시철도 이용자를 포함한 모든 교통수단 이용자가 받게되는 직접적인 편익과 도시철도 건설 및 운영으로 인하여 파생되는 부차적인 효과인 간접편익을 포

함할 수 있으나 직접적이고 계량화 가능한 편익 항목을 대상으로 편익을 산출하도록 하고 있다. 경제성 분석은 비용/편익분석을 사용하며, 종합평가시에는 간접효과를 반영한 다기준 평가기법을 사용토록 하고 있다. 또한, 평가항목별로 가중치를 주어 최종적으로 대안들을 평가하도록 하고 있다.

2) 문제점

도시철도의 투자효과를 분석할 때, 편익의 산정은 투자평가 절차상의 수요분석 등 다른 부분에 의해 크게 영향을 받게 된다. 수요분석단계에서 수단선택단계에서 환승 등의 패널티를 제대로 반영하지 못하는 경우 도시철도수요가 과대추정되는 문제를 야기할 수 있다. 수요의 과대추정은 고비용이며 완행인 대심도 지하철 건설을 가져오게 되는 문제를 유발하기도 한다. 도시철도수요의 과대추정 경향은 아래의 표2와 같이 예측치가 28%~85%정도 실적치보다 과다하게 추정된 것과 같이 미국의 경우⁵⁾도 마찬가지이다. 그림 2는 5호선의 개통후 2년째 역별 승차인원수를 비교한 것으로 수요가 다소 과다한 것으로 판단된다.

표 2. 중량철도의 예측치와 실제치의 비교

heavy rail transit projects				
	Washington	Atlanta	Baltimore	Miami
	사용한 자료의 연도			
예측자료	1977	1978	1980	1985
실제자료	1986	1987	1987	1988
	평일 철도 승객 수(천명)			
예측	569.6	NF	103.0	239.9
실제	411.6	184.5	42.6	35.4
대비(%)	-28%	-	-59%	-85%

* NF: 자료의 예측치를 얻을 수 없음.

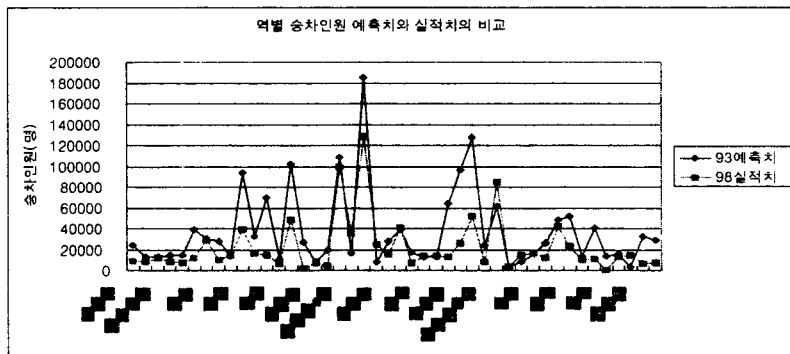


그림 2. 5호선 역별 승하차인원 비교(예측치와 실적치)

이러한 수요의 과대추정경향은 도시철도의 일반화비용 계산시에 접근시간, 환승시간, 환승 횟수 등의 불편요인을 감안하지 못하고 있는 분석방법상의 문제에서 비롯된 것으로 판단할 수 있다.

5) 자료: Don H. Pickrell, "Urban Rail Transit Projects: Forecast Verse Actual Ridership and Cost", U.S. Department of Transportation, 1990.

IV. 일본의 도시철도 사업의 편익계측과 일반화비용

1. 일본의 철도사업에 대한 비용효과분석 메뉴얼

일본의 도시철도 건설과 관련한 편익 계측항목은 다음의 표3과 같이 반드시 계측해야 하는 효과와 계측하는 것이 바람직한 효과로 나뉜다. 이는 국내에서 도시철도 건설효과를 필수항목과 고려항목으로 나누어 제시하고 있는 것과 같은 것으로 볼 수 있으나, 우리와 달리 일본은 아래의 모든 항목들에 대한 화폐가치화 방법을 수치와 함께 구체적으로 제시하고 있다.

표 3. 일본 철도건설의 효과분류

【화폐환산수법이 거의 확립되어 있는 효과】	
■ step 1 : 계측해야하는 효과	
이용자편익	· 총소요시간의 변화 · 총비용의 변화 · 여객쾌적성의 변화
공급자편익	· 해당사업자수익의 변화
■ step 2 : 계측하는 것이 바람직한 효과	
이용자편익	· 역접근시간의 변화
공급자편익	· 보완·경합철도노선수익의 변화
환경등 개선편익	· 도로교통혼잡의 변화 · 도로교통사고의 변화 · 국소적 환경의 변화(NO _x , 도로·연도경음의 변화) · 지구적 환경의 변화(CO ₂ 의 발생량의 변화)

1) 이용자편익의 계측

이용자 편익의 계측은, 각 OD pair별로 계산하여 합산시키며, 수요 예측에 있어서 4단계 방법을 채용하고 있는 경우에는, 대상사업의 특성에 따라서, 교통 선택 모델의 단계 혹은, 철도 경로 선택 모델의 단계에서 이용자 편익의 계측을 행하고 있다. 또한 이용목적(통근·통학, 쇼핑, 관광 등)에 따라 이용자의 시간가치를 다르게 적용하고 있다. 이용기의 총소요시간의 단축, 총소요시간의 변화, 총비용의 변화, 여객쾌적성의 변화는 일반화비용을 계산하는 하나의 식에서 계산이 되게 되며, 연도별로 계산하여 총 편익을 구하게 된다. 일반화비용이란, 소요시간이나 운임, 여객쾌적성 등의 교통서비스변수를 금액으로 환산하여, 합산한 값을 말하며, 특정교통기관 또는 특정 경로의 일반화 비용은, 일본의 메뉴얼에서 식(4.1)와 같은 식으로 표현하고 있다.

$$GC_{k,ij} = F_{k,ij} + \sum_a (w_a \cdot \sum_{pq} T_{a,k,ij,pq}) + \sum_b (W_B \cdot \sum_{pq} conf_{b,k,ij,pq}) \quad (4.1)$$

여기에서,

$GC_{k,ij}$: 존 i에서 존j로의 k번째의 교통기관 또는 경로의 일반화 비용[원]

$F_{k,ij}$: 존 i에서 존j로의 k번째의 교통기관 또는 경로의 운임[원]

$T_{a,k,ij,pq}$: 존 i에서 존j로의 k번째의 교통기관 또는 경로상의 a종류의 링크 p→q의 소요시간[분]

$conf_{b,k,ij,pq}$: 존 i에서 존j로의 k번째의 교통기관 또는 경로의 링크 p→q에서 발생하는 종류 b의 여객쾌적성의 지표값의 시간 환산치[分]

w_h : 링크 또는 여객쾌적성의 종류 h 의 시간평가치[원/分]

링크의 종류 a는, 철도링크, 접근링크, 환승링크, 분산링크가 있고, 여객쾌적성의 종류 b 에는, 철도차량내에 있어서의 불편감이나 철도역에서의 환승 편리성 등을 들 수 있다.

2) 환경 등, 기타 개선편익

환경 등 개선편익이란 철도정비프로젝트를 실시할 경우와 실시하지 않을 경우의 환경적 영향의 차이를 화폐로 환산한 수치를 말한다. 일본의 철도사업평가 매뉴얼에서는, 도로교통 사고절감, 국소적 환경개선(NO_x배출량 및 경음), 지구적 환경개선(CO₂배출량)을 계측대상 항목으로 하고 있으며, 환경 등 개선 편익의 계측은 식(4.2)에 제시한 것과 같은 계측식에 의해, 각 연도마다 계측한다.

$$EB_{tb} = \sum_p EB_{p,tb} \quad (4.2)$$

$$EB_{p,tb} = EB_{p,tb}^1 - EB_{p,tb}^0$$

여기에서,

EB_{tb} : 각 tb 년의 총 환경 등 개선 편익 (원/年)

$EB_{p,tb}$: 환경등의 종류 P각 각 tb년의 개선 편익 (원/年)

$EB_{p,tb}^0$: 철도정비無의 경우 환경항목 p의 각 tb년의 화폐 평가치 (원/年)

$EB_{p,tb}^1$: 철도정비有의 경우 환경항목 p의 각 tb 년의 화폐평가치(원/年)

이러한 환경적인 편익을 산정하기 위해서 차량별 주행속도에 따른 이산화탄소, 질소산화물 배출량, 차량의 주행거리와 상충지점의 수에 따른 교통사고수와 그에 따른 손실액, 소음의 감소효과를 화폐가치화 하기 위한 식이나 원단위 등을 제시하고 있다.

V. 일본의 도시철도 일반화비용 계산방법의 시사점

지하철의 환승거리에 대한 이용객들의 의식조사결과 환승거리가 멀다고 응답한 사람은 전체의 71.6%(93년 지하철 정기교통량조사)로 환승에 대한 비효율이 수단선택시 커다란 변수가 될 수 있음을 알 수 있다. 도시철도의 일반화비용에 관한 식(4.1)은 다음과 같이 풀어써 나타낼 수 있다.

일반화비용[엔]=운임[엔]

$$+ \omega [\text{엔/분}] \cdot \{ \text{access} \cdot \text{egress시간[분]} + \text{승차시간[분]} \}$$

$$+ \omega [\text{엔/분}] \cdot \text{혼잡불효용} \cdot \text{혼잡시간[분]}$$

$$+ 2 \cdot \omega [\text{엔/분}] \cdot \text{환승시간[분]}$$

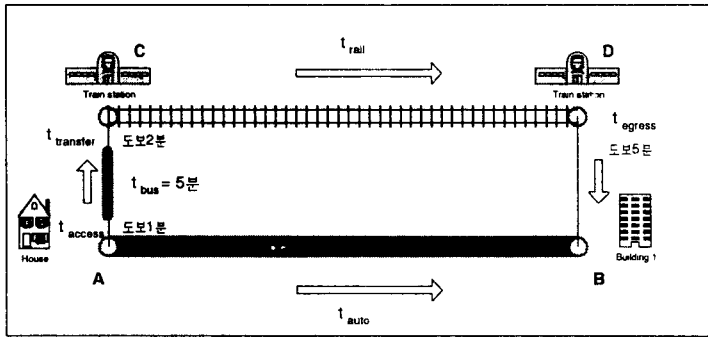
$$+ \omega [\text{엔/분}] \cdot 10 [\text{분/회}] \cdot \text{환승회수[회]}$$

ω : 소득접근법에 의한 시간평가치

여기서 제2항은 소요시간, 제3항은 철도차량내 혼잡에 의한 불편감, 제4,5항은 환승편리성에 대한 것이다. 이용객의 환승 불편성에 대한 연구결과를 이용하여 환승시간에 가중치 2를 적용하였고 1회 환승에 10분씩의 시간을 줌으로써 일반화비용을 계산하고 있다. 우리의 경우, 지금까지 수단선택모형의 작성시 통행시간은 단지 차내통행시간과 차외통행시간 만으

로 나눔으로써 환승의 불편성을 제대로 반영할 수 없었다는 점이 지적된다. 따라서 환승의 불편으로 인한 수요의 변화를 분석하지 못하여, 환승편의시설의 제공이 가져오는 편의 및 수요증진효과를 판단하지 못하는 한계가 있었다. 환승을 고려하지않는 경우 도시철도수요가 과대추정될 수 있다. 현재 통행시간에 관한 변수를 차내시간과 차외시간으로만 나누고 있으므로, 환승시간에 관한 변수를 따로 넣은 경우와의 차이를 보기 위해 다음과 같은 예제를 설정하여 그 결과를 분석할 수 있다.

A, B 두 존간의 거리는 10km이며, 선택가능한 통행수단이 도시철도와 자가용 두 가지이고, 자가용의 평균통행속도는 25kph, 도시철도의 표정속도는 35kph로 설정한다. 그리고 철도, 버스의 운임은 각각 500원, 300원으로 가정한다.



그리고 자가용과 철도의 일반화비용은 다음과 같은 식에 의해 계산된다고 가정할 때,

$$C_{rail} = fare + w \times \{(t_{access} + t_{egress}) \times 1.3 + t_{transfer} \times 1.3 + t_{rail} + t_{bus}\} \quad ①$$

$$C_{auto} = fuel + w \times t_{auto}$$

$$C_{rail} = fare + w \times \{(t_{access} + t_{egress}) \times 1.3 + t_{transfer} \times 2.0 + t_{rail} + t_{bus} + 10 \times N_{transfer}\} \quad ②$$

$$C_{auto} = fuel + w \times t_{auto}$$

(단, fare : 전철운임, t_{access} , t_{egress} : 전철의 접근시간(도보), $t_{transfer}$: 환승시간(도보), $N_{transfer}$: 환승횟수, t_{auto} : 승용차 통행시간, t_{rail} : 전철 통행시간, t_{bus} : 버스 통행시간, w : 이용자들의 평균시간가치, $fuel$: 자가용 연비)

식①은 환승시간에 대해 낮은 가중치를 주는 경우이고 식②는 환승시간에 더 높은 가중치를 주는 경우이다. 이용자들의 평균시간가치를 시간당 3,000(원/시, 분당 50원)이라고 하고 한 번 환승에 2분의 시간이 소요한다고 할 때, A존에서 B존까지의 일반화비용은 환승횟수에 따라 다음의 표4와 같이 계산된다.

식①에 의해 계산하는 경우, 철도의 일반화비용은 2,427(원)으로 승용차 2,200(원)에 비해 10.3% 많지만 식②에 의해 계산한 경우는 2,997(원)으로 36.2%라는 커다란 차이가 생긴다. 즉, 실제 환승의 불편함을 반영하지 않은 경우 철도의 이용자수가 많이 추정될 수 있다는 것을 알 수 있다.

표 4. 환승횟수에 따른 철도의 일반화비용의 비교

환승횟수	환승횟수 가중(식②) (A)	환승시간만 고려(식①) (B)	(A/B)
1	2997	2427	1.23
2	3697	2557	1.45
3	4397	2687	1.64

환승횟수에 대한 가중을 주는 경우와 주지 않는 경우의 차이는 이와 같이 23~64% 크게 나타난다. 따라서 환승횟수를 고려하지 않는 현재의 방법은 수요의 과대추정 요인중의 하나로 볼 수 있으며, 따라서 일반화비용의 계산시 환승을 반영하려는 노력이 필요하다.

지하철 정기교통량조사에 따르면 지하철 이용객들이 지하철을 선택한 이유는 '빠르기 때문'이라고 응답한 사람이 전체의 75.5%이다. 반면에 접근이 편리하기 때문이라고 응답한 사람은 11.2%에 불과하여, 접근시간과 분산시간까지 감안한 도시철도의 통행속도는 현재의 표정속도 35kph보다 낮게 된다. 그러므로 불편한 접근성을 상쇄시킬 수 있도록 급행열차를 도입하여 운행하거나 계획단계에서부터 높은 표정속도의 노선을 건설할 필요가 있다.

동일한 상황에서 자가용과 철도의 일반화비용이 다음과 같은 식에 의해 계산된다고 가정할 때,

$$C_{rail} = fare + w \times \{ (t_{access} + t_{egress}) \times 1.3 + t_{transfer} \times 1.3 + t_{rail} + t_{bus} \} \quad ③$$

$$C_{auto} = fuel + w \times t_{auto}$$

$$C_{rail} = fare + w \times \{ (t_{access} + t_{egress}) \times 2.0 + t_{transfer} \times 2.0 + t_{rail} + t_{bus} \} \quad ④$$

$$C_{auto} = fuel + w \times t_{auto}$$

(단, fare : 전철운임, t_{access} , t_{egress} : 전철의 접근시간(도보), $t_{transfer}$: 환승시간(도보), t_{auto} : 승용차 통행시간, t_{rail} : 전철 통행시간, t_{bus} : 버스 통행시간, w : 이용자들의 평균 시간가치, fuel : 자가용 연비)

식③은 도보시간에 대해 낮은 가중치를 주는 경우이고 식④는 도보시간에 더 높은 가중치를 주는 경우이다. 이용자들의 평균시간가치를 시간당 3,000(원/시, 분당 50원)이라고 했을 때, A존에서 B존까지의 일반화비용은 다음과 같이 계산된다.

$$\begin{aligned} C_{auto} &= 2000(\text{원}) + 50(\text{원/분}) \times 24(\text{분}) = 2200(\text{원}) \\ C_{rail} &= 800(\text{원}) + 50 \times \{ (1 + 5 + 2) \times 1.3 + 22.14 \} = 2427(\text{원}) \dots ③' \\ C_{rail} &= 800(\text{원}) + 50 \times \{ (1 + 5 + 2) \times 2.0 + 22.14 \} = 2707(\text{원}) \dots ④' \end{aligned}$$

식③에 의해 계산하는 경우, 승용차의 일반화비용 대비 철도의 일반화비용은 10.3% 높지만 식④에 의해 계산한 경우는 23.1%나 높은 것으로 분석된다. 따라서 목표한 수요에 도달하기 위해서는 접근시간에 대해 이용자들이 느끼는 불편도를 상쇄하는 이동속도의 향상이 필요하다.

도시철도의 표정속도 향상에 대한 승용차 대비 철도의 일반화비용 比의 변화를 식③에 의해 계산한 결과는 다음과 같이 50kph이상에서 철도의 경쟁력이 승용차에 비해 상대적으로 높아지게 된다.

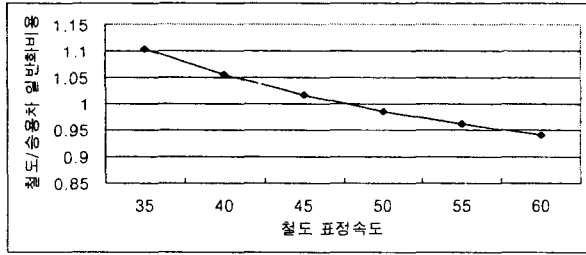


그림 3. 철도속도의 변화에 따른 일반화비용비 변화

위의 예제의 경우, 철도의 표정속도를 RER이나 동경의 쾌속과 같은 60kph수준으로 올리고 앞의 식①에 의해 계산하면 철도의 일반화비용이 2,070(원)으로 승용차의 일반화비용 2,200(원)보다 작게 나오게 된다.

$$C_{auto} = 2000(\text{원}) + 50(\text{원/분}) \times 24(\text{분}) = 2200(\text{원})$$

$$C_{rail} = 800(\text{원}) + 50 \times \{(1 + 5 + 2) \times 1.3 + 15.0\} = 2070(\text{원})$$

따라서, 사업의 평가시 접근성 향상외에 철도 운행속도의 향상효과도 고려가 되어야한다. 이를 위해서는 교통수요예측시 급행 도시철도 시스템을 대안으로 고려하여 분석하고, 평가항목 필요가 있다고 판단된다.

VI. 결론

국내 기존 분석모델은 첫째, 환승편의시설의 개선과 정비를 유도하는 평가체계미비, 둘째, 도시철도속도증진을 유도하는 분석모델 미비, 셋째, 저비용투자자 및 현시화된 환경편익의 계상 모델 미비 등의 한계가 있으므로 이에 대한 영향분석 및 평가에 있어 재정립이 필요하다.

우리 나라의 도시철도 타당성분석시 사용하는 분석모델은 기존 도시철도가 가지고 있는 승용차 등 타교통수단에 대한 경쟁력 약화의 근본적인 문제점, 즉, 환승 등 보행편의시설의 미비, 저속도의 도시철도, 과다추정되는 수요 등의 문제를 적극적으로 개선하고, 정비를 지원하는 모델이라 볼 수 없으므로 사전평가단계에서 이와 같은 문제점이 개선될 수 있는 분석체계의 개선이 필요하다. 그리고 도시철도의 매력이라고 하는 것은 정시성을 갖춘 환경친화적인 교통수단이라는 것이다. 그러나 실제 사업의 타당성 분석시 이러한 정시성과 환경에 관한 효과는 편익으로 계상되지 않고 있는 것이 모순이었다. 수요가 높아야만 사업의 타당성을 인정받게 되는 기존의 경제성분석은 고비용, 저속, 고용량의 대형지하방식의 철도를 낳는 부작용이 있다. 사업의 타당성 평가시 환경 편익을 계상하는 경우, 이용수요의 인위적 과다추정의 문제점을 해소할 수 있어 시스템 규모를 경제적으로 할 수 있는 장점이 있다. 그러므로 사업의 타당성 평가에 환경적 편익을 반영할 수 있도록 하여 경제적 타당성을 높이 되, 앞에서 언급한 도시철도가 가지는 접근과 환승 등의 불편이 모형상에서 계상될 수 있도록 발전되어야 투자의 효율성을 높이는 결과를 가져올 것으로 판단된다. 이와 관련한 향후 연구과제 등이 기대된다.

참고문헌

1. 경제기획원, '투자심사편람:수송부문', 1982.
2. 하헌구, 김의준, 안중희, '교통투자의 경제적 효율성분석', 교통개발연구원, 1998
3. 이한준, 유정복, '도시철도사업의 투자심사체계 개선방안', _____, 1997.
4. 오재학, 안승범, '교통시설 투자분석기법의 정립방향', _____, 1996.
5. 건설교통부, '도시철도기본계획수립지침', 1999.
6. 전성찬, '지하철 역 주변 상업적 토지이용 변화에 관한 연구-서울시를 대상으로', 서울대 환경대학원 석사학위 논문, 1996.
7. 이건영·원제무, '도시교통정책론', 박영사, 1993
8. 김찬규, "지하철건설이 지가에 미치는 영향 분석", 성균관대학교 행정대학원 석사학위논문, 1995.
9. 배상호, "지하철·전철 건설의 영향분석에 관한 연구: 서울시 지하철·전철 1호선을 중심으로", 홍익대학교 대학원 석사학위논문, 1983.
10. 運輸經濟研究センター, 「鐵道プロジェクトの費用對效果分析マニュアル 99」, 1999
11. 森採壽芳, 宮城俊彦, '都市交通プロジェクトの評価', 1996
12. 中村英夫, 「道路投資の社會經濟評價」, 道路投資評價研究會, 1997.
13. 大久保昌一 編, 「地價と都市計劃」, 學藝出版社, 1984.
14. 森採壽芳, 宮城俊彦, 「都市交通プロジェクトの評価: 例題と演習」, コロナ社, 1996.
15. 屋井鐵雄, "市場, 行動および意識データを用いた都市鐵道整備の効果豫測法に關する研究", 「交通と統計」No.22, 交通統計研究所, 1994.
16. Don H. Pickrell, "Urban Rail Transit Projects: Forecast Verse Actual Ridership and Cost", U.S. Department of Transportation, 1990.