

통합채산제하의 신규 고속도로 개통으로 인한 통행료수입 변동지표 개발

전교석^{1*} · 정우현² · 최기주³

¹아주대학교 건설교통공학과, ²한국개발연구원 타당성제조사팀, ³아주대학교 교통시스템공학과

Development of Revenue Change Index by New Highway Opening Under the Unified Revenue System

JEON, Gyoseok^{1*} · CHUNG, Woohyun² · CHOI, Keechoo³

¹Department of Civil and Transportation Engineering, Ajou University, Gyeonggi 443-749, Korea

²Reassessment Study of Feasibility Unit, Korea Development Institute, Sejong 339-007, Korea

³Department of Transportation System Engineering, Ajou University, Gyeonggi 443-749, Korea

Abstract

When the new highway is opened, the new highway has alternative or linkage relationship with current highway networks. This change will lead to the different traffic patterns which can also lead to the change of toll revenue in other surrounding highways. This study investigates the change of revenue on the current highway networks caused by the new highway opening under the unified revenue system. Moreover, this study calculates the effectiveness of the revenue fluctuation when the highway system is under controlled by the public or private institution and proposes the meaning of the revenue fluctuation to those institutions. This study also proposes an index of revenue change that could be used to reflect the individual project evaluation and set the priority between multiple projects. Some limitations and future research agenda have also been discussed.

신규 고속도로가 개통될 때는 통상 신규 노선은 기존의 노선과 연계 또는 경합의 관계를 가지게 된다. 이러한 네트워크의 변화는 신규노선 주변의 다른 노선에서도 통행량 변화를 가져올 수 있으며, 이로인한 통행료 수입의 변화도 아울러 발생하게 된다. 본 연구에서는 통합채산제하에서의 신규 고속도로로 인해 발생하는 통행료 수입 변동에 대하여 고찰하고, 신규 사업이 재정 또는 민자사업으로 추진되었을 때 통행료 수입 변동이 공공기관이나 고속도로 민간사업자에게 의미하는 바를 제시하였다. 또한 통행료 수입 변동의 크기를 개별 사업 평가 및 다수 사업 간 평가에 반영할 수 있도록 지표화 하고자 하였다. 논문의 한계와 향후 연구과제에 대해서도 언급하였다.

Keywords

highway investigation, new highway opening, revenue change, revenue index, unified fee collection
고속도로 시설투자, 신규 고속도로 개통, 통행요금 수입변화, 수익지표, 통합채산제

* : Corresponding Author
wjsrytjr@ajou.ac.kr, Phone: +82-31-219-2965, Fax: +82-31-219-2973

Received 2 October 2014, Accepted 29 January 2015

서론

본론

1. 연구의 배경 및 목적

고속도로사업은 건설에 대규모 자금을 단기간(5-8년)에 투입하고 장기간(30-50년)에 걸쳐 통행료로 회수하는 구조로, 고속도로망 확충단계에서는 재원이 집중적으로 투자되어, 시설투자 초기에는 부채가 증가하는 불가피한 특성이 있다.

이러한 교통부문 시설투자의 특징과 더불어 최근 공공기관의 부채가 정부 재정에 부담이 되지 않을까 하는 여론의 우려가 커지고 있으며, 이에 따라 교통부문에서도 관련 공공기관의 재무건전성 확보는 중요한 정책목표로 대두되었고, 신규 고속도로 사업 계획 수립 및 평가시, 경제적 타당성의 확보 여부는 물론 사업 노선의 재무적 타당성의 확보 여부, 운영 기관 재무건전성에의 영향 등이 중요하게 부각되었다.

그러나 현재까지 재무적 타당성에 미치는 영향의 기본이 되는 통행료 수입에 대한 산정은 주로 단독채산제로 운영되는 민자 노선에 한해 검토하는 경향이 크고, 정작 고속도로 운영의 기본을 맡고 있는 공공기관 입장에서의 통행료 운영 수입이나 그 변동에 대한 고려는 미흡한 측면이 있다.

따라서 본 연구는 고속도로를 운영하는 공공기관의 운영 수입의 변화 측면에서 신규 고속도로 개통으로 인해 발생하는 타 노선에서의 통행료 수입 변동에 대해 고찰하고, 이를 사업 평가, 또는 다수 사업 간 우선순위 평가시 반영할 수 있는 지표로 제시하고자 한다.

2. 연구의 내용 및 방법

본 연구에서는 첫 번째로 교통시설 투자평가편람 및 예비타당성조사 지침에 제시된 내용에 대해 검토하고 지금까지 수행된 국내외 다수 사업 간 우선순위 평가 지침 및 사례의 평가 항목들을 검토하였다. 두 번째로 신규 고속도로의 개통이 타 노선 통행료 운영 수입에 미치는 영향을 유형화하여 공공기관 혹은 고속도로 민간사업자에게 어떠한 의미를 가지는지 고찰하였으며, 이를 바탕으로 사업 평가 또는 우선순위평가시 반영할 수 있도록 지표화하여 제시하였다. 마지막으로 현재 계획노선을 대상으로 실제 지표를 산출하여 제시하였으며, 이를 위해 4단계 수요예측기법을 모형을 사용하였다.

1. 기존문헌 고찰

1) 국내 관련 문헌 고찰

먼저 사업 평가의 가이드가 되는 관련 편람 및 지침을 살펴보면, Korean Development Institute(2008)의 『도로·철도부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 수정·보완 연구(제5판)』에서는 도로부문의 유료도로 통행료 수입의 변화를 언급하고 있다. 그러나 실제적으로는 통행시간 절감 편익의 산정에 있어서, 시간으로 환산하여 반영한 통행료가 통행시간 절감편익으로 반영되는 것을 방지하고 순수한 통행비용 절감편익을 산정하는 방법을 논하고 있다.

또한 재무성 분석 및 민자연계방안에서는 검토 노선의 민간 추진 가능여부를 타진하기 위한 재무성검토 측면에서의 운영 수입 산정 방법을 제시하고 있으나, 전술한 바와 같이 기본적으로 독립채산제의 적용을 전제로 하고 있으며, 사업노선 외 타 노선에서 변화하는 통행량 수입에 대해서는 언급하고 있는 바 없다.

Ministry of Land, Infrastructure and Transport (2013)의 『교통시설 투자평가지침』에서는 운영수입은 수요량에 요금을 곱하여 산정된다고만 제시하고 있을 뿐 해당노선이나 타 노선에 대한 통행료 수입 변동에 대한 다른 언급은 없다.

다수 사업 간의 우선순위 평가를 수행한 상위계획 사례를 살펴보면, 지난 2000년에 수립된 『고속도로 중기투자계획』에서는 혼잡도(V/C), 경제성(B/C), 균형개발지수를 우선순위 평가항목으로 선정하여 적용하였으며, Korea Expressway Corporation(2002)의 『고속도로확장투자계획 수립 및 효과 분석 연구』에서는 교통수요, 경제성, 형평성 3가지 평가 항목에 대해 V/C, B/C, 지역개발과급효과를 우선순위 평가항목으로 선정하여 적용하였다.

이를 갱신하여 재수행한 Korea Expressway Corporation(2004)의 『고속도로 확장투자 5개년 계획 수립 연구』에서는 2002년에 적용한 평가항목 중 형평성을 제외하고, 도로여건을 평가항목으로 대체하였으며, 도로여건 항목에 지·정체, 도로의 노후도, 도로선형을 도로여건을 지표로 도입하여 교통수요 및 경제성과 함께 우선순위 평가항목으로 적용하였다.

Korea Expressway Corporation(2007)의 『수도권 고속도로망 구축 실행계획』에서는 도로밀도가 높은 수도권 지역의 고속국도 기능 수행을 위해 도로의 기능적 측면과 경제적 측면, 사회·정책 및 환경적 측면, 민자사업의 적합성 측면으로 구분되는 4개 대항목, 12개 중항목 및 13개 소항목에 대한 지표를 이용하여 사업의 우선순위를 평가하였다.

수도권 고속도로망 구축 실행계획의 평가항목을 살펴보면, 이전과 달리 민자 사업 적합성을 평가항목으로 다루고 있으나, 수익률, 정부재정지원의 규모, 통행료 수준 변화에 따른 해당노선에서의 수요민감성에 대한 내용을 다루고 있으며, 다른 관련 연구에서와 마찬가지로 사업 시행에 따른 공공기관의 통행료 수입 변화에 대해서는 다루고 있지 않고 있다.

가장 최근 수행된 Ministry of Land, Infrastructure and Transport(2011)의 『제2차 도로정비 기본계획』

에서는 고속도로뿐만 아니라 국도와 국가지원지방도 등, 국가단위 간선도로망의 투자우선순위 선정에 있어, 효율성과 전략성이라는 2개 대항목을 기준으로 평가하되, 각급 도로의 특성을 고려하여 세부적인 평가항목을 차별화한 것이 주요 내용이다.

동 계획에서는 고속도로 사업평가에 적용한 평가항목에는 효율성 측면에서는 철도경합성, 경제적 타당성, 네트워크 연결성을 적용하였으며, 전략성 평가지표로는 지속가능성, 미래성장성(국책사업지원) 및 시설접근성이 적용되었다.

지금까지 국내 지침 및 고속도로 관련 사업평가 사례를 살펴본 결과, 국내 지침에서는 신규 고속도로 개통으로 인해 통합채산제하에서 발생하는 타 노선에서의 통행료 수입 변동에 대해서는 언급하거나 분석 방법론을 제시한 내용은 없으며, 마찬가지로 다수 사업 간 우선순위 평가 사례에서도 통행료 수입 변동에 대한 평가항목 적용 사례는 그 내용을 찾아보기 힘들다.

Table 1. Korea Expressway Corporation(2007)

Classification	item
Functional Aspect	Congestion improvement
	Obtain arterial function
	Network connectivity
	Spacing with current roads
Economical Aspect	Economic feasibility
Social, policy and Environmental Aspects	Environmental damage
	Acceptance of conditions change
	Improving access to equity
	Linkage with the relevant planning
Private Sector Suitability	Profitability
	Fiscal burden scale

source: Korea Expressway Corporation, 『Metropolitan Highway Network Building Action Plan』(2007)

Table 2. MLIT(2011)

Classification	item	
Efficiency	Competition with Railway	
	Economic Feasibility	
	Network Connectivity	
Strategic	Sustainability	
	Future Growth	
	Facilities Accessibility	Enable Economic
		Activate Multi-mode
		Activate Tourism Industry

source: Ministry of Land, Infrastructure and Transport, 『The Second Road Improvement Plan』(2011)

2) 국외 관련 문헌 고찰

국외의 경우, 신규 고속도로 사업을 위해 우리나라의 (예비)타당성조사와 같이 정형화된 평가를 통해 사업을 추진하는 경우가 많지 않아 그 사례가 제한적이다.

독일에서는 다양한 평가항목을 고려하고 있으며, 모든 평가지표를 화폐가치화하고 B/C로 환산하여 평가를 하고 있다. 특히, 국가 간 통행량 증대효과, 지역단절 개선, 유발수요, 공항/항만 연계성 개선 항목과 비교통 기능개선에 대한 평가가 특징적이다.

영국의 경우 교통부에 해당하는 DfT(Department of Transport)에서는 환경성, 안전성, 경제성, 접근성,

Table 3. Appraisal items of Federal Transport Infrastructure Plan(2003)

Appraisal item
Reducing transport costs
Maintaining transport infrastructure
Enhancing safety
Improving accessibility
Positive spatial impacts
Relieving environmental pressure
Taking induced traffic into account
improving links to and from seaports and airport

source: Federal Ministry of Transportation and Digital Infrastructure, 『Federal Transport Infrastructure Plan 2003』(2003)

통합성 등 매우 다양한 지표를 측정하여 투자평가를 시행하고 있다. 특히 환경편익 항목이 중요하게 고려되고 있으며, 온실가스, 경관개선, 도시미관개선, 역사문화보존, 생물학적 종다양성, 건강촉진 및 관광활성화를 고려하고 있고, 보안개선효과, 교통망의 신뢰성 증진, 선택가치 및 지역 간 단절개선기능 등 국내에서 고려하고 있지 못한 다양한 항목들이 평가되는 것이 특징이다. 또한 직접적인 계량화가 어려운 항목들의 경우 평가점수에 의한 정성적 평가를 통해 측정한다.

그 외 국외의 연구 논문들을 살펴보면, 국내 연구와 다소 간의 차이는 있으나, 무료도로의 유료화에 따른 운영기관의 재무성 변화, BTO사업에서의 요금 적용에 기법에 따른 요금에 대한 수요 민감도, 이에 따른 재무성 및 사업의 타당성 평가에 대한 연구가 대부분이다. 이는 상

대적으로 조밀하고 서로 인접해 있는 유료 네트워크가 통합채산제로 운영되고 있는 국내 실정과의 차이에 기인하는 것으로 판단된다. 이 때문에 국외 연구에서는 신규 고속도로의 개통에 따른 타 유료노선에서의 교통량 변화에 따른 전체 통행료 수입의 변동 및 사업평가에의 반영에 관한 연구는 찾아보기가 힘들다.

2. 신규 노선 개통으로 인한 통행료 수입 변화 고찰

신규 고속도로 개통으로 인해 통행료 수입이 변화하는 경우를 사업노선의 주체에 따라 구분해 보면, 신규 고속도로가 재정사업으로 추진되는 경우와 민간사업으로 추진되는 경우로 구분할 수 있다. 이로부터 발생할 수 있는 경우를 구분해보면 아래와 같다.

1) 재정추진 신규 고속도로 개통으로 인한 타 재정노선 통행료 수입 변화

신규 고속도로의 개통에 따른 주변 노선에서의 통행료 수입의 변화는 고속도로가 독립채산제 아래에서 운영되고 있을 때 보다 통합채산제 아래에서 운영되고 있을 때 중요한 의미를 가진다.

현재 교통시설투자는 대부분이 재정사업으로 추진되고 있으며, 재정사업으로 추진하는 고속도로의 경우 개통 후 공공기관에 의해 통합채산제하에서 운영되고 있다. 때문에 통합채산제를 적용하고 있는 운영기관의 입장에서는 신규 고속도로 본선에서 발생하는 수입뿐만 아니라, 신규 노선으로 인해 기존 노선에서 발생하는 통행료 수입 변화도 신규 노선 개통으로 인해 부수적으로 발생하는 효과로 보는 것이 합리적이라 할 수 있다.

2) 민자추진 신규 고속도로 개통으로 인한 재정노선 통행료 수입 변화

신규 노선이 민간 사업으로 추진될 경우, 이로 인해 기존 재정노선에서 통행료 수입이 변동하는 경우를 상정해 볼 수 있다.

만약 민자노선이 재정노선과 연계의 성격을 가지게 되어 재정노선에서도 통행료 수입이 증가한다면, 민자노선 사업 추진에 재정 투입이 없는 경우에 순수하게 재정노선에서의 통행료 수입 진작효과를 가져오게 되어 정부 및 운영 기관 입장에서도 득이 될 수 있다. 민간노선 사업비의 재정 투입이 발생하는 경우, 그 규모의 적정성을 가늠해볼 수 있는 잣대가 될 수 있다.

Table 4. Appraisal items of T.A.G(2011)

Classification	item
Environment	Noise
	Local Air Quality
	Greenhouse Gases
	Landscape
	Townscape
	Heritage of Historic Resource
	Biodiversity
	Physical Fitness
	Journey Ambience
	Safety
Security	
Economy	Public Accounts
	Transport Economic Efficiency: Business Users & Transport Providers
	Transport Economic Efficiency: Consumers
	Reliability
	Wider Economic Impacts
	Accessibility
Severance	
Access to the Transport System	
Integration	Transport Interchange
	Land-Use Policy
	Other Government Policies

source: U. K. Department for Transport, 『Transport Analysis Guidance: Unit 2.5, The Appraisal Process』(2003)

3) 재정추진 신규 고속도로 개통으로 인한 민자노선 통행료 수입 변화

재정노선 개통으로 인해 민자 노선의 통행료 수입 변동은 과거 최소운영수입보장제(Minimum Revenue Guarantee)를 적용받고 있는 민자노선에서 통행료 수입이 발생하는 경우, 정부 입장에서는 중요한 의미를 가질 수 있다.

즉, 재정사업으로 추진되는 신규 고속도로가 민자노선과 연계성을 가지게 되어 민자노선에서 통행료 수입이 증가하게 되면 정부의 입장에서는 민간사업자에게 지출되는 보조금을 감소시킬 수 있게 되며, 경합하는 경우 오히려 보조금의 규모가 증가할 수도 있다.

이는 재정사업 추진으로 인해 정부에서 민간으로 지출되는 보조금 규모가 변화하게 되는 것이므로, 정부입장에서는 사업 시행으로 인한 부수적인 효과로 볼 수 있다.

4) 민자추진 신규 고속도로 개통으로 인한 민자노선 통행료 수입 변화

마지막으로 민자노선 개통으로 인해 민자노선에서 통행료 수입이 발생하는 경우를 상정해 볼 수 있으나, 이 경우 고속도로를 운영하는 공공기관의 통행료 수입 변동과는 무관한 경우로 볼 수 있다.

3. 통행료 수입 변동에 대한 지표화 필요성

전술한 바와 같이 통행료 수입 변동은 신규 고속도로가 재정사업으로 추진되는지, 혹은 민자사업으로 추진되는지와 더불어, 해당 사업으로 인한 통행료 수입 변동이 어디에서 발생하는지에 따라라도 각 기관에 따라 가지는 의미가 상이하다.

정부가 최소운영수입보장제에 의거하여 일정수준의 수익을 담보하기로 하여 보조금이 지출되는 노선이 대상이라면 보조금 규모에 변동이 발생하고, 반대로 민간 사업자의 입장에서는 재정사업으로 인해 직접적으로 수익에 영향을 받는다.

또한 통합채산제를 적용하고 있는 공공기관의 입장에서는 재정사업으로 추진되더라도, 전반적인 통행료 수입을 감소시키는지, 증가시키는지, 재무건전성에는 어떠한 영향을 미치는지에 대해 검토할 필요성은 존재한다.

통행료 수입 변동은 다양한 상황에서 각 기관마다 다르게 해석될 여지는 있으나, 모두 신규 고속도로의 개통

영향으로 인해 타 노선에서 발생하는 통행료 수입 변동에 주안을 두어야 한다는 공통점을 가지고 있으며, 이 영향이 어디에서 어느정도의 규모로 발생하는가에 대한 세부적인 검토 필요성을 판단하기 위해서는 얼마나 크게 발생하는가를 선제적으로 검토 할 필요성이 있다.

4. 통행료 수입 변동의 지표화

통행료 수입 변동의 지표화를 위해 고려해야 할 점을 짚어보면, 개별 사업의 평가에서는 통행료 수입의 화폐적 수치 그 자체, 또는 현가화 수치가 의미를 가질 수 있으나, 다수 사업 간 우선순위 평가에서는 사업 규모의 차이가 수치적인 차이를 야기할 수 있다. 때문에 이에 대한 고려가 필요하며, 노선 연장이 길수록 해당 노선에서 발생하는 통행료 수입이 크고, 영향을 미치는 범위가 크다는 점을 감안할 때 해당 노선의 통행료 수입, 또는 일정 범위 내에서 발생하는 통행료 수입의 직접적 화폐단위는 지표가 되기 힘들다. 따라서, 해당 노선에서 발생하는 운영 수입과 타 노선에서 발생하는 운영 수입금 또는 그 변동 금액이 상대적으로 비교되어야 한다.

또한, 장래 통행료 수입은 교통수요 예측 결과로부터 산출되며, 교통수요 분석 시 효율적인 수행을 위해 영향권을 설정하여 통행배정모형의 정산 등 제반 분석이 수행된다. 따라서 영향권 외 교통수요 분석 결과는 그 신뢰성이 상대적으로 떨어지므로, 통행료 수입 변동 산정 범위 역시 영향권과 동일시 할 필요가 있다.

종합하면, 신규 사업노선에서 발생하는 통행료 수입과 해당 노선 개통의 영향이 발생하는 일정 권역 내에서의 통행료 수입 변동을 이용하여 지표화하는 것이 합리적이며, 여기서 일정 권역은 교통수요 분석 시 설정하는 영향권과 동일하게 설정하는 것이 분석 신뢰도 측면에서 합리적이라 하겠다. 여기에 착안하여 권역수입 변동지표(Regional Revenue Change Index)로 명명하였으며, 권역수입 변동지표는 해당 노선의 개통으로 인해 일정 권역(영향권)내에서 발생하는 통행료 수입 변동액의 현가를 사업 노선에서 발생하는 통행료 수입의 현가로 나눈 값으로, 해당 노선 통행료 수입 대비 일정 권역내에서 발생하는 통행료 수입 변동을 나타낸다.

$$RRCI = \sum_{t=0}^n \frac{(A_{Dt} - A_{DNt})}{(1+r)^t} / \sum_{t=0}^n \frac{I_t}{(1+r)^t}$$

여기서,

t : 분석연차

L_t : t 시점의 사업노선의 연간 통행료 수입

A_{D,N_t} : 사업 미시행 시 영향권 내 연간 통행료 수입

A_{D_t} : 사업 시행 시 영향권 내 연간 통행료 수입

r : 할인율

n : 교통사업의 내구연도 (분석기간)

5. 장래 계획 노선별 권역수입 변동 분석

장래 계획 노선에 대한 실제 분석을 위해 가장 최근 수행된 『제2차 도로정비 기본계획』에서 제시하고 있는 33개 장래 계획 노선 중 민자 사업 및 실시계획 중인 사업을 제외하고 총 29개 사업을 선정하였다.

분석을 위한 기초 자료는 2010년 배포한 국가교통 DB를 활용하였고, 분석 방법론 및 제반 기준은 예비타당성조사 지침을 참고하여 수행하였으며, 본 연구의 주된 목적과 내용이 장래 교통수요예측에 있지 않으므로 자세한 내용은 생략하도록 한다. 장래 교통수요예측을 위한 통행배정모형의 정산은 전국을 대상으로 총 478개 고속도로 지점에 대해 수행하였고, 비교적 준수한 수준으로 이루어졌다. 장래 교통수요예측 결과를 기반으로 통행료 수입 산정 시, 기준년도인 2010년 한국도로공사 요금 체계를 적용하여 산출하였으나, 경차할인, 출퇴근 할인은 따로 고려하지 않았다.

이들 사업의 권역수입 변동지표 산출을 위해 전통적인 4단계 수요예측 기법을 이용하여 장래 교통수요예측을 수행하였다. 이를 기반으로 설정된 영향권 내 사업 시 및 사업 미시행 시 통행료 수입을 산출하였고, 사업노선의 개통 후 통행료 수입을 산출하였으며, 지표 산출을 위해 각각 현가화하였다.

장래 계획된 노선을 대상으로 전통적 4단계 수요예측 기법을 이용하여 장래 교통수요예측 수행 후, 이를 기반으로 사업노선과 설정된 영향권 내의 사업 시행 전후의 통행료 수입을 산출하여 권역수입 변동지표를 산출한 결과, 수치는 $-0.14 \sim 2.19$ 사이값을 보이고 있다.

전반적으로 기존 고속도로망 내에서 사업노선이 타 노선과 기능적으로 성립하는 관계와 해당노선이나 경합 관계가 성립하는 노선 주변의 잠재수요의 유입 정도에 따라 지표의 크기가 구분되며, 이를 정리해보면 다음과 같다.

Table 5. Summary of traffic demand forecasting

Classification	item
Target	478 spots on highway
Zone configuration	KTDB 249 zone system (250 zone system in Future)
Target Area	Nationwide
Base year	2010
Target year	2021, 2026, 2031, 2036
Passenger traffic	Auto, Bus, Taxi, Rail
Freight traffic	KTDB ton cargo freight volume and vehicle unit traffic

Table 6. Summary of assignment model calibration

Classification	Contents
Target	478 spots on highway
Observed	24,445,180 veh/day
Estimated	24,749,873 veh/day
Correlation	0.9921
R^2	0.9642
MPE*	1.3592
MAPE**	8.2992

*: MPE(Mean Percentage Error)

** : MAPE(Mean Absolute Percentage Error)

1) 지표가 1보다 큰 경우

권역수입 변동지표가 1이상인 경우는 신규 노선이 기존 구간의 대안경로이면서 기존 경합노선 주변에 잠재적인 수요가 존재하거나, 마찬가지로 잠재적인 수요가 존재하는 상황에서 기존 노선과 연계기능을 제공하여 접근성 제고효과로 인한 추가적인 수요를 유발하는 경우에 해당한다.

전자의 경우 사업노선 시행으로 인한 기존 고속도로 통행의 경로 변경, 사업노선 운영수익금 발생, 기존 구간의 여유 용량 발생, 주변 잠재 수요로 인한 추가통행량 유입, 전체적인 추가 운영수익금의 발생순으로 통행패턴 및 통행료 수입에 변화가 발생한다. 이 경우 신규노선 시행으로 인한 기존 경합노선에서의 지정체 해소 효과는 상대적으로 크지 않을 수도 있다는 것을 짐작할 수 있다. 대표적으로 서해안선 일부분과 평행한 노선대를 형성하면서도 당진대전선 및 서천공주선과 연계되는 평택-부여선이 이러한 경향을 보이고 있다.

후자의 경우에는 연계 노선 또는 추가적인 수요를 창출할 수 있는 지선의 성격을 가지고, 사업 노선 이용을 위해 기존 노선을 이용해야 하는 경우나 그 반대의 경우에 발생하며, 이 경우 기존 노선에서는 지정체 심화 현상

Table 7. Result of Anaysis (unit: billion won)

Project name	Operating profits*	Regional Profit changes*	RRCI
Paju-Pocheon	266.0	581.6	2.19
Gigye-PYNP**	68.1	135.9	2.00
Gimpo-Paju	296.5	547.7	1.85
Daegu Beltway	205.7	370.9	1.80
Dangjin-Cheonan	255.3	407.7	1.60
Pyeongtaek-Buyeo	961.2	1461.2	1.52
Cheorwon-Pocheon	223.2	324.8	1.46
Samankum-Jeonju	383.9	517.5	1.35
Mungyeong-Uljin	245.3	331.3	1.35
Gwangju Beltway	108.0	139.6	1.29
Geoje-Tongyeong	282.0	314.2	1.11
Chuncheon-Cheorwon	207.1	224.6	1.08
Jecheon-Samcheok	244.7	260.0	1.06
Deasan-Dangjin	66.0	69.1	1.05
Pohang-Yeongdeok	178.1	182.5	1.02
Seoul-Yonchon	141.3	141.6	1.00
Yeongdeok-Samcheok	190.7	191.2	1.00
Ganghwa-Seoul	385.5	352.8	0.92
Nonsan-Jeonju	199.1	171.6	0.86
Seoul-Sejong	3728.9	2595.7	0.70
Hwado-Yangpyeong	146.8	101.1	0.69
Gwangju-Wando	419.4	253.9	0.61
Seochang-Jangsu	121.9	73.2	0.60
Ganseong-Sokcho	35.5	16.1	0.45
Gongju-Cheorwon	251.1	111.8	0.45
Ansan-Incheon	451.9	112.3	0.25
Muju-Daegu	590.3	105.8	0.18
Yangpyeong-Icheon	167.9	29.2	0.17
Ochang-Goesan	138.7	-18.8	-0.14

*: The Present Value
 **: PYNP: Pohang-Yeongil New Port

이 발생할 수 있다. 대표적으로 파주-포천, 김포-파주과 같이 순환선의 단절구간 사업에서 지표가 높게 도출되었으며, 기계-신항만, 대산-당진, 당진-천안 등과 같이 높은 수요를 보이고 있는 노선의 지선, 또는 연결선에서 비교적 높은 수치를 보이고 있다.

2) 지표가 1인 경우

권역수입 변동지표가 완벽히 1인 경우는 기존 구간에 대해 추가적인 수요의 유발없이 현재 이용중인 통행량만 이 지선기능을 제공하는 신규노선을 이용할 때에 해당된다. 즉, 사업노선이 추가적인 통행량의 유입을 유발하지 않고, 연장선 또는 지선의 기능을 하는 경우이다. 이 경

Table 8. Classification of RRCI in situation

RRCI	Relationship with Current Lines	Additional Traffic on Highway	VKT Changes on Highway
> 1	Alternative Linkage	High	Increase
= 1	Branch No Current Highways Around	None -	
< 1	Alternative Linkage	Low or Less	Decrease
< 0	Short-cut	Low or Less	

우 기존 고속도로 이용 통행량의 단순 접근선 역할을 하고 국도 및 타 등급 도로에서의 추가적인 경로전환은 발생하지 않는 경우에 해당한다. 그러나 현실적으로 드문 경우라 사료되며, 분석 결과를 살펴보면, 사업노선이 짧고 수요가 적어 영향권이 상대적으로 좁기 때문에 영향권 내 타 노선이 포함되지 않는 경우, 또는 벽지나 해안에 근접해 위치한 낮은 수요의 노선에서 이러한 현상을 보이고 있으며, 영덕-삼척 노선을 이러한 경우로 볼 수 있다.

3) 지표가 1보다 작은 경우

권역수입 변동지표가 1보다 작은 경우는 사업 노선은 기존 구간의 대안경로의 성격으로, 경합관계에 있는 기존 노선 주변의 잠재적 수요가 신규 노선으로 경로 전환하는 통행량보다 적은 경우에 해당한다. 또한 기존 노선 간을 연결하는 연결 노선인 경우에도 추가적인 통행량 유입을 발생시킬 만큼의 유인력이 없는 경우 전반적인 VKT(Vehicle Kilometer Traveled)의 감소로 인해 권역수입 변동지표가 1보다 작은 경우가 발생하기 쉽다.

4) 지표가 0보다 작은 경우

분석결과 오창-괴산 구간에서 지표가 0보다 작게 산출되었는데, 해당 사업의 경우 IC 1개소 JCT 2개소로 이루어져 있으나, 신규 IC에서 유출입이 거의 이루어지지 않은 반면, Short-cut 노선이기 때문에 전반적인 VKT 감소가 발생하여 신규노선에서의 통행료 수입 창출분보다 기존 노선에서의 통행료 수입 감소가 큰 경우에 해당한다.

정리해보면, 1을 기준으로 권역수입 변동지표의 크기는 전반적으로 신규 및 기존 노선 간에 어떠한 기능적 관계가 성립되느냐와 함께 주변에의 잠재적 수요 존재 여부에 따른 고속도로 상의 VKT 변화로 설명할 수 있다.

결론

1. 결론 및 연구의 의의와 한계

본 연구는 공공기관의 부채가 정부 재정에 부담이 되지 않을까 하는 여론의 우려가 증가함에 따라 공공기관의 재무 건전성 확보가 중요한 정책목표로 부각되고 있는 작금의 상황에서, 현재까지 통합채산제하 공공기관 입장에서의 통행료 수입 변동에 대한 연구의 미흡함을 배경으로 수행되었다.

이에 신규 고속도로의 사업 노선 개통으로 인한 타 노선에서의 통행료 수입 변동이 정부 및 공공기관 입장에서 어떠한 의미를 갖는지를 고찰하였고, 향후 개별 고속도로 사업 평가 또는 다수 사업 간 우선순위 평가에서 고려할 수 있는 평가 지표의 필요성에 따라 신규 노선 시행으로 인한 공공기관 입장에서의 통행료 수입 변동을 지표화 하고자 하였다.

결론적으로 교통시설 투자평가 시 적용하는 영향권과 그 범위를 동일시하여 사업 노선의 통행료 수입 대비 권역 내 사업 시행 및 미시행 시의 통행료 수입 변동액을 상대비교하는 지표를 제안하고, 실제 장래 계획노선을 대상으로 분석을 수행하여 권역수입 변동지표의 크기에 따른 의미를 유형화하여 제시하였다. 이를 통해 살펴본 권역수입 변동지표는 사업노선의 시행으로 인해 당해 노선에서 발생하는 통행료 수입, 경로변경 및 주변 잠재수요로 인한 신규 통행량 유입과 이로 인한 통행료 수입 증감 여부를 함축적으로 간단하게 나타낼 수 있다는 점에서 통합채산제의 의미에 부합한다 할 수 있으나, 지표 자체는 통행료 수입 변동의 규모를 나타내는데 미흡하다는 한계를 지니고 있다. 또한 고속도로 개통으로 인한 수단 전환 행태를 반영하지 못하여, 실질적으로 타 수단 공공기관 입장에서의 통행료 또는 운임수입 변동을 고려하지 못한 측면이 있다.

지표의 활용과 관련하여, 신규 고속도로 계획이나 (예비)타당성, 민자추진 적합성 검토 등의 과정에서, 현재 고려하고 있는 경제적 타당성 및 재무적 타당성 등과 더불어 공공기관 통행료 수입 변동에 대해 동시에 고려하는 방안을 생각해 볼 수 있다.

본 연구는 지금까지 검토가 미흡한 사업노선 외 타 노선에서의 통행료 수입 변동의 중요성을 부각한 점, 신규 고속도로의 개통으로 인해 타 노선에서 발생하는 통행료 수입 변동의 규모를 지표화하여 제시한 점과 또한 공공

재를 공급하는 공공기관의 재무건전성이 부각되는 지금의 상황에서 재무 건전성의 한 축을 이루고 있는 운영 수입에 대해 다루고 있다는 점에서 의의를 가질 수 있겠다.

2. 향후 연구과제

신규 고속도로 개통으로 인한 권역내 수입변동에 중점을 두고 이를 산출, 지표화한 본 연구와 관련된 향후 연구 과제는 다음과 같다.

첫 번째, 본 논문에서 제시한 바와 같이 최소운영수입보장제를 적용받고 있는 민간노선에서 신규 고속도로 개통으로 인해 통행료 수입 변동이 발생하는 경우, 정부 재정지출 규모에 변동이 발생하므로, 이를 사업의 효과로 보고 (예비)타당성 평가 시 반영하는 방안과 방법론에 대한 연구가 필요하다 할 수 있겠다.

두 번째, 본 연구의 한계에서 제시한 바와 같이 수단 전환에 따른 타 수단 운영 공공기관의 통행료 또는 운임 수입 변동을 고려하지 못한 측면이 있으므로, 범위를 확장하여 범용적 지표를 개발할 필요성이 있다.

ACKNOWLEDGEMENT

This work was supported by the National Research Foundation of Korea grant funded by the Korea government(MSIP) (NRF-2010-0028693).

REFERENCES

- Federal Ministry of Transportation and Digital Infrastructure (2003), Federal Transport Infrastructure Plan 2003, 13-17.
- Korea Development Institute (2008), A Study for Revising The Guideline of Pre-feasibility Survey for Road/Railroad Project(5th ed.) (도로·철도 부문 사업의 예비타당성 표준지침 수정·보완 연구(제5판)), 337-389.
- Korea Expressway Corporation (2002), Highway Expansion Investment Plan and Effect Analysis research (고속도로 확장투자계획 수립 및 효과 분석 연구), 216.
- Korea Expressway Corporation (2004), A 5Years Strategic Plan Research for Highway Expansion Investment (고속도로 확장투자 5개년 계획 수립 연구), 118.

- Korea Expressway Corporation (2007), Metropolitan Highway Network Building Action Plan (수도권 고속도로망 구축 실행계획), 201.
- Ministry of Land, Infrastructure and Transport (2000), Road Investment Analysis and Medium-term Investment Plan Established Highway Research (고속도로 중기 투자계획), 114.
- Ministry of Land, Infrastructure and Transport (2011), Road Improvement Plan(2011-2020)(2nd ed.) (제2차 도로정비기본계획), 59.
- Ministry of Land, Infrastructure and Transport (2013), Appraisal Guide of Investment for Transportation Facility (교통시설 투자평가지침), 391.
- U. K. Department for Transport (2011), Transport Analysis Guidance: Unit 2.5, The Appraisal Process, 4-5.

알림 : 본 논문은 대한교통학회 제70회 학술발표회 (2014.2.22)에서 발표된 내용을 수정·보완하여 작성된 것입니다.

- ☞ 주 작성자 : 전교석
- ☞ 교신저자 : 전교석
- ☞ 논문투고일 : 2014. 10. 2
- ☞ 논문심사일 : 2014. 11. 3 (1차)
2014. 12. 8 (2차)
2015. 1. 29 (3차)
- ☞ 심사판정일 : 2015. 1. 29
- ☞ 반론접수기한 : 2015. 10. 31
- ☞ 3인 익명 심사필
- ☞ 1인 abstract 교정필