

도로 및 철도환경 변화에 따른 편익 추정에 관한 연구

Development of Travel Demand Forecasting Model for Conventional Passenger

김장욱^{*†}, 이승재, 김주영

Jangook Kim^{*†}, Seungjae Lee^{**}, JooYoung Kim^{**}

Abstract To expand the government support toward railways, which can create various social and economic benefits such as reducing traffic congestion, shortening travel time, helping local economy development and realizing the green traffic, the investment in roads and railways and their operational performances need to be evaluated objectively. Hence, the modal shares of roads and railways, SOC investments, and the status of projects were analyzed in this study to verify the causal relationship between the government investment and the change in traffic volume. The social and economic benefits on the operating cost, traffic time, accident cost and environmental cost according to the modal shares of roads and railways and the change of government investment plans were estimated. The results showed that if 1%~15% of the modal split were transferred from roads to railways, total benefits of about KRW 71.5 billion~526.8 billion would occur annually. If the government invested equally on roads and railways, the total benefits of railways would be higher than those of roads by approximately 14.6%. Also, the comparison of the benefits according to the government investment amount revealed that if the government invested solely in roads, the benefit for the investment would be 0.45~0.62 ; and if it invested solely in railways, the benefit for the investment would be 0.63~0.81. If the government invested simultaneously both in roads and railways, the benefit for the investment would be 0.89~1.12.

Keywords : Government Investment Plan, Demand Forecasting, Modal Share, Cost Benefit

초 록 도로혼잡의 완화, 통행시간의 단축, 지역경제발전 도모, 녹색교통의 실현 등 다양한 사회경제적 편익을 창출할 수 있는 철도에 대한 정부의 지원을 확대하기 위해서는 도로와 철도의 투자 및 운영성과에 대해서 객관적으로 평가할 필요가 있다. 이에 본 연구에서는 도로와 철도의 수송분담률, SOC투자 및 사업현황 등을 분석하여 정부투자금액과 수송량 변화에 대한 인과관계를 증명하고, 도로와 철도의 수송분담률 및 정부투자계획의 변화에 따른 운행비용, 통행시간, 사고비용, 환경비용에 대한 사회경제적 편익을 추정하였다. 도로에서 철도로 수단분담률이 1%~15% 전환될 경우 연간 약 715억원~5,268억원의 총 편익이 발생하였고 정부가 도로와 철도사업에 동일한 비용으로 투자할 경우에는 철도사업에 대한 총 편익이 도로사업의 총 편익보다 약14.6% 높은 것으로 분석되었다. 또한 정부투자금액에 따른 편익을 비교한 결과, 정부가 도로사업에만 투자할 경우에는 B/C가 0.45~0.62로 분석되었고 정부가 철도사업에만 투자할 경우에는 B/C가 0.63~0.81로 분석되었다. 그리고 정부가 도로와 철도에 대한 사업을 동시에 투자할 경우에는 B/C가 0.89~1.12로 분석되었다.

주요어 : 정부투자계획, 수요예측, 수송분담률, 비용편익

1. 서 론

정부는 국가경쟁력 강화와 지역의 균형발전을 도모하고자 SOC(Social Overhead Capital)산업 분야에 지속적으로 투자해왔다. 하지만 여전히 도로 및 철도에서는 국제적 경쟁력이 높지 않은 수준에 머물러있다. 특히 급격한 자동차 증가에 대처하기 위해 도로의 SOC사업에 집중적으로 투자한 결과 도로분야 중 간선도로망은 어느 정도 축적되었으나, 도로와 철도의 불균형적인 투자로 인해 철도의 SOC사업은 장기적으로 저투자 현상이 발생하고 있는 실정이다. 또한

† 교신저자: 한국철도공사 연구원 경영연구처(kjw@korail.com)

* 한국철도공사 연구원 경영연구처, ** 서울시립대학교 교통공학과

철도가 고속화·고급화·광역화되어 가는 추세에 있다. 이로 인하여 KTX와 광역철도를 제외한 일반여객과 물류의 수송실적은 지속적으로 부진한 상황에 머물러 있다. 하지만 철도부문의 사회·경제적 가치는 도로의 혼잡 완화, 통행시간의 단축, 지역의 경제발전 도모, 녹색교통의 실현 등 다양한 편익을 창출할 수 있기 때문에 철도의 지속적인 발전을 위해 정부의 지원정책 확대가 필요한 시점이다 이에 본 연구에서는 도로와 철도의 수송분담률, SOC투자 및 사업현황 등을 분석하여 정부투자금액과 수송량 변화에 대한 인과관계를 증명하고, 도로와 철도의 수송분담률 및 정부투자계획의 변화에 따른 운행비용, 통행시간, 사고비용, 환경비용에 대한 사회경제적 편익을 추정하였다.

2. 교통수요 추정

교통수요 예측은 영향권내 장래 교통체계에 대한 수요를 추정하는 과정으로, 교통시설의 개선 및 확장 등 교통투자사업의 정책결정 과정에 주요 자료로 활용된다. 본 연구에서는 『도로·철도 부문사업의 예비타당성조사 표준지침 수정·보완 연구(제5판), KDI, 2008』에 따라 교통수요분석 및 편익분석을 실시하였다. 또한 『2009년 국가교통수요조사 및 DB구축사업, 한국교통연구원(2010)』의 전국 지역간 Network를 기본으로 사용하였으며, 승용차, 버스, 트럭, 철도의 기·종점 통행량(O/D)을 이용하여 분석하였다. 그리고 링크지체함수 및 승용차환산계수, 재차 인원은 KDI의 도로·철도 부문사업의 예비타당성조사 표준지침에서 제시한 값을 사용하였다.

2.1 수단분담률 변화에 따른 교통수요 예측

수단분담률 변화에 따른 교통수요 예측 및 편익분석의 기준년도는 2021년으로 설정하고, 수정된 기준년도 및 장래년도 O/D자료에 따라 통행배정을 실시하였다. 배정된 통행량을 바탕으로 수단분담모형을 통하여 수단분담률을 추정하고, 도로에서 철도로의 수단분담률 변화(1%~15%)에 따른 통행배정의 결과를 비교하였다. 분석결과, 수단분담률의 변화를 주었을 때 88올림픽고속도로의 수단전환이 가장 많이 일어나는 것을 확인할 수 있다. 이는 88올림픽고속도로가 타 고속도로보다 도로환경이 낙후되었기 때문에 가장 먼저 수단전환이 일어나는 것으로 분석되었다. 또한 15%의 수단분담률을 변화시켰을 때, 승용차의 분담률은 54.31%에서 49.18%로 감소하였고 버스는 4.00%에서 3.97%로 소폭 감소하였다. 트럭의 분담률은 27.08%에서 25.82%로 감소한 반면 철도의 분담률은 14.61%에서 21.03%로 증가하였다.

Table 1 Modal traffic volumes according to the change of modal splits (2021 Year)

(단위 : %, 통행/일)

구분	기준		1%변화		10%변화		15%변화	
	분담률	통행량	분담률	통행량	분담률	통행량	분담률	통행량
승용차	54.31	45,333,682	53.97	45,048,080	50.89	42,477,660	49.18	41,049,649
버스	4.00	3,338,883	4.00	3,337,213	3.98	3,321,855	3.97	3,313,173
트럭	27.08	22,604,237	27.00	22,534,164	26.24	21,903,505	25.82	21,553,140
철도	14.61	12,195,270	15.04	12,552,614	18.89	15,769,051	21.03	17,556,109
합계	100.0	83,472,071	100.0	83,472,071	100.0	83,472,071	100.0	83,472,071

2.2 정부투자계획에 따른 교통수요 예측

정부투자계획에 따른 교통수요 예측 및 편익분석의 기준년도는 2012년으로 설정하고, 장래년도는 2013년부터 연차별로 2036년까지로 설정하고 통행배정을 실시하였다. 배정된 통행량을 바탕으로 수단분담모형을 통하여 수단분담률을 추정하고, <표 2>와 같은 3개의 Scenario를 대상으로 교통수요분석을 수행하였다. “Scenario 1”은 장래의 도로계획만을 포함하였으며 “Scenario 2”는 장래의 철도계획만을 포함하였고, “Scenario 3”은 장래의 모든 도로 및 철도계획을 포함하였다. 연차별 정부투자계획 반영여부에 따른 교통수단 전환에 대한 차량 운행비용, 통행시간, 교통사고비용, 환경비용 절감 등의 사회경제적 편익분석을 수행하였다. 도로 및 철도의 장래계획을 모두 포함하지 않은 “Do-nothing Scenario”의 교통수요분석 결과를 살펴보면 승용차의 경우에는 2012년 41,275천통행/일에서 2036년 45,731천통행/일로 4,456천 통행/일이 증가하였고, 철도의 경우에는 2012년 11,083천통행/일에서 2036년 12,597천통행/일로 1,514천통행/일이 증가하였다. 그리고 승용차의 수단분담률은 2012년 54.0%에서 2036년 53.7%로 0.3%가 소폭 감소하였고 철도의 수단분담률은 2012년 14.5%에서 2036년 14.8%로 0.3%가 증가하였다. 장래의 도로계획만 포함한 “Scenario 1”의 교통수요 분석결과를

살펴보면 승용차의 경우에는 2012년 41,693천통행/일에서 2036년 47,208천통행/일로 5,515천 통행/일이 증가하였고, 철도의 경우에는 통행량의 변화는 없다는 전제를 가정하고 분석을 수행하였다. 또한 승용차의 수단분담률은 2012년 54.5%에서 2036년 55.5%로 1.0%가 증가하였고, 철도의 수단분담률은 2012년 14.1%에서 2036년 12.7%로 1.4%가 감소하였다.

Table 2 Roads and railways scenario

구분	기준년도	장래년도	도로계획	철도계획
Do-nothing	2012년	2013년~2036년	미반영	미반영
Scenario 1			반영	미반영
Scenario 2			미반영	반영
Scenario 3			반영	반영

Table 3 Government investment plan for roads and railways

(단위 : 건수, km, 억원)

구분	도로계획			철도계획			구분	도로계획			철도계획		
	계획	연장	금액	계획	연장	금액		계획	연장	금액	계획	연장	금액
2013년	27	286.3	197,523	4	182.7	87,558	2019년	1	140.4	5,257	25	1577.9	476,163
2014년	22	524.3	351,583	5	253.4	119,501	2020년	3	142.6	9,875	2	29.1	21,813
2015년	42	672.3	498,721	4	329.7	67,835	2021년	3	21.8	34,442	10	555.7	151,225
2016년	32	325.6	275,540	12	281.9	154,647	2026년	2	133.0	41,625	4	154.2	71,458
2017년	12	98.1	15,903	6	246.8	170,266	2031년	-	-	-	7	95.1	183,722
2018년	2	30.4	8,986	9	469.3	132,852	2036년	-	-	-	-	-	-

Table 4 Modal traffic volumes according to the change of government investment plan (Do-nothing)

(단위 : 천통행/일, %)

구분	수단별 통행량(수단분담률)				구분	수단별 통행량(수단분담률)			
	승용차	버스	트럭	철도		승용차	버스	트럭	철도
2012년	41,275(54.0)	3,210(4.2)	20,867(27.3)	11,083(14.5)	2019년	43,509(53.4)	3,911(4.8)	22,162(27.2)	11,896(14.6)
2013년	41,323(53.6)	3,161(4.1)	21,124(27.4)	11,487(14.9)	2020년	43,900(53.5)	3,693(4.5)	22,401(27.3)	12,062(14.7)
2014년	41,133(52.9)	3,655(4.7)	21,383(27.5)	11,586(14.9)	2021년	44,458(53.8)	3,636(4.4)	22,725(27.5)	11,817(14.3)
2015년	42,031(53.6)	3,293(4.2)	21,486(27.4)	11,606(14.8)	2026년	45,233(53.8)	3,952(4.7)	23,037(27.4)	11,855(14.1)
2016년	43,056(54.0)	3,349(4.2)	21,608(27.1)	11,721(14.7)	2031년	45,804(54.1)	3,471(4.1)	23,368(27.6)	12,023(14.2)
2017년	43,049(53.6)	3,534(4.4)	22,408(27.9)	11,324(14.1)	2036년	45,731(53.7)	3,575(4.2)	23,214(27.3)	12,597(14.8)
2018년	43,359(53.6)	3,640(4.5)	22,165(27.4)	11,730(14.5)					

Table 5 Modal traffic volumes according to the change of government investment plan (Scenario 1)

(단위 : 천통행/일, %)

구분	수단별 통행량(수단분담률)				구분	수단별 통행량(수단분담률)			
	승용차	버스	트럭	철도		승용차	버스	트럭	철도
2012년	41,693(54.5)	3,088(4.0)	20,846(27.3)	10,809(14.1)	2019년	44,894(55.1)	3,325(4.1)	22,447(27.6)	10,809(13.3)
2013년	42,112(54.6)	3,119(4.0)	21,056(27.3)	10,809(14.0)	2020년	45,263(55.2)	3,352(4.1)	22,631(27.6)	10,809(13.2)
2014년	42,531(54.7)	3,150(4.1)	21,265(27.3)	10,809(13.9)	2021년	45,631(55.2)	3,380(4.1)	22,815(27.6)	10,809(13.1)
2015년	42,950(54.8)	3,181(4.1)	21,475(27.4)	10,809(13.8)	2026년	46,547(55.4)	3,447(4.1)	23,273(27.7)	10,809(12.9)
2016년	43,788(54.9)	3,243(4.1)	21,894(27.5)	10,809(13.6)	2031년	46,921(55.4)	3,475(4.1)	23,460(27.7)	10,809(12.8)
2017년	44,157(55.0)	3,270(4.1)	22,078(27.5)	10,809(13.5)	2036년	47,208(55.5)	3,496(4.1)	23,604(27.7)	10,809(12.7)
2018년	44,526(55.0)	3,298(4.1)	22,263(27.5)	10,809(13.4)					

철도의 장래계획만 포함한 “Scenario 2”의 교통수요 분석결과를 살펴보면 승용차의 경우에는 2012년 41,693천통행/일에서 2036년 45,648천통행/일로 3,955천통행/일이 증가하였고, “Scenario 1”과 비교하였을 때 약 1,560천통행/일의 차이가 나타나는 것으로 분석되었다. 그리고 철도의 경우에는 2012년 10,809천통행/일에서 2036년 13,264천통행/일로 2,455천통행/일이 증가하였고 “Do-nothing”과 비교하면 941천통행/일의 차이가 나타나는 것으로 분석되었다. 또한 승용차의 수단분담률은 2012년 54.5%에서 2036년 53.6%로 0.9%가 감소하였고, 철도의 수단분담률은 2012년 14.1%에서 2036년 15.6%로 1.5%가 증가하였다.

Table 6 Modal traffic volumes according to the change of government investment plan (Scenario 2)

(단위 : 천통행/일, %)

구분	수단별 통행량(수단분담률)				구분	수단별 통행량(수단분담률)			
	승용차	버스	트럭	철도		승용차	버스	트럭	철도
2012년	41,693(54.5)	3,088(4.0)	20,846(27.3)	10,809(14.1)	2019년	43,989(54.0)	3,258(4.0)	21,994(27.0)	12,234(15.0)
2013년	41,994(54.5)	3,110(4.0)	20,997(27.2)	10,996(14.3)	2020년	44,253(53.9)	3,278(4.0)	22,126(27.0)	12,398(15.1)
2014년	42,294(54.4)	3,132(4.0)	21,147(27.2)	11,182(14.4)	2021년	44,518(53.9)	3,297(4.0)	22,259(26.9)	12,562(15.2)
2015년	42,595(54.3)	3,155(4.0)	21,297(27.2)	11,369(14.5)	2026년	45,174(53.7)	3,346(4.0)	22,587(26.9)	12,970(15.4)
2016년	43,196(54.2)	3,199(4.0)	21,598(27.1)	11,742(14.7)	2031년	45,443(53.7)	3,366(4.0)	22,721(26.8)	13,136(15.5)
2017년	43,460(54.1)	3,219(4.0)	21,730(27.1)	11,906(14.8)	2036년	45,648(53.6)	3,381(4.0)	22,824(26.8)	13,264(15.6)
2018년	43,725(54.1)	3,238(4.0)	21,862(27.0)	12,070(14.9)					

모든 도로 및 철도의 계획을 포함한 “Scenario 3” 의 교통수요 분석결과를 살펴보면 승용차의 경우에는 2012년 41,693천통행/일에서 2036년 45,105천통행/일로 3,412천통행/일이 증가하였고, “Scenario 2” 와 비교하였을 때 약 543천통행/일의 차이가 나타나는 것으로 분석되었다. 그리고 철도의 경우에는 2012년 10,809천통행/일에서 2036년 14,641천통행/일로 3,832천통행/일이 증가하였고 “Scenario 2” 와 비교하면 1,377천통행/일의 차이가 나타나는 것으로 분석되었다. 또한 승용차의 수단분담률은 2012년 54.5%에서 2036년 53.0%로 1.5%가 감소하였고, 철도의 수단분담률은 2012년 14.1%에서 2036년 17.2%로 3.1%가 증가하였다.

Table 7 Modal traffic volumes according to the change of government investment plan (Scenario 3)

(단위 : 천통행/일, %)

구분	수단별 통행량(수단분담률)				구분	수단별 통행량(수단분담률)			
	승용차	버스	트럭	철도		승용차	버스	트럭	철도
2012년	41,693(54.5)	3,088(4.0)	20,846(27.3)	10,809(14.1)	2019년	44,037(54.1)	3,440(4.2)	21,330(26.2)	12,667(15.5)
2013년	42,053(54.5)	3,115(4.3)	21,026(27.3)	10,902(14.1)	2020년	44,260(53.9)	3,457(4.2)	21,438(26.1)	12,900(15.7)
2014년	42,709(54.9)	3,336(4.3)	20,687(26.6)	11,024(14.2)	2021년	44,346(53.7)	3,464(4.2)	21,480(26.0)	13,346(16.2)
2015년	43,094(55.0)	3,366(4.3)	20,873(26.6)	11,082(14.1)	2026년	44,961(53.5)	3,512(4.2)	21,778(25.9)	13,826(16.4)
2016년	43,708(54.8)	3,414(4.3)	21,171(26.6)	11,442(14.4)	2031년	44,961(53.1)	3,512(4.1)	21,778(25.7)	14,415(17.0)
2017년	43,955(54.7)	3,434(4.3)	21,291(26.5)	11,635(14.5)	2036년	45,105(53.0)	3,523(4.1)	21,847(25.7)	14,641(17.2)
2018년	44,023(54.4)	3,439(4.3)	21,323(26.4)	12,110(15.0)					

3. 도로 및 철도환경 변화에 따른 편익추정

3.1 수단분담률 변화에 따른 편익 추정

편익은 차량운행비용 절감편익, 통행시간 절감편익, 교통사고비용 절감편익, 그리고 환경비용 절감편익의 합으로 구성되는데 본 연구에서는 항목별로 분석연도에 따라 수단분담률 변화에 따른 편익을 추정하였다. 수단분담률 변화에 따른 편익을 추정한 결과 통행시간 절감편익이 약 54.4%로 편익항목 중 가장 큰 비율을 차지하는 것으로 분석되었고, 환경비용이 5.5%로 가장 낮은 비율을 차지하였다. 2021년을 기준으로 도로에서 철도로 1%가 수단전환을 하였을 경우 연간 714.8억원의 총 편익이 발생하였다. 또한 도로에서 철도로 15%가 수단전환을 하였을 경우가 도로에서 철도로 1%가 수단전환을 하였을 경우 보다 약 7.37배 정도 더 많은 편익이 발생하는 것으로 분석되었고 가장 편익변화율이 큰 구간은 8%~9%구간으로 약 613억원의 편익이 발생하였고, 가장 편익변화율이 작은 구간은 14%~15%구간으로 약 56.9억원의 편익이 발생하는 것으로 분석되었다. 또한 수단분담률 변화에 따른 편익에 대한 회귀분석 결과, 결정계수는 0.99로 회귀모형이 종속변수의 변화를 잘 설명하고 있는 것으로 판단할 수 있으며 유의한 F값이 7.02E-15로 유의수준 0.05보다 유의확률이 작으므로 통계적으로 유의하다고 할 수 있다. 그리고 P-value값이 8.48E-16으로 유의수준 0.05보다 작기 때문에 회귀계수가 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

Table 8 Regression analysis evaluation on the benefits according to the change of modal splits

구분	결정계수	유의한 F	T-value	P-value
통계량	0.9939	7.02E-15	46.14	8.48E-16

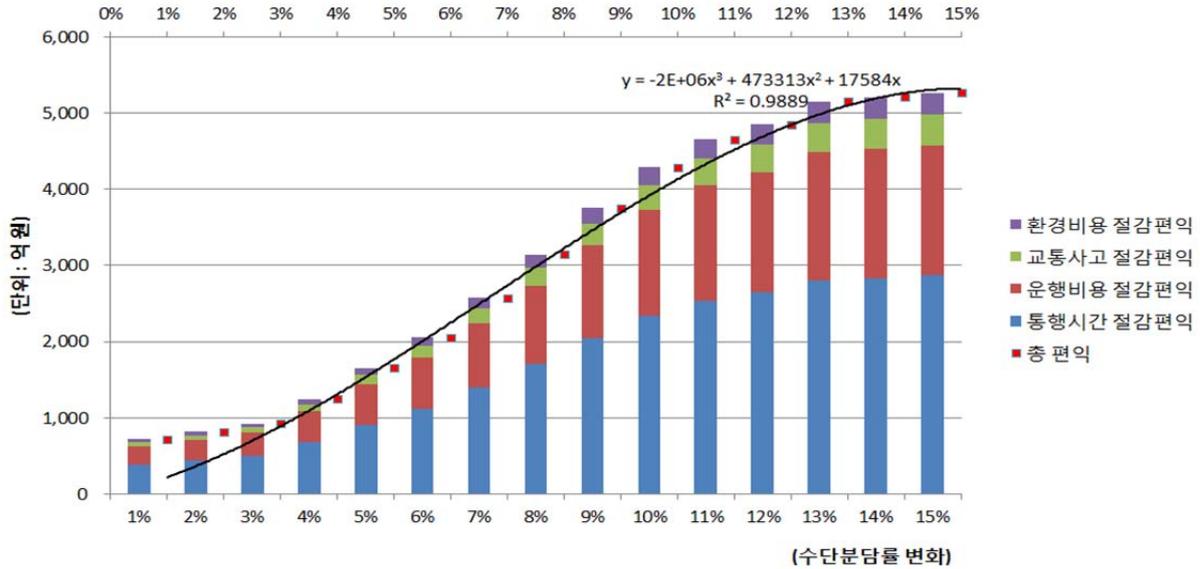


Figure 1 Estimation results of the benefits according to the change of modal splits (2021 year)

3.2 정부투자계획 변화에 따른 편익 추정

정부투자계획 변화에 따른 편익을 추정한 결과 “Scenario 1”의 경우에는 통행시간절감 편익이 약 51%로 편익항목 중 가장 큰 비율을 차지하고, 환경비용이 절감편익이 6%로 가장 낮은 비율을 차지하였다. 또한 투자금액이 498,721억원으로 가장 높은 2015년의 총 편익이 334,143억원으로 가장 높고, 투자금액이 5,257억원으로 가장 낮은 2019년의 총 편익이 3,732억원으로 가장 낮은 것으로 분석되었다. “Scenario 2”의 편익을 추정한 결과, 통행시간절감 편익이 약 49%로 편익항목 중 가장 큰 비율을 차지하고, 환경비용 절감편익이 8%로 가장 낮은 비율을 차지하는 것으로 분석되었고 “Scenario 1”과 비교해보면 환경비용 절감편익의 비율이 약 2%가 높은 것으로 나타났다.

Table 9 Estimation results of the benefits according to the change of government investment (Scenario 1)

(단위 : 건수, km, 억원)

구분	정부투자 변화에 따른 편익(Scenario 1)					구분	정부투자 변화에 따른 편익(Scenario 1)				
	통행시간 절감편익	운영비용 절감편익	교통사고 절감편익	환경비용 절감편익	합계		통행시간 절감편익	운영비용 절감편익	교통사고 절감편익	환경비용 절감편익	합계
2013년	60,442	37,926	13,038	7,113	118,514	2019년	1,904	1,195	411	224	3,732
2014년	114,756	72,002	24,750	13,505	225,013	2020년	3,727	2,339	804	438	7,308
2015년	170,413	106,925	36,754	20,051	334,143	2021년	11,417	7,164	2,462	1,343	22,387
2016년	885,29	55,547	19,097	10,417	173,590	2026년	13,587	8,524	2,931	1,598	26,640
2017년	5,028	3,155	1,085	592	9,860	2031년	-	-	-	-	-
2018년	2,704	1,696	583	318	5,302	2036년	-	-	-	-	-

Table 10 Estimation results of the benefits according to the change of government investment (Scenario 2)

(단위 : 억원/년)

구분	정부투자 변화에 따른 편익(Scenario 2)					구분	정부투자 변화에 따른 편익(Scenario 2)				
	통행시간 절감편익	운영비용 절감편익	교통사고 절감편익	환경비용 절감편익	합계		통행시간 절감편익	운영비용 절감편익	교통사고 절감편익	환경비용 절감편익	합계
2013년	31,258	19,614	6,743	3,679	61,291	2019년	196,706	123,462	42,429	23,162	385,692
2014년	45,099	28,297	9,727	5,307	88,431	2020년	9,345	5,864	2,015	1,099	18,323
2015년	26,639	16,714	5,745	3,134	52,233	2021년	57,842	36,294	12,473	6,803	113,419
2016년	49,687	31,176	10,718	5,847	97,428	2026년	26,969	16,921	5,817	3,172	52,879
2017년	62,515	39,227	13,489	7,360	122,592	2031년	69,339	43,507	14,952	8,157	135,954
2018년	46,749	29,332	10,086	5,501	91,668	2036년	-	-	-	-	-

또한 2012년부터 2036년까지의 분석기간 중에서 2019년은 철도사업에 대한 투자금액이 476,163억원으로 가장 높았고 총 편익도 385,692억원으로 가장 높게 추정된 반면 2020년은 철도사업에 대한 투자금액이 21,813억원으로 가장 낮았고 총 편익도 18,323억원으로 전체 분석기간 중에서 가장 낮은 것으로 추정되었다. “Scenario 3”의 편익을 추정한 결과, 통행시간 절감편익이 약 51%로 편익항목 중 가장 큰 비율을 차지하고, 환경비용 절감편익이 6%로 가장 낮은 비율을 차지하는 것으로 분석되었다. 2012년부터 2036년까지의 분석기간 중에서 2015년은 도로 및 철도에 대한 투자금액이 566,556억원으로 가장 높았고 총 편익도 492,337억원으로 가장 높게 추정된 반면 2020년은 도로 및 철도에 대한 투자금액이 31,688억원으로 가장 낮았고 총 편익도 29,977억원으로 전체 분석기간 중에서 가장 낮은 것으로 추정되었다.

Table 11 Estimation results of the benefits according to the change of government investment (Scenario 3)

(단위 : 억원/년)

구분	정부투자 변화에 따른 편익(Scenario 3)					구분	정부투자 변화에 따른 편익(Scenario 3)				
	통행시간 절감편익	운영비용 절감편익	교통사고 절감편익	환경비용 절감편익	합계		통행시간 절감편익	운영비용 절감편익	교통사고 절감편익	환경비용 절감편익	합계
2013년	115,151	72,253	24,839	13,551	225,784	2019년	224,167	140,698	48,353	26,395	439,536
2014년	200,850	126,021	43,319	23,637	393,826	2020년	15,289	9,594	3,296	1,798	29,977
2015년	251,092	157,547	54,154	29,543	492,337	2021년	80,200	50,323	17,295	9,433	157,260
2016년	156,865	98,424	33,838	18,458	307,584	2026년	48,216	30,251	10,400	5,670	94,537
2017년	77,279	48,491	16,675	9,098	151,542	2031년	78,334	49,151	16,891	9,215	153,592
2018년	56,493	35,447	12,189	6,647	110,775	2036년	-	-	-	-	-

“Scenario 1”과 “Scenario 2”를 비교해보면 도로의 장래계획이 주로 2014년~2016년에 몰려있는 반면, 철도의 장래계획은 2019년 이후에 몰려있는 것을 알 수 있다. 이는 최근까지 도로의 투자비율이 철도의 투자비율보다 높았다는 것을 의미한다. “Scenario”별로 편익을 비교한 결과, 정부가 도로사업에만 투자할 경우인 “Scenario 1”의 B/C는 0.45~0.62로 분석되었고, 정부가 철도사업에만 투자할 경우인 “Scenario 2”의 B/C는 0.63~0.81로 분석되었다. 그리고 정부가 도로와 철도에 대한 사업을 동시에 투자할 경우인 “Scenario 3”의 B/C는 0.89~1.12로 “Scenario”중에서 가장 높게 분석되었다. “Scenario 3”의 총 편익은 “Scenario 1”의 총 편익과 “Scenario 2”의 총 편익의 합보다 약 1.14배 높은 것으로 나타났는데 이는 도로와 철도의 장래계획이 동시에 반영되면서 더 많은 편익이 발생한 것으로 분석되었다.

The benefits by the scenarios according to the government investment amount

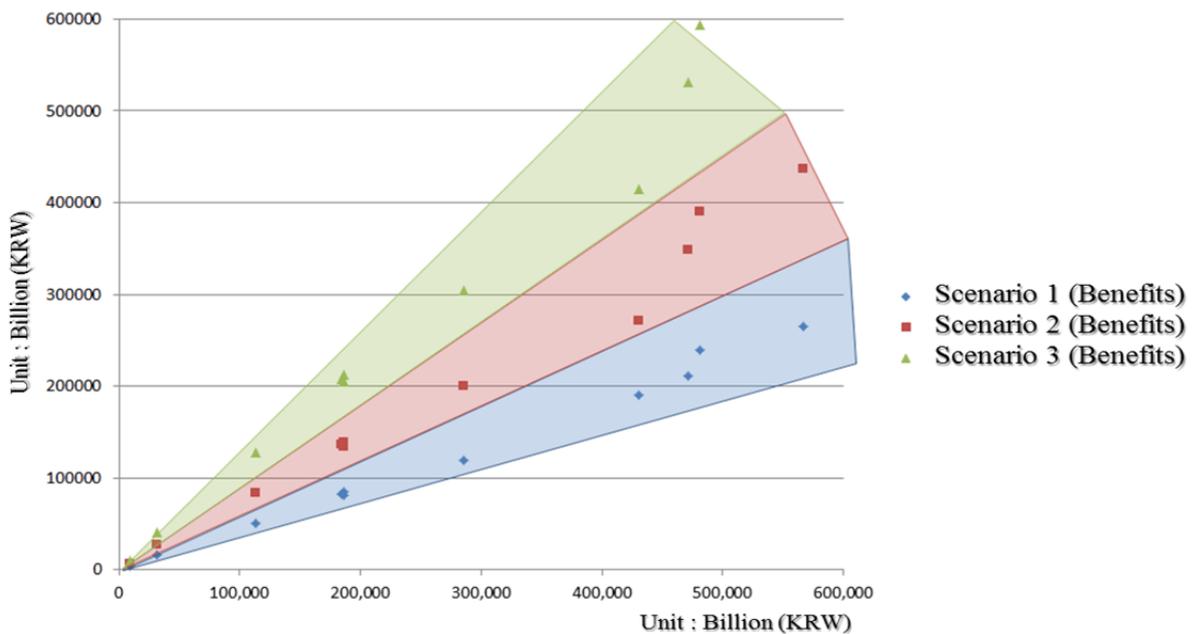


Figure 2 Comparison of the benefits by the scenarios according to the government investment amount

4. 결론

경제발전으로 인한 급격한 자동차 증가에 의해 도로의 SOC사업에 집중적으로 투자한 결과 철도의 SOC사업은 장기적 저투자 현상이 발생하고 있는 실정이다. 도로혼잡의 완화, 통행시간의 단축, 지역경제발전 도모, 녹색교통의 실현 등 다양한 사회경제적 편익을 창출할 수 있는 철도에 대한 정부의 지원을 확대하기 위해서는 도로와 철도의 투자 및 운영성과에 대해서 객관적으로 평가할 필요가 있다. 이에 본 연구에서는 도로와 철도의 수송분담률, SOC투자 및 사업현황 등을 분석하여 정부투자금액과 수송량 변화에 대한 인과관계를 증명하고, 도로와 철도의 수송분담률 및 정부투자계획의 변화에 따른 운행비용, 통행시간, 사고비용, 환경비용에 대한 사회경제적 편익을 추정하였다. 수송분담률의 변화에 대한 편익을 추정한 결과, 2021년을 기준으로 도로에서 철도로 1%가 수단전환을 하였을 경우 연간 714.8억원의 총 편익이 발생하였다. 또한 도로에서 철도로 15%가 수단전환을 하였을 경우가 도로에서 철도로 1%가 수단전환을 하였을 경우 보다 약 7.37배 정도 더 많은 편익이 발생하는 것으로 분석되었고 가장 편익변화율이 큰 구간은 8%~9%구간으로 약 613억원의 편익이 발생하였고, 가장 편익변화율이 작은 구간은 14%~15%구간으로 약 56.9억원의 편익이 발생하는 것으로 분석되었다. 정부투자계획의 변화에 대한 편익을 추정한 결과, 동일한 비용으로 도로사업과 철도사업에 투자했을 때, 철도사업에 대한 총 편익이 도로사업의 총 편익보다 약 12.7% 높은 것으로 분석되었다. 또한 “Scenario” 별로 편익을 비교한 결과, 정부가 도로사업에만 투자할 경우인 “Scenario 1”의 B/C는 0.45~0.62로 분석되었고, 정부가 철도사업에만 투자할 경우인 “Scenario 2”의 B/C는 0.63~0.81로 분석되었다. 그리고 정부가 도로와 철도에 대한 사업을 동시에 투자할 경우인 “Scenario 3”의 B/C는 0.89~1.12로 “Scenario” 중에서 가장 높게 분석되었다. 그리고 “Scenario 3”의 총 편익은 “Scenario 1”의 총 편익과 “Scenario 2”의 총 편익의 합보다 약 1.14배 높은 것으로 나타났는데 이는 장래의 도로와 철도의 계획이 동시에 반영되면서 더 많은 편익이 발생한 것으로 분석되었다. 결론적으로, 철도사업은 도로사업보다 다양한 편익을 창출할 수 있기 때문에 철도의 지속적인 발전을 위해 정부의 지원정책 확대가 필요한 시점이다.

참고문헌

- [1] 경찰청, “2007 교통사고통계”, 2008
- [2] 기획재정부, “공공기관 경영실적평가”, 2012.
- [3] 기획재정부, “2011~2015년 국가재정운용계획, SOC(교통)분야”, 2011.
- [4] 기획재정부, “2012~2016년 국가재정운용계획, SOC(교통)분야”, 2012.
- [5] 기획재정부, “2013~2017년 국가재정운용계획, SOC(교통)분야”, 2013.
- [6] 기획재정부, “2014~2018년 국가재정운용계획, SOC(교통)분야”, 2014.
- [7] 김명수, “부문별 사회간접자본(SOC)의 경제적 파급효과 분석”, 2014.
- [8] 국토해양부, “교통시설 투자평가지침 개정(제4차 개정)”, 2011.
- [9] 국토해양부, “국가기간 교통망계획 제2차 수정계획 2001~2020”, 2010.
- [10] 국토해양부, “제3차 중기교통시설투자계획(안) 2011~2015”, 2011.
- [11] 도로교통공단, “2007 도로교통 사고비용의 추계와 평가”, 2008.
- [12] 이민규, “산업연관분석을 이용한 운송부문별 경제적 파급효과 분석”, 2012.
- [13] 통계청, “2013년도 국가교통 통계연보”, 2014.
- [14] 한국교통연구원, “2007년 국가교통DB보고서-전국지역간 여객 기종점자료의 현행화”, 2008.
- [15] 한국교통연구원, “여객 기종점통행량(O/D) 전수화 및 장래수요예측 공동조사”, 2012.
- [16] 한국교통연구원, “2008년 전국 교통혼잡비용 추정과 추이 분석”, 2010.
- [17] 한국교통연구원, “교통SOC 투자효과분석 및 투자효율화 방안 연구”, 2010.12.
- [18] 한국개발연구원, “도로·철도부분 사업의 예비타당성조사 표준지침 수정보완 연구”, 2008.
- [19] 한국철도공사, “2005년~2010년 KOVIS 시스템의 계약현황”, 2014.
- [20] 한국철도공사, “정부지원 철도예산 합리적 확보를 위한 방안 검토 연구”, 2011.
- [21] Young-Tae Chang, “Economic impact of port sectors on South African economy: An input-output analysis. Transport Policy”, Volume 35, Pages 333-340, 2014
- [22] E. Ohrstrom, “Effects of road traffic noise and the benefit of access to quietness”, Transportation Journal of Sound and Vibration 40-59, 2011