

## 경량전철 국산화의 경제적 파급효과

### The Spill-over Effects of Domestic Production of Light Rail Transit

이연호<sup>†</sup> · 이영섭\* · 조택희\*\*

Yeonho Lee · Youngseop Rhee · Taek-Hee Cho

**Abstract** This paper presents theoretical explanations about the spill-over effects of domestic production of light rail transit and empirically investigates its effects on output, value-added and employment in the Korean economy. We distinguish net gains of domestic production from gross effects that bring about whether localized or imported cars are used. The input-output analysis is employed to fully capture the interaction among various industries involved. The empirical results reveal that net gains of domestic production such as import substitution, improvement of trade balances, and increase in output, value-added and employment are enormous. The cost reduction in construction, E&M systems, cars, management, and tariff and transportation is also significant.

**Keywords** : Light Rail Transit, Net Gains of Domestic Production, Import Substitution, Intermediate Goods, Material Industries, Input-Output Analysis

**요 지** 본고는 국산화의 경제적 파급효과에 대한 이론적 설명을 제시하고, 국산개발에 성공한 한국형 경량전철 도입이 생산, 부가가치, 취업 등 경제전반에 미치는 영향을 실증분석 한다. 파급효과는 수입차 대신 한국형 경량전철을 적용하는 경우에 발생하는 순파급효과(순이득)와 국산차든 수입차든 경량전철을 건설해 운영할 때 발생하는 총파급효과를 구별하여 추정한다. 분석모형은 산업 간 전후방 연관효과를 반영할 수 있도록 산업연관분석을 적용한다. 추정결과, 경량전철 국산화는 수입대체와 무역수지 개선, 생산·부가가치·취업 유발 등 막대한 순이득을 초래하며, 건설비, 시스템공사비, 차량구입비, 운영비, 관세운송비 등의 비용절감 효과도 매우 큰 것으로 나타났다.

**주요어** : 경량전철, 국산화의 순이득, 수입대체, 중간재, 부품소재산업, 산업연관분석

## 1. 서론

경량전철은 건설비가 저렴한 친환경, 에너지절감 교통수단으로 알려져 선진국에서는 이미 중요한 대중교통수단의 한 축으로 자리 잡고 있으며, 우리나라에서도 전국적으로 76개 노선에 걸쳐 경량전철 사업이 추진 또는 계획되고 있다. 이 같이 경량전철에 대한 국내외 수요가 급증하고 있으나 차량과 시스템 엔지니어링 등 핵심부품 설계와 원천 기술을 주로 외국기술에 의존하였다. 국내철도업계가 기술 자립 노력을 등한시 할 경우 국내 경량전철 사업에 막대한 기술도입 비용을 지불해야 하며, 외국 시스템의 국내시장

독점 및 부품의 호환성 결여로 인한 유지보수비 증가 등이 우려되었다. 이러한 문제를 해소하기 위해 경량전철 국산화 개발사업이 1999년부터 추진되어 차량시스템, 종합 시스템 엔지니어링, 신호제어, 전력공급시스템, 선로구축 등의 기술 개발을 2005년에 완료하고 실용화 단계에 들어섰다[1].

본고는 경량전철 국산화의 파급효과에 대한 이론적 설명을 제시하고, 국산 경량전철 도입이 생산, 부가가치, 취업 등 경제전반에 미치는 영향을 실증분석 한다. 파급효과는 수입차 대신 한국형 경량전철을 적용하는 경우 우리나라가 얻을 수 있는 순파급효과(순이득)와 국산차이든 수입차이든 경량전철을 건설하여 운영할 때 발생하는 총파급효과를 구별하여 추정한다. 추정에는 산업 간 전후방 연관효과를 모두 반영할 수 있도록 산업연관분석을 적용한다.

본고의 구성은 다음과 같다. 제2장에서는 국산화의 의의와 파급효과에 대해 설명한다. 제3장에서는 차량 시스템별로 건설비, 시스템(E&M) 공사비, 차량구입비, 운영비를 추계하

<sup>†</sup> 책임저자 : 정회원, 충북대학교 경제학과 교수, 경제학 박사

E-mail : leeyh@chungbuk.ac.kr

TEL : (043)261-2215 FAX : (043)271-1713

\* 숙명여자대학교 경제학과 교수, 경제학 박사

\*\* 충북개발연구원 연구위원, 경제학 박사

고, 추계된 사업비를 적용해 경량전철 국산화의 수입대체와 무역수지 개선효과, 생산·부가가치·취업 유발효과를 추정하며, 비용절감 효과도 분석한다. 제4장 결론에서는 경량전철 도입을 활성화하기 위한 정책방안을 제시한다.

## 2. 경량전철 국산화의 의의와 파급효과

우리나라의 국산화는 1962년 제1차 경제개발 5개년계획과 동시에 추진되어 수입대체는 물론, 수출증대, 기술과 자본축적, 산업발전에 크게 기여하였다. Ahmad[2]와 Puga and Venables[3]에 의하면 수입 → 수입대체 → 생산 → 수출로 이어지는 국산화과정은 농업에서 경공업을 거쳐 다시 중화학공업으로 이동해 가면서 산업구조를 고도화시킨다. 우리나라도 이와 같은 산업발전과정에 따라 1960년대 섬유, 시멘트 등 경공업의 수입대체를 거쳐 1970년대에는 석유화학, 철강, 조선, 자동차 등 중화학공업의 수입대체과정을 지나 1980년대 전자기기, 기계 산업의 국산화를 통해 1990년대 높은 수출신장과 경제성장을 경험하였다.

2000년대 들어 국산화는 부품소재산업의 육성에 초점을 맞추고 있다[4, 5]. 부품소재산업은 중간재산업으로 최종재산업의 경쟁력뿐만 아니라 경제발전에 매우 중요하다. Rodriguez-Clare[6]와 Rodrik[7]에 따르면 중간재산업이 발달해 동 산업내 기업들의 전문성과 다양성이 제고될수록 최종재산업의 생산성과 경쟁력이 향상되고, 이는 다시 중간재 수요의 증가로 이어지는 선순환이 초래된다. 우리나라 부품소재산업은 정부의 국산화정책의 결과 상당한 발전을 이루었으나 부가가치가 높은 핵심부품은 상당량 수입에 의존하고 있다. 범용 부품소재부문에서의 급속한 중국의 발전, 부품소재의 대일 의존도 심화로 국내 부품산업은 중국의 추격과 일본 사이에서 닛크래커의 장벽에 막혀 있다. 특히, 대일 부품소재 무역역조는 매우 심각해 전체 부품소재산업의 흑자에도 불구하고 매년 적자를 기록하고 있으며, 2007년에는 적자액이 약 190억 달러에 달하였다[8].

경량전철 국산화는 차량과 시스템 제작에 필요한 다양한 산업의 핵심부품을 국내에서 자체 생산하게 함으로써 부품소재산업의 발전에 기여할 것으로 기대된다. 경량전철 차량과 E&M 부문은 전기전자, 정보산업, 신소재산업 등 기술 집약적 첨단산업과 연관되어 있다. 경량전철 국산화는 철도 차량의 설계 및 제작기술 외에도 기계, 전기전자, 신호, 통신, 제어, 토목 등 연관 산업의 기술개발을 촉진하는 외부경제(external economies) 효과를 초래할 수 있다.

이 밖에도 경량전철 국산화는 첫째, 수입대체와 무역수지 개선효과를 가져온다. 수입대체효과는 외국으로부터 수입하고 있던 생산물을 국내에서 자급하게 됨으로써 수입으로 지

출될 금액이 해외로 유출되지 않는 효과이다. 국산화 품목의 수출이 확대되면 수입대체효과는 물론 수출증대로 인해 무역수지가 개선된다.

둘째, 국산화에 의한 무역수지 개선은 우리나라 제품에 대한 최종수요의 순수증가 효과를 유발한다. 최종수요 순수증가는 주로 차량과 E&M 부문에서 발생하며, 해당 산업은 물론 전후방 연관산업으로 파급되어 경제전반의 생산, 부가가치 및 취업을 증가시킴으로써 경제성장을 가속화시키며 실업문제를 해소하는데 기여한다.

셋째, 경량전철 국산화는 차량구입비 및 E&M 공사비, 운영비 등의 비용절감 효과를 초래한다. 국산화는 해외업체가 독점 공급하던 고무차륜 시장에서 경쟁을 촉진시켜 수입가격을 하락시키며, 소비자로서 하여금 수입품과 국산품의 가격을 비교하면서 경제적 구매가 가능하게 해 준다. 또한 국산차를 사용할 경우 사후 서비스와 부품 교체가 용이해 운영비 절감이 가능하며, 차량과 E&M 수입에 수반되는 관세와 운송비도 절감할 수 있다.

넷째, 경량전철은 미래 유망 수출분야로서 국산화는 차량, E&M 부문뿐 아니라 연관 산업 간의 내생적인 기술파급 메커니즘을 형성해 국내 경량전철 부문의 국제경쟁력을 제고해 준다. 최근 고유가 시대를 맞이해 공해를 유발하지 않는 친환경 교통수단에 대한 국내외 수요가 증가하고 있다. 이를 위한 대안의 하나가 바로 경량전철이다.

다섯째, 경량전철 국산화는 전문적 인적자원을 축적하는데 기여한다. 경량전철 국산화는 외국 전문인력에 대한 수요를 국내인력으로 대체시킬 뿐만 아니라 국내 우수인력의 해외 유출을 막을 수 있다. 경량전철 관련 전문인력의 양성은 경량전철을 운영하는데 있어서 뿐 아니라 향후 경량전철을 수출 산업화하는 경우에도 중요한 자산이 된다.

## 3. 경량전철 국산화의 경제적 파급효과 추정

본고는 경량전철 국산화의 파급효과를 두 가지로 구분한다. 첫째, 수입차를 적용하는 경우와 한국형 경량전철(K-AGT)를 적용하는 경우의 파급효과를 비교해 국산화의 순수이득, 즉 순수파급효과를 추정한다. 국산차량을 이용하면 차량과 일부 E&M 비용이 해외로 유출되는 대신 국내투자자로 이어져 순이득이 발생한다. 둘째, 차량과 E&M뿐 아니라 건설, 부대활동, 운영과정에서 발생하는 파급효과, 즉 총파급효과를 추정한다. 이 총효과는 국산차를 쓰든 수입차를 쓰든 발생한다는 점에서 순효과와 구별된다.

### 3.1 경량전철 사업비의 추정

일반적으로 경량전철 사업비는 km당 400~600억 원으로

1,000~1,200억 원이 소요되는 지하철에 비해 매우 저렴한 것으로 알려져 있다. 경량전철 건설 및 운영 비용은 노선 길이 외에 지형이나 구조물 같은 지리적 특징, 이용객에 따른 차량수요, 역과 차량기지 개수, 사용되는 차량 시스템 종류, 사업형태와 추진단계 등 다양한 변수에 의해 차이가 난다. 본고는 주된 연구목적이 경량전철 국산화의 파급효과를 분석하는데 있고, 모든 노선의 지리적 특징을 감안한 사업비 추정이 매우 어렵기 때문에 현재 경량전철 사업이 추진되고 있는 다양한 노선의 비용으로부터 차량 시스템별로 km당 단위비용을 추정한 후, 이 단위비용을 적용해 파급효과 분석에 필요한 항목별 비용을 추정하였다.

추정결과의 신뢰도를 높이고자 본고는 한국개발원 공공투자관리센터(PIMAC)에서 수행한 예비타당성조사[9-15] 7개 노선, 건설교통부[16] 자료 6개 노선, 수정제안, 실시협약, 정부고시[17-21]에 의해 사업비가 확정·발표된 5개 노선 등 총 18개 노선의 자료를 이용하였다(Table 1). 이 18개 노선에는 모든 차종이 3개씩 고르게 분포되어 있는

데, 수입차에는 노면전차, 고무차륜 AGT, 림, 모노레일 4개 차종의 12개 노선이 포함되어 있으며, 국산차에는 각각 철제차륜 AGT와 고무차륜 AGT(K-AGT) 3개 노선이 포함되어 있다. 노선별로 사업비 추계시점이 다르므로 PIMAC[22]의 도시·철도 부문사업의 예비타당성조사 표준지침에 따라 Table 2의 건설투자 디플레이터를 적용해 2007년 기준 금액으로 통일한 후, 항목별 사업비 합계를 해당 차량 시스템의 총 연장길이로 나누어 2007년 기준, km당 평균단가를 추정하였다. Table 3은 그 추정결과를 보여주고 있다.

먼저 6개 국산차와 12개 수입차의 km당 총사업비 평균을 비교하면, 각각 452.7억 원, 461억 원으로 국산차의 총사업비가 수입차에 비해 약 8억 원 저렴하나 큰 차이는 없었다. 이 결과는 건설비 및 E&M 공사비가 다른 수입차종에 비해 월등히 낮은 노면전차가 포함되어 있기 때문이다. 따라서 노면전차를 제외한 수입차와 국산차의 비용을 비교할 필요가 있다. 노면전차를 제외한 수입차의 경우 km당

Table 1. Costs of light rail transit routes<sup>1)</sup>

	노선이름	차량 시스템	자료	기준 연도	연장 (km)	총사업비(억원)					차량구입비(억원)			운영비 (억원, 연)	
						건설비	E&M	부대비	용지비	예비비	합계	대	가격		구입비
수입차	성남1호선	노면전차	PIMAC	2005	7.7	618.54	1,287.06 <sup>1)</sup>	355.75	19.12	228.05	2,508.52	7	32.35	226.45	70.0
	울산1호선	노면전차	PIMAC	2003	15.58	1,532.21	1,319.11 <sup>1)</sup>	173.66	281.1	302.5	3,608.58	21	30.4	638.4	135.18
	마산	노면전차	건교부	2004	11.38	2,720.1	789.4	217.34 <sup>2)</sup>		372.68 <sup>3)</sup>	4,099.53	14	34.17	478.4	143.34 <sup>4)</sup>
	대구3호선	고무차륜(VAL)	PIMAC	2003	23.95	5,607.8	2,868.2 <sup>1)</sup>	606	518	899.6	10,499.6	88	23	2,024	187.33 <sup>4)</sup>
	의정부	고무차륜(지멘스)	실시협약	2005	11.085	2,190.22	1,298.37	385.7		299.36	4,173.65	34	19.6	666.08	194.97
	광명	고무차륜(MHI)	수정제안	2005	10.35	2,199	1,201	469	152	172	4,193	18	17.7	319	137.7
	인천2호선	LIM	PIMAC	2004	28.9	11,346.41	3,083.78 <sup>1)</sup>	1,301	141.19	1,587.23	17,459.61	78	21.5	1,677	287.73
	부천	LIM	PIMAC	1999	11.5	2,472.99	1,061.34	211.11	71.02	353.43	4,169.89	50	19.55	977.5	104.44 <sup>4)</sup>
	용인	LIM	실시협약	2002	18.8	3,529	2,024	612		100	6,265	30	23.5	705	248.33
	대구3호선	모노레일	정부고시	2006	23.95	5,058.31	2,694.89 <sup>1)</sup>	644.17 <sup>2)</sup>	533	152.71	9,083.08	90	22.8	2,052	233.64
국산차	부천	모노레일	PIMAC	1999	11.5	2,162.73	1,078.82	197.44	71.02	324.16	3,834.17	40	12.59	503.6	104.20 <sup>4)</sup>
	용호	모노레일	건교부	2004	5.19	1,244.67	675.57	155.54	8.1	207.58	2,291.45	12	22.8	273.6	86.24 <sup>4)</sup>
	광주2호	K-AGT	건교부	2004	21.7	4,290.28	2,449.03	403.98	263.59	717.89	8,124.77	56	13	728	222.97 <sup>4)</sup>
	성남	K-AGT	건교부	2004	13	3,395.59	1,430	390.87	15.6	523.21 <sup>3)</sup>	5,755.27	44	13	572	101.86 <sup>4)</sup>
	김포	K-AGT	건교부	2004	18.18	4,040.1	1,571.4	125.7	325	519.20	6,581.4	54	13	702	113.97 <sup>4)</sup>
	대전2호선	철제차륜 AGT	건교부	2004	30.8	8,523.32	4,095.54	632.1	206.9	1,345.79 <sup>3)</sup>	14,803.64	102	17.3	1,764.6	285.81 <sup>5)</sup>
	광주2호선	철제차륜 AGT	PIMAC	2003	27.4	5,917.97	2,818.28 <sup>1)</sup>	673.2	306.37	926.04	10,641.86	64	18	1,152	298.17
	김해	철제차륜 AGT	실시협약	2000	23.7	4,464	1,966	551		89	7,070	50	13.44	672	271.03

Table 2. Conversion index of costs<sup>2)</sup>

연도	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
건설투자 디플레이터	98.8	98.1	100	103.4	107.9	116.8	124.5	128.9	132.6	137.1

1) Table 1에서 1) 부대비 항목의 시스템 엔지니어링(SE) 비용을 시스템(E&M) 항목으로 이전; 2), 3), 4) PIMAC[22] 표준지침에 따라 각각 부대비, 예비비, 일반관리비를 추계하여 포함시킴; 5) 운영비는 PIMAC[13] 자료를 이용함.  
 2) 한국은행 경제통계시스템[23].

총사업비 평균이 492.4억 원에 달해 국산차 평균보다 약 40억 원이 높으며, 국산차의 km당 건설비와 E&M 비용도 노면전차 외의 수입차 평균에 비해 각각 22억 원, 5억 원이 낮았다. 특히 한국형 경량전철(K-AGT)의 총사업비가 낮았는데, 노면전차 외의 수입차와 K-AGT를 비교하면 건설비와 E&M 격차가 각각 40억 원, 14억 원으로 벌어지고, km당 총사업비 격차가 약 66억 원에 달한다.

다음으로 6개 국산차와 12개 수입차의 km당 차량구입비 평균을 비교하여 보면 국산차가 수입차에 비해 약 20억 원 저렴한 것으로 나타난다. 수입차 중 노면전차를 제외한 9개 노선과 차량구입비가 가장 저렴한 K-AGT를 비교해 보면 그 격차가 약 32억 원에 이른다. 한편, 국산차를 도입하는 경우 수입차에 비하여 운영비도 저렴한 것으로 나타난다. 6개 국산차와 12개 수입차의 km당 운영비 평균을 비교해 보면 국산차가 수입차에 비해 연간 약 1.8억 원 저렴하며, 노면전차 외의 수입차와 K-AGT의 운영비를 비교하면 그 격차가 연간 약 3.5억 원으로 더욱 확대된다.

### 3.2 경량전철 국산화의 순파급효과

경량전철 국산화의 순파급효과(순이득)를 분석하기 위해서는 K-AGT와 수입차 적용에 따른 비용을 추정해야 하

며, 이를 위해서는 K-AGT 적용이 가능한 연장길이를 파악해야 한다. 현재 경량전철 사업이 추진 또는 계획되고 있는 노선은 총 76개로서 총 연장이 약 1,070km에 이른다. 이 중 K-AGT 도입 계획이 있거나 차량 시스템이 확정되지 않아 K-AGT 도입을 고려할 수 있는 노선이 총 53개 있다(Appendix Table 1). 이 53개 노선 중 K-AGT를 적용하고 있거나 적용 계획이 있는 노선이 일련번호 1~7까지로 연장길이가 76.1km인데, 이 7개 노선에 K-AGT를 적용하는 경우를 시나리오 1로 설정한다. 시나리오 2는 K-AGT를 포함해 차량 계획이 명시되어 있는 일련번호 1~16의 16개 노선에 K-AGT를 적용하는 경우로 연장길이가 222.6km이며, 시나리오 3은 53개 전체 노선에 K-AGT를 적용하는 경우로 연장길이가 827.8km이다. 이 3가지 시나리오에 Table 3의 K-AGT와 노면전차 외의 수입차의 km당 평균단가를 적용해 건설비, E&M 공사비, 부대비, 총사업비, 차량구입비, 운영비를 추정한 결과가 Table 4이다. 이 추정결과에 의하면 K-AGT를 적용하는 경우가 수입차에 비해 모든 항목의 비용이 훨씬 적게 소요되는 것으로 나타난다.

경량전철 국산화의 순파급효과를 추정하기 위해서는 비용 이외에도 몇 가지 가정이 필요하다. 본고는 첫째, 경량전철

Table 3. Costs of light rail transits per km in 2007 prices

	차량 시스템	노선 수	연장 (km)	총사업비(억원)						차량구입비(대, 억원)			운영비 (억원, 연)
				건설비	E&M	부대비	용지비	예비비	합계	대수	가격	구입비	
수입차	전체	12	179.89	259.9	124.0	33.7	14.7	32.1	461.0	2.68	26.8	67.7	12.37
	노면전차	3	34.66	157.3	109.2	23.7	15.0	29.1	329.4	1.21	35.9	43.8	11.28
	노면전차 외	9	145.23	284.4	127.5	36.1	14.6	32.8	492.4	3.03	23.8	73.4	12.63
	고무차륜 AGT	3	45.39	247.9	132.8	35.7	22.4	34.3	467.6	3.08	22.2	75.4	12.64
	LIM	3	59.20	345.2	125.9	42.3	6.3	40.0	557.7	2.67	27.0	69.4	13.15
	모노레일	3	40.64	236.8	124.0	27.4	16.2	20.7	425.0	3.49	22.1	76.9	11.86
국산차	전체	6	134.78	262.4	122.5	24.2	11.3	34.3	452.7	2.86	16.9	47.6	10.53
	K-AGT	3	52.88	244.2	113.5	19.2	12.6	36.7	426.1	3.21	14.3	41.7	9.14
	철제차륜 AGT	3	81.90	274.1	128.4	27.4	10.1	32.9	469.9	2.64	19.5	51.5	11.43

Table 4. Estimated costs of light rail transits construction in 2007 prices

		연장 (km)	총사업비(억원)				차량구입비(억원)		운영비 (억원, 30년)
			건설비	E&M	부대비	합계	대수	구입비	
km당 비용	국산	km	244.2	113.5	19.2	426.1	3.2	41.7	9.14
	수입	km	284.4	127.5	36.1	492.4	3.0	73.4	12.63
시나리오 1 K-AGT 계획(7개 노선, 76.1km)	국산	76.1	18,585	8,639	1,459	32,431	452	3,173	20,864
	수입	76.1	21,649	9,703	2,746	37,478	397	5,586	28,839
시나리오 2 시스템 계획(16개 노선, 222.6km)	국산	222.6	54,362	25,268	4,268	94,860	925	9,281	61,029
	수입	222.6	63,325	28,381	8,031	109,624	844	16,340	84,354
시나리오 3 전체(53개 노선, 827.8km)	국산	827.8	202,150	93,963	15,870	352,745	2,712	34,514	226,941
	수입	827.8	235,478	105,537	29,864	407,644	2,516	60,760	313,676

Table 5. Net gains of domestic production of light rail transits

	km당	시나리오 1 (7개 노선)	시나리오 2 (16개 노선)	시나리오 3 (53개 노선)	비 고
<b>수입대체효과(억원)</b>	151.2	11,505	33,652	125,138	
차량부문	73.4	5,586	16,340	60,760	해외차량 수입액
E&M부문	77.8	5,919	17,312	64,378	수입차 E&M의 61%
<b>무역수지 개선</b>	149.1	11,346	33,188	123,412	수입대체액 - 국산차 구입비의 5%
<b>최종수요 순증가(억원)</b>	103.4	7,869	72,202	268,488	
차량부문	39.6	3,014	8,817	32,788	국산차의 95%
E&M부문	63.8	4,855	14,200	52,803	국산차 E&M - 수입차 E&M × 39%
<b>총비용절감(억원)</b>	116.6	16,585	48,511	180,395	
총사업비	66.3	5,047	14,763	54,899	수입차 - 국산차 사업비
차량구입비	31.7	2,413	7,058	26,247	수입차 - 국산차 구입비
운영비(30년)	3.5	7,974	23,325	86,735	수입차 - 국산차 운영비
관세 · 보험 · 운송비	15.1	1,151	3,365	12,514	수입대체액 × 10%

차량 생산의 국산화율이 95%라고 가정한다<sup>3)</sup>. 둘째, 수입차를 이용하는 경우 차량 외에 E&M 부문에서도 수입이 수반되는데, 이 E&M 수입률이 61%이라고 가정한다.<sup>4)</sup> 셋째, 관세, 보험 및 운송비는 수입금액의 10%라고 가정한다.<sup>5)</sup> 이러한 가정 하에서 Table 4의 K-AGT 및 노면전차 외의 수입차의 시나리오별 비용을 적용하여 경량전철 국산화의 순이익을 추정한 결과가 Table 5이다.

3.2.1 수입대체와 무역수지 개선효과

Table 5에 따르면 K-AGT를 적용하면 차량부문에서 km당 73.4억 원, E&M 부문에서 km당 77.8억 원(127.5×0.61)의 수입대체효과가 발생하여 총 151.2억 원의 수입대체효과가 있는 것으로 추정된다. 시나리오별로는 7개 노선에 K-AGT를 적용하는 시나리오 1의 경우 1조 1,505억 원, 16

개 노선을 포함하고 있는 시나리오 2에서는 3조 3,652억 원, 53개 노선이 포함된 시나리오 3의 경우 12조 5,138억 원의 수입대체효과가 있을 것으로 분석되었다.

한편, 국산차 제작에는 輸入이 발생하므로 무역수지 개선 효과는 수입대체효과에서 국산차 제작에 따른 수입증가분을 차감해야 한다. 경량전철의 국산화율을 95%라고 가정하여 국산차량비의 5%(41.7×0.05=2.1)를 수입에 의존할 것으로 보아 이를 빼면 무역수지 개선효과는 km당 149.1억 원이 발생하는 것으로 나타났다. 이에 따라 시나리오 1의 경우 1조 1,346억 원, 시나리오 3의 경우 12조 3,412억 원의 무역수지 개선효과가 있는 것으로 추정되었다.<sup>6)</sup>

3.2.2 최종수요 순증가효과

최종수요 순증가효과는 국산차를 쓸 때 발생하는 최종수요에서 수입차를 쓸 때 발생하는 최종수요를 뺀 차이, 즉 국산화의 순이익을 나타낸다. 경량전철 국산화의 최종수요 순증가는 Table 5에서 보듯이 km당 차량부문에서 39.6억 원, E&M 부문에서 63.8억 원이 발생해 총 103.4억 원에 달한다. 이에 따라 시나리오 1의 경우 7,869억 원, 시나리오 2에서는 7조 2,202억 원, 시나리오 3에서는 26조 8,488억 원의 최종수요 순증가가 발생할 것으로 추정되었다.

경량전철 국산화로 유발된 최종수요 순증가는 경제전반의 생산, 부가가치, 취업을 증가시킨다. 보고는 산업간 상호 연관관계를 반영한 파급효과를 구하고자 산업연관분석을 적용한다. Table 6은 한국은행[23]이 최근 발표한 산업연관표를

3) 한국철도기술연구원과 한국건설교통기술평가원의 자료에 의하면 K-AGT(2량) 개발비는 40억 9,873만 원이었으며, 이 중 94.8%인 38억 8,417만 원이 국산개발이었다. 이 사실을 고려하여 국산화율을 95%라고 가정하였다.  
 4) 항목별 E&M 자료가 이용 가능한 수입차 9개 노선(Appendix Table 2)에 대하여 기계, 통신 및 AFC는 수입이 없으나, 신호는 70%, 전기는 30%, 검수는 50%, SE는 100% 수입된다는 가정을 적용해 E&M 수입률 61%를 구하였다. 실시협약이 체결된 용인(림)과 의정부(고무차륜 AGT)의 E&M 수입률이 각각 67%, 59%이며, 수정제안이 제출된 광명(고무차륜 AGT)의 E&M 수입률은 62%로서, 이들 3개 노선의 평균 수입률 62.7%에 비해 본고의 E&M 수입률이 다소 낮게 추계되었으나 큰 차이는 없었다. 국산차의 경우 현재 신호의 약 70%를 수입하고 있으나 2009년 국산화에 성공(예정)하면 수입이 없을 것으로 가정하였다.  
 5) 수출입통관관람의 철도차량 관세율(86류) 5%, 보험료 0.6%, 운송료 3.9%, 기타 수수료(관세사비, 입출항비, 하역비) 0.5%를 더하여 구하였다.

6) 국산화 이후 기술수준 향상으로 수출증가가 기대되나, 수출증가에 따른 무역수지 개선효과는 감안하지 않았다.

통해 추정된 파급효과를 보여주고 있다. 차량과 E&M 부문은 산업연관표상 수송장비업과 전기전자업으로 분류되는데, 이 업종에서의 최종수요의 생산유발계수는 각각 2.30과 1.71이며, 최종수요가 10억 원 증가하였을 때 취업자 증가를 나타내는 취업유발계수는 수송장비가 11.10명, 전기전자가 8.86명으로 추정되었다.

이러한 생산과 취업유발계수를 적용하면, 경량전철을 국산화하는 경우 차량과 E&M 부문에서 km당 생산유발효과가 각각 91.15억 원, 109.35억 원 발생해 생산유발효과가 총 200.5억 원에 달하는 것으로 나타난다. 부가가치는 차량부문 27.8억 원, E&M 부문 35.23억 원으로 총 63.03억 원이 발생하며, 취업유발효과는 차량부문에서 59.93명, E&M 부문에서 68.18명으로 총 128.11명의 취업자가 늘어난다. 시나리오별로 보면 시나리오 1의 경우 1조 5,258억 원의 생산유발효과와 4,796억 원의 부가가치 유발효과가 발생하고 9,749명의 취업유발효과가 있는 것으로 추정되었다. 시나리오 2의 경우 4조 4,632억 원의 생산유발효과와 1조 4,031억 원의 부가가치 유발효과 및 2만 8,516명의 취업유발효과가 발생하며, 시나리오 3의 경우에는 16조 5,947억 원의 생산유발효과와 5조 2,176억 원의 부가가치 유발효과가 발생하고, 취업유발효과는 10만 6,046명에 달하는 것으로 분석되었다.

### 3.2.3 비용절감 효과

경량전철을 국산화하는 경우 전체 사업비용도 대폭 절감된다. Table 5에서 보면 경량전철 사업을 국산화하는 경우에 km당 총사업비를 66.3억 원 절감할 수 있으며, 차량구입에서도 국산화로 km당 31.7억 원의 비용절감 효과를 얻을 수 있다. 한국형 경량전철의 운영비도 수입차에 비하여 km당 연간 3.5억 원이 낮은 것으로 추정되며, 국산화에 의해 차량과 E&M 수입에 수반되는 관세, 보험료 및 운송비

절감 규모도 km당 약 15.1억 원으로 추산되었다.

이러한 효과를 종합하면, 경량전철 국산화로 인해 km당 총사업비 66.3억 원, 차량구입비 31.7억 원, 운영비 3.5억 원, 관세·보험·운송비 15.1억 원을 절감하게 되어 총 116.6억 원의 비용을 절감할 수 있을 것으로 예상된다. 노선 수가 증가함에 따라 총비용절감의 크기도 확대되면서 시나리오 1에서는 1조 6,585억 원의 총비용을 절감할 수 있으며, 시나리오 3에서는 18조 395억 원의 총비용절감 효과를 얻을 것으로 추계되었다.

### 3.3 한국형 경량전철의 총파급효과

경량전철을 건설하는 경우 국산화하든 수입하든 관계없이 경제적 파급효과가 발생한다. 예를 들어 차량과 E&M 부문뿐 아니라 건설활동, 조사, 설계, 감리, 검사, 행정 등의 부대활동, 운영과 관련된 활동을 들 수 있다. 이 절에서는 K-AGT를 적용해 경량전철을 건설하는 경우 이에 수반되는 최종수요 증가로 인한 총파급효과를 차량, E&M, 건설, 부대활동, 운영활동 등 5개 부문으로 나누어 추정한다. 그 추정결과를 정리하면 Table 7과 같다.<sup>7)</sup>

Km당 파급효과를 보면 생산유발효과가 총 1,227.7억 원, 부가가치유발효과가 총 502.1억 원, 취업유발효과가 총 1,225명으로 나타났다. 부문별로 생산유발효과를 비교하여 보면, 39.4%인 483.12억 원이 건설부문에서 발생하고, 그 다음으로 운영부문 34.6%, E&M 부문 15.8%, 차량부문 7.8%, 부대활동부문 2.4% 순으로 나타났다. 부가가치 유발효과를 부문별로 살펴보면 건설부문이 40.7%로 가장 높은 비중을 차지하고, 그 다음으로 운영부문 37.4%, E&M 부문 12.5%, 차량부문 5.8%, 부대활동부문 3.6% 순서로 나타났다. 부문별 취업유발효과는 운영부문이 45.6%로 가장 높았으며, 그 다음이 건설부문의 37.4%로서 생산 및 부가가치 유발효과와는 순위가 상이하였으며, E&M 부문 9.9%,

Table 6. Net spill-over effects of domestic production of cars and E&M systems

		km당	시나리오 1 (7개 노선)	시나리오 2 (16개 노선)	시나리오 3 (53개 노선)
차량부문	생산유발효과(억원)	91.15	6,936	20,290	75,453
	부가가치유발효과(억원)	27.80	2,115	6,188	23,011
	취업유발효과(명)	59.93	4,561	13,340	49,609
E&M부문	생산유발효과(억원)	109.35	8,322	24,342	90,521
	부가가치유발효과(억원)	35.23	2,681	7,843	29,165
	취업유발효과(명)	68.18	5,188	15,176	56,437
총 계	생산유발효과(억원)	200.50	15,258	44,632	165,974
	부가가치유발효과(억원)	63.03	4,796	14,031	52,176
	취업유발효과(명)	128.11	9,749	28,516	106,046

차량부문 5.1%, 부대활동부문 1.9% 순으로 나타났다.

경제적 파급효과가 가장 큰 시나리오 3의 경우 생산유발효과를 보면, 차량생산으로 7조 9,380억 원, E&M 부문에서 16조 1,065억 원, 경량전철 건설로 39조 9,926억 원, 부대활동으로 2조 4,146억 원, 운영활동으로 35조 1,781억 원 등 총 101조 6,298억 원의 생산증가 효과가 발생하는 것으로 추정되었다. 부가가치 유발효과는 차량부문 2조 4,214억 원, E&M 부문 5조 1,881억 원, 건설부문 16조 9,105억 원, 부대활동으로 1조 4,920억 원, 운영활동으로 15조 5,505억 원이 발생하여 총 41조 5,625억 원의 부가가치가 창출될 것으로 나타났다. 취업유발효과는 운영부문에서 46만 2,776명으로 가장 높게 나타났으며, 건설활동으로 37만 9,703명, E&M 부문 10만 412명, 차량부문 5만 2,202명, 부대활동으로 1만 9,177명의 취업이 창출되어 총 101만 4,270명의 취업유발효과가 발생하는 것으로 추정되었다.

#### 4. 결론

경량전철은 경제성이 뛰어난 에너지절감형 교통수단이며, 대도시 중심의 지하철과는 달리 대도시와 중소도시를 유기

적으로 연결해 국토의 균형발전에 기여한다. 우리나라에서 현재 추진 중인 경량전철 사업은 76개이나 사업이 확실히 되는 노선은 24개에 불과하다. 경량전철 도입을 활성화하기 위해서는 중앙정부가 재정지원을 할 수 있도록 법적근거를 마련할 필요가 있다. 해외 경량전철 건설은 지방자치단체가 국고지원을 받아 추진하는 재정사업이 대부분이다. 강권중 [24]에 의하면 미국은 총건설비의 80% 이상, 영국은 70%, 일본은 57%, 프랑스와 말레이시아는 50%를 국가가 부담하고 있다. 우리나라는 현재 경전철 민자사업에 대한 정부 재정지원을 40%로 제한하고 있으나, 중전철을 경량전철로 변경할 경우에 60~70%, 수송수요가 낮은 지역의 교통여건을 해결할 경우 70~80% 등 차등지원을 확대할 필요가 있다(박광복과 한국환[25]).

지역특성을 고려한 최적의 경량전철 도입을 위해서는 면밀한 경제적·재무적 타당성 분석 등의 사전연구가 필요하며, 이를 바탕으로 가장 적합한 차량 시스템을 선정해야 한다. 시스템 선정 시 외국차를 수입할 수도 있으나, 이용상 등[26]이 제안하듯이 국내경제와 산업의 활성화를 도모하고, 향후 경량전철의 건설 및 유지·보수비용의 최소화를 위해 한국형 경량전철(K-AGT)을 적용가능 대상에 적극 포

Table 7. Gross spill-over effects of K-AGT construction

		km당	시나리오 1 (7개 노선)	시나리오 2 (16개 노선)	시나리오 3 (53개 노선)
차량부문	생산유발효과(억원)	95.89	7,297	21,346	79,380
	부가가치유발효과(억원)	29.25	2,226	6,511	24,214
	취업유발효과(명)	63.06	4,799	14,037	52,202
E&M부문	생산유발효과(억원)	194.57	14,807	43,311	161,065
	부가가치유발효과(억원)	62.67	4,769	13,951	51,881
	취업유발효과(명)	121.30	9,231	27,001	100,412
건설부문	생산유발효과(억원)	483.12	36,765	107,542	399,926
	부가가치유발효과(억원)	204.28	15,546	45,473	169,105
	취업유발효과(명)	458.69	34,906	102,104	379,703
부대활동부문	생산유발효과(억원)	29.17	2,220	6,493	24,146
	부가가치유발효과(억원)	18.02	1,372	4,012	14,920
	취업유발효과(명)	23.17	1,763	5,157	19,177
운영부문 (30년)	생산유발효과(억원)	424.96	32,339	94,596	351,781
	부가가치유발효과(억원)	187.85	14,296	41,816	155,505
	취업유발효과(명)	559.04	42,543	124,443	462,776
총 계	생산유발효과(억원)	1,227.71	93,428	273,288	1,016,298
	부가가치유발효과(억원)	502.07	38,209	111,763	415,625
	취업유발효과(명)	1,225.26	93,242	272,742	1,014,270

7) 한국은행[23]의 산업연관표를 이용해 차량(수송장비업), E&M(전기전자업), 건설, 부대활동(사업서비스업), 운영(운수보관업) 부문의 생산유발계수를 추정하면 각각 2.30, 1.71, 1.98, 1.52, 1.55이며, 부가가치 유발계수는 각각 0.70, 0.55, 0.84, 0.94, 0.68이다. 한편, 차량, E&M, 건설, 부대활동, 운영 부문의 취업유발계수는 10억 원 당 각각 11.10, 8.86, 18.66, 10.88, 19.02명으로 추정되었다.

합하는 것이 바람직하다고 판단된다.

수입차량 대신 한국형 경량전철을 적용하는 경우 수입 대체와 무역수지 개선으로 인해 생산, 부가가치, 취업 유발 등 적지 않은 순이익이 발생하며, 비용절감 효과도 크다. 경량전철 국산화의 순이익은 노선길이에 따라 생산 1조 5,300억~16조 6,000억 원, 부가가치 4,800억~5조 2,200억 원, 취업자 수 9,700~10만 6,000명에 달하며, 비용도 1조 6,600억~18조 400억 원 절감될 것으로 분석되었다. 이 밖에 정량화하기 어려운 경쟁촉진효과, 기술파급효과, 부품소재산업 발전, 전문인력 양성 등의 잠재적인 이득도 크다. 이러한 국산화의 이점을 극대화하기 위해서는 지속적인 기술개발과 제품의 질 향상을 통해 해외 경량전철에 대한 비교우위를 확실하게 다져야 한다.

본고는 산업구조를 고려하여 구체적이고 정량적인 분석을 수행하였다는 점에서 의의가 있다([27] 참조). 그러나 본 연구는 자료의 제약으로 인해 추정된 비용을 이용하였으며, 파급효과를 추정하는데 있어 불가피하게 몇 가지 가정에 의존할 수밖에 없었다. 또한 추정에 이용된 산업연관 분석은 정태분석이므로 시계열 분석기법을 적용해 거시경제에 미치는 동태적 효과를 추정해 보는 것도 의미 있는 연구라고 판단된다.

### 감사의 글

이 논문은 2007년도 충북대학교 학술연구지원사업의 연구비지원에 의하여 연구되었다. 귀중한 자료를 제공하고 유익한 논평을 해 주신 한국철도기술연구원의 이호영 박사, PIMAC, 공주대학교의 김봉한 교수께 깊은 감사를 드린다. 충북대학교 경제학과 대학원의 금선옥 양과 김상미 양은 자료를 정리하는데 수고를 아끼지 않았다.

### 참고 문헌

1. 한국철도기술연구원 경량전철시스템 연구단(2005), "한국형 경량전철 FAQ," <http://www.krri.re.kr/teams/urban/>.
2. Ahmad, Jaleel (1978), *Import Substitution, Trade, and Development*, Conn.: JAI Press.
3. Puga, Diego and Anthony Venables (1999), "Agglomeration and Economic Development: Import Substitution vs. Trade Liberalisation," *The Economic Journal*, Vol. 109, No. 455.
4. 과학기술부·산업자원부·정보통신부·중소기업특별위원회(2005), "부품소재산업 발전전략," 청와대 회의자료.
5. 과학기술정책연구원(2005), 부품소재산업의 기술혁신역량 제고-

중핵기업을 중심으로.

6. Rodriguez-Clare, Andre(1996), "The Division of Labor and Economic Development," *Journal of Development Economics*, pp.3-32.
7. Rodrik, Dani (1996), "Coordination Failures and Government Policy: A Model with Application to East Asia and Eastern Europe," *Journal of International Economics*, Vol. 40, pp.1-20.
8. 조철·김주한·서동혁·정만태·황윤진(2007), 부품·소재산업의 세계 일류화전략과 정책과제, 산업연구원.
9. 한국개발원 공공투자관리센터(PIMAC, 2001), 부천 경량전철 건설사업, 예비타당성조사보고서.
10. \_\_\_\_\_(2004a), 광주시 도시철도 2호선 건설사업, 예비타당성조사보고서.
11. \_\_\_\_\_(2004b), 대구시 도시철도 3호선 건설사업, 예비타당성조사보고서.
12. \_\_\_\_\_(2004c), 울산시 경량전철 건설사업 예비타당성조사.
13. \_\_\_\_\_(2006a), 대전 도시철도 2호선 건설사업, 2005년도 예비타당성조사보고서.
14. \_\_\_\_\_(2006b), 인천 도시철도 2호선 건설사업, 2005년도 예비타당성조사보고서.
15. \_\_\_\_\_(2007), 성남 경량전철 1호선 예비타당성조사.
16. 건설교통부(2005), Advanced AGT System의 적용성 분석 및 조사 연구.
17. 광명시(2005), "광명 경량전철 수정제안서."
18. 김해시(2002), "김해 경량전철 실시협약."
19. 용인시(2003), "용인 경량전철 실시협약."
20. 의정부시(2005), "의정부 경량전철 실시협약."
21. 대구광역시(2008), 대구 도시철도 3호선 건설·운영기본계획 변경, 국토해양부 고시 2008-186호.
22. 한국개발원 PIMAC(2004), 도시·철도 부문사업의 예비타당성조사 표준지침 수정·보완 연구(제4판). 연구보고서.
23. 한국은행(2007), 2003년 지역산업연관표, <http://ecos.bok.or.kr/>.
24. 강권중(1999), "우리나라의 경량전철 건설현황 및 계획," 한국철도기술, 제20호, 한국철도기술연구원.
25. 박광복·한국환(2003), "우리나라 경량전철 도입 현황과 개선방안에 관한 연구," 한국철도학회논문집, 2003 추계, 한국철도학회.
26. 이용상·문대섭·방연근·한성호(1999), "새로운 도시교통시스템으로서 경량전철 도입 전략," 한국철도기술, 제20호, 한국철도기술연구원.
27. 이연호·이영섭·조택희(2008), 경량전철 국산화의 경제적 파급효과에 관한 연구, 지역경제연구 2008-1, 충북대학교 사회과학연구소.
28. 건설교통부(2007), "대도시권 광역교통기본계획," 보도자료.
29. 미래철도 DB, <http://www.frdb.wo.to>.
30. 부산광역시(2003), "부산광역시 도시철도기본계획."
31. 서울특별시(2007), "서울특별시 10개년 도시철도 기본계획."
32. 인천광역시(1999), "인천광역시 교통정비계획."

접수일(2008년 5월 22일), 수정일(2008년 8월 11일), 게재확정일(2008년 8월 12일)



Appendix Table 1. Scenarios of K-AGT construction<sup>8)</sup>

번호	노선명	연장길이 (km)	차량계획		번호	노선명	연장길이 (km)	차량계획
			시스템	대수				
1	동북선	13.2	K-AGT	63	28	시청~은평	11.45	-
2	서부선	12.05	K-AGT	-	29	파주	9.3	-
3	신립선	7.7	K-AGT	44	30	계산~경서	8.5	-
4	천안	11.6	K-AGT	42	31	대우타운~연수	5.0	-
5	기장선	7.66	(K-AGT)	42	32	안양	17.4	-
6	속초설악동	11.2	K-AGT	-	33	부천	11.5	-
7	반송선	12.7	(K-AGT)	186	34	경기서부	38	-
8	수원	18.75	고무차륜 VAL	56	35	시흥	11	-
9	목동선	11.94	고무차륜 MHI	-	36	대전3호선	25.4	-
10	초읍	7.3	고무차륜 VAL	26	37	대전2호선	25	-
11	송도(경기)	13.57	고무차륜 AGT	-	38	대전~청주	31	-
12	김포	18.18	철제차륜 AGT	75	39	대구 경량전철	24	-
13	면목선	9.05	철제차륜 AGT	-	30	대구 경량전철	18	-
14	광주2호선	27.4	철제차륜 AGT	-	41	대구 경량전철	13	-
15	인천2호선	28.9	LIM	116	42	광주3호선	20.3	-
16	고양	11.424	모노레일	-	43	여수순천광양	30	-
17	영도	11.63	고무/모노레일	24	44	나주혁신도시	16	-
18	송도(부산)	6.71	고무/모노레일	14	45	산북도로선	9.56	-
19	용호	5.19	고무/모노레일	12	46	울산신교통 1	15	-
20	사상~가덕	25.08	고무/모노레일	42	47	울산신교통 2	26	-
21	동부산선	20.85	고무/모노레일	36	48	울산신교통 3	14	-
22	신정선	9.67	고무/모노레일	18	49	김해장유선	13	-
23	정관선	13.16	고무/모노레일	26	50	진해	19	-
24	서부산선	13.85	고무/모노레일	26	51	양산	17.55	-
25	노포~양산선	9.2	고무/모노레일	18	52	양산노웨이트	6.5	-
26	금천선	7.18	-	-	53	마창진	38.5	-
27	홍제~길음	8.74	-	-	합 계		827.8	-

Appendix Table 2. Estimation of E&M import rate in 2007 prices

	기계	통신	신호	전기	검수	SE	AFC	PSDS	합계
성남1호선 노면전차	328	4,299	107,363	16,829	1,556	6,519			130,375
울산1호선 노면전차	189	111	574	396	127	81			1,548
대구3호선 고무차륜 AGT	454	144	728	624	1,120	131	166		3,367
의정부 고무차륜 AGT	85	194	256	296	77	334	67	73	1,382
광명 고무차륜 AGT	231	216	367	387	77				1,277
인천2호선 립	571	351	1,097	825	236	162	154		3,396
용인 립	186	311	736	686	254	201	132	66	2,572
대구3호선 모노레일	399	310	648	985	147	121	176		2,786
용호 모노레일	117	272	203	147	6				744
항목별 합계(억원)	2,558	6,208	111,972	21,175	3,599	7,548	695	139	153,895
항목별 비중(%)	1.7	4.0	72.8	13.8	2.3	4.9			100
항목별 수입금액(억원)	0	0	78,381	6,352	1,799	7,548	0	0	94,081
항목별 수입비중(%)	0	0	50.9	4.1	1.2	4.9	0	0	61

8) 차량 시스템의 괄호는 차종이 확정정임을 뜻하며, 차량 수는 초기 구입, 수요증가에 따른 추가 구입, 내구연한 경과에 따른 대체구입을 모두 포함한 최종 차량 수입. 자료는 [28-32] 참조.