

광역철도 좌석형급행열차 도입 타당성에 관한 연구
- 경춘선 복선화구간 중심으로 -

**A Feasibility Investigation of adoption for the Seat-type Express Electric
railway on the Railroad in Metropolitan area
- Focus on the double tracked Seoul-Chuncheon line -**

박민규*
Park, Min Kyu

김시곤**
Kim, Sigon

ABSTRACT

The operation of the Seat-type Express Electric railway (SEE) has been watched for an alternative plan according to the increase of competition among the vehicle in metropolitan city. The purpose of this study was to examine a feasibility for the adoption of the SEE by analysis of various condition in the double tracked Souel-Chuncheon line. Fare estimate, station selection for SEE, managerial plan, demanding forecasting and analysis were performed to compute financial efficiency. The results showed financial validity on Revenue Cost Ratio (R/C), Financial Net Present Value (FNPV), Financial Internal Rate of Return (FIRR). This results indicate the evidence that SEE is a new means which is able to complement for finance, transportation capacity in metropolitan city

1. 서론

현재 많은 광역철도 구간이 수도권 외곽으로 연장 운행되거나 신설되면서 좌석형급행열차 운영에 관한 관심이 점차 고조되고 있다. 대도시권 좌석형급행열차 운행은 대중교통문제를 안고 있는 선진도시들은 이미 시행하고 있으며, 한국철도공사도 수도권 일부노선을 대상으로 입석방식으로 급행전철을 운영하면서 많은 호응을 얻고 있다. 수도권 광역화로 인한 교통수단간의 경쟁이 더욱 심화되면서 좌석형급행열차 운영이 그 대안으로 주목받고 있다.

본 연구의 목적은 경춘선 복선화구간을 대상으로 좌석형급행열차 서비스를 수행하기 위한 제반여건 분석을 통하여 좌석형급행열차 도입에 따른 타당성을 검토하는데 있다. 이에 따른 재무적 효율성을 산출하기 위한 방법으로 운임·요금산정, 좌석형급행열차 정차역 선정, 열차운영방안, 수요 예측 및 분석이 실시되었으며, 수익비용비 (Revenue Cost Ratio : R/C), 재무적 순현재가치 (Financial Net Present Value : FNPV), 재무적 내부수익률 (Financial Internal Rate of Return : FIRR)에서 재무적 타당성이 있는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 수도권광역철도구간의 좌석형급행열차가 일반전동열차의 재무성 및 수송능력을 보완 할 수 있는 새로운 수단으로써의 근거를 제시할 것이다.

* 국립서울산업대학교, 철도전문대학원
E-mail : 01198983858@hanmail.net
TEL : (02) 975-6696 FAX : (02) 975-6876
** 국립서울산업대학교, 철도전문대학원 교수

2. 좌석급행열차 개념정립

2.1 좌석급행열차 정의

전동열차는 운행방식에 따라 급행과 완행으로 구분되며 다시 좌석 구성을 기준으로 좌석형과 입석형으로 나눌 수 있다. 좌석형급행열차는 자유좌석 위주로 차내 시설을 고급화하고 고속주행(설계속도 150km/h이상)으로 주요역만 정차하면서 광역철도 구간을 운행하는 새로운 형태의 운행방식을 갖는 전동차를 의미한다. 이것은 다시 열차 내부의 구성에 따라 좌석형급행열차, 전용 2층 열차, 혼용 2층 열차로 구분된다. 위에 언급된 전동 열차들과 달리 현재 광역철도구간에서 모든 역을 정차하며 운행되고 있는 전동차를 일반전동열차라고 정의한다(표 1). 본 연구에서는 좌석형급행열차와 일반 전동열차를 혼용하여 운행하는 급완혼용열차를 전계로 하여 세 종류의 좌석형급행열차를 검토하였다.

표 1. 좌석형급행열차 용어 정의

급행/완행	좌석/입석	좌석지정	보고서상 명칭	유사열차	비고
급행	좌석위주	지정석	간선형급행열차	예정	- 2008년 서울~온양온천간 운행예정
		자유석	좌석형급행열차	연구대상	- 좌석위주의 급행전동차
	자유석	2층열차	연구대상	- 2층구조 좌석형급행열차	
	입석위주	자유석	입석형급행열차	급행열차	- 경인선, 경부선, 경원선 운행중
완행	좌석위주	지정석	좌석일반열차	국철	- 무궁화
		자유석	좌석일반열차	-	
	입석위주	자유석	일반전동열차	전동차	- 수도권에서 운행중인 전동차

2.2 좌석형급행열차 편성

좌석형급행열차의 편성은 좌석수 및 내부 구성 등의 기준에 따라 일반좌석형급행 차량만으로 구성된 좌석형급행열차, 동력차량을 제외한 나머지 차량이 2층열차로 구성된 2층열차(전용),이 두 종류의 열차 혼합 형태로 가운데 2량만 2층 열차로 구성된 2층열차(혼용)로 할 수 있다. 각 열차는 6량 1편성을 기준으로 하여 좌석수, 입석률 100% 의 최대승객수, 1량당 좌석수 등이 산정되었다(표2).

표 2. 좌석형급행열차 편성

구분	총 좌석수	1량당 좌석수 (2층수)	1량당 최대승객수	입석률100% 최대승객수
좌석형급행열차	288	48	96	576(명)
2층열차(전용)	352	40,20 (38)	92	552(명)
2층열차(혼용)	348	48,40 (38)	103	620(명)

3. 정차역 선정 및 운행계획

3.1 좌석급행열차 정차역 선정기준 및 절차

급완혼용운행을 위한 스케줄링을 할 때 가장 중요한 것은 좌석형급행열차의 정차역과 대피선 위치의 선정이다. 좌석형급행열차의 정차역 선정은 경춘선(신상봉~춘천)을 대상으로 교통수요측면, 표정속도준

수측면, 시설측면의 사항을 고려하여 기준을 설정하였다(표 3). 선정은 시점 역부터 종점 역까지 정차역 선정기준을 적용하여 정차역을 찾아가는 방식을 택하였다. 이 때 철도수요는 경춘선 복선전철화 사업이 완료되는 시점에서의 수요와 장래수요를 모두 감안하였다. 단, 정차역 최소기준에 합당하더라도 기하 구조적으로 정차역 설비가 어렵다면 제외하였다.

표 3. 좌석형급행열차 정차역 선정 기준

구분	내용
교통수요측면	- 접근성 좋고, 타선과의 교차 지점(환승지점) - 교통유발이 많은 지역 - 거점 수송지점
표정속도준수측면	- 표정속도 60~82.5km/hr 이상 확보 - 역간 최소이격거리 확보 ·외곽부: 6.0km ·도시부: 3.0km
시설측면	- 노선확장성이 있는 곳 - 부분선 등 공간 확보가 용이한 곳 - 타교통과 연계 환승역 건설이 쉬운 곳

3.2 경춘선복선화구간 좌석형급행열차 정차역선정 내용

① 교통수요측면

좌석형급행열차를 시행하지 않고 현재의 일반전동열차 운영을 가정하여 2011년 기준으로 수요를 예측하여 경춘선 역별 승하차 인원을 산정하였다. 경춘선 신상봉~춘천간 역별 승하차 인원은 망우역이 승하차 합계 36,913인/일로 가장 많이 나타났으며, 다음으로 신상봉역 36,850인/일로 나타났다(표 4). 그림 1.에서 보듯이 신상봉역으로 갈수록 승하차 인원은 전반적으로 많아지는 것으로 나타났다.

표 4. 경춘선 역별 승하차 인원 (2011년 기준, 좌석형급행열차 미시행시)

순번	역명	승 차	하 차	승하차 합계	순번	역명	승 차	하 차	승하차 합계
1	망우	29,658	7,255	36,913	11	청평	226	3,786	4,012
2	신상봉	36,850	0	36,850	12	가평	123	3,788	3,911
3	춘천	0	13,841	13,841	13	갈매	421	2,126	2,547
4	남춘천	493	9,974	10,467	14	사릉	934	1,592	2,526
5	신내	1,798	4,533	6,331	15	대성리	236	1,897	2,133
6	퇴계원	925	4,655	5,580	16	강촌	92	1,973	2,065
7	금곡	791	4,243	5,034	17	김유정	4	1,250	1,254
8	마석	493	4,533	5,026	18	경강	21	952	973
9	평내	760	3,992	4,752	19	상천	41	259	300
10	별내	740	3,724	4,464	20	백양리	11	244	255

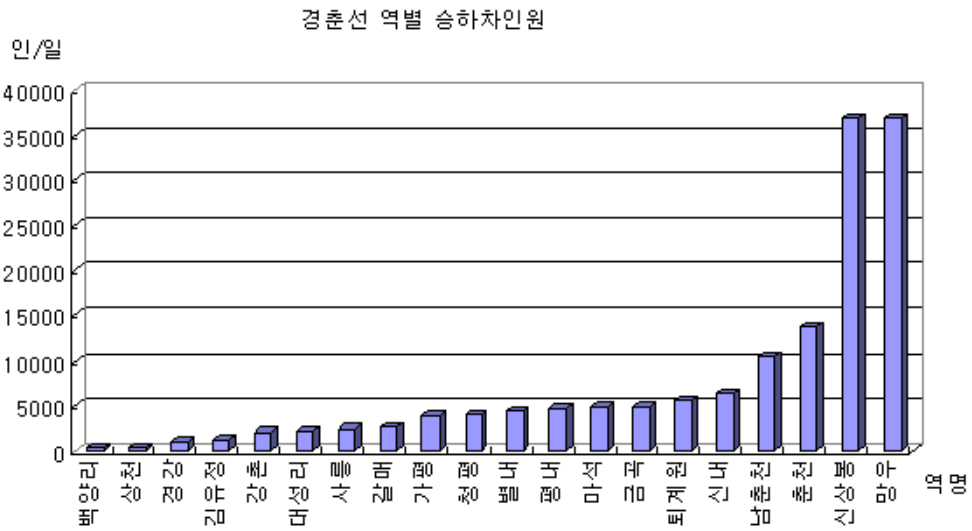


그림 1. 경춘선 승하차 합계

② 역간거리

경춘선의 총 노선길이는 81.2km이며 역사의 총 수는 20개로 평균 역간거리는 4.2km인 것으로 나타났다. 역간거리 중 최장구간은 대성리역~청평역, 강촌~김유정 구간으로 7.5km이며, 최단구간은 신상봉~망우역 구간으로 불과 0.6km 안팎인 것으로 조사되었다(표 5).

표 5. 경춘선 역간거리

역명	위치(m)	역간거리(m)
신상봉	0	0
망우	600	600
신내	2,700	2,100
갈매	5,000	2,300
별내	6,800	1,800
퇴계원	8,300	1,500
사릉	11,600	3,300
금곡	15,200	3,600
평내	19,100	3,900
마석	25,500	6,400
대성리	32,900	7,400
청평	40,400	7,500
상천	45,200	4,800
가평	52,300	7,100
경강	56,900	4,600
백양리	59,800	2,900
강촌	65,100	5,300
김유정	72,600	7,500
남춘천	78,500	5,900
춘천	81,200	2,700
합계	-	81,200

③ 시설측면

경의선 역간 플랫폼 형태와 대피선 유무, 환승 여부는 아래 표와 같다(표 6).

표 6. 경춘선 역별 시설 현황

역명	플랫폼 형태	대피선 유무	환승여부
신상봉		대피선 없음	7호선, 중앙선 환승
망우		대피선 있음	중앙선 환승
신내		대피선 없음	6호선 환승
갈매		대피선 없음	-
별내		대피선 없음	별내선 환승
퇴계원		대피선 있음	-
마석		대피선 있음	-
금곡		대피선 있음	-
평내		대피선 있음	-
마석		대피선 있음	-
대성리		대피선 있음	-
청평		대피선 있음	-
상천		대피선 있음	-
가평		대피선 있음	-
경강		대피선 없음	-
백양리		대피선 있음	-
강촌		대피선 있음	-
김유정		대피선 있음	-
남춘천		대피선 있음	-
춘천		대피선 있음	-

3.3 좌석형급행열차 정차역선정

경춘선복선화구간의 좌석형급행열차 정차역은 상기의 3가지 기준에 따라 시종점역을 포함한 총 8개역으로 선정하였다. 시·종점역인 신상봉, 춘천역과 인접역인 신내역과 남춘천역은 Hub-Spoke의 개념에서 Spoke 역할을 담당하기 때문에 역간 간격에 관계없이 포함하였으며 특히, 남춘천역과 신내역은 시종점 지역인 서울과 춘천의 수요를 분산 처리한다고 봐야할 것이다. 환승역으로는 향후 서울시 도시철도 8호선 연장인 별내선과 환승이 이루어지는 별내역을 포함하였다. 교통수요측면에서는 퇴계원, 마석, 금곡, 평내, 가평, 청평역이 고려되었으나 퇴계원역은 별내역과 이격거리가 1.5km에 불과하여 제외였으며, 마석역과 평내역중 하나만 선택 하였는데 이 중 장래 택지개발 수요가 많은 평내를 선택하였다. 가평과 강촌역은 평상시에는 수요가 적으나 관광지로서 휴일과 관광시즌에 수요가 많기 때문에 관광 및 레저

성격이 강한 경춘선 구간 좌석형급행열차 정차역으로 선택 하였다.

4. 경춘선 좌석형급행열차 운임·요금수준설정

4.1 일반전동열차 운임선정기준

좌석형급행열차 도입시 일반전동열차 운임산정방식은 통합거리비례를 통한 통합환승요금제 구현을 위하여 기존 방식과 동일하게 적용하였다. 즉, 타 지하철운영기관과 버스운영기관의 운행거리와 기본요금을 계산하여 운임을 정산하는 방식인 통합거리비례제를 적용하였다. 기본운임 900원(10km 수도권권 이내만 이용하는 경우)이고 추가요금은 10km부터 40km까지 매 5km 마다 100원씩을 가산하며 그 이상 40km를 초과할 경우 10km마다 100원의 요금을 추가하여야 한다. 그 외구간(수도권외)은 4km마다 100원의 추가요금을 지불하는 방식이다.

4.2 좌석형급행열차 운임선정기준

좌석형급행열차 운임은 일반전동열차운임에 좌석형급행열차 추가요금 형태로 결정하되, 전체적으로는 경쟁력확보 수준인 일반전동열차의 2.0배 수준으로 결정하였다. 장거리 통행을 목적으로 운행함으로써 단거리 이용자를 억제하기 위하여 기본운임1300원 구간을 30km로 설정하였고 그 이상 초과할 경우 4km마다 100원씩을 가산한다. 통합거리비례제와 연락운임을 적용하지 않은 방식으로 좌석형급행열차 탑승시 추가요금을 지불하는 방식으로 설정 하였다.

4.3 경춘선 좌석형급행열차 구간 운임·요금

경춘선 신상봉~춘천간 81.2km 이용시 총 운임·요금은 5,000원으로서 이는 일반전동열차운임 2,400원과 좌석급행 추가요금 2,600원으로 구성된 것 이다. 경춘선 구간 정차역별 좌석형급행열차와 일반전동열차의 구간별 운임에 대한 비교는 다음 표에 제시되었다(표7).

표 7. 경춘선 주요구간별 좌석형급행열차 운임·요금

O/D	신상봉		신내		별내		평내		가평		강촌		남춘천		춘천	
신상봉	합계	거리	2,200	2.7	2,200	6.8	2,400	19.1	2,600	52.3	4,200	65.1	4,900	78.5	5,000	81.2
	운임	요금	900	1,300	900	1,300	1,100	1,300	1,700	1,900	2,000	2,200	2,300	2,600	2,400	2,600
신내	2,200	2.7			2,200	4.1	2,400	16.4	3,400	49.6	4,100	62.4	4,700	75.8	4,900	78.5
	900	1,300			900	1,300	1,100	1,300	1,600	1,800	1,900	2,200	2,200	2,500	2,300	2,600
별내	2,200	6.8	2,200	4.1			2,300	12.3	3,300	45.5	4,000	58.3	4,600	71.7	4,800	74.4
	900	1,300	900	1,300			1,000	1,300	1,600	1,700	1,900	2,100	2,200	2,400	2,300	2,500
평내	2,400	19.1	2,400	16.4	2,200	12.3			2,900	33.2	3,500	46.0	4,200	59.4	4,400	62.1
	1,100	1,300	1,100	1,300	1,000	1,200			1,500	1,400	1,800	1,700	2,100	2,100	2,200	2,200
가평	3,600	52.3	3,400	49.6	3,300	45.5	2,900	33.2			2,500	12.8	2,800	26.2	2,900	28.9
	1,700	1,900	1,600	1,800	1,600	1,700	1,500	1,400			1,200	1,300	1,500	1,300	1,600	1,300
강촌	4,200	65.1	4,100	62.4	4,000	58.3	3,500	46.0	2,500	12.8			2,500	13.4	2,600	16.1
	2,000	2,200	1,900	2,200	1,900	2,100	1,800	1,700	1,200	1,300			1,200	1,300	1,300	1,300
남춘천	4,900	78.5	4,700	75.8	4,600	71.7	4,200	59.4	2,800	26.2	2,500	13.4			2,200	2.7
	2,300	2,600	2,200	2,500	2,200	2,400	2,100	2,100	1,500	1,300	1,200	1,300			900	1,300
춘천	5,000	81.2	4,900	78.5	4,800	74.4	4,400	62.1	2,900	28.9	2,600	16.1	2,200	2.7		
	2,400	2,600	2,300	2,600	2,300	2,500	2,200	2,200	1,600	1,300	1,300	1,300	900	1,300		

5. 좌석급행열차 운행계획 및 차량편성 검토

5.1 열차운행계획

첨두시 최대재차 인원을 산정하기 위한 피크율의 기준은 한국철도공사 광역사업본부 관리역사 대상(07년 09월 평일)으로 하였고, 피크율 검토결과를 바탕으로 승하차 기준 11.1%, 승차기준 13.4%, 하차 기준 10.5%로 산출하였다. 본래 피크율은 재차기준으로 산정해야 하지만, 실측자료의 부족으로 역사 내 개집표기 통과시점 기준자료로 산정하여 추정되었다.

경춘선 구간 운전시격분석 결과 좌석형급행열차는 총 6량 1편성으로 2011년 첨두시 20분 배차 간격을 갖게 되며 2031년에는 15분 배차를 예상할 수 있다. 이에 반하여 일반전동열차는 6량 1편성으로 2011년 첨두시 12분 배차, 2031년 12분 운전시격을 산정할 수 있다(표 8).

표 8. 운전시격분석

주요사항	단위	2011		2021		2031		
		일반	급행	일반	급행	일반	급행	
최대 재차 인원	1일	인	60,052	12,842	57,093	14,220	58,908	15,192
	첨두시	인	6,906	1,477	6,566	1,635	6,774	1,747
	비첨두시	인	3,303	706	3,140	782	3,240	836
열차 회수 (편도)	1일	회수	62	40	62	40	62	44
	첨두시	회수	5	3	5	3	5	4
	비첨두시	회수	3	2	3	2	3	2
운전 시격	1일	분	-	-	-	-	-	-
	첨두시	분	12	20	12	20	12	15
	비첨두시	분	20	30	20	30	20	30

5.2 열차소요편성수 검토

열차소요편성은 위의 분석된 운전시격을 바탕으로 하는 열차의 소요편성의 기준 및 소요차량수 도출은 아래와 같은 공식을 사용하였다.

$$\text{편도운행소요시간} = \text{운행거리}(81.2\text{km}) / \text{표정속도}(83.6\text{km/h}) \times 60\text{분}$$

$$\text{소요편성수} = (\text{편도운행소요시간(분)} + \text{회차시간}(20\text{분})) / \text{운행시격(분)} \times 2 \text{ (왕복계수)}$$

$$\text{실소요편성수} = \text{소요편성수} \times 1.132 \text{ (예비율 } 13.2\%)$$

$$\text{실소요차량수} = \text{실제편성수(편성)} \times \text{차량편성(량/편성)}$$

표 10. 열차소요 편성수

연도별	미시행시		시행시					
			2층열차(전용)		2층열차(혼합)		좌석형급행열차	
	좌석형 급행열차 차량수	일반전동 열차 차량수	2층열차 (전용) 차량수	일반전동 열차 차량수	2층열차 (혼합) 차량수	일반전동 열차 차량수	좌석형 급행열차 차량수	일반전동 열차 차량수
2011	-	150	60	126	60	126	60	126
2021	-	150	60	126	60	126	60	126
2031	-	150	78	126	60	126	78	126

7. 좌석급행열차 수요예측 및 재무성분석

7.1 경춘선 방향별 수요예측 및 변화량분석

경춘선 좌석형급행전철 도입을 가정하여, 현재 경춘선복선화 중인 신상봉~춘천 구간의 연도별 좌석형급행열차와 일반전동열차의 수요를 예측하였다(표 10). 좌석형급행전철 미시행시 2011년 일일 기준

승차인원 추정치는 151,200에서 2021년 179,435명이었으며 2031년에는 183,601로 증가하였다. 좌석형급행전철 시행했을 때 승차인원을 추정해보면 2011년에는 166,195명에서 2021년 204,516명으로 증가하였으며 2031년에는 29,275명으로 예상된다. 좌석형급행전철 시행과 미시행시의 승차인원의 변화량을 계산해 보면 2011년에는 14,995명, 2021년에는 25,081명, 2031년에는 29,275명으로 점차 증가하는 추세를 보였다.

표 10. 경춘선 연도별 방향별 수요예측 및 변화량 분석

연도	구분		일일수요(인/일)			첨두시수요(인/시)		
			신상봉 → 춘천	춘천 → 신상봉	계	신상봉 → 춘천	춘천 → 신상봉	계
2011	수요 예측량	미시행시	74,617	76,583	151,200	7,089	7,275	14,364
		시행시	82,051	84,144	166,195	7,795	7,994	15,789
	수요변화량		7,434	7,561	14,995	706	719	1,425
2021	수요 예측량	미시행시	88,893	90,542	179,435	8,445	8,601	17,046
		시행시	101,328	103,188	204,516	9,626	9,803	19,429
	수요변화량		12,435	12,646	25,081	1,181	1,202	2,383
2031	수요 예측량	미시행시	91,140	92,461	183,601	8,658	8,784	17,442
		시행시	105,663	107,213	212,876	10,038	10,185	20,223
	수요변화량		14,523	14,752	29,275	1,380	1,401	2,781

7.2 재무성분석

① 재무성 분석방법론

경춘선 좌석형급행열차의 도입에 따른 재무적 효과의 분석을 위하여 수익비용비 (Revenue Cost Ratio : R/C), 재무적 순현재가치(Financial Net Present Value : FNPV), 재무적 내부수익율(Financial Internal Rate of Return : FIRR)의 3가지 지표값을 기준으로 지정하였다. 기존 일반전동열차 운행에 대한 분석은 포함하지 않았으며 좌석형급행열차 운행과 관련된 비용과 수입을 산정한 후 재무성을 분석을 분석하였다. 재무분석을 하기 위해 투입되는 비용은 좌석형급행열차 시행에 따른 추가 소요비용이며 수입은 좌석형급행열차 시행에 따른 수입의 증가이다.

표 11. 재무분석 투입항목

비 용	수입예측(재무성 분석)
<ul style="list-style-type: none"> - 좌석형급행열차 구입비: ·급행열차 15억/량, 2층전용 23억/량, 2층혼용 17.7억 - 일반전동열차 구입 절감비: 11.5억/량 - 좌석형급행열차내 AFC 운영비: ·급행 및 2층혼용 2억/량·10년, 2층전용 1.8억/량·10년 - 1량당 인건비(6량 1편성 기준) ·좌석형급행열차: 79.6백만원/량년 ·2층열차(전용): 83.0백만원/량년 ·2층열차(혼용): 81.0백만원/량년 - 선로사용료 : 수입의 13.6% - 동력비 : 수입의 9.9% 	<ul style="list-style-type: none"> - 좌석형급행열차 수입증대 - 일반전동열차 수입감소

※ 건설비 및 토지수용비 미포함

재무 분석의 결과를 해석하는데 있어서의 수익비용비(Revenue Cost Ratio : R/C)는 편익비용의 값이 1보다 크면 재무성이 있는 것으로 평가하며, 재무적 순현재가치(Financial Net Present Value : FNPV)에서는 정(Positive)인 사업이 재무성이 있는 것으로 판단한다. 또한 재무적 내부수익률(Financial Internal Rate of Return : FIRR)이 기준할인율보다 높을 경우 재무성이 있음을 나타낸다. 각각의 수식은 다음과 같이 나타내진다.

$$R/C = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{R_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}}$$

$$\sum_{t=0}^n \frac{R_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

$$\sum_{t=0}^n \frac{R_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t} = 0$$

② 비용산정

경춘선 대상 좌석형급행열차 운영을 위한 추가 소요비용을 좌석형급행열차, 2층열차(전용), 2층열차(혼용)으로 분류하여 산정하였으며 2007년 불변가격으로 다음과 같다(표 12). 추가차량의 초기구입비는 좌석형급행열차가 2층열차(전용, 혼용)가 급행열차에 비해 적으나, 수요에 따른 총 추가차량 구입비를 환산해보면 2층열차(혼용)가 가장 적게 나타났다. AFC 설치에 따른 비용은 좌석형급행열차가 가장 높았으며, 운영비는 2021년까지 큰 차이를 나타내지 않으나 2031년에는 2층열차(혼용)은 그 비용이 크게 절감되었다.

표 12. 경춘선 복선화구간 노선 비용 산정

연도	좌석형급행열차 비용			2층열차(전용) 비용			2층열차(혼용) 비용		
	추가 차량 구입비	AFC 설치비	운영비	추가 차량 구입비	AFC 설치비	운영비	추가 차량 구입비	AFC 설치비	운영비
2011	900	120	28.8	1,380	108	29.9	1,062	108	29.2
2021	0	120	28.8	0	108	29.9	0	108	29.2
2031	270	156	43.2	414	140	44.8	0	108	29.2

③ 일일수입예측

좌석형급행열차의 운영에 따른 경춘선 구간의 일일수입은 연락운임을 적용 했을 때와 전용하지 않았을 경우를 구분하여 예측되었다(표 12, 표 13). 경춘선 구간의 연락운임을 적용 하면 버스와환승으로 인한 운수 수입이 감소 비용으로 일반전동열차 총 운수 수입의 15.28%가 적용된다. 또한 수도권 저철과 연락운임으로 인한 운수수입 감소비용은 버스환승감소 반영수입의 30.0%가 적용된다.

표 12. 경춘선 구간 연락운임 미적용시 1일 수입예측

구분	미시행시 (억원/일)	시행시(억원/일)		
		일반전동열차	좌석형급행열차	계
2011	2.27	2.06	0.86	2.92
2021	2.69	2.48	1.18	3.66
2031	2.75	2.56	1.26	3.83

표 13. 경춘선 구간 연락운임 적용시 1일 수입예측

구분	미시행시 (억원/일)	시행시(억원/일)		
		일반전동열차	좌석형급행열차	계
2011	1.34	1.22	0.68	1.91
2021	1.60	1.47	0.94	2.41
2031	1.63	1.52	1.01	2.53

④ 재무성분석

지금까지의 자료를 바탕으로 좌석형급행열차, 2층열차(전용), 2층열차(혼합)의 세 가지 열차 도입에 따른 재무적 효과를 알아보기 위한 분석을 실시하였다(표 14). 여기서 R/C는 할인된 총 수입과 총 비용의 비율이며 FNPV는 비용과 수입을 기준연도의 현재가치로 할인하여 총 수입에서 총 비용을 제한 값을 의미한다. 그리고 FIRR은 평가기간동안 총 비용과 총 수입이 같게 되는 할인율을 구하는 방법으로 %로 표시한다. 이러한 세 가지 조건에 따라 각 결과를 살펴보면 경춘선 구간 대상 좌석형급행열차, 2층열차(혼합포함) 운행에 대하여 모두 재무적 타당성이 있는 것으로 나타났다. 그리고 그 중에서 2층혼합열차가 가장 재무성이 높았다.

표 14. 좌석형급행열차 도입에 따른 재무성 분석

구분		2층열차	2층혼합열차	좌석형급행열차
시행시	R/C	1.31	1.57	1.56
	FNPV(억원)	830	1,277	1,254
	FIRR(%)	11.3%	15.6%	17.6%

5. 결론 및 향후 연구과제

대도시와 주변지역간 수단별 수송분담율을 국내와 해외를 비교하면, 국내 수도권외의 경우 승용차의 수송분담율은 45%를 차지한 반면 철도및지하철은 12% 수준에 불과함에 따라 매년 막대한 혼잡비용 및 환경오염을 가중시키고 있으며, 이에 비해 철도 선진국인 일본 도쿄와 프랑스 파리는 철도및지하철이 70% 이상의 수단분담율을 나타내고 있다. 따라서 수도권외 외곽도시에서 신속하고 쾌적하게 접근하는 좌석형급행열차의 도입을 통하여 혼잡비용과 환경오염을 절감하는 동시에 교통운영기관의 수익성 확대를 기대할 수 있을 것으로 보인다. 우리는 이러한 배경을 가정으로 하여 경춘선 복선화구간을 대상으로 좌석형급행열차의 도입에 따른 재무성 분석을 실시하였다. 그 결과 좌석형급행열차(2층열차)의 도입이 미시행시보다 약 50%정도의 재무적인 타당성이 있는 것으로 나타났다. 또한 좌석형급행열차 추가 요금은 연락운임정산 대상이 아니기 때문에 교통운영기관의 수익성이 높으며, 차량 탑승여부를 확인 할 수 있어

서 일반전동열차 연락운임정산 투명성의 향상까지 기대할 수 있을 것이다.

특히 경춘선(신상봉~춘천)구간은 장거리 노선과 대피선 설계 및 관광열차 성격 등으로 인하여 좌석형급행열차 운행에 최적의 조건을 갖추고 있다. 또한 관광수요 충족 및 지역경제 활성화의 역할을 가지는 경춘선의 특성을 감안하여 혼용방식의 2층 열차의 운행이 적극적으로 고려되어야 할 것이다. 또한 신상봉에서 춘천까지의 구간은 수도권의 관광수요 이용자들의 접근성을 높이기 위해서는 향후 연구과제로는 용산까지의 연장운행도 실질적으로 검토되어야 할 것으로 사료된다. 다만, 용산까지의 연장시 신상봉~중량간 선로배선 및 중량~용산간 선로용량에 대한 세밀한 검토가 추가 되어야 할 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

1. 김경철, 김원호 (1998), “급행지하철 도입에 따른 승객통행시간 절감효과에 관한 연구”, 한국철도학회
2. 김형진 (2007), “2층 열차의 해외운용 사례 분석”, 한국철도학회
3. 손기민 (2007), “도시철도 수송수요예측과 편익산정에 관한 연구”, 한국철도학회 2007년도 추계 학술대회 국제세미나·특별세션자료
4. 코레일네트웍스 (2007), “광역철도 좌석형급행열차 차별화 및 요금지불시스템 구축방안 연구용역”, 최종보고서