

# 경량전철 민자사업성분석을 위한 프로그램개발

## Development of Light Rail Transit Financial Analysis System for Private Sector

민 재홍\*  
Min, Jaehong

이 호\*\*  
Lee, Ho

### Abstract

To construct light rail transit, many local autonomous entities investigate the feasibility of project. Especially, many studies attempt to find the probability of private inducement and the method. The purpose of this paper is to develop the light rail transit financial analysis system for private sector, based on the procedure and the method of the financial analysis. This system consists of the income and cost module. As a result, provide the cash flow, income statement and financial profit statement for the result. We hope that it is contributed to analyze the feasibility of the finance conveniently.

### 1. 서론

자동차의 급격한 증가로 인하여, 교통혼잡은 날로 더해가고 있는 실정이다. 이로 인한 환경오염과 소음은 현재 매우 심각한 상황이며, 자동차 억제 정책만으로는 이를 해결할수 없는 상황에 처해져 있다. 이런 상황에서 각 지방정부는 자동차로 인한 환경오염 및 소음을 감소시킬수 있는 친환경적이며 미래지향적인 첨단 대중교통체계의 구축 등을 위한 신교통수단도입을 추진하고 있다. 신교통수단으로 단거리구간을 편리하고 빠르게 이동할수 있는 경량전철이 거론되고 있으며, 창원시, 용인시, 서울 강남동지에서 이에 대한 타당성을 검토하고 있다. 특히, 경량전철사업은 다른 시설투자와는 다르게 타당성조사시 민자유치가가능성 및 방안을 검토하고 있으며, 이에 따른 분석을 시행하고 있다.

현재 국가에서 시행하고 있는 시설투자사업에 있어서 사업시행의 타당성을 검증하고자, 경제성 분석과 재무성분석을 실시하고 있다. 경제성분석은 국가 전체적 입장에서 공공사업의 타당성을 평가하는것으로서, 사회전체의 관점에서의 비용과 편익을 측정하고 비교하여 타당성 여부를 결정하는 방법이다. 재무성 분석은 기본적으로 개별 사업주체의 관점에서 발생하는 금전적 비용과 수입이라는 현금흐름을 추정하고, 이를 토대로 재무적 수익률을 계산하여 사업의 타당성을 검토하는 것이다.

현재 투자분석에 있어서 재무성분석이 경제성분석보다 덜 중요하게 다루어지고 있는 실정이다. 이는 현재 추진되고 있는 재무분석이 분석결과보다는 정책적 중요성이 우선시 되기 때문이다.

하지만, 민간투자사업인 경우 사회전체이익보다는 개별민간주체의 이익이 더 중요시 되기에, 사업추진에 대한 의사결정과 재정지원의 기초자료로서 재무적 타당성분석의 역할은 매우 중요하다. 사업을 통하여 얻을 수 있는 수익의 판단을 통하여 민간투자 가능성에 대한 분석을 실시하는 재무성 분석이 적절하게 이루어질 경우 사회간접자본시설의 공급이 효과적으로 이루어 질수 있으며 전체적인 재정부담도 경감될 수 있다.

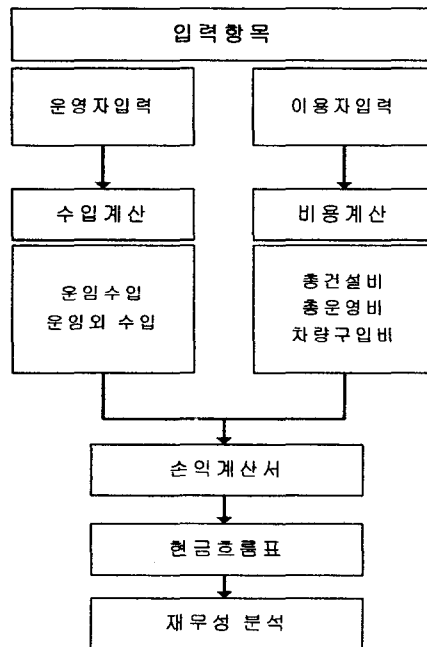
\*한국철도기술연구원 주임연구원, 회원

\*\*한국철도기술연구원 연구원, 비회원

이 때문에 본연구에서는 재무분석에 대한 기존연구를 검토하고, 민자투자사업에 있어 적용가능한 항목들에 대한 검토를 통한 분석을 실시하도록 한다. 또한 분석방법을 프로그램화하여, 분석의 편의성과 일괄성을 도모하며, 이를 바탕으로 민자사업에 대한 적정성 검토를 사업시행전에 실시하고, 이를 정책결정에 이용할수 있도록 한다.

## 2. 분석절차

민자유치 시행을 위한 타당성을 판단하는 재무성분석은 현금흐름분석에 의해서 이루어지는 것이며, 기본적으로 투자안을 분석하는 자본예산을 설정하는 과정이라 할 수 있다. 현금흐름표 작성시 영업활동으로 인한 현금흐름, 투자활동으로 인한 현금흐름, 그리고 재무활동으로 인한 현금흐름으로 구분하고 있으며, 이러한 현금흐름표는 연도별로 작성되는 기본 재무제표 중의 하나로서 연차별로 기업의 현금흐름을 파악하는데 기초가 되는 자료이다. 하지만, 이를 작성하기 위해서는 기본적으로 수입과 비용에 대한 명확한 구분이 있어야 할것이며, 사업의 규모에 따른 적절한 계산이 필요하다. 수입은 수요와 요금에 의해서 결정되는 부분으로 수요를 어떻게 분석할것인지를 판단하고, 비용은 건설비, 운영비와 차량구입비에 대한 분석이 이루어 져야 할 것이다.



<그림 1> 개발프로그램의 분석 흐름도

### 2.1 수입산정

수입은 운임수입과 운임외 수입으로 구분한다. 운임수입은 수요와 요금에 의해서 결정되어지며, 이때 수요는 기본적인 수요분석방법을 통해 산출되도록 한다. 하지만, 본 연구에서 수행하고 있는 사업성 분석이 타당성분석 이전에 실시될 것을 감안할시, 이러한 수요분석을 통한 수요산출이 어려울 것이므로, 본 연구에서는 인구나 통행발생량을 근거로 수요를 산출할수 있는 방법도 추가적으로 고려하도록 한다. 또한 운임외 수입은 임대수입, 수입이자, 기타수입등에 의해서 발생하는 수입으로써, 정확한 값을 산출하는 것이 어렵기에, 운임수입의 적절한 비율을 설정하여 분석토록 한다.

## 2.2 비용산정

비용은 크게 건설비, 운영비와 차량구입비로 구분될 수 있으며, 건설비는 경량전철 사업의 비용 항목 중 가장 큰 비중을 차지하며, 일반적으로 세부 설계 시행 후 산출이 가능하다. 그리고 사업 시행에 앞서 보다 정확한 건설비를 산출하기 위해서는 세부적인 건설비의 각 항목별 원단위 산출이 매우 중요하다 할 수 있다.

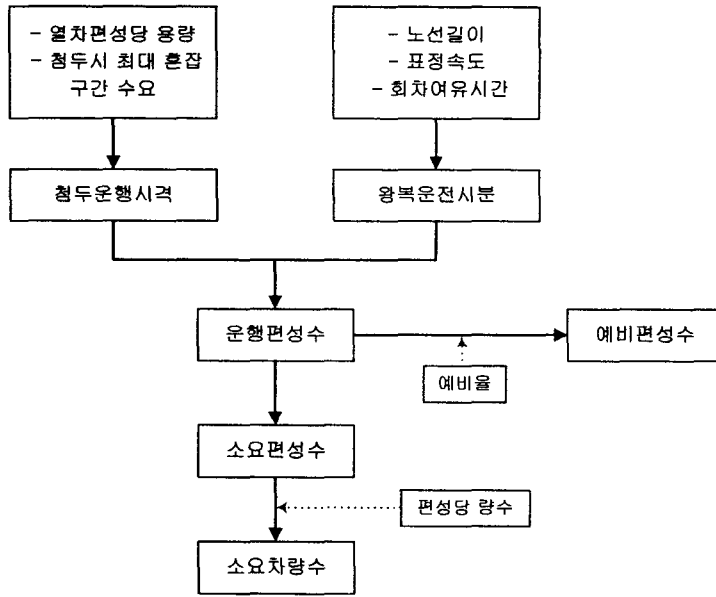
경량전철의 건설은 도로와 달리 궤도, 부설건물, 전력, 신호 등 제반시스템을 고려해야 하며, 건설비 산출을 위해서는 선로의 규격과 차량시스템 및 정거장 규모를 선정해야 한다. 특히, 경량전철 사업은 지역의 특성 및 시스템 선택에 따라 비용이 현격하게 차이가 남으로 투자효과도 상이하게 나타날 수 있다.

따라서, 본 연구에서는 시스템별(모노레일, 선형모터시스템, 무인자동운전 시스템)로 공사비를 산출해야 하므로 각 시스템별 공사비 항목의 설정 및 원단위를 산출하였으며, 경량전철의 개략적인 노선건설에 따라 지상부와 지하부로 구분하고 기존의 국내외 경량전철계획 및 운행사례들을 종합 검토하여 공사비 항목 및 원단위를 산정 하였다. 설정한 건설비 항목은 다음과 같다.

- 노반 및 궤도 건설비
- 정차장 건설비
- 차량기지 건설비
- 설계용역비
- 용지보상비

그리고, 각 시스템별 항목별 공사비 원단위는 그동안 국내에서 수행된 김포, 강남, 전주 경량전철 예비타당성 보고서와 기존에 연구된 건설비 단가를 기준으로 설정하였으며, 이를 경량전철이 이미 도입되어 운행중에 있는 일본사례와 비교 검토하였다.

경량전철 운영비산출은 경량전철 운영계획에 의해 산출되므로, 본 연구에서는 도시철도 기본계획 수립지침(건교부, 1998)을 근거로 차량계획, 운행계획, 운영요원계획으로 구분하여 운영계획을 살펴보고, 이를 근거로 인건비, 동력비, 유지관리비를 통해 총 운영비를 산정토록 하였다. 차량계획을 통해 차량 시스템의 규모, 차량의 수송수요, 혼잡도, 승차인원을 고려하며, 운행계획시 첨두시 운전시격, 영업시간, 소요차량수, 열차운행횟수, 표정속도, 열차운행거리를 계산토록 하였다. 또한 운영요원계획은 운행계획을 바탕으로 세부적으로 유지보수요원, 차량보수요원, 운전사령요원, 역무원수, 승무원수 및 관리요원수를 산정토록 하였다. 다음 <그림 2>는 차량운행계획에 대한 절차를 보여주고 있다.

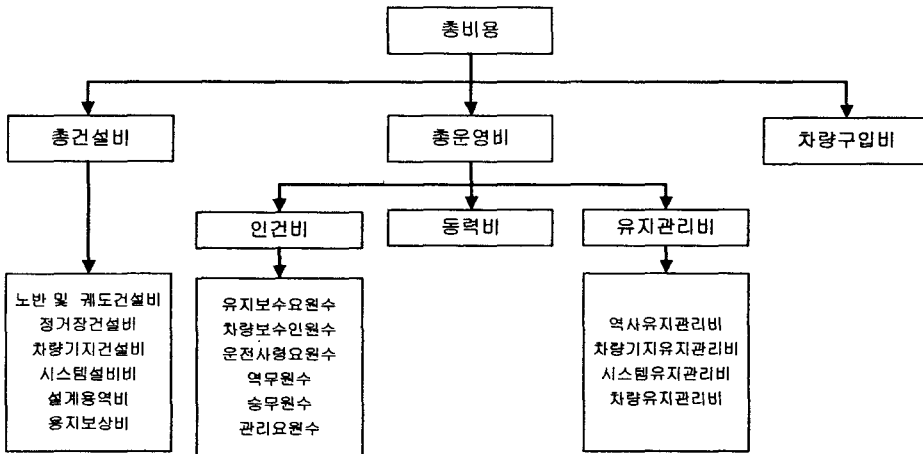


<그림 2> 차량운행계획

인건비는 운영요원계획을 바탕으로 연평균임금 원단위를 곱하여 산정토록 하였다. 동력비는 차량기지, 역사, 운행차량에 따른 전력소모량을 통해 산정토록 하였다. 유지관리비는 역사, 차량기지, 시스템, 차량유지관리비로 구분하여 산정하며, 각 항목별 원단위를 통하여 산출토록 하였다.

차량구입비는 차량계획과 운행계획을 바탕으로 각 년도별 차량소요대수를 산정토록 하였으며, 이를 바탕으로 5년마다 차량을 구입하는 방식으로 산정토록 하였다.

총비용은 총건설비, 총운영비와 차량구입비를 통해 산정하도록 하며, 이에 대한 세부적인 항목은 다음 <그림 3>과 같다.



<그림 3 > 총비용 산정 절차

### 2.3 분석결과물

민자사업성의 적정성을 판단하기 위하여 현금흐름표, 재무적 수익성 분석표 과 손익계산서를 산출하도록 한다.

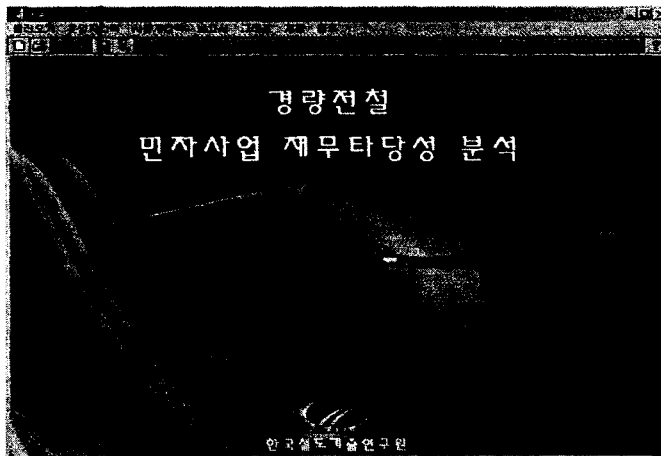
현금흐름표는 일정기간동안(매년)의 기업의 현금유입과 유출을 분석하도록 하며, 매년도의 현금유입과 유출을 추정함으로써 부족한 현금의 조달방안 혹은 남게되는 현금의 처리방안을 사전에 결정 할 수 있도록 한다. 차입금이 최대가 되는 연도와 차입금을 완전히 상환하는 연도도 추정토록 한다.

재무적 할인율을 이용하여 사업의 재무적 타당성을 평가하고자 재무적 수익성 분석표를 작성토록 한다. 재무적 순현재가치(FNPV, Financial net present value), 재무적 내부수익율(FIRR, Financial internal rate of return) 등이 추정된다. 경량전철사업의 투자효율성 및 운영주체의 투입자본에 대한 회수전망 등을 판단할 수 있도록 당해 사업으로부터 기대되는 미래의 수익성을 측정한다. 수익율 지표는 재무적 회수율(FIRR : Financial Internal Rate of Returns, 투자사업으로 기대되는 현금유입의 현재가치와 투자에 소요된 현금유출의 현재가치를 동일하게 하는 할인율)을 적용한다.

손익계산서를 통해 일정 기간동안(매년)의 기업의 경영성과를 분석하도록 한다. 매년도의 경영성과로서 당기순이익 혹은 당기순손실의 크기가 추정된다. 단년도 흑자 및 누적 수지흑자가 발생하는 연도도 추정한다.

### 3. 프로그램 개발

민자사업성 분석 프로그램에서는 크게 운영자 입력, 사용자 입력, 보고서출력부분으로 나누어 개발하였다. 운영자 입력은 각 항목별로 기본적으로 제시될 값을 기준으로 분리하였다. 사용자 입력항에는 수요, 요금을 비롯한 재무성분석시 변동의 필요가 있는 항목을 중심으로 작성하도록 하였다. 보고서부분은 분석결과인 현금흐름표, 재무성분석표, 손익계산서를 제공하도록 하였으며, 추가적으로 열차운영계획에 따른 소요편성수와 소요인원수 등 중간단계에서 계산된 결과물을 이용자가 원하는 경우 출력하여 확인할수 있도록 하였다. 또한 분석결과에 대해 그래프기능을 제공함으로써, 결과에 대한 분석이 용이하도록 하였으며, 특히 요금에 따른 재무적 타당성의 여부를 구분할수 있도록 하였다. 다음은 본 프로그램의 구성화면을 나타내고 있다.



<그림 4> 메인화면



<그림 5> 사용자 / 운영자 입력 단계

The image shows a screenshot of an '손익계산서' (Income Statement) spreadsheet. The title is '2000-10-00 손익계산서' (Income Statement 2000-10-00). The table has columns for '항목' (Item), '수량' (Quantity), '단가' (Unit price), '금액' (Amount), and '비율' (Ratio). The table contains numerous rows of data, including items like '인건비' (Labor cost), '재료비' (Material cost), and '판매비' (Sales cost). The bottom of the table shows a total amount of 11,880,200 and a ratio of 100%.

<그림 6> 결과창

#### 4. 결론 및 향후연구과제

현재 각 지방단체에서는 미래형 첨단대중교통수단으로서 경량전철 도입을 검토하고 있다. 검토 시 현재까지의 다른 시설투자와 다르게 민간투자를 적극적으로 추진하고 있는 실정이다. 이에 타당성 조사시 민자유치가가능성 및 방안등이 적극적으로 검토될 필요가 있다.

이에 본 연구에서는 재무분석에 대한 기존연구를 검토하고, 민자투자사업에 있어 적용가능한 항목들에 대한 검토를 통해 분석을 실시하도록 하였다. 또한 재무분석을 프로그램화하여, 민자사업에 대한 적정성 검토를 사업시행전에 판단하여, 이를 정책결정시 이용할 수 있도록 하였다.

분석모듈은 수입, 비용, 분석결과부분으로 구분하여 분석절차를 수립하도록 하였다. 수입은 운임 수입과 운임외수입으로 구분하였으며, 비용은 차량계획, 운행계획, 운영요원계획을 통하여 총건설비, 총운영비, 차량구입비로 구분하였다. 분석시 각 항목별 원단위는 기존연구보고서와 일본자료를 바탕으로 검증하여 적용하였으며, 필요시 수정이 가능하도록 하였다. 분석결과에는 현금흐름표, 손익계산서, 재무성분석결과를 제시하여 재무적인 타당성을 검증토록 하였다.

민자사업성분석을 위한 프로그램 개발은 사업성분석에 있어서의 편의성과 일괄성을 제공하고, 민자사업에 대한 투자적정성 여부와 투자유치를 위한 방법을 제시해 줄수 있을 것이다.

#### 참고문헌

1. 이중완, 「재무컨설팅」, 새로운 제안, 2000. 12.
2. 이상호, 「현금흐름표 작성실무」, 재진출판사, 1994. 11
3. 철도청, 「철도투자분석 및 평가편람 개발」, 2001
4. 교통개발연구원, 「용인시 경량전철 실행플랜」, 2001. 9
5. 한국개발연구원, 「민간투자사업에 대한 재정지원 기준 및 절차 개선방안」, 2000
6. 한국건설산업연구원, 「민간투자법 이후의 민자유치 개선과제」, 2000.
7. 국토개발연구원, 「경제구조조정에 따른 민자 유치 제도개선 방안」, 1998. 12
8. 교통개발연구원, 「김포시 경량전철 건설·운영 기본계획」, 1998. 11
9. 교통개발연구원, 「창원시 도시철도건설 타당성 조사」, 1998. 2
10. 교통개발연구원, 「부천시 경량전철 건설운영기본계획」, 1997. 12
11. Tony Fowkes, 「Analysing Demand for Rail Travel」, 1991
12. G.T. Stevens, Jr., 「Economic and Financial Analysis of Capital Investments」, 1979