

철도사업의 예비타당성 조사시 유지관리비용 산출의 합리적 고려방안에 관한 연구

Study on Consideration of Maintenance Cost in Feasibility Investigation of Railroad Construction

고성원* 장병철** 박은수*** 이태식****
Sung Won Koh, Byung Chul Chang, Eun Soo Park, Tai Sik Lee

ABSTRACT

Government imposed a duty to perform feasibility investigation on huge development projects which cost are higher than 50 million dollars on May 1999. This is to prevent waste of money occur from lack of review on huge public projects and raise the efficiency of government budget. Although maintenance and managing analysis method for public infrastructures are developed and proposed by other institutions as Korea Infrastructure Safety & Technology Corporation but it is not well applied on the aspect of the railway fixed time and costumer costs. Therefore a good point of quantitative and qualitative reference which fits railway character is need and following guidelines from the phase of feasibility study are need to prevent governments budget waste.

1. 서 론

대규모 공공투자사업이 사전에 충분한 검토 없이 이루어짐으로 인해 발생하는 예산상의 낭비를 막고 국가 사업의 효율성을 제고하기 위해 1999년 5월 예산회계법령 제9조의 2항을 개정하여 500억원 이상의 대규모 개발 사업에 대하여 예비타당성 조사를 수행하도록 의무화하였다.

그러나 현재 KTX 2단계의 침묵 불량현상이 벌어지고 있는 등 예비타당성 및 타당성 분석의 선행연구가 교통수요예측 부문에서 집중되어 있어 국가 주요 철도 시설물에 대한 유지관리 분석 기법에서의 비용예측의 방법론에 대한 연구가 미흡한 실정이다.

또한 현재 철도에서의 특수성인 정시성의 관점과 사용자비용의 측면에서 살펴보면 효율적인 유지관리 기법이 적용되지 못하고 있는 실정이다.

따라서 예비타당성 단계의 유지관리비용 항목에서의 철도의 특성에 맞는 정성적, 정량적 판단기준이 있어야 하며, 그에 따른 가이드라인을 제시하여 예비타당성 단계에서부터 심층적인 평가가 있어야 국가 재정의 낭비를 막을 수 있을 것이다.

* 학생회원, 한양대학교 토목공학과 석사과정, 공학사
E-mail : no1koh@hanyang.ac.kr
TEL : (031)400-4108 FAX : (031)418-2974
** 비회원, 한양대학교 토목공학과 석사과정, 공학사
*** 정회원, 한양대학교 토목공학과 박사수료, 공학석사
**** 정회원, 한양대학교 건설환경시스템공학과 교수, 공학박사

2. 본 문

2.1 기존 철도 시설 유지관리 산정방안

철도사업의 경제성분석을 위한 유지관리비 산정은 도로사업의 산정방식과는 다소 차이가 있다. 철도사업은 건설후 운영되는 시설(역사, 차량)의 유지관리비를 포함하기 때문에 이용 주체에 대한 분석이 없는 도로 사업과는 다르다고 할 수 있다.

건설교통부(현 국토해양부)의 투자평가지침에서 철도사업의 유지관리비를 도표 1과 같이 제시된 원가계정항목으로 산정하고 있다. 또한, 고속철도, 일반철도 여객, 일반철도 화물, 광역철도 등으로 대상사업을 구분하여 각각의 사업에 적용될 수 있도록 추정된 별도의 함수식을 제시하고 있다.

도표 1. 철도사업 유지보수비용 산정항목

구분	원가계정항목
인건비	기본급, 상여금, 수당
경비	열차운영수수료, 승차원대매(국철, 전철), 소화물위탁수수료, 객차청소료, 화물작업료, 수도권연락경비, 복리후생비, 배상금, 광고선전비, 임차료, 기타경비
자산관련 경비	보수비, 감가상각비, 감가상각비차량, 동력비, 기타 경비

최근 도로·철도 부문사업의 예비타당성조사 표준지침 수정·보완 연구(5판)에서 비용배정방법으로 산정된 철도사업이 유지관리비는 도표 2와 같다.

도표 2. 철도사업 운영 및 유지보수 비용 함수

구분	운영 및 유지보수 비용 함수
고속철도	$42,731\text{천원} \times \text{궤도연장(km)} + 124\text{천원} \times \text{여객운송수입(백만원)} + 195(\text{원}) \times \text{차량키로} + 1,992,944\text{천원} \times \text{역수(개소)}$
일반철도 여객	$39,206\text{천원} \times \text{궤도연장(km)} + 472\text{천원} \times \text{여객운송수입(백만원)} + 468(\text{원}) \times \text{차량키로} + 328,028\text{천원} \times \text{역수(개소)}$
일반철도 화물	$26,185\text{천원} \times \text{궤도연장(km)} + 586\text{천원} \times \text{여객운송수입(백만원)} + 264(\text{원}) \times \text{차량키로} + 261,629\text{천원} \times \text{역수(개소)}$
광역철도	$86,765\text{천원} \times \text{궤도연장(km)} + 252\text{천원} \times \text{여객운송수입(백만원)} + 307(\text{원}) \times \text{차량키로} + 303,178\text{천원} \times \text{역수(개소)}$

2.2 국내 철도의 유지관리 비용 산출의 문제점

2.2.1 산정원칙의 미흡

현행 국내 철도 사업의 경우 아직까지 통일된 유지관리비 산정방법을 제시하고 있지 못하다. 이러한 원인은 기존자료에 대한 접근이 대단히 어렵고, 자료 접근이 가능할지라도 시설별 세부공종별 시설이력이 체계적으로 구축되어 있지 못하기 때문이다. 또한 예비타당성 추진의 기본목적이 사업비 절감과 이를

통하여 최상의 시설유지가 가능하도록 한다는 취지가 있었기 때문에 사업제안자가 자유롭게 유지관리비를 산정할 수 있도록 자율성을 부여한다는 의미도 있었다. 그러나 오히려 적정한 지침이 없어 유사한 철도사업이라도 사업별로 차이를 보이는 등 유지관리비 산정결과와의 일관성이 낮게 나타나고 있다.

2.2.2 예비타당성단계에서 산정기준의 일관성 미흡

지금까지 철도사업의 유지관리비 산정은 기존 사업사례를 보고 적정수준을 제시하도록 하고 있어 예비타당성단계에서의 사업참여자는 비용배정방법으로 인한 산정식을 적용하고 있었다. 이에 따라 운영 초기에 과도한 유지관리비가 발생하는 구조가 유지되는 등 현실과 맞지 않는 상황이 발생하게 된다. 유지관리비를 연도별로 균등하게 산정하여 이를 현재가치화하면 운영 초기로 올수록 유지관리비가 증가하는 모습이 된다. 따라서 연차적으로 유지관리비의 산정을 통해서 유지관리비의 정확성을 높을 수 있게 된다.

도표 3. 연도별 유지보수비의 비중 추이도

구분		단위	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	평균
틀림 보수	인력	m	81,316	156,723	162,480	171,277	205,000	142,949
	장비	m	1,808,944	448,014	296,522	421,771	719,723	743,812
	소계	m	1,890,260	604,737	459,002	593,048	924,723	886,761
레일 관리	연마	m	74,790	211,600	238,022	219,047	147,890	185,864
	용접	개소	670	1,779	1,962	986	668	1,349
	교체	m	118	1,197	464	196.4	-	493
침목교체	개	-	-	297	4	28	75	
자갈채움	m ³	58,231	13,596	6,939	23,091	14,412	25,464	
유지보수비	백만원	13,127	14,744 (증12.3%)	11,810 (감19.8%)	11,556 (감2.1%)	9,870 (감14.5%)	12,809	

2.2.3 지역별 특성 반영 부족

또한 지역별로 철도건설비용 뿐만아니라 유지비용에 많은 차이를 보인다. 문화재 보호 구역에서는 노선선정의 어려움으로 인하여 건설비용이 많이 소요된다. 또한 연약지반에서는 노면의 안정화로 인하여 더 많은 비용이 소요된다. 따라서 실제 유지보수비를 산정할 경우에도 이런 지역적 특성이 반영되어야 하는데 기존 제시기준은 지역별 특성이 반영되지 못하였다.

2.2.4 철도사업의 특수성 반영 부족

현재 철도사업에서 유지비용산정 방식인 철도의 특수성인 정시성과 사용자 비용측면 관점에서 유지비용을 반영하지 못하였다. 철도사업은 정해진 레일의 길이와 열차의 속도에 의해서 도로와는 다르게 교통혼잡, 교통사고, 통행시간비용에 대하여 고려성이 비교적 낮아 일반 도로지침과는 다른 유지관리비용을 산정하여 정확한 철도 사업의 유지관리 비용을 분석해야 한다. 그러나 현재 철도교량 등 많은 부분 도로의 유지관리비용 산정방식을 따라 비용을 산정하여 철도의 특수성을 반영하지 못하고 있는 실정이다.

도표 4. 철도의 특성

철도의 특성	<ul style="list-style-type: none"> ■ 안정성 확보 ■ 신속성 ■ 정확성 (정시성과 확실성) ■ 대량수송성 ■ 저공해성 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 저렴성 ■ 장거리성 ■ 편리성 ■ 쾌적성
--------	--	---

2.3 예비타당성 단계에서의 유지관리비용 산정의 합리적 고려 방안

2.3.1 산정원칙과 적용 기준의 일관성의 고려를 위한 Checklist 도출 제안

예비타당성 단계에서의 철도 종류에 따라 지역별 특성을 반영한 유지관리비 산정 기준이 필요하다. 그러나 모든 철도 사업의 종류에 따라서 비용을 산정하는 것은 현실적으로 불가능할 것이다. 자료 수집의 어려움이 있으며, 그에 대한 활용도가 노력에 비해서 높지 않기 때문이다. 그에 따라 전문가설문 및 인터뷰를 통하여 예비타당성단계에서의 유지관리비용 산정을 위한 Checklist를 도입하여 가중치를 산정하면 더욱더 효율성이 높은 일관성 및 산정 원칙에 따라 유지관리비용 분석을 할 수 있다.

2.3.2 연도별 상이한 유지보수비용 산정기준 제시

현재 예비타당성 단계에서의 유지관리비용의 산정에 대하여 연도별 동일한 산정기준에 따라 시행하는 것에서 연도별 다른 기준으로 산정을 하면 더욱 정확한 유지보수 비용을 산정 할 수 있을 것이다. 현재 철도의 수명을 대략적으로 25년의 주기를 규정하고 있으며, 건설산업기본법 시행령의 별표 4에 따르면 하자담보책임기간은 대략 5~7년 내외에서 결정되는 경우가 많은 것으로 알려져 있다. 따라서 30년의 주기로 한정하여 매년 유지보수비용을 다르게 산정하게 되면 기존의 연도별로 균등하게 산정하는 방식보다 유지관리비용을 합리적이고 정확하게 고려 할 수 있다.

2.3.3 철도 유지관리비용의 합리적인 모델 제시 필요

유지보수비용($C_{Total-Mai}$)은 보수비용, 보강비용, 교체비용의 합으로 다음의 식과 같이 비용 모델을 산정할 수 있다.

$$C_{Total-Mai}(X,t) = C_{Mai}(X,t) + C_{Rein}(X,t) + C_{Cha}(X,t)$$

C_{Mai} = 보수비용

C_{Rein} = 보강비용

C_{Cha} = 교체비용

X = 철도사업에 사용된 물량 및 유지보수공간, 지역별 관련된 계반변수

t = 기대수명동안의 임의시간

철도사업은 구성요소별로 다양한 유지관리 비용을 가지고 있으며, 그에 따라 다양한 유지보수공법이 적용된다. 또한 유지관리비용 분석을 위한 보수비용, 보강비용, 교체비용을 산정하기 위해서는 철도사업의 보강을 위한 물량과 구성요소의 전체 물량의 비율, 손상에 따른 가능한 유지보수공법의 적용가능성, 단위유지보수비용, 유지보수의 발생주기, 지역별 계수산정, 철도종류에 따른 계수 산정 등과 같은 데이터를 대입하여 유지보수비용을 산정한다면 일관성이 높은 유지관리 비용을 산정할 수 있다.

3. 결 론

본 연구는 예비타당성 단계에서 철도사업을 중심으로 기존의 유지관리비 적용의 문제점을 살펴보고 개선방안을 제시하였다. 적정한 유지보수비의 산정은 중요하게 부각되고 있으며 재정투자 측면에서는 합리적인 유지보수 예산을 책정할 수 있는 근거가 된다.

본 연구를 통해 그 동안의 예비타당성 추진과정에서 검토 필요성이 있었으나 실제로는 검토하지 못하고 있던 유지관리비 실태와 산정의 문제점을 살펴보고 개선방향을 제시하고자 하였다. 따라서 철도사업의 유지관리비 산정에 관한 기존 연구의 한계와 문제점을 본 연구의 Checklist 제안으로 인하여 유지보수비용의 일관성을 높이고, 연도별 다른 유지보수비용 산정 기준을 제시하며, 유지보수비용 모델을 통하여 합리적이며 일관성이 높은 유지보수비용 모델을 고려할 수 있다.

이러한 방안을 통하여 예비타당성단계에서부터 유지관리비용을 합리적으로 산정하여 국가예산의 낭비를 막고, 국가사업의 효율성을 높일 수 있을 것이다. 향후 정확한 유지관리비용을 산정할 수 있는 Web 기반의 유지관리정보화시스템을 구축하여 유지관리비용의 DB화를 이루어, 현재 개별연구에서 산발적·부분적으로 검토 및 논의되고 있는 철도사업의 유지관리비용 산정기준의 자료를 통합할 수 있는 기회를 제공하여야 할 것이다.

감사의 글

본 연구는 교육과학기술부의 2단계 두뇌한국21(BK21)사업으로 이루어진 것으로, 본 연구비를 지원해 주신 해당기관에 감사드립니다.

참고문헌

1. 김재훈 (2008), “철도차량 수명유지비용 계산을 위한 유지보수 비용 모델 연구”, 한국철도학회, 2008년도 추계학술대회 논문집
2. 김재훈 (2009), “철도차량 유지보수정보를 이용한 수명주기비용 계산 연구”, 한국철도학회 논문집 제12권 1호, pp. 88-94
3. 박기준 (2006), “도시철도 유지보수체계 표준화 및 정보화에 대한 연구”, 한국철도학회 논문집 제9권 5호, pp. 539-543
4. 선호성 (2006), “철도사업의 예비타당성조사시 환경영향 고려방안에 관한 연구”, 한국철도학회, 2006년도 추계학술대회 논문집
5. 이재명 (2007), “도시철도 예비타당성을 위한 운영비용함수 모형의 개발”, 한국철도학회 논문집 제10권 6호, pp. 766-771
6. 정인수 (2008), “철도차량 정량적 신뢰성·가용성·유지보수성(RAM) 목표값 설정에 관한 연구”, 한국철도학회 논문집 제11권 4호, pp. 390-397
7. 기획재정부·한국개발연구원(2009), “예비타당성조사 지침 개선을 위한 공개토론회 자료”
8. 한국철도공사 보도자료