

도로건설 사업비 산출기준 현황 분석 및 개선방안에 관한 연구

옥 현*, 김성진**

*,**한국건설기술연구원 미래스마트건설연구본부

e-mail: okhyun@kict.re.kr

Research on Current Status Analysis and Improvement of Standards for Estimating Road Construction Project Costs

Hyun Ok*, Seong-Jin Kim**

***Korea Institute of Civil engineering and building Technology

요약

도로건설사업의 기획단계에서 수행하는 공사비 산정은 건설사업의 효율적인 예산 수립과 범위를 결정하는 중요한 근거자료로서 현실적이고 합리적인 방법에 의해 산출되어야 한다. 국토교통부(이하, 국토부)는 도로건설사업의 원활한 수행을 위해 시행 초기인 도로건설 계획수립 단계에서부터 합리적인 사업비의 검토와 이를 활용할 수 있도록 사업비 산출기준 및 가이드라인을 마련하여 제시하고 있다. 하지만, 이들 산출기준은 도로건설사업에서의 공사비 영향 요인 및 최근 공사비 실적데이터에 기초한 도로건설 사업비 산출이 아닌 평균적인 공종별 단가, 단위 및 표준공사비 수준의 개략적 수치 형태로 제시하고 있다. 이로 인해 도로건설 사업비의 산정은 기존 산출기준에 따라 대부분 엔지니어의 경험과 노하우에 의해 산출되고 있으며 최신의 공사비 및 단가 정보의 반영이 부족한 상황이다. 따라서 기존 도로건설 공사비의 실적데이터 및 영향 요인의 분석·활용을 통한 도로건설 사업비 산출 체계의 개선방안 마련이 요구되고 있는 실정이다.

본 연구는 현행 도로건설 사업비 산출기준에 대한 현황 분석을 통해 도로건설 사업비 산출의 정확도 및 신뢰도 향상과 합리적인 예산 수립이 가능하도록 개선방안을 제시하고자 한다. 이를 통해 도로건설의 공사비 영향 요인 및 기존 공사비 실적데이터 기반의 사업비 산출기준과 의사결정지원 체계 마련을 위한 기반을 제공할 수 있으리라 예상된다.

Key word : 도로건설, 사업비, 산출기준, 가이드라인, 공사비, 영향 요인, 실적데이터, 환류체계, 정보서비스, 의사결정지원

통해 도로건설 사업비 산출의 정확도 및 신뢰도 향상과 합리적인 예산 수립이 가능하도록 개선방안을 제시하고자 한다. 이를 위해 기존 도로건설 공사비에 대한 실적데이터 및 영향 요인의 분석·활용을 통한 도로건설 사업비 산출체계의 개선방안을 제시하고자 한다.

1. 서론

도로건설사업의 기획단계에서 수행하는 공사비 산정은 건설사업의 효율적인 예산 수립과 범위를 결정하는 중요한 근거자료로서 현실적이고 합리적인 방법에 의해 산출되어야 한다. 국토부는 도로건설사업의 원활한 수행을 위해 시행 초기인 도로건설 계획수립 단계에서부터 합리적인 사업비의 검토와 이를 활용할 수 있도록 사업비 산출기준 및 가이드라인을 마련하여 제시하고 있다. 하지만, 이들 산출기준은 도로건설사업에서의 공사비 영향 요인 및 최근 공사비 실적데이터에 기초한 도로건설 사업비 산출이 아닌 평균적인 공종별 단가, 단위 및 표준공사비 수준의 개략적 수치 형태로 제시하고 있다.

특히 국내 공공건설사업의 경우, 공사비 관리체계의 부족으로 인해 건설생애주기(Life Cycle)에 대한 공사비 정보의 환류체계가 취약한 실정이다. 이로 인해 도로건설 사업비 산정은 기존 산출기준에 따라 대부분 엔지니어의 경험과 노하우에 의해 산출되고 있으며 최신의 공사비 및 단가 정보의 반영이 부족한 상황이다.

본 연구는 현행 도로건설 사업비 산출기준에 대한 현황 분석을

2. 본론

2.1 도로건설 사업비 산출기준 현황 분석

현행 도로건설 사업비 산출기준의 현황을 살펴보면, 우선, 국토부의 “도로건설 계획수립 과정의 사업비 산출 가이드라인(이하, 가이드라인)”으로 도로건설 사업비 산출에 관한 종합적인 절차 및 현황과 가이드를 제시하고 있다. 가이드라인에서 제시하고 있는 실질적인 도로건설 사업비 산출기준은 한국개발연구원(KDI)의 “예비타당성조사 수행을 위한 세부지침(이하, 예타 지침)”, 국토부의 “교통시설 투자평가지침(이하, 교통투자지침)”과 “도로업무편람(이하, 도로편람)” 등으로 정의하고 있다.

가이드라인은 최초 사업비가 결정되기 전인 사전타당성조사와

도로법 제6조에 의한 도로건설계획 수립 과정에서 고속국도, 국도, 국도대체우회도로, 국가지원지방도 계획 시 적용된다. 가이드라인은 일반사항(목적·적용범위·활용방안), 사업비 산정절차(사업비 구성·산출흐름·산출기준), 체크리스트(별표1~3, 참고1~6) 등으로 구성되어 있다. 가이드라인에서의 도로건설 총사업비는 공사비, 보상비, 시설부대경비, 예비비로 구성되며 현황조사 및 분석을 통해 노선을 계획한다. 또한 각 공종별 물량 및 단위 공사비 산정을 통해 공사비를 산정하고, 여기에 보상비, 시설부대경비 등을 포함시켜 사업비를 산출하도록 규정하고 있다.

예타 지침은 「국가재정법」에 따라 예비타당성조사 대상사업의 수행을 위해 활용하며, 세부 공종별로 사업비를 구분하여 제시하고 있다. 예비타당성조사에 관한 관련 규정은 「예비타당성조사 운영지침(기획재정부훈령)」을 통해 예타 대상사업 선정기준, 조사수행기관, 조사방법 및 절차 등에 관한 세부사항을 규정하고 있다. 또한 「예비타당성조사 수행 총괄지침(기획재정부훈령)」을 통해 예타의 일관성 제고를 위해 필요한 수행절차, 분석방법 및 기준 등에 관한 사항을 명시하고 있다.

예타 지침에서 도로부문의 사업비 산출은 구체적인 공사물량과 함께 시공 시 지출되는 평균 공사비를 고려하도록 하고 있다. 예타 지침의 공종별 단가 및 공사비 원단위는 한국도로공사와 지방국도관리청의 과거 실적자료를 활용하여 산정한 평균 수치를 적용하고 있다. 도로사업의 공사비 추정은 일반구간(토공구간) 공사비, 교량 공사비, 터널 공사비, 출입시설(IC 및 JCT) 공사비, 휴게소 공사비, 기타 공사비로 분류하고, 지침에서 제시된 공종별 표준공사비를 기준으로 사업비를 산출하도록 규정하고 있다. 또한 공사비는 공종별 공사물량과 단위공종별 단가를 곱하여 산출하며, 시공 중에 발생할 공법 수정 등에 따른 공사비 변화 가능성을 감안하여 가중치를 적용하도록 하고 있다. 다음은 예타 지침에서의 고속국도 교량형식별 표준공사비에 관한 내용이다.

[표 1] 고속국도 교량형식별 표준공사비

(단위: 천원/m, 2019년 기준)

구분	편도 2차로	왕복 4차로	왕복 6차로
PSC Beam	22,434	43,265	56,085
개량형 PSC Beam 계열	23,528	45,375	58,820
PSC Box 계열	39,223	75,645	98,057
ST. Box	29,345	56,595	73,364
RC Rahmen	39,468	76,117	98,670

교통투자지침은 「국가통합교통체계효율화법」에 따른 타당성 평가의 대상사업으로 교통수요, 비용 및 편익 등의 산정과정·투자평가항목·평가기준 및 평가방법 등에 대하여 필요한 사항을 제시함으로써 교통시설의 투자여부, 투자우선순위, 그리고 투자배분 등 교통시설의 투자효율화에 기여하는 것을 목적으로 한다. 교통투자지침에서의 공사비 산출은 대상사업의 공종별 단위 수량을 파악하여 항목별 표준단가를 적용하여 비용을 산정하고, 공사비는 토공,

배수공, 포장공, 구조물공, 터널공, 영업소, 휴게소 등에 대한 공종별 표준공사비를 제시하고 있다. 다음은 교통투자지침에서의 구조물공 표준공사비에 관한 내용이다.

[표 2] 구조물공 표준공사비

(단위: 천원)

구분		단위	공사비	
교량공	상부공	RC Slab	m ² 914	
		PSC Beam	m ² 557	
		PSC-Box	ILM	m ² 1,026
			FCM	m ² 1,088
		Steel Box	크레인가설	m ² 1,530
	I.L.M		m ² 1,820	
	하부공	교대/교각	개소 230,249	
말뚝기초		m 225		
지하차도	BOX	m ² 1,379		
	U type	m ² 686		

국토부가 매년 발간 중인 “도로업무편람”은 도로 관련 업무 수행을 위한 실무매뉴얼로서 도로 정책, 계획, 설계, 시공, 유지관리 및 안전 등 도로사업 전반에 대한 내용을 다루고 있으며 관련 법령, 규정, 기술기준 등을 종합적으로 제공하고 있다. 도로편람의 구성은 일반현황, 업무현황, 사업추진현황, 도로부문 성과지표 보고서 등 4개 부문으로 구성된다. 도로편람에서는 평균단가 개념의 고속도로 및 일반국도에 관한 도로건설 단가를 제시하고 있다. 도로건설 평균단가의 산출은 '2013년~2019년 기준, 설계 준공된(세종-안성 등 7개 노선, 30개 공구) 고속국도 설계단가의 가중평균치로 정의하고 있다. 다음은 도로업무편람에서의 고속도로 건설에 따른 공사비 및 용지비에 관한 평균단가를 나타내고 있다.

[표 3] 고속도로 건설의 평균단가 산출

(단위: 억원/Km, 제잡비 포함)

구분			평균단가(IC, JCT 포함)		
			계	공사비	용지비
고속국도	신설	4차로	481	431	50
	확장	4차로 확폭 (4→8, 6→10)	375	341	34

도로편람 중 고속도로 건설에 따른 공종별 표준단가는 최근 설계 준공된 고속도로 설계단가를 근거로 작성되며 일반국도 건설의 평균단가는 5년간('16년~'20년) 공사 발주된 국도사업의 설계단가 평균치에 증가율을 반영한 금액으로 정의하고 있다. 다음은 도로업무편람에서의 일반국도 건설에 따른 공종별 평균단가를 나타내고 있다.

[표 4] 일반국도(공종별) 건설의 평균단가 산출

(단위: 억원/Km, 제잡비 포함)

구분	차로수	토공 및 기타	교량	터널
국도신설	4	184	601	326
국도확장	2 → 4	109	520	235
국도개량	2	52	347	183

2.2 도로건설 사업비 산출기준 현황 분석결과

도로건설의 사업비 산출에 활용되는 기준은 앞서 언급한 바와 같이 한국개발연구원(KDI)의 예비타당성조사 지침, 국토부의 교통시설 투자평가지침 및 도로업무편람 등 3가지로 구분된다. 우선, 예타 지침은 예비타당성조사 수행을 위해 활용되며 공종별 표준공사비를 기준으로 사업비를 산출하도록 규정하고 있다. 다음으로 교통투자지침은 타당성 평가 수행을 위해 활용되며 예타 지침과 동일하게 공종별 표준공사비를 기준으로 사업비를 산출하도록 제시하고 있다. 마지막으로 도로편람은 토공 및 기타, 교량, 터널에 대해 단위길이(Km)당 평균단가를 제공하고 있다. 다음은 국토부의 “도로건설 계획 수립 과정의 사업비 산출 가이드라인 (23.10)”에서 제시하고 있는 공사비 산출기준에 관한 내용이다.

[표 5] 도로건설 공사비 산정 기준

구분	예타 지침	교통투자지침	도로업무편람
특징	<ul style="list-style-type: none"> • 「국가재정법」에 따른 예비타당성조사 대상사업 • 지침에서 산출방안 제시 	<ul style="list-style-type: none"> • 「국가통합교통체계 효율화법」에 따른 타당성 평가 대상사업 • 지침에서 산출방안 제시 	<ul style="list-style-type: none"> • 국토부에서 도로 관련 편람을 매년 발행 • 도로건설단가 제시
공사비 산정	<ul style="list-style-type: none"> • 예비타당성조사 수행을 위한 세부지침-도로철도 부문(21년) • 토목공사비(토공구간교량터널출입시설영업소) • 기타공사비(전기, 기계설비, 건축, 조정, 통신) • 주요 항목을 제시하여 간략히 추정 - 예) 교량: 형식별 면적, 터널: 차로수, 전체길이 	<ul style="list-style-type: none"> • 교통시설 투자평가지침(7차개정, 22년) • 토목공사비(토공배수공포장공구구조물터널공영업소취체소) • 기타공사비 없음 • 예타보다 상세히 추정 - 예) 교량: 상하부공 구분, 터널: 개착구간, NATM 규격별 연장 산정 	<ul style="list-style-type: none"> • 도로업무편람(22년)(매년 발행) • 토공, 교량, 터널, 기타로 구분하여 km당 평균단가 제시 • 기타공사비 없음 • 토공, 교량, 터널구간의 개략 연장별 추정

국토부 가이드라인은 예타 지침을 기초로 하여 토공구간, 교량구간, 터널구간, 출입시설, 기타공사비, 법정경비에 대해 단위길이(m, km)당, 단위면적(m², m³)당, 차로수 및 개소당으로 산출 수량에 단가 또는 단위공사비를 적용하여 공사비를 산출하도록 하고 있다. 단가 또는 단위공사비는 KDI 예타 지침의 경우, '19년도 가격데이터를 활용하고 있으며 가격기준년도인 '22년 가격데이터는 '19년도 가격데이터 대비 디플레이터(Deflator) 118.1을 적용하여 제시하고 있다.

가이드라인은 주로 발주처 관점에서 개략적인 도로건설 사업비 구성체계와 산출 업무프로세스를 제시하고 있어 향후 도로건설 사업비를 보다 세부적으로 산출할 수 있도록 추가적인 업데이트가 필요하다. 또한 '22년 기준의 단가 및 단위공사비를 제공으로 하고 있기 때문에 실제 현시점 도로건설 사업비와의 오차율이 크게 발생될 수 있다.

예타 지침 및 교통투자지침은 토공, 교량, 터널, 출입시설(IC 및

JCT) 등 공종별 표준공사비를 기준으로 사업비를 산출하도록 규정하고 있으며 예타 지침에서 제시하고 있는 고속 및 일반국도의 토공구간, 교량형식별, 세부 공종별 표준공사비는 '19년도 기준 데이터로 현시점의 공종별 표준공사비와의 차이가 발생될 수 있다.

도로편람의 도로건설단가는 5년간('16년~'20년)의 설계단가를 기준으로 고속국도의 4차로 신설 및 확장, 일반국도의 4차로 신설과 확장 및 개량에 관한 Km당 평균단가를 제시하고 있다. 고속국도의 경우, 토공 및 기타, 교량, 터널, IC, JCT로 분류하고, 일반국도는 토공 및 기타, 교량, 터널로 분류하여 공종별 Km당 평균단가를 제시하고 있다. 또한 고속국도는 교량형식(라멘, PSC 거더 등)과 터널(2차로, 3차로 등) 규모로 분류하여 m²당 또는 m당 평균단가를 제시하고 있으나, 일반국도는 교량 및 터널 구조물에 대해 세분화하지 않고 Km당 평균단가만 제시하고 있다.

따라서 국토부의 가이드라인을 비롯한 예타 지침, 교통투자지침, 도로편람에서는 평균적인 공종별 단가, 단위공사비, 표준공사비 수준의 개략적 사업비 산출정보만 제시하는 것으로 분석되었다. 다음으로 산출기준에서 제시하고 있는 단가 및 표준공사비 등은 최근 3년 이상 경과된 데이터로서 실시간 반영이 어려운 상황으로 사업비 산출에 대한 데이터 신뢰도가 저하될 수 있다. 마지막으로 도로건설 사업비 산출에 있어 기존 실적자료를 활용하여 평균 수치를 제공하고 있으나, 세부적인 산출근거 데이터 제시가 부족하며 적정사업비 산출 시 도로분야의 공사비 영향 요인에 대한 추가 고려가 필요하다. 예를 들어 교량구간 공사비의 경우, PSC 및 라멘(Rahmen) 교량뿐만 아니라 다양한 교량형식에 대한 고려도 필요하다.

2.3 도로건설 사업비 산출체계의 개선방안

도로건설 사업비 산출기준의 분석 결과, 주로 설계단계 시점의 개략적인 단가 및 단위공사비, 표준공사비를 제시하고 있으나, 향후 준공이 완료된 최근 공사의 실적데이터를 기반으로 한 도로건설 사업비 산출방안이 요구된다. 실제 설계 이후 건설공사가 시행된 후 현장 여건 및 특수성, 현장민원 발생 등 다양한 공사비 영향 요인에 의해 잦은 설계변경과 공사비 변동이 발생되고 있다.

이러한 문제점을 개선하기 위해서는 설계단가의 평균단가를 제시하는 것도 의미가 있으나, 그보다는 준공 후 최근 공사비 실적데이터의 분석을 통해 평균단가를 제시하는 방안이 필요하다. 또한 단순 평균단가 제시보다는 공사 준공 후 다양한 공사비 영향 요인을 고려한 공사비 실적데이터 기반의 도로건설 사업비 분석 정보서비스가 요구된다.

따라서 도로건설 사업비 산출기준에서 제시하고 있는 개략적인 공종별 단가, 단위 및 표준 공사비의 제공이 아닌 고속도로·일반국도 등 도로건설사업의 최근 공사비 실적데이터를 기반으로 현장 여건과 공사비 영향 요인에 따라 적정사업비의 산출이 이루어

어질 수 있는 정보 환류 및 의사결정지원 체계의 마련이 요구되고 있다.

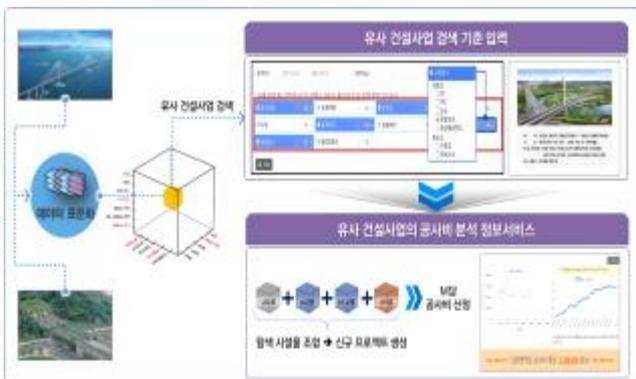
조달청의 경우, 건설사업 초기단계에서 공사비를 예측하여 적정 공사비의 예산을 산정하고, 건설사업 단계별로 효율적인 공사원가관리를 지원하기 위해 “공사비정보광장”을 구축하여 운영 중에 있다. 공사비정보광장은 건축공사와 관련하여 공사비 영향 요인에 따른 예상공사비, 유형별 공사비, 공사검색 등을 서비스 중에 있다. '24년부터는 토목공사 중 도로 및 하천공사에 대한 유형별 공사비 정보를 제공 중에 있으며 토목공사는 토공, 교량, 터널 등 유형별 공사비와 공사검색에 대한 주요 정보서비스를 실시 중에 있다.



[그림 1] 조달청 공사비정보광장 서비스 개념도

공사비 영향 요인을 고려한 공사비 실적데이터 기반의 도로건설사업비 분석 정보서비스 개발을 위해서는 우선 도로건설에서의 공사비 영향 요인에 관한 분석 및 도출이 선행되어야 한다. 이를 통해 공사유형별 공사비 영향 요인 및 공사비 실적데이터를 기초로 도로건설사업에 대한 총공사비, 공종별(토공·교량공·터널공 등) 공사비, 연장별(Km당) 공사비 평균값 등의 정보를 제공받음으로써 공사비 산정을 위한 의사결정이 가능하게 된다. 또한 도로분야의 표준화된 공사비 실적데이터와 공사비 영향 요인 정보의 축적을 통해 향후 AI 기술을 활용한 도로건설 사업비 예측 정보서비스가 가능하리라 예상된다.

다음은 유사 건설사업정보 기반의 공사비 분석 정보서비스에 관한 예시 화면이다.



[그림 2] (예시) 공사유형별 공사비 분석 정보서비스

3. 결론

국토부에서 발표한 “도로건설 사업비 산출 가이드라인” 등 현행 도로건설 사업비 산출기준은 설계단계에서의 내역데이터 또는 기존 공사비 실적데이터를 활용하여 산출한 공종별 단가, 단위 및 표준 공사비 등 평균적인 수치를 제공하고 있다.

이로 인해 도로건설 사업비 산출근거에 대한 세부적인 데이터 제시가 부족하며 또한 과거의 설계 내역데이터 및 공사비 실적데이터를 기초로 하기 때문에 현 시점의 실시간 사업비 반영이 어려워 산출 데이터의 정확도 및 신뢰도가 저하되고 있는 실정이다. 또한 건설사업의 특수성, 현장 여건 및 민원 발생에 따라 수시로 공사비 변경이 발생됨에 따라 사업비 산출 시 공사비 영향 요인 및 인자에 대한 고려가 필요하다.

본 연구는 도로건설 사업비 산출기준에 관한 현황 분석을 통해 최신의 공사비 실적데이터를 기초로 한 공사비 산출기준 정보의 제공과 공사비 영향 요인을 통한 도로건설 사업비 분석 정보서비스 구축에 관한 개선방안을 제시하였다.

이를 통해 도로건설 사업비 산출의 효율성 및 신뢰도·정확도 향상으로 합리적인 예산 수립이 가능하리라 예상된다. 또한 도로건설의 공사비 영향 요인 및 기존 공사비 실적데이터 기반의 사업비 산출기준과 의사결정지원 체계 마련을 위한 기반을 제공할 수 있으리라 기대된다.

참고문헌

- [1] 국토교통부(MOLIT), “도로건설 계획 수립 과정의 사업비 산출 가이드라인”, 국토교통부(MOLIT), 10월, 2023년.
- [2] 국토교통부(MOLIT), “교통시설 투자평가지침(제7차 개정)”, 국토교통부(MOLIT), 9월, 2022년.
- [3] 국토교통부(MOLIT), “24 건설정보표준 운영 및 유지보수” 최종보고서, 한국건설기술연구원(KICT), pp. 283-288, 12월, 2024년.
- [4] 국토교통부(MOLIT), “2022 도로업무편람”, 국토교통부(MOLIT), 7월, 2022년.
- [5] 한국개발연구원(KDI), “예비타당성조사 수행을 위한 세부지침 - 도로·철도부문 연구”, 한국개발연구원(KDI), 5월, 2021년.
- [6] 조달청 공사비정보광장, <https://pcae.g2b.go.kr>