

건설엔지니어링분야 설계대가 산정기준의 적용사례 분석을 통한 예산안편성지침 개선방안 마련

한재구*, 진경호
한국건설기술연구원 건설정책연구소

Establishment of improvement plan for budget planning guidelines through analysis of application cases of design cost calculation criteria in the construction engineering field

Jae Goo Han*, Kyung Ho Chin
Construction Industry Innovation Center, Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology

요약 본 논문에서는 건설엔지니어링 분야의 대가기준 산정과 관련된 현황 및 문제점을 파악하고, 그에 대한 적절한 개선방안 도출을 위한 연구를 수행하였다. 공공 주요 발주처를 대상으로 시설분야별 최근 수행한 설계 발주사례를 조사하여, 기획재정부 예산안편성지침과 국토교통부의 실비정액가산방식에 따른 대가를 산출하여 각 대가산정 방식간의 차이를 상호비교 분석하고, 문제점을 도출한 후 개선방안을 제시하였다. 주요 결과는 다음과 같다. 첫째, 기획재정부 공사비요율을 통해 도출되는 설계비에 직접경비를 쉽게 산정할 수 있도록 직접경비 효율화 방안을 도출하였다. 그 결과 도로는 14.1%, 철도는 6.8% 비용이 기존 대비 상승하였다. 둘째 도로·철도분야를 중심으로 공사비 효율을 인상하는 방안을 제시하였다.

Abstract In this research, the current status and problems related to the calculation of the cost standard enforced by the Korean government were identified for construction engineering. This study was conducted to derive an appropriate improvement plan. Recent design order cases for each facility sector targeting major public clients and the associated cost according to the construction cost rate method used in the budget drafting guidelines of the 'Ministry of Economy and Finance (MEF)', and the actual cost addition method of the 'Ministry of Land, Infrastructure, and Transport (MLIT)' was calculated to compare and analyze the differences. The main results are as follows. First, a direct cost rate system was derived for the easy calculation of the direct cost from the design cost and through the construction cost rate of the MEF. A direct cost rate for each construction case was derived through repeated simulations based on the construction cost that collected a total of 95 cases, and road and rail cases were applied for this derivation. In the end, the cost of roads and railways increased by 14.1% and 6.8%, respectively, compared to the previous ones. Second, a plan to increase the construction cost rate was proposed focusing on the road and railroad sectors.

Keywords : Fine Dust, Drone, Construction Site, Geographic Information System, Mapping, Flating Work

본 논문은 한국건설기술관리협회 연구과제로 수행되었음.(과제명: 건설엔지니어링 환경변화에 따른 업계경쟁력 확보방안)

*Corresponding Author : Jae Goo Han(Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology)

email: jghan@kict.re.kr

Received September 3, 2021

Accepted November 5, 2021

Revised October 12, 2021

Published November 30, 2021

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

건설엔지니어링 활동은 건설기술의 지식을 응용하여 '기획, 타당성조사, 설계, 구매, 조달, 감리, 사업관리, 유지 또는 보수' 등 사업의 생애주기 전반에 걸쳐 서비스 활동을 수행하며 타 산업과의 연관성과 파급효과가 매우 큰 산업이다. 특히 기획·설계영역에 해당하는 사업비는 전체 프로젝트 비용의 5~10% 수준에 불과하지만, 해당 프로젝트의 비용, 기간, 품질 등 성과에 미치는 영향도는 95% 이상으로 프로젝트의 성공을 결정짓는 중요한 역할을 한다[1].

그러나 이러한 중요도에도 불구하고 건설엔지니어링 분야 수익률은 2015~2018년 평균 3.6%로 전체 엔지니어링분야 4.21%, 건설산업분야 3.77%에 비해 낮은 수준이며 20~50대 연령대 가운데 20대 청년층의 고용성과도 2020년도 기준 0.7%로 일반 건설업체의 4.0%보다도 매우 낮은 실정이다[2].

이러한 문제는 입·낙찰제도, 대가산정기준, 기타 불공정한 계약관행 등 다양하게 원인들을 고려하여 종합적인 분석이 필요하지만, 본 연구에서는 '적정 대가의 지급'이라는 관점으로 연구의 범위를 제한하여 현행 대가산정기준의 문제점을 분석하고, 해결방안을 도출하고자 한다.

국내 건설엔지니어링 설계분야의 대가 산정 기준의 특징은 예산은 기획재정부(이하 기재부)의 '예산안편성 및 기금운용계획안 작성 세부지침(이하 예산안편성지침)[3]'의 공사비요율방식을 적용하는 반면, 지급(실행)은 국토교통부(이하 국토부)의 건설기술진흥법(이하 건진법) 건설엔지니어링대가기준[4]에 따라 실비정액가산방식을 적용하는 등 이원화 되어있다. 공사비요율은 '추정공사비×요율'로 산정되며 교량·터널 등 구조물의 유무와 관계없이 단순히 정해진 공사비를 근거로 설계비가 산정된다. 반면 실비정액가산방식은 '직접인건비+직접경비+제경비+기술료'로 산정되는데 직접인건비를 산정함에 있어서 설계물량(도로의 연장 등)과 구조물의 유무, 지역특성(도심, 산지), 설계의 성격(신설, 확장) 등 다양한 설계조건에 따라 투입되는 인원수가 달라짐으로써 직접인건비가 달라지고, 설계비에 영향을 미치는 구조로 되어 있다. 이와 같은 이유로 동일한 공사비라고 해도 신설·개량, 교량 및 터널과 같은 구조물의 유무 등 사업의 종류와 특성에 따라 두 기준 간 차이가 발생하고 있는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 공공분야 설계용역 발주사례를 조사, 분석하여 상기 두 대가기준간의 차이를 분석하고,

문제점을 도출하여 개선방안을 제시하고자 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 건설엔지니어링 중 설계분야 대가산정기준을 대상으로 하되, 현행 기재부의 예산안편성지침의 '설계비'의 개선방안 도출을 목표로 하였다.

본 연구는 다음과 같은 방법으로 수행되었다.

첫째, 국내의 건설엔지니어링분야 설계대가기준에 관한 조사 및 분석을 통해 시사점을 도출한다.

둘째, 도로, 철도 등 시설분야별 발주처로부터 최근의 설계용역 발주사례를 조사하여 분석한다.

또한 업체로부터 종료된 용역을 대상으로 비용집행 및 정산사례를 조사하여 분석한다.

셋째, 발주처 및 업계 전문가 면담조사 및 회의를 통해 대가기준 개선을 위한 의견수렴을 한다.

넷째 상기의 과정을 통하여 문제점을 도출하고, 이를 토대로 개선방안을 제시한다.

2. 건설엔지니어링 설계대가산정기준 현황

2.1 국내 대가산정기준 분석

국내 대가산정기준은 크게 공사비요율방식과 실비정액가산방식으로 구분할 수 있으며 건축법, 주택법, 건설기술진흥법, 엔지니어링산업진흥법, 정보통신공사법, 소방법별로 감리 및 설계용역의 대가기준을 다양하게 사용하고 있다.

설계분야의 대가산정 시 예산은 기재부의 예산안편성지침을 적용하고, 지급은 국토부 건진법 건설엔지니어링대가기준을 적용하고 있다.

기재부의 예산안편성지침은 공사비요율방식을 따르고 있어서 국토부의 실비정액가산방식과 비교하면 80~90% 수준으로 낮게 편성되고, 다시 낙찰 과정에서 입찰 업체는 80~90% 수준의 낙찰률로 사업을 수주하게 되는 등 현실적으로 적정한 대가의 지급이 어려운 구조로 되어 있다. 게다가 기재부 공사비요율은 2012년부터 5년간에 걸쳐 2007년 개정된 엔지니어링대사업대가(산자업통상자원부 고시, 이하 엔대가)요율[5]과의 차이대비 연간 15~30%씩 상향조정되어 2016년 100% 조정을 완료한 이후 변화가 없다가 2021년 예산안편성지침에서 단일요율을 도로·철도 등 시설물별 요율로 세분화 되었다(Table 1 참조). 이와 같이 지난 32년간(1988~2020년)

시간의 흐름에 따른 물가 및 임금, 설계여건의 변화 등이 적절하게 반영되지 못하였다.

- ① 소비자물가상승률 : (1991~2000)평균 5.1%, (2001년~2010년)평균 3.19%, (2011~2019년) 평균 1.59%
- ② 건설엔지니어링 노임단가 : 2007년 대비 전체평균 45.9%인상(고급기술자기준 30.3% 인상)
- ③ 설계여건의 변화 : 설계의 안전성 검토, 공공공사의 공사기간 산정, 가설구조물 검토, 각종 심의·평가 업무, 다양한 환경영향 평가 등의 새로운 설계업무량 증가

Table 1. Transition of guidelines of MEF and CSEP of MTIE

Guideline of MEF	1988 → 2015 year	2015 → 2020 year			
		Road		Rail	
		over 10 BW	over 100 BW	over 10 BW	over 100 BW
Basic Design	18.8%	5.1 %	0.7 %	4.2 %	1.4 %
Implementation on design	18.9%	1.1 %	-2.4 %	0.8 %	-0.4 %
CSEP of MTIE	1988 → 2007 year	2007 → 2019 year			
		Road		Rail	
		over 10 BW	over 100 BW	over 10 BW	over 100 BW
Basic Design	18.8%	25.1 %	3.1 %	21.0 %	7.0 %
Implementation on design	18.9%	5.9 %	-11.7%	4.2 %	-1.9 %

또한, 기재부의 예산안편성지침에는 측량 및 각종조사 등의 직접경비를 추가업무에 포함하여 실비방식으로 산정토록 규정하였으나 이는 너무 포괄적인 사항으로 실제 이를 적용하지 않고 있어 유명무실화되었다. 따라서 발주처의 예산은 '직접경비를 제외한 설계비'를 받아서, 발주는 '설계비와 직접경비'로 산정하는 구조로 부적절한 측량 및 조사 등으로 인한 설계부실, 공기지연, 공사비 증가 등의 문제를 초래하고 있다.

한편, 국토부의 건설엔지니어링대가기준은 실비정액가산방식을 사용하고 있으며, 도로를 예를 들어 노선연장, 연약지반연장, 교량·터널·입체교차로 등의 구조물 개소 및 연장 등 공사와 관련한 다양한 설계정보를 입력하고, 보정계수, 환산계수 등과 결합하여 투입인원수를 도출하고 있는데 그 과정이 매우 복잡하고, 설계의 안전성 검토 등과 같이 누락된 업무로 인해 적용상의 한계가 있

다. 이와 함께 현행 건설엔지니어링대가기준 설계분야에서 '대가의 조정'에 관한 조항이 부재하여 산출기준과 관련한 문제제기가 되고 있다. 특히, 설계의 주요 역할 중 하나는 정확한 공사비를 산정하는 것인데 추정공사비를 기초로 설계비를 산정하는 것은 매우 모순적이라 할 수 있다. 업계에서는 설계 완료 후 공사비 산정 시 추정공사비 보다 낮게 산정될 것을 우려, 공사비 절감 노력을 회피하는 경우도 발생하고 있다.

따라서 건설엔지니어링분야 대가산정기준은 실비정액가산방식이 적절하나 기재부의 '예산산정의 효율성' 측면을 고려하여 공사비요율방식을 유지하더라도 상기의 여건 등을 고려해 볼 때 두 산정기준 간 차이를 줄이는 것이 필요하다.

2.2 국외 대가산정기준 분석

글로벌 건설엔지니어링 산업의 주요 선도국가들인 미국, 캐나다, 일본 등에서는 기술자의 창의성과 전문성을 요하는 건설엔지니어링의 특성을 반영하여, 업무가 복잡하고 사업특성과 난이도 등을 고려한 실비정액가산방식의 대가산정 기준 활용이 보편화 되어 있다. 다만, 공사비 요율 방식은 업무범위가 단순 명확하고, 사업비가 일정규모 이하인 용역에 제한적으로 적용된다. 선행연구결과를 토대로 이를 정리하면 다음과 같다[6].

미국은 연방구매규정(Federal Acquisition Regulation Part 31) 및 연방기획예산처(Office of Management and Budget (Circular) A-122)의 비용산정 원칙에 따라 공사비요율방식 또는 확정가계약방식 (Fixed Contract)과 실비정액가산방식이 사용된다. 간소화구매절차 기준금액을 10만 달러(약 1.2억원)로 정하고, 그 이상의 기술용역계약은 의무적으로 실비정액가산방식 적용하며, 이하는 공사비요율방식을 적용한다.

캐나다의 경우에는 브리티시 콜롬비아주 기술사회(Consulting Engineers of British Columbia)에서 4가지 건설엔지니어링 대가기준 제시하고 있다. 직접경비의 경우에는 건설엔지니어 직접노무비의 8%로 산정하고, 기타경비는 실비정률가산방식(Cost plus fee)으로 실비에 대해서 10%의 비용을 가산하여 산정(Cost plus 10%)하며, 하도급비용은 실비에서 5%의 비용을 가산하여 산정(Cost plus 5%)한다(Table 2 참조).

Table 2. Application condition for cost standard in British columbia, Canada

Types of standard	Application condition
For hour	Application for difficult to decide in scope of service *Organized in Direct labor cost, Overhead cost, Profit etc. * Direct labor cost is the amount obtained by converting the current monthly salary into an hourly amount and multiplying it by 1.75~2.5 Additional benefits are added by 20-30% of this amount, and overhead costs are calculated almost the same as direct labors costs
construction cost rate	As a basic service, service cost is below 300,000 CAD
actual cost addition	Definition of scope and schedule in projects well organized.
cost standards for engineering projects	Confirmed definition of scope and schedule, and service person who could not be difficult to estimate for business expenses

일본의 경우에는 설계업무 등 표준적산기준서와 설계업무 등 설계서작성지침을 토대로 실비정액가산방식 대가산정기준을 운영하고 있다. 국내 실비정액가산방식과 유사한 직접인건비, 직접경비, 제경비, 기술료로 구성된 산정 체계로 운영되어 오다 최근 제경비·기술료 등 간접비 항목과 기업회계기준 간 괴리에 따른 개정 필요성이 제기되어 개정하였다.

이와 같이 해외에서는 설계용역비의 산정은 공사비율과 실비방식을 모두 사용하기는 하지만, 업무특성, 업무의 난이도 등을 고려하여 실비방식 적용을 원칙으로 하고 있다. 다만, 공사비율은 단순용역, 일정금액 이하(미국 1.2억원, 캐나다 2.6억원) 용역에만 적용하는 등 제한적으로 사용하고 있다.

3. 건설엔지니어링 대가산정기준 운영사례

분석

3.1 설계대가 원가구조 분석

3.1.1 원가 분석 개요

설계대가에 대한 적정성 등을 분석하기 위해 실제 발주된 설계용역 수행사례를 대상으로 원가분석을 실시하였다. 2018년 기준 설계용역 수주실적 상위 50개사를 대상으로 유선 및 방문조사를 통해 기본설계, 실시설계,

Table 3. Cost analysis surveying method

Cost items	Application method	Calculation method
Direct labor cost	Direct account method	Total amount of standard about actual labor costs paid by the technicians involved in the service
Direct cost		Total amount of standard about actual incurred when performing relevant services such as measurement, surveying, and printing costs
Overhead cost	Win rate calculation method	Total management fee (included corporate tax) * (sales of the service / total sales of the company)
Royalty		Construction technology development investment for the year * (service sales / total sales of the company) + total operating profit of the company * (sales of the service / total sales of the company)

기본 및 실시설계 용역사례를 조사하였으며, 도로, 철도(노반/궤도), 하천, 댐, 항만, 상수도 6개 공종이 모두 포함될 수 있도록 하였다.

조사 자료의 일관성 및 객관성 확보를 위해 조사표와 작성기준을 수립하여 활용하고, 원가분석 관계 전문가를 통해 분석결과를 도출하였다. 조사항목은 공사비율방식 및 실비정액가산방식을 구분하고, 대가항목별(직접인건비, 직접경비, 제경비, 기술료)로 계약금액, 준공금액, 실제집행금액을 조사하였으며, 실제집행금액은 증빙자료를 통해 산출하는 직접계상방식을 원칙으로 하되, 불가항목은 승률계상방식을 적용해 Table 3과 같이 산출하였다. 설계업체로부터 총 58개의 사례(실비 11개, 요율 47개)를 조사하였으며, 이에 대한 계약금액, 준공금액, 실제 집행금액을 비교·분석 하였다(Table 4참조).

Table 4. Cost analysis surveying cases

Classification		Cases
Service	Basic design	2
	Implementation design	31
	Basic and implementation design	25
Type of work	Road	18
	Rail	10
	Port	6
	Water and sewage	15
	River	8
	Dam	1

3.1.2 원가 분석 주요결과

총 58개 사례에 대한 설계(계약)내역, 준공확정금액, 실질행내역을 비교한 증가율 분석결과를 보면 Table 5와 같다. 실비정액가산방식과 공사비요율계상방식 전반적으로 최초설계(계약)금액 대비 준공확정금액 증가율은 변동폭이 적은 것으로 나타나, 최초 계약체결 이후 계약변경이 대부분 이뤄지지 않고 있는 것을 알 수 있다. 반면, 준공확정금액 대비 실질행금액 증가율은 상대적으로 큰 폭으로 증가되어, 설계업체가 지급받는 대가 보다 실제 투입비용이 높은 것으로 조사되었다.

Table 5. Increase rate of actual execution amount, confirmed completion amount, and initial design amount about types of method

Types of method	Increase rate of confirmed completion amount compared to initial design (contract) amount				Increase rate of actual execution amount compared to the finalized amount			
	Max (%)	Min. (%)	Avg. (%)	Med (%)	Max (%)	Min. (%)	Avg. (%)	Med (%)
actual cost addition (11 cases)	34.8	-0.1	3.2	0	43.2	-4.0	15.7	15.2
construction cost rate(47 cases)	53.2	-25.4	3.4	0	73.8	-55	10.8	6.4

이에 대한 주요요인은 발주단계에서 최초 설계금액 산출 시 투입인력을 낮게 산정하거나, 합동사무실 운영경비 및 외주비용을 미포함 하는 등 적정한 설계비용 미반영과 설계용역 수행 중 과업기간 연장, 추가과업 지시 등에 따른 대가 미지급 등으로 분석되었다. Table 6은 실비정액가산방식 사례의 비용항목별 조사결과를 분석한 것이다.

직접비(직접인건비+직접경비)와 제경비의 경우 준공시 지급받은 대가보다 실제 집행금액이 각각 39.1%, 11.7% 높은 것으로 나타난 반면, 기술료는 -49.8% 수준인 것으로 나타났다. 이는 업체에 지급된 대가가 실제 소요인력에 수반되는 비용을 반영하지 못하고 있는 한계를 구체적으로 보여주는 조사결과로, 이로 인해 기술료에 대한 투자가 크게 축소·운영되는 경향이 나타나고 있다. 또한, 제경비 및 기술료에 대한 최초설계(계약)금액 분석결과, 엔지니어링사업 대가기준에서 정한 최소 산출기준에도 미치지 못하는 사례가 총 11개 중 4~5개(36.4%~45.5%)에 달하는 것으로 조사되었다. 특히 제경비는 대가기준에 비해 최대 -83.6%, 기술료는 -75.5%

를 부족하게 책정한 사례도 확인되었으며, 평균적으로는 제경비 -14.2%, 기술료 -8.9%가 미달하는 것으로 나타났다.

Table 6. Increase rate of actual execution amount, confirmed completion amount, and initial design amount about cost items

Cost Items	Increase rate of confirmed completion amount compared to initial design (contract) amount				Increase rate of actual execution amount compared to the finalized amount			
	Max (%)	Min. (%)	Avg. (%)	Med (%)	Max (%)	Min. (%)	Avg. (%)	Med (%)
Direct cost	34.8	-0.23	3.1	0	95.8	-9.9	39.1	30.1
labor cost	34.8	0	3.5	0	197.9	2.9	75.6	72.5
expense	34.8	-0.6	3.1	0	37.4	-98.1	-14.1	-20.3
Overhead cost	34.8	0	3.2	0	281.2	-54.5	11.7	0
Royalty	34.8	0	3.2	0	79.1	-77.8	-49.8	-49.8

3.2 건설엔지니어링 발주사례 분석

3.2.1 발주사례 분석 개요

각 시설물별 발주기관을 대상으로 현행 실비정액가산방식 대가기준을 적용한 사례들을 조사하였다. 조사 대상 기관은 지방국토관리청, 한국도로공사, 한국수자원공사, 한국철도시설공단, 지방해양수산청 등 이다.

사례조사 결과 중 실비정액가산방식으로 발주된 사례를 대상으로 추가조사를 실시하였으며 실비정액가산방식 대가기준 시뮬레이션을 위한 설계물량 관련 상세정보도 함께 조사하였다.

Table 7. Number of service order cases

Infra.	Basic Design	Implementation Design	Basic and Implementation Design	Sum
Road		15	20	35
Rail	16	3	6	25
Port	1	4	4	9
Water and sewage			16	16
Sum	17	22	46	85

* River implementation design cases 10 partially applying to Direct expense

사례조사를 통해 확보한 총 사례 수는 159건이었으나, 정보입력부족, 보완설계, 입력오류 등에 해당하는 부적정 사례 74건을 제외하였다. 최종 분석 대상인 85건의 용역별, 공종별 사례 분포는 Table 7과 같다. 용역별로는 기본 및 실시설계가 46건, 실시설계 22건, 기본설계 17건이다. 공종별로는 도로가 35건, 철도가 25건, 항만 9건, 상수도 16건이며, 하천에 대한 사례는 직접경비 비율 산출 등 필요시에만 부분적으로 활용하는 조건으로 10건을 포함시켰다. 하천분야의 경우 최근 한 개의 사업에 개수사업과 생태하천사업이 혼합되어 발주되고 있으나 대가기준 상으로는 혼합형태의 사업을 적용, 시물레이션을 하는데 한계가 있어서 제외를 하였다.

3.2.2 발주사례 분석 주요결과

발주 시 용역예정가격을 공사비요율방식과 실비정액가산방식으로 나누어 비교를 하였다. 여기서 공사비요율방식은 기재부 예산안편성지침과 엔지니어링사업대가기준 적용으로 다시 구분된다. 용역 발주사례들에 대한 비교조건은 Table 8과 같다.

Table 8. Condition for service order cases

Methods	Condition
Expected service order price	Direct labor cost + Direct expenses (Surveying · Measurement etc.)+Overhead cost + Royalty
Construction cost rate	Design cost (based on construction cost rate) + Direct expenses (Surveying · Measurement etc.) ※ Direct expenses (Surveying · Measurement etc.) included in construction cost rate according to the budget drafting guideline in MEF
Actual cost	Direct labor cost (based on calculation of the number of input labor) + Direct expenses (Surveying · Measurement etc.) + Overhead cost(115%) + Royalty(30%)

* Direct expenses (Surveying · Measurement etc.) is applied in same value

상기 Table 9 비교결과 기재부의 공사비요율 방식과 비교(용역예정가격/기재부요율)한 결과 전반적으로 약 80~110%수준으로 나타났으며, 공종별로는 도로 107%, 상수도 91%, 항만 85%, 철도 79.8% 수준의 순서로 분석되었다. 국토부의 실비정액가산방식 대가기준과 비교(용역예정가격/실비방식)한 결과 약 70~80% 수준으로 나타났으며, 항만 77%, 철도 70%, 상수도 68%, 도로

67% 수준의 순서로 분석되었다. 산자부 엔지니어링사업 대가의 공사비요율과 비교(용역예정가격/엔대가 요율)한 결과 약 55~80% 수준으로 큰 차이를 보이는 것으로 나타났다.

Table 9. Compare to service cost standard

Infra.	Cost standard	Basic design	Implement design	Basic and implement	Total	
Road	Construction cost rate	MEF	118.7%	98.7%	107.3%	
		CSEP	78.7%	69.8%	73.6%	
	Actual cost		66.4%	68.2%	67.4%	
Rail	Construction cost rate	MEF	85.3%	76.7%	66.4%	79.8%
		CSEP	69.8%	70.4%	64.4%	68.6%
	Actual cost	72.6%	63.5%	67.6%	70.3%	
Port	Construction cost rate	MEF	81.7%	95.8%	74.4%	84.7%
		CSEP	52.7%	61.6%	47.1%	54.2%
	Actual cost	74.3%	95.3%	59.2%	76.9%	
Water and sewage	Construction cost rate	MEF			91.2%	91.2%
		CSEP			56.0%	56.0%
	Actual cost			68.0%	68.0%	

이와 같은 이유는 Table 10과 같이 2019년 개정된 엔지니어링사업대가 요율이 크게 상승하여 도로를 제외하고는 실비정액가산방식보다 차이가 더 크게 나타났다. 다시 말해 개정된 엔대가 요율을 적용하면 훨씬 더 높게 대가가 산정된다는 것을 의미한다.

Table 10. Different of modification for construction cost rate

Infra.	Before Modification	After Modification
Road	82%	79%
Rail	73%	69%
Port	69%	54%
Water and sewage	79%	56%

한편, 직접경비에 해당하는 측량 및 지반조사 등 각종 조사업무의 역할은 시설물 설치를 위하여 지리·지형·지장물 등에 관한 정보를 측정하고, 설계에 필요한 지반상태에 관한 정보를 획득하기 위한 것으로서, 전체 공사비에서 차지하는 비중은 1~2%에 불과하나 부적절한 조사는 설계부실, 공기지연, 공사비 증가 등을 초래한다. 따라서, 직접경비에 대한 영향을 비교분석하기 위해 추가적인 분석을 실시하였다.

도로와 철도의 사례를 중심으로 예정가격을 토대로 직접경비의 비중을 분석한 결과 도로는 13.5%~39.5%의 범위에서 평균 26.8%의 비중을 차지하며, 철도는 3.2%~22.8%의 범위에서 평균 13.6%의 비중을 차지하는 것으로 분석되었다.

이와 같은 결과는 각종조사 및 측량, 기타 인쇄비 등이 해당하는 직접경비를 엔지니어링사업대가기준과 건설엔지니어링대가기준에서는 설계비 외에 별도로 계상하고 있으나, 예산안편성지침에는 관련 규정이 있음에도 실비산정방식의 어려움을 이유로 적용하지 않고 있다. 따라서 발주처는 기재부로부터 직접경비를 제외한 설계비를 예산으로 받아 발주시에는 설계비와 직접경비를 산정하는 것이 현실이다. 이는 앞서 원가분석에서 기술료의 직접비 전용사례, 발주사례분석에서 예정가격이 실비방식 대비 70~80% 수준인 이유 등의 주요한 원인으로 볼 수 있다.

4. 건설엔지니어링 대가산정기준 개선 방안 마련

4.1 건설기술용역(설계분야)대가기준 개선방안

현행 국토부 건설엔지니어링대가 기준의 설계분야 개선을 위해 도로, 철도(노반/궤도), 하천, 댐, 항만, 광역상수도 등 각 시설분야별로 경력 10년 이상의 경력을 보유한 업계 34명의 전문가를 대상으로 각 시설분야별로 약 2~3회의 면담조사 및 회의를 통해 개선방향 및 방안을 도출하였다.

또한, 앞서 기술한 발주처 면담조사 결과를 포함하여 전반적인 대가산정기준의 운영체계 측면에서 개선방향 및 방안을 다음과 같이 제시하였다.

첫째, 실비방식 대가기준 산정절차를 간소화하는 것이다. 발주처 의견수렴 결과 현행 기술사, 특급, 고급, 중급, 초급 등 5등급의 기술자 등급별 기준인원수 산정기준으로 투입인원수 산출이 매우 복잡하여 오류확인이 어렵다는 것이다. 대가기준의 기준인원수는 예산산정의 기준이지 실제 투입되는 정산 확인용은 아니다. 즉, 프로젝트의 특성에 따라 투입기술자의 분야나 경력 등이 정해지는 것이므로 대가산정의 간소화 차원에서 고급 중심의 단일 기준인원수 체계로 개선할 필요가 있다.

이와 더불어 산정절차의 간소화와 오류 확인 및 검증이 용이하도록 설계조건을 입력하면 직접인건비와 제경비, 기술료 등이 간단하게 산정이 되고, 내역서까지 제공

되는 프로그램을 구축하여 수요기관에 제공할 필요가 있다.

둘째, 최근 증가된 설계업무량의 변화를 고려한 대가기준의 개정이 필요하다. 실비방식의 대가기준이 제정된 이후 공공 건설공사의 공사기간 산정, 가설구조물 구조검토, 설계의 안전성 검토, 철도 및 고속도로 횡단심의, 문화재현상변경 허가, 하천이설 심의 등 새롭게 추가된 각종 심의업무 등을 고려하여 대가기준을 개선하여야 한다.

셋째, 현행 대가기준에 누락된 설계업무 추가와 기존 업무설명 보완과 이에 따른 신설 및 업무설명 등이 조정된 각 시설별 업무분류체계 및 기준인원수에 대한 보완이 이루어져야 한다. 예를 들면, 설계의 안전성검토, 각종 환경조사, 최근 비중이 증가하고 있는 개량설계 등에 관한 대가기준의 신설 등이 요구된다. 그러나 최근 발주가 많이 되고 있는 개량사업의 경우 현행 대가기준이 신설에 맞춘 업무분류체계, 기준인원수 임을 고려해 볼 때 별도의 대가기준 마련이 필요할 것으로 사료된다.

4.2 예산안편성지침 개선방안

4.2.1 효율방식의 직접경비 산정기준 도입

예산안편성지침 개선의 핵심은 현행 각기 다른 두 가지의 대가산정방식을 하나로 통일하는 것이 이상적이며, 특히 설계업무에 기초한 실비방식의 대가기준으로 전면 전환하는 것이 타당하다. 그러나 이러한 요구는 국토부 및 유관협회 등에서 지속적으로 해오고 있으나 예산산정의 편익성과 산정방식의 변화로 인한 예산증가를 우려하는 담당부처의 입장차이로 쉽게 변화하기는 어려운 실정이다. 따라서 본 연구에서는 보다 현실성 있는 개선방안으로써 공사비효율방식(기재부)과 실비정액가산방식(국토부)의 설계비 차이를 줄이는 방안으로 현재 대표적 문제점 중 하나인 직접경비에 대해 예산안편성지침에 효과적으로 반영할 수 있는 개선방안을 제시하고자 한다.

현행 예산안편성지침에서는 직접경비를 실비로 산정할 수 있도록 하고 있으나, 예산산정의 어려움으로 실제 실비로 직접경비를 산정하고 있지는 않다. 따라서 직접경비가 제외된 설계비로 예산이 산정됨에 따라 예산집행과정에서 실비방식과의 차이를 키우는 문제점에 대해 앞서 기술하였다. 따라서 기획재정부 공사비효율을 통해 도출되는 설계비에 직접경비를 쉽게 산정할 수 있도록 직접경비 효율화 방안을 도출하였다.

이를 위하여 총 95건(하천사례 10건 포함)의 수집사례를 대상으로 공사비와 각 용역별 직접경비에 대한 비율을 토대로 이상 값을 제거하며 반복된 시뮬레이션을

(Fig 1 참조) 통해 공사금액 대별 설계비에 대한 직접경비 요율을 도출하였다.

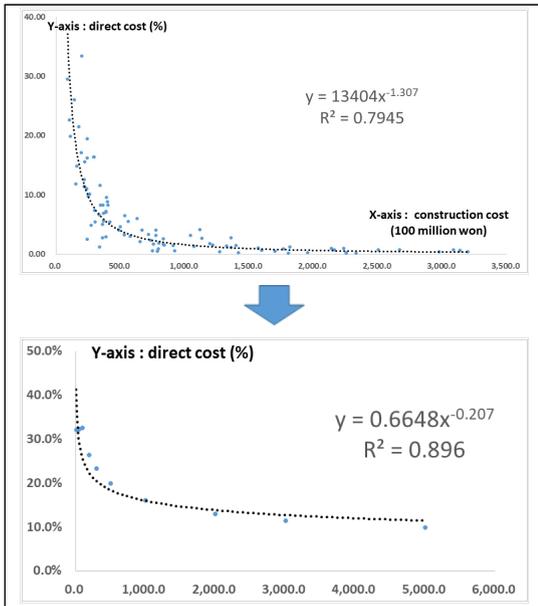


Fig. 1. Process of deriving rate in direct expenses and design cost by construction cost

동일 규모의 공사비에서 기본설계, 실시설계에 따라 요율의 차이가 있으므로, 설계단계 구분 없이 공사금액대별 단일(안)을 제시하였고, 공사비 중간 값은 직선보간법을 사용하도록 하였다. 공사금액대별 설계비 대비 직경비 효율화(안)은 Table 11과 같이 도출되었다.

Table 11. Direct cost rate compared to design cost by construction amount

Construction cost	Below 5B	5 BW	10 BW	20 BW	30 BW	50 BW	100 BW	200B W	300B W	Over 500B W
	Direct expenses rate (1안)	32.1 %	32.3 %	32.6 %	26.4 %	23.3 %	19.9 %	16.1 %	13.0 %	11.5 %

Construction cost	10B	50B	100B	200B	More than 300B
	Direct expenses rate (2안)	32.6 %	19.9 %	16.1 %	13.0 %

Table 11의 2안은 1안의 공사비 구간을 간략화하여 적용하는 방안으로 10~5,000 억원까지의 공사비 구간을 비교한 결과 1안 대비 2안이 2.1% 증가로 큰 차이는 없

는 것으로 나타났다.

적용은 기존 공사비요율을 통해 도출한 설계비에 도출한 직접경비요율을 곱하여 산정하는 방식이다.

- 설계비=(기본조사설계비, 실시설계비) + 직접경비
- 직접경비=[공사비×(설계요율)]× 직접경비 요율

도출된 직접경비 효율화(안)을 수집사례 중 도로분야(실시-15건, 기본 및 실시 20건)와 철도분야(기본 16건)를 대상으로 적용한 후 실비방식과의 비교를 통해 적용전·후를 비교해 보았다. 그 결과 Table 12 (1안)의 경우 도로는 83.9%로 14.1% 상승, 철도는 95.6%로 6.8%상승하였고, (2안)의 경우 도로는 84.5%로 14.7% 상승, 철도는 95.5%로 6.7%상승하여 (1, 2안) 두 기준 간 차이는 크지 않으며, 실비와의 격차는 크게 줄어든 것으로 나타났다.

Table 12. Compare to application between before and after in direct expenses rate(suggested)

Types	MEF rate(BW)			Actual cost (BW)
	Design cost before application	(sug. 1) Design cost	(sug. 2) Design cost	
Implementation of Road	291.4	343.4	345.2	462.1
Basic and implementation design of road	417.5	498.9	503.5	542.0
Basic design of Rail	498.9	561.2	560.9	587.3

Types	(comparison) MEF rate / Actual cost method(%)			
	Before Application	(sug. 1) After Application		(sug. 2) After Application
		Total	Total	
Implement design of road	60.7	72.0	72.4	Total 84.5
Basic and Implementation of Road	76.6	92.9	93.8	
Basic design of Rail	88.8	95.6	95.5	

4.2.2 공사비요율 인상(안)

예산안편성지침의 공사비요율방식과 국토부의 실비정액가산방식은 산정기준의 차이로 인해 대가에서도 차이가 발생함은 앞서 사례분석 등을 통해 기술하였다. 이를 좀 더 직관적으로 분석하기 위하여 실비정액가산방식의 설계비를 효율화하여 비교해 보았다. 이는 기재부 효율과 실비방식의 설계비 차이를 분석하는데 좀 더 용이하고, 나아가 기재부 효율의 상향방향을 제시하는데 기초가 될

수 있을 것으로 사료된다. 그러나 이를 위해서는 충분한 사례수집과 시뮬레이션이 필요하나, 도로, 철도의 사례에 비해 하천, 댐, 항만, 상수도 등에 대한 수집사례가 부족하여 비록 충분하지는 않지만 도로, 철도 사례 60건에 대해 실비방식으로 시뮬레이션을 하고, 이를 효율화하여 현행 기재부 효율과 비교 후 인상(안)을 도출해 보았다.

우선 도로, 철도사례 총 60건에 대한 시뮬레이션 결과 Table 13과 같이 기재부 효율과 실비방식에 의한 설계비의 차이는 평균 20%이며, 이중 1,000억원 이하 구간에서 차이가 더 크게 발생하는 것으로 분석되었다.

Table 13. Difference of Actual cost method and rate in MEF

Classification	100 BW	100 ~ 200 BW	200 BW
Rate in MEF / Actual cost method	64.5%	89.3%	-

도로, 철도 수집사례를 토대로 실비방식에 대한 공사비 효율화를 Table 14와 같이 도출하였다. 한편, 설계의

Table 14. Compare to rate in actual cost and rate in MEF

Rate in MEF / Actual cost (sug.)	Below 100 BW	100 ~ 200BW	Over 200BW
Basic Design	68.8%	88.1%	102.2%
Implementation Design	81.4%	96.5%	103.0%

Types	Rate in MEF(%)				Rate of actual cost (sug.)(%)		Rate in MEF / Actual cost(sug.)			
	Basic Design		Implementation Design		Basic Design	Implementation Design	Basic Design		Implementation Design	
	Road	Rail	Road	Rail			Road	Rail	Road	Rail
Construction Cost										
Below 10 B	1.71	1.65	3.24	3.09	2.72	4.16	62.9	60.7	77.9	74.3
Below 20 B	1.61	1.57	3.06	2.98	2.37	3.78	67.9	66.2	81.0	78.8
Below 30 B	1.57	1.54	3.01	2.95	2.19	3.58	71.7	70.3	84.1	82.4
Below 50 B	1.50	1.48	2.90	2.88	1.98	3.34	75.8	74.7	86.8	86.2
Below 100 B	1.45	1.45	2.79	2.81	1.73	2.96	83.8	83.8	94.3	94.9
Below 200 B	1.39	1.40	2.70	2.75	1.51	2.77	92.1	92.7	97.5	99.3
Below 300 B	1.37	1.38	2.64	2.70	1.39	2.62	98.6	99.3	100.8	103.1
Below 500 B	1.32	1.34	2.58	2.67	1.26	2.52	104.8	106.3	102.4	106.0

종류(기본설계, 실시설계 등) 및 공사금액대별 다양한 사례수집의 한계로 도로(35건), 철도(25건)를 시설구분, 설계단계 구분 없이 함께 시뮬레이션을 수행하였다. 앞서 직접경비 효율(안) 도출 방식과 동일하게 시뮬레이션을 통해 이상 값을 제거한 후 공사비대비 효율을 도출하였다.

Table 14에서 도출된 실비의 효율화(안)과 현행 기재부 효율을 비교한 결과, Table 15와 같이 기재부 효율의 상향이 필요한 것으로 나타났다. 또한 총 60건 사례에 대해 기재부 효율 적용시 총 예산은 1,755억원, 실비방식의 효율화 적용시 1,887.7억원으로 총 132.7억원 상승(7.5% 증가)하는 것으로 분석되었다.

Table 15. Increase rate in MEF (suggested)

Adjustment of rate in MEF	Below 100BW	100~200BW	Over 200BW
Basic Design	30% (increased)	20% (increased)	-
Implementation Design	20% (increased)	10% (increased)	-

5. 결론

본 연구는 현행 실비정액가산방식 대가기준의 적정성을 검증하고, 타 산업 및 해외 사례와 비교 분석하여 적정한 대가 기준을 제시하고, 개선된 내용을 차기 예산편성 지침에 반영할 수 있도록 방안을 마련하고자 하였다.

이를 위하여 국내외 설계대가기준에 관한 조사 및 발주처 면담조사 등을 실시하였고, 용역수행 사례를 조사하여 분석하였다. 또한 대가기준에 관한 개선사항을 도출과 함께 현행 기재부 예산안편성지침의 시설부대경비 중 건설부문의 설계대가 기준에 대한 개선방안도 함께 제시하였다.

특히 원가분석을 위하여 용역이 완료된 사례 58건을 대상으로 준공금 대비 실집행액을 분석한 결과 기술료를 줄여 직접비를 보존하는 형태로 운영하고 있는 것으로 나타났다. 이러한 상황이 지속될 경우 기술투자위축 등으로 장차 설계업계의 기술력 및 경쟁력 저하를 초래하는 원인이 될 수 있다.

설계분야 대가산정은 실비방식 기준이 적정하나 '예산산정의 효율성' 측면을 고려하여, 공사비효율방식을 유지하더라도 상기의 여건 등을 고려해 볼 때 두 산정기준 간 차이를 줄이는 것이 필요하다. 이와 같은 취지에서 기재

부 예산안편성지침 시설부대경비(설계) 공사비 요율을 개선하는 방안으로는 첫째, 기획재정부 공사비요율을 통해 도출되는 설계비에 직접경비를 쉽게 산정할 수 있도록 직접경비 요율화 방안을 도출하였다. 이를 위하여 총 95건(하천사례 10건 포함)의 수집사례를 대상으로 공사비와 각 용역별 직접경비에 대한 비율을 토대로 이상 값을 제거하며 반복된 시물레이션을 통해 공사금액 대별 직접경비 요율을 도출하고, 도로·철도의 사례를 적용한 결과 현행대비 도로는 14.1%, 철도는 6.8% 비용이 상승하였다. 둘째 공사비 요율을 인상하는 방안을 제시하였다. 도로, 철도 사례 60건에 대해 실비방식으로 시물레이션을 하고, 이를 요율화 하여 현행 기재부 요율과 비교하였으며, 그 결과 1,000억원 미만에서는 기본설계는 30%, 실시설계는 20% 인상(안)을, 1,000~2,000억원에서는 기본설계는 20%, 실시설계는 10% 인상(안)을 제시하였다.

또한, 실비방식의 대가기준에 대해서도 대가기준 도입 이후 변화된 설계업무량을 반영하고, 투입인원수 산정절차의 편의성 제고를 위한 프로그램 개발 및 제공 등으로 구분하여 제시하였다.

본 연구의 한계는 도로, 철도 분야 이외의 발주사례 수집이 부족하다는 것이다. 이는 발주청에서 사례제공에 소극적인데다 업체의 경우 낙찰 이후의 비용에 대한 정보만을 가지고 있어 최초의 예산산정 단계의 정보를 알 수가 없기 때문이다.

따라서 향후 도로, 철도분야를 포함 전체 시설물에 대한 수집사례를 추가하여 본 연구에서 제시된 내용들을 좀 더 업데이트하고 보완해 나갈 필요가 있으며, 최근 BIM설계대가기준의 마련 등 설계여건 변화를 반영할 수 있도록 지속적으로 추가 연구를 수행할 예정이다.

References

- [1] S. W. Oh, "A Study on Enhancing Competitiveness in the Engineering Industry", Technical Report, *Korea Engineering Association*, Korea, pp.10-11, Dec. 2014
- [2] Ministry of Land, Infrastructure and Transport, "Construction Engineering Development Plan", *Ministry of Land, Infrastructure and Transport*, Sejong, Korea, pp2~3, Sep. 2020
- [3] Ministry of Economy and Finance, "Guidelines for Compilation of Budget and Fund Operation Plan for 2022", *Ministry of Economy and Finance*, Sejong, Korea, pp2~3, May. 2021
- [4] Ministry of Land, Infrastructure and Transport,

"Standards for Construction Engineering Fees, etc.", *Ministry of Land, Infrastructure and Transport*, Sejong, Korea, pp4~5, Jul. 2021

- [5] Ministry of Trade, Industry and Energy, "Standards for construction engineering project consideration", *Ministry of Trade, Industry and Energy*, Sejong, Korea, p2, Jul. 2021
- [6] K. S. Lee, "Construction Engineering Advancement Plan Study", Technical Report, *Korea Construction Technology Management Association*, Seoul, Korea, pp.68-73. Mar. 2017

한 재 구(Han Jae Goo)

[정회원]



- 1999년 8월 : 경원대학교 일반대학원 건축학과(건설관리 석사)
- 1999년 8월 ~ 현재 : 한국건설기술연구원 건설정책연구소 수석연구원

<관심분야>

설계대가, 건설정책, 건설관리, 스마트건설

진 경 호(Kyung Ho Chin)

[정회원]



- 1996년 6월 ~ 현재 : 한국건설기술연구원 스마트건설지원센터 센터장
- 2014년 2월 : 연세대학교 토목공학(건설관리 박사)
- 2020년 3월 ~ 현재 : 중앙건설기술심의위원회 설계심의위원

<관심분야>

건설관리, 건설정책, 스마트건설, 자산관리,