

전력구 설치 공사의 안전관리비 계상 기준에 관한 연구

김민호* · 신성우**†

Safety Management Cost Accounting for Underground Electric Power Transmission Facility Construction

Min Ho Kim* · Sung Woo Shin**†

†Corresponding Author

Sung Woo Shin

Tel : +82-51-629-6473

E-mail : shinsw@pknu.ac.kr

Received : September 2, 2022

Revised : October 6, 2022

Accepted : October 17, 2022

Abstract : In the Construction Technology Promotion Act (CTPA) of the Republic of Korea, safety management cost is enforced as a statutory cost that must be included in the budget of construction projects. However, the construction of underground electric power transmission facilities (UEPTFs) is not included in the category of construction works defined in the CTPA. Consequently, the statutory safety management cost does not apply to the construction of UEPTFs. To overcome this limitation, the clients of UEPTF construction projects generally provide internal guidelines enabling the addition of the safety management cost in the project budget. Nevertheless, even after the execution of the internal guidelines, some important cost items are omitted from the budget owing to the incompleteness of the guidelines. In this context, this paper proposes a complete set of accounting items and their calculation methods for appropriate budgeting of the safety management cost of UEPTF construction projects. To this end, the current budgeting method of the safety management cost of UEPTF construction projects is analyzed, and a questionnaire study is performed to confirm the necessary cost items and their appropriate calculation methods. Based on the results of the questionnaire study, a set of accounting items and their calculation criteria for the budgeting of the safety management cost of UEPTF construction projects are proposed.

Copyright©2022 by The Korean Society of Safety All right reserved.

Key Words : underground electric power transmission facility, safety management cost, construction technology promotion law, safety management cost accounting

1. 서론

발전소에서 생산한 전기의 수송 방식은 지상의 철탑 등에 설치한 전력선을 이용하는 가공선로 방식과 지중에 포설된 전력선을 이용하는 지중선로 방식으로 구분된다. 전력구는 지중에 포설되는 전력선을 수용하기 위해 설치되는 구조물로서 시공 방식에 따라 관로식, 개착식, 터널식 전력구로 분류된다. 관로식 전력구는 전력케이블의 회선수가 적은 경우에 비도심지나 복잡하지 않은 도심지역에 개착 방식으로 관로(pipeline)를 설치하는 방식이며, 개착식 전력구는 관로식 규모 이상의 다회선 전력케이블의 수용이 필요한 경우 교통량

이 적은 구간에 박스형 터널을 개착 공법으로 설치하는 방식이다. 마지막으로 터널식 전력구는 전력케이블 수용 규모와는 무관하게 지반의 개착 시공이 어려운 복잡한 도심지 지역에 지중 굴진 방식으로 터널 구조물을 설치하는 방식이다¹⁾. 이와 같이 전력구를 설치하기 위한 공사는 대부분의 공종이 토공, 보링·그라우팅·파일공, 철근콘크리트공 등으로 구성된 건설공사에 해당한다. 그러나, 전력구공사가 건설공사에 해당함에도 불구하고 건설산업기본법에서 규정하는 ‘건설공사’의 범위에는 포함되지 않고, 전기공사업법의 ‘전기공사’로 규정되어 건설산업기본법의 적용에서는 배제되고 있다²⁾. 전력구공사가 건설산업기본법의 적용에

*한국전력공사 제주한림해상풍력사업단 차장 (Jeju-Hanlim Wind Power Project Division, Korea Electric Power Company)

**부경대학교 시스템경영·안전공학부 안전공학전공 교수 (Department of Safety Engineering, Pukyong National University)

서 제외됨으로써 발생하는 문제점 중 하나는 전력구공사가 건진법의 적용에서도 배제가 된다는 점이다.

건설공사의 재해 예방에 소요되는 비용을 확보하기 위한 법적 제도에는 산업안전보건법 상의 안전보건관리비 계상 제도와 건설기술진흥법(건진법) 상의 안전관리비 계상 제도가 있다³⁾. 특히, 건진법 상의 안전관리비는 건진법에 규정된 안전점검 등 여러 안전관리 프로그램을 실행하기 위해 필요한 비용을 확보할 수 있도록 하기 위한 법정 비용으로, 건진법이 적용되는 건설공사에는 이를 의무적으로 공사비에 계상하여야 한다^{4,5)}. 안전보건관리비와 안전관리비는 건설공사의 재해 예방이라는 목적적인 측면은 동일하나, 비용의 계상 방법뿐만 아니라 각 법령의 규정에 따른 사용 항목에도 차이가 있다^{5,6)}. 실제로 안전보건관리비와 안전관리비는 법 제정 초기에는 두 법령 간의 유사 항목이 다수 상충되었으나, 산업안전보건법에서 정한 안전보건관리비에 대한 항목을 지속적으로 개정하여 안전보건관리비는 인적 안전관리 방안을 위해 안전관리비와 차별화 되고 있다³⁾. 따라서, 건설공사 과정에서의 효과적인 재해 예방을 위해서는 건설공사의 종류와 관계없이 모든 건설공사에 안전보건관리비 제도와 안전관리비 제도를 공통적으로 적용할 필요가 있다. 그러나, 전력구공사는 건진법의 적용 대상에서 배제되기 때문에 발주/계약 공사비 내역에 안전관리비를 반영하여야 할 법적 의무가 없어서 전력구공사의 효과적인 재해 예방에 걸림돌이 되고 있다. 이에 따라, 전력구공사를 발주하는 기관에서는 전력구공사의 안전성 확보를 위해 안전보건관리비와는 별도로 안전관리비를 공사비에 계상할 수 있도록 하는 자체적인 지침을 마련하여 시행하고 있다⁷⁾. 그러나, 이 지침에서는 안전관리비 계상 항목을 건설기술진흥법상의 안전관리비 항목 중 일부만 준용하고 있고, 비용 계상 기준 등을 구체적으로 제시하지 않아, 전력구공사의 안전관리에 실제적으로 필요한 계상 항목이 내역에 미반영되거나 적정 규모의 비용을 충분히 확보하지 못하는 사례가 자주 발생하고 있어 구체적인 계상 항목 및 계상 기준의 정립이 필요한 실정이다.

본 연구에서는 전력구공사에 필요한 안전관리비 계상 항목 및 비용 계상 기준을, 건진법 상의 안전관리비 계상 제도에 기반하여 제시하고자 한다. 이를 위해 본 연구에서는 다음과 같은 순서로 연구를 진행하고자 한다. (1) 건진법의 안전관리비 계상 제도를 기준으로 전력구공사의 안전관리비 계상 실태를 알아본다. (2) 관계전문가에 대한 설문조사를 실시하여 전력구공사에 필요한 안전관리비 계상 항목 및 적정 계상 기준이 무

엇인지를 알아본다. (3) 설문 분석 결과를 바탕으로 전력구공사의 안전관리비 계상 항목 및 계상 기준을 제안한다.

2. 전력구공사 안전관리비 계상 실태 분석

2.1 분석 방법

전력구공사의 안전관리비 계상 실태를 알아보기 위해, 최근 5년간 발주된 전력구공사 19건에 대한 설계공사비 내역서를 확보하여 안전관리비 구성 항목별 계상 여부 및 내용을 분석하였다. 안전관리비 계상 실태 분석을 위한 계상 항목 기준은, 건진법 시행규칙 제 60조에 따라 국토교통부에서 고시한 “건설공사 안전관리업무 수행 지침”의 ‘건설공사 안전관리비 계상 및 사용기준’에 제시된 항목을 기준으로 하였다. ‘안전관리비 계상 및 사용기준’에서는 안전관리비 계상 항목을 크게 “안전관리계획의 작성 및 검토비”, “건설공사 안전점검비(안전점검비)”, “발파·굴착 등의 건설공사로 인한 주변 건축물의 등의 피해방지를 위한 대책비(피해방지대책비)”, “공사장 주변의 통행안전 및 교통소통을 위한 안전시설의 설치 및 유지관리 비용(통행 및 교통안전 대책비)”, “공사시행 중 구조적 안전성 확보 비용(구조적안전성 확보비)”의 5가지 대항목으로 구분하고, 각 대항목별로 세부 계상 항목과 이에 대한 계상 기준을 제시하고 있다⁸⁾.

2.2 분석 결과

Table 1에는 19건의 전력구공사에 대한 안전관리비 계상 항목별 반영 현황을 나타내었다.

발주기관에서는 전력구공사에 대해 안전관리비를 공사비에 계상할 수 있도록 자체 지침을 시행하고 있음에도 불구하고, 내역에 미반영되거나 반영되더라도 비용 산정 방법이 상이한 경우가 많이 발생하고 있는 것으로 나타났다. 특히, 안전관리계획서 작성 시에 직접경비에 대한 비용, 안전관리계획서 검토 시에 취약공중에 대한 검토 비용, 통행안전대책에서 장비유도원에 대한 비용, 구조적 안전성확보에서 가설구조물의 안전성 검토에 대한 비용은 19건 공사 모두에서 비용이 반영되지 않은 것으로 나타났다. 또한, 계상된 항목의 비용 산정 방법을 살펴보면, 각각의 공사에서 비용 산정 방법이나 기준을 다르게 적용하고 있는 경우가 많은 것으로 나타났다. 예를 들어, 안전관리계획서 작성 항목의 경우, 국토교통부의 고시에서는 직접인건비 산정 시에 투입인원수 적용 기준에 따라 계상하도록 하고 있다. 그러나, 본 연구에서 조사된 내용에서는 투

Table 1. Accounting status of safety management cost

Accounting items for safety management planning				
	Personnel expenses	Direct expenses	Indirect expenses	Engineering fee
Yes	19*	0	19	19*
No	0	19	0	0
Accounting items for plan review				
	Overall plan	Vulnerable works	Re-review	
Yes	18	0	0	
No	1	19	19	
Accounting items for safety inspection				
	Regular inspection		Initial inspection	
Yes	18*		16*	
No	1		3	
Accounting items for damage prevention of neighbor structure				
	Preventive measures	Measurement	Investigation	
Yes	13*	13*	2*	
No	6	6	17	
Accounting items for path-road and walkway safety				
	Road signaling	Machine guiding	Safety facility	
Yes	16	0	19	
No	3	19	0	
Accounting items for ensuring structural safety				
	Temporary structures	Monitoring / CCTV / ICT		
Yes	0	0		
No	19	19		

* denotes cost accounting method is not consistent.

입인원수 산정에 일관성 있는 기준이 적용되지 않고 임의적으로 이루어진 것으로 나타났다. 또한, 기술료 산정 시에는 손해보상보험료 또는 손해배상공제료를 제외하여 산정하도록 되어 있으나, 이를 포함하여 비용을 산정한 것으로 나타났다. 안전관리계획서 검토비 항목에서는, 검토비 자체를 반영하지 않은 공사가 1건 있었으며, 또한 터널공사는 일반적으로 취약공중에 속하지만, 19건의 공사 중 터널식 전력구공사가 있음에도 불구하고 이에 대한 추가적인 안전관리계획 검토비가 반영되어 있지 않은 것으로 나타났다. 공사현장 안전점검비의 경우, 초기점검 비용이 반영되어 있지 않거나 정기점검비용 조차도 반영되어 있지 않은 경우가 있는 것으로 나타났다. 또한, 관로식이나 개착식 전력구공사와 같이 흙막이 가시설이 많이 사용되는 공사의 경우, 그 특성상 가설구조물 안전성 검토가 필요할 뿐만 아니라 계측 모니터링이 필요하지만, 이에 대한 비용은 전혀 반영되어 있지 않은 것으로 분석되었다.

전력구공사의 실제 공사비 내역서 분석 결과, 이와 같이 계상되지 않은 항목이 있거나 비용 계상 방법에

임의적인 기준이 적용되고 있는 것은 발주기관 자체 지침에서 안전관리비 계상 항목 및 비용 계상 기준을 구체적으로 제시하지 않고 있기 때문으로 사료된다. Table 2는 건진법(CTPA)에서 규정하고 있는 안전관리비 계상 항목과 전력구공사 발주기관 자체지침(Internal Guide)의 계상 항목을 나타낸다⁷⁾. 건진법에서는 교통신호수 배치비를 항목에 포함하지 않은 것으로 분석되었으나, 그 외의 항목은 안전관리비의 세부 계상 항목으로 포함하고 있다. 반면에 발주기관 자체지침은 세부 항목 중에 ‘시공상세도면 및 안전성계산서 작성비’, ‘조사비’, ‘건설기계·장비 전담유도원 배치비’, 그리고 구조적 안전성 확보비의 모든 세부 항목을 계상 항목에서 제외하고 있다. 또한 자체지침에 안전관리계획서 검토비는 포함되어 있으나, 건진법 규정과는 달리 취약공중 검토비 등은 포함되어 있지 않은 것으로 분석되었다. 안전점검비는 건진법 규정과는 달리 초기점검과 정기점검을 구분하지 않고 있는 것으로 나타났다. 각 항목별 계상 기준의 경우, 계상 항목으로 포함되어 있지 않아서 계상 기준이 제시되지 않은 경우도 있으나 안전관리계획서 작성비와 같이 계상 항목임에도 계상 기준이 구체적으로 제시되어 있지 않은 경우도 있었다. 앞서 Table 1에서 비용이 전혀 반영되어 있지 않은 항목(예를 들어, 건설기계·장비 전담유도원 배치비)은, 이와 같이 자체 지침에서 계상 항목으로 포함하지 않았기 때문으로 사료된다. 그러나, 자체 지침에서 계상 항목으로 포함하고 있으나, 비용에 계상하지 않은 경우는 계상 기준이 제시

Table 2. Comparison of safety management cost items and calculation methods

Category	CTPA	Internal guide	
		Inclusion in cost items	Provision of calculation methods
Planning and review	Planning	O	△
	Shop drawings	O	X
	Safety calculation	O	X
	Review	O	△
Safety inspection	Regular	O	△
	Initial	O	△
Damage prevention	Preventive measures	O	X
	Measurements	O	X
	Investigation	O	X
Path-road safety	Safety facility	O	O
	Road signal	X	O
	Machine Guide	O	X
Structural safety	Monitoring/CCTV	O	X
	Temporary structures	O	X

되어 있지 않거나 구체적으로 제시하지 않고 있기 때문으로 사료된다. 따라서, 전력구공사에 대한 안전관리비를 실무에서 적절하게 확보하기 위해서는, 무엇보다 일관성있게 정립된 안전관리비 계상 항목과 비용 계상 기준의 제시가 필요하다.

3. 관계 전문가 설문 조사

3.1 설문 조사 내용 및 방법

전력구공사에 필요한 안전관리비 계상 항목 및 적정 계상 기준을 제시하기 위해, 전력구공사의 발주/설계/시공 관계 전문가를 대상으로 설문조사를 실시하였다.

설문지 내용은 앞서 공사비 내역서 분석 시에 적용한 건진법 상의 안전관리비 계상 항목에 대해, (1) 각 항목별 비용 계상 필요성 여부, (2) 각 항목별 적정 비용 산정 방법을 질의하는 문항으로 구성하였다. 또한 설문지에는 건진법에서 규정하고 있는 각 항목의 사용 내용과 비용 산정 방법에 대한 설명을 함께 제시하여, 응답자가 건진법 상 안전관리비의 용도와 비용 산정 기준을 인지한 상태에서 응답할 수 있도록 하였다.

설문은 전력구공사의 발주, 설계, 시공 경험이 있는 현장 관계자를 대상으로 2022년 3월 28일부터 4월 22일까지 4주 동안 실시하였으며, 총 70명(발주자 23명, 설계자 26명, 시공자 21명)으로부터 설문 응답이 회수되었다. 특히, 발주자와 시공자는 건설 현장 업무 경력이 20년 이상인 경력자가 각각 10명(43.5%), 12명(57.1%)이 포함되어 있었으며, 발주청의 안전관리비 품

셈 개정 등 전력구공사의 기본및실시설계들을 담당하고 있는 설계자도 건설 현장 설계 업무 경력이 10년 이상인 경력자가 20명(76.9%)을 차지하는 것으로 나타나 설문 응답의 전문성이 확보된 것으로 사료된다.

3.2 설문 응답 분석

Table 3은 각 항목에 대한 계상 필요성 여부와 항목별 적정 비용 산정 방법(즉, 계상 기준)에 대한 응답 결과를 나타낸다.

(1) 안전관리계획서 작성비

안전관리계획서 작성비의 필요성 여부에 대한 질문에는 ‘그렇다’ 62명(89%), ‘그렇지 않다’ 8명(11%)으로 응답하여, 대다수의 관계 전문가들은 전력구공사에 대한 안전관리계획서 작성비가 필요하다고 인식하고 있다. 안전관리계획서 작성비의 적정 비용 계상 기준에 대한 응답을 살펴 보면, 현재 건진법에서는 안전관리계획서 작성비를 실비정액가산 방식으로 계상하도록 하고 있는데, 이 방식이 전력구공사에 대해서도 적정하다는 응답이 44명(63%), 기타 다른 방식이 26명(37%)으로 나타나, 안전관리계획서 작성비는 실비정액가산(Actual Fixed Plus) 방식으로 하는 것이 적정 계상 기준인 것으로 분석된다. 한편, 실비정액가산 방식의 직접인건비 산정 시에 공사금액에 따른 고급기술자 1인의 적정 투입일 기준에 대해 추가적으로 질문하였으며, 300억 미만 공사는 3일이 적정하다는 응답이 44명(63%)로 가장 높고, 300억 이상 공사는 5일이 적정하다

Table 3. Questionnaire responses for necessity of cost items and relevant calculation methods

Items of Safety Management Cost		Item Necessity	Relevant Calculation Methods						
			Standard Unit Cost	Price Quote	Cost by Rate	Actual Fixed Plus Cost	Standard Market Price	Internal or Institutional Standard	etc.
Planning and Review	Planning	89 %	-	-	-	63 %	-	-	37 %
	Shop Drawings	77 %	-	6 %	65 %	-	11 %	-	18 %
	Safety Calculation	77 %	11 %	6 %	43 %	18 %	13 %	9 %	-
	Review	87 %	-	-	-	-	-	86 %	14 %
Safety Inspection	Regular	91 %	-	-	80 %	-	-	-	20 %
	Initial	80 %	-	-	-	-	-	-	-
Damage Prevention	Preventive Measures	91 %	30 %	19 %	36 %	-	13 %	-	3 %
	Measurements	91 %	21 %	34 %	19 %	-	17 %	6 %	3 %
	Investigation	83 %	31 %	19 %	36 %	-	12 %	-	2 %
Path-road Safety	Safety Facility	97 %	-	-	-	-	-	77 %	23 %
	Signal	90 %	-	-	-	-	-	87 %	13 %
	Guide	90 %	-	-	25 %	21 %	-	25 %	29 %
Structural Safety	Monitoring/CCTV	87 %	16 %	31 %	20 %	-	18 %	15 %	-
	Temporary Structures	86 %	25 %	18 %	22 %	-	18 %	17 %	-

는 응답이 37명(53%)으로 가장 높게 나타났다.

한편, 건진법 규정에서는 포함되어 있으나, 발주기관 자체지침에는 계상 항목으로 포함되어 있지 않은 시공상세도면 및 안전성계산서 작성 비용의 필요성 여부에 대한 질문에는 ‘그렇다’ 54명(77%), ‘그렇지 않다’ 16명(23%)으로 응답하여, 시공상세도면 및 안전성계산서 작성비를 항목에 포함할 필요가 높은 것으로 나타났다. 주목할 점은 응답 주체별로 필요하다는 의견이 각각 발주자(57%), 설계자(92%), 시공자(81%)로 상이하였는데, 이는 시공상세도면 및 안전성계산서의 작성업자가 설계사 역무에 기포함되어 있는 것으로 발주자가 인식하기 때문으로 사료된다. 시공상세도면비용의 적정 계상 기준에 대한 질문에는 ‘공사금액 및 시설물 난이도에 따른 효율’ 54명(65%), ‘작성 난이도에 따른 1장당 단가 산출 후 예정수량을 곱하여 산출’ 10명(18%), ‘표준시장단가’ 6명(11%), ‘견적서’ 3명(6%) 순으로 나타났으며, 따라서 시공상세도면 작성비용은 “엔지니어링사업 대가 기준”에 따른 효율제를 적정 계상 기준으로 인식하고 있는 것으로 분석된다. 또한 안전성계산서 작성비용의 적정 계상 기준에 대한 질문에는 ‘공사비효율방식’ 23명(43%), ‘실비정액가산방식’ 10명(18%), ‘표준시장단가’ 7명(13%), ‘표준품셈’ 6명(11%), ‘자체기준수립’ 5명(9%), ‘견적서’ 3명(6%) 순으로 응답 되어, 상대적으로 공사비 효율 방식을 적정한 기준으로 인식하고 있는 것으로 나타났다. 특히, 발주자와 설계자는 공사비 효율 방식에 대한 응답이 높게 나온 반면, 시공자는 실비정액가산방식에 대한 응답이 높게 나타났는데, 이는 현장에서 직접 원가관리를 하는 시공자 입장에서는 공사비 효율제 방식보다 실비정액가산방식을 더 선호하기 때문으로 사료된다.

(2) 안전관리계획서 검토비

안전관리계획서 검토비의 필요성 여부에 대한 질문에는 ‘그렇다’ 61명(87%), ‘그렇지 않다’ 9명(13%)으로 응답하여, 안전관리계획서 작성비와 함께 검토비도 필요한 것으로 나타났다. 안전관리계획서 검토비의 적정 계상 기준에 대해서는, 현재 건진법 상에서는 국토안전관리원(KALIS)에서 제시하는 검토 단가 기준을 적용하도록 하고 있는데, 전력구공사에 대해서도 이를 적용하는 것이 적정하다는 응답이 60명(86%), 기타 방식이 10명(14%)으로 나타났다. 이러한 응답 결과는, 건진법에서 시설물 안전 및 유지관리 특별법상 1종과 2종에 해당하는 시설물의 공사 시에는 안전관리계획서 검토를 국토안전관리원에서 하도록 규정하고 있는데, 이에 따라 실무에서도 검토비 산정 시에 객관성 확보

차원에서 국토안전관리원 기준 단가를 많이 활용하고 있기 때문으로 사료된다.

한편, 건진법에서는 필요시 취약공종 검토비용 및 재검토비용을 추가적으로 계상하도록 하고 있다. 이에 따라, 전력구공사에 취약공종이 포함될 경우 이에 대한 추가 검토비를 계상하여야 하는지에 대한 질문에는 ‘그렇다’ 51명(85%), ‘그렇지 않다’ 9명(15%)으로 응답하여, 취약공종에 대한 추가 비용의 반영이 필요한 것으로 나타났다. 그리고 현장여건 및 계획변경에 따라 안전관리계획서를 재검토할 경우에, 재검토비용을 추가해야 되는지에 대한 질문에도 ‘그렇다’ 57명(95%), ‘그렇지 않다’ 3명(5%)으로 응답하여, 이에 대한 비용의 반영이 필요한 것으로 나타났다.

(3) 안전점검비

건진법에서는 안전점검을 정기점검과 초기점검으로 구분하고 있으며, 비용의 계상도 초기점검과 정기점검을 따로 계상하도록 하고 있다. 그러나, 발주기관 자체 지침에서는 안전점검을 정기점검과 초기점검으로 구분하지 않고 단순히 안전점검으로만 제시하고 있으며, 계상 방법도 구체적으로 제시하지 않고 있다.

우선 정기점검비의 필요성 여부에 대한 질문에는 ‘그렇다’ 64명(91%), ‘그렇지 않다’ 6명(9%)으로 응답하였으며, 또한 초기점검비의 필요성에 대한 질문에서도 ‘그렇다’ 56명(80%), ‘그렇지 않다’ 14명(20%)으로 응답하여, 관계전문가들은 대부분 전력구공사에 대한 정기점검비 뿐만 아니라 초기점검비의 필요성도 높은 것으로 인식하고 있다. 안전점검비의 적정 비용 계상 기준에 대한 응답을 살펴 보면, 건진법에서 규정하고 건설공사의 종류 및 규격에 따른 효율 기준을 적용하는 것이 적정한 기준이라는 응답이 56명(80%), 기타 방식을 적용해야 한다는 응답이 14명(20%)으로 나타났다. 또한 안전점검비에 대한 효율 산정 시 보간식을 이용하는 것이 적정한지에 대한 질문에는 ‘그렇다’ 47명(84%), ‘그렇지 않다’ 9명(16%)으로 응답하여, 안전점검비 효율 산정시 공사금액에 따른 보간식을 적용하는 것이 적정한 것으로 나타났다. 한편, 이러한 보간식을 적용하는 경우 적용할 공사종류에 대한 결정이 필요하다. 터널식 전력구공사는 터널공사와 유사성이 있기 때문에 터널공사 효율 기준을 적용할 수 있으나, 관로식 및 개착식 전력구공사는 적용할 만한 공사종류 기준이 제시되어 있지 않은 실정이다. 이에 따라, 관로식 및 개착식 전력구공사에 적용할 공사종류 기준에 대한 추가 질문을 하였고, ‘터널공사 효율’ 31명(67%), ‘상수도관로공사 효율’ 18명(39%), ‘기타’ 4명(9%), ‘최소치

요율' 3명(5%) 순으로 응답되었다. 즉, 실무에서는 관로식 및 개착식 전력구공사는 터널공사 요율을 타당성 있는 기준으로 인식하는 것으로 분석된다.

(4) 피해방지대책비

공사장 주변 건축물, 시설물 등에 대해 공사로 인한 피해를 방지하기 위한 목적의 피해방지대책비의 필요성 여부에 대한 질문에는 '그렇다' 64명(91%), '그렇지 않다' 6명(9%)으로 응답하여, 대다수의 관계 전문가들은 피해방지대책비가 필요하다고 인식하고 있다. 피해방지대책비의 세부 계상 항목 중 피해방지조치비 항목의 적정 계상 기준에 대한 질문에서는, '공사비요율방식' 23명(36%), '표준품셈' 19명(30%), '견적서' 12명(19%), '표준시장단가' 8명(12%), '기타' 2명(3%) 순으로 응답되어, 피해방지조치비의 계상은 공사비 요율방식과 표준품셈 방식이 비슷한 수준의 타당성을 보이는 것으로 나타났다.

한편, 발주기관 자체지침에 포함되지 않은 피해방지 대책 수립 등을 위한 조사비 항목의 필요성 여부에 대한 질문에는 '그렇다' 59명(84%), '그렇지 않다' 11명(16%)으로 응답하여, 피해방지대책 수립을 위한 조사비용도 피해방지대책비의 세부 계상 항목에 포함하는 것이 타당한 것으로 나타났다. 또한 조사비의 적정 계상 기준에 대한 질문에는, '공사비요율방식' 21명(36%), '표준품셈' 18명(31%), '견적서' 11명(19%), '표준시장단가' 7명(12%), '기타' 1명(2%) 순으로 응답되어, 조사비도 피해방지조치비와 마찬가지로 공사비요율방식과 표준품셈 방식이 비슷한 수준의 타당성을 보이는 것으로 나타났다. 따라서, 피해방지조치비와 조사비의 적정 계상 기준에 대해서는 별도의 판단이 필요할 것으로 사료된다.

마지막으로 계측비의 계상 기준에 대한 질문에는 '견적서' 24명(34%), '표준품셈' 15명(21%), '표준시장단가' 12명(17%), '공사비요율방식' 13명(19%), '자체기준수립' 4명(6%), '기타' 2명(3%) 순으로 응답이 나타났다. 이는 공법별로 현장여건이 상이한 전력구공사의 특성상, 계측비는 비교 견적 등을 통해 비용을 산정하는 것이 타당하다고 인식하기 때문으로 사료된다.

(5) 통행 및 교통 안전관리대책비

통행 및 교통안전관리대책비의 계상 필요성 여부에 대한 질문에는 '그렇다' 68명(97%), '그렇지 않다' 2명(3%)으로 응답되었다. 전력구 설치 계획은 기존 도로망의 선형에 맞추는 경우가 많고, 이에 따라 전력구 공사 현장 주변은 교통이나 통행 차단에 따른 교통사고

등의 위험이 높다. 통행안전관리대책비의 필요성에 대한 이와 같은 높은 응답율은, 전력구공사의 이러한 특성이 반영되었기 때문으로 사료된다. 한편, 전력구공사 발주기관에서는 통행 및 교통안전시설물 설치비에 대해서는 자체적인 계상 기준(표준품셈 방식)이 제시되어 있는데, 이를 적정 계상 기준으로 보는 응답이 54명(77%)으로 가장 높게 나타났다.

한편, 교통 신호수 배치비용은 건진법 상의 세부 계상 항목은 아니지만, 앞서 실태조사에서는 모든 전력구공사에서 이 항목을 비용에 계상하고 있는 것으로 나타났다. 전력구공사에서 교통 신호수 배치비의 계상이 필요한지를 묻는 질문에서도, '그렇다' 63명(90%), '그렇지 않다' 7명(10%)로 응답되어, 건진법에 포함되어 있지 않더라도 전력구공사에서는 이를 계상할 필요가 있다고 인식하는 비율이 높게 나타났다. 이는 앞서 설명한 바와 같이 전력구공사 현장이 도로에 연결하는 경우가 많기 때문으로 사료된다. 또한, 건진법에는 세부 계상 항목으로 포함되나 발주기관 자체지침에는 포함되지 않은 건설기계·장비 전담유도원 배치비용의 계상 필요성에 대한 질문에서도, '그렇다' 63명(90%), '그렇지 않다' 7명(10%)으로 응답되어, 건설기계·장비 전담유도원 배치비용을 계상 항목에 포함할 필요성이 높은 것으로 나타났다. 전력구공사의 경우 토공 등 지반관련 공사의 비중이 크며, 이에 따라 공사 현장 내부에서 토공/굴착 등과 관련된 기계장비의 작동과 이동이 많이 발생하기 때문에 건설기계·장비 전담유도원 배치비용의 필요성이 높게 나타난 것으로 판단된다. 한편, 건설기계·장비 전담유도원 배치비용의 적정 계상 기준에 대해서는, '실적정산' 18명(29%), '공사비요율방식' 16명(25%), '자체기준수립' 16명(25%), '실비정액가산방식' 13명(21%) 순으로 응답이 나타나, 실적정산 방식이 다소 높지만 공사비 요율 방식 및 자체기준수립 방식과 큰 차이를 보이지는 않았다. 따라서, 건설기계·장비 전담유도원 배치비용의 적정 계상 기준 선정에는 별도의 판단이 필요할 것으로 사료된다.

(6) 구조적 안전성 확보비

구조적 안전성 확보를 위한 계측모니터링/CCTV/무선통신설비 등 각종 ICT 장비 활용에 대한 항목의 계상 필요성에 대한 질문에는 '그렇다' 61명(87%), '그렇지 않다' 9명(13%)으로 응답하여, 현재 발주기관 자체지침에 포함되어 있지 않은 각종 ICT 장비 활용에 대한 항목을 전력구공사의 안전관리비 항목에 계상할 필요성이 높은 것으로 나타났다. 또한, 이에 대한 적정 계상 기준에 대한 질문에는, '견적서' 19명(31%), '공

사비요율방식’ 12명(20%), ‘표준시장단가’ 11명(18%), ‘표준품셈’ 10명(16%), ‘자체기준수립’ 1명(15%) 순으로 응답되었다. 견적서 방식이 상대적으로 높은 응답을 보였으나, 공사비 요율 방식과 큰 차이를 보이지 않는다는 점에서 적정 계상 기준 선정에는 별도의 판단이 필요할 것으로 사료된다.

건진법 규정에서는 가설구조물의 안전성 확보를 위해 관계전문가에게 구조적 안전성을 확인받는데 필요한 비용을 계상하도록 하고 있으나, 발주기관 자체지침에는 이를 포함하지 않고 있다. 그러나, 이 항목의 필요성을 묻는 질문에서는 ‘그렇다’ 60명(86%), ‘그렇지 않다’ 10명(14%)으로 응답이 나타나, 관계 전문가들은 전력구공사에 가설구조물의 구조적 안전성을 확인하기 위한 비용이 필요한 것으로 인식하고 있다. 가설구조물 안전성 확인 비용의 적정 계상 기준에 대한 질문에는, ‘표준품셈’ 15명(25%), ‘공사비요율방식’ 13명(22%), ‘표준시장단가’ 및 ‘견적서’ 각각 11명(18%), ‘자체기준수립’ 10명(17%) 순으로 응답되었으며, 표준품셈 방식이 상대적으로 높은 응답율을 보이거나 다른 방식의 응답률과 차이가 크지 않은 것으로 나타났다. 이는 건진법에서도 가설구조물 안전성 확인 비용에 대한 구체적인 계상 기준을 제시하지 않아, 실무에서 계상 기준을 임의적으로 적용하고 있기 때문으로 사료된다.

4. 계상 항목 및 계상 기준의 제안

본 연구에서는 설문 응답 분석 결과를 토대로 전력구공사 안전관리비 계상 항목과 계상 기준을 제안하였으며, 제안 계상 항목과 항목별 계상 기준은 Table 4와 같다.

Table 4. Proposed cost items and calculation methods

	Cost Items	Proposed items	Proposed calculation methods
Planning and review	Planning	O	Actual fixed plus
	Shop drawings	O	Cost by rate
	Safety calculation	O	Cost by rate
	Review	O	Institutional standard (KALIS)
Safety inspection	Regular	O	Cost by rate (Interpolation)
	Initial	O	
Damage prevention	Preventive measures	O	Standard unit cost
	Measurements	O	Price quotation
	Investigation	O	Cost by rate
Path-road safety	Safety facility	O	Internal standard (Standard Unit)
	Signal	O	Internal standard (Reimbursement)
	Guide	O	Reimbursement
Structural safety	Monitoring/CCTV	O	Price quotation
	Temporary structures	O	Standard unit cost

특히, Table 4에서 제시한 계상 항목과 계상 기준이 수립이 되면 실무자들이 현장에서 바로 적용이 가능할 것으로 판단이 되나, 피해방지조치계획 수립 등을 위한 조사비는 아직 적합한 요율 기준이 마련되어 있지 않기 때문에 추가적인 연구가 필요하다.

4.1 안전관리계획서 작성 및 검토비

Table 3의 계상 필요성에 대한 응답 분포에서, 안전관리계획서 작성 및 검토와 관련된 모든 세부 항목이 계상 필요성이 높다는 응답이 나타났으며, 이와 같은 결과를 반영하여 본 연구에서는 이 항목들을 제안 계상 항목에 포함하였다. 안전관리계획서 작성비 항목의 적정 계상 기준은 Table 3에 나타난 바와 같이 건진법에서 규정하고 있는 엔지니어링사업 대가 기준의 실비정액가산방식이 응답율이 가장 높아, 이 방식을 계상 기준으로 제안하였다. 한편, 실비정액가산방식은 직접인건비, 직접경비, 제경비, 기술료로 구성되는데, 이 중에서 직접인건비는 앞서 설문 응답과 같이 고급기술자 투입일 기준을 공사금액 300억 미만에 대해서는 3일, 300억 이상에 대해서는 5일 기준을 적용하는 것이 타당할 것으로 사료된다. 시공상세도면비와 안전성계산서는 응답율이 높은 공사금액 및 시설물 난이도에 따른 공사비 요율제가 타당할 것으로 사료되며, 이 경우 관로식과 개착식 전력구공사는 ‘보통’ 요율을, 터널식 전력구공사는 ‘복잡’ 요율을 적용하는 것이 합리적일 것으로 사료된다. 안전관리계획서 검토비의 계상은 건진법에서 규정하고 있는 국토안전관리원(KALIS) 단가 기준에 대한 응답율이 높으며, 이를 적용하는 것이 타당할 것으로 사료된다. 또한 검토비 계상 시 터널식 전력구공사에 대해서는 취약공종 검토비를 추가 반영하고, 현장 여건에 따른 계획 변경이 있을 경우에는 재검토비를 추가 반영하는 것이 안전성 확보 측면에서 타당할 것으로 사료된다.

4.2 안전점검비

안전점검비는 정기점검 뿐만 아니라 초기점검에 대한 필요성도 높게 나타났으며, 이를 반영하여 본 연구에서는 발주기관 자체 지침에 하나의 항목으로 되어 있는 안전점검비를 정기점검비와 초기점검비 항목으로 분리 계상하도록 제안하였다. 안전점검비의 적정 계상 기준은 정기점검과 초기점검에 대한 구분없이 건진법에서 규정하고 있는 보간식(interpolation)이 적용된 공사비 요율제에 대한 응답율이 높게 나타나, 이를 계상 기준으로 제안하였다. 특히, 보간식은 순공사비(직접공사비+간접공사비)를 기준으로 공사종류 및 규모에

다른 보간식을 적용하는 것이 타당할 것으로 사료된다. 한편, 보간식 적용을 위한 기준 공사종류는 관로식, 개착식, 터널식 전력구공사 모두에 대해 터널공사 기준을 적용하는 것이 적정하다는 응답이 높게 나타났다. 지하 구조체 공사 과정이 필요한 개착식이나 터널식 전력구공사는 이와 유사성이 있는 터널공사를 적용하는 것이 합리성이 있다고 사료되어, 설문 응답과 동일하게 이를 적용 기준으로 제안하였다. 그러나, 지하 구조체 공사 과정없이 매립식으로 주로 진행되는 관로식 전력구공사는, 터널공사보다는 이와 유사한 상수도관로공사를 적용하는 것이 타당할 것으로 사료되어, 설문 응답과는 달리 상수도관로공사를 기준 공사종류로 제안하였다.

4.3 피해방지대책비

전력구공사 발주기관 자체지침에서는 피해방지대책 수립 등을 위한 조사비는 계상 항목에 포함되어 있지 않으나, 본 연구의 설문 응답에서는 피해방지조치비, 계측비와 함께 조사비에 대한 필요성도 높은 것으로 나타났으며, 이에 따라 본 연구에서는 피해방지대책비의 세부 계상 항목으로 피해방지조치비, 계측비, 조사비 항목을 제안하였다.

건진법에서는 피해방지대책비의 각 세부 항목에 대한 비용 계상은 구체적 기준 없이 단순히 “토목·건축 등 관련 분야의 설계기준을 적용한다”고만 규정하고 있다. 본 연구에서는 Table 3에 나타난 바와 같이, 피해방지조치비 항목과 조사비 항목은 엔지니어링사업 대가 기준의 공사비 효율제에 대한 응답율이 상대적으로 높았으나 표준품셈 방식과 큰 차이를 나타내지는 않았다. 피해방지조치는 지하매설물의 보호 조치나 소음/진동에 대한 방진 조치 등에 해당하며, 이러한 조치의 내용, 방법 등이 조사를 통해 파악되어야 소요 비용의 정확한 규모가 결정될 수 있다. 따라서, 조사비는 엔지니어링사업 대가 기준의 공사비 효율제 방식으로 하되, 피해방지조치비는 조사 결과에 맞추어 표준품셈 방식을 적용하는 것이 합리적일 것으로 사료되어 이를 적정 계상 기준으로 제안하였다. 한편, 피해방지조치계획 수립 등을 위한 조사비를 공사비 효율제로 계상하기 위해서는 이에 적합한 효율 기준이 필요하며, 향후 이를 마련하기 위한 연구를 수행할 필요가 있다.

한편, 계측비의 적정 계상 기준은 견적(Quotation)방식이 다른 방식에 비해 높은 응답율이 나타났으며, 이를 적정 계상 기준으로 제안하였다. 피해방지대책과 관련한 계측은 계측 목적에 따라 일시적 계측이 필요한지 상시적 계측이 필요한지가 다르고, 또한 계측기

설치가 현장 여건에 따라 차이가 크다는 점을 고려할 때, 견적 방식이 적정한 계상 기준으로 사료된다.

4.4 통행 및 교통 안전대책비

통행 및 교통 안전대책비와 관련하여 전력구공사 발주기관 자체지침에서는 건설기계·장비 전담유도원 배치비는 계상 항목에 포함되어 있지 않으며, 건진법에서는 교통신호수 배치비가 계상 항목으로 포함되어 있지 않다. 그러나, 전력구 공사 현장은 도로와 연결한 경우가 많아 교통이나 통행 차단에 따른 사고의 위험이 높은 특성을 고려할 때, 교통신호수 배치비는 반드시 계상할 필요가 있다고 사료된다. 또한 앞서 설명한 바와 같이 전력구공사 현장 내부에서는 토공/굴착 등과 관련된 기계장비의 작동과 이동이 많이 발생하는 특성을 고려할 때, 건설기계·장비 전담유도원 배치비의 필요성도 높은 것으로 사료된다. 설문 응답에서 안전시설물 설치비 뿐만 아니라 신호수 배치비와 전담유도원 배치비의 필요성에 대해서도 높은 응답율이 나타났다는 점은 이를 입증하는 것이며, 따라서 이 세 가지 항목 모두를 통행 및 교통 안전대책비의 세부 항목으로 제안하였다.

건진법에서는 앞서 피해방지대책비와 마찬가지로 통행 및 교통안전대책비에 대해서도 각 세부 항목의 구체적 계상 기준을 제시하지 않고 “토목·건축 등 관련 분야의 설계기준을 적용한다”고만 규정되어 있다. 본 연구에서는 교통 및 통행 안전 시설물(안전헬스, 표지판, 경광등, 라바콘 등) 설치비는 전력구공사 발주기관 자체지침에서 명시한 방식(자체표준품셈)에 대한 응답율이 높게 나타나 이 방식을 적용하는 것이 타당한 것으로 사료되어 계상 기준으로 제안하였다. 교통신호수 배치비의 적정 계상 기준은 발주기관 자체기준(실적정산)에 대한 응답율이 높게 나타나 이를 제안하였다. 반면에 건설기계·장비 전담유도원 배치비는 설문 조사에서 ‘실적정산’과 ‘공사비효율’이 비슷한 응답율을 나타내었다. 그러나, 교통 신호수 배치비 계상을 실적정산 방식으로 하고 있다는 점을 고려할 때, 이와 성격이 유사한 건설기계·장비 전담유도원 배치비도 실적정산 방식을 적용하는 것이 합리적일 것으로 사료되어, 이를 계상 기준으로 제안하였다.

4.5 구조적 안전성 확보

건진법에서는 높이 2미터 이상의 흙막이 지보공이나 터널 지보공 등에 대해서는 관계전문가로부터 구조적 안전성을 반드시 확인받도록 규정하고 있고, 이를 위해 필요한 비용을 안전관리비에 포함하도록 규정하

고 있다. 전력구는 지하구조물이라는 특성으로 인해 공사 과정에서 높이 2미터 이상의 흠막이 지보공이나 터널 지보공이 대부분의 공사에서 사용되며, 또한 관로식 전력구공사에서도 간이 흠막이 등의 가설구조물을 사용하는 경우가 많다. 설문 응답에서도 가설구조물 안전성 확인비에 대한 필요성이 높은 것으로 나타났는데, 전력구공사의 이러한 특성이 반영되었기 때문으로 사료된다. 따라서 본 연구에서도 가설구조물 안전성 확인비를 계상 항목으로 제안하였다. 한편, 가설구조물 안전성 확인비의 적정 계상 기준에 대해서는 표준품셈과 공사비 요율제가 응답율에 큰 차이를 나타내지 않았다. 이는 가설구조물 안전성 확인비에 대한 명확한 계상 기준이 건진법에서도 제시되지 않았기 때문으로 사료된다. 본 연구에서는 표준품셈 방식이 상대적으로 높은 응답율을 나타내었다는 점과 가설구조물 안전성 확인이 구조검토인 점을 고려할 때 표준품셈 방식을 적용하는 것이 합리적일 것으로 사료되어, 이를 계상 기준으로 제안하였다.

구조적 안전성 확보의 세부 항목 중 계측모니터링/CCTV/무선통신 등의 설치·운영비(ICT 활용비)에 대한 계상 필요성도 높은 응답율을 나타내었으며, 이를 반영하여 본 연구에서도 이를 계상 항목으로 제안하였다. 한편, 건진법에서는 ICT 활용비 항목의 비용 계상에 ‘엔지니어링사업대가 기준’을 적용한다고만 명시하고 여러 엔지니어링사업대가 기준(예를 들어, 공사비 요율제, 표준품셈 등) 중에 어떠한 기준을 적용해야 하는지는 제시하지 않고 있다. ICT 활용비는 앞서 피해방지대책비에서의 계측비 항목과 유사성이 높은 것으로 사료되며, 설문 응답에서도 계측비 항목의 적정 계상 기준에 대한 응답과 유사하게 견적 방식에 대한 응답율이 다른 방식에 비해 상대적으로 높게 나타났다. 따라서, ICT 활용비의 계상 기준도 견적 방식을 적용하는 것이 합리적일 것으로 사료되며, 이를 계상 기준으로 제안하였다.

5. 결론

본 연구에서는 전력구공사의 적정한 안전관리비 확보를 위해 필요한 안전관리비 계상 항목과 항목별 계상 기준을 건진법 상의 안전관리비 계상 제도에 기반하여 제시하고자 하였다. 본 연구를 통하여 얻은 결론은 다음과 같다.

(1) 전력구공사 발주기관에서는 안전관리비를 공사비에 계상할 수 있도록 자체 지침을 시행하고 있음에도 불구하고, 최근 5년간 발주된 전력구공사의 공사비

내역서 분석 결과에서는 안전관리비 계상에 미반영된 항목이 있거나 반영된 항목에서도 공사에 따라 상이한 비용 계상 기준을 적용한 경우가 많이 발생하고 있는 것으로 나타났으며, 이는 발주기관 자체지침에 계상 항목은 건설기술진흥법상의 안전관리비 항목의 일부만 준용하고 있고, 계상 기준은 구체적으로 제시되어 있지 않기 때문으로 분석되었다.

(2) 전력구공사의 발주, 설계, 시공에 관계된 실무전문가에 대한 설문조사 결과, 현행 법령은 전력구공사에 대한 안전관리비 계상 의무를 규정하지 않았으나, 관계전문가는 건진법에서 규정하고 있는 안전관리비 각 세부 계상 항목 뿐만 아니라 건진법에서 규정하지 않고 있는 교통신호수 배치비 항목도 계상할 필요가 높은 것으로 인식하고 있었다.

(3) 설문 응답 분석 결과를 토대로 법령에서 규정하는 안전관리비와는 별도로, 전력구공사에 필요한 안전관리비 계상 항목과 각 항목별 적정 계상 기준을 제안하였다. 제안된 계상 항목과 계상 기준은 대부분 건진법 규정과 동일하나, 일부 계상 기준은 전력구공사 특성과 설문결과를 반영한 기준이 제안되었다. 이번 연구는 전력구공사(관로식, 개착식, 터널식)에 한정하여 조사되었기에 다른 공종에 적용 가능 여부는 추가적인 연구가 필요할 것으로 판단된다.

References

- 1) K. Y. Kim, D. S. Lee, K. K. Kim, and H. H. Ryu, “Planning of Underground Electric Power Transmission Facility”, Magazine of Korean Tunnelling and Underground Space Association, Vol. 17, No. 1, pp. 7-16, 2015.
- 2) Article 2 of the Electrical Construction Act, Korean Ministry of Trade, Industry and Energy.
- 3) J. H. Ko, “A Study on the Improvement of Industrial Safety and Health Management Cost Using the Survey of Construction Safety Experts”, Journal of the Society of Disaster Information, Vol. 16, No. 2, pp. 331-342, 2020.
- 4) Y. S. Chae, Y. G. Yoon, and T. K. Oh, “A Study on the Proper Rate of the Safety Management Cost under the Construction Technology Promotion Act by Direct Calculation”, J. Korean Soc. Saf., Vol. 33, No. 2, pp. 68-75, 2018.
- 5) Y. G. Yoon, T. K. Oh, M. G. Lee, J. H. Seong and M. H. Jung, “A Study on the Estimation of the Proper Rates of Safety Management Cost in the Construction Technology Promotion Law for Reasonable Construction Safety

- Management”, J. Korean Soc. Saf., Vol. 33, No. 5, pp. 84-91, 2018.
- 6) S. H. Kim, J. H. Kim, B. S. Kim and J. K. Park, “A Study on the Actual Condition of OSH Expenses Appropriation in the Construction Industry”, Journal of Korean Safety Management Science, Vol.18, No. 3, pp. 25-31, 2016.
 - 7) Korea Electric Power Corporation(KEPCO), ‘Site Specific Safety Management Cost Application Standards for Electric Power Transmission Facility Construction’, KEPCO Guidelines, 2016.
 - 8) Korea Ministry of Land, Infrastructure and Transportation (MOLIT), MOLIT Guidelines for Safety Management of Construction Work (Chapter 3).