

종합건설사업관리 사업관리비용산정을 위한 방법연구 - 기획단계에서 실시설계 입찰까지 -

백명창¹ · 박준모² · 박길범¹ · 김옥규*

¹충북대학교 건축공학과 · ²충북대학교 건설기술연구소

A Study on the Method for the Estimate of Construction Management in the Program Management

Baek, Myeongchang¹, Park, Junmo², Park, Gilbeom¹, Kim, Okkyue*

¹Department of Architectural Engineering, Chungbuk National University

²Institute of Construction Technology, Chungbuk National University

Abstract : With the scale of program management getting larger and complexity, More accurate and precise method for management cost estimate is demanded. However, most of project management cost estimates are based on similar cases and hence can not reflect distinct features of each project. Cost estimate precision is also not up to the standards, and also troublesome to policy-making and budget allocation. Therefore, project typical model for cost estimate of Comprehensive Project Management is developed, and makes it easier to manage level of effort and allocate cost by applying characteristic factor of each project. This study categorized the project package by phase; planning, detailed design, and bid procurement, to develop typical model. And by designating specific level of effort required for each field and rank, the study aims to improve the method for calculating the detailed and objective program cost. Outcome of this study will prevent conflicts between client and contractor, accurately calculate program management contract cost for the client, and become a reference for the contractor to receive rational and practical payments for their work.

Keywords : Program management, Cost Estimation, Typical Model, Characteristic Factor

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 필요성

국내 건설산업이 복잡화, 대형화 되어감에 따라 고도의 관리기술이 필요한 다양한 공사가 지속적으로 증가하고 있다. 이러한 전문성을 요하는 공사에는 종합적이고 전문적 관리활동이 요구되며, 대규모 국책사업으로 발주되는 종합건설사업관리(Program Management)의 사업관리비 추정을 위하여 보다 정확하고 신속한 기법이 필요하다.

그러나 대부분의 경우, 사업비 추정을 위하여 기존

유사 사업관리의 사례를 기준으로 사업관리비를 추정하여 비용을 산정하여 사업별 특성을 반영할 수 없고, 사업관리비 산정에 대한 정확성도 떨어져 그에 따른 정책 및 예산을 반영하기가 어려운 것이 사실이다. 따라서 종합사업관리의 사업비 추정을 위한 비용산정 모델을 개발하여 보다 용이하게 건설사업관리 비용을 산정하도록 하여야 할 필요가 있다.

현재, 국내의 건설 사업비 추정을 위한 규정으로 건설기술관리법에 의한 건설감리대가 기준, 건축사법에 의한 설계대가 기준 및 국토해양부 고시 건설사업관리대가기준 등이 있으나, 다수의 프로젝트가 혼합된 종합사업관리의 사업비 산정을 위한 기준은 전무한 실정이다. 또한 기존에 사용된 종합사업관리 사업비 산정기준은 명확한 근거가 부족하며, 기존 사례를 수정하여 업그레이드 하는 실정이다.

또한, 국내 건설사업관리에 대한 인식부족, 건설사업관리의 기능과 역할에 대한 연구부족, 건설사업관리 제

* Corresponding author: Kim, Okkyue, Department of Architectural Engineering, Chungbuk national University, Chungju 361-763, Korea

E-mail: okkim@chungbuk.ac.kr

Received February 12, 2014; revised April 4, 2014

accepted April 6, 2014

도에 대한 구체적이고 세부적인 운영 방안이 미비하다. 특히 건설사업관리 업무의 위탁비용 및 대가산정기준의 부재는 건설사업관리 제도의 활성화를 가로막는 주요 원인으로 지적됨으로 보다 정확한 대가산정 기준이 요구된다.

따라서 본 연구에서는 종합건설사업관리 업무가 제3자에게 위탁되는 경우 사업관리의 기획, 계획, 설계, 시공, 유지관리까지 전 분야에 대한 건설사업관리(CM)의 적정한 사업관리비 비용산정을 위하여 기획단계에서 기본설계, 실시설계입찰단계까지 각 단계별 관리패키지를 세분화하고 각 패키지별 세부 과업과 투입인력 산정을 제시하여 궁극적으로 종합사업관리용역 비용산정을 위한 방법을 제시 하고자 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 기존 건설사업관리 대가산정의 이론적 고찰 및 법적근거를 살펴보고, 적절한 건설사업관리 비용산정을 위한 각 관리단계를 개발하고, 단계별 업무 패키지를 제안하기 위한 연구의 방법은 다음과 같다.

첫째, 건설사업관리 업무와 건설사업관리용역의 대가산정 기준 및 사업관리용역비 산정 방식에 대해 살펴본다.

둘째, 기존 프로젝트에 대한 사업관리용역비용 산정을 위한 상세 과업내용을 분석하고 단계별 업무내용을 분류한다.

셋째, 분류된 건설사업관리단계의 상세업무 패키지에 대한 실제 투입될 인력에 대한 투입시간을 산정하여 제안한다.

넷째, 향후 연구 과제에 대한 방향을 제시한다.

연구의 범위는 기획, 계획, 기본설계단계 및 실시설계 발주까지의 종합건설사업용역 비용산정을 위한 관리단계와 업무패키지를 연구하여 실제 투입할 인력을 산출하는 새로운 종합사업관리용역 비용산출 방법론을 제시하고, 향후 연구 과제에 대한 방향을 제시한다.

2. 예비적 고찰

2.1 건설사업관리 업무 고찰

건설기술관리법에 의한 ‘건설사업관리 업무지침²⁾에 따르면 발주청은 건설공사 전 단계에 걸쳐 건설공사의 전부 또는 일부에 대하여 건설사업관리 업무를 위탁·시행할 수 있으며, 당해 건설공사의 특성, 현장여건 및 발주청 인력구성 등을 고려하여 업무범위를 결정하여야 한다고 명시하고 있다.

또한 건설사업관리 업무내용에 따른 건설공사 시행 단계별 건설사업관리 세부업무내용은 Table 1과 같으며, 발주청은 공사의 특성에 따라 이를 조정하여 적용할 수 있고 세부시행기준에 대한 세부사항을 정할 수 있게 하였다.

Table 1. Construction Management Work Content for Each Phase

Phase	Work Description
Common Task	<ul style="list-style-type: none"> - Draft and operate construction management execution plan - Draft and operate construction management guideline, manage work breakdown structure/project numbering system - Store, manage, and operate project information, manage total project cost of each phase of the project and life-cycle cost - Supervise work coordination between the construction participants, report on each issue regarding construction management work - Work regarding types of permits and public relations, work regarding claim analysis and conflict response - Other work related to construction management
Pre-design Phase	<ul style="list-style-type: none"> - Select construction engineering consultant, support drafting the program plan - Review the investigation on program feasibility study report for appropriateness - Support deciding the awarding method (construction execution method)
Basic Design	<ul style="list-style-type: none"> - Select A/E firm, review the basic design, VE and approximate cost estimating - Review the appropriateness of the basic design, manage the A/E contractor's progress and payment - Design supervise quality control of basic design and other basic design phase
Detail Design	<ul style="list-style-type: none"> - Solicit, and prepare to award the A/E contract, VE for detail design, analyze construction cost, establish a plan for awarding the construction - Conduct trade-off study of construction cost, manage progress payments and A/E service's work progress - Adjust detail design, and review design connection, quality control detail design - Establish supplied materials procurement and management plan, design supervise other detail design phase - Award construction contract
Construction Phase	<ul style="list-style-type: none"> - Integrated management of schedule and cost, review blueprints, detailed design, and construction plan - Inspection, quality control and technical assistance - Disaster prevention, safety/environmental control, schedule management, and establish countermeasures for delay - Adjust interface between contractors, payment and construction inspection - Construction supervision for other construction phase
Post-construction Phase	<ul style="list-style-type: none"> - Test and review commission master plan - Manage and maintain the facilities, Solicit maintenance contractor - Review acceptance plan and assist related works - Report finalized construction management

2) 국토해양부 고시 제2009-825호 건설사업관리 업무지침

2.2 건설사업관리 대가산정 기준 고찰

건설기술관리법에 의한 국토해양부 고시 ‘건설사업관리 대가기준’³⁾에 따르면 발주청이 건설사업관리자에게 건설사업관리를 위탁하여 시행하는 경우 건설사업관리의 산정방법에 의해 사업의 특성 및 업무범위를 고려하여 공사비요율에 의한 방식 또는 실비정액가산 방식을 선택 적용토록하고 있다.

이중 공사비 비율에 의한 방식은 공사비 대비 요율로 산출하도록 제시하고 있으며 공사비 규모에 따라 제시된 적용요율은 Table 2와 같다.

Table 2. Rate of Construction Management Service Fee (Unit : K Won)

Construction Cost (100M won)	Pre-Design Phase(%)	Design and Construction Phase			Post-Construction Phase(%)
		Basic Design Phase (%)	Detail Design Phase (%)	Construction Phase (%)	
100	0.206	0.275	0.549	10.383	0.156
200	0.170	0.227	0.453	8.193	0.123
300	0.156	0.208	0.416	7.083	0.106
400	0.147	0.196	0.391	6.396	0.096
500	0.140	0.186	0.373	5.893	0.088
700	0.134	0.179	0.358	5.299	0.079
1000	0.130	0.173	0.345	4.724	0.071
1500	0.125	0.167	0.333	4.214	0.063
2000	0.122	0.162	0.323	3.787	0.057

* Calculation criteria base on moderate construction type

공사비요율 표에서 제시된 금액들이 각 단위 중간에 있을 때의 요율은 직선보간법에 의해 요율을 산정하도록 하고 있으며 산정식은 Table 3과 같다.

Table 3. Calculation Rate in the Middle of Construction Cost

Estimating Equation	Index	
$y = y_1 - \frac{(x-x_2)(y_1-y_2)}{x_1-x_2}$	x : Year to Date Amount	y : Year to Date Construction Cost Rate
	x ₁ : large Amount	y ₁ : Small Amount Rate
	x ₂ : Small Amount	y ₂ : large Amount Rate

또한 공사비가 2,000억원이 초과되는 경우의 요율은 설계 전 단계, 기본설계 단계, 실시설계 단계, 시공 단계 그리고 시공 후 단계 별로 별도의 요율산출식에 따라 요율을 산정하도록 하고 있다. 단계별 산출 식은 Table 4와 같다. 단, 공사비가 2,000억 원 초과 3,000억 원 이하인 경우는 공사비 3,000억 원을 기준으로 아래

Table 4의 산출식에 따라 산출한 요율을 이용하여 직선보간법에 의해 요율을 산정하도록 하고 있다.

Table 4. Calculation Rate Exceeded 200B won Construction Cost

Classification	Calculation Rate
Pre-Design Phase	$y = 0.0042 \times x^{-0.1687}$
Basic Design Phase	$y = 0.0047 \times x^{-0.1392}$
Detail Design Phase	$y = 0.0094 \times x^{-0.1399}$
Construction Phase	$y = 0.3894 \times x^{-0.3066}$
Post-Construction Phase	$y = 0.0059 \times x^{-0.3066}$

* y=Rate by Phase, x=Construction Cost (Unit: 100M Won)

건설사업관리 대가기준에서 실비정액가산방식에서 항목별, 등급별 노임단가 적용기준을 보면 다음과 같다.

1) 직접비 : 한국엔지니어링진흥협회가 통계법에 의하여 조사·공표한 가격(노임단가 40시간/주, 22일/월)

2) 제경비 : 직접비에 포함되지 않는 비용인 간접비로 임원, 경리직원 등의 급여, 사무실비(현장사무실제외), 광열수도비, 사무용소모품 등으로 직접인건비의 110% ~ 120%

3) 기술료 : 건설사업관리자가 개발·보유한 기술의 사용 및 기술축적을 위한 대가로서 직접인건비에 제경비를 합한 금액의 20% ~ 40%

4) 직접경비 : 당해업무 수행에 필요한 현장주재비, 숙박비, 출장여비, 특수자료비, 인쇄 및 복사비, 시험비 및 조사비, 현지 차량운행비, 현장운영 경비(보조요원의 급여와 현장사무실의 운영비)등으로 실제 소요비용으로 하고 항목에 포함되지 않은 항목이라도 당해업무 수행에 필요하다고 인정되는 직접경비는 발주청이 실비로 계상토록하고 있다.

2.3 종합건설사업관리 용역비 산정사례 고찰

국내의 PM의 용역비 산정에 대한 사례 분석을 위해 국토부 00복합도시와 00이전사업의 종합사업관리 용역 위탁 PM용역비 산정에 대해 고찰한 결과 아래와 같이 분석하였다.

2.3.1 업무범위 설정

발주자는 사업을 효율적으로 완수하기 위해 종합사업관리(PM)기법을 도입하여 최소의 투입인력으로써 목표한 품질을 준수하면서 정해진 예산과 공기 내로 사업을 성공적으로 완성하여야 한다. 이러한 성공적인 과업 완수를 위하여 업무범위의 설정이 매우 중요하므로 계약자의 제안요청서(RFP)에 각 단계별 업무 범위에 대하여 상세히 명시하였다.

3) 국토해양부 고시 제2012-567호 건설사업관리 대가기준

용 산출 근거를 마련할 필요가 있다.

이는 건설사업의 규모보다는 건설산업의 독특한 특성에 유연하게 대처할 수 있는 방법이기도 하다, 예를 들어 시설물의 규모, 난이도, 설계방식에 따라 유연하게 건설사업 관리 비용을 산출할 수 있다. 발주자와 용역 수행자간의 업무를 분담하고 프로젝트 특성에 따른 사업관리업무에 대해 비용을 산정해야 적절하고 합리적인 비용 산출이 가능하게 된다.

종합건설사업 관리의 비용산정을 위해 기존의 비용산정 방식의 경우 Top-Down 방식으로 접근하였다면, 본 연구에서는 우선 사업관리 업무를 세부단계 및 활동으로 분류하고 해당 업무 단계별로 WBS를 부여하고 각각의 부여된 코드에 기준일정을 적용하여 비용을 Bottom-Up 방식으로 산정하는 것이다. 따라서 공기의 연장 또는 추가 과업이 발생 시 해당 코드에 산정된 비용을 관리 단계별로 업무 패키지를 구분하고 비용산정을 위한 프로젝트 기준모델에 변경 인자를 적용하여 적절한 대가가 산출되는 방식이다. 또한 산정된 해당과업의 비용과 추후 실적자료를 분석하여 보완함으로써 다수 프로젝트의 종합사업관리용역 비용산정과 프로젝트별 특성을 반영한 효율적인 관리가 가능하다.

3.1 관리단계 및 업무패키지 분류

본 연구에서는 00종합사업관리용역에서 공사금액 1,300억 원의 사업관리 용역비용을 산출하기 위한 비용산정 기준모델을 사용하여 프로젝트 특성에 따른 사업관리 대가를 산정하도록 연구하였다. 우선 비용산정 기준모델 개발을 위하여 Table 5와 같이 업무단계를 11단계로 나누고 각 단계별 상세업무 패키지를 29개로 세분화하였다. 구분된 11단계에서 각 단계별 상세업무 패키지에 대한 소요인력 산정을 위하여 Table 6과 같이 관리단계 별 업무내용을 구분하였다.

Table 5. Phase and Summary of Work Packages

Phase		Work Packages
01	Planning	Project Planning
02	Programming	Project Requirements Management
03	Basic Design	Technical/Coordination Support during Basic Design Development
04	Bid Design Contract	Preparation of Contract Award Plan and Preparation of Bidding Documents
05	60% Design	Technical/Coordination Support during 60% Design Development
06	90% Design	Technical/Coordination Support during 90% Design Development
07	100% Design	Technical/Coordination Support during 100% Design Development

08	Bid Construction Contract	Preparation of Contract Award Plan and Preparation of Bidding Documents
9.1	Construction Initiation	Initial Phase Construction Management
9.2	Construction	Construction Phase Construction Management
9.3	Construction Completion	Completion Phase Construction Management
10	Warranty Inspections	Take Proper Action for all Warranty Calls and Warranty Inspections
11	Closeout	Contract Closeout

Table 6. Phase and Work Packages

Phase		Detailed Work Packages	
01	Planning	1.1	Project Management
02	Programming	2.1	Project Management
		2.2	Requirements Deliberation Participation
		2.3	Requirements Deliberation Report and Revised Requirements Review
03	Basic Design	3.1	Project Management
		3.2	Technical/Coordination Support during Basic Design Development
		3.3	Basic Design Review and Coordination
04	Bid Design Contract	4.1	Preparation of Contract Award Plan and Execution Plan
		4.2	Preparation of Bidding Documents
		4.3	Coordination with Clients in the Bidding Procedure
05	60% Design	5.1	Project Management
		5.2	Participation and Coordination in Project Value Engineering
		5.3	Technical/Coordination Support during 60% Design Development
06	90% Design	6.1	Project Management
		6.2	Technical/Coordination Support during 90% Design Development
		6.3	90% Submittal Review and Coordination
07	100% Design	7.1	Project Management
		7.2	Technical/Coordination Support during 100% Design Development
		7.3	100% Submittal Review and Coordination
08	Bid Construction Contract	8.1	Preparation of Contract Award Plan and Execution Plan
		8.2	Preparation of Bidding Documents
		8.3	Coordination with Clients in the Bidding Procedure
9.1	Construction Initiation	9.1.1	Establish Project Communication Procedure
		9.1.2	Initial Phase Construction Management
		9.1.3	Contractor Submittal Review and Control
9.2	Construction	Overall Construction Management after NTP	
9.3	Construction Completion	9.3.1	Turnover and User Training
		9.3.2	Report Construction Closing
10	Warranty Inspections	10.1	Response to and Take Proper Action for all Warranty Calls during the Period
		10.2	Warranty Inspections after CCD
11	Closeout	11.1	Contract Closeout

3.2 소요 인력 및 비용 산정 기준

구분된 단계별 세부업무 패키지 중에서 본 연구에서는 실시설계입찰까지의 업무내용에 대한 패키지별 주요성과물에 대한 인력과 비용 산정을 1단계(기획단계)에 대한 연구내용은 상세히 기술하고, 나머지 단계의 연구는 그 결과만을 기술하기로 한다.

3.2.1 1단계(기획) 업무패키지

업무패키지의 상세 업무를 계획하는 단계로 해당단계를 수행에 필요한 업무를 기존 국내외 사업관리사례 및 전문가 의견을 반영하여 결정하고 산출된 업무에 대한 소요 인력을 직종별로 산정한다. 1단계 업무패키지의 상세업무(Table 7), 주요성과물(Table 8), 참여인력 업무내용설정(Table 9)와 같다.

Table 7. Phase1 Detail Work Package

Work Package	Description
1.1 Project Management	Project PMIS Site Established
	Project Man-Month and Budget
	Open Project Numbers
	Assign Personal Info. to the Project
	Review Project Documents
	Review Facilities Collaboration Processes
	Notify Stake Holders (Communication Planning)
	Obtain Communication Schedule and Cost Estimate

Table 8. Phase1 Major Deliverable

Work Package	Major Deliverables
1.1 Project Management	Meeting Materials
	Project Financial Setup
	Weekly and Monthly Reports
	Monthly EVMS Cost and Schedule Analysis Reports
	Communication Planning Report
Stake Holders Notification of Upcoming Project	

Table 9. Phase1 Work Scope Assumption

Work Package	Work Scope Assumption
1.1 Project Management	Project manager is assigned to the project by the program manager.
	Project manager reviews project scope, related materials and prepares to start the project including preliminary plans for the project task force team, schedule and effort required to execute the project.
	Limited participation by assigned design manager and communication Integrator is required.
	Cost/schedule supports development of preliminary project management baseline schedule and cost, incorporates baseline changes as required and provides EVM reports including variance and root cause analysis on a monthly basis. Also support project data requests and "what if" analysis as required. Incorporates summary project cost and schedule data into overall program master schedule on a monthly basis.

3.2.2 소요 인력 및 비용 산정

업무를 수행할 직종별 소요 인력 및 등급을 계획하고 해당 단계의 업무패키지를 수행하기 위한 담당 인력의 투입 인/월수를 업무내용의 소요에 따라 산출한다. 산출 근거는 전문가 판단과 기존 유사한 프로젝트 수행 사례 그리고 업무성과물의 완료 소요시간을 추정하여 산정한다. 이후 산출된 인/월수에 투입인력의 등급별 단가를 적용하여 비용을 산출 하게 되며 소요 인력 및 비용 산출 기준은 아래와 같다.

1) 소요 직종 산정근거

단계별 업무패키지를 수행하기 위해 필요한 직종별 인력을 관련연구, 법규 및 사례조사를 참고하여 산정한다.

2) 직책단가 산정근거

지식경제부 엔지니어링산업 진흥법에 따른 엔지니어링기술자 분류 참조하여 산정하며, 프로젝트 진행 기간 동안 직책별 시간단가에 연차별 차등을 두기로 한다.

3) 소요 인/월 수 산정방법

건설기술관리법 건설공사 감리대가기준 및 설계감리대가기준 감리원 배치기준을 참고하여 전문가 및 내부 검토/조정 그리고 이전 프로젝트의 사례조사를 반영하여 산정한다. 특히 계획된 업무패키지의 업무를 수행하기 위해 직종별 인력의 업무별 소요량을 분석하여 산정하는 것이 중요하다.

4) 월별 근무시간 산정근거

인/월수를 주당근무시간 1주 40시간으로 환산하여 시간으로 계산한다. 단순계산으로 인/월 수 대비 주 평균 근무시간을 산정하면 5주 200시간 4주 160시간 이지만 프로젝트가 진행되는 해당 년 및 월의 날짜 수, 휴일에 따른 해당 월 별 근무시간은 상이 할 수 있다.

5) 비용 산정근거

소용인력의 인건비는 연차별 직책 시간단가에 월별 근무시간을 곱하여 산정하도록 한다.

산정방법을 적용하여 산출된 1단계 업무범위에 필요한 직종별 인/월 수 및 비용은 Table 10과 같다.

Table 10. Man-Month and Cost for Phase1 Work Package by Position

W/P	Type of Work	Position	Grade	Man-Month	Cost (K won)
1.1	PM	Project Manager	Sr	0.20	4,783
	DM	Design Manager	Sr	0.20	4,060
	APC	Cost/Schedule Engineer	Mid	0.20	2,245
	COM.	PM Communication Facilities	Sr	0.10	1,440
Grand Total				0.70	12,528

산정 결과 중 비용/일정 담당인력을 표본으로 해당 업무패키지를 전문가 의견 및 사례분석을 참고하여 산정한 해당인력의 상세 인/월수는 Table 11과 같으며 표본 인력의 비용 산출 식은 Table 12와 같다.

Table 11. Detail Man-Month for Phase1 Work Package by Cost/Schedule Engineer

W/P	Position	Work Package	Man-Month
1.1	Cost/ Schedule Engineer	Support development of project management baseline schedule and cost	0.04
		Support preparation of kick-off meeting	0.02
		Prepare EVM cost/schedule analysis report	0.06
		Apply summary of project cost and schedule data to master schedule	0.05
		Support cost/schedule analysis materials	0.03
Grand Total			0.20

표본 직책의 비용 산출 방법은 해당 업무패키지를 수행하기 위한 업무 항목별 인/월수를 산정하는 것이고, 이후 총 수행업무 시간을 Table 13을 참고하여 월별 시간으로 환산한다. 환산된 시간을 인력별 시간당 단가로 곱하면 인력에 대한 비용이 산정된다.

Table 12. Cost Calculation for Sample Resource (Cost/Schedule Engineer)

Phase(a)	Phase1
Position(b)	Cost/Schedule Engineer
Unit Cost for 1st Year(c)	58.88
Man-Month for Performing Work(d)	0.20
Conversion of Time by Monthly(e)	191.6
Conversion of Time by Performing Work (f)=(d)*(e)	38.12
Total Cost g)=(c)*(f)	2,245

※ 월별 환산시간(e)은 해당 년의 월별 날짜 수에 따라 유동적으로 환산하여 계산하였고, 각 연도별 및 달별 근무시간 환산하게 되면 <Table 13>과 같다. 산출방식은 일일 40시간 5일 근무일을 가정하여 4주 160시간 5주 200시간을 평균으로 각 연도 별 각각 달의 날짜 수를 기준으로 휴일 및 공휴일을 제외하고 산정하였다.

Table 13. Conversion of Working Hours by Yearly and Monthly

Month Year	Month											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	120
2009	191	172	172	172	207	172	215	172	172	207	172	164
2010	207	164	164	215	156	172	215	172	148	215	172	172
2011	172	148	164	215	156	164	215	164	199	164	172	215
2012	156	172	207	172	172	199	172	207	172	156	215	164
2013	164	164	207	172	164	207	172	207	148	164	215	164

3.2.3 비용 산정의 가정 사항

구분된 업무패키지에 대한 각 단계별 인력 및 비용 산정을 위한 전적의 가정 사항은 Table 14와 같다. 가정 사항의 기준은 기준모델에 근거하여 기존 대형프로젝트의 사례를 참고하여 적용하였다.

Table 14. Estimate Assumption for Man-Month and Cost Calculation

Item	Assumption
Direct Labor Cost	Applied yearly escalation rate 3%
Construction Cost	130Billion won criteria
Level of Difficulty	Moderate
Contract Award Method	Design-Bid-Build(DBB)
Project Period	71 months (Included 24 months of construction period)
Indirect Cost	Applied 67.8%
etc.	- Excluded reach-back cost, other direct cost, award fee - Working hour week : local 40hour, expat 50hour - Applied exchange rate for expat labor: 1,300won/\$

3.2.4 업무패키지에 대한 인력 및 비용 산정

1단계 업무패키지에 대한 직접인건비 및 인/월수 계산방식을 적용하여 이후단계를 산정한다. 2단계 업무패키지를 Table 15와 같이 계획하고, Table 14의 가정 사항을 적용하여 계획된 업무에 따른 소요인력 및 비용을 산정하면 Table 16과 같이 2단계 업무패키지에 대한 인력 및 비용이 산정된다.

Table 15. Phase 2 Detail Work Package

Work Package	Description
2.1 Project Management	Lead or participate in pre-design and pre-charrette meetings with project stakeholder
	Develop draft project implementation plan
	Establish project task force team
2.2 Requirements Deliberation Participation	Provide technical support to clients as needed during requirements deliberation
	Develop checklist and draft deadline
	Validate communication system and facility requirements
2.3 Requirements Deliberation Report and Revised Construction Planning Materials Review	Communication data input for cost estimate in construction planning materials
	Review requirements deliberation report and revised construction planning materials
	Prepare and submit review comment report
	Coordinate comment adjudication and provide technical support to facilitate requirements deliberation report and construction planning materials approval
	Develop and submit work plan for review of requirements deliberation report and revised construction planning materials for all disciplines

Table 16. Phase 2 Man-Month and Cost Estimate

Task	Type of work	Position	Grade	Man-Month	Cost (K won)	
2.1	PM	Project Manager	Sr	0.80	19,155	
	PM	PM Assistance	Mid	0.40	3,426	
	APC	Cost/Schedule Engineer	Mid	0.80	8,561	
	APC	Document Control	Sr	0.40	4,399	
2.2	DM	Lead Estimator	Sr	0.20	3,828	
	DM	Civil_Engineer	Sr	0.10	1,372	
	DM	Arch_Engineer	Sr	0.20	2,792	
	DM	Struct_Engineer	Sr	0.10	1,203	
	DM	Mech_Engineer	Sr	0.10	1,203	
	DM	Elec_Engineer	Sr	0.10	1,203	
	DM	Fire Fighting_Engineer	Sr	0.10	2,280	
	COM.	PM_Communication_Facilities	Sr	0.40	5,189	
	COM.	Communication_RCDD_Eng	Sr	0.10	2,340	
	2.3	APC	Lead Estimator	Sr	0.25	3,598
APC		Civil Estimator	Sr	0.25	3,598	
APC		Communication_Estimator	Sr	0.25	3,598	
DM		Design Manager	Sr	0.40	8,552	
DM		Civil_Engineer	Sr	0.20	3,065	
DM		Arch_Engineer	Sr	0.40	6,238	
DM		Struct_Engineer	Sr	0.20	2,689	
DM		Mech_Engineer	Sr	0.20	2,689	
DM		Elec_Engineer	Sr	0.20	2,689	
DM		Fire Fighting_Engineer	Sr	0.20	5,093	
DM		Specification Engineer	Sr	0.10	1,241	
DM		Landscape_Engineer	Sr	0.10	1,414	
COM.		PM_Communication_Facilities	Rh	0.40	5,797	
COM.		Communication_RCDD_Eng	Rh	0.20	5,228	
Grand Total				7.15	112,440	

전술한 산정방법과 동일한 방법으로 3단계 기본설계 및 4단계 실시설계입찰 단계의 업무패키지의 구성(Table 17, Table 19), 소요인력 및 비용산정(Table 18, Table 20)을 요약하면 다음과 같다.

Table 17. Phase 3 Detail Work Package (Basic Design)

Work Package	Description
3.1	Project Management Develop final project implementation plan
3.2	Technical/Coordination Support Participate in regular progress meetings
3.3	Basic Design Review and Coordination Develop and obtain approval for basic design review work plan

Table 18. Phase 3 Man-Month and Cost Estimate (Basic Design)

Task	Work Package	Man-Month	Cost (K won)
3.1	Project Management	3.70	56,522
3.2	Technical/Coordination Support	1.55	30,388
3.3	Basic Design Review and Coordination	7.80	118,494
Grand Total		13.05	205,404

Table 19. Phase 4 Detail Work Package (Bid Design Contract)

Work Package	Description
4.1	Preparation of Contract Award Plan Management of contract award
4.2	Preparation of Bidding Documents Preparation of draft bidding documents(Task Order)
4.3	Coordination with Clients i Preparation of draft bid announcement

Table 20. Phase 4 Man-Month and Cost Estimate (Bid Design Contract)

Task	Work Package	Man-Month	Cost(K won)
4.1	Preparation of Contract Award Plan	5.37	85,616
4.2	Preparation of Bidding Documents	2.13	40,593
4.3	Coordination with Clients	1.45	23,017
Grand Total		8.95	149,225

최종적으로 본 연구에서 산정한 사업관리에 소요되는 각 단계별 소요인력, 비용 및 단계별 합산 결과는 Table 21과 같다.

Table 21. Man-Month and Labor Cost by Phase and Work Package

Phase	Work Packages	M/M	Cost(K won)
01	1.1 Project Management	0.7	12,528
	Sub-Total	0.7	12,528
02	2.1 Project Management	2.4	35,541
	2.2 Requirements Deliberation Participation	1.4	21,410
	2.3 Requirements Deliberation Report	3.4	55,489
	Sub-Total	7.2	112,440
03	3.1 Project management	3.8	56,522
	3.2 Technical/Coordination Support	1.56	30,388
	3.3 Basic Design Review and Coordination	7.9	118,494
	Sub-Total	13.1	205,404
04	4.1 Preparation of Contract Award Plan	5.38	85,616
	4.2 Preparation of Bidding Documents	2.13	40,593
	4.3 Coordination with Clints	1.5	23,017
	Sub-Total	9	149,225
Total		30	479,597

4. 검토 및 분석

4.1 건설사업관리 비용산정의 검토

본 연구에서 제시한 사업관리 기준모델은 공사금액 1,300억 원 프로젝트를 기준으로 산정하였으며, 기준모델을 이용하여 산정된 기획, 계획, 기본설계, 실시설계 입찰까지 각 단계별 건설사업관리를 위한 투입 인/월수 및 비용은 Table 22와 같이 산정되었다.

Table 22. Program Management Cost and Man-Month by Typical Model

Phase	Total	Man-Month	Cost(K Won)
01 Planning	Sub-Total	0.7	12,528
02 Programming	Sub-Total	7.2	112,440
03 Basic Design	Sub-Total	13.1	205,404
04 Bid Design Contract	Sub-Total	9.0	149,225
Total		30.0	479,597

각 단계별 산출비용은 직접인건비만을 산정한 결과이기 때문에 기획부터 실시단계입찰 단계까지의 총 건설사업관리 비용을 산정하기 위해서는 기타직접비 및 보상비용을 포함해야 한다. 이와 같은 비용을 포함한 총 건설사업관리 비용은 Table 23과 같이 산출되었다.

Table 23. Total Program Management Cost by Items

Items	Cost Estimation (K Won)
Labor Cost	479,597
Other Direct Cost	67,144
Award Fee	54,674
Total Program Management Cost	601,415

※ 기타직접비는 주로 직원 경비로서 직접인건비대비 14%로 가정하여 산정하였다.
 ※ 보상비용은(직접인건비+기타직접비)의 10%로 산정하였다.

1,300억 원 공사금액 프로젝트에 대해서 기준모델에 의해 산정된 사업관리 비용과 건설사업관리 대가기준상의 사업관리 비용을 비교하기 위하여 대가기준에 의한 1,300억 원 공사금액 대비 효율을 직선보간법⁸⁾ 방식으로 산정하면, 대가기준에 의해 산출된 각 단계별 건설사업관리 효율은 Table 24와 같이 공사비 대비 총 5.118%가 산정되며, 기본설계 단계까지의 대가기준 효율을 적용하여 건설사업관리용역비용을 산정하면 Table 25와 같이 0.296%가 산정된다.

Table 24. Calculation Rate by Criterion of Construction Management Service Fee

Construction Cost (100M won)	Pre-Design Phase(%)	Design and Construction Phase			Post-Construction Phase(%)
		Basic Design Phase (%)	Detail Design Phase (%)	Construction Phase (%)	
1300	0.127	0.169	0.338	4.418	0.066

Table 25. Cost Estimate by Criterion Rate of Construction Management Service Fee

Construction Cost	Total	Rate	Cost(K Won)
130B won	Pre Design Phase(%)	0.127	165,100
	Basic Design Phase (%)	0.169	220,220
	Total	0.296	385,320

8) 건설사업관리 대가기준(국토해양부 고시 2012-567호)제2장 제12조 공사비 중간에 있을 때의 효율

건설사업관리 대가기준에 의한 사업관리 비용을 산출한 결과 기본설계단계까지 3.85억 원(0.296%)으로 산정되었다. 본 연구에서 제시한 관리단계 및 업무패키지 분류방식에 의한 기준모델을 적용하여 사업관리 비용을 산출한 결과 실시단계 입찰단계까지의 사업관리 비용은 6.01억 원으로 산정되었다. 반면, 건설사업관리 대가기준과 동일한 단계를 비교를 위하여 실시단계 입찰단계의 인건비, 기타직접비 및 보상비용 1.87억 원을 공제하면 대가기준에 의한 용역비용보다 0.29억 원이 증가한 4.14억 원이 된다.

4.2 분석 결과

프로젝트 기준모델을 통한 사업관리 비용 산정 결과를 분석해보면 건설사업관리 대가기준에 의해 산정된 사업관리 비용보다 높게 나타났다.

그 원인으로 첫째, 기준모델을 적용하여 산출한 사업관리 비용은 실시단계 입찰단계를 포함하기 때문에 사업관리 비용이 증가되었다. 둘째, 기준모델을 적용한 사례 프로젝트의 경우 시방서, 설계기준, 적용법령 및 합의된 절차 등의 프로젝트 특수성이 반영되었다. 따라서 각 프로젝트별 특수성을 반영할 수 있는 적용인자를 개발하여 적용해야 보다 정확한 사업관리비용이 산출될 수 있을 것이다.

결과적으로 본 연구에 따른 비용분석 결과 기존 국내 대가기준방식에 의한 기획, 계획, 기본설계 단계의 사업관리 비용 산정 기준이 너무 낮게 책정되었음을 알 수 있다.

또한, 건설사업관리 대가기준상의 산정기준은 총 공사비 기준으로만 사업관리 비용이 산정되기 때문에 개별 프로젝트의 특성을 고려한 구체적인 산출이 어렵다고 판단된다. 따라서 효과적인 건설사업관리용역 비용 산정을 위하여 보다 현실적인 기준마련이 필요함을 알 수 있다.

5. 결론

근래 대규모 복합공종의 종합건설사업관리에 대한 수요가 높아지고 있는 가운데 종합사업관리의 사업관리 비용 산정을 위한 대가기준의 부재로 효과적인 사업관리업무가 진행되지 못하고 있는 것이 현실이다. 또한 사업관리 업무수행 시 프로젝트별 특성을 반영할 수 있는 적절한 대가기준이 미흡하기 때문에 해당업무의 인력 및 비용 산출이 쉽지 않았다. 본 연구에서 제시한 관리단계 및 업무패키지 분류방법에 의한 기준모델을 이용하여 소요인력과 비용을 산정한 후 각 프로젝트별 특징지수를 적용하여 총 사업관리 비용을 산정하면 다

음과 같은 효과를 기대할 수 있다.

첫째, 기준모델에 따른 관리단계 및 업무패키지 별 산정 기준을 적용하여 사업관리 인력 및 비용을 산출하기 때문에 비용 및 인력 산정을 효과적이고 합리적으로 추정할 수 있다.

둘째, 프로젝트별 특성인자를 적용하여 산정하기 때문에 프로젝트별 규모, 설계특성, 난이도 등의 프로젝트의 변동요인에 따라 사업관리 인력 및 비용 산정이 가능해진다.

셋째, 특히 실비정산계약방식에서 본 연구에서 제시한 대가 산정방식이 효과적으로 적용될 수 있다.

넷째, 본 연구의 모듈화 된 사업관리 비용 산정방식을 실제 프로젝트에 적용하면 발주자와 사업관리 용역업자 간의 분쟁을 사전에 예방할 수 있을 것이다. 발주자 입장에서는 투명한 업무위탁 비용 산정이 가능해지고, 용역업자 입장에서는 업무성과에 대한 합리적인 대가를 지급받을 수 있는 근거를 제시할 수 있기 때문이다.

그러나 제시된 산정방식을 보다 효과적으로 적용하기 위해서는 국내계약에 보편적으로 적용중인 총액계약방식에서도 적용될 수 있도록 다양한 접근방식도 고려되어야 하겠다.

앞으로 이번 연구에서 제시된 기준모델을 통한 종합 사업관리비 비용 산정기준을 실무에 적용한 후 지속적으로 분석하여 보다 정확한 사업관리비 개산견적을 추정할 수 있도록 꾸준한 연구가 필요하겠다. 또한 본 연구에서 제외된 기준모델에 적용할 프로젝트 별 특성인자에 대한 연구가 추가적으로 필요할 것이다. 본 연구의 결과가 국내 건설사업관리 대가기준을 보완하고 종합건설사업관리용역 비용 산정을 선진화 할 수 있는 기반이 될 수 있기를 기대한다.

감사의 글

이 논문은 2013년도 충북대학교 학술연구지원사업의 연구비 지원에 의하여 연구되었음. (This work was supported by the research grant of Chungbuk National University in 2013)

References

- Chung, J., and Yoon, T. (2006). "A Study on the Estimate of Construction Management Cost for Public Construction Project in the CM for Fee Contract", *Journal of the Korea Institute of Building Construction*, JKIBC, 6(3), pp. 115-122.
- Multifunctional Administrative City Program Management Method Research Report (2007). Multifunctional Administrative City Construction Agency, p. 144, 150.
- Notification of MOLIT 2009-825. Business index of CM.
- Notification of MOLIT 2012-567. Standard of Cost of CM.
- USFK Base Relocation Program Management Cost Estimation Research Report (2005). Defence Installations Agency, p. 34, 38.
- Ahn, Sang-Hyun and Kim, Jin-Dae (2013). "A Study on the Calculation of Organization Scale in Construction Management", *Korean Journal of Construction Engineering and Management* KICEM, 14(4), pp. 65-72.
- Lee, Taewon and Lee, Gang (2014). "A Study on Practical Ways to Improve Pricing Criteria for Technical Service Contracts", *Korean Journal of Construction Engineering and Management* KICEM, 15(2), pp. 33-42.

요약 : 종합건설사업관리 발주의 대형화, 복합화로 사업관리 비용산정을 위하여 보다 정확하고 신속한 기법이 요구되나, 대부분의 경우 사업비 추정을 위한 대가산정을 유사사례를 기준으로 사업관리비 산정을 추정함으로써 사업별 특성을 반영할 수 없으며, 사업관리비 산정에 대한 정확성도 떨어지고 그에 따른 정책 및 예산을 반영하기가 어려운 것이 사실이다. 따라서 종합사업관리의 사업비 추정을 위한 프로젝트 기준모델을 개발하여 프로젝트별 특성을 반영한 인자를 적용하여 사업관리 인력 및 비용 산정을 쉽게 할 수 있다. 본 연구에서는 종합사업관리용역 비용 산정을 위하여 기획단계에서 실시단계 입찰단계까지의 기본모델 작성에 대한 각 단계별 세부업무 패키지를 분류하고, 각 패키지의 상세 과업내용에 대한 분야별, 등급별 투입인력을 산정하여 보다 상세하고 객관적인 사업관리 비용을 산정하는 방법론에 대하여 연구하고자 한다. 본 연구의 결과물은 발주자와 사업관리 용역업자 간의 분쟁을 사전에 예방할 수 있으며, 발주자 입장에서는 투명한 사업관리용역 비용산정이 가능해지고, 용역업자 입장에서는 업무성과에 대한 합리적인 대가를 지급받을 수 있는 근거를 제시할 수 있을 것이라고 기대한다.

키워드 : 종합사업관리, 대가산정, 기준모델, 특성지수