

# 기준모델을 사용한 종합사업관리용역비 산정방법(ICEP) 연구

백명창<sup>1</sup> · 박준모<sup>2</sup> · 박길범<sup>1</sup> · 김옥규\*

<sup>1</sup>충북대학교 건축공학과 · <sup>2</sup>충북대학교 건설기술연구소

## A study on the method for the Integrated Cost Estimate based on Project(ICEP) of program management with typical model

Baek, Myeongchang<sup>1</sup>, Park, Junmo<sup>2</sup>, Park, Gilbeom<sup>1</sup>, Kim, Okkyue\*

<sup>1</sup>Department of Architectural Engineering, Chungbuk National University

<sup>2</sup>Institute of Construction Technology, Chungbuk National University

**Abstract :** Domestic dominant method in subcontract cost estimate for comprehensive program management is estimation by referencing similar cases or relying on the experience and expertise of the engaged. However, this method is not reliable due to lack of accuracy, making it harder for clients to plan and budget the program. Since budget itself is roughly estimated, it becomes a source of cost rise in the course of management due to design modifications. Therefore, the client and service providers shall calculate more accurate service cost by applying objective and scientific method in order to minimize cost rise and cost related dispute. Traditional cases, in estimating program management cost, took Top-Down approach based on precedents and experience. On the contrary, this study will categorize management structure into phases and activities, issue WBS for each phase to estimated schedule and cost for each code, and take Bottom-UP approach. By taking this approach named ICEP (Integrated Cost Estimate based on Project), Set project typical model will be developed for service cost estimating, calculate cost by applying project-specific factors. Also, by analyzing progress data and allocated management cost to complement them, more efficient construction management will take shape based on program management cost standards which reflect project-specific features.

**Keywords :** Program Management, Project Management, Cost Estimation, Typical Model, Project-Specific Factor, Rough Estimate, ICEP

## 1. 서론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

본 연구는 국내 건설관리용역에서 프로젝트 단위의 건설관리 용역비 산정에 대한 방법과 이를 기초로 프로그램 형태의 종합사업관리 용역비 산정을 보다 객관적이고 효율적으로 산정하기 위한 방법을 연구하고자 한다.

기존 국내에서 발주된 종합사업관리용역은 인천신공항건설사업, 경부고속전철사업, 행정중심복합도시건설사업, 주한미군기지이전사업 등이 있다. 이들 사업의 사업관리용역 발주방식은 사업의 특성에 따라 발주자와 종합사업관리 용역업

체와의 공동으로 사업관리를 하거나 수행주체에 따라 발주자 주도형, 용역업체 주도형, 발주자 및 용역업체의 공동 주도형으로 구분할 수 있다. 관리방식은 여러 프로젝트를 단계별 또는 공구별로 구분하여 포트폴리오로 관리하는 프로그램 관리 방식이다.

이들 사업의 종합사업관리 용역비 산정은 대부분의 경우, 유사 사업관리 용역비 산정사례를 참고하여 추정하거나 과업 참여자의 경험을 바탕으로 용역비를 산정하였음을 알 수 있다. 이는 사업을 주관하는 발주기관에서 사업관리비 산정에 대한 관련근거가 부족하여 사업계획 및 예산반영이 어렵고, 단계별 사업관리업무에 대한 상세내역이 없어 향후 설계변경이 발생할 시 반영이 어렵고 사업관리용역비 증가의 원인이 된다.

이에 따라 발주자 입장에서 과업단계별 용역비 산정을 기존 사업관리 용역비 산정과 다른 보다 체계적인 사업관리용역비 산정 방법을 연구하여, 사업계획 수립 시 사업관리비용 산정 및 사업관리 과업변경 시 용역비용 변경을 쉽게 하고자

\* Corresponding author: Kim, Okkyue, Department of Architectural Engineering, Chungbuk national University, Chungju 361-763, Korea  
E-mail: okkim@chungbuk.ac.kr  
Received December 2, 2014; revised January 19, 2015  
accepted January 21, 2015

하였다.

### 1.1.1 종합사업관리 용역비 산정 필요성

현재 국내 사업관리 대가 산정 기준은 발주자 업무의 일부 또는 전부를 위탁 수행하는 것이다.<sup>1)</sup> 이때 프로젝트 특성에 따른 지급대가 산정기준이 제시되고 있지 않고 있다. 또한 추가과업 등 특정한 기능만을 요하는 부분적 위탁의 경우 해당 업무의 비용근거를 산출하기가 쉽지 않기 때문에 기준이 되는 비용모델을 개발하고 다양한 각도에서 사업관리비용을 산정할 수 있는 기준을 제시하여 해당 사업의 비용 산정근거를 마련할 필요가 있다.

이는 건설사업의 규모보다는 건설산업의 독특한 특성에 유연하게 대처할 수 있는 방법이기도 하다. 예를 들어 시설물의 규모, 난이도 및 설계방식 등에 따라 프로젝트별 건설사업관리 용역비용을 산정할 수 있을 것이다. 또한 발주자와 용역수행자간의 업무분담과 프로젝트 특성별 사업관리업무에 대한 비용을 산정해야 적절하고 합리적인 비용 산정이 될 것이다.

종합건설사업 관리의 용역비 산정을 위해 기존의 비용산정 방식의 경우 Top-Down 방식으로 접근하였다면, 본 연구에서는 우선 사업관리 업무를 세부단계 및 활동(Activity)으로 분류하고 해당 업무 단계별 WBS를 부여하고 각각 부여된 코드에 일정을 반영하여 Bottom-Up 방식으로 비용을 산정하는 것이다. 따라서 공기의 연장 또는 추가 과업이 발생할 시 해당 WBS에 변경 사항을 반영하면 쉽게 변경된 용역비를 산정할 수 있다. 산정된 해당과업의 비용과 추후 실적자료를 분석하여 보완함으로써 다수 프로젝트의 종합사업관리용역 비용 산정과 효율적인 관리가 가능할 것이다.

### 1.1.2 ICEP을 적용한 용역비 산정

본 논문의 ICEP<sup>2)</sup>은 종합사업관리에서 여러 프로젝트 중 기준모델<sup>3)</sup>을 선정하여 기획, 계획, 기본설계, 실시설계, 시공 및 발주와 준공업무를 포함한 건설관리 전 단계에 소요되는 사업관리 용역비를 산정하고, 산정된 기준모델에 프로젝트별 특성지수를 적용하면 프로젝트별 사업관리비를 산정하고 이를 종합하여 종합사업관리비를 산정하는 것이다.

## 1.2 연구의 범위 및 방법

### 1.2.1 연구의 범위

사업관리 용역비 산정을 위한 프로젝트 기준모델 구축과 최종 종합사업관리 용역비를 산정하기 위하여 다음과 같이 연구의 범위를 설정하였다.

첫째, 본 연구의 ICEP에 대한 정의를 기술한다.

둘째, 선행연구에서 제시된 관리단계 분류를 통한 비용산정 방법을 살펴본다.

셋째, ICEP에 의한 비용산정 방법을 살펴보고 실시설계 이후 건설관리단계의 업무 Package별로 실제 투입될 소요인력과 비용 산정에 대해 연구한다.

넷째, 산정한 단계별 용역비를 종합하여 기준모델의 프로젝트 사업관리 용역비용을 산정한다.

다섯째, 프로젝트별 특성지수를 기준모델에 적용하여 프로젝트별 특성에 대한 비용 산정방법인 ICEP을 완성한다.

여섯째, 연구결과에 대한 분석을 실시한다.

### 1.2.2 연구의 방법

기준모델은 Fig. 1과 같이 프로젝트를 11단계로 구분하고 업무 Package를 30개로 구분하면 약 173개의 Activity를 도출할 수 있다. 기준모델에 대한 단계별 분류는 Table 1과 같이 투입되는 공종별, 기능별 인력을 계획하고, Activity별 업무를 위한 각 인력별 소요시간을 산정한다. 또한, 인력 수준을 고려한 등급 및 투입단가 등이 고려된다. 이와 같은 방법으로 도출된 상세 Activity 분류는 Table 2와 같이 작성할 수 있다.

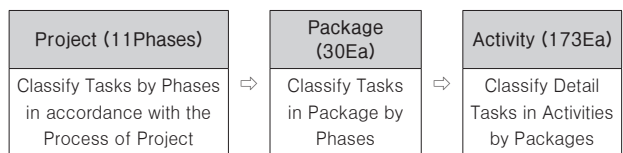


Fig. 1. Composition of Typical Model

Table 1. Categorized Activity Factor by Package

Contents	Description
Function	Disciplines (Arch., Civil, Mech. and Others)
Manpower	Level of Manpower (High, Middle, Low)
Level	Unit Cost (Grade Minimum~Maximum)
Phase	Phase(Plan, Programing, Design and Others)
Period	Required Day and Time

## 2. 실시설계 이후 사업관리 용역비용 산정

선행연구<sup>4)</sup>에서 4단계 실시설계 입찰단계까지의 건설사업 관리 용역비 산정에 대해 연구하였으며, 본 연구에서는 5단계 실시설계 이후에 대한 상세업무 내역, 소요인력 및 비용을 기존연구에서의 산정방식을 적용하여 동일하게 산정을 하기로 한다.

1) 건설산업기본법 제2조

2) ICEP (Integrated Cost Estimate based on Project): 프로젝트에 기반 한 통합 비용견적

3) 본 연구에서 기준모델은 공사비 1,300 억 원을 기준으로 연구하였다

4) 한국건설관리학회논문집 제 15권 제 5호 2014년 9월, pp03~012, 종합사업관리 사업관리비용산정을 위한 방법연구

Table 2. Detail Activity Classification (Idea)

Detailed Work Packages		Detailed Activities
01 Phase Planning		
1.1	Project Management	Project PMIS Site established Project Manpower and Budget and all 8 Activities
02 Phase Programming		
2.1	Project Management	Lead or participate in Pre-Design Meetings with Clients, A/E, and Project Stakeholders Develop Draft Project Implementation Plan and all 4 Activities
2.2	Requirements Deliberation Participation	Participate in Pre-design and Deliberation Meetings Provide technical support to clients as needed during Deliberation Meetings and all 9 Activities
2.3	Requirements Deliberation Report and Revised Requirements Review	Develop and submit Work Plan and Deliberation Report Prepare and submit review comment report and all 4 Activities
03 Phase Basic Design		
3.1	Project Management	Establish and participate in regular progress meetings with clients, AE Develop Final Project Implementation Plan and all Activities
3.2	Technical/Coordination Support during Basic Design Development	Participate in regular progress meetings with clients, AE Provide input for Weekly and Monthly Reports and all 4 Activities
3.3	Basic Design Review and Coordination	Develop and obtain approval for Basic Design Review Work Plan Prepare Design Review Report and coordinate with clients and all 9 Activities
04 Phase Bid Design Contract		
4.1	Preparation of Contract Award Plan and Execution Plan	Management of Contract Award Preparation of Contract Award Plan and Validation thereof Preparation of Implementation Plan and Validation thereof and all 5 Activities
4.2	Preparation of Bidding Documents	Preparation of draft Bidding Documents Discussion and Complement of Bidding Documents Support industry day for bid documents
4.3	Coordination with Clients in the Bidding Procedure	Preparation of draft Bid Announcement Support of receipt of Bidding Documents Preparation of Responses to Bidders' Questionnaires and all 9 Activities
05 Phase 60% Design		
5.1	Project Management	Establish and participate in regular progress meetings with clients, AE Manage the A/E contract and oversee adherence to A/E' s Quality Management Plans Other 6 Activities
5.2	Participation and Coordination in Project Value Engineering	Review the AE' s plans for executing the VE Workshop Provide technical and coordination support throughout VE process and all 4 Activities
5.3	Technical/Coordination Support during 60% Design Development	Review AE' s Quality Design Management Plan Participate in regular progress meetings with clients, AE and all 8 Activities
06 Phase 90% Design		
6.1	Project Management	Establish and participate in regular progress meetings with clients, AE Manage change Review of AE progress payment requests and all 6 Activities
6.2	Technical/Coordination Support during 90% Design Development	Participate in regular progress meetings with clients, AE Provide technical support for change management and all 7 Activities
6.3	90% Submittal Review and Coordination	Review, Coordinate and Consolidate Design Reviews Prepare Design Review Report and coordinate with clients and all 8 Activities
07 Phase 100% Design		
7.1	Project Management	Establish and participate in regular progress meetings with clients, AE Review and recommend approval of AE final payment request and all 8 Activities
7.2	Technical/Coordination Support during 100% Design Development	Participate in regular progress meetings with clients, AE Provide input for Weekly and Monthly Reports and all 7 Activities
7.3	100% Submittal Review and Coordination	Review, Coordinate and Consolidate Design Reviews Prepare Design Review Report and coordinate with clients and all 11 Activities
08 Phase Bid Construction Contract		
8.1	Preparation of Contract Award Plan and Execution Plan	Preparation of Implementation Plan and Validation thereof and all 3 Activities
8.2	Preparation of Bidding Documents	Preparation of draft Bidding Documents Discussion and Complement of draft Bidding Documents Preparation of the Material for Pre-qualification of Bidders and Support and all 4 Activities
8.3	Coordination with Clients in the Bidding Procedure	Preparation of the material for Site Presentation Session Preparation of Responses to Bidders' Questionnaires and all 6 Activities
09 Phase Construction Initiation		
9.1.1	Establish Project Communication Procedure	Establish project internal and external communication procedure Stakeholder Kick-Off Meeting and all 2 Activities
9.1.2	Initial Phase Construction Management	Investigate site situation and survey land Support approving ground-breaking Review and confirm relocating obstructions and all 7 Activities
9.1.3	Contractor Submittal Review and Control	Review/Feedback of contractor Quality Control Plan and Recommend for approval Review/Feedback of contractor Safety Management Plan and all 5 Activities
9.2 Phase Construction Overall Construction Management after NTP		
9.2 Phase Construction Completion		
9.3.1	Turnover and User Training	Conduct training for facility operators in cooperation with contractor User move-in coordination and all 3 Activities
9.3.2	Report Construction Closing	Prepare project closing report for construction management performance→at the end of project
10 Phase Warranty Inspections		
10.1	Response to and Take Proper Action for all Warranty Calls during the Period	Field confirmation/identification for cause of defect when received call Resolve dispute with the cause of defect and all 6 Activities
10.2	Warranty Inspections after CCD	Conduct warranty inspections Take corrective actions for the identified defects during the inspections and all 4 Activities
11 Phase Closeout		
11.1	Contract Closeout	Finalization of Warranty claims Report on Completion of the Project and all 3 Activities

## 2.1 기준모델을 사용한 사업관리 용역비용 산정

### 2.1.1 기준모델의 인력 산정 기준

소요인원 추정은 발주자와 위탁 PgM<sup>5)</sup> 기관 등 기관별 구분 없이 단일 조직에서 수행한다는 가정을 기준으로 추정하였으며, 소요인력 투입으로 인해 발생하는 비용은 발주자와 PgM기관 간에 동일한 역량을 보유하고 있다고 가정한다. 인력 투입 시기는 추정하는 인력량과 무관하게 대규모 건설 사업에서 일반적으로 전개되는 사업단계에 따라 투입됨을 원칙하고 초기 투입 인력은 전문성과 검증된 경험을 갖춘 고급 인력이 중심이 되어야 한다는 것을 전제한다.

또한, 위탁 PgM 비용의 소요량 추정을 위해 대형사업의 사업관리 소요인력 추정 경험을 당해 사업의 특성을 감안하여 소요되는 발주기관과 위탁 PgM에서 요구되는 인력의 양을 추정한다.

### 2.1.2 소요 인력 및 비용 산정

1장의 연구의 방법에서 도출된 Activity의 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 등을 참조하여 산정하며, 프로젝트 진행 기간 동안 직책별 시간단가에 연차별로 차등을 두기로 한다.

#### 3) 소요 인/월 수 산정방법

건설기술진흥법 건설사업관리기술자 배치기준 등을 참고하여 분야별 전문가의 검토와 기 수행된 프로젝트의 사례등을 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 진

행되는 해당 년 및 월의 날짜 수, 휴일에 따른 해당 월 별 근무시간은 상이 할 수 있다.

#### 5) 비용 산정근거

소요인력의 인건비는 연차별 직책 시간단가에 월별 근무시간을 곱하여 산정하도록 한다.

선행연구에서 기획단계에서 실시설계 발주까지를 프로젝트 기준모델을 통한 사업관리 용역비용 산정결과를 분석해보면 건설사업관리 대가기준에 의해 산정된 사업관리 비용보다 기준모델에 의한 용역비용이 높게 나타났다. 그 원인으로 첫째, 기준모델을 적용한 사업관리비용 산정단계에서는 대가기준에서 제외된 실시설계 입찰단계의 사업관리비용이 추가로 산정되었으며, 둘째, 기준모델을 적용한 산정사례 프로젝트의 경우에는 시방서, 설계기준, 적용법령 및 합의된 절차 등 사례 프로젝트만의 특수성이 반영되었다. 따라서 각 프로젝트별 특수성을 반영할 수 있는 특성지수를 적용하면 보다 정확한 사업관리비용이 산정 될 수 있을 것이다. 이에 따라 각 프로젝트별 특성을 반영한 지수적용 방법을 연구하여 기준 모델에 적용하면 보다 효과적이고 현실적인 사업관리 비용을 산정할 수 있다.

## 2.2 단계별 소요인력 및 비용 산정

실시설계부터 종료단계까지의 사업관리 인력 및 비용을 산정하면 Table 3과 같이 5단계(실시설계 60%)의 업무패키지에 대한 업무내역과 Table 4와 같이 5단계(실시설계 60%)의 소요인력 및 비용을 산정할 수 있다.

Table 3. Phase 5 Detail Work Package (60% Design)

Work Package	Description
5.1 Project Management	Develop final project implementation plan
5.2 Technical/Coordination Support	Participate in regular progress meetings
5.3 60% Submittal Review and Coordination	Develop and obtain approval for 60% design review work plan

Table 4. Phase 5 Man-Month and Cost Estimate (60% Design)

Task	Work Package	Man-Month	Cost(Kwon)
5.1	Project Management	4.04	61,727
5.2	Technical/Coordination Support	7.33	135,016
5.3	60% Submittal Review and Coordination	5.51	87,014
	Grand Total	16.88	283,757

5단계와 동일한 방법으로 6단계(90% 실시설계)부터 11단계(종료단계)까지 각 단계별 산정 결과는 Table 5 ~ Table 16 과 같이 업무내역과 인력 및 비용으로 산정할 수 있다.

Table 5. Phase 6 Detail Work Package (90% Design)

Work Package	Description
6.1 Project Management	Develop final project implementation plan
6.2 Technical/Coordination Support	Participate in regular progress meetings
6.3 90% Submittal Review and Coordination	Develop and obtain approval for 90% design review work plan

5) PgM : Program Management



Table 6. Phase 6 Man-Month and Cost Estimate (90% Design)

Task	Work Package	Man-Month	Cost(Kwon)
6.1	Project Management	3.42	50,836
6.2	Technical/Coordination Support	5.07	102,376
6.3	90% Submittal Review and Coordination	5.71	89,569
	Grand Total	14.20	242,781

Table 7. Phase 7 Detail Work Package (100% Design)

Work Package	Description
7.1 Project Management	Develop final project implementation plan
7.2 Technical/Coordination Support	Participate in regular progress meetings
7.3 100% Submittal Review and Coordination	Develop and obtain approval for 100% design review work plan

Table 8. Phase 7 Man-Month and Cost Estimate (100% Design)

Task	Work Package	Man-Month	Cost(Kwon)
7.1	Project Management	2.62	36,320
7.2	Technical/Coordination Support	2.51	47,676
7.3	100% Submittal Review and Coordination	3.36	52,727
	Grand Total	8.49	136,723

Table 9. Phase 8 Detail Work Package (Construction Contract)

Work Package	Description
8.1 Preparation of Contract Award Plan and Execution Plan	Preparation of Implementation Plan and Validation thereof
8.2 Preparation of Bidding Documents	Preparation of draft Bidding Documents
8.3 Coordination with clients in the Bidding procedure	Support of client's request items

Table 10. Phase 8 Man-Month and Cost Estimate (Construction Contract)

Task	Work Package	Man-Month	Cost(Kwon)
8.1	Preparation of Contract Award Plan and Execution Plan	5.07	78,107
8.2	Preparation of Bidding Documents	2.43	36,980
8.3	Coordination with clients in the Bidding procedure	3.17	51,754
	Grand Total	10.67	166,841

Table 11. Phase 9 Detail Work Package (Construction)

Work Package	Description
9.1.1 Establish project communication procedure	project internal and external communication procedure
9.1.2 Initial Phase Construction Management	Review and confirm construction commencement request
9.1.3 Contractor submittal review and control	Review/Feedback of contractor Plans and Recommend for approval
9.2 Construction	Construction Management
9.3.1 Turnover and user training	Conduct training for facility operators
9.3.2 Report Construction Closing	Prepare project closing report for CM performance

Table 12. Phase 9 Man-Month and Cost Estimate (Construction)

Task	Work Package	Man-Month	Cost(Kwon)
9.1.1	Establish project communication procedure	9.87	142,935
9.1.2	Initial Phase Construction Management	9.87	142,935
9.1.3	Contractor submittal review and control	9.87	142,935
9.2	Construction	308.91	4,534,677
9.3.1	Turnover and user training	7.73	104,409
9.3.2	Report Construction Closing	7.72	104,401
	Grand Total	353.97	5,172,292

Table 13. Phase 10 Detail Work Package (Warranty Inspections)

Work Package	Description
10.1 Response to and take proper action for all warranty calls	Corrective/Remedial action for defect and oversight the remedial action
10.2 Warranty inspections after CCD	Conduct warranty inspections

Table 14. Phase 10 Man-Month and Cost Estimate (Warranty Inspections)

Task	Work Package	Man-Month	Cost(Kwon)
10.1	Response to and take proper action for all warranty calls	9.78	147,020
10.2	Warranty inspections after CCD	0.87	14,627
	Grand Total	10.65	161,647

Table 15. Phase 11 Detail Work Package (Closeout)

Work Package	Description
11.1 Contract Closeout	Report on Completion of the Project

Table 16. Phase 11 Man-Month and Cost Estimate (Closeout)

Task	Work Package	Man-Month	Cost(Kwon)
11.1	Contract Closeout	0.78	15,091
	Grand Total	0.78	15,091

### 3. ICEP에 의한 종합사업관리(PM) 용역 비용 산정

본 장에서는 2장에서 산출한 5단계부터 11단계까지 각 단계별 기준모델에 대한 소요인력 및 비용 산정 결과를 가정 사항을 적용하여 프로젝트별 특성지수를 반영한 종합사업관리 용역비 산정(ICEP)을 하기로 한다.

#### 3.1 ICEP에 의한 종합사업관리비용 산정

ICEP을 적용한 산정방법은 발주자가 추진하는 사업을 효율적으로 완수하기 위해 다음과 같이 연구하였다.

1. 공사비 1,300억 원을 기준으로 기획, 계획, 기본설계, 시공, 준공 등 전 단계에 걸친 발주, 인수인계를 포함한 건설사업관리 기준모델 비용을 산정하고,
2. 기준모델 비용에 각 개별 프로젝트의 특성을 반영한 계수를 적용하여 개별 프로젝트 사업관리 비용을 산정하여,

3. 각 프로젝트의 비용을 통합한 종합사업관리 비용을 산정한다.

소요인원 산정을 위해서는 대형사업의 사업관리 소요인력 산정 경험을 바탕으로 해당 사업의 특성을 감안하여 발주기관과 위탁 PgM에서 요구되는 인력의 양을 산정한다. 이와 같은 산정을 근거로 사업에 관련된 발주자 인력과 업무분장을 통해 산출된 사업관리 분야별, 등급별 위탁 PgM기관의 소요인력을 산정할 수 있다.

기준모델의 PgM 비용 산정 시 국내인력의 경우는 엔지니어링 대가기준을 참고하여 위탁 PgM 비용을 추정하며, 외국 PgM 비용의 경우 일반적으로 외국 PgM 회사들이 산정하는 방식에 따라 종합사업관리비용을 추정한다. 또한, PgM 보조 인력에 대한 계산은 엔지니어링 대가기준으로 산정할 수 없기 때문에 보조 인력의 기능별 단가를 개별적으로 정하여 PgM 보조 인력에 대한 비용을 산정한다.

3.2 기준모델 사업관리 비용 산정

앞서 기준모델에 의해 산정된 실시설계단계 이후부터 종결 단계까지의 사업관리 소요인력 및 비용을 요약하면 Table 17과 같이 약 61.8억 원이 산정된다.

Table 17. Man-Month and Labor Cost by Work Package in Typical Model

Phase	Total	M/M	Cost(Kwon)
05 60% Design	Sub-Total	16.88	283,757
06 90% Design	Sub-Total	14.20	242,781
07 100% Design	Sub-Total	8.49	136,723
08 Construction Contract	Sub-Total	10.67	166,841
09 Construction	Sub-Total	353.97	5,172,292
10 Warranty Inspections	Sub-Total	10.65	161,647
11 Closeout	Sub-Total	0.78	15,091
Total		416	6,179,132

산출된 비용은 직접인건비만을 산정한 결과이기 때문에 기존 대형 프로젝트의 사례를 참고하여 Table 18과 같이 인력 및 비용 산정을 위한 가정 사항을 적용하였다. 이를 적용하면 Table 19와 같이 총 77.5억 원의 사업관리비용이 산정된다.

Table 18. Estimate Assumption for Man-Month and Cost Calculation by Phase

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, fee Working hour week : local 40hour, expat 50hour Applied exchange rate for expat labor: 1,300won/\$

Table 19. Total Program Management Cost by Items

Items	Cost Estimation (K Wom)
Labor Cost	6,179,132
Other Direct Cost	865,078
Award Fee	704,421
Total Program Management Cost	7,748,632

\* 기타직접비는 주로 직원 경비로서 직접인건비 대비 14%로 가정하여 산정  
\* 보상비용은(직접인건비+기타직접비)의 10%로 산정

3.3 프로젝트 보정계수 적용

산정된 기준모델을 바탕으로 개별 프로젝트의 특성을 반영한 프로젝트별 사업관리비용을 산정하기 위해서는 프로젝트 특성별 보정계수를 적용한 개산전적 기준이 필요하다. 본장에서는 앞서 산출된 기준모델에 프로젝트별 보정계수를 개발하여 적용하도록 한다.

각 프로젝트 특성별 보정계수를 구성하는 요소에는 시설규모에 따른 규모계수, 시공난이도에 따른 난이도계수, 시설설계방식에 따른 설계계수 및 인급 인상률이 포함되며, 보정계수는 본 연구를 위하여 적용한 것으로 프로젝트 별 특성에 따라 보정계수를 가감 할 수 있을 것이다. 해당 보정계수를 포함한 프로젝트별 소요인력 산정 식은 Fig. 2과 같고 사업관리 비용 산정 식은 Fig. 3과같이 나타낼 수 있다.

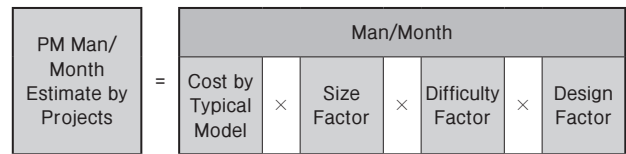


Fig. 2. Man/Month Estimation Formula by Project

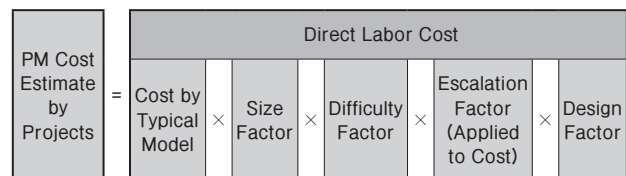


Fig. 3. Cost Estimation Formula by Project

프로젝트별 보정계수를 적용한 산정방법은 기준모델에 의해 산출된 직접인건비에 프로젝트별 특성을 반영한 보정계수를 적용한 후 앞서 제시한 가정사항의 기타직접비 및 가산보수를 합산하여 사업관리 비용을 산정하는 것이다. 프로젝트별 사업관리비용 및 소요인력 산정 식은 Table 20과 같이 나타낼 수 있다.

Table 20. Cost and Man-Month Estimation Method by Project

Section	Calculation Method
PM Cost	Typical Model Cost x Index(1) x ... Index(n) + Other Direct Cost + Award Fee
PM Man-Month	Typical Model M/M x Index(1) x ... Index(n)

### 3.3.1 프로젝트 공사비 규모별 보정계수

프로젝트 규모별 보정계수는 건설사업관리 대가기준 별표 1<sup>6)</sup>을 적용하여(2014년 국토교통부 고시에는 본 논문의 공사비 규모에 따른 사업관리 요율적용 기준이 없음) 프로젝트 규모를 요율별로 반영하여 산정한다. 기준모델의 프로젝트 규모와 동일한 규모조건을 적용하면 해당규모 프로젝트의 사업관리비용 기준계수가 1.0이 되며, 공사비 범위에 비례하여 규모계수가 증감한다. 각 공사비별 규모 보정계수 및 산출 식은 Table 21과 같다.

규모 보정계수 산정 식을 표준화하여 기준모델에 적용하면 프로젝트 규모에 따른 사업관리비용 산정이 가능해진다.

Table 21. Size Factor Estimation Method

Construction Cost (100M won) (A)	Rate (B)	CM Service Fee (KWon) (C)=(A)*(B)	Size Factor (D)
1,000	5.443	5,443,000(a)	0.82((a)/(b))
1,300	5.118	6,653,920(b)	1.00
1,500	4.902	7,353,000(c)	1.11((c)/(b))

### 3.3.2 프로젝트별 용도별 보정계수

프로젝트별 용도별 보정계수 산정방법은 건설기술진흥법 제 37조 제1항에 따른 “건설사업관리 대가기준”<sup>7)</sup>의 건축용도에 보정계수 값을 준용하여 단순공정 0.9, 보통공정 1.0, 복잡공정은 1.1로 공정별 보정계수를 산정하고, 복잡성 높은 프로젝트는 별도의 예외를 두어 산정한다. 프로젝트의 공정별 특성에 따른 보정계수를 적용하면 Table 22과 같다.

Table 22. Level of Difficulty Index Estimation Method

Section	Simple Construction	Moderate Construction	Complex Construction
Rate	Type x 0.9	Type x 1.0	Type x 1.1

### 3.3.3 프로젝트 임금인상률 보정계수

프로젝트 착수시기에 따른 사업관리비용의 변화를 산정하기 위해서는 프로젝트 착수 연도별 임금인상률 보정계수를 개발하여 적용해야 한다. 연도별 인상률은 최초 프로젝트 착수시점을 1.0으로 기준하여 연 3%의 물가인상률을 가정하여 매년 가중치를 반영하기로 한다. 인상률은 제반 경제 상황에 따라 조정될 수 있다. 본 논문은 2012년 착수 프로젝트를 가정하여 연도별 임금인상률 계수 산정 식을 연3% 증감률 가정 시 Table 23과 같이 나타낼 수 있다.

6) 국토교통부 고시 제2013-114호 건설사업관리 대가기준 별표 1. 건설사업관리 대가 요율  
7) 국토교통부 고시 제2014-298호 건설사업관리 대가기준 별표 1. 건설사업관리기술자 배치기준. 다. 건축분야 2) 보정계수

Table 23. Escalation Factor Estimation Method

List of Year	First year	Second Year	Third Year	Fourth Year	Fifth Year
Year	2012	2013	2014	2015	2016
Escalation	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03
Index	1.00	1.03	1.06	1.09	1.12

### 3.3.4 프로젝트 설계방식 보정계수

사업관리비용 산정에 있어서 설계특성 또한 중요한 산정 요소가 된다. 산정방법은 표준설계 및 신규설계로 설계방법을 구분하고 각 설계방법에 따라 보정요율을 산정할 수 있다. 본 논문에서는 기존사례(미군기지이전사업 시설물에 대한 설계비용 산정)를 참조하여 설계업무량을 산정하였으며, 설계특성에 따른 설계요율의 보정계수는 Table 24과 같다.

Table 24. Design Rate for Facilities of USFK Base Relocation Program (Ieda)

Design Feature	Const. Type	Basic Design	Detail Design	Design Rate
General Design	Regular Type	2.7%	4.5%	7.2%
Standard Design	Regular Type	0.7%	1.8%	2.5%

Standard Design Factor=Standard Design Rate / General Design Rate=0.35

Table 24의 설계특성별 요율에 대한 사례를 참고하여 설계방식 보정계수를 산정한 결과 0.35의 표준설계 계수가 산정되었기 때문에 표준설계 대상 프로젝트에 대한 사업관리비용 요율은 신규설계 대비 35%로 가정하였다. 기준모델의 설계 단계에서 (3, 5, 6 및 7단계) 표준설계 프로젝트에 대해 설계계수 0.35를 적용하면 설계방식에 따른 설계 보정계수는 아래와 같이 산정할 수 있다.

$$A = (a \times 0.35 + b \times 1.0) / (a + b)$$

A : 설계방식 보정지수

a : 표준설계시설물수

b : 신규설계시설물수

### 3.3.5 특성계수를 적용한 ICEP 사례

3.2절에서 산정한 단계별 사업관리비용 및 소요인력을 바탕으로 각각의 프로젝트에 특성계수를 달리 적용하여 사업관리비용 변화를 다양한 각도로 추정하기 위해 기본설계단계에 해당하는 몇 개 프로젝트의 사업관리비용을 개산견적 하였고 이에 대한 결과는 Table 25와 같다. 비교의 타당성을 위해 동일한 기준으로 산정한 결과를 비교해야 되기 때문에 진행단계가 동일한 프로젝트를 기준하였으며, 해당 프로젝트의 기준모델비용 산정 또한 동일한 것을 전제로 하였다. 개산견적은 실제 프로젝트 사업관리비용 산정의 기준이 되며 기타직

접비 및 가산보수를 포함하지 않는다.

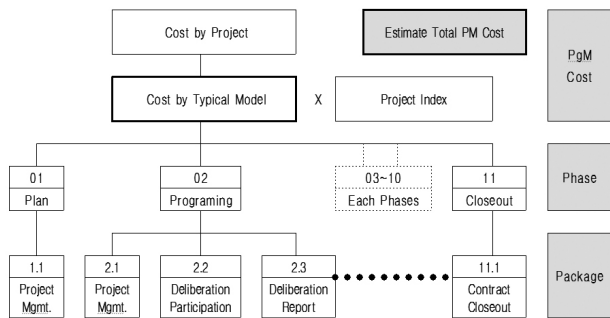
Table 25의 산정결과 사례를 보면 동일한 단계의 기준모델 산정결과에 프로젝트 특성을 고려한 다양한 계수들을 적용함으로써 비슷한 규모의 프로젝트라도 프로젝트 특성에 따라 다른 사업관리비용이 산정되는 것을 알 수 있다.

Table 25. Comparison Cases for Rough Estimate by Factors in PM Cost

Project	Construction Cost (100M won)	Phase	Estimate Cost for Phase 3 by Typical Model (K Won)	Size Factor	Difficulty Factor	Escalation Factor	Design Factor	Total PM Cost (K Won)
A	1,300	3	205,404	1.00	0.9	1.06	0.35	68,584
B	1,300	3	205,404	1.00	1.1	1.03	0.95	221,087
C	1,000	3	205,404	0.82	1.0	1.00	0.46	77,478
D	1,000	3	205,404	0.82	0.9	1.09	0.68	112,357
E	1,500	3	205,404	1.11	1.1	1.12	0.59	165,728

### 3.4 ICEP을 적용한 산정 모델

본 연구에서 제시한 사업관리비용 개선전적 방법은 Fig 4 과 같다. 업무 Package에 대한 Activity를 분류하여 각 Activity 수행을 위한 과업비용을 Package별로 산정하고, 산정된 비용을 단계별로 취합하여 종합하면 기준모델에 대한 사업관리용역비가 산정된다. 이후 기준모델을 통해 산정된 사업관리 용역비에 각 프로젝트별 특성계수를 적용하여 종합하면 총 사업관리 용역비를 산정할 수 있게 된다. 본 논문에서 이러한 방법을 ICEP에 의한 종합사업관리비용 산정방법이라 한다.



\*Total PgM cost is estimated by sum of each project cost (ICEP)

Fig. 4. Flowchart on Calculation method for PgM Cost

## 4. 연구결과 분석

본 장에서는 연구의 적정성 확인을 위하여 건설사업관리 대가기준과 본 연구에서 산정한 기준모델과 각각의 산정치를 동일조건으로 비교검토 하였다.

### 4.1 기준모델 건설사업관리비용 산정 분석

기준모델을 적용한 총 건설사업관리 비용을 분석하기 위해 선행연구에서 산정된 실시설계 입찰단계까지의 산정결과와 본 연구에서 산정한 종결단계까지의 산정결과를 합산한 총 건설사업관리 직접인건비용은 Table 26과 같이 66.6억 원이 된다.

Table 26. Program Management Cost and Man-Month by Typical Model

Phase	Man-Month	Cost(K Won)	%
01 Planning	0.7	12,528	1.88
02 Programming	7.2	112,440	
03 Basic Design	13.1	205,404	3.08
04 Bid Design Contract	9.0	149,225	2.24
05 60% Design	16.88	283,757	9.96
06 90% Design	14.20	242,781	
07 100% Design	8.49	136,723	
08 Construction Contract	10.67	166,841	2.51
09 Construction	353.97	5,172,292	77.68
10 Warranty Inspections	10.65	161,647	2.65
11 Closeout	0.78	15,091	
Total	445.64	6,658,729	100.00

산정된 직접인건비에 기타직접비 및 보상비용을 포함하여 전체 건설사업관리 용역비용을 산정하면 Table 27과 같이 83.5억 원으로 산정된다.

Table 27. Total Program Management Cost by Items

Items	Cost Estimation (K Won)
Labor Cost	6,658,729
Other Direct Cost	932,222
Fee	759,095
Total Program Management Cost	8,350,046

### 4.2 대가기준 산정 비용 검토

기준모델에 의해 산정된 용역비용을 분석하기 위하여 기준모델과 동일한 공사비를 기준으로 건설사업관리 대가기준 요율의 직선보간법<sup>8)</sup>으로 산정하면 Table 28과 같이 단계별 요율이 산정되며 공사비 대비 총 5.1%가 산정된다. 기준모델과 대가기준상 산출된 비용을 비교하기 위해 대가기준의 단계별 요율을 적용하여 건설관리 용역비용을 산정하면 Table 27에서와 같이 총 66.5억 원의 용역비용이 산정된다.

8) 건설사업관리 대가기준(국토교통부 고시 2013-114호) 제2장 제12조 공사비 중간에 있을 때의 요율



Table 28. 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	2.48
	Basic Design Phase (%)	0.169	220,220	3.30
	Detail Design Phase (%)	0.338	439,140	6.60
	Construction Phase (%)	4.418	5,743,400	86.32
	Post-Construction Phase(%)	0.066	86,060	1.29
Total		5.118	6,653,920	100.00

### 4.3 건설사업관리비용 산정 연구 분석

건설사업관리 대가기준<sup>9)</sup>과 본 연구에서 ICEP에 의한 기준 모델을 적용하여 건설사업관리 용역비용을 산정한 결과 총사업비용은 기준모델을 적용하여 산정한 결과가 대가기준보다 높게 산정되었음을 알 수 있었다. 이는 다음과 같이 추론할 수 있다.

기준모델을 적용한 사업관리비용산정 결과 기타직접비, 보상비용을 포함하면 총 83.5억 원이 산정되었고, 대가기준 요율에 의해 산정된 66.5억 원보다 17억 원 정도 높게 책정되었다.

이는, 기준모델로 산정 시 산정기준이 된 프로젝트가 사업의 특성상 외국인 기술자 비율이 전체 인원 중 20% 정도임을 감안했기 때문에 전체 비용이 상승되었다.

또한, 전체 사업관리 중 시공단계 비용의 요율은 대가기준 방식에 따르면 약 86% 이나 기준모델에서는 77%로 나타난다. 이에 따라 본 연구에서는 대가기준의 시공단계 요율 대비 설계 전 단계 및 설계단계의 비율이 높게 산정되었음을 알 수 있다.

그리고 기준모델에서는 대가기준에서는 적용하지 않은 발주입찰 및 계약을 위한 비용을 산정함으로써 비용이 증가되었다.

마지막으로 대가기준 상 시공 후 단계의 비율이 상당히 낮게 책정 되었는데 실제 인수인계를 포함한 후속작업을 시행한 결과 다소 높은 업무량이 필요하다는 점을 발견할 수 있었고 이에 따라 기준모델에서는 해당업무를 수행 가능하도록 인력을 반영하였다. 따라서 대가기준상 요율은 실제 소요량 대비 낮게 책정 된 것으로 추론 할 수 있다.

본 연구에서 제시한 ICEP에 기반한 기준모델을 적용한 사업관리비용 산정방식은 실제 대형건설사업관리 적용사례에 기초하여 개발한 연구결과이기 때문에 이를 참고하여 실제 용역수행에 따른 사업관리비용 산정을 할 수 있을 것이다.

9) 본 논문의 연구방법에 의한 용역비용 산정결과 분석은 동일한 공사비를 기준으로 검토하기 위해 건설사업관리 대가기준(국토교통부 고시 2013-114호)로 하였다. 건설기술진흥법 제37조 1항에 따른 건설사업관리 대가기준(국토교통부 고시 제2014-298호)에는 공사비요율에 의한 방식이 없음.

## 5. 결론

본 논문의 연구방법에 따라 종합사업관리 비용을 산정하기 위해 먼저 기준모델을 선정하고 Bottom-up 방식에 의한 단계별 사업관리 비용을 산정한 후 각 프로젝트별 특수성을 반영한 보정계수를 적용하면 새로운 방식에 의한 사업관리비용이 산정될 수 있다.

현재의 건설사업관리 대가기준에 의한 사업관리 대가 산정 방식은 프로젝트 단위와 총 공사비를 기준으로 산정하기 때문에 개별 프로젝트의 특성을 고려한 종합사업관리의 대가 산정이 어려운 반면, 본 연구의 산정방법은 프로그램 차원의 종합사업관리 대가 산정을 가능하게 해준다.

본 연구의 기준모델 프로젝트의 사업관리비용 산정결과에 대한 용역비용 증가원인을 사례 프로젝트로 살펴보면 시방서, 설계기준, 적용법령 및 합의된 절차 등 프로젝트의 특수성이 반영되었으며, 실시설계 입찰 및 공사 발주 단계의 비용이 추가되었기 때문이다.

최근 대규모 복합공종의 종합사업관리비용 산정을 위한 대가기준이 미흡하여 종합사업관리 업무와 대가 산정시 어려움이 있는 것이 사실이다. 따라서 본 연구에서 제시한 기준모델을 활용한 사업관리비용을 산정하면 다음과 같은 효과를 기대할 수 있다.

첫째, 관리단계별 업무패키지를 구분하여 사업관리 인력 및 비용을 산정하기 때문에 사업관리비용 및 인력을 상세업무별로 구분하여 추정할 수 있다.

둘째, 프로젝트별 특성계수를 적용한 사업관리비용 및 인력을 산정하기 때문에 프로젝트별 규모, 설계특성, 용도 등 프로젝트별 특성을 반영한 비용 산정이 가능해진다.

셋째, Bottom-Up 방식의 산정방법이기 때문에 실비정산 방식의 계약에서도 본 연구에서 제시한 대가 산정방식이 효과적으로 적용될 수 있다.

넷째, 본 연구의 모듈화 된 사업관리비용 산정방식을 실무에 적용하면 발주자와 사업관리 용역업자간의 분쟁을 사전에 예방할 수 있을 것이다.

발주자 입장에서는 투명한 업무위탁비용 산정이 가능해지고, 용역업자 입장에서는 업무성과에 대한 합리적인 대가를 지급받을 수 있는 근거를 제시할 수 있기 때문이다.

이번 연구에서 제시된 기준모델을 통한 종합사업관리 용역비용 산정방법을 실무에 적용하여 지속적으로 분석하고, 보다 정확한 사업관리비 견적을 추정할 수 있도록 꾸준한 연구가 필요하겠다. 본 연구의 결과가 국내 건설사업관리 대가기준을 보완하고 종합사업관리용역비 비용 산정을 선진화 할 수 있는 기반이 될 수 있기를 기대한다.

## 감사의 글

이 논문은 2014년도 충북대학교 학술연구지원사업의 연구비 지원에 의하여 연구되었음(This work was supported by the research grant of Chungbuk National University in 2014).

## 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, p. 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, p. 38.

Ahn, S.H. and Kim, J.D. (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, T.W. 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.

Baek, M.C. Park, J.M. Park, G.B. and Kim, O.K. (2014). "A Study on the Method for the Estimate of Construction Management in the Program management", *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, KICEM, 15(5), pp. 3-12.

---

**요약 :** 국내 종합사업관리 용역비 산정을 위하여 대부분의 경우, 유사 사업관리 산정사례를 참고하여 추정하거나 과업참여자의 경험을 바탕으로 비용을 산정하였음을 알 수 있다. 이는 사업관리비 산정에 대한 정확성이 떨어져 사업을 주관하는 발주기관에서는 사업계획 및 예산 반영이 어려우며, 추정치에 의한 용역비 산정으로 향후 설계변경 등의 사업관리용역비 증가의 원인이 되기도 한다. 따라서 발주자와 용역 참여자가 보다 정확한 용역비를 산정하여 변경사항 등으로 인한 비용증가와 분쟁을 최소화하기 위해서는 용역비 산정기준을 객관적이고 과학적인 방법으로 적용할 필요가 있다. 종합건설사업 관리의 용역비 산정을 위해 기존의 경우에는 사례와 경험을 기초로 한 Top-Down 방식으로 접근하였다면, 본 연구에서는 사업관리 업무를 세부단계 및 활동(Activity)으로 분류하고 단계별로 WBS를 부여하여 각각 부여된 코드에 일정과 비용을 산정하는 Bottom-Up 방식의 사업관리 용역비를 산정하는 것으로, 용역비 산정을 위한 프로젝트 기준모델을 개발하고 프로젝트별 보정계수를 적용하여 용역비용을 산정하는 방식으로 이를 ICEP이라고 명명하였다. 또한 산정된 해당 과업의 비용과 추후 실적자료를 분석하여 보완함으로써 프로젝트별 특성을 반영한 종합사업관리 용역비 산정으로 효율적인 건설사업 관리가 가능해진다.

**키워드 :** 종합사업관리, 건설관리, 용역비용 산정, 기준모델, 보정계수, 개산견적, ICEP

---