

# 건설프로그램 종결단계의 업무프로세스 도출

이우연<sup>1</sup> · 이승훈<sup>2</sup> · 차용운<sup>3</sup> · 현창택<sup>4\*</sup>

<sup>1</sup>서울시립대학교 건축공학과 박사과정 · <sup>2</sup>건원엔지니어링 이사 · <sup>3</sup>한국건설기술연구원 박사후연구원 · <sup>4</sup>서울시립대학교 건축공학과 교수

## Identification of Business Process in the Closure Phase of Construction Programs

Lee, Woo-Yeon<sup>1</sup>, Lee, Seung-Hoon<sup>2</sup>, Cha, Yongwoon<sup>3</sup>, Hyun, Chang-Taek<sup>4\*</sup>

<sup>1</sup>Graduate Student, Department of Architectural Engineering, University of Seoul

<sup>2</sup>Team manager, Strategic Division, Kunwon Engineering CO., LTD.

<sup>3</sup>Post-Doctoral Researcher, Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology

<sup>4</sup>Professor, Department of Architectural Engineering, University of Seoul

**Abstract :** Construction program management requires more systematic management than traditional management methods due to the complexity of the project and various stakeholders. In particular, the systematization of closure phase of the process is in urgent need as there is a difference between the owner's expectations and the contractor's deliverables, resulting in delayed handovers, conflicts, frictions, and increased legal disputes. This study identified the process and activities of closure phase through domestic and international literature and case studies for the successful closure of the construction program. Further, the proposed processes and activities were verified through expert verification for appropriateness and the possibility of application to the site. By utilizing the processes and activities proposed in this study, the project aims to overcome the limits of closure phase and improve the satisfaction of the owner, as well as to enhance the global competitiveness of domestic construction companies.

**Keywords :** Construction Program, Closure Phase, Process Identification

## 1. 서론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

미군기지 평택 이전사업, 행복도시 건설사업, 새만금사업 등과 같은 사업들은 대규모, 오랜 사업기간, 프로젝트의 복잡성, 다수의 이해관계자들이 포함된 특징이 있다. 이러한 사업을 메가 프로젝트(Megaproject) 또는 건설프로그램(Construction Program, 이하 건설프로그램)이라고 한다.

글로벌 대규모 건설사업은 프로젝트 기반에서 프로그램 지향적으로 바뀌고 있다(Thomsen, 2011). 미(美) 연방정부에서도 인프라개발 건설프로젝트 등 대규모 건설사업의 협업증진, 의사결정 개선, 리스크 저감을 위해 프로그램 관리 개선 및 책임 이행법(Program Management Improvement and Accountability Act)을 의무화 하였다(PMIAA, 2015).

한편, 국내 건설기업의 프로젝트관리 역량진단결과 계획 단계(60.1점), 실행단계(59.9점), 모니터링 및 통제단계(60.1 점)의 역량은 양호한 수준이었으나, 종결단계 역량은 44.9점으로 낮게 나타났다(Lee et al., 2019). 그 이유로는 사업초기에 비해 종결단계에 대한 체계화된 업무프로세스 구축이 부족하고, 상위 관리자가 경험적 지식에 의존하여 문제를 해결하고 있다는 점을 꼽을 수 있다(Lee et al., 2019). 또한, 종결 단계로 갈수록 발주자의 기대와 시공자의 결과물 사이에 차이가 발생하여 발주자의 만족도가 떨어지고 있다는 점이 원인으로 거론된다.

최근 발주자의 요구가 다양해지고 있고, 이를 만족시키기 위하여 시설 건설단계뿐만 아니라 결과물을 인도하는 단계의 중요성도 점차 증가하고 있다. 이러한 경향을 반영하여 국내의 건설사업관리 지침에서 종결단계 업무활동(activities)을 정의하고 있다. 그러나 이 지침은 건설프로그램에 적용하기 보다는 비교적 간단한 개별 프로젝트에 적합하게 구성되어 있다. 건설프로그램은 다양한 하위 프로그램 및 프로젝트가 포함되어 있으며, 이들의 준공 시점이 각각 다르고 종결단계도 장기간 소요된다. 따라서 현행 건설사업

\* **Corresponding author:** Hyun, Chang-Taek, Department Architectural Engineering, University of Seoul, 163 Seoulsiripdaero, Dongdaemun-gu, Seoul 02504 KOREA

**E-mail:** cthyun@uos.ac.kr

**Received** January 5, 2020; **revised** March 2, 2020

**accepted** March 9, 2020

관리 업무지침은 건설프로그램 종결단계에서의 활용에 한계가 있다. 또한 종결단계 업무프로세스를 개선하거나 새롭게 수립하고자 시도한 연구도 부족한 실정이다.

따라서 본 연구는 건설프로그램에서 발주자의 만족도를 높이기 위해 종결단계 업무프로세스를 규명하고자 한다.

### 1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구의 범위는 개별 프로젝트의 준공이 연쇄적으로 이어지고, 이로 인해 종결단계가 2년 이상인 건설프로그램 종결단계로 한정한다.

본 연구의 수행과정은 다음과 같다.

첫째, 건설프로그램 관리, 프로젝트관리, 종결단계 업무의 특성과 사례를 살펴본다.

둘째, 국내외 사례별 종결단계 업무활동 현황을 비교분석하여 종결단계 업무활동의 종합안을 도출한다.

셋째, 도출된 표준 업무활동에 대해 전문가 심층 면담을 통하여 건설프로그램 종결단계에 필요한 업무로 조정 및 보완한다.

넷째, 종결단계 업무프로세스 및 실무적용 가능성에 대한 검증을 위하여 발주자, 시공사, 프로그램 관리자와 면담을 실시한다.

## 2. 예비적 고찰

### 2.1 건설프로그램, 프로젝트관리

프로그램이란 개별적으로 관리해서는 실현되지 않은 편익을 달성하기 위해 통합된 방식으로 관리하는 다양한 관련 프로젝트, 하위 프로그램 및 프로그램 활동들로 정의된다(PMI, 2017). 또한 전략적 목표에 부합하는 여러 프로젝트를 하나의 메가프로젝트로 결합한 형태를 프로그램이라고 한다. 일반적으로 메가프로젝트는 10억 달러(약 1조원) 이상의 비용이 들고 건설에 장기간이 소요되고, 복잡하고 규모가 크며, 다수의 이해당사자가 참여한다(Flyvbjerg, 2017).

이러한 특성으로 인해 사업초기에 비해 종결단계로 갈수록 사업의 지연, 예상치 못한 위험이나 환경에 대한 영향 발생, 이해관계자와의 협력의 필요성 증가, 대규모의 비용초과 등과 같은 문제가 발생하고 있다(Flyvbjerg et al., 2003).

이를 해결하기 위해서는 기존의 단위 프로젝트관리를 넘어 다양한 형태의 프로젝트들이 복합적으로 상호 조율된 프로그램 수준에서의 종합사업관리(Program Management, 이하 PgM)가 요구된다(Hyun & Yoon, 2014).

국내 건설산업에서는 프로젝트관리, 프로그램관리라는 용어보다 건설사업관리(Construction Management, 이하 CM)이라는 용어가 더 익숙하며 유사한 의미로 사용되고 있다.

CM은 법령상 사업의 범주에도 불구하고 설계 및 시공단계의 품질, 원가, 일정, 안전 등을 대부분 관리한다. 또한 프로젝트관리(Project Management, 이하 PM)는 예측가능하고 제한된 범위, 자원, 일정과 비용 등 비교적 안정된 환경을 다룬다.

이러한 CM, PM 그리고 PgM의 상관관계는 이해관계자 참여, 영향, 리스크, 그리고 관리의 주안점 측면에서 <Fig. 1> 과 같이 나타낼 수 있다.<sup>1)</sup>

그림에서와 같이 PgM은 CM, PM에 비하여 다양한 이해관계자의 참여와 조직의 전략에 부합되고 불확실성과 복잡성을 지닌 특성이 있다.

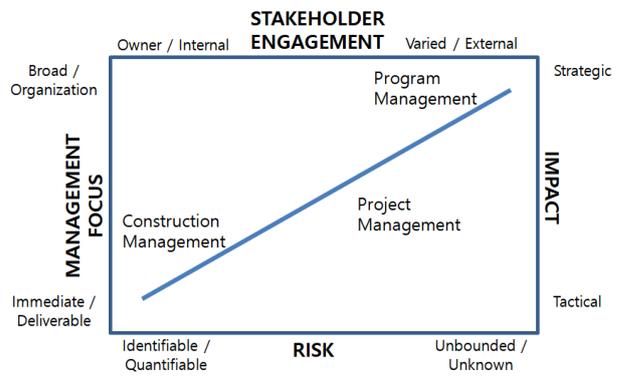


Fig. 1. Comparison of PgM, PM and CM (adapted from Coursera, 2016)

미국의 경우 PgM 서비스는 1950년대부터 시작했으며, 공공부문을 중심으로 거대 자본이 투입되고 발주자는 더욱 광범위한 서비스를 요구함에 따라 최근들어 급격히 발전하고 있다.

국내의 경우 PgM을 적용한 프로젝트는 많지 않지만, 인천 국제공항, 경부고속철도, 평택미군기지 이전사업 등이 PgM을 적용하여 수행된 사업이라고 볼 수 있다.

### 2.2 종결단계 업무활동

건설사업관리 생애주기를 ① 설계전 단계, ② 기본설계 단계, ③ 실시설계 단계, ④ 구매조달 단계, ⑤ 시공 단계, ⑥ 시공후 단계로 구분하고 있으며 종결단계는 시공후 단계의 업무활동으로 구성된다.<sup>2)</sup>

하지만 프로젝트와 달리, 프로그램에는 개별 프로젝트 수준에서 요구되는 것 이상으로 많은 구성요소를 포함하고 있으며 Thiry (2015)는 프로그램의 생애주기를 정의

1) Coursera (2016). "Construction Project Management - Program Project and Construction Management Introduction." [cited 2019 Feb 20]. Available from: <https://www.coursera.org>.

2) 국토교통부(2018). 건설기술진흥법 시행령 제 59조.

(Definition), 전개(Deployment) 및 종결(Closure)로 구분했으며, PMI (2017)는 정의(Definition), 인도(Delivery) 및 종결(Closure)로 구분했다.

본 연구에서 건설프로그램 생애주기는 <Fig. 2>와 같이 나타낼 수 있다.



Fig. 2. Life cycle of construction program (adapted from Thiry, 2015)

프로그램의 종결단계란 프로그램 편익(Benefits)을 유지 담당조직으로 이전하고, 통제된 방식으로 프로그램을 공식적으로 종료하기 위해 필요한 활동을 말한다. 본 단계는 프로그램 재무적 종료, 프로그램 정보 보관 및 이전, 프로그램 조달 종료, 프로그램 자원 이전, 프로그램 리스크 관리 이전 등 업무활동을 포함한다(PMI, 2017).

미국 CM협회(CMAA)의 프로그램 관리에서의 종결단계 업무활동은 프로그램 종료, 프로그램과 프로젝트간의 인터페이스 관리, 유지관리, 가동<sup>3)</sup>, 시설관리, 행정적 종결, 프로그램 평가 등의 활동을 포함하고 있다.

또한, ISO 21503 프로그램 관리 지침에서의 종결단계 업무활동은 프로그램 구성요소 결과물의 인수 확인, 프로그램 편익의 실현 또는 인계여부 확인, 프로그램 구성요소의 인계 및 종료, 프로그램 최종보고 완료, 교훈 수집 및 문서화, 프로그램 자원의 해산, 계약 및 재무적 종료, 프로그램 기록 보존 등 활동을 포함하고 있다(ISO 21503, 2107).

본 연구에서 프로그램 종결단계의 업무활동은 모든 프로젝트 또는 프로그램의 문제를 마무리하고 결과물을 사용자에게 인수인계하는 단계로, 최종적으로 프로그램의 종결을 검토하고, 관련된 정보를 보관하며, 프로그램에 참여한 팀을 재배치하는 등 마무리하는 과정이라고 볼 수 있다.

### 2.3 기존 문헌조사

건설프로그램 관리의 종결단계 업무활동에 관한 국내·외 문헌을 조사하였다.

De Furia (2008)는 성공적인 종결을 위한 활동으로 프로젝트와 발주자, 조직과 하도급자의 종결을 수행하고 재무적 리스크 평가, 최종 보고서 작성, 팀 종결 수행을 제시했다.

Mrozowski et al. (2008)은 건설 종결에 관한 문헌을 종합적으로 조사하고 다른 조직을 벤치마킹하여 미시간대학의 시스템에 중점을 두고 프로젝트 종결 절차를 제안했다.

Delaney (2014)는 건설프로그램 종결단계 표준 프로세스로 시운전과 시험, 사용자 교육, 점유, 실질적 준공, 편치리스

트 작성, 준공검사, 최종 문서, 발주자의 최종 수락, 유보금의 해제 등을 제안하였다.

Fahri (2015)는 프로젝트와 메가프로젝트에 적용 가능한 성공요인과 메가프로젝트의 종결이후 프로젝트 평가(Ex-Post Project Evaluation; EPPE) 프레임워크를 제안했다.

Johnson (2017)은 켄터키주 교통내각(Kentucky Transportation Cabinet; KYTC)의 건설 프로젝트 종결 절차와 기간을 분석하고 종결의 효율화 방법을 제시했다.

기존 연구에서는 프로젝트 종결단계 절차와 프로젝트 종결 이후 평가 프레임워크를 제시한 연구는 있었으나, 프로그램 종결단계에 수행되어야 할 업무프로세스에 대한 체계적인 연구는 찾아보기 어려웠다.

이에 발주자의 만족도를 높이기 위해서는, 종결단계를 성공적으로 수행하기 위한 세부 업무활동을 규정하고 이를 일련의 프로세스로 정비할 필요가 있다.

## 3. 종결단계 업무활동 도출

### 3.1 종결단계 업무 현황

일반적인 건설 프로젝트에서 준공 2~3개월 전부터 종결을 위한 하자점검, 인수인계 준비, 시운전 등 절차가 진행되며 입주 후에도 1~2개월 동안 하자처리 등 서비스가 이루어지고 있다.

건설프로그램은 프로젝트 수가 많고 프로젝트와 프로그램 간 인터페이스뿐만 아니라 여러 프로젝트가 순차적으로 오랜 기간에 걸쳐 종결되고 있다. 그러나 최근 국내외 건설 프로그램에서 종결단계에 사용자의 시설인수 지연, 만족도 저하, 분쟁발생 등 문제점이 지속적으로 제기되고 있다.

이러한 이유는 사업초기 단계에 비해 종결단계에 체계화된 업무 프로세스 구축이 미흡하고 종결단계에 어떤 업무활동을 중점적으로 조치할 것인지에 대한 연구가 부족하기 때문이라고 판단된다.

건설프로그램 종결단계에는 대부분 프로젝트가 준공되면 건설프로그램이 종결되기 전에 프로젝트에 참여했던 인력들은 점점 축소되고 재배치된다.

이 시기에 대부분 건설프로그램에서는 해결되지 않는 문제, 완료되지 않은 작업 그리고 발주자가 수용할 수 없는 결과물 등 잠재적인 문제를 안고 있다.

당초 종결단계에 대한 업무프로세스가 명확하고, 이를 기반으로 자원과 기간이 적정하게 할당되었다면 성공적인 종결을 기대할 수 있을 것으로 사료된다. 그러나 현실은 종결

3) Activation을 '가동'이란 용어로 번역하였는데, 의미는 건설 공사 후 입주를 준비하고 지원하는 활동을 말한다.

단계의 표준화된 업무프로세스가 미비하고, 이해당사자간 갈등과 마찰이 증가되고 있으며, 모범사례와 교훈이 부족한 실정이다.

### 3.2 종결단계 업무활동 도출을 위한 사례조사

종결단계 업무프로세스와 활동을 도출하기 위해서 6가지 사례를 조사했다. 국내 건설사업관리 지침과 CM협회, 프로젝트 및 프로그램 수준의 업무지침을 활용하고 있는 한국토지주택공사(LH), 국내에서 건설프로그램 관리를 적용하고 있는 평택미군기지 이전사업, 프로젝트 및 프로그램 관리 성숙도 모델(Project & Program Management Maturity Model)<sup>4)</sup> 기준에서 최상위 수준 'Level 5'로 관리하고 있는 미 국방부(DoD)과 에너지부(DOE)에서 활용하고 있는 프로그램 종결단계 업무활동 사례조사를 하였다.

국토부에서 고시한 건설사업관리 업무지침<sup>5)</sup> 상 종결단계로 볼 수 있는 시공 후 단계를 살펴보았다. 업무활동으로는 종합시운전계획의 검토 및 시운전 확인, 시설물 유지관리지침서 검토, 시설물 유지관리 업체 선정, 시설물의 인수인계 계획 검토 및 관련 업무 지원, 하자보수 지원 등 5가지 업무를 제시하고 있다.

2018년 CM업체를 대상으로 한국CM협회가 조사한 결과<sup>6)</sup>를 분석하였다. 실제 현장에서 수행되는 시공 후 단계 업무활동은 시설물의 인수·인계 계획검토, 종합시운전 계획검토, 시설물 유지관리지침서 검토, 하자보수 지원 순으로 수행하고 있었다. 업체의 경우에는 시설물 유지관리업체 선정 업무는 우선순위가 낮았고, 오히려 프로젝트 정산업무 지원, 운영 및 지원업무, 입주 지원, 최종 사업관리보고, 하자 관리 등 업무를 수행하고 있는 것으로 파악되었다.

국내에서 대규모 프로젝트를 많이 수행하고 있는 LH는 건설사업에서 고객의 만족도 극대화를 위해 건설관리 관련 지침을 개발하여 활용하고 있다. 건설관리지침, 공사관리지침 등 10여개 지침을 개발하여 활용하고 있으며, 준공 및 사후관리업무 지침(LH, 2018)에서 준공 및 인수인계 단계 업무수행에 필요한 사항을 기술하고 있다. 본 지침은 국토부 건설사업관리 업무지침보다 좀 더 구체적인 종결단계 업무수행 가이드라인을 제시하고 있었다.

준공단계 업무활동에는 준공도면 완성회의, 운영 및 유지관리 교육, 시운전, 예비준공검사 및 결함사항 수정 완료, 준공검사, 시설물 인수인계(예비부품/공구, 열쇠 인계), 하자보증 검사, 최종 계약종료 검사, 시공평가 등이 있었다.

국내에서 건설프로그램 관리로 사업을 진행하고 있는 16조원 규모의 평택미군기지 이전사업(Yongsan Relocation Program, 이하 YRP)은 미육군공병사령부(U.S. Army Corps of Engineers; USACE) 예하 극동공병단(Far East

District; FED)의 건설프로그램 준공단계 업무절차를 따르고 있다. 종결단계 업무활동으로는 레드존 미팅(Red Zone Meeting)<sup>7)</sup>, 결함사항 수정 조치, 사전 준공검사, 준공검사, 재무적 종결, 시운전, 열쇠 인계, 유지관리 매뉴얼, 교훈 정리, 하자보증계획 검토, 종결을 위한 업무조율 등을 수행하고 있다.

미 국방부(DoD)는 프로그램관리를 의무화하고 있는 기관으로 국방부 프로그램의 프로세스에 따라 사업을 추진하고 있다. 프로그램관리 종결단계 업무활동으로 종결 회의, 계약자 품질검사, 요구사항 조정, 가구 및 장비 설치, 유지관리 매뉴얼 작성 및 교육훈련 등을 수행하고 있었다.

미 에너지부(DOE)에서는 프로그램 종결단계 업무활동으로 손질사항 완료, 준공도면 인수, LEED 인증, 가구 및 장비 설치, 시운전, 교훈정리, 운영 및 유지계획 검토, 사용자 훈련 등을 수행하고 있다.

### 3.3 종결단계 업무활동 규명

앞서 조사한 국내·외 발주기관별로 상이한 건설사업 종결단계의 업무지침을 건설프로그램에 그대로 활용하는 데는 한계가 있다. 또한 여러 지침에서 종결단계에 공통적으로 수행되는 업무활동을 범용적으로 적용할 수 있도록 업무프로세스 규명이 필요하다.

따라서 국내·외 다양한 조직의 프로젝트 및 프로그램 관리 업무지침에서 정의된 종결단계 업무활동은 그 범위와 명칭이 상이하므로 이를 <Table 1>과 같이 종합하였다. 종합과정은 6가지의 지침 및 사례에서 업무활동의 명칭이 동일 또는 유사한 항목은 통합하였고, 단 하나의 사례에 포함된 업무활동도 모두 포괄하였다.

4) 프로젝트 및 프로그램 관리 성숙도 모델이란 성공적인 프로그램 관리를 위해서 조직이 수행하는 모든 프로젝트 및 프로그램에 대해 프로그램 기획, 편익 관리, 이해관계자 관리, 리스크 관리, 프로세스 관리 등에 대한 전반적인 수준을 확인하는 지표로서, 초기(Initial Process, Level 1) → 구조화(Structured Process & Standards, Level 2) → 체계화(Organizational Standards & Institutionalized Process, Level 3) → 관리(Managed Process, Level 4) → 최상위 수준(Optimizing Process, Level 5)으로 구분하는 것을 말한다.

5) 국토교통부(2018), 「건설공사 사업관리방식 검토기준 및 업무수행지침」, 국토교통부 고시 제2018-385호

6) 건설사업관리(CM) 능력평가·공시 자료집(CMAK, 2018).

7) Closeout 또는 Wrap up Meeting이라고도 하며 종결단계 또는 준공일자 90일전에 프로젝트 종결을 위한 모든 이해당사자가 참여하여 프로젝트 종결 프로세스를 논의하는 것이다(USACE, 2016).

Table 1. Deduction of activities in closure phase

| No. | Activities                      | Case Study |   |   |   |   |   |
|-----|---------------------------------|------------|---|---|---|---|---|
|     |                                 | A          | B | C | D | E | F |
| 1   | Closeout Meeting                |            |   |   | ● | ● | ● |
| 2   | Contractor Punchlist Inspection |            |   | ● | ● | ● | ● |
| 3   | Warranty Management             |            | ● | ● | ● | ● | ● |
| 4   | Pre Final / Final Inspection    | ●          | ● | ● | ● | ● |   |
| 5   | O&M Manuals and Training        | ●          | ● | ● | ● | ● | ● |
| :   | :                               | :          | : | : | : | : | : |
| 9   | Furniture Installation          |            |   |   | ● | ● | ● |
| 10  | Testing, Adjusting & Balancing  |            |   |   | ● | ● | ● |
| :   | :                               | :          | : | : | : | : | : |
| 29  | Achieve Customer Objectives     |            |   |   |   | ● | ● |
| 30  | Handover document signature     | ●          | ● | ● | ● | ● | ● |

A : Guidelines for CM (MOLIT)      B : CM Association (Korea)  
 C : Korea Land & Housing Corporation      D : YRP (MND)  
 E : DoD (US)      F : DOE (US)

종합된 업무활동이 적정하게 선정됐는지 검증하기 위해 건설프로그램을 실제로 수행하였거나, 수행중인 49명의 전문가를 대상으로 19년 2월부터 4월까지 심층 면담을 실시하였다. 응답자 구성은 발주자(45%), 시공자(16%), 프로그램 관리자(39%)로 나타났다. 응답자의 경력은 10년 이하(14%), 10~20년(39%), 20년 이상(47%)이었다<Table 2>.

Table 2. Respondents information (n=49)

| Classification                |                    | A : Owner | B : Contractor | C : PgMr |
|-------------------------------|--------------------|-----------|----------------|----------|
| Total respondents (49 person) |                    | 22        | 8              | 19       |
| Working experience            | 1 ~ 10 years       | 5         | 2              | -        |
|                               | 11 ~ 20 years      | 9         | 3              | 7        |
|                               | More than 20 years | 8         | 3              | 12       |

면담 결과 앞서 도출된 30개 항목을 검증하였으며, 중복되거나 불필요하다고 판단되는 항목을 삭제 또는 통합하여 항목을 재선정하였다.

면담 방식은 30개 업무활동을 제시하고 '건설프로그램의 종결단계 성공적인 수행'이라는 목적을 달성하기 위해 필요한 업무활동이 적정하게 선정되었는지와 추가로 필요한 항목이나 삭제, 통합할 항목이 있는지에 대한 면담을 실시하였다.

면담 결과, 너무 소소한 항목은 삭제(1건), 중복되거나 명칭 변경이 필요한 항목은 변경(9건), 추가적으로 필요한 항목을 추가(10건)하여 최종적으로 30개의 업무활동으로 재정립하였다. 추가된 10개(CP 31~40)의 업무활동은 종결단계 체크리스트, 부동산 서류, 종결일정에 영향을 미치는 의사소통 등 이었다<Table 3>.

Table 3. Identified and adjusted activities in closure phase

| Code  | Activities                                 | 1st Identified | 2nd Adjusted |
|-------|--|----------------|--------------|
| CP 1  | Closeout Meeting                           | ●              | ★            |
| CP 2  | Contractor Punchlist Inspection            | ●              | ★            |
| CP 3  | Warranty Management                        | ●              | ★            |
| CP 4  | Pre Final / Final Inspection               | ●              | ★            |
| CP 5  | O&M Manuals and Training                   | ●              | ★            |
| CP 6  | Confirm User Requirement                   | ●              | ★            |
| CP 7  | Coordination of Communication Requirements | ●              | ▲(31)        |
| CP 8  | Handover of Keys & Spare Parts             | ●              | ★            |
| CP 9  | Furniture Installation                     | ●              | ★            |
| CP 10 | Testing, Adjusting & Balancing, PVT        | ●              | ★            |
| CP 11 | Commissioning                              | ●              | ★            |
| CP 12 | Closeout Submittals                        | ●              | ▲(15)        |
| CP 13 | Complete Contract Document                 | ●              | ▲(27)        |
| CP 14 | Personnel Reassignment                     | ●              | ★            |
| CP 15 | Test Results Submission                    | ●              | ★            |
| CP 16 | AS-built Drawing(Final)                    | ●              | ★            |
| CP 17 | Permit & Completion Submission             | ●              | ★            |
| CP 18 | Lessons Learned & Risk Transition          | ●              | ★            |
| CP 19 | Action Plan for Remaining Open Items       | ●              | ★            |
| CP 20 | Celebration of success                     | ●              | √            |
| CP 21 | Coordinates training with Enduser          | ●              | ▲(5)         |
| CP 22 | Completion payment / Final Payroll         | ●              | ▲(27)        |
| CP 23 | Program Completion                         | ●              | ▲(27)        |
| CP 24 | Program Projects Interface                 | ●              | ▲(31)        |
| CP 25 | Maintenance Management                     | ●              | ★            |
| CP 26 | Program Activation or Startup              | ●              | ★            |
| CP 27 | Contractual / Financial Closure            | ●              | ★            |
| CP 28 | Program Evaluation                         | ●              | ★            |
| CP 29 | Achieve Customer Objectives                | ●              | ▲(40)        |
| CP 30 | Handover Document Signature                | ●              | ▲(8)         |
| CP 31 | Interface of Stakeholder                   |                | ★(◎)         |
| CP 32 | Closeout Checklist                         |                | ★(◎)         |
| CP 33 | Punchlist Completion                       |                | ★(◎)         |
| CP 34 | Real Property                              |                | ★(◎)         |
| CP 35 | User Move in Coordination                  |                | ★(◎)         |
| CP 36 | Energization                               |                | ★(◎)         |
| CP 37 | Operational Trial                          |                | ★(◎)         |
| CP 38 | Transition & Relocation                    |                | ★(◎)         |
| CP 39 | Communication of Timeline Impact           |                | ★(◎)         |
| CP 40 | Satisfaction Assessment                    |                | ★(◎)         |

Legend : 1st identified(●), 2nd adjusted(★), Changed to(▲), Added(◎), Deleted(√)

\* (number) : Changed to that number Code

## 4. 종결단계 업무프로세스 규정

### 4.1 종결단계 프로세스 도출

본 연구에서는 종결단계 프로세스를 규정하기 위해서 앞에서 제시한 CMAA 종결단계 절차와 Delaney (2014)의 종결단계 프로세스, 그리고 평택미군기지 이전사업 종결단계 프로세스를 비교분석하였다. 이를 통하여 유사한 업무활동을 통합하고, 업무성격이 비교적 단순한 것은 프로세스 하위 업무활동으로 분류했다.

분류결과 24개 프로세스 중 중복되는 12개의 프로세스는 9개의 프로세스로 정립하고 그 외의 12개 프로세스는 하위 업무활동으로 <Table 4>와 같이 재구성했다.

Table 4. Restructuring closure process

| CMAA (2011)                      | Delaney (2014)               | YRP PgM (2018)                       | Restructuring                    |
|----------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|
| 7 Process                        | 9 Process                    | 8 Process                            | 9 Process                        |
| · Program Completion (i)         | · Startup & Testing (c)      | · Red Zone Meeting (A)               | <b>A. Closeout Meeting</b>       |
| · Program Projects Interface (g) | · Owner Training (e)         | · O&M Plan, Manual, Training (e)     | <b>B. Substantial Completion</b> |
| · Maintenance Management (E)     | · Beneficial Occupancy (g)   | · Testing, Adjusting & Balancing (c) | <b>C. Commissioning</b>          |
| · Activation (G)                 | · Substantial Completion (B) | · Commissioning (C)                  | <b>D. Final Inspection</b>       |
| · Facility Management (e)        | · Punchlist (d)              | · Substantial Completion (B)         | <b>E. Maintenance Management</b> |
| · Administrative Closeout (i)    | · Final Inspection (D)       | · Final Inspection (D)               | <b>F. Handover</b>               |
| · Program Evaluation (H)         | · Final Documentation (d)    | · Turnover (F)                       | <b>G. Activation</b>             |
|                                  | · Final Acceptance (f)       | · Contract Closure (i)               | <b>H. Program Evaluation</b>     |
|                                  | · Release of Retention (i)   |                                      | <b>I. Program Closure</b>        |

24개 프로세스 중에서 A~I까지 9개 분류로 통합된 것은 대문자로 표시하고 하위 프로세스로 흡수된 것은 a~i로 소문자로 표시하였다.

### 4.2 종결단계 업무프로세스별 활동 범주화

종결단계 9개 프로세스를 기준으로 본 연구에서 선정된 30개의 업무활동들을 범주화했다. 종결단계 각각의 프로세스별로 2~6개의 업무활동이 할당되었다<Table 5>.

종결단계 30개 업무활동을 9개 프로세스의 성격에 부합하게 할당한 결과는 다음과 같다

Table 5. Allocating activities to processes

| Process                  | Activities   |
|--------------------------|--|
| A Closeout Meeting       | A1 Closeout Meeting (Red Zone Meeting)<br>A2 User Requirement<br>A3 Interface of Stakeholder<br>A4 Closeout Checklist                        |
| B Substantial Completion | B1 Complete Contract Document<br>B2 Contract's Punchlist Inspection  |
| C Commissioning          | C1 Commissioning & Startup<br>C2 Energization (Elect. Testing)<br>C3 TAB, PVT, CCTV, LAN   |
| D Final Inspection       | D1 Pre & Final Inspection(plan & Submittal)<br>D2 Punchlist Completion   |
| E Maintenance Management | E1 O&M(Plan & Manual)<br>E2 Training<br>E3 Warranty Management(Plan & Review)  |
| F Handover               | F1 Handover (Plan)<br>F2 As Built Drawings<br>F3 Key & Spare Parts<br>F4 Test, Inspection Report<br>F5 Permit Submission<br>F6 Real Property |
| G Activation             | G1 FF&E (Furniture Installation)<br>G2 Trial Operational<br>G3 Transition & Relocation<br>G4 Coordination & Control                          |
| H Program Evaluation     | H1 Satisfaction Assessment<br>H2 Program Evaluation  |
| I Program Closure        | I1 Contractual Closure<br>I2 Personnel Reassignment(Celebrate Success)<br>I3 Lessons Learned / transition<br>I4 Finalization of Claim        |

- 1) 종결회의에는 사용자의 요구사항, 이해관계자의 인터페이스, 종결회의 체크리스트 등을 할당하였다.
- 2) 실질적 종결에는 시공자의 계약문서에 의한 종결과 편치 리스트 점검 등을 할당하였다.
- 3) 시운전에는 전기 및 설비 가동, 시험·조정·균형 및 성능확인 평가 활동을 할당하였다.
- 4) 준공검사에는 예비 및 최종 준공검사, 손질사항 조치완료 활동을 할당하였다.
- 5) 유지관리에는 유지관리 계획 및 매뉴얼 준비, 사용자 훈련, 하자보증 관리 계획 및 검토 등을 할당하였다.
- 6) 인수인계에는 인수인계 계획 준비, 준공도면 인계, 인허가 기관 사용승인, 부동산 관련 서류 준비, 각종 시험결과 보고서 제출, 열쇠 및 예비부품 인계 등을 할당하였다.
- 7) 가동에는 사용자 입주 조정, 가구 및 장비 설치, 운영시험, 이전 및 이사, 전기와 소방 등 설비 가동, 일정에 영향을 고려한 의사소통 등을 할당하였다.
- 8) 프로그램 평가에는 사용자 만족도 평가, 프로그램 성과 및 시공평가를 할당하였다.
- 9) 프로그램 종결에는 계약적·재무적·행정적 종결, 인력

재배치, 교훈정리 / 이전, 클레임 종결 등 업무활동을 할당하였다.

### 4.3 프로젝트 종료단계 업무활동과의 차이

국내 건설사업 종결단계 업무활동에는 시운전, 유지관리, 인수인계, 하자보수 지원 등 활동을 제시하고 있다(MOLIT, 2018). 또한 CMAA (2011)과 PMI (2017)에서도 프로젝트 종료단계 업무활동에 대해 개략적인 활동들을 제시하고 있으나 건설프로그램에서 활용하기에는 어려움이 있다(Table 6).

Table 6. Project versus Program activities in closure phase

| Category    | Project Closeout  | This Research (Program)   |
|-------------|---|---|
| CMAA (2011) | Assembling Record Drawing<br>Warranty<br>O&M Manuals<br>Final payment<br>Preparing Contract File<br>Contract Acceptance<br>Closing the Contract | Closeout Meeting<br>Substantial Completion<br>Commissioning<br>Final Inspection<br>Maintenance Management<br>Handover |
| PMI (2017)  | Project Completion<br>Contract Closure<br>Process Completion Verification<br>Information Archiving<br>Resource dissolution                      | Activation<br>Program Evaluation<br>Program Closure   |

더군다나 건설프로그램은 단일 프로젝트에 비해 다수의 프로젝트간의 조정, 프로그램과 프로젝트간의 인터페이스 등에 대한 고려가 필요하기 때문에 구체적인 종결단계 프로세스와 업무활동에 대한 제시가 필요하다.

예를 들면 프로젝트에서는 단순히 유지관리매뉴얼을 검토하도록 되어 있으나, 본 연구에서 제안하는 프로그램 수준에서는 유지관리 프로세스와 유지관리 업무활동으로 유지관리계획 수립, 매뉴얼 작성, 사용자 교육 등을 포함하고 있다.

그 외에도 시설물의 가구 및 장비 설치, 인력의 재배치, 클레임 종결, 종결회의 체크리스트 개발 등과 같이, 프로젝트에서 다루지 않는 건설프로그램 수준에서의 프로세스와 업무활동을 제시하고 있다.

본 연구에서 제시한 프로그램 종결단계 프로세스와 업무활동을 프로젝트 종결시에도 적용한다면 프로젝트 성공에도 기여할 것이라고 판단된다.

### 4.4 전문가 면담

제안한 건설프로그램 종결단계의 9개 프로세스, 30개 업무활동에 대한 전문가 면담을 실시하였다. 전문가 면담은 2단계로 나누어, 1단계는 적정성과 현장적용 가능성 평가, 2단계는 이해관계자 그룹별 심층면담을 수행하였다. 전문가는 발주자, 시공자, 프로그램 관리자 12명을 선정하였다.

우선 1단계 정량평가를 위하여 5점(매우 적정), 4점(적정),

3점(보통), 2점(부적정), 1점(매우 부적정)의 5점 척도로 평가하도록 하였다. 2단계로 이해관계자별 심층면담을 통하여 정성적인 의견을 수렴하고자 하였다.

#### 4.4.1 적정성과 현장적용 가능성

종결단계 업무프로세스 및 활동에 대한 적정성 결과를 집단별로 살펴보면, 발주자는 평균 5점, 시공자는 4.25, 프로그램 관리자는 4.58점으로 나타났다. 집단별 차이는 조금 있으나, 전체평균은 4.61점으로 '매우 만족' 수준으로 조사되었다. 따라서, 본 연구에서 제안한 종결단계 업무프로세스 및 활동이 적정하다고 볼 수 있다.

또한, 현장적용 가능성에 대한 평가 결과는 발주자는 평균 5점, 시공자는 4점, 프로그램 관리자는 4.47점으로 '매우 만족' 수준으로 조사되었다.

#### 4.4.2 심층면담을 통한 검증

본 연구에서 제안한 종결단계 업무프로세스는 발주자 만족과 더불어, 건설프로그램을 수행하는 이해관계자 모두에게 적용할 수 있어야 한다. 이에 발주자, 시공자, 프로그램 관리자 그룹으로 나누어 추가 면담을 실시하였다.

##### 1) 발주자

발주자 그룹에서는 본 연구에서 제안한 종결단계 업무프로세스가 체계적으로 정립되었다는 긍정적인 평가를 하였다. 한편, 건설프로그램을 종결하기 위해서는 프로젝트별로 종료시점에 사용자에게 인계인수가 적기에 되어야 하나, 대부분 인수인계가 제대로 되지 않고 있다는 의견이 있었다. 이러한 이유는 프로젝트 결과물과 사용자의 요구사항에 큰 차이가 있기 때문이라고 응답하였다. 따라서 사용자 요구사항과 결과물의 차이를 줄이기 위하여, 적재적소에 적합한 인력을 투입하는 방안에 대한 연구가 필요하다는 의견이 있었다. 본 연구에서는 상기 내용을 다루지 못하였지만, 추후 연구에서 이를 고려해야 할 것으로 판단된다.

##### 2) 시공자

시공자 그룹의 경우 본 연구에서 제안한 프로세스와 업무활동에 따라 종결단계를 진행한다면 성공적인 종결이 가능할 것으로 기대된다고 응답하였다. 하지만, 제시한 9개 프로세스와 업무활동을 모두 수행하기에는 어려움이 있다고 응답했다. 그 이유로는 종결단계의 주요공정 완료 후, 다른 프로젝트에 인력을 재배치하여 현장을 운영하기 때문이라고 하였다. 즉, 프로그램이 종결될 때까지 전담인력을 배치하는 것에 대한 한계점을 언급하였다. 추후 이해관계자별 업무프로세스에 대한 연구가 필요할 것으로 판단된다.

##### 3) 프로그램 관리자

프로그램 종결단계에 인력의 재배치와 업무량 감소로 인력의 철수가 불가피하게 된다. 따라서 프로그램 관리자 그룹은 본 연구에서 제안한 프로세스 중에서 어떤 프로세스가

중요도가 높은지에 대한 우선순위가 필요하다고 응답했다. 종결단계에 수행해야 하는 다양한 업무 중에서 제한된 자원을 우선 고려할 수 있다면 효율적인 인력배치가 가능할 것이라는 의견이 있었다. 추후 업무프로세스의 상대적 우선순위에 대한 연구가 필요할 것으로 판단된다.

또한 제시한 프로세스 중에는 시운전은 매우 중요하므로 실질적 종결보다 우선해야 한다는 의견도 있었다.

## 5. 결론

본 연구에서는 건설프로그램의 성공적인 종결을 위하여, 국내외 사례조사 및 실무자 의견수렴을 통하여 건설프로그램의 종결단계 프로세스와 업무활동을 제안하였다.

본 연구의 주요 내용을 요약하면 다음과 같다.

첫째, 프로그램 종결단계에서의 30개 업무활동을 도출하였다.

둘째, 기존 연구와 사례조사를 분석하여 건설프로그램 종결단계에 필요한 9개 프로세스(종결회의, 실질적 종결, 시운전, 준공검사, 유지관리, 인수인계, 가동, 프로그램 평가, 프로그램 종결)를 제안하였다

셋째, 종결단계 각각의 프로세스에 2~6개의 업무활동을 범주화했다. 지금까지 국내 건설사업관리 업무지침에서 제시하지 못했던 입주 준비, 가구 및 장비 설치, 인력 재배치, 클레임 종결, 종결회의의 체크리스트 개발 등의 업무활동을 추가적으로 도출하였다.

제안된 종결단계 프로세스와 업무활동에 대한 전문가 면담을 통하여 정량적, 정성적 평가를 실시하였다. 그 결과 제안된 종결단계 프로세스와 업무활동에 대한 면담을 통하여 적정성과 현장적용 가능성을 확인할 수 있었다. 그리고 본 연구에서 제시한 종결단계 프로세스와 업무활동에 대해 발주자들은 현장 적용이 필요하다고 응답했으나, 시공자는 제시한 업무활동을 추가적인 과업으로 인식하는 차이점이 있었다. 그러나 대부분의 이해관계자들은 종결단계 인수인계를 촉진하고 체계화하기 위해 종결단계 프로세스와 업무활동을 조기에 도입해야 한다는 데 공감했다.

본 연구의 결과를 토대로 제시된 종결단계 업무활동을 프로그램뿐만 아니라 건설 프로젝트 현장에도 활용한다면 성공적인 종결에 기여할 것으로 기대된다.

본 연구는 건설프로그램의 종결단계 프로세스와 업무활동을 제시하는데 의미가 있다. 향후 종결단계 업무의 상대적 우선순위를 판단할 수 있는 연구가 필요하다고 판단된다. 또한 이해관계자별 업무활동과 공사기간, 공사비와의 상관관계 그리고 현장적용성을 높일 수 있는 구체적인 연구가 이루어져야 할 것이다.

## References

- Choi, J.H., Son, J.H., and Kim, J.H. (2015). "Developing a Project and Program Management Capability Assessment System for the Korean Construction Management Firms." *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, KICEM, 16(1), pp. 3-14.
- CMAA (2011). *Construction Management Standards of Practice*, pp. 75-64.
- Congress (2015). "S.1550 - Program Management Improvement Accountability Act." <<https://www.congress.gov>> (Jan. 28. 2019).
- Coursera (2016). "Construction Project Management -Program Project and Construction Management Introduction." [cited 2019 Feb 20. Available from: <https://www.coursera.org>].
- De Furia, G.L. (2008). *Project Management Recipes for Success*. pp. 223-242.
- Delaney, J. (2014). *Construction Program Management*, CRC Press, pp. 161-166.
- DoD (2019). "DCMA Manual 2501-07 Contract Closeout." <<https://www.dcmamil>> (Feb. 28. 2019).
- DOE (2008). "DOE G 413.3-16, Project Transition/Closeout (CD-4)." <<https://www.energy.gov>> (Feb. 28. 2019).
- Fahri, J., Biesenthal, C., Pollack, J., and Sankaran, S. (2015). "Understanding megaproject success beyond the project closeout stage."
- Flyvbjerg, B., Bruzelius, N., and Rothengatter, W. (2003). *Megaprojects and Risks: An Anatomy of Ambition*, Cambridge Univ. Press.
- Flyvbjerg, Bent (2017). *The Oxford Handbook of Megaproject Management*. Oxford University.
- Hyun, C.T., Kim, J.H., and Son, M.J. (2013). "Multi-dimensional Quality Model for Value Engineering in Planning Phase of Public Construction Program." *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, KICEM, 14(6), pp. 61-70.
- Hyun, C.T., and Yoon, Y.S. (2014). "Urban Regeneration and Construction Program Management." *Architectural Institute of Korea, Architecture*, 58(6), p. 57.
- ISO 21503 (2017). *Project, programme and portfolio management - Guidance on programme management*, pp. 13-14.
- Johnson, T.A., Michaels, D.A., and Timothy, R.B. Taylor. (2017). "Streamlined Project Closeout for Construction at KYTC." *Kentucky Transportation Center Research Report*.
- Lee, W.Y., Lee, S.H., Cha, Y.W., and Hyun, C.T. (2019). "A Suggestion of Process in the Construction Program

- Closure Phase.” *Proceedings of the 2019 KICEM Conference*, KICEM, 9, pp. 39-40.
- Lee, K.P., and Yoo, U.S. (2108). “Assessment of the capability of domestic construction companies to manage overseas projects.” Korea Institute of Construction Industry.
- Mrozowski, T., Abdelhamid, T., Schafer, D., Roa, S., Singh, Y., Jain, S., Bhawani, S., and Lung, S. (2008). Assessment and Improvement of Construction Closeout at Michigan State University. pp.28-38.
- PMI (2017). A Guide to the Project Management Body of Knowledge, 6th, pp. 10-20.
- PMI (2017). The Standard for Program Management(SPgM), 4th Edition, pp. 138-140.
- Thiry, M. (2015). Program management, Gower Publishing Company, pp. 253-261.
- Thomsen, C., Sanders, S. (2011). Program Management 2.0, FAIA, FCMAA.
- USACE (2016). “EP 415-1-260 Construction Area/Resident Engineer Management Guide.” <<https://www.usace.army.mil>> (Mar. 26. 2019)

---

**요약 :** 건설 프로그램 관리는 프로젝트의 복잡성과 다양한 이해관계자로 인해 기존의 관리 방식에 비해 좀 더 체계적인 관리가 요구된다. 특히, 최근 종결단계로 갈수록 발주자의 기대와 시공자의 결과물 사이에 차이가 발생하여 인수인계 지연, 갈등과 마찰, 법적 분쟁 증가되고 있어 종결단계 프로세스의 체계화는 절실한 실정이다. 본 연구는 건설프로그램의 성공적인 종결을 위해 국내외 문헌 및 사례조사를 통해 종결단계 프로세스와 업무활동을 제안하였다. 또한 제안된 프로세스와 업무활동을 전문가 검증을 통해서 프로세스 분류의 적정성과 현장 적용가능성에 대해 검증을 하였다. 본 연구에서 제안된 종결단계의 프로세스와 업무활동을 프로그램뿐만 아니라 건설프로젝트 현장에 활용하여 종결단계 업무 한계를 극복하고 발주자의 만족도 향상은 물론 국내 기업의 글로벌 경쟁력 강화에 일조 하고자 한다.

**키워드 :** 건설프로그램, 종결단계, 프로세스 도출

---