

고층건축공사를 위한 가설계획 지식의 체계화 방법

Knowledge Reorganization Method of Temporary Facility Planning for High-rise Building Constructions

김 완 수*○ 최 윤 기**
Kim, Wan-Soo Choi, Yoon-Ki

요 약

도심의 고밀화에 의한 건설 프로젝트는 고층화·대형화·복합화 되어 가고 있는 추세이다. 그러나, 건설 프로젝트는 관리자나 기술자의 경험과 직관에 의존하는 후진적인 관리체계와 건설관련 지식이 체계적으로 정립되어 있지 않기 때문에 많은 어려움이 있다. 본 연구에서는 고층건축공사에서 가설계획의 중요성을 감안하여 가설계획자의 효율적인 의사결정에 도움이 되도록 가설계획과 관련된 가설시설물의 지식 및 제한조건을 다음의 과정을 통하여 분석하였다. 첫째, 가설계획 및 가설시설물의 이론적 고찰을 통하여 가설계획 프로세스를 분석한다. 둘째, 도시의 고층건축공사현장의 가설계획 방법과 문제점을 조사한다. 셋째, 가설계획 지식의 범위 및 수립과정을 제시한다. 이러한 결과물을 정리하여 가설시설물간의 선정, 설치, 가동, 해체 과정의 단계별로 관련 지식을 체계화시키는 방법을 제시한다.

키워드 : 고층건축공사, 가설계획, 가설시설물, 지식 체계화

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

첨단 정보화시대로 대별되는 지금에도 여타 산업과 달리 건설업은 건설프로젝트의 특성상 낮은 부가가치를 창출하고 있는 실정이다. 특히, 도시의 고층건축공사는 협소한 대지와 인접건물 및 도로의 규제 등으로 인한 여유공간의 부족과 사용계약으로 공사에 어려움을 겪고 있다. 이를 해결하기 위해서는 보다 효율성을 재고한 공사계획 및 관리가 필요하다.

고층건축공사현장의 경우, 가설공사계획은 현장소장을 비롯한 충분한 경험이 있는 책임자의 직관과 경험에 의존하여 이루어지고 있는 실정이다. 그러나, 건축공사현장의 불확실한 작업과 미비한 여건은 관리자나 기술자의 경험과 직관에 의존하는 후진적인 관리체제로 많은 어려움이 있다. 과거 가설계획의 절차와 결과는 전문가의 경험과 지식을 축적하고 활용할 수 있는 체계가 미흡하였기 때문에 고층건축공사의 가설계획 수립 과정의 중요성을 인지하면서도 적절히 대응하지 못했다. 이처럼 시공계획시 잘못된 작성된 가설계획으로 인한 시행착오는 가설시

설물의 이전이나 교체, 확대 등으로 공사비 증대와 공기 지연으로 생산성의 저하를 야기하였다.

따라서, 본 연구는 시공계획 단계의 의사결정기간을 단축하고 지원하기 위해서 가설계획시 요구되는 지식 및 제한조건을 체계화하여 효율적인 가설시설물 지식의 수립방법 제시를 목표로 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구에서는 도시지 고층건축공사에서의 가설계획 의사결정 지원을 위한 가설시설물의 지식을 그 범주로 한다. 그러나, 가설계획시 검토해야할 가설시설물의 범주가 너무나 광범위하기 때문에 그 범위를 축소하여 비용과 공기에 큰 영향을 미치는 양중장비를 중심으로 한다.

가설시설물 지식의 범위는 가설시설물의 선정, 설치, 가동, 해체 등 일련의 과정을 통하여 가설계획자가 시공계획시 사전에 필요한 지식을 검토하고 체크할 수 있는 가설계획 지식에 한정한다.

본 연구는 다음과 같은 순서로 진행한다.

- (1) 이론적 고찰
- (2) 고층건축공사 현장의 가설계획 분석
- (3) 가설계획 지식의 수집
- (4) 가설시설물 지식의 체계화

* 학생회원, 숭실대학교 대학원, 석사과정

** 종신회원, 숭실대학교 건축학부 교수, 공학박사

2. 이론적 고찰

2.1 가설계획과 가설시설물

(1) 가설계획의 정의

가설계획은 “공사 완성을 목적으로 공사기간 중 일시적으로 설비한 제반 시설 및 수단의 총칭으로서 그 완성한 자체가 공사 목적물에 직접 부가되지 않는 가설공사를 계획하는 것”을 이른다.

(2) 가설시설물의 정의

가설시설물 또는 가설건축물이란 건축공사의 현장에서 작업을 지원하기 위해 일시적으로 사용되는 장비나 건물, 혹은 장소, 시설 등을 의미한다.

(3) 가설시설물의 분류 및 범위

가설공사 중 본 공사 시공을 위해 직접 필요한 것을 직접가설공사, 사무소·숙소·창고 등과 같이 간접적으로 필요한 것을 간접가설공사로 구분하거나, 공통가설공사, 직접가설공사, 공사별 가설공사로 분류하기도 한다.

본 연구에서는 이러한 가설시설물을 가설공사계획의 연구의 목적에 적합하도록 면담과 문헌조사 등을 통하여 [그림 1]과 같이 양중장비, 가설 건물, 현장 시설, 가설용기 및 용수, 가설 도로를 분류기준에 따라 재분류하였다.

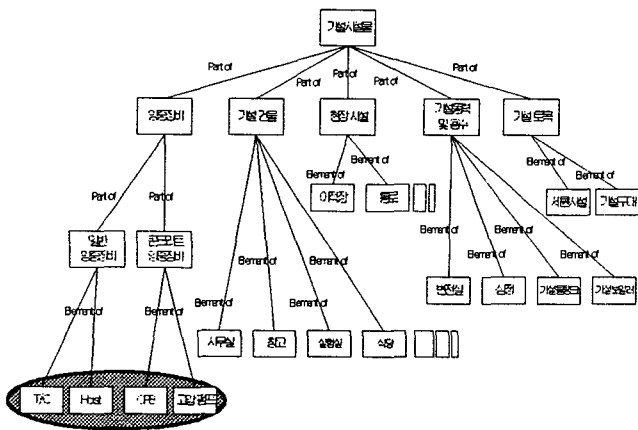


그림 1. 가설시설물의 계층적 구조 및 연구범위

2.2 가설계획 프로세스

고층 건축공사의 가설계획은 현장의 입지조건, 건물의 형상 등을 고려하여 현장 소장 및 현장의 가설계획 담당자에 의하여 수립된다. 특히, 도심지 고층 건축공사 가설계획은 부지 협소로 인한 야적장 계획, 교통 유발 대책, 소음·분진에 의한 환경계획 및 고층공사에 따른 안전계획 등이 요구된다. 그러나, 가설계획은 그 특성상 정보가 도면에는 표현되지 않은 상태로 가설계획자에 의해서 계획되는 경우가 전반적인 실정이다.

건축공사 현장에서의 가설계획 작성방법은 전반적인

공사계획 및 공정계획과 상호 유기적인 관계를 맺으며 수립하는데, [그림 2]는 이런 고층건축공사 가설계획의 전반적인 프로세스를 IDEF0를 이용하여 나타낸 것이다. 고층건축공사의 가설계획의 프로세스를 크게 예비조사, 배치계획, 양중계획의 3단계로 분류하여 표현하였다. I1~I7은 입력 값으로 가설계획에 필요한 구체적인 영향요소 및 제한조건인 데이터이고, C1~C5는 입력값을 조정하며 계획하는 세부적 기준의 역할을 한다. 그리고, M1~M3는 각 작업을 수행하는 주체들이며, O1~O4는 객체나 데이터가 작업을 통해 수행이 완료된 결과물로서 가설계획서의 의사결정 사항을 의미한다.

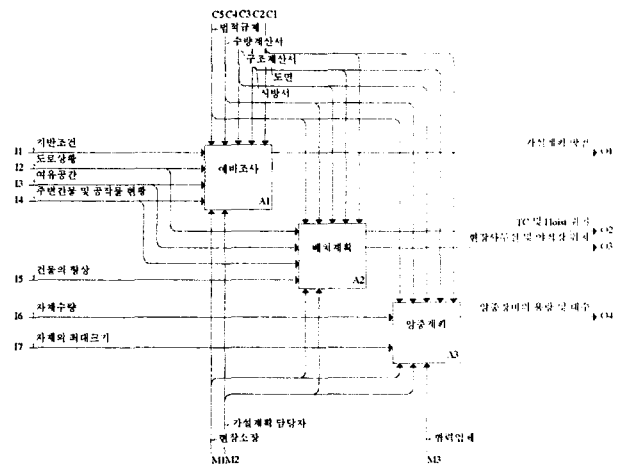


그림 2. 고층건축공사의 가설계획 프로세스

3. 고층건축공사 현장의 가설계획 분석

3.1 현장의 가설계획 방법

건축공사현장의 가설계획 실태 및 문제점 분석을 위하여 2001년 3월, 4월 동안 서울의 주요 건설사 9개 현장을 선정하여 수행하였다. 이러한 면담조사를 통하여 현장의 가설계획의 현황 및 가설시설물의 배치현황을 검토할 수 있었으며, 가설계획의 전반에 대한 이해와 가설시설물의 지식부문에 관하여 가설계획 담당자와의 인터뷰로 자문을 얻을 수 있었다.

고층건축공사 현장의 가설계획의 방법은 전반적인 공사계획과의 상호 관련성을 바탕으로 경험과 직관에 근거하여 현장소장이나 가설계획자 1~2인에 의하여 이루어지는 것이 보편적이었다. 장비나 자재 업체의 카탈로그 등을 통하여 가설계획의 정보를 수집하거나, 기 수행 프로젝트의 자료나 타사의 자료를 참고로 하여 가설계획을 수립하고 있다는 것을 알 수 있다.

3.2 현장의 가설계획 문제점

건축공사 현장의 가설계획상 문제점의 원인 중 대부분은 가설계획자의 예측부족 및 장비수급과 장비현황 정보 등의 부족이 있었다. 그로 인한 가설계획의 문제점으로는 가설시설물의 이전, 장비수급의 어려움 등으로 공기 지연, 공사비 증대 등의 생산성 저하를 가져왔다.

4. 가설시설물 지식의 체계화

4.1 지식의 정의

보통 우리가 알고있는 지식은 데이터나 정보와는 다른 양상이지만 그 뜻이 모호하여 혼용하여 쓰이는 경우가 대부분이다. 우선, 데이터(data), 정보(information), 지식(knowledge)의 개념정립을 선행해 가설계획의 지식으로 확대하여 간단한 식으로 표현하였다.

표 1. 데이터, 정보, 지식의 일반사전적 정의

데이터	정보	지식
이론을 세우는데 기초가 되는 사실, 자료	관찰이나 측정을 통해 수집된 데이터를 실제 문제에 도움이 되도록 해석하고 정리한 것	어떤 대상을 연구하거나 또는 실천을 통해 얻은 명확한 인식이나 이해, 알고 있는 내용이나 사물

$$\begin{matrix} \text{데이터} < \text{정보} < \text{지식} \dots < \text{식 1} \\ \swarrow \quad \downarrow \quad \searrow \\ \text{내/외부 데이터} \cup \text{현장 정보} < \text{가설 지식} \dots < \text{식 2} \end{matrix}$$

4.2 지식의 수립과정

가설계획시 가설시설물의 데이터와 지식의 관리를 보다 쉽게 이해하기 위해서는 조직내의 데이터 흐름을 알아야 할 필요가 있으며, 생성된 지식을 어떻게 활용하는가의 여부가 성패의 갈림길이다. 다른 지식들이 그렇듯이 가설계획시의 지식 역시 [그림 3]과 같은 일련의 과정을 거쳐 하나의 올바른 지식으로서의 역할을 할 수 있다.

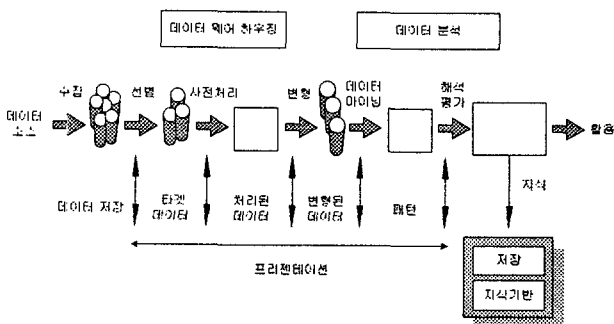


그림 3. 지식으로 변환되는 데이터

4.3 가설계획 지식의 범위

양증장비에 한정하여 가설시설물의 지식을 수립한다. 우선 가설시설물의 지식의 영역을 먼저 설정하면 다음 [그림 4]와 같이 크기는 3가지 영역의 관점에서 관리가 이루어진다.

- (1) 가설시설물의 선정·설치·가동·해체에 따른 가설시설물의 변동과정 영역
- (2) 장비 카탈로그, 업체정보 등의 데이터와 현장 경험을 통한 정보를 갖는 지식 영역
- (3) 가설시설물의 데이터가 수집에서부터 활용되고 수정에 이르기까지, 전 과정의 정보를 효율적으로 배분하고 운용하는 영역

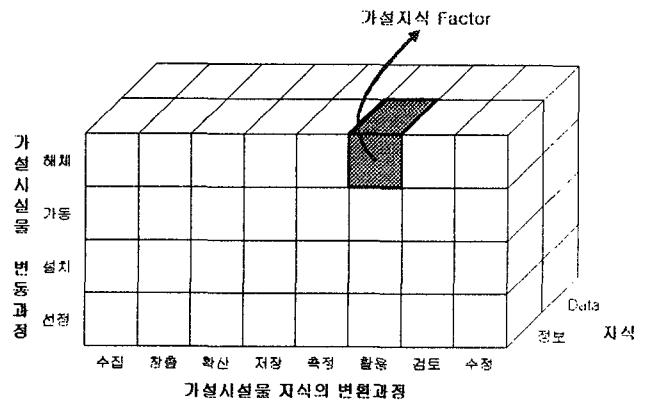


그림 4. 가설시설물의 지식 영역

4.4 가설계획 지식의 흐름

가설계획시 가설시설물의 지식에 대한 적절한 대처가 요구된다. 가설지식은 외부데이터와 내부데이터, 현장정보를 통합한 지식으로서 그 역할을 하며 다음 [그림 5]와 같은 일련의 과정을 통하여 끊임없이 순환하며 적절한 방법을 찾는다.

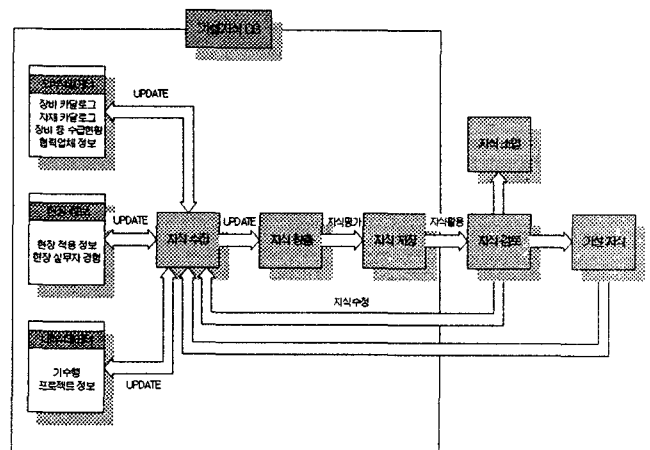


그림 5. 가설계획 지식의 흐름도

4.5 가설계획 지식의 체계

가설시설물의 양중장비 중 타워크레인 장비의 선정시의 예를 들어 그 분류체계를 간략히 <표 2>에 표현하였으며, 각 분류체계별로 세부 가설지식 및 제한조건을 정리하였다. 가설시설물의 특성상 가설계획의 지식은 독립적이기도 하고, 때론 중복되는 요소도 많이 있다. 이는 적절한 비율로 가중치를 부여하면 조절이 가능하다.

분류 체계			분류 체계						
위치 (TSL)	형상 (TSLS)	평면 입면	용량 (TSC)	자재 (TSCM)	크기 무게				
	배치 (TSSL)	건물 배치		양중 (TSCT)	위치	종류			
	반경 (TSLR)	경계				자재유형			
		도로				포장형태			
	공구 (TSLZ)	인접건물				최대적재량	양중사이클	배치	
		면적							
	지형 (TSLT)	형태							
	기타 (TSLE)	지반조건		동선	갯수 (TSCQ)	인접조건	공사비		
		소요공간					공기		
		반입					설치비용		
공법 (TSM)	공사 (TSMC)	토공사	장비 (TSEM)	임대비용	가동비용				
		골조공사				노무 (TSEL)	인건비용		
		콘크리트공사						기타 (TSEO)	유류비용
		커튼월공사							
	구조 (TSMs)	마감공사	구조 (TSSs)	보강	환경 (TSSE)			강우	
		철골조				안전 (TSS)	풍속		
		철골철근콘크리트조							높이 (TSOH)
	공정 (TSMp)	철근콘크리트조	공정 (TSMp)	간섭요인	공사진척율				
		공기 (TSMt)				계약공기	기타 (TSO)		
						예산공기			
충분공기									

표 2. 타워크레인 선정시 지식의 분류체계

5. 결론

본 연구를 통하여 다음과 같은 결론에 도달할 수 있었

다.

(1) 이론 및 문헌 고찰을 통하여 가설계획과 가설시설물의 계층적 구조를 파악하여 가설계획의 프로세스를 분석하였다.

(2) 도심의 고층건축공사현장의 방문을 통하여 현장의 가설계획 방법 및 문제점을 분석하였다.

(3) 가설계획시 가설시설물의 지식 영역을 설정하여, 가설계획 지식의 수립과정 및 활용과정을 제시하였다.

(4) 고층건축공사에서 가설계획 의사결정의 효율성을 위한 가설계획 지식을 체계화하는 방법을 제시하였다.

향후 보완되어야 할 연구로는 각 가설시설물간 가설계획 지식의 인자별로 가중치를 부여한 대안을 생성하여, 여러 대안 중 올바른 대안을 선정하는 방법 등의 규명이 상세히 이루어져야 할 것이다.

참고문헌

1. 박운복, 초고층 건축공사 건설의 제약조건, 아주대 석사논문, 1995
2. 신현식 외, 건축시공학, 문운당, 1998
3. 안병주, 초고층건물공사 마감자재의 수직, 수평이동계획이 통합된 의사결정모델, 한양대 박사논문, 2001
4. 장명훈, 영향요소 분석에 의한 고층건축공사의 가설계획시스템 개발, 서울대 박사논문, 2002
5. 천명중 외, 경영정보시스템, 대영사, 2000
6. 송인창, 초고층 건축공사 양중관리 프로세스, 중앙대 석사논문, 1998
7. 한양대학교 외, 초대형 고층건물의 건축계획, 구조, 설비 및 시공기술개발-시공분야, 건설교통부, 2000.12
8. Hamiani, A, CONSITE: A Knowledge-Based Expert System Framework For Construction Site Layout, Doctorial Dissertation, Univ. of Texas, at Austin, Texas, 1987
9. Tommelein, I. D., SightPlan - An Expert System That Models And Augments Human Decision-Making For Designing Construction Site Layouts, Doctorial Dissertation, Stanford Univ., at Stanford, Calif., 1989

Abstract

As high density of cities, construction project is getting to be high rise, large sized and multi purposed, whereas it has some difficulties due to disordering of classification and undeveloped management systems.

In this study, it would be suggested that classification method for knowledge and constraint of temporary facility in order to efficient decision making of temporary facility planning with knowledge reorganization and establishment process.

Key words : High-rise Building Construction, Temporary Facility Planning, Temporary Facility, Knowledge Reorganization