

# 초고층빌딩 거푸집 공사의 장단점 비교에 관한 연구

## Comparative Study of Strength and Weakness of System Form in High-rise Building Project

박 병 주\*      유 승 규\*\*      김 주 형\*\*\*      김 재 준\*\*\*\*  
Park, Byung-Joo    You, Seong-Kue,    Kim, Ju-Hyung    Kim, Jae-Jun

### Abstract

According to the recent trends in the construction business have been actively booming both overseas plant orders and high-rise buildings orders. In addition high-rise building projects have being promoted or is actually under construction in Korea. Frame structure review which is the most consuming period on high-rise building is essential on that project. In this study looks for the currently form system and compares to those large system used in high-rise buildings.

키 워 드 : 초고층 빌딩, ACS, GCS, 갱폼

Keywords : high-rise building, auto climbing system, guide rail climbing system, gang, form

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

최근 건설경기 동향을 살펴보면 해외 플랜트수주 활황 및 초고층 건물의 수주가 활발히 진행되고 있다<sup>1)</sup> 뿐만 아니라 국내에서도 추진되고 있거나 실제로 공사 중에 있다. 따라서 공사기간이 가장 많이 소요되는 골조 공사에서 특히 거푸집 공사에 대한 검토는 필수적이다.

시공기술 측면에서 살펴보면 초고층 빌딩에서 대형 거푸집 공사에 대한 고려가 매우 중요하다. 왜냐하면 시공성 향상을 위해서는 대형 거푸집 공사가 건축공사에서 구조체 공사비의 30~40%, 전체 공사비의 약 10%를 차지하는 최대 단일 공정 중 하나로서 후속공사에 미치는 영향이 매우 큰 공사이기 때문이다<sup>2)</sup>. 따라서 시공기술의 향상을 위해서는 대형 거푸집 공사에 대한 지속적인 관심을 필요로 한다.

따라서 본 연구에서는 현재 건설현장에서 사용되고 있는 거푸집 공법을 살펴보고, 초고층 빌딩에서 사용되는 대형 거푸집 시스템을 비교하는데 목적을 둔다.

### 1.2 연구의 방법 및 범위

본 연구에서는 먼저 초고층 골조공사의 거푸집 공법에 대해 이

론적 고찰을 하였다. 특히 코어 선행공법인 ACS(Auto Climbing System), GCS(Guide Rail Climbing System), 슬립폼 (Slip Form), 갱폼(Gang Form)에 대한 이론적 고찰을 수행하고, 이를 통해 나타난 각 거푸집 시스템들의 장단점을 비교하였다.

## 2. 본 론

### 2.1 초고층 코어선행공법 고찰

코어선행공법이란 초고층 건축물 시공 시 코어부분을 단독공정으로 선행 시공하는 공법으로 공기단축, 안전성 향상, 원가절감 등을 기대할 수 있는 공법이다. 코어선행공법 시 핵심기술로는 (1) 거푸집의 설치, 고정, 해체의 시스템화, (2) 코어와 연결되는 철근과 철골의 처리 계획(Embedded Plate, 철근 커플러 등), (3) 선행되는 코어부분의 인력과 자재 반입에 대한 문제 등이 해결되어야 성공적인 공사가 이루어 질 수 있다.

상기 내용에서 확인한 바와 같이 초고층 공사에서 코어선행공법은 필수적이다. 이를 실현하기 위한 거푸집 공법에 대해서 종류와 그 특징을 알아볼 필요가 있다.

### 2.2 초고층 건축물에 사용되는 시스템 거푸집

\* 한양대학교 건축환경공학과 석사과정  
\*\* 한양대학교 건축환경공학과 석사과정  
\*\*\* 한양대학교 건축공학부 부교수, 교신저자 (kcr97jkh@hanyang.ac.kr)  
\*\*\*\* 한양대학교 건축공학부 교수, 공학박사

1) 한영구, 초고층 빌딩 골조 공사의 작업 가능률에 관한 연구, 서울 시립대학교 도시과학대학원 석사학위 논문, 2008  
2) 정영수 외 4명, 건설프로젝트 거푸집 선정 요인의 현황 및 개선 방향, 한국건축시공학회 학술발표대회 논문집, 제5권 제2호, pp.111~116, 2005.11

### 2.2.1 ACS(Auto Climbing System)

ACS는 일체화된 대형 판넬 및 케이지를 타워크레인의 사용 없이 자체 유압기를 사용하여 1개 층씩 콘크리트를 타설하며 인양하는 거푸집을 말한다. ACS는 기존의 갱폼에 비해 수직밀도가 높고 바람 및 양중장비에 대한 영향이 적어 공기단축 및 콘크리트 품질이 우수하다.

### 2.2.2 GCS(Guide Rail Climbing System)

GCS는 타워크레인의 도움 없이 2.4m 폭의 발판 위에서 기어 장치만으로 갱폼의 설치 및 해체가 가능하게 한 거푸집으로 작업자의 안전과 공정진행의 효율성 및 경제성이 통합된 클라이밍 시스템이다. 타설층 -2개 층에서 하중을 지지해 주는 안전한 양카 시스템으로 동절기에도 신속한 공정진행이 가능하다.

### 2.2.3 슬립폼 (Slip Form)

슬립폼은 콘크리트 타설 후 콘크리트가 자립할 수 있는 강도 이상이 되면 거푸집을 쌍방향으로 이동시키면서 연속적으로 철근 조립, 콘크리트 타설 등을 실시하여 구조물을 완성시키는 공법이다. 구조물의 단면이 가능한 일정하고 고층화된 구조물에 적용되고 있으며, 토목현장에서는 교량의 교각, 건축현장에서는 건축물 코어부분 구조물공사 및 굴뚝공사에 활용되고 있다.

## 3. 시스템 거푸집의 장단점 및 특징

본 연구에서는 초고층 건축물 코어선행공법에 있어 주로 사용되는 갱폼, GCS, ACS에 대한 특징 및 장단점을 비교하였다.

먼저 기존 연구 및 참고 자료를 바탕으로 한 시스템 거푸집의 장단점을 분석한 결과 다음과 같은 결과를 얻을 수 있었다. 갱폼은 기존 공동주택에서 가장 많이 쓰이고 있으며 GCS와 ACS에 비해 자재 가격이 낮고, 자재 수급 및 업체들의 적응이 매우 용이하다. 하지만, 정밀한 시공 측면에서는 떨어지는 것을 확인할 수 있었다. 이와 반대로 GCS와 ACS의 경우 갱폼에 비해 자재비용이 단위면적당 3~4배가량 초과로 지출되지만, 초고층 건물의 특수성으로 인해 전체 프로젝트에 대한 경제성이 매우 높고, 작업의 안전성과 시공 정밀성을 확보할 수 있다는 장점을 확인할 수 있었다.

또한, 기존연구들의 갱폼, 슬립폼, GCS, ACS의 특징을 비교 분석해 본 결과 아래 표 1과 같았다<sup>3)</sup>.

표 1. 시스템 거푸집의 특징비교

구분	갱폼	슬립폼	GCS	ACS
1개 층 공정기간	5일	2일	5일	3~4일
T/C지원	장시간 소요	필요 없음	단시간 소요	필요 없음
바람 영향	크다	없다	적다	없다
인양 시 전후작업	많음	없음	많음	적음
인양 시 안전성	높음	양호	양호	양호
Form변형	매우 높음	전혀 없음	거의 없음	거의 없음
선정 기준	25층 이하	50층 이상	25층 이상	35층 이상
구매 형태	구매	임대	임대	임대
Form자재비	100%(기준)	경제성 없음	약 200%	약 500%

## 4. 결 론

초고층 건축물에서는 공기단축, 공사비 절감 등을 위해 코어선행공법이 주로 사용되는데 이를 실행시킬 방안은 자동 상승 거푸집임을 알 수 있었다. 특히 ACS(Auto Climbing System)의 경우 타 시스템 거푸집보다 초기 투자비용은 많이 들지만 타워크레인의 지원 및 바람의 영향 없이 거푸집 상승이 가능할 뿐만 아니라, 작업의 안정성을 확보할 수 있기 때문에 30층 이상의 고층 건물에서는 가장 적합한 거푸집 공법이라고 판단된다.

본 연구는 기존에 시스템 거푸집의 실제 사례에 대한 비교 검토가 없지만 각 거푸집의 여러 가지 한계를 보여주고 있어 초고층 프로젝트 초기 거푸집 선정 시 기초 자료로 활용될 수 있을 것이라 판단된다.

## 참 고 문 헌

1. 가이드레일 클라이밍 시스템 - Guide rail Climbing System (G.C.S), 건설인의 열린마당, <http://cafe.naver.com/dla4264/5440>
2. 신한우 외 3명, 대형 시스템 거푸집 공법별 장단점 비교에 관한 연구, 한국건축시공학회논문집, 제7권 제4호, pp.153~159, 2007.12
3. 정영수 외 4명, 건설프로젝트 거푸집 선정 요인의 현황 및 개선 방향, 한국건축시공학회 학술발표대회 논문집, 제5권 제2호, pp.111~116, 2005.11
4. 한영구, 초고층 빌딩 골조 공사의 작업 가능률에 관한 연구, 서울시립대학교 도시과학대학원 석사학위 논문, 2008

3) 신한우 외 3명, 대형 시스템 거푸집 공법별 장단점 비교에 관한 연구, 한국건축시공학회논문집, 제7권 제4호, pp.153~159, 2007.12