

국내 초고층 골조공사의 거푸집별 적용성 분석

An Analysis of Application by Formwork in Concrete Structural Frame Work for Tall Building in Korea

김태훈* 진일권** 신윤석*** 조성수**** 강경인*****
Kim, Tae Hoon Jin, Il-Guan Shin, Yoon-Seok Cho, Seong-Soo Kang, Kyung-In

요약

초고층 공사에서 적합한 거푸집의 선정 여부는 프로젝트의 성패를 좌우하는 중요한 요인이다. 그러나 현재 국내 초고층 공사는 거푸집별 특성을 고려한 적합한 거푸집 선정이 이루어지지 못하는 실정이다. 합리적인 거푸집 선정을 위해서는 원가뿐 아니라 공기, 품질, 안전 및 환경적 측면을 포함하는 종합적인 고려가 요구된다. 따라서 본 연구에서는 원가, 공기, 품질, 안전 및 환경 측면에서의 거푸집별 적용성에 대해 비교·분석하고자 한다. 이를 위해 초고층 공사 실무자들을 대상으로 거푸집 선정시 관리 우선순위 및 거푸집별 적용성에 대한 설문조사를 실시하였다. 본 연구의 결과는 거푸집 선정시 보다 합리적인 의사결정에 기여할 것으로 판단된다.

키워드: 초고층 건축물, 거푸집, 적용성 분석

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

1990년대 이후 국내에서는 주거용 건축물을 중심으로 초고층 건축물의 건설이 활발히 이루어지고 있으며, 현재 거주자의 사용성 및 경제성 측면에서 유리한 철근콘크리트(Reinforced Concrete : RC)구조가 주를 이루고 있다(서현주 2002).

RC조 초고층 건축공사에서 거푸집 공사는 공기 및 공사비 측면에서 큰 부분을 차지하는 단일 공정 중 하나이다(고성석, 오준호 2002). 따라서 프로젝트의 후속 공정뿐 아니라 전체 공사에 미치는 영향이 매우 크며, 합리적인 거푸

집 선정 여부는 프로젝트의 성패를 좌우한다.

그러나 아직까지 국내 초고층 공사는 실적자료 및 건설사별 공유 자료의 부족으로 인해 적절한 선정 기준을 갖추고 있지 못하며, 거푸집별 특성을 활용하여 현장에 적합한 거푸집 선정은 이루어지지 못하고 있다. 또한 도심지와 고층부에서 공사가 이루어지는 초고층 공사의 특성상 일반 중·저층 건물의 공사와 달리 원가적 측면뿐 아니라 시공 관리 대상¹⁾에 속하는 공기, 품질, 안전 및 환경 측면에 대한 종합적인 고려가 요구된다.

따라서 본 연구에서는 원가, 공기, 품질, 안전 및 환경 측면에서 국내 초고층 공사의 거푸집별 적용성을 비교·분석함으로써 이를 활용하여 보다 유기적이고 합리적인 거푸집 선정에 기여하고자 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구의 진행을 위해 우선 기존의 거푸집 선정 관련 연구에 대해 고찰한 후, 국내 초고층 건축공사의 거푸집 적용 현황을 파악하였다. 본 연구에서는 철근콘크리트 구조의 30층 이상 초고층 주거용 건축물²⁾을 대상으로 국내 대형 건설업체 60개 현장의 바닥, 외부 및 내부 수직부 적용 거

* 일반회원, 고려대학교 건축·사회환경공학과, 석사과정 hb0616@korea.ac.kr
** 일반회원, 고려대학교 건축·사회환경공학과, 석사과정 wis0616@korea.ac.kr
*** 일반회원, 고려대학교 건축공학과, 박사수료 yoonseok@korea.ac.kr
**** 일반회원, 국제대학 건축디자인과 부교수, 공학박사 korucss@hanmail.net
***** 종신회원, 고려대학교 건축·사회환경공학과 교수, 공학박사(교신저자), kikang@korea.ac.kr

본 연구는 건설교통부가 출연하고 한국건설교통기술평가원에서 위탁 시행한 2003년도 건설핵심기술 연구개발사업의 연구비 지원에 의한 연구의 일부임. 과제번호 03산 C04-01.

1) 공사기간, 공사비, 품질, 안전, 환경은 건축시공관리의 5대 관리 대상에 속한다.
2) 박영기(2004)의 연구에서 건축실무자들을 통한 설문조사에 따르면 30층 이상을 초고층 건물로 보는 의견이 지배적이었다.

푸집 자료를 수집하였다. 다만, 거푸집별 특성보다는 코어 형태 및 골조공사 시공공법에 좌우되는 코어부 적용 거푸집은 본 연구에서 제외하였다.

이를 바탕으로 바닥 및 내·외부 수직부 거푸집별 적용성을 파악하기 위하여 기존 문헌 및 전문가 면담을 통해 거푸집 선정시 경제성, 시공성³⁾, 품질, 안전, 환경 측면에서의 중요 고려 요소를 도출하였으며, 국내 초고층 건축공사 실무자들을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 설문지는 거푸집 선정시 적용부위별 관리 우선순위 및 거푸집별 적용성에 대한 2가지 질문으로 구성되었으며, 거푸집별 적용성은 5점 리커트 척도(Likert scale)로 조사를 실시하였다.

1.3 거푸집 선정 관련 연구 고찰

기존의 거푸집 선정과 관련된 연구는 표1에서 보듯이 거푸집 선정에 영향을 미치는 요인을 도출하고 이러한 요소를 바탕으로 선정 모델을 제안하는 연구가 주를 이루었다. 그러나 기존 연구의 경우 거푸집 선정이 모든 부위에 적용되는 거푸집간 상호 유기적이고 종합적으로 이루어져야 함에도 불구하고 바닥 또는 수직부에 한정하여 연구가 이루어짐으로써 초고층 건축공사의 전반적인 거푸집 선정에 대한 제시는 이루어지지 못하고 있다.

따라서 본 연구에서는 합리적인 거푸집 선정을 위해 바닥 및 내·외부 수직부위 전반에 걸쳐 거푸집별 적용성을 제시하였다.

표1. 거푸집 선정 관련 기존 연구

구분	연구자(연도)	연구내용
영향 요인 도출	정영수 외 4인 (2005)	거푸집 선정 요인 도출 및 거푸집 공정 문제점 분석을 통한 개선안 제시
	신윤석 외 4인 (2006)	초고층 건축공사 바닥 거푸집의 선정시 중요 요인 도출 및 평가
선정 모델 구축	Tam et al (2005)	확률 신경망을 이용한 수직 거푸집 선정 모델 제안
	Elazouni et al (2005)	신경망을 이용하여 새로운 수평 거푸집 시스템의 적합성 평가
	김성근 외 3인 (2006)	사례기반추론을 사용하여 초고층 공사 바닥 거푸집 선정을 위한 의사결정지원시스템 제시

2. 국내 초고층 공사 거푸집 적용 현황

본 연구에서 조사한 60개 현장의 바닥 및 내·외부 수직부의 거푸집 적용현황은 표2와 같다.

재래식 거푸집은 판재의 재질만 다를뿐 설치방식에서 유사한 합판거푸집과 콘판넬을 포함하며, 이와 마찬가지로 알루미늄폼(aluminum form)은 알루미늄 우드 폼(aluminum-wood form)을 포함한다.

바닥 거푸집 조사 결과 테이블폼(table form)이나 스카이드eck(skydeck)과 같은 시스템폼(system form)에 비해 알루미늄

폼이 37개소(61.7%)로 가장 많이 적용되고 있는 것으로 나타났다.

외부 수직부 거푸집은 갱폼(gang form)과 가이드레일을 따라 타워크레인으로 인양하는 GCS(Guide-rail Climbing System), 자체 유압장치를 통해 인양하는 ACS(Auto Climbing System)로 구분하였으며, 이 중 ACS가 29개소(48.3%)로 가장 많이 적용되고 있었다.

내부 수직부 거푸집의 경우 초고층 공사에서는 중·저층 건물에 많이 사용되는 유로폼보다는 대부분 알루미늄폼(90.0%)을 사용하는 것으로 나타났다.

표2. 국내 초고층 공사 거푸집 적용현황

적용부위	거푸집 종류	적용개소(비율(%))
바닥	재래식 거푸집	14 (23.3)
	알루미늄폼	37 (61.7)
	테이블폼	4 (6.7)
	스카이드eck	5 (8.3)
외부 수직부	갱폼	17 (28.3)
	GCS	14 (23.3)
	ACS	29 (48.3)
내부 수직부	알루미늄폼	54 (90.0)
	유로폼	5 (8.3)
	시스템폼	1 (1.7)

3. 설문조사 결과 및 분석

3.1 설문 개요

거푸집 적용현황 조사 결과를 바탕으로 바닥 및 내·외부 수직부의 거푸집에 대한 설문조사를 실시하였다.

설문지는 바닥 및 내·외부 수직부의 거푸집 선정시 경제성, 시공성, 품질, 안전, 환경 측면 중 관리 우선순위와 각 측면에서의 중요 고려요소에 따른 거푸집별 적용성에 대한 2개 부분으로 구성하여 작성하였다.

초고층 공사 및 거푸집 선정 업무 경험이 있는 국내 대형 건설업체 실무자들을 대상으로 설문지를 배포하였다. 설문지는 총 33부를 회수하였으며, 설문지의 신뢰성 및 정확도 확보를 위해 1년 미만의 공사 경력을 가지거나 일부 답변이 누락된 설문지를 제외하고 총 31부에 대하여 분석을 실시하였다. 분석에 사용한 설문지의 응답자 담당 업무와 실무 경력은 그림1 및 그림2와 같다.

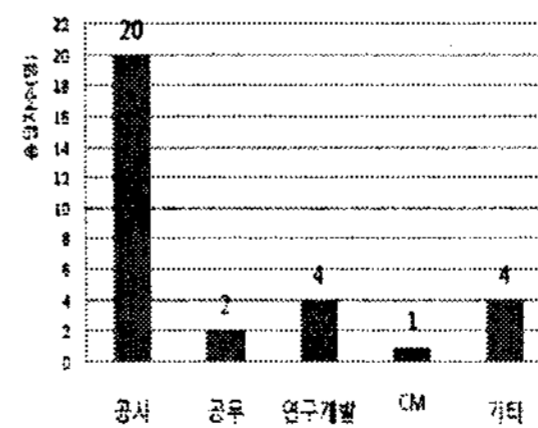


그림1. 응답자 담당업무

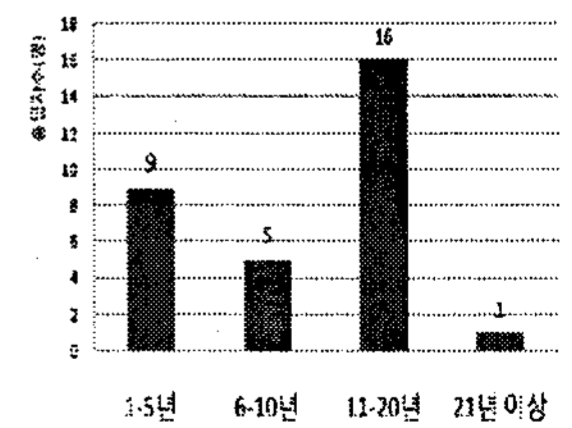


그림2. 응답자 실무경력

응답자의 과반수 이상(64.5%)이 현장 공사 업무를 담당하고 있었으며, 11년에서 20년의 실무 경력을 가진 응답자

3) 거푸집의 시공성에 따라 공기는 크게 좌우된다.

의 수가 가장 많이 차지함으로써 설문지의 정확도 및 신뢰성을 확보하였다.

3.2 설문 결과 및 분석

3.2.1 적용부위별 우선 관리사항

거푸집의 적용부위에 따라 거푸집 선정시 우선적으로 고려하는 관리항목에 대한 설문 결과는 표3과 같다.

표3. 거푸집 선정시 우선 관리사항에 대한 설문 결과

적용부위	바닥		외부 수직부		내부 수직부	
	1 순위	2 순위	1 순위	2 순위	1 순위	2 순위
경제성	5	13	3	7	5	7
공기단축	19	7	18	7	18	10
품질	7	8	9	8	8	12
안전	0	3	1	8	0	2
환경	0	0	0	1	0	0

결과적으로 거푸집의 적용부위에 상관없이 거푸집의 시공성에 따른 공기단축 효과, 품질, 경제성의 순으로 많은 응답을 차지하였다. 반면 작업자의 안전 및 환경적 측면을 1순위로 고려한다는 응답은 단 1명뿐이었다. 2순위의 경우 바닥은 경제성, 내부 수직부는 품질이 가장 많은 응답을 차지하였으나, 외부 수직부의 경우는 안전이 가장 많은 응답을 차지하였다. 이는 외부 수직부의 경우 건물 외부의 고층부에서 작업이 이루어지기 때문으로 사료된다.

결과에서 알 수 있듯이 현재 초고층 공사의 거푸집 선정시 경제성, 공기단축, 품질 측면에 비해 안전 및 환경적 측면에 대한 고려는 상대적으로 적은 것으로 나타났다.

3.2.2 적용부위에 따른 거푸집별 적용성

두 번째로 기존 문헌 및 전문가 면담을 통해 도출된 거푸집 선정시 중요 고려요소에 대하여 거푸집별 적용성을 파악하였다. 설문은 5점 리커트 척도로 조사하였으며, 적용성이 우수할수록 높은 점수를 주도록 작성하였다. 즉, 초기 자재비의 경우 작을수록, 인당 생산성의 경우 클수록 높은 점수를 주도록 하였다. 설문 결과 각 거푸집에 대한 평균 점수를 표4, 표6 및 표8에 제시하였으며, 각 요소별로 가장 높은 점수를 보인 거푸집에 음영 표시를 하였다. 다만, 내부 수직부의 시스템폼은 국내 적용 현장이 1개소로 적용사례가 적어 조사 대상에서 제외하였다. 또한 각 거푸집별로 주관적 평가 대상이 아닌 적용 건물 특성 및 전용횟수 등에 관한 사항은 60개 현장의 조사결과를 바탕으로 제시하였다.

1) 바닥 거푸집

표4의 결과를 보면 재래식 거푸집은 초기 자재비, 부재 규격 변화에 따른 대응성 및 숙련공 수급용이성에서 우수한 측면을 보였으나, 이를 제외한 나머지 요소에서 모두 취약한 것으로 나타났다. 특히 작업장의 청결유지 용이성 및 폐기물 발생정도에서 가장 취약함을 보였다.

알루미늄폼과 테이블폼의 경우 초기 자재비 및 부재 규격 변화에 따른 대응성 측면을 제외한 모든 면에서 3점(보

통) 이상의 적용성을 보였다. 또한 알루미늄폼은 필러(filler)처리 용이성 측면에서 다른 거푸집에 비해 가장 우수하며, 테이블폼은 인당 생산성, 동바리 간격에 따른 작업 용이성 및 폐기물 발생정도에서 4점 이상의 우수한 적용성을 나타내었다.

스카이텍은 다른 거푸집에 비해 초기 자재비가 가장 크고 숙련공의 수급이 어려우나 이를 제외한 거의 모든 측면에서 가장 우수한 적용성을 보였으며 품질, 안전 및 환경의 모든 요소에서 다른 거푸집에 비해 가장 우수한 것으로 나타났다.

표4. 바닥 거푸집의 적용성 설문 결과

항목	고려사항	거푸집 종류(순위)			
		재래식 거푸집	알루미늄폼	테이블폼	스카이텍
경제성	초기 자재비	3.97(1)	2.20(2)	1.93(3)	1.60(4)
	인당 생산성	2.20(4)	3.60(3)	4.07(2)	4.24(1)
시공성	동바리 간격에 따른 작업용이성	1.93(4)	3.67(3)	4.03(2)	4.36(1)
	조립, 해체, 운반 작업의 편의성	2.21(4)	3.55(3)	3.75(2)	3.96(1)
	양중 작업의 편의성	2.41(4)	3.24(3)	3.43(2)	3.71(1)
	보 및 수직부재 규격변화에 따른 대응성	3.79(1)	2.76(2)	2.61(4)	2.67(3)
	벽체 거푸집과의 결속용이성	2.80(4)	3.57(2)	3.41(3)	3.76(1)
	숙련공 수급용이성	3.67(1)	3.43(2)	2.86(3)	2.84(4)
	필러(filler)처리 용이성	2.97(4)	3.77(1)	3.28(3)	3.48(2)
	거푸집 탈형 후 품질	2.13(4)	3.77(3)	3.90(2)	4.20(1)
품질	배관 개구부 위치정확도 확보	2.30(4)	3.47(3)	3.55(2)	3.96(1)
	작업자 안전	2.13(4)	3.37(3)	3.66(2)	3.88(1)
안전	작업장의 청결유지 용이성	1.57(4)	3.47(3)	3.89(2)	4.25(1)
	폐기물 발생정도	1.57(4)	3.77(3)	4.00(2)	4.24(1)
환경	소음, 진동 및 먼지 발생정도	2.03(4)	3.03(3)	3.52(2)	3.68(1)

또한 초고층 공사 현장 조사결과를 통한 바닥 거푸집별 주요 적용 건물구조, 건물층수 및 층당공기, 전용횟수는 표5와 같다.

표5. 바닥 거푸집별 적용 구조, 층수, 공기 및 전용횟수

	거푸집 종류			
	재래식 거푸집	알루미늄폼	테이블폼	스카이텍
건물구조	벽식/라멘	구조 무관	라멘/플랫 슬래브 ⁴⁾	플랫 슬래브
건물층수	35층 이하	50층 이하	40층 이상	40층 이상
층당공기	7일 이상	6일 이하	4일 이하	4일 이하
전용횟수	10회 이하	20-30회	10-15회	30회 이상

결과적으로 재래식 거푸집은 층수가 비교적 낮고 공정에 여유가 있는 현장의 경우 원가적 측면에서 적용이 가능하나, 다른 측면들을 종합적으로 고려해볼 때 초고층 공사에서의 적용성은 떨어지는 것으로 나타났다. 알루미늄폼의 경우 초기 자재비 및 시공성 측면에서 우수하고 모든 건물구조에 적용이 가능하여 현재 초고층 공사에 가장 많이 적용되고 있으나, 건물이 고층화될수록 생산성이 우수하고 품질, 안전, 환경 측면에서 보다 적용성이 뛰어난 테이블폼 및 스카이덱과 같은 시스템폼의 적용이 유리할 것으로 판단된다. 또한 최근 초고층 공사의 시공성 향상을 위한 건물구조의 단순화 및 고층화 경향을 고려해볼 때 향후 시스템폼은 지속적인 증가 추세를 보일 것으로 사료된다.

2) 외부 수직부 거푸집

표6의 결과 갱폼은 초기 자재비가 다른 거푸집에 비해 저렴하고 기준층 세팅 및 최상층 해체 소요시간이 짧으나, 다른 모든 측면에서 가장 취약한 것으로 나타났다.

반면 ACS의 경우 초기 자재비가 가장 비싸고 기준층 세팅 및 최상층 해체 소요시간에서 취약한 면을 보이나 다른 모든 측면에서 3점 이상의 점수를 보였으며, 갱폼 및 GCS에 비해 가장 우수한 것으로 나타났다. 특히 다른 부위에 적용되는 거푸집에 비해 안전 측면이 중요하게 고려되는 외부 수직 거푸집에서 ACS는 4점 이상의 우수한 적용성을 보였다.

표6. 외부 수직부 거푸집별 적용성 설문 결과

항목	고려사항	거푸집 종류(순위)		
		갱폼	GCS	ACS
경제성	초기 자재비	3.10(1)	2.03(2)	1.43(3)
	인양작업을 위한 소요인력	2.27(3)	3.28(2)	4.17(1)
시공성	기준층 세팅 및 최상층 해체시간 소요	2.83(1)	2.62(3)	2.63(2)
	타워크레인 의존도	1.37(3)	2.76(2)	4.37(1)
	기상조건에 따른 작업진행 용이성	1.97(3)	3.41(2)	4.13(1)
	건물 평면형태에 따른 적용성	3.03(3)	3.07(2)	3.10(1)
	층고변화에 따른 대응성	3.03(3)	3.18(1)	3.13(2)
품질	거푸집 탈형 후 품질	3.00(3)	3.66(2)	3.87(1)
안전	작업발판의 적합성	2.73(3)	3.68(2)	4.00(1)
	낙하, 비래에 대한 안전성	2.47(3)	3.76(2)	4.10(1)
환경	작업자 안전	2.50(3)	3.83(2)	4.10(1)
	폐기물 발생정도	3.03(3)	3.48(2)	3.70(1)
환경	소음, 진동 및 먼지 발생정도	2.77(3)	3.59(2)	4.03(1)

또한 현장 조사 결과를 바탕으로 도출된 거푸집별 주요 적용 건물 층수 및 층당공기, 1개 유닛(unit)당 인양시간은 표7과 같다.

4) 본 연구에서의 플랫폼 슬래브 구조는 플랫폼 플레이트 슬래브 구조를 포함한다.

표7. 외부 수직부 거푸집별 적용 층수, 층당공기 및 인양시간

	거푸집 종류		
	갱폼	GCS	ACS
건물층수	35층 이하	45층 이하	40층 이상
층당공기	6일 이상	5-6일	5일 이하
1unit당 인양시간	25-30분	10분	0.5m/분(자체 유압상승)

따라서 갱폼은 건물 층수가 비교적 낮고 바람의 영향이 적은 지역에 위치한 현장에서는 원가 측면에서 적용이 유리하나, 바람이 많이 발생하는 현장이나 건물이 고층화될수록 원가적 측면보다는 고층부 작업시의 안전 및 공기단축 효과를 고려하여 GCS 또는 ACS를 적용하는 것이 유리할 것으로 판단된다.

3) 내부 수직부 거푸집

표8의 결과 유로폼의 경우 초기 자재비가 알루미늄폼에 비해 저렴하고 숙련공의 수급 및 층고 변화에 따른 적용성은 우수하나, 이를 제외한 모든 측면에서 알루미늄폼이 우수하였다.

표8. 내부 수직부 거푸집별 적용성 설문 결과

항목	고려사항	거푸집 종류	
		알루미늄폼	유로폼
경제성	초기 자재비	1.97(2)	3.67(1)
	인당 생산성	3.63(1)	2.87(2)
시공성	조립, 해체, 운반 작업 용이성	3.50(1)	2.90(2)
	양중 작업 용이성	3.27(1)	2.87(2)
	후속공종 원가 및 공기단축 효과	3.63(1)	2.67(2)
	숙련공 수급용이성	3.28(2)	3.87(1)
품질	층고 변화에 따른 적용성	2.77(2)	3.63(1)
	콘크리트 표면의 미려함	3.62(1)	2.55(2)
안전	합석 방생에 따른 품질저하	3.47(1)	2.33(2)
	작업자 안전	3.47(1)	2.57(2)
환경	작업장 청결유지 용이성	3.40(1)	2.23(2)
	폐기물 발생정도	3.47(1)	2.33(2)
환경	소음, 진동 및 먼지 발생정도	2.87(1)	2.53(2)

표9는 현장 조사 결과를 바탕으로 알루미늄폼과 유로폼의 주요 적용 건물층수 및 층당공기, 전용횟수를 나타낸 것으로, 결과적으로 층수가 비교적 낮고 공정 진행상 여유가 있는 현장을 제외하고는 모든 측면을 고려하였을 때 초고층 공사에서는 알루미늄폼의 적용이 유리할 것으로 사료된다.

표9. 내부 수직부 거푸집별 적용 층수, 층당공기 및 전용횟수

	거푸집 종류	
	알루미늄폼	유로폼
건물층수	50층 이하	35층 이하
층당공기	6일 이하	7일 이상
전용횟수	20회 이상	10-20회

4. 결론

거푸집 공사는 바닥 및 내·외부 수직부에 적용되는 거푸집의 종류 및 특성이 상이하므로, 상호 유기적이고 종합적인 고려를 통한 선정이 필요하다. 특히 초고층 건물의 경우 공사 특성상 원가뿐 아니라 공기, 품질, 안전 및 환경측면에서의 고려도 요구된다.

따라서 본 연구에서는 경제성, 공기, 품질, 안전 및 환경에 대한 전반적 측면에서 각 부위별 거푸집의 적용성을 비교·분석하였다. 이를 통해 일반 중·저층 건물의 공사와 달리 원가 측면뿐 아니라 공기 단축 효과와 구조체의 품질, 고층부 작업시의 안전 및 환경적 측면을 고려하였을 때 초고층 공사에서는 시스템화된 거푸집과 ACS의 적용이 유리함을 파악할 수 있었다. 본 연구의 결과는 보다 합리적인 거푸집 선정을 위한 가이드라인이 될 것으로 판단된다.

향후 연구에서는 이를 바탕으로 국내 초고층 건축공사사의 의사결정자가 거푸집 선정 과정에서 유용하게 이용할 수 있는 의사결정 지원 모델의 구축뿐 아니라 나아가 초고층 골조공사 전반에 대해 연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

참고문헌

1. 고성석, 오준호(2002), "거푸집공사 위험성 평가에 관한 연구", 산업안전학회지, 제17 권제3호, pp.96-101.
2. 김성근 외 3인(2006), "초고층 건축공사 바닥 거푸집 선정을 위한 의사결정지원시스템", 대한건축학회논문집, 제22권 제11호, pp.207-214.
3. 박영기 외 2인(2004), "초고층 주거 건축에 있어서 설계 정보에 대한 실무자의 의식 연구", 대한건축학회논문집, 제20권 제12호, pp.115-122.
4. 서현주(2002), "국내 사례로 본 고층 주상복합건물의 구조시스템", 한국초고층건축포럼 심포지엄, pp.145-162.
5. 신윤석 외 4인(2006), "초고층 건축공사의 바닥판 거푸집 시스템 선정에 관한 연구", 대한건축학회논문집, 제22권 제2호, pp.147-154.
6. 우건혁(2006), "형틀공사 공법선정을 위한 GUIDE", SK 건축기술 정보, 제5호, pp.10-20.
7. 정영수 외 4인(2005), "건설프로젝트 거푸집 선정 요인의 현황 및 개선 방향", 한국건축시공학회 추계학술논문발표대회 논문집, 제5권 제2호, pp.111-116.
8. Elazouni, A. M., Ali, A. E., and Abdel-Razek, R. H. (2005), "Estimating the Acceptability of New Formwork Systems Using Neural Networks", Journal of Construction Engineering and Management, 131(1), pp.33-41.
9. Tam, C. M., Tong, T. K. L., Lau, T. C. T., and Chan, K. K.(2005), "Selection of vertical formwork system by probabilistic neural networks models", Construction Management and Economics, 23(3), pp. 245-254.

Abstract

A proper selection of formwork greatly affects project success in tall building construction. The tall building construction, however, has not been selected properly using the characteristics by formwork and demands the comprehensive consideration of cost, duration, quality, safety, and environment. Therefore, this study compares and analyzes the application by formwork of five aspects. In order to perform an analysis, the questionnaire was performed to research the priority order of management as determining formwork and application by formwork of tall building construction engineers. This study is expected to help reasonable selection of formwork.

Keywords : Tall building, Formwork, Analysis of application
