

RC 라멘조에 SMART Frame 적용 시 효용성 분석

Performance Analysis of SMART Frame Applied to RC Column-Beam Structures

조원현* 임채연** 장덕배*** 김선국****
 Cho, Wonhyun Lim, Chaeyeon Jang, Duk Bea Kim, Sunkuk

Abstract

SMART Frame is a composite precast concrete structure system to deliver the advantages of both steel frame and reinforced concrete. Many studies have established to date that SMART Frame is more advantageous than conventional frame-type structure in terms of structural stability, constructability, economic viability as well as reduction of construction schedule. However, such studies have focused primarily on wall-type or flat slab-type apartment housing structures, failing to include Rahmen structures in their scope. Accordingly, this study aims to analyze the benefits of potential application of SMART Frame to RC Rahmen structures. As the structural stability and constructability of SMART Frame is already proven, this study reviews its benefits from the perspective of cost reduction. Conclusion of this study will be used subsequently in predicting the benefits of SMART Frame when it is adapted to RC Rahmen structures.

키 워 드 : 스마트 프레임, 합성 PC부재, 라멘조, 공기단축, 원가절감
 Keywords : SMART frame, composite PC member, column-beam structures, duration reduction, cost reduction

1. 서론

스마트프레임(SMART Frame, 이하 SF)은 철골과 철근 콘크리트의 장점을 활용한 합성 프리캐스트 콘크리트 구조 시스템이다¹⁾. SF는 이미 여러 연구를 통하여 구조적 안정성, 시공성, 경제성 뿐만 아니라 공기단축 효과가 기존 골조 시스템에 비해 우수하다는 것이 증명되었다.²⁾³⁾ 하지만 기존 연구들은 주로 벽식 또는 무량판 구조의 공동주택을 대상으로 이루어졌으며 라멘조 건물에 대해 검토한 연구는 없었다. 이에 본 연구는 기존 철근콘크리트(Reinforced Concrete, 이하 RC) 라멘조로 설계된 건물에 SF를 적용 시 얻을 수 있는 효과 중 원가절감 측면에서 그 효용성을 검토한다. 본 연구의 결과는 향후 SF를 RC 라멘조에 적용 시 효용성을 예측하는데 활용한다.

2. 사례 프로젝트 개요

본 연구의 사례 프로젝트는 안양시에 위치한 오피스텔 신축 현장이며 상세 내용은 다음과 같다.

	구분		내용		
	대지현황	대지위치	안양시 ㅇㅇ번지		
		지역·지구	일반상업지역, 자연녹지지역		
	건축규모	대지면적	2,004.00 m ²		
도로현황		전면 40m			
건축면적		1,335.03 m ²			
연면적		21,795.30 m ²			
용적률산정 연면적		13,342.92 m ²			
	건폐율	66.62 % (법정 70.69%)			
	용적률	665.81 % (법정 690.74%)			
	용도	면적 (m ²)	비율(%)		
	근린생활시설	13,161.87 m ²	60.38 %		
	판매시설	2,923.67 m ²	13.42 %		
	업무시설	5,710.76 m ²	26.20 %		
	합계	21,795.30 m ²	100.00 %		

그림 1. 사례 프로젝트 조감도 및 개요

* 경희대학교 건축공학과 석사과정
 ** 경희대학교 건축공학과 박사과정
 *** 동양미래대학교 건축과 교수
 **** 경희대학교 건축공학과 교수, 교신저자(kimsuk@khu.ac.kr)

3. 물량 산출 및 원가절감 검토

사례 프로젝트에 대한 기존 라멘조 설계안과 SF 적용 설계안의 골조공사 물량을 산출하였으며 그 결과는 표 1과 같다.

표 1. 사례 프로젝트의 골조공사 물량산출 결과

구분		SRC			SMART Frame			
		물량	평당물량	비율	물량	평당물량	비율	
콘크리트	m3	1,821.68	10.735	100%	2,288.03	13.483	126%	
보강	철근	ton	62.83	0.370	100%	110.70	0.652	176%
	철골	ton	555.09	3.271	100%	138.18	0.814	25%
	소계	ton	617.92	3.641	100%	248.88	1.467	40%
데크플레이트	m2	7,280.00	42.900	100%	7,280.00	42.900	100%	
거푸집	m2	3,967.04	23.377	100%	6,228.22	36.702	157%	

위와 같이 산출된 물량에 단가를 적용하여 골조공사 원가를 비교하면 표 2와 같다.

표 2. 사례 프로젝트의 골조공사 원가산출 결과

구분	단위	SRC			SMART Frame		
		금액	평당금액	비율	금액	평당금액	비율
거푸집공사	천원	222,040	100.651	100%	313,774	142.233	141%
보강공사	천원	847,448	384.145	100%	374,437	169.731	44%
콘크리트공사	천원	153,644	69.646	100%	169,272	76.730	110%
PC공사	천원	-	-	-	6,825	3.094	-
계	천원	1,223,133	554.442	100%	864,309	391.788	71%

4. 결 론

SF는 다수의 선행 연구를 통하여 구조적 안정성, 시공성, 경제성 뿐만이 아니라 공기단축 효과가 기존 골조 시스템에 비해 우수하다는 것이 증명되었다. 하지만 기존 연구들은 주로 벽식 또는 무량판 구조의 공동주택을 대상으로 이루어졌으며 라멘조 건물에 대해 검토한 연구는 없었다. 사례 프로젝트의 물량산출 결과 SF는 기존 SRC조 보다 철골은 적게 콘크리트, 철근, 거푸집의 물량은 추가로 투입되었다. 그러나 철골물량의 절감, 보강공사비 절감을 통해 기존대비 약 30% 저렴한 원가산정 결과가 도출되었다. 본 연구를 통해 라멘조 건물에 SF 적용 시 기존 SRC 보다 경제성 측면에서 효과가 있다는 것을 입증하였으며 향후 공기단축, 시공성에 대한 연구가 필요하다.

감사의 글

본 연구는 국토교통부가 주관하고 한국교통과학기술진흥원이 시행하는 도시건축사업(과제번호 : 14AUDP-B068892-02)에 의해 수행되었습니다.

참 고 문 헌

1. Lee SH, Kim SK, A composite frame concept for the long life of apartment buildings, Journal of the Construction Engineering and Management, pp.119~24, 2011.2
2. Joo JK, Kim SK, Lee GJ, Lim CY. Cost Analysis of the Structural Work of Green Frame, Journal of the Korea Institute of Building Construction, Vol.12, No.4, pp.401~414, 2012.8
3. 이성호, 김신은, 김광희, 주진규, 김선국. Green Frame의 골조공사 공기 분석 연구. Journal of the Construction Engineering and Management, 제11권 제3호, pp.301~309, 2011.6