

# 중공 PC기둥을 적용한 복합공법의 공사비 분석

## Cost Analysis of Composite Method Using Hollow-PC Column

박 병 훈\*

Park, Byeong-Hun

김 재 엽\*\*

Kim, Jae-Yeob

### Abstract

Most of studies on PC method aim at the structural analysis and development of PC members, and studies on the construction management aspect are insufficient. Therefore, this study tries to investigate ‘hallow PC column composite method(HPC composite method)’ from the viewpoint of construction management and analyze the construction cost of the composite method. On the assumption that each comparative method was applied to the zone, the difference in construction cost between the two methods was analyzed. As a result, HPC composite method increased the initial investment cost because of its factor technology, but reduced transport cost, lifting cost, and installation cost through lightweight columns. This study analyzed only the difference in construction cost of HPC composite method so that it has the limitation in evaluating its economy. Therefore, to evaluate the economy of HPC composite method, it is considered to research more the construction cost of HPC composite method.

키 워 드 : 중공PC기둥, 헤드 스플라이스 슬리브, PC복합화 공법, 하프슬래브공법

Keywords : hollow precast concrete column, head splice sleeve, PC composite method, half-PC slab method

## 1. 서 론

기존의 PC공법은 RC공법과 비교하여 부재 간 접합부의 일체성 확보에 많은 어려움이 있으며, 횡력으로 작용하는 힘에 취약하다. 또한 부재의 중량화로 인해 운반비가 상승하며, 고용량 양중장비의 사용으로 공사비 절감에 어려움이 따른다. 현재 이러한 문제점을 보완하기 위해서 수많은 신공법이 개발되고 있다. ‘중공 PC기둥 복합공법(이하 HPC 복합공법)’ 또한 기존 PC공법의 단점을 보완하고자 개발된 공법이다. 그동안 구조 분야를 중심으로 연구가 이루어져 왔으며 공사관리 측면의 연구는 많이 부족한 실정이다. 따라서 본 연구는 공사관리 측면의 기초연구로서 HPC 복합공법의 공사비 분석을 목적으로 하였다.

본 연구는 현재 개발 중에 있는 HPC 복합공법을 연구대상으로 하여 공사비를 분석하는 것을 목적으로 하였다. HPC 복합공법의 적용 범위는 물류센터와 같은 창고시설로 하였으며, PC복합화 공법의 기본이 되는 하프슬래브공법을 비교대상으로 하였다. 연구방법으로는 HPC 복합공법의 비교대상인 하프슬래브공법이 적용된 물류센터의 사례를 분석하였다. 자료조사를 통하여 HPC 복합공법이 적용 가능한 사례를 선정하고, 주요 부재를 사용한 하나의 구역을 기준으로 각 비교 공법을 적용하였을 경우를 가정하여 공사비를 분석하였다.

## 2. 중공 PC기둥을 적용한 복합공법 고찰

HPC 복합공법은 RC공법과 PC공법의 장점을 활용한 구조시스템으로 중공 PC기둥과 헤드형 스플라이스를 사용하여 일체성과 접합부 성능을 향상시켰다. 중공 PC기둥은 중공 프리캐스트 콘크리트와 현장 타설 콘크리트를 합성하여 사용하는 합성 PC기둥이다. 중공 PC기둥은 특수 제작한 몰드에 철근을 배근하고 원심력을 사용하여 제작한다. 회전으로 인해 기둥내부에 빈 공간이 발생하며, PC부재가 거푸집으로서의 역할을 할 수 있게 된다. 빈 공간에 콘크리트를 타설함으로써 중공 PC기둥과 Half-PC보와의 일체성을 향상시킬 수 있다. 헤드 스플라이스 슬리브는 매입 철근에 헤드를 달아 부착력을 증가시킨 모르타르 충전식 이음이다. 다음 그림 1은 중공 PC기둥을 나타낸 그림이다.

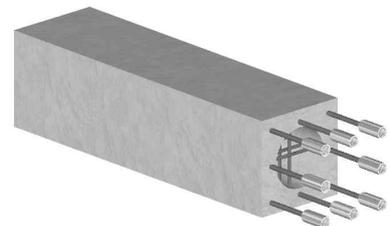


그림 1. 중공 PC기둥

\* 한국교통대학교 건축공학과 석사과정

\*\* 한국교통대학교 건축공학과 교수, 교신전자(kimjy67@ut.ac.kr)

### 3. 중공 PC기둥을 적용한 복합공법의 공사비 분석

#### 3.1 PC공법 사례

다음 그림 2는 선정된 물류센터의 1층 평면도와 특정 구역을 나타낸 그림이다. 보는 일반적인 Half-PC 형태이며, 리브 플러스 슬래브와 같은 장 스패의 슬래브를 사용하여 보가 한 방향으로만 형성되었다. 특히, 기둥은 양중장비의 운반무게를 고려하여 2회 분절하여 사용하였다. 분절 기둥은 접합부위에 테두리를 설치하고 PC기둥 강도 이상의 무수축 고강도 모르타르를 충전하여 접합하였다. 특정 구역 A에 사용 부재는 일반 PC기둥 9매, Half-PC 보 6매, 리브 플러스 슬래브 16매이다.

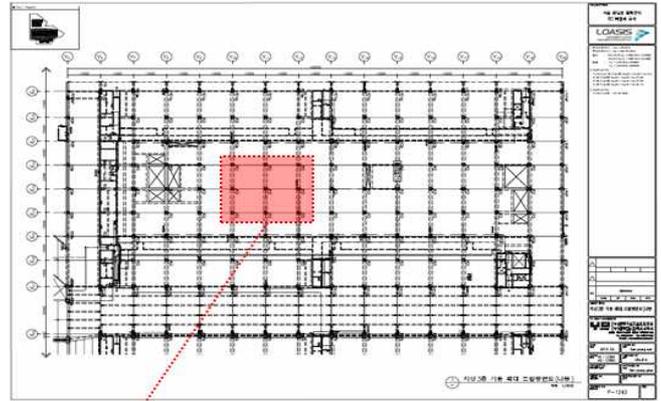


그림 2. 선정 사례의 1층 평면도 및 구역 A

#### 3.2 HPC 복합공법의 공사비 분석

HPC 복합공법은 중공PC기둥과 헤드 스플라이스 슬리브를 사용함으로써 부재의 가공, 운반, 시공과정에서 하프슬래브공법과는 차이가 있다. 구역 A를 기준으로 하프슬래브공법과 HPC 복합공법의 공사비 차이점을 분석한 결과는 다음 표 1과 같다. 구역 A에 사용된 분절형태의 PC기둥은 총 27대로, HPC 복합공법으로 변환할 경우 제작할 부재의 수가 약 14대로 감소하며, 무게 또한 50%로 감소하게 된다. 결과적으로 HPC 복합공법은 원심감공이나 헤드스플라이스의 사용으로 초기투자비용이 증가하는 경향이 있으나, 기둥 부재의 경량화로 제작비용, 운반비용, 양중비용, 설치비용을 절감할 수 있다.

표 1. 공법별 공사비 분석

비고	하프슬래브공법	HPC 복합공법
제작비용	기본적인 부재제작 과정으로 진행되기 때문에 제작비용이 추가적으로 발생하지 않음	원심성형, 나사시공, 헤드부착 등 추가적인 공정으로 PC부재 제작비용이 증가함
	단일 부재의 중량이 지나치게 커서 분절이 추가될 경우 추가적인 제작비용이 발생함	부재가 경량화 되어 분절에 대한 추가적인 제작비용이 발생하지 않음
운반비용	기둥 분절에 따른 운반 횟수 증가로 인해서 운반비용이 증가함	부재의 경량화로 분절 횟수를 줄임으로써 운반비용이 절감됨
양중비용	양중 횟수 증가 및 고용량 양중장비의 사용으로 양중비용이 증가함	양중 횟수 감소 및 저용량 양중장비의 사용으로 양중비용이 절감됨
설치비용	기둥의 분절 수에 따른 조립 횟수 증가로 설치비가 증가함	부재의 분절 수에 따른 조립 횟수 감소로 설치비가 절감됨

### 4. 결 론

최근 건물의 초고층화, 건설인력의 부족의 문제 등으로 PC복합화 공법에 대한 연구가 활발하게 이루어지고 있다. 그러나 대부분의 연구는 구조 분야에 집중되어 있고 공사관리 측면의 연구들은 부족한 실정이다. 따라서 본 연구는 HPC 복합공법의 현장적용의 가능성을 확인하기 위해서 HPC 복합공법의 공사비 차이점 분석을 목적으로 하였다. 본 연구는 기존 하프슬래브공법을 적용한 사례를 통해서 HPC 복합공법의 공사비 차이점을 분석하였다. HPC 복합공법은 부재제작 시 초기투자비용이 증가하나, 기둥의 경량화를 통해서 운반비용, 양중비용, 설치비용을 절감할 수 있는 것으로 나타났다. 그러나 본 연구에서는 HPC 복합공법의 공사비 차이점만을 분석하였기 때문에 HPC 복합공법의 경제성을 판단하는 것에는 어려움이 있다. HPC 복합공의 경제성을 평가하기 위해서 HPC 복합공법의 공사비에 대한 조금 더 구체적인 추가 연구가 필요할 것으로 사료된다.

#### 감사의 글

이 논문은 2015년 교육부와 한국연구재단의 지역혁신장의인력양성사업의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2015H1C1A1035953) 이 연구는 2016년 한국교통대학교 지원을 받아 수행하였음.

#### 참 고 문 헌

1. 신덕환, 중공PC 기둥을 활용한 외부 보-기둥 접합부의 구조성능에 관한 연구 석사학위논문, 한국교통대학교, 2016
2. 남보람, 모르타르 충전식 헤드 스플라이스 슬리브의 구조성능에 관한 연구 석사학위논문, 한국교통대학교, 2016