

# PCM mold 측면에서 FCP 생산-설치 레이아웃 영향요인 분석

## Analysis on the factors influencing layout for production-installation work of Free-form Concrete Panels in PCM mold

임 지 영\*      이 동 훈\*\*      김 선 국\*\*\*  
Lim, Jeeyoung      Lee, Donghoun      Kim, Sunkuk

### Abstract

The demand on free-form buildings is gradually increasing, but there are several problems such as increased cost and construction duration, and decreased constructability at the construction phase upon construction of a building owing to the difficulty of member production-installation. To solve these problems, a technology to produce FCP using a CNC machine was developed. Basically, it delivers the information on a free-form building designed to the CNC machine, the shapes of RTM and PCM are created using the information delivered and FCP are produced with the RTM and PCM which act as forms. Since the construction duration and project cost are limited on site, the efficiency of FCP production-installation is significant for application of the technology. For it is almost impossible to change the production-installation layout and process once they are set in the construction phase, they should be carefully determined. Before the production-installation layout are established, it is necessary to analyze the factors that influence the duration. Thus, the study intends to analyze influence factors in PCM mold on estimation of the production-installation duration for FCP. According to the analysis of influence factors, a simulation model for estimation of the duration that changes depending on the constraint conditions can be built.

키 워 드 : 비정형 콘크리트 패널, 레이아웃, 영향요인, 생산-설치 공정, 상변화물질 몰드

Keywords : FCP(Free-form Concrete Panels), Layout, Influence factors, Production-Installation work, PCM mold

## 1. 서 론

비정형 건축물의 요구가 점차적으로 증대되고 있지만 부재 생산-설치의 어려움으로 인해 건축물 건립 시 시공단계에서 원가증가, 공기증가, 시공성 저하 등의 문제가 발생한다<sup>1)</sup>. 이를 해결하기 위해 CNC machine을 활용하여 FCP를 생산하는 기술을 개발하였다. 이 기술은 설계된 비정형 건축물의 정보가 CNC machine으로 전달되고 전달된 정보를 통해 RTM과 PCM의 형상이 구현되며 RTM(Rod Type Mold)과 PCM(Phase Change Material)이 거푸집 역할을 하여 FCP를 생산하는 기술이다. 건설현장에서는 공사기간과 사업비가 한정되므로 이 기술을 적용하기 위해서는 FCP의 생산-설치에 대한 공정효율성이 중요하다. 시공단계에서 생산-설치 프로세스 및 레이아웃은 한번 정립되면 변경이 거의 불가능하므로 신중하게 결정되어야 하므로 그에 대한 영향요인 분석이 필요하다. 따라서 본 연구는 PCM mold 측면에서의 FCP 설치-생산 프로세스 분석을 통해 레이아웃 영향요인에 대해 분석하는 것을 목적으로 한다.

## 2. FCP 생산-설치 레이아웃 영향요인

FCP는 비정형 건축물 설계 및 부재 분할, 디자인 데이터 추출, CNC 장비를 활용한 거푸집 제작, FCP 제작, FCP 설치로 구성되고<sup>2)3)</sup>, PCM mold 측면에서 FCP 생산-설치 프로세스를 분석하기 위해 그림 1과 같이 PCM mold 생산, FCP 생산, FCP 설치과정을 분리한다. FCP 생산-설치 프로세스에서, PCM mold 생산과 FCP 생산 과정은 일반 건축공사와 달라 생산-설치 레이아웃 시 영향요인 분석이 중요하다.

FCP 생산-설치 레이아웃에 영향을 미치는 주요요인에 대하여 그림 2와 같이 분석한다. CNC 장비로의 데이터 전송속도, CNC 장비 대수, FCP 크기에 따른 PCM 형상구현시간은 CNC 장비 회전율을 결정하고 CNC 장비 회전율, PCM 냉각기구 배치, 냉각시간에 의해 PCM 생산시간이 결정되며 콘크리트 순차적/동시 타설방식, 타설방식별 시간은 FCP 생산시간이 결정된다. CNC 장비의 회전율, PCM 냉각시간에 의한 PCM 생산시간과 콘크리트 타설시간은 시간당 FCP 생산량을 결정하므로 공기와 원가에 영향을 미치는 중요한 요인이다. PCM mold/FCP 생산 시

\* 경희대학교 건축공학과 박사과정

\*\* 경희대학교 건축공학과 연구원, 공학박사

\*\*\* 경희대학교 건축공학과 교수, 교신저자(kimskuk@khu.ac.kr)

공통 영향요인은 PCM mold 생산-FCP 생산-FCP 설치의 프로세스 간 거리에 따른 PCM mold/FCP 운반 시간/비용, 이동거리 비용과 공간 확보 비용 관계, 고정/유동 프로세스, 작업인력 동선이 주요요인이다.

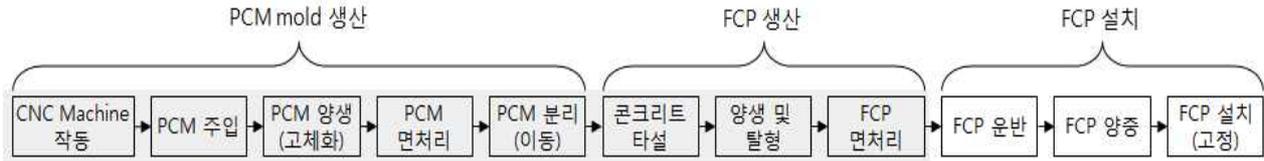


그림 1. FCP 생산-설치 프로세스

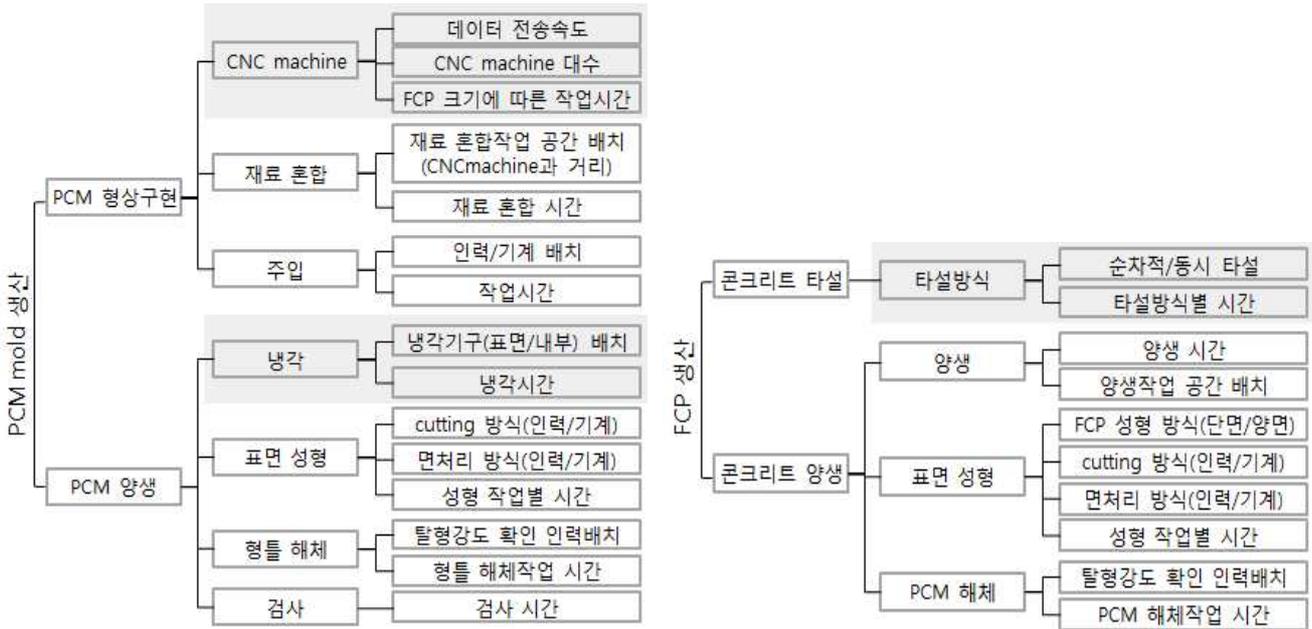


그림 2. FCP 생산-설치 레이아웃에 영향을 미치는 주요요인

#### 4. 결 론

본 연구는 PCM mold 측면에서 FCP 생산-설치 레이아웃 영향요인에 대하여 분석하였다. PCM 형상구현/냉각시간과 콘크리트 타설시간은 시간당 FCP 생산량을 결정하므로 공기와 완가에 영향을 미치는 중요한 요인이다. 향후 생산-설치 레이아웃 및 프로세스를 정립하고 제약조건에 따라 변경되는 공기산정 시뮬레이션 모델을 구축할 수 있다.

#### 감사의 글

This work was supported by the National Research Foundation of Korea (NRF) grant funded by the Korea government (MSIP) (No. 2013R1A2A2A01068297).

#### 참 고 문 헌

1. 이강, 비정형 건축의 시공 문제점들, 대한건축학회지, 제52권 제4호, pp.63~65, 2008.4
2. 이동훈, 비정형 건축물의 시공 및 관리기술 연구, 경희대학교 박사학위 논문, 2015.2
3. 김근호, 비정형 콘크리트 부재의 생산 및 관리기술 개발, 경희대학교 석사학위 논문, 2014.2