

# 동적 분석기법을 이용한 비정형 콘크리트 패널의 현장생산 배치 기초연구

## A Base Study on In-situ Production Layout of Free-form Concrete panels by System Dynamics

임 지 영\*

Lim, Jeeyoung

이 택 윤\*\*

Lee, Taick-Oun

김 선 국\*\*\*

Kim, Sunkuk

### Abstract

Although there is an increase in demand for free-form buildings, there are several problems such as increased cost and duration and decreased constructability arising from difficult member production and installation. To solve these problems, a technology to produce free-form panels using CNC machine was developed. According to the technology, the information on free-form buildings designed is delivered to the CNC machine, a form is shaped using the delivered information and free-form concrete panels are produced using the form. The limited construction site, duration and project cost as well as interferences with other work types should be considered upon in-situ production of free-form concrete panels. Thus, the purpose of this study is to conduct a base study on in-situ production layout of free-form concrete panels by system dynamics. With this study, we will discover the causal relationship of influence factors on in-situ production of free-form concrete panels, and improved productivity is expected through the production layout.

키 워 드 : 비정형 건물, 비정형 콘크리트 패널, 현장생산 배치, 시스템 다이내믹스

Keywords : free-form building, free-form concrete panels, in-situ production layout, system dynamics

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 목적

비정형 건축물의 수요는 증가하고 있지만, 비정형 건축물 시공 시 부재 생산 및 설치의 어려움으로 원가증가, 공기증가, 시공성 저하 등의 문제가 발생한다<sup>1)</sup>. 이를 해결하기 위해 CNC (Computerized Numerical Control) machine을 활용하여 비정형 콘크리트 패널 (free-form Concrete panels, 이하 FCP)을 생산하는 기술을 개발하였다<sup>2,3)</sup>. 이 기술은 설계된 비정형 건축물의 정보가 CNC machine으로 전달되고 전달된 정보를 통해 거푸집의 형상이 구현되며, 이 거푸집을 이용하여 FCP를 생산하는 기술이다<sup>2,3)</sup>. FCP의 현장 생산은 부지, 공사기간, 사업비가 한정되고 타 공종과의 간섭 등에 대한 문제도 고려되어야 한다. 따라서 본 연구는 동적 분석기법을 이용한 FCP의 현장생산 배치 기초연구를 목적으로 한다. 이때 사업비 부분은 만족하는 것으로 가정하고 분석 시 제외하고, 부지면적과 공사기간 산정 측면에서 분석한다.

## 2. 동적 분석기법을 이용한 FCP의 현장생산 배치 분석

FCP의 현장생산에 대한 영향요인들의 인과관계에 대한 분석에 앞서, 이를 위한 프로세스<sup>2,3)</sup>가 그림 1과 같이 정립되어야 한다. FCP를 생산하기 위해 비정형 건축물이 설계되어야 하고 생산을 위한 패널 분할이 필요하다<sup>2,3)</sup>. 분할된 패널에 대한 데이터가 추출되어 현장 내 배치된 CNC machine으로 전달되고, 그 데이터에 의해 작동된다<sup>2,3)</sup>. CNC machine에 의해 구현된 형상으로 거푸집을 제작하고, 거푸집에 의해 FCP는 제작된다<sup>2,3)</sup>. 제작된 FCP는 현장 내에서 운반되어 비정형 건축물 마감 패널로 설치된다<sup>2,3)</sup>.

그림 2와 같이 파워십을 활용하여 FCP의 현장생산 배치를 위한 인과지도를 작성하였다. 디자인된 건축물의 분할, 현장 생산 프로세스에 의해 결정된 1 cycle 생산 면적, 부지 면적 등에 의해 생산 필요 면적이 결정되고, 현장 생산 프로세스에 의해 결정된 1 cycle 생산시간, 현장 설치 프로세스에 의해 결정된 1 crew에 의한 설치시간, 총 공사기간이 설치 공기를 결정하는 것으로 분석되었다. 또한 현장 생산은 설치 공기에 의해 결정되는 것으로 분석되었다.

\* 경희대학교 건축공학과 박사과정

\*\* 영남이공대학교 건축과 교수, 공학박사

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



그림 1. FCP 현장생산을 위한 프로세스<sup>2)3)</sup>

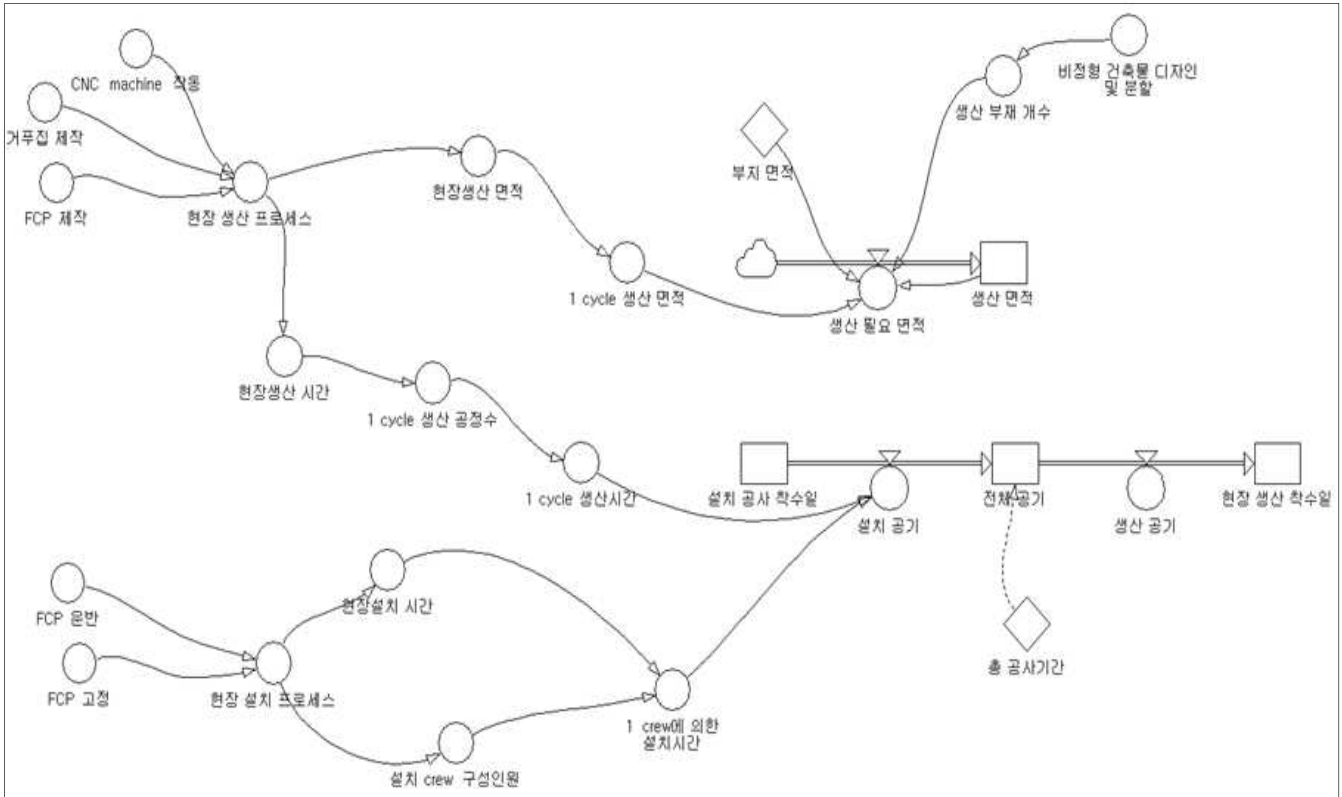


그림 2. 파워시를 활용한 FCP의 현장생산 배치를 위한 인과지도

### 3. 결 론

본 연구는 한정된 현장부지, 공사시간을 고려하여 FCP를 현장 생산하기 위한 영향요인들의 인과관계를 분석하였다. 추후 현장 설치 및 생산 프로세스에 대한 정립이 명확히 이루어져야 현장생산 배치 알고리즘 정립이 가능하고, 영향요인들의 인과관계를 고려한 현장생산 배치를 통해 생산성 향상이 기대된다. 또한 비용과 시간을 고려하여 비정형 콘크리트 패널의 현장생산 배치 최적화에 대한 연구가 필요하다.

### 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