

# FCP(Free-form Concrete Panel)제작 과정에서 FCP두께유지에 관련한 영향요인 분석

## Analysis of Factors Related to Maintaining FCP Thickness in the Manufacturing Process of Freeform Concrete Panel

정 경 태\*      김 기 혁\*      윤 지 영\*\*      송 하 영\*\*\*      이 동 훈\*\*\*\*  
Jeong, Kyeong-Tae      Kim, Ki-Hyuk      Yun, Ji-Yeong      Song, Ha-Young      Lee, Dong-Hoon

### Abstract

With recent advances in computer technology, the ratio of free-form building designs to those of the past is increasing gradually. However, the current technology of free-form structure is very low. The core technology for free-form building implementation is the manufacturing technology of FCP (Free-form Concrete Panel), which indicates an unformed outside, and through the development of FCP manufacturing technology, the construction technology of free-form architecture can be enhanced. The inside and outside of a free-form building should be represented by the designer's intended curvature, and the panel's thickness by segment should be constant. For this reason, the technology that keeps the thickness of panels constant during the FCP production process is a key technology that can improve the quality of FCP. In this study, a basic study on ways to maintain a constant thickness of FCP is conducted.

키 워 드 : 비정형 건축물, 비정형 콘크리트 패널, 두께유지  
Keywords : free-form building, free-form concrete panel, maintain thickness

### 1. 서 론

비정형 건축구현을 위한 핵심기술은 외부에 비정형성을 나타내는 FCP(Free-form Concrete Panel)제작기술이다<sup>1)</sup>. 비정형 건축물의 내부와 외부는 설계자가 의도한 곡률이 표현되어야 하며 패널의 구간별 두께는 일정해야 한다. 이러한 이유로 FCP제작과정에서 패널의 두께를 일정하게 유지하는 기술은 FCP의 품질을 향상시킬 수 있는 중요한 요소기술이다. 현재 FCP제작에 관한 연구는 CNC(Computer Numerical Control)장비를 사용한 FCP제작 연구<sup>2)</sup>가 대표적이다. 필자는 기존의 CNC장비를 사용한 FCP제작 연구성과를 기반으로 그림 1과 같은 장비를 제작했으며 이를 바탕으로 본 연구에서는 FCP의 일정한 두께유지를 위한 기초연구를 진행했다.

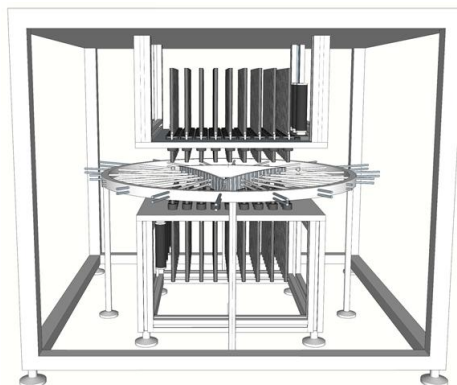


그림 1. FCP(Free-form Concrete Panel)제작 장비

\* 한밭대학교 건축공학과 석사과정  
\*\* 한밭대학교 건축공학과 학사과정  
\*\*\* 한밭대학교 건축공학과 교수  
\*\*\*\* 한밭대학교 건축공학과 교수, 교신전자(donghoon@hanbat.ac.kr)

## 2. FCP 두께유지에 관련한 영향요인 분석

그림 1과 같은 장비를 사용하여 FCP를 제작하는 경우 문제점은 크게 재료적 측면과 기술적(장비)측면에서 발생한다. 이에 FCP의 두께를 유지하기 위해 재료적 측면과 기술적(장비)측면에서 접근하여 방안을 모색해야 한다. 첫째로 재료적 문제점은 CNC machine의 rubber와 rod의 연결부에 있다. 이 연결부는 다른 장치 없이 에폭시 수지와 나사로 고정되어 있으며 고정되어 있는 rubber는 실리콘과 같이 탄성이 있는 소재를 사용한다. 이로 인해 그림 2와 같이 설계된 곡선의 형상을 재현하지 못하는 문제가 발생한다. 둘째로 기술적 측면에서는 상부 rod와 하부 rod의 이동거리 조절에 관한 문제가 있다. 그림 1과 같은 장비로 FCP를 제작할 경우 그림 3과 같이 FCP의 곡률에 따라 각 구간마다 상부 rod와 하부 rod는 서로 대칭으로 길이가 달라지는 문제가 있다. 이러한 이유로 실제 FCP두께와 상하부 rod간 두께차이가 발생한다. 따라서 FCP의 두께를 각 구간별로 일정하게 유지하기 위해 곡률 각도에 따른 상하부 rod의 거리 변화량 데이터수집이 필요하다고 판단된다. 본 연구에서는 위와 같은 문제점을 인식하고 연구를 진행하고 있으며 추후 그림 1과 같은 장비제작이 완료된 후 FCP제작을 통해서 연구를 진행할 계획이다.

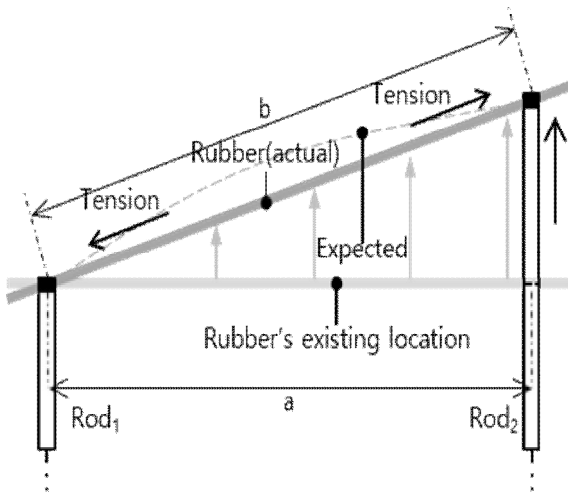


그림 2. 재료적 측면에서의 문제점

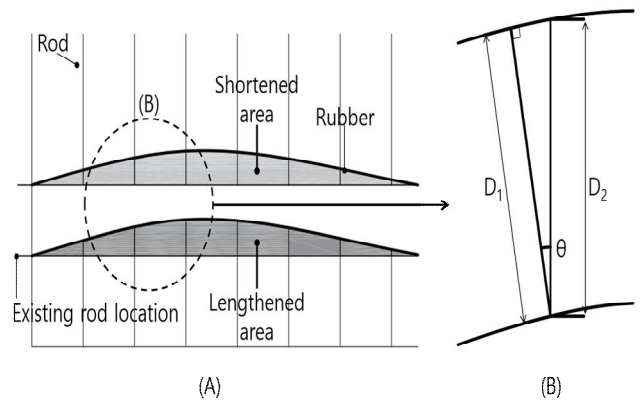


그림 3. 기술적 측면에서의 문제점

## 3. 결 론

본 연구에서는 FCP의 일정한 두께 유지를 위한 방안에 관한 연구를 진행했다. FCP의 두께를 유지하는데 있어서 재료적 측면에서의 문제와 기술적 측면에서의 문제가 있었으며 이에 대한 해결방안을 모색했다. FCP의 두께유지를 위한 연구는 계속해서 진행중에 있으며 추후 그림 1과 같은 장비제작이 완료된 후 FCP제작을 통해 연구를 진행할 계획이다. 본 연구에 대한 향후 지속적인 개선과 발전이 이루어진다면 FCP제작기술 발전과 그에 따른 비정형 건축시장에서의 경쟁력을 확보할 수 있을 것으로 기대된다.

## Acknowledgement

이 논문은 2019년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단-현장맞춤형 이공계 인재양성 지원사업의 지원을 받아 수행된 연구임(No.2017H1D8A1030297)

## 참 고 문 헌

1. 정경태, FCP 형상구현을 위한 양면다점프레스 기술 개발, 한국건축시공학회 학술.기술논문발표회 논문집, 제19권 제1호, pp.83~84, 2019.5
2. 임지영, FCP 품질향상을 위한 CNC 장비 실험의 기초연구, 대한건축학회 추계학술발표대회논문집, 제36권 제2호, pp.953~954, 2016