

비정형 콘크리트 패널 생산을 위한 측면형상 제어시스템 개발

Development of Side Formwork Control System for Production FCP(Free-form Concrete Panel)

김기혁* 정경태* 이동훈**
Kim, Ki-Hyuk Jung, Kyeong-Tae Lee, Dong-Hoon

Abstract

Currently, the market for free-form building continues to grow, but the technology for construction of free-form building in Korea is still in need of much study. In this study, we focused on this problem and conducted basic study for development a side formwork control system to product various types of FCP. As a result of this study, it is expected that it will be able to secure competitiveness for the free-form building market, which is expected to contribute greatly to the growth of the construction industry.

키워드 : 비정형 패널, 비정형 건축물, 측면 형상 제어
Keywords : free-form panel, free-form building, side formwork control

1. 서론

비정형 건축물의 설계 비율은 1990년대 이후 계속해서 증가하고 있지만¹⁾ 현재 비정형 시공 기술은 많은 연구가 필요한 실정이다. 특히 비정형 건축물의 외형을 표현하기 위한 FCP(Free-form Concrete Panel)를 현장에 적용하기 위해서는 보다 많은 연구가 필요한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 실제 현장에 적용하기 적합한 형태의 FCP를 생산하기 위해 측면 형상 제어 시스템을 개발하는 연구를 실시한다.

2. 기존연구의 고찰

기존 연구에서는 그림 1과 같이 CNC(Computer Numerical Control) 장비를 사용해 FCP를 생산하는 연구를 진행했다.

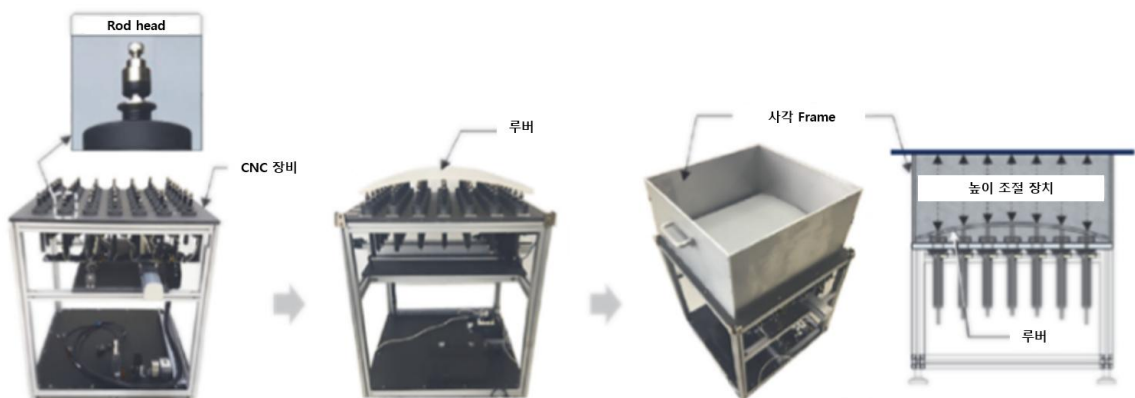


그림 1. FCP 생산을 위한 CNC 장비²⁾

기존 연구 결과 CNC 장비를 사용해 생산된 FCP는 건축법 시행령의 두께 허용 오차인 3% 미만인 것이 확인됐으나 FCP의 곡률을 설계 범위 내로 만족시키기 위해서는 보다 정밀한 수학적 해결책이 필요하다. 또한 기존 연구 결과로 제작된 CNC 장비는 사각형의

* 한밭대학교 건축공학과 석사과정

** 한밭대학교 건축공학과 교수, 교신저자(donghoon@hanbat.ac.kr)

FCP만을 생산할 수 있는데 실제 FCP는 건축물의 설계에 맞춰 다양한 형태로 생산될 필요가 있다. 실제로 카타르에 위치한 카타르 국립 박물관의 경우 다양한 형상의 삼각형 FCP를 사용했으며 이와 같은 사례를 통해 다양한 형태의 FCP를 생산할 수 있는 기술에 대한 연구가 시급하다 판단된다. 따라서 본 연구에서는 이와 같은 문제점에 주목해 다양한 형태의 FCP를 제작하기 위한 측면 형상 제어 시스템 개발에 대한 연구를 실시한다.

3. 본 론

본 연구에서는 다양한 형태의 FCP를 제작하기 위해 기존의 연구의 결과로 제작된 CNC 장비를 개량한 측면 형상 제어시스템의 개념도를 그림 2와 같이 작성했다. 본 연구에서 구상한 측면 형상 제어시스템은 측면 거푸집 이동장치와 구동 레일, 고정 철물로 구성되어 있다. 기존의 연구를 통해 제작된 CNC 장비는 측면 거푸집에 따라 FCP의 형상이 결정되므로 본 연구에서는 측면 거푸집의 개수를 조절하여 사각형 이외의 형태를 가진 FCP를 제작할 수 있으며 구동 레일을 통해 이동이 가능한 측면 거푸집 이동 장치를 설치하여 다각형의 각도 및 크기를 조절할 수 있는 시스템을 제안한다.

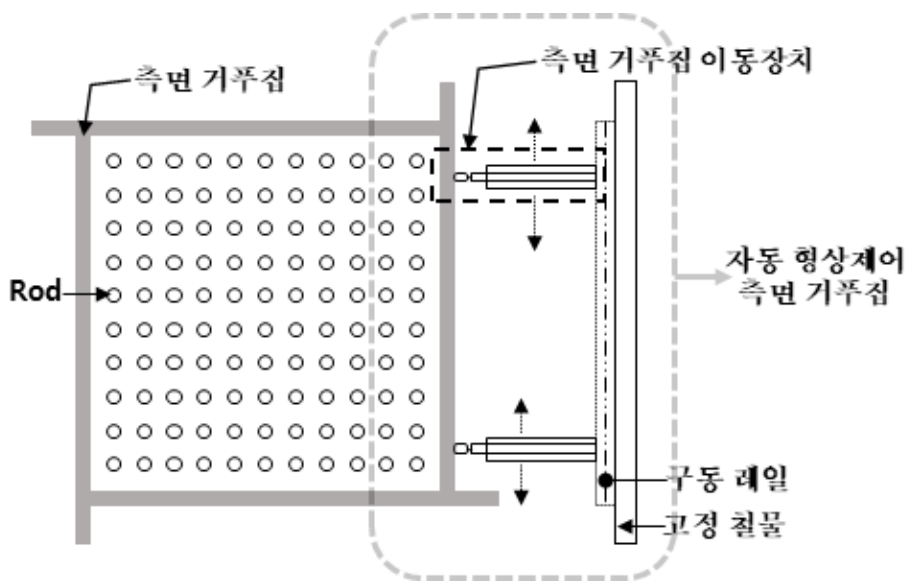


그림 2. 측면 형상 제어시스템의 개념도

본 연구에서 제시하는 개념도를 바탕으로 실제로 측면 형상 제어 시스템을 제작하는 추후 연구가 진행된다면 비정형 건축물 시공에 보다 적합한 형태의 FCP를 생산하는 연구에 큰 도움이 될 것으로 판단되며 나아가 현재 지속적으로 성장하고 있는 비정형 건축물 시장에 대한 경쟁력을 확보할 수 있을 것으로 기대된다.

4. 결 론

현재 국제적으로 비정형 건축물의 수요는 증가하고 있지만 우리나라의 비정형 건축물 시공 기술에는 많은 연구가 필요하다. 본 연구에서는 특히 다양한 형태의 FCP를 생산할 수 있는 기술의 필요성에 주목하여 측면 거푸집 이동장치와 구동 레일 및 고정 철물로 구성된 자동 형상제어 측면 거푸집의 개념도를 제안했다. 본 연구의 추후 연구를 통해 상용화가 가능한 수준의 측면 형상 제어시스템을 개발한다면 성장하고 있는 비정형 건축물 시장에 대한 경쟁력을 확보할 수 있을 것으로 기대되며 이는 우리나라의 건설 산업 발전에 큰 기여를 할 것을 판단된다.

참 고 문 헌

1. 김기혁, 3D 프린팅 기술을 이용한 비정형 패널 거푸집 생산 기술 개발에 관한 연구, 대한건축학회 학술발표대회 논문집, 제 38권 제1호, pp.640~641, 2018
2. Lim Jeeyoung, An Experimental Study for Quality Assurance of Free-form Concrete Panels Produced by CNC Machine, Journal of Civil Engineering and Management, Vol.24, No.2, pp.145-154, 2018.2