

FCP 생산을 위한 Rod Type Mold 개선연구

Improvement of Rod Type Mold in the Production of Freeform Concrete Panel

팔리케 슈레더*
Palikhe, Shraddha

이 동 훈**
Lee, Donghoon

임 지 영***
Lim, Jeeyoung

김 선 국****
Kim, Sunkuk

Abstract

The production technologies of free-form concrete panels are emerging to satisfy the need of modern complex shaped in architectural design. This study aims for introducing and improvising the innovative technique called Rod type mold that overcomes the difficulties in some extent by enabling the mold to be used many times, making the shape of the mold adjustable in a flexible way and describing its production process to provide the alternative solution for the construction of free-form mold with considering the features including reusability and optimization cost across its production process. In this study, the freeform concrete panel shape was designed and experiment was done using computerized numeric control machine and rod type mold. The problems appeared on achieving desired shape while operating on rod type mold. The process of identifying all the root causes and contributing causes that may have generated an undesirable condition were done. Consequently, the conical or semicircular shaped was proposed for the end of Numerical control rod and replaced it with the existing flat shaped end to avoid the detachable problem and to improve rod type mold performance.

키 워 드 : 로드타입 몰드, 비정형 콘크리트 패널, 생산기술
Keywords : rod type mold, freeform concrete panel, production technology

1. 서 론

콘크리트는 재료의 유동성 덕분에 건축물의 비정형 부분을 구성하기에 유리하다. 최근 대부분의 비정형 건축물들은 BIM을 이용하여 3차원으로 설계되며 CNC (computerized numeric control) 장비를 통해 가공된 금속 및 목재를 거푸집으로 사용하여 시공된다¹⁾. 그러나 현재 비정형 콘크리트 패널을 만들기 위해 사용되는 공법들은 인력이 과 투입되고 비싸며 시간이 많이 소요된다는 단점이 있다. 최근, 이를 개선하기 위하여 CNC 몰드, 직물을 사용하는 거푸집, 독립적으로 움직이는 피스톤을 사용하는 몰드 등이 개발되었으나, 좁은 적용범위, 낮은 재사용 횟수, 과도한 폐기물 발생, 초기투자비용 과다 등의 문제로 잘 사용되지 않는다²⁾. 이에 본 연구에서는 비정형 콘크리트 패널을 생산하는 새로운 방법으로서 로드타입 몰드를 소개하며, 실험을 통해 개선방향을 제시한다. 로드타입 몰드는 매우 높은 전용 횟수를 통해 비정형 콘크리트 패널을 생산 원가를 감소시킬 수 있는 방법이 될 것으로 기대된다.

2. 로드타입 몰드의 정확도 측정 실험

비정형 형상은 실험을 위해 CAD로 작성하였다. 실험의 첫 번째 단계는 CNC장비를 통해 형상을 구현하는 것이다. CNC 장비를 통한 형상 구현은 정확하게 이루어 졌다. 두 번째 단계로 해당 형상 위에 로드타입 몰드를 CNC 장비 위에 위치시키고 그림 1의 (a)와 같이 형상을 변형하였다. 이후 CNC 장비로 구현된 비정형 형상의 수직 좌표와 로드타입 몰드로 구현된 비정형 형상의 수직 좌표를 측정하였다.

3. 실험 절차 및 개선방향

실험결과 CNC 장비로 구현된 비정형 형태의 수직 좌표는 CAD로 작성한 형상과 매우 적은 오차를 나타내었다. 반면 로드타입 몰드를 통해 구현된 비정형 형태의 수직좌표는 그림 2와 같이 예상보다 많은 오차가 생겼다. 이는 CNC 장비와 로드타입 몰드 상단에 위치한 고무편과 로드타입 몰드의 끝단이 제대로 부착되지 않았으며, 로드 끝단이 그림 3의 좌측과 같이 평평하여 형상을 제대로 구현하지 못하여 발생한 오차로

* 경희대학교 건축공학과 박사과정

** 경희대학교 건축공학과 박사 후 과정, 공학박사

*** 경희대학교 건축공학과 박사과정

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

분석되었다. 이에 본 연구에서는 로드타입 몰드의 로드 끝단에 그림 3의 우측과 같이 반원형태로 구성하는 방안을 제안한다.

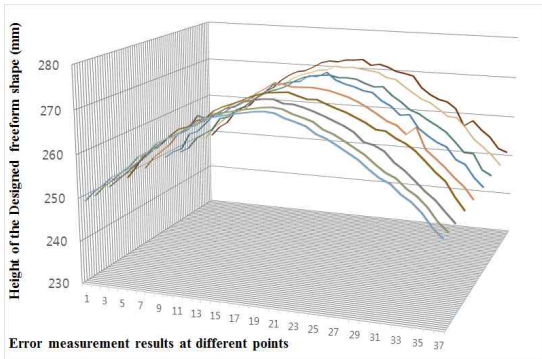


그림 1. 실험 결과

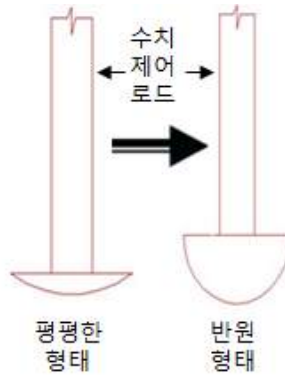


그림 2. 개선방안



그림 3. 실험 준비

4. 결 론

본 연구는 실험에서 나타난 오차에 대한 원인을 분석하여 로드 끝단을 반원형태로 구성하는 방안을 제안하였다. 제안한 형태는 본 실험에서 발생한 오차들을 크게 줄일 수 있을 것으로 기대된다. 향후 본 연구를 바탕으로 로드타입 몰드를 다시 제작하여 보다 정밀한 실험을 통해 추가적인 오차 발생 요인을 찾아내고 개선해야 할 것이다.

감사의 글

이 논문은 2013년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임. (No. 2013R1A2A2A01068297)

참 고 문 헌

1. Kim K, Son K, Kim ED, Kim SK, Current trends and future direction of freeform building technology. Architectural Science Review, pp.230~243, 2015.10
2. Raun C, Kristensen MK, Kirkegaard PH, Flexible mould for precast concrete elements, International Association for Shell and Spatial Structures, pp.8~12, 2010.11