

# 매입형 강-콘크리트 합성보의 영구 강판 거푸집에 발생하는 변형에 대한 유한요소해석

## Finite Element Analysis of Deformation in Permanent Steel Form of Embedded Type Steel-Concrete Composite Beams

○홍준서\*  
Hong, Junseo

주현진\*\*  
Ju, Hyunjin

키워드 : 합성보, 영구 강판 거푸집, 시공하중, 유한요소해석

Keywords : Composite Beam, Permanent Steel Form, Construction Load, Finite Element Analysis

그림 1에 나타난 매입형 합성보는 영구거푸집을 영구 강판 거푸집이 부착된 H 형강을 현장에서 시공하고 데크 플레이트가 설치된 이후 현장콘크리트 타설로 완성되는 강-콘크리트 합성보 시스템이다(이세정 외 2022). 이는 거푸집 해체가 불필요하며 동바리의 설치를 최소화 하는 등의 이점이 있어 물류창고, 지식산업센터 등에 적용가능성이 크다. 이때, 영구 강판 거푸집의 두께를 최소화하여 경제성을 제고하고자 하며, 1.5 mm의 박판으로 거푸집을 구성할 경우, 시공하중 및 현장타설 콘크리트의 측압에 의한 변형형상을 분석하여 시공 안정성을 확인할 필요가 있다.

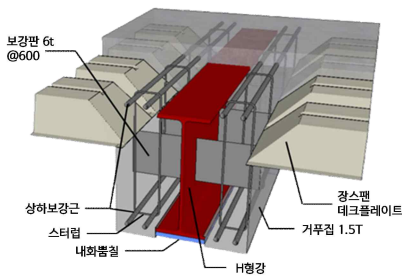
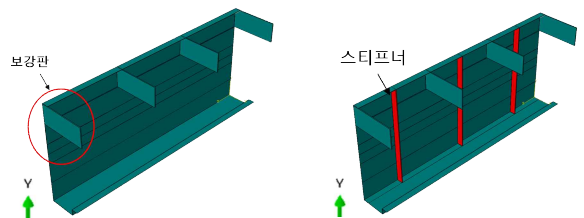


그림 1. 매입형 합성보의 형상

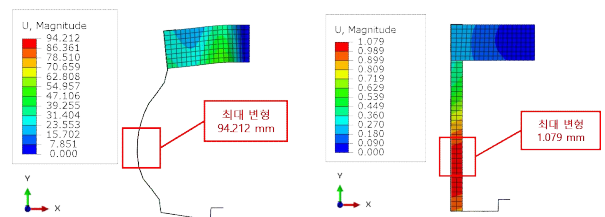
이 연구에서는 ABAQUS를 활용한 유한요소해석을 수행하여 시공하중과 콘크리트 측압을 동시에 받는 영구거푸집의 변형형상을 분석하였다. 강판 거푸집은 시공시 형상을 유지하고 시공후에는 콘크리트와 H형강과의 수평진단성능을 확보할 수 있도록 그림 2와 같이 강제 거푸집과 H형강 웹 사이에 보강판이 용접 방식으로 부착되어 있다. 거푸집과 보강판은 SM275 강재로 구성되었으며, 유한요소해석에는 이에 대한 재료시험 데이터를 사용하였다. 강제 거푸집과 보강판의 접촉조건은 타이(tie)로 구속하여

용접에 의한 완전부착을 가정하였다. 경계조건으로 보강판과 H형강의 접합부를 고정단(fix)으로 설정하였다. 형강의 하단 플랜지와 강판 거푸집 간의 경계조건으로 가용접(Tack Welding)을 모사하고자 하였는데, 가용접의 길이는 보통 분용접 대비 훨씬 짧아 열영향부가 경화되어 취약해지기 쉽기 때문에 구조적인 역할이 미비하고, 정확히 지점조건을 규정할 수는 없어 핀(Pin) 접합으로 모델링하였다. 해석변수로는 Fig. 2에 나타난 바와 같이 기본 형상과 변형을 억제하기 위한 수직방향 스티프너 보강을 고려하였다.

해석결과, 스티프너가 없을 경우 거푸집의 최대 변형량이 94.21 mm로 좌굴과 함께 과도한 변형이 발생하였지만, 수직방향 스티프너를 배치함으로써 좌굴없이 최대 변형량이 1.08 mm로 나타났다.



(a) 기본형상 (b) 수직방향 스티프너 보강  
그림 2. 해석변수



(a) 기본형상 (b) 수직방향 스티프너 보강  
그림 3. 유한요소해석에 의한 변형

\* 환경국립대학교 일반대학원 건축학과 석사과정

\*\* 환경국립대학교 디자인건축융합학부 조교수

(Corresponding author : School of Architecture and Design Convergence, Hankyong National University, [hju@hknu.ac.kr](mailto:hju@hknu.ac.kr))

본 연구는 중소벤처기업부의 중소기업기술혁신개발사업 지원에 의한 연구임. (과제번호: S3276632).

### 참고문헌

- 이세정, 김동완, 최성모 (2022). 물류창고용 매입형 합성보(RCH Girder)의 휨성능 평가, 한국강구조학회 학술대회 발표집, 33(1) pp. 121~122.