

## 철근콘크리트 보-기둥 접합부에 보강된 고강도 철근의 부모멘트 성능 기여

### Contributions of High Strength Reinforcement to Negative Moment Strength of Reinforced Concrete Beam-Column Joint

○주 현 진\*  
Ju, Hyunjin

이 득 행\*\*  
Lee, Deuckhang

키워드 : 고강도 철근, 부모멘트, 유효 슬래브폭, 유한요소해석

Keywords : High Strength Reinforcement, Negative Moment, Effective Slab Width, Finite Element Analysis

철근콘크리트 보-기둥 접합부의 내진 설계 시 부모멘트 영역에서 슬래브에 배치된 길이방향 철근을 고려하여 부모멘트 강도를 산정해야 한다. 최근 배근 상세를 단순화하기 위해 고강도 철근의 사용에 관한 관심이 높아져 가고 있다. 고강도 강재를 사용하면 보 강성에 영향을 미쳐 일반강도 철근을 사용한 경우와 다른 응력 분포가 나타날 수 있다. 따라서 이 연구에서는 고강도 철근으로 보강된 철근콘크리트 보-기둥 접합부의 부모멘트 강도에 대한 고강도 철근의 기여분을 규명하기 위해 비선형 유한요소 해석을 수행하였다 (Mamesh et al. 2023).

그림 1에 나타낸 바와 같이 ABAQUS에서 3D 멀티 트러스 모델링 방식을 사용하여 외부 보-기둥-슬래브 요소를 모델링하였다. 콘크리트 재료는 인장 균열 및 압축 파괴 메커니즘을 가진 등방성 손상 개념의 콘크리트 손상 소성 모델(Concrete Damage Plasticity)을 사용하였다. 철근은 강도에 따른 비선형 곡선을 사용하여, 철근이 고강도 일수록 항복점이 명확하지 않은 특성을 반영하고자 하였다. 이 연구에서 고려한 항복강도는 420 MPa (Grade 60)에서 830 MPa (Grade 120)이다. 철근의 강도와 함께 철근의 배근간격, 횡방향 보의 유무, 슬래브 두께, 보의 경간 등 여러 가지 주요 변수를 고려하여 해석을 수행하였으며, 해석 결과, 고강도 철근을 사용하면 공칭 휨 강도 산정 시 일반 철근이 배치된 경우보다 유효 슬래브 폭이 커지는 것으로 나타났다.

이 연구에서는 Zhen 등 (2009)의 식을 수정하여 고강도 철근의 효과를 포함한 수정 계수( $\beta$ )를 적용하여 부모멘트 영역에서 고강도강을 사용한 철근콘크리트 보의 유효 슬래브 폭을 도출하였다. 슬래브 보강 간격, 슬래브 두께 및

보의 경간 길이 등의 영향은 미미하여, 제안식에서 이들 변수에 대한 영향은 무시하였다.

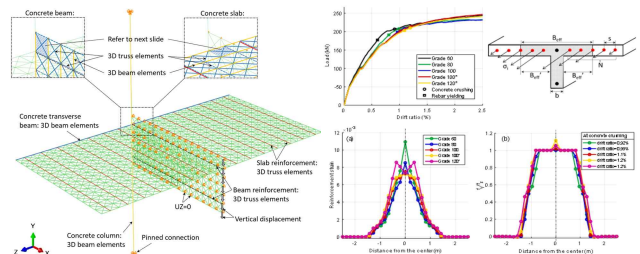


그림 1. 유한요소해석 모델링 및 해석결과

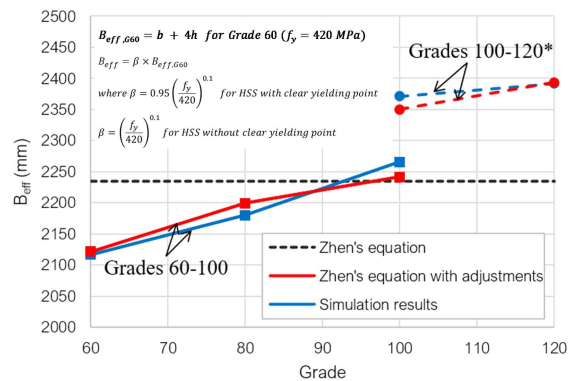


그림 2. 철근의 강도에 따른 슬래브의 유효폭

#### 참고문헌

- Mamesh et al. (2023). Slab Reinforcement Contributions to Negative Moment Strength of Reinforced Concrete T-Beam with High Strength Steel at Exterior Beam-Column Joints, International Journal of Concrete Structures and Materials, 17, 69.
- Zhen et al. (2009). Experimental research and analysis of effective flange width of beam end section in cast-in-site concrete frames, Structural Engineers, 25(2), 134-140.

\* 한경국립대학교 디자인건축융합학부 조교수

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

\*\* 충북대학교 건축공학과 부교수

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