

고강도 전단보강 철근을 사용한 철근콘크리트 보의 거동평가

Structural Behavior of Reinforced Concrete Beams using High Strength Shear Reinforcement

최 임 준* 박 종 욱** 황 현 복*** 이 정 윤****
Choi, Im Jun Park, Jong Wook Hwang, Hyun Bok Lee, Jung Yoon

ABSTRACT

This study predicts the structural behavior of RC beams using high strength shear reinforcement and evaluates current design codes restricting the strength of shear reinforcement steel. Under the present design codes, the yield strength of shear reinforcement steel is restricted to 400MPa. In case that use high yield strength reinforcement steel, could incur heavily crack and deflection at the members of structure, and have not verified ductility capacity, fatigue resisting capacity, shear and torsion resisting capacity, anchoring capacity and seismic capacity. To this end, we evaluate structural behavior of reinforced concrete beams using high strength shear reinforcement.

요 약

본 연구에서는 전단보강 철근 및 콘크리트 강도에 따른 철근콘크리트 보의 구조적 거동 파악과 현재 사용되고 있는 전단보강 철근의 강도 제한을 평가하였다. 현행 설계기준에서, 실제 설계되는 콘크리트구조물에 적용되는 전단보강 철근은 항복강도가 400 MPa 이하이어야 한다고 규정하고 있는데 이것은 항복강도가 너무 큰 철근을 사용하는 경우, 구조물에 과도한 균열이나 처짐이 발생할 수 있고, 연성능력, 피로 저항성능, 전단 및 비틀림 저항성능, 정착 성능, 내진 저항성능 등에 대하여 검증 되지 않았기 때문이다. 따라서 본 연구를 통해 고강도의 전단보강 철근이 콘크리트 구조물에 적용되었을 때 나타나는 철근콘크리트 보의 거동 및 구조적 성능을 평가하였다.

1. 서 론

현재 우리나라에서 건설되는 모든 시설물은 건설공사 기준에 의하여 설계, 시공, 관리된다. 이러한 18종의 설계기준 중 콘크리트 구조물의 설계에 매우 중요한 역할을 하는 것이 '콘크리트 구조설계기준'과 '도로교 설계기준'이다. 이 두 기준에서는 전단보강 철근의 항복강도를 400MPa 이하이어야 한다고 규정하고 있다. 그러나 동일한 철근의 양을 사용할 경우에 보통 철근보다 고강도 철근이 전단내력 향상에 큰 영향을 미친다는 것은 기존의 여러 선행 연구에 의해 지적 되어왔다. 이러한 전단내력의 향상은 고강도 철근 사용의 주 목적중의 하나이므로 이 연구에서는 고강도 철근에 의한 전단내력의 변화와 사용성의 문제를 관찰함으로써 철근콘크리트 보의 거동 및 구조적 성능에 대해 평가하고자 한다.

* 정회원, 성균관대학교, 콘크리트공학연구실, 석사과정
** 정회원, 성균관대학교, 콘크리트공학연구실, 석사과정
*** 정회원, 성균관대학교, 콘크리트공학연구실, 박사과정
**** 정회원, 성균관대학교, 건축공학과, 교수

2. 실험체 계획 및 실험 방법

이 실험에 사용된 콘크리트의 설계 압축강도는 50MPa 이었고, 타설 후 실험 직전에 측정된 실제 콘크리트 압축강도는 50.6MPa 이었다. 보의 주철근은 철근콘크리트 보의 휨 인장 파괴를 방지하기 위하여 항복강도가 550MPa인 D29 고강도 철근을 사용하였다. 횡방향 철근은 D10 철근을 사용하였으며 전단보강 철근의 강도에 따른 전단강도 평가를 위하여 항복강도가 350, 450, 550, 650, 750 MPa인 철근을 사용하여 6개의 실험체를 제작하였다. 모든 실험체는 휨 파괴 이전에 전단파괴할 수 있도록 계획하였다. 보 단면의 크기는 350mm × 450mm 이며, 길이는 3035mm 이다.

실험체는 2000kN 용량의 UTM을 이용하여 4점 가력하였고, 시험체 중앙부에 LVDT를 설치하여 처짐을 측정하였다.

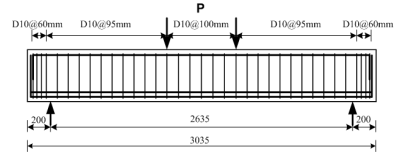
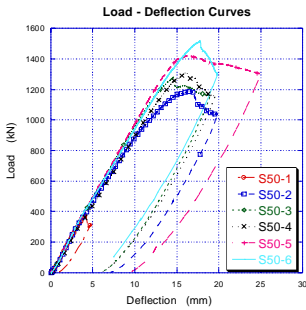


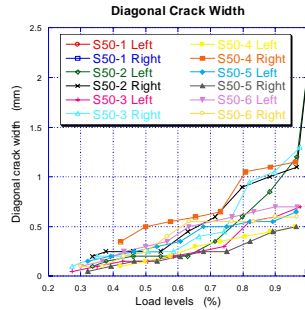
그림 1 실험체 상세

3. 실험결과

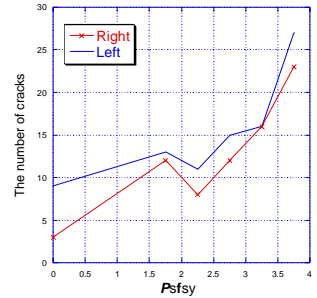
그림 2의 (a)는 시험체의 중앙부에서 측정된 하중-변위 그래프이며, (b)는 최대하중 도달시 까지 균열의 진행양상을 나타낸 그래프이다. 그림 2의 (c)는 각 실험체별 균열의 개수를 그래프로 표현한 것이다.



(a)하중-처짐 곡선



(b)사인장 균열의 폭



(c)균열의 수

그림 2 실험결과 및 분석 그래프

4. 결론

본 연구의 결론은 다음과 같다.

- (1) 전단철근에 의하여 전달된 전단력은 전단보강 철근의 항복강도가 무보강에서 SD750으로 증가할수록 증가하였다.
- (2) 사인장 균열의 폭은 전단보강 철근의 항복강도가 증가할수록 감소하는 경향을 보였다.
- (3) 사인장 균열의 폭은 전단보강 철근의 항복강도가 증가할수록 감소한 반면 균열의 개수는 전단보강 철근의 항복 강도가 증가할수록 증가하였다.
- (4) 콘크리트 압축강도에 따른 고강도 전단보강 철근의 전단강도 기여에 대해서는 추가실험이 필요하다.

감사의 글

본 연구는 지식경제부 산하 한국산업기술평가원의 「초고장력 H형강 및 철근 기술개발」 과제 연구비 지원으로 수행되었으며, 이에 깊은 감사의 뜻을 전합니다.

참고문헌

1. 콘크리트 표준시방서 해설, 한국콘크리트학회, 2007
2. 도로교설계기준, 한국건설기술연구원, 2005