

고강도 횡보강철근을 사용한 철근 콘크리트 기둥의 구조 거동 평가

Evaluation of structural behavior of RC columns strengthened with high-strength steel bars

이 장 희* 김 도 진** 백 승 철*** 김 상 우**** 김 길 희***** 이 정 윤*****
Lee, Jang-Hee Kim, Do-Jin Baek, Seung-Cheol Kim, Sang-Woo Kim, Kil-Hee Lee, Jung-Yoon

ABSTRACT

There are two conflicting opinions about effect of confinement using High-Strength transverse reinforcement. This paper verifies evaluation of structural behavior of RC columns strengthened with high-strength steel bars by performing an experimental study of 15 large-scale column confined by high-strength transverse reinforcement tests.

요 약

본 연구는 기존 연구에서 서로 상반된 의견이 있는 700MPa이상의 고강도철근의 횡구속효과에 대하여 고강도 횡보강철근을 적용한 15개의 철근콘크리트 기둥 실험을 통하여 실제 구조물에 고강도 철근을 적용하였을 경우의 거동 평가에 대한 검증을 그 목적으로 두었다.

1. 서 론

최근 건물이 초고층화, 복합화 됨에 따라 고강도 콘크리트의 사용이 많아지면서, 콘크리트의 고강도화에 대한 연구가 진행되어 왔지만, 철근의 고강도화에 대한 연구는 미흡한 실정이다. 기존 연구에서는 700MPa이상의 고강도철근의 횡구속효과에 대하여 서로 상반된 의견이 제시되었다. 이에 실제 구조물에 고강도 철근을 적용하였을 경우의 거동 평가하였다.

2. 철근콘크리트 기둥 실험

2.1 실험체 계획

본 연구는 고강도 횡보강철근을 적용한 15개의 철근콘크리트 기둥 실험체를 제작하였다.

2.2 실험변수

기둥의 단면 형태(사각, 원형)와 횡보강철근의 종류 및 형상, 축력비와 횡보강철근의 체적비를 주요 변수로 하였다.

* 정회원, 성균관대학교, 초고층·장대교량학과, 석사과정
** 정회원, 공주대학교, 건축공학과, 석사과정
*** 정회원, 고려열연(주)

**** 정회원, 공주대학교, 건축공학과, 연구교수
***** 정회원, 공주대학교, 건축공학과, 교수
***** 정회원, 성균관대학교, 건축공학과, 교수

표 1. 실험체 변수

| 실험체 ($f_{ck} = 22.38$ MPa) | 기둥 단면 | 주철근 ($f_y = 400$ MPa) | 횡보강근 | | | | | 축력비 | |
|-----------------------------------|----------|------------------------------|------|------|-------------------|------|------------|------|-----------------|
| | | | 배근 | Type | f_{yh} (MPa) | 크기 | 간격 (mm) | | ρ_s (%) |
| C1 | 정사 각형 | 12-D13 | 띠철근 | A | 400 | D6.1 | 42.0 | 2.69 | 10% |
| C2 | | | 나선철근 | B | | | 21.0 | | |
| C3 | | | 나선철근 | C | | D10 | 53.0 | 2.69 | |
| C4 | | | 띠철근 | D | | | 19.5 | 2.52 | |
| C5 | 원형 | 12-D13 | 나선철근 | E | D6.1 | 42.0 | 2.69 | | |
| C6 | 정사 각형 | 12-D13 | 띠철근 | A | | D9.2 | | 48.0 | |
| C7 | | | 나선철근 | B | 21.0 | | 1000 | 19.5 | |
| C8 | | | 나선철근 | C | D6.1 | 42.0 | | 2.69 | |
| C9 | 띠철근 | D | D9.2 | 48.0 | | 2.67 | | | |
| C10 | 원형 | 12-D13 | 나선철근 | E | D6.1 | 42.0 | 2.69 | 5% | |
| C11 | 정사 각형 | 12-D13 | 띠철근 | A | | D5.1 | | | 42.0 |
| C12 | | | 나선철근 | C | 21.0 | | 1300 | | 21.0 |
| C13 | | | 띠철근 | D | D6.1 | 42.0 | | | 2.69 |
| C14 | | | 나선철근 | B | | 21.0 | | | |
| C15 | 나선철근 | C | 1300 | D6.1 | 21.0 | 2.69 | 10% | | |

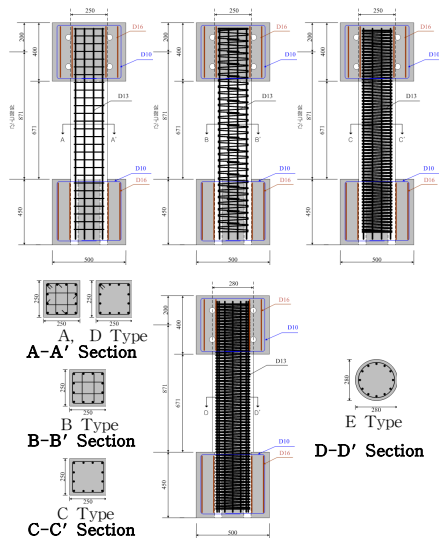


그림 1. 기둥 실험체 및 횡보강근 상세

3. 결과 및 고찰

3.1 하중-변위 이력곡선

본 연구에서는 동일한 조건에서 변형능력은 축력비가 낮을수록, 기둥의 단면이 정사각형보다는 원형일수록 안정적인 거동을 보였다. 정사각기둥의 경우, 모든 실험체가 비슷한 거동을 보이다가 7 Cycle 이후부터 조금씩 거동을 차이를 보였다. 7 Cycle 이후에 거동을 살펴보면, 횡보강철근의 강도가 커질수록, 띠철근보다 나선철근의 경우, 나선철근에서도 보조 띠철근 형상의 나선철근의 경우 보다 안정적인 거동을 보였다.

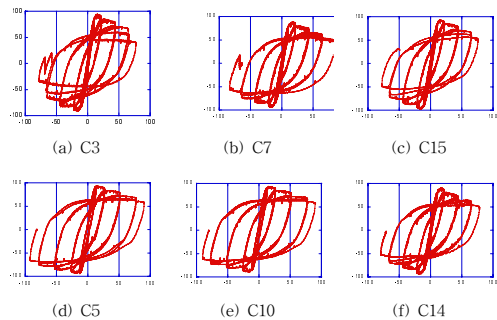


그림 2. 실험체의 하중-변위 이력곡선

4. 결론

고강도 횡보강철근을 적용한 철근콘크리트 기둥의 효과는 크게 나타나지 않았고, 횡보강철근의 체적비를 함께 고려한 설계가 필요할 것으로 판단된다.

감사의 글

이 논문은 2009년 (주)고려열연 연구비 지원과 2009년 한국연구재단 기초연구사업의 핵심연구지원사업(2009-00788981)의 재원으로 수행되었습니다. 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. Li Bing, R. Park, and H. Tanaka, Stress-Strain Behavior of High-Strength Concrete Confined by Ultra- High- and Normal-Strength Transverse Reinforcements. ACI Structural Journal, 2001, pp. 395-406
2. D. Kato, F. Watanabe, M. Nishiyama. Confined Concrete with High-Strength Materials. ACI Special Publication, 1998, pp. 85-104