

단면형상에 따른 횡구속 콘크리트의 성능 평가

Performance Evaluation of Confined Concrete According to Cross Sectional Shape

김 영 식* 김 민 준** 김 상 우*** 백 승 철**** 이 정 윤***** 김 길 희*****

Kim, Young-Sik Kim, Min-Jun Kim, Sang-Woo Baek, Seung-Cheol Lee, Jung-Yoon Kim, Kil-Hee

ABSTRACT

This study investigated the influence of concrete compressive strength for the lateral confinement of high-strength spiral reinforcement. The main test parameters were the compressive strength of concrete, the yield strength of spiral reinforcement, and cross sectional shape. A total of 48 cylindrical test specimens with circular and rectangular sections were cast and tested under monotonic concentric compression.

요 약

이 연구에서는 고강도 나선철근으로 횡구속된 콘크리트 압축강도의 영향을 평가하였다. 주요 실험 변수는 콘크리트의 압축강도, 나선철근의 항복강도 및 단면형상으로 하였다. 실험체는 총 48체로 원형과 각형 단면을 가지며, 단조 집중하중 상태에서 실험을 수행하였다.

1. 서 론

철근콘크리트 건축 구조물에 대한 고층화, 대형화 및 특수화 경향이 뚜렷해지면서 국내외적으로 고강도 재료에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 그러나 국내 대부분의 연구는 고강도 콘크리트에 초점을 두고 있으며 고강도 철근에 대한 연구는 미미한 실정이다.¹⁾ 따라서 이 연구에서는 단면형상 및 콘크리트 강도에 따른 고강도 횡보강근의 횡구속 효과를 실험적으로 평가하였다.

2. 실험 계획 및 방법

실험체는 $\phi 150 \times 300 \text{mm}$ 크기의 실린더형태와 $133 \times 133 \text{mm}$ 크기의 정방형으로 계획하였다. 두 형태의 실험체 모두 피복의 영향을 고려하지 않기 위하여 실험체의 직경과 나선철근의 외경을 동일하게 하였으며, 표 1에 나타낸바와 같이 콘크리트의 압축강도와 나선철근의 항복강도, 그리고 단면형태를 주요변수로 동일한 실험체를 각 3체씩 제작하여 총 48체를 실험하였다. 또한 실험체의 변형을 측정하기 위하여 그림 1에 나타낸 바와 같이 실험구간에 스트레인 게이지를 부착하였다.

* 정회원, 공주대학교 건축학과, 박사과정
** 정회원, 공주대학교 건축공학과, 석사과정
*** 정회원, 공주대학교 건축공학과, 연구교수

**** 정회원 고려열연(주)
***** 정회원 성균관대학교, 건축공학과, 부교수
***** 정회원 공주대학교, 건축공학과, 부교수

표1. 실험체 일람표

No.	실험체	f_{yh} (MPa)	s_h (mm)	최대응력 (MPa)	f'_{cc}/f'_{co}
1	C-P25	-	-	28.0	-
2	C-NS25	472	25	40.4	1.44
3	C-HS25	880	25	49.5	1.78
4	C-US25	1430	25	54.9	1.96
5	C-P50	-	-	44.4	-
6	C-NS50	472	25	54.9	1.24
7	C-HS50	880	25	61.7	1.39
8	C-US50	1430	25	69.2	1.56
9	R-P25	-	-	33.1	-
10	R-NS25	472	28.3	36.6	1.10
11	R-HS25	880	28.3	37.6	1.14
12	R-US25	1430	28.3	38.7	1.17
13	R-P-50	-	-	52.9	-
14	R-NS50	472	28.3	56.7	1.07
15	R-HS50	880	28.3	56.0	1.06
16	R-US50	1430	28.3	60.2	1.14

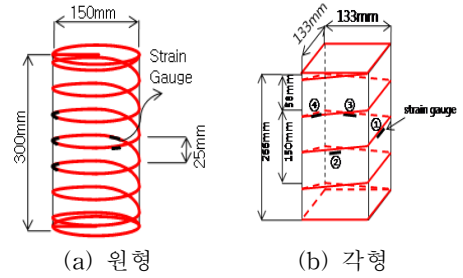


그림 1. 실험체 상세

3. 실험결과 및 분석

원형 실험체의 경우 보통강도 콘크리트인 25시리즈는 그림 2에 나타낸바와 같이 나선철근의 항복강도가 증가할수록 횡구속 효과로 인한 강도증진율이 최대 96%까지 상승하였다. 또한 콘크리트 압축강도가 증가함에 따라 50시리즈에서는 나선철근 항복강도에 따른 횡구속 효과가 약 56%로 감소하였다. 반면에 각형 실험체는 25시리즈인 경우 나선철근 항복강도의 영향에 의한 강도증진율은 약 20%이하로 미미하게 나타났으며, 콘크리트 압축강도가 증가함에 따라 50시리즈에서는 그 효과가 약 10%이하로 감소하였다.

4. 결론

1) 원형 실험체는 보통강도 콘크리트인 경우 횡구속 효과로 인한 강도증진이 뚜렷히 나타났으며 콘크리트 압축강도가 증가할수록 횡구속 효과가 감소하는 양상을 나타내었다. 그러나, 각형 실험체의 경우 콘크리트 압축강도에 관계없이 약 10% 내외의 강도증진율만 나타내었다.

2) 원형 실험체의 경우 나선철근의 항복강도가 증가할수록 횡구속 효과로 인한 강도가 상승하였으나, 각형 실험체의 경우 나선철근의 항복강도에 의한 횡구속 효과는 미미하였다.

감사의 글

본 연구는 교육과학기술부와 한국산업기술재단의 지역혁신인력양성사업 및 지식경제부의 지원으로 수행한 에너지자원인력양성사업의 연구결과이며 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. 최임준, 박종욱, 황현복, 이정운, “고강도 전단보강 철근을 사용한 철근콘크리트 보의 거동평가”, 한국콘크리트학회 2009년도 봄 학술발표회 논문집 제 21권 제 1호, 2009년, pp3~4.

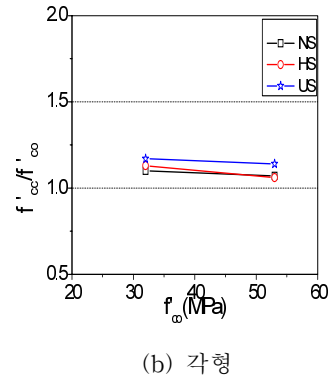
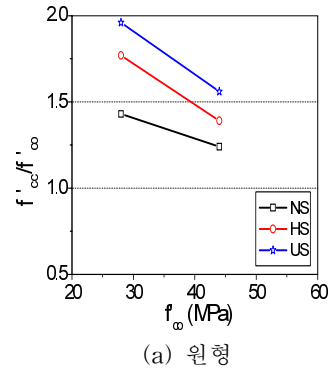


그림 2. 콘크리트 압축강도에 따른 횡구속효과