띠철근 형상이 철근 콘크리트 사각형 기둥의 연성에 미치는 영향

Effect of ties on the ductility in reinforced concrete rectangular column

한 창 윤* 김 창 훈** 박 상 렬*** 좌 용 현****

Han, Chang Yun Kim, Chang Hoon Park, Sang Yeol Jwa, Yong Hyun

ABSTRACT

The purpose of this study is to evaluate the influence that shape of tie has on the ductility of reinforce concrete rectangular column with experiment. There is the standard of the shape and arrengement of tie bar for RC column, but nevertheless currently a tie used in some fields under construction has been constructed in different way from the design for the convenience of construction. A research was required to analyze the problem on the behavior of RC column caused from a shoddy and fault construction of tie, and then evaluate the safety.

요 약

본 연구는 띠철근 형상이 철근 콘크리트 사각형 기둥의 연성에 미치는 영향에 대해 실험을 통해 평가하고자 하였다. 철근 콘크리트 기둥에 대해 띠철근의 형상 및 배근에 관한 기준이 있음에도 불구하고 현재 일부 시공현장에서 사용되어지는 띠철근은 시공의 편의성을 위해 설계와 다른 형상으로 시공되어지고 있는 경우가 많다. 따라서 이러한 띠철근의 형상변경으로 인하여 콘크리트 기둥의 거동에 야기될 수 있는 문제점을 분석하여 안전성을 평가할 수 있는 연구가 필요하였다.

1. 서 론

철근 콘크리트 기둥에 대해 띠철근의 형상 및 배근에 관한 기준이 있음에도 불구하고 현재 일부 시공현장에서 사용되어지는 띠철근은 시공의 편의성을 위해 설계와 다른 형상으로 시공되어지고 있는 경우가 많다. 따라서 이러한 띠철근의 형상변경으로 인하여 콘크리트 기둥의 거동에 야기될 수 있는 문제점을 분석하여 안전성을 평가할 수 있는 연구가 필요하였다. 본 연구에서는 띠철근의 형상을 주요 영향인자로 선택하여 연성에 미치는 영향을 실험을 통해 평가하였다.

* 제주대학교, 토목해양공학과, 석사
** 정회원, 제주대학교, 토목해양공학과, 박사과정
*** 정회원, 제주대학교, 토목공학과, 교수
**** 정회원, 제주대학교, 토목해양공학과, 석사과정

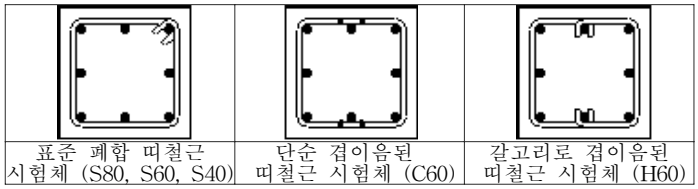
2. 실험 방법 및 사용재료

시험체에 사용된 재료는 설계강도가 21MPa의 콘크리트, 400MPa의 압축철근 8×D10mm, 띠철근 D8mm을 사용하였다. 시험체에 일축압축하중을 받을 수 있도록 변위제어방법으로 파괴에 이를 때까지 실험을 하였다. 시험체의 실험변수와 단면형상은 표 1과 표 2에 정리하였다.

표 1. 실험변수

실험변수	시험체명	띠철근의 간격
띠철근의 간격	S80	80mm
	S60	60mm
	S40	40mm
띠철근의 형상	C60	60mm
	S60	
	H60	

표 2. 띠철근 형상에 따른 시험체 단면



3. 결과 및 고찰

3.1 띠철근의 간격에 대한 영향

띠철근 간격이 좁을수록 처짐량이 크고 지연 파괴 발생이 나타났으며 띠철근 간격이 넓을수록 처짐량이 작고 갑작스런 파괴가 발생하는 것으로 나타났다.

3.2 띠철근의 형상에 대한 영향

C60 시험체는 다른 시험체들과 비교하여 처짐량이 작고 갑작스런 파괴 발생하였으며 H60 시험체는 S60 시험체와 처짐량이 비슷하고 지연파괴 발생이 나타났다.

3.2.1 연성지수에 의한 평가

시험체에 대한 연성지수를 평가 하기 위해 극한 처짐량에 의한 방법과 변형 에너지량에 의한 방법을 이용하여 평가하였으며, 표 3에 그 결과를 정리하였다.

표 3. 극한 처짐량 및 변형 에너지량에 의한 연성지수 비교

시험체명	극한하중(kN)	극한처짐량(nmm)	극한 처짐량에 의한 연성지수	변형 에너지량에 의한 연성지수
S80	351.0	3.39	1.98	2.11
S60	354.5	4.13	2.51	2.36
S40	378.9	8.59	4.71	5.73
C60	373.4	3.13	1.72	1.59
H60	346.2	4.26	2.69	2.67

4. 결 론

1. 띠철근의 간격과 형상은 사각형 콘크리트 기둥의 연성에 대해 큰 영향을 미침
2. 띠철근의 간격이 좁을수록 연성 증가 (지연파괴 발생으로 안전성 증대)
3. 단순 겹이음된 띠철근 사각형 콘크리트 기둥은 표준 폐합 띠철근 기둥에 비해 연성이 매우 낮음
4. 갈고리로 겹이음된 띠철근 기둥은 표준 폐합 띠철근 기둥과 비슷한 연성을 나타냄

참고문헌

1. 콘크리트 표준시방서 해설, 한국콘크리트학회, 2007
2. Nagashima, T., Sugano, S., Kimura, H., Ichikawa, A., (1992), "Monotonic Axial Compression Test on Ultra-Strength Concrete Tied Columns.", (Proc. 10th World Conference on Earthquake Engineering, 2983~2988