

# 와이어로프로 보강된 철근콘크리트 기둥의 휨 거동에 대한 강판 정착의 영향

## Effect of T-Plate Anchorage on the Flexural Behavior of Reinforced Concrete Columns Strengthened with Wire Rope Units

심재일\*

양근혁\*\*

변항용\*\*\*

Sim, Jae Il

Yang, Keun Hyeok

Byun, Hang Yong

### ABSTRACT

Two strengthened columns and an unstrengthened control column were tested to failure under cyclic lateral load combined with a constant axial load to effect of anchorage of T-shaped steel plate in the strengthened column using wire rope units. Main variables considered were anchorage method of T-shaped steel plate. Tested columns were compared with those of conventionally tied columns tested by research of before. Test results showed that lateral load capacity and the displacement ductility ratio of anchorage of T-shaped steel plate in the strengthened column increased 40% and 130% than unstrengthened column, respectively. In particular, at the same effective lateral reinforcement index, a much ductility ratio was observed in the strengthened columns than in the tied columns.

### 요약

와이어로프 유닛으로 보강된 철근콘크리트 기둥의 T형 강판 정착효과를 알아보기 위해 중심축하중과 횡하중을 동시에 받는 3개의 기둥 시험체가 휨 실험되었다. 주요변수는 T형 강판의 정착 유무이다. 실험된 기둥의 연성비는 기존 연구자들의 띠철근의 실험결과와 비교되었다. 실험결과 T형 강판의 정착으로 횡하중 내력 및 연성비는 각각 무보강 기둥에 비해 40%와 130% 향상되었다. 특히, 동일한 유효횡보강지수에서 T형 강판이 정착된 보강기둥의 연성비는 띠철근 기둥에 비해 현저히 높았다.

### 1. 서론

지진발생의 증가에 따라 철근콘크리트 구조물에 대한 내진보강이 요구되고 있다. 이에 양근혁<sup>1)</sup> 등은 와이어로프 유닛을 이용한 비부착 보강공법을 제안하였다. 양근혁<sup>1)</sup> 등에 의한 제안된 비부착 보강공법은 기존의 단면증설법 및 부착형 보강법의 문제점을 해결하였으며, 내진보강 성능 또한 뛰어나다. 그러나 양근혁<sup>1)</sup> 등의 비부착 보강공법은 중심축하중 하에서 실험되어 횡하중을 받는 기둥에서의 성능이 평가되어야 하며 특히 T형 강판의 정착에 따른 효과의 검증이 필요하다. 이에 중심축하중과 횡하중을 동시에 받는 와이어로프 유닛으로 보강된 기둥 2개(T형 강판 비정착(SN), T형 강판이 정착(SA))와 무보강 기둥(NN) 1개가 휨 실험되었다.

\* 정회원, 목포대학교 대학원

\*\* 정회원, 목포대학교 건설공학부 교수

\*\*\* 정회원, 고려E&C 대표이사

## 2. 실험

시험체의 보강은 양근혁<sup>1)</sup> 등이 제시한 비부착 보강 절차를 따랐으며, 시험체는 상세를 그림 1에 나타내었다. 실험은 일정한 중심축하중 하에서 항복변위를 증분하여 횡가력되었다. 시험체 최상부에서 변위가 측정되었으며, 횡가력장치에 설치된 로드셀을 통해 횡하중이 측정되었다.

## 3. 결과 및 고찰

### 3.1 횡하중-횡변위 관계

그림 1에는 변수간의 비교를 쉽게하기 위해 FEMA 356<sup>2)</sup>에 제시되어 있는 Backbone 곡선을 이용하여 횡하중-횡변위 관계를 나타내었다. 와이어로프 유닛으로 보강된 기둥은 무보강 기둥보다 초기강성이 컸으며 T형 강판이 정착된 보강 기둥의 초기강성이 가장 크게 나타났다. 또한 와이어로프 유닛으로 보강된 기둥의 최대 휨 내력은 무보강 기둥보다 약 10~35% 크게 나타났다.

### 3.2 연성비

그림 2에는 유효횡보강지수 ( $\lambda = (\rho_{wf} f_{us} / f_{co}) / (P_0 / P)$ )와 연성비의 관계를 나타내었다. 와이어로프 유닛으로 보강된 기둥의 연성능력은 동일한 양의 띠철근으로 보강된 기둥보다 뛰어나며, 특히 T형 강판이 정착된 기둥은 무보강 기둥에 비해 130% 높은 연성비를 보였다.

## 4. 결론

와이어로프 유닛으로 보강된 철근콘크리트 기둥에서 T형 강판의 정착효과를 평가한 실험으로부터 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) 와이어로프 유닛으로 보강된 기둥의 최대 휨 내력 및 연성능력은 무보강 기둥에 비해 각각 40%, 130% 높으며, 특히 T형 강판의 정착은 휨 내력 향상에 크게 기여한다.
- 2) 와이어로프 유닛으로 보강된 기둥은 동일한 량의 띠철근 기둥보다 뛰어난 연성비를 보였다.

## 감사의 글

"이 논문은 2008년도 교육과학기술부로부터 지원받아 수행된 연구임. (지역거점연구단육성사업/바이오하우징연구사업단)"

## 참고문헌

1. Yang, K. H., Ashour, A. F., "Tests of Reinforced Concrete Short Columns Laterally Strengthened with Wire Rope Unit", Magazine of Concrete Research, Vol. 59, No. 8, 2007, pp. 547-557.
2. FEMA 356, "Prestandard and Commentary for the Seismic Rehabilitation of Buildings", Federal Emergency Management Agency, Washington, DC, 2000.

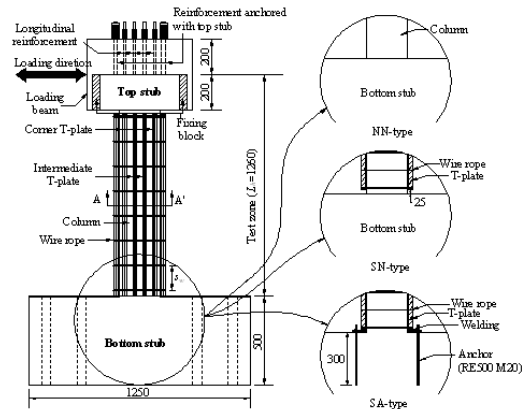


그림 1 시험체 상세

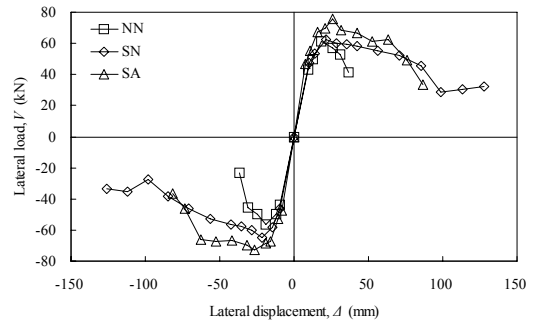


그림 2 횡하중-횡변위 관계

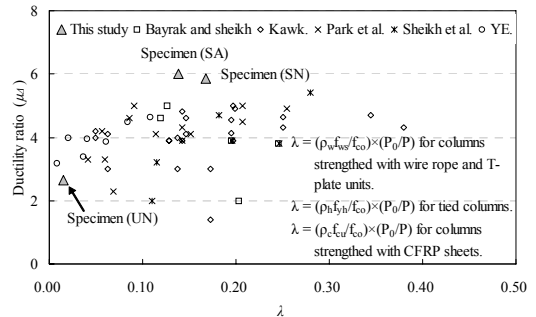


그림 3 횡보강지수와 연성비의 관계