

각형강관을 이용한 RC 유공보의 구조 특성 연구

A Study on the Structural Properties of RC Beams with Web Openings using Square Steel Tube

이 승 조* 박 정 민**
Lee, Seung Jo Park, Jung Min

ABSTRACT

This study is aimed to investigate on the structural properties (like as strength, failure mode, ductility) of beams with web openings reinforced with steel tube of square. The main parameters are follows; 1) with and without web opening 2) the number of opening, 3) location of openings. In the quasi-static tests, structural properties of PFBS1A and PFBS2A were most superior. When the locations of opening are respectively maximal moment zone (M), shear (S), co-existence area of moment and shear (M+S), the specimen with web opening at maximal moment zone is not less than that without web opening in terms of strength and ductility.

요 약

본 연구에서는 유공부분을 각형강관으로 보강한 것으로서 강도, 파괴성상, 연성 등의 구조적인 특성을 연구하였다. 주된 변수로는 1) 유공의 유무, 2) 유공의 수, 3) 유공의 위치 등이다. 정하중 실험결과 PFBS1A와 PFBS2A의 실험체의 성능이 가장 뛰어난 것으로 나타났다. 전반적으로 유공의 위치를 최대모멘트영역(M), 전단영역(S), 모멘트+전단영역(M+S)에 두었을 때 최대모멘트영역에 둔 실험체에서 무공보보다는 강도와 연성능력의 향상을 볼 수 있었다.

1. 서 론

현재의 건축물은 내·외적인 면으로 대형화, 복잡화되고 있으며 특히 건물내부의 각종 설비영역에서는 공간 사용성의 한계성, 층고문제 등을 해결하기 위한 많은 연구결과와 신기술들이 많이 발표되고 있다. 그러나 대부분 단순 개방형 유공보에 대한 연구성과가 주류이며 다공보에 대한 연구는 미흡하다 할 수 있다. 본 연구에서는 RC 웨브부분의 개구부위에 각형강관으로 보강한 것으로 유공면적비, 개수, 위치를 달리하여 유공보의 구조적인 특성을 고찰하여 효율적인 유공보의 개발을 위한 기초자료로 활용하고자 한다.

* 정회원, 조선이공대학, 건축과, 전임강사

** 정회원, 경북전문대학, 건축인테리어과, 부교수

2. 실험 방법 및 결과

본 연구에서는 2 종류(0.125, 0.208)의 유공면적비와 3 종류(M, S, M+S)의 유공위치를 주요변수로 유공보 6개, 무공보 1개를 제작하였으며 각각의 유공에 대해서는 각형강관으로 보강하여 실험하였다. 콘크리트의 강도는 39.23MPa를 사용하였으며 실험체 계획을 표 1에 나타냈으며, 실험체 상세는 그림 1과 같다. 또한 실험체의 최대하중과 중앙부 LVDT에서 측정된 처짐 관계는 그림 2에 연성능력과 파괴모드는 그림 3, 4와 같다. 유공보의 경우 전형적인 Bi-linear 거동양상을 띄며 최대내력시 무공보에 비해 처짐량이 다소 증가하는 경향을 보였다. 무공보에 비해 전단영역의 경우 내력이 다소 떨어지나 모멘트 영역에 유공을 설치할 경우 내력성능면에서도 좋은 성능을 보임을 확인하였다.

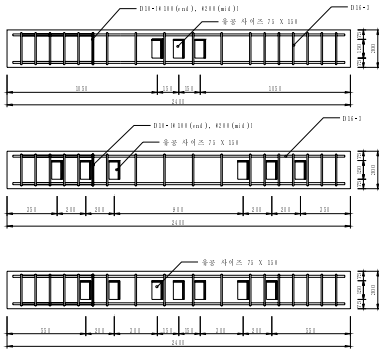


그림 1. 실험체 상세

표 1. 실험체 계획

Specimens	Steel Tube	Area	Number	Location
RCB	None	None	None	None
PFBS1A	□-75×75×3.2	0.125	3	M
PFBS1B			6	S
PFBS1C			7	M+S
PFBS2A	□-150×75×3.2	0.208	3	M
PFBS2B			6	S
PFBS2C			7	M+S

RCB:무공보, PFB:유공보, S:각형강관
 유공면적비: 1-0.125, 2-0.208
 유공개수: A-3개, B-6개, C-7개

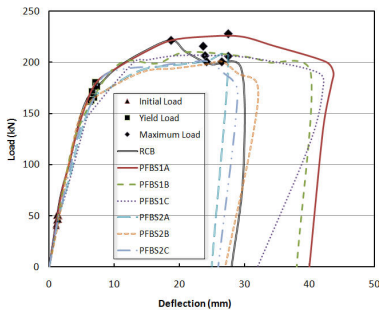


그림 2. 하중-처짐 관계

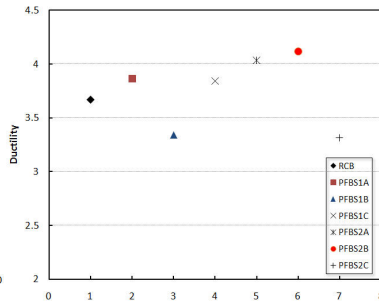


그림 3. 유공보의 연성능력

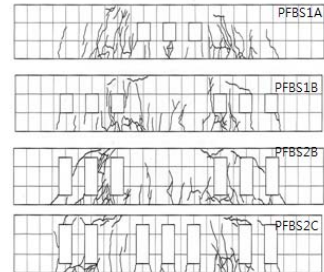


그림 4. 유공보의 파괴모드

3. 결론

본 연구는 유공 면적비와 위치를 주요변수로 하여 유공부분을 각형강관으로 보강한 RC 유공보 실험체에 대한 구조적 특성을 고찰하였다. 유공부분을 모멘트영역에 둘 경우 실험체의 균열제어효과와 내력상승, 연성능력 향상 등의 효과를 기대할 수 있음을 확인하였다.

참고문헌

1. 구 해식, 철근콘크리트 장방형 유공보의 특성에 대한 실험적 연구, 대한건축학회논문집, pp.11-19, 1998.
2. P.Govindan et al 2, Inelastic Behavior of Reinforced Concrete Beams with Web Opening, Indian Concrete Journal, pp.301-306, 1987.