

# 고강도 콘크리트와 GFRP 보강근을 사용한 보-기둥 접합부 휨 실험

## Flexural Test on Beam-Column Connections Using High Strength Concrete and GFRP bars

이 혜 진\*

Lee, Hye-Jin

김 시 준\*\*

Kim, Si-Jun

양 근 혁\*\*\*

Yang, Keun-Hyeok

박 상 훈\*\*\*\*

Park, Sang-Hun

### Abstract

The beam-column connection using high-strength GFRP bars exhibited a comparable flexural strength but brittle failure mode, when compared with those of connection using high-strength steel reinforcement.

키 워 드 : GFRP 보강근, 고강도 콘크리트, 보-기둥 접합부

Keywords : GFRP Bar, High Strength Concrete, Beam-Column Connections

### 1. 서 론

해양 및 항만시설 등에서 사용되는 철근은 부식환 환경에 노출되기 쉽다. 철근의 부식은 구조물의 성능저하를 발생시키며, 구조물 보수를 위한 각종 유지보수비용이 증가하게 된다. 이러한 철근의 단점을 보완하기 위하여 선행연구자들은 콘크리트 피복두께 증가, 고강도 콘크리트 사용 및 에폭시 코팅 등의 다양한 방안을 제시하고 있으나 이러한 방법들은 철근의 부식에 대한 궁극적인 해결책이 되지 못하고 있다.<sup>1)</sup>

본 연구에서는 높은 인장강도, 경량성, 비부식성 등 장점을 가지고 있는 섬유보강 폴리머(fiber reinforced polymer FRP)보강근을 사용하여 보-기둥 접합부 휨 실험을 평가하였다.

### 2. 실험계획 및 방법

모든 실험체의 보 단면은  $412 \times 500\text{mm}$ 이며, 길이는  $2,400\text{mm}$ 이다. 실험체 명칭에서 S와 F는 각각 사용된 보강근의 종류이므로 철근과 FRP bar를 뜻하며, 콘크리트 압축강도는  $70\text{MPa}$ 이다. S 및 F실험체는 상·하부 주철근 으로는 직경 16와 19mm의 SD600과 직경 12mm를 사용하여 2단 배근하였다. 모든 실험체에서 띠철근은 직경 10mm의 이형철근(SD400)을 배근하였으며, 배근간격은 200mm로 동일하다. 보-기둥 접합부 실험체의 세팅 및 가력은 2,000 kN 용량의 엑츄에이터를 사용하여 보 자유단에서 구조설계기준에 제시된 층간 변위각을 기준으로 1점 반복가력 하였다.

### 3. 실험결과

실험체의 하중-변위 관계 및 실험결과를 그림 1 및 표 1에 정리하여 나타내었다 두 실험체 모두 사용된 보강근의 종류에 관계없이 변위각 비의 증가와 함께 하중이 증가 하였으며, ACI설계기준과 실험결과를 비교한 결과 각각 약 1.26 및 1.28배 높게 나타났다. 초기 휨 균열이 발생하였을 때의 하중은 최대 내력의 약 20~28%수준에 있었다. F 실험체의 강성은 S 실험체보다 낮게 나타났는데, 이는 FRP bar의 탄성계수가 철근보다 약 6배 낮기 때문이다. S 및 F 실험체의 정·부방향의 최대내력 도달 시 변위각은 각각 0.05 radian 시점에서 최대내력에 도달하였다. 최대 내력 이후 두 실험체는 모두 하중이 서서히 감소되면서 실험을 종료하였다.

### 4. 결 론

고강도 GFRP 보강근을 주철근으로 사용한 접합부의 휨 내력은 고강도 주철근을 사용한 접합부에 비해 동등수준이었지만 연성은 현저하게 낮았다.

\* 경기대학교 건축공학과 석사과정

\*\* 경기대학교 플랜트·건축공학과, 연구교수

\*\*\* 경기대학교 플랜트·건축공학과, 교수 교신저자(yangkh@kgu.ac.kr)

\*\*\*\* 운진건설기업, 관리부, 대리

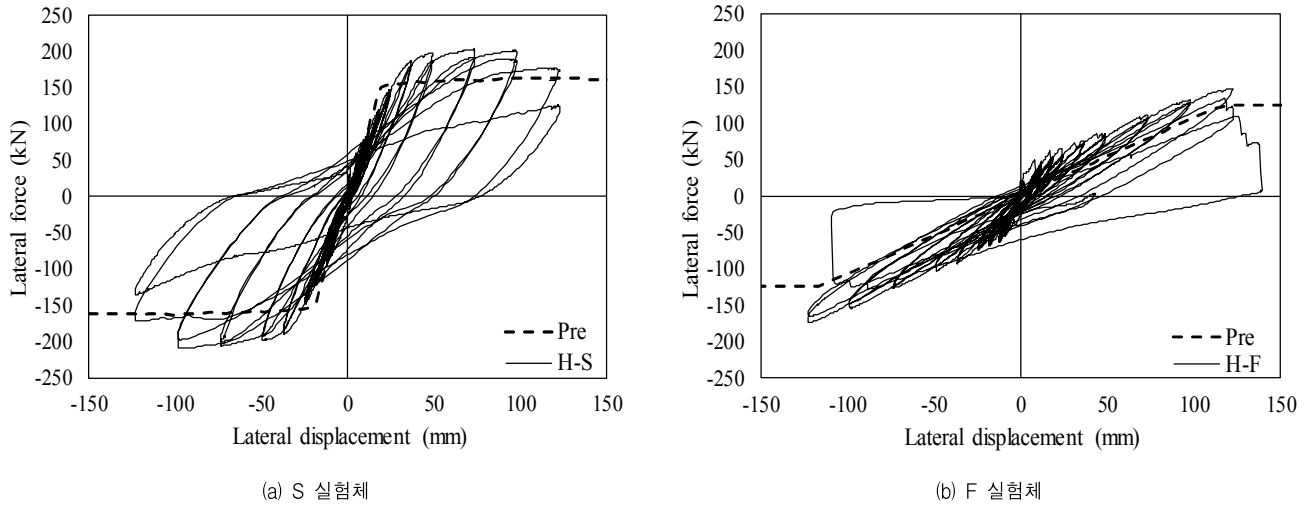


그림 1. 하중-변위관계

표 1. 실험결과

Specimen	Experimental results										P <sub>n</sub> (kN)		P <sub>n</sub> (exp) / P <sub>n</sub> (pre)
	P <sub>cr</sub> (kN)		P <sub>y</sub> (kN)		P <sub>n</sub> (kN)			Δ <sub>y</sub> (mm)	Δ <sub>n</sub> (mm)		P <sub>n</sub> (pre) / ACI	P <sub>n</sub> (exp)	
	+	-	+	-	+	-	Ave	+	+	-			
S	44.5	36.9	33.5	33.5	202.7	209.9	206.3	25.5	73.1	97.4	163	206.3	1.26
F	34	55	30	30	147.2	173.8	160.5	97.9	122.2	122.2	125	160.5	1.28

### Acknowledgement

이 연구는 2016년도 산업통상자원부의 재원으로 중소기업청의 도약기술개발사업(C 0443351)의 지원으로 수행되었습니다.

### 참 고 문 헌

1. Lee, Y. H., Choi, J. H., Kim, H. C., Kim, D. H., and La, S. J., Experimental Study on Bond Strength of CFRP Rebar in Concrete, Journal of the Architectural Institute of Korea, Vol.24, No.11, pp.53~60, 2008.11