

무기계 충전제를 이용한 GFRP보강 RC보의 앵커 간격에 따른 휨 성능에 대한 연구

A Study on Flexural Strength of RC Beam Strengthen with GFRP by Anchor Dimension

정 시 영* 최 하 진** 박 종 철*** 최 완 철***
Jung, Si Young Choi, Ha Jin Park, Jong Chul Choi, Oan Chul

ABSTRACT

In this study, inorganic filler is used to improve the flexural strength of RC beam with GFRP instead of epoxy in wet condition. The flexural strength of RC beams was investigated by different condition with reinforcing frames and anchors dimension.

요 약

FRP를 이용한 콘크리트 보의 보수보강에서, 습윤 상태 시 에폭시의 접착 성능 저하를 개선하기 위하여 무기계 충전제를 이용하여 부착성을 개선하였다. 또한 무기계 충전제와 GFRP 사이의 보강 심지, 콘크리트와 GFRP를 결합시켜 주는 앵커로 2차 보강을하여, 콘크리트 보의 휨 성능을 연구하였다.

1. 서 론

FRP를 이용한 콘크리트 골조의 보수보강 시 주로 에폭시를 사용한 접합 공법이 많이 사용되고 있다. 하지만 습윤상태에서는 에폭시의 접착 성능이 충분히 발휘되지 못하여 내구력 및 내구성에 문제가 발생하고 있다. 본 연구에서는 이러한 문제를 개선하고자 습윤 상태에서도 접착성능이 우수한 무기계 충전제를 사용하여 콘크리트와 GFRP를 1차 접합하였으며, 2차로 앵커를 활용하여 콘크리트 보 실험체를 제작하였다. 앵커 간격에 따른 콘크리트 보의 휨 성능을 평가하여 본 공법에서 최적의 앵커 간격을 찾아내고자 하였다.

2. 실험 방법

250mm x 150mm x 2400mm의 콘크리트 보에 실험 변수인 간격에 맞게 각각 앵커를 설치한 후, 10mm두께로 무기계 충전제를 도포하여 GFRP와 결합하였다. GFRP의 접합 시 무기계 충전제를 물어줄 수 있는 보강심지 또한 변수로 하여 추가 실험을 수행하였다. 계획은 다음 표1과 같다.

* 정회원, 숭실대학교 건축학부, 박사과정
** 정회원, 숭실대학교 건축학부, 석사과정
*** 정회원, (주)센구조연구소, 사원
**** 정회원, 숭실대학교, 건축공학과, 교수

표 1. 실험체 계획

실험체명	단면 (mm ²)	충진제 두께 (mm)	앵커간격 (mm)	보강심지 유/무	가력 조건
Standard	150×250	-	-	-	3점 가력
AD10@200-3	150×260	10	200	유	
AD10@300-3			400	유	
AD10@400-3			500	유	
AD10@200-3N			200	무	
AD10@300-3N			300	무	
AD10@200-4			150×260	10	200
AD10@400-4	300	유			
AD10@500-4	400	유			

3. 결과 및 고찰

그림 1의 하중-변위 그래프와 같이 보강 심지가 있으면서 앵커 간격이 200mm간격일 때 보의 휨 성능이 가장 우수하였고 간격이 넓어질수록 GFRP와 콘크리트의 부착력이 감소하여 일체 거동을 하지 않는 것으로 나타났다. 파괴 형태는 모든 실험체에서 앵커에 의한 지압파괴이며, 그림 2와 같이 심지가 없는 실험체에서는 무기계 충진제의 조기탈락 현상을 보이며 강도가 저하되었다.

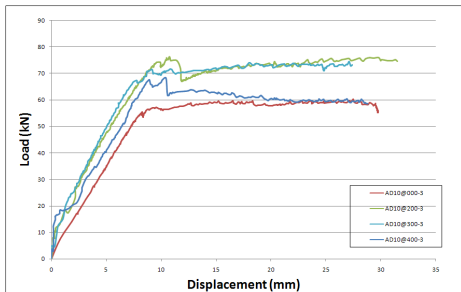


그림1. 3점 가력 보강 보의 하중-변위 그래프

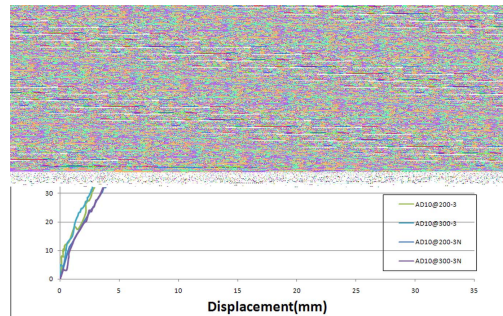


그림2. 보강 심지에 따른 하중-변위 그래프

4. 결론

무기계 충진제를 활용한 콘크리트보의 앵커간격과 보강 심지 유/무에 따른 실험결과는 다음과 같다.

- 1) 앵커간격 200mm에서 최대 38%의 보강 효과를 보였으며 앵커 간격이 넓어질수록 강도는 줄어들었다. 300mm와 400mm 실험체에서 각각 24%, 29%의 강도 증진 효과를 보였다.
- 2) GFRP 판넬 내부 보강 심지가 없는 실험체에서는 약 4%정도의 강도 저감 현상이 관찰되었다. 또한 GFRP탈락에 의한 추후 내구성에도 영향을 미칠 것으로 사료되어 무기계 충진제 보강시 필수적으로 설치하여야 하는 것으로 나타났다.

참고문헌

1. 박종철, 정시영, 최완철, “FRP보강 RC보의 휨 성능 실험 연구” 한국 콘크리트학회 2009 가을학술대회 발표논문