

사장교용 FRP-콘크리트 합성바닥판의 부모멘트부 성능평가

Performance Evaluation of FRP-Concrete Composite Deck for Cable Stayed Bridges

김 성 태^{1*} 박 성 용^{**} 조 근 희^{**} 조 정 래^{**} 김 병 석^{***}
Kim, Sung Tae Park, Sung Yong Cho, Keunhee Cho, Jeong-Rae Kim, Byung-Suk

ABSTRACT

We developed a new FRP-concrete composite deck applied to cable-stayed bridges, and verified the feasibility of design concept for negative moment zone in case of composition between this deck system and girder.

요 약

본 연구는 FRP 패널 위에 콘크리트를 타설하여 구조물을 완성시키는 FRP-콘크리트 합성 바닥판에 대한 것으로서, 이를 프리캐스트 방식으로 제작하여 교량 거더와 합성시킬 때 바닥판의 지점부에서 발생하는 부모멘트를 보강하기 위한 설계법을 제시하고 실험을 통해 그 적합성을 평가했다.

1. 서 론

FRP-콘크리트 합성 바닥판은 FRP 패널 위에 콘크리트를 타설하여 완성시키는 새로운 개념의 구조로서, 기존 철근콘크리트 바닥판에 비해 중량을 50% 이상 감소시킴으로써 사장교와 같은 케이블 교량에 적용시에는 경제적인 설계가 가능하다. 이에 한국건설기술연구원에서는 사장교에 적용할 수 있도록 프리캐스트 방식으로 제작 가능한 FRP-콘크리트 합성 바닥판을 개발하고 있으며, 본 연구는 이 과정에서 수행한 바닥판의 부모멘트부에 대한 상세 설계 및 그 성능 평가에 대한 것이다.

2. 실험체 설계 및 제작

보통 사장교 바닥판은 가로보의 간격이 지간장이 되며, 따라서 주철근을 차량진행방향과 평행하게 배근한다. 또한 프리캐스트로 제작된 바닥판 세그먼트는 루프이음방식으로 가로보 위에서 연결되며, 그림 1은 이와 같은 특성을 모사한 실험체 설계도이다. 실험체에서 부모멘트부는 철근콘크리트 부재로 간주하여 관련 도로교설계기준에 따라 D16 철근을 100mm 간격으로 배근하였다. 또한, 실험체의 바닥판과 거더에 해당하는 블록을 별개로 제작한 후 연결부를 나중에 시공함으로써 실제의 시공 조건과 유사하도록 실험체를 제작하였다.

* 정회원, 한국건설기술연구원, 구조교량연구실, 연구원
** 정회원, 한국건설기술연구원, 구조교량연구실, 선임연구원
*** 정회원, 한국건설기술연구원, 구조교량연구실, 책임연구원

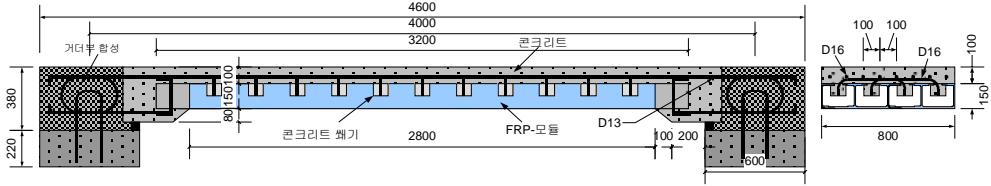


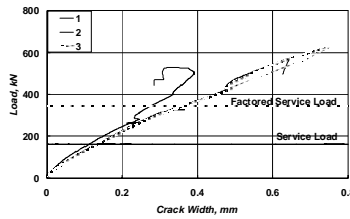
그림 1. 실험체의 형상 및 제원

3. 결과 및 고찰

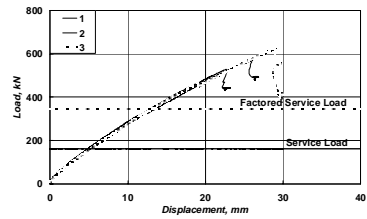
동일하게 제작된 3개의 실험체에 대한 실험 결과에서 모든 실험체가 균열폭 및 강도 조건을 만족시키는 것으로 나타났다. 그림 2는 실험모습 및 하중-균열폭, 하중-처짐 곡선을 보여주고 있으며, 표 1에 각 실험체들의 균열폭 및 모멘트 조건과 실험결과를 비교하여 정리하였다.



(a) 실험 전경



(b) 하중-균열폭 관계 곡선



(c) 하중-처짐 관계 곡선

그림 2. 실험 전경 및 실험 결과

표 1 성능평가 결과

구분	허용 균열폭, mm	균열폭(실험), mm	설계모멘트, kN·m/m	휨강도(실험), kN·m/m	판정
1	0.3	0.17	153.38	243.5	OK
2		0.14		222.8	OK
3		0.17		265.8	OK

4. 결론

사장교에 적용할 목적으로 개발하고 있는 프리캐스트 FRP-콘크리트 합성 바닥판에서 거더와 합성되는 부분의 부멘트부에 대한 보강설계상세를 제시하고 이에 대한 성능평가 실험을 실시한 결과, 균열폭과 휨강도 모두 도로교설계기준을 만족하는 것으로 나타났으며, 따라서 본 연구에서 개발 중인 FRP-콘크리트 합성 바닥판을 실제 사장교에 적용하는 설계에 있어서 여기서 제시한 보강 설계 방법이 적절히 적용될 수 있는 것으로 판단된다.

감사의 글

이 연구는 한국건설기술연구원의 기관과유사업인 “저비용 장수명 하이브리드 사장교 기술 개발 - 하이브리드 사장교 바닥판 개발” 과제의 지원에 의해 수행되었으며, 지원에 감사드립니다.

참고문헌

1. 도로교통협회 (2005) 도로교 설계기준, 건설교통부.