

사장교용 FRP-콘크리트 합성바닥판의 시험시공

Trial Construction of FRP-Concrete Composite Deck for Cable-Stayed Bridge

김 성 태^{1)*} 박 성 용^{2)**} 조 근 희^{2)**} 조 정 래^{2)**} 김 병 석^{3)***}
Kim, Sung Tae Park, Sung Yong Cho, Keunhee Cho, Jeong-Rae Kim, Byung-Suk

ABSTRACT

We developed a new FRP-concrete composite deck applicable to a cable-stayed bridge, and applied to a trial bridge for test purpose. From this trial construction, we verified constructability and structural performances of this deck system.

요 약

본 연구는 사장교에 적용이 용이하도록 프리캐스트화한 FRP-콘크리트 합성 바닥판 개발에 대한 것이다. 개발된 바닥판에 대해서 구조상세 별로 성능실험을 완료한 후, 실제 중차량이 통과하는 공사용 가교 상에 시험시공을 수행하였으며 구조적 성능 및 현장 적용성을 살펴보았다.

1. 서 론

한국건설기술연구원에서는 사장교에 적용할 수 있도록 프리캐스트 제작 방식을 택하는 FRP-콘크리트 합성바닥판(Precast FRP-Concrete Composite Deck, PFC DECK)을 개발하였다. 이 바닥판은 바닥판 하부에 중공 FRP패널을 배치시키고 상부에 콘크리트를 타설함으로써 기존 RC바닥판에 비해 중량을 상당부분 감소시킬 수 있어 사장교와 같은 케이블 교량에 적용시 경제적인 설계가 가능한 장점을 가지고 있다. 본 논문은 실제 중차량이 통과하는 공사용 가교 상에 시험시공을 실시하여 나타난 PFC DECK의 현장 적용성 및 구조적 성능의 검증에 대한 것이다.

2. 실험체 설계, 제작 및 시공

PFC DECK 시험시공 실험체 설계에는 주철근 및 FRP 패널의 방향을 차량진행방향과 동일하게 하였으며, 각 바닥판 간의 연결부는 가로보 위에서 루프이음방식을 택하였다. 또한 시험시공 가교 상에 7경간을 시공하였으며 교폭방향 중앙부 및 단부의 거동특성을 파악하기 위하여 거더와의 합성여부에 따라 합성 및 비합성 바닥판으로 구분하여 제작하였다. 아래 그림 1은 시험시공 교량의 제원 및 PFC DECK 설치 모사도를 보여주고 있다. 그림 2~3에는 하부 FRP패널을 인발하고 철근을 배근하여 바닥판을 프리캐스트화하는 제작 모습을 보여주고 있으며, 그림 4에는 프리캐스트화한 PFC DECK의 실제 시공모습을 보여주고 있다.

* 정회원, 한국건설기술연구원, 구조교량연구실, 연구원
** 정회원, 한국건설기술연구원, 구조교량연구실, 수석연구원
*** 정회원, 한국건설기술연구원, 구조교량연구실, 선임연구위원

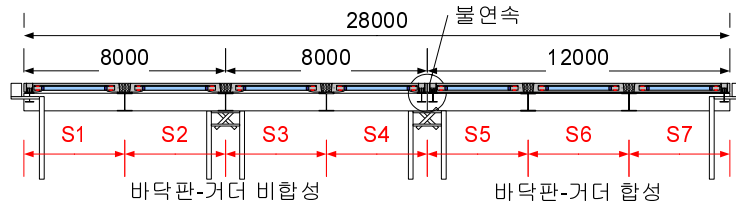


그림 1 시험시공 교량의 제원 및 PFC DECK 설치 모사도



그림 2. FRP패널 인발



그림 3. 실험체 제작



그림 4. 시험시공

3. 현장재하실험 및 결과분석

PFC DECK에 대한 현장재하실험은 정·부 모멘트 성능과 중앙부 처짐에 대한 사용성을 확보하고 있는가에 대한 검증이 목적이다. 하중재하 위치는 예비해석 등을 통하여 처짐 또는 모멘트가 최대 발생하는 위험한 경우로 결정하였으며 각 부위별로 응력 및 처짐을 계측하였다. 정적재하실험결과 S2, S3, S6에서 처짐이 각각 0.43mm, 0.42mm, 0.36mm가 발생하여 도로교설계기준값인 5mm(=L/800)를 충분히 만족하고 있다. 그림 5에서는 바닥판간 연결부의 부모멘트부 변형률 분포를 보여주고 있다. 변형률이 상당히 작은 수준에서 나타나 충분한 안정성을 확보하고 있는 것을 알 수 있다.

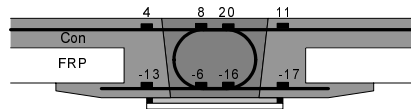


그림 5. 부모멘트부 변형률 분포

4. 결론

본 연구에서 개발된 PFC DECK에 대하여 시험시공을 수행한 결과 시공기간 단축 및 시공 편의성 등 충분한 적용성을 가지고 있는 것으로 나타났다. 또한 현장재하실험 결과, 각 실험체에서 나타난 처짐량이 도로교 설계기준을 충분히 만족시키고 있으며, 차량재하시 발생한 변형률도 상당히 미세하게 나타나 바닥판 각 부분의 응력에 있어서도 충분한 안정성을 확보하고 있는 것으로 나타났다.

감사의 글

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

참고문헌

1. 도로교통협회 (2005) 도로교 설계기준, 건설교통부.