

# 장지간 프리캐스트 FRP-콘크리트 합성 바닥판의 피로 성능

## Fatigue Performance of Precast FRP-Concrete Composite Deck with Long Span

조 근 희\*      박 성 용\*      김 성 태\*\*      김 병 석\*\*\*  
Cho, Keunhee      Park, Sung Yong      Kim, Sung Tae      Kim, Byung-Suk

### ABSTRACT

Fatigue performance of a precast FRP-concrete composite deck with long span economically applicable to a cable-stayed bridge was evaluated. From the experiment, it is verified that the precast FRP-concrete composite deck has sufficient fatigue performance.

### 요 약

사장교에 경제적으로 적용가능한 장지간 프리캐스트 FRP-콘크리트 합성 바닥판에 대하여 피로 성능 평가를 수행하였다. 실험으로부터 프리캐스트 FRP-콘크리트 합성 바닥판은 충분한 피로 성능을 가짐을 확인하였다.

### 1. 서론

사장교에 적합한 장지간 프리캐스트 FRP-콘크리트 합성 바닥판을 개발하고 있다. FRP와 콘크리트의 합성을 위하여 규사코팅 및 FRP돌기를 도입하였으며, 중앙부의 단면 높이는 270mm이고 이중 FRP모듈의 높이는 150mm이다. 정적 재하 실험을 통하여 충분한 정적 성능을 갖고 있음을 확인하였으며, 이 연구에서는 개발 바닥판의 피로 성능을 검증하고자 한다.

### 2. 피로 성능 평가

그림 1은 실험체의 형상을 나타낸 것으로 2개의 실험체(BCSF2F)를 제작하였다. BCSF2F-1 실험체는 10~200kN의 피로 하중을 반복재하 하였고, BCSF2F-2 실험체는 10~250kN의 피로 하중을 반복재하 하였다. 이러한 피로 하중 범위는 정적파괴하중인 488kN에 대하여 약 40%, 50%의 하중이며, 사용하중인 120kN에 대해서는 166%, 208%에 해당하는 하중이다.

BCSF2F-1 실험체는 피로 반복 초기 단계에서 부모멘트부 균열이 먼저 나타났으며 이는 정적 실험체와 유사한 경향이다. 약 50,000회의 반복 재하시에 지간 중앙부의 정모멘트부에서 휨 균열이 5~6개 발생하였다. 이후 계속되는 반복 재하에 의해 균열이 조금씩 진전하였으나 그 양은 크지 않

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

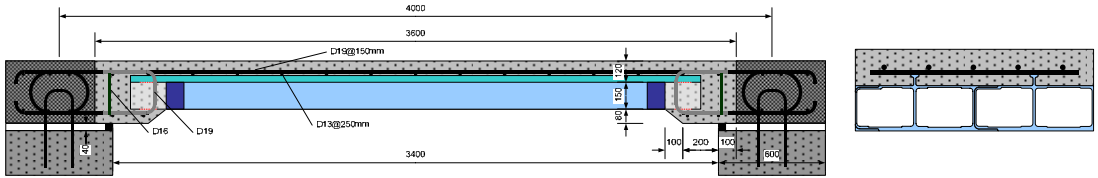


그림 1 실험체 형상

았다. 총 200만회의 반복 재하시까지 별다른 파괴 징후가 나타나지 않았다.

BCSF2F-1 실험체에 비해 피로 하중의 최대 값을 50kN 올린 BCSF2F-2 실험체는 반복 재하 전 수행한 정적 실험에서 부모멘트부와 정모멘트부에서 다수의 균열이 발생하였다. 그리고, 1만~2만 회의 반복 재하 동안 균열의 진전 및 추가 균열이 발생하였으며, 최종적으로 438,000회에서 그림 6과 같이 사인장 균열과 계면파괴가 동시에 나타나면서 파괴되었다.

200만회의 피로 하중에도 파괴되지 않은 BCSF2F-1 실험체에 대해 잔류정적강도를 알아보기 위하여 정적파괴실험을 수행하였다. 최종 파괴 강도는 정적재하실험체와 동일한 수준을 보이며 균열폭 역시 정적재하실험체에 비해 더 큰 균열폭을 나타내기는 하나 허용균열폭인 0.3mm이 내로 발생하였다. 이는 200만회의 피로 하중을 겪었음에도 불구하고 하중 저항 성능 및 사용성에 대한 설계기준을 충분히 만족하고 있음을 보여주는 결과이다.



그림 2 피로 파괴 양상

#### 4. 결론

PFC 바닥판에 대하여 피로 성능 평가를 수행하였다. 사용하중 대비 166%에 해당하는 피로하중을 200만회 재하한 결과 하중 저항 성능 및 사용성에 대한 설계기준을 충분히 만족함을 확인하였다.

#### 감사의 글

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

#### 참고문헌

1. 한국건설기술연구원 (2009) 저비용 장수명 하이브리드 사장교 기술 개발 - 하이브리드 사장교 바닥판 개발, 연차보고서.