

부분 파형강판을 복부로 사용한 PSC거더의 거동

Behavior of PSC Girder with Partially Corrugated Web

최규태* 안진희** 박현민*** 김상호**** 정상욱*****

Choi, Kyu-Tae Ahn, Jin-Hee Park, Hyun-min Kim, Sang-Hyo Jung, Sang-Wook

ABSTRACT

This study suggested partially corrugated web PSC girder considering buckling characteristics to get advantages of serviceability improvement and prestressing efficiency. In addition, Behavior characteristics of partially corrugated web PSC girder was examined by static loading test.

요약

본 연구는 파형복부 PSC 거더의 사용성 개선과 프리스트레싱 효율성의 장점을 동시에 얻을 수 있도록 좌굴 특성을 고려한 부분 파형강판을 복부에 설치한 PSC 거더를 제안하고 정적재하 실험을 통하여 제안된 부분파형 PSC 거더의 거동특성을 평가하였다.

1. 서론

파형복부 PSC 거더는 콘크리트 복부를 파형강판으로 대체함으로써 자중감소와 국부좌굴 방지를 위하여 설치하는 2차 부재를 제거할 수 있으며 파형강판의 단면특성에 따라 프리스트레싱 도입효율 또한 증가시킬 수 있는 장점이 있다(Bergfelt and Leiva-Aravena). 하지만 파형복부 설치로 인하여 교축 방향 강성이 저하되고 처짐이 증가하므로 사용성이 감소하게 된다. 본 연구는 기존의 파형복부 PSC 거더의 사용성 개선과 프리스트레싱 효율의 장점을 동시에 얻을 수 있는 부분 파형강판 PSC 거더를 제안하고 정적재하 실험을 통하여 거동특성을 평가하였다.

2. 부분 파형복부 PSC거더의 정적실험

2.1 실험체의 제원 및 실험방법

본 연구의 실험에 사용된 PSC거더의 콘크리트부 설계강도는 40MPa이며, 강재부는 SM490으로 하였다. PS강선은 공칭항복강도 1590MPa, 인장강도 1900MPa인 7연선(12.7mm)을 사용하였다. 부분 파형복부 PSC거더 시험체의 하중재하 시험은 2000kN의 액츄에이터를 사용하였으며, 3점 휨실험을 실시하였다. 응력상태를 나타내기 위하여 변형률게이지를 파형복부와 일반복부 그리고 상·하부 콘크리트면에 부착하였으며, 거더의 처짐을 측정하기 위하여 전체 지간장의 1/2지점에 변위계를 설치하였고, data logger를 이용하여 계측하였다.

* 정회원, 연세대학교, 구조 및 교량공학연구소, 박사과정
** 정회원, 연세대학교, 구조 및 교량공학연구소, 박사 후 과정
*** 정회원, 연세대학교, 구조 및 교량공학연구소, 석사과정
**** 정회원, 연세대학교, 사회환경시스템공학부, 교수
***** 정회원, 신성엔지니어링, 사원

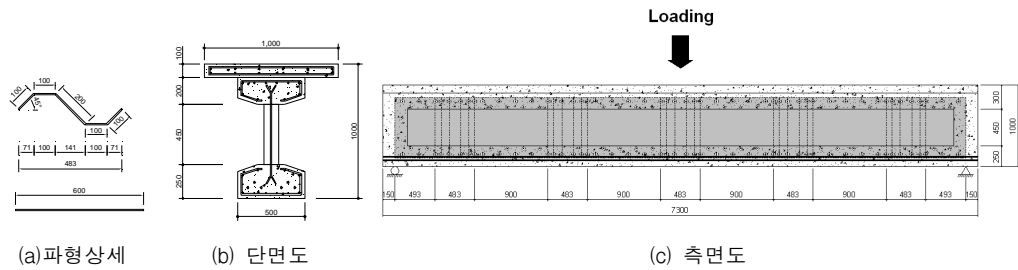


그림1 시험체 제원

2.3 실험결과

시험체의 정적거동 특성 및 극한하중 상태에서의 거동을 평가하기 위한 하중-변위 관계는 그림 2와 같다. 시험체의 극한하중은 880.30kN으로 측정되었으며, 도로교설계기준에 극한강도 예측치(702.35kN)보다 약 25% 균열하중 예측치(321.94kN)보다 약 19% 우수함을 확인하였다. 하중재하에 따른 처짐 관계는 탄성영역 내에서 선형거동을 나타내고, 탄성한계를 초과함에 따라 비선형 거동을 나타내며, 하부에 균열이 발생하고 단면이 감소하기 시작함과 동시에 시험체의 휨 강성은 점차 저하된다. 하중-변형률관계에서는 탄성한계를 지나 균열하중(382.59kN)에 이르기까지 하중증가에 따라 콘크리트 상면에 압축, 하면에 인장을 받는 선형 분포를 보였다.

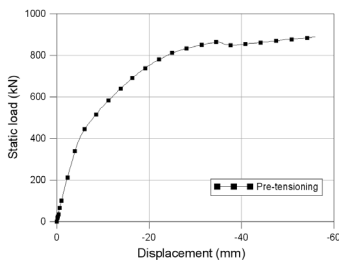


그림2 하중-변위관계

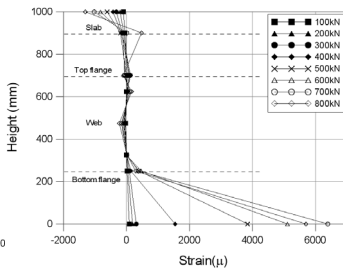


그림 3 하중-변형률관계(파형)

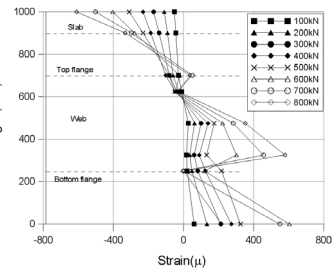


그림 4 하중-변형률관계(관형)

3. 결 론

시험체에서는 하부균열의 발생으로 파괴가 결정되며, 균열하중과 극한하중이 설계이론치보다 약 19%와 약 25% 크게 나타나므로 본 연구에서 제안한 부분 파형강관을 PSC 거더의 복부로 충분한 적용이 가능할 것이다.

감사의 글

본 연구는 유호산업개발(주) 연구비지원 및 교육인적자원부 BK21사업의 일환인 연세대학교 사회환경시스템공학부 미래사회기반시설 산학연공동사업단의 지원을 받아 연구된 것으로 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. 건설교통부, 도로교 설계기준 · 해설, 2008.
2. Bergfelt A. and Leiva-Aravena L., "Shear buckling of trapezoidally corrugated girder webs", Division of Steel and Timber Structures, Publication S84:2, 1984.