

세장한 고하중 PSC 정착장치의 실험적 연구

An Experimental Study on a Narrow and High Capacity PSC Anchorage

전 용 식* 강 상 훈** 진 경 석** 한 만 업****

Jeon, Yong Sik Kang, Sang Hoon Jin, Kyung Seok Han, Man Yup

ABSTRACT

This study is for development the anchorage that for development and practicality a holed precast prestressed concrete girder for forming an I-type Prestressed concrete girder bridge, in which at least one hole is formed in a body portion of the I-type Prestressed concrete girder.

요 약

본 연구는 교량의 장경간화와 시공단축을 위하여 진구간이 동일한 단면을 가지며 중공이 있는 중공형 프리캐스트 프리스트레스 콘크리트 분절 거더를 개발하고 실용화하기 위한 정착장치를 개발하기 위함이다.

1. 서 론

최근 국내 교량 구조에서 장경간화, 시공단축 등이 요구됨에 따라 사하중의 감소와 거더 장경간화를 목표로 한 중공형 프리캐스트 프리스트레스 거더를 연구중이며, 이의 실용화를 위해서는 좁은 단면에 정착가능하고 고하중을 견디는 정착장치의 개발이 선행되어야 한다. 이러한 정착장치가 설치된 거더를 실제 크기로 제작하여 실험을 실시하고 그 정착장치의 거동을 분석하였다.

2. 시험체 제작 및 실험 방법

2.1 시험체 제작

본 연구를 위하여 우선 SS400 플레이트와 탄소강관을 사용하여 10구 복부형과 하부 플랜지형의 두가지 형태로 정착장치를 제작하였다. 또한 50m 지간에 적용되는 1.85m 길이의 단부를 제작하였다. 거더 상부플랜지와 전단철근에 H13철근을 배근하였고, 하부플랜지에는 H19철근을 배근하였다. 덕트로 인해 발생하는 응력양상도 고려하기 위하여 텐던을 설치하였다. 거더 콘크리트 강도는 $f_{ck} = 70\text{MPa}$ 을 사용하였으며, 겨울철 양생을 고려하여 증기양생을 실시하였다.

* 정회원, 아주대학교, 콘크리트구조연구실, 석사
** 정회원, 아주대학교, 콘크리트구조연구실, 박사과정
**** 정회원, 아주대학교, 환경건설교통공학부, 정교수

2.2 실험 방법

거더 단부에 프리스트레스 하중 작용시 정착장치의 위치별로 발생하는 응력의 양상을 비교하기 위하여 각각의 장치마다 프리스트레스 상응하는 하중을 긴장시 사용되는 헤드블럭으로 동일한 면적만큼 재하하였다. 하중 재하를 위하여 3000kN 용량의 유압 실린더를 사용하였으며, 설계하중의 약 120% 수준인 220kN까지 하중을 가력하였다. 변형률 측정을 위한 게이지 설치는 정착구 위치마다 달리 하였으며, 하중을 가하는 수평방향과 하중이 전달되는 방향으로 게이지를 부착하였다.

3. 결과 및 분석

3.1 하중-변형률

모든 실험에서 하중이 전달되는 방향으로 놓인 게이지의 변형률은 하중 증가에 따라 변형률이 증가하였다. 다만, 거리에 비례하여 가까울수록 변형률의 변화가 컸으며, 거리가 멀어질수록 변형률의 변화가 작았다. 이것은 정착장치가 긴장시의 응력 분포를 골고루 분산시켜줌을 의미한다.

3.2 균열양상

하부 플랜지 정착장치 실험시 초기 균열은 각각 700kN와 900kN에서 발생하였으며, 복부 정착장치 실험 시 초기 균열은 각각 1500kN와 1700kN에서 발생하였다. 균열양상은 모든 실험에서 덕트의 정착위치방향으로 진행 되었으며, 하중의 증가에 따라 방사형의 형태로 발전하였다.

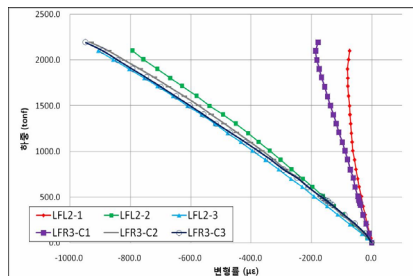


그림1. 하부플랜지 정착장치 하중-변형률

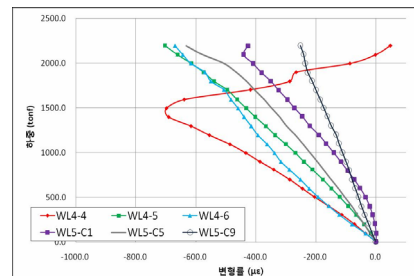


그림2. 복부 정착장치 하중-변형률

4. 결론

- 1) 유한요소해석과 실험 결과를 비교했을 때, 응력교란영역의 응력분포 양상 및 교란영역의 길이 면에서 유사함을 보였다.
- 2) 하부플랜지 정착장치 실험 결과 예상된 균열하중보다 약 10% 작은 값에서 초기 균열이 발생하였다. 이것은 하중전달이 재하 반대면에 고르게 이루어지지 못했기 때문인 것으로 판단된다.

감사의 글 이 논문은 2005년도 건설핵심기술연구개발사업(과제번호 : D02-01)의 연구비 지원에 의해 수행되었습니다. 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. 한만엽, “중공형 프리캐스트 분절 거더 개발”, 건설교통부, 2008.
2. 신현묵, “프리스트레스트 콘크리트”, 동명사, 2007.
3. ACI Committee 318, Building Code Requirement for Structural Concrete (ACI 318-05) and Commentary ACI 318R-05, American Concrete Institute, 2005.