

# HWPC 일체형 거더의 개발 연구

## Development of a HWPC Single Girder

진 경 석\*\*      전 용 식\*      강 상 훈\*\*      한 만 업\*\*\*\*  
Jin, Kyung Seok    Jeon, Yong Sik    Kang, Sang Hoon    Han, Man Yup

---

### ABSTRACT

This study is a development of new PSC girder overcomes weakness of the existing PSC girder and has advantage of construction mark, economical efficiency and maintenance. The goal of this study is reducing dead-load and long-span as HWPC girder has same section through hole and multi-prestressing.

### 요 약

본 연구는 기존 PSC 교량 형식들이 지닌 단점을 극복하고, 시공성 및 경제성, 그리고 유지관리의 효율성을 모두 갖춘 새로운 거더를 개발함에 있다. HWPC 거더는 중공과 다단계 긴장을 통해 전 단면을 동일하게 함으로써 사하중의 감소, 지간의 장경간화를 이루는데 목적이 있다.

---

### 1. 서 론

HWPC(Holed Web Prestressed Concrete) 거더는 여러 가지 새로운 설계개념을 포함하고 있다. 먼저 중공형 구멍을 도입함으로써 전체 거더의 자중이 줄어들게 된다. 또한 중공형 구멍에 정착부가 다수개 설치됨으로써 다단계 프리스트레싱이 가능해지며, 이로인해 단부에 집중되는 큰 프리스트레싱력을 분산시켜 단면의 다이아프램을 제거할 수 있기 때문에, 전 단면을 동일하게 할 수 있다.

### 2. 시험체 제작 및 실험 방법

#### 2.1 시험체 제작

실험용 거더의 규모는 거더 경간 50m, 형고 2m, 중공부 지름 1m, 중공간 거리 2.5m, 슬래브의 폭과 두께는 각각 2.4m와 0.24m로서 실물 교량에 해당하는 크기이다. 거더는  $f_{ck}=55\text{MPa}$ , 상부 슬래브는  $f_{ck}=30\text{MPa}$ 의 콘크리트를 사용하였다. 철근( $f_y=400\text{MPa}$ )은 D13과 D16을 사용하였으며, 강선은 SWPC 7B를 사용하였다.

#### 2.2 실험 방법

HWPC 거더의 재하시험은 정적으로 단경간 단순지지 조건하에서 수행하였으며, 거더 중앙으로부터 양쪽으로 2.5m씩 이격하여 5m 간격을 갖는 2점 재하로 수행하였다. 하중재하는 2000kN 용량의 유압잭을 이용하였으며, 스트레인 게이지 및 LVDT를 설치하여 변형률과 변위를 측정하였다.

---

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

### 3. 결과 및 분석

#### 3.1 하중-변형률

그림 1은 중앙지점의 하부 변형률과 1/4지점의 하부 변형률과 전단 변형률을 나타내고 있다. HWPC 거더의 인장축 철근은 하중 재하에 따라 서서히 변형률이 증가하였으며, 휨 균열 발생시점인 약 1700kN에 도달하면서 급격한 변화를 보였다. 전단철근은 복부전단균열이 발생한 약 800kN에서부터 변화를 보였으며, 1700kN에서 급격히 증가하였다.

#### 3.2 하중-처짐

HWPC 거더는 외관상으로 약 800kN에서 첫 균열이 관측되었다. 이러한 균열하중은 활하중이 386kN인 점을 고려하면 균열이 발생하기 전까지 안전율을 확보하고 있음을 알 수 있다. 또한, 설계 하중인 386kN 작용시 이론 처짐은 31.5mm로 실제 처짐 32.8mm과 거의 유사한 양상을 보이고 있다.

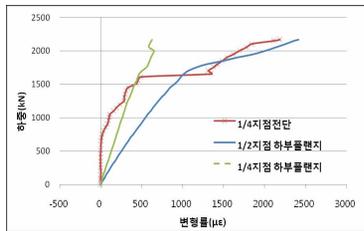


그림1. 중앙지점 하중-변형률 그래프

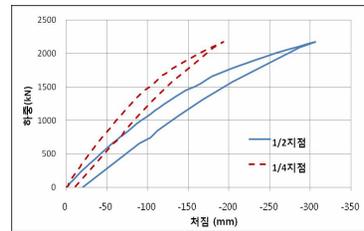


그림2. 하중-처짐 그래프

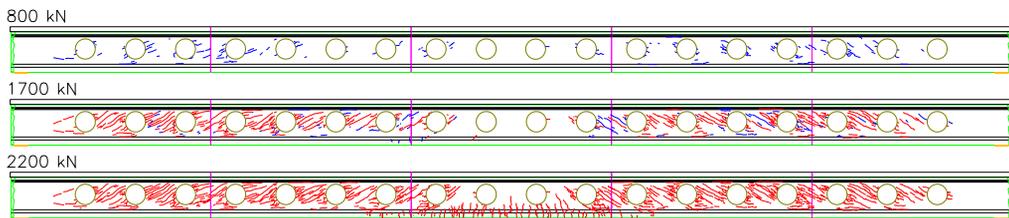


그림3. 하중재하에 따른 균열 양상

### 4. 결론

- 1) HWPC 일체형 거더 실험을 통해서 중공과 다단계 긴장에 의하여 PSC 거더의 경량화 및 장경간화가 가능함을 확인하였다.
- 2) 정착장치의 분산을 통해서 거더 단부의 다이아프그램을 더 이상 두껍게 할 필요가 없어졌으며, 이로 인해 전단면의 동일 단면화를 기대할 수 있게 되었다.

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

#### 참고문헌

1. 신현목 등, “프리스트레스드 콘크리트”, 동명사, 2007.
2. 대한토목학회, “도로교설계기준해설”, 2008.
3. M.A.Mansur and Kiang-Hwee Tan, “Concrete Beams with Openings”.