

FCM 교량의 크리프를 고려한 응력 보정

Stress Revision Considered Concrete Creep of FCM Bridge

김현중* 문대중** 정지원*** 장재호**** 정주용*****
 Kim, Hyun-Joong Moon, Dea Joong Jung, Ji Won Jang, Jae Ho Jeong, Ju Yong

Abstract

Creep Factor using the temperature data can be measured during construction of the PSC more accurate construction of the bridge to enhance the reliability of configuration management. In addition, even sag configuration management using the temperature data without installing the expensive laser displacement meter to be installed for the deflection calculation is expected to be applied.

1. 서 론

현장타설 캔틸레버공법(Free Cantilever Method)을 적용한 PSC(Prestressed Concrete) 교량의 시공 중 계측은 크리프 및 건조수축 등 시간에 따른 추가 변형률(non-mechanical strain)을 수치해석을 통해 계산된 전체 변형률에서 제하고 구조적 변형률(mechanical strain)만을 응력으로 환산 한다. 환산된 응력은 해석된 응력 허용치와 비교하여 콘크리트 박스 거더에 긴장력 도입에 따른 응력과 처짐을 분석하는데 사용된다. 그러나 응력 산정 과정에서 응력의 보정은 변형률계의 기본데이터(raw data)를 보정 없이 사용하여 처짐을 분석하는 것이 일반적이다. 콘크리트의 시간에 따른 추가 변형률은 콘크리트의 재료와 배합, 대기온도, 양생방법에 따라 각기 다르게 나타나기 때문에 시공시 변형률에 대한 분석은 시공오차를 줄일 수 있는 가장 중요한 부분 중 하나이다. 이 연구에서는 PSC 교량에 적용된 변형률계의 데이터에 크리프계수를 적용하여 응력을 보정하고 크리프가 고려된 시공단계별 응력을 이용하여 보다 정확한 PSC 교량의 시공 중 거동을 분석하고자 하였다.

2. 크리프를 고려한 응력 보정

대상 교량은 2013년 시공된 총 연장 630m의 방태천 1교로 중앙에 위치한 P4를 기준으로 춘천방향과 양양방향에 각각 박스거더교의 크기에 따른 변형률계를 설치하고 동일 위치에 Fig. 1과 같이 온도센서를 함께 설치하였다. 응력 보정 방법은 변형률계와 온도센서의 데이터를 이용하여 콘크리트구조설계기준에 의거한 크리프 계수를 산정하여 시공단계별로 크리프량을 적용할 수 있도록 하였다. 입력변수는 Table 1과 같으며, 응력 산정에 따른 응력보정식은 Table 2와 같다. 응력 보정 방법은 시공단계별 응력변수를 춘천방향 P3와 양양방향 P4의 3, 6, 9, 12으로 하여 온도데이터를 통해 수화열을 제외한 크리프계수를 산정하고 박스거더의 응력을 산정하였다.

* 교신저자, (주)이제이텍 기술연구소 부장, 공학박사 (ejtech_hj@naver.com)
 ** (주)이제이텍 기술연구소 상무, 공학박사
 *** (주)이제이텍 기술연구소 대리
 **** 한국도로공사 책임감독 (홍천-양양건설사업단 13공구)
 ***** 삼성물산 현장소장 (홍천-양양간고속도로 13공구)