

철도교량의 장기처짐 예측을 위한 고강도 콘크리트의 크리프에 대한 실험적 연구

Experimental Study on Creep of High-Strength Concrete for Predicting Long-Term Deflection of Railway Bridge

최락준*, 김정중**, 이주하*†

Rock-Jun Choi*, Jung-Joong Kim**, Joo-Ha Lee*†

Abstract Deformation occurring in the prestressed concrete(PSC) railway bridge deck may cause the deformation of the rail track system. In order to ensure runnability and serviceability of long span railway bridge, long-term deflection due to creep should be considered. However, the current railway regulations are insufficient in terms of the long-term deformation of High Strength Concrete(HSC) for its application to the PSC railway bridge. Therefore, in this study, creep test of HSC was performed to obtain basic data for predicting the long-term deflections of the PSC railway bridge, then the test results were compared to the creep coefficient given by KCI concrete design code(2012).

Keywords : HSC, PSC, Railway bridge, Creep, Deflection

초 록 PSC 철도교량의 바닥판에서 발생하는 변형은 철도궤도구조의 변형을 야기할 수 있다. 장대철도교량의 주행성, 사용성 확보를 위해서는 기본적으로 크리프에 대한 장기처짐 문제가 검토되어야 한다. 그러나 현행 철도규정에서는 PSC 철도교에 적용하기 위한 고강도 콘크리트의 장기변형에 관한 규정이 미비하다. 따라서 본 연구에서는 PSC 철도교의 장기처짐 예측을 위한 기본 데이터 확보를 위해 고강도 콘크리트의 크리프 실험을 수행하였으며, 실험결과를 콘크리트 구조기준(2012)에서 제시한 크리프 계수와 비교 분석하였다.

주요어 : 고강도콘크리트, PS 콘크리트, 철도교량, 크리프, 처짐

1. 서 론

1996 년 크리프에 의해 Koror-Babeldaob 교량이 붕괴되면서 크리프에 대한 문제는 크게 대두되어 왔다. 철도교량 또한 예외는 아니며 철도교량에서도 크리프에 대한 검토가 충분히 이루어져야 할 것이다. 교량이 장대화 될수록 크리프에 의한 장기처짐은 더욱 중요하다. 특히, PSC 철도교량에서의 크리프로 인한 장기처짐은 주행성과 사용성을 하락시켜 열차의 탈선을 야기할 수 있다. 하지만 현행 철도기준에는 PSC 교량의 장기 변형에 대한 규정이 미비한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 PSC 철도교량의 장기변형을 예측하기 위하여 고강도 콘크리트의 크리프에 대한 실험을 수행하였다.

† 교신저자: 수원대학교 공과대학 토목공학과(leejooha@suwon.ac.kr)

* 수원대학교 공과대학 토목공학과

** 경남대학교 공과대학 토목공학과

2. 크리프 실험

2.1 실험방법

본 실험에서는 12.5%의 물-결합재비와 35%의 잔골재율의 $\Phi 150$ 공시체를 제작하였으며, 제작 후 14일 수중양생 후 항온항습실에 양생하였다. 재령 28일 압축강도의 40% 하중을 재하하였으며 재하기간 140일 동안 공시체의 장기변형을 측정하였다.

2.2 실험결과

2.2.1 공시체

Table 1에 재령 28일 압축강도와 재하하중 및 탄성계수를 나타내었다.

Table 1 Properties of concrete

Age (day)	Compressive strength (MPa)	Loading (MPa)	Elastic modulus (MPa)
28	174.4	69.7	47247

2.2.2 크리프 계수

Fig. 1에 실험값에 의하여 구해진 크리프 계수와 콘크리트 구조기준(2012)에서 제안하는 예측식으로 구해진 크리프 계수를 비교분석하였다. 실험결과, 콘크리트 구조기준에 의한 크리프 계수 값이 실험에 의한 크리프 계수 값보다 과다하게 예측하고 있음을 확인 할 수 있었다.

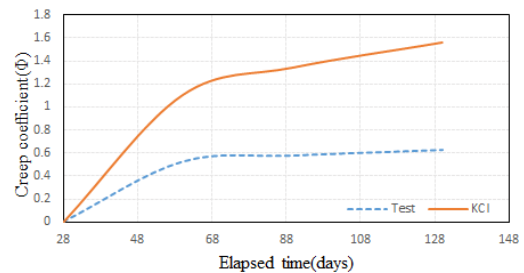


Fig. 1 Comparison of Test Result and ACI

3. 결론

본 연구에서는 고강도 콘크리트의 장기변형에 대하여 실험을 수행하였으며 기존에 제안되어 있는 예측식과의 비교가 수행되었다. 실험결과, 콘크리트 구조기준에서 제안하고 있는 크리프 계수 예측식과 비교 하였을 때 콘크리트 구조기준이 더 높게 평가하고 있음을 알 수 있었다. 따라서, PSC 철도교량의 장기처짐을 예측하기 위해서는 고강도 콘크리트에 대한 많은 크리프 데이터를 확보함과 동시에 고강도 콘크리트의 장기거동을 고려한 예측식이 필요할 것으로 판단된다.

감사의 글

본 연구는 국토교통부 철도기술연구사업의 연구비지원(15RTRP-B067919-03) 및 2015년도 미래창조과학부 한국연구재단의 기초연구사업 연구비지원(NO. 2013R1A1A1005577)을 받아 수행되었습니다.

참고문헌

- [1] D. E. Branson. and M. L. Christiason. (1971), *Time Dependent Concrete Properties Related to Design-Strength and Elastic Properties, Creep, and Shrinkage*, Special Publication, Vol. 27, pp. 555-559.
- [2] Korea Concrete Institute (2012), *Concrete Design Code and Commentary*, Kimoonang Publishing Company, Seoul, Korea, pp. 49-52.
- [3] KR (2014), KR C-08090 : Serviceability Review of End Decks of Concrete track structure.