

습도에 따른 콘크리트의 크리프 거동에 대한 실험적 연구

Experimental Study on Creep of Concrete under Relative Humidity Conditions

김재연 토목기술팀 사원 / jae.yeon.kim@ssyenc.com

크리프는 콘크리트의 장기거동을 대표하는 성질 중의 하나로서, 과거에 비해 콘크리트 구조물이 대형화 되고 단면이 복잡해짐에 따라 다양한 시공법이 시도되면서 콘크리트 구조물의 시공관리와 장기거동 예측에 중요한 요소가 되었다. 콘크리트의 크리프는 부재가 노출된 환경 요인 중에서 상대습도에 직접적인 영향을 받는다. 본 연구에서는 콘크리트를 양생할 때의 습도 조건을 다르게 함으로써 콘크리트의 크리프에 어떤 영향을 미치는지 알아보고자 한다.

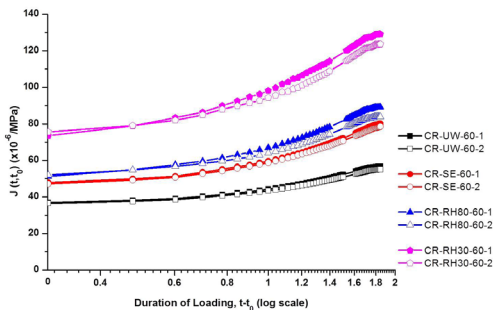
본 연구는 <표 1>에 나타난 바와 같이 물-시멘트비 45%의 배합 조건과 20°C의 외기 온도 아래에서 상대습도 30%, 80%, 밀봉, 수중으로 구분하여 실험을 수행하였다.

<표 1> 실험 배합

W/C	S/a (%)	단위수량(kg/m ³)	단위질량(kg/m ³)			
			시멘트	잔골재	굵은골재	S/P
0.45	43.0	166	373	760	1020	0.2

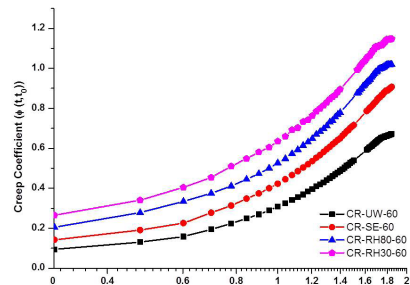
공시체(원주형 몰드 Ø150×300mm) 제작 후 1일간 양생실에서 양생을 하고 탈형을 한 후에 상대습도 30%, 80%, 밀봉, 수중의 조건에서 28일간 양생을 수행하였다. 재령 28일에 상대습도 60%의 외기 습도 조건 아래에서 크리프 시험기에 28일간 양생한 실험체를 설치하여 하중을 가하였고, 재령 90일까지 크리프의 변형량을 측정하였다.

[그림 1] 양생 조건에 따른 건조 크리프 함수



[그림 1]은 탈형 후 재령 1일부터 재령 90일까지의 크리프 측정 결과를 크리프 함수 $J(t, t_0)$ 로 나타낸 것이다. 외기 상대습도가 낮을수록 크리프 함수 $J(t, t_0)$ 가 크게 나타나는 것을 알 수 있다.

[그림 2] 상대습도 60% 크리프 계수



[그림 1]을 바탕으로 하여 하중과 탄성계수를 제외한 크리프량을 비교하고자 크리프계수 $\Phi(t, t_0)$ 를 구하였다. [그림 2]를 보면 상대습도 60%의 조건의 크리프계수 $\Phi(t, t_0)$ 는 상대습도 30%의 조건의 공시체가 가장 크게 나타났고, 상대습도 80%, 밀봉양생, 수중양생 조건 순이었다.

서로 다른 습도 조건에서 양생된 콘크리트의 크리프는 외기 상대습도가 낮을수록 그 속도와 변형량이 증가하는 것으로 나타났으며 실험 결과를 통해 양생 시 외부 습도 조건은 구조물의 크리프에 상당한 영향을 미친다는 결론을 도출할 수 있다. 추가적으로 기존의 콘크리트 장기거동 예측 모델식으로 산정된 크리프량과 실험 결과와의 비교를 통해 양생 시 외기 상대습도 조건에 따른 보정식의 필요성에 대한 연구가 필요할 것이라 판단된다.

※ 원본논문

김재연, 김진근(2018), “습도에 따른 콘크리트의 크리프 거동에 대한 실험적 연구”, 한국콘크리트학회 2018년도 가을 학술대회 논문집, 제30권 제2호(통권 제29집), pp.449~450