

# 주차장 무근콘크리트 컬링에 관한 실험적 연구

## Prediction of Drying Shrinkage behavior of Half PC Slab

서 태 석\*                      최 훈 제\*\*                      공 민 호\*\*\*  
 Seo, Tae-Seok              Choi, Hoon-Jae              Gong, Min-Ho

### Abstract

Curling is caused by the shrinkage difference between surface and bottom side of concrete, and the cracks can be occurred by vehicle load after curling. It is important to investigate and predict the curling behavior to minimize the quality defect of concrete due to the curling. Therefore, the experimental and analytical investigation was carried out.

키 워 드 : 컬링, 수축차, 균열, 품질하자  
 Keywords : Curling, shrinkage difference, cracks, quality defect

### 1. 서 론

지하주차장 무근콘크리트의 경우 표면부와 저면의 수축차의 증가로 인한 컬링[1]이 발생하게 되고, 컬링이 발생한 후에 차량이 통과하게 되면 무근콘크리트에 균열이 발생하게 된다. 지하 최하층의 경우 배수관 사이를 흐르는 지하수의 유입으로 누수현상도 발생하게 되며, 차량 통행에 따른 소음도 발생할 수 있다. 또한 블리딩 증가로 인한 표면 강도 저하로 박리, 박락 등의 하자가 다발적으로 발생하여 매년 민원 및 소송이 증가하고 있는 실정이다. 지하주차장 컬링에 대한 하자를 최소화 시키기 위해서는 컬링 변형 거동을 검토하고 예측할 필요가 있다. 따라서 본 연구에서는 컬링 예측을 위한 실험 및 해석적 검토를 수행하였다.

### 2. 실험 계획

그림 1에 시험체 및 센서 설치상황을 나타내었다. 지하주차장 무근 콘크리트의 컬링 거동을 검토하기 위하여 3,000mm\*3,000mm 크기로 구조체 콘크리트를 제작한 후 배수관(500\*500mm)을 설치하고 무근 콘크리트를 타설하였다. LVDT를 이용하여 컬링 변형을, 콘크리트 게이지와 매립형 게이지를 설치하여 표면과 저면의 수축차를 계측하였다.

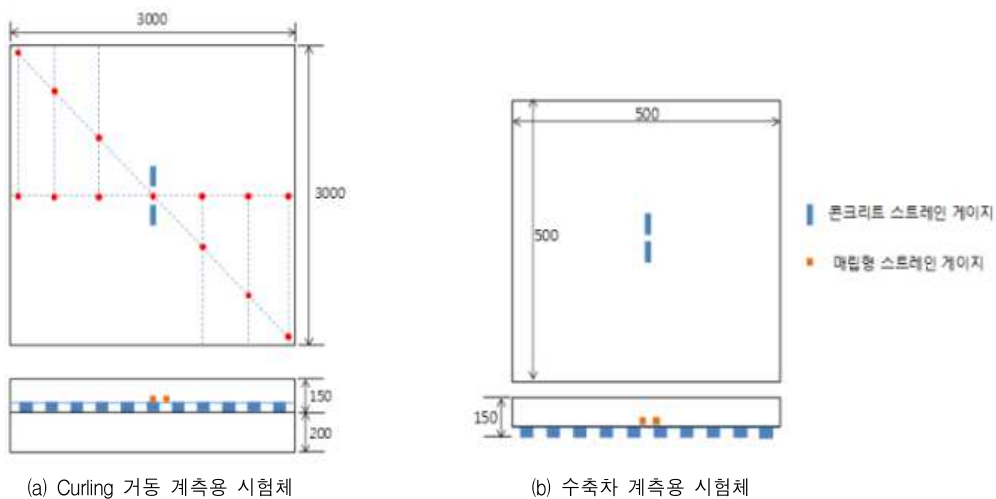


그림 1. 주차장 무근 시험체

\* 현대건설 연구개발본부 첨단재료연구팀 과장, 공학박사(tsseo@hdec.co.kr)  
 \*\* 현대건설 연구개발본부 첨단재료연구팀 사원  
 \*\*\* 현대엔지니어링 기술연구소 차장, 공학박사

### 3. 실험 결과

콘크리트의 표면과 저면의 건조수축거동의 차이를 그림 2에 나타내었다. 시간의 증가와 함께 수축차가 증가하고 있으며 수축저감제를 1.0% 혼입한 콘크리트가 혼입하지 않은 콘크리트보다 27% 정도 감소하는 것으로 나타났다. 하지만 0.5% 혼입한 경우에는 수축차에 큰 차이가 없는 것으로 나타났다. 그림 3에 Curling 변형 실측값을 나타내었다. Curling 변형의 재령에 따른 증가속도는 수축차의 재령에 따른 증가속도보다 완만한 것으로 나타났으며 그 이유는 무근콘크리트의 자중에 의한 크리프의 증가로 인한 것으로 판단된다. Curling 변형은 최대 6mm 까지 발생하였으며, 수축저감제를 1% 혼입한 콘크리트의 Curling 변형은 혼입하지 않은 콘크리트보다 30% 정도 감소하였다.

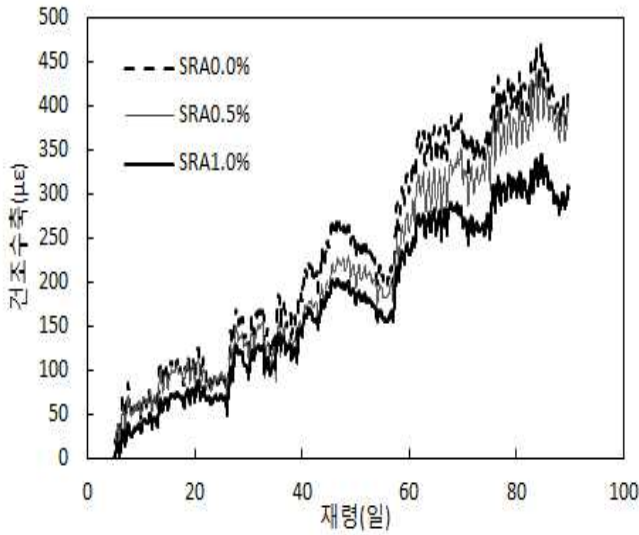


그림 2. 콘크리트 표면과 저면의 수축차

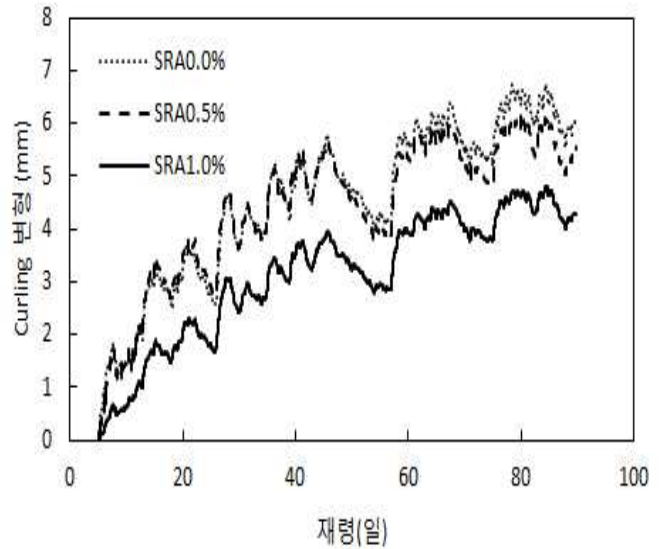


그림 3. Curling 변형 실측 값

### 4. 결 론

- 1) 수축저감제를 1.0% 혼입한 콘크리트가 혼입하지 않은 콘크리트보다 콘크리트 표면과 저면의 수축차이가 27% 정도 감소하였다.
- 2) Curling 변형의 재령에 따른 증가속도는 수축차의 재령에 따른 증가속도보다 완만한 것으로 나타났으며 그 이유는 무근콘크리트 자중에 의한 크리프의 증가로 인한 것으로 판단된다.
- 3) 수축저감제를 1% 혼입한 콘크리트의 Curling 변형은 혼입하지 않은 콘크리트보다 30% 정도 감소하였다.

### 참 고 문 헌

1. Cement Concrete and Aggregates Australia, Curling of concrete slabs, pp.1~6, 2006