

주차장 바닥 줄눈 생략을 위한 초저수축 콘크리트 물성 평가

Evaluation of Properties of Ultra-Low Shrinkage Concrete for Omission of Paving Lot Floor Joint

김강민¹ · 이현승² · 윤섭³ · 서태석^{4*}

Kim, Kang-Min¹ · Lee, Hyun-Seung² · Yoon, Seob³ · Seo, Tae-Seok^{4*}

Abstract

The jointing of unsupported concrete on the parking lot floor is a process for cracking and stress relief due to concrete drying shrinkage and restraint, but curling occurs due to long-term drying shrinkage after the initial age. will be lowered Therefore, by using an expansion material and a shrinkage reducing agent, the dry shrinkage of concrete is realized to 200 $\mu\epsilon$ or less.

키 워 드 : 초저수축 콘크리트, 주차장 바닥 줄눈, 팽창재, 수축저감제

Keywords : ultra-low shrinkage concrete, parking lot floor joint, expansion material, shrinkage reducer

1. 서 론

콘크리트의 균열은 구조적인 문제뿐만 아니라 내구성 저하에 따른 성능 및 수명 저하를 초래하므로 유지·보수 및 보강 등에 상당한 비용이 투입되고 있는 실정이다. 이러한 균열은 여러 가지 원인에 의해 발생하지만 본 연구에서는 콘크리트 내·외부 수분 이동에 의한 건조수축 균열을 극한으로 제어한 초저수축 콘크리트를 개발하고자 하였다.

주차장 바닥 무근콘크리트의 줄눈은 콘크리트 건조수축 및 구속에 의한 균열의 발생 및 응력 해소를 위한 공정이지만 초기 재령이후 장기적인 건조수축에 의해 컬링이 발생하게 되고, 이후 차량하중에 의한 균열이 발생하면서 사용성이 매우 저하되게 된다. 따라서 팽창재 및 수축저감제를 사용하여 콘크리트 건조수축량을 200 $\mu\epsilon$ 이하로 구현함으로써 수축에 의한 균열을 극한으로 제어한 초저수축 콘크리트를 적용함에 따라 줄눈 공정을 생략하여 현장의 경제성 및 품질관리를 용이하게 하고자 하였다.

2. 실험개요

2.1 콘크리트 배합

콘크리트 규격은 25-21-210을 적용하였으며, 배합표는 표 1과 같다. 사용한 결합재는 1종 보통포틀랜드 시멘트와 플라이애시이며, 팽창재는 잔골재 치환 외할 배합으로 40kg/m³를 적용하였고, 수축저감제는 강도 저하를 가져오지 않을 만큼의 최대치인 결합재 대비 1.5%를 사용하였다.

표 1. 콘크리트 배합표

W/B (%)	S/a (%)	Unit weight (kg/m ³)							AD (B*%)	SRA (B*%)
		W	B	C	F/A	S	G	Exp.		
54.7	53.0	175	320	288	32	910	849	40	0.7	1.5

2.2 사용재료

본 연구에 사용한 수축저감제는 표 2에서 보는 바와 같이 글리콜 타입의 액상형이며, 팽창재는 석회계로 표 3과 같다.

1) (주)삼표산업, 기술연구소, 책임연구원

2) (주)삼표산업, 기술연구소, 전임연구원

3) (주)삼표산업, 기술연구소, 수석연구원

4) 현대건설(주), 기술연구소, 책임연구원, 교신저자(tsseo@hdec.co.kr)

표 2. 수축저감제

Main constituent	Density(g/cm ³)	Viscosity(cPs)	Shape	Color
Glycol-type	0.951~0.960(at 20°C)	5.9~6.5(at 20°C)	Liquid	White

표 3. 팽창재

Specific surface area	Chemical composition (%)							
	LoI	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	f-Cao
3,250cm ² /g	0.73	1.62	0.01	0.26	75.13	0.70	42.36	21.42

3. Mock-up 시험결과

Mock-up 시험체의 크기는 그림 1에서 보는 바와 같다. 두께 10cm, 가로 2m, 세로 2m인 I자형으로 제작하여 현장 기동부에서 발생하는 사인장 균열을 유발할 수 있는 불리한 조건으로 하였다. 그 결과 본 연구에서 목표로 한 초저수축 콘크리트의 수축률 200 $\mu\epsilon$ 수준으로 그림 2에서 보는 바와 같은 수축 조건을 만족하였다. 따라서 우각부 사인장 균열 및 기타 어떠한 부위에서도 균열이 발생하지 않음을 확인하였다.

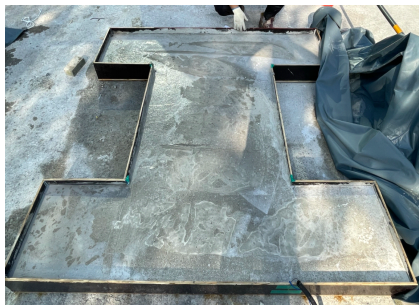


그림 1. I형 Mock-up 시험체

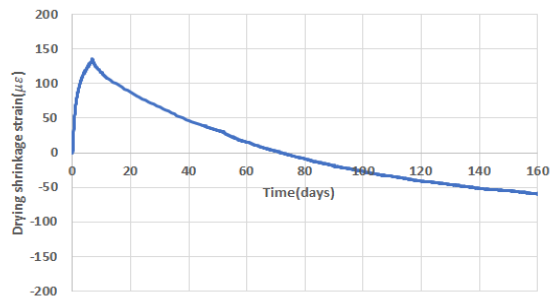


그림 2. 시험체 수축 거동

4. 결 론

본 연구의 결과를 요약하면 아래와 같다.

- 1) 적정량의 팽창재와 수축저감제를 사용하여 콘크리트의 수축률을 200 $\mu\epsilon$ 수준이하로 제어함으로써 건조수축 균열의 발생을 방지할 수 있을 것으로 사료된다.
- 2) 따라서 주차장 바닥 무근콘크리트의 줄눈 공정 간소화 혹은 생략 등의 시공 조건들에 대해 추후 초저수축 콘크리트를 현장에 적용하여 모니터링을 통해 상용화에 접근하고자 한다.

참 고 문 헌

1. 서태석, 최훈제, 지하주차장 무근콘크리트 컬링제어를 위한 연구, 한국건축시공학회 논문집 제 18권 3호, 2018. 06, pp 243~249
2. 서태석, 이현승, 김강민, 벽체 실물대 부재 실험을 통한 초저수축 콘크리트의 균열제어 효과 분석, 한국건축시공학회 논문집 제 22권 1호, 2022. 02, pp 45~55