

옥상 무근콘크리트 복합열화 방지를 위한 시공 프로세스 구축 및 배합 설계에 관한 연구

A study of Building Mix-Design and Construction Process to Reduce the Combined Deterioration of Plain Concrete.

김 대 건* 이 우 근** 강 예 진*** 여 동 규*** 김 도 훈*** 이 동 운****
Kim, Dae-Geon Lee, Woo-Geun Kang, Ye-Jin Yeo, Dong-Kyu Kim, Do-Hun Lee, Dong-Oun

Abstract

In the case where the building's rooftop was laid without any foundation, the combined deterioration, such as the repetition of shrinkage and expansion caused by temperature changes, caused further cost generation and damage. To prevent this, the concrete mixing design and construction process shall be established to resist combined deterioration.

키 워 드 : 무근콘크리트, 시공 프로세스
keywords : plain concrete, construction process

1. 서 론

1.1 연구의 목적

건축물 옥상의 최종마감이 방수층 보호 구조물을 사용하는 무근콘크리트가 타설되어 있는 경우, 옥상의 환경적 특성상 외부의 온도변화에 따른 콘크리트의 수축 및 팽창의 반복과 동결융해, 적설에 따른 염화칼슘 사용 등의 혹독한 환경에 따라 복합열화가 발생하고 있다. 또한, 옥상의 용도가 주차장 등의 영업용도로 사용할 경우 자동차의 무게에 의하여 하중이 콘크리트에 지속적으로 가해지게 된다. 때문에 기존 옥상 무근 콘크리트의 품질 관리 면에 있어 공사현장에서 많은 난항이 있다. 이런 이유로 콘크리트의 장기 내구성능이 요구되므로 이에 대한 열화 저감이 가능한 고성능 콘크리트 개발이 필요 하다. 특히, 제설제로 사용되는 염화물은 사용지에 따라 콘크리트 위에 계속 존치되고 있어 염화물에 의한 부식 및 빠른 열화거동에 따라 표면 재료분리, 미니 스킨드 및 팝아웃(바리) 현상이 콘크리트 마감 위에 동시다발적으로 발생한다. 이에 상업용도로 사용하는 옥상의 무근콘크리트의 복합열화에 저항하는 고내구성 콘크리트 배합설계와 시공관리 프로세스를 통해 콘크리트 장기 내구성을 확보하고자 한다.



그림 1. 옥상 무근콘크리트 복합열화 (주차장 용도)

* 동서대학교 건축토목공학부, 건축공학전공, 교수
** 한국수자원공사, 설계처 건축설계부, 차장
*** 동서대학교 건축토목공학부, 건축공학전공, 학부생
**** 동서대학교 건축토목공학부, 건축공학전공, 교수(교신저자 : ldu210@hanmail.net)

2. 콘크리트 배합설계 검토

2.1 콘크리트 구조설계 기준

콘크리트 구조설계기준(2012) 내구성편에 의하면 제설제와 같은 염화물에 콘크리트가 노출되는 환경이 지속되는 경우 35MPa 이상의 강도의 콘크리트를 사용하게 되어 있으며, 구조물 상부의 경우 콘크리트의 강도가 표1과 같이 80%까지 감소함을 알 수 있다.

표 1. 구조물의 종류와 위치에 따른 동해에 관한 내구성 감소계수

구 분	보통 부위	구조물의 상부
일반 구조물	1.0	0.8

2.2 콘크리트 배합설계 검토

40MPa 고강도콘크리트의 경우 콘크리트의 밀실한 구조 및 최소 물-시멘트비의 최적화된 화학혼화제를 적용하는 유동화 기반의 배합설계가 필요하고, 콘크리트 강도에 따른 염화칼슘의 저항에 따라 고로슬래그 혼화재로 사용을 적극 검토한다. 또한, 동결융해 저항을 위한 공기량 범위를 적용하고 건조수축 저감을 위한 단위수량은 170kg이하로 계획한다.

초기 소성수축 균열저감을 위한 보강섬유로 나일론계 섬유를 투입 및 와이어 매쉬 2중 보강을 통해 콘크리트 균열을 최소화 한다.

2.3 시공관리 프로세스

고강도 콘크리트를 적용하므로 콘크리트 표면 마감시 Power blade 적용 시점에 대해서 충분히 검토하고 목업테스트를 수행해서 들뜸현상이 발생하지 않도록 하고 테스트 수행 시 검증하는 과정이 중요하다.

또한, 타설 후 커팅장비를 충분히 도입(시간지연에 따른 균열이 발생하지 않도록 함)하고, 기계 미장은 표면 균기상태 (초결 시점 - 블리딩이 올라오고 다시 콘크리트로 스며드는 시간) 모니터링, 최대한 많은 기계 (2대 이상)를 투입하여 빠른 마감작업 및 5일 양생(커팅전 살수 및 비닐, 커팅후 담수)을 기본원칙으로 현장관리를 지침화 하여 품질관리 모니터링을 실시한다.

3. 결 론

본 연구는 옥상의 무근콘크리트에 대해 다양한 복합열화에 저항하기 위한 콘크리트 배합설계와 시공 프로세스를 제안하였다. 염화물에 대한 저항 및 동결융해에 따른 강성저하를 예방하기 위해 35~40MPa의 강도가 필요하며, 고성능감수제가 혼입 되는 것이 콘크리트 워커빌리티의 개선과 옥상까지의 압송성 및 배관폐색, 그리고 강도개선 등에 대해 효율적인 방안임을 확인하였다. 또한, 나일론계 섬유보강제는 초기소성수축균열에 효과적으로 대응하며 외부환경에 대해 차단하는 비닐과 지속적인 양생수 관리는 콘크리트 품질향상에 기여하므로 현장관리자의 시공관리 프로세스에 따른 실행여부가 중요함을 알 수 있었다.

Acknowledgement

본 과제(결과물)는 교육부의 재원으로 지원을 받아 수행된 사회맞춤형 산학협력 선도대학(LINC+) 육성사업의 연구결과입니다.

참 고 문 헌

1. 이태규, 섬유종류 및 마감방법에 따른 무근콘크리트의 균열제어 방법, 한국건축시공학회, 학술 및 기술논문발표회 논문집, 통권 제26호, 2014.5
2. 김대진, 박찬규, 혹독한 환경에서의 무근콘크리트 복합열화 저감을 위한 배합설계 및 품질관리 방안 구축, 학술 및 기술논문발표회, 한국건축시공학회, 2016