

초지연제 혼입률에 따른 저발열 콘크리트의 양생온도별 기초물성평가

Fundamental Properties of Low-Heat Concrete According to the Mixing Rate of Super Retarding Agent

박 병 주* 최 윤 호** 현 승 용*** 김 종**** 한 민 철***** 한 천 구*****

Park, Byoung-Joo Choi, Yoon-Ho Hyun, seung-Yong Kim, Jong Han, Min-Cheol Han, Cheon-Goo

Abstract

As the construction site has become narrower recently, the importance of mass concrete is naturally being highlighted as skyscrapers become popular. However, it is not possible to install the entire volume per day if the mass concrete is installed due to the Remicon 8·5 system and the 52-hour workweek system. When the mass concrete base is divided into several days, cold joints occur because the consolidation of joints is not integrated due to different degree of hardening in the case of the previous layer and the next day. As a result, existing research has shown that if super retarding agent are mixed into Ready Mixed Concrete (hereinafter referred to as Remicon) using sugar as a raw material to delay the curing time of concrete, cold joints are inhibited and cracks are inhibited by reducing the initial hydration heat.

키 워 드 : 초지연제, 양생온도, 기초물성

Keywords : super retarding agent, curing temperature, fundamental property

1. 서 론

최근 국내 건축물의 초고층화 설계가 증가하고 있으며, 그에 따른 구조체의 안정성 확보를 위한 기초 매트 콘크리트의 두께가 더욱 커지고 있다.

또한, 최근 건축공기와 관련하여 사회적 배려 차원에서 레미콘 8·5제와 주 52시간 근무제도의 실행으로 작업 가능시간이 감소함에 따라 매스콘크리트 전체량을 하루에 타설하기 힘든 상황이다. 이에 많은 현장에서는 매스콘크리트를 2~3층으로 구분하여 분리타설을 하고 있으나, 수평줄눈 발생문제, 전단보강근 추가 문제 등이 발생하고 있다.

이에 본 연구진에서는 매트기초 콘크리트 타설시 수화열 균열억제를 위해 응결시간을 수시간에서 수일 지연시킬 수 있는 초지연제를 이용한 수화열 저감공법을 개발 한 바 있다.

따라서, 본 연구에서는 이러한 문제를 해결하고자 기 개발된 초지연제를 사용하여 매스콘크리트의 수화열 저감 효과를 확인하기 위하여 먼저 초지연제 혼입률에 따른 양생온도별 저발열 콘크리트의 기초물성평가를 통하여 콘크리트의 품질 변동 여부를 고찰하고자 한다.

표 1. 실험계획

구분	실험요인	실험수준	
배합 사항	W/B(%)	1	44
	결합재 조성비(%)		OPC:FA:BS = 50:15:35
	목표 슬럼프(mm)		180 ± 25
	목표 공기량(%)		4.5 ± 1.5
실험 변수	양생온도(°C)	1	5
			20
			35
	초지연제(%)		0
			0.1
			0.2
실험 사항	굳지않은 콘크리트	3	슬럼프
			슬럼프 플로
			공기량
	경화 콘크리트		1

* 청주대학교 건축공학과 석사과정, 교신저자(beej0124@naver.com)

** 청주대학교 건축공학과 석사과정

*** 청주대학교 건축공학과 박사과정

**** 청주대학교 건축공학과 조교수 공학박사

***** 청주대학교 건축공학과 교수 공학박사

***** 청주대학교 건축공학과 명예석좌교수 공학박사

2. 실험계획 및 방법

2.1 실험계획 및 방법

본 연구의 실험계획은 표 1과 같다. 먼저 배합사항으로는 물결합재비 44 %, 결합재 조성의 경우 보통포틀랜드시멘트 50 %, 플라이애쉬 15 %, 고로슬래그 35 %로 계획하였다. 실험변수로는 양생온도 5 °C, 20 °C 및 35 °C이며 초지연제 혼입률은 0 ~ 0.5 %로 총 6수준이다.

본 실험에 사용한 초지연제는 당류계로서 기개발된 제품을 사용하였으며, 초지연제 혼입률은 0 ~ 0.5 %까지 혼입하여 굳지않은 콘크리트의 물성과 재령별 압축강도를 측정하였다.

3. 실험결과 및 분석

3.1 굳지않은 콘크리트

그림 1은 초지연제 혼입율에 따른 슬럼프 및 플로를 나타낸 것이다. 초지연제가 혼입된 콘크리트의 경우 슬럼프 및 플로는 전부 증가하여, 초지연제가 혼입됨으로써 콘크리트의 워키빌리티 증진에 도움이 될 것으로 사료된다.

단, 플로의 경우 0.5 % 혼입된것처럼 과량의 초지연제를 치환할 경우 유동성이 너무 높아 재료분리가 일어날 수 있다고 판단된다.

그림 2는 초지연제 혼입율에 따른 공기량 변화를 나타낸 것이다. 공기량의 경우 전반적으로 증가하는 경향을 나타냈는데, 이는 초지연제를 혼입함으로써 AE제 첨가량을 축소할 수 있을 것으로 판단된다.

3.2 경화 콘크리트

그림 3~5는 초지연제 혼입율에 따른 양생온도별 압축강도를 나타낸 그래프이다. 먼저 그림 3은 5 °C 조건에서 초지연제량에 따라 강도가 저하하는 것으로 나타났는데 이는 양생온도가 낮기 때문으로 확인된다. 그림 4는 20 °C 조건일 때 측정하였던 압축강도 그래프이다. 강도가 증가하다 초지연제 혼입률이 많아질수록 강도가 저하하는 경향을 나타냈다. 그림 5는 35 °C 조건으로 진행을 하였고 외기온이 높기 때문에 초기강도가 높게 나온 것을 확인할 수 있다.

4. 결 론

본 연구 결과 초지연제의 혼입률 변화에 따라 유동성 및 공기량이 다소 증가하는 경향을 나타냈지만, 플레인과 비교하였을 때 큰 차이가 없는 것으로 판단된다. 또한 압축강도의 경우 초지연제 혼입에 따른 강도발현의 변동은 크지 않은 것으로 판단된다. 따라서 초지연제를 저발열 콘크리트에 혼입하였을때 콘크리트의 기초적 품질변동은 유의미한 수준에서 발생되지 않는 것으로 사료된다.

Acknowledgement

이 논문은 2020년도 청주대학교 연구장학 지원에 의한 것임을 밝히며 이에 감사사를 드립니다.

참 고 문 헌

1. 이재삼, 김대권, 한천구, 콘크리트용 초지연제를 사용한 초대형 매트기초 매스콘크리트의 온도균열 저감공법, 콘크리트학회지, 23, pp.47~51, 2011

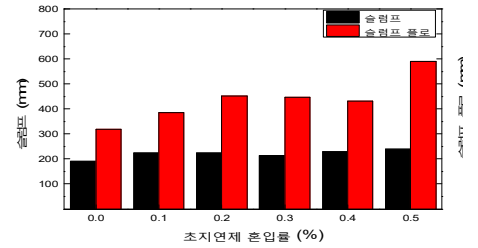


그림 1. 초지연제 혼입률에 따른 슬럼프 및 플로

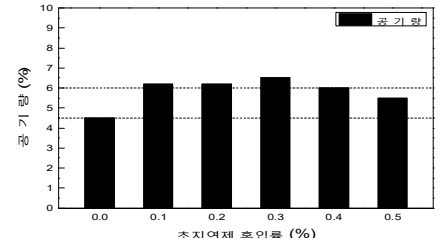


그림 2. 초지연제 혼입률에 따른 공기량

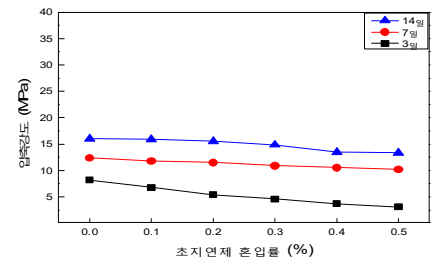


그림 3. 양생온도 5 °C 압축강도

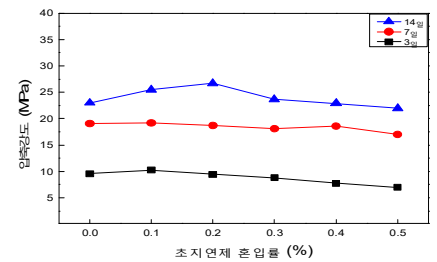


그림 4. 양생온도 20 °C 압축강도

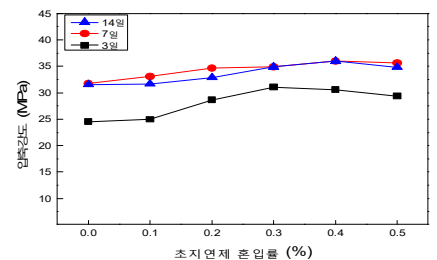


그림 5. 양생온도 35 °C 압축강도