

80℃ 온수양생을 이용한 초고강도 콘크리트의 조기 강도 예측에 관한 연구

A Study on the Prediction of Ultra-High Strength Concrete Using 80℃ Warm Water Method

여 상 길* **하 정 수**** **명 로 언***** **김 학 영****** **공 민 호******* **정 상 진*******
 Yu, Sang-Gil Ha, Jung-Soo Myung, Ro-Oun Kim, Hak-Young Gong-Min-Ho Jung, Sang-Jin

Abstract

In this study, prediction of later-age compressive strength of ultra-high strength concrete, based on the accelerated strength of concrete cured in 80℃ warm water was investigated. As a result, the nature of ultra-high strength concrete showed a rapid early strength enhancement, compressive strength using warm water method of 80℃ at 2days is same compressive at 28days using standard curing.

키 워 드 : 초고강도 콘크리트, 온수양생, 강도 조기 평가, 강도관리
 Keywords : ultra high strength, warm water curing, prediction of concrete strength, strength control

1. 서 론

현재 건축구조물은 시간이 흐를수록 초고층화가 진행되고 있으며 이에 따라 고강도 콘크리트에 대한 필요성이 절실히 대두되고 있다. 초고층 건축물 시공에 있어 공기단축 및 초기단계 대응기술은 경제성에 우선되는 요소이기에 본 연구에서는 현장 적용이 쉽고 경제적인 온수양생을 이용, 초고강도 콘크리트의 강도를 조기에 예측할 수 있는 방법에 대해 검토하였다.

2. 실험개요

플라이애쉬와 고로슬래그를 혼입한 배합에 대하여, W/B를 23.5, 19%로 다르게 하여 실험을 실시하였다.

관리용 공시체를 KS F 2403에 따라 제작 한 후, 24시간을 경과시켜 탈형 한 다음 각각 20, 80℃의 수조에 수중양생을 실시하였고, 재령 2, 3, 5, 7일에 강도측정을 실시하였다. 양생수조의 온도는 시중에서 쉽게 구입할 수 있는 온수가열기를 이용하여 소정온도 ±1℃로 유지하였다.

표 1은 실험계획을 표 2는 배합표를 나타내었다.

표 1. 실험계획

양생온도	20, 80℃
슬럼프 플로	500±50mm
공기량	1.5±0.5%
압축강도	80℃ 온수양생 압축강도 - 2, 3, 5, 7일 20℃ 표준양생 압축강도 - 2, 3, 5, 7, 28일

표 2. 배합표

W/B	단위량(kg/m ³)						
	W	C	F/A	BS	S	G	SP (Bx%)
23.5	160	476	136	68	602	922	1.2
19	155	570	163	81	541	896	3

3. 실험결과 및 분석

3.1 슬럼프 플로 및 공기량

그림 1은 슬럼프 플로 및 공기량을 나타낸 것으로 슬럼프 플로는 혼화제 투입량을 조절하여 500±50mm, 공기량은 AE제를 넣지 않은 고성능 감수제를 사용하여 1.5±0.5%에 만족하도록 하였다.

3.2 강도발현 특성

그림 2, 그림 3은 W/B 23.5, 19%의 양생온도에 따른 재령일별 압축강도를 나타낸 것이다. 점선은 표준양생을 한 28일 강도를 나타낸 것으로, 각 재령일별 표준양생 한 강도와 80℃로 온수

* 단국대학교 건축공학과 석사과정
 ** 단국대학교 건축공학과 박사과정
 *** 단국대학교 건축공학과 박사과정
 **** 단국대학교 건축공학과 박사과정
 ***** (주)현대엠코 기술연구팀, 공학박사
 ***** 단국대학교 건축공학과 교수, 공학박사, 교신저자

양생 한 강도를 비교할 수 있었다.

실험을 통해 양생온도가 높을수록 강도발현율이 좋으며, 표준 양생의 28일 강도와 80℃ 온수양생의 2일 강도가 유사한 것으로 나타났다.

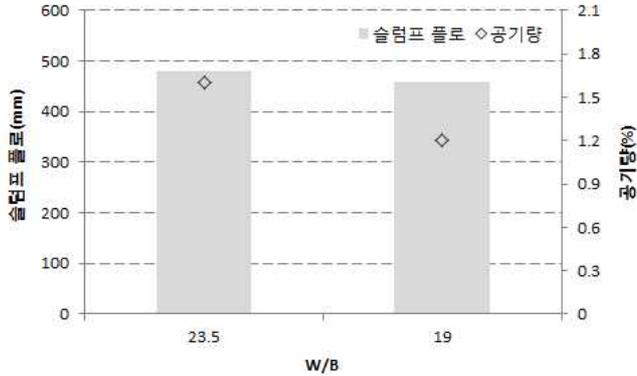


그림 1. 슬럼프 플로, 공기량

4. 결 론

본 연구에서는 기존의 '온수양생법'의 60℃ 양생, 3일 재령에서의 확인방법에서 그 소요 시간을 단축하여 초고층 건축물의 단축된 공기인 3day cycle 공정에 적용 가능한 초고강도 콘크리트의 품질관리 방법에 대해 검토하였다. 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

- 1) 본 연구에서는 80℃의 온수양생법을 이용하여 초고강도 콘크리트의 28일 강도를 추정하는 방법에 대한 적용성을 확인하였다.
- 2) 초고강도 콘크리트의 특성상 조기에 빠른 강도 증진을 보였고, 80℃ 온수양생법을 이용하여 기존 논문의 60℃ 온수양생의 3일 강도추정법 보다 빠른 2일에 강도를 추정할 수 있을 것으로 보여진다.

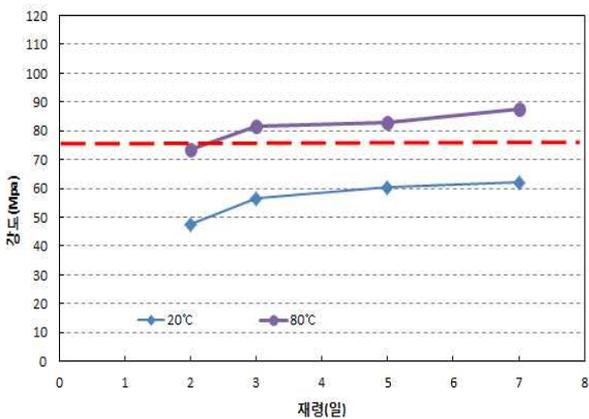


그림 2. W/B 23.5%의 재령일별 압축강도

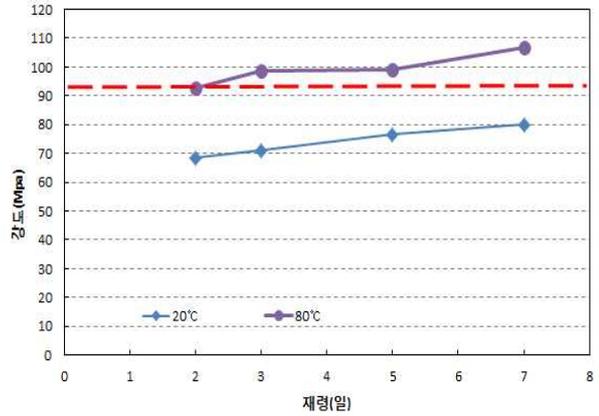


그림 3. W/B 19%의 재령일별 압축강도

감사의 글

이 논문은 2012년도 (주)삼표 연구비 지원에 의해 수행되었습니다. 이에 관계자 여러분께 감사드립니다.

참 고 문 헌

1. 문한영 외, 고로슬래그 미분말 혼합 콘크리트의 온수양생법에 의한 강도 추정
2. 손창선 외, 온수양생에 의한 콘크리트의 강도발현성상에 관한 기초적 연구, 대한건축학회학술발표대회논문집, 1996
3. 이종석 외, 온수양생을 이용한 초고강도 콘크리트의 강도 조기 추정에 관한 실험적 연구, 대한건축학회논문집, 2011
4. 정상진 외, 마이크로파 가열기법에 의한 고강도콘크리트의 강도 조기 추정에 관한 실험적 연구, 대한건축학회논문집, 2003
5. KS F 2827, 콘크리트 생산 공정 관리용 시험방법-콘크리트 압축 강도의 조기 판정 시험 방법(온수양생법), 2011