

강도 수준별 콘크리트 조기강도 특성에 관한 연구

Study on Early Development Properties of Concrete Strength in each Strength Level

정재권* 최연왕** 이광명*** 김지상**** 문재흠***** 박만석*****

Jeong, Jae Gwon Choi, Yun Wang Lee, Kwang Myong Kim, Jee Sang Moon, Jae Heum Park, Man Seok

ABSTRACT

In this study, the concrete being used for normal and high strength concrete section was manufactured to develop and set up optimized concrete materials for domestic ready-mixed concrete. And the domestic and overseas level of early strength manifested was compared and reviewed.

요 약

국내 레디믹스트콘크리트 제품의 최적화된 콘크리트 재료모델을 개발 구축하기 위하여 본 연구에서는 보통 및 고강도 영역에서 사용되는 콘크리트를 제조하였으며, 국내 및 국외의 조기강도 발현에 대한 수준을 비교 검토하였다.

1. 서 론

콘크리트의 강도 중 조기강도는 건설 구조물의 설계뿐만 아니라 현장의 콘크리트 거푸집 탈형 시기에 중요한 요인이며, 기준으로 사용되고 있다. 국내 콘크리트 강도에 대한 설계기준인 콘크리트 구조설계기준(2007)은 포틀랜드시멘트의 종류에 따라 5등급으로 구분하고 있으며, 국외 Eudcode EC2는 콘크리트가 초기에 발생하는 강도 발현 속도를 대한 등급을 제시하고 있다. 국외 Eudcode EC2의 강도 발현 속도 규정은 콘크리트의 초기재령에 대한 예측이 불가능한 국내 지방규정의 문제점을 해결 할 수 있을 것으로 판단된다. 하지만 EC2는 콘크리트용 분체로 특성 반영 되지 못한다면 레미콘 생산 현장에서 적용되기가 어려울 뿐만 아니라 기준으로 활용 될 수 없다. 따라서 본 연구에서는 콘크리트 조기강도 발현성이 적용된 규정을 정립하고자 콘크리트를 제조하여 국내 및 국외의 조기강도 발현 특성을 비교 분석 하였다.

2. 실험 계획 및 방법

본 연구에서 사용된 실험 재료 및 콘크리트 배합은 표 1 콘크리트 사용재료 및 배합과 같다. 표

* 정회원, 세명대학교, 토목공학과, 박사과정

** 정회원, 세명대학교, 토목공학과, 교수

*** 정회원, 성균관대학교, 토목공학과, 교수

**** 정회원, 서경대학교, 토목공학과, 조교수

***** 정회원, 한국건설자재시험연구원, 선임연구원

***** 정회원, 세명대학교, 토목공학과, 석사과정

1에서 콘크리트에 사용된 배합의 강도 수준은 일반 레디믹스트콘크리트에 사용되는 배합으로 하였다. 시간에 따라 발생하는 콘크리트의 강도 수준을 변화하기 위하여 고로슬래그 미분말(이하, SG라 약함)을 보통포틀랜드시멘트(이하, OPC라 약함)에 3수준으로 치환(wt%)하여 각각 조기강도 발현 속도를 가지게 하였다. 콘크리트의 경화전 유동은 현장에서 주로 사용되는 콘크리트 배합을 고려하여 Slump 150±20mm, Air 4.5±1.5%의 범위에서 제조하였으며, 각 재령의 유의 수준을 높이기 위하여 압축강도 공시체는 각 재령(2, 7 및 28일)마다 5개씩 측정하였다.

표 1 실험 계획

사용 분체(P)		내용
Con'c 배합	배합(강도등급)	2 Type (OPC, SG) 강도등급 2 수준 (24 및 40MPa)
	W/P (%)	24MPa등급 →50%, 40MPa등급 →37%
	시멘트 치환 % (발현속도)	3수준 -0(조강R), 25(보통M) 및 50(완속S)%
실험 사항	굳지않은 Con'c	Slump, Air
	경화 후 Con'c	재령별 3수준(2, 3 및 28일), 재령별 5EA

3. 결과 및 고찰

3.1 조기강도 발현

그림1은 재령 28일 압축강도에 대하여 초기에 발생 되는 강도 수준을 나타낸 것이다. 그림 1의 결과 보통강도(24MPa)재령 2일의 경우 Eudcode EC2에서 제시한 조기강도 발현 수준의 범위에 만족하였지만, 고강도(40MPa)영역의 경우 조강, 보통 및 완강 모두 크게 상회하는 결과가 나타났다.

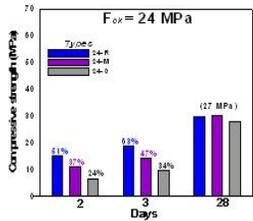


그림 1 재령 28일에 대한 초기강도 증가

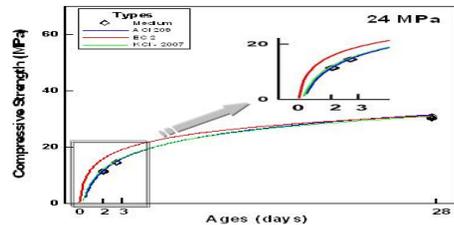
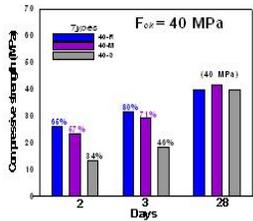


그림 2 콘크리트 강도와 강도발현 예측식 비교

3.2 국내의 강도모델 비교

그림 2는 설계강도 24MPa(보통)영역에서 발생한 강도와 국내의 강도발현 예측식을 비교한 것이다. 그림 2의 결과 재령 초기의 콘크리트 강도는 KCI 및 ACI 규정에 다소 상회 하였으며, EC2강도 규정에는 낮은 결과가 나타났다.

4. 결론

국내 레디믹스트콘크리트의 조기강도 발현 특성을 실시한 결과 보통강도 영역에서는 강도발현 속도가 EC2규정을 만족하였지만, 고강도 영역에서는 큰 차이가 나타남에 따라 콘크리트의 조기강도 발현 특성이 반영된 콘크리트의 조기강도 발현 예측식이 필요할 것으로 판단된다.

감사의 글

본 논문은 “건설교통R&D정책·인프라사업 성능중심의 건설기준 표준화과제(06기반구축A01)”의 일환으로 수행되었으며, 이에 감사드립니다.