

온도추종 양생 장치에 의한 플라이애쉬 치환 콘크리트의 강도 발현 성상

Study on the Strength Development of Fly ash Replace Concrete by a In-situ Temperature System

이 건 철* 윤 승 조** 이 건 영*** 최 중 구*** 김 경 민****
 Lee, Gun-Cheol Yoon, seung-joe Lee, Gun-Young Choi, Jung-Gu Kim, Kyoung-Min

Abstract

At construction sites, due to the reason of inconvenience and difficulties of producing and using curing equipment and when it comes to measuring compression strength of the actual structure, strength of structure concrete according to general standards which are suggested in concrete standard specification are assessed. However, this method does not consider various variables of the sites such as kinds concretes and sizes of frame works so that it is not easy to measure proper curing period and strength. Thus, this study reviews description of strength development according to In-situ temperature system and analyzes and compares properties of strength development of the existing curing methods such as sealing curing so that it provides basic materials for period of removal of molds.

키 워 드 : 온도추종 양생방식, 강도발현 성상, 거푸집 탈형시기

Keywords : in-situ temperature system, strength development properties, period of removal of molds.

1. 서 론

일반 콘크리트 구조물의 구조체와 강도관리용 공시체는 양생조건이 서로 다르기 때문에 강도발현 조건이 동일하지 않음에도 불구하고 현장 수중 또는 현장봉함양생 공시체의 강도는 구조체강도의 관리용으로서 비교적 타당성이 있는 것으로 여겨져 왔다.

그러나, 실제 구조체 콘크리트 경우는 콘크리트의 종류, 부재의 종류 및 단면 크기, 부재가 받는 하중 등 건설현장의 다양한 시공여건이나 온·습도 등의 외부환경 등 양생 조건에 따라 강도발현 특성이 상이하기 때문에 실구조체 콘크리트와 구조체강도 관리용 공시체와의 강도 편차가 예상된다.

따라서 본 연구에서는 온도추종 양생 방식에 의한 플라이애쉬 치환 콘크리트의 강도발현 성상에 대한 검토 및 봉함양생 등 기존 양생방식과의 강도발현 성상을 비교 분석함으로써 거푸집 탈형시기에 대한 기초적 자료를 제시하고자 한다.

2. 실험개요

2.1 실험계획

본 연구에서는 표 1의 콘크리트 배합으로 양생방법별 강도발현 성상을 검토하였다. 즉, W/C 50%을 기준으로 하고, 플라이애쉬를 치환 사용하였으며, 플라이애쉬 치환율은 시멘트 질량대비 20, 40%로 하였다.

2.2 사용재료 및 시험방법

본 연구에서 사용한 시멘트는 KS L 5201의 규정에 준하여 국내 A사에서 제조된 보통 포틀랜드 시멘트를 사용하였고, 플라이애쉬는 KS L 5495의 규정에 준하는 것을 사용하였다. 잔골재 및 굵은 골재는 모두 충북 충주 일원의 강모래와 굵은 골재를 사용하였다. 시험방법으로는 KS F 2405에 의거하여 압축강도를 측정하였으며 콘크리트의 양생은 양생추종방식에 의한 양생을 실시하였는데 구조체의 조건은 600×600×800 mm의 모의시험체를 제작하고 양생과정의 온도를 온도추종양생장치의 양생온도 조건으로 하여 구조체 관리용 공시체의 양생을 실시하였다. 또한, 모의구조체의 양생온도는 10℃로 하였으며 봉함양생은 압축강도용 공시체 10℃ 온도의 챔버내에서 직접양생을 실시하였다. 표준양생 공시체의 경우 공시체를 제작한 시점으로부터 1일 후 탈형하여 20℃의 온도로 수중양생을 실시하였다.

* 한국교통대학교 건축공학과 조교수, 공학박사, 교신저자(gclee@ut.ac.kr)

** 한국교통대학교 건축공학과 교수, 공학박사

*** 한국교통대학교 건축공학과 석사과정

**** 대우건설기술연구원 건축 연구팀, 선임연구원

그림 1은 본 연구의 시험 개요를 나타낸 것이다.

표 1. 배합사항

기호	단위질량(kg/m ³)						
	S/a	W	C	S	G	SP/C	AE/C
50-FA0	47	170.0	340.0	798.7	954.5	0.7	0.06
50-FA20	47	170.0	340.0	773.3	924.1	0.1	0.03
50-FA40	47	165.0	330.0	791.2	872.7	0.4	0.5

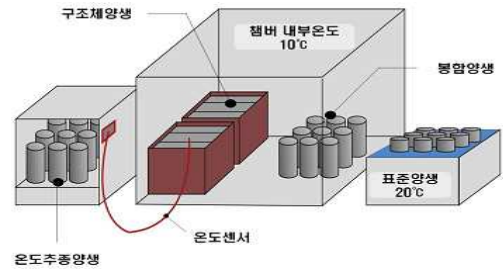


그림 1. 본 연구의 시험 개요

3. 실험결과 및 분석

그림 2는 양생방법별 재령경과에 따른 압축강도를 나타낸 것이다. 50-FA20의 경우 초기 재령시 50-FA0에 비해 약 40%정도의 강도발현을 못하지만 재령이 증가함에 따라 강도차이가 감소하는 것으로 나타났다. 또한 초기재령시 온도추종양생과 봉합양생의 강도발현 차이가 약 20%정도의 강도차이를 나타내었으나, 이후 재령 28일 강도에서는 5% 정도의 강도차이를 나타내어 재령이 증가할수록 강도차이가 감소하는 것으로 나타났다. 50-FA40의 경우 50-FA20의 경우와 유사한 경향을 나타내었으며, 50-FA0에 비해 약 45%로 낮은 강도발현을 한 것으로 나타났다. 이러한 강도발현은 플라이애쉬를 치환함에 따라 초기 재령시 수화반응 속도가 느리고 수화열도 작기 때문에 초기 수화반응이 활성화되지 못해 초기 강도발현이 낮게 나타난 것으로 판단된다.

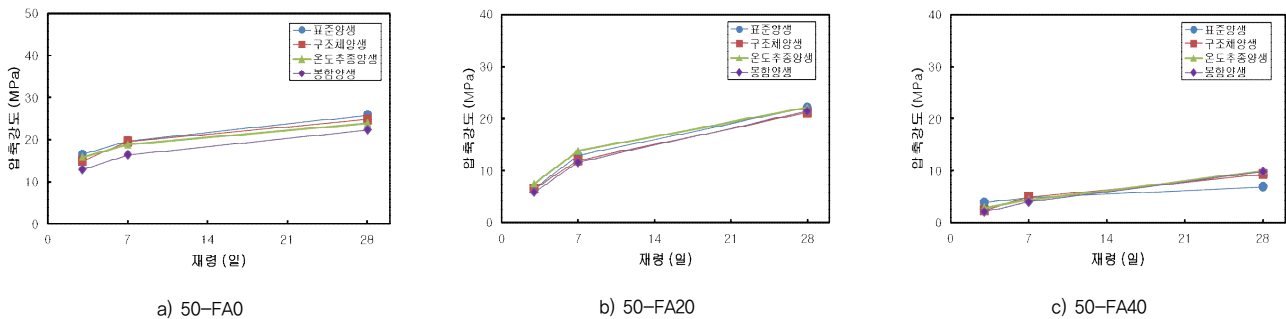


그림 2. 양생방법별 재령경과에 따른 압축강도

4. 결 론

- 1) 구조체 관리용 공시체로서 콘크리트 타설 현장에서 대부분 사용하고 있는 현장봉합양생의 경우 온도추종 양생 방식에 비해 재령에 따른 강도저하를 나타내었다.
- 2) 현장봉합양생의 경우, 모의구조체에 비해 강도가 낮은 것으로 나타나 실구조체의 강도를 제대로 반영하고 있지 못하는 것을 확인할 수 있었다.

참 고 문 헌

1. 장수근, 온도추종 양생 방식에 의한 저온환경 콘크리트의 강도 발현 정상 연구, 한국교통대학교 석사학위논문, 2014