

고온 양생방법을 이용한 고강도 콘크리트의 미세공극과 강도발현 관계에 대한 연구

Method for high temperature curing and strength development of high strength concrete
micropores Relationship

이 한 용* **김 성 덕**** **이 영 도***** **명 로 언****** **정 상 진*******
Lee, Han Yong Kim, Seong Deok Lee, young Do Myung, Ro Oun Jung, Sang Jin

Abstract

In this study, the standard specimen heated to curing experiments and simulation experiments the absence of porosity distribution and the effect on the compressive strength has been investigated.

키 워 드 : 고강도 콘크리트, 온수양생, 세공용적
Keywords : High-Strength Concrete, Warm Water Method, Pore Volume

1. 서 론

1.1 연구의 목적

최근 건축물의 고층화에 따라 고강도 콘크리트의 필요성이 부각되고 있으며 고강도 콘크리트에 대한 관심과 실험적 연구가 활발히 진행되고 있다. 따라서 본 연구에서는 온수양생방법을 이용하여 표준공시체 실험과 모의부재실험을 통하여 공극률의 분포와 압축강도에 미치는 영향에 대해 고찰하여 보았다.

2. 실험계획 및 실험방법

2.1 실험계획

본 연구의 실험계획은 표1과 같다. 가열온도에 차이를 두어 수중양생한 공시체와 외기온도에서 타설한 모의부재 시험체에 코어를 채취하여 재령별 미세공극량을 측정하고 압축강도를 비교, 분석하였다.

표 1. 실험계획

W/B(%)	양생온도(°C)		측정 항목	
	코어(기둥)	표준공시체	경화콘크리트	
20.7	대기양생	20, 80	미세공극률(ml/g)	1, 1.5, 2, 3, 5, 7, 28일
			압축강도(MPa)	1, 1.5, 2, 3, 5, 7, 28일

2.2 실험방법

W/B 20.7%의 고강도 콘크리트 배합을 사용하여 제작된 콘크리트를 관리용공시체에서 1일 양생 후 탈형한 뒤 그 즉시 가열온도 20, 40, 60, 80°C의 수중에 온수양생을 실시하여 각 재령(1, 1.5, 2, 3, 5, 7, 28일)마다 압축강도와 미세공극량을 측정하였다. 또한 모의부재와의 비교를 위해 거푸집을 제작하여 대기양생 시킨 후(KS F 2422) Ø10×20cm의 공시체로 절단하여 재령별 압축강도 및 미세공극량의 변화를 측정하였다.

* 단국대학교 건축공학과 석사과정
** 단국대학교 건축공학과 공학박사, 외래강사
*** 경동대학교 건축공학과 교수
**** 단국대학교 건축공학과 박사수료
***** 단국대학교 건축공학과 교수 공학박사, 교신저자(d-jsjin@hanmail.net)

3. 실험결과

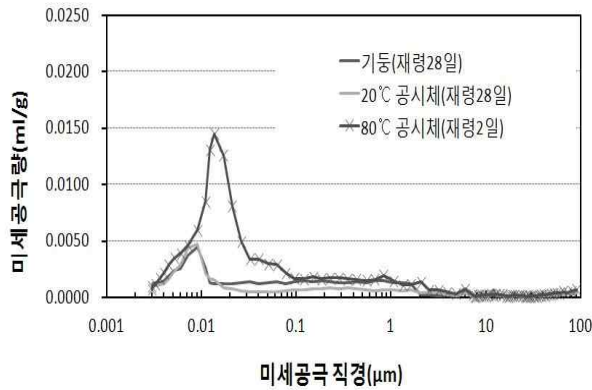


그림 1. 미세공극량 및 입자크기

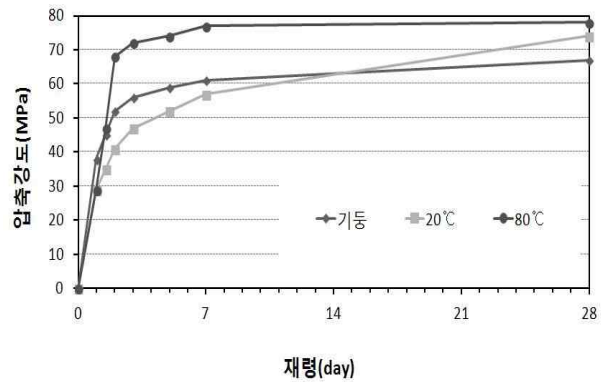


그림 2. 압축강도 분포

그림1은 공시체 종류에 따른 미세공극량 및 공극의 입자크기를 나타낸 그래프이다. 공극 입자의 피크는 0.001~0.01 μm 에서 형성되었으며 피크 점의 범위는 기동(부재) 재령28일에서 0.007~0.011 μm , 20 $^{\circ}\text{C}$ 재령28일에서 0.007~0.011 μm , 80 $^{\circ}\text{C}$ 재령2일에서 0.006~0.009 μm 를 나타내었다. 그림2는 공시체 및 부재의 압축강도를 나타낸 그래프이다. 초기강도는 기동, 80 $^{\circ}\text{C}$, 20 $^{\circ}\text{C}$ 의 순서로 빠르게 강도 증진이 일어났으며 시간이 경과됨에 따라 표준양생방법을 이용한 공시체의 강도가 부재 강도보다 높게 측정됨을 확인할 수 있었다.

4. 결 론

본 연구는 온수양생방법을 이용하여 표준공시체와 모의부재실험을 통해 콘크리트 경화시 발생하는 내부 공극의 입자분포와 공극량을 측정하여 압축강도에 미치는 영향에 대해 고찰하여 본 실험으로 다음과 같은 결론을 얻었다.

미세공극량과 공극입자 크기를 측정하여본 결과 공극량의 피크점은 전 재령에 걸쳐 0.001~0.01 μm 에 분포하고 있었으며 20 $^{\circ}\text{C}$ (28일)와 기동(28일)코어의 공극분포와 압축강도는 매우 유사하게 나타났다. 반면 초기 고온이력을 받은 80 $^{\circ}\text{C}$ (2일)의 공극분포는 표준양생을 실시한 콘크리트에서보다 공극이 많이 존재하는 것을 확인 할 수 있었고 공극에 의해 장기강도 저하를 가져온 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. 콘크리트공학, 최신콘크리트공학, 2005
2. 여상길, 80 $^{\circ}\text{C}$ 온수양생을 이용한 초고강도 콘크리트의 초기 강도 예측에 관한 연구, 2012