

골재종류 및 하중재하 조건에 따른 콘크리트의 변형특성

Strain Properties of Concrete with Aggregate and Loading Condition

이 태 규* 김 규 용** 김 영 선* 이 의 배*** 남 정 수* 라 홀****

Lee, Tae Gyu Kim, Gyu Yong Kim, Young Sun Lee, Eui bae Nam, Jeong soo Rahul didolkar

ABSTRACT

By using the experiment, it can analyze strain properties of that when the concrete using light and normal-weight aggregate takes a various under-loading level at elevated temperature.

요 약

본 연구는 다양한 재하조건과 고온을 받을시 경량 및 일반골재를 사용한 콘크리트의 거동예측을 위한 변형특성을 평가하는데 목적이 있다.

1. 서 론

초고층구조물의 건축이 사회적으로 요구되고 있는 시점에서 콘크리트의 고강도화 및 경량화는 필수요소라 할 수 있으며, 구조부재로서의 내화성능평가는 구조물의 안전성의 측면에서 충분히 고려해야 할 필요가 있다. 따라서 본 연구에서는 고온 및 하중조건시 일반 및 경량골재를 사용한 콘크리트의 변형특성의 결과를 비교·평가함으로써 내화성능설계를 위한 기초자료를 확보하고자 한다.

2. 실험계획 및 방법

본 연구에서는 표 1에 나타난 바와 같이 보통골재 및 경량골재를 사용한 고강도 콘크리트의 목표강도를 60 MPa로 결정한 후, 목표강도의 0%, 20%, 40%의 재하조건을 상정하여 목표온도에 따른 고온에서의 압축강도, 탄성계수 및 열팽창 변형특성을 평가하였다.

3. 실험결과 및 고찰

그림 2는 온도에 따른 LS 60 및 NS 60시험체의 열팽창변형 및 전체변형을 나타낸 것이다. 열팽창 변형은 LS 60시험체가 NS 60시험체에 비하여 1/2정도로 매우 낮은 값을 나타내고 있으며, 경량 콘크리트의 경우 보통콘크리트에 비하여 열팽창변형이 상대적으로 적은 것을 확인할 수 있었다.

또한 콘크리트의 열팽창변형은 설계하중이 0%인 경우 고온이 될수록 큰 값을 나타내고 있으나, 고온과 재하를 동시에 받을 때 발생하는 전체변형에 있어서 재하량이 20, 40%의 경우 500℃이상의

* 정회원, 충남대학교, 건설·재료시공학연구소, 박사과정

** 정회원, 충남대학교, 건축공학과, 공학박사, 부교수

*** 정회원, 충남대학교, 건설·재료시공학연구소, 공학박사

**** 정회원, 충남대학교, 건설·재료시공학연구소, 석사과정

표 1. 실험계획 및 콘크리트 배합

시험체 기호	W/C (%)	하중 조건 (fc%)	Slump-flow (mm)	Air (%)	S/a (%)	단위수량 (kg/m ³)	단위증량 (kg/m ³)				측정항목
							C	SF ²⁾	S	G	
NS60	35	0	650±50	4±2	45	165	471	-	760	969	· 열팽창변형 · 전체변형 · transient creep
LS60 ¹⁾	33	20			40	155	433	38	687	1066	
		40									

1) LS60 : Light-weight concrete-설계기준강도 60MPa

2) SF : Silica Fume

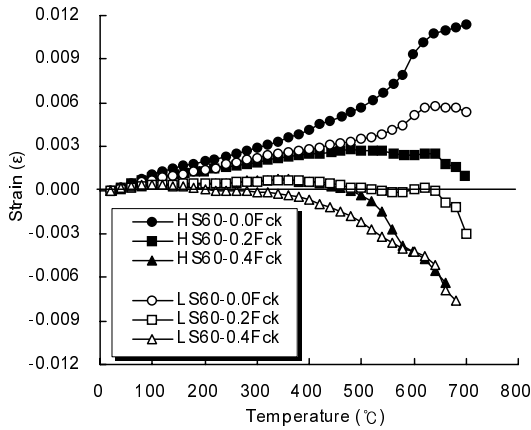


그림 1. 재하수준에 따른 열팽창변형 및 전체변형

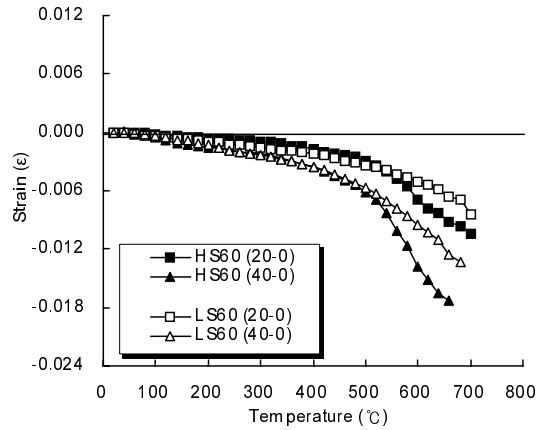


그림 2. 재하수준에 따른 transient creep

고온이 되면 내력이 저하되어 수축과괴현상이 나타났다. 이는 재하에 의해 변형이 계속적으로 팽창하지 못하고 온도가 상승함에 따라 수축하는 경향을 나타낸 것으로 판단된다.

그림2는 재하·가열을 받은 콘크리트의 transient creep을 나타낸 것으로 골재종류에 따라서는 500°C 이전에서는 차이가 없으나, 500°C 이후에서는 일반골재를 사용한 콘크리트 시험체가 변형이 크게 증가하였다. 또한 경량콘크리트가 보통콘크리트보다 재하에 의한 transient creep은 적으며 설계하중이 재하된 경우, 보통콘크리트보다 상대적으로 완만하게 내력이 저하되었다.

4. 결론

콘크리트의 열팽창변형은 고온이 될수록 큰 값을 나타내고 있으나, 재하량이 20, 40%의 경우 transient creep은 500°C 이상의 고온이 되면 변형이 크게 증가하며, 재하량 40%의 경우 수축과괴가 일어나며, 일반골재의 경우 수축과괴의 속도가 상대적으로 큰 경향을 나타냈다.

감사의 글

이 논문은 2007년도 정부재원(교육인적자원부 학술연구조성사업비)으로 한국학술진흥재단의 지원(KRF-2007-314-D00271)과 2단계 BK21 사업의 지원비를 받았음. 이에 감사드립니다.

참고문헌

- 김영선, 이태규, 이대희, 이승훈, 김규용, 김무한, 콘크리트의 고온특성 평가를 위한 열전달가열 시험방법에 관한 기초적연구, 한국콘크리트학회 봄학술발표회논문집, Vol.20 No.1, 2008, pp. 761~764