

수분증발조건 및 폴리믹스섬유 혼입에 따른 고강도콘크리트의 수축특성

Shrinkage Properties of High Strength Concrete according to Poly mix Fiber and Moisture Evaporation Condition

함은영* **김규용**** **구경모**** **남정수**** **김홍섭*** **이상수*****
 Ham, Eun-Young Kim, Gyu-Yong Koo, Kyung-Mo Nam, Jeong-Soo Kim, Hong-Seop Lee, Sang-Soo

Abstract

In this study, it was evaluated about shrinkage properties of high strength concrete according to poly mix fiber and moisture evaporation condition. As a results, When concrete was mixed with poly mix fiber of spalling control, it reduced effect of shrinkage independent of the evaporation conditions of unsealed and sealed.

키 워 드 : 고강도 콘크리트, 폴리믹스섬유, 수분증발조건, 수축특성
 Keywords : high Strength concrete, polymix fiber, moisture evaporation condition, shrinkage properties

1. 서 론

콘크리트의 비빔 및 타설 후에 발생하는 수축현상은 콘크리트에 균열을 유발하고 이로 인한 내구성을 저하시키는데, 이러한 콘크리트의 수축현상은 압축강도, 양생조건 및 섬유의 혼입 등 다양한 요인에 의해 큰 영향을 받는다. 이에 본 연구에서는 폭렬제어용 폴리믹스섬유의 혼입 및 수분증발조건에 따른 고강도콘크리트의 수축특성을 평가하고자 하였다.

의 크기로 강도측정용과 수축평가용 모두 동일하게 제작하였다. 제작된 시험체는 1일 간의 기건양생 후 온도 20±2℃에서 7일간 수중양생을 실시하였으며, 수중양생 이후 Sealed 조건의 시험체는 비닐랩 및 알루미늄테이프를 밀봉하여 수분의 증발을 억제하였다. 수축평가는 표면 접지 게이지를 시험체의 양 옆에 부착하여 약 91일간 수축거동을 평가하였다. 압축강도는 7, 28 및 91일의 재령에서 KS F 2405에 준하여 실험을 실시하였으며, 3개의 시험체를 평가하여 평균값으로 하였다.

2. 실험계획 및 방법

표 1은 본 연구의 실험계획을 나타낸 것으로 설계 강도는 초고층 건축물에 적용되는 실배합을 바탕으로 80, 90 및 100MPa 급의 세 수준으로 설정하였으며, 폭렬제어용 폴리믹스섬유의 혼입 유무 및 부재의 수분증발조건을 고려한 Sealed 및 Unsealed의 조건으로 구분하였다. 콘크리트의 비빔은 실제 초고층건물에 적용되는 고강도콘크리트의 비빔 조건을 고려하여 배치플랜트에서 실시하였다. 생산된 콘크리트는 KS F 2594 및 KS F 2421에 준하여 슬럼프플로우 및 공기량을 평가 한 후, 각주형 시험체에 비해 보다 높은 강도를 나타내는 원주형 시험체를 $\phi 150 \times 300\text{mm}$

표 1. 실험계획

구분	W/B (%)	설계 강도 (MPa)	섬유 유무 (1kg/m ³)	양생 조건	시험체 치수 (mm)	
100N	23.8	100	×	Sealed	$\phi 150 \times 300$	
100F			○			
90N	27.2	90	×			Unsealed
90F			○			
80N	29.1	80	×			
80F			○			

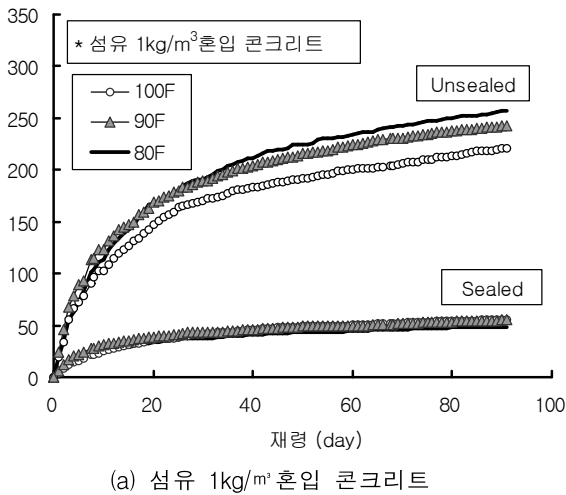
3. 실험결과 및 고찰

그림 1은 수분증발조건 및 폴리믹스섬유혼입 유무에 따른 수축 변형 측정 결과로, Sealed 및 Unsealed의 수분증발조건에 따른

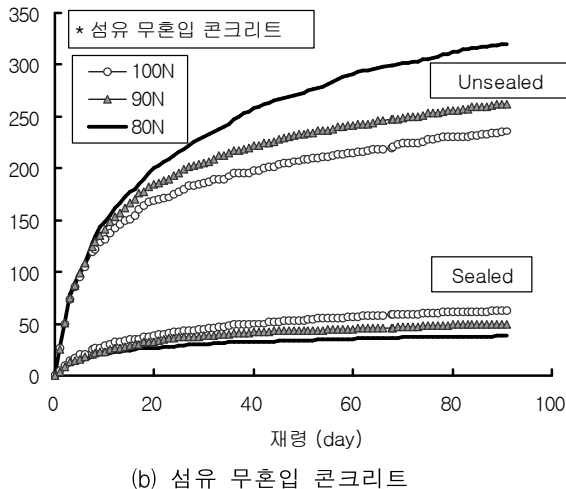
* 충남대학교 건축공학과 석사과정
 ** 충남대학교 건축공학과 박사과정, 교신저자 (gyuyongkim@cnu.ac.kr)
 *** 충남대학교 건축공학과 부교수, 공박
 **** 한밭대학교 건축공학과 부교수, 공박

수축변형량은 큰 차이를 나타냈다. Unsealed 조건의 경우 수분증발의 억제효과가 있는 Sealed 조건에 비해 표면에서의 수분증발이 많아 수축변형량이 큰 것으로 나타났다.

Sealed 조건의 경우 수분증발의 억제효과로 인해 초기에 발생하는 수화반응을 제외하고 수분의 건조가 적어 수분증발에 따른 수축량 변화가 크지 않은 것으로 판단된다.



(a) 섬유 1kg/m³ 혼입 콘크리트



(b) 섬유 무혼입 콘크리트

그림 1. 수분증발조건 및 폴리믹스섬유혼입 유무에 따른 수축변형 측정결과

재령 91일에서 섬유 혼입 유무에 따른 수축량의 측정결과는 Unsealed 조건에서 섬유 혼입으로 인한 수축저감 효과가 약 8~15%로 나타났다. 이는 혼입된 섬유의 내부구속효과 및 수분이동구속효과에 기인한 것으로 판단되며, 이러한 섬유의 효과는 Sealed 조건의 시험체에서도 동일하게 나타났으나, Sealed 조건의 경우 Unsealed 조건에 비해 섬유혼입에 따른 수축저감 효과는 낮은 것으로 평가되었다.

그림 2는 재령 91일의 압축강도와 수축량의 관계를 나타낸 것이다. Unsealed 조건의 경우 압축강도가 증가함에 따라 수축량이 감소하는 것으로 나타났는데, 이는 압축강도가 증가할수록 단위수량은 낮아지고 이로 인해 표면의 수분증발량이 낮아져 수축량이 감소하는 것으로 판단된다. 반면, Sealed 조건의 경우 압축강도에 따른 수축량 차이는 크지 않은 것으로 나타났는데, 이는

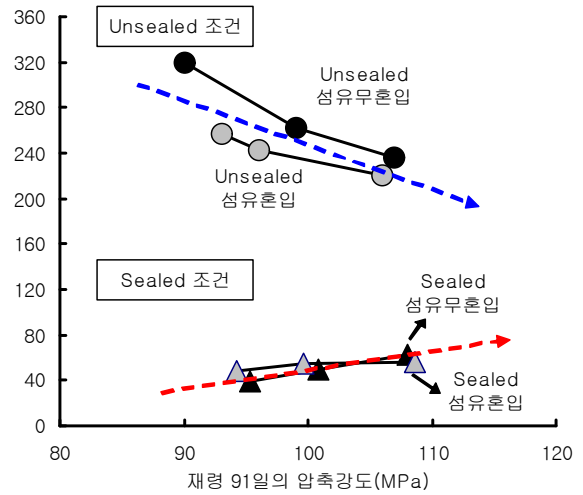


그림 2. 재령 91일의 압축강도와 수축량의 관계

4. 결론

수분증발조건 및 폴리믹스섬유 혼입에 따른 고강도콘크리트의 수축특성에 대한 평가 결과, 다음과 같은 결론을 얻을 수 있다.

- 1) 수분증발조건에서 Sealed 조건의 경우 표면수분증발의 억제효과로 인해 Unsealed 조건보다 낮은 수축변형량을 나타낸다.
- 2) 폭렬제어용 폴리믹스섬유를 혼입한 경우 섬유의 내부구속효과 및 수분이동구속효과에 기인하여 수축변형량이 감소하는 것으로 판단된다.
- 3) 압축강도가 높을수록 단위수량 및 표면의 건조가 낮아져, 수분증발의 억제가 없는 Unsealed 조건의 경우 수축량이 현저히 감소한다.

감사의 글

본 연구는 롯데건설(주)의 연구비 지원에 의해 수행되었으며, 연구자의 일부는 2단계 BK21 사업의 지원비를 받은바 이에 감사드립니다.

참고 문헌

1. KS F 2424 『모르타르 및 콘크리트의 길이 변화 시험 방법』, Korea Industrial Standards, pp.1~12, 2005