

EPS 비드를 사용한 경량기포콘크리트의 차열성능의 실험적 연구

Experimental Study on the Heat Shielding Performance of Lightweight Foamed Concrete Using EPS beads.

홍 상 훈* **송 승 리**** **유 남 규***** **정 의 인****** **김 봉 주*******
 Hong, Snag-Hun Song, Seung-Li You, Nam-Gyu Jung, Ui-In Kim, Bong-Joo

Abstract

Foamed concrete is a porous concrete that is cured by mixing bubbles into cement slurry. It is lighter than ordinary concrete and is characterized by higher insulation. Lightweight foamed concrete is mainly used as a sandwich panel in Korea, and is also used as a refractory filler in fireproof safes. Studies on lightweight foamed concrete have been carried out on strength, density and thermal conductivity. However, it is confirmed that the research on the fire resistance performance is very limited. Based on this study, fire resistance of lightweight foamed concrete using expanded polystyrene beads is investigated.

키 워 드 : 경량기포콘크리트, 내화성, 발포폴리스틸렌 비드
 keywords : lightweight foam fireproof, expanded polystyrene bead

1. 서 론

경량기포콘크리트는 국내에서는 주로 단열성 및 차음성을 위해 주거건물의 슬라브의 채움재로 사용되고 있으며, 그 외로 샌드위치 패널의 심재, 방화문의 내화충진물로도 사용되고 있다. 경량기포콘크리트에 관한 연구는 강도, 밀도, 열전도율과 같이 건축적 측면에서 연구가 많이 진행되었다. 하지만, 차열성능에 관한 연구는 극히 일부만 이루어지고 있다. 이를 고려하여 발포폴리스틸렌 비드를 사용한 경량기포콘크리트의 차열성능에 관한 연구를 하고자 하며, 기초적물성인 강도성능도 확인하고자 한다.

2. 실 험

2.1 실험계획 및 방법

실험은 기존 방식의 기포콘크리트 혼합 방식을 사용하여 페이스트 및 발포폴리스틸렌 비드를 섞은 후 기포를 넣어 혼합하였다. 기포제는 기포의 소포문제 때문에 기포제 대체율의 최대 %인 5%를 설정하였다. 또한, 내화 실험의 온도는 ISO 834를 사용하였으며, 일정한 온도유지를 위해 1100℃(±50)에서 30분 가열하여 이면온도를 측정 하였다. 차열성능 평가를 위한 공시체는 15X15X5cm의 규격을 사용하였으며, 휨 및 압축강도는 4X4X16 규격을 제작하여 측정하였다.

표 1. 실험계획

인자	수준	수준수	측정항목
기포량	- 0, 10, 20, 30, 40	5	- 휨 강도 - 압축 강도 - 이면 온도



그림 1. 기포콘크리트 믹서

* 공주대학교 산학협력단 연구원
 ** 공주대학교 건축학부 학사과정
 *** 공주대학교 건축학부 석사과정
 **** 공주대학교 친환경콘크리트 연구소 연구원, 공학박사
 ***** 공주대학교 건축공학과 교수, 공학박사, 교신저자(bingma@kongju.ac.kr)

2.2 배합설계

배합은 시멘트, 물, EPS(발포폴리스티렌)을 동일하게 하며 기포는 0L, 10L, 20L, 30L, 40L로 배합을 하여 실험을 진행하였다. 사용한 발포폴리스티렌은 코팅된 발포폴리스티렌을 사용하였다. 온도 측정점은 5점을 측정 하였으며, 가열 도구는 아래 그림과 같이 도치를 사용하였으며, 거리조절을 하여 온도유지를 하였다.

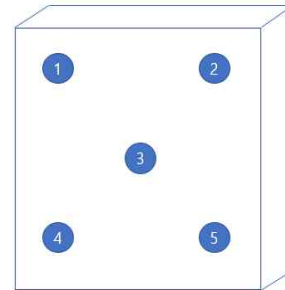
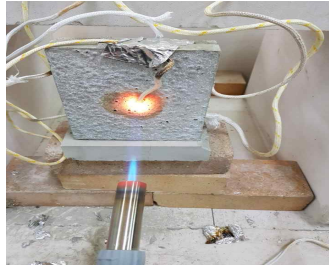


그림 2. 배합 실험 및 가열 실험 과정

그림 3. 이면온도 측정점

3. 결과 및 분석

EPS(발포폴리스티렌)를 사용한 경량기포콘크리트의 실험 결과는 다음과 같다. 휨 강도는 기포를 증가시킬수록 강도는 줄어들었으며, 압축강도도 동일하였다. 하지만 기포가 증가할수록 내화성능 효과가 증진하는 것을 알 수 있었다.

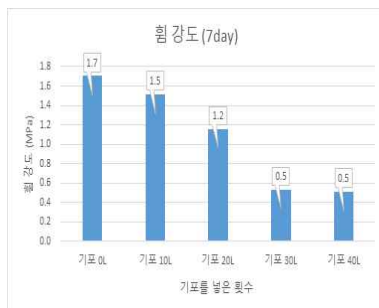


그림 4. 휨 강도 결과

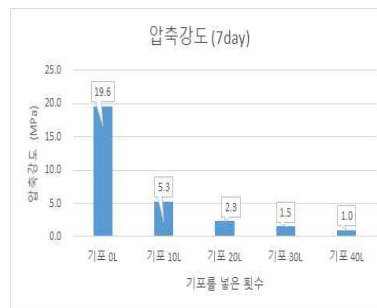


그림 5. 압축 강도 결과

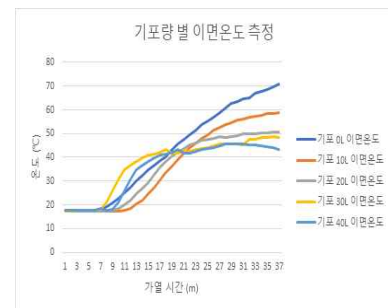


그림 6. 기포량 별 이면온도 측정 결과

4. 결 론

EPS(발포폴리스티렌)를 사용한 경량기포콘크리트의 실험결과 다음과 같은 결론을 도출하였다.

- 1) 기포를 증가 시킬수록 휨 강도는 기포20L 일 때 까지 약 0.3MPa씩 감소하며, 기포30L 에서 1.2MPa로 급격히 감소하였다.
- 2) 이면온도 결과에선 기포를 증가시킬수록 온도가 낮아져 내화성능 효과는 증진되었다. 하지만 초기에 이면온도가 증가하는 것은 실험적 오차로 판단된다.
- 3) 이를 토대로 추후 실험을 통하여 가열 후의 잔존강도를 측정함으로써 가열 후 강도에 미치는 영향 및 가열 시간에 따른 이면온도를 측정하고자 한다.

Acknowledgement

본 논문은 2018년 중소기업청 혁신형 중소기업개발과제 “폐발포폴리스티렌과 친환경 기포제를 혼합한 경량기포콘크리트 개발”(과제번호: C0509744)의 일환으로 수행된 연구임을 밝히며 이에 감사드립니다.

참 고 문 헌

1. 김대희 외 1명, 내화충전물용 경량기포콘크리트의 특성에 관한 실험적 연구, 한국방재학회논문집, 제12권 제6호, 2012
2. 김진만 외 2명, 기포제 종류에 따른 경량기포콘크리트의 기포구조 및 열적특성에 관한 실험적 연구, 한국건축시공학회 논문집 제9권 제4호, 2009