

C/S 몰비 및 알루미늄 분말 첨가율 변화에 따른 고온·고압 기포 콘크리트의 발포특성

Foaming Characteristics of Autoclaved Aerated Concrete with Different C/S Molar Ratios and Aluminum Powder Contents

윤 현 섭* **박 종 범**** **이 광 일**** **양 근 혁*****
 Yoon, Hyun-Sub Pakr, Jong-Beom Lee, Kwang-Il Yang, Keun-Hyeok

Abstract

Test results showed that foaming ratio of autoclaved aerated concrete significantly affected by the CaO/Si₂O (C/S) molar ratio of the component materials, indicating the greatest foaming ratio of 202% when the C/S ratio was 0.9.

키 워 드 : 고온·고압 기포콘크리트, 발포율, C/S 몰비, 알루미늄 분말
 keywords : autoclaved aerated concrete, foaming ratio, C/S molar ratio, aluminum powder

1. 서 론

고온·고압 기포콘크리트(autoclaved aerated concrete, AAC)는 높은 열전도 저항성 및 경량성으로 인해 경량 칸막이 벽체 등으로 널리 사용되고 있다. AAC는 제조과정에서 구성 원료인 규석 분말 및 생석회 등의 혼합 비율에 따라 기포를 형성하는 공극의 크기, 발포율 및 강도발현 특성 등이 상이하다. AAC의 열전도 저항성 확보에 있어 가장 큰 영향을 미치는 요소는 겔보기 밀도인데, 이는 AAC의 발포제로서 활용되는 알루미늄 파우더와 시멘트의 화학반응의 차이에 따른 발포율 변화에 의해 지배된다. 결과적으로 AAC의 열전도 저항성 확보 위해서는 재료의 구성 비율에 따른 발포율 특성이 정량적으로 평가될 필요가 있다. 이에 따라 본 연구에서는 AAC를 구성하는 결합재의 혼합비율 및 발포제 첨가율에 변화에 따른 AAC의 발포율을 평가하였다.

2. 사용 재료 및 실험 방법

2.1 사용 재료

본 연구에서는 AAC의 발포율 평가를 위한 결합재로서 규석분말, 석회석 및 시멘트를 이용하였으며, 각 재료의 화학적 조성을 표 1에 나타내었다. 규석 분말의 SiO₂ 함유량은 96.7%이며, 석회석의 CaO 함유량은 85.5% 수준이다. 발포제로서는 순도 98%의 알루미늄 분말을 이용하였다.

표 1. 고온·고압 기포콘크리트의 발포율 평가를 위한 배합 상세

시험체명	C/S 몰비	물-결합재비 (%)	결합재 혼합 비율 (%)			알루미늄 파우더 (%)	
			규석 분말	생석회	시멘트		
0.5C/S-4	0.5	45	58.3	11.7	30	0.04	
0.5C/S-8						0.08	
0.5C/S-12						0.12	
0.7C/S-4	0.7		50.5	19.5		30	0.04
0.7C/S-8							0.08
0.7C/S-12							0.12
0.9C/S-4	0.9		44.3	25.7		30	0.04
0.9C/S-8							0.08
0.9C/S-12							0.12

* 경기대학교 건축공학과 박사과정
 ** 경기대학교 건축공학과 석사과정
 *** 경기대학교 건축공학과 교수, 교신저자(yangkh@kgu.ac.kr)

2.2 실험 방법

C/S 몰비(CaO/SiO_2 molar ratio) 및 알루미늄 분말의 첨가율 변화에 따른 AAC의 발포특성 평가를 위한 배합상세를 표 2에 나타내었다. 규석분말, 생석회 및 시멘트의 혼합 비율을 변화하여 C/S 몰비는 0.5, 0.7 및 0.9로 변화하였다. 알루미늄 파우더의 첨가율은 결합재 질량의 0.04%, 0.08% 및 0.012%로 변화하였다. AAC의 물-결합재비(W/B)는 45%로 고정하였다. AAC의 제작을 위해 각 재료를 배합용기에 투입한 후 1분동안 진비빔을 실시하였으며, 계량된 배합수를 투입한 후 3분 이상 충분히 혼합하여 슬러리를 생성하였다. 배합이 완료된 시험체는 온도 50°C 및 상대습도 50%의 항온항습 환경에서 5시간 동안 전지하여, 부피변화에 따른 발포율을 평가하였다.

3. 실험 결과

C/S 몰비 및 알루미늄 분말 첨가율 변화에 따른 AAC의 발포율 평가 결과를 그림 1에 나타내었다. AAC의 발포율은 알루미늄 분말 첨가 비율 변화에 비해 C/S 몰비의 변화에 더 큰 영향을 받았다. 모든 배합에서 C/S 몰비가 0.9인 경우 AAC의 발포율이 가장 높았으며, C/S 몰비가 0.5인 경우에는 발포율이 150% 이하 수준으로 가장 낮았다. 이와 함께 AAC의 발포율은 알루미늄 분말의 첨가율이 증가함에 따라 감소하는 경향을 보였다. C/S 몰비가 0.9인 배합에서 알루미늄 분말의 첨가율인 0.04%인 경우 AAC의 발포율은 202%로 가장 높았으며, 0.12%인 경우에는 발포율이 170%로 가장 낮았다. C/S 몰비가 0.5인 AAC 배합에서는 알루미늄 분말 첨가율 증가에 따른 발포율의 감소 크기가 C/S 몰비가 0.9인 배합에 비해 비교적 미미하였다.

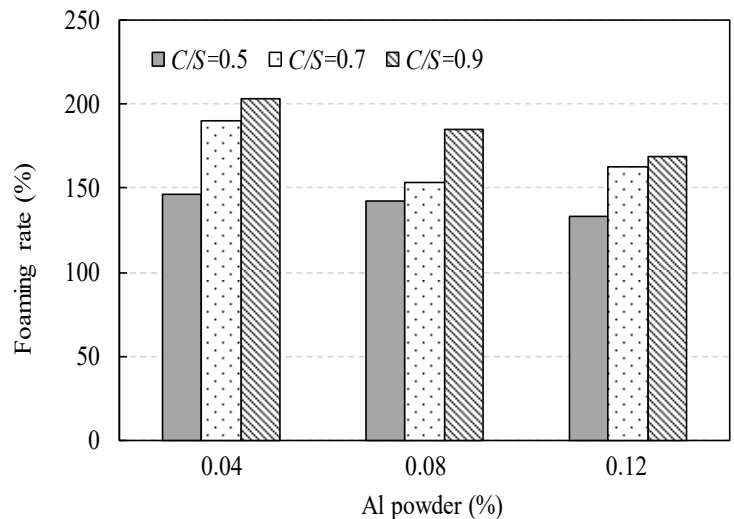


그림 1. 발포율 평가 결과

4. 결 론

AAC의 발포율은 C/S 몰비에 의해 가장 큰 영향을 받았는데, C/S 몰비가 0.9 및 알루미늄 분말 첨가율이 0.04% 일 때 발포율은 202% 수준으로 가장 높았다.

Acknowledgement

본 연구는 국토교통부 R&D 국토교통축진연구사업의 연구비지원(18CTAP-C132555-02)에 의해 수행되었습니다.

참 고 문 헌

1. 김영엽, 송훈, 이종규, 추용식, 경량기포콘크리트(ALC)의 혼화제 및 규석입도에 따른 성능개선, 대한건축학회 논문집, 제23권 제8호, pp.107~114, 2007.8
2. 추용식, 정의중, 송훈, 이종규, 김영근, 강대구, 규석 분말도에 따른 ALC의 물리적 특성 변화, 한국세라믹학회 논문집, 제47권 제5호, pp.407~411, 2010.9