

안트라사이트 입도에 따른 시멘트 경화체의 공기량 및 유동성 특성

Air Content and Fluidity Properties of Cement Matrix according to Anthracite Particle-size

경 인 수* 편 수 정** 이 상 수***
Kyoung, In-Soo Pyeon, Su-Jeong Lee, Sang-Soo

Abstract

Recently, there has been an increasing interest in natural radioactive gas radon(Rn-222), the problem of indoor air quality pollution to worldwide. It has been scientifically proven to be hazardous to various diseases such as lung cancer and skin cancer if the human body is exposed to long-term accumulation of atomic nuclei due to the destruction of radon and alpha lines. Based on the indoor air quality control policy, this study is a basic experiment in the manufacture of a selective elimination function to containing radon adsorption and reduction of radon concentration, which is used to absorb radioactive isotopes such as phosphorus and radon in indoor environment.

키 워 드 : 실내환경, 라돈가스, 흡착재, 안트라사이트, 건축자재
Keywords : Indoor environment, Radon gas, Adsorbent, Anthracite, Building materials

1. 서 론

1.1 연구의 배경

최근 국내는 물론 세계적으로 실내공기질 오염의 문제점인 천연 방사성 기체 라돈(Rn-222)에 대한 관심이 증가하고 있다. 라돈과 알파선 붕괴에 의한 자핵종들의 장기간 누적에 대해 인체가 호흡 노출될 경우 폐암 및 피부암 등 각종 질병에 위험하다는 사실이 과학적으로 검증되었다. 미국 환경보호청(EPA)은 라돈에 대해 필요한 조치기준으로 4pCi/L를 규정하고 있으며 건물 내 라돈 측정 및 오염도에 따른 조치 및 관리를 권장하고 있다. 특히 실내 중 주거공간은 인체가 사계절 내내 거주하는 곳으로 라돈 노출 가능성이 높으며, 기존문헌에 따르면 실내 라돈농도는 계절에 따라 상이한 차이를 나타내는 것으로 조사되었다.

1.2 연구의 목적

본 연구는 실내환경에서의 라돈농도 저감을 위한 기능성 경화체 제작을 위해 우라늄, 라돈과 같은 방사성 핵 종의 선택적 제거를 목적으로 흡착능을 가진 안트라사이트를 조립형과 세립형으로 활용하여 라돈 흡착 및 저감 성능을 가진 시멘트 흡착 경화체 제작의 기초 실험이다.

2. 실험계획 및 방법

본 연구에서 결합재는 보통 포틀랜드 시멘트와 흡착 성능을 가진 조립형, 세립형 안트라사이트를 0, 10, 20, 30, 40, 50(%)로 총 6가지 수준으로 치환하여 실험을 진행하였다. 조립형 안트라사이트는 입도 2~3mm, 세립형 안트라사이트는 입도 1~2(mm)이며, W/B는 33%로 고정하였다. 실험항목은 공기량, 유동성을 측정하였다.

3. 실험결과

그림 1은 안트라사이트 입도에 따른 시멘트 기반 페이스트의 공기량을 나타낸 것으로, 안트라사이트의 치환율이 증가함에 따라 공기량은 감소하는 경향을 보인다. 그림 2는 안트라사이트 입도에 따른 시멘트 기반 경화체의 유동성을 나타낸 것으로 KS L 5111규정의 시험기기를 사용하고 무타격으로 측정하였다. 안트라사이트의 치환율이 증가할수록 페이스트 내의 단위 시멘트량이 감소하므로, 이에 따른 공기량 역시

* 국립한밭대학교 건설환경조형대학 건축공학과 박사과정
** 국립한밭대학교 건설환경조형대학 건축공학과 석사과정
*** 국립한밭대학교 건설환경조형대학 건축공학과 교수, 공학박사, 교신저자(sslee111@hanbat.ac.kr)

감소하는 것을 확인할 수 있다. 또한, 안트라사이트의 치환율이 증가할수록 유동성은 증가하는 것을 확인할 수 있는데, 이는 높은 유동성으로 인해 충전성이 증진되어 공기량은 감소하는 것으로 판단된다.

표 1. 실험요인 및 수준

| 실험요인 | 실험수준 | 비고 |
|--------------------------------|------------------------------|----|
| 결합재 | OPC ¹⁾ | 1 |
| 조립형, 세립형 ATC ²⁾ 치환율 | 0, 10, 20, 30, 40, 50 (wt.%) | 6 |
| W/B | 33% | 1 |
| 양생조건 | 항온항습 양생(습도 80±5%, 온도 20±2℃) | 1 |
| 실험항목 | 공기량, 유동성 | 2 |

1)OPC:보통 포틀랜드 시멘트(Ordinary portland cement)
 2)ATC:안트라사이트(Anthracite)

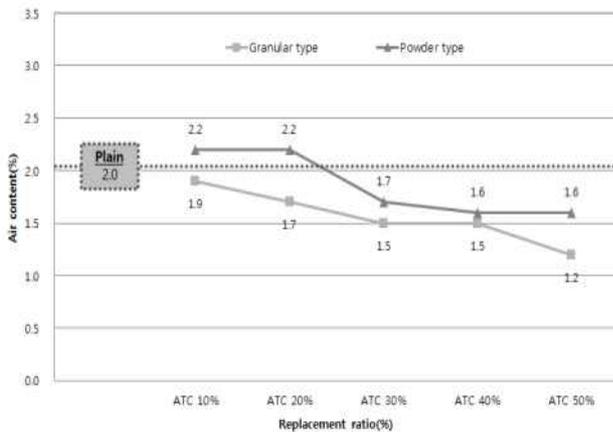


그림 1. 안트라사이트 입도에 따른 시멘트 경화체의 공기량

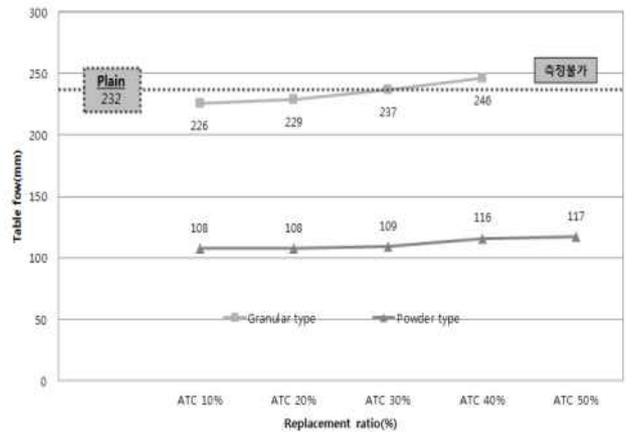


그림 2. 안트라사이트 입도에 따른 시멘트 경화체의 유동성

4. 결 론

본 연구는 시멘트 기반 경화체의 안트라사이트 입도에 따른 공기량 및 유동 특성을 평가하기 위한 실험결과이다.

- 1) 안트라사이트의 치환율이 증가함에 따라 공기량은 감소하는 경향을 보인다.
- 2) 안트라사이트의 치환율이 증가함에 따라 유동성은 증가하는 것을 확인할 수 있다.

Acknowledgement

본 논문은 2015년 한국과학기술재단 과제번호 2015R1A2A2A01006276]의 일환으로 수행된 연구임을 밝히며 이에 감사를 드립니다.

참 고 문 헌

1. 엄태선, 최상훈, 시멘트 유동성과 물성에 미치는 영향인자에 관한 연구, 한국세라믹학회지, 제34권 제10호, pp.1027~1036, 1997.10
2. 편수정, 안트라사이트 치환율에 따른 경소마그네시아 경화체의 단열특성, 한국건축사공학회 학술발표대회 논문집, 제17권 제1호, pp.113~114, 2017.5