

결합재 종류에 따른 분말활성탄소를 혼입한 경화체의 밀도 및 흡수율 특성

Density and Water Absorption Properties of Matrix Mixing with Powdered Active Carbon according to Binder Type

편수정* 김원종** 이상수***
 Pyeon, Su-Jeong Kim, Won-Jong Lee, Sang-Soo

Abstract

Radon has been considered the greatest source of exposure within the total radiation exposure of the human body. Exposure from radon, which exists in indoor air quality, lacks public perception. Radon, which exists anywhere on earth is not regarded as a state of attention even if it is above the average level. Indoor radon exposure situations are not intentionally introduced, and essentially the attention and responsibilities of radon exposures are assumed to be in indoor occupants. So, these are caused by common uranium and thorium scattering on Earth, and are brought into the building by fine cracks or exposed indicators of the buildings. Therefore, this study aims to reduce the risk of radon rays and reduce radon, which induces diseases caused by breathing in the body of indoor air pollutants and emitting diseases by emitting alpha rays from the radon gas.

키워드 : 실내공기질, 건축자재, 라돈가스, 분말활성탄소, 결합재
 Keywords : Indoor air quality, Building materials, Radon gas, Powdered active carbon, Binder

1. 서론

라돈은 인체의 총 방사선 피폭량 내에서 최대 피폭원으로 여겨져 왔다. 가정이나 실내 공기질 중 존재하는 라돈으로부터 피폭은 사람들에게 인식이 부족한 실정이며, 지구상 어디에나 존재하는 라돈은 평균적 수준 이상인 경우에도 주의대상으로 보지 않는다. 실내의 라돈 피폭상황은 의도적으로 도입된 것이 아니며 기본적으로 라돈 피폭에 대한 주의 및 책임은 실내 거주자에 있다고 본다. 실내 거주자가 거주하는 공간의 라돈 피폭은 흡연 다음으로 폐암 발생원인으로 조사되었으며, 피부암의 종류인 악성 흑색종 발병에도 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 이러한 라돈은 지구상에 흔한 우라늄과 토륨에 의해서 발생되며 건물의 미세한 균열이나 노출된 지표에 의해서 건물 안으로 유입된다. 따라서, 본 연구에서는 실내공기질 오염물질 중 호흡을 통해 체내로 흡수되어 알파선을 방출하게 되면 염색체 치환으로 인한 질병을 발생시키는 라돈의 위해성을 고취시키고 라돈을 흡착 저감하고자 한다. 흡착능을 가진 분말활성탄소를 흡착재로 활용하고, 결합재 종류에 따라 경화체의 밀도 및 흡수율 특성을 라돈가스 저감형 건축용 보드 제작의 기초 연구로 활용하고 이에 따른 특성을 평가한다.

2. 실험계획 및 방법

본 실험은 흡착재로서 분말활성탄소를 혼입한 경화체의 활용성을 검토하기 위한 기초실험으로 결합재는 보통 포틀랜드 시멘트, 마그네시아 시멘트와 산업부산물인 고로슬래그를 사용하였다. 신화마그네슘의 경화를 위해 $MgCl_2$ 를 사용하였고, 첨가율은 30%로 고정하였다. 고로슬래그의 자극제로 NaOH를 사용하였으며, 첨가율은 8%로 고정하였다. 결합재에 대한 분말활성탄소의 치환율은 0, 10, 20, 30, 40(%)로 총 5가지 수준으로 실험을 진행하였으며, W/B는 40%로 고정하였고, 실험항목은 밀도 및 흡수율이다.

3. 실험결과

그림 1은 결합재 종류에 따른 분말활성탄소 치환율에 의한 경화체의 밀도 및 흡수율 특성을 나타낸 것으로, 분말활성탄소의 치환율이 증가함에 따라 밀도는 감소하는 경향을 보이고 있다. 흡수율의 경우, 분말활성탄소의 치환율이 증가할수록 경화체 내의 공극 생성 빈도수가 증가하

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

기 때문에 증가하는 것으로 보이나, 보통 포틀랜드 시멘트의 경우는 치환율 10%에서 감소하였고, 고로슬래그 미분말의 경우 치환율 40%에서 감소하는 것으로 나타났다. 이는 분말활성탄소 입자 내 미세공공의 특성으로 배합과정에서 배합수를 흡수하고 나면, 경화 과정에서 여과와 침전 작용을 통해 경화체 내로부터 배출되므로 실험과정에서 흡수율 차이를 보이는 것으로 판단된다.

표 1. 실험요인 및 수준

실험요인	실험수준	비고
결합재	C ¹⁾ , MgO ²⁾ (MgCl ₂ 30% 첨가), BFS ³⁾ (NaOH 8% 첨가)	3
PAC ⁴⁾ 치환율	0, 10, 20, 30, 40 (wt.%)	5
W/B	40%	1
양생조건	항온항습 양생(습도 80±5%, 온도 20±2℃)	1
실험항목	밀도, 흡수율	2

- 1)C:보통포틀랜드시멘트(Cement)
- 2)MgO:산화마그네슘(Magnesium oxide)
- 3)BFS:고로슬래그 미분말(Blast furnace slag)
- 4)PAC:분말활성탄소(Powdered active carbon)

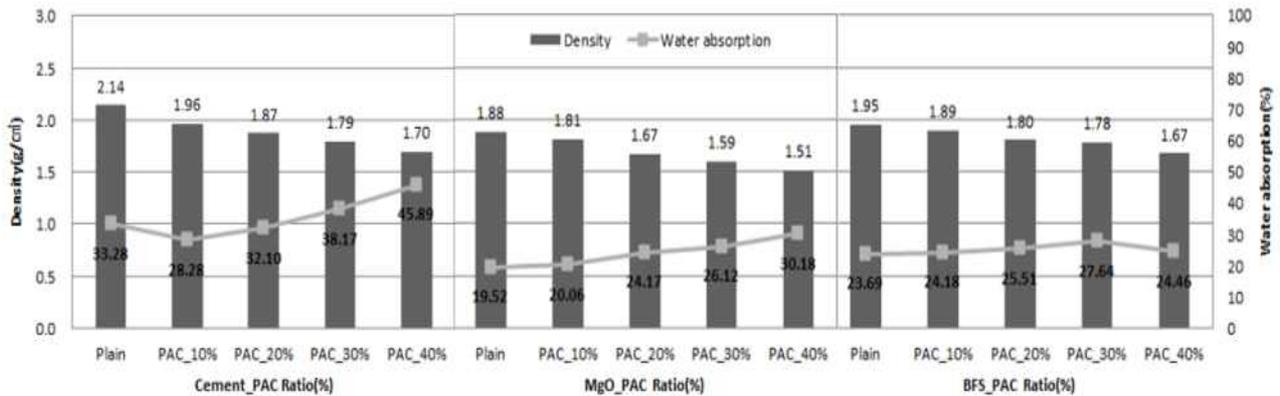


그림 1. 결합재 종류에 따른 분말활성탄소를 혼입한 경화체의 밀도 및 흡수율 특성

4. 결 론

본 연구는 결합재 종류에 따른 분말활성탄소를 혼입한 경화체의 밀도 및 흡수율 특성을 평가하기 위한 실험 결과이다.

- 1) 분말활성탄소의 치환율이 증가할수록 결합재 종류에 관계없이 밀도는 감소하는 경향을 보인다.
- 2) 분말활성탄소의 치환율이 증가할수록 흡수율은 증가하는 것으로 보이나, 공극률에 따른 흡수율 변화를 볼 수 있다.

Acknowledgement

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

참 고 문 헌

1. 장재덕, 분말활성탄과 한외여과막 공정에 의한 우라늄 제거특성, 대한환경공학회 학술발표논문집, pp.459~460, 1999.4