

안트라사이트 치환율에 따른 경소마그네시아 경화체의 단열특성

Heat Insulation Properties of Lightweight Magnesia Matrix According to Mixing Ratio of Anthracite

편수정* **권오한*** **경인수**** **이동훈***** **이상수******
 Pyeon, Su-jeong Gwon, Oh-han Kyoung, In-soo Lee, Dong-hoon Lee, Sang-soo

Abstract

Recently, Subway workers have died from lung cancer. According to the Epidemiological Survey of the Welfare Corporation Institute of Pulmonary Disease of the Welfare Corporation, the family members applied for industrial accidents. The radon concentration in the subway work area was found to exceed 10 times the recommended standard value of 148 becquerels (Bq/m³) in domestic multipurpose facilities. In addition, as a result of the national indoor radon concentration survey conducted by the Ministry of Environment in 2010 and 2013, housing was found to be over 100 becquerels (Bq/m³) in 41% of the surveyed subjects. In addition, it was found that in 2012, 16.3% of villages exceeded the radon standard value in the survey on natural radioactive materials containing groundwater.

키 워 드 : 실내공기질, 오염물질 흡착, 안트라사이트, 단열성능
 Keywords : indoor air quality, pollutant absorption, anthracite, heat insulation property

1. 서 론

최근 실내공간 내의 오염발생원 증가 및 환기부족 등으로 인한 실내공기오염이 증가되면서 실내환경에 대한 관심이 높아지고 있다. 특히 지하철 역사는 대중교통 수단을 대표하는 다중이용시설로 지하공간 내의 환기부족으로 인한 실내 공기질 문제가 끊임없이 대두되어 왔다. 지하철 역사에서 발생하는 오염물질은 미세먼지, 라돈가스, 휘발성유기화합물 등이 있으며, 이들은 대부분 인위적으로 생성되지만 라돈은 자연적으로 발생한다는 이유로 생활환경에서 관심이 미흡한 실정이다. (1) 또한 국내 지하체의 지하철 역사 라돈농도 조사 결과에 따르면, 국내 지하철 작업 공간의 라돈 농도는 국내 다중이용시설의 권고기준치 148 베크렐(Bq/m³)의 최대 10배를 초과하는 것으로 조사되었다. 이러한 라돈은 지구상에 노출되어 있는 방사능 중 유일한 기체로 공기에 비해 큰 분자량과 비활성 등 고유한 화학적 특성 때문에 환기가 어려운 실내공간에서 고농도로 검출되고 있다. 라돈가스에 장기간 노출 시 호흡을 통하여 인체에 쉽게 흡입되며, 폐에 흡착된 라돈에서 방출되는 알파선의 영향으로 폐암의 발생률이 높아진다. 따라서 라돈이 실내에 존재할 경우의 위해성을 저감시키기 위해 라돈 흡착 특성을 가진 안트라사이트 보드 제작을 위한 기초실험으로 안트라사이트 혼입 경화체의 단열 특성을 확인하고자 한다.

2. 실험계획 및 요인

표 1. 실험요인 및 수준

실험요인	실험수준	비고
W/B	40 (wt.%)	1
결합재	L-B-MgO ¹⁾	1
MgCl ₂ 첨가율	30 (wt.%)	1
ATC ²⁾ 치환율	0, 10, 20, 30, 40, 50 (wt.%)	6
양생 조건	항온항습양생 (온도 20±2℃ 습도 80±5%)	1
실험항목	흡수율, 밀도, 열전도율	3

1)L-B-MgO (Light-burned magnesia:경소마그네시아) 2)ATC (Anthracite:안트라사이트)

* 한밭대학교 건설환경조형대학 건축공학과 석사과정
 ** 한밭대학교 건설환경조형대학 건축공학과 박사과정
 *** 한밭대학교 건설환경조형대학 건축공학과 조교수
 **** 한밭대학교 건설환경조형대학 건축공학과 교수 교신저자(sslee111@hanbat.ac.kr)

본 연구는 안트라사이트를 활용한 경화체의 단열 특성을 검토하기 위한 실험으로써, 결합재로 경소마그네시아를 기반으로 하였으며 경소마그네시아의 경화를 돕기 위해 $MgCl_2$ 를 첨가하였다. 기존문헌을 참고하여 $MgCl_2$ 는 결합재 100g을 기본으로 30(wt.%)를 첨가하였으며 안트라사이트는 결합재를 기준으로 0, 10, 20, 30, 40, 50(wt.%)로 총 6가지 수준으로 치환하였다. W/B는 35%로 고정하였으며 실험항목은 흡수율, 밀도, 열전도율을 측정하였고, 본 실험요인 및 수준은 표 1에 나타내었다.

3. 실험결과

그림 1은 안트라사이트 치환율에 따른 흡수율 및 밀도를 나타낸 것으로 밀도는 안트라사이트의 치환율이 증가할수록 감소하는 것으로 나타났다. 그러나 흡수율은 반대로 안트라사이트의 치환율이 증가할수록 증가하는 것으로 나타났다. 그림 2는 안트라사이트 치환율에 따른 열전도율을 나타낸 것으로 Plain은 7일 재령 2.13W/mk, 28일 재령 2.13W/mk이고, 안트라사이트 치환 50%에서 7일 재령 0.78W/mk, 28일 재령 0.75W/mk로 나타났다. 이는 안트라사이트의 치환율이 증가할수록 경화체 내의 공극 양도 비례하게 증가하기 때문에 경화체가 가지는 단열능에 영향을 미치는 것으로 보인다.

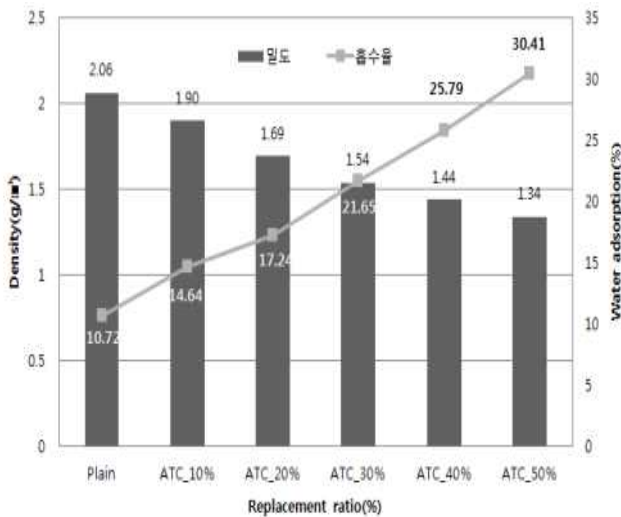


그림 1. 안트라사이트 치환율에 따른 밀도 및 흡수율

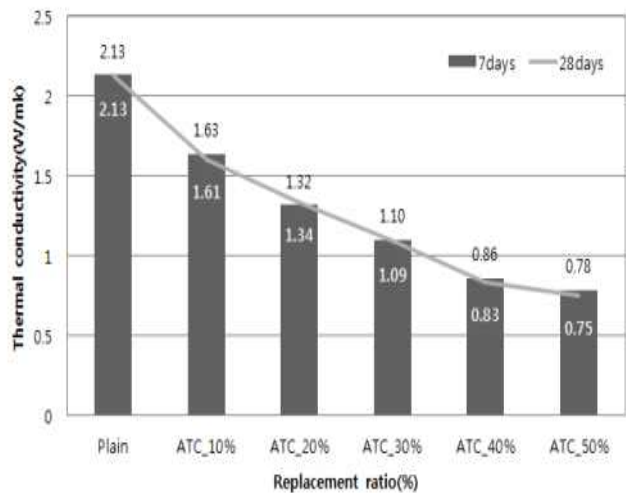


그림 2. 안트라사이트 치환율에 따른 열전도율

4. 결 론

안트라사이트 혼입률에 따른 경소마그네시아 경화체의 단열특성은 다음과 같다.

- 1) 안트라사이트 치환율이 증가할수록 밀도는 감소하며 흡수율은 증가하는 것으로 나타났다.
- 2) 안트라사이트 치환율이 증가할수록 열전도율이 감소해 단열효율이 증가할 것으로 보인다.

감사의 글

본 논문은 2016년도 한국과학연구재단[과제번호 2015R1A2A2A01006276]의 일환으로 수행된 연구임을 밝히며 이에 감사를 드립니다.

참 고 문 헌

1. 전재식, 서울지역 지하철역의 라돈농도 분포 특성, 대한환경공학회, 제28권 제6호, pp.588-595, 2006.6
2. 김현태, 연화마그네슘 첨가율에 따른 산화마그네슘 경화체의 물리 및 역학적 특성, 한국건축사공학회, 제14권 제1호, pp.308-313, 2014.8
3. 권오한, 일라이트 첨가율에 따른 산화마그네슘 경화체의 역학적 특성, 한국콘크리트학회, 제28권 제1호, pp.663-664, 2016.5