

# 왕겨숯을 이용한 경량기포콘크리트의 흡착 특성

## Adsorption Properties of Cellular Light-weight Concrete using Rice Husks

이 창 우\*

Lee, Chang-Woo

이 상 수\*\*

Lee, Sang-Soo

### Abstract

An increase in carbon emissions leads to the problem of global warming and is an issue to be solved in other countries. The problem of carbon dioxide has many effects not only on global warming but also on people. According to the World Health Organization (WHO), 4.3 million people have died because harmful substances generated indoors cannot be discharged to the outside and accumulate in the human body through the respiratory tract. In response to this situation, in order to reduce the generation of pollutants in the building itself, soak into lightweight bubble concrete to adsorb and purify indoor pollutants, mix charcoal, investigate the appropriate amount and physical characteristics, and check carbon dioxide. This is an experiment for grasping the adsorption capacity, and the results are as follows. As the replacement rate of rice husk charcoal increased, the compressive strength tended to decrease, and the carbon dioxide reduction rate tended to increase. It is judged that the charcoal of rice husks shows a low density and the physical adsorption is smooth due to the porous structure. Since it is excellent in the basic physical properties and carbon dioxide adsorption surface of this experiment, it is judged that it has sufficient potential for use as an indoor finishing material.

키 워 드 : 왕겨숯, 경량기포콘크리트, 실내공기질, 이산화탄소, 흡착

Keywords : rise husks, cellular light-weight concrete, indoor air quality, carbon dioxide, absorption

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 목적

탄소 배출의 증가는 지구 온난화의 문제로 야기되며 여러 국가에서 해결해야 할 과제이다. 이산화탄소의 문제는 지구온난화 뿐 아니라 사람에게도 많은 영향을 미치고 있다. 세계보건기구(WHO)의 발표에 따르면 실외 공기오염으로 인한 사망자는 연간 약 370만 명에 비해 실내 공기오염으로 인한 사망자는 430만 명으로 더 많았으며, 이러한 통계의 이유로는 집안 곳곳에서 발생하고 외부로 배출되지 못하는 유해물질이 머물며 호흡기를 통해 인체에 쌓이게 되어 실외에서의 활동보다 건강에 위험한 결과를 초래하는 것으로 판단된다. 실내 오염물질 중 이산화탄소는 농도가 증가하면서 산소부족으로 인한 두통, 어지럼증, 집중력 저하 등의 문제가 유발되고 있다. 또한 Covid-19 유행으로 인한 사회적 거리두기 등 이동 제한 조치가 장기화되면서 사람들이 실내에서 머무는 시간이 길어짐에 대한 피해가 증가할 것으로 판단된다. 이러한 상황에 대해 건축물 자체에서의 오염물질 발생을 줄이고 실내 오염물질을 흡착 또는 정화하기 위해 경량기포콘크리트에 다공성 물질이며 공기정화 효과, 탈취 및 향균, 해독, 조습 특성을 지닌 왕겨숯<sup>1)</sup>을 혼입하여 기초 물성 및 저감 능력을 파악하고 실제 적용 가능 여부를 판단하고자 한다.

## 2. 실험계획 및 방법

본 실험은 왕겨숯을 혼입한 경량기포콘크리트의 적정 첨가량 및 물리적 특성을 알아보고 이산화탄소 저감 능력을 파악하고자 하는 실험으로 계획은 다음과 같다. 실내 마감재로써 사용하기 위한 4.9 이상의 압축강도를 발현하기 위해 0.6품의 경량기포콘크리트 제작을 위한 선행실험을 진행하였고, 기포(동물성 기포제)량 3%, W/B 45%, 기포량 50%일 때, 적정밀도, 압축강도, 플로우를 만족하는 배합을 도출하였다. 이를 바탕으로 왕겨숯을 시멘트 대비 0, 3, 5, 7, 9 (%)의 5개 수준으로 치환하여 실험을 진행하였다. 항온항습기를 통해 20±2℃, 습도 60±5%에서 양생하였으며, 재령 7, 28일에서의 물리적 특성을 측정하고, 한밭대학교에서 제안한 소형챔버법을 토대로 이산화탄소 흡착실험을 진행하였다.

\* 국립 한밭대학교 건축공학과 석사과정

\*\* 국립 한밭대학교 건축공학과 교수, 교신저자(sslee111@hanbat.ac.kr)

표 1. 실험요인 및 수준

실험요인	실험수준	비고
결합제	보통 포틀랜드 시멘트	1
기포제	동물성 기포제	1
기포제 희석률	3 (%)	1
기포량	50 (%)	1
W/B	45 (wt%)	1
왕겨숯 치환율	0, 3, 5, 7, 9 (%)	5
양생조건	항온항습양생 (온도 20±2℃, 습도60±5%)	1
실험항목	압축강도, 이산화탄소 저감률	2

### 3. 실험 결과

그림 1은 왕겨숯의 치환율에 따른 경량기포콘크리트의 압축강도 측정 결과이다. 재령 7일 압축강도에서는 왕겨숯의 치환율이 높아질수록 압축강도가 작아지는 경향을 보인다. 왕겨숯의 밀도는 0.5g/cm<sup>3</sup>로 시멘트의 밀도보다 낮고 왕겨숯의 다공성 구조에 의해 내부에 다량의 공극이 발생하면서 압축강도가 저하한 것으로 판단된다.

그림 2는 왕겨숯 치환율에 따른 이산화탄소 저감률 측정 결과이다. 왕겨숯의 치환율이 높아질수록 이산화탄소 저감률이 커짐을 보여 왕겨숯이 이산화탄소 흡착에 영향을 있다고 판단된다.

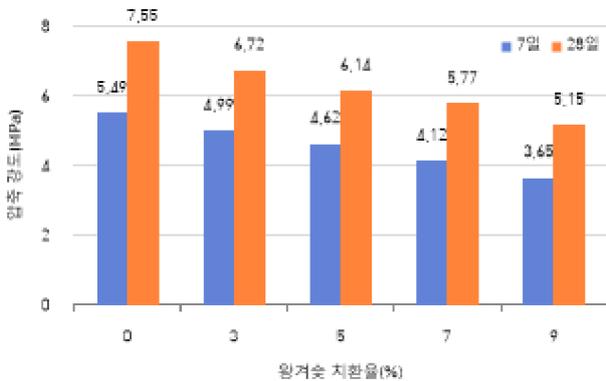


그림 1. 왕겨숯 치환율에 따른 압축강도

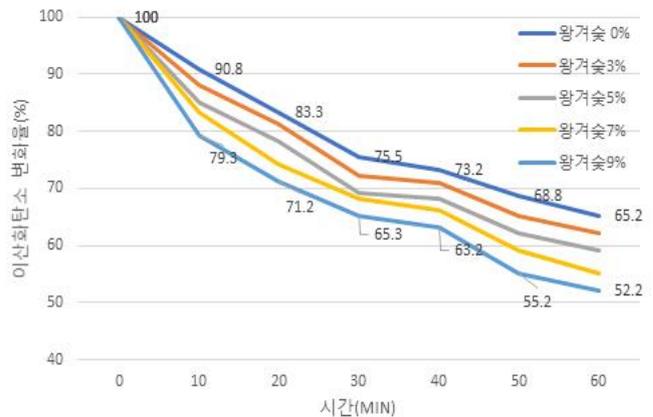


그림 2. 왕겨숯 치환율에 따른 이산화탄소 저감률

### 4. 결 론

본 실험은 왕겨숯을 흡착제로 사용한 경량기포콘크리트의 기본 물성 및 이산화탄소 흡착 특성을 평가하고자 하는 실험으로 그 결과는 다음과 같다. 실내 마감재로서 활용하기 위해 제작된 0.6품의 경량기포콘크리트에 왕겨숯을 수준별로 치환하여 실험을 진행하였다. 왕겨숯의 치환율이 증가할수록 압축강도는 낮아지는 경향을 보이며, 이산화탄소 저감률은 커지는 경향을 나타냈다. 이는 왕겨숯이 낮은 밀도를 보이며, 다공성 구조로 물리적 흡착이 원활한 것으로 판단된다. 본 실험의 기본 물성 및 이산화탄소 흡착면에서 우수하기에 실내 마감재로서의 활용 가능성이 충분하다고 판단된다.

### 참 고 문 헌

1. 김광철, 구조용 단열재 개발을 위한 왕겨숯 보드의 강도적 성질에 대한 연구, 한국목재공학회, 2017
2. 정성민, 기포제와 경량골재를 사용한 경량기포콘크리트의 물성에 관한 실험적 연구, 한국방재학회논문집, 2012