

실내 공기질 개선을 위한 광촉매를 혼입한 수성도료의 특성

Properties of Water-based Paint mixed with Photocatalyst for Indoor Air Quality Improvement

최 병 철*

Choi, Byung-Cheol

박 채 울*

Park, Chae-Wool

경 인 수**

Kyoung, In-Su

이 상 수***

Lee, Sang-Soo

Abstract

As the modern society enters, the building becomes sealed and the public's interest in the environment increases, so the interest in indoor air pollution increases and the environmental pollution is raised as an important issue not only outdoors but also indoors. In addition, the emergence of sick house syndrome (SHS) has increased the interest in formaldehyde and is a cause of deteriorating indoor air quality. Accordingly, this study prepared a functional paint by incorporating a photocatalyst in an aqueous paint, and conducted formaldehyde adsorption experiments and functional evaluation. As a result of the experiment, as the photocatalyst was added, the formaldehyde adsorption performance tended to increase. In addition, as a result of measuring the impact resistance and alkali resistance according to the KS standard, there is no difference in residual cracks and cracks between the water-based paint without the photocatalyst and the water-based paint with the photocatalyst added. Therefore, it is considered that the water-based paint added with a photocatalyst can improve the indoor air quality by adsorbing formaldehyde and can be used as a functional paint because the functionality is not different from that of a general water-based paint.

키 워 드 : 실내 공기질, 포름알데히드, 광촉매, 수성도료, 흡착

Keywords : indoor air quality, formaldehyde, photocatalyst, water-based paint, adsorption

1. 서 론

현대사회로 접어들면서 건축물이 밀폐화 되고 실내에 존재하는 공기오염물질 배출원이 증가함에 따라 환경오염은 실외 뿐 아니라 실내에서도 중요한 문제로 거론되고 있다.¹⁾ 최근에는 국민들의 환경 인식도가 높아지면서, 대기오염 못지않게 새로운 환경 문제로서 실내 공기오염에 대한 관심이 높아지고 있다.¹⁾ 또한, 새집증후군(SHS) 등장으로 포름알데히드의 관심이 높아졌으며 이는 실내 공기질을 저하시키는 원인이다.²⁾ 이러한 물질들을 방출하는 원인은 내벽을 이루고 있는 콘크리트, 도료 등이 있고 그 중에서 도료는 포름알데히드 성분을 가지고 있기 때문에 실내 환경오염의 원인이 된다. 본 연구의 목적은 광촉매를 혼입한 수성도료를 제조하여 기능성을 검토하고자한다.

2. 실험개요

본 실험은 포름알데히드의 농도를 저감시키기 위해 광촉매와 수성도료를 혼합하여 도료의 기능성과 흡착성능의 최대 첨가율을 도출한다. 이후 최대 첨가율 범위에서 비교할 수 있는 첨가율을 선정한 후 흡착실험 및 도료의 기능성 시험을 위해 KS기준에 의거하여 내알칼리성, 내충격성 시험을 진행한다. 모든 시험을 마친 후 광촉매를 혼합한 수성도료의 기능성 도료로서 활용성을 검토한다. 실험수준은 아래 표 1과 같이 광촉매 첨가율 0, 3, 6, 9(%) 4개 수준으로 진행 할 계획이며 양생조건은 기건양생, 실험항목은 포름알데히드흡착, 내알칼리성, 내충격성 으로 설정하였다. 실험수준을 나눈 기준은 광촉매를 혼합한 수성도료를 육안으로 관찰 시 10% 까지 혼합, 미장, 점성의 정도가 도료로서 기능을 한다고 판단하였고 10% 초과 시 도료와 광촉매가 혼합되면서 경화가 되어 도료로서 사용이 불가능 했다.

* 한밭대학교 건설환경조형대학 건축공학과 석사과정

** 한밭대학교 건설환경조형대학 건축공학과 박사과정

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

표 1. 광촉매 첨가율에 따른 실험요인 및 수준

실험요인	실험수준	비고
광촉매	0, 3, 6, 9 (%)	4
양생조건	기건양생	1
실험항목	포름알데히드흡착성, 내알칼리성, 내충격성	3

3. 실험결과 분석 및 고찰

그림 1, 2는 빛의 유무를 기반으로 광촉매의 첨가율에 따른 포름알데히드 농도를 나타냈다. 그림 1은 빛이 없는 경우이며 빈 챔버의 기준 포름알데히드 농도 18.15PPM으로 일정한 것으로 보아 완전밀폐가 이루어지고 있다. 광촉매 첨가율이 높아질수록 포름알데히드 농도가 저감되었다. 광촉매 첨가율 0, 3, 6, 9(%)는 각각 포름알데히드 농도 8.28, 8.12, 8.01, 7.75(PPM)이고 첨가율에 따른 농도 차이는 미비하다고 사료된다.

그림 2는 빛이 있는 경우이며 빈 챔버의 기준 포름알데히드 농도 18.15 PPM으로 일정한 것으로 보아 완전밀폐가 이루어진다. 광촉매 첨가율이 높아질수록 포름알데히드 농도가 저감되었다. 광촉매 첨가율 0, 3, 6, 9(%)는 각각 포름알데히드 농도 5.49, 3.87, 2.5, 0(PPM) 이고 첨가율에 따른 농도변화는 빛이 없는 경우보다 현저히 감소하였다. 또한, 첨가율이 높아지고 빛이 있는 경우 농도저감이 시작되는 시간이 빠르게 나타났다.

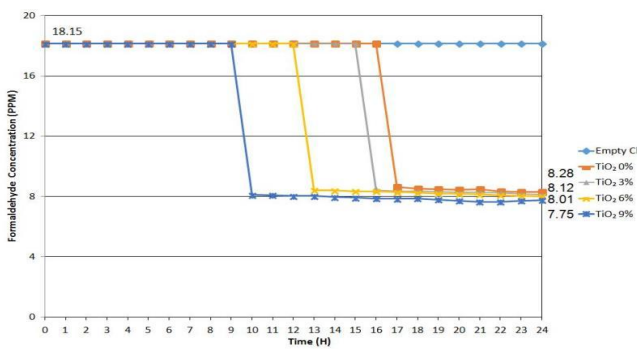


그림 1. 경과시간에 따른 포름알데히드 농도 (빛이 없는 경우)

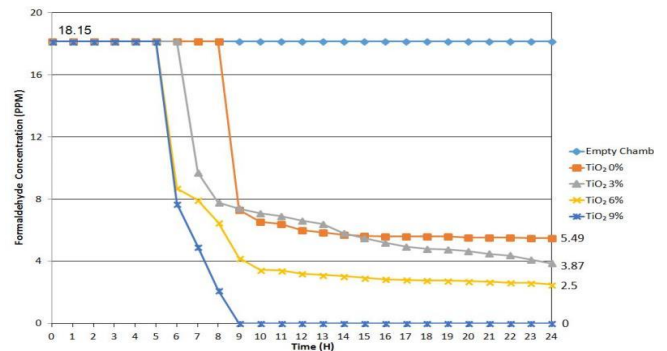


그림 2. 경과시간에 따른 포름알데히드 농도 (빛이 있는 경우)

4. 결 론

본 연구는 빛의 유무를 기반으로 하여 광촉매의 첨가율에 따른 실험을 진행하였다. 이에 따른 결과, 광촉매 첨가율이 높아지고 빛이 존재하는 경우 빛이 없는 경우에 비해 포름알데히드 흡착능이 높아진다. 또한 빛이 있는 경우 포름알데히드 농도저감의 시작되는 시점이 더 빠르게 나타나는 경향이 있다고 판단된다.

Acknowledgement

본 논문은 2019년 중소벤처기업부 맞춤형기업파트너지원사업(과제번호 : 201902520001)의 일환으로 수행된 연구임을 밝히며 이에 감사드립니다.

참 고 문 헌

- 이원규, 광촉매(TiO₂) 작용을 이용한 미세먼지 저감용 콘크리트 패널의 제조기술, 한국콘크리트학회지, 제31권 제4호, pp.36~40, 2019,7
- 이중무, 마감재에 따른 공동주택 실내공기오염 측정 및 개선에 관한 연구, 포름알데히드(HCHO)와 총 휘발성유기화합물(TVOC)을 중심으로, 연세대학교 석사학위논문, 2007,8