

다공성 소재에 함침된 CNT를 이용한 보수모르타르의 기초적 특성

Fundamental properties of repair mortar using CNT impregnated in porous material

김 영 민* 권 현 우** 이 건 철***
Kim, Young Min Kwon, Hyun Woo Lee, Gun Cheol

Abstract

In this study, Repair mortar was prepared using CNT powder with improved dispersibility and its characteristics were analyzed. As a result of the experiment, the compressive strength and flexural strength were found to be at similar levels compared to Plain without CNT. In addition, as a result of the drying shrinkage test, it was found that the drying shrinkage amount was decreased due to the effect of CNT mixed into the porous material filling the internal pores of the repair mortar.. The Bond strength of the repair mortar was at a similar level regardless of whether CNT was added or not

키 워 드 : 다공성, 보수모르타르, 탄소나노튜브
Keywords : porous, repair mortar, carbon nano tube

1. 서 론

전도성이 뛰어난 CNT는 건축분야에서 자기감지 성능을 부여할 수 있는 재료로 최근 많은 연구가 진행되고 있다. 하지만 CNT는 친수성이 아닌 특성 때문에 시멘트복합체 내에서 공극을 발생시켜 역학적 성능이 저하되는 문제점을 갖고 있다. 이러한 특성 때문에 제한적으로 혼입하여 사용하고 있고, 이는 자기감지성능 확보에도 어려움이 있다. 따라서 본 연구에서는 액상형 CNT를 다공성소재에 함침시켜 건조 후 분말 타입으로 가공하여 분산성을 확보하고자 하였으며, 이러한 가공분말을 보수모르타르에 적용하여 기초적 성능을 분석하였다.

2. 실 험

본 연구의 배합사항은 표 1과 같다. 시험체 제작은 KS F 4042 의거하여 실시하였으며, W/RM(Repair mortar)는 17% 1개 수준으로 하고, 시멘트와 골재의 중량비는 1:1으로 하였다. CNT는 액상형 탄소나노튜브를 다공성 소재와 교반 후 건조, 분쇄하여 사용하였다. 첨가율은 골재 중량대비 0, 3.0, 6.0, 9.0%으로 하였다. 실험사항으로는 압축강도, 부착강도, 건조수축을 측정하였다.

표 1. 배합표

| 구분 | W/RM(%) | Binder | | Sand | | Ad(%) |
|-------|---------|-----------|------------|---------|----------|-------|
| | | Cement(%) | Polymer(%) | Sand(%) | P-CNT(%) | |
| Plain | 17 | 96 | 4 | 100 | 0 | 0.125 |
| PC-3 | | | | 97 | 3 | |
| PC-6 | | | | 96 | 6 | |
| PC-9 | | | | 91 | 9 | |

* RM : 보수모르타르 / P-CNT : 다공성소재 함침 CNT

3. 실험결과 및 고찰

다공성소재에 함침된 CNT를 이용한 보수모르타르의 특성은 그림 1과 같다. 먼저 압축 및 휨강도는 CNT가 혼입되지 않은 Plain과 유사한 수준으로 나타났다. CNT가 다공성소재의 공극에 함침됨으로써 보수모르타르내에서 뭉침현상이 발생되지 않고 분

* 한국교통대학교 건축공학과, 박사과정
** 한국교통대학교 건축공학과, 석사과정
*** 한국교통대학교 건축학부, 교수, 교신저자(gclee@ut.ac.kr)

산성이 확보된 결과로 판단된다. 건조수축의 결과에서도 Plain에 비교하여 수축량이 감소되는 것으로 나타났으며, CNT 혼입량이 증가할수록 수축량은 감소하였다. 또한 보수모르타르의 부착강도는 KS 기준인 1.0MPa를 모두 만족하였으며, 시험체간의 큰 편차는 발생하지 않는 것으로 나타났다.

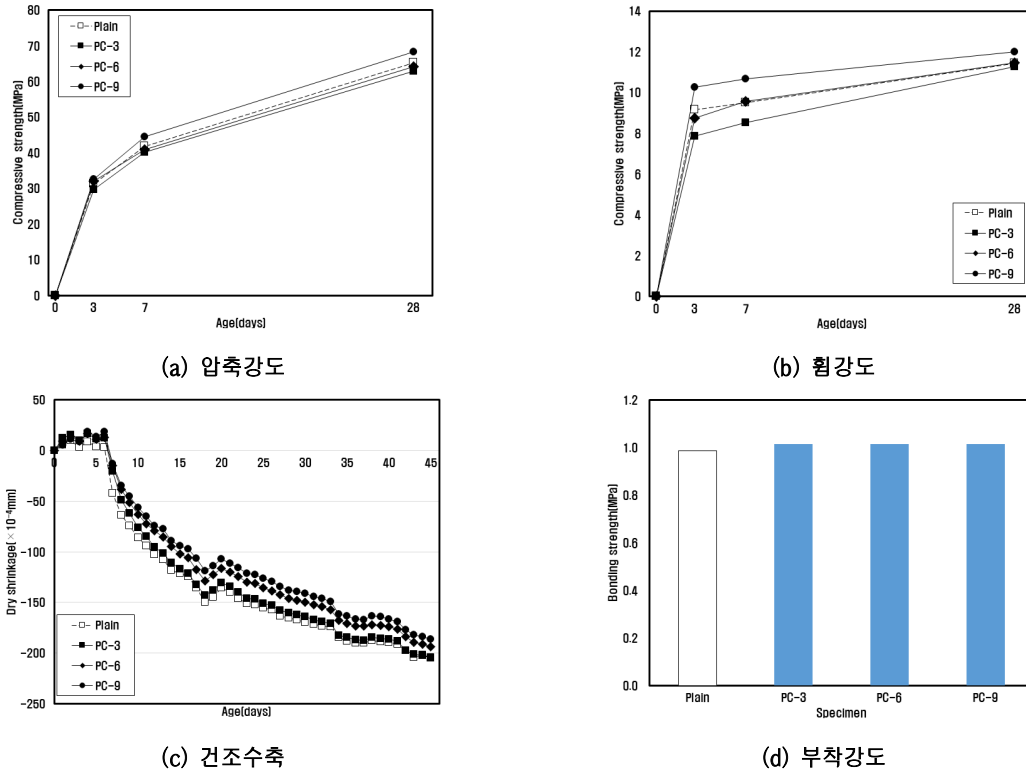


그림 1. 보수모르타르 기초특성

4. 결 론

본 연구는 다공성소재에 함침된 CNT를 이용한 보수모르타르의 기초적 특성분석으로, 압축 및 휨강도, 부착강도 특성은 plain 과 유사한 것으로 나타나 성능의 저하가 발생하지 않았다. 또한 건조수축량은 감소되는 것으로 나타났다. 이러한 특성은 기존의 CNT는 뭉침현상으로 인하여 역학적 특성이 감소하는 문제점이 있지만, 다공성소재에 CNT를 함침시킴으로써 반데르 발스 힘에 의한 뭉침현상을 최소화하며 분산성이 개선된 것으로 판단된다.

Acknowledgement

본 논문은 2021년 과학기술정보통신부 기초연구지원사업(과제번호: 2021R1A4A2001964)의 일환으로 수행된 연구임을 밝히며 이에 감사를 드립니다.

참 고 문 헌

- 이건철, 김영민, 다공성 분체가 CNTs의 분산성에 미치는 영향, 한국건축시공학회 학술논문 발표대회 논문집, v.20 n.1(통권 제38호, 2020.06)