

セルロースナノファイバーによる地域産業の活性化

— 建材（漆喰・コンクリート・モルタル）へのCNF添加試験 —

工芸科 村松重緒 前田研司 渡邊雅之 田中伸佳*

Development of utilization technology of cellulose nanofiber for revitalization of regional industry

— Addition tests of cellulose nanofiber for building materials (plaster, concrete and mortar) —

Shigeo MURAMATSU, Kenji MAEDA, Masayuki WATANABE and Nobuyoshi TANAKA

Keywords : cellulose nanofiber, CNF, plaster, concrete, mortar

キーワード：セルロースナノファイバー、CNF、漆喰、コンクリート、モルタル

1 はじめに

木材などの植物繊維から得られるセルロースナノファイバー（以下、CNFと略記する）は、昨今、バイオマス由来の新規ナノ材料として注目されており¹⁾、静岡県でもCNFの様々な分野への用途開発に取り組んでいる。

本実験では、CNFの用途先として、利用量が見込める建材（漆喰・コンクリート・モルタル）へのCNF添加試験を行ったので、結果について報告する。

2 方法

建材（漆喰・コンクリート・モルタル）に、CNF（機械的解繊A・化学的解繊B）または微小繊維状パルプCを添加し、JIS A1132²⁰¹⁴ コンクリートの強度試験用供試体の作り方に準じ、圧縮強度試験用供試体（φ50mm×100mm）を作製した。養生は20℃の室内で行い、48時間後に型枠から取り出し、漆喰以外の供試体は水中に移した。材齢7日と28日（漆喰は56日）の試料を、圧縮試験機（株式会社島津製作所）にて圧縮強度を測定した。

3 結果および考察

供試体作製時の練り作業中、化学的解繊Bを添加したスラリーの混合には力を要した。CNFの特徴である保水性の高さが、セメントへの水の移行に影響を及ぼしたものと思われる。

供試体の圧縮強度試験結果を図1～図3に示す。

図1より、漆喰は、CNFを添加するにつれ、圧縮強度が低下し、CNF添加効果が発現しなかった。図2・図3より、コンクリート・モルタルは、CNF添加による明確な傾向は見いだせなかった。バラツキが大きく、供試体作製に問題があった可能性がある。コンクリートの供試体作製に用いた粗骨材は約20mm前後で、供試体サイズに比べて大きかったことも、強度のバラツキに影響したと思われる。

CNF溶液の調製を攪拌機（300rpm・20分間）またはハイマージャー（攪拌10分間－脱泡10分間）で行い、作製した供試体のCNF添加モルタルの圧縮強度試験結果を図4、図5に示す。図4、図5より、CNF添加部数を増やすにつれ、圧縮強度は増加する傾向が確認された。こちらも強度のバラツキがあり、供試体作製方法の検討が必要と思われる。CNFの分散方法による差異は少なく、ハイマージャー分散の方がわずかにバラツキを抑えられた。



写真1 圧縮強度試験中の供試体

*) 現 研究調整監

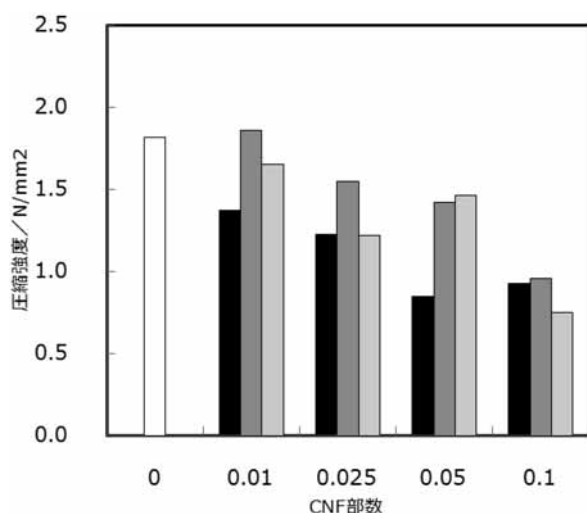


図1 圧縮強度試験結果

(CNF添加漆喰)

■：機械的解繊A ■：化学的解繊B ■：微小繊維状パルプC

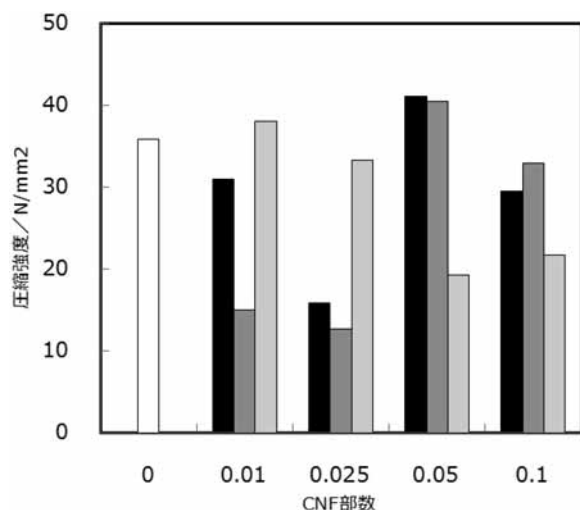


図2 圧縮強度試験結果

(CNF添加モルタル)

■：機械的解繊A ■：化学的解繊B ■：微小繊維状パルプC

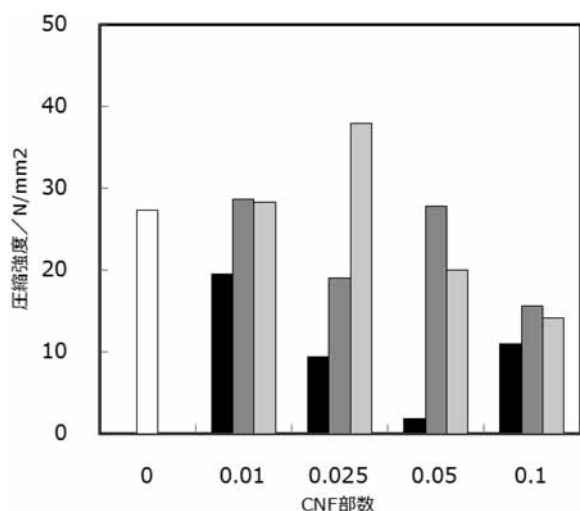


図3 圧縮強度試験結果

(CNF添加コンクリート)

■：機械的解繊A ■：化学的解繊B ■：微小繊維状パルプC

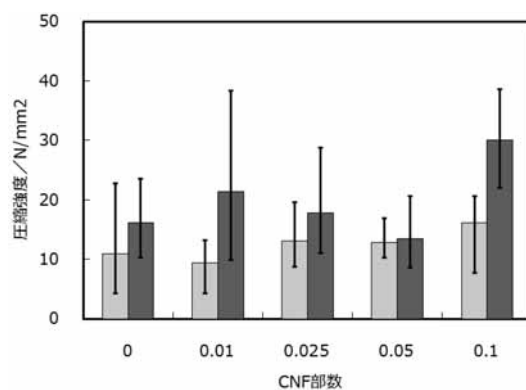


図4 圧縮強度試験結果

(CNF添加モルタル・攪拌機・再実験)

■：材齢7日 ■：材齢28日

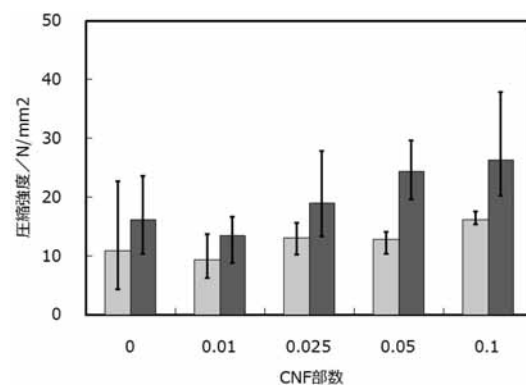


図5 圧縮強度試験結果

(CNF添加モルタル・ハイマージャー・再実験)

■：材齢7日 ■：材齢28日

4 まとめ

建材へのCNF添加実験を行った。本実験条件下では、漆喰は圧縮強度が減少した。コンクリート・モルタルはバラツキが大きく、明確な傾向は見いだせなかった。供試体作製に問題があった可能性があり、手順への留意が必要と思われた。今後、強度以外の有用な効果も確認し、建材へのさらなるCNF利用可能性を探る予定である。

謝辞

一部の試験原料提供と、実験方法・結果に対する提言を、ワシロック工業株式会社にごいただいた。ここに記して、謝意を表します。

参考文献

- 磯貝明：ナノセルロースとは、「図解よくわかるナノセルロース」、初版（日刊工業新聞社、東京）、ナノセルロースフォーラム 編集, pp.20-21 (2016)。