

セルロースナノファイバーによる地域産業の活性化

— 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 長澤 正

Development of utilization technology of cellulose nanofibers for stimulation of regional industry

— Tests of adding cellulose nanofiber to mortar —

Shigeo MURAMATSU, Kenji MAEDA, Masayuki WATANABE and Tadashi NAGASAWA

Keywords : cellulose nanofiber, CNF, 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

各メーカーから供給されるセルロースナノファイバー（以下、CNFと略記する）は、解繊方法、繊維長、解繊度、樹種および原料パルプが異なる。本研究では、インフラ材料として大量に使用されるコンクリートへのCNF利用を目指し、CNF添加モルタル試料を作製して、曲げおよび圧縮強さを測定し、添加したCNFの性状が強度に及ぼす影響を調べた。

2 方法

2.1 供試体の作製

試験に用いたセルロース・CNFを表1に示す。供試体は、普通ポルトランドセメント、セメント協会の標準砂、イオン交換水およびセルロース・CNFを用いて、JIS R5201²⁰¹⁵セメントの物理試験方法に準じて作製した。

表1 試験に用いたセルロース・CNF

試料名	製造会社	解繊方法	繊維長	解繊度	樹種
MFC-A	D社	微細繊維状	-	-	A
MFC-B		微細繊維状	-	-	A
CF-A	E社	化学的解繊	-	-	A
CF-B	A社	化学的解繊	標準	-	A
CF-C		化学的解繊	短繊維	-	A
MF-A	F社	機械的解繊	-	-	A
MF-B	B社	機械的解繊	-	低解繊	A
MF-C		機械的解繊	-	中解繊	A
MF-D		機械的解繊	-	高解繊	A
MF-E		機械的解繊	-	低解繊	B
MF-F		機械的解繊	-	高解繊	B
MF-G		機械的解繊	-	低解繊	B
MF-H		機械的解繊	-	-	A
MF-I	C社	機械的解繊	-	-	C
MF-J		機械的解繊	-	-	A (TMP)

セルロース・CNF分散液は、セルロース・CNFをセメントと標準砂の合計重量の0.01%相当量を分取した後、水セメント比が50%となるよう算出した必要量のイオン交換水を加え、自転公転攪拌機（共立精機(株)HM-200WD）にて、攪拌を10分間行った後に脱泡を10分間行い、調製した。

セルロース・CNF分散液にセメント（450g）を投入して3分間混合後、標準砂（1,350g）を投入して5分間混合しモルタルペーストを得た。続いて、モルタルペーストを型枠に詰め、20℃/65%の恒温恒湿室中で24時間養生後、型枠を外し、同じく20℃/65%の恒温恒湿室中に用意した水を張った容器中で最大28日間の水中養生を行い、供試体（40mm×40mm×160mm）を得た。

2.2 供試体の評価

供試体の曲げ強さと圧縮強さは、オートグラフ（株）島津製作所AG-25TA）にて、専用治具を用い、曲げは50N/s、圧縮は2,400N/sの載荷速度で測定した。

3 結果および考察

供試体の曲げ強さ試験結果を図1、圧縮強さ試験結果を図2に示す。材齢7日より材齢28日の方が強度が増した。以下の評価は材齢28日で行った。

供試体の曲げ強さ及び圧縮強さは同様な傾向が認められ、いずれもブランク材に比べて、CNFの添加は、全体的に強度低下をもたらした。

微小繊維状セルロースの添加は、ブランク材と比較して、大幅な圧縮強さの低下は認められなかった。化学的解繊CNFの添加は、機械的解繊CNFの添加

*) 現 富士工業技術支援センター CNF科

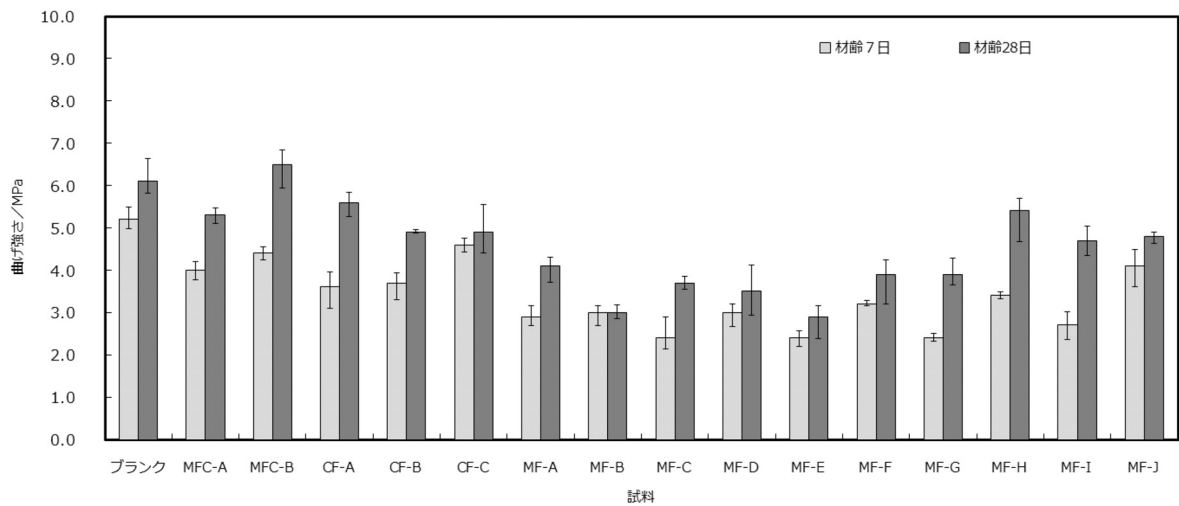


図1 曲げ強さ測定結果

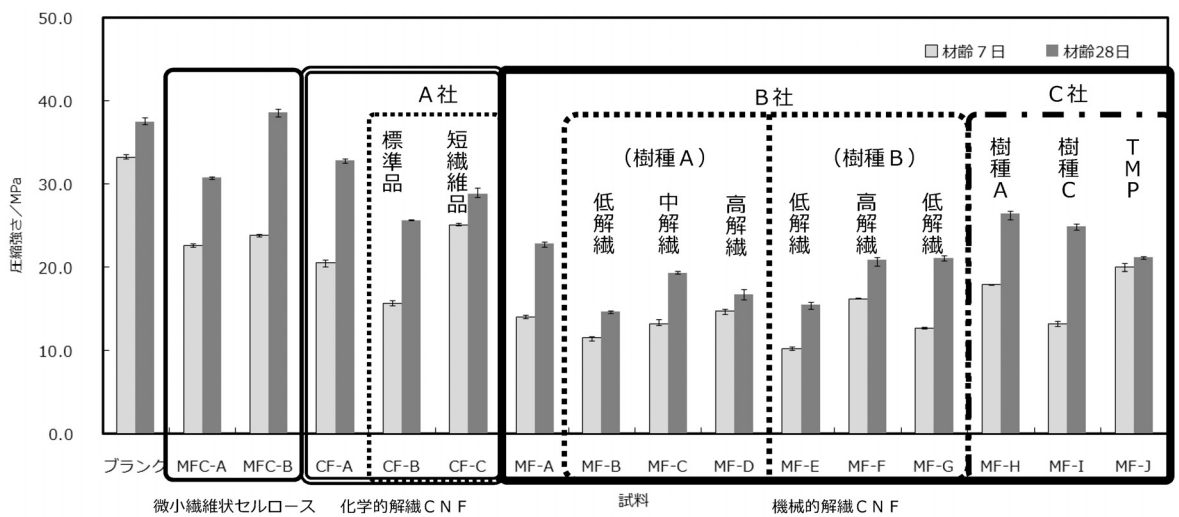


図2 圧縮強さ測定結果

に比べ、強度低下が抑えられた。同一メーカーの化学的解繊CNFを比較すると、標準品よりも短繊維品の添加の方が、強度低下を抑えられた。同一メーカーの機械的解繊CNFでは、樹種の違いによる圧縮強さへの影響はほとんど認められなかった。解繊度を増すにつれ、強度低下が抑えられる傾向であった。

4 まとめ

6社15種のセルロース・CNFをモルタルに添加したところ、本実験条件では強度向上への効果は認められなかった。原因として、モルタルスラリー中では、セメント粒子とCNFとの化学吸着が予想され、CNFの均一分散が妨げられたことが原因と考えられた。