

セルロースナノファイバーによる地域産業の活性化

— 接着剤への応用 —

工芸科 前田研司 石橋佳奈 田中伸佳*
静岡大学 伊藤拓哉 藤代 薫 山田雅章

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

— Application to adhesive —

Kenji MAEDA, Kana ISHIBASHI, Nobuyoshi TANAKA, Takuya ITO, Kaoru FUJISHIRO
and Masaaki YAMADA

Keywords : cellulose nanofiber, adhesive

キーワード：セルロースナノファイバー、接着剤

1 はじめに

本研究では、酢酸ビニル樹脂接着剤 (PVAc) とセルロースナノファイバー (CNF) の複合化について検討している。CNFは、高強度・高弾性率といった特長を有するため、樹脂強度の向上が期待できる。本報告では、CNFを添加したPVAcフィルムの膜強度試験の結果と木材引張せん断試験による接着強度試験の結果について報告する。

2 方法

2.1 膜強度試験

PVAc (接着剤メーカーによる特注品) に対して、CNF (機械的解繊 7 社 化学的解繊 1 社) を種々の割合で添加し、自公転攪拌脱泡機 HM-200WD (共立精機(株)製) で所定時間、攪拌脱泡を行った。その後、テフロン型にキャストし、40℃で24時間乾燥させた。乾燥後、ダンベルカッター SDK-300D (株)ダンベル製) で型抜きし、テンシロン U-1160 (株)A&D製) で引張強度試験を行った。測定は恒温恒湿室内 (20℃・65%RH) で行い、引張速度は50 mm/minとした。

2.2 木材接着試験

PVAcの樹脂分に対して、CNF (機械的解繊 1 社 化学的解繊 1 社) の固形分添加量が 5 部となるよう調製し、自公転攪拌脱泡機で所定時間攪拌脱泡を行った。供試材として、スギ材 (平均気乾比重0.37、含水率13%) を使用した。接着面にPVAc/CNF混合試料

を300 (g/m²) となるよう片面塗布し、引張せん断型シングルラップ試験片を作製した。接着試験は、常態および20℃室温水3時間浸せき処理の2条件とした。オートグラフ AG-Xplus (株)島津製作所製) を用いて引張せん断試験を、引張速度 1 mm/minの条件で行った。

3 結果および考察

3.1 膜強度試験

図1にCNFの添加量と引張強度及び伸度の関係を示す。機械的解繊CNF (以下、M-CNF) では、CNFの添加量増加にともない強度が高くなるが、化学的解繊CNF (以下、C-CNF) では強度の上昇が少なかった。一方で、伸びについては、両CNFとも添加量の増加にともない低下した。これはCNFを添加することにより弾性率が向上したためと考えられる。

次に、図2にCNFの固形分添加量が12部における各社CNFの引張強度及び伸度の関係を示す。同じM-CNFであっても、強度が2倍以上異なることが明らかとなった。

3.2 木材接着試験

膜強度を大きく向上させたM-CNFを用いて木材引張せん断試験を行った。図3に木材接着引張せん断試験の結果を示す。常態強度、耐水強度ともに向上し、特に耐水強度は5倍以上向上することが明らかとなった。

*) 現 研究調整監

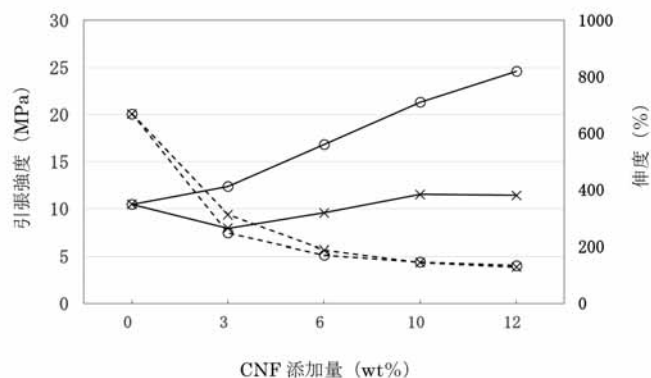


図1 CNF添加量と引張強度および伸度の関係

○: M-CNF (引張強度)、×: C-CNF (引張強度)
 -○: M-CNF (伸度)、-×: C-CNF (伸度)。

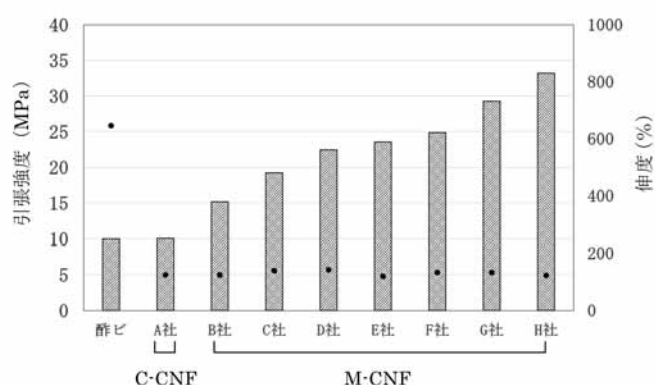


図2 各社CNFの引張強度および伸度の関係

▨: 引張強度、●: 伸度。

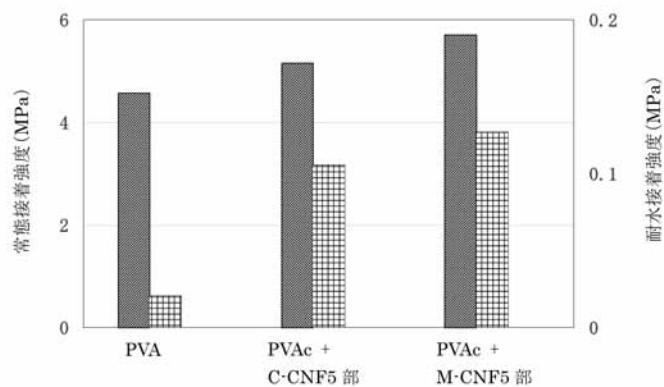


図3 木材接着引張せん断試験

▨: 常態接着強度、田: 耐水接着強度。

4 まとめ

PVAcの物性向上を目的にCNFとの複合化を検討した。膜強度試験の結果、M-CNFの添加で最大2倍以上強度が向上することが明らかとなった。一方でCNFの種類によらず、延性が低下することも明らかとなった。また、木材接着試験の結果、M-CNFの添加で常態強度が2割、耐水強度は5倍以上向上することが明らかとなった。