

CNF を使用したシート複合製品強化技術の開発

1. 目的

CNF はアスペクト比が高く、線膨張が少ないなど優れた性能を有しており、プラスチックと複合化させて強度向上を図る研究が盛んに行われている。

本研究では、家具や木製建具の表面に使われている突き板を強化する手段として、CNF と複合化した CNF 突き板シートを作成し、その強度を評価した。

2. 方法

試作した各シート 1~5 の構成を表 1 に示した。基材はいずれも 0.25mm 厚の突き板（スギ）で、その上に CNF や樹脂の混合液を 5mm の厚みで流し込んで乾燥させ、CNF 突き板シートを作成した（図 1）。

CNF は（株）スギノマシン製 CNF 分散液 Wma-10002 標準繊維長、そして樹脂は和信ペイント（株）水性ウレタンニスとコニシ（株）製 酢酸ビニル樹脂接着剤 CH18 を、それぞれ塗布液中で 4% の樹脂濃度になるよう混合した。

また、混合液の流し込みでは、液漏れを防ぐため、下層はポリエチレンフィルム、外周はアルミテープで壁を作り、さらに突き板が浮かないように周囲を両面テープで固定した。

試作したシートの強度評価は、10mm 幅にカットして試験片とし、万能強度試験機 AG-Xplus10kN（（株）島津製作所）を用いて速度 10mm/min で引っ張り強度試験を行った。また、表面について、JIS K 5600 の鉛筆硬度試験を行った。

3. 結果

試作の結果、樹脂を含まない CNF 単独のシート 1 は、木材と CNF の付着性が悪く、乾燥後に分離した。水性ウレタンニスを用いたシート 2 は、CNF 混合液が乾燥時に発泡した。酢酸ビニル樹脂を用いたシート 3~5 では、表面に透明な膜を形成することができた。

試作で不具合の生じなかったシート 3~5、そして比較対象として基材の突き板のみの条件を加えて、繊維垂直方向の引っ張り強度試験を実施した（表 2）。基材の突き板と比較し、酢ビのみを追加したシート 5 では強度が約 1.9 倍に止まったのに対し、CNF を含んだシート 3・4 では 5 倍以上の強度を示し、当初の目的を達成できた。

なお、鉛筆硬度試験の結果は、突き板に酢ビのみ

を塗布したシート 5 は B であったが、さらに CNF (0.25%) を配合したシート 4 では H に向上した。

4. まとめ

突き板の表面に CNF と酢ビを混合した膜を形成することで、割れに対する強度が向上した。

突き板の割れ補強は、一般的に裏面に和紙を接着する方法が用いられるが、本研究で取り組んだ表面に強度の高い膜を付加する方法であれば、V カットなど表面を引っ張りながら加工する用途へも応用が期待できる。

実用化に際しては、さらに乾燥時間の短縮などが課題となった。

表 1. 試作したシートの構成

	CNFと樹脂の混合液		基材
	CNF	樹脂	
シート1	CNF分散液(0.5%)	無し	スギ突き板 0.25mm厚
シート2	CNF分散液(0.5%)	水性ウレタンニス(4%)	
シート3	CNF分散液(0.5%)	酢酸ビニル樹脂接着剤(4%)	
シート4	CNF分散液(0.25%)	酢酸ビニル樹脂接着剤(4%)	
シート5	無し	酢酸ビニル樹脂接着剤(4%)	

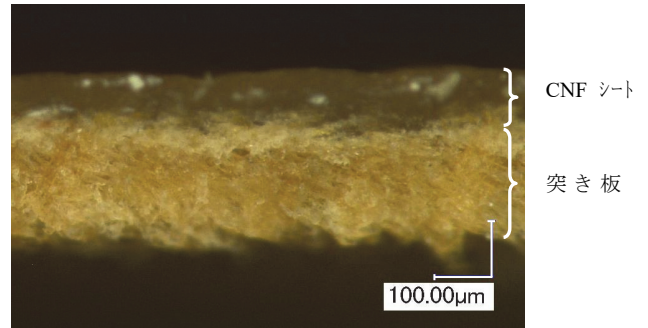


図 1. CNF 0.25%, 酢ビ 4% 突き板シートの断面

表 2. CNF 突き板シートの繊維垂直方向の引っ張り強さおよび鉛筆硬度

	構成	引っ張り強さ [N/mm ²]	鉛筆硬度
基材のみ	突き板	1.4	-
シート1	CNF0.5% + 突き板	はく離	-
シート2	CNF0.5% + ウレタン4% + 突き板	発泡	-
シート3	CNF0.5% + 酢ビ4% + 突き板	8.2	H
シート4	CNF0.25% + 酢ビ4% + 突き板	7.2	-
シート5	酢ビ4% + 突き板	2.7	B