

平成30年度 研究課題外部評価報告書（事前、中間、事後、追跡）

研究テーマ名	セルロース混合可塑化成形装置を用いたセルロースナノファイバーの前処理方法の検討					
研究実施期間	平成28年度 ～ 平成30年度					
研究概要	セルロースナノファイバー(CNF)は、水分を含んだ材料であるため、疎水性熱可塑性樹脂との複合化が困難である。本研究では含水CNFの乾燥方法及び前処理方法について検討した。乾燥処理の方法としてセルロース混合可塑化成形装置を用い、前処理としてステアリン骨格を持つ分散剤(分散剤A)とエステル系の分散剤(分散剤B)の2種類の分散剤について検討をした。いずれの分散剤も水酸基とカルボキシル基をもつ分散剤であり、分散剤の水酸基がセルロースの水酸基と結合することでCNF同士の水素結合を防ぐことが期待できる。 乾燥CNFを走査形電子顕微鏡で観察した結果、乾燥CNFではセルロースの繊維の状態が残っていない強固な凝集物が、分散剤を添加した乾燥CNFではCNFの繊維が絡まっている様子を確認した。また、乾燥CNFとポリプロピレン(PP)の複合材料を作製し、複合材料内部の乾燥CNFの分散状態をナノフォーカスX線CTを用いて観察した結果、分散剤Aを添加した乾燥CNFとPPの複合材料において乾燥CNFの分散状態の改善を確認した。					
評価項目＊	計画の進捗度	目標達成の可能性	期待される効果			合 計
	4	3	3			10
	3	3	4			10
	4	4	5			13
	4	4	4			12
	3	3	3			9
	3	3	3			9
	4	4	5			13
	3	4	4			11
委員平均	3.5	3.5	3.9			10.9
委員のコメント	最近開発されつつあるCNF熱可塑性樹脂複合材料との性能比較を常に行っていく必要がある。					
	・分散剤を添加したセルロース混合可塑化生計装置により、含水CNFの乾燥処理を行い、PP複合材料におけるCNFの良好な分散を示す成形方法を開発できたことは評価できる。 ・ただ、乾燥CNFを分散させたPP複合材料の強度特性の向上が認められていない点が残念である。CNFの開繊状況、含水率などと強度の関係を明らかにし、PP複合材料においても、少なくとも2、3割の強度アップを狙ってほしい。 ・家庭用ホースなどへの展開が示されているが、環境保全の観点からも、用途を増やしてほしい。					
	含水CNFを凝集させることなく乾燥させるために、セルロース混合可塑化成形装置を用いて、分散剤共存下で乾燥処理することで、凝集状態が見られない乾燥処理ができることを見いだしたことは高い評価を与えられる。しかも、ナノフォーカスX線CT分析装置を用いて分散状態を可視化したことは説得力がある。計画の進捗としては、分散剤を添加した乾燥CNFとPPの複合材料において、引っ張り強度がPPのみに対して同程度であるが、引っ張り弾性率が低下した結果はまだ検討が不十分と言わざるを得ない。凝集がない乾燥CNFを用いても顕著な物性の改善が見られていないので、今後、分散剤の更なる最適化、界面密着性改善のための樹脂マトリクスの最適化、複合化手法の最適化など更なる実験による課題解決が必要である。含水CNFの多様な乾燥条件のライブラリができれば、県内の樹脂関連企業による複合化にとって重要な技術や情報提供が可能である。					
	実用化に向けた取り組みを推進してほしい。					
	複合化の効果が得られておらず、PP以外の樹脂の検討など、柔軟に進めて欲しい。中間評価としては、当初計画、目標が示されていないので、評価資料に加えて欲しい。					
	CNFの実用化に必要な技術補完と理解したので肅々と進めて頂きたい。 一方で、そもそもCNFを添加することで何がよくなるのか？ 性能・コスト・リサイクル性なども含めて理解できなかった。これまでの発表を聞いていても腑に落ちたことがないので、背景の部分でプラスチックに詳しくない方でも定性的にわかりやすく、定量的にデータを基に説明頂ければよかった。					
	・ナノ分散性は、ナノ繊維の最初の課題であることをとらえている研究で良い取り組みだと思う。 ・ある種の開繊と樹脂内での分散性とは、ある一面では相関性がある様にも思えるがやはりその間には論理の飛躍がある様に思われる。分散性を議論したいのであればSP値やHSP値といった一般論的な関係とか他の分散性を議論できるような物性値との関係も見えた方が良いのでは無いか？結果の評価では無く工程や材料設計という作り手側の指標を出すアプローチが欲しい。 ・分散測定という結果に関して、何らかの評価指標(数値)が出ないだろうか。 ・本件のメインのテーマでは無いが、プラスチックに含まれる水の問題は、加工温度や圧力で水が系外に出てこなければ、含まれている分には問題無いが出て来ると困ることが多いので、そのあたりも検討していただけるとありがたい。					
	本研究をベースとして、乾燥CNFを活用した各種の複合材料の開発を進めていただき、CNFの利用拡大に繋がる新製品の誕生を期待する。					

＊評価項目の評価基準は5(適切)・4・3(妥当)・2・1(不適切)の5段階評価