

研究成果事例

CNF を配合したポリプロピレン複合材料の製造方法の確立

[背景・目的]

自動車部品の軽量化やライフサイクル全体での資源循環を想定した、プラスチック複合材料の物性強化を目的として、セルロースナノファイバー (CNF) をポリプロピレン (PP) に配合した複合材料の開発を行いました。3年間の取組の中で、成形体の外観不良や、耐衝撃性の低下、低い CNF 濃度で引張・曲げ特性が向上しないことが課題となりましたが、問題の発生メカニズムを解明しつつ課題を解決することで、良好な CNF 分散性と物性向上を可能とした CNF 複合材料の製造方法を確立することができました。

[研究成果]

- 高濃度 CNF のマスターバッチ (MB) とホモ PP を、ともに粉体の状態でドライブレンドし、高せん断条件で溶融混練する初期混練を導入することにより、CNF 分散性が良好で物性が向上した PP/CNF 複合材料を作製することができました。
- 本法で作製した CNF 濃度 20% 試料は、ニート材 (CNF 濃度 0%) と比較し、引張強さ 39%、曲げ強さ 47%、曲げ弾性率 74%、シャルピー衝撃値 20% の向上を達成しました。また、CNF 濃度 1% で曲げ弾性率が 13% 向上するなど、課題であった低い CNF 濃度での物性向上も図ることができました (図 1)。
- 得られた成形体は凝集体等の外観不良も観察されず、ブロック PP の場合に比べ、CNF 濃度が低い場合の CNF 分散性も良好でした (図 2)。
- ブロック PP では共重合体の存在で CNF が分散しにくく、また分散不十分な CNF により共重合体の衝撃吸収機能が阻害されることを顕微鏡観察等から明らかにしました。

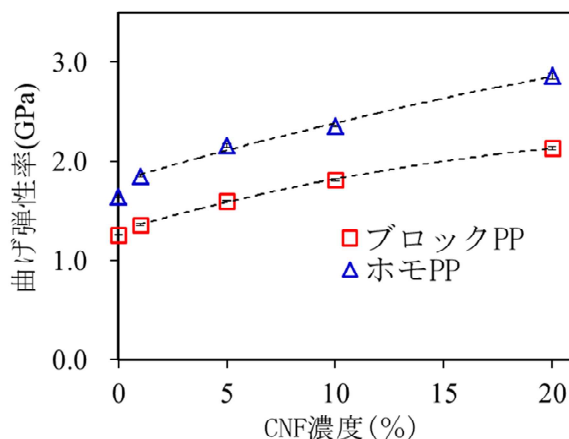


図 1 CNF 複合材料の曲げ弾性率の比較

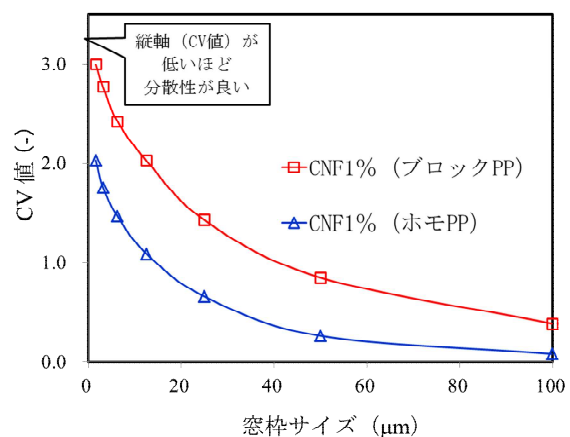


図 2 CNF 分散性の比較

[研究成果の普及・技術移転の計画]

本製造方法と樹脂改質剤の配合を組み合わせることにより、自動車部品の重要な物性である耐衝撃性をさらに向上させることができます。また、MB の低価格化が進めば、カーボンニュートラルな樹脂材料として自動車分野等での普及が期待されます。