

# セルロースナノファイバーを用いた導電性複合機能材料・シートの開発

企画管理部 産学官連携推進担当 水野 渡、中央研究所 塚本 吉俊、佐々木 克浩  
中越パルプ工業株式会社 田中 裕之、加茂 陽子、辻 翼  
有限会社アイレックス 横倉 裕久

## 1. 緒言

セルロースナノファイバー (CNF) は、未来の素材として注目を集めており、将来の市場性が期待されている。CNF は、鉄の 5 倍、アラミドの 1.3 倍の強度を持ち、樹脂等への応用に期待が持たれるが、電気的特性は、絶縁体となり、応用分野が限られる。そこで本研究では、導電性ポリマー及び金属皮膜被覆技術を用いて、導電性・耐ノイズシールド性能・熱伝導性などの特性を付加することによる CNF の高機能化を目的として検討を行った。なおこの研究は、「平成 26 年度高機能素材・ライフサイエンス産学官連携戦略研究事業」(富山県新世紀産業機構)として行ったものである。

## 2. 実験方法

実験には繊維径や繊維長のバラつきの少ないと考えられる高開繊度の竹 CNF を使用した。CNF の表面をポリピロロールで被覆することにより、CNF を導電化した。さらに、触媒を担持させた後めっき処理を行った。これらの導電性 CNF の特性を評価するとともに、導電性 CNF を用いた導電性 CNF シートの作製を試みた。

## 3. 実験結果および考察

### 3.1 導電性 CNF の作製

CNF の表面でピロロールを重合させ、ポリピロロールで CNF 表面を被覆した。CNF が凝集しない重合条件で試料を作製し体積抵抗率を測定したところ、いずれの試料も導電性はあるものの金属には及ばなかった。そこで比較的均一にポリピロロールが被覆できた条件の CNF にめっき処理前の触媒を担持させ、ニッケルめっき処理を行った。作製された試料の体積抵抗率の測定と SEM 観察を行ったところ、体積抵抗率が良好であると判断された導電性 CNF は、ニッケルめっき処理前のサンプルと比較しても見分けの付かないような形状をしていた。繊維表面に膜状に薄くコーティングされていると推察された。それに対し、体積抵抗率が悪かったものは繊維にニッケル粒子が数百 nm の直径で数珠状に付着している状態であった (図 1)。これらのことから導電性の良い導電性 CNF は繊維表面に層状に金属皮膜がコーティングされた形状であることが明らかとなった。

### 3.2 導電性 CNF シートの作製

上記の導電性 CNF と CNF およびポリピロロール被覆 CNF を混合して導電性複合体シートを調製した(図 2)。このシートのノイズシールド特性を評価したところ、市販品には及ばないものの導電性やシールド特性が発現することが明らかとなった。これは、複合体シート中で CNF とポリピロロール被覆 CNF が導電性 CNF の隙間を埋め、シートのしなやかさと電気的特性の発現に効果があったものと考えられた。

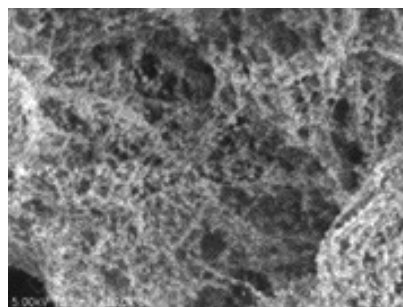


Fig. 1 SEM image of conductive CNF.



Fig. 2 Conductive CNF sheet.

## 4. 結言

今後さらに導電性を高めることにより、導電性樹脂、導電性インク、導電性塗料やシールド材の材料として製品化の可能性が期待される。