

CNTEC (シーエヌテック)



カーボンナノチューブコーティング導電繊維

2008年2月15日

クラレリビング株式会社

CNTEC (シーエヌテック)

Carbon Nano Tube Electro Conductive
&
Coating Network TEChnology

カーボンナノチューブの特性

- ナノサイズの直径
- 鉄の数十倍の強度と弾性
- 金属なみの導電性、伝熱性
- 電磁波吸収性
- 単層タイプ(SW-CNT)と多層タイプ(MW-CNT)

→CNTECでは、三井物産のMWNT-7を使用。

CNT 練り込みとコーティング

CNT	練り込み	コーティング
分散	高粘度ポリマー中へは難。高シアで分断も発生。	良好かつ安定した分散状態の分散液が必要。
ネットワーク形成	凝集あるいは分断により形成困難。	良好な分散状態が薄膜で再現できれば可能。
脱落	しにくい。	しやすいため、対策が必要。

産学コンソーシアム

- 北海道大学: CNT水分散技術の開発・改良
- 三井物産: MWNT-7の製造販売、安全データの取得、CNTECの販売サポート
- パーカーコーポレーション: CNT水分散液の製造
- 茶久染色: 精密糸染色加工によるCNTECの製造
- クラレリビング: CNTECの用途開発と販売

CNTECの特長

- **安定した抵抗値**: $10^2 \sim 10^{10} \Omega / \text{cm}$ の範囲で任意に設定可能。特に安定した $10^5 \Omega / \text{cm}$ が設定できる。
- **全面導電性**: 単糸1本1本の表面にCNTが全面コーティングされており、良好な接触導電性を発揮する。
- **高耐久性**: 伸張変形時も導電性はほとんど変化せず、高い耐久性を示す。
- **ソフトな風合い**: 単糸の細いマルチフィラメント加工糸をベースにしておりソフトな風合いを実現する。

CNT均一糸加工技術

茶久染色による精密糸染色加工技術.

- ポリエステルマルチフィラメント加工糸の
単糸1本1本の全面にコーティング。
- 糸長方向に均一コーティングによるCNT
ネットワーク形成。
- 安定した導電性能。

ベースの繊維素材

ポリエステルマルチフィラメント 20dr-24fil

- 衣料用に汎用性の高いポリエステル原料
- 20drが導電糸の世界スタンダード
- 従来導電糸にない単糸1drクラスの細さで、ソフトタッチを実現

CNTECの基本物性

27Dtex-24fil

繊度 (Dtex)	乾強度 (cN/Dtex)	乾伸度 (%)	熱水 収縮率(%)	乾熱 収縮率(%)	伝導度 (Ω /cm)
27	3.9	26	2	7	5×10^5

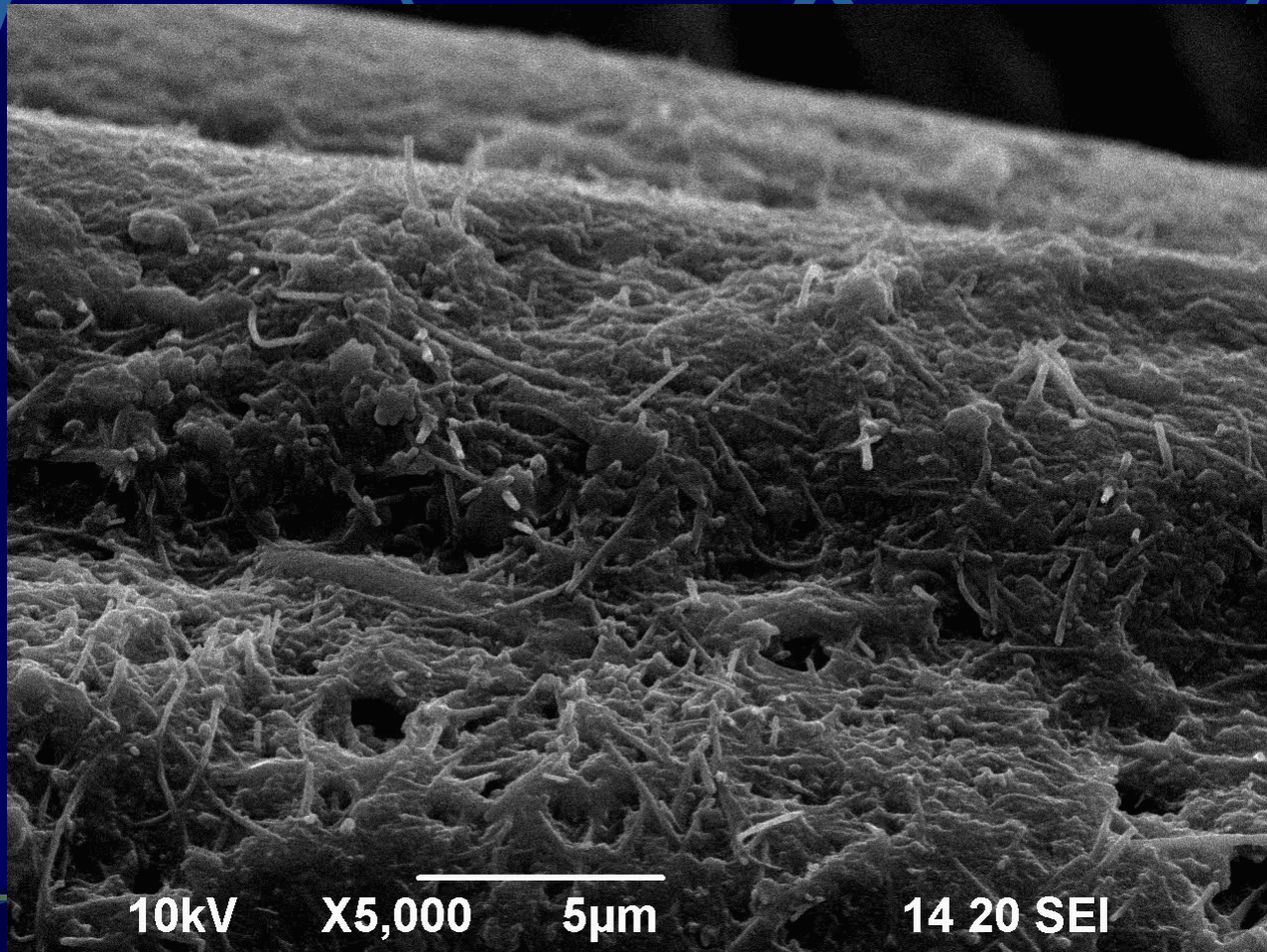
$10^5 \Omega/\text{cm}$ に合わせた糸加工

なぜ $10^5 \Omega/\text{cm}$?

- 適正な静電気の分散, コロナ放電が起きる範囲は $10^5 \sim 10^{10} \Omega/\text{cm}$
- $10^{11} \Omega/\text{cm}$ 以上では摩擦帯電が発生
- $10^4 \Omega/\text{cm}$ 以下では、放電エネルギーが大きすぎて危険

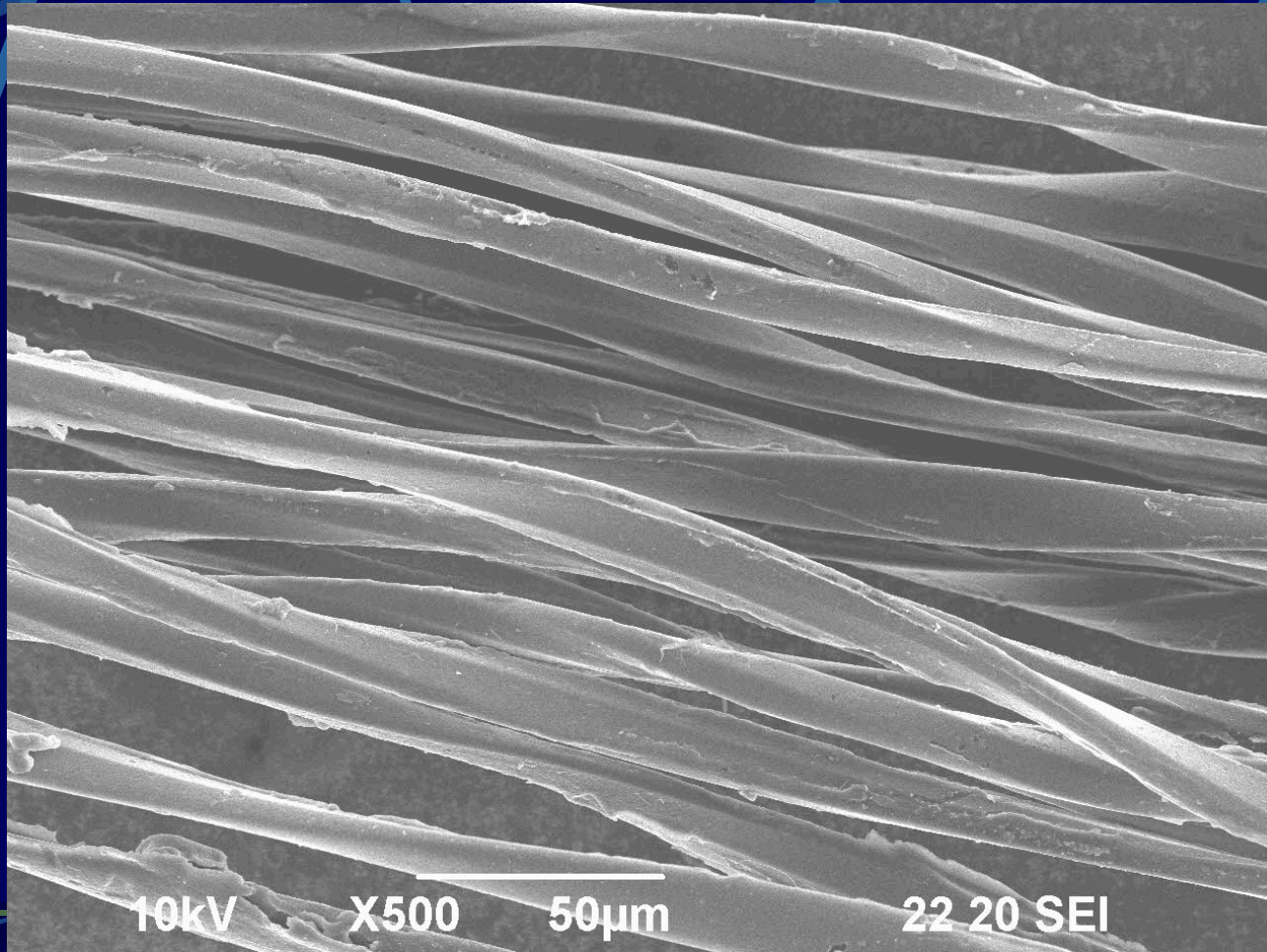
SEM写真①

(CNTEC単糸表面のCNTのネットワーク)



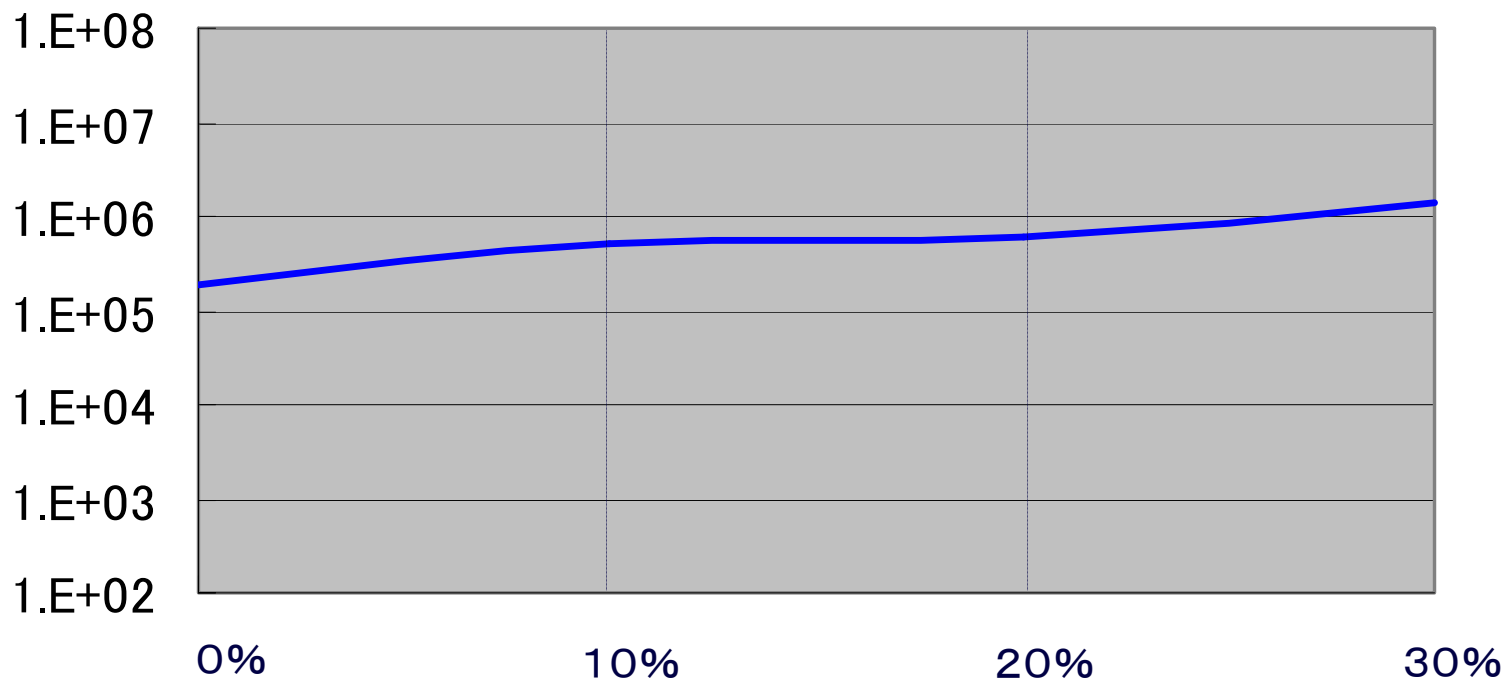
SEM写真②

(CNTECマルチフィラメント表面)



CNTEC伸張時の電気伝導度

伸張時の電気伝導度変化(Ω/cm)



CNTEC導入生地の評価

● 生地構成

- ・150dr-48PES加工糸、1/2ツイル
- ・CNTEC27dtex-24と150dr-48合撚糸を緯5mmピッチで導入

試験項目	原布	50回**洗濯後
*表面漏洩抵抗値(Ω)	1.9×10^5	6.5×10^7
***摩擦帯電電荷量($\mu C/$ m^2)	3.0	5.2

*JIS L 1094-1997参考法による

**JIS L 0217 105法による

***JIS L 1094-1997による

CNTの安全性

- NIOSH(米国立労働安全衛生研究所)
 - MWNT-7の全面的評価
 - 肺への毒性および神経毒性(マウス)
 - EPA(米国環境保護庁)
 - シリカ、排出カーボンのデータとの比較(In Vivo vs. In Vitro)
 - 4種のSWNTとMWNT-7につき評価
 - 信州大学
 - MWNT-7の全面的評価
 - 皮膚感さ性(マウス)
- MWNT-7の毒性はアスベストよりもはるかに低く、グラファイトあるいは水なみである。

CNTEC用途開発

- 衣料の帯電防止
→ ユニフォーム、インナー、アウター、セーター
- リビンググッズの帯電防止
→ カーペット、布団側地、シーツ、車両シート
- バグフィルター
- 複写機ブラシ