

高純度 CNT テープ

CNT Tape of High Purity

1. はじめに

カーボンナノチューブ (CNT) は、その形状、機械的特性、電気的特性によりナノテクノロジーにおいて最も注目を集めている新素材であり、特に蛍光表示管 (VFD) や電界放出型ディスプレイ (FED) などの電子源材料として有望視されている。

現在、CNTの合成方法には気相成長法 (CVD) とアーク放電法が多く用いられている。一般に、CVDは大量合成に向いているが、得られるCNTの結晶性が低く、用途によっては合成後の熱処理などが必要であるとされている。また、アーク放電法は結晶性の高いCNTが得られる反面、合成ままでは純度が低く、回収物からCNTを精製する工程が不可欠であり生産性が低いという課題があった。

この度、JFE エンジニアリングでは、高い結晶性と純度を兼ね備えた高純度 CNT テープを、独自のアーク放電法により合成することに成功したので紹介する。

2. 高純度 CNT テープの特徴

高純度 CNT テープは、Photo 1 (右下) に示すような、幅 2-5 mm、厚さ 0.1 mm 程度の CNT 集合体であり、任意の長さに合成可能である。テープを構成するCNTは、複数のグラフェンが同心円状に丸まって配置された多層タイプのもので、この多層CNTが無数に絡み合っって薄い膜状テープを形成している。Photo 1 にテープ表面のSEM写真を示す。このように、純度がほぼ 100% の CNT 集合体である。

この高純度 CNT テープを電極に貼付け、FED で要求される所定の電流密度を得るのに必要な平均電界強度を測定したところ、同様な方法で測定した単層CNTに比べ、約 1/2 の低い電圧で電界放出が確認された。Photo 2 にその時のエミッション電流分布を示す。電極全体から均一に電子が放出しており、極めて優れた電子放出特性を有していることが分かる。

これらの特性が得られた理由として、本高純度 CNT テープは、CNTの結晶性および純度が優れており、さらにテープ状であるために加工性および接合性が良く、電極表面に合成されたままの配向性の良い状態で直接貼り付けることができるためと考えている。

このように、高純度 CNT テープは純度や結晶性が優れ

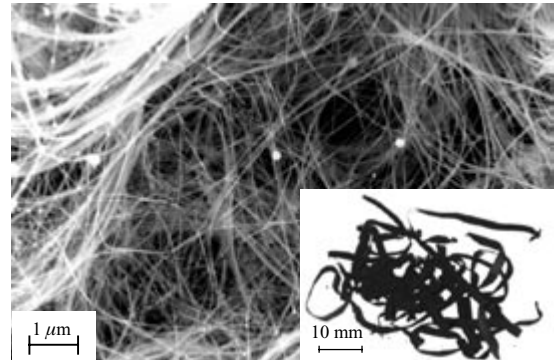


Photo 1 Appearance of CNT tape (lower right) and its SEM image

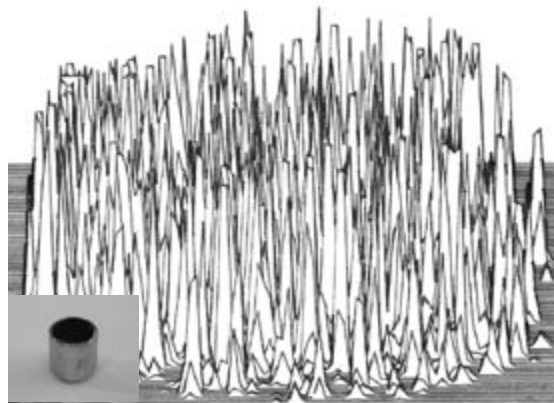


Photo 2 Emission profiles of CNT tape pasted on electrode

ていることに加え、テープ状を有しているため、従来では考えられなかった新たな利用分野も期待されている。

3. おわりに

高純度 CNT テープを利用した場合、電子源の高性能化と低コスト化をもたらし、VFD や FED などの実用化が大きく前進するものと期待できる。さらに、多層CNTが元来持つ高い耐久性から、大電流電子源への適用も期待される。

今後、お客様との連携などを通じて、多様な分野への高純度 CNT テープの適用を目指す所存である。

<問い合わせ先>
JFE エンジニアリング 事業開発推進部
TEL: 045-505-7624