

IoTデバイス応用に向けたナノカーボン材料開発

カーボンナノチューブ

カーボンナノホーン集合体

カーボンナノブラシ

- ・薄膜トランジスタに最適な半導体型カーボンナノチューブ(CNT)インクを開発
- ・カーボンナノホーン集合体(CNHs)の量産技術を開発・サンプル販売中
- ・高導電性・高分散性・高吸着性を持つカーボンナノブラシ(CNB)の連続生成技術を開発

カーボンナノチューブ(CNT)

□薄膜トランジスタ用の金属・半導体型CNT分離技術

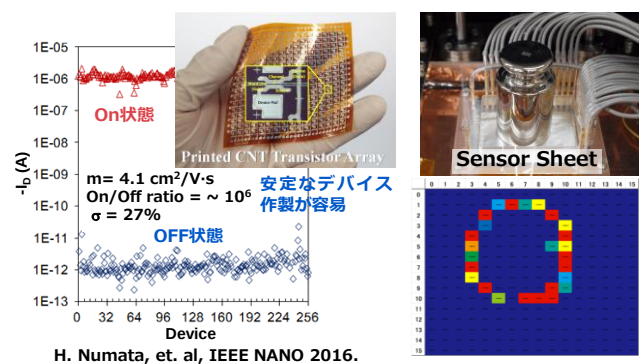
従来：分離に用いるイオンのためデバイス動作が不安定
⇒ イオンを用いないCNT分離技術「電界誘起層形成法(ELF法)」を開発 99%以上の半導体CNT分離に成功



Anode (+) 分離前 分離後 K. Ihara, et. al, J. Phys. Chem. C, 2011.

応用技術

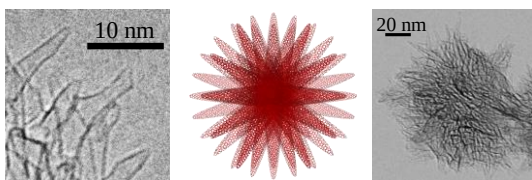
□CNTインクによる印刷CNTトランジスタアレイ



H. Numata, et. al, IEEE NANO 2016.

カーボンナノホーン集合体(CNHs)

- 均一な粒子サイズ □ 高比表面積
- 高分散性 □ 高純度・安全性が高い
- 開孔できるため物質内包が可能



応用技術

□1 kg/日の製造量を実現

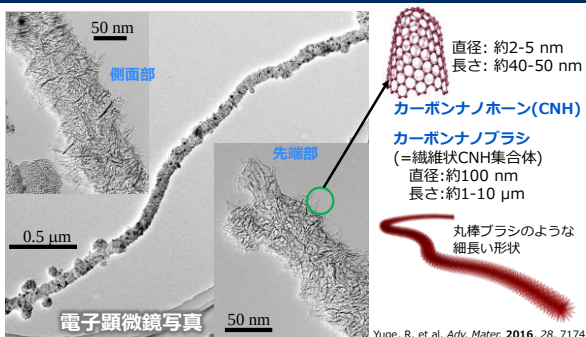
□環境・エネルギー・医療分野において用途展開の可能性

CNHs量産装置



特徴	CNHs	開孔CNHs
純度	90%程度 不純物：グラファイト等 (10%程度)	
比表面積	400 m ² /g	1400 m ² /g
分散性	疎水性	親水性
伝導度	1.0 S/cm	

カーボンナノブラシ(CNB)



直径：約2-5 nm
長さ：約40-50 nm
カーボンナノホーン(CNH)
カーボンナノブラシ
(=繊維状CNH集合体)
直径：約100 nm
長さ：約1-10 μm
丸棒ブラシのような
細長い形状

Yuge, R. et al. Adv. Mater. 2016, 28, 7174.

応用技術

□10 g/日の連続生成法を確立

□IoTデバイス、環境・エネルギー分野において用途展開

特徴	CNB	開孔CNB
純度	70%程度 不純物：30% (グラファイト, 金属)	
比表面積	400 m ² /g	1600 m ² /g
分散性	疎水性	親水性
伝導度	10 S/cm (薄膜)	



NEC 中央研究所 研究企画本部

URL: <https://jpn.nec.com/rd/index.html>

E-mail: nec_crl@rdpo.jp.nec.com

