ナノカーボン　産業用途展開の課題

岡山大学大学院の林　靖彦（自然科学研究科産業創成工学専攻電気電子機能開発講座）教授に聞く

量産技術の確立必要

ANC活用　研究・開発を一本化

岡山大学（岡山市北区、森田潔学長）は、ナノカーボン（カーボンナノチューブ〈CNT〉、グラフェン、カーボンナノホーンなど）を研究する学部・研究科を結集し、岡山大学アドバンストナノカーボン材料産業育成・イニチアチブ（ANC）を立ち上げた。大学の成果を基盤に、産官学の研究者・技術者と一体となって成果を社会に還元する。その中心的役割を果たしている、同大大学院自然科学研究科産業創成工学専攻電気電子機能開発講座の林靖彦教授にCNTの産業用途への展開の課題を聞いた。

林　教授

◇

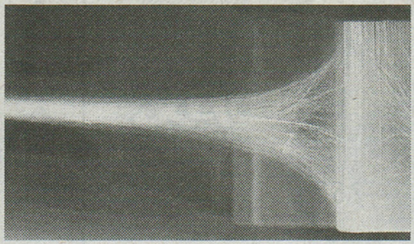
――注目すべき特徴は。

優れた電気特性

林教授　CNTは、炭素原子が網目状に結合し、円筒形になった巨大分子である。特性は①低い電気抵抗②高い機械特性③高い耐電流密度（銅の1千倍）④低密度（銅の6分の1）などだ。特定の条件下で得られる多層構造のCNTフォレストから、紡績撚糸やシートに形成できる。高い導電性と高強度の構造体を生かした超長距離・超軽量な導電性ケーブルや自動車のバッテリから電力と制御信号を送るワイヤハーネスなどへの展開が期待される。

――紡績可能なCNTフォレストの合成方法は。

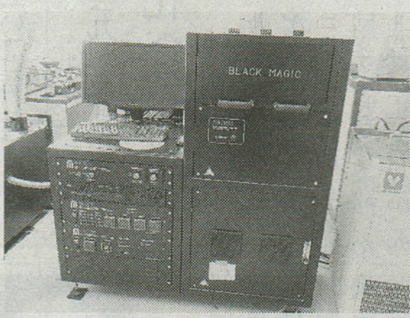
林教授　シリコン基板上に数ナノメートルの鉄（Fe）触媒を堆積し、高温下で触媒パーティクルを形成。プロセスガスとして水素／アセチレンを用い熱化学気相成長（CVD）法で合成する。触媒の活性化を保ち、CNTの高い本数密度となるよう条件を最適化する。紡績する速度、撚り角などが重要。当研究室の実績から、300ミリメートルウエハー基板から約70－80キロメートルの紡績糸を作ることも可能だ。


CNTフォレストから紡績糸が形成される様子

――産業用途に展開する課題は。

林教授　CNTの発見から20年以上経つのに、量産技術がいまだ実証段階であることだ。海外では商品化の動きが活発化しており、特に中国、韓国で目立つ。一部のスマホに搭載されているとの情報もある。応用製品の産業化が強く求められており、開発のスピードアップが重要だ。

物性の制御の難しさもあるが、当研究の特徴であるコンピュータ操作を採用した装置を使うことで、誰が操作しても再現性良く作ることができる。低コスト化は、短時間で大量に合成する見通しを得ているので企業レベルで実証が必要。ナノ物質による健康障害はほとんどないと考えられるが、実用に即した検討を各研究機関で進めることも重要だ。



CNT合成試験装置

――今後の進め方は。

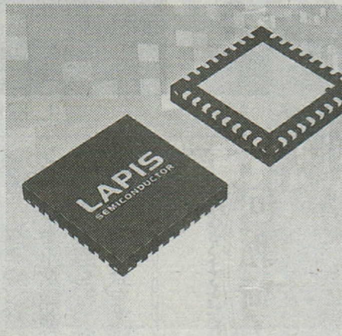
林教授　同大学で立ち上げたANCを活用し、早期に国内に分散している研究・開発を基礎から実用化までを一本化し、課題解決を加速する必要がある。

得られた成果を共有化することで研究開発を効率的に進める。応用製品の産業化を早め、早期に市場を確保することが重要で、そのための「仕組みづくり」を進めている。

ラピスセミコンダクタの

世界各国の

市場とスマートメーター規格	
欧州	Wireless M-bus (169MHz)
	Wireless M-bus (433MHz)
	Wireless M-bus (868MHz)
日本	ARIB STD-T108 (920MHz)
中国	Q_GDW347.3 (470-510MHz)
ワールドワイド	IEEE802.15.4g (750 - 960MHz)



ラピスセミコンの868メガヘルツ対
スマートメーター用通信LS

電波チェック機能

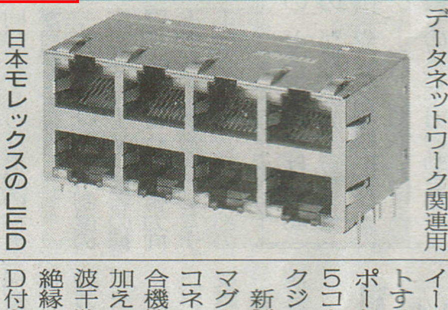
また、高速電波チェック機能を搭載し、スリープ状態から電波有無を判定する時間を大幅に高速化。電波なしと判定した時は、スリープ状態に戻すことができる。WirelessM－bus用プロトコルスタッ

東京コスモス電機のZigBe

速動作する。また、豊富なインターフェイスを使用できる。

マイコンのほか、アンテナも内蔵しており、端末機器への搭載を容易にするために、1・27ミリメートルピッチの微細パターンを採用するとともに、高密度実装化によって13・97ミリメートル角×2・5

データネットワーク関連用


日本モレックスのLED付きRJ45コネクタ「マグネティックジャック」

イーサネット
する、12ポ
ポートのLE
5コネクタ「
クジャック」
新製品は、
マグネティッ
コネクタを組
合機器で、優
加え、信号調
波干渉（EM
絶縁性を備え
D付きギガビ
（2×6）の
シリーズ」と

ノリタケカンパニー

透明感あ

静電容量

【名古屋】ノリタケカンパニーリミテド（種村均社長）は、ガラスの透明感を利用した艶やかな質感の静電容量方式タッチスイッチを4月から販売している。

タッチスイッチ市場は、スマートフォンに触発されて、厨房機器や医療機器、産業機器など各種の分野や用途で普及している。最近は、操作性だけでなくデザイン性も注目されるようになってきた。

こうした中
会社であるノ
子のVFD（
で培った高精
（極細の電極
術）を生かし
独自のスイッ
た。直接ガラ
イッチを形成
ガラスの透明
艶やかな質感
また、ガラ