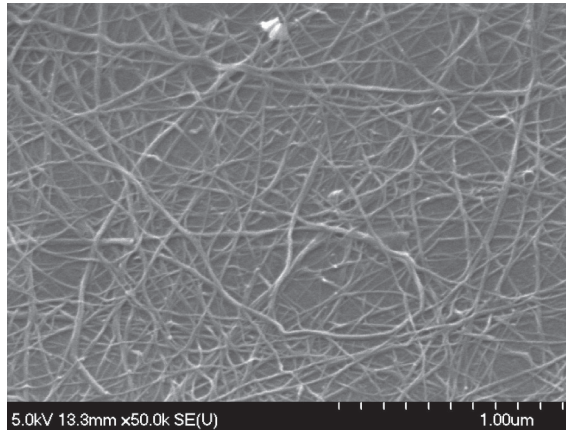


タッチパネルにレアメタル不要 (ナノチューブが代替 導電性部材)

近年、スマートフォンに代表される携帯端末や自動車用ナビゲーションシステムのタッチパネルは、主に酸化インジウムスズ（以下ITO）が導電材として使用されている。ITOはレアメタルであるインジウムを含み、中国が主産国であるため資源枯渇、価格高騰などの問題を抱えている。加えて、ITOを利用した透明導電膜は、フレキシブル性がなく、また耐熱、耐湿度などの耐環境性能に乏しい問題がある。

ITOの代替材料として、金属ナノ材料、導電性ポリマー、カーボンナノチューブ（以下CNT）、グラフェンなどの材料が検討されている。その中でCNTを用いた透明導電膜は、フレキシブル性、耐環境性能に優れている特長を持つ。また、透明導電膜の作製工程は、CNTを含有した分散液を、基材であるガラスや樹脂シートに塗布するだけで済み、製造工程は大幅に簡素化できる特長がある。しかし、CNTの色が黒いため高い透明性と導電性を得るためには基材上に極薄く塗布する技術が不可欠である。



長尺CNT透明導電膜の電子顕微鏡写真

今回、大陽日酸(株)が開発した長尺カーボンナノチューブ（以下 長尺CNT）を用いて透明導電膜を作製したところ、透明性と導電性がITOと同等レベルの性能を達成することができた。長尺CNTは多層のCNTで、直線性が高く、長さが50 μm 以上と通常多層CNTの10倍以上の長さを有しており、結晶度が高いために導電性が高く折れ難いという特長を持つ。

分散する際にも長さを維持することができ、透明導電膜化した際にCNT同士の接点を減ら

すことができるため、透明性と導電性を両立させることが可能となる。長尺CNTを用いた透明導電膜の性能は全光線透過率85%、表面抵抗率400 Ω/\square であり、さらなるCNTの長尺化、高結晶度化で性能の向上を図っている。

(大陽日酸(株) 開発・エンジニアリング本部 山梨研究所 ナノカーボンプロジェクト、連絡先 E-mail: Takeru.Yajima@tn-sanso.co.jp) 関連URL: <http://www.tn-sanso-giho.com/report30.html>

[2013年5月13日原稿受付]

1400°Cに耐える合金

大阪大学 萩原幸司准教授、中野貴由教授、京都大学 弓削是貴助教らは、1400°Cといった超高温での使用に耐え得るタービンブレード等への適応を目指した材料として、Cr、Zr含有NbSi₂/MoSi₂複相シリサイドの開発に成功した。

C11_b型MoSi₂相とC40型NbSi₂の二相からなる複相シリサイド合金は、結晶方位の制御により延性を保持しつつ、同時に高い高温強度を示すことから、次世代超高温構造材料の候補材として近年強く注目されている。NbSi₂/MoSi₂複相シリサイド合金の基本組成は(Mo_{0.85}Nb_{0.15})Si₂であり、結晶方位制御した複相結晶が、FZ法によるC40相単相結晶の育成、その後の1400°Cでの熱処理により作製可能である。単結晶化、方位制御化は航空機等にて使用されるNi基タービンブレード等でも利用されている技術である。ただし、Ni基タービンブレードは融点等の制約により使用限界が1150°C程度にあるため、本シリサイドは、その代替材料としての利用が期待されている。

しかし複相シリサイドの問題点として、優れた高温特性を生み出す要因となる二相層状組織（ラメラ組織）が、1400°Cといった高温下で長期間保持することにより徐々に崩壊してしまうため、安定使用の困難さが指摘されていた。本研究において、この微細ラメラ組織の熱的安定性が、わずか1at.%程度の微量Cr、Zrの添加により劇的に向上することが見いだされ、例え

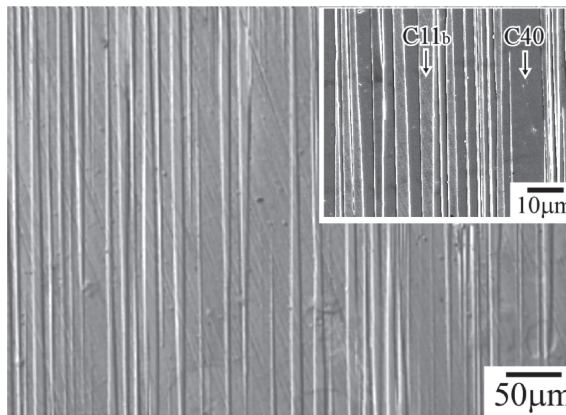


図 1at.% Cr 添加 NbSi₂/MoSi₂ 複相シリサイド結晶 (1400°C, 168h 熱処理)

ば1400°C、500h保持においても平滑な層状組織が維持することが確認された。

ラメラ組織の熱的安定性が向上した要因として、Cr添加合金においては、層状組織発達を促す熱処理後に、Crが二相界面に選択的に存在することが確認され、偏析誘導といった界面構造制御が重要な役割を果たしていると考えられる。Cr、Zrを添加しない無添加複相シリサイドにおいては、二相界面上で両相の対応格子定数差（格子ミスフィット）により生じるひずみエネルギーを駆動力として組織の崩壊が生じていたが、Cr、Zrの微量添加は、界面偏析を誘導することにより、この界面ミスフィット

を低減することで組織の安定性が向上している可能性がある。この点に関し、現在さらに実験、計算両観点から検討が進められている。

本研究はJST-ALCA（先端的低炭素化技術開発）プロジェクトの支援のもとに実施された。（大阪大学大学院工学研究科 萩原幸司・中野貴由 連絡先 〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-1, E-mail: hagi-hara@ams.eng.osaka-u.ac.jp, nakano@mat.eng.osaka-u.ac.jp) URL: <http://www.hfs.ams.eng.osaka-u.ac.jp/>, <http://www.mat.eng.osaka-u.ac.jp/msp6/nakano/>

[2013年6月3日原稿受付]