

セラミックス・金属表面のナノ構造修飾

化学析出ZnOナノロッドで異種材料接着・素材表面改質

- 基材を水溶液に浸漬するだけで、基材表面にZnOナノロッドを形成可能
- セラミックス・金属・樹脂など幅広い基材に適用可能
- 金属/セラミックス間の接着および金属表面の有機分子修飾に成功

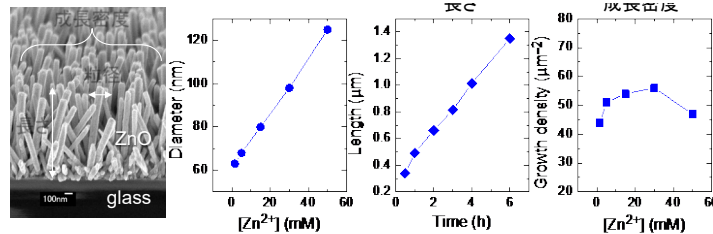
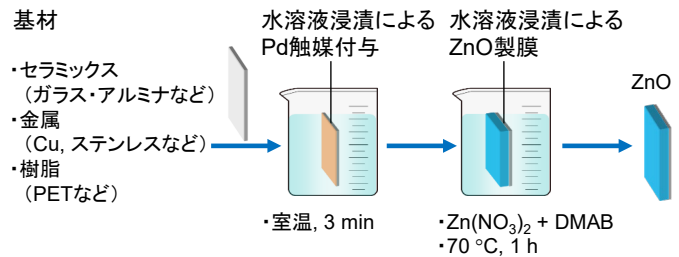
研究のねらい

異種材料の接着や基材表面の改質は、機能性材料の創出、およびデバイス性能の向上に欠かせない技術です。本研究では、金属/セラミックスおよび金属/有機分子をつなぐバインダー層として、ナノからサブミクロンスケールの凹凸構造体である酸化亜鉛(ZnO)ナノロッドを導入しました。このZnOナノロッドは、触媒を付与した基材を水溶液に浸漬するだけで形成可能な化学溶液法で作製しており(上図)、セラミックス・金属・樹脂など適用範囲が広く、サイズ制御可能な特長を有することから(上図)、上記の2例以外にもさまざまな応用展開が期待できます。

研究内容

金属/セラミックス界面への応用: アルミナなどのセラミックス基板はパワーモジュール等で使用されており、大電流に耐える厚膜銅配線を形成する必要があります。基板表面をエッチング粗化する手法が知られていますが、密着強度が不十分であるという課題がありました。ZnOナノロッドをバインダー層として導入すると、測定限界まで密着性が向上する結果が得られました(中図)。

金属/有機分子界面への応用: 有機分子の化学構造はバラエティに富むため、基材表面の有機分子修飾は、表面の濡れ性制御に有効です。銅の表面と有機分子をつなぐバインダー層としてZnOナノロッドを導入し、親水性と撥水性を示す銅基板をそれぞれ得ることができました(下図)。

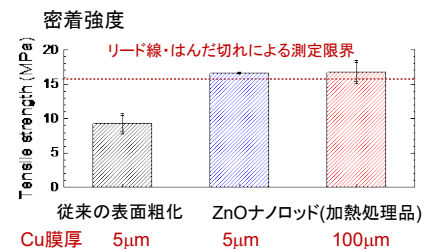


ZnOナノロッドの作製手順およびサイズ制御

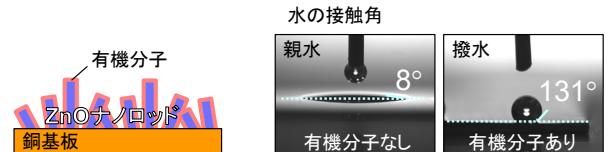


セラミック基板上的銅回路

用途
・パワーデバイス
・光通信デバイス
・高速高周波デバイス



金属/セラミックス界面への応用



金属/有機分子界面への応用

連携可能な技術・知財

- ・微細構造のSEM観察、表面の化学状態測定など
- ・Shinagawa et al., *Cryst. Growth Des.*, **11**, 5533 (2011).
- ・Shinagawa et al., *Surf. Interface Anal.*, **49**, 216 (2017).
- ・Shinagawa et al., *CrystEngComm*, **21**, 2476 (2019).
- ・特願2014-550132.(ニッコー株式会社と共願)

大阪産業技術研究所

電子材料研究部(森之宮センター)

品川 勉、中谷 真大、池田 慎吾、小林 靖之

連絡先: tshina@omtri.or.jp

