

## 島根大学研究見本市

研究テーマ名：透明導電膜の高特性・高機能化にむけた総合的研究

(英訳) Synthetic research of transparent conducting films for high performance and multifunctionality

### 研究者紹介

山田容士 (総合理工学研究科 物理・材料科学領域・教授)  
Yasuji Yamada (Professor at Physics and Materials Science, Interdisciplinary Graduate School of Science and Engineering)

### 概要

次世代透明導電材料である酸化亜鉛(ZnO)系と酸化チタン(TiO<sub>2</sub>)系導電膜を中心に、太陽電池やLEDの効率の向上や、過酷環境に耐えるデバイスを実現する低抵抗化・高機能化の技術研究と学術的な機構解明を行なっています。二種類の材料のハイブリッド化による世界最高水準の低抵抗化と高耐食化を達成しています。

ZnO and TiO<sub>2</sub> films, which are prospective next-generation materials of transparent conducting oxides, have been studied in academic and practical research fields to obtain high performance opto-electronic devices. We have achieved the top-level performance in resistance and chemical stability by constructing a hybrid structure of two different materials.

### 特色 研究成果 今後の展望

太陽電池やLED・ディスプレイには、低抵抗・高い光透過性・薄膜の透明導電膜が必須であり、新しい材料の開発が進められています。次世代材料の中で特に有望なのは、環境負荷が少なく抵抗率が十分に低いZnO系とTiO<sub>2</sub>系材料です。私の研究グループでは、この材料の普及を妨げている特性のばらつきに注目し、均一な特性を再現良く得る作製手法と耐化学性を高める構造の開発を行ないました。

高温や高反応性の環境に耐えられるTiO<sub>2</sub>系導電膜を、ZnO系導電膜の上にコーティングしたハイブリッド型構造の透明導電膜は、真空中で500°Cの熱処理を行なうと、単体の導電膜よりも低い抵抗率を持つことを見いだしました。抵抗率の値は、 $3 \times 10^{-4} \Omega \text{cm}$ を下回り、シート抵抗も比較的薄い膜で5Ωまで低下しました。この値は、ガラス上に形成した実用ZnO系導電膜としては世界最高水準で、特性のばらつきも低減されました。より薄い膜厚でこの特性を実現することで、ハイブリッド型ZnO系透明導電膜が一気に普及すると期待されます。



図1 宍道湖の夕焼けを透かしてみせる透明導電膜。種々のハイブリッド構造の膜を作り、その特性を調べています。

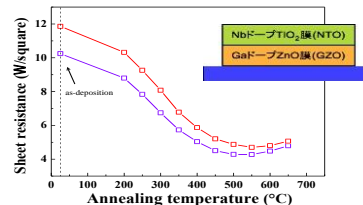


図2 ハイブリッド透明導電膜の典型構造とシート抵抗。熱処理を施すだけでトップクラスの低抵抗を実現しました。

### キーワード

透明導電膜, 太陽電池, LED, ディスプレー

### リンク

[http://www.phys.shimane-u.ac.jp/yamada\\_lab/index.html](http://www.phys.shimane-u.ac.jp/yamada_lab/index.html)