

環境機能材料学分野
Study of Functional Materials

機能性薄膜の研究開発

R&D of Functionalized Thin Solid Films

教授 久野 誠一

Professor
Seiichi Hisano



助教
堀野 秀幸
Assistant Professor
Hideyuki Horino

This laboratory sponsored by DOWA Holdings Co. Ltd. was inaugurated in the endowed division of Graduate School of Environmental Studies, Tohoku University in 2008. We have studied well-defined thin solid films fabricated by wet- and dry-processes such as arc-discharge ion-plating method. Our research goal is to create highly functionalized materials and propose new ecological processes applicable to provide novel electronic devices and solar cells.

緒言

最先端の各種領域に用いられる機能材料は、単に高性能だけを追求するのではなく、省資源、省エネルギー、リサイクル性、環境負荷低減など、人類の幸福を幅広く、かつ将来にわたって達成しなければなりません。本研究室では、電子材料、半導体材料向けの高機能材料を、薄膜化、複合化、構造最適化等により、高性能とエコロジーの両立を目指します。

具体的には、PVD、CVD、湿式製膜装置などで、ナノサブミクロンの機能膜を作製し、マクロ構造、ナノ構造、物性、機能、用途特性などを複合的に解析し、環境機能材料としての最適化、商品化を図ります。

長年研究されてきた材料でも、既存概念を排除して、その材料、構造、製法を根本から再構築すれば、画期的な高性能が達成することができます。単に派手なものだけを目指すのではなく、人類に役立つ真の製品、技術を目指します。

研究手法

イオンプレーティング法は、イオン化した原料物質を衝突させる蒸着法であり、用途に最適な機能を有する薄膜を作成できます。

当研究室ではマルチソースコントロールによりこれまでにない多様な成膜ができます。高度な評価技術により多角的に評価を行い、総合的に優れた薄膜の開発を推進しています。



図1 イオンプレーティング装置



図2 X線光電子分光装置



図4 貴金属薄膜のSEM像 液相法(左)とイオンプレーティング法(右)



研究員
砂地 直也
Researcher
Naoya Sunachi



研究員
宮澤 寛
Researcher
Hiroshi Miyazawa



研究員
小山 泰幸
Researcher
Yasuyuki Koyama

透明導電膜の開発

太陽電池・薄型テレビ・LEDといった省エネルギー社会には欠かせない製品に透明導電膜が使われています。これには光の透過率が高い他に、電気を通しやすいように低抵抗率であることが機能として求められます。

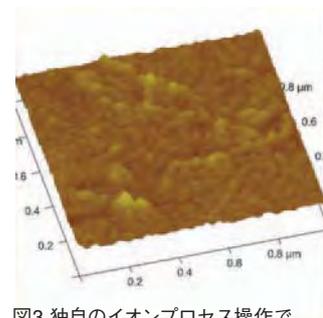


図3 独自のイオンプロセス操作で作成した金属薄膜AFM像

本研究では高透過率と低抵抗率を両立することが難しいとされていた金属薄膜技術を追求することで、透過率を従来より低下させることなく、1/100以下の抵抗率を実現できる技術開発を目指しています。

高機能性貴金属薄膜の開発

我々の生活に欠くことのできないIT・デジタル家電や自動車には、貴金属が「薄膜」の形で幅広く利用されています。導電性や耐久性が画期的に優れた貴金属機能膜を開発することで使用される貴金属の無駄を数分の1に削減し、地球環境保護へ貢献することが本研究の最終目標です。

- ①気相法と液相法の複合成膜プロセスの検討(図4)
- ②液相成膜プロセスの深堀と再構築により、ナノレベルで制御された新しい製品を創製していきます。