

PF シンポジウム S2 課題報告

1. 課題番号： 08S2-003

課題名： 「高分解能ナノ分光法を用いた新機能物質の電子状態解析」

2. 実験組織：

代表者：尾嶋正治（東京大学大学院工学系研究科）

東大院工応用化学（組頭、大久保、堀場、豊田、蓑原、安原、谷村、北村、吉松、豊島、鎌田、古川、丹羽、山本、岡部）、東大新領域（石上、相崎）、NIMS（鯉沼、知京）、東工大応用セラミックス研（松本）、東北大金研（川崎、大友）、東大物性研（Lippmaa、大西）、東大理（長谷川、近松）、STARC（劉、劉、助川、吉丸）、物構研（小野、久保田）

3. 課題有効期間： 2008年10月～2011年9月

4. 実験ステーション名；BL-2C

5. 研究の目的

1) 強相関係レーザーMBE装置と新たに建設を進めている高分解能・高効率型 SES-2002 光電子分光装置を UHV 中で結合させ、強相関係酸化物超格子構造、量子細線・量子ドット、埋もれた界面の電子状態を high-throughput で解析出来、新機能材料開発を行う。

2) ULSI 用 high-k ゲート絶縁膜として最も注目されている HfO_2 , HfLaO_x , HfSiON 系などについて化学状態、バンドオフセット、結晶化状態の複合解析を行い、ULSI ゲート絶縁膜界面の電子状態や形成機構を解明することで、ゲートリーク電流低減に貢献する。

6. 経過

1) 強相関係酸化物超構造：代表的な電気伝導性酸化物である SrVO_3 薄膜の膜厚をデジタル制御し、その電子状態の観測を行った。その結果、ある臨界膜厚で金属-絶縁体転移が起こることを明らかにした。また、膜厚制御によりバンド幅を制御するといった「強相関係酸化物の構造制御による物性研究」という新たな研究展開が開拓できた。

2) ULSI 用 high-k ゲート絶縁膜解析：放射光照射の時間依存性の測定手法を確立し、本手法がゲート絶縁膜中の欠陥解析に有用であることを示した。

3) 装置開発：これまでの装置よりも更に高分解能・高効率である SES-2002 光電子分光装置の建設を行った。新装置は 2009 年第一期のビームタイムから投入する予定である。

7. 本課題で獲得した外部資金

1) 科研費基盤研究(S)：「放射光光電子顕微鏡によるナノ分光法の開発」（代表者：尾嶋正治）2005年4月～2010年3月

2) JST-CREST：「超高輝度放射光機能界面解析・制御ステーション」（代表者：尾嶋正治）2006年10月～2012年3月

3) NEDO 燃料電池次世代技術：「高輝度放射光を用いた炭素アロイ型燃料電池カソード触媒の評価」（代表者：尾嶋正治）2007年9月～2010年3月

4) 半導体理工学研究センターSTARC：「High-k 絶縁膜の高分解能コンビナトリアル放射光解析」（代表者：尾嶋正治）2007年4月～2010年3月