

6 九州大学クリーン実験ステーション（クリーンルーム；九州大学）

1. 文部科学省先端研究施設共用促進事業

九州大学「クリーン実験ステーション」は、文部科学省施設整備整備費補助金（大型特別機械整備費）を原資として平成21(2009)年7月に施設整備を完了し、同年11月より標記の事業を開始した。本事業では、地域活性化のための新産業創出と人材育成を主な使命として、「先端分子技術を核とする九州先端ものづくりセンターの構築」を目標に施設の運用を行った。

2. 平成23年度の活動内容

図1に地域の中小企業に向けて開催した平成23年度「九州大学クリーン実験ステーション」講習会のポスターを示す。本講習会では、企業の共用促進を目的と

して、半導体・新素材分野、バイオ分野についてこれまでの利用例について紹介を行った。地域の企業であるミズホメディィー、日本タングステン、昭栄化学などの参加があり、クリーンルーム見学も実施した。

平成23年度は、5件の一般利用、4件の九州シンクロトロン光研究センター研究員による公共利用があり、平成22年度に引き続きSAGA-LSビームライン併用利用を実施した。また、日本タングステン株式会社と株式会社ミズホメディィーの2社におけるトライアルユース（無料）を実施し、そのうち1件は一般利用に繋がった。このトライアルユースは22年度に実施したアンケートにおいて関心を示した企業の利用であることから、23年度についても利用拡大のためのアンケート調査活動を継続して行った。

3. 特筆すべき成果

本共用促進事業において最も共用が多かった装置は走査型プローブ顕微鏡である。従来、走査型プローブ顕微鏡の利用においては試料表面のイメージを得ることでこと足れりとしているが、本施設では、特に試料のナノスケール物性測定に関してモデル化やコンピュータシミュレーションを援用することにより、定量的な解析・評価を目指している。以下では、これらの定量解析について概略を述べる。

3-1 走査型マイクロ波顕微鏡によるインピーダンスの定量測定とその応用

走査型マイクロ波顕微鏡（SMM）は原子間力顕微鏡（AFM）とマイクロ波の発信、及び、受信計測機であるベクトルネットワークアナライザ（VNA）を組み合わせたナノスケール領域を測定対象とした表面分析装置である。SMMの簡単な模式図を図に示す。SMMは、AFMとベクトルネットワークアナライザを

文部科学省先端研究施設共用促進事業

九州大学「クリーン実験ステーション」講習会のご案内

地域産業の高度化と新規産業の創出を目指して

九州大学「クリーン実験ステーション」を先端研究施設とする文科省先端研究施設共用促進事業を平成21年11月より開始し、本学が九州シンクロトロン光研究センター内に設置しているクリーンルーム内の各種装置と九州大学「福盛フロンティア研究センター」にある超高精度電子ビーム描画装置を学外利用にも供しているところです。本事業では、この様な先端研究装置の共用促進を進めながら、九州地域における「先端ものづくり」拠点の形成を目指し、特に、地域産業の高度化と新規産業の創出に貢献することを最優先課題としております。本講習会では、当施設のスタッフによる装置の具体的な利用例についての解説と、希望者に対しては施設の見学や個別相談等の機会も設けておりますので、奮ってご参加ください。

日時：平成23年6月9日（木） 10:30～15:30
場所：佐賀県立九州シンクロトロン光研究センター内 セミナール 2F
〒841-0005 佐賀県鳥栖市弥生が丘8丁目7番地
TEL: 0842-83-5017 HP: <http://www.saga-ls.jp/>
参加費：無料

プログラム

10:30～10:40	はじめに	九州大学大学院工学研究院特任教授 本岡雅理
10:40～12:00	利用例の紹介 半導体、新素材分野 バイオ分野	九州大学大学院工学研究院特任助教 島越和典 九州大学大学院工学研究院テクニカルスタッフ 土淵香織
12:00～13:30	昼食	
13:30～15:30	施設の見学、個別相談、意見交換等	

※参加ご希望の方は下記宛てにメールかファックスにてご連絡ください。もちろん当日受け付けも可能です。ご質問等についても下記にご連絡頂ければ幸いです。
TEL/FAX 0942-84-0212 info@kucif.jp
〒841-0005 佐賀県鳥栖市弥生が丘8丁目7番地
九州大学クリーン実験ステーション運営サポートオフィス

図1 平成23年度講習会案内ポスター

同軸ケーブルで接続した構成となっている。

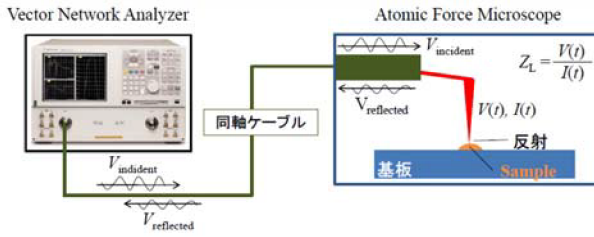


図2 SMMの模式図

図3はSMMによるMOSキャパシタの測定シミュレーションの一例で、この方法により半導体のキャリア濃度測定が高精度で行えることを示した。

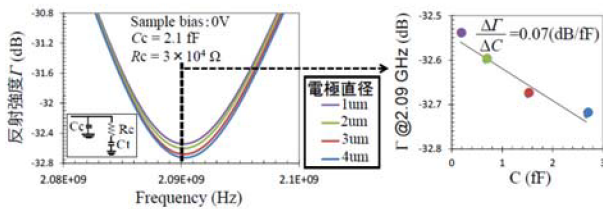


図3 MOSキャパシタからのマイクロ波反射率の計算例

3-2 ケルビンプローブフォース顕微鏡による仕事関数の定量測定

ケルビンプローブフォース顕微鏡 (Kelvin Force Microscopy: KFM) は、ナノプローブと試料表面間の静電気力によるプローブ振動を高感度で検出して、両者の仕事関数差をナノスケールで測定するプローブ顕微鏡である。図4は測定系の構成を示し、プローブが持つ2つの固有振動モードをロックイン検出することにより、表面形状と仕事関数の変化を同時に観察で

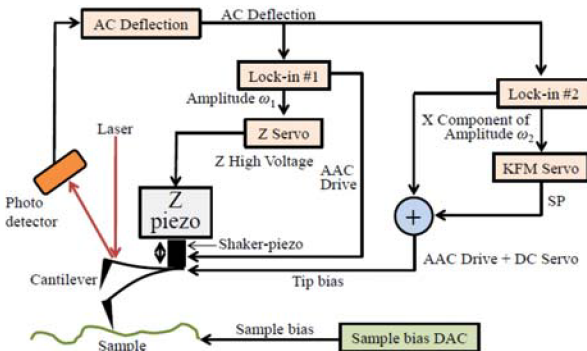


図4 KFM測定系のブロックダイアグラム

きる。測定例として、Ni表面の形状像とKFMイメージを図5に示す。

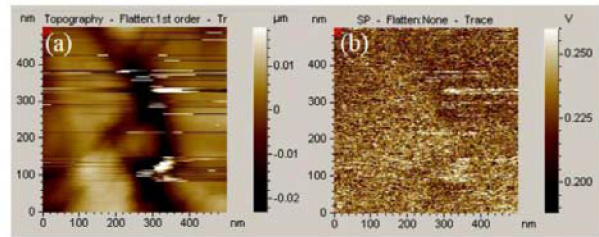


図5 Ni表面のKFM測定例：(a)形状像、(b) KFM像

3-3 原子間力顕微鏡による機械物性の定量測定

サンプル表面の形状測定はAFMの最も一般的な利用方法であるが、探針とサンプルの相互作用を詳しく調べることで、更に多くの情報を得ることができる。図6はタッピングモードAFMにおいて位相測定も行った例で、形状に加えて試料の硬さに関する情報も得られている。

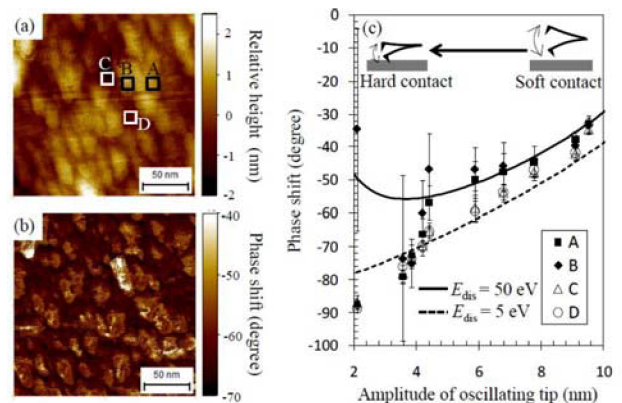


図6 (a)プラスチック材料表面の形状像。(b) 位相像。(c) 形状像の4点A、B、C、Dにおける位相変化の振幅依存性。

4. おわりに

平成21年の事業開始から平成23年度にわたる活動記録と成果報告の詳細は下記URLに掲載している：
<http://kuclf.jp/report/20120330seikahoukoku.html>.

今後益々、本施設が産学共同研究や地域産業界からの積極的な利用に供されることを期待している。

九州大学大学院工学研究院
 本岡 輝昭