

# 電子顕微鏡内での電気特性と構造変化の同時観察

—電気的特性と構造変化の関連を評価でき、信頼性確立に有効—



大学院情報科学研究科 情報エレクトロニクス専攻

高橋 庸夫 教授 Yasuo Takahashi

工学博士

有田 正志 准教授 Masashi Arita

理学博士

電子顕微鏡内に小さな電子デバイス片を配置し、これに可動プローブ電極(2本)を当て、電気特性を評価しながら、電子顕微鏡による観察を可能にしました。サンプル側電極にMOSFETを搭載し、過剰電流を抑制できます。電気特性と構造変化の相関を評価でき、故障原因究明などに有効です。

## ■研究の内容

本研究による電子顕微鏡システムは、電子顕微鏡の観察部に可動プローブ2本とサンプル基板固定部を電極として使うことが可能で、3端子のデバイス測定が可能です。電子顕微鏡のサンプルホルダーのような細長い測定部では、デバイスがスイッチした際に、浮遊容量による過剰電流が流れサンプルの破損が生じますが、本装置では3つの端子に電流制限用のトランジスタを挿入してあり、これを抑制し所望の電流以下に制御することが可能です。

実用化に近い、微細な電子デバイスの中には、スイッチによる抵抗変化に伴って、構造が変化することが予測されているデバイスがあります。たとえば、相変化メモリや抵抗変化メモリと言われるものです。これらのデバイスでは、動作速度がナノ秒オーダーと速い上に、構造がナノスケールであることもあって、抵抗変化が引き起こされるメカニズムの確認が困難になっています。本研究の成果は、これらのデバイスの評価を可能にするとともに、信頼性確保のための不良動作原因などの調査に有効です。

加えて、今後期待されるナノ構造機能デバイス、例えばナノマシンやナノ構造2次電池などの動作機能の確認や不良原因の評価などを効果的に行うことを可能にします。

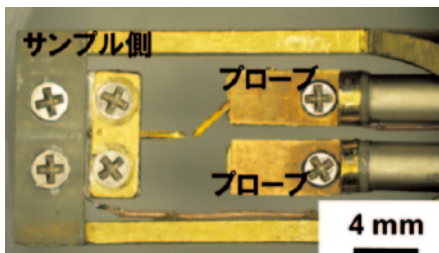


図1 評価用サンプルホルダー

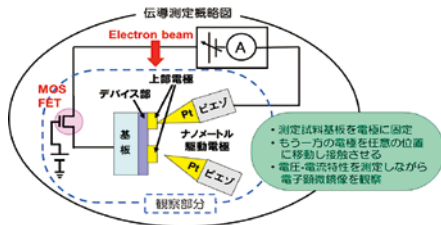


図2 電子顕微鏡内でのデバイス評価イメージ

## ■応用例

- ・微細ナノデバイスの動作確認
- ・相変化メモリの機能確認
- ・抵抗変化メモリの動作原理説明
- ・ナノマシンなどの動作確認

## ■産業界へのアピールポイント

ナノ構造デバイスでは、サイズの小さいことが原因となり、詳細な構造と特性の関係の評価が難しくなっており、動作原理の確認や信頼性評価が困難になってきています。本シーズは、これらを解決するKeyとなる評価システムです。

北海道大学大学院情報科学研究科 情報エレクトロニクス専攻 ナノ物性工学研究室

研究室ホームページ: <http://www.ist.hokudai.ac.jp/labo/nano-mat/>



※お問い合わせは 北海道大学 産学・地域協働推進機構まで(最終ページ参照)