

走査型マイクロ波顕微鏡 (SMM) による高感度計測技術

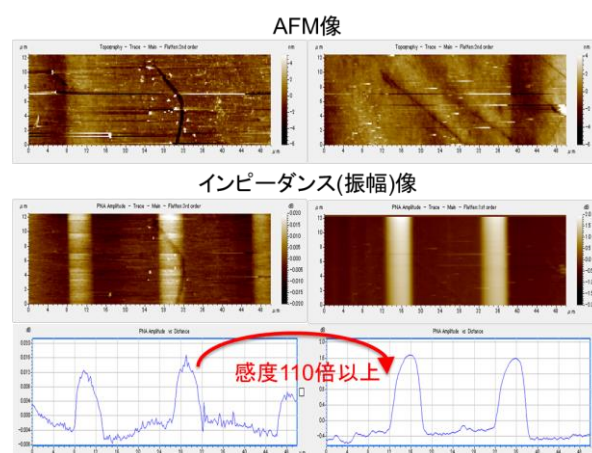
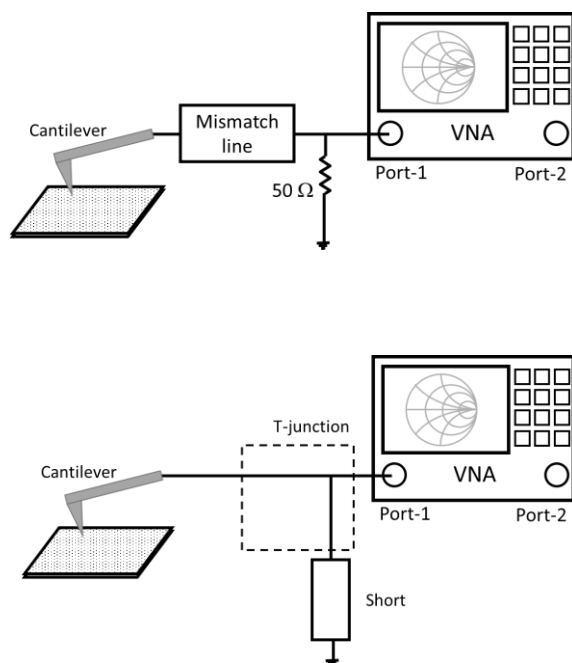
High Sensitive Measurement Technology based on Scanning Microwave Microscopy

産総研 ○平野 育, 堀部 雅弘

AIST, ○Iku Hirano, Masahiro Horibe

E-mail: i.hirano@aist.go.jp

原子間力顕微鏡 (AFM) にマイクロ波近接場プローブ計測の機能を付加した走査型マイクロ波顕微鏡 (SMM) は、優れた空間分解能 AFM 計測と同時にベクトルネットワークアナライザによる電気測定が同時に実現できている。しかし、SMM 測定では、ベクトルネットワークアナライザ (VNA) での測定に不向きな高インピーダンスあるいは低インピーダンス領域での測定となるため、インピーダンス整合回路を付加することで高感度化する必要があった。我々は、被測定材料ごとに最適な回路構成を考案して高精度な SMM 測定の実現を目指している。SMM は、ナノスケール局所領域の表面の電気特性が測定できる技術であるが、表面の電気特性測定では、AFM の針先に VNA を接続するだけでは、原理上、高精度な測定ができない。そのため、VNA と AFM 針先の間に高周波回路を付加して、高感度化する必要がある。現在、市場製品版の SMM の外部回路としては、簡便なセットアップである半波長共振回路が利用されている。しかし、感度が十分でないことから、我々は幾つかのインピーダンス整合回路や干渉計回路を考案し、適用してきた。その結果、反射型の干渉計回路を導入することで、ドーパント濃度の異なる層を Si 基板に積層した試料において、ドーパント濃度分布を高感度(製品版の 100 倍以上)で観測することに成功した。



n 型ドーパントの測定例

外部高周波回路の検討

(上) 従来回路 (下) 考案回路