

高分解能 SSRM 測定におけるプローブ接触半径の影響評価

Investigation of contact radius for high resolution SSRM measurement

(株) 東芝 生産技術センター¹, (株) 東芝 セミコンダクター&ストレージ社

○原田一範¹, 広田潤², 中居司², 藪原秀彦¹

Toshiba Corp. Corporate Manufacturing Engineering Center¹

Toshiba Corp. Semiconductor&Storage Products Company².

°Kazunori Harada¹, Jun Hirota², Tsukasa Nakai², Hidehiko Yabuhara¹

E-mail: kazunori2.harada@toshiba.co.jp

1. はじめに

微細な電子デバイスの不純物プロファイルを直接測定できる手法として SSRM(Scanning Spread Resistance Microscope)が注目されている^[1]. しかしながら SSRM では空間分解能と測定再現性が両立せず, 高分解能で安定して測定できる手法の確立が必要とされている. SSRM で高空間分解能に測定をするためには, プローブと試料が接触する際の接触半径が小さいことが必要であると考えられる. SSRM 測定後の試料表面には, 図 1(a)に示すような測定痕が残る. これはプローブが試料と接触して試料表面が削れた跡であるため, 図 1(b)のように断面プロファイルからプローブと試料との接触半径を定義できる. そこで, この接触半径から, 接触半径が SSRM の空間分解能へ与える影響を調べた.

2. 実験

Poly Si と SiO₂ でトレンチ構造を作製し, 断面を SSRM 測定した. トレンチ幅と深さを STEM 像と SSRM 像で測長し, 両者比較することで, SSRM 像の空間分解能を調べた. プローブの接触半径は測定時の荷重によって制御した.

3. 結果と考察

図 2(a)にトレンチ構造の STEM 像を, (b)に SSRM 像を示す. また図 3 にトレンチ構造の幅と深さの測長結果を示す. 最も低荷重で接触半径の

小さい条件の SSRM 測定では, 図 2(b)に示すように STEM 像と同等のトレンチ形状を確認した. また測長結果もトレンチ幅, 深さとも TEM 像の測長と同程度であった. この結果から, 接触半径を制御することで 10nm オーダーのパターンを精度よく SSRM 測定できることを示した.

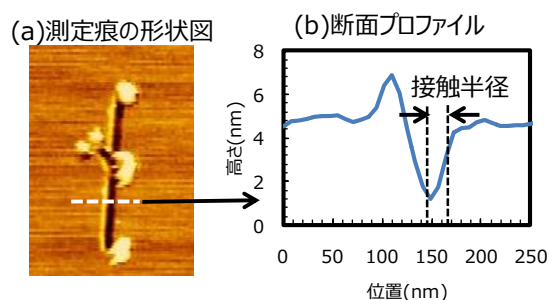


図 1 測定痕の断面プロファイルと接触半径

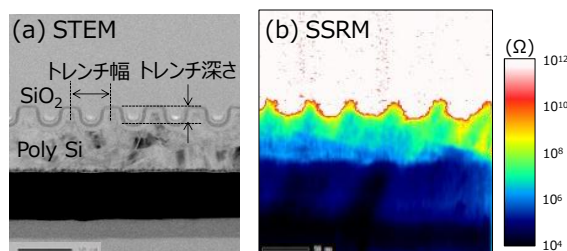


図 2 トレンチ構造の STEM 像と SSRM 像

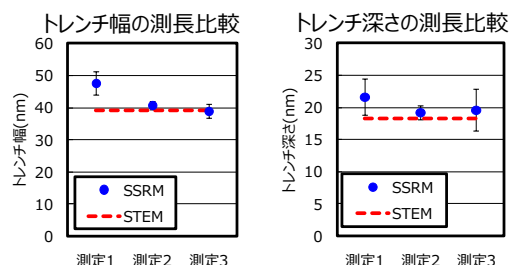


図 3 SSRM と STEM のトレンチ幅, 深さの測長比較

参考文献

[1] L.Zhang, et. A, Appl. Phys. Lett., **90**, 192103 (2007).