

原子層により皮膜された銅薄膜の電子物性と安定性

Stability and electronic properties of Cu thin films covered by atomic layer materials

筑波大数理, °岡田 晋¹

Univ. of Tsukuba¹, °Susumu Okada¹

E-mail: sokada@comas.frsc.tsukuba.ac.jp

半導体デバイスの微細化の要請は、素子そのものに加えて、素子間を結合する配線にも及んでいる。配線の微細化に伴う比表面積の増大は、異種物質、例えば基板や環境分子等との複合構造形成にともなう、表面の電子ポテンシャルの変調による伝導特性の劣化等の問題を生み出す。とりわけ、配線表面の酸化は長期保存デバイスの耐久性ならびに信頼性の大きな問題となる。本講演では、密度汎関数理論に基づく第一原理電子状態の手法を用いて、Cu 薄膜の高い伝導特性を維持しつつ対酸化性を有する配線材料の構造設計の結果を紹介する。ここでは、グラフェンや h-BN といった原子層物質に着目した。これらの物質は剛直な共有結合ネットワークを有すると同時に、原子や分子吸着に対する低い反応性を有している。このことに着目し、Cu 薄膜表面にグラフェンや h-BN が吸着した複合系に着目し、その電子物性と対酸化安定性のシミュレーションを行い、これら原子層物質が Cu 薄膜の伝導特性を阻害しない対酸化乾幕として機能することを明らかにした。

本研究は Ngyen Thanh Cuong 氏 (NIMS) との共同研究である。