

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： 高密度多層配線・三次元積層構造における局所的機械強度の計測手法の開発

2. 研究代表者名及び主たる研究参加者名 (研究機関名・職名は研究参加期間終了時点):

研究代表者

神谷 庄司 (名古屋工業大学大学院工学研究科 教授)

主たる共同研究者

大宮 正毅 (慶應義塾大学理工学部 准教授)

3. 事後評価結果

○評点

A 期待通りの成果が得られている

○総合評価コメント:

同一真空装置内にSEM・FIB・ナノインデント・EBSDをコンパクトに搭載した世界でもユニークな評価ステーションを製作し、それを用いてCu配線の結晶方位や粒界構造に依存した局所界面強度分布の計測に成功した。得られた局所界面強度データから界面エネルギーを求めるプログラムを開発し、それを基にき裂進展シミュレータとして汎用化し、さらにTCADプロセスシミュレータの応力パラメータを結合させ、エネルギー解放率分布から破壊確率リスクを定量化する手法を構築したことは、当初目標を超えた成果と認められる。今後、配線材料であるlow-k材料の種類、バリア膜の種類・厚さ、金属配線の具体的構造などが異なった場合の実験値と比較し、実配線適用を目指して欲しい。

装置開発と定量化手法の構築に時間がかかったが、後半になり論文投稿と特許出願も活発化した。研究代表者の細やかなリーダーシップのもとで、実験グループ・理論グループ・装置メーカーの密接な連携関係を築いたことにより、装置および定量化手法の完成度が高められたと判断できる。機械工学的手法をナノ領域集積デバイスに適用し、多層配線構造の破壊リスクを定量的に予測するというジャンルを創生したことは特筆すべき点であり、今後、3次元実装等の信頼性解析にも適用可能な信頼性工学におけるイノベーションに繋がることも期待できる。