

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名：3端子型原子移動不揮発性デバイス「アトムトランジスター」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
長谷川 剛 ((独)物質・材料研究機構国際ナノアーキテクト研究拠点 主任研究者)
主たる共同研究者
山口 周 (東京大学工学系研究科 教授)
渡邊 聡 (東京大学工学系研究科 教授)

3. 事後評価結果

○評点

B 成果がやや不足している

○総合評価コメント:

ゲート電極からゲート絶縁膜中に金属イオンを拡散し、ソース・ドレイン電極間を短絡させてスイッチONを誘起させるアトムトランジスターは、シリコントランジスターの微細化限界を打ち破るオリジナリティの高い新原理デバイスとして注目される。n型トランジスターにおいて不揮発性動作の低電圧化、高いオン・オフ比特性、繰り返し動作耐性などいくつかのデバイスの特性指標が達成できたこと、電極とイオン拡散層との酸化還元反応をその場XPS測定により観測し、理論的考察を通して金属イオンの伝導経路の微視的構造を推定したことは評価できる。しかし、3端子構造におけるオン状態の物理的構造(チャンネル長およびチャンネル幅方向のブリッジ構造・フィラメントの存在の有無)が不明のままであり、集積回路におけるスイッチング素子としての有用性の判断もまだ困難である。

CMOS化に必要なp型トランジスター形成への挑戦では、電気化学的な反応による界面構造の破壊が起きるため連続的オン・オフ動作が不可能であり、CMOS化が困難であることが分かった。

34件もの国際招待講演はアトムトランジスターのポテンシャルの高さを世界的に訴えたものと評価できるが、アトムトランジスターの応用対象を早期に提示することが待たれる。