

平成 19 年度顕在化ステージ 事後評価報告書

シーズ顕在化プロデューサー所属機関名：株式会社半一

研究リーダー所属機関名：山形大学

課題名：塩化金属プラズマを用いた高品質・近室温 FUSI-MOS プロセスの開発

1. 顕在化ステージの目的

山形大で発掘された塩化金属を含む塩素プラズマを用いた近室温ニッケルシリサイド形成技術について、プロセスおよび装置の最適化を行い、CMOS プロセス用低温シリサイド形成法として完成させることを目的とする。そのために、CMOS プロセスとしての使用に耐えるための信頼性実証を行い、高精度プロセス制御のための手法の確立を行う。次世代展開として HfO₂MOS 適用のために Hf シリサイドの近室温形成技術の開発にも取り組む。本研究で構築された技術を元に、半導体製造装置メーカーあるいはデバイスメーカーと協業を検討し、次世代低温 CMOS プロセスでの実用化のシナリオを構築する。

2. 成果の概要 ※研究実施者の完了報告書より抜粋

○大学の研究成果

塩化金属プラズマを用いた 280°Cでの低温 NiSi 形成技術を用いて、界面偏析フリーの NiSiMOS 形成を実証したほか、MOS 特性として 10¹¹/cm² 台の界面準位密度を確認し、CMOS プロセスとしての実用化の可能性を見出した。反応素過程を明らかにするとともに、シリサイド膜の仕事関数を 4.3 から 4.8eV の範囲で反応時間により自在に調整ができることを明らかにし、CMOS の閾値電圧をプロセス時間で自由に調整できる好ましい利点を見出した。また High-k 向け HfSi の低温形成を試み、300°C以下での形成を実証した。

○企業の研究成果

シリサイド系材料は、メタルゲートとしてだけではなく、太陽電池、LED、磁性材料とその機能発現が期待されている。地球上に豊富に存在し、安価な物質を用いた機能性材料として注目される中、高品位化などの性能改善技術にしのぎをけずった研究が盛んに行われている。また、Si 新規材料の開発も活発になっている。

塩化金属プラズマを用いた NiSi 形成技術は低温であるだけでなく、高品位に成膜できることが見出されており、現在の課題をクリアすることのできる可能性のあるユニークな技術の1つであると確認できた。

3. 総合所見

当初の目標に対して一定の成果が得られた。学の低温薄膜成長及び膜評価に進展が見られ、その開発目標は達成したが、従来技術に比べての実用上の優位性・課題、成膜機構・条件に対するの知見など実用可能性の検証に関しては、未だ初期的な段階と思われる。今後、デバイスメーカーの意見・関心点を聴取し、本技術の利点を生かした研究開発が期待される。