

科学研究費助成事業（特別推進研究）研究進捗評価

| | | | |
|------------------|---------------------------------------|------|---------------|
| 課題番号 | 22000011 | 研究期間 | 平成22年度～平成25年度 |
| 研究課題名 | 省電力／超高速ナノCMOSのための電子物性設計と高移動度チャネル技術の創生 | | |
| 研究代表者名 (所属・職) | 財満 鎮明（名古屋大学・大学院工学研究科・教授） | | |

【平成24年度 研究進捗評価結果】

| 該当欄 | | 評価基準 |
|-----|----|---|
| | A+ | 当初目標を超える研究の進展があり、期待以上の成果が見込まれる |
| ○ | A | 当初目標に向けて順調に研究が進展しており、期待どおりの成果が見込まれる |
| | A- | 当初目標に向けて概ね順調に研究が進展しており、一定の成果が見込まれるが、一部に遅れ等が認められるため、今後努力が必要である |
| | B | 当初目標に対して研究が遅れており、今後一層の努力が必要である |
| | C | 当初目標より研究が遅れ、研究成果が見込まれないため、研究経費の減額又は研究の中止が適当である |

（評価意見）

本研究は、Si基板とのプロセス整合性の高いGe並びにGeSn混晶薄膜の歪成長を実現すること、さらに、それらの膜上に酸化アルミニウムなどの絶縁膜を堆積し、電子及び正孔の両者の移動度が従来よりも数十倍高い相補型MOS集積回路を作製することを目的としている。

現在までの研究により、固溶限界を超える幅広いSn組成のGeSn膜のエピタキシャル成長、特に(110)面上への高品質膜の成長に成功するとともに、物性評価では高Sn組成において直接遷移半導体となることを実証するなど、結晶成長技術を中心に、研究は概ね順調に進捗していると評価できる。

しかし、本研究の主な目標である、集積回路の高速応答を示唆するデータが現時点で全く示されていないことから、目標達成を危惧する意見もあり、目標達成に向けて的を絞った研究体制の構築が望まれる。

【平成26年度 検証結果】

| | |
|------|---|
| 検証結果 | 本研究課題は、省電力、高速ULSIの実現に向け、更なる性能の向上を達成するためにゲルマニウム錫（GeSn）という新規歪みチャネル半導体材料の開発及びその電子物性設計指針の構築を目指し、従来のSiチャネルを超えるキャリア移動度の実証に基づいた新しいテクノロジートレンドを確立しようとする意欲的な研究である。これまでに9.2%の高Sn組成GeSnエピタキシャル層をSi及びGe基板上に形成することに成功し、各種計測技術により結晶の高精度歪み分布解析や欠陥分布を明らかにしている。従来よりも高移動度のCMOS集積回路作製のために、GeSnエピタキシャル層のキャリア濃度制御、ゲート絶縁膜形成などを含めたMOSFETの製作と評価を研究進捗評価以降に進めた結果、移動度改善に向けてはGeSn層の結晶性向上が今後の課題であることを明らかにした。新規材料開発からCMOS集積回路デバイスまでの幅の広い研究開発であり、今後の進展を期待したい。 |
| A | |