

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	22000010	研究期間	平成22年度～平成26年度
研究課題名	原子オーダー平坦な界面を有する3次元立体構造トランジスタの製造プロセスに関する研究		
研究代表者名 (所属・職)	大見 忠弘（東北大学・未来科学技術共同研究センター・名誉教授）		

【平成25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）

本研究の目的は、(551)面という従来の(100)面とは異なる結晶方位のシリコン基板を立体的に加工することにより、正孔流を用いる p チャネルトランジスタと電子流を用いる n チャネルトランジスタとを同一サイズで平行に配置でき、かつ、この構造において両トランジスタのゲート絶縁膜と基板との界面を原子的に平坦化すれば、微細加工技術に頼ることなくトランジスタの超高速化が実現できるという研究代表者の考えを実証することである。

研究代表者らは、まず、絶縁膜と基板との界面を原子的に平坦化する技術の開発に取り組み、Xe/H₂ プラズマによる表面処理とラジカル酸化とを併用することにより、(100)と(551)の両面において原子的平坦化が可能なことを明らかにしている。さらに、開発した技術を用いて(551)面上に、平行配置にはならないものの、同一サイズの p チャネルトランジスタと n チャネルトランジスタとを平面的に作製し、動作速度が従来型トランジスタよりも4倍速いことを実証していることから、本研究は当初目標の実現に向け、順調に進展していると評価できる。

一方で、最終目標である立体構造トランジスタの作製に関しては、まだ開発すべき技術的課題が多く残されていると思われるので、実現に向けて一層の努力を期待する。

【平成27年度 検証結果】

検証結果	本研究の最終目的は、(551)面の pMOS と立体構造の側壁(100)面上の nMOS を用いたバランスド CMOS 形成と超高速化の実現である。これまで各要素技術は確立されてきており、最終目標を実現する段階にきている。
A-	一方で、平成25年度の研究進捗評価においても指摘されている、立体構造トランジスタ作製に関する研究成果として、立体構造側壁(100)面形成と平坦化、そして(100)面上への nMOS 作製・評価についての研究成果は、その後の進展が不明である。この点についての課題の整理等が必要であり、研究成果の公表等を通じて明らかにすべきである。