

実施企業名:株式会社 NSCore

研究課題名:SoC 用構成可変・不揮発メモリマクロの開発に関する研究

1. 研究の概要

ホットキャリア効果によるトランジスタ特性変動を記憶保持原理として利用し、標準化された安価な LSI 製造工程で不揮発メモリを実現可能とする新規メモリ(PermSRAM™)を開発する。技術開発の目標は、原理実証の終わった基本不揮発メモリセル技術を用いて、これを取り囲む周辺回路を設計し、競争力のある動作スペックをもつ不揮発メモリマクロの実現である。これにより、セキュリティ情報格納、プログラムメモリ格納、製造後トリミングデータ格納を可能とし、ロジック LSI に不揮発記憶の機能を搭載させたいという広範な市場ニーズの要求に応えることができる。

2. 研究目標の達成状況と実用化への展望

当初の技術開発目標に対し期待以上の成果が得られ、事業化に向けた取り組みも前進している。特に、優れたアイデアを基に、短期で研究と製品化を並行してビジネスを立ち上げた点を高く評価する。

□ 研究目標の達成状況

研究目標	達成状況
ホットキャリア効果によるトランジスタ特性変動を記憶保持原理として利用し、標準化された安価な LSI 製造工程で不揮発メモリを実現可能とする新規メモリ(PermSRAM™)を開発する。	ホットキャリア効果によるトランジスタ特性変動が、記憶保持において原理的に動作可能であることを証明し、安価な LSI 製造工程で不揮発メモリを実現可能とする新規メモリ(PermSRAM™)を開発した。 また、90nm 世代と 0.13 μ m 世代のマクロを同時に設計し、大部分の回路を共通化した。

□ 採択企業における実用化への展望

既に、半導体製造メーカーなどとライセンス契約を結ぶなど本技術成果を事業化しており、今後も研究を継続し、0.13 μ m、90nm、65nm 世代の実用化及び市場拡大を目指すとしている。

3. 総合所見

《総合》

当初の技術開発目標に対し期待以上の成果が得られ、事業化に向けた取り組みも前進している。特に、優れたアイデアを基に、短期で研究と製品化を並行してビジネスを立ち上げた点を高く評価する。

この分野の半導体市場は、製品の機能および信頼性を高める上で、ますます重要性が増すと思われるため、今後の目標としては $0.13\mu\text{m}$ 、90nm 世代での実用化があげられるであろうが、さらに65nm 技術の確立なども順次目標に加えて、不揮発メモリのマーケットを日本の独創技術で席卷することをも視野に入れた研究開発を進めてほしい。

《詳細》

技術目標に関しては、PermSRAMTM という新しい独自技術を基礎研究(原理確認と初期性能評価)開発し、十分な成果をあげた。書き換え時間・書き換え回数の目標は未達成であるが、並列書き込みおよび書き込み用回路(NMOS)を設けるという解決策にて、最終的には実用上問題のない書き込み方式の変更で実現した。ホットキャリアという素子劣化技術を使って不揮発メモリを作るというユニークな発想を、短期間(2 年)で日本オリジナルの技術としての実用化開発研究に発展させたと認められる。

知的財産に関しては、登録済 3 件、出願済 7 件、準備中 8 件であり、積極的な特許の確保に向けた取り組みを行っている。基本特許は世界各国に出願し、周辺特許は米国に出願するなど、国際的なマーケットを意識した戦略的な取り組みを実践している。今後さらに周辺特許を固め、権利確保に努めることを期待する。

開発と並行してビジネスを開拓した結果、事業終了後の半年後には、国内の大手半導体メーカーとライセンス契約を締結するなど、事業化に向けて確実に前進していると認められる。今後、 $0.13\mu\text{m}$ 、および 90nm 世代のプロセスへの適用に向けて、書き込み電圧や書き込み時間などについての更なる改善を行い、低電圧化や信頼性向上に繋げることで、確固たる事業化の基盤を構築してほしい。また営業活動も重要になるため、人材面での強化も行い、多くの半導体メーカーに対応することが必要である。

新事業創出の可能性については、本技術を FLASH 混載ロジック LSI の代替として市場で認知させることが実現すれば、不揮発性メモリが装備されていない LSI の領域においても、本技術が適用される可能性が高くなると考えられる。さらに SoC (System-on-a-chip) へと応用範囲を広げることができれば、液晶ディスプレイなどのインテリジェントドライバでのニーズが拡大し、新しい分野への展開も期待できる。このような新たな展開も見据えつつ、知的財産確保に努めるとともに、実用化の進捗にあわせ、製造部門を持つ企業との連携強化を着実に進めてほしい。本技術がどこまで広がるか、日本独自の新規メモリ技術として期待する。