

氏名	横田 智広 (本籍地 神奈川県)		
学位の種類	博士 (工学)		
学位の番号	乙 第10号		
学位授与の条件	学位規則第3条第3項該当		
学位授与の日付	令和3年3月20日		
学位論文題目	SGT を用いた半導体集積回路の低コスト化、高速化、 低電力化に関する研究		
論文審査員	(論文主査)	湘南工科大学教授	渡辺 重佳
	(副査)	湘南工科大学教授	二宮 洋
	(副査)	湘南工科大学教授	三浦 康之
	(副査)	湘南工科大学教授	中上川 友樹

### 論文内容の要旨

半導体集積回路はその基本構成要素である平面型トランジスタの微細化（スケーリング則）及び高集積化（ムーアの法則）により低コスト化、高速化、低消費電力化が実現され発展してきた。その平面型トランジスタの微細化もショートチャネル効果等のため近年限界に近付いているため論理 LSI の低コスト化、高速化、低消費電力化が出来なくなっている問題がある。本論文では、その問題を解決出来従来のムーアの法則を延命させる 1 層型 SGT と積層型 SGT を用いた積層型論理 LSI を提案した。

1 層構造の SGT ではパターン面積を縮小することにより低コスト化可能な最適設計方法を、SGT を Fe-FET と BiCS 技術と組み合わせた積層型論理 LSI では低コスト、高速、低電力技術を新たに提案した。

## 審査の結果の要旨

本論文は、ムーアの法則の延命に有効な、1層型SGTと積層型SGTを用いた積層型論理LSIを提案している。まず1層型SGTについてはパターン面積縮小に効果的な最適設計法を提案している。次に積層型論理LSIに関しては、低コスト化に適した積層型NAND/NAND組み合わせ回路と、更に低コスト化可能な階層積層型NAND/NAND組み合わせ回路を提案している。更に組み合わせ回路同様に重要なフリップフロップ回路を実現するため、積層型フリップフロップ等の新たな提案を行っている。今回提案した新技術の有効性に関しては基本的な論理回路(NAND論理、全加算器、組み合わせ回路、順序回路等)で検証している。従来のムーアの法則を延命させる新たなLSIの候補として、本論文の提案方式は、極めて有望であると考えられる。

本研究の成果は、査読付き論文6件、国内学会3件の発表で公表しており、電気学会より平成30年度電子・情報・システム部門誌優秀論文賞を受賞している。また関連分野において論文4件、新聞発表6件、解説記事1件の発表を行っている。提出された学位論文について、4名の審査員による予備審査の結果合格と判定され、本審査に入り、令和3年2月8日論文公開発表会を開催し、博士の学位を与えるに相応しいものと判断された。