

研究種目：特定領域研究  
研究期間：2006 ~ 2009  
課題番号：18063013  
研究課題名（和文） シリコンナノエレクトロニクスの新展開に関する総括的  
研究  
研究課題名（英文） Overall research on technology evolution for Si  
nano-electronics  
研究代表者  
財満 鎮明（ZAIMA SHIGEAKI）  
名古屋大学・大学院工学研究科・教授  
研究者番号：70158947

研究分野：半導体工学  
科研費の分科・細目：応用物理学・工学基礎、薄膜・表面界面物性  
キーワード：電子デバイス、半導体超微細化、デバイス設計・製造プロセス、超薄膜、ナノ材料

#### 1. 研究計画の概要

本特定領域研究は、シリコン ULSI における基本素子 MOSFET の「スケーリング則」による性能向上限界を打破するために、『ポストスケーリング技術』としての新しい指導原理の導入を目的に発足した。次世代ユビキタスネットワーク社会の実現に向けて、高性能・高機能、低環境負荷特性、柔軟性を兼ね備えた次世代シリコンナノエレクトロニクスの実現を目指して、ナノスケール相補型 MOS デバイス(Nano-CMOS)の高性能化・高機能化・極限集積化を達成するための基礎科学と基盤技術の構築に関する総括的研究を行う。当総括班では、学識経験者と民間企業開発責任者からなる評価グループを設け、学術的、産業的立場からの評価や提言を行う活動として、各種会議および研究会、成果報告会を企画、開催する。

#### 2. 研究の進捗状況

研究の統括および各研究班間の連携を活性化するため、全体会議（非公開）、成果報告会（公開）、応用物理学会におけるシンポジウム企画、国際会議におけるセッション企画等を行った。また、研究内容を紹介するウェブサイトを開示し、本領域の周知を図った。各年度における進捗状況を以下に記す。

##### (1) 平成 18 年度の進捗

総括班会議（3回）：各計画研究班班長より

研究計画や進行状況についての報告が行われた。

第一回全体会議（平成18年9月2、3日、名古屋大学）：研究領域を構成する研究代表者や研究分担者により各研究課題についての位置づけや研究計画が報告された。

第一回成果報告会（平成19年3月15、16日、東京工業大学）：この報告会では20件の口頭発表および35件のポスター発表が行われ、さらに企業研究者による本特定領域研究への期待に関し2件の特別講演を行った。

シンポジウム（平成19年3月28日、第54回応用物理学関係連合講演会）：本特定領域に係るシンポジウム「特性ばらつき解明とナノデバイスインテグリティ」を主催し、企業を含めた研究者によって最先端技術について講演を行い、シリコンテクノロジーの将来展望についての議論を行った。

##### (2) 平成 19 年度の進捗

総括班会議（3回）：計画研究班班長より研究計画や進捗状況に関する報告が行われた。

第二回・第三回全体会議（平成19年8月9、10日・同年12月21日、22日、共に名古屋）：各研究グループより研究成果、今後の研究計画が報告され、研究指針に関する議論が行われた。

国際シンポジウム Fifth International Symposium on Control of Semiconductor Interfaces（ISCSI-V）（平成19年11月12～14

日、東京)の共催：本領域から多数の成果発表、論文投稿が行われた。

第二回成果報告会(平成20年3月7、8日、東京)：評価委員および外部研究者による2件の招待講演を含む13件の講演および64件のポスター発表が行われた。

シンポジウム企画(平成20年3月29日、東京)：第55回応用物理学関係連合講演会においてシンポジウム「シリコンナノエレクトロニクスの新展開「Ge MOS トランジスタ技術」」を主催した。企業を含めた研究者による最先端技術に関する7件の講演が行われ、Ge系MOSFET技術の展望に関する議論を行った。

### (3) 平成20年度の進捗

総括班会議(2回)：各計画研究班班長より研究計画や進行状況について報告が行われた。

全体会議(2回) 第四回(平成20年8月7、8日、メルパルク名古屋)および第五回(平成21年1月28日、東京大学)：計画研究および公募研究の研究代表者が各研究課題について進捗状況や今後の研究計画についての報告が行われた。

成果報告会(1回) 第三回(平成21年1月28、29日、東京大学)：この報告会では12件の口頭発表および58件のポスター発表が行われ、さらに2件の特別講演を行った。

シンポジウム(2回)「新材料導入によるシリコンプラットホームの超機能化」(平成20年9月3日、第69回応用物理学学会学術講演会)および「ポストスケール時代をデバイス・物性物理から斬る - これが半導体デバイスの未来像だ - 」(平成21年4月1日、第56回応用物理学関係連合講演会)：本特定領域に関係するテーマについて、シンポジウムを主催し、第一線の研究者によって最先端技術について講演を行い、シリコンテクノロジーの将来展望についての議論を行った。

### 3. 現在までの達成度

おおむね順調に進展している。

(理由)

領域開始当初に計画していた、全体会議、成果報告会、シンポジウムなどの企画は、予定通り執り行うことができた。各研究班の連携に対する積極的な支援も効率よく機能しており、総括班として必要な役割を十分に果たすことができている。教育的側面からは、学生の各会合への参加を積極的に推奨して

おり、多数の学生、若手研究者の参加を実現している。

### 4. 今後の研究の推進方策

例年同様、応用物理学学会において、シンポジウムを企画し、本領域の研究全体の活性化を図る。また、最終年度に向けて、定例の全体会議を行い、各研究班、連携研究、および領域全体の総括を進める。さらに、2010年3月に最終成果報告会、および2010年4月に降に本特定領域メンバーが中心となった国際会議の企画を予定しており、本領域から得られた研究成果を広く、産業、学術分野へフィードバックする。

### 5. 代表的な研究成果

[学会発表](計7件)

財満鎮明、「シリコンナノエレクトロニクスの新展開(招待講演)」、文部科学省私立大学ハイテク・リサーチ・センター整備事業「ナノ格子新技術開発研究センター」第7回シンポジウム、2009年3月13日、豊田工業大学。

S. Zaima, "Challenges in Si Nanoelectronics: Materials and Processes(Invited)", The 2nd International Conference on Plasma-Nanotechnology & Science, Jan. 22-23, 2009, Nagoya, Japan.

S. Zaima, "Challenges in Materials and Processing for Nano-Scaled CMOS(Invited)", 21th International Microprocesses and Nanotechnology Conference, Oct. 27-30, 2008, Fukuoka, Japan.

財満鎮明、「シリコンナノエレクトロニクスの新展開(招待講演)」、文部科学省ハイテク・リサーチ・センター整備事業、武蔵工業大学「シリコンナノ科学」研究プロジェクト、最終成果報告会、2008年7月7日、武蔵工業大学。

財満鎮明、「科研費特定領域研究「シリコンナノエレクトロニクスの新展開」について」、2008年春季 第55回応用物理学関係連合講演会、2008年3月29日、日本大学理工学部、船橋キャンパス。

[その他] ホームページ

[http://alice.xtal.nagoya-u.ac.jp/post\\_calling/index.html](http://alice.xtal.nagoya-u.ac.jp/post_calling/index.html)