

# ナノエレクトロニクス新機能創出・集積化技術調査専門委員会 設置趣意書

電子デバイス技術委員会

## 1. 目的

半導体エレクトロニクス技術は、高度情報化社会を支える基盤技術として未だその重要性を失っていない。モノのインターネット (Internet of Things; IoT) とよばれる様々なモノがインターネットにつながり相互に情報をやり取りすることや、そこで得られる膨大な情報が、新たな価値創出に役立つと考えられている。このような世界の実現には、エレクトロニクス機器の圧倒的な低エネルギー化はもちろんのこと、センシング機能、自然エネルギー利用技術など、従来のエレクトロニクスに求められていた以上の機能実現が求められている。このような新機能創出には、ナノスケールのエレクトロニクスデバイスが主要な役割を果たし、集積化されることが期待される。

本調査専門委員会は、社会の抱える課題を解決する新たな機能創出に繋がるナノエレクトロニクス技術・集積化技術の研究開発動向を調査検討し、当該技術を競争力の源泉として、我が国の産業競争力向上と新産業創出の一助となることを目的とする。

## 2. 背景および内外機関における調査活動

スケーリング則を指導原理とした半導体エレクトロニクスの微細化は未だに進展し続けている。しかし、高誘電率絶縁膜材料の導入、歪み技術の利用、立体構造の採用など、従来のスケーリング則に依らない様々な創意工夫が必要とされている。今後も、チャネル材料として化合物半導体の導入やバンド間トンネル現象を利用した新たな動作原理のトランジスタ (トンネルトランジスタ) の利用が検討されるなど、その対象とする技術の拡がりとはどまるところを知らない。トンネルトランジスタの優れた S 係数の報告は、カーボンナノチューブで最初になされたことから明らかなように、LSI をさらに高性能化・高機能化するためには、様々な材料における研究動向や異種材料を LSI に集積化可能とする革新的プロセス技術の開発動向についても、常に調査しておく必要がある。一方、デバイス技術の革新だけでは、最終的な製品となるシステムの高性能化を達成することは難しくなりつつあり、回路技術の先端技術を調査・把握する必要もある。また、センサを利用したサービスが様々な社会的課題を解決する可能性を秘めていると考えられ、従来は LSI の対象ではなかったセンサ分野などの技術動向を調査することの重要性も益々増大している。

材料・プロセス技術に関しては、応用物理学会が主催する SSDM (International Conference on Solid State Devices and Materials) や MNC (Microprocesses and Nanotechnology Conference) 等で深く議論されている。デバイス技術に関しては、(米国)電気電子技術者協会(IEEE) の主催する IEDM (International Electron Devices Meeting) や応用物理学会主催の VLSI 技術シンポジウム (Symposium on VLSI Technology) 等の会議にて活発に議論されている。また、回路技術に関しては、米国 IEEE 主催の ISSCC (International Solid State Circuit Conference) 等で先端技術も含め議論されている。また、センサ技術は IEEE MEMS (International Conference on Micro Electro Mechanical Systems) をはじめとした会議で広く議論されている。しかし、これらの技術分野について総合的に調査検討を行っている会議は上述したような国内外の学会において例がなく、本調査専門委員会を設置する意義は極めて大きい。

## 3. 調査検討事項

- 1) 半導体ナノエレクトロニクス技術
- 2) ナノエレクトロニクス技術と他分野の技術を融合した集積化技術

- 3) 低炭素化社会に貢献するナノエレクトロニクス応用技術
- 4) センサなどの新機能を創出する技術

#### 4. 予想される効果

エレクトロニクス産業は、我が国の産業競争力の源泉といっても過言ではない。本調査専門委員会において、次世代ナノエレクトロニクスによる新機能創出・集積化技術に関して、材料・プロセス・回路技術・新機能技術・集積化技術までを包括的かつ垂直統合的に議論し展望することは、エレクトロニクス産業が今後引き続き盤石な屋台骨として有り続けることに貢献すると期待される。

#### 5. 調査期間

平成 27 年（2015 年）6 月～平成 30 年（2018 年）5 月（3 年間）

#### 6. 活動予定

委員会 5 回／年

#### 7. 報告形態

部門大会シンポジウムでの発表でもって報告とする。