



エレクトロニクスの多様化を支える 新デバイス技術 ——2020 年を見据えて——

特集編集にあたって

編集チームリーダー 安藤 淳

電子情報通信技術の発展の一翼を担ってきた半導体デバイス技術は、ムーアの法則に象徴されるように、微細化をその大きな核として進展してきたのは、広く知られているところである。現在も、幾多の技術的困難が存在しながら半導体デバイスの微細 (More Moore) が進展しているが、現時点での予想では、2020 年には技術世代 22 nm まで到達し、以後の微細化は、技術的に著しく困難であるか、ビジネスモデルが成り立たない見通しである。すなわち、技術世代 22/20 nm 以降、産業としての課題が顕在化し、半導体デバイスの技術と市場においてパラダイムシフトが必要とされている。

基盤的な研究開発の成果は、過去の事例を省みると、概ねその着手より 10 年後以降に実用化が開始されているところより、パラダイムシフトに向けた新しい技術への取組みは、今まさに検討されるべき時期となっている。

このような状況をかんがみ、今後のエレクトロニクスの多様化を支える新デバイス技術の現状について、2020 年を見据えて概観し解説するために本特集を企画した。

まず初めに、CMOS の高性能化を更に推し進める Si プラットホーム上の新材料チャネル CMOS 技術 (1 章)、テラヘルツ波帯まで適用領域を拡大しつつある化合物半導体デバイス技術 (2 章)、DRAM や SRAM を代替し、ノーマリオフコンピュータ実現を目指す不揮発性デバイス技術 (3 章) といった、各デバイス技術について、それぞれの現状と課題、今後の方向性について解説する。

続いて、LSI に異種技術を融合する新手法である三次元集積化技術 (4 章)、デジタル IC の低電源電圧化時

代におけるアナログ混載技術 (5 章)、多様に富む超小形システムの実現を目指す CMOS 集積回路と MEMS の融合技術 (6 章)、新しい配線方法として注目されているオンチップ光配線技術 (7 章) といった、実装・混載 (融合)・配線技術について、それぞれの現状と課題、今後の方向性について解説する。

次に視点を変えて、特性ばらつきと製造性を考慮した設計技術 (8 章)、極低電圧動作 LSI を実現する回路・設計技術 (9 章)、アナログ信号処理の専用回路を不要とするリコンフィギュラブル RF 回路技術 (10 章) といった、回路・設計領域における技術について、それぞれの現状と課題、今後の方向性について解説する。

更に、窒化物半導体による照明用 LED 技術 (11 章)、本格的実用化が目前に迫るワイドギャップ半導体パワーエレクトロニクス技術 (12 章)、給電線を廃止可能にするワイヤレス給電技術 (13 章)、環境発電技術として再注目される熱電変換デバイス技術 (14 章) といった、集積 LSI ではなく、インフラやシステム領域で使用されるデバイス技術について、それぞれの現状と課題、今後の方向性について解説する。

最後に、ヘルスケアへと展開する健康エレクトロニクス (15 章)、車載用エレクトロニクス (16 章) という、デバイス技術の展開が大きく期待されている二つのアプリケーション側からの視点で、それらに求められるデバイス技術についての現状と課題、今後の方向性について解説する。

本特集が、今後 10 年間のデバイス技術開発を考えていく上で、各々の技術の現状等を理解する一助となれば幸いである。最後にお忙しいところ原稿の執筆を御快諾頂いた執筆者の皆様、編集に御尽力頂いた編集委員会の皆様並びに会誌編集担当の学会事務局の皆様にご心より御礼申し上げます。

特集編集チーム	安藤 淳	猪川 洋	板谷 太郎	植之原裕行	大野 泰夫	小栗 淳司
	坂部 至	佐藤里江子	鈴木 康之	高須 勲	種村 拓夫	中野 大樹
	平山 浩一	藤田 輝雄	松本 佳宣	三木 茂人	山内 和久	