

# 高周波集積回路の高機能・多様化技術調査専門委員会 設置趣意書

電子回路技術委員会

## 1. 目的

半導体集積回路は微細化が進み、高周波回路を大規模デジタル回路に混載した高機能システム LSI が実現されてきている。特に、スマートフォン・携帯電話、無線 LAN、近距離無線システムにおける高集積・高機能化の進展は著しい。さらに、個人ユースでの高速データ伝送のニーズが高まりつつあり、第 5 世代 (5G) 移動通信システムでは、Massive-MIMO (Multiple-Input-Multiple-Output) 技術や非直交多元接続 (NOMA; Non-Orthogonal Multiple Access) 技術の投入、ならびにミリ波システムとの融合等により、さらなる高速伝送が検討されている。このようなシステムを実現するためには、ハードウェア、特に高周波集積回路への設計負担が増大すると考えられる。一方、最近では、IoT (Internet of Things) がビジネス展開されつつあり、徹底したローパワー回路技術も強く要望されるようになってきた。特に WPAN (Wireless Personal Area Network) などの近距離無線システム、エネルギー・ハーベスティング技術ならびにワイヤレス給電への関心が高まりつつある。この技術開発にはシステムや回路技術とデバイス技術との連携が極めて重要となっている。

このように高周波技術の応用分野の高機能・多様化に伴う技術課題を明確にし、潜在する問題を解決することが産業界にとって極めて重要である。そこで、これらの技術課題と取組みの状況、および関連技術動向をシステム・回路・デバイス面から系統的に把握することにした。この調査専門委員会は、上記のような多様化する高周波技術の応用分野を見据えつつ、回路技術ならびに周辺技術に関して、さらなる調査検討を行うことにより、今後の高周波集積回路技術の発展に資す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

無線技術はその利便性から利用範囲を大きく広げ、現代の IT 社会を支える必要不可欠な技術となっている。「1.目的」でも述べたように、スマートフォン・携帯電話を中心に高速データ伝送の流れはますます加速されていくと思われる。さらに、IoT を中心に、極省電力無線システムへの期待が高まりつつある。一方で、これらの技術を支える半導体デバイスの革新も不可欠となってきている。

電気学会では高周波アナログ集積回路の重要性に着目し、これまで「高周波集積回路効率的設計のための基盤技術調査専門委員会」(平成 20 年 4 月～平成 23 年 3 月)、「高周波集積回路の先端化技術と応用技術調査専門委員会」(平成 23 年 4 月～平成 26 年 3 月)ならびに「高周波集積回路の新分野展開と対応技術」(平成 26 年 4 月～平成 29 年 3 月)を継続的に発足させ、高周波集積回路をタイムリーに開発していくための高周波回路技術、設計技術、計測技術などの基盤・先端技術ならびに応用技術に関する調査研究を進めてきた。国内では電子情報通信学会において、集積回路研究会の中で高周波集積回路技術の先端研究に関する議論が行われ、海外では IEEE (アイ・トリプル・イー) においても高周波アナログ集積回路技術に関するチュートリアル講演会などが頻繁に開催されるなど高周波回路技術の向上への積極的な取り組みが行われている。しかしながら、ますます多様化・高機能化する高周波分野の先端的技術に関しては、系統的に検討されていないのが現状であり、システム、回路、デバイスが連携して特徴ある高周波集積回路の創造に向けた検討が必要である。

### 3. 調査検討事項

- (1) 高性能無線システムに関する調査：5G 移動通信システム，ミリ波・テラヘルツ波システムなど
- (2) 多様化する無線システムに関する調査：IoT の技術動向，極省電力無線システムなど
- (3) 高周波集積回路の革新的技術および周辺技術に関する調査
- (4) 先端デバイスの性能ならびに課題に関する調査
- (5) その他，評価技術や高周波回路開発の効率化に関する調査

### 4. 予想される効果

システムの動向を考慮しつつ，高周波集積回路の新しい技術を俯瞰することで，より体系的な高周波集積回路技術の確立に資すると期待される。また，産業界全体として，高度な研究・開発力が醸成されることにより，競争力のある製品開発を推進することができるようになる。

### 5. 調査期間

平成 29 年（2017 年）4 月から平成 32 年（2020 年）3 月（3 年間）

### 6. 活動予定

委員会 4 回／年

### 7. 報告形態

研究会における論文発表の形式で報告する予定である。