

高速・高周波集積回路の多様化・応用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

スマートフォン、および広帯域移動無線システムの国内契約数は 2 億台を突破し、移動通信トラフィックの急増に伴い、第 5 世代移動通信システム(5G)等の高速無線通信技術の応用が進展している。これらの無線通信速度の進展は、ミリ波帯に至る高速回路技術、デバイス技術、MIMO (Multiple-Input-Multiple-Output)技術やビームフォーミングなどの高度なデジタル信号処理により実現されており、今後もさらなる高度化・高速化が検討されている。超高速・超低遅延・多数同時接続などの特徴を有する 5G は、移動体通信のみならず産業機器分野、スマートメータをはじめとする IoT への適用ならびにローカル 5G システムへ展開され、産業構造を変化させる原動力となっており、様々な分野への応用展開により Society5.0 の実現に貢献している。さらに、無線通信技術の高速化と共に、データセンター等のバックプレーン、ボード間などの有線通信の高速化も進展しており、400GEthernet の実用化に向けて、無線通信で用いられている高度な回路技術、波形整形技術が適用・展開されている。

これに対し、2020 年(令和 2 年)4 月に発足された「高速・高周波集積回路の新分野展開と高度化技術調査専門委員会」において、ミリ波フェーズドアレイ無線機など、高速・高周波回路の高度化技術の動向に関する調査検討を行ったが、IoT の新しい応用サービスの展開や医療応用、自動運転への適用など、多様な高速・高周波技術の応用が新たな研究分野と市場を形成していることが明らかとなり、さらなる調査検討が必要となった。そこで、本調査専門委員会では、高速・高周波回路技術の最先端回路技術のみならず、通信分野以外のセンシング、医療、無線給電、IoT 活用、社会インフラなどへの応用展開の検討が産業的および学術的にも重要であることに着目し、さらなる多様化・応用技術の調査検討を行うことにより、今後の高速・高周波集積回路技術の新分野展開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

現在、無線技術は、利用範囲を大きく広げ、豊かな情報化社会を支える必要不可欠な技術となっている。目的でも述べたように、スマートフォンを中心に高速データ伝送のニーズ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、LPWA(Low Power, Wide Area)などの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 5 期に渡る調査専門委員会「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」、「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」、「高周波集積回路の新分野展開と対応技術調査専門委員会」、「高周波集積回路の高機能・多様化技術調査専門委員会」ならびに「高速・高周波集積回路の新分野展開と高度化技術調査専門委員会」(2020 年(令和 2 年)4 月～2023 年(令和 5 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等において、集積回路研究会などで高速・高周波集積回路技術の先端研究に関する議論が行われ、国際的には IEEE(アイトリプルイー)においても高速・高周波アナログ集積回路技術・ミリ波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、ますます高機能化・多様化する高周波分野の高度化技術とその応用に関しては、系統的に検討されていないのが現状であり、デバイス・回路・システムが連携して特徴ある高速・高周波集積回路の実現に向けた系統的調査・検討が必要である。

3. 調査検討事項

- (1) 無線システムに関する調査検討：特に，Beyond 5G/6G ネットワーク，ミリ波・テラヘルツ波システム，IoT システム，省電力無線通信，近距離無線通信，ワイヤレス給電システムなど
- (2) 有線高速信号伝送システムに関する調査検討
- (3) 高速・高周波集積回路の高度化技術および周辺技術に関する調査検討
- (4) 高速・高周波集積回路の新分野への応用展開に関する調査検討
- (5) 高速・高周波先端デバイスの性能ならびに課題に関する調査検討
- (6) その他，高速・高周波回路技術関連の高度化およびテスト技術に関する調査検討

4. 予想される効果

産業界で要求される無線通信システムを実現する高速・高周波集積回路の新技術とその応用展開を俯瞰することで，より体系的な回路技術・信号処理技術の確立に資すると期待される。また，大学・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の推進と人材育成が可能となる。

5. 調査期間

2023年(令和5年)4月から2026年(令和8年)3月（3年間）

7. 活動予定

委員会 3回/年

8. 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。