

# シリコンCMOS集積回路で実現する テラヘルツ波無線通信



## 原 紳介

(はら しんすけ)

テラヘルツ研究センター  
テラヘルツ連携研究室  
主任研究員  
博士 (理学)

### ● 経歴

- 1976年 神奈川県にて誕生
- 1996年 東京理科大学理工学部物理学  
科卒業
- 2006年 東京理科大学大学院博士課程  
修了
- 2007年 豊田工業大学 研究員
- 2008年 東京理科大学 助教
- 2013年 NICT 入所
- 2019年 現職

### ● 受賞歴等

- 2019年 電子情報通信学会2018年度  
論文賞
- 2017年 国際学会RFIT学会賞

### 一問一答

**Q** 研究者になってよかったことは？

**A** 分野を超えて先端技術の理解が深められることです。研究者の間でひざを交えた議論ができることも多くあり、研究者の役得だと思います。

**Q** 最近はまっていること

**A** 子どもの2輪スケボーを借りて、乗りこなせようになるように練習すること、飼っているカマキリを眺めること、です。



**Q** 研究者志望の学生さんにひとこと

**A** 失敗を恐れずに、よく先輩・先生の助言を聞いて、研究に邁進してください。共に新しい技術を創っていきましょう。

**電** 磁波は、周波数の低い「電波」から、周波数の高い「光」まで、様々な産業分野で利用されています。そのうち電波は、関係法令により用途ごとに周波数が割り当てられ、その規格にのって無線LANやスマートフォンなど無線通信技術が広く普及してきました。しかし、IoT・ビックデータ・AI等を活用する新しいICTが創成しつつある現在、大容量データを高速に送受信できる無線

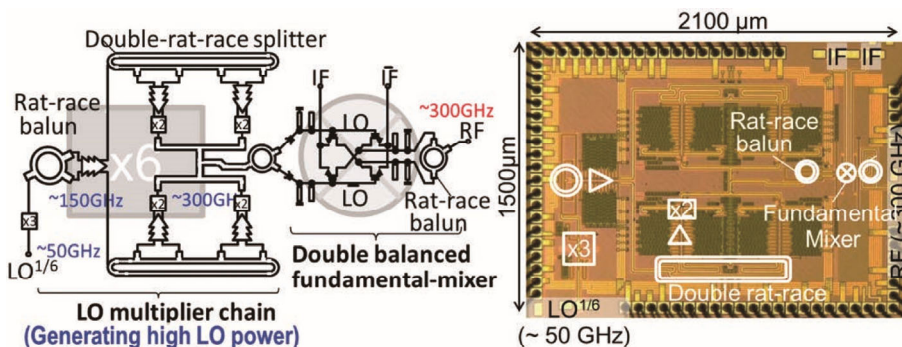
通信技術が求められています。この実現に向けて、広い周波数帯域を一括して利用する手法が候補に挙がっています。

テラヘルツ (THz) 波は「電波」と「光」の中間に位置する電磁波であり、「未開拓の周波数資源」と呼ばれています。THz波において、大気吸収の少ない周波数領域を広い帯域で活用できれば、高速な無線通信が実現できると期待されています。2019年開催の無線通信会議

(WRC) では275-450 GHzにおいて総帯域137 GHzの周波数帯域が特定されました(本号pp.1-3参照)。

私たちはTHz波無線通信の実現に向けた研究に取り組んできました。広島大学、パナソニック株式会社との共同研究の成果として、シリコンCMOS集積回路を利用した300 GHz帯無線送受信機を開発しました。情報処理機器に広く用いられているシリコンCMOSは、大量生産に向いているためTHz無線通信の普及に適しています。しかし、現在のシリコンCMOSの性能では300 GHz帯で信号を直接増幅できないことが課題です。本研究では、周波数変換器と高出力の局部発振信号通倍回路を組み合わせた手法により、高い特性を実現し、300 GHz帯での高速無線通信の性能を実証しました。

今後、更に無線送受信機の特性を向上させ、THz波による超高速無線通信技術の早期実用化を目指します。



300 GHzシリコンCMOS受信機回路の回路図とチップ写真  
© 2020 IEEE. Reprinted, with permission, from IEEE Proceedings.