

毎秒80ギガビットのデータ伝送を可能にする シリコンCMOS集積回路を用いた 300ギガヘルツ帯ワンチップトランシーバの開発に成功

【開発のポイント】

●ひとつの回路で送信と受信が可能なワンチップトランシーバを実現

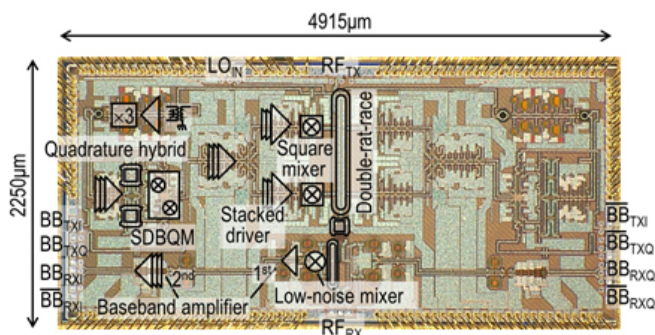
これまで送信と受信が別々のシリコンチップになっていましたが、今回は両機能を1つのシリコンチップに統合し「ワンチップトランシーバ（送受信）」を実現しました。これにより、電子機器に搭載する際の部品数の削減とシリコンチップ面積の削減によってコストダウンが可能となり、より実用化に有利となります。

●データ受信速度を大幅に向上することで毎秒80ギガビットのデータ伝送を可能に

これまで受信回路の性能制限により毎秒32ギガビットに留まっていたが、受信回路の性能を向上させるとともに、送信回路にも改良を加え、トランシーバとして大幅なデータ伝送速度の向上を達成しました。

スマートフォンなどで広く用いられている無線トランシーバと同様にシリコンCMOS集積回路で300ギガヘルツ帯を用いた超高速データ通信が可能となったことにより、2020年から始まる第5世代モバイル通信の次の世代（ビヨンド5Gモバイル）の無線トランシーバに利用できる可能性が高くなりました。

図1.



開発したトランシーバ集積回路のシリコンチップ写真

【概要】

国立大学法人広島大学、国立研究開発法人情報通信研究機構、パナソニック株式会社は共同で、シリコンCMOS集積回路により300ギガヘルツ帯を用いて毎秒80ギガビットのデータ伝送を可能にするワンチップトランシーバの開発に世界で初めて成功しました。従来に比べデータ伝送速度を大幅に向上させるとともに、実用化に必須の「ワンチップ化」を達成したことで、300ギガヘルツ帯無線通信の実用化がより近くなりました。

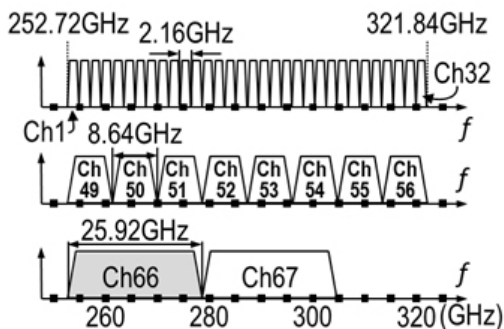
本研究成果は、International Solid-State Circuits Conference (ISSCC) 2019 (2月17日～2月21日、サンフランシスコ) で発表および伝送実験のデモンストレーションを行います[1]。

【開発の背景】

テラヘルツ帯は、これからの高速無線通信への利用が期待されている新しい周波数資源です。2017年には無線通信規格IEEE Std 802.15.3dにより252ギガヘルツから325ギガヘルツの周波数帯域のチャンネル割当てが示されました。研究グループは、この中のチャンネル66の周波数帯を用いて毎秒80ギガビットの通信速度を実現するワンチップトランシーバを開発しました。

研究グループは、これまで、シリコンCMOS集積回路を用いて1チャンネルあたり毎秒105ギガビットのデータ送信を実現する送信器[2]や毎秒32ギガビットのデータ受信を実現する受信器[3]を実現してきました。今回の研究成果は、以下の通りです。

図2.



IEEE Std 802.15.3d規格の周波数チャンネル割当て

【今後の展開】

今回の研究成果により、量産性に優れたシリコンCMOS集積回路による300ギガヘルツ帯を用いることにより、情報通信ネットワークなどのインフラに使用される光ファイバに匹敵する毎秒テラビットの通信能力を一般ユーザが利用可能なほど安価に実現できる可能性があることが示されました。これにより、以下に示すような300ギガヘルツ帯無線の応用展開が考えられます。

図3.

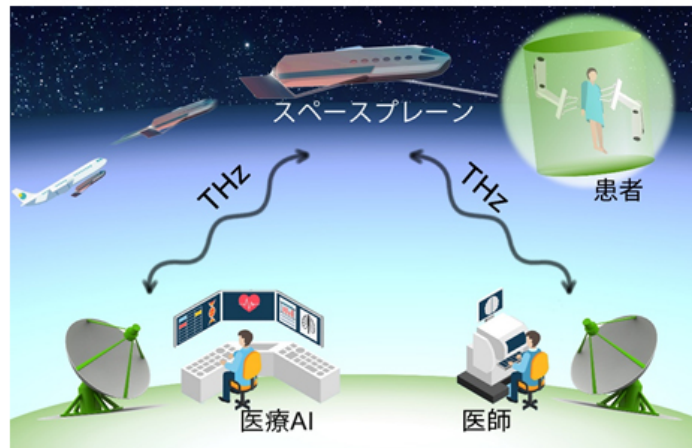


300ギガヘルツ帯無線の応用展開。

©HIROSHIMA UNIVERSITY, NICT, PANASONIC, AND 123RF.COM.

さらに将来的には、300ギガヘルツ帯を含むテラヘルツ帯の無線通信は、地上と人工衛星間の超高速無線通信に適用されることも期待されています。地上の医師や医療AIとリアルタイムに通信を行いながらスペースプレーン内で無重力状態で手術を行うなど、現在の技術だけでは考えられないようなことが実現できる可能性があります。

図4.



地上の医療AIと医師がテラヘルツ無線通信を介して宇宙空間の無重力状態で遠隔手術を行う。

©HIROSHIMA UNIVERSITY, NICT, PANASONIC, AND 123RF.COM.

本研究成果は、総務省「テラヘルツ波デバイス基盤技術の研究開発-300 GHz帯シリコン半導体CMOSTランシーバ技術-」の研究開発の一環です。

参考文献

- [1] S. Lee, R. Dong, T. Yoshida, S. Amakawa, S. Hara, A. Kasamatsu, J. Sato, M. Fujishima, "An 80Gb/s 300GHz-Band Single-Chip CMOS Transceiver," IEEE International Solid-State Circuits Conference (ISSCC) 2019.
- [2] K. Takano, S. Amakawa, K. Katayama, S. Hara, R. Dong, A. Kasamatsu, I. Hosako, K. Mizuno, K. Takahashi, T. Yoshida, M. Fujishima, "A 105Gb/s 300GHz CMOS transmitter," IEEE International Solid-State Circuits Conference (ISSCC), pp. 308-309, 2017.
- [3] S. Hara, K. Katayama, K. Takano, R. Dong, I. Watanabe, N. Sekine, A. Kasamatsu, T. Yoshida, S. Amakawa, M. Fujishima, "A 32Gbit/s 16QAM CMOS Receiver in 300GHz Band," IEEE International Microwave Symposium (IMS2017), pp. 1-4, 2017.

【研究に関するお問い合わせ先】

国立大学法人広島大学大学院先端物質科学研究科 教授
藤島 実
電話:082-424-6269
E-Mail:fuji@hiroshima-u.ac.jp

【報道関係者 お問い合わせ先】

国立大学法人広島大学 財務・総務室広報部広報グループ
佐々木 和人
電話:082-424-3749
E-Mail:koho@office.hiroshima-u.ac.jp

国立研究開発法人情報通信研究機構 広報部 報道室
電話:042-327-6923
E-mail:publicity@nict.go.jp

パナソニック株式会社
オートモーティブ&インダストリアルシステムズ社 広報2課
電話:06-6904-4732

以上

プレスリリースの内容は発表時のものです。
商品の販売終了や、組織の変更等により、最新の情報と異なる場合がありますのでご了承ください。