ETC車載器用SiGe送受信システムMMIC

新庄真太郎*
堤　恒次*
末松憲治**

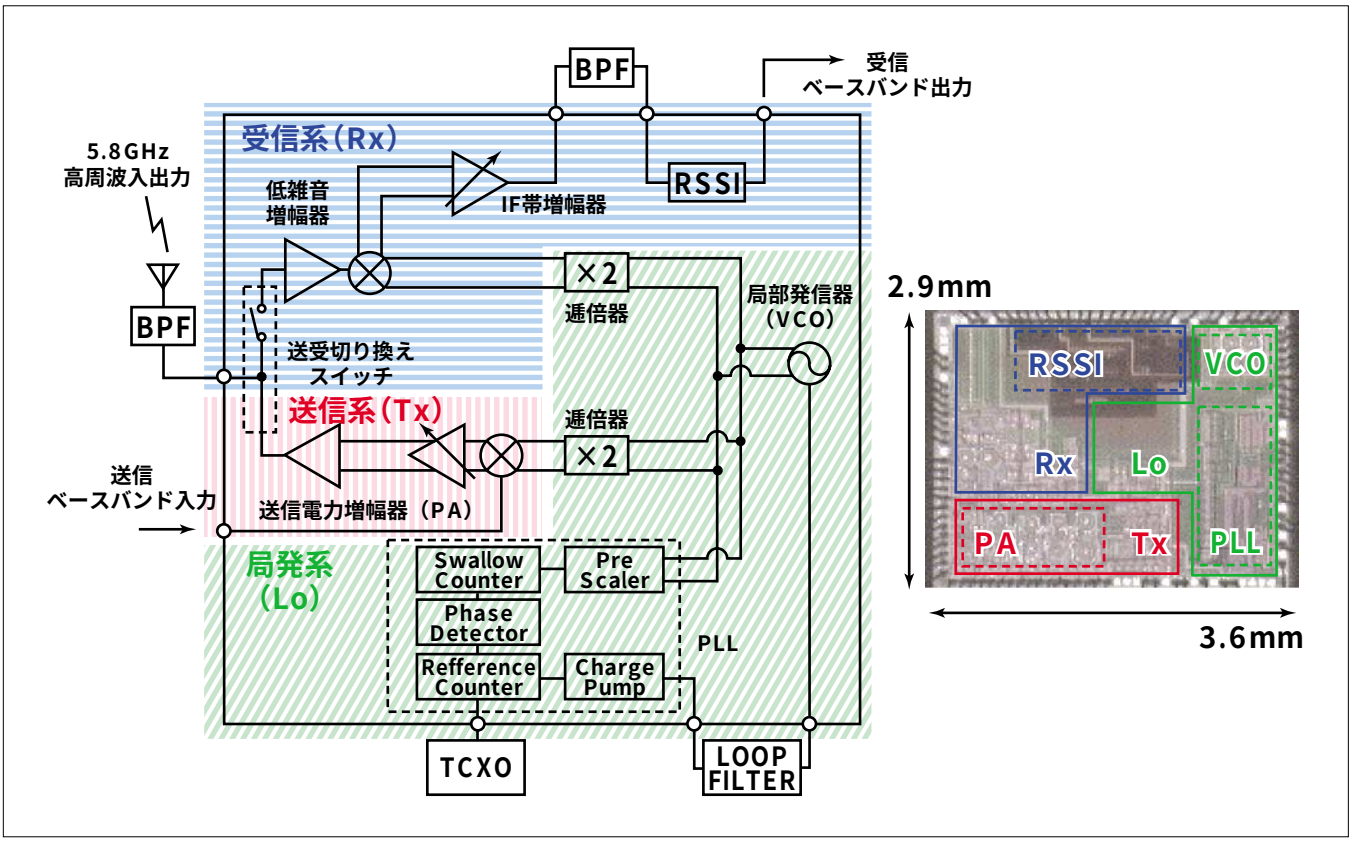
SiGe-MMIC Transceiver for ETC Terminals

Shintaro Shinjo, Koji Tsutsumi, Noriharu Suematsu

要　旨

5.8GHz帯ETC(Electronic Toll Collection system)車載器の無線アナログ部においては，小型・低価格化が求められており，高集積化が不可欠の条件となっている。そのためGaAs(ガリウム砒素(ひそ))に代わりSi(シリコン)デバイスの適用が期待されている。現在，２GHz帯携帯電話用無線アナログ部においては，送信高出力増幅器を除きSi−MMIC（Monolithic Microwave Integrated Circuit)化が実現されている。携帯電話機に比べて送信出力電力が低い5.8GHz帯ETC車載器においては，送信電力増幅器を含めたSi−MMIC化が期待されているものの送信波と局部発振器がチップ内で干渉し変調精度を劣化させてしまうという問題のため実用化が遅れていた。

今回，30mW送信電力増幅器，送受切り換えスイッチ，局部発振器を含む無線アナログ部を１チップに集積した5.8GHz帯ETC車載器用SiGe(シリコンゲルマニウム)送受信システムMMICを開発した。このMMICにはSi基板の厚みを制御する技術を適用し，送信電力増幅器と局部発振器間のアイソレーションを増加させることによってチップ内干渉を抑圧した。エミッタ接地差動構成を採用した送信電力増幅器には，差動アンバランス信号の影響を受けにくいバイアス回路構成を考案し，単相構成の送受切り換えスイッチと接続した場合にも高飽和な特性を実現した。局部発振器には，バラクタダイオードの容量変化に加えてMOS(Metal Oxide Semiconductor)バラクタの容量変化でも発振周波数を変化させる可変フィードバック容量構成を考案し，バラクタの可変容量幅が比較的小さいSiデバイスを採用した場合にも小形でかつ広帯域な特性を実現した。



ETC車載器用SiGe送受信システムMMICのブロック図とチップ写真

Si基板の厚みを制御する技術をMMICに適用することによって，送信電力増幅器と局部発振器の間のチップ内干渉を抑圧した。SiGeデバイスを採用することによって，従来別のモジュールや部品に分けていた送信電力増幅器や送受切り換えスイッチ，局部発振器を含む無線アナログ部をほぼ1チップに集積するシステムMMICを実現した。

*情報技術総合研究所　**同研究所(工博)