

研究スタッフ

教授： 山口 正洋、

准教授： 遠藤 恭

助教： サイ・ラナジット、

助教： 青木 英恵

特任教授： 田中 聡、

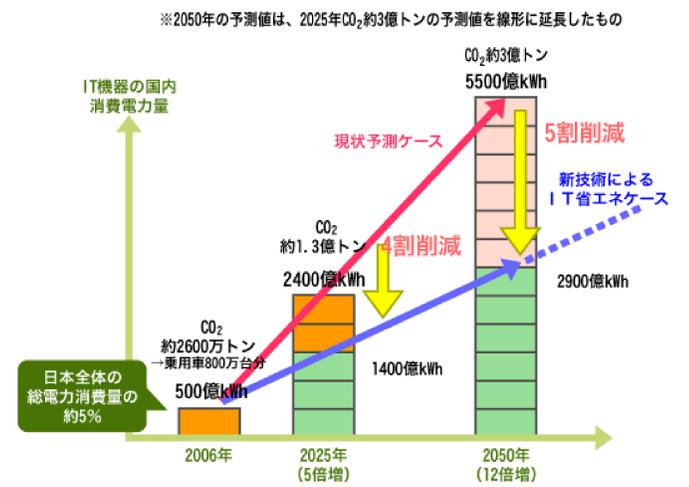
研究員： 佐藤 光晴

研究員： 宮澤 安範

研究目的

将来のエネルギー需給は、現在より電気エネルギーへの依存比率が高まると予測されており、電気エネルギーの効率的な制御・利用は、重要な課題となっている。

我々の研究室では、**ナノ・マイクロ領域において磁界と磁気エネルギーを制御・設計し、超低消費電力を実現するキーデバイスの開発**、および関連技術を創出することにより、**グリーンITの進展および低炭素化社会の実現**を目指す。



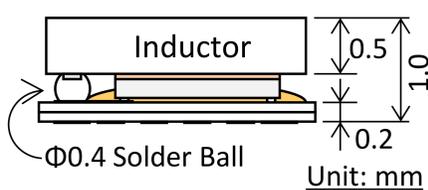
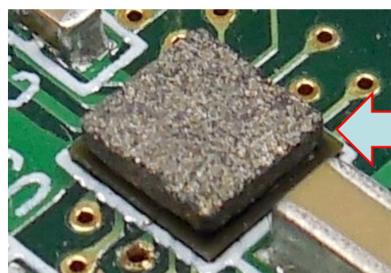
IT機器の国内消費電力予測¹⁾

1) 経済産業省, 情報通信機器の革新的省エネ技術への期待 2007

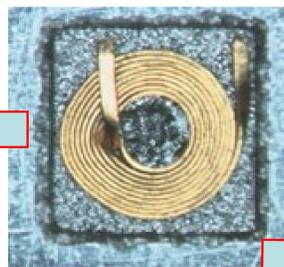
モバイルグリーンITデバイス研究開発

1. 集積化グリッドコンバータの開発

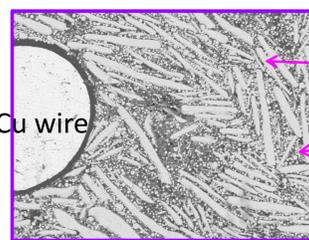
- パワーマイクロインダクタの課題:
高電力密度化による小形・低背化
低損失化による温度上昇低減
- Fe-B-Si-C / Fe-Cr-B-Si-C複合微粒子の開発
パワーマイクロインダクタを開発
集積化グリッドコンバータへ適用 $\eta_{max} = 91.7\%$ @3V/4V (in/out)



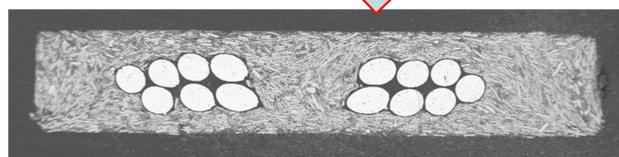
試作グリッドコンバータ
3.0 x 3.0 x 1.0 mm³, 5W級



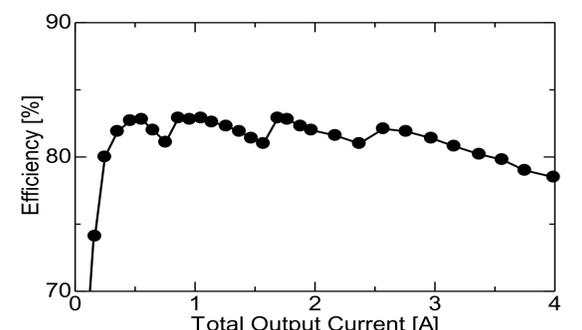
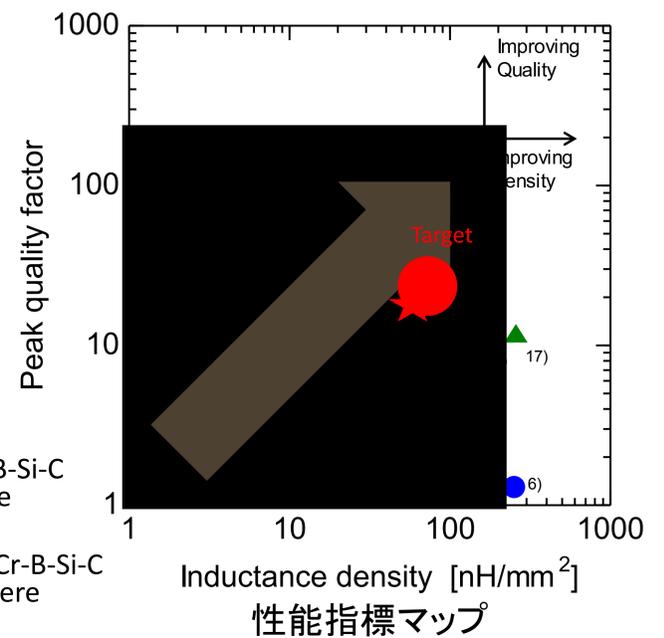
インダクタ
内部構造例



複合微粒子



インダクタ断面構造例



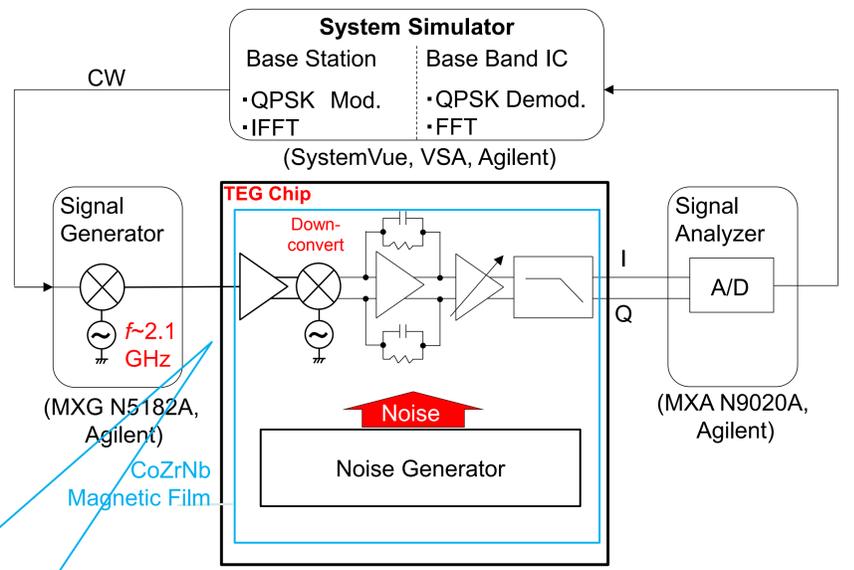
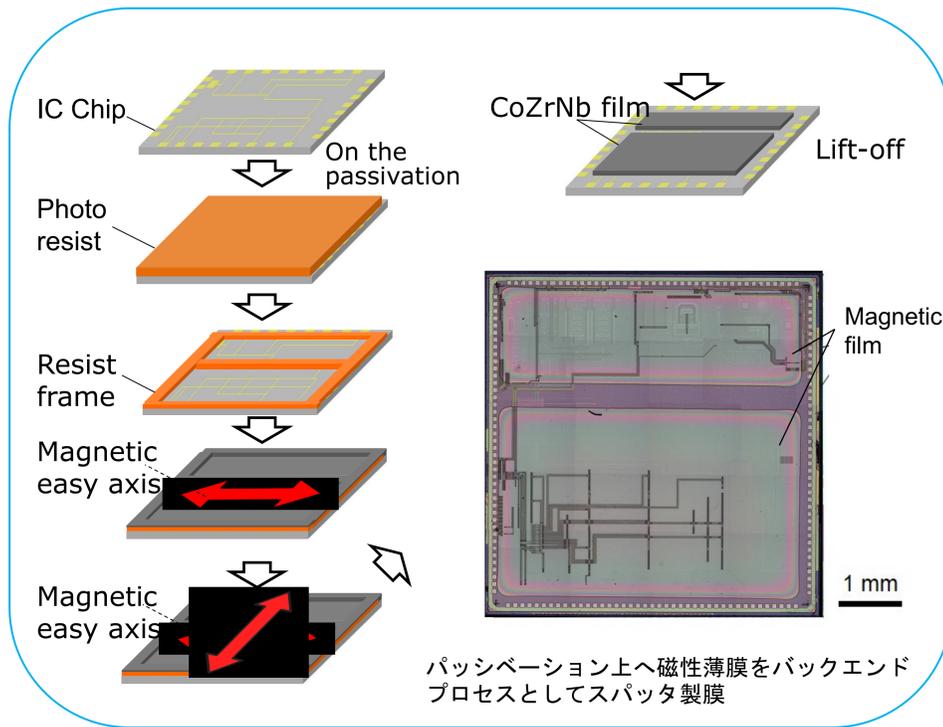
4フェーズコンバータの負荷特性

※ PwrSoc2014 P-18(invited e-poster) 等で発表

※JST復興促進プログラム (マッチング促進) 「次世代個人情報端末に有用な超小型電源の開発」等により実施

2. ICチップレベル低ノイズ化技術

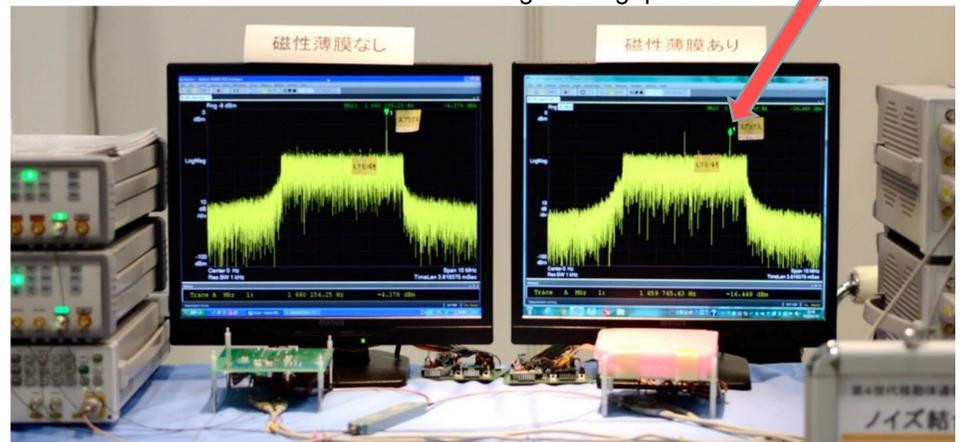
無線機器内のRF部における高速信号伝送の品質を向上させるため、LTE級RFトランシーバを想定したデジタルノイズ低減技術を、磁性体の強磁性共鳴損失の利用により実現。



LTE通信性能評価系

VSA, LTE bandwidth=5MHz mode

With magnetic film on the passivation;
In-band spurious attenuation: 10dB
High throughput attained



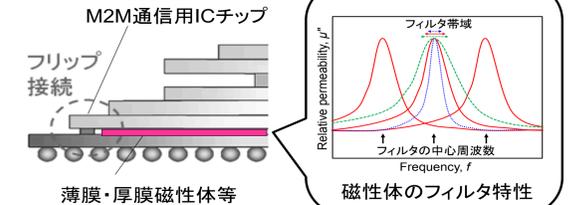
TEGチップのIQ出力

※ 2015 Asia-Pacific EMC Conf. ('APEMC2015) Best Paper Award 受賞, 2014 日経ワイヤレステクノロジーアワード優秀賞 受賞
※ 総務省電波資源拡大のための研究開発「高速高品質な無線通信実現のためのICチップレベルの低ノイズ化技術の開発」等により実施

3. スイッチングノイズ環境下における5G等の無線通信機器の性能確保

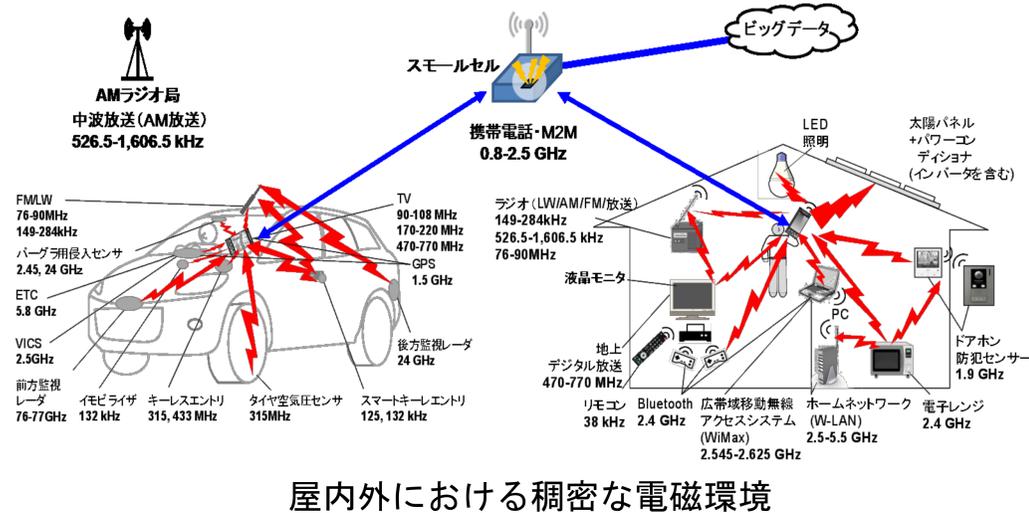
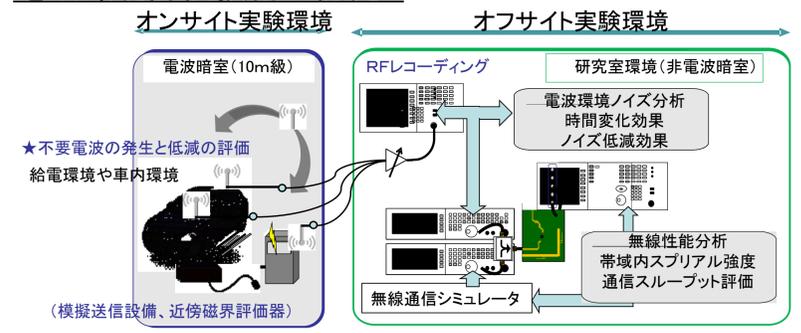
今後インバータ機器の増加、給電システムの高速度化、大容量化により不要電波が増加すると見込まれる。このため、5G等の次世代無線通信性能の確保にはインバータ機器の不要電波低減が不可欠。

受信感度の低下防護のための
広帯域フィルタリング技術の開発



- SHF帯までの広帯域フィルタリングを可能とする磁性薄膜材料・薄型材料（面内等方性材料，六方晶フェライト材料，など）
- 不要電波の干渉メカニズムの明確化
- 周波数チューニング技術の実証に向けた受信デバイスの試作

電波環境評価技術の開発



屋内外における稠密な電磁環境

※ 総務省電波資源拡大のための研究開発「不要電波の広帯域化に対応した電波環境改善技術の研究開発」等により推進