

補足資料

**無線通信機器の通信速度を最大で約2倍に向上させる
電磁ノイズ抑制技術を開発**

NEC

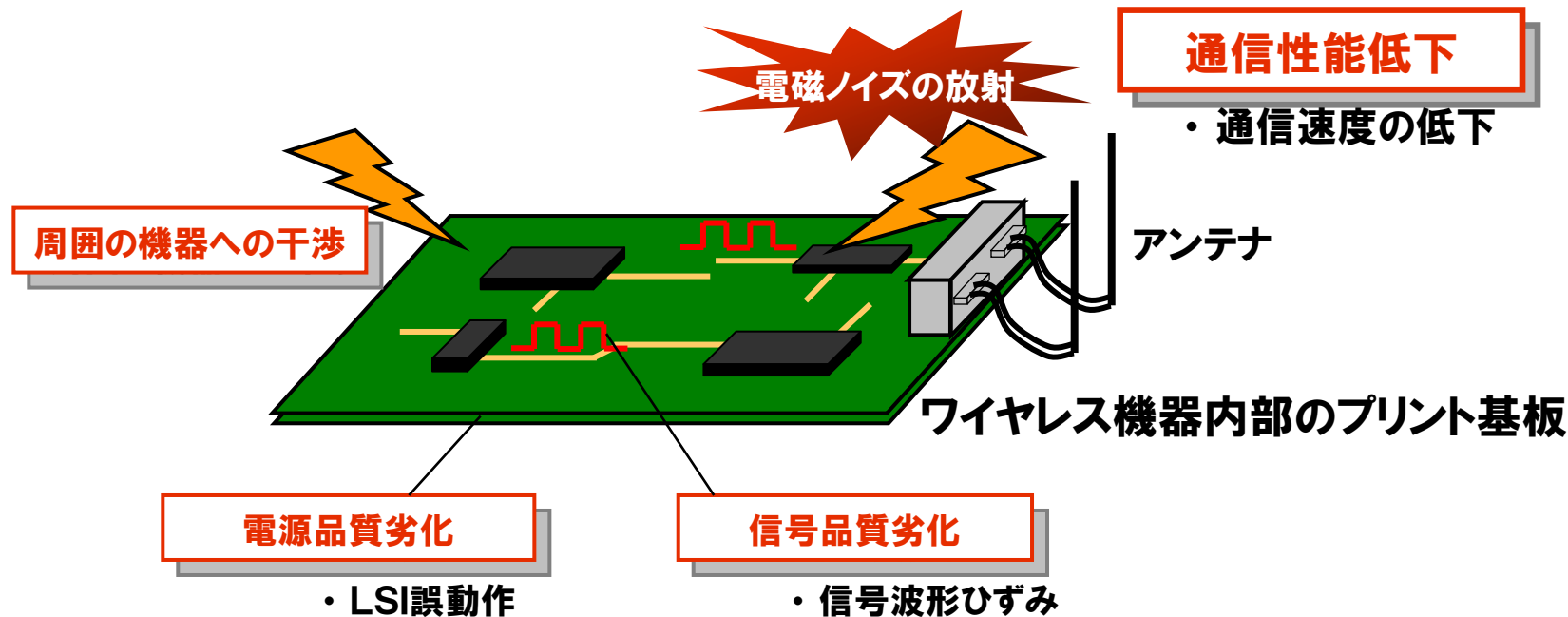
グリーンプラットフォーム研究所

開発技術の位置づけ

■ GHz帯を利用する高速無線通信が身近に

■ ワイヤレス機器の小型化・複数アンテナ化が進展

デジタル回路から放射されるGHz帯電磁ノイズが大きな問題となり、
通信性能の確保が困難に



今回、通信速度を最大で2倍に向上させる電磁ノイズ抑制技術を開発

開発技術の概要

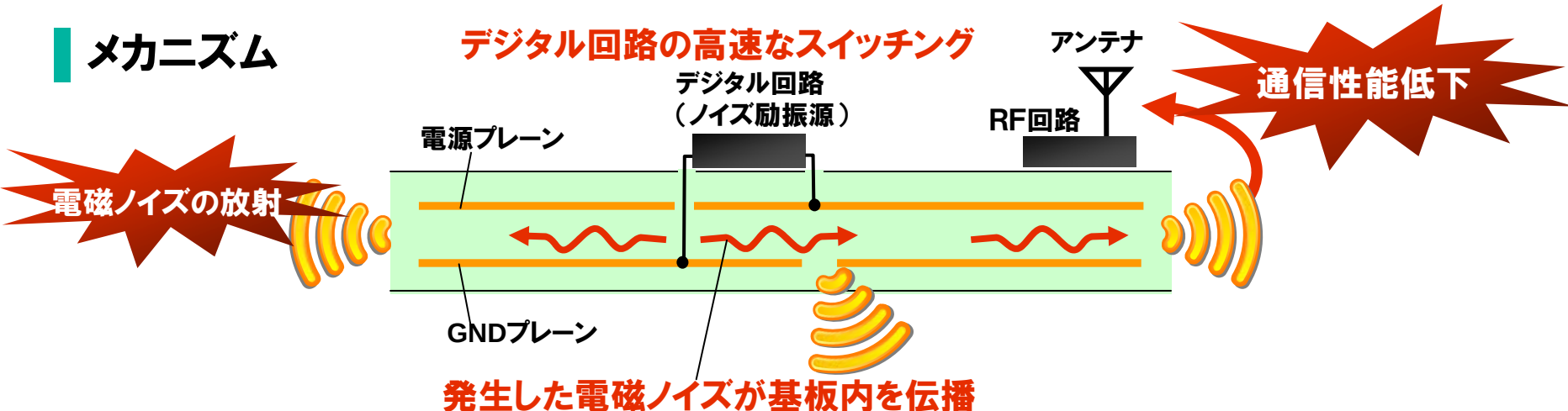
■ ワイヤレス機器の通信速度を最大で2倍に向上させる電磁ノイズ抑制技術を開発

- NEC独自のメタマテリアル技術である「 μ （マイクロ）EBG構造」を開発
- 世界最小のユニットセルサイズ(2.1×2.1mm)を実現
- 従来困難であったプリント基板内部への適用が可能に
 - 通信を妨害する電磁ノイズをプリント基板内部で遮断することでアンテナの受信感度を最大10倍、通信速度を最大2倍に向上
- μ EBG構造のマルチバンド化を実現
 - 周波数帯の異なる様々な無線通信規格に柔軟に対応

■ NECとNECアクセステクニカは、本技術を活用した製品を2013年に発売予定

EBG構造による電磁ノイズの抑制

メカニズム



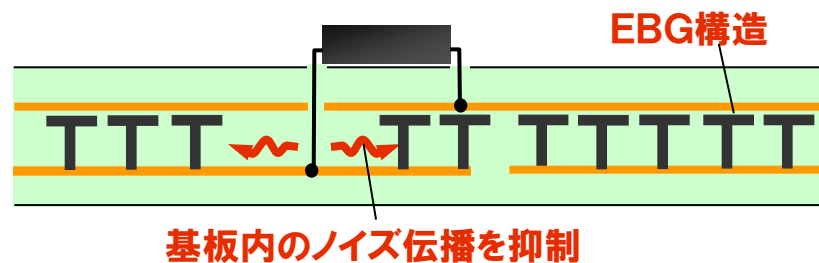
電源プレーンノイズの抑制技術として、メタマテリアルの一種である「電磁バンドギャップ(EBG*)構造」の応用が検討されている。

* Electromagnetic Bandgap

EBG構造の特徴

- ・広帯域なストップバンド特性
- ・部品レス=実装コストゼロ
- ・GHz帯で電磁波伝播を抑制

EBG構造をプリント基板内層に実装



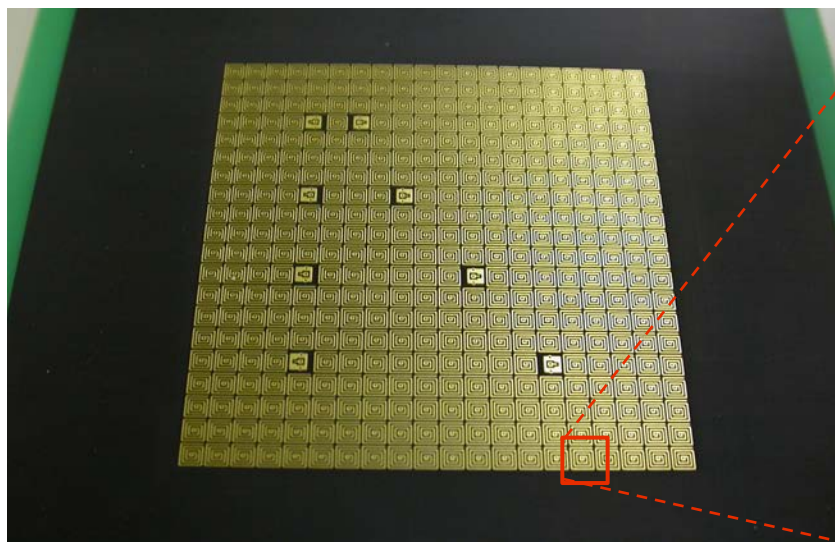
NEC独自の μ (マイクロ)EBG構造

超小型の μ EBG構造を提案

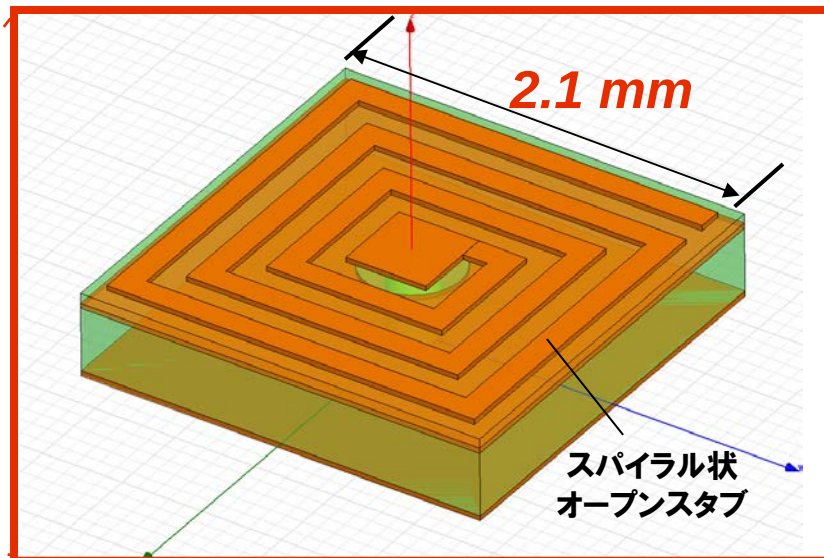
H. Toyao et al., IEICE Trans. Commun., July 2010

- オープンスタブ共振器の採用により世界最小のユニットセルサイズを実現
2.4 GHz 無線LAN周波数において**ユニットセルサイズ 2.1 mm**を達成
従来型EBG構造の 1 / 10 の実装面積
- 一般的な材料・製造プロセスで、プリント基板内部に容易に実装可能

試作ボード

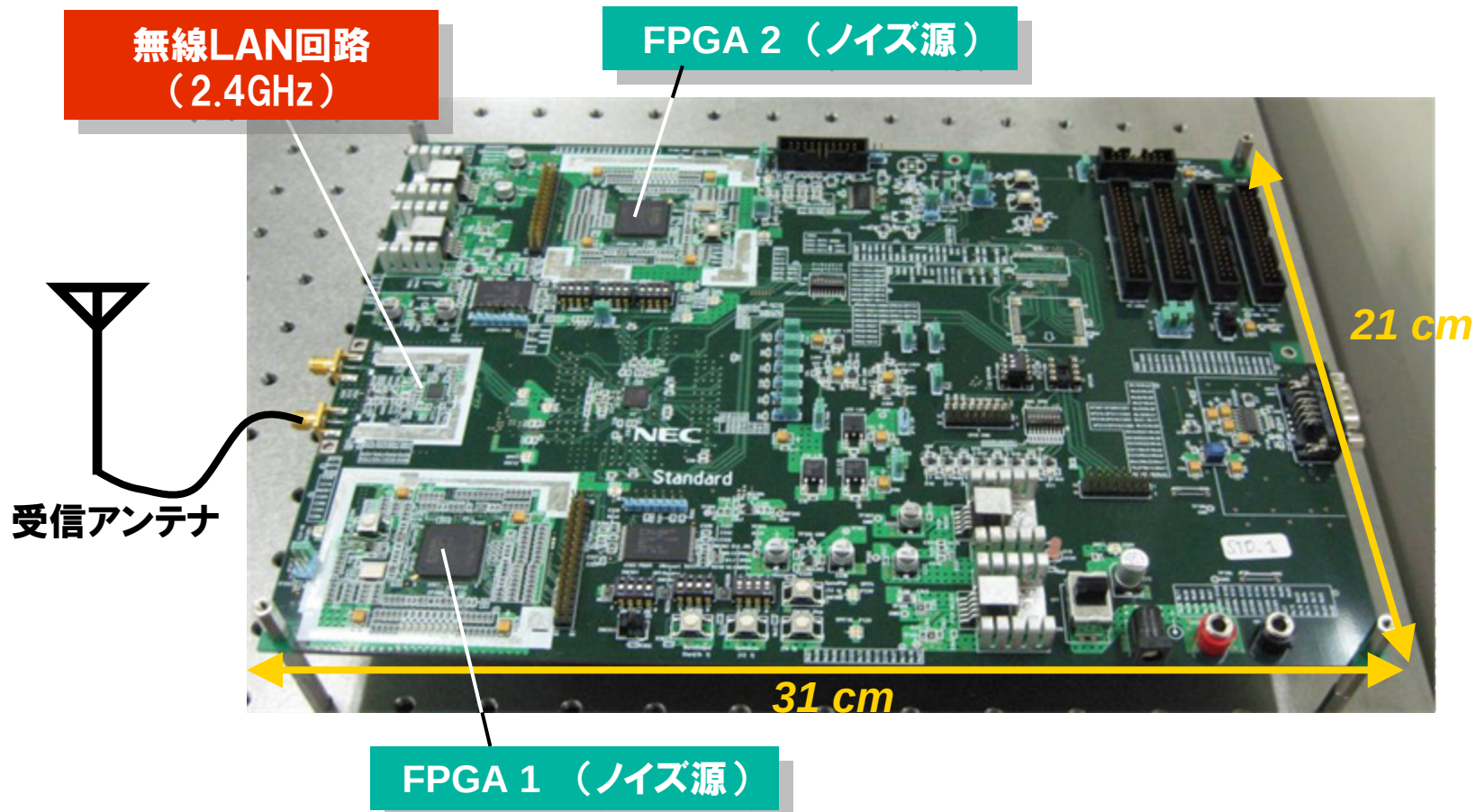


ユニットセルの構造



μ EBG構造を搭載した通信評価用ボード

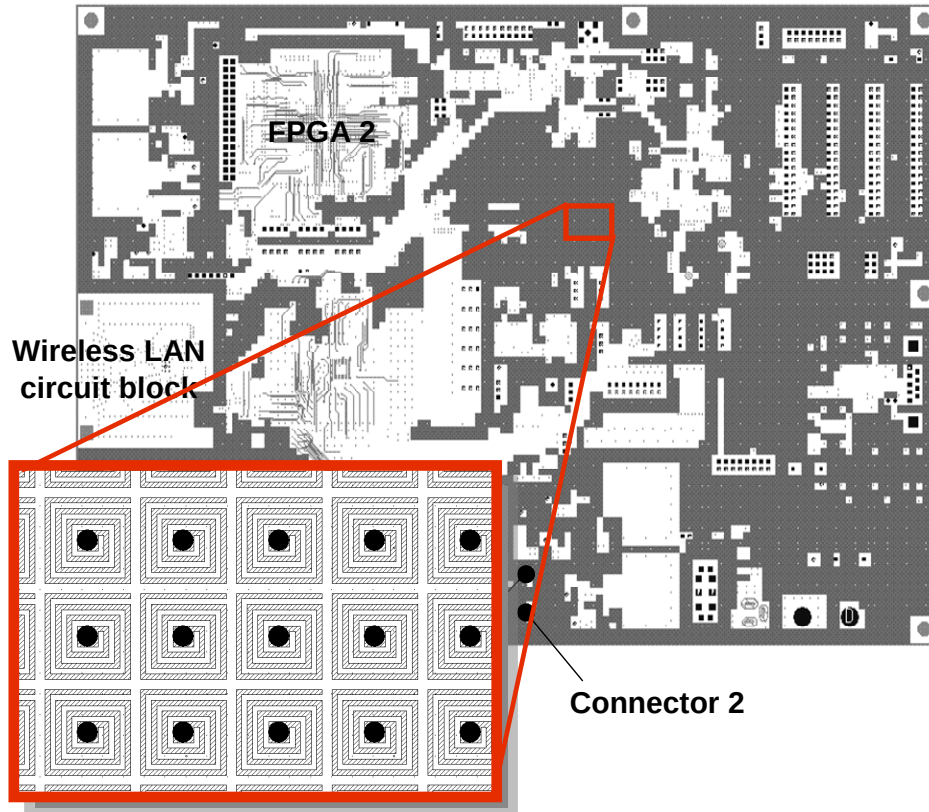
電磁ノイズ抑制による無線通信性能の向上を実証するため、 μ EBG構造を搭載した通信評価用ボードを試作。



ユニットセルの配置と電磁ノイズ伝播抑制効果

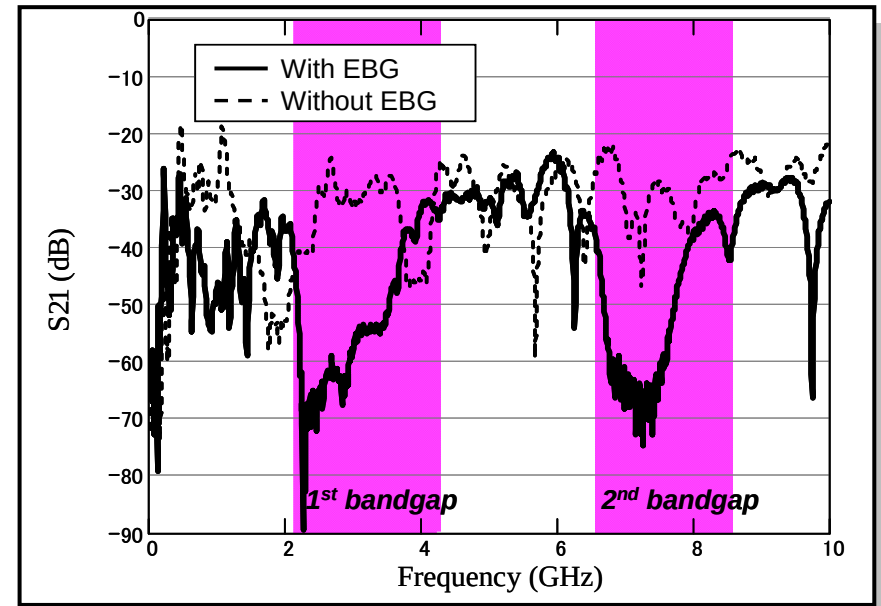
従来のEBG構造では配置が困難であったプリント基板内部に
 μ EBG構造のユニットセルを配置。

プリント基板内層



スパイラル状の μ EBG構造ユニットセル
を周期的に配置

プリント基板内部における電磁ノイズ伝播抑制効果

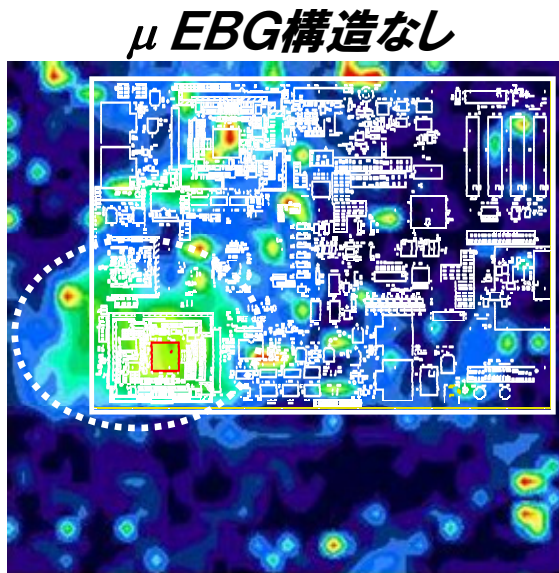


無線LAN2.4GHz帯の電磁ノイズの伝播が
抑制されている

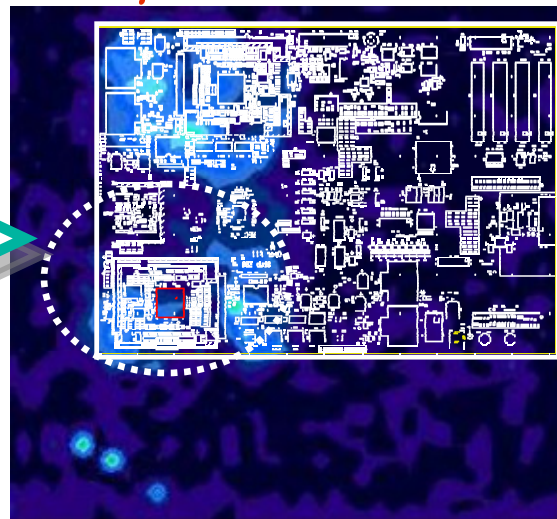
通信評価用ボード 表面磁界測定結果

μ EBG構造の適用により、プリント基板表面から漏洩する磁界が大幅に低減。

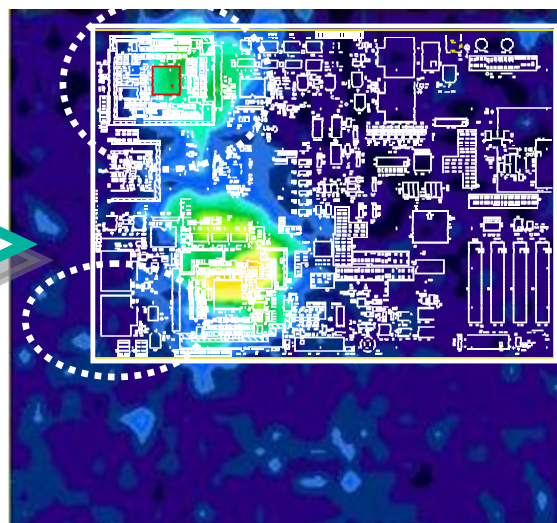
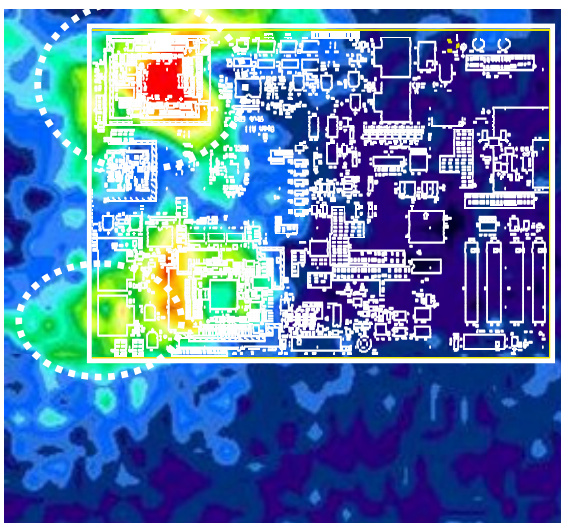
基板表側
磁界分布



μ EBG構造あり



基板裏側
磁界分布



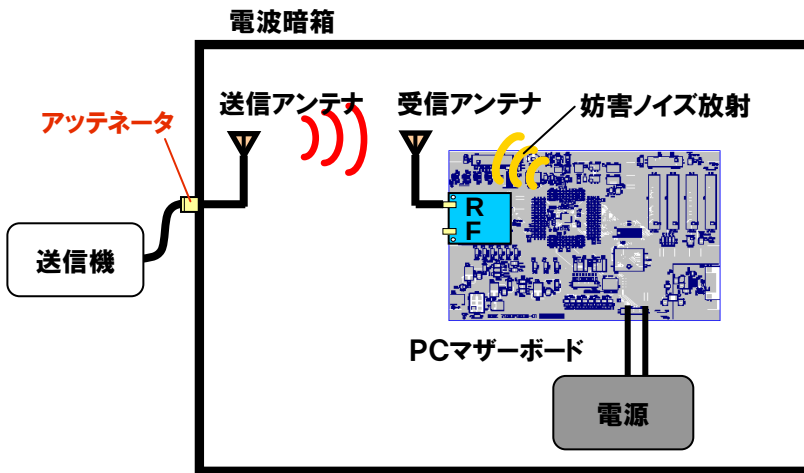
Meas. frequency range:
2400~2420MHz
RBW: 3 kHz
Meas. pitch: 10 mm

通信評価用ボード パケットエラーレート測定結果

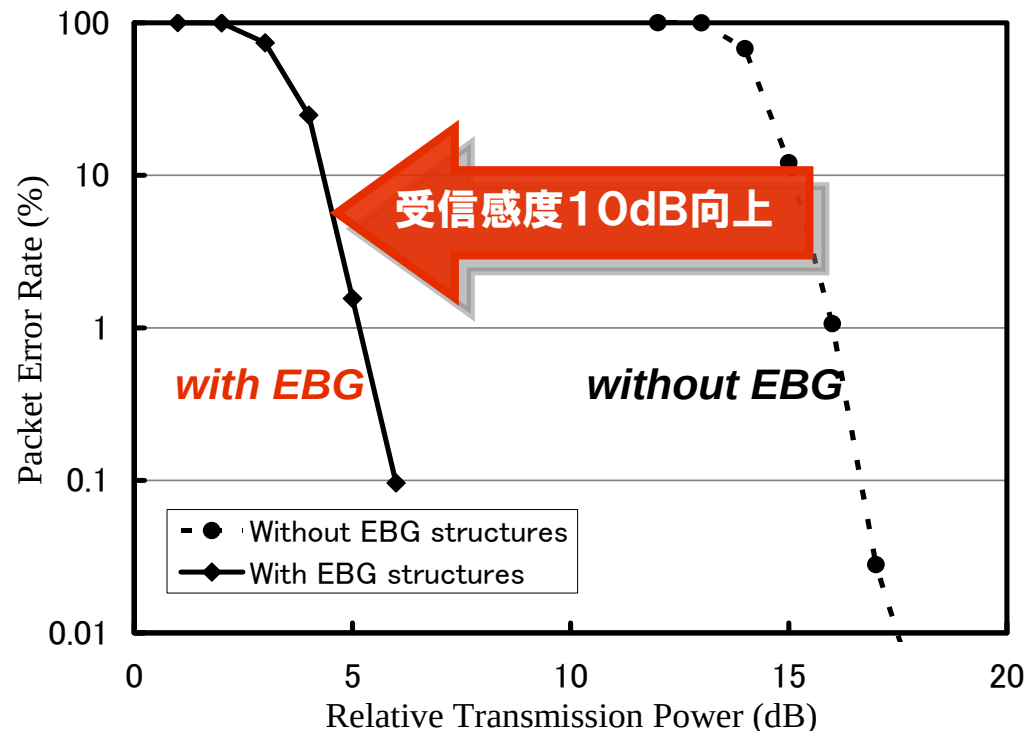
送信電力(横軸)を下げながら、通信評価用ボードで無線LANを受信した場合の
パケットエラーレートを測定。

μ EBG構造の適用により、約10dBの受信感度向上を確認。

パケットエラーレート測定系



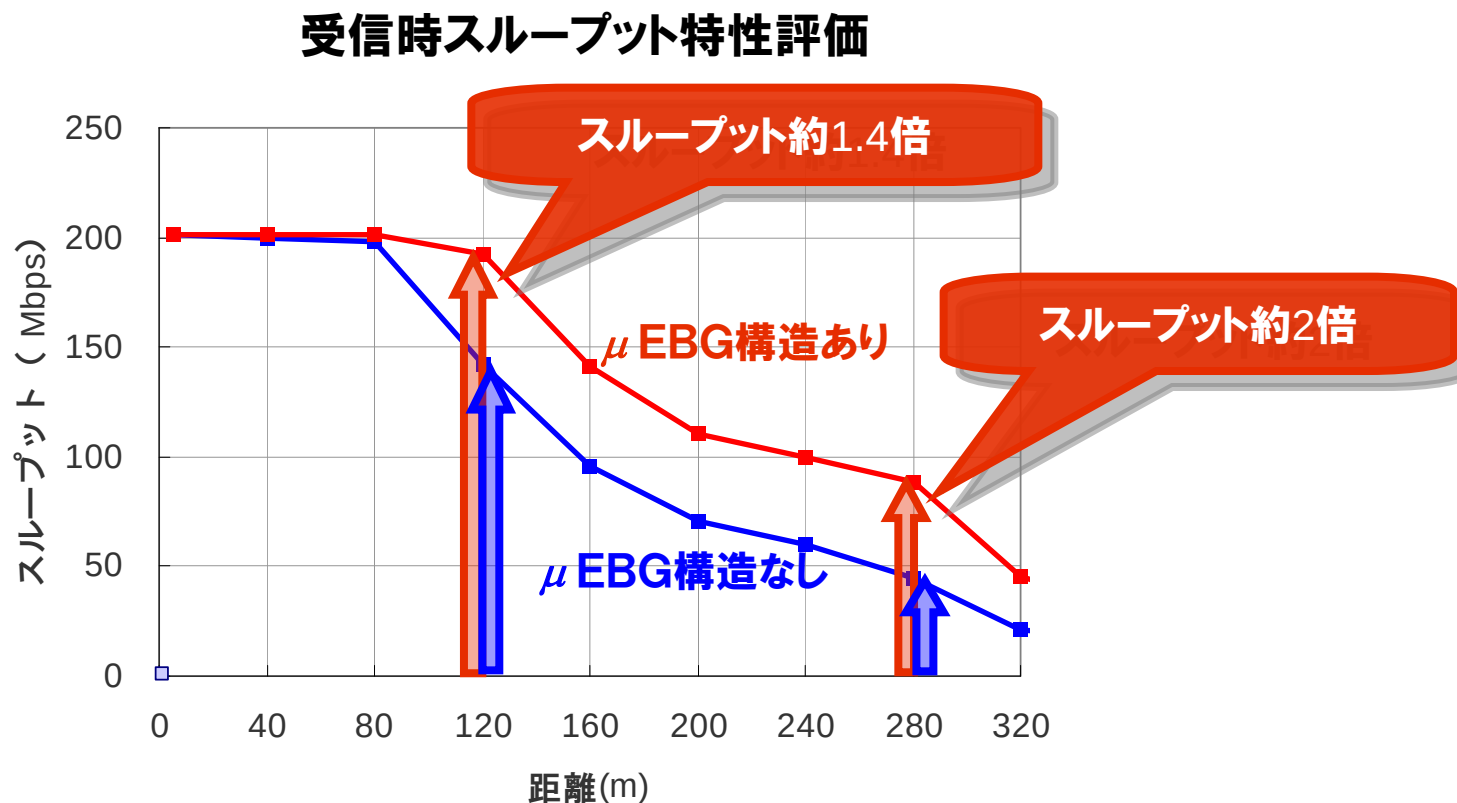
パケットエラーレート測定結果



受信時スループット特性評価

通信機間の距離を離しながら、受信時のスループットを測定。

μ EBG構造の適用により、最大で約2倍のスループット向上を確認。



無線LAN (2.4GHz) 評価用通信機に μ EBG構造を実装して測定

Empowered by Innovation

NEC