

平成24年度「新たな通信媒体を利用したサーフェス通信技術の研究開発」の研究開発目標・成果と今後の研究計画

1. 実施機関・研究開発期間・研究開発費

- ◆実施機関 東京大学(幹事者)、日本電気、NECエンジニアリング、セルクロス、帝人
- ◆研究開発期間 平成20年度から平成24年度(5年間)
- ◆研究開発費 総額374百万円(平成24年度65百万円)

2. 研究開発の目標

面を伝搬する電磁波によって空間と干渉しない高速通信を行い、同時に電力も伝送するサーフェス通信を実現する。空間への電磁放射を最小限に抑えながら広帯域信号伝送を実現すること、安全性を確保した上でより多くの電力を高効率に伝送すること、低コストで柔軟性を有する通信媒体を実現すること、環境に対する電磁的干渉や人体に対する安全性などを定量的に評価する手法を確立し、電磁的干渉および安全性において優れたサーフェス通信システムを開発する。

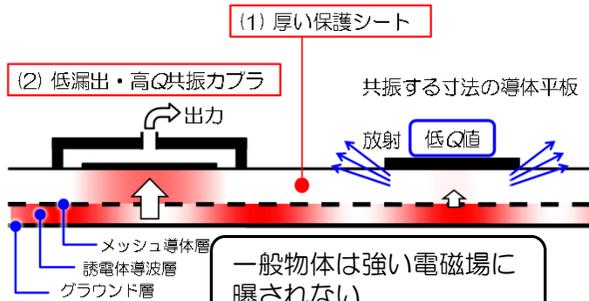
3. 研究開発の成果

目標: スマートディスクを実現するサーフェス通信技術



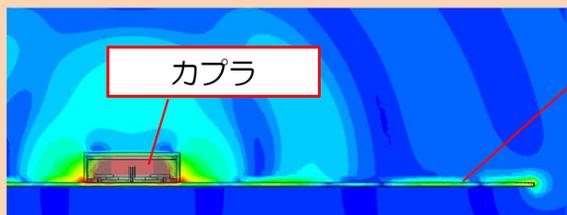
- 面を伝搬する電磁波によって信号と電力を伝送する
- 面のどこでも安全に1W以上給電でき、マイクロ波帯信号によって広帯域で通信できる
- カプラはカードサイズ

研究開発成果：安全な電力伝送を可能にする伝送シート構造とその量産技術の確立



- 保護シートを前提とした選択的給電原理を確立
- 伝送効率と安全性を両立する伝送シートの構造とパラメータを決定
- 可とう性があり、可搬性、低コスト性に優れた伝送シートの製造方法を確立

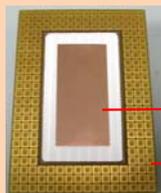
研究開発成果：カプラ、伝送シート端からの電磁界漏洩を抑制する技術を開発



伝送シート

- 伝送シート端部からの放射を、適切な端部処理(可変メッシュ+ショート端)によって抑制する技術を開発。

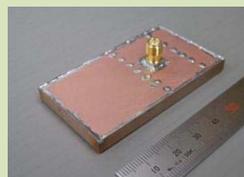
- EBG (Electromagnetic Band Gap) 構造でカプラ周囲を取り囲むことにより、カプラ周囲からの電磁界漏洩を、抑制する技術を開発



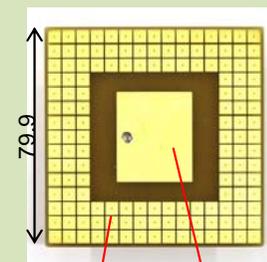
WRR受電カプラ
EBG構造

研究開発成果：厚い保護シートを介して結合する通信用カプラ、電力伝送用カプラの開発に成功

- 2.4GHzにおいて高いQ値をもち、厚い保護シートを介して伝送シートと高効率結合する受電用カプラ WRR (Waveguide-ring resonator) カプラを開発。



- 給電中に5GHz帯で通信可能な通信用カプラを開発。
- EBG構造で取り囲むことにより保護シートをはさんだまま空洞共振器を形成し、結合を確立。

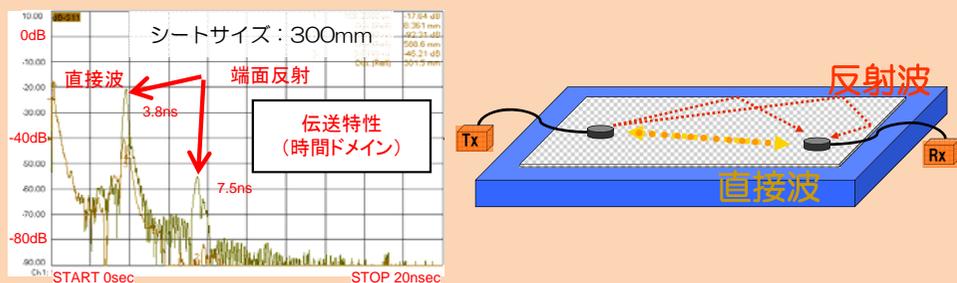


信号電極
EBG構造

「新たな通信媒体を利用したサーフェイス通信技術の研究開発」の研究開発目標・成果と今後の研究計画 (2)

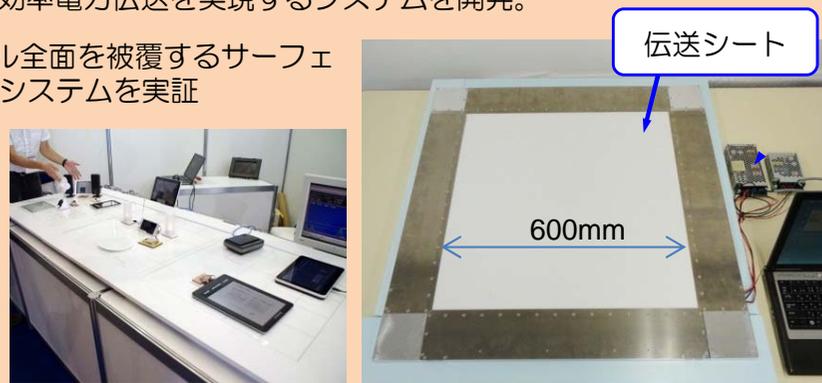
研究開発成果：サーフェイス通信の特性を解明し、サーフェイス通信に適した変調方式を提案

- 伝送シート内は、複数の低遅延端面反射波からなる電波伝搬環境。無線通信の周波数選択性フェージングに相当する伝達特性を実測。
- 無線LANを用いた各種伝送方式の比較を通し、高速かつ狭帯域の周波数ノッチを生じても安定して通信可能な、OFDM伝送の有効性を導出。



研究開発成果：サーフェイス通信システムの実証

- RFアンプ素子を伝送シート周囲に複数埋め込み、カプラの位置に依存しない高効率電力伝送を実現するシステムを開発。
- テーブル全面を被覆するサーフェイス通信システムを実証



研究開発成果：サーフェイス通信を安全に利用するためのガイドラインを策定

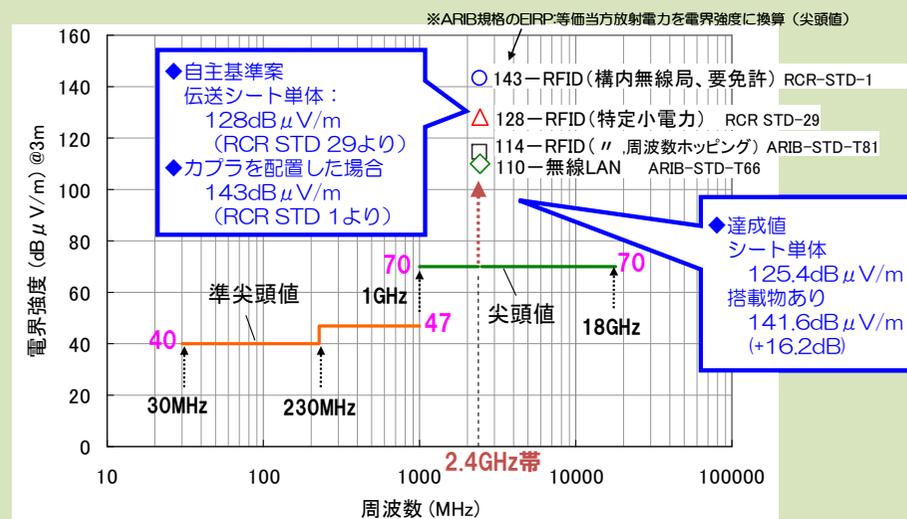
●サーフェイス通信のガイドライン

- 電力伝送周波数：2.490~2.497GHzの無変調信号
- 安全性は局所SARで評価、一般環境の基準2W/kgを超えないこと
- 電力伝送周波数のEMI基準案 (詳細は右図)

伝送シート単体：128dB μ V/m以下
 カプラを配置した場合の最悪値：143dB μ V/m以下
 (3mでの電界強度)

無線機器、電子レンジの放射レベルを参考とし、実影響については既存の無線機器での干渉評価を実施

電力伝送周波数以外はCISPR11に準拠



EMI基準案 (3mでの電界強度)

4. これまで得られた成果(特許出願や論文発表等)

	国内出願	外国出願	研究論文	その他研究発表	プレスリリース	展示会	標準化提案
新たな通信媒体を利用したサーフェイス通信技術の研究開発	31 (9)	22 (6)	8 (0)	79 (20)	2 (2)	18 (5)	2 (2)

5. 研究成果発表会等の開催について

(1) けいはんな情報通信オープンラボ 研究推進協議会 2次元通信ワーキンググループを支援

大学、NICT自ら研究チーム、NICT委託研究チーム、本委託研究チーム、民間企業などの関係者が一同に会し、最新の研究成果を紹介するとともに、内外の動向分析と戦略立案を議論。また定期的に2次元通信セミナーを開催し、幅広く情報交換を行った。

(2) 国際会議を開催

International Conference on Networked Sensing System (INSS) において、サーフェイス通信を主要なトピックスとして継続的に議論した。2012年には、幹事者の東京大学が INSS2012 の Program Chair を務め、サーフェイス通信の認知度の向上と研究の活発化に貢献した。

6. 今後の研究開発計画

- **サーフェイス通信の性能向上による応用の拡大**：サーフェイス通信の適用可能なアプリケーション領域を拡げるため、本研究開発成果をベースに大電力化・デバイスサイズの小型化を目指した研究を継続する。また通信カプラ近傍からの漏洩をさらに軽減させることで、より強固な高セキュリティ通信の実現を目指す。
- **製品化の推進と技術の普及**：研究グループ内企業の製品・ソリューションへの組み込みを推進する。ショールームでの展示紹介等を通して事業化・標準化のパートナー企業を拡大し技術を普及させる。
- **標準化**：YRPのブロードバンドワイヤレスフォーラム（BWF）での活動を通じて2014年のARIB標準規格化を目標に作業を進める。
- **新しいアプリケーションの開拓**：分散した多数の端末に対して数Wまでの電力を供給し、通信・センシングが行えるようになることで、生活、ビジネス、医療、製造などの諸分野において従来にない人間支援が可能になることを具体的に示していく。