

# 平成22年度「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」の開発成果

## 1. 施策の目標

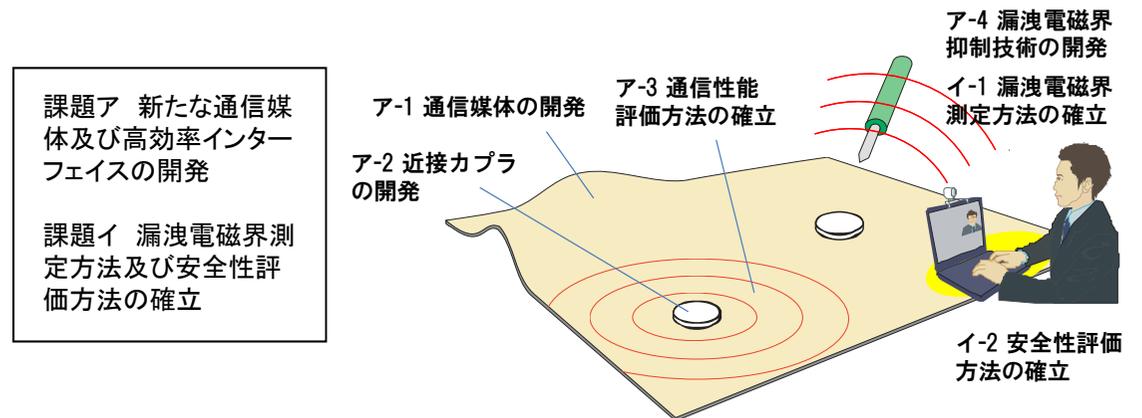
空間への電磁放射を最小限に抑えながら広帯域のサーフェイス通信を実現すること、安全性を確保した上でより多くの電力を高効率に伝送すること、低コストで柔軟性を有する通信媒体を実現すること、環境に対する電磁的干渉や人体に対する安全性などを定量的に評価する手法を確立し、サーフェイス通信システムの開発に反映すること、が本研究の主要な目標である。

## 2. 研究開発の背景

現在、我々の社会における通信網は、主に1次元通信と3次元通信の2種類の通信形態から構成されている。1次元通信、つまり従来の有線通信では、広帯域かつ効率的な信号伝送を実現することができるが、物理的インフラとして、送信側と受信側の間に配線を敷くことが不可欠である。一方、3次元通信、つまり無線LANなどに代表される無線通信では、配線などの物理的インフラを必要とせず、自由度は高い。しかし、現在無線周波数帯域は枯渇しつつあり、新たに通信帯域を確保することは難しいため、その通信速度には限界がある。つまり、現状の1次元通信と3次元通信では、伝送媒体の物理的制約と通信速度を両立させることは難しい。

## 3. 研究開発の概要と期待される効果

サーフェイス通信技術は近距離における通信に特化した技術であり、卓上の機器の相互接続やLAN通信、接触式の高速度データ転送、RFIDタグ等のアプリケーションの可能性が検討されている。また、媒体内の電磁界を利用して、1つの媒体で通信と給電の2つの機能を実現することが可能であり、これは無線による近距離通信では実現できないサーフェイス通信の特長である。このように生活の中で身近にかつ手軽に利用できる通信として、今後サーフェイス通信がユビキタス社会の中核技術となることが期待されている。しかし、サーフェイス通信の実現のためには、通信媒体の性能や安全性の部分でクリアすべきハードルが多く残されている。本研究では、a)通信媒体の構造、b)信号/電力の取り出し、c)漏洩電磁界対策、d)安全性評価、について研究開発を行い、このサーフェイス通信技術の基盤となる物理層、通信媒体及びインターフェースの開発を目的とする。



### ◆サーフェイス通信のアプリケーションイメージ図

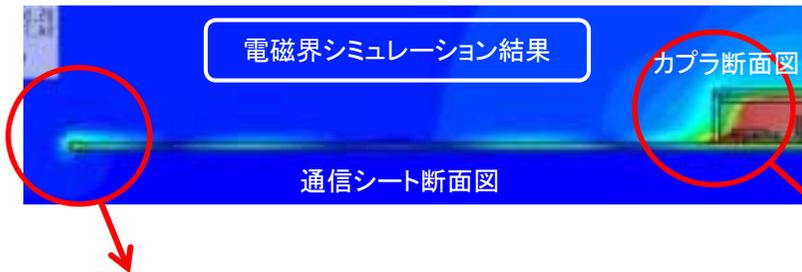


## 4. 研究開発の期間及び体制

平成20年度～平成24年度(5年間) NICT委託研究(東京大学、日本電気、NECエンジニアリング、セルクロス、帝人ファイバー)

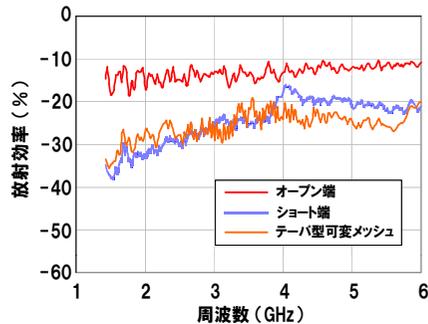
# 漏洩電磁界を抑制する技術の主な成果

サーフェイス通信における電磁界漏洩を定量的に把握し、それらを抑制する技術を開発  
 通信シートに接触する一般物体、シート端部、カブラによる漏洩を大幅に抑制



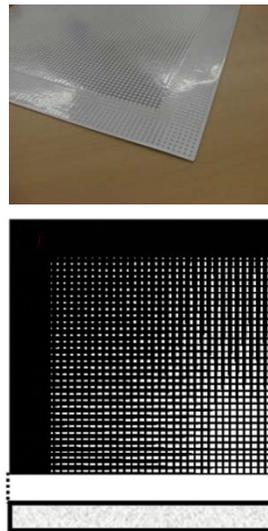
## ② シート端部からの漏洩電磁界抑制

- シート端部をショートし、端部付近のメッシュパターンを変化させることで端部からの電磁界漏洩を抑制
- 空間に漏洩する電力は投入した電力の0.16% (@2.45GHz)であることを実測



(実測データ)

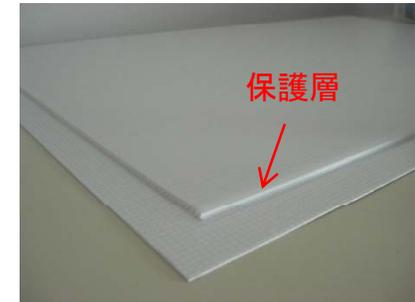
シート端部のメッシュパターン



(断面図)

## ① 一般物体の接触による漏洩電磁界抑制

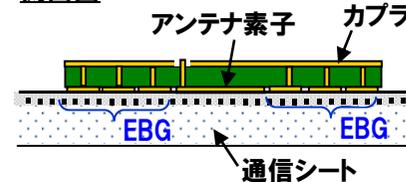
- 従来構造のシート表面に一定厚みをもつ保護層(誘電層)を付加することで、専用カブラ以外の一般接触物体による電磁波の吸収・放射を抑制
- 電磁界漏洩の抑制と伝送効率を両立するシート仕様を理論・数値計算により策定し、検証用シートを試作



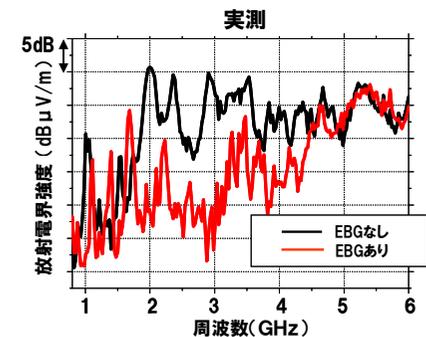
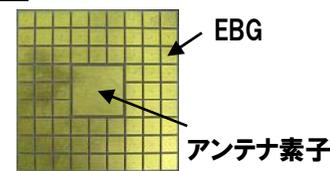
## ③ カブラからの漏洩電磁界抑制

- アンテナ素子周囲にEBG構造を配置することで、カブラからの電磁界漏洩を大幅に抑制可能

側面図



カブラ写真

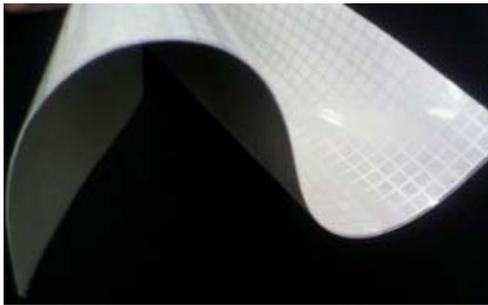


(注) 従来型通信媒体による実験結果

# 通信と安全性評価に関する主な成果

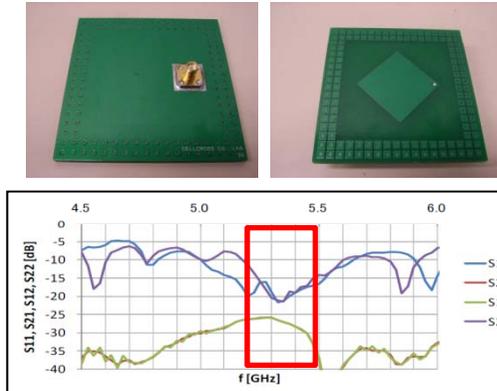
## ④ 通信媒体の製造技術

- 良好な通信性能とフレキシブル性を両立する通信媒体を実現



## ⑤ 近接カプラの開発

- EBG 構造を備えた近接カプラを開発  
写真は 5.2 GHz 帯通信用近接カプラ



## ⑥ 通信特性評価と高速通信の実証実験

- サーフェイス通信の物理的な信号伝送特性を測定・評価
- 1.5 Gbps の非圧縮映像伝送を実証



映像伝送実験の様子

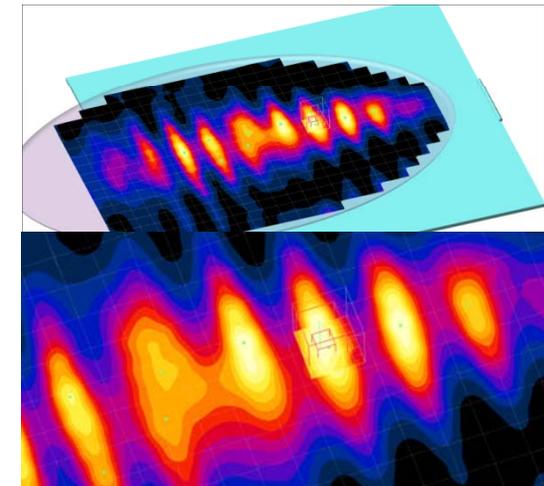
## ⑦ 安全性評価技術

- 通信シート表面におけるSAR値を評価
- 通信シートの端面処理方法等の違いがSAR測定結果へ与える影響を検証
- ボディ用ファントムを使用して局所SARを測定

⇒ 現状の測定条件においては  
10 W 伝送時に電波防護指針  
の許容値を満足していること  
を確認



SAR測定の様子



9W のビームを収束させた際の焦点付近

## 平成22年度の研究成果(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	報道発表	展示会	標準化提案
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	4	3	5	21	0	3	0

### (1) 表彰・受賞

2010 10.15	五十嵐賞:電気学会E部門 第27回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム
2010 9.28	第26回 SICE センシングフォーラム研究・技術奨励賞
2010 2.24	計測自動制御学会学術奨励賞
2009 11.5	計測自動制御学会・産業応用部門大会奨励賞
2009 9.29	第25回 SICE センシングフォーラム研究・技術奨励賞
2009 8.21	International Award Finalist, ICROS-SICE International Joint Conference 2009
2009 8.21	Young Author's Award Finalist, ICROS-SICE International Joint Conference 2009

### (2) 研究成果発表会等の開催について

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

2次元通信セミナー  
(2010年5月10日 ATR)

