

平成23年度研究開発成果概要書
「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」

(1) 研究開発の目的（課題全体）

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イス通信を実現する。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イス通信システムを開発することが目的である。

(2) 研究開発期間

平成20年度から平成24年度（5年間）

(3) 委託先企業

東京大学<幹事>、日本電気（株）、NECエンジニアリング（株）、
（株）セルクロス、帝人ファイバー（株）

(4) 研究開発予算（百万円）

平成20年度	86（契約金額）
平成21年度	79（ 〃 ）
平成22年度	74（ 〃 ）
平成23年度	70（ 〃 ）

(5) 研究開発課題と担当

課題ア：新たな通信媒体及び高効率インターフェースの開発

課題ア-1：通信媒体の開発（東京大学、帝人ファイバー）

課題ア-1-1：設計手法の確立（東京大学）

課題ア-1-2：通信媒体の開発（帝人ファイバー）

課題ア-2：近接カプラの開発（東京大学、セルクロス）

課題ア-2-1：通信用近接カプラの開発（セルクロス）

課題ア-2-2：電力伝送用近接カプラの開発（東京大学）

課題ア-3：通信性能評価方法の確立（NECエンジニアリング）

課題ア-3-1：通信性能評価方法の検討

課題ア-3-2：通信性能評価

課題ア-4：漏洩電磁界抑制技術の開発（日本電気）

課題ア-4-1：漏洩電磁界の分析と対策検討

課題ア-4-2：漏洩電磁界抑制技術の適用

課題イ：漏洩電磁界測定方法及び安全性評価方法の確立

(NECエンジニアリング)

課題イー1：漏洩電磁界測定方法及び安全性評価方法の確立

課題イー1-1：電磁界強度測定

課題イー1-2：電磁界シミュレーション

課題イー2：安全性評価方法の確立

(6) これまで得られた研究開発成果

		(累計) 件	(当該年度) 件
特許出願	国内出願	21	8
	外国出願	10	5
外部発表	研究論文	20	7
	その他研究発表	39	15
	プレスリリース	0	0
	展示会	7	4
	標準化提案	0	0

具体的な成果

- (1) 専用カプラ以外の一般接触物体による電磁波の吸収・放射を抑制する通信媒体の設計方法を確立した。
- (2) 上記設計指針に基づき、実用的な強度を有する通信媒体を開発した。
- (3) 開発シートの耐久性能（耐荷重性、耐熱性、耐水性）を評価し、事務机として使用するに充分耐えうることを確認した。
- (4) 上記設計指針に基づいて構造、材料が決定された通信媒体に適合する 5.2GHz 帯向け通信用近接カプラを開発した。昨年度の課題ア-3 より導出された要求伝達特性、帯域幅を満足することを確認した。4mm 厚の保護層を用いた通信媒体においても EBG 構造による漏洩対策が有効であることを確認した。
- (5) 通信シートに近接した際にその周囲に電磁場を閉じ込め、高いQ値で共振することによって高効率で電力を吸収するカプラを開発した。
- (6) 39×56 cm の通信シートに対し、40.4 % の効率（カプラから吸い出すことができた DC 電力の、シートに入力する RF 電力に対する比）を実証した。
- (7) 本年度開発された通信用近接カプラと通信シートにおいて、損失特性、定在波比等の基本的特性の確認を行い、前年度までの結果と比較することで、特性改善に向けての提案を行った。

- (8) 本年度開発された通信用近接カプラと通信シートを使用し、通信媒体が空間から受ける影響、空間へ及ぼす影響、を確認するため、カプラと通信シートを一つのアンテナとみなしてアンテナ利得を確認し、低干渉を実現するために更なる漏洩抑制が必要であることを示した。入力電力を下げることで、他通信機器への干渉影響を抑えることが可能な傾向を示した。
- (9) 本年度開発された近接カプラと通信シートを使用し、変調信号の品質尺度である EVM 特性の確認を実施。各変調方式での通信速度を変化させ、EVM 特性（通信品質尺度）の通信速度依存、通信距離依存を測定し、その傾向を確認した。また各条件（通信速度・距離）でのコンスタレーション状態を確認した。
- (10) EBG を実用的なサイズとするためマッシュルーム構造のパッチ部分の一部をスパイラル配線として小型化。従来の 9 分の 1 のサイズで 10 dB 以上の漏洩抑制を実現した。
- (11) 電力伝送時に環境へ放射する電磁波（放射妨害波）と人体への安全性など実用化に必須となる法的な規制の対応について検討し、規格案を作成した。
- 漏洩電磁界に関する法的規制として、CISPR11 を適用することを提案した。但し、ISM 帯（2.4GHz-2.5GHz）については、他の無線通信への干渉を考慮し小電力データ通信システムの ARIB 規格（無線設備規則）を参考に規程する。
- (12) 通信シートに対して 10W 給電した場合の漏洩電磁界を上記提案規格に基づき測定し、本年度開発した通信シートの実力値を確認した結果、規格値とほぼ同レベルであることを確認した。
- (13) 漏洩電磁界測定条件として、通信シート上に搭載物がある場合を想定した検証を行った。シート上に置かれる物品のサイズや材質、数量など影響について確認した。シート上に搭載物がある場合に漏洩電磁界レベルは増加傾向にある。
- (14) SAR 測定法により本年度開発した通信シートの通信シート表面における SAR 値の実力値評価を行った。通信シート上に搭載物が置かれた場合の SAR 値についても測定を行い、現状の測定条件では電波防護指針の許容値を満足していることを確認した。

(7) 研究開発イメージ図