

- **超高速通信用60GHz帯広帯域平面アンテナの開発に成功**  
～日米欧のミリ波バンドをカバーするIEEE標準超高速ミリ波WPANの実現へ向けて～

- 平成20年1月31日

独立行政法人情報通信研究機構(以下「NICT」という。理事長:宮原 秀夫。)は、超高速ミリ波\*1通信用60GHz広帯域小型平面アンテナの開発に成功しました。超高速ミリ波通信は、ハイビジョンや高品質画像などの大容量無線通信を実現し、膨大な電子データを瞬時にやり取りできる夢の無線通信技術とも言えます。NICTでは、ミリ波WPAN\*2の研究開発に精力的に取り組んでおり、国際標準化にも大きく貢献しています。ミリ波WPANは、帯域が7-9GHzと従来の無線通信方式に比べて広帯域であり、数Gbps(現行無線LAN方式の数百倍)という屋内での超高速短距離通信を実現できる技術です。現在、日本、米国、欧州をはじめ世界各国でミリ波WPAN用の周波数がそれぞれ割り当てられ、又は割当てが検討されており、その研究開発が本格化しつつあります。NICTが新たに開発したアンテナは、小型平面でありながら日米欧中のすべてのミリ波バンドをカバーできる広帯域特性と、携帯端末への搭載が可能で、かつPCの入出力装置の無線化にも対応できる高い利得特性を持っています。このアンテナを用いることによって、各国(地域)の割当周波数の違いを吸収でき、世界中で使用できるIEEE標準の超高速ミリ波WPANの実現が可能となります。

## 【背景】

・ハイビジョンや高品質画像のような大容量データの無線通信や、大量の電子データを瞬時にやり取りできる無線通信技術の研究開発が本格化してきています。特に、「ミリ波」という周波数の高い電波を用いることにより、数Gbps(現行無線LAN方式の数百倍)の超高速通信が可能になります。近年、高速・大容量への時代の流れの中、ミリ波を用いた超高速無線通信技術が再び脚光を浴びるようになり、その国際標準化活動も盛んになってきました。2005年1月以降、IEEE802委員会\*3(802.15.TG3c)では、ミリ波WPANの国際標準化が検討され、日本:59-66GHz、米国:57-64GHz、ヨーロッパ:57-66GHzなど、主要国(地域)で周波数割当て(又はその検討)が開始されており、日本以外のアジア各国も、ミリ波通信の研究開発に力を注いでいます。こうした中、日本が日米欧の周波数割当ての違いを包含できる通信方式を提案し、国際標準の有力な案として注目されています。

・ミリ波は、文字通り波長が数ミリメートル(例えば、60GHzの場合、波長は5mm)であるため、小型・軽量化が可能です。一方、非常に高い周波数となることから、小型で利得の高い広帯域なアンテナ、ミリ波用半導体デバイス、高速変復調回路など、開発すべき課題も沢山残っています。NICTは、ミリ波WPANの研究開発に精力的に取り組んでおり、国際標準化にも大きく貢献しています。こうしたミリ波が持つ電波特性や利用形態も考慮し、高速ビデオ信号伝送やキオスク・ダウンロード型ファイル転送のようなユースケース\*4を提唱して試作・実証実験を進めてきました。PC(又は前述のキオスク)から携帯端末へのビデオクリップ、画像情報伝送、コンピューターデータのダウンロード、携帯端末からPCへのアップロードなどでは、携帯端末等に搭載可能な、小型で高い利得を持つ平面型の広帯域アンテナが必要となります。

## 【今回の成果】

・キオスク(又はPC)・ダウンロード型ファイル転送のような利用形態では、見通し通信環境下(伝送距離約10m)で数Gbpsを伝送するアンテナの広帯域化、小型化、平面化が要求されま  
す。また、ミリ波の空間伝播損失が比較的に大きいので、小型でありながら10dBi\*5程度の比較  
的高いアンテナ利得も要求されます。さらに、将来、世界中で使える共通モデルを想定し、日米  
欧のミリ波周波数バンド割当ての違いをカバーする広帯域特性(9GHz以上)実現など、さまざま  
な技術課題に挑戦しました。

・NICTは、60GHz帯広帯域平面アンテナ(参照:補足資料2)を試作しました。本アンテナは、薄い  
誘電体基板で構成される2層構造を持ち、2段となるアンテナの給電構造及び2層それぞれに配  
置した放射エレメントを工夫することにより、実測で14GHz以上の広い動作帯域特性、全帯域に  
渡る9dBi以上(最大11dBi)の高いアンテナ利得を得ることに成功しました。アンテナ寸法は、放射  
エレメント部で約4.5mm × 2.5mmで、主なアンテナ性能を補足資料3に示します。今回開発した  
アンテナは、想定されているユースケースモデルに必要な要求値を満たす性能を有しています。

・本アンテナは、小型・平面型であり、全動作帯域に亘り10dBi前後のアンテナ利得を持ち、  
60GHz帯における日米欧すべてのミリ波バンドをカバーします。従って、本アンテナを利用するこ  
とによって、日米欧各国(地域)の割当周波数の違いを吸収でき、世界中で通用するIEEE標準の  
超高速ミリ波WPANの実現に大きく貢献できます。

## 【今後の展望】

・平面構造を持つ本アンテナとミリ波回路との集積化を図り、ミリ波無線通信モジュールを組み、  
IEEEで提唱されているミリ波通信モデルを実証し、実用化を図っていく予定です。

---

### < 広報 問い合わせ先 >

総合企画部 広報室

栗原 則幸

Tel:042-327-6923

Fax:042-327-7587

### < 本件に関する 問い合わせ先 >

新世代ワイヤレス研究センター

ユビキタスマバイルグループ

李 可人、加藤 修三、原田 博司

Tel:046-847-5091

Fax:046-847-5440

---

## <用語解説>

### \*1 ミリ波

周波数：30-300GHzまで、波長：10-1mmまでの電波。波長の長いマイクロ波に比べると、周波数が高く、載せられる信号の帯域が広く取れる（高速通信が可能である）一方、空間及び伝送線路での伝搬損失が比較的に大きく、電波の直進性が強いのが特徴です。

### \*2 ミリ波WPAN

WPAN: Wireless Personal Area Networkの略。ミリ波を使用し、送受信機間の距離が10m程度までの通信を実現する無線パーソナルエリアネットワーク。日本では59-66GHz、米国では57-64GHz、ヨーロッパでは57-66GHzの周波数が割り当てられ、又は割当てが検討されています。

### \*3 IEEE802委員会

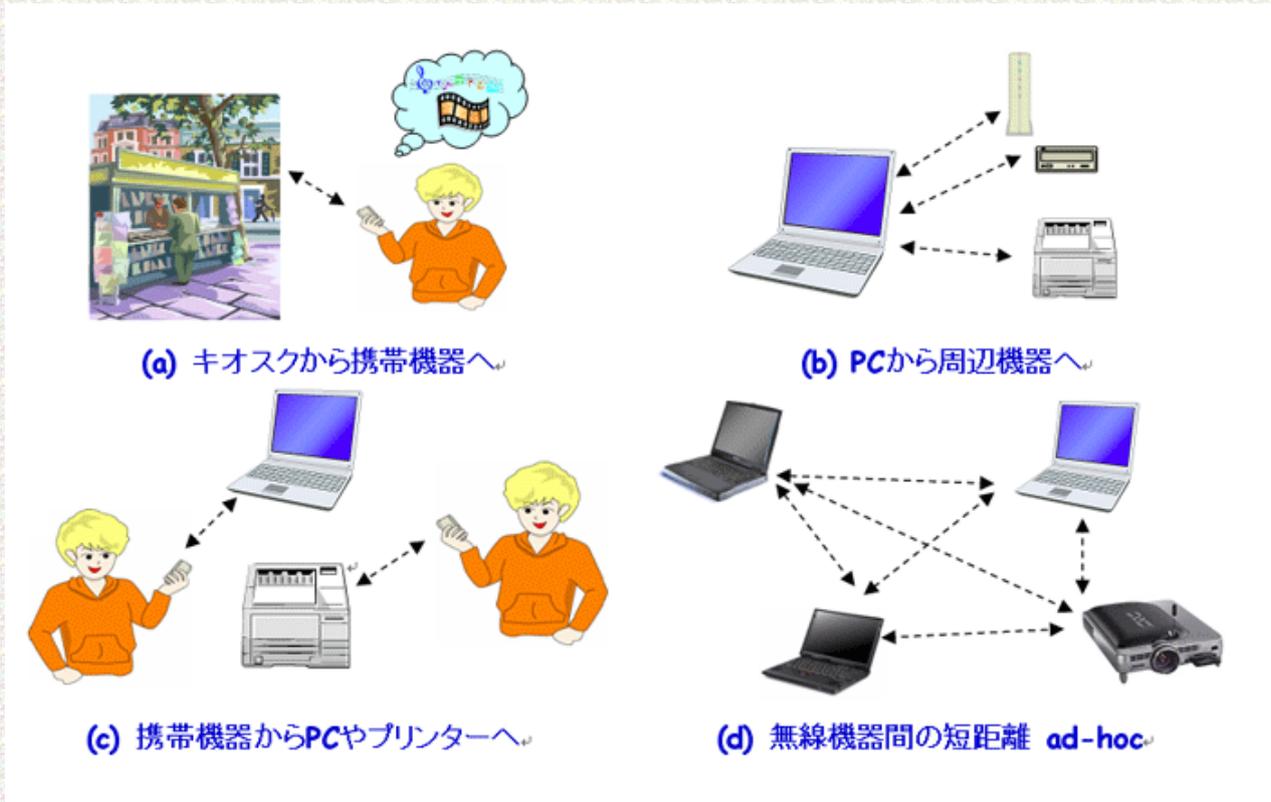
IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers、米国電子電気学会。IEEE802委員会は、国際標準化委員会の一つ、WLANの標準化等も行われています。

### \*4 ユーセージモデル

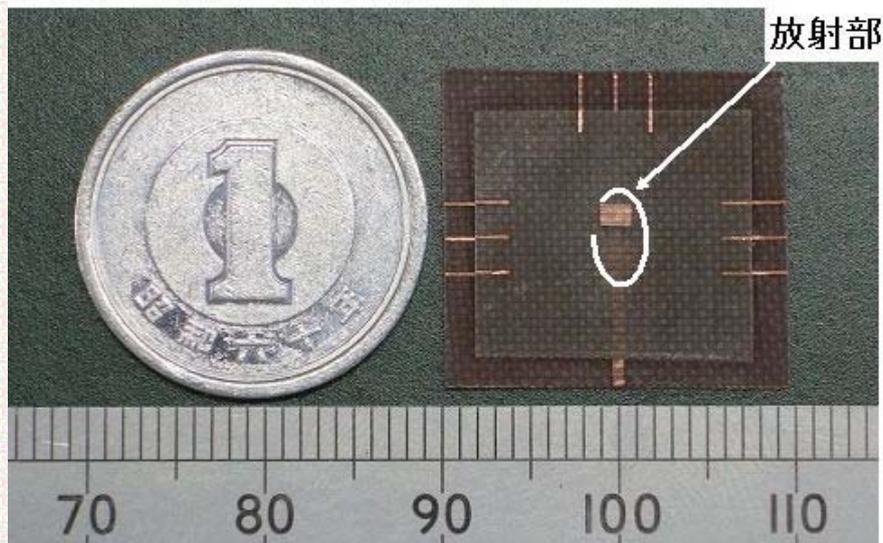
PCやキオスク・ダウンロード型ファイル転送、ハイビジョンを無線で実現するなど、異なる無線通信の利用形態を分類したモデル。

### \*5 アンテナ利得及びdBi

アンテナ利得は、アンテナがある空間への電波を集中して放射する度合いのことを指します。同じ入力電力において、アンテナの最も強い方向に放射する電界と、空間に360度満遍なく放射する指向性のないアンテナの放射電界とを比較して得られた数字を、デシベルで表した値のことをdBi又は絶対利得とも呼びます。



ミリ波WPANによるPC及びキオスク・ダウンロード型  
ファイル転送の利用イメージ



NICTで試作した60GHz帯広帯域平面アンテナ

試作した60GHz帯広帯域平面アンテナの主な性能(実測値)

項目	構成・性能	特徴・備考
アンテナ構造	平面2層構造	平面・小型・薄型
インピーダンス帯域 (-10dB反射損)	14GHz 以上 (55-69GHz)	
利得	9dBi 以上 (57-65GHz)*注	最大:11dBi
利得帯域 (3dB帯域)	10GHz (55-65GHz)*注	
偏波	直線偏波	交叉偏波比: ?20dB
寸法	放射部:4.5mm × 2.5mm サンプル全体:15mm × 15mm サンプル厚さ:0.5mm	サンプル全体寸法は、アンテナの給電線路長を含む。

\*注:利得の帯域上限(65GHz)は利得測定環境の周波数制限によるものです。測定結果から、ミリ波WPANで要求されている67GHzまでは達成可能と推測出来ます。