

## 次世代メカトロニクスシステムの開発

### —近距離における電波伝搬特性に関する研究—

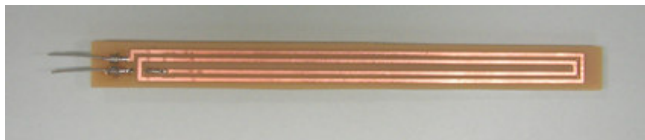


写真1 試作基板アンテナ（横長）



写真2 試作基板アンテナ（長方形）

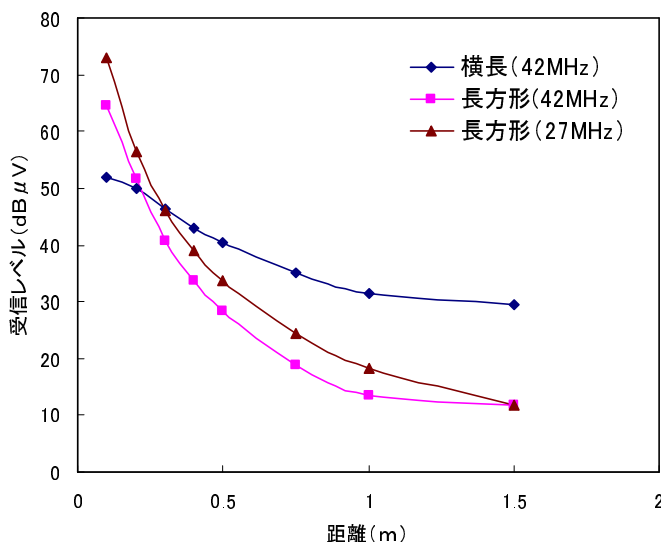


図 基板アンテナ受信特性

ノイズの多い機器の近くでの電波伝搬特性を解析し、効率の良いワイヤレス通信を実現するため、パソコン用ワイヤレスマウスの受信用基板アンテナの検討を行いました。検討の結果、受信に適した基板アンテナのパターン形状と、受信感度を向上させるチューニング回路を特定しました。

昨今の急激な情報機器の普及と共に、配線の簡素化という点から、データ通信や機器の接続に無線を使用する機器が増えてきました。しかし、これらの機器は自らがノイズを発生しているうえ、近距離間の通信であることから機器の設置状態による影響も受けやすく、無線環境としては決して良い条件ではありません。

本研究では、近距離通信における電波伝搬特性\*を解析し、ノイズ成分の多い機器の周辺において効率のよいワイヤレス通信を実現するために、基板アンテナの設計指標を確立することを目的としています。

研究対象には、パソコンのワイヤレスマウス受信用の基板アンテナを選定しました

が、基板アンテナは機器内部に組み込まれるため、小型であることも重要な要件です。

基板アンテナのパターン形状について検討した結果、短辺部分と長辺部分の比が大きい四角形のループ形状にすると、磁界成分、電界成分\*の両方を受信できるため、受信効率が良くなることがわかりました。また、特定の周波数での受信レベルを向上させるためには、並列共振回路を付加することが有効であることもわかり、基板アンテナ単体での基本的な設計指標が確立されました。

応用技術部 システム制御科

須藤 尚子 笹山 淑弘

アルプス電気株式会社

志賀 貞一

## 次世代メカトロニクスシステムの開発

—DSPとFPGAを使ったモータドライブシステムの開発—

### 研究の成果



図1 1チップDSPを用いたモータドライブ回路



図2 32ビット浮動小数点DSPを用いたモータ制御方式評価装置



図3 埋込磁石シンクロナスモータと電流センサを用いたモータドライブ回路

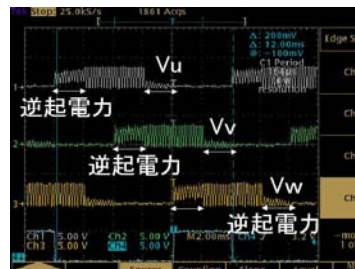


図4 ブラシレスDDCモータの逆起電力を利用したセンサレス制御

モータドライブシステムの応用分野に応じた制御プログラムを組み込んで、特定用途指向型電動機を開発するため、DSPとFPGAを使用した制御回路設計を行いました。その結果・成果は、目的別に3種類のモータドライブシステムを開発し、モータのセンサレス制御を行うことができました。

省エネルギーへの対応のためにモータシステムにおける省エネルギー化の重要性と、ユーザの要求に応じた特性をモータの構造とインバータ制御\*の相乗効果で実現できるリラクタンストルク\*応用電動機に対する期待が高まっています。

次世代メカトロニクスシステムの開発では、電磁界解析\*に基づいたモータ本体の小型化と高効率化、DSP\*やFPGA\*によるモータドライブシステムの高機能化による次世代メカトロニクスシステム用モータドライブシステムを開発することを目指してきました。

制御対象としたモータは、リラクタンス

トルク応用電動機である埋込磁石シンクロナスモータ\*と、シンクロナスリラクタンスモータ\*です。

埋込磁石シンクロナスモータは、リラクタンストルクを利用した高効率化、高出力化、センサレス制御\*などが検討されています。シンクロナスリラクタンスモータは、堅牢で安価な可変速駆動モータとして期待されています。

応用技術部 システム制御科

高橋 淳 大内 繁男

山本電気株式会社

天野 耀鴻

<用語解説>

**インバータ制御:**

【Inverter Control】電源電圧のオン、オフで電力を制御する方法。

**リラクタンストルク:**

【Reluctance Torque】モータの回転子の位置によって、自己インダクタンスと相互インダクタンスが変化することによって得られるトルク。

**電磁界解析:**

【Electromagnetic Field Analysis】モータなどの電界と磁界の分布を数値解析で調べること。

**DSP:**

【Digital Signal Processor】デジタル信号処理専用のプロセッサ。汎用マイクロプロセッサに比べて積和演算を高速に実行できる。

**FPGA:**

【Field Programmable Gate Array】利用者がデジタル回路のデータを書き込むことによって、回路を自由に変更できるLSI。

**埋込磁石シンクロナスマータ:**

【Interior Permanent Magnet Synchronous Motor】永久磁石を回転子内部に埋め込んだ永久磁石同期モータ。

**シンクロナスリラクタンスマータ:**

【Synchronous Reluctance Motors】回転子に磁石を使わないモータである。円筒鉄心の回転子には、複数の空隙部があり、磁束の通りやすい直軸方向と通りにくい横軸方向が作られる。磁気抵抗の変化を利用して回転させるモータである。

**センサレス制御:**

【Sensorless Control】モータが回転すると逆起電力が発生する。回転子の角度を知るために、逆起電力を測定して角度を推定することでモータを駆動するので、角度センサが不要である。

<用語解説>

**電波伝搬特性**：電波が送信側から受信側へ伝わる時の特性のこと。天候、周辺の電波障害物の有無、電離層の状況などによって電波の伝搬特性は変化する。

**磁界成分、電界成分**：電磁波は、時間的に振動する電界と磁界が交互に絡み合って伝搬する。一般に電波といているのは電磁波のことである。