

より高速・高精度な電磁界解析手法の開発、 電磁界解析を駆使した無線通信・自然電磁気現象の研究

安藤 研究室



安藤 芳晃
Yoshiaki ANDO

グまで、広範に及ぶ研究分野だ。

当研究室では、電磁界解析手法の開発や、それを駆使した実際のアプリケーション開発を行っている。現在の中心的研究テーマは3つある。

電磁界解析の新手法の研究

電磁界の計算を、なるべく少ない労力で行いたい。つまり、コンピュータのメモリや電力、時間をあまり使わない計算手法を目指している。(計算機資源の省力化) もっとよいアンテナへのニーズに応えた設計や、より効率的な移動体通信などの設計の研究

今広く使われているスイカやパ

スモなどの非接触型ICカードは無線周波数で認識されている。このカードを金属や他の磁気カード

と一緒にカードケースに入れているとゲートで認識されないことは

広く知られている。そうした場合にも認識されるようになれば便利だが、それは、どのような磁界を作れば障害物(鉄製品など)を避けてICカードと磁気的に結合できるかによるので、まさに電磁界の問題である。実際、電磁界を計算する手法は確立されており、ソフトウェアもあるのだが、カードに限らず、こうした「電磁界問題の最適化」とも呼べる問題をいろいろ考えてみたい。

雷や地中から出るいろいろな周波数の電磁波を計算する研究

電磁波の領域における現実社会からの要求にソリューションを与えていきたい。

特に、雷の出す電磁波のうち周波数の低いものの利用価値は意外と高く、当研究室ではこれに注目している。波長が長いので高周波数帯のものに比べ長距離の伝搬ができ、地球上のどこでも測定が可能なのだ。それを測って計算することで雷の発生した場所を大まかに探ることができる。簡便な方法で地球全体の雷の動きをリアルタイムで知ることが可能であり、地球的規模の気象解明の一助となるだろう。

アドバンテージ

電磁気に関連するどのような研究ともジョイントでき応用範囲が広い

電気通信大学には、地震電磁気

学からレーダーまで幅広く電磁気現象を研究する多様な研究室がある。当研究室の電磁界解析の研究は、それらの研究室をつなぐ役割を果たすことができる。実際のアプリケーションを使った技術の基礎部分を支える研究なので、本学の電磁界技術分野での総合力を発揮する基盤を提供できる。

電磁界解析についてのノウハウはかなりの蓄積があり、ある電磁界問題が解けるか解けないか、また、それを解くにはどの計算手法がよいのかといったこともわかっている。RFIDや携帯端末のアンテナの最適設計などにも貢献できる。

雷の研究については、観測点から雷までの距離は低い周波数を計

研究概要

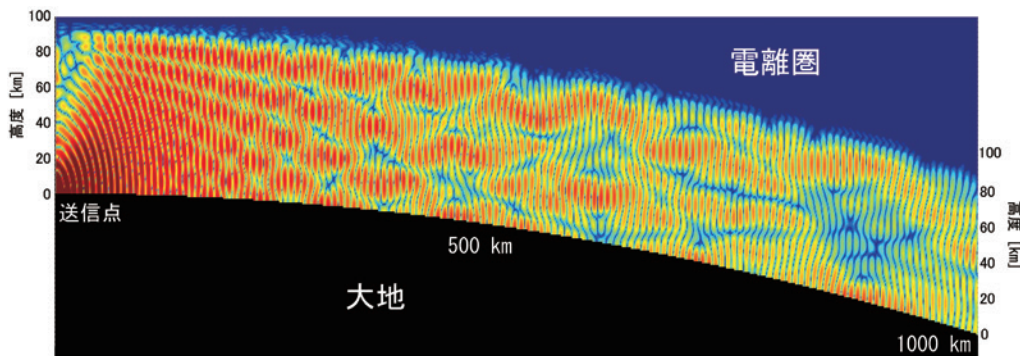
コンピュータや無線通信のための基幹技術「電磁界解析」を研究開発

電磁界解析は「電」の字がつくものなら何にでも当てはまる研究である。雷によってできる電磁波が地球の反対側まで伝搬する現象から小さなマイクロ波・ミリ波回路まで、また、未知の現象をシミュレーションで解明するサイエンスから要求される仕様を満たすアンテナ設計といったエンジニアリン

キーワード

CIP法、FDTD法、有限差分時間領域法、電磁界の最適化問題・逆問題、雷の電磁界解析、電磁界シミュレータ、地震電磁気学、アンテナ

所属	大学院情報理工学研究科 情報・ネットワーク工学専攻 宇宙・電磁環境研究センター
メンバー	安藤 芳晃 准教授
所属学会	IEEE、電子情報通信学会、 電気学会、大気電気学会
E-mail	y-ando@uec.ac.jp



VLF送信局からの大地電離層導波管伝搬の様子

測する手法で計算でき、人工衛星による雷観測装置の結果ともほぼ一致することが既に確かめられた。あとは観測点をもっと増やせば、雷の発生源がより厳密に突き止められるようになるだろう。

電磁界の技術は工学とサイエンスをつなぐ位置にあり、横断的な性格を持つので幅広い分野で利用価値がある。それもこの研究の大きな価値である。

今後の展開

CIP法に基づく電磁界シミュレータを開発したい

携帯電話のアンテナの設計といったエンジニアリングから、大きくは地震などの地球物理学を研究するサイエンスまで、電磁気・電磁波が関わる部分は非常に広い。こうした分野の研究者や企業と積極的に共同研究をすることにより、いろいろな場所で当研究室の研究を役立てていきたい。

また、新しい計算手法のCIP法(高精度差分法の1つ)の研究にも取り組んでいきたい。CIP法はまだ現実の電磁界問題に対しては解ける領域が限られているが、大きな可能性を秘めているように思う。最終的には、CIP法の計算手法に基づく新しい電磁界シミュレータを開発したい。主としてFDTD法(有限差分時間領域法)を使っている現在のシミュレータより、もっと高速・高精度

のシミュレータができるのではないかと期待している。

最新の研究成果を積極的にソフトウェアに取り込んでいけるのは大学発の強みである。もっと手軽に、速く電磁界の解析・計算ができるようになれば、企業の製品設計などにも大いに役立つに違いない。

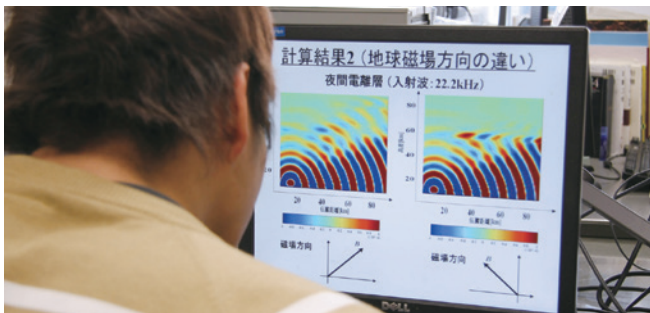
電磁界解析は幅広い分野向け大きな可能性を秘めた研究である。興味を持たれた方は、どんなことでも遠慮なく声をかけてほしい。当研究室でお手伝いできることもたくさんあると思う。



研究開発の一端は学生が担っている



検証のための実験風景



計算結果から、起こっている物理現象を検討する。基礎学力が要求される

