

Matlab への統合を目的とした教育用 FDTD プログラムの開発

荻巣 泰成¹
Taisei Ogisu

伊地知 孝弘¹
Takahiro Ijichi

前田 忠彦²
Tadahiko Maeda

立命館大学 情報理工学部¹
College of Information Science and Engineering, Ritsumeikan University
立命館大学 大学院 情報理工学研究科²

Graduate School of Information Science and Engineering, Ritsumeikan University

1 まえがき

科学技術計算において Matlab は広く利用されており、大学等の教育機関における重要なソフトウェアの 1 つになっている。電磁界の解析においても複数の Toolbox が用意され、モーメント法を計算エンジンとする電磁界解析ツールの組み込みによる統合的なシミュレーション・開発環境が提供されている。一方、電磁界解析において任意形状あるいは不均質な媒質に対する計算を目的とする場合には、FDTD 法 [1][2] を適応する機会が多いため、アドオンツールとして複数のプログラムが提案されている [3][4][5]。本報告では Matlab への統合を目的として開発・実装した教育用 FDTD プログラムの機能について報告する。なお完成したプログラムの動作検証については [6] で報告する。

2 実装機能

実装した機能を表 1 に示す。setbox 関数及び setline 関数はアンテナのシミュレーション対象の寸法座標を入力することで形状のモデリングを行う。Matlab 内の Patch 関数による可視化を利用できるため、モデリング形状の確認が容易であり、初学者が FDTD 法で直面するモデリングミスを防止することが期待できる。各種描画関数は Matlab で実装されており FDTD 法の計算結果を必要に応じて描画する。

3 実装結果

図 1 にアンテナ形状をモデリングし可視化した例を示す。図 1 に示したように任意形状のモデリングが可能である。さらに Matlab の機能を用いて、モデリングした図を材質ごとに色分けをすることで、視認性が向上し、複雑なシミュレーション対象物の形状確認を容易に行うことができる。

4 まとめ

教育用 FDTD を Matlab 上で開発・実装することで統合環境を構築した。今後はさらなる利便性の向上のために機能の追加を行っていく。

謝辞

本報告では、本研究の一部は日本学術振興会科学研究費補助金 基盤研究 (B) 20H04189 の援助のもとに行われた。関係者各位に感謝する。

表 1 実装機能

実装機能	実装関数	機能内容
モデリング機能	setline 関数	モデリングと形状の描画
	setbox 関数	モデリングと形状の描画
アンテナ特性の描画	Current 関数	指定した箇所の電流の描画
	pulse 関数	給電パルスの描画
	Impedance 関数	インピーダンスの描画
	S ₁₁ 関数	S ₁₁ の描画
	Smith 関数	スミスチャートの描画

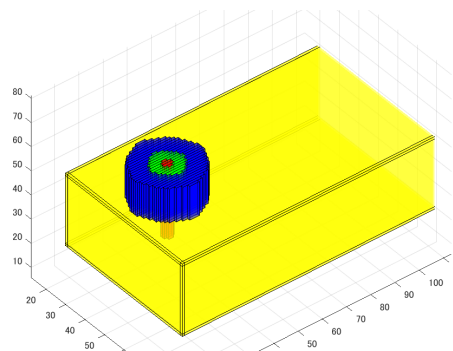


図 1 可視化したモデリング形状

参考文献

- [1] 宇野亨, FDTD 法による電磁界およびアンテナ解析, (株) コロナ社, 東京, 1998.
- [2] Dennis M. Sullivan, Electromagnetic Simulation Using the FDTD Method, Wiley-IEEE Press, 2000.
- [3] "V. Kozhevnikov, "https://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/43787-microstrip-line-fed-rectangular-antenna-analysis-using-3d-fdtd-code, January, 2021.
- [4] "H. Ovuc, "https://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/28297-3-d-fdtd, January, 2021.
- [5] "S. Chatterjee, "https://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/30676-3d-pml-for-fdtd-method-dipole, January, 2021.
- [6] 伊地知孝弘, 荻巣泰成, 前田忠彦, "Matlab への統合を目的として開発した FDTD プログラムの動作検証," 信学総大 (ジュニア&学生ポスターセッション) 2021. (投稿中)