

任意のブロック分けにおける高次のCBFMの精度に関する一検討

A Study of Accuracy of HO-CBFM with Arbitrary Block Division

今野 佳祐¹

Keisuke Konno

陳 強¹

Qiang Chen

東北大学大学院 工学研究科 通信工学専攻

Department of Communications Engineering, Graduate School of Engineering, Tohoku University

1 まえがき

CBFM(Characteristic Basis Function Method)は、直接法に基づく高速モーメント法の1つとして知られている[1]。CBFMによる誘電体近傍アンテナの数値解析を高精度化するために、筆者らは高次のCBFM(Higher-Order CBFM, HO-CBFM)を提案し、高次のCBFMを用いて誘電体近傍の線状及び板状ダイポールアンテナの数値解析が高精度化できることを示した[2]。その一方、任意のブロック分けを行った時の高次のCBFMの有効性は明らかにされていない。本報告では、高次のCBFMを用いて誘電体近傍アンテナを数値解析し、任意のブロック分けを行ったときの解の精度を明らかにする。

2 ブロック分けと精度の関係

従来のCBFMでは、ブロック間の相互結合を表すCBFを計算するのが1度だけであり、ブロック間の相互結合を十分に考慮しきれない。従って、従来のCBFMでアンテナセグメントを別のブロックに割り当てると、得られた電流分布には大きな誤差が含まれる。一方、高次のCBFMでは、ブロック間の相互結合を表すCBFを複数回計算するため、ブロック間の相互結合を十分に考慮できる。従って、高次のCBFMでは、任意のブロック分けに対して高精度の解が得られる。

3 数値解析例

図1に示す誘電体近傍筐体付モノポールアンテナを高次のCBFMで数値解析する。図2に示されているようなブロック分けを行い、アンテナと筐体のセグメントを異なるブロックに割り当てる。入力リアクタンスの数値解析結果を図3に示す。図3から、5次のCBFMによって得られた結果はFull-waveとよく一致した一方で、従来のCBFMによって得られた結果はFull-waveとのずれが大きいことが分かる。従って、高次のCBFMではアンテナと筐体のセグメントを異なるブロックに分けても解の精度が落ちないことが分かる。また、5次のCBFMの計算時間は1906秒と、Full-waveの14602秒よりも小さく、高速化も実現できたことが分かる。

4 まとめ

本報告では、高次のCBFMが任意のブロック分けに対して高い精度の解を与えることを数値的に明らかにした。

謝辞

本研究は、総務省委託研究「災害時に有効な衛星通信ネットワークの研究開発」の一環として実施された。

参考文献

- [1] V.V.S. Prakash et al., Microw. Opt. Technol. Lett., vol.36, no.2, pp.95-100, Jan. 2003.
- [2] 今野 佳祐, 陳 強, 信学技報, vol.113, no.261, EST2013-77, pp.147-152, 2013年10月.

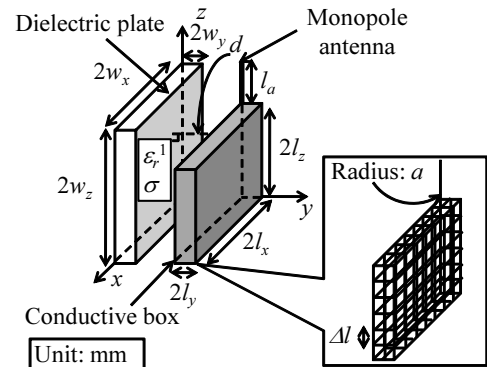


図1 誘電体近傍筐体付モノポールアンテナ.

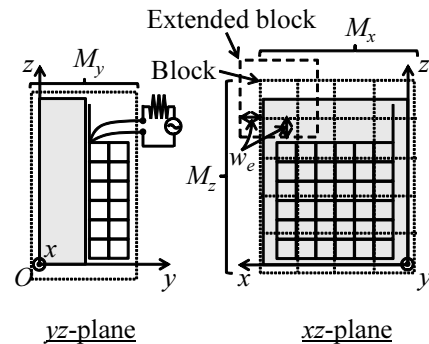


図2 解析モデルのブロック分け.

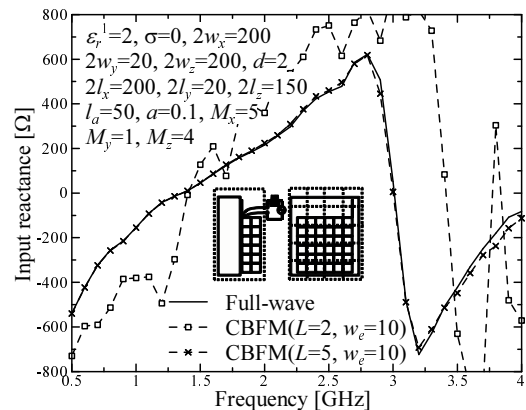


図3 筐体付モノポールアンテナの入力リアクタンス.