

豊橋技術科学大学長 殿

平成 16年 3月 1日

審査委員長 横山 光雄



論文審査及び最終試験の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。

記

| | | | |
|---------|--|---------|-----------------|
| 学位申請者 | Glen Dario Rodriguez | 学籍番号 | 第 9 9 5 0 3 4 号 |
| 申請学位 | 博士(工学) | 専攻名 | 電子・情報工学専攻 |
| 論文題目 | A Study of Electromagnetic Wave Propagation in Large Areas using a Parallel FDTD Method for Broadband Wireless Communication (並列FDTD法を用いたブロードバンド無線通信のための広域市街地における電磁波伝搬に関する研究) | | |
| 公開審査会の日 | 平成 16年 2月 18日 | | |
| 論文審査の期間 | 平成 16年 1月 28日~平成 16年 3月 1日 | 論文審査の結果 | 合格 |
| 最終試験の日 | 平成 16年 2月 18日 | 最終試験の結果 | 合格 |




論文内容の要旨

本論文は、これまでの手法では解析が困難であった大規模な広域市街地における電磁波伝搬を解析するための新しい並列アルゴリズムに基づくFDTD(有限差分時間領域)法を提案している。さらに、本手法が、高速デジタル無線通信システムの評価に応用出来ることを示す。第1章の緒言では、本研究の背景と目的を述べている。第2章では、広帯域無線通信における電磁波伝搬をFDTD法で解析する際の基礎理論を述べ、従来の並列FDTD法の課題を明らかにしている。第3章では、必要メモリ容量の大幅な節約と計算時間の短縮化を、再帰的な自己呼び出しアルゴリズムとグリーン関数を用いた新しい並列FDTD法で解決し、具体例によって解析結果の正確さと提案手法の妥当性を示している。第4章では、本手法により初めて解析可能となった広域市街地における電磁波伝搬路での持続波およびパルス波の振る舞いを示している。第5章では、本手法を用いて広域市街地における電磁波伝搬システムのインパルス応答と周波数応答を示し、UTD(一様回折理論)モデルによる結果と比較している。第6章では、本手法による解析をTDMAおよびCDMA通信システムのマルチパス干渉等によるビット誤り率への影響等の性能評価に応用し、本手法の有用性を明らかにしている。第7章では、本論文のまとめと今後の課題を述べている。

審査結果の要旨

時間領域の解析が可能なFDTD法を一辺が1000波長程度以上の領域の問題に適用する際、必要メモリ容量と計算時間が課題となる。本論文では、必要メモリ容量を減らし計算時間の短縮化を図る新しい並列アルゴリズムを提案している。FDTD法の定式化が線形連立方程式で記述できることを示し、再帰的な自己呼び出しプロセスを提案し、従来手法では必要メモリ容量が4Gbyte以上必要とする問題が160Mbyteに減じることを示している。また、システムが線形であることから自由空間のグリーン関数を用いて、計算時間を従来の1/10以下にできる新しい高速化手法を示している。本手法により従来のFDTD法では困難であった一辺500m以上の広域市街地におけるGHz帯の電磁波伝搬シミュレーションを可能とし、FDTD法の適用範囲を広げたことは、高く評価できる。さらに、本手法をTDMAおよびCDMA移動通信のマルチパス干渉等の通信性能の評価に応用し、本手法の有用性を明らかにしている。広帯域無線通信においてFDTD法のような時間領域解析はこれまで論じられてこなかったが、本手法により高精度の解析が可能となり通信システムの評価においても有用であることを示している。これら一連の成果は、計算機シミュレーション技術、電磁波解析や高速無線通信システムの分野へ大きく貢献する。以上により、本論文は博士(工学)の学位論文に相当するものと判定した。

審査委員

横山 光雄  田所 嘉昭  後藤 信夫 

印 印 印

(注) 論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。