

(様式 4)

別紙 2

論文審査の結果の要旨

学位申請者 FAIROZA AMIRA BINTI HAMZAH

本論文は、「Four-Dimensional Medical Image Compression by using Non-Separable Integer Wavelet Transform (非分離型整数ウェーブレット変換を用いた 4 次元医用画像圧縮)」と題され、7 章から構成されている。時間的に変化する空間情報が持つ膨大なデータ量を、少ない演算量で処理できる整数型のウェーブレット変換により、効率的に圧縮符号化できる新しい方法を提案している。

第 1 章では、本研究の動機、目的、方法の概要を簡潔に述べている。

第 2 章では、画像データの圧縮方法に関する社会的背景を述べ、第 3 章以降の記述を理解する上で必要となる基本事項として、変換符号化、予測符号化、エントロピー符号化、ロスレス圧縮、ロッキー圧縮、国際標準化方式について簡潔にまとめている。

第 3 章では、ウェーブレット変換の構成法に関する各種の従来方式について、文献を調査して分類し、画像信号の処理方法とウェーブレット変換の構成法を概説し、従来法が持つ問題点と、本研究における解決すべき課題を述べている。

第 4 章では、ロスレス符号化を実現するための、4 次元ウェーブレット変換の新しい構成法を提案している。2 段のリフティング・ステップを持つ 2 次元の分離型構成法の単純な拡張である 4 次元の分離型構成法をベースとして、回路構成の等価変換に関するシンプルな基本定理を逐次的に適用することで、リフティングのステップ数が低減された非分離型の新しい構成法を系統的に導出している。

第 5 章では、第 4 章の方法をロッキー符号化へと拡張している。これにより、汎用的に利用されている国際標準化方式との互換性を保ちつつも、時間的に変化する空間情報のような 4 次元医用画像が持つ膨大なデータ量の効率的なデータ圧縮が可能となる。

第 6 章では、符号化効率の更なる改善として、ROI (Region-of-Interest) を適用した方法および適応予測を導入した方法について検討され、回路構成以外の側面からも多角的な検討がなされている。

第 7 章では、本論文の結論ならびに今後の課題について述べている。

本論文では、シンプルな基本定理を、複雑な構造を持つ 4 次元の分離型ウェーブレット変換に逐次的に適用することで、ノイズが低減された非分離型の構成法を系統的に導出している。これにより、国際標準化方式との互換性を保持しつつも、4 次元医用画像の高効率なデータ圧縮が可能となる。よって、本論文は工学上及び工業上貢献するところが大きく、博士 (工学) の学位論文として十分な価値を有するものと認める。

審査委員主査 岩橋 政宏 印