

学位論文審査結果の要旨

専攻名	システム工学 専攻	氏名	宝来 美緒
学位論文題目	情報通信システムに適用可能な数値解析手法に関する基礎的研究		
主査・副査	主査 小林 英雄	㊞	
	副査 森 香津夫	㊞	
	副査 太田 義勝	㊞	
	副査 新田 貴士（教育学部教授）	㊞	
審査結果の要旨			
<p>複雑な物理現象を数学的なモデルに帰着させ、対象分野の物理現象に適した簡易なアルゴリズム（計算手法）を用いて最適解を求める数値解析手法は、情報通信システムの最適設計に際して有効な手段として広く採用されている。</p> <p>本論文では、情報通信分野で利用が可能となる 2 種類の数値解析手法の提案をしている。提案手法 1 では、チャープ信号を使った新しい変換法であるチャープ信号変換・逆変換の提案をしている。提案したチャープ信号変換は、フーリエ変換と同様に変数が連続及び離散的な信号に対して定義でき、逆変換・複素共役性も成立することを理論的に実証した。また、提案したチャープ信号変換の応用例として、従来のラプラス変換を用いて解くことが困難な差分方程式、常微分方程式、偏微分方程式に対して、チャープ信号変換を用いることにより簡易に解を求めることが可能となることを数学的に実証した。また、チャープ信号に周期的に 0 を挿入した新しい CAZAC 系列の生成法について提案している。提案した CAZAC 系列は、時間軸信号の振幅値一定と相互相関値が 0 となる元の CAZAC 系列の特長を有していることを理論的に証明した。また、提案した CAZAC 系列をプリアンプルシンボルとして利用した、非線形通信回線及びマルチパスフェージング通信回線下の OFDM 通信方式用の伝送路推定法を提案し、計算機シミュレーション結果より従来手法と比較して推定精度を大幅に改善可能となることを実証した。提案手法 2 では、情報通信ネットワークの最適化問題等の数学的モデルで直面する非線形非凸最適化問題に対する新しい解析手法の提案をしている。対象とする最適化問題は、独立変数が分数関数の和で表され、目的関数と制約条件が非線形関数の和という形式の非線形非凸大域的最適化問題である。提案手法は、問題を複雑化している独立変数が分数関数という形式を、分母と分子それぞれの関数を指数関数で表すことによって、分母をなくした形の同値問題に変換することにより、非線形関数を線形緩和し、非線形最適化問題を線形計画法に帰着することを可能としている。更に、提案手法を発展させ、次元を増やすことなく線形化を可能とすることにより、高速度の最適化を可能とする手法を提案している。本論文では、複数の最適化問題に対して提案手法を適用することにより短時間に高精度で最適化が可能となることを計算機シミュレーション結果より実証した。本論文で提案した数値解析手法は基礎的な限られた検討であるが、今後の情報通信システムの最適設計において広く活用されることが期待される。</p> <p>以上より、本研究で得られた研究成果は工学博士の学位論文に十分に値するものと判定した。</p>			