

氏名(本籍)	ただのひろと 多田野 寛 人 (山形県)
学位の種類	博士(工学)
学位記番号	博甲第3962号
学位授与年月日	平成18年3月24日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
審査研究科	システム情報工学研究科
学位論文題目	Krylov 部分空間反復法の不安定性解析と安定化及び固有値解法への応用

主査	筑波大学教授	工学博士	北川 高 嗣
副査	筑波大学教授	理学博士	佐藤 三 久
副査	筑波大学教授	工学博士	安永 守 利
副査	筑波大学教授	博士(工学)	櫻井 鉄 也
副査	筑波大学助教授	工学博士	徳永 隆 治

### 論 文 の 内 容 の 要 旨

本論文は、連立一次方程式の Krylov 部分空間反復解法に対して、その不安定性を解析した上で、その安定化を行う手法を提案している。さらに、Krylov 部分空間の性質を利用して固有値解法の高速度化手法を提案した。大規模な連立一次方程式は様々な工学の分野で現れ、信頼性の高い解法が必要とされている。Krylov 部分空間反復法は大規模な連立一次方程式の解法としてよく用いられているが、問題によっては反復によって解が得られないことがある。本論文では反復において発生する数値的な breakdown に着目し、漸化式計算においてその原因を解析した。数値的 breakdown を反復計算において検出する判定法を導出し、リスタートによって数値的 breakdown を回避する方法を提案した。複数の数値例によって提案手法の有効性を確認している。また、Krylov 部分空間が係数行列のシフトによって不変である性質を利用し、固有値解法のスペクトル変換で現れるシフト付きの連立一次方程式を Krylov 部分空間法で解くときに、計算量を削減する方法を提案した。行列の非ゼロ要素の割合が多い場合に計算時間が大幅に短縮されることを数値例によって示した。

### 審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文は、工学の幅広い分野で現れる大規模な連立一次方程式の解法に対して、その不安定性の原因を理論的に解析し、その判定法を提案している。さらに、その不安定性を回避する方法を示しており、その有用性が評価できる。不安定性の回避法の実用問題において適用範囲の検討が今後の課題として挙げられる。

よって、著者は博士(工学)の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。