

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： データ駆動型クーブマン作用素による非線形力学系の解析と設計
2. 個人研究者名
薄 良彦（京都大学大学院工学研究科電気工学専攻 准教授）
3. 事後評価結果

様々な社会的課題の背後にある複雑現象の観測から得られるデータを利活用する数学的基盤の構築を目指して、現象を記述する微分方程式や差分方程式などの非線形力学系から誘導されるクーブマン作用素のスペクトルを数理構造に設定して理論を体系的に整備し、それを活用する課題である。理論面では電力網などのネットワーク化システムの数理モデルである非線形微分代数方程式のクーブマン作用素のスペクトルの性質を明らかにし、制御分野に現れる非線形自励系のラプラス領域理論をクーブマン生成子のレゾルベント作用素で特徴づけるなど、世界的な潮流であるクーブマン作用素によるデータ解析研究の発展に大きく貢献した。加えてクーブマン作用素解析で用いられる Dynamic Mode Decomposition (DMD) に対するノイズに強いロバストなアルゴリズムや固有値の推定解像度を高めるアルゴリズムを開発するなど実用性の高いアルゴリズムの整備を行い、これらを空調システムや電力ネットワークの制御に対して実応用するなど、理論・アルゴリズム・応用への数理構造活用を具現化した点も高く評価できる。領域内の多くの研究者との交流にも積極的に取り組み、クーブマン作用素に関する書籍を執筆するなど幅広いアウトリーチに取り組んだことも評価したい。当初の目的の一つであった非自励系のクーブマン作用素の理論は、その数学的な難しさからさきがけ研究期間では解決に至らなかったが、問題の困難さの原因が明確になるなど今後の解決に向けた手がかりとなると期待される。今後も理論と応用バランスのとれた高いレベルの研究を継続していただきたい。