

## 研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： 周波数領域の事前知識を用いた動的システム推定

2. 個人研究者名

藤本 悠介（北九州市立大学国際環境工学部 准教授）

3. 事後評価結果

本研究は、高い自由度を持つ複雑な動的システムのパラメータを、質の低い入出力データを用いたとしても、高精度かつ解釈可能性が高い形で推定する手法の確立に取り組んだものである。

より具体的には、例えば機械システムのように、高周波減衰特性、低周波減衰特性などが既知であるような条件下において、正則化最小二乗法を導入することで、より精度の高い推定を達成することを提案している。さらに、入力信号が周期的である場合には、この時間領域での事前知識を利用することで高速な計算を可能となる手法も提案した。これらの提案手法は査読付き論文 5 件、査読付き国際会議 7 件としてまとめられた。

現在では、提案手法の適用先として、モーターなどの機械システムだけでなく、ホールやヒトの頭部の音響特性への応用にも取り組んでおり、今後さまざまな分野での応用が期待でき、理論と実践をつなぐ研究者として活躍が期待できる。

（加速フェーズ）

上記の評価を受けて研究実施期間を 1 年間延長し、加速フェーズを実施した。

加速フェーズでは、本期間のフーリエ変換に着目したアプローチを拡張して  $z$  変換に着目し、新たな正則化機構を備えた最小二乗推定を行う方法を提案した。制御理論の学術的文脈における本研究成果の位置づけは、カーネル正則化法という約 10 年前の制御理論コミュニティにおけるブレイクスルーを、安定システムから不安定システムへと拡張するものであり、航空機等多数の応用例を新たに包含するものになっている。本成果は制御理論分野のトップ国際会議 CDC 2022 で発表されており、他の多数の論文等の成果も含め、学術的アウトプットは高く評価できる。本研究のこれまでの成果は確固とした数理的基盤に基づく理論的なものが中心であるが、その結果高い応用ポテンシャルを持った手法の提案に至ったことも特筆に値する。これら成果の実応用の追求と、そこで表れる新たな課題に触発される形でのさらなる理論的展開が、今後大きく期待される。