

藤本 悠介

北九州市立大学国際環境工学部
講師

周波数領域の事前知識を用いた動的システム推定

§ 1. 研究成果の概要

2019 年度では、高周波減衰特性を持つシステムの推定について研究を進めた。例として、高層ビルを考える。今、地震による揺れを入力、そのときの高層階の揺れを出力とみなそう。このとき、一般にはゆっくりとした(低周波)振動の方が高層階の揺れは大きくなる。逆に素早い(高周波)振動では揺れ(出力)は小さくなる。同様の特徴、すなわち高周波減衰特性は、機械系・電気系・音響系・化学系などさまざまな現象で見られる特性である。

本研究の成果として、特定のモデル構造(インパルス応答)の場合、高周波減衰特性を二次正則化として定式化できることを明らかにし、その具体的な形を与えた。二次正則化は最適化が極めて容易であり、実用性の観点からも使いやすい。提案法では高周波減衰しないパラメータに大きなペナルティを加えるため、推定したモデルが高周波減衰性を持つようになる。また、提案法では「類似した周波数の入力では、出力特性も類似する」という知識も表現できる。病的な例外を除けば、ほとんど全ての実システムはこのような特性を備えている。「高周波減衰特性」「周波数間の類似性」の二つを同時に組み込む正則化法は決して自明なものではなく、本研究の成果といえる。

