

## 審査の結果の要旨

氏名 Monroig Evan (モンルワ エヴァン)

本論文では、大規模な非線形動的システムのパラメータの変更や損傷を同定することを目的にする。動的システムを分割し、各サブシステムのパラメータの変更同定を行っている。サブシステムが相互に作用するため、各サブシステムが入出力システムである。さらに、入力がすべて計測できない場合を考慮し、サブシステムの動特性を出力のみでモデル化する。

既存の埋め込み定理を基に、多変量観測の時間遅れの間に関数関係があることを提案する。関数関係を求めるため、多変量観測を一次変数と二次変数の二つのグループに分ける。二次変数からは未知の入力に関する情報、そして一次変数の時間遅れからはシステムの状態に関する情報を得る。以上の多変量計測の時系列データを基に、提案した関数関係を局所線形モデルで近似し、モデルの二乗平均平方根誤差を用いてサブシステムのパラメータの変更同定を行う。

離散時間システムと連続時間システムを含み、複数の動的システムをシミュレートし、出力データを基に以上の提案した関数関係を確認し、変更同定法を適用した。また、ヒステリシス特性を持つ五階建ての建物のモデルにも適用した。速度及び加速度の計測により、そのモデルのヒステリシスを支配するパラメータ及び剛性パラメータの変更が同定できることが分かった。

本研究のアプローチを結合系及び複合ネットワークにも応用できる。提案した関数関係は予測関係ではないが、システムの動特性をモデル化する。そのため、予測には使用できないが、変更同定には応用できる。また、ノイズ低減にも応用できる。

本論文は、大規模非線形システムに多数のセンサーが配置された場合を想定し、その部分システムにおけるセンシングデータからのみ状態変化が同定可能であることを示すもので、極めて新規性の高い内容となっている。今後詰めるべき課題も多々残しているが、工学上多大な知見を提示していると判断される。よって、博士(工学)の学位請求論文として合格を認める。