

研究分野  
Department

知能アーキテクチャ  
Architecture for Intelligence

研究者  
Researcher

福井健一 沼尾正行  
K. Fukui M. Numao

キーワード  
Keyword

データマイニング、人工知能(AI)、機械学習、因果、物理モデル  
data mining, artificial intelligence, machine learning, causality, physical model

応用分野  
Application

睡眠解析、地震解析、損傷解析、気象予測  
sleep analysis, earthquake analysis, damage analysis, climate prediction

## 研究開発段階

基礎

実用化準備

応用化

## 背景

自然現象、生体活動、また現代の機器は複数の要素からなり、それらが相互作用しながら秩序を保っています。本研究では、このような多くの因子からなる系のメカニズムの理解を目的として、事象発生時の因果関係推定法やクラスタの可視化手法などを開発してきました。複雑な自然現象・生体活動の理解や解明、早期の異常検知や予兆検出、また物理モデルと機械学習の融合による予測精度の向上を目指します。

## 概要・特徴

- 観測データ系列から事象発生時の因果関係を推定
- 時間的に変化するクラスタの様子を可視化
- 機械学習と物理モデルを融合し高精度化

## 技術内容

- 事象発生時の因果性データマイニング  
事象の系列データから因果性を推定するデータマイニング技術を開発し、燃料電池の損傷部材評価や地震発生パターンの解析などへの応用を行ってきました。
- 動的クラスタ可視化ニューラルネットワーク  
クラスタリングとその時間変化の可視化を同時に行うニューラルネットワークを提案し、睡眠音から睡眠パターンの可視化などの応用を行ってきました。
- 物理モデルを制約とするディープラーニング  
データから学習するディープラーニングに、その物理現象を表す基礎方程式を制約として導入する方式を提案し、上空の風予測において予測精度の向上を確認しました。

## 社会への影響・期待される効果

- 複雑な現象からの知識発見
- 状態監視・管理システムへの応用
- 異常・予兆検知への展開

## 論文 Paper

- [1] Ken-ichi Fukui, Yoshiyuki Okada, Kazuki Satoh, and Masayuki Numao. "Cluster Sequence Mining from Event Sequence Data and Its Application to Damage Correlation Analysis", Knowledge-Based Systems, vol. 129, pp. 136-144, 2019.

## 特許 Patent

- [1] PCT/JP2018/029517, 「睡眠の質判定システム、睡眠の質モデル作成プログラム、および、睡眠の質判定プログラム」

