

計測インフォマティクスによる革新的先端計測の実現

Innovative measurement technology using measurement informatics

研究分野
Department知能推論
Reasoning for Intelligence研究者
Researcher鷲尾 隆
T. Washioキーワード
Keyword先端計測、機械学習、数理最適化、精度、ロバスト性、低コスト、コンパクト性
measurement, machine learning, mathematical optimization, accuracy, robustness, low cost, compactness応用分野
Application計測に向けた機械学習の基礎原理、技術、アルゴリズムを、科学、産業、医療、社会など
多方面の先端的計測やIoTセンシングに役立てる研究
application of measurement oriented machine learning to advanced measurement and IoT sensing in science, industry, medicine and society

研究開発段階

基礎

実用化準備

応用化

背景

複雑な原理や過程を用いる先端的計測装置やIoTセンサーの高精度化、高感度化、ロバスト化、高速化、低コスト化、コンパクト化、エッジ情報処理の高効率化を行い、広範な問題領域に実装することが求められています。

概要・特徴

複雑な原理を用いる計測過程を機械学習で解析し、その結果得られる計測結果推定モデルを用いて、計測装置やIoTセンサーの高精度化、高感度化、ロバスト化、高速化、低コスト化、コンパクト化を実現する技術の研究開発をしています。また、低消費電力のエッジコンピュータを用いて、上記の情報処理を行うIoTセンシングシステム技術の研究開発も行っています。以上により、現在のデバイス・装置技術では達成できない超高性能な計測装置、センサー、センシングシステムを実現できます。

技術内容

既存の機械学習に加えて、新しく複雑な計測過程をモデル化する機械学習を用いるための理論、手法、技術、システムツールが含まれます。

社会への影響・期待される効果

- 超コンパクト超ローコスト超高精度嗅覚IoTセンサーの実現
- 超高速超解像蛍光顕微鏡の実現
- 超高精度1分子計測ナノギャップセンサーの実現
- 超高精度ウイルス計測ナノポアセンサーの実現

1. 物理的・数理的限界を超える超高精度計測

例：量子精度限界を超える計測

例：ノイズに完全に埋もれた現象の計測

2. 激変環境下の超ロバスト計測

例：極高温高圧から極低温低圧まで有効な計測

3. ピコ秒スケール現象までの超高速計測

例：1分子高速反応過程の直接計測

例：時系列・動画の超高密度大量連続計測

4. 極少光量や極微量物質の超高効率計測

例：複雑な物質構造の超低ダメージ計測

5. 広範普及のための超ローコスト・超コンパクト計測

例：スマートフォンに実装可能なニオイ計測

6. 現象解明のための超見える化計測

例：物理・化学機構と観測結果の関係計測

例：物質反応時状態変化の因果関係計測

計測物理機構や計測
デバイス性能に制約
された21世紀初頭ま
での学術情報科学により物理
的・物質的制約から
大幅に解放された計
測に基づく21世紀の
学術の飛躍的発展

【論文 Paper】

- [1] T. Washio, G. Imamura and G. Yoshikawa, "Machine Learning Independent of Population Distributions for Measurement", Proc. DSAA2017, 2017.
- [2] S. Hara, W. C. Chen, T. Washio, T. Wazawa, T. Nagai, "SPoD-Net: Fast Recovery of Microscopic Images Using Learned ISTA", Proc. ACML2019, 2019.