

計測指向機械学習を用いた 超ロバスト高速小型ローコストセンシング

産業科学研究所

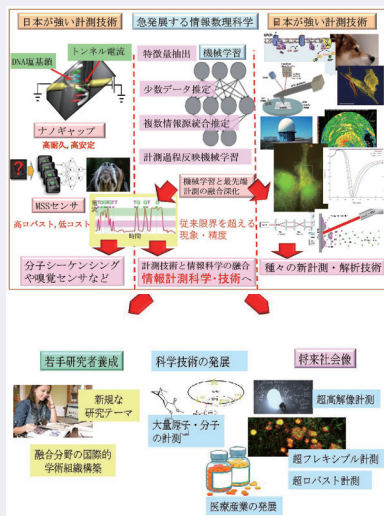
教授 鷲尾 隆

Researchmap <https://researchmap.jp/784791>



研究の概要

IoT社会の到来を背景として、様々な新しいセンサや計測装置が開発されつつある。一方、その多くが複雑な計測原理を用いて厳しい条件下で複雑な対象を捉えるものになっており、複雑な形式を有する計測データを大量に処理する必要性に迫られている。このような背景から機械学習などの情報処理技術が、補助的立場ではなく計測処理の中核を占め、もはやそれ無しには多くの先端計測・センシングが成り立たない状況になりつつある。当研究室では、先端計測・センシングに従来の機械学習を導入した高精度化を目指すだけでなく、計測に適した機械学習原理を基礎理論から応用に至るまで研究開発し、ハードデバイスを情報処理で置き換える計測指向機械学習を提案している。これにより、ニオイセンシング、微小生体センシング、1分子計測、超解像イメージング、振動センシングなど多くの先端計測分野において、必要最小限のデバイスを用いた超ロバスト、超高速、超小型、超ローコスト計測・センシングを実現している。



現在遂行中の計測指向および機械学習研究の全体概要

社会実装に向けた将来展望

計測指向機械学習は計測・センシング全般に適用可能な汎用技術であり、すでに多数の先端計測装置・センサの実用化を果たしている。今後も、新たな計測・センシング問題への適用によって、多くの実用成果が得られると期待される。

3 千円以下に実現可能な計測

8 機器が1台で計測可能な計測

9 産業と情報科学の融合による計測

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統計計測
4. 極少量や極微量物質の超高効率計測
例：複雑な物質構造の超超データ計測
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

計測指向機械学習の展望

特許

特開2017-120257 分類分析方法、分類分析装置および分類分析用記憶媒体
特開2018-141650 化学センサによる試料識別方法及び装置

論文

Gaku Imamura, Kota Shiba, Genki Yoshikawa, Takashi Washio, "Free-hand gas identification based on transfer function ratios without gas flow control", Scientific Reports, Vol. 9, Article number: 9768 (2019)
Masateru Taniguchi, Takahito Ohshiro, Yuki Komoto, Takayuki Takaai, Takeshi Yoshida, Takashi Washio, "High-Precision Single-Molecule Identification Based on Single-Molecule Information within a Noisy Matrix", J. Phys. Chem. C, Vol.123, No.25, pp.15867-15873 (2019)

参考URL

<https://www.jst.go.jp/kisoken/crest/project/1111092/16815521.html>

キーワード

先端計測、先端センシング、計測指向機械学習、嗅覚センサ、ナノポア計測、ナノギャップ計測、1分子計測、超解像顕微鏡、振動センシング