

# 産業現場から宇宙まで、 信号処理やAIでデータを解析！

SAKAI, Kazuki

酒井 一樹

## キーワード

重力波 / データ解析 / 機械学習 / 信号処理 / AI / IoT

## 分野等

データサイエンス、重力波物理学

## URL

<https://www.nagaoka-ct.ac.jp/ec/lab/dsci>



## 研究分野

信号処理や機械学習を応用したデータ解析やそのためのデータ収集・転送等のシステム構築に関する研究を行っています。

### ● KAGRA プロジェクトへの参画

国内の重力波観測プロジェクト KAGRA に参画し、主に以下の研究を実施しています。

#### 重力波の観測データの解析手法の考案

重力波観測によって重力理論のさらなる検証が可能になると期待されてますが、重力波は微弱でノイズに埋もれてしまうのでデータ解析が必須であり、その手法の検討を行っています。

- ・ディープラーニングを用いた解析法の検討
- ・Hilbert-Huang 変換などの新しい手法の検討

#### データ転送・管理システムの開発・運用

岐阜県飛騨市にある KAGRA で取得されたデータをデータ保管サーバに転送したり、国内外の機関と共有するためのシステム開発を行っています。

- ・C 言語での Socket 通信やファイル生成検知
- ・Apache Kafka を用いた低遅延データ転送

### ● AI/IoT を活用したシステム構築

様々な分野に対して AI/IoT を活用したシステムを構築する研究にも取り組んでいます。

#### 植物生育への AI/IoT の活用

植物の生育において AI/IoT を活用し、省人化やノウハウの取得を目指します。

- ・土壤データに基づく自動灌水システム
- ・最適な土壤条件の分析・可視化

#### 人体動作や生体信号の解析

人間の動作や生体信号を解析することで、技能の習得等に役立つシステム開発を目指します。

- ・人間の動作をロボットに再現させる研究
- ・脳波から瞑想の深さを判別する研究

#### 最適な施設配置の提案手法

公共施設はなるべく全ての住民がアクセスしやすい場所に配置すべきといったような制約と目標を考慮した施設配置手法を検討します。

- ・季節性を考慮した施設配置の検討



職名  
准教授

学位  
博士(工学)

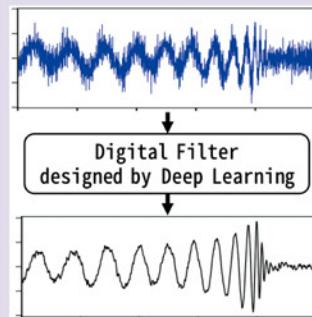


図1 重力波の観測データからノイズを除去するフィルタを自動設計する研究

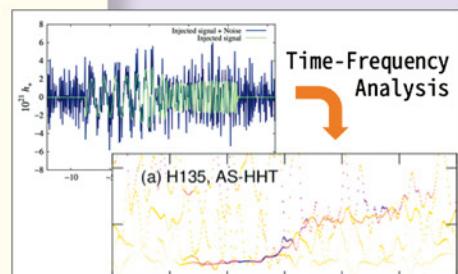


図2 重力波の観測データの特徴を時間周波数解析によって可視化する研究

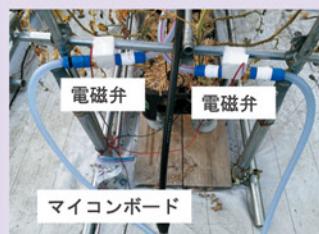


図3 トマト栽培における自動灌水システムの構築に関する研究

## 興味のあること・技術 PR

ディープラーニングを始めとする機械学習や信号処理の技法を科学的課題や実問題に応用する研究に興味を持って取り組んでいます。特に力を入れているのは時系列データ分析であり、その周辺技術も含めて、次の技術シーズを持ちます。

### デジタルフィルタ理論

Hilbert-Huang 変換などの時間 - 周波数解析

CNN や RNN などのディープラーニング

Linux サーバプログラミング

Arduino, Raspberry Pi などの組込みシステム



図 4 IoT リテラシー授業用のマイコンシステムとモニターページ

また、長岡高専のAI・IoTのリテラシー授業で用いるプログラム開発やAIルームの整備も担当しています。これらの経験より、

・AI を用いたデータ分析

・IoT によるデータ取得・管理の自動化

など、環境構築から運用まで一通り対応できます。お気軽にご相談ください。

## 特別設備

以下の研究設備を使って研究を行っています。

データ解析用計算サーバ

ディープラーニング用ワークステーション

栽培に関するデータ取得機器（土壤センサ等）

IoT 用組込みシステム開発設備（マイコンや電子回路製作）

ウェアラブル生体信号センサ（ASTROSKIN）



図 5 AI リテラシー授業用の教材プログラムの一部



図 6: KAGRA のサーバ (東大宇宙線研)

## 企業との連携実績

受託研究「小学校プログラミング教育に関する教育研究」(H29)

共同研究「自走式ロボットによる遠隔監視と制御技術の調査」(R03)

技術相談「GNSS 受信機間のパケットモニタ方法」(R03)

技術相談・共同研究「金属加工製品の AI 自動検査装置の開発」(R04)

## つながりたい分野(産業界、自治体等)

DX 化で大きな成果が見込めそうだけれど手が出せずにいる企業や自治体へ少しでもお力添えできればと思います。

## 学生の主な就職先

R02 株式会社スプリックス、株式会社 IntegrAI (起業)

R03 株式会社ジーニー

R04 NTT 東日本株式会社