

# リザーバーコンピューティングを活用した エッジデバイス向けデータ活用プラットフォーム ー 「CanteenFlow Platform」の開発 ー

## 1. 背景

エッジデバイス分野におけるリアルタイム処理と計算コストのバランスは、近年ますます重要な課題となっている。エッジデバイスはネットワーク接続が制限される環境でもデータを処理する必要があり、限られた計算資源の中で高効率なデータ処理を実現することが求められる。従来の機械学習手法では、クラウド環境での計算が前提とされていたが、本プロジェクトではエッジデバイス上での学習・推論が可能なりザーバーコンピューティング技術を活用することで、計算負荷を低減しながら高精度なデータ解析を実現するための環境構築を目指す。

## 2. 目的

本プロジェクトの目的は、リザーバーコンピューティング技術を活用し、エッジデバイス向けのデータ活用プラットフォーム「CanteenFlow Platform」を開発することである。本システムは、オフライン環境でもセンサーやマイコンデータの取得、可視化、動作分類、データの保存を一貫して行える PWA (Progressive Web App) として実装する。特に、エッジデバイスや IoT 領域で研究・事業を行うユーザー向けに、継続的に活用可能な AI SaaS (Software as a Service) としての提供を目指す(図 1)。昨年度は個人向けのアプリケーションとして実行していたが、本年度はクラウド環境を経由して継続的にアップデートを提供し、最新のアプリをユーザーの手元ですぐに実行できるようにした(図 2)。

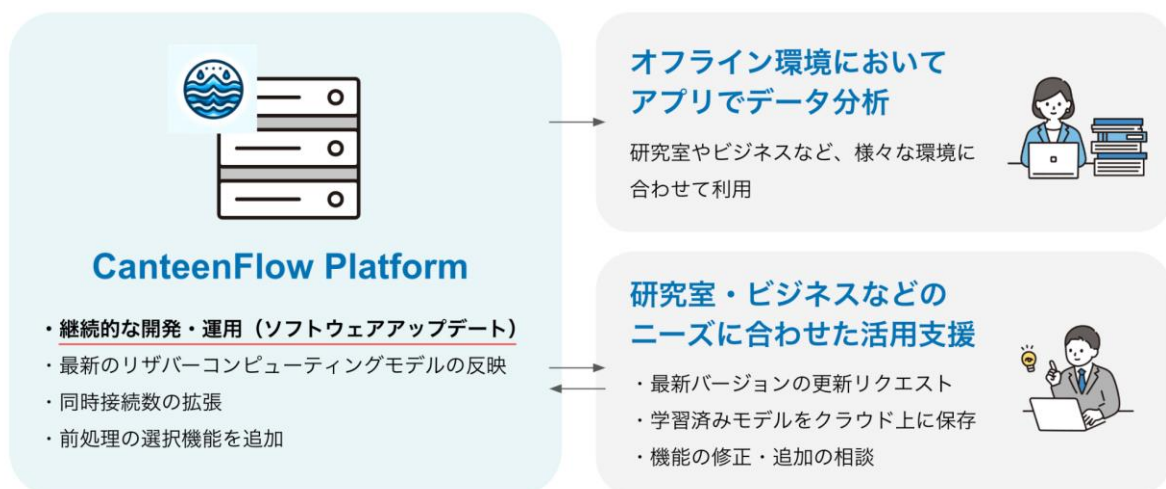


図 1 CanteenFlow Platform について

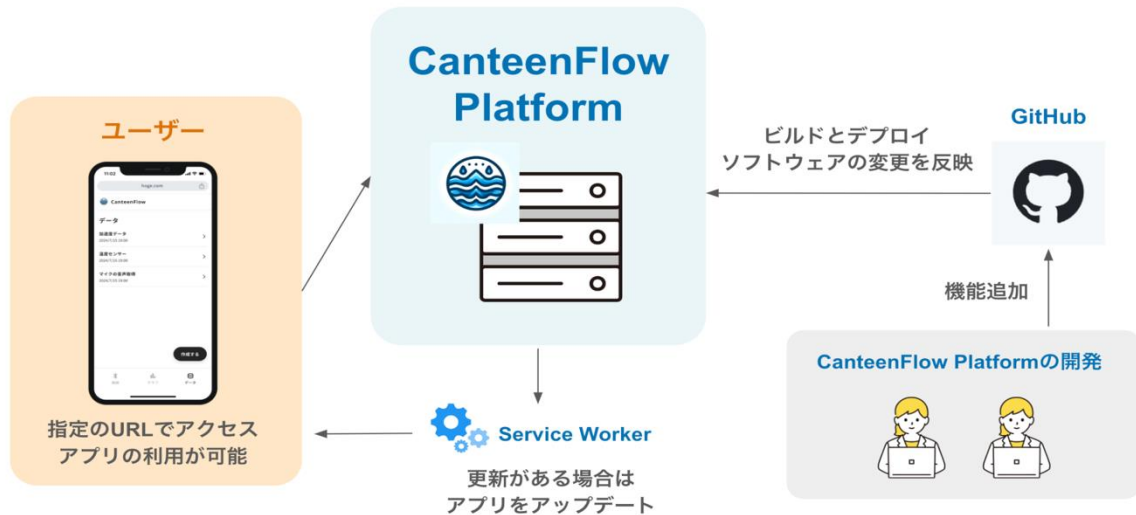


図 2 CanteenFlow Platform の仕組み

### 3. ソフトウェア開発内容

本プロジェクトでは CanteenFlow Platform の実用化を進めた(図 3)。開発したアプリケーションをクラウド環境を通じてユーザーに配布するだけでなく、ユーザーインターフェースの改善をはじめとし、以下の機能を実現した。

- **センサーデータのリアルタイム可視化**: Web Bluetooth API を活用し、マイコンデバイスからのデータ取得とデータ可視化を実現。
- **WebAssembly (WASM) による高速な計算処理**: Pyodide を活用し、ブラウザ上でリザーバーコンピューティングの推論処理を実行。
- **PWA 対応によるオフライン利用**: IndexedDB を活用したローカルデータ保存機能を実装。
- **データのエクスポート機能**: JSON および CSV 形式でのデータ出力を可能にし、外部ツールとの連携を簡便化。

- ユーザーテストを通じた UI/UX の改善: ユーザーフィードバックをもとに、学習状況の可視化やデータ管理 UI を改善。

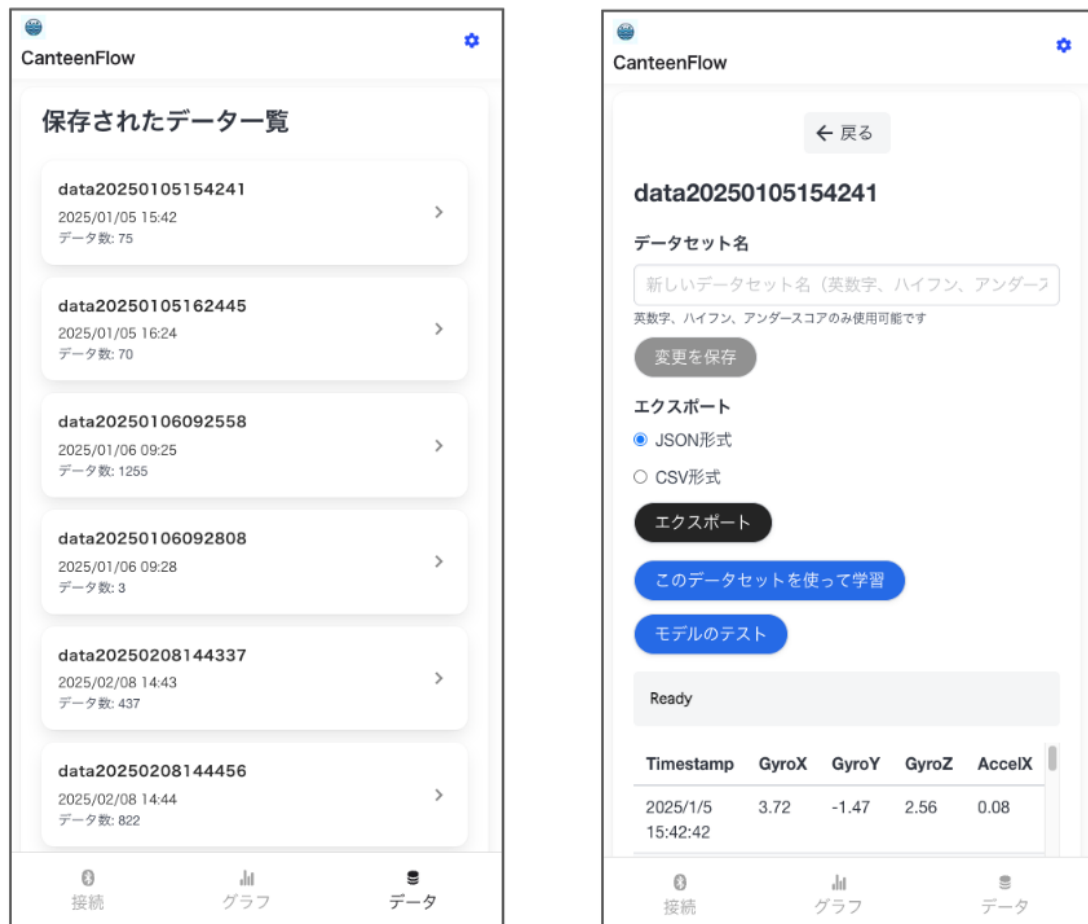


図 3 今年度実装したユーザーインターフェース例(データのエクスポート機能)

#### 4. 新規性・優位性

CanteenFlow Platform は、従来のクラウドベースの AI 分析ツールとは異なり、以下の点で新規性と優位性を持つ。

- エッジデバイス上での動作: クラウドを介さず、リアルタイムでデータ解析が可能。
- 低計算コストのリザーバーコンピューティング: 計算リソースを抑えつつ、学習・推論が可能。
- オフライン環境での利用: ネットワークが制限される環境でも動作し、遠隔地でのデータ収集・分析に適応。
- オープンな Web 技術の活用: WebAssembly、Pyodide、Web Bluetooth API などの最新技術を統合。

## 5. 期待されるユーザー価値と社会へのインパクト

CanteenFlow Platform は、以下の領域において大きな価値を提供する。昨年度作成したアプリケーションは研究者・技術者向けに提供したものだったが、今年度はビジネスでの応用や一般のユーザーに向けてより使いやすいように UI をリデザインした。また、ユースケースの一つとしてパーソナル筋トレアプリを作成し、より多くのユーザーに社会実装に向けたイメージを持ってもらうきっかけを作った。

- **研究者・技術者**: 実験環境の自由度を向上し、手軽にデータ解析が可能。
- **企業・ビジネス**: エッジ AI を活用した異常検知や動作解析の導入コストを低減。
- **遠隔地での活用**: 農業や環境モニタリング、物流・建設業界でのデータ収集を支援。
- **一般ユーザー**: パーソナル筋トレアプリのデモを通じ、日常生活でのエッジ AI 活用を促進(図 4)。

### トレーニング中の動きを検知しサポート



図 4 パーソナル筋トレアプリ「トレーニングの結果・記録」

## 6. 氏名(所属)

- 黒瀧 悠太 (GMO ペパボ株式会社 SUZURI 事業部 事業部 CTO)
- 濱田 玲奈 (合同会社 MOR 代表 / 武蔵野美術大学 造形学部 通信教育課程デザイン情報学科)