

研究開発成果

## 1. 研究課題・受託者・研究開発期間・研究開発予算

- ◆研究開発課題名 Beyond5Gの高速通信・低遅延等に適したエッジAIソフトウェアの開発と動作実証に関する研究開発
- ◆受託者 国立大学法人大阪大学
- ◆研究開発期間 令和3年度～令和5年度(3年間)
- ◆研究開発予算(契約額) 令和3年度から令和4年度までの総額52百万円(令和3年度17百万円)

## 2. 研究開発の目標

エッジAIに適した高速・軽量リアルタイムAIソフトウェアの開発に向けて、時系列複合ビッグデータの高速度モデル学習技術、および高速AI予測技術を確立する。さらに、それらの技術の動作検証を実施し、技術の有用性を明らかにする。

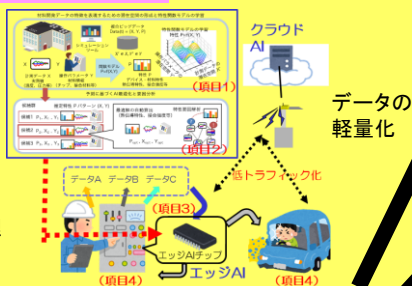
## 3. 研究開発の成果

研究開発目標

### 研究開発項目1: エッジAIに適した高速・軽量リアルタイムAIソフトウェアの研究開発

高速・軽量リアルタイムAIソフトウェアプロトタイプ開発用モデル学習技術

モデル学習  
予測効率化  
予測高速化



研究開発項目1-a) 時系列複合ビッグデータの高速度モデル学習の研究開発  
研究開発項目1-b) 時系列複合ビッグデータからの効率的AI予測・最適化ソフトウェアの研究開発

### 研究開発項目1-a) 高速モデル学習技術、高速特徴自動抽出技術の開発

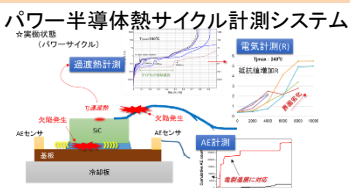
大規模データストリームの解析は演算複雑化と高コスト化、高度なパラメータチューニング等による時間的・人的コスト等がエッジAIで処理での高速軽量化のボトルネックとなる。  
●本研究開発では、符号化理論に基づくモデル評価基準を応用し、データの要約情報(時系列パターンの種類・変化点)を自動的に抽出する技術を開発。  
●モデル評価基準を用いて新たなモデルパラメータの必要性を自律的に判断することにより、パターンの種類を自動的に決定することに成功。

### 研究開発項目1-b) 効率的AI予測・最適化ソフトウェアの研究開発

IoT/センサーデータストリームをはじめとする大規模な時系列データを従来の深層学習等の手法で解析する場合、事前に教師データを収集するため高速で効率的な予測が困難。  
●本研究開発では、これらの大規模時系列データに対し、リアルタイムに重要な特徴や潜在的なトレンド(レジーム)を発見し、各レジーム間の動的な関係性を抽出することで、長期的かつ継続的に時系列イベントストリーム内の重要な動的要因を監視し、将来のイベント予測を効率的に行うことに成功。

### 研究開発項目2: エッジAIソフトウェアの実装と動作検証に関する研究開発

IoTセンシングのデータ収集機構開発と各データ収集、解析



産業/車載IoTのAI展開



研究開発項目2-a) 車載通信デバイスやパワーデバイスにおけるエッジAIソフトウェア実装と動作診断・予測技術の研究開発  
研究開発項目2-b) 車載IoT、産業IoTにおけるエッジAIソフトウェア実装と動作検証の研究開発

### 研究開発項目2-a) パワー半導体熱サイクル劣化計測システム開発

EV車搭載次世代車載デバイス等の故障診断・予測は収集したデータをいち早く解析し、精度の高い予測結果を短時間で出力できなければ事故等を未然に防ぐことが困難。  
●本研究開発では、パワー半導体の熱サイクル疲労による故障が主に接合部分に起因することを解明し、劣化の度合いを亀裂振動を計測できるシステムを開発。  
●リアルタイムAI解析・予測を検証するためのデータを収集できる環境を構築。

### 研究開発項目2-b) IoT用データ取得インターフェース開発

車載IoT/産業IoT等、様々な大規模時系列データを取得する場合において、データのフォーマットや形式が異なると、AI解析・予測を行うまでの前処理に時間を要する。  
●本研究開発では、連携研究者らがデータを取得する際のデータフォーマットを共通化するためのインターフェースを開発し、実際にデータの収集を実施した。  
●車両走行データ(自動車)、基礎体温データ(ヘルスケア)等のデータ収集環境構築。

#### 4. 特許出願、論文発表等、及びトピックス

国内出願	外国出願	研究論文	その他研究発表	標準化提案・採択	プレスリリース 報道	展示会	受賞・表彰
0 (0)	0 (0)	0 (0)	11 (11)	0 (0)	2 (2)	0 (0)	3 (3)

※ 成果数は累計件数、( )内は当該年度の件数です。

##### (1) 産学官連携のための外部への情報発信を積極的に展開

- ・学会のチュートリアル講演、10件以上の招待講演など、研究成果であるリアルタイムAI技術に関する情報発信を積極的に展開した。
- ・情報処理学会の学会誌において、「リアルタイムAI技術の製造業への応用」と題した解析記事を掲載し、本技術の製造業への展開について概説した。

##### (2) 受賞について

- ・リアルタイムAI技術を発展させ、高速イベント予測ソフトウェアを開発するなど、研究成果の実用化を行った。その成果が認められ様々な受賞につながった。

##### (3) 企業との連携の強化

- ・本研究開発課題では、自動車、ヘルスケア、電力、情報通信など令和3年度末時点で計4の企業と産学連携を実施している。また、令和4年度では製造業(半導体)に関連し、新たに1企業と産学連携を開始する予定である。
- ・数多くの企業との連携により、社会(特に産業界)におけるAIのニーズが徐々に明確化し、把握が可能になってきた。
- ・我々の研究の方向性も必要に応じて軌道修正、新規研究テーマの発掘など、産業界に貢献できるAI技術へと進展させる基盤を構築しつつある。
- ・より多くの企業がリアルタイムAI技術を活用、応用展開することで、産業/車載IoT用AIとしてのデファクトスタンダード化(標準化)へ発展が可能。

#### 5. 今後の研究開発計画

- ・収集したデータをもとにリアルタイムAI技術のより軽量化を可能にするソフトウェアアルゴリズムを開発し、データ予測精度の向上を目指す。
- ・AI解析・予測速度の向上が寄与するBeyond5G通信での低遅延性に対する効果を検証し、車載IoT等のアプリケーションへの適用を目指す。
- ・共通インターフェースを用いて収集したデータの種類や性質ごとに適したソフトウェアに改良し、ライブラリー化してプラットフォームAI化を目指す。
- ・ライブラリー化したAIからアプリケーションごとに適したソフトウェアをFPGAやラズパイに搭載、またはスマホアプリに搭載し、動作実証を目指す。
- ・実データを送信する容量に対し、エッジAI処理化して予測した結果データの送信容量を比較し、通信トラフィック負荷低減の効果を見極める。