

(部門共通・規程 1-2)

様式 1

多様な実世界データを活用する高度な学習方式を指向した機械学習技術調査専門委員会  
設置趣意書

システム技術委員会

## 1. 目的

近年、IoT 技術の普及、センシングデバイスの高性能化、産業・社会システムの高度化により、画像、音声、時系列信号、環境センサデータ、行動データ、設備ログ、生体情報など、多様な実世界データが大量かつ継続的に生成されている。これらのデータは、それぞれ異なる時間特性・空間特性・ノイズ構造・取得条件を有しており、従来の単一データに基づく機械学習モデルでは捉えることが難しい複雑な現象の理解に資する重要な情報源となっている。

本調査専門委員会は、こうした多様な実世界データを効果的に活用するための先端機械学習モデルの高度化を目的とする。具体的には、多様データの特性整理、先端機械学習手法の発展や適用、実世界データに基づく性能評価、産業・社会システムへの応用可能性の調査を通じて、今後の機械学習研究および産業応用に資する体系的知見を構築することを目的とする。

## 2. 背景および内外機関における調査活動

近年、製造、インフラ監視、医療・福祉、交通モビリティ、ロボティクス、エネルギーなど、多様な分野において、センサ技術の発展とデジタル化の加速により、多量の時系列データ、環境データ、行動ログ、画像・音響データが蓄積されつつある。このような実世界データは、設備の状態監視、異常予兆検知、需要予測、行動理解、環境推定など、多くのタスクにおいて高い価値を持つ。しかし、データの異質性やばらつき、分布変動、ラベル不足など、多くの実用上の制約が存在しており、実世界データを最大限活用できる機械学習モデルの構築は依然として大きな技術課題となっている。

国際的には、AAAI, IEEE BigData, ACM Multimediaなどで、多様データ解析・頑健学習・表現学習・時系列解析・自己教師あり学習に関する研究が急速に進展している。国内においても、AIST, 理化学研究所、大学のAI 研究センター、産業界のデータサイエンス部門において、実世界データの解析・応用に関する研究プロジェクトが活発化している。製造業では振動・電流・温度ログを用いた設備診断、交通分野では車両挙動データの解析、医療福祉分野では生体情報の予測、ロボティクス分野では実行動データの学習モデル構築などの取り組みが進んでいる。

近年、電気学会においても、機械学習技術に関連する調査専門委員会や協同研究委員会が多数設置されており、AI 技術の実践性向上、確率的最適化手法の発展、特定応用分野へのAI 適用、スマートビジョン、生成AI 技術、あるいは制御系へのデータ利活用など、多様な観点から活発な議論が行われてきた。

これら既存の委員会は、特定の学習方式、特定の応用分野、あるいは特定のデータ形態やシステム構成に焦点を当てたものであり、それぞれ重要な役割を果たしている。一方で、実世界において実際に取得されるデータは、時間特性、空間特性、ノイズ構造、欠損や分布変動などの点で極めて多様であり、こうした「多様な実世界データそのものの特性」を前提として、機械学習モデルの設計・評価・高度化を横断的に整理・体系化する場は十分に整備されていない。

本調査専門委員会は、既存の委員会で扱われてきた個別技術や応用分野の成果を踏まえつつ、多様な実世界データを前提とした高度な学習方式の実現という観点から、機械学習技術の共通課題や設計指針、評価方法を整理することを目的とする点に特徴がある。このような横断的かつ基盤的な調査活動は、今後の

## (部門共通・規程 1-2)

機械学習研究および産業応用を支える重要な位置付けを有するものと考えられる。

電気学会システム技術委員会では、過去に「学習アルゴリズムの高度化を指向した機械学習技術協同研究委員会」(2014年(平成26年)4月～2016年(平成28年)3月)、「エージェントとの共創的な相互作用のモデル化に向けた機械学習技術協同研究委員会」(2016年(平成28年)4月～2018年(平成30年)3月)、「実社会システムの高度なAI化を目指した機械学習技術応用協同研究委員会」(2017年(平成29年)4月～2019年(平成31年)3月)、「先端システムの超知能化を指向した機械学習技術協同研究委員会」(2020年(令和2年)1月～2021年(令和3年)12月)、「次世代人工知能社会の実現を指向した機械学習技術調査専門委員会」(2022年(令和4年)4月～2024年(令和6年)3月)、「AI技術の実験性の向上を指向した機械学習技術調査専門委員会」(2024年(令和6年)4月～2026年(令和8年)3月)など機械学習技術に関する様々な委員会を設置し、AI技術・機械学習技術の理論や実社会システムでの応用などについて議論を進めてきた。

しかしながら、産学双方が共通で参照可能な評価枠組みや、データ特性に応じた機械学習モデル設計指針は未だ確立されていない。このような背景を踏まえ、本調査専門委員会では、国内外の研究動向および産業界における実装ニーズを整理し、多様な実世界データの活用を前提とした高度な学習方式の実現に向けて、先端機械学習モデルの高度化に関する技術課題、研究動向、および応用可能性を総合的に調査することを目的とする。

### 3. 調査検討事項

本調査専門委員会では、多様な実世界データを効果的に活用するための機械学習技術について、以下の事項を中心に調査検討を行う。

- (1) 多様な実世界データの特性整理、ならびにそれらを前提とした機械学習モデル設計・評価上の課題に関する調査
- (2) 実世界データの多様性・非理想性を考慮した学習方式の設計原理、先端機械学習モデルおよびその高度化手法に関する調査
- (3) 多様な実世界データを想定した機械学習モデルの性能評価指標、検証方法、および評価枠組みに関する調査

### 4. 予想される効果

本調査専門委員会の活動を通じて、多様な実世界データを扱うための基礎知識および機械学習モデル設計指針の体系化が期待される。また、実世界データに対して高い汎化性能および頑健性を有する先端機械学習モデルの設計・評価基盤の確立に寄与することが期待される。

さらに、委員会での継続的な議論を通じて、機械学習技術の基礎的理解から実応用に至るまでの知見が深化し、産業・社会システムにおける機械学習技術の活用促進、共通技術課題の整理、ならびに産学連携の強化や新たな研究開発テーマの創出につながることを期待される。

### 5. 調査期間

2026年(令和8年)4月～2028年(令和10年)3月

### 7. 活動予定

委員会4回/年、研究会1回/年、部門大会での企画セッション1回/年

### 8. 報告形態(調査専門委員会は必須)

部門大会企画セッションでの成果報告または技術報告書の発刊をもって報告とする。

### 9. 規格化・標準化活動との連携について

希望あり  希望なし ※1