

AI 技術の実際の性の向上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

機械学習技術の正解率といった性能向上は目覚ましいが、実利用にあたっては、正解率が高くても使いにくい技術よりは、正解率が多少低くても使いやすい技術を好むという使用者が一定数以上存在するであろう。機械学習技術の開発にあたっては、正解率などの使用者とは独立して評価される性能のみならず、その技術が社会で使われた場合の「実際の性」も考慮することが求められつつある。ここでいう「実際の性」は、解釈説明可能性の高さや、使用する計算資源の少なさ、使用者に要求する負担の軽さ、ノイズへの耐性など、「安心して手軽に利用できる」度合いを意味する。このような実際の性への要請が高まっている背景には、機械学習技術を用いるシステムの利用者における、非専門家の割合の大幅な増大がある。以前は、機械学習技術を直接利用できるのは高度な知見を有する専門家であり、非専門家が機械学習技術を利用する際には専門家による橋渡しが必要であった。その橋渡しは、深層学習による特徴量選択の自動化などにより不要となり、非専門家が機械学習技術を直接利用できるようになりつつある。本設置趣意書における「AI 技術」（人工知能技術）とは、その橋渡しのような専門家が担っていた処理を代替する技術および核となる機械学習技術を含む、システム利用者の使用に供される一連の技術群を意味するものとする。

本委員会では、使いやすい機械学習手法を実現するためのアプローチや技術上の課題を明らかにし、これらのアプローチを実装し課題を解決するための手法や方法論について議論することと共に、得られた知見を社会へ広く還元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

2012年（平成24年）のILSVRCにおいて深層学習によりもたらされた衝撃的性能向上を端緒とし、深層学習に基づく機械学習技術の性能向上と適用範囲の拡大が続いている。その一方、深層学習のベースである人工神経回路網（ANN）は、それがもたらす出力の理由を解釈説明できないという本質的問題を有している。これらの点を踏まえ、DARPAは人工知能（AI）技術の振る舞いや出力を解釈説明できる技術や手法を開発するための「説明可能な人 AI（XAI）」というプロジェクトを2017年（平成29年）に立ち上げた。AI技術は、解釈説明が難しいというブラックボックス問題以外にも、訓練データの偏りが偏見・差別をもたらすバイアス問題、入力データを僅かに変更するだけで機能不全を引き起こす脆弱性問題、仕様が存在せず想定内/想定外という区分けすら行えない品質保証問題、フェイクニュースやフェイク画像を用いた風評被害や世論誘導を容易化してしまうフェイク問題などを有する。これらの問題は解決が難しく、そもそも解決できないであろうものも存在する。だからといってAI技術を使わないことは、使用者の利便性や産業上の競争力の低下をもたらすため、許容しがたい。そこで、多くの国や組織では、原則やガイドラインを制定し、それらに沿ったAI技術の研究開発や利用を促進している。日本では、2017年（平成29年）に人工知能学会が「人工知能学会倫理指針」を公表し、2019年（平成31年）には統合イノベーション戦略推進会議が「人間中心のAI社会原則」を決定している。米国では、2017年（平成29年）にFLIが「アシロマAI原則」を、2023年（令和5年）にはNISTが「AIRMF」をそれぞれ公表している。欧州では、2018年（平成30年）に「自動化された意思決定およびプロファイリングに関する2016/679規則ガイドライン」を承認し、2023年（令和5年）には「AI規制法案」を可決した。

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共同研究委員会」(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3年)4月～2024年(令和6年)3月)をはじめとして,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。

一方,機械学習技術,とくにANNをベースとするAI技術は日進月歩であり,しかもその一歩がきわめて大きいことがまある。最近での大きな一歩はChatGPTといえよう。AI技術のブラックボックス問題などは以前から存在しているが,研究者・技術者以外にはあまり知られていなかった。ChatGPTの登場により,一般使用者が最先端のAI技術を気軽に使えるようになり,AI技術が有する問題へ対処することの喫緊度合いが急激に増大している。本委員会では,これまでの委員会で得られた知見を継承し,分類問題における正解率など使用者とは独立して評価される性能のみならず,その技術が社会で使われた場合の実践性においても有効な機械学習技術の開発を目指す。

電気学会において機械学習技術に関連する組織として,「光・量子デバイス技術委員会」における「AI時代における革新的機能性材料創出に関する光・量子ビーム応用技術調査専門委員会」「量子・情報・エレクトロニクス医療AI協同研究委員会」,「制御技術委員会」における「制御工学および機械学習の相互強化と応用に関わる調査専門委員会」「制御工学とAIを融合した安全制御・故障診断・故障耐性システムの統合化に関する調査専門委員会」,「知覚情報技術委員会」における「スマートビジョンの社会実装のためのAI技術協同研究委員会」が存在するが,これらの委員会で取り扱われる機械学習技術は,特定分野への応用が前提とされており,また使用者にとっての実践的有用性という観点からの評価に主眼が置かれてはいない。人工知能学会において機械学習技術に関連する組織として,「社会におけるAI研究会」が存在するが,この委員会ではAI技術の社会適用に主眼を置いており,実践性の高い機械学習技術の研究開発は目的とされていない。電子情報通信学会において機械学習技術に関連する組織として,「人工知能と知識処理専門委員会」「情報論的学習理論と機械学習研究会」「ニューロコンピューティング研究専門委員会」が存在する。これらの設置趣意や位置づけははっきりとしないが,それぞれ「知識処理」「理論」「ハードウェア」に主眼を置いており,使用者にとっての実践的有用性の向上に注目してはいないようである。

これらの内外機関と比べて,本委員会は,使用手法や応用分野にこだわらず,使用者にとっての実践性において高い性能を有する機械学習手法を実現するためのアプローチや技術上の課題について調査・研究し,これにより実践性を高めるために重要となる要素技術を明確にし,その要素技術に基づいて実践性の高い機械学習手法を実現するための知見をまとめるものである。

3. 調査検討事項

- (1) 強化学習や深層学習などの機械学習技術を中心とし,それらの実践性を高めるにあたっての課題について調査・検討する。
- (2) (1)の課題を解決するために重要な機械学習における要素技術を明確にする。
- (3) (2)で明確にした要素技術に基づき,実践性の高い機械学習手法を実現するための知見をまとめる。

4. 予想される効果

- (1) 機械学習技術の実際性を高めるにあたっての主要な課題が明らかとなる。
- (2) (1)の課題を解決するためのアプローチや技術について委員会のメンバー間で調査・発表・議論することにより、その課題解決のための要素技術が明確になる。
- (3) (2)で得られた要素技術の応用・展開や深化を通して、実際性の高い機械学習手法を実現するための知見を創出する。また、要素技術・知見の実際性という観点からの俯瞰図が得られて、機械学習技術が使いやすくなった社会の実現に寄与する。

5. 調査期間

2024年（令和6年）4月～2026年（令和8年）3月（2年間）

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

全国大会・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. 活動収支予算

収入：0円

支出：0円

合計：0円

以上