

令和7年度 追跡評価書

研究機関 : 大阪大学、産業技術総合研究所
研究開発課題 : 次世代人工知能技術の研究開発(課題Ⅱ)
研究開発期間 : 平成 29 ～ 令和 元年度
代表研究責任者 : 鈴木 義茂

■ 総合評価

(総論)

本プロジェクトは基礎研究としては十分な成果を上げており、有意義であったと認められる。また、複数の後継プロジェクトにつながっている点も評価できる。

一方、本研究成果は応用や社会実装に至っていないため、今後のさらなる取組や進展が期待される。

(被評価者へのコメント)

- 生成 AI の電力消費問題が大きくなっている現在、原理的な省電力 AI の可能性を拓く本プロジェクトを立ち上げたことは先見の明があった。ただし、応用を考えるまでには、まだ基礎研究の継続が必要である。プロジェクト成果として明らかにした、解明すべき基礎的問題を研究する後継プロジェクト立ち上げに成功し力強く研究展開していることは評価できる。基礎研究段階にあっても、磁気ナノドットリザーバーを用いるリザーバー計算の得意領域、不得意領域、研究対象とすべきアプリケーション領域選択などについては知見を定常的に整理し、政策にフィードバックすることが望まれる。
- 本課題の研究成果が直ちに実用化されるものではないが、複数の後継プロジェクトが開始されており、基礎研究としての十分な効果があった。
- 基礎研究としては有意義であったと認める。期間中に社会実装に至らず、現在も至っておらず、今後至るパスも見えないのは残念に思える。
- 基礎研究の側面では大きな成果が出てその後の展開に繋がったと思う。一方で当初の目的であった人工知能への応用はまだめどは立っていない。

(1) 政策目標の達成状況等

(総論)

本プロジェクトが明らかにした課題に取り組む4つの後継プロジェクトを実施しており、我が国の国際競争力の維持・向上に貢献している。

一方、本研究成果は応用や社会実装には至っておらず、今後のさらなる取組や進展が期待される。

(被評価者へのコメント)

- プロジェクト成果として明らかにした、解明すべき基礎的問題を研究する後継プロジェクトの立ち上げに成功し現在に至っている。力強く研究展開していることは評価できる。磁気素子がAIの低消費電力化に有効との見方が学会・産業界にひろがり、追従する動きが出てきている。ただし、基礎的課題はまだ残っており、具体的な応用の検討に入る前にさらなる基礎研究が必要である。
- 本課題の研究終了後に4つの後継プロジェクトを開始して基礎的な問題の解決に取り組み、我が国の国際競争力の維持・向上に貢献している。
- 磁性体をAIのソリューションに利用するという文脈が形成されたのは効果があった。科研費基盤SやCREST等に引き継がれている点で、研究の継続に資するポテンシャルが評価されている。基礎研究としては一定の成果があったことを認める。一方で、プロダクトになるまでは成熟しておらず、今後かなりの長期間を必要とするように思える。市場の形成も未知であり、経済的な効果は計測できない。特に、深層学習のようにスケラビリティが担保されているわけでもなく、具体的に難しい問題が解けた事例の報告もないので、社会実装という観点では不安が残る。
- 基礎研究としては成果をあげていると思うものの、当初の目的であった経済的・社会的な効果となるとまだかなり遠くめどはついていない。チャレンジングなテーマなのでやむを得ないところはあると思う。

(2) 成果から生み出された科学的・技術的な効果

(総論)

本プロジェクトは磁性体を用いて AI の省エネ化を実現する研究の先駆けとなり、当該研究領域の発展に大いに貢献していると評価できる。

(被評価者へのコメント)

- 本課題は、磁性体を用いて AI の省エネ化を実現する研究の先駆けとなった。多くの研究者が、スピントロニクスと熱力学を融合した新しい分野に注目するようになった。
- 世界における磁性体に関連する人工知能関連論文数が本プロジェクト開始時の 54 倍になったことは、本プロジェクトの科学的・技術的成果が高く評価されていることを示している。
- 磁性体を AI のソリューションに利用するという研究の潮流が生まれ、別の研究プロジェクトが複数立ち上がったという点で、効果があったと言える。一方、昨今の生成 AI との関連が一切ないように見え、残念である。
- 本プロジェクトが終了後に 4 つも大きな基礎的な研究プロジェクトに展開しているところからこの研究領域の発展には大いに貢献していると評価できる。本プロジェクトを実施することで基礎的な問題点が明らかになり、それらの問題点を追及するプロジェクトが進行していることは喜ばしい。

(3) 副次的な波及効果

(総論)

本プロジェクトにより当該研究領域の研究者及び論文数が増えるとともに、本プロジェクトで開発した顕微鏡の制御システムが実用化・普及しており、当該研究領域の発展に貢献していると評価できる。

(被評価者へのコメント)

- 本プロジェクトを通じて得たアイデアによる複数の CREST 研究の採択、半導体素子の排熱や探針を用いる顕微鏡システムなどの実験を進めるために考案された装置が実用化、普及してきている。
- 本課題の研究からインテリジェントメモリー/センサという考え方が生まれた。後継プロジェクトにおいて磁性体が歪みセンサ、メモリ、情報処理の機能を兼ね備える研究を遂行している。本課題で開発した顕微鏡の制御システムが、広く他の研究機関で用いられている。
- 人材育成・異分野連携が進んでおり評価できる。
- 研究領域を広げてこの領域の研究者および論文が増加するという効果があった。技術的な問題の所在を明らかにするという効果もあったと思われる。

(4) アウトカム目標の達成に向けた取組計画の達成状況等

(総論)

本プロジェクトの成果を基に後継プロジェクトが実施されており、着実な研究の進展が期待できる。また、当該研究領域の広報、教育活動に積極的に取り組んでおり、当該研究領域を発展させたことは評価できる。

一方、本研究開発成果の事業化には時間がかかると思われるため、今後のさらなる取組や進展が期待される。

(被評価者へのコメント)

- 事業化に向けて、基礎研究に立ち返る必要を認識し、基礎研究プロジェクトを立ちあげて成果を得てきている。アウトカム目標達成に向けて設計された取組計画が機能していると言える。次なる基礎的研究課題も把握できており、着実な研究の進展が期待できる。
- 事業化は極めて困難に思える。ビジネスプロデューサーを配置した意義は未知である。広報/教育活動の実績は評価できる。
- 社会で使われるという目標については残念ながら未達で先は長い。一方でこの研究領域をかなり進めたという点では評価できる。

(5) 政策へのフィードバック

(総論)

現在、生成 AI の電力消費問題に対する関心が高くなってきており、省電力 AI の可能性を拓く本プロジェクトには意義がある。また、我が国が強みを持つ材料・デバイス分野の技術を生かしてハードウェアの研究を遂行しており、我が国の国際競争力の維持・向上に貢献していると評価できる。

(被評価者へのコメント)

- 生成 AI の電力消費問題が大きくなっている現在、原理的な省電力 AI の可能性を拓く本プロジェクトを立ち上げたことは先見の明があった。基礎研究段階にあっても、磁気ナノドットリザーバーを用いるリザーバー計算の得意領域、不得意領域、研究対象とすべきアプリケーション領域選択などについては知見を定常的に整理し、政策にフィードバックすることが望まれる。
- 我が国が材料とデバイス分野に強いという特徴を生かして AI ハードウェアの研究を遂行した。本研究は国際競争力の維持・向上に貢献している。磁性体ドットリザーバー計算が熱に弱いと判明したことは当初の計画の失敗ともいえるが、研究開発期間の終了後に後続プロジェクトにおいて室温動作が可能となった。
- このテーマに国として取り組んだことは正しかったと思う。この研究領域のむずかしさを明らかにできたことは意義がある。