

CREST「イノベーション創発に資する人工知能基盤技術の創出と統合化」  
研究領域事後評価報告書

1. 研究領域としての成果について

(1) 研究領域としての研究マネジメントの状況

本研究領域は、「急速に高度化・複雑化が進む人工知能基盤技術を用いて多種膨大な情報の利活用を可能とする統合化技術の創出」という戦略目標の下、実社会の膨大なデータを知能的・統合的かつセキュアに収集・処理・学習・制御するための人工知能基盤技術と、その成果を組み合わせることにより社会課題の解決と産業の自動化・最適化に貢献するイノベーション創発に資する技術の確立を目指した。

研究総括は、本目標に対し、技術革新によって変化の速い人工知能技術の状況、それを用いたサービスの急速な拡がりの中、我が国が他と伍するための技術開発の施策として、基盤研究に重点を置いた従来の CREST とは異なる特色ある研究運営を実施した。

本研究領域では、巨大プラットフォームが刈り取るものとは異なるもので、我が国の社会課題解決や産業に役立つ技術開発を目標とした出口志向で研究を推し進めた。ここでは、敢えて小粒なものになるかもしれないが、役に立つ部分問題をしっかりと捉えた研究課題とすることで、全体問題をカバーするが成功可能性が低い研究の寄せ集めに陥らないようにした。また、社会課題解決の出口をベースとすることで激しい技術変遷の中でも研究が翻弄されないようにした。また、研究期間の前半はフィジビリティスタディのスマールフェーズとし、中間にステージゲートを設け、後半は選抜した約 6 割の研究課題をさらに伸ばす加速フェーズとして社会課題解決のシードの立ち上げを行った。

研究課題の選考は、研究総括の方針が明確に表され、要素技術の研究はあるもののその組み合わせを重視して社会課題解決に貢献する研究課題を採択した。強い意志の下、中途半端ではない振り切った採択方針としたことは大いに評価できる。

領域アドバイザーは、パターン認識、データマイニング、機械学習だけでなく、AI 関連事業経営者やイノベーション経営の専門家も含まれている。問題選定の目利きができる人選としたことは、研究総括の選考方針に整合したものである。AI 関連法制度、倫理規定対応を意識した運営を努めているものの ELSI の専門家の参画があった方がより良かったと思われる。

マネジメントは、定期的なサイトビジットやオンラインの打ち合わせが行われ、研究課題の進捗状況把握に努めていることが認められる。

本研究領域の運用では、技術開発だけではなく、我が国の人工知能技術開発で不足しているデータ整備・管理、および実装など統合力の拡充を重視した。また、明確に定義された社会課題解決に向けて統一的活動が実施されるように、各研究課題に対しビジョンステートメントを求めた。このビジョンステートメントに基づき、各研究課題の実装・運用に関する

助言、研究費の機動的支援が行われた。研究費の効果的利用を図るために、参加メンバーの役割分担明確化などの取り組みも行っている。さらに、ステージゲートを通じて研究課題の研究成果や進捗状況を審査し、必要に応じて予算措置を行う体制を整備した。

各研究課題の研究成果の発信・展開のため、本研究領域外の関係者であるベンチャーキャピタル、企業技術者を招聘するなどした成果展開シンポジウムを計6回開催した。また、どのように問題を定義しているか、どのようにデータ整備をし、社会に役立てるかなど、ワールドワイドで情報共有や学びを得るため、米国、中国、デンマークへの海外ショートビジットを計5回実施した。これらの取り組みにより、国内外の他の研究機関、研究者以外の関係者との広範な協力関係構築や、研究コミュニティ拡大、知識や技術の習得、博士課程学生のキャリアパスを含む人材育成がなされたものと認められる。

研究総括の、強い意志とそれを実現するための熟考されたこれらの取り組みは、従来とは異なるやり方であるが、研究成果創出や人材育成に確実に繋がっており、将来に向けたロールモデルとしても手応えや期待が大いに感じられるものである。

## (2) 研究領域としての戦略目標の達成状況

やるべきことを明確にし、エンジェル投資家視点で採択、指導した一方、研究領域終了後も研究成果が持続すること、我が国の社会や産業の課題を解決できるリーダ育成も掲げて推進した研究課題の多くは、狙いを達成しており顕著な研究成果をあげている。

論文は重視していなかったものの結果として、加速フェーズのみでも論文(査読付き、学術雑誌・会議録)は、国際575報、国内25報、招待講演は、国際125件、国内280件と数が多く、国際的な共著や、著名な国際会議でも発表されており、高い水準の研究成果が創出されていることが認められる。

また、加速フェーズでの、特許出願は、国際6件、国内6件、プレスリリースは15件でメディアでも多く報道されている。ソフトウェア・データベース公開は11件あり社会還元も認められる。

科学的・技術的な観点での特筆すべき研究成果の例としては、花岡チームの秘匿演算の計算速度の遅さ問題を解決したプライバシー保護のための秘匿演算、篠田チームのクロネッカー因子分解の収束性を証明し、スパコン向けアルゴリズムを開発し、従来よりも10万倍速い超高速深層学習、松谷チームの数10mWの超低消費電力型のオンデバイス学習チップ、浜田チームのAIアプタマー創薬実現に向けた、目的の機能と構造をもつ人工RNA設計を支援可能な世界初の深層生成モデルの開発、原チームのプライバシー保護を考慮した信頼できるAI技術のプライバシー保護Eコマースなどが挙げられる。

社会的・経済的な観点での特筆すべき例としては、加藤チームの損害保険会社と連携した製品・サービスとしても成立する自動運転実現に必要な危険と異常の予測技術がある。落合チームはハンディキャップをハンディキャップにしないデバイスを開発しており、四肢欠損があっても義足を使用して歩くという新しい選択肢を示した「乙武義足プロジェクト」、

聾者などが身体に取り付け振動と光によって音の特徴を身体で感じられる装置「Onテナ」、声が聞き取りづらい人の日常生活を支援する「See-Through Captions」などが挙げられる。また、諸岡チームの子宮頸がんの自動判定技術などもある。佐藤チームのメディア認識技術の一部はアテンションエコノミーの充進に配慮が必要と思われるが、精神医学の専門家が協力して実現した高精度のうつ病や認知症など識別技術は、今後の展開が期待されるものである。落合チームの「See-Through Captions」は製品化されており、松谷チームのオンデバイス学習チップは、製品化予定である。

研究領域終了後も研究成果が持続することを掲げた方針の下、結果としてスタートアップが多く設立された。篠田チームの FPGA など組み込みデバイスに AI を実装するサービスを提供する Tokyo Artisan Intelligence 株式会社、飯山チームの衛星画像の雲除去技術、沿岸データ同化システムによる「漁場ナビ」など、水産・海洋情報の提供を行う株式会社オーシャンアイズ、花岡チームの秘匿計算データベースプラットフォーム「QueryAhead®」や、安全なデータ受け渡し、加工・分析のサービスを提供する株式会社 ZenmuTech、田中チームの AI と専門医による脳波判読の遠隔診断サービスを提供する株式会社 Sigron などがある。

これらの研究成果は社会的・経済的な価値の創造に貢献する可能性が高く、産業や社会への展開・実装が大いに期待される。

研究領域名に入っているイノベーションという言葉は、狙ってできるものではないものであり、研究総括は大きな負担となったかもしれない。この研究領域名が表す期待を背負い、世界的競争が激しい人工知能技術の研究開発を担った研究総括は、5.5年の研究期間、予算制約の中で、研究成果を最大化する運営に最大限の努力を払った。ステージゲート設置など、大学での研究環境には必ずしも整合しないなど様々な意見がある中、従来とは異なる運営を強い覚悟を持ち実施した。これは、人工知能技術のみならず ICT 分野の本事業のあり方を問うチャレンジとなったと思われる。本研究領域の運営の良し悪しは他の研究領域と比較し将来に渡り JST にて検証していく必要がある。また、イノベーション創発に資するものは将来の評価に委ねることになるが、本研究領域の研究成果は、人工知能基盤技術の創出という観点では非常に大きいものと評価できる。

以上を総括し、本研究領域は非常に優れていたと評価する。

以上