

CREST「科学的発見・社会的課題解決に向けた各分野のビッグデータ利活用推進のための
次世代アプリケーション技術の創出・高度化」
研究領域中間評価報告書

総合所見

ビッグデータから新たな知識や洞察を得ることを可能とする次世代アプリケーション技術を実証的に創出・高度化し、適用分野の特性に応じた総合的かつ統合的なビッグデータ解析システム技術を確立するという、実用かつ先進的かつ基礎的な技術成果を創出するという大変チャレンジングな研究目標が設定されている。

研究領域のマネジメントの点で、アプリケーション分野のポートフォリオを設定し、極めて高い水準の研究課題を採択し、CREST 研究領域では初めて設置された国際アドバイザー・ボードにより国際的な視点での意見を得たり、国際的な研究協力が進められたこと、および研究総括から非常にきめ細かい進捗評価と指摘が行われたことは特筆すべきである。また、国際アドバイザーの人的ネットワークを活用した国際共同研究への展開が図られている点も高く評価できる。さらに、研究総括がこれだけ広い分野に対し深く理解して指導し、ビッグデータ基盤技術領域（喜連川 研究総括）との連携の推進や若手人材育成を行っていることも極めて高く評価できる。

戦略目標の達成に向けて、多数の卓越した研究成果の著名な国際会議・論文誌への発表や受賞はもとより、化学プラントのオンライン監視の実用化や、体験型ポータルなどの一般公開など、現時点において高い水準を達成してきている。

これまで交流がほとんどない分野からビッグデータ応用をキーワードとして採択されたプロジェクト（研究代表者をリーダーとする研究チームであるが、目標達成の計画を含むため、本研究領域ではプロジェクトという）は、プロジェクト間の連携研究や、共通基盤構築などを通じて交流し、卓越した成果を生み出している。研究領域終了後も体験型ポータルや分析シナリオ自動化パイプラインなどの共通基盤を維持し継続できるように、民間が所有するデータも含めて産業界の参画や異なる学界との協力連携を期待する。

以上を総括し、本研究領域は総合的に特に優れていると評価できる。

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

・研究総括のねらい

研究総括のねらいはすべて重要研究課題であり、かつCRESTにふさわしい国際的に高い水準の基礎研究になっており評価できる。

・研究課題の選考

運営にあたっては研究領域がカバーするアプリケーション分野のポートフォリオを定め、各年度の研究課題の募集にあたって重点分野を示したうえで公募を行うことで、機能材料物性を除くすべての重点領域において、世界レベルで活躍するトップレベルの研究者を採択している。

・領域アドバイザーの構成

生命・健康・医療、社会・経済、都市基盤システム、防災・減災、農林水産業など、幅広い分野をカバーし、大学・国研・企業のバランスも考慮した人選を実施している。さらに海外の著名な研究者 5 名を国際アドバイザーとして迎え、選考や領域シンポジウムを英語で行うようにして国際化していることも特筆に値する。分野を超えた共通基盤の専門家と、そこに対する実経験と課題意識の高い産業界の有識者を強化しても良いのではないか。

・研究領域のマネジメント

- a. 若手研究者合宿ワークショップ
- b. 研究領域国際シンポジウム
- c. 全プロジェクトの体験型ポータルの開発と公開
- d. 国内外のプロジェクトとの共同研究の促進

により、大いに成果を上げている。

研究領域の運営方針については、各研究課題の研究進捗状況について、領域アドバイザーおよび国際アドバイザー・ボードの助言のもとに、研究総括から非常にきめ細かい進捗評価と指摘が行われたことは高く評価できる。例えば、角田プロジェクトにおいて、ゲノム解析を中心とするコホート研究に収束する懸念があったものを、研究総括からの指摘により臨床試験にまで踏み込んだ研究に大きく軌道修正できたことは顕著な事例と考える。

研究費の配分についても、各研究課題の中間評価の結果を踏まえてメリハリのある配分が行えている。例えば、三好プロジェクトに対する研究加速の追加予算配分により、世界初となる降水予報のリアルタイム実証のための研究開発につながっている。

以上により、本研究領域の研究マネジメントは特に優れていると評価できる。

(2) 研究領域としての戦略目標の達成に向けた状況

① 研究成果の科学技術への貢献

・研究成果の国際的水準

領域全体で論文 453 件、特許 10 件、多数の受賞、報道約 200 件など研究成果が上がっている。

特に、三好、角田、西浦、大浪、松本の各プロジェクトにおいては各分野でのトップに位置し高い h5-index 値の論文誌に論文を發表している。例えば、三好プロジェクトの Geophys. Res. Lett. の h5-index は 90、角田プロジェクトの Nature Genetics のは 182、西浦プロジェクトの BMC Medicine のは 84、大浪プロジェクトの Bioinformatics のは 110、松本プロジェクトの ACL のは 67 である。h5-index が唯一の評価値では必ずしもないが、著名な論文誌や国際会議での論文發表を行うことは、国際的に非常に高い研究成果として認められることとなる。

一方で、プロジェクトによって發表論文数に偏りがあるのが若干気になるところではある。大きな研究テーマの一つである共通応用基盤技術において、科学技術に貢献した内容は必ずしも明確ではない。論文文化が難しい分野ではあるが、産業界への展開を促進する根拠となるよう今後一層の尽力を期待する。

・科学技術的なインパクト

本研究領域のすべてのプロジェクトにおいて国際的に高い水準で研究開発が進められており、研究發表状況についても著名な論文誌や国際会議での發表があり、科学技術へのインパクトも大きいと評価する。

以上により、研究成果の科学技術への貢献については、特に高い水準が期待できると評価できる。

② 研究成果の科学技術イノベーション創出への貢献

・技術の水準

本研究領域では、医療、災害、自然言語、感染症、農業、宇宙物理、生物学をアプリケーション分野とするプロジェクトで研究が実施されている。多くのプロジェクトでは e-science と呼ばれる科学領域でのビッグデータの利活用のための基盤技術が研究されている。この分野での研究成果は多数の論文が發表され非常に高い水準にある。また、社会へも十分に貢献する研究成果である。産業界との連携で産業界へのインパクトも予想できるプロジェクトもある。一方、比較的問題解決型の技術開発が中心となる産業界への展開が可能な分野については、医薬品、農業、文献などの研究が行われている。

・事業化の可能性

各アプリケーション分野としての科学技術への貢献は、ほとんどのプロジェクトで認められる。たとえば、世界最大規模の高速・超並列バーチャルスクリーニング及び大規模分子動力学シミュレーションを活用したタンパク質・化合物結合親和性の高精度予測の実現、化合物・タンパク質相互作用予測手法、30 秒毎に更新する 100m メッシュの 30 分のゲリラ豪雨予測、ある種の生活習慣病に対して細胞特異的なパスウェイへのポリジーン効果の解

析、感染症流行の予測、1日で10個の超新星爆発の発見、データ駆動型解析による多細胞生物の発生メカニズムの解明などがある。

一方で、ビッグデータの利活用を行うことで国際競争に勝つことが求められている重要な産業がほかにも多くある。これを考えれば現時点では産業全体へのインパクトは非常に高いとは必ずしもいえない。いくつかの研究成果は既に特許が出願されていることは、最先端の優れた技術が開発された結果である。今後は、国際特許化や審査請求により国際的な産業競争に優位に立てるようにさらなる努力を期待する。産業への展開が可能なプロジェクトに関しては産業界との連携をより緊密にして実施していただきたい。

以上により、研究成果の科学技術イノベーション創出への貢献については、高い水準が期待できると評価できる。

2. その他

若手研究者合宿ワークショップは、様々な観点で有効な手法と思われるので、さらに強化していただきたい。特に、分野を超えた研究者が、忌憚のなく議論を交わす環境から、共通基盤技術の内容が徐々に見えてきたとのポイントは重要である。この研究領域は、分野を超えた研究者、9プロジェクトが一堂に会することに意味がある。従って、分野を超えた議論やプロジェクト推進は、若手だけでなく、プロジェクトの研究代表者や研究マネジメント、中堅研究者も、同様の環境やアプローチが必要である。さらに、9プロジェクトがアプリケーション分野の単位で構成されるが、それを横串で支える次世代基盤技術（共通アプリケーション基盤と統合分析基盤）のプロジェクトがあってもよかったのではないか。

本領域では、幅広い応用分野を対象としているため、それぞれの分野ごとにばらばらに活動してしまいがちなところを、研究総括の強力なリーダーシップのもとに、ビッグデータ利活用の推進に向けた共通基盤技術の確立に向けて推進している点は非常に印象的である。ビッグデータの利活用は、欧米に比べて体制整備や人材育成などインフラ面での整備が十分でないため、本領域の成果を基に、それを発展する形で後継の研究領域を立ち上げるなど継続的な推進が強く望まれる。このためには、本領域のアドバイザーから、研究総括を補佐すると共に、将来的には新たな研究領域の研究総括になるような人材が輩出されるのが理想的と考える。残りの研究期間でこのような育成を行える枠組みの検討も必要と思われる。