

CREST「量子状態の高度な制御に基づく革新的量子技術基盤の創出」
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、「量子状態の高度制御による新たな物性・情報科学フロンティアの開拓」という戦略目標の下に設定された。「幅広いイノベーション」という観点からかなり間口を拡げた公募が行われ、多彩な課題が採択された。初年度は著名な研究者の採択が目立ったが、2・3年度目では中堅・若手の採択もあって全体としては年齢層のバランスがとれた陣容となった。「量子技術」を広く捉えた点から、多様な分野の研究者の参画を得ることができたというメリットもあり、総じて、各研究課題は当初の計画どおりないしはそれ以上の成果を創出したと評価できる。

この分野で研究実績を有する10名の研究者（企業関係者3名を含む）に領域アドバイザーとしての参画を得たことは適切であった。

領域会議・サイトビジットは（コロナ禍でのリモート実施も含め）適切に行われた。一方で、研究課題間の連携や人材の交流、異分野との議論が十分に行われれば、さらに優れた研究成果を得られた可能性もある。連携の例がいくつか見られるものの、それらは本研究領域の開始以前より関係があったグループであり、研究課題間の連携ないしは相互作用による意外性のある展開があれば更に良かった。

人材育成に関しては、採択された研究チームはいずれも活発に研究を行っているだけに、優秀な若手を引き付けることができ、研鑽を積んで次のキャリアステージに進む研究者を輩出することができたものと認められる。この分野の研究者層の現状から女性研究者の十分な登用が難しかったことはやむを得ない面もある。

国際連携に関しては、コロナ禍による制約が始まる前には国際ワークショップやシンポジウムを通じて欧米をはじめとする海外の主要研究者との交流・情報交換の場が設けられた。コロナ禍でそのような活動が停滞し、この期間は特に量子コンピューティングの分野で目覚ましい発展があった時期だったので、情報交換の場が制約されたことは残念ではあるが、やむを得ないところであった。国際共同研究や国際会議の例もいくつか挙げられているが、その多くは個々の研究チームと海外の研究者との既存の連携関係と見受けられた。その中で、本研究領域が創設されたことによる新たな展開として、フランスのANRとの共同採択によるものが注目される。CREST等のあり方の一つのオプションとして、今後活かしてほしい。

「量子」をめぐる一部は一部の誇張された報道等から社会的に過剰な期待が先行する「量子ハイブ (quantum hype)」の様相も散見される。中間評価での指摘を受けて、本研究領域は成果報告の公開シンポジウムを3回実施し、情報発信に努めた。本研究領域の関係者

には、研究成果やその社会的意義について引き続き科学的に正確な情報発信を期待する。

(2) 研究領域としての戦略目標の達成状況

研究総括の狙いの一つである「新しい源流の創出」の観点では、量子情報関連のさまざまな要素技術に関して高いレベルの研究成果が生み出されており、本研究領域の科学的な成果として高く評価できる。各々の技術分野やハードウェアにおいて国際的なレベルの基礎的な成果を着実に積み重ねており、学術的に健全な進捗を示している。

更なる分析・検証として、広い分野への波及効果や強いインパクトを及ぼすような成果が創出されたかどうかの検証や、成果の種類・質・レベルが世界のライバルとの比較においてどのような位置にあるのかを分析・評価するということを通じて、比較優位性を把握することが必要であったと考えられ、この分野における我が国の研究開発戦略のために重要であろう。

論文、学会発表などによる学術的成果が十分であるのに比して、研究総括のもう一つの狙いである「革新的システム機能の創成」の観点では、本研究領域の社会的・経済的な貢献に対する期待感に十分応えられたとは言い難い。特許出願 54 件、スタートアップ創業 3 件と一定の成果を上げ、複数の研究課題をより社会実装に近い Q-LEAP やムーンショットなどの事業に繋げたことは評価できるが、一部の研究課題の代表的な成果において学術的成果と将来の社会実装との繋がりが示されていないものも見られる。

研究領域終了時点で社会実装への道筋が明快に見通せるところまで到達した研究課題がさらにあれば、なお良かったと思われる。「システム機能」という観点から、ハードウェアを支える要素技術とともにアーキテクチャーやソフトウェアが重要であろう。社会実装への距離感は採択された研究課題ごとに異なっているが、現状ではシーズオリエンテッドな研究開発の遂行体制のものがほとんどである。「社会実装に向けた」を単なる枕詞にしないためには、将来的な社会実装を見据えたバックキャストに基づく研究課題の設定、達成すべき性能の設定といった観点からの検討もあってよかったのではないかとと思われる。

以上を総括し、本研究領域は優れていたと評価する。

以上