

令和5年度継続課題に係る中間評価書

- 研究機関 : (株)東芝、日本電気(株)、三菱電機(株)、浜松ホトニクス(株)、古河電気工業(株)、東京大学、北海道大学、横浜国立大学、学習院大学、(国研)情報通信研究機構、(国研)産業技術総合研究所、(国研)物質・材料研究機構
- 研究開発課題 : グローバル量子暗号通信網構築のための研究開発
- 研究開発期間 : 令和2年度 ~ 令和6年度
- 代表研究責任者 : 藤吉 靖浩

■ 総合評価 : 適

(評価点 20 点 / 25 点中)

※ 中間評価の対象となる他の研究開発課題の実施状況との比較が容易に行えるようにするため。(1)、(4)、(5)の採点結果(点数)から評価点を算出する。

(総論)

広域的な暗号通信ネットワークを確立するために総合的な取組が推進され、標準化等のアウトカム成果も現れており、最終目標の達成に向けて順調に研究開発が実施されているものと認められることから、継続して研究開発を行うことが適切である。日本の量子暗号分野の研究開発をリードする事業となることを期待する。

(被評価者へのコメント)

- 本研究開発課題は、広域的な暗号通信ネットワークを確立するために総合的な取組を推進している。
- 関連性の強い課題間では適切に相互連携がなされており、有効かつ実用的な量子暗号ネットワークの確立に資する成果創出が期待できる。
- 研究成果に加え、標準化等のアウトカム成果も出ているため、順調に研究が実施できており、最終目標に向けて大いに期待できる。

- 継続して研究開発を行うべきであり、日本の量子暗号分野の研究をリードする事業となることを期待したい。

(1) 当該年度における研究開発の目標(アウトプット目標)の達成(見込み)状況・研究資金執行状況及び政策目標(アウトカム目標)の達成に向けた取組みの実施状況

(5～1の5段階評価) : 評価4

(総論)

設定した研究開発目標に対して計画通りの成果が得られている。一部、次年度以降の困難性が不明な課題があるが、一方では計画の前倒しを行い、より効果的な追加目標の設定を行っているものもある。社会実装に必要なユーザ開拓活動や国際標準化活動にも成果が見られており、政策目標の達成に向けた積極的かつ効果的な取組が進められていることから、アウトプット目標を達成出来ているものと認められる。

(被評価者へのコメント)

- 高度分散化鍵リレー技術の研究開発を段階的に進めた。第一段階において従来方式の3～5倍の経路冗長化を実現した。さらに第二段階で誤り訂正能力を著しく高めた。
- 一方、課題Iア)e-1及びe-2の安全性評価理論の検討はまだ十分ではなく、次年度以降の困難性(実現性)が不明である。
- 計画通りの成果(見込みも含めて)が得られることが確認できた。課題の一部には計画の前倒しが見られ、より効果的な追加目標の設定も確認できた。
- 政策目標の達成に向けた積極的かつ効果的なユーザ開拓活動、社会実装に必要な国際標準化活動にも成果が見られた。
- アウトプット目標をほぼ達成出来ており、次年度の成果も期待できる。

(2) 現在設定されている最終目標への到達可能性

(5～1の5段階評価) : 評価4

(総論)

設定した最終目標を達成するためにはまだいくつかの技術的課題は見受けられるが、達成に問題はないものと思われる。一部の課題では最終目標の追加・見直しを行っており、当初見込みを上回る成果が期待できる。今年度の目標も達成し、かつ今後に向けた研究計画を適切に検討していることから、最終目標を達成できるものと考えられる。

一方、研究開発成果の実証について、より具体的な計画の策定および現段階での活動を活発化させることを期待する。

(被評価者へのコメント)

- 設定した最終目標を達成するためにはまだいくつかの技術的課題は見受けられるが、達成に問題はないものと思われる。
- 一部の課題では最終目標の追加・見直しを行っており、当初見込みを上回る成果が期待できる。
- 全ての課題において令和4年度の目標を達成する見通しである。さらに一部の課題では当初の予定以上の成果を得る可能性がある。
- 今年度の目標も達成し、かつ今後に向けた研究計画を適切に検討していることから、最終目標を達成できるものと考えられる。
- 一方、研究開発成果の実証については現段階での見込みは難しいことは承知しているが、より具体的な計画および現段階での活動を活発化してほしい。

(3) 現在設定されている最終目標の妥当性

(5～1の5段階評価) : 評価4

(総論)

本提案は量子暗号のネットワーク展開に向けた重要要素技術に目配りがされており、広域への展開を含め、社会実装に必要な技術も盛り込まれているため、現在設定されている最終目標は妥当と認められる。

一方で、本技術は競争が激しい領域であるため、国際的な研究開発動向を踏まえ、必要に応じて最終目標の見直しや、社会実装に向けた成果展開の方向性及び本研究開発の位置付けの明確化等に取り組むよう期待する。

(被評価者へのコメント)

- 量子暗号技術は世界的に社会実装が進み始めたところ。本提案は量子暗号のネットワーク展開に向けた重要要素技術にも目配りがされており妥当性が高い。
- 広域への展開を含め、実サービスへの導入に必要な技術が盛り込まれているため、最終目標は妥当と思われる。
- 一方で、本研究開発事業の成果だけで実サービス展開に必要な課題がすべて解決できるわけではないため、本事業がどこまでを実現できてこの成果を使うことで今後どう発展できるものなのか、次年度以降の研究開発に取り入れて欲しい観点である。
- 研究開発の進捗に対応して、高度分散化技術とネットワーク制御管理技術の最終目標の内容を拡充している。
- 非常に競争、および技術の動きが激しい課題内容であり、最終目標の若干なりとも修正が必要であると考えられる。
- 逆に当初目標で十分な国際競争力がある理由が希薄であり、国際的な研究開発動向を踏まえて必要に応じて最終目標を見直すことを期待する。

(4) 研究開発実施計画・予算計画及び政策目標(アウトカム目標)の達成に向けた取組

(5~1の5段階評価) : 評価4

(総論)

政策目標の達成に向けた積極的なユーザ開拓活動、知財・標準化活動にも産学連携の優れた取組が行われており、成果が出ていることが確認できる。また、予算計画については、当初の予定から変更を行っているが、研究開発内容と目標を適切に修正して効率的に計画している。

一方で、国際標準化に向けた取組について、より具体的な目標やその位置付けを明確化するようさらなる検討を期待したい。

(被評価者へのコメント)

- 最終目標に向けて実行可能な計画となっている。課題Ⅱはユースケースの拡大にも貢献しうる内容であり評価できる。
- 政策目標の達成に向けた積極的なユーザ開拓活動、国際標準化活動にも産学連携の優れた取組がみられる。
- 特許についても取り組まれており、成果が出ていることが確認できる。
- 一方で国際標準化に向けてのより具体的な目標、その位置付けについても示してほしい。
- 令和4年度と令和5年度の予算額が当初の予定から変動しているが、研究開発内容を適切に修正して効率的な予算計画としている。

(5) 実施体制

(5～1の5段階評価) : 評価4

(総論)

それぞれの技術に強みを持つ産業界、学术界の複数の機関が参画しており、日本として国産の技術を確立するために必要な体制が構築されている。また、国際標準化を推進するために体制を強化しており、その効果が現れている。今後もビジネス化・社会実装に向けた更なる体制強化を期待する。

(被評価者へのコメント)

- それぞれの技術に強みを持つ産業界、学界の複数の機関が参画しており、日本として国産の技術を確立するための計画遂行に対して適切な体制となっている。
- 国際標準化を推進するために体制を強化して、その効果があらわれている。
- 特に、NICT が課題 IV の取りまとめと政策目標の達成へに向けた活動を効果的に実施している。
- 前回にも、広くビジネスに向けた更なる体制が求められたが、幾分対応しているものの、最終目標に向けてより考慮してほしい。

(6) 研究開発の成果展開について

(5～1の5段階評価) : 評価4

(総論)

テストベッドを活用した技術実証・評価、潜在ユーザへの普及促進に関する計画及び知財創出・管理の取組が順調に進展しており、人材育成等の社会還元を積極的に行っていることから、研究開発の十分な成果展開が期待される。

本研究開発の成果に見合う情報発信、社会的認知度向上への貢献を行うとともに、社会実装に向けた方向性を定め、それに向けた成果展開を進めていくため、各研究開発課題を連携させていくことを期待する。

(被評価者へのコメント)

- 知財創出及び知財マネジメントが順調に進んでいる。
- 人材育成などの活動により直接的な観点以外でも成果の社会還元を積極的に行っている。
- 東京 QKD ネットワークを拡張し、これを活用して技術の実証・評価を進めるとともに、研究成果の潜在ユーザへの普及を促進する計画である。
- 参画企業がそれぞれの強みの事業目標をもって活動している。
- 重要な成果を上げているため、成果に見合う情報発信、社会的認知度への貢献が求められる。
- 次年度以降の課題となるが、実際にどのようなサービスに展開して行くかを定め、それに向けた成果展開を見せられるよう、各研究開発課題を連携させていく方向が必要と思われる。