

# 令和5年度継続課題に係る継続評価書

研究機関 : 日本電信電話(株)、三菱電機(株)、富士通(株)、  
日本電気(株)

研究開発課題 : グリーン社会に資する先端光伝送技術の研究開発  
課題 I 10 テラビット級光伝送技術

研究開発期間 : 令和4年度 ~ 令和7年度

代表研究責任者 : 木坂 由明

■ 総合評価 : 適

(評価点 17点 / 25点中)

## (総論)

10テラビット級デジタルコヒーレント光伝送システム実現のための基本技術確立に向けた研究開発が着実に進展しており、計画通りに今年度の目標を達成する見込みであること、来年度の研究開発目標やアウトカム目標の達成に向けた実施計画も適切であることから、引き続き推進することが適当である。来年度以降も重要な検討課題等に対して重点的かつ臨機応変に予算を投入し、効率的に研究を進めていただきたい。一方、特許・論文および国際標準化活動等については目標を上回る成果を期待するとともに、十分に世界にインパクトを与えるアウトプットを目指していただきたい。

## (被評価者へのコメント)

- 10 テラビット級デジタルコヒーレント光伝送システム実現のための基本技術確立に向けた研究開発が着実に進展しており、計画通りに今年度の目標を達成する見込みであること、来年度の研究開発目標やアウトカム目標の達成に向けた実施計画も適切であることから、引き続き推進することが適当である。
- 目標を上回る成果発表や特許出願を行っていること、世界最大容量となる1波長当たり1.2テラビット/秒の光伝送を実現するデジタルコヒーレント信号処理回路及び光デバイスの開発に成功したことは評価できる。

- 技術力的にも事業化力的にも十分に強力な体制が構築されており、研究開発が順調に進んでいる。
- 2022 年度の年次目標に対して計画通り実施することで知見が得られ始めており、研究の継続に問題はない。高額な LSI 試作など、重要な検討課題等に重点的かつ臨機応変に予算を投入し、効率的に研究を進めていただきたい。
- 世界に対して十分にインパクトを与えるアウトプットを目指すため、例えば特許・論文等については、当初目標を上回る成果も期待したい。口頭発表・論文等は件数だけでなく発表した国際会議名や投稿先(IF 等)が重要である。
- 実用化・事業化を目指すためには特許・論文等の他に、国際標準化活動について、状況に応じて数値目標を加えることも検討するとともに、達成状況の報告も行っていただきたい。
- これまでの総務省からの委託研究等の成果と連携させることで、実用化加速に向けて戦略的に進めていただきたい。実用化戦略として、受託各社で個別の製品化とするのか、それとも共同研究の成果によるスタートアップやベンチャー企業の立ち上げ等も視野に置くのかなど、十分に戦略立案していただき、日本での B5G/6G インフラ市場獲得に向けて検討をいただきたい。
- これからの光ネットワークは B5G/6G を担う光だけでなく無線、さらには IoT トータルの社会基盤として役割が期待されている。実用化の観点からも幅広い分野のアドバイザーからの意見を求めることが望ましい。
- 本研究で目指す技術は、適応的に、変調多値度、並列度、符号化等を最適化することで低消費電力かつ大容量を提供する技術につながり、さらにはネットワーク全体の消費電力削減につながる重要な技術である。ネットワークとして最も効率的な方式に関する検討も合わせて、「適応的」を検討いただきたい。

(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  
取組の実施状況

(5～1の5段階評価) : 評価4

(総論)

10 テラビット級デジタルコヒーレント光伝送システム実現のための基本技術確立に向けた研究開発が着実に進展しており、計画通りに今年度の目標を達成する見込みである。また、目標を上回る査読付き口頭発表や特許出願を行っており、アウトカム目標の達成に向けた取組も計画通りに進捗している。さらに、本研究開発の成果を活用して、世界最大容量となる1波長当たり1.2テラビット/秒の光伝送を実現するデジタルコヒーレント信号処理回路及び光デバイスを開発し、その成果を報道発表したことは評価できる。資金執行について担当会社間での若干の移動があるが、総額においては適切に執行されている。

(被評価者へのコメント)

- 本年度目標は全て達成見込みであり、査読付き口頭発表や特許出願では目標を上回る。
- 10 テラビット級デジタルコヒーレント光伝送システム実現のための基本技術確立に向けた研究開発が着実に進展しており、計画通りに今年度の目標を達成する見込みである。また、目標を上回る成果発表や特許出願を行っており、アウトカム目標の達成に向けた取組も計画通りに進捗している。
- 本研究開発の成果を活用して、世界最大容量となる1波長当たり1.2テラビット/秒の光伝送を実現するデジタルコヒーレント信号処理回路及び光デバイスを開発し、その成果を報道発表したことは評価できる。
- 報道発表は良い成果である。なお、今期は初年度であり年次目標の多くが「採用する技術/方式を選択・決定する」等となっていることは問題ないとする。
- 個々の年次目標において、最終結果は出ていないが途中経過が適切に報告されており、年度内に完了予定であることが明確である。
- 資金執行について担当会社間での若干の移動があるが、総額においては適切に執行されている。
- 特許出願件数が6件(目標3件)である点は評価できる。引き続き特許・論文等については目標を上回る成果を期待したい。
- 口頭発表・論文等は、件数だけでなく発表した国際会議名や投稿先(IF等)が重要である。報告書には会議名や掲載誌名を記載していただきたい。
- 実用化・事業化を目指すためには特許・論文等の他に、国際標準化活動について、状況に応じて数値目標を加えることも検討するとともに、達成状況の報告も行っていただきたい。
- 今年度の成果として、「1.2 Tb/s のデジコヒ用信号処理回路と光デバイス」の報道発表(NTT)について、このように成果を切り出して社会実装を進める方向は是非、積極的に進めていただきたい。本プロジェクトの成果である「送受信器特性推定補償方式」に関わる成果がどのような成果であり、本成果が社会的にどのくらいのインパクトを与えたのかについても、終了評価、追跡評価を通して明確に報告いただくことを期待する。

- 基本計画書には、「具体的には、通信トラフィックごとの要求性能に応じて適応的に符号化パラメータを制御可能な多並列光適応送受信符号化技術及び適応符号化に対応した伝送信号歪み補償技術を開発し、10 テラビット級光伝送の基本技術を確立する。消費電力を 1/10 以下に低減可能な 10 テラビット級光伝送向け DSP の低電力回路設計の基本技術を確立する。」「具体的には、150Gbaud 以上又は 128QAM相当以上の多値光伝送方式を想定し、変調多値度、並列度、符号化等を適応的に制御する多並列光適応変復調方式等の基本技術を確立する。」と記載されている。つまり、適応的に、変調多値度、並列度、符号化等を最適化して低消費電力で大容量を提供する技術につながり、さらにはネットワーク全体の消費電力削減につながる重要な技術である。ネットワークとして最も効率的な方式に関する検討も合わせて、「適応的」を検討いただきたい。

## (2) 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3

### (総論)

今年度の成果を踏まえ、実行可能な研究開発実施計画が効果的かつ効率的に組み立てられており、成果の情報発信、知的財産権の確保等に積極的に取り組むとともに、動向調査の推進、事業化時期の明確化等、アウトカム目標の達成が期待される取組が適切に設定されている。実用化・事業化を目指すためには国際標準化活動が重要であり、国際標準化の提案・獲得に向けた取組について、戦略立案・策定プロセスの明確化を期待する。

### (被評価者へのコメント)

- 今年度の成果を踏まえ、実行可能な研究開発実施計画が効果的かつ効率的に組み立てられており、成果の情報発信、知的財産権の確保等に積極的に取り組むとともに、動向調査の推進、事業化時期の明確化といったアウトカム目標の達成が期待される取組が適切に設定されている。なお、国際標準化の提案・獲得に向けた取組について、戦略立案・策定プロセスの明確化を期待する。
- 当初の計画に対して標準化や MSA に参画する計画が追加されているが、現時点での活動実績に関して記載されていないように見受けられる。世界的な競争においては先行することが重要であるため、足がかりとなる最初の行動に着手することが望まれる。個々の年次目標の計画は 2022 年度の継続的なものであり、実行性や技術的内容についての問題はない。
- 今後の予定(アウトカム目標達成に向けた取り組み)については、ネットワーク事業者やシステムベンダーと意見交換の実施時期・回数等、市場動向調査の実施方法や時期の明確化など、具体的な計画や報告を示すことが期待される。
- 実用化・事業化を目指すためには国際標準化活動が重要である。ITU-T、Open ROADM 等あるが、状況に応じて数値目標を加えるなど、具体的な計画と報告が望まれる。
- これまでの総務省からの委託研究等の成果と連携させることで、実用化加速に向けて戦略的に進めていただきたい。実用化戦略として、受託各社で個別の製品化とするのか、それとも共同研究の成果によるスタートアップやベンチャー企業の立ち上げ等も視野に置くのかなど、(必要であれば外部のビジネスプロデューサを置くなど)十分に戦略立案していただき、日本での B5G/6G インフラ市場獲得に向けて検討をいただきたい。
- 予算配分が全年度同じであり重点配分が特になされていないが、受託者の自己負担で補っているということで問題ない。

### (3) 実施体制

(5～1の5段階評価) : 評価3

#### (総論)

この分野のエキスパートが集結し、課題間の連携体制を含めて、オープンイノベーション方式による共同研究体制が有効に機能しており、国際優位性の維持・拡大を図るための実施体制が適切に組み立てられている。一方で、光ネットワーク技術の実用化の観点から、より幅広い分野の意見が得られる体制とすることが望ましい。

#### (被評価者へのコメント)

- 技術力的にも、事業化力的にも十分強力な体制が構築されている。
- この分野のエキスパートが集結し、課題間の連携体制を含めて、オープンイノベーション方式による共同研究体制が有効に機能しており、国際的優位性の維持・拡大を図るための実施体制が適切に組み立てられている。
- 基本計画に則った実施体制であり大きな変更の必要もないことから、提示された今後の計画に問題はなく、アウトカム目標達成に向けた計画も適切に練られている。
- これからの光ネットワークはB5G/6Gを担う光だけでなく無線、さらにはIoTトータルの社会基盤として役割が期待されている。実用化の観点からも幅広い分野のアドバイザーからの意見を求めることが望ましい。