

平成 29 年度事前事業評価書

政策所管部局課室名：情報通信国際戦略局 技術政策課 研究推進室

総合通信基盤局 電気通信事業部 電気通信技術システム課

評価年月：平成 29 年 8 月

1 政策（研究開発名称）

新たな社会インフラを担う革新的光ネットワーク技術の研究開発

2 達成目標等

（1）達成目標

超高精細映像の流通や IoT・ビッグデータ・AI 等の普及によって急速に増大する通信トラフィックに対応するため、実用化が始まった毎秒 400 ギガビット¹級および現在開発が進行している毎秒 1 テラビット²級の光伝送技術よりもさらに大容量・低消費電力化を実現する光通信技術の開発が必要とされている。また、光アクセス網においても、多様化する通信需要をより効率的に収容することが必要とされている。

そこで現在開発中の 1 テラビット級光伝送技術よりもさらに低消費電力化を実現しつつ、高速大容量化と柔軟で効率的な運用を実現する毎秒 5 テラビット級の光伝送用信号処理技術、光ファイバー一本あたりの伝送容量を飛躍的に拡大するマルチコアファイバ光伝送技術等を確立するとともに、高効率光アクセス技術を確立することで、急速に増大する通信トラフィックに対応する高速大容量・低消費電力の光ネットワークの実現に寄与する。また、開発成果の国際標準化・市場展開を推進し、我が国の光ネットワーク技術の国際的な競争力を強化する。

（2）事後評価の予定時期

平成 34 年度に事後事業評価を行う予定。

3 研究開発の概要等

（1）研究開発の概要

・実施期間

平成 30 年度～平成 33 年度（4 か年）

・想定している実施主体

民間企業等

・概要

通信トラフィックの増大に対応する高速大容量・低消費電力の光ネットワークの実現に寄与するため、以下の技術の確立に向けた研究開発を実施する。各技術は実施期間を通じて平行して研究開発を行うものである。

① 毎秒 5 テラビット級光伝送用信号処理技術の研究開発

毎秒 5 テラビット級の光信号伝送について、現行技術と同等レベルの長距離伝送性能を実現しつつ伝送容量あたりの消費電力を 1/3 程度まで削減するため、並列協調信号処理技術や低消費電力回路技術等を確立する。

¹ 1 ギガビット＝10 億ビット（＝10⁹）

² 1 テラビット＝1 ギガビットの 1000 倍（＝10¹²）

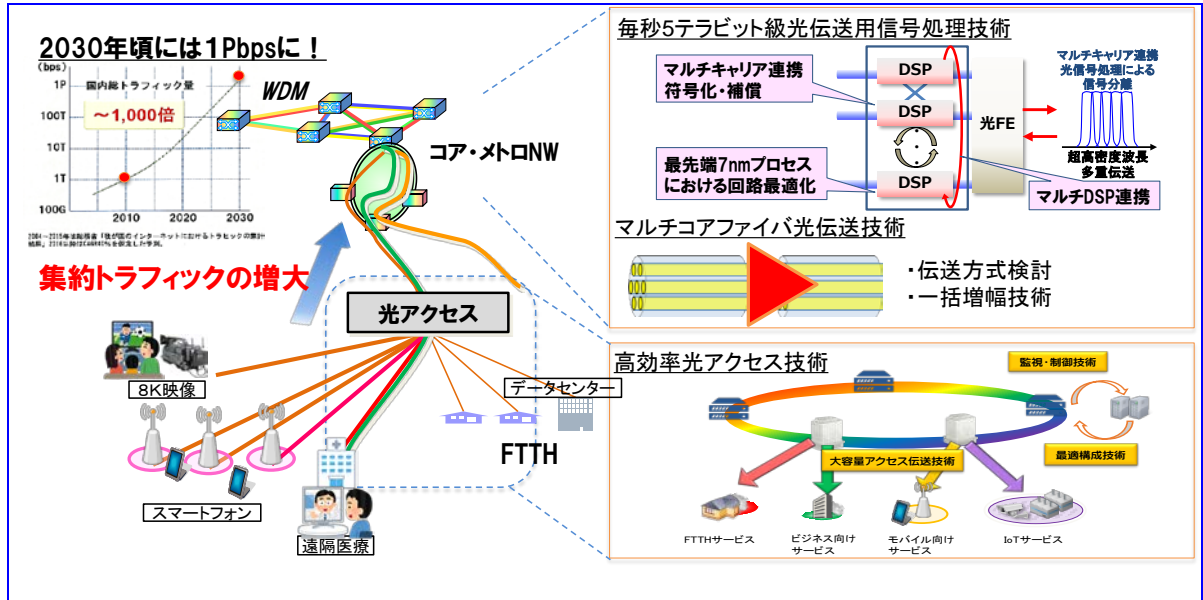
② マルチコアファイバ光伝送技術の研究開発

1本の光ファイバで伝送できる容量は物理的限界を迎えるため、多数のコア(光伝送路)を有する革新的光ファイバ伝送の伝送方式・中継技術等の要素技術を確立する。

③ 高効率光アクセス技術の研究開発

大容量アクセス伝送技術(低コスト多値変調技術等)や、光アクセス網の構成を柔軟に変更するための最適構成技術、監視・制御技術等を確立する。

・ **研究開発概要図**



・ **総事業費(予定)**

約 44.0 億円 (うち、平成 30 年度概算要求額 11.0 億円)

(2) **研究開発の必要性及び背景**

超高精細映像の流通や IoT・ビッグデータ・AI 等の普及、さらには 5G(第5世代移動通信システム)の実用化によって急速に増大する通信トラフィックに対応するため、情報通信インフラである光通信技術の更なる高度化により消費電力を抑制しつつネットワーク資源の拡大を図ることが必要となっている。現在毎秒1テラビット級の光伝送技術を開発中であるが、同技術のみに立脚した大容量化は限界に近づきつつある。現行技術でさらなる大容量化に対処する場合には、光ケーブル・送受信器等の増設及びそれに伴う電力・設置空間・コストの増大が課題となり指数的に増大する通信容量と多様化する通信需要に対処することが困難である。そのため、基幹網における通信容量を飛躍的に拡大する革新的光伝送技術と、光アクセス網における通信容量拡大と通信需要に応じた網構成の柔軟な変更を実現する高効率光アクセス技術の確立を目指す必要がある。本研究開発で確立される各技術は、個別に既設網あるいは新規敷設網へ適用されることが想定され、我が国の社会・経済活動を支える情報通信インフラの持続的な維持・発展に貢献するものである。

また、本研究開発分野は、欧米各国においても国家プロジェクトとして大規模かつ戦略的な研究開発や企業による精力的な製品開発が行われており、国連の専門機関である国際電気通信連合 (ITU) 等においてし烈な国際標準化競争が展開されているところである。また、高度な情報通信システムの研究開発には先進的な技術や大きな投資が必要であり、リスクが高く民間企業単独では取り組むことが困難である。このため、我が国でも国費を投じて官民一体となった研究開発を実施しなければ、技術開発力は大きく後退し、標準化競争の主導権を失い、市場獲得が困難になる。よって、国が戦略的に研究開発を実施し、国内民間事業者がそれぞれ有する得意分野の技術を結集させて技術的課題を解決し、研究開発成果の国際標準化・製品化を推進して我が国の国際競争力を強化する必要がある。

なお、本研究開発が対象とする光ネットワーク技術は、以下に示す上位計画・全体計画等の政府方針において、「重きを置くべき取組」（「科学技術イノベーション総合戦略2017」）として国が主導して開発すべきとされた基盤技術として扱われており、本研究開発はこれらの方針に従い実施するものである。

(3) 政策的位置付け

○関連する主要な政策

情報通信（ICT 政策） 政策9「情報通信技術の研究開発・標準化の推進」

○政府の基本方針（閣議決定等）、上位計画・全体計画等

名称（年月日）	記載内容（抜粋）
科学技術イノベーション総合戦略2017（平成29年6月2日）	<p>第2章 未来の産業創造と社会変革に向けた新たな価値創出の取組</p> <p>(2) 新たな経済社会としての「Society 5.0」を実現するプラットフォーム</p> <p>[C]重きを置くべき取組</p> <p>② プラットフォームを支える基盤技術の強化</p> <p>i) サイバー空間関連の基盤技術の強化</p> <p>大規模データをリアルタイム処理するためのエッジコンピューティング、仮想化・処理部最適化等のネットワーク技術、及び高速かつ高精度にデータから知識・価値を抽出するビッグデータ解析技術の研究開発を推進する。</p> <p>ii) フィジカル空間（現実空間）関連の基盤技術の強化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・超小型・超低消費電力デバイスの開発（センサ、アクチュエータ、半導体デバイス含む。） ・新たな産業や技術基盤の創出の核となる先端レーザー等の量子ビーム利用技術の高度化、次世代の材料・デバイス開発等を支える高度計測・シミュレーション技術、従来精度や感度の限界を超えたイメージング・センシング技術、電気信号を光信号に変えることで高速かつ低消費電力で情報処理を行う光エレクトロニクス技術、高速大容量光通信技術の開発など光・量子技術等に係る研究基盤の強化 <p>第3章 経済・社会的課題への対応</p> <p>(1) 持続的な成長と地域社会の自律的な発展</p> <p>① エネルギー、資源、食料の安定的な確保</p> <p>i) エネルギーバリューチェーンの最適化</p> <p>[C]重きを置くべき取組</p> <p>オ 革新的な材料・デバイス等の幅広い分野への適用（SIPを含む）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・革新的電子デバイスの開発
世界最先端 IT 国家創造宣言・官民データ活用推進基本計画（平成29年5月30日）	<p>第2部 官民データ活用推進基本計画</p> <p>II 施策集</p> <p>II-1-8) 研究開発【基本法第16条関係】</p> <p>データ流通基盤を支えるネットワーク等技術（5G等）や、AI 等に係る革新的な基盤技術の研究開発を推進している。なお、我が国が官民データの活用に関する技術力を自律的に保持することが重要であり、そのためには、AI・IoT・クラウド関連技術等その他先端技術に関する研究開発は、関係省庁が別々に取り組むのではなく、分野横断で取り組むべきものであり、政府一体となり計画的に実施する必要がある。</p>
科学技術基本計画（平成28年1月22日）	<p>第2章 未来の産業創造と社会変革に向けた新たな価値創出の取組</p> <p>(3) 「超スマート社会」における競争力向上と基盤技術の強化</p> <p>② 基盤技術の戦略的強化</p> <p>i) 超スマート社会サービスプラットフォームの構築に必要な基盤技術</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大規模化するデータを大容量・高速で流通するための「ネットワーク技術」
未来投資戦略2017—Society 5.0 の実現に向けた改革—（平成29年6月9日）	<p>中短期工程表「データ活用基盤の構築」④</p> <p>革新的光ネットワーク技術の研究開発の推進</p>

4 政策効果の把握の手法

(1) 事前事業評価時における把握手法

本政策の企画・立案に当たっては、「情報通信技術の研究開発の評価に関する会合」（平成29年8月）において、本政策の必要性、有効性及び技術の妥当性等について外部評価を行い、政策効果の把握を実施した。

(2) 事後事業評価時における把握手法

本研究開発終了後には、目標の達成状況や得られた成果等について、研究開発の目的・政策的位置付けおよび目標、研究開発マネジメント、研究開発目標の達成状況、研究開発成果の社会展開の

ための活動実績及び研究開発成果の社会展開のための計画などの観点から、外部評価を実施し、政策効果の把握を行う。

5 政策評価の観点及び分析

○各観点からの分析

観点	分析
必要性	上記、3（2）研究開発の必要性及び背景に記載のとおり。
効率性	本研究開発の実施に当たっては、光伝送技術に関する専門的知識や研究開発遂行能力を有する企業、研究者等のノウハウを積極的に活用することにより、効率的に研究開発を推進することができるため、投資に対して最大の効果が見込める。また、実施内容、実施体制及び予算額等については外部評価を行い、効率的に実施することとしている。 よって、本研究開発には効率性があると認められる。
有効性	毎秒5テラビット級光伝送用信号処理技術、マルチコアファイバ光伝送技術、高効率光アクセス技術を確立することにより、基幹網から末端のアクセス網まで大容量・低消費電力の通信インフラを確立することが可能となり、5G等のサービス実現に伴う通信トラヒック及び通信機器の消費電力の急速な増大に有効に対処するものであり、高速大容量・低消費電力の光ネットワークの実現に寄与することができる。 よって、本研究開発には有効性があると認められる。
公平性	本研究開発によって実現される高速大容量・低消費電力の光ネットワークの恩恵は広く国民に享受されるものであることから、国民のニーズに応えるものと認められる。 また、支出先の選定に当たっては、実施希望者の公募を広く行い、研究提案について外部専門家から構成される評価会において最も優れた提案を採択する企画競争方式により、競争性を担保している。 よって、本研究開発には公平性があると認められる。
優先性	超高精細映像の流通やIoT・ビッグデータ・AI等の普及によって急速に増大する通信トラヒックに対応するため、現行開発されているものよりもさらに大容量・低消費電力化を実現する光通信技術の開発が喫緊の課題となっており、光アクセス網においても多様化する通信需要をより効率的に收容することが必要とされている。また、本研究開発分野は、欧米各国においても国家プロジェクトとして大規模かつ戦略的な研究開発が行われており、国連の専門機関である国際電気通信連合（ITU）等においてし烈な国際標準化競争が展開されているところであり、我が国が世界において優位性を確保するためにも優先的にこれに取り組む必要がある。

6 政策評価の結果（総合評価）

本研究開発によって確立される技術は、通信トラヒック及び通信機器の消費電力の急速な増大に対応し、我が国の社会・経済活動を支える情報通信インフラの持続的な維持・発展に貢献するものである。

毎秒5テラビット級光伝送用信号処理技術、マルチコアファイバ光伝送技術、高効率光アクセス技術を確立することにより、基幹網から末端のアクセス網まで大容量・低消費電力の通信インフラを確立することが可能となり、5G等のサービス実現に伴う通信トラヒック及び通信機器の消費電力の急速な増大に有効に対処するものである。

よって、本研究開発には必要性、有効性及び技術の妥当性等があると認められることから、本事業を実施することは妥当である。

7 政策評価の結果の政策への反映方針

評価結果を受けて、平成30年度予算において、「新たな社会インフラを担う革新的光ネットワーク技術の研究開発」として所要の予算要求を検討する。

8 学識経験を有する者の知見の活用

「情報通信技術の研究開発の評価に関する会合」（平成 29 年 8 月）において、本政策の必要性、有効性及び技術の妥当性等について外部評価を実施し、外部有識者から各技術課題の内容に即した表現に変更した方が良い等のご指摘を頂いており、「本研究開発は重要な課題であり、ぜひ国が進めるべきであると考えます。」との評価を得た。このような有識者からのご意見を本評価書の作成に当たって評価に活用した。

9 評価に使用した資料等

- 科学技術イノベーション総合戦略 2017（平成 29 年 6 月 2 日閣議決定）
<http://www8.cao.go.jp/cstp/sogosenryaku/2017/honbun2017.pdf>
- 世界最先端 IT 国家創造宣言・官民データ活用推進基本計画（平成 29 年 5 月 30 日閣議決定）
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/pdf/20170530/siryoul.pdf>
- 科学技術基本計画（平成 28 年 1 月 22 日閣議決定）
<http://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/5honbun.pdf>
- 未来投資戦略 2017-Society5.0 の実現に向けた改革-（平成 29 年 6 月 9 日 未来投資会議）
http://www.kantei.go.jp/jp/headline/pdf/seicho_senryaku/2017_all.pdf
- 情報通信技術の情報通信技術の研究開発の評価について <一般>
http://www.soumu.go.jp/menu_seisaku/ictseisaku/ictR-D/091027_1.html