

平成 23 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

評価年月：平成 23 年 9 月

1 政策（研究開発名称）

超高速・低消費電力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

- ネットワークにおける通信量の急速な増大に対処するため、研究開発を実施し下記の技術を確認する。
 - ① 毎秒 400 ギガビット級の高速大容量伝送を低消費電力で実現する技術
ICT の利活用増進に伴う通信量及び通信機器の消費電力の急速な増大に対処し、国民生活及び経済活動の根幹となる情報通信インフラ機能を将来にわたって維持を可能とする。
 - ② 通信量等の通信環境に応じて変調速度・復調処理を適応的に制御する技術
通信機器の消費電力の削減及び災害時におけるネットワークの途絶といった通信環境の激変下での必要な通信の維持を可能とする。
- 技術①、②を合わせて開発することにより、今後の通信量の急激な増大が見込まれる海外諸国においても日本の光ネットワーク技術が受容される下地を用意することができる。また、本研究開発成果の国際標準化を推進することで、我が国の光ネットワーク技術の国際的な優位性を確保するように努める。
これらにより、我が国の光ネットワーク技術の国際競争力を強化する。

（2）事後事業評価の予定時期

平成 27 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 24 年度～平成 26 年度（3 年）

・想定している実施主体

民間企業等

・概要

FTTH をはじめとするブロードバンドの契約数及び 1 契約当たりの通信量の増加に加え、データセンタの利用拡大等により、加入者が直接的に接続する加入者ネットワークの通信量が急速に増大¹しており、通信容量が急速にひっ迫することが予想される。加入者ネットワークにおける通信量の増大は、加入者ネットワーク間を接続する局舎ネットワーク、更には、局舎ネットワーク間を接続する基幹ネットワークにおける通信量を増大させることとなり、通信ネットワーク全体の高速大容量化が喫緊の課題となっているが、これまでの通信ネットワークを単純に高速大容量化した場合、その消費電力の増加は著しいものとなるため、大量の情報を高速かつ低消費電力で伝送できる通信方式や通信機器が求められている。

また、災害時等におけるネットワークの途絶といった通信環境の激変に対しても、必要な通信を維持できるネットワークの構築が必要である。

すなわち、情報通信インフラの機能を将来にわたって維持し、ネットワークの共通性、相互接続性を確保しつつアクセスネットワークから基幹ネットワークに至る光ネットワークの高速大容量化及び耐災害性強化を早期に実現する必要がある。

¹ 「我が国のインターネットにおけるトラフィックの集計・試算」（平成 23 年 3 月 31 日 総務省報道発表）

「電気通信サービスの契約数及びシェアに関する四半期データの公表（平成 22 年度第 4 四半期（3 月末）」（平成 23 年 7 月 4 日 総務省報道発表）

「平成 22 年通信利用動向調査の結果」（平成 23 年 5 月 18 日 総務省報道発表）

十分な伝送距離を維持したまま、伝送変調度の多値化、伝送波長の多重化等光ネットワークの通信方式の高度化を更に進めれば、ネットワークの高速大容量化が実現され、通信量の増加への対処が可能となると同時に、電力消費が多い電気信号による処理の削減、回路構成の最適化による通信機器の小型化により、通信ネットワークにおける電力消費量が削減可能となる。また、光ネットワークの通信容量を必要な通信量にあわせて柔軟に制御することができれば、通信量に比例する通信機器の電力消費を更に削減することが可能となる。

一方、大規模災害が発生した場合、基幹回線の断絶や局舎、データセンタ等の被災により大規模な通信の途絶が起こり、その迅速な復旧が課題となっている。基幹ネットワークにおいては、通信環境に応じた変調速度・復調処理等の適応的な制御を実現することにより、災害時における全国規模の迂回経路への瞬時回線切替えを可能とする。アクセスネットワークにおいては、加入者ネットワークの多分岐・長距離化技術や、データセンタの内外をつなぐネットワークに新型ファイバ（マルチコアファイバ）を導入し、被災時の迅速な復旧を可能とする。これらにより光ネットワーク全体の耐災害性を向上する。

上記を実現するために、以下の技術の研究開発を実施する。

技術の種類		技術の概要
① アクセスネットワーク（加入者・局舎ネットワーク）高速大容量化・低消費電力化技術	a) 加入者ネットワーク多分岐化・長延化技術	加入者ネットワークにおける収容局に収容する加入者数の16倍程度の拡大、また、伝送距離の2倍程度の拡張により高速大容量化及び低消費電力化を実現する技術。 これにより、伝送路上における収容局数を削減することが可能となるため大規模災害時においてもネットワークの迅速な復旧が可能となり、耐災害性向上が期待される。
	b) 光多値伝送向け高性能信号処理技術	信号を多値変調することにより1波長で100Gbps伝送を可能とすると同時に、加入者・局舎ネットワークの比較的短距離伝送に適した遅延検波による復調により、アクセスネットワークの消費電力の2割を占める光送受信器について、平成23年度までの施策（「超高速光伝送システム技術の研究開発」、「超高速光エッジノード技術の研究開発」。以下同じ。）の成果を利用した場合と比較して機器あたり1/2程度（平成24年の2/5）の低消費電力化、1/2程度の小型化を実現する技術。
	c) プロトコル無依存リンク多重化技術	複数の加入者ネットワークを収容し、様々なリンク層プロトコル（Ethernet、FibreChannel、OTN他）が混在する局舎ネットワークにおいて、加入者ネットワークにおける最大100Gbps級の伝送を1本の大容量リンクに束ねることにより、400Gbpsの高速大容量伝送を実現する技術。
	d) マルチコアファイバ光接続技術	毎秒数テラビットの膨大な情報が常時流れるデータセンタ間、及びデータセンタ内におけるサーバ間を1本の光ファイバ内に複数の物理的な通信経路を有するマルチコアファイバで接続し、伝送する膨大な情報をマルチコアファイバの各通信経路に割り振る多重・分散化により、高速大容量化を実現する技術。 なお、マルチコアファイバは1本で複数のファイバと同等の伝送容量を有することから、高速大容量ネットワークの敷設が容易となり、大規模災害時においてもネットワークの迅速な復旧等の耐災害性の向上が期待される。
② 基幹ネットワーク高速大容量化・低消費電力化技術	a) 適応変復調伝送技術	基幹ネットワークの長距離伝送に適したデジタルコヒーレント方式において、伝送距離・伝送路の特性に応じて、変調時の多値度（2値、4値、16値）を適応的に変化させることで、伝送効率を平成23年度までの施策の成果を利用した場合と比較して2倍以上に高め、かつ、最大で現在の4倍となる1波長あたり400Gbpsの伝送速度を実現する技術。
	b) 線形適応等化技術	伝送路上にある多数の通信機器を電気信号に変換することなく光信号のまま通過させるため、機器の通過後に線形的に劣化する光信号の周波数特性を等化（復元）し、信号の伝送品質を維持する技術。
	c) 適応誤り訂正・適応非線形信号補償技術	変調多値度及び光伝送路の品質劣化の状態に応じて、受信信号を適応的に誤り訂正及び信号補償し、平成23年度までの施策の成果を利用した場合と比較して1.5倍程度の伝送距離を実現する技術。 なお、上記a)からc)の適応伝送技術により、大規模災害時の基幹ネットワークの迂回経路の設定等、耐災害性の高いネットワークを実現する。
	d) 低消費電力信号処理回路技術	変調度の適応的可変機能を実装したデジタルコヒーレント送受信部と光ノード・光伝送路を統合した伝送シミュレーションモデルの構築による統合検証により、送受信信号処理回路全体の構成の最適化を行い、基幹ネットワークの消費電力を平成23年度までの施策の成果を利用した場合と比較して1/2以下（「単位伝送速度×単位伝送距離」を単位として消費電力を比較した場合。）に削減する技術。

ネットワークの消費電力量については、「グローバル時代におけるICT政策に関するタスクフォース」の推計（平成22年 総務省）によれば、現状のネットワーク機器を使用し続けた場合の平成24年における消費電力量は、基幹ネットワークで85億kWh、アクセスネットワークで172億kWh、計257億kWh（原発4.8基分）と見込まれている。この状態でのネットワークの消費電力を基準とすると、光ネットワーク技術による消費電力の削減効果は、次のように試算される。

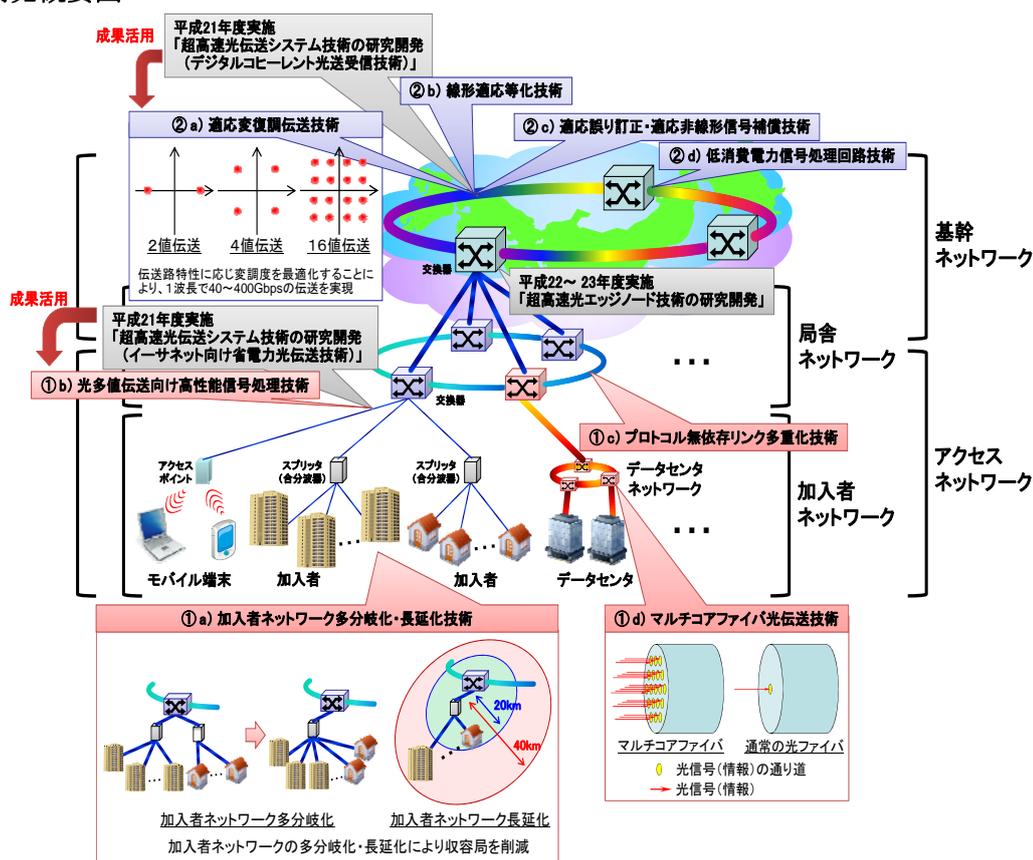
- ① 平成23年度までの施策（「超高速光伝送システム技術の研究開発」、「超高速光エッジノード技術の研究開発」。以下同じ。）の成果が基幹ネットワークのすべてのネットワーク機器に導入された場合、基幹ネットワークの消費電力は、2/3程度に削減可能（「単位伝送速度×単位伝送距離」を単位として消費電力を比較した場合。以下同じ。）。
- ② 本研究開発では、基幹ネットワークの消費電力を上記①からさらに1/2程度（①及び②をあわせて、平成24年の消費電力の1/3程度）とすることを目指す。

- ③ アクセスネットワークの消費電力については、平成 23 年度までの施策の受託者による試算では、光送受信機による消費電力が全体の 2 割程度を占めているとされている。平成 23 年度までの施策の成果が導入された場合、これらの光送受信機の消費電力は 3/4 程度に削減可能。
- ④ 本研究開発では、アクセスネットワーク内にある光送受信機の消費電力を上記③からさらに 1/2 程度（③及び④をあわせて平成 24 年の消費電力の約 4 割）とすることを旨とする。
- ⑤ 上記②及び④を合わせると、本研究開発による成果がすべてのネットワーク機器に導入された場合、ネットワーク全体の消費電力は、平成 24 年と比較して、70%程度²に削減される。

なお、平成 24 年以降のトラフィックの増加をも勘案すると、現状のネットワーク機器を使用し続けた場合のネットワーク全体の消費電力量は、平成 32 年には平成 24 年度から 3 割程度（67 億 kWh（原発 1.3 基分））増加する可能性がある（「グローバル時代における ICT 政策に関するタスクフォース」による試算）。このため、光ネットワーク技術に関する研究開発を継続的に実施することが必要であり、平成 32 年の時点で、平成 24 年と比較して、基幹ネットワークについては 1/50 程度まで、アクセスネットワークについては 1/2 程度まで、それぞれ消費電力を削減できる技術を実現することを目指す。すなわち、平成 32 年の時点で光ネットワーク技術に関する最新の研究開発成果がすべてのネットワーク機器に導入されると仮定して試算した場合に、ネットワーク全体の消費電力が平成 24 年時点でのネットワーク全体の消費電力の 45%程度³に削減されることを目指す。

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、国連の下部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・開発競争が展開されているところである。このような状況の中で、光ネットワーク技術については、これまで我が国が国際的に優位な位置を確保していることから、この優位性を引き続き維持しつつ、我が国の光ネットワーク技術が海外において受容されるよう必要な国際標準化活動を主導する。

・研究開発概要図



・事業費(予定)

約 107 億円（うち、平成 24 年度要求額 42 億円）

² ②により、基幹ネットワークの消費電力量は、85 億 kWh×(1/3)=28 億 kWh となる。また、④により、アクセスネットワーク内の光送受信機による消費電力の削減量は、172 億 kWh×0.2×(1-0.4)=21 億 kWh となるので、アクセスネットワークの消費電力量は、172 億 kWh-21 億 kWh=151 億 kWh となる。これより、ネットワーク全体の消費電力量の合計は 28 億 kWh+151 億 kWh=179 億 kWh となり、これは、「グローバル時代における ICT 政策に関するタスクフォース」による推計値である 257 億 kWh の約 70% (=179 億 kWh÷257 億 kWh) に当たる。

³ 現状のネットワーク機器を使用し続けた場合、トラフィックの増加に伴い、基幹ネットワークの消費電力量は 85 億 kWh×1.3=111 億 kWh に、アクセスネットワークの消費電力量は 172 億 kWh×1.3=224 億 kWh に、それぞれ増加する。一方、平成 32 年時点で光ネットワーク技術に関する最新の研究開発成果がすべてのネットワーク機器に導入されると仮定すると、基幹ネットワークの消費電力量は 1/50 に、アクセスネットワークの消費電力は 1/2 になるので、ネットワーク全体の消費電力量は、111 億 kWh×(1/50)+224 億 kWh×(1/2)=114 億 kWh となり、平成 24 年時点と比較すると、約 45% (=114 億 kWh÷257 億 kWh) に当たる。

(2) 研究開発の必要性及び背景

本研究開発は、次々世代の情報通信インフラの実現に向け、光ネットワークの高速大容量化及び低消費電力化を実現する革新的基盤技術の確立を目指すものである。当該技術の確立により、ICTの利活用増進に伴う通信量及び通信機器の消費電力の急速な増大に対処し、社会活動及び経済活動の根幹である情報通信インフラ機能を将来にわたって維持するものであることから、その成果による利益は広く国民に享受されるものである。

また、本研究開発は、アクセスネットワークから基幹ネットワークに至るネットワーク全体の高速大容量化及び低消費電力化を図るものであることから、誰しものが活用できるネットワークを実現するためには、ネットワークの共通性、相互接続性を確保する必要がある。さらに、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、国連の下部機関であるITU等においてし烈な国際標準化・開発競争が展開されているところである。そのため、広範な分野にわたる高度な技術開発力、高価な研究開発設備等を備えた優れた研究開発体制に加え、ネットワーク全体にわたる規格化及び国際標準化に対する取組も求められることから、民間事業者が単独で個々に取り組むことは困難である。

よって、国が主導して戦略的に研究開発を実施することにより、複数の民間事業者がそれぞれに有する優れた技術を密に統合し技術的ブレークスルーを突破するとともに、研究開発成果の規格化及び国際標準化を主導することにより、光通信分野における我が国の競争力を強化し、民間事業者の研究開発及び事業化を促す端緒とする。

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、グリーンイノベーションに資するもの、「今後、世界的な成長が期待され、我が国が強みを有する技術分野」（「新たな情報通信技術戦略」）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) 関連する政策、上位計画・全体計画等

○関連する主要な政策：政策10「情報通信技術の研究開発・標準化の推進」

上位計画・全体計画等	年月	記載内容（抜粋）
科学技術基本計画	平成23年8月	II. 将来にわたる持続的な成長と社会の実現 3 グリーンイノベーションの推進 (2) 需要課題達成のための施策の推進 ii) エネルギーの利用の高効率化及びスマート化 「また、情報通信技術は、エネルギーの供給、利用や社会インフラの革新を進める上で不可欠な基盤的技術であり、次世代の情報通信ネットワークに関する研究開発、情報通信機器やシステム構成機器の一層の省エネルギー化、ネットワークシステム全体の最適制御に関する技術開発を進める。」
新成長戦略（閣議決定）	平成22年6月	第3章 7つの戦略分野の基本方針と目標とする成果 (1) グリーン・イノベーションによる環境・エネルギー大国戦略 (グリーン・イノベーションによる成長とそれを支える資源確保の推進) 「蓄電池や次世代自動車、火力発電所の効率化、情報通信システムの低消費電力化など、革新的技術の前倒しを行う。」
新たな情報通信技術戦略（高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部決定）	平成22年5月	3. 新市場の創出と国際展開 (1) 環境技術と情報通信技術の融合による低炭素社会の実現 iii) 情報通信技術分野の環境負荷軽減 「情報通信分野の環境負荷軽減を実現する新技術の開発、標準化、普及等を促進する。」 (2) 我が国が強みを持つ情報通信技術関連の研究開発等の推進 「今後、世界的な成長が期待され、我が国の強みを有する技術分野（新世代・光ネットワーク、・・・）を特定して集中的に研究開発を行うとともに、・・・」
新たな情報通信技術戦略 工程表（高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部決定）	平成22年6月	3. 新市場の創出と国際展開 (2) 我が国が強みを持つ情報通信技術関連の研究開発等の推進 中期（2012年、2013年） 「短期に引き続き、新世代・光ネットワーク、・・・の研究開発を行う。」 長期（2014年～2020年） 「新世代・光ネットワーク、・・・の製品開発、市場展開を促進。」
平成24年度科学技術重要施策アクションプラン（総合科学技術会議決定）	平成23年7月	III グリーンイノベーション 2 政策課題及び重点的取組 2-3 政策課題「エネルギー利用の革新」 (2) 重点的取組「技術革新による消費エネルギーの飛躍的削減」 ○より快適な生活と低エネルギー消費の両立した社会の実現 「我が国の総エネルギー消費量の約1/3を占める民生分野では、家庭での快適性・利便性の向上を目的とした様々な家電製品の普及、およびオフィスでの高度情報化に伴うOA機器の増加により、エネルギー消費量は著しい増加傾向にある。加えて、今回の震災による電力不足が深刻となり、民生分野のエネルギー消費量の抑制は重要かつ急務である。そのためにエネルギー削減効果の高い、ゼロエミッション住宅・オフィス、高効率照明、高効率熱交換、超低消費電力情報通信機器・システムに関する研究開発、普及を促進する。」
平成23年度科学・技術重要施策アクション・プラン（総合科学技術会議決定）	平成22年7月	2 グリーン・イノベーション 2.3 課題解決に向けた取組 2.3.3 課題「エネルギー利用の省エネ化」 方策「情報通信技術の活用による低炭素化」 ⑥平成23年度に特に実施すべき事項 「省エネ化のため、超低電圧デバイスと高効率パワーエレクトロニクスの研究開発を経済産業省が行い、光ネットワークの研究開発を総務省が行い、両省が連携して省エネ化のためのシステムの研究開発として推進する。」
ICT維新ビジョン2.0（総務省決定）	平成23年8月	地球的課題の解決に向けた国際貢献 ICTパワーによるCO2排出量10%以上の削減 □「ICTグリーンプロジェクト」の推進 ○2020年までに、ICTパワーによりCO2排出量10%以上の削減を実現 ・ICTシステムの消費電力を抑制するための技術の研究開発を推進し、2015年頃から順次ネットワーク機器に導入

<p>グローバル時代における ICT 政策に関するタスクフォース国際競争力強化検討部会 最終報告書 (総務省決定)</p>	<p>平成 22 年 12 月</p>	<p>II. 重点戦略分野③技術戦略 研究開発戦略 具体的プロジェクト ●「グリーン」「ライフ」「未来革新技術」分野の重点プロジェクトの推進 「光通信等、ICTシステムの消費電力を抑制するための技術の研究開発を推進し、2015年頃から順次ネットワークに導入」 研究開発戦略 主な取組 ■「グリーン」「ライフ」「未来革新技術」分野の重点プロジェクトの推進 1. 主な取組の概要 ●フォトニックネットワーク技術・超高速光エッジノード技術の研究開発 「通信経路の集約・切替を行うノードにおいて大容量のデータを高速・低電力に処理するための技術、各家庭に光通信を低エネルギーで提供する光ネットワーク制御技術、光ファイバの容量を飛躍的に向上させる革新的光多重技術、オール光ルータを実現するための技術、量子情報通信技術などの研究開発を実施する。」 2. 主な目標と期限 「2020年度までに、フォトニックネットワーク技術・超高速光エッジノード技術による通信ネットワークの大容量化、省電力化の基盤技術を確立させるとともに、順次市場展開を行う。」</p>
<p>グローバル時代における ICT 政策に関するタスクフォース地球課題検討部会 最終報告書 (総務省決定)</p>	<p>平成 22 年 12 月</p>	<p>II. ①環境 (具体的プロジェクト) ●ICTシステムの消費電力を抑制するための技術等の研究開発の推進 「ルータ等の機器やネットワーク全体の消費電力を抑制・提言するための技術の研究開発を推進し、2015年頃から順次ネットワーク機器への導入を目指す」 「獨創性・新規性に富み、大規模・効率的な Co2 排出量削減が見込まれる ICT 関連技術の研究開発を推進」</p>
<p>ICT グローバル展開の在り方に関する懇談会報告書 (総務省決定)</p>	<p>平成 23 年 7 月</p>	<p>第2章 今後取り組むべき具体的方策 2. 標準化戦略 (2) 具体的施策 「地上デジタルテレビ放送に続き、当面、官民共同で取り組むべき新たな重点分野として推進すべき分野としては、「光アクセスシステム」、「デジタルサイネージ」、「スマートグリッド」の3分野が適当である。」</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

本研究開発の企画・立案に当たっては、外部専門家・外部有識者から構成される「情報通信技術の研究開発の評価に関する会合」(平成 23 年 8 月 3 日)及びその下に設けられた評価検討会(書面審査)において、本研究開発の必要性、技術の妥当性等について外部評価を実施し、政策効果の把握を行った。

(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、有識者による外部評価を実施し、政策効果の把握を行う。

5 政策評価の観点及び分析

観点	分析
<p>効率性</p>	<p>本研究開発は、世界最先端の情報通信インフラ技術の確立を目的とする研究開発であり、広汎な分野にわたる高度な技術開発力が要求されることから、複数の電気通信事業者及び通信機器製造業者等有する優れた技術及び研究者のノウハウ等を統合するオープンイノベーションにより、オールジャパンによる研究開発体制を構築し実施することとしている。 また、本研究開発は、次々世代の情報通信インフラ技術を諸外国に先駆けて確立し、国際標準化を図るものであることから、我が国の情報通信機器産業の国際競争力の強化に資するものであり、投資に見合う十分な効果が期待できる。 よって、本研究開発には効率性があると認められる。</p>
<p>有効性</p>	<p>本研究開発は、次々世代の情報通信インフラ技術を確立し、情報通信ネットワークの高速大容量化及び低消費電力化を実現するものであることから、ICTの利活用増進に伴う通信量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。 本研究開発により、国民が高速化・省電力化されたネットワークを利用することが可能となる環境が整備されるため、国民の利便性の向上に資することが期待される。 よって、本研究開発には有効性があると認められる。</p>
<p>公平性</p>	<p>本研究開発は、社会活動及び経済活動の根幹である情報通信インフラの高速大容量化及び低消費電力化に寄与する革新的技術の研究開発を実施するものであり、その成果による利益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。</p>
<p>優先性</p>	<p>本研究開発は、ICTの利活用増進に伴う通信量及び通信機器の消費電力の急速な増大に対処し、将来にわたって情報通信インフラの機能を維持することを目的とするものである。 また、本研究開発が対象とする研究開発分野は、欧米各国において国家プロジェクトとして大規模かつ戦略的に投資を行って戦略的に研究開発を進めており、し烈な国際標準化、開発競争が展開されているところである。そのため、官民共同で研究開発に取り組むことにより、欧米各国に先駆けて技術を確立し、国際競争の主導権を確保することが必要である。 よって、本研究開発には優先性があると認められる。</p>

6 政策評価の結果

本研究開発の実施により、社会活動及び経済活動の根幹となる情報通信インフラの高速大容量化及び低消費電力化が実現されることから、国民生活の利便性及び産業における生産性の向上が期待される。また、次々世代の情報通信技術の中核と目される技術の確立及び当該技術の国際標準化により、我が国の情報通信機器産業、ひいては我が国における経済活動全体の強化にも資することとなる。

よって、本研究開発には有効性、効率性等があると認められる。

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 24 年度予算において、「超高速・低消費電力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

外部有識者から「本事前事業評価書は明確な達成目標が記載されており、また研究開発の概要についても具体的な指針が述べられており、さらに、開発の必要性・背景についても適切な記述がなされていることから、本事前事業評価書の内容は今後の事業を展開していく上で適切であると思われる。」との御意見を頂いており、本研究開発を実施する必要性が高いことが確認された。このような有識者からの御意見を本評価書の作成に当たって活用した。

9 評価に使用した資料等

- 「科学技術基本計画」（平成 23 年 8 月 閣議決定）
<http://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/4honbun.pdf>
- 「新成長戦略」（平成 22 年 6 月 閣議決定）
<http://www.kantei.go.jp/jp/sinseichousenryaku/sinseichou01.pdf>
- 「新たな情報通信技術戦略」（平成 22 年 5 月 高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部決定）
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/100511honbun.pdf>
- 「新たな情報通信技術戦略 工程表」（平成 22 年 6 月 高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部決定）
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/100622.pdf>
- 「平成 24 年度科学技術重要施策アクションプラン」（平成 23 年 7 月 総合科学技術会議決定）
<http://www8.cao.go.jp/cstp/budget/h24ap/honbun.pdf>
- 「平成 23 年度科学・技術重要施策アクション・プラン」（平成 22 年 7 月 総合科学技術会議決定）
<http://www8.cao.go.jp/cstp/output/20100708ap.pdf>
- 「ICT 維新ビジョン 2.0」（平成 22 年 8 月 総務省決定）
http://www.soumu.go.jp/main_content/000064361.pdf
- 「グローバル時代における ICT 政策に関するタスクフォース 国際競争力強化検討部会 最終報告書」（平成 22 年 12 月 総務省決定）
http://www.soumu.go.jp/main_content/000094718.pdf
- 「グローバル時代における ICT 政策に関するタスクフォース 地球的課題検討部会 最終報告書」（平成 22 年 12 月 総務省決定）
http://www.soumu.go.jp/main_content/000094721.pdf
- 「ICT グローバル展開の在り方に関する懇談会 報告書」（平成 23 年 7 月 総務省決定）
http://www.soumu.go.jp/main_content/000064361.pdf
- 「我が国のインターネットにおけるトラヒックの集計・試算」（平成 23 年 3 月 31 日 総務省報道発表）
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban04_01000006.html
- 「電気通信サービスの契約数及びシェアに関する四半期データの公表（平成 22 年度第 4 四半期（3 月末）」（平成 23 年 7 月 4 日 総務省報道発表）
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban04_01000018.html
- 「平成 22 年通信利用動向調査の結果」（平成 23 年 5 月 18 日 総務省報道発表）
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01tsushin02_01000014.html