

# 論点整理に向けた基本的方向性

令和6年4月24日

事 務 局

# 検討の背景及びこれまでの検討の経緯

## 1. 検討の背景（資料4－2の趣旨再掲）

オール光ネットワークは、環境負荷軽減や信頼性・強靱性を実現する上での鍵となる技術であり、また、AI時代において分散化された計算機資源を連携して利用可能とするゲームチェンジャーとしても期待されており、関係事業者・団体等による様々な取組が進む中、令和5年度補正予算において、共通基盤技術の開発について予算措置がなされ、そのための検討体制として本WGが設置された。

与党においてAI政策について積極的な提言を行っているプロジェクトチームにおいても、AIを活用した日本の競争力強化のための戦略の柱の一つである「インフラの高度化」において、今後の強靱なデジタル産業基盤の構築に向けて、分散化するインフラ機能やAI間の連携を支える基盤として期待される超大容量・高信頼・低遅延な情報通信ネットワークの実現等、通信基盤の高度化が求められる見込みとの認識の下、省電力化・高度化を目指す新たなネットワークシステムの設計・開発運用に関する研究開発の支援等の必要性が提言されている。

## 2. これまでの検討の経緯

本WGにおいては、共通基盤技術として必要となる具体的な開発の内容及びその実現方法について既に検討を進めている関係事業者（以下、単に「関係事業者」という。）から、その具体的な提案を聴取し、同提案に基づき、他の潜在的なユーザとしての可能性が想定される関係者からのヒアリングを行うとともに、意見交換を重ねてきた。

これまで、技術開発に関する具体的な実現方式、最終的なビジョン、エコシステム作りの重要性、ユースケースの特定の必要性など多岐に渡る議論が行われたが、前回（第3回）会合において事務局から示した「たたき台イメージ」に基づく議論において、**ほぼ全ての構成員から、本プロジェクトにおいて開発される技術が実際に広く利用されることを重視する視点に基づく質問・コメント等**があった。

以上のような認識の下、**以下、次ページにおいて共通基盤技術の開発に当たっての基本的な考え方について整理した上で、具体的な論点について検討**することとしてはどうか。

# 共通基盤技術の開発に当たっての基本的な考え方

オール光ネットワークが、前ページで述べたようなAI時代におけるデジタル産業の基盤として期待される役割を果たしつつ、今回開発する共通基盤技術によって、実際に広く利用されるという目標を達成する観点からは、**以下の2点を基本的な考え方として設定すべきではないか。**

## 1. 技術開発の内容・方向性

技術開発の内容・方向性について、**次の2点を両立させる**ことが必要ではないか。

- (1) 想定ユースケースの実現を念頭に、**低遅延・低消費電力や品質保証といったこれまでの専用線やダークファイバの持つ価値を提供しつつ、インターネットのように柔軟性を兼ね備えたネットワーク**として実現すること
- (2) 当該技術が**広く活用され、普及することでエコシステムが拡大するよう、次の3点に沿った開発方針**とすること。
  - ①一部の事業者だけが用いるような技術開発としないこと
  - ②技術自身の新規性や先進性に必ずしも固執せず、実態として広まることを優先すること
  - ③**多くの利用者が使いやすいもの**とすること

**特に、上記③については**、伝統的な大手通信事業者だけが利用するようなものではなく、インターネットのように多様な主体に使われるものとなることを優先し、**次の各点を基本**とすること。

- ・低廉に導入できる装置・システムかつ運用に人手がかからないものを目指すこと（**低コストでの導入・運用**）
- ・低消費電力、小型化を意識したものを目指すこと（**低消費電力、小型化・省スペース化**）
- ・多様なプレイヤーが機器・システムを提供できるようにすること（**オープン化**）

## 2. 技術開発と並行した普及方策

また、上記の**技術開発と並行して**、早期に実用を進めるとともに、標準化や、開発成果・実用事例に関する情報発信・プロモーション活動を積極的に行うなど、**国内外の仲間作りや利用者の拡大を図るための取組みが不可欠、かつ、極めて重要**ではないか。

## 技術開発の内容・方向性について①

前ページで設定した「基本的な考え方」に基づき、具体的な技術開発の内容・方向性については、以下の各点について整理することが適当ではないか。

### <全体的なアーキテクチャに係る検討の必要性>

- 下記で述べる解決すべき個別の共通課題毎にその解決を図るために実現すべき機能を検討するに当たっては、それぞれ別々に必要な機能の検討・開発が進み、部分最適な機能となることは避けるべきではないか。
- 具体的に、前ページ **1. (2) で設定したエコシステムを拡大させるという視点に立ち**、各機能が一つの統合的なシステムとして最適な形で機能するための**全体としてのシステムデザイン・アーキテクチャの検討が必要かつ重要**であり、その点を**研究開発課題として位置づけるべき**ではないか。

### <具体的に解決すべき共通課題>

- 2つのユースケースを含むオール光ネットワークの実現に向けては、多岐にわたる技術開発が必要であり、既に、単一事業者のネットワークにおいてオール光ネットワークを実現するための技術開発等が基金事業等により進められている。
- その上で、関係事業者からは、個別の事業者では解決できないと考えられる**業界共通的に取り組むべき課題として、以下の3点が示されているところ**、いずれについても、オール光ネットワーク技術としての価値を提供しつつ広く普及させる上で**解決が必要であり、かつ、特定事業者の利益に繋がらない課題と整理して良いか**。

#### ①事業者間を跨いだサービスを実現できない

オール光ネットワークの柔軟性を備えるために不可欠な事業者間接続の方式がなく、接続時の品質要件の確保、災害や通信障害発生時の早期復旧ができない。

#### ②通信先が増加する場合、品質を確保するためのコストが過大

多数の通信先を収容する場合、低廉な装置コスト・運用コストでそれぞれの通信品質を確保することができるシステムがない。

#### ③多様な主体がAPNを実装できない

光パスを制御する現行のROADMは、大規模通信事業者向けの装置であり、大型・高価格かつ、小規模な拠点への機能配備、およびその収容が困難

2030年ごろのオール光ネットワーク技術の実現に向けて、

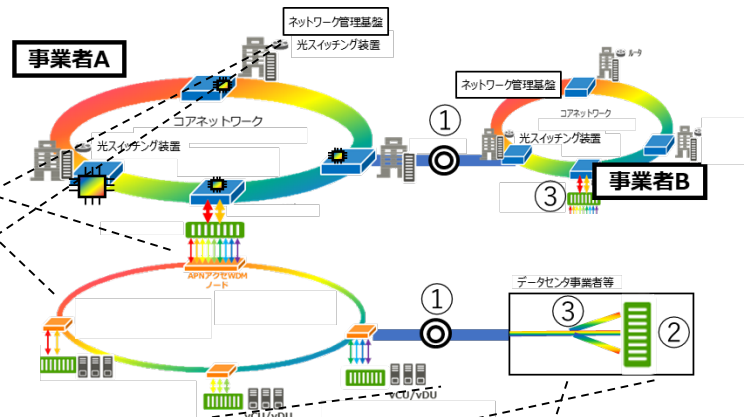
- (1) オール光ネットワークコア技術：単一の事業者がネットワーク内でオール光ネットワークを実現するために必要な技術
  - (2) オール光ネットワーク共通基盤技術：業界共通的に取り組むべき課題を解決するための技術
  - (3) その他の光ネットワーク技術：光ネットワークに係る個別技術の性能の向上等を図るための技術
- の技術開発が必要であり、Beyond 5G基金事業などにより、(1)や(3)に係る技術開発が進められている。

## (1) オール光ネットワークコア技術

Beyond 5G基金事業（助成）にて実施中の技術開発（R4年度（委託※旧基金）～R9年度）

- 課題番号045：Beyond 5G超高速・大容量ネットワークを実現する帯域拡張光ノード技術
- 課題番号046：Beyond 5G超高速・大容量ネットワークを実現する小型低電力波長変換・フォーマット変換技術
- 課題番号047：Beyond 5G超高速・大容量ネットワークを実現する光ネットワークコントロール技術
- 課題番号048：Beyond 5G超高速・大容量ネットワークの自律性・超低消費電力を実現するネットワークサービス基盤技術（管理技術のソフトウェア化）

※このほか、IOWN Global Forumに参画する企業等が、オール光ネットワークに対応したPoCやシステム開発等の技術開発に取り組んでいる（具体例：光電融合搭載ネットワークスイッチ、APN対応RDMA技術等）



## (2) オール光ネットワーク共通基盤技術（業界共通的に取り組むべき課題）

① 事業者間を跨いだサービスを実現できない

② 通信先が増加した場合、品質を保証するためのコストが過大

③ 多様な主体がAPNを実装できない

※各課題を解決するために実現すべき機能については、次回第5回WGにて提示

## (3) その他の技術開発

下記は、Beyond 5G基金事業（助成）により実施中の技術開発例

- 1T超級光トランスポート用DSP回路実装技術
- オール光ネットワークのサービス機能向上技術及び遠隔制御対応光トランシーバ構成技術
- 超大容量・高品質光ネットワークノード技術
- Beyond 5G（6G）アクセスネットワーク装置の小型化・低消費電力化技術

### <具体的な実現方式についての検討の在り方>

- 個別の機能の実現に向けた**具体的な実現方式**について、これまで事業者ヒアリング等を通じて、主に技術的な視点から様々な意見交換がなされたところ。
- 今後、関係事業者における更なる検討や、総務省・NICTにおける公募に向けた検討、NICTによる公募・採択プロセスの中で、P2で設定した「**基本的考え方**」に基づき、本WGでの議論や有識者・関係者との意見交換も踏まえ、既に検討されている様々な実現方式との比較も含め、**引き続き、最適な実現方式について検討を深めることが適当**ではないか。

## 技術開発と並行した普及方策について①

p. 2 で設定した「基本的な考え方」に基づき、具体的な普及方策については、以下の各点について整理することが適当ではないか。

### <技術開発と並行した普及方策>

○技術開発と並行して行うべき普及方策として、これまでのWGにおける議論の中で、

- ① 検証環境（テストベッド）の整備
- ② 標準化の取組
- ③ 国内外へのプロモーション活動

等の必要性が指摘されてきたが、その他、共通基盤技術の普及方策として、検討すべきことはあるか。

### <① 検証環境（テストベッド）の整備>

○事業者ヒアリング等においては、テストベッドの必要性及び整備を求める意見が多く示されている。開発者以外の多様な主体による活用を促す観点からは、こうした潜在的な利用者が実際に技術の開発成果を確認・検証できる環境が重要であり、国によるプロジェクトとして、テストベッド整備に向けた検討を早期に開始すべきではないか。

○また、テストベッドに求められる機能として、

- ・試作段階において開発された機能の確認・検証や実際の操作性等を試験するための機能
- ・開発した機器やオーケストレータ等のシステムの相互接続性を検証するための機能
- ・オール光ネットワークを活用したユースケースの検証や新たなニーズを発掘するための機能

など多くの機能が挙げられており、テストベッド整備の検討に当たっては、それぞれの目的に応じた検証しやすい環境が整備されるよう、関係者の意見を踏まえた基本設計や整備計画を策定することが重要ではないか。

## <②標準化の取組>

- 「基本的考え方」で示したとおり、その利用を増やす観点からは、国際標準化を通じて関連する技術の市場を拡大していく取組が重要ではないか。
- 標準化は、海外も含めた市場を拡大するための手段であり、オール光ネットワークを世界的なトレンドとしていく上では、IOWN Global Forumでの活動に止まらず、その成果を並行してTIPなど他のフォーラム標準化団体やデジュール標準化機関であるITUでの活動に繋げていくことが重要ではないか。
- また、幅広い利用主体への訴求という観点からは、光技術に関係する団体での標準化活動に加えて、それぞれのユースケースに関係の深いと考えられる他の分野の標準化団体（Open Compute Project、O-RAN Allianceなど）の活動とも連携を図ることが効果的ではないか。

## <③国内外へのプロモーション活動>

- 仲間作りや利用者拡大を図るための開発成果のプロモーション活動を効果的に行うためには、ユースケースを中心に、技術開発成果の導入効果を可能な限り可視化していくことが必要ではないか。
- これらの取組みについては、委託研究開発の条件として開発者に一定の取組みを求めるとともに、総務省においても積極的な広報や関係者を巻き込むための旗振り・調整の役割の発揮が求められるのではないか。
- その上で、総務省・NICTにおいて事業者の取組みについてフォローアップを行うとともに、本WGにおいても、開発者以外の関係者から幅広く意見を聴くなどしつつ、その進捗を確認することが重要ではないか。