

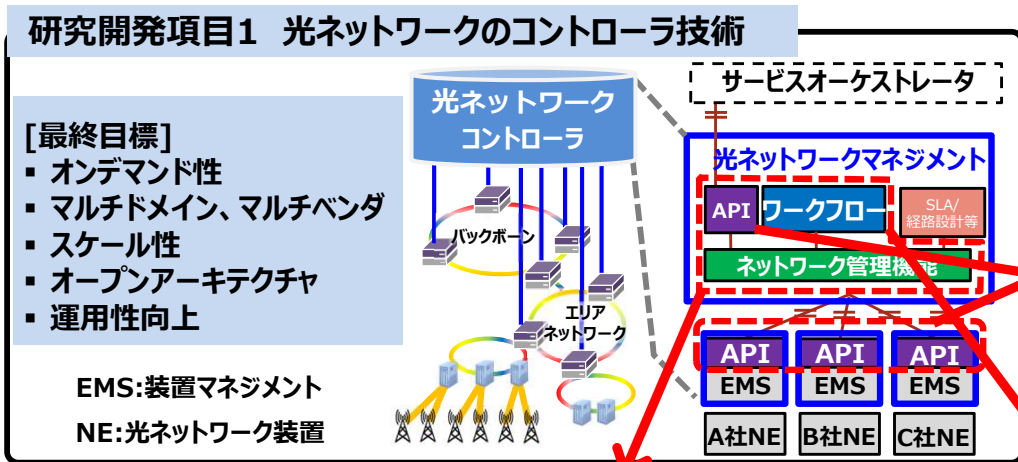
1. 研究課題・受託者・研究開発期間・研究開発予算

- ◆研究開発課題名 : 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ラ技術の研究開発
- ◆副題 : オンデマンドにEnd-to-End光波長パスの設定・管理を行う光ネットワークコントローラ技術の研究開発技術の実現
- ◆受託者 : 富士通株式会社、日本電気株式会社、日本電信電話株式会社
- ◆研究開発期間 : 令和4年度～令和8年度 (5年間)
- ◆研究開発予算 : 令和4年度 3,300百万円

2. 研究開発の目標

2026年までにオールフォトニクス・ネットワークにおいてEnd-to-Endで光波長パスを管理し、オンデマンドで光波長パスの設定が可能な光ネットワークコントローラ技術、および運用性・サービス性を向上する自動制御シナリオの実行基盤技術を実現する。オープンなシステムアーキテクチャ、インタフェース規定に基づいた技術仕様を採用し、ソフトウェア部品をオープンソースとして広く公開することで、様々なベンダ製品への機能部品としての活用と技術の普及を実現する。2027年度に製品もしくは、システムに組み込み商用化開発を開始し、2030年以降に商用システムの稼働開始を実現する。

3. 研究開発の成果



1-a) API機能・機能部間IF仕様及び評価環境

研究開発成果: APIおよび機能部間IF仕様策定のためのパス管理モデル設計

- オールフォトニクス・ネットワークが実現するユースケースから、既存の標準仕様に対し拡張が必要となる光パス管理モデルを設計

研究開発成果: 標準仕様をベースとしたコントローラNBI仕様の初版制定

- 標準API仕様(TAPI), 光パス管理モデルをベースにコントローラに具備すべきNBI仕様初版をドキュメント化

研究開発成果: 市中コントローラ製品の機能・IF仕様の調査

- 海外ベンダの市中コントローラ(NE-OpS等)製品について具備する機能, IF仕様を調査, 実機検証を行うための環境整備を完了
- 市中コントローラ(NE-OpS)が備える他システムとの連携IFに対し, 標準準拠度合と独自IFを調査し, コントローラのIF開発における技術的難易度を評価
- 大量の伝送装置やパスを模擬するエミュレータ環境を構築するための, OSSや市中シミュレータ製品を評価

1-b) オールフォトニクス・ネットワーク管理機能

研究開発成果: コントローラプラットフォームの調査検討

光ネットワークコントローラに必要な様々なアプリケーションをオープンなアーキテクチャ上で実行させることが課題

- 光ネットワークコントローラプラットフォームの調査検討を実施し, アーキテクチャ検討及び機能実現に必要なOSS候補の抽出を完了
- 選定したOSS環境においてマイクロサービスアプリケーションを用いたPoCを実施

研究開発成果: コントローラアプリケーションの基本設計

マルチベンダの光ネットワーク装置, マルチドメインから構成されるネットワーク管理機能の要件分析を行い, 光ネットワークコントローラの外部要件を定義することが課題

- 母体コントローラのパス管理方式とのギャップ分析を完了し, 基本設計に反映
- 関連システムを含めたシステム全体構成の検討結果をもとに, 光ネットワークコントローラの外部要件定義の作成を完了

1-c) オールフォトニクス・ネットワークにおける各種ワークフロー機能

研究開発成果: 自動制御シナリオ/ユーザアクセス権限制御APIの基本設計

障害発生時の運用保守稼働の低減およびサービス継続性の向上に必要な項目を調査し, 自動制御シナリオの全体処理の基本設計を行い, 機能部間IFを定義することが課題。

- 自動化対象業務の整理, 自動化を実現する上での課題および自動制御シナリオに必要な要件の抽出, 機能実現に向けたアーキテクチャおよびマイクロサービスの検討を完了
- ユーザアクセス権限制御APIに関し, ユースケース・アーキテクチャ・インターフェース検討を実施し, リソースアクセス管理方式の検討を完了
- ワークフロー機能実現に必要なソフトウェアプラットフォームの選定を完了

研究開発成果: 光伝送データを分析可能なAI/機械学習技術の収集と評価

TM Forum 自動化レベル4のAwareness(検知), Analysis(分析)にフォーカスした評価

- 市中の機械学習技術を選定・評価。推定精度および計算量の比較指標を獲得 1

4. 特許出願、論文発表等、及びトピックス

国内出願	外国出願	研究論文	その他研究発表	標準化提案・採択	プレスリリース 報道	展示会	受賞・表彰
3 (3)	0 (0)	0 (0)	4 (4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

※成果数は累計件数、()内は当該年度の件数です。

(1) 論文発表、その他研究発表

- ・ 電子情報通信学会 NV研究会(11月) 招待講演(共催: NS研究会, CQ研究会, ICM研究会)
「オンデマンドにEnd-to-End光波長パスの設定・管理を行う光ネットワークコントローラ技術の研究開発」に関する招待講演を実施し、本研究開発に関する取り組み内容について発表。
- ・ 電子情報通信学会 ICM研究会(1月)
「光パスのオンデマンド提供を実現するリソースマネジメント方式の提案」に関する研究発表を実施。
- ・ 電子情報通信学会 PN研究会(1月)
「光ネットワークの運用高度化に向けたAI技術の活用」に関する招待講演を実施。
- ・ 電子情報通信学会 総合大会(3月)
「リアルタイム高速偏波変動検出に向けた初期検討」に関する一般講演を実施。

(2) 知的財産に関する取り組み特許

- ・ 時系列異常検知システム
 - ・ 光波長多重通信における通信品質推定の効率化方法
 - ・ 予約する光パスの選定方法
- に関する特許を出願。

5. 今後の研究開発計画

- ・ 2023年度は、現状のROADMネットワークでベンダが独自に実現している機能の調査を実施するとともに、将来のオールフォトニクス・ネットワークで必要となる機能、マルチドメイン環境についての管理項目の検討を行い、これらを管理するAPI機能を策定する。光ネットワークコントローラについては、前年度の基本設計に基づき、前年度に策定したROADMの標準的な機能に関するAPI機能の開発を実施する。またワークフロー機能向けAPI仕様を確定する。ワークフロー機能については、自動制御のためのAIエンジンを選定しデータ収集機能、分析モデルを策定するとともに、ユーザアクセス制限機能について管理対象を確定のうえ管理機能を開発する。
- ・ 2024年度は、前年度に策定した現状のROADMネットワークで利用されているベンダ独自機能、将来のオールフォトニクス・ネットワークで必要となる機能およびマルチドメイン環境に関するAPI機能について、光ネットワークコントローラの開発を行う。また、自動制御について、障害特定や予兆検出に関するデータ分析・判断機能および、ユーザアクセス制限機能について権限内リソースで設計・設定を実施する機能について、前年度に策定したワークフロー機能向けAPI仕様を用いて開発する。また、将来のオールフォトニクス・ネットワークで必要となる機能について継続的に検討を実施し、追加機能に関してAPI機能を策定する。
- ・ 2025年度は、前年度に策定したオールフォトニクス・ネットワークで必要となる追加機能に加え、オンデマンドで光波長パスを設定する機能に関して、光ネットワークコントローラの開発を行う。また、自動制御について、回避処理の実行機能の開発を行うとともに、ユーザアクセス制限機能について、光ネットワーク装置への設定や警報機能の開発を行う。
- ・ 2026年度は、前年度までに開発した機能の接続を行い、マルチドメイン、マルチベンダで構成される大規模なネットワーク構成の環境において、オンデマンドでの光波長パス設定の実現、自動制御機能による制御の実現を行う。あわせて、これまで策定した機能や、API機能・機能部間IF仕様のまとめを行い、標準化提案を策定の上で標準化団体に提案を実施する。