

平成 30 年度研究開発成果概要書

採 択 番 号 : 20501
 研究開発課題名 : 高スループット・高稼働な通信を提供する順応型光ネットワーク技術の研究開発
 副 題 : 順応的に高スループット・高可用性を提供する光ネットワーク技術の開発

(1) 研究開発の目的

機械学習技術の活用による、順応型の光ネットワーク運用管理技術の研究開発を行う。機械学習とコヒーレント受信技術を融合して光物理層のモニタリング範囲を革新的に拡大し、変化や変動に対する対応を超迅速化(最大で従来比 1000 倍)する。またモニタリング結果と学習に基づき、従来の最悪値設計で見込んでいたマージンを順応的にゼロに近づけること(ゼロマージン化)によるスループット向上(従来比 30%以上)と、時間的に変動する環境下でも高可用性が維持できることを両立する。上記の実現により、機械学習の活用による革新的光ネットワーク運用管理基盤技術を確立する。

(2) 研究開発期間

平成 30 年度から平成 33 年度 (4 年間)

(3) 実施機関

富士通株式会社<代表研究者>
 日本電気株式会社

(4) 研究開発予算(契約額)

総額 480 百万円(平成 30 年度 160 百万円)
 ※百万円未満切り上げ

(5) 研究開発項目と担当

研究開発項目 1 : 光物理層モニタリング技術

1. 機械学習を応用した光物理層モニタリング技術 (富士通株式会社)

研究開発項目 2 : 順応型光パス制御技術

1. 順応型光パス最適化技術 (日本電気株式会社)

2. 順応型光パス自動制御技術 (日本電気株式会社)

(6) 特許出願、論文発表等

		累計(件)	当該年度(件)
特許出願	国内出願	0	0
	外国出願	0	0
外部発表	研究論文	0	0
	その他研究発表	1	1
	プレスリリース・報道	0	0
	展示会	0	0
	標準化提案	1	1

(7) 具体的な実施内容と成果

研究開発項目1：光物理層モニタリング技術

1-1 機械学習を応用した光物理層モニタリング技術

【目標】

平成30年度は、①高スループット・高稼働な通信を提供する光ネットワークを実現する上で必要となるモニタ項目、および②機械学習とコヒーレント受信技術を組み合わせる際の光受信器アーキテクチャ、を明確化する。

【実施内容と成果】

- ① 高スループット・高稼働な通信を提供する光ネットワークを実現する上で必要となるモニタ項目について、主に光ファイバネットワーク物理層における光ファイバ伝送性能を制約する要因について、線形および非線形劣化に分類して列挙することで、高スループット・高稼働な通信を提供する光ネットワークを実現する上で必要となるモニタ項目を明確化した。
- ② 機械学習とコヒーレント受信技術を組み合わせる際の光受信器アーキテクチャについては、機械学習における学習を効率化するための特徴量抽出過程を念頭に、デジタルコヒーレント光受信器のデジタル信号処理ブロックを参照することで、デジタルコヒーレント光受信器のデジタル信号処理ブロックを、機械学習における特徴量抽出過程として活用できるか可能性について議論し、機械学習とコヒーレント受信技術を組み合わせる際の光受信器アーキテクチャを明確化した。

研究開発項目2：順応型光パス制御技術

2-1 順応型光パス最適化技術

【目標】

平成30年度は、①最適化するための測定項目(OSNR、スペクトルなど)、②設定項目候補(多値度、シンボルレート、誤り訂正、周波数グリッドなど)を明確化する。

【実施内容と成果】

- ① リンク設計の観点から、関連するリンクパラメータに分類・整理し、ゼロマージン化によるスループット向上のために必要となる測定項目を明確化した。
- ② スループット向上の観点から設定可能である項目の有用性について分析・整理し、光ネットワーク最適化に必要な設定項目を明確化した。

2-2 順応型光パス自動制御技術

【目標】

平成30年度は、柔軟性および高速性を有する光パス自動制御を実現するためのベースプラットフォームの試作を開発する。

【実施内容と成果】

- ① 順応型光パス自動制御のアーキテクチャについて、要件定義、論理構成を定義した。
- ② レベル調整や光帯域のフレキシブルな設定を可能とする、光増幅器や光多重分離機器などの制御用FPGAを試作し、動作検証を行った。
- ③ End-to-endのパス設定を含め、光ネットワーク全体として、柔軟にネットワークを制御するソフトウェアを試作し、動作検証を行った。
- ④ ゼロマージン化の前段階として、従来設計をベースとした設計エンジンおよびベースプラットフォームを試作した。