



環境負荷低減と 社会貢献を支える研究開発

IOWN APN の実現に向けた大容量光トランスポートネットワーク の故障予兆部位推定技術を実証

中期経営戦略 (New value creation & Sustainability 2027 powered by IOWN) に基づきNTTは、フィールド環境において敷設済の光ファイバケーブルと光伝送装置を用い、新規機能を組み入れることにより、多種の故障の予兆を検知し予兆パッケージ部位を推定する技術を世界で初めて実証しました。

IOWN APN^{※1}の導入拡大に向け、更なる大容量化を進める光伝送装置は、容量増により故障影響も増加することは避けられません。これに対応するため、光信号特性情報をきめ細かく収集・解析することにより故障予兆部位の推定粒度を向上させ、サービス影響前に予兆パッケージ部位を特定できる技術を確認し実証しました。本技術を用いた予知保全により故障対応業務の効率・品質の向上、突発的なサービス断回避を実現する新たな保守運用が可能となることにより、IOWN APNの導入推進に貢献します。

研究の成果

従来、保守運用には活用されていなかった光信号特性情報をきめ細かく収集・解析することにより、サービス影響前・警報発出前の故障の予兆から、故障交換対象となる光伝送装置のパッケージ単位までの部位特定を、高精度に行うことに成功しました。

本実験では、敷設済の光ファイバケーブルと光伝送装置を用いた実験構成に、複数のパッケージ部位に対して複数の故障予兆を模擬する模擬系と光信号特性情報を収集・解析する新規機能部を組み入れて実験を行い、実運用環境と実装置挙動による光信号変動を加味しても故障予兆の部位特定が可能であることを実証しました。

本技術は、光パスを終端し信号処理を行うDSP^{※2}から多くの光受信信号の解析情報と、新たに光パスの各中継区間からも光スペクトル情報^{※3}や光信号品質 (OSNR^{※4}) などの情報を収集し、受信端点情報と光伝送網構成情報と組み合わせることで、高精度の予兆部位特定を実現します (図)。これにより、従来検知が困難な光信号の特性変化も予兆として捉え、特定粒度をパッケージ部位までとした予兆部位特定が可能であることが確認できました。

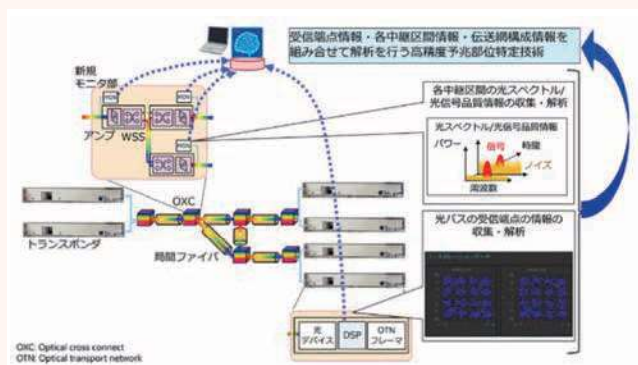


図 光信号特性情報利用による部位特定イメージ

さらに、本実験では構成を、光伝送装置のトランスポンダと中継部位を別の光伝送システムにより構成するマルチベンダディスアグリゲーション構成としており、監視制御の連携に制約がある複数システム間の光直結接続を含めても、光信号特性そのものを解析することで、予兆パッケージ部位の特定が可能であることを合わせて確認しました。

今後の展開

今後、光伝送装置の大容量化と共に故障予兆推定技術の研究開発を推進し、この成果を活かした大容量光伝送システムによる更なる信頼性の高い大容量通信基盤の実現をめざします。

また、この成果を活用し光伝送システムの運用性を向上することで、大容量化と光直結による光伝送領域の拡大により抜本的な電力削減と低遅延化を実現するIOWN APNの導入を更に推進していきます。

用語

- ※1 IOWN APN (Innovative Optical & Wireless Network All Photonics Network)
IOWNはNTTが提唱するネットワーク・情報処理基盤の構想であり、APNはIOWNの基盤を担うフォトニクス技術をベースとした革新的なネットワーク。
- ※2 DSP (Digital Signal Processor)
デジタル信号処理のLSIであり、デジタルコヒーレント通信システムの中核となるデバイス。
- ※3 光信号を波長または周波数に対する光の強度で表したもの。
- ※4 OSNR (Optical Signal to Noise Ratio)
光信号強度と光雑音強度の比。受信OSNRが低くなると、光雑音の影響が大きくなり光伝送品質が低下する。