

T20230331_04_Noki

524-km 長ライブ空中線でリアルタイム環境センシング

新しいフィールドトライアルで、リアルタイムコヒレントトランシーバプロトタイプが、屋外ポールから吊り下がった高圧電力ケーブルに巻かれた 524-km ライブネットワーク空中ファイバで連続センシングに利用できることを研究者は示している。

ファイバリンクを伝播する光の偏波の変化を連続モニタすることでネットワーク完全性改善のために、それが使える。例えば、電柱が傾き始めることを示すファイバ長の増加を検出する。

Nokia Bell Labs の Mikael Mazur は、OFC2023 で新しい研究成果を発表した。

「光ファイバは至る所にある。このインフラストラクチャを利用して高密度に世界にまたがる環境センサメッシュを作ることができれば、これらの通信システムは、われわれの日常生活で非常に大きな役割を担うことになる」と Mazur はコメントしている。「センシングトランシーバは、サービス中断を防ぎ、専用のセンシングシステムのコストをかけないでセンサの数を大幅に拡大することでわれわれの環境理解を改善する。最も重要な点は、これがデータスループットに全く損失を与えることなくでき、その意図した目的に通信システムの完全利用を可能にすることである」。

新しい研究では、研究チームは、連続ファイバセンシングに、コヒレントデジタル信号処理(DSP)から抽出した情報を利用し、フィールドプログラマブルゲートアレイコヒレントトランシーバセンシングプロトタイプを使用している。チームは、DSP ベースタイミングリカバリモジュールを ToF センサとして使用した。

このアプローチを利用して研究チームは 524-km 長の空中ファイバを ToF で 70 時間モニタした。チームは、センシング計測を、ネットワークリンクに沿ったステーションから得られた温度と関連付けた。その分析は、50Hz で偏波の変化による強力な振動を明らかにした。これは、スパンファイバにより引き起こされたファラデー効果からのものであると考えられる。チームは、様々な風の条件の偏波センシングを実証した。これには、これら偏波の変化の低周波部分をフィルタリングアウトしている。結果が示していることは、コヒレントトランシーバが、空中ファイバで連続センシングのために利用できる可能性である。これは、既存空中ファイバを使って、環境およびネットワークセンシングの両

方ができることを示している。

「われわれは、潜在的なアプリケーションの上っ面をなぞっただけである。様々な環境で多様なネットワークで、フィールドトライアルを継続して実施する考えである。われわれの目標は、このセンサが将来のスマートシティで、通信システムとインフラストラクチャの両方の耐障害性を改善するためにどう使えるかの理解促進である。同時に、われわれの周囲の環境の理解向上にも使える。われわれは、リアルタイム分析、トランシーバセンシングデータに基づいた自律的意思決定、早期警戒アプリケーションを可能にするアルゴリズムに積極的に眼を向けている」と同氏は、話している。