

Radio-over-Fiber 有無線シームレス伝送システム

大容量通信サービスを支える光ファイバー伝送システムは、社会インフラの一端として重要な役割を果たしており、地震や火災による断線時には迅速な復旧対応が求められる。一般的に光ファイバーの断線復旧対応では作業員が断線箇所に出向いて作業を行うため、最低でも数時間、被害状況によっては数日を要する。このため、通常予め用意した冗長回線に切り替えて接続性を確保したうえで復旧作業を行うが、大規模災害時などでは冗長ルート側でも断線が発生する可能性があり、社会的に多大な影響を与えてしまうことが懸念される。一方、無線伝送ではこのような断線影響がなく、また機動性・臨時設営性に優れることから、断線した光ファイバー回線のバックアップ手段としての利用が期待できる。光ファイバーの断線は橋や高架、断崖などの特定区間で発生する確率が高く、そのような区間に予めバックアップ回線として無線伝送路を用意し、災害発生時に自律的に切り替えることができれば、通信システム全体の信頼性を高めることができる。

KDDI 総合研究所では、有線の光ファイバー伝送と無線伝送をシームレスかつ自律的に切り替え、ライフラインとして必要とされる時間内に通信を復旧させることが可能な有無線両用通信システムの実証に成功した。本実証では、無線信号のアナログ波形を光信号に転写して光ファイバー伝送する Radio over Fiber (RoF) 技術を用いて、光ファイバーの断線をサブミリ秒オーダーで検知する光回路、および断線検知をトリガーとして伝送経路を光ファイバーから無線伝送側に自動的に切り替える光スイッチによりシステムを構成している。RoF 技術では無線信号と同じ波形情報がそのまま光信号として光ファイバー伝送されているため、経路切り替え後は光-電気変換を行うのみでそのままアンテナから無線信号を電波として送信することができ、光ファイバー断検知から約 2.4 ミリ秒という非常に短い時間で大きな信号品質の劣化を伴うことなく経路切り替えを実現できることを実証した。本実証実験の成果をまとめた論文は、(一社)電子情報通信学会 2015 年度の論文賞を受賞している。

