



前田建設と OKI、光ファイバーの計測高速化 により橋梁モニタリングの適用範囲を拡大

～ワンストップで橋梁のライフサイクル全般のモニタリングに対応～



平成31年2月12日

前田建設工業株式会社

<概要>

前田建設工業株式会社(本社:東京都千代田区、社長:前田 操治、以下 前田建設)と沖電気工業株式会社(本社:東京都港区、社長:鎌上 信也、以下 OKI)は、このたび OKI 独自の光ファイバーセンシング技術(SDH-BOTDR 方式※1)の計測高速化により、ワンストップで鉄筋コンクリート橋梁のライフサイクル全般にわたり適用することが可能なモニタリング技術を開発しました。前田建設の進めるインフラ維持管理の効率化実現を目指し、両社では、本技術を用いた実環境での実証実験を2019年上期に開始する予定です。

鉄筋コンクリート橋梁のモニタリングにおいては、ひび割れ発生箇所の検知、剛性低下やクリープ※2による振動状態やたわみ量の把握などが必要ですが、経年劣化の過程において着目すべきモニタリングの指標が異なってくるため、一つのモニタリング技術では全ての指標に対応することができず、指標ごとに適したモニタリング技術を選定・適用する必要性がありました。これに対し、前田建設は独自のノウハウをもとにモニタリングシステムを組み込んだインフラ運営フローを設計し、OKI は独自の光ファイバーセンシング技術を用いて、高い計測精度を維持しつつ高頻度なデータ取得を実現しました。これらにより、インフラのライフサイクルのなかで発生するさまざまな種類の劣化に対するモニタリングにおいて、一般的にインフラの耐用年数とされる50年ほどの長期にわたる対応を1種類の計測器だけで実現し、トータルコストも大幅に削減されます。

両社は現在、前田建設の保有する実験施設において、接着材料の促進耐候性試験により長期的な接着性能を確認するとともに、光ファイバーを設置した鉄筋コンクリート試験体に対する疲労载荷試験により鉄筋コンクリートの挙動に対する計測性能の検証を行っています。この検証結果を踏まえ、2019年度に供用路線の実橋に光ファイバーを設置し、実環境でのデータ取得を開始する予定です。本技術の効果が実証されることによって、橋梁の劣化予測精度が向上し、最適なタイミングで修繕工事を行うことが可能になります。

<前田建設:合理的なインフラ維持管理の実現に向けた取り組み>

各種インフラ施設の維持管理に対して、点検業務の効率化・高度化に加え、劣化予測による合理的な修繕の実施に取り組んでいる。

<OKI:光ファイバーセンシング技術>

通信市場で長年取り組んできた高速光通信技術を活かした独自の技術「SDH-BOTDR 方式」(特許取得済)により、従来の BOTDR 方式では数十分かかっていた測定を1秒以内に短縮しています。これにより、光ファイバーをセンシングデバイスとして活用するメリットを損なわずに、広い測定範囲における温度・歪みのリアルタイムセンシングを実現。また、内蔵した測定ソフトウェアにより、現場での時間や距離において温度・歪み変化の可視化や、センサーの測定範囲および、測定結果に応じた設定変更も可能。

【用語解説】

※1:SDH-BOTDR 方式

BOTDR(Brillouin Optical Time Domain Reflectometry:ブリルアン光時間領域反射測定法)は、光ファイバーに光パルスを入射したときに発生する後方散乱光の 1 つである「ブリルアン散乱光」の周波数が温度や歪みに比例して変化するという特性を利用した従来の光ファイバーセンシング手法。

SDH-BOTDR(Self Delayed Heterodyne -BOTDR:自己遅延ヘテロダイン BOTDR)は、OKI 独自の新技术(特許取得済)により、「ブリルアン散乱光」の周波数の変化を電気信号の位相シフトに変換して捉えることで大幅に測定時間を短縮した新たな光ファイバーセンシング手法。

※2:クリープ

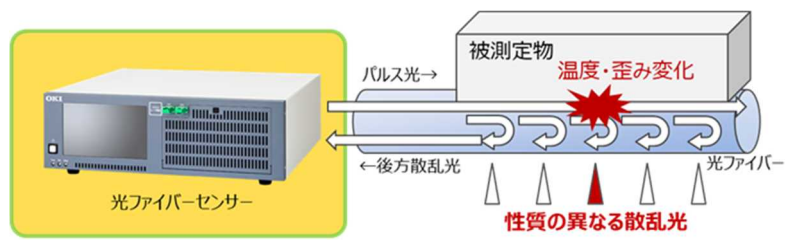
コンクリートに持続的に荷重が作用すると、時間とともに変形が増大する現象。

<問い合わせ先>

前田建設工業株式会社 総合企画部 広報グループ

電話 03-5276-5132

【参考資料】



光ファイバーセンサー 測定アルゴリズム



実橋梁下への光ファイバー取り付けイメージ

以上