

光ファイバを用いたPC張力計測技術の開発と適用

Development and Application of PC-Tensioning Force Measurement Technology Using Optical Fiber

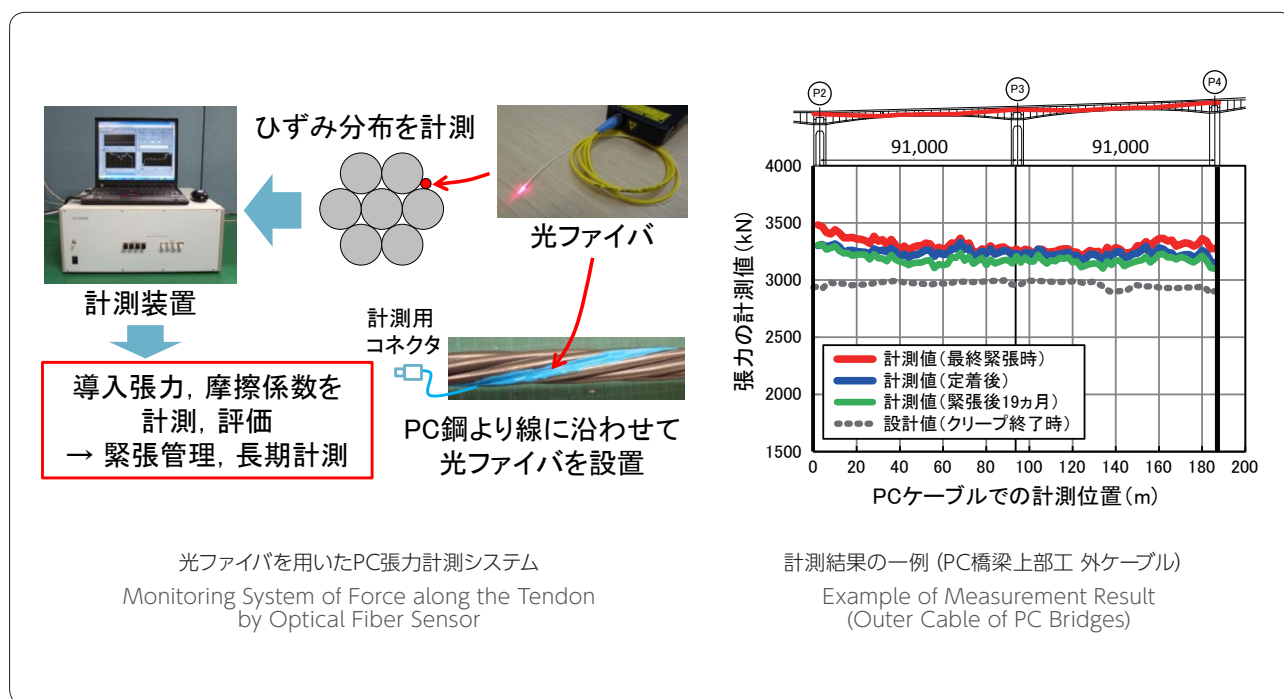
大窪 一正 今井 道男 曾我部 直樹 戸邊 勇人 山野辺 慎一
Kazumasa Okubo, Michio Imai, Naoki Sogabe, Hayato Tobe and Shinichi Yamanobe

研究の背景と目的

PC橋梁やグラウンドアンカーなど、PC技術を適用した構造物は、道路、鉄道等の重要な社会インフラを構成しており、施工時における品質の確保や供用中における維持管理は必須の課題である。これらの構造物では、PCケーブルを緊張、定着させることで構造物や地盤に導入される張力が設計の前提であるため、施工時には必要な張力が確実に導入され、供用中にはその変動が設計で想定される範囲内であることが求められる。従来の緊張管理では、油圧ポンプの圧力値とPCケーブルの伸びから導入される張力を間接的に評価する手法が一般的であり、さらに、施工後においては、その変動を計測する手段は限られていた。そこで、施工時から供用中までPCケーブルの導入張力を任意の位置で直接計測することを目的として、光ファイバを用いたPC張力計測システムを開発した。

研究の成果と活用

全長のひずみ分布を計測できる光ファイバセンサを、PCケーブルを構成するPC鋼より線に組み込み、張力が作用した際に生じる光ファイバのひずみ分布を計測することで、PCケーブルのひずみおよび張力分布を評価できるシステムを構築した。PC橋梁上部工の内ケーブルおよび外ケーブル、グラウンドアンカーを対象として、施工時および供用中のPCケーブルの張力分布を計測できることを確認している。今後は、PC構造物の施工管理から維持管理まで一貫して適用可能な計測技術として提案、展開を図っていく予定である。



研究手法

住友電工スチールワイヤー株式会社、ヒエン電工株式会社と連携して、光ファイバ組込み式PC鋼より線の製造技術を確立した。光ファイバ組込み式PC鋼より線を用いた計測性能、および計測結果に基づくPCケーブルの張力分布の評価方法等を室内実験で検証した後、当社が施工するPC橋梁上部工の内、外ケーブル、およびグラウンドアンカーへ実適用して、現場における計測から張力分布の評価までの手順を確立した。また、これらの適用実績において、施工後、定期的に張力分布の計測を行うことで、経時に伴う張力の変動の有無を本技術で計測できることを実証した。