

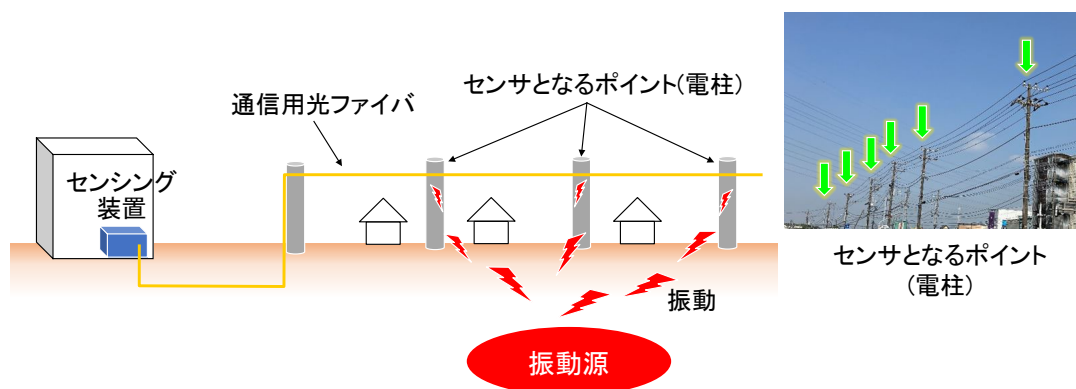
NEC、鹿島、NTT東日本 世界初 通信用光ファイバを用いた工事振動の検知に成功 ～光ファイバセンシング技術を応用した実証実験を実施～

日本電気株式会社(本社:東京都港区、以下「NEC」)、鹿島建設株式会社(本社:東京都港区、以下「鹿島」)、東日本電信電話株式会社(本社:東京都新宿区、以下「NTT東日本」)は共同で、光ファイバセンシング技術を応用し、既に電柱に共架している通信用光ファイバ^{*}を振動センサとして活用する実証実験を行いました。この実験により、通信用光ファイバによるトンネル掘削工事の振動検知に世界で初めて成功しました(実証実験期間:2022年1月～2024年3月予定)。

これにより、新たにセンサを設置することなく、建設工事に伴って周辺の地域で発生する振動状況を広範囲かつリアルタイムに把握しながらの施工が期待できます。

3社は今後、本成果を踏まえ、様々な工事に対応可能な振動状況の計測や可視化方法の検討等を進めていきたいと考えております。

^{*}通信用光ファイバ回線のうち、未使用の稼働していない芯線



通信用光ファイバを用いたセンシングによる工事振動モニタリングの概要

【背景・目的】

都市部や住宅街において建設工事を進めるにあたっては、周辺地域の住民の理解と協力を得ることが重要です。特に、工事による振動が及ぼす影響については、周辺環境への配慮、住民の不安軽減のためにも、常に把握することが求められます。しかし、工事に起因する振動は様々あり、それらがどの範囲にどの程度の影響を及ぼすかを予測することは難しいのが現状です。また、計測のために現場敷地外に複数

の振動計を長期間設置することや、人手による巡回計測にも限界がありました。

そのような課題に対応するため3社は、NTT東日本の通信用光ファイバ、ならびにNECと鹿島の光ファイバセンシング技術を用いて、トンネル掘削工事に起因する振動を計測することで、工事振動の影響範囲を常時かつ面的に可視化する実証実験を行いました。

【本技術の特長】

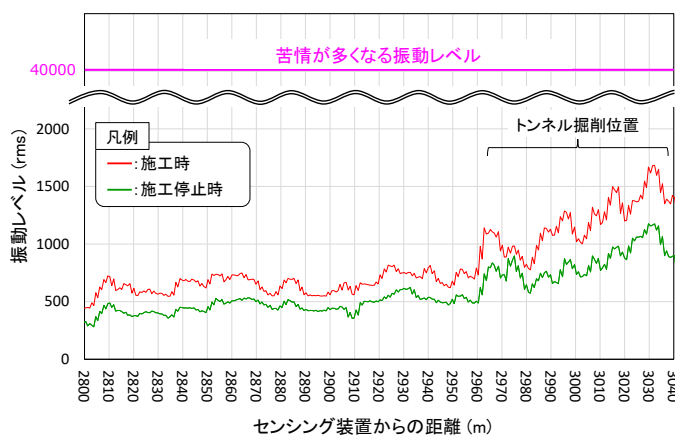
1. 市中に張り巡らされている通信用光ファイバが振動センサとなるため、新たなセンサの設置が不要
2. センシング装置を接続した通信用光ファイバの全長でかつ同時に、振動分布のモニタリングが可能
3. 計測から可視化まで人手を介さないため、常時(24時間、365日)モニタリングし続けることが可能
4. 工事に由来する振動のみをリアルタイムに抽出して、地図上へのマッピングが可能

【実証実験の概要】

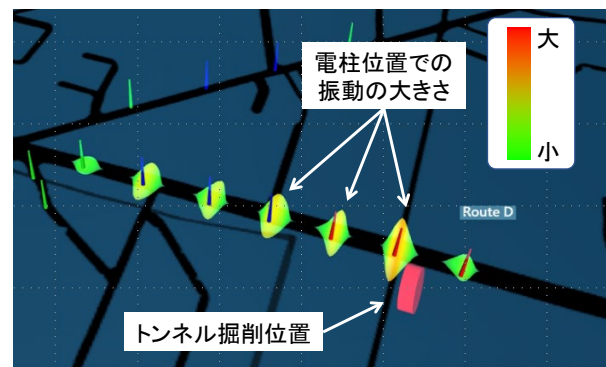
1. トンネル掘削工事現場の周辺に敷設されている通信用光ファイバの上部側終端部にセンシング装置を取付け
2. 建設機械等(振動源)に起因する振動が、周辺の地盤から電柱を經由して一般通信用光ファイバに伝わる状況を、2022年1月から2023年6月にかけてモニタリング

【実証実験の成果】

通信用光ファイバを用いたセンシングにより検知した振動から工事に起因する振動を抽出する処理を行った結果、トンネル掘削工事による振動の影響範囲を常時かつ面的に可視化することに成功しました。



光ファイバで測定された施工時と施工停止時の振動分布



振動分布の可視化イメージ

【各社の役割】

NEC	・ 光ファイバセンシングによる測定およびデータ分析
鹿島	・ 建設機械の稼働状況や地質等の現場条件に基づく振動データ分析 ・ 建設現場における光ファイバセンシングに関する知見の提供
NTT東日本	・ 工事振動モニタリングに向けたデータ取得希望箇所における対応可否等の検討、および実証実験用光ファイバの提供

【今後の展望】

本成果を踏まえ、3社は今後も、様々な工事振動を常時計測、可視化する方法の検討を進め、将来的には周辺地域への影響を最小限に抑えた工事の実現に貢献することを目指します。併せて、周辺環境に配慮した安全・安心な建設工事の実現に向けて、共創活動を行ってまいります。