

無線センサによる トンネルモニタリングシステム

Tunnel Monitoring System using Wireless Sensor Network

概要

トンネルにひび割れ等の変状が見られる場合、内空変位等の計測により、その動きを把握することが重要となります。

本展示では、地圧を受ける変状トンネルにおいて構築した、無線センサによるリアルタイムモニタリングシステムについて紹介します。

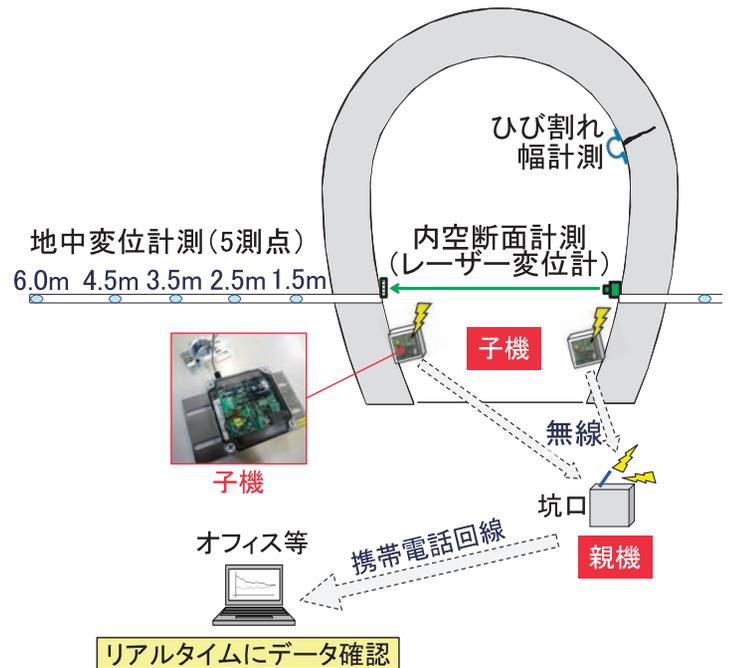
特徴

- ・ トンネル坑内の配線を最小限にでき、携帯電話の電波が入る坑外まで無線で計測データを伝送します。
- ・ 携帯電話回線を用いてサーバーにアップすることでリアルタイムの計測データを確認できます。
- ・ レーザー変位計による内空変位計測データや多測点の地中変位計のデータもモニタリング可能です。
- ・ 電源を必要とせず、4か月に1回の電池交換でリアルタイムモニタリングができます。

用途

変状現象およびその進行性把握のための高頻度計測の他、近接施工時の状態監視や災害時の異常検知の手段として活用できます。

■モニタリング模式図



■モニタリング機器設置例

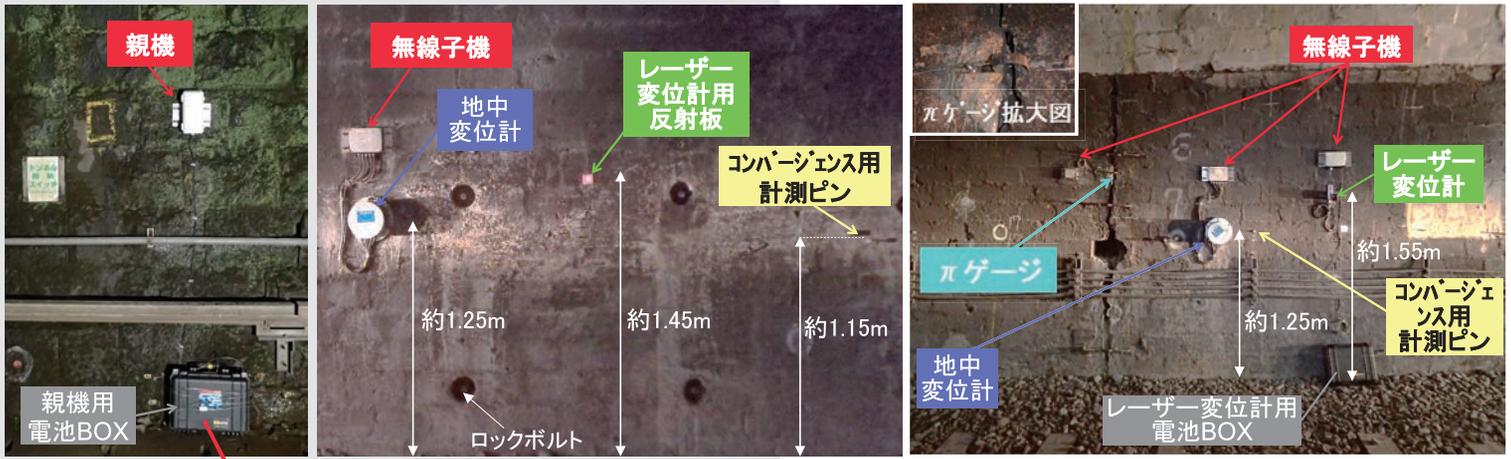


■モニタリング機器の設置例

坑口部親機

左側壁

右側壁



■無線の仕様

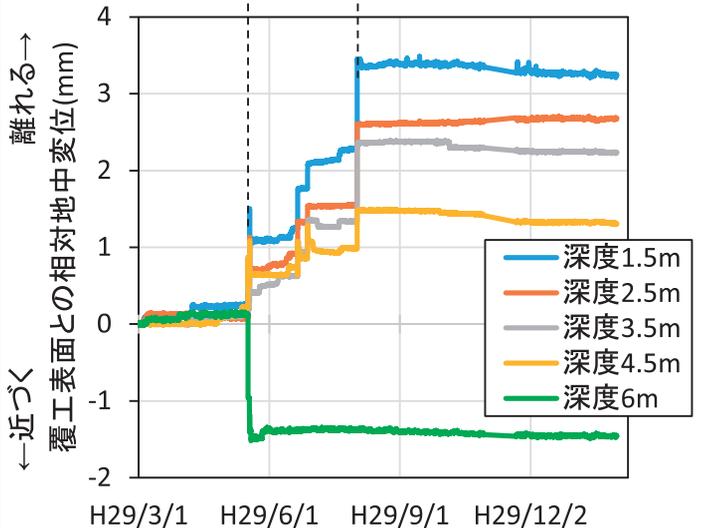
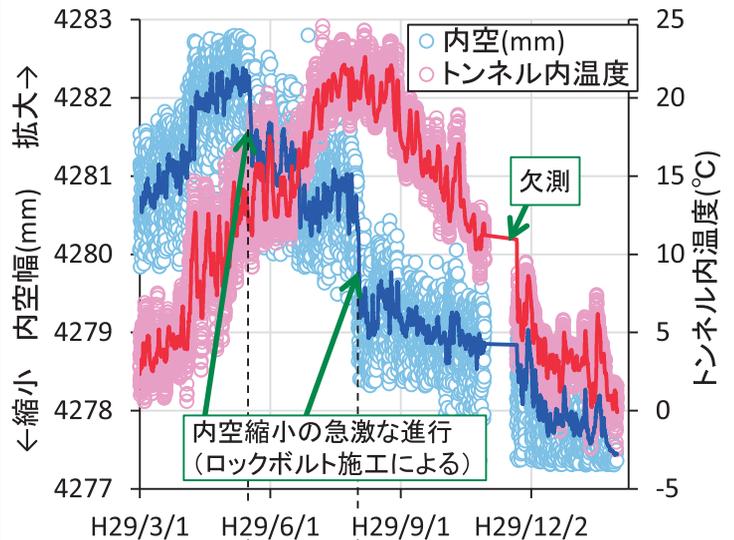
- サイズは以下の通りです。
子機：
縦100mm×横175mm×厚さ35mm
親機：
縦110mm×横210mm×厚さ75mm
- IEEE802.15.4 ZigBeePro規格
- 無線周波数 2.4GHz
- 電波出力強度 3mW
- 電源は、子機は単2電池3本で電池寿命2年、親機は下記電池BOXを使用します。

■電池BOX

- 単1乾電池を6個直列する9Vの電池ボックスを、並列化基盤を用いて16組並列化しています。
- リチウムイオン電池等よりも安価かつ安全です。
- 1時間に1度の自動計測で4か月以上電池交換なしで稼働します。
- 電池残量（電圧値）もオフィスで確認可能です。

■計測結果例

白抜き○: 1時間に1度の計測データ
実線: 24データの移動平均



- 温度に依存した内空幅の変動を確認。
- 内空縮小の急激な進行や縮小の傾向を把握できる。