

無線センサを用いたトンネル変状のリアルタイム計測とデータの活用

Tunnel Monitoring System with WSN
and Data Processing Method

【概要】

近年、トンネルの変状をリアルタイムで把握するため、自動計測手法が用いられます。自動計測手法は、有線方式が一般的ですが、トンネルは延長方向に長い構造物であるため、配線が長距離にわたり、コストや手間がかかります。そのため、低コストでメンテナンス頻度の少ない無線センサを開発し、計測データの長距離伝送を実現しました。

一方、得られた膨大な計測データに含まれる変動や誤差を除去し、その結果をもとに、変状の進行性を予測する手法を確立することで、合理的なトンネル変状監視手法を提案しました。

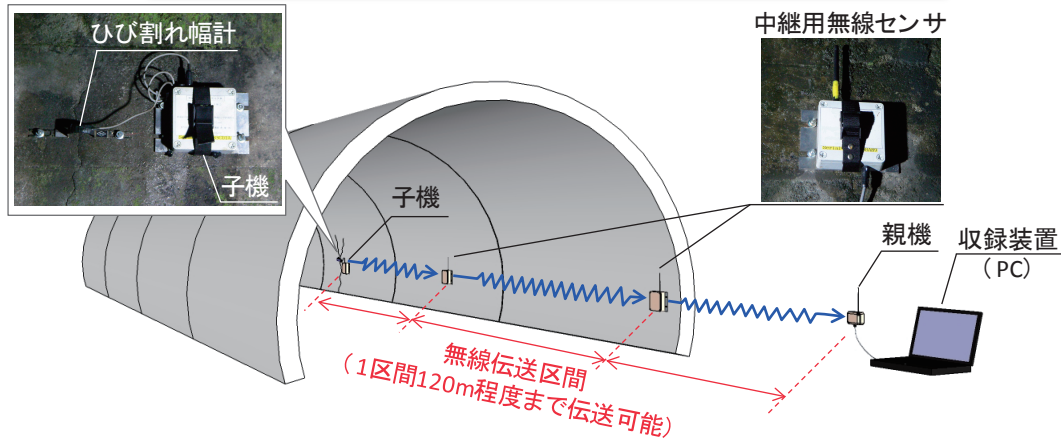
【特徴】

- ①小型で省電力な無線センサを使用するため、簡易に設置でき、さらに電池交換の頻度も少なくなります。
- ②中継用無線センサを用いることで、計測データの長距離伝送が可能となり、配線作業を軽減できます。
- ③計測データの変動・誤差を周波数分析により除去することで、計測結果の評価・分析がしやすくなりました。
- ④計測結果と数値シミュレーション結果との整合性を照査することで、トンネルに発生した変状の進行性を予測する手法を提案しました。

【用途】

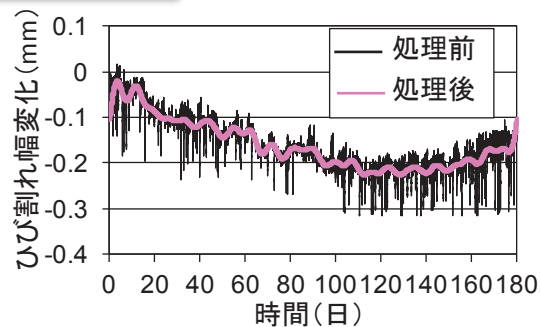
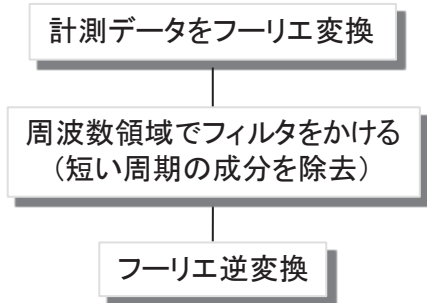
無線センサによる自動計測は、トンネルの変状監視をはじめ、近接施工時の既設トンネルへの影響監視などにも利用可能です。また、トンネル施工時の計測や、その他の構造物の変状監視への適用についても可能と考えております。

無線センサを用いた計測システム例(ひび割れ)



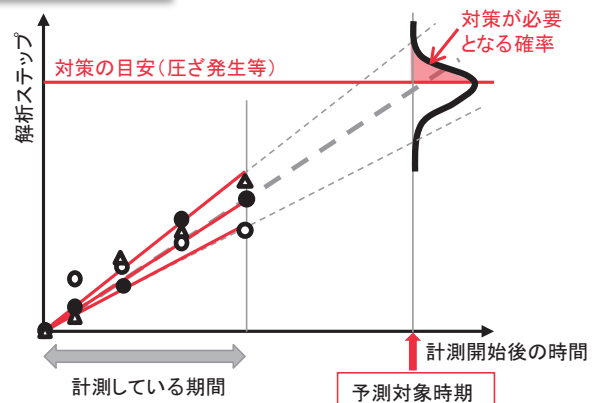
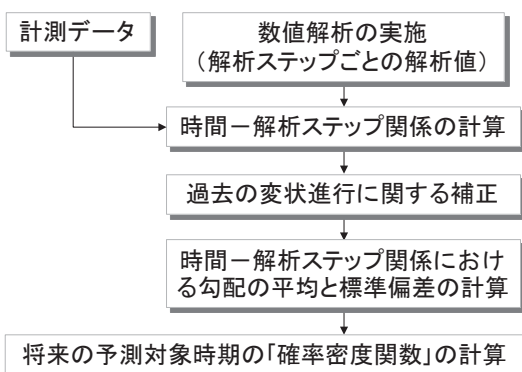
- ・無線化により、煩雑な配線作業が解消され施工性が向上します。
- ・経済性の向上と、配線の垂れ下がりの不安が解消されます。
- ・長期間測定可能です。(子機: 約2年間 単三リチウム電池4本)
- ・サイズは小型・軽量です。(10×10×3.5cm 100g)
- ・高温・低温条件下(−20～60℃)でも作動します。

データ処理手法



- ・温度の日変化等に起因する変動・誤差を除去

将来予測手法



特許出願中 2010-199446

公益財団法人鉄道総合技術研究所
構造物技術研究部 トンネル