

「洗掘災害を未然に防ぐために」

- 常時微動計測による鉄道橋脚の固有振動数モニタリングシステムの開発 -

研究代表者: 鉄道総合技術研究所 渡邊 諭 研究期間: 令和元年度～

研究背景



洗掘は安全輸送を大きく脅かす

- 地球規模の環境変化により、今後増水規模の激甚化が懸念
- 少子高齢化により維持管理の省力化が必要

ソフト対策として状態監視手法が今後重要となる

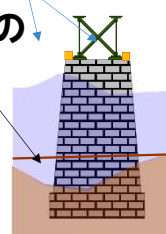
洗掘モニタリング
手法を開発

開発した手法

特開2017-166922

常時微動センサ

洗掘の
発生



手法の特徴

橋脚天端に設置したセンサ2箇所計測した微動波形から自動的に同定した固有振動数の変化を捉えて洗掘の発生をモニタリングする

課題とその解決に向けた取り組み

課題

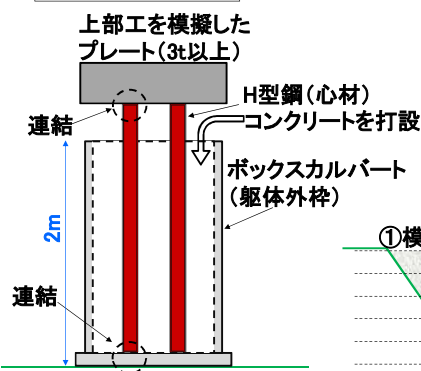
洗掘の進行過程の安定
度評価精度の明確化

低コスト化

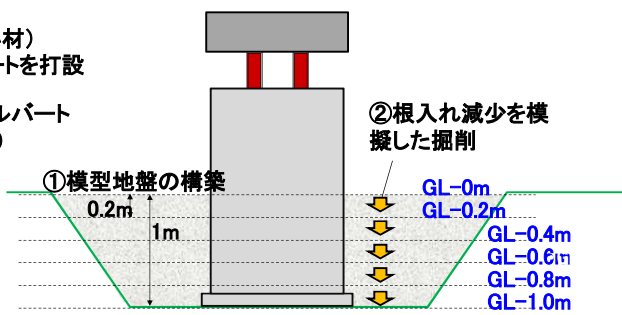
大型模型実験を実施

実物の1/3スケール模型により実物に近い挙動に対するセンサ性能の検証

掘削例



幅1.1m×奥行0.5m 大型模型・模型地盤の概要図



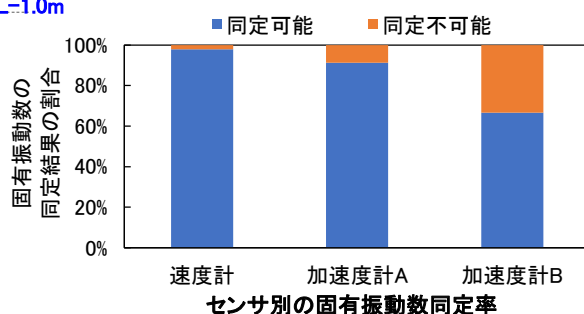
②根入れ減少を模
擬した掘削



検証用いた大型模型実験の計測データ一覧

センサ 種別	概略価格 (センサ単体)	備考	計測条件
速度計	1とした 場合	開発段階で 利用	200Hz × 300秒
加速度計A	約0.2～0.3	汎用品	
加速度計B	約0.4		

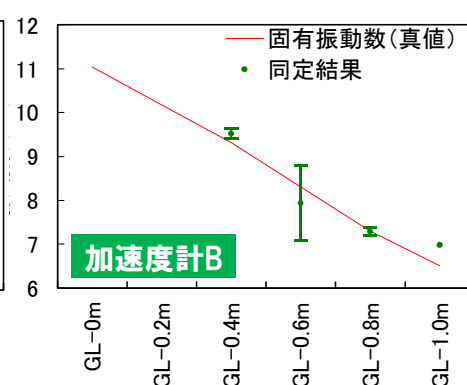
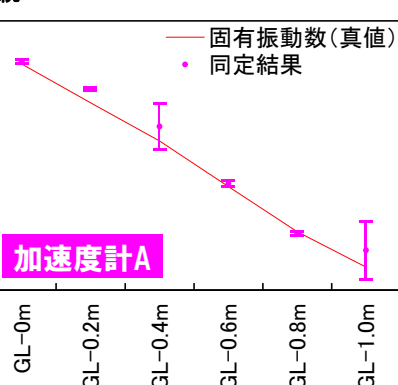
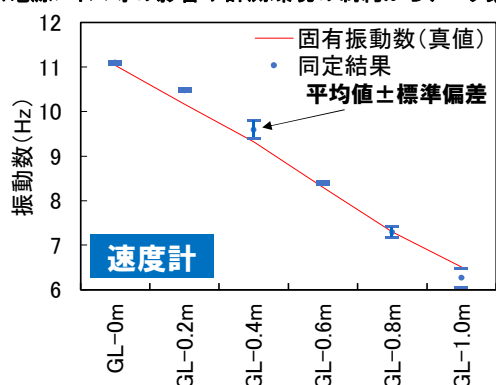
開発手
法の適
用性を
検証



■ 低価格のセンサでも開発段階で用いた速度センサと同様の同定率を有するものがある

※電源ノイズ等の影響や計測環境の制約からデータ数は不統一

固有振
動数同
定結果
の精度
検証



- 固有振動数の低下傾向を把握できる
- 加速度計では速度計よりも誤差が大きいデータがあるものの概ね同定可能

低コスト化の可能性を示唆
継続的な検証を今後も実施予定