

列車巡視支援用の 車上計測アプリ「Train Patroller」

携帯情報端末を用いた操作性が高く、低コストで導入可能な列車巡視支援アプリを開発しました。列車巡視をデジタル化することで、係員による個人差が無くなり、脱技能化が図れます。

研究の背景と目的

- 係員が定期的に営業車等に添乗して線路の保守状態や沿線環境の変化など線路全般の状態を確認する列車巡視がありますが、人的負担が大きく、また熟練者の減少によって線路状態の判断に個人差が生じています。
- 列車巡視をデジタル化することで、係員の熟練度によらない線路状態の判断を実現し、列車巡視の高度化、さらには線路巡視の省人化を目指します。

研究成果

- 携帯情報端末の各種センサを活用することで、列車速度・列車動揺・前方動画などの同期計測を可能としました。
- 軌道保守管理データベースシステム「LABOCS」の新機能を用いることで、前方動画に対し誤差数m程度の精度でキロ程を付与するとともに、字幕情報として列車動揺の値等を表示し、机上での線路巡視を可能としました。
- 本アプリで取得した前方動画は、軌道部材状態評価システムの入力データとしても活用でき、4Kカメラと同等の精度で木まくらぎの劣化状態等を判定可能です。

列車巡視支援アプリの計測画面・項目



センサ	計測項目	計測モード			サンプリング など
		振動	振動&動画	動画	
GPS レシーバ	移動速度	○	○	○	1Hz テキストファイル
	緯度・経度	○	○	○	
3軸モーション センサ	3軸加速度	○	○	—	100Hz テキストファイル
	3軸角速度	○	○	—	
カメラ	動画	—	○	○	最高4K, 60fps
マイクロフォン	音声	○	○	○	16000Hz

今後の展開

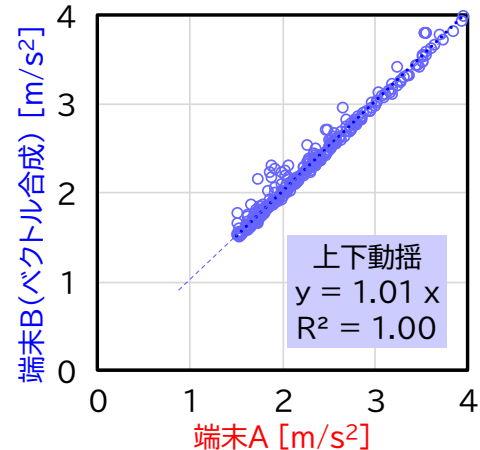
- 地域鉄道への導入を促進するために、LABOCSを直接使用しないデータ分析用のクラウドシステムの開発を進めていきます。

携帯情報端末の営業車両への設置状況



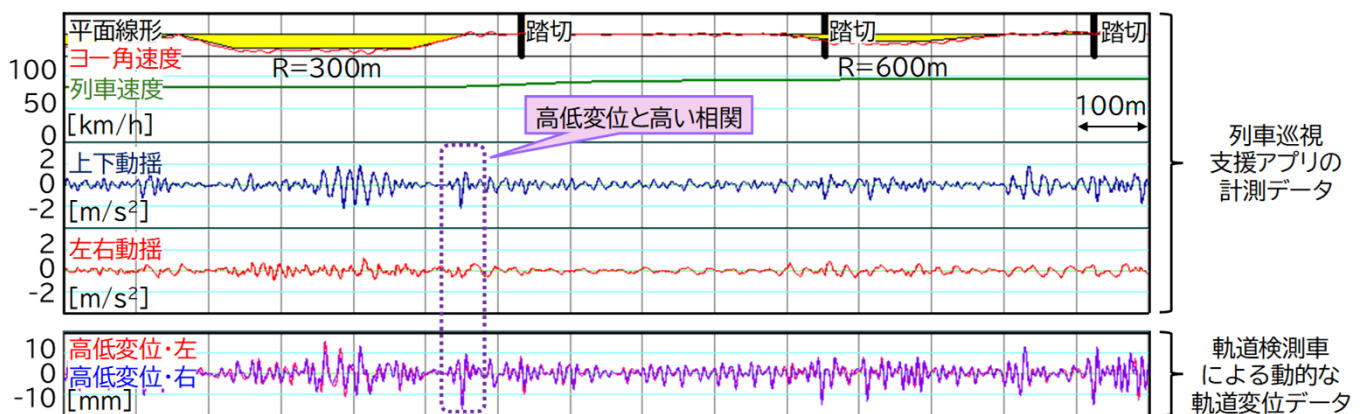
吸盤治具を使用することで、3分程度で設置・計測開始が可能です。また、任意の画角の動画を撮影可能です。

端末の傾斜設置が加速度に与える影響



端末を傾斜敷設することで、加速度の観測軸がずれますが、3軸加速度を用いて、鉛直方向に補正が可能です。

列車動揺(営業車両)と動的な軌道変位(軌道検測車)の比較の例

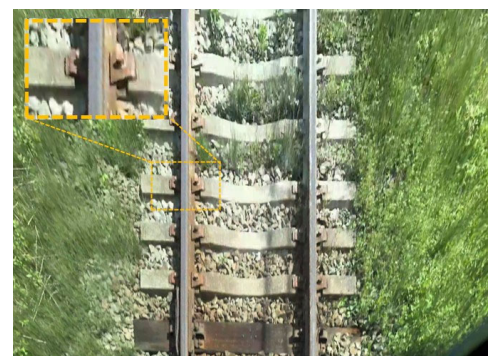


営業車両で計測した列車動揺は、軌道検測車による動的な軌道変位との相関が高く、軌道検測車の運用頻度の低いローカル線や、静的な軌道変位検査しか実施していない地域鉄道において動的な軌道状態把握に有効です。

前方画像の射影変換による俯瞰画像の例



キ口程を付与した前方画像の例



俯瞰画像化した前方画像の例

キ口程を付与した前方動画は、線路状態の全般的な把握に適しています。さらに、射影変換処理を適用し、俯瞰画像化することで、軌道部材状態の評価にも活用可能です。別途開発した「軌道部材状態評価システム」によって木まくらぎの劣化度判定を行ったところ、従来の4Kカメラと概ね同等の判定精度であることが確認できました。