

線路周辺画像解析エンジン

列車の前頭に設置したステレオカメラ等の撮影画像を入力して、建築限界等の支障物や線路周辺環境の変化を検知します。また、軌道中心間隔や道床形状を連続的に測定します。

研究の背景と目的

- 鉄道事業者が実施する列車巡視や各種線路検査の負担を軽減するため、安全性を確保しつつ効率的に検査できるシステムの導入が求められています。そこで、画像解析技術を活用し、線路検査に関わる業務を自動的に行うことができるシステムの開発を進めています。

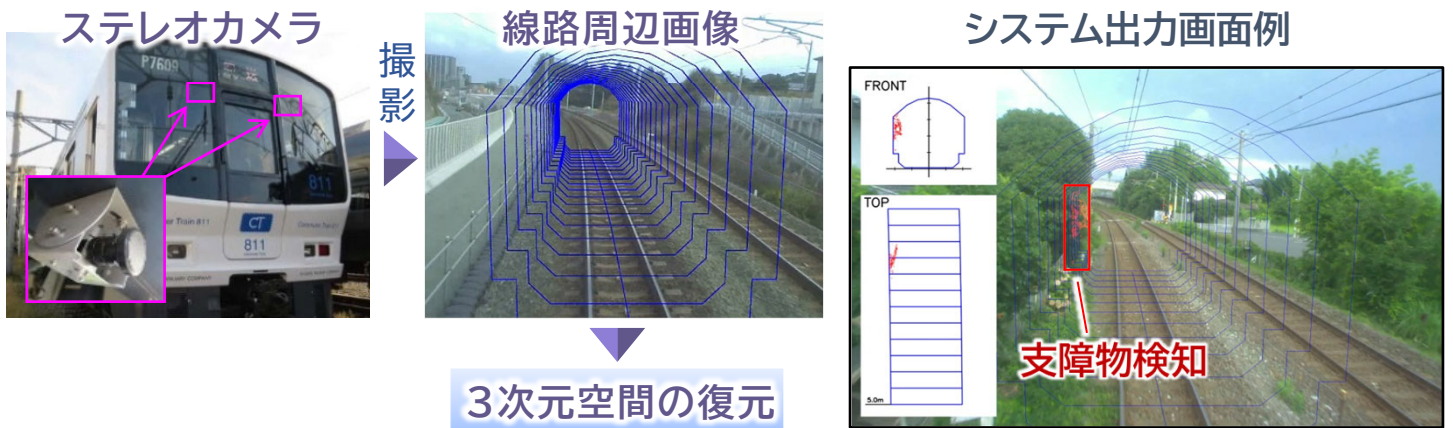
研究成果

- ステレオカメラの撮影画像から、カメラの姿勢・位置の変化や走行経路を推定し、この結果を利用した多視点ステレオ計測により線路周辺の3次元空間を復元することで、建築限界等の任意の空間内に存在する物体の有無を検知できます。
- 異なる時期に撮影した2つの画像から、両者の相違箇所を検知し、線路周辺の環境変化を検知できます。
- 赤外線投光器による撮影手法の構築と画像全体の照明条件を正規化する画像鮮明化手法により、夜間やトンネル内の撮影でも線路周辺を鮮明に把握可能となり、昼間撮影と同程度の解析精度で建築限界支障や環境変化を検知できます。
- 画素単位で被写体を識別する深層学習モデルを用いて検査対象物を自動判別し、複数フレーム間の対応を最適化して、より高精度な3次元点群を取得可能な手法を開発しました。この手法を用いることで、軌道の断面形状を高い精度で求め、軌道中心間隔や道床形状を連続的に測定できます。

今後の展開

- 線路周辺画像解析エンジンを搭載した既開発の列車巡視支援システムに対して、画像鮮明化手法や軌道中心間隔・道床形状の測定機能を追加するシステム開発を進めていく予定です。また、クラウド版のシステム開発を進め、利便性の向上を図っていきます。

建築限界等の支障物検知

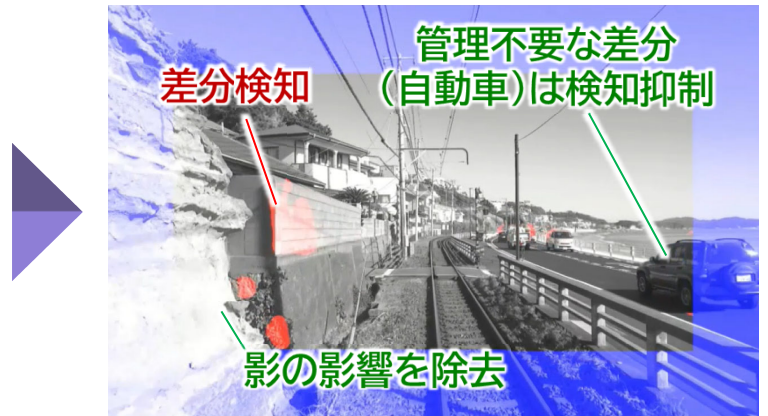


線路周辺環境変化の検知

前回撮影



今回撮影 + 差分検知結果

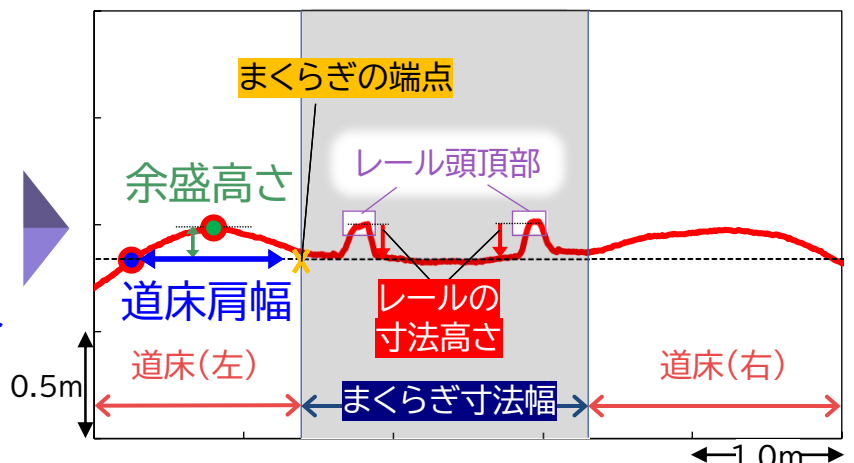
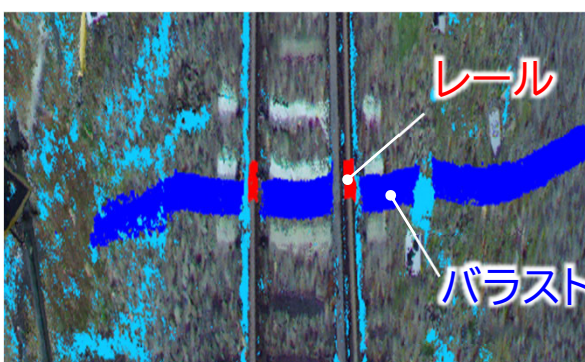


軌道中心間隔や道床形状の測定

検査対象物となるレールやバラストの点群を自動抽出して軌道の断面形状を求めることで、軌道中心間隔や道床余盛高さ・肩幅を自動算出できます

軌道の断面形状の推定

レール・バラスト点群の自動抽出



本研究の一部は国土交通省の鉄道技術開発費補助金を受けて実施しました。