

B-12

営業列車を用いた 3次元線路空間データの構築手法

現地作業の省力化のために、複数台のカメラ映像から線路空間の3次元モデルを構築する手法を開発しました。市販のハンディカメラで時速130km/h走行の営業列車からでも適用可能です。

研究の背景と目的

- 沿線の現地確認や設備管理といった業務はコスト削減が求められています。
- とくに特殊信号発光機(特発)の見通し検査は移動距離が長く労力が大きいです。
- 線路沿線を3次元空間として再構成することで、空間データ上での効率的な設備管理業務の実現を目指します。

研究成果

- 複数台のカメラ映像から3次元線路空間を構築する手法を開発しました。LiDARなど専用のセンサは不要です。
- 空間構築のための映像は営業列車の運転台からハンディカメラで手軽に撮影できます。
- 空間データを使って、従来の二次元画像では実施できなかった長距離の見通し検査が可能です。
- 工事計画など、沿線の状態確認にも活用できます。

構築した3次元線路空間



今後の展開

- 空間構築の精度向上や処理の高速化に取り組んでいきます。
- 距離計測や柱類の傾斜など、他業務への展開を検討しています。

カメラの取付イメージ



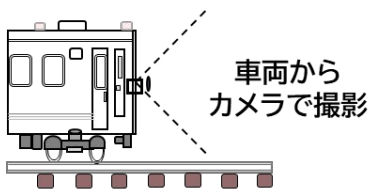
営業列車の後方運転台窓に吸盤でカメラを取り付けて撮影します。

※設置時間は約10分

3次元線路空間の生成フロー

車上から複数台のカメラで撮影した二次元映像から、画像ごとの視差情報を使って3次元空間を構築します。

データ取得



撮影画像の例

点群の推定



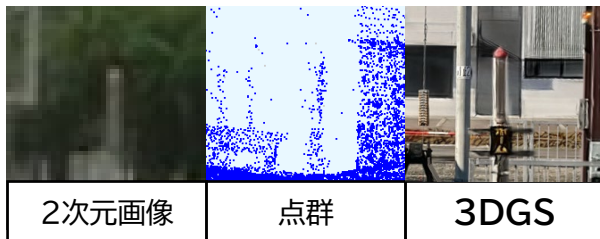
カメラの位置と3次元点群をSfMによって推定

レンダリング



点群情報をもとに3次元モデルを構成

3Dガウスによるデータ表現



3次元データの表現形式として3Dガウス方式を採用することで、従来手法と比較して遠方の設備の判別性能も向上しています。

データ上での特発の見通し検査

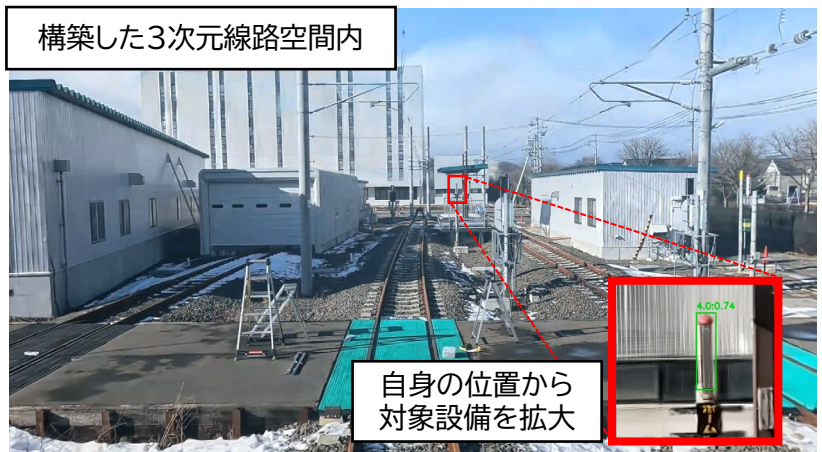
3次元線路空間上で、特発の見通し検査を実施可能です。

視点移動

特発を拡大表示

AIによる見通し判定

構築した3次元線路空間内



自身の位置から対象設備を拡大