

カメラ映像を用いた 3 次元線路空間の構築手法を開発しました ～ 撮影映像から、パソコン(PC)上で線路沿線設備の状態確認～

2026年6月4日
公益財団法人鉄道総合技術研究所

公益財団法人鉄道総合技術研究所(以下、鉄道総研)は、列車運転台からビデオカメラで撮影した映像により、線路沿線設備や周辺環境を3次元で再現できる「3次元線路空間の構築手法」(以下、本手法)を開発しましたのでお知らせします。

1. 背景

- 鉄道沿線には様々な設備が配置されています。その設備の維持管理などのために多くの現地確認作業が発生し、作業時の係員の安全確保も含め、大きな労力が発生しています。
- 現地確認作業に代わり、点群データを取得する手法などにより3次元線路空間を構築して、設備状況を把握する手法もありますが、データの取得のためには線路閉鎖などの手続き・作業が必要な場合があり、広範囲をタイムリーに把握することが困難でした。
- また、カメラ映像を用いた従来手法では、上り線と下り線(以下、上下線)のいずれか1方向だけの映像では死角が発生するため明瞭な3次元線路空間を構築できませんでした(図1)。上下線双方の映像を用いた場合では、位置情報を合わせて3次元線路空間として統合することが技術的に困難でした。
- そこで、簡便かつ効率よく、明瞭な3次元線路空間を構築して、設備状況を把握する手法が求められていました。



図1 従来手法による例*

*)上り線(上り側)方向のみの映像で構築した3次元線路空間を下り線(下り側)方向からみた図(イメージ)

2. 本手法の概要

- ビデオカメラ(市販品)で上下線を撮影した映像により作成します。
- 営業列車等の列車運転台に設置したビデオカメラで上下線を撮影します。(図2)
- 在来線の最高速度130km/hで走行中の撮影映像も使用できます。

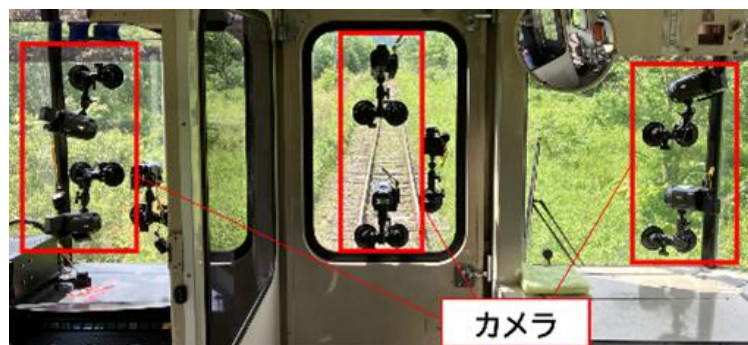


図 2 ビデオカメラによる撮影例

- 上下線の走行による映像を統合し3次元線路空間をPC上で作成します。
- 上下線の走行映像を PC に取り込み、AI を活用した深層学習ベースの画像マッチング技術を用いて位置情報を合わせて統合することにより、沿線設備を全方向（正面、側面、俯瞰）から明瞭に再現できます（図 3）。



図 3 上下線の映像を統合して構築した3次元線路空間例

3. 本手法の活用例

- 構築した3次元線路空間上で、現地に赴くことなく事務所等で勤務しながら設備の状態を把握できます。

① 沿線設備の状態の把握

営業列車での撮影映像を利用し、信号器具箱などの沿線設備の外観や柱等の傾斜状況などの状態を少ない労力で高頻度に把握できます。また、工事の計画等で活用も可能です。

② 信号の見通し状況の検査

鉄道総研が既に開発している AI を用いた特殊信号発光機(特発)の見通し検査システムに活用した結果、見通し判定が NG となる位置を距離誤差 1% 程度の精度で特定できました。(図 4)



図 4 特発の見通し検査システムによる検証試験結果例(同じ特発での見通し例)

4. 今後の適用

本手法の実装に向け、鉄道事業者と連携して検証を進めます。

あわせて、見通し検査システムのような既に開発しているシステムへの適用拡大などを進め、鉄道事業における設備の維持管理の省力化を支援していきます。

(報道機関問い合わせ先)

公益財団法人鉄道総合技術研究所 総務部 広報 TEL:042-573-7219