

TECHNICAL REPORT

Civil Engineering Technology



NISHIMATSU

Tunnel-Rover®

自律走行式水路トンネル調査ロボット

技術概要

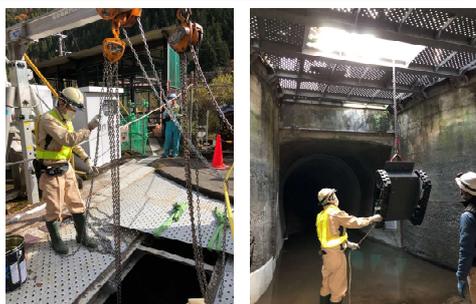
Tunnel-Roverは、主に小断面の水路トンネル目視調査の省力化・効率化を目指して開発^{※1}した、自律走行型の調査ロボットです。LiDAR等のセンサを搭載したクローラ走行部をベースとして、高解像度のカメラやLED照明などを搭載し、センサによってトンネル内の中央部を維持しながら自律走行するとともに、坑内壁面の高精細な画像を取得することができます。さらに、取得した画像から、AIを活用した画像解析ソフトによってひび割れの自動検出が可能です。

- 本装置を用いることで、点検者による近接目視点検の負担低減や省人・効率化が図れます
- トンネル壁面全体を撮影し、点検者では観察しにくい箇所も確認できます
- 電子データ^{※2}による調査結果の記録・蓄積によって、結果の比較・経時的变化の把握が可能です



調査・点検手順

搬入・搬出



組立て



調査



技術の特長

■ 走行型ロボットによる安定した調査

クローラタイプの走行型ロボットであるため、トンネル内の風況や水流の影響を受けにくく、凹凸の多い走行路面も乗り越えて進む高い走行性能によって、安定した機体制御・調査が可能です。

■ 客観性を担保した調査結果の取得

ロボットで取得した画像から、AIを活用した画像解析ソフトによってひび割れを自動検出するため、点検者に依存しない、客観性が担保された調査結果を得ることができます。

■ 坑内全体の概況確認も可能

トンネル壁面を撮影する5台の計測用カメラとは別に、機体の前後には広角のビデオカメラを搭載しており、坑内全体の状況動画を取得できます。これによって、計測用カメラでは死角となるインバート面（底盤）の概況確認も可能です。

■ 自律走行／遠隔操作の切り替え・走行が可能

自律走行モードでは、トンネル中央部を維持した走行が可能ですが、それ以外の任意の走行ラインを走らせたい場合は、専用のコントローラによって無線遠隔操作モードへの切り替え・走行も可能です。

Tunnel-Rover の仕様・性能



ロボット本体

項目	仕様・性能
適用断面目安	SL幅2.5～6m以下を想定※現場条件要確認
機体寸法	全長:910mm×全幅:700mm×全高:1,310mm (高さ内訳:走行部460mm+計測部850mm)
質量	約210kg (走行部150kg・計測部60kg)
走行速度	最高約2km/h
電源	バッテリー駆動
稼働時間	最大約3時間 (最長計測距離:片道3km)
適用水深	200mm以下
カメラ解像度	2,400万画素 (ひび割れ検出最小幅0.1mm)
リモコン操作	見通し200mの範囲はリモコン操作可能

Tunnel-Rover の構成

～現場撮影～

計測用カメラ
前方確認用カメラ
ベースマシン

計測用PC バッテリー
計測用カメラ 後方確認用カメラ
前方確認用カメラ エンコーダー
LED照明 防振台 ベースマシン

～AI画像解析～

ひびわれ:幅0.2mm, 長さ1,300mm

近接目視結果と一致

▼近接目視点検結果 ▼AI画像解析結果

※1 自律走行式水路トンネル調査ロボットは、佐賀大学（伊藤研究室）との共同開発です。
 ※2 数値データおよび図面データの生成が可能です。

