

### トンネル壁面撮影装置

No. 162

発明の名称：トンネル壁面撮影装置  
 登録番号：特許 第5162412号  
 出願日：2008年10月29日  
 発明者：長峯望、鶴飼正人

#### 目的と効果

トンネルをはじめとした鉄道構造物の目視検査は、検査員の主観に左右される上、膨大な作業量となります。そのため、検査精度の向上と作業の効率化が強く望まれています。鉄道総研では、通常全般検査（土木構造物に対して2年ごとに行われる法令に基づく定期検査）における目視に代え得る手法の一つとして、ラインセンサーカメラを用いてトンネル覆工面の高精度な展開画像を撮影する「トンネルスカナー」を開発しました。

#### 技術の概要

トンネルスカナーは、専用の撮影車によらず、工事用トロコなどにカメラや照明を搭載して撮影します。単線トンネルは1回の走行で、複線トンネルは上下線各1回の走行で全断面を撮影することができます。一般的なトンネルの検査では、夜間の数時間程度の列車間合いで実施されます。撮影速度は20km/hと高いので、一晩に30km程度の連続撮影も可能です。基本的に車上では撮影と記録のみを行い、地上で撮影データを処理します。本装置は、撮影速度、記録時間ならびに記録容量において、他のトンネル覆工面撮影装置に比べて大幅な性能向上を実現しています。

ラインセンサーカメラの場合、カメラと被写体間の相対移動がなければ画像は得られません。また、通常は固定のタイミングで走査しているので、相対速度が一定でないと画素ピッチが変動してしまいます。トンネルスカナーを搭載した車両の速度が変化すると、進行方向に対して均一な画像が撮像できないという課題がありました。

そこでラインセンサーカメラとは別に、ビデオカメラで軌道や壁面などを撮影しておき、この画像に対して、画像相関を用いて求めた1フレーム毎の移動量から撮影速度を正確に算出します。算出された速度データをもとに進行方向に内挿や間引きなどの補間を行うことで、画素ピッチが一定に正規化された画像を生成できるようにしました。

#### 発明余話

通常全般検査に本画像を利用することを考えた時、撮影の機会毎に延長方向の画像ピッチが変わってしまうと、画像から変状の位置を特定したり、その進展を正しく把握することができません。車輪回転パルスが取得できれば一番望ましいのですが、鉄道事業者の車両を改造しなければならず、現実問題として不可能でした。本発明は、このような課題を何とか解決したいという思いから生まれました。

（長峯望／信号・情報技術研究部 信号システム研究室）

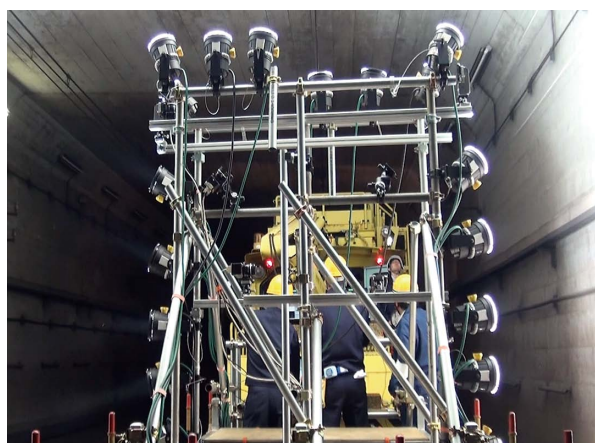


図1 トンネルスカナーの外観

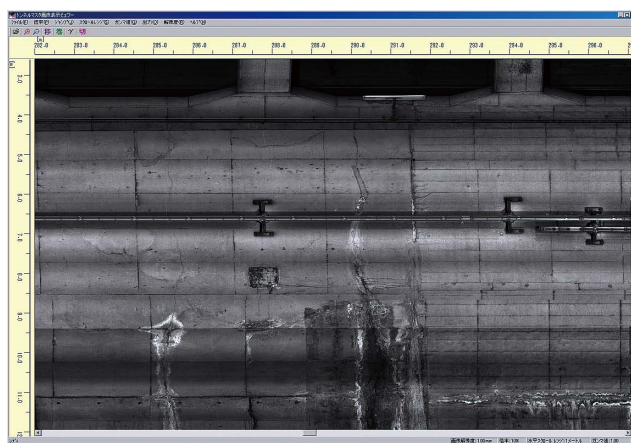


図2 トンネルスカナーによる撮影画像