

## 道路インフラの日常点検に向けた走行型計測装置のプロトタイプ製作

三井住友建設(株) 正会員 ○塩崎 正人  
 山口大学大学院 正会員 河村 圭  
 (株) リコー 押切 幸治  
 (株) リコー 菊地 太郎

## 1. はじめに

平成26年6月に策定された各種道路構造物の『定期点検要領』では、基本的に定期点検を5年に1度実施する点検サイクルが明記され、効率的な維持管理に向けた技術開発が喫緊の課題となっている。

トンネル構造物においては、専用車両にデジタルビデオカメラやレーザー計測機器を搭載し、走行しながら坑内を撮影・計測する『走行型計測システム』の運用が開始されている。供用中のトンネルにおいても交通規制が不要なため、交通量の多い幹線道路において変状抽出を行う場合、特に有効な計測手法である。

筆者らは、専用車両を必要としない分解可搬型で安価な計測装置の開発を進めている(写真-1)<sup>1)</sup>。道路管理者が行う日々の道路パトロールでは、車内から遠望目視で道路施設等の点検を行っている。この代替手段として日常点検の効率化・可視化を図ることを目的とし、カメラ台数を減らし簡素化したプロトタイプを製作した。

## 2. 撮影装置の仕様設計

日々の道路パトロールで運用するため、装置は以下の仕様を考慮し設計を行った。



写真-1 走行型計測装置【高精度撮影型】

- a) 運転時の蛇行に影響されず撮影可能な機器
- b) 側方・前方あるいは後方の撮影が可能
- c) 撮影機器の録画 on/off は車内で操作可能
- d) 60km/h 走行で撮影が可能
- e) 分解可搬型・全てバッテリーで駆動
- f) 雨天時も装置搭載状態で走行可能

軌道を用いない走行型計測の場合、蛇行が発生する可能性が高く、撮影距離が変わることで、画像にボケが発生することがある。このため、撮影機器には被写界深度

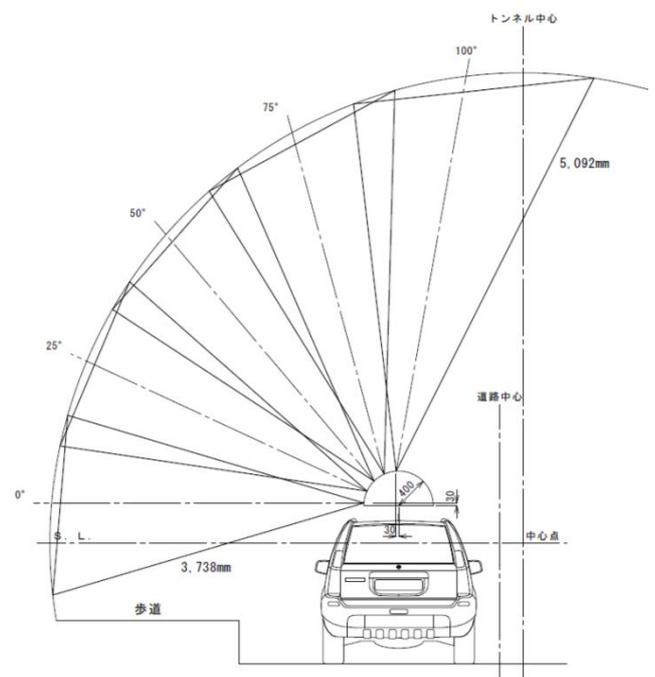


図-1 カメラ配置と撮影範囲

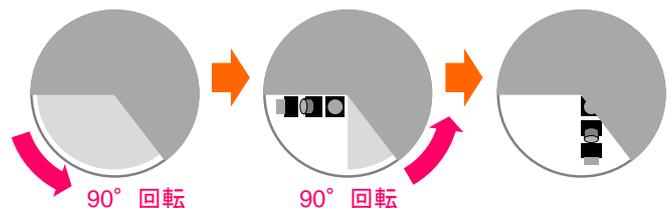


図-2 ドームの開閉機構とカメラ位置

キーワード：道路インフラ，日常点検，走行型計測，デジタルビデオカメラ，トンネル  
 連絡先：〒105-0041 東京都中央区佃2-1-6 三井住友建設(株)技術本部 TEL 03-4582-3121  
 E-mail：[MasandoShiozaki@smcon.co.jp](mailto:MasandoShiozaki@smcon.co.jp)

拡大カメラを用いることとした。本カメラは一般的な工業カメラと比較して被写界深度が3倍程度広がることから、蛇行による影響を受けにくい<sup>2)</sup>。レンズには、日常点検での運用であることから、精度よりも広範囲撮影を優先し広角レンズを用いた。本装置では、5台のカメラを設置するため、トンネル半周を1回の走行で撮影できる焦点距離12mmのレンズを使用した(図-1)。なお、図-1のカメラ配置の場合、画素解像度は1.366-1.863mm/pixelとなる。

また、開閉式のドーム式を採用することで、走行時に降雨等による水の浸入を遮断することを考えた。撮影機器はドーム内に設置し、図-2のように、ドームが閉まった状態から反時計回りに90度ずつ回転させることで、側方と後方の撮影を可能とした。道路付帯物等を撮影する場合は、カメラを後方で固定し、最下段のカメラを使って撮影を行う方法を採用した。

### 3. 撮影装置製作

写真-2は、前章の仕様で撮影装置を製作したものである。主な材料はアルミ材を使用し、強度が必要な箇所には一部ステンレス材を使用している。各部材は肉抜きを施し軽量化を図った。ドーム部の開閉にはモーターを使い、コントローラを使用して車内からの操作が可能である。ドームを90度回転させる場合、約10秒必要であった。これは開閉に使用するモーターをDC12Vで駆動するものとしたため、トルクが細くなったことに加え、回転部のローラー設置数が少なかったため、開閉時に抵抗が生じていると考えている。ドームによる防水性は良好であった。装置下面に肉抜きの開口もあることから通気性が高く、湿気による撮影機器への影響は発生していない。

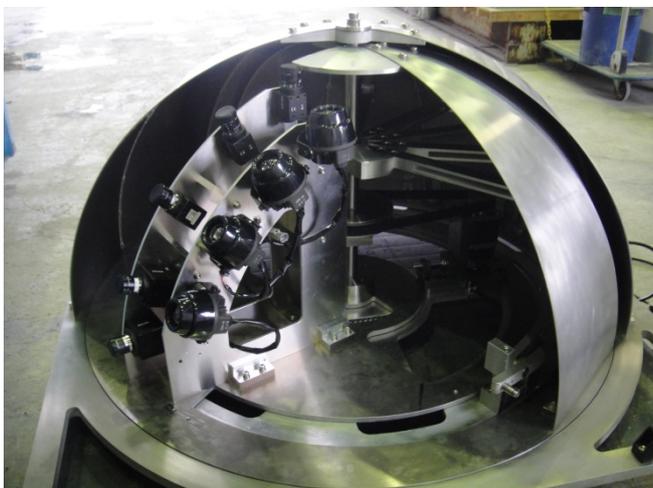


写真-2 撮影装置（ドーム開放）

### 4. おわりに

日常点検用の撮影装置プロトタイプから、以下の知見を得ることができた。

- a) ドーム式の開閉機構は防水面で有効である
- b) 撮影機器を可動させることで、トンネル壁面だけでなく標識等の道路付帯物、アスファルト面のデジタル画像を記録することができる
- c) 広角レンズを使用したため、遠望目視点検と同等の広範囲な点検が可能である
- d) アルミ材を使用した場合でも80kg弱の重量となり、材質を変更する必要がある
- e) ドームの開閉速度を向上させる必要がある

日常点検の代替として運用する場合、点検員が実施している遠望目視の範囲を確実に記録することが必要である。走行時に一瞬で変状を捉えることは、緊張を強いる作業であるため、この作業を代替することで、点検員の負担を軽減できると考えている。

現在は、装置の動作確認等を実施している段階だが、これから車両に搭載し、走行時の動作検証を行う計画である。加えて、写真-1にある【高精度撮影型】についても、小型軽量化を図る必要があると考えており、カメラ・照明機器も含めてコンパクト化を図っていきたいと考えている。

**謝辞：**本研究にあたりご協力いただきました株式会社双葉電機製作所の磯崎泰広様、有限会社テクノフラッシュの車田茂美様、および株式会社ステラ精密の加藤健一様に感謝の意を表します。

### 参考文献

- 1) 塩崎正人, 掛橋孝夫, 加藤健一, 菊地典明, 河村圭: デジタルビデオカメラを用いた車載型計測に関する基礎実験, 第67回年次学術講演会, CS8-019, 2012年9月.
- 2) 塩崎正人, 河村圭, 千葉史隆: トンネル走行型計測でのボケ画像低減に関する基礎実験, 第71回年次学術講演会, CS7-011, 2016年9月.