

道路トンネル内CCTVカメラ装置の汚れ対策

釧路開発建設部 施設整備課 ○吉田 茂臣
伊藤 二郎
大久保 幸治

道路トンネル内に設置しているCCTVカメラ装置は、トンネル内の状況を監視し、事故発生時などにおいて適切な対応を行う上で欠かせない設備であるが、時間の経過とともに一部のCCTVカメラ装置の前面に汚れが付着し、画像が不鮮明となり監視に支障を来していた。

本発表は、CCTVカメラ装置に汚れ対策を実施したので、その方法と結果を報告するものである。

キーワード：CCTV、維持・管理、防災

1. はじめに

釧路開発建設部が管理する北海道横断自動車道のトンネル内には152台のCCTVカメラ装置（以下、「CCTVカメラ」という。）が設置されており、全線監視を行っている。（写真-1、図-1）

道路トンネル内のCCTVカメラは、走行車両が巻き上げる“ほこり”や“水滴”に晒され、前面ガラスに付着する汚れは、明かり部の比較的高い位置に設置されているCCTVカメラよりも多く、監視に支障を来すことがある。

本発表では、道路トンネル内CCTVカメラのうち、特に汚れが著しい非常駐車帯を監視の対象としたCCTVカメラについて、実施した対策とその効果を報告する。



写真-1 道路トンネル内CCTVカメラ

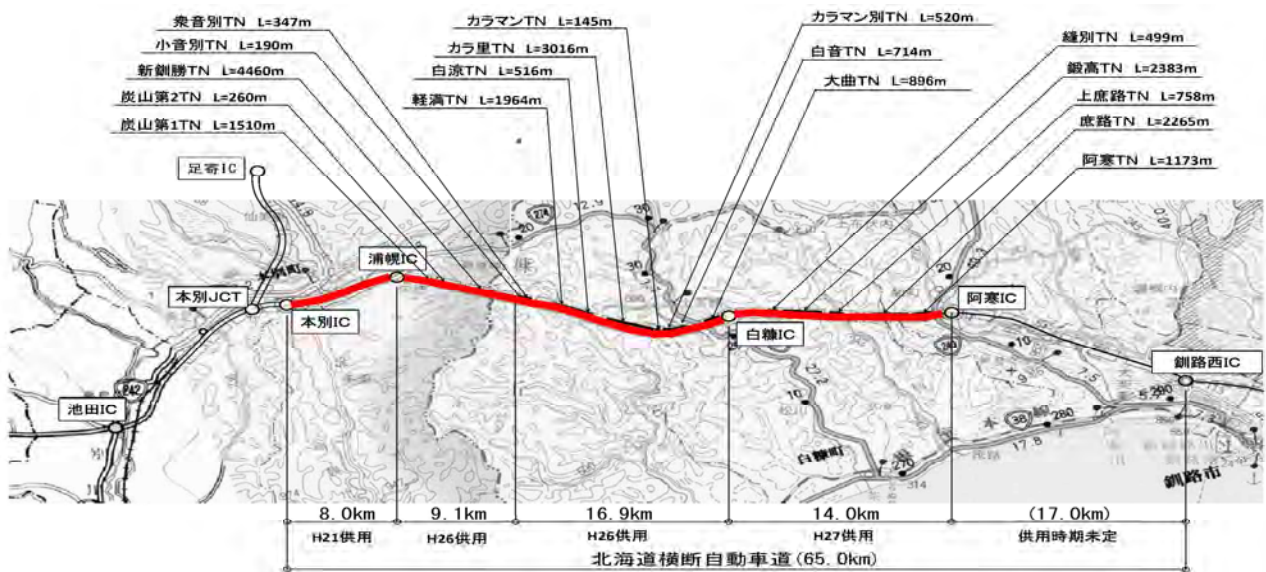


図-1 北海道横断自動車道 トンネル配置

2. 道路トンネル内CCTVカメラの配置と汚れ

通常の道路トンネル内CCTVカメラは、走行車両と同じ車線に設置し、進行方向を撮影しているが、非常駐車帯監視用CCTVカメラは、停車車両のヘッドライトによる“垂直スミア（ハレーション）”の影響を避けるため、反対側車線の後方から撮影している。（図-2）

このため、非常駐車帯監視用CCTVカメラは、走行車両と正対する配置となり、走行車両が発生する風を正面から受けることから、通常の道路トンネル内CCTVカメラよりも汚れが付着しやすい配置となっている。（写真-2～写真-6）

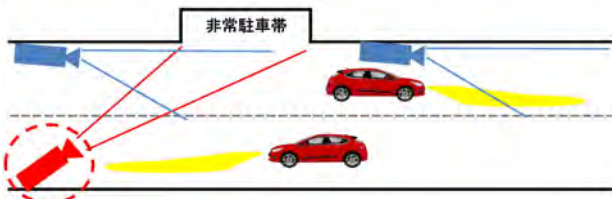


図-2 道路トンネル内CCTVカメラの配置



写真-2 非常駐車帯監視用CCTVカメラ（本体）



写真-3 非常駐車帯監視画像



写真-4 非常駐車帯監視画像（清掃後）



写真-5 通常のトンネル内CCTVカメラ（本体）



写真-6 通常のトンネル内カメラ画像

3. 対策方法の検討

既設CCTVカメラの汚れ対策については、以下の3つが考えられる。

(1) 設置場所の変更

CCTVカメラを移設する方法である。

考えられる移設先としては、通常のCCTVカメラと同様に車両の進行方向と同じ向きから撮影（反対側車線の前方から撮影）する箇所、または、風の影響が少なくなると考えられる高所が考えられる。

車両の進行方向と同じ向きとなる箇所は、前項で述べたとおり、停車車両のヘッドライトによるハレーションが懸念される。

高所は、定期点検や障害対応を行う際に高所作業車が必要となり、メンテナンス性に劣る。

さらに、CCTVカメラ装置の移設には、電源線、光ケーブル、配管の敷設も必要となるため、費用が高額となる。

(2) ウォッシャー装置の追加

カメラ前面に洗浄液を吹き付ける方法である。

既設CCTVカメラは、ウォッシャー装置の追加を想定しておらず、本体の交換が必要となる。

また、トンネル内の限られた空間において、定期的にウォッシャー液の補充作業を安全に行えるような設置場所の確保が必要である。

(3) フードの取付

CCTVカメラ前面に吹き付ける風を最小限に抑えるため、フードを取り付ける方法である。

他の方法よりも安価であり、また、現地でCCTVカメラに簡単に取り付けるため、施工性に優れる。

今回の対策方法を決定するにあたり、費用、メンテナンス性、施工性、対策に必要な時間を考慮した結果、(3)フードの取付による対策を行うこととした。

なお、対策を行うCCTVカメラは、大曲トンネル（L=896m）内の非常駐車帯監視用の【大曲トンネル3】及び【大曲トンネル5】を選定した。このCCTVカメラは、他の非常駐車帯監視用CCTVカメラに比べて極端に汚れが多く、清掃後、数日で監視が困難となる程であった。（写真-7）

4. フードの概要

製作したフードの外観は、写真-8～写真-9のとおりである。

CCTVカメラのフードを延長し、フード先端の上下にカバーを備えることで前面に吹き付ける風を低減させた。上下カバーは可動式とし、現地でCCTVカメラ映像を確認しながら、可動式カバーが監視映像に映り込

まないよう調整を行うことができる構造とした。

さらに、侵入した風がフードの外に抜けるよう、スリットを設けた。

取付にあつては、CCTVカメラ本体の既存のボルトを使用する方法とした。

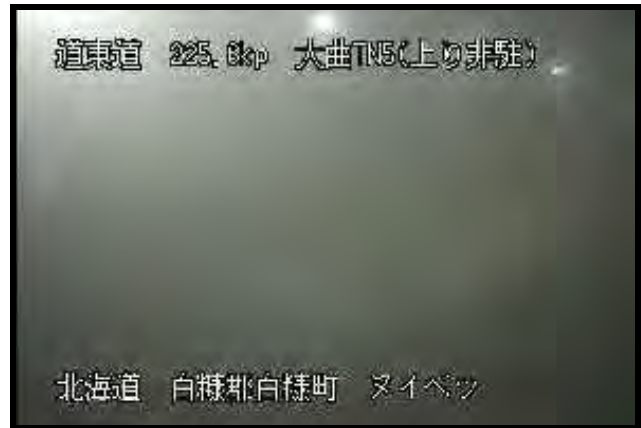


写真-7 大曲トンネル5 CCTV（監視画像）



写真-8 フード外観



写真-9 フード取付状況

5. 効果の検証

効果の検証は、画像データの残っている平成30年8月15日から12月20日までの画像キャプチャにより行う。なお、CCTVカメラは、平成30年6月中旬の定期点検時に清掃を実施している。

(1) 比較対象のCCTVカメラの選定

比較対象は、大曲トンネルの前後にあるカラ里トンネル(L=3016m)、鍛高トンネル(L=2383m)及び大曲トンネルと同程度のトンネル延長である上庶路トンネル(L=758m)とし、いずれもトンネル中央部に位置する非常駐車帯監視カメラを選定した。

(2) 結果

表-1は、平成30年8月15日からの2ヶ月毎と12月21日の清掃直前の監視画像のキャプチャである。

清掃後、2ヶ月目までは各CCTVカメラとも画像は鮮明だが、3.5ヶ月経過した上庶路トンネルのCCTVカメラは汚れが目立ち、10月2日には清掃を実施している。

上庶路トンネルは比較的延長の短いトンネルであるため、雨天時はトンネル中央部であっても路面が濡れており、他のトンネルよりも車両が巻き上げる水滴等の付着量が多くなることが原因と推察される。

約6ヶ月経過後であっても、上庶路トンネルを除き各カメラとも汚れの度合いは同程度で、監視は可能な状態

であり、CCTVカメラにフードを取り付けた効果はあると判断できる。

なお、平成30年12月15日と12月20日を比較すると急激に汚れが目立っている。これは、融雪剤を含んだ水滴がCCTVカメラ前面に付着し、CCTVカメラのデフロスターの熱により乾燥・結晶化し、さらに汚れが付着し易くなるというサイクルになったと推察される。写真-2のカメラ前面ガラスの左下には、融雪剤と思われる白い結晶が付着していることが確認できる。

6. まとめ

大曲トンネル内の非常駐車帯監視用CCTVカメラは、清掃後、数日で監視の支障を来すほどの汚れであったが、フードを取り付けたことにより、他のCCTVカメラと同程度まで汚れの付着を低減することができた。

道路トンネル内CCTVカメラの汚れは、トンネル内の風の流れ、坑口から距離等、周囲の環境に大きく影響を受けることから事前に推測することは困難である。

さらに、CCTVカメラの設置後は、移設やウオッシャー装置の追加は物理的・費用的に難しいが、管理上、何らかの対策を取らなければならない。

本発表が道路トンネル内CCTVカメラの設置と管理にあたり、参考となれば幸いである。

表-1 非常駐車帯監視用CCTVカメラ比較

	2018/6中旬	2018/8/15	2018/10/15	2018/12/15	2018/12/20
大曲TN3 (下り非駐)					
大曲TN5 (下り非駐)					
カラ里TN11 (上り非駐2)					
鍛高TN11 (上り非駐2)					
上庶路TN2 (下り非駐1)				2018/10/2に清掃したため、比較対象外とする	