

令和 5 年 3 月 29 日  
西日本高速道路株式会社  
西日本旅客鉄道株式会社

## “新”新幹線用トンネル覆工表面検査システムの実運用化について ～道路・鉄道の垣根を超えた共同開発によるトンネル点検技術の DX 推進～

NEXCO 西日本(大阪市北区、代表取締役社長:前川 秀和)と JR 西日本(大阪市北区、代表取締役社長:長谷川一明)は、新たな「新幹線用トンネル覆工表面検査システム」(通称:次世代 SATUZO)について、2017 年(平成 29 年)から共同で開発を進めてまいりましたが、共同開発が完了し、新幹線トンネルの覆工表面検査において実運用した結果、効率化が確認されました。

今後も道路・鉄道の垣根を超えトンネル点検技術の DX 推進に貢献してまいります。

### 1. 開発の概要

新幹線用トンネルにおいてより効率的な覆工の点検を実現するため、NEXCO 西日本と JR 西日本は、JR 西日本が 2002 年(平成 14 年)に導入した「新幹線用トンネル覆工表面検査システム(通称:SATUZO)」に、NEXCO 西日本が保有する「道路トンネル覆工点検システム “eQドクターT” (別紙)」の技術を取り入れることで、「次世代 SATUZO」を共同開発しました。

「次世代 SATUZO」は、2022 年 3 月から実運用が開始され、新幹線トンネル覆工撮影業務において効率化が図られています。



図-1 開発前の撮像車両(SATUZO)



図-2 開発後の撮像車両(次世代 SATUZO)

## 2. 次世代 SATUZO の特徴

今回開発した「次世代 SATUZO」は、トンネルの断面に対応した角度で配置された 9 台のラインセンサカメラにより 1 回の走行でトンネルの半断面を撮影し、上下線を往復して撮影することでトンネル全体を一つの画像として出力するシステムです。

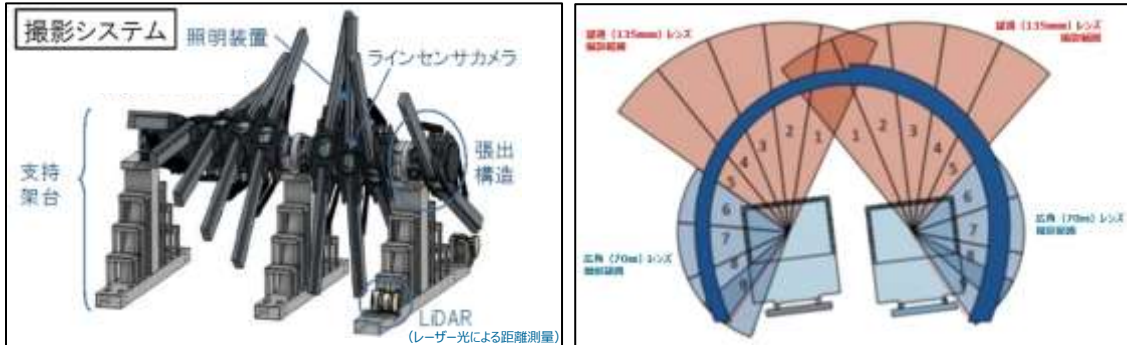


図-3 撮影システム構造

### 【効率化のポイント】

- ①時速 50km でも 0.5mm の幅のひび割れを撮影可能とし、これまで時速 3~5km であった撮影速度の大幅な向上を実現。
  - ②撮影速度の向上効果を発揮させるため、トンネル形状や位置情報を付与した撮影計画に基づき対象トンネルの前後で録画開始と停止およびレンズ制御を自動化。
  - ③撮影中、カントや断面変化に対応するため、レンズのオートフォーカス制御を実現。
  - ④強固な防水構造とし、雨天時でもトンネルとトンネルの間で装置を収納する必要もなく、これまで必要であった地上作業を省略。
- ⇒これらの性能を保有した装置を、既に運用中の検査車両に搭載することで、車両数を減らし効率的にトンネル覆工を撮影することが可能となりました。



図-4 次世代 SATUZO 効率化のポイント

### 3. 今後について

NEXCO 西日本とJR 西日本は、本取組みにおいて「次世代 SATUZO」を開発し、運用を開始しました。

さらに、今後も双方が保有する技術の相互交流によって、広く社会インフラの維持管理に活用するための技術開発に取り組んでいきたいと考えています。

(参考)eQドクターTについて

### 1. 「eQドクターT」の概要

「eQドクターT」は、超高解像度のトンネル覆工面撮影技術、覆工面展開図の自動貼り合わせ技術、自動ひび割れ抽出技術により、覆工コンクリートの状況をより効率的に確認するためのトンネル覆工点検システムです。最高速度100km/hで走行する車両からトンネル覆工を撮影し、撮影した画像から自動でひび割れを抽出してデジタル図面化することが可能であり、抽出できる最小のひび割れ幅は0.2mmです(参考図-2)。

また、eQドクターTは、NETIS※に登録されています。(登録番号 QS-170015-A)

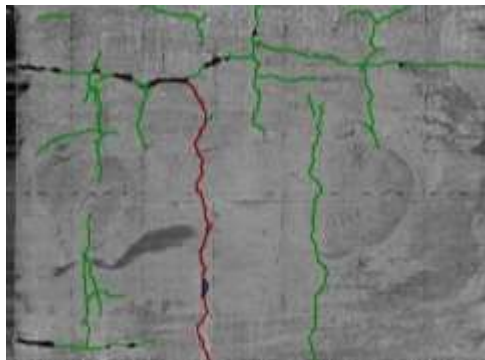
※ NETIS:国土交通省が運用している新技術情報提供システム



参考図-1 eQドクターT

参考表-1 「eQドクターT」のシステム概要

項目	システム概要
撮影方法	・撮影可能速度 100km/h 以下 ・ラインセンサカメラで撮影 ・後尾警戒車両不要(赤外線照明)
検出精度	・0.2mmのひび割れを目視認識可能 ・撮影した画像を自動で貼り合わせ覆工面展開図を作成可能 ・撮影した画像からひび割れを自動抽出可能



凡例	表示
クラック0.5mm程度以下(極細め)	薄緑
クラック1mm程度(細め)	赤
クラック2mm程度(中程度)	薄紫
クラック3mm程度(太め)	薄青
クラック3mm以上(非常に太め)	赤

参考図-2 TN覆工画像の自動ひび割れ抽出状況

### 2. 「eQドクターT」の特徴

トンネル覆工点検車に搭載している撮影システムには、ラインセンサカメラと赤外線照明を採用しており、ラインセンサカメラにより高解像度画像の取得を可能としています。なお、赤外線照明は周辺のお客様から見えないため、目立たず安全な走行撮影が可能となっています(参考図-3)。



可視光線カメラ画像  
(お客さまから赤外線照明は見えない)



赤外線カメラ画像  
(赤外線照明が照射されていることが分かる)

参考図-3 赤外線照明による点検状況(お客さまから見えない配慮)