

点検支援技術性能カタログの活用と今後について

国土交通省 道路局 国道・技術課 **森 貴洋** もり たかひろ

1. はじめに

定期点検の根拠の道路法施行規則では、「点検は近接目視により行うことを基本」としており、その技術的助言においては、「定期点検では、健全性の診断の区分の決定を適切に行うために必要と考えられる道路構造物の点検時点での状態に関する情報を適切な方法で入手すること。このとき、必要と考えられる情報を、近接目視、または近接目視による場合と同等の評価が行える他の方法により収集すること。」としている（令和6年3月）。

このように、定期点検において近接目視による場合と同等の評価が行える他の方法も想定していることに対し、国土交通省では前回の定期点検要領の改訂と同時に「新技術利用のガイドライン（案）（平成31年2月）」（以下、「同ガイドライン」という）を発出した。

同ガイドラインは、定期点検を行う者（具体的には点検業務の受注者）が点検支援技術を利用する際、受発注者間の協議に使用する書類等について示したものである。

図-1は、同ガイドラインに示された点検支援技術活用の流れである。この中に「性能カタログ」の記載があるが、これは国土交通省が点検支援技術の新技術導入促進計画で整備を進めている「点

検支援技術性能カタログ」（以下、「性能カタログ」という）が該当する。性能カタログは1年に1回程度の頻度で更新されており、最新の性能カタログは令和6年4月に拡充したものとなる。

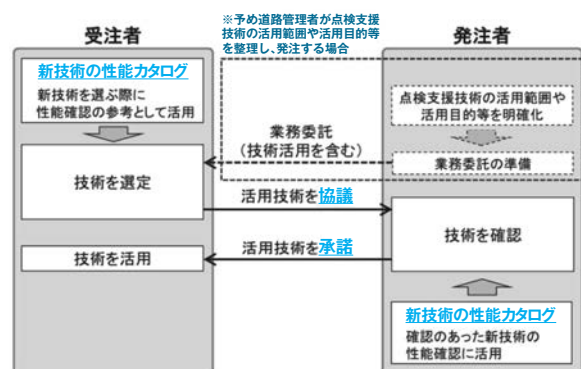


図-1 点検支援技術活用の流れ

2. 性能カタログの概要

性能カタログは、性能カタログ内で定められた標準項目に対する性能値をカタログ形式で取りまとめたものである。定期点検業務の受注者は、新技術の活用を検討するにあたって、性能カタログを利用することで、掲載されている技術の現場への適用性や性能等を確認することができる。

(1) 技術の項目

性能カタログにおける点検支援技術は、計測手法等の特性に応じて、分野ごとに表-1のように分類される。

表-1 技術の項目

分野	項目
橋梁トンネル土工	画像計測技術 非破壊検査技術 計測・モニタリング技術 データ収集・通信技術
舗装	ひび割れ率・わだち掘れ量・IRI
道路巡視	ポットホール・区画線の摩耗 ・建築限界の超過・標識隠れ

(2) 性能カタログの構成

表-2に橋梁、トンネル、土工の性能カタログを構成する標準項目を示す。性能カタログでは、機器等の仕様・能力に対する開発者の保証及びその前提条件（利用条件等）が類似の目的や原理の機器間で比較可能になることを意図し、標準項目や記載方法を指定している。一方で、性能値他の具体的内容の記載は開発者の責任で行われる。

表-2 性能カタログの標準項目（橋梁、トンネル、土工）

技術分類	標準項目
画像計測技術	1. 基本事項, 2. 基本諸元, 3. 運動性能, 4. 計測性能, 5. 画像処理・調書作成支援, 6. 留意事項, 7. 図面
非破壊検査技術	1. 基本事項, 2. 基本諸元, 3. 運動性能, 4. 計測性能, 5. 留意事項, 6. 図面
計測・モニタリング技術	1. 基本事項, 2. 基本諸元, 3. 運動性能, 4. 計測性能, 5. 留意事項, 6. 図面
データ収集・通信技術	1. 基本事項, 2. 基本諸元, 3. 留意事項, 4. 図面

舗装については、仮に3項目（ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI（国際ラフネス指数））の測定が可能な技術であっても、共通試験結果が60%以上の検出率・的中率が確認された項目のみ掲載している。

道路巡視においても、ポットホール、区画線、

建築限界、標識隠れの各項目において、共通試験結果が60%以上の検出率等が確認された項目のみ掲載している。加えて、安全性・再現性等の観点から共通試験にて精度検証を実施できなかったものの、リクワイヤメントについて個別に確認できた技術については、当該項目を参考技術として掲載している。

(3) 点検支援技術の例

令和6年4月に拡充した性能カタログ（図-2）について、各分野別に主な技術を次に述べる。

① 橋 梁

橋梁の点検に活用できる技術として、桁間に設置したロープ上を移動しながら床版を撮影する画像計測技術、AEセンサーにより床版内面の劣化箇所を可視化する非破壊検査技術、小型ポートにより洗掘状況を把握する計測・モニタリング技術、トンネル・橋梁共通技術のデータ収集・通信技術を、新たに34技術追加した（図-3）。

② トンネル

道路トンネルの点検に活用できる技術として、走行車両による撮影画像からひび割れ等を検出する技術、点検車から離れた位置の打音異常を判定する技術、点群データより変形の進行を把握する技術、トンネル・橋梁共通技術のデータ収集・通信技術を、新たに15技術追加した（図-4）。

③ 土 工

カルバート及びアンカーの点検に活用できる技術として、撮影画像から3Dデータを作成しカルバートの点検を行う画像計測技術、打音検査によるデジタル振動情報からカルバートの変状を把握する非破壊検査技術、アンカーの固有振動周波数や振動特性からアンカー緊張力を推定する非破壊検査技術等を、新たに4技術追加した（図-5）。

〈主な掲載技術〉

<p>【橋梁・トンネル】 (H31. 2 ~) 【土工】 (R5. 11 ~)</p> <p>画像計測</p> <ul style="list-style-type: none"> 橋梁 : 72(12)技術 トンネル : 38(6)技術 土工 : 8(1)技術 <p>ドローンによる損傷把握</p> <p>レーザースキャンによる変状把握</p> <p>MMS※1を活用した斜面・法面点検</p> <p>衛星SAR等を活用した道路土工点検及び防災点検※2</p>		<p>非破壊検査</p> <ul style="list-style-type: none"> 橋梁 : 42(12)技術 トンネル : 25(4)技術 土工 : 3(3)技術 <p>AEセンサーを利用したPCグラウト充填把握</p> <p>レーダーを利用したトンネル覆工の変状把握</p>	
<p>【 舗 装 】 (R4. 9 ~)</p> <p>ひび割れ率・わだち掘れ量・IRI</p> <ul style="list-style-type: none"> 30(11)技術 <p>AIIによる自動判定</p> <p>スマートフォンによる路面性状測定</p>		<p>【道路巡視】 (R5. 3 ~)</p> <p>ポットホール・区画線の摩耗・建築限界の超過・標識隠し</p> <ul style="list-style-type: none"> 20(15)技術 <p>スマートフォンによるポットホール検知</p> <p>ドライブレコーダーによる区画線の摩耗判定</p>	
		<p>計測・モニタリング</p> <ul style="list-style-type: none"> 橋梁 : 61(9)技術 トンネル : 18(4)技術 <p>光ファイバーセンサーによる橋梁モニタリング</p> <p>トンネル内附属物の異常監視センサー</p>	
		<p>データ収集・通信 (4(1)技術)</p>	

※1 MMS(モバイルマッピングシステム)
 ※2 国土地理院ウェブサイトより出典

※()内は今回新たに追加された技術数

図-2 点検支援技術の例 (全体)

従来点検

<p>床版の損傷における近接目視</p>	<p>舗装を剥がしての床版劣化(土砂化)の調査</p>	<p>手作業による下部工洗掘状況の計測</p>
----------------------	-----------------------------	-------------------------

点検支援技術

<p>画像計測技術(12技術)</p> <p>桁間に設置したロープ上に装置が、移動しながら損傷状況を把握</p> <p><掲載技術名> ロープスキャンシステム (検出項目: ひび割れ)</p>	<p>非破壊検査技術(12技術)</p> <p>交通荷重に伴い発生する弾性波を用いて橋梁床版の土砂化等の内部変状を検知</p> <p><掲載技術名> 床版内部健全度マッピング (検出項目: 床版の土砂化)</p>	<p>計測・モニタリング技術(9技術)</p> <p>水上から洗掘状況を把握</p> <p><掲載技術名> イメージングソナーを装備した小型ボートによる洗掘調査技術 (検出項目: 洗掘)</p>
---	---	--

※データ収集・通信技術については、トンネル・橋梁共通に掲載

図-3 点検支援技術の例 (橋梁)

従来点検

近接目視により、覆工のひび割れ等の有無を確認

打音検査により、浮き等による打音異常の有無を確認

断面計測結果のとりまとめ

(トンネル・橋梁共通技術)
収集データをPC等に保存

点検支援技術

<p>画像計測技術(6技術)</p> <p>走行車両による撮影画像からひび割れ等を検出</p> <p><掲載技術名> 走行型可視光線撮影によるSfM三次元画像解析システム (検出項目:ひび割れ)</p>	<p>非破壊検査技術(4技術)</p> <p>点検者から離れた位置で打撃し、打撃波形から打音異常を判定</p> <p><掲載技術名> こんこん～連続打音検査装置～ (検出項目:浮き)</p>	<p>計測・モニタリング技術(4技術)</p> <p>トンネルの変位・変形等を3次元モデルで可視化</p> <p><掲載技術名> 変位の進行性等の情報を定量的に把握・推定する変位量解析技術 (検出項目:変位)</p>	<p>データ収集・通信技術(1技術)</p> <p>収集したデータを無線通信でクラウド上に保存</p> <p><掲載技術名> 汎用センサを用いた遠隔モニタリング</p>
--	--	---	---

図-4 点検支援技術の例(トンネル)

従来点検

高所作業車等を用いたカルバートの目視・打音調査

リフトオフ試験※による既設アンカーの残存緊張力の確認

※アンカーにジャッキを設置して載荷し、アンカーの残存引張力を求める試験

点検支援技術

<p>「画像計測」技術(1技術)</p> <p>複数個の小型カメラを取り付けた装置で撮影した画像から3Dデータを作成し、パソコン上で点検を行う技術</p> <p><掲載技術名> ボックスカルバートにおける3Dデータを活用した点検 (検出項目:ひび割れ)</p>	<p>「非破壊検査」技術(3技術)</p> <p>AEセンサーによる打音検査で得たデジタル振動情報からカルバートの浮き、剝離、内部空洞、ひび割れ性状等をコンター図で面的に把握する技術</p> <p><掲載技術名> デジタル打音検査とデジタル目視点検の統合システム (検出項目:ひび割れ、浮き、剝離)</p>	<p>地表のアンカー余長部の加振・受振により、アンカー自由長部の固有振動周波数からアンカー緊張力を推定する技術</p> <p><掲載技術名> 振動を用いたグラウンドアンカー残存緊張力の非破壊推定方法 (検出項目:アンカー緊張力)</p>	<p>AEセンサーより得られるグラウンドアンカー頭部の振動特性からアンカー緊張力を推定する技術</p> <p><掲載技術名> デジタル打音検査によるグラウンドアンカーの緊張力簡易計測システム (検出項目:アンカー緊張力)</p>
---	--	--	--

図-5 点検支援技術の例(土工)

④ 舗装

性能評価項目(ひび割れ率・わだち掘れ量・IRI)の全て、またはいずれかの評価項目を、全ての区分(I・II・III)で判定できる技術であり、かつ一定以上の精度が確保されていた技術を、新たに11技術追加した(図-6)。

⑤ 道路巡視

10～20cm、20cm以上のポットホールの位置を特定できる技術であり、かつ一定以上の精度が確保されていた技術を、新たに10技術追加した。区画線の摩耗、建築限界の超過、標識隠しを判定できる技術であり、かつ一定以上の精度が確保

従来点検

目視により路面性状を確認

手入力による路面性状の記録

施設	分類	対象	状況	処置	処置状況
道路	舗装	防雪シート	シート剥がれ	処置所に対応依頼	○連絡済
道路	舗装	縁石	損傷	処置所に対応依頼	○連絡済
道路	舗装	自然のり面	倒木	状況を確認	●確認済
道路	舗装	アスファルト舗装	ポットホール	応急復旧	○応急済
道路	舗装	アスファルト舗装	クラック	応急復旧	○応急済
道路	舗装	舗装	陥没	復旧完了	●陥没済
道路	舗装	アスファルト舗装	剥離	応急復旧	○応急済
道路	舗装	排水性AS舗装	ポットホール	応急復旧	○応急済
道路	舗装	排水性AS舗装	ポットホール	応急復旧	○応急済
道路	舗装	排水性AS舗装	ポットホール	応急復旧	○応急済
道路	舗装	排水性AS舗装	ポットホール	応急復旧	○応急済
道路	歩道	歩道舗装	陥没	処置所に対応依頼	○連絡済
道路	舗装	排水性AS舗装	ポットホール	応急復旧	○応急済
道路	舗装	排水性AS舗装	ポットホール	応急復旧	○応急済
道路	歩道	舗装	その他	復旧完了	●陥没済
道路	舗装	排水性AS舗装	ポットホール	応急復旧	○応急済
道路	舗装	排水性AS舗装	ポットホール	応急復旧	○応急済
道路	歩道	舗装ブロック	がたつき	処置所に対応依頼	○連絡済
道路	舗装	舗装	陥没	復旧完了	●陥没済
道路	舗装	排水性AS舗装	はらみ出し	処置所に対応依頼	○連絡済
道路	舗装	排水性AS舗装	ポットホール	応急復旧	○応急済

点検支援技術

ひび割れ率・わだち掘れ量・IRI判定技術(11技術)

画像データアップロード AI解析(約1時間)

＜掲載技術名＞車載簡易装置による道路点検システム「GLOCAL-EYEZ」
(検出項目:ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI)

＜掲載技術名＞複合探査車
(検出項目:ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI)

図-6 点検支援技術の例(舗装)

従来道路巡視

【パトロール車からの目視確認項目の一例(必要に応じて降車して措置を講ずる)】

パトロール車

ポットホール

区画線の摩耗

建築限界

道路巡視支援技術

ポットホール(10技術)、区画線の摩耗(5技術)、建築限界の超過(2技術)、標識隠れ(1技術) [15技術 ※重複有り]

＜掲載技術名＞RoadManager路面評価
(検出項目:ポットホール)

＜掲載技術名＞道路区画線健全度診断システム
(検出項目:区画線の摩耗)

図-7 点検支援技術の例(道路巡視)

されていた7技術について、カタログに新たに掲載した(図-7)。

検支援技術性能カタログについて紹介したが、引き続き新技術の積極的な活用と、これによる点検の効率化・高度化を進めてまいります。

3. おわりに

本稿では、国土交通省道路局が推進している点