

直轄国道における点検支援技術を用いた舗装点検

高田 英和¹・渡辺 豹馬²

¹富山河川国道事務所 道路管理第二課 (〒930-8537 富山市奥田新町2番1号)

²富山河川国道事務所 富山国道維持出張所 (〒930-0801 富山市中島1丁目2-16)

富山河川国道事務所では、国道8号など5路線・217.1kmの道路について、4出張所が管理をしている。国土交通省では、道路構造物の点検の効率化・高度化を推進するため、点検に活用可能な技術を取りまとめた「点検支援技術性能カタログ」を策定し、直轄国道の点検において、点検支援技術の活用を原則化している。富山河川国道事務所では、令和5年度に点検支援システムを用いた舗装点検を実施した。併せて、点検支援システムによる点検結果と目視点検結果との対比を行った。本文では、点検支援システムの概要、点検結果および目視点検との対比検討結果から課題と対応案について報告する。

キーワード： 富山, 舗装点検, 新技術, 点検結果, 対比検討結果

1. はじめに

富山河川国道事務所では、図-1に示す富山県内の国道8号など5路線・217.1kmの道路について、4出張所が管理をしている。

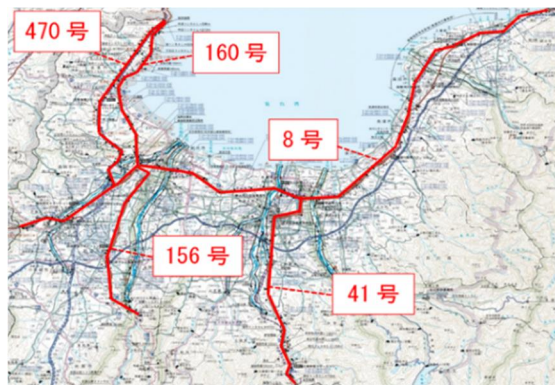


図-1 対象路線位置図

道路の表面を形成する舗装の損傷は、道路利用者の走行性や沿道住民の騒音など、橋梁やトンネルと比較して補修のニーズが高い道路施設となっている。

2017年3月の国の管理施設の「舗装点検要

領」では、「5年に1回の頻度」「目視を基本」とされ、5年に1回の目視を基本とした舗装点検を行ってきた。目視点検情報に対する診断の目安値は定義されているが、目視により判断しているため、各出張所における健全性の診断や評価延長の設定に違いが生じている可能性がある。

国土交通省では、道路構造物の点検の効率化・高度化を推進するため、点検に活用可能な技術を取りまとめた「点検支援技術性能カタログ」を策定し、2022年度より橋梁・トンネル、2023年度より舗装を含めた直轄国道の点検において、点検支援技術の活用を原則化している。富山河川国道事務所では、2023年度に点検支援システム（GLOCAL-EYES）を用いた舗装点検を実施した。併せて、点検支援システムによる点検結果と目視点検結果との対比を行った。本稿では、点検支援システムの概要、点検結果および目視点検との対比検討結果から課題と対応案について報告する。

2. 点検支援技術

(1) 点検支援技術性能カタログ

点検支援技術性能カタログは、国が定めた標準項目に対する性能値を開発者に求め、国管理施設等において技術を検証した結果をカタログ形式でとりまとめたものあり、2024 年 4 月時点で舗装点検のひび割れ率・わだち掘れ量・IRI などが計測できる 30 技術が掲載されている。

舗装点検に対する複数の支援システムが紹介されており、診断に必要な情報（ひび割れ、わだち掘れ、IRI）全ての点検が可能で経済性、利便性などを考慮し、スマートフォンを使用する「GLOCAL-EYES」を採用した。

(2) 点検支援システム概要

本システムで用いる機器を図-2、3 に示す。



図-2 使用機器(車外撮影)



図-3 使用機器(車内撮影)

本システムは、スマートフォンを走行車のフロントガラスに接続器具を介し設置し、車

両走行中（時速 60km 程度）のスマートフォンから測定を行う。測定終了後、クラウドサーバに取得データをアップロードすることで、インターネット上の閲覧システムにあるマップ上に損傷の位置や画像、診断結果（案）が直ちに確認可能となる。図-4 にインターネット上での損傷状況（ひび割れ）の閲覧画面を示す。

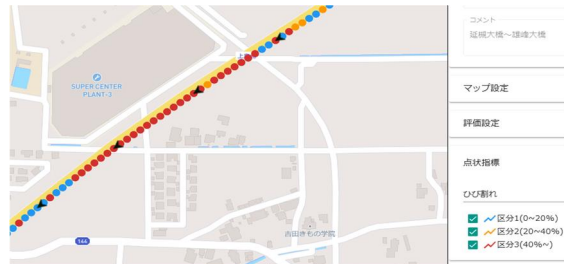


図-4 インターネット上での
損傷状況（ひび割れ）閲覧画面

ひび割れやわだち掘れの状況把握には、スマートフォンに内蔵されたカメラにより撮影した前方の路面画像を用いる。ひび割れ率は、AI が路面画像から検知したひび割れの種類やカメラからの距離等を基にした近似式により算出し、ひび割れ区分毎に分類する。わだち掘れ量は、目安となる画像から AI がわだち掘れ区分毎に分類する。ひび割れやわだち掘れを評価するための路面画像を図-5 に示す。

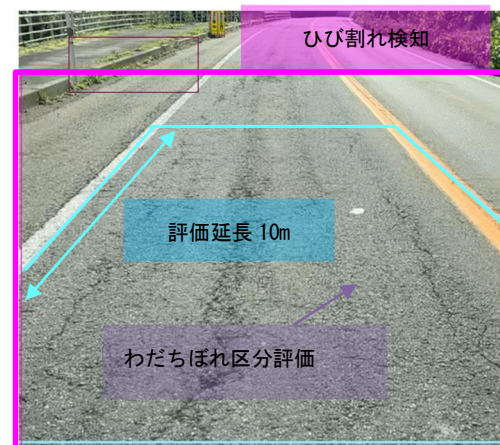


図-5 撮影画像(41 号上り 222.846kp)

(ひび割れ:Ⅲ, わだち掘れ:Ⅱ, IRI:Ⅱ)

路面の縦断凹凸の状況把握には、スマートフォンに内蔵される 6 軸センサーを用いる。

IRI は、車両ボディの鉛直加速度、進行方向加速度およびピッチング加速度を基に、路面推定理論により算出し、IRI 区分毎に分類する。

3. 舗装点検

(1) 舗装点検対象路線

舗装点検の対象路線を表－1 に示す。本システムは、アスファルト舗装の路面撮影可能な光量を確保できる箇所が適用可能な対象となるため、トンネル区間は対象から除外した。

舗装点検の対象延長は、車線単位となるため、2車線の場合は、道路延長の2倍、4車線の場合は、道路延長の4倍となる。また、交差点では右左折レーンも対象としている。

舗装点検は、2017年3月の舗装点検要領¹⁾に基づき、舗装の点検と健全性の診断を実施した。点検では、路線の各車線の一定区間毎

のひび割れ率、わだち掘れ量および IRI を求め、診断では、管理基準をもとに区間毎の健全性の診断区分（Ⅰ～Ⅲ）を行った。なお、診断区分Ⅲのうち、使用目標年数による評価、Ⅲ-1、Ⅲ-2 の評価は、本稿では対象としていない。評価する一定区間延長は、舗装点検要領で記載される最小区間である 10m とした。ひび割れ率、わだち掘れ量および IRI のうち、最も損傷レベルの大きいものを評価区間の舗装の診断区分とした。調査は、2班体制として、晴天の路面が乾いている日の9日間行った。調査を行った翌日には、インターネット上の閲覧システムで診断結果（案）を確認することができた。

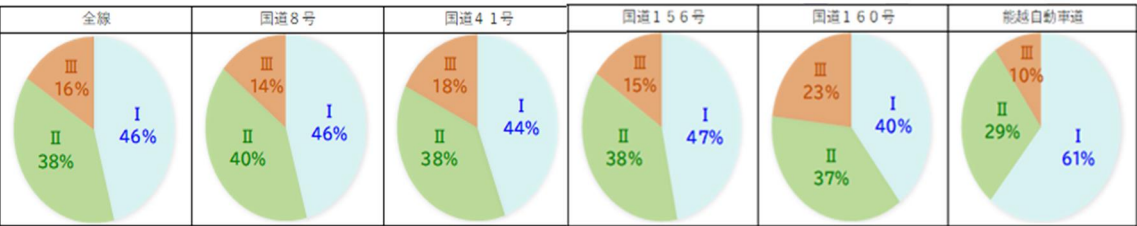
(2) 舗装点検結果

点検支援システムによる全線および各路線の舗装点検結果を図－6 に示す。全線の舗装状態としては、区分Ⅰが46%、区分Ⅱが38%

表－1 対象路線

路線	出張所	区間	距離標	総延長※ (m)	トンネル (m)	対象延長 (m)
8号	黒部	下新川郡朝日町境～富山市水橋二杉	198.300～245.075	142,978	2,960	140,018
	富山	富山市水橋二杉～高岡市下石瀬	245.075～266.805	90,810	—	90,810
	高岡	高岡市下石瀬～石川県河北郡津幡町九折	266.805～295.078	79,163	4,676	74,487
41号	富山	岐阜県飛騨市神岡町谷～富山市金泉寺	220.050～254.370	102,221	4,680	97,541
156号	高岡	砺波市庄川町小牧～高岡市上四屋	191.480～220.100	88,260	620	87,640
160号	能越	氷見市脇～高岡市四屋	19.190～44.810	79,286	1,560	77,726
470号	能越	氷見市脇～高岡市池田	56.180～86.279	59,578	18,940	41,998
合計				643,656	33,436	610,220

※トンネル以外のコンクリート舗装を除く延長を示す。



図－6 点検結果の円グラフ

となっており、舗装の維持管理が適切に行われていると判断できる。また、路線単位で見比べると、8号および41号、156号は全線と同程度であったが、160号では区分Ⅲが23%、能越自動車道は区分Ⅲが10%となり、160号は修繕が必要な舗装の割合が高いことが分かる。能越自動車道は供用開始（2004年度）が20年前のため、修繕の必要な区分Ⅲの割合が少なく、健全な区分Ⅰの割合が多くなっていると考える。

(3) 舗装点検結果の対比

2017～2022年度に実施された①従来目視点検と令和4年度に実施した②点検支援技術による10m評価点検結果との対比を図-7に示す。①従来目視点検のⅢ判定（25%）と②点検支援技術のⅢ判定（16%）を比較すると①従来目視点検の方が高いことから①従来目視点検は安全側の評価傾向であった。また、①従来目視点検の評価は、橋等の構造物、過去の補修状況等を踏まえ、10m～約1kmの区間単位で評価しており、②点検支援技術の評価結果を区間で比較すると点検支援技術は細かく評価

が変化している。点検結果を踏まえ、舗装を補修するにあたっては、10m区間単位で舗装修繕を行うことは作業効率が悪いたと考えられ、ある程度の区間単位で施工していくことが望ましいと考える。そのため、舗装点検の区間をどう設定するかは課題であると認識している。

4. 点検支援技術の課題と対応（案）

(1) 出張所の意見

点検支援技術による点検結果について、現場を管理している出張所職員に意見を聴取した。主な意見は以下のとおりであった。

- 点検支援技術の結果をそのまま採用することは、出張所が補修したい箇所と異なることがないように、しばらくは、従来目視点検と併用すべきではないか。
- 自動車専用道路など、現地確認が難しい区間があるため、画像などで状況確認が出来ることは良い。
- パトロールで巡回しており、それほど舗装

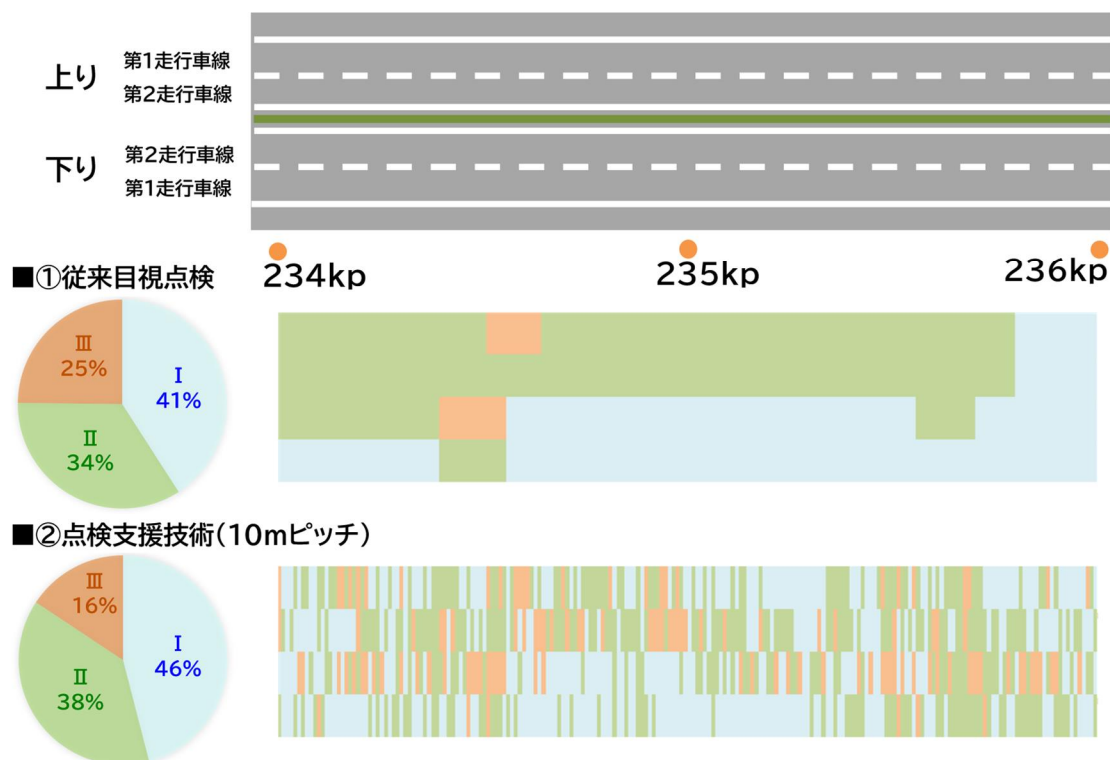


図-7 従来目視点検と点検支援技術による点検結果の対比グラフ

が悪くない場所は、点検支援技術の結果や画像で判断できる箇所もあると思われる。

- 10m ピッチは短すぎるが、100m ピッチで一律に評価することも考えられるのではないかな。

(2) 区間設定（案）

区間設定は、舗装修繕の区間を決める際に大きな要素となる。橋梁・トンネルなどの道路構造物やコンクリート舗装などの舗装の種類、過去の補修履歴などの前提条件に、舗装点検結果のⅢ判定を中心に舗装修繕していくことが望ましいと考えている。

よって、区間設定は、①従来目視点検の区間を踏襲し、図-8 に示すとおり、10m ピッチの評価を点数化し、①従来目視点検の区間で評価を行った結果を図-9 に示す。区間評価とすることで、全体平均としては同程度の割合となった。

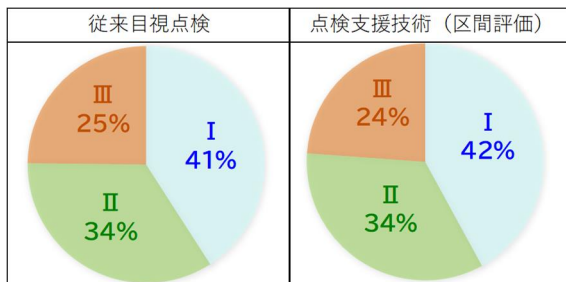


図-8 点数化した判定評価手法

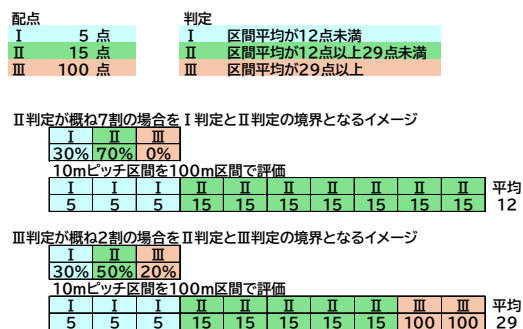


図-9 区間を合わせた評価結果の比較

(3) 今後の対応（案）

今回の区間設定案は、2022 度の点検支援技術による点検結果での対応案である。点検支援技術の精度や区間評価手法によって、道路管理者として補修が必要だと判断した場所と、評価の乖離が生じることは減らしていきたい。今後 5 年程度は、目視点検と、点検支援技術による点検を併用し、課題があればその都度解消していきたい。また、令和 6 年能登半島地震の影響により、富山県の西部エリアの大規模な舗装修繕予定がある。2022 年度の点検支援技術による点検結果は、地震前であり、災害復旧後に再度点検支援技術による調査を行う必要があると考えている。

5. おわりに

点検支援システムによる点検は、車載のスマートフォンにより、簡易に測定可能であり、目視点検と比較して機械的に診断結果の平準化、評価区分を地図にアウトプット、画像により点検結果の確認・蓄積が可能である。さらに、点検区間の設定には舗装修繕区間設定を含めて、区間評価手法、評価結果の確認が必要である。今後、人による点検誤差を減らし、点検結果を踏まえた補修を行い、舗装の維持管理の効率化、舗装の長寿命化が期待できる。

参考文献

- 1) 国土交通省 道路局 国道・防災課：舗装点検要領 平成 29 年 3 月