

舗装点検の効率化を目指して

沖 和彦¹・森岡 新吾²

^{1,2} 中部地方整備局 中部技術事務所 品質調査課 (〒461-0047 愛知県名古屋市中区大幸南1-1-15)

舗装の点検は、平成29年度(2017)から目視調査と機械調査に分けて実施されてきた。中部技術事務所では、直轄高速道路等の機械調査と利活用方法を検討すると共に、各国道事務所で行われている目視調査の課題点整理と対応を検討している。現在、令和4年度(2022)からの新たな調査サイクルに向けて、国道事務所にアンケート調査を行い、点検間隔の検討や簡易調査の試行調査等を実施している。これまでの検討結果と今後の方向性について報告する。

キーワード：路面性状調査，舗装点検要領，新技術活用による効率化検討

1. はじめに

路面性状調査の過去からの経緯と中部技術事務所で行っている機械点検の概要について以下に記す。

(1) 過去の経緯

国土交通省(旧建設省)では、昭和50年代から路面の状態を把握し、適切に維持管理を行うために路面性状調査を実施してきた。路面性状調査の結果は、舗装管理支援システムに登録・蓄積され、舗装に関わる業務へ活用されてきた。

平成29年3月に舗装点検要領(国土交通省 道路局 国道・防災課)が公表され、新たな「点検手法」「健全性の診断」「措置」「記録」が示された。本要領では直轄国道(分類B)と直轄高速道路(分類A)別に取扱いが分かち、アスファルトとコンクリート別に点検等の手法が分かっている。

中部地方整備局では、これに合わせ、管内道路を分類Aと分類Bに分けた点検計画を作成した。この内、目視点検に該当する道路分類Bについては、各管理事務所に配布し、5箇年計画の入力と各年度の目視調査の結果が記録されている。分類Aと分類Bの目視調査が難しい区間については路面性状測定車を利用した機器点検を行う方針とし、中部技術事務所にて調査年計画と当該年度の調査を実施している。

(2) 直轄高速道路等の路面性状調査

中部技術事務所で行っている機械点検手法について記す。測定作業では現地踏査、調査基礎資料作成、路面性状測定ステップを踏んでいる。

①現地踏査：対象区間の起終点確認と車線増減、交差点、構造物の確認を行う。映像撮影装置を載せた専用車で、距離計からの信号に基づき5m間隔に道路前方映像が撮影される。撮影された写真を編集し、対象箇所の位置を

決定することにより、距離確認が行える。全区間の5m毎の写真が残るため、後から施設の確認を行ったり、様式B写真への転用が可能である。

②調査基礎資料作成：現地踏査結果を基に、路面性状調査範囲の調査区間一覧と道路台帳付図を元にした調査区間図面を作成する。範囲は各事務所に確認のうえ、機器点検の対象区間を確定する。

③路面性状調査：路面性状調査は、(一財)土木研究センターが実施している「路面性状自動測定装置の性能確認試験」に合格した路面性状測定車(写真-1)を使用して、舗装路面のひびわれ率、わだち掘れ量、平坦性(IRI)の3項目を調査する。測定方法及び数値解析は、「舗装調査・試験法便覧」の路面性状測定車による方法に基づいて実施している。

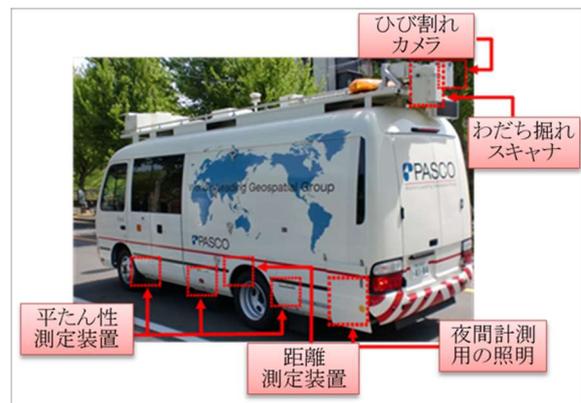


写真-1 路面性状測定車

2. 現状の問題

中部技術事務所で行っている機械調査の点検頻度や各国道事務所で行っている目視調査における問題点を記す。

(1) 点検頻度

現在の点検頻度は、直轄高速道路(分類A)が3年に1回(以降、3年サイクル)、直轄国道(分類B)は5

年に1回（以降、5年サイクル）で計画されている。すなわち、高速走行が想定される道路については、点検間隔が短く、そうでない道路については、点検間隔が長く設定されている。しかし、中部地方整備局管内では、高規格道路であるが部分供用であるため、交通量が少ない路線や専道指定道路の中でも超重交通となっている路線が混在している。すなわち、交通量や社会的な影響を考慮すると、道路利用の実状と点検頻度が合っていない区間がある。例えば474号三遠南信自動車道は、複数区間に分かれて部分供用しているため、交通量が少ない状況であるが、分類Aの位置付けから3年サイクルの点検計画となっている。

(2) 各国道事務所で行われている調査

各国道事務所による点検は、「目視点検」を基本としているが、担い手が不足、点検作業の負担増等により、各事務所においても委託業務で点検を実施している場合がある。各事務所による目視点検は、参考写真を参照して現地を目視で評価しているが、委託業務も同様の手法である。点検者の主観で判断されている状況のため、点検結果にバラツキが生じる要因となっている。また、委託業務は、機器点検と目視点検が混在し、機器点検による客観的なデータと同等に扱えないため、ここでも評価にバラツキが生じる課題がある。

令和2年度路面性状調査業務において、各国道事務所を対象に現状の点検実施状況と問題点についてアンケート調査を行った。その結果は次のとおりである。

<点検手法>

- ・直営の場合、職員の負担が大きく、点検者による評価のバラツキが大きい。
- ・点検作業を外部に委託する事務所が多く、委託費用も年々増加している。委託費用計の推移を示す。
2017：24.8百万円⇒2018：59.0百万円⇒2019：72.1百万円

<点検の分担>

- ・中部技術事務所で一括して点検する要望が多い。
- ・ただし、補修の観点により、国道事務所の意見も反映できるようにする事が望ましい。

<新技術の活用>

- ・手順書などの整備、他事務所・他地整の事例を整理して情報共有する事が望まれている。
- ・新技術についても情報を収集し、国道事務所に情報発信する事が望ましい。

3. 今後に向けて

現状の問題の結果を受け、点検計画や調査手法などについて、見直しを行っている。

(1) 点検計画の見直し

中部技術事務所が実施している機械調査の区間について、道路利用状況を考慮した点検頻度となっていないた

め、路線の交通量や供用状況を踏まえ、点検頻度の見直しを行った。すなわち、直轄高速道路であっても重交通が少ない路線は点検頻度を3年→5年とし、直轄国道であっても超重交通路線区間は点検頻度を5年→3年とした。

超重交通路線区間はN7交通の内、大型車交通が1万台以上の区間とした。この結果、3年→5年に変更した区間の延長は201.0km。5年→3年に変更した区間の延長は288.9kmとなった。この見直しによって、道路利用状況を考慮した調査頻度の点検計画にすることができる。



図-1 点検サイクルの変更

(2) 調査手法の見直し

各国道事務所で行われている目視調査は、「職員の負担が大きい」「点検評価のバラツキが大きい」などの理由で外部に点検を委託する事務所が多くなっており、その合計額は2019年度で72.1百万円になる。また、点検の分担としては、中部技術事務所で一括して点検を要望する意見が多くなっている。これらの意見を受けて、現在中部技術事務所では、次の案の検討を行っている。

【代表車線の機械調査とその他車線の車上目視調査】

・国道事務所の負担軽減と定量的な調査結果を得るために、中部技術事務所ですべての路線を対象に機械点検を実施する。ただし、全車線を調査する場合、委託費用と期間が問題になると想定されることから、各路線の代表車線を機械調査する方針とする。

・一方で、国道事務所では、現場を管理する観点で補修の有無を判断する必要があるため、代表車線の修正とその他車線の入力については、国道事務所で作業してもらう方針で検討している。

・国道事務所による点検作業では、車上目視方法を想定しており、中部技術事務所が点検した代表車線の結果を参考に、他の車線を簡易に判定できるように、この手順書等を技術事務所で作成している。これらについては、令和3年度中に結論を出し、令和4年度からの新たな点検サイクルで適用できるように調整する予定である。

(3) 機械点検の課題

道路分類Aの直轄高速道路系の路面性状調査は、専用測定車で測定を行っている。測定データ処理に新たな技術を活用することで、得られる効果について検討した。

1) 局部的ひび割れ解析

路面性状業務におけるひび割れデータに対してAI解析を用いて、局部的なひび割れ箇所を抽出を試行した。AI解析により期待される効果は次のとおりである。

- ①人による癖や間違いの低減による品質の向上
- ②成果作成までの期間短縮、コスト縮減
- ③舗装試験法便覧のひび割れ率算出方法よりも詳細なひび割れを認識する事で、より詳細な分類が可能

AIによる局部的ひび割れ解析で下記の成果が得られた。

- 微細なひび割れをパッチとして捉え、50cm×50cm枠内にパッチが所定数以上ある箇所を局部的劣化として抽出した。
- 健全性Ⅲでは、補修の優先度を定める際に有効である。また、メッシュ数が多い区間は、より局部的劣化が進んでいる事が伺えた。
- 健全性Ⅰ又はⅡ内においても局部的にひび割れ劣化している箇所が把握できた。

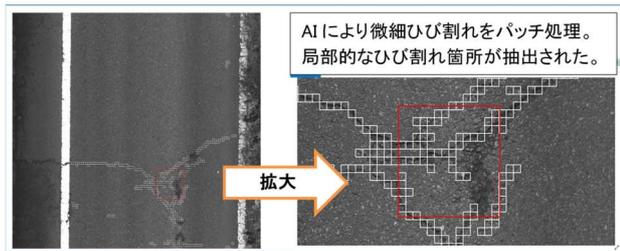


図-2 局部的ひび割れ解析画像

今後、AI技術の利用で、局部的な劣化箇所の抽出が期待できる。一方で、舗装の剥がれやパッチングが劣化箇所として抽出されない。路面標などペイント劣化をひび割れとして誤認識するなどの課題もある。AI技術を活用する条件や仕様等を引き続き検討する予定である。

(4) 目視点検の課題

直轄国道の路面性状調査は目視調査が基本であるが、職員の負荷軽減と調査結果の定量的評価が課題となっている。これを解決するため新技術を用いて、安価で簡易な試行調査を検討した。

路面性状調査の新技術は、「路面性状を簡易に把握可能な技術 四国地方整備局 平成30年12月」に整理されている。これによれば、路面性状測定車と、簡易装置取り付けに分けられる。簡易装置では費用が安価なものとしてスマートフォンによる装置がある。これは、内部の加速度計を利用した縦断凹凸を計測仕組みである。また、最近のスマートフォンを利用した技術として、AIによるひび割れ解析装置が挙げられる。特徴を表に整理する。

表-1 スマートホンによる簡易装置

名称/企業名	①道路パトロール支援サービス/(株)富士通交通・道路データサービス	②My City Report for road managers/(株)アーバンエックステクノロジーズ
概要	パトロール車にスマホを設置し、端末の加速度計から 縦断凹凸をWeb上に表示する。	パトロール車にスマホを設置し、端末画像から ひび割れ等の損傷をWeb上に表示する。
特徴	縦断凹凸は独自指標(DII)である。北勢国道上野維持出張所で実績あり	他のスマートフォン装置とは異なり、ひび割れやポットホールをAI技術により判定する。

上記①道路パトロール支援サービスは、北勢国道事務所上野維持出張所で道路巡回時のデータとして利用中である。②My City Report for road managersは、ひび割れやポットホールが把握できる新たな技術である。現在、路面性状測定車の測定区間に対して試行調査を行っている。今後、精度比較や再現性について検証予定である。

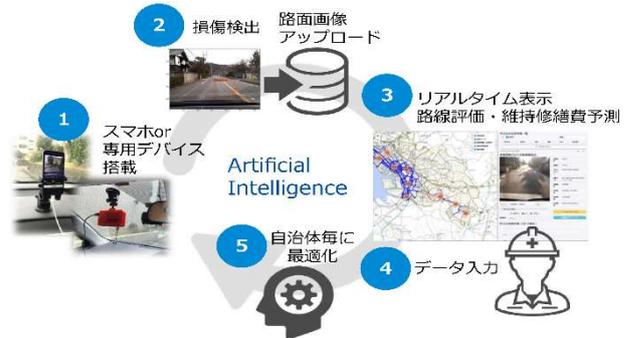


図-3 My City Report for road managers

4. まとめ

舗装管理では、効率の良い点検が必要である。令和4年度からの新たな点検サイクルに向けて、上記で検討した内容を精査し、今後公開していく予定である。

- 点検計画は、直轄高速道路に対して現状の交通量や共用性を考慮し、適正な調査間隔になるように見直す。
- 中部技術で代表車線を機械調査し、これを参照に、国道事務所現場意見を記入する手法について進める。
- 路面性状測定車の調査では、AI等を利用して効率化を図る。また、局部的劣化の抽出を試みる。
- スマートフォン等の簡易調査を利用して、目視調査の支援に繋がるような情報整理を行う。

謝辞：本稿を取りまとめるにあたり、平成28年度より路面性状調査に携わって頂いている(株)パスコ様にご協力を頂きました。この場をお借りして御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 令和元年度 中部地整管内舗装路面性状調査業務 報告書
- 2) 舗装点検要領 平成29年3月 国土交通省道路局国道・防災課
- 3) 舗装管理支援システム運用細則(案) 平成19年3月 国土交通省道路局国道・防災課 独立行政法人土木研究所
- 4) 路面性状を簡易に把握可能な技術 四国地方整備局平成30年12月
- 5) 道路損傷検出サービス 株式会社アーバンエックステクノロジーズ

