

軽交通道路における舗装の管理実態及び 損傷形態と構造的健全度

渡邊一弘* 久保和幸**

1. はじめに

舗装を計画的・効率的に管理していく上では、舗装の状態を的確に把握・予測し、予算的制約の中でどのタイミングでどのような管理行為を実施するかを的確に判断していくことが必要となる。そのためには、舗装マネジメントの取組が必要となり、その実践に向けて舗装の状態を的確に把握することが求められる。直轄国道や高速道路、一部地方自治体では定期的に路面性状調査を実施して舗装の状態を把握しているが、軽交通道路が主体である市町村道は延長100万kmを超えるなど膨大なストックを有し、また道路管理者側の体制的制約・財政的制約も厳しい。そのため、管理している舗装の状態を的確に把握している状況ではなく、損傷したらその都度補修しているのが実態と考えられる。舗装の計画的・効率的な管理の実現に向け、軽交通道路においても舗装の構造的健全度に関して地方自治体の実態に即した把握手法が求められている。

本稿は、地方自治体における舗装の管理実態に関する調査結果と、軽交通道路の実道において路面の状態と舗装の構造的健全度の関係についての調査結果を報告するものである。

2. 軽交通道路における舗装の管理実態調査

2.1 アンケート調査

2.1.1 調査概要

軽交通道路を管理する地方自治体の舗装管理実態を把握するため、代表市町村への郵送による送付・回答方式のアンケート調査を行った。調査対象とする市町村の抽出にあたっては、「東日本ー西日本」、「大都市近郊圏と地方圏」、「積雪寒冷地域と一般地域」のバランス、さらに市町村あたりの人口、面積、市町村道延長等のバランスを考慮した。その結果、180市町村を対象としてアン

ケート調査依頼を行い、72件の回答を得た（回収率40%）。

アンケート項目は、管理延長等の基本情報、舗装の維持管理業務に関する予算・職員体制の状況、点検の頻度、点検の対象とする損傷形態・補修判断基準等とした。

2.1.2 自治体の規模

表-1に回答を得た自治体の規模を示す。平均すると職員1人当たり14百万円の予算で100km程度の市町村道の舗装を管理している。少ない人数、予算で管理している実態が伺え、また1人の職員が他の業務も兼任している自治体も存在した。

表-1 回答自治体の規模

2.1.3 点検の頻度

生活道路を対象とした日常パトロールの頻度を表-2に、定期点検の実施状況を表-3に示す。日常パトロールとは、パトロール車等により日常的に周辺状況を含めて道路全体を巡回点検するものとし、定期点検は、特に舗装に着目して舗装の現況を把握するために路面の状況を定期的に調査するものとした。

日常パトロールはほとんどの自治体で実施されている。しかし、管理延長に対する日常パトロールのカバー率は平均60%（5～100%）という調査結果となり、道路の特性等に応じてメリハリをつけて点検していることが伺える。また、定期点検は一部の自治体でのみ実施されており、その手法は全て目視点検によるものであった。点検に多くの費用をかけられない実態がわかる。なお、定期点検に関しては、管理延長に対するカバー率は平

表-2 日常パトの頻度

表-3 定期点検実施状況

均74% (40~100%) であった。

2.1.4 点検の対象とする損傷形態

表-4に点検の対象とする損傷形態を示す。日常パトロールで点検の対象として多く回答があったものは、車両走行時の安全・安定性に深く関連するもの(ポットホール、段差、わだち掘れ)、また住民・利用者からの苦情の起こりやすいもの(水溜り)、耐久性に関連するもの(はく離・老化・骨材飛散、ひび割れ)と言える。また、定期点検の対象もほぼ同様の傾向である。これらの損傷形態は、幹線道路を中心に行われている路面性状測定車を用いた調査では必ずしも把握できないものである。また、定期点検はすべて目視点検によるものであったことから、これらの損傷形態を対象とした目視点検による舗装点検マニュアルが存在すれば有効に活用される可能性があると考えられる。

表-4 点検の対象とする損傷形態

2.1.5 工夫事例と課題

アンケート調査を通じて、舗装の維持管理・点検等で工夫事例や認識している課題を収集した。以下にその主な事例を示す。

<工夫事例>

- ・ 損傷等があれば随時連絡するよう各行政区長に依頼
- ・ 郵便局から舗装の損傷状況を通報してもらう道路モニター制度を実施(依頼対象として、市職員や公共公益団体の場合も存在)
- ・ 自治体を定年退職された元職員を「道守」と認定し、日常生活の中で道路施設の損傷箇所を発見した場合は速やかな情報提供を依頼
- ・ 降雨時、直後に損傷が発生することが多いこと、水溜りは降雨時に確認できること等より、通常作業がない直営作業班が雨天時にパトロールを実施

<課題>

- ・ 管理延長が増える中、維持補修費用は削減傾向(特に生活道路まで予算が充当出来ない)
- ・ 人員削減により点検頻度が減少
- ・ 補修の要否判断・優先順位判断が困難、特に

振動苦情は個人差あり

以上より、限られた職員で多くの道路を管理していく上で、職員OB・行政区長や自治体以外の外部機関と連携するなど特に舗装の点検の仕方において工夫が見られること、また課題として補修の要否判断に苦慮していることがわかる。

2.2 補修の要判断に関するヒアリング調査

2.2.1 調査概要

前節より、地方自治体においては補修の要否判断に苦慮していることが明らかになった。そこで、現場における補修の要否判断の方法を把握すべく、さらにヒアリング調査を行った。

ヒアリング対象としては、軽交通道路を多く管理している市町村とするが、舗装管理の業務に携わり現場を特に熟知している担当者が存在することが望ましい。そこで、職員自らが舗装の応急対応を含む維持工事等の直営作業を実施している市町村を対象とすることとし、各市町村のHP等から直営作業の実施状況に関する情報を収集し、その中からヒアリング協力要請に対応可能と回答のあった10市町村を対象とした。

2.2.2 調査結果

ヒアリングを行った10市町村全てが、2.1.4で舗装の点検の対象として回答の多かった6つの損傷形態に着目していた。ただし、わだち掘れについては2市町村では点検の対象としてはいるものの、特に大きな損傷とはなっていないとのことであった。また、その他着目している損傷としては、路肩部法面の痩せ、マンホール部の沈下、路面沈下が1~2市町村で挙げられた。しかしながら、いずれの損傷形態についても補修の定量的な要否判断基準を設定しておらず、実際には現場技術者の経験による判断しているとのことであった。以下に、損傷形態別の判断方法・留意事項をまとめる。かっこ内は該当自治体数を示す。

(1)ひび割れ

- ・ 苦情があれば補修 (5/10)
- ・ 亀甲状ひび割れ(ひび割れ率で言えば概ね50%以上)となると補修 (4/10)
- ・ ひび割れ単独では補修せず、ポットホール化等となると補修 (1/10)
- ・ 損傷以外の考慮要因としては、通学路や住宅地といった周辺環境を加味 (4/10)
- ・ 損傷程度が軽微な段階ではシール工法を適用

(4/10)

- ・留意事項としては、
 - －ひび割れから路盤の細粒分が噴出する場合は
要注意
 - －梅雨時に損傷多
 - －要因として占用復旧時の転圧不足

(2)ポットホール

- ・発見次第補修（長径10cm程度以上）（10/10）
- ・留意事項としては、
 - －要因として占用復旧時の転圧不足・施工不良、
地下の水みち（周辺の山から等）
 - －水はけの悪い場所に損傷多
 - －交差点部や施工継ぎ目が多い箇所
で損傷多

(3)はく離・老化

- ・はく離・老化のみでは補修せず、他の損傷との
複合化により補修（10/10）

(4)段差

- ・苦情があれば補修（7/10）、ある程度の段差が
あれば補修（3/10）

(5)わだち掘れ

- ・わだち掘れ量4～5cm又はそれに加えて水溜り
による苦情がある場合に補修（3/10）
- ・水溜りによる苦情がある場合に補修（2/10）
- ・わだち掘れ量のみでなく路肩部への寄り等盛り
上がりがある場合に補修（2/10）
- ・留意事項としては、
 - －幹線道路へ接続する路線や工業団地周辺、交
差点部やバス停付近などで損傷多

(6)水溜り

- ・苦情があれば補修（7/10）
- ・亀甲状ひび割れやポットホールに至った場合や
水溜りが数日残る場合に補修（2/10）
- ・水溜り箇所の周辺状況（通学路や
住宅地）により判断（1/10）

いずれの損傷形態においても、住
民からの苦情の有無が補修の要否判
断に大きく影響を及ぼしていること
が分かる。これは、軽交通道路が幹
線道路より住民の日常生活に密接で
あること、前述のとおり道路延長に
比べて体制的な制約が大きいこと等
から道路管理者による点検がなか
か行き渡らず、住民からの苦情によ
り損傷が発見される場合も多いこと

によるものと考えられる。

3. 損傷形態と構造的健全度の関係調査

3.1 調査概要

2により、軽交通道路における各損傷形態にお
いて実務上定量的な補修の要否判断基準は存在し
なかったことから、実道において各損傷形態と舗
装の構造的健全度の関係を調査した。

2.1.4で舗装の点検の対象として回答の多かつ
た6つの損傷形態別にその損傷レベルを分類し、
それらとFWD（重錘落下式たわみ測定装置）た
わみ量調査による載荷点直下のたわみ量 D_0 （路
床を含めた舗装全体の支持力の大小を判定）及び
1,500mm離れたたわみ量 D_{1500} から推定される路
床土のCBRの関係を調査した。

対象路線はつくば市内の幹線道路ではない市道
とした。調査地点は6つの損傷形態別に損傷レベ
ルが軽度～重度又は損傷の有り／無しまで分布す
るよう、7路線14区間において調査を行った。損
傷形態ごとの損傷レベルの分類は目視判断材料と
なることを念頭におき、表-5に示すとおりとした。

3.2 調査結果

損傷形態毎の損傷レベルの分類とFWDたわみ
量 D_0 及び路床CBRの関係を図-1～6に示す。なお、
 D_0 及びについては載荷荷重49kN、舗装体温度20℃
となるよう荷重・温度補正を行ったものである。
また、路床CBRについては、「活用しよう！
FWD」により、式(1)を用いて算出した¹⁾。

$$CBR [\%] = 1,000 / D_{1500} \quad \text{式(1)}$$

CBR：現状の路床のCBR [%]

D_{1500} ：FWD載荷点直下から1,500mm
の位置のたわみ量 [μ m]

表-5 損傷レベルの分類

損傷	確認する損傷の程度	備考
ひび割れ	(大・中・小)	線状、面状のひび割れ状況に着目 大：概ね50%以上の面積がひび割れている 中：概ね20%～50%の面積がひび割れている 小：概ね0%～20%の面積がひび割れている
ポットホール	(大・中・小)	大きなポットホールの場合には応急対応するため、自動 車の走行に影響しない程度のポットホールの有無に着目 大：長辺が概ね50cm以上の大きさ 中：長辺が概ね10cm～50cmの大きさ 小：長辺が概ね10cm未満の大きさ
はく離・老化	(有・無)	骨材のはく離、舗装表面の老化の状況に着目
段差	(有・無)	施工目地、マンホール等に生じている段差の有無に着目
わだち掘れ	(有・無)	センターラインがない道路のため、横断方向の凸凹の有 無に着目
水溜り	(有・無)	水溜りになりそうな凹みの有無に着目

限られた地点数での調査ではあるものの、段差以外の損傷形態では、損傷レベルが高くなる、あるいは損傷が有ると D_0 たわみ量は大きい傾向があり、舗装全体の構造的健全度が失われている傾

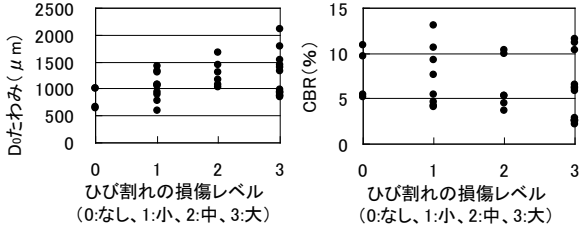


図-1 ひび割れの損傷レベルと D_0 、路床 CBR の関係

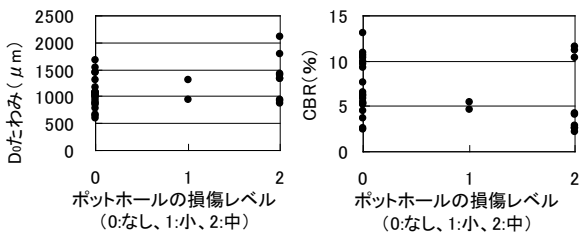


図-2 ポットホールの損傷レベルと D_0 、路床 CBR の関係

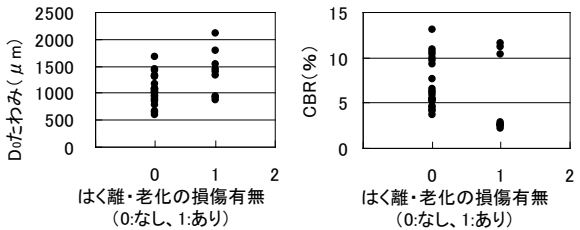


図-3 はく離・老化的損傷レベルと D_0 、路床 CBR の関係

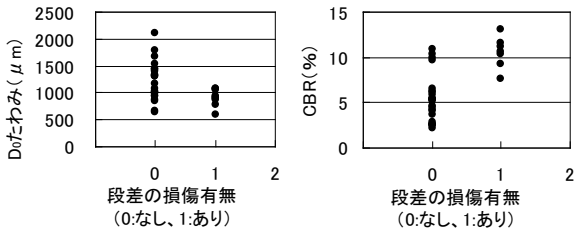


図-4 段差の損傷レベルと D_0 、路床 CBR の関係

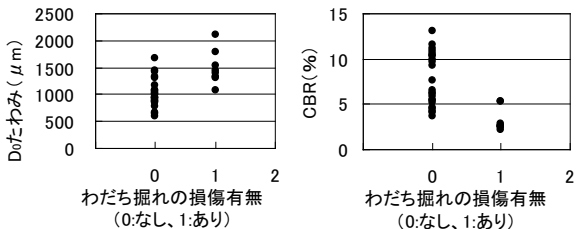


図-5 わだち掘れの損傷レベルと D_0 、路床 CBR の関係

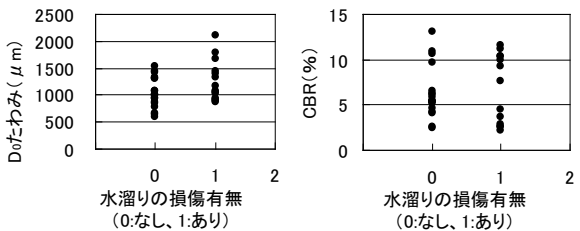


図-6 水溜りの損傷レベルと D_0 、路床 CBR の関係

向がある。一方で、路床の CBR と損傷レベルの関係はわだち掘れを除き明確に現れなかった。軽交通道路では大型車交通量が少なく、雨水や紫外線による表面からの劣化が表層の損傷に与える影響が大型車交通量の多くアスコン層も厚い幹線道路より大きいため、表面から損傷が支配的と考えられる。つまり、軽交通道路では主に路面を点検すれば十分とも考えられる。

段差については損傷が有る（段差が有る）と D_0 たわみ量はどちらかと言えば小さい傾向がある結果となった。段差は横断側溝やマンホール部など構造物との接続部で生じるものが多く、車両走行性や周辺住居への振動等に影響を与える機能的破損が多いと考えられる。これより、軽交通道路を管理している地方自治体も、舗装の構造的な健全度のみならず、車両走行性といった道路利用者の視点等も加味して点検していると言える。

4. まとめ

軽交通道路における舗装の管理においては、地方自治体の体制的・財政的制約が大きいこと、点検の対象とする損傷形態や表面からの劣化の影響の大きいことから点検手法としては目視による路面点検が有用であること等が明らかとなった。

本調査を通じて得た知見や損傷写真をもとに引き続き検討を加え、専門職員でなくても点検が可能で、損傷レベルも判断可能な目視点検マニュアルをとりまとめて公表する予定である。

各種の調査にご協力頂いた道路管理者の方々に謝意を表します。

参考文献

- 1) 財団法人道路保全技術センター：活用しよう！ FWD、2005.3

渡邊一弘*



独立行政法人土木研究所つくば中央研究所道路技術研究グループ舗装チーム 主任研究員
Kazuhiro WATANABE

久保和幸**



独立行政法人土木研究所つくば中央研究所道路技術研究グループ舗装チーム 上席研究員
Kazuyuki KUBO