

8. 道路土工構造物（盛土・切土）、
舗装の構造・維持管理・対災害性の高度化

舗装の要求性能に対応した設計及び維持管理手法に関する調査検討

Research on design and maintenance management methods according to the required performance of pavement

(研究期間 令和 4 年度～令和 6 年度)

道路構造物研究部 道路基盤研究室	室 長	渡邊 一弘
Road Structures Department	Head	WATANABE Kazuhiro
Pavement and Earthworks Division	主任研究官	堀内 智司
	Senior Researcher	HORIUCHI Satoshi
	主任研究官	若林 由弥
	Senior Researcher	WAKABAYASHI Yuya

Since pavement is not a structure that stands alone, but is built on foundations such as other road structures (bridge slabs, cutting and embankment) and the original ground, it is necessary to organize the relationship with these foundations. However, little information is available on the design of pavements in special areas such as bridges and tunnels. In addition, since there have been almost no results of surveys on serviceability, there is a lack of basic data for examining the limit state of pavement. Furthermore, in maintenance and management, since the renewal cycle of pavements is short and the amount of stock is huge, it is an urgent issue to reduce the life cycle cost by extending the service life under an appropriate maintenance cycle.

In this study, the authors conducted continuing pavement survey at fixed point of national highways to collect basic data for design, and analyzed the results of pavement inspections over last 5-year period.

〔研究目的及び経緯〕

現行の道路舗装の技術基準は平成 13 年に発出され、舗装に要求される性能を規定することで材料や設計・施工方法等を限定しない性能規定化がなされた。しかし、技術基準で確認することとされている性能指標値とその指標により確認されるべき舗装の性能や、その性能が保持される期間との関係が必ずしも明確になっておらず、ライフサイクルコスト(LCC)の観点からも技術に応じた性能の相違が適切に評価されていないという課題がある。また、舗装は単体で成立する構造物ではなく、舗装を支える基盤となる構造物（橋梁床版や切土・盛土）や原地盤の上に構築されるものであることから、舗装に求められる性能について、これら基盤との関係についても整理が必要である。橋梁上の舗装やトンネル内といった特殊部の舗装については、体系的な調査研究がなされておらず、供用され得る状態を検討するための基礎データが不足している状況にある。加えて、維持管理においては、舗装は更新周期が短いうえストック量が膨大であるため、メンテナンスサイクルを確立し、長寿命化による LCC 縮減を目指すことが喫緊の課題である。

本研究では、舗装に求められる性能と交通量等の外部要因との関係把握、設計法の見直しを目的として、直轄国道において供用性を定量的に把握する路面性状調査を実施するとともに、舗装のマネジメントのさらなる合理化を目的として直轄国道の一巡目の定期点検結果を整理した。

〔研究内容〕

直轄国道において、令和 4 年度は主に土工部のアスファルト舗装、令和 5 年度は土工部の排水性舗装や、土工部及びトンネル内のコンクリート舗装、橋梁床版上のアスファルト舗装について路面性状調査等を実施し、供用性に関する基礎データを収集整理した。また、平成 29 年度から令和 3 年度の 5 年間に実施された 1 巡目の舗装点検結果のデータを整理した。

〔研究成果〕

○長期供用性の調査

現在の舗装の定期点検は路面の健全性を 3 段階で区分する定性的な評価に留まっており、劣化傾向の把握や構造評価の観点では定量的なモニタリングが必要となる。令和 4 年度は、平成元年頃から地方整備局等で継続して調査を実施されていた直轄国道のアスファルト舗装区間のうち、大きな修繕が実施されずに路面が残存するとされた 12 箇所について路面性状調査等の調査を実施した。図-1 に長期的な供用性の低下傾向の整理結果の一例を示す。

上記に加え、令和 5 年度より、コンクリート舗装やトンネル・橋梁等の特殊部の舗装の継続調査についても新たに開始したところである。今後も継続して長期的な供用性データを蓄積し、舗装の各性能と外部要因との関係について分析するとともに、各性能の保持が想定される期間の算出方法について検討を進め、設計の更なる合理化に繋げていく予定である。

※本報告は令和 4 年度から令和 5 年度へと継続して実施した「舗装の性能規定及び設計に関する調査検討」の成果も含めてとりまとめたものである。

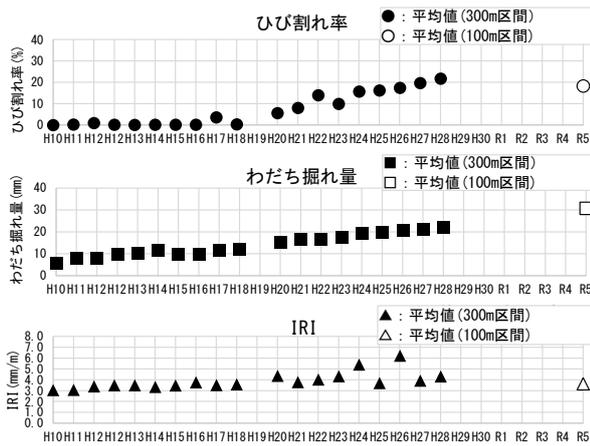


図-1 供用性調査結果の一例

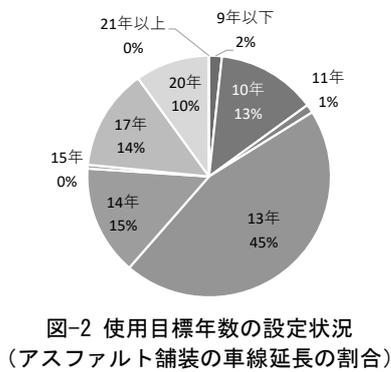


図-2 使用目標年数の設定状況 (アスファルト舗装の車線延長の割合)

〇一巡目の点検結果の整理

1) 使用目標年数

使用目標年数は、劣化の進行速度のバラつきの大きなアスファルト舗装において、表層の早期劣化区間の排除等を目的として、道路管理者が表層を使い続ける目標期間として設定するものである。図-2 に直轄国道（直轄高速国道除く）のアスファルト舗装における設定状況を示す。使用目標年数の割合としては13年が約45%と最も高い。これは、アスファルト舗装の長期保証制度の導入時の検討事例を参考にしたものと考えられるが、本質的には実際の路線の管理実績等に基づき個別に設定することが望ましく、2巡目以降は、適切な使用目標年数の見直しが求められると考えられる。

2) 健全性の診断区分

図-3 及び図-4 にアスファルト舗装とコンクリート舗装の表層の供用年数別の健全性診断結果を示す。いずれも、経過年数が0から20年程度の範囲で、経過年数が長くなるにつれて健全性が低下する傾向がみられた。また、コンクリート舗装はアスファルト舗装と比べ健全度Ⅰの状態を維持している割合が高く、コンクリート舗装は耐久性に優れているとされる従前の認識を裏付ける結果となった。

3) 損傷の要因

図-5 及び図-6 にアスファルト舗装とコンクリート舗装の表層の健全度がⅢとなっている点検箇所の評定の主要因となった損傷の割合について整理した結果を

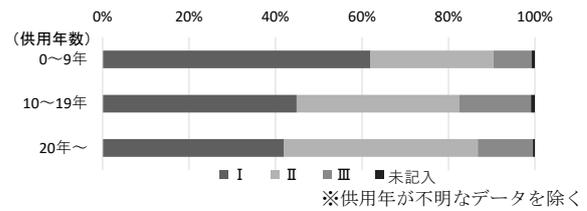


図-3 供用年数別の健全度 (アスファルト舗装の車線延長の割合)

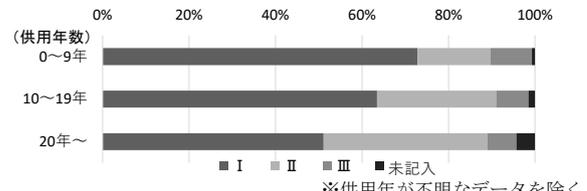


図-4 供用年数別の健全度 (コンクリート舗装の車線延長の割合)

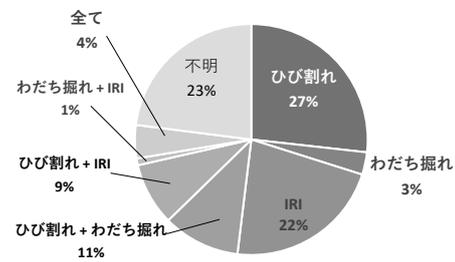


図-5 健全性Ⅲの主要因 (アスファルト舗装の車線延長の割合)

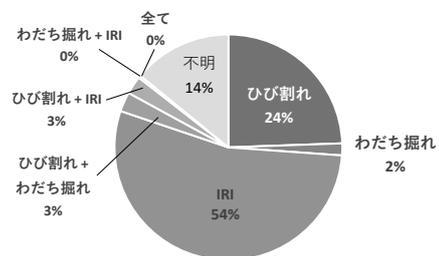


図-6 健全性Ⅲの主要因 (コンクリート舗装の車線延長の割合)

示す。アスファルト舗装では、「ひび割れ」や縦断方向の平坦性を示す指標である「IRI」関連の割合が高く、「わだち掘れ」関連の割合は低い。これは、改質アスファルトの使用等で表層の耐流動性が向上したためと推察される。一方、コンクリート舗装では特に「IRI」関連の割合が高い。これは、普通コンクリート舗装の構造的弱点である目地部において、目地材の飛散により雨水が浸入し、段差が発生して乗り心地が低下したことなどが考えられる。そのため、点検要領に基づき、目地材の再充填など適切な維持管理が重要である。

[成果の活用]

今回実施した定点調査で取得した様々な箇所の舗装の供用性データを踏まえ、より合理的な舗装の設計や維持管理を行うことができるような体系を提案し、技術基準の改定や関連する技術図書への反映を目指す。