

舗装の耐久性向上を目的とした舗装材料と試験施工の提案

京都大学大学院工学研究科
国土交通省近畿地方整備局
同
金下建設(株)
(元)大林道路(株)

正会員 ○藤原 栄吾
正会員 川崎 和來
山本 真悟
浅田 與志男
香川 保徳

1. はじめに

近畿地方の積雪地域におけるアスファルト舗装の代表的な破損形態には、冬季の雪解け水や融雪水等に起因するポットホール等のアスファルト混合物層のはく離のほか、タイヤチェーンによる路面の摩耗がある。一方、夏季においては雪氷対策（主に耐摩耗性の向上を目的としたアスファルトリッチな混合物層）に起因する流動わだちの発生も懸念されている。こうしたことから、道路の走行性や安全性を損なう摩耗、はく離と塑性流動対策が当該地域における舗装の維持管理における大きな課題の一つといえる。

そこで本研究では、舗装の耐久性向上を目的として、当該地域にふさわしい舗装材料の仕様を提案し、その有用性を評価する。具体的には、仕様を満足する厳選したアスファルト混合物を用いて試験施工ならびに追跡調査を実施し、耐久性向上の効果を検証する。

2. 舗装材料の検討

(1)粗骨材の検討

前述のとおり、本地域では路面の滞水によるアスファルト被膜のはく離や路面の摩耗が舗装の破損の主な原因である。そこで、他の積雪寒冷地で検討された文献や材料試験の結果を踏まえてアスファルト混合物に用いる粗骨材の物理性状基準値を決定した。表-1 に代表的な物理性状の項目と基準値を示す。

表-1 粗骨材の物理性状基準値

	5号碎石	6号碎石	7号碎石
吸水量(%)	2.5以下	2.5以下	2.5以下
すり減り減量(%)	30以下	30以下*	-
はく離面積率(%)	-	15以下	-

※ポーラスアスファルト混合物の場合は 15 以下

(2)補修履歴と MCI データに基づく混合物の検討

本研究の対象路線における代表的な補修工法は、舗装台帳システムの補修履歴より切削オーバーレイ工法

と表・基層打換え工法である。これらの工法が採用された密粒度舗装区間の維持管理指数 MCI(平成 18 年に測定)と補修後の経過年数の関係を図-1 に示す。図は舗装の耐久性が高いと思われる代表的な 2 種類の表層用アスファルト混合物のデータを比較したものであり、凡例はバインダの種類と骨材の再生の有無を表している。図より、密粒度舗装では表層に新規骨材を用いた場合、再生骨材を使用するよりも MCI の相対的な劣化速度は小さくなる（いずれもバインダはポリマー改質アスファルトⅡ型）と思われる。

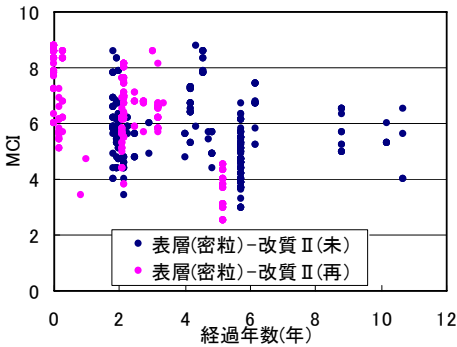


図-1 密粒度舗装区間の補修後経過年数と MCI の関係

基層の混合物に関して同様な検討を試みるためには、少なくとも表層材料が同じ区間のデータが必要である。図-2 は表層材料の違いが少ない排水性舗装区間において最も採用頻度の高い 3 種類の基層混合物に着目して補修後の経過年数と MCI の関係を示したものである。

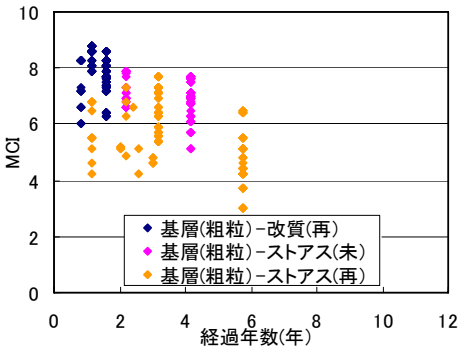


図-2 排水性舗装区間の補修後経過年数と MCI の関係

排水性舗装が適用された路線のほとんどで供用年数が10年に満たないため、供用後の経過年数とMCIの関係から劣化速度を評価することは非常に困難であるが、図より基層に再生粗粒度アスコン（バインダはストレートアスファルト）を使用した場合、早期にMCIが低下する可能性が高い。

3. 試験施工の概要

前述までの検討結果を踏まえて、試験施工を実施した。試験施工にあたっては、①採用頻度の高い補修工法を採用する、②使用材料以外の要因が劣化速度に影響を及ぼさない区間を選定することとし、補修が必要な路線の中からこれらの条件を満足する密粒度舗装と排水性舗装の区間を選定した。試験施工の工区割りと使用材料を図-3に示す。



図-3 試験施工の工区割りと使用材料

再生骨材を使用した改質II型粗粒度アスファルト混合物と新規骨材を用いた粗粒度アスファルト混合物の耐久性の優劣を判定することはできないが、今後の材料調達に配慮して2工区では再生骨材を使用した改質II型粗粒度アスファルト混合物を基層に採用した。また、3工区の各アスファルト混合物は表-1の条件を満足する材料を用い配合設計をした。なお、試験施工の各工区延長は約50m、幅員は約3.5mで各層厚を5cmとした。

4. 試験施工の追跡調査

試験施工の追跡調査の実施時期と調査項目を表-2に、追跡調査の路面性状測定結果を図-4に示す。試験施工前のMCI平均値は両地区共に5未満であるが施工直後の調査で9以上までに回復した。施工8ヶ月後の調査では、両地区の1,2工区でわだち掘れが生じており、3工区のMCIよりも小さい値を示した。

表-2 追跡調査の詳細

追跡調査時期と項目		詳 細
追跡調査	事前調査	試験施工前(2009.1)
	第1回調査	試験施工直後(2009.2)
	第2回調査	試験施工8ヶ月後(2009.10)
調査項目	平坦性	舗装種別で1測線(OWPの位置)
	わだち掘れ量	3断面/工区(延長10m毎に1断面)
	ひび割れ率	3面/工区
	たわみ量	わだち掘れ量測定位置のBWP

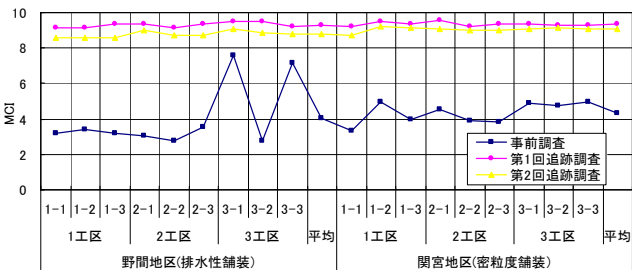


図-4 試験施工路面の路面性状測定結果

FWD(Falling Weight Deflectometer)によるたわみ量測定結果を図-5に示す。全ての工区で施工後の載荷直下のたわみ量(D₀)は施工前よりも小さい。また、載荷位置から150cm離れた位置のたわみ量(D₁₅₀)は変化が見られずたわみ量そのものも小さい。劣化速度に影響する路床の支持力に問題はなく、試験施工により舗装体(混合物層)の耐荷力のみ向上していると考えられる。

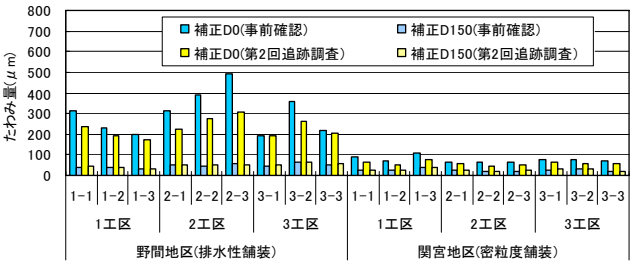


図-5 たわみ量測定結果

5. おわりに

本研究では、積雪地域の舗装の耐久性向上を目的として舗装材料の検討を行い、試験施工により検証した。その結果、提案した舗装材料で構築した舗装路面のMCIが一般的な材料を用いた場合と比較して大きいことが施工後8ヶ月の追跡調査で判明した。

謝辞

本稿は新都市社会技術融合創造研究会「積雪寒冷地における舗装の耐久性向上と補修に関する研究」の成果の一部をとりまとめたものである。試験施工にあたり、国土交通省近畿地方整備局道路部および豊岡河川国道事務所より多大なる支援を賜った。また、京都大学経営管理大学院の小林潔司教授、大阪市立大学の山田優名誉教授をはじめ、研究会諸氏には研究の方針について多くの助言を頂いた。ここに感謝の意を表す。

参考文献

1)立野, 坪内, 佐藤: 北陸型密粒度アスファルト混合物(FH)の開発, 第8回北陸道路舗装会議技術報文集, pp91-94, 2000.6
2)鎌田, 山田: アスファルト混合物のはく離抵抗性の評価と改善に関する研究, 土木学会論文集 No.760/V63, 63-74, 2004.5
3)(社)土木学会: 舗装工学, pp300-307, 1995年2月.
4)(財)道路保全技術センター: 活用しよう! FWD, pp18, 2005.3