

# 舗装の耐久性向上を目的とした補修計画の検討

藤原栄吾<sup>1</sup>・小林潔司<sup>2</sup>・貝戸清之<sup>3</sup>・橋本拓己<sup>4</sup>

<sup>1</sup>正会員 工修 京都大学大学院 都市社会工学専攻 (〒615-8540 京都市西京区京都大学桂 C クラスター332)  
E-mail : fujiwara.e@hy7.ecs.kyoto-u.ac.jp

<sup>2</sup>フェロー会員 工博 京都大学教授 経営管理大学院 (〒606-8501 京都市左京区吉田本町)

<sup>3</sup>正会員 博(工) 大阪大学准教授 大学院工学研究科 地球総合工学専攻 (〒565-0871 吹田市山田丘 2-1)

<sup>4</sup>非会員 国土交通省 近畿地方整備局道路部 (〒540-8586 大阪市中央区大手前 1-5-44)

舗装の劣化の速さは、気象条件、交通条件、舗装の構造的な支持力や材料の特性に依存する。本研究では、積雪地域における舗装の耐久性向上を目的として、これに寄与する舗装材料の特性を評価する方法論を提案した。まず、当該地域における望ましい舗装用骨材の物理特性の基準を他の積雪寒冷地の仕様に準じて設定する。また、舗装の補修履歴データと路面性状調査データより、過去の実績において耐久性が高いと認められるアスファルト混合物や経済的な混合物を選定する。これらの混合物を用いて、舗装の構造的な破損が生じていない路線、すなわち材料特性以外の劣化要因が無視できる路線において補修工事の試験施工を行い、路面調査ならびに現地から採取した供試体を用いて修正ロットマン試験を実施した。その結果、試験施工後8ヶ月経過した時点の追跡調査において、施工箇所のおだち掘れ量と修正ロットマン試験後のはく離率に相関があることが判明した。

**Key Words** : *pavement management, maintenance control index, falling weight deflectometer, Modified Lottman Test*

## 1. はじめに

道路の舗装を健全な状態で維持するためには、損傷の程度を把握して、定期的に適切な工法で維持・修繕を実施することが不可欠である。舗装の劣化は、気象条件、交通条件、舗装の構造的な支持力や材料の特性に依存して進行する。したがって、大規模な補修を必要とする構造的な損傷箇所を除けば、地域の特性(季候、交通量等)に応じた適材適所の補修を実施することにより、舗装の耐久性向上を図ることが望ましい。また、舗装を管理するうえで、耐久性が高い箇所の条件(舗装構造、使用材料、補修履歴等)をベンチマークとして路線全体の補修戦略を見直すことで、舗装のライフサイクルコストの縮減にも寄与する。さらに、耐久性向上が期待できる新材料や技術もライフサイクルコストと照らし合わせながら導入することが可能となれば、一層効果的な維持管理が実現できると考えられる。

本研究では、積雪地域を対象として、こうした材料特性の観点から、耐久性向上に寄与する要因を探る。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が懸念される。したがって、道路の走行性や安全性を損なう路面の摩耗、アスファルト被膜のはく離と塑性流動対策が同地域における舗装の維持管理の課題の1つといえる。

そこで本研究では、積雪地域のアスファルト舗装の耐久性向上の検討を試みる。具体的には、ある路線を対象として、補修履歴と路面性状測定結果の関係から耐久性が高いと認められるアスファルト混合物を選定する。また、一層の耐久性向上が期待できるアスファルト混合物用の骨材や混合物の物理特性の基準を他の積雪寒冷地の仕様に準じて設定し、これを満足するような厳選したアスファルト混合物を選定する。これらの混合物を用いて、路線内の特定の箇所での補修工事の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. 補修工法と材料の設定

### (1) 現況の把握

本研究では、国土交通省近畿地方整備局豊岡河川国道事務所が管理する国道9号線(路線延長約70km)を対象とする。本路線は兵庫県の北部地方に位置し、豪雪地帯に指定されており、山間地域の例年の累積積雪量は400cm、冬

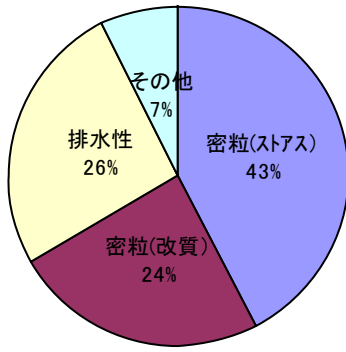


図-1 表層の構成比率

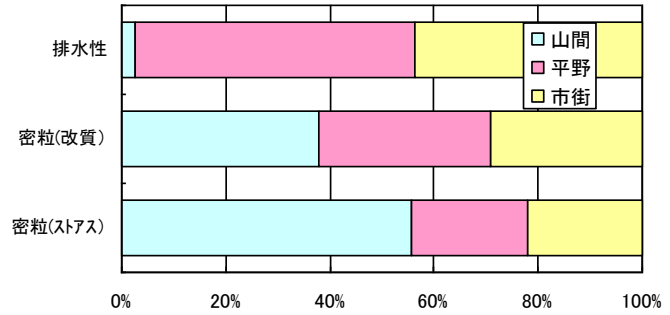


図-2 沿道環境と各種舗装の割合

表-1 表・基層混合物の代表的な組み合わせ

表層			基層		
混合物(種類)	バインダ	骨材	混合物	バインダ	骨材
ポラスアスファルト混合物(排水性舗装)	高粘度	新規	粗粒度アスファルト混合物	ストレートアスファルト	再生
				改質II	再生
密粒度アスファルト混合物(密粒度舗装)	ストレートアスファルト	再生	細粒度アスファルト混合物	ストレートアスファルト	再生
			粗粒度アスファルト混合物	ストレートアスファルト	再生 新規
	ポリマー改質II型	再生	粗粒度アスファルト混合物	ストレートアスファルト	再生
			密粒度アスファルト混合物	ポリマー改質II型	再生
		新規	密粒度アスファルト混合物	ストレートアスファルト	再生
			粗粒度アスファルト混合物	ストレートアスファルト	再生 新規

表-2 過去5回の履歴における補修工法の一覧と採用割合

補修工法	延長(Km)	割合(%)
新設	11.6	5.0
打ち換え工法	34.0	14.8
上層路盤打ち換え工法	11.3	4.9
<b>表層・基層打ち換え工法</b>	13.3	5.8
局部打ち換え工法	6.5	2.8
オーバーレイ工法	10.3	4.5
薄層オーバーレイ工法	6.9	3.0
切削オーバーレイ工法	128.5	55.7
切削薄層オーバーレイ工法	6.7	2.9
その他	1.5	0.6

季の最低気温は氷点下5℃、夏季の最高気温は30℃を超える環境にある。

当路線における舗装の構成や補修履歴は、道路データベースシステム(MICHI)に記録されている。データベースシステムには、道路の所在地(市町村名)、舗設年、路面の種類、補修回数、各補修年月(最新の補修履歴から最大5回まで)、各補修年月における補修厚さ、さらに現在の舗装構成、各層の使用材料とその施工年月などが記載されている。一般的に、登坂車線などの特別な区間を除けば、上下線で舗装構成や補修履歴が異なるケースは少ないと考えられるため、本研究では路面性状測定車の測定路線と同じ下り線のデータを用いる。図-1は、下り線の路面(表層)の種類と構成比を表している。なお、“密粒(ストアス)”は、ストレートアスファルト(以降、ストアスと称す)を用いた密粒度舗装、“密粒(改質)”は、ポリマー改質アスファルトI、II型(以降、改質I、II型と称す)を用いた密粒度舗装、“排水性”は、排水性舗装を意味する。また、図-2は、山間部、平野部、市街地における各舗装の割合を示す。

当路線の特徴として、山間地帯では密粒度舗装が、平野部や市街地では排水性舗装の割合が高い。これは、融雪散水装置の設置箇所が多い山間地帯に密粒度舗装を、騒音低減効果の高い排水性舗装を市街地に適用していることによる。また、表-1は、表層ならびに基層に用いている代表的なアスファルト混合物の組み合わせを示している。表中の骨材の“再生”とは、アスファルト混合物に使用する粗骨材の一

部にアスファルト舗装の廃材を再利用した再生アスファルト混合物であることを意味する。近年、密粒度舗装の路面を表層切削オーバーレイ工法で補修する場合、資源の有効利用の観点から再生密粒度アスファルト混合物が採用されるケースが多い。なお、表中の密粒度アスファルト舗装でストアスと新規骨材の組み合わせの混合物が明記されていないのは、同混合物を表層に適用したときの基層混合物のデータの大半が欠落しているためである。

次に、過去5回まで実施された補修工法の一覧とその割合を表-2に示す。ここでいう補修工法の割合とは、全補修延長に対する各補修工法の施工延長比を表している。本路線の舗装は、1960年代半ばに舗設されてから40年以上経過しており、同一箇所でも複数回補修が実施されている。したがって、表に示す割合は路線延長に対する比でないことに留意する必要がある。また、補修履歴データの中には工法名が欠落したものが存在するが、欠落したデータが補修工法に依存しない“ランダムな欠損”であると仮定する。したがってデータの欠落は各補修工法の割合に影響しないものとする。表-2より、本路線の補修工事において最も多く採用されている工法は表層の切削オーバーレイ工法であり、全体の過半数を占める。次いで打ち換え工法の割合が高い。打ち換えの実施された時期のヒストグラムを図-3に示す。図より、打ち換え工法は1960年代半ばと1990年代初めに多く採用されているが、それ以降の実績は少ない。

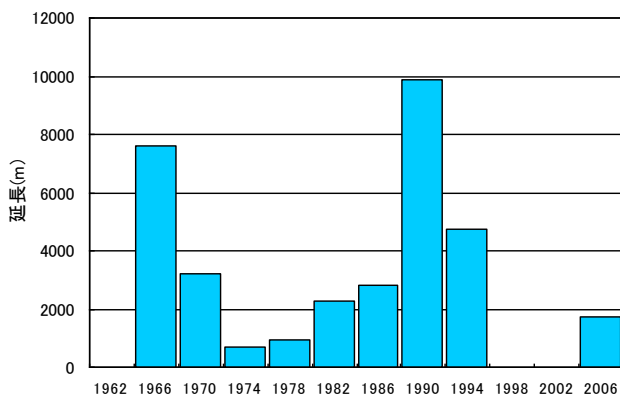


図-3 打換え工法の採用実績 (年代別)

### (2) 補修履歴と路面性状データに基づく混合物の選定

補修された路面の耐久性を材料の観点から評価する最も単純な方法は、補修後の耐用年数の期待値を材料毎に求めることである。ところが本データベースには、補修工事が実施された年月、工法、補修厚さは記載されているが、材料に関しては現在の舗装構成のみであり、過去の補修工事で用いた材料に関する情報が得られない。そこで、2006年に実施した路面性状調査結果のMCI (maintenance control index) データと調査時点における補修後の経過年数の関係を各材料で評価し、耐久性の高いと思われる混合物を選定することとした。

図-4に、バインダに改質II型を用いた密粒舗装路面において、過去2回の補修履歴で基層より下の層まで補修していない箇所限定した補修後の経過年数とMCIの関係を示す。なお、路面調査を実施した当時(平成18年)、排水性舗装路面の補修後経過年数は5年未満の箇所が多く、劣化の速さを評価することは困難なため、検討から除外している。また、補修箇所を限定しているのは、構造的な回復を伴う大規模補修を実施した後は路面の劣化速度に影響が生じることが予想されるためである。次に、表層を改質II型密粒度混合物に限定した場合の基層混合物別の経過年数とMCIの関係を図-5に示す。図-4より、新規骨材を使用した場合、再生骨材を使用したときよりも補修後の経過年数に対するMCIの低下の割合が小さい。また、図-5では、改質II型再生粗粒度アスコンの実績はあるが補修後の経過年数が短いものしか得られていない。

以上の結果から、本研究では密粒度舗装において新規骨材を用いた改質II型密粒度アスファルト混合物の耐久性は、再生骨材を用いた同混合物よりも高いという立場をとる。一方、基層の混合物については、改質II型再生粗粒度混合物の実績が乏しく、新規骨材を使用したストアスの粗粒度混合物と再生骨材を使用した改質II型粗粒度混合物による劣化速度の違いを明確に示すことは困難である。ここでは、今後の材料調達の観点から後者の混合物を選定することが望ましいと判断した。

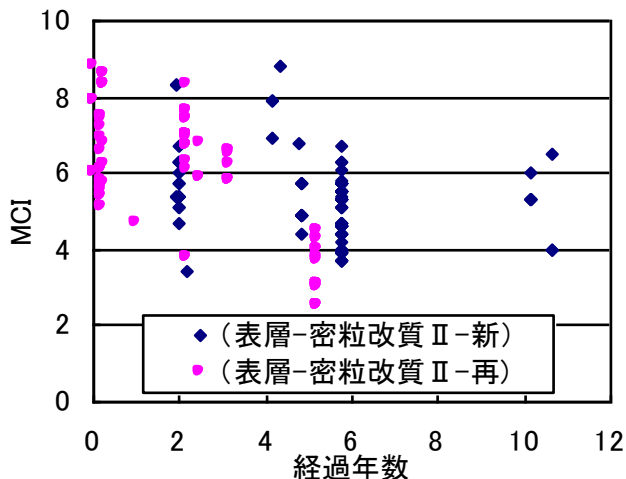


図-4 補修後経過年数とMCIの関係1

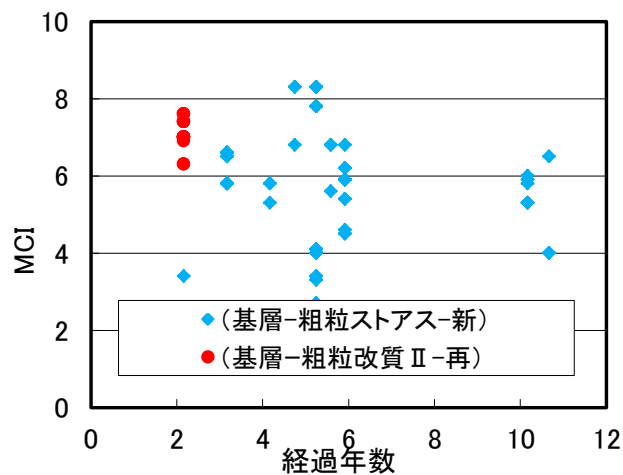


図-5 補修後経過年数とMCIの関係2

### (3) 積雪寒冷地の舗装材料の仕様に基づく選定

前節では、過去の補修履歴や路面性状調査結果から、これまで実績のある表・基層用のアスファルト混合物のうち耐久性が高いと認められる混合物を選定した。ここでは、積雪寒冷地の各地方整備局が発行する「土木工事共通仕様書」の「アスファルト舗装」に関する記述内容から、当該地域に該当する項目を整理して推奨される舗装用骨材、混合物の物理性状の基準値を設定し、同基準を満足する混合物を選定する。

#### 1) 舗装用骨材

アスファルト混合物用の骨材には、砕石、玉砕、砂利、鉄鋼スラグ、砂および再生骨材などがあり、使用する骨材の材質や粒度は舗装の性状に大きく影響する。特に積雪地域においては、前述の通り舗装が融雪散水や通行車両のタイヤチェーンなど過酷な条件に晒されることから、骨材の吸水量、すり減り減量、安定性損失量の基準を強化すると共に、骨材の静的はく離抵抗性の基準を新たに加えた。これを表-3に示す。

表-3 表・基層用アスファルト混合物用の骨材の基準値

項目	粗骨材		細骨材	
	基準値		基準値	
	密粒	ポラス*	密粒	ポラス*
表乾密度(g/cm <sup>3</sup> )	2.5以上		2.5以上	2.5以上
吸水量(%)	2.5以下		-	-
すり減り減量(%)	30以下	15以下	-	-
安定性損失量(%)	10以下		10以下	10以下
粘土・粘土塊(%)	0.25以下		-	-
軟石量(%)	5以下		-	-
細長・扁平石片(%)	10以下	5以下	-	-
はく離抵抗性(スパス) (%)	15.0以下		-	-

※ポラスはポラスアスファルト混合物の略

## 2) アスファルト混合物

積雪時の耐摩耗性を向上させるためにアスファルト量の多い密粒度アスファルト混合物を適用すると、夏季にアスファルトが軟化して流動わだちが生じることが懸念される。そこで、同じ問題の対策を講じている北陸地方整備局の仕様に準拠した骨材配合とし、ポラスアスファルト混合物については、骨材飛散防止の観点から北海道開発局の仕様を参照した。また、基層に用いる混合物は従来どおり粗粒度アスファルト混合物とし、ポラスアスファルト混合物を表層に適用する場合は、耐水性に配慮して改質Ⅱ型粗粒度アスファルト混合物を原則として用いることとした。表-4 に表・基層アスファルト混合物の物理性状の新しい基準値を示す。

## 3. 社会実験的アプローチによる試験施工

### (1) 試験施工箇所・補修工法の選定

補修後の舗装路面の耐久性を評価するために複数のアスファルト混合物を用いて試験施工を実施する場合、以下の点への配慮が必要である。

- ・試験施工箇所は補修が必要な場所から選定する
- ・路面の要求事項(例:浸透水性)を満足する
- ・試験施工を実施する区域で一般的に採用されている補修工法を採用する
- ・従来からの品質基準に適合する材料を用いる
- ・材料以外の劣化要因(例えば構造的な破損など)が少ない箇所を選定する

当該地域で最も多く採用されている補修工法は、表-2 より切削オーバーレイ工法であるが、例えば排水性舗装では、1層の切削オーバーレイ後、短期間で基層の流動わだちが生じるケースも報告されていることから、試験施工に用いる材料以外の要因で早期に破損することも懸念される。また、次に多い打ち換え工法は、舗装構造全体の補修であり、図-3 から明らかなように近年での実績は少ない。そこで、3番目に実績のある表層・基層切削工法で試験施工を実施することとした。

表-4 アスファルト混合物の物理性状の基準値

	表層		基層	
	密粒(改質Ⅱ)	ポラス	粗粒	粗粒(改質Ⅱ)
マージル安定度(kN)	7.35以上	3.50以上	7.35以上	7.35以上
残留安定度(%)	75以上	75以上	75以上	75以上
フロー値(1/100cm)	20~40	-	20~40	20~40
動的安定度(回/mm)	3000以上	3000以上	1000以上	3000以上
透水係数(cm/s)	-	10 <sup>-2</sup> 以上	-	-
ラベリング損失量(cm <sup>2</sup> )	1.3以下	1.3以下	-	-

表-5 事前調査項目と調査位置

調査項目	使用機器	備考
平坦人性	マルチプロファイラ	各区間1測線(密粒,排水性)
わだち掘れ量	同上	各工区3測線測定
ひび割れ率	スケッチ法	各工区3断面測定
たわみ量	FWD	各工区3点測定

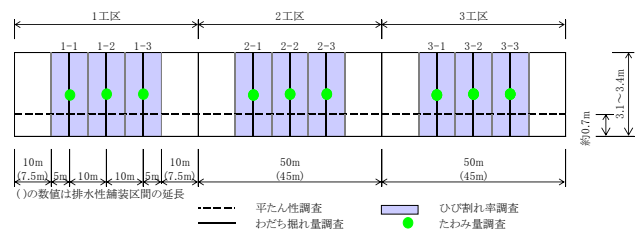


図-6 事前調査位置図

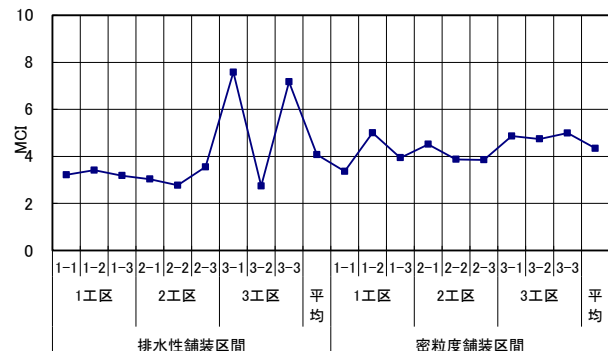


図-7 事前調査結果(MCI)

また、試験施工箇所については、対象路線内の補修することが望ましい区間の中で構造的な損傷を受けていないと思われる下記の区間を候補地とし、損傷状況を把握するために表-5の項目について平成21年1月に事前調査を実施した。調査位置を図-6に示す。

密粒度舗装区間: (141.490kp~141.640kp 上り線) 150m  
排水性舗装区間: (108.719kp~108.854kp 上り線) 135m

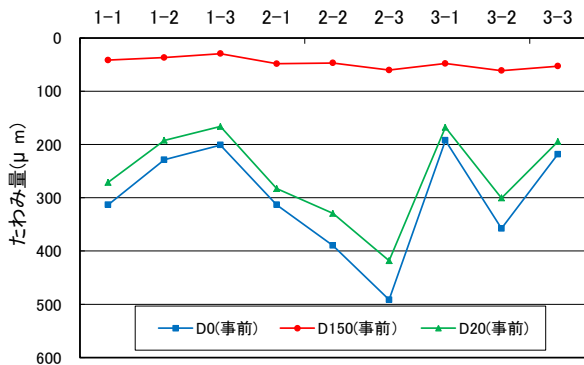


図-8 排水性舗装区間のたわみ量(事前調査)

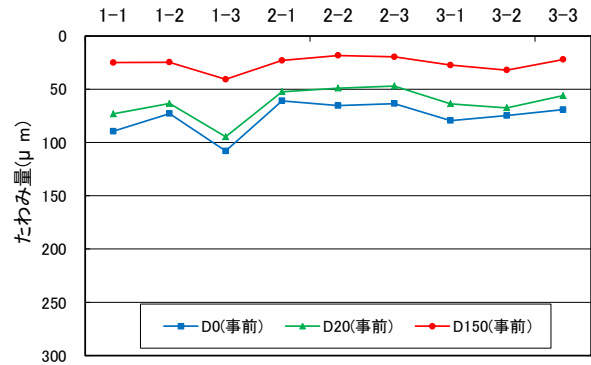


図-9 密粒度舗装区間のたわみ量(事前調査)

表-6 試験施工に採用する各混合物

	1工区 (経済的な混合物)	2工区 (実績の高い混合物)	3工区 (推奨する混合物)
表層	再生密粒 ポーラスコン	改質II型密粒 ポーラスコン	骨材選定改質II型密粒 骨材選定ポーラスコン
基層	再生粗粒	改質II型再生粗粒	骨材選定改質II型粗粒

表-7 追跡調査項目

調査項目	第1回調査 (平成21年2月)	第2回調査 (平成21年10月)
平坦性	実施	実施
わだち掘れ量	実施	実施
ひび割れ率	実施	実施
たわみ量	実施せず	実施
はく離抵抗性	実施せず	実施

図-7より、平坦性、わだち掘れ量、ひび割れ率調査データからMCIを算定した結果、密粒度舗装区間、排水性舗装区間共に5未満であり、同路線の管理基準で補修対象区間とされる。また、図-8,9は、温度、荷重補正した舗装のたわみ量を示している。排水性舗装区間で裁荷直下のたわみ量(D0)が大きい箇所では、路面にひび割れが生じておりMCIの値も小さいが、裁荷直下から150cm離れた位置のたわみ量(D150)は100 $\mu$ m未満であることから構造的な損傷は小さいと判断できる。一方、密粒度舗装区間は既設のコンクリート舗装上に密粒度アスファルト混合物でオーバーレイしているため、たわみ量は全体的に小さく、構造的な損傷は無視できると考えられる。

以上の事前調査結果から、本候補地を試験施工箇所に決定した。なお、本章で設定したアスファルト混合物用の骨材ならびに混合物の物理性状の基準値を満足する材料を今後の補修工事で採用するかどうかを判断するため、一部区間で試験的に適用して効果を検証する点において、本試験施工は社会実験と同義とみなしている。

## (2) 試験施工の概要

試験施工の目的は、補修後の路面の耐久性と材料の関係を検証することであるが、同時に、ライフサイクルコスト削減の観点から経済性を評価するため表-6に示す3種類のアスファルト混合物を用いる。なお、ポーラスアスファルト混合物(ポーラスアスコン)は、再生骨材の実績がないため、1,2工区で共通としている。また、補修厚さは、過去の補修実績にならない既設路面の切削厚を10cmとし、表層、基層共に舗装厚さを5cmとした。

## 4. 試験施工の追跡調査

試験施工の追跡調査は、補修後の路面が健全な状態まで回復しているかどうか、また、路面の経時変化を観察することを目的として実施するものである。表-7は試験施工後の調査項目と実施時期を示している。

### (1) 路面性状調査とたわみ量調査

事前調査ならびに追跡調査における路面のMCIの推移を図-10に示す。図より、MCIは試験施工直後の第1回追跡調査において9以上に回復しており、施工上の問題は生じていない。第2回の調査においては、MCIが僅かに低下しており、特に排水性舗装区間において各工区のMCIに差が生じている。この要因であるわだち掘れ量の推移を図-11に示す。各工区3カ所のわだち掘れ量には若干のばらつきがあるものの、第2回調査結果から、排水性舗装区間では3,2,1工区の順でわだち掘れが進行している。また、図-12より、舗装のたわみ量は、排水性舗装区間では施工前にたわみ量が大きい箇所が存在していたが、第2回追跡調査時点ではD0, D20は事前調査時よりも小さく、表・基層の支持力が向上している。密粒度舗装区間では、前述の通りコンクリート舗装の層が存在するため、全体的にたわみ量は小さい。ところが、図-11,12において、たわみ量とわだち掘れ量に明確な関係は見られず、各工区のわだち掘れが舗装の構造的な支持力に起因するものであるかどうか判断することは難しい。

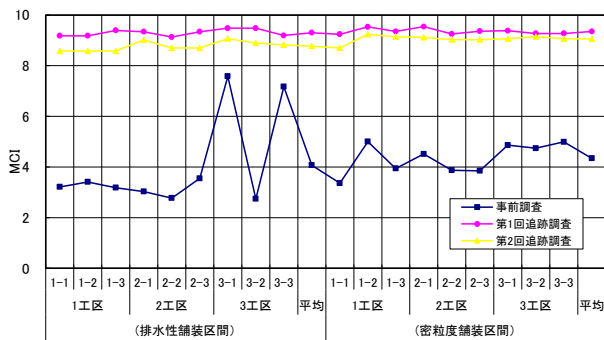


図-10 追跡調査結果 (MCI)

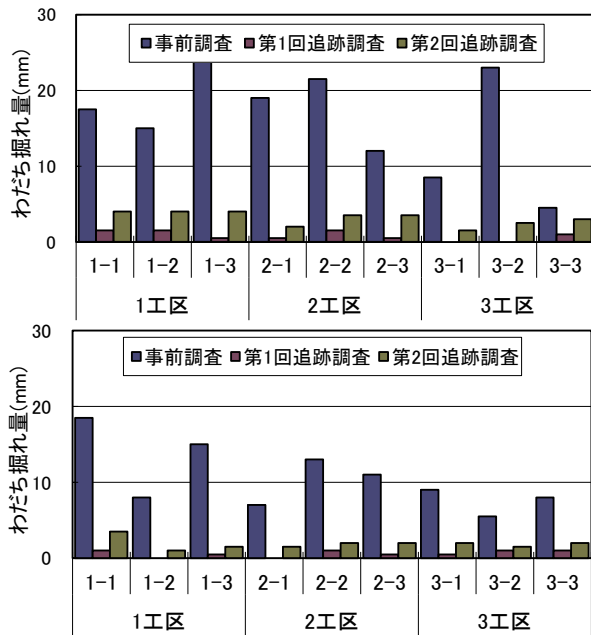


図-11 各工区のわだち掘れ量 (上段:排水性, 下段:密粒)

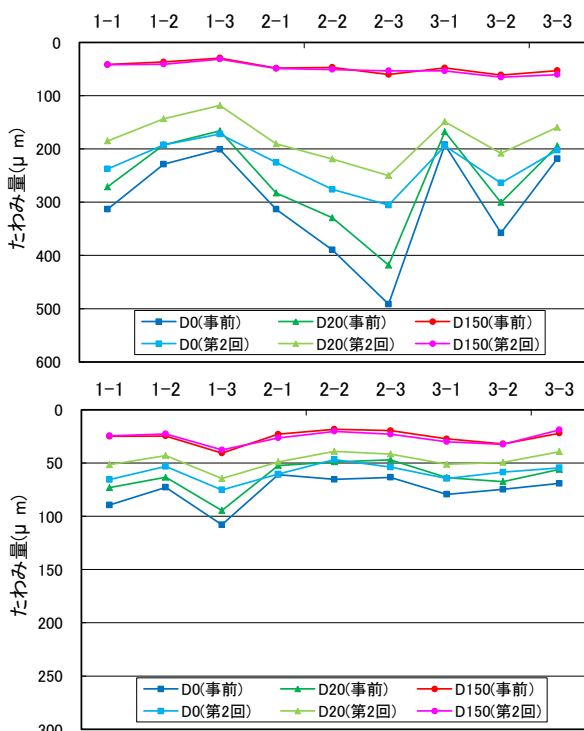


図-12 各工区のたわみ量 (上段:排水性, 下段:密粒)

## (2) 室内評価試験

舗装の耐久性を現地で評価するためには、長期間にわたる追跡調査が必要である。今回の追跡調査結果は施工後 8 ヶ月経過した時点のものであり、僅かに路面性状に差が生じているものの、これが混合物による差と判定することは困難である。そこで、本研究で対象とする地域の舗装の破損の原因が摩耗とアスファルト被膜のはく離であること、第 2 回調査時において路面に摩耗が生じていないことから、基層における水の影響<sup>1)</sup>を評価する。現在、アスファルト混合物の耐水性を評価する方法は、水浸ホイールトラッキング試験、加圧式はく離促進試験、水浸マーシャル安定度試験、修正ロットマン試験があるが、当該地域における冬季の厳しい気象条件に配慮して、試験に凍結融解のプロセスを有する修正ロットマン試験 (AASHTO T283-99) を採用した。図-13 は、各工区から採取した基層供試体の空隙率と圧裂強度の関係を示している。なお、凡例の数字は、工区 (1~3) と修正ロットマン試験における劣化過程の有無 {1:有り (強制劣化), 2:無し (標準)} を示している。

修正ロットマン試験は、強制劣化の過程を経た供試体と標準供試体の圧裂強度比と供試体の空隙率の関係から基層のはく離の危険性を評価するものである。東らの研究<sup>2)</sup>では、供試体の空隙率と圧裂強度比を用いた危険領域の判定方法が提案されているが、同試験では凍結融解のプロセスが無いため本試験には適用できない。標準供試体の圧裂強度のみで判定すると、図-13 に示すように密粒度舗装区間の 3 工区を除く標準供試体全て基準線を下回っており、半数以上の工区で危険と判定され、追跡調査結果と矛盾が生じる。

そこで、藤田<sup>3)</sup>らが提唱するはく離率による評価を実施した。はく離率の算定にあたっては、圧裂試験後の供試体断面のデジタル画像を 2 値化 (黒, 白) して、供試体全断面の黒色ピクセル数と白色ピクセル数の総和に対する白色ピクセル数の比を求めた。図-14 より、はく離率と供試体の空隙率に明確な関係は無いが、工区別のはく離率 (図-15) をみると、1,2,3 工区の順で標準、強制劣化供試体共にはく離率が小さくなる傾向が見られる。また、強制劣化の有無とはく離率の関係から、1,2 工区の供試体は劣化後ではく離率が上昇しているが、3 工区の供試体は、ほとんど強制劣化の影響を受けていないことがわかる。

標準供試体の平均はく離率と供試体を採取した各工区の平均わだち掘れ量 (図-16) の関係を図-16 に示す。図より、密粒度舗装路面における基層の平均はく離率は排水性舗装区間と比較して低く、わだち掘れ量も小さい。一方、排水性舗装区間では、はく離率の高い工区においてわだち掘れ量も大きい。ただし、わだち掘れ量の測定箇所と供試体採取場所が一致しないため各工区の平均値で評価していることに留意する必要がある。

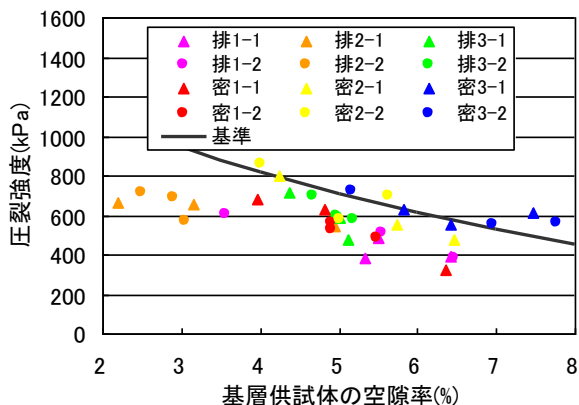


図-13 供試体の空隙率と圧裂強度の関係

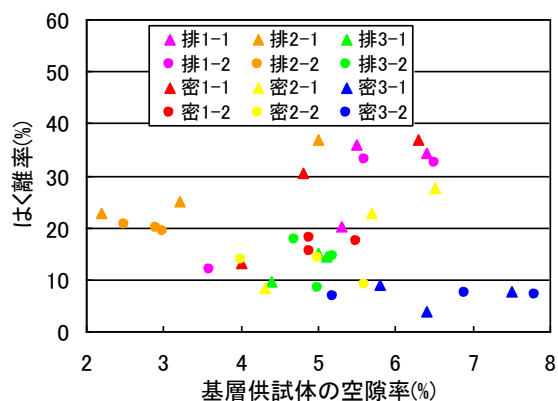


図-14 供試体の空隙率と圧裂試験後のはく離率の関係

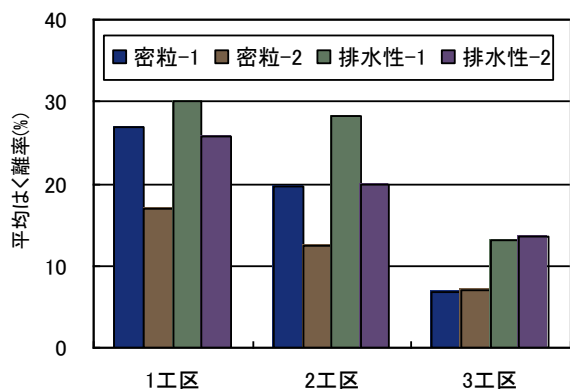


図-15 強制劣化の有無とはく離率の関係

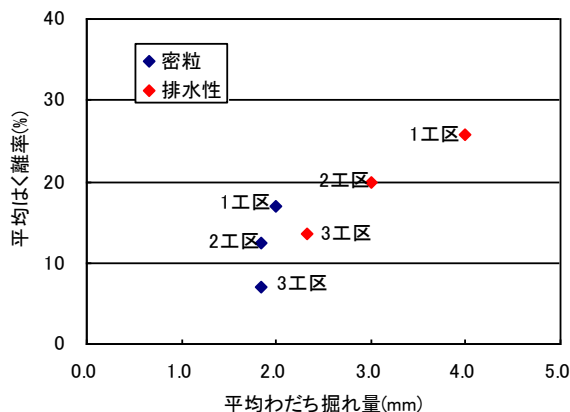


図-16 平均わだち掘れ量とはく離率の関係

## 5. まとめ

本研究では、積雪地域における舗装の耐久性向上を目的として、他の積雪寒冷地域の舗装材料の仕様等を踏まえて当該地域にふさわしいアスファルト舗装用の骨材を選定した。また、補修後の経過年数と MCI の関係を混合物毎に比較し、耐久性の高いと認められるアスファルト混合物と経済的な混合物を選定して補修工事の一部区間に適用した。さらに、同区間にて追跡調査を実施し、路面性状や舗装の構造的な健全性を評価した。その結果、補修後 8 ヶ月経過した時点の路面性状に若干の変化がみられており、現地から採取した基層供試体の圧裂試験後のはく離率と路面のわだち掘れ量に相関があることが判明した。特に排水性舗装区間では、雨水が基層面まで浸透するため、基層が水による影響を受けたと考えられる。

こうした中で、今回設定した基準を満たす混合物は、室内試験において劣化の影響を受けにくく、現地においてもわだち掘れの進行を抑えていると推測される。

本研究で示した補修工法の検討を実際の舗装の維持管理に役立てることができれば、一層維持管理の効率化に貢献できると考えられる。そのためには、今後も試験施工区間で継続的に舗装の状態を観察し、耐久性や経済性

の評価をすることが望ましい。

なお、本研究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及び補修に関する研究プロジェクト(プロジェクトリーダー：京都大学経営管理大学院小林潔司教授)」の活動成果の一部である。本研究の遂行に際して大阪市立大学山田優名誉教授を始め研究プロジェクトのメンバー各位から貴重なご意見を賜った。ここに感謝の意を表す。

## 参考文献

- 1) Lottman, R., 1982. *Predicting Moisture-Induced Damage to Asphaltic Concrete: Field Evaluation*. NCHRP Report 246, TRB, National Research Council, Washington, D.C.
- 2) 東滋夫, 篠塚政則, 坂本健次, 金井俊浩: アスファルト混合物のはく離抵抗性評価方法に関する研究, 道路建設 No. 632, pp.32~38(2004.1)
- 3) Fujita, Y., Fujii, H., and Kojima, T., 2010. *Evaluation Method for Moisture-Induced Damage of Binder Course Mixtures under Porous Asphalt Pavements, Including Digital Image Analysis*, The 11th International Conference on Asphalt Pavements.

# STUDY OF THE REHABILITATION DESIGN AIMING AT THE IMPROVEMENT IN DURABILITY OF PAVEMENT

Eigo FUJIWARA, Kiyoshi KOBAYASHI, Kiyoyuki KAITO  
and Takumi HASHIMOTO

Degradation of pavement is dependent on the characteristic of a climate, traffic conditions and the bearing capacity of pavement, or materials. In this research, we suggested the physical characteristic of the optimal aggregate for asphalt mixture for the purpose of the improvement in durability of the pavement in a snow coverage area. Moreover, we chose the asphalt mixture from the dataset of rehabilitation and MCI of pavement. As a result of carrying out rehabilitation in a tentative way using the selected mixture, we found clear correlation between the rutting depth and the stripping rate of the test piece which finished the modified Lottman test.