

# 新潟市舗装維持管理

## マニュアル

令和3年4月

新潟市



# 目 次

I. 総 則 .....	1
I-1. 目 的 .....	1
I-2. 適用の範囲 .....	2
II. 舗装点検要領編 .....	3
II-1. 新潟市における管理分類 .....	3
II-2. 点検等の基本的な考え方 .....	4
II-3. 路面性状に着目した調査 .....	6
1) 簡易調査（日常点検） .....	6
2) 路面性状調査 .....	6
II-4. 舗装構造に着目した調査 .....	7
1) 簡易 FWD 調査（破損規模の分類） .....	9
2) 詳細 FWD 調査（修繕工法の検討） .....	9
II-5. 結果の記録 .....	9
III. 舗装維持修繕工法編 .....	10
III-1. 維持・修繕の計画 .....	10
III-2. 舗装の維持 .....	10
1) 日常的な維持 .....	10
2) 予防的維持 .....	10
III-3. 舗装の修繕 .....	11
III-4. 補修時の設計条件 .....	12
1) 設計期間 .....	12
2) 交通条件 .....	12
3) 設計 CBR .....	12
4) 信頼性 .....	12
5) 補修の制約条件 .....	13
III-5. 補修用材料 .....	14
III-6. アスファルト舗装の補修工法 .....	15
III-6-1 補修工法の種類 .....	15
III-6-2 工法の選定 .....	16
III-6-3 主な補修工法の概要 .....	16
III-6-4 補修断面の設計 .....	24

III-7. コンクリート舗装の補修工法.....	27
III-7-1 概 説 .....	27
III-7-2 主な補修工法の概要 .....	28
III-8. 各種の舗装の修繕.....	31
III-8-1 橋面舗装の補修.....	31
III-8-2 トンネル内舗装の補修.....	32
III-8-3 その他の舗装の補修 .....	33
III-9. 調査結果の蓄積と活用 .....	34
IV. 付 録.....	35
V. 舗装に関する通達など .....	35

# I. 総 則

## I-1. 目 的

新潟市では平成 19 年の政令指定都市移行に伴い、これまで新潟県が管理していた国道道の管理が移管され、同時に広域で合併された市町村の舗装設計、施工、管理方法の整合性を図るため新たに『新潟市舗装マニュアル』が策定された。

既設舗装道の管理では、平成 21 年に新潟市が管理する国道等約 130 km の路面性状調査を行い、その後県道、市道とその対象を拡張し道路舗装の現状把握に努めている。また舗装台帳に路面性状調査結果を追記し、さらに修繕記録の更新を毎年行う等、内容の充実を図ってきた。

このころの社会情勢としては、平成 24 年の中央自動車道における道路施設の老朽化に伴う事故の発生等を契機に、平成 25 年に道路法が一部改正され、道路の維持管理に際し、点検に関する基準や必要な措置を講じることが努力義務から政令で定められることとなった。また、わが国における舗装の維持修繕費は 1990 年代半ば以降大幅に減少しており、舗装メンテナンスサイクルを確立し、舗装の長寿命化・ライフサイクルコスト縮減を目指した舗装の適切な点検と予防保全型管理を推進することが求められるようになった。

このように、舗装の新設から維持修繕へのシフトに伴い、新潟市では平成 24 年から舗装ストックの長寿命化を目的に、舗装構造調査結果をもとにした舗装修繕設計を実施し、さらに平成 30 年からは広域にわたる簡易舗装調査を実施することで、経済的な舗装の構造的破損個所の選定にも取り組んできた。

一方でこうした取り組みは、年々舗装管理を複雑化していく側面も合せもっており、維持・修繕に特化したマニュアルが必要となった。

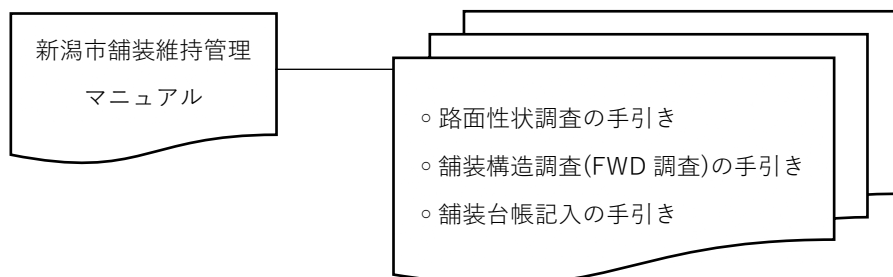
表-1.1 政令指定都市後の新潟市における道路舗装の管理に関する取り組み

	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
路面性状調査 (舗装状況の把握)			●国道、県道の一部				●IRIを追加で測定					
					●県道							
						●重要市道						
						●緊急輸送路						
FWD調査						●構造調査結果に基づく修繕設計の開始						
								広域にわたる簡易舗装調査				●
舗装台帳 (記録)	●国県道引継ぎ							●以降適宜修繕記録の更新				
			●独自様式制定(電子媒体化)									
舗装マニュアル	●制定						●市道分追加					
						●改定						

## I-2. 適用の範囲

新潟市では、維持・修繕の手順として、点検・調査、措置及び記録の舗装マネジメントサイクルを回すことで効果的に道路舗装を管理している。

本マニュアルは、新潟市が管理する道路の車道舗装の維持・修繕に関する事項をとりまとめたもので、本マニュアルとその具体的方法を記した3つの手引きにより構成される。



## I-3. 関連図書

本マニュアルに記述のない事項については、表-1.2 に示す関連図書一覧によるものとする。

表-1.2 関連図書一覧

図 書 名	発 行	発行時期 <sup>(注)</sup>
道路構造令の解説と運用	(公社)日本道路協会	平成27年 6 月
舗装の構造に関する技術基準・同解説	(公社)日本道路協会	平成16年 7 月
舗装設計施工指針 (平成 18 年度版)	(公社)日本道路協会	平成18年 2 月
舗装設計便覧	(公社)日本道路協会	平成18年 2 月
舗装施工便覧	(公社)日本道路協会	平成18年 2 月
舗装再生便覧	(公社)日本道路協会	平成22年11月
道路維持修繕要綱	(公社)日本道路協会	昭和53年 7 月
舗装調査・試験法便覧 (平成 31 年版)	(公社)日本道路協会	平成31年 3 月
舗装点検要領	国土交通省 道路局	平成28年10月
舗装点検要領に基づく舗装マネジメント指針	(公社)日本道路協会	平成30年 9 月
舗装点検必携	(公社)日本道路協会	平成29年 4 月
舗装の維持修繕ガイドブック 2013	(公社)日本道路協会	平成25年11月
コンクリート舗装ガイドブック 2016	(公社)日本道路協会	平成28年 3 月
設計要領〔道路編〕	国土交通省 北陸地方整備局	令和 2 年 4 月
舗装マニュアル (新潟県)	新潟県土木部	平成30年 4 月
新潟県道路施設維持管理計画ガイドライン	新潟県土木部	平成26年 8 月
新潟市舗装マニュアル	新潟市土木部	令和 3 年 4 月

(注) 本表は令和3年4月現在の発行時期を掲載している。

実際の使用にあたっては、最新版を使用するものとする。

## II. 舗装点検要領編

### II-1. 新潟市における管理分類

新潟市が管理している道路は、道路種別で一般国道（市管理）、県道および市道であり、交通量区分で N6（大型車交通量：1,000 以上 3,000 台未満/日・方向）から N1（大型車交通量：15 台未満/日・方向）まで、多岐にわたる道路種別や交通量の道路の管理を行っている。このように、道路種別や交通量がさまざまな道路を限られた予算の中で効率的に維持管理を実施するためには、道路特性に応じた管理区分を設定しメリハリをつけた管理が重要となる。

新潟市における管理分類については国土交通省が定める「舗装点検要領」の考え方に基づき、新潟市の路線状況を加味した表-2.1 に示す管理分類とする。

新潟市の管理区分の詳細については『路面性状調査の手引き』を参照する。

表-2.1 新潟市における管理分類

特 性	舗装点検要領 による分類	新潟市 管理分類
・高規格幹線道路 等 (高速走行など求められる サービス水準が高い道路)	A	—
・損傷の進行が早い道路 等 (例えば、大型車交通量が多い道路)	B	B
・損傷の進行が緩やかな道路 等 (例えば、大型車交通量が少ない道路)	C	C
・生活道路 等 (損傷の進行が極めて遅く占用工 事等の影響がなければ長寿命)	D	D

## II-2. 点検等の基本的な考え方

舗装における点検の基本的な考え方は、まず高い路面性能が確保できるが使用材料の特性に起因して劣化の進行速度のバラつきが大きいアスファルト舗装と、目地部が構造的な弱点であるものの極めて長期間供用し続けることが期待できるコンクリート舗装に大別する。

### (1) アスファルト舗装

管理分類 B は、大型車交通量が多く損傷の進行が早いと想定される路線である。長寿命化を目的に表層を修繕することなく供用し続ける「使用目標年数」を設定し、表層等の路盤以下の層を保護する機能及び当該道路に求められる走行性、快適性の観点から、表層の供用年数に照らし使用目標年数まで供用し続けることが可能かどうか、という視点で定期的に点検し必要な措置を講じる。なお、新潟市における管理区分 B における使用目標年数については、過去の調査結果より約 20 年であったことから、当面の間、設計期間と同じ 20 年を標準とする。

管理分類 C 及び D については、表層等の適時修繕による路盤以下の層の保護を行うため、計画的な点検等で得られる情報をもとに適切な管理を行う。

### (2) コンクリート舗装

コンクリート舗装の高耐久性能をより長期間にわたり発現させることを目的として、下記の視点で点検し、必要な措置を講ずる。

- ① 目地部を重点的にコンクリート版の点検を実施し、目地部から路盤に雨水等が浸透していくような目地材の飛散や版の角欠け。また、段差等の損傷がある場合には、適切な措置の実施が必要かどうか。
- ② 目地部の損傷状況によっては、荷重伝達機能が確保されているかの判断、また横断ひび割れが生じた場合における版の機能回復の判断に向けた、詳細調査の実施が必要かどうか。

新潟市は、スクリーニング（選別）による計画的な道路の維持管理を進めており、新潟市における点検・調査は主に II-3 に示す「路面性状に着目した調査」（道路パトロール、路面性状調査等）と、破損の原因を特定することを目的とした II-4 に示す「舗装構造に着目した調査」（簡易 FWD 調査、詳細 FWD 調査等）に大別することができる。

「路面性状に着目した調査」では、新潟市の管理道路全体を対象とした全体補修計画として、「舗装構造に着目した調査」では全体補修計画より選定された補修区間における区間実施計画として、それぞれの修繕計画のための点検・調査としての位置づけとなる。

維持	舗装の供用性の保持または若干の向上を目的として行う行為で、構造的な強化を目的としない行為をいう。 たとえば舗装目地の充填、舗装のパッチング、薄層オーバーレイ等がこれにあたる。
修繕	舗装の構造強化等を目的とするもので、大幅に供用性を回復する行為をいう。 ここでいう大幅に供用性を回復する行為とは、たとえばオーバーレイ、切削オーバーレイ、打換え等を指す。



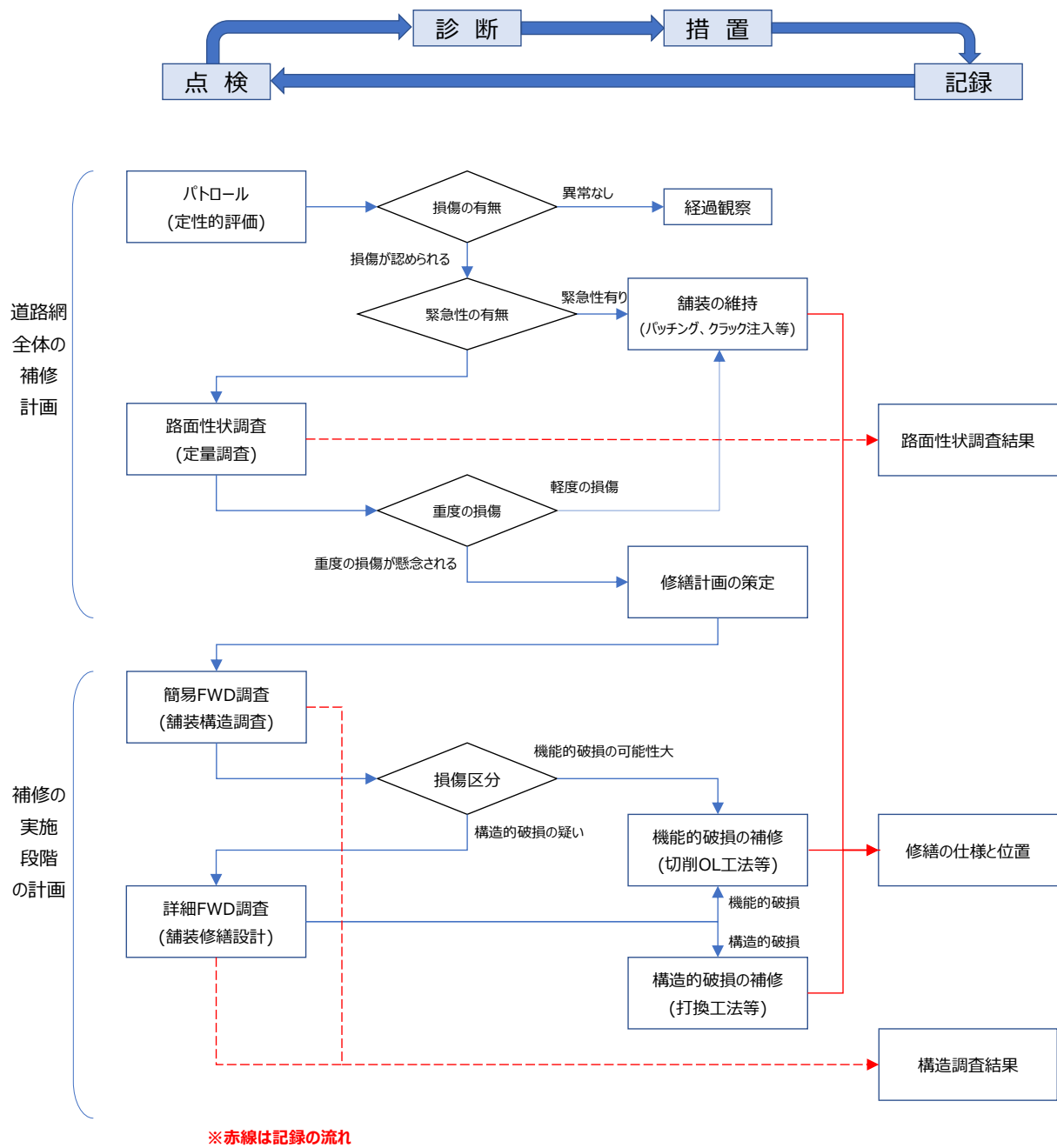


図-2.1 新潟市における舗装点検フロー

## II-3. 路面性状に着目した調査

適切に補修を行うため、事前に既設舗装の調査を実施する。

新潟市における路面性状に着目した調査には、簡易調査（日常点検）である巡回パトロールと路面性状調査が挙げられる。

舗装の長寿命化・ライフサイクルコスト縮減を目指した舗装の適切な点検と予防保全型管理の推進のためには、路盤の構造的な健全性が失われないよう表層等を適時修繕すること、また路盤の構造的な健全性が失われている場合には、路盤を含めた修繕を行うことが求められる。

舗装の損傷には、路面損傷や構造損傷があるが、路面の損傷にはいくつかの損傷を除けば、その原因が舗装構造にも起因している場合もある。また、その場合、舗装構造に関する構造損傷はひび割れの発生を伴うことが多いことから、構造損傷の疑いを早期に把握できる可能性がある。

### 1) 簡易調査（日常点検）

簡易調査は、日常的な巡回パトロール時の目視観察により、路面の状況などを把握する調査である。なお、交通の安全性に係わる異常が発見された場合には、応急的な維持作業を行う。

巡回パトロール時、道路利用者および沿道住民からの情報により、異常が認められた箇所の情報を「穴ぼこシステム」に記録する。

緊急性を有する損傷箇所については、交通の安全性に係わることから応急的な維持作業をすみやかに実施する。

損傷多発区間や路面破損の進行が大きくなった場合などには、路面性状調査の調査対象箇所とする。

### 2) 路面性状調査

路面性状調査は、簡易調査等により把握した異常箇所などにおいて、定期的に路面の性状を調査し供用性能の経時変化を把握する目的で行う。

調査は管理分類に基づく調査項目で実施し、診断区分・損傷レベルにより整理・評価する。

路面性状調査の詳細については『路面性状調査の手引き』を参照する。

新潟市における主な路面損傷は、新潟市がこれまでに実施してきた路面性状調査の結果より、大半がひび割れであり、わだち掘れによる損傷はほとんどみられない。よって損傷箇所を効率的に抽出するため、調査項目は主にひび割れ率を用いて評価することとした。

各調査項目の詳細については『舗装調査・試験法便覧』を参照する。

なお、住民陳情等がある場合には、既設舗装状態の把握を目的に調査項目を追加する等の検討・実施が望ましい。

## II-4. 舗装構造に着目した調査

舗装構造に着目した調査は、舗装の破損原因を特定するために行うもので、単独または路面の定量調査の結果を受けて行う。新潟市においては、主として FWD によるたわみ測定により調査する。

なお、これらの調査方法以外の調査を妨げるものではなく、破損原因に応じて適切な調査を行うことが重要である。

路面の破損には、その原因が舗装構造にも起因している場合もあるので、舗装構造に関わる調査結果なども参考に原因を特定することが望ましい。

舗装構造に関する破損はひび割れの発生を伴うことが多く、非破壊調査や開削調査の結果にもとづき、どの層に原因があるかを特定する必要がある。

舗装の破損には表-2.2～2.3 に示すようなものがある。また、表-2.4 に代表的な調査を示す。

新潟市では、より効率的な維持修繕および管理の取り組みとして、構造的破損もしくは機能的破損の簡易的なスクリーニングを目的とした簡易 FWD 調査と、構造的破損が疑わしく最適な修繕工法を検討する詳細 FWD 調査を行うことで、より効率的な維持修繕および管理に取り組んでいる。なお、この簡易 FWD 調査および詳細 FWD 調査については、新潟市の舗装種別のほとんどがアスファルト舗装であるため、一般的なアスファルト舗装を対象としている。

表-2.2 路面に見られるアスファルト舗装の破損

破損の種類		主な原因等	原因と考えられる層		
			表層	基層以下	
ひび割れ	亀甲状ひび割れ (主に走行軌跡部)	舗装厚さ不足、路床・路盤の支持力低下 ・沈下、計画以上の交通量履歴	○	○	
	亀甲状ひび割れ (走行軌跡部～舗装面全体)	混合物の劣化・老化	○	○	
	線状ひび割れ(走行軌跡部縦方向)	混合物の劣化・老化	◎	○	
	線状ひび割れ(横方向)	温度応力	○	○	
	線状ひび割れ(ジョイント部)	転圧不良、接着不良	◎	○	
	リフレクションクラック	コンクリート版、セメント安定処理の目地・ひび割れ		◎	
	ヘアークラック	混合物の品質不良、転圧温度不適	◎		
	構造物周辺のひび割れ	地盤の不等沈下		◎	
わだち掘れ	橋面舗装のひび割れ	床版のたわみ	○	◎	
	わだち掘れ(沈下)	路床・路盤の沈下		◎	
	わだち掘れ(塑性変形)	混合物の品質不良	◎	○	
平坦性の低下	わだち掘れ(摩擦)	タイヤチェーンの走行	◎		
	平坦性の低下	縦断方向の凹凸	混合物の品質不良、路床路盤の支持力の不均一	◎	○
		平坦性の低下	コルゲーション、くぼみ、より	◎	
段差	構造物周辺の段差	転圧不良、地盤の不等沈下		◎	
浸透水量の低下	滞水、水はね	空隙づまり、空隙つぶれ	◎		
すべり抵抗値の低下	ポリッシング	混合物の品質不良(特に骨材)	◎		
	ブリージング(フラッシュ)	混合物の品質不良(特にアスファルト)	◎		
騒音値の増加	騒音の増加	路面の荒れ、空隙づまり、空隙つぶれ	◎		
ポットホール	混合物の剥奪飛散	混合物の品質不良、転圧不足	○	○	
その他	噴泥	ポンピング作用による路盤の浸食		◎	

〔注〕◎：原因として特に可能性の大きいもの ○：原因として可能性のあるもの

(舗装設計施工指針 p.40 より)

表-2.3 路面に見られるコンクリート舗装の破損

破損の種類		主な原因等	原因と考えられる層	
			路面	コンクリート版以下
ひび割れ	隅角部ひび割れ	路床・路盤の支持力不足、目地構造・機能の不完全、コンクリート版厚の不足、地盤の不等沈下、コンクリートの品質不良等		◎
	横断方向ひび割れ			◎
	縦断方向ひび割れ			◎
	亀甲状ひび割れ			◎
	構造物付近のひび割れ	構造物と路盤との不等沈下、構造物による応力集中		◎
	初期ひび割れ	施工時における異常乾燥、打設後コンクリートの急激な温度低下	○	○
平坦性の低下	摩耗わだち	ラベリング	◎	
	平坦性	縦断方向の凹凸	○	○
	段差	版と版の段差		◎
		版とアスファルト舗装との段差	ダウエルバー・タイバーの機能の不完全、ポンピング現象、路床・路盤の転圧不足、地盤の不等沈下	○
	構造物付近の段差		◎	
浸透水量の低下	滞水、水はね	空隙詰まり（ポーラスコンクリート）	◎	
すべり抵抗値の低下	ポリッシング	摩耗、粗面仕上げ面の摩損、軟質骨材の使用	◎	
騒音値の増加	騒音の増加	路面性状の悪化	○	○
目地部の破損	目地材の破損	目地版の老化、注入目地材のはみ出し、老化・硬化・軟化・脱落ガスキットの老化・変形・剥脱飛散等	◎	
	目地縁部の破損	目地構造・機能の不全	○	○
その他	はがれ（スケーリング）	凍結融解作用、コンクリートの施工不良、締め固め不足	◎	
	穴あき	コンクリート中に混入した木材等の不良材料の混入、コンクリートの品質不良	◎	
	座掘（ブローアップ、クラッキング）	目地構造・機能の不全		◎
	版の持ち上がり	凍上抑制層厚さの不足		◎
	路盤のエロージョン	ポンピング作用による路盤の浸食		◎

〔注〕◎：原因として特に可能性の大きいもの ○：原因として可能性のあるもの

（舗装設計施工指針 p.41 より）

表-2.4 代表的な調査方法

非破壊調査	開削調査
<p>広範囲の舗装を開削せずに調査できるので、舗装構造の性能の変化を経済的に調査する場合などに適しており、次のようなものがある。</p> <p>①たわみ測定による方法 ②弾性波による伝播速度測定による方法 ③地中レーダによる方法</p>	<p>舗装構造の状況を部分的に詳細に調査するのに適している。舗装構成層の変形状況や深さ方向のひび割れ状況を観察・測定したり、路床・路盤の支持力を直接測定した入りする。</p>

## 1) 簡易 FWD 調査（破損規模の分類）

簡易 FWD 調査は、FWD 調査およびアスコン層厚確認調査を実施し、舗装の破損規模の分類を目的に行う。

簡易 FWD 調査における詳細については、『舗装構造調査(FWD 調査)の手引き』を参照する。

アスコン層厚確認調査は、既設アスコン層のアスコン層厚さを確認する調査であり、舗装台帳等の既存資料で確認できる場合については既存資料を用いてもよい。アスコン層の厚さが不明な場合については、供試体を採取し確認するものとする。箇所数については、1 箇所/区間を標準とするが、調査区間内におけるアスコン層の厚さにバラツキが想定される場合には協議により決定する。

## 2) 詳細 FWD 調査（修繕工法の検討）

詳細 FWD 調査は、簡易 FWD 調査等の結果をうけて既設舗装構造の評価および修繕工法の検討に資することを目的に行う。

詳細 FWD 調査における詳細については、『舗装構造調査(FWD 調査)の手引き』を参照する。

舗装構造は路面の破壊状況、支持力などで評価する。評価方法には路面の破損状況に基づく残存等値換算厚、FWD などたわみ測定装置で測定される表面たわみなどの指標を用いて行う方法などがある。

## II-5. 結果の記録

調査結果は既設舗装の設計条件、補修履歴などとともに、路面と舗装構造における性能の確認、将来的な性能の予測などに用いるほか、工事箇所の選定、優先順位付け、工法の選択、実施時期などといった維持、修繕計画の立案に反映する。

なお、メンテナンスサイクルを運用する上で貴重な情報となるものであり、当該舗装が供用されている期間は保存するとともに、基本諸元等の項目も含め新たな情報が得られる都度、追記あるいは更新・蓄積することが望ましい。

修繕履歴の記録については、『舗装台帳記入の手引き』を参照する。

### Ⅲ. 舗装維持修繕工法編

#### Ⅲ-1. 維持・修繕の計画

既設舗装の性能が、設定した値を下回っている場合や近い将来下回ることが予想される場合などには、舗装の維持、修繕を計画する。

#### Ⅲ-2. 舗装の維持

舗装の維持とは、計画的に反復して行う手入れまたは軽度な修理で、既設舗装の機能を特に高めない範囲の修理をいう。維持の対象は主に路面または表層で、日常的な維持と予防的維持とがある。

##### 1) 日常的な維持

日常的な維持は巡回パトロールでの目視観察結果や、道路利用者、沿道住民からの情報などにもとづき変状が現れた箇所に対して行う。一般に行われる日常的な維持および工法の例を表-3.1に示す。

表-3.1 日常的な維持および工法の例

維持の種類			維持および工法の例
日常計画的・反復的に行う維持			路面の清掃など
局部的で軽度な修理	アスファルト舗装	ポットホール、ジョイントの開き、ひび割れなど	パッチング工法 シーリング工法
	コンクリート舗装	目地材の剥脱飛散、目地部やひび割れの角欠け、穴あきなど	パッチング工法 シーリング工法

(舗装設計施工指針 p.42 より)

##### 2) 予防的維持

予防的維持は、舗装の性能低下を遅延させることを目的として行う。すなわち、路面性状に大きな変状が現れる前に行うもので、その有効性は維持・補修までの期間の延長、舗装の供用性の向上、ライフサイクルコストの低減などにある。排水性舗装を供用した後、早い時期に機能回復作業を行うことも一種の予防的維持といえる。一般に行われる予防的維持工法を表-3.2に示す。

表-3.2 予防的維持工法の例

舗装の種類	破損の種類	予防的維持工法の例
アスファルト舗装	ひび割れ	シール材注入工法
	わだち掘れ	表面処理工法 薄層オーバーレイ工法
	平坦性の低下	
	すべり抵抗値の低下	
コンクリート舗装	ひび割れ、目地部の破損	シーリング工法
	平坦性の低下	表面処理工法 薄層オーバーレイ工法
	すべり抵抗値の低下	

(舗装設計施工指針 p.43 より)

### III-3. 舗装の修繕

舗装の修繕は路面の性能や舗装の性能が低下し、維持では不経済もしくは十分な回復効果が期待できない場合に実施する。主な破損の種類と修繕工法の例を表-3.3 に示す。これらの工法は破損の種類と程度に応じて適用する。また、必要に応じて複数の工法を組み合わせることもある。

表-3.3 主な破損の種類と修繕工法の例

舗装の種類	破損の種類	修繕工法の例
アスファルト舗装	ひび割れ	打換え工法、表層・基層打換え工法、切削オーバーレイ工法、オーバーレイ工法、路上再生路盤工法
	わだち掘れ	表層・基層打換え工法、切削オーバーレイ工法、オーバーレイ工法、路上再生路盤工法
	平坦性の低下	
	すべり抵抗値の低下	表層打ち換え工法、切削オーバーレイ工法、オーバーレイ工法、路上再生路盤工法
コンクリート舗装	ひび割れ、目地部の破損	打換え工法、オーバーレイ工法、切削オーバーレイ工法、局部打換え工法
	わだち掘れ	
	平坦性の低下	オーバーレイ工法、切削オーバーレイ工法、局部打換え工法
	段差	オーバーレイ工法
	すべり抵抗値の低下	オーバーレイ工法、切削オーバーレイ工法

〔注1〕 コンクリート舗装のオーバーレイ工法は、アスファルト混合物または薄層コンクリートにより行う。

〔注2〕 コンクリート舗装の切削オーバーレイ工法は、薄層コンクリートにより行う。

(舗装設計施工指針 p.44 より)

### Ⅲ-4. 補修時の設計条件

補修工法の選定、補修時の構造設計および材料の選択を行う際、適切な判断を下すため、破損状態の調査の他、必要に応じて支持力、舗装構成、舗装材料の性状、交通条件などの設計条件について把握を行う。

補修の構造設計条件で留意すべき事項は、次のとおりである。

#### 1) 設計期間

設計期間は、道路管理者が適宜定めるとなっているが、新潟市では、新潟市舗装マニュアルに準拠し 20 年を標準とする。

平成 13 年より前に建設された道路は、設計期間 10 年で建設されているが、新潟市における過去に建設された道路は概ね 1~2 cm の摩耗層を設置しており、現行の 20 年設計に対応する舗装厚を有している場合が多い。舗装修繕設計に際し、道路ストックの長寿命化の観点から、舗装の耐久性が小さくなる設計は望ましくないことから、設計期間は 20 年を原則とする。

#### 2) 交通条件

既設の舗装が現状の交通条件に対して適切な構造となっているか判断する必要がある。

補修を実施するにあたり、最新の交通センサス結果等を用いて現状の交通条件の確認を行う。なお、交通センサス結果が現状と著しく異なる場合やセンサス結果が無い場合は、交通量調査等を行い現状の交通条件把握に努めることが望ましい。

舗装の破損は、設定された疲労破壊輪数以上の繰り返し交通荷重あるいは過大な交通荷重が作用したために、発生する場合も多い。

構造破損が著しく早く発生した箇所では、過大な交通荷重の影響が考えられるので、車両重量を測定し、補修の設計における疲労破壊輪数を設定した方がよい場合がある。

#### 3) 設計 CBR

設計 CBR の設定に当たっては、既存の資料等も参考に、FWD 調査により得られた路床の支持力を推定する方法を利用する。

#### 4) 信頼性

信頼性の設定に当たっては、新潟市舗装マニュアルに準拠し交通量区分に応じて信頼度 50、75、90% を適用することとする。



## 5) 補修の制約条件

補修にあつては、以下に示すように新設と異なる設計上の制約を受ける場合がある。

- ① 路面の高さの制約
- ② 交通規制の制約
- ③ 地下埋設物の設置位置からの制約
- ④ 補修作業上の制約

(a) 修繕における計画  $T_A$ (等値換算厚)は 100%を基本とするが、設計条件の大幅な変化により舗装現状が、設計条件と乖離している場合は、設計期間や信頼性の見直しを行い計画  $T_A$  の再検討を行う。

(b) 路肩すり付けをしたうえでもなお縁石、防護柵、側溝等の道路構造物の嵩上げが必要となる場合は、下表とすることができる。なお、下表を適用する場合の設計期間は 20 年とする。

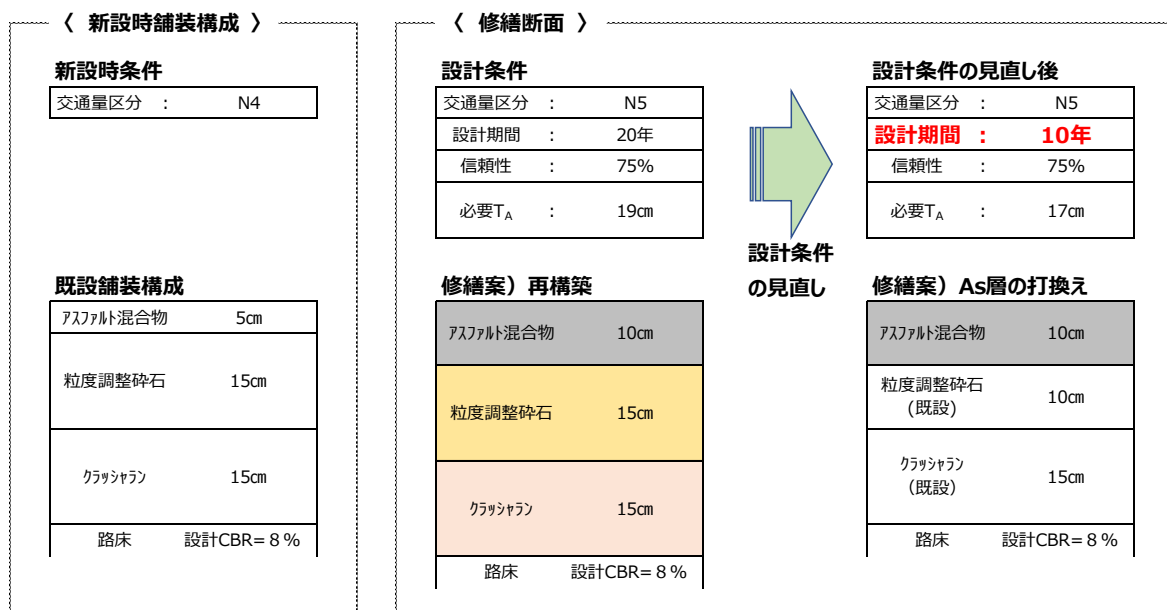
表-3.4 計画  $T_A$  (等値換算厚)

全面打換え	目標 $T_A$ の 100%以上
(切削)オーバーレイ	目標 $T_A$ の 80%以上 (上記(b)適用条件による)
路上表層再生工法	
部分打換え	

(設計要領〔道路編〕 p.8-115 より)

### 【設計期間や信頼性の見直し(例)】

- ・ 既設舗装構成が現状の設計条件と乖離（新設時に比べ交通量が増加）。
- ・ 制約条件として、嵩上げ対応が不可能。



### Ⅲ-5. 補修用材料

舗装の補修においては、破損状況や補修計画により、これらの目的にあった適切な材料を選定する。補修用材料には各種の材料があり、破損の原因、規模や緊急性の程度によって使い分ける。その場合、材料の特性を把握し、環境条件、施工条件にあった材料を選定する。補修に使用する材料例を表-3.5に示す。

表-3.5 補修に使用する材料例

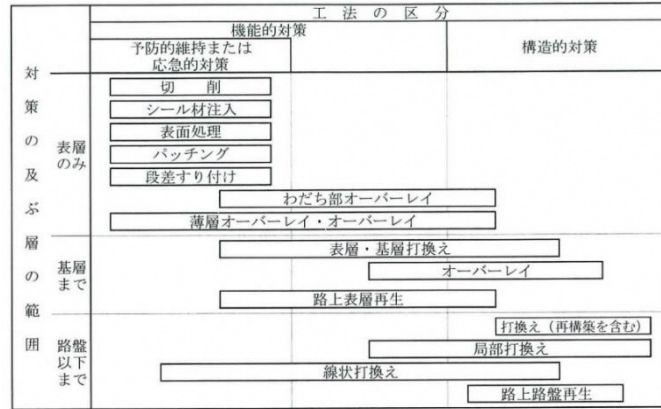
主たる用途	材 料 名
オーバーレイ、打換え	加熱アスファルト混合物 普通コンクリート 繊維補強コンクリート
局部打換え	加熱アスファルト混合物 超速硬コンクリート
パッチング	加熱アスファルト混合物 アスファルト乳剤系混合物 カットバックアスファルト系混合物 樹脂系混合物 セメント系混合物
シール材注入	加熱アスファルト系注入材 アスファルト乳剤系注入材 樹脂系注入材
表面処理	スラリーシール混合物 マイクロサーフェッシング混合物 樹脂系混合物 アスファルト乳剤
段差すり付け	加熱アスファルト混合物 アスファルト乳剤系混合物 樹脂系混合物
リフレクションクラック抑制、補強	マット ジオテキスタイル
路上表層再生	加熱アスファルト混合物 再生用添加剤
路上路盤再生	セメント アスファルト乳剤 フォームドアスファルト

(舗装設計施工指針p.235一部抜粋)

### III-6. アスファルト舗装の補修工法

#### III-6-1 補修工法の種類

アスファルト舗装の主な補修工法を図-3.1 に示す。また、破損状態と維持・修繕工法を表-3.6 に示す。



(舗装施工便覧 p.273 より)

図-3.1 アスファルト舗装の主な補修工法

表-3.6 破損状態と維持・修繕工法

破損の状態		維持・修繕工法	維持					修繕				
			クラック補修	パッチング	切削	わだち掘れ	パッチング	表面処理	局部打換え	路上表層再生	オーバーレイ (レベリング)	切削 オーバーレイ
主として 路面性能に 関する破損	わだち	摩耗				○	○		○	○	○	
		流動			○		○		○		○	
	縦断方向の凸凹コルゲーション			○		○	○	○	○	○	○	
	ヘアークラック	○	○			○		○				
	剥離、老化		○			○	○	○	○	○	○	
	ポットホール		○				○					
	くぼみ		○				○					
構造物付近の凸凹		○					○					
主として 構造に 関する破損	亀甲状のひびわれ					○	○		○	○	○	
	線状のひびわれ	○	○			○	○	○	○	○	○	
	噴泥										○	

(設計要領〔道路編〕 p.8-109 より)

### Ⅲ-6-2 工法の選定

補修工法は、破損状態や設計条件等に応じた適切なものを選定しなければならない。破損の中でも特にわだち掘れとひび割れは、工法選定上、破損の程度に応じた工法選定が重要であることが多い。

工法選定においては次の点に留意する。

- ① 流動によるわだち掘れが大きい場合は、その原因となっている層を除去する表層・基層の打換え工法等を選定する。
- ② ひび割れの程度が大きい場合は路床、路盤が破損している可能性が高いので、打換え工法が望ましい。
- ③ 路面のたわみが大きい場合は路床、路盤などの調査を実施しその原因を把握した上で工法の選定を行う。
- ④ 補修の選定においては、舗装発生材を極力少なくする工法の選定や断面の設計を考慮する。

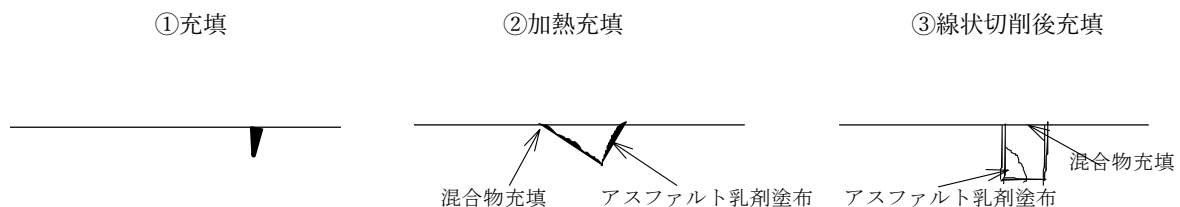
工法選定の条件は、以下に示す。

- (a) 破損の種類と原因
- (b) 破損の面的な規模
- (c) 補修の時期
- (d) 沿道条件
- (e) 交通条件
- (f) その他

### Ⅲ-6-3 主な補修工法の概要

#### 1) クラック補修

太い線状ひび割れ、またはコンクリート舗装上のアスファルト層にみられるリフレクションクラック箇所等に充填、加熱充填、線状切削後アスファルト混合物を充填する等の工法である。



(設計要領〔道路編〕p.8-111 一部抜粋)

図-3.2 クラック補修工法

## 2) パッチング

ポットホール、段差、局部的なひび割れ、くぼみ等修理部分に舗装材料を直接充填する工法であり、主として部分的、応急的に用いる。また、修理した部分が再破壊することもあるので、その場合は、直ちに修理を繰り返し行い、交通の障害にならないよう処置をする。

修理に用いる舗装材料には既設舗装材料と同様な材料を用いることが望ましい。したがって、一般的に用いられる工法は加熱混合式工法であるが、緊急の場合には常温混合式工法がある。ただし、緊急性が高く応急的な処置が必要な場合には、他の手近な材料を用いてもよい。

### ① 加熱混合式工法

加熱混合式工法による場合は、加熱アスファルト混合物を用いて施工するので、常温混合式工法に比較して既設舗装との付着がよく、耐久性や安定性に優れている。低温時期に施工する舗装の品質は混合物の温度に左右されるので、混合物の運搬には保温装置を装備した運搬車の使用や混合物をシートで覆う等、混合物の温度低下に配慮して施工する。

### ② 常温混合式工法

常温混合式工法による場合は、常温アスファルト混合物を用いて施工する。アスファルト混合物が常温で取り扱えるので施工は容易である。加熱混合物と比較し、初期の安定性や耐久性がやや劣るものの、緊急性を要する場合や、局部的・暫定的な場合に用いられている。材料には、アスファルト乳剤やカットバックアスファルト系があるが、このほか最近では樹脂系材料が多く用いられている。袋詰めにした常温混合物の保存期間は製造方法によって異なるが一般的には1~3ヶ月程度可能である。(2液混合式は約1年保存可能)

## 3) 切削 (こぶ取り)

構造物付近や路肩に発生する舗装の寄り等を、切削機を用いて削り取り、路面の平坦性を回復する工法である。

## 4) わだち部オーバーレイ (わだち掘れパッチング)

路面のわだち掘れ部分を連続的にオーバーレイ (パッチング) することにより、路面の平坦性を簡易に回復する方法である。

## 5) 表面処理

舗装表面に局部的なひび割れや変形 (わだち掘れ、縦断方向の凹凸、剥離、老化) 等の破損が生じた場合に、舗装面に平均 3.0 cm未滿の薄い封かん層を設けて路面の平坦性を回復する工法である。また、舗装の破損程度によっては、既設路面の凸部および不良個所 (流動等) を切削し、その後表面処理を行う場合もある。

## 6) 局部打換え

打換の形状は、一般的には道路の中心線に平行な線を一辺とする長方形にする。打換の面積が大きく、機械施工とする場合は、施工機械等の作業性から打換部分の幅は2.5m以上必要である。打換の舗装構成は、既設舗装構成と同程度とする。

## 7) 路上再生路盤工法

既設のアスファルト層と路盤を破碎混合して再生路盤とする工法で、混合添加剤としてはセメント、セメント・乳剤およびセメント・フォームドアスファルト等がある。詳細は「路上再生路盤工法技術指針（案）」によるが、概要を以下に示す。

### (i) 概 説

この工法は、下図のように破碎した既設アスファルト混合物を骨材として利用し、これに路上再生路盤用添加材料と既設粒状路盤材料等を現位置で混合し安定処理を行うというものであり、舗装廃材がほとんど発生しない、施工速度が早い、一般交通および沿道住民への影響が少ない等の利点がある。また、この工法は交通量があまり多くなく、比較的薄い舗装の箇所を対象に適用される場合が多い。

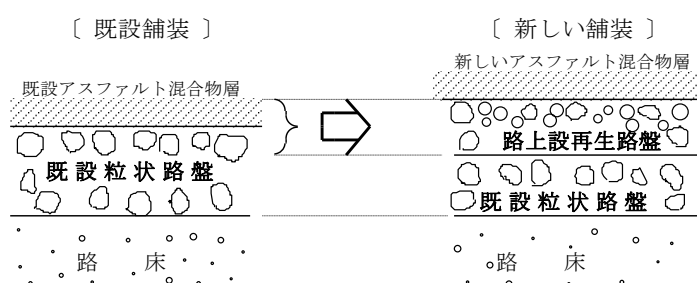


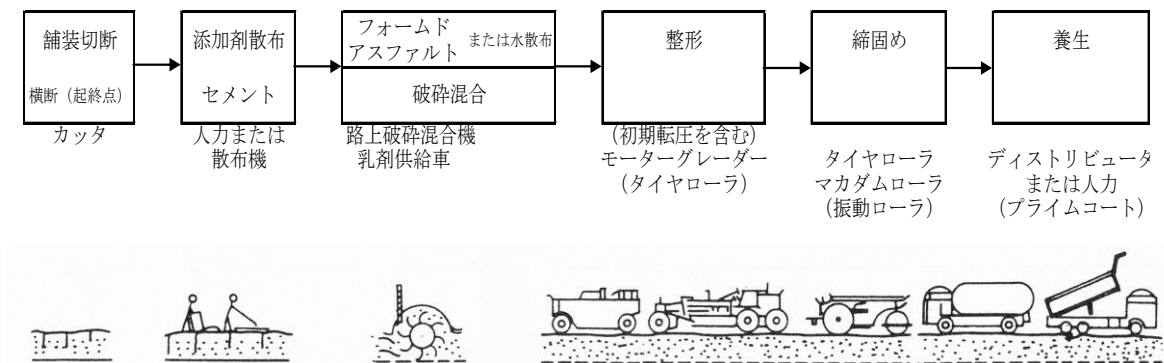
図-3.3 路上再生路盤工法での断面構成

この工法では既設アスファルト混合物を含む既設舗装の一部を、新しくつくる路上再生路盤の材料として利用するので、既設舗装ならびに路床については事前調査を行い、その性状を十分把握しておく必要がある。

また、設計に当たっては、既設アスファルト混合物の破碎混合を十分行うことができ、所要の品質を備えた路上再生路盤の施工が行えるよう、現場条件、施工機械の能力等についても留意する必要がある。

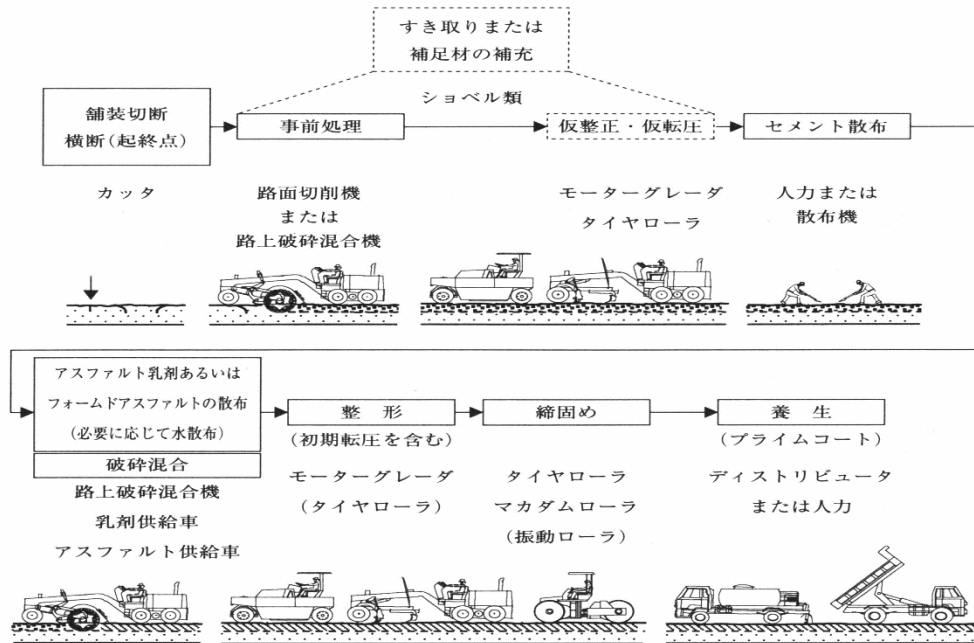
〔注〕同一の設計を適用する区間の設定は、既設舗装の性状のばらつきを配慮した上で、均一な施工が可能な範囲で行うが、これを短区間で変えることは、施工を煩雑にし好ましくない。延長方向に少なくとも 200m の区間は変えなくてもよいような設計を行うのが望ましい。

(ii) 施工手順



〔注〕 振動ローラは、処理厚が厚い（20 cm以上）場合に用いる

図-3.4 標準的な施工手順



〔注1〕 路面切削機による予備破碎の場合には、仮整形仮転圧をとみなわない。

〔注2〕            は必要のある場合に行う。

〔注3〕 振動ローラは、処理厚が厚い（20 cm以上）場合に用いる。

(舗装再生便覧 p.87 より)

図-3.5 予備破碎のある場合の施工手順

## 8) 路上表層再生工法

舗装の表面におこる変形（わだち掘れ、縦断方向の凹凸、老化）を現位置で再生補修する工法である。工法には、リミックス、リペーブがあり詳細は「舗装再生便覧」によるが、概要を以下に示す。

### (i) 工法の特徴

この工法は、既設表層の路面性状や混合物の品質の改善を目的として、現位置において加熱、かきほぐし、混合（攪拌）、敷きならし、締め固め等の作業を連続的に行い、新しい表層として再生する工法であり、以下のような特徴を有する。

- ① 既設表層混合物を現位置で再生利用するため、現場から搬出される舗装発生材を減らすことができる。
- ② 既設表層混合物を再生利用するため、新たなアスファルト混合物などの使用量を節約できる。
- ③ 専用機械を用いた機械化施工となるので、小規模工事や連続した作業帯の確保が難しいような箇所には適していない。
- ④ 既設表層を対象とした工法であり、基層以下にまで破損の及んでいるような箇所には原則として適用できない。
- ⑤ この工法は、路上において既設舗装を加熱するため、特に気温の影響を受けやすく、寒冷期の施工には適していない。

### (ii) 施工方式

施工方式には、リミックス方式とリペーブ方式とがある。リミックス方式は、既設表層混合物の粒度やアスファルト量、旧アスファルトの針入度等を総合的に改善する場合などに用いる施工方法で、加熱、かきほぐした既設表層混合物に必要な応じて再生用添加材料を加え、これと新規アスファルト混合物や再生アスファルト混合物などの新たなアスファルト混合物とを混合して敷きならし、締め固める方法である。

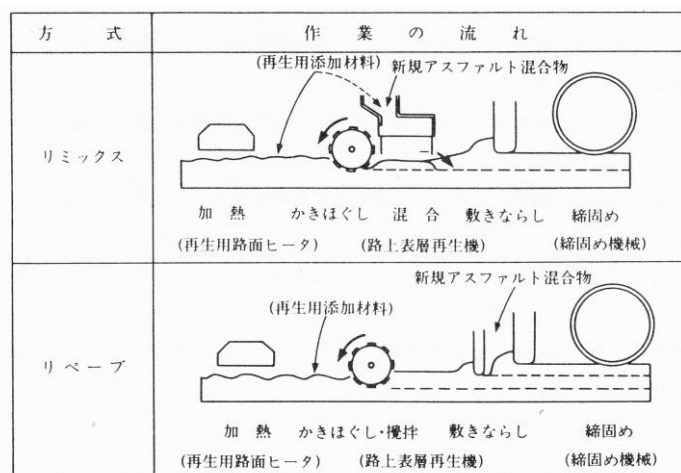
一方、リペーブ方式は、既設表層混合物の品質を特に改善する必要のない場合や、品質の軽微な改善で十分な場合などに用いることができる施工方式で、加熱、かきほぐした既設表層混合物に必要な応じて再生用添加物材料を加えて攪拌し、敷きならしたうえ、その上部に新規アスファルト混合物を敷きならして、これらを同時に締め固める方法である。

リミックス方式およびリペーブ方式の作業の流れを表-3.7 に、両方式の比較を表-3.8 に各々示す。

〔注〕この工法には、リミックス方式、リペーブ方式のほかに、新規アスファルト混合物や再生用添加材料を一切用いずに既設表層混合物を再生するリフォーム方式があるが、この方式では路面性状の改善は行えるが、適切な品質の確保を行いつらいので、一般的には使用しない。



表-3.7 各方式の作業の流れ



(舗装再生便覧 p.93 より)

〔注〕リミックス方式には上記のほかに、再生用添加材料を単独で用いて既設表層混合物の品質改善を図る方法もあるが、まだその施工例は少ない。一方、新規アスファルト混合物を加えれば再生表層混合物の品質の均一化や改善が容易であり、給熱効果により施工性が良くなることから、「舗装再生便覧」ではリミックス方式に新規アスファルト混合物を使用することを原則としている。

表-3.8 リミックス方式およびリペーブ方式の長所・短所

リミックス方式	長所	粒度、アスファルト量および旧アスファルト針入度の調整ができこれらによる総合的な品質改善が可能である。再生した層は、全厚均一な断面として仕上げられる。
	短所	既設路面に大きなパッチングが存在するような箇所では、粒度や骨材の違いが表面に現れることがある。
リペーブ方式	長所	既設表層混合物が小区間で変化しても、最上層に新規アスファルト混合物を用いているため、常に、一定の外観を確保することができる。
	短所	再生用添加材料の使用により旧アスファルト針入度の改善等を行えるが、粒度、アスファルト量の調整をともなう品質改善は困難である。薄い2層を同時に転圧して1層として仕上げるため、上層が摩耗した場合、比較的早い時期に下層が露呈し色むらが出ることもある。

(設計要領〔道路編〕 p.115 より)

### (iii) 工法の適用

路上表層再生工法の適否の判定は、既設舗装の破損状態および施工予定箇所の路面の状況などを勘案して決定する。

#### ① 既設舗装の路面性状などに係わる適用条件

この工法は破損が基層以下にまで及んでいないアスファルト舗装の表層のみを対象とした維持修繕に用いるものとし、既設表層混合物が所定の品質に再生できる場合に適用する。

施工方式の選択は事前調査結果にもとづいて行うが、選択にあたっては表-3.9 に示す適用条件を参考にするとよい。

#### ② 路線状況に係わる適用条件

この工法は大型の専用機械を用い、施工時の機械編成延長も 50～100m と長くなるの

で、適用現場は以下の条件を満たしていることが望ましい。

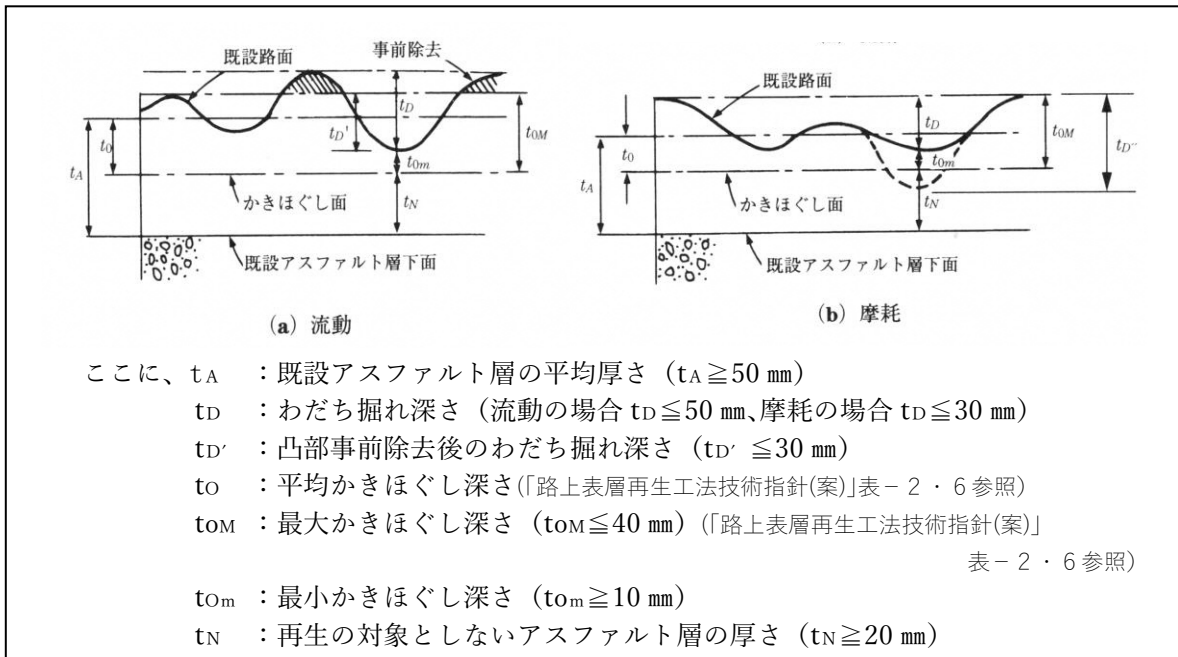
(a) 経済性、施工性の両面において十分な工事規模を有すること。

(b) 交通の切り回し、または迂回路の確保が可能であること。一連の編成機械の通過時間は約 60～90 分間を要し、これに養生を加えた時間は施工箇所の交通遮断が必要となる。

表-3.9 既設舗装の路面性状などに係わる適用条件

項目	適用条件	適用上の留意点
既設アスファルト層の平均厚さ(mm)	50以上	・再生の対象としないアスファルト層の厚さを、20mm以上確保する。
わだち掘れ深さ	流動(mm)	・リペーブ方式は流動によるわだち掘れ30mmを適用上限とする。 ・流動によるわだち掘れが30mmを越える箇所にリミックス方式を適用する場合には、切削等によって事前に凸部を除去しておく。
	摩耗(mm)	・リペーブ方式は、既設アスファルト混合物の品質が所要の品質を満足している場合に限り、必要に応じて部分的な事前切削やレベリングを行い、仕上転圧をかならず行うなど横断的に転圧ムラが生じないように施工することを条件に、摩耗によるわだち掘れ深さ70mmまで適用してもよい。
旧アスファルトの針入度(1/10mm)	20以上	・リペーブ方式は針入度30を適用下限とする。

(舗装設計施工指針 p.285 抜粋)



(舗装設計施工指針 p.286 より)

図-3.6 適用可能な断面

## 9) オーバーレイ

オーバーレイ工法は表面処理に類似した工法であるが、表面処理と根本的に異なる点は、表面処理の場合は舗装の表面を回復させ、水の浸透に対して封かんをする応急的な修理であるのに対して、オーバーレイは舗装自体を回復、強化する事を目的としている点である。一般にオーバーレイは最低 3.0 cm以上の厚さを確保する。

オーバーレイ工法にはオーバーレイ、レベリングオーバーレイ、切削オーバーレイがあり、それぞれの特徴は次の通りである。

### (i) オーバーレイ

わだち掘れが浅い場合、ひび割れが少ない場合、沿道現況から嵩上げが可能な場合に適する工法である。なお、交差点や重交通区間は、表層系混合物が厚くなることにより流動の恐れがあるので切削オーバーレイが望ましい。

### (ii) レベリングオーバーレイ

わだち掘れが比較的深くなると一層施工のオーバーレイでは平たんな仕上がりが望めない。そのため、わだち掘れ部分にレベリングを行い、その後全面にオーバーレイを行う工法である。

また、レベリングの平均厚さは混合物の骨材最大粒径の 2 倍以上とし、2 倍未満の厚さの場合は切削工をとり入れる等の配慮が必要である。

### (iii) 切削オーバーレイ

切削オーバーレイは既設路面の凸部および不良箇所（流動、表層のひび割れ）の切削を行い、その後全面にオーバーレイを行う工法である。切削はわだち掘れやひび割れの最深部まで行うことが望ましい。

なお、既設舗装にひび割れが残留した場合リフレクションクラック発生の懸念があるため、必要に応じ対策を検討すること。

## 《 リフレクションクラック対策の一例 》

### SAMI 工法（じょく層工法）

ひび割れのある既設舗装上に、何らの処理も施さずそのままオーバーレイを施工した場合、比較的早い時期に既設舗装のクラックが新たに施工した表層上に発生すること（リフレクションクラック）が知られている。

SAMI (Stress Absorbing Membrane Interlayer) とは、新規オーバーレイ層へのリフレクションクラックの発生を抑制あるいは遅延させることを目的に、表層舗設に先だって既設舗装上に応力緩和層を構築するものである。なお、この工法で浸透式によるものは、一般的に褥層（じょくそう）工法と呼ばれている。

特徴は次に示すとおりである。

- ① 比較的薄層でリフレクションクラックの抑制効果が得られる。
- ② 不透水層が形成し、下層からの水分を遮断する。
- ③ 施工が比較的容易である。
- ④ 工事費が比較的安価である。
- ⑤ オーバーレイ時に SAMI を施すことで舗装寿命を延伸し、経済的である。

なお、工法の採用に当たっては、既設路面の平坦性や路面状況、支持力などを検討することが望ましい。

## 10) 全面打換え

舗装の破損が広範囲にわたって著しく、これまでの修繕工法では良好な路面を維持することができないと判断される場合には、路面打換えを行う。なお、市街地等で路面高さに制約をうける場合、工事期間の短縮が特に要求される場合、埋設位置が浅く埋設物の保全に特に注意が必要な場合には、路床上のすべての層に加熱アスファルト混合物を用いるフルデプスアスファルト舗装を行う場合がある。路面打換えは修繕工法のなかでも最も工費がかさむもので、工法の選定にあたっては特に慎重な検討を要する。

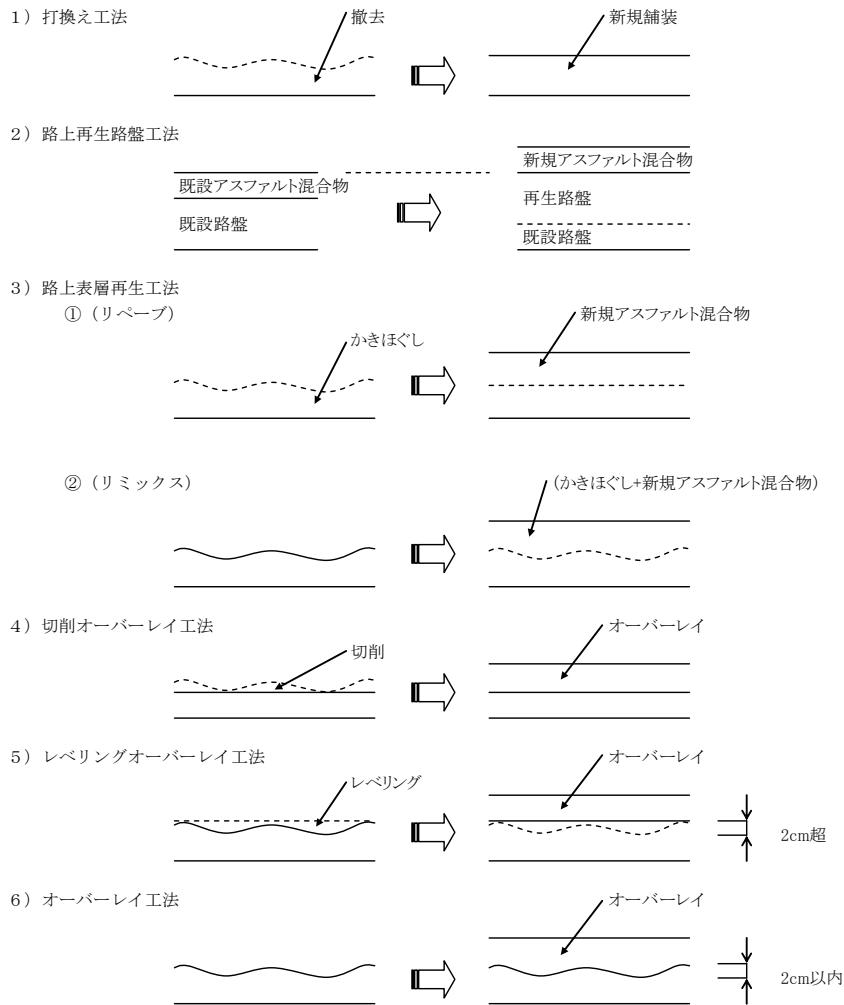
### Ⅲ-6-4 補修断面の設計

補修断面の設計は、既設舗装の舗装構造および破損状態、補修時の設計条件、既設舗装の残存  $T_A$  ( $T_{A0}$ ) を把握し行う。また、現地条件や経済性・施工性も十分考慮し最適な補修断面を決定する。

#### 1) 設計が必要な工法

補修断面の設計が必要な工法は以下のとおりである。また、標準的補修断面例は図-3.7 に示す通りである。

- ① 打換え工法
- ② 局部打換え工法
- ③ 路上再生路盤工法
- ④ 表層・基層打換え工法
- ⑤ オーバーレイ工法



〔注1〕 3)～6)の工法は部分打換え工と併用して実施される場合がある。

〔注2〕 路面の設計高さによっては部分的な切削、レベリングを併用したオーバーレイ工が実施される場合が多い。

〔注3〕 切削オーバーレイはわだち掘れ・ひび割れ深さに応じて、切削厚さを検討する。

図-3.7 標準補修断面図

## 2) 既設舗装の舗装構造および破損状態

舗装台帳等もしくは開削調査により既設舗装の舗装構造を把握するとともに、既設舗装の破損状態を把握する。

## 3) 補修時の設計条件

交通条件(舗装計画交通量)や設計 CBR、補修時の制約条件について把握および設定を行う。

## 4) 残存等値換算厚( $T_{A0}$ )

残存等値換算厚( $T_{A0}$ )とは、舗装の破損状況に応じて在来の舗装の強度を表層・基層用加熱アスファルト混合物等値換算厚で評価したものである。 $T_{A0}$ の計算に用いる換算係数は表-3.10に示すとおりであり、この換算係数を各層の厚さに乗じてその合計により求める。オーバーレイ

の場合は既設舗装全厚の  $T_{A0}$  を求める。打換え、表層・基層打換え、局部打換え、路上再生路盤工法の場合は、打換えずに残す部分の  $T_{A0}$  を求める。

また、FWD 試験などによる表面たわみから残存等値換算厚を算出する方法もある。

表-3.10 残存等値換算厚 ( $T_{A0}$ ) の計算に用いる換算係数

	既設舗装の構成材料	各層の状態	係数	摘要
表・ 基層	加熱アスファルト混合物	破損の状態が軽度で中度の状態に進行するおそれのある場合	0.90	破損の状態が軽度に近い場合を最大値、重度に近い場合を最小値に考え、中間は破損の状況に応じて係数を定める。
		破損の状態が中度で重度の状態に進行するおそれのある場合	0.85 ~0.60	
		破損の状態が重度の場合	0.50	
上 層 路 盤	加熱瀝青安定処理		0.80 ~0.40	新設時と同程度の強度と認められるものを最大値にとり、破損の状況に応じて係数を定める。
	セメント・瀝青安定処理		0.65 ~0.35	
	セメント安定処理		0.55 ~0.30	
	石灰安定処理		0.45 ~0.25	
	水硬性粒度調整スラグ		0.55 ~0.30	
	粒度調整砕石		0.35 ~0.20	
下 層 路 盤	クラッシュラン、鉄鋼スラグ、砂など		0.25 ~0.15	
	セメント安定処理および石灰安定処理		0.25 ~0.15	
	セメントコンクリート版	破損の状態が軽度または中度の場合	0.90	
破損の状態が重度の場合		0.85 ~0.50		

〔注〕 舗装破損の状態の判断

軽度：ほぼ完全な供用性を有しており、当面の補修は不要であるもの。

(おおむねひび割れ率が 15% 以下のもの)

中度：ほぼ完全な供用性を有しているが、局部的・機能的な補修が必要なもの

(おおむねひび割れ率が 15~35% のもの)

重度：オーバーレイあるいはそれ以上の大規模な補修が必要であるもの。

(おおむねひび割れ率が 35% 以上)

(舗装設計施工指針 p.83 より)

## 5) 補修断面の決定

「『新潟市舗装マニュアル』 3-5 アスファルト舗装の構造設計」の舗装厚さの設計方法に準じて補修断面の表層・基層用加熱アスファルト混合物等値換算厚 ( $T_A$ ) を求め、式-3.1 により補修に必要な等値換算厚 ( $t$ ) を求める。

$$\text{補修に必要な等値換算厚 } t \text{ (cm)} = T_A - T_{A0} \quad \text{式-3.1}$$

ここに、  $T_A$  : 等値換算厚 (cm)

$T_{A0}$  : 残存等値換算厚 (cm)

オーバーレイ、表層・基層打換えの場合は  $t$  の値がそのまま施工厚となるが、打換え、局部打換え、路上再生路盤工法の場合は  $t$  の値を各層に適切に分配し、「『新潟市舗装マニュアル』 3-5 アスファルト舗装の構造設計 表-3・1 8」に示す等値換算係数で割り戻し必要な各層厚を求める。

### Ⅲ-7. コンクリート舗装の補修工法

#### Ⅲ-7-1 概 説

コンクリート舗装の破損には、舗装強度の低下に起因せず主にコンクリート版の表面や目地部に破損が生じる機能的な破損と、舗装強度低下に起因しコンクリート版底面や路盤まで及ぶ構造的な破損に大別される。

コンクリート舗装の一般的な破損の状態と維持・修繕工法は表-3.11 に示すとおりである。

表-3.11 破損状態と維持・修繕工法（コンクリート舗装）

破損の状態		維持・修繕工法						修 繕	
		シ ー リ ン グ	パ ッ チ ン グ	表 面 処 理	局 部 打 換 え	注 入 工 法	ブ ロ ー ア ッ プ の 処 理	オ ー バ ー レ イ	打 換 え
主として路面性能に関する破損	版底面に達しないひびわれ	○		○					
	構造物付近の凸凹および版段差	○	○			○		○	○
	縦断方向の凹凸		○	○		○		○	○
	ラベリング、ポリッシング、はがれ		○	○				○	
	目地縁部の破損	○	○						
	穴あき		○						
主として構造に関する破損	版底面に達するひびわれ		○	○	○	○		○	○
	ブローアップ						○		○
	クラッキング		○						○
	版の持ち上がり		○						○

〔注〕維持・修繕工法は、「舗装設計施工指針」、「舗装施工便覧」を参考とする。

（設計要領〔道路編〕p.8-120より）

### Ⅲ-7-2 主な補修工法の概要

#### 1) 目地およびひび割れ補修（注入等）

目地材が脱落したり老化等により破損した場合やコンクリート版にひび割れが発生した場合に、その目地やひび割れ箇所に注入目地材等を用いて充填する工法である。

なお定期的（2年に1回程度）に実施すると路盤への雨水等の浸水を防止することができ、舗装の破損の予防と破損の進行を防止する効果がある。

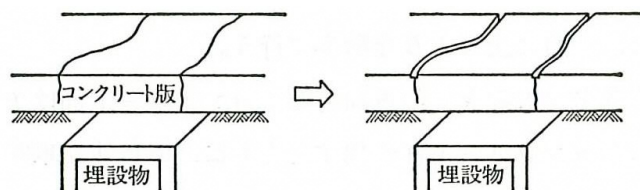
##### (i) 目地部への注入

- ① 目地材の注入については、「舗装施工便覧 第8章 8-4-7 目地の施工」を参照する。
- ② 目地縁部に角欠けが生じている場合で、角欠けの大きさが幅、深さとも 30 mm 以下程度で独立している場合には、ゆるんでいるコンクリート部を取り除いた後清掃し、注入目地材を注入する。

##### (ii) ひび割れ部への注入

ひび割れ部への注入は目地部への注入に準じて行う。また、ひび割れの原因が明らかな場合には、その原因を取り除く工法と組み合わせて施工すると効果がある。

- ① ひび割れ幅が 0.5 mm 以下程度の非進行性ひび割れの場合には、低粘性ラテックス、または低粘性エポキシ樹脂等を用いて注入する。
- ② 路盤に自動車荷重の伝達が期待できないようなひび割れ部については、路盤を安定させた後、修理する。修理方法は、「道路維持修繕要綱 II 各論編 第1章 1-3 セメントコンクリート舗装」に示す方法に準じる。
- ③ 横断構造物や埋設物付近に生じたひび割れは、図-3.8 に示すようにひび割れに沿って目地溝を設け注入目地材を注入する。



(道路維持修繕要綱 p.97 より)

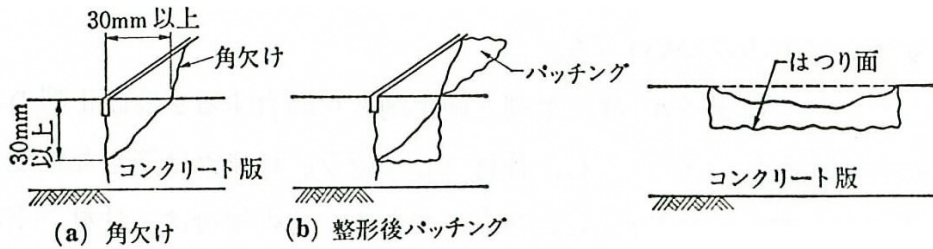
図-3.8 構造上のひび割れ



## 2) パッチング

目地縁部または段差、縦断方向の凹凸、ラベリング、スケーリング、穴あき、亀甲状のひび割れ、クラッキングなどを充填する応用範囲の広い工法である。(図-3.9～図-3.11 参照)

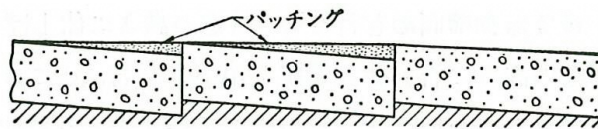
コンクリート舗装の補修ではコンクリート、アスファルト、樹脂系の3種類の結合材がある。補修材料は総合的に判断するべきものであり、そのときの経済性だけでアスファルト補修とすべきではない。コンクリート舗装は適切な維持管理をすることで長期にわたって使用できるものであるため、コンクリート版の損傷原因をしっかりと調査した上で、適切に対処すること。



(道路維持修繕要綱 p.99 より)

図-3.9 目地縁部の角欠けのパッチング

図-3.10 穴あき部のパッチング



(道路維持修繕要綱 p.100 より)

図-3.11 段差のパッチング

### (i) セメント系材料によるパッチング

取り扱いが容易で任意の強度を出すことができるので、コンクリート版の修理用材料として最も好ましい材料であるが、すりつけが難しいこと、養生期間が必要なこと等の短所もある。

### (ii) アスファルト系材料によるパッチング

破損した部分を取り除き、パッチングする面をよく清掃する。また、パッチング面にはタックコート用の瀝青材料を用いて、ていねいに塗布する。目地部またはひび割れ部で段差が生じた場合には、アスファルト混合物ですりつける。また、コンクリート版とアスファルト舗装との段差、コンクリート版と路肩との段差も、この工法によって修理するとよい。コンクリート版とアスファルト舗装との間にひらきが生じている場合は、注入目地材を注入したうえでパッチングを行う。

### (iii) 樹脂系材料によるパッチング

樹脂系材料は養生期間が比較的短いので、パッチング材料に適しているが、工費のかさむ工法である。

### 3) 表面処理

舗装の表面に局所的な亀甲状のひび割れ、ラベリング、ポリッシング、スケーリング等の破損が生じた場合に、版表面に薄層舗装を設ける工法である。一般にパッチングの施工に準じる。

### 4) 局部打換え

隅角的、横断方向などに版全深に達するひび割れが発生し、荷重伝達が期待できない場合に、版または、路盤を含めて局所的に打換える工法である。局部的打換えの施工にあたっては、破損の原因を取り除いた後施工することが重要であり、詳細については「道路維持修繕要綱 各論編 第1章 1-3 セメントコンクリート舗装」を参照する。

### 5) ブローアップ処理

ブローアップが生じた場合には、交通傷害を取り除く応急処理を行い、その後本格的に打換えを行う。ブローアップが一部に発生した場合には、他の部分にも発生するおそれがあるので、応急処理と合わせて目地の点検を行う必要がある。

ブローアップの程度が軽微な場合には、持ち上がったコンクリート版の目地から 50~60 cm 離れた位置に目地と平行にカッターを入れ、その部分を取壊し取り除く。取り除いた部分は応急的に碎石等で埋め、表面に加熱アスファルトまたは、常温アスファルト混合物で舗設しておき、コンクリート版が十分に落ち着いた時点でコンクリート版を打換える。

### 6) オーバーレイ

オーバーレイ工法を採用する場合は、コンクリート版の破損状況を十分に調査し、その程度により必要に応じて注入工法や、ひび割れ抑制工法等の組合わせを決定する。なお、オーバーレイは、アスファルト混合物によるオーバーレイと薄層のコンクリートオーバーレイがある。

### 7) 全面打換え

コンクリート版の破損がひどく、維持工法またはオーバーレイ工法で対処できない場合には打換えを行う。打換え工法にはコンクリート舗装によるものとアスファルト舗装によるものがあるが、いずれの工法によるかは打換え面積、路床・路盤の性質、交通状況等を考慮して決めるとよい。

トンネル内等特殊な場所では損傷したコンクリート版を取り除き、プレキャスト版舗装のプレキャスト RC 版等を敷設する工法がある。

打換えの舗装厚の設計及び施工は「舗装設計施工指針」による。

## Ⅲ-8. 各種の舗装の修繕

### Ⅲ-8-1 橋面舗装の補修

橋面舗装は、その路面状態が悪くなると走行上のみならず、橋の上部構造にも重大な影響を与えることとなるので点検を十分に行い異常の早期発見に努め、その原因を十分調査し適時に必要な処置をとることが特に重要である。

補修工法は一般道路部と同様のものを選定してよいが、橋面舗装の特性を勘案する必要がある。

#### 1) 路面状態の悪化による影響

- ① 橋面舗装は路面状態が悪くなると、走行上のみならず振動、騒音の増加や雨水の浸透により橋の上部構造の損傷にも影響を及ぼしやすくなる。
- ② 床版や伸縮装置などの上部構造が損傷した場合の対策は「道路橋補修便覧」を参照する。

#### 2) 破損の原因

橋面舗装は剛で不透水性の床版の上に直接設けたものであるため、一般道路と異なった原因で破損することも多い。以下に特徴的な原因を示す。

- ① 床版の種類によっては、たわみや振動の大きな箇所のある場合があり、そのような箇所では路面にひび割れやはがれの生じることがある。
- ② 排水性が悪い箇所においては雨水が浸透し、層間接着の不良、ひび割れ、ポットホールが生じやすい。
- ③ 舗装と伸縮装置の剛性の違いにより、継目部に段差が生じやすい。
- ④ 舗装に応力が集中しやすいため、表層・レベリング層の構成が悪いと路面に変形が生じやすい。

#### 3) 設計・施工上の留意点

- ① 補修後の舗装断面は、許容死荷重を超えるものであってはならない。
- ② 補修工法としては、維持においてパッチング、段差すりつけなど、修繕においては主として表層・基層打換え工法が用いられる。
- ③ 橋面舗装は水の影響によって破損が進行し易いので、クラックなどは早期にシールすることが望ましい。
- ④ 全層撤去する場合、床版を傷めない施工方法の採用が重要であり、特に鋼床版の場合にはリベットボルトなどの破損を防ぐため、上部を切削したあと残りの層をコンクリートブレーカなどで、はつるとよい。
- ⑤ 伸縮装置および橋梁取り付け部等の既設舗装材の撤去は、それらを傷めないようにコンクリートブレーカなどで、はつるとよい。
- ⑥ 床版から舗装を行う場合は新設と同様にして防水層から施工を行う。特に、鋼床版の場合には発錆状態を事前に調査しておくことが望ましい。

- ⑦ 表層の施工においては、特に路面排水に留意して仕上げを行う。
- ⑧ 橋梁部分は両側の余裕が一般に小さく、交通止めをした場合近くに迂回路のない場合が多いので、補修においては適切な交通対策をとる必要がある。

### Ⅲ-8-2 トンネル内舗装の補修

定期点検等によって異常を発見した場合には、軽微な破損であっても速やかに補修を実施しなければならない。また、破損の原因には一般道路部と同様のもののほか、漏水など特有の原因もあるので、原因を十分調査しトンネル内舗装に適した対策をとるものとする。

補修工法は一般道路部に準じて選定すればよいが、施工時の安全対策には十分配慮する。

#### 1) 破損の原因

トンネル内舗装の破損は、一般道路部における原因に加え次のような原因で生ずることがある。

- ① 路床が岩盤であるための路床厚さのバラツキや、中央排水管の埋設のための路盤厚さの不平等などに起因し、局部的あるいは特定位置に破損の生ずることがある。
- ② 漏水などの排水対策が不十分な場合、水の影響による破損を生じやすい。
- ③ 積雪地においては、冬期にタイヤチェーンなどの影響を直接受けるため、一般道路部よりも摩耗に基づく破損が生じやすい。

#### 2) 設計・施工上の留意点

- ① 補修後の舗装断面は、建築限界を確保できるものとする。
- ② 修繕における補修工法としては、通常、表層・基層打換え工法が用いられる。
- ③ トンネル内の照度の向上が必要な場合には、半たわみ性舗装や明色舗装を施すと効果的なことが多い。
- ④ 舗装の補修に合わせて、側溝等の排水施設の補修を行うことが望ましい。
- ⑤ 大型の路面切削機等作業高さの高い機械の利用にあたっては、トンネルの高さを考慮して選定を行う。
- ⑥ 作業箇所は比較的暗いので、十分な照明を行うとともに保安灯を適切に配置し、事故の防止に心掛ける。

### Ⅲ-8-3 その他の舗装の補修

特殊な機能、構造を持つ舗装の補修は、破損の原因を把握し、各々の舗装の条件や用途に応じて適切に行わなければならない。

#### 1) 半たわみ性舗装

半たわみ性舗装はひび割れやポットホールによる破損が多く、補修工法としては打換えや切削オーバーレイにより半たわみ性舗装部分を除去し新たに施工するものが通常である。

#### 2) グースアスファルト舗装

一般にグースアスファルトは橋面舗装のうちの鋼床版において基層のみ、あるいは基層と表層に用いられており、基層のみの場合には破損が表面に現われにくく、その原因の究明が難しいので十分に調査を行う。なお補修方法については「Ⅲ-8-1 橋面舗装の補修」を参照する。

#### 3) ロールドアスファルト舗装

ロールドアスファルト舗装はひび割れやポットホールによる破損が多い。  
補修工法としては打換えや切削オーバーレイが一般的である。

#### 4) 明色舗装および着色舗装

明色舗装および着色舗装には多くの工法があり、明色や着色の機能の低下や舗装としての破損の原因等を調査し、適切な対処方法を取らなければならない。

#### 5) 排水性舗装

排水性舗装は骨材の飛散や空隙詰まりや空隙つぶれによる機能低下がある。骨材の飛散、わだち掘れの場合には、切削オーバーレイ又はオーバーレイ工法による補修が一般的である。また、空隙つぶれによる機能低下は回復が不可能であることから、切削オーバーレイによる補修となる。空隙詰まりについては、機能回復機（路面洗浄車）が開発されており、供用後比較的早い段階から繰り返し定期的を実施することで効果が高いとされているが、路面の状況、実施回数等により機能回復量に差が見られる。

##### (i) 小規模補修

ポットホールや部分的な骨材飛散などの補修には、常温の乳剤系混合物（袋詰）やプラントミックスタイプの排水性舗装用アスファルト改質材が開発されていることから、施工規模等を検討して利用すると良い。なお、緊急の場合には、通常の表層混合物をパッチングする機会が多い。

##### (ii) 大規模補修

大規模補修する場合には、切削オーバーレイ工法またはオーバーレイ工法が一般的である。

(iii) 機能回復

排水性舗装は、長期的には空隙詰まりが避けられないことから、予防的な観点から定期的に機能回復機により作業することが望ましい。

6) すべり止め舗装

舗装のすべり抵抗を高める対策としては、混合物自体で対処する方法、路面に硬質骨材を散布接着させる方法、あるいは溝切りによる方法などがある。すべり抵抗機能が低下した場合には、再度同じ工法を用いるか、表層を除去してすべり抵抗を高めた混合物を採用するなどの補修を行うとよい。

7) フルデプスアスファルト舗装

フルデプスアスファルト舗装は、路床上のすべての層に加熱アスファルト混合物および瀝青安定処理路盤材を用いた舗装であり、ひび割れやわだち掘れ等の破損が多いので打換えあるいは切削オーバーレイによる補修工法が一般的である。

8) コンポジット舗装工法

この工法は、表層もしくは表層および基層にアスファルト混合物を用い、その直下の層にセメント系の舗装で構成されているので、わだち掘れやセメント系の舗装の目地部分からのリフレクションクラックによる破損が多い。したがって、補修工法としては通常のアスファルト舗装の工法に準じるとよいが、特に目地部分のリフレクションクラックには配慮する。

III-9. 調査結果の蓄積と活用

調査結果はデータベースに蓄積するなどして随時活用できるよう整理しておくことが重要である。舗装の性能の低下は、同じ舗装の構造であっても道路の状況と交通の状況により異なるため、個々の舗装のデータを蓄積し将来の性能の推移を予測することが重要である。類似の条件下にある舗装であれば、蓄積したデータを参考とすることも可能となる。

表-3.12 蓄積すべきデータの例

区 分	項 目
交通条件	大型車交通量、車両重量等
気象条件	気温、降水量等
供用性データ	路面の破損(ひび割れ、ポットホール等) 縦横断プロファイル(わだち掘れ、平たん性、IRI)
	<必要に応じて> すべり、浸透水量、騒音値、たわみ

(舗装設計施工指針p.45より)

## IV. 付 録

- 路面性状調査の手引き
- 舗装構造調査(FWD 調査)の手引き
- 舗装台帳記入の手引き

## V. 舗装に関する通達など

舗装に関する各種通達については、その都度新潟市ホームページ等により、最新版を確認すること。

「道路工事施行承認に係る承認基準」

「道路工事施工方法基準」

「道路占用工事路面復旧基準」

「道路占用工事における仮復旧箇所路面表示要領」

など