

# 道路舗装設計マニュアル（案）

平成30年1月

山口県土木建築部

# 目 次

まえがき	1
第1章 総 説	2
1-1 概 説	2
1-2 舗装の新設	4
1-2-1 概 要	4
1-2-2 ライフサイクルコスト	4
1-2-3 舗装の性能規定化	5
1-2-4 再生利用	9
1-3 舗装の維持修繕	10
1-3-1 概 要	10
1-3-2 維持管理水準	10
1-3-3 舗装の破損	12
1-3-4 路面の調査方法	14
1-3-5 破損原因の調査	19
1-3-6 維持修繕の計画	20
1-3-7 維持修繕工法の選定	20
第2章 舗装の設計	23
2-1 概 説	23
2-1-1 舗装の構成	23
2-1-2 排水施設	24
2-1-3 舗装設計の流れ	26
2-1-4 舗装種別の選択	27
2-1-5 路面設計と構造設計	27
2-2 路面設計	28
2-2-1 路面設計とは	28
2-2-2 路面への要求性能の整理	28
2-2-3 路面設計条件の設定	29
2-2-4 表層材料および表層厚の決定	31
2-3 アスファルト舗装の構造設計	36
2-3-1 設計方法と設計条件	36
2-3-2 設計諸条件の設定	37
2-3-3 路床の設計（設計 CBR）	40
2-3-4 構築路床	44
2-3-5 T <sub>A</sub> 法による構造設計	46
2-3-6 舗装構成の決定	46
2-3-7 アスファルト舗装の構造設計例	49
2-4 コンクリート舗装の構造設計	53
2-4-1 概説	53
2-4-2 設計方法と設計条件	53

2-4-3	設計諸条件の設定	55
2-4-4	路床の評価	56
2-4-5	路盤の設計	56
2-4-6	コンクリート版厚の設計	59
2-5	構築路床の設計	60
2-5-1	安定処理工法	60
2-5-2	置換工法	62
2-6	岩盤上の舗装	64
2-7	排水性および透水性舗装	66
2-7-1	排水性および透水性舗装の概要	66
2-7-2	排水性および透水性舗装の機能	66
2-7-3	排水性および透水性舗装の適用上の注意事項	66
2-7-4	排水性および透水性舗装の設計	68
2-8	歩道および自転車道等の舗装	71
2-8-1	歩道および自転車道等の性能	71
2-8-2	歩道および自転車道等の舗装設計	72
2-9	ブロック系舗装	75
2-9-1	車道におけるインターロッキングブロック舗装	75
2-9-2	歩道におけるインターロッキングブロック舗装	76
第3章	アスファルト舗装の維持修繕工法	77
3-1	概説	77
3-2	路面維持対策	79
3-2-1	概説	79
3-2-2	応急処置	79
3-2-3	表面処理	83
3-2-4	局部打換え	87
3-2-5	わだち掘れ対策	89
3-3	オーバーレイ	91
3-3-1	概説	91
3-3-2	工法の選定	91
3-3-3	調査・設計	94
3-3-4	レベリング	97
3-3-5	切削	99
3-3-6	事前処理	99
3-3-7	オーバーレイの路面設計	100
3-3-8	施工上の注意	100
3-4	打換え	103
3-4-1	概説	103
3-4-2	工法の選定	103
3-4-3	調査・設計	106
3-4-4	路上路盤再生工法	107
3-4-5	路上路盤安定処理工法	115

3-4-6	表層（路盤）はぎ取り打換え	118
3-5	軟弱路床対策	119
3-5-1	概説	119
3-5-2	工法の選定	121
3-5-3	調査・設計	122
3-5-4	路床安定処理工法	122
3-5-5	置換工法	127
3-5-6	しゃ断層	127
第4章	コンクリート舗装の維持修繕工法	128
4-1	概説	128
4-2	目地およびクラックへのシール	132
4-3	パッチング	132
4-4	局部打換え	133
4-5	注入工法	134
4-6	オーバーレイ	135
4-7	打換え	137
第5章	橋面舗装の維持修繕工法	138
5-1	概説	138
5-2	維持工法	140
5-3	修繕工法	141
5-4	床版防水工	142
第6章	舗装の設計例	147
6-1	車道舗装の設計例	147
6-1-1	新設舗装の設計例	147
6-1-2	オーバーレイによる補修の舗装設計例	153
6-1-3	打換えによる補修の舗装設計例	156
6-1-4	仮設道路の舗装設計例	158
6-1-5	車両乗入れ部の舗装設計例	159
6-2	路床の設計例	160
6-2-1	地点の CBR の設計例	160
6-2-2	区間の CBR の設計例	162
6-2-3	凍上抑制層の設計例	163
6-3	舗装設計計算シートの活用	163
	付録-1	特殊工法一覧表
	付録-2	各種舗装試験状況写真
	付録-3	舗装損傷状況事例
	付録-4	用語の説明
	付録-5	道路構造令における道路区分
	付録-6	路線の舗装補修計画に基づくライフサイクルコストの算定事例
	付録-7	構築路床の設計（凍上抑制層）

《使用に関する留意事項》

- 舗装材の記載については、特記のない限り、新材と再生材の区別を行っていない。  
(再生材については各種基準に従い積極的な利用を図ること。)
- 橋梁部の新設舗装については、「橋梁設計マニュアル」等を参照のこと。
- マニュアル記載内容に関し参考図書、通達等が改訂された場合には適宜対応のこと。

(内容に関する問い合わせ先)

[新設舗装に関すること] 山口県土木建築部道路建設課建設班 (交通環境G)

TEL : 083-933-3705 FAX : 083-933-3719

E-mail : a18300@pref.yamaguchi.lg.jp

[維持修繕に関すること] 山口県土木建築部道路整備課整備班 (維持G)

TEL : 083-933-3686 FAX : 083-933-3689

E-mail : a18200@pref.yamaguchi.lg.jp

# ま え が き

道路舗装設計マニュアルは、平成元年に初版が発行されてから、幾度かの改訂を経て現在に至るまで、山口県における舗装の参考書として、発注者・設計者・施工者においてさまざまな形で活用されています。

しかしながら、近年の舗装技術の進歩により、機能性・耐久性に優れた材料や施工性に優れた工法が開発され、また、景観・環境への配慮や資源の再生化の促進などの面においても実用レベルでの実績が多数報告されています。

こうした中、平成13年に「舗装の構造に関する技術基準」が施行され、舗装の性能規定化に向けて、設計や施工の自由度が高く、技術革新やコスト縮減が図りやすい仕組みとなってきました。とはいえ、性能規定化に関する課題はまだ多く、従前の仕様規定により運用せざるを得ない場面も多く残っています。こうした過渡期において、舗装に関する指針・便覧等も平成18年に改訂され、山口県の道路舗装設計マニュアルもこうした改訂を踏まえ、随時、見直しを行ってきたところですが、舗装をはじめ道路施設の老朽化が進む中、より一層のライフサイクルコストの縮減や維持管理費の平準化を図ることが求められているところです。しかしながら、舗装の設計期間については、道路交通や沿道環境に及ぼす舗装工事の影響、舗装のライフサイクルコスト等を総合的に勘案して、道路管理者が適宜設定することになっており、具体的な検討手法が示されておらず、弾力的な運用が難しい状況でした。

また、コンクリート舗装については、平成28年3月に「コンクリート舗装ガイドブック2016」が発刊されており、今後、コンクリート舗装の積極的活用を図っていく観点からも、設計にあたっての基本的事項について整合を図る必要が生じています。

このような背景から、この度、「山口県道路舗装設計マニュアル」のうち、舗装新設編について内容の拡充を行いました。今回の改定では、従来の設計方法を基本としながらも、具体的な検討を行い易いよう、最新の知見や計算事例を取り入れています。特に、舗装のライフサイクルコスト、コンクリート舗装の設計などについて内容を充実させました。

当マニュアルは、舗装の基本的な設計が円滑に行われるよう各指針・便覧の要点を抽出し、掲載していますので、山口県の舗装整備事業の円滑な推進にご活用ください。

## 《舗装設計マニュアルの変遷》

- 舗装設計マニュアル初版 ……………平成 元年 6月
- 舗装設計マニュアル改訂版 ……………平成 7年 8月
- 舗装設計マニュアル改訂版〔舗装新設編〕 ……………平成 20年 6月
- 舗装設計マニュアル改訂版〔全編改訂〕 ……………平成 22年 3月
- 舗装設計マニュアル改訂版〔舗装新設編〕 ……………平成 30年 1月

# 第1章 総説

## 1-1 概説

道路は、最も基本的な社会資本であり、国民の日常生活や地域の活力を支える根本的な社会基盤である。このうち舗装は、道路の表面を形成する重要な部分であり、特に近年は、円滑な交通の確保や安全で快適な交通機能に加えて、豊かで潤いのある生活空間の提供、循環型社会の形成、地球環境の保全など多様な機能が求められている。

また、近年の技術の多様化に対応すべく、舗装においても性能規定化等により設計の自由度が増し、道路管理者の的確な判断が求められてきているところである。

道路管理者は、これらの社会的要請に対して的確な道路建設および適切な維持管理を行う必要がある。特に、舗装は供用後において常に過酷な環境にさらされることから、確実に劣化し供用性が低下する。このため、新設から維持管理まで一連のものとして考え、耐用期間に応じて長期的に経済的な工法の選定を行い、良好な状態の保持に努めなければならない。

本書では、第1章に舗装の新設から維持管理をまでを含めた基本的な考え方を、第2章に舗装の基本的な設計方法を、第3章から第5章には維持修繕工法の詳細な技術基準等を、さらに第6章に代表的な設計事例をとりまとめ、担当者の実務に役立つよう配慮している。本県の実状に合った標準的な技術基準や工法選定の基準を示しているため、本書の主旨を十分理解の上、各種基準書等を適用されたい。

表-1.1.1 に、本書の作成にあたり参考とした舗装に関する技術図書を示す。本書に述べていない個々の詳細についてはこれらの図書を参照されたい。

表-1.1.1 参考図書一覧表

参考図書名	発行年	発行所
アスファルト舗装工事共通仕様書	平成 4 年 12 月	(公社)日本道路協会
舗装調査・試験法便覧	平成 19 年 6 月	(公社)日本道路協会
舗装の構造に関する技術基準・同解説	平成 13 年 9 月	(公社)日本道路協会
舗装設計施工指針	平成 18 年 2 月	(公社)日本道路協会
舗装設計便覧	平成 18 年 2 月	(公社)日本道路協会
舗装施工便覧	平成 18 年 2 月	(公社)日本道路協会
舗装再生便覧	平成 22 年 3 月	(公社)日本道路協会
舗装性能評価法	平成 25 年 4 月	(公社)日本道路協会
舗装性能評価法 別冊	平成 20 年 3 月	(公社)日本道路協会
道路維持修繕要綱	昭和 53 年 7 月	(公社)日本道路協会
道路橋床版防水便覧	平成 19 年 3 月	(公社)日本道路協会
環境改善を目指した舗装技術(2004年度版)	平成 17 年 3 月	(公社)日本道路協会
透水性舗装ガイドブック 2007	平成 19 年 3 月	(公社)日本道路協会
アスファルト混合所便覧	平成 8 年 10 月	(公社)日本道路協会
道路土工要綱	平成 21 年 7 月	(公社)日本道路協会
道路構造令の解説と運用	平成 27 年 6 月	(公社)日本道路協会
道路の移動等円滑化整備ガイドライン	平成 23 年 8 月	(一財)国土技術研究センター
転圧コンクリート舗装技術指針(案)	平成 2 年 10 月	(公社)日本道路協会
コンクリート舗装ガイドブック 2016	平成 28 年 3 月	(公社)日本道路協会
コンクリート舗装に関する技術資料	平成 21 年 8 月	(公社)日本道路協会
車道用ポーラスコンクリート 舗装設計施工技術資料	平成 19 年 10 月	(社)セメント協会
インターロッキングブロック舗装設計施工要領	平成 29 年 3 月	(一社)インターロッキングブロック舗装技術協会

※発行所は平成 29 年 3 月時点での名称



## 1-2 舗装の新設

### 1-2-1 概要

舗装の計画とは、安全、円滑かつ快適な交通を確保するため、道路の状況、交通の状況および沿道の状況を調査したうえ、路面の機能、舗装のライフサイクルコスト、環境の保全と改善、周辺施設の管理方針などを勘案し、道路利用者および沿道住民の多様な要請に応じて適切に舗装の性能を設定することをいう。

また、供用後は適切な維持管理を行い路面の機能保持に努め、舗装に破損が生じた場合には原因を究明してすみやかに舗装の維持、修繕の実施を計画する。

### 1-2-2 ライフサイクルコスト

舗装が存在し、その性能を一定のレベル以上に保持する必要がある限り、舗装は建設（新設あるいは再建設）、供用され、交通荷重などにより性能が低下した場合には補修し、さらに補修によって必要な性能まで向上させることが期待できない場合には再び建設（舗装の打換え）されることになる。このような舗装の建設から次の建設までの一連の流れを舗装のライフサイクルといい、これに係わる費用をライフサイクルコスト（LCC）という。

図-1.2.1 に舗装のライフサイクルとライフサイクルコストの概念、図-1.2.2 に管理上の目標値の設定の概念を示している。図-1.2.2 においては、実線が事後保全、破線が予防保全の概念となる。予防保全により、ライフサイクルコスト最小化を図りつつ、ある一定レベルの舗装性能を維持できることを示している。

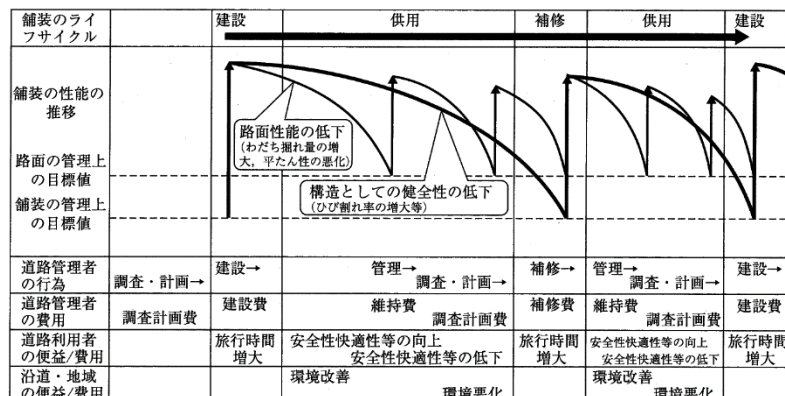


図-1.2.1 舗装のライフサイクルとライフサイクルコストの概念

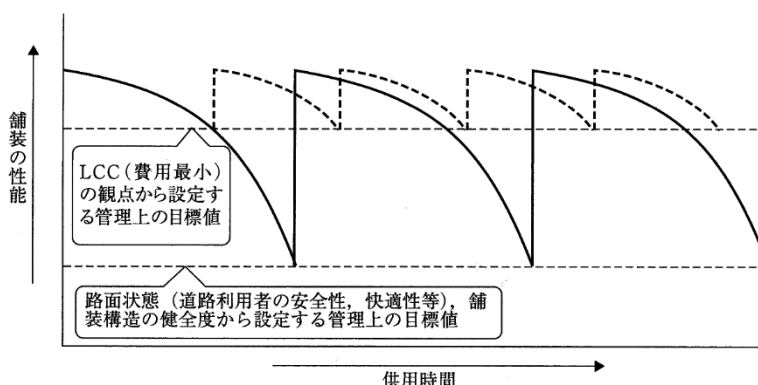


図-1.2.2 管理上の目標値の設定の概念

出典：(公社)日本道路協会発行 舗装設計施工指針P.19

ライフサイクルコストの算定方法に確立されたものはないが、舗装のライフサイクルコストの算定に用いる一般的な費用項目は、以下の3つに大別される。

- 道路管理者費用 : 建設費用＋維持費用＋補修・再建設費用  
＋その他の費用（調査計画費用、工事関連行政費用）
- 道路利用者費用 : 車両走行費用＋時間損失費用＋その他の費用
- 沿道および地域社会の費用 : 環境費用＋その他の費用

各費用項目において、代表的なものを表-1.2.1 にして示す。ライフサイクルコストの算定においては、必ずしもこれらすべての項目について考慮する必要はない。目的や求められる精度、工事条件、交通条件、沿道および地域条件等により算定項目を適切に選択し、算定を行うものとする。

表-1.2.1 舗装のライフサイクルコストの費用項目例

分類	項目	詳細項目例
道路管理者費用	調査・計画費用	調査費、設計費
	建設費用	建設費、現場管理費
	維持管理費用	維持費、除雪費
	補修費用、再建設費用	補修・再建設費、廃棄処分費、現場管理費
	関連行政費用	広報費
道路利用者費用	車両走行費用	燃料費、車両損耗費の増加
	時間損失費用	工事車線規制や迂回による時間損失費用
	その他費用	事故費用、心理的負担（乗り心地の不快感、渋滞の不快感などの）費用
沿道および地域社会の費用	環境費用	騒音、振動等による沿道地域等への影響
	その他費用	工事による沿道住民の心理的負担、沿道事業者の経済損失

出典：（公社）日本道路協会発行 舗装設計施工指針 P.20

### 1-2-3 舗装の性能規定化

舗装整備事業の効率を向上させるために、舗装の設計方法、施工方法を限定せず、所要の性能を実現できる技術に関し幅広く検討を行い採用できる方式、すなわち性能規定発注の普及が進められてきている。

舗装の性能指標は、道路利用者や沿道住民によって舗装に要求されるさまざまな機能に応えるために性能ごとに設定する指標のことをいう。この性能指標を定めることにより、設計の目標が明らかとなる。

舗装の性能指標およびその値は、舗装の設計前に、道路の存する地域の地質および気象の状況、交通の状況、沿道の土地利用状況等を勘案して、舗装が置かれている状況ごとに、道路管理者が任意に設定する。疲労破壊輪数、塑性変形輪数および平坦性は必須の舗装の性能指標である。また、排水性・透水性舗装の場合、浸透水量も必須の性能指標である。雨水を道路の路面下に円滑に浸透させることが出来る構造とする場合には、舗装の性能指標として浸透水量を設定する。

歩道における性能指標については「2-8 歩道および自転車道等の舗装」を参照のこと。

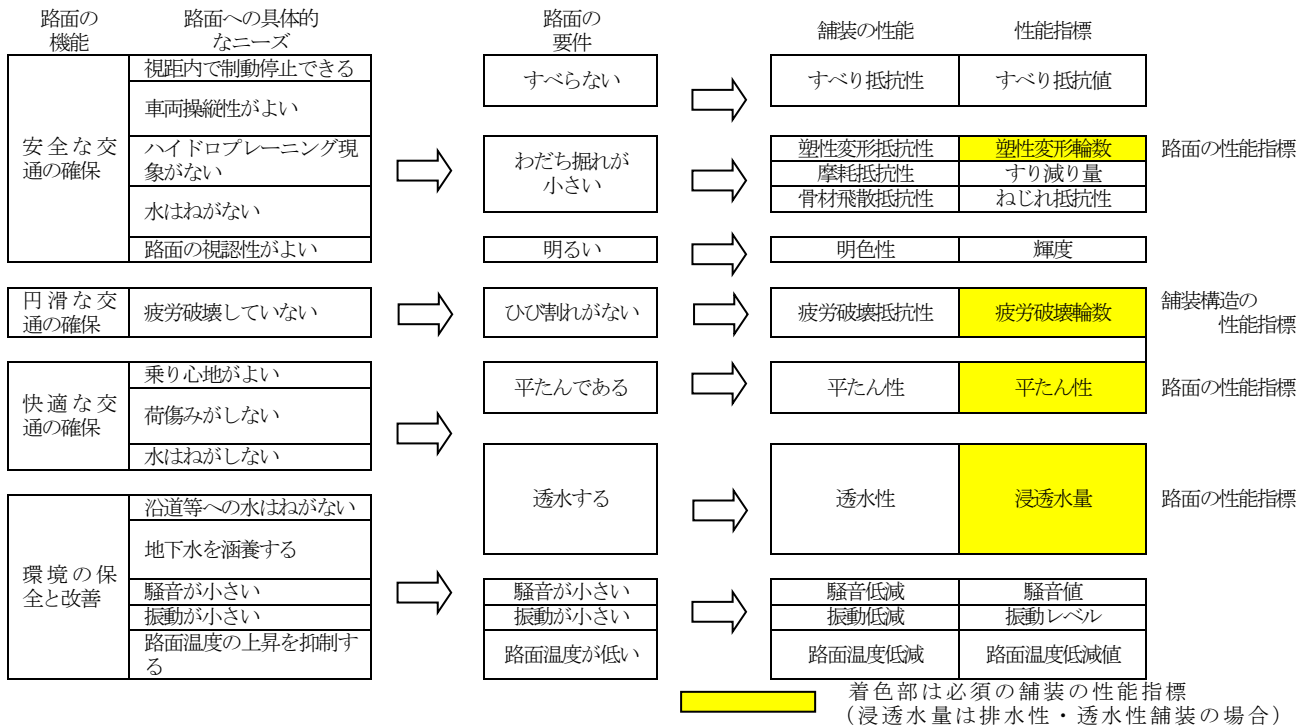


図-1.2.3 車道および側帯の舗装における性能指標の例

参考：(公社)日本道路協会発行 舗装設計便覧 P.28

性能規定発注は、設計と施工に自由度があることから、性能の確認・検査ができるものであれば、実績の有無に関わらず新技術を導入しやすい発注方法である。

本県の舗装に関しては、まだ具体的な性能規定発注に至らないため、概略の紹介にとどめるが、平成13年6月に制定され、性能規定化が明確にされた「舗装の構造に関する技術基準」においては、従前の仕様規定の一部が性能指標の値と関連づけられたことにより、アスファルト舗装のTA法も性能規定の一つとして位置づけられている。

性能規定発注には、以下の利点が考えられる。

- ① 優れた新技術の採用が可能
  - ⇒ 公共工事の品質を確保したうえでコスト縮減を図ることができる。
- ② 性能を具体的に規定
  - ⇒ 第三者にわかりやすい説明を行うことができる。
  - ・ 真に必要な性能に対して設計施工が行われるため、無駄のない投資が可能

図-1.2.4 は性能規定の概念であり、性能規定の考え方(1) → (2) → (3)と移行するに従い、より自由度の高い考え方となっている。

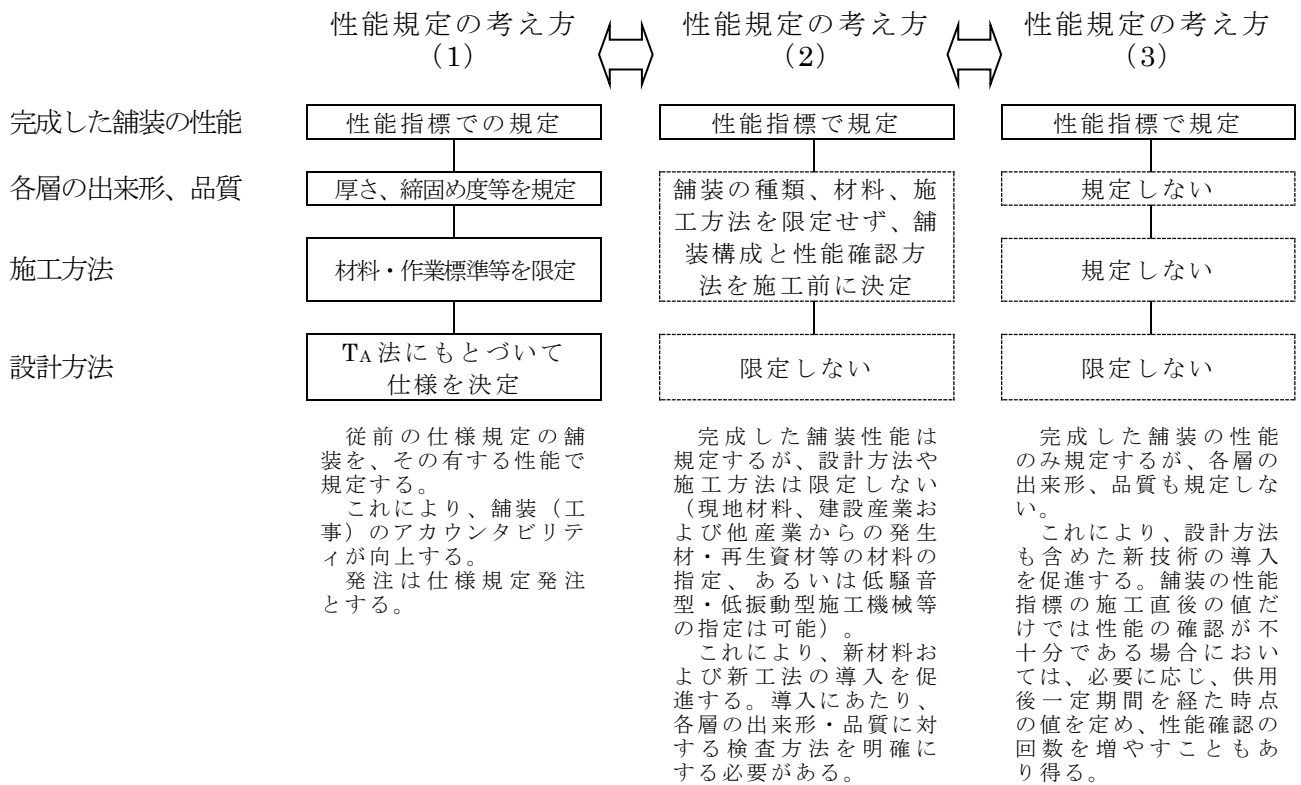


図-1.2.4 性能規定の概念

出典：（公社）日本道路協会発行 舗装設計施工指針 P.9

(参考) 性能規定に関する基準・指針等の流れ

従前の仕様規定

アスファルト舗装要綱 (平成 4 年 12 月)

舗装技術の進歩や多様化  
従来の仕様規定では対応困難

舗装の性能規定化

舗装の構造に関する技術基準 (平成 13 年 6 月)

舗装設計施工指針 (平成 13 年 12 月)

舗装施工便覧 (平成 13 年 12 月)

性能規定化を取り巻く  
状況変化への対応

道路構造令 (平成 15 年 7 月)

性能規定化を基軸とする舗装の枠組

舗装設計施工指針 (平成 18 年 2 月)

舗装設計便覧 (平成 18 年 2 月)

舗装施工便覧 (平成 18 年 2 月)

舗装性能評価法 (平成 18 年 1 月)

#### 1-2-4 再生利用

循環型社会資本の形成を目指す観点から、舗装発生材の再生利用と適正処分は重要な課題である。したがって、材料選定の際などには、使用材料が再生利用可能であるかどうかを確認するとともに、発生材の利用促進に努めることが大切である。

各種発生材の再生利用の方法には種々のものがあるが、主な発生材と代表的な再生利用方法を表-1.2.2に示す。

表-1.2.2 主な発生材と代表的な再生利用方法

発生分野	発生材の種類	代表的な再生利用方法
舗装	アスファルト・コンクリート塊	再生加熱アスファルト混合物（プラント再生舗装工法）
		同上（路上表層再生工法）
	同上＋路盤材	再生路盤材（プラント再生舗装工法）
		同上（路上路盤再生工法）
軟弱路床土	構築路床（路床安定処理工法）	
建設分野 (舗装以外)	コンクリート塊	再生路盤材（プラント再生舗装工法）
	建設発生土	構築路床（盛土材）
		路盤材（低品位の場合は安定処理を行う）
建設汚泥	構築路床（盛土材）（通常、安定処理を行う）	
他産業	各種スラグ	路盤材、骨材（アスファルト混合物用、各種ブロック用）
	タイヤ、ガラス、陶磁器など	特殊骨材（アスファルト混合物用）
		骨材（各種ブロック用）
木片、樹皮など	歩道および自転車道等の舗装用混入材	

（注）研究開発中のものも含む（平成 17 年 12 月現在）

出典：（公社）日本道路協会発行 舗装設計施工指針 P.23

舗装新設時に使用する再生舗装材には、以下のものがある。

○ 再生クラッシュラン（下層路盤材）

路盤発生材、アスファルトコンクリート発生材またはセメントコンクリート発生材などから製造された再生骨材や、グリズリフィーダを通過した材料等を、単独もしくはこれらを混合したもの、および必要に応じて補足材を加えたもの。

○ 再生加熱アスファルト混合物（表層・基層材）

アスファルトコンクリート再生骨材に所要の品質が得られるように必要に応じて再生用添加剤、新アスファルトおよび新規骨材を加えて加熱混合したもの。

なお、再生クラッシュラン、再生加熱アスファルト混合物の取扱いについては別途通達（平成 27 年 6 月 12 日付け平 27 技術管理第 236 号の 1「建設副産物及び再生資源の取扱いについて（通知）」）により定められている。

再生材の利用は、「建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律（建設リサイクル法）」や「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律（グリーン購入法）」に掲げられた方針により積極的な取り組みが望まれている。

### 1-3 舗装の維持修繕

#### 1-3-1 概要

舗装の性能は供用に伴い低下するものであり、路面の性能や舗装自体の強度がある程度低下した段階で維持・修繕を実施する。維持・修繕の実施に際しては、舗装の状態を適時に調査し、的確に把握することが大切であり、この調査結果にもとづき破損の原因を特定し、適切で効果的な維持・修繕工法を選定し、実施する。

→ (公社) 日本道路協会発行 舗装設計施工指針 P.32

一連の流れを図-1.3.1 に示す。

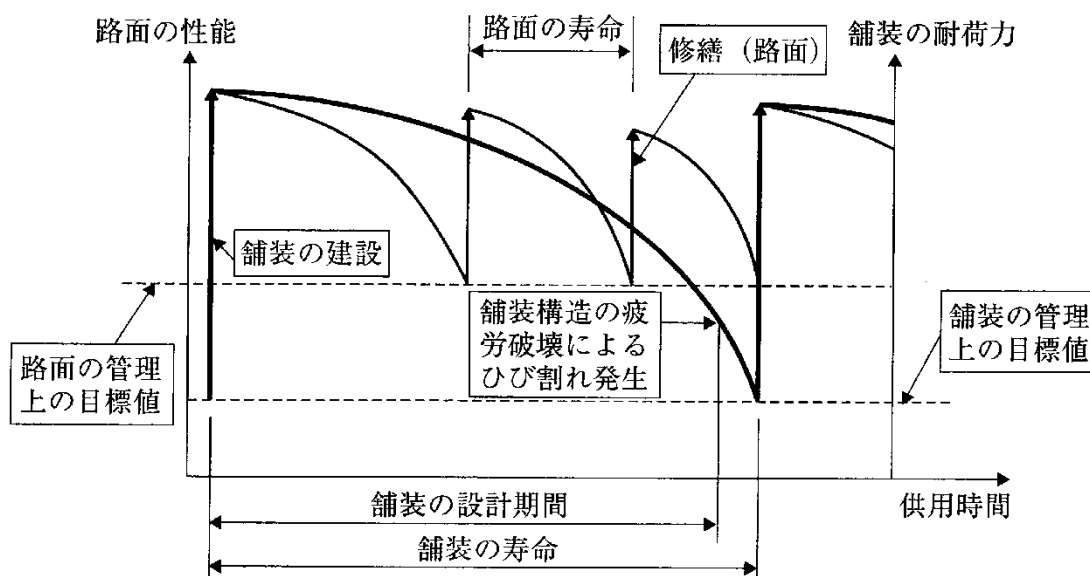


図-1.3.1 性能の低下と修繕の関係

→ (公社) 日本道路協会発行 舗装設計施工指針 P.33

維持は、路面の性能を回復させることを目的としており、あわせて舗装の構造的な強度低下を遅延させる効果も期待できる。したがって、舗装の構造的な強度が低下していないと判断される場合は、まず維持により路面の性能の回復を図ることが長期的には経済的である。

→ (公社) 日本道路協会発行 舗装設計施工指針 P.32

#### 1-3-2 維持管理水準

県内道路をすべて同じ水準で維持管理することは、道路の重要度あるいは予算的に見て必ずしも適切ではない。

したがって、道路の種別、交通量、道路利用状況、沿道生活環境および維持修繕工事の難易度を勘案して、道路の維持管理における重要度を4ランクに分類し、さらに重要度に応じた維持管理水準を設定してその水準を維持するものとする。道路施設維持管理計画における舗装維持管理の基本方針(案)によると、道路の種別と交通量による重要度ランクと管理水準は表-1.3.1、表-1.3.2に示すとおりであるが、道路の管理体制や予算規模により見直しもあると思われる。

維持管理水準には、路面の供用性評価指数として MCI が用いられている。  
MCI については「1-3-4 路面の調査方法」を参照のこと。

表-1.3.1 道路の重要度ランク

交通量区分 重要度ランク <small>(注1,2)</small>	<small>(注3)</small> 簡易舗装	N <sub>1</sub> ~N <sub>3</sub> (L交通)	N <sub>4</sub> (A交通)	N <sub>5</sub> (B交通)	N <sub>6</sub> ・N <sub>7</sub> (C・D交通)
I				国道	
				地方道(10,000台/日以上)	
II			国道	地方道 (10,000台/日未満)	
			地方道 (3,000台/日以上)		
III		地方道 (改良済)	地方道 (3,000台/日未満)		
IV	国道	国道 (未改良)			
	地方道	地方道 (未改良)			

[注1] 道路施設維持管理計画の方針に従い、舗装設計便覧 (H18.2) とアスファルト舗装要綱(H4.12) における交通量区分を併記している。

[注2] 交通量区分については、「2-3 アスファルト舗装の構造設計」を参照のこと。

[注3] 簡易舗装とは、「簡易舗装要綱」を基準とした比較的簡易な舗装構造である。

表-1.3.2 舗装維持修繕の基本方針(案)

重要度 ランク	基本的考え方	実質管理水準	最低水準
I, II	ライフサイクルコスト (LCC) の最小化を図る予防保全を行う。 MCI=3.5 or 3.0 でオーバーレイ	MCI=3.5 N <sub>5</sub> ~N <sub>7</sub> (B・C・D交通) or MCI=3.0 N <sub>4</sub> (A交通)	最低限 MCI ≥ 2.0 を確保
		MCI=3.0 N <sub>1</sub> ~N <sub>4</sub> (L・A交通)	
III	LCCの最小化を図る予防保全を行う。 MCI=3.0でオーバーレイ		
IV	部分的補修 (パッチ処理等) による舗装の延命化を基本とし、供用限界に至った時点で、オーバーレイまたは打換えを行う (事後保全)。	MCI=2.0	



現在の補修単価・劣化曲線設定において、LCC 最小化となる MCI の値と補修工法の組合せは、MCI=3.5 (or3.0) 時点でのオーバーレイである。しかしながら、今後、補修単価・劣化曲線設定の時点修正が行われると、実質管理水準も見直しを行う可能性がある。



### 1-3-3 舗装の破損

舗装の破損は、舗装の表層部分のみ維持修繕を行えばよいものと、舗装構造全体の修繕が必要なものとに分けられ、次のように分類される。

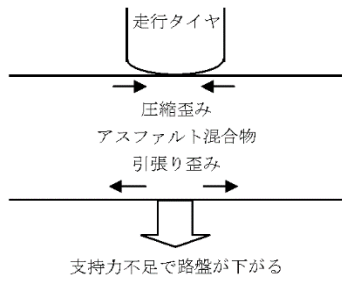
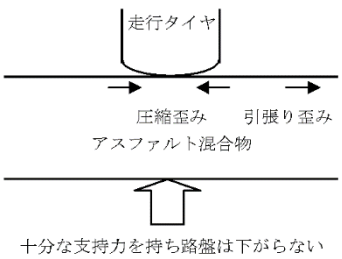
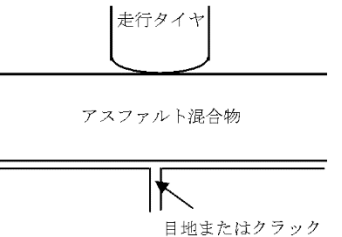
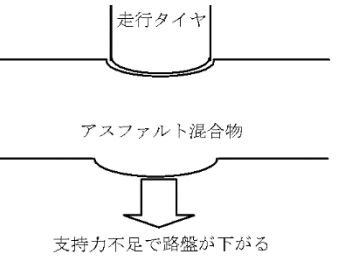
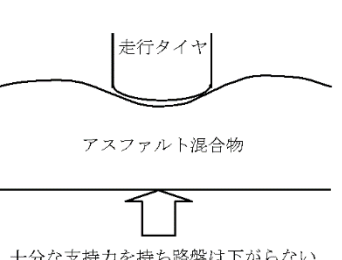
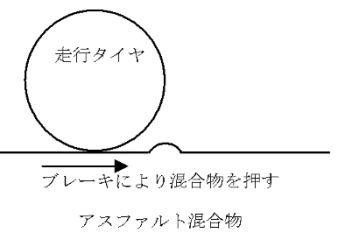
- ① 主として路面性状に関する破損
- ② 主として構造に関する破損

①と②は互いに関連しており、一概には分け難いが、①の破損は主として供用性のみに関するもので、路面の走行性や交通の安全性、快適性、舗装に起因する沿道環境を直接的に阻害し、やがては舗装の耐久性や構造の機能を損なうものをいい、路面の局部的なひび割れ、変形、摩耗などがこれに相当する。②の破損は、①の破損が進行したものが多いが、舗装の耐久性や構造を直接に阻害し、供用性の低下、沿道環境の阻害につながるもので、全面的な亀甲状ひび割れやコンクリート版の全厚にわたるひび割れなどがこれに相当する。

舗装の破損と種類と原因については、第3章から第5章の概説で記述しているが、ここではアスファルト舗装の主な破損メカニズムの概略を表-1.3.3に示すので、現地に応じた舗装材料の選定や破損状況に応じた維持修繕を行うための参考にされたい。

なお、舗装の破損は、複数の原因により発生するとともに、一度発生すると加速的に進行するので、日常の路面観察や適時適切な維持管理が必要である。

表-1.3.3 アスファルト舗装の破損メカニズム

破損の種類		破損原因メカニズム	
ひび割れ	一般的ひび割れ		<p>アスファルト混合物の不良、また路床路盤の支持力不足箇所に荷重（走行タイヤ）がかかると、混合物の下面に引張り歪みを生じ、その下面よりクラックが発生する。</p> <p>ある大きさの引張り歪みを、ある回数以上繰り返すとクラックが発生する。</p>
	線状ひび割れ		<p>走行タイヤの外側10～20cmの箇所（混合物の表面）に引張り歪みを生じ、その箇所に表面よりクラックが発生する。</p> <p>一般的に重交通路線で硬いアスファルト混合物の場合に発生しやすい。</p>
	リフレクションクラック		<p>下層の目地やクラック部が走行タイヤにより変位（動き）し、それによってアスファルト混合物にせん断歪み等を生じ、その箇所に下面よりクラックが発生する。</p>
横断凹凸（わだち掘れ）	沈下		<p>路床路盤の支持力不足箇所に荷重（走行タイヤ）がかかると、路盤が沈下し、それに連れてアスファルト混合物も沈下する。当然その部分にはクラックが発生している。</p>
	流動		<p>供用（走行タイヤ）することによりアスファルト混合物が圧密され、アスファルト混合物の空隙がだんだん無くなり、最終的には、アスファルト混合物自体が流動する。</p> <p>重交通路線でアスファルト混合物が適切でない場合、発生する。</p>
縦断凹凸	平坦性不良		<p>走行タイヤがブレーキをかける等、アスファルト混合物に頻繁にある大きさ以上の力を加えると、縦断方向に波を生じる。1箇所発生すると連鎖して前方に波が発達する。</p> <p>アスファルト混合物の不良、路床路盤の不安定、プライム・タックコートの不良等の箇所で坂道や交差点付近等において発生する。</p>

### 1-3-4 路面の調査方法

#### (1) 路面調査・測定法

舗装路面の調査は路面の状態(路面の有する性能)を定量的に把握するためのものである。一般に、ひび割れ、わだち掘れ、縦断方向凹凸(平たん性)、浸透水量、騒音値、すべり抵抗値等が対象となる。このうち、平たん性と浸透水量、騒音値およびすべり抵抗値の詳細は舗装性能評価法<sup>(注)</sup>を、その他については舗装調査・試験法便覧を参照のこと。以下、主な破損の調査、測定法について簡単に説明する。

→ (公社) 日本道路協会発行 舗装設計施工指針 P.35

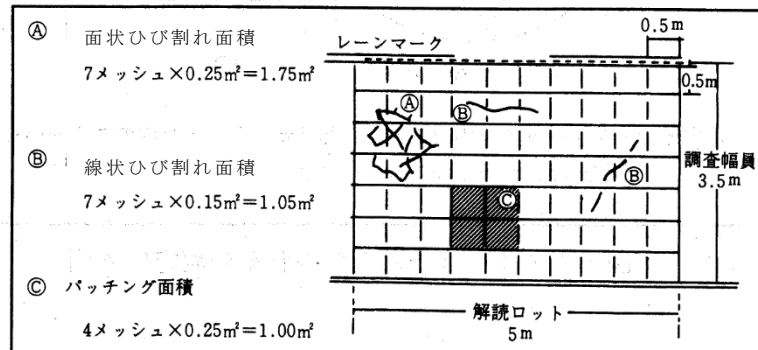
(注)舗装性能評価法は原則として施工直後の性能指標の値を確認するためのものであるが、上記項目については供用中においても適用。

#### 1) ひび割れ

ひび割れの度合は、その程度と広がりで評価するのが基本であるが、一般的に、広がりにも着目したひび割れ率(コンクリート舗装の場合はひび割れ度)で表している。測定法は、スケッチによる方法と自動測定車(写真連続撮影)による方法とがあり、一般に調査対象区間の単位長を100m程度として集計することが望ましい。

またひび割れの状態がより長い区間にわたって一様とみなせる場合には、それ以上の長さごとに集計してもよい。

アスファルト舗装におけるひび割れ率の計算例を図-1.3.2に示す。



$$\text{ひび割れ率 (\%)} = \frac{\text{ひび割れ面積 (m}^2\text{)}}{\text{調査対象区間面積 (m}^2\text{)}} \times 100 (\%) \quad \text{調査対象面積} = 3.5 \times 5.0 = 17.5 \text{m}^2$$

$$\text{ひび割れ面積 (m}^2\text{)} = \text{面状ひび割れ面積 (m}^2\text{)} + \text{線状ひび割れ面積 (m}^2\text{)} + \text{パッチング面積 (m}^2\text{)}$$

$$\text{ひび割れ率} = \frac{1.75 \text{ (m}^2\text{)} + 1.05 \text{ (m}^2\text{)} + 1.00 \text{ (m}^2\text{)}}{17.5 \text{ (m}^2\text{)}} \times 100 = 21.7 (\%)$$

※線状ひび割れは1メッシュ当たり0.15m<sup>2</sup>に換算。具体的な計算手法については、舗装調査・試験法便覧を参照のこと。

図-1.3.2 アスファルト舗装におけるひび割れ率の計算例

コンクリート舗装におけるひび割れ度については、「第4章 コンクリート舗装の維持修繕工法」を参照のこと。

## 2) わだち掘れ量

わだち掘れ量の測定は調査対象区間をサンプリングして約 20m の間隔で各断面のわだち深さの最大値を測定する。測定の方法には、直線定規または水系による方法と横断方向プロフィールメーターによる方法、わだち掘れ自動測定車による方法とがあり、図-1.3.3 にしたがってわだち掘れ量  $D_1$ 、 $D_2$  を mm 単位で測定し、この  $D_1$ 、 $D_2$  のうち大きい方の値を測定断面のわだち掘れ量  $D$  とする。

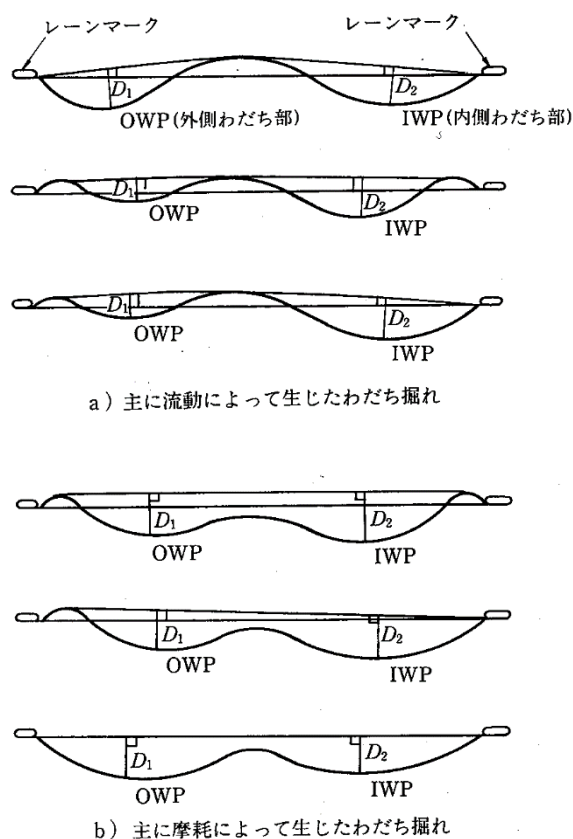


図-1.3.3 わだち掘れ量の測定位置

→ (公社) 日本道路協会発行 舗装調査・試験法便覧 P. [1] -171

## 3) 縦断方向凹凸量 (平たん性)

路面の縦断方向の凹凸は足付き直読式凹凸測定機、3m プロフィールメーターや縦断凹凸自動測定車を用いて測定し、調査区間の測定値の標準偏差をもって凹凸量としている。

### (2) 路面性状の自動測定

近年、ひび割れ、わだち掘れ、縦断方向凹凸量の 3 路面特性測定用の路面性状自動測定車が実用化されている。これらは、路面性状測定省力化、高速化を目的に開発されたもので、車載式で通常の走行速度での測定が行え、交通への障害も最小限に抑えることができる。現在、使用されている路面性状自動測定装置の概要を表-1.3.4 に示す。

表-1.3.4 路面性状自動測定装置の概要

測定項目	装置の概要
ひび割れ	①走行しながら照明用ハロゲンランプとスリットカメラを用いて路面を撮影することにより路面のひび割れを透視撮影する。 ②走行しながらレーザー光線を照射し、特殊ビデオを用いて路面を撮影することにより路面のひび割れを透視撮影する。 ③走行しながらスチールカメラを用いて路面を撮影することにより路面のひび割れを連続撮影する。
わだち掘れ	①走行しながら路面横断方向にレーザー光線を照射し、これを固体素子テレビカメラで撮影することにより路面の横断形状を測定する。 ②走行しながら路面横断方向に直線の暗映像を投影し、これをカメラで撮影することにより路面の横断形状を測定する。 ③走行しながら路面横断方向に多数の光線を投光し、これを固体素子テレビカメラまたは通常のテレビカメラで撮影することにより路面の横断形状を測定する。
縦断方向の凹凸 (平たん性)	①走行しながら車両に取付けたレーザー変位計を用いて路面との距離を計測することにより路面の縦断凹凸を測定する。 ②走行しながら車両に取付けた加速度計とわだち掘れ自動測定装置の一部を用いて路面との距離を計測することにより路面の縦断凹凸を測定する。 ③走行しながら第5輪に取付けた加速度計を用いて路面との距離を計測することにより路面の縦断凹凸を測定する。

(参考) 路面性状測定車に搭載されたレーザー変位計、および加速時計などからの出力から乗り心地の指標であるIRI(国際ラフネス指数)を算出する方法が開発されている。

➔ (公社) 日本道路協会発行 舗装性能評価法P.46

### (3) 路面の評価

舗装の調査によって求められたデータをもとに舗装の評価が行われる。舗装の評価は支持力、乗り心地、路面損傷、すべり抵抗に分けて考えることができる。定期的なデータの収集によって、評価指標の系時的变化(供用性)を予測することが可能になる。ここで、支持力はたわみ量をもとにした評価、乗り心地は縦断方向の凹凸が主な要因となって定まる利用者の主観評価、路面損傷はひび割れやわだち掘れ等表面的な損傷の評価指標である。舗装の総合評価指標としては AASHO (アメリカ全州道路運輸行政官協会) の PSI (Present Serviceability Index) もあるが、路面損傷の各要因を維持修繕の必要性という観念から総合して求めた MCI (Maintenance Control Index) という指標を利用する。

なお、MCI の指標は、主として国道等の主要な道路で使用し、次の式(1)~(4)で算出され(10点満点の減点方式)、MCI<sub>0</sub>~MCI<sub>2</sub>のうち最小値を利用する。

$$MCI = 10 - 1.48C^{0.3} - 0.29D^{0.7} - 0.47\sigma^{0.2} \quad \dots\dots(1)$$

$$MCI_0 = 10 - 1.51C^{0.3} - 0.3D^{0.7} \quad \dots\dots\dots(2)$$

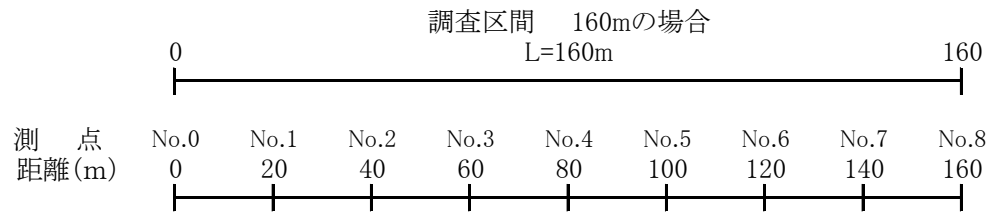
$$MCI_1 = 10 - 2.23C^{0.3} \quad \dots\dots\dots(3)$$

$$MCI_2 = 10 - 0.54D^{0.7} \quad \dots\dots\dots(4)$$

- ここに、MCI : 維持管理指数  
MCI<sub>0</sub> : ひび割れ率、わだち掘れ量から求めた指数  
MCI<sub>1</sub> : ひび割れ率から求めた指数  
MCI<sub>2</sub> : わだち掘れ量から求めた指数  
C : ひび割れ率 (%)  
D : 最大わだち掘れ量の平均値 (mm) (注)  
σ : 縦断方向凹凸量の標準偏差値 [=平たん性] (mm)

[注] D: 最大わだち掘れ量の平均値とは、調査区間を20mピッチに分割し、各測点毎に最大わだち掘れ量を求める。そして、この最大わだち掘れ量を平均したものが最大わだち掘れ量の平均値である。図-1.3.4に計算例を示す。

[例]



測点番号(No.)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
最大わだち掘れ量(cm)	3.5	4.5	3.6	2.5	4.0	3.6	2.1	3.5	2.6
最大わだち掘れ量の平均値(cm)	3.6(cm)					3.0(cm)			

最大わだち掘れ量の平均値をNo.0～No.5、No.5～No.8に分けて求める場合

$$\begin{aligned} D_{(0\sim 100)} &= \frac{3.5+4.5+3.6+2.5+4.0+3.6}{6} = 3.62 \\ &\doteq 3.6 \text{ (cm)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_{(100\sim 160)} &= \frac{3.6+2.1+3.5+2.6}{4} = 2.95 \\ &\doteq 3.0 \text{ (cm)} \end{aligned}$$

図-1.3.4 わだち掘れ量の計算事例

(4) 路面性状調査

計画的な舗装の維持管理を実施するためには、定期的に路面の状態を点検することが必要となる。舗装維持管理の基本方針（案）では、路面性状調査（MC I 調査）により点検することとされており、路線の重要度に応じて機械式あるいは簡易な目視調査により点検を行う。

重要度ランクに応じた点検手法を以下に示す。

- I・II ランク           : 精度の高い機械式MC I 調査
- III・IV ランク       : 目視によるMC I 調査

なお、点検結果については、データベース等で一元的に管理し、計画的な維持修繕計画の策定および遂行に役立てられる。

ひび割れ率およびわだち掘れ量とMC I の関係を、表-1.3.5MC I 簡易表に示したので、MC I を算出する際の目安として利用されたい。

表-1.3.5 MC I 簡易表

C (%) D (mm)	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
0	10.00	6.39	5.55	4.98	4.52	4.14	3.81	3.52	3.26	3.01	2.79	2.58	2.38	2.20	2.02	1.86	1.70
5	8.33	6.39	5.55	4.98	4.52	4.14	3.81	3.52	3.26	3.01	2.79	2.58	2.38	2.20	2.02	1.86	1.70
10	7.29	6.05	5.48	4.98	4.52	4.14	3.81	3.52	3.26	3.01	2.79	2.58	2.38	2.20	2.02	1.86	1.70
15	6.41	5.56	4.99	4.60	4.29	4.04	3.81	3.52	3.26	3.01	2.79	2.58	2.38	2.20	2.02	1.86	1.70
20	5.60	5.11	4.54	4.15	3.85	3.59	3.37	3.17	2.99	2.83	2.67	2.53	2.38	2.20	2.02	1.86	1.70
25	4.86	4.70	4.13	3.74	3.44	3.18	2.96	2.76	2.58	2.41	2.26	2.12	1.99	1.86	1.74	1.63	1.52
30	4.16	4.16	3.74	3.35	3.05	2.79	2.57	2.37	2.19	2.02	1.87	1.73	1.60	1.47	1.35	1.24	1.13
35	3.50	3.50	3.37	2.98	2.68	2.42	2.20	2.00	1.82	1.66	1.50	1.36	1.23	1.10	0.98	0.87	0.76
40	2.86	2.86	2.86	2.63	2.32	2.07	1.84	1.64	1.47	1.30	1.15	1.01	0.87	0.75	0.63	0.52	0.41
45	2.24	2.24	2.24	2.24	1.98	1.73	1.50	1.30	1.12	0.96	0.81	0.67	0.53	0.41	0.29	0.18	0.07
50	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.40	1.17	0.97	0.79	0.63	0.48	0.34	0.20	0.08	-0.04	-0.15	-0.26

〔注1〕 「C」はひび割れ率（%）、「D」は最大わだち掘れ量の平均値（mm）である。

なお、この表では平坦性（縦横方向凹凸量の標準偏差）を考慮していない。

### 1-3-5 破損原因の調査

舗装の破損原因の調査は、非破壊調査または開削調査などにより行うものである。調査を行う時期については、表-1.3.6を目安に実施する。

表-1.3.6 非破壊調査や開削調査を行うひび割れ状況の目安

舗装の種類	舗装の存する場所	ひび割れの状況
アスファルト舗装	主要幹線道路	ひび割れ率 10 (%)
	幹線道路	ひび割れ率 15 (%)
	その他	ひび割れ率 20 (%)
コンクリート舗装	すべての箇所	ひび割れ度 10 (cm/m <sup>2</sup> )

〔注1〕表中の値は、維持、修繕の要否判断を行うためのものではない。

〔注2〕ひび割れ率：調査対象面積に対するひび割れの生じている箇所の面積比

ひび割れ度：調査対象面積に対するひび割れの長さの比

→ (公社) 日本道路協会発行 舗装設計施工指針P.34、舗装設計便覧P.90

#### (1) 非破壊調査

非破壊調査には、たわみ量による方法、弾性波による伝播速度測定による方法、地中レーダによる方法などがある。最も一般的なものはたわみ量による方法である。この方法は、舗装の構造的な安定性を評価する有効な方法であり、舗装の寿命を予測できるばかりでなく、破壊原因の解明や修繕工法の選定に役立ち、さらにオーバーレイ厚の設計にも利用できる。たわみ量の測定は、従来からベンケルマンビームが用いられているが、最近では FWD (フォーリングウェイトデフレクトメータ) などの動的なたわみ測定装置が導入されている。FWD は舗装構造の解析が可能であり、測定したたわみにより、舗装全体の支持力や路床の支持力、残存等値換算厚の算定も可能である。

#### (2) 開削調査

開削調査は、舗装の破損原因の究明など、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。開削調査では、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りする。

→ (公社) 日本道路協会発行 舗装設計施工指針 P.37



### 1-3-6 維持修繕の計画

維持修繕は路面の破損状況はもとより、交通量、道路の重要度さらに現場の緊急性等を総合的に検討して、施工の時期や工法を判断しなければならない。

維持修繕は、その目的から維持工法と修繕工法とに大別される。

#### (1) 維持工法

維持工法は、舗装の破損を根本的に修理するものではなく、あくまでも応急的な修理による交通障害の回避や、供用性の維持を目的とするものである。

応急的に行うものとしては、局部的に発生したポットホールへのパッチング工法や、ジョイントの開きやひび割れへのシール材注入工法等がこれにあたる。

供用性の維持については、主に予防的な維持として、舗装構造の破壊に至らないひび割れに対する表面処理工法やシール材注入工法、わだち掘れ対策などがあたる。予防的維持は、舗装の構造としての性能に大きな変化が現れる前に行うものであり、修繕までの期間延長、舗装の供用性向上、ライフサイクルコストの低減など有効な対策である。

#### (2) 修繕工法

修繕工法は、路面の性能や舗装の性能が低下し、維持工法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ものであり、舗装構造の強化や品質の改善を行い、供用性の回復と舗装の寿命をのばすことを目的とするものである。

修繕工法としては、オーバーレイ工法や打換え工法がこれにあたる。

### 1-3-7 維持修繕工法の選定

#### (1) 維持修繕工法

維持修繕工法の選定は、既設舗装の構造や破損原因、破損の範囲、道路の重要度、ライフサイクルコスト、従来経験等を総合的に判断して行う。

維持修繕工法には、現場の諸条件により、新設と同様の設計・施工方法によるものや、独自の材料・工法、経験にもとづくものなど多数の工法がある。その適用にあたっては、第3章以降に記載する各工法の目的や考え方を十分理解のうえ、的確に選定し設計を行うものとする。

本書で扱う維持修繕工法の一覧は、表-1.3.7に示すとおりである。

#### (2) 維持修繕工法選定上の留意点

- 1) 破損の面的な規模を把握し、局部的な破損か広範囲な破損かを見極め、その範囲に応じた工法を選定する。局部的な破損であっても、それが広範囲な破損に進展する可能性がある場合は、予防的な補修を選定する。
- 2) 破損の進行状況および気象条件等を考慮し、適切な補修時期を選定する。
- 3) 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しないでオーバーレイ工法を行うと再び流動化する可能性が高いため、表層・基層打換え工法等を選定する。

また、過去の補修履歴などから流動によるわだち掘れが著しい箇所では、耐流動性の大きな混合物を使用するなどの対策を行う。

- 4) ひび割れの程度が大きい場合は、路床・路盤の破損の可能性が高いので、オーバーレイ工法よりも打換え工法を選定する。
- 5) 路盤のたわみが大きい場合は、路床・路盤に破損が生じていると考えられるため、安易にオーバーレイ工法を選定せずに、路床・路盤の調査を行い、その状況によって打換え工法を選定する。
- 6) 補修にあたっては、舗装発生材を極力少なくすることが望ましい。これには、発生材を少なくする工法を選定が必要であるが、発生材を有効活用する再生工法を選定も含めて補修工法を選定をする。

表-1.3.7 維持修繕工法の一覧表

維持修繕工法		適用区分		本文中のページ番号	
工法分類	工法・材料等	維持	修繕		
路面維持対策	応急処置	パッチング、クラックシール	○		81
	表面処理 (薄層舗装)	フォグシール、シールコート、アーマーコート、スラリーシール、カーペットコート、マスチックシール、樹脂系表面処理	○		84
	局部打換え	路盤打換え	○		87
	わだち掘れ対策	こぶ取り切削、レールパッチング	○		89
	オーバーレイ (事前処理)	オーバーレイ、薄層オーバーレイ、切削＋オーバーレイ、事前処理＋オーバーレイ（クラック抑制シート、シトネ層、マスチックシール）、路上表層再生工法	○	○	91
打換え	路上路盤再生	セメント安定処理、セメント・瀝青安定処理		○	107
	路上路盤安定処理	セメント安定処理、セメント・瀝青安定処理		○	115
	はぎ取り打換え	表層はぎ取り、路盤はぎ取り		○	118
軟弱路床対策	路床安定処理	石灰安定処理、セメント安定処理		◎	122
	置換え	良質土、砕石		◎	127
	しゃ断層	砂（サンドイッチ工法参照）		◎	127
コンクリート舗装の維持修繕	目地、クラックシール、パッチング、局部打換え		○		130
	注入工法		○		134
	事前処理＋オーバーレイ、打換え			○	135
橋面舗装の維持修繕	パッチング、シール填充、表面処理		○		140
	オーバーレイ、切削オーバーレイ、打換え		○	○	141
	床版防水工		○	◎	142

〔注〕 適用区分の修繕欄における◎の工法は、新設においても適用可能である。

維持修繕を行う判断基準や選定基準の詳細は、第3章以降に記載する各工法の項によるが、全体的な工法選定のフローチャートは図-1.3.5に示すとおりである。

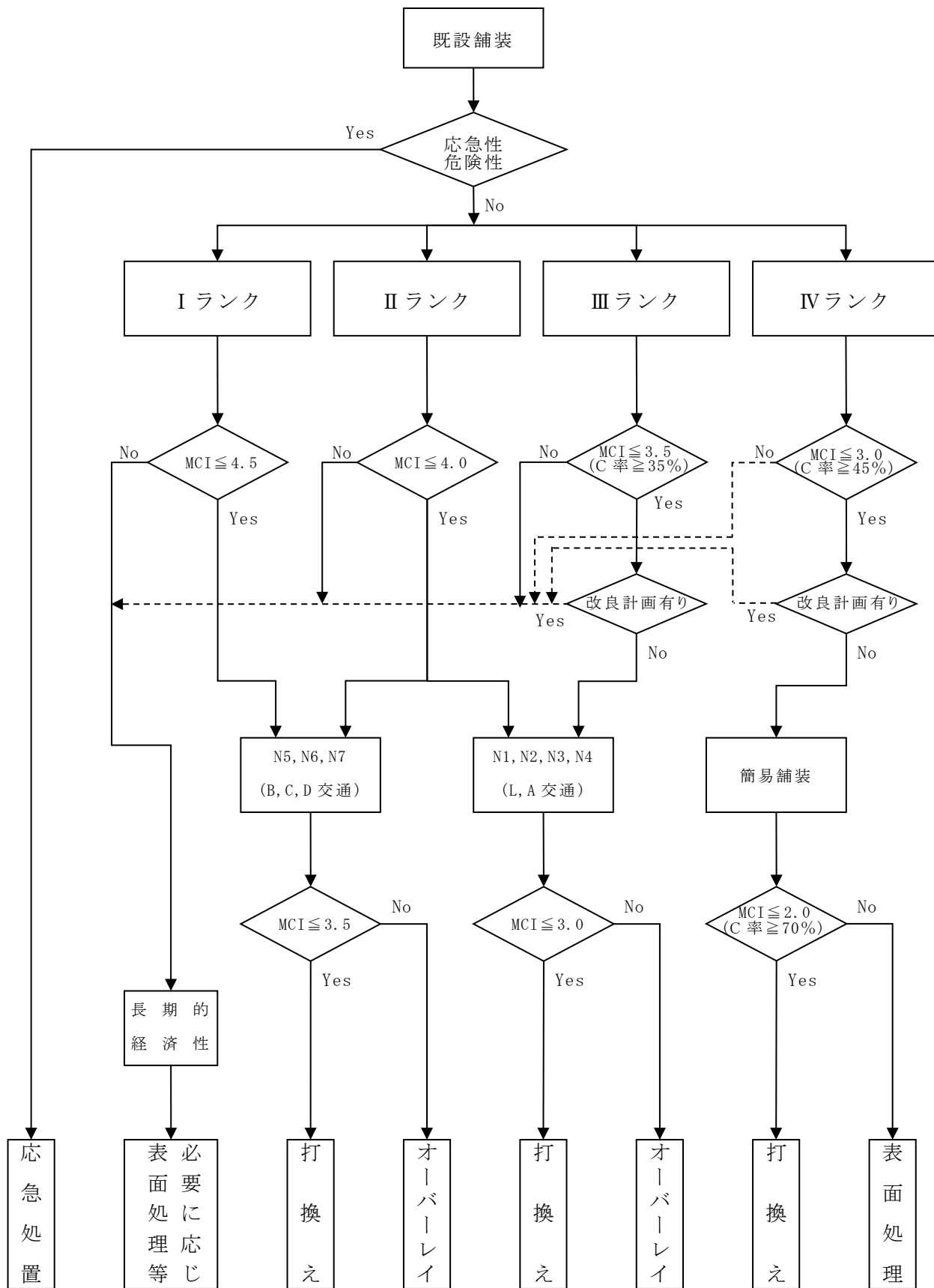


図-1.3.5 維持修繕工法選定フローチャート

## 第2章 舗装の設計

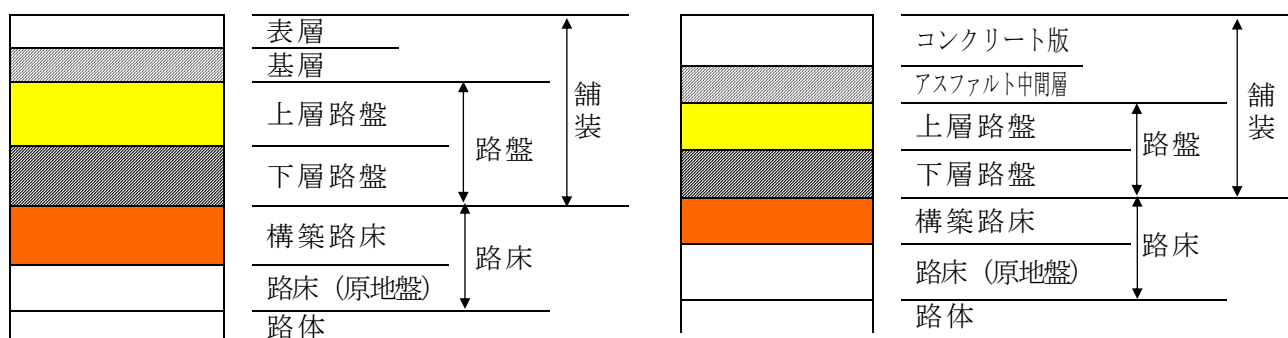
### 2-1 概 説

#### 2-1-1 舗装の構成

舗装は、交通荷重に耐える厚さを持ち、表層から路盤までの各層が力学的につり合いのとれた構成でなければならない。

舗装の厚さや各層の構成は、交通量、路床土の設計 CBR を基に設計するが施工性や経済性を考慮することが重要である。

アスファルト舗装は一般に、表層、基層と路盤からなり、路床上に構築される。コンクリート舗装は一般に、コンクリート版と路盤からなり、路床上に築造されるが、路盤の最上部にアスファルト中間層を設けることもある。アスファルト舗装及びコンクリート舗装に関する基本的な構成を図-2.1.1 に示す。



<アスファルト舗装各層の名称>

<コンクリート舗装各層の名称>

図-2.1.1 舗装の構成

出典：（公社）日本道路協会発行 舗装設計施工指針 P.48、49

#### 1) 表 層

表層の役割は、舗装の最上部にあつて、交通の安全性、快適性などの路面の機能を確保することにある。表層は、路面の機能に関連する塑性変形輪数、平坦性、浸透水量などの舗装の性能指標の値を一定の水準に確保する必要がある。また、コンクリート舗装の場合は、コンクリート版の表面が路面となり、表層の役割を果たす。

#### 2) 基 層

基層の役割は、路盤の不陸を整正し、表層に加わる交通荷重を路盤に均等に分散させることである。基層には設計期間にわたって表層を支える十分な安定性、路盤のたわみに追従できる十分なたわみ性などが求められる。基層が2層以上となる場合、最下層を基層といい、それ以外を中間層という。また、舗装厚が薄い場合は基層を設けないこともある。

### 3) コンクリート版

コンクリート版の役割は、交通荷重を支持し、路盤以下に荷重を分散させることである。

コンクリート版には、疲労破壊抵抗性が求められる。また、別途表層を設けないコンクリート版には平坦性などの路面としての性能も求められる。さらに、コンクリート版は、連続鉄筋コンクリート版を除いて、温度変化や乾燥収縮による応力を低減するために適当な間隔に目地を設ける。

### 4) 路 盤

路盤の役割は、表層および基層に均一な支持基盤を与えると同時に、上層から伝えられた交通荷重を分散して路床に伝達することである。さらに、路盤には、舗装の設計期間にわたって路床の軟弱化や凍上の抑制など、構造的な耐久性が求められる。また、路盤は力学的だけではなく経済的にも釣り合いのとれた構成とするために、通常、上層路盤と下層路盤に分ける。

#### ① 上層路盤

路盤を 2 種類以上の層で構成するときの上部の層。砕石等の強度の大きい良質な材料を用い、粒度調整、セメント安定処理、石灰安定処理、瀝青安定処理、セメント・瀝青安定処理などの各工法により施工する。

#### ② 下層路盤

路盤を 2 種類以上の層で構成するときの下部の層。上部の層に比べて作用する応力が小さいので、経済性を考慮してクラッシュランを用いる。セメント安定処理、石灰安定処理を用いる場合もある。

### 5) 路 床

舗装の支持層として構造計算上取り扱う層のことを路床といい、その下部を路体という。路床の厚さは 1 m を標準とする。また、原地盤を改良する場合、その改良した層を構築路床といい、構築路床を含めた路盤より下 1 m の層を路床という。

### 6) 構築路床

構築路床の役割は、路床（原地盤）、路体（原地盤）に交通荷重を均一に分散することである。構築路床は、寒冷地における路床の凍結融解の影響緩和、道路占用埋設物件への交通荷重の影響緩和および舗装の設計、施工の効率性向上などを目的に、路床（原地盤）と一体となって均一な支持力を有するように、路床を改良したものである。

## 2-1-2 排水施設

舗装に要求される性能は、排水施設の設置を前提とした舗装の設計により確保される。排水施設が不備な場合は、舗装破壊の原因となるので排水施設は舗装設計と同時に設計する。

### 1) 排水の区分

舗装からの排水方法は主として表面排水と地下排水がある。舗装に影響を及ぼすのり面からの排水にも十分対処する。

排水施設の詳細は「道路土工要綱」を参照すること。

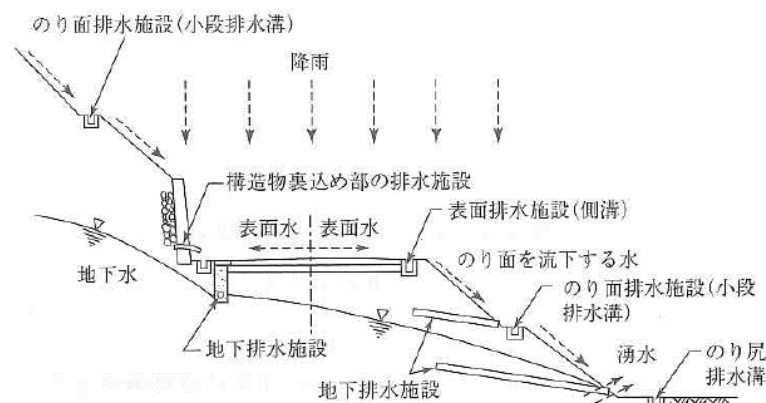


図-2.1.2 道路排水の概要

出典：(公社) 日本道路協会発行 道路土工要綱P.102

## 2) 表面排水

路面の滞水は道路利用者の安全性などを著しく損なうことから、降雨などに伴う表面水を路側に設けた側溝などへ排水を行うために集水ますを追加するなど排水に十分配慮することが重要である。排水を容易にするための路面の横断勾配は1.5~2.0%とする。

## 3) 地下排水

舗装内に滞留する水は、路床および路盤の軟弱化、ひいては舗装の支持力低下を招くおそれがある。したがって、路床および路盤からの排水を目的として地下排水を施し、地下水水位を低下させるとともに、道路に隣接する地帯からの浸入水を遮断する。

## 4) のり面排水

盛土および切土のり面におけるのり面排水処理工、切土のり面における湧水処理工は、地象によってはその不備が舗装破壊の原因となることもあるので、地下排水との併用も含めて舗装の設計と並行して設計を行う。

### 2-1-3 舗装設計の流れ

舗装の設計とは、舗装が有すべき性能、すなわち設定された舗装の性能指標の値を設計期間にわたって満足するように、経済性や施工性を考慮して、その層構成、材料、その他の詳細構造を決定することである。設計条件を満足する舗装断面案から最終的な舗装断面を選定する場合は、ライフサイクルコストの検討も含める。また、舗装に密接に関係する排水施設などの周辺施設は、舗装の設計と並行して設計する。

舗装の設計は、通常、次の三つの段階に大別される。

- ① 設計条件の設定
- ② 路面設計
- ③ 構造設計

設計条件としては、舗装の目標として設定される設計期間、舗装計画交通量、性能指標が最も基本的なものであるが、このほかにも基盤条件や環境条件等がある。

道路管理者は舗装設計を行う際、設計条件として舗装の設計期間、舗装計画交通量、必要な性能指標とその値（ $T_A$ 法の場合は疲労破壊輪数）を決定する。また、設計の将来予測に対するリスクに対応するため信頼性を考慮する。舗装の設計はこれらを踏まえて行う。

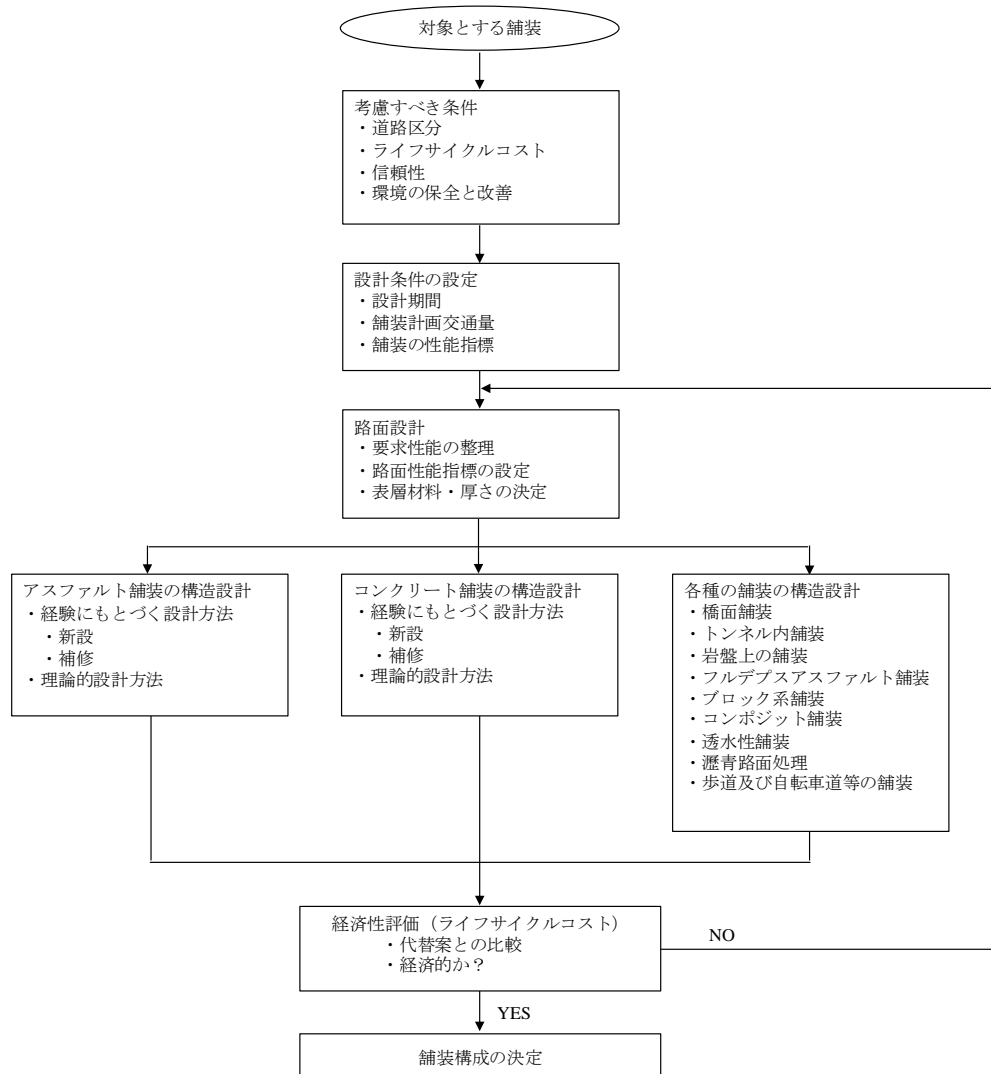


図-2.1.3 舗装の設計の流れ

参考：(公社) 日本道路協会発行 舗装設計便覧 P.13

#### 2-1-4 舗装種別の選択

設計図書に示される交通条件をもとに、基盤条件、環境条件、走行性、維持管理、経済性（ライフサイクルコスト）等を考慮し、舗装（アスファルト舗装／コンクリート舗装等）の比較検討のうえ、舗装の種類・構成を決定し、設計するものとする。

コンクリート舗装の具体的な検討にあたっては、「コンクリート舗装活用マニュアル（案）山口県土木建築部 平成26年3月」を参考にされたい。

#### 2-1-5 路面設計と構造設計

舗装の設計は、一般に路面設計と構造設計に分けて行う。

路面設計は塑性変形輪数、平たん性、浸透水量のように路面（表層）の性能に係わる表層の材料や厚さを決定するものである。使用する材料が舗装の性能に大きく影響するので、設定した性能指標の値が設計期間にわたって得られるように材料選定を行う必要がある。

構造設計は、疲労破壊輪数のような舗装構造に対して設定された性能指標の値が得られるような各層の構成、すなわち、各層の材料と厚さを決定するものである。

表-2.1.1 舗装の性能と設計のアウトプット

設計の区分	舗装の性能の例		設計のアウトプット（注）
路面設計	路面（表層）の性能	塑性変形抵抗性 平たん性 透水性、排水性 騒音低減 すべり抵抗性など	①表層の使用材料 ②表層の厚さ (③基層の使用材料) (④基層の厚さ) (⑤施工方法)
構造設計	舗装構造の性能	疲労破壊抵抗性 透水性 その他	舗装構成 ①舗装を構成する層の数 ②各層の材料 ③各層の厚さ (④コンクリート版の強度)

(注) 「設計のアウトプット」欄の（ ）内の事項は、必要に応じて設計に組み入れる項目。

出典：（公社）日本道路協会発行 舗装設計施工指針 P.53



## 2-2 路面設計

### 2-2-1 路面設計とは

路面設計は、設計期間にわたって設定された路面の性能指標の値（塑性変形輪数、平坦性、浸透水量等）を満足するように、路面を形成する層（一般に表層）の材料、工法、層厚を決定するものである。

路面設計と構造設計は、ともに関連するものであるため、それぞれを考慮して実施する必要がある。路面設計の流れを図-2.2.1示す。

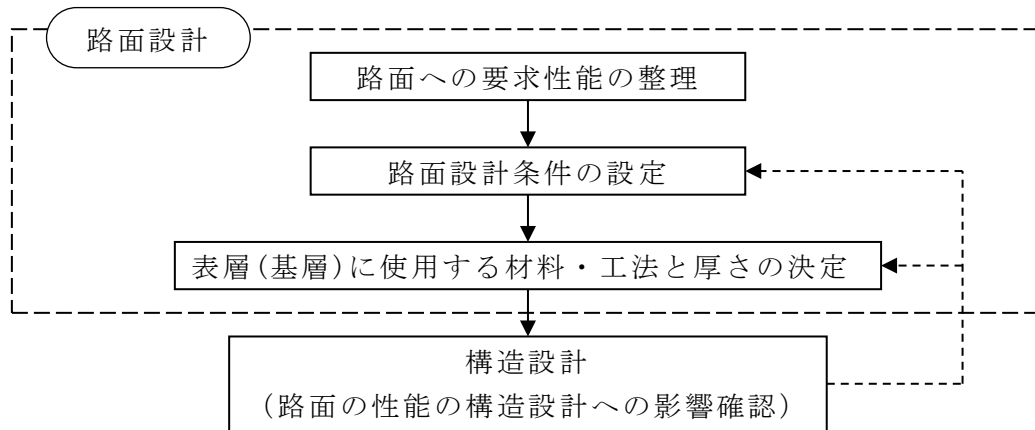


図-2.2.1 路面設計の流れ

出典：（公社）日本道路協会発行 舗装設計便覧 P.39

### 2-2-2 路面への要求性能の整理

路面設計において、路面に要求される性能や考慮すべき事項には、さまざまなものがあり、それらは、道路利用者、沿道住民、道路管理者等、道路に係わる立場で異なる。道路管理者は、道路利用者、沿道住民などの要求性能などを整理して路面の目標の設定に役立てる。表2.2.1に道路に係わる立場の違いによる路面への要求性能など路面設計要因の一例を示す。

表-2.2.1 道路に係わる立場の違いによる路面設計要因の一例

考慮事項	道路利用者	沿道住民、その他	道路管理者
建設、補修および道路利用に関連した安全性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・すべり抵抗性</li> <li>・視認性</li> <li>・路面テクスチャ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・施工作業員、沿道住民</li> <li>・目につきやすさ</li> <li>・路面テクスチャ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事故履歴</li> <li>・事故多発箇所</li> <li>・透水性</li> </ul>
環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>・騒音</li> <li>・美観</li> <li>・路面テクスチャ</li> <li>・塵埃</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・近隣住民</li> <li>・騒音、振動、塵埃</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・法規則</li> <li>・再生利用</li> <li>・大気汚染、騒音、振動</li> <li>・水質汚染</li> </ul>
路面の設計期間	<ul style="list-style-type: none"> <li>・工事規制、迂回</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・工事規制、迂回</li> <li>・騒音、振動</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・工事規制、迂回</li> </ul>
費用	<ul style="list-style-type: none"> <li>・燃料消費</li> <li>・車両の損傷</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・運送費</li> <li>・貨物の痛み</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・建設費用</li> <li>・維持管理費用</li> <li>・補修費用</li> </ul>

出典：（公社）日本道路協会発行 舗装設計便覧 P.40

### 2-2-3 路面設計条件の設定

路面設計は路面の基本的な目標として設定された路面の設計期間、舗装計画交通量、路面の性能指標とその値を設計条件として用いる。

#### (1) 路面の設計期間

路面の設計期間とは、路面が塑性変形抵抗性、平坦性などの性能を管理上の目標値以上に保持するよう設定するための期間のことで、道路管理者が設定する。

(留意点)

- ① 道路交通や沿道環境に及ぼす舗装工事の影響、当該舗装のライフサイクルコスト、利用できる舗装技術等を総合的に勘案して、道路管理者が適宜設定する。
- ② 路面の設計期間は、一般に舗装の設計期間と同じか、または短く設定する。

#### (2) 舗装計画交通量

道路管理者が設定した舗装計画交通量を設計条件として用いる。(2-3-2(2)参照)

#### (3) 性能指標とその値

路面の性能指標は、道路管理者が設定する必要がある。

必須の路面の性能指標 …………… 塑性変形輪数  
平坦性  
浸透水量 (排水性・透水性舗装の場合)

塑性変形輪数、平坦性、浸透水量以外の性能指標の値は、必要に応じて設定する。

#### 1) 塑性変形輪数と舗装計画交通量の関係

車道および側帯の舗装の施工直後の塑性変形輪数は、道路の区分と舗装計画交通量に応じて表-2.2.2 に示す値以上で設定する。ただし、積雪寒冷地に存する道路、近い将来に路上工事が予定されている道路、その他特別な理由によりやむを得ない場合においては、この限りではない。

表-2.2.2 塑性変形輪数の基準値 (普通道路、標準荷重 49kN)

区 分 (付録-5 参照)	舗装計画交通量 (単位: 台/日・方向)	塑性変形輪数 (単位: 回/mm)
第1種、第2種、 第3種第1級および第2級、 第4種第1級	3,000 以上	3,000 [以上]
	3,000 未満	1,500 [以上]
その他		500 [以上]

小型道路は道路の区分や舗装計画交通量に係わらず 500 回/mm 以上で設定する。

ただし、やむを得ない場合においては、この基準値によらず設定することができる。

出典: (公社) 日本道路協会発行 舗装設計施工指針 P.31

(参考) 塑性変形輪数の評価について

- ・ 塑性変形輪数の評価は、現場の締固め度に応じた動的安定度 (DS : 回/mm) により評価できる。
- ・ 締固め度と動的安定度の関係が未知である場合は、事前にホイールトラッキング試験を実施し、実際の現場の締固め度に応じた塑性変形輪数を確認する。  
(なお、材料特性を評価するホイールトラッキング試験とは目的が異なる。)

## 2) 平坦性

平坦性は、舗装の表層の厚さ及び材質が同一である区間ごとに定める。

普通道路および小型道路の車道および側帯の舗装の施工直後の平坦性は、**2.4mm** 以下で設定する (施工管理基準にて規定)。

個別に設定する場合は、沿道の環境保全 (振動・騒音) への要求などを考慮して適切な値を設定する。

## 3) 浸透水量

浸透水量は舗装の表層の厚さ及び材質が同一である区間ごとに定める。

排水性・透水性舗装などの舗装構造とする場合の普通道路および小型道路の施工直後の浸透水量は表-2.2.3 に示す値以上で設定する (施工管理基準にて規定)。ただし、積雪寒冷地に存する道路、近い将来に路上工事が予定されている道路、その他特別な理由によりやむを得ない場合においては、この限りではない。

排水性・透水性舗装については「2-7 排水性および透水性舗装」を参照のこと。

表-2.2.3 浸透水量の基準値 (普通道路、小型道路)

区 分 (付録-5 参照)	浸透水量 (単位 : ml/15s)
第1種、第2種、 第3種第1級および第2級、第4種第1級	1,000 [以上]
その他	300 [以上]

出典 : (公社) 日本道路協会発行 舗装設計施工指針 P.32

2-2-4 表層材料および表層厚の決定

2-2-3 で設定した性能指標の値を満足するよう表層に使用する材料・工法を決定する。また、表層のみでは性能指標の値を満足できない場合は、基層、路盤の検討も行う。

(1) 表層材料の決定 (アスファルト舗装)

アスファルト混合物の種類は表-2.2.4 に示すものを標準とする。また、表層用混合物の種類と特性および主な使用箇所は表-2.2.5 のとおりである。

表-2.2.4 アスファルト混合物の種類

使用層	一般地域	積雪寒冷地域
基層	①粗粒度アスファルト混合物 (20)	
表層	②密粒度アスファルト混合物 (20、13)	⑤密粒度アスファルト混合物 (20F、13F)
	③細粒度アスファルト混合物 (13)	⑥細粒度ギャップアスファルト混合物 (13F)
	④密粒度ギャップアスファルト混合物 (13)	⑦細粒度アスファルト混合物 (13F)
	⑨開粒度アスファルト混合物 (13)	⑧密粒度ギャップアスファルト混合物 (13F)
	⑩ポーラスアスファルト混合物 (20、13)	

〔注1〕 ( ) 内の数字は最大粒径を表す。

〔注2〕 Fはフィラーを多く使用していることを示す。

〔注3〕 ここでいう積雪寒冷地域は、タイヤチェーン等による摩耗が問題となる地域をいい、その他の地域を一般地域という。

出典：(公社) 日本道路協会発行 舗装施工便覧 P.94

表-2.2.5 表層用混合物の種類と特性および主な使用箇所

アスファルト混合物	特 性					主な使用箇所		
	耐流動性	耐摩耗性	すべり抵抗性	耐水性・耐ひび割れ	透水性	一般地域	積雪寒冷地域	急勾配坂路
②密粒度アスファルト混合物 (20、13)						※		※
③細粒度アスファルト混合物 (13)	△			○		※		
④密粒度ギャップアスファルト混合物 (13)			○			※		※
⑤密粒度アスファルト混合物 (20F、13F)	△	○					※	
⑥細粒度ギャップアスファルト混合物 (13F)	△	○		○			※	
⑦細粒度アスファルト混合物 (13F)	△	○		○			※	
⑧密粒度ギャップアスファルト混合物 (13F)	△	○	○				※	※
⑨開粒度アスファルト混合物 (13)		△	○		○	※		
⑩ポーラスアスファルト混合物 (20、13)	○	△	○		○	※	※	

〔注1〕 特性欄は、②密粒度アスファルト混合物を標準として以下のように表記している。

○：優れている、無印：同等、△：劣る

〔注2〕 主な使用箇所欄の※印は、使用実績の多い地域、場所を示す。

〔注3〕 急勾配は、縦断勾配 6%以上として整理している。 出典：(公社) 日本道路協会発行 舗装施工便覧 P.95

これらのアスファルト混合物の使用において、以下のような対策が必要な箇所においては、アスファルトの特性を改善するため、改質アスファルトを使用する場合がある。

- ① 重交通道路における耐流動対策（わだち掘れ対策）
- ② 耐摩耗対策
- ③ 剥離防止対策

なお、排水性舗装などで使用されるポーラスアスファルト混合物には、ポリマー改質アスファルト H 型などが用いられるのが一般的である。

改質アスファルトの種類と使用目的の目安を表-2.2.6 に示す。

また、舗装の構造が路面の性能に関連する場合など、構造設計の後に再度路面設計を行う必要がある場合がある。

(参考) 塑性変形輪数とアスファルト混合物の DS 値について

表層用密粒度アスファルト混合物は、DS 値が 500 以上であることが確認されている。また、改質アスファルトを使用した加熱アスファルト混合物については、I 型・II 型ともに、山口県内においては基本的に DS3,000 以上の製品が出荷されている。（平成 20 年 3 月末現在）

このため、表-2.2.2 と改質アスファルトの関係を整理すると、以下のようになる。

表-2.2.2 改 塑性変形輪数の基準値（普通道路、標準荷重 49kN）と改質アスファルトの関係

区分（付録－5 参照）	舗装計画交通量 (台/日・方向)	塑性変形輪数 (回/mm)	バインダー
第 1 種、第 2 種、 第 3 種第 1 級および第 2 級、 第 4 種第 1 級	3,000 以上	3,000 [以上]	改質 アスファルト
	3,000 未満	1,500 [以上]	
その他		500 [以上]	ストレート アスファルト

その他の区分（第 3 種第 3 級・第 4 級、第 4 種第 2 級・第 3 級の都道府県道および市町村道、ならびに第 3 種第 5 級、第 4 種第 4 級の市町村道）において、改質アスファルトを使用する場合は、十分理由を整理しておく必要がある。

なお、DS 値が高くなるほどひび割れが発生しやすくなる傾向があるため、使用にあたっては十分検討を行う必要がある。

表層材料は、構造設計後に再度検討する必要があるため、「2-3-7 アスファルト舗装の構造設計例」において参考例を記載している。

表-2.2.6 改質アスファルトの種類と使用目的の目安

	種類	ポリマー改質アスファルト						セミブローンアスファルト	硬質アスファルト	
		I型	II型	III型		H型	H型-F			
				III型-W	III型-WF					
付加記号	適用混合物	密粒度、細粒度、粗粒度等の混合物に用いる。 I型、II型、III型は主にポリマーの添加量が異なる。						ポーラスアスファルト混合物に用いられる、ポリマーの添加量が多い改質アスファルト。	密粒度や粗粒度混合物に用いられる、塑性変形抵抗性を改良したアスファルト	
混合物機能	主な適用箇所	密粒度、細粒度、粗粒度等の混合物に用いる。 I型、II型、III型は主にポリマーの添加量が異なる。						ポーラスアスファルト混合物に用いられる、ポリマーの添加量が多い改質アスファルト。	密粒度や粗粒度混合物に用いられる、塑性変形抵抗性を改良したアスファルト	グースアスファルト混合物に使用される。
塑性変形抵抗性	一般的な箇所	◎								
	大型車交通量が多い箇所		◎				◎	◎	◎	
	大型車交通量が著しく多い箇所			◎	○	○	○	○		
摩耗抵抗性	積雪寒冷地域	◎	◎	○	○	○				
骨材飛散抵抗性							○	◎		
耐水性	橋面 (コンクリート床版)		○	○	◎					
たわみ追従性	橋面 (鋼床版)	たわみ小		○	○		◎			◎ (基層)
		たわみ大					◎			◎ (基層)
排水性 (透水性)							◎	◎		

付加記号の略字 W：耐水性 (Water-resistance)、F：可撓性 (Flexibility)

凡例 ◎：適用性が高い

○：適用は可能

無印：適用は考えられるが検討が必要

出典：(公社)日本道路協会発行 舗装設計施工指針P.222

## (2) 表層材料の決定 (コンクリート舗装)

コンクリート版に用いるコンクリート材料および素材は、耐久性、施工性、安全性、経済性および省資源・リサイクルの可能性等を考慮し、要求される性能、品質を有するものを選定する。

コンクリート舗装の設計は、設計期間内に繰り返し発生する曲げ応力によって疲労破壊を生じないように行うことから、設計基準曲げ強度は 4.4MPa を原則としている。また、舗装計画交通量 250 (台/日・方向) 未満の場合には、設計基準曲げ強度を 3.9MPa に設定する場合もある。ただし、設計基準曲げ強度を 3.9MPa に設定した場合は、コンクリート舗装版厚を大きくする必要がある。

### (参考) コンクリート材料について

#### ① セメント

コンクリートに用いるセメントは、通常 JIS の規格に適合したものをを用いる。

現在までの使用実績では、普通ポルトランドセメントならびに、冬季施工や比較的早期の交通解放を必要とする場合には、早強ポルトランドセメントを使用するのが一般的である。

高炉セメントは、アルカリシリカ反応や塩化物イオンの浸透の抑制に有効なセメントの一つである。このほか、初期水和熱による温度応力の低減を目的とした、中庸熱ポルトランドセメントや低熱ポルトランドセメント、エコセメントがある。

使用に当たっては、それぞれのセメントの特性を十分把握する必要がある。

#### ② 水

コンクリートの練混ぜに用いる水は、有害物を多量に含むものを使用すると、コンクリートの凝結時間が大きく変わったり強度の低下が生じたりすることがあるので留意する。

#### ③ 細骨材

細骨材は、川砂、山砂および海砂等の天然砂と、砕砂および高炉スラグ細骨材等の人工砂がある。粒度、粒形、耐久性等から、川砂が最も適している。

#### ④ 粗骨材

粗骨材は、清浄、堅硬、耐久的で適度な粒度を持ち、薄い石片、細長い石片、有機不純物などを有害量含んでいてはならない。

粗骨材には、砂利 (川砂利、陸砂利、海砂利)、碎石等がある。一般には JIS A 5005 (コンクリート用碎石及び砕砂)、JIS A 5011 (コンクリート用スラグ骨材) あるいは JIS A 5021 (コンクリート用再生骨材 H) に規定する粗骨材を使用する。

### (3) 表層厚の決定

表層厚の決定に当たっては、次の点に留意する。

- ① 表層厚は、路面の性能が確保されるように決定する。表層に使用する材料が同じであっても、厚さによっては路面の性能確保が困難となる場合があるので、十分な性能を発揮できる厚さを確保することが重要である。
- ② 表層に使用する材料によっては、使用骨材の最大粒径、最小施工可能厚さを考慮して表層厚を決定する必要がある。なお、アスファルト系材料（混合物型）を用いる場合の表層厚は、施工において確実に路面の性能を確保するため、敷きならし時の骨材の引きずり等を考慮して、最大粒径の 2.5 倍程度以上の厚さを目安とすればよい。



## 2-3 アスファルト舗装の構造設計

### 2-3-1 設計方法と設計条件

アスファルト舗装の構造設計方法は、経験にもとづく設計方法と理論的設計方法に大別される。このうち、経験にもとづく設計方法は、これまでの設計方法（ $T_A$ 法）に準じて整理されている。本マニュアルにおいては、経験にもとづく設計方法についてのみ記述する。

$T_A$ 法は、路床の支持力と舗装計画交通量から必要とされる等値換算厚を求め、この等値換算厚を下回らないように舗装構成を決定する方法である。

$T_A$ 法による構造設計の具体的な手順を、図-2.3.1に示す。舗装の構造設計においては、舗装の設計期間と舗装計画交通量から設定される疲労破壊輪数および信頼度を適切に設定する必要がある。

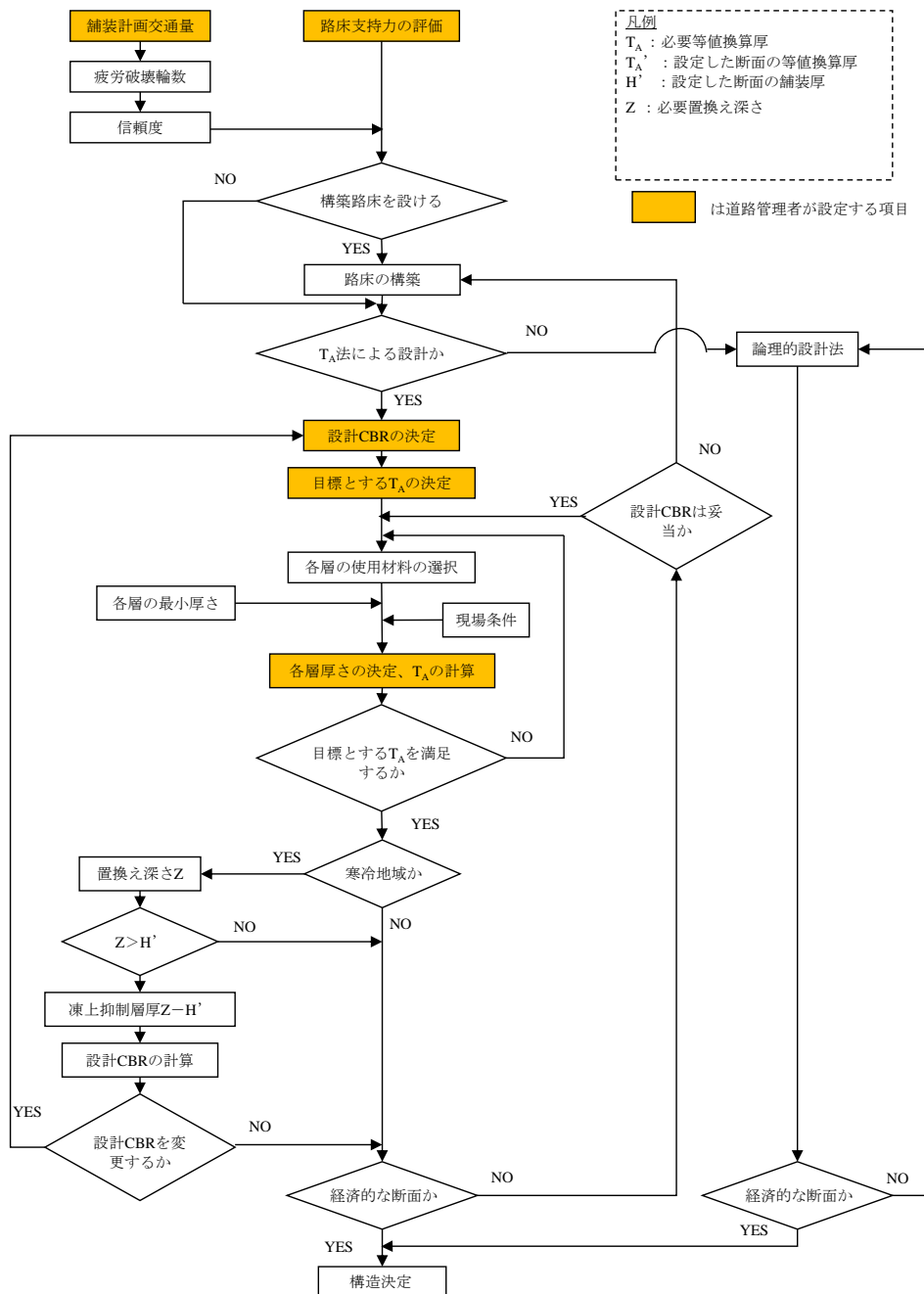


図-2.3.1  $T_A$ 法による構造設計の具体的な手順

参考：(公社)日本道路協会発行 舗装設計便覧 P.63

## 2-3-2 設計諸条件の設定

### (1) 舗装の設計期間

交通による繰り返し荷重に対する舗装構造全体の耐荷力を設定するための期間であり、疲労破壊によりひび割れが生じるまでの期間として設定される。

#### (留意点)

- ① 舗装の設計期間は、当面、交通量区分が  $N_1 \sim N_5$ 、 $S_1 \sim S_4$  の場合は原則 10 年とし、 $N_6 \sim N_7$  の場合は原則 20 年とする。ただし、道路交通や沿道環境に及ぼす舗装工事の影響、当該舗装のライフサイクルコスト、利用できる舗装技術等を総合的に勘案して、道路管理者が適宜設定する。
- ② 舗装工事が交通に及ぼす影響が大きい場合は、設計期間を長く取ることが好ましい。
  - ・ 主要幹線道路の舗装（例えば、高規格道路 20 年）
  - ・ トンネル内の舗装（例えば、20～40 年）
  - ・ 交通量の多い交差点部や都市部の幹線道路（例えば、20 年以上）
- ③ 将来とも交通量の大幅な増大が予想されず、舗装工事による交通への影響も大きくない場合には、設計期間を短く設定し、舗装の状態と交通量の動向を見ながら舗装を管理する方法も考えられる。
- ④ 近い将来の道路拡幅など舗装以外の理由により打換えの時期が決まっている場合には、この期間を設計期間とする。

### (2) 舗装計画交通量

舗装計画交通量は、道路の計画交通量、自動車の重量、舗装の設計期間等を考慮して道路管理者が定める。舗装計画交通量は舗装構造を決定する重要な条件であるため、これらを適切に定める必要がある。

道路構造令の改正に伴い、道路が普通道路（最大輪荷重 49kN）と小型道路（最大輪荷重 17kN）に区分されている。

#### 1) 普通道路

普通道路の舗装計画交通量は、舗装の設計期間内の大型自動車の平均的な交通量のことである。

##### ① 一方向 2 車線以下の道路

大型自動車の一方向当たりの日交通量のすべてが 1 車線を通過するものとして算定

##### ② 一方向 3 車線以上の道路

各車線の大型自動車の分布状況を勘案し、方向別日交通量の 70～100% が 1 車線を通過するものとして算定

舗装計画交通量の基本式は次式による。

$$T = \sum_{i=1}^n T_i / n \\ = \sum_{i=1}^n (T_1 \times a_i) / n$$

$T_i$  :  $i$  年における大型車交通量 (台/日・方向)

$a_i$  : 当初の交通量 ( $T_1$ ) に対する  $i$  年後の交通量の伸び率  $i = 1 \sim n$

$n$  : 設計期間

(参考) 舗装計画交通量の簡易な求め方

舗装計画交通量（台/日）は簡易的に次の式より求めることができる。

舗装計画交通量＝大型自動車交通量×1車線あたりの割合×1/2×設計期間の平均伸び率

大型自動車交通量（台/日）：最大輪荷重 49kN の車両の交通量

1車線あたりの割合：一方向2車線以下の道路の場合、100%  
一方向3車線以上の道路の場合、70～100%

設計期間の平均伸び率：大型自動車交通量の設計期間内での平均伸び率

大型自動車交通量は道路交通センサスの重車両交通量を参照のこと。センサスポイントから外れている場合は、実測による。12時間交通量の場合、昼夜率を掛けて24時間交通量を求める。

設計期間を10年間とした場合、設計期間の平均伸び率は1.0とし、設計期間を20年間とした場合、交通量推計の適用を検討する。また、バイパス区間等、大型自動車交通量が著しく増加・減少する場合は交通量推計により決定する。

なお、1.5車線道路など、上下線の区別がない場合、1/2を乗じない。

2) 小型道路

小型道路の舗装計画交通量とは、舗装の設計期間内の小型貨物自動車の平均的な交通量のことである。小型貨物自動車の一方向当たりの日交通量のすべてが1車線を通過するものとして算定する。

(3) 性能指標とその値（疲労破壊輪数）

T<sub>A</sub>法は、舗装の必須の性能指標である疲労破壊輪数を満足する構造設計方法である。

1) 普通道路

普通道路の疲労破壊輪数は、舗装路面に49kNの輪荷重を繰り返し加えた場合に、舗装に疲労破壊によるひび割れが生じるまでに要する回数である。

2) 小型道路

小型道路の疲労破壊輪数は、舗装路面に17kNの輪荷重を繰り返し加えた場合に、舗装に疲労破壊によるひび割れが生じるまでに要する回数である。

車道および側帯の舗装の施工直後の疲労破壊輪数（標準荷重49kN）は、舗装計画交通量に応じては表-2.3.1に示す値以上で設定する。舗装の設計期間が10年（20年）以外の場合は、表に示される疲労破壊輪数に当該設計期間の10年（20年）に対する割合を乗じた値以上とする。

表-2.3.1 疲労破壊輪数と舗装計画交通量の関係

① 普通道路（標準荷重 49kN）

交通量区分	舗装計画交通量 (台/日・方向)	疲労破壊輪数 (回/10年)	疲労破壊輪数 (回/20年)
N <sub>7</sub>	3,000 以上	35,000,000	70,000,000
N <sub>6</sub>	1,000 以上 3,000 未満	7,000,000	14,000,000
N <sub>5</sub>	250 以上 1,000 未満	1,000,000	2,000,000
N <sub>4</sub>	100 以上 250 未満	150,000	300,000
N <sub>3</sub>	40 以上 100 未満	30,000	60,000
N <sub>2</sub>	15 以上 40 未満	7,000	14,000
N <sub>1</sub>	15 未満	1,500	3,000

※ 普通道路における舗装計画交通量とは、舗装の設計期間内の大型自動車の平均的な交通量。

② 小型道路

交通量区分	舗装計画交通量 (台/日・方向)	疲労破壊輪数 (回/10年)
S <sub>4</sub>	3,000 以上	11,000,000
S <sub>3</sub>	650 以上 3,000 未満	2,400,000
S <sub>2</sub>	300 以上 650 未満	1,100,000
S <sub>1</sub>	300 未満	660,000

※ 小型道路における舗装計画交通量とは、舗装の設計期間内の小型貨物自動車の平均的な交通量。

参考：（公社）日本道路協会発行 舗装設計便覧 P.30

（4）信頼度

信頼度とは、舗装が設定された期間を通して破壊されない確率のことをいう。

例えば、信頼度 90%とは、実際の交通量が疲労破壊輪数に達した時点で、ひび割れによる破壊を生じる割合が 10%ということである。

設計にあたっては、信頼度は原則 90%とするが、例えば迂回路等では 75%、一般交通が流入しない工事用道路等では 50%にと、経済性を考慮して道路管理者が適宜設定する。

信頼度を落とす場合には、ライフサイクルの観点から補修の容易さや費用なども合わせて考えておかなければならない。また、仮設道路であっても、過去の事例等から安易に舗装構成を決定することなく、状況に応じた設計期間、疲労破壊輪数、信頼度を設定し、適切な舗装設計を行うことが肝要である。

### 2-3-3 路床の設計（設計 CBR）

#### （1）設計の方法

路床の設計とは、路床土の調査および路床の評価にもとづき、構築路床の厚さと支持力などを設計することをいう。

舗装厚を決定するためには、路床土の予備調査（表-2.3.2）および CBR 試験（表-2.3.3）の結果により、区間の CBR および設計 CBR を求める。

なお、設計 CBR の算出は、詳細設計と同時に行うことが望ましいが、現場条件等の理由でできない場合も多い。このような場合でも、舗装直前に CBR 試験を行って結果的に手戻が発生しないよう、余裕を持って行うことが大切である。

T<sub>A</sub>法により舗装厚を決定するための設計 CBR は、図-2.3.2 に示す手順によって決定する。

路床は舗装を支える最も重要な部分であるが、長期にわたる交通荷重や地下水の影響により支持力が低下することから、路床支持力をある程度確保しておくことが、長期的には経済的となることが多い。このため、路床の設計 CBR が 6 以上となるように、設計することが望ましい。

表-2.3.2 路床土の予備調査

概要	地形、地質の変化、地下水位、地表の状況、切土、盛土の種類と状態、過去の土質調査などの資料の収集および路床土または路床土としての適用性などに重点をおいた土質試験を行う。	
場所	土取り場	土質の均一性、路床土としての適用性などに重点をおいて調査する。
	既存道路や切土路床	調査区間の路床土の現況および乱したときの性状の変化などについて調査する。
土質試験のための試料採取	土取り場	路床土として使用する地山でオーガーボーリングを行い、深さ方向にいくつかの試料を採取して含水比を変化させないようにして試験室へ送る。
	切土路床	路床面または予想される路床面より 1m 以上深い位置までオーガーボーリングを行い、土質の変化に応じて深さ方向にいくつかの試料を採取して含水比を変化させないようにして試験室へ送る。
その他の留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>土質試験は、CBR 試験に先立ち、必要に応じて数多く行うようにする。</li> <li>予備調査の結果、路床土に変化のある場合には、あらかじめ舗装厚を変えるべき区間を想定する。変化の少ないと思われる区間では CBR 試験の個数を少なくし、変化の多いと思われる区間ではその個数を多くすると設計 CBR を効率よく求めることができる。</li> </ul>	

出典：（公社）日本道路協会発行 舗装設計便覧 P.66

表-2.3.3 路床土の CBR 試験

試料採取場所	盛土 路床	土取り場の露出面より 50cm 以上深い箇所から乱した状態で、路床土となる土を採取して CBR 試験を行う。
	切土 路床	<ul style="list-style-type: none"> <li>路床面下 50cm 以上の深い箇所から乱した状態で土を採取する。</li> <li>路床面下 1m 位の間で土質が変化している場合には、各層の土を採取して CBR 試験を行う。</li> <li>補修工事などで既設舗装の路床土を採取する場合は、設定した路床厚さの中央部よりも深い位置から採取する。</li> </ul>
試料採取箇所数	調査区間が比較的短い場合や、路床土がほぼ同一と見なされる場合であっても、道路延長上に 3 箇所以上とすることが望ましい。	
資料採取時期	試料の採取は雨期や凍結融解期を避け、寒冷地域では、融解期が終了したと思われる時期（通常 5～6 月）に行う。	
乱さない試料を用いる場合	<ul style="list-style-type: none"> <li>切土路床などで、乱すことで極端に CBR 値が小さくなるのが経験的にわかっており、しかも路床土をほとんど乱すことなく施工できる場合は、乱さない試料の CBR を用いてもよい。</li> <li>乱さない試料は路床面より 50cm 以上深い箇所から採取し、含水比を変化させないようにして試験室に送る。</li> </ul>	
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>路床に多量のレキなどが含まれていて、これらを除いて試験することが現場を代表しない場合などには、平板載荷試験による K 値や経験などを参考にして CBR 値を推定する<sup>(注)</sup>。</li> <li>砂利道上に舗装する場合の CBR 試験は、切土路床に準じて行えばよい。</li> </ul>	

(注) K 値と設計 CBR の関係については、舗装調査・試験法便覧 P. [1] -202 を参照のこと。

出典：(公社) 日本道路協会発行 舗装設計便覧 P.67

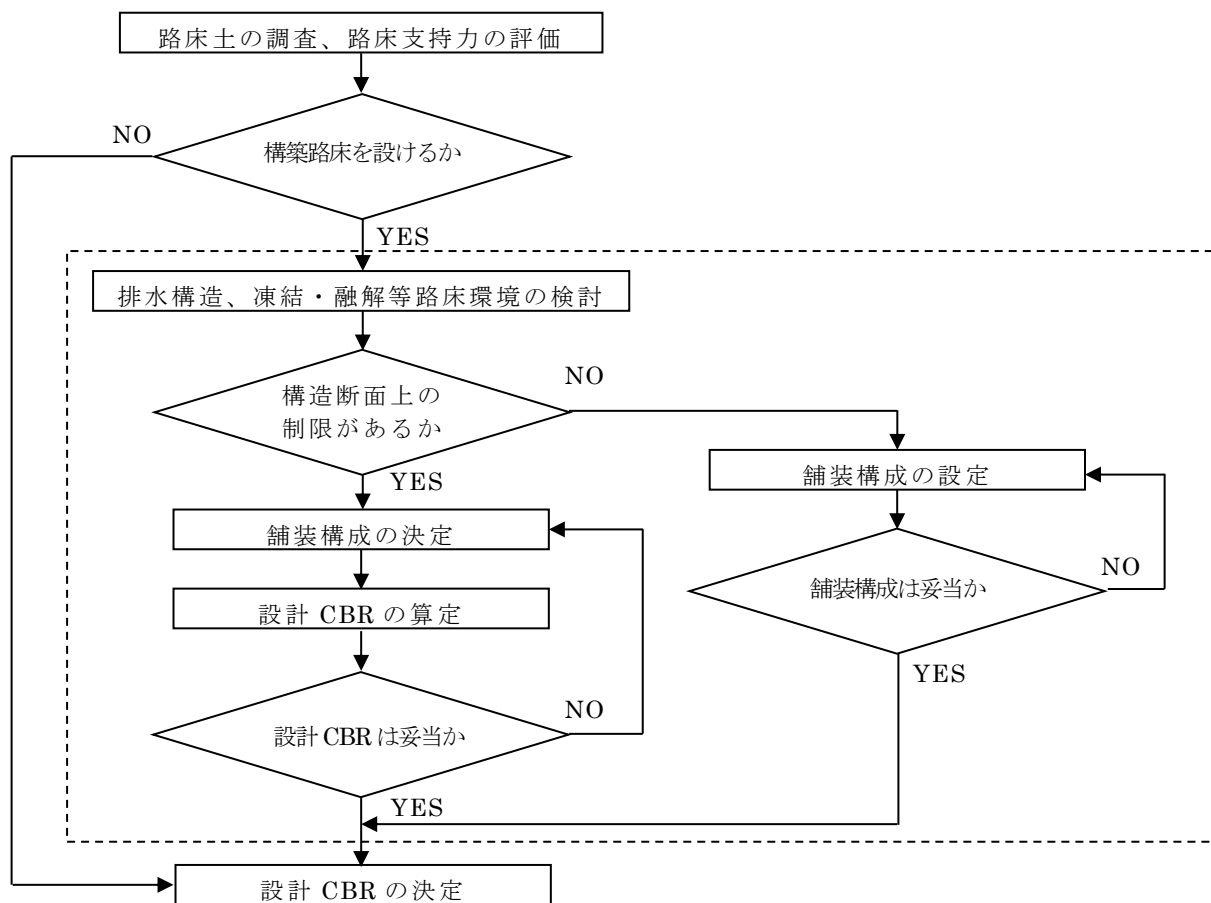


図-2.3.2 路床の設計手順

出典：(公社) 日本道路協会発行 舗装設計便覧 P.69

(2) 各地点の CBR の決定

平均 CBR は次式により計算する。

$$CBR_m = \left[ \frac{h_1 CBR_1^{1/3} + h_2 CBR_2^{1/3} + \dots + h_n CBR_n^{1/3}}{h} \right]^3$$

ここに、 $CBR_m$  : m地点の CBR

$CBR_1, CBR_2, \dots, CBR_n$  : m 地点の各層の CBR

$h_1, h_2, \dots, h_n$  : m 地点の各層の厚さ (cm)

$h_1 + h_2 + \dots + h_n = h = 100$  (cm) (一般的に)

(留意事項)

① 路床が深さ方向にいくつかの層をなしており、厚さ20cm未満の層がある場合、その層はCBRの小さい方の層に含めて計算する。

② CBRの上限値

- ・ 改良した層のCBRの上限は20。
- ・ 自然地盤のCBRの上限は設けない。

③ 置換材料のCBR

- ・ 置換材料のCBRはCBR試験により求める。
- ・ 良質な盛土材料や砕石等の粒状材料を使用する場合、その材料の修正CBRにより評価してよい。この場合、修正CBRを求めるための所要締固め度は、施工箇所にて実際に確保できる値とする。
- ・ 一般に、置換材料の修正CBRを求める場合、所要締固め度は90%とする。  
なお、修正CBRが20を超える場合は、20として評価する。

④ CBRの設定方法

現状路床のCBRが3未満の場合

1) 路床安定処理の場合

- ・ 一般的な作業が可能な場合、30～100cm、現状路床が非常に軟弱で、十分な締固め作業が不可能な場合、50～100cmで設定する。
- ・ 改良した層厚から20cm減じたものを有効な構築路床として扱い、改良した層の下から20cmは安定処理した層のCBRと現状路床のCBRの平均値をその層のCBRとする。

2) 置換工法の場合

- ・ 50～100cmで設定。
- ・ 置換した層厚から20cm減じたものを有効な構築路床として扱い、置換した層の下から20cmは現状路床と同じCBRとして取り扱う。

現状路床のCBRが3以上の場合

- ・ 上記低減は行わなくて良い。

⑤ 地点のCBR計算上の留意点

- ・ 平均CBR (CBR<sub>m</sub>) は通常、路床各層のCBRが上層ほど高い値を示している場合に適用できる。
- ・ 路床の上部に、下部に比べ極端に弱い層がある場合、
  - 1) 全層弱い層でできていると考える。
  - 2) 安定処理または置換により構築路床を設ける。

(3) 区間 CBR の決定

予備調査及び CBR 試験の結果より、均一な舗装厚で施工する区間を決定する。この区間の中の各地点の CBR<sub>m</sub> のうち、極端な値を除いて、次式により区間の CBR を求める。

区間 CBR = 各地点の CBR の平均値 - 各地点の CBR の標準偏差 ( $\sigma_{n-1}$ )

$$= \bar{X} - \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n X_i^2 - n \cdot \bar{X}^2}{n-1}}$$

- $\bar{X}$  : 各地点の CBR の平均
- $X_i$  : 各地点の CBR
- $n$  : 調査箇所数

(留意事項)

- ① 舗装厚を短区間で変えることは施工を煩雑にするので好ましくない。舗装構造は少なくとも200mの区間は換えないように設計することが望ましい。
- ② 極端な値が得られた場合、調査方法等に誤りがなかったかをチェックし次の方法を考える。
  - ・ その値を無視する。(値が高い場合)
  - ・ 局部的に置き換える。
  - ・ 局部的に安定処理をする。
  - ・ 局部的に舗装厚を変える。

なお、極端な値を捨ててよいかの判定は表-2.3.4を用いて、検定する。

表-2.3.4 棄却判定に用いる  $\gamma (n, 0.05)$  の値

n	3	4	5	6	7	8
$\gamma (n,0.05)$	0.941	0.765	0.642	0.560	0.507	0.468
n	9	10	11	12	13	14
$\gamma (n,0.05)$	0.437	0.412	0.392	0.376	0.361	0.349
n	15	16	17	18	19	20
$\gamma (n,0.05)$	0.338	0.329	0.320	0.313	0.306	0.300

出典：(公社) 日本道路協会発行 舗装設計便覧 P.72



棄却判定は、区間の CBR を求める各地点の CBR のうち、最大値と 2 番目に大きい値の差、もしくは最小値と 2 番目に小さい値の差が大きい方について判定する。

以下の式が表-2.3.4 の値より小さい場合、その値は有意であると認められる。逆に大きい場合、その値は異常値として棄却される。

$$\text{〔最大値〕 } \gamma = \frac{X_n - X_{n-1}}{X_n - X_1} < \gamma(n, 0.05)$$

$$\text{〔最小値〕 } \gamma = \frac{X_2 - X_1}{X_n - X_1} < \gamma(n, 0.05)$$

棄却判定により最大値もしくは最小値が異常値として棄却された場合、その値が最大値であれば異常値として区間の CBR の計算から無視して計算する。最小値であれば、路床安定処理や置換を行い、再度区間の CBR を求める。

#### (4) 設計 CBR の決定

求められた区間の CBR を表-2.3.5 に適用して設計 CBR を決定する。

表-2.3.5 区間の CBR と設計 CBR の関係

区間の CBR	設計 CBR
( 2 以上 3 未満)	(2)
3 以上 4 未満	3
4 以上 6 未満	4
6 以上 8 未満	6
8 以上 12 未満	8
12 以上 20 未満	12
20 以上	20

注) ( ) は、打換え工事などで既存の路床の CBR が 2 であるものの、構築路床を設けることが困難な場合に適用する。

出典：(公社) 日本道路協会発行 舗装設計便覧 P.70

#### 2-3-4 構築路床

舗装の設計・施工の効率向上等の観点から、以下のような場合において合理的であると認められたときは、現状路床の改良を積極的に行う。設計の詳細については、「2-5 構築路床の設計」を参照のこと。

- ① 路床の設計 CBR が 3 未満の場合
- ② 路床の排水や凍結融解に対する対応策をとる必要がある場合
- ③ 道路の地下に設けられた管路等への交通荷重の影響の緩和対策を必要とする場合
- ④ 舗装の仕上がり高さが制限される場合
- ⑤ 路床を改良した方が経済的な場合

出典：(公社) 日本道路協会発行 舗装設計便覧 P.72

構築路床の築造工法には、盛土、安定処理工法および置換工法等がある。工法の選定においては、構築路床の必要とする CBR と計画高さ、残土処分地および良質土の有無などに配慮して決定する。

#### (1) 盛土

盛土は、良質土を在来地盤の上に盛り上げて路床を構築する工法である。水田地帯など地下水位が高く路床土が軟弱な箇所において、路床の支持力を改善する工法として利用することもある。また、地域産材料を安定処理して用いることもある。

#### (2) 安定処理工法

安定処理工法は、現位置で路床土とセメントや石灰などの安定材を混合し、その支持力を改善して構築路床を築造する工法である。現状路床土の有効利用を目的として CBR が 3 未満の軟弱土に適用する場合と、舗装の長寿命化や舗装厚の低減等を目的として CBR が 3 以上の良質土に適用する場合とがある。

#### (3) 置換工法

置換工法は、切土部分で軟弱な現状路床土がある場合等に、その一部または全部を掘削して良質土で置き換える工法である。良質土の他に、地域産材料を安定処理して用いることもある。

#### (4) 凍上抑制層

凍上抑制層は、凍結深さから求めた必要な置換え深さと舗装の厚さとを比較し、置換え深さが大きい場合に、路盤の下にその厚さの差だけ凍上の生じにくい材料で置換えたものである。

#### (工法選定における留意点)

- ① 路床の設計 CBR が 3 未満の場合で安定処理工法や置換工法の適用が困難な場合、現場条件と有効性を他工法と比較検討の上、サンドイッチ工法を採用することがある。サンドイッチ工法では、軟弱な路床上に遮断層として砂層を設置する。
- ② 地下水位が高く軟弱な地盤に路床を設ける場合、適切な排水の設計(暗渠の設置など)を行い、工法を十分に検討すること。
- ③ 安定処理工法は、土質による添加材の種類や量、現場条件、混合深さによる施工機械等が箇所ごとに異なる。また、添加材の種類によっては周辺環境への影響も考えられることから、経済性・施工性・環境の観点から総合的に工法を選定する必要がある。

### 2-3-5 TA法による構造設計

TA法にもとづいて設計されたアスファルト舗装は、過去の実績から所要の疲労破壊輪数を有しているとみなすことができる。

信頼度に応じたTAの計算式は次式のとおりである。

#### 1) 普通道路の場合

$$\text{信頼度90\%の場合} \quad T_A = \frac{3.84N^{0.16}}{\text{CBR}^{0.3}}$$

$$\text{信頼度75\%の場合} \quad T_A = \frac{3.43N^{0.16}}{\text{CBR}^{0.3}}$$

$$\text{信頼度50\%の場合} \quad T_A = \frac{3.07N^{0.16}}{\text{CBR}^{0.3}}$$

#### 2) 小型道路の場合

$$T_A = \frac{1.95N^{0.16}}{\text{CBR}^{0.3}}$$

ここに、 $T_A$  : 必要等値換算厚  
N : 疲労破壊輪数  
CBR : 路床の設計 CBR

普通道路、信頼度 90% の場合の式は、一般的な  $T_A$  式として従来から使われてきたものである。この式によって設計された舗装の耐用年数は、直轄国道の実態調査結果から信頼度 90% に相当することが明らかになった。

### 2-3-6 舗装構成の決定

舗装構成は、実績のある断面を参考として、 $T_A'$ （設定した舗装断面の等値換算厚）が  $T_A$  を下回らないように設定する。

$$T_A' = \sum_{i=1}^n a_i \cdot h_i$$

ここに、 $T_A'$  : 等値換算厚 (cm)  
 $a_i$  : 舗装各層に用いる材料・工法の等値換算係数(表-2.3.9)  
 $h_i$  : 各層の厚さ (cm)  
n : 層の数

舗装の構成は、表層と基層の最小厚さ(表-2.3.6)と、路盤各層の最小厚さ(表-2.3.7、表-2.3.8)を満足し、施工性・経済性を考慮して決定する。その舗装構成の等値換算厚 ( $T_A'$ ) が必要  $T_A$  値を満足し、最も経済的となる舗装構成を選択する。

なお、交通量区分  $N_1$  および  $N_2$  の設計において、上層路盤と下層路盤の合計厚が 15cm 未満となる場合、以下のように設計する。

#### ① 設計 CBR が 6 以上

上層および下層の区別をせずに路盤を同一材料で設計し、表-2.3.9 の等値換算係数を用いる。

#### ② 設計 CBR が 6 未満

上層および下層路盤を区別した 2 層からなる設計とする。

表-2.3.6 表層と基層を加えた最小厚さ  
普通道路（標準荷重 49kN）

交通量区分	舗装計画交通量 (台/日・方向)		表層と基層を加えた 最小厚さ (cm)
N <sub>7</sub>	3,000 以上		20 (15)
N <sub>6</sub>	1,000 以上	3,000 未満	15 (10)
N <sub>5</sub>	250 以上	1,000 未満	10 (5)
N <sub>4</sub>	100 以上	250 未満	5
N <sub>3</sub>	40 以上	100 未満	5
N <sub>2</sub>	15 以上	40 未満	4 (3)
N <sub>1</sub>	15 未満		4 (3)

〔注〕

1. ( ) 内は上層路盤に瀝青安定処理工法およびセメント・瀝青安定処理工法を用いる場合の最小厚さを示す。
2. 交通量区分 N<sub>1</sub>、N<sub>2</sub> にあって、大型車交通量をあまり考慮する必要がない場合には、瀝青安定処理工法およびセメント・瀝青安定処理工法の有無によらず、最小厚さは 3cm とすることが出来る。

出典：(公社)日本道路協会発行 舗装設計便覧 P.77

表-2.3.7 路盤各層の最小厚さ（舗装計画交通量 40 台/日・方向以上）

工法・材料	1層の最小厚さ
瀝青安定処理（加熱混合式）	最大粒径の2倍かつ5cm
その他の路盤材	最大粒径の3倍かつ10cm

出典：(公社)日本道路協会発行 舗装設計便覧 P.78

表-2.3.8 路盤各層の最小厚さ（舗装計画交通量 40 台/日・方向未満）

工法・材料	1層の最小厚さ
粒度調整砕石、クラッシュラン	7cm
瀝青安定処理（常温混合式）	7cm
瀝青安定処理（加熱混合式）	5cm
セメント・瀝青安定処理	7cm
セメント安定処理	12cm
石灰安定処理	10cm

出典：(公社)日本道路協会発行 舗装設計便覧 P.78

舗装計画交通量  $T \geq 1,000$  の上層路盤においては、粒度調整砕石に比べて平たん性を得やすいこと、ひび割れ発生後の急速な破損を防ぐことができることなどから、瀝青安定処理工法が使用されることが多い。

表-2.3.9 舗装各層に用いる材料・工法の等値換算係数

使用する層	材料・工法	各層の状態	等値換算係数 a
表層 基層	加熱アスファルト混合物	ストレートアスファルトを使用、 混合物の性状は舗装設計便覧 P.80による。	1.00
上層路盤	瀝青安定処理	加熱混合：安定度 3.43kN 以上	0.80
		常温混合：安定度 2.45kN 以上	0.55
	セメント・ 瀝青安定処理	一軸圧縮強さ [7 日] 1.5~2.9MPa 一次変位量 [7 日] 5~30 1/100cm 残留強度率 [7 日] 65%以上	0.65
	セメント安定処理	一軸圧縮強さ [7 日] 2.9MPa	0.55
	石灰安定処理	一軸圧縮強さ [10 日] 0.98MPa	0.45
	粒度調整砕石・ 粒度調整鉄鋼スラグ	修正 CBR80 以上	0.35
	水硬性粒度調整鉄鋼スラグ	修正 CBR80 以上 一軸圧縮強さ [14 日] 1.2MPa	0.55
下層路盤	クラッシュラン、 鉄鋼スラグ、砂など	修正 CBR30 以上	0.25
		修正 CBR20 以上 30 未満	0.20
	セメント安定処理	一軸圧縮強さ [7 日] 0.98MPa	0.25
	石灰安定処理	一軸圧縮強さ [10 日] 0.7MPa	0.25

[注] ① [ ] 内は供試体の養生期間を示す。

② 再生舗装材の等値換算係数 (an) も同じ値を用いる。ただし、再生粒度調整砕石、再生クラッシュランについては、アスファルトコンクリート再生骨材を含まない製品であること。

出典：(公社)日本道路協会発行 舗装設計便覧 P.79、舗装設計施工指針 P.273

2-3-7 アスファルト舗装の構造設計例

(1) 普通道路の舗装の構造設計例

路床の設計 CBR と  $T_A$  の関係を整理すると、表-2.3.10 のようになる。

表-2.3.10 アスファルト舗装の必要等値換算厚（設計期間 10 年、信頼度 90% の例）

交通量区分	設計 CBR		3	4	6	8	12	20
	舗装計画交通量 (台/日・方向)							
N <sub>7</sub>	3,000 以上		45	41	37	34	30	26
N <sub>6</sub>	1,000 以上	3,000 未満	35	32	28	26	23	20
N <sub>5</sub>	250 以上	1,000 未満	26	24	21	19	17	15
N <sub>4</sub>	100 以上	250 未満	19	18	16	14	13	11
N <sub>3</sub>	40 以上	100 未満	15	14	12	11	10*	9*
N <sub>2</sub>	15 以上	40 未満	12	11	10*	9*	8*	7*
N <sub>1</sub>	15 未満		9*	9*	8*	7*	7*	7*

\*  $T_A$  が 11 未満となる場合、最小厚さを満足しない場合があるので、使用材料および工法の選定に注意する必要がある

出典：（公社）日本道路協会発行 舗装設計便覧 P.82

舗装を構成する材料は種類が多く、材料の等値換算係数によって厚さが異なるため、交通条件や材料の入手の難易度、施工時の制約条件、経済性などを総合的に考慮して構造設計を行う。最終的には、ライフサイクルコストを考慮して構造を決定する。

表-2.3.11～表-2.3.13 は、舗装厚の標準設計例を示したものであり、実施において参考にされたい。

表-2.3.11 舗装断面の例（信頼度 90% の例）

[N<sub>6</sub>、設計期間 20 年、信頼度 90%]

舗装構成	材料	等値換算係数	設計 CBR	3	4	6	8	12	20
			$T_A$ (cm)						
				39	36	32	29	26	22
表層+基層	加熱アスファルト混合物	1.00	1.00	10	10	10	10	10	10
上層路盤	瀝青安定処理	0.80	0.80	8	5	5	5	5	5
	粒度調整碎石	0.35	0.35	30	35	20	20	15	10
下層路盤	クラッシュラン	0.25	0.25	50	40	45	35	30	20
$T_A'$ (cm)				39.4	36.3	32.3	29.8	26.8	22.5
合計厚さ (cm)				98	90	80	70	60	45

[N<sub>5</sub>、設計期間 10 年、信頼度 90%]

舗装構成	材料	等値換算係数	設計 CBR	3	4	6	8	12
			$T_A$ (cm)					
				26	24	21	19	17
表層+基層	加熱アスファルト混合物	1.00	1.00	10	10	10	10	10
上層路盤	粒度調整碎石	0.35	0.35	25	15	10	15	10
下層路盤	クラッシュラン	0.25	0.25	30	35	30	15	15
$T_A'$ (cm)				26.2	24.0	21.0	19.0	17.2
合計厚さ (cm)				65	60	50	40	35

〔N<sub>4</sub>、設計期間 10 年、信頼度 90%〕

舗装構成	材料	等値換算係数	設計 CBR	3	4	6	8	12
			T <sub>A</sub> (cm)	19	18	16	14	13
表層	加熱アスファルト混合物	1.00		5	5	5	5	5
上層路盤	粒度調整碎石	0.35		15	20	10	15	10
下層路盤	クラッシュラン	0.25		35	25	30	15	20
T <sub>A</sub> ' (cm)				19.0	18.2	16.0	14.0	13.5
合計厚さ (cm)				55	50	45	35	35

〔N<sub>3</sub>、設計期間 10 年、信頼度 90%〕

舗装構成	材料	等値換算係数	設計 CBR	3	4	6	8	12
			T <sub>A</sub> (cm)	15	14	12	11	10
表層	加熱アスファルト混合物	1.00		5	5	5	5	5
上層路盤	粒度調整碎石	0.35		15	15	10	10	10
下層路盤	クラッシュラン	0.25		20	15	15	10	10
T <sub>A</sub> ' (cm)				15.2	14.0	12.2	11.0	11.0
合計厚さ (cm)				40	35	30	25	25

表-2.3.12 舗装断面の例 (信頼度 75%の例)

〔N<sub>5</sub>、設計期間 10 年、信頼度 75%〕

舗装構成	材料	等値換算係数	設計 CBR	3	4	6	8	12
			T <sub>A</sub> (cm)	23	21	19	17	15
表層+基層	加熱アスファルト混合物	1.00		10	10	10	10	10
上層路盤	粒度調整碎石	0.35		20	15	10	10	10
下層路盤	クラッシュラン	0.25		25	25	25	15	10
T <sub>A</sub> ' (cm)				23.2	21.5	19.7	17.2	16.0
合計厚さ (cm)				55	50	45	35	30

表-2.3.13 舗装断面の例 (信頼度 50%の例)

〔N<sub>4</sub>、設計期間 10 年、信頼度 50%〕

舗装構成	材料	等値換算係数	設計 CBR	3	4	6	8	12
			T <sub>A</sub> (cm)	15	14	13	12	10
表層	加熱アスファルト混合物	1.00		5	5	5	5	5
上層路盤	粒度調整碎石	0.35		15	15	10	10	10
下層路盤	クラッシュラン	0.25		20	15	20	15	10
T <sub>A</sub> ' (cm)				15.2	14.0	13.5	12.2	11.0
合計厚さ (cm)				40	35	35	30	25

(留意事項)

- ① 等値換算係数 0.25 を確保できるクラッシュランの修正 CBR は 30 以上である。  
(表-2.3.9 参照)
- ② 上記はあくまで参考であり、必ずこの舗装構成に従わなければならない訳ではない。  
「6-3 舗装設計計算シートの活用」などを参考に算定されたい。

(参考) 舗装構成の参考例

舗装の路面設計と構造設計の結果を受けて、交通量区分とアスファルト混合物の関係の例を示すので、参考とされたい。(道路の区分については付録-5を参照のこと。)

表-2.3.14 道路の区分と交通量区分、アスファルト混合物の関係

○ 通常舗装

◇ [表-a] 第1種、第2種、第3種第1級および第2級、第4種第1級の場合

交通量区分	アスファルト混合物	
	表層	基層・中間層
N <sub>7</sub>	密粒度 As (20) 改質Ⅱ型	粗粒度 As (20) 改質Ⅱ型
N <sub>6</sub>		
N <sub>5</sub>		
N <sub>1</sub> ~N <sub>4</sub>		

※道路の規格より交通区分が N<sub>1</sub>~N<sub>4</sub> となることはほとんどないと考えられる。

◇ [表-b] 第3種第3級および第4級、第4種第2級~4級の場合

交通量区分	アスファルト混合物	
	表層	基層・中間層
N <sub>7</sub>	密粒度 As (20)	粗粒度 As (20)
N <sub>6</sub>		
N <sub>5</sub>		
N <sub>1</sub> ~N <sub>4</sub>	密粒度 As (20、13)	

※第3種第3級および第4種2級の道路で、計画交通量が4,000台以上の道路は、第3種第2級、第4種第1級と平地部、山地部の違いしかないため、[表-a]に準じた舗装構成とすることも検討すること。

※N<sub>1</sub>~N<sub>2</sub>の場合、表層厚を4cmとするときには、骨材最大粒径13mmのアスファルト混合物を使用する。

※アスファルト混合物の骨材最大粒径は、求める舗装特性を勘案して決定すること。一般に、骨材最大粒径が大きいものは耐流動、耐摩耗、すべり抵抗性に優れ、小さいものは耐水、ひび割れ抵抗性に優れる。

なお、特に「再生」の表記は行っていないが、再生加熱アスファルト混合物を積極的に利用すること。再生材の使用できない混合物は、技術の進歩により減少傾向であり、別途通達等(平成27年6月12日付け平27技術管理第236号の1「建設副産物及び再生資源の取扱いについて(通知)」)により示すこととする。



(2) 小型道路の舗装の構造設計例

小型道路における路床の設計 CBR と  $T_A$  の関係を整理すると、表-2.3.15 のようになる。

表-2.3.15 小型道路における必要等値換算厚（設計期間 10 年、信頼度 90%）

舗装計画交通量 (台/日・方向)		設計 CBR					
		3	4	6	8	12	20
交通量区分							
S <sub>4</sub>	3,000 以上	19	18	16	14	13	11
S <sub>3</sub>	650 以上 3,000 未満	15	14	12	11	10*	9*
S <sub>2</sub>	300 以上 650 未満	13	12	11	10*	9*	8*
S <sub>1</sub>	300 未満	12	11	10*	9*	8*	7*

出典：(公社) 日本道路協会発行 舗装設計便覧 P.107

※必要  $T_A$  が 11 未満の場合は、各層の最小厚さの確保に注意すること。

表-2.3.16 小型道路の舗装断面の例

[S<sub>4</sub>~S<sub>2</sub>、信頼度 90%、設計期間 10 年]

舗装構成	材料	等値換算係数	$T_A$ (cm)					
				15	14	13	12	10
表層	加熱アスファルト混合物	1.00	5	5	5	5	5	
上層路盤	粒度調整碎石	0.35	15	15	10	10	10	
下層路盤	クラッシュラン	0.25	20	15	20	15	10	
$T_A'$ (cm)			15.2	14.0	13.5	12.2	11.0	
合計厚さ (cm)			40	35	35	30	25	

[S<sub>1</sub>、信頼度 90%、設計期間 10 年]

舗装構成	材料	等値換算係数	$T_A$ (cm)						
				12	11	10	9	8*	7*
表層	加熱アスファルト混合物	1.00	4	4	4	4	4	4	4
上層路盤	粒度調整碎石	0.35	15	10	7	5	12	10	0
下層路盤	クラッシュラン	0.25	15	15	15	13	0	0	12
$T_A'$ (cm)			13.0	11.2	10.2	9.0	8.2	7.5	7.0
合計厚さ (cm)			34	29	26	22	16	14	16

出典：(公社) 日本道路協会発行 舗装設計便覧 P.108

※上層・下層路盤の合計厚が 15cm 未満となるため路盤を同一材料で統一した。

## 2-4 コンクリート舗装の構造設計

### 2-4-1 概説

本県では、材料であるセメントが県の主要な地場産品であり、地産地消の観点から、また、耐久性が極めて高いという特性を活かす観点からも、コンクリート舗装の使用範囲の拡大を図ることとしているため、コンクリート舗装の積極的な活用を検討するものとする。

具体的な検討にあたっては、「コンクリート舗装活用マニュアル（案）山口県土木建築部平成26年3月」や本節の記述を参考にされたい。

### 2-4-2 設計方法と設計条件

コンクリート舗装の構造設計方法は、経験にもとづく設計方法および理論的設計方法に大別される。このうち、経験にもとづく設計方法は、交通条件、基盤条件および環境条件から、一定の設計期間の下でこれまでの経験にもとづいて路盤およびコンクリート版のそれぞれについての厚さを決定するものである。なお、理論的設計方法は「コンクリート舗装ガイドブック 2016」において記述されているため、本マニュアルにおいては、経験にもとづく設計方法についてのみ記述する。

一般的には、まずは基盤条件である路床の設計支持力係数あるいは設計 CBR をもとにして、路盤面における所要の設計路盤支持力係数が確保されるように路盤厚を設定し、次に舗装計画交通量および使用する舗装用コンクリートの設計基準曲げ強度に応じてコンクリート版の厚さを設定する。構造設計の手順は図-2.4.1 に示すとおりである。

なお、従来のコンクリート舗装の設計期間は 20 年が適用されてきており、経験にもとづく設計方法を用いる場合にはこの設計期間が原則となる。

#### (留意点)

構造の設計期間は、次のような点に留意して設定する。

- ① 構造の設計期間は、路面の設計期間の設定の場合と同様に道路交通や沿道環境に及ぼす舗装工の影響、当該舗装のライフサイクルコスト、利用できる舗装技術等を総合的に勘案して道路管理者が適宜設定する。
- ② 舗装工事が交通に及ぼす影響の大きい次のような場合には、設計期間を長くとることが好ましい。なお、( ) 内の数値は、具体的に考えられる設計期間の目安である。
  - ・ 主要幹線道路の舗装 (40 年)
  - ・ トンネル内舗装 (50 年)
  - ・ 交通量の多い交差点部や都市部の幹線道路 (40 年以上)
- ③ 将来とも交通量の大幅な増大が予想されず、舗装工事による交通への影響も大きくない場合にも、設計期間をできるだけ長く設定し、舗装の状態と交通量の動向を見ながら管理する方法も考えられる。

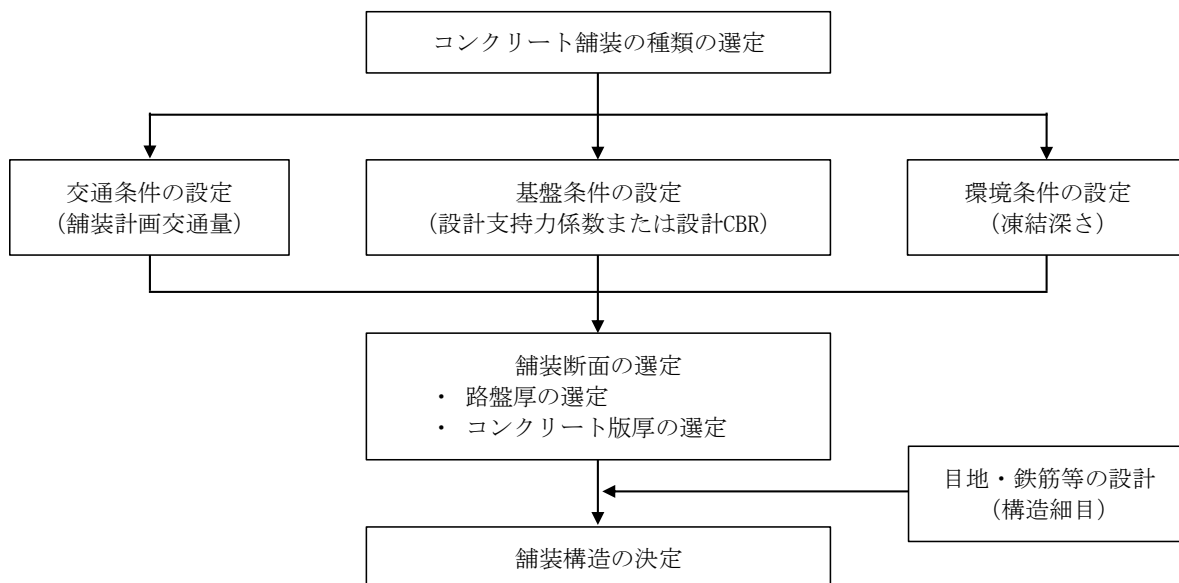


図-2.4.1 経験にもとづく設計方法によるコンクリート舗装の構造設計の手順

出典：(公社)日本道路協会発行 コンクリート舗装ガイドブック 2016 P.32

### 2-4-3 設計諸条件の設定

コンクリート舗装の構造設計に当たっては、構造の設計条件として交通条件、基盤条件、環境条件および材料条件等を適切に設定する必要がある。

#### (1) 交通条件

交通条件は、舗装構造を決定するための直接の条件である。アスファルト舗装の場合と同様に、道路管理者が設定した舗装計画交通量を設計に用いる。(2-3-2(2)参照)

#### (2) 基盤条件

基盤条件は、交通条件とともに舗装構造を決定する直接の条件であり、路床の設計支持力係数(K値)あるいは設計CBRである。設計支持力係数と設計CBRの算出方法を以下に示す。

##### ①路床の設計支持力係数(K値)

ほぼ同一材料の路床区間において3箇所以上の平板載荷試験(一般には直径30cmの載荷板を用いる)による実測値にもとづき次式により求めることができる。なお、Cは表-2.4.1に示す値を用いる。

$$\text{設計支持力係数} = \text{平均支持力係数} \times \frac{\text{支持力係数の最大値} - \text{支持力係数の最小値}}{C}$$

表-2.4.1 支持力係数の計算に用いる係数

個数 n	3	4	5	6	7	8	9	10以上
C	1.91	2.24	2.48	2.67	2.84	2.96	3.08	3.18

出典：(公社)日本道路協会発行 コンクリート舗装ガイドブック 2016 P.28

##### ②設計CBR

設計CBRの求め方については、「2-3-3路床の設計」を参照されたい。

#### (3) 環境条件

構造設計で必要となる環境条件は気温データであり、寒冷地域等における凍結深さを求めるための条件である。必要に応じて所要厚の凍上抑制層を設ける。

#### 2-4-4 路床の評価

路床については、設計支持力係数（K 値）、または設計 CBR によって基盤条件とする。

#### 2-4-5 路盤の設計

##### (1) 路盤の設計方法

路盤の設計は、コンクリート版の設計路盤支持力係数を確保するために、路床条件から必要な路盤構成（材料や層の厚さ）を施工性、経済性などを考慮しつつ決定することである。これには次の①～③の方法があるが、本マニュアルでは経験にもとづく方法のみ記述する。また、路盤の所要支持力係数の値は表-2.4.2 のとおりであり、コンクリート舗装の種類及び交通量区分に応じて定められている。なお、コンクリート舗装各層に使用する材料の品質規格は表-2.4.3 のとおりである。

- ① 経験にもとづく方法……過去の実績にもとづいて、路床の設計 CBR と交通量から、路盤構成を決定する。
- ② 路盤設計曲線法……路床支持力係数が既知の場合、路盤材料と路盤層の厚さから路盤設計曲線を用いて、路盤構成を決定する。
- ③ 多層弾性理論法……路床、路盤の弾性係数、ポアソン比、厚さを設定し、多層弾性理論を用いて路盤構成を決定する。

表-2.4.2 コンクリート舗装の種類と設計路盤支持力係数

項目	設計路盤支持力係数 (K <sub>30</sub> )	
	N <sub>1</sub> ～N <sub>4</sub>	N <sub>5</sub> ～N <sub>7</sub>
	T < 250	250 ≤ T
舗装種類		
普通コンクリート舗装 連続鉄筋コンクリート舗装	150MPa/m 以上	200MPa/m 以上
転圧コンクリート舗装	200MPa/m 以上	200MPa/m 以上

(注) 1. 路盤支持力係数の測定方法は、舗装調査・試験法便覧「S042 平板載荷試験法」による。  
 2. K<sub>30</sub>は直径 30 cmの載荷版を用いた路盤支持力係数である。  
 3. 直径 75 cmの載荷版で測定した路盤支持力係数の K<sub>75</sub> から K<sub>30</sub> への換算には、K<sub>30</sub>=K<sub>75</sub>×2.2 の式を用いる。

出典：(公社)日本道路協会発行 コンクリート舗装ガイドブック 2016 P.26

表-2.4.3 コンクリート舗装各層に使用する材料の品質規格

使用する層	材料・工法	品質規格
コンクリート版	コンクリート	設計基準曲げ強度 ①普通コンクリート舗装 4.4MPa (すべての舗装計画交通量) 3.3MPa (舗装計画交通量が 250 未満で、設計基準曲げ強度 4.4MPa の確保にセメント量が著しく増加するなどの場合) ②連続鉄筋コンクリート舗装 4.4MPa (すべての舗装計画交通量) ③転圧コンクリート舗装 4.4MPa (舗装計画交通量 1,000 未満の場合) 4.9MPa (施工上の理由等から版厚が制約される場合で、舗装計画交通量 100 以上 3,000 未満の場合)
上層路盤	粒度調整砕石 粒度調整鉄鋼スラグ 水硬性粒度調整鉄鋼スラグ	修正 CBR80 以上、PI4 以下 (鉄鋼スラグは適用せず) (試験路盤により支持力が確認できる場合は修正 CBR40 以上)
	セメント安定処理	一軸圧縮強さ [7 日] 2.0MPa
	石灰安定処理	一軸圧縮強さ [10 日] 0.98MPa
	密粒度アスファルト混合物	舗装設計便覧 P80 表-5.2.12 による。(アスファルト中間層に使用する場合)
下層路盤	粒状材料	修正 CBR20 以上、PI6 以下
	セメント安定処理	一軸圧縮強さ [7 日] 0.98MPa
	石灰安定処理	一軸圧縮強さ [10 日] 0.5MPa

出典：(公社)日本道路協会発行 舗装設計便覧 P.149

(2) 経験にもとづく方法（路盤の設計）

国におけるこれまでの実績から、交通量および路床の設計 CBR ごとに路盤構成を定めたものが表-2.4.4 である。この表は、普通コンクリート舗装および連続鉄筋コンクリート舗装の路盤に適用することができる。なお、ここで示す路盤厚については、各コンクリート舗装で用いられてきた標準的な値を表にとりまとめたものであり、設計期間は 20 年が原則となる。

表-2.4.4 路盤の厚さ（普通コンクリート舗装、連続鉄筋コンクリート舗装）

交通量区分	舗装計画交通量 (台/日・方向)	路床の 設計 CBR	アスファルト中間層 (cm)	粒度調整砕石 (cm)	クラッシュラン (cm)
N <sub>1</sub> ~N <sub>4</sub>	T < 250	(2)	0	25(20)	40(30)
		3	0	20(15)	25(20)
		4	0	25(15)	0
		6	0	20(15)	0
		8	0	15(15)	0
		12 以上	0	15(15)	0
N <sub>5</sub>	250 ≤ T < 1,000	(2)	0	35(20)	45(45)
		3	0	30(20)	30(25)
		4	0	20(20)	25(0)
		6	0	25(15)	0
		8	0	20(15)	0
		12 以上	0	15(15)	0
N <sub>6</sub> , N <sub>7</sub>	1,000 ≤ T	(2)	4(0)	25(20)	45(45)
		3	4(0)	20(20)	30(25)
		4	4(0)	10(20)	25(0)
		6	4(0)	15(15)	0
		8	4(0)	15(15)	0
		12 以上	4(0)	15(15)	0

- (注) 1. 粒度調整砕石の欄 ( ) 内の値：セメント安定処理路盤の場合の厚さ  
 2. クラッシュランの欄 ( ) 内の値：上層路盤にセメント安定処理路盤を使用した場合の厚さ  
 3. 路床（原地盤）の設計 CBR が 2 のときには、遮断層の設置や路床の構築を検討する。  
 4. アスファルト中間層の欄 ( ) 内の値：上層路盤にセメント安定処理路盤を用いた場合の厚さ。  
 5. 設計 CBR 算出時の路床の厚さは 1m を標準とする。ただし、その下面に生じる圧縮応力が十分小さいことが確認される場合においては、この限りではない。

出典：（公社）日本道路協会発行 コンクリート舗装ガイドブック 2016 P.26

## 2-4-6 コンクリート版厚の設計

### (1) コンクリート版厚の設計方法

コンクリート版厚は、交通条件として設定した舗装計画交通量に応じ、コンクリート舗装の種類と使用する舗装用コンクリートの設計基準曲げ強度をもとにして設定する。

### (2) 経験にもとづく方法（コンクリート版厚の設計）

経験にもとづく方法による構造設計は、交通条件、基盤条件および環境条件から一定の設計期間の下でこれまでの経験にもとづいて路盤およびコンクリート版のそれぞれについての厚さを決定するものである。コンクリート版厚は、普通コンクリート舗装では表-2.4.5、連続鉄筋コンクリート舗装では表-2.4.6を用いて設定する。なお、ここで示すコンクリート版厚については、各コンクリート舗装で用いられてきた標準的な値を表にとりまとめたものであり、設計期間は20年が原則となる。

表-2.4.5 コンクリート版の版厚等（普通コンクリート舗装）

交通量区分	舗装計画交通量 (台/日・方向)	コンクリート版の設計			収縮目地 間隔	タイバー、 ダウエル バー
		設計基準 曲げ強度	版厚	鉄網		
N <sub>1</sub> ~N <sub>3</sub>	T<100	4.4MPa (3.9MPa)	15cm (20cm)	原則と して使 用する。 3kg/m <sup>2</sup>	・ 8m ・ 鉄網を 用いない 場合 5m	原則として 使用する。
N <sub>4</sub>	100 ≤ T < 250	4.4MPa (3.9MPa)	20cm (25cm)			
N <sub>5</sub>	250 ≤ T < 1,000	4.4MPa	25cm			
N <sub>6</sub>	1,000 ≤ T < 3,000	4.4MPa	28cm			
N <sub>7</sub>	3,000 ≤ T	4.4MPa	30cm			

(注) 1. 表中の版厚の欄における ( ) 内の値は設計基準曲げ強度 3.9MPa のコンクリートを使用する場合の値である。  
2. N<sub>5</sub>~N<sub>7</sub> の場合で鉄網を省略する場合には、収縮目地を 6m 程度の間隔で設置することを検討するとよい。

出典：(公社)日本道路協会発行 舗装設計便覧 P.157

表-2.4.6 コンクリート版の版厚等（連続鉄筋コンクリート舗装）

交通量区分	舗装計画交通量 (台/日・方向)	コンクリート版の設計		鉄筋			
		設計基準 曲げ強度	版厚	縦方向		横方向	
				径	間隔 (cm)	径	間隔 (cm)
N <sub>1</sub> ~N <sub>5</sub>	T<1,000	4.4MPa	20cm	D16	15	D13	60
				D13	10	D10	30
N <sub>6</sub> ,N <sub>7</sub>	1,000 ≤ T	4.4MPa	25cm	D16	12.5	D13	60
				D13	8	D10	30

(注) 1. 縦方向鉄筋および横方向鉄筋の寸法と間隔は、一般に表中に示す組合わせで版厚に応じて用いる。  
2. 縦目地を突合わせ目地とする場合は、ネジ付きタイバーを用いる。

出典：(公社)日本道路協会発行 舗装設計便覧 P.158



## 2-5 構築路床の設計

### 2-5-1 安定処理工法

#### (1) 概 説

路床にあたる部分を石灰またはセメントなどで安定処理し、設計 CBR が 6 以上となるように設計する。現状路床の CBR が 3 未満の場合、安定処理した層のうち下から厚さ 20cm にあたる部分は、安定処理した層の CBR と在来路床土の CBR の平均値で設計する。

石灰またはセメントによって安定処理した処理層の CBR は 20 とする。

また、安定処理を行う幅については図-2.5.1 を参照のこと。

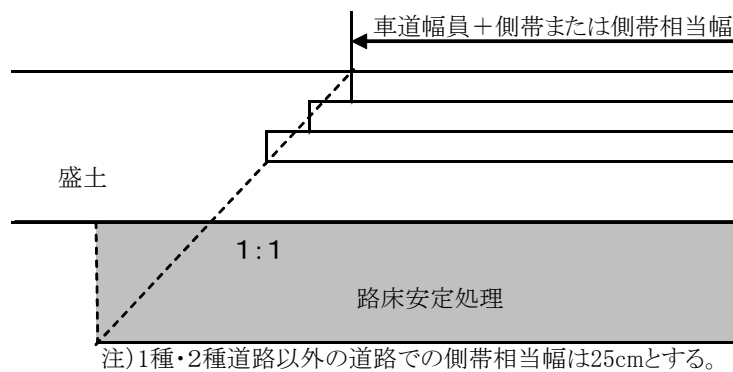


図-2.5.1 安定処理幅

#### (2) 配合設計

路床安定処理の配合設計には、以下の方法がある

##### 1) 割増率方式

安定材の添加量と CBR の関係から目標とする CBR に対応する安定材の添加量を求め、この量に割増率を乗じたものを設計添加量とする方式

##### 2) 安全率方式

目標とする CBR に安全率を乗じたものに対応する安定材の添加量を設計添加量とする方式

#### (留意点)

##### ① 目標とする CBR

舗装の構造設計により与える。

##### ② 試 料

含水比が特に大きく変化する場所では、それぞれの地点の試料を採取し、各々について配合設計を行う。

##### ③ 安 定 材

施工性や経済性を考慮して決定する。

一般的な使い分けは以下の通り。

瀝青材料・・・砂質系

セメント・・・砂質系

石灰・・・粘性土

その他、セメント系や石灰系の各種安定材が開発されている。

④ 供試体の作製方法および CBR 試験方法

「舗装調査・試験法便覧 P. [4] -154 (⇒安定処理土の CBR 試験方法等)」を参照。

⑤ 配合設計における安定材の添加量

セメントまたは石灰の適当と予測される添加量を中心に数%ずつ変化させた 3 点を標準とする。

⑥ 安定材の添加量の割増率

現状路床土の土質、含水比、混合比および施工時期などを考慮して決定する。

一般には以下の範囲とする。

処理厚 50cm 未満の場合 ……15～20%

処理厚 50cm 以上の場合 ……砂質土 20～40%

粘性土 30～50%

⑦ 安定材の添加量算定

安定材の添加量を求めるための添加量と CBR の関係例（割増率方式）については、図-2.5.2 の曲線①において、安定処理後の路床土の目標 CBR を 12 とした場合の添加量は a% となり、割増率を 20% とすれば、

$$\text{設計添加量} = a \times (1+0.2) = 1.2a\%$$

となる。曲線②は、目標 CBR を 8 とした場合のもので、割増率を 30%（砂質土）とすれば設計添加量は 1.3b% となる。

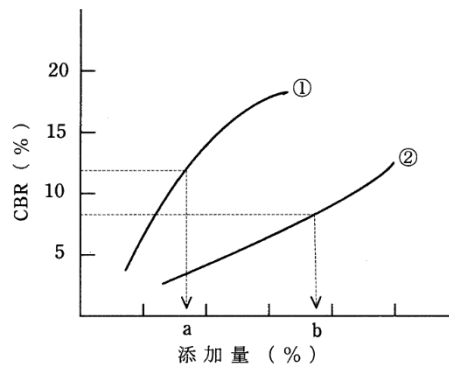


図-2.5.2 安定材の添加量と CBR

出典：(公社) 日本道路協会発行 舗装施工便覧P.76

設計添加量の決定は、施工に先立ち配合試験により決定すること。試験に相当の時間を要することや試験結果が舗装構成に影響する可能性を踏まえて、できるだけ時間に余裕を持って実施すること。

(3) 安定処理材料

通常、砂質土に対してはセメントが適し、粘性土に対しては石灰が適している。しかし、一般に固化材と呼ばれている、セメント系または石灰系の安定処理専用の安定材が効果的な場合も多い。施工条件や対象となる土質等を考慮し、適切な材料を選択する。

## 1) セメント

### ① 普通ポルトランドセメント、高炉セメント

セメントの水和反応による強度発現が期待できる。

### ② セメント系安定材（固化材）

セメントを母体とし、各種成分を添加。有機質土や高含水比の粘性土等に対しても安定処理効果が期待できる。

## 2) 石 灰

### ① 生石灰

消化・蒸発効果により含水比の低減効果大。発熱や膨張作用に注意が必要。

### ② 消石灰、湿潤消石灰

生石灰と水を反応させている（消化）。生石灰に比べ比較的含水比の低い砂質系の土にも効果。湿潤消石灰は、消石灰に水を添加し、防塵性を高めている。

### ③ 石灰系安定材（固化材）

生石灰や消石灰にポズラン物質を添加。有機質土や粘性土、ヘドロの固化に有効。

#### （留意点）六価クロム溶出試験

セメントおよびセメント系安定材（固化材）を使用した安定処理土は、平成13年6月6日付け監理第306号「セメント及びセメント系固化材の地盤改良への使用及び改良土の再利用に関する当面の措置の一部変更について」にもとづき、六価クロムの溶出量が土壤環境基準（環境庁告示46号、平成3年8月）に適合していることを確認しなければならない。

セメントおよびセメント系安定材の使用の検討にあたっては、周辺環境への影響を加味した上での他工法との比較が必要である。

## 2-5-2 置換工法

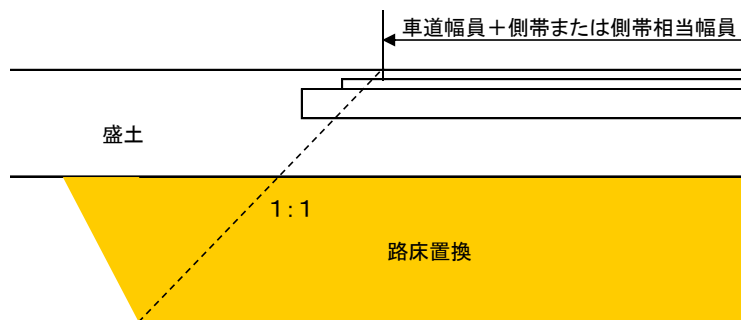
### （1）概 説

置換工法は、路床が軟弱な場合に掘削し、CBR12以上の均一な良質土で置き換え、目標とする設計CBRに改良する工法である。

現状路床のCBRが3未満の場合、路床土にあたる部分を良質な土で置き換えた層の下から厚さ20cmの部分は在来路床土のCBRで設計する。

道路改良においては、置換工法採用後の設計CBRを6以上とすること。

また、置き換える幅については図-2.5.3参照のこと。



注)1種・2種道路以外の道路での側帯相当幅は25cmとする。

図-2.5.3 置き換え幅

(2) 置き換え材料

置き換え材料はCBRが12以上の均一な良質土とする。

置換材料が真砂等の砂質土の場合は、CBRが12以上であっても、将来の支持力の低下を考慮してCBRを12とする。

CBRが20以上の砂利、破碎岩等で、長期にわたり地下水の影響により将来の支持力が低下しない材料はCBRを20としてよい。

## 2-6 岩盤上の舗装

### (1) 概 説

路床面下約 1m 未満に岩盤がある場合、岩盤の位置および性状を把握して、舗装の設計を適切に行う必要がある。

岩盤には硬く固結した硬岩の層と、風化が進んだ軟岩の層がある。転石の混入率が 20%以上の土砂は軟岩の層とみなす。なお、岩の種類については「道路土工要綱」を参照すること。

### (2) 舗装構造

路床面下約 1m 未満に岩盤がある場合、以下の留意点に従うこと。

#### (留意点)

- ① 良質な岩（軟岩Ⅱ以上）である場合は、その面を路床面として良い。その場合、岩の掘削による不陸が残るため、そのくぼみに地下水や雨水が滞水しないよう、厚さ 10cm 以上の貧配合コンクリート等で不陸を整正したのち、路盤、表・基層を設ける。（設計 CBR を 20 として舗装構成を設計する。）

その場合、舗装にリフレクションクラック等の影響が生じないように、十分舗装厚を確保することが必要である。

岩盤には亀裂のあるものや泥岩など、掘削後スレーキングにより軟弱化しやすいものがある。この場合は、舗装の耐久性に影響を及ぼさないよう十分な対策を施すことが必要である。

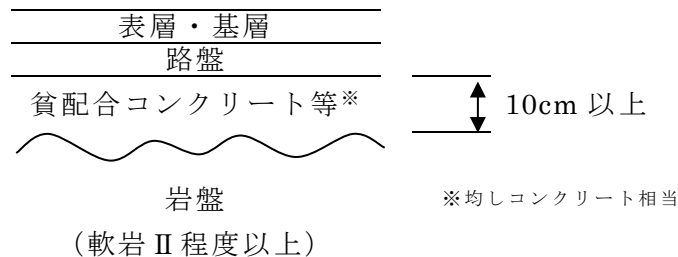


図-2.6.1 原地盤が良質な岩である場合の舗装構成例

出典：(公社)日本道路協会発行 舗装設計便覧 P.228

- ② 岩盤上の路床土の厚さが 50cm 未満の場合は、路床土の CBR を 20 以上に改良することが望ましい。

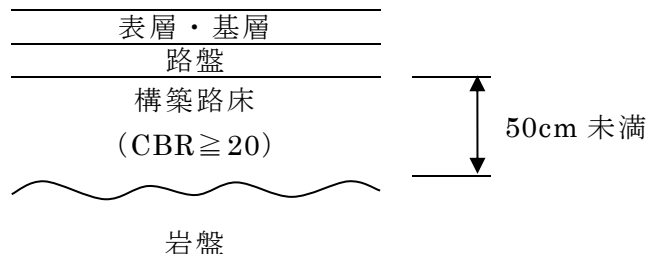


図-2.6.2 路床土を改良した場合の舗装構成例

出典：(公社)日本道路協会発行 舗装設計便覧 P.229

- ③ 路床面下 1m 未満に岩盤があっても、岩盤の位置が舗装の構造にあまり影響しないと判断される場合や、舗装延長が短く、前後の舗装構造を採用しても舗装の性能に支障をきたさないと判断される場合は、その前後の舗装構造を採用してよい。
- ④ 舗装端部や施工継ぎ手は、のり面からの排水や湧水が路盤以下に浸入しない構造とし、必要に応じて暗渠等を設け、十分な排水対策を講じる。
- ⑤ 切取部において路床が岩盤であり、片車線より広い区間が連続している場合で、かつ縦断方向に 60m 以上連続する場合は、原則として図-2.6.3 に従う。  
但し、地形、地質の変化等によりこれによりがたい特殊な箇所については、施工性、経済性等を考慮のうえ、断面構成を決定するものとする。

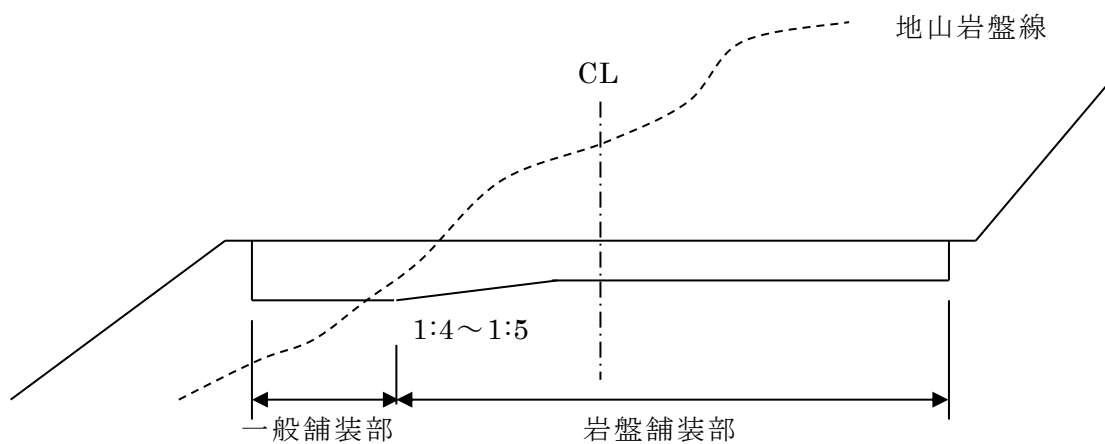


図-2.6.3 岩盤上の舗装（横断面図）

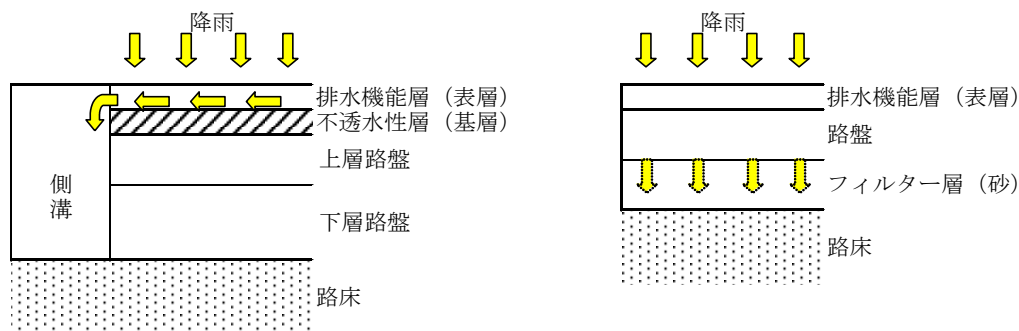
〔注〕頁岩、風化岩等風化しやすいもの、凍上のおそれがあるものは岩盤として取扱わない。また湧水がある場合には十分な排水施設を設ける。

## 2-7 排水性および透水性舗装

### 2-7-1 排水性および透水性舗装の概要

排水性舗装とは、空隙率の高い多孔質なアスファルト混合物を表層または表層と基層に用い、この排水性混合物層の下に不透水性の層を設けることにより、排水機能層に浸透した水が不透水性層の上を流れて排水施設に速やかに排水される構造の舗装である(図-2.7.1(1))。排水性舗装は全国的に施工が普遍化してきており、特殊舗装の範疇からは除かれている。また、排水性舗装は騒音低減にも効果が確認されており、低騒音舗装と呼ばれることもある。

透水性舗装は、路盤以下へ水が浸透する構造の舗装のことをいい、歩道に適用することが多い(図-2.7.1(2))。



(1) 排水性舗装(車道)の例

(2) 透水性舗装(歩道)の例

図-2.7.1 排水性舗装・透水性舗装の例

### 2-7-2 排水性および透水性舗装の機能

#### (1) 安全性の向上

- ① 雨天時のすべり抵抗性の向上(ハイドロプレーニング現象の緩和)
- ② 走行車両による水はね、水しぶきの緩和による視認性の向上
- ③ 雨天夜間時におけるヘッドライトによる路面反射の緩和
- ④ 雨天時における路面表示の視認性の向上

#### (2) 沿道環境の改善

- ① 車両走行による道路交通騒音の低減
- ② 沿道への水はね抑制
- ③ 下水・河川への雨水流出抑制効果(透水性舗装の場合)
- ④ 地下水の涵養効果(透水性舗装の場合)
- ⑤ 雨水の舗装内保水による路面温度上昇の抑制

### 2-7-3 排水性および透水性舗装の適用上の注意事項

排水性舗装の適用に際しては、当該道路の交通条件、沿道条件、自然条件あるいは構造上の制約や施工条件および供用後の維持修繕の難易、排水性舗装に期待する機能等を勘案する必要がある。

#### (1) 積雪寒冷地における適用

- ① 状況によっては排水性舗装箇所だけに雪が残る場合がある。
- ② チェーンの進行により空隙づまりが早く進行する。

(2) 橋梁部への適用

- ① 床版に浸透水が接する可能性があるため、床版防水の確実性が施工の前提となる。
- ② たわみ追従性や床版防水効果への影響など考慮すべき課題がある。
- ③ 積雪寒冷地のみならず山間部の日陰になりやすい箇所等の凍結時の融解性にも留意が必要である。

(3) 騒音対策としての適用

騒音低減効果は、ポーラスアスファルト混合物の粒径・空隙率・表層の厚さ等により異なる。排水効果面や変形性能面で理想とされる舗装構成・材料と必ずしも一致しない場合があるので、これらを総合的に勘案する必要がある。

(留意点)

排水性舗装には交差点等における骨材飛散対策や補修方法、空隙づまりに対する機能回復方法等、油類流出時の処理方法等において必ずしも適切な対応手法が確立されていない点もある。このため、採用に当たっては留意が必要である。

また、排水性舗装は、多孔質なアスファルト混合物を用いるため、基層と表層の層間付着力を確保することが特に重要となるが、表層を施工するまでの現場環境（気象、日照、塵・埃等）や施工状況によっては、表層と基層の層間付着力が低下し、層間剥離が生じる場合もある。このため、施工にあたっては、層間剥離が生じないように、基層の状態を目視確認した上で、アスファルト乳剤散布時の基層の路面清掃を念入りに行うとともに、基層と表層を同時期に施工するなどの対策を講じることが望ましい。

なお、やむを得ず、基層の施工から表層の施工までに長時間を要する場合には、目視確認に加え、密度試験、最大密度試験等の室内試験を行い、あらかじめ基層の健全性を確認する必要がある。その結果、基層が健全でないと思料される場合には、別途、対応について検討のこと。

透水性舗装の一般車道部への適用については、現在実績が少なく、雨水浸透機能等の定量的な効果（長期的な効果）の確認等課題も多いことから、当面、歩道部のみ適用し、一般車道部については適用しない。



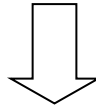
## 2-7-4 排水性および透水性舗装の設計

### (1) 排水性および透水性舗装の路面設計

車道の表層には耐久性確保のため、ポリマー改質アスファルト混合物を用いる。

図-2.7.2 に排水性舗装における路面設計の一例(車両の安全走行性を重視した例)を示す。

性能指標	性能指標の値	材料選定の考え方
塑性変形輪数	3,000 回/mm 以上	塑性変形輪数 3,000 回/mm 以上のポーラスアスファルト混合物を用いる
平坦性	2.4mm 以下	施工を定速度で連続して行うなど、施工時に凹凸を出来る限り小さくする。
浸透水量	1,000ml/15s	ポーラスアスファルト混合物の空隙率を 20% とする



使用する材料	内 容
①表層	①空隙率 20% 程度のポリマー改質アスファルト H 型を用いたポーラスアスファルト混合物 (13) を用いる。 ②基層は表層と同程度の塑性変形輪数が望ましいこと、および耐水性にも配慮しポリマー改質アスファルト II 型を使用した粗粒アスファルト混合物 (20) とする。 ③基層上面の水密性を高めるため、タックコート材にはゴム入りアスファルト乳剤 (PKR-T) を用いる。
②基層	
③タックコート	
各層の厚さ	①表層厚は過去の実績から 5cm とする。 ②基層厚も過去の実績から 5cm とする。
①表層	
②基層	

図-2.7.2 路面設計条件設定から材料・工法決定までの例

出典：(公社)日本道路協会発行 舗装設計便覧 P.56, 57

### (2) 排水性舗装の構造設計

ポーラスアスファルト混合物を用いた排水性舗装については、 $T_A$  法を用いて構造設計することができる。

#### 1) 基本的事項

排水性舗装は排水性を十分発揮させるために、不透水層の上面の勾配や平坦性を確保し、さらに必要な場合は導水管を設けるなど、速やかに排水施設(排水管、側溝等)へ排水できる構造とする必要がある。

#### 2) 構造設計

$T_A$  法による構造設計では、排水機能層にポーラスアスファルト混合物を用いた場合の等値換算係数は、1.0 とする。

目標  $T_A$  により舗装断面を仮決定後、各層の使用材料の選択を行い、再度  $T_A'$  を計算して  $T_A$  を上回ることを確認する。

排水性舗装の設計は、舗装の構造と排水処理対策の設計を同時に行うことが重要である。排水性舗装の排水処理事例については、舗装施工便覧 P.326～を参照。

### (3) 透水性舗装の構造設計

#### 1) 基本的事項

設計は、車道透水性舗装の場合は舗装としての構造設計を行い、さらに舗装内の雨水の貯留量算定と降雨条件に応じた表面溢流量の算定および排水施設の設計を併せて行う。また、雨水の浸透による路床の支持力低下が懸念される場合には、必要な対策を講じ、適用箇所についても考慮する。

#### 2) 構造設計

透水性舗装においても、 $T_A$ 法による構造設計では、排水機能層にポーラスアスファルト混合物を用いた場合の等値換算係数は、1.0とする。

路盤は、透水性の高い透水性瀝青安定処理路盤材料またはクラッシュラン等を用いる。一般には、透水性が劣る粒度調整砕石は使用しない。なお、プライムコートは透水機能を阻害するため施工しない。

路床上に一般にフィルター層を10～15cm設ける。不織布をフィルター層の代替えとして用いる場合がある。フィルター層は構造計算に含めない。

(参考) 排水性・透水性舗装等に用いるアスファルト混合物について

空隙率が大きく、排水性・透水性舗装等に用いるアスファルト混合物には以下のようなものがある。

○ポーラスアスファルト混合物 (20,13)

ポリマー改質アスファルト H 型をバインダーとして用いた空隙率 20%程度の混合物であり、排水性舗装・車道透水性舗装に使用。

○開粒度アスファルト混合物 (13)

すべり止め舗装や歩道および自転車道等の透水性舗装に使用。

○半たわみ性舗装用アスファルト混合物

半たわみ性舗装は空隙率の大きいアスファルト混合物にセメントミルクを浸透させて耐流動性を高めた舗装であり、そのベースとして使用。

(参考) 排水性舗装の舗装構成の参考例

排水性舗装の舗装構成は「2-3-5 TA法による構造設計」を参考にすること。

表-2.7.1 交通量区分とアスファルト混合物の関係 (排水性舗装)

交通量区分	アスファルト混合物	
	表層	基層・中間層
N <sub>1</sub> ~N <sub>7</sub>	ポーラス As (13) 改質 H 型	粗粒度 As (20) 改質 II 型

※ 基層と表層の塑性変形輪数が大きく異なることは望ましくないため、基層も改質アスファルトとしている。

※ N<sub>1</sub>~N<sub>4</sub>の場合、不透水層である基層が必要なことから、通常舗装に対してコスト的に割高になる。このため、採用の際は、必要性を含めて十分整理しておく必要がある。

排水性舗装に用いるアスファルト混合物の骨材最大粒径は、小さい方が騒音低減効果を期待でき、ひび割れ抵抗性も大きくなるため、一般的には骨材最大粒径 13mm を適用する。しかし骨材粒径が大きい方が、動的安定度は大きくなるため、状況に応じて選定する必要がある。

なお、特に「再生」の表記は行っていないが、再生加熱アスファルト混合物を積極的に利用すること。再生材の使用できない混合物は、技術の進歩により減少傾向であり、別途通達等（平成 27 年 6 月 12 日付け平 27 技術管理第 236 号の 1「建設副産物及び再生資源の取扱いについて（通知）」）により示すこととする。

## 2-8 歩道および自転車道等の舗装

### 2-8-1 歩道および自転車道等の性能

歩道、歩行者専用道路、自転車専用道路、自転車歩行者専用道路、公園内の道路および広場などの、歩行者および自転車、車椅子等の通行に供する道路を歩道および自転車道等とよぶ。

歩道および自転車道等における舗装の役割は、歩行者および自転車、車椅子の通行に対して安全、円滑、快適な歩行性、走行性を確保するとともに、環境の保全と改善に配慮し、親しみや潤いなど、生活環境へのアメニティを与えることである。

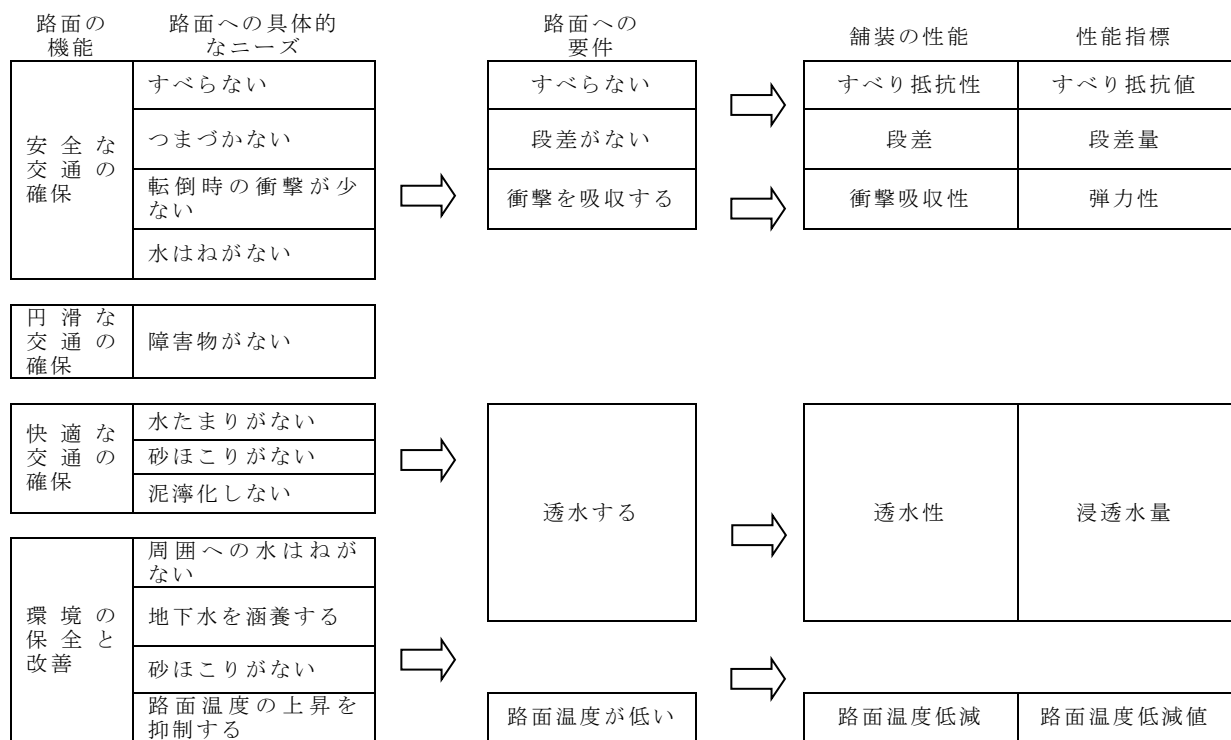


図-2.8.1 歩道および自転車道等の舗装における性能指標の例

出典：（公社）日本道路協会発行 舗装設計施工指針 P.133

また、各性能指標と目標値の例が舗装設計施工指針に示されているので参考にすること。参考までにいくつかの例を以下に示す。

①すべり抵抗性の基準値

湿潤状態で BPN40 以上を確保する。

②段差と勾配についての基準値

表-2.8.1 のとおりである。透水性舗装の場合の横断勾配の標準値は 1 % とする。

③浸透水量の基準値

300ml/15s 以上とする(表-2.2.3 参照)。

表-2.8.1 路面の段差と勾配の基準値の例

歩車道境界部の段差 (mm)	勾 配	
	縦断勾配	横断勾配
20	5%以下〔注1〕	2%以下〔注2〕

〔注1〕 沿道状況によりやむを得ない場合には、8%以下とする。

〔注2〕 透水性舗装により整備する場合には、1%以下とする。

また、縦断勾配を設ける箇所には横断勾配は設けない。

出典：(公社)日本道路協会発行 舗装設計施工指針 P.138

## 2-8-2 歩道および自転車道等の舗装設計

### (1) 基本事項

歩道および自転車道等の舗装は、車両乗入れ部を除いて、人や自転車が通る程度の荷重、あるいは 39kN 程度以下の管理車両しか通行しない。

車両乗入れ部や緊急車両の通行のある箇所は、構造的には車道舗装の場合に準じて設計する。

アスファルト舗装の場合、一般部の標準的な舗装構成は、路盤、(基層) および表層からなり、路床上に構築される。

#### 1) 表 層

表層は直接荷重を受けるので、耐久性や安全性に富んだものであることが要求される。さらに、ベンチ等集中荷重を受ける箇所や人の往来の激しいところでの変形および摩耗などにも配慮し、より耐久性の高い材料を使用するなどの検討を行う。

#### 2) 路 盤

路盤は、荷重を分散させて路床に伝えると同時に、表層等の施工基盤としての役割を持つため、耐久性のある材料を適度に締固めて、支持力を得る必要がある。

#### 3) 路 床

路床は、適度な支持力を有し、水が浸入しても軟弱化しにくいことが要求される。路床が軟弱な場合には、良質な材料での置換工法等により、路床を構築する必要がある。寒冷地域で凍上が想定される場合は、路床の一部に所要厚の凍上抑制層を設ける。

(2) 舗装の種類と材料の選定

舗装の種類および材料は、要求される性能に見合ったものを選定する。表-2.8.2 は、歩道および自転車道等に用いられる舗装の一般的な分類であるが、この表に示すもの以外にも多くの種類が開発・実用化されている。

表-2.8.2 歩道および自転車道等の舗装の分類

舗装工法	表層の種類	表層の主な使用材料
アスファルト系混合物	加熱アスファルト舗装	アスファルト混合物（密粒・細粒）
	着色加熱アスファルト舗装	ストレートアスファルト、顔料、着色骨材
	半たわみ性舗装	顔料、特殊セメントミルク
	透水性舗装	（着色）開粒度アスファルト混合物
	保水性舗装	保水材
	遮熱性舗装	遮熱性材料
樹脂系混合物	着色加熱アスファルト舗装	石油樹脂、着色骨材、顔料
	合成樹脂混合物舗装	エポキシ等の樹脂、自然石、球状セラミックス
コンクリート系	コンクリート舗装	コンクリート、透水性コンクリート
ブロック系	コンクリート平板舗装	（着色）コンクリート平板
	インターロッキングブロック舗装	インターロッキングブロック
	アスファルトブロック舗装	アスファルトブロック
	レンガ舗装	レンガ、レンガブロック、ゴムレンガ
	天然石舗装	天然石ブロック
二層構造系	タイル舗装	石器質タイル、磁器質タイル
	天然石舗装	小舗石、鉄平石、大谷石
その他	常温塗布式舗装	エポキシ塗材、アクリル塗材
	土系舗装	結合材料、クレー、ダスト、山砂
	木質系舗装	木レンガ、ウッドチップ、エポキシ等樹脂
	型枠式カラー舗装	コンクリート、顔料、アクリル樹脂、天然骨材
	弾力性舗装	ゴム、樹脂
	スラリーシール舗装	着色スラリーシール混合物

出典：（公社）日本道路協会発行 舗装設計施工指針 P143、舗装設計便覧 P.245

透水性舗装は、以下のような利点があることを踏まえて、採用を判断すること。

（透水性舗装の利点）

- 1) 街路樹の保護育成
- 2) すべり抵抗性の維持と歩行性および走行性の確保
- 3) 雨水を地中に還元あるいは一時的に貯留でき、雨水流出量の低減が可能である
- 4) 排水施設への負荷軽減

なお、「高齢者、障害者等の移動等の円滑化の促進に関する法律」（バリアフリー新法）にもとづく重点整備地区における特定道路では透水性舗装が標準となっている。

（参考）平成 29 年 3 月末時点バリアフリー基本構想の中で重点整備地区に設定されている地区

- 下関駅前地区（下関市）
- 新下関駅前地区（下関市）
- 菊川にぎわい地区（下関市菊川町）
- 徳山駅前地区（周南市）
- 新山口駅前地区（山口市）
- 山口駅周辺地区（山口市）

(3) アスファルト系混合物による舗装の区分

歩道および自転車道等の舗装構成は、車両の乗り入れ等を考慮して、以下の区分に応じて決定する。

表-2.8.3 歩道および自転車道等の加熱アスファルト混合物による舗装の標準断面

① 歩行者・自転車のみ通行する箇所

一般部		
	施工厚 (cm)	使用材料
表層	3	細粒度 As (13)
路盤	10	クラッシュラン
路床	設計 CBR ≥ 3	

透水性舗装		
	施工厚 (cm)	使用材料
表層	4	開粒度 As (13)
路盤	10	クラッシュラン
フィルター層	5~10	砂
路床	設計 CBR ≥ 3	

② 39kN 以下の管理用車両や限定された一般車両の通行する箇所

一般部		
	施工厚 (cm)	使用材料
表層	3	細粒度 As (13)
路盤	15	クラッシュラン
路床	設計 CBR ≥ 3	

透水性舗装		
	施工厚 (cm)	使用材料
表層	4	開粒度 As (13)
路盤	15	クラッシュラン
フィルター層	5~10	砂
路床	設計 CBR ≥ 3	

③ 車両乗入れ部や緊急車両の通行のある箇所

一般部		
	施工厚 (cm)	使用材料
表層	T <sub>A</sub> 法により構造 設計を行い決定	
上層路盤		
下層路盤		
路床	車道の CBR を採用	

透水性舗装		
	施工厚 (cm)	使用材料
表層	T <sub>A</sub> 法により構造 設計を行い決定	
上層路盤		
下層路盤		
フィルター層	10~15	砂
路床	車道の CBR を採用	

(留意事項)

- ①、②の舗装構成は、経験や施工性にもとづくものである。等値換算係数が 1.00 である表層材料を使用する場合はこの断面に準じて良い。
- ③については車道舗装の場合に準じて設計する。
  - ・ CBR 試験結果がない場合は設計 CBR = 3 として設計する。
  - ・ 想定する最大荷重が小型貨物自動車以下の場合は小型道路として設計する。
  - ・ ②よりも薄い舗装構成にならないこと。
  - ・ 表層材は求める舗装特性に応じて選定すること。
    - 細粒度 As・・・密粒度 As より耐水性・耐ひび割れ抵抗性に優れる。
    - 密粒度 As・・・細粒度 As より耐流動性・耐摩耗性、すべり抵抗に優れる。
- クラッシュランは再生材使用が原則であるが、透水性舗装においては予め透水性能を検討の上使用のこと。

## 2-9 ブロック系舗装

ブロック系舗装には、セメントコンクリート平板、インターロッキングブロック等のコンクリートブロック舗装のほか、アスファルトブロック舗装、レンガ舗装、天然石舗装等がある。また、視覚障害者誘導用ブロックもブロック系舗装の一種として取り扱うこととする。

### (参考) ブロック系舗装に関する意見

ブロック系舗装には、次の様なマイナス意見があることを考慮して工法を選定すること。(平成16年度に防府市あんしん歩行エリア対策連絡会議が行ったアンケート結果等を参考に整理。)

- ・ タイル系のブロックや天然石など材質は雨天時に滑りやすい場合がある。
- ・ ベビーカーや車いすの利用者にとっては、ブロックの継ぎ目の凹凸による振動が不快である(ガタガタする)との意見がある。
- ・ ブロックの色によっては、視覚障害者誘導用ブロックとの輝度比 2.0 が確保できない場合がある。
- ・ 車道に利用した場合、ライン(外側線、横断歩道)等がわかりにくい場合がある。

以下、インターロッキングブロック舗装について示す。

### 2-9-1 車道におけるインターロッキングブロック舗装

インターロッキングブロック舗装の構造設計は、アスファルト舗装と同様に  $T_A$  法により設計する。

#### 1) 舗装計画交通量

舗装計画交通量は 2,000 台/日・方向未満を対象とする。

#### 2) 舗装構成

舗装構成は図-2.9.1 を標準とする。ただし、 $T_A$  を満足しない場合は、必要に応じて敷砂層と路盤の間に基層を構成する。

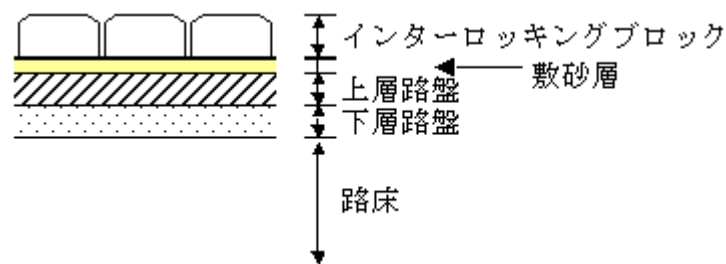


図-2.9.1 車道におけるインターロッキングブロック舗装の舗装構成

インターロッキングブロックの厚さは車道用 8cm を標準とする。

#### 3) 等値換算係数

インターロッキングブロックの等値換算係数は 1.0 とする。なお、敷砂層は等値換算厚の計算には含めない。



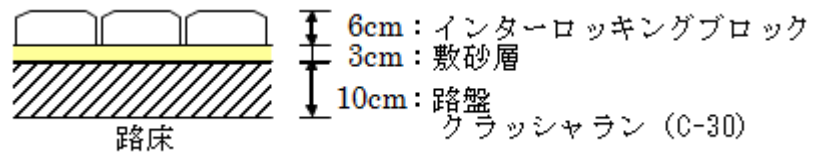
## 2-9-2 歩道におけるインターロッキングブロック舗装

歩道におけるインターロッキングブロック舗装の舗装構成の参考例を図-2.9.2 に示す。路盤材としてクラッシュラン(C-40)や再生クラッシュラン(RC-40)を使用する場合には、敷砂の路盤への流出を防止するために路盤上にジオテキスタイルを使用することを標準とする。

また、車両乗入れ部の設計方法は一般の道路舗装のように、設計輪荷重をベースにした設計を適用しがたいことから、施工性および過去の実施例等を十分に勘案した構造断面を決定する。

### ①歩行者・自転車のみ通行する箇所

敷砂の厚さは、路盤基準高の精度などを考慮して3cmとする。



### ②乗用車および最大積載量 6.5 トン未満の管理用車両の乗り入れる箇所

敷砂の厚さは、厚くなったり不均一になったりすると不陸の原因になるので、2cmとする。

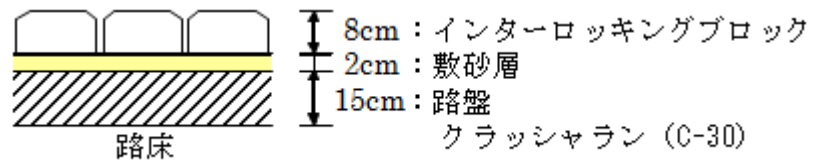


図-2.9.2 歩道におけるインターロッキングブロック舗装の舗装構成

出典：インターロッキングブロック舗装設計施工要領 P.25、P.30、P.31

## 第3章 アスファルト舗装の維持修繕工法

### 3-1 概 説

アスファルト舗装が、路面の性状変化、破損等によって、走行性、安全性、快適性等が損なわれた場合に、原因をよく調査し、時期を失することなく、適切な工法で維持修繕しなければならない。

そこで、この章では現在我が国で実施されている主な維持修繕工法を取りあげ、その中に、調査、工法選定、設計、施工方法等を紹介するものである。

アスファルト舗装の維持修繕工法を大別すると次のとおりである。

- 1) 路面維持対策（応急処置、表面処理、局部打換え、わだち掘れ対策）
- 2) オーバーレイ（オーバーレイ、薄層オーバーレイ、切削＋オーバーレイ、事前処理＋オーバーレイ、路上表層再生工法）
- 3) 打換え（路上路盤再生工法、路上路盤安定処理工法、はぎとり打換え工法）
- 4) 軟弱路床対策（安定処理工法、置換工法、サンドイッチ舗装工法）

アスファルト舗装の破損の種類と原因を表-3.1.1 に示す。

表-3.1.1 アスファルト舗装の破損の種類と原因

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)	舗装厚さの不足、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)	わだち割れ	◎	○
	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		◎
	橋面舗装のひび割れ	床版のたわみ	○	◎
わだち掘れ	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	◎	○
	わだち掘れ(摩耗)	タイヤチェーンの走行	◎	
平坦性の低下	平坦性	縦断方向の凹凸	◎	○
		コルゲーション、くぼみ、より	◎	
	段差	構造物周辺の段差		◎
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	構造物の剥奪飛散	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

➔ (公社) 日本道路協会発行 舗装設計施工指針 P.40

## 3-2 路面維持対策

### 3-2-1 概 説

路面維持対策は、舗装の破損を根本的に修理するものではなく、応急的な修理によって舗装の供用性を高めるものであり、その工法は破損の状態により、緊急な措置を要するものと時期を失しないよう早めに措置すればよいものとに分けられる。

工法の選定フローチャートを図-3.2.1 に示す。

### 3-2-2 応急処置

応急処置は維持修繕の中でも最も重要なものであり、維持修繕の基本である。日常パトロール等で路面のひびわれ、ポットホール、くぼみなどを発見しだい早急に処置することにより舗装の機能を補い、寿命を延ばすことができる。しかし、この処置はあくまでも暫定的なものであるから、早期に原因究明した後、完全復旧する方法（打換え、オーバーレイ等）をとらなければならない。

応急処置の工法は表-3.2.1 に示す。

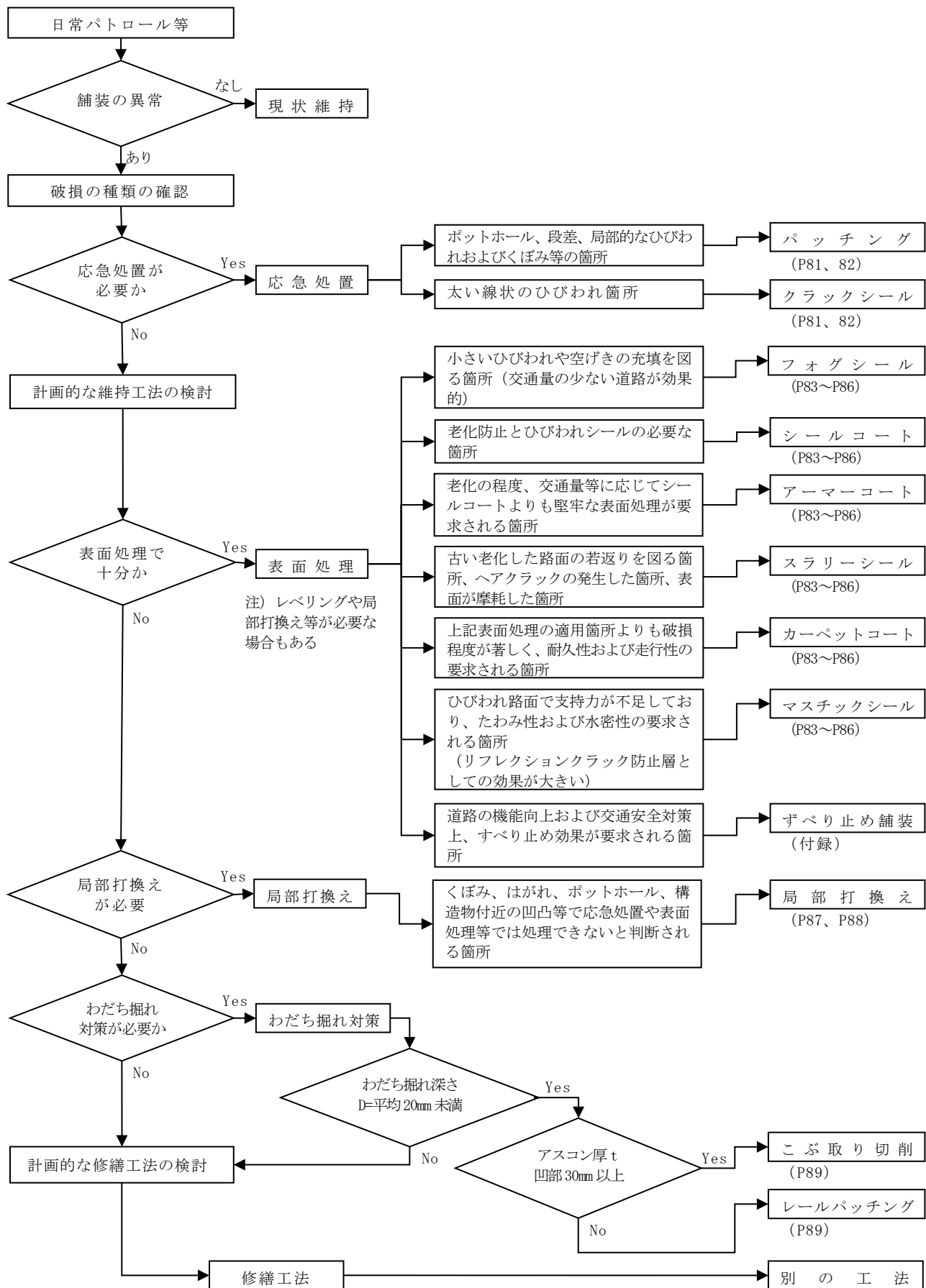


図-3.2.1 路面維持対策の工法選定フローチャート

表-3.2.1 応急処置の工法一覧表

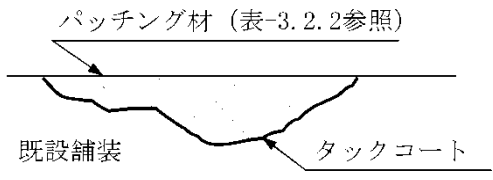
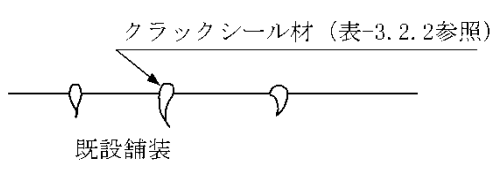
工法の分類 項目	パッチング	クラックシール
工法の概要	<p>ポットホールは、段差、局部的なひびわれおよびくぼみなどに舗装材料で充填するものであり、路面の平坦性を回復し、かつ舗装を補強する応急的な工法である。</p> <p>この工法は舗装にできた破損箇所をできるだけ早い機会に修理するものである。</p>	<p>太い線状のひび割れや、コンクリート舗装版上のアスファルト層に現われる、リフレクションクラックなどにシール材を充填し、雨水等の浸透を防ぐことによって舗装体の破損の進行を抑制する工法である。</p>
断面概要		
適用箇所	<p>局部的なひび割れ、構造物付近の凹凸（段差）、くぼみ、ラベリング（摩耗）、はがれ、ポットホールなどが生じた箇所</p>	<p>太い線状ひび割れ箇所</p>
特長	<ol style="list-style-type: none"> <li>① 緊急に対応できる。</li> <li>② 簡易な施工方法である。</li> <li>③ 施工後、早期に交通開放できる。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>① 簡易な施工方法である。</li> <li>② 施工後、早期に交通開放できる。</li> </ol>
留意点 および 対処法	<ol style="list-style-type: none"> <li>① 一般的に修理箇所は、垂直に切り取ることをせずにパッチング材を直接投入する。</li> <li>② タックコートは原則として行う。</li> <li>③ 修理箇所の規模（厚さ、面積等）により、大幅に施工能力が異なる。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>① 修理箇所の角欠け部分、ゴミや泥は丁寧に取り除く。特にひび割れの深いものは入念に施工する。</li> <li>② 湿っている修理箇所は、バーナで加熱乾燥させなければならない。</li> <li>③ 締固めが十分に行えない材料を用いた場合は、若干の余盛を行うが走行の支障とならない程度にシールする。</li> </ol>
参考図書	<p>道路維持修繕要綱（P.69～73）</p>	<p>道路維持修繕要綱（P.73）</p>

表-3.2.2 応急処置材料一覧表

工法の分類 項目	パッチング		クラックシール	
	加熱混合物	常温混合物	注入目地材	アスファルトモルタル
適用箇所 (条件)	交通量、施工規模等あらゆる条件下において広範囲な分野に適用できる。	①軽交通に、また施工規模が小面積で緊急を要する修理に適する。 ②大型車交通量の多い道路にあっても、緊急を要する場合は暫定的に使用してもよい。	あらゆるクラックに適用できる。	クラック幅が広い (20mm 程度以上) 箇所、比較的修理箇所が集中していることが条件である。
特長	①既設の舗装と付着がよい。 ②常温混合物に比べて、耐久性や安定性に優れている。 ③施工後、温度が下がれば直ちに安定する ④施工面積が多ければ機械施工も可能である。	①常温で取り扱えるので、運搬上の制限がなく、施工が簡単である。 ②貯蔵性がよく、長期保存可能である。 ③湿った路面でも、ある程度の付着力が得られるものもある。	①加熱施工式と常温施工式に分類され、用途に応じて使い分けがしやすい。 ②水密性に優れ、高温下、低温下においても弾力性に富み舗装の動きに追従できる。	①加熱混合物である。 ②材料単価が安い。
留意点 および 対処法	①温度の下がった混合物で舗装すると十分な密度が得られないし、既設舗装との付着も期待できないので、混合物の温度管理には運搬時の保温措置など十分注意しなければならない。 ②施工条件、気象条件等により作業性向上のため、混合物に特殊添加剤を加えるとよい。 ③道路維持修繕要綱(P.71~72)参照	①加熱混合物と比較すると安定性、耐久性ははるかに劣るものであるから、大型車の多い道路では緊急を要する以外は用いない方がよい。 ②袋詰めした常温混合物の保存期間は製品によって違うが、一般に1~3箇月間の貯蔵が可能である。 ③道路維持修繕要綱(P.72~73)参照	①製品の種類が多く、用途に応じて各製品の特性を十分に把握して選択しなければならない。 ②プライマーが必要な場合もある。 ③ブローンアスファルトは冬期に硬化し破損するケースがあるため、寒冷地での使用は注意する必要がある。	①アスファルトプラントで製造する加熱混合物のため、使用範囲に限られる。 ②タックコートが必要である。 ③混合物の温度低下に注意しなければならない。
備考		排水性舗装用混合物が開発されてきているため、排水性舗装の補修では検討を要す。		

### 3-2-3 表面処理

表面処理は舗装の表面に局部的ひび割れ、変形（わだち掘れ、縦断方向の凹凸）、摩耗および崩壊（ラベリング、剥離、老化）などの破損が生じた場合に、その既設舗装に 2.5cm 以下の薄い封かん層を施し、雨水の浸入と風化作用を防ぎ舗装寿命の延伸を図る工法である。

雨期または寒冷期の前に実施すると、良好な状態に保つことができるので、予防的処置として極めて有効である。

表面処理を行う既設舗装は、必要に応じて事前に不陸整正などの手当てをし、平坦な表面にしておく。

表面処理には一般に次のような工法があり、その概要を表-3.2.3 に、また機械編成を図-3.2.2 に示す。

- ① フォグシール
- ② シールコート
- ③ アーマーコート
- ④ スラリーシール
- ⑤ カーペットコート
- ⑥ マスチックシール
- ⑦ 樹脂系表面処理（付録-すべり止め舗装参照）



表-3.2.3 表面処理工法一覧表（1）

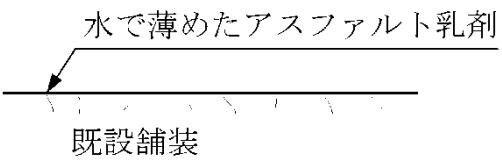
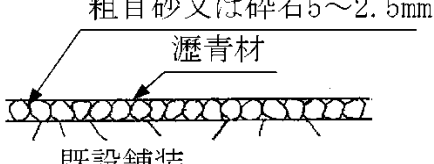
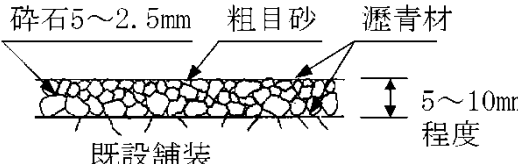
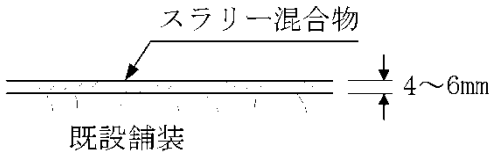
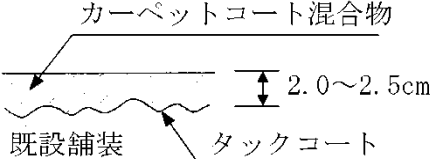
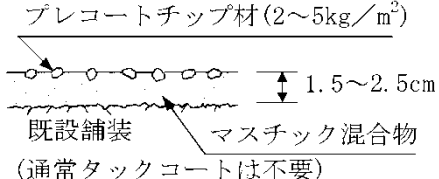
工法の分類 項目	フォグシール	シールコート	アーマーコート
工法の概要	<p>水で薄めた遅硬性のアスファルト乳剤を薄く散布して、舗装路面を若返させる常温処理工法である。 特に、交通量の少ない道路に効果的である。</p>	<p>舗装表面に瀝青材を薄く均一に散布し、これを粗目砂でおおって1層で仕上げる常温処理工法である。 チップシール工法の一つである。</p>	<p>瀝青材および骨材を2回以上繰返して散布する常温処理工法である。 チップシール工法の一つである。</p>
断面概要			
適用箇所 (条件)	<p>小さいひび割れや空げきの充填を図る箇所</p>	<p>老化防止とひび割れシールの必要な箇所</p>	<p>老化の程度、交通量等に応じてシールコートよりも堅牢な表面処理が要求される箇所</p>
特長	<p>①表面処理の中で最も安価にでき、施工能力が大きい。 ②黒く仕上がり、路面の化粧直しができる。 ③クラックへの浸透性がよい。</p>	<p>①施工費が比較的安価である。 ②老化防止、耐水性を増進させることができる。</p>	<p>①老化防止、耐水性を増進させることができる。 ②シールコートに比べて、厚い封かん層なので耐久性がある。</p>
留意点 および 対処法	<p>①アスファルト乳剤MK-2,3（蒸発残留物の針入度100以下のもの）を、1～3倍の水で薄めたものを用いる。散布量は0.5～0.9/m<sup>2</sup>を標準とし、路面のきめに応じて決定する。 ②冬期施工では蒸発残留物の針入度100以上のものを用いた方がよい。</p>	<p>①施工時期は温暖な乾燥した時期を選ぶ方がよい。気温が10℃より低い場合や降雨のおそれがある場合は施工してはならない。 ②供用後、骨材の飛散および高温時にフラッシュしやすいことなどに注意し、管理しなければならない。</p>	<p>①施工時期は温暖な乾燥した時期を選ぶ方がよい。気温が10℃より低い場合や降雨のおそれがある場合は施工してはならない。 ②骨材が飛散しない程度まで十分に養生してから交通開放する。 ③供用後、骨材の飛散および高温時にフラッシュしやすいことなどに注意し、管理しなければならない。</p>
参考図書	<p>道路維持修繕要綱（P.74） 舗装施工便覧（P.227）</p>	<p>道路維持修繕要綱（P.74） 舗装施工便覧（P.227～229）</p>	<p>道路維持修繕要綱（P.74） 舗装施工便覧（P.227～229）</p>

表-3.2.3 表面処理工法一覧表（2）

工法の分類 項目	スラリーシール	カーペットコート	マスチックシール
工法の概要	<p>細骨材（スクリーニングス）等とポルトランドセメントに、特殊アスファルト乳剤と水を加えて混合した流動性のあるスラリー混合物を、スラリーマシンによって路面に薄く敷均す常温処理工法である。標準施工厚は5mmである。</p>	<p>舗装表面に特殊添加剤を加えたアスファルト加熱混合物を薄く敷均し締固める工法で、舗装厚2.0～2.5cmに舗装する。</p>	<p>マスチック混合物の高温時の流動性を利用して流し込み、プレコートチップ材を散布して圧入する工法である。 注) プレコートチップ材とは、表面に付着したダストの影響を除くため、あらかじめ1%程度のアスファルトで被覆した骨材をいう。</p>
断面概要			
適用箇所 (条件)	<p>古い老化した路面の若返りを図る箇所。 ヘアクラックの発生した箇所。 表面が摩耗した箇所。</p>	<p>フォグシール、シールコート、アーマーコートおよびスラリーシールの適応箇所よりも破損程度が著しく、耐久性および走行性の要求される箇所。</p>	<p>ひび割れ路面で、支持力が不足しており、たわみ性および水密性の要求される箇所。</p>
特長	<p>①カーペットコートに比べて、安価である。 ②常温混合物なので、シールコートなどに比べて均一でしかも密な面に仕上がりが骨材の飛散がない。</p>	<p>①加熱混合なので耐久性があり表面処理としての効果が大きい。 ②一般舗装に比べて、安価で表面の小さな凹凸を平坦にし、水密性のよい舗装に再生できる。 ③使用する骨材の品質または粒度を選択することにより、すべりの抵抗性のある舗装とすることもある。</p>	<p>①空隙がなく不透水性（水密性）で老化しにくく、既設舗装との順応性（たわみ性）に優れている。 ②アスファルトおよびフィラー分の多い混合物で、摩耗に対する抵抗性が大きい。 ③リフレクションクラック防止層としての効果が大きい。</p>
留意点 および 対処法	<p>①敷均しには専用のスラリーマシンが必要である。 ②温暖な時期に施工し、気温が10℃以下のときは施工してはならない。 ③交通開放までに1時間程度の養生を要する。</p>	<p>①薄層に舗設する際の作業性や耐久性の向上のため、特殊添加剤を加える。 ②施工時期の判定および施工前の処置は通常オーバーレイと同様であるが、既設舗装が構造的に十分な支持力を有していることが必要である。</p>	<p>①混合物の運搬および加熱クッキング（混合かく拌）にはアスファルトクッカーを、また敷均しには専用のフィニッシャーが必要である。 ②フィニッシャーに供給する混合物の温度は、240℃程度を目標に流動性のよい混合物を得るように管理する。 ③高温作業になるので、施工時の安全管理には十分注意する。</p>
参考図書	<p>道路維持修繕要綱 (P.74) 舗装施工便覧 (P.231)</p>	<p>道路維持修繕要綱 (P.74) 舗装施工便覧 (P.231～232)</p>	

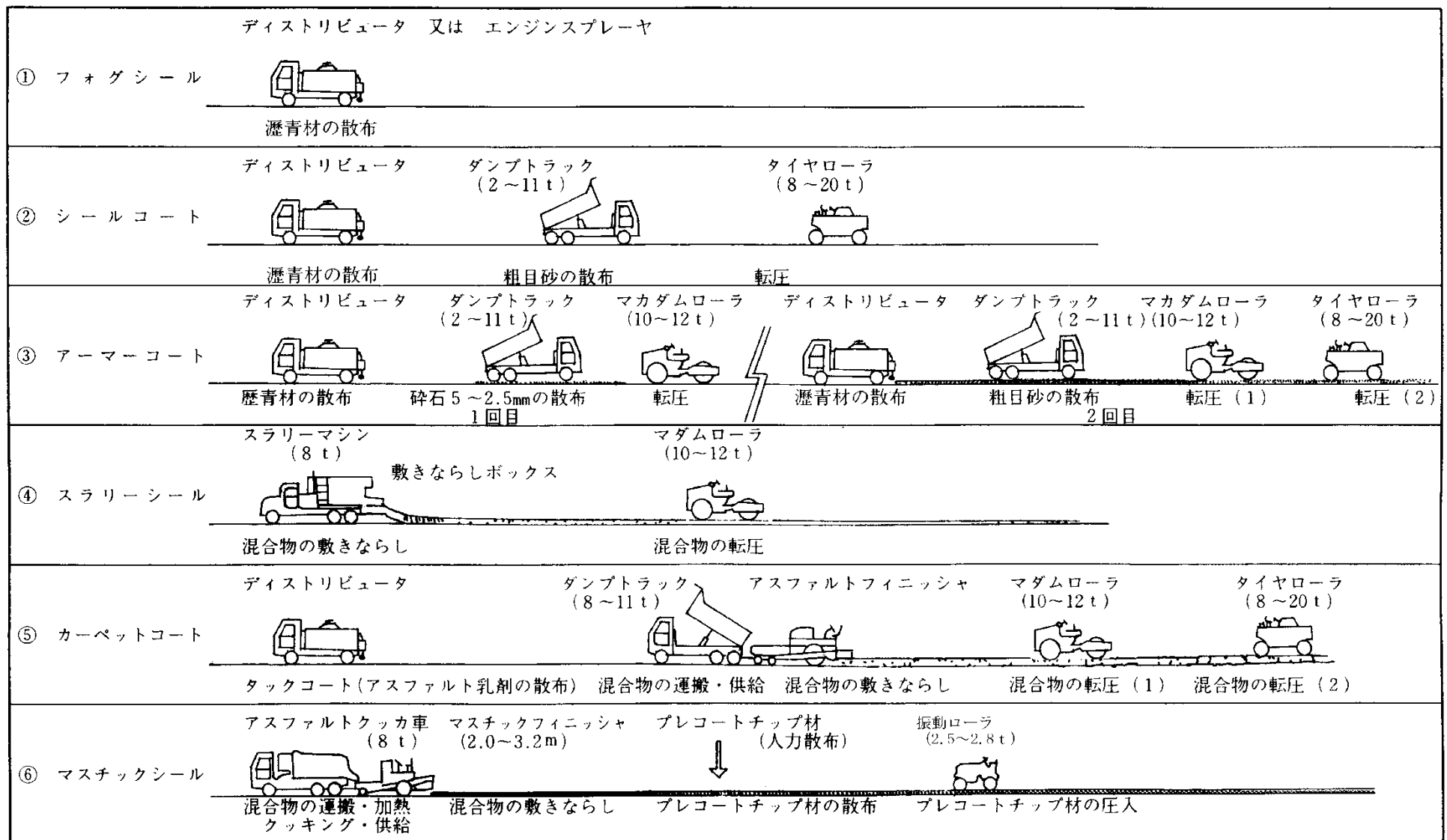


図-3.2.2 表面処理工法の機械編成

### 3-2-4 局部打換え

既設舗装の破損の程度が著しく、応急処置や表面処理等では処理できないと判断した場合、破損の及んだ表層、基層あるいは路盤から局部的に打換える工法である。

舗装の打換えは、維持修繕工法の中で最も工費のかさむ工法であるから、その採否については、破損の状態や原因を十分に調査したうえで、打換え断面を決定する。

#### (1) 打換えの形状

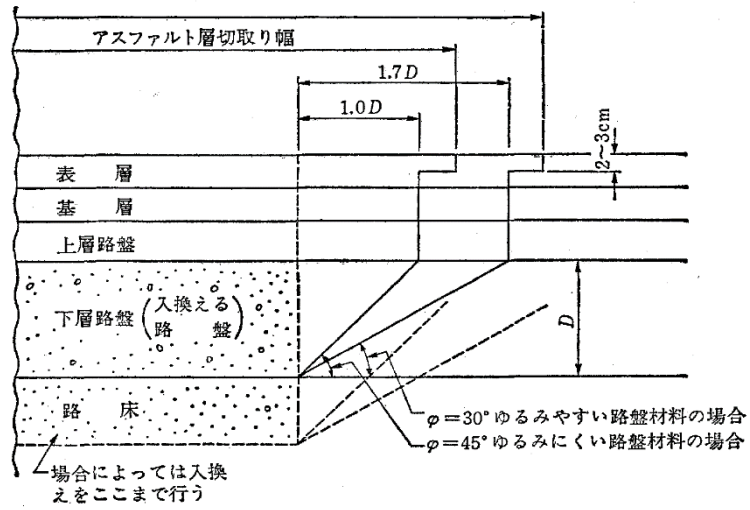
形状は道路の中心線に平行な線を一辺とする長方形とし、幅は施工機械の作業性から 2.5 m以上が望ましい。

#### (2) 施工

標準的な施工例を図-3.2.5 に示す。

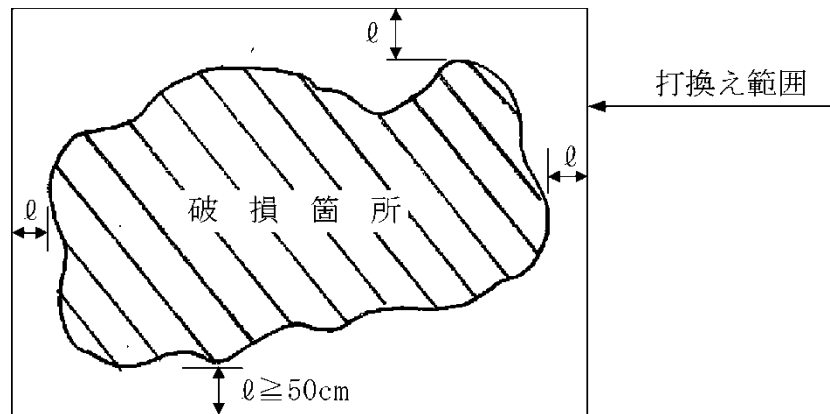
また、施工方法の詳細は道路維持修繕要綱（P.75～77）を参照とすること。

断面図



注) 原則として、路床の入換えは行わない。

平面図



注) 破損箇所の影響範囲を考慮して、各辺とも 50cm 以上広く打換える。

図-3.2.5 打換えの施工例図

→ (公社) 日本道路協会発行 道路維持修繕要綱 P.75,76

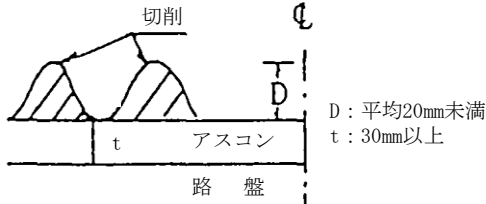
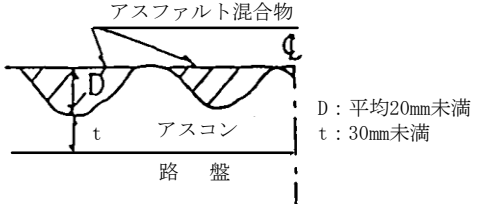
3-2-5 わだち掘れ対策

わだち掘れは車輪が集中的に通過する位置に発生するくぼみで、その原因は十分に解明されていないが、わだち掘れ初期は鉛直方向の変形から始まり、進行して水平方向の変位となり、やがて側方での隆起となる。表層の厚さにより異なるが、一般に平均 20 mm以上のわだち掘れが発生すると、基層あるいはそれ以下まで影響が及んでいると思われる。

ここでのわだち掘れ対策は、その深さが平均 20 mm未満の比較的初期のものを対象とし、応急的な修理によって路面の平坦性を回復させるものである。したがって、この工法は根本的な舗装の耐流動対策とはならないので、早期に切削オーバーレイや打換え等の修繕工法を検討する必要がある。

わだち掘れ対策の工法は表-3.2.6 に示す。施工形態を図-3.2.6 に示す。

表-3.2.6 わだち掘れ対策の工法一覧表

工法の分類 項目	こぶ取り切削	レールパッチング
工法の分類	わだち掘れ凸部を切削し、路面の平坦性やすべり抵抗性を回復させる工法である。	わだち掘れ凹部をアスファルト混合物を充填し、路面の平坦性を回復させる工法である。
断面概要	 <p>D : 平均20mm未満 t : 30mm以上</p>	 <p>D : 平均20mm未満 t : 30mm未満</p>
適用箇所	わだち掘れ凹部のアスコン厚 ( t ) が 3 cm 以上の箇所 (アスコン厚が薄いと路盤が出やすい。)	わだち掘れ凹部のアスコン厚 ( t ) が 3 cm 未満の箇所
特長	<ul style="list-style-type: none"> <li>①レールパッチングに比べて、施工能力が高い。</li> <li>②施工後、直ちに交通開放できる。</li> <li>③切削した廃材は再利用することができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①特殊な施工機械を必要としない。</li> <li>②施工後、早期に交通開放できる。</li> </ul>
留意点 及び 対処法	①切削屑はきれいに除去し、特に切削溝の中に切削屑などを残さないようにする。	<ul style="list-style-type: none"> <li>①一般的に人力施工である。</li> <li>②冬期施工は加熱混合物が冷えやすいので、できるだけ避ける。</li> <li>③端部のすり付けが困難であり、供用後剥離しやすい。</li> </ul>
参考図書	道路維持修繕要綱 (P77, 78)	

[注] 対象区間のわだち掘れ深さは、車線ごと、ある延長ごとに測定し、各断面の最大値の平均値をもって表わす。

「1-3-4 路面の調査方法」参照。

(ダンプトラック)

(路面切削機)

(路面清掃車)

(散水車)

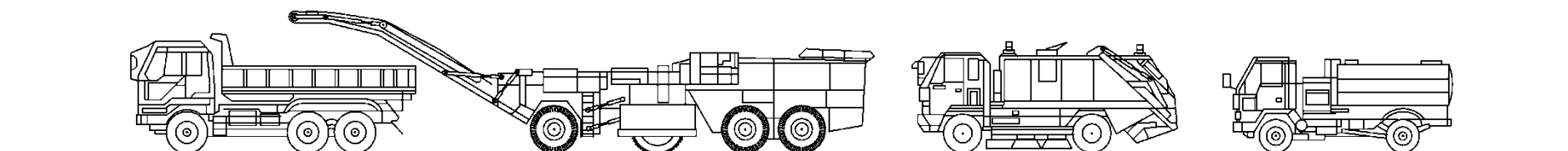


図-3.2.6 路面切削工施工形態図

### 3-3 オーバーレイ

#### 3-3-1 概説

##### (1) 概要

アスファルト舗装に局部的破損が発生したり、クラックが多くなってきて、近い将来に破損が全面におよぶことが予想される場合、また交通量の増加に伴い舗装厚の不足が生じる場合に、在来舗装を補強するとともに平坦性を改善することによって衝撃の緩和を図り、また雨水の侵入を防ぐことにより舗装寿命を延ばすことができる有効な工法である。

オーバーレイは主として次のような工法がある。

- ①オーバーレイ（3 cm以上の加熱アスファルト混合物を舗設する。）
- ②薄層オーバーレイ（3 cm未満の加熱アスファルト混合物を舗設する。）
- ③切削＋オーバーレイ
- ④事前処理＋オーバーレイ
- ⑤路上表層再生

##### (2) 適用上の注意

- 1) オーバーレイを設計するにあたっては、多少のクラックがあっても表面処理で十分維持できる箇所をオーバーレイしたり、また破損の著しい箇所をオーバーレイして、それが短期間に打換えを要す程度に再破損することのないよう十分注意する。
- 2) 重交通道路や交差点付近では耐流動対策として、塑性変形抵抗性の高い改質アスファルト混合物を使用した舗装を検討する。
- 3) 補修履歴によりわだち掘れが繰り返される場合には、半たわみ性舗装や他の工法の採用を含めて検討する必要がある。
- 4) 通常、オーバーレイ工法は、厚さ3 cm以上のものとし、設計厚が15 cm以上となる場合は他の工法（打換え工法等）を検討する。
- 5) オーバーレイによって歩道のバリアフリーに悪影響が出る場合は、すり付け方法や路面高さの検討等を行う必要がある。

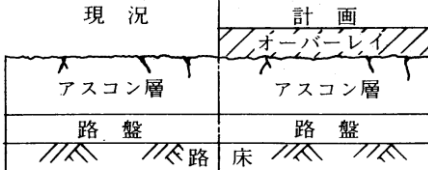

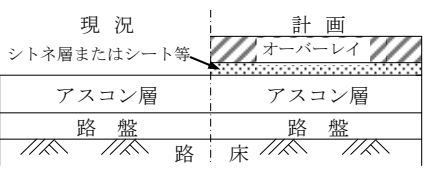
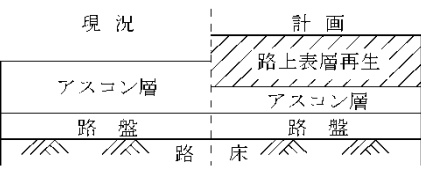
オーバーレイ工法の一覧表を表-3.3.1に示す。

#### 3-3-2 工法の選定

オーバーレイ工法の選定については、図-3.3.1のフローチャートによるものとする。



表-3.3.1 オーバーレイ工法一覧表

工法の分類 項目	オーバーレイ 薄層オーバーレイ	切削＋オーバーレイ	事前処理＋オーバーレイ	路上表層再生
工法の概要	既設舗装の上にオーバーレイをする。	既設舗装を切削した上にオーバーレイをする。	在来舗装面に局部的なひび割れ等の破損が生じている場合に、クラック抑制層として厚さ1～2cm程度のシトネ層等を施工しオーバーレイをする。	既設表層を路上で加熱・かきほぐし、必要に応じて新規アスファルト混合物や再生用添加材を加えて攪拌・敷均し・締固めを連続的に行い、新しい表層として再生する。施工方式に、リミックス方式と、リペーブ方式がある。
断面概要				
適用箇所	既設舗装面の維持的な修理では、近い将来に全面的な破損が生じる箇所、また交通量の増大による $T_A$ が不足している箇所をかさ上げが可能な場所に行う。	かさ上げが困難な箇所、またはわだち掘れ深さが大きい箇所。	比較的交通量が多く、オーバーレイしても短期間にクラックの再発生が予想される箇所。	路床、路盤にまで破損が及んでいない箇所。 既設表層材の品質を改善する場合はリミックス方式を、改善する必要がない場合はリペーブ方式を適用する。
特長	短期間に施工ができる。	①短期間に施工ができる。 ②舗装構造に問題がなければ路面高を下げることもできる。	リフレクションクラック抑制対策として有効である。	既設表層材料を現位置で再生利用するため、舗装発生材の移動が少ない。
留意点 および 対処法	①舗装構造の事前調査が必要である。 ②一般的にはレベリング層が必要となる。	①舗装構造の事前調査が必要である。 ②切削廃材の再利用ができる。	①舗装構造の事前調査が必要である。 ②シトネ層は $T_A$ 換算しない。 ③局部的に悪い箇所は打換える。	①舗装構造の事前調査が必要である。 ②機械編成延長が 50m～100m と長く、小規模工事に適さない。 ③路上で既設表層を高温に加熱するため、現場および周辺環境への影響に注意が必要である。 (詳細は舗装再生便覧参照)

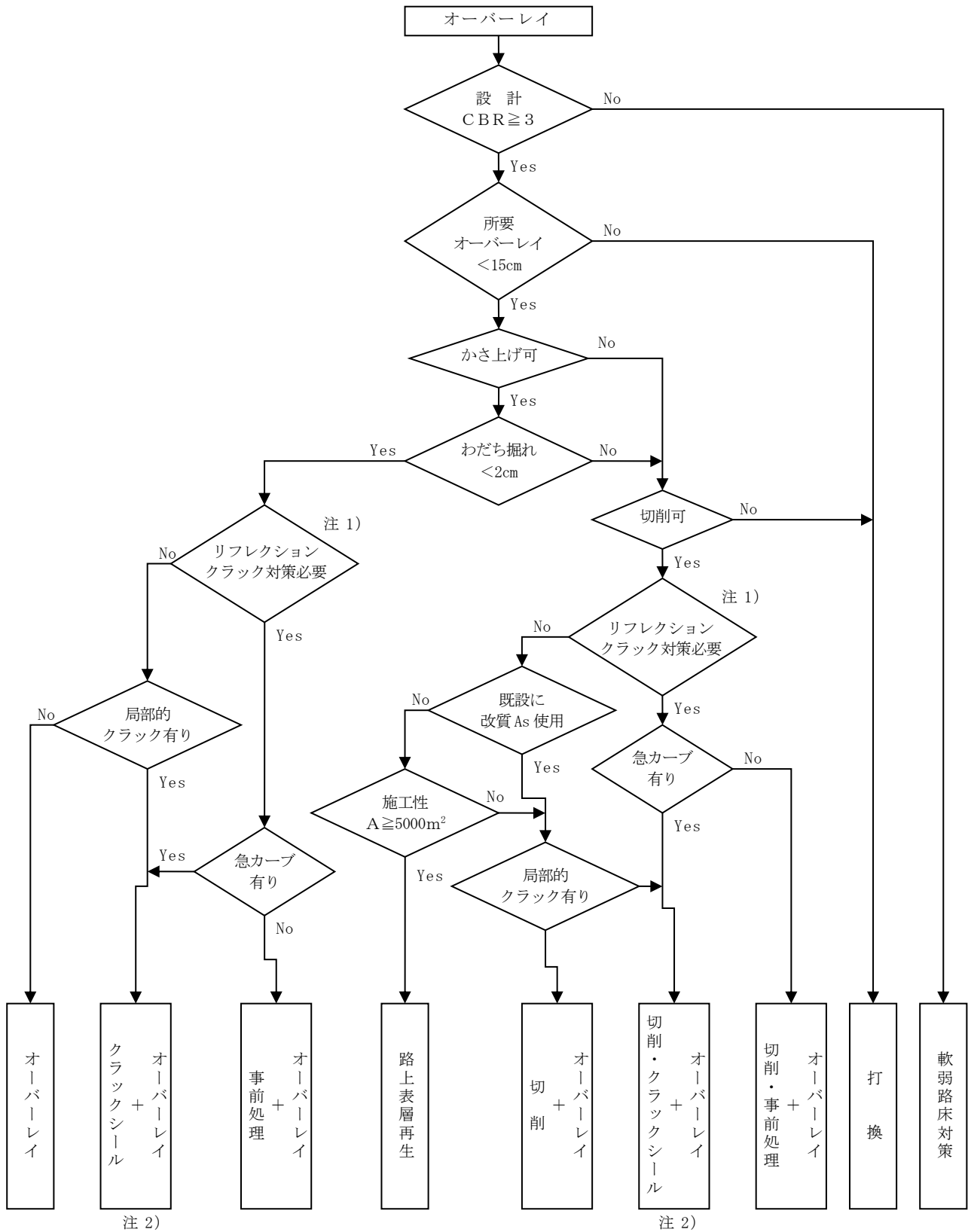


図-3.3.1 オーバーレイ工法選定フローチャート

注1) リフレクションクラック対策が必要な目安は、オーバーレイ厚さが薄い場合（設計厚が 5cm 以下）で、かつ、ひび割れ率が大きい場合（ひび割れ率 25%以上）とする。

注2) 流動化に影響がない場合は、部分的なシート張り等も可能である。

### 3-3-3 調査・設計

#### (1) 調査

オーバーレイを施工するにあたり事前に調査を十分に行い、短期間のうちに再破損することのないよう設計しなければならない。

主な調査項目を表-3.3.2 に示す。

表-3.3.2 主な調査項目と用途

条 件	調 査 項 目	用 途
交通条件等	舗装計画交通量	構造設計
	供用期間、補修履歴	工法選定 路面設計
	設計期間	路面設計 構造設計
	道路の種類、地形、自動車交通量	路面設計
既設舗装 の 性状等	路面性状（ひび割れ率・わだち掘れ量等）	工法選定 構造設計
	既設アスファルト混合物の厚さ、既設路盤の厚さ	構造設計
	路床土のC B R	構造設計
現場条件	適用性（周囲環境・騒音・埋設物・マンホール）	工法選定 施工計画
	施工性（施工巾員・施工時期・適用機械の推定）	工法選定 施工計画
	交通規制	工法選定 施工計画

(2) 既設舗装の構造評価

既設舗装の構造は、路面の破損状況、支持力、疲労抵抗性などで評価する。その一つに、路面の破損状況にもとづく残存等値換算厚（ $T_{A0}$ ）による方法がある。

残存等値換算厚（ $T_{A0}$ ）とは、舗装の破損状況に応じて既設舗装の残存価値を表層・基層用加熱アスファルト混合物の等値換算厚で評価したもので、 $T_A$ 法と同様に、換算係数を各層の厚さに乗じてその合計により求める。 $T_{A0}$ の計算に用いる換算係数を表-3.3.3に示す。

なお、既設舗装の構成材料のうち、在来工種として多く用いられてきた材料については、表-3.3.4のひび割れ率による簡便表を用いてもよいものとする。

表-3.3.3  $T_{A0}$ の計算に用いる換算係数

層	既設舗装の構成材料	各層の状態	係数	摘要
表層・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がある場合	0.9	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がある場合	0.85～0.6	
		破損の状態が重度の場合	0.5	
上路盤	瀝青安定処理（加熱混合）		0.8～0.4	新設と同時に認められてい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		0.55～0.3	
	石灰安定処理		0.45～0.25	
	水硬性粒度調整スラグ		0.55～0.3	
	粒度調整碎石		0.35～0.2	
下路盤	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	0.9	
		破損の状態が重度の場合	0.85～0.5	

〔注〕舗装の破損状態の判断

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おり、局部的・機能的な補修が必要であるもの。

（おおむねひび割れ率が15～35%以下のもの）

重度：オーバーレイ或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%以上のもの）

➔（公社）日本道路協会発行 舗装設計便覧 P.93

表-3.3.4  $T_{A0}$ の計算に用いる換算係数（簡便法）

在来舗装構成材料	15以下	16～20	21～25	26～30	31～35	36以上
加熱アスファルト混合物	0.9	0.85	0.75	0.65	0.55	0.5
粒度調整碎石	0.35	0.35	0.3	0.25	0.2	0.2
クラッシュラン	0.25	0.25	0.2	0.2	0.15	0.15

### (3) 構造設計

オーバーレイ厚さの設計には、 $T_A$  法に準じて行う残存等値換算厚 ( $T_{A0}$ ) による方法と、たわみによる方法がある。一般的に残存等値換算厚 ( $T_{A0}$ ) による方法が多く用いられている。以下に、残存等値換算厚 ( $T_{A0}$ ) による方法を示す。

まず、調査した既設舗装の破損状況に応じて残存等値換算係数 (表-3.3.3、表-3.3.4) から残存等値換算厚 ( $T_{A0}$ ) を求める。

次に、舗装計画交通量と路床の設計 C B R 等から必要とされる等値換算厚 ( $T_A$ ) を新設舗装と同様に求め (「2-3 アスファルト舗装の構造設計」参照)、次式によりオーバーレイ厚を求める。

$$\text{オーバーレイ厚 (cm)} = T_A - T_{A0}$$

#### (留意点)

- ① オーバーレイ厚は沿道条件などから最大 15cm 程度とするのが一般的である。これ以上の厚さが必要となる場合は、他の工法を検討する。
- ② 流動によるわだち掘れが著しい箇所では、過去の補修履歴等から、耐流動性の大きな混合物の使用を検討するとよい。
- ③ 表層の最低厚さは、施工において確実に路面の性能を確保するため、敷きならし時の骨材の引きずり等を考慮して、最大粒径の 2.5 倍程度以上の厚さを目安とする。

→ (公社) 日本道路協会発行 舗装設計便覧 P.47、99

切削+オーバーレイについても同様に設計する。

設計例を第6章 (6-1-2 オーバーレイによる補修の舗装設計例) に記載したので参考とすること。

### 3-3-4 レベリング

オーバーレイを平坦に仕上げるために、在来舗装の路面を整形しておく必要があり、この事前処理をレベリング工という。レベリング工は在来舗装路面の凹部をアスファルト混合物で埋めたり全般的な不陸をとるために薄い混合物を設けるもので、 $T_A$ には換算しないものとする。

#### (1) レベリング厚の算定

オーバーレイを施工するためには、現況路面の形状測定が必要であり、従来からのレベル測量や横断プロファイルメータによる方法のほか、レーザ変位計等による路面形状測定装置を使って測定から計算・作図までを行う方法もある。

ここでは、レベル測量によるレベリング層の平均厚の算定方法の一例を次に示す。

各断面ごとに7点法などにより平均厚 ( $H_i$ ) を算出し、さらに各断面の平均厚の合計を施工区間の測点数で除して全体の平均値 ( $\bar{H}$ ) を算定する。レベリング層の平均厚は舗装の平均厚とオーバーレイの設計厚との差である。

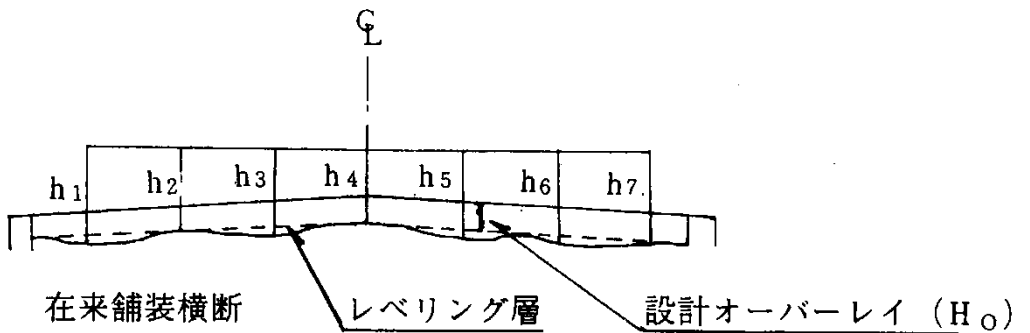
$$\text{断面の平均厚} \quad H_i = \frac{h_1 + h_2 + \dots + h_7}{7}$$

$$\text{舗装平均厚} \quad \bar{H} = \frac{H_1 + H_2 + \dots + H_n}{n}$$

$$\text{レベリング平均厚} \quad \bar{H}_l = \bar{H} - H_o$$

$n$  : 側点数

$H_o$  : 設計オーバーレイ厚



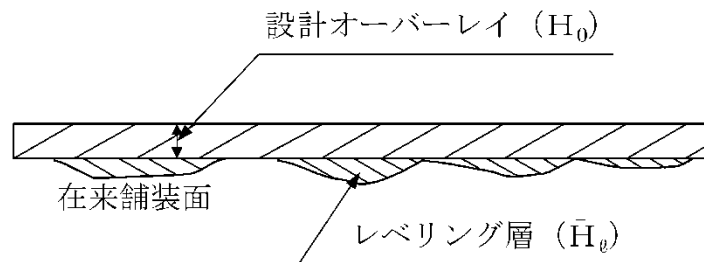
(2) 施工方法

レベリング層の施工にあたっては次の点に留意すること。

- ① 舗装厚が概ね 7 cm 以下の場合にはレベリング層と表層との同時施工が可能である。…………… a
- ② 舗装平均厚が 7 cm 以下の場合でもわだち掘れの大きい箇所 ( $\bar{H}_\ell \geq 1.5$  cm) は部分的にレベリング工を施工することが望ましい。…………… b
- ③ 舗装平均厚が 7 cm を超える場合は 2 層に分けて施工するのが一般的である。表層を 4~5 cm の等厚で施工できるよう残して、その下部をレベリング層と合わせて施工する。…………… c

施工例)

ケース	設計オーバーレイ厚 ( $H_o$ )	レベリング平均厚 ( $\bar{H}_\ell$ )	舗装平均厚 ( $\bar{H}$ )	施工方法
(1)	4.0	1.6	5.6	…………… b 一層 + 部分的レベリング
(2)	5.0	1.2	6.2	…………… a 一層
(3)	5.0	1.8	6.8	…………… b 一層 + 部分的レベリング
(4)	5.0	2.1	7.1	…………… c 二層 (4 cm + 3.1 cm)
(5)	6.0	0.9	6.9	…………… a 一層
(6)	6.0	1.6	7.6	…………… c 二層 (4 cm + 3.6 cm)
(7)	7.0	0.7	7.7	…………… c 二層 (4 cm + 3.7 cm)



$H_o + \bar{H}_\ell \leq 7$  cm …………… 原則として一層施工  
 (ただし  $\bar{H}_\ell \geq 1.5$  cm …………… 局部的レベリング)  
 $H_o + \bar{H}_\ell > 7$  cm …………… 2層施工

### 3-3-5 切 削

在来舗装面のわだち掘れが大きい場合や、かさ上げが困難な箇所では切削をしてオーバーレイを施工する。

在来舗装が老朽化し、オーバーレイをしても短期間にクラックの再発生が予想される箇所は切削して事前処理した後オーバーレイする。

切削屑はきれいに除去し、特に切削溝の中に切削屑などを残さないようにする。

### 3-3-6 事前処理

薄いオーバーレイを行う場合、在来舗装面のひび割れの影響により短期間でリフレクションクラックが発生する事が多い。このような場合、リフレクションクラックの発生を抑制・遅延させるため、クラック抑制シートの設置や応力緩和層として褥層（じょくそう）の採用などの事前処理を検討する。

ただし、急なカーブの区間や交差点の付近など耐流動性が求められる箇所では弱点になる可能性があるため、オーバーレイを厚くすること等も含め検討すること。

以下に実績のある工法を記載する。

#### (1) シート張り付け工法

わだち掘れ箇所の縦断方向に発生する線状クラックや切盛土境界箇所に発生する線状クラック等の上にオーバーレイを施工する場合には、シートを取り付けた後に施工する。

施工図は図-3.3.2 に示すとおりである。

なお、長期的にオーバーレイ層が劣化し、切削による補修の可能性がある場合は、切削時にシートが切削機械に絡まったり、切削くずにシートの断片が含まれ再利用が困難になるなどの問題点があるため注意が必要である。その場合には、切削作業や再生利用に配慮した、ガラス繊維等のシート材料も開発されているため、採用を検討すること。

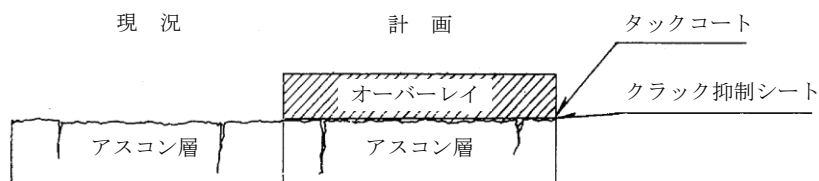


図-3.3.2 シート張り付け工法の施工例図

#### (2) シトネ工法（褥層工法）

在来舗装面に局部的なひび割れ等の破損が生じ、比較的交通量の多い箇所では、面状のひび割れの発生を抑制するために厚さ1～2cm程度のシトネ層で事前処理を行った後にオーバーレイを施工する。

シトネ工法は舗装表面に散布したアスファルト乳剤等の上に、碎石を被覆付着させるものである。



### (3) マスチックシール

マスチックシールはたわみ性および水溶性に優れた工法である。

(「3-2-3 表面処理」を参照)

### 3-3-7 オーバーレイの路面設計

調査結果による交通条件や補修履歴、現場条件にもとづきオーバーレイの路面設計を行う。

路面設計は、新設道路に準じて行うこととし、「2-2 路面設計」によること。

補修時における主な検討項目を以下に示す。

#### (1) 耐流動対策

重交通道路や交差点付近では、路面にわだち掘れが生じやすいので、特に耐流動性を十分に考慮した混合物を使用する。

#### (2) 耐摩耗対策

タイヤチェーンによる路面の摩耗が激しい箇所では、耐摩耗性を十分に考慮した混合物を使用する。

#### (3) すべり止め対策

湿潤時の路面を走行する車のタイヤがスリップして交通事故を起こすおそれのある箇所、また縦断勾配がきつい箇所ではすべり止め対策を十分考慮した混合物を使用する。

#### (4) 騒音等による周辺環境対策

市街地等で路面を走行する車の騒音や沿道への水はねが問題となる箇所では、ポーラスアスファルト混合物の使用を検討する。

なお、ポーラスアスファルト混合物を使用する場合には、不透水層の確保や適切な排水計画が必要となるため注意すること。(「2-7 排水性および透水性舗装」参照)

### 3-3-8 施工上の注意

#### (1) 路側構造物のかさ上げ

オーバーレイの施工によって、歩車道境界ブロックの高さが 15 cm未満となる場合、またガードレールのビーム中心高さが路面より 50 cm以下となる場合およびアスカーブの高さ不足となる場合は必ずかさ上げを行わなければならない。

側溝、擁壁等においても、通常路肩部も含めてオーバーレイすることが多いので、段差が生じないように忘れずにかさ上げを行わなければならない。

#### (2) 縦断方向のすり付け

在来舗装の縦断方向へのすり付けは安全で快適な路面の平坦性を確保するため、特になめらかにすり付ける必要がある。

一般には 2%以下ですり付けるが、交通量に応じたすり付け方法を表-3.3.5 および図-3.3.3 に示す。

ただし、舗装厚 5 cm未満または延長 100m以下の小規模工事においては、現場条件に応じたすり付けを行う。

表-3.3.5 交通量によるすり付け方法

交通量区分	大型車交通量 (台/日一方向)	すり付け長さ (m)	すり付け端部の処理	摘要
N <sub>1</sub> ～N <sub>3</sub> (L交通)	100未満	5	バーナー加熱	
N <sub>4</sub> (A交通)	100以上 250未満	7	赤外線ヒーター切削(2m)	[注]
N <sub>5</sub> ～N <sub>7</sub> (B交通以上)	250以上	10	赤外線ヒーター切削(3m)	

[注] N<sub>4</sub>でも小型車が多い場合(3000台/12h以上)は、N<sub>5</sub>～N<sub>7</sub>を適用する。

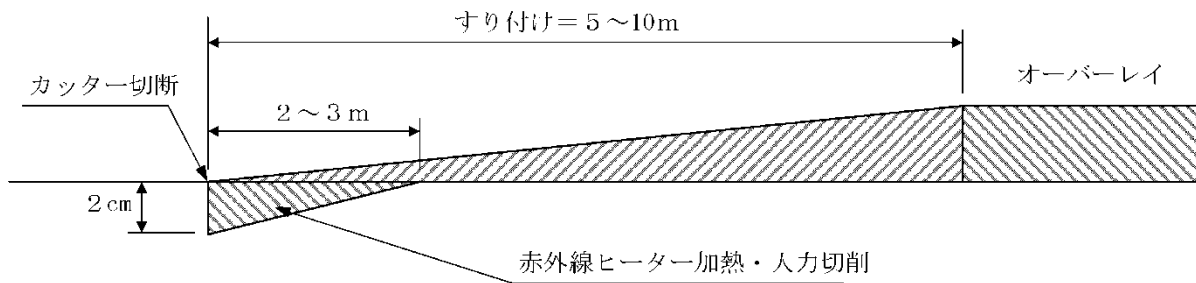


図-3.3.3 すり付け断面図



### 3-4 打換え

#### 3-4-1 概説

アスファルト舗装の破損が著しく、応急処置や維持工法では、良好な路面を維持することができないと判断した場合には打換えを行う。

打換えには一般的に次のような工法があり、その概要を表-3.4.1に示す。

- ① 路上路盤再生工法
- ② 路上路盤安定処置工法
- ③ 表層路盤はぎ取り打換え工法
- ④ 表層はぎ取り打換え工法
- ⑤ 軟弱路床対策工法

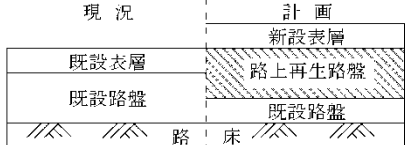
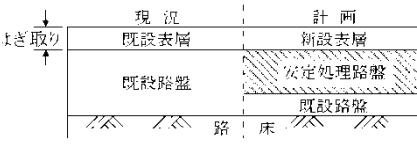
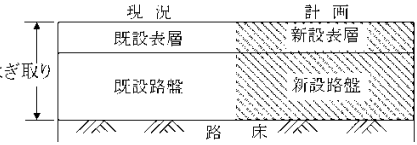
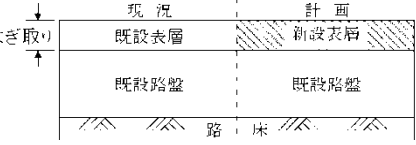
ただし、軟弱路床対策工法については、「3-5 軟弱路床対策」で別途に取扱うものとする。

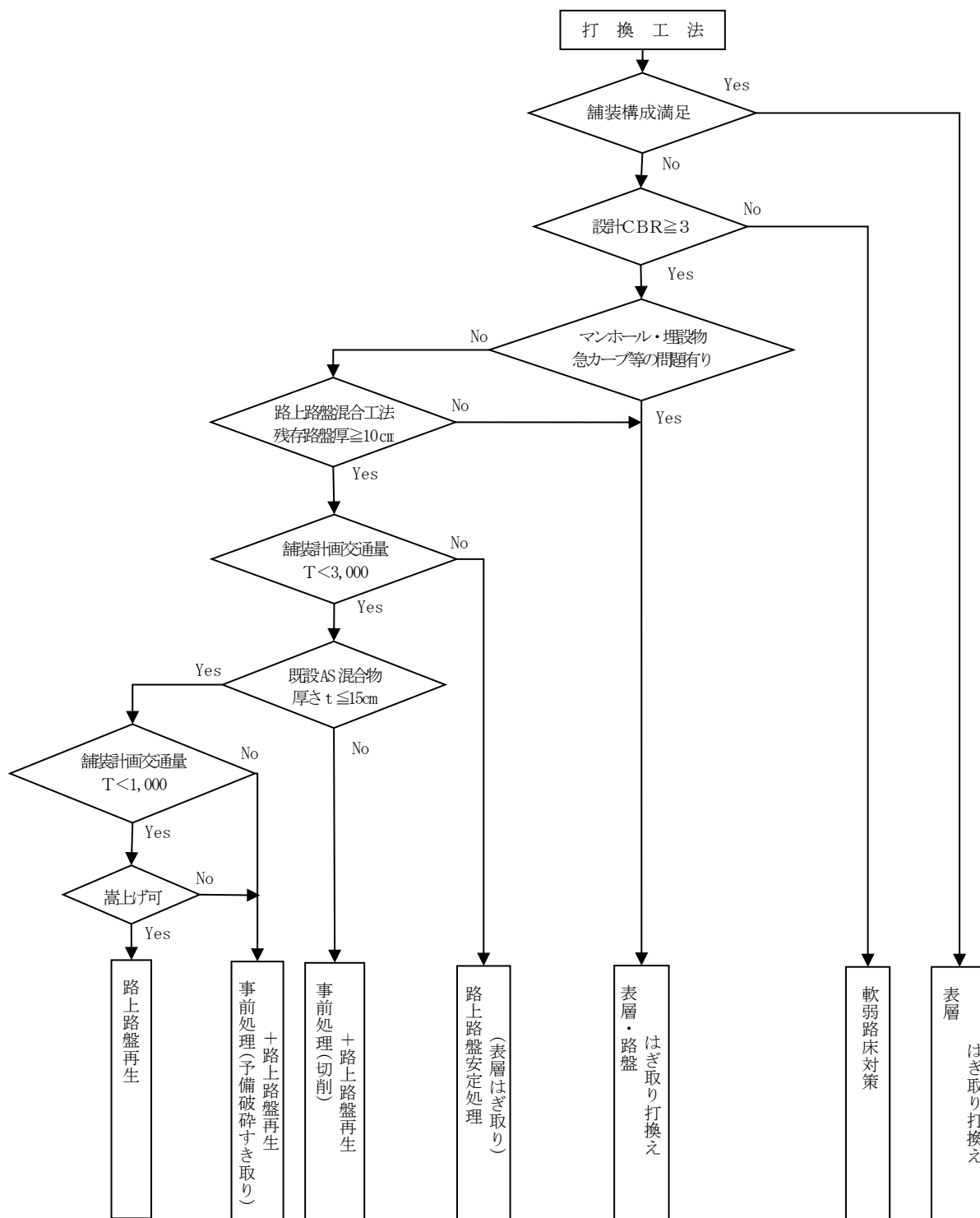
打換えは、修繕工法のうちで最も工費のかさむものであるから、その採否、工法などは特に慎重に検討しなければならない。

#### 3-4-2 工法の選定

打換え工法については、ひび割れ率、舗装構造、現場条件を検討し、図-3.4.1のフローチャートにより選定する。

表-3.4.1 打換え工法一覧表

工法の分類 項目	路上路盤再生	路上路盤安定処理	表層路盤はぎ取り打換え	表層はぎ取り打換え
工法の概要	既設舗装に安定材を散布し、既設アスファルト混合物・路盤材と安定材とを混合し、強固な路盤に改善する工法である。	既設アスファルト混合物をすべてはぎ取って、既設の路盤の表面に安定材を散布し、既設の路盤と安定材とを混合し、強固な路盤に改善する工法である。	表層、路盤または、路床土の一部まではぎ取って全面的に打換える工法である。	表層だけはぎ取って、表層を施工する方法である。
断面概要				
適用箇所	<ul style="list-style-type: none"> <li>①舗装構造が満足されず、あまりかさ上げできない箇所。</li> <li>②廃材の処理が困難な場所。</li> <li>③舗装計画交通量T&lt;1,000台に適用する。事前処理を行う場合、3,000台まで適用できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①舗装構造が満足されず、路上路盤再生工法が適用できない箇所。</li> <li>②交通量にとられることなく適用できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>舗装構造が満足されず、路上路盤再生工法または路上路盤安定処理工法が適用できない箇所。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>舗装構造は満足しているが、わだち掘れが大きかったり、全面的に亀甲状のひび割れが生じた路面に対して、そのままオーバーレイしても破損のおそれがある箇所。</li> </ul>
特長	<ul style="list-style-type: none"> <li>①質的改良が図れる。</li> <li>②既設舗装路盤を再利用するので安価である。</li> <li>③工期短縮が図れる。</li> <li>④舗装廃材がほとんど発生しない。</li> <li>⑤交通障害・ダンプ公害が緩和される。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①質的改良が図れる。</li> <li>②既設舗装路盤を再利用するので安価である。</li> <li>③工期短縮が図れる。</li> <li>④掘削残土処分が少ない。</li> <li>⑤舗装高を調整することができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①舗装構造が満足され、短期間で再び同じような破損を繰り返さない。</li> <li>②舗装高を調整することができる。</li> <li>③小規模工事にも適用できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①短期間に同じ破損を繰り返さない。</li> <li>②舗装高が上がらない。</li> <li>③路盤材を補足することによって、舗装高を調整することができる。</li> </ul>
留意点 および 対処法	<ul style="list-style-type: none"> <li>①既設アスコンが15cmを超える場合は、事前処理が必要である。</li> <li>②既設舗装より表層だけ舗装高が上がる。既設舗装高か、それ以下にしたい時には、事前処理を行う。</li> <li>③路上再生路盤と路床との間に下層路盤に相当する既設路盤を10cm程度以上確保することが望ましい。</li> <li>④安定材が多いとクラックが発生し、リフレクションクラックの原因となる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①安定材が多いとクラックが発生し、リフレクションクラックの原因となる。</li> <li>②アスコンの廃材が発生する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①舗装廃材が多く発生する。</li> <li>②工期が長くかかる。</li> <li>③工費が高価である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①アスコンの廃材が発生する。</li> <li>②舗装構造を満足しなければならない。</li> </ul>
参考図書	舗装再生便覧 (P84~110)	舗装施工便覧 (P77~91) 舗装再生便覧 (P84~110)	道路維持修繕要綱 (P.87~90)	道路維持修繕要綱 (P.87)



(3-5 参照)

図-3.4.1 打換工法選定フローチャート

参考図書	舗装設計便覧 舗装再生便覧	P73 P85,86,87,102,105
------	------------------	--------------------------

### 3-4-3 調査・設計

破損の原因等を詳細に調査し、短時間のうちに再び破損することのないように設計しなければならない。

主な調査項目は表-3.4.2 に示すとおりである。

なお、構造設計については、各修繕工法の設計方法によること。

路面設計については、基本的に新設道路と同様に行うこととし、「2-2 アスファルト舗装の路面設計」によること。

表-3.4.2 主な事前調査項目と用途

条 件	調 査 項 目	主 な 用 途
交通条件等	舗装計画交通量	構造設計
	供用期間、補修履歴	工法選定 路面設計
	設計期間	路面設計 構造設計
	道路の種類、地形、自動車交通量	路面設計
既設舗装の性状等	路面性状（ひび割れ率、わだち掘れ量等）	工法選定 構造設計
	既設アスファルト混合物の厚さ 既設粒状路盤の厚さ、最大粒径、材質	構造設計 配合設計 施工計画
	路床土の設計 C B R	構造設計
現場条件	適用性（周囲環境、騒音、埋設物の有無および深さ、機械置場の有無、かさ上げの可否）	工法選定 施工計画
	気候（凍結深さ、乾燥、湿潤）	工法選定 構造設計
	施工性（道路幅員、平面線形、縦横断勾配、交差点の有無）	工法選定 施工計画
	交通規制（通行止めの可否、迂回路の有無）	工法選定 施工計画
	排水、地下水、湧水	工法選定
	廃材の搬出先	工法選定

→ (公社) 日本道路協会発行 舗装設計便覧 P.39、舗装再生便覧 P.88

### 3-4-4 路上路盤再生工法

#### (1) 工法の概要

路上路盤再生工法は、路上において既設アスファルト混合物を現位置で破碎し、同時にこれをセメントや瀝青材料等の安定材と既設粒状路盤材料とともに混合、転圧し、新たに安定処理した路盤を構築するものである。

本工法は、舗装廃材をほとんど発生させることなく、既設舗装をそのまま有効利用する舗装の再生利用方法の1つである。

路上路盤再生工法には、セメント・瀝青安定処理とセメント安定処理がある。また、セメント・瀝青安定処理には、瀝青材料に石油アスファルト乳剤を使用する方法と、フォームドアスファルトを使用する方法がある。概要を表-3.4.3に示す。

路上路盤再生工法の施工方法には、既設舗装をそのまま安定処理する方法と、事前処理を行い安定処理する方法がある。それぞれの概要について表-3.4.4に示す。

#### (2) 適用上の注意

- 1) 既設舗装の表層部にアスファルト混合物を有し、路盤は粒状材料であること。
- 2) 既設舗装の破損状況から打換えを必要とする箇所であること。
- 3) 在来の打換えより経済的であること。(廃材処分費用も考慮する。)
- 4) 舗装計画交通量 $T < 1,000$ 台に適用する。ただし、事前処理を行う場合は、3,000台まで適用可能とする。
- 5) 原則として、既設アスファルト混合物の厚さが15cmを超える場合、または既設アスファルト混合物の混入率が高くなり、路上再生路盤用骨材の品質が低下する場合には、既設アスファルト混合物の一部を切削するなど事前処理をする必要がある。
- 6) 既設アスファルト混合物の厚さが15cm以下で、高さ調節が必要な場合には、路上破碎混合機により予備破碎をした後にすき取りをする事前処理を行う。
- 7) 上層路盤へ適用するものとする。
- 8) 残存する既設粒状路盤は原則として10cm以上確保すること。
- 9) 事前処理を行わない場合、安定材等により既設舗装路面高さより処理厚の15~20%程度高くなるが多いため注意すること。仕上がり高さに制約がある場合には事前処理を行う。
- 10) 埋設物等による施工上の制約が少ない方が望ましい。  
(埋設物の位置、深さによっては施工不可能な場合があるので特に注意すること。)
- 11) 道路の曲線半径が十分であること。(ヘアピン状態では施工が困難となる。)



表-3.4.3 路上路盤再生工法の一覧表

安定材 項目	セメント・瀝青安定処理	セメント安定処理
安定材の 選定条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>①長期耐久性が要求される中交通道路（自動車交通量が概ね 3000 台／日以上）</li> <li>②凍上のおそれのある寒冷地</li> <li>③高盛土等のたわみ性が要求される箇所</li> <li>④既設路盤が比較的薄い箇所</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①比較的交通量の少ない道路</li> <li>②左記以外の一般的な地域</li> </ul>
特 長	<ul style="list-style-type: none"> <li>①瀝青安定処理とセメント安定処理の両方の効果を備えている。</li> <li>②表層＋基層の厚さを薄くでき、長期耐久性に富む。</li> <li>③強度を増し、含水量の変化による強度の低下を防ぎ耐久性を与える。</li> <li>④路盤の不透水性を増し、乾燥、湿潤、凍結などの気象作用に対して耐久性を与える。</li> <li>⑤混合性にすぐれ、セメントが均一に分散した混合物を形成する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①現地材料の強度を増加させるとともに、P I を改良し、路盤材料としての質的向上が図れる。</li> <li>②強度を増し、含水量の変化による強度の低下を防ぎ耐久性を与える。</li> <li>③路盤の不透水性を増し、乾燥、湿潤、凍結などの気象作用に対して耐久性を与える。</li> <li>④安価である。</li> </ul>
留意点 および 対処法	<ul style="list-style-type: none"> <li>①N<sub>5</sub> 交通でもアスファルト混合物の厚さは5 cmを標準とする。</li> <li>②再生路盤材が六価クロムの溶出等の環境基準に適合することを確認する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①スモーキング対策が必要な場合、セメントに水を加えたスラリーセメントを使用するとよい。</li> <li>②再生路盤材が六価クロムの溶出等の環境基準に適合することを確認する。</li> </ul>
安定材料	各種セメント 石油アスファルト乳剤 フォームドアスファルト	各種セメント

表-3.4.4 路上路盤再生工法の施工方法

工法の分類 項目	既設舗装をそのまま安定処理	事前処理を行い安定処理
工法の概要	<p>既設アスファルト混合物を現位置で破砕し、同時に安定材と既設粒状路盤材とともに混合し、締固めて安定処理路盤を構築する。</p>	<p>既設舗装の事前処理を行った後、既設アスファルト混合物と安定材、既設粒状路盤材を現位置で破砕、混合、締固めて安定処理路盤を構築する。</p> <p>事前処理には、既設アスファルト混合物の一部を切削する場合と、既設アスファルト混合物や粒状路盤を予備破砕した後、余剰分を撤去する場合がある。</p>
断面概要	<p>この断面図は、(現況)と(計画)の比較を示しています。(現況)では、上から「既設AS混合物層」、「既設粒状路盤」、そして「路床」の層構造です。(計画)では、(現況)の層の上に「新設AS混合物層」が追加され、その下に「路上再生路盤」が構築され、さらに「既設粒状路盤」がその下に位置し、「路床」が最下層となります。</p>	<p>この断面図は、(現況)、「(事前処理)」の過程、および(計画)の比較を示しています。(現況)は「既設AS混合物層」、「既設粒状路盤」、「路床」の層構造です。「(事前処理)」の過程では、「すき取り」(AS混合物層の削り)と「予備破砕」(AS混合物層と粒状路盤の破砕)が行われます。(計画)では、「新設AS混合物層」、「路上再生路盤」、「既設粒状路盤」、「路床」の層構造となります。下部には「(予備破砕-すき取りの例)」と記載されています。</p>
適用箇所	<p>①かさ上げが可能な箇所。 ②舗装計画交通量 (台/日・方向) <math>T &lt; 1,000</math> の箇所。</p>	<p>①かさ上げが不可能または舗装仕上がり高さに制約がある場合。 ②既設アスファルト混合物層が 15cm を超える箇所。 ③舗装計画交通量 (台/日・方向) <math>1,000 \leq T &lt; 3,000</math> の箇所。</p>
特長	<p>廃材の搬出が不要。</p>	<p>①舗装計画高を任意に調整できる。 ②既設アスファルト混合物層が厚い場合にも適用可能。</p>
留意点 および 対処法	<p>①仕上がり高さが処理厚の 15~20% 程度高くなる。</p>	<p>①廃材の処理の検討が必要となる。 ②仕上がり高さが処理厚の 15~20% 程度高くなるので、それを考慮し事前処理する必要がある。</p>
参考図	<p>図-3.4.2</p>	<p>図-3.4.3</p>

(3) 構造設計

まず、舗装設計交通量、設計CBR等から必要とする等値換算厚（ $T_A$ ）を新設舗装と同様に求める。（「2-3 アスファルト舗装の構造設計」参照）

次に、表-3.4.5 に示す表層、基層の規定と、表-3.4.6 に示す安定処理路盤の厚さを参考に舗装全体の $T_A'$ を計算し、舗装構造を決定する。舗装を構成する材料のうち、そのまま利用する既設粒状路盤材については、事前調査の結果をもとに適切に評価する。

$T_A$ 計算に用いる等値換算係数は、路上再生路盤については表-3.4.7、既設粒状路盤については表-3.3.3、表-3.3.4による。

表-3.4.5 表層+基層の最小厚さ

舗装計画交通量(台/日・方向)	表層+基層の最小厚さ (cm)
$T < 250$ [ $N_4$ ]	5
$250 \leq T < 1,000$ [ $N_5$ ]	10(5)
〔注1〕 ( ) 内は、上層路盤に路上再生セメント・瀝青安定処理を用いる場合の最小厚さを示す。	

→ (公社) 日本道路協会発行 舗装再生便覧 P.68

表-3.4.6 路上再生路盤の厚さ

工 種	最大の厚さ (cm)	最小の厚さ (cm)
路上再生セメント安定処理	30	15
路上再生セメント・瀝青安定処理	30	10
〔注1〕 路上再生路盤の厚さが 20 cmを超える場合は、締固め効果の大きい振動ローラを使用する等して、所要の締固め度が確保できるように入念な施工を行う必要がある。		

→ (公社) 日本道路協会発行 舗装再生便覧 P.68

表 3.4.7 路上再生路盤に用いる等値換算係数

使用する位置	工 法 材 料	適 要	等値換算係数 $a_n$
路上再生路盤	路上再生セメント安定処理	一軸圧縮強さ [7日] 2.45MPa	0.50
	路上再生セメント・瀝青安定処理	一軸圧縮強さ 1.5~2.9MPa 一次変位量 5~30 (1/100cm) 残留強度率 65%以上	0.65
〔注1〕 路上再生セメント安定処理においては、アスファルト分が含まれることによって、たわみ性が生じるなどの理由から、等値換算係数を新材のみの場合に比べ小さく設定してある。 ただし、アスファルト混合物層を除いた既設の路盤材を安定処理する場合は、新材を使用した安定処理路盤と同等とする。			

→ (公社) 日本道路協会発行 舗装再生便覧 P.69

路上路盤再生工法における構造設計例を表-3.4.8 に示すが、既存の舗装厚に対し個々に検討する必要がある。

なお、設計例を第6章（6-1-3 打換えによる補修の舗装設計例）に記載したので参考とすること。

表-3.4.8 路上路盤再生工法における構造設計例

〔N<sub>4</sub>、設計期間 10 年、信頼度 90%〕

設計 CBR	表層	路上再生路盤		残存路盤	T <sub>A</sub> '	(合計厚) cm
		セメント	セメント瀝青			
3	5	25	—	10	19.0	(40)
	5	—	18	17	19.3	
4	5	23	—	10	18.0	(38)
	5	—	17	16	18.5	
6	5	19	—	10	16.0	(34)
	5	—	14	15	16.4	
8	5	15	—	10	14.0	(30)
	5	—	11	14	14.3	

〔N<sub>5</sub>、設計期間 10 年、信頼度 90%〕

設計 CBR	表層 +基層	路上再生路盤		残存路盤	T <sub>A</sub> '	(合計厚) cm
		セメント	セメント瀝青			
3	10	29	—	10	26.0	(49)
	5	—	29	15	26.1	
	※10	—	21	16	26.1	
4	10	25	—	10	24.0	(45)
	5	—	26	14	24.0	
	※10	—	20	10	24.5	
6	10	19	—	10	21.0	(39)
	5	—	22	12	21.1	
	※10	—	15	10	21.3	
8	10	15	—	10	19.0	(35)
	5	—	19	11	19.0	
	※10	—	12	10	19.3	

注 1) 路上再生路盤の等値換算係数はセメント 0.50、セメント瀝青 0.65 とする。

注 2) 残存路盤の等値換算係数を 0.15 とした例である。

注 3) この設計例は、セメント安定処理においては残存路盤厚を 10 cm として、セメント瀝青安定処理においては、セメント安定処理の例と同じ舗装厚の場合を示している。なお※印については必要 T<sub>A</sub> を満足するような舗装厚例を示している。

注 4) N<sub>5</sub> 交通においてセメント瀝青安定処理の場合、表層 + 基層の厚さは 5 cm を標準とするが、既存の舗装厚が薄くて、残存路盤厚が 10 cm 確保できない場合は、表層 + 基層の厚さを 10 cm にして検討を行う。

(4) 路上再生路盤用骨材

路上再生路盤用骨材とは、既設舗装を現位置で破碎混合してつくった路上再生骨材や、これに必要な応じて補足材料（クラッシュラン等）を加えたものをいい、その品質は表-3.4.9を標準とし、粒度は表-3.4.10に適合することが望ましい。

なお、調査設計の段階において、路上破砕混合機で破碎した既設アスファルト混合物を用意するのは難しいので、品質および粒度の確認には、表-3.4.11に示す見かけの骨材粒度をもつ破碎したアスファルト混合物と、現地から採取した既設粒状路盤材料等と合成したものをを用いる。

表-3.4.9 路上再生路盤用骨材の品質

項 目	材 料			路上再生路盤用骨材
	修 正	C	B	R
				20 以上
P I (425 μ m ふるい通過分)				9 以下

→ (公社) 日本道路協会発行 舗装再生便覧 P.72

表 3.4.10 路上再生路盤用骨材の望ましい粒度範囲

ふるい目	材 料		路上再生路盤用骨材
	通過質量百分率 %	ふるい目	
通過質量百分率 %		53.0 mm	100
		37.5 mm	95~100
		19.0 mm	50~100
		2.36 mm	20~60
		75 μ m	0~15
〔注1〕本工法は、路上において既設舗装を破碎混合するものであるため、最大粒径が 53mm を越える場合もあるが、混合性や締固め等の施工の難易を考えると、上表に示すようなある程度連続した粒度のものが望ましい。			

→ (公社) 日本道路協会発行 舗装再生便覧 P.72

表-3.4.11 破碎したアスファルト混合物の見かけの骨材粒度

通過質量百分率 %	ふるい目		見かけの骨材の粒度
	ふるい目	見かけの骨材の粒度	
通過質量百分率 %		37.5 mm	100
		26.5 mm	75
		19.0 mm	65
		13.2 mm	50
		4.75 mm	25
		2.36 mm	15
	75 μ m	0	

→ (公社) 日本道路協会発行 舗装再生便覧 P.72

### (5) 安定材

路上路盤再生工法に用いられる安定材にはセメントや瀝青材料等がある。

#### 1) セメント

路上路盤再生工法に使用するセメントには、J I Sに規定されている普通ポルトランドセメント、高炉セメント、シリカセメント、フライアッシュセメントがある。

また、市街地等における施工時の粉塵抑制を目的としたセメントもあるので、施工状況に応じて使用を検討する。

なお、材料の選定にあたっては、路上再生路盤材が六価クロムの溶出等の環境基準に適合していることを確認しなければならない。

#### 2) 瀝青材料

路上再生セメント・瀝青安定処理に使用する瀝青材料には、石油アスファルト乳剤または、舗装用石油アスファルトを混合しやすいように発泡させたフォームドアスファルトを使用する。

路上再生セメント・アスファルト乳剤安定処理に使用する石油アスファルト乳剤には、J I Sに規定されているノニオン乳剤（MN-1）を用いる。

路上再生セメント・フォームドアスファルト安定処理に使用するフォームドアスファルトには、J I Sに規定されている舗装用石油アスファルトを発泡させたものを用いる。

#### 3) 安定材の添加量

設計に用いる添加量は、表-3.4.12を標準とする。ただし、実施にあたって配合設計を行い、最適な添加量に変更する。

なお、添加率が大幅に増加する場合には、添加材の種類または工法の選定を検討する必要がある。

表-3.4.12 設計に用いる添加量

工 種	添加材名	単位容積質量(t/m <sup>3</sup> )	添加率(%)	添加量の算定 (100 m <sup>2</sup> 当り)
セメント 安定処理	セメント	2.1	4.0	割増率 100×処理厚(m)×2.1×0.04 ×1.02
	瀝青材	2.1	5.0	100×処理厚(m)×2.1×0.05 ×1.03

路上路盤再生用安定材の割増率は下表を標準とする。

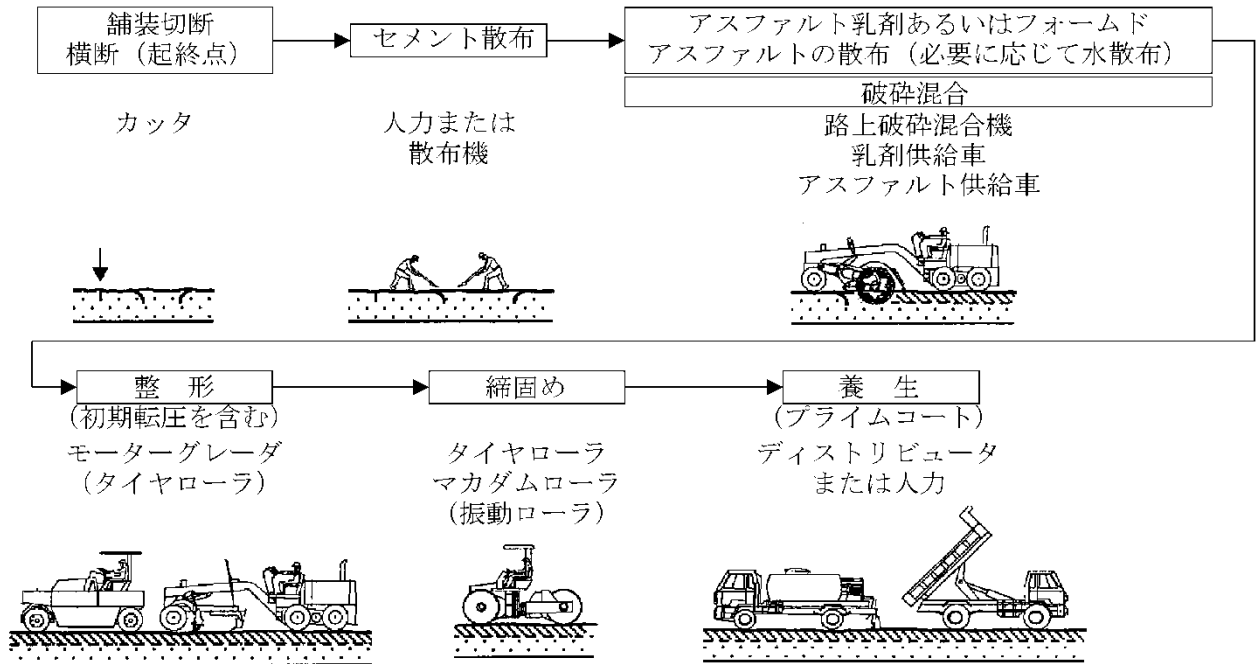
材 料	割増率 (%)
セ メ ン ト	2
瀝 青 材	3

### (6) 配合設計

舗装再生便覧（P. 91～100）を参照すること。

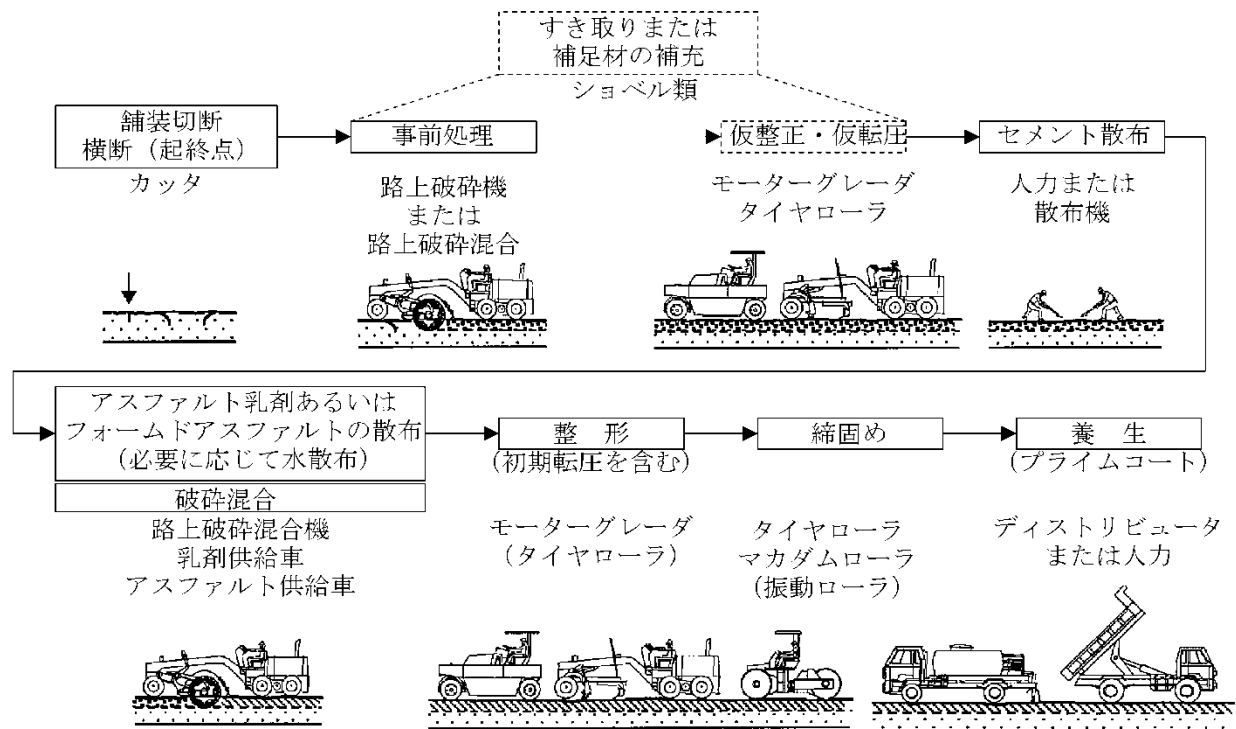
(7) 施工

路上路盤再生工法の施工については、舗装再生便覧を参照すること。施工の手順は図-3.4.2 および図-3.4.3 に示すとおりである。



→ (公社) 日本道路協会発行 舗装再生便覧 P.104

図-3.4.2 事前処理を伴わない施工手順



→ (公社) 日本道路協会発行 舗装再生便覧 P.107

図-3.4.3 事前処理を伴う施工手順

### 3-4-5 路上路盤安定処理工法

#### (1) 工法の概要

路上路盤安定処理工法は、既設舗装（既設アスファルト混合物と路盤の一部を含む。）をはぎ取って既設路盤の表面にセメント等の安定材を散布し、既設路盤材と安定材とを混合し、強固な路盤に改善する工法である。

なお、舗装再生便覧では、路上路盤再生工法の一つとして掲載されているが、ここでは既設アスファルト混合物を全く含まない路上路盤混合処理方法として路上路盤安定処理工法と呼ぶこととする。

#### (2) 適用上の注意

- 1) 舗装計画交通量にとらわれることなく、適用が可能である。
- 2) 既設アスファルト混合物が 15 cm を超える箇所にも適用できる。
- 3) 既設路盤は粒状材料であること。
- 4) 残存する既設粒状路盤は、原則として 10cm 以上確保すること。
- 5) 安定処理路盤は上層路盤として使用する。
- 6) 安定材はセメントや石灰のほか、特に水の影響を受けやすい箇所や耐久性が要求される場所では瀝青材料を用いることができる。
- 7) その他については、路上路盤再生工法を参考とすること。

#### (3) 構造設計

まず、舗装設計交通量、設計 C B R 等から必要とする等値換算厚（ $T_A$ ）を新設舗装と同様に求める。（「2-3 アスファルト舗装の構造設計」参照）

次に、表-2.3.6 に示す表層、基層の規定と、表-3.4.13 に示す安定処理路盤の厚さを参考に舗装全体の  $T_A'$  を計算し、舗装構造を決定する。舗装を構成する材料のうち、そのまま利用する既設粒状路盤材については、事前調査の結果をもとに適切に評価する。

$T_A$  計算に用いる等値換算係数は、安定処理路盤については表-3.4.14、既設粒状路盤については表-3.3.3、表-3.3.4 による。

表-3.4.13 安定処理路盤の厚さ

工 種	舗装計画交通量	最大の厚さ (cm)	最小の厚さ (cm)
セメント安定処理	$T < 1,000$ [ $N_1 \sim N_5$ ]	30	15
	$T \geq 1,000$ [ $N_6, N_7$ ]	30	20

〔注1〕 路上再生路盤の厚さが 20 cm を超える場合は、締固め効果の大きい振動ローラを使用する等して、所要の締固め度が確保できるように入念な施工を行う必要がある。

→ (公社) 日本道路協会発行 舗装設計便覧 P.81、舗装再生便覧 P.224



表-3.4.14 安定処理路盤に用いる等値換算係数

使用する位置	工 法 材 料	適 要	等値換算係数 a
安定処理路盤	セメント安定処理	一軸圧縮強さ [7日] 2.9MPa	0.55
[注1] 舗装計画交通量T<1,000において、リフレクションクラックを防止するため、一軸圧縮強さおよび等値換算係数を下げて用いる場合がある。その低減値の目安は、養生期間7日の一軸圧縮強度が2.5MPaで0.5、2.0MPaで0.45とする。			

→ (公社) 日本道路協会発行 舗装設計便覧 P.81、舗装再生便覧 P.225

路上路盤安定処理工法の構造設計は、路上路盤再生工法を参考にすること。(第6章「6-1-3 打換えによる補修の舗装設計例」参照)

(4) 路盤材料

安定処理を行う既設路盤材料または必要に応じて補足材を加えた路盤材料の望ましい品質は表-3.4.15に示すとおりである。

表-3.4.15 安定処理に用いる骨材の品質の目安

材 料		セメント安定処理
ふるい目		
通過重量百分率 %	53.0 mm	100
	37.5 mm	95~100
	19.0 mm	50~100
	2.36 mm	20~60
	75 μm	0~15
修正CBR (%)		20以上
PI		9以下

→ (公社) 日本道路協会発行 舗装施工便覧 P.85

注) 表に示す粒度の範囲は絶対的なものではないが、混合や締固めなどの施工の難易を考えると、ある程度粗骨材を含んだ連続した粒度のものが望ましい。粒度が著しく不良な場合や塑性の大きい粘性土の場合には、初期の目的を達成するために必要な添加材量が多くなり不経済になる場合が多い。

(5) 安定材

材料の規格および添加量の設計数量については、路上路盤再生工法を参照すること。

(6) 配合設計

セメント安定処理については、舗装施工便覧 (P88) を参照すること。

(7) 施工

路上路盤安定処理工法の施工手順は、図-3.4.4 に示すとおりである。

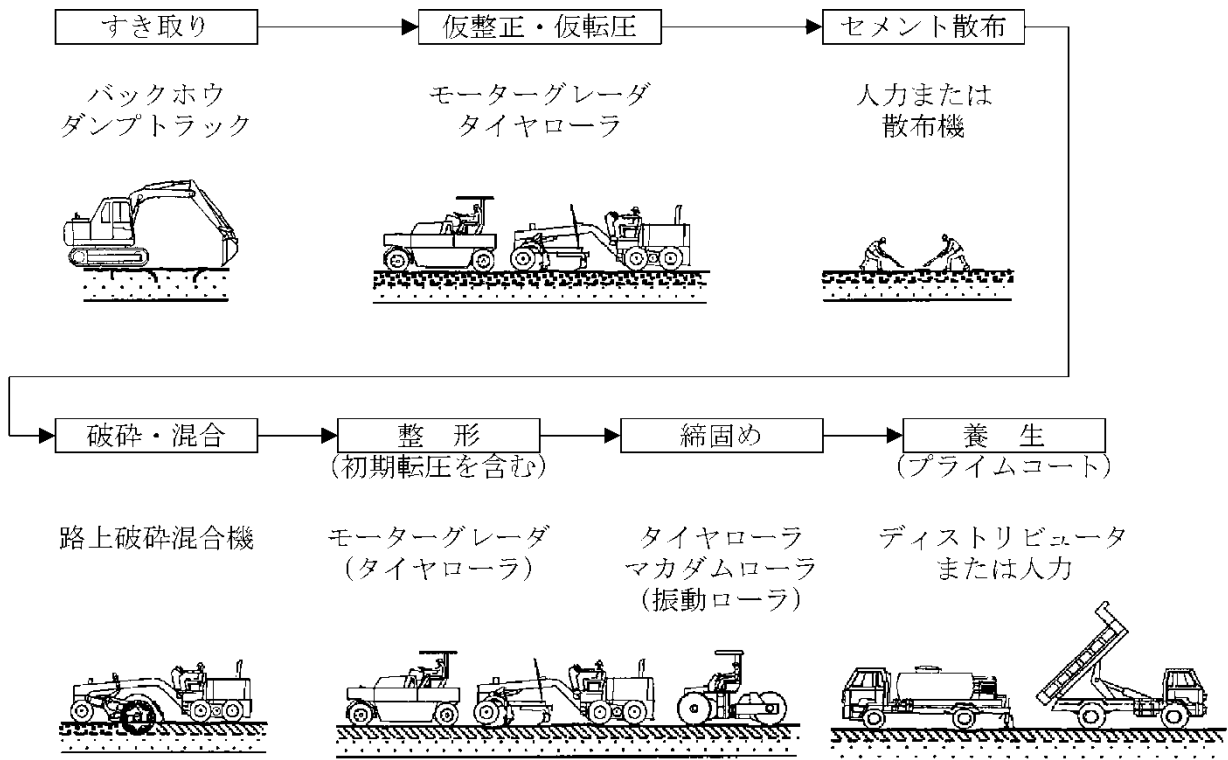


図-3.4.4 施工手順

### 3-4-6 表層（路盤）はぎ取り打換え

#### (1) 工法の概要

アスファルトの舗装の破損が著しく、応急処置や維持工法では良好な路面を維持できないと判断した場合には打換えを行う。舗装構造調査後、舗装厚が満足している場合には、表層はぎ取り打換え工法、不足している場合には、表層・路盤はぎ取り打換え工法を採用する。

#### (2) 構造設計

構造設計については、以下によること。

なお、設計例を第6章に記載したので参考とすること。

##### 1) 表層はぎ取り打換え工法

まず、舗装計画交通量と路床の設計CBR等から必要とされる等値換算厚( $T_A$ )を新設舗装と同様に求める。（「2-3 アスファルト舗装の構造設計」参照）

次に、そのまま利用する既設路盤と、打ち換える表層（基層）の厚さから $T_A'$ を計算し、必要 $T_A$ を満足しているかを確認し、舗装構造を決定する。

舗装を構成する材料のうち、そのまま利用する既設路盤については、既設舗装の破損状況に応じて適切に評価し、 $T_A$ 計算に用いる等値換算係数は表-3.3.3、表-3.3.4による。

設計例は、「6-1-2 オーバーレイによる補修の舗装設計例」参照。

##### 2) 表層・路盤はぎ取り打換え工法

表層・路盤はぎ取り打換え工法については、基本的に新設舗装と同様に構造設計を行う。そのまま利用する既設路盤が残る場合は、既設舗装の破損状況に応じて適切に評価する。

設計例は、「6-1-3 打換えによる補修の舗装設計例」参照。

### 3-5 軟弱路床対策

#### 3-5-1 概 説

路床とは舗装の下約1mの土の部分を行い、路床の設計CBRが3未満の場合には、軟弱路床対策が必要である。

軟弱路床対策には、一般に次のような工法があり、その概要を表-3.5.1に示す。

- ① 安定処理工法
- ② 置換工法
- ③ しゃ断層工法
- ④ サンドイッチ工法（舗装施工便覧 P243、244 参照）

なお、③と④を適用する場合は、現場条件や有効性を他の工法と比較検討する必要がある。

①と②を舗装修繕工法として適用する場合、目標設計CBRを6以上とする。

この工法の選定については、現場の施工性、横断面の均一性、残土処理を含めた経済性を考慮して総合的に判断する。

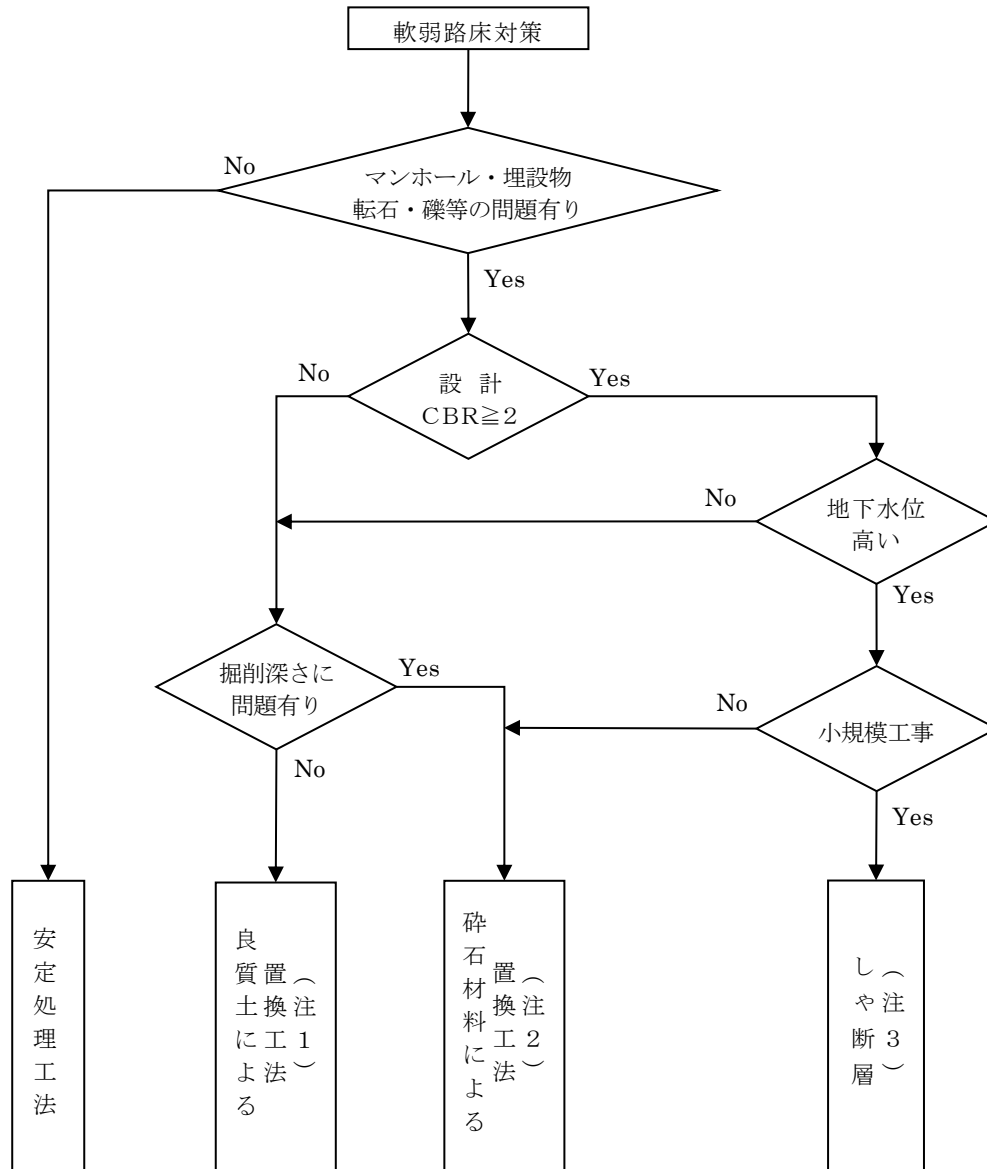
また、地下水位が高く軟弱な地盤に路床を施工する場合、適切な排水の設計・施工（暗渠による水抜きなど）を行い、工法を十分に検討すること。

表-3.5.1 軟弱路床対策工法一覧表

工法の分類 項目	安定処理工法	置換工法	しゃ断層工法
工法の概要	安定処理工法とは、軟弱な路床土の表面に石灰・セメントなどの安定材を散布し、路床土と安定材を混合し、路床土支持力の改善を図る工法である。	置換工法とは、設計CBR3未満の路床土が現れた場合に、路床にあたる部分を掘削して、CBR12以上の均一な良質土で置き換える工法である。	しゃ断層工法とは、路床土の設計CBRが2以上3未満のとき、20cmの砂をしゃ断層として設け、路床土が路盤に進入するのを防止する工法である。
断面概要			
適用箇所	<ul style="list-style-type: none"> <li>①路床土の設計CBRが3未満の軟弱土が現れた箇所。</li> <li>②全体的に設計CBRを6以上とするため、部分的に行う必要のある箇所。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①路床土の設計CBR3未満の軟弱土が現れた箇所。</li> <li>②全体的に設計CBRを6以上とするため、部分的に行う必要のある箇所。</li> <li>③良質土が近くにある場合。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>路床土の設計CBRが2以上3未満の軟弱土が現れた箇所。</li> </ul>
特長	<ul style="list-style-type: none"> <li>①掘削深さが浅いので、車を通しながら安全に施工できる。</li> <li>②工期短縮ができる。</li> <li>③残土処分が少なく安価である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①小規模工事に適する。</li> <li>②マンホール、埋設物の多い所でも確認施工が可能である。</li> <li>③大きな転石・礫があっても施工できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①小規模工事に適する。</li> <li>②マンホール、埋設物の多い所でも確認施工が可能である。</li> <li>③大きな礫・転石があっても施工できる。</li> </ul>
留意点 および 対処法	<ul style="list-style-type: none"> <li>①大きな転石・礫がある場合、混合困難であるが、掘削機かレーキドーザを併用すれば施工可能な場合がある。</li> <li>②湧水箇所では、排水対策が必要である。</li> <li>③安定材にセメントを用いる場合、六価クロムの溶出量等の環境基準に適合することを確認する必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①2車線では、掘削深さが深くなり、片側交通規制をかけながらの施工は難しい。</li> <li>②残土処分が多くなる。</li> <li>③工期が長くなる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①路床安定処理工法にくらべ、掘削深さが深くなり、2車線道路では通行規制をかけながらの施工は難しくなる。</li> <li>②残土処分が多くなる。</li> <li>③工期が長くなる。</li> <li>④地下排水の対策が必要である。</li> </ul>
参考図書	舗装施工便覧 (P73)	舗装施工便覧 (P74)	舗装施工便覧 (P243、244)

3-5-2 工法の選定

軟弱路床対策については、土質試験、設計CBR、現場条件を検討し、図-3.5.1 のフローチャートにより選定する。



- 注1) 良質土とは、CBR12以上の真砂・砂質土をいう。  
 注2) 砕石材料とは、CBR20以上30未満の、砂利・砕石等で、長期にわたり地下水の影響により支持力の低下しない材料をいう。  
 注3) 修繕工事などで既存の路床の設計CBRが2であるものの、路床を改良することが困難な場合に適用する。

図-3.5.1 軟弱路床対策工法選定フローチャート

### 3-5-3 調査・設計

軟弱路床対策工法については、土質条件、現場条件を十分に把握し、設計しなければならない。

主な調査項目は表-3.5.2 に示すとおりである。

なお、舗装の構造設計および路面設計については、新設道路と同様に設計を行うこととし、「第2章 舗装の設計」を参照すること。

表-3.5.2 主な事前調査項目と用途

条 件	調 査 項 目	主な用途
交通条件	舗装計画交通量	構造設計
土質条件	土質（分類）柱状、比重、粒度、含水比、P I 締固めの特性	工法選定 構造設計 材料選定
	路床土の C B R	構造設計
現場条件	適用性（周囲環境、騒音、埋設物、マンホールの数）	工法選定 構造設計
	気候性（凍結深さ、乾燥、湿潤）	工法選定 施工計画
	施工性（施工巾員、処理厚、施工時期、適用機械の推定）	工法選定 施工計画
	交通規制	工法選定 施工計画
	湧水、地下水	工法選定 材料選定

### 3-5-4 路床安定処理工法

#### (1) 工法の概要

安定処理工法とは、軟弱な路床土の表面に、石灰、セメントなどの安定材を散布し、路床土と安定材とを混合し、路床土支持力の改善を図る工法である。

この工法は表-3.5.3～3.5.4 の一覧に示す。

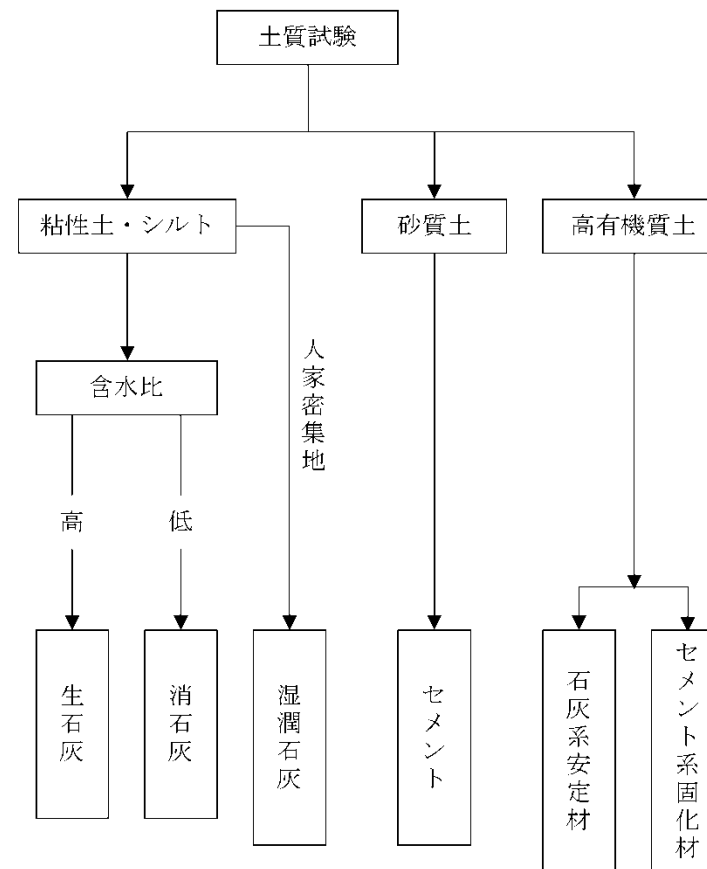
表-3.5.3 石灰安定処理工法一覧表

工法の分類 材料による種別 項目	石 灰 安 定 処 理 工 法			
	生 石 灰	消 石 灰	湿潤石灰（石灰と水を混合）	石灰系安定材（石灰系固化材）
添加材の 選定条件	①対象土 シルト（M） 粘性土（C） 火山灰質粘性土（V） ②含水比が高い箇所	①対象土 礫質土（G・F） 砂質土（S・F） シルト（M） 粘性土（C） ②含水比が低い箇所	①対象土 礫質土（G・F） 砂質土（S・F）PI > 9 シルト（M） ②人家密集地でスモーキング対策が必要な箇所	①対象土 砂質土（S・F） シルト（M） 粘性土（C） 火山灰質粘性土（V） 有機質土（O） 泥土 ②含水比が高い箇所
特 長	①脱水効果が顕著でトラフィカビリティーの改善など短期強度の確保ができる。 ②土との化学反応により土そのものの性質が改良され、PIの改善、長期安定の確保が図れる。 ③破壊後の強度が回復する。	①土との化学反応により土そのものの性質が改良され、PIの改善、長期安定性の確保が図れる。 ②破壊後の強度が回復する。	①土との化学反応により土そのものの性質が改良され、PIの改善、長期安定性の確保が図れる。 ②スモーキングの改善、スモーキング対策に効果がある。 ③破壊後の強度が回復する。 ④取扱いやすい。	①生石灰や消石灰では強度発現の小さい土質（有機質土、泥土）に対して効果が高い。 ②土との化学反応により土そのものの性質が改良され、PIの改善、長期安定の確保が図れる。 ③破壊後の強度が回復する。
留意点 および 対処法	①脱水効果があるため、過剰添加になると水分が低下し、締固めが十分できない。その時は、散水する必要がある。 ②散布時にスモーキングが生ずるので、スモーキング対策が必要な箇所は湿潤石灰を使用する。 ③地下水には浸されやすいので、地下排水を設けるか、セメント系固化材を使用する。	①対象土は広い範囲であるが、脱水効果がないので、雨水等の浸入による含水比の変化で軟弱化するおそれがあり十分に転圧する必要がある。 ②散布時にスモーキングが生ずることがあり、スモーキング対策の必要なところは湿潤石灰を使用すると良い。 ③地下水に侵されやすい。	①安定材に水分（20%位）保有するため、土の含水比が多いところでは、硬化しにくい。 ②地下水に侵されやすい。	①地下水に浸されやすい。 ②セメント成分を含む安定材を使用する場合は、六価クロムの溶出等の環境面に注意が必要である。
製品名	生石灰	消石灰	湿潤消石灰	石灰系安定材（石灰系固化材）



表-3.5.4 セメント安定処理工法一覧表

工法の分類 材料による種別 項目	セメント安定処理工法	
	セメント	セメント系固化材
安定材の 選定条件	対象土 砂質土 (S・F) P I < 9	①対象土 有機質土を多く含んだ砂質土 ②地下水が浸入し、含水量の変化が予想される箇所。
特 長	①短期間で強度の確保が期待できる。 ②取扱いやすい。 ③強度を増し、含水量の変化による強度の低下を防ぎ耐久性を与える。 ④安価である。	①短期間で強度の確保が期待できる。 ②取扱いやすい。 ③高含水比、高有機質土にまで適用できる。 ④含水量の変化による強度の低下を防ぎ、耐久性を与える。 ⑤六価クロム溶出量の抑制対策を施した固化材がある。
留意点 および 対処法	①再混合、再転圧ができない。 ②沈下が予想される所では、採用に注意する必要がある。 ③十分な混合をしなければならない。 ④混合後の安定処理材料が、六価クロムの溶出量等の環境基準に適合することを確認する必要がある。	①再混合、再転圧ができない。 ②沈下が予想される所では、採用に注意する必要がある。 ③十分な混合をしなければならない。 ④混合後の安定処理材料が、六価クロムの溶出量等の環境基準に適合することを確認する必要がある。
製品名	高炉セメント 普通ポルトランドセメント	セメント系固化材



(2) 路床の設計

路床の設計については、「2-5-1 安定処理工法」を参照すること。  
なお、設計例を第6章に記載したので参考とすること。

(3) 安定材の添加量

設計に用いる添加量は表-3.5.5を参考とし、実施にあたって、配合設計を行い、求められた添加量で設計変更するものとする。  
また、重量配合比については、室内試験を実施し、決定すること。

表-3.5.5 設計に用いる添加量の算定

路床土CBR	乾燥密度(t/m <sup>3</sup> )	重量配合比(%)	添加量の算定 (100 m <sup>2</sup> 当り)
1 未満	1.2	10	100×処理厚×1.2×0.10×割増率
1以上2未満	1.3	7	100×処理厚×1.3×0.07×割増率
2以上3未満	1.5	5	100×処理厚×1.5×0.05×割増率
3以上6未満	1.7	3	100×処理厚×1.7×0.03×割増率

(4) 配合設計

現場の混合性を考慮し、添加率3%以上、割増率20%程度とするが、割増率については、路床土の土質、含水比および施工時期などを考慮して決定すること。  
詳細については、「2-5-1 安定処理工法」を参照すること。

(5) 安定処理材料

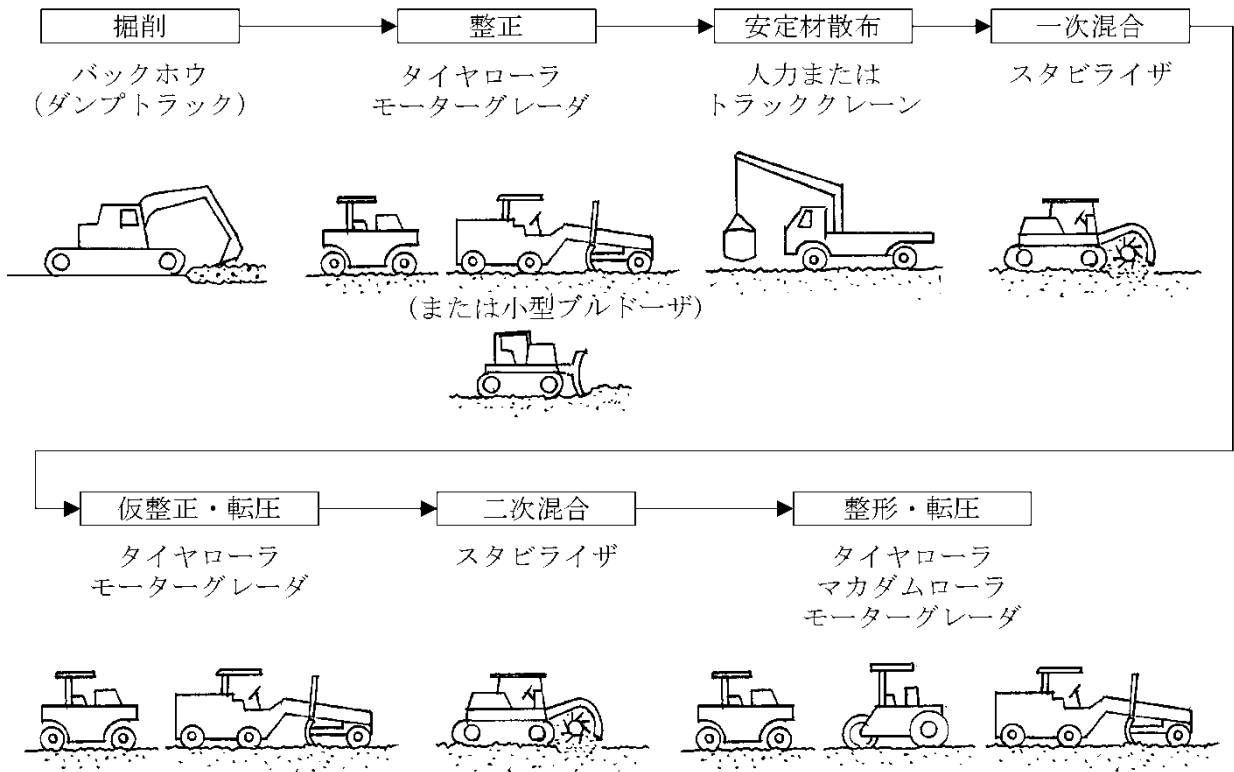
材料の規格、注意事項については舗装施工便覧 (P17、18) を参照すること。

(6) 施工

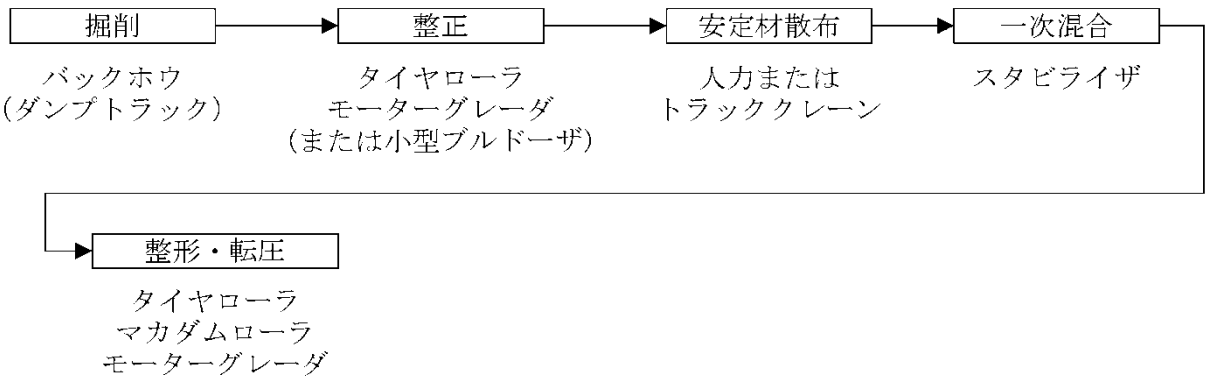
施工にあたっては舗装施工便覧（P74、76、77）を参照すること。

また施工の手順は図-3.5.2 に示すとおりである。

①生石灰の場合



②消石灰、湿潤石灰、セメントの場合



注) 掘削 : 転石・礫が出る時、ダンプトラックを使用する。

整正・整形 : モーターグレーダの代替として小型ブルドーザを使用する場合がある。

図-3.5.2 施工手順

### 3-5-5 置換工法

#### (1) 工法の概要

置換工法は、路床が軟弱な場合に掘削し、路床 C B R 12 以上の均一な良質土で置き換え、目標とする設計 C B R に改良する工法である。

#### (2) 路床の設計

路床の設計については、「2-5-2 置換工法」を参照すること。  
なお、設計例を第6章に記載したので参考とすること。

#### (3) 置換え材料

置き換え材料については、「2-5-2 置換工法」を参照すること。

### 3-5-6 しゃ断層

しゃ断層工法とは、軟弱な路床上に厚さ 20 cm の砂の層をしゃ断層として設け、路床土が地下水とともに路盤に浸入して、路盤が軟弱化するのを防止する工法である。しゃ断層は、路床の C B R が 2 以上 3 未満と軟弱な路床で、路床安定処理工法や置換工法の適用が難しい場合に採用する。

なお、この工法では、地下排水対策が必要であり、他工法との比較検討をしなければならない。

詳細は、舗装施工便覧「サンドイッチ工法」(P 243、244)を参照のこと。

## 第4章 コンクリート舗装の維持修繕工法

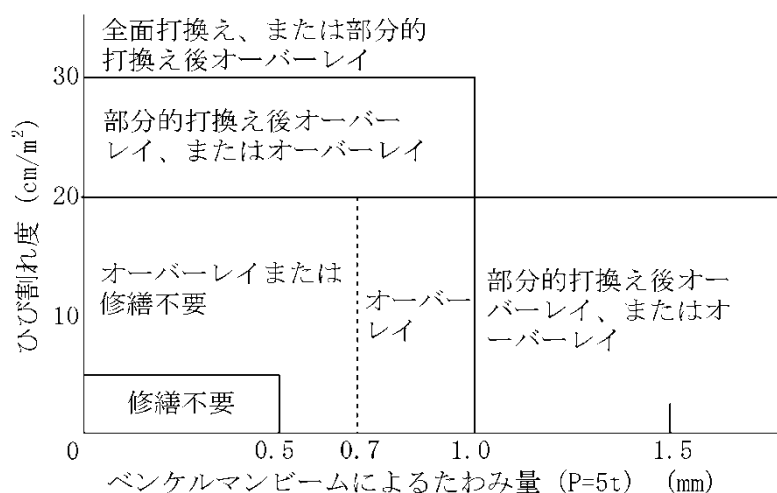
### 4-1 概説

コンクリート舗装は、コンクリート版とそれを支える路盤により構成されている。コンクリート舗装はその性質上、良好な維持が行われている場合は、アスファルト舗装に比べて長期間良好な路面状態を保つものであるが、いったん破損が始まると破損の種類によってはそれが急速に進行する場合があるので、早急に維持修繕を行わなければならない。

コンクリート舗装の維持修繕工法を大別すると次のとおりである。

- ① 目地およびクラックへのシール
- ② パッチング
- ③ 局部打換え
- ④ 注入工法
- ⑤ オーバーレイ
- ⑥ 打換え

コンクリート舗装の破損の種類と原因を表-4.1.1、維持修繕工法の選定図を図-4.1.1に示す。また、コンクリート舗装の維持修繕工法の概要を表-4.1.2に示す。



$$\text{注) ひび割れ度} = \frac{\text{ひび割れの長さの累計 (cm)}}{\text{調査対象区間面積 (m}^2\text{)}}$$

→ (公社) 日本道路協会発行 道路維持修繕要綱 P.94

図-4.1.1 維持修繕工法の選定図

表-4.1.1 コンクリート舗装の破損の分類と原因と維持修繕工法

破 損 の 分 類		主 な 原 因	維 持 修 繕 工 法	
主として路面性状に関する破損	局 部 的 な ひ び 割 れ	版底面に達しないひび割れ 初期ひび割れ 隅角部ひび割れ 横断方向ひび割れ 縦断方向ひび割れ 埋設構造物等の付近のひび割れ	施工時における異常乾燥等 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 構造物と路盤との不等沈下、構造物による応力集中	パラフィン、合成ゴム、樹脂、アスファルト乳剤等によるシール進行性のひび割れは「版底面に達するひび割れ」に対する工法による
	段 差	構造物付近の凹凸および版の段差	路床・路盤の転圧不足、地盤の不等沈下、ポンピング現象、スリップバー・タイバーの機能の不完全	注入工法、パッチング、オーバーレイ、打換え
	変 形	縦断方向の凹凸	路床・路盤の支持力不足、地盤の不等沈下	注入工法、パッチング、オーバーレイ、打換え
	摩 耗	ラベリング ポリッシング はがれ(スケーリング)	タイヤチェーン・スパイクタイヤの影響等 粗面仕上げの摩損、軟質骨材の使用 凍結融解作用、コンクリートの施工不良・締固め不足	パッチング、表面処理、オーバーレイ 機能的な粗面仕上げ工法、酸処理、安全溝、樹脂系シールコート、オーバーレイ 亜麻仁油処理、パッチング、表面処理、オーバーレイ
	目地部の破 損	目地材の破損 目地緑部の破損	目地材の老化、注入目地材のはみ出し、老化・硬化・軟化・脱落、ガスケットの老化・変形・脱落等 目地構造・機能の不完全	注入目地材の切除・再注入等 セメントモルタル、樹脂モルタルあるいはコンクリートによるパッチング
	そ の 他	穴 あ き	コンクリート中に混入した木材等不良骨材の混入、コンクリートの品質不良	目地緑部の破損に同じ ほか、アスファルト合材による填充
主として構造に関する破損	全 面 的 な ひ び 割 れ	版底面に達するひび割れ 隅角部ひび割れ 横断方向ひび割れ 縦断方向ひび割れ 亀甲状ひび割れ	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 上記のひび割れが進行したもの	填充、注入工法、局部打換え、オーバーレイ、パッチング
	座 屈	ブローアップ クラッシング	目地構造・機能の不完全	打換え パッチング、打換え
	そ の 他	版の持ち上がり	凍上抑制層厚さの不足	パッチング、打換え（路床・路盤の改良、地下排水の改良を含む）

→ (公社) 日本道路協会発行 道路維持修繕要綱 P.91、95

表-4.1.2 コンクリート舗装の維持修繕工法一覧表（1）

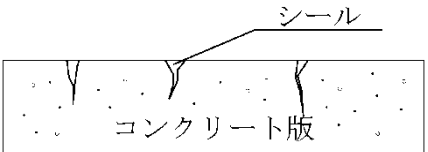
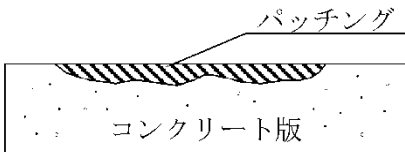
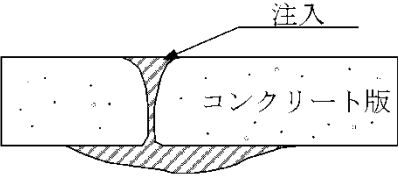
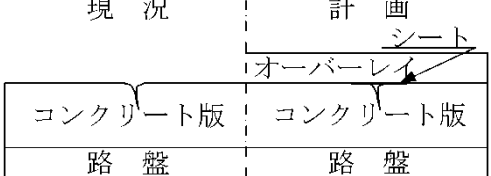
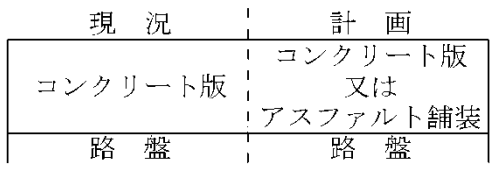
工法の分類 項目	目地およびクラックのシール	パッチング	局 部 打 換 え						
工法の概要	目地やクラックに雨水等の浸入を防止する目的でアスファルト系の材料を用いてシールする維持工法である。	目地縁部やひび割れの角欠け等をアスファルト系、樹脂系、セメント系の材料を用いてパッチングする維持工法である。	横断方向などに版全深に達するひび割れが発生した箇所を版あるいは路盤を含めて局部的に打換える維持工法である。						
断面概要			<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 50%;">現 況</td> <td style="width: 50%;">計 画</td> </tr> <tr> <td>コンクリート版</td> <td>コンクリート版 又は アスファルト舗装</td> </tr> <tr> <td>路 盤</td> <td>路 盤</td> </tr> </table>	現 況	計 画	コンクリート版	コンクリート版 又は アスファルト舗装	路 盤	路 盤
現 況	計 画								
コンクリート版	コンクリート版 又は アスファルト舗装								
路 盤	路 盤								
適用箇所	目地部、縁部にクラックの生じた箇所	角欠け、穴あき、亀甲状のひび割れのある箇所	版全体にひび割れが発生した箇所						
特 長	①応急処置のため工事費が安価である。 ②施工後早期に交通開放が出来る。	応急処置のため工事費が安価である。	短期間に再び同じような破損を繰り返さない。						
留意点 および 対処法	①修理箇所の角欠け部分、ゴミおよび泥を丁寧に取除く。 ②舗装に新しいクラックが発生しているのを発見した時は直ちに目地やクラックにシールを行う。	①セメント系材料を使用する場合は、付着力に乏しくすり付けが困難でかつ養生期間が必要。 ②樹脂系材料は養生期間が比較的短いが工費がかさむ。 ③修理箇所が再び破損することもあるので、その時はすぐに修理をくり返す。	①版の撤去に時間がかかる。 ②騒音や振動が発生するので民家等に注意を要する。						
参考図書	道路維持修繕要綱 ( P.95～97 )	道路維持修繕要綱 ( P.97～101 )	道路維持修繕要綱 ( P.101～103 )						

表-4.1.2 コンクリート舗装の維持修繕工法一覧表（2）

工法の分類 項目	注 入 工 法	オ ー バ ー レ イ	打 換 え
工法の概要	版の下に空隙や空洞ができたとき、版を補強する目的でブローンアスファルトを注入する維持工法である。	版にクラックが発生し、雨水等の影響により全面的に拡大が予想される場合、アスファルトによりオーバーレイを行う修繕工法である。	版の破損がいちじるしく、他の維持修繕工法では対応できない場合に版あるいは路盤を含めて全面的に打換える修繕工法である。
断面概要			
適用箇所	版の下に空隙や空洞ができた箇所	①クラックが多く維持工法では対応できない箇所 ②かさ上げが可能な箇所	①破損がひどくオーバーレイでは対応出来ない箇所 ②嵩上げ不可能な箇所
特 長	舗装の寿命をのばす処置として効果が大きい。	①短期間に施工が出来る。 ②舗装の寿命が伸びる。	①短期間に再び同じような破損をくり返さない。 ②路面が上がらない。
留意点 および 対処法	①アスファルト注入作業は高熱のアスファルトを扱うので火傷や他の可燃物への引火に注意を要する。 ②施工後 30 分～1 時間で交通開放できる。	①クラックの大きい箇所やリフレクションクラックが予想される箇所については版の安定の為、削孔し、注入を行う必要がある。 ②リフレクションクラックが予想される箇所はシートを施工する必要がある。	①版の撤去に時間がかかる。 ②騒音や振動が発生するので民家等に注意を要する。 ③廃材処理が必要となる。
参考図書	道路維持修繕要綱 ( P.104～108 )	道路維持修繕要綱 ( P.110～112 )	道路維持修繕要綱 ( P.112～114 )



## 4-2 目地およびクラックへのシール

### (1) 概要

目地材が脱落、老化などの破損をした場合や、コンクリート版にひびわれが発生した場合、目地やクラックに雨水等の侵入を防止するためシールする維持工法である。

クラックのシールは舗装の耐久性に直接かかわる大きな役割を果たすものであるから、新しいクラックが発生しているのを発見したときは、直ちにその目地やクラックのシールを行わなければならない。

### (2) 注入目地材料

注入目地材料は、第3章アスファルト舗装の維持修繕工法表-3.2.2によるものとする。

### (3) 施工

目地およびクラックのシール作業手順を図-4.2.1に示す。

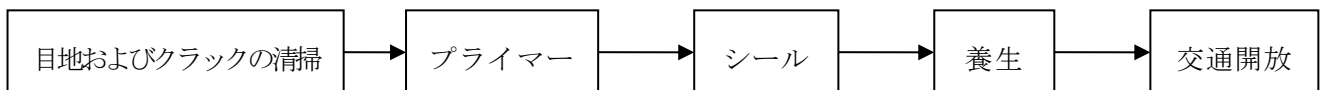


図-4.2.1 目地およびクラックのシール作業手順

## 4-3 パッチング

### (1) 概要

目地縁部あるいはひび割れの角欠け、段差、縦断方向の凹凸、穴あき、亀甲状のひび割れなどをパッチングする維持工法である。

### (2) パッチング材料

パッチング材料には、アスファルト系、樹脂系、セメント系の3種類があるが、通常アスファルト混合物を使用するのが一般的である。

### (3) 施工

パッチング作業手順を図-4.3.1に示す。

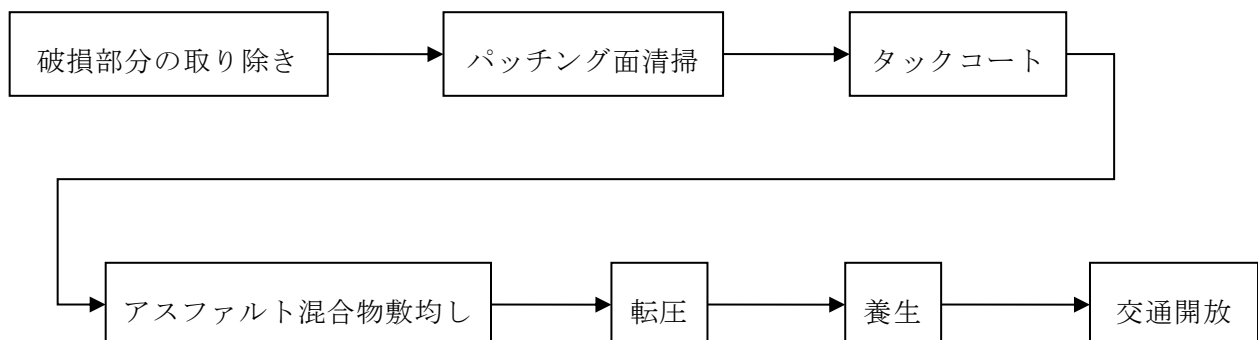


図-4.3.1 パッチングの作業手順

#### 4-4 局部打換え

##### (1) 概要

隅角部、横断方向などにコンクリート版全深に達するひび割れが発生し、その部分における荷重伝達が期待できない場合に版あるいは路床、路盤も含めて局部的に打換える維持工法である。

##### (2) 打換え材料

打換え材料としては通常アスファルト舗装と同様のものを使用するが、表層にコンクリートを使用した場合は、早期交通開放をするため超速硬コンクリートを使用することがある。

##### (3) 施工

局部打換えの作業手順を図-4.4.1に示す。

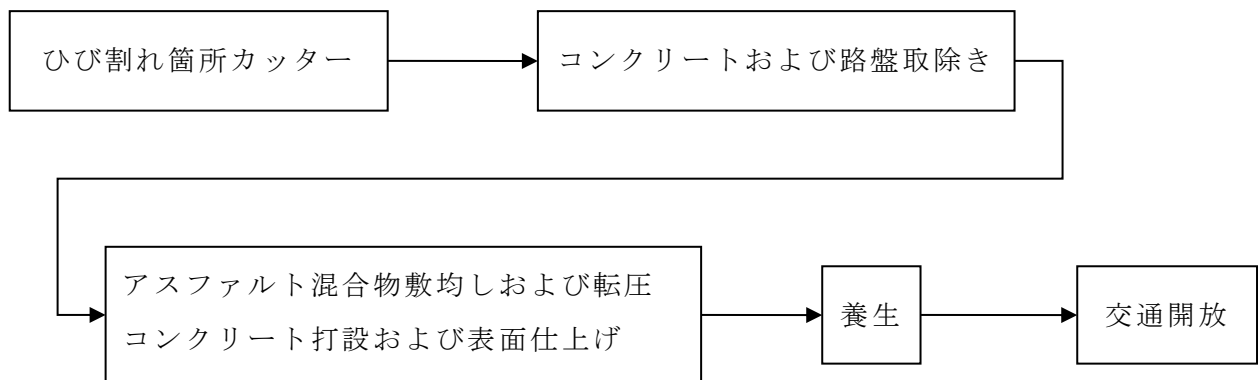


図-4.4.1 局部打換えの作業手順

## 4-5 注入工法

### (1) 概要

コンクリート版のポンピング現象や路床、路盤の圧密沈下によって空隙や空洞ができた場合、それが原因となってコンクリート版が破損するのを防止することを目的とする維持工法である。

注入工法はコンクリート舗装版を削孔し、その孔から材料を注入し、舗装と路盤との間にできた空隙や空洞を充填して、舗装版を安定させるとともに、沈下を生じた舗装版を注入時に加えた圧力によって押し上げて、平常の位置に戻す工法である。

通常コンクリート版に注入を行う基準値は、ベンケルマンビームによるたわみ量が 0.7 mm 以上である。

### (2) 注入材料

注入に用いるアスファルトは、針入度が 10~40 のブローンアスファルトを使用する。

### (3) 施工

注入孔の配列は次の事項を考慮して決める。

- ① 版の沈下量、クラックの状態
- ② 版と路盤の空隙、路盤の破損状態
- ③ 版の大きさ

注入孔の位置は、クラックから 50~60 cm 離して行う。

通常注入孔は 4 m<sup>2</sup>に 1 箇所程度とし、孔径は 5 cm を標準とする。

また、路肩等に地下埋設物がある場合は、埋設管の中や埋設管に沿って流れたり、路側が拘束されていない（法面等）場合は路側に流出する場合があるので注意を要する。

注入工法の作業手順を図-4.5.1 に示す。

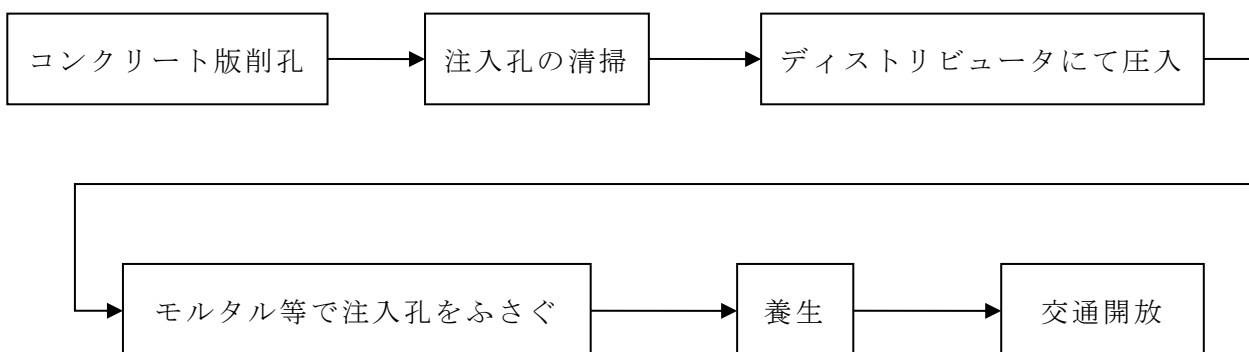


図-4.5.1 注入工法の作業手順

#### 4-6 オーバーレイ

##### (1) 概要

コンクリート版にクラックが発生し、雨水等の影響により近い将来破損が全面的に拡大していくことが予想される場合、舗装の寿命を伸ばすことを目的として行う修繕工法である。オーバーレイで使用する材料は、アスファルト混合物によるものと、セメントコンクリートによるものがあるが、主としてアスファルト混合物が使用されている。

オーバーレイを実施した場合に、その厚さが薄いと、既存のコンクリート版の目地やひび割れが影響してアスファルト表層にリフレクションクラックが発生しやすい。

リフレクションクラック抑制対策工法として、基層に粗粒度または開粒度アスコン等の緩和層を設ける方法やひび割れや目地部へのシート張り付け、誘発目地の設置等がある。

##### (2) 調査設計

オーバーレイを施工する前に、現況の舗装構成や路床CBRを調査するとともにひび割れ度およびたわみ量を測定し、ひび割れ度  $20 \text{ cm/m}^2$  以上またはたわみ量が  $1.0 \text{ mm}$  以上の箇所が出た場合、図-4.1.1 に示す維持修繕工法の選定図より、部分的に打換え等の処置を行わなければならない。

オーバーレイの設計厚等についてはアスファルト舗装のオーバーレイに準ずることとするが、 $T_{A0}$  の計算に用いる等値換算係数は表-4.6.1 に示すとおりである。

表-4.6.1  $T_{A0}$  の計算に用いる等値換算係数

舗装材料	ひび割れ度	係数
セメントコンクリート	$20 \text{ (cm/m}^2\text{)} \text{ 以下}$	0.9
	$20 \text{ (cm/m}^2\text{)} \text{ 超過}$	0.7

なお、オーバーレイ厚の最小厚は  $8 \text{ cm}$  とすることが望ましい。

また、オーバーレイ厚が  $10 \text{ cm}$  以上となる場合は、基層部に開粒度アスファルト混合物を設けることにより、リフレクションクラックを抑制する効果がある。

→ (公社) 日本道路協会発行 道路維持修繕要綱 P.110

オーバーレイ工事におけるリフレクションクラック防止のためのカット目地の施工例を図-4.6.1 に示す。

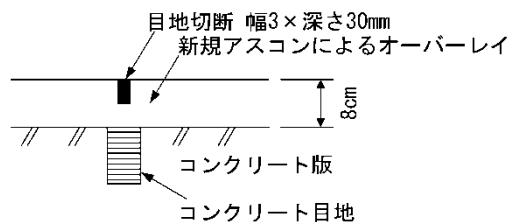


図-4.6.1 カット目地の施工位置

→ 舗装技術の質疑応答 第5巻

(3) 施工

オーバーレイを施工する前に注入を行いその後たわみ量の測定をし、測定値が 0.4 mm 以上の場合は再注入を行う。

オーバーレイの施工手順を図-4.6.2 に、施工例を図-4.6.3 示す。

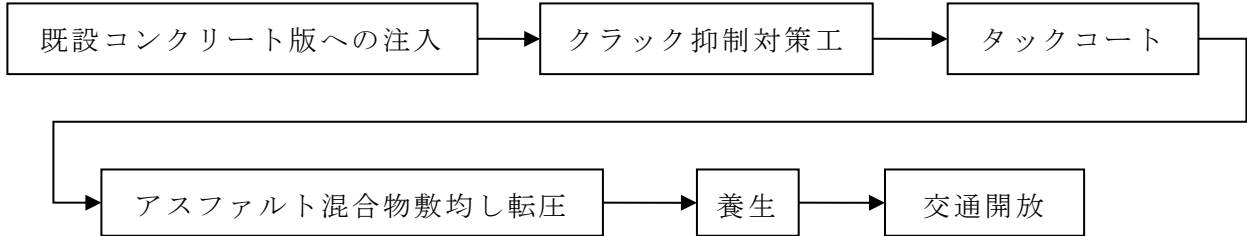


図-4.6.2 オーバーレイの施工手順

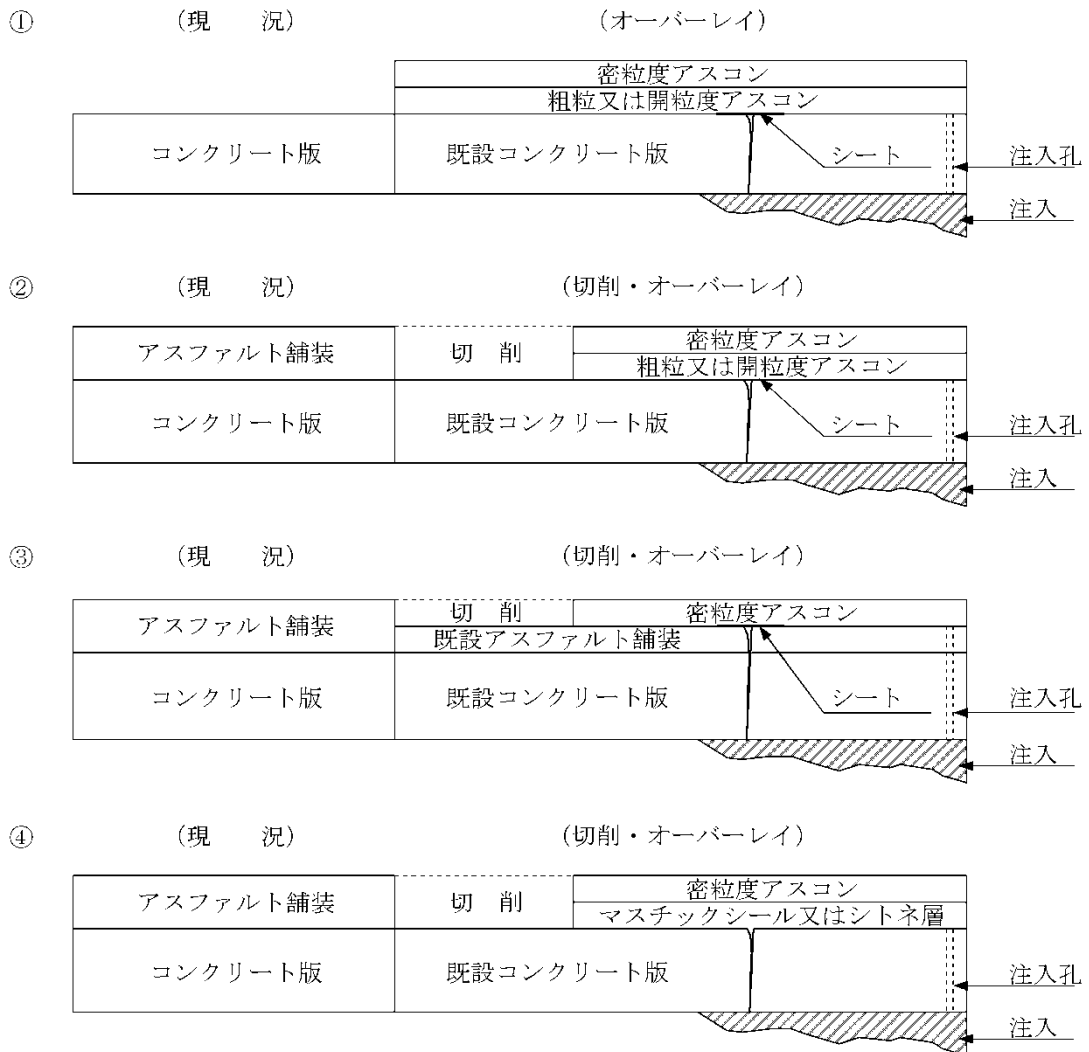


図-4.6.3 オーバーレイの施工例図

## 4-7 打換え

### (1) 概要

コンクリート版の破損が著しく他の工法では維持修繕が困難になった場合は、打換えを行う。打換え工法にはアスファルト舗装によるものとコンクリート舗装によるものがあるが、養生や早期交通開放等の問題があるので主としてアスファルト舗装で施工されている。

### (2) 調査設計

打換えを施工する前にひび割れ度およびたわみ量の測定を行い、その結果ひび割れ度 30 cm/m<sup>2</sup>以上の場合、図-4.1.1 の維持修繕工法の選定図により全面打換えを行う。

また、路床のCBR試験の結果路床に問題がある場合、路床を含めて打換えを行う。

打換え工法については、基本的に新設舗装と同様に構造設計を行う。

アスファルト舗装による打換えの場合は、第2章を参照すること。

コンクリート舗装による打換えの場合は、舗装設計便覧によること。

### (3) 施工

アスファルト舗装により打換える場合には、基層まで仕上げ1～2週間程度交通開放し十分転圧するとよい。この場合、すり付け部はアスファルト混合物によるすり付けを行って交通に支障をきたさないようにしなければならない。

打換えの施工手順を図-4.7.1 に示す。

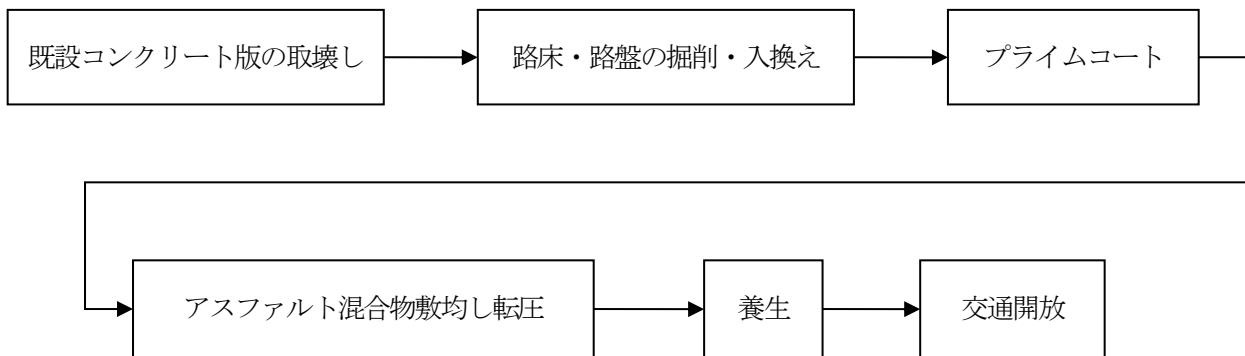


図-4.7.1 打換えの施工手順

## 第5章 橋面舗装の維持修繕工法

### 5-1 概説

橋面舗装は、交通荷重による衝撃作用、雨水の浸入や温度変化等の気象作用から床版を保護するとともに、通行車両の快適な走行を確保するために設けられる。通常は、交通荷重に対する疲労抵抗性については床版が受け持つことから、橋面舗装は主として求められる路面性能を満足するように設計されている。

橋面舗装に用いられる舗装には、アスファルト舗装とセメントコンクリート舗装があるが、一般にはアスファルト舗装が多く用いられている。一般的な舗装構成例を、図-5.1.1、図-5.1.2に示す。

なお、橋梁新設時の舗装は、「橋梁設計マニュアル」を参照のこと。

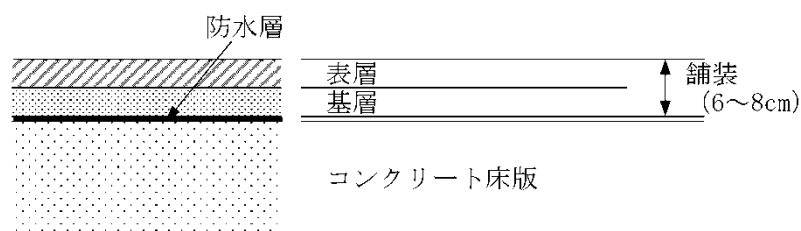


図-5.1.1 コンクリート床版上の舗装構成例

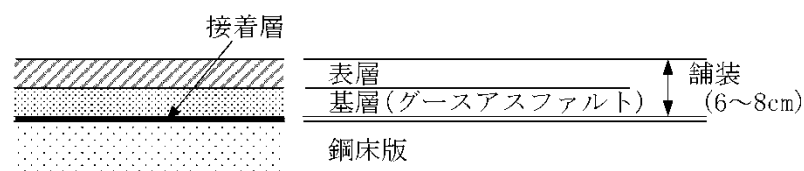


図-5.1.2 鋼床版上の舗装構成例

→ (公社) 日本道路協会発行 舗装設計便覧 P.222

橋面舗装の路面状態が悪くなると、走行上の問題のみならず、振動、衝撃の増加、雨水の浸透により床版、伸縮装置等、橋の上部構造に重大な影響を与えることになる。このため、橋面舗装が破損した場合はすみやかに維持修繕する必要がある。

橋面舗装の破損の種類と主な維持修繕工法を表-5.1.1に示す。また、橋面舗装の維持修繕の目安を表-5.1.2に示すが、維持修繕工法の選定にあたっては、破損原因や補修履歴をもとに総合的に判断する。

なお、破損原因が橋梁本体の構造に起因する場合には別途検討する。

表-5.1.1 橋面舗装の破損の種類と主な維持修繕工法

分類		主な原因		維持修繕工法
主として路面性状に関する破損	局部的なひび割れ	ヘアクラック ひびりき	混合物の品質不良、転圧温度の不適	シールコート 填充
	段差	伸縮装置付近の凹凸	伸縮装置と舗装の剛性の違い、構造物継目の不陸、混合物の安定性不足による変形、摩耗	パッチング、打換え
	変形	わだち掘れ	過大な重交通（静止荷重）、混合物の安定性不足、わだちの一定、品質不良	切削、打換え、オーバーレイ
		縦断方向の凹凸 コルゲーション 寄り くぼみ ずれ フラッシュ	坂路などでの車両の制動、苛酷な交通条件、混合物の安定性不足、床版の不陸、タックコート量の過多、むら 混合物のアスファルト量過度、軟質アスファルト、タックコート量の過多、むら	切削、打換え、オーバーレイ 切削、打換え、オーバーレイ 切削 切削 パッチング カーペットコート、砕石、砂の散布
	摩耗	ラベリング ポリッシング はがれ	転圧不足、アスファルト量の不足、混合物の過熱、タイヤチェーン・スパイクタイヤの使用、アスファルトの老化、やわらかく摩耗されやすい骨材	カーペットコート、パッチング カーペットコート、樹脂系表面処理、打換え カーペットコート、パッチング
	崩壊	ポットホール はく離 老化	混合物の品質不良、転圧不足、雨水等の侵入、鋼床板の連結ボルト	パッチング、打換え
その他	きず 表面ふくれ（プリスタリング）	自動車からの落下物、事故 ち密な混合物、表層下の空気の膨張、タックコートの溶剤蒸発、コンクリート床版の水分蒸発	パッチング パッチング	
主として構造に関する破損	全面的なひび割れ	線状ひび割れ	比較的大きいたわみの橋、橋の振動性状による局部的応力集中、床版のたわみ特性、はがれ	填充、オーバーレイ、打換え、ひび割れ防止目地
		亀甲状ひび割れ	橋の振動、たわみ、混合物の品質不良、アスファルトの老化、はがれ	カーペットコート、オーバーレイ、打換え

→ (公社) 日本道路協会発行 道路維持修繕要綱 P.115,118、橋面舗装の設計と施工 P.134



表-5.1.2 橋面舗装の維持修繕の目安

項目 道路の種類	わだち掘れ (mm)	段差 (mm)	すべり摩 擦係数	ひび割れ、ひらき		ポットホー ル径(cm)
				率(%)	幅(mm)	
自動車専用道路	15	10	0.25	20	3	10
交通量の多い一般道路	20～30	15～20	0.25	20	3	10～20
交通量の少ない一般道路	30～35	20～30	—	20	3	20

→ (公社) 日本道路協会発行 道路維持修繕要綱 P.117

## 5-2 維持工法

主な維持工法は第3章、第4章と重複するため、ここでは橋面舗装として留意すべき点について記述する。

橋面舗装における主な維持工法と留意点は以下のとおりである。

### (1) パッチング

不良部分を撤去するときは、床版を傷つけないように注意する。そのとき、床版の状況を観察し破損原因を調査することが重要である。

また、床版防水が破損している場合は、床版防水の補修を行う。床版防水については、「5-4 床版防水工」を参照のこと。

### (2) シール充填

橋面舗装は、水の影響によって破損が進行しやすいので、ひび割れ等は早期にシールする。雨水等は、舗装面のひび割れ以外からも舗装と床版の間に浸入することがあるので、ひび割れや目地のひらき等十分に調査して注入目地材を充填する。

地覆や縁石等の構造物と舗装との間の開きには、カッタにより幅を一定にして注入目地材を充填することも検討する。

### (3) 表面処理

橋面舗装では死加重を増すことは望ましくないため、オーバーレイでなく薄層のカーペットコート等の採用が望ましい。すりつけ方法等の施工方法については、「道路修繕要綱」P119、P120を参照のこと。

### (4) 排水施設の維持

舗装表面に滞水や湿潤箇所が見られる場合は、排水不良が原因である可能性があるため、水抜き孔や排水柵の清掃等を行う。

### 5-3 修繕工法

修繕工法の詳細については第3章、第4章を参照することとし、ここでは橋面舗装として留意すべき点について記述する。

#### (1) 修繕工法

主な修繕工法を以下に示す。

- 1) オーバーレイ
- 2) 表層切削+オーバーレイ
- 3) 打換え（全層切削（はぎ取り）+オーバーレイ）

#### (2) 調査

通常の調査項目に加えて、橋面舗装の補修に必要な項目を以下に示す。

- 1) アスファルト混合物や防水工の選定に必要なため、床版構造を既存橋梁台帳等から確認する。
- 2) 床版構造が鋼床版形式の場合、舗装の接着等橋面舗装の品質に影響を与えるため、鋼床版上面の発錆状況を確認する。
- 3) 鋼床版上は、接合部にボルト等が突出している場合があるため、事前に位置を確認しておくことが望ましい。
- 4) 水の処理は橋面舗装の耐久性に大きな影響を与えるため、既設排水施設の調査を行い、位置等の確認をする。

#### (3) 設計

通常の場合、橋面舗装において疲労破壊に対する抵抗性の検討は必要ない。しかしながら、橋梁部分は両側の余裕が一般に小さいため輪荷重の位置が集中することや、交通の要所を占めることから交通規制が困難なこと、構造上荷重増加が困難なため工法が制約されることなどから、耐久性の高い舗装を適用する必要がある。

橋面舗装において設計上注意すべき点を以下に示す。

##### 1) 舗装構成

- ・舗装は2層構造を原則とする。（図-5.1.1、図-5.1.2 参照）
- ・舗装厚さは既存舗装厚が基本であるが、標準的には6～8cmとする。
- ・舗装と床版の付着を確保するため、防水層および接着層を設ける。

##### 2) アスファルト混合物

- ・塑性変形抵抗性および剥離抵抗性に優れた改質アスファルト混合物を標準とする。なお、山口県の新設橋梁においては、改質アスファルト混合物Ⅱ型を標準的に採用しているが、現場条件や破損原因に応じて決定する。 → 橋梁設計マニュアル P.93
- ・鋼床版上の舗装では、基層にたわみ追従性や防水性を有するグースアスファルト混合物を使用することが多い。グースアスファルト混合物を使用する場合は、防水層を省略することができる。 → (公社) 日本道路協会発行 道路橋床版防水便覧 P.8

##### 3) 排水施設

- ・床版の劣化を防止する目的で、橋面舗装には防水層、水抜き孔、導水管、防水目地等必要な排水施設を設ける。雨水等は、路面から舗装内部に浸水しないことを基本に計画するが、舗装内部に浸水した場合には床版上面に滞水しないようすみやかに排水可

能なように計画する。

- ・詳細は「5-4 床版防水工」を参照のこと。

#### (4) 施工上の注意事項

橋面舗装において施工上注意すべき点を以下に示す。

- 1) 既設舗装の基層（レベリング層）まで撤去する場合、床版を傷めないように施工する。  
特に、鋼床版形式の場合には、継手部のボルト等の破損を防ぐため、ハンドブレーカなどで慎重に撤去する必要がある。
- 2) 鋼床版上の施工においては、鋼床版上面の錆は舗装と床版の接着性を損ない、ブリスタリングの発生原因になるなど舗装の品質に影響を与える。このため、発錆状況に応じたケレンや防錆処理を行う必要がある。
- 3) 橋面舗装では、伸縮装置部および橋梁取付部周辺は締固め不足になりやすく、供用後に沈下し段差となることがある。このため、転圧を十分に行うことや若干の余盛りを行うこと等が必要である。

### 5-4 床版防水工

橋面から雨水が浸入し床版内部に浸透した場合には、床版のひび割れと劣化を促進させ、舗装が破損するなど、床版の耐久性を著しく低下させる。また、凍結防止材の散布地域や海岸付近では、水に加えて塩化物イオンの浸入により、コンクリート床版内の鉄筋や、鋼床版そのものの腐食を促進させるなど、耐荷力および耐久性に悪影響を与える。

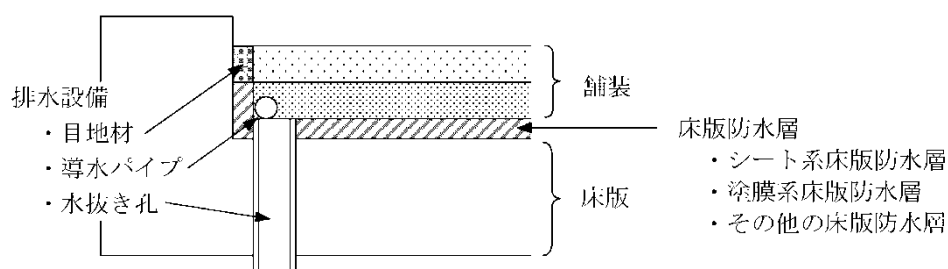
このことから、床版の耐久性を確保するため床版防水を設けることとする。

以下に設計上の留意事項を記述するが、詳細は道路橋床版防水便覧を参照すること。

#### (1) 床版防水の構成

床版防水は、床版防水層および排水設備で構成される。

床版防水の構成を図-5.4.1に示す。



→ (公社) 日本道路協会発行 道路橋床版防水便覧 P.7

図-5.4.1 床版防水の構成

#### 1) 床版防水層

- ・主な床版防水層には、シート系床版防水層、塗膜系床版防水層、床版防水性能を有する舗装等がある。

- ・鋼床版では、グースアスファルト混合物を基層に用いることで床版防水とすることが多い。グースアスファルト混合物以外の場合は、床版防水層を設ける。

## 2) 排水設備

- ・排水設備は、橋面および床版防水層上に到達した雨水などを滞留させることなく、すみやかに排水するために設ける。
- ・排水設備には、排水をすみやかに行うための導水パイプ、導水帯、水抜き孔、排水ますなどの排水資材と、目地材などから構成される。

## (2) 床版防水層の種類

床版防水層の種類を図-5.4.2に示す。

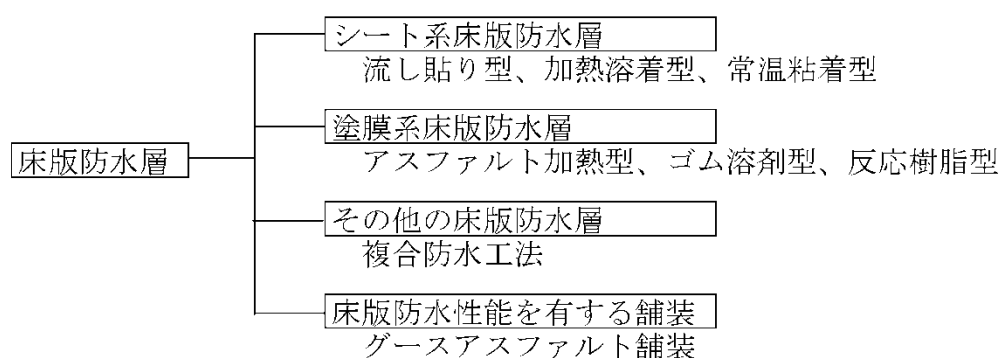


図-5.4.2 床版防水層の種類

### 1) シート系床版防水層

- ・防水の確実性、床版および舗装との接着性、床版のひび割れへの追従性に優れる。
- ・舗装厚が薄い場合には、ブリスタリングが生じる可能性が比較的高い。
- ・防水シートのラップ部が1箇所集中しないよう注意する。
- ・アスファルト舗装との接着性が良好であり、一般にタックコートは使用しない。

### 2) 塗膜系床版防水層

- ・舗装全層打換え時の床版面への適用性や、舗装厚の薄い歩道部への適用に優れる。
- ・ブリスタリングが生じる可能性が比較的低い。
- ・アスファルト加熱型については、アスファルト舗装との接着性が良好であり、一般にタックコートは使用しない。

### 3) 床版防水性能を有する舗装

- ・床版防水性能を有する舗装としては、グースアスファルト舗装を用いる。
- ・グースアスファルト舗装は、専用のフィニッシャーで流し込む転圧不要な工法であり、施工全面に均一な防水性能を有する舗装を構築できる。
- ・鋼床版の基層として用いられる。
- ・小面積の施工の場合は、効率が悪い。

### (3) 床版防水の設計

床版防水の設計上の注意事項を以下に記述する。

- 1) 橋梁新設時や全層打換え時には、床版防水層を橋面全面に施工する。補修時等の場合で部分的に床版防水層を施工する場合は、「(6) 舗装全層打換え時の床版防水工」を参照すること。
- 2) 床版防水層の選定においては、以下の項目について留意すること。
  - ・橋梁新設時等で床版面の平坦性が確保された車道部では、防水性能に優れるシート系床版防水層の適用が望ましい。
  - ・全層打換え時において、切削後の床版の凹凸が大きい場合は、シート系床版防水層の接着等に問題があるため、塗膜系床版防水層の適用が望ましい。
  - ・シート系床版防水層を、舗装厚の薄い歩道に使用すると、ブリスタリングが発生する可能性が高いため、塗膜系床版防水層の適用が望ましい。
  - ・鋼床版の基層には一般に防水性能を有すグースアスファルト舗装が用いられるが、部分的補修など小規模な施工の場合は効率が悪いいため、他の防水層と改質アスファルトを組み合わせた舗装等を検討する。

### (4) 排水設備の計画

床版防水層上面に長期間の滞水が生じると、基層用アスファルト混合物の浸水剥離に起因するポットホールなどの舗装の損傷を生じるため、舗装内に流入した水が滞留しないようにすみやかに排出できるよう適切に排水設備を計画する。

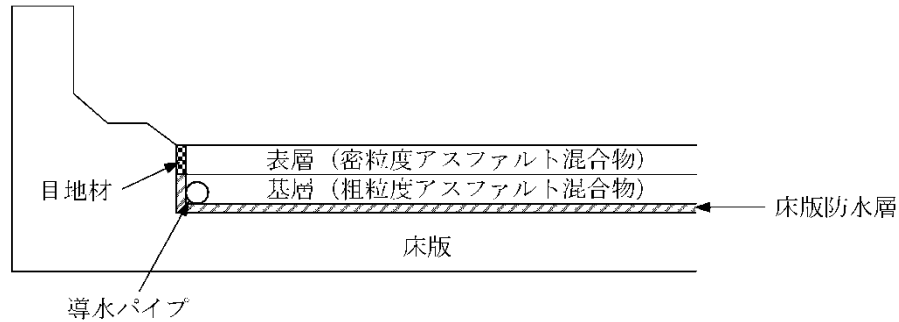
また、基層に遮水性の高いアスファルト混合物を用いたり、構造物と舗装との境界部に目地材を設置するなどの流入対策を講じることも重要である。

排水設備には、排水ます、導水パイプ、導水帯、床版の水抜き孔などの排水資材と、成型目地材、注入目地材などの目地材がある。

以下に設計上の注意事項を記述するが、詳細は道路橋床版防水便覧 P41～48 を参照すること。

#### 1) 導水パイプ

- ・導水パイプは、排水経路を舗装内部に確保するため、基層端部に埋設する。
- ・下流側端部は、排水ますや床版の水抜き孔に確実に接続する。
- ・現場条件を考慮し閉塞が生じないよう材質等を選定するものとし、一般には内径 15mm 程度のものを用いる。
- ・車道を横断して設置する場合は、輪荷重によりつぶれが生じないよう選定する。
- ・導水パイプを用いた一般的な設置例を図-5.4.3 に示す。

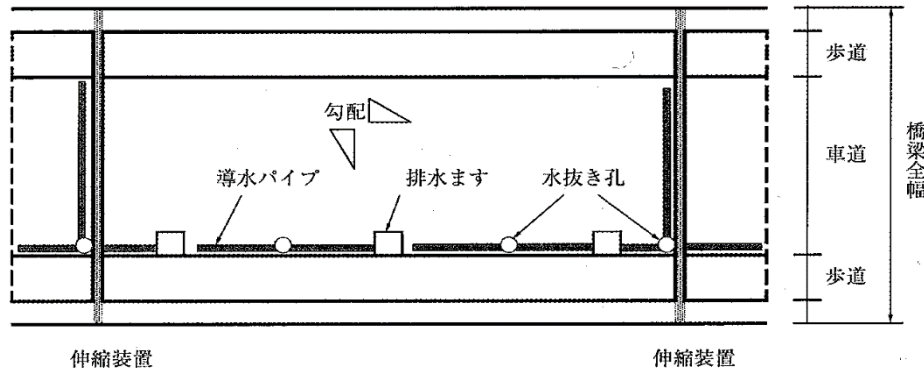


→ (公社) 日本道路協会発行 道路橋床版防水便覧 P.43

図-5.4.3 導水パイプを用いた設置例

## 2) 床版の水抜き孔

- 床版の水抜き孔は、床版上の滞留水や導水パイプにより集水された水を床版下面に排水するために設ける。
- 床版の不陸により凹部に滞水するおそれがある箇所にも水抜き孔の設置を検討する。
- 床版下面での流末処理は、排水管に接続するなど適切に処理する。
- 水抜き孔は、直径 30～60mm 程度のパイプを用いる。
- 水抜き孔の設置位置は、下り勾配側の伸縮装置の手前側や、調整コンクリートの立ち上げ位置、排水ますで処理が困難な箇所など、水がたまりやすい場所に設置する。
- 設置例を図-5.4.4 に示す。



→ (公社) 日本道路協会発行 道路橋床版防水便覧 P.45

図-5.4.4 排水資材の設置例

## 3) 目地材

- 舗装面の横断勾配により流れた雨水が、地覆等の構造物と舗装との境界部から、舗装内部に流入するのを防ぐために設置する。
- 目地材は、構造物と舗装によく接着するものを選定する。
- グースアスファルト混合物の場合、温度低下による体積の収縮が一般のアスファルト混合物に比べて大きいため、追従性の高い目地材を選定する。
- 目地材には、注入目地材と成型目地材があるので、施工性を考慮し選定する。

(5) 床版防水層の施工

床版防水層の施工については、道路橋床版防水便覧 P49～75 を参照すること。

(6) 舗装全層打換え時の床版防水工

既設橋の舗装全層打換え時の床版防水工について、注意事項を以下に記述する。

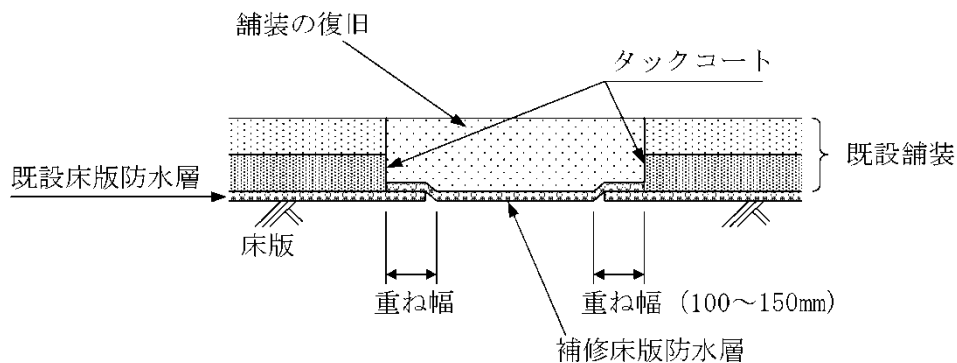
1) 事前調査を行い、舗装の破損原因を究明する。損傷状況や補修履歴により床版防水に原因が無いかが調査を行い、床版防水の計画に反映する。損傷原因の推定については、道路橋床版防水便覧 P88～94 を参照すること。

なお、破損原因が床版等橋梁本体に起因する場合は、別途検討する。

2) 既存橋梁台帳等から舗装構成を把握する。既存の床版防水層がある場合は、限られた施工時間内に床版防水層の除去が困難な場合があるため、舗装版の撤去方法や床版防水層の選定などの検討を行う。

3) 部分的な床版防水層の施工は、その端部の防水効果が不確実となりやすいので、施工範囲は全面または可能な限り広めに設定するのが望ましい。やむを得ず部分的に床版防水層を施工する場合は次の点に留意する。

- ・床版の継ぎ目など弱点を覆う場合は、その両側の1 m以上を施工範囲とする。
- ・縦断勾配の下側の桁端部に設ける場合には、少なくとも3 m、あるいは最も近い排水ますの位置まで施工するのが望ましい。
- ・床版防水層および舗装を部分的に施工する場合、補修床版防水層と既設床版防水層の重ね幅を100～150mm程度確保する。シート系（流し貼り型、加熱溶着型、常温粘着型）及び塗膜系（アスファルト加熱型）の部分的補修の例を、図-5.4.5に示す。



→ (公社) 日本道路協会発行 道路橋床版防水便覧 P.95

図-5.4.5 部分的補修の例

## 第 6 章 舗装の設計例

### 6-1 車道舗装の設計例

#### 6-1-1 新設舗装の設計例

県道〇〇線道路改良（バイパス）工事の一般車道部における舗装の設計の例を示す。

なお、設計区間は、住宅密集地の第3種第2級の片側2車線の道路で、現地の交通量は表-6.1.1の平成22年度道路交通センサスによる。

表-6.1.1 平成22年度道路交通センサス

道路 種別	路線名		観測地点名			調査 単位 区間 番号	交通 量 観測 区分 (km)	歩 行 者 類	自 転 車 類	動力 付 二 輪 車 類	自動車類 (台)			自動車類 (台)			自動車 類 合 計 (A)	重 車 両 交 通 量	大 型 車 混 入 率	平成9年度調査			調 査 単 位 区 間 番 号			
	路線 番号	市 区 町 村 丁目 大字	市 区 町 村 丁目 大字	市 区 町 村 丁目 大字	市 区 町 村 丁目 大字						乗用車類		貨物車類			区 間 番 号 位				交 通 量 (B)	比 率 (A)/(B)	旅 行 速 度		昼 夜 率	混 雑 度	
											乗 用 車 類	バ ス	計	貨 物 車 型	貨 物 車 通											計
主	〇〇線	61	〇〇市××	4169	12h	2.0	80	838	253	10,873	120	10,993	3,482	1,038	4,520	15,513	1,158	7.5	566	15,048	1.03	39.6	1.30	1.44	4169	
							107	863	252	12,242	80	12,322	1,293	227	1,520	13,842	307	2.2	13,339		35.9	1.29				
										14,739	146	14,885	4,061	1,221	5,282	20,167	1,367	6.8								
										15,800	98	15,898	1,617	341	1,958	17,856	439	2.5								

1段目: 平日12時間観測結果      2段目: 休日12時間観測結果  
3段目: 平日24時間観測結果      4段目: 休日24時間観測結果

#### 1) 路面設計

##### ○ 設計条件の設定

- ① 設計期間 → 10年
- ② 舗装計画交通量 → 683.5 (台/日・方向)

設計期間は、構造設計の設計期間と同じとして決定。

表-6.1.1 より重車両交通量 1,367 台/日、交通量の今後 10 年間の伸び率は 1.0 として計算すると、以下ようになる。

$$\text{舗装計画交通量 (台/日・方向)} = 1,367 \times 1.0 \times 1/2 \times 1.0 = 683.5 \quad (\text{台/日・方向})$$

##### ③ 性能指標の値

- (1) 塑性変形輪数 → 1,500 回/mm 以上  
(舗装計画交通量 683.5 (台/日・方向) より表-2.2.2 を参照。)
- (2) 平坦性 → 2.4mm 以下
- (3) 浸透水量 → 1,000ml/15s  
(市街地であるため、排水性舗装を採用するとして、道路区分 (第3種第2級) より。)



(参考) 性能指標の値の確認方法

上記性能指標の値は、以下の方法で確認を行う。

- (1) 塑性変形輪数 → 材料の選定
- (2) 平坦性 → 出来形管理
- (3) 浸透水量 → 品質管理

○ 表層材料の決定

- ① 表層 → ポーラスアスファルト混合物 改質 H 型 (13)
- ② 基層 → 粗粒度アスファルト混合物 改質 II 型 (20)

表層材料は、性能指標の値より決定。(表-2.3.14)

基層材料は、表層と同程度の耐流動性を確保し、耐水性にも配慮して決定。

表層厚・基層厚は構造設計時に設定する。

(参考) 排水性舗装を選択しない場合

現場条件等により、排水性舗装を選択しない場合、設計条件より、

- ① 表層 → 密粒度アスファルト混合物 改質 II 型 (20)
  - ② 基層 → 粗粒度アスファルト混合物 改質 II 型 (20)
- となる。

2) 構造設計

○ 設計条件の設定

- ① 舗装の設計期間 → 10 年 (N<sub>5</sub> 交通より)
- ② 信頼度 → 90%
- ③ 舗装計画交通量 → 683.5 台/日・方向

表-2.3.1 より、

- 交通量区分 → N<sub>5</sub>
- 疲労破壊輪数 → 1,000,000 (回/10 年)

○ 路床の設計

各地点の CBR が表-6.1.2 の CBR<sub>m</sub> のようになった場合、地点の CBR が 3 未満の測点 4 ~ 6 の区間は路床安定処理や置換などの対策が必要となる。

(1) 路床安定処理を行った場合

改良後の CBR を表-6.1.2 に示す。ここでは、路床安定処理を行うものとして、予め改良厚毎に改良後の各地点の CBR を求めている。〔各々の計算は省略。6-2-1 路床安定処理による設計例参照〕

表-6.1.2 CBR 計算表

測 点	1	2	3	4	5	6	区間の CBR
CBR <sub>m</sub>	6.9	6.2	8.3	1.2	0.8	1.7	0.9
改良後 CBR							
改良厚 50cm	—	—	—	5.7	5.0	6.4	5.3
55cm	—	—	—	6.5	5.9	7.2	5.9
60cm	—	—	—	7.4	6.8	8.1	6.4
65cm	—	—	—	8.4	7.8	9.0	6.7
70cm	—	—	—	9.5	8.9	10.0	6.8
75cm	—	—	—	10.6	10.1	11.2	6.8
80cm	—	—	—	11.9	11.4	12.3	6.8
85cm	—	—	—	13.2	12.8	13.6	6.7

表-6.1.2 より、最も経済的だと思われる（設計 CBR が 6 となり、改良厚がもっとも小さい）改良厚 60cm の場合について、棄却判定を行う。

数字の小さい順に並べると、

6.2、6.8、6.9、7.4、8.1、8.3

となる。この場合、 $8.3 - 8.1 = 0.2$ 、 $6.8 - 6.2 = 0.6$  より最小値 6.2 の棄却判定を行う。

$n=6$  より

$$\gamma = \frac{X_2 - X_1}{X_n - X_1} = \frac{6.8 - 6.2}{8.3 - 6.2} = 0.286 < 0.560 = \gamma(6, 0.05)$$

よって、6.2 は有意である。

以上より、路床安定処理を 60cm 行い、設計 CBR を 6 とする。

疲労破壊輪数及び設計 CBR より必要  $T_A$  を求める。

$$T_A = \frac{3.84N^{0.16}}{CBR^{0.3}} = 20.5$$

ここまで求めた構造計算条件を整理すると、表-6.1.3 のようになる。

表-6.1.3 構造設計条件

項 目	設計条件	備 考
舗装の設計期間 (年)	10	
交通量区分	$N_5$	
舗装計画交通量 (台/日・方向)	684	
疲労破壊輪数 (回/10年)	1,000,000	
信頼度 (%)	90	
設計 CBR	6	
沿 道	市街地	バイパス区間
必要 $T_A$ (cm)	21	

必要  $T_A$  より、 $T_A$  を満足し、各層の最小厚を満足する舗装構成の例を以下に示す。

$$T_A' = 1.00 \times (5 + 5) + 0.35 \times 10 + 0.25 \times 30 = 21$$

表層：ポーラスAs改質H型	5cm	= 10 (N <sub>5</sub> の最小厚さ)
基層：粗粒度As改質II型	5cm	
上層路盤：粒度調整碎石	10cm	≥ 7 (最小厚さ)
下層路盤： クラッシュラン	30cm	≥ 7 (最小厚さ)
路床安定処理：CBR=20	60cm	↑ 路床 100cm ↓
路床	40cm	

図-6.1.1 交通区分 N<sub>5</sub>、CBR=6 の場合の舗装構成例（安定処理工法）

(2) 路床の置換を行った場合

置換後の CBR を表-6.1.4 に示す。置換土の CBR は 12 とする。〔各々の計算は省略。6-2-1 置換工法による設計例を参照〕

表-6.1.4 CBR 計算表

測 点	1	2	3	4	5	6	区間の CBR
CBR <sub>m</sub>	6.9	6.2	8.3	1.2	0.8	1.7	0.9
置換後 CBR							
置換厚 70cm	—	—	—	4.7	4.2	5.3	4.3
75cm	—	—	—	5.2	4.7	5.8	4.8
80cm	—	—	—	5.8	5.3	6.3	5.4
85cm	—	—	—	6.4	6.0	6.9	5.9 (棄却)
90cm	—	—	—	7.1	6.7	7.5	6.4
95cm	—	—	—	7.8	7.4	8.2	6.6
100cm	—	—	—	8.5	8.2	8.9	6.7

ここで、置換厚85cmの場合の棄却判定を行う。置換後のCBRを含め、値の小さい順にならべると、6.0、6.2、6.4、6.9、6.9、8.3

となる。8.3-6.9=1.4、6.2-6.0=0.2より、最大値8.3の棄却判定を行うと、

$$\gamma = \frac{X_n - X_{n-1}}{X_n - X_1} = \frac{8.3 - 6.9}{8.3 - 6.0} = 0.609 > 0.560 = \gamma(6, 0.05)$$

となり、棄却される。

よって、8.3 は異常値であるため、この値を除外した 6.0、6.2、6.4、6.9、6.9 で区間の CBR を求める。これら 5 点の棄却判定を行うと、

$$\gamma = \frac{6.2-6.0}{6.9-6.0} = 0.222 < 0.642 = \gamma(5, 0.05)$$

となり、有意である。よって区間の CBR は以下のようになる。

$$\begin{aligned} \text{区間CBR} &= \frac{6.9+6.2+6.4+6.0+6.9}{5} \\ &= 6.48 - \sqrt{\frac{(6.9^2+6.2^2+6.4^2+6.0^2+6.9^2) - 5 \times \left(\frac{6.9+6.2+6.4+6.0+6.9}{5}\right)^2}{5-1}} \\ &= 6.48 - \sqrt{\frac{210.62 - 5 \times 6.48^2}{4}} = 6.0 \end{aligned}$$

結果、設計 CBR は 6 となる。

表-6.1.4 と上記計算結果より、最も経済的であると思われる（設計 CBR が 6 となり、置換厚がもっとも小さい）置換厚 85cm の場合、舗装構成は（1）と同様であるため、図-6.1.2 のようになる。

表層：ポーラス As 改質 H 型	5cm	= 10 (N <sub>5</sub> の最小厚さ)
基層：粗粒度 As 改質 II 型	5cm	
上層路盤：粒度調整碎石	10cm	≥ 7 (最小厚さ)
下層路盤： クラッシュラン	30cm	≥ 7 (最小厚さ)
置換土：CBR = 12	85cm	↑ 路床 100cm ↓
路床	15cm	

図-6.1.2 交通区分 N<sub>5</sub>、CBR=6 の場合の舗装構成例（置換工法）

(3) その他の考え方

実際の設計においては、頻繁に舗装構成を変更することは好ましくないため、(1)と(2)の舗装構成で、経済比較を行い、施工性等も踏まえて適切な舗装構成を採用する。

しかし、例えば地下埋設物等により改良厚・置換厚に制限がある場合等、現場条件等により地点1～3と4～6を2つの区間に分けて舗装構成決定の方が合理的な場合や経済的な場合もある。

表-6.1.5 CBR 計算表

測 点	1	2	3	区間の CBR	4	5	6	区間の CBR
CBR <sub>m</sub>	6.9	6.2	8.3	6.0	1.2	0.8	1.7	0.8
改良後 CBR								
改良厚 40cm	—	—	—	—	4.3	3.6	4.9	3.6
45cm	—	—	—	—	4.9	4.3	5.6	4.2
50cm	—	—	—	—	5.7	5.0	6.4	4.9
55cm	—	—	—	—	6.5	5.9	7.2	5.8
60cm	—	—	—	—	7.4	6.8	8.1	6.7
65cm	—	—	—	—	8.4	7.8	9.0	7.8
70cm	—	—	—	—	9.5	8.9	10.0	9.0
75cm	—	—	—	—	10.6	10.1	11.2	9.9
80cm	—	—	—	—	11.9	11.4	12.3	11.5
85cm	—	—	—	—	13.2	12.8	13.6	12.8
置換後 CBR								
置換厚 70cm	—	—	—	—	4.7	4.2	5.3	4.1
75cm	—	—	—	—	5.2	4.7	5.8	4.6
80cm	—	—	—	—	5.8	5.3	6.3	5.3
85cm	—	—	—	—	6.4	6.0	6.9	5.9
90cm	—	—	—	—	7.1	6.7	7.5	6.6
95cm	—	—	—	—	7.8	7.4	8.2	7.4
100cm	—	—	—	—	8.5	8.2	8.9	8.0

表-6.1.5 より、区間1～3 設計 CBR=6

区間4～6 安定処理の場合

- ① 改良厚 45cm 設計 CBR=4
- ② 改良厚 60cm 設計 CBR=6
- ② 改良厚 70cm 設計 CBR=8
- ③ 改良厚 85cm 設計 CBR=12

置換の場合

- ④ 置換厚 70cm 設計 CBR=4
- ⑤ 置換厚 90cm 設計 CBR=6
- ⑥ 置換厚 100cm 設計 CBR=8

となる設計パターンが考えられる。

6-1-2 オーバーレイによる補修の舗装設計例

国道△△線の既設舗装が表-6.1.6 に示す状態となっている場合の舗装補修の設計を行う。  
 なお、自動車交通量は 21,000 台/日、既設舗装の構造は図-6.1.4 に、構造設計条件は表-6.1.7 に示す。

表-6.1.6 既設舗装の破損状態

項目	測定値	備考
ひび割れ率 (%)	39	わだち部に亀甲状のひび割れが発生し、平坦性も低下している。
わだち掘れ量 (mm)	14	
平坦性 (mm)	4.2	

表層：密粒度 As 改質 II 型	5cm
基層：粗粒度 As 改質 II 型	5cm
上層路盤： 粒度調整碎石	15cm
下層路盤： クラッシュラン	35cm

図-6.1.4 既設舗装構造

表-6.1.7 既設舗装の構造設計条件

項目	設計条件	備考
舗装の設計期間 (年)	10	
交通量区分	N <sub>5</sub>	
舗装計画交通量 (台/日・方向)	800	
疲労破壊輪数 (回/10年)	1,000,000	
信頼度 (%)	90	
設計 CBR	4	
沿道	山地	路面のかさ上げ可能
必要 T <sub>A</sub> (cm)	23.2	$T_A = \frac{3.84N^{0.16}}{CBR^{0.3}} = \frac{3.84 \times 1,000,000^{0.16}}{4^{0.3}} = 23.11$

1) 路面設計

① 設計期間 → 10年

② 性能指標

塑性変形輪数 → 1,500回/mm以上

平坦性 → 2.4mm以下

③ 表層材料

表層 → 密粒度アスファルト混合物 改質 II 型 (20)

基層 → 粗粒度アスファルト混合物 改質 II 型 (20)

(国道、計画交通量 20,000 台/日以上、山地部より、道路区分は第 3 種第 2 級とした)

## 2) 構造設計

### (1) オーバーレイにて補修の場合

ひび割れ率が 39% であるので、表-3.3.4 より  $T_{A0}$  の計算に用いる換算係数を、

表層、基層	0.5
粒度調整碎石	0.2
クラッシュラン	0.15

と設定した。

このとき、残存等値換算厚  $T_{A0}$  は下記のとおりとなる。

$$T_{A0} = 0.5 \times (5 + 5) + 0.2 \times 15 + 0.15 \times 35 = 13.25$$

補修箇所は路面のかさ上げ可能な山地なので、補修工法にオーバーレイを選定すると、補修に必要な等値換算厚  $t$  は、

$$t = T_A - T_{A0} = 23.2 - 13.25 = 9.95 \text{ (cm)} \Rightarrow 10 \text{ (cm)}$$

となる。

補修前	補修後
表層 (既設) 5cm	オーバーレイ (表層) 5cm
基層 (既設) 5cm	オーバーレイ (基層) 5cm
粒度調整碎石 (既設) 15cm	表層 (既設) 5cm
クラッシュラン (既設) 35cm	基層 (既設) 5cm
クラッシュラン (既設) 35cm	粒度調整碎石 (既設) 15cm
クラッシュラン (既設) 35cm	クラッシュラン (既設) 35cm

図-6.1.5 補修前後の舗装構造

#### (参考) 必要 $T_A$ について

6-1-1 の舗装新設時の設計では必要  $T_A$  は、小数点以下第 1 位を切り上げて計算しているが、舗装補修の設計の場合、沿道条件等が厳しい場合もあるため、小数点以下第 2 位を切り上げて計算している。なお、小数点以下第 1 位を切り上げた場合、

$$t = T_A - T_{A0} = 24 - 13.25 = 10.75 \text{ (cm)} \Rightarrow 11 \text{ (cm)}$$

となる。

なお、四捨五入すると必要等値換算厚が不足する場合もあるので、注意すること。

### (2) 切削オーバーレイにて補修の場合

ひび割れ率が 39% であるので、表層 (5cm) を切削してからオーバーレイにて補修する場合、残存等値換算厚は

$$T_{A0} = 0.5 \times 5 + 0.2 \times 15 + 0.15 \times 35 = 10.75$$

となる。補修に必要な等値換算厚  $t$  は、

$$t = T_A - T_{A0} = 23.2 - 10.75 = 12.45 \text{ (cm)} \Rightarrow 13 \text{ (cm)}$$

となる。仕上がり舗装高は既設舗装より 8cm 高くなる。

補修前		補修後	
表層 (既設)	5cm	オーバーレイ (表層)	6cm
基層 (既設)	5cm	オーバーレイ (基層)	7cm
粒度調整碎石 (既設)	15cm	基層 (既設)	5cm
クラッシュラン (既設)	35cm	粒度調整碎石 (既設)	15cm
		クラッシュラン (既設)	35cm

図-6.1.6 補修前後の舗装構造

なお、施工においてはアスファルト混合物の一層の仕上がり厚は 7cm 以下とすること。

→ 山口県土木工事共通仕様書 (平成 28 年版) P.165

(参考) 仕上がり舗装高を既設舗装高と変更しない場合

仕上がり舗装高を既設舗装高と変更しない場合、下層路盤から打換えなければ必要  $T_A = 23.2$  は確保できない。

仮に、表層、基層のみしか打換ええない場合、 $T_{A0}$  は、

$$T_{A0} = 1.0 \times (5 + 5) + 0.2 \times 15 + 0.15 \times 35 = 18.25$$

となる。

これについてどのように考えればよいかというと、構造設計条件のうち、道路管理者で設定できる項目は、設計期間と信頼度であるため、

1) 設計期間を短くする場合

逆算で設計期間  $x$  を計算すると、

$$\frac{3.84 \times (1,000,000 \times x / 10)^{0.16}}{4^{0.3}} = 18.25$$

$$x = \frac{1}{100,000} \times \left( \frac{18.25 \times 4^{0.3}}{3.84} \right)^{\frac{1}{0.16}} = 2.29 \text{ (年)}$$

となる。

2) 信頼度を下げる場合

信頼度 50% の場合の  $T_A$  を計算すると、

$$T_A = \frac{3.07 \times 1,000,000^{0.16}}{4^{0.3}} = 18.47$$

であり、信頼度は 50% 以下であることが分かる。

以上より、ライフサイクルコストを考慮すると、この場合、表層、基層を既設厚で打換えることは適切な補修方法ではないといえる。



### 6-1-3 打換えによる補修の舗装設計例

県道□□線の既設舗装が表-6.1.8 に示す状態となっている場合の舗装補修の設計を行う。  
なお、自動車交通量は 23,000 台/日、構造設計条件は表-6.1.9 に示す。

表-6.1.8 既設舗装の破損状態

項目	測定値	備考
ひび割れ率 (%)	36	わだち部に亀甲状のひび割れが発生し、わだち掘れは基層にまで影響している。
わだち掘れ量 (mm)	34	
平たん性 (mm)	5.2	

表-6.1.9 構造設計条件

項目	設計条件	備考
舗装の設計期間 (年)	10	
交通量区分	N <sub>5</sub>	
舗装設計交通量 (台/日・方向)	600	
疲労破壊輪数 (回)	1,000,000	
信頼度 (%)	90	
設計 CBR	6	
沿道	市街地	路面のかさ上げ不可
必要 T <sub>A</sub> (cm)	20.5	$T_A = \frac{3.84N^{0.16}}{CBR^{0.3}} = \frac{3.84 \times 1,000,000^{0.16}}{6^{0.3}} = 20.45$

#### 1) 路面設計

① 設計期間 → 10 年

② 性能指標

塑性変形輪数 → 1,500 回/mm 以上

平たん性 → 2.4mm 以下

③ 表層材料

表層 → 密粒度アスファルト混合物 改質Ⅱ型 (20)

(地方道、計画交通量 20,000 台/日以上、平地部より、道路区分は第 3 種第 2 級とした)

#### 2) 構造設計

(1) 路上路盤再生工法にて補修の場合

ひび割れ率が 36% より、表-3.3.4 より T<sub>A0</sub> の計算に用いる係数を、

表層、基層 0.5

粒度調整碎石 0.2

クラッシャーラン 0.15

と設定した。

このとき、残存等値換算厚 T<sub>A0</sub> は下記のとおりとなる。

$$T_{A0} = 0.5 \times (5 + 5) + 0.2 \times 10 + 0.15 \times 30 = 11.5$$

補修箇所は路面のかさ上げが不可能な市街地なので、補修工法には事前処理 (予備破碎 +

すき取り)を行ってから安定処理を行う路上路盤再生工法(セメント・瀝青安定処理)を選定する。

まず、既設舗装の予備破碎を行った後、表層施工分の厚さ 5cm をすき取り、路上再生セメント・瀝青安定処理を 18cm 厚さについて行う。

等値換算厚さは

$$T_A' = 1.0 \times 5 + 0.65 \times 18 + 0.15 \times 27 = 20.75 > 20.5$$

となり必要  $T_A$  を満足する。

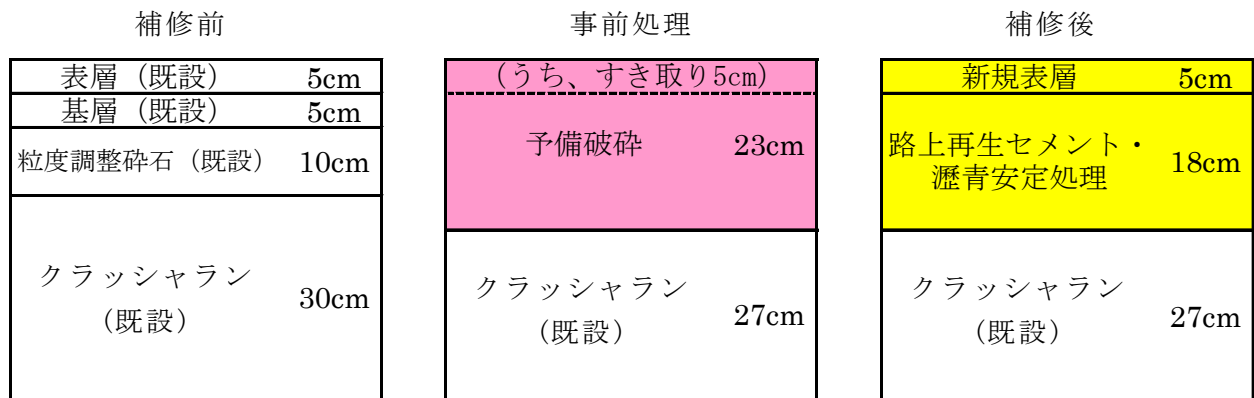


図-6.1.7 補修前後の舗装構造

(2) 打換え工法にて補修の場合

補修箇所は舗装構造が破壊しているため、補修工法には打換え工法を選定する。また、路面のかさ上げが不可能な市街地であることから、舗装厚さを変更せずに所要の  $T_A$  を確保できる補修工法として、瀝青安定処理(加熱混合式)を厚層で施工するシックリフト工法を用いた打換え工法を採用する。

まず、既設表層・基層と上層路盤をはぎ取り、瀝青安定処理(加熱混合式)を 15cm、新規表層を 5cm 施工する。

等値換算厚さは

$$T_A' = 1.0 \times 5 + 0.80 \times 15 + 0.15 \times 30 = 21.5 > 20.5$$

となり必要  $T_A$  を満足する。

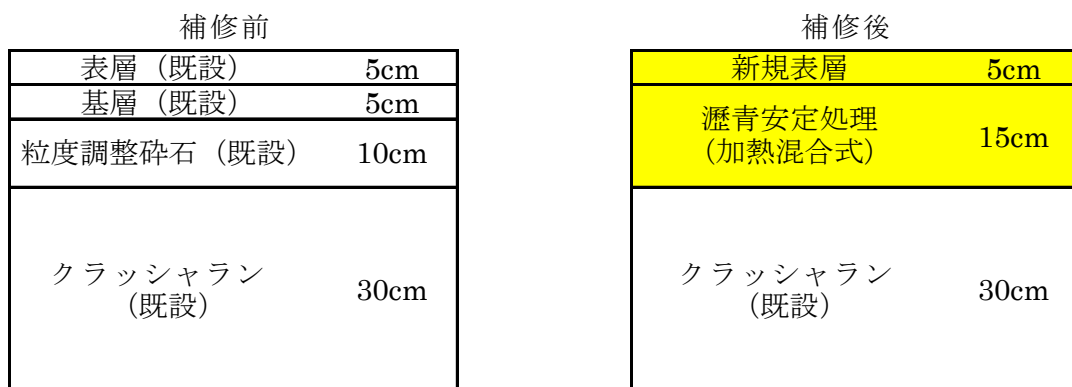


図-6.1.8 補修前後の舗装構造

#### 6-1-4 仮設道路の舗装設計例

県道〇〇線の道路改良工事で、一般交通用の迂回路が必要になった場合の設計例を示す。  
迂回路の使用予定期間は2年、大型自動車交通量は実測値より460台/24時間、設計CBRを8とした。

##### 1) 路面設計

###### ○設計条件の設定

舗装の設計期間 → 2年

性能指標とその値

塑性変形輪数 → 500回/mm以上（道路の区分がその他のため）

平坦性 → 2.4mm以下

○表層材料 → 密粒度アスファルト混合物（塑性変形輪数より）

##### 2) 構造設計

###### ○設計条件の設定

舗装の設計期間 → 2年

信頼度 → 75%（供用中の維持補修が容易な箇所であることを考慮）

舗装計画交通量 →  $460 \times 1/2 \times 1.0 = 230$ (台/日・方向)

よって、表-2.3.1より、

交通量区分 → N<sub>4</sub>交通（100以上250台未満/日・方向）

疲労破壊輪数 →  $150,000 \times 2/10 = 30,000$ （回/2年）

となる。必要T<sub>A</sub>は以下により算定する。

$$T_A = \frac{3.43N^{0.16}}{CBR^{0.3}} = \frac{3.43 \times 30,000^{0.16}}{8^{0.3}} = 9.6$$

舗装構成は、仮設道路であることから表層および同一材料の路盤での検討を行った結果、  
図-6.1.9のとおりとなり、

$$T_A' = 1.00 \times 5 + 0.25 \times 20 = 10$$

であることから、必要T<sub>A</sub>を満足する。

表層：密粒度 As	5cm	= 5 (N <sub>4</sub> の最小厚さ)
路盤： クラッシュラン	20cm	≥ 7 (最小厚さ)

図-6.1.9 仮設道路 (T<sub>A</sub>'=10) の舗装構成例

なお、路盤材のクラッシュランは将来仮設道を撤去することを踏まえ新材を用いること。

###### (参考) 工事用道路の場合

工事用車両(大型車)のみを対象にした工事用道路の舗装の場合、例えば幅員4m、大型車両が1日に100往復するとき、幅員より1車線扱いとし、1/2とはせずに算定する。

### 6-1-5 車両乗入れ部の舗装設計例

県道××線の道路改良工事で、店舗駐車場への車両乗入れ用の道路が必要になった場合の構造設計例を示す。なお、車両乗入れ部の開口幅は 6m、店舗への配送に利用する小型貨物自動車の実績は 60 台（回）/日、設計 CBR は車道設計時の付近の地点の CBR を用いて 4 とする。

#### 1) 路面設計

##### ○設計条件の設定

舗装の設計期間 → 10 年

性能指標とのその値

塑性変形輪数 → 500 回/mm 以上（道路の区分がその他のため）

平たん性 → 2.4mm 以下

○表層材料 → 密粒度アスファルト混合物（塑性変形輪数より）

#### 2) 構造設計

##### ○設計条件の設定

舗装の設計期間 → 10 年

信頼度 → 90%

舗装計画交通量（小型貨物自動車） →  $60 \times 2 \times 1/2 \times 1.0 = 60$  (台/日・方向)  
 （なお、道路と店舗を往復するため、1 台あたり 2 回通過すると仮定。）

よって、表-2.3.1 より、

交通量区分 → S<sub>1</sub> 交通（300 台未満/日・方向）

疲労破壊輪数 → 660,000（回/10 年）

以上より、必要 T<sub>A</sub> は以下により算定する。

$$T_A = \frac{1.95N^{0.16}}{CBR^{0.3}} = \frac{1.95 \times 660,000^{0.16}}{4^{0.3}} = 10.9$$

必要 T<sub>A</sub> = 11 を満足する舗装構成は、以下のようになる。

表層：密粒度 As	5cm	
上層路盤： 粒度調整砕石	10cm	≧ 7（最小厚さ）
下層路盤： クラッシュラン	10cm	≧ 7（最小厚さ）

図-6.1.10 車両乗入れ部（小型道路、T<sub>A</sub>'=11）の舗装構成例

（参考）歩道の車両乗入れ部の舗装計画交通量について

歩道の車両乗入れ部の舗装計画交通量は、実測もしくは地権者への聞き取りにより決定する。このため、詳細設計時に検討しておくことが望ましい。

また、「道路管理事務の手引き」に従い、車両の種類と開口幅を適切に決定する必要がある。

## 6-2 路床の設計例

### 6-2-1 地点の CBR の設計例

#### (1) 安定処理工法

在来路床の CBR=1.7 の現場において、石灰（またはセメント）による安定処理を路床面より 50cm まで行う。このときの地点の CBR を求める。安定処理層の目標 CBR=20 とする。

- 1) 安定処理する層のうち上部 30cm は、 $CBR_1=20$ 。
- 2) 安定処理する層の下から 20cm は、在来路床と安定処理層の CBR の値の平均値を用いる。
- 3) 安定処理を行わない 50cm は、在来路床の  $CBR_2=1.7$ 。

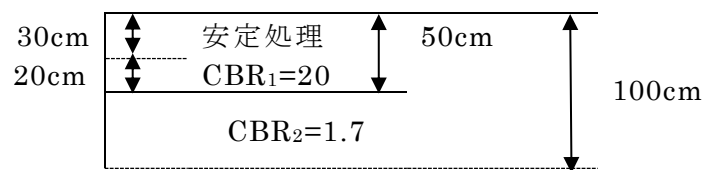


図-6.2.1 安定処理設計例

$$CBR_m = \left( \frac{30 \times 20^{1/3} + 20 \times \left( \frac{20 + 1.7}{2} \right)^{1/3} + 50 \times 1.7^{1/3}}{100} \right)^3 = 6.4$$

#### (2) 置換工法

在来路床の CBR が 1.2 の地点で CBR=12 の材料で 85cm の置き換え（または盛土）を行ったときの路床の設計 CBR を求める。

置き換え層の下から 20cm は地盤と同じ CBR=1.2 を用い、残りの 65cm は CBR=12 を用いて CBR<sub>m</sub> を求める。

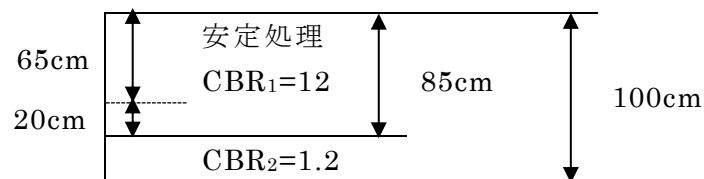
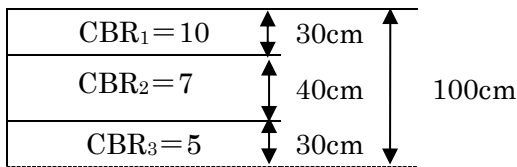


図-6.2.2 置換設計例

$$CBR_m = \left( \frac{65 \times 12^{1/3} + (20 + 15) \times 1.2^{1/3}}{100} \right)^3 = 6.4$$

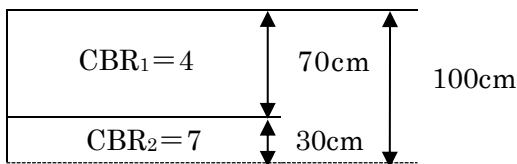
(3) 路床が3層で構成されている場合



$$\begin{aligned} \text{CBR}_m &= \left( \frac{30 \times 10^{1/3} + 40 \times 7^{1/3} + 30 \times 5^{1/3}}{100} \right)^3 \\ &= 7.128 \quad \Rightarrow \quad 7.1 \end{aligned}$$

図-6.2.3 路床の計算例 1

(4) 路床の上部のCBRの値が極端に小さい場合



このような場合、全層弱い層でできていると考えるか、安定処理または良質な材料で置換えて計算する。

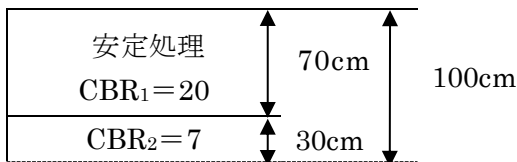
図-6.2.4 路床の計算例 2

1) 全層弱い層でできていると考える場合

$$\text{CBR}_m = 4$$

2) 安定処理を行う場合

現状路床が $\text{CBR} > 3$ であるため、改良した層の下から20cmの層について低減しなくて良い。改良厚を70cmとした場合、次のようになる。

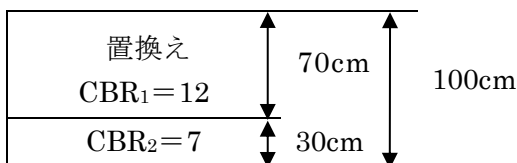


$$\begin{aligned} \text{CBR}_m &= \left( \frac{70 \times 20^{1/3} + 30 \times 7^{1/3}}{100} \right)^3 \\ &= 15.142 \quad \Rightarrow \quad 15.1 \end{aligned}$$

図-6.2.5 路床の計算例 2 (安定処理)

3) 置換えを行う場合

安定処理工法の場合と同様に置換した層の下から20cmの層について低減しなくて良い。置換厚を70cmとした場合、次のようになる。



$$\begin{aligned} \text{CBR}_m &= \left( \frac{70 \times 12^{1/3} + 30 \times 7^{1/3}}{100} \right)^3 \\ &= 10.310 \quad \Rightarrow \quad 10.3 \end{aligned}$$

図-6.2.6 路床の計算例 2 (置換工法)

## 6-2-2 区間の CBR の設計例

ある道路改良区間において、6 測点の CBR が、測点順に

6.9、6.2、8.3、1.2、0.8、6.4

であった。

これら測点の CBR のうち、1.2、0.8 の地点については、他の測点の値との差が大きく、また CBR=3 未満であるため、経済的な舗装設計が行えない。このため、この 2 点を含む区間について路床安定処理を行う。

実際は、表-6.1.2のように各改良厚について計算を行い、最も経済的な改良厚を求めるが、ここでは、路床安定処理を50cmとした場合の地点のCBRを算出する。

[CBR=1.2の地点]

$$\text{CBR}_m = \left( \frac{30 \times 20^{1/3} + 20 \times \left( \frac{20 + 1.2}{2} \right)^{1/3} + 50 \times 1.2^{1/3}}{100} \right)^3 = 5.7$$

[CBR=0.8の地点]

$$\text{CBR}_m = \left( \frac{30 \times 20^{1/3} + 20 \times \left( \frac{20 + 0.8}{2} \right)^{1/3} + 50 \times 0.8^{1/3}}{100} \right)^3 = 5.0$$

改良後のCBRを含めた6.9、6.2、8.3、5.7、5.0、6.4について、 $8.3 - 6.9 = 1.4$ 、 $6.2 - 5.0 = 1.2$ より最大値8.3の棄却判定を行う。

$$\gamma = \frac{8.3 - 6.9}{8.3 - 5.0} = 0.424 < 0.560 = \gamma(6, 0.05)$$

よって、8.3は有意であり、棄却する必要はない。

2地点を含む区間の路床を50cm安定処理したときの6地点の区間のCBRは、

$$\begin{aligned} \text{区間CBR} &= \frac{6.9 + 6.2 + 8.3 + 5.7 + 5.0 + 6.4}{6} \\ &= \sqrt{\frac{(6.9^2 + 6.2^2 + 8.3^2 + 5.7^2 + 5.0^2 + 6.4^2) - 6 \times \left( \frac{6.9 + 6.2 + 8.3 + 5.7 + 5.0 + 6.4}{6} \right)^2}{6 - 1}} \\ &= 6.42 - \sqrt{\frac{253.39 - 6 \times 6.42^2}{5}} = 5.3 \end{aligned}$$

となり、区間のCBRは5.3、またこれより設計CBRは4となる。

### 6-2-3 凍上抑制層の設計例

徳佐付近の標高 450m における凍上抑制層の必要厚を算定する。

- 徳佐の気象観測地点における凍結指数 …… ⇒  $49^{\circ}\text{C}\cdot\text{日}$  [標高 310m] (表-2.4.2 参照)
- 算定地点での標高補正 …… ⇒  $49+0.5\times 17\times(450-310)/100$   
 $=60.9^{\circ}\text{C}\cdot\text{日}$  [標高 450m]
- 凍結深さの算定 …… ⇒  $28+(42-28)/(100-50)\times(60.9-50)=31.1\text{cm}$
- 置換え深さの算定 …… ⇒  $C=31.1\times 0.70=21.8 \rightarrow 22\text{cm}$

舗装新設 (N<sub>3</sub> 交通、表層 5cm 上層 10cm 下層 10cm、計 CBR12) の場合、

- 凍上抑制層の厚さの算定 …… ⇒  $22-(5+10+10)=-3\text{cm}$

路盤厚に吸収されるので計上しない。

(参考) 凍上抑制層の厚さの決定

凍上抑制層の厚さは、計算上求められる厚さから、5cm ピッチで下表のとおり設定する。

表-6.2.1 凍上抑制層の厚さの決定

計算により求められる凍上抑制層の厚さ	凍上抑制層の設定厚さ
2.5cm 未満	施工しない
2.5cm 以上 7.5cm 未満	5cm
7.5cm 以上 12.5cm 未満	10cm
12.5cm 以上 17.5cm 未満	15cm
17.5cm 以上 20cm 未満	20cm

ただし、凍上抑制層を設けるために 20cm 以上の置換えを行った場合、設計 CBR の再計算を行う。

### 6-3 舗装設計計算シートの活用

構築路床の計算 (設計 CBR) と、舗装設計の計算に活用できる Excel シートを作製したので、設計計算の検算用あるいは設計経緯の記録用として活用してください。



# 構築路床の計算チェックシート

路線名	(主)〇〇線	
施工箇所	〇〇市△△地内	
道路台帳		

改良した層のCBR	20
置換土のCBR	12

No.	測点	1	2	3	4	5	6	7	8	区間の CBR	棄却 判定	設計 CBR	採用	摘要				
															測点間距離(m)	地点のCBR(CBRm)	改良・置換する地点	改良厚
		6.9	6.2	8.3	1.2	0.8	1.7			0.9	○	—						
	改良厚	6.9	6.2	8.3	3.1	2.5	3.7			2.7	○	—						
		6.9	6.2	8.3	3.6	3.0	4.3			3.2	○	3						
		6.9	6.2	8.3	4.3	3.6	4.9			3.9	○	3						
		6.9	6.2	8.3	4.9	4.3	5.6			4.5	○	4						
		6.9	6.2	8.3	5.7	5.0	6.4			5.3	○	4						
		6.9	6.2	8.3	6.5	5.9	7.2			5.9	○	4						
		6.9	6.2	8.3	7.4	6.8	8.1			6.4	○	6	○					
		6.9	6.2	8.3	8.4	7.8	9.0			6.7	○	6						
		6.9	6.2	8.3	9.5	8.9	10.0			6.8	○	6						
		6.9	6.2	8.3	10.6	10.1	11.2			6.8	○	6						
		6.9	6.2	8.3	11.9	11.4	12.3			6.8	○	6						
		6.9	6.2	8.3	13.2	12.8	13.6			6.7	○	6						
		6.9	6.2	8.3	14.6	14.3	14.9			6.7	○	6						
		6.9	6.2	8.3	16.2	16.0	16.4			6.6	○	6						
		6.9	6.2	8.3	17.8	17.7	17.9			6.5	○	6						
	置換厚	6.9	6.2	8.3	2.9	2.4	3.5			2.5	○	—						
		6.9	6.2	8.3	3.3	2.8	3.9			3.0	○	3						
		6.9	6.2	8.3	3.7	3.2	4.3			3.4	○	3						
		6.9	6.2	8.3	4.2	3.7	4.8			3.9	○	3						
		6.9	6.2	8.3	4.7	4.2	5.3			4.3	○	4						
		6.9	6.2	8.3	5.2	4.7	5.8			4.8	○	4						
		6.9	6.2	8.3	5.8	5.3	6.3			5.4	○	4						
		6.9	6.2	8.3	6.4	6.0	6.9			5.9	×	4						
		6.9	6.2	8.3	7.1	6.7	7.5			6.4	○	6						
		6.9	6.2	8.3	7.8	7.4	8.2			6.6	○	6						
		6.9	6.2	8.3	8.5	8.2	8.9			6.7	○	6						

注)この計算シートの作成においては充分に注意を払っていますが、その内容について保証するものではありません。  
自己責任にてご使用下さい。

※本チェックシートでは、参考として改良厚を5cm単位としている。

## 舗装設計の計算チェックシート

路線名	(主)○○線
施工箇所	○○市△△地内
道路台帳	

○道路設計条件

道路の区分	○	第 3 種 第 2 級
		仮設道路・工用道路
		歩道の車両乗入れ部
		その他

○上下線の区分

○	あり
	なし(1.5車線整備等)

1) 路面設計

○設計条件の設定

設計期間	10 年	→構造設計の設計期間と同一
舗装計画交通量	684 (台/日・方向)	→構造設計の設計期間と同一
必須の性能指標		
塑性変形輪数	1,500 (回/mm)	→改質アスファルト混合物を使用
平たん性	2.4 (mm以下)	
浸透水量	1,000 (ml/15S)	→透水性・排水性舗装の場合

その他の場合の  
等値換算係数



○表層・基層材料

表 層	密粒度As(20)改質Ⅱ型 (その他の場合記入	: )
基 層	粗粒度As(20)改質Ⅱ型 (その他の場合記入	: )

2) 構造設計

○設計条件

設計期間	10 年			
設計荷重区分	○	普通道路(一方向3車線以上) !1車線当たりの割合	(%)	
		普通道路(一方向2車線以下)		
		小型道路		
大型車交通量	1,367 (台/日)	根拠	○	道路交通センサス 番号( )
設計期間の平均伸び率	1.00			交通量調査
				その他(理由を記入)
舗装計画交通量	$1,367 \times 1 \times \frac{1}{2} \times 1.00 = 684$ (台/日・方向)			
疲労破壊輪数	1,000,000 (回/ 10 年)			
交通区分	N <sub>5</sub>			
信頼度	○ 90%	75%	50%	小型道路
設計 CBR	6 ≥ 3 以上			

○必要等値換算係数

$$T_A = \frac{3.84 N^{0.16}}{CBR^{0.3}} = 20.5$$

○舗装断面

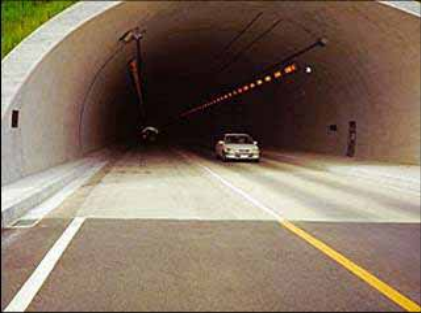


材 料	等値換算係数	層厚(cm)	摘 要
表 層	密粒度As(20)改質Ⅱ型	1.00	5
基 層	粗粒度As(20)改質Ⅱ型	1.00	5
上層路盤	粒度調整碎石	0.35	10
下層路盤	RC-40: 修正CBR30以上	0.25	30
等値換算厚(cm)			21.0
合計厚さ(cm)			50

注)この計算シートの作成においては十分に注意を払っていますが、その内容について保証するものではありません。自己責任にてご使用下さい。

# 付 録

付録－1	特殊工法一覧表	付－1－1～8
付録－2	各種舗装試験状況写真	付－2－1～4
付録－3	舗装損傷状況事例	付－3－1～2
付録－4	用語の説明	付－4－1～26
付録－5	道路構造令における道路区分	付－5－1
付録－6	路線の舗装補修計画に基づくライフサイクルコストの算定事例	付－6－1～8
付録－7	構築路床の設計（凍上抑制層）	付－7－1～4

付録 - 1 特殊工法一覧表

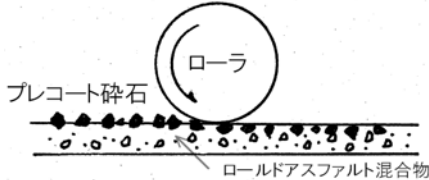



項目	機能別分類 ( 1 / 4 )		機能別分類 ( 2 / 4 )	
	明 色 舗 装		着 色 舗 装	
工法の概要	路面の明るさや、光の再帰性を高め、照明効果や夜間視認性を向上させる舗装。 明色性を持たないアスファルト混合物中の粗骨材の全部または一部を明色骨材で置き換えた混合物方式、ロードアスファルト舗装における圧入骨材にプレコートした明色骨材を用いた路面散布方式がある。		路面に各種の色彩を施し、景観性や識別性等を向上させる舗装。特に顔料等で着色した舗装。 加熱アスファルト混合物に顔料を添加する方式、着色骨材や樹脂系結合材料を使用する方式などがある。	
断面概要	一般道路部の舗装構成に準じる。		適宜各工法毎に確認のこと。	
適用箇所	トンネル内 交差点付近 道路の分岐点 路肩および側帯部 橋面		通学路 交差点 バスレーン 歩行者および自転車道等	
特長	路面の輝度が高いことから、トンネル内や夜間における路面の照明効果が向上し、照明費用の低減が図れる。 夏期に路面温度が上がりにくいため、耐流動性も期待できる。		街路の景観を向上させることができる。 車線を色彩によって区分することによって、安全で円滑な交通に寄与することができる。	
留意点及び対処法など	明色効果を上げるためには、明色骨材の配合は全骨材中30%程度とする例が多い。 混合物方式では、交通開放により表面のアスファルト被覆部分がとれることにより明色となるので、明色効果の発現に一定の期間を要する。		加熱混合物による方法 顔料の着色効果は顔料の種類と質によって異なり、同一添加量であっても発色の程度が異なる。着色骨材を使用する場合、施工直後に表面研磨を行うと早期に効果をできる。 樹脂系結合材料を用いる場合 仕上がりが1～15mmで薄層であることから施工基盤整正と型枠による仕上げ面確保等工夫が必要。 半たわみ性舗装による方法 半たわみ性舗装の浸透用セメントミルクに顔料を添加する。または着色セメントを使用する。	
参考図書	舗装施工便覧P.194		舗装施工便覧P.196	
参考写真等	 <p>明色舗装(碎石マスチック舗装)の例</p>		  <p>カラー骨材を使用した舗装 (ロードアスファルト舗装)の例</p>	

工法の分類	機能別分類 ( 3 / 4 )	機能別分類 ( 4 / 4 )
項目	すべり止め舗装	凍結抑制舗装
<p>工法の概要</p>	<p>路面のすべり抵抗性を高め、車両の交通安全性を向上させる。 混合物自体のすべり抵抗性を高める工法、樹脂系結合材料による工法、粗面仕上げをする工法などがある。</p>	<p>積雪寒冷期における走行車両の安全性、除雪作業の効率化に効果がある舗装。 凍結防止材の多用による塩害や管理費用の低減を図るものである。凍結事態を生じさせにくくする化学的方法、氷盤の剥離・破碎を期待する物理的方法がある。</p>
<p>断面概要</p>	 <p>樹脂系結合材の例</p> <p>グルーピングの例</p>	 <p>物理的工法例</p> <p>凍結抑制舗装 3cm</p> <p>表層 5cm</p> <p>基層 5cm</p> <p>摩耗層とした場合 化学的工法例</p>
<p>適用箇所</p>	<p>急坂部 曲線部 踏切などの近接区間 交差点で歩行者の多い横断歩道の直前</p>	<p>積雪寒冷地において 勾配が大きな箇所 交差点やその周辺等</p>
<p>特長</p>	<p>路面のすべりやすさは、主として骨材とタイヤ間のすべり抵抗に左右されるので、使用骨材に注意。 路面の滞水はすべり抵抗を低下させるので、路面排水を適切に行う。</p>	<p>凍結抑制舗装には化学的な工法と物理的な工法があり、複合利用の検討もされている。凍結防止材、消雪パイプ、グルーピング等他の方法との併用も含め工法を選択する必要がある。 化学的工法は、塩化物による氷点降下に期待。 物理的工法は、表面の弾性変形増による氷盤の破壊、氷盤との付着を露出した弾性体で低下させるなどの効果を期待。</p>
<p>留意点及び対処法など</p>	<p>混合物自体のすべり抵抗性を高める工法 開粒度・ギャップ粒度骨材の使用、排水性舗装はこれに加え路面の排水効果が期待できる。ロードアスファルトについては別欄参照。 樹脂系結合材料による工法 舗装路面に接着剤として樹脂系結合材を塗布し、硬質骨材を散布、接着させる。骨材は粒径1.0～3.5mm、仕上がり厚さは3～5mm。 粗面仕上げをする工法 グルーピング工法は路面のすべり抵抗と排水性向上のため、6×6、6×9mmの溝を20～60mm間隔で施工。曲線部では縦方向、急坂路では横方向グルーピングを行う。</p>	<p>化学的な工法 塩化物または塩化物を含有する物質を顆粒状、粉末状に加工して、アスファルト混合物に添加し、その染み出した塩化物による氷点降下作用を利用。 物理的な工法 路面にゴム等の弾性体を露出、またはアスファルト混合物に混入。グルーピングに弾性体を混入したもの、排水性舗装の凹部に弾性体を施したもの、アスファルト混合物にゴム粒子を混入したものなどがある。</p>
<p>参考図書</p>	<p>舗装施工便覧P.198</p>	<p>舗装施工便覧P.199</p>
<p>参考写真等</p>	 <p>グルーピング施工状況</p>	 <p>ゴム骨材散布工法における施工例</p> <p>上記施工後路面状況</p>

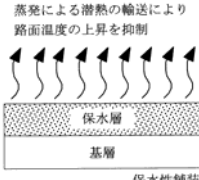
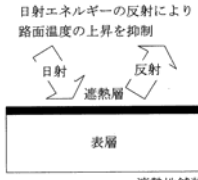




付録 - 1 特殊工法一覧表

項目	材料別分類 ( 1 / 7 )		材料別分類 ( 2 / 7 )
	半 た わ み 性 舗 装		グースアスファルト
工法の概要	空隙率の大きな開粒度タイプの半たわみ性舗装用アスファルト混合物に、浸透用セメントミルクを浸透させたもの。 耐流動性、耐油性、明色性、景観性、難燃性が求められる箇所での適用となる。		グースアスファルト混合物を用いた不透水性、たわみ性等の性能を有する舗装。 鋼床版舗装などの橋面舗装に使用。グースアスファルト混合物は、流し込み施工が可能な作業性（流動性）と安定性が必要である。 仕上がり厚は3～4cm。
断面概要			
適用箇所	交差点部 バスターミナル 料金所付近 工場 ガソリンスタンド		鋼床版上の舗装（基層） 寒冷地の表層（耐摩耗）
特長	アスファルト舗装のたわみ性と、コンクリート舗装の剛性を複合的に有している。 浸透用セメントミルクの硬化時の収縮により、通常のアスファルト舗装よりひび割れを生じやすい。		プラント混合後、クッカでの高温攪拌が必要。 空隙が僅かであり、水密性を有する。 粘着性があり、たわみ追従性を有する。
留意点及び対処法など	交通開放に先立ち養生期間が必要であるため、交通条件に応じて浸透用セメントミルクを早強や超早強タイプとするなど材料を適切に選択する。 浸透用セメントミルク材は製品化されており、養生期間だけでなくひびわれ抑制、耐摩耗、着色など用途に応じて使用する。 舗装表面にセメントミルクが残ると、路面のすべり抵抗性を低下させる。 等値換算係数は1.0と見なしてよい。		専用フィニッシャまたは人力施工。 施工基面の滞水はプリスタリングを生じる原因となるため注意。 プレコート碎石散布および鉄輪による圧入を行う。表層に用いる場合は、すべり抵抗性、耐摩耗性等を向上させる。基層に用いる場合は表層とのかみ合わせや耐流動性を向上させる。
参考図書	舗装施工便覧P.202		舗装施工便覧P.205
参考写真等	 <p>浸透用セメントミルク施工状況</p>		 <p>クッカ車</p>  <p>舗設後状況</p>

付録 - 1 特殊工法一覧表


	材料別分類 ( 3 / 7 )	材料別分類 ( 4 / 7 )
項目	工法の分類 ロールドアスファルト	工法の分類 砕石マスチック舗装
工法の概要	細砂、フィラー、アスファルトからなるアスファルトモルタルに、比較的単粒度の粗骨材を一定量配合した混合物を敷きならし、直後にプレコート砕石を圧入した舗装。 すべり抵抗性を高める工法。仕上がり厚は2.5～5cm。	粗骨材量が多く、細骨材に対するフィラーの量が多いアスファルトモルタルで粗骨材の骨材間隙を充填したギャップ粒度のアスファルト混合物を用いた舗装。アスファルトモルタルの充填効果と粗骨材のかみ合わせ効果に期待。仕上がり厚は3～5cm (TOP13mm時)。
断面概要		
適用箇所	積雪寒冷地域や山間部の道路	重交通道路の表層 橋面舗装の基層・表層 リフレクションクラックの抑制層
特長	すべり抵抗性を有する。 疲労破壊抵抗性を有する。 水密性を有する。 耐摩耗性を有する。	耐流動性を有する。 耐摩耗性を有する。 水密性を有する。 すべり抵抗性を有する。 疲労破壊抵抗性を有する。 砕石マスチック混合物には、耐久性を向上させるために繊維質補強材や改質アスファルト等を使用。
留意点及び対処法など	プレコート砕石は、明色・着色骨材を使用することにより舗装表面の明色・着色化が容易にできる。	製造時に粗骨材が多いことによる過加熱・石粉が多いことによる温度低下に注意。 繊維質補強材使用の場合、混合時間を長めにとる。 水密性は締固め度に依存するため締固め度と空隙、水密性の関係を事前に検討することが必要。
参考図書	舗装施工便覧P.209	舗装施工便覧P.213
参考写真等	 <p>プレコート砕石散布状況</p>	 <p>橋面(防水)での施工状況</p>

付録 - 1 特殊工法一覧表

	材料別分類 ( 5 / 7 )	材料別分類 ( 6 / 7 )
項目	保水性舗装(アスファルト舗装系)	遮熱性舗装
工法の概要	保水機能を有する表層や表・基層に保水された水分が蒸発する際の気化熱により路面温度の上昇と蓄熱を抑制する舗装。ポーラスアスファルト混合物の空隙に保水材を充填したもの。	舗装表面に到達する日射エネルギーのうち近赤外線を高効率で反射し、舗装への蓄熱を防ぐことによって路面温度の上昇を抑制する舗装。塗布型は舗装表面に遮熱性材料を吹き付ける、あるいは塗布するもの。充填型は舗装表面に遮熱性材料を充填する。混合物型は、表層用混合物に遮熱性材料を混合するものである。
断面概要	 <p>蒸発による潜熱の輸送により 路面温度の上昇を抑制</p> <p>保水層 基層</p> <p>保水性舗装 舗装施工便覧P201</p>	 <p>日射エネルギーの反射により 路面温度の上昇を抑制</p> <p>日射 遮熱層 反射</p> <p>表層</p> <p>遮熱性舗装 舗装施工便覧P201</p>
適用箇所	車道 歩道および自転車道等 公園の広場 駐車場	車道 歩道および自転車道等 公園の広場 駐車場
特長	保水材は鉱物質粉末等により微細な連続空隙を形成させ水分保持するもの、吸水性ポリマーに水分吸収させるものがある。 車道の場合路面温度上昇による塑性変形抑制が期待される。 ヒートアイランド現象緩和効果については十分な確認がされていない。	遮熱材は近赤外線領域の反射が大きく路面を暖めない、可視光線領域の反射が小さくまぶしくない等の性質のあるものが使用され、実道路での試験施工も行われる等、開発が継続されている。 車道の場合路面温度上昇による塑性変形抑制が期待される。 ヒートアイランド現象緩和効果については十分な確認がされていない。
留意点及び対処法など	保水性舗装に騒音低減機能や排水機能を付加する場合、ポーラスアスファルト混合物の表面上部に空隙を残すものも適用されている。 耐久性に期待するため、バインダとしてポリマー改質アスファルトH型を使用することが望ましい。 降雨がなく保水機能を発揮できない場合は、散水車や給水施設による給水が必要となる。	太陽光を反射させるため、周辺への反射熱の影響が懸念される。 遮熱材の剥がれ・すべり抵抗性など持続性が十分確認されていない。
参考図書	舗装施工便覧P200、P222	舗装施工便覧P200、P223
参考写真等	 <p>75%浸透の例</p>  <p>市街地での保水性舗装適用例</p>	 <p>左：排水性舗装 + 遮熱材 右：通常舗装（密粒）</p>  <p>市街地での遮熱性舗装適用例</p>



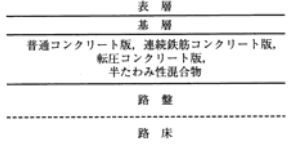
付録 - 1 特殊工法一覧表

		材料別分類 ( 7 / 7 )
項目		フォームドアスファルト舗装
工法の概要	加熱アスファルト混合物を製造する際に加熱したアスファルトを泡状（フォームド状）にし、容積を増大させるとともに粘度を下げ、混合性を高めることで、施工性や環境対策などを図る工法でさまざまな舗装に応用されている。	
断面概要	適用する工種により確認のこと。	
適用箇所	表面処理 じょく層（排水性舗装の基層保護等） 寒冷地の摩耗層 路上路盤再生工法	
特長	骨材の最大粒度が20mmのギャップ粒度で、フィラー量をアスファルトの2倍以上にする混合物（耐流動性、耐摩耗性）に適用できる。 製造時・施工時の温度低下が期待でき、中温化技術のひとつである。 路上路盤再生工法での混合性を高めるためアスファルト乳剤に置き換えることがある。常温路盤材に適用可能である。 寒冷期施工において施工温度領域を拡大する。	
留意点及び対処法など	泡状アスファルト発生装置が必要である。	
参考図書	舗装施工便覧P.212	
参考写真等	 <p>路上路盤再生工法施工状況</p>	

付録 - 1 特殊工法一覧表

項目	工法の分類	
	構造別分類 ( 1 / 3 )	構造別分類 ( 2 / 3 )
	フル デ プ ス 舗 装	サ ン ド イ ッ チ 工 法
工法の概要	路床の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。	軟弱な路床上に遮断層として砂層を設け、この上に粒状路盤材、貧配合コンクリートまたはセメント安定処理材による層を設けた舗装である。
断面概要		
適用箇所	計画高さに制限がある箇所 地下埋設物の埋設位置が浅い箇所 施工期間を短縮する必要がある箇所	路床の設計CBRが3未満のような軟弱な路床で路床安定処理工法や置換え工法の適用が難しい場合に採用。
特長	舗装のすべての層を加熱アスファルト混合物および瀝青安定処理路盤材を使用することによって、舗装厚を薄くできる。 シックリフト工法との併用で工期短縮が図れる。	剛性の高い層を下に入れることで舗装厚を低減でき、上層の締め固め効果も期待できる。 軟弱層の上層への浸入を防止できる。
留意点及び対処法など	施工基盤となる路床上に直接アスファルト混合物を施工するため、その品質を確保するために路床に所定の支持力が必要である。 設計CBRは6以上必要である。 路床構築できない場合、粒状路盤材料による施工基盤を設けることがあるが、路床の設計CBRに反映させない。 シックリフト工法では平坦性の確保が難しい場合があるため、試験施工などで施工性確認を行うこともある。	遮断層には、川砂・海砂・良質な山砂などを用いる。 粒状材料は15～30cm敷きならし、均一に締め固める。 粒状材料の上に貧配合コンクリートまたはセメント安定処理材は10～20cmの厚さに敷きならし、十分締め固める。 舗装構造の設計には明確な方法がない。経験により確認されているときはそれを参考にする。
参考図書	舗装設計便覧P230、舗装施工便覧P242	舗装施工便覧P243
参考写真等		

付録 - 1 特殊工法一覧表

構造別分類 ( 3 / 3 )	
工法の分類	コンポジット舗装
項目	コンポジット舗装
工法の概要	表層または表層・基層にアスファルト混合物を用い、直下の層にセメント系の版等（普通コンクリート版、連続鉄筋コンクリート版、転圧コンクリート版）や半たわみ性混合物等を用いた舗装。セメント系の版はホワイトベースと呼ばれる。
断面概要	 <p style="text-align: right;">舗装設計便覧P231</p>
適用箇所	車道（大型車交通量の多い重交通路線等）
特長	セメント系の舗装のもつ構造的な耐久性とアスファルト舗装がもつ良好な走行性および維持修繕の容易さ等を兼ね備えた舗装である。 通常のアスファルト舗装より長い寿命が期待できる。
留意点及び対処法など	セメント系の版に普通コンクリート版を用いる場合はリフレクションクラックが生じやすいので連続鉄筋コンクリート版とすることが多い。 コンクリート版の目地部等、リフレクションクラックが予想される場合は応力緩和層（じょく層ともいう マスチックシール、シートまたはジオテキスタイル、開粒度アスファルト混合物層等）の設置もしくは表層に誘導目地等を設置するなど検討するとよい。
参考図書	舗装設計便覧P231、舗装施工便覧P244
参考写真等	

マーシャル安定度試験

舗装調査・試験法便覧P.(3)-5

付 - 4 用語の説明 P.21



混合物の混合



マーシャル安定度試験載荷装置



供試体作製（突固め状況）

路面調査（現場透水性試験）

舗装調査・試験法便覧P.(1)-122

付 - 4 用語の説明 P.5



測定状況



現場透水試験機

品質監理（舗装路面の平坦性測定）

舗装調査・試験法便覧P.(1)-147

付 - 4 用語の説明 P.19



縦断プロフィールメーター

路面調査（舗装路面のわだち掘れ量測定）

舗装調査・試験法便覧P.(1)-167

付 - 4 用語の説明 P.24



横断プロフィールメーター

路面調査（舗装路面のすべり抵抗値の測定）

舗装調査・試験法便覧P.(1)-92



DFテストによる測定



DFテスト(裏側)

路面調査(舗装路面のすべり抵抗値の測定)

舗装調査・試験法便覧P.(1)-98



BPNの測定



振子式スキッドレジスタンステスタ

路面調査(路面のひび割れ率測定)

舗装調査・試験法便覧P.(1)-157

1-3-4 路面の調査方法



測定(スケッチ)状況



マス目の想定

FWDによる舗装構造診断

舗装調査・試験法便覧P.(1)-234

付-4 用語の説明 P.2



測定状況



路面性状自動測定車

1 - 3 - 4 路面の調査方法  
舗装性能評価法P.43



路面性状測定車の例

付録 - 3 舗装損傷状況事例

わだち掘れ(せん断・引張)



わだち掘れ(側方流動+ポットホール)



コルゲーション



線状クラック



面状クラック



左の拡大写真



面状クラック(局部) 路床支持力不足



沈下・ひび割れ(路体沈下による)





付録 - 3 舗装損傷状況事例

沈下・ひび割れ（路盤締固め不足による沈下）



水みちによる舗装損傷



線状クラック（施工ジョイントによる）



表層舗装の老朽化によるひび割れ（橋面舗装）



摩耗路面



マンホール周辺の沈下



発錆現象



左の拡大写真



## 付録－4 用語の説明

### IRI(国際ラフネス指数)

乗り心地の観点から舗装路面を評価するための世界共通指標として世界銀行から提案された指標で、「2輪4輪の車両の1輪だけを取り出した仮想車両モデルをクォーターカーと呼び、このクォーターカーを一定の速度で路面上を走行させたときの上下方向の変位の累積値と走行距離の比 (m/km または mm/m)」で定義される。

### アスファルト(asphalt)

天然または石油の蒸留残渣として得られる瀝青(二硫化炭素に溶ける炭化水素の混合物)を主成分とする半固体あるいは固体の粘着性物質。石油アスファルトのうち、通常、舗装用に用いるのは、針入度40～120程度のストレートアスファルトでこれを舗装用石油アスファルトと呼ぶ。

### アスファルト安定処理

瀝青安定処理のうち、特にアスファルトを結合材として用いた安定処理をいい、常温安定処理と加熱安定処理がある。

### アスファルト混合物(asphalt mixture)

粗骨材、細骨材、フィラーおよびアスファルトを所定の割合で混合した材料。道路ではアスファルト舗装の表層あるいは表・基層などに用いる。アスファルトおよび骨材を加熱してつくる加熱アスファルト混合物とアスファルト乳剤やカットバックアスファルトを常温で使用する常温混合物とがある。

### アスファルト抽出試験(asphalt extraction test)

アスファルト混合物に含まれるアスファルト分を定量するための試験。アスファルト混合物あるいは、抜取りコアなどの供試体から溶剤を用いてアスファルト分を抽出し、試験前後の質量差からアスファルト量を求める。

### アスファルト乳剤(asphalt emulsion)

アスファルトを乳化剤と安定剤とを含む水中に微粒子(1～3 $\mu$ m)として分散させた褐色の液体。アスファルト粒子がプラスに帯電しているカチオン系とマイナスに帯電しているアニオン系、およびほとんど帯電していないノニオン系乳剤がある。散布または混合したのち、水分が蒸発してアスファルトの性質を発揮する特性を利用する。

### アスファルト舗装(asphalt pavement)

骨材をアスファルトで結合してつくった表層をもつ舗装。一般に表層、基層および路盤からなる。セメントコンクリート舗装を剛性舗装と呼ぶのに対して、たわみ性舗装ということがある。

### アーマーコート

→シールコート参照。シールコートを複層施したものがアーマーコート。

### **安定処理(stabilization)**

比較的性状が劣る材料に、安定材を添加混合して改良する工法。安定処理には軟弱路床の支持力などを改良するものと、路盤材料の強度などを改善するものがある。使用する安定材は、セメント、石灰および瀝青材料などが一般的である。

### **安定度(stability)**

安定度試験によって得られるアスファルト混合物の強さをいい、通常、マーシャル安定度をさす。広義には交通荷重によるアスファルト混合物の流動変形に対する抵抗性を意味する。

### **維持(maintenance)**

計画的に反復して行う手入れまたは軽度な修理。路面の性能を回復させることを目的に実施し、舗装の構造的な強度低下を遅延させる効果も期待される。主に表層または路面を対象としており、日常的な維持と予防的維持がある。

### **n年確率凍結指数**

n年に1回起こると推定された凍結指数で、凍上対策を検討する場合の基準とする。

### **FWD(Fallig Weight Deflectometer)**

重錐を落下させたときの舗装のたわみ量を計測する装置。舗装の支持力等を迅速に非破壊で診断し、舗装構成及び温度等のデータを併せて、舗装の構造的な評価を行うことができる。

### **沿道及び地域社会の費用**

沿道や地域社会全体に及ぼす費用のことであり、舗装の分野においては、建設や路面の劣化による環境への影響等がこれにあたる。

### **大型車交通量**

大型の自動車の1日1方向の交通量。ここでいう大型の自動車とは、道路交通センサスでいうところの大型車であり、車種区分でいうバス(ナンバー2)、普通貨物自動車(ナンバー1)、特種(殊)車(ナンバー8,9,0)がこれに相当する。

### **改質アスファルト(improved asphalt)**

通常のスレートアスファルトにゴムや熱可塑性エラストマーを改質材として添加したもの、あるいは、ブローイングなどの改質操作を加えたもの。主なものにポリマー改質アスファルト、セミブローンアスファルトなどがある。

### **回収ダスト**

加熱アスファルト混合物を製造する際にドライヤで加熱した骨材から発生する微細な粉末状のもの。バグフィルタなどの乾式二次集塵装置で捕集して、混合物のフィラーとして還元使用される。

### **開粒度アスファルト混合物(open-graded asphalt mixture)**

粗骨材、細骨材、フィラー、およびアスファルトからなる加熱アスファルト混合物で、空隙率の大きな混合物の総称。狭義では、合成粒度における2.36mmふるい通過分が15

～30%の範囲で、マーシャル安定度試験により配合設計を行ったものを指す。この混合物の路面は極めて粗く、すべり止め舗装や歩道部の透水性舗装などに用いられる。

#### 下層路盤(subbase course, sub-base)

路盤を2種類以上の層で構成するときの下部の層。下層路盤は上部の層に比べて作用する応力が小さいので、経済性を考慮してクラッシュラン、切込み砂利などの粒状材料や安定処理した現地産の材料を用いる。

#### 加熱アスファルト混合物(hot-laid plant mixture, hotmix)

粗骨材、細骨材、フィラーおよびアスファルトを加熱状態で混合したアスファルト混合物。通常のアスファルト混合物のほかグースアスファルト、碎石マスチック混合物などがある。

#### 加熱混合式工法

瀝青路面処理工法の表層として密粒度アスファルト混合物や細粒度アスファルト混合物を路盤上に敷設する工法。標準的な仕上がり厚さは3cmである。

#### 簡易舗装

軽交通道路を対象とした簡易な舗装で、通常、表層および路盤から構成され、表層の厚さが一般に3～4cm程度のものである。簡易舗装の構造は、簡易舗装要綱を基準としており、路床土のCBRに基づき設計されている。

#### カンタブロ試験

ポーラスアスファルト混合物の骨材飛散抵抗性を評価する試験。両面50回で突き固めたマーシャル試験用供試体をロサンゼルスすり減り試験機に入れ、鋼球を用いずにドラムを300回転させた後の供試体の損失質量比で評価する。

#### 基準試験(standard test)

使用する材料の品質確認、使用する機械の性能の確認、混合物の配合の決定および品質管理上必要な基準値の設定、作業標準の設定等を目的に実施する試験。

#### 生石灰(quick lime, calcined lime きせつかいまたはせいせつかい)

→生石灰(せいせつかい)

#### 基層(binder course, base course)

上層路盤の上であって、その不陸を補正し、表層に加わる荷重を均一に路盤に伝達する役割をもつ層。通常、粗粒度アスファルト混合物などの加熱アスファルト混合物を用いる。基層を2層以上で構築する場合には、その最下層を基層といい上の層を中間層という。

#### ギャップアスファルト混合物(gap graded asphalt mixture)

粗骨材、細骨材、フィラーおよびアスファルトからなる加熱アスファルト混合物で、合成粒度における $600\mu\text{m}$ ～ $2.36\text{mm}$ または $600\mu\text{m}$ ～ $4.75\text{mm}$ の粒径部分が10%程度以内の不連続粒度になっているもの。耐摩耗性、耐流動性、すべり抵抗性などを付与するために用いる。

### 橋面舗装 (bridge-decks surfacing)

橋梁床版上の舗装で、通常コンクリート床版および鋼床版上の舗装に大別される。厚さは 6～8cm が一般的であり、基層と表層の 2 層仕上げとすることが多い。一般に加熱アスファルト混合物やグースアスファルト混合物を用いるが、改質アスファルトや樹脂系結合材料を用いた混合物を用いることもある。

### 供用性指数 (present serviceability index, maintenance control index)

供用時のある時点における舗装の支持力と路面性状の程度を表す概念を供用性能といい、供用性能の経時的な低下のしかたを表す概念を供用性という。

供用性能を指標化したものが供用性指数で、PSI、MCI が指標として使われている。これらはアスファルト舗装路面の縦断方向の凹凸の標準偏差、ひびわれ率、わだち掘れ深さから算出され、路面の総合的な評価に使われるとともに、維持修繕の着工順位や対応工法を見出すなど計画上の目安としても使われている。

### 空隙つぶれ

ポーラスアスファルト混合物や開粒度アスファルト混合物などの高空隙率の混合物を表層に用いた場合に、その空隙が走行車両によるニーディング作用などの影響によりアスファルトモルタルで閉塞したり圧密によって閉塞するなどの現象。

### 空隙づまり

ポーラスアスファルト混合物や開粒度アスファルト混合物などの高空隙率の混合物を表層に用いた場合に、その空隙が泥や粉塵などで閉塞する現象。

### 空隙率 (percentage air void)

アスファルト混合物中の空隙の割合のことで、次式により表される。

$$v = \frac{V_c}{V} \times 100 = \left(1 - \frac{\rho}{D}\right) \times 100$$

ここに、 $v$  : 空隙率 (%)

$V$  : 締固めた混合物の容積

$V_c$  : 締固めた混合物中の空隙の容積

$D$  : 混合物の理論最大密度 ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )

$\rho$  : 締固めた混合物の密度 ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )

空隙率は飽和度とともに、アスファルト混合物の力学的性状、耐久性などに関係する重要な因子である。空隙率の大きい混合物はたわみ性や耐候性に劣り、空隙率の小さい混合物は安定性に欠ける。普通は混合物の種類によって空隙率が一定の範囲に入るようにアスファルト混合物の配合設計が行われる。

### 区間の CBR

調査対象区間のうちで、同一の CBR で設計する区間における、各地点の CBR (平均 CBR) から求める CBR。各地点の CBR の平均値からその標準偏差を引いて求める。

### グースアスファルト舗装 (guss asphalt, mastic asphalt)

高温時のアスファルト混合物の流動性を利用して流し込み、一般にローラ転圧を行わない加熱混合式工法。施工は一般にクッカと呼ばれる加熱混合装置に備えた車で 220～260℃に加熱攪拌しながら運搬し、グースアスファルトフィニッシャーか人力により流し込む。鋼床版舗装や積雪寒冷地域の摩耗層などに用いることが多い。

### クラッシャーラン (crusher-run)

岩石または玉石をクラッシャーで割りつばなしにしたままの碎石。ふるい分けをしないので、粒度範囲は広いが、下層路盤材料としてよく用いる。

### クラッシング

セメントコンクリート舗装の版が、内部応力により圧縮破壊を起こした状態をいう。一般に目地付近に起こりやすい。

### グルービング工法 (grooving method)

舗装路面に道路延長方向あるいは横断方向に溝を切削し、排水を良くすることにより、ハイドロプレーニング現象の発生を防ぎ、路面のすべり抵抗性を高める工法。一般に幅 6～9mm、深さ 4～6mm 溝を 40～60mm 間隔で用いることが多い。切削には多数のダイヤモンドカッタを装備した専用の切削機械を用いる。

### K 値 (k value→支持力係数)

平板載荷試験によって求める地盤の支持力値。通常、アスファルト舗装では沈下量 0.25cm に相当するときの荷重強さをその沈下量で除した値 (MPa/cm) によって表す。

### 現場透水量試験

舗装の透水性能を評価する試験。直径 15cm の舗装路面へ、水頭差 60cm から水を 400ml 注入させた場合の時間を測定し、その値から 15 秒間に流下する水量を算定してそれを浸透水量 (ml/15sec) とする。

### 現場密度

路床、路盤の締固めの程度を表すために、JIS A 1214 (砂置換法による土の密度試験方法) によって得られた現場の密度。

### 構造設計

疲労破壊輪数のように舗装構造の性能に係わる舗装各層の構成、すなわち各層の材料と厚さを決定するための設計。

### 構築路床

→路床の構築

### 交通量区分

舗装の設計に用いる交通量の区分をいう。普通道路では、舗装計画交通量に応じて N1～N7 に区分している。

この区分と設計期間により疲労破壊輪数を算定し、舗装の構造設計を行う。

### 高炉スラグ (blast furnace slag)

鉄鋼スラグの一つで、銑鉄を製造する時に発生する副産物。冷却方法の違いにより、高炉除冷スラグと高炉水砕スラグに分けられ、路盤用骨材として利用されている。高炉スラグの中には硫化カルシウムが存在している場合があるため、エージング（鉄鋼スラグを屋外に野積し、安定させる操作）を十分に行い、呈色判定試験で呈色がないことを確認したものを使用する。

### 小型車貨物自動車交通量

小型貨物自動車の1日1方向の交通量。ここでいう小型貨物自動車とは、ナンバープレート頭番号が4または6もしくは8であって、軽四輪自動車の規格を超え、長さ4.7m以内、幅1.7m以内、高さ2m以内で、最大積載量2000kg以下かつ総排気量2000cc以下（ただし、ディーゼル車、天然ガス車は排気量無制限）の自動車。

### 小型道路

小型自動車等のみの通行の用に供することを目的とする道路および道路の部分を行い、普通道路に比べて小さな規格となっている。普通道路（通常規格の道路）の整備が困難な箇所において、沿道へのアクセス機能を持つ必要がなく、かつ近くに大型の自動車が迂回できる道路がある場合に整備することができる。

### 国際ラフネス指数

→IRI

### 骨材 (aggregate)

碎石・玉砕・砂利・鉄鋼スラグ・砂、その他これに類似する粒状材料。骨材は清浄で強度と耐久性があり、適当な粒度をもち有害な物質を含まないことが大切である。アスファルト混合物では2.36mmふるいにとどまる骨材を粗骨材、2.36mmふるいを通過して75 $\mu$ mふるいに止まる骨材を細骨材という。

### 骨材の最大粒径 (maximum size)

アスファルト舗装では質量で95%が通過するふるいのうち、最小寸法のふるい目で示される骨材の寸法。

### コルゲーション (corrugation)

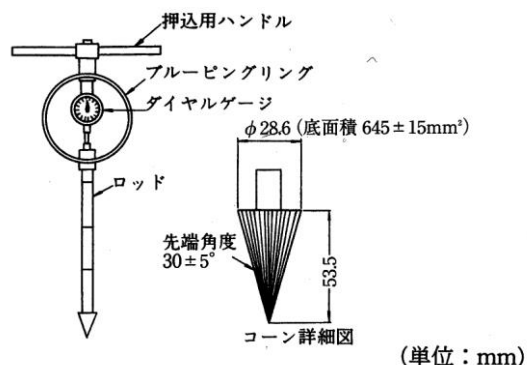
道路延長方向に規則的に生じる比較的波長の短い波状の表面凹凸。下り勾配の坂道や交差点手前など頻繁に制動をかける箇所に発生しやすく、1箇所発生すると連鎖して前方に波が発達する。

原因は、アスファルト混合物の安定度不足、アスファルト量過剰、粒度不良あるいは気温の高いときの輪荷重による圧密で空隙率が低下し、これによって軟化フラッシュして波を発生する。さらに、路床路盤の不安定またはプライムコート、タックコートの過多、散布不均一の場合に層間にすべりがおきて波を発生する。

### コーンペネトロメータ

路床の現地調査方法の内「ポータブルコーン貫入試験 (JGS 1431-2003)」に用いられ

ている試験用器具のことで、概要を下図に示す。



### コンクリート舗装(セメント・コンクリート舗装)

骨材をセメントモルタルで結合してつくったコンクリート版を持つ舗装。一般に路床上に路盤・コンクリート版で構成される。

### コンポジット舗装 (composite pavement)

表層または表層・基層にアスファルト混合物を用い、その直下の層に普通コンクリート、連続鉄筋コンクリート、転圧コンクリート等の剛性の高い版を用い、その下の層が路盤で構成された舗装。この舗装はコンクリート舗装のもつ構造的な耐久性とアスファルト舗装のもつ良好な走行性と維持修繕の容易さを併せもつ舗装である。

### 再生加熱アスファルト混合物 (recycled hot-laid plant mixture)

再生骨材に必要な応じて再生用添加剤、新アスファルトや補足材などを加え、加熱混合して製造したアスファルト混合物。これには、再生密粒度アスファルト混合物、再生粗粒度アスファルト混合物、再生加熱アスファルト安定処理混合物などがある。

### 再生骨材 (recycled aggregate)

舗装の補修工事で発生するアスファルトコンクリート発生材やセメントコンクリート発生材、路盤発生材を必要に応じて破砕、分級した骨材。それぞれアスファルトコンクリート再生骨材、セメントコンクリート再生骨材、路盤再生骨材という。アスファルトコンクリート発生材の場合は熱解砕して製造する方法もある。また、セメントコンクリート再生骨材は他の建設副産物、たとえば建築系コンクリート塊からも製造される。

### 砕石 (crushed rock)

原石をクラッシャなどで破砕した材料。道路舗装の路盤やアスファルト混合物およびコンクリートの骨材に用いる。砕石の種類には単粒度砕石、クラッシャラン、粒度調整砕石などがある。また、アスファルト混合物の粒度調整等にはスクリーニングスがいられる。

### 最適アスファルト量 (optimum asphalt content)

アスファルト混合物の使用目的に応じて、性状が最も優れるように決めたアスファルト量。各混合物の最適アスファルト量は、一般にマーシャル試験によって決定する。また、使用目的に応じた補足の室内試験 (ホイールトラッキング試験 [耐流動性確認] や



ラベリング試験〔耐摩耗性確認〕など）を実施し、最適アスファルト量を求めることもある。

#### 細粒度アスファルト混合物(fine graded asphalt mixture)

表層用の加熱アスファルト混合物のうち、密粒度アスファルト混合物よりも細骨材分の多いもの。2.36mmふるい通過量は、一般地域で50～60%、積雪寒冷地域では65～80%、アスファルト量は、前者では6～8%、後者では7.5～9.5%の範囲にある。一般に耐久性に優れているが、耐流動性に劣る傾向がある。

#### 細粒度ギャップアスファルト混合物(gap graded fine asphalt mixture)

ギャップ粒度をもつ細粒度アスファルト混合物。2.36 mmふるい通過量は45～65%で連続粒度のものとはほぼ同じであるが、2.36 mm～600 $\mu$ mの粒径部分が少ないため600 $\mu$ mふるい通過量は比較的多い。連続粒度のものより耐摩耗性に優れている。

#### サンドイッチ工法(sandwich construction)

軟弱路床上に、アスファルト舗装を構築しようとする場合の工法の一つ。軟弱な路床の上に砂層や碎石層を設け、その上に厚さ10～20cmの貧配合コンクリートまたはセメント安定処理路盤材料などの剛性の高い層を設け、その上に粒状材料の路盤、加熱アスファルト混合物による基層、表層を設ける舗装である。

#### 時間損失費用

時間を消費することによる損失費用のことであり、たとえば現道で舗装工事を実施した場合に、工事規制区間の通過や工事規制区間を迂回することにより道路利用者に生じる時間の遅延に係わる費用がこれにあたる。

#### 支持力係数

→K値

#### シックリフト工法(thick-lift method)

アスファルト混合物の舗設において、一層の仕上がり厚が10cmを超える工法。加熱アスファルト安定処理路盤や大粒径アスファルト混合物の施工に採用されることが多い。

#### CBR(California Bearing Ratio)

路床・路盤の支持力を表す指数。直径5cmの貫入ピストンを供試体表面から貫入させたとき、所定の貫入量における試験荷重強さと、標準荷重強さの比を百分率で表わす。

CBRは、貫入量2.5mmにおける値とする。ただし、貫入量5.0mmにおけるCBRが貫入量2.5mmのものより大きい場合には、必要に応じて、改めて供試体を作り直して試験を行い、再び同じ結果を得たときは、貫入量5.0mmのときのCBRを採用する。

#### 締固め度(Degree of Compaction)

路床、路盤から基層、表層までの各層の施工において、各材料の締固めの程度を表す指標。現場で測定した密度と、各舗装材料を規定の方法で締め固めたときの密度(路床・路盤の場合は最大乾燥密度、基層、表層の場合は基準密度)に対する比を百分率で表わす。

#### 遮断層(filter, filter course)

路床土が地下水とともに路盤に侵入して、路盤を軟弱化するのを防ぐため、路盤の下に置かれる砂層。通常は、設計 CBR が 2 のとき厚さ 15～30cm 程度の層を設ける。遮断層は構築された路床として取り扱う。

#### 遮熱性舗装

舗装表面に到達する日射エネルギーの約半分を占める近赤外線を高効率で反射し、舗装への蓄熱を低減することによって路面温度の上昇を抑制する舗装。

#### 車両走行費用

車両を走行させるために必要な車両の経費のことであり、燃料費、車両損耗費などが挙げられる。

#### 修正 CBR(modified CBR)

路盤材料や盛土材料の品質基準を表わす指標。JIS A 1211 に示す方法に準じて、3 層に分けて各層 92 回突き固めたときの、最大乾燥密度に対する所要の締固め度に相当する CBR。

#### 修繕(舗装の)

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舗装の補修。建設時の性能程度に復旧することを目的として行う。

#### 樹脂系結合材料

骨材粒子を結合させるための材料で、アスファルト舗装に使用する通常のアスファルト系以外の有機質結合材料の総称。石油樹脂、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂などがある。

#### 常温アスファルト混合物(cold-laid plant mixture)

粗骨材、細骨材などをアスファルト乳剤などと常温で混合し、常温（100℃以下）で舗装できる混合物。混合方式には、中央混合方式と、路上混合方式がある。表層に用いる場合は、通常、前者により、路盤の安定処理は後者による。加熱混合物に比べ、一般に耐久性はやや劣るが、貯蔵もできるため、簡単な舗装材料あるいは補修材料などとして用いる。

#### 消石灰(hydrated lime, slaked lime)

生石灰（酸化カルシウム CaO）に水を作用させて得られる水酸化カルシウム（Ca(OH)<sub>2</sub>）のこと。白色粉末で、生石灰同様、空気中の炭酸ガスを吸収して炭酸カルシウムになる。シルトや粘土分を比較的多く含んだ路床、路盤材料の安定処理に用いる。また、アスファルト混合物のはく離防止のため、フィラーの一部に用いることがある。

#### 上層路盤(base, base course)

路盤を 2 種類以上の層で構成するときの上部の層。粒度調整工法、瀝青安定処理工法、セメント安定処理工法などにより築造する。

### シーラコート(seal coat)

既設舗装面に瀝青材料を散布し、この上に骨材を散布して1層に仕上げる工法。シーラコートは、表面の水密性の増加、老化防止、すべり止めおよびひびわれの目つぶしなどの目的で使用する。なお、シーラコートを繰り返して、2～3層に施工したものはアーマーコートといい区別している。

### 浸透式工法

路盤上に敷きならした骨材のかみ合わせによって荷重を支持し、散布、浸透した瀝青材料の接着性と粘性によって骨材の移動を防ぎ、安定性のある表層をつくる工法。瀝青路面処理工法の表層として用いられる。

### 浸透水量

雨水を道路の路面下に円滑に浸透させることができる舗装の構造とする場合における舗装の必須な性能指標。舗装において、直径15cmの円形の舗装路面の路面下に15秒間に浸透する水の量で、舗装の表層の厚さおよび材質が同一である区間ごとに定められるもの。

### 浸透用セメントミルク(cement milk for penetration)

半たわみ性舗装に用いるセメント系グラウト材。セメント、ポゾランおよびけい砂などを主成分として、これに樹脂系エマルジョン、ゴム系エマルジョンなどの特殊添加材を加えたものである。

### 針入度(penetration)(針入土指数)

常温付近におけるアスファルトの硬さを表す指数。針入度試験により求めた針の貫入深さを1/10mm単位で表した値。この値が小さいほど硬いアスファルトを意味する。

### 信頼性設計

舗装設計時に設定する交通量等の設計条件には将来予測等に伴う不確定要素があるため、この不確定要素を確率変数とし、舗装が設計期間内に破壊しない確からしさを定め設計する方法。

### 水浸ホイールトラッキング試験

アスファルト混合物の剥離抵抗性を評価するために水中で行うホイールトラッキング試験。通常、60℃の水中でホイールトラッキング試験を行い剥離率を評価する。

### 水浸マーシャル安定度試験

アスファルト混合物の剥離抵抗性を評価するために、水中に一定期間水浸した混合物について行うマーシャル安定度試験。通常のマーシャル安定度試験による値と比較するために行う。

### スクリード(screed)

フィニッシャの機構の一部。敷きならす材料を切りならし、かつ表面を平らに仕上げるなどの働きがある。アスファルトフィニッシャのスクリードは仕上げ面を平らにならすほか、その傾斜を変えることにより敷きならし厚を調整する。また、振動を与えて混

合物をある程度締固めるタイプのものもある。

#### ストレートアスファルト(straight asphalt)

原油のアスファルト分を、なるべく熱による変化を起こさないで蒸留により取り出したもの。酸化、重合、縮合を生じさせたブローンアスファルトに比べて感温性が大きく、伸長性、粘着性、防水性に富む。目地材など特殊目的用を除いては、結合材料として用いる。

#### すべり抵抗性

舗装の性能のうち、車両や人のすべりの発生に抵抗する性能。

#### すべり止め対策

路面のすべり抵抗を高め、車両の走行安全性を向上させる目的で施す特別な対策。すべり止め対策には、開粒度またはギャップ粒度のアスファルト混合物を用いる工法、骨材の全部または一部を硬質骨材を用いる工法、路面に硬質骨材を散布接着させる工法およびグルーピングなどによって粗面仕上げをする工法などがある。

#### スラリーシーラー

スラリーをスプレッダボックスまたはゴムレーキなどを用いて、路面上に厚さ 5mm 程度に薄く敷きならし、ひび割れやくぼみに浸透させる工法。主としてアスファルト舗装の補修のための表面処理に用いられる。

#### スレーキング(slaking)

土やある種の軟岩にみられる現象で、大気中で暴露され乾燥したのち、水浸すると急激に亀裂を生じたり、ばらばらになって細片化したり、泥状化あるいは砂状化する現象をいう。

#### 製鋼スラグ(steel slag)

鉄鋼スラグの一つで、銑鉄から鋼を製造するときに発生する副産物。規格に適合するものは、破碎して路盤用、アスファルト混合物骨材として利用する。製鋼スラグの中には膨張性反応物質が残っている場合があるので、エージング（鉄鋼スラグを屋外に野積みし安定させる操作）を十分行ったものを用いる。

#### 生石灰(quick lime, calcined lime せいせつかいまたはきせつかい)

通常炭酸カルシウム ( $\text{CaCO}_3$ ) を主成分とする石灰石を煨焼（かしょう）して製造させる酸化カルシウム ( $\text{CaO}$ ) のこと。白色の塊または粉末で、空気中の炭酸ガスを吸収すると炭酸カルシウムに戻る。少量の水を加えると約 300°C の高熱を発生し、膨張しながら崩壊して粉末の消石灰（水酸化カルシウム）になる。

自然含水比の高い粘土質ロームや軟弱地盤の安定処理に用いられるが、消石灰に比べてあまり一般的でない。消防法でいう危険物に指定されているので、500 kg 以上の輸送や貯蔵には主として防水に対する注意が必要である。

#### 性能規定発注方式

施工方法、資材などを規定した設計書および仕様書等を施工者に示す発注方法（仕様

発注)ではなく、必要な性能を規定した上で、その性能を満足することを要件にして発注を行う方式。

#### 石灰安定処理(lime stabilization)

路床土などに消石灰、または生石灰を加えて、スタビライザなどを用いて混合する安定処理工法。軟弱な路床土の安定処理に用いるほか、粘土分を含む砂利、山砂などを骨材に用いて中央プラントで混合したものは路盤にも用いる。

#### 設計期間

→舗装の設計期間

→路面の設計期間

#### 設計 CBR(design CBR)

T<sub>A</sub>法を用いてアスファルト舗装の厚さを決定する場合に必要な路床の支持力。路床土がほぼ様な区間内で、道路延長方向と路床の深さ方向について求めたいいくつかの CBR の測定値から、それらを代表するように決めたものである。

#### セミブローンアスファルト(semi-blown asphalt)

加熱したストレートアスファルトに、加熱した空気を吹き込む操作(ブローイング)を加えることにより、感温性を改善し、60℃粘度を高めた耐流動舗装用材料として製造した改質アスファルト。

#### セメント安定処理(cement stabilization)

クラッシュランまたは現地材料に、必要に応じて補足材料を加え、数%のセメントを添加混合し、最適含水比付近で締め固めて安定処理する工法。セメント量は一軸圧縮試験によって決めるが、一般にアスファルト舗装の上層路盤で一軸圧縮強さ 2.9MPa の場合、セメント量は 3~5%程度である。

#### セメント・瀝青安定処理(cement bituminous stabilization)

粒状路盤材料または既設アスファルト混合物を含む既設路盤の一部を破碎し、セメントとアスファルト乳剤またはフォームドアスファルトを併用し安定処理する工法。セメントと瀝青材料の併用により、単体による安定処理に比べて安定性および耐久性が高まる安定処理工法。主に路上路盤再生工法の安定処理に使用する。

#### 塑性指数

→P I

#### 塑性変形抵抗性

交通荷重によるアスファルト舗装表面の凹状の変形を、抑制しようとする舗装の性能。一般に、耐流動性ということが多い。なお、変形には、タイヤチェーン等による摩耗に起因するものや、路盤、基礎等下層の沈下に起因するものは含まない。

#### 塑性変形輪数

舗装の表層の温度を 60℃とし、舗装路面に 49kN の輪荷重を繰り返し加えた場合に、当該舗装路面が下方に 1mm 変位するまでに要する回数で、舗装の表層の厚さおよび材

質が同一である区間ごとに定められるもの。

#### **粗粒度アスファルト混合物(coarse-graded asphalt mixture)**

合成粒度における 2.36mm ふるい通過分が 20～35%の範囲のもの。アスファルト舗装の基層の大部分はこの混合物が用いられる。

#### **耐荷力**

疲労破壊輪数で表される舗装構造全体の繰り返し荷重に対する抵抗性。

#### **耐久性(durability)**

骨材においては、凍結融解作用に対する安定性、さらに広く風化・侵食・すり減り作用に抵抗する骨材の性質。アスファルト舗装においては、剥離、剥脱、飛散およびひび割れが起こりにくい性質。

#### **タイバー**

セメントコンクリート舗装版のダミー目地、突合わせ目地等を横断している異形棒鋼で、目地が開いたり、くい違ったりするのを防ぐ働きをするもの。

#### **耐摩耗対策**

タイヤチェーンによる路面の摩耗が激しい箇所で、摩耗の軽減のために施す特別な対策。対策としては、アスファルト量、骨材の硬さ、改質アスファルトの利用などアスファルトの種類、混合物の種類などを検討する。

#### **耐流動性**

→塑性変形抵抗性

#### **耐流動対策**

温暖地域の重交通道路において、流動を防止するために施す特別な対策。一般のアスファルト混合物では、路面にわだち掘れが生じやすい場合に、粒度や使用するアスファルトを改善し、交通量、走行速度、気象条件などに適合した配合となるようにする。

#### **ダウエルバー**

セメントコンクリート舗装版の膨張目地、収縮目地を横断している丸鋼で、荷重伝達を図り、収縮に追従できるように瀝青材料等を塗布し、スリップできるようにしたもの。膨張目地に用いるダウエルバーは、コンクリート版の膨張を吸収できるように片側にキャップをかぶせる。

#### **多層弾性理論**

モデルとしている舗装の環境条件、荷重条件、材料特性から構造断面を想定し、「弾性論」等による解析プログラムにより舗装体の任意点における各種応力、ひずみ等を計算する理論的解析法。

#### **タックコート(tack coat)**

アスファルト混合物あるいはコンクリートなどを用いた下層と、アスファルト混合物よりなる上層とを結合するために、下層の表面に瀝青材料を散布すること。一般に石油アスファルト乳剤 PK-4 を用いるが、ほかにゴム入りアスファルト乳剤 PKR-T 等を用い

ることもある。

#### タフネス・テナシティ(toughness-tenacity)

ポリマー改質アスファルトなどの把握力と粘結力を表す指標。

#### ダレ試験

ポーラスアスファルト混合物の配合設計時に最適アスファルト量の決定に適用される試験。アスファルト量を変化させた混合物を所定の容器に敷きならし、一定の温度、時間で養生した後、容器に付着するアスファルトモルタル量を計量する。試験結果は試験前の混合物の質量に対する付着アスファルトモルタル質量を百分率で表す。

#### 置換工法

軟弱な地盤を良質な土や砂、地域産材料を安定処理したものなどに入れ換える工法。

#### 着色舗装(colored pavement)

景観上、あるいは交通の安全対策上、道路の機能を高めるために顔料等で着色した舗装。着色舗装には、加熱アスファルト混合物に顔料を添加する工法、着色骨材を用いる工法、アスファルトの代わりに樹脂系結合材を用いる工法、また、半たわみ性混合物において着色浸透用セメントミルクを浸透させる工法などがある。

#### 中温化技術

CO<sub>2</sub> の排出抑制と省エネルギーを目的に、加熱アスファルト混合物を通常より、約30℃低下させて製造・施工する技術。

#### 中間層(asphalt intermediate course)

アスファルト舗装において、基層を2層に分けた場合の上の層。表層と基層には含まれているのでこの名称がある。

#### チップ(chippings)

粒径がおよそ25mm下の単粒度の碎石。シーラコート用骨材、マカダムの間詰め骨材、あるいはグースアスファルトやロールドアスファルトのプレコートチップに用いる。通常、JIS A 5001の単粒度碎石が用いられるが、場合によっては更にせまい粒径範囲にふるい直すことがある。

#### T<sub>A</sub>法

アスファルト舗装の構造設計方法のひとつで、路床の設計 CBR と舗装計画交通量に応じて目標とする T<sub>A</sub> (等値換算厚) を下回らないように舗装の各層の厚さを決定する手法。

#### 低騒音舗装

車両走行に伴い発生するエアポンピング音などの発生を抑制したりエンジン音などを吸音したりすることで騒音を低減する舗装。一般的には、ポーラスアスファルト舗装を適用することが多い。

#### 出来形管理

工事の施工にあたって、設計図書に示す形状寸法に合格するよう、出来形を管理する

こと。一般に道路舗装の場合には、基準高さ、幅、延長、平坦性などについて管理を行う。

#### 鉄網

普通コンクリート版に用いる鉄網は、通常 D6 の異形棒鋼を溶接で格子に組み上げたものとし、その鉄筋量は  $1\text{m}^2$  につき約 3kg を標準とする。また、縁部補強鉄筋は、D13 の異形棒鋼 3 本を鉄網に結束し、コンクリート版の縦縁部を補強する。

鉄網の敷設位置は、表面から版厚のはぼ 1/3 の位置とする。ただし、15cm の版厚の場合には版の中央の位置とする。

#### 鉄鋼スラグ

鉄鋼の製造過程で生産される副産物。規格に適合するものは、破砕して路盤材用、加熱アスファルト混合物用骨材として利用する。銑鉄製造過程で高炉から生成する高炉除冷スラグと、鋼の製造過程で生成する製鋼スラグがあるが、その性状はかなり異なるので、使用に際しては適性を十分把握することが必要である。

#### 転圧コンクリート舗装

単位水量の少ない硬練りコンクリートをアスファルト舗装用の舗設機械によって敷きならし、ローラ転圧によって締め固めてコンクリート版（転圧コンクリート版）とするもの。

#### 凍結指数 (freezing index)

0°C以下の気温と日数の積を年間を通じて累計した値。

#### 凍上 (frost heave)

寒冷地で地中の水分が凍って霜柱となり、それが成長して地面が隆起する現象。舗装などがその影響でしばしば破壊する。それは凍上そのものによる場合と、融解期に土のせん断強さが極端に低下する場合とがある。凍上するときに多量の地中水が氷晶生成部に吸引されて、融解期にはその付近の土が過飽和状態になるためである。

凍上を支配する要素は土質、温度および地中水の 3 つである。土質については土粒子の大きさが極めて重要で、シルト以下の微粒子の存在は土の毛管作用、保水性、透水性などの点で凍上性を支配する。地中の温度分布は地表面温度、地下水温度、土の比熱、熱伝導率、含水比などの影響を受け、さらに、地表面温度は日照、輻射、風速などによって変化する。

#### 凍上抑制層 (non-frost-susceptible base)

積雪寒冷地域における舗装で、路床を凍上の生じにくい材料や断熱性の高い材料で置換した部分。凍結を考慮しないで求めた舗装設計厚より、凍結深さ（路面から地中温度 0°Cまでの深さ）から求めた置換深さのほうが大きい場合に、その差の分だけ厚さとして設ける。

#### 透水性舗装 (porous pavement)

表層、基層、路盤等に透水性を有した材料を用いて、雨水を路盤以下へ浸透させる機



能をもつ舗装。

#### 等値換算厚( $T_A$ )

アスファルト舗装の路盤から表層までの全層をすべて表層、基層用加熱アスファルト混合物でつくと仮定した場合に必要な厚さ。

#### 等値換算係数(coefficient of layer equivalency)

舗装を構成するある層の厚さ 1cm が表層、基層用加熱アスファルト混合物の何 cm に相当するかを示す値。

#### 動的安定度(DS ; dynamic stability )

アスファルト混合物の流動抵抗性を示す指標。ホイールトラッキング試験において、供試体が 1 mm 変形するのに必要な車輪の通過回数で表わす。

#### 動粘度(kinematics viscosity)

絶対粘度をその試料温度における密度で割った値。単位はセンチストークス (cSt, mm<sup>2</sup>/sec)。動粘度を測定するためには、一般に毛細管形粘度計を用いる。

#### 道路管理者費用

道路管理者に発生する費用であり、舗装の分野においては、調査・計画費用、建設費用、維持管理費用、補修費用、再建設費用等がこれにあたる。

#### 道路利用者費用

道路利用者に発生する費用であり、舗装の分野においては、路面の悪化や工事による道路の利用制限に対して生じる車両走行費用の増加、時間損失費用等がこれにあたる。

#### トリニダッドレイクアスファルト(TLA; Trinidad lake asphalt)

中米カリブ海のトリニダッド島のアスファルト湖に産するアスファルトを精製したものの。このアスファルトの成分は 40%の瀝青分とガス、水、鉱物質からなる。これより水、揮発物および挟雑物を取り除いたものがトリニダッドレイクアスファルトである。

#### 軟化点(softening point)

アスファルトは加熱すると次第に軟らかくなり、ついには流れ出すようになる。そこで一定の流動状態を決めておき、その状態に達したときのアスファルトの温度を軟化点という。したがって、一定の流動状態の定め方に問題があり、試験方法によって種々の値が得られる。

わが国では JIS K 2531 石油アスファルトの軟化点試験に示す環球法 (ring and ball method) が他の瀝青材料に対しても用いられている。欧州ではクレーマーザルノー法 (Kreamer-Sarnow method) も用いられているが、環球法の方が一般的である。

#### 軟弱路床(weak subgrade)

アスファルト舗装やコンクリート舗装などで、原地盤の路床土としての区間の CBR が 3 未満となる路床。この場合、良質な材料による置換えや、石灰またはセメントによる安定処理などによって構築路床を設ける、あるいは貧配合コンクリートやセメント安定処理による層を舗設するサンドイッチ舗装などの舗装を用いた舗装構成とする。

## ニーディング

ポーラスアスファルト混合物や開粒度アスファルト混合物などの高空隙率の混合物を表層に用いた場合の施工において、特に高温時の走行車両による側方への力の伝達によりアスファルト分・細粒分が空隙を詰まらせる作用をいう。

## 配合設計

使用予定材料を用いて、所定の性能、品質を有する混合物が得られるように各材料の配合比率を決定する行為。アスファルト混合物の場合はマーシャル安定度試験、セメント安定処理や石灰安定処理の場合は一軸圧縮試験、CBR 試験といった強度試験の結果による。

## 排水性舗装(porous asphalt)

ポーラスアスファルトやポーラスコンクリートなどの高空隙率の材料を表層または表層および基層に設け、雨水を路側、路肩に排水する舗装。雨天時の車両の走行安全性の向上や水はねを抑制する効果がある。また、交通騒音の低減効果も期待される。

## ハイドロプレーニング(hydroplaning)

自動車のタイヤが厚い水の層の上を高速で通過するとき、一種の水上スキーのような現象を起こし、すべり抵抗がなくなった状態。

## 破壊(舗装の)(destruction)

舗装がひび割れ、穴あるいはわだち掘れなどの破損により供用限界に達していること。

## はがれ(スケーリング)

車輪によりアスファルト舗装表面がはがれた状態をいう。破損の原因は、主にアスファルト混合物のアスファルト量不足、アスファルトの過加熱、車両のオイル滴下、混合不良あるいは締固め不足である。

セメントコンクリート舗装の場合の凍結融解作用による版表面のはがれも含める。

また、これを「スケーリング (scaling)」ということもある。

## はく離(stripping)

アスファルト混合物の骨材とアスファルトの接着性が消滅し、骨材がはがれる状態をいう。破損の原因は、主に骨材とアスファルトの親和力不足、あるいはアスファルト混合物中で抜けなかった水分によるアスファルトの乳化の結果である。

## はく離防止対策

アスファルト被膜が骨材表面からはく離するおそれがある場合に、その防止を目的として施す対策。消石灰その他のはく離防止剤を添加する方法が一般的である。

## 破損(舗装の)(breakage)

ひび割れ、わだち掘れ、平坦性の低下などによって路面の状態が悪化することをいう。

## パッチング工法

舗装の維持工法の一つで、路面に生じたポットホール、局部的なひび割れ破損部分を

アスファルト混合物などで穴埋めしたり、小面積に上積したりする工法。パッチング材料には常温アスファルト混合物と加熱アスファルト混合物がある。

#### 半たわみ性舗装 (semi-flexible pavement)

空隙率の大きな開粒度タイプのアスファルト混合物を施工後、その空隙にセメントを主体とする浸透用セメントミルクを浸透させた舗装。半たわみ性舗装は、アスファルト舗装のたわみ性とコンクリート舗装の剛性および耐久性を複合的に活用しようとするものであり、耐流動性、明色性、耐油性等の性能を有する。

#### PI(塑性指数;Plasticity Index)

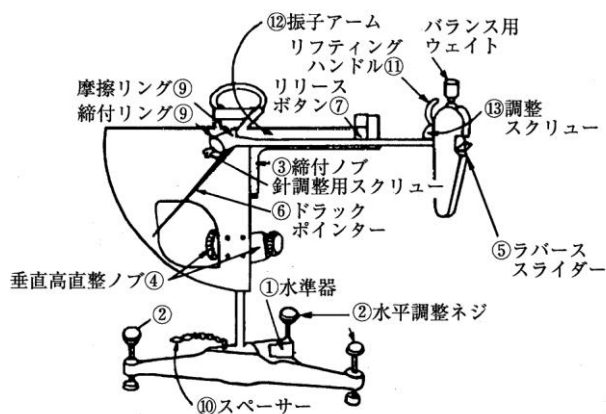
土あるいは路盤材料中に含まれている細粒分等の塑性の範囲の大小を示すもの。液性限界と塑性限界の含水比の差で表わされる。この指数は土の分類に使われるほか、路盤材等の品質規格の判定項目にも使われている。また、アスファルト針入度と軟化点の関係から、そのアスファルトの感温性を表す指標も PI という。

#### BPN(British Pendulum (Tester) Number)

英国で開発されたポータブル・スキッド・レジスタンス・テスタによって測定した路面のすべり抵抗値のこと。下図にその構造を示す。

歩行者系道路舗装においてすべり抵抗値は、一般に平坦な場所では 40 以上(湿潤状態)が望ましい。

また、試験法については舗装調査・試験法便覧 (P [1] -92～) を参照すること。



#### 表層 (surface course)

アスファルト舗装において最上部にある層。表層は交通荷重を分散して下部に伝える役目のほか、安全で快適な走行ができるように適当なすべり抵抗性と平坦性が要求される。また、一般にち密で不透水性のものとするが、機能を付加した排水性舗装なども用いられる。

#### 表面ぶくれ (surface deviation)

→ブリスタリング

## 品質管理 (quality management)

材料の品質特性が、施工中に常に設計図書に示された規格を満足するよう、適宜試験などを行うことにより管理すること。欠陥を未然に防ぐことを目的として行う。



写真は合材運搬時の養生シート設置状況（温度低下による品質低下を防ぐ）

## フィラー (filler)

75  $\mu$  m ふるいを通する鉱物質粉末をいう。通常石灰岩を粉末にした石粉が最も一般的であるが、石灰岩以外の岩を粉砕した石粉、消石灰、セメント、回収ダスト、フライアッシュなどを用いることもある。フィラーには、アスファルトの見かけの粘度を高め、かつ骨材として混合物の空隙を充てんする働きがある。

## フィルター層

透水性舗装の路床上面に設ける透水性材料の層。浸透水の浸透を助長するとともに、粒状路盤材料の細粒分の流出を抑制する。

## フォームドアスファルト舗装 (foamed asphalt pavement)

加熱したアスファルトを水などを用いて泡状にしてミキサ内に噴射し、骨材と混合して製造した加熱アスファルト混合物を用いた舗装。

## 普通コンクリート舗装

最も一般的なコンクリート舗装で、横目地と縦目地に区切られた矩形のコンクリート版を並べたように構築される。一般的に 20cm～30cm の版厚で、5～10m 間隔で横収縮目地を有する。

## プライムコート (prime coat)

粒状材料による路盤などの防水性を高め、その上に舗設するアスファルト混合物層とのなじみをよくするために、路盤上に瀝青材料を散布すること。また、コンクリート舗装において、粒状路盤、セメント安定処理路盤等の上層路盤の養生と防水性を高めるために瀝青材料を散布することという。一般に石油アスファルト乳剤 PK-3 を用いる。

## フラッシュ (flush)

アスファルト舗装表面にアスファルトがにじみ出した状態をいう。アスファルト混合物のアスファルト量の過剰、粒度の不良、軟質アスファルトなど使用等が原因であり、タックコートの過剰な散布も原因となる。

## プラントミックスタイプ (plant-mix-type)

アスファルトプラントでアスファルト混合物を製造するときに、ミキサ中に直接高分

子材料を乳状または粉末状の形で添加・混合するものである。

#### **ブリストリング (blistering)**

アスファルト舗装表面が、施工中あるいは供用中（とくに夏期）に円形にふくれ上がる現象。鋼床版、コンクリート床版舗装の内部に残った水分、油分が温度上昇により気化し、そのときに発生する蒸気圧が原因で発生する。一般に、グースアスファルト混合物のようなマッシュ系混合物や細粒度アスファルト混合物などのち密な混合物に多く発生する。

#### **プルーフローリング (proof rolling)**

路床、路盤の締固めが適当かどうか、また不良箇所があるかどうかを調べるため、施工時に用いた転圧機械と同等以上の締固め効果をもつローラやトラックなどで締固め終了面を数回走行し、たわみ量をチェックする試験。

#### **フルデプスアスファルト舗装 (full-depth asphalt pavement)**

路床上のすべての層を加熱アスファルト混合物および瀝青安定処理路盤材料を用いて構築した舗装。舗装全体の厚さを薄くすることができるため、仕上がり高さが制限される箇所などに適用される。

#### **プレコート (pre-coating)**

骨材とアスファルトなどのなじみを良くするために、前もって骨材にアスファルトや軽油などを散布、混合して骨材表面を被覆しておくこと。プレコート砕石（プレコートチップ→チップ）はロードアスファルト舗装のチップング材として使用。

#### **プレミックスタイプ (pre-mix type)**

あらかじめ工場でアスファルトと高分子材料を均一に混合したもので、通常ローリ車で供給される。

#### **ブローアップ**

セメントコンクリート舗装版の内部応力により、版が座屈を起こしせり上がった状態をいう。ブローアップは夏季高温時に、比較的舗装厚が薄く（20cm以下）、目地の保守の悪いコンクリート舗装版で起こることが多い。

#### **平均CBR**

路床が鉛直方向に支持力の異なるいくつかの層からなる場合に、路床面から下方1mの層全体でどの程度のCBRに相当するのかを計算した値。

#### **平たん性**

舗装の必須の性能指標のひとつ。車道（2以上の車線を有する道路にあっては、各車線）において、車道の中心線から1m離れた地点を結ぶ、中心線に平行する2本の線のいずれか一方の線上に延長1.5mにつき1箇所以上の割合で選定された任意の地点について、舗装路面と想定平たん舗装路面（路面を平たんとなるよう補正した場合に想定される舗装路面）との高低差を測定することにより得られる、当該高低差のその平均値に対する標準偏差で、舗装の表層の厚さおよび材質が同一である区間ごとに定められるも

の。

#### 平板載荷試験(plate loading test)

路盤や路床の支持力を評価するために行う試験。一般に直径 30 cmの円盤にジャッキで荷重をかけ、荷重の大きさと沈下量からK値を求める。

#### ポアソン比

一般に弾性域における応力状態での軸方向のひずみに対する軸と直角方向のひずみの比。アスファルト混合物では、温度の影響を大きく受け、低温では小さい値に、高温では大きい値になりおおむね 0.25~0.45 の値である。

#### ホイールトラッキング試験(wheel tracking test)

アスファルト混合物の塑性変形輪数を室内で確認するために行う試験。所定の大きさの供試体上を、荷重調整した小型のゴム車輪を繰り返し走行させ、その時の単位時間あたりの変形量から動的安定度 (DS) を求める。

#### 歩行者系道路舗装

歩道、自転車歩行者専用道路、歩行者専用道路、自転車専用道路、公園内の道路および広場の道路などの、もっぱら歩行者および車椅子等の通行、自転車の走行に供する道路で用いる舗装。

#### 補修(舗装の)

舗装の供用性能を一定水準以上に保つための行為。維持と修繕がある。

#### 保水性舗装

保水機能を有する表層または表層・基層に保水された水分が蒸発する際の気化熱により路面温度の上昇と蓄熱を抑制する舗装。

#### 舗装計画交通量

普通道路においては、舗装の設計期間内の大型自動車の平均的な交通量のこと。

算定方法は 2-3-2 を参照。

#### 舗装の性能

舗装が備えるべき路面の要件であるひび割れがない、わだち掘れが小さい、平坦であるなどに対して定量的に示されるもの。

#### 舗装の性能指標

舗装の性能を示し、かつ定量的な測定が可能な指標。疲労破壊輪数、塑性変形輪数、平坦性、浸透水量などが代表的なものである。

#### 舗装の設計期間

交通による繰返し荷重に対する舗装構造全体の耐荷力を設定するための期間であり、疲労破壊によりひび割れが生じるまでの期間。

#### 舗装発生材

建設工事にともなって、舗装から発生した副産物をいう。これにはアスファルトコンクリート発生材、セメントコンクリート発生材、路盤発生材がある。

### **舗装マネージメントシステム(PMS; Pavement Management System)**

舗装の新設時における計画、設計、維持、評価、研究に係わる種々の行為を包括するシステム。

### **舗装用石油アスファルト(petroleum asphalt pavement)**

原油から得られるストレートアスファルトのうち、日本道路協会の規格に適合する、針入度が 40～120 のもの。→アスファルト

### **ホットジョイント(hot joint)**

加熱アスファルト混合物の舗装で、2 台以上のアスファルトフィニッシャを併走させ、アスファルト混合物が熱いうちに締固める場合の縦断目地。

### **ポットホール(pot hole)**

舗装表面に生じた 10～100cm の穴。ポットホールは走行に支障となるばかりでなく舗装を損傷するため、早急な維持が必要である。ひび割れに水が浸入し、その部分の混合物が分離、飛散して生じる。

### **ポリッシング(polishing)**

アスファルト舗装表面がすりへり作用を受け、モルタル分と骨材が同じように平滑にすり減りすべりやすくなった状態をいう。

### **ホワイトベース(white base)**

コンポジット舗装工法で表層または表層・基層のアスファルト混合物の直下に用いるセメント系の版。

### **ポーラスアスファルト混合物**

開粒度アスファルト混合物の一種であって、ダレ試験を主体に配合設計を行うもの。排水性舗装や低騒音舗装、車道の透水性舗装の表層あるいは表・基層に用いられる。

### **ポンピング(pumping)**

舗装において、路床土が輪荷重の繰返しにの影響によって泥土化し、路盤のくい込み、さらに目地やひびわれの部分から表面に吹き出す現象。

### **マイクロサーフェッシング**

選定された骨材、急硬性改質アスファルト乳剤、水、セメント等を混合したスラリー状の常温混合物を専用ペーバで既設路面に薄く敷きならす工法で、舗装の供用性を回復させる。

### **マーシャル安定度試験(Marshall test)**

アスファルト混合物の配合を決定するために行う試験で、マーシャル安定度等を測定する。試験方法は直径約 10.2cm、高さ約 6.3cm の円筒形供試体を使用し、円筒をねかせた状態で荷重をかけ、供試体が破壊するまでに示した最大荷重（マーシャル安定度）と、そのときの変形量（フロー値）を求める。

### **摩耗層(wearing course)**

積雪寒冷地域における摩耗防止や、一般地域におけるすべり止めを目的として表層の

上に設ける厚さが2～4 cmのアスファルト混合物の層。通常、摩耗層の厚さは構造設計における舗装厚には含めない。

#### 密粒度アスファルト混合物(dense graded asphalt mixture)

加熱アスファルト混合物のうち、合成粒度における2.36mmふるい通過量が35～50%のもの。表層用加熱アスファルト混合物として、最も一般的に用いる。

#### 密粒度ギャップアスファルト混合物(gap graded dense asphalt mixture)

密粒度アスファルト混合物に粒度が似たアスファルト混合物で600 $\mu$ m～4.75mmの粒径の骨材をほとんど含まないもの。すべり抵抗性に優れている。

#### 明色舗装(light colored pavement)

光の反射率の大きな明色骨材などを利用して、路面の輝度を大きくしたアスファルト舗装。

#### ユニバーサルデザイン

改善または特殊化された設計なしで、能力あるいは障害のレベルにかかわらず、最大限可能な限り、すべての人々が利用しやすい環境と製品の設計。

#### 予防的維持

路面の性能を回復させることを目的として行う維持。舗装の構造としての性能に大きな変状が現れる前に行う。

#### 寄り

アスファルト舗装表面の局所的な盛上りをいい、これを「こぶ」ということもある。破損の原因は主にプライムコート、タックコートの過多、散布不均一である。

#### ライフサイクル(舗装の)(life cycle)

新設の舗装が累積交通量の増加にともない、供用性能が低下していく。供用限界に達した時点で舗装の修繕を行い、供用性能がある一定の水準まで回復するが、再び累積交通量の増加にともない、供用性能が低下していく。この繰り返しがライフサイクルである。

#### ライフサイクルコスト

1-2-2 参照。

#### ラベリング(raveling)

舗装表面骨材粒子が離脱した状態で、表面のモルタル分がはく脱し、表面ががさがさに荒れた状態をいう。破損の原因は、主に除雪後のタイヤチェーンの使用によるもの。

#### ラベリング試験(raveling test)

舗装の耐摩耗性を室内で確認するために行う試験。試験機械の違いにより、往復チェーン型、回転チェーン型、回転スパイク型の3種類の方法がある。

#### リフレクションクラック(reflection crack)

コンクリート版、ホワイトベースなどの上にアスファルト混合物を施工したときに、下層の目地やひび割れが原因で上層部分に生じるひび割れ。これは下層の目地部やひび割れなど縁の切れた箇所で、交通荷重や上・下層の異なった挙動等により生じる。



## 粒状路盤工法

クラッシュラン、砂、砂利などの粒状材料を敷きならし、締固める工法。主に下層路盤の施工に適用する。

## 粒度調整路盤工法

適当な粒度が得られるように、2種類以上の材料を混合して敷きならし、締固める工法。主に上層路盤の施工に適用する。一般的には、製造工場において粒度を調整済みの粒度調整砕石を使用することが多い。

## 輪荷重

車両のタイヤ1輪にかかる荷重、複輪の場合は2輪にかかる荷重。通常の車両の場合、輪荷重を2倍したものが軸重に等しい。

## 瀝青安定処理工法 (bituminous stabilization)

現地産材料またはこれに補足材料を加えたものに、アスファルトなどを混合して路盤を築造する工法。常温混合式と加熱混合式、現場混合式とプラント混合式があるが、現在では表層および基層用アスファルト混合物と同様の材料、方法による、加熱のプラント混合式がほとんどである。

## 瀝青材料 (bituminous material)

二酸化炭素に溶ける炭化水素の混合物で、常温で固体または半固体のものを瀝青というが、この瀝青を主成分とする材料。アスファルト、アスファルト乳剤などがこれにあたる。

## 連続鉄筋コンクリート舗装

コンクリート版の横断面積に対して約0.6~0.7%の縦方向鉄筋を連続して設置し、コンクリート版の横目地（施工目地を除く）を全く省いたコンクリート版と路盤で構成される舗装。コンクリート版に生じる横ひび割れを縦方向鉄筋によって分散させ、個々のひび割れ幅を交通車両によって害にならない程度に、また版の耐久性に影響を及ぼさない程度に狭く分布させようとする舗装である。

## 老化 (aging, weathering)

アスファルト混合物の締まりがゆるんだ状態をいう。原因は、アスファルト混合物中のアスファルト紫外線、気象などによる劣化、あるいはアスファルトの過加熱による劣化脆弱、またはアスファルト量の不足、吸収性骨材の使用等によるものである。

## 路肩 (shoulder)

車道、歩道、自転車道などの側方に隣接して設けられる帯状の道路の部分。道路の主要構造部を保護し、また、車両の走行に必要な、側方余裕を確保し、故障車等の非常駐車用の用にも供される。車道に接して舗装された硬路肩 (hard shoulder) と、舗装されていない保護路肩 (soft shoulder) がある。

## 60°C粘度 (60°C coefficient of viscosity)

瀝青材料の60°Cにおける絶対粘度。セミブローンアスファルトでは、耐流動性の目安

として規定している。

#### **路床(subgrade)**

舗装を支持している地盤のうち、舗装の下面から約1mの部分。

#### **路床の構築**

路床の設計の一環で、目標とする路床の支持力の設定のほか、その支持力が設計期間維持できるための排水構造や凍結・融解に対する対応、および既存路床の支持力が目標とする支持力に達しない場合の路床改良の工法選定を行うことをいう。

#### **路上表層再生工法**

路上において既設表層用混合物を加熱、かきほぐし、必要に応じて新しいアスファルト混合物や再生用添加材料を加え、これを敷きならして転圧し、新たに表層をつくる工法。

#### **路上路盤再生工法**

路上において既設アスファルト混合物を破碎し、同時にこれをセメント、フォームド化したアスファルトや、アスファルト乳剤などの安定材と既設路盤材料等とともに混合、転圧して新たに路盤を構築する工法。または、既設アスファルト混合物層の一部または全部を取り除き、既設路盤材に安定材を添加して新たに路盤を構築する工法。

#### **路体(filled up ground)**

路床の下部にあって、舗装と路床を支持する役割を持つ部分。

#### **路盤(base course, subbase, course)**

路床の上に設けた、アスファルト混合物層やセメントコンクリート版からの荷重を分散させて路床に伝える役割を果たす層。一般に、上層路盤と下層路盤の2層に分ける。

#### **路面の輝度**

灯具の光が反射している路面の明るさの程度を示すもの。発光面からある方向の光度をその方向への正射影面積で割った値で表し、単位は  $\text{cd/m}^2$ 。このうち、運転者の眼の位置から見た、前方60mから160mの範囲の車道幅員内の輝度を路面輝度という。

#### **路面の設計**

塑性変形輪数、平坦性、浸透水量のように路面（表層）の性能にかかわる表層の厚さや材料を決定するための設計。

#### **路面の設計期間**

交通に供する路面が、塑性変形抵抗性、平坦性などの性能を管理上の目標値以上に保持するよう設定する期間。

#### **ロールドアスファルト舗装(rolled asphalt pavement)**

砂、フィラー、アスファルトからなるアスファルトモルタルに、30～40%の単粒度碎石を配合した不連続粒度のロールドアスファルト混合物を敷きならし、その直後にプレコート碎石を散布・圧入した舗装。すべり抵抗性、耐ひび割れ性、水密性、耐摩耗性等の性能を有する。

### わだち掘れ(rutting)

道路の横断方向凹凸で、車輪の通過頻度の最も高い位置に規則的に生じる凹みをいう。

わだち掘れの発生を原因的に分類すれば一般的に、

- ① アスファルト混合物の変形、アスファルト混合物の流動によるもの
- ② 路盤以下の部分の圧密沈下
- ③ アスファルト混合物のタイヤチェーンなどのアスファルト混合物の摩耗によるものに分けられる。

付録－５ 道路構造令における道路区分

道路構造令第3条

道路の存する地域 高速自動車国道及び 自動車専用道路又はその他の道路の別	地方部	都市部
高速自動車国道及び自動車専用道路	第1種	第2種
その他の道路	第3種	第4種

第1種の道路

道路の種類	計画交通量 (単位1日につき台)	30,000以上	20,000以上 30,000未満	10,000以上 20,000未満	10,000未満
	道路の 存する地域の地形				
高速自動車国道	平地部	第1級	第2級		第3級
	山地部	第2級	第3級		第4級
高速自動車国道 以外の道路	平地部	第2級		第3級	
	山地部	第3級		第4級	

第2種の道路

道路の種類	道路の存する地域	大都市の都心部 以外の地区	大都市の都市部
高速自動車国道及び自動車専用道路		第1級	
その他の道路		第1級	第2級

第3種の道路

道路の種類	計画交通量 (単位1日につき台)	20,000以上	4,000以上 20,000未満	1,500以上 4,000未満	500以上 1,500未満	500未満
	道路の 存する地域の地形					
一般国道	平地部	第1級	第2級	第3級		
	山地部	第2級	第3級	第4級		
都道府県道	平地部	第2級		第3級		
	山地部	第3級		第4級		
市町村道	平地部	第2級	第3級	第4級	第5級	
	山地部	第3級		第4級		第5級

第4種の道路

道路の種類	計画交通量 (単位1日につき台)	10,000以上	4,000以上 10,000未満	500以上 4,000未満	500未満
一般国道		第1級		第2級	
都道府県道		第1級	第2級	第3級	
市町村道		第1級	第2級	第3級	第4級

出典：(公社) 日本道路協会発行 道路構造令の解説と運用 P.121、P.122

## 付録ー6 路線の舗装補修計画に基づくライフサイクルコストの算定事例 (アスファルト舗装とコンクリート舗装の比較)

### (1) 概要

ライフサイクルコストの解析は、舗装の長期的な経済性を評価する有効な手法である。したがって、舗装のライフサイクルの各段階において、その目的に照らして必要とされる舗装の性能を満足するいくつかの舗装設計案から最終案を選定する場合、ライフサイクルコストの観点から評価を行うことが望ましい。

舗装のライフサイクルコストは、道路管理者費用、道路利用者費用、沿道および地域社会の費用を単年度ごとに計算し、解析期間内の総費用を集計して算定する。そのとき、現時点での価値（現在価値）に換算して評価する場合には、各年度の割引率を考慮する必要がある。

ライフサイクルコストの基本的事項については、本編「1-2-2 ライフサイクルコスト」参照。

コンクリート舗装は、アスファルト舗装と比較して、長寿命（高耐久性）でライフサイクルコストが低廉という特徴を持っている。

一方、コンクリート舗装はアスファルト舗装に比べて初期コストが高く、交通開放するまでに時間がかかることや、交通騒音、角かけや目地部の段差による振動及び乗り心地の悪化、すべり摩擦の低下、破損した場合の補修が困難、公共占用施設の埋設が困難など、様々な課題もある。

したがって、山口県では、コンクリート舗装の特性を踏まえた以下の4点の条件を満足する箇所について、原則としてコンクリート舗装を使用することとしている。

- ・ 地下埋設物の設置を伴う沿道開発が見込まれない箇所
- ・ 軟弱地盤上でない箇所
- ・ 早期に交通を開放する必要性が小さい箇所
- ・ 騒音対策の必要性が小さい箇所

ここでは、現場条件・設計条件を踏まえ、路線の舗装補修計画（補修サイクル）に基づくライフサイクルコストの算定事例を示す。

### (2) ライフサイクルコストの算定手順

ライフサイクルコストは図-付6.1に示すフローに従って算定する。

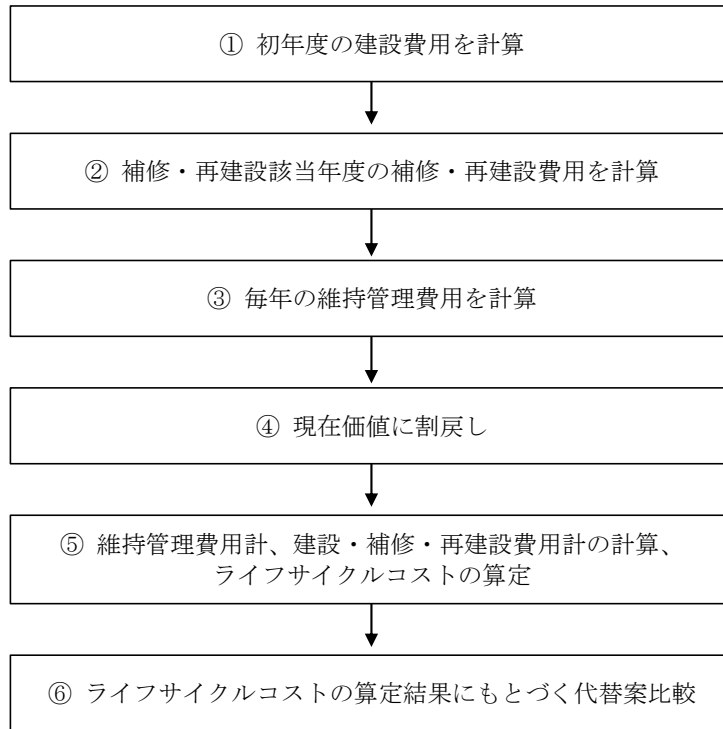


図-付 6.1 ライフサイクルコストの算定フロー

- ① 初年度の建設（新設）費用を計算する。
- ② 設計期間に応じた修繕期間を設定し、補修・再建設（舗装打替え等）費用を計算する。このとき、既設舗装の取り壊し費用を計上する。
- ③ 解析期間 50 年間での維持費用を計算する。
- ④ 計算した各年の費用を割引率で現在価値に割り戻す。
- ⑤ 割り戻した維持費用の合計、新設および補修費用の合計を計算する。なお、複数の舗装設計を比較については、「現在価値に換算した 50 年間の総費用」により行う。

(3) 本算定事例における与条件

本算定事例における与条件は以下のとおりである。

**現場条件**

- ・ 地下埋設物設置の可能性なし
- ・ 地盤沈下の可能性なし
- ・ 早期交通開放の必要なし
- ・ 家屋連担地域でなく、騒音対策の必要なし

**設計条件**

- ・ 地方部のバイパス
- ・ 舗装計画交通量：500 台/日・方向
- ・ 路床の設計 CBR：6

**路線の舗装補修計画**

- ・ アスファルト舗装 ……補修期間：10 年ごと
- ・ コンクリート舗装 ……補修期間：当分の間（50 年超）予定なし

(4) アスファルト舗装設計とコンクリート舗装設計におけるライフサイクルコスト算定

本項では与条件に基づき、アスファルト舗装とコンクリート舗装におけるライフサイクルコストを算定する。

1) ライフサイクルコスト算定にあたっての諸条件

① 初年度の建設費用の算定

舗装構成については、以下の設計条件をもとに設定する。舗装工法については、普通アスファルト舗装並びに普通コンクリート舗装とする。

表-付 6.1 設計条件

舗装工法	普通アスファルト舗装	普通コンクリート舗装
設計期間	10年	20年
舗装設計交通量	250 ≤ T < 1,000 (台/日・方向) (N5 交通)	
信頼度 (%)	90%	—
疲労破壊輪数 (回/10年)	1,000,000	—

表-付 6.2 アスファルト舗装の舗装構成

舗装工法		普通アスファルト舗装
表層	加熱アスファルト混合物	5cm
基層	加熱アスファルト混合物	5cm
上層路盤	瀝青安定処理	—
	粒度調整碎石	10cm
下層路盤	クラッシャーラン	30cm
設計 CBR		6
T <sub>A</sub> '		21
必要 T <sub>A</sub>		21

表-付 6.3 コンクリート舗装の舗装構成

舗装工法		普通コンクリート舗装
コンクリート版	4.4MPa	25cm
鉄網		3kg/m <sup>2</sup>
収縮目地間隔		10m
タイバー・ダウエルバー		要
上層路盤	瀝青安定処理	—
	粒度調整碎石	25cm
下層路盤	クラッシャーラン	—

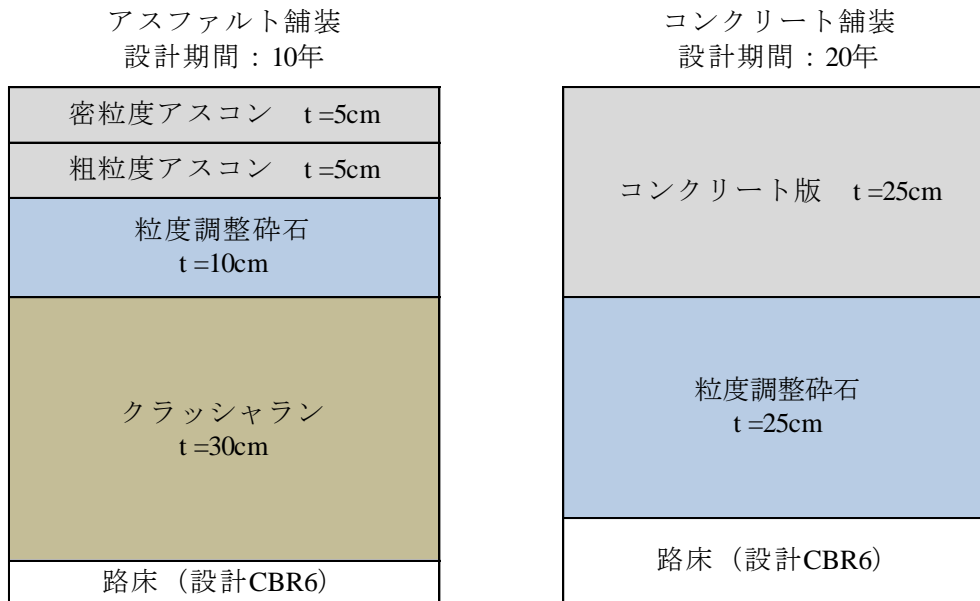


図-付 6.2 舗装構成図

本算定事例における舗装工事については、その初期建設費用を算定した結果、設計期間を 10 年として設計したアスファルト舗装では、1,057,320 円/100m<sup>2</sup>となり、設計期間を 20 年として設計したコンクリート舗装では 2,190,240 円/100m<sup>2</sup>となった。

## ② 補修・再建設該当年度の補修・再建設費用の算定

当該算定事例における路線の舗装補修計画（補修・再建設の実施時期）に基づき、アスファルト舗装については、10 年ごととした。また、コンクリート舗装については、当分の間（50 年以上）補修実績がないことを勘案し、補修・再建設なしとした。

- ・ アスファルト舗装、コンクリート舗装とも、初年度に建設（新設）する。
- ・ アスファルト舗装については、10 年ごとに補修・再建設を実施する（修繕期間 10 年）。
- ・ コンクリート舗装については、補修・再建設をしない。

アスファルト舗装における補修・再建設工法は切削オーバーレイ工法（t=5 cm）とした。当該算定事例における補修・再建設費用については、算定した結果、645,840 円/100m<sup>2</sup>（工事費）となった。

補修・再建設費用には、既設舗装殻の運搬・処分費までを含むものとして算定している。

建設費用、補修・再建設費用については、積上げにより算定している。



### ③ 維持管理費

当該算定事例では、アスファルト舗装についてのみ年間維持管理費として、年間 8,000 円/100m<sup>2</sup> を見込んでいる。

維持管理費を一定額として見込む場合には、複数案の経済比較を行う観点からは、維持管理費が比較結果に影響を及ぼすことはないが、特定の舗装事業に関するライフサイクルコストの総額について把握する場合は、維持管理費を見込む必要がある。

年間維持管理費は、過去の実績等をもとに算定した費用である。

### ④ 解析期間

ライフサイクルコストの解析期間は、舗装の設計期間を超える十分に長い期間（設計期間の 2 倍程度が目安）が必要であることから、当該算定事例においては、解析期間は 50 年（初年度を 0 年目、最終年度は 49 年目とした）とした。

### ⑤ 残存価値

本事例では、解析期間終了年において、舗装の性能が管理上の目標値まで低下した状態であるため、残存価値=0 とした。

### ⑥ 割引率

各年度の費用を現在価値に換算するため、当該算定事例においては「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針（共通編）（平成 21 年 6 月国土交通省）」をもとに割引率を 4%に設定し考慮している。

2) ライフサイクルコストの算定結果（割引率で割り戻す前の額）

表-付 6.4 割引率で割り戻す前の額

(円/100m<sup>2</sup>)

年数	アスファルト舗装			コンクリート舗装		
	建設・補修・再建設費	維持管理費	計	建設・補修・再建設費	維持管理費	計
0	1,057,320	8,000	1,065,320	2,190,240		2,190,240
1		8,000	8,000			0
2		8,000	8,000			0
3		8,000	8,000			0
4		8,000	8,000			0
5		8,000	8,000			0
6		8,000	8,000			0
7		8,000	8,000			0
8		8,000	8,000			0
9		8,000	8,000			0
10	645,840	8,000	653,840			0
11		8,000	8,000			0
12		8,000	8,000			0
13		8,000	8,000			0
14		8,000	8,000			0
15		8,000	8,000			0
16		8,000	8,000			0
17		8,000	8,000			0
18		8,000	8,000			0
19		8,000	8,000			0
20	645,840	8,000	653,840			0
21		8,000	8,000			0
22		8,000	8,000			0
23		8,000	8,000			0
24		8,000	8,000			0
25		8,000	8,000			0
26		8,000	8,000			0
27		8,000	8,000			0
28		8,000	8,000			0
29		8,000	8,000			0
30	645,840	8,000	653,840			0
31		8,000	8,000			0
32		8,000	8,000			0
33		8,000	8,000			0
34		8,000	8,000			0
35		8,000	8,000			0
36		8,000	8,000			0
37		8,000	8,000			0
38		8,000	8,000			0
39		8,000	8,000			0
40	645,840	8,000	653,840			0
41		8,000	8,000			0
42		8,000	8,000			0
43		8,000	8,000			0
44		8,000	8,000			0
45		8,000	8,000			0
46		8,000	8,000			0
47		8,000	8,000			0
48		8,000	8,000			0
49		8,000	8,000			0
合計	3,640,680	400,000	4,040,680	2,190,240	0	2,190,240

3) ライフサイクルコストの算定 (割引率で割り戻した額)

表-付 6.5 割引率で割り戻した額

(円/100m<sup>2</sup>)

年数	アスファルト舗装			コンクリート舗装		
	建設・補修・再建設費	維持管理費	計	建設・補修・再建設費	維持管理費	計
0	1,057,320	8,000	1,065,320	2,190,240		2,190,240
1		7,692	7,692			0
2		7,396	7,396			0
3		7,111	7,111			0
4		6,837	6,837			0
5		6,574	6,574			0
6		6,321	6,321			0
7		6,077	6,077			0
8		5,843	5,843			0
9		5,618	5,618			0
10	436,302	5,401	441,703			0
11		5,193	5,193			0
12		4,993	4,993			0
13		4,800	4,800			0
14		4,615	4,615			0
15		4,437	4,437			0
16		4,266	4,266			0
17		4,101	4,101			0
18		3,943	3,943			0
19		3,791	3,791			0
20	294,746	3,645	298,391			0
21		3,504	3,504			0
22		3,369	3,369			0
23		3,239	3,239			0
24		3,114	3,114			0
25		2,994	2,994			0
26		2,878	2,878			0
27		2,767	2,767			0
28		2,660	2,660			0
29		2,557	2,557			0
30	199,115	2,458	201,573			0
31		2,363	2,363			0
32		2,272	2,272			0
33		2,184	2,184			0
34		2,100	2,100			0
35		2,019	2,019			0
36		1,941	1,941			0
37		1,866	1,866			0
38		1,794	1,794			0
39		1,725	1,725			0
40	134,510	1,658	136,168			0
41		1,594	1,594			0
42		1,532	1,532			0
43		1,473	1,473			0
44		1,416	1,416			0
45		1,361	1,361			0
46		1,308	1,308			0
47		1,257	1,257			0
48		1,208	1,208			0
49		1,161	1,161			0
合計	2,121,993	178,426	2,300,419	2,190,240	0	2,190,240

#### 4) 設計案の比較検討

本算定事例においてライフサイクルコストを「現在価値に換算した総費用」で比較すると、アスファルト舗装に比べ、コンクリート舗装の方が安価である。したがって、本舗装補修計画に基づく算定事例については、コスト面から比較すると、建設（新設）費用はコンクリート舗装の方が高いものの、長期的な視点（ライフサイクルコストの観点）で見るとコンクリート舗装の方が経済的な結果となっている。

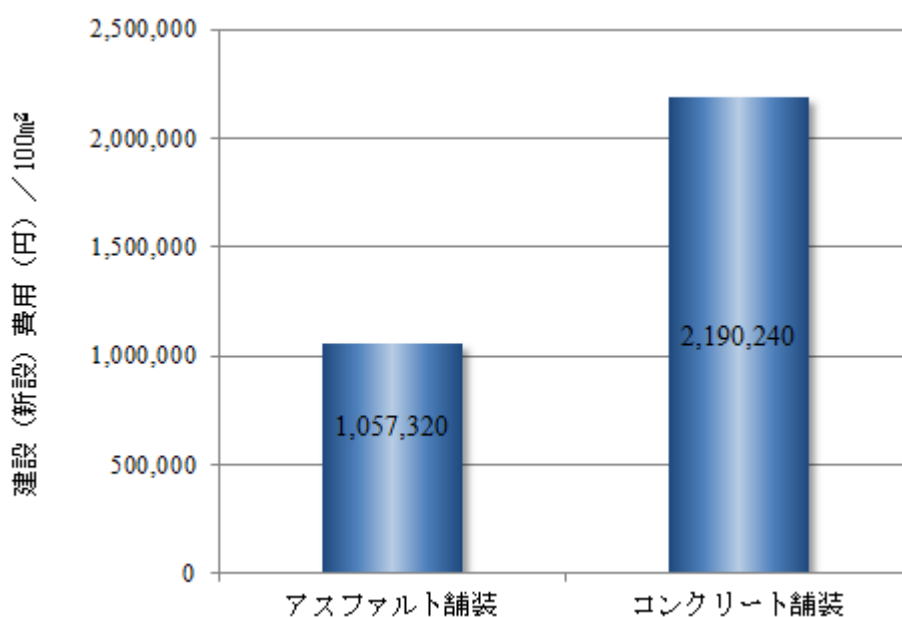


図-付 6.3 建設（新設）費用の比較

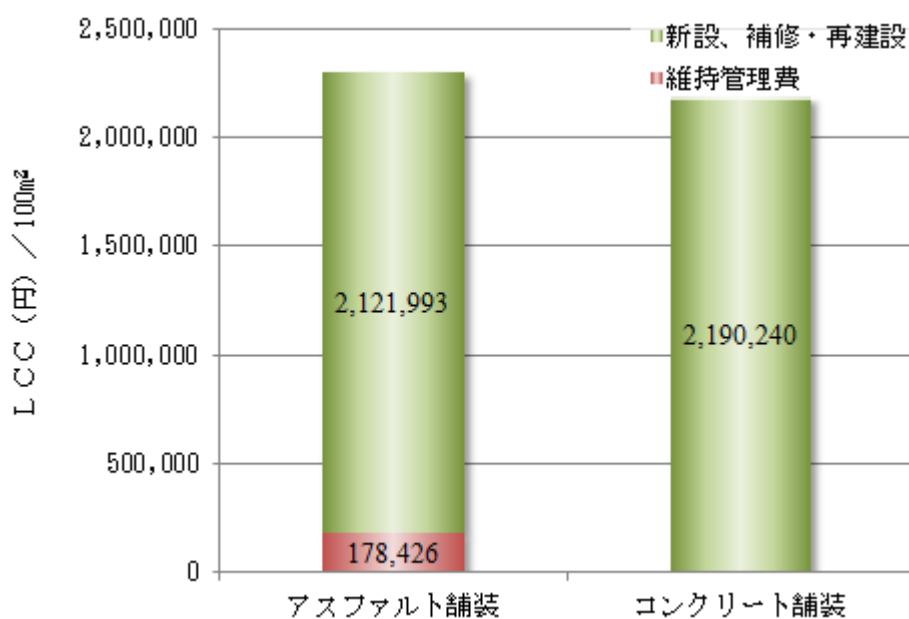


図-付 6.4 ライフサイクルコストの比較  
（現在価値に換算した 50 年間の総費用）

## 付録－ 7 構築路床の設計（凍上抑制層）

### （1）概 説

凍結抑制層は、必要な置き換え深さが大きい場合に、路盤の下に不足した厚さだけ設け、路床の一部と考え  $T_A$  の計算には含めない。

### （2）寒冷地域における舗装

寒冷地域における舗装は、路床土の凍結融解の影響により破損することがあるので、その対策が必要である。このような破損を防ぐためには、必要な深さまで路床を凍上の生じにくい材料、たとえば砂利や砂のような均一な粒状材料で置き換える必要がある。

### （3）置き換え深さ

置き換えの深さは、設計期間  $n$  年に一度生じると推定した凍結深さの 70%あるいは経験値から求める。また、舗装の一部に断熱性の高い材料を使用する場合は、別途検討する必要がある。

### （4）凍結深さの推定

気象観測データから、凍結指数の年変動を統計処理して凍結深さを推定するには、まず  $n$  年確率凍結指数を求めたのち、図-付 7.1 に示す凍結指数と凍結深さとの関係を用いればよい。

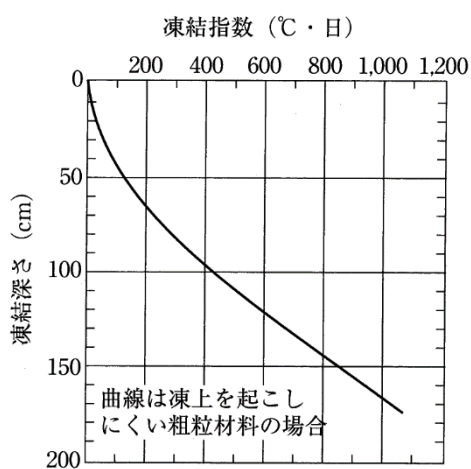


図-付 7.1 凍結指数と凍結深さとの関係

出典：(公社) 日本道路協会発行 舗装設計便覧 P.75

凍結指数 (°C日)	0	50	100	200	400	1, 000
凍結深さ (cm)	0	28	42	64	96	168

実測により凍結深さを求める場合は、「道路土工要綱」(P.204～210)を参照する。以下にその概要を示す。凍結指数を求める場合、表-付 7.1 のように日平均気温の累計値が最大となる日を最初として、日平均気温の累計値が最小となる日までの日平均気温を積算し、日平均気温積算値の±最大値を(A)欄に記入する。凍結指数は(A)欄に記入した±最大値の絶対値を加え合わせたものとなる。以上のことを図示したものが図-付 7.2 である。

表-付 7.1 日平均気温から求めた凍結指数

月	日	日											(A)	
		1	2	3	23	24	25	26	27	28	29	30		31
11	日平均気温	8.7	4.1	3.7	1.5	6.0	8.8	-0.7	0	1.2	6.0	1.3		
	累計	8.7	12.8	16.5	90.3	96.3	105.1	104.4	104.4	105.6	111.6	112.9		+最大 112.9
12	日平均気温	-4.5	-5.8	-5.7	-6.2	-8.8	-11.0	-11.9	-12.8	-7.0	-9.1	-8.5	-6.9	
	累計	108.4	102.6	96.9	-6.9	-15.7	-26.7	-38.6	-51.4	-58.4	-67.5	-76.0	-82.9	
1	日平均気温	-5.7	-6.7	-9.2	-6.1	-9.1	-8.1	-4.2	0.4	-5.2	-6.2	-11.2	-11.9	
	累計	-88.6	-95.3	-104.5	-285.0	-294.1	-302.2	-306.4	-306.0	-311.2	-317.4	-328.6	-340.5	
2	日平均気温	-11.4	-10.7	-1.3	3.8	-1.2	-3.0	-4.7	-6.0	-7.1				
	累計	-351.9	-362.6	-363.9	-498.6	-499.8	-502.8	-507.5	-513.5	-520.5				
3	日平均気温	-4.2	-1.2	2.7	0.8	-0.2	0.3	3.9	5.7	2.6	1.4	5.0	5.0	
	累計	-524.8	-526.0	-523.3	-551.2	-551.4	-551.1	-541.5	-547.2	-538.9	-537.5	-532.5	-527.5	-最大 551.4

出典：(公社) 日本道路協会発行 舗装設計便覧 P.276、道路土工要綱 P.378

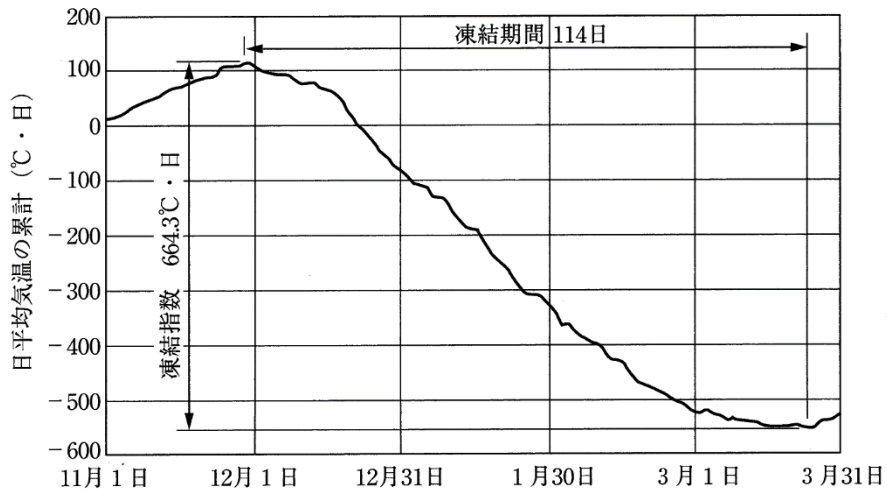


図-付 7.2 日平均気温から求めた凍結指数

出典：(公社) 日本道路協会発行 舗装設計便覧 P.277、道路土工要綱 P.378

n 年確率凍結指数については、舗装設計便覧付録-3 (P.276～) を参照すること。

(5) 置き換え材料

置き換え材料は、その使用目的に応じた必要な品質、規格に合致すると同時に、凍上を起こしにくい材料でなければならない。凍上を起こしにくい材料は、次の①～④を目安とする。また、それぞれについて経済比較をおこなうこと。

① 砂

0.074mm ふるいを通過するものが全試料の6%以下となるもの。

② 切込砕利

全試料について0.074mm ふるいを通過する量が、4.76mm ふるいを通過する量に対して9%以下となるもの。

③ 切込碎石

全試料について0.074mm ふるいを通過する量が、4.76mm ふるいを通過する量に対して15%以下となるもの。

④ 火山灰（火山礫含む）

凍上試験に合格したものでなければならない。ただし、凍上試験結果の判定が要注意のものは、0.074mm ふるいを通過する量が20%以下で強熱減量が4%以下のもの。

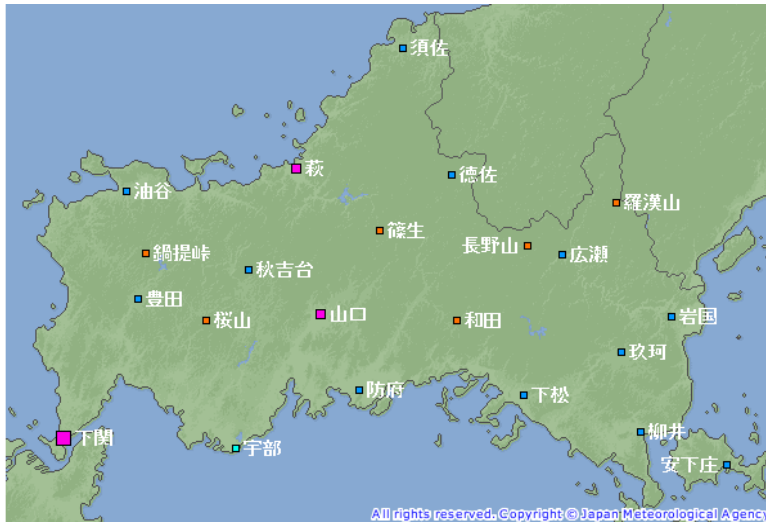
出典：(公社) 日本道路協会発行 道路土工要綱 P.218

(6) 山口県における凍上抑制層

上記(4)に基づき、山口県気象月報より県下7箇所の観測所における過去11年間（平成8年10月～平成19年4月）の凍結指数および凍結期間を求め、10年間確率凍結指数をそれぞれ算定すると表-付8.2のようになる（観測箇所的位置は図-付8.3参照）。

表-付7.2 山口県各地の最大凍結指数（℃・day）

番号	観測所	標高 (m)	10年確 率凍結 指数	10年平 均凍結 期間	10年確 率凍結 深さ	所在地
1	広瀬	130	9	6	5	岩国市錦町広瀬
2	山口	17	3	1	2	山口市周布町 山口観測所
3	須佐	4	3	1	2	萩市須佐町 総合事務所
4	萩	6	2	0	1	萩市堀内 萩観測所
5	徳佐	310	49	17	27	阿武郡阿東町 寒冷地分場
6	秋吉台	240	11	7	6	美祢市秋芳町 秋吉台科学博物館
7	西市	40	5	2	3	下関市豊田町 西市高校農場



この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図50mメッシュ(標高)を使用したものである。(承認番号 平14総使、第124号)  
観測表は1時間毎に自動で更新しています。  
機器の点検などによりデータが欠落する場合があります。

シンボル	観測所の種類	表示される観測要素
■	気象台	気温・降水量・風向風速・日照時間・湿度・気圧
■	測候所・特別地域気象観測所	気温・降水量・風向風速・日照時間・湿度・気圧
■	地域気象観測所(アメダス)	降水量
■	地域気象観測所(アメダス)	気温・降水量・風向風速
■	地域気象観測所(アメダス)	気温・降水量・風向風速・日照時間

図-付7.3 山口県内の観測所配置図

→気象庁HPより

舗装設計便覧(付録-3 P.276~)によると

$$\text{標高補正後の凍結指数} = \text{既知凍結指数} + 0.5 \times \text{凍結期間} \\ \times (\text{その地点の標高(m)} - \text{既知地点の標高(m)}) / 100$$

であるので、標高を考慮すると、雪寒地域で凍上抑制層を検討しなければならない可能性がある。

ここで、「雪寒地域」とは、「積雪寒冷特別地域における道路交通の確保に関する特別措置法」で指定された以下の地域である。

萩市(のうち旧旭村、旧川上村、旧福栄村、旧須佐町、旧むつみ村)、  
阿武町、阿東町、山口市(のうち旧徳地町)、周南市(のうち旧鹿野町)、  
岩国市(のうち旧錦町)