

第8章 舗装

8-1 総 則

8-1-1 適用範囲

1. 道路舗装の新設および舗装修繕の設計に適用する。
2. 本要領に記述のない事項については、表8. 1に示す関係図書等によるものとする。

表8. 1 関係図書

要 領 指 針 等	発行年月	発 行 所
道路構造令の解説と運用	H27. 6	(公 社) 日 本 道 路 協 会
舗装の構造に関する技術基準・同解説	H13. 7	〃
舗装設計施工指針	H18. 2	〃
舗装設計便覧	H18. 2	〃
舗装施工便覧	H18. 2	〃
舗装再生便覧	H22. 11	〃
舗装性能評価法ー必須および主要な性能指標の評価法編ー	H25. 4	〃
舗装性能評価法・別冊ー必要に応じ定める性能指標の評価法編	H20. 3	〃
道路土工ー道路土工要綱	H21. 6	〃
舗装調査・試験法便覧 (全4分冊)	H31. 3	〃
環境改善を目指した舗装技術	H17. 3	〃
環境に配慮した舗装技術に関するガイドブック	H21. 6	〃
透水性舗装ガイドブック 2 0 0 7	H19. 3	〃
道路橋床版防水便覧	H19. 3	〃
舗装点検必携	H29. 4	〃
舗装標準示方書	H27. 10	(公社) 土木学会
インターロッキングブロック舗装設計施工要領	H29. 3	(一社) インターロッキングブロック舗装技術協会
鉄鋼スラグ路盤設計施工指針	H27. 3	(一財) 土木研究センター
増補 改訂版 道路の移動等円滑化整備ガイドライン	H23. 8	(一財) 国土技術研究センター
コンクリート舗装の補修技術資料 2010 年度版	H23. 3	(一社) セメント協会
リバーシブル型・融雪配管埋設型プレキャストRC版舗装設計施工マニュアル (平成19年12月)	H19. 12	プレキャストRC版舗装協会
視覚障害者誘導ブロック設置指針・同解説	S 60. 9	(公社) 日本道路協会
セメント系固化材による地盤改良マニュアル 第4版	H24. 10	(一社) セメント協会
石灰による地盤改良マニュアル	H30. 7	日本石灰協会
石灰による地盤改良の手引き	H30. 7	〃
(参考既刊図書)		
舗装の維持修繕ガイドブック 2013	H25. 11	(公社) 日本道路協会
コンクリート舗装ガイドブック 2016	H28. 3	〃

(注) 使用にあたっては、最新版を使用するものとする。

8-1-2 性能規定の導入と発注

(1) 道路構造令、国土交通省令ならびに技術基準

「道路構造令（第23条）舗装」の改正ならびに国土交通省令で定める技術基準の制定に伴い、車道および側帯の舗装について従来の仕様規定を改め、材料、施工方法等を問わず所要の性能を満たせば良いこととする性能規定を導入する。

また、第4種の道路（トンネルを除く）の舗装は、当該道路の存する地域・沿道の土地利用および自動車の交通状況を勘案して必要がある場合においては、雨水を道路の路面下に円滑に浸透させかつ道路交通騒音の発生を減少させることができる構造とするものとする。

詳細な内容については、「舗装の構造に関する技術基準・同解説」による。

(2) 性能規定と発注形態

今回、性能規定化された技術基準が制定され、道路管理者は必要な性能指標とその値を決定することとなった。さらに設計の自由度が増大したことで、性能の確認ができるのであれば、新技術や実績のない技術を導入することが可能となった。発注方法としては、通常の道路の新設、改築、大規模な修繕（200m以上の全層打ち換え）および排水性舗装を用いる場合は性能規定発注方式とし、行政的立場から舗装材料・工法を指定する場合（モデル工事、試験施工等）は仕様規定発注方式とすることができる。

上記以外の修繕工事は性能指標を設定するが、従来の仕様規定発注方式とする。ただし、総合評価発注方式において舗装構造の提案が伴うものについては、性能規定方式とする。

大規模な修繕工事の延長 200mは、舗装構成を変えないという観点から設定した。また、通常の修繕工事においては、北陸地方整備局で開発した耐流動・耐摩耗に優れた密粒度アスコン（新 20FH）を適用すべく仕様規定発注方式とした。

(3) 発注における性能の確認と検査の方法

舗装には、路面の性能（平坦性、浸透水量、塑性変形輪数）、構造の性能（疲労破壊輪数）等多岐にわたる性能がある。

また、性能の確認方法には、性能指標の値を確認する方法と、供試体や他の区間の舗装などにより、性能の確認された舗装の仕様を再現していることを出来形・品質の検査により確認する方法とがある。いずれの確認方法を用いるにしても、原則として発注者が設定する性能指標の施工直後の値を目標として舗装を設計するものとする。

舗装の性能指標の値は、原則として施工直後の値とする。ただし、施工直後の値だけでは性能の確認が不十分である場合においては必要に応じ、供用後一定期間を経た時点の値を定めることができるものとする。

舗装の性能の確認方法例を表 8. 2 に示す。

表 8. 2 舗装の性能の確認方法の例

	直接確認	間接確認
舗装 (現地)	(a) 現地において当該舗装の性能指標測定方法から得られる測定値で確認	(c) 現地において当該舗装の性能指標と関連付けられる指標の値を測定し、その結果にもとづき当該舗装の性能指標を数値化して確認
供試体	(b) 当該舗装を代替可能である供試体の性能指標から得られる測定値で確認	(d) 当該舗装を代替可能である供試体の性能指標と関連付けられる指標の値を測定し、その結果にもとづき当該舗装の性能指標を数値化して確認
〔注 1〕 出来形・品質の検査は、(b) (d) で性能が照査された舗装の仕様を再現していることを確認するものであり、施工直後の性能指標の値を確認するために実施する。 〔注 2〕 「舗装の構造に関する技術基準・同解説」別表－1、別表－2 に示された舗装構成は、性能の確認された舗装の仕様であり、(b) の考え方にもとづき、出来形・品質の検査により施工直後の性能指標の値を確認する。 〔注 3〕 供試体とは、室内で作成したもの、舗装構成が同一である試験舗装工区または過去の実績のある他の舗装道の区間などをいう。		

出来形・品質の確認・検査は、「技術基準」の別表をはじめとした過去の実績により確認されている設計、あるいは舗装構成が同一な供試体や試験舗装等によって性能が照査された設計の場合に、施工直後の性能指標の値の確認として実施される。性能確認の考え方、検査方法、合否判定例は、「舗装設計施工指針 第 6 章および付録－10」を参照する。

8-2 設計一般

8-2-1 計画の基本方針

舗装の計画は、道路の安全、円滑かつ快適な交通を確保するため、道路の状況、交通状況および沿道の状況を調査したうえ、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ものとする。

8-2-1-1 考慮すべき条件

1. 計画の前提条件
計画を効率的に行うためには、計画立案の前提となる路面の機能や管理の方針などを事前に明確にする。
2. ライフサイクルコスト
舗装は、維持修繕を行いながら交通に供する構造物であり、計画にあたってはライフサイクルコスト面の検討を行う。
3. 環境の保全と改善
舗装の計画段階から、環境への負荷の軽減、省資源工法の活用、発生材の抑制、再生利用の促進など環境の保全と改善について検討を行う。

(1) 路面の機能は、主たる用途を勘案したうえ、交通の安全性、円滑性、快適性、環境保全の観点から、どのような機能を有する舗装を築造するかを明らかにしておく。

また、計画においては、管理段階の方針も明確にしておく。管理の方針は、舗装の設計期間、舗装計画交通量、舗装の性能などとも密接に関係しており、舗装の計画に大きな影響を与える。

(2) 算定するライフサイクルコストの代表的な費用項目は、表 8. 3 に示す道路管理者費用、道路利用者費用ならびに地域社会の費用の 3 つに大別できる。ライフサイクルコストの算定にあたっては、必ずしもこれら全ての項目について考慮する必要はない。ライフサイクルコスト算定の目的や求められる精度、工事条件、交通条件、沿道及び地域条件等により算定項目を適切に選択し、ライフサイクルコストを算定するとよい。なお、具体的な算定方法については、「舗装設計施工指針 付録-3」を参照する。

表 8. 3 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
	その他の費用	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

(3) 環境負荷の軽減は、地球・社会環境、都市環境、沿道・道路空間環境の3つに分けて検討する。

また、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大な課題であり、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しておく必要がある。運用は、**8-2-3-1 建設リサイクル推進計画2014**によるものとし、計画・設計から施工までの各段階において確認するものとする。

8-2-1-2 目標の設定

8-2-1-2-1 路面の設計期間

路面の設計期間は、交通に供する路面が塑性変形抵抗性、平たん性などの性能を管理上の目標値以上に保持するように設定するための期間であり、路面設計に対する設計期間である。

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。

路面の設計期間は、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設定する。設定にあたっては、担当課と協議し決定する。

8-2-1-2-2 舗装の設計期間

舗装の設計期間は、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する。

設計期間は、当該舗装の施工および管理にかかる費用、施工時の道路の交通および地域への影響、路上工事等の計画を総合的に勘案して道路管理者が定めるものとするが、当面、以下を標準とする。

1. 高規格幹線道路または一般国道は20年を目安とする。(トンネル内舗装は、20年以上)
2. 側道は10年を目安とする。
3. 権限代行道路や付け替え道路は将来管理者と協議して設定する。
4. その他、設計期間を設定する必要がある場合は以下に留意する。
 - ・近い将来道路拡幅など打ち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。
 - ・都市内道路などではライフライン等地下埋設物の設置計画を考慮して設計期間を設定する。

舗装の設計期間は、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設定するが、設定方法がまだ一般化されていないため、当面、上記の運用を設けた。

また、現道拡幅において新たに舗装する場合は、既存の舗装と整合を図り設計期間を設定する。ただし、これによらない場合は、担当課と協議し決定する。

表 8. 4 環境負荷の軽減対策例

区 分		対策技術	主な効果
地球・社会環境	地球温暖化の抑制	中温化技術、常温型舗装、セミホット舗装	CO ₂ 排出量の低減
	資源の長期利用(舗装の長寿命化)	コンボジット舗装	舗装構造の強化
		改質アスファルト	混合物の耐久性向上
		路床・路盤の安定処理	低品質材料の活用
都市環境	省資源技術の活用	長寿命化舗装	路上工事の削減
		工期短縮型舗装	工事期間の短縮
	工事渋滞の削減		
	地下水の涵養	透水性舗装	雨水の地下への浸透、雨水流出の抑制
	路面温度の上昇抑制	保水性舗装、緑化舗装、土系舗装	気化熱による路面温度の上昇抑制
		遮熱性舗装	赤外線反射による路面温度の上昇抑制
沿道・道路空間環境	道路の振動抑制	平たん性の維持、段差の解消	交通衝撃振動の緩和
		路床・路盤の強化	振動伝搬の抑制
		振動低減型舗装	振動抑制、振動伝搬の抑制
	路面騒音の低減	低騒音舗装、排水性舗装	タイヤ路面騒音の発生抑制
	水はねの防止	排水性舗装・透水性舗装	雨水の路面下への浸透

〔注〕研究開発中のものも含む(平成17年12月現在)

8-2-1-2-3 舗装計画交通量

舗装計画交通量(T) (台/日・方向) は、普通道路にあつては舗装設計期間内の平均的な大型車交通量 (台/日・方向)、小型道路にあつては舗装設計期間内の平均的な小型貨物自動車交通量(台/日・方向)とする。

(1) 普通道路

舗装計画交通量は、一方向2車線以下の道路においては、大型自動車の方向別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。一方向3車線以上の道路においては、各車線の大型車の分布状況を勘案して、大型自動車の方向別日交通量の70~100%が1車線を通過するものとして算定する。

(2) 小型道路

舗装計画交通量は、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) 設計期間内の平均的な交通量の算定

バイパスや現道拡幅事業では、事業化の時点で計画交通量が決定されている場合が多い。したがって、計画交通量及び伸び率から設計期間内の交通量を予想し、平均的な交通量(重心の時点の交通量)から舗装計画交通量を決定する。また、計画交通量のない大規模な修繕等では、最新の交通量調査または全国道路交通情勢調査等の資料から設計期間内の交通量を推計し、平均的な交通量から舗装計画交通量を決定する。以下に普通道路の算定例を示すが、小型道路の設計手法は、「舗装設計施工指針 付録-7」を参照する。

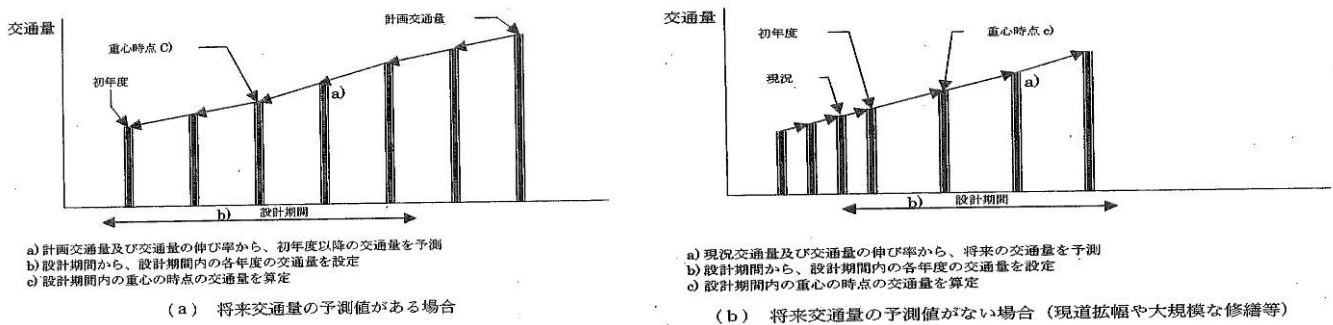


図8. 1 設計期間内の平均的な交通量の算定

(4) 舗装計画交通量(T)の算定(普通道路の場合)

舗装計画交通量(T)を推定するには、先ず交通量の伸び率を決める必要があるが、箇所別の正確な伸び率の推定は困難であるため、図8. 2の北陸・全車種の交通量伸び率により算出する。また、昼夜率および大型車混入率は路線や地域によって異なるため、当該事業区間または近隣の交通量調査資料にもとづき算出する。なお、舗装計画交通量(T)の算定は、次式による。

$$T = \left\{ \sum_{i=1}^n (T_n \times a_i) \right\} / n \times P_t \times (1/2)$$

T_n : 計画交通量 (台/日・2方向)
 a_i : 計画交通量(T_n)のH22基準に対する*i*年後の交通量の伸び率
 n : 舗装設計期間 P_t : 大型車混入率

(5) 舗装計画交通量の区分の計算例

北陸・全車種の総走行台キロの推移グラフを図8. 2に示す。

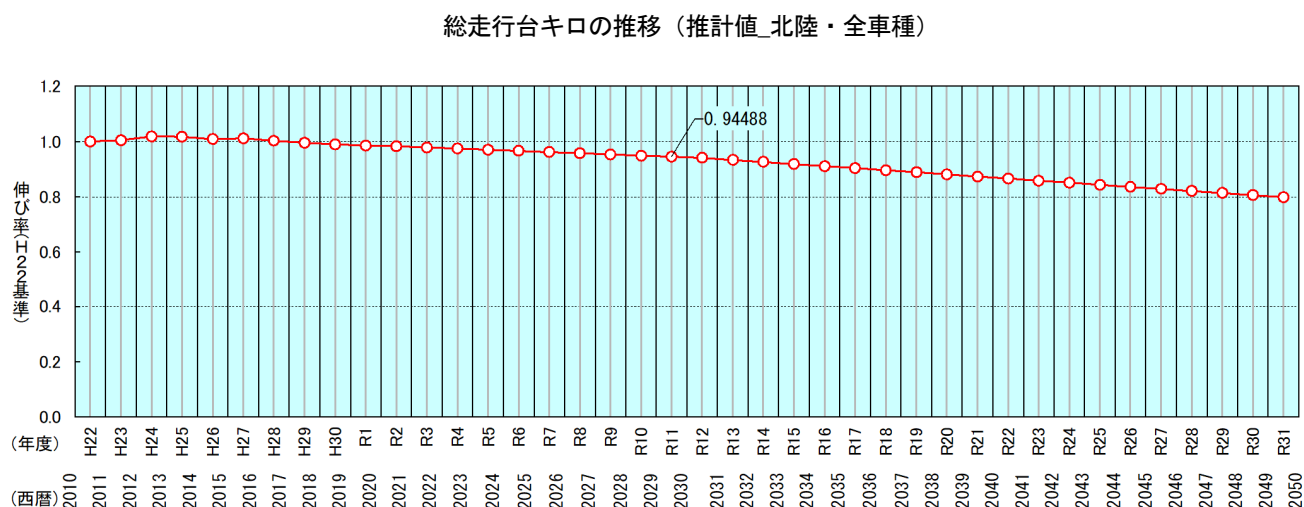


図8. 2 北陸・全車種の交通量伸び率 【出典：国土交通省】

【参考】表 H22 年を基準年とした交通量の伸び率

年度	年次伸び率 (H22基準)	年度	年次伸び率 (H22基準)
H22	1.00000	R12	0.94065
H23	1.00427	R13	0.93318
H24	1.01827	R14	0.92570
H25	1.01787	R15	0.91823
H26	1.00853	R16	0.91075
H27	1.01134	R17	0.90328
H28	1.00264	R18	0.89580
H29	0.99555	R19	0.88833
H30	0.99006	R20	0.88085
R1	0.98537	R21	0.87338
R2	0.98293	R22	0.86590
R3	0.97870	R23	0.85842
R4	0.97447	R24	0.85095
R5	0.97024	R25	0.84347
R6	0.96602	R26	0.83600
R7	0.96179	R27	0.82852
R8	0.95756	R28	0.82105
R9	0.95334	R29	0.81357
R10	0.94911	R30	0.80610
R11	0.94488	R31	0.79862

※最新値は道路計画課に確認すること。

① 計画交通量を有する道路の舗装（バイパス事業）

- 1) 供用開始年次：令和2年度
- 2) 計画交通量（T）：45,000（台/日・2方向）（4車線道路 R11 推計交通量）
- 3) 舗装設計期間：20年
- 4) 交通量の伸び率

伸び率グラフより、供用開始年次から20年間の伸び率を利用

- 5) 供用開始から20年間の交通量算定

供用開始1年目 令和2年度の計画交通量（ T_1 ）

$$T_1 = 45,000 / 0.94488 \times 0.98293 = 46,812 \text{（台/日・2方向）}$$

供用開始2年目 令和3年度の計画交通量（ T_2 ）

$$T_2 = 45,000 / 0.94488 \times 0.97870 = 46,611 \text{（台/日・2方向）}$$

：

：

供用開始19年目 令和20年度の計画交通量（ T_{19} ）

$$T_{19} = 45,000 / 0.94488 \times 0.88085 = 41,951 \text{（台/日・2方向）}$$

供用開始20年目 令和21年度の計画交通量（ T_{20} ）

$$T_{20} = 45,000 / 0.94488 \times 0.87338 = 41,595 \text{（台/日・2方向）}$$

- 6) 大型車混入率=20.7%

- 7) 舗装設計期間内（令和2年～令和21年）の平均的な大型車交通量を算出すると、

$$\text{舗装計画交通量（T）} = \{ (46,812 + 46,611 + \dots + 41,951 + 41,595) / 20 \} \times 0.207 \times (1/2)$$

$$\approx 4,611 \text{（台/日・方向）}$$

故に、舗装計画交通量（T）の区分は、 $3000 \leq T$ （ N_7 ）となる。

② 計画交通量の無い道路の舗装（大規模修繕等）

現道舗装や局部改良事業における道路では、最新の交通量調査または全国道路交通情勢調査等をもとに、舗装施工年度の大型車交通量から、舗装計画交通量（T）の区分を決定する。

- 1) 工事箇所：一般国道8号 新潟県新潟市南区中塩俵
- 2) 施工年度：令和元年度（舗装）
- 3) 舗装設計期間：10年
- 4) 交通量伸び率

伸び率グラフより施工年次から10年間の伸び率を利用

- 5) 施工年次から10年間の交通量算定

H27 道路交通センサスの現況交通量=20,280（台/日・2方向）

1年目 令和元年度（施工年次）の計画交通量（ T_1 ）

$$T_1 = 20,280 / 1.01134 \times 0.98537 = 19,759 \text{（台/日・2方向）}$$

2年目 令和2年度の計画交通量（ T_2 ）

$$T_2 = 20,280 / 1.01134 \times 0.98293 = 19,710 \text{（台/日・2方向）}$$

：

10年目 令和10年度の計画交通量（ T_{10} ）

$$T_{10} = 20,280 / 1.01134 \times 0.94911 = 19,032 \text{（台/日・2方向）}$$

- 6) 大型車混入率=14.2%

- 7) 舗装設計期間内（令和元年～令和10年）の平均的な大型車交通量を算出すると、

$$\text{舗装計画交通量（T）} = \{ (19,759 + 19,710 + \dots + 19,032) \} / 10 \times 0.142 \times (1/2)$$

$$\approx 1,378 \text{（台/日・方向）}$$

故に、舗装計画交通量（T）の区分は、 $1000 \leq T < 3000$ （ N_6 ）となる。

供用開始	年度	年 (西暦)	年次伸び率 (H22基準)	計画交通量
1年目	R2	2020	0.98293	46,812.13487
2年目	R3	2021	0.97870	46,610.68072
3年目	R4	2022	0.97447	46,409.22657
4年目	R5	2023	0.97024	46,207.77242
5年目	R6	2024	0.96602	46,006.79451
6年目	R7	2025	0.96179	45,805.34036
7年目	R8	2026	0.95756	45,603.88621
8年目	R9	2027	0.95334	45,402.90831
9年目	R10	2028	0.94911	45,201.45415
10年目	R11	2029	0.94488	45,000.00000
11年目	R12	2030	0.94065	44,798.54585
12年目	R13	2031	0.93642	44,597.09170
13年目	R14	2032	0.93219	44,395.63755
14年目	R15	2033	0.92796	44,194.18340
15年目	R16	2034	0.92373	43,992.72925
16年目	R17	2035	0.91950	43,791.27510
17年目	R18	2036	0.91527	43,589.82095
18年目	R19	2037	0.91104	43,388.36680
19年目	R20	2038	0.90681	43,186.91265
20年目	R21	2039	0.90258	42,985.45850

供用開始	年度	年 (西暦)	年次伸び率 (H22基準)
1年目	R1	2019	0.98537
2年目	R2	2020	0.98293
3年目	R3	2021	0.97870
4年目	R4	2022	0.97447
5年目	R5	2023	0.97024
6年目	R6	2024	0.96602
7年目	R7	2025	0.96179
8年目	R8	2026	0.95756
9年目	R9	2027	0.95334
10年目	R10	2028	0.94911
	H27	2015	1.01134

8-2-1-2-4 舗装の性能指標とその値

(1) 性能指標

舗装の性能指標は、原則として車道および側帯の舗装の新設、改築、大規模な修繕（200m 以上の全層打ち換え）および排水性舗装に適用するものである。

1. 必須の性能指標：疲労破壊輪数、塑性変形輪数、平たん性 ※（ただし、路肩やバス停を除く）
2. 必要に応じて設定する性能指標：浸透水量（排水性舗装）

騒音値（排水性舗装）、わだち掘れ量（排水性舗装）

舗装の性能指標は、道路利用者や沿道住民によって要求される様々な機能に応えるために性能ごとに設定する指標をいう。要求される路面の機能や路面の具体的なニーズと、舗装の性能指標の関係例を整理したものが図 8. 3 である。

必要に応じて設定する性能指標は、道路管理者が設定することとなっており、今後追跡調査を行いながら、随時設定する予定である。

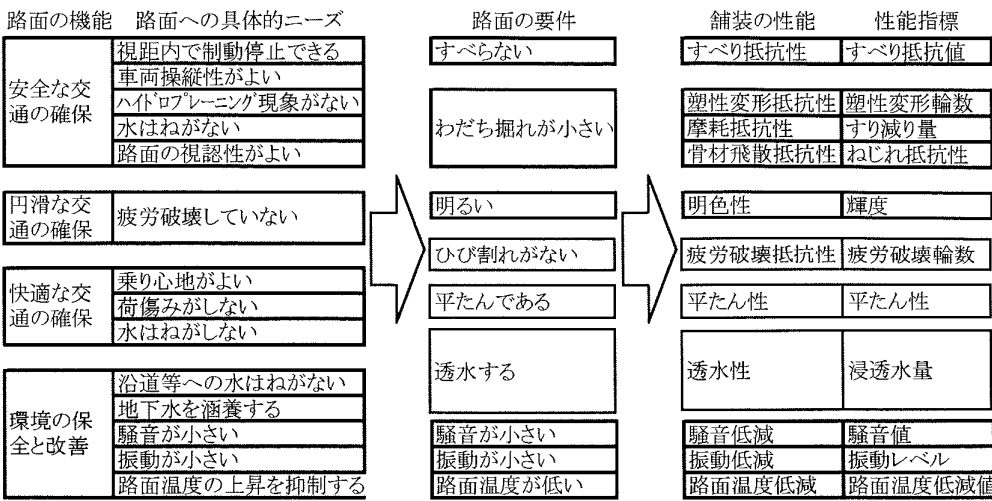


図 8. 3 車道および側帯の舗装における性能指標の例

(2) 舗装の性能指標の値

1) 疲労破壊輪数

① 普通道路

疲労破壊輪数とは、舗装道において舗装路面に 49kN の輪荷重を繰り返し加えた場合に、舗装のひび割れが生じるまでに要する回数で、舗装を構成する層の数ならびに各層の厚さおよび材質が同一である区間ごとに定められたものをいい、表 8. 5 に示す値以上で設定する。ただし、舗装の設計期間が 10 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 年に対する割合を乗じた値以上とする。また、橋、高架の道路、トンネルその他これらに類する構造の道路の舗装および舗装の修繕には適用しない。

表 8. 5 疲労破壊輪数の基準値（普通道路, 標準荷重 49kN）

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

② 小型道路

疲労破壊輪数は、舗装道において舗装路面に 17kN の輪荷重を繰り返し加えた場合に、舗装のひび割れが生じるまでに要する回数で、舗装を構成する層の数ならびに各層の厚さおよび材質が同一である区間ごとに定められたものをいい、表 8. 6 に示す値以上で設定する。

表 8. 6 疲労破壊輪数の基準値（小型道路、標準荷重 17kN）

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

2) 塑性変形輪数

① 普通道路

塑性変形輪数とは、舗装道において、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料が同一である区間ごとに定められるものをいい、表 8. 7 に示す値以上で設定する。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に設定することができる。

表 8. 7 塑性変形輪数の基準値（普通道路、標準荷重 49kN）

区 分	交通量区分	舗装計画交通量 (T) (台/日・方向)	塑性変形輪数 (回/mm)
	普通道路		
第 1 種、第 2 種、第 3 種第 1 級および第 2 級、第 4 種第 1 級	N ₇	3,000 以上	3,000 (4000)
	N ₆ 以下	3,000 未満	1,500 (4000)
その他			500

() 内は、排水性舗装の場合の値を示す。

② 小型道路

小型道路の塑性変形輪数は、普通道路と同様に定める。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に設定することができる。

3) 平たん性

平たん性は、舗装道の車道（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（道路構造令第 31 条の 2 の規定にもとづき凸部が設置された路面上の区間に関わるものを除く。）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（舗装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をいう）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をいい、施工直後の平たん性は 2.4 mm 以下で設定する。

施工直後の平たん性は、2.4 mm 以下で設定するが、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。

4) 浸透水量

浸透水量は、舗装道において、直径 15 cm の円形の舗装路面下に 15 秒間に浸透する水の量で、舗装の表層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をいい、表 8. 8 に示す値以上で設定する。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に設定することができる。

表 8. 8 浸透水量の基準値 (普通道路、小型道路)

区 分	浸透水量 (<i>ml</i> /15 秒)
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
その他	300

5) 騒音値

騒音値は、排水性舗装区間において舗装路面騒音測定車 (RAC 車) で各車線毎に路面から発生する特殊タイヤ音を測定し、全車線の平均値で設定する。設定値は、表 8. 9 に示す値とする。

表 8. 9 騒音値の基準値

	施工直後
騒音値	89dB (LAeq) 以下

8-2-2 設計の基本方針

舗装の設計は、基本的に路面設計と構造設計の 2 つを対象とする。

8-2-2-1 路面設計

路面設計は、塑性変形輪数、平坦性、浸透水量のように路面 (表層) の性能に関わる表層の厚さと材料を決定する。路面設計に当たっては、次の点に留意する。

1. 路面を形成する材料および工法を決定する。(表 8. 10)
2. 路面の性能に舗装構造が関連する場合には、舗装各層の構成についても検討する。(表 8. 11)
3. 路面の性能指標によっては、必要に応じて供用後一定期間を経た時点における性能指標の値を設定することがあり、これを満足する材料、層厚、工法の候補を挙げ、経済性などを考慮して最適なものを選定する。
4. 路面を形成する材料の特性や定数等を定めることが困難な場合は、過去の事例などを参考に、路面の性能指標の値を満足すると予想される材料や工法を直接選定する。

表 8. 10 路面（表層）を構成する材料と主に期待する性能の例

期待できる性能	材料種類	
	材料分類	材料・工法等
塑性変形抵抗性	アスファルト系材料	①半たわみ性舗装
	セメント系材料	①舗装用コンクリート、繊維補強コンクリート ②プレキャスト版
平たん性	アスファルト系材料 (混合物型)	①連続粒度混合物、ギャップ粒度混合物 ②常温混合物
	アスファルト系材料 (表面処理型)	①薄層舗装
透水性	アスファルト系材料 (混合物型)	①ポーラスアスファルト混合物
	セメント系材料	①ポーラスコンクリート
排水性	アスファルト系材料 (混合物型)	①ポーラスアスファルト混合物
	セメント系材料	①ポーラスコンクリート
騒音低減	アスファルト系材料 (混合物型)	①ポーラスアスファルト混合物
	セメント系材料	①ポーラスコンクリート
すべり抵抗性	アスファルト系材料 (混合物型)	①連続粒度混合物、ギャップ粒度混合物 ②開粒度混合物 ③常温混合物
		①チップシール
		②マイクロサーフエシング ③薄層舗装
	アスファルト系材料 (表面処理型)	①チップシール ②マイクロサーフエシング ③薄層舗装
	セメント系材料	①ポーラスコンクリート
	アスファルト系材料 (混合物型)	①F付混合物 ②SMA（砕石マスチックアスファルト）
摩擦抵抗性	セメント系材料	①舗装用コンクリート、繊維補強コンクリート
骨材飛散抵抗性	樹脂系材料 (混合物型)	①透水性樹脂モルタル
	樹脂系材料 (表面処理型)	①排水性トップコート工法
衝撃吸収性	樹脂系材料 (混合物型)	①ゴム、樹脂系薄層舗装
路面温度低減	アスファルト系材料 (混合物型)	①ポーラスアスファルト混合物＋保水材
	セメント系材料	①ポーラスコンクリート
明色性	アスファルト系材料	①半たわみ性舗装
	セメント系材料	①舗装用コンクリート、繊維補強コンクリート ②プレキャスト版
着色性	アスファルト系材料	①半たわみ性舗装
視認性	セメント系材料	①ポーラスコンクリート
意匠性	ブロック、タイル系材料	①インターロッキングブロック
予防的維持	アスファルト系材料	①フォグシール ②チップシール ③マイクロサーフエシング ④薄層舗装

※上表は代表的なものを抜粋したものであり、詳細については「舗装設計施工指針 第3章」を参照する。

表 8. 11 舗装各層の構成についての検討項目

アスファルト舗装	基層や瀝青安定処理路盤の塑性変形に起因するわだち掘れ、排水性舗装における不透水層、透水性舗装における舗装各層の透水性能などの性能。
コンクリート舗装	コンクリート版表面の処理方法の検討

8-2-2-2 構造設計

構造設計は、疲労破壊輪数のような舗装構造としての性能指標が得られるよう各層の厚さと材料を決定する。

設計では信頼性の考え方を導入し、当該道路のサービスレベルに応じ次にあげる信頼性（90%，75%，50%）を適用する。適用にあたっては、表8.12を標準とする。

1. 当面、直轄国道のように設計期間内での予期せぬ舗装の疲労破壊による影響が大きい場合は90%とする。
2. その他の道路にあっては、所定の舗装計画交通量(T)（台/日・方向）に対応した設計を行い、90%または75%を用いて断面を決定する。
3. 一般的なサービスレベルを要求される側道は50%程度の信頼性とする。

なお、舗装厚さの設計は、路床の設計CBRと疲労破壊輪数に応じて定まる必要等値換算厚（ T_A ）を下回らないように舗装の各層の厚さを決定するものとする。

表8.12 信頼性と舗装計画交通量（T）の関係

交通量区分	N_3 未満	N_4	N_5	N_6	N_7
舗装計画交通量(T) (台/日・方向)	$T < 100$	$100 \leq T < 250$	$250 \leq T < 1000$	$1000 \leq T < 3000$	$3000 \leq T$
信頼性 90%			○	○	○
信頼性 75%		○	○	○	
信頼性 50%	○	○			

① 普通道路

信頼性 90%の計算式 $T_A = 3.84N^{0.16} / CBR^{0.3}$ ※○が2個ある場合は、Tにより判断する。

信頼性 75%の計算式 $T_A = 3.43N^{0.16} / CBR^{0.3}$ T_A ：必要等値換算厚

信頼性 50%の計算式 $T_A = 3.07N^{0.16} / CBR^{0.3}$ N：疲労破壊輪数

② 小型道路

CBR：路床の設計CBR

$T_A = 1.95N^{0.16} / CBR^{0.3}$ 注) 小型道路は、耐久性に関するデータがほとんどないため、当面、信頼性の考え方は適用しない。

(1) 疲労破壊抵抗性に着目した構造設計

構造設計では、舗装全層にわたる性能として疲労破壊輪数のように疲労破壊抵抗性が必須項目となる。疲労破壊抵抗性に着目した構造設計方法には、経験にもとづく方法や理論的設計方法などがあり、当面は経験にもとづく方法によるものとするが、いずれの場合も所要の疲労破壊輪数を有することを確認する必要がある。具体的な設計方法については、「舗装設計施工指針 第3章」、「舗装設計便覧 第5章～第7章」を参照する。

(2) 信頼性を考慮した構造設計

舗装が設定された設計期間を通して、疲労破壊しない確からしさを設計の信頼性という。例えば75%の信頼性とは、疲労破壊を起こすまでの期間が設計期間を上回るものが全体の75%ということである。実際の交通量が予測された交通量を上回る場合、地象や気象の条件が想定したものより厳しい場合、あるいは材料や施工の変動が大きい場合などには、この確率が下がることがある。設計入力将来予測に伴うリスクを軽減し、設計期間内に疲労破壊しないようにするための方法として、舗装計画交通量に信頼性の考え方を導入する。

設計では、従来の標準断面にこの信頼性の考え方を導入することにより、道路の種別に応じて多段階に舗装構造を選択することができるようになり、より合理的な舗装事業の計画をたてることができるようになる。

なお、直轄国道は、交通量が卓越する道路舗装であり、加えて、北陸地方では厳しい気象条件下で予期せぬ舗装の疲労破壊を生じ、この修繕工事による車線規制等交通に与えるマイナス損失が大きいことから、信頼性90%を提供したものである。

信頼性の詳細な内容については、「舗装設計施工指針 第2章」・「舗装設計便覧 第2章」を参照する。

8-2-2-3 舗装種別の選択

舗装に使用する材料や工法には、アスファルト系及びコンクリート系の他にも多種多様な工法があり、舗装構造及び材料・工法の決定にあたってはそれぞれの舗装に要求される性能に応じた設計を行う必要がある。

近年、ライフサイクルコストの縮減のため、耐久性に優れるコンクリート舗装の積極的活用も打ち出されており、適材適所の活用を推進する必要がある。舗装種別を決める際は、コンクリート舗装の適用性を確認し、アスファルト舗装との比較検討を行うこと。

コンクリート舗装の採用にあたっては下記を参考とする。

- ①騒音対策の必要がない。(家屋連端部に近接、学校、病院等に近接する場合は適さない。)
- ②将来的に占用物等の掘返しの可能性がない。
- ③残留沈下等による地盤変形の懸念がない。
- ④排水性能が重視されない。

8-2-3 建設リサイクルの基本方針

8-2-3-1 建設リサイクル推進計画2014

1. 計画の位置づけ

本計画は、国及び地方公共団体のみならず、民間業者を含めた建設関係者が今後、中期的に取り組むべき建設副産物のサイクルや適正処理等を推進することを目的として、国土交通省における建設リサイクルの推進に向けた基本的考え方、目標、具体的施策を内容とする計画をとりまとめたものである。

2. 計画の対象

国土交通省所管公共工事を対象とすることを基本としつつ、他省庁や地方公共団体、民間等が行う建設工事全体についても、本計画の反映を期待するものとする。

3. 計画期間

平成26年度～30年度の5カ年を計画期間とする。

4. 主要課題とその対応

各課題は以下の通りで課題への対応として、新たに
取り組むべき重点施策(7項目16施策)を設定した。

- (1) 将来的な建設副産物の発生量の増加への対応。
- (2) 地域ごとに異なる建設リサイクルに係る課題。
- (3) 循環型社会の形成に向けた建設リサイクル分野としての貢献。

5. フォローアップ

- ・ 目標の達成状況及び取り組み・施策の実施状況は毎年
の建設副産物の「モニタリング調査」や、従来からの
「建設副産物実態調査等」により把握・評価する。
- ・ フォローアップや取り組み、施策の具体化にあたっては適宜「建設リサイクル推進施策小委員会」から助言等を頂き、効果的な実施を図る。

表8. 13 推進計画2014の目標

対 象 品 目		平成24年度 (実績)	平成30年度 目標
アスファルト・コンクリート塊 コンクリート塊	再資源化率	99.5%	99%以上
		99.3%	99%以上
建設発生木材 建設汚泥	再資源化・縮減率	94.4%	95%以上
		85.0%	90%以上
建設混合廃棄物	排出率	3.9%	3.5%以下
	再資源化・縮減率	58.2%	60%以上
建設廃棄物全体	再資源化・縮減率	96.0%	96%以上
建設発生土	建設発生土有効利用率	—	80%以上

※目標値の定義は次のとおり
<再資源化率>
・建設廃棄物として排出された量に対する再資源化された量と工事間利用された量の合計の割合
<再資源化・縮減率>
・建設廃棄物として排出された量に対する再資源化及び縮減された量と工事間利用された量の合計の割合
<建設混合廃棄物排出率>
・全建設廃棄物排出量に対する建設混合廃棄物排出量の割合
<建設発生土有効利用率>
・建設発生土発生量に対する現場内利用およびこれまでの工事間利用等に適正に盛土された採石場跡地復旧や農地受入等を加えた有効利用量の合計の割合

8-2-3-2 リサイクル原則化ルール(H18.6.12策定)

国土交通省の発注する建設工事において、以下の運用を行うこととする。この場合、経済性にはかかわらず実施するものとする。

なお、以下の要件に該当しない建設工事においても可能な範囲で積極的に再生資源の利用および再資源化施設の活用を図ることとする。また、再資源化施設の活用に際しては、所要の品質が安定的に確保される施設を活用することとする。

1. 建設副産物の工事現場からの搬出

(1) コンクリート塊、アスファルト・コンクリート塊の工事現場からの搬出

建設工事に伴い発生したコンクリート塊、アスファルト・コンクリート塊を廃棄物として工事現場から搬出する場合は、再資源化施設へ搬出する。

(2) 建設発生木材（伐木・除根材を含む）の工事現場からの搬出

建設工事に伴い発生した木材を廃棄物として工事現場から搬出する場合は、原則として再資源化施設へ搬出する。

ただし、工事現場から50kmの範囲内に再資源化施設が無い場合、または以下の①および②の条件を共に満たす場合には、再資源化に代えて縮減（焼却）を行った上で最終処分することができる。

- ①工事現場から再資源化施設までその運搬に用いる車両が通行する道路が整備されていない場合
- ②縮減をするために行う運搬に要する費用の額が再資源化施設までの運搬に要する費用の額より低い場合。

(3) 建設汚泥の工事現場からの搬出

建設工事に伴い発生した建設汚泥を工事現場から搬出する場合は、原則として以下の①～③のいずれかの方法をとる。

- ①建設汚泥処理土として再生利用させるため、他の建設工事現場に搬出する（搬出元の工事現場または搬出先の工事現場にて所要の品質を満たす建設汚泥処理土への改良が可能な場合に限る）
- ②他の建設工事にて建設汚泥処理土として再生利用させるため、再資源化施設に搬出する
- ③製品化させる（建設汚泥処理土以外の形で再生利用させる）ため、再資源化施設に搬出する

ただし、①、③において工事現場から50 k mの範囲内に他の建設工事現場や再資源化施設が無い場合、②において再資源化施設を経由した他の建設工事現場までの運搬距離の合計が50 k mを越える場合、他の建設工事との受入時期および土質等の調整が困難である場合には、縮減（脱水等）を行った上で最終処分することができる。なお、①、②においては、各地方建設副産物対策連絡協議会等で調整済みの場合は、その調整結果を優先することとする。

(4) 建設発生土の工事現場からの搬出

工事現場から建設発生土が発生する場合は、原則として、50 k mの範囲内の他の建設工事現場へ搬出する。なお、各地方建設副産物対策連絡協議会等で調整済みの場合は、その調整結果を優先することとする。また、他の建設工事との受入時期および土質等の調整が困難である場合は、別の処分場に搬出することを妨げない。

2. 再生資源の利用

(1) 再生骨材等の利用

工事現場から40 k mの範囲内に再生骨材等を製造する再資源化施設がある場合、工事目的物に要求される品質等を考慮したうえで、原則として、再生骨材等を利用する。

(2) 再生加熱アスファルト混合物の利用

工事現場から40 k mおよび運搬時間1.5時間の範囲内に再生加熱アスファルト混合物を製造する再資源化施設がある場合、工事目的物に要求される品質等を考慮したうえで、原則として、再生加熱アスファルト混合物を利用する。

(3) 建設発生土および建設汚泥処理土の利用

工事現場から50 k mの範囲内に建設発生土または建設汚泥（建設汚泥が発生する工事現場または当該工事現場において所要の品質を満たす建設汚泥処理土への改良が可能な場合）を搬出する他の建設工事もしくは建設汚泥処理土を製造する再資源化施設がある場合、受入時期、土質等を考慮したうえで、原則として、建設発生土もしくは建設汚泥処理土を利用する。なお、各地方建設副産物対策連絡協議会等で調整済みの場合はその調整結果を優先することとする。

なお、再生資源の利用にあたっては、**8-4-5 プラント再生材を用いた舗装**を参照すること。

8-2-3-3 アスファルトコンクリート塊の循環型リサイクルの徹底について

アスファルトコンクリート塊を廃棄物として工事現場から搬出する場合は、アスファルトコンクリート塊の循環的な利用を推進するため、できる限り再生アスファルト混合物の再生骨材として再資源化する施設へ搬出することとする。

8-3 路床の設計

8-3-1 路床の条件

路床の設計とは、路床土の調査および路床の評価結果にもとづき、構築路床の厚さと支持力などを設計することをいう。路床は、次の諸条件を満たすものとする。

1. 路床の厚さは1 mとする。
2. 路床の設計CBRは3以上とする。
3. 路床の上層部（少なくとも40 cm）および路床安定処理層は、舗装工事と一体施工を原則とする。止むを得ず舗装工事と分離施工する場合において路床面の不陸または高さ不足が認められた場合は、不陸整正または施工済み材料と同等の補足材で所定の高さまで補充する。

(1) 路床とは、現地盤のうち舗装の支持力層として構造計算に用いる層をいう。また、構築路床とは、現地盤を改良して改築された層をいい、その改良厚さは最大1 mとする。これは多層弾性理論による解析の結果、交通荷重は舗装部分と路床によって分散され、路床面1 mの路体上面において、垂直応力は荷重の大きさに関係なく一定であること、また、この深さでは季節の違いによる温度や含水比の変化等はほとんどなく、1年を通じてほぼ一定状況にあることによる。

(2) 設計CBR 3未満の軟弱路床は、地下水の変動により含水比が高くなると支持力を低下させ舗装の構造破壊の原因となることが多い。よって、軟弱路床上に築造する本線・ランプ・側帯・

非常駐車帯の舗装において地下水の変動を受けることが予想される場合には、設計CBR 6以上を確保することが望ましい。

(3) 路床の上部層や路床安定処理層を舗装工事と一体で施工することは、施工精度の確保と品質の均一性からも重要であり、仕上がり厚40 cm以上は機械の施工性を考慮したものである。また、分離施工の場合は、路床の不陸整正や補足材が必要となったり、雨や雪による路床の支持力が低下することが多い。したがって、路床の施工後、舗装工事が開始されるまでの間に多雨期または降雪期にわたる場合は、プライムコート等で路床面を保護することが望ましい。

(4) 路体が軟弱な場合には、路床材の強度が十分発揮できない場合がある。このため、路体材の強度は、施工機械のトラフィカビリティを確保できる強度を最低限確保することが望ましい。路体材の強度を上げるため、路体材の改良を行う場合には、「セメント系固化材による地盤改良マニュアル：（一・社）セメント協会」、「石灰による地盤改良マニュアル：日本石灰協会」「石灰による地盤改良の手引き：日本石灰協会」、小規模（概ね1,000m³以下）なものについては、「小規模発生土のセメント安定処理の手引き（案）：北陸地方建設副産物対策連絡協議会」を参考とする。

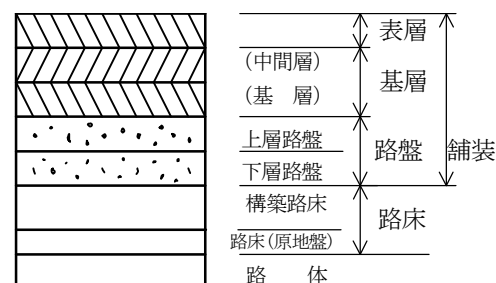


図8.4 アスファルト舗装の構成

8-3-2 設計CBR

1. 路盤の施工に先立ち、路床材料または既設（在来）路床については、CBR試験により設計CBRを確認する。
2. CBR試験の箇所数は、道路延長上に3箇所以上とする。
3. 設計CBRは、「舗装設計便覧 第5章アスファルト舗装の構造設計」により算出する。

(1) 路床の設計は、図 8. 5 に示すように、路床土の調査、路床の評価、路床の構築（舗装構成の設定、設計 CBR の算定等）からなり、最終的には舗装設計の基礎となる路床の設計 CBR を求めることである。したがって、路盤の施工に先立ち現状の路床土については、必ず CBR 試験により設計 CBR を確認する必要がある。

(2) 舗装厚を短区間で変えることは施工を煩雑にするとともに、将来の道路管理上においても好ましくない。舗装厚は延長方向に少なくとも 200 m の区間は変えないよう設計することが望ましい。

1 施工区間における試験の箇所数は限定できないが、調査区間が約 500m 未満と比較的短い場合や路床土がほぼ同一とみ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。

また、調査箇所が 1,000m 以上と長い場合（全体設計時も同様）は、200m 程度に 1 箇所は必要であり、明らかに路床土に変化が見られる場合は適宜補充する必要がある。

なお、路床土がほぼ同一の場合は、区間の CBR を計算する際の必要データ数は、2 箇所では母集団の性格を十分に反映するとはいえず、逆に 10 箇所以上データを増やしても統計的にはあまり意味がないことから 3～10 箇所とするのがよい。

(3) 設計 CBR は次の手順により算出する。

路床土の CBR
(各層の CBR)

- ① 路床面下 1 m の範囲で土質が異なる場合（図 8. 6）は、各層ごとに試料を採取し CBR を求める。
- ② 路床面下 1 m とも土質が変わらない場合は、その地点の CBR とする。

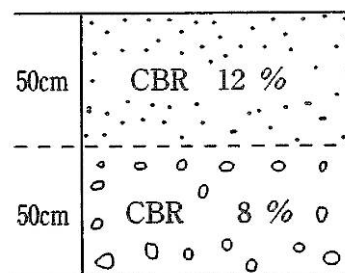


図 8. 6 深さ方向に異なる層がある場合

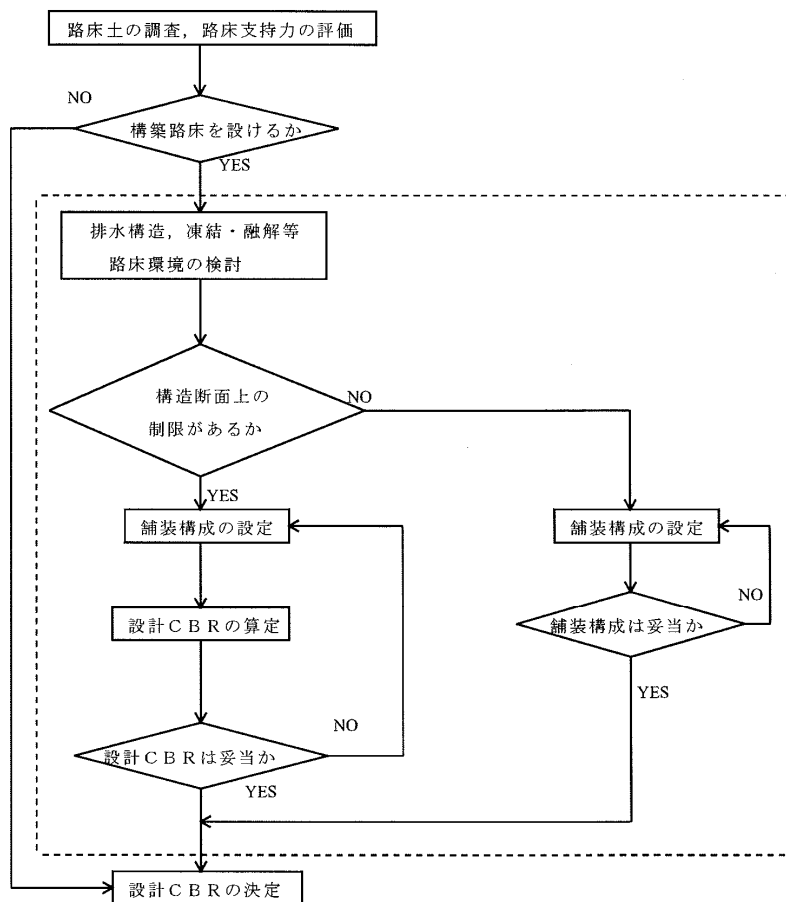


図 8. 5 路床の設計手順



③ 路床面下1mの範囲で土質が異なる場合は、次式により地点の CBR_m を求める。

$$CBR_m = \left(\frac{h_1 CBR_1^{1/3} + h_2 CBR_2^{1/3} + \dots + h_n CBR_n^{1/3}}{100} \right)^3 \quad \dots\dots \text{式 (8-1)}$$

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)
 $h_1 + h_2 + \dots + h_n = 100 \text{ cm}$

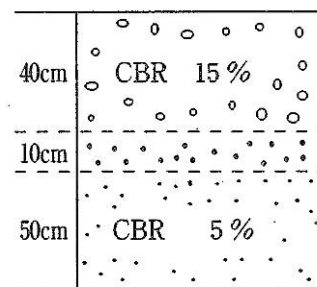


図8.7 多層路床で20cm未満の層がある場合

④ 多層の路床で、厚さ20cm未満の層(図8.7)は、 CBR の小さな層に含めて CBR_m を計算する。

$$CBR_m = \left(\frac{40 \times 15^{1/3} + (10+50) \times 5^{1/3}}{100} \right)^3 = 8.2\%$$

⑤ CBR_m の計算は、路床の上部ほど高い CBR の場合に適用できる。路床の上部が下部に比べ極端に弱い層がある場合(図8.8)は、舗装構造として悪影響を受けるため、 CBR_m の式(8-1)を用いてはならない。この場合は、全層とも弱い層として考え、 CBR_5 を採用するか、上部層を安定処理する。

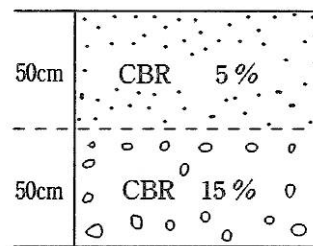


図8.8 上部路床の下部に比べ極端に低い場合

- 例1) 全層が弱い層と考えた場合 : $CBR_m = 4\%$
- 例2) 上部層の50cmを安定処理により $CBR_{20\%}$ に改良した場合 :

$$CBR_m = \left(\frac{50 \times 20^{1/3} + 50 \times 15^{1/3}}{100} \right)^3 = 17.4\%$$

⑥ 区間の CBR は、施工区間における地点の CBR_m のうち、極端な値を除いて次式により求める。

$$\text{区間の} CBR = (\text{各地点の} CBR \text{の平均値}) - (\text{各地点の} CBR \text{の標準偏差 } \sigma_{n-1}) \quad \dots\dots \text{式 (8-2)}$$

ここでいう区間とは、舗装厚さを同一とする区間をいう。

⑦ 設計 CBR は、区間の CBR から表8.14により求める。

表8.14 区間の CBR と設計 CBR

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、修繕工事などで既存路床の設計 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。

8-3-3 構築路床

構築路床とは、原地盤を改良して構築された層をいい、以下に示すように舗装の設計・施工の効率向上等の観点から合理的であると認められた場合に設け、現状路床の改良を積極的に行う。

1. 設計CBR
 - ・路床の設計CBRが3未満の場合は、経済的な構築路床を設置する。
 - ・路床の設計CBRが3以上の場合には、構築路床を設置した方が経済的か、舗装した方が経済的かを検討し設定する。
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。

構築路床の設計とは、目標とする路床の支持力を設定し、路床改良の工法選定を行うほか、その支持力を設計期間維持することができるよう排水構造や凍結・融解に対する対応を行うことをいう。

構築の対象となる路床は、CBRが3未満の軟弱路床の場合と、CBRが3以上の一般路床の場合とがある。設計CBRが3以上の場合でも上記2.～5.のような条件に該当する場合には、比較検討を行うこととする。特に5.の路床改良は、適応性も高く経済的となることも多い(図8.9)ことから『コスト削減』にもつながり、積極的に採用を検討する。

なお、改良にあたっては、「セメント系固化材による地盤改良マニュアル：(一・社)セメント協会」、「石灰による地盤改良マニュアル：日本石灰協会」、「石灰による地盤改良の手引き：日本石灰協会」、小規模(概ね1,000m³以下)なものについては、「小規模発生土のセメント安定処理の手引き(案)：北陸地方建設副産物対策連絡協議会」を参考とする。

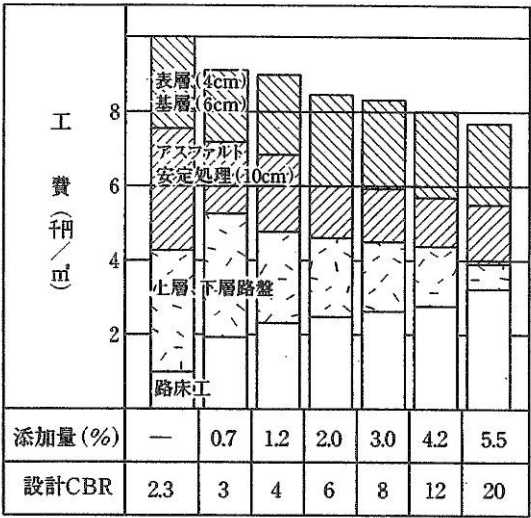


図8.9 路床改良による設計CBRと工費比較(参考例)

8-3-4 路床の改良

構築路床を設ける場合に、現状路床の安定処理、置換などを行い、路床の支持力を高める処置を路床の改良といい、次の工法について経済性・施工性等の比較検討を行い設計する。

1. 安定処理工法
 - 路床の一部または全部をセメント(セメント系固化材を含む)または石灰等を用いて安定処理する。また、商店または人家が連担する地域では、粉塵抑制を目的とした防塵型安定材を用いることを検討する。
 - なお、セメントおよびセメント系安定材を用いる場合は、六価クロム溶出試験を実施し六価クロムの溶出量が土壤環境基準(環境庁、平成3年8月)に適合していることを確認する。
2. 置換工法
 - 路床の一部または全部を良質土で置換える。
3. 路床改良する処理厚は10cm単位で設計する。

(1) 路床の安定処理工法は、砂質土に対してセメント系が、粘質土に対して石灰が適している。また、一般に固化材と呼ばれているセメント系または石灰系には、路床改良専用の安定材があり効果も期待できる。

施工は通常、路上混合方式により安定材の散布・攪拌混合・敷均しの作業手順で行われる。このため現場における作業に際して人家が連担するなど粉塵対策を施す必要がある場合には、防塵型の安定材を用いることを検討する。

セメント系安定材を用いる場合には施工前に、安定処理土の六価クロム溶出量の確認を行い安定材の使用に問題がないことを確認するものとする。

(例) 安定処理した場合の CBR の求め方

路床の一部をセメントまたは石灰で安定処理した CBR の上限を 20 とする。また、施工厚から 20 cm 分を減じた厚さを有効な路床改良層として扱う。ただし、CBR が 3 以上の路床土を安定処理する場合には、低減を行わなくてよい。安定処理した層のうち下から 20 cm は安定処理した層の CBR と現状路床土の CBR との平均値をその層の CBR とする。

(計算例)

在来路床土の CBR が 2.7 のうち、目標 CBR 20 の安定処理工法を厚さ 50 cm 施工した場合（図 8.10）における路床の CBR は次のようになる。

在来路床土の CBR 2.7 の 50 cm と、安定処理層の下からの 20 cm は、在来路床土と安定処理した層の CBR 20 の平均値、残りの 30 cm は、CBR 20 を用いて平均 CBR を求め、その地点の CBR とする。

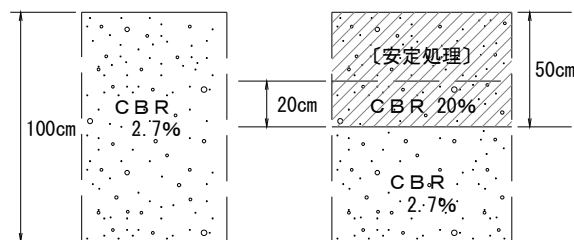


図 8.10 路床の上部を安定処理した場合

$$CBR_m = \left[\frac{(50-20) \times 20^{1/3} + 20 \times \{(20+2.7) / 2\}^{1/3} + 50 \times 2.7^{1/3}}{100} \right]^3 = 7.5\% \text{ となる。}$$

(2) 置換工法は、軟弱路床土の一部または全部を良質土で置換える工法であるが、他の工事への利用が不可能な場合には、再資源化施設への搬入が可能か、また『リサイクル法』の基本である建設発生土に対する『発生の抑制』という面から、計画・設計の時点で置換工法を採用するか、安定処理工法を採用するかを十分な検討が必要である。

(例) 置換した場合の CBR の求め方

置換材料における CBR の上限を 20 とする。なお、在来路床の CBR が 3 未満の場合は、置換層の下層 20 cm は在来路床の CBR と同じ値とする。ただし、CBR が 3 以上の路床土を置換える場合は、低減を行わなくてよい。

(計算例)

路床土の CBR 2.7 を CBR 15 の良質土で、厚さ 60 cm を置換えたとき（図 8.11）の路床の CBR は次のようになる。

置換えた層の下から 20 cm の分は、在来の路床土と同じ CBR 2.7 の値を用い、残り 40 cm に対しては CBR 15 の値を用いて平均 CBR を求め、その地点の CBR とする。

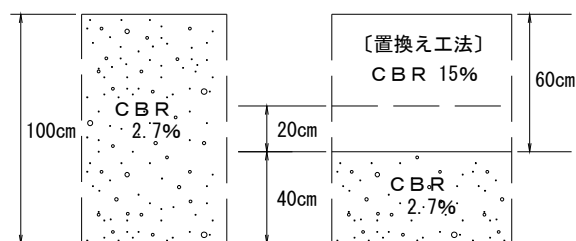


図 8.11 路床の上部を良質土に置換えした場合

$$CBR_m = \left[\frac{\{(60-20) \times 15^{1/3} + (20+40) \times 2.7^{1/3}\}}{100} \right]^3 = 6.1\% \text{ となる。}$$

8-3-5 凍上抑制層

凍結を考慮しないで求めた舗装厚さより、凍結深さから求めた置換え深さの方が大きい場合は、路盤の下に凍上抑制層を設ける。

2. 凍上抑制層には、凍上の生じにくい材料で盛土しなければならない。ただし、路床材料が良質の場合は凍上抑制層を設ける必要はない。

3. 凍上抑制層の置換え深さは5 cm単位とし、延長方向に200mの区間は深さを変えないよう設計する。

4. 凍上抑制層の置換え深さは「道路土工―道路土工要綱」、「舗装設計施工指針」、「舗装設計便覧」によるものとするが、実測値または気象観測データから求めた凍結深さの70%の値とする。

5. 凍上抑制層は、路床の一部と考え、 T_A の計算には含めない。

6. 凍上抑制層を設けるために20 cm以上の置換えを行った場合は、設計CBRの再計算を行う。

7. 寒冷地の歩道及び自転車道において、凍上の発生によってそれらの機能が大きく損なわれる可能性がある場合には、積雪量や除雪の状況を考慮し、適切な対策工法を実施する。

凍上の防止には凍上の3要素である気候、地中水、土質のうち1つ以上を除去または改善すればよく、その対策として最も広く採用されている工法として、凍上しない材料で置換える置換工法が一般的である。

また、凍結深さが小さい場合には、路床あるいは路盤の上部に発砲スチロール等を敷いて断熱する工法や地下排水工を設けるだけで凍上を防止できることもある。

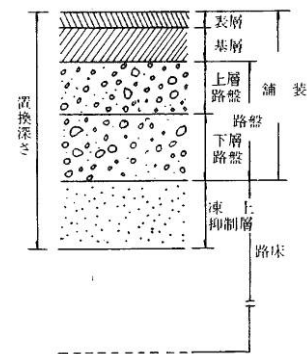


図8.12 凍上抑制層（置換工法）

(1) 凍結深さとは、舗装路面から氷層の最深部までの深さをいう。

(2) 路床材料が良質の場合とは、「舗装施工便覧 第3章」の凍上を起こしにくい材料の目安に示される材料と同等以上のものをいう。なお、規格がはずれる材料であっても凍上試験の結果、凍上しにくい材料と判断される場合は使用してもよい。

(3) 置換え深さは、cm単位まで算出されるが、下層路盤の出来形管理における厚さの規格値が -4.5 cmであることから5 cm単位（二捨三入および七捨八入）とする。なお、施工の煩雑さ等を考慮し、延長方向に、200mは変えないよう設計する。

(4) 置換え深さは、凍結深さまで置換えれば、融解期の路床・路盤の支持力低下による被害を防ぐことができるが、通常、最大凍結深さの70%を置換えておけば、路床土に凍結が発生しても舗装に有害な影響を与えず、また、路床土に水晶が発生しても融解時に路床支持力の低下が僅かであることが判明していることから、置換え深さは、凍結深さの70%とした。

(例) 置換え深さの求め方

1) 凍上抑制層の計算例 (気象観測データから求める場合)

対象箇所：一般国道 17 号 湯沢地区を例にとり計算する。

① 気象観測データから凍結指数 (F) を求める。

((公社) 日本道路協会のホームページ [http://www.road.or.jp/] の「ダウンロード」→「技術資料」にある簡易な計算ソフトを用い、そのフリーウェアに気象庁ホームページ [http://www.jma.go.jp/] から入手できるアメダスデータを貼り付け 10 年確率凍結指数と 10 年確率凍結期間を求める。10 年確率凍結指数が設定されていない場合は最大凍結指数でよい。)

湯沢地区の凍結指数 (F) は 127 (°C・日) となり、

(「舗装設計施工指針 付録－2」参照)

② 図 8. 13 の関係図から凍結深さ (Z) は、55 cm となる。

③ しかし、実際の置換え深さは、求めた凍結深さの 70% の値とすると、

$$55 \times 0.7 = 38.5 \approx 39 \text{ cm}$$

注) 単位は整数で小数点以下第 1 位を四捨五入する。

④ いま、湯沢地区における舗装の全厚は 35 cm とすると、置換え深さ = (39 - 35) = 4 cm が必要となる。

したがって、当地区の置換え深さは 5 cm (二捨三入および七捨八入) となる。

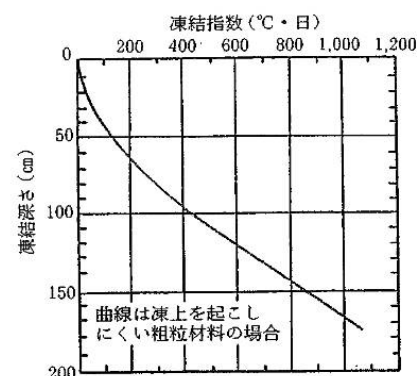


図 8. 13 凍結指数と凍結深さの関係

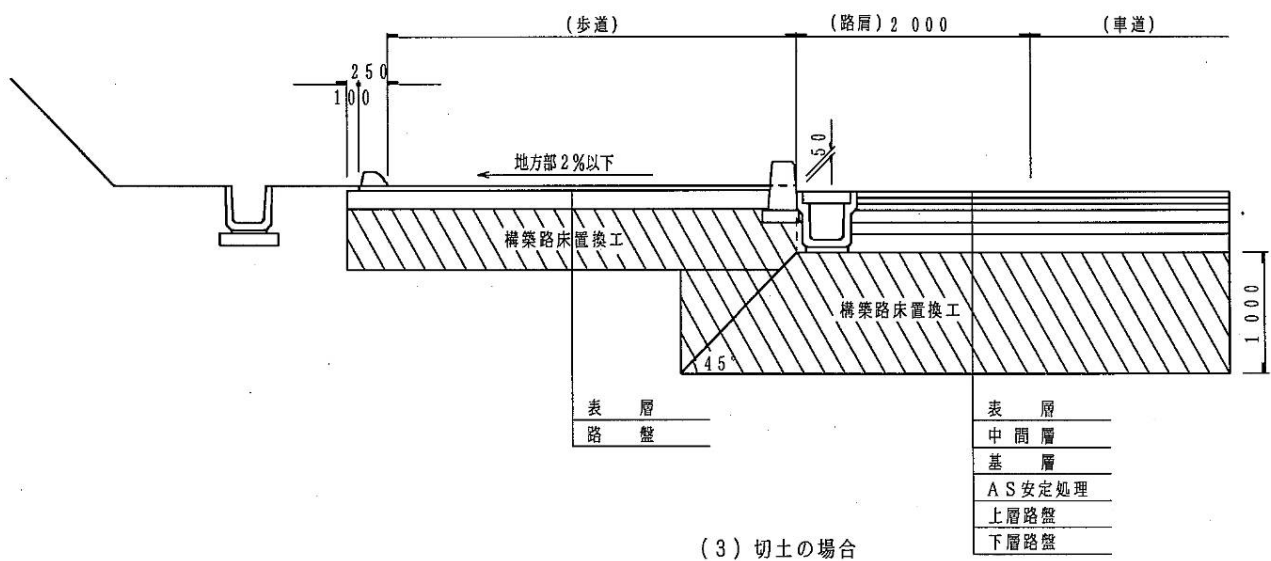
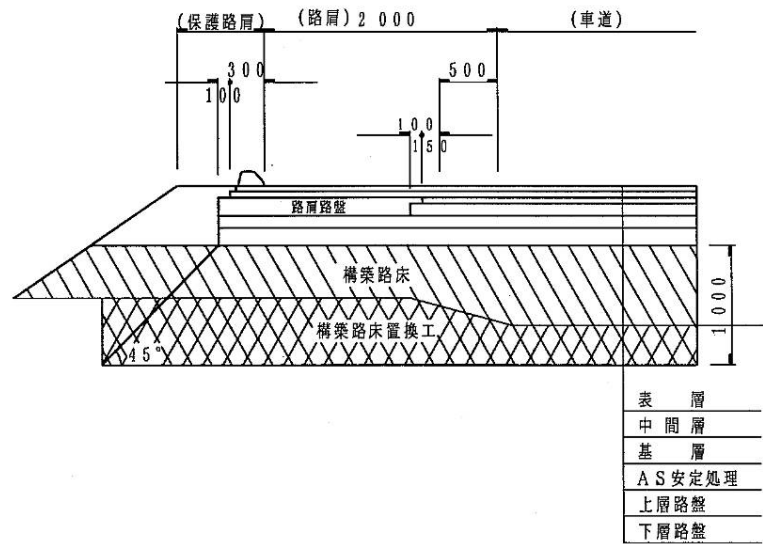
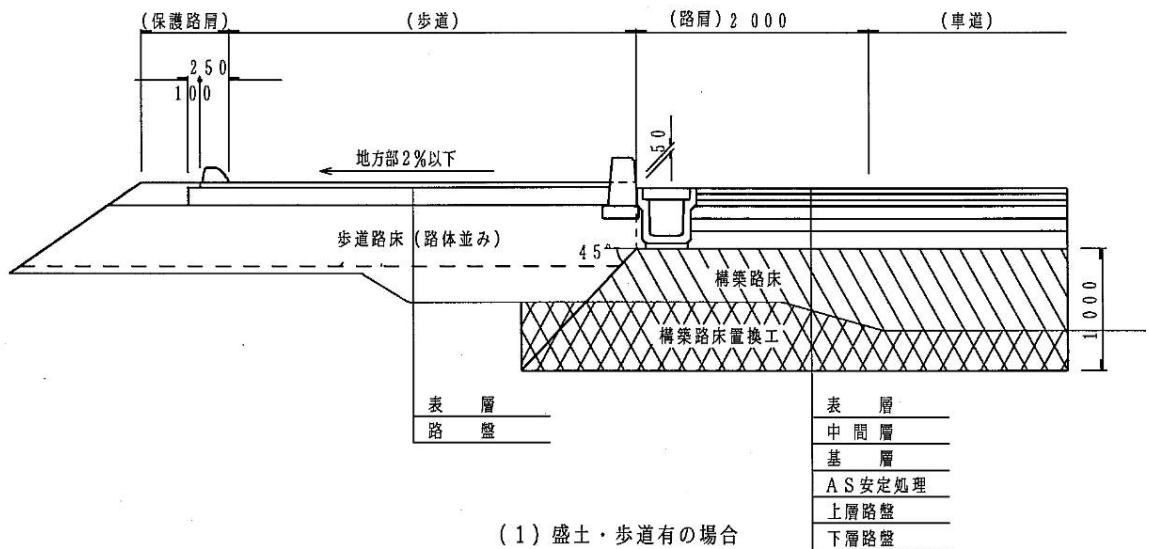
8-3-6 路床・路盤の不陸整正

1. 路床面および路盤面に不陸が認められる場合は、不陸整正を計上する。
2. 計画高に不足が認められる場合は、補足材を見込むことができる。補足材は、施工済み材料と同等とする。
3. 補足材が多量の場合は、計画高の変更を検討する。

不陸整正は、路床面または路盤面が施工前に風雨や積雪あるいは工事車両等により不陸・沈下・わだちが発生した場合に施工するものとし、所定の計画高が確保できない場合は補足材を計上する。

8-3-7 路肩路床

1. 路肩部の路床厚さは、車道部の路床厚さに準ずる。
2. 路肩路床の範囲は次のとおりとする。
 - ① 路床盛土または置換工法による路床改良の場合は、下層路盤の端部から 45° の影響線をカバーする範囲とする。
 - ② 安定処理工法による路床改良の場合は、下層路盤の端部から直下の範囲とする。



※構築路床置換工：良質土や改良した土

図 8. 14 路床盛土、路床置換工の範囲

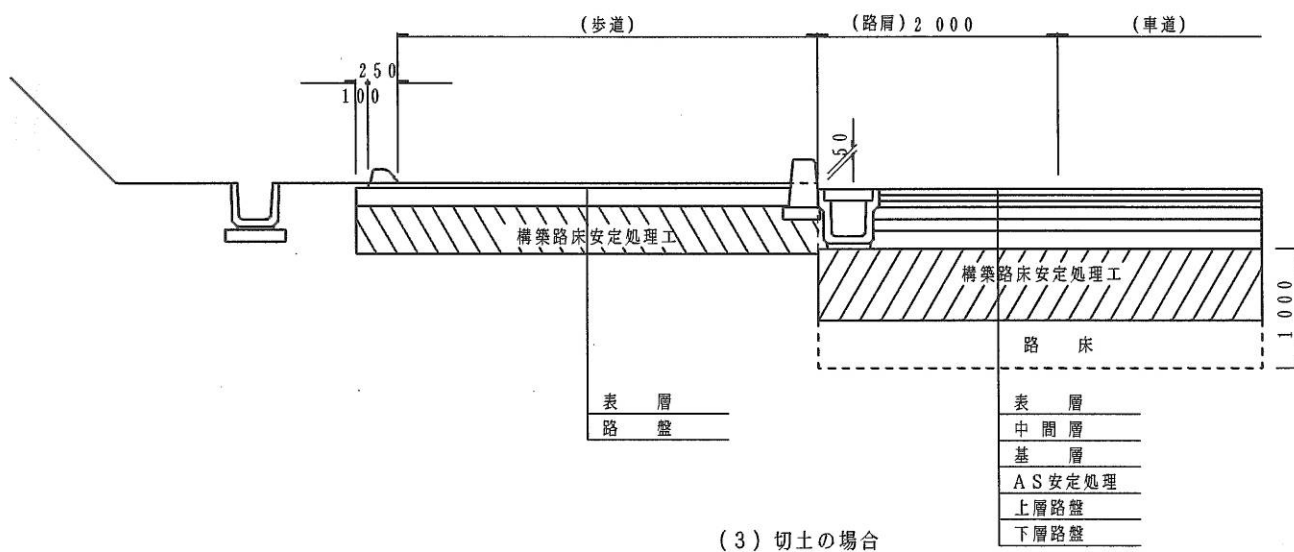
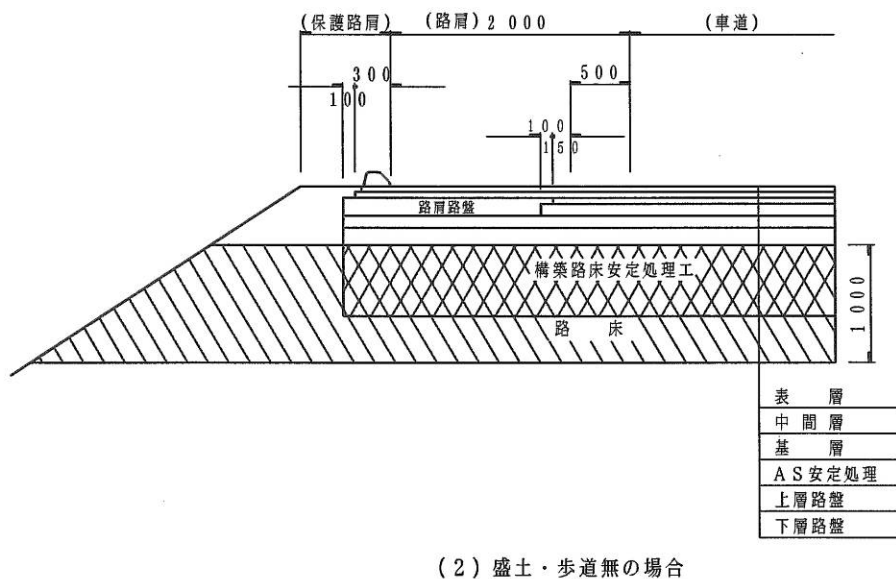
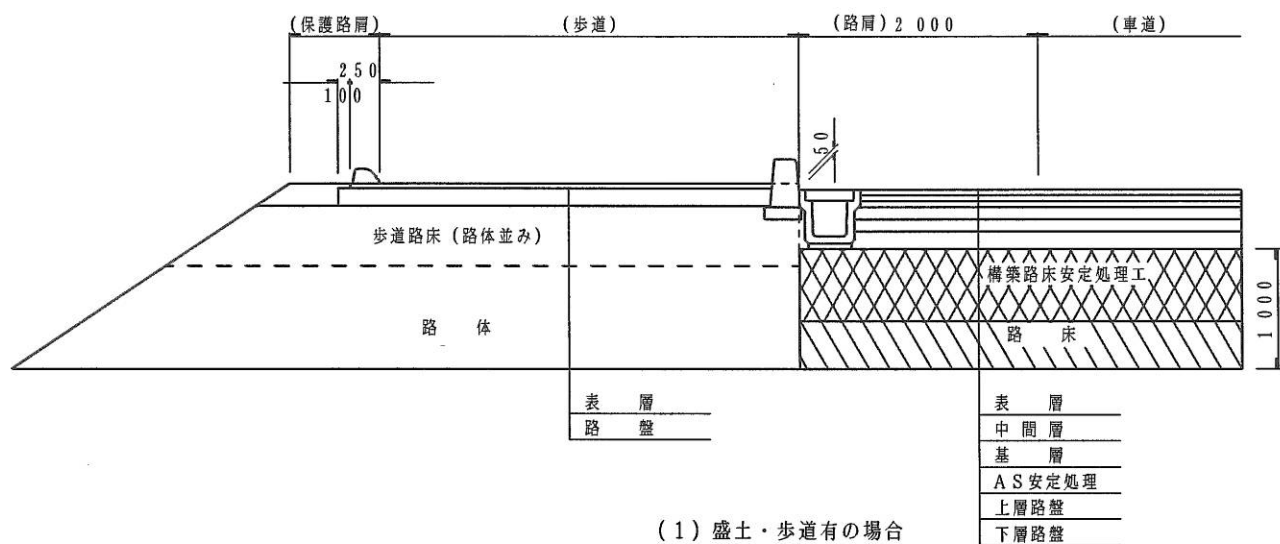


図 8. 15 路床盛土、路床安定処理工の範囲

8-4 アスファルト舗装

8-4-1 舗装の構成

アスファルト舗装の構成は、図8.16を標準とする。

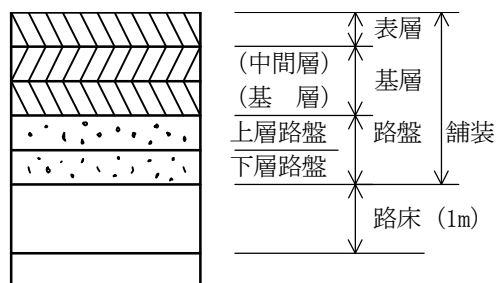


図8.16 アスファルト舗装の構成と各層の名称

(1) 路盤

路盤は、上層から伝達された交通荷重をさらに分散して路床へ伝達する重要な役割を持っている。

路盤は、下層路盤と上層路盤に分けられ、下層路盤にはクラッシャーラン、上層路盤には粒度調整碎石やアスファルト安定処理等が用いられている。

(2) 基層

基層は、路盤の不陸を整正し、表層に加わる荷重を路盤に均一に伝達する役割を持っている。

基層を2層構造とする場合は、下の層を基層と呼び、上の層を中間層と呼ぶ。

(3) 表層

表層は、交通荷重を分散して下層に伝達する機能とともに、交通車両による流動、摩耗ならびにひびわれに抵抗し、平たんですべりにくく、一般的には、雨水が下部に浸透するのを防ぐ役割を持っている。

積雪寒冷地域において、タイヤチェーン等による摩耗を防ぐ目的や、一般地域ですべり止めを目的として薄い層を表層に施工することがあり、この層を摩耗層という。

北陸地方整備局では、耐流動性の混合物を表層に使用し施工厚も5cmとしていることから、これ以上の増厚は流動の原因となるため摩耗層は設けないものとした。

8-4-2 舗装の設計

8-4-2-1 設計手順

アスファルト舗装の疲労破壊抵抗性に着目した構造設計方法には、経験にもとづく設計方法や理論的設計方法等があり、いずれの場合も所用の疲労破壊輪数を確認する必要がある。なお、アスファルト舗装の設計は、経験にもとづく設計方法によるものとし設計手順は図8.17による。

(1) 経験にもとづく設計方法

経験にもとづく設計方法は、「舗装の構造に関する技術基準・同解説」別表-1に示された T_A 法があり、この設計方法においては、疲労破壊輪数は経験により確認されている。

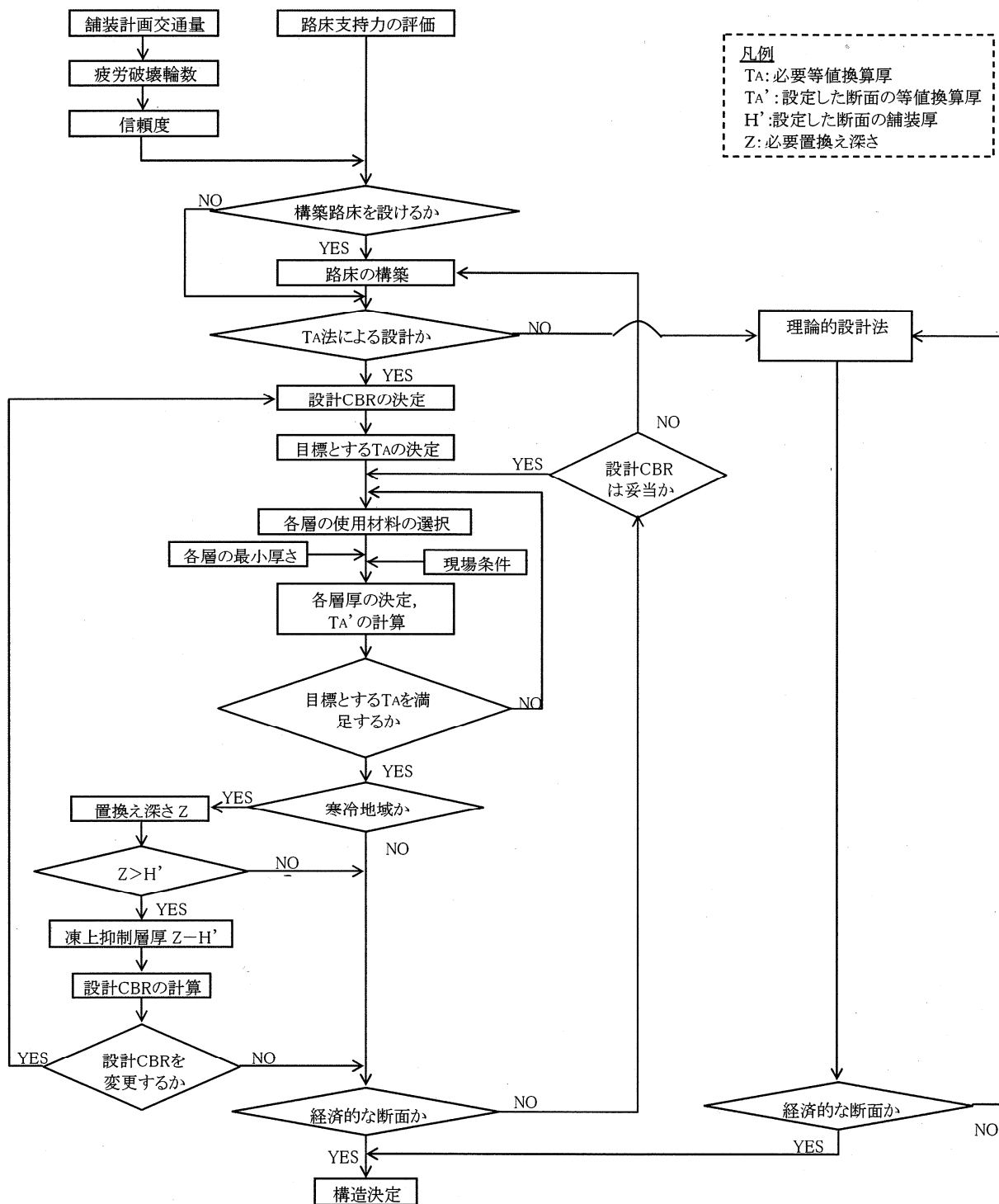


図 8. 17 経験にもとづく設計方法の設計手順

(2) 理論的設計方法

理論的設計方法については、「舗装設計便覧 第5章」を参考に設計するものとするが、疲労破壊輪数が確認されるまでは、当面、使用しない。

確認方法は、「舗装の構造に関する技術基準・同解説」に示されている実道上での繰返し載荷方法、舗装の供試体による繰返し載荷試験、あるいは実績による方法がある。

8-4-2-2 標準舗装構成

経験にもとづく設計方法における設計期間 10 年および 20 年の普通道路の舗装構成の一例を表 8. 15、表 8. 16 に示す。

なお、小型道路の舗装構成例は、「舗装設計施工指針 付録—7」を参照する。

表 8. 15 設計期間 10 年の普通道路の舗装構成の一例（単位：cm）

交通 量 区 分	舗装計画 交通量(T) (台/日・方向)	路 床 の設計 C B R	信頼性	加熱アスファルト混合物			路 盤			設計 T _A	目標 T _A
				表 層	中間層	基 層	上 層 路 盤		下層路盤		
							アスファルト 安定処理	粒調碎石	再 生 クラッシュラン		
N ₃	T<100	3	50%	5	—	—	—	10	15	12.25	12
		4		5	—	—	—	10	12	11.50	11
		6		5	—	—	—	—	20	10.00	10
		8		5	—	—	—	—	20	10.00	9
N ₄	100≤T <250	3	75%	5	—	—	—	20	20	17.00	17
		4		5	—	—	—	15	25	16.50	16
		6		5	—	—	—	15	15	14.00	14
		8		5	—	—	—	10	20	13.50	13
		12		5	—	—	—	10	12	11.50	11
N ₅	250≤T <1,000	3	90%	5	—	5	—	25	30	26.25	26
		4		5	—	5	—	15	35	24.00	24
		6		5	—	5	—	15	25	21.50	21
		8		5	—	5	—	15	15	19.00	19
		12		5	—	5	—	10	15	17.25	17
N ₆	1,000≤T <3,000	6	90%	5	—	5	5	15	35	28.00	28
		8		5	—	5	5	20	20	26.00	26
		12		5	—	5	5	15	15	23.00	23
		20 以上		5	—	5	5	10	12	20.50	20
N ₇	3,000≤T	6	90%	5	5	5	5	30	30	37.00	37
		8		5	5	5	5	30	20	34.50	34
		12		5	5	10	—	15	20	30.25	30
		20 以上		5	5	5	5	10	15	26.25	26

表 8. 16 設計期間 20 年の舗装構成の一例 (単位: cm)

交通 量 区 分	舗装計画 交通量(T) (台/日・方 向)	路 床 の設計 C B R	信頼性	加熱アスファルト混合物			路 盤			設計 T _A	目標 T _A
				表 層	中間層	基 層	上 層 路 盤		下層路盤		
							アスファルト 安定処理	粒調碎石	再 生 クラッシュラン		
N ₅	250 ≤ T < 1,000	3	90%	5	—	5	—	30	35	29.25	29
		4		5	—	5	—	25	30	26.25	26
		6		5	—	5	—	25	20	23.75	23
		8		5	—	5	—	10	30	21.00	21
		12		5	—	5	—	15	15	19.00	19
N ₆	1,000 ≤ T < 3,000	6	90%	5	—	5	5	30	30	32.00	32
		8		5	—	5	5	30	20	29.50	29
		12		5	—	5	5	20	20	26.00	26
		20 以上		5	—	5	5	15	12	22.25	22
N ₇	3,000 ≤ T	6	90%	5	5	10	—	35	35	41.00	41
		8		5	5	10	—	30	30	38.00	38
		12		5	5	5	5	15	35	33.00	33
		20 以上		5	5	10	—	15	15	29.00	29

注 1) 発注時において各層の厚さのバランスを考慮し、最も経済的な舗装断面になっているかを確認する。なお、舗装の構造設計に用いる信頼性は、舗装計画交通量(T) (台/日・方向) が T < 100 (N₃未満) の場合 50%、100 ≤ T < 250 (N₄) の場合 75%、250 ≤ T (N₅以上) の場合 90%を適用している。

注 2) 標準舗装構成を求めた路盤材料は、アスファルト安定処理のマーシャル安定度 3.43kN 以上 (等値換算係数 a = 0.80)、粒度調整碎石の修正 C B R 80 以上 (等値換算係数 a = 0.35)、クラッシュランの修正 C B R 30 以上 (等値換算係数 a = 0.25) を各々使用するものとして計算してある。したがって、これ以外の材料を使用する場合は、別途検討が必要である。

注 3) 設計 C B R 6 とは、設計 C B R 6 以上 8 未満の範囲のことである。

注 4) 表層厚 4 cm の場合は骨材の最大寸法 13 mm、表層厚 5 cm の場合は骨材の最大寸法 20 mm の混合物を使用することを原則とする。

注 5) 路盤厚が 10 cm 以下の場合 (アスファルト安定処理を除く) の上層路盤には M-30 を使用することを原則とする。

注 6) プラント再生材の使用については、**8-4-5 プラント再生材を用いた舗装**による。なお、下層路盤厚 10 cm の舗装構成に再生路盤材を使用する場合は、路盤厚 12 cm とする。

現場条件等により表 8. 15、表 8. 16 によりがたい場合、または規定材料を用いると不経済となる場合は、表 8. 19 及び表 8. 20 の規定にしたがい、表 8. 15、表 8. 16 を参考に適当な舗装構成を作成し、次式により T_A' を計算する。

計算した値を表 8. 17 の目標とする T_A と比較し、T_A' がこれより小さい場合は構成を変えて再計算を行い、最終的な舗装構成を求める。

$$T_A' = \alpha_1 T_1 + \alpha_2 T_2 + \cdots + \alpha_n T_n$$

ここに、 $\alpha_1, \alpha_2, \cdots, \alpha_n$: 表 8. 21 に示す等値換算係数

T₁, T₂, $\cdots$, T_n: 各層の厚さ (cm)

表 8. 17 普通道路の目標とする T_A (cm)

交通量 区分	舗装計画交通量 (T) (台/日・方向)	信頼性	設計期間：10 年						設計期間：20 年					
			設計 C B R						設計 C B R					
			3	4	6	8	12	20	3	4	6	8	12	20
N_7	$3,000 \leq T$	90%	45	41	37	34	30	26	—	—	41	38	33	29
N_6	$1,000 \leq T < 3,000$	90%	35	32	28	26	23	20	—	—	32	29	26	22
N_5	$250 \leq T < 1,000$	90%	26	24	21	19	17	15	29	26	23	21	19	16
N_4	$100 \leq T < 250$	75%	17	16	14	13	11	10	—	—	—	—	—	—
N_3	$T < 100$	50%	12	11	10*	9*	8*	7*	—	—	—	—	—	—

表 8. 18 小型道路の目標とする T_A (cm)

交通量 区分	舗装計画交通量(T) (台/日・方向)	設計期間：10 年					
		設計 C B R					
		3	4	6	8	12	20
S_4	$3,000 \leq T$	19	18	16	14	13	11
S_3	$650 \leq T < 3,000$	15	14	12	11	10*	9*
S_2	$300 \leq T < 650$	13	12	11	10*	9*	8*

注) ここでいう T_A とは、舗装をすべて表層・基層用加熱アスファルト混合物で行う場合に必要な厚さを示している。

※ T_A が 11 未満となる場合、粒度調整砕石など一般材料では表 8. 19 および表 8. 20 に示す最小厚さを満たさ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。

表 8. 19 表層＋基層の最小厚さ（普通道路）

交通量 区分	舗装計画交通量(T) (台/日・方向)	表層と基層を加えた最小厚さ (cm)
N_3, N_4	$T < 250$	5
N_5	$250 \leq T < 1,000$	10 (5)
N_6	$1,000 \leq T < 3,000$	15 (10)
N_7	$3,000 \leq T$	20 (15)

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。
 注 2) 交通量区分 $T < 40$ 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 3 cm とすることができる。

表 8. 20 路盤各層の最小厚さ

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 5 cm
その他の路盤材	最大粒径の 3 倍かつ 10 cm

※舗装計画交通量 $40 \leq T$ (台/日・方向) の場合

表 8. 21 T_A の計算に用いる等値換算係数

使用する層	材料・工法	品 質 規 格	等値換算係数 a
表 層 基 層	表層・基層用加熱 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「技術基準」別表 1、別表 2	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 1.5～2.9MPa 一次変位量 5～30 (/100 cm) 残留強度率 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
	粒度調整碎石 粒度調整鉄鋼スラグ	修正 C B R 80 以上	0.35
	水硬性粒度調整鉄鋼 スラグ	修正 C B R 80 以上 一軸圧縮強さ（14 日）1.2MPa	0.55
下層路盤	クラッシュ、鉄鋼スラグ 砂など	修正 C B R 30 以上	0.25
		修正 C B R 20 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) 表 8. 21 に示す等値換算係数は、各工法・材料の 1 cm 厚が表層・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である。例えば、粒度調整碎石の 1 cm 厚は表層・基層用加熱アスファルト混合物の 0.35 cm に相当し、20 cm 厚の粒度調整碎石路盤は $0.35 \times 20 = 7$ cm、すなわち表層・基層用加熱アスファルト混合物の 7 cm 厚に相当することになる。

注 2) 市街地などの舗装で目標とする T_A を確保することが困難で、路床の C B R が 6 以上の場合には、目標とする T_A をすべて加熱アスファルト混合物で構成するフルデプスアスファルト舗装工法を採用することがある。

注 3) 上層路盤に用いるセメント安定処理層の最小厚は舗装計画交通量 (T) (台/日・方向) が $T < 1,000$ (N_5 未満) の場合は、15 cm、 $1,000 \leq T$ (N_5 以上) では 20 cm 以上を確保することが望ましい。なお、 $T < 1,000$ (N_5 未満) の場合は、リフレクションクラックを防止するため、表 8. 21 の一軸圧縮強さ及び等値換算係数を下げて用いることがある。その場合の低減値の目安は 7 日材令の一軸圧縮強さが 2.5MPa で 0.5、2.0MPa で 0.45 である。（「舗装設計便覧 第 5 章」参照）

注 4) 表 8. 21 に示す材料・工法以外の等値換算係数は、十分な経験によって得られたものでなければならぬ。ただし、プラント再生舗装技術指針等の要綱に適合した再生材の等値換算係数は、表 8. 21 の値とすることができる。

注 5) 表層及び基層の加熱アスファルト混合物に改質アスファルトを使用する場合には、その強度に応じた等値換算係数 a を設定することになっているが、当面は 1.00 とする。

注 6) 表 8. 15 および表 8. 16 の舗装構成の一例は、一般的な舗装構造の例として示したものであり、これらにしばられる必要はなく、過去の経験を参考にこれと異なった構成を採用してよい。この場合は、構成する各層の厚さのバランスや施工性を考慮して設計することが重要である。バランスの一例として、上層路盤厚が下層路盤厚の 2 倍を超えないこととする。

8-4-3 舗装材料

8-4-3-1 路盤材料

路盤材料の品質規格は、表 8. 22 を標準とする。

表 8. 22 標準路盤材料の品質規格

路 盤	下層路盤	上 層 路 盤		
材 料	再生クラッ シャラン	粒度調整碎石		アスファルト 安定処理
		M-40	M-30	(加熱混合物)
骨材最大粒径 (mm)	40	40	30	8-4-3-3 アスファルト混合物 表 8. 24 による
修正 C B R	20 以上	80 以上	80 以上	
P I	6 以下	4 以下	4 以下	
すり減り減量 (%)	—	50 以下	50 以下	

注 1) 下層路盤及び上層路盤（アスファルト安定処理）に使用する材料は、原則として再生材を使用する。

注 2) 粒度調整碎石、クラッシャランの粒度は（J I S A 5 0 0 1-1 9 9 5 改正）による。

注 3) 下層の路盤厚が 10 cm 以下の場合には最大骨材粒径 30 mm の再生路盤材を用いるが、最大骨材粒径 30 mm の再生路盤材がない場合、最大骨材粒径 40 mm の再生路盤材を使用し、その厚さは 12 cm とする。

注 4) 再生クラッシャランの修正 C B R は構造設計上、等値換算係数 $a=0.2$ を用いる場合は 20 以上とし等値換算係数 $a=0.25$ を用いる場合は 30 以上とする。

(1) 下層路盤

下層路盤には、工事現場から 40km の範囲内に再生資源化施設がある場合、工事目的に要求される品質等を考慮した上で、原則として再生クラッシャランを用いる。

経済的に入手できる現地材料が前述の規格に適合しない場合は、粒度調整するかまたは安定処理を行い、修正 C B R や P I の改善をして有効利用を図るのも良い。

また、現地発生材が比較的良質である場合には、補足材を加えるか、セメントまたは石灰等を添加して路上混合方式による安定処理を行うと経済的な場合もある。

(2) 上層路盤

上層路盤には、粒度調整工法、アスファルト安定処理工法などが主に用いられる。粒度調整碎石に再生材がある場合は、再生材の使用を積極的に行うものとする。

① 粒度調整工法とは、良好な粒度になるよう数種の材料を混合した骨材を用い、敷き均し、締め固める工法をいう。

材料には、碎石、鉄鋼スラグ、砂、スクリーニングス等があり、これらを適当な比率で混合する。なお、骨材の 0.075 mm フルイ通過量は、締め固めができる範囲でできるだけ少ないことが望ましい。

他の骨材を用いる場合は、「舗装設計施工指針」、「舗装施工便覧」による。

② アスファルト安定処理とは、碎石、鉄鋼スラグ、砂等を所定の粒度に調整し、ストレートアスファルトを加えて加熱混合した材料を舗装する工法をいう。

骨材の最大粒径は 25 mm を標準とし、著しく吸水性の大きい骨材は使用しないものとする。

8-4-3-2 アスファルト混合物事前審査制度

北陸地方整備局管内の公共工事にアスファルト混合物を使用する際には、その品質確保および品質管理の合理化を図るため、あらかじめ「アスファルト混合物事前審査」で認定された混合物の使用を原則とする。

性能規定工事の場合においては、「アスファルト混合物事前審査」で認定された混合物以外の混合物でも所定の性能を満足すれば使用を妨げない。

なお、アスファルト事前審査制度の対象となるアスファルト混合物を表 8. 23 に示す。

表 8. 23 アスファルト混合物の種類別一覧

合材名	再生材入	改質材入	再生材+改質材	ストアス
アスファルト安定処理 (25)	①			
粗粒度アスファルト混合物 (20)	②			
密粒度アスファルト混合物 (20F) A	③	④		
密粒度アスファルト混合物 (新 20FH)	⑤	⑥	⑦	
密粒度アスファルト混合物 (13)	⑧			
密粒度アスファルト混合物 (13F) A	⑨	⑩		
密粒度アスファルト混合物 (13F) B	⑨			
密粒度アスファルト混合物 (13FH)		⑪	⑫	
細粒度アスファルト混合物 (5F)				⑬
細粒度アスファルト混合物 (13F)	⑭			
開粒度アスファルト混合物 (13)				⑮

注 1) 混合物名の (H) は北陸型混合物。

注 2) 混合物名の A は富山・石川県型混合物。

注 3) 混合物名の B および ⑦、⑫ は新潟県型混合物。

注 4) 混合物名の 新 は改良型混合物。

注 5) 再生材入：再生骨材を混入した混合物。

注 6) 改質材入：ポリマー改質アスファルト等。

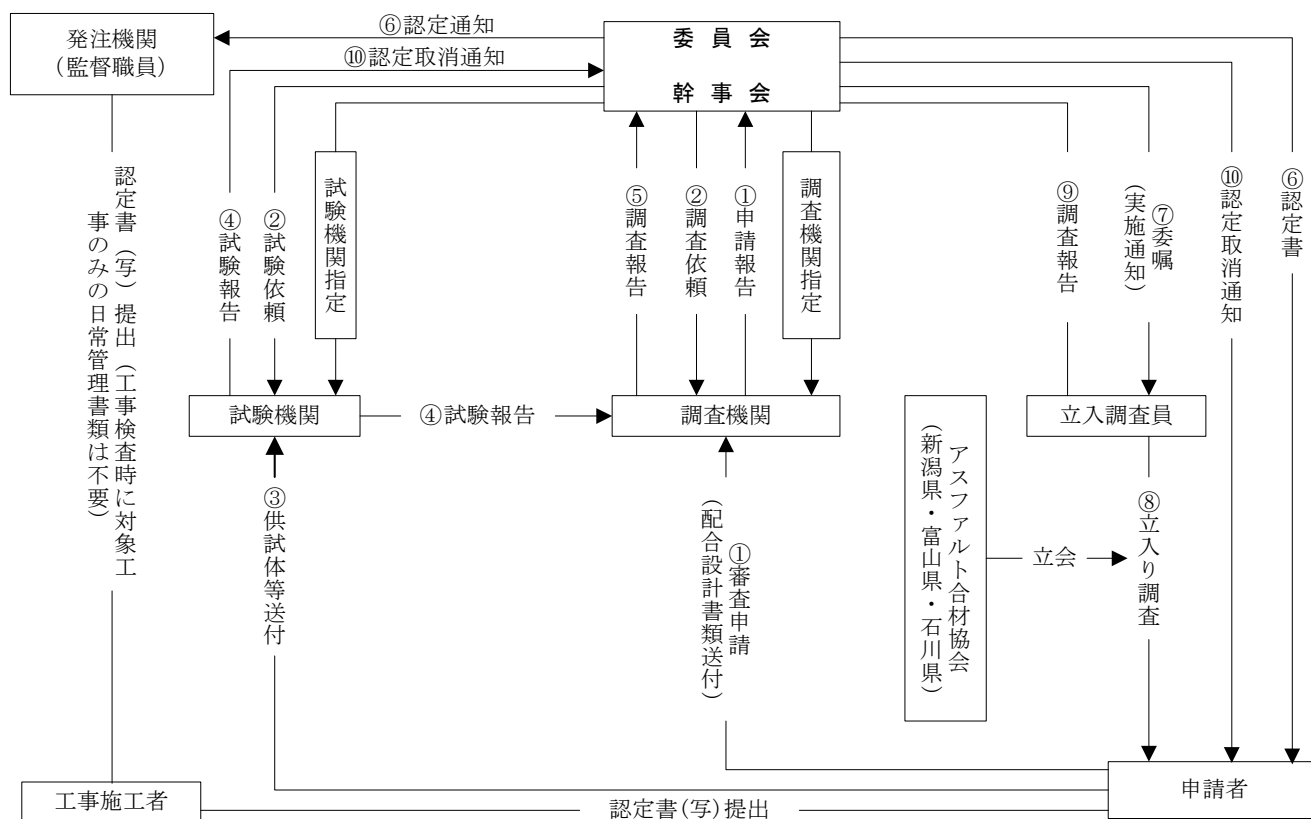
注 7) 再生材+改質材：改良 I 型合材に再生材 (10%以下) を混入した混合物。

注 8) ストアス：ストレートアスファルト (60~80) 混合物。

注 9) 溶融スラグ細骨材を使用した混合物は p を付ける

アスファルト混合物事前審査制度とは、アスファルト混合物（以下「混合物」と呼称）の品質確認のために行う工事毎の配合設計、室内試験等に替えて、第三者機関（審査委員会）が混合物製造者からの申請にもとづき、アスファルトプラントで製造する混合物の製造設備の機能、品質、配合に関する基準試験など、製造管理の内容を事前に審査し混合物の認定を行うことにより、品質の確保と品質管理業務の合理化を図る制度である。つまり認定を受けた混合物の認定を事前審査による試験成績表等の内容を確認した上で認定通知書と結果総括表の写しを監督職員に提出することにより、工事毎の配合設計に使用する材料試験、配合試験（試験練り含む）基準密度の決定は不要となる。

適用する工事は北陸地方整備局および新潟県、富山県、石川県、新潟市が発注する工事としており、その審査の体制は図 8. 18 に示すとおりである。なお、詳細については「北陸地方整備局土木工事共通仕様書」による。



◆調査機関 : 委員会が指定する機関

調査内容 : 配合設計の書類調査および試験結果の照合

◆試験機関 : 委員会が指定 (一・財)新潟県建設技術センター、石川県アスファルト混合物試験所

試験内容 : 供試体の室内試験

◆立入り調査員 (委嘱) : 北陸地方整備局および新潟県、富山県、石川県、新潟市の職員

調査内容 : 混合所の施設および混合物の製造管理状況等

図 8. 18 アスファルト混合物事前審査制度

8-4-3-3 アスファルト混合物

仕様規定発注工事におけるアスファルト混合物の配合設計は、表 8. 24 の値を満足するものとする。

表 8. 24 アスファルト混合物の品質

混合物の種類	アスファルト 安定処理	粗粒度 アスファルト 混合物	密粒度 アスファルト混合物						細粒度 アスファルト混合物		開粒度 アスファルト 混合物
	(25)	(20)	(20F) A	(新 20FH)	(13)	(13F) A	(13F) B	(13FH)	(5F)	(13F)	(13)
番 号	①	②	③④	⑤⑥⑦	⑧	⑨⑩	⑨	⑪⑫	⑬	⑭	⑮
最大粒径 (mm)	25	20	20	20	13	13	13	13	5	13	13
適用区分	上層路盤	基層	表層						表面処理 アスカープ		透水歩道
通過 量 百 分 率 %	31.5 (mm)	100									
	26.5	95~100	100	100							
	19.0	50~100	95~100	95~100	100	100	100	100		100	100
	13.2	—	70~90	75~95	75~95	95~100	95~100	95~100	100	95~100	95~100
	4.75	—	35~55	52~72	45~65	55~70	52~72	60~80	50~70	90~100	75~90
	2.36	20~60	20~35	40~60	30~50	35~50	40~60	45~65	35~55	55~70	65~80
	0.6	—	11~23	25~45	14~35	18~30	25~45	25~45	20~40	45~60	40~65
	0.3	—	5~16	16~33	8~24	10~21	16~33	16~33	15~30	20~45	20~45
	0.15	—	4~12	8~21	5~13	6~16	8~21	8~21	10~20	10~20	15~30
	0.075	0~10	2~7	6~11	4~11	4~8	6~11	6~11	6~15	7~13	8~15
最適アスファルト量 (%)	(4.0)	4.5~6.0	5.5~7.5	5.2~6.2	5.0~7.0	5.5~7.5	5.5~7.5	4.5~6.5	(7.0)	(8.0)	(4.5)
突固め回数	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
空隙率 (%)	3~12	3~7	3~5	3~5	3~6	3~5	3~5	3~5	4~8	2~5	—
飽和度 (%)	—	65~85	75~85	75~85	70~85	75~85	75~85	75~85	65~85	75~90	—
安定度 (kN)	3.43 ㊦	4.90 ㊦	4.90 ㊦	6.86 ㊦	4.90 ㊦	4.90 ㊦	4.90 ㊦	6.86 ㊦	4.90 ㊦	3.43 ㊦	3.43 ㊦
㏍値 (1/100 cm)	10~40	20~40	20~40	20~40	20~40	20~40	20~40	20~40	50 ㊦	20~80	20~40

注 1) 混合物番号⑥、⑪、は改質材入り混合物である。

注 2) アスファルトは、ストレートアスファルトで針入度 60~80 を標準とする。

注 3) 混合物を構成する瀝青材料、骨材、フィラー、添加剤の品質規格は「舗装施工便覧」による。

注 4) 混合物名の (H) は、耐摩耗性を考慮した北陸型混合物であり、D/A は 1.3~1.6 が望ましい。

注 5) 混合物名の (新 20FH) の D/A は 1.2 以上とする。

注 6) 舗装のはく離防止対策を行う場合は、8-4-4-1 はく離防止対策による。

注 7) 舗装材料に改質アスファルトを用いる場合は、8-4-4-2 改質アスファルト舗装による。

注 8) 舗装に再生アスファルト混合物を用いる場合は、8-4-5 プラント再生材を用いた舗装による。

注 9) 溶融スラグ細骨材を使用した混合物は p をつける。

8-4-3-4 アスファルト混合物の選定

アスファルト混合物の選定にあたっては、その混合物の特性（耐摩耗性、耐流動性、すべり抵抗性、平たん性など）、一層の仕上がり厚、交通条件などを考慮し、表 8. 25 を標準とする。

表 8. 25 アスファルト混合物の選定

混合物 の種類					アスファルト 安定処理	粗粒度 アスファルト 混合物	密粒度アスファルト混合物				細粒度 アスファルト 混合物	開粒度 アスファルト 混合物
					(25)	(20)	(新20FH)	(13)	(13F)	(13FH)	(5F)	(13)
	番 号				①	②	⑤/⑥	⑧	⑨	⑪	⑬	⑮
仕上り厚(cm)					5～10	4～6	5	3～4	3～4	3～4	3 糎	3～4
最大粒径(mm)					25	20	20	13	13	13	5	13
表 層	交 通 量 区 分	N ₃	舗 養 計 画 交 通 量 台 日 方 回	T<100			⑤					
		N ₄		100≦T<250			⑤		⑨			
		N ₅		250≦T<1,000			⑤/⑥		⑨			
		N ₆		1,000≦T<3,000			⑥			⑪		
		N ₇		3,000≦T			⑥					
基層・中間層						②						
上層路盤					①							
そ の 他	パッチング								⑨	⑪	⑬	
	レベリング					②						
	自歩道							⑧				⑮
	駐車場						⑤	⑧				
	アスカーブ										⑬	
	すり付け										⑬	

注 1) 混合物番号①、②、⑤、⑧、⑨は再生混合物である。

注 2) 混合物番号⑥、⑪は改質材入り混合物である。

注 3) 表層用混合物については混合物の骨材最大粒径は 20 mm を原則とするが、仕上がり厚 4 cm 以下の場合は、施工性、平たん性を考慮し 13 mm 混合物を標準とする。

[北陸型密粒度アスコン（新 20FH）の特徴について]

（新 20FH）は近年良質な細砂の確保が困難となってきたことや交通量の増大、車両の大型化によるわだち掘れの問題が大きくなってきたため、北陸で開発された混合物である。

8-4-3-5 プライムコート及びタックコート

舗装施工時には、路盤面処理にはプライムコート、舗装面処理にはタックコートを用いるものとする。プライムコートおよびタックコートの材料と、その使用量は、表 8. 26 を標準とする。

表 8. 26 路盤面および舗装面処理

種 類	材 料	使 用 量	適 用 場 所
プライムコート	アスファルト乳剤 (PK-3)	1.2 ℓ / m ²	路盤面
タックコート	アスファルト乳剤 (PK-4)	0.4 ℓ / m ²	アスファルト舗装面およびコンクリート面
	ゴム入りアスファルト乳剤 (PKR-T)		排水性舗装用

注 1) 上層路盤面にアスファルト安定処理を用いた場合はタックコートを用いる。

注 2) アスファルト舗装の各層を同一日に施工する場合（急速施工）であってもタックコートは施工する。

(1) プライムコートの目的

- ① 路盤面とその上に舗設するアスファルト混合物とのなじみを良くする。
- ② 路盤仕上げ後、アスファルト混合物を舗設するまでの間、作業車による路盤の破損、降雨による洗掘また表面水の浸透防止等を防止する。
- ③ 路盤からの水分の毛管上昇を遮断する。

(2) タックコートの目的

- ① 下層とその上に舗設するアスファルト混合物との付着を良くする。

8-4-4 アスファルト混合物に対する特別な対策

8-4-4-1 はく離防止対策

(1) 適用範囲

アスファルト混合物にはく離防止剤を使用する場合は原則として、下記に示す混合物に適用する。

1. 表層に用いるアスファルト混合物。ただし、改質材を用いた場合は使用しない。
2. 基層に用いるアスファルト混合物。ただし、上層路盤にアスファルト安定処理を用いた場合は使用しない。
3. 水田地帯の低盛土箇所等のアスファルト安定処理。
4. はく離防止剤の適用は本線車道部（路肩含む）とし、駐車場、副道、取付道路、歩道等には適用しないことを原則とする。

1) はく離とは、骨材とそれを包んでいるアスファルト皮膜との間に水分が入ってアスファルトから骨材がはがれる現象をいう。はく離現象が進行すると路面に顕著なひび割れや流動が生じ舗装の破壊が急速に進行する。

独立行政法人土木研究所の調査によると、調査箇所の 85%が程度の差はあれ、はく離を生じているという結果が出ている。これを防止する方法として、アスファルト混合物を耐久性に富む配合にする方法、下からの水を遮断する方法、はく離防止剤を用いる方法が広く普及している。はく離防止剤を用いる方法は、添加剤をアスファルトに混合することにより、骨材とアスファルトの付着性を高め水の作用に対する抵抗性を増大させる方法である。北陸地方は気象条件上、舗装が湿潤状態となる期間が長いことため舗装の表層、基層は勿論のこと、道路条件によっては、アスファルト安定処理にも使用できることとした。現在のはく離防止剤には、消石灰、セメント、カチオン系界面活性剤等がある。

2) はく離防止剤入りアスファルト舗装の適用範囲は、表 8. 27 のとおりである。

表 8. 27 はく離防止剤入りアスファルト舗装の適用範囲（普通道路）

交通量 区分	舗装計画交通量(T) (台/日・方向)	表層	基層・中間層	アスファルト安定処理
N ₃	T < 100	○	○	—
N ₄	100 ≤ T < 250	○	○	—
N ₅	250 ≤ T < 1,000	×	○	—
N ₆	1,000 ≤ T < 3,000	×	×	○
N ₇	3,000 ≤ T	×	×	○

3) 低盛土箇所とは、アスファルト表層以深 1.5m 箇所に盛土表面がある場合を指す。

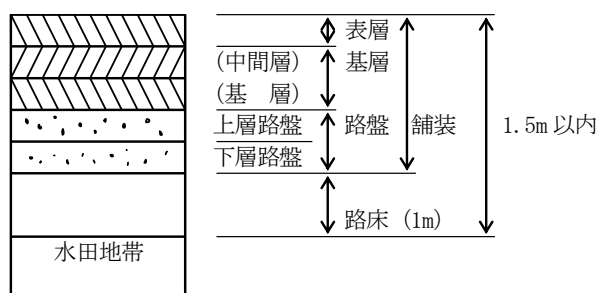


図 8. 19 低盛土箇所の定義

(2) はく離防止剤

はく離防止剤は、カチオン系界面活性剤を使用する。

1. カチオン系界面活性剤の添加量は、アスファルト質量に対し容積比で 0.3% を標準とする。
2. 温度は、混合時、舗設時ともストレートアスファルトの場合と同条件とする。

8-4-4-2 改質アスファルト舗装

(1) 適用範囲

改質アスファルト舗装は、耐流動、耐摩耗、耐すべり対策として次のような箇所に適用する。

1. 大型車交通量が多い道路（塑性変形輪数が 1,500 回/mm 以上）
2. 道路の区分が、第 1 種、第 2 種、第 3 種第 1 級及び第 2 級、第 4 種第 1 級である道路
（表 8. 7 塑性変形輪数が 1,500 回/mm 以上）
3. 山岳部の道路（急勾配、急カーブの多い山岳部の道路）
4. 交差点の多い道路（停・発進の頻度が著しい交差点）
5. 橋面舗装（振動の影響を強く受ける橋面舗装）
6. 散水融雪施設等設置箇所（常時、被水状態になる散水融雪施設等設置箇所）
7. 深いわだち掘れ、パッチング箇所（流動変形による深いわだち掘れ、パッチング）

なお、改質アスファルト混合物として、アスファルト事前審査制度に認定された改質アスファルト（混合物⑥、⑪）を選定することを標準とする。

注 1) 改質アスファルトの特性として、粘着力、把握力、弾性力の増加、低温脆性の減少等があげられる。したがって、摩耗、流動、すべり等に対する抵抗性に優れている。

しかし、混合物の粘性が大きくなるために温度管理を間違えると、作業性に問題が生じて低下が著しく、無添加の場合より悪化する欠点を持っている。

注 2) 北陸地整管内で標準としている改質アスファルト舗装において、塑性変形輪数 1,500 回/mm 以上については原則改質材入りとしアスファルト事前審査制度に認定された改質アスファルト（混合物⑥、⑪）を選定することを標準とする。

(2) 適用時期範囲

改質アスファルトは、高粘度であるため気温が低いときには高温の混合物を手際よく敷き均すことが肝要であり原則として 5℃ 以下では施工しない。

やむを得ずこの条件が満足できない場合は、保温等の処置をとらなければならない。

1) 改質アスファルト混合物は粘性が高いので気温が低いときは、転圧作業時の温度管理に特に注意し、十分な締め固めを行わなければならない。

施工時期は、概ね図 8. 20 に示すとおりである。

施 工 月		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
時 間 帯	昼間												
	夜間												

図 8. 20 適切な施工時期

2) 寒冷期施工の処置としては、路面ヒーター（路上表層再生工法）で既設路面を加熱したり、転圧時間を通常より早めたり、また針入度を増大する添加剤で混合物を改善する方法がある。

その他、混合物の運搬ダンプには気温に応じた保温対策を取ることも有効な方法である。

なお、これらの処置を取る場合はあらかじめ監督職員の承諾を受けるものとする。

(3) 配合設計

1. 改質材にプレミックスタイプを使用する場合の配合設計は、「舗装施工便覧」の手順に従って行う。
2. 改質材にプラントミックスタイプを使用する場合の配合設計は、ストレートアスファルトを用い「舗装施工便覧」の手順に従って求められた最適アスファルト量に対して、改質材を内比または外比で添加し、マーシャル安定度試験特性値が基準値を満たすことを確認する。
3. 目標とする塑性変形輪数は、舗装計画交通量(T) (台/日・方向) が $1000 \leq T < 3000$ (N_0) の道路においては 1,500 回/mm以上、 $3000 \leq T$ (N_1) は 3,000 回/mm以上を確保するものとする。なお、配合結果を基に供試体によるホイールトラッキング試験を実施して、DSを確認する。

注1) プラントミックスタイプの配合設計は、アスファルト混合物事前審査制度に準じ、内比または外比で改質材を添加する。

注2) ただし、塑性変形輪数を 5,000 回/mm以上とした場合、混合物の種類や適用箇所によってはひび割れの発生しやすいものもあるので、過去の実績やバインダ製造者の成績表などと併せて検討する。

(4) 改質アスファルトの選択

改質アスファルトは、耐流動対策を目的として、ポリマー改質アスファルトⅡ型を標準とする。

1) 改質アスファルトの種類と使用目的

改質アスファルトには、ゴムや熱可塑性エラストマーを、単独または両者を併用したポリマー改質アスファルトⅠ型、Ⅱ型、Ⅲ型やポーラスアスファルト混合物のH型などがある。改質アスファルトを舗装用材料に用いる場合は、ポリマー改質アスファルトⅡ型を標準とし、その使用目的、適用箇所の交通条件、環境条件などに応じて、表 8. 28 より適切なものを選定する。

表 8. 28 改質アスファルトの種類と使用目的の例

種 類			ポリマー改質アスファルト						セミアロ ン アスファルト	硬質 アスファルト	
			Ⅰ 型	Ⅱ 型	Ⅲ 型			H 型			
					Ⅲ 型－ W	Ⅲ 型－ WF		H 型－F			
項目	付加記号										
混合物 機能	適用混合物 主な 適用箇所		密粒度、細粒度、粗粒度等の混合物に用いることが多い。 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 混合物等に用い 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 多い箇所及び交差点				◎	○	○	○	○		
摩耗抵抗性	積雪寒冷地域		◎	◎	○	○	○				
耐骨材飛散 抵抗性							○	◎			
耐水性	橋面（コンクリート床版）			○	○	◎					
たわみ性	橋面 （鋼床版）	たわみ小		○	○		◎				◎（基層）
追従性		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

2) 改質アスファルトの標準的性状

ポリマー改質アスファルトの標準的性状を表 8. 29 に示す。

ポリマー改質アスファルトには、プレミックスタイプとプラントミックスタイプがある。プレミックスタイプはあらかじめ工場でアスファルトと改質材を均一に混合したもので、通常ローリ車で供給される。プラントミックスタイプは、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、ミキサの中に直接改質材を液状あるいは粉末状の形で、添加・混合して使用するものである。

プラントミックスの場合には、使用するアスファルトに、改質材を所定量添加調整したポリマー改質アスファルトが標準的性状（表 8. 29）を満足することを事前に確認しておく。

表 8. 29 改質アスファルトの標準的性状

項目 \ 種 類		ポリマー改質アスファルト					
		I 型	II 型	III 型		H 型	
				III 型－W	III 型－WF		H 型－F
付加記号							
軟化点 ℃		50.0 以上	56.0 以上	70.0 以上		80.0 以上	
伸 度	(7℃) c m	30 以上	—	—		—	—
	(15℃) c m	—	30 以上	50 以上		—	—
タフネス (25℃) N・m		5.0 以上	8.0 以上	16 以上		50 以上	—
テナシティ (25℃) N・m		2.5 以上	4.0 以上	—		20 以上	—
粗骨材の剥離面積率 %		—	—	—	5 以下	—	—
フラス脆化点 ℃		—	—	—	—	－12 以下	－12 以下
曲げ仕事量 (－20℃) kPa		—	—	—	—	—	400 以上
曲げスティフネス (－20℃) MPa		—	—	—	—	—	100 以下
針入度 (25℃) 1/10mm		40 以上					
薄膜加熱質量変化率 %		0.6 以上					
薄膜加熱後の針入度残留率 %		65 以上					
引火点 ℃		260 以上					
密度 (15℃) g/c m ³		試験表に付記					
最適混合温度 ℃		試験表に付記					
最適締固め温度 ℃		試験表に付記					

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

8-4-5 プラント再生材を用いた舗装

8-4-5-1 再生材の適用範囲

プラント再生材を用いた舗装とは、舗装の修繕工事で発生する材料等（以下発生材という）を加熱処理した混合物（以下、再生合材という）として舗装に使用する場合および粒状路盤材、安定処理路盤材（以下、再生路盤材という）として路盤に使用する場合を総称している。

プラント再生材の利用は、発生材の量と再生材の使用量とのバランス等に留意しつつ積極的に利用を図るものとし、原則として以下の箇所に利用するものとする。

なお、プラント再生材入りアスファルト混合物としては、アスファルト混合物事前審査制度に認定された再生材入りアスファルト混合物（混合物番号①②⑤⑧⑨）を選定することを標準とする。

1. 再生合材

工事現場から40kmおよび運搬時間1.5時間の範囲内に再生加熱合材を製造する再生資源化施設がある場合、工事目的物に要求される品質等を考慮した上で原則として再生加熱合材を利用する。

- ① 上層路盤材（アスファルト安定処理）
- ② 基層（橋面舗装等で改質材を使用する場合を除く）
- ③ 中間層（改質材を使用する場合を除く）
- ④ 表層（舗装計画交通量(T)（台/日・方向）が $250 \leq T(N_5)$ 以上で改質材を使用する場合を除く）
- ⑤ その他の舗装（歩道及び自転車道等、側道、取付道路、駐車場、自動車乗入道等）

2. 再生路盤材

工事現場から40kmの範囲内に再生資源化施設がある場合、工事目的物に要求される品質等を考慮したうえで原則として再生路盤材を利用する。

- ① 歩道及び自転車道等、迂回路の路盤
- ② 側道、副道、取付道路、自動車乗入道、駐車場の路盤
- ③ 国道本線、ランプの路盤

3. その他、基礎砕石および裏込め材

ただし、地下排水に使用するフィルター材には使用しない。

- (1) 建設副産物の再利用は、廃棄物の処理場の不足、環境の保全、資源の有効利用の理由により社会的に取り組んで行わなければならない事柄であり、建設リサイクルの基本方針に示すとおり具体的な方針や実施方法等も定められており、北陸地方整備局においても一層積極的な推進を図る。
- (2) 再生路盤材や基礎砕石等の使用は、最寄りの再生プラントの供給可能性を把握し、所定の品質が確保された材料を使用するものとする。なお、その具体的な使用方法等は次のとおりとする。
 - 1) 「供給可能な地域」では、工事打ち合わせ簿による新規砕石の使用は認めない。ただし、供給可能性がない場合のみ認める。（再生砕石の使用を指導する）
 - 2) 「供給可能な地域」の範囲とは当該工事現場から40km範囲とする。
 - 3) 工事着手後に請負者より再生プラントへ供給可能性の照会を行い、再生砕石の利用促進に努める。なお、照会する対象プラントは次の順で選定する。照会方法は任意とするが各プラント毎の供給可能性を工事工程に合わせて整理しておくこと。

- ① 当該工事現場から 40km 範囲内の再生プラントとする。
 - ② 供給の困難が想定される地域において、40km 範囲内に再生プラントが 5 箇所以上ある場合は、運搬距離の近い順に品質証明ができる 5 プラントまでとしてもよい。ただし、1～4 プラント目の照会で供給可能な場合は、この限りではない。
- 4) 基礎砕石は、特記仕様書にて再生砕石を使用する旨を記載する。(構造物の基礎砕石及び裏込め材には、再生砕石を使用すること)
 - 5) 路盤材は、特記仕様書で使用箇所及び対象プラントの範囲等を指定し、請負者より再生プラントへ供給可能量を照会し施工前にその都度、使用箇所及び範囲または使用の可否を監督職員と協議したうえで実施する。なお、その協議にもとづき精算変更を行う。(再生路盤材の供給が不可能な場合は新規路盤材に変更)
 - 6) 使用箇所は構造物の基礎砕石及び裏込め材を最優先とし、路盤材としては次の優先順位を考慮し実施する。なお、プラント側の供給可能日程と工事工程上の都合で必ずしも優先順位のとおりに実施しなくても良い。
 - ① 歩道、迂回路の路盤
 - ② 側道、副道、取付道路、自動車乗入道、駐車場の路盤
 - ③ 国道本線、ランプ等の路盤
 - 7) 再生プラント側の供給量によっては、複数の再生プラントから再生砕石を搬入し品質の異なる区間が生じることや、同一区間に再生材と新材による路盤の区間が生じておかまわない。なお、少量ずつ多くのプラントから搬入すると品質管理が煩雑となるため、各プラント毎の供給可能量を考慮し 2～3 箇所の再生プラントを選定したうえで施工区間を設定しても良い。
 - 8) 路盤材として使用できる再生材は、「舗装再生便覧」による。なお、品質を証明できないプラントの再生砕石は使用しない。
 - 9) 路盤材として使用する再生砕石の品質は、「舗装再生便覧」による。なお、共通仕様書でも同様に規定している。
 - 10) 品質管理基準、出来形管理基準及び規格値は、共通仕様書（工種：下層路盤及び粒度調整路盤工）による。なお、複数の再生プラントより搬入する場合はそれぞれの品質管理を行う。

8-4-5-2 再生材の混入率

1. 再生合材

再生アスファルト混合物の製造における再生骨材の混入率は「熱交換方式」（間接加熱方式）による場合は20%以下、「加熱方式」（直接加熱方式）による場合は50%以下とする。

2. 再生路盤材

再生路盤材に含まれるアスファルト再生骨材を含む再生骨材を使用する場合の当該骨材の混入率は50%以下とする。

- (1) 新潟県内で過去5年間の試験施工や追跡調査を行い、再生合材の供用性や耐久性を検討した結果、熱交換方式により20%以下で混入した再生合材は、新材と比較して遜色なかったことから、再生骨材を20%以下混入した再生合材は新材と同様に取り扱うものとした。
- (2) 加熱方式による再生アスファルト混合物の再生骨材の混入率は、「舗装再生便覧」においては30~60%以下とされているものの、これまでの試験施工結果や再生プラントの実態としては50%以下で30~40%ものが多い。
- (3) 再生路盤材へのアスファルト再生骨材の混入率は、「舗装再生便覧」において70%以下とされているものの、これまでの試験施工結果や再生プラントの実態を考慮し、当面、50%以下とした。
- (4) 再生材利用の詳細については、「コンクリート系・アスファルト系再生材利用の手引き(平成18年9月)」を参照する。

8-4-6 アスファルト混合物の施工に対する特別な対策

8-4-6-1 寒冷期における舗設

寒冷期（寒冷期とは、施工時間内の温度が5℃以下の期間を指す。）にやむを得ず舗設すると混合物温度が早く低下して所定の締固め度が得られないので特別な処置を施すものとする。

- (1) 舗設現場の状況に応じて、混合物製造時の温度を通常の場合よりも10~20℃上げる。ただし、混合物の温度は185℃以下とする。
- (2) 混合物温度が低下しても、良好な施工性が得られる中温化技術を必要に応じて使用する。なお、この場合の混合温度の低減は行わない。
- (3) 混合物の運搬にあたっては、運搬車の荷台に帆布を2~3枚重ねて用いたり、特殊保温シートを用いたり、木枠を取り付けるなど運搬中の保温方法の改善を行う。
- (4) 瀝青材料を散布する場合には、散布が容易となるように瀝青材料の性質に応じて加温したり、分解を促進させることを目的に路面を加熱・乾燥する。
- (5) 敷き均しに際しては連続作業を心がけ、アスファルトフィニッシャのスクリードを継続して加熱する。
- (6) 締固めに際しては、以下の点に留意する。
 - ① 転圧作業のできる最小範囲まで、混合物の敷きならしが進んだら、直ちに締固めを開始する。初転圧時のヘアクラックを少なくするためには、線圧の小さいローラを用いる。
 - ② ローラへの混合物の付着防止には、水を用いず、軽油などを噴霧器で薄く塗布する。
 - ③ コールドジョイント部は、温度が低下しやすく締固め不足になりやすいため、直前に過加熱に注意しながらガスバーナ等を使用して、既設舗装部分を加熱しておく。

[参考 1 : 薄層舗装の場合の路面温度と締固め度の関係]

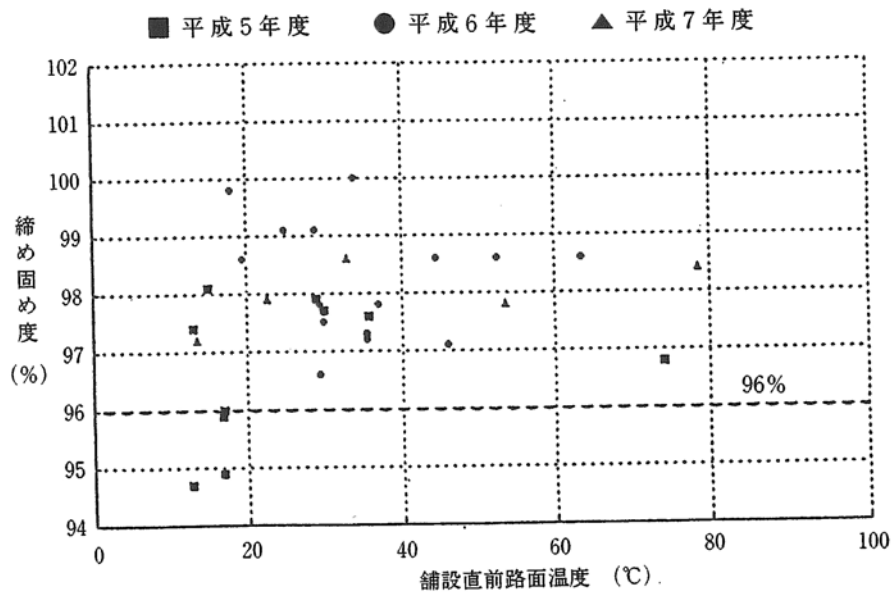


図 8. 21 路面温度と締固め度

[参考 2 : 路面温度と付着強度の関係]

締固め度 96%あるいは、ある程度の付着強度を得るためには、既設路面温度が 30°C以上必要であるとの知見を得ている。(「寒冷期舗装の手引き(案)」平成 9 年 3 月 雪寒対策部会成果より)

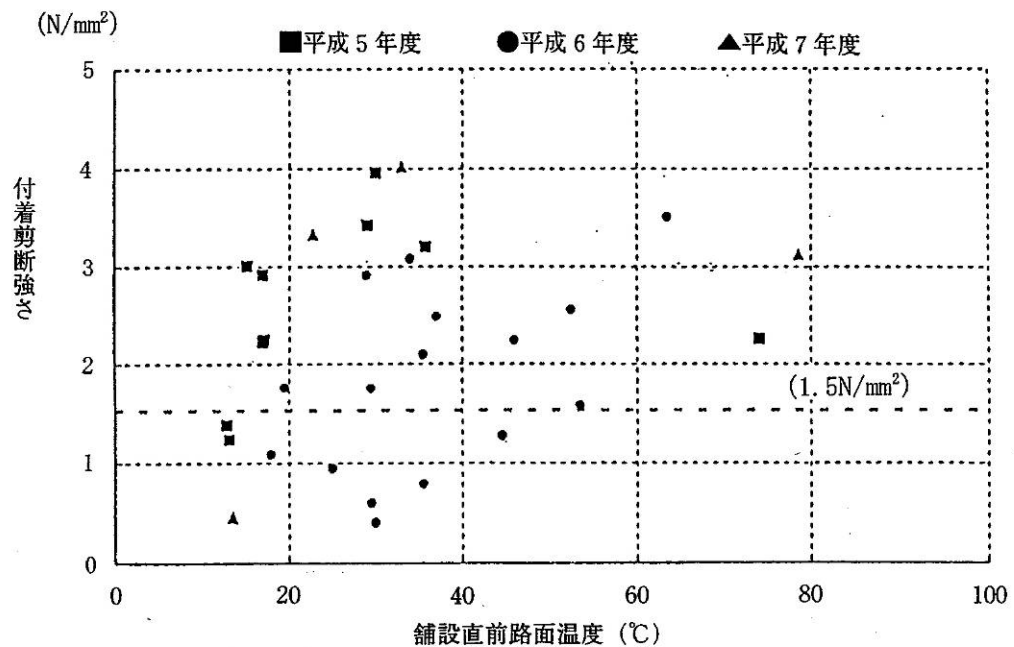


図 8. 22 路面温度と付着強度

[参考3：路面ヒータによる加熱速度と路面温度の関係]

路面温度は、ヒータ車の施工速度にほぼ比例して上昇することが認められている。これより気温が5℃で風速1～1.5m/secの条件下で路面温度30℃とするには、単位面積当たり概ね4,190KJ程度の熱量が必要となる。

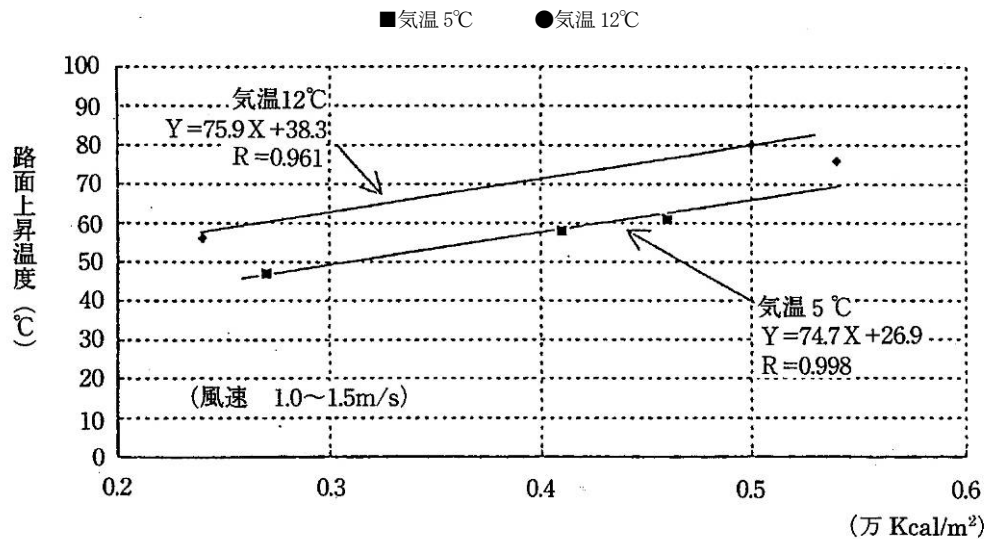


図8.23 単位面積当たり加熱量と路面上昇温度の関係

8-4-6-2 改質アスファルト混合物の舗設

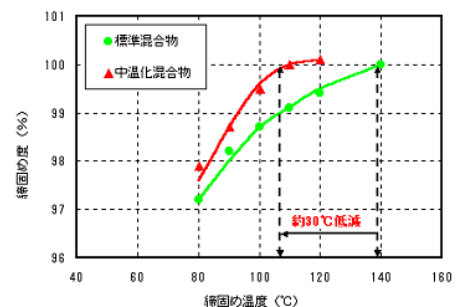
改質アスファルト混合物の舗設は、基本的には通常の加熱アスファルト混合物と同様にして行う。ただし、通常の加熱アスファルト混合物と比べて高い温度で舗設を行う場合が多いので、特に温度管理に留意してすみやかに敷き均しを行い締め固めて仕上げる。

- (1) 改質アスファルト混合物の望ましい舗設温度は、製品により異なるので詳細は材料製造者の仕様を参考にする。
- (2) 改質アスファルト混合物の敷き均しは、原則としてアスファルトフィニッシャを用い、混合物が適切な温度を保持しているうちにすみやかに実施する。
- (3) 締め固めは、初期転圧に10t以上のロードローラを、二次転圧に12t以上のタイヤローラまたは6～10tの振動ローラを用いることが望ましく、可能な範囲で大型のローラを使用する。
- (4) ローラへの混合物の付着防止には、水に付着防止材を添加するか、軽油などを噴霧器等で薄く塗布する。
- (5) コールドジョイント部は、温度が低下しやすく締め固め不足となりやすいため、ガスバーナ等の使用により、直前に過加熱に注意しながら既設舗装部分を加熱しておく。

8-4-6-3 環境への配慮（低炭素舗装）

温室効果ガス削減目標に向けて様々な取り組みが進められている。舗装工事においても製造・施工時の温度を低下させることで温室効果ガスを抑制する必要がある。

低炭素（中温化）アスファルト混合物は、アスファルトの粘度を一時的に低下させる特殊添加材の効果によって、通常のアスファルト混合物の製造温度および施工温度を30℃程度低減させることのできる加熱アスファルト混合物である。これらの新技術は年々開発されており、環境側面・経済比較の上、導入検討が必要である。



出典：（社）日本道路建設業協会 HP より

8-5 コンクリート舗装

8-5-1 適用範囲

コンクリート舗装は、舗装に要求された性能指標を満足するように経済性、施工性、維持補修の容易性を考慮して採用する。

コンクリート舗装は、反射率が高く照明効果に優れていることや、ロードヒーティングにおいて熱伝導性の点で優れていることから、トンネル舗装に採用されている場合が多い。また、高い耐久性が期待されるコンクリート舗装の適材適所での積極的な活用により、ライフサイクルコストの削減を図ることができるため、現地条件、周辺環境、占用物件の計画等も十分考慮して採用するものとする。

(1) 必須の性能指標に対する考え方

① 疲労破壊輪数

経験的手法として「舗装の構造に関する技術基準・同解説」別表-2に掲げるセメント・コンクリート舗装は、舗装の設計期間を20年として所定の疲労破壊輪数を満足するものとみなす。

② 塑性変形輪数

セメント・コンクリート舗装は、塑性変形によるわだちが発生しないことから、所定の塑性変形輪数を満足するものとみなす。

(2) コンクリート舗装の種類

コンクリート舗装の種類には、普通コンクリート舗装、連続鉄筋コンクリート舗装、転圧コンクリート舗装、プレキャストコンクリート版舗装があり、交通条件、環境条件、経済性、安全性、環境保全等を勘案して選定する。

各舗装の特徴を表8.30に示す。

表8.30 コンクリート舗装の種類と特徴

舗装の種類	普通コンクリート舗装	連続鉄筋コンクリート舗装	転圧コンクリート舗装	プレキャストコンクリート版舗装
構造の概要	コンクリート版に予め目地を設け、版に発生するひび割れを誘導する。目地部が構造的弱点となったり、走行時の衝撃感を生じることがある。目地部には荷重伝達装置（ダウエルバー）を設ける。	コンクリート版の横目地をいっさい省いたものであり、生じるコンクリート版の横ひび割れを縦方向鉄筋で分散させる。このひび割れ幅は狭く、鉄筋とひび割れ面での骨材のかみ合わせにより連続性を保持する。	コンクリート版に予め目地を設け、版に発生するひび割れを誘導する。目地部が構造的弱点となったり、走行時の衝撃感を生じることがある。一般的には目地部には荷重伝達装置を設けない。	プレキャストコンクリート版舗装はあらかじめ工場で製作しておいたプレキャストコンクリート版を路盤上に敷設し、必要に応じて相互のコンクリート版をバーで結合して構築するコンクリート舗装である。
養生期間	少なくとも現場養生を行った供試体の曲げ強度が3.5MPaとなるまでで、通常、普通ポルトランドセメントを用いた場合、普通コンクリート舗装、連続鉄筋コンクリート舗装では2週間、高炉セメント（B種）は3週間、転圧コンクリート舗装では3日間程度。			セメントグラウトは早期交通解放を考慮し養生期間3時間程度の超速硬タイプのセメントを用いる場合が多い。
維持	目地部の角欠けの補修や目地材の再充填が必要。	版端起終点部の膨張目地では目地材の再充填が必要。	目地部の角欠けの補修や目地材の再充填が必要。	基本、他のコンクリート舗装と同様であるが両面を使用できるリバーシブル型のものもある。

8-5-2 舗装の構成

コンクリート舗装の構成は、図8.24に示すとおり路盤、(アスファルト中間層)、コンクリート版で構成される。

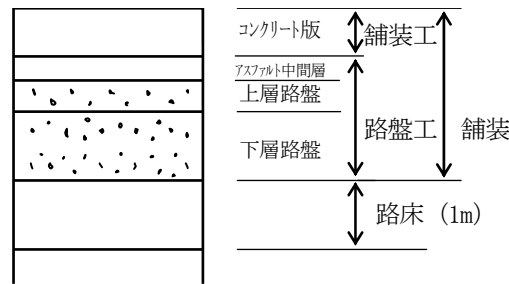


図8.24 コンクリート舗装の構成と各層の名称

注) 舗装計画交通量(T) (台/日・方向) が $1,000 \leq T$ (N_6 以上) の上層路盤に粒状材料を用いる場合は、原則としてアスファルト中間層を用いる。

8-5-3 舗装の設計

8-5-3-1 設計手順

舗装構成は、路床の設計CBR、舗装計画交通量(T) (台/日・方向)、気象条件及び施工時期により設計する。
なお、コンクリート舗装の設計は、経験にもとづく設計方法によるものとし、設計手順は図8.25による。

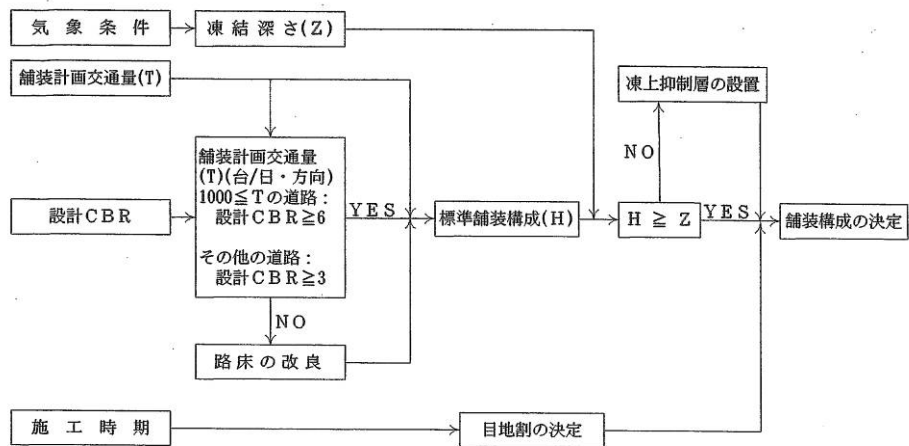


図8.25 設計手順

設計方法は、経験にもとづく設計方法(「舗装の構造に関する技術基準・同解説」別表-2)および理論的設計方法(「舗装設計便覧 第6章」)がある。

8-5-3-2 路床の評価

路床の評価は設計CBR法とし、8-3-2 設計CBRによる。

路床の評価手法は他に平板載荷試験の測定結果から求まる設計支持力法もあるが、実績等を考慮し設計CBR法によるものとした。

8-5-3-3 標準舗装構成

舗装厚は舗装計画交通量(T) (台/日・方向) の区分と設計CBRにより決定される。経験にもとづく設計方法の標準的な普通道路の舗装構成を表8.31に示す。なお、小型道路の舗装構成例については、「舗装設計施工指針 付録ー7」を参照する。

表8.31 普通道路の標準舗装構成 (舗装の設計期間 20 年)

交通 量 区 分	舗装計画交通量(T) (台/日・方向)	路 床 設 計 C B R	コンクリー ト 版	アスファルト 中 間 層	路 盤	
					上 層 路 盤	下 層 路 盤
					粒 調 砕 石 (M-40)	再 生 クラッシュラン (RC-40)
N ₃	T < 100	3	15	—	20	25
		4	15	—	25	—
		6	15	—	20	—
		8 以上	15	—	15	—
N ₄	100 ≤ T < 250	3	20	—	20	25
		4	20	—	25	—
		6	20	—	20	—
		8 以上	20	—	15	—
N ₅	250 ≤ T < 1,000	3	25	—	30	30
		4	25	—	20	25
		6	25	—	25	—
		8	25	—	20	—
		12 以上	25	—	15	—
N ₆	1,000 ≤ T < 3,000	6 以上	28	4	15	—
N ₇	3,000 ≤ T	6 以上	30	4	15	—

注) コンクリートの設計基準曲げ強度は4.4MPaとする。

経験にもとづく設計方法では、「舗装の構造に関する技術基準・同解説」別表ー2より舗装の設計期間を20年間と設定している。設計基準曲げ強度を変更する場合等については「舗装の構造に関する技術基準・同解説」別表ー2を参考に設定する。

8-5-3-4 路盤の設計

路盤厚の設計は、原則として、路床の設計C B Rによるものとし、表 8. 31 を標準とする。

1. 舗装計画交通量(T) (台/日・方向) が $1,000 \leq T$ (N_6 以上) の上層路盤に粒状材料を用いる場合は、アスファルト中間層を設けることを原則とし、厚さは4 cmとする。
2. アスファルト中間層を用いる場合には、アスファルト中間層 4 cmに相当する厚さとして、粒度調整碎石路盤の場合には 10 cm、セメント安定処理路盤の場合には5 cmの厚さを低減してよい。ただし、この場合でも低減後の厚さが 15 cm未満となる場合には、15 cmの路盤の上にアスファルト中間層を設けるものとする。
3. 上層路盤に石灰安定処理路盤材を用いる場合は、アスファルト中間層を設けるものとする。ただし、アスファルト安定処理材を用いた場合、アスファルト中間層を設けない。

(1) コンクリート舗装の路盤に要求される点は次のとおりである。

- 1) 必要な支持力を持ち、かつ均一でなければならない。
- 2) 必要な支持力とは、舗装計画交通量(T) (台/日・方向) $250 \leq T$ (N_5 以上) では $K_{30}=200 \text{ MP a / m}$ 以上、 $T < 250$ (N_4 未満) では $K_{30}=150 \text{ MP a / m}$ 以上である。

注) 支持力係数は「舗装設計便覧 第6章」を参考とする。

(2) 路盤材が砂や砂利分の多い場合にはポンピングが起こりにくく、シルト分や粘土分が多くなるとポンピングが起こりやすくなる。路床土が特にシルト分や粘土分が多くポンピングの危険性があるときには、15cm以上の遮断層を設けることが望ましい。この遮断層は路盤の支持力低下を防止する点からも理想的である。

8-5-3-5 コンクリート版の設計

1. コンクリートは生コンクリートを標準とし、その配合規格は表 8. 32 のとおりとする。

表 8. 32 コンクリートの配合 (「舗装施工便覧」P58)

区分	呼び強度	骨材最大寸法	スランプ	空気量	セメント種類
一 般	曲げ 4.5	40 mm以下	2.5 cm	4.5%	B. B *
特殊 ⁽²⁾	曲げ 4.5	40 mm以下	6.5 cm	4.5%	B. B *

* : 高炉セメント (セメント種類は施工条件等により早強ポルトランドセメント、普通ポルトランドセメントを使用する場合がある。)

(注) 呼び強度の曲げ 4.5 は、設計基準曲げ強度値 4.4MPa に対応するものである。

2. コンクリート版には鉄網を使用することを原則とし、設計は「標準設計 (北陸地方整備局)」による。
3. コンクリート版は横断勾配が直線の等厚断面とし設計する。
4. 耐久性をもとに単位セメント量を定める場合の水セメント比は表 8. 33 のとおりとする。

表 8. 33 耐久性から定まる水セメント比の最大値 (「舗装施工便覧 第8章」)

環 境 条 件	水セメント比 (%)
特に厳しい気候で凍結融解がしばしば繰り返される場合	45 以下
凍結融解がときどき起こる場合	50 以下

- (1) 鉄網は版に生じたひび割れの開きを抑え、角欠けや段違いにまで進展するのを防ぐ働きがある。なお、版の構造的強度に対する効果はほとんど期待されない。
- (2) 下記の場合は、使用するコンクリートのスランプを 6.5 cm 程度にしてもよい。
 - 1) 簡易な舗設機械および人力で舗設する場合
 - 2) トンネル内等でダンプトラックが使用できずにアジテータトラックを用いて運搬する場合
- (3) 単位セメント量を多く用いるとプラスチックひび割れ、温度ひび割れ等の発生のおそれがあり、280～350 kg を標準とする。
- (4) 凍結防止材や海水などの塩化物の影響を受ける舗装版では、コンクリート表面のスケーリングを生じるおそれがある。このような場合には、水セメント比を 45% 以下にし、空気量を 6 % 以上とする。
(「コンクリート標準示方書（舗装編）」P. 96)

8-5-3-6 鉄網及び縁部補強鉄筋

コンクリート版には、鉄網および縁部補強鉄筋を用いることを原則とする。なお、設計施工にあたっては、「舗装設計施工指針」「舗装設計便覧」「舗装施工便覧」および「標準設計（北陸地方整備局）」によるものとする。

1. 鉄網は、コンクリート版の縁部より 10 cm 程度狭くする。鉄網は重ね合わせを 20 cm 程度とし、埋込み深さ表面からコンクリート版厚のほぼ $1/3$ の位置とする。ただし、版厚が 15 cm の場合には版厚のほぼ $1/2$ の位置に入れる。
2. 鉄網は径 6 mm の異形棒鋼を溶接で格子に汲み上げたものとし、鉄筋量は 1 m^2 につき約 3 kg を標準とする。
3. コンクリート版の縦縁部には補強のために、径 13 mm の異形棒鋼を 3 本鉄網に結束する。

舗装計画交通量(T) (台/日・方向) が $T < 250$ (N_4 未満) で施工上鉄網を用いることが困難な場合は、収縮目地間隔 5 m として鉄網を省略することができる。また、 $250 \leq T$ (N_5 以上) で鉄網を省略する場合は、収縮目地間隔を 6 m 程度に設計することを検討する。

(鉄網の設置例：図 8. 26)

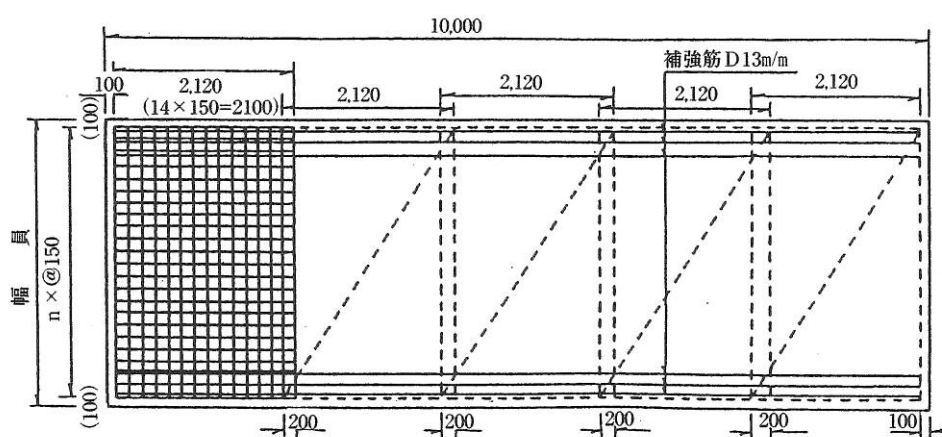


図 8. 26 鉄網の設置例

- 縦目地は通常、車線を区分する位置とするが車道と側帯との間にはできるだけ設けないものとする。また、2車線を同時に舗設する場合は中央部にタイバーを用いた縦ダミー目地構造とし、1車線ずつ施工する場合は、ねじ付きタイバーを用いた突き合わせ目地構造とする。なお、すり付け版の縦目地の構造は、本線部の縦目地と同様とする。
- 横膨張目地は、表 8. 34 を参考にして橋梁、横断構造物の位置及び1日の舗設延長等を考慮して決定する。

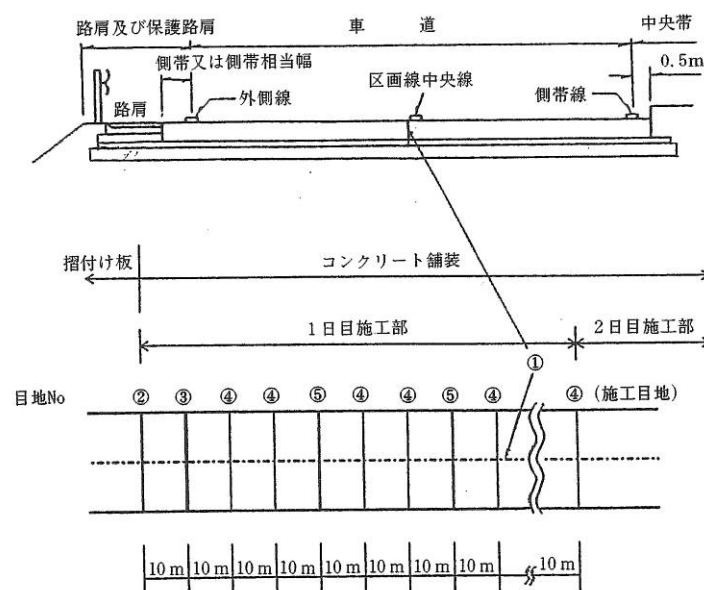
表 8. 34 横膨張目地間隔の標準値

版厚cm \ 施工時期	冬	夏
15, 20	60～120m	120～240m
25 以上	120～240m	240～480m

注) 冬とは概ね 12 月～3 月、夏とは概ね 4～11 月を示す。

- 横収縮目地間隔は、鉄網及び補強鉄筋を使用する場合は版厚が25cm未満の場合 8 m、25cm以上の場合10mを標準とする。
- 施工目地となる横収縮目地は、ダウエルバーを用いた突き合わせ目地（カッター目地）とする。

- 縦目地間隔とは縦目地と縦目地および縦目地自由縁部との間隔を示し、一般に 3.25m、3.5m、3.75mが多いが、5 m以上にしない方が縦ひびわれ防止上好ましい。
- 膨張目地間隔は理論的に厳密に決定することは不可能である。表 8. 34 を採用すれば、横膨張目地幅を 25 mm程度とすることができる。(舗装設計便覧 P197 参照)
- 横収縮目地はコンクリート版の収縮応力を軽減するために設けるものであるが、横収縮目地間隔を 10m以下にすれば拘束応力は無視できるほど小さくなる。
- 舗装計画交通量(T)(台/日・方向)が $T < 250$ (N_4 未満) で鉄網を省略する場合には横収縮目地間隔を 5 m、 $250 \leq T$ (N_5 以上) で鉄網を省略する場合は横収縮目地間隔を 6 mとする。ただし、この場合でもダウエルバーおよびタイバーは必要である。



注) 番号は目地工の断面図に対応 (図 8. 28 参照)

図 8. 27 目地設置例

断 面 図		単位：mm
①	縦目地 (ダミー目地) 2車線同時 舗設の場合	
	縦目地 (突合せ目地) 1車線舗設 の場合	
②	摺付け版	
③	横膨張目地	
④	横収縮目地 (カッター目地)	
⑤	横収縮目地 (打込み目地)	
※	参考図	

図8. 28 目地構造

8-5-4 舗装の材料

8-5-4-1 路盤材料

1. 路盤材料の品質規格は、8-4-3 舗装材料による。

2. アスファルト中間層には密粒度アスコン（13）（再生）を用いる。

再生クラッシャランの修正CBR $\geq$ 30が満足できない場合は、修正CBR $\geq$ 20の材料を用いてもよいが、等値換算係数が変わるため注意する。

8-5-4-2 コンクリート版に用いる材料

コンクリート版に用いる材料は、「舗装施工便覧 3-3-3 コンクリート版用素材」に準ずる。

8-5-4-3 プライムコート

路盤面に用いる材料および使用量は表 8. 35 を標準とする。			
表 8. 35 路盤面処理材の使用量			
	材 料	使 用 量	適 用
プライムコート	アスファルト乳剤 (PK-3)	1.2 ℓ / m ²	粒状材料路盤面

8-5-5 施 工

8-5-5-1 簡易な舗設及び人力舗設

コンクリート版は、適切な舗設計画をたて、所要の形状と品質を確保するように入念に舗設しなければならない。

1 日の舗設延長や全工事量が比較的小規模な場合および機械舗設が難しい区間等では、簡易な舗設機械および人力による舗設方法による。

- 注 1) 人力による施工が適切となる目安は、おおむね以下のとおりである。（「舗装施工便覧 第 8 章」）
- ①工事規模：1,500 m²程度以下

②日施工量：300 m²程度以下

③施工幅員：3 m程度以下

④縦断勾配：10%程度以上

⑤曲率半径：100m程度以下
- 注 2) 機械舗設が難しい箇所とは、踏掛版、鉄筋で補強したコンクリート版等の補強鉄筋を多く用いている版および路側構造物等の関係から舗設機械を用いることが困難な場合等である。（「舗装施工便覧 P167」）

8-5-5-2 暑中及び寒中のコンクリート舗設

舗設時のコンクリートの温度が 35℃を超える暑中に、あるいは日平均気温が 4℃以下または、舗設後 6 日以内に 0℃となるような寒中に舗設する場合は、特別な対策を講じる必要がある。

暑中および寒中におけるコンクリート版の施工は、「舗装施工便覧 第 8 章」を参考に対策を講じる。

8-5-6 コンクリート版の補強

コンクリート版は、版の位置、形状および状態によるが、下記箇所では、標準部に比べて異なった応力度が生じるため補強する必要がある。

1. 橋台に接続するコンクリート版
2. 横断構造物に接続する場合
3. 構造物上にある場合
4. 交差部
5. 版の幅員が変化する場合
6. 曲線半径が小さい場合

設計は「舗装設計施工指針」によるものとする。なお、踏掛版の設計は「第 9 章 橋梁 9-5-2-9 踏掛版」による。

コンクリート版の補強の概要を図 8. 29、図 8. 30に示す

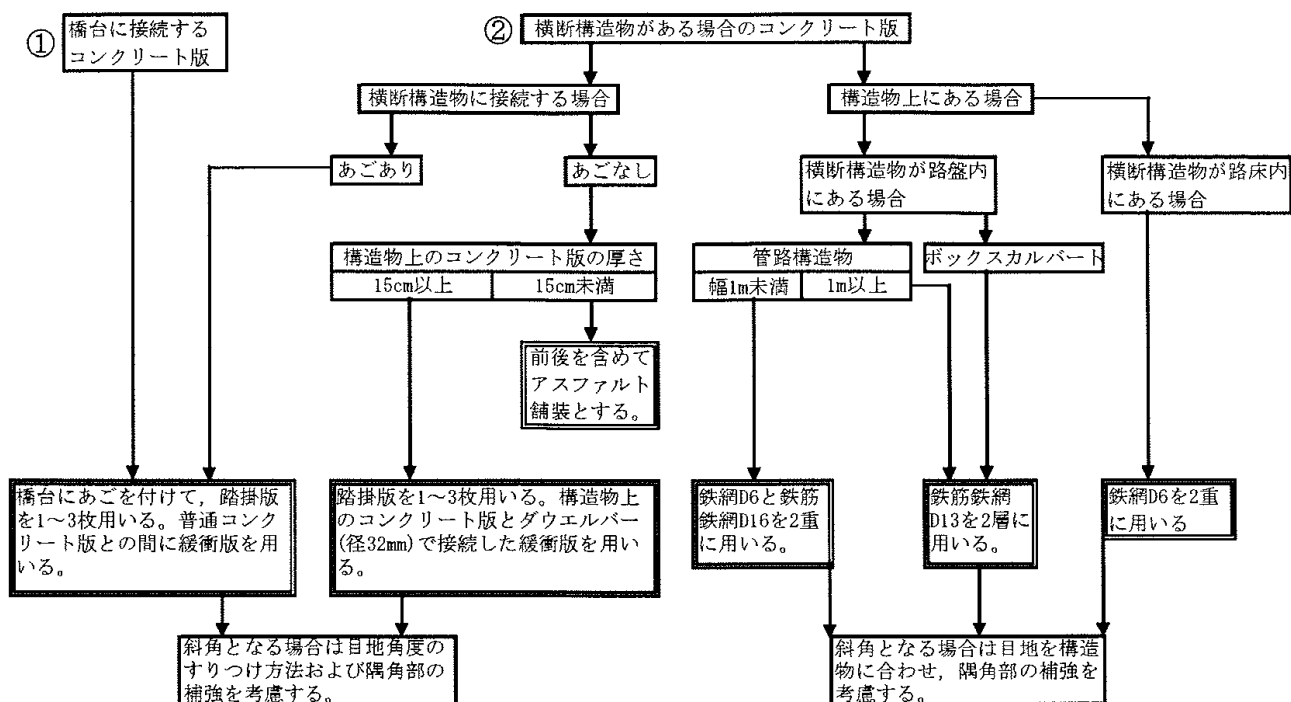


図 8. 29 コンクリート版の補強の概要 (その 1)

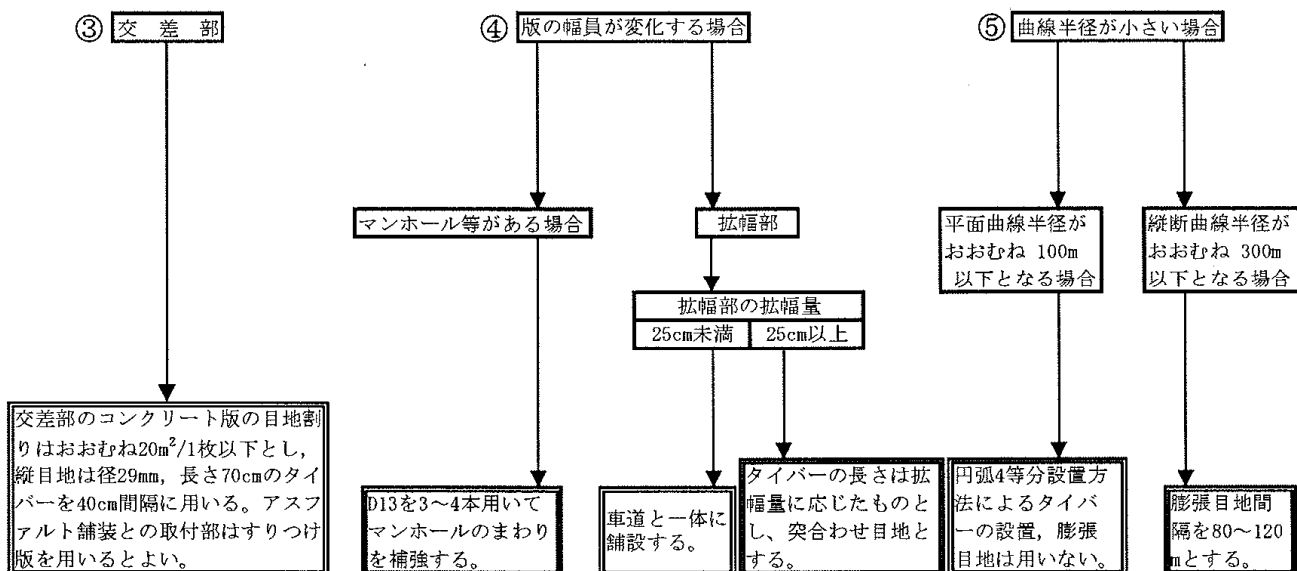
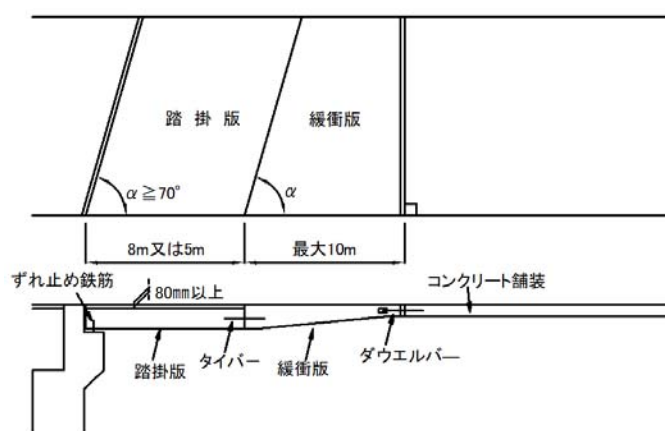


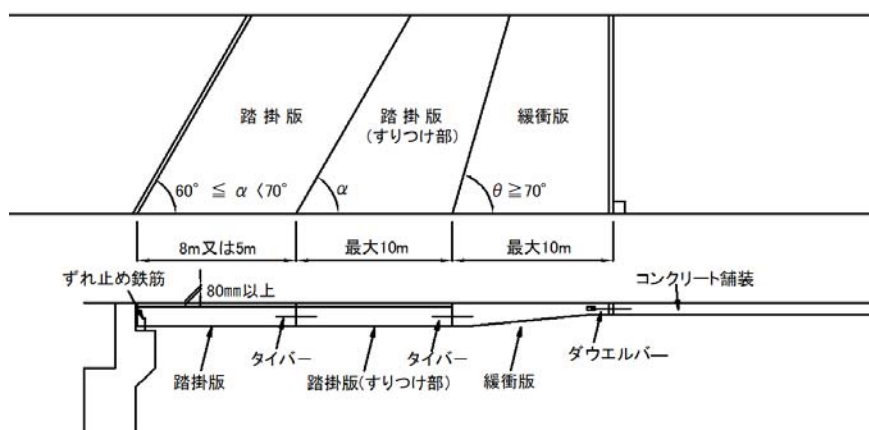
図 8. 30 コンクリート版の補強の概要 (その 2)

踏掛版は、図8.31 の設置例に示すように、一端を構造物のあごの上に載せてずれ止め鉄筋でつなぎ、斜角等に合せ踏掛版（すりつけ部）を設置する。踏掛版相互もしくは緩衝版とはすり目地としてタイバーで連結し、コンクリート舗装とは膨張目地としてダウエルバーで連結する。

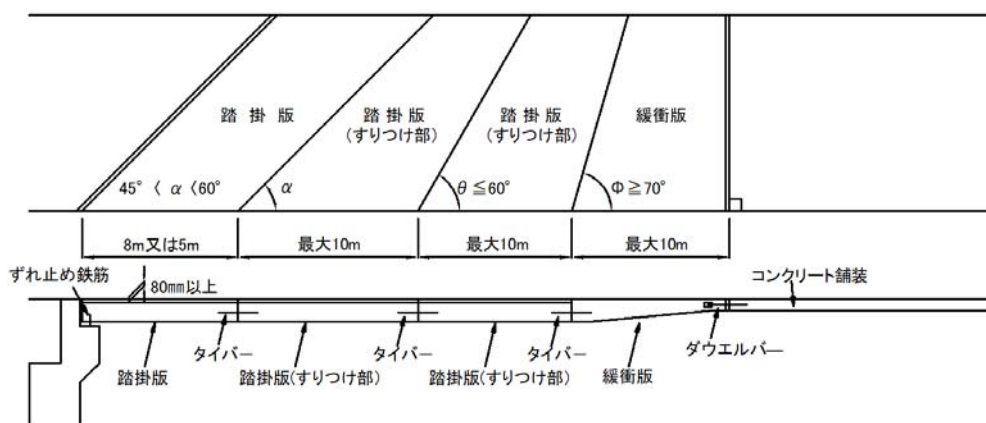
なお、踏掛版（すりつけ部）及び緩衝版の短辺の長さは3 m 以上とする。



(a) 斜角が 70° 以上の例



(b) 斜角が $60^\circ \leq \alpha < 70^\circ$ の例



(c) 斜角が $45^\circ < \alpha < 60^\circ$ の例

図8.31 橋梁取付部の構造の例

橋梁の取付部は、不陸や表層の横断勾配等を考慮してアスファルト舗装を標準とする。
 なお、舗装厚は橋面舗装と同じく最小80 mmとする。

8-6 歩道および自転車道等の舗装

8-6-1 概 説

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、もっぱら自転車の走行、歩行者および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、親しみやうるおいなど、生活環境へのアメニティを与えることである。

- (1) 歩道においては、高齢者、視覚障害者、車椅子利用者などにとっても安全で快適に通行できるように幅員を十分にとり、段差や勾配を解消するなど、バリアフリーであるとともに、ユニバーサルデザインに配慮したものであることが要求される。特に、高齢者や身体障害者等が公共交通機関を利用して移動する駅周辺などでは、安全性に十分留意する必要がある。
- (2) 歩道および自転車道等の舗装の性能には、基本的にすべり抵抗性および平坦性が求められるが、これらの他にも要求される性能として、透水性、景観・周辺環境との調和、街路樹の保護育成・総合治水などがあり、舗装の利用状況に応じて必要な性能を付与することが肝要である。
- (3) 歩道がなく歩行者が路肩を通行する場合には、路肩にも歩道が備えるべき性能指標の適用を検討するなどの配慮が必要である。
- (4) より詳細な内容は、「舗装設計施工指針 第5章」を参照する。

8-6-2 舗装の性能指標の設定

8-6-2-1 路面の機能と舗装の性能

歩道および自転車道等の舗装の設計に当たっては、当該地域の路面へのニーズ、利用状況等を勘案し、安全な交通、円滑な交通、快適な交通、環境の保全と改善といった路面の機能を確保するための舗装が備えるべき性能について検討することが必要である。

- (1) 舗装の目標となる性能指標を設定する考え方の例を図8.32に示す。

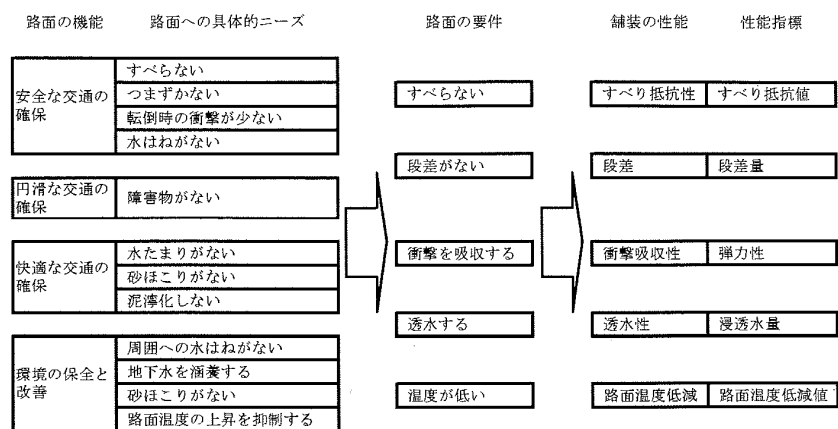


図8.32 歩道および自転車道等における路面の機能と舗装の性能

(2) 路面の機能を確保するために舗装が備えるべき性能についてそのポイントを表 8. 36 に示す。

表 8. 36 路面の機能を確保するために舗装が備えるべき性能のポイント

路面の機能	舗装が備えるべき性能のポイント
安全な交通の確保	1) 歩行者等の安全性や歩きやすさの観点から、路面のすべり抵抗性が重要である。要求される性能指標はすべり抵抗値である。
	2) 高齢者、視覚障害者、車椅子利用者の安全な通行のため、すべりにくく、つまづかない、水はねがない路面であることが必要である。
	3) 視覚障害者の安全な歩行のためには、視覚障害者誘導用ブロック等の利用により、安全に誘導する歩行路面の機能が要求される。
円滑な交通の確保	1) 歩行者および自転車等の速度は小さく、移動の自由度が大きい、くぼみのない平坦な路面を確保することが必要である。
	2) 歩車道境界部、マンホール等の工作物との段差は小さい方がよい。 また、交差点部や車道から沿道への乗り入れ部は、高低差のある車道に対してすりつける必要がある。
	3) 勾配は緩やかな方がよい。勾配は道路の幾何構造に左右されるが、歩道の構造をマウンドアップ方式のみならず、セミフラット方式を採用するなど、舗装によって横断勾配を緩やかにする工夫をする。
	4) 歩道に車乗入れ部が設置されている箇所では、原則として歩道幅員のうち 1 m 以上の平坦部分（横断勾配 2% を標準とする部分）を連続して設ける。
快適な交通の確保	1) 快適な歩行性、走行性を確保するには、適度な弾力性のある舗装とするほか、色彩造形、質感等心理的、視覚的影響にも配慮する。
	2) 路面の水たまりは歩行者に不快感を与えるので、環境の保全と改善の観点からも雨水の地下への浸透を考慮する。
環境の保全と改善	1) 歩道および自転車道等の路面には、路面温度の上昇抑制、地下水への涵養、周辺環境との調和も求められるため、保水性舗装や透水性舗装の適用を考慮する。
	2) 建築物や周辺環境との一体化を図るため、路面を構成する材料は、材質、色彩、形状など適切なものを選定する必要がある。

8-6-2-2 歩道および自転車道等の舗装の性能

舗装が備えるべき性能には、すべり抵抗性、段差、衝撃吸収性、透水性、保水性等がある。

歩道および自転車道等の舗装の性能については、「第 12 章 交通安全施設」、「道路の移動円滑化整備ガイドライン」および「舗装設計施工指針 第 5 章」を参考に設定するが、当面、透水性舗装における浸透水量の値は、「舗装設計施工指針 第 5 章」の値を参考値として 300ml / 15 秒以上とする。その他の性能を設定する場合は局担当課と協議し決定する。

8-6-3 設 計

設計は、設定された目標値を満足するように行う。

歩道および自転車道等の舗装は、除雪車の輪荷重、除雪頻度を勘案して舗装構成を決定する。また、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に準じて設計する。

8-6-3-1 路 床

歩道および自転車道等において路床として設計する対象厚さは 50 cm とし、設計 CBR は 3 % 以上とする。

- (1) 歩道および自転車道等の舗装は除雪車の輪荷重を考慮すると、路床部の設計C B Rを3 %以上とする必要がある。
- なお、除雪車の輪荷重、除雪頻度等の交通条件を考慮し、舗装計画交通量(T) (台/日・方向) $T < 100 (N_3)$ で、信頼性を50%とした従前の簡易舗装に相当すると考え、対象路床部の厚さは50 cm、締め固めは路体と同等以上とする。
- (2) 設計C B Rが3 %を満足しない場合には、必要に応じて路床改良を検討する。

8-6-3-2 舗装工法と舗装構成

歩道および自転車道等の舗装工法には、アスファルト混合物系による舗装、セメントコンクリート系による舗装、ブロック系による舗装、樹脂系混合物による舗装、二層構造系による舗装、その他の舗装によるものがあり、要求される性能に見合ったものを選定する。

表8. 37は、歩道および自転車道等に用いられる一般的な舗装の分類であるが、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。地域特性やアメニティ等の要請があることから、従来の技術にとらわれることなく、必要に応じて新しい技術を積極的に導入することが肝要である。

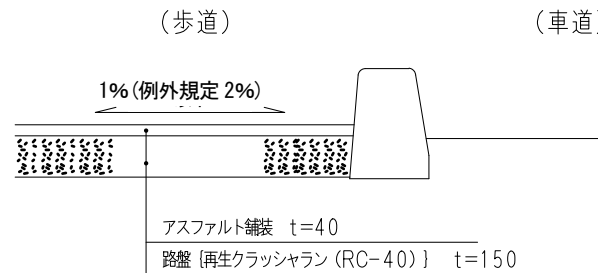
表8. 37 歩道および自転車道等の舗装の分類

舗装工法	表層の種類	表層の主な使用材料
アスファルト混合物系	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

(1) アスファルト混合物系による舗装

1) 一般的な舗装構成

アスファルト混合物系による一般的な舗装の構成例は図8. 33を標準とする。



※例外規定とは地形状況その他特別の理由によりやむを得ない場合に用いる。

図8. 33 アスファルト混合物系による一般的な舗装の構成例（単位：mm）

- ① アスファルト混合物は、再生密粒度アスファルト混合物（13）を標準とする。なお、透水性舗装を考慮する場合は、2)透水性舗装に準拠する。
- ② 路盤厚は、路床条件、除雪車の輪荷重を考慮して15cmを標準とし、材料は再生クラッシャラン（RC-40）とする。
- ③ 路盤面に施工するプライムコートはアスファルト乳剤（PK-3）とし、散布量は $1.2 \text{ } \ell / \text{m}^2$ を標準とする。

2) 透水性舗装

- ① 都市部の舗装（透水性舗装）のアスファルト混合物は、アスファルト事前審査制度における対象混合物であ⑮開粒度アスファルト混合物（13）とする。
- ② 透水性舗装は街路樹の保護育成、雨天時の歩行性の向上、雨水の流出量抑制等の要求される機能に応える舗装として期待される。
- ③ 浸透した雨水が凍結融解の繰り返しによる舗装の破壊が懸念される箇所（凍上抑制層設置箇所）や雨水を考慮する必要のないトンネル等の区間、地下水位が高く雨水を円滑に浸透させる構造を設けることが不適当な箇所では適用しない。
- ④ 透水性舗装は都市内部の歩道舗装に適用するものとし舗装構成は図8. 34を標準とする。その際、横断勾配は1%以下とする。設計施工の詳細については、「舗装設計施工指針 第5章」および「透水性舗装ハンドブック」による。
- ⑤ 施工上の留意点は次による。
 - a. フィルター材は0.075mmふるい通過量6%以下とし、シルトや粘土などの透水し難い土質を含まないものとする。ただし、路床土が砂質系で路盤の透水性の低下や泥濘化のおそれがないと判断される場合はフィルター層を省略できる。
 - b. 路盤材は再生クラッシャラン（RC-40）とし、路盤厚は除雪車の輪荷重を考慮して15cmとする。
 - c. 路盤には透水効果保持のため、プライムコートは施工しない。
 - d. 車両の乗入れ箇所では骨材飛散や空隙詰まり等が懸念されるため、表層は再生密粒度アスファルト混合物（13）を適用することが望ましいが、水が溜まりやすい箇所など、特に透水性に配慮する必要がある場合は別途検討する。

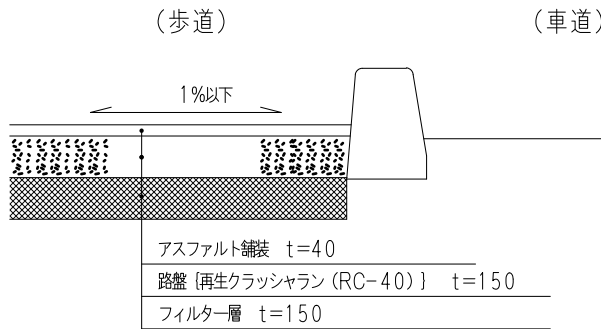
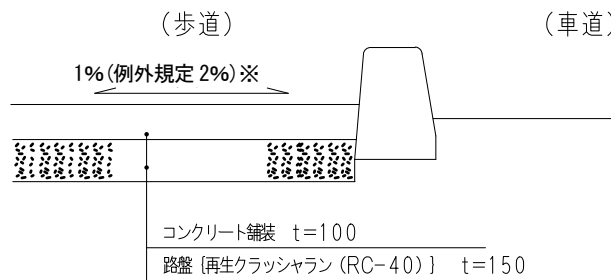


図 8. 34 透水性舗装の構成例 (単位: mm)

(2) コンクリート系による舗装

コンクリート舗装を採用する場合は以下のとおりとする。また、ポーラスコンクリートを用いた透水性舗装も実績があり、採用にあたって検討する。

- ① 狭小幅員でアスファルト舗装の施工が困難な場合。
- ② コンクリート舗装が有利と考えられる場合。
 - a. コンクリート舗装の構成は図 8. 35 を標準とする。



※透水性舗装時は1%以下とする。

※例外規定とは地形状況その他特別の理由によりやむを得ない場合に用いる。

図 8. 35 コンクリート舗装の構成例 (単位: mm)

- b. コンクリートの配合は表 8. 38 を標準とする。コンクリート舗装版の厚さは10 cmを標準とする。

表 8. 38 コンクリートの配合

設計基準強度	スランプ	粗骨材の最大寸法	セメント
18 N/mm ²	8 cm	40 mm	高炉セメント(B種)

- c. 路盤の材料は再生クラッシュラン(RC-40)とし、厚さは15 cmを標準とする。
- d. 路盤面に施工するプライムコートはアスファルト乳剤(PK-3)とし、散布量は1.2ℓ/m²を標準とする。
- e. 目地工 (『舗装設計施工指針 P142, P144』、『舗装施工便覧 P168, P186』)
 - ・目地材は、繊維質目地材(厚さ10 mm)を用いる。
 - ・明かり部の収縮目地間隔は、歩道幅員が1 m未満の場合は3 m, 1 m以上の場合は5 mとする。
 - ・また、トンネル部の収縮目地間隔は、トンネル内は表面が乾燥状態となり、目地部でそり上がるが多いため、収縮目地間隔は2.5 m程度とし、補強金物を使用しない打込み目地かカット目地とする。
 - ・歩道等の切下げ部や幅員が変化する箇所には必ず目地を設置する。
- f. 鉄網
 - ・鉄網は、車両乗入れ部や緊急車両の通行のある箇所、急勾配の箇所について、設置を検討する。その構造は、車道舗装に準じて設計する。

(3) ブロック系による舗装

1) 平板ブロック舗装

平板ブロックを用いた舗装の構成例を図 8. 36 に示す。

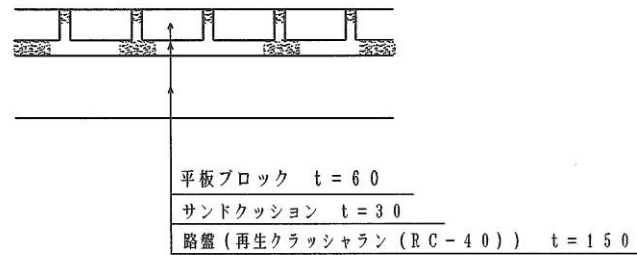


図 8. 36 平板ブロックを用いた舗装の構成 (単位: mm)

平板ブロック舗装の適用にあたっては、以下に示す条件を検討した上で使用する。

- 歩行者が多くかつ、オーバーアーケード等が設置されている。
- 平板ブロックは雨水、雪により歩行者が滑りにくいものを選定する。
- 雨水等によりブロックの流動や不陸が生じるおそれのある箇所では、ブロック下のサンドクッションの代わりにアスファルトやコンクリートを用いることを検討する。
- 路盤面には透水性保持のため、プライムコートは行わない。
- 路盤厚は、車の乗り入れ除雪車の有無を検討する。

2) 視覚障害者誘導用ブロック舗装

視覚障害者誘導用ブロック舗装の施工は、図 8. 37～図 8. 39 を標準とする。なお、ブロックの材質はコンクリート製で厚さは 60 mm とし、色は黄色を基本とする。また、路盤厚は不陸の発生を抑えることなどから厚さ 150 mm が望ましいが、歩道に占めるブロック面積が小さく不陸の生じるおそれが小さいことや路盤面の一連の施工性から歩道舗装厚に合わせ路盤厚 100 mm とする。この場合の路盤厚は、「舗装設計便覧 第 7 章」の路盤厚 100 mm を参考とした。

視覚障害者誘導用ブロック舗装は、「視覚障害者誘導用ブロック設置指針・同解説」および「道路の移動円滑化整備ガイドライン」により設計・施工する。

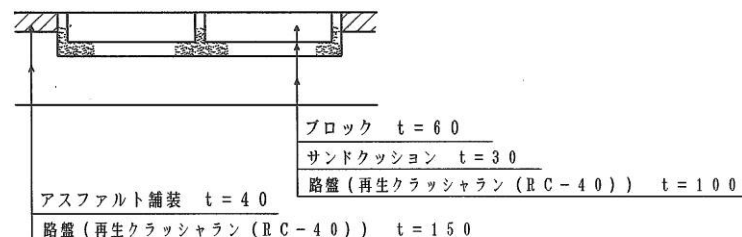


図 8. 37 歩道舗装がアスファルト舗装の場合 (一般部) (単位: mm)

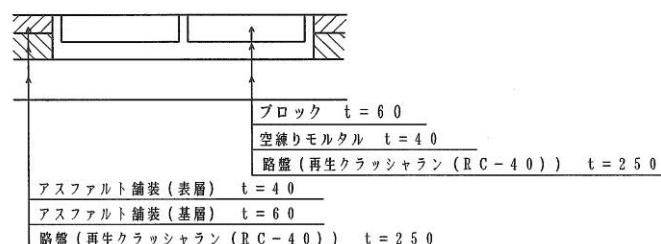


図 8. 38 歩道舗装がアスファルト舗装の場合 (乗入部Ⅱ種) (単位: mm)

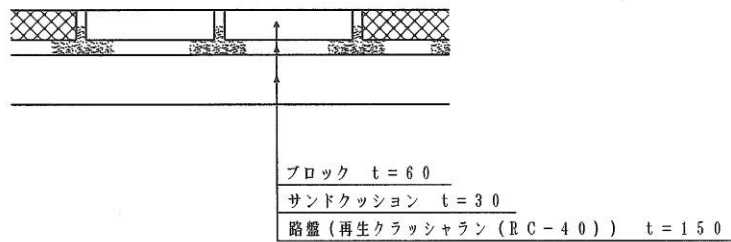


図 8. 39 歩道舗装がブロック舗装の場合 (単位 : mm)

3) インターロッキングブロックによる舗装

インターロッキングブロック舗装の設計・施工にあたっては、**8-9-2-15 インターロッキングブロック舗装**を参照すること。

(4) 樹脂系混合物による舗装

樹脂系混合物を用いた舗装には、樹脂系結合材料と顔料等による色彩を施した混合物を表層に用い、景観に配慮した着色舗装として適用することがある。また、橋梁部において、アクリル樹脂やウレタン樹脂、エポキシ樹脂などを用いた混合物を鋼床版上に直接施すことがある。

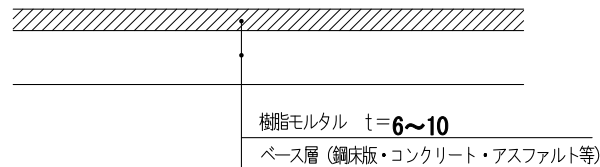


図 8. 40 歩道舗装が樹脂系混合物による舗装の場合 (単位 : mm)

(5) 二層構造系による舗装

二層構造系の舗装は、基層にコンクリート版やアスファルト混合物層を設け、その上にタイル、天然石等をモルタルで貼り付ける舗装である。特に、基層にコンクリート版を使用する場合には、舗装のたわみや温度による膨張収縮の動きが直接タイルなどに伝わることから、目地の位置を合わせ弾力性のあるシール材を注入しておく。

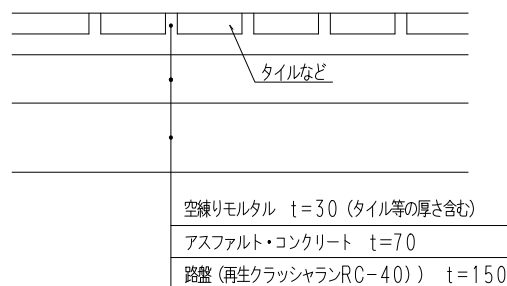


図 8. 41 歩道舗装が二層構造系による舗装の場合 (単位 : mm)

(6) その他の舗装

歩道および自転車道等の舗装には前述した舗装以外にも多くの舗装がある。例えば、樹脂系結合材料を用いた常温着色混合物による薄層の塗布型舗装や現場打ちの型枠式カラー舗装、クレー・ダスト・まさ土などによる自然土舗装、木塊舗装やウッドチップ舗装等の木質系の舗装などがあり、適用箇所の状況、要求される機能に応じて適切な舗装を選択する。

8-7 適用箇所別の舗装

8-7-1 路肩舗装

8-7-1-1 舗装構成

1. 一般部（路肩端に構造物がない場合）

路肩の舗装構成は、**8-3-7 路肩路床**による。なお、路肩のうち車道より50cmは原則として車道と同一舗装構成とする。また、路肩路盤は再生クラッシャーランを標準とする。

2. 路肩端に構造物がある場合

路肩端に構造物（歩車道境界工、側溝、擁壁等）がある場合の舗装構成は車道と同一構成とし、**8-3-7 路肩路床**による。

3. 暫定施工時の路肩

暫定施工時の中央帯の分離帯の路肩は、一般部に準ずる。なお、4車線を2車線で供用し、その期間が長期となる場合の路肩幅員は2mを標準とする。

4. 路肩路床

路肩路床は**8-3-7 路肩路床**による。

(1) 路肩は車道より簡易な構造でよいが、作業車や事故車輛等の一時的な交通荷重に耐えうる構造とし、また、側帯に相当する部分には路面補修時の車線移動や除雪車の走行等により車輪が載ることが多いため、路肩のうち車線より50cmは車道と同一構造とした。なお、路肩路盤は再生クラッシャーランを標準とし、路肩路盤の端部から直下は施工性等を考慮して車道路盤（上層路盤、下層路盤）と同一構成とする。

中間層がない場合は図8.43を標準とするが、路肩路盤厚が路盤材料の骨材最大粒径の2倍よりも薄くなる場合は、施工性や路盤厚最小値を考慮して直下の上層路盤と同一構造を標準とする。

(2) 路肩端に構造物があり路肩幅員2m以下の場合は、路肩舗装としての施工幅が狭く（1.5m以下）なることから路肩路盤等の施工性を考慮し本線と同一の舗装構成とすることとした。ただし、路肩幅員2mを越える場合には別途検討が必要である。

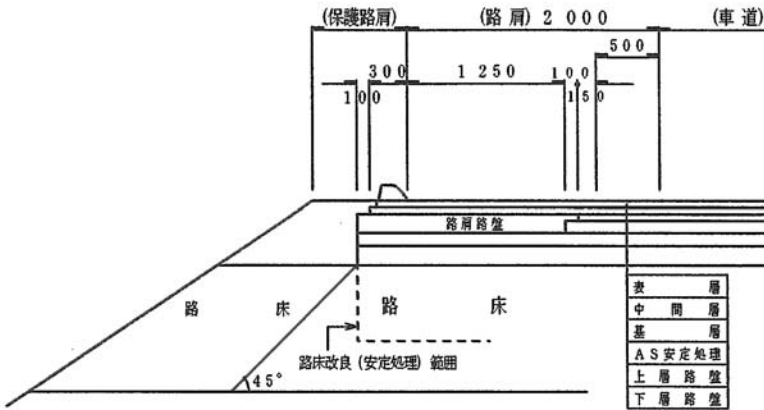


図8.42 一般部（アスファルト舗装）（単位：mm）

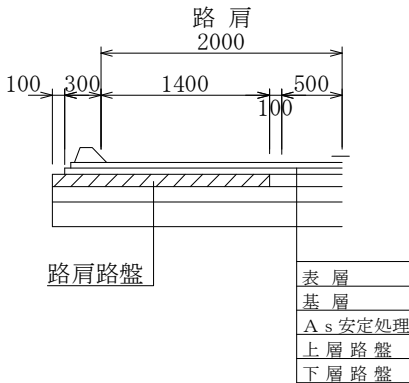


図8.43 中間層がない場合の標準断面（単位：mm）

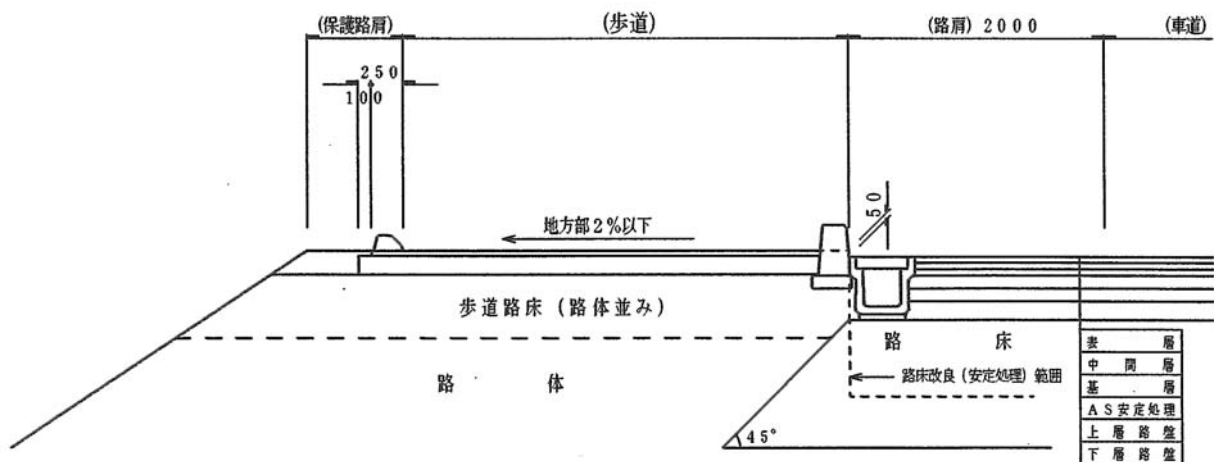


図 8. 44 路肩端に構造物がある場合（アスファルト舗装）（単位：mm）

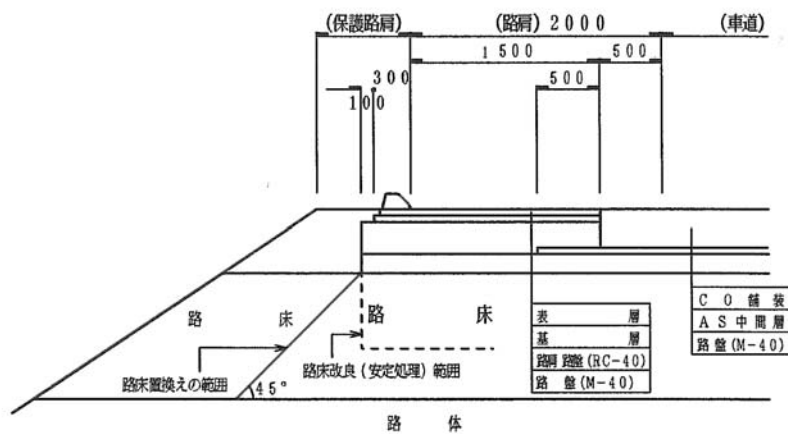


図 8. 45 一般部（コンクリート舗装）（単位：mm）

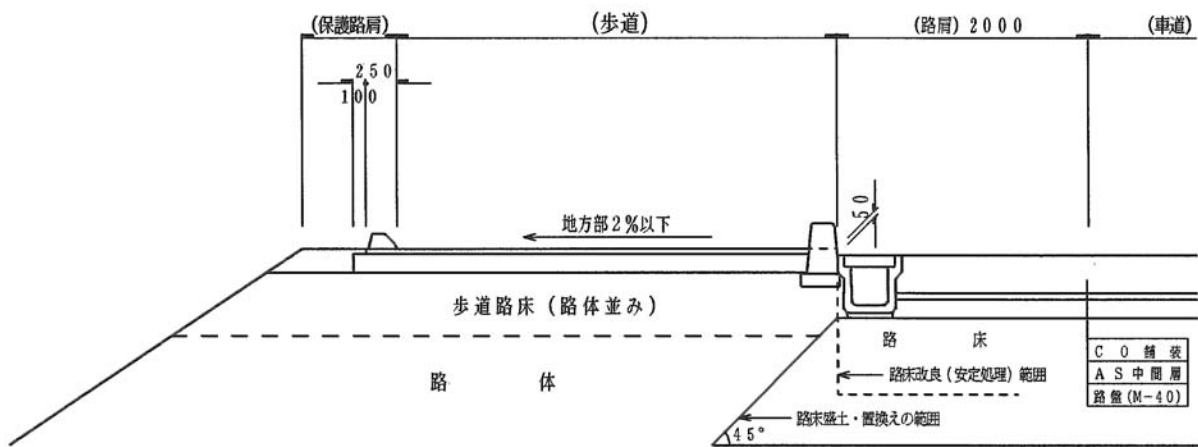


図 8. 46 路肩端に構造物がある場合（コンクリート舗装）（単位：mm）

8-7-1-2 路肩横断勾配

路肩部の勾配は、図8.47を標準とする。



図8.47 路肩部の横断勾配

路肩の横断勾配は車道部の横断勾配と同一とするが、片勾配区間については堆雪融雪水の車道への流入を防止するため曲線部外側50cmの箇所で折れ点を設けるものとし、折れ勾配は片勾配値と勾配差（7%以下）に応じて適切に設定する。（道路構造令の解説と運用を参照）

なお、橋梁も同様とする。

8-7-1-3 保護路肩

保護路肩の幅は、「第1章 道路設計一般」によるものとする。

8-7-2 橋面舗装

8-7-2-1 車道舗装

1. 橋面舗装はアスファルト舗装を標準とし、床版部の不陸等を考慮して2層仕上げとする。なお、舗装厚は最小80mmを標準とする。
2. コンクリート床版（PC床版を含む）上の舗装構成は、図8.48を標準とする。

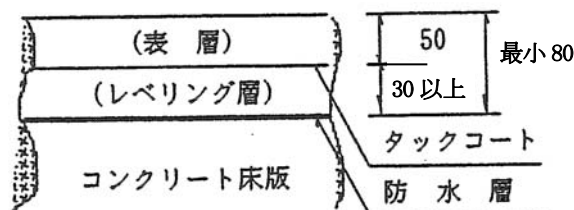


図8.48 コンクリート床版（PC床版を含む）上の舗装施工例（単位：mm）

- (1) 表層の厚さは50mmとし、密粒度アスファルト混合物（新20FH）改質材入りを標準とする。
 - (2) 基層（レベリング層）の厚さは30mm以上とする。使用する混合物は密粒度アスファルト混合物（13FH）改質材入りを標準とするが、碎石マスチック混合物（5）改質材入りも検討する。
 - (3) 防水層は、桁形式及び床版形式にかかわらず全橋梁の全面について施工する。なお、設計施工にあたっては、8-7-2-3 橋面防水層を参照すること。
3. 鋼床版上の舗装構成は、図8.49を標準とする。

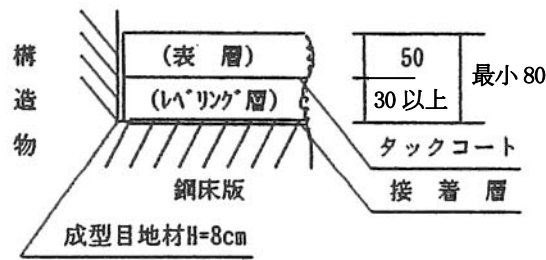


図 8. 49 鋼床版上の舗装施工例 (単位 : mm)

- (1) 表層の厚さは50mmとし、密粒度アスファルト混合物（新20FH）改質材入りを標準とする。
- (2) 基層（レベリング層）の厚さは30mm以上とし、グースアスファルトを標準とするが、現場条件や材料の入手状況等を考慮し、防水層を併用した密粒度アスファルト混合物（13FH）改質材入りも検討する。
- (3) 接着層には瀝青系（ゴム入り）溶剤型 $0.2 \ell / \text{m}^2 \times 2$ 回塗り、または、ゴム系溶剤型 $0.2 \ell / \text{m}^2 \times 2$ 回塗りを標準とする。

- (1) 北陸地方では、夏期の流動とともに冬期のタイヤチェーン等の使用によって舗装の耐摩耗対策が問題になっている。そのため、表層用混合物は耐摩耗・耐流動性混合物として使われる密粒度アスファルト混合物（新 20FH）改質材入りとする。なお、原則として橋面の排水性舗装は行ってはならない。過去、橋面に排水性舗装を施工したことが原因で床版ひび割れから水漏れが生じ、大きな補修を必要としたことから、橋面での排水性舗装には細心の注意が必要である。
- (2) コンクリート床版（P C床版を含む）の場合の基層（レベリング層）は、仕上り厚や耐流動性等を考慮して、密粒度アスファルト混合物（13FH）改質材入りとする。また、砕石マスチック（5）改質材入りは、高い締固め度で均一に施工できれば高い水密性が期待できるが、特に端部において温度低下等による締固め密度の確保が難しい等の課題があるため、採用にあたっては担当課と協議し決定する。
- (3) 鋼床版の場合の基層（レベリング層）は、スプライズプレートボルトヘッド等の凹凸を整正し隙間なく混合物を充填するためグースアスファルトの使用を標準とする。ただし、グースアスファルトは縦横断勾配が4%以上になると混合物が舗設中に流動する恐れがあること、また、1回の舗設面積が約 500 m^2 （混合物重量50 t程度）以下になると、グースアスファルトの入手が困難となること等から、このような条件下ではレベリング層に密粒度アスファルト混合物（13FH）改質材入りを用いてもよい。ただし、密粒度アスファルト混合物（13FH）改質材入りを用いる場合は防水層を設け、雨水等から鋼床版を保護する必要がある。
- (4) 施工厚は、理論式等がなく、一般には実績と施工性の観点から定めた。
- (5) 防水層は、浸透水による床版内部の鉄筋等の腐食防止と床版コンクリート劣化防止のために設ける遮水層であり、コンクリート床版においては桁型式及び床版形式にかかわらず全橋梁の全面に施工することとした。防水層には接着性に優れ舗設時の熱に耐えることができ、耐水性、耐久性に優れた材料を選定しなければならない。
- (6) グースアスファルトは、不透水性が大きいので防水層は設けずに、防錆を兼ねた瀝青系（ゴム入り）の接着剤を塗布する。
- (7) グースアスファルトは舗装後の冷却に伴って構造物と舗装本体の間に間隙が生じるため、防水の観点から好ましくないため、成型目地材を施工することにする。
- (8) 橋面舗装の破壊は滞水に起因するアスファルト混合物のはく離が原因となることが多い。したがって、舗設に先立って水抜き孔等の排水設備には十分配慮する必要がある。（8-7-2-3 橋面防水層を参照）

8-7-2-2 歩道舗装

橋面の歩道舗装は、「第9章 橋梁」によるものとする。

8-7-2-3 橋面防水層

(1) 適用範囲

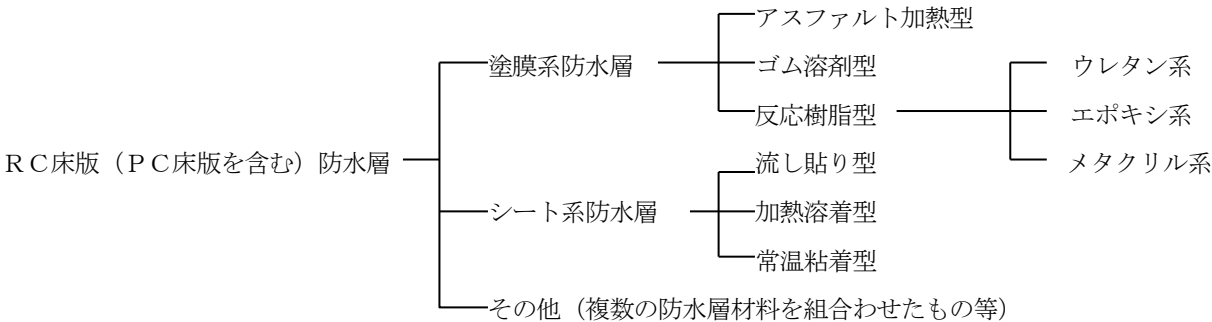
1. RC床版、PC床版、鋼コンクリート合成床版
桁形式および床版形式にかかわらず、全橋梁の全面について施工するものとする。
2. 鋼床版
基層の混合物にグースアスファルトを施工する場合を除き、RC床版と同様とする。

橋梁のコンクリート床版（鋼コンクリート合成床版を含む）は他のコンクリート部材に比べて部材厚が小さいうえ、舗装を介して直接交通荷重を受けるというように極めて厳しい条件下にあるため損傷を生じやすい。さらに、近年の車両の大型化やスパイクタイヤ使用禁止に伴う冬期路面管理のための凍結防止剤の多量散布等により、床版コンクリートの劣化や鉄筋の腐食等が顕著に見られるようになってきている。

また、鋼床版の場合であっても発錆や床版上の滞水により、床版そのものが腐食するなど悪影響を及ぼす原因となる。そこで、床版への雨水や塩化物の流入あるいは浸透を防止し、床版の耐荷力の確保、耐久性の向上を図るために防水層を設けることとした。

(2) 防水層の種類

防水層はシート系、塗膜系、その他材料の3種類に分類される。



1) 防水層の選択

防水層の材料の選定にあたっては床版の構造、交通量、道路構造、気象条件などの諸条件や補修時期、防水層施工の難易などを検討し最適な防水層を選択する必要がある。一般的な各防水層の特徴は表8.39に示すとおりであり、その選択基準の目安は表8.40に示すとおりである。

なお、北陸地方整備局での施工実績は新設時および修繕時を含め施工性・経済性等から塗膜系が多く一部でシート系が使用されている。特に補修の場合には床版面の不陸への追従性と養生時間の短縮の面から塗膜系（加熱型）の実績が多い。

表 8. 39 各防水層の特徴（出典：道路橋床版防水便覧 H19.3 p.186）

床版防水層		シート系床版防水層			塗膜系床版防水層				
		流阻り型	加熱溶着型	常温粘着型	アスファルト加熱型	ゴム溶剤型	反応樹脂型ウレタン型	反応樹脂型エポキシ系	反応樹脂型メタクリル系 (MMA型)
概要	組成	基材であるポリエステル系不織布や織布、ガラス繊維などに、改質アスファルトを含浸させた積層構造の防水シート	基材であるポリエステル系不織布や織布、ガラスメッシュ繊維などに、改質アスファルトを含浸させた積層構造の防水シート	基材であるポリエステル系不織布や織布、ガラスメッシュ繊維などに、常温自着性を持つ改質アスファルトを含浸させた積層構造の防水シート	アスファルトに合成ゴムや合成樹脂を添加したもの	揮発性溶剤に合成ゴムを溶かしたもの	2液混合型のウレタン樹脂 主剤：ウレタンプレポリマー 硬化剤：ポリオール、ポリアミンなど	2液混合型のエポキシ樹脂 主剤：エポキシ樹脂 硬化剤：ポリアミン、ポリアミド	2液混合型のメタクリル樹脂 主剤：MMA系 硬化剤：BPO ラジカル重合にて反応、硬化する
	防水層の厚さ	1.0～3.5mm	2.0～3.5mm	1.5～2.5mm	1.0～1.5mm	0.3～0.8mm	1.0～3.0mm	約1mm	0.5～3.0mm
施工方法	施工方法	貼付用アスファルトで貼付ける	施工機械を用い、電熱ヒータによる施工	常温自着	アスファルトホークなどで塗布。 または、機械で散布	ローラ刷毛などにより数回重ね塗り	2液衛突混合式エアレスプレーによる吹き付け	ローラ刷毛、ゴムレーキなどによる1回塗り	2液混合式エアレスプレーによる吹き付け、または、自在ホウキなどによる塗布
	性能								
性能	床版や舗装との接着性	良好	良好	普通	良好	良好	普通	良好	良好
	防水性	非常に良好	良好	良好	普通	普通	非常に良好	良好	良好
	ひび割れ追従性	非常に良好	良好	良好	普通	普通	非常に良好	小さい	良好
	ブリスタリング発生の可能性	比較的高い	普通	比較的低い	比較的低い	低い	比較的低い	低い	比較的低い
	舗装時の防水層損傷の可能性	少ない	少ない	舗装材温度の高いものは注意が必要	舗装材温度の高いものは注意が必要	少ない	少ない	dry type: 少ない wet type: 確認ができない	少ない
施工性	舗装時日当たり施工規模	300～500m ² 程度	300～500m ² 程度	400～600m ² 程度	500～700m ² 程度	300～500m ² 程度	300～500m ² 程度	300～500m ² 程度 小規模工事に適する	500～700m ² 程度
	養生時間	なし	なし	なし	なし	約2時間	約1時間	dry type: 8時間以上 wet type: なし	約1時間
	舗装基層打換え時の床版の不陸	凹凸が20mm以上の場合には不陸調整が必要	凹凸が20mm以上の場合には不陸調整が必要	凹凸が20mm以上の場合には不陸調整が必要	良好(凹部での溜まりに注意)	良好(凹部での溜まりに注意)	良好(凹部での溜まりに注意)	良好(凹部での溜まりに注意)	良好(凹部での溜まりに注意)
条件に対する適用性	打ち継ぎ目の多い床版	適用性が高い	適用性が高い	適用性が高い	要検討	要検討	適用性が高い	要検討	適用可
	舗装部が薄い場合(4～5cm)	防水層が厚いものには影響がある	防水層が厚いものには影響がある	防水層が厚いものには影響がある	普通	普通	普通	dry type: 良好 wet type: 注意が必要(舗装時に滑り易い)	普通
歩道部への適用		舗装厚により要検討	メッシュの繊維基材のものは適用可	適用が高い	適用が高い	適用が高い	適用可	適用が高い	適用可
積雪寒冷地への適用		普通	普通	普通	普通	普通	普通	要検討	普通

表 8. 40 床版防水層の選択基準の目安（出典：道路橋床版防水便覧 H19.3 p.30）

道路区分	選択条件	要因	防水層の選択基準の目安
車道	舗装撤去床版面	防水層施工後の養生	・工程的に十分な時間がとれない場合が多いので、養生時間の短いものを選ぶ必要がある。
		床版表面の状態	・舗装打換え時の施工などではコンクリート床版表面に凸凹を生じている場合が多い。したがって、床版面の不陸に対する施工性の良いものを選ぶ必要がある。
	交通条件	重交通路線	・せん断強度など、耐荷性の高いものを選ぶことが望ましい。
	道路構造	曲線部、坂路	・車両による遠心力や加速、制動に伴うせん断力が大きいことを考慮し、せん断強度及び引張接着強度の高いものを選ぶことが望ましい。
	気象条件	温暖地	・夏期の路面温度を考慮し、せん断強度および引張接着強度とも高いものを選ぶことが望ましい。 ・舗装にブリスタリングなどの悪影響を及ぼさないものが望ましい。
		寒冷地	・冬期の路面温度を考慮し、低温時のせん断強度及び変位量、引張接着強度の高いものを選ぶことが望ましい。
歩道		—	・車道に比べて舗装厚が薄くなるので、ブリスタリングが生じ易くなる。したがって、これらの現象が生じにくいものを選ぶ必要がある。 ・舗装撤去床版面に対する考え方は車道と同じである。

2) 防水層の構成

防水層は接着剤と防水材を施工した部分をいう。なお、一般的な防水層構成断面の例を図8. 50に示す。

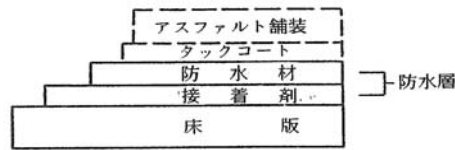
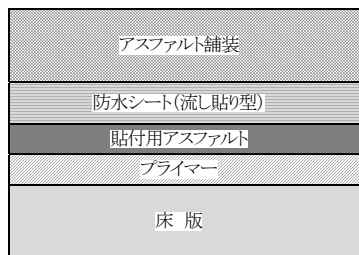


図8. 50 防水層の構成断面

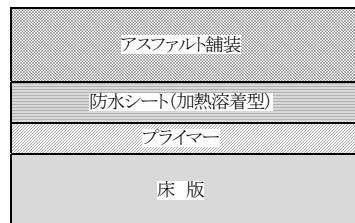
これらの防水層構成断面における各材料の機能は次のとおりである。

- ① 接着剤は床版と防水材を一体化するために設けるもので、接着性に優れていることが必要である。
- ② 防水材は床版に水が浸入するのを防止するために設けるもので、不透水性はもちろんのこと接着剤タックコートおよび舗装（タックコートを設けない場合）との接着性に優れていることが必要である。
- ③ タックコートは防水層と舗装を一体化するために設けるものであるが、シート系防水層および塗膜系防水層では防水層自体にその機能を持たせ、改めて設けない場合が多い。

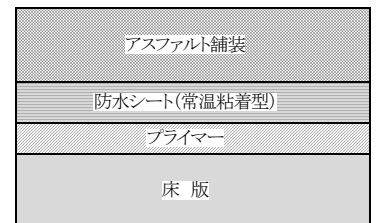
図8. 51はシート系防水層、塗膜系防水層の構成断面を示したものである。



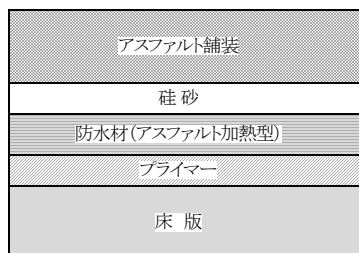
(a) シート系床版防水層(流し貼り型)の層構成



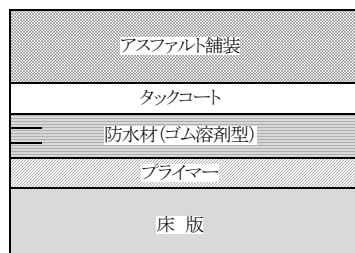
(b) シート系床版防水層(加熱溶着型)の層構成



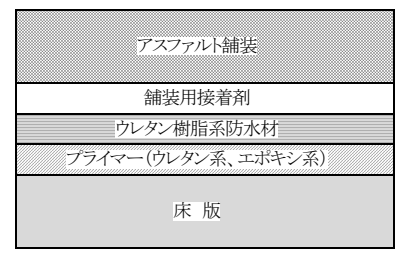
(c) シート系床版防水層(常温粘着型)の層構成



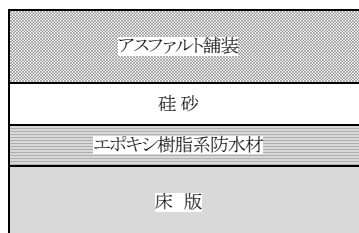
(d) 塗膜系床版防水層(アスファルト加熱型)の層構成



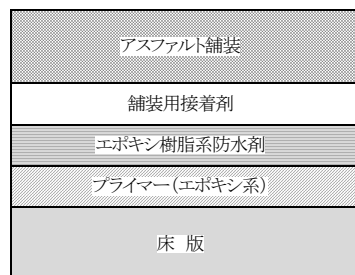
(e) 塗膜系床版防水層(ゴム溶剤型)の層構成



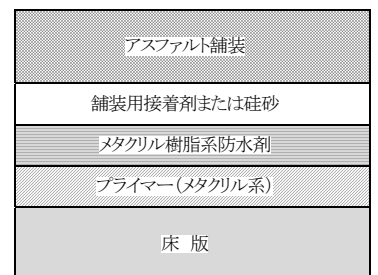
(f) ウレタン樹脂系の床版防水層の層構成



(g) エポキシ樹脂系の床版防水層の層構成(ウェットタイプ)



(h) エポキシ樹脂系の床版防水層の層構成(ドライタイプ)



(i) メタクリル樹脂系の床版防水層の層構成

図8. 51 防水層の構成断面の例（出典：道路橋床版防水便覧 H19. 3）

(3) 構造細目

1. 端部の処理方法

排水桝や伸縮装置付近、歩道と車道の境界部などの端部は特に滞水しやすい箇所であり、床版防水の施工は入念に行う必要がある。

地覆部及び排水ますの周りは、端末処理材などにより端部を中心に入念に施工する。床版防水層の立ち上がり長さは基層程度以上とするのがよい。

2. 防水層上の排水処理

防水層上の排水処理は次の処理方法を原則とし、必要に応じて排水パイプを設置する。

(1) 排水桝に水抜き孔を設ける。

(2) 舗装端部に導水パイプを設置する。

3. 上記の処理について、鋼床版橋におけるグースアスファルトを含め舗装系防水層を用いた場合にも適用する。

1) 縁石や地覆等と舗装との境界部では路面の水が浸透しやすく、防水層の弱点となる。そのため防水層をレベリング層まで立ち上げ表層部に成形目地を設置し、極力雨水等の浸入を防ぐものとする。(図8. 52参照)

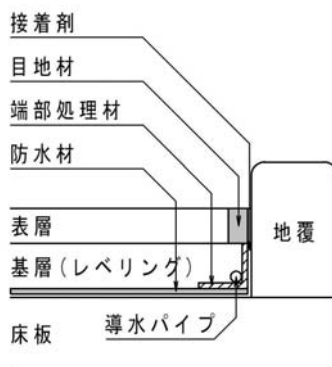


図8. 52 橋面舗装端部処理方法及び導水パイプの設置位置の例

2) 防水層上の滞水処理や舗装前の雨水処理のため、排水桝の前面に1箇所と側面に1箇所水抜き孔を設ける。なお、水抜き孔は排水性を高めるため床版面より幾分下げた位置に設置する。(図8. 53参照)

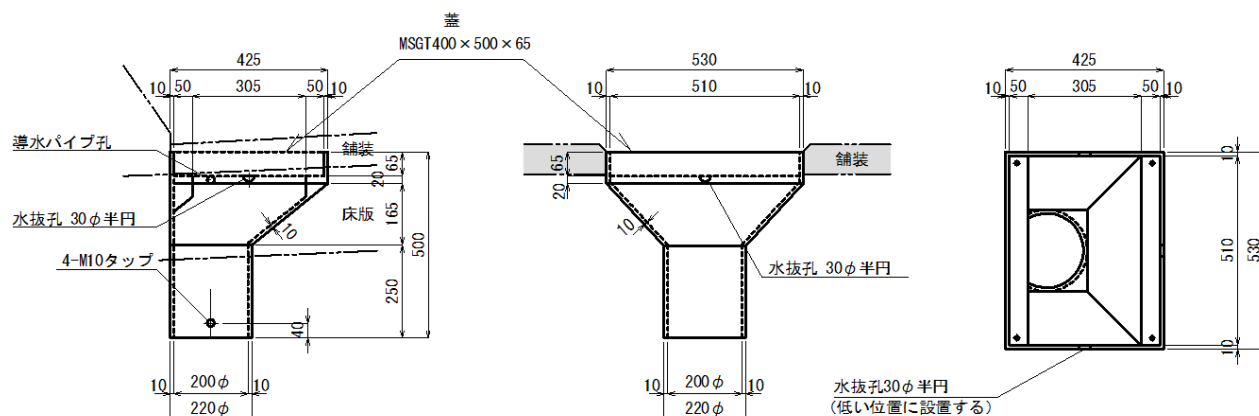


図8. 53 排水桝の水抜き孔の設置位置の例

3) 防水層の上に溜まった水は舗装を劣化させる原因となるので速やかに排除しなければならない。これまでは縦断勾配の最も低い伸縮装置の手前やサグ部などに排水桝や床版水抜き孔を設置する等の工夫を施してきたが、必ずしもその効果が十分に発揮できず、舗装の劣化、損傷が見られた。また、排水桝や床版水抜き孔を多く設置することは床版

の弱点となることから、導水パイプによる排水処理を原則とする。

床版水抜き孔（スラブドレーン同等品）は極力設置しないが、橋梁の構造等により排水桝が最適な位置に設置出来ず明らかに滞水すると判断される箇所に設置する。（伸縮装置の前面等 図8. 54、図8. 55 参照）

表 8. 41 床版の水抜き孔設置間隔の規定の例

縦断勾配	設置間隔 ℓ (m)
1 %以下	5
1 %以下を超える場合	10

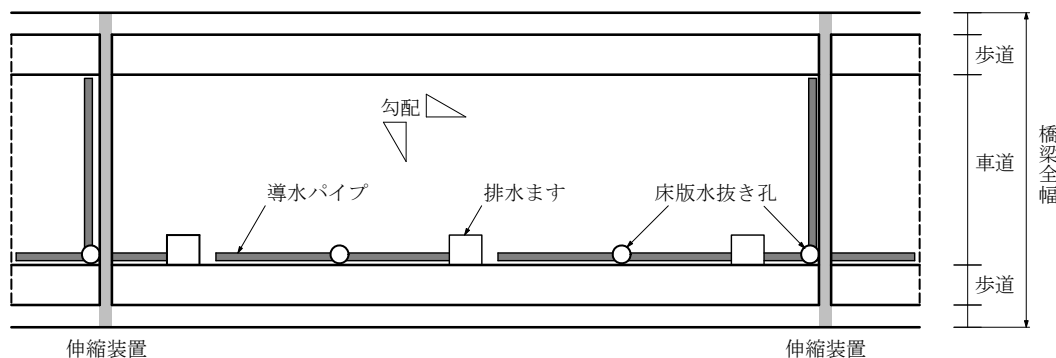


図8. 54 導水パイプの設置方法例（出典：道路橋床版防水便覧 H19. 3）

4) 導水パイプの設置位置・設置方法および規格等は次のとおりとするを原則とする。

〔設置位置・方法〕

- ① 横断勾配の低い側の地覆・壁高欄・縁石等の前面に設置する。（図8. 52 参照）
- ② 伸縮装置の前面に設置する。（図8. 54 参照）
- ③ 導水パイプは排水桝側面に孔を開け接続する。（図8. 53、8. 54 参照）
- ④ 舗装厚が小さく、導水パイプが適さない箇所は導水テープの使用も検討する。

〔導水パイプの規格〕

- ① パイプの径は横断勾配の構造・集水桝の間隔等による集水面積を考慮し、 $\phi 10 \sim \phi 20$ を標準とし選定する。（図8. 55 参照）
- ② パイプの材質は、強度・経済性等を考慮し選定する。伸縮装置に沿って車道横断方向に設置する場合は、材質、施工方法等に特に注意するものとする。
（例：テトロン繊維製管、亜鉛メッキスプリング管、ステンレススプリング管、ステンレス有孔管）

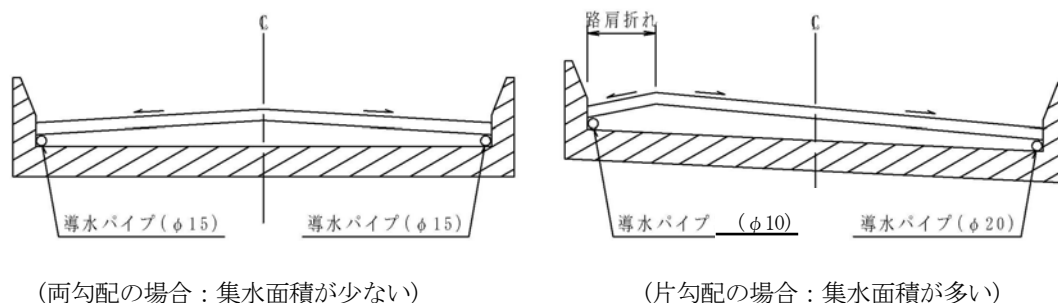


図8. 55 集水パイプの規格（例）

5) 既設橋梁においてもレベリング層を設けることが望ましいが橋梁の耐荷力や伸縮装置の関係でレベリング層を設けることができない場合も、図8. 56のとおり新設と同等な処理を施すものとする。

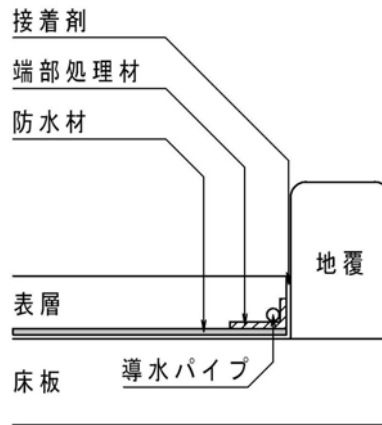


図 8. 56 既設橋梁における端部処理方法（レベリング層が設置出来ない場合）

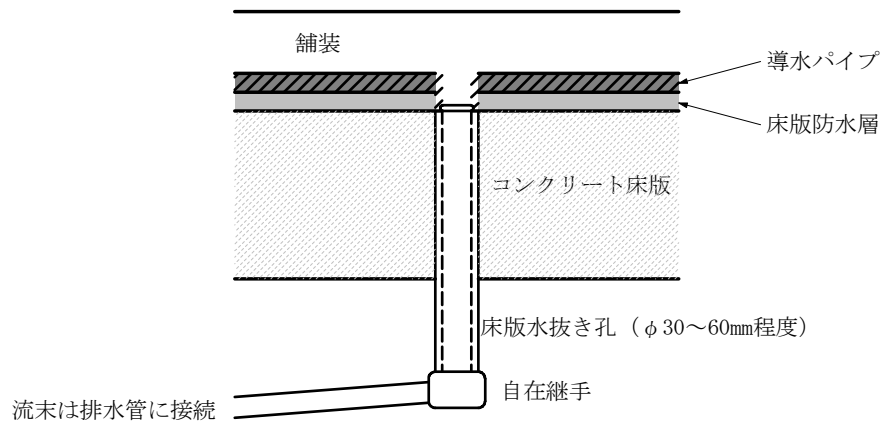


図 8. 57 床版水抜き孔の設置例（出典：道路橋床版防水便覧 H19. 3）

8-7-3 トンネル内舗装

トンネル内の舗装は照明効果の面からコンクリート舗装を標準とするが、維持修繕（大規模修繕を含む）における施工の難易性等が懸念される場合は照明効果の高い明色アスファルト舗装の適用を検討する。また、延長の短いトンネルではトンネル前後の舗装と同一にすることで有効な場合もあり、検討の上決定する。

(1) トンネルの舗装が一般の道路に比べ、特に要求される条件は、

- 1) 維持修繕が難しいため、耐久性が高いこと。
- 2) 維持修繕時の施工が容易なこと。
- 3) 照明効果の点から反射率が良いこと。

等があり、北陸地方のような積雪地域では、冬期間のタイヤチェーン等による路面の摩耗が激しいため、1)、2)の条件に最も配慮しなければならない。

(2) 耐久性からみた舗装の種類

トンネル内舗装はコンクリート舗装を標準とするが、長大トンネルのコンクリート舗装の修繕は、多大な工期を要

し交通に対する影響も非常に大きいことから、長大トンネルのような維持修繕の難易性が懸念される場合は、明色性や耐久性に優れたアスファルト舗装も適用できることとした。アスファルト舗装を適用する場合は、耐摩耗性等耐久性に優れた混合物を検討する。

(3) 路面の種類と照明（反射）効果

反射率の高い舗装を用いればトンネル内の視野が良くなる。なお、コンクリート系舗装の反射率は概ね25%で、アスファルト系舗装は15%程度である。

そのため、コンクリート舗装は、アスファルト舗装に比べ物体の照明（反射）効果の点では優れている。

(4) 舗装の構造

コンクリート舗装を湧水のない岩盤上に施工する場合は、岩盤上に直接コンクリートを敷き均し、不陸を整正した後に、規定のコンクリート版を施工する。また、湧水がある場合には、一般道路と同じように碎石路盤を施工した後に、規定のコンクリート版を施工する。

路盤工の排水は、湧水量等に応じ、両側側溝に取るか、中央排水管に取るかを決定する。

なお、トンネル延長が長く、水量が多い場合には、中央排水管を設けるのが望ましく、この場合、インバートのある区間では、中央排水管をインバートの下におく方法と、他の部分とほぼ同じ高さに通す方法とがある。

インバート区間で湧水量が少ない場合には、インバートコンクリート施工のための地下排水溝だけを残し、排水管はインバートの上に置き、前後と同じ高さで通すのが望ましい。

横断勾配はトンネル内では雨水が考えられず、清掃の水は特別な場合であること等から1～1.5%程度とするのが望ましい。(図8.58)

参考として、トンネル内の走行性向上の観点から、コンクリート版上に表層として排水性舗装（低騒音舗装）、基層として碎石マスチック混合物（SMA）を用いたコンポジット舗装を採用している例がある。

舗装構造、施工等は「舗装設計便覧 第7章」「舗装施工便覧 第9章」を参照する。

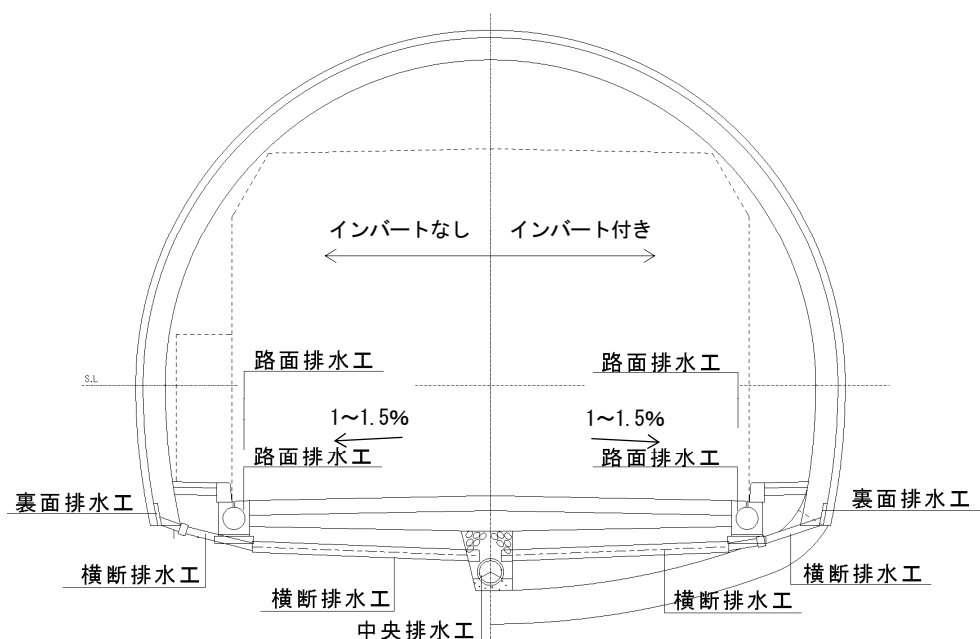


図8.58 トンネル内の中央排水工の例

8-7-4 岩盤上の舗装

1. コンクリート舗装

コンクリート版の施工前に、均しコンクリートを平均厚 10 cm 程度施工するものとする。

均しコンクリートの配合は表 8. 42 を標準とする。

表 8. 42 均しコンクリートの配合

設計基準強度	スランプ	粗骨材の最大寸法	セメント種類
18N/mm ²	8 cm	40 mm	高炉セメント (B 種)

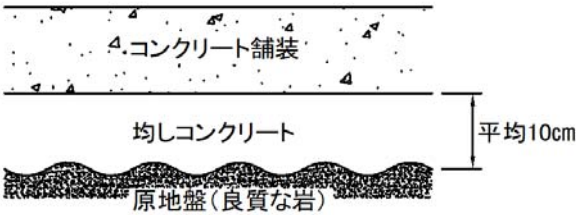


図 8. 59 岩盤上の均しコンクリート

均しコンクリートは支持力を均等にするために施工するもので、目地を設けない。また、表面には石粉等を塗布する。

2. アスファルト舗装

現地盤が良質な岩である場合は、その面を路床面として良い。この場合には、均しコンクリートを厚さ 10 cm 以上施工するものとする。

均しコンクリートの配合は表 8. 42 を標準とする。

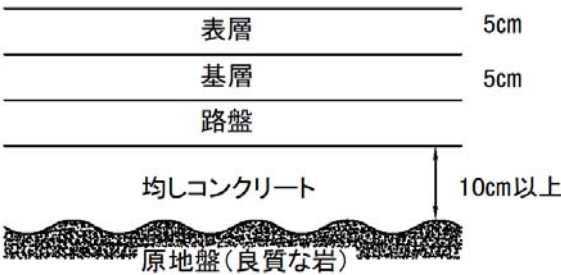


図 8. 60 標準構成 (舗装計画交通量(T) (台/日・方向) $1000 \leq T < 3000$ (N₆) の場合)

コンクリート舗装の均しコンクリートについては、岩盤延長が概ね60m以下の場合では路盤計画高より最小 10 cm 下の面まで掘削し、通常の路盤とする方が経済的な場合もある。

舗装構造、施工等は「舗装設計便覧 第 7 章」「舗装施工便覧 第 9 章」を参照する。

8-8 その他の舗装

8-8-1 副道等舗装

1. 副道等の舗装はアスファルト舗装を標準とする。
2. 副道等の舗装計画交通量(T) (台/日・方向) は $T < 100$ (N_3 未満) を標準とする。
3. 副道等の設計期間は10年とし信頼性は50%を標準とする。

副道等には多数の占有物件が予想されることから復旧の容易なアスファルト舗装を標準とした。

副道等の計画交通量は一般に設定されないことから、舗装計画交通量(T) (台/日・方向) は $T < 100$ (N_3 未満) とするが、明確に設定できる場合は、所定の舗装計画交通量(T) (台/日・方向) を設定する。信頼性については「8-2-2-2 構造設計」の信頼性にもとづき設定した。

設計にあたり「舗装設計施工指針 第3章」を参考とするものとする。

8-8-2 ランプ舗装

1. ランプ舗装は、アスファルト舗装を原則とする。
2. ランプ部の舗装構成の設定にあたっては、道路の存する地域状況、沿道の土地利用状況及び自動車交通状況、維持管理の難易さ、路線の重要度、施工の連続性等を考慮して、総合的に判断して決定するものとする。
3. ランプ舗装の設計期間は20年とし、信頼性は90%とする。

インターチェンジにつくられるランプは交通の分岐車線であるため、本線に比べ交通量は少なくなることが一般的である。

しかし、ランプは本線との取り付けのために縦断勾配が急であるか曲線半径が小さいことが一般的であるため路面の破損が著しくなる。また、路面補修工事に伴う交通の迂回車線もなく交通規制が及ぼす影響も大きい。

そのため、将来における路面補修工事の困難さを考慮して、舗装の設計期間は20年とした。

「舗装の構造に関する技術基準・同解説」においては、「舗装の構造の決定に当たっては、道路の存する地域状況、沿道の土地利用の状況及び自動車交通の状況を勘案して、当該道路に起因する環境への負荷を軽減するよう努めるものとする。」とあり、ランプ部の舗装構成の設計に関しては、維持管理の難易さや路線の重要度、施工の連続性等も勘案する必要がある。よって、当該道路の現場状況を踏まえて総合的に判断するものとする。

8-8-3 交差点舗装

交差点における県道、市道との巻込部舗装は管理境界までを本線舗装（路肩部分を含む）と同一構成とする。

ただし、暫定2車供用の将来施工側においては巻込みR終点部までを本線舗装と同一構成とする。

排水性舗装を使用する場合には、飛散防止のため、表面を保護する工法を検討する。なお、飛散防止範囲は、以下を標準とし、必要に応じて別途検討する。

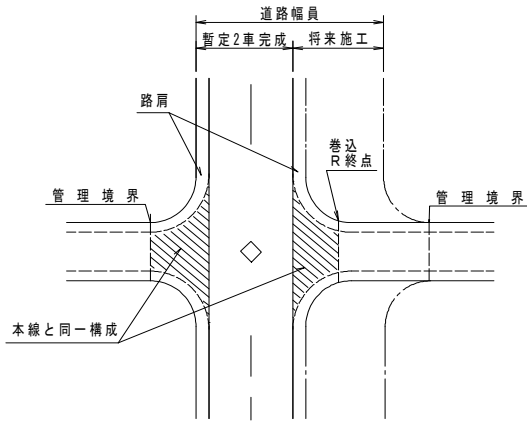


図 8. 61 交差点舗装

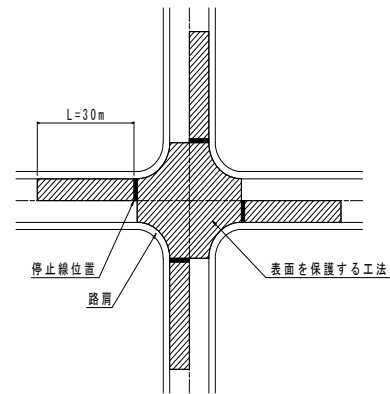


図 8. 62 飛散防止範囲

8-8-4 駐車場及びチェーン着脱場の舗装

1. 駐車場の舗装は、アスファルト舗装を標準とする。
2. 舗装厚は、本線の舗装計画交通量(T) (台/日・方向) が $1000 \leq T < 3000 (N_0)$ の場合 $T_A=15$ を標準とし、 $3000 \leq T (N_0)$ の場合は、 $T_A=20$ を標準とする。なお、チェーン着脱場を併設する場合は、 $T_A=20$ を標準とする。

駐車場舗装を適用する施設は、車輛諸元計測施設（トラックスケール）、休憩施設（ロードステーション、道の駅、P & R等）、緊急待避場がある。

直轄道路の場合は、設計C B R 6以上で、設計期間10年、信頼性90%で設計している場合が多い。 $T_A=15$ や $T_A=20$ は設計C B R 6以上の場合であり、数値については明確な根拠はなく、過去の設計例、施工例を参考としている。結果的にチェーンによる損傷から二層のアスファルト構造とし、本線交通量の2ランク下の舗装構成となっている。

大型車駐車桟については対流動性、耐油性に優れる半たわみ性舗装又はコンクリート舗装とすることが望ましい。

設計 CBR 6 % で $T_A=15$ 及び $T_A=20$ の場合の標準舗装構成（設計期間 10 年、信頼性 90 %）を図 8. 63 に示す。

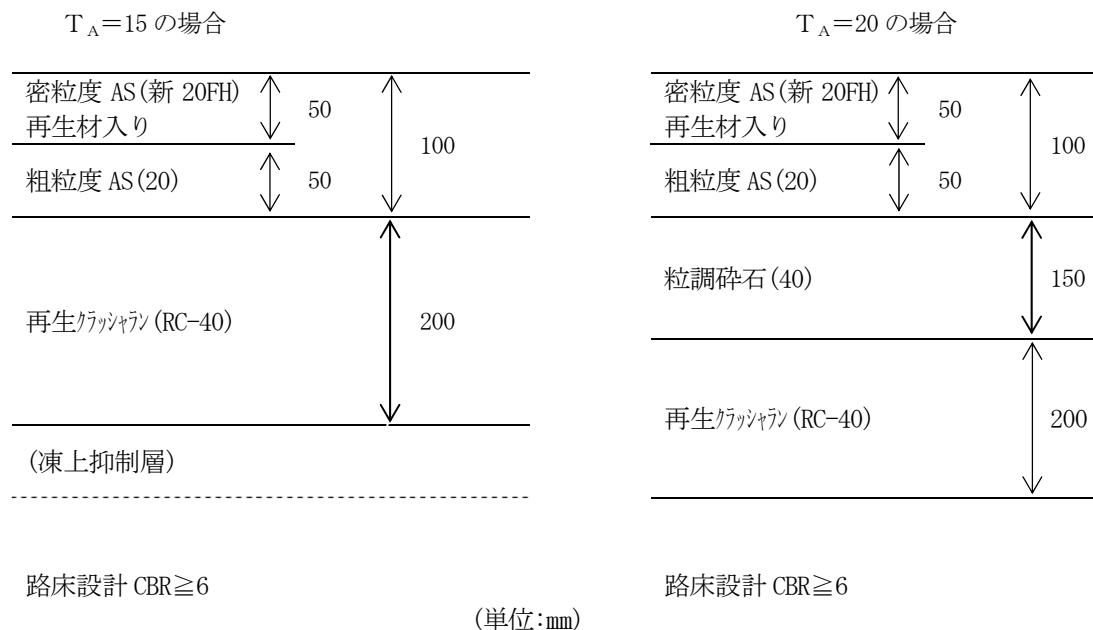


図 8. 63 $T_A=15$ 及び $T_A=20$ の標準舗装構成（設計 CBR 6 %、設計期間 10 年、信頼性 90 %）

注 1）暫定施工時の二期線を利用して設ける場合は、本線と同一舗装構成とする。

注 2）凍上の恐れのある場合は、凍上抑制層を設ける。

8-8-5 バス停車帯の舗装

1. 本線舗装工事と同時施工となる場合は、本線舗装と同一の舗装構成とする。
2. 路線バスの運行回数が多いバス停車帯の舗装は、コンクリート舗装または半たわみ性舗装を検討する。

注 1）コンクリート舗装およびアスファルト舗装については車道の設計に準じる。

注 2）半たわみ性舗装については、8-9-2-7 半たわみ性舗装及び「舗装施工便覧 第 9 章」により設計する。

8-8-6 非常駐車帯の舗装

非常駐車帯の舗装は、当該箇所の路肩舗装と同一構成とする。

第 1 種及び第 3 種第 1 級の道路では、左側路肩の幅員が 2.5m 未満の場合に設置する。

また、第 3 種第 2 級・第 3 級・第 4 級の道路においても、デッドスペースの有効活用を図る必要があるため、積極的に設置することが望ましい。

なお、非常駐車帯とは、路肩に接しているスペースで自動車が数台駐車できる程度のものをいう。

8-8-7 除雪ステーションの舗装

1. 除雪ステーションの舗装は、コンクリート舗装（RCCP舗装を含む）を標準とする。
2. コンクリートの配合規格及び鉄網設置は、8-5-3-5 コンクリート版の設計による。
3. 目地の設置間隔として、収縮目地は10m以下、膨張目地は50～100mとし、タイバーやダウエルバーで接続する。
4. 路盤材には、粒調碎石（M-40）を用い、施工は上層路盤工に準じる。

除雪ステーションの舗装は、除雪機械の整備等で油脂類が路面に付着することや除雪開始前のウォーミングアップにより舗装の損傷が多く、維持管理上からコンクリート舗装を標準とする。なお、路床の設計CBR 6以上の場合の標準舗装構成を図8. 64に示す。

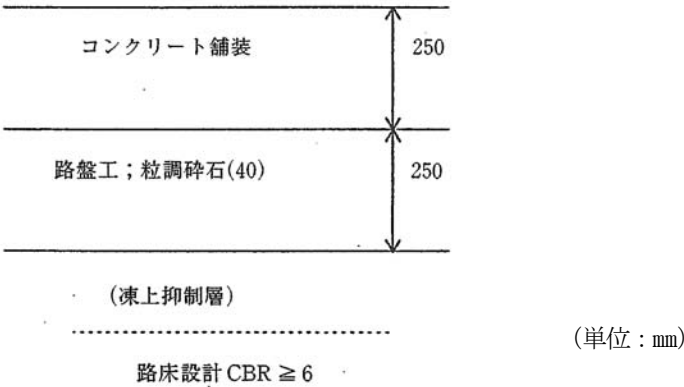


図8. 64 除雪ステーションの標準舗装構成（設計CBR 6%）

注）凍上の恐れのある場合は、凍上抑制層を設ける。

表8. 43 道路附属施設の舗装構成一覧表（参考）

道路附属施設		トラックスケール ロードステーション 道の駅 P & R 緊急待避場 チェーン着脱場		バス停車帯	非常駐車帯	除雪ST
舗装種別		As舗装		As舗装（運行回数が多い場合、Co舗装、半たわみ舗装を検討）	当該箇所の路肩舗装と同一構成	Co舗装 RCCP舗装
設置方針		本線の交通区分がN ₆ 以下の場合 は、T _A =15で設計（路床の設計CBR 6以上の場合）	N ₇ ・チェーン着脱場を併設する場合は、T _A =20で設計（路床の設計CBR 6以上の場合）	本線舗装工事と同時施工となる場合は、本線舗装と同一舗装構成		
舗装構成	表層（密粒As新20FH）	5	5			25
	基層（粗粒As20）	5	5			—
	粒調碎石（M-40）	—	15			25
	再生グラックション（RC-40）	20	20			—
	凍上の恐れのある場合	必要に応じて凍上抑制層を設ける				

8-8-8 自動車乗入れ道の舗装

自動車乗入れ道の舗装構成は表 8. 44、図 8. 65 を標準とする。なお、道路管理者以外の者が施工する 24 条工事は「乗入れ（道路法第 24 条申請）審査基準及び解説」による。

表 8. 44 乗入れ道の舗装構成（単位：cm）

種別	車種	セメントコンクリート舗装		アスファルト舗装			排水性舗装			インターロッキングブロック舗装			
		コンクリート	路盤	表層	基層	路盤	表層	基層	路盤	ブロック	サンドクッション	路盤	
												アスファルト安定処理	再生クラッシャーラン (RC-40) 40mm 以下
I 種	乗用・小型貨物自動車 (20kN 積以下)	15 (15)	12 (12)	4 (5)	— (—)	30 (25)	4 (—)	5 (—)	12 (—)	8 (8)	2 (2)	— (—)	15 (15)
II 種	普通貨物自動車 (65kN 積未満)	20 (20)	20 (20)	4 (5)	6 (5)	25 (25)	4 (—)	6 (—)	25 (—)	8 (8)	2 (2)	6 (6)	15 (15)
III 種	大型及び中型貨物自動車 (65kN 積以上)	25 (25)	25 (25)	4 (5)	10 (10)	30 (30)				8 (8)	2 (2)	10 (10)	20 (20)

注) () 内は道路管理者以外の者が施工する 24 条工事における審査基準である。

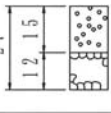
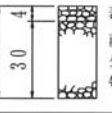
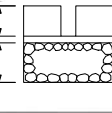
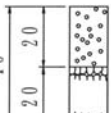
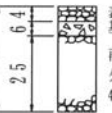
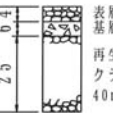
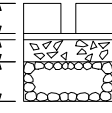
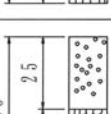
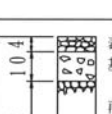
種別	舗 装 の 構 造			
	セメントコンクリート舗装	アスファルト舗装	排水性舗装	インターロッキングブロック舗装
I 種	 セメントコンクリート舗装 再生 クラッシャーラン 40mm 以下	 表層 再生 クラッシャーラン 40mm 以下	 表層 基層 再生 クラッシャーラン 40mm 以下	 インターロッキングブロック サンドクッション 再生 クラッシャーラン 40mm 以下
II 種	 セメントコンクリート舗装 再生 クラッシャーラン 40mm 以下	 表層 基層 再生 クラッシャーラン 40mm 以下	 表層 基層 再生 クラッシャーラン 40mm 以下	 インターロッキングブロック サンドクッション AS 安定処理 再生 クラッシャーラン 40mm 以下
III 種	 セメントコンクリート舗装 再生 クラッシャーラン 40mm 以下	 表層 基層 再生 クラッシャーラン 40mm 以下		 インターロッキングブロック サンドクッション AS 安定処理 再生 クラッシャーラン 40mm 以下

図 8. 65 乗入れ部の舗装（単位：cm）

(1) 舗装工種の選定に当たっては次によるものとする。

- ① 改築工事による舗装工事及び交通安全事業で施工する歩道工事に伴う乗入道の舗装工事は、主工事の舗装工種にあわせてよい。
- ② 道路法第 24 条による申請工事は設置箇所の前後の舗装工種にあわせるものとしている。
- ③ ガソリンスタンド、自動車整備工事等の油の混じりやすい乗り入れや重車両の出入りする木材置場、トラックターミナル等にあつてはコンクリート舗装とし、鉄網を入れるものとする。

(2) 舗装の設計・施工は次による。

- ① 舗装構成は表 8. 44 より、出入りする車種の最大のものを適用する。
- ② コンクリート舗装は生コンクリートを使用し、下記配合を標準とする。
(設計基準強度：21N/mm²、スランプ：8 cm、骨材最大寸法 40 mm)
なお、鉄網の設置については出入り車両が特に多い場合は考慮してもよい。
- ③ アスファルト舗装は車道舗装に準じて 8-4 アスファルト舗装によるものとし、混合物は基層は粗粒度アスファルト混合物 20 (再生)、表層は密粒度アスファルト混合物 13 (再生) とする。
- ④ 透水性舗装とする場合には、担当課と協議し決定する。
- ⑤ インターロッキングブロック舗装は、「インターロッキングブロック舗装設計施工要領」に準ずるものとする。
- ⑥ 路床土は良質土を用いる。(設計 CBR は 6 以上)
- ⑦ 路盤材料は再生クラッシャーラン (RC-40) を用いて、施工は下層路盤工に準ずる。
- ⑧ 車種及び現地の都合により乗入幅を規定より縮小する場合でも、舗装厚は減じない。
- ⑨ 舗装計画交通量 (T) (台/日・方向) の区分は、Ⅰ種については $T < 100 (N_1, N_2, N_3)$ 、Ⅱ種については $100 \leq T < 250 (N_4)$ 、Ⅲ種については $250 \leq T < 1000 (N_5)$ を目安としている。

(3) 乗り入れ道の構造は、「第 12 章 交通安全施設」による。

8-8-9 取付道路の舗装

取付道路の舗装延長は、原則として本線道路の必要影響範囲とするが、概ね表 8. 45 の値とする。

表 8. 45 取付道路の舗装延長

舗装延長の基準値	幅 員	取付舗装延長 (L)
	5.5 以上	12m 程度
	5.5～3.5m	10m 程度
	3.5～1.5m	5 m 程度
	～1.5m	0～5 m 程度

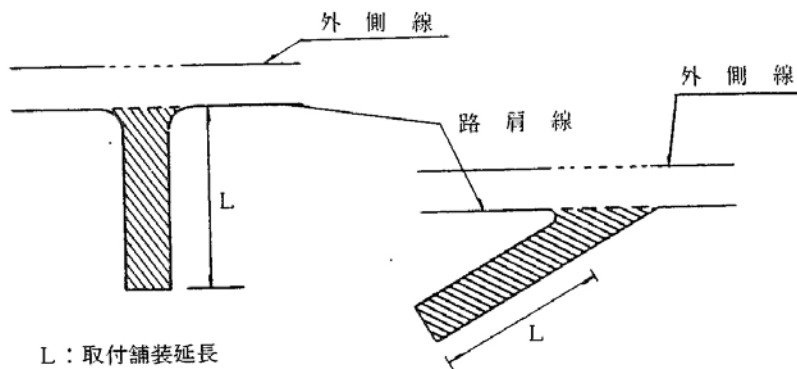


図 8. 66 取付道路舗装の延長のとり方

取付道路の舗装構成は、図 8. 67 を標準とする。ただし、既設の舗装に接続される場合は既設舗装と同一構成とする。

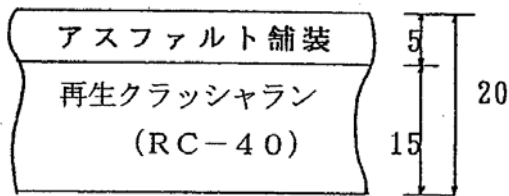
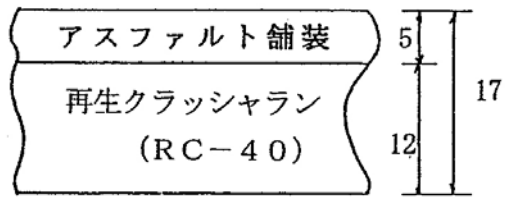
道路種別	舗装構成	摘 要
市町村道		当該道路管理者と協議する。
農 道		大規模な農道等については当該道路管理者と協議する。

図 8. 67 取付道路の舗装構成 (単位 : cm)

農道等の砂利舗装を行う場合の厚さは一般的に 10～20cm であり、路床の CBR 等、現場条件を勘案し、必要に応じ道路管理者と協議の上、決定するものとする。

8－8－10 迂回路の舗装

舗装構造設計は、その地点の全交通量と通過輪荷重を観測して迂回路の供用予定期間における全 49kN 換算輪数を下記基本式に代入し、換算舗装厚 (T_A) を決定することを基本とする。

$$\text{換算舗装厚 : } T_A = \frac{3.84 N^{0.16}}{CBR^{0.3}} \dots\dots\dots (\text{cm}) \quad \text{信頼性 90\% の場合の算定式}$$

ここで、N : 供用予定期間における 49kN 換算輪数 (輪 / 1 方向)

CBR : 路床土の設計 CBR

なお、観測が困難な場合は、その付近の既存観測データを使用してもよい。

直轄道路については、信頼性は 90% とし、その他の道路は管理者と協議する。

「舗装計画交通量と 49kN 換算輪数の関係図」(図 8. 68) を用いて、迂回路舗装の計算例を以下に示す。

[計算例]

条件	$\left(\begin{array}{ll} \text{舗装計画交通量} & 1,800 \text{ (台/日・方向)} \\ \text{設計 CBR} & 8\% \\ \text{迂回路使用日数} & 70 \text{ 日間} \end{array} \right)$	として舗装構成を決定する。
----	---	---------------

「舗装計画交通量と 49kN 換算輪数の関係図」(図 8. 68) を用いて、舗装計画交通量(T) (台/日・方向) より 49kN 換算輪数を求めると、舗装計画交通量 1,800 (台/日・方向) の場合 49kN 換算輪数は 1,500 (台/日・方向) となる。

迂回路使用日数が 70 日間と短期間であるため、交通量の伸び率を 1 として考える。

$$N = 1,500 \times 70 \times 1.0 = 105,000 \text{ 輪}$$

$$\text{※ } T_A = 3.84 N^{0.16} / C B R^{0.3} = 3.84 \times 105,000^{0.16} / 8^{0.3} \doteq 13.1 \text{ cm}$$

上記の結果にもとづき、表 8. 15、表 8. 16 標準舗装構成を参考に舗装構成を決定する。

(1 案) 舗装を 1 層 5 cm とした場合

表層 5 cm、上層路盤 10 cm、下層路盤 20 cm で、 $T_A = 13.5$ となる。

(2 案) 舗装を 2 層 10 cm とした場合

表層 4 cm、基層 6 cm、上層路盤 10 cm で、 $T_A = 13.5$ となる。

T_A のみで舗装構成を決定すると数多くの構成が考えられるが、当該箇所が国道で $1000 \leq T < 3000 (N_6)$ であることから、比較的重量の重い大型車が走行すると想定され、舗装は 2 層仕上げの (2 案) を採用する。

「舗装計画交通量と 49kN 換算輪数の関係図」を図 8. 68 に示す。

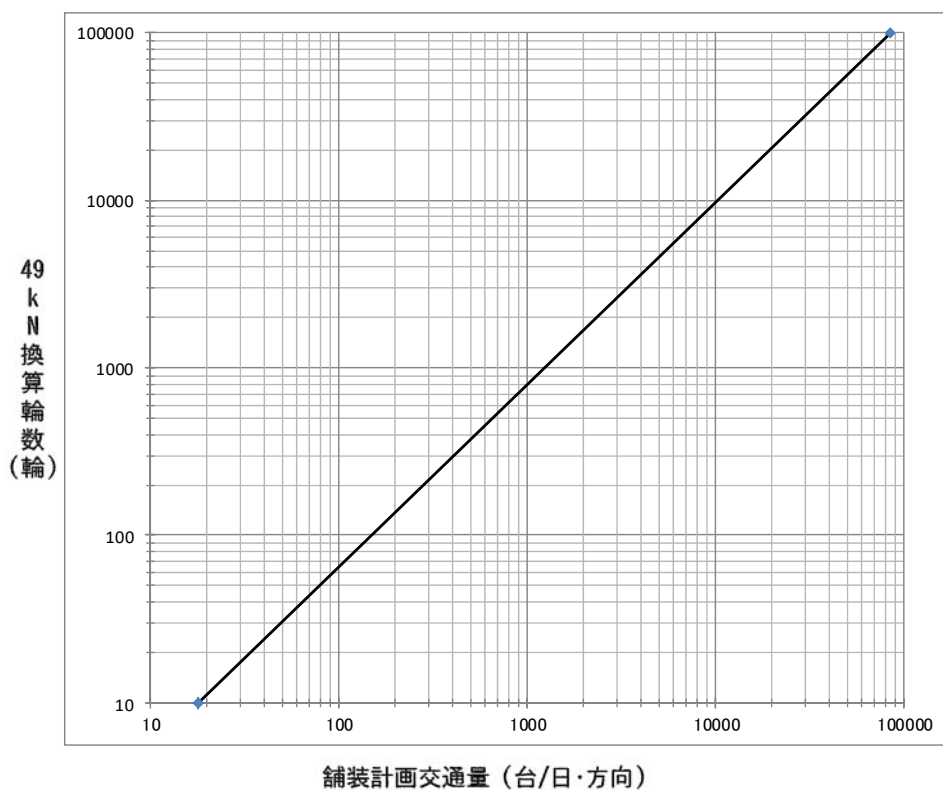


図 8. 68 舗装計画交通量と 49kN 換算輪数の関係

「建設省土木研究所資料第 3321 号 車両重量調査結果の解析 1995 年 2 月」による

8-8-11 踏掛版

アスファルト舗装及びコンクリート舗装における踏掛版の設計は、9-5-2-9 踏掛版による。

8-9 特殊な機能や構造をもつ舗装

8-9-1 総 則

特殊な機能や構造をもつ舗装とは、配合や構造を工夫することにより、舗装の機能や用途を拡大した舗装をいう。

配合を工夫した舗装としては、グースアスファルト舗装、半たわみ性舗装、排水性舗装、明色舗装、着色舗装、凍結抑制舗装などがある。

構造を工夫した舗装としては、プレキャストRC版舗装、転圧コンクリート舗装、シックリフト工法、フルデプスアスファルト舗装、コンポジット舗装などがある。

8-9-2 機能別の舗装

8-9-2-1 排水性舗装（低騒音舗装）

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（以下ポーラスアスファルト混合物）を表層もしくは表層と基層に使い、ポーラスアスファルト混合物層の下に不透水性層を設けることにより、排水性機能層に浸透した水が不透水性層の上を流れて排水処理施設に速やかに排水され、路盤以下へは水が浸透しない構造としたものであり、車道用舗装を対象としている。

空隙率の高い構造は、走行時の音を低減させる機能もあり、低騒音舗装とも呼ばれているが、効果をより高めるためには、粗骨材の寸法・粒径などの選択に工夫が必要である。

(1) 排水性舗装の概要

排水性舗装の概要図として図8.69に示す。

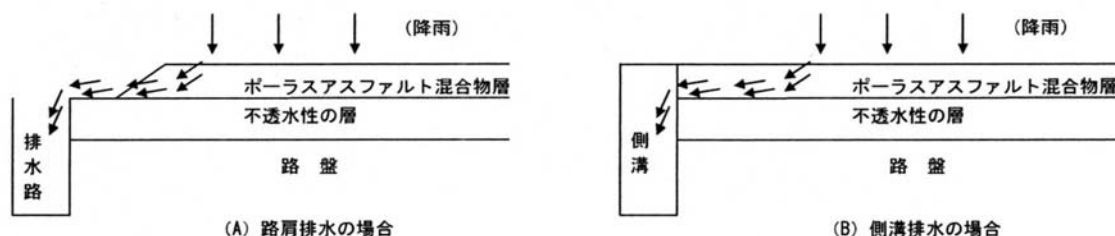


図 8.69 排水性舗装の概要図

(2) 排水性舗装の機能

- 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標示の視認性の向上
- ⑤ 車両走行による道路交通騒音の低減
- ⑥ 沿道への水はね抑制

(3) その他

- ① 排水性舗装の下層は、不透水層でなければ水の侵入を許し、はく離しやすい。これまでは厳格な耐久性を求めていなかったため、過去施工してきた排水性舗装の中間層や基層、安定処理などがアスファルトはく離によって合材が土砂化し、耐荷力が低下、ひび割れが生じるなど多くの問題が発生している。そのため、排水性舗装を行う場合は下層部分に SMA など一定の防水能力のある層を施工するなどしなければならないため、実施する場合は道路工事課と十分相談すること。
- ② 排水性舗装の排水処理については、「舗装施工便覧」の付録－7 排水性舗装の排水構造例を参照する。

参考として、排水性舗装対応側溝の開発・普及にあわせて当側溝を利用する場合と既設側溝を利用する場合を以下に参照する。

(参考)排水性舗装対応側溝を利用例

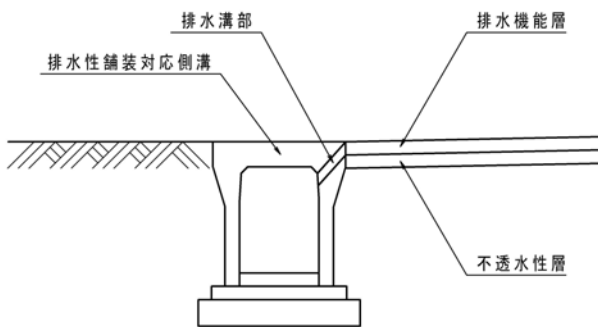


図 8.70 排水性舗装対応側溝排水処理例

(参考)既存側溝を利用例

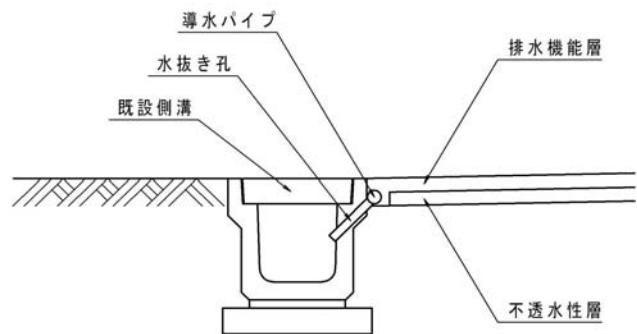


図 8.71 既存側溝排水処理例

排水性舗装（低騒音舗装）は、当面、道路交通騒音（自動車騒音）対策として「環境基準(Leq)」を超過し、住宅等が連担している区間に適用することを原則とする。ただし、冬期路面管理上において支障のある箇所・橋梁部・空隙づまりを生じやすい箇所への適用にあたっては、別途担当課と協議する。

（参考） 騒音に係る環境基準（平成 10 年 9 月 30 日環境庁告示）

表 8. 46 騒音にかかる環境基準（道路に面する地域）

地 域 の 区 分	基 準 値	
	昼 間	夜 間
A地域のうち2車線以上の車線を有する道路に面する地域	60デシベル以下	55デシベル以下
B地域のうち2車線以上の車線を有する道路に面する地域及びC地域のうち車線を有する道路に面する地域	65デシベル以下	60デシベル以下

この場合において、幹線交通を担う道路に近接する空間については、上表にかかわらず、特例として次表の基準値の欄に掲げるとおりとする。

表 8. 47 騒音にかかる環境基準（幹線道路に近接する地域）

基 準 値	
昼 間	夜 間
70デシベル以下	65デシベル以下
備考 個別の住居等において騒音の影響を受けやすい面の窓を主として閉めた生活が営まれていると認められるときは、屋内へ透過する騒音に係る基準（昼間にあっては 45 デシベル以下、夜間にあっては 40 デシベル以下）によることができる。	

（備考）

地域の類型A、B及びCの当てはめは、原則として、都市計画法第8条第1項第1号に定める用途地域に準拠して行うものとし、住宅の立地状況その他土地利用の実情を勘案して行うものとする。

(1) 地域の類型と用途地域の対応関係を述べると、おおむね次のとおりである。

地域の類型Aは、同法第9条第1項から第4項までに定める第一種低層住居専用地域、第二種低層住居専用地域、第一種中高層住居専用地域及び第二種中高層住居専用地域とする。

地域の類型Bは、同条第5項から第7項までに規定する第一種住居地域、第二種住居地域及び準住居地域とする。

地域の類型Cは、同条第8項から第11項までに規定する近隣商業地域、商業地域、準工業地域及び工業地域とする。

用途地域のうち、同法第9条第12項に定める工業専用地域については、地域の類型の当てはめを行わないものとする。

(2) 地域の類型Cについては、相当数の住居と併せて商業、工業等の用に供される地域とされているので、現状の住居の立地状況や土地利用動向について特に留意されたい。なお、現状で相当数の住居の土地利用が見られず、今後も相当数の住居の土地利用が見込まれない場合には、地域の類型の当てはめを行わなくても差し支えない。

8-9-2-1-2 排水性舗装の標準仕様

排水性舗装の設計や混合物の配合設計にあたっては、次の仕様を標準とする。

1. 表層厚（ポーラスアスファルト混合物） : 5 cm
2. 粗骨材の最大粒径 : 13 mm
3. 目標空隙率 : 20% 程度
4. バインダ : ポリマー改質アスファルト H 型-F
5. 現場透水量 : 1000 ml/15sec 以上

標準的な粒度範囲は、表 8. 48に示すとおりである。今後とも調査し研究を進める必要があるが、これ以外の仕様で施工する場合はその目的を明確にして実施すべきである。

表 8. 48 ポーラスアスファルト混合物の標準的な粒度範囲

(出典：舗装施工便覧 H18.2 第 7 章)

- (1) 混合物に使用するアスファルトは、耐流動性、耐磨耗性、耐剥離性、耐流動性の高い性状が得られるポリマー改質アスファルト H 型-F の使用を標準とした。標準的性状は表 8. 49のとおりである。その他、構造設計、材料、配合設計、施工等は「舗装設計便覧」「舗装施工便覧」に基づくものとする。

ふるい目呼び寸法		粒度範囲 最大粒径 (13)
通過質量百分率 (%)	26.5 mm	—
	19.0 mm	100
	13.2 mm	90～100
	4.75 mm	11～35
	2.36 mm	10～20
	75 μm	3～7
アスファルト量 (%)		4～6

表 8. 49 ポリマー改質アスファルト H 型-F の標準的性状

(出典：舗装施工便覧 H18.2 第 3 章)

試験項目	標準的性状
軟化点 °C	80 以上
伸 度 (15°C) cm	—
タフネス (25°C) N・m	—
テナシティ (25°C) N・m	—
針入度 (25°C) 1/10 mm	40 以上
薄膜加熱針入度残留率 %	65 以上
薄膜加熱質量変化率 %	0.6 以下
引火点 °C	260 以上
① 密度 (15°C) は、試験表に付記すること。 ② 最適混合温度範囲および最適締固め温度範囲を試験表に付記すること。	

- (2) 排水性舗装（低騒音舗装）は、車輛走行時に路面上をタイヤが回転することによって発生する音などを低減させる機能を有する。低騒音の測定には、特殊な騒音測定車（RAC 車）が用いられ、騒音値の性能規定では、89dB 以下の規定（施工直後）で運用されている。

騒音低減効果をより一層向上させる方法として、性能規定工事では以下の取り組みが行われている。

- ① 骨材の最大粒径を一般の排水性舗装の 13 mm より小さく（10 mm、8 mm、5 mm など）する。
- ② 骨材の粒径をできるだけ揃える。
- ③ 骨材の形状は扁平なものを少なくする。
- ④ 異なった 2 種類の排水性舗装用混合物で 2 層構造の表層とする。

なお、舗装構造、材料、配合、施工は、「舗装施工便覧 第 7 章」及び「環境に配慮した舗装技術に関するガイドブック 第 3 章」を参照する。

8-9-2-2 明色舗装

明色舗装は、通常のアスファルト舗装の表層部分に、光線反射率の大きな白色の骨材を用いることにより、路面の輝度を上げる工法であり、車線明示を目的として路肩や、側帯の舗装、照明効果を期待するトンネル内、安全対策のための交差点舗装等に採用される。なお、明色舗装は一般舗装に比べ高価であることから、適用の効果を十分検討するものとし、担当課と協議し適用するものとする。

(1) 特 徴

- ① 路面輝度が大きいいため、夜間の路面照明効果が増加する。
- ② 通常のアスファルトによる表層と対比すると輝度差が生じ、路面を容易に識別できる。
- ③ 夏期の路面温度が上昇しにくく、流動対策上効果がある。また、明色用の人工骨材は、舗装用骨材として性状が比較的良好である。

(2) 材料及び配合

明色舗装は、通常のアスファルト混合物に用いる粗骨材の全部、または、一部を明色骨材で置き換えた混合物方式と、通常の表層用混合物を敷き均した直後に、石油樹脂（脱色バインダ）などでプレコートした明色骨材を舗装表面に散布し圧入する路面散布方式がある。

明色骨材には、人工的に焼成した白色の骨材または天然産の白色の骨材がある。天然の明色骨材としてはけい石などがあるが、人工的に製造した骨材に比較して光の反射率が小さい。人工骨材としてはけい砂、石灰、ドロマイトを溶融して造ったものが光の再帰反射が大きく、明色効果が高い。

アスファルトは一般の舗装用石油アスファルトを使用するが、明色効果をさらに高めるために、石油樹脂（脱色バインダ）を用いることもある。

混合物方式においては、粗骨材中の明色骨材の使用量が多いほど、また最大粒径が大きいほど明色効果は高い。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%以上が望ましい。

人工骨材を使用する場合は、骨材が多孔質であるとともに、通常の骨材と比重差があるため、必要に応じて比重補正を行うなど、配合設計時に配慮する。

8-9-2-3 着色舗装

着色舗装は、主としてアスファルト混合物系の舗装に各種の色彩を付加したもので、歩道、横断歩道、バス停車帯、バスレーン、自転車通行帯などに必要に応じて採用される。なお、着色舗装は一般舗装に比べ高価であることから、適用の効果を十分検討するものとし、担当課と協議し適用するものとする。

(1) 着色舗装の目的

- ① 道路の機能向上を目的としたバス停車帯、バスレーンなどの明示
- ② 交通安全対策のための横断歩道や自転車通行帯等の明示
- ③ 美観上からの歩道の着色

(2) 着色方法

① アスファルト混合物に顔料を添加する方法

表層用アスファルト混合物に重量で5～7%の酸化鉄（ベンガラ）、酸化チタン等の無機顔料を添加すれば、顔料の色に対応する色彩を得ることができる。

顔料の添加量は、アスファルト量に比例させた量とし、添加量を容量換算してその分の石粉量を減じる。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ので、試験練り等によって確かめることが必要である。

② 着色骨材を用いる方法

着色骨材を用いたアスファルト混合物は、舗設当初は瀝青材料がアスファルトであるため黒色をしているが、表面のアスファルト分が摩耗すれば着色骨材特有の色を呈するようになる。

③ 着色結合材料を用いる方法

着色結合材料は、石油樹脂、エポキシ樹脂等の合成樹脂に適当な添加材、可塑材と顔料（白、赤、緑、黄等）を加えたもので、熱硬化性のものと熱可塑性のものがある。着色には有機顔料または無機顔料を用いるが、結合材料に対する添加量は、前者で1～4%、後者で10～20%程度である。有機顔料は光によって変色し易いものもあるので、促進耐候性試験機等で確認しておく。

熱可塑性の着色結合材料を用いる場合の配合設計は、一般に曲げ強度、付着性、たわみ性、施工性等を考慮して決定する。また着色骨材と着色結合材を併用すると、さらに着色効果を上げることができる。仕上げ厚さは一般に25mm程度である。

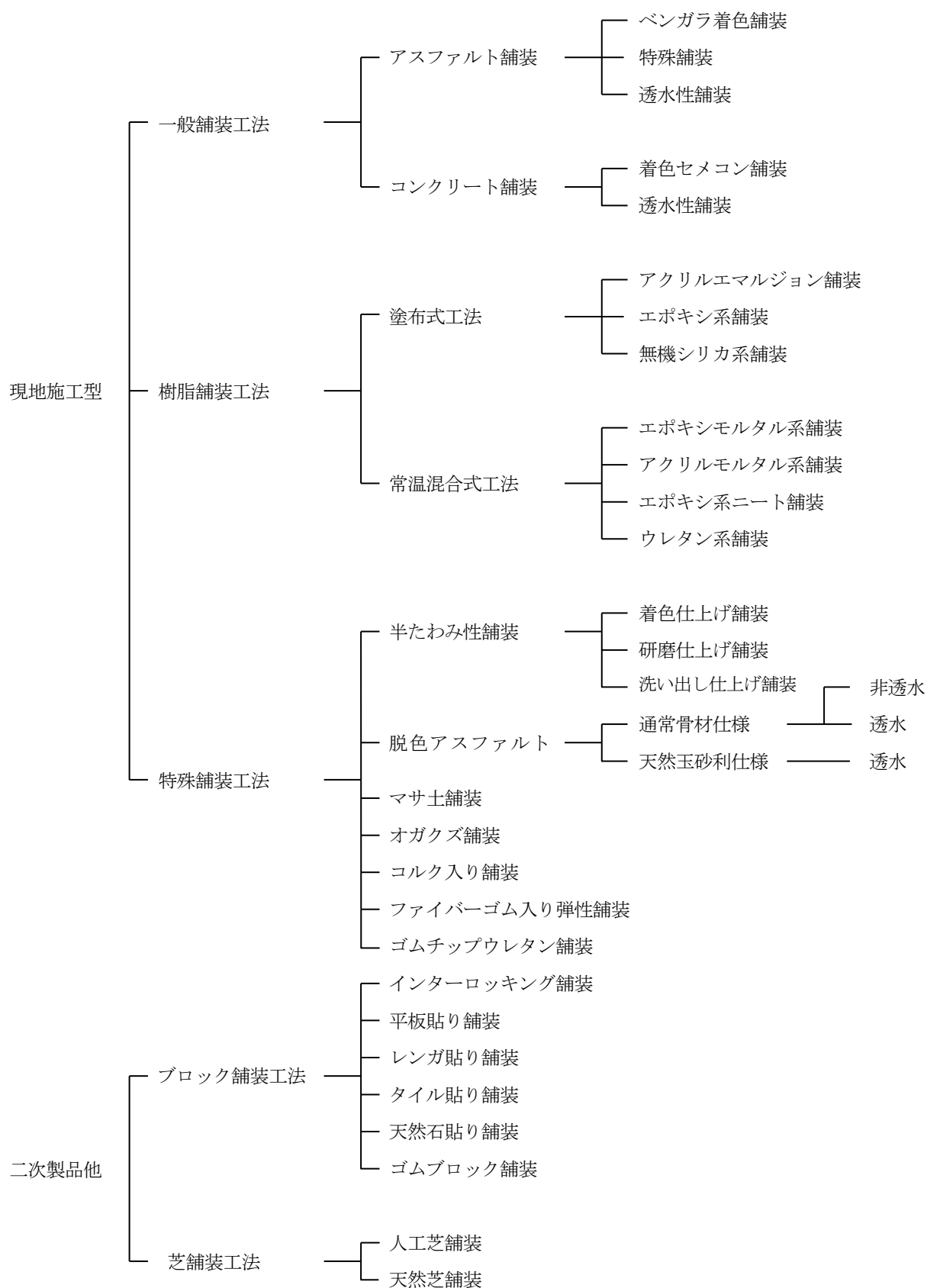
熱硬化性の着色結合材料を用いる場合は、舗装厚さ5～10mm程度であるが、配合や施工は結合材料の異なるので十分注意しなければならない。舗装に先だち舗装面を十分に清掃し、乾燥させておく。エポキシ樹脂を主成分とする着色結合材料等を用いる場合は、混合物の硬化時間は気温に左右されるが通常3～12時間程度必要である。

したがって交通開放は十分な硬化を確かめてから行う必要がある。また、硬化中は水がかからぬよう特に注意する必要がある。なお、2層に分けて舗設する場合は、下層混合物の樹脂の溶剤が十分蒸発してから上層を舗設しないと上層と下層が付着せず、表面ぶくれやはがれを起こすことがあるので十分注意する。

④ 半たわみ性で着色モルタルを浸透させる方法

着色には浸透用セメントミルクに顔料を混入したり、着色セメントを用いる方法がある。また、これの表面を研磨したテラゾータイプの舗装やショットプラスト処理をしてすべり止め効果を持ち合わせた疑似砂利道舗装（景観舗装）とする場合がある。

(3) 着色舗装の種類



8-9-2-4 すべり止め舗装

すべり止め舗装は、路面のすべり抵抗を高め、車両の走行安全性向上の機能を有する舗装であり、急坂部、曲線部、踏切などの近接区間や、横断歩道の直前など特にすべり抵抗性能を高める必要のある箇所に適用する。

すべり抵抗を高める工法には、以下の工法がある。

- ① アスファルト混合物の骨材粒度をギャップ粒度などとして路面の粗さを得る工法。
- ② 樹脂系材料で硬質骨材を路面に接着させる工法。
- ③ グルーピングやブラスト処理などによって路面を粗面にする工法。

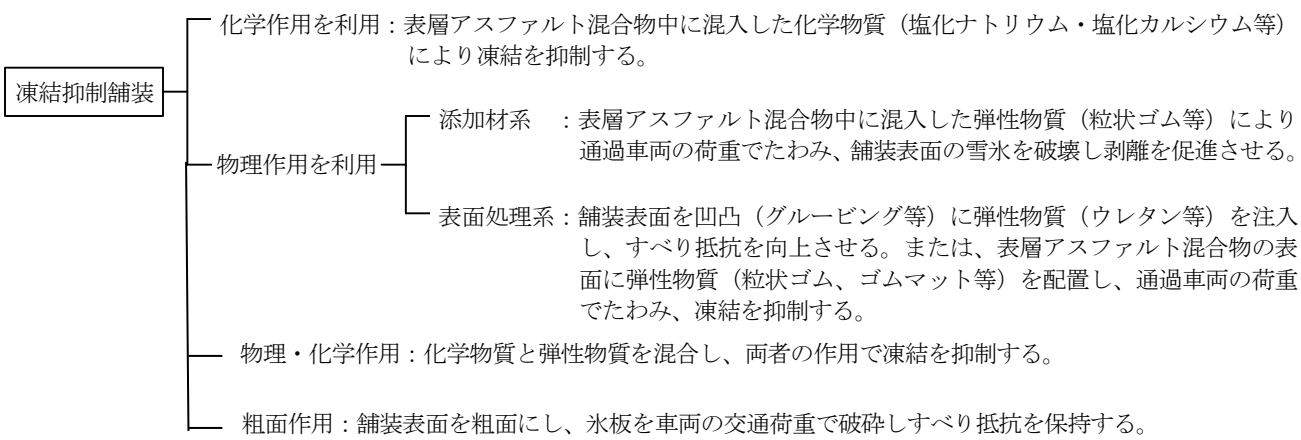
なお、材料、配合、施工は、8-9-2-1 排水性舗装（低騒音舗装）及び「舗装施工便覧」第9章を参照する。

8-9-2-5 凍結抑制舗装

凍結抑制舗装とは、凍結抑制材（塩化物、粒状ゴム等）をアスファルト混合物に混入するか、舗装表面にゴムやウレタンを付着処理した舗装、これらを併せ持った舗装、または舗装表面を粗くすることで凍結抑制機能を持たせた舗装である。凍結抑制機能を持つ舗装であるため、初期凍結の遅延、除雪作業の効率化、凍結防止剤散布量の低減などの利点がある。

(1) 凍結抑制舗装の種類と特徴

凍結抑制舗装は、施工方法と凍結の抑制方法により以下のように分類され、表8. 50に示す種類がある。



直轄道路においては交通量が多いことから、近年、物理系の凍結抑制舗装が多くなってきている。また、騒音抑制機能も付加した多機能性舗装も増加している。

表 8. 50 凍結抑制層舗装の種類と特徴（参考例）

材料分類	添加方法	商品名または工法名	特 徴	備 考
化学系	添加混入型	マフィロン	多孔質な火成岩微粉末の空隙などに塩化物などの有効成分を吸着させたもので、細骨材や石粉などと置換して用います。混合物中に分散した有効成分が徐々に溶出することで、凍結抑制効果が発揮されます。	(株)エムアイテック
	添加吸着型	フリーズアタックペープ	半たわみ性舗装のセメントミルク表面付近に吸水性ポリマーを配置し、ポリマーに塩類(酢酸カリウムなど)を吸収させることで凍結抑制効果を発揮します。なお、当工法は、凍結抑制効果を回復できるのが特徴です。	(株)ガイアート T K
物理系	弾性体混入型	ルビット	ギャップ系粒度のアスファルト混合物に、廃タイヤを破碎したゴム粒子を混入したものです。ゴム粒子が舗装表面に常に存在しているため、交通荷重により氷板が破碎・除去されます。また、雪氷が剥がれやすく、除雪効率の向上に寄与します。	ゴム粒子入り凍結抑制舗装振興会
		アイストッパーT	骨材の最大粒径が 5mm のアスファルト混合物に、工業製品端材有効活用品のゴム粒子を混入したものです。ゴム粒子が舗装表面に常に存在しているため、交通荷重により氷板が破碎・除去されます。また、雪氷を剥がしやすく、除雪効率の向上に寄与します。	大林道路(株)
		RAペープ	特殊ギャップアスコンの基層上に特殊改質アスファルト・フィラー・ゴム粒子を混合したものを 5mm 程度の薄層で施工する工法です。ゴム粒子混入量が多いため、氷板破碎・除去効果が大きく、雪氷がより剥がれやすくなります。また、除雪効率も向上し、路面露出時間も長くなります。	大林道路(株)
		アイスクラッシュペイプ	低温時にも柔らかいゴムチップ(粒径 1～8mm)をアスファルト混合物に混入することで、路面に形成される氷板の破碎・除去効果を向上させたものです。また、圧雪層と路面が剥がれやすくなるため、除雪効率向上が図られます。	大成ロテック(株)、大林道路(株)
		オークサイレント	高い空隙率を有する開粒度アスファルト混合物にゴム粒子を混入するとともに、舗装表面にゴム粒子を散布接着させたものであり、排水・低騒音機能や凍結抑制機能を併せ持つ、ゴム粒子混入型多機能舗装です。	大林道路(株)
	弾・散佈体混入型	アイストッパーR	粗面型 SMA タイプの混合物にゴム粒子を混入するとともに、舗装表面にもゴム粒子を散布接着させた凍結抑制舗装です。ゴム粒子により凍結抑制機能を発揮し、舗装表面のキメにより雨天時の水膜発生を抑え、骨材飛散抵抗性、耐久性に優れています。	大林道路(株)
	弾圧入型	ゴム・ロールド	ロールド・アスファルト舗装に特殊ゴム骨材を圧入する物理系凍結抑制舗装です。車両が通過する際に、ゴム骨材が変形することによって氷板が破碎されると共に、氷が付着しにくいゴム骨材面の露出によって氷板剥離を促進します。	(株)NIPPO
	充空隙型	アメニウレタン舗装	ポーラスアスファルト舗装または砕石マスチック舗装の表面空洞にウレタン樹脂等から構成される凍結防止材を充填し、その材料が持つ物理的効果を利用して路面の凍結を抑制する工法です。	日本道路(株)
	グルーピング工法	グルーピングウレタン工法	アスファルト舗装、半たわみ性舗装、コンクリート舗装路面にグルーピングを施し、この溝の中にウレタン系樹脂を流し込んで仕上げる凍結抑制舗装です。細かい間隔で形成されたウレタン層が、路面に生じた氷板を車両の荷重によって剥離・飛散させます。	鹿島道路(株)
	弾性モルタル型	アイスインパクト	粗骨材の間隔を、氷点下でも柔軟に示す特殊なアスファルトモルタル(弾性モルタル)で充填したアスファルト舗装です。交通荷重により舗装自体が変形し雪氷が剥離しやすくなるため、圧雪路面及び凍結路面の発生を抑制し、解消を促進します。	福田道路(株)
	弾性シート型	ファインシート	厚さ 1～2mm の弾性体のシートで既設路面に貼り付けることにより凍結抑制舗装を形成します。交通荷重によりシートが変形し氷膜ははく離しやすくなるため、ブラックアイスなどの凍結路面の発生を抑制し、解消を促進します。また、舗設機械を使わずに手軽に施工できます。	福田道路(株)
物理・化学	弾性体添加混入型	ツインメルトペープ	アスファルト混合物に弾性を有するゴムチップと塩化物系の凍結抑制材を混入した物理系と化学系の複合型凍結抑制舗装です。物理系と化学系だけの凍結抑制舗装に比べて、交通量や外気温の影響を受けることが少なく、凍結抑制機能を発揮することができ	鹿島道路(株)

系	空隙充填型	ザベック工法 タイプP	ポーラスアスファルト舗装の表面空隙にゴムチップ及び凍結防止剤を主材とする抑制材を充填し、その凍結抑制効果により、降雪時における車両の安全走行を確保します。また、抑制材を充填しない空隙を残すことで、排水性舗装としての本来の機能も持続します。	世紀東急工業 (株)
	グルーピング設置型	ザベック工法 タイプG	舗装表面に成形したグルーピング溝にゴムチップ及び凍結防止剤を主材とする抑制材を充填し、その凍結抑制効果により、降雪時における車両の安全走行を確保します。また、抑制材を充填しない溝を残すことで、降雨時にも同効果を確保することが可能です。	世紀東急工業 (株)
粗面系	ドハイブリット型	フル・ファンクション・ペーパー	混合物1層の内で表面付近に排水・低騒音機能を、下部に防水機能を併せ持つ、多機能型のポーラスアスファルト舗装です。路面が縦溝を含む粗面仕上げとなるため、ブラックアイスバーンの抑制が期待でき、凍結防止剤の残存率が高いため散布回数が低減できます。また、縦溝粗面により走行時の視認性が向上します。	(株)ガイアート T・K

出典:凍結抑制舗装ポケットブック H26.10 (凍結抑制舗装技術研究会)

(2) 適用範囲

凍結抑制舗装は、特にスリップ事故等の発生しやすい箇所に適用できるものとするが、一般舗装に比べ高価であることなどから、担当課と協議し適用するものとする。

凍結抑制舗装は、凍結抑制機能と氷結抑制機能が優れていることから、凍結防止剤散布量の軽減、除雪作業の効率化等が期待できる。ただし、その効果は、消雪パイプ、ロードヒーティング等の消雪施設あるいは凍結防止剤散布には及ばない。また、気温が低すぎる場合や降雪量が多すぎる場合には、これらの効果は低い。

北陸地方は、積雪が多い割に気温があまり低くない。図8.72に国道18号（新潟県妙高市）における最高、最低気温と日降雪深さについて示す。最低気温が0℃以下の日は多くても、最高気温は殆ど0℃以上である。路面状態は、日中に気温がプラスとなるため、積雪や圧雪の一部は融解し、除雪の完了した箇所は路面に水分だけが残る湿潤状態となる。そこで、気温が再び低下し、マイナスになると路面の水分が凍結する。このように、気温が0℃を境にして上下し易い地域では、路面の雪は融解と凍結を繰り返し、短時間のうちに路面状態が変化し易いため、凍結抑制舗装の効果が期待できる。

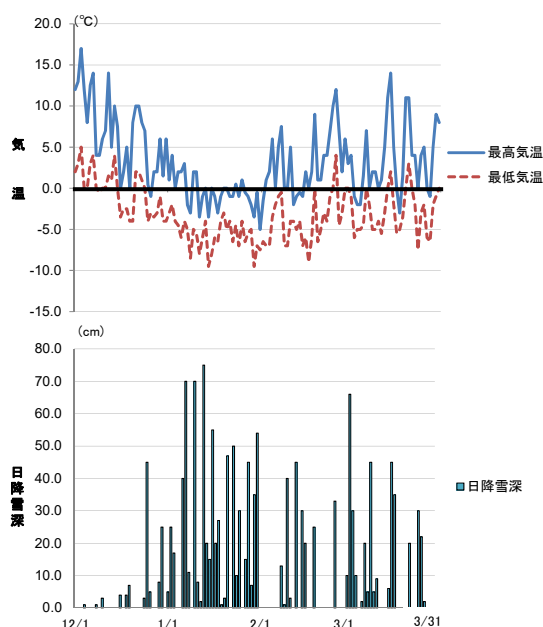


図8.72 冬の気温と日降雪深
(平成22年12月～平成23年3月の観測値)

凍結抑制舗装の特徴と適用箇所を表8.51に示す。求める機能や効果から適用を検討する。

表8.51 凍結抑制舗装の特徴と適用箇所 (出典:「凍結抑制舗装の手引き」雪センター)

機 能	効 果	代表的な適用箇所
1) 凍結抑制機能 路面温度で-5℃程度までは路面が凍結しない。	①露出路面の凍結期間や凍結時間帯を短縮し、スリップ事故等の減少	○車両の減速、停止が要求される箇所 ・曲線部・交差点近傍・坂路部・駐車場出入り口・踏切の手前など ○特に凍結しやすい箇所 ・山間部の日陰・橋面舗装 ○消雪施設の後背部 ○路面状況変化が著しい箇所 ・トンネル・スノーシェッド等の出入り口(100m)
	②凍結防止剤の散布量、散布回数を低減 (二次効果として) 沿道への塩化物流出量を低減	○凍結防止剤の供給、散布が困難な箇所 ・山間部など ○凍結防止剤の散布量を低減させる箇所 ・農地隣接箇所・人家密集箇所など

2) 積雪抑制機能 降雪の初期段階では、氷点降下作用により、積雪となるのを防ぐ。	①凍結防止剤の散布量、散布回数を低減 (二次効果として) 沿道への塩化物流出量を低減	○凍結防止剤の供給、散布が困難な箇所 ・山間部など ○凍結防止剤の散布量を低減させる箇所 ・農地隣接箇所 ・人家密集箇所など
	②除雪作業回数を低減	○除雪車の出動が困難な箇所 ・山間部など
3) 氷結抑制機能 降雪が圧雪となっても路面温度で－5℃程度までは路面に氷結しない。	①圧雪を含む除雪が容易で、除雪作業の効率を向上	○簡易な除雪が望まれる箇所 ・住宅地内など ○除雪時間が限られる箇所 ・ボトルネック箇所など

8-9-2-6 透水性舗装

透水性舗装は、雨水を表層から基層、路盤を通して路床に浸透させる構造で、市街地の歩道に採用することを原則とする。車道への適用タイプは、路面の水たまり防止、騒音低減効果、地下水の涵養が期待できるため、都市型洪水の抑制が要求される都市内の道路に主として適用する。

歩道に適用する場合は、8-6 歩道および自転車道等の舗装による。車道に適用する場合は、ポーラスアスファルト混合物や自硬性スラグおよびポーラスコンクリートを適用することもある。

材料、施工は「舗装施工便覧 第9章」を参照する。

8-9-2-7 半たわみ性舗装

半たわみ性舗装は、交差点、バス停車帯、トンネル内等で耐流動やコルゲーション防止を期待する舗装およびカラー舗装に必要な応じて採用することができる。

(1) 特徴

半たわみ性舗装は、セメントを主体とする特殊な浸透用セメントミルクを、開粒度アスファルトコンクリートの表面から骨材間隙中に散布し、浸透させる（一般に5cm厚さで12.6ℓ/m²）工法である。半たわみ性舗装は次のような特徴を有している。

- ① 舗装表面は剛性に富み、かつ、たわみ性を有している。
- ② アスファルト舗装の弱点となっている耐油性、耐熱性が高い。
- ③ 高温時の耐流動性が高い。
- ④ セメントミルクが舗装表面の大部分を覆っているため明色効果があり、また着色も可能である。

以上のような理由で、半たわみ性舗装は耐油性の必要な箇所の舗装などに用いられているが、反面すべり易くなる等の欠点があるので、施工には十分な注意が必要である。

(2) 材料および配合

浸透用セメントミルクは、セメントおよびフライアッシュまたはボゾランを主体としてこれに樹脂エマルジョン、ゴムラテックス等の特殊添加剤を配合したものである。また、着色する場合は、フライアッシュやボゾランの代わりにけい石粉末を用いる。配合設計例は、表8.52を参考にして表8.53に示す基準値を満足するようにアスファルト混合物の配合を決定する。

表 8. 52 半たわみ性舗装用アスファルト混合物の種類と標準的な粒度範囲

ふるい 寸法		種類	I 型	II 型
骨材の ふるい 通過 質量 百分率 (%)		26.5 mm	—	100
		19 mm	100	95～100
		13.2 mm	95～100	35～70
		4.75 mm	10～35	7～30
		2.36 mm	5～22	5～20
		600 μm	4～15	
		300 μm	3～12	
		150 μm	—	
		75 μm	1～6	
アスファルト量 (%)			3.0～4.5	
用 途			表層用 (厚さ 5 cm)	表層用 (厚さ 10 cm)

(出典：舗装施工便覧 H18.2 第 9 章)

表 8. 53 半たわみ性舗装用アスファルト混合物のマーシャル試験に対する標準的性状

密 度 (g/cm ³)	安 定 度 (kN)	フロー値 (1/100 cm)	空 隙 率 (%)	突固め回数 (回)	突 固 め 温 度 (℃)
1.90 以上	2.94 以上	20～40	20～28	50	アスファルトの動粘度が 300 ±30 mm ² /s になる温度

(出典：舗装施工便覧 H18.2 第 9 章)

8-9-2-8 グースアスファルト舗装

グースアスファルト舗装はグースアスファルト混合物を用いた不透水性、たわみ追従性の高い舗装で、一般に鋼床版舗装などの橋面舗装に用いる。

グースアスファルト混合物は、石油アスファルトにトリニダットレイクアスファルトまたは熱可塑性エラストマーなどの改質材を混合したアスファルトと粗骨材、細骨材およびフィラーを配合して、プラントで混合したのち、流込み施工が可能な作業性（流動性）と安定度が得られるように、クッカの中で高温で攪拌、混合（混練）したものである。

材料、施工は「舗装施工便覧 第 9 章」を参照する。

8-9-2-9 フォームドアスファルト舗装

フォームドアスファルトは、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にしてアスファルトの粘度を下げ、混合性を高めて混合物を製造する工法で、特殊混合物の製造や、中温化混合物製造などに用いられる。

加熱アスファルトを泡状にする方法は、水蒸気または水とアスファルトを噴射時に専用の装置で接触混合する方法や、特殊添加剤を混合時に加える方法が用いられる。

材料、施工は「舗装施工便覧 第 9 章」を参照する。

8-9-2-10 砕石マスチック舗装

砕石マスチック舗装は、粗骨材の骨材間隙をアスファルトモルタルで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であり、耐流動性、耐摩耗性、水密性に優れ、重交通道路の表層や橋面舗装に用いられる。

砕石マスチック混合物の特徴は、粗骨材のかみ合わせ効果とアスファルトモルタルの充填効果によって成り立っており、配合設計には十分注意する必要がある。混合物の使用目的によって骨材粒度を選ぶと良い。耐久性の向上のため繊維質補強材や改質アスファルト等を使用する場合が多い。材料、配合、施工は「舗装施工便覧 第9章」を参照する。

近年、従来の砕石マスチック混合物の粒度を調整した機能性砕石マスチック舗装（表面付近はポーラスアスファルト舗装に近似し、表面付近以外は砕石マスチックと同様に骨材間隙をアスファルトモルタルで充填）が開発されている。

機能性砕石マスチック舗装には、従来の砕石マスチック舗装に加えて以下の機能が付加される。

- ① 凍結防止剤の残留効果を高める。
- ② ポーラスアスファルトのような空隙による吸音機能はないものの、適度なきめ深さにより、騒音低減効果がある。
- ③ 雨天時に水膜が発生せず、水はねや路面の光の反射が低減されるとともに、視認性が向上する。

工法の概要は「環境に配慮した舗装技術に関するガイドブック（H21.6）第3章 砕石マスチック舗装（粗面型）」を参照する。

8-9-2-11 大粒径アスファルト舗装

大粒径アスファルト舗装は、最大粒径の大きな骨材（25 mm以上）をアスファルト混合物に用いる舗装であり、大きな骨材のかみ合わせ効果によって、耐流動性、耐摩耗性に優れた舗装で、重交通道路の表層、基層、中間層および上層路盤として用いられる。

粗骨材が大きいため、ストレートアスファルトを用いても耐流動性と耐摩耗性が期待できる。このため改質アスファルトを用いた場合と比べて安価であること、一層の施工厚さが厚くシクリフト工法に適していることなどの長所があるが、材料分離しやすい混合物であり、舗装表面のキメが粗くなりやすいなどの短所もあり、施工時に注意を必要とする。また、混合物の製造には、プラント設備の一部について改善が必要な場合もある。

大粒径アスファルト舗装の配合設計は、専用の円筒供試体を用いたマーシャル安定度試験によって行われている。（舗装施工便覧 H18.2 第9章 p.215 を参照）

表 8. 54 大粒径アスファルト舗装の粒度範囲の例 （出典：舗装施工便覧 H18. 2 第9章）
（骨材の最大粒径が 30mm の例）

最大粒径 mm		30
ふるい目の開き		粒 度 範 囲
通過質量百分率 %	37. 5mm	100
	31. 5mm	90～100
	19. 0mm	70～90
	13. 2mm	55～75
	4. 75mm	30～50
	2. 36mm	20～35
	600 μ m	11～23
	300 μ m	5～16
	150 μ m	4～12
	75 μ m	2～7

材料、配合、施工は「舗装施工便覧 第9章」を参照する。

8-9-2-12 プレキャストコンクリート版舗装

プレキャストコンクリート版舗装は、あらかじめ工場で製作しておいたプレキャストコンクリート版を路盤上に敷設するコンクリート舗装で、版敷設後早期に交通開放できるため、トンネル内コンクリート舗装の打換え工法、交通量の多い交差点や早期供用が要求される箇所の修繕工事に適している。

プレキャストコンクリート版には、プレストレストコンクリート（PC）版および鉄筋コンクリート（RC）版がある。必要に応じて相互のコンクリート版をバー等で結合する。

PC版に用いられるコンクリートの設計基準強度は、一般に、曲げ強度で 4.9MPa、圧縮強度で、39.2MPa としている場合が多い。RC版に用いられるコンクリートの強度は、曲げ強度で 5.9 Mpa（ σ_{28} ）としている。

舗装構造、施工は「舗装施工便覧 第9章」を参照する。

なお、北陸地方整備局ではこれまでの施工実績から、RC版の使用を標準としており、設計にあたっては「8-10-6-3 プレキャスト版舗装」を参照する。

8-9-2-13 薄層コンクリート舗装

薄層コンクリート舗装は、摩耗等により供用性が低下した既設コンクリート版の路面性状の改善を目的とした薄層のコンクリートによるオーバーレイ舗装であり、積雪寒冷地域のコンクリート舗装の補修工法として用いられる他、橋梁コンクリート床版の補強対策として、床版上面増厚工法と称して用いられる。

この工法では、既設コンクリート版と新しい薄層コンクリートの付着が重要であるが、現時点ではショットブラスト工法による研掃が最も信頼性が高い。

薄層コンクリート版の最小厚さは原則として 5 cm である。施工実績では、既設コンクリート版を 2～5 cm 切削し、厚さ 5 cm の薄層コンクリートを施工する場合が多い。なお、床版上面増厚工法では、舗装厚は 5～12 cm の範囲で行われている。

既設コンクリート版と一体化を図る工法であるため、既設コンクリート版のひび割れ度が 20 cm/m²を超えるような場合は、構造的な破損と判断され適用できない。既設コンクリート版を部分的に打ち換えるか、バーステッチ工法で補強して適用する。

材料、配合、施工は「舗装施工便覧 第9章」を参照する。

8-9-2-14 ポーラスコンクリート舗装

ポーラスコンクリート舗装は、特殊な混和材料を用いた高い空隙率を有するコンクリート舗装であり、排水性や透水性、車両騒音の低減などの機能がある。交通荷重による空隙つぶれやタイヤの据え切りに対する抵抗性に優れている。

ポーラスコンクリート舗装には、コンクリート版の全層に使用するタイプ、コンクリート版を 2 層式としてその上層に使用するタイプ、アスファルト舗装の上に薄層として舗設するタイプなどがある。

ポーラスコンクリートの空隙率は、性能や強度面から 15～25% とする場合が多く、適切な設計基準曲げ強度を設定する必要がある。

材料、配合、施工は「舗装施工便覧 第9章」を参照する。

8-9-2-15 インターロッキングブロック舗装

(1) 適用範囲

インターロッキングブロック舗装は原則として車道舗装及び消雪パイプ箇所には使用しない。
なお、自転車歩行者道の舗装構成は、図 8. 73 及び表 8. 55 を標準とする。

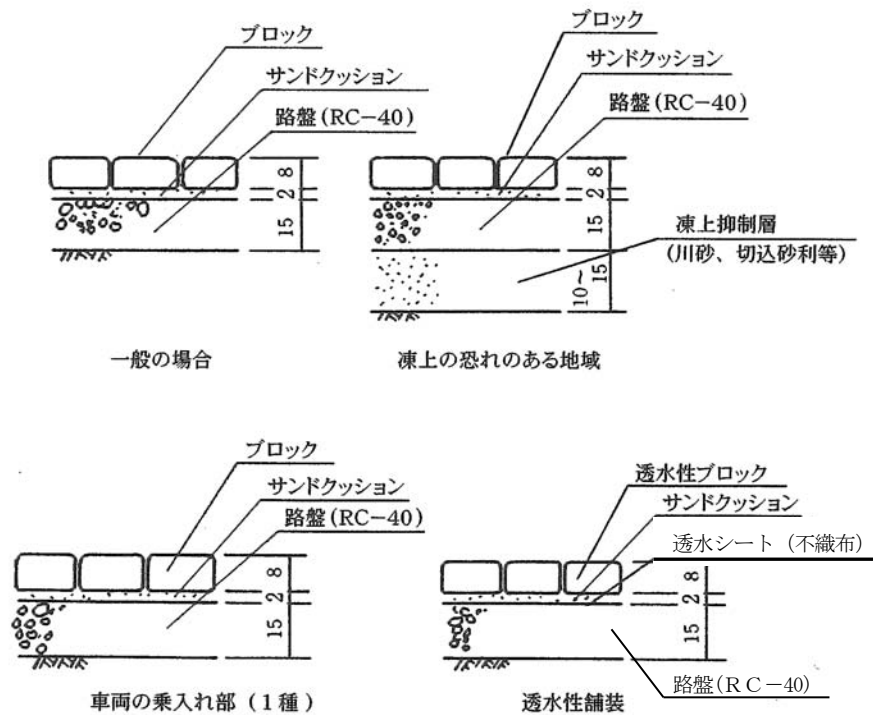


図 8. 73 自転車歩行者道の標準的な断面（除雪車を考慮する場合）

表 8. 55 ブロックの種別と適用範囲

厚 さ	サンドクッション	使 用 箇 所	備 考
80 mm	20 mm	自転車歩行者道	除雪車を考慮する場合
60 mm	30 mm		除雪車を考慮しない場合

- 1) インターロッキングブロック舗装は、「インターロッキングブロック舗装設計施工要領」により設計・施工する。
なお、路盤厚は車両乗入れ、除雪車の有無により検討する。
- 2) 消雪パイプによる除雪を計画している箇所において、消雪パイプより散水した水が浸透するなど、消雪効果が大きく減殺されることや早期に不陸の発生が起こるため、インターロッキングブロックによる舗装は行わないことを原則とした。
- 3) 歩道等の舗装に適用する場合は、バリアフリーの観点から特にブロックとブロックの目地等による段差、がたつきを少なくするよう配慮が必要である。
- 4) インターロッキングブロック舗装の透水性舗装においては、浸透水によるサンドクッションの流出を防止するため、路盤上面に透水シートを敷設する。また、路床細粒分の上昇、粒状路盤材の細粒分流出による路床支持力の低下、浸透能力の阻害などが懸念される場合は、路床上にフィルター層もしくは不織布を設置する。

8-9-2-16 転圧コンクリート舗装（RCCP）

8-9-2-16-1 適用範囲

転圧コンクリート舗装は、当分の間、舗装計画交通量(T)（台/日・方向）が $T < 3000$ (N_T 未満)の表層に適用するものとする。転圧コンクリート舗装は、単位水量の少ない超硬練りのコンクリートをアスファルトフィニッシャで敷き均し、振動ローラ及びタイヤローラなどで十分に締め固めて舗設する工法であり、路体や路床の沈下がなく転圧施工が容易な箇所に適用するものとする。

舗装計画交通量(T)（台/日・方向） $3000 \leq T$ (N_T)では施工実績が少ないことから、今後の試験施工の動向を待つこととし、適用しないものとする。

表 8. 56 RCCPとCCPの相違点

		転圧コンクリート舗装（RCCP）	一般的なコンクリート舗装（CCP）例		
使用コンクリート		生コンクリート	生コンクリート		
配合規格	設計基準曲げ強度 （28日強度）	4.4MPa（T<1,000） 4.9MPa（1,000≦T<3,000）	4.4MPa		
	骨材の最大寸法	20mm以下（場合によっては25mmまで）	40mm以下		
	単位セメント量	250～320kg/m ³	280～350kg/m ³		
	単位水量	90～115kg/m ³	130～140kg/m ³		
	スランプ	（0cm）	2.5cm		
主な施工機械		①高締固め型アスファルトフィニッシャ （一層厚さ30cm以上敷均し可能）	①コンクリートスプレッダ（敷均し用）		
		②大型振動ローラ（100kN級）	②コンクリートフィニッシャ （敷均し及び締固め用（転圧はしない））		
		③タイヤローラ（80～200kN級）	③表面仕上げ機（表面を平たんに仕上げる）		
		④小型振動ローラ			
施工手順（準備段階と養生段階の内容を省略）					
手順	目 的	使用機械	手順	目 的	使用機械
1番	敷 均 し	高 締 固 めアスファルトフィニッシャ	1番	敷 均 し	コンクリートスプレッダ
2番	初 期 転 圧	大 型 振 動 ロ ー ラ（無振動）	2番	締 固 め	コンクリートフィニッシャ
3番	二 次 転 圧	大 型 振 動 ロ ー ラ（有振動）	3番	平坦仕上げ	表面仕上げ機
4番	仕上転圧	タ イ ヤ ロ ー ラ	4番	粗面仕上げ	人 力
5番	端部転圧	小 型 振 動 ロ ー ラ	5番	養 生	
6番	養 生				

（参考）北陸地整では、転圧コンクリート舗装の積雪寒冷地での適用性を検討するため、特定技術活用パイロット事業として下記（表 8.57）の箇所で試験施工を実施した。

表 8. 57 転圧コンクリート舗装の施工実績

年 度	路 線	施 工 場 所	区 分	厚 さ	幅 員	目 地 間 隔	延長または規模	備 考
S 63	17	魚沼市下島	$1000 \leq T < 3000$	28	3.75	20m, 30m	120m	現 道
H 1	18	妙高市長峰	$3000 \leq T$	30	9.5	10m, 15m, 20m	150m	上新 B P
H 1	49	阿賀町岩谷	$250 \leq T < 1000$	25	—		1,180 m ²	駐 車 場
H 2	8	小松市木場	$3000 \leq T$	30	9.0	20m, 30m	200m	小松 B P
H 3	18	上越市市屋	$3000 \leq T$	30	8.0	20m, 30m	167m	上新 B P
H 4	7	村上市上大島	$250 \leq T < 1000$	25	—		2,800 m ²	駐 車 場
H 4	8	長岡市宮本	$250 \leq T < 1000$	25	—		1,283 m ²	駐 車 場
H 4	353	柏崎市折居	$250 \leq T < 1000$	22	6.0~7.75	15m, 20m	2,962m	一次改築
H10	116	長岡市両高	$1000 \leq T < 3000$	25	7.0	15m	101m	和島 B P

8-9-2-16-2 舗装の構成

転圧コンクリート舗装の構成は、図 8. 74 を標準とする。

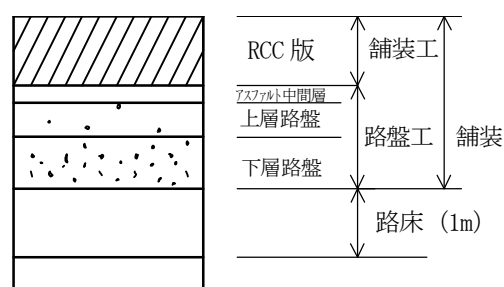


図 8. 74 転圧コンクリート舗装の構成と各層の名称

転圧コンクリート舗装は、転圧による施工であることのほか、鉄網等による版の補強ができないこと、目地部の荷重伝達効果を高める必要があること等の理由により路盤の支持力を十分に確保することが必要である。

8-9-2-16-3 設 計

転圧コンクリートの設計方法、材料等は、「舗装設計施工指針」、「舗装施工便覧 第 8 章」、「舗装設計便覧 第 6 章」及び「転圧コンクリート舗装技術指針（案）」によるものとする。

8-9-2-17 連続鉄筋コンクリート舗装

連続鉄筋コンクリート舗装は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た舗装である。

コンクリート版に生じる横ひびわれを縦方向鉄筋で分散させ、個々のひび割れ幅を交通車両の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。

通常のコンクリート舗装に比べ、振動や騒音が軽減され、走行性が向上する。

8-9-3 構造別の舗装

8-9-3-1 フルデプスアスファルト舗装

フルデプスアスファルト舗装は、路床上のすべての層に加熱アスファルトおよび瀝青安定処理路盤材料を用いた舗装で、計画高さに制限がある場合、地下埋設物が浅い位置にある場合など施工上の制約を受ける場合や、シックリフト工法と併用して工期短縮を図りたい場合に採用される工法である。

フルデプスアスファルト舗装は、表層・基層および瀝青安定処理路盤より構成されるが、施工に際し基盤の支持力が充分でなければならない。T_A法による場合は、設計C B Rが6以上必要であり、設計C B Rが6未満のときは、地盤等を改良し施工基盤を設置する。シックリフト工法を併用する場合は、施工厚さと温度の関係から平坦性の確保が難しい場合もある。また、舗装体が厚いため冷え難く、交通開放後の早期わだち掘れも懸念されるため、十分に冷えたことを確認してから交通開放を行う。

舗装構造、材料、施工は「舗装施工便覧 第9章」を参照する。

8-9-3-2 サンドイッチ舗装

サンドイッチ舗装は、軟弱な路床上に遮断層として砂層を設け、この上に粒状路盤を設け、更に貧配合コンクリートまたはセメント安定処理による層を設ける舗装であり、路床安定処理や置き換えが難しい場合に用いられる。

遮断層には、川砂、海砂、良質な山砂などを15～30cmの厚さに敷き均し、軽く締め固め平坦に仕上げる。

遮断層の上に粒状材料を15～30cmの厚さに敷き均し、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を10～20cmの厚さに敷き均し、十分締め固める。

舗装構造、施工は「舗装施工便覧 第9章」を参照する。

8-9-3-3 コンポジット舗装

コンポジット舗装は、表層または表層・基層に走行性が良好で維持修繕が容易なアスファルト混合物を用い、直下の層に構造的な耐久性をもつセメント系の舗装版（セメントコンクリート舗装、連続鉄筋コンクリート、転圧コンクリート、半たわみ性舗装など）を用いることで、高速走行性、安全性、高耐久性を有する複合的な舗装である。

(1) 特徴

セメント系の舗装の構造的な耐久性と、アスファルト舗装の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り、長寿命化舗装として注目されている。長寿命化舗装の利点は、ライフサイクルコストの低減であり、新設工事費は増加するものの、維持修繕費用を軽減させると考えられている。

(2) 構造設計方法

構造設計方法については、「舗装設計便覧 第5章および第6章、第7章」を参照する。

(3) 施工

目地の設置が必要なRC版やRCCP版などを用いたコンポジット舗装では、リフレクション防止のため、アスファルト混合物とコンクリート版の間に応力緩和層や誘導目地の設置等の対応策を検討する。

施工については、「舗装施工便覧 第9章」を参照する。

8-10 舗装の維持・修繕

舗装の維持・修繕は、応急的かつ部分的な補修を行う路面維持と根本的かつ全面的な補修を行う修繕によって、管理区間の供用性を一定水準以上に保つことを基本とする。

8-10-1 維持・修繕計画

舗装の性能が供用に伴い低下した場合、舗装の維持・修繕を実施する。ライフサイクルコストの観点から、一般的に早めの維持・修繕は舗装の延命につながり得策な事が多い。また、積極的に予防的な維持を実施することが有効なこともあるため、舗装の状態を適宜に調査し把握することが大切であり、この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・修繕を行う。（これら一連の流れは図8.75に示すとおりである）

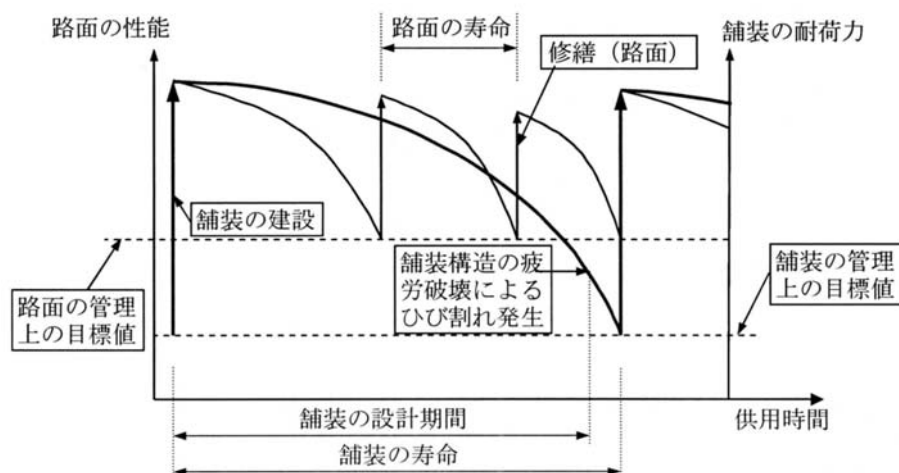


図8.75 性能低下と維持・修繕の関係

維持作業には、現道交通に直接影響のある変状に対して対処法として行う日常的維持と変状の初期段階に行う予防的維持があるが、修繕方法と予防的維持を効果的に行うことで最適なライフサイクルコストを得られることが多いことから、各路線の性格（地域状況、沿道環境、交通量、車線数、規制の影響など）を整理した上で、管理区間毎の補修サイクルを計画しておくことが望ましい。

8-10-2 修繕における性能指標

修繕工事における性能指標は、①塑性変形輪数、②平たん性とする。

性能指標は、8-2-1-2-4 舗装の性能指標とその値を参考に設定する。

8-10-3 舗装の調査と評価

舗装点検にあたっては「舗装点検要領（H28.10）」に準拠し実施するものとする。（詳細は点検要領参照のこと。）

(1) 舗装点検要領の位置づけ

舗装点検要領は、舗装の長寿命化・ライフサイクルコスト（LCC）の削減など効率的な修繕の実施にあたり、道路法施行令第35条の2第1項第二号の規定に基づいて行う点検に関する基本的な事項を示し、もって、道路特性に応じた走行性、快適性の向上に資することを目的としている。

なお、本要領に記載された基本的な事項を踏まえ独自に実施している道路管理者の既存の取組を妨げるものではない。

(2) 舗装点検要領の適用範囲

舗装点検要領（H28. 10）は道路法（昭和 27 年法律第 180 号）第 2 条第 1 項に規定する道路における車線上の舗装点検に適用する。

安全性に関連する突発的な損傷（ポットホール等）については、巡視等により発見次第対応すべき事象であり、長寿命化等を目的とした点検要領の対象外とする。

(3) 点検の目的

舗装点検要領は、道路法施行令第 35 条の 2 第 1 項第二号の規定に基づいて行う点検としての車道上の舗装の点検に適用されるものである。よって、点検の目的は、舗装の修繕の効率的な実施に向け、舗装の現状について必要な情報を得ることにある。

(4) 道路の分類

舗装の点検の実施にあたっては、管内の道路を分類 A～D に区分することとする。

舗装の点検の実施にあたっては、道路の役割や性格、修繕実施の効率性、ストック量、管理体制の観点から下表に示す道路の分類 A～D に区分した上で取り組むこととする。

（道路の分類イメージ）

特性	分類	主な道路※ ¹ （イメージ）
・高規格幹線道路 等 （高速走行など求められるサービス水準が高い道路）	A	高速道路
・損傷の進行が早い道路 等 （例えば、大型車交通量が多い道路）	B	直轄国道
・損傷の進行が緩やかな道路 等 （例えば、大型車交通量が少ない道路）	C	補助国道・県道
・生活道路 等 （損傷の進行が極めて遅く占用工事等の影響が無ければ長寿命）	D	政令市・一般市道 市町村道

※：分類毎の道路選定は各道路管理者が決定（例えば、市町村道であっても、道路管理者の判断により分類 B に区分しても差しつかない）

図 8. 76 道路の分類イメージ （出典：舗装点検要領（H28. 10））

(5) 点検等の基本的な考え方

舗装の点検の基本的な考え方は、舗装種別毎の材料・構造特性を考慮し、それぞれに応じて必要な情報を得ることとあり、アスファルト舗装及びコンクリート舗装に大別し規定する。

また、点検関係の技術開発が多方面で進められており、技術開発が期待される。点検の技術開発動向の情報も収集し、舗装点検要領に基づく点検が合理化出来る手法と判断される場合は積極的に採用すること。

1) アスファルト舗装

表層を修繕することなく供用し続ける使用目的年数を設定し、表層等の路盤以下の層を保護する機能及び当該道路に求められる走行性、快適性の観点から、表層の供用年数に照らし供用年数まで供用し続ける事が可能か、という視点で定期的に点検し、必要な措置を講ずる。

2) コンクリート舗装

コンクリート舗装の高耐久性能をより長期間発現させるため、目地部や版のひび割れ等を重点的に点検する。

(6) アスファルト舗装の点検

アスファルト舗装の点検については高速道路、直轄国道が対象となる「損傷の進行が早い道路等(分類 A,B)」について記載する。

1) 点検の方法

①基本諸元の把握

舗装台帳や工事履歴等の情報をもとに、表層の供用年数を整理する。不明な場合は、前後の舗装の状態との比較や周辺状況から推定する。

②使用目標年数の設定

管内の修繕実績や大型車交通量区分に応じ、道路管理者が使用目標年数を適切に設定する。

③点検頻度

5年に1回程度以上の頻度を目安として、道路管理者が適切に設定する。

④点検手法

各道路の特性等を踏まえ、道路管理者が適切に管理基準を設定し、目視又は機器を用いた手法など適切な手法により舗装の状態を把握する。

2) 健全性の診断

道路管理者が設定した管理基準に照らし、点検で得られた情報（ひび割れ率、わだち掘れ量、IRIなど）により、適切に診断を行う。

次頁に健全性の判断区分を示す。

表 8. 58 健全性の区分

区分		状態
I	健全	損傷レベル小：管理基準に照らし、劣化の程度が小さく、舗装表面が健全な状態である。
II	表層機能保持段階	損傷レベル中：管理基準に照らし、劣化の程度が中程度である。
III	修繕段階	損傷レベル大：管理基準に照らし、それを超過している又は早期の超過が予見される状態である。
	(III－1 表層等修繕)	表層の供用年数が使用目標年数を超える場合（路盤以下の層が健全であると想定される場合）
	(III－2 路盤打換等)	表層の供用年数が使用目標年数未満である場合（路盤以下の層が損傷していると想定される場合）

出典：舗装点検要領（H28.10）

管理基準の参考値（舗装点検要領 P9 より）

- ・分類 A の道路：ひび割れ率(15%～20%)、わだち掘れ量(20mm～25mm)、IRI (3.5mm)
- ・分類 B の道路：ひび割れ率(20%～40%)、わだち掘れ量(20mm～40mm)、IRI (8 mm)

3) 措置

健全性の診断に基づき、舗装の修繕が効率的に実施されるよう、必要な措置を講ずる。

(区分Ⅰ→基本的に措置を必要としない。 区分Ⅱ→表層の供用年数に応じて判断する。 区分Ⅲ→表層の供用年数に応じて判断する。)

各診断区分に対する一般的な工法は以下のとおりである。

(アスファルト舗装の診断区分と工法)

区分Ⅰ：健全	—
区分Ⅱ：表層機能保持段階 (使用目標年数を意識した管理に基づく補修)	(対ひび割れ) シール材注入工法、フログシール・チップシール等の表面処理工法、パッチング、わだち部オーバーレイ工法（レーンパッチング）、薄層オーバーレイ工法 等 (対わだち掘れ) 切削工法、パッチング、わだち部オーバーレイ工法（レーンパッチング） 等
区分Ⅲ－1：表層等修繕	切削オーバーレイ（表層等） 等
区分Ⅲ－2：路盤打換等	【詳細調査・修繕設計を実施した上で】 路盤を含めた舗装打換え工法、路盤の強化（セメント安定処理等）、コンクリート舗装やコンポジット舗装への変更 等

出典：舗装点検要領（H28.10）

4) 記録

点検、診断、措置の結果を記録し、当該舗装が供用されている期間は、これを保存する。

(7) コンクリート舗装の点検

1) 点検の方法

①基本諸元の把握

舗装台帳や工事履歴等の情報をもとに、コンクリート舗装の種別を整理する。

②点検頻度

損傷の進行が早い道路等は、5年に1回程度以上の頻度を目安として、道路管理者が適切に設定する。

損傷の進行が緩やかな道路等については、更新時期や地域特性等に応じて、道路管理者が適切に設定する。

③点検手法

目視又は機器を用いた手法など道路管理者が設定する適切な手法により、目地部や版のひび割れの状態を確認する。

2) 健全性の診断

点検で得られる情報により、適切に診断する。

表 8. 59 健全性の区分（コンクリート舗装）

区分		状態
I	健全	損傷レベル小：目地部に目地材が充填されている状態を保持し、路盤以下への雨水の浸入や目地溝に土砂や異物が詰まることがないと想定される状態であり、ひび割れも認められない状態である。
II	補修段階	損傷レベル中：目地部の目地材が飛散等しており、路盤以下への雨水の浸入や目地溝に土砂や異物が詰まる恐れがあると想定される状態、目地部で角欠けが生じている状態である。
III	修繕段階	損傷レベル大：コンクリート版において、版央付近又はその前後に横断ひび割れが全幅員にわたっていて、一枚の版として輪荷重を支える機能が失われている可能性が高いと考えられる状態である。または、目地部に段差が生じたりコンクリート版の隅角部に角欠けへの進展が想定されるひび割れが生じているなど、コンクリート版と路盤の間に隙間が存在する可能性が高いと考えられる状態である。

出典：舗装点検要領（H28. 10）

3) 措置

健全性の診断に基づき、舗装の修繕が効率的に実施されるよう、必要な措置を講ずる。

（区分Ⅰ→基本的に措置を必要としない。 区分Ⅱ→部分的補修措置を講ずる。 区分Ⅲ→一枚版として輪荷重を支える機能が失われている可能性が高いと考えられる場合は、荷重伝達機能を評価するたわみ量測定などの詳細調査を実施し、修繕の有無を判断する措置を講ずる。）

各診断区分に対する一般的な工法は以下のとおりである。

（コンクリート舗装の診断区分と工法）

区分Ⅰ：健全	—
区分Ⅱ：補修段階	（対目地材損傷）シーリング工法（目地部に土砂詰まりがある場合は、それを撤去した上で実施） （対目地部角欠け）パッチング工法、シーリング工法
区分Ⅲ：修繕段階	詳細調査・修繕設計を実施した上で以下の措置を行う （荷重伝達機能の低下）バーステッチ工法、目地部の局部打換え （コンクリート版と路盤との間の隙間）注入工法 （版の構造機能の終焉）コンクリート版打換え工法、アスファルト舗装によるオーバーレイ（要既設版処理、リフレクションクラック対策）

8-10-4 舗装構造の評価

舗装構造は、路面の破損状況、支持力、疲労抵抗性などで評価する。評価方法には、路面の破損状況にもとづく残存等値換算厚、FWDなどのたわみ測定装置で測定される表面たわみ、疲労度などの指標を用いて行う方法がある。

舗装構造の評価結果の利用などは、「舗装の構造に関する技術基準・同解説」、「舗装設計施工指針」、「舗装調査・試験法便覧（第4分冊）」、「舗装の維持修繕ガイドブック 2013（一社）日本道路協会」を参考とする。

8-10-5 アスファルト舗装の維持・修繕

8-10-5-1 工法の選定

アスファルト舗装の破損には、舗装強度の低下に起因せず主に表層のみに破損が生じる機能的な破損と、舗装強度低下に起因し主に基層以深に破損が及ぶ構造的な破損に大別されるが、その一般的な破損状態と主な維持・修繕工法は表8. 60のとおりである。また、一般的なMC I（ひび割れ率、わだち掘れ量）と維持・修繕工法の目安を示すと図8. 77のとおりである。

なお、排水性舗装の機能回復等、排水性舗装特有の補修工法に関しては、「舗装施工便覧 11-4 ポーラスアスファルト舗装の補修工法」を参照する。

表8. 60 破損状態と維持・修繕工法

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

適用 アス ファ ルト 混 合 物	密粒度 As 混合物 (13FH)	—	○	—	○	○	—	—	—	—	—
	細粒度 As 混合物 (5F)	○	○	—	○	○	—	—	—	—	—
	密粒度 As 混合物(新 20FH)改質材入り 塑性変形輪数 $\geq$ 3,000 回/mm						—	—	—	○	—
	密粒度 As 混合物(新 20FH)改質材入り 塑性変形輪数 $\geq$ 1,500 回/mm						—	—	—	○	—

注1) クラック補修に用いる加熱アスファルト混合物は、線状切削した場合に用いるものである。

注2) パッチングに用いる混合物には、常温アスファルト混合物があるが、常温アスファルト混合物を用いた場合は、できるだけ速やかに加熱アスファルト混合物等に対応する。

注3) 塑性変形輪数 $\geq 3,000$ 回/mm、 $\geq 1,500$ 回/mm (密粒度アスファルト混合物(新20FH)改質材入り) は、切削オーバーレイ ($t = 5$ cm) の場合の各々舗装設計交通量 $3,000 \leq T(N_7)$ 、 $T < 3,000$ (N_6 未満) に対応する。

注4) その他については、工法や現場状況を加味して混合物を選定する。

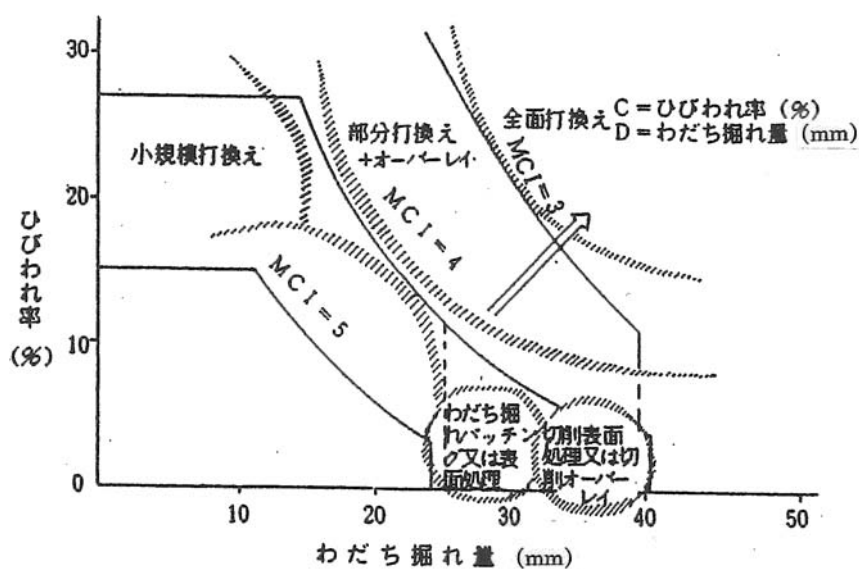


図8.77 MCI (ひびわれ率、わだち掘れ量) による維持・修繕工法の目安
(アスファルト舗装及びコンクリート舗装)

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

(1) シール材注入工法（クラック補修）

太い線状ひびわれ、またはコンクリート舗装上のアスファルト層にみられるリフレクションクラック箇所等にシール材を充填（注入）する、シートを貼り付ける等の工法である。

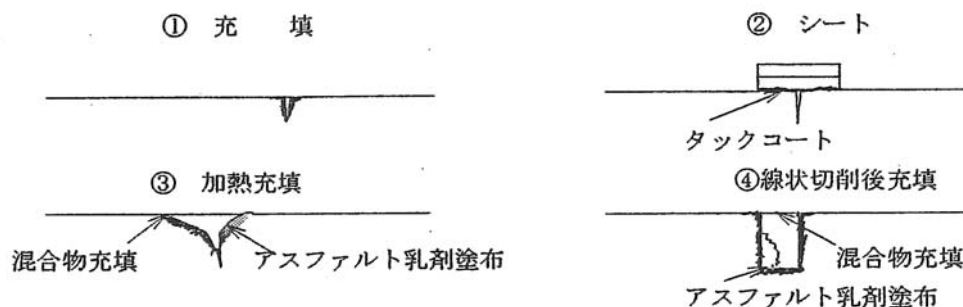


図8.78 クラック補修工法

(2) パッチング

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

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

① 加熱混合式工法

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

② 常温混合式工法

常温混合式工法による場合は、常温アスファルト混合物を用いて施工する。アスファルト混合物が常温で取り扱えるので施工は容易である。加熱混合物と比較し、初期の安定性や耐久性がやや劣るものの、緊急性を要する場合や、局部的・暫定的な場合に用いられている。材料には、アスファルト乳剤やカットバックアスファルト系があるが、このほか最近では樹脂系材料が多く用いられている。これらは、あくまでも暫定的な処置であり、できるだけ速やかに加熱アスファルト混合物等で対処することが望ましい。

(3) 切削（こぶ取り）

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

(4) わだち掘れパッチング

路面のわだち掘れ部分を連続的にパッチングを行い、路面の平たん性を簡易にする方法である。

(5) 表面処理

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

(6) 局部打換え

打換えの形状は、一般的には道路の中心線に平行な線を一辺とする長方形にする。打換えの面積が大きく、機械施

工とする場合は、施工機械等の作業性から打換え部分の幅は 2.5m 以上必要である。打換えの舗装構成は、既設舗装構成と同程度とする。

(7) 路上表層再生工法

舗装の表面に起こる変形（わだち掘れ、縦断方向の凹凸、老化）を現位置で再生補修する工法である。工法には、リミックス方式、リペーブ方式があるが詳細は **8-10-5-3 路上表層再生工法の適用**を参照。

(8) オーバーレイ

オーバーレイ工法は表面処理に類似した工法であるが、表面処理と根本的に異なる点は、表面処理の場合は舗装の表面を回復させ、水の浸透に対して封かんをする応急的な修理であるのに対して、オーバーレイは舗装自体を回復、強化することを目的としている点である。一般に、表面処理は平均 3.0 cm 未満の厚さのものをいい、オーバーレイは 3.0 cm 以上の厚さのものをいう。

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

① オーバーレイ

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

② レベリングオーバーレイ

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

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

③ 切削オーバーレイ

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

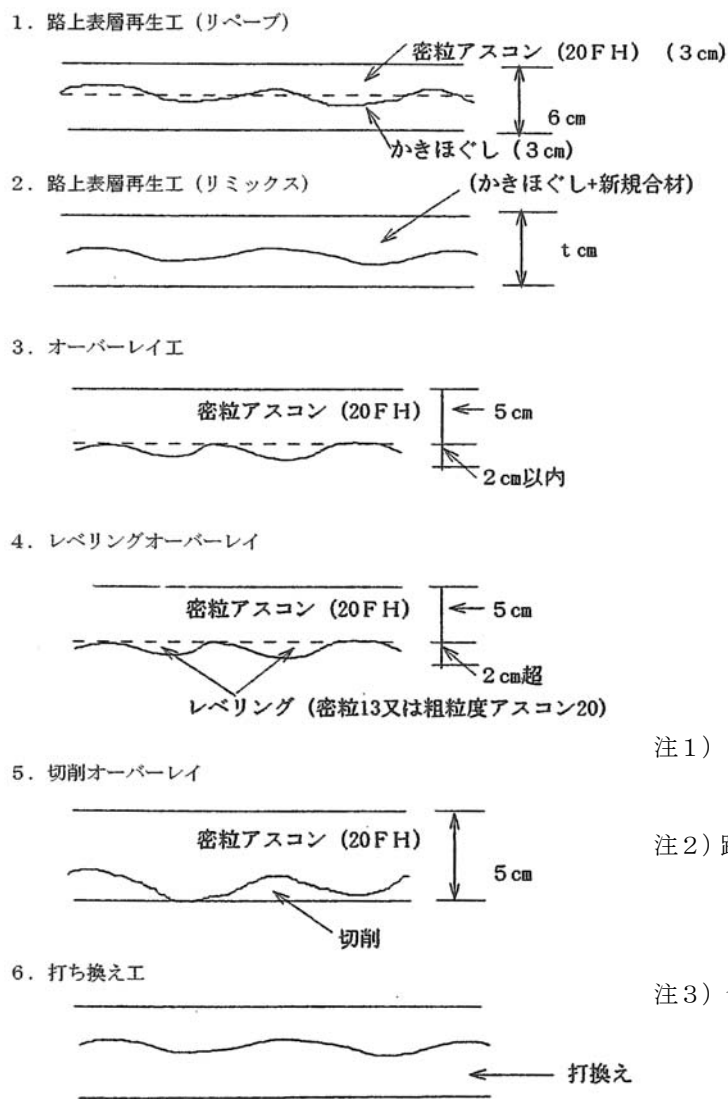
また、交差点や交通量の多い道路において、わだち最深部以深にトベカ系や細粒度系等の混合物がある場合は、流動化防止のためその層をとり除くことが望ましい。

(9) 全面打換え

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

工法の選定にあたっては、「舗装設計施工指針 第 11 章」を参考とする。

修繕工法における主な標準的補修断面は、次のとおりとする。なお、オーバーレイ厚さや打換え断面等は、路面設計条件と構造設計条件を考慮し当該区間の舗装計画交通量(T) (台/日・方向) に応じて設計する。



注1) 1. ～5. の工法は部分打換え工と併用して実施される場合が多い。

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

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

図8.79 標準補修断面図

設計に際しては、「舗装の構造に関する技術基準・同解説」、「舗装設計施工指針」、「舗装再生便覧」を参考とする。

舗装修繕を行う場合は、建設副産物発生抑制及び建設コスト削減の観点から「路上表層再生工法」を積極的に活用する。

ただし、この工法は専用機械の編成延長が長く、施工速度が遅いことなどによる施工性、一般交通・沿道への影響、専用機械の能力から再生可能な路面性状であるかなど適用性を確認しておく必要がある。

(1) 路上表層再生工法の適用条件

路上表層再生工法の適用にあたっては、「舗装再生便覧 第3章」によるが、これまでの経験や実績から次の事項を考慮して適用する。

- ① 1 施工延長が約 500m 以上であり、効率的な施工ができる。
- ② 1 車線あたりの車線幅員が 3 m 以上であり、一般交通に影響を与えない。
- ③ 幅員の変化が少なく、効率的な施工ができる。(大規模交差点を除く)
- ④ 交通量が特に多くなく、一般交通に影響を与えない。(大規模交差点を除く)
- ⑤ 既設アスファルト層の平均厚さが 5 cm 以上であり、適切な出来形、品質管理ができる。
- ⑥ 路面のわだち掘れ深さが 3 cm 以下であり、適切な出来形、品質管理ができる。
- ⑦ 路面のひびわれ率が 40% 以下であり、既設アスファルトの改善が可能である。
- ⑧ 旧アスファルトの針入度が 20 以上であり、アスファルトの改善が可能である。
- ⑨ 旧アスファルトのアスファルト量が適切であり、施工時に流動を起こす危険性がない。
- ⑩ 家屋が連続して近接しておらず、火災の危険性がない。
- ⑪ 消雪パイプ等の障害が無く、路面高さを高くできる。

[その他の留意事項]

- 1) 施工工区の延長が長く工区の中に②～⑪の条件に該当しない区間がある場合でも、そのほかの区間で上記条件を満たす場合は路上表層再生工法を適用する。
- 2) 路面のわだち掘れ深さが 3 cm を超えている場合で、部分的な路面切削で対処できる場合は路上表層再生工法(リミックス方式)を適用する。ただし、全面的な路面切削を伴う場合は適用できない。
- 3) コンクリート舗装版上のアスファルト舗装は、既設目地等のリフレクションクラックや既設オーバーレイの厚さを考慮して適用する。
- 4) 旧アスファルトの針入度が 20 を下回っている場合は、切削・オーバーレイ工法を標準とし、針入度 20～30 未満の場合はリミックス方式を考慮する。リペープ方式は針入度 30 を適用下限とする。

(2) リミックス方式およびリペープ方式

施工方式には、リミックス方式とリペープ方式とがある。

- ① リミックス方式は既設表層混合物の粒度やアスファルト量、針入度等を総合的に改善するもので、加熱、かきほぐしを行った既設表層混合物に必要な応じて再生用添加材料を加え、これと新規アスファルト混合物とを混合して敷き均し、締固める方法である。なお、既設の改質アスファルト混合物に新規アスファルト混合物を混合する場合は、既設側の温度が低いことから、適用にあたっては温度管理に注意を要する。
- ② リペープ方式は既設表層混合物の品質を特に改善する必要のない場合の施工方式で、加熱、かきほぐした既設表層混合物に必要な応じて再生用添加材料を加えて攪拌し、これを敷き均した上部に新規アスファルト混合物を敷き均して、これらを同時に締固める方法である。

各方式の詳細は、「舗装再生便覧 第3章」を参考とする。

表 8. 61 各方式の作業の流れ

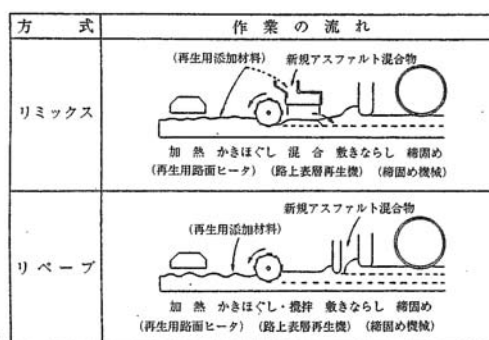


表 8. 62 各方式の比較

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

8-10-5-4 オーバーレイ厚や打換え断面の設計

1. オーバーレイ厚は、路面設計条件と構造設計条件を考慮し、経験にもとづく設計方法、理論的設計方法等により設計する。当面の間、主として経験にもとづく設計方法のうち T_A 法による設計方法を標準とし、設計年数10年として運用する。
舗装打換えの場合も設計方法はオーバーレイと同様とするが、舗装設計年数は現場条件や施工規模を勘案して決定する。
2. 既設の舗装構成や路床のCBR等は、過去の設計・施工資料や調査結果を参考にして求める。また、新たに調査を行う場合には、地形の変化、切土、盛土、地下水位等の状況から調査地点を求める。
3. 計画 T_A （等値換算係数）は100%を基本とするが、路肩すり付けをしたうえでもなお縁石、防護柵、側溝等の道路構造物の嵩上げが必要となる場合は、表 8. 63 とすることができる。なお、レベリングおよび路盤不陸整正用補足材は T_A に含めない。

表 8. 63 計画 T_A

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

設計に際しては、「舗装の構造に関する技術基準・同解説」、「舗装設計施工指針」を参考とする。

(1) CBRによるオーバーレイ厚の設計

オーバーレイ厚や打換えの設計には、CBRによる方法とたわみによる方法とがあるが、一般CBRによる方法を用いる。

① CBRによるオーバーレイ厚の設計方法

CBRによるオーバーレイ厚の設計方法は舗装新設時の設計方法に準じて行う。舗装の破損状況に応じて、既設舗装を表8.68に示す等値換算係数を用いて評価する。次に路床の強度（設計CBR）と疲労破壊輪数（5年後の舗装計画交通量(T)（台/日・方向）から表8.64、表8.65より算出）から「8-2-2-2 構造設計」を参照し、アスファルトコンクリート等値換算係数（ T_A ）を求め、次式よりオーバーレイ厚を求める。

レベリングオーバーレイのレベリング層は T_A に含めない。

オーバーレイ厚 t (cm) = $T_A - T_{A0}$ 。（ただし、 T_{A0} は既設舗装の残存等値換算厚）

表8.64 舗装計画交通量 (T) (普通道路)

交通量区分	舗装計画交通量(T) (台/日・方向)	疲労破壊輪数 (回/10年)
N_7	3,000 以上	35,000,000
N_6	1,000 以上 3,000 未満	7,000,000
N_5	250 以上 1,000 未満	1,000,000

表8.65 舗装計画交通量 (T) (小型道路)

交通量区分	舗装計画交通量(T) (台/日・方向)	疲労破壊輪数 (回/10年)
S_4	3,000 以上	11,000,000
S_3	650 以上 3,000 未満	2,400,000
S_2	300 以上 650 未満	1,100,000

(出典：舗装設計便覧 H18.2 第3章)

表8.66 普通道路アスファルト舗装の必要等値換算厚(設計期間10年の例)

信頼性 90%

設計CBR	舗装計画交通量(T) (台/日・方向)		
	$250 \leq T < 1,000$	$1,000 \leq T < 3,000$	$3,000 \leq T$
(2 以上)	(29)	(39)	(51)
3 以上	26	35	45
4 以上	24	32	41
6 以上	21	28	37
8 以上	19	26	34
12 以上	17	23	30
20 以上	15	20	26

表8.67 小型道路アスファルト舗装の必要等値換算厚(設計期間10年の例)

設計CBR	舗装計画交通量(T) (台/日・方向)		
	$300 \leq T < 650$	$650 \leq T < 3,000$	$3,000 \leq T$
(2 以上)	(15)	(17)	(22)
3 以上	13	15	19
4 以上	12	14	18
6 以上	11	12	16
8 以上	10	11	14
12 以上	9	10	13
20 以上	8	9	11

※小型道路の信頼性の考え方は、当面の間適用しない。

T_A が 11 未満となる場合、粒度調整砕石など一般材料では路盤の最小厚さを満足しない場合があるので、使用材料及び工法には注意する必要がある。

表 8. 68 T_{A0} の計算に用いる等値換算係数

	既設舗装の構成材料	各層の状態	係 数	適 用
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のある場合	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適当な係数を定める。
		破損の状態が中度で重度の状態に進行するおそれのある場合	0.85～0.6	
		破損の状態が重度の場合	0.5	
上層路盤	加熱瀝青安定処理		0.8～0.4	新設時と同程度の強度と認められるものを最大値にとり、破損の状況に応じて係数を定める。
	セメント・瀝青安定処理		0.65～0.35	
	セメント安定処理		0.55～0.3	
	石灰安定処理		0.45～0.25	
	水硬性粒度調整スラグ		0.55～0.3	
	粒度調整砕石		0.35～0.2	
下層路盤	クラッシャラン、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) 舗装破損の状態の基準

(出典：舗装設計施工指針 H18.2 第3章)

軽度：ほぼ完全な供用性能を有しており、当面の維持修繕は不要であるもの。

(概ねひびわれ率が 15%以下のもの)

中度：ほぼ完全な供用性能を有しているが、局部的な維持修繕が必要なもの。

(概ねひびわれ率が 15～35%のもの)

重度：オーバーレイあるいはそれ以上の大規模な維持修繕が必要であるもの。

(概ねひびわれ率が 35%以上)

(2) 切削オーバーレイの設計例

① 設計条件 路床の CBR=12

舗装計画交通量=1,000≦T<3,000 (5年後の大型車交通量を算定)

既設舗装厚さ=17 cm (既設舗装のわだち掘れ部測定結果)

既設舗装のひびわれ率=25% (既設舗装の現地調査結果)

平均切削深さ=3 cm (わだち掘れ最深部までの切削)

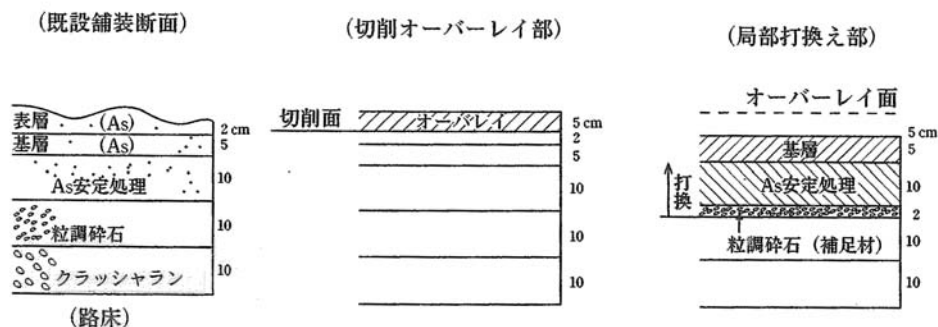
目標 $T_A=23$ 

図 8. 80 既設と設計の舗装断面 (切削オーバーレイ)

- ② 等値換算係数の設定・・・既設路面の破損状態は中度（表 8. 68 より：ひびわれ率は 25%）であるが、亀甲状のひびわれ部は極力打換えを行うことにより軽度 T_A の最大値を用いる。

- ③ 切削オーバーレイ部の T_A の確認

$$T_A = (5 \times 1.0) + (7 \times 0.9) + (10 \times 0.8) + (10 \times 0.35) + (10 \times 0.25) \\ = 25.3 \geq 23 \text{ (目標 } T_A \text{)}$$

- ④ 局部打換え部の T_A の確認

$$T_A = (10 \times 1.0) + (10 \times 0.8) + (10 \times 0.35) + (10 \times 0.25) \\ = 24.0 \geq 23 \text{ (目標 } T_A \text{)}$$

(3) 路上表層再生工法（リペーブ）の設計例

- ① 設計条件 路床の CBR=20

舗装計画交通量=1,000 ≤ T < 3,000（5年後の大型車交通量を算定）

既設舗装厚さ=18 cm（既設舗装のわだち掘れ部測定結果）

既設舗装のひびわれ率=20%（既設舗装の現地調査結果）

目標 T_A = 26

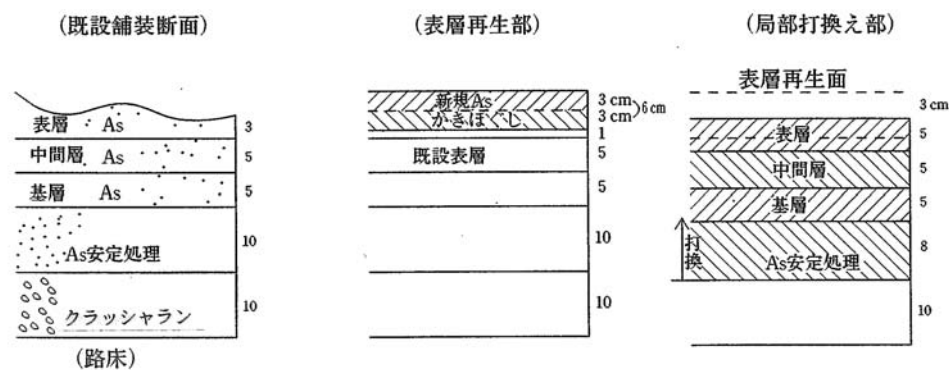


図 8. 81 既設と設計の舗装断面（路上表層再生工：リペーブ）

- ② 等値換算係数の設定・・・既設路面の破損状態は中度（表 8. 68 より：ひびわれ率は 20%）であるが、亀甲状のひびわれ部は極力打換えを行うことにより軽度 T_A の最大値を用いる。

- ③ 表層再生部の T_A の確認

$$T_A = (6 \times 1.0) + (11 \times 0.9) + (10 \times 0.8) + (10 \times 0.35) \\ = 27.4 \geq 26 \text{ (目標 } T_A \text{)}$$

- ④ 局部打換え部の T_A の確認

$$T_A = (18 \times 1.0) + (8 \times 0.8) + (10 \times 0.35) \\ = 27.9 \geq 26 \text{ (目標 } T_A \text{)}$$

8-10-5-5 オーバーレイの路肩処理

オーバーレイ等により路面高さが上がる場合の路肩処理は、次の事項に留意して設計する。

1. 路肩すり付け勾配は3～4％以内とする。
2. 縁石の高さは最低 15 cmを確保する。なお、15 cm未満となる場合は嵩上げを行う。（マウントアップ型式の場合は10 cmとする）
3. 必要に応じて側溝、マンホール、ガードレール等の嵩上げを行う。

オーバーレイにより路面高が高くなった場合は、取付道路や路側構造物等が交通の障害とならないようにすり付け舗装を行う。なお、必要に応じて側溝、街渠、マンホール、ガードレール等の嵩上げを行う。

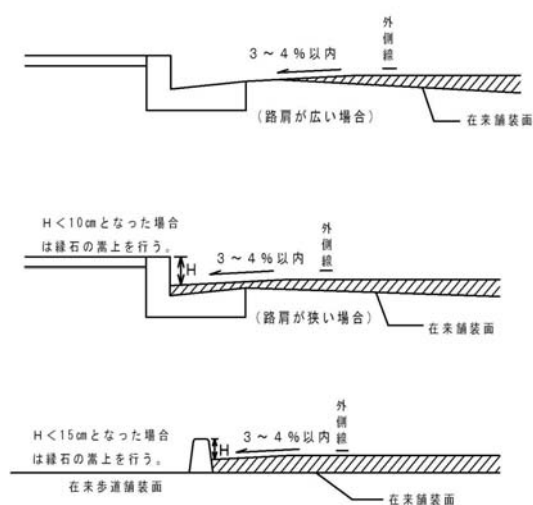


図8.82 歩道のある場合

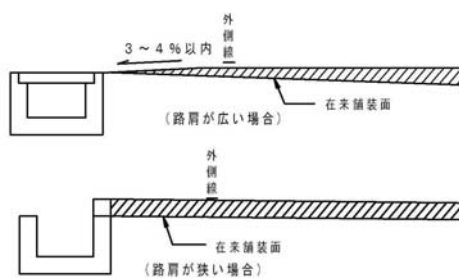


図8.83 路側、構造物付近のすり付け方法

路肩折れ点の位置は、外側線から 50cm を目安とする。

8-10-6 コンクリート舗装の維持・修繕

8-10-6-1 工法の選定

コンクリート舗装の破損には、舗装強度の低下に起因せず主にコンクリート版の表面や目地部に破損が生じる機能的な破損と、舗装強度低下に起因しコンクリート版底面や路盤まで及ぶ構造的な破損に大別されるが、その一般的な破損状態と主な維持・修繕工法は次表のとおりである。

表 8. 69 破損状態と維持・修繕工法（コンクリート）

維持修繕工法 破損の状態		維 持						修 繕	
		シーリング	パッチング	表面処理	局部打換え	注入工法	ブローアップの処理	オーバーレイ	打換え
破損 主として 路面性能に関する	版底面に達しないひびわれ	○		○					
	構造物付近の凹凸および版段差	○	○			○		○	○
	縦断方向の凹凸		○	○		○		○	○
	ラベリング、ポリッシング、はがれ		○	○				○	
	目地縁部の破損	○	○						
	穴あき		○						
関主 主として 構造に する破損	版底面に達するひびわれ		○	○	○	○		○	○
	ブローアップ						○		○
	クラッシング		○						○
	版の持ち上がり		○						○

維持・修繕工法は、「舗装設計施工指針」、「舗装施工便覧」を参考とする。

(1) 目地及びひび割れ補修（注入等）

目地材が脱落したり老化等により破損した場合やコンクリート版にひびわれが発生した場合に、その目地やひびわれ箇所注入目地材等を用いて充填する工法である。なお定期的（2年に1回程度）に実施すると路盤への雨水等の浸水を防止することができ、舗装の破損の予防と破損の進行を防止する効果がある。

1) 目地部への注入

- ① 目地材の注入については、「舗装施工便覧」を参照する。
- ② 成型品（中空目地材等）による目地の修理は、破損の程度によりその方法が異なる。一般的に、その目地の全長に渡り交換する必要がある。また、コンクリート版の角欠け破損が生じている場合には、角欠けの補修を行い、所定の目地幅を確保してから新しい成型品を挿入する。なお、施工時期によっては目地幅を考慮して製品を選ぶ必要がある。
- ③ 目地縁部に角欠けが生じている場合で、角欠けの大きさが幅、深さとも 30 mm以下程度で独立している場合には、ゆるんでいるコンクリート部を取り除いた後清掃し、注入目地材を注入する。

2) ひびわれ部への注入

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

- ① ひびわれ幅が 0.5 mm 以下程度の非進行性ひびわれの場合には、低粘性ラテックス、または低粘性エポキシ樹脂等を用いて注入する。
- ② 路盤に自動車荷重の伝達が期待できないようなひびわれ部については、路盤を安定させた後、「舗装施工便覧」に示す方法に準じて修理する。
- ③ 横断構造物や埋設物付近に生じたひびわれは、図 8. 84 に示すようにひびわれに沿って目地溝を設け注入目地材を注入する。

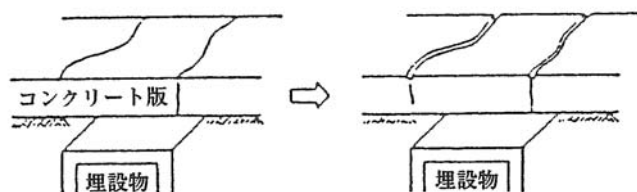


図 8. 84 構造上のひびわれ

(2) パッチング

目地縁部、または、段差、縦断方向の凹凸、ラベリング、スケーリング、穴あき、亀甲状のひびわれ、クラッシング等を充填する応用範囲の広い工法である。(図 8. 85、図 8. 86 参照)

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

1) セメント系材料によるパッチング

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

2) アスファルト系材料によるパッチング

破損した部分を取り除き、パッチングする面をよく清掃する。また、パッチング面にはタックコート用の瀝青材料を用いて、ていねいに塗布する。目地部またはひびわれ部で段差が生じた場合には、アスファルトモルタルまたは、細粒度アスファルト混合物 (5 F) を用いて図 8. 87 に示すようにすりつける。

また、コンクリート版とアスファルト舗装との段差、コンクリート版と路肩との段差も、この工法によって修理するとよい。コンクリート版とアスファルト舗装との間にひらきが生じている場合は、注入目地材を注入したうえでパッチングを行う。

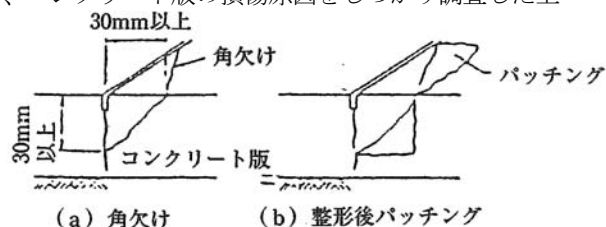


図 8. 85 目地縁部の角欠けのパッチング

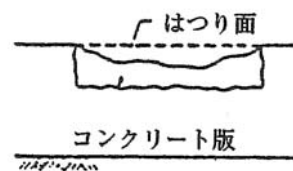


図 8. 86 穴あき部のパッチング



図 8. 87 段差のパッチング

3) 樹脂系材料によるパッチング

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

(3) 表面処理

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

(4) 局部打換え

偶角部、横断方向等に版全深に達するひびわれが発生し、荷重伝達が期待できない場合に、版または、路盤を含めて局所的に打換える工法である。局部打換えの施工にあたっては、破損の原因を取り除いた後施工することが重要である。打換えの施工は、「舗装施工便覧 第11章」による。

(5) ブローアップ処理

ブローアップが生じた場合には、交通障害を取除く応急修理を行い、その後本格的に打換えを行う。

ブローアップが一部に発生した場合には、他の部分にも発生するおそれがあるので、応急処理と合わせて目地の点検を行う必要がある。

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

(6) オーバーレイ

オーバーレイ工法を採用する場合は、コンクリート版の破損とその程度により、必要に応じて注入工法やひびわれ抑制工法等の併用を検討し、併用する工法の組合せは破損状況を十分に調査し決定する。なお、オーバーレイ工法の詳細は**8-10-6-2 オーバーレイ厚の設計**による。

オーバーレイの設計及び施工は、「舗装設計便覧 第6章」、「舗装施工便覧 第11章」を参照。

(7) 全面打換え

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

トンネル内等特殊な場所では、損傷したコンクリート版を取り除き、**8-10-6-3 プレキャスト版舗装**のプレキャストRC版等を敷設する工法がある。

打換えの舗装厚の設計及び施工は、「舗装設計便覧 第6章」、「舗装施工便覧 第11章」による。

8-10-6-2 オーバーレイ厚の設計

1. アスファルト混合物を用いたオーバーレイ厚の設計は、8-10-5-4 オーバーレイ厚や打換え断面の設計に準じて行う。ただし、オーバーレイ厚の最小厚は8cmとする。
2. コンクリートを用いたオーバーレイの厚さは、現地の状況（わだち掘れ量、建築限界等）や使用する材料の最大骨材粒径・性状等に応じて決定する。
3. コンクリートオーバーレイは繊維補強コンクリートを標準とする。

(1) アスファルト混合物を用いたオーバーレイ

リフレクションクラックを抑制するには、過去の経験より8cm以上のオーバーレイ厚が必要とされている。アスファルト舗装の表層では最大骨材粒径 20 mmを標準としていることから表層を5cmとし、その下層に最低3cm以上のレベリング層を設けることを標準とした。さらに、リフレクションクラックを抑制するために、目地補修（注入工等）を行った後、クラック防止シートによる対策や、カッター目地を設ける方法を検討する。

(2) コンクリートを用いたオーバーレイ（薄層オーバーレイ工）

コンクリートを用いた薄層オーバーレイ工の施工事例によると、オーバーレイ厚さは5cmが最も多い。骨材の最大粒径は施工性などから経験的に

$$D = \left(\frac{1}{2} \sim \frac{1}{4} \right) d$$

ここに
D : 最大骨材粒径 (cm)
d : 1層の施工厚さ (cm)

とされている。

なお、施工事例では、骨材最大粒径 13~20 mmの例が多く、20 mmの骨材が耐摩耗性が高い値を示している。

また、使用するセメントは早強ポルトランドセメントが一般的であるが、養生時間を短縮し一般交通への影響を少なくするため超早強ポルトランドセメントや超速硬セメントを使用する場合がある。

8-10-6-3 プレキャスト版舗装

8-10-6-3-1 適用範囲

プレキャスト版舗装は、次のような箇所に適用する。

1. トンネル内、洞門、スノーシェッド内等で交通の切り回しの困難な箇所の舗装修繕工事。
2. 交通量が多く短期間に修繕が必要な箇所。
3. プレキャスト舗装版はRC版（鉄筋コンクリート舗装版）の使用を標準とする。

(1) プレキャスト版舗装は、あらかじめ工場で製造したRC版またはPC版（プレストレストコンクリート舗装版）を施工現場に、搬入、敷設を行うコンクリート舗装である。なお、北陸地方整備局ではこれまでの施工実績等からRC版の使用を標準とする。

(2) RC舗装版の特徴として、次の事項が上げられる。

- ① アスファルト舗装と比較して耐用年数が高い。
- ② 場所打ちと比較して作業幅が狭くてよく、幅員が狭いトンネル内等でも車両通行幅の確保がし易い。
- ③ 舗装版自体を工場で製作して、現場に搬入敷設することから、工事工程の短縮や日々の交通解放が可能となる。
- ④ 主として道路トンネル等に使用されるRC舗装版は、舗装版表面に損傷が起きたときにこれを反転、再敷設して

再利用することの可能なリバーシブル型が一般的である。

- (3) 積雪地域においては、冬期にタイヤチェーン等を装着した車両による路面の摩耗が著しい。特に、幅員の狭いトンネル、スノーシェッド、洞門内等の舗装は、わだちの軌跡が固定化すること、冬期間に路面が直接タイヤチェーン等にたたかれること等から、耐摩耗性のアスファルト舗装で補修しても補修サイクルが短い。

そのため、本工法は片側交互通行による場所打ち施工ができないような幅員の狭いトンネル内等での修繕としては有効な工法の1つである。

RC版舗装は、場所打ちと比較して経済性に劣ることから、現場の条件等を十分検討し、総合的に判断しなければならない。

- (4) 融雪管理設型プレキャストRC版舗装は降雪・積雪や路面凍結へ対応するために開発された工法で主にチェーン着脱場やバス停車帯、駐車場、早期供用が必要な交差点部、ICランプ部等で用いられている。除雪作業、維持修繕の効率化等から有効な場合はランプ部、交差点導流路等で必要に応じて採用を検討する。
- (5) 交通の切り回し、計画にあたっては関連道路における工事規制を含む交通規制状況を十分調査する必要がある。

8-10-7 記 録

計画的管理のために、施工記録と施工予定を「舗装管理支援システム」へ記録することを原則とする。

MCIの解析には、当該年度の施工実績と次年度の施工予定が必要であることから、各年度末に「舗装管理支援システム」への登録が必要である。

また今後、性能規定化を受け各種舗装構成が開発され、これらを継続的に管理・調査するため、舗装管理支援システム等、適正な舗装台帳への記録が重要となる。

