

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	R 3. 3	(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 2007	H19. 3	〃
道路橋床版防水便覧	H19. 3	〃
舗装点検必携	H29. 4	〃
舗装種別選定の手引き	R 3. 12	〃 (ホームページ)
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)	H29. 7	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5版	R 3. 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。

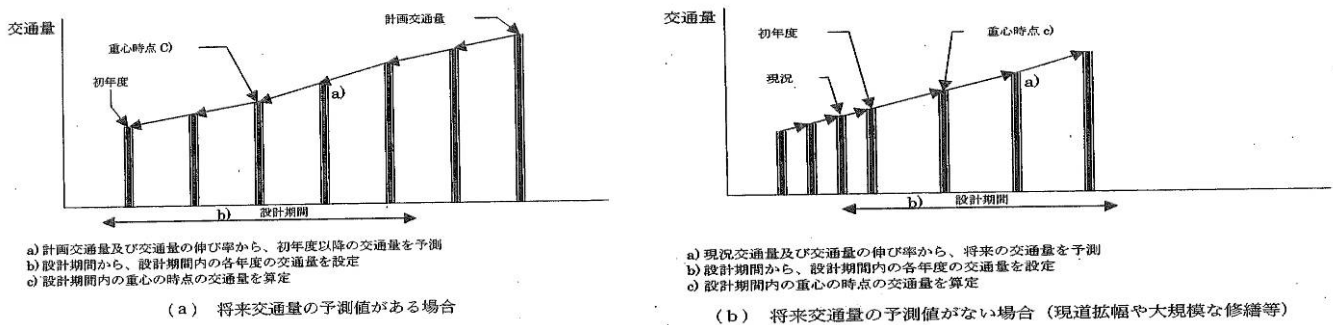


図8. 1 設計期間内の平均的な交通量の算定

(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。

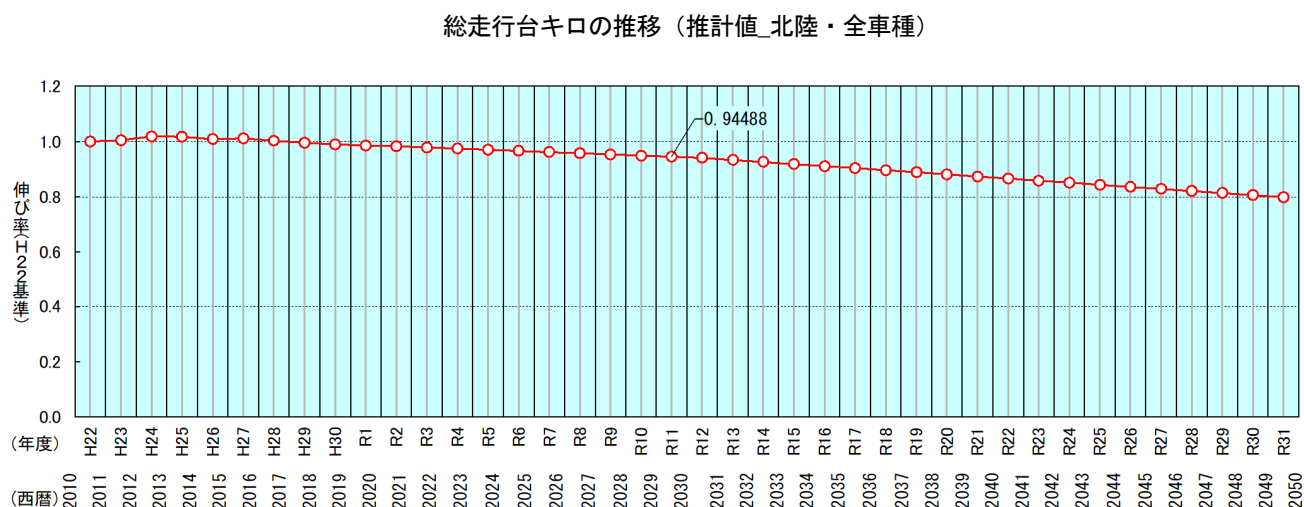


図8. 2 北陸・全車種の交通量伸び率 【出典：国土交通省】

【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（T₁）

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

供用開始2年目 令和3年度の計画交通量（T₂）

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

：

：

供用開始19年目 令和20年度の計画交通量（T₁₉）

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

供用開始20年目 令和21年度の計画交通量（T₂₀）

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

- 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、 $3000 \leq T$ （N₇）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

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

$$H27 \text{ 道路交通センサスの現況交通量} = 20,280 \text{（台/日・2方向）}$$

1年目 令和元年度（施工年次）の計画交通量（T₁）

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

2年目 令和2年度の計画交通量（T₂）

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

：

10年目 令和10年度の計画交通量（T₁₀）

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

- 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、 $1000 \leq T < 3000$ （N₆）となる。

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。

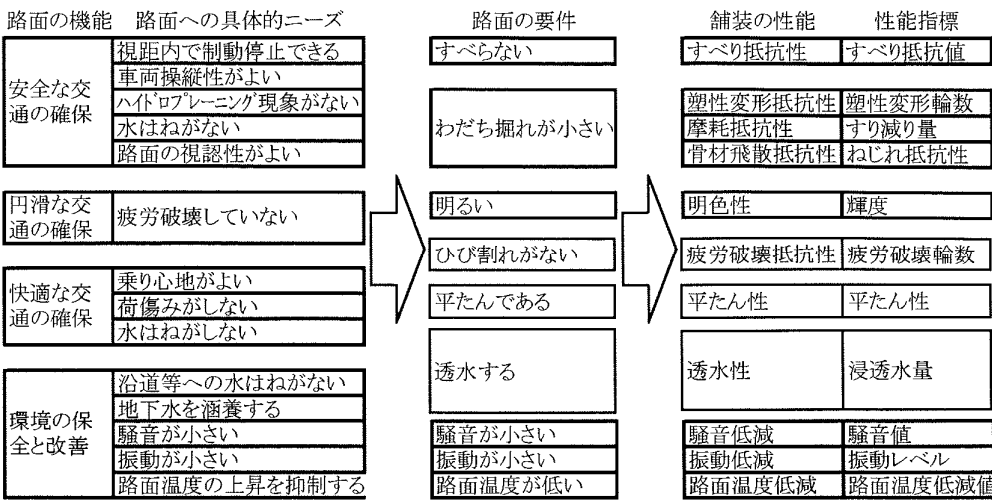


図 8. 3 車道および側帯の舗装における性能指標の例

(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
	樹脂系材料 (混合物型)	①透水性樹脂モルタル
骨材飛散抵抗性	樹脂系材料 (表面処理型)	①排水性トップコート工法
	樹脂系材料 (混合物型)	①ゴム、樹脂系薄層舗装
衝撃吸収性	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＋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

舗装の新設・維持管理において長寿命化等によりライフサイクルコストを低減し、地域や交通に適合した道路とするために舗装の計画・設計にあたっては、設計条件、要求性能、ライフサイクルコスト等を勘案の上、舗装種別を決定することとする。なお、舗装種別の選定にあたっては、「舗装種別選定の手引き（R3.12）」を参考とするものとする。

舗装の長寿命化を図るため、道路の状況、交通の状況、地盤状況、沿道の状況、施工性、供用後の維持修繕の難易度等を勘案し、コンクリート舗装及びアスファルト舗装の特徴を踏まえて、適材適所で使い分けるものとする。なお、舗装種別の選択は道路予備設計段階から検討を行っておく必要があり、下記に示すフローを参考に検討を行うものとする。

詳細設計の際は予備設計の区間をさらに分割して設計を進めることが一般的であるため、予備設計の舗装種別を参考としてそれぞれの区間の条件に合せ種別検討を行い、路線としての整合を図りつつ、種別を決定することとする。



図8. 4 舗装種別選定フロー

※1 騒音対策が必要な場合とは：家屋連坦部に近接、学校、病院等に近接する場合

※2 予備設計（A）の段階では既往資料等から入手できる情報の範囲で明らかに地盤が軟弱で長期沈下等によりコンクリート舗装が不向きである場合以外はコンクリート舗装を除外しないものとする。予備設計（B）では地質調査・解析等により第4章4-3-3設計条件の設定②設計許容値の横断構造物許容値（10cm以下）を満足し、かつ不等沈下が生じない箇所を要件とする。

※3 排水性が重視される場合とは：市街地における水撥ねがある場合。

※4 予備設計（A）の段階では既往の資料等により明らかに占用物による掘り返しがある場合に考慮するものとし、予備設計（B）では関係機関との協議等に基づき、占用物等の掘り返しについて可能性がないか確認すること。

※5 舗装種別の決定は道路予備設計（B）の舗装種別の選定段階で本局に相談すること。部分的にコンクリート舗装が採用できる区間がないかも検討すること。

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2020

1. 建設リサイクル推進計画とは

本計画は、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. 建設リサイクル推進計画2020のポイント

- ・維持・安定期に入ってきた建設副産物のリサイクルについて、今後は質の向上が重要な視点
- ・建設副産物の再資源化率等に関する2024年度達成基準値を設定し、建設リサイクルを推進
- ・主要課題を3つの項目で整理し、取り組みの実施主体を明確化
- ・これまで本省と地方で分かれていた計画を統廃合

3. 計画期間・目標設定

- ・計画期間：最大で10年間、必要に応じて見直し
- ・目標設定：2024年度を目標とし、今後5年間を目途に施策を推進

表 8. 13 推進計画2020の達成基準値

品 目	指 標	2018 目標値	2024 達成基準
アスファルト・コンクリート塊	再資源化率	99%以上	99%以上
コンクリート塊	再資源化率	99%以上	99%以上
建設発生木材	再資源化・縮減率	95%以上	97%以上
建設汚泥	再資源化・縮減率	90%以上	95%以上
建設混合廃棄物	排出率※1	3.5%以上	3.0%以上
建設廃棄物全体	再資源化・縮減率	96%以上	98%以上
建設発生土	有効利用率※2	80%以上	80%以上

(参考値)

品 目	指 標	2018 目標値	2024 達成基準
建設混合廃棄物	再資源化・縮減率	60%以上	-

※1：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

※2：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割合

4. 主要課題

以下の3点を主要課題とし取り組むべき施策についてとりまとめを行う。

- ①建設副産物の高い再資源化率維持等、循環型社会形成へのさらなる貢献
- ②社会資本の維持管理・更新時代到来への配慮
- ③建設リサイクル分野における生産性向上に資する対応等

5. フォローアップ

- ・2～3年毎に中間フォローアップを実施し、結果等を踏まえ、推進計画の期間や方向性、施策について必要に応じて一部見直し、大幅に見直す必要がある場合は次期推進計画を策定

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り）

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50km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50km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、50km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40km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40km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50km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。

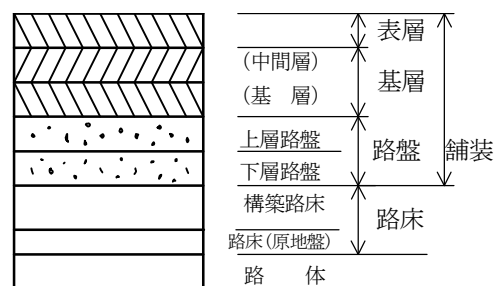


図8.5 アスファルト舗装の構成

- (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。

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. 6 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. 7）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。

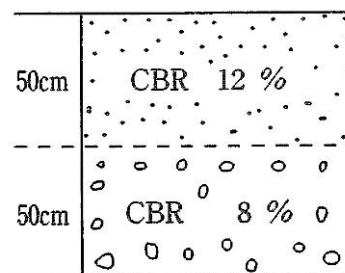


図 8. 7 深さ方向に異なる層がある場合

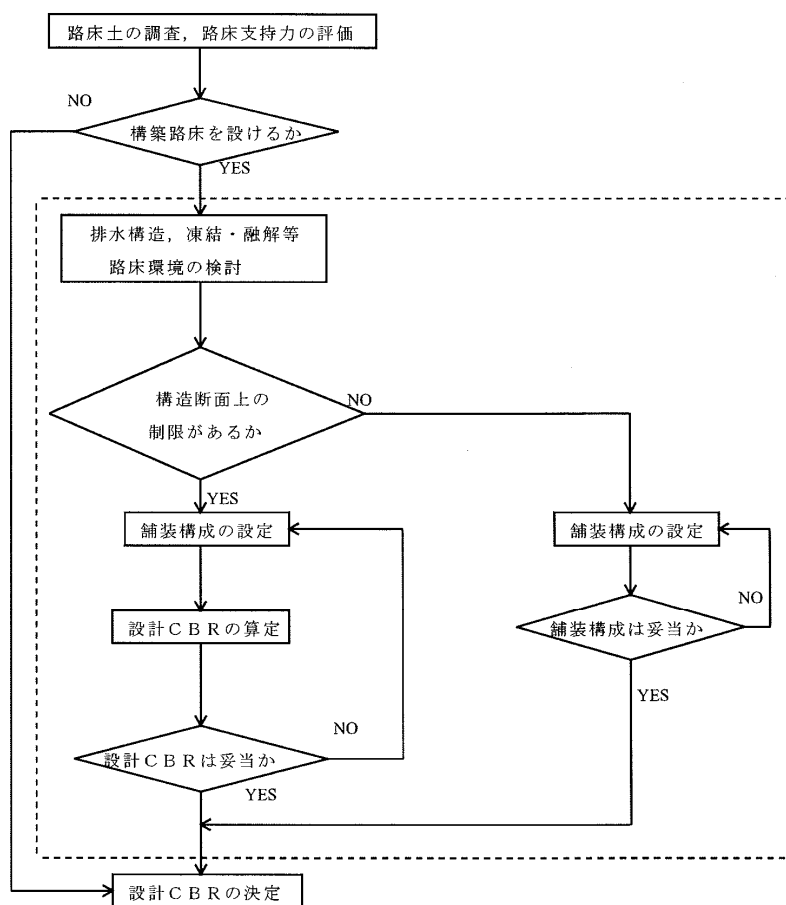
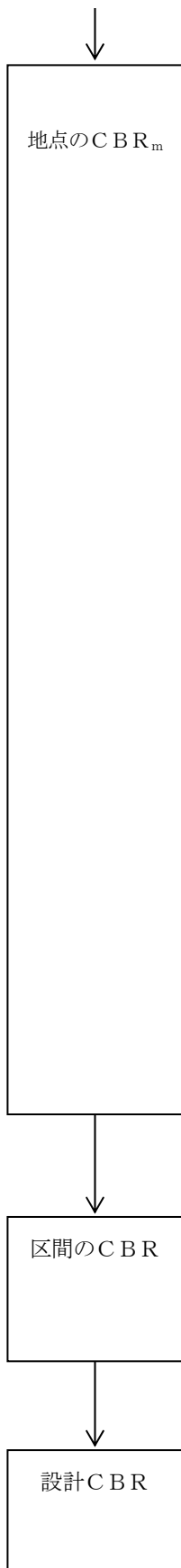


図 8. 6 路床の設計手順



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

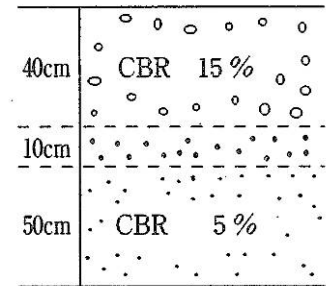


図8. 8 多層路床で20cm未満の層がある場合

④ 多層の路床で、厚さ20cm未満の層(図8. 8)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. 9)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。

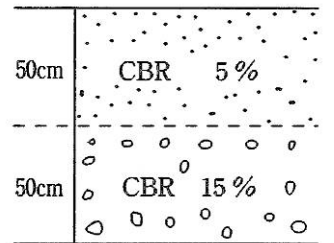


図8. 9 上部路床の下部に比べ極端に低い場合

- 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8.10)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。

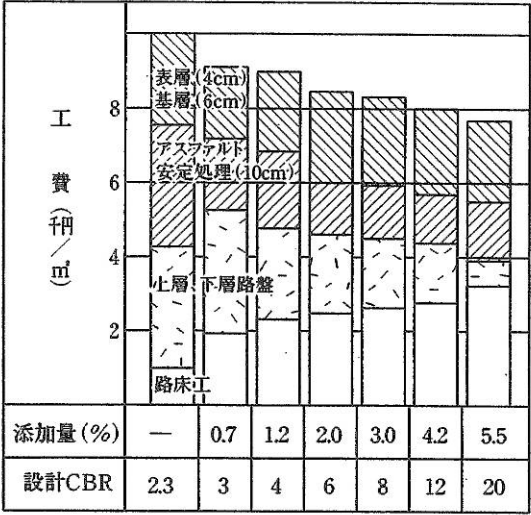


図8.10 路床改良による設計CBRと工費比較(参考例)

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 8.11）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。

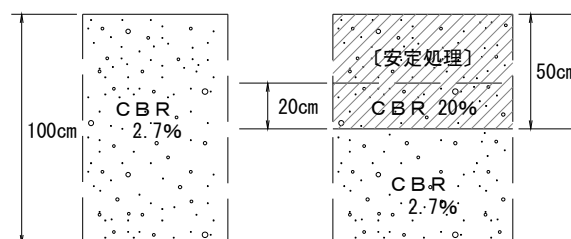


図 8. 11 路床の上部を安定処理した場合

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

(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 8.12）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。

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

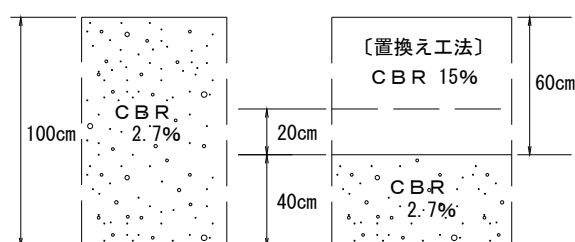


図 8. 12 路床の上部を良質土に置換えした場合

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。

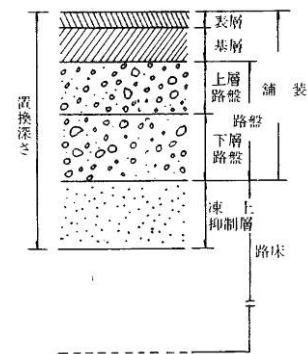


図8.13 凍上抑制層（置換工法）

(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。

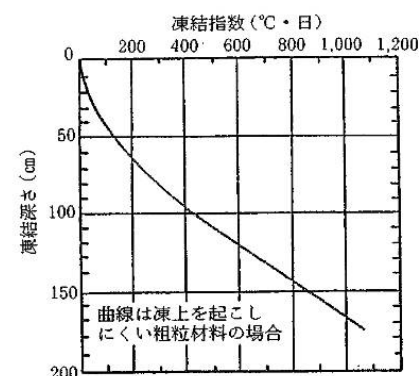


図 8. 14 凍結指数と凍結深さの関係

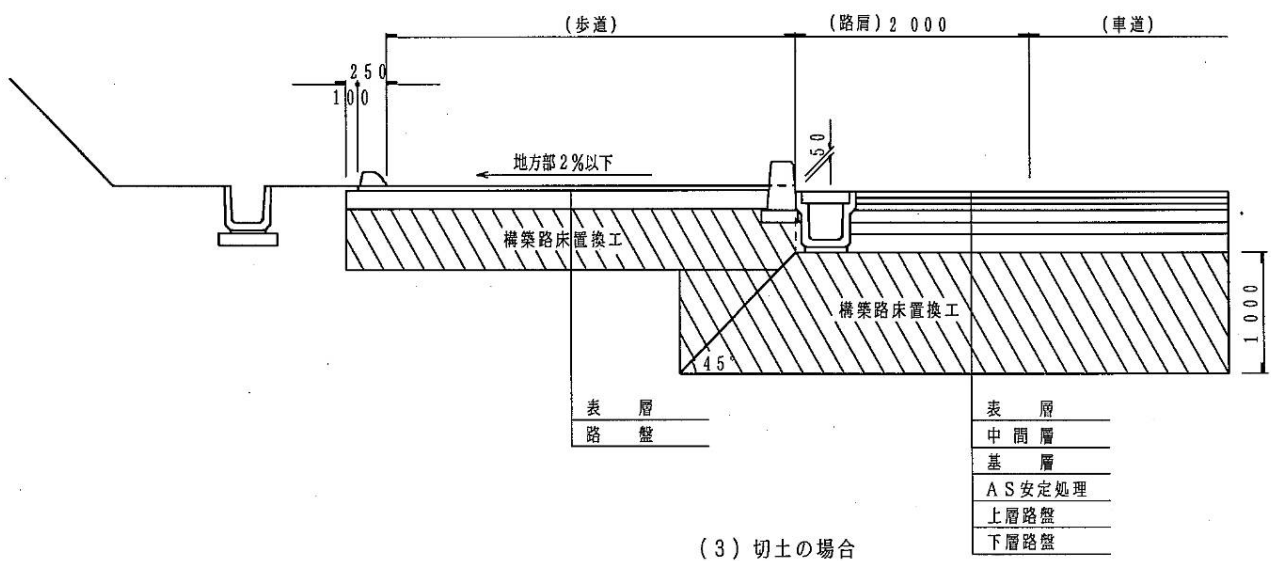
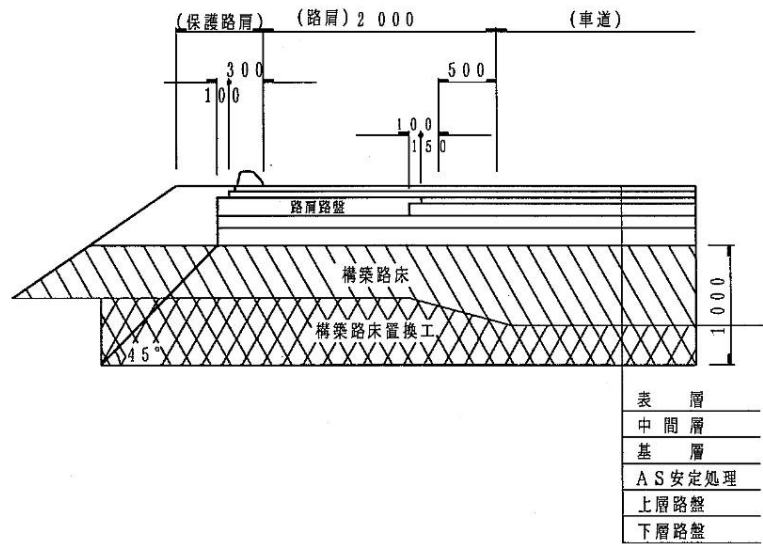
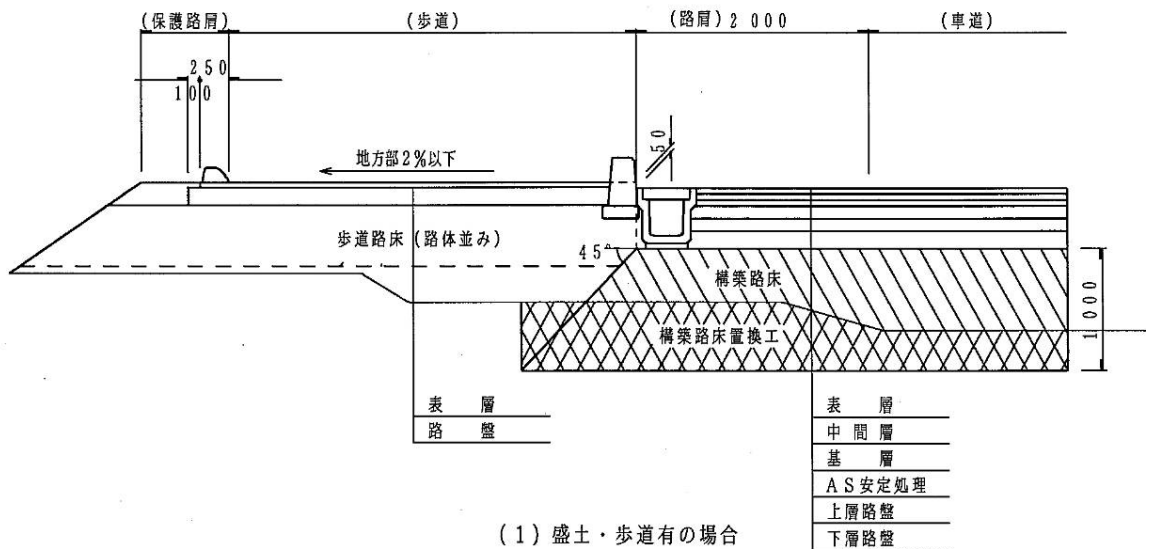
8-3-6 路床・路盤の不陸整正

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. 15 路床盛土、路床置換工の範囲

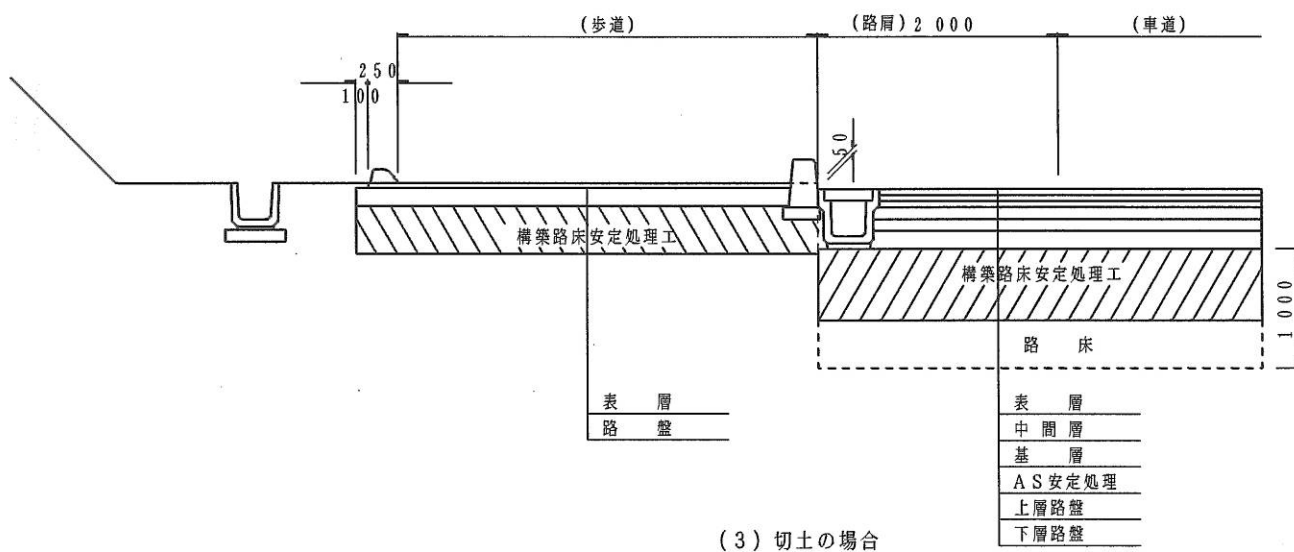
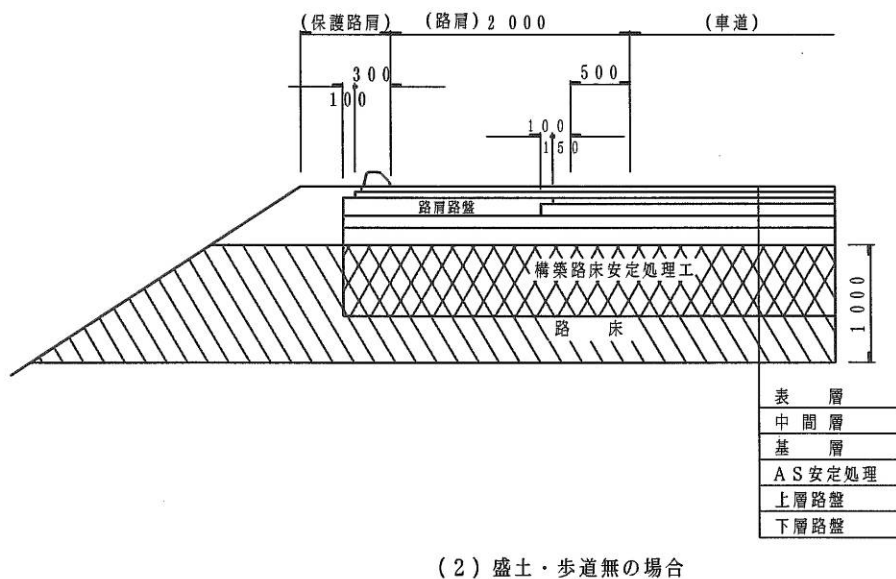
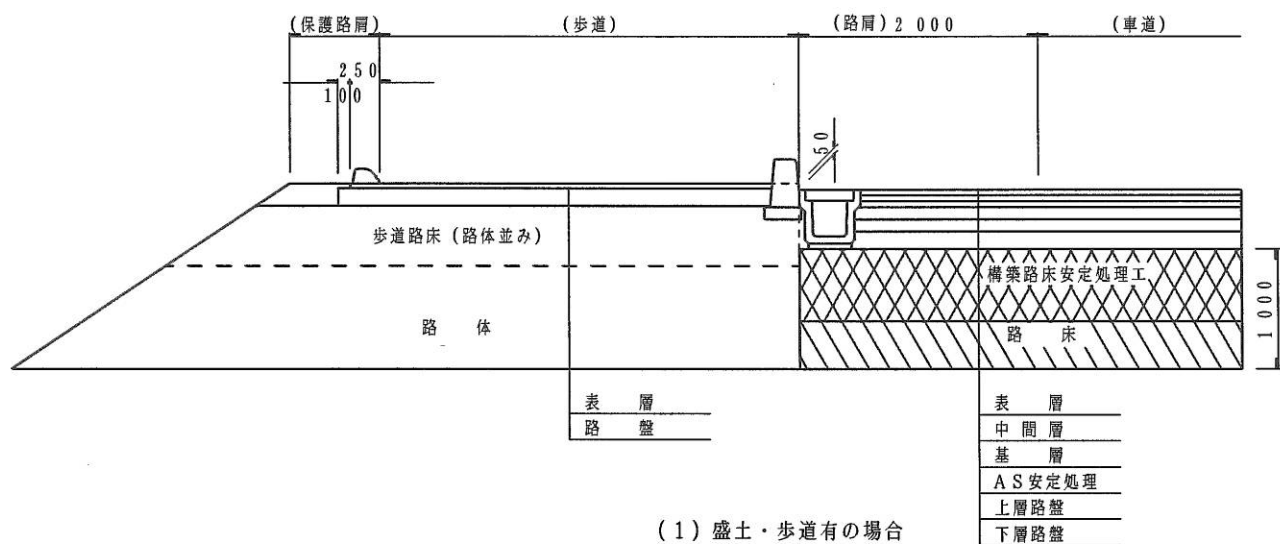


図 8. 16 路床盛土、路床安定処理工の範囲

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8.17を標準とする。

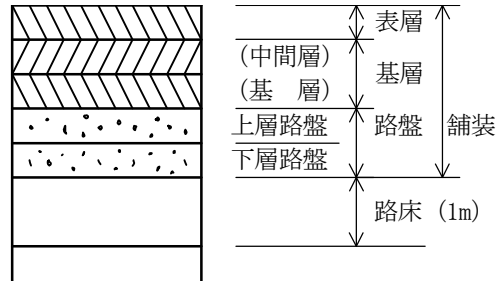


図8.17 アスファルト舗装の構成と各層の名称

(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8.18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。

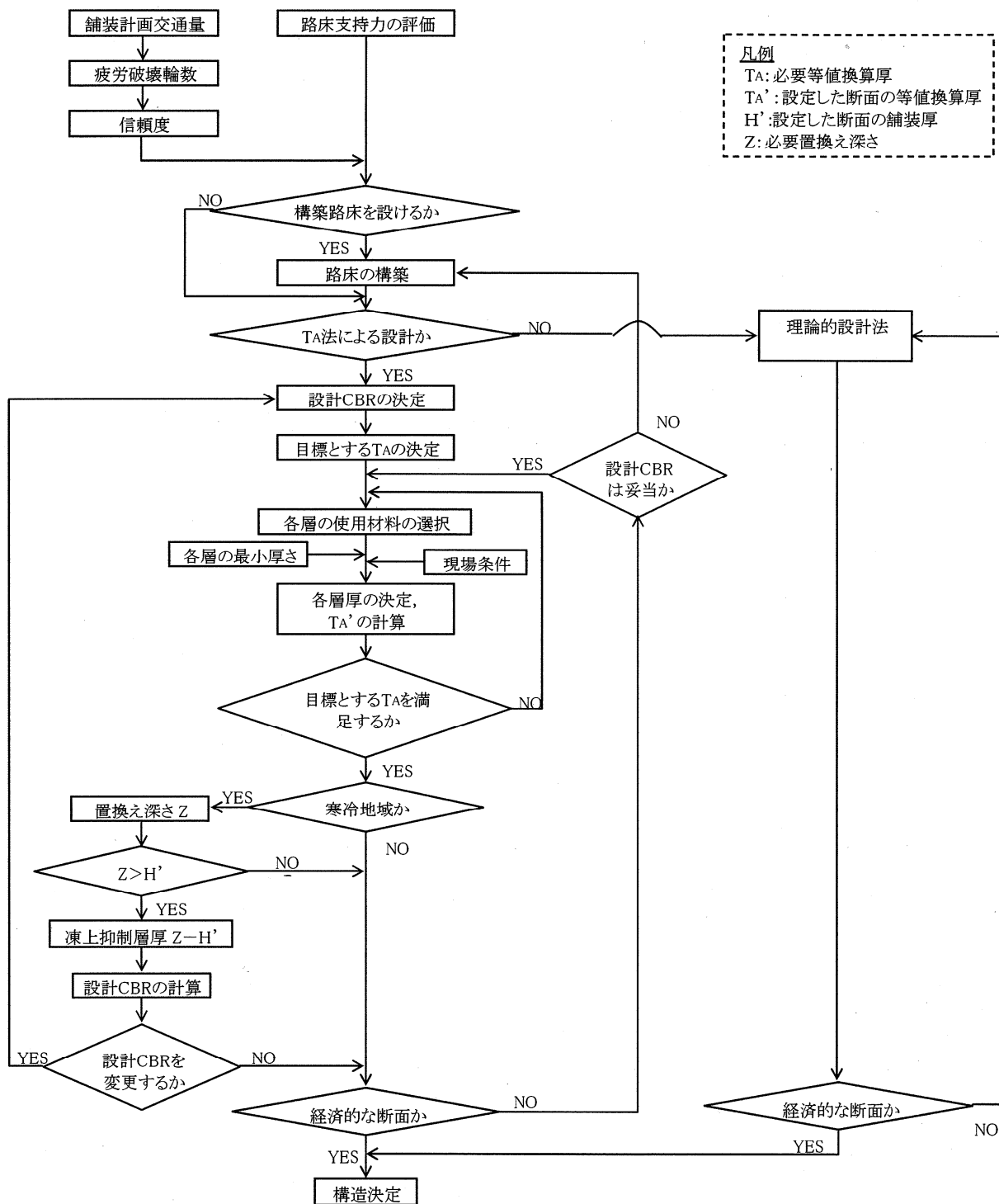


図 8. 18 経験にもとづく設計方法の設計手順

(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载荷方法、舗装の供試体による繰返し载荷試験、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
下層路盤	クラッシュ、鉄鋼スラグ 砂など	修正 C B R 80 以上 一軸圧縮強さ（14 日）1.2MPa	0.55
		修正 C B R 30 以上	0.25
	セメント安定処理	修正 C B R 20 以上 30 未満	0.20
		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。

注 5) M-30 の入手が困難な地域では M-25 を使用しても良い。

(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 フレイ通過量は、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。

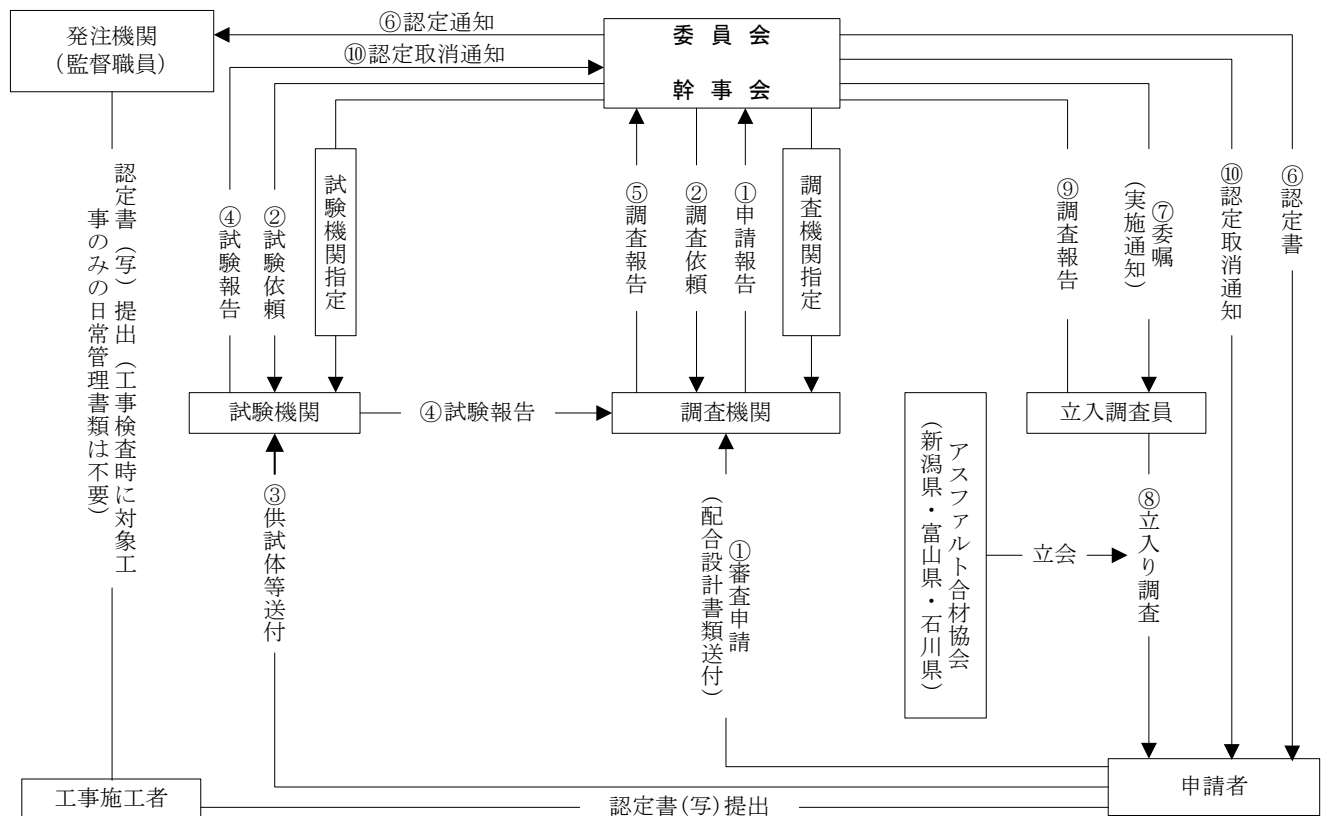
注 7) 再生材+改質材：改良 I 型合材に再生材 (10%以下) を混入した混合物。

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. 19 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. 19 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 アスカーブ		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。

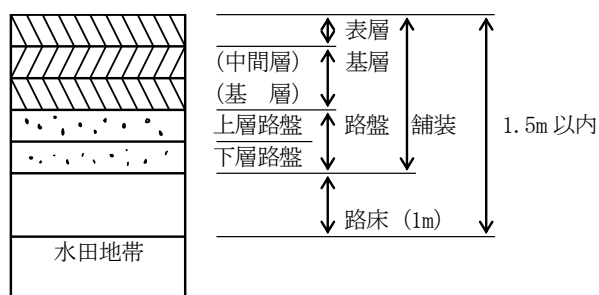


図 8. 20 低盛土箇所の定義

(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. 21 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. 21 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 項目			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	
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	
		付加記号			III 型-W	III 型-WF	H 型-F	
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℃)		k Pa	—	—	—	—	—	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う。

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らない。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]

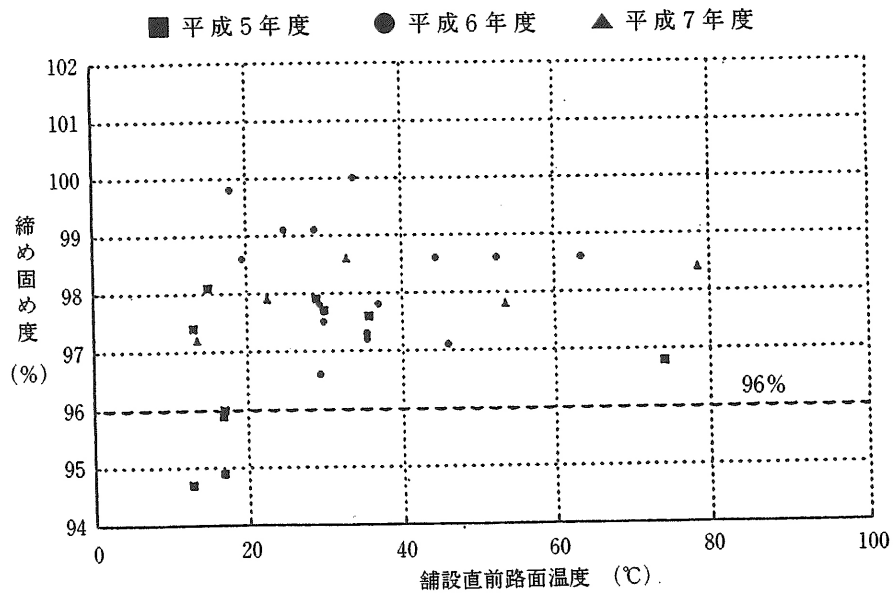


図 8. 22 路面温度と締固め度

[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℃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)

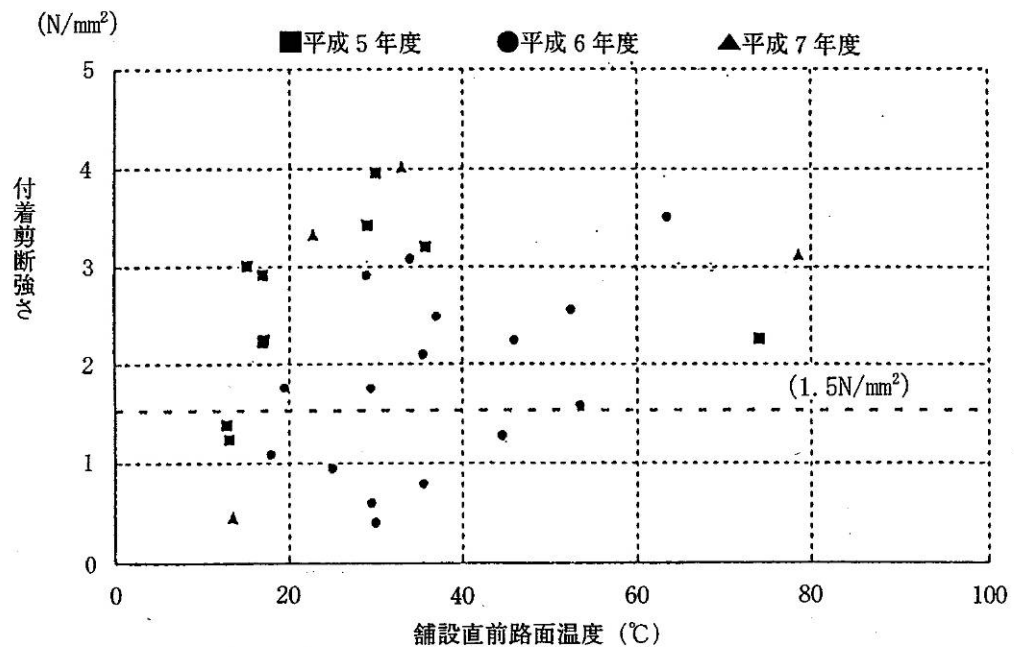


図 8. 23 路面温度と付着強度

[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。

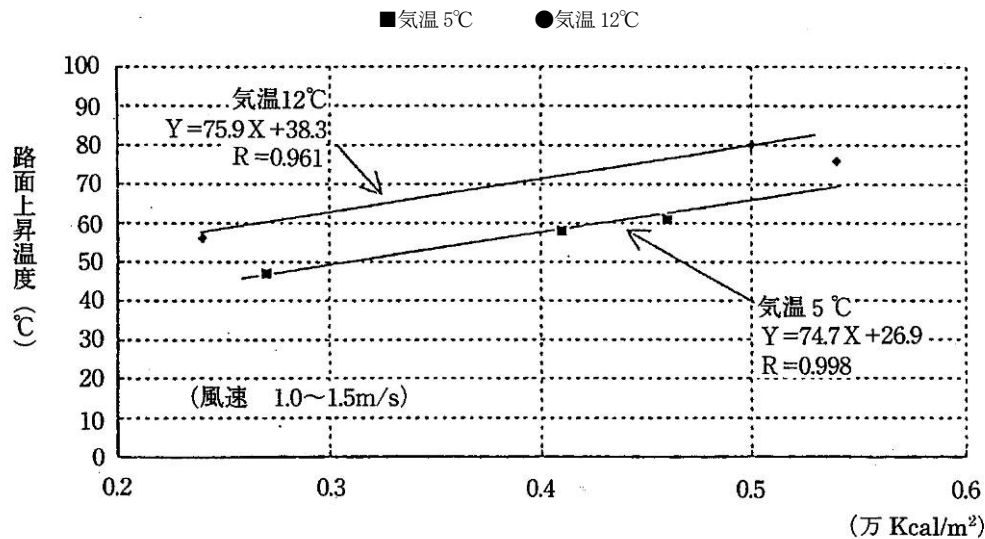


図8.24 単位面積当たり加熱量と路面上昇温度の関係

8-4-6-2 改質アスファルト混合物の舗設

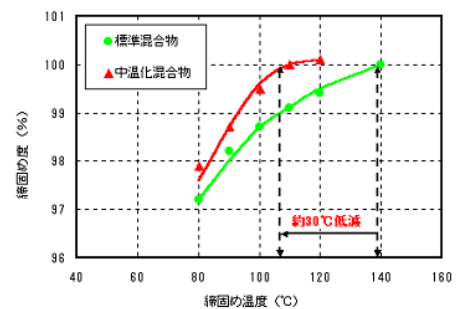
改質アスファルト混合物の舗設は、基本的には通常の加熱アスファルト混合物と同様にして行う。ただし、通常の加熱アスファルト混合物と比べて高い温度で舗設を行う場合が多いので、特に温度管理に留意してすみやかに敷き均しを行い締め固めて仕上げる。

- (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、走行性及び施工性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ことが多い。
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8.25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。

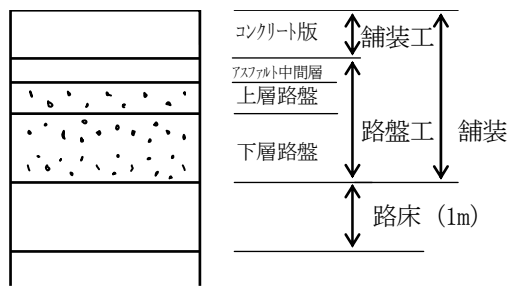


図8.25 コンクリート舗装の構成と各層の名称

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8.26による。

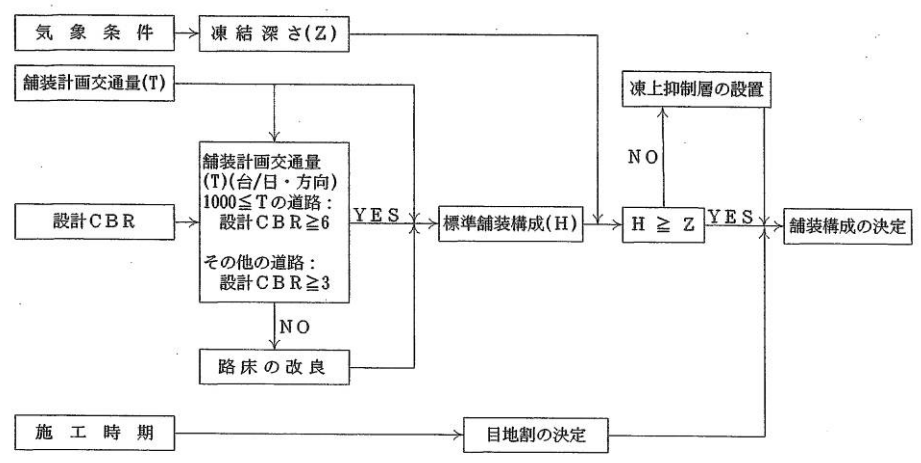


図8.26 設計手順

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-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-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 普通コンクリート舗装の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 普通コンクリート舗装の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. 27)

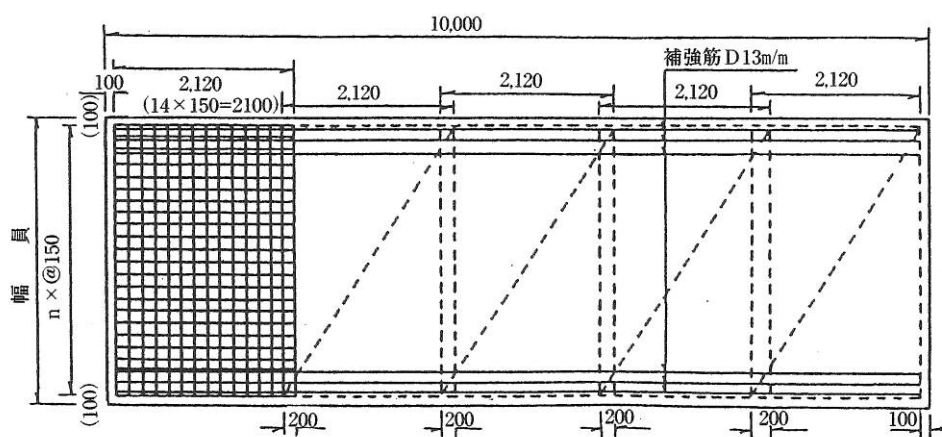


図 8. 27 鉄網の設置例

8-5-3-7 普通コンクリート舗装の目地工

1. 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車線を同時に舗装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。
2. 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。

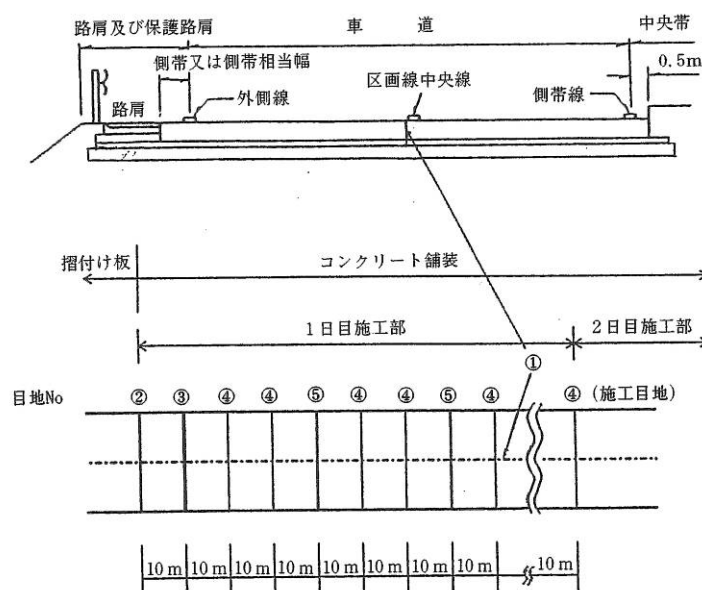
表 8. 34 横膨張目地間隔の標準値

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。

3. 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。
4. 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。

- (1) 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。
- (2) 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)
- (3) 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。
- (4) 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. 29 参照)

図 8. 28 目地設置例

断面		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)						
⑥	踏掛版						
※							

図 8. 29 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. 構造物が路盤又は路床に入る場合
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. 30、図 8. 31 に示す

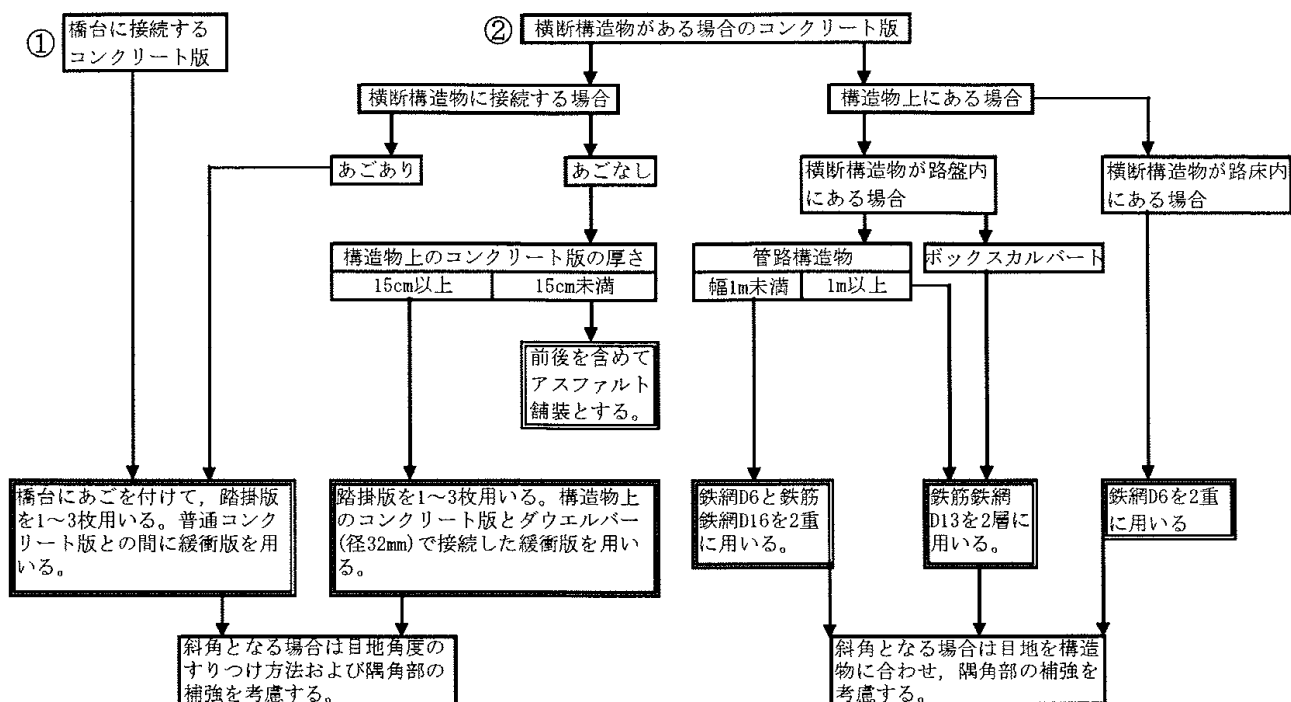


図 8. 30 コンクリート版の補強の概要（その 1）

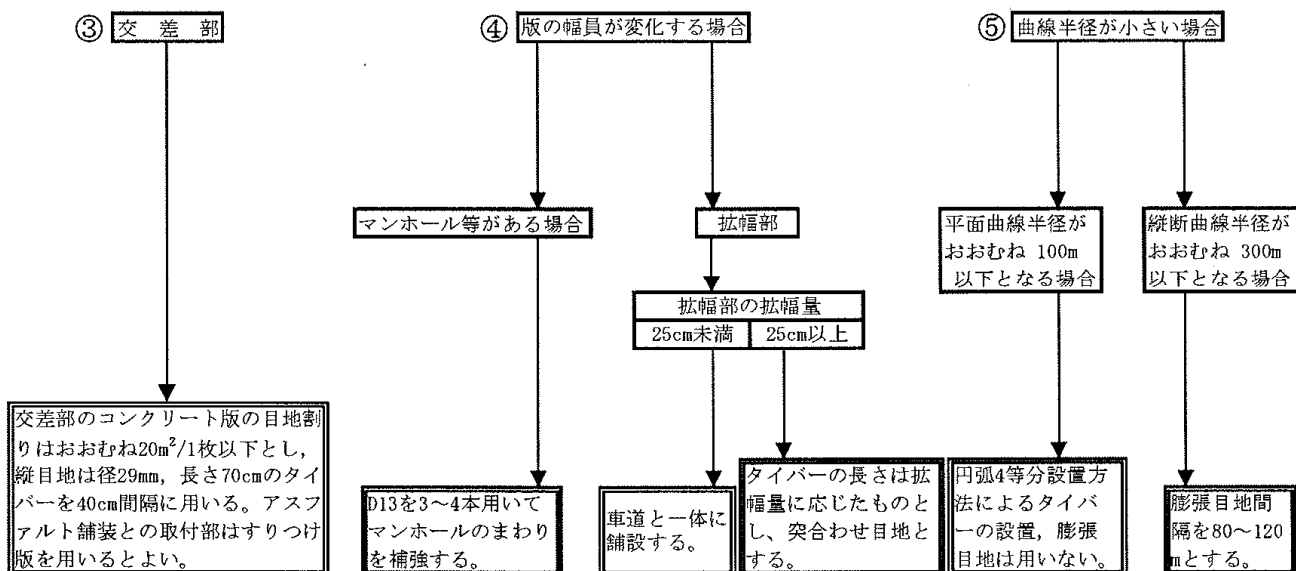
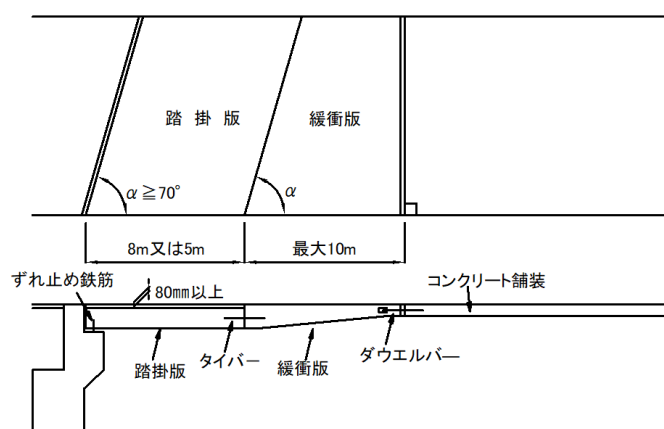


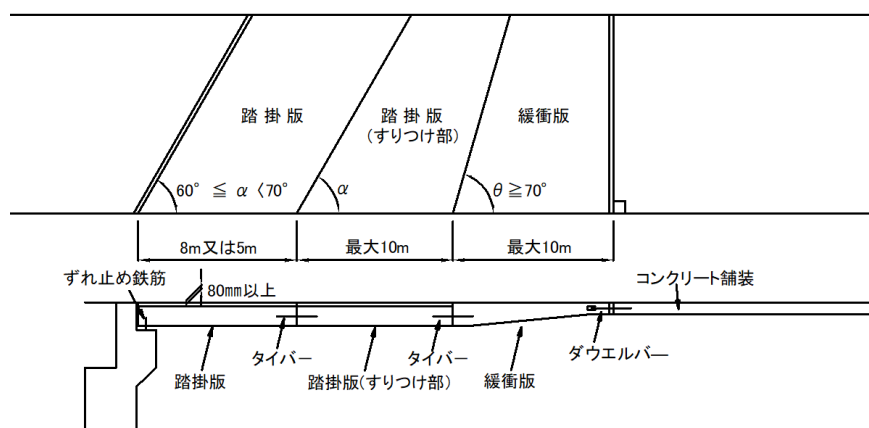
図 8. 31 コンクリート版の補強の概要（その 2）

踏掛版は、図 8.32 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。

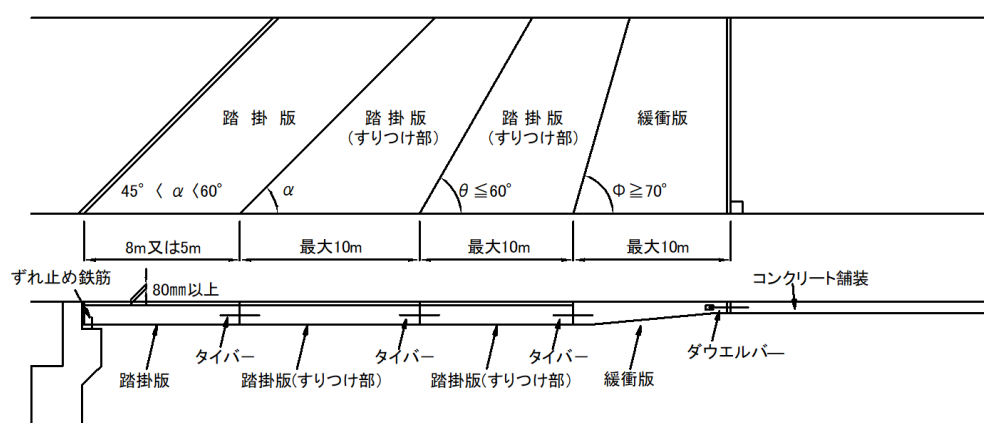
なお、踏掛版（すりつけ部）及び緩衝版の短辺の長さは 3 m 以上とする。



(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 8.32 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8.33に示す。

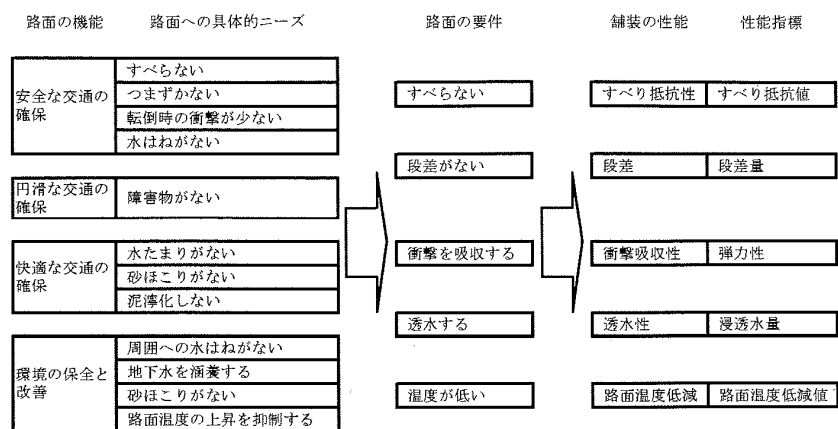


図8.33 歩道および自転車道等における路面の機能と舗装の性能

(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と、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 以上の平坦な部分（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。

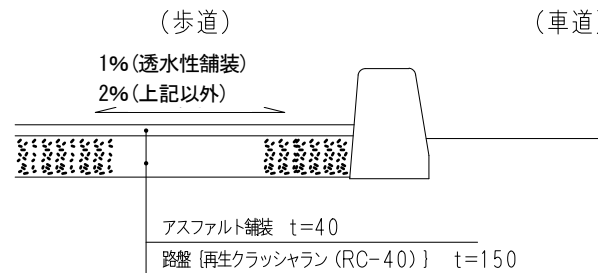
表8. 37 歩道および自転車道等の舗装の分類

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. 34を標準とする。



※透水性舗装では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以外はフィルター層を設置する。

図8. 34 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. 35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。

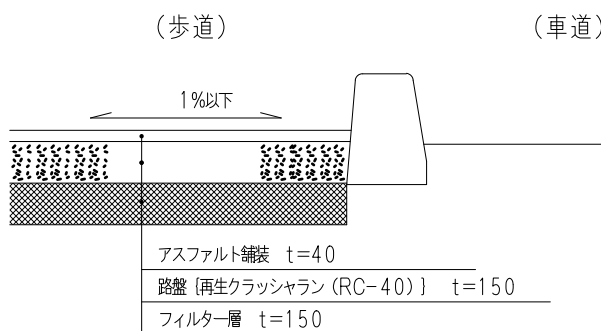


図 8. 35 透水性舗装の構成例 (単位 : mm)

(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. 36 を標準とする。

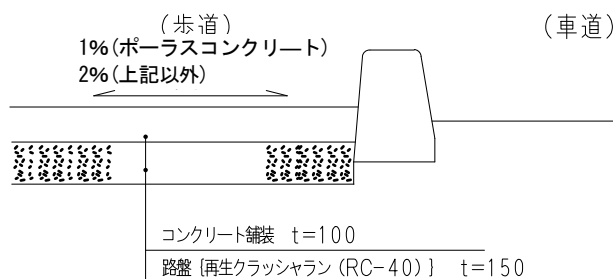


図 8. 36 コンクリート舗装の構成例 (単位 : mm)

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ャーラン(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 1.2 ℓ/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ことが多いため、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. 37に示す。

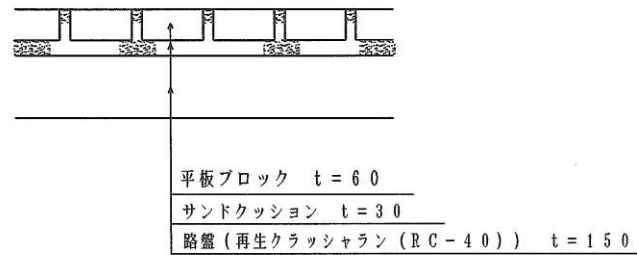


図8. 37 平板ブロックを用いた舗装の構成 (単位: mm)

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. 38～図8. 40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60mm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150mm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100mm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100mm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。

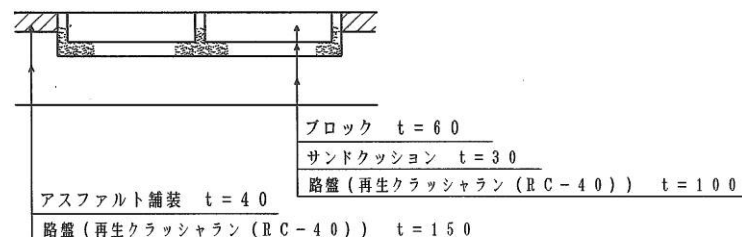


図8. 38 歩道舗装がアスファルト舗装の場合 (一般部) (単位: mm)

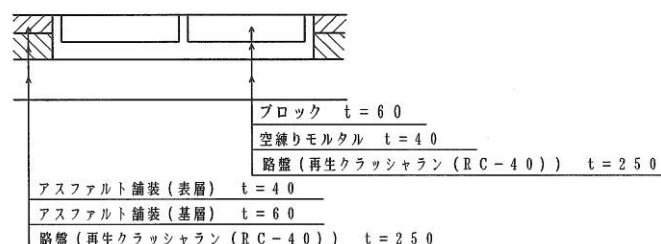


図8. 39 歩道舗装がアスファルト舗装の場合 (乗入部Ⅱ種) (単位: mm)

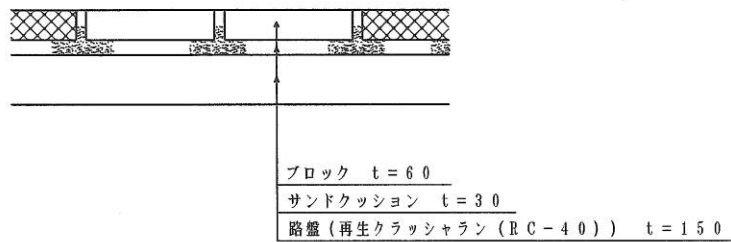


図 8. 40 歩道舗装がブロック舗装の場合 (単位 : mm)

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。

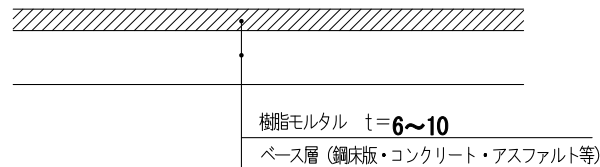


図 8. 41 歩道舗装が樹脂系混合物による舗装の場合 (単位 : mm)

(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。

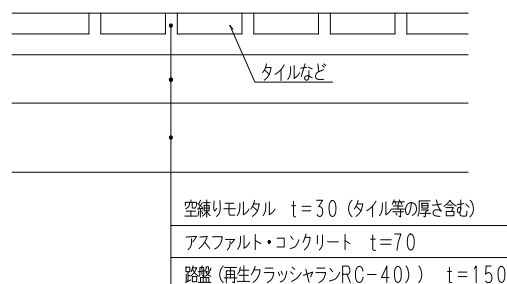


図 8. 42 歩道舗装が二層構造系による舗装の場合 (単位 : mm)

(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。