

第3節 舗装

1 舗装一般

舗装の設計は、「舗装の構造に関する技術基準」によるものとし、表3-1に示す関連図書等を適宜参考にして設計を行うこととする。なお、舗装の性能を規定する各指標の数値や設計期間を定めて性能規定による発注を行う場合には、担当課と協議を行うこととする。

表3-1 関係図書

関係図書	発行年月	発行者
舗装の構造に関する技術基準・同解説	H13.9	(社)日本道路協会
舗装設計施工指針	H18.2	(社)日本道路協会
舗装施工便覧	H18.2	(社)日本道路協会
舗装再生便覧(平成22年度版)	H22.11	(社)日本道路協会
アスファルト舗装要綱	H4.12	(社)日本道路協会
転圧コンクリート舗装技術指針(案)	H2.11	(社)日本道路協会
プラント再生舗装技術指針	H4.12	(社)日本道路協会
路上表層再生工法技術指針(案)	S63.11	(社)日本道路協会
路上再生路盤工法技術指針(案)	S62.1	(社)日本道路協会
道路維持修繕要綱	S53.7	(社)日本道路協会
アスファルト舗装工事共通仕様書解説	H4.12	(社)日本道路協会
舗装・調査試験法便覧	H19.6	(社)日本道路協会
舗装試験法便覧別冊(暫定試験方法)	H8.10	(社)日本道路協会
アスファルト混合所便覧	H8.10	(社)日本道路協会
道路橋鉄筋コンクリート床版防水層設計・施工資料	S62.1	(社)日本道路協会
舗装性能評価法	H18.1	(社)日本道路協会
舗装性能評価法-必須および主要な性能指標の評価法編-	H18.1	(社)日本道路協会
舗装性能評価法別冊 -必要に応じ定める性能指標の評価法編-	H20.3	(社)日本道路協会

(注) 使用にあたっては最新版を使用するものとする。

1-1 舗装工種の採択基準

舗装工種の採択については「道路技術基準」に一応の方針をあげているが、その内容は抽象的であり、ここでは工費の比較、地理的条件、交通量と施工の難易、改良工事における盛土の状態等いろいろな条件に従った採択の標準を示すことによる。

1-1-1 C o 舗装を採用する場合

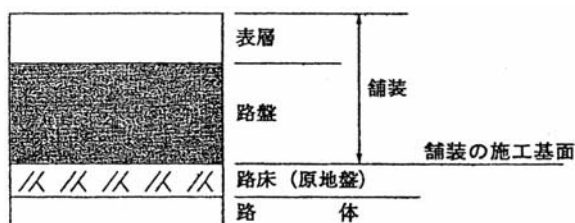
- イ) アスファルト舗装要綱により設計した場合のアスファルト舗装の工費と比較して安価となる場合
- ロ) 地下水の影響などによりアスファルト舗装体にハクリ現象の助長が予想される場合
- ハ) 現道工事であっても、舗装工事によって、自動車等の交通に支障を及ぼす度合いが比較的軽い場合

1-1-2 A s 舗装を採用する場合、

- イ) 現道工事で舗装工事によって自動車等の交通に支障を及ぼす度合いが大きい場合
- ロ) 高盛土区間等で地盤の沈下、路床、路体の沈下が予想される場合

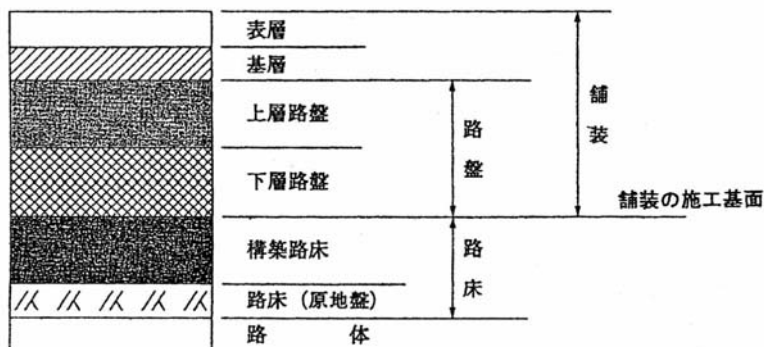
1-1-3 舗装の基本的な構成

イ) 舗装の基本的な構成

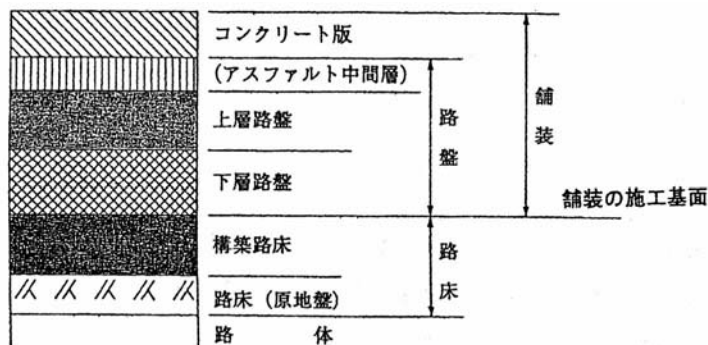


舗装設計施工
指針

ロ) アスファルト舗装の基本的な構成

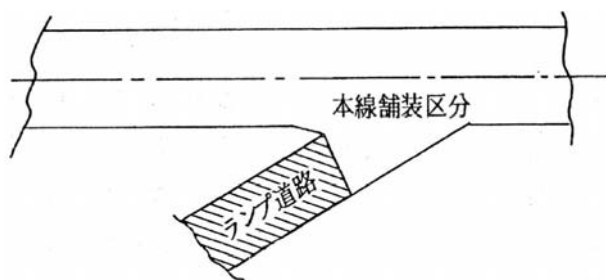


ハ) コンクリート舗装の基本的な構成



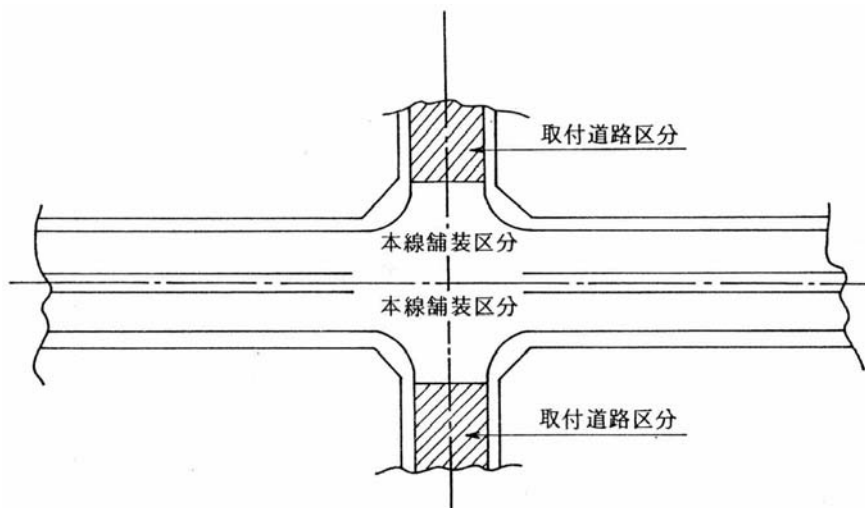
1-2 本線舗装とランプ道路舗装の区分

1-2-1 ランプ道路の舗装区分



(注) ランプ道路の舗装構成は、インターチェンジ出入交通量(大型車交通)を基に舗装設計施工指針によるものとするが、本線舗装の1ランク落ちまでとする。ただし、現地状況に応じて個別に総合的に判断してもよい。

1-2-2 取付道路の舗装区分



1-3 舗装厚決定時の交通区分

交通量調査から検討した結果、現道(指定区間)の交通区分は別図のとおりとなるのでこれを参考にするものとする。新規バイパスの交通区分については別途検討し、**担当課**と協議するものとする。

1-4 道路拡幅工事における舗装構成の取扱いについて

- 1 拡幅工事については計画時点において担当課と詳細な協議を行うこと。
- 2 拡幅と修繕工事が同時施工の場合の費用負担は従来通りアロケーション行うこと。
- 3 将来計画が現道拡幅の場合
 - (イ) 拡幅部の幅員が片側につき1車線以上ある場合についての拡幅部の舗装構成は、原則として現道部の将来計画の如何にかかわらず、舗装設計施工指針第3章により設計すること。但し、現道部に近い将来オーバーレイの計画がある時、交通量との関係から拡幅部の表層を次期オーバーレイと同時施工するほうが有利な場合もあるので、この場合は担当課と協議を行うこと。
 - (ロ) 拡幅部の幅員が1車線未満の場合には原則として現道部舗装構成のTAを算出し、そのTAに合わせること。

現道交通区分図(参考)
交通量と疲労破壊輪数の区分

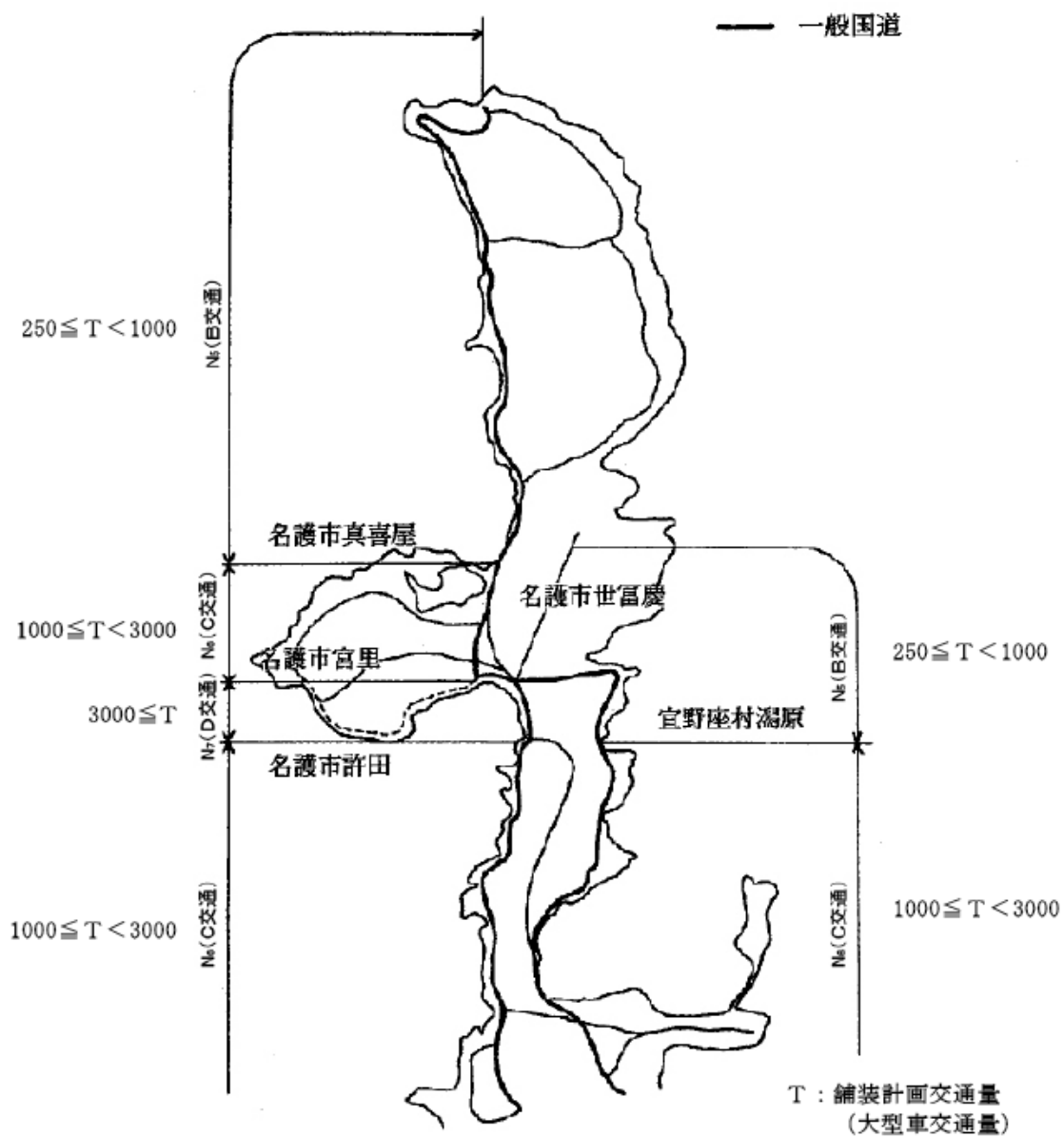


図 3-1 (その 1) 交通量の区分 (北部国道管内)

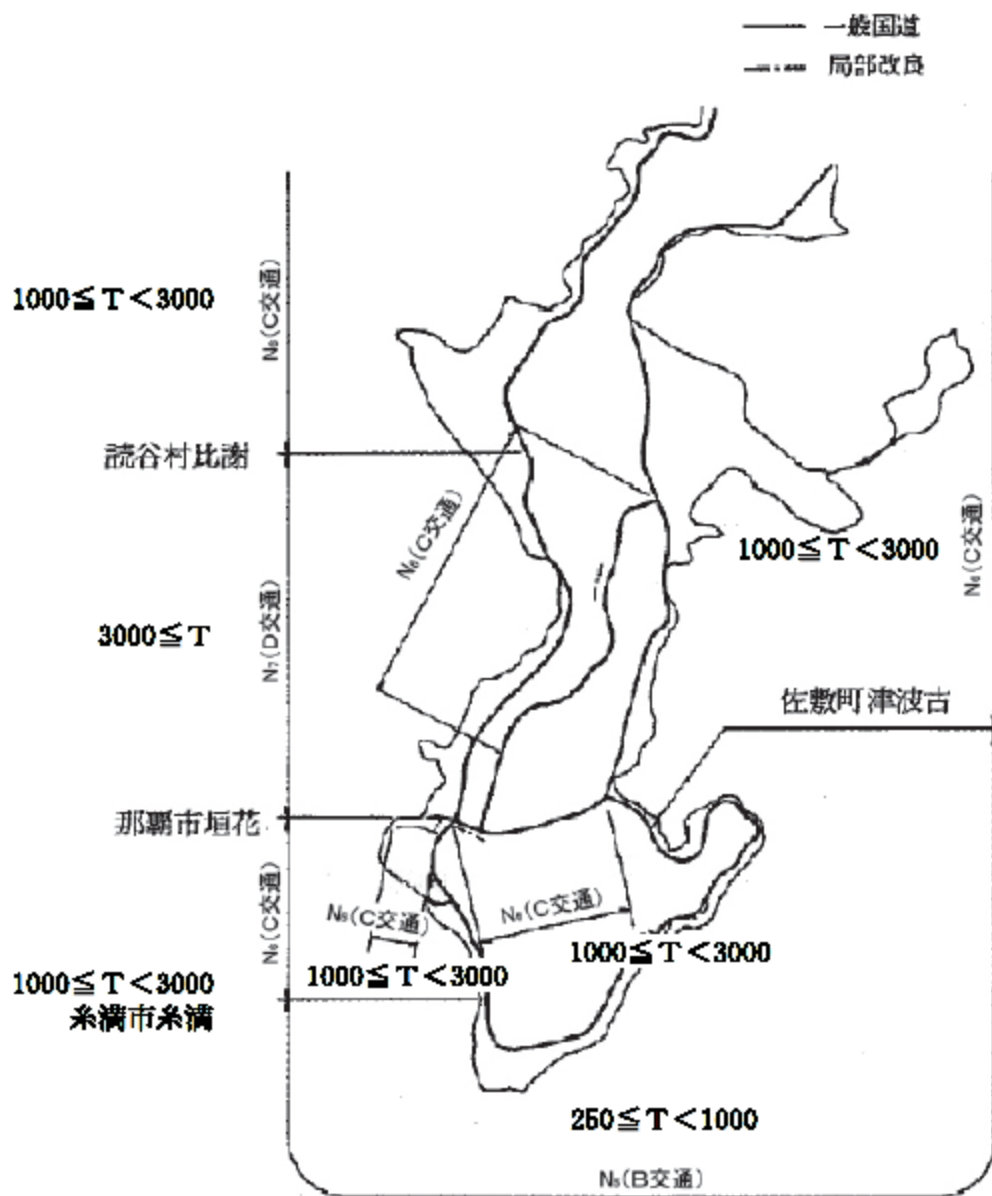


図 3-2(その2) 交通量の区分(南部国道管内)

T : 舗装計画交通量
(大型車交通量)

2 アスファルト舗装

2-1 舗装の設計

今後の舗装設計に当たっては「舗装の構造に関する技術基準」(H13.7)、「舗装設計施工指針」(H18.2)を適用するものとする。

ただし舗装の性能のみなし規定(4-2-1(1)-4)、5))を採用する場合は以下を参考に、舗装計画交通量毎、設計CBR毎の舗装設計を実施してもよい。

2-1-1 舗装の設計期間

設計期間は、下記を標準とするが、採用にあたっては、個々の現場条件やLCC(ライフサイクルコスト)等を考慮の上、決定すること。

10年設計 現道舗装修繕(表面または一部の打ち換え)等

20年設計 新設、大規模現道舗装打ち換え等

2-1-2 信頼性を考慮した構造設計条件

(1) 信頼性を導入した舗装の設計

従来の標準断面に図3-2に示す信頼性の考え方を導入することにより、道路の種別などに応じて、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立てることができるようになる。直轄国道の場合、信頼性90%を標準とする。

技術基準の断面：今後とも主要な幹線道路等で使用する範囲		従前の簡易舗装に相当 例) $T_A=11$ 表層4cm, 粒調碎石10cm, クラッシャーラン13cm				
必要 T_A	信頼性90%	[注1] 14	[注1] 18	24	32	41
	信頼性75%	[注1] 12	16	21	29	[注2] 37
	信頼性50%	11	14	19	[注2] 26	[注2] 33
疲労破壊輪数(回/10年)		30,000	150,000	1,000,000	7,000,000	35,000,000
舗装計画交通量(台/日・方向)		$T < 100$	$100 \leq T < 250$	$250 \leq T < 1,000$	$1,000 \leq T < 3,000$	$3,000 \leq T$

[注1] 交通量が極めて少なくサービスレベルを高くすべき路面：あまり多くないと考えられる領域

[注2] 交通量が極めて多くサービスレベルを低くできる路面：あまり多くないと考えられる領域

図3-2 信頼性を導入したアスファルト舗装の設計

舗装の構造に関する技術基準

舗装設計施工指針

- (2) 舗装計画交通量と疲労破壊輪数
舗装計画交通量と疲労破壊輪数を表 3-2 に示す。

表 3-2 舗装計画交通量と疲労破壊輪数

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

注) 適用欄は、従来の設計交通量区分を示す。

- (3) 必要等値換算厚 T A の計算式

舗装の信頼性を考慮した設計に対する必要等値換算厚 T A の計算式を(式-1)～(式-3)に示す。

$$T A = 3.84 N^{0.16} / C B R^{0.3} \text{ 信頼性 } 90\% \text{ 相当 (式-1)}$$

$$T A = 3.43 N^{0.16} / C B R^{0.3} \text{ 信頼性 } 75\% \text{ 相当 (式-2)}$$

$$T A = 3.07 N^{0.16} / C B R^{0.3} \text{ 信頼性 } 50\% \text{ 相当 (式-3)}$$

ここで、T A：必要等値換算厚

N：疲労破壊輪数

C B R：路床の設計 C B R

- 注) ・舗装の信頼性：設定された設計期間を通して要求された性能を保持する性質
 ・信頼性 90%：舗装の寿命(疲労破壊までの期間)が設計期間を上回るものが 90%
 ・信頼性 75%： // 75%
 ・信頼性 50%： // 50%

表1-36 TAの計算に用いる等値換算係数

表3-3

使用する位置	工法・材料	摘要	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		1.00
上層路盤	瀝青安定処理	加熱混合：安定度 3.43KN 以上 常温混合：安定度 2.45KN 以上	0.8 0.55
	セメント安定処理	一軸圧縮強さ（7日）2.9MPa	0.55
	石灰安定処理	一軸圧縮強さ（10日）0.98MPa	0.45
	粒度調整砕石（黒・白）M-40	修正 CBR 80 以上	0.35
	コンクリート再生骨材（RM-40）	修正 CBR 80 以上	0.35
	粒度調整鉄鋼スラグ	修正 CBR 80 以上	0.35
	水硬性粒度調整鉄鋼スラグ	修正 CBR 80 以上 一軸圧縮強さ（14日）1.2MPa	0.55
下層路盤	切入砕石（黒）	修正 CBR 30 以上	0.20
	クラッシュラン（白・黒）C-40	修正 CBR 30 以上	0.25
	コンクリート再生骨材（RC-40）	修正 CBR 30 以上	0.25
	流しコーラル	修正 CBR 20 以上	0.20
	鉄鋼スラグ	修正 CBR 30 以上	0.25
	砂など	修正 CBR 20 以上	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

(4) 舗装構成の決定条件

舗装構成を決定するにあたり、各層の規定厚さを表3-4、表3-5に示す。

アスファルト
舗装要綱
2-6-4

表3-4 表層と基層を加えた最小厚さ

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

注) :

1. 舗装計画交通量が特に少ない場合は、3cmまで低減することができる。
2. 上層路盤に瀝青安定処理工法を用いる場合は、()内の厚さまで低減することができる。

表 3-5 路盤各層の最小厚さ

工法・材料	一層の最小厚さ
瀝青安定処理	最大粒径の2倍かつ8cm
その他の路盤材	最大粒径の3倍かつ15cm

(注) 各路盤材の最大粒径が40mmであることから、路盤材の最小厚さは上記のとおりとした。

2-1-3 標準舗装構成(案)の検討

前述の構造設計条件により標準舗装構成(案)の検討について以下に示す。

(1) 必要等値換算厚 TA

設計CBRに対する必要等値換算厚を下記の4条件について、表3-6～表3-9に示す。

- ①設計期間10年(信頼性90%)
- ②設計期間20年(信頼性90%)
- ③設計期間20年(信頼性75%)
- ④設計期間20年(信頼性50%)

表 3-6 ①設計期間10年(信頼性90%)の必要等値換算厚 TA(cm)

設計 CBR	舗装計画交通量T (台/日)			
	T < 250	250 ≤ T < 1000	1000 ≤ T < 3000	3000 ≤ T
(2)	(21)	(29)	(39)	(51)
3	19	26	35	45
4	18	24	32	41
6	16	21	28	37
8	14	19	26	34
12	13*	17	23	30
20	13*	17	20	26

※従来の必要等値換算厚

表 3-7 ②設計期間 20 年(信頼性 90%)の必要等値換算厚 TA(cm)

設 計 C B R	舗装計画交通量T (台/日)			
	T < 250	250 ≤ T < 1000	1000 ≤ T < 3000	3000 ≤ T
(2)	(24)	(32)	(44)	(57)
3	21	29	39	50
4	20	26	36	46
6	17	23	32	41
8	16	21	29	38
12	14	19	26	33
20	12*	16	22	29

表 3-8 ③設計期間 20 年(信頼性 75%)の必要等値換算厚 TA(cm)

設 計 C B R	舗装計画交通量T (台/日)			
	T < 250	250 ≤ T < 1000	1000 ≤ T < 3000	3000 ≤ T
(2)	(21)	(29)	(39)	(51)
3	19	26	35	45
4	18	24	32	41
6	16	21	28	37
8	14	19	26	34
12	13*	17	23	30
20	11*	15	20	26

表 3-9 ④設計期間 20 年(信頼性 50%)の必要等値換算厚 TA(cm)

設 計 C B R	舗装計画交通量T (台/日)			
	T < 250	250 ≤ T < 1000	1000 ≤ T < 3000	3000 ≤ T
(2)	(19)	(26)	(35)	(45)
3	17	23	31	40
4	16	21	29	37
6	14	19	25	33
8	13*	17	23	30
12	11*	15	21	27
20	10*	13*	18	23

注)・() は、修繕工事などで既存の路床の C B R 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。また、この場合は 15~30 cm の遮断層を設ける。

・ T A が 14 未満となる場合、粒度調整砕石など一般材料では表 3-4 および表 3-5 に示す最小厚さを満足しない場合があるので、使用材料および工法の選定に注意する必要がある。

(2) 標準舗装構成(案)

標準舗装構成(案)は、下記の事項に留意し、表3-10～表3-13に示す。

- ・必要等値換算厚T A (表3-6～表3-9)を満足し、極力近い値にする。
- ・各層の最小厚さを満足する。(表3-4、表3-5および(注))
- ・経済性を考慮する。

表3-10 標準舗装構成(案)(設計期間10年、信頼性90%)

舗装計画 交通量 (台/日・方向)	設計 CBR	加熱アスファルト混合物			上層路盤		下層路盤	T A	H 合計厚	必要等 値換算 厚
		表層 (1.0)	中間層 (1.0)	基 層 (1.0)	AS 安定 (0.8)	再生粒 調砕石 (0.35)	再生 クワックワ (0.25)			
T < 250	2	5				25	30	21.3	60	21
	3	5				15	35	19.0	55	19
	4	5				20	25	18.3	50	18
	6	5				15	25	16.5	45	16
	8	5				15	15	14.0	35	14
250 ≤ T < 1000	2	5	5			30	35	29.3	75	29
	3	5	5			25	30	26.3	65	26
	4	5	5			15	35	24.0	60	24
	6	5	5			15	25	21.5	50	21
	8	5	5			15	15	19.0	40	19
1000 ≤ T < 3000	2	5	5		8	30	50	39.4	98	39
	3	5	5		8	25	40	35.2	83	35
	4	5	5		8	20	35	32.2	73	32
	6	5	5		8	20	20	28.4	58	28
	8	5	5		8	15	20	26.7	53	26
	12	5	5		10		20	23.0	40	23
	20	5	5		8		15	20.2	33	20
3000 ≤ T	2	5	5	5	8	50	50	51.4	123	51
	3	5	5	5	8	40	40	45.4	103	45
	4	5	5	5	8	30	40	41.9	93	41
	6	5	5	5	8	20	35	37.2	78	37
	8	5	5	5	8	15	30	34.2	68	34
	12	5	5	5	8	15	15	30.4	53	30
	20	5	5	5	8		20	26.4	43	26

表 3-11 標準舗装構成(案) (設計期間 20 年、信頼性 90%)

舗装計画 交通量 (台/日・方向)	設計 CBR	加熱アスファルト混合物			上層路盤		下層路盤	T A	H 合計厚	必要等 値換算 厚
		表層 (1.0)	中間層 (1.0)	基 層 (1.0)	AS 安定 (0.8)	再生粒 調碎石 (0.35)	再生 クワツヤツ (0.25)			
T < 250	2	5				30	35	24.3	70	24
	3	5				25	30	21.0	60	21
	4	5				15	40	20.3	60	20
	6	5				20	20	17.0	45	17
	8	5				15	25	16.5	40	16
	12	5				15	15	14.0	35	14
250 ≤ T < 1000	2	5	5			20	60	32.0	90	32
	3	5	5			15	55	29.0	80	29
	4	5	5			25	30	26.3	65	26
	6	5	5			20	25	23.3	55	23
	8	5	5			15	25	21.5	50	21
	12	5	5			15	15	19.0	40	19
1000 ≤ T < 3000	2	5	5		8	40	55	44.2	113	44
	3	5	5		9	35	40	39.5	94	39
	4	5	5		9	30	35	36.5	84	36
	6	5	5		8	20	35	32.2	73	32
	8	5	5		8	15	30	29.2	63	29
	12	5	5		8	15	20	26.7	53	26
	20	5	5		9		20	22.2	39	22
3000 ≤ T	2	5	5	5	8	50	75	57.7	148	57
	3	5	5	5	8	45	55	50.9	123	50
	4	5	5	5	9	40	40	46.2	104	46
	6	5	5	5	9	30	35	41.5	89	41
	8	5	5	5	8	20	40	38.4	83	38
	12	5	5	5	8	20	20	33.4	63	33
	20	5	5	5	8		35	30.2	58	30

表 3-12 標準舗装構成(案)(設計期間 20 年、信頼性 75%)

舗装計画 交通量 (台/日・方向)	設計 CBR	加熱アスファルト混合物			上層路盤		下層路盤	T A	H 合計厚	必要等 値換算 厚
		表層 (1.0)	中間層 (1.0)	基 層 (1.0)	AS 安定 (0.8)	再生粒 調砕石 (0.35)	再生 クワックヤン (0.25)			
T < 250	2	5				25	30	21.3	60	21
	3	5				15	35	19.0	55	19
	4	5				20	25	18.3	50	18
	6	5				15	25	16.5	45	16
	8	5				15	15	14.0	35	14
250 ≤ T < 1000	2	5	5			30	35	29.3	75	29
	3	5	5			25	30	26.3	65	26
	4	5	5			15	35	24.0	60	24
	6	5	5			15	25	21.5	50	21
	8	5	5			15	15	19.0	40	19
1000 ≤ T < 3000	2	5	5		8	30	50	39.4	98	39
	3	5	5		8	25	40	35.2	83	35
	4	5	5		8	20	35	32.2	73	32
	6	5	5		8	20	20	28.4	58	28
	8	5	5		9	15	15	26.2	49	26
	12	5	5		8	15	20	26.7	53	23
	20	5	5		8		15	20.2	38	20
3000 ≤ T	2	5	5	5	9	40	60	51.2	124	51
	3	5	5	5	8	25	60	45.2	108	45
	4	5	5	5	9	30	35	41.5	89	41
	6	5	5	5	8	20	35	37.2	78	37
	8	5	5	5	8	15	30	34.2	68	34
	12	5	5	5	8		35	30.2	58	30
	20	5	5	5	8		20	26.4	43	26

表 3-13 標準舗装構成(案) (設計期間 20 年、信頼性 50%)

舗装計画 交通量 (台/日・方向)	設計 CBR	加熱アスファルト混合物			上層路盤		下層路盤	T A	H 合計厚	必要等 値換算 厚
		表層 (1.0)	中間層 (1.0)	基 層 (1.0)	AS 安定 (0.8)	再生粒 調碎石 (0.35)	再生 クワックワ (0.25)			
T < 250	2	5				15	35	19.0	55	19
	3	5				20	20	17.0	45	17
	4	5				15	25	16.5	45	16
	6	5				15	15	14.0	35	14
	8	5				15	15	14.0	35	14
250 ≤ T < 1000	2	5	5			25	30	26.3	65	26
	3	5	5			20	25	23.3	55	23
	4	5	5			15	25	21.5	50	21
	6	5	5			15	15	19.0	40	19
	8	5	5			15	15	19.0	40	19
	12	5			8		15	15.2	28	15
1000 ≤ T < 3000	2	5	5		8	25	40	35.2	83	35
	3	5	5		8	25	25	31.4	68	31
	4	5	5		8	15	30	29.2	63	29
	6	5	5		8	15	15	25.4	48	25
	8	5	5		8		30	23.9	48	23
	12	5	5		8		20	21.4	38	21
	20	5	5		8		15	20.2	33	20
3000 ≤ T	2	5	5	5	8	25	60	45.2	108	45
	3	5	5	5	8	25	40	40.2	88	40
	4	5	5	5	8	20	35	37.2	78	37
	6	5	5	5	8	20	20	33.4	63	33
	8	5	5	5	8	15	15	30.4	53	30
	12	5	5	5	9		20	27.2	44	27
	20	5	5	5	8		15	25.2	38	25

2-2 耐流動性を考慮したアスファルト混合物（標準）

交通量の増大と車輛の大型化及び交通混雑に伴う渋滞などによって「わだち掘れ」の発生が顕著になってきた。この「わだち掘れ」は、主として表層アスファルト混合物の塑性変形によるもので、車輛の停止頻度の大きい交差点の流入部などで発生しやすい。

この「わだち掘れ」は車輛の安全走行、舗装の供用性に少なからず悪影響を及ぼすので、舗装工事の設計に当たってはこれらのことを考慮して、その防止対策を講じなければならない。

N6、N7交通区間（従来区分のC、D交通）におけるアスファルト舗装については、耐流動対策が重要である。

流動対策としては改質アスファルトを使用するものとする。

なお、改質アスファルトには、改質アスファルトⅡ型、セミブローンアスファルト高粘度改質アスファルト、熱硬化性アスファルト等がある。使用に当たっては、担当課と協議を行うものとする。但し、N5交通区間（従来区分のB交通）では従来通りアスファルト量をOAC-0.4%減じることを原則とする。この場合においては、必ずしもアスファルト舗装要項の飽和度、空隙率はマーシャル基準値に適合しなくてもよい。

2-2-1 適用

- (1) 適用範囲については、原則として管内の舗装計画交通量が $1,000 \leq T < 3,000$ または $3,000 \leq T$ の路線で施工する改築、新設及び修繕の全ての舗装工事（表層及び中間層）に適用する。
- (2) 混合物の種類は、改質アスファルト混合物及び改質再生アスファルト混合物を対象とし骨材配合及び設計アスファルト量制定については「舗装設計施工指針」による他、以下による。

2-2-2 動的安定度の目標値

- (1) 動的安定度（DS値）の目標は下表のとおりとする。

舗装計画 交通量	$1000 \leq T < 3000$				$3000 \leq T$					
	一般部		交差点部		一般部			交差点部		
	表層	基層	表層	基層	表層	中間層	基層	表層	中間層	基層
目標動的安定度 (回/mm)	3,000 以上	—	3,000 以上	—	5,000 以上	3,000 以上	—	5,000 以上	3,000 以上	—

注) 交差点部＝交差点内及び停止線から 50～100m 程度をいう。

【排水性舗装の場合】

舗装計画交通量 (台/日・方向)	混合物及びバインダーの種類		目標 DS 値 (回/mm 以上)	
	表層	基層	表層	基層
1,000 以上 3,000 未満	ポーラス As (13)	粗粒土 As (20)	5,000	—
3,000 以上	ポーラス As (13)	粗粒土 As (20) 改質Ⅱ型	5,000	5,000

(2) 配合設計で決定した設計アスファルト量の混合物についてホイールトラッキング試験を行い、目標値に達しない場合は配合設計の見直しを行う。(ホイールトラッキング試験法は「舗装性能評価法」を参照)

2-2-3 標準使用 As 混合物

(1) As 混合物の適用は下表のとおりとする。

混合物種類	舗装計画交通量	1000 ≤ T < 3000				3000 ≤ T					
	施工場所	一般部		交差点部		一般部			交差点部		
	層別	表層	基層	表層	基層	表層	中間層	基層	表層	中間層	基層
改質 As 混合物 (20)		○	—	○	—	○	○	—	○	○	—
改質再生 As 混合物 (20)		○	—	○	—	—	○	—	—	○	—
加熱 As 混合物 (20)		—	○	—	○	—	—	○	—	—	○
再生加熱 As 混合物 (20)		—	○	—	○	—	—	○	—	—	○

注1. 5,000 ≤ T の交差点部の表層については、半たわみ性舗装の適用を標準とする。ただし、路線状況、施工条件及び、工事規制条件等を考慮して、標準改質 As を採用してもよい。

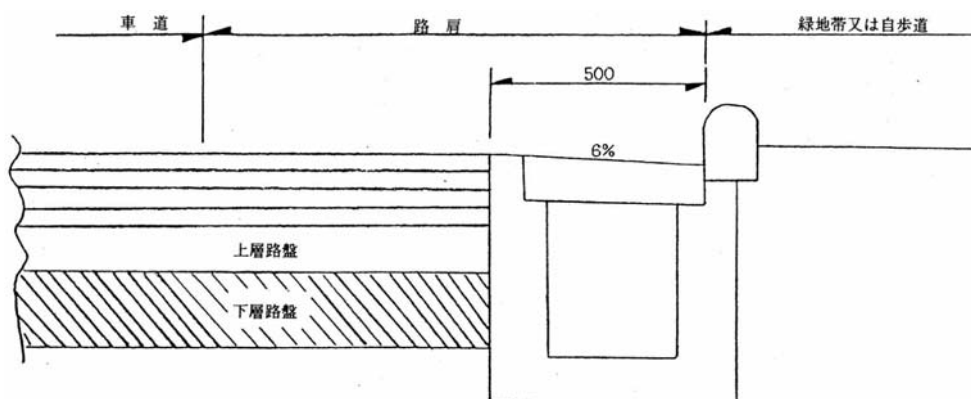
注2. 加熱 As 混合物 = ストレートアスファルト混合物をいう。

2-3 路肩部等の詳細

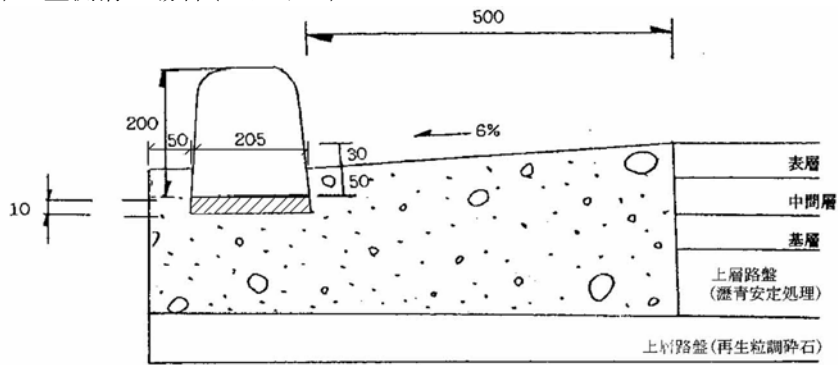
2-3-1 路肩部

1 路肩幅員が規定幅長で構造物がある場合

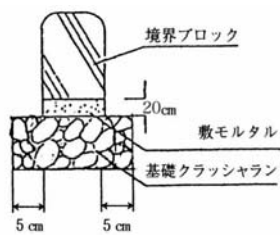
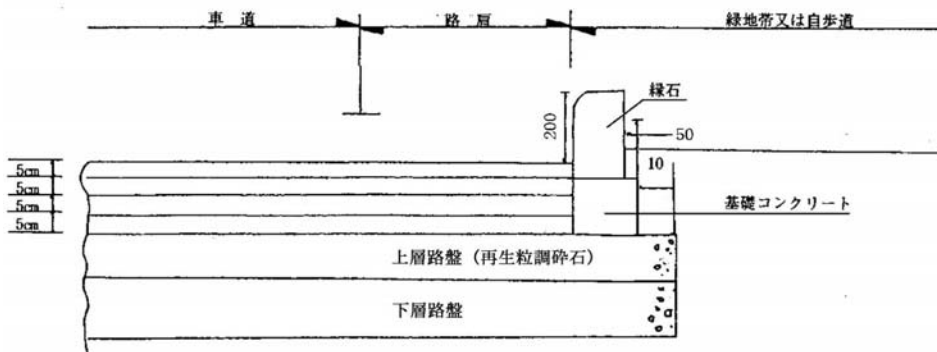
(イ) 路肩に側溝等がある場合



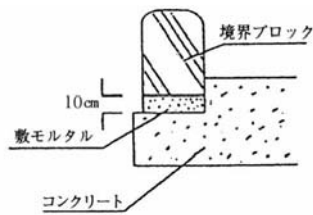
(ロ) L型側溝の場合(Bタイプ)



(ハ) 縁石の場合(Bタイプ)

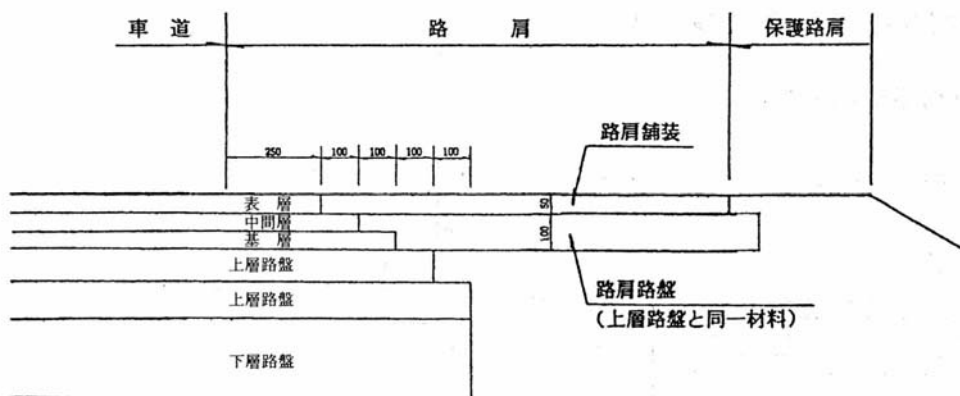


(ア) 基礎がクラッシュランの場合



(イ) 基礎がコンクリートの場合

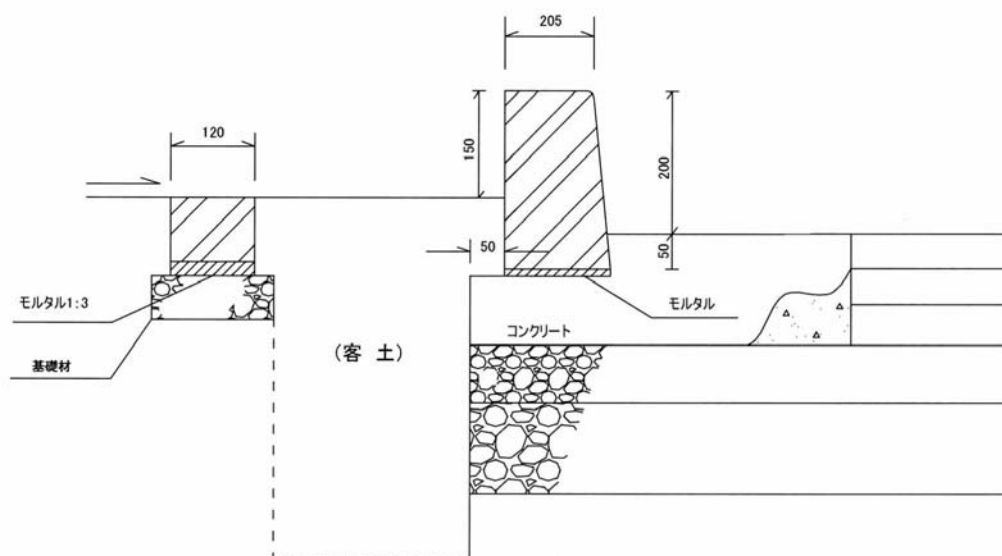
2 路肩幅員が規定幅員で構造物でない場合



2-3-2 緑地帯

- 1 緑地帯は、植栽に適した土質を設計施工するものとし、その深さは路床面までを標準とし、「[沖縄県道路緑化基本マニュアル\(H24.3\)](#)」を参考に深さを決定する。なお、切土区間の場合も切取する土砂(岩盤を含む)が植栽に適しない場合は植栽に適する土砂を入替すること。
- 2 緑地帯の盛土及び入替土は敷均しを行い、表面を平坦に仕上げるものとし転圧は行わないものとする。
- 3 緑地帯の詳細構造は下図を標準とする。

沖縄県道路緑化
基本マニュアル
(H24.3)



3 コンクリート舗装

3-1 舗装厚の基準

コンクリート舗装の設計は、舗装設計施工指針(付録-6)等により行うものとする。
舗装厚については次表を標準とすること。

設計期間 20年

舗装設計施工指針

設計CBR	交通区分	舗装厚	アスファルト層	セメント安定処理	粒調砕石	クラッシャーラン	しゃ断層
2	B	25			35	45	15~30
		25		20		45	〃
	C/D	28/30	4		25	45	〃
		28/30		20		45	〃
3	B	25			30	30	
		25		20		25	
	C/D	28/30	4		20	30	
		28/30		20		25	
4	B	25			20	25	
		25		20			
	C/D	28/30	4		10	25	
		28/30		20			
6	B	25			25		
		25		15			
	C/D	28/30	4		15		
		28/30		15			
8	B	25			20		
		25		15			
	C/D	28/30	4		15		
		28/30		15			
12以上	B	25			15		
		25		15			
	C/D	28/30	4		15		
		28/30		15			

交通区分欄のB、C、Dは舗装計画交通量を示し、それぞれ次の通りとする。

B : $250 \leq T < 1,000$ 、C : $1,000 \leq T < 3,000$ 、D : $3,000 \leq T$ (台/日・方向)

4 機能別の舗装

舗装にある種の機能を持たせる必要がある場合は、機能別の舗装を採用するものとする。当
面の間は、「舗装施工便覧 第8章 各種の舗装 8-3 機能別の舗装」に示された工法のうち
から適切なものを選択するものとする。

4-1 滑り止め舗装

交通量の増加と車両のスピード化によって曲線部や坂路、交通量の多い交差点等ではスベリ
による交通事故が多く、そのためスベリ止め舗装が各地で種々な工法によって施工されるよう
になってきた。

スベリの主な原因としては

走行自動車のタイヤと路面状態とのスベリ摩擦の関係

スベリやすい道路構造になっている場合

に大別できる。

走行自動車のタイヤと路面状態とのスベリ摩擦の関係は非常に複雑なために明確な説がなく、
従ってどのような工法が最もスベリに対して効果的であるということは判明していない現状で
ある。

しかし一方、平面線形、横断勾配並びに舗装体系、道路の構造がスベリやすいものとなって
いるとすれば、設計時に特に留意しなければならないことである。

4-1-1 滑り止め舗装の採択基準

前記に設計上の留意点をあげたが、このことはあらためてスベリ止め舗装までしなくとも
よいような道路の構造を考えるという見地に立っているのである。ただし、地理的条件等か
らやむをえず上記によりがたい場合は次記の標準によって採択するものとする。

イ) 縦断勾配が7%以上ある場合

縦断勾配が7%以上はその勾配全区間並びに接続縦断凹曲線の接続点から変曲点までの
区間

ロ) 曲線半径が一般以下である場合

曲線半径が一般以下である場合は、緩和区間までを対象とする。

ハ) 曲線半径及び片勾配の値に応じて視距がやむをえない条件等からとれない場合は、当該 曲線部を対象とする。

ニ) 付近の地形・他の施設の状況等から

i) 日中において日陰になる時間が多く、そのために路面が絶えず湿潤状態にある箇所

ii) 曲線部並びに縦断勾配が構造令による一般以下または一般の下限值に近く、交通量の
多い取付道路と交差する場合は、交差点の前後それぞれ50m程度

iii) 供用開始区間にあってもスベリによる事故多発箇所

4-1-2 滑り止め舗装の工法

滑り止め舗装は「舗装施工便覧 第8章 各種の舗装 8-3-4 滑り止め舗装」によるものとし、次のように分類する。

すべり抵抗性を高める方法として一般に、

- ① 混合物自体のすべり抵抗性を高める工法
 - ② 樹脂系材料を使用し、硬質骨材を路面に接着させる工法
 - ③ グルーピングなどによって粗面仕上げをする工法
- などを用いる。

混合物自体のすべり抵抗性を高める工法のうち、表層の上に開粒度アスファルトを舗設する場合厚さは3cmとし、磨耗層と考え舗装厚さには含めないものとする。

4-2 その他の機能別の舗装

・低騒音舗装

車両走行時に、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舗装。

・明色舗装

通常のアスファルト舗装の表層部分に、光の反射率の大きい明色骨材を使用した舗装で、路面の明るさや、光の再帰性を高め、照明効果や夜間視認性の向上等の機能を有する舗装。

・着色舗装

主として、アスファルト混合系の舗装に各種の彩色を施し、景観性向上の機能を有する舗装。

・排水性舗装

雨水を路面下に速やかに浸透させ、路側あるいは路肩等に排水する機能を有する舗装で、間隙率の高い多孔質なアスファルト混合物の下層に、不透水層を設け路盤以下に水が浸透しない構造とした舗装。

・透水性舗装

雨水を路面下に速やかに浸透させる機能を有する舗装で、路面の水たまり防止、騒音低減効果、地下水の涵養、都市型洪水の抑制等が要求される都市内の道路に主として用いられる舗装。

・半たわみ性舗装

空隙率の大きな開粒度タイプの半たわみ性舗装用アスファルト混合物に、浸透用セメントミルクを浸透させたもので、耐流動性、明色性、耐油性等の機能を有する舗装。

・グースアスファルト舗装

グースアスファルト混合物を用いた、不透水性、たわみ性等の機能を有する舗装で、一般に鋼床版舗装などの橋面舗装に用いられる。

・ ロールドアスファルト舗装

細砂、フィラー、アスファルトからなるアスファルトモルタル中に、比較的単粒度の粗骨材を一定量配合した、不連続粒度のロールドアスファルト混合物を敷きならし、その直後にプレコート砕石を圧入した舗装で、すべり抵抗、耐ひび割れ性、水密性、耐摩耗性等の機能を有する舗装。

・ 砕石マスチック舗装

粗骨材の骨材間隙を、細骨材、フィラー、アスファルトからなる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、アスファルトモルタルの充填効果と粗骨材のかみ合わせ効果により、面流動性、耐摩耗性、水密性の機能を有する舗装

・ 大粒径アスファルト舗装

最大粒径の大きな骨材をアスファルト混合物に用いて行う舗装で、耐流動性、耐摩耗性等の機能を有する舗装。

・ プレキャストコンクリート版舗装

工場で製作し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等で結合して築造するコンクリート舗装。

・ 小粒径骨材露出舗装

小粒径の単粒砕石を粗骨材としたコンクリートを敷きならし締め固めた後、その表面を削りだし、均一かつ適度のキメの骨材露出面を形成することで、車両騒音の低減を図る舗装

・ ポーラスコンクリート舗装

特殊な混和材料を使用することなどで高い間隙率を確保した、ポーラスコンクリート版を使用し排水性や透水性、車両騒音の低減等の機能を有する舗装。

・ インターロッキング舗装

周辺環境との調和ならびに景観を重視する必要がある場合に使用すると効果的な舗装であるが、商店街やコミュニティ道路あるいは住宅地内の区画道路のように定常的の大型車が、走行しない道路に適用する舗装である。

・ 保水性舗装

舗装体内に保水された水分が蒸発する際に、気化潜熱を奪うことにより、路面温度の上昇を抑制する機能を有する舗装。

・ 土系舗装

主に天然材料による層で構成された舗装で、適度の弾力性、衝撃吸収性、保水性等の機能を有する舗装

4-3 その他の構造別の舗装

・フルデブスアスファルト舗装

構築路床又は路床(現地盤)上の、全ての層に加熱アスファルト混合物及び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、施工期間が長く取れない場合等の制約を受ける場合に採用されることがある。

舗装施工便覧

・サンドイッチ舗装

軟弱な路床上に遮断層として砂層を設け、この上に粒状路盤、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て舗装する工法で、路床のCBRが3未満のような軟弱な路床で、路床安定処理や置き換えが難しい場合に採用されることがある。

・コンポジット舗装

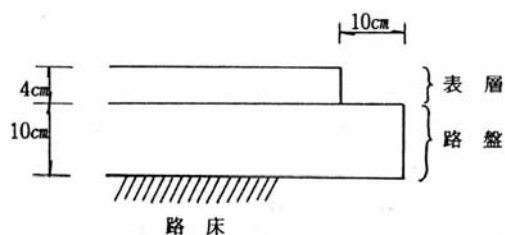
路盤上にセメント系の版(普通コンクリート版、連続鉄筋コンクリート版、転圧コンクリート版、半たわみ性舗装)を設け、その上にアスファルト混合物の層を施工した舗装で、セメント舗装系の持つ構造的な耐久性と、アスファルト舗装系が持つ良好な走行性と維持修繕の容易さを兼ね備えた舗装。

5 歩道等の舗装

歩道自転車道の舗装は、「舗装設計施工指針 第5章 歩道及び自転車道等」によるものとし、「舗装施工便覧 第8章 各種の舗装 8-2 適応箇所別の舗装 8-3 機能別の舗装」に示された工法のうちから適切なものを選択するものとする。次に代表的な例を示す。

舗装設計施工指針

5-1 一般的なアスファルト舗装



5-2 透水性舗装

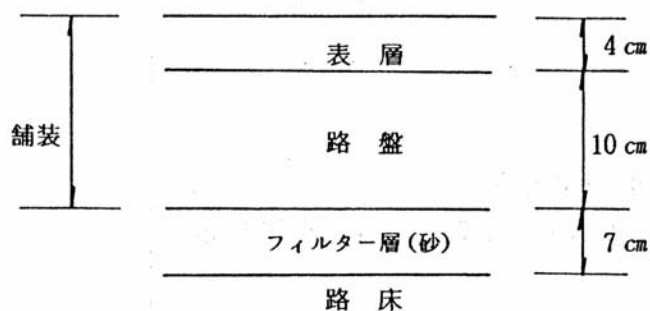
都市地域においては、急激な洪水流出量の増加にともなって、治水上の安全性を確保するために昭和55年に総合治水対策の推進策の一環として透水性舗装の方針等が提案された。

透水性舗装の適用を歩道及び自転車道とし、降雨時の水溜りあるいはすべりやすさといったような不快感が解消でき、都市部の歩道環境が改善される。

また、街路樹の保護育成、保水機能の向上の観点からも必要である。

1) 構造

透水舗装をする場合の標準は次のとおりとする。



注1) プライムコートは、透水性を阻害するので施工しないものとする。

注2) フィルター層の厚さを標準7cmとしているが、路床(現地盤)の状態によっては厚さを変更することも考えられる。

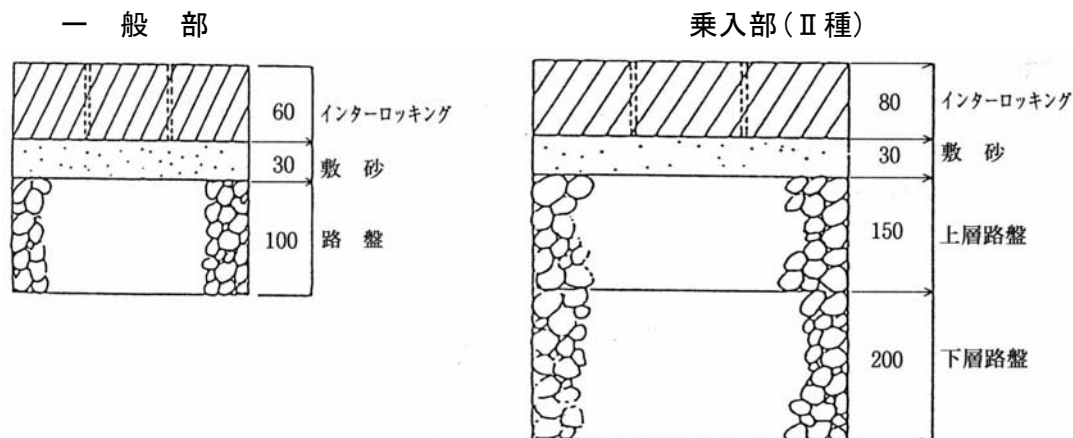
2) 透水性舗装用アスファルト混合物の粒度範囲

ふるい目の開き (mm)	通過重量百分率 (%)
	開粒度アスファルト (13)
19.0	100
13.2	95~100
4.75	23~45
2.30	15~30
0.6	8~20
0.3	4~15
0.15	4~10
0.074	2~7
アスファルト量 (%)	3.5~5.5

5-3 インターロッキング舗装

インターロッキングによる歩道自転車道の舗装は、「舗装設計施工指針 第5章 歩道及び自転車道等」によるものとするが、乗入部（Ⅱ種）については下図を標準とする。

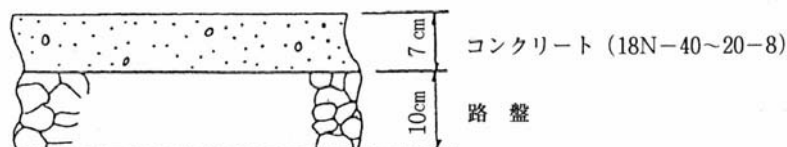
なお、車道部については「インターロッキング舗装設計施工要領（車道編）平成6年5月インターロッキング協会」を参考とされたい。



※大型車両専用乗り入れ口は別途担当課と協議する。

舗装施工便覧

5-4 コンクリート舗装



注1) 歩道の版厚は原則として7cmとする。ただし管理車両が入る場合は、10 cmとする。

2) 目地間隔は、舗装幅1.0m以上については、収縮目地(打込目地)5m、膨張目地(木材等)30mを標準とする。

6 橋面舗装について

6-1 一般

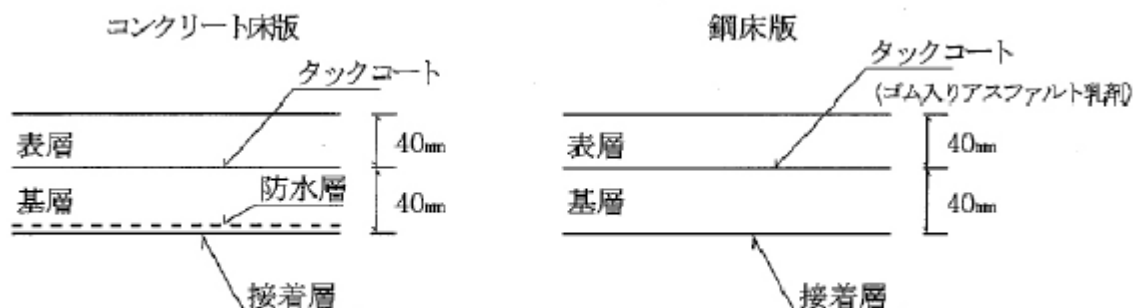
橋面舗装は原則としてアスファルト舗装とすることとし、「舗装施工便覧 第9章」により設計する。

ただし、前後の舗装がセメントコンクリート舗装の場合及び桁高その他の条件によりアスファルト系舗装を施工できない場合はセメントコンクリート舗装としてよい。

6-2 アスファルト舗装

1) 舗装構成

舗装構成は、下記を標準とする。



注) 鋼床版の基層は、グースアスファルトを標準とする。

イ) 下層の密粒度アスコン及びグースアスファルトは、横断勾配等の調整のためのレベリング層を含むものとし最小厚を40mmとする。

ロ) わだち掘れの修繕が困難な橋梁の橋面アスファルト舗装は、流動化防止対策として『ポリマー改質Ⅱ型アスファルト』を使用することを標準とする。

2) 排水設備

イ) コンクリート床版

縁石や地覆あるいは排水桝と舗装とが接する部分は、桝及び伸縮継手付近の床版に水抜孔を設けるものとする。

ロ) 鋼床版

端部に舗装止めがある場合はその部分に、舗装止めがない場合は鋼床版に水抜孔を設けるものとする。

3) 接着層

接着層は、床版と防水層または舗装とを付着させ一体化させるために設けるものである。鋼床版では溶液型のゴムアスファルト系接着剤を $0.40/m^2$ 標準とする。また、コンクリート床版では、ゴム入りアスファルト乳剤を $0.40/m^2$ を標準とする。

4) 防水層

防水層は、床版の耐久性を向上させるために設けるものである。防水層にはシート系、塗膜系及び舗装系があり、床版の種類、交通、道路構造などの諸条件を考慮して選定しなければならない。

主な特徴は以下のとおり。

- ① シート系は、防水の確実性、床版と舗装との接着性、床版にひび割れが入った場合のひび割れに対する追従性などに優れていることから、使用実績が多い。
- ② 舗装厚の薄い歩道に使用するとブリスタニングが発生する可能性が高いため、歩道部でのシート系の適用は避けた方がよい。やむを得ず歩道部に適用する場合には、ブリスタニング発生が比較的少ないシート系（常温粘着型）を用いる。
- ③ 塗膜系は、舗装全層打ち換え時の床版面への適用性や、舗装の薄い歩道部への適用に優れる点が特徴である。

④アスファルト加熱型は、施工効率が良いことや舗装のブリスタニングの発生が少ないことから適用範囲が広く使用実績が多い。

⑤ゴム溶剤型は、養生時間や塗膜損傷の点から使用実績は減りつつある。

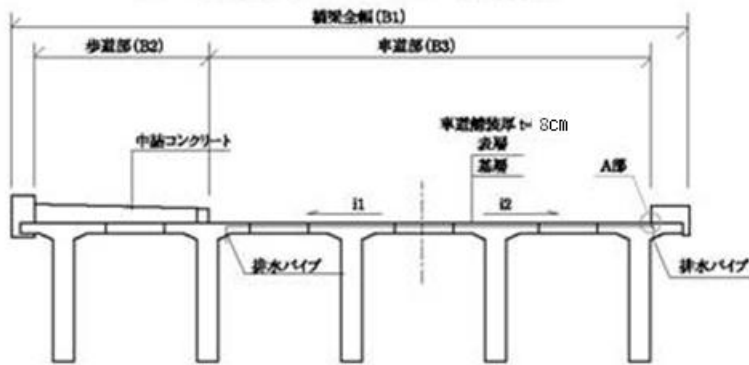
5) 目地

目地は、舗装と構造物との接触部から雨水などの浸入を防止し、舗装及び床版を保護するために設けるものであり、加熱混合物の熱により溶着するタイプの成形目地材またはプライマーにより接着するタイプの成形目地材を標準とする。

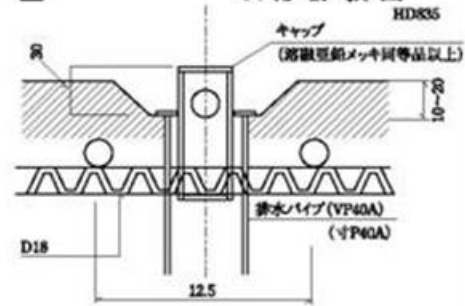
6) タックコート

タックコートは、基層と表層の接着性を高めるために設けるものであり、ゴム入りアスファルト乳剤を $0.40/m^2$ を標準とする。

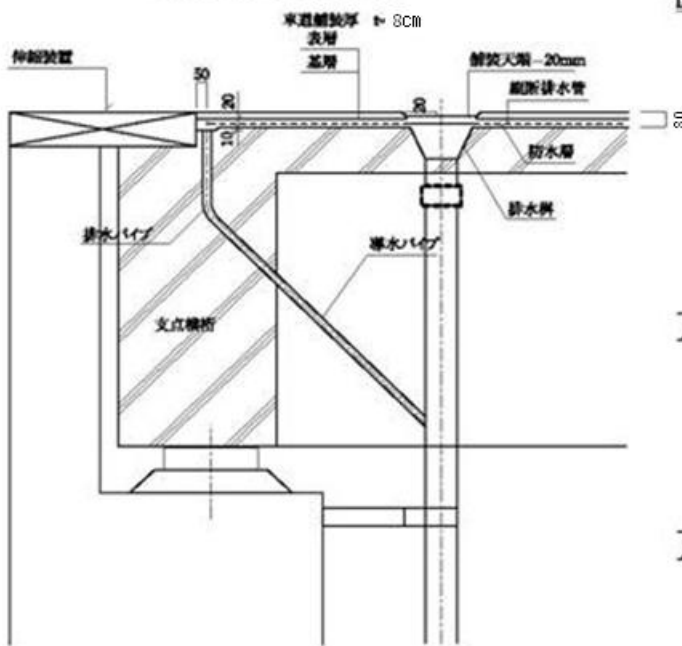
A-A断面(ボスティング法)



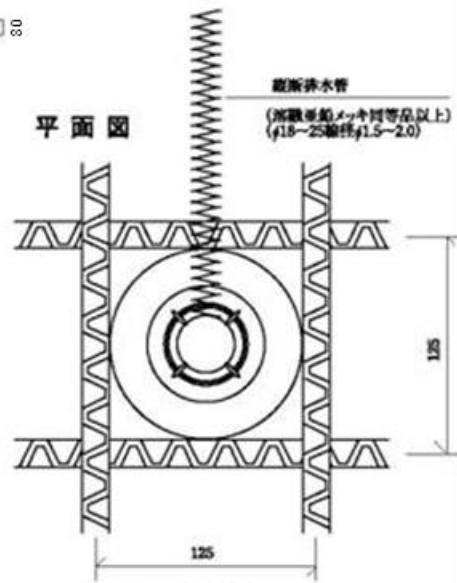
A部詳細図



端部排水詳細図

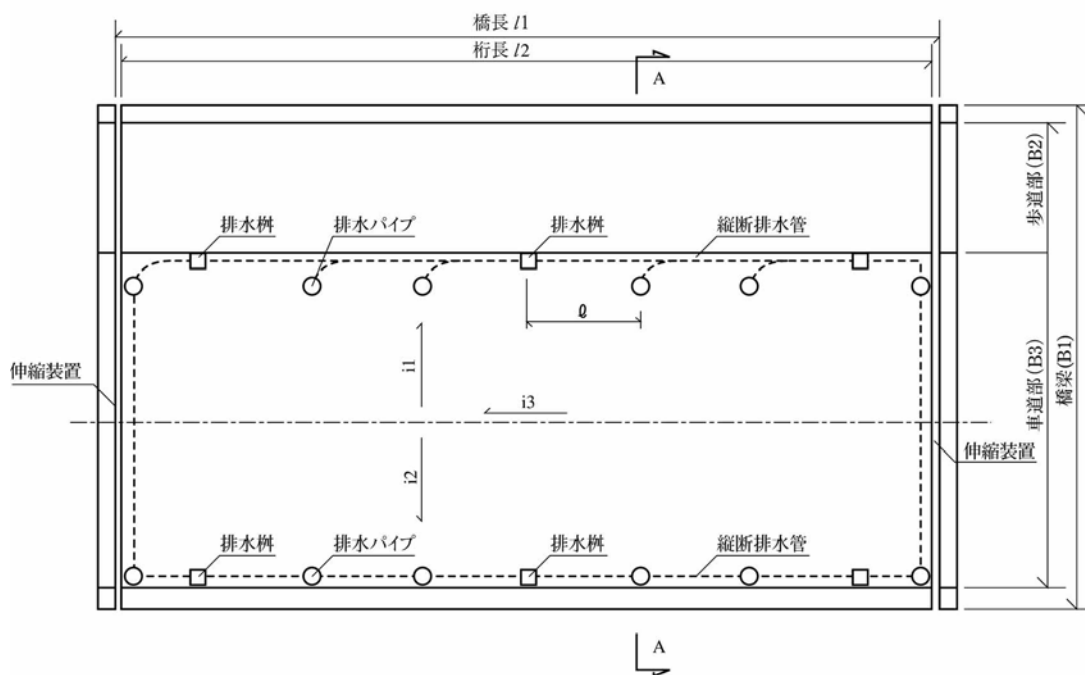


平面図



注 鉄筋のかぶりも確保すること

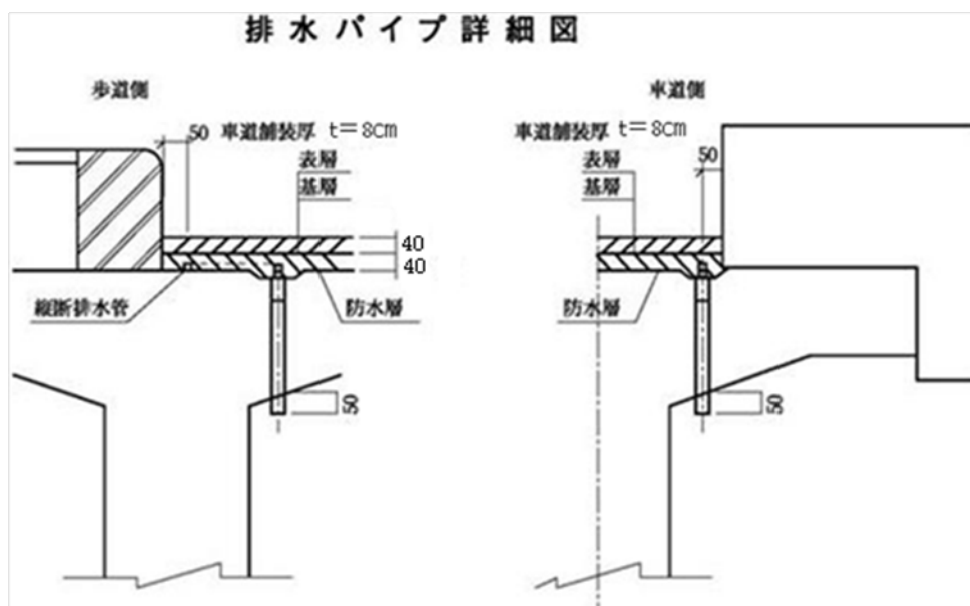
平面図



- 注1 伸縮装置取付部は、必ず排水パイプを設置する。
 注2 合成勾配で水が集まる端部は必ず排水パイプを設置する。
 注3 排水パイプ設置間隔 θ は、下表を標準とする。

縦断勾配	設置間隔 θ (m)
1%以下	5
1%を超える場合	10

- 注4 排水樹に排水管接続用孔を必ず設ける。
 注5 縦断勾配が谷部になる区間では、谷部に必ず排水樹を設置するものとする。
 高橋などで、谷部の中心が伸縮装置となっている場合には、谷部の中心から1.5m程度離れた両側に排水樹を設ける。



6-3 セメントコンクリート舗装

セメントコンクリート舗装の場合は、床版と同時に打設し磨耗層 3cm(等厚)を標準とする。セメントコンクリート舗装はコンクリートの乾燥収縮及び床版や主桁に働く負の曲げモーメントのために舗装に引張力が働き、このためクラックが発生し、場合によっては舗装コンクリートが剥離することがあるからで、次の橋梁形式の場合には特に注意すること。

- ・合成桁橋
- ・連続桁端
- ・鋼床版桁橋
- ・特に桁の鋼度が小さく、たわみや振動が大きい形式の橋梁

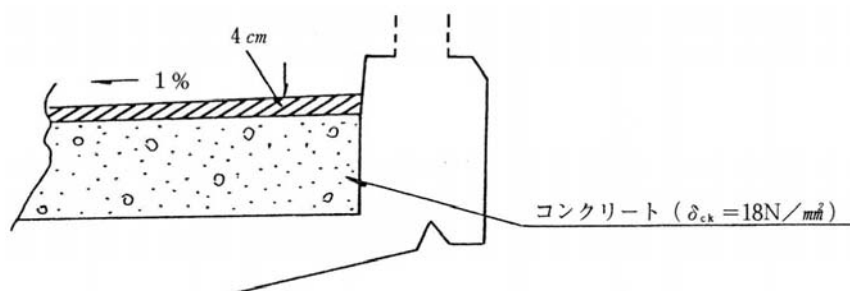
6-4 橋梁部歩道舗装

(イ)中詰工

中詰工はコンクリート($\delta_{ck}=18\text{N}/\text{mm}^2$ とする。)

(ロ)表層

密粒度アスコン(最大粒径 13 mm)を用い、その厚さは 4 cm 標準とする。なお、コンクリート舗装とする場合は中詰コンクリートと同時打設とする。



6-5 床版の防水層及び接着層

1 適用範囲

鋼橋、RC橋及びPC橋いずれについても橋面をアスファルト舗装とする場合の床版面には、原則として防水層を設けるものとする。

なお、防水層の設計施工にあたって、「道路橋鉄筋コンクリート床版防水層設計施工資料(S62. 1. 日本道路協会)によるものとする。

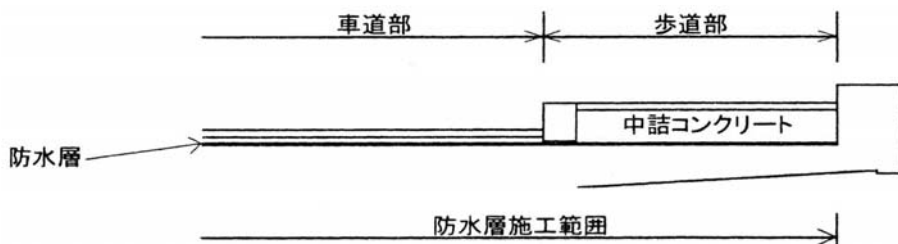
2 防水層を施工すべき範囲

1) 鋼床版

防水層と基層を兼ねたグースアスファルトを標準とする。

2) RC橋、PC橋、RC床版

防水層を全面に設ける。



3 排水処理

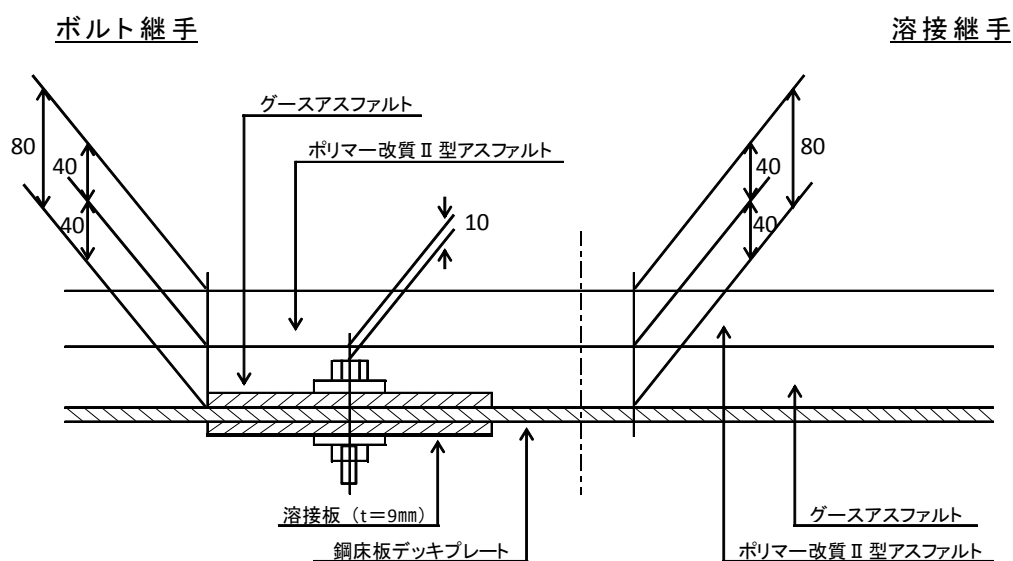
防水層の上には舗装を浸透して来た水が溜まることになるが、溜まった水は舗装を劣化させる原因となるので速やかに排除しなければならない。

排水方法としては「道路橋鉄筋コンクリート床版防水層設計施工資料」の構造細目を参照のこと。

6-6 鋼床版の舗装構成について

現場溶接継手とボルト継手における鋼床版の舗装構成については、参考図によるものとする。

《参考図》



- 1) 舗装厚は最低 8.0 cm を確保する。
- 2) 表層 (ポリマー改質II型アスファルト) の厚さは 4.0 cm 以上とする。
- 3) 基層はグースアスファルト舗装とする。
- 4) ボルトの頭部はグースアスファルトの上面から 10mm 確保する。
- 5) 接着層の施工に際しては、錆及び塗膜状況等鋼床版面の状況に合わせて適切なケレンを行うこと。

7 路床及び路盤

7-1 概説

路床は、その上部に築造される表層と基層及び路盤と一体となって、交通荷重を支持する役割を持っている。路床は一般に道路土工で築造される。路床で設計CBRが3未満の軟弱な路床の場合は、その一部または全部を良質な材料で置き換えたり、安定処理して改良する必要がある。

路盤は、表層と基層からの荷重を支持し分散して路床に伝達する。従って路盤は一様な支持力が得られるように築造しなければならない。

路盤は一般に下層路盤と上層路盤からなる。下層路盤材料にはクラッシュラン、スラグ、砂、切込み砂利などを用いることが多い。沖縄産材料で規格に入らないものがあっても粒度を調整するなり安定処理するなりして活用を図るとよい。

上層路盤には、粒度調整工法、瀝青安定処理工法、セメントや石灰による安定処理工法、浸透式工法及びマカダム工法を用いる。

路盤工で特に注意しなければならないことは、路盤材料が規定の品質を保持し、分離を起こさないように貯蔵、運搬敷ならしなどに留意し、所定の密度やかみ合わせが得られるように適切な締め機械で十分締めることである。

注) 1 軟弱な路床の設計は7-2を参照すること。

2 浸透式工法及びマカダム工法については「簡易舗装要綱」を参照すること。

7-2 軟弱な路床

軟弱な路床は、一般に粘土やシルトのような微細な粒子に富んだやわらかい土や、間げきの大きい有機質土またはPEAT及びゆるい砂からなる土質によって構成されており一般に含水比が高い。

これらを処理する方法として、一般的には良質土による盛土工法、置換工法、安定処理工法及びサンドイッチ工法などがある。

(1) 良質土による盛土工法

水田地帯など地下水位が高く路床土が軟弱な箇所などで、良質な盛土材料を在来地盤の上に盛り上げて路床を作る工法である。

(2) 置換工法

置換工法による場合は、路床上にあたる部分 $h=1.0\text{m}$ を良質な土で置き換えて、設計CBRが3以上になる様に設計する。この場合、置き換えた層の下から厚20cmの部分は在来路床土の試量によるCBRをとって設計する。

(例) 在来路床のCBRが1.5の所で、CBR10の材料で1mの置き換え(又は盛土)を行った時の路床上の設計CBRは「アスファルト舗装要綱」より次の様になる。

$$CBR = \left(\frac{80 \times 10^{1/3} + 20 \times 1.5^{1/3}}{100} \right)^3 = 7.4$$

したがって、この地点の設計CBRは6となる。

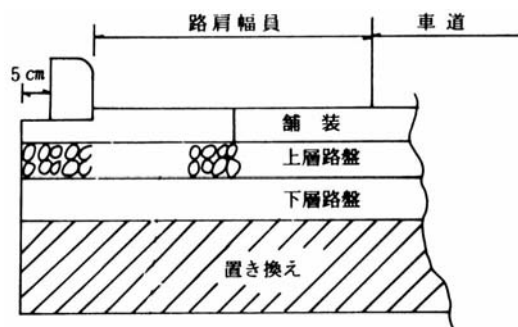


図 3-3 路床部分の置き換への詳細

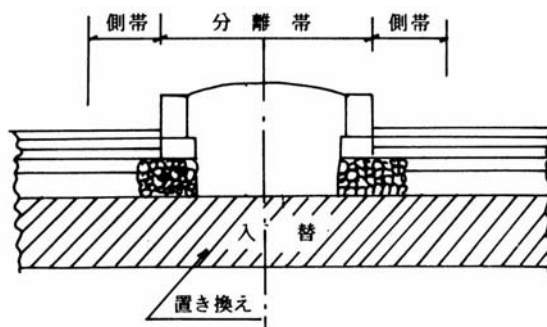


図 3-4 中央分離帯部分の置き換への詳細

(3) 安定処理工法

安定処理工法による場合、路床にあたる部分を石灰またはセメント等で安定処理し、設計CBRが3以上になるように設計する。この場合、安定処理した層のCBRと在来路床上の試料によるCBRの平均値をとって設計する。

なお、安定処理工法は原則として現地土を処理することとする。

(例) 在来路床のCBRが1.5の所を石灰(またはセメント)による安定処理を50 cmの深さまで行った。その処理層のCBRは25であった。この場合の設計CBRは安定処理した層のうち30 cmはCBR20(CBRが20以上あっても20とする)とし、安定処理した層の下から20 cmについては、在来路床と安定処理した層のCBRの値の平均値

($\frac{20+1.5}{2}$) を用い残りの50 cmは在来路床のCBR1.5を用いて「アスファルト舗

装要綱」により次のように設計CBRを求める。

$$CBR = \left[\frac{30 \times 20^{1/3} + 20 \times \left(\frac{20+1.5}{2} \right)^{1/3} + 50 \times 1.5^{1/3}}{100} \right]^3 = 6.1$$

したがって、この地点の設計CBRは6となる。
安定処理を行う幅は置き換え工法と同様とする。

(a) 設計CBRの設定

設計 C B R の 設 定

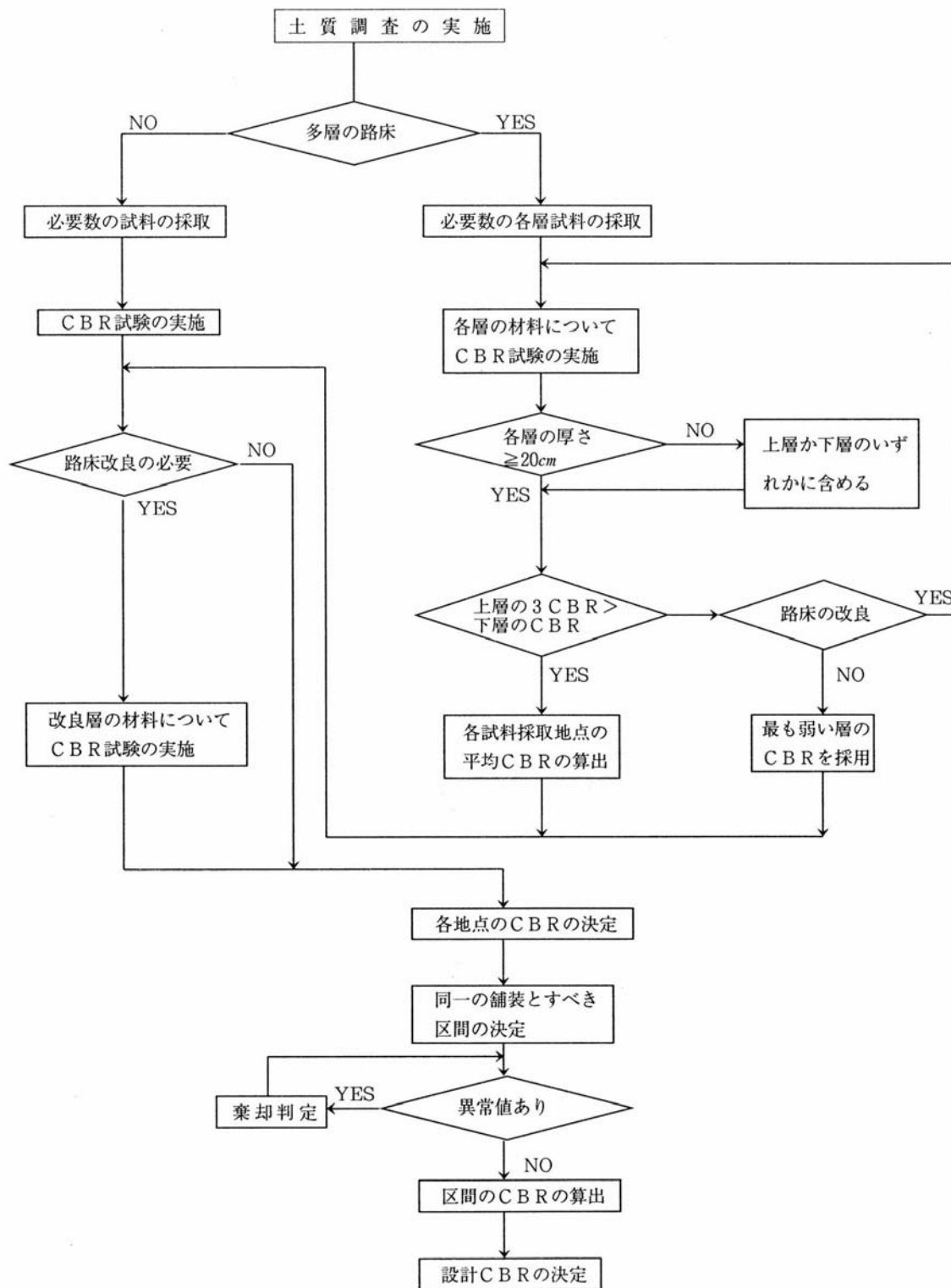


図 3-5 設計 C B R の 決 定 手 順

(b) 配合設計

配合設計はアスファルト舗装要綱 P85～86 に示されている方法によるものとする。この配合設計には10日以上の期間を要するので十分な余裕をもって経験のあるコンサルタントに委託するようにされたい。

(c) 施工方法

軟弱な路床上の表面に石灰、セメントなどの処理材料を散布し、路床上と処理材料を混合した後十分な締固めを行う。混合の方式には、湿地ブルドーザに混合攪拌できるアタッチメントを装着したものや軟弱土専用の施工機械によるものがある。

(イ) 混合に先立ち不陸整正を行い、施工面に水溜りがある場合や地下水位が高い場合は素掘、排水溝を設けることが望ましい。

(ロ) 処理材料の散布方法は機械散布(人力補助)と人力散布があるが、いずれの場合も単位面積当りの散布量を計算し、バラツキのないように散布しなければならない。

(例) 配合試験の結果処理材料の添加量が15%で、処理厚が50 cm、処理上の乾燥密度が $1.1\text{g}/\text{cm}^3$ の場合 m^2 当りの添加量は次のとおりとする。

m^2 当りの処理上の乾燥重量は

$$1.1\text{g}/\text{cm}^3 \times 50\text{ cm} \times 10,000\text{m}^2 = 550,000\text{ g} = 550\text{ kg}$$

処理材料の添加量は

$$550\text{ kg} \times 0.15 = 82.5\text{ kg}$$

(ハ) 散布が終わったら、直ちに所定の深さまで入念に混合する。混合中は、混合深さの確認を行いながら混合状態の良否を観察し、必要に応じて再混合を行うが、その回数は2回を標準とする。

注) 生石灰を使用した場合は、第1回目の混合が終わったらそのまま放置し、生石灰の消化が終わったら再び混合する。この場合第1回目の混合深さは、所要厚の1/2程度とし、再混合は所要全厚を対象に2回行うものとする。

(ニ) 混合が終わったらブルドーザ(11 t級)または湿地ブルドーザ(11 t級)で表面を粗ならししたのち所定の形状に整地し、タイヤローラ(8～20t)又は振動ローラ(2.5～2.8 t)で十分に転圧締固めを行う。表面粗ならし及び転圧回数は下記を標準とする。

注) 混合が終わっても、軟弱で転圧機械が入れない場合は、混合機で軽く転圧を行い数日養生後タイヤローラ等で十分締固めを行う。

(ホ) 転圧締固めが終わったら、路床面の整正養生を行う。養生は下層路盤の施工が可能な支持力が得られるまでとする。

(4) サンドイッチ工法

交通量の多い場合などで、置き換え工法では掘削深さが大きくなって不経済になる場合、地下水が高く置き換え土を十分に締固めることが困難な場合は、15 cm 程度の砂層を置き、その土に厚さ 15～20 cm の貧配合コンクリート又はセメント安定処理の施工が確保できる厚さの砂又は砂質土を置き、30 cm 程度のセメント安定処理層を設計する。この場合、設計 CBR や T A を用いた設計方法を用いることができないので、過去の実施例や、弾性計算などの方法を参考として、断面を決定するが表層＋基層の最小厚さは所要厚を確保しなければならない。

なお、貧配合コンクリートのセメント量は 220 kg/m^2 程度とする。セメント安定処理の一軸圧縮強さ $30\sim 50 \text{ kg/cm}^2$ を目標にセメント量を決定する。

7-3 本県の路盤材料(参考)

沖縄県の路盤材料は県内に広く分布する石灰岩が使用され、灰色の古生層石灰岩、白色又は淡黄色の琉球石灰岩(隆起サンゴ礁石灰岩)に大別される。

古生層石灰岩：本部半島北部の本部半島が主産地で破砕面がなめらかな硬質な材料で琉球石灰岩より材質がよい。埋蔵量も豊富で土木材料の安定的生産が可能と思われる。

用途としては、セメントおよびコンクリート用粗骨材、アスファルト用合材としての利用が最も多く、道路の路盤材料としてはクラッシュランが上層路盤材、切込砕石が下層路盤材としてよく利用されている。

切込砕石……………1次破砕の原石を通常 40 mm アンダーのふるいにより選別された 40mm 粒径以下の材料をいう。粒径が小さくなる傾向があり、0.4 mm フルイ通過率 20%以下を目標としている。

クラッシュラン……………原石を破砕機により1次及び2次の破砕を行い所要の最大な粒径、目標粒度範囲におさまるようフルイ分けされて得られる材料をいう。通常、粒度調整砕石にほぼ近い粒度分布が得られる。

琉球石灰岩：本島中南部および宮古、八重山周辺の離島に広く分布している石灰岩で吸水量が 2%～5%もある多孔質の石質で古生層石灰岩より軟質である。破砕面は凹凸な面をなし、丸みのある粒径が多い。埋蔵量は島内の海岸線に沿って広範に分布し豊富にあるが、新規の開発は自然及び生活環境との調和に問題がある。

用途としては、主に路盤材料に利用され生産方法により、クラッシュランと流しコーラルに分けられる。

流しコーラル……………採取された材料を流しと称するバースクリーンに通し粒径 60 mm～40mm 以上の大塊を取り除いたものをいう。

クラッシュラン……………流しコーラルの生産時に取り除かれた大塊や、表土を除いた原石を破砕し、所要の粒径に破砕したものをいう。

(1) 古生層石灰岩

(a) 上層路盤材料(クラッシュラン)

表 3-14 灰色クラッシュランの物理的・力学的試験結果の地区平均値

	比重 G s	粒度試験		塑性 指数	突固め試験 3層 92回				修正 CBR (%)	ロサン ゼルス すりへ り減量 (%)
		4.76mm 通過率 (%)	0.074m 通過 率 (%)		最大乾 燥密度 Rdmax (t/m ³)	最適含 水比 Wopt (%)	間ゲキ 比 e	飽和度 Sr(%)		
北 部 八 重 山	2.723	28.7	6.2	N.P	2.230	4.6	0.14	83.1	123	26.6
	2.710	33.6	5.3	〃	2.252	4.6	0.20	66.1	123	25.2

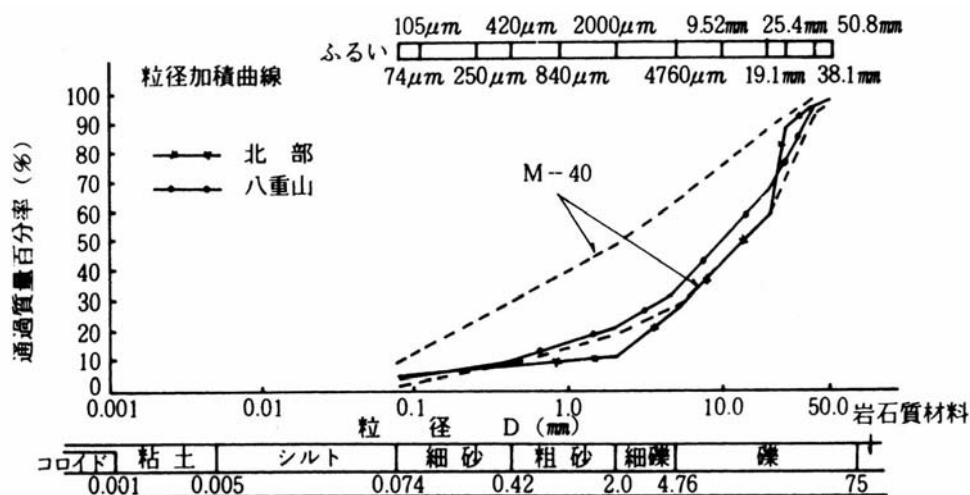


図 3-6 路盤材料(灰色クラッシュラン)の地区別粒度加積曲線(平均)

(b) 下層路盤材料(切込碎石)

表 3-15 切込碎石の物理的・力学的試験結果の地区別平均値

	比重 G s	粒度試験		突固め試験 3層 92回				修正 CBR (%)	ロサン ゼルス すりへ り減量 (%)
		4.76mm 通過率 (%)	0.074mm 通過率 (%)	最大乾 燥密度 Rdmax (t/m ³)	最適含 水比 Wopt (%)	間ゲキ 比 e	飽和度 Sr(%)		
北部	2.733	30	8	2.255	5.4	-	-	125	-

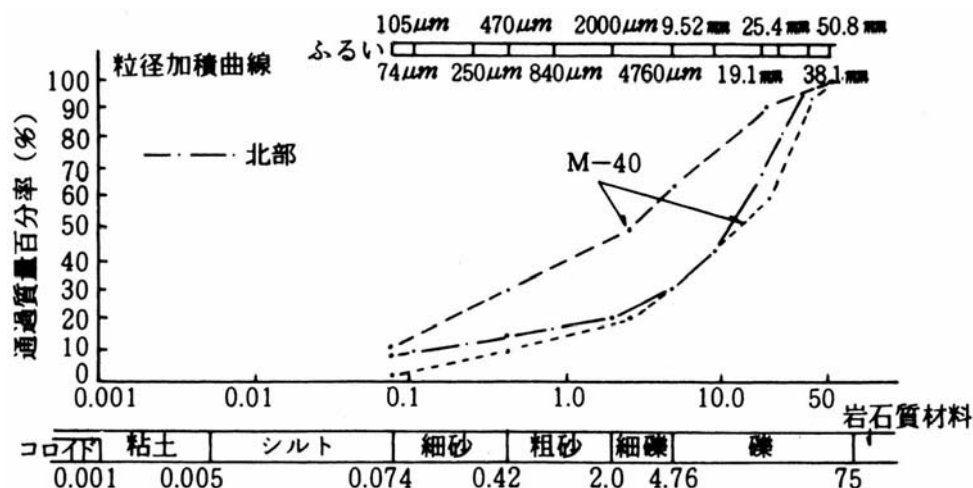


図 3-7 路盤材料(切込碎石)の地区別粒径加積曲線(平均)

(2) 琉球石灰岩

(a) 上層路盤材料(クラッシュラン)

表 3-16 淡黄色クラッシュランの物理的・力学的試験結果の地区平均値

試験項目 地区	比重 G _s	粒度試験		塑性指数	突固め試験 3層 92回				修正 CBR (%)	ロサンゼルスすりへり減量 (%)
		4.76mm 通過率 (%)	0.074mm 通過率 (%)		最大乾燥密度 R _{dmax} (t/m ³)	最適含水比 W _{opt} (%)	間ゲキ比 e	飽和度 S _r (%)		
北部	2.707	26.8	8.1	N.P	2.080	8.3	0.30	75.5	193	41.3
中部	2.711	29.9	7.3	"	2.097	7.7	0.29	71.8	207	37.3
南部	2.703	34.7	8.4	"	2.091	8.9	0.29	82.1	214	38.4
宮古	2.700	41.7	9.0	"	2.083	7.4	0.30	69.9	138	38.0
八重山										

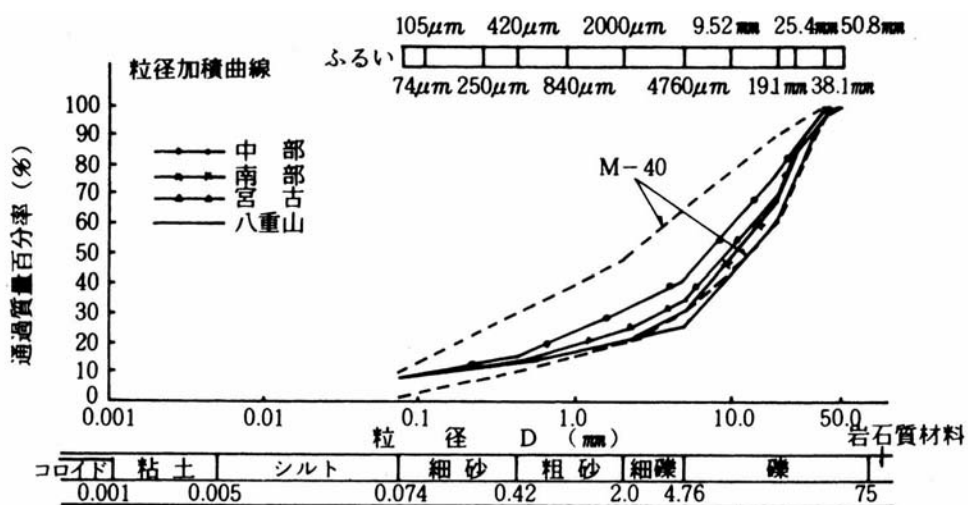


図 3-8 路盤材料(淡黄色クラッシュラン)の地区別粒径加積曲線(平均)

(c) 下層路盤材料(流しコーラル)

表 3-17 流しコーラルの物理的・力学的試験結果の地区別平均

	比重 G _s	粒度試験		突固め試験 3層 92回				修正 CBR (%)	ロサン ゼルス すりへ り減量 (%)
		4.76mm 通過率 (%)	0.074mm 通過率 (%)	最大乾 燥密度 R _{dmax} (t/m ³)	最適含 水比 W _{opt} (%)	間ゲキ 比 e	飽和度 S _r (%)		
北 部	2.703	46	16	2.010	9.8	0.35	77.1	113	47.3
中 部	2.711	53	17	1.990	10.5	0.37	77.6	129	45.6

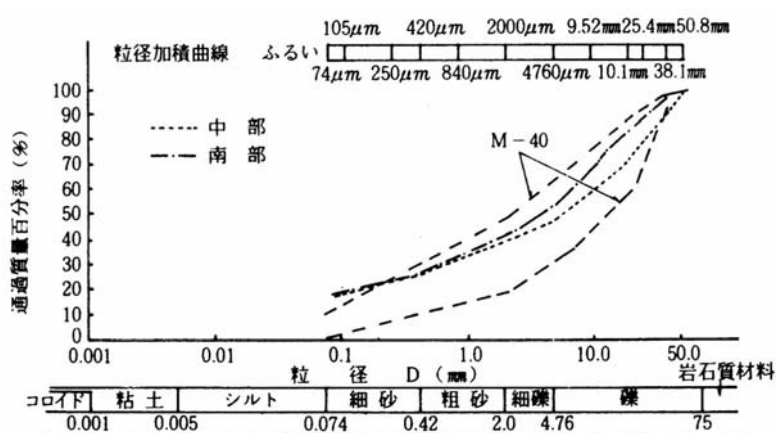


図 3-9 路盤材料(流しコーラル)の地区別粒径加積曲線(平均)

7-4 再生資源活用工事実施要領

(1) 指定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

建設工事に伴い発生したコンクリート塊、アスファルト塊・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、**ゆいくる材を製造している又は、再生資源化後にゆいくる材製造業者へ搬出している再生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)

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、**ゆいくる材を製造している又は、再生資源化後にゆいくる材製造業者へ搬出している再生資源施設へ搬出する。**

なお、工事現場から 50km の範囲内に再生資源化施設が無い場合、再生資源化に代えて縮減(焼却)することができる。

3) 建設発生土

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 の範囲内の他工事現場へ搬出する。

なお、他の工事現場との受入時期等で調整が困難な場合は、別の処分場へ搬出すること

を妨げない。

4) 再生資源化施設の選定

建設工事に伴い発生した指定副産物を再生資源化施設へ搬出する場合は、再生資源化施設毎に料金設定の有無がある事から、受け入れ条件等を考慮し経済比較のうえ決定するものとする。

(2) 再生資材等の利用

1) 再生資材の利用

工事現場から40kmの範囲内に再生骨材等を製造する最資源化施設がある場合、所要の品質を確認したうえで、原則として、再生骨材（ゆいくる材）を利用する。なお、下表のとおり再生骨材（ゆいくる材）を使用すること。

使用工種	再生材種類	適用
上層路盤	再生粒度調砕石(RM-40)	全区域
下層路盤	再生クラッシャーラン(RC-40)	全区域
歩道路盤	再生クラッシャーラン(RC-40)	全区域
構造物基礎材	再生クラッシャーラン(RC-40)	全区域 ※基礎厚に関わらず、原則として先の材料を使用する。
構造物裏込材	再生クラッシャーラン(RC-40)	全区域 ※擁壁等、構造計算を必要とする場合を除く

※構造物裏込材における再生クラッシャーラン(RC-40)の適用について
(通知)(平成30年1月11日付け土技第1001号)

2) 再生加熱アスファルト混合物の利用

工事現場から40kmの範囲内及び運搬時間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、所要の品質を確認したうえで、原則として、再生加熱アスファルト混合物（ゆいくる材）を利用する。

なお、下表のとおり再生加熱アスファルト混合物を使用するものとする。

使用工種	再生加熱アスファルト混合物の種類	適用
表層	再生アスファルト混合物（密粒度 20mm）	全区域
基層	再生アスファルト混合物（粗粒度 20mm）	
中間層	再生アスファルト混合物（粗粒度 20mm）	
上層路盤	再生安定処理材（40mm）	
乗入口表層	再生アスファルト混合物（密粒度 20mm）	
歩道表層	再生アスファルト混合物（密粒度 13mm）	

3) 建設発生土

工事現場から 50km の範囲内に建設発生土を搬出する他の工事現場がある場合、受入時期等を考慮したうえで原則として、建設発生土を使用する。

(5) その他

再生資材を使用するに当たっては、「沖縄県リサイクル資源評価認定制度（ゆいくる材）利用方針の改正について」（平成 25 年 12 月 24 日土技第 819 号）、「沖縄県土木建築部における公共建設工事の分別解体・再資源化および再生資源活用に関する実施要領の改正について」（平成 25 年 12 月 24 日土技第 820 号）、「再生資源の利用促進について」（技術審議官等通達）、「公共建設工事における『リサイクル原則化ルール』の策定について」（平成 18 年 6 月 12 日大臣官房技術調査課長等通達）によるものとする。

8 その他

8-1 岩盤上の舗装

岩盤の掘削面を路床上面とする場合と1m未満の路床上がある場合とで、舗装の構造が異なる。なお、側道部においても車道部に準じて行うものとする。

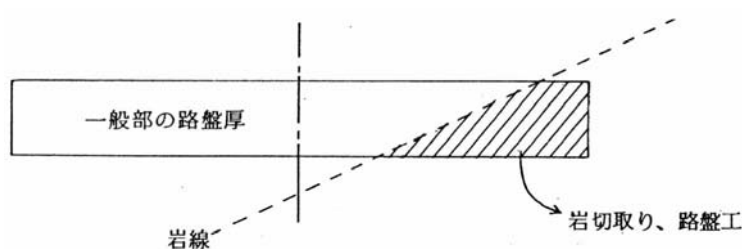
1) 現地盤が良質な岩である場合

路床上面とし、平均厚さ10cmコンクリートで不陸を整正したのち最小舗装厚加熱アスファルト混合物(瀝安を除く)を舗装する。

2) 1m未満の路床土がある場合

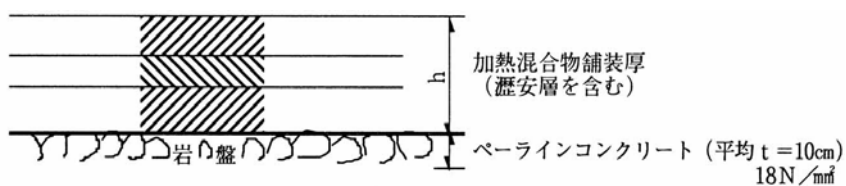
- i) 多層弾性理論による設計法の検討
- ii) 路床上の厚さが50cmに満たない場合は、路床上のCBRを20以上に改良する。
- iii) 岩盤の位置が舗装構造にあまり影響しないと判断される場合は、その前後の舗装構成に合わせてよい。

8-1-1 横断方向に岩盤がある場合



8-1-2 縦断方向に岩盤がある場合

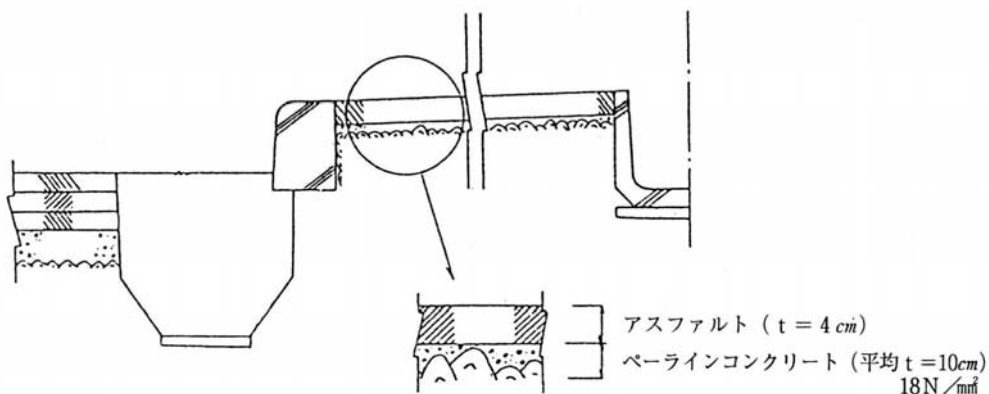
- 1) 舗装構成を変える最小延長を60mとする。
- 2) 岩盤上の舗装構成



注) 湧水がある場合は、地下排水施設等の検討を行うものとする。

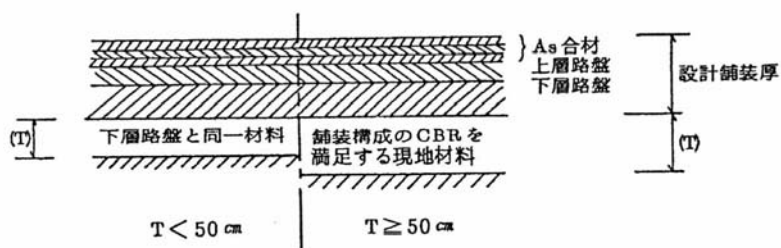
なお、コンクリート圧については、10cm以上とする。

8-1-3 歩道部が岩盤の場合



注)歩道上における岩盤上の舗装はペーライン構造とするが、これによりがたい場合は、担当課と協議するものとする。

8-2 現道嵩上げ高が大きい場合



- 1) T < 50 cm : 施工方法、材料割増率、品質管理は下層路盤と同様とする。
- 2) 交通量が多い場合は別途検討すること。

第4節 擁壁

1 適用基準

擁壁の設計は本節によるものとするが、記述のないものについては表4-1の関係図書他によるものとする。

表4-1 関係図書

関係図書	発行年月	発行者
道路土工－擁壁工指針	H24.7	日本道路協会
※建設省制定土木構造物標準設計 第2巻(擁壁)	H12.9	全日本建設技術協会
※建設省制定土木構造物標準設計 第2巻(擁壁)解説書及び手引き	H12.9	全日本建設技術協会
※建設省制定土木構造物標準設計 第2巻 数値標	H12.9	全日本建設技術協会
道路橋示方書・同解説 I 共通編 IV 下部構造	H24.3	日本道路協会
道路橋示方書・同解説 V 耐震設計編	H24.3	日本道路協会
杭基礎設計便覧	H19.1	日本道路協会
杭基礎設計便覧	H19.1	日本道路協会
防護柵の設置基準・同解説	H20.1	日本道路協会
2007年制定 コンクリート標準示方書	H20.3	土木学会
補強土(テールアルメ)壁工法 設計・施工マニュアル第2回改訂版	H15.11	土木研究センター
多数アンカー式補強土壁工法 設計・施工マニュアル第2版	H14.10	土木研究センター
ジオテキスタイルを用いた補強土の 設計・施工マニュアル	H12.2	土木研究センター
土木構造物設計マニュアル(案)	H11.10	全日本建設技術協会
土木構造物設計マニュアル(案)に係わる設計・ 施工の手引き(案)	H11.11	全日本建設技術協会

(注) 使用にあたっては最新版を使用するものとする。

2 計 画

2-1 基本計画

擁壁は設置される高さ、地形あるいは地盤条件などにより、構造形式、基礎形式が変わるので、次の事項について調査、検討を行い、設計計画を進めることが必要である。

- ①設置の必要性
- ②設置箇所の地形、地質、土質
- ③周辺構造物との相互影響
- ④施工条件
- ⑤安定性・防災性
- ⑥景観への配慮
- ⑦経済性

擁壁を計画する場合の一般的な手順を図4-1に示す。

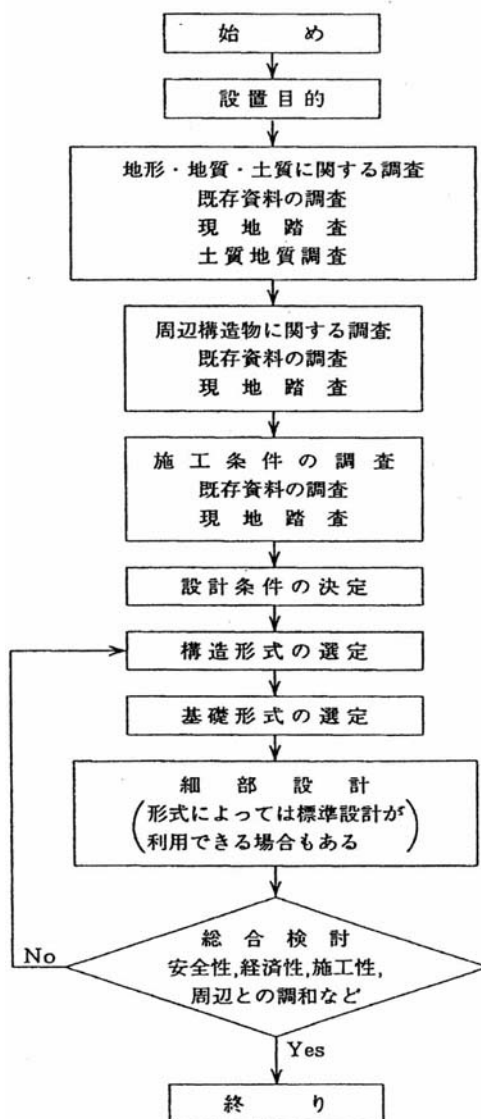


図4-1 擁壁計画の流れ

道路土工
擁壁工指針
3-1-(1)

2-2 調査および検討事項

擁壁の基礎形式の選定に当たっては、地形および地盤条件、擁壁の構造形式、気象などの環境条件、施工条件などについて、十分な検討を行う必要がある。

(1) 地形、地質、土質に関する調査、検討

擁壁の構造形式や基礎形式は、設置される位置の地形、地質および土質の影響を大きく受けるので、その調査として次の事項について検討しなければならない。

- ① 表層の性状および傾斜など
- ② 支持地盤の位置や傾斜、支持力および背面の盛土荷重による地盤の安定など
- ③ 盛土、裏込め土の性質(土の分類、単位体積重量、せん断抵抗角など)
- ④ 地盤の変形特性(圧密沈下、地震時の液状化など)
- ⑤ 地下水の有無、水位、湧水の位置と水量および凍上の有無など

(2) 周辺構造物に対する調査、検討

周辺構造物に対する調査、検討は現状調査や、擁壁位置による周辺構造物との相互影響調査として、次の事項について検討しなければならない。

- ① 基礎の根入れ深さ
- ② 基礎形式
- ③ 荷重の相互影響
- ④ 景観への配慮

(3) 施工条件の調査、検討

施工の安全性、確実性などに十分な配慮をするためには、設計段階で、次の事項について検討しなければならない。

- ① 既設構造物および埋設物の調査と、これによる施工上の制約条件
- ② 施工中ののり面の安定
- ③ 施工中の仮排水の方法
- ④ 作業空間
- ⑤ 資材の搬入、運搬、仮置き方法
- ⑥ 騒音、振動などの規制状況
- ⑦ 施工時期、工程、使用機械

2-3 構造形式の選定

2-3-1 構造形式選定上の目安

主な擁壁の適用高さ、特徴、使用上の留意点などの構造形式を選定するうえでの目安を表4-2に示す。

表4-2 構造形式選定の目安

擁壁の種類	適用されている 主な擁壁高	特 徴	主な留意事項
重力式擁壁	・5m程度以下	・自重によって土圧に抵抗し、躯体断面には引張応力が生じないような断面とする。	・基礎地盤が良好な箇所に用いる。 ・小規模な擁壁として用いることが多い。 ・杭基礎となる場合は適していない。
もたれ式擁壁	・10m程度以下	・地山または切土部にもたれた状態で自重のみで土圧に抵抗する。	・基礎地盤は堅固なものが望ましい。 ・比較的安定した地山や切土部に用いる。
ブロック積 (石積) 擁壁	・7m以下	・のり面下部の小規模な崩壊の防止、のり面の保護に用いる。	・安定している地山や盛土など土圧が小さい場合に用いる。 ・耐震性に劣る。
大型ブロック 積擁壁	・8m以下	・のり面下部の小規模な崩壊の防止、のり面の保護に用いる。 ・ブロック間の結合を強固にした場合は、もたれ式擁壁に準じた適用が可能。	・もたれ式擁壁に準ずる場合には、基礎地盤は堅固なものが望ましい。 ・比較的安定した地山や切土部に用いる。
片持ち式擁壁 (逆T型、L型、 逆L型、控え壁式)	・3~10m程度	・躯体自重とかかと版上の土の重力によって土圧に抵抗する。 ・たて壁、かかと壁・つま先版は、各作用荷重に対し、片持ちばりとして抵抗する。 ・擁壁高が高い場合は、控え壁式が有利となる。	・杭基礎となる場合にも用いられる。 ・プレキャスト製品も多くある。 ・控え壁式の場合、躯体の施工及び裏込め土の転圧が難しい。
U型擁壁	—	・堀割式U型擁壁と中詰め式U型擁壁がある。 ・堀割式で壁高が高い場合、側壁間にストラットを設けることがある。	・堀割式で地下水以下に適用する場合、水圧の影響や浮き上がりに対する安定を検討する必要がある。
井げた組擁壁	・15m程度以下	・プレキャストコンクリート等の部材を井げた状に組み、中詰め材を充填するもので、透水性に優れている。	・もたれ式擁壁に準じた設計を行う。

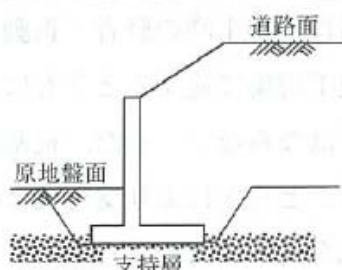
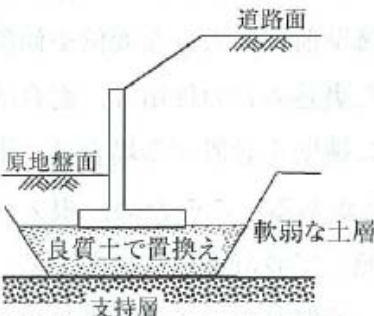
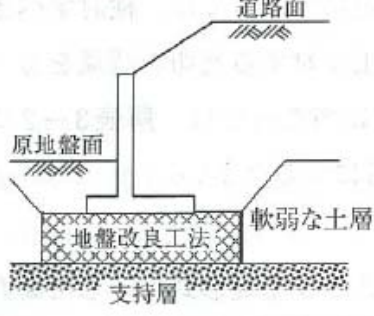
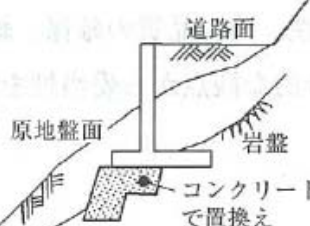
補強土壁	<ul style="list-style-type: none"> ・3～18m程度 	<ul style="list-style-type: none"> ・補強材と土の摩擦やアンカープレートの支圧によって土を補強して壁体を形成するもので、さまざまな工法がある。 ・壁面工の種類により緑化が可能である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・柔軟性のある構造であるため、ある程度の変形が生じる。 ・コンクリート擁壁に比べ規模が大きくなる場合もあるため、詳細な地盤調査を行う必要がある。 ・安定性は、盛土材と補強材、壁面の相互の拘束効果によるため、良質な盛土材料を用い、施工・施工管理を確実に行う必要がある。 ・盛土に比べて変形・変状に対する修復性に劣る。 ・水による影響を受けやすいため、十分な排水施設を設ける。
軽量材を用いた擁壁	—	<ul style="list-style-type: none"> ・軽量材の種類により、さまざまな工法がある。 ・軟弱ないし比較的不安定な地盤でも擁壁の構築が可能となる場合がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・水の浸入等による軽量材の強度低下や重量増加があるので、十分な排水処理を行う必要がある。
その他の擁壁	<ul style="list-style-type: none"> ・地形、地質・土質、施工条件、周辺環境、その他各種の制約条件に応じて適宜採用される。 		

2-4 基礎形式の選定

擁壁の基礎形式を大別すると、直接基礎と杭基礎に分類される。特徴、使用上の留意点などの基礎形式を選定する上での目安を表4-3に示す。

道路土工
擁壁工指針
3-1- (2)

表4-3 基礎形式選定上の目安

	基礎形式	特徴	主な留意事項
直接基礎	<p>一般的な直接基礎</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 比較的浅い位置の良質な地盤に直接支持させるため、地盤条件や他の外的条件が許せば最も確実で経済的な形式である。 	<ul style="list-style-type: none"> 支持層下に軟弱な土層がないこと。 施工中の排水処理が可能であること。 洗掘のおそれがない、あるいはその対策が可能であること。
	<p>①良質土による置換え基礎</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 基礎地盤の表層の軟弱な土層を良質土や安定処理土に置き換え、擁壁基礎の寸法を小さくし、経済性を向上させる形式である。 	<ul style="list-style-type: none"> 置換え範囲や地盤改良の範囲、支持力の確認等、安定性について十分な検討が必要である。 支持層下に軟弱な土層がないこと。 施工中の排水処理が可能であること。 洗掘のおそれがない、あるいはその対策が可能であること。
	<p>②地盤改良工法による置換え基礎</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 軟弱な土層が比較的小さい場合には表層改良工法で、軟弱な土層が厚い場合には、深層混合処理工法で軟弱地盤をブロック状に改良して、その上に擁壁を施工する形式である。 	<ul style="list-style-type: none"> 地下水位が高い地盤で良質土による置換えを行う場合には、液状化の懸念があるので注意を要する。
	<p>③コンクリートによる置換え基礎</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 基礎地盤面の一部に不良箇所がある場合や斜面上に直接基礎を設ける場合等に採用される形式である。 	

		基礎形式	特徴	主な留意事項
杭 基	既製杭		<ul style="list-style-type: none"> 杭種は、RC杭、PHC杭、鋼管杭等がある。 工法としては、打込み工法、中掘り工法等がある。 支持層があまり深くなく、支持層の起伏も小さく、作用荷重が小～中位な場合は、RC杭、PHC杭が適している 支持層が深い、中間層に硬い層がある、支持面の起伏が大きい場合等は、鋼管杭が適している。 	<ul style="list-style-type: none"> 支持層が非常に深い場合は、摩擦杭の検討も必要である。 製品により、径や長さが限定される場合がある。 施工時に発生する騒音や振動等に注意を要する。 運搬、取扱いに注意する必要がある。
	場所打ち杭		<ul style="list-style-type: none"> 支持層が深い、中間層に硬い層がある、支持層の起伏が大きい、または傾斜している、作用荷重が大きい場合等に適した工法である。また、騒音や振動が問題となる場合に適している。 施工法としては、オールケーシング工法、リバーシ工法、アースドリル工法、深礎工法等がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 支持層が非常に深い場合は、摩擦杭の検討も必要である。 被圧地下水等の地下水の状態に注意する必要がある。 掘削深さ、中間層の状態により適切な工法を選定する必要がある。 掘削土や廃泥水の処理に注意を要する。

2-5 土質・地盤調査

構造物の一般的な土質調査の試験項目を求める諸定数を表4-4に示す。

道路土工
擁壁工指針
3-2-2

表4-4 擁壁設計における土質調査と設計諸定数

地盤調査 試験名 (注1)	主な調査結果	調査結果の利用					設定する 設計諸定数	
		土圧の 計算	基礎の 支持力	全体 安定	沈下	液状化		
土 質 試 験 (注2)	含水比試験	自然含水比 w_n				○	初期間隙比 e_0 圧縮指数 C_c 等	
	液性限界・塑性 限界試験	コンシステンシー指数 w_L, w_P 塑性指数 I_p				○ ○		
		粒度試験	粒径加積曲線 細粒分含有率 F_c 平均粒径 D_{50}					○
		土の工学的分類	○ (注4)	○			土圧係数 K_A, K_0, K_p 許容支持力度 q_a	
	突固めによる土 の締固め試験	最大乾燥密度 $\rho_{d\max}$ 最適含水比 w_{opt}	○				裏込め材料の単位 体積重量 γ_t	
	土の湿潤密度 試験	湿潤密度 ρ_t	○	○	○	○	単位体積重量 γ_t	
	圧密試験	圧縮指数 C_c 圧密係数 C_v 体積圧縮係数 m_v 圧密降伏応力 p_c e - $\log p$ 曲線				○		
	一軸圧縮試験	一軸圧縮強さ q_u		○	○			粘着力 c
		変形係数 E_{50}		○		○		地盤反力係数 k_v, k_h
	三軸圧縮試験	強度定数 c, ϕ	○	○	○			地盤反力係数 k_v, k_h
変形係数 E_{50}			○		○			
土の電気化学 試験	pH, 比抵抗, 可 溶性塩類の濃度	補強土壁等における補強材の耐久性 検討						
原 位 置 試 験	標準貫入試験	N 値	○ (注5)	○	○	○	強度定数 c, ϕ 地盤反力係数 k_v, k_h	
	平板載荷試験 (直接基礎)	極限支持力 Q_u 地盤反力係数 K_v		○		○	強度定数 c, ϕ 地盤反力係数 k_v, k_h	
	孔内水平載荷 試験(杭基礎)	変形係数 E_b		○			地盤反力係数 k_v, k_h	
	地下水調査	地下水位	○	○	○	○		
調査頻度(注3)		・擁壁延長40~50mに1箇所程度。 ・擁壁の設置計画箇所ですらなくとも1箇所以上。						

(注1) 土の強度定数を求めるための試験方法については、現地の土の種類、含水比、排水条件、施工条件により選定する。

(注2) 土質試験はサンプリングした試料によって行われるが、地形や地質が軟弱で複雑に変化している場合は、地盤の強度や成層状態等を把握するためボーリング(標準貫入試験)間の中間位置でサウンディング(静的コーン貫入試験やスウェーデン式サウンディング試験等)を実施する。

(注3) 調査はできるだけ段階的に進めることが望ましく、その結果、地形地質等の変化が著しい場合にはそれぞれの中地点や擁壁設置位置直下でも実施する。

(注4) 裏込め材料としての適否の判断や解表4-5, 4-6の分類に利用する。

(注5) 切土部擁壁で切土のり面や地山斜面が不安定な場合や掘削式U型擁壁の土圧の計算に利用する。

3 構造設計上の留意事項

3-1 擁壁の要求性能

- (1) 擁壁の設計に当たっては、使用目的との適合性、構造物の安全性について、安全性、供用性、修復性の観点から、次の(2)～(4)に従って要求性能を設定することを基本とする。
- (2) 擁壁の要求性能の水準は、以下を基本とする。
- 性能1. 想定する作用によって擁壁としての健全性を損なわない性能
 - 性能2. 想定する作用による損傷が限定的なものにとどまり、擁壁としての機能の回復が速やかに行い得る性能
 - 性能3. 想定する作用による損傷が擁壁として致命的とならない性能
- (3) 擁壁の重要度の区分は、以下を基本とする。
- 重要度1. 万一損傷すると交通機能に著しい影響を与える場合、あるいは隣接する施設に重大な影響を与える場合
 - 重要度2. 上記以外の場合
- (4) 擁壁の要求性能は、想定する作用と擁壁の重要度に応じて、上記(2)に示す要求性能の水準から適切に選定する。

道路土工
擁壁工指針
4-1-3

3-2 地震の影響

高さ8メートル以下の通常の擁壁について、重要度の高い(重要度1)の擁壁では、大規模(レベル2)地震動に対する検討を行うものとし、一方重要度においてその他(重要度2)の擁壁では、常時のみを行うものとする。

なお、重要度1あるいは2のいずれに該当するかは、担当課と協議するものとする。

道路土工
擁壁工指針
4-1-3

参表 1-1 擁壁の要求性能

想定する作用		重要度	
		重要度1	重要度2
常時の作用		性能1	性能1
降雨の作用		性能1	性能1
地震動の作用	レベル1地震動	性能1	性能2
	レベル2地震動	性能2	性能3

【レベルの区分】

レベル1地震動

道路土工構造物の供用期間中に発生する確率が高い地震動。

レベル2地震動

道路土工構造物の供用期間中に発生する確率は低い、大きな強度をもつ地震動。

4 各種擁壁の設計

4-1 コンクリートブロック積(張)及び石積擁壁

4-1-1 コンクリートブロック積(張)擁壁

コンクリートブロック積(張)擁壁は、主として法面の保護に用いられ、背面の地山が締まっている切土、比較的良質の裏込め土で十分な締固めがされている盛土など土圧が小さい場合に適用される。

ただし、重要な場所への適用には注意する
コンクリートブロック積の標準を図4-3に示す。

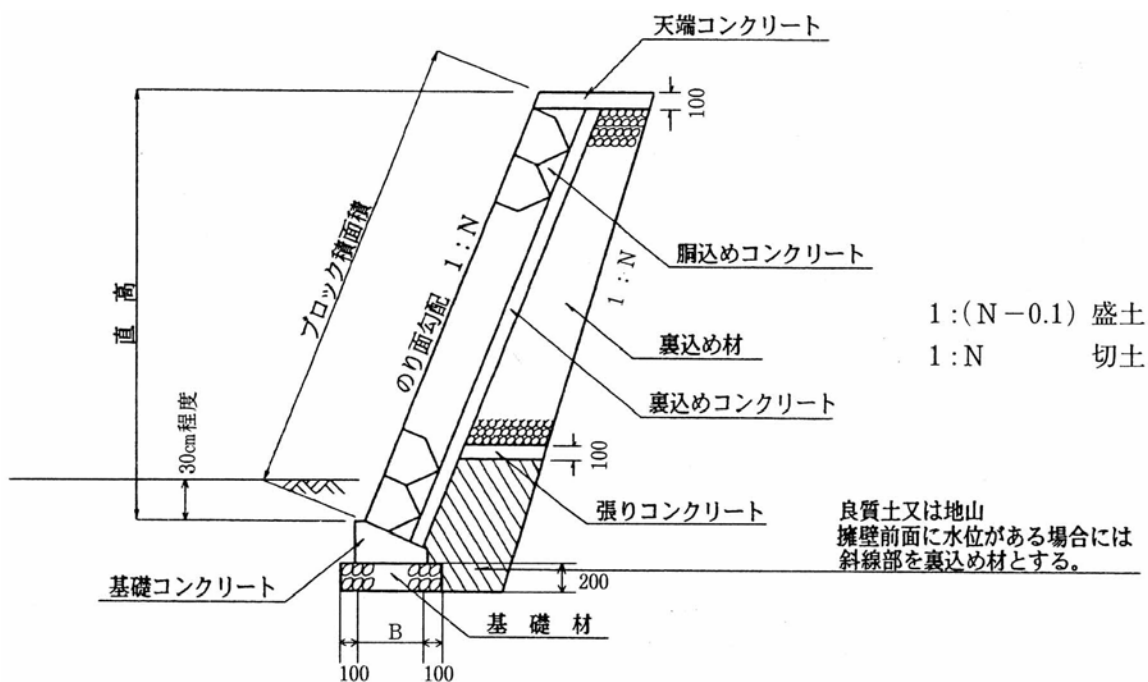


図4-3

ブロック積およびもたれ擁壁の考え方

① 基礎部の基本的な考え方

- a) 基礎部への水の浸食による悪影響を防ぐため不透水層(張コンクリート)を設ける。
- b) 基礎部が岩の場合は、床掘、埋戻しはペーラインコンクリートで対処し張コンクリートは計上しない。

② ブロック積の天端コンクリートの考え方について (図4-4)

- a) 設計図書には、天端コンクリートは図示するが、寸法表示はしない。
- b) ブロック積みは数量は $A = H1 \times L$ とし、天端コンクリートは別途計上する。

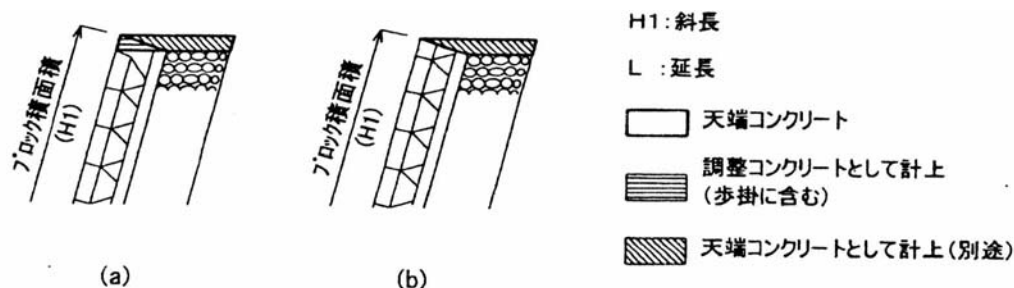


図4-4

③ 使用材料

- a) 裏込・胴込材・基礎材は、「[沖縄県土木建築部における公共建設工事の分別解体・再資源化および再生資源活用に関する実施要領の改正について](#)」によるものとする。
- b) ブロックの規格は JIS A 5371 と同等以上とする。

4-1-2 大型ブロック積擁壁

大型ブロック積擁壁にはブロックの寸法、控長、ブロック間の結合構造等が異なる様々な形式のものがあり、擁壁の剛性はまちまちである。

- ① ブロック間の結合にかみ合わせ構造や突起などを用いたり、胴込めコンクリートで練積みにした形式などは、通常の練積みに相当するブロック間の摩擦が確保されているとして、ブロック積(石積)に準じた構造と考えてよい。
- ② 控長の大きいブロックで鉄筋コンクリートなどを用いてブロック間の結合を強固にした形式のものは、ブロックが一体となって土圧に抵抗するために、もたれ式擁壁に準じた構造と考えてよい。

大型ブロック積擁壁の設計に際しては、事前にブロックの強度及びせん断力や曲げモーメントが作用する場合のブロック間の結合部強度を検討しておく必要がある。また、ブロック間のかみ合わせ抵抗のない空積による大型ブロック積擁壁の構築は行っていない。

一般的な大型ブロック積擁壁では直高に応じて控長とのり面勾配を表4-5、4-6、4-7を参考に定めるのがよい。また、擁壁高さが8m以下にすることを原則とするが、8mを超える場合は地震時の安定性を含めて、別途詳細な方法で検討する。なお、大型ブロック積擁壁は裏込め材を設置することにするが、その設計は通常のブロック積擁壁と同様に行うものとする。

なお、基礎の根入れ深さは、50cm以上とする。

道路土工
擁壁工指針
5-7-4 (3)

表 4-5 直高とのり面勾配の関係(控長 50cm 以上)

直 高 (cm)		～3.0	3.0～5.0	5.0～7.0
のり面 勾 配	盛 土	1:0.4	1:0.5	1:0.6
	切 土	1:0.3	1:0.4	1:0.5

表 4-6 直高とのり面勾配の関係(控長 75cm 以上)

直 高 (cm)		～3.0	3.0～5.0	5.0～7.0
のり面 勾 配	盛 土	1:0.3	1:0.4	1:0.5
	切 土	1:0.3	1:0.3	1:0.4

表 4-7 直高とのり面勾配の関係(控長 100cm 以上)

直 高 (cm)		～5.0	5.0～7.0	7.0～8.0
のり面 勾 配	盛 土	1:0.3	1:0.4	1:0.5
	切 土	1:0.3	1:0.3	1:0.4

4-1-3 擁壁に防護柵を設置する場合の設計について

- A 擁壁に防護柵を設置する場合の設計は、原則として安定計算及びたて壁部材設計には、衝突荷重を考慮する。
- B 壁高欄の部材設計は「防護柵の設置基準・同解説」による衝突荷重及び作用位置を考慮する。
- C 特に天端でのコンクリートの支圧応力及びせん断応力が不足する場合が多いので十分留意する。また、必要に応じ各種指針に準じ、擁壁天端に用心筋を設置する。

4-2 コンクリート擁壁

4-2-1 基礎根入れ深さ

基礎の根入れ深さは次の値を目安とする。

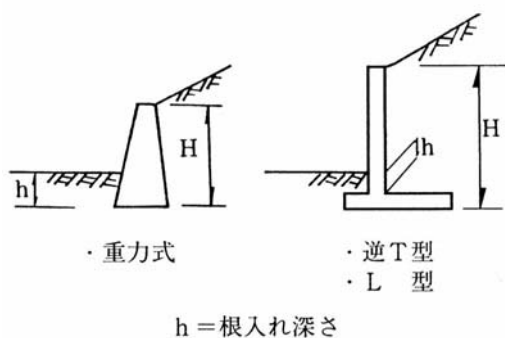


図 1-79

表 1-59 基礎の根入れの深さ

形式	種別	根入れ深さ 土被り : h	
重力式	直接基礎	$H \leq 2.5$	50cm 以上
		$H > 2.5$	0.2H 以上
	くい基礎	30cm 以上	
・逆T型 ・L型	直接基礎	50cm 以上	
	くい基礎	30cm 以上	

道路土工
擁壁工指針
5-3-2

※但し、将来予測される地盤の洗堀や掘削の影響を考慮し、適切な根入れ深さを確保する。

4-2-2 擁壁に防護柵を設置する場合の設計について

- A 擁壁に防護柵を設置する場合の設計は、原則として安定計算及びたて壁部材設計には、衝突荷重を考慮する。
- B 壁高欄の部材設計は「防護柵の設置基準・同解説」による衝突荷重及び作用位置を考慮する。
- C 特に天端でのコンクリートの支圧応力及びせん断応力が不足する場合は多いので十分留意する。また、必要に応じ各種指針に準じ、擁壁天端に用心筋を設置する。

表 4-9 剛性防護柵の衝突荷重

防護柵の種別	衝突荷重 P (k N)			路面からの作用高 h (m)
	単スロープ型	フロリダ型	直壁型	
s s	135	138	170	1.0
SA	86	88	109	1.0
SB	57	58	72	0.9
sc	34	35	43	0.8

4-2-3 目地

(1) 目地の間隔

擁壁の目地間隔は表 4-10 を標準とする。

表 4-10

種別	伸縮目地の間隔	伸縮目地の厚さ	収縮目地の間隔
無筋コンクリート擁壁	10.00 (m)	10 (mm)	5.00 (m)
鉄筋コンクリート擁壁	20.00 (m)	20 (mm)	10.00 (m)
ブロック積	10.00 (m)	10 (mm)	
水路、路肩コンクリート、側溝等	10.00 (m)	10 (mm)	

(2) 目地の構造と止水板

目地は、目地板のみを用いた構造を標準とする。また、伸縮目地に止水板を併用する場合は、

- ① 壁体の一部が水路の場合
- ② 常時浸水を受け、擁壁背面への漏えいを防ぐ必要がある場合
- ③ 背面からの湧水や浸透水が、目地を通して流出すると考えられる場合

に適用するものとする。

コンクリート擁壁の収縮目地は、コンクリート表面にひび割れ制御を目的としたV型の深さ1.5cm程度の切みぞを設ける。その位置では長さ方向の鉄筋を切断してはならない。

図4-5に目地の構造を示す。

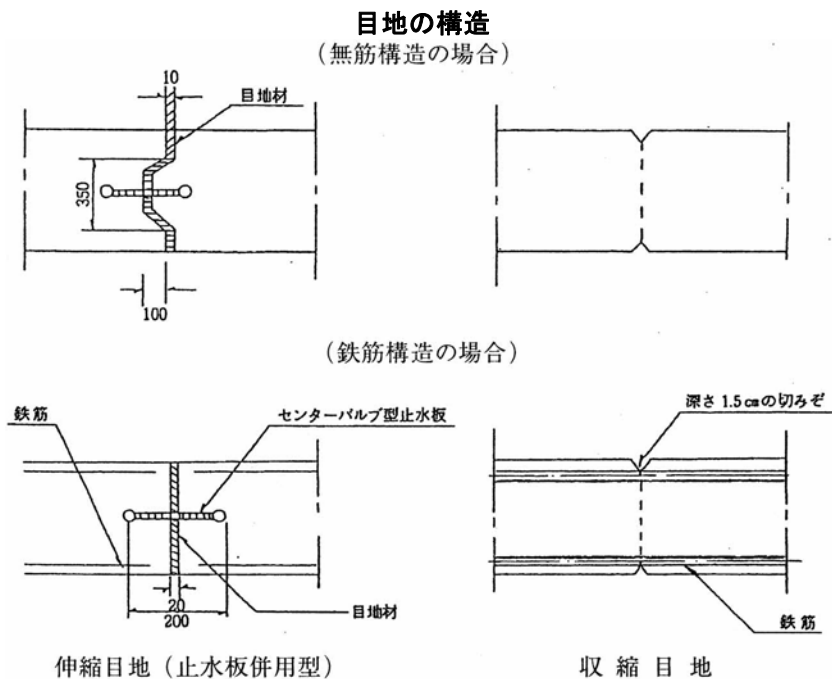


図4-5

(3) 施工目地

コンクリートの打継目に対しては段をつけ、D13mmを50cm間隔、長さ100cm程度の用心鉄筋を配置するのが望ましい。

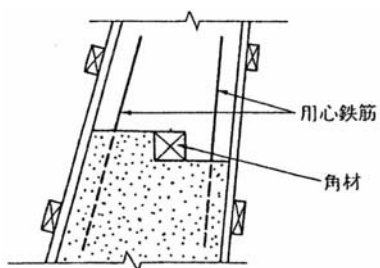


図4-6

(4)水抜き構造

コンクリート擁壁や練石積、モルタル吹付法面に設ける水抜は全て硬質ビニールパイプ(VPパイプ)とする。練石積モルタル吹付法面に於いては2～3m²程度に1箇所(内径50mm級)、コンクリート擁壁には3m²程度に1箇所(内径100mm)を標準とする。なお、コンクリート擁壁背面には必ず吸出し防止材を入れることとする。

図4-7に吸出し防止材の設置を示す。

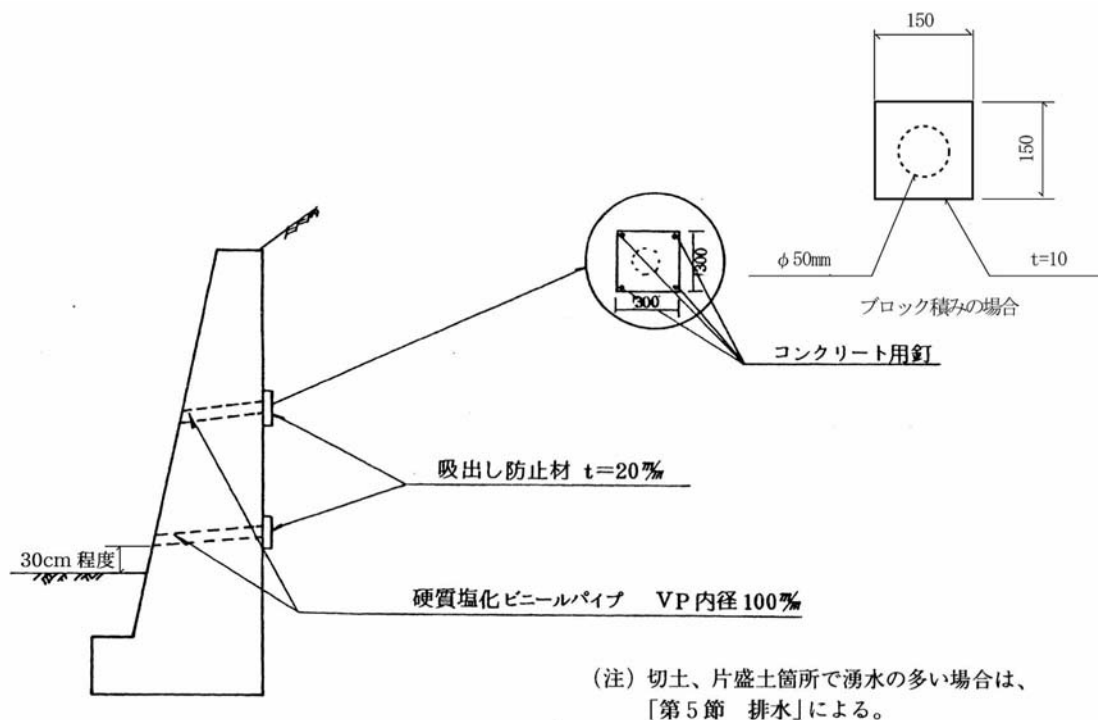


図4-7 吸出し防止材設置図

4-3 片持ち梁式擁壁

設計にあたっては、「擁壁工指針」および「土木構造物設計マニュアル(案)ー平成11年11月」に準ずる。

4-4 混合擁壁および井げた組擁壁

採用にあたっては、担当課と協議の上決定するものとする。

4-5 もたれ式擁壁

4-5-1 適用の範囲

土木構造物標準設計のもたれ式擁壁は、盛土部で擁壁背面が水平な場合についての設計である。したがって、切土部に使用する場合は次の点に留意する。

(1) 図4-8のような場合は次の条件を満たすようにする。

- (イ) $\theta \geq 60^\circ$ であること。
- (ロ) h_0 が高いこと。

(2) 図4-9(a)のような場合は、土のくさび作用によって盛土部と考える土圧より大きな土圧が作用することがあるので、図4-9(b)のように地山を処理し、盛土状態に修正する。

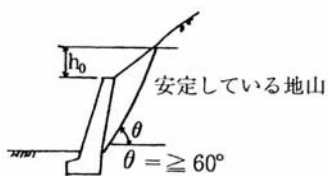


図 4-8

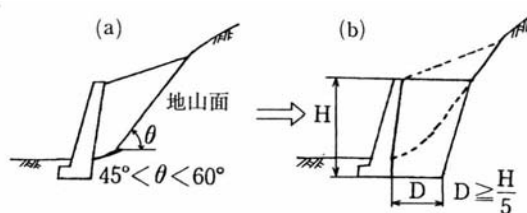


図 4-9

4-6 補強土擁壁

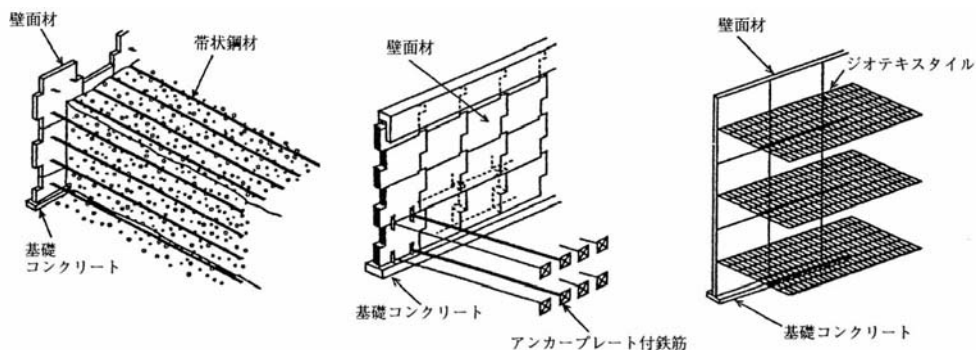
4-6-1 種類

補強土擁壁は、盛土中に補給材を敷設することで垂直に近い壁面を構築する土留め構造物であり、補強材や壁面工の種類によって多種の工法が提案されている。

代表的な補強土壁の分類を下記に示す。

- (1) 帯鋼補強土壁
- (2) アンカー補強土壁
- (3) ジオテキスタイル補強土壁

図4-10に代表的な補強土壁の模式図を示す。



(a) 帯鋼補強土壁

(b) アンカー補強土壁

(c) ジオテキスタイル補強土壁

図 4-10

4-6-2 特徴

(1) 帯鋼補強土壁

帯状補強材(リブ付き、平滑)の摩擦抵抗による引抜き抵抗力で補強効果を発揮させる。

(2) アンカー補強土壁

アンカープレートの支圧抵抗による引抜き抵抗力で補強効果を発揮させる。

(3) ジオテキスタイル補強土壁

面状のジオテキスタイルの摩擦抵抗による引抜き抵抗力で補強効果を発揮させる。
また、壁面緑化も可能である。

4-7 軽量材を用いた擁壁

裏込め材料に、自立性や自硬性を有する軽量材を用いて土圧の軽減を図ることで壁面材を簡略化し、この壁面材と軽量材が一体で擁壁としての機能を発揮するものをいう。詳細については、道路土工擁壁工指針(H24.7)第7章の規定による。

4-8 その他の特殊な擁壁

各種の制約条件がある場合や、地形、地質条件、環境条件などによってコンクリート擁壁、補強土擁壁で記述されている一般的な擁壁を採用することが適用で無い場合に、特殊な工夫を施した擁壁が必要となる。これらの擁壁には山留め式擁壁、深礎杭式擁壁、繊維補強土擁壁などがある。また、軽量材による土圧軽減工法をコンクリート擁壁などと組み合わせる場合もある。特殊な擁壁を次に示す。

道路土工
擁壁工指針
巻末資料1

4-8-1 山留め式擁壁

アンカー付き山留め式擁壁を図4-11に、自立山留め式擁壁を図4-12に示す。

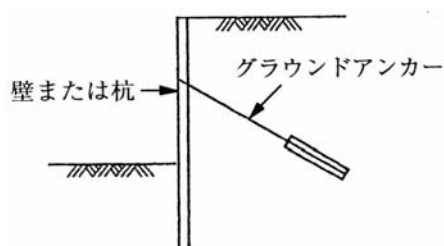


図4-11

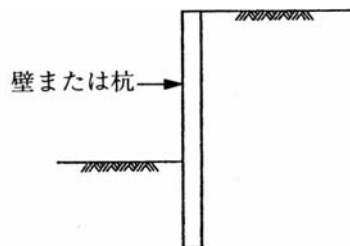


図4-12

4-8-2 深礎杭式擁壁

斜面上に設けられた深礎杭式擁壁の例を図4-13に示す。

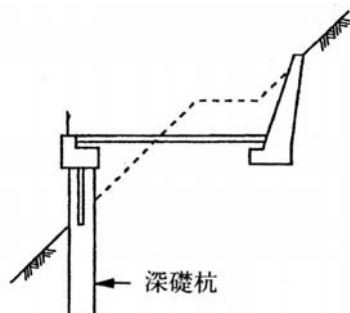


図4-13

道路土工
擁壁工指針
巻末資料1

4-9 設計条件の明記

全体一般図には、下記に示す設計条件を必ず明記する。

表 4-11 擁壁工設計条件

項 目		単 位	条 件
形 式	本 体	-	逆T式・重力式・L型式・その他 ()
	基礎の種類	-	直接・杭・地盤改良 ()
	擁壁の尚さ ($H_1 \sim H_2$)	m	m ~ m
上 載 荷 重		KN/m ²	
裏 込 め 土	単位体積重量 及びせん断抵抗角	-	$\gamma_s =$ KN/m ³ , $\phi =$ °
	盛土勾配 (1 : N)	-	
	高さ比 (H_0/H)	-	
水 位	底版底面からの高さ	m	
コンクリートの 設計基準強度	σ_{ck}	N/mm ²	
鉄筋の種類	SD	-	
基礎底版と地盤 との摩擦係数	μ	-	
最大地盤反力度 (許容支持力度)	$Q \leq Q_a$ (常時、地震時)	KN/m ²	常時 \leq , 地震時 \leq

※ 杭及び地盤改良の地盤反力度は、別途作成すること。

5 塩害に対する検討

- (1) コンクリート擁壁の鉄筋コンクリート部材は、塩害により所要の耐久性が損なわれてはならない。
- (2) 表 4-12 及び図 4-14 に示す地域における擁壁の鉄筋コンクリート部材においては、十分なかぶりを確保するなどの対策を行うことにより、(1) を満足するとみなしてよい。

表 4-12 塩害の影響地域

地域区分	地 域	海岸線からの距離	塩害の影響度合いと対策区分	
			対策区分	影響度合い
A	沖縄県	海上部及び海岸線から100mまで	S	影響が激しい
		100mをこえて300mまで	I	影響を受ける
		上記以外の範囲	II	
B	図 4-14 及び 表 4-13 に 示す地域	海上部及び海岸線から100mまで	S	影響が激しい
		100mをこえて300mまで	I	影響を受ける
		300mをこえて500mまで	II	
		500mをこえて700mまで	III	
C	上記以外の 地域	海上部及び海岸線から20mまで	S	影響が激しい
		20mをこえて50mまで	I	影響を受ける
		50mをこえて100mまで	II	
		100mをこえて200mまで	III	

道路土工
擁壁工指針
5-5-2

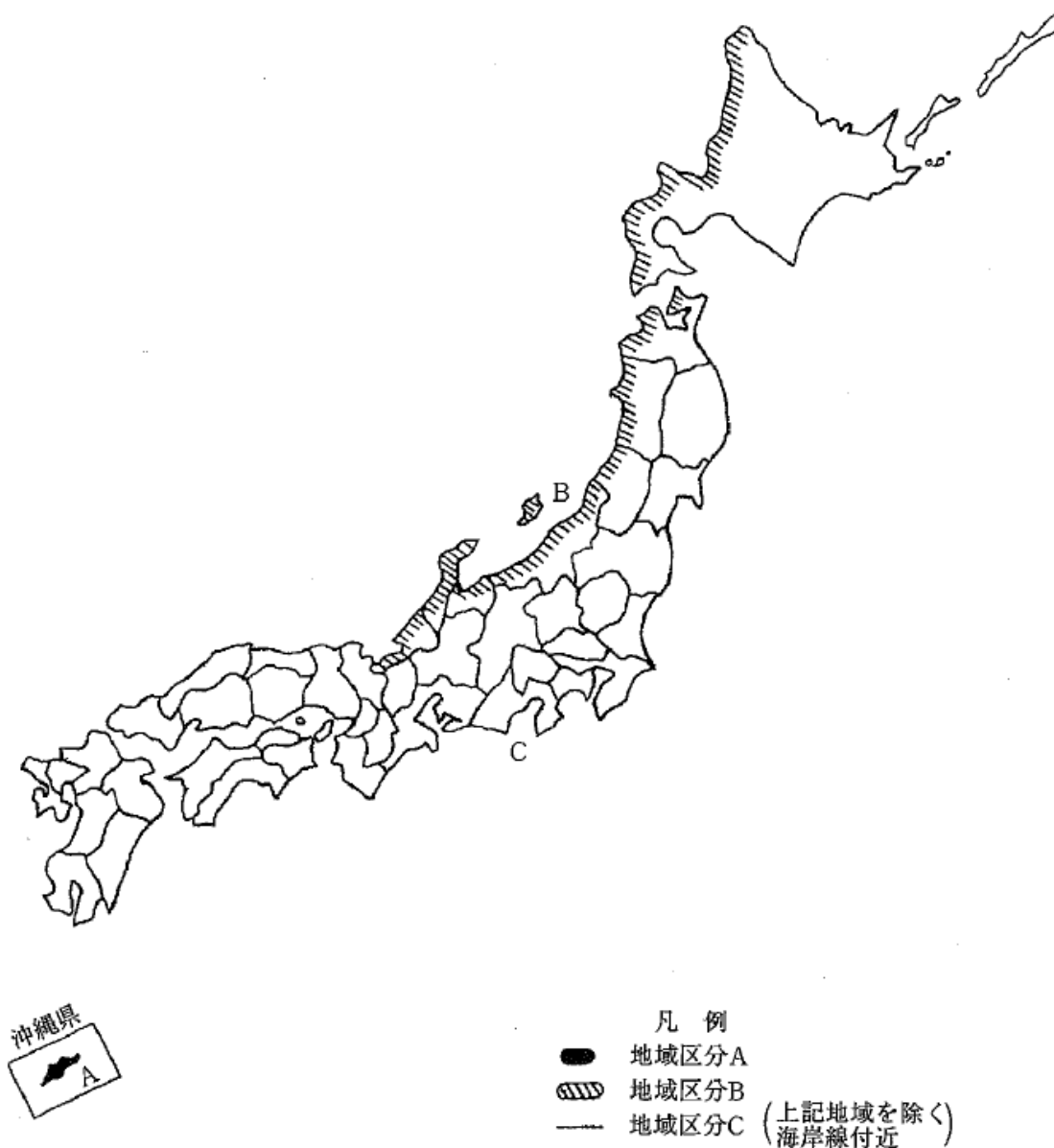


図 4-14 塩害の影響の度合いの地域区分

表 4-13 地域区分 B とする地域

北海道のうち、宗谷総合振興局の稚内市・猿払村・豊富町・礼文町・利尻町・利尻富士町・幌延町、留萌振興局、石狩振興局、後志総合振興局、檜山振興局、渡島総合振興局の松前町・八雲町（旧熊石町の地区に限る。）

青森県のうち、今別町、外ヶ浜町（東津軽郡）、北津軽郡、西津軽郡、五所川原市（旧市浦村の地区に限る。）むつ市（旧脇野沢村の地区に限る。）、つがる市、大間町、佐井村

秋田県、山形県、新潟県、富山県、石川県、福井県

表 4-14 塩害の影響による最少かぶり (mm)

構造		鉄筋コンクリート
塩害の影響度合い	対策区分	
影響が激しい	S	70※
影響を受ける	I	70※
	II	70

※) 塗装鉄筋又はコンクリート塗装等を併用

注1) 水セメント比は50%を目安とする。

注2) プレキャスト製品を使用する場合は、**担当課**と協議すること。

道路橋示方書・同解説
Ⅲコンクリート橋編
5.2