

第6章 上下部接続部，付属物等

	ページ
1. 支承部	6-1
1.1 一般	6-1
1.2 用語の定義	6-2
1.3 支承の種類	6-3
1.3.1 一般	6-3
1.3.2 機能一体型支承	6-3
1.3.3 機能分離型支承	6-3
1.4 支承部の耐久性能	6-5
1.4.1 一般	6-5
1.4.2 積層ゴム支承	6-5
1.5 支承部の耐久性能に関する設計	6-7
1.5.1 一般	6-7
1.5.2 積層ゴム支承の疲労に対する設計	6-8
1.5.3 積層ゴム支承の環境作用による劣化に対する設計	6-8
1.6 設計図への記載事項	6-8
1.7 支承部の施工	6-9
1.8 メナーゼヒンジ	6-9
2. 伸縮装置	6-10
2.1 一般	6-10
2.2 型式	6-10
2.3 伸縮装置に作用する力	6-12
2.4 設計伸縮量	6-12
2.5 細部の検討	6-13
2.5.1 地覆部の処理	6-13
2.5.2 壁高欄遊間部の処理	6-13
2.5.3 橋台パラペット部の処理	6-13
2.5.4 伸縮装置水抜パイプの処理	6-14
2.5.5 鋼製フィンガージョイントの塗装	6-14
3. 橋梁用防護柵	6-15
3.1 一般	6-15
3.2 防護柵設置の基本的考え方	6-15
3.3 車両用防護柵	6-16
3.3.1 設置区間	6-16
3.3.2 種別の適用	6-17
3.3.3 設置方法	6-17
3.3.4 剛性防護柵	6-18
3.4 歩行者自転車用柵	6-21
3.4.1 設置区間	6-21
3.4.2 種別の適用	6-21
3.4.3 設置方法	6-21
3.5 橋梁用防護柵が床版部分に与える影響照査	6-22
3.5.1 歩行者自転車用柵を設置する場合	6-22

3.5.2 車両用防護柵を設置する場合	6-22
4. 排水	6-23
4.1 一般	6-23
4.2 設計手順	6-23
4.3 設計条件	6-24
4.4 排水ます設置位置	6-24
4.5 流末処理	6-27
4.6 細部の検討	6-28
4.6.1 排水ます構造	6-28
4.6.2 排水管構造	6-29
4.6.3 床版防水層上の排水処理	6-37
5. 橋面工	6-41
5.1 橋面舗装	6-41
5.1.1 一般	6-41
5.1.2 橋面の舗装構成	6-41
5.1.3 排水性舗装	6-42
5.1.4 舗装構造で考慮する主な対策工	6-43
5.1.5 舗装材料の種類及び標準的な性状	6-45
5.1.6 コンクリート床版の舗装	6-47
5.1.7 鋼床版の舗装	6-48
5.1.8 標準的な舗装材料の評価	6-51
5.2 防水層	6-57
5.2.1 一般	6-57
5.2.2 防水工材料の選定	6-57
5.3 橋面（歩道部）の構造	6-58
5.4 地覆及び歩車道境界など	6-58
5.4.1 地覆	6-59
5.4.2 歩車道境界	6-60
5.4.3 親柱その他	6-60
6. 点検施設等	6-62
6.1 一般	6-62
6.2 検査路	6-62
6.2.1 適用の範囲	6-62
6.2.2 留意点	6-62
7. 付属施設	6-63
7.1 照明	6-63
7.1.1 一般	6-63
7.1.2 橋梁への照明の設置	6-63
7.1.3 照明計画に際しての留意点	6-63
7.1.4 照明の設計	6-64
7.1.5 照明用機材	6-65
7.2 標識	6-69
7.2.1 一般	6-69
7.2.2 設置位置に関する基本的事項	6-69
7.3 遮音壁	6-70
7.3.1 一般	6-70

7.3.2 遮音壁構造	6-70
7.4 落下物防止柵	6-71
7.4.1 一般	6-71
7.4.2 形式	6-73
8. 添架物	6-75
8.1 一般	6-75
8.2 橋梁添架の許可基準	6-76

END 6-76

第6章 上下部接続部，付属物等

1. 支承部

1.1 一般

H24 道路橋示方書・同解説（以下「道示」という。）Ⅰ編では4章支承部，伸縮装置として規定されていたが，H29 道示では10章上下部接続部として遊間を含めて規定されている。これはH29 道示まえがきの「橋の耐荷性能の照査を体系的かつ合理的に行えるように，橋の限界状態，上部構造，下部構造及び上下部接続部の限界状態，部材の限界状態が体系的に規定された」を受けたもので，耐荷性能，限界状態が規定され，耐久性能も示されている。

H29 道示より新たに規定された事項は以下の通り。

- (1) 支承部の設計にあたっては，経年の影響を考慮する。
- (2) 支承部の設計にあたっては，施工品質の確保に配慮しなければならない。
- (3) 支承やその他支承部を構成する部材等を設計するにあたっては，「道示Ⅰ編 10.1.9(2)」の規定に基づき設定する設計耐久期間によらず，橋の設計供用期間中の支承部の点検や交換，支承部の損傷時の措置方法について検討を行い，支承部及びこれが取り付けられる上下部構造の設計に反映することを原則とする。これらは道示Ⅰ編 10.1.1 解説に示されている通り，維持管理段階で想定される補修や補強への配慮，供用中の補修や部材の更新等を考慮しておく，ことを示している。

支承部は，地震の影響により生じる橋の振動に対して減衰機能を付加する場合もあり，道示Ⅴ編 13.1 支承部の規定により耐震設計を行う必要がある。また，上部構造，下部構造に接続するため，道示Ⅱ編，道示Ⅲ編の規定により鋼部材，コンクリート部材への対応が必要となるため，設計には注意が必要である。

具体的な検討にあたっては，「道路橋支承便覧，H30.12，日本道路協会」を参考にすること。

1.2 用語の定義

(1) 固定支承

桁の伸縮・回転のうち、桁の水平方向の伸縮を下部構造上で固定し、回転は拘束しない機能をもった支承。

(2) 可動支承

桁の伸縮・回転のうち、桁の水平方向の伸縮を円滑に行わせ、回転は拘束しない機能をもった支承。

(3) 免震支承

免震橋に用いる支承で、橋の固有周期を適度に長くする機能と減衰性能の増大を図る機能を有する支承。

(4) 機能分離型支承

支承の荷重伝達機能、変位追従機能といった基本的な機能や減衰機能などを機能毎に構造を分離させた支承。

パット型ゴム支承で、上揚力対策上向き力抵抗機能を有するヘッド付きアンカーバーを併用した場合(図1.2.1参照)には、機能分離型支承と見なすことができる。

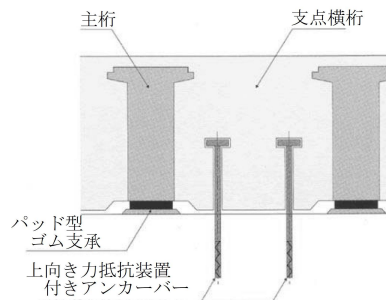


図 1.2.1 パット型ゴム支承と上向き力抵抗装置付きアンカーバーを併用した場合の例

(5) 地震時水平力分散構造

地震時の上部構造の慣性力を複数の下部構造に分担させるために、上部構造と複数の下部構造を結合する構造。上部構造と下部構造の結合方法としては、ゴム支承や免震支承などの弾性固定方式を用いる場合、固定支承を用いた多点固定方式を用いる場合などがある。

(6) 落橋防止システム

地震により上部構造が落下するのを防ぐことを目的として設ける構造システムで、桁かかり長、落橋防止構造、横変位拘束構造から構成する。

(7) 段差防止構造

支承本体の高さが高い支承部では、支承部の損傷により数百mmの段差が生じる可能性があり、緊急車両の通行が困難になるため構造的な対策が必要となる場合がある。段差防止構造は、その対策として設置される構造であり、コンクリートや鋼製の台座を設けたりするものがある。

1.3 支承の種類

1.3.1 一般

支承部は、橋全体の挙動に応じて求められる機能を備えることが必要となる。機能構成においては、単一の構造部分に全ての機能を持たせる「機能一体型支承」と作用する力や影響に応じて求められるそれぞれの機能ごとに独立した構造体を設け、これらの集合が支承部として機能を果たすように構造を構成する「機能分離型支承」に分離できる。

1.3.2 機能一体型支承

支承として必要となる全ての機能を構造的に一体化させ、各機能を単体の構造部分に集約した支承部で、従来から一般的に採用されているものである。支承の種類は使用材料、支持機能及び機構等により種々の形式が考えられる。表 1.3.1 に水平方向の支持機能及び鉛直方向の支持機構に応じた支承形式の例を示す。

表 1.3.1 水平方向の支持機能及び鉛直方向の支持機構に応じた支承形式の例

支承の種類	水平方向の支持機能	鉛直方向の支持機構	支承形式
ゴム支承	弾性支持	平面接触	地震時水平力分散型ゴム支承 免震支承
	固定支持	平面接触	固定型ゴム支承
	可動支持	平面接触	すべり型ゴム支承 せん断型可動ゴム支承
鋼製支承	固定支持	平面接触	支承板支承
			ピボット支承
			ピン支承
	可動支持	線接触	線支承
		点接触	ピボット支承
可動支持	平面接触	支承板支承	
	線接触	ローラー支承	
コンクリート ヒンジ支承	固定支持	—	メナーゼヒンジ

金属支承の概念図を図 1.3.1 に、ゴム支承の概念図を図 1.3.2 に示す。

1.3.3 機能分離型支承

支承の荷重伝達機能、変位追従機能といった基本的な機能や減衰機能などを機能毎に構造を分離させた支承である。構造例については「道路橋支承便覧, H30.12, 日本道路協会」を参照のこと。

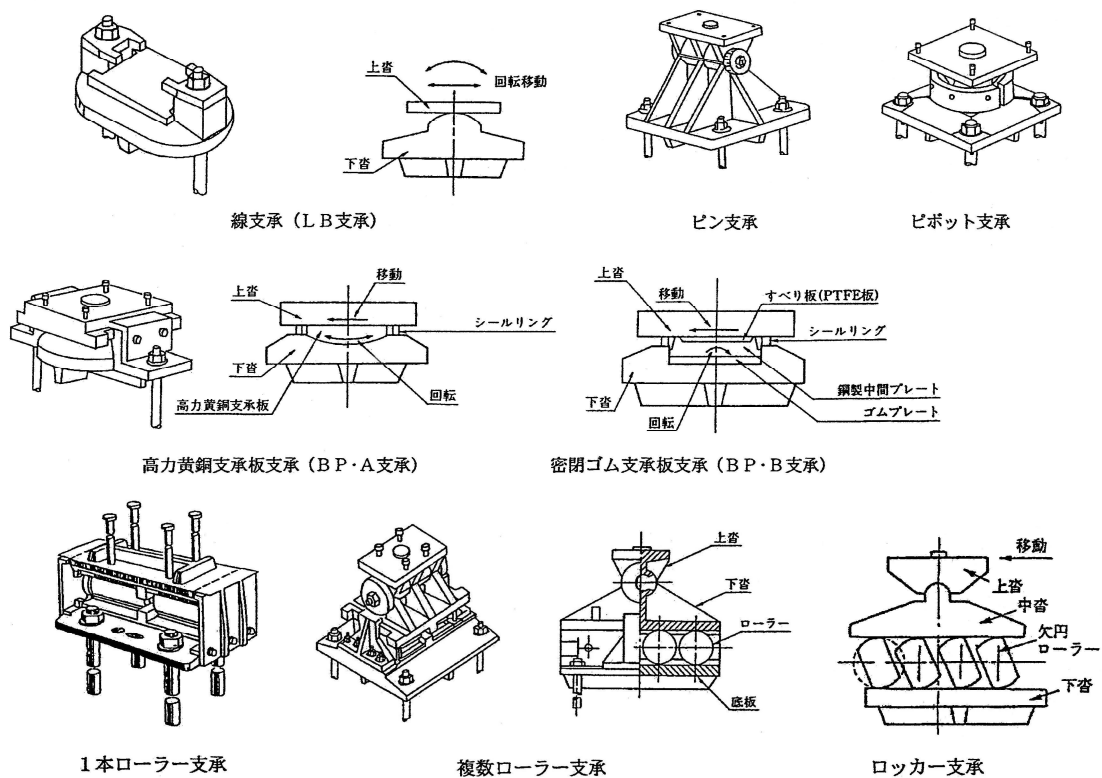


図 1.3.1 金属支承の概念図

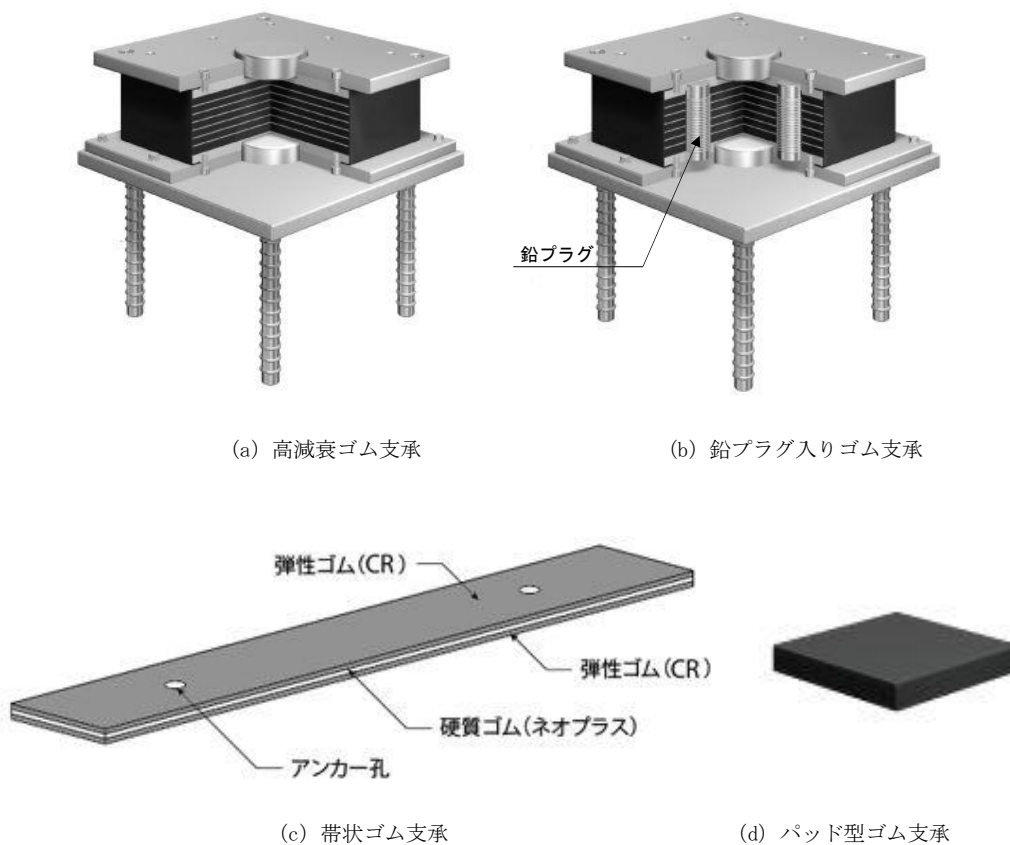


図 1.3.2 ゴム支承の概念図 (メーカーカタログなど)

1.4 支承部の耐荷性能に関する設計

1.4.1 一般

支承部の耐荷性能に関する設計は、道示Ⅰ編 10.1.3 から 10.1.8 の規定による。作用する力、限界状態、抵抗の特性値、支承部の耐荷性能の照査、支承と上下部構造の取付部の設計、支承の移動量について規定されている。

支承部の限界状態を支承部を構成する各部材の限界状態で代表させる場合には、適切に支承部の限界状態に対応する特性値及び制限値を関連づける必要がある。支承部の限界状態を支承部を構成する各部材の限界状態で代表させる場合には、道示Ⅰ編 10.1.6 の規定に基づき、鋼部材又はコンクリート部材については、道示Ⅱ編又は道示Ⅲ編に規定される限界状態 1 及び限界状態 3 の規定による。ゴム部材については、道示Ⅰ編 10.1.4 及び 10.1.5 の規定に基づき適切に設定された限界状態 1 又は限界状態 3 に対応する制限値を超えないことを鋼部材又はコンクリート部材と同等の信頼性で満足することが求められる。また、各支承部を構成する部材間の遊間が部材寸法誤差の積み重ねによって左右する場合のように、支承部の構造特性によっては、必ずしも各部材の限界状態で代表できない場合があるので、各部材単位だけではなく、支承部全体としての限界状態を適切に設定する必要がある場合もある。

支承の設計に関しては、「道路橋支承便覧, H30. 12, 日本道路協会」による。

以下、最も一般的に使用する積層ゴム支承について記述する。

1.4.2 積層ゴム支承

(1) 設計の考え方

荷重伝達にあたって想定している機構が適切に発揮されるよう、構造を設計するとともに、部材に生じる応力等に対して各部材が限界状態を超えないことを確認する。以下に積層ゴム支承を構成する部材のうち、「積層ゴム」についての限界状態について記述する。

(2) 鉛直圧縮力及び水平力を受ける積層ゴムの限界状態

1) 限界状態 1

- ・積層ゴムの内部鋼板に生じる引張応力度が制限値を超えない。
- ・積層ゴムに生じる圧縮応力度が制限値を超えない。
- ・積層ゴムの水平せん断ひずみが制限値を超えない。

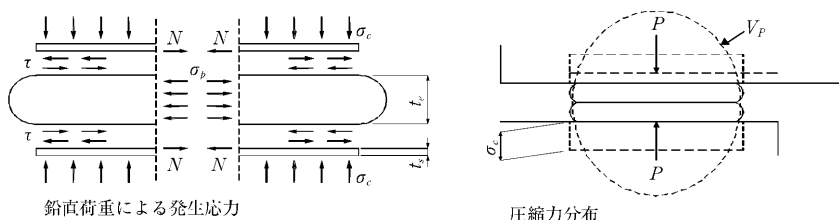


図 1.4.1 積層ゴム支承の圧縮応力度分布と内部鋼板の引張応力度

2) 限界状態 2

- ・積層ゴムの内部鋼板に生じる引張応力度が制限値を超えない。
- ・積層ゴムに生じる圧縮応力度が制限値を超えない。
- ・積層ゴムの水平せん断ひずみが水平せん断ひずみ 250%を超えない。

3) 限界状態 3

- ・ 積層ゴムの内部鋼板に生じる引張応力度が制限値を超えない。
- ・ 積層ゴムに生じる圧縮応力度が制限値を超えない。
- ・ 積層ゴムの水平せん断ひずみが水平せん断ひずみ 250%を超えない。

表 1.4.1 鉛直圧縮力及び水平力を受ける積層ゴム承の限界状態

□限界状態1

項目	対象	作用組合せ	ξ_1	ξ_2	Φ	特性値	制限値	備考
内部鋼板引張り	分散・免震	i) ii)、iii)以外	0.9	—	0.85	235N/mm ²	179.7N/mm ²	数値はSS400の場合
		ii) ㊸	0.9	—	1	235N/mm ²	211.5N/mm ²	
		iii) ㊹	1	—	1	235N/mm ²	235.0N/mm ²	
座屈	分散・免震	i) ii)、iii)以外	0.9	0.56		S1 × S2 × G N/mm ²	形状による	限界状態3を超えない
		ii) ㊸	0.9	0.7				
		iii) ㊹	1	0.7				
せん断ひずみ	分散	i) ii)、iii)以外	0.9	—	0.5	250%	112.5%	
		ii) ㊸	0.9	—	1	250%	225%	
		iii) ㊹	1	—	1	250%	250%	
	免震※2	i) ii)、iii)以外	0.9	—	0.5	175%	78.7%	
		ii) ㊸	0.9	—	1	175%	157.5%	
		iii) ㊹※1	1	—	1	175%	175%	

※1免震橋に使用する支承は荷重組合せ㊸D+EQに対しては限界状態2を超えないことを照査する。

※2免震支承を地震時水平力分散支承として使用する場合には、せん断ひずみの特性値を175%→250%として設定する。

□限界状態2

項目	対象	作用組合せ	ξ_1	ξ_2	Φ_{yt}	特性値	制限値	備考
内部鋼板引張り	免震	i) ii)、iii)以外	0.9	—	0.85	235N/mm ²	179.7N/mm ²	限界状態1を超えない(数値はSS400の場合)
		ii) ㊸	0.9	—	1	235N/mm ²	211.5N/mm ²	
		iii) ㊹	1	—	1	235N/mm ²	235.0N/mm ²	
座屈	免震	i) ii)、iii)以外	0.9	0.56		S1 × S2 × G N/mm ²	形状による	限界状態3を超えない
		ii) ㊸	0.9	0.7				
		iii) ㊹	1	0.7				
せん断ひずみ	免震	iii) ㊹	—	—	—	—	250%	

□限界状態3

項目	対象	作用組合せ	ξ_1	ξ_2	Φ_{yt}	特性値	制限値	備考
内部鋼板引張り	分散・免震	i) ii)、iii)以外	0.9	—	0.85	235N/mm ²	179.7N/mm ²	限界状態1を超えない(数値はSS400の場合)
		ii) ㊸	0.9	—	1	235N/mm ²	211.5N/mm ²	
		iii) ㊹	1	—	1	235N/mm ²	235.0N/mm ²	
座屈	分散・免震	i) ii)、iii)以外	0.9	0.56		S1 × S2 × G N/mm ²	形状による	
		ii) ㊸	0.9	0.7				
		iii) ㊹	1	0.7				
せん断ひずみ	分散・免震	—	—	—	—	—	250%	

(3) 鉛直引張力及び水平力を受ける積層ゴムの限界状態

1) 限界状態 1

- ・積層ゴムに生じる引張応力度が、引張応力度の制限値 2.1N/mm^2 を超えない。
- ・積層ゴムの水平せん断ひずみが制限値を超えない。

2) 限界状態 2

- ・積層ゴムに生じる引張応力度が制限値を超えない。
- ・積層ゴムの水平せん断ひずみが制限値を超えない。

2) 限界状態 3

- ・積層ゴムに生じる引張応力度が制限値を超えない。
- ・積層ゴムの水平せん断ひずみが制限値を超えない。

表 1.4.2 鉛直引張力及び水平力を受ける積層ゴム承の限界状態

状態	項目	対象	作用組合せ	ξ_1	ξ_2	Φ	特性値	制限値
限界状態1	引張応力	分散・免震	iii) ⑪	—	—	—	—	2.1N/mm ²
	せん断ひずみ	分散	i) ii)、iii)以外	0.9	—	0.5	250%	112.5%
			ii) ⑩	0.9	—	1	250%	225%
			iii) ⑪	1	—	1	250%	250%
		免震※2	i) ii)、iii)以外	0.9	—	0.5	175%	78.7%
			ii) ⑩	0.9	—	1	175%	157.5%
iii) ⑪※1			1	—	1	175%	175%	
限界状態2	引張応力	免震	iii) ⑪	—	—	—	2.1N/mm ²	
せん断ひずみ	免震	iii) ⑪	1	—	1	250%	250%	
限界状態3	引張応力	分散・免震	i) ii)、iii)以外	0.9	0.6	0.65	3.5N/mm ²	1.22N/mm ²
			ii) ⑩	0.9	0.6	1	3.5N/mm ²	1.89N/mm ²
			iii) ⑪	1	0.6	1	3.5N/mm ²	2.1N/mm ²
	せん断ひずみ	分散・免震	iii) ⑪	—	—	—	—	250%

※1免震橋に使用する支承は荷重組合せ⑩D+EQに対しては限界状態2を超えないことを照査する。

※2免震支承を地震時水平力分散支承として使用する場合には、せん断ひずみの特性値を175%→250%として設定する。

1.5 支承部の耐久性能に関する設計

1.5.1 一般

支承部の耐久性能に関する設計については道示 I 編 10.1.9 に規定されている。支承部の材料及び構造は、それを構成する材料の経年劣化による機能低下ができるだけ生じないように配慮するとして以下の 4 項目を規定している。

- (1) 鋼製支承本体及びその他の鋼部材には適切な防せい防食の機能を有するものとする。ゴム支承本体の外気と接する面には、内部のゴムと同等以上の耐久性を有する厚さ 5mm 以上の被覆を設ける。
- (2) ゴム支承本体と上下鋼板の接合面近傍は、適切な防せい防食を施し、両者には相対変位が生じないようにする。
- (3) 支承を設置する沓座面は、防せい防食の配慮から水はけのよい構造とする。
- (4) 鋼製支承の主要部の厚さは 25mm 以上とする。

なお、道示以外の規定で構造設計上の配慮を行うべき事項としては、「橋梁の長寿命化に向けた設計の手引き(案), H25. 3, 中部地方整備局道路部」を参考にすること。

以下、最も一般的に使用する積層ゴム支承について記述する。

1.5.2 積層ゴム支承の疲労に対する設計

作用の組合せ（式(1.7.1)）及び荷重係数等により生じる積層ゴムの圧縮応力度、水平せん断ひずみ、引張応力度及び局部せん断ひずみが、下記の(1)～(4)に示す制限値を超えないことを確認する。

$$1.00 (D+L+I+PS+CR+SH+TH+TF) \dots \dots \dots \text{式 (1.7.1)}$$

- (1) 繰返し圧縮作用
- (2) 繰返し水平変位に対する設計
- (3) 繰返し引張作用に対する設計
- (4) 圧縮作用、水平作用、回転変位に対する設計

1.5.3 積層ゴム支承の環境作用による劣化に対する設計

積層ゴムに対して、熱、オゾン等の環境作用による劣化を考慮する必要がある。

(1) ゴム支承本体（被覆ゴム）

外気を遮断し、内部鋼板の腐食及び内部ゴムや接着部分の酸化劣化等による機能低下を抑止し、積層ゴム内部の健全性を保つために、側面に内部ゴムと同等以上の耐久性能を有する厚さ 5mm 以上の被覆ゴムを設ける。一般には 10mm 程度の被覆がなされることが多い。

(2) 鉛プラグ

鉛プラグは、積層ゴムに挿入した後、上沓及び下沓等により外気に触れないように露出しない構造とする。

1.6 設計図への記載事項

支承部の設計図には、支承部の設計条件や支承部の施工及び維持管理の際に必要な事項等を記載するのがよい。

- ① 適用基準
- ② 設計で考慮した鉛直反力・水平反力、設計水平震度、設計に考慮する変位、可動支承の移動可能量、機能分離型では支承部を構成しているそれぞれの構造の機能など設計条件
- ③ 使用材料、重量又は体積など
- ④ 支承部と落橋防止システムの区分とその考え方
- ⑤ 耐久性能の確保の方法、維持管理の条件など
- ⑥ 積層ゴム支承（地震時水平力分散支承・免震支承・可動支承・固定支承）の場合には、求められる機能に応じて、材料の種類、弾性係数の呼び、圧縮剛性、せん断剛性又は等価剛性、等価減衰定数、製品検査時の試験変位、せん断ひずみの制限値、一次形状係数及び二次形状係数など
- ⑦ 上部構造の架設方法
- ⑧ 変位調整を行う場合には、調整方法や時期など
- ⑨ 支承交換の方法

1.7 支承部の施工

道示 I 編 10.1.10 において、支承部の製作、据付けにあたっては、設計の前提条件及び設計段階で定めた事項等を満足する施工が行われることを確認できるよう、要領を定めるとしている。要領の作成は工事実施時に行われるため、設計段階では前提条件等を明確にしておく必要がある。

1.8 メナーゼヒンジ

場所打ちの RC (PC) 中空床版橋に用いられるメナーゼヒンジ支承特有の事項が定められている。支承の機能として明確ではないので新設橋梁では用いない。

2. 伸縮装置

2.1 一般

H29 道示で作用する力が示されるとともに、耐久性能に関する検討について規定されている。

伸縮装置は設計伸縮量に基づいて製品として購入するのが一般的であり、設計を必要とする形式は鋼製フィンガージョイント形式や伸縮量の大きい特殊な形式に限られる。「道路橋伸縮装置便覧, S45. 4, 日本道路協会」は、昭和 45 年以降更新されておらず、新しい製品（技術）には対応していないので注意が必要である。

伸縮装置は、輪荷重による損傷や、止水機能の低下からの橋座の滞水により、更新されることが多い部材である。道示 I 編 10. 3. 1 (3) には「橋の設計供用期間中の点検や交換、損傷時の措置方法について検討を行い、伸縮装置及びこれが取り付けられる構造の設計に反映することを原則とする」と規定されている。解説の記述と併せて設計の際の配慮が重要である。

また、地震の影響を考慮する設計状況の場合には、道示 V 編 13. 2. 2 伸縮装置にしたがい設計する必要がある。

なお、道示以外の規定で構造設計上の配慮を行うべき事項としては、「橋梁の長寿命化に向けた設計の手引き(案), H25. 3, 中部地方整備局道路部」を参考にすること。

2.2 型式

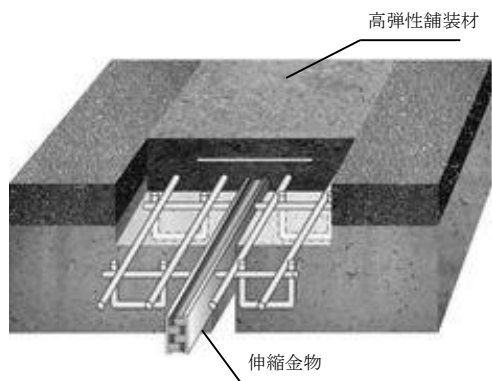
伸縮装置の型式は、伸縮量から設計可能な型式を選定するだけでなく、さらに橋種、経済性、耐久性、止水性、施工性、補修性、維持管理性等、設置箇所において要求される性能を総合的に判断し決定する。市街地等で騒音問題等、埋設ジョイントの採用がやむを得ない場合にはついては、事業課・道路維持課と協議の上決定する。なお、伸縮装置は水密性を有する非排水型とするとともに、高い耐久性を有しかつ、非排水機能の回復措置が容易な構造を採用する。一次止水機能に漏水があっても、二次止水機能によって漏水を防止できる構造とする。

伸縮装置の使用区分を表 2. 2. 1 に、伸縮装置の種類を表 2. 2. 2 に、伸縮装置の概念図を図 2. 2. 1 に、伸縮装置の分類と性能を表 2. 2. 2 に示す。

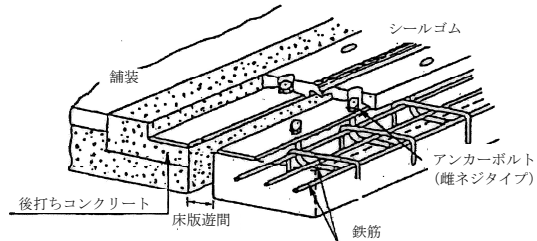
表 2. 2. 1 伸縮装置の使用区分（道路設計要領-設計編 第 5 章 表-5-Ⅲ-19, H26. 3, 中部地方整備局）

伸縮装置の種類	伸縮量 (mm)						
	10	20	35	50	70	200	400
埋設ジョイント	■	■					
突合せ型ジョイント	■	■	■				
荷重支持型ジョイント			■	■	■	■	■
金属製フィンガージョイント			■	■	■	■	■

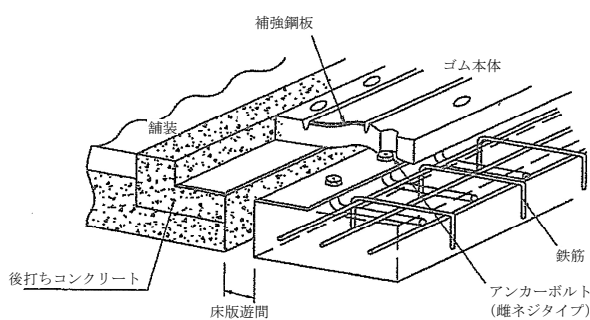
※注意 太線は使用頻度の高いものを示す



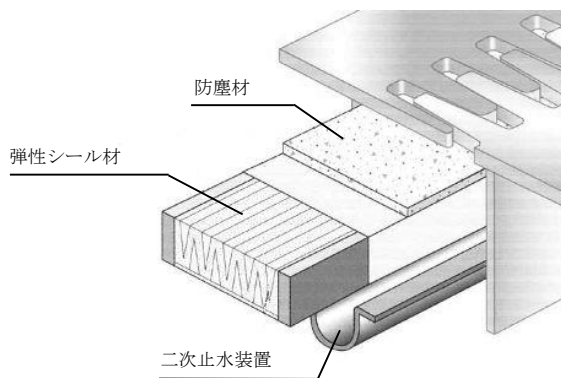
埋設ジョイント



突き合せ型



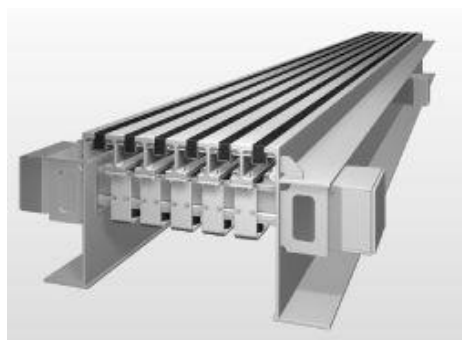
ゴムジョイント



鋼製フィンガージョイント



鋼製フィンガージョイント (簡易型)



鋼製モジュール型ジョイント

図 2.2.1 伸縮装置の概念図 (メーカーカタログなど)

表 2.2.2 伸縮装置の分類と性能

路面の連続性	構造区分		種類	構造概要	性能 ※相対比較							
					対伸縮量	車通行時振動騒音抑制	車両走行性	すべり抵抗性	水密性	耐久性	補修性	更新性
連続	埋設型	荷重を支持しない荷重支持型	埋設ジョイント (製品)	ジョイント部に前後のAs舗装と同程度の性状を有する舗装体を設け、その内部にジョイント部材を埋設し路面を連続化する構造。	小	◎	◎	◎	○	△	◎	○
					中							
不連続	突合わせ型	荷重支持型	ゴムジョイント (製品)	伸縮遊間の路面隅角部を鋼材により補強し、遊間部に伸縮吸収材およびシール材としてゴム材を挿入する構造。	小	○	○	○	△	△	○	△
			ゴムジョイント (製品)	ゴム材と鋼材を組み合わせ、輪荷重を支持する構造。	小～中	○	○	○	△	△	△	△
			簡易金属製ジョイント (製品)	鋼やアルミ合金などからなる波形のフェイスプレートにより輪荷重を直接支持する構造。	小～中	○	○	○	○	◎	△	△
			モジュラー型(ビーム型)ジョイント (製品)	形鋼などのミドルビームとそれを支持するサポートビーム、ゴムシール材を組み立て、ビーム型式により輪荷重を直接支持する構造。	中～大	△	△	△	△	◎	△	△
			金属製フィンガージョイント (製品、製作)	各種条件に応じて個別に鋼材を加工して製作され、片持ち梁型式のクシ形フェイスプレートにより輪荷重を直接支持する構造。アルミ合金で一体鋳物成形した構造のものもある。	中～大	○	○	△	○	◎	△	△

※；支間長 20～30m の中小橋梁では「埋設ジョイント」「簡易鋼製ジョイント」が適している（上表着色）。

2.3 伸縮装置に作用する力

伸縮装置に作用する力は、道示 I 編 10.3.2 に規定されている。さらに、地震の影響を考慮する設計状況において作用する力を上下部構造に確実に伝達できるようにしなければならない、と道示 V 編 13.2.2 に規定されている。

地震の影響を考慮する設計状況については、道示 V 編 13.2.2 の解説に示されているが、L1 地震時及び L2 地震時の移動量と遊間との関係、地震の影響を考慮する際の上下部接合条件（固定、自由）を考慮して計画、設計を行う必要がある。

2.4 設計伸縮量

伸縮装置の設計伸縮量は、桁の温度変化、コンクリートのクリープ及び乾燥収縮、活荷重によって生じるたわみによる上部構造の移動量、並びに施工時の余裕量を考慮して設定しなければならない（道示 I 編, 10.3.3）。

伸縮装置の伸縮量は、変動作用支配状況のうち地震の影響を考慮する設計状況に対して算出する値以上を確保する。ただし、道示 I 編 10.3.3 に規定する設計伸縮量の方が大きい場合においては、その値を下回ってはならない（道示 V 編, 13.2.2）。

2.5 細部の検討

2.5.1 地覆部の処理

地覆部の非排水処理は図 2.5.1 を参考にするとよい。

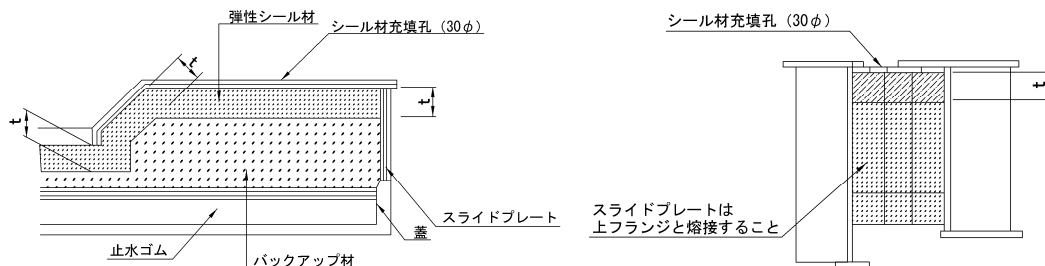


図 2.5.1 地覆部の非排水処理（金属製フィンガージョイントの場合）（鋼橋伸縮装置設計の手引き, 図 5-13, H21. 9, 橋建協）

2.5.2 壁高欄遊間部の処理

比較的大きな遊間では壁高欄の遊間も大きくなるため、そのすき間をふさぐ必要がある。図 2.5.2 に例を示す。

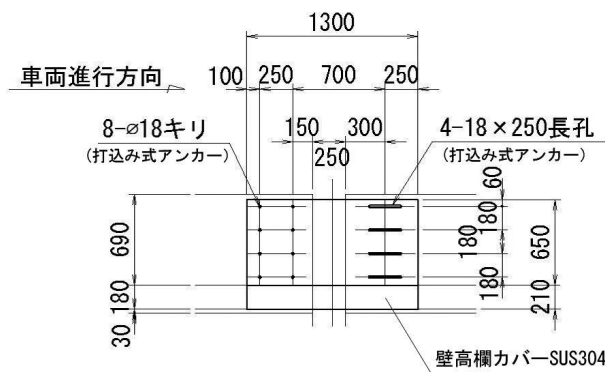


図 2.5.2 壁高欄遊間の処理例

2.5.3 橋台パラペット部の処理

伸縮装置を場所打ちコンクリートで固定する場合、伸縮装置が橋台パラペットの鉄筋が当り、設置困難となる場合がある。このような場合には、橋台パラペットの後打ちコンクリート部において配筋位置を変更するなどの配慮を行うものとする。

2.5.4 伸縮装置水抜パイプの処理

伸縮装置の樋に水抜きパイプがある場合は図 2.5.3 のように橋面排水の排水管などに接続するものとし、垂れ流しにしないこと。

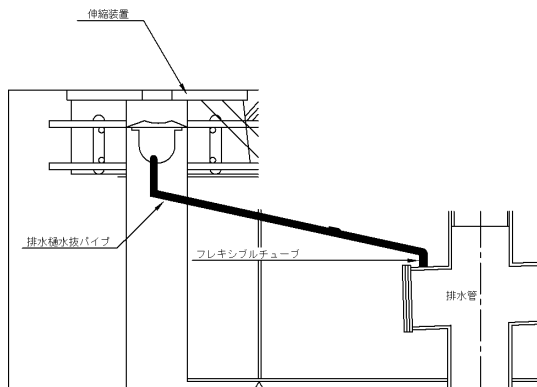


図 2.5.3 樋の水抜パイプ処理

2.5.5 鋼製フィンガージョイントの塗装

鋼製フィンガージョイントの標準的な塗装系，範囲は次の通りとする。

- 1) 塗装は特に指示のない限り工場塗装する。
- 2) 図 2.5.4 の — 部分は変性エポキシ樹脂塗料（2層）を用いる。非排水型弾性シール材を用いる場合，伸縮装置のウェブ面とシール材とは接着剤で固定しているが，特に塗装系を変える必要はない。
- 3) 主桁フランジ及び調整用フィラーとの接触面は厚膜ジンク塗装を行う。
- 4) 図 2.5.4 の --- の部分はコンクリートとの接触面で，原則として塗装は行わないが，通常，製作から据え付け，コンクリート打設までの期間が長くなる（5～6 ヶ月以上）ので，工場で無機ジンクリッチプライマーを塗布し，現場で浮き錆を落としたのちコンクリートを打設するのがよい。

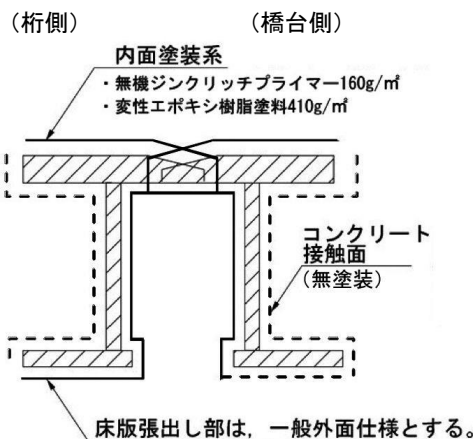


図 2.5.4 鋼製フィンガー標準塗装仕様（鋼橋伸縮装置設計の手引き，図 6-1，H21.9，橋建協）

3. 橋梁用防護柵

3.1 一般

橋梁用防護柵とは、以下の3種類をいう（道示I編11.1.1解説）。

- ・ 車両用防護柵 : 車両の橋梁外への転落防止
 - ・ 歩行者自転車用柵 : 歩行者等の橋梁外への転落防止
 - ・ 歩行者自転車用柵を兼用した車両用防護柵 : 車両用防護柵に歩行者等の転落防止機能を付加
- 防護柵の色については景観形成に配慮した適切な色彩とすること（表3.1.1参照）。

表 3.1.1 鋼製防護柵において基本とする色彩の標準マンセル値
 (道路設計要領 設計編, 第8章 8-2-1, H26.3, 中部地方整備局)

基本色名称	標準マンセル値
ダークブラウン (こげ茶色)	10YR2.0/1.0程度
グレーベージュ (薄灰茶色)	10YR6.0/1.0程度
ダークグレー (濃灰色)	10YR3.0/0.2程度

なお、設置基準、性能、設置方法等の詳細は「防護柵の設置基準・同解説, H28.12, 日本道路協会」に従う。

また、耐久性能の向上、維持管理の確実性及び容易さの確保の観点から構造設計上の配慮を行うべき事項としては、「橋梁の長寿命化に向けた設計の手引き(案), H25.3, 中部地方整備局道路部」を参考にすること。

3.2 防護柵設置の基本的考え方

(1) 両側歩道または片側歩道の橋梁の歩車道境界では以下のいずれかが該当する場合は、必要に応じて車両用防護柵を設置する。

- a) 転落車両による第三者二被害が発生する恐れがある場合。
- b) 線形が視認されにくく曲線部など、車両の路外逸脱が生じやすい場合。
- c) 地域の気象特性等によって路面凍結が生じやすくスリップ事故が多発している場合。
- c) 橋長が長いなど走行速度が高くなるおそれがある場合。
- e) 歩道幅員が狭いまたは縁石が狭い又は縁石の高さが低い場合。

なお、線形が直線であっても、気象特性等によって路面凍結が生じやすくスリップ事故が多発する恐れがある橋梁については、歩車道境界に車両用防護柵を設置する等の対策を行うものとする。これに該当する橋梁は、気象特性によりおおむね渥美半島及び豊橋平野以外の区域とするが、当該橋梁の設置位置、付近の既存橋梁の凍結状況も考慮して対策の実施を決定すること。

(2) 両側歩道または片側歩道の橋梁で、歩車道境界に車両用防護柵を設けない場合、歩道側に接する防護柵は高欄または高欄兼用車両用防護柵を設置する（設置高さは歩道路面から1.1m）。

(3) 片側歩道の橋梁で、歩道のない側の車道に接する防護柵は、高欄兼用車両用防護柵を設置する（設置高さは道路路面から1.1mm）。

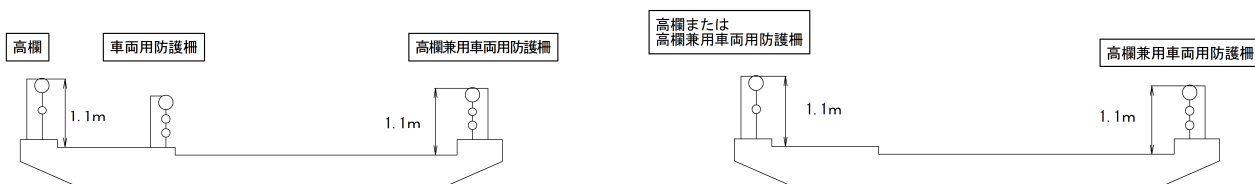


図 2.5.5 防護柵設置の基本的考え方(1)

(4) 歩道のない橋梁で、歩行者等が浸入する恐れがある場合（自動車専用道路以外）は、両側ともに高欄兼用車両用防護柵を設置する（設置高さは道路面から1.1m）。

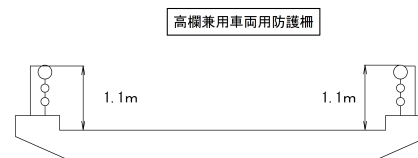


図 2.5.5 防護柵設置の基本的考え方(2)

また、既設の橋梁、高架などで、歩道等の幅員が狭く、歩車道境界に車両用防護柵を設置すると歩行者等の通行を妨げるおそれのある場合には、歩道を拡幅して歩道幅を確保し車両用防護柵を設置することを検討する。歩道等に接する地覆に高欄兼用車両用防護柵を設置すると、車両の衝突荷重、輪荷重を考慮した照査で床版の応力度が超過し補強が必要となる場合が多いと考えられる。歩道幅と利用状況（通勤通学時の混雑や自転車の混入など）を考慮して、設置方法を判断するものとする。

3.3 車両用防護柵

3.3.1 設置区間

表 3.3.1 に車両用防護柵の設置区間を示す。

表 3.3.1 車両用防護柵の設置区間

乗員の人的被害の防止		第三者への人的被害(二次被害)の防止		
歩道のない橋梁・高架の路側		歩道のない橋梁・高架の路側、歩道のある橋梁・高架の歩車道境界		
① 路外の危険度が高く、必要と認められる区間 ② 海、湖、川、沼地、水路などに近接する区間で必要と認められる区間		路側 ① 鉄道等、他道路などと立体交差又は近接区間 分離帯 ① 原則として分離帯を有する高速自動車国道、及びこれに類する自動車専用道路の本線部の全線 ② 走行速度の高い区間で、縦断勾配又は線形条件が厳しく、対向車線への車両の逸脱による事故を防止するため、特に必要と認められる一般道路区間 歩車道境界 ① 全ての区間（下欄《事務連絡》参照）。ただし、状況に応じて歩行者自転車用柵又は横断防止柵の設置も可能とする。		
ランク 1	ランク 2	ランク 1	ランク 2	ランク 3
・一般区間	・重大な被害が発生するおそれのある区間	・一般区間	・重大な被害が発生するおそれのある区間	・新幹線などと交差または近接する区間
・ランク 2 以外	・逸脱すれば当事者が過度の傷害を受けるおそれのある区間	・ランク 2, 3 以外	・二次被害が発生すれば重大なものとなるおそれのある区間	・二次被害が発生すれば極めて重大なものとなるおそれのある区間
① 路側高さが 2m~4m の橋梁で水深 1.5m 以下の水域との交差・近接区間	① 路側高さが 4m 以上の橋梁 ② 水深 1.5m 以上の水域との交差・近接区間		① 大都市近郊鉄道、地方幹線鉄道交差近接区間 ② 高速・自専道との交差近郊区間 ③ 走行速度が特に高く、かつ交通量の多い分離帯区間 ④ その他重大被害のおそれのある区間	① 新幹線との交差近接区間 ② ガスタンク等危険物貯蔵施設などとの近接区間
《事務連絡》 歩道を有する橋梁で、線形が直線であっても、気象特性等によって路面凍結が生じやすくスリップ事故が多発する恐れがある橋梁については、歩車道境界に車両用防護柵を設置する等の対策を行うこと。 これに該当する橋梁は、気象特性によりおおむね渥美半島及び豊橋平野以外の区域とするが、当該橋梁の設置位置、付近の既存橋梁の凍結状況も考慮して対策の実施を決定すること。				
《その他》 ① 事故が多発する道路、又は多発するおそれのある道路で防護柵の設置によりその効果があると認められる区間 ② 幅員、線形等道路及び交通の状況に応じて必要と認められる区間(車道幅員が急に狭くなっている区間、急カーブなど線形条件が厳しい区間) ③ 気象条件により特に必要と認められる区間(濃霧による視界不良、強風によるハンドル誤操作など)				

(「防護柵の設置基準・同解説, 2-3, H28.12, 日本道路協会」の条文から作表, ランクを加筆)

3.3.2 種別の適用

区間区分と種別の適用を表 3.3.2 に示す。

表 3.3.2 区間区分と種別の適用

ランク		ランク 1	ランク 2	ランク 3	
区間区分		一般区間	重大な被害が発生するおそれのある区間	新幹線などと交差または近接する区間	
区間区分の基本的考え方	二次被害の重大性	右記以外の区間	二次被害が発生すれば重大なものとなるおそれのある区間	二次被害が発生すれば極めて重大なものとなるおそれのある区間	
	乗員の安全性	右記以外の区間	逸脱すれば当事者が過度の傷害を受けるおそれのある区間	—	
路外の状況	二次被害の重大性	右記以外の区間	大都市近郊鉄道、地方幹線鉄道との交差近接区間 高速・自専道との交差近接区間 走行速度が特に高く、かつ交通量の多い分離帯設置区間 その他重大な二次被害のおそれのある区間	新幹線との交差近接区間 ガスタンク等の危険物貯蔵施設との近接区間など	
	乗員の安全性	右記以外の区間	路外に大きな落差があるなど乗員の安全性からみて極めて危険な区間		
種別の適用	高速・自専道	80km/h 以上	A, Am	S B, S Bm	S S, S Sm S A, S Am
		60km/h 以下		S C, S Cm	
	その他道路	60km/h 以上	B, Bm, Bp	A, Am, Ap	S B, S Bp, S Bm
		50km/h 以下	C, Cm, Cp	B, Bm, Bp*	

※設計速度 40km/h 以下の道路では、C, Cm, Cp を使用することができる。

(「防護柵の設置基準・同解説, 表 2.3.1, H28.12, 日本道路協会」にランクを加筆)

3.3.3 設置方法

(1) 種類の選定

車両用防護柵は、原則として緩衝性に優れるたわみ性防護柵を選定するものとする。ただし、橋梁、高架などの構造物上、又は幅員の狭い分離帯などに防護柵を設置する場合は、道路の建築限界による制限とともに、車両衝突時に防護柵の路外への変形量が特に制限されることから、必要に応じて剛性防護柵を選定することができる（防護柵の設置基準・同解説, 2-4(1), H28.12, 日本道路協会）。

歩道のない橋梁において、歩行者等が通行する可能性がある場合は「歩行者自転車用柵を兼用した車両用防護柵」を設置するものとする。

橋梁最外側に環境面での配慮などによって遮音壁が必要となる場合には、剛性防護柵を設置するものとする。

(2) 構造及び材料（防護柵の設置基準・同解説, 2-2 3. および 3-2 3., H28.12, 日本道路協会）

- ・車両用防護柵の路面から防護柵上端までの高さは、原則として 60cm 以上 100cm 以下とする。
- ・歩行者の転落防止機能を有する場合は「歩行者自転車用柵を兼用した車両用防護柵」とし、その路面から防護柵上端までの高さは、原則として 110cm とする。
- ・歩車道境界に設ける車両用防護柵は、ボルトなどの突起物、部材の継目などが歩行者等に危害を及ぼすことのない形状とするなど、歩行者等に配慮した形状にしなければならない。
- ・車両用防護柵に用いる材料は、十分な強度を持ち、耐久性に優れ維持管理が容易なものを用いるものとする。車両用防護柵に用いる金属材料のうち、腐食が生じる材料は、JIS 規格又は同等以上の効果を有する方法により防錆・防食処理を施すものとする。
- ・たわみ性防護柵の端部は、連続している部分に比べて断面力が大きくなるため、支柱間隔は一般部の支柱間隔の 1/2 以下とする（防護柵の設置基準・同解説, 2-4(4) 解説, H28.12, 日本道路協会）。

(3) 設置要領

1) 車道側地覆部（防護柵の設置基準・同解説, H28. 12, 日本道路協会）

- ・歩行者の転落防止機能を有する場合は「歩行者自転車用柵を兼用した車両用防護柵」とし、柵は歩行者等が容易にすり抜けられない構造とする。
- ・車両用防護柵を定着する地覆の幅は 60cm、高さは路面から 25cm を標準とする。
- ・車両用防護柵前面と地覆端までの距離は 25cm を標準とする。
- ・地覆への定着方法は、ベースプレート方式を使用する（道路設計要領-設計編, 第 5 章 5. 1. 8(2), H26 年. 3, 中部地方整備局）。

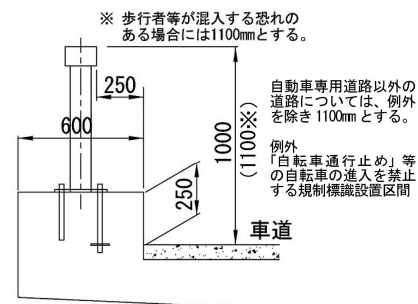


図 3. 3. 1 防護柵設置例

2) 歩車道境界部

- ・車両用防護柵を定着する地覆の幅は 50cm、高さは路面から 20cm を標準とする。
- ・地覆への定着方法は、ベースプレート方式を使用する（道路設計要領-設計編, 第 5 章 5. 1. 8(2), H26. 3, 中部地方整備局）。
- ・路肩縮小をしている場合の地覆幅は建築限界の考え方を整理し検討を行うこと。

3. 3. 4 剛性防護柵

(1) 剛性防護柵は、鉄筋コンクリート壁式を標準とする。

(2) 鉄筋コンクリート壁の構造諸元は、以下のとおりとする。

1) 鉄筋コンクリート壁の頂部には、表 3. 3. 3 に示す水平荷重が働くものとする。

表 3. 3. 3 防護柵種別と衝突荷重（車両用防護柵標準仕様・同解説, 表-2. 2, H16. 3, 日本道路協会）

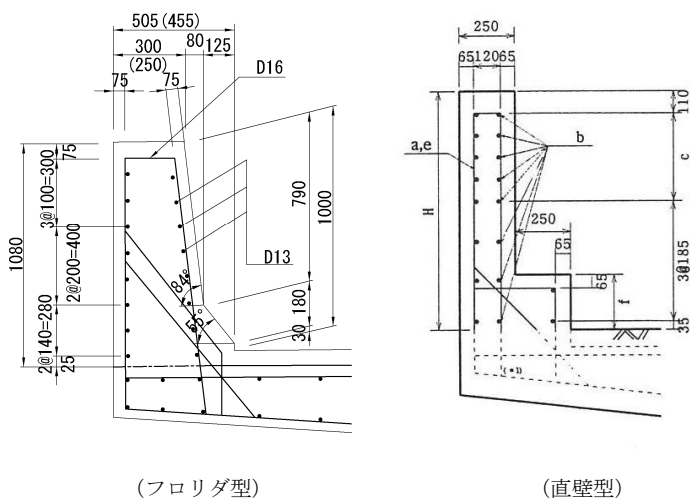
種 別(衝突条件※)	衝撃度 (kJ)	衝突荷重 (kN)	
		フロリダ型	直壁型
SC(25t-50km/h-15 度)	160	35	43
SB(25t-65km/h-15 度)	280	58	72
SA(25t-80km/h-15 度)	420	88	109
SS(25t-100km/h-15 度)	650	138	170

※ () 内は、車両質量－衝突速度－衝突角度を示す。

2) 剛性防護柵の配筋（道路設計要領-設計編, 第 5 章 5. 1. 8(1), H26. 3, 中部地方整備局）

- ・遮音壁のアンカーと配力筋が干渉することを避けるため、配力筋を外側に配置する。
- ・曲線部 (R<150m) は、端部・中間部とも端部と同配筋とする。

3) 標準断面は以下のとおりとする。

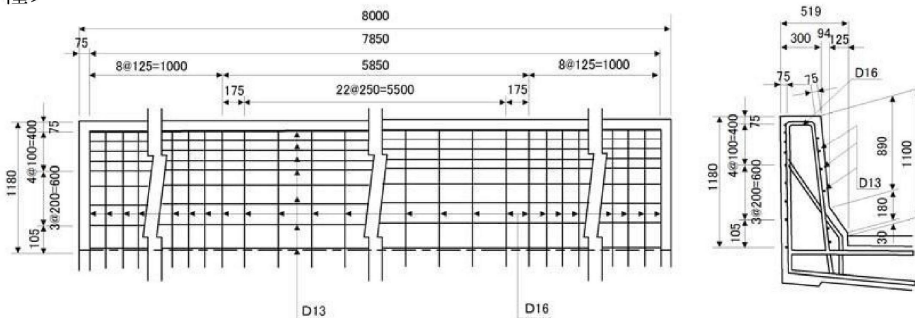


- ※ 遮音壁等を壁高欄上部に設置する場合の壁高欄天端厚は30cmを標準とする。ただし、用地幅などの制約があり、30cm 確保できない場合には、25cm での検討を可とする (25cm でも物理的には、遮音壁は設置できる)。
 - ※ 歩行者が混入する恐れのある場合には、高さを 1,100mm とする (自動車専用道路以外の道路については例外を除き、1,100mm とする)。
- 例外：「自転車通行止め」等の自転車の進入を禁止する規制標識設置区間

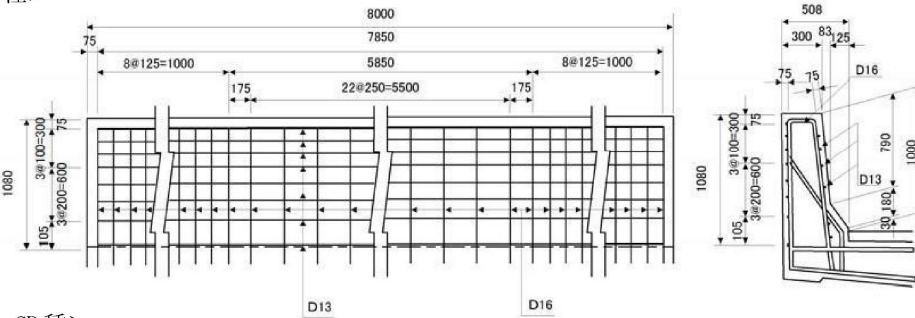
図 3.3.2 剛性防護柵標準断面

(直壁型：車両用防護柵標準仕様・同解説, H16. 3, 日本道路協会)

<SS 種>



<SA 種>



<SC・SB 種>

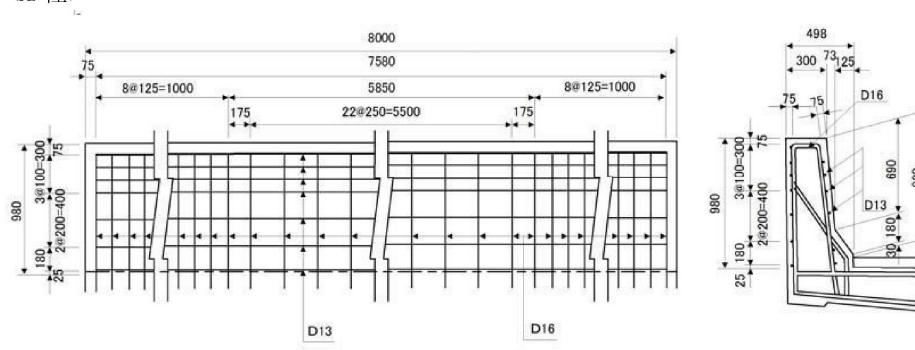


図 3.3.3 剛性防護柵標準配筋図 (道路設計要領-設計編, 第 5 章 図-5-Ⅲ-73, H26. 3, 中部地方整備局)

(3) 剛性防護柵の目地 (道路設計要領-設計編, 第5章 5.1.8(1), H26.3, 中部地方整備局)

- ・膨張目地は, 原則として 8m 間隔以下とし, 支点および中間支点上にも設置するものとする。膨張目地の厚さは, $t=10\text{mm}$ を標準とする。
- ・収縮目地 (Vカット) は, 4m 間隔を標準として設置する。なお, 目地部には, 弾性シール材等によりコーティングすること。施工にあたっては, ひび割れ防止に十分配慮する必要がある。

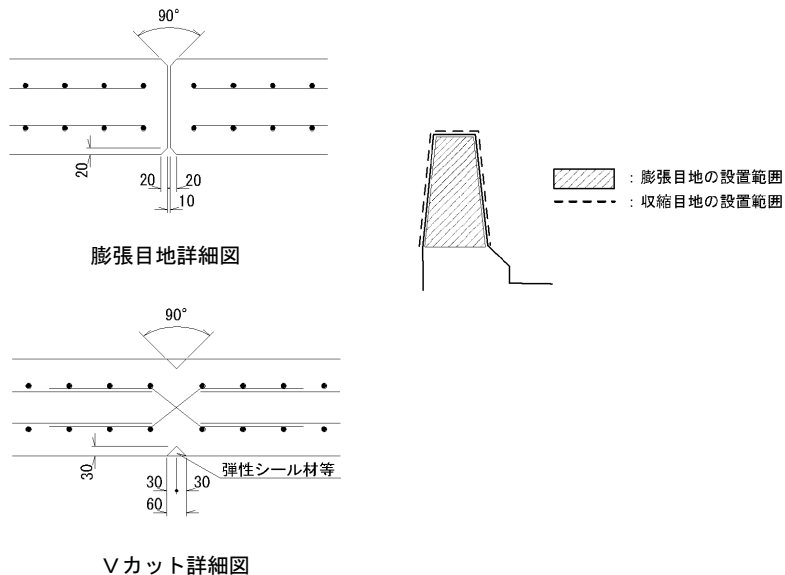


図 3.3.4 膨張目地及びVカット詳細図 (道路設計要領-設計編, 第5章 図-5-Ⅲ-74, 75, H26.3, 中部地方整備局)

- (4) 異なる種別, 種類又は構造の防護柵を隣接して設置する場合, 隣接する防護柵間のスペースなど, 不連続部分は防護柵の機能上の不利となるうえ, 不連続部分に車両が衝突した場合の乗員に与える影響が大きくなるなどの問題を有するため, 原則として防護柵の誘導面を連続させるものとしている。

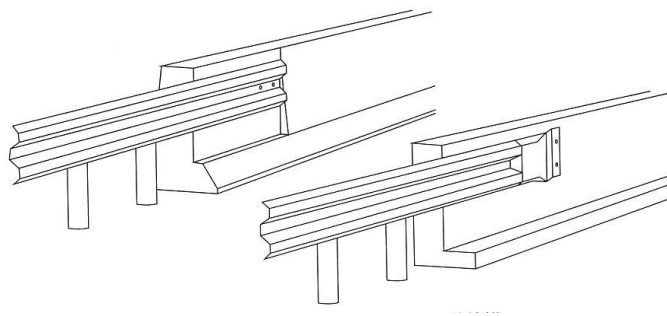


図 3.3.5 異なる種別の誘導面の接続例 (防護柵の設置基準・同解説, 図 2.4.11, H28.12, 日本道路協会)

3.5 橋梁用防護柵が床版部分に与える影響照査

3.5.1 歩行者自転車用柵を設置する場合

歩行者の寄り掛かり等により水平荷重が外側へ作用するものとして床版の安全性を照査する。(道示Ⅰ編, 11.1.2 解説)

(1) 照査荷重

水平推力 $P=2.5\text{kN/m}$ (柵の頂部に作用)

作用高さ $H=1.10\text{m}$ (路面より)

(2) 荷重の組合せ

水平力+歩道等の等分布荷重

3.5.2 車両用防護柵を設置する場合

支柱式の車両用防護柵は、地覆に設けるのを原則とし、橋の床版部分は車両用防護柵への車両の衝突により生じる外力に対して損傷が生じないように設計しなければならない。(道示Ⅰ編, 11.1.2)

やむを得ず支柱を直接床版に定着する場合には、衝突による作用モーメントが床版に分散して作用する構造とすること。

(1) 照査荷重

1) 支柱式車両用防護柵

支柱最下端断面の支柱の抵抗モーメントを柱間隔で除いた値を床版に均等に端モーメントとして作用させる。

2) 鉄筋コンクリート壁式車両用防護柵

壁下端の設計に用いた作用モーメントをそのまま床版に端モーメントとして作用させる。

(2) 照査方法

鋼上部工については、「道示Ⅱ編 11.12」、コンクリート上部構造については「道示Ⅲ編 9.6」の照査を満足させる。

4. 排水

4.1 一般

- (1) 車両の走行安全性等に配慮して、橋面の水を速やかに排除できる構造としなければならない。
- (2) 橋の耐久性に配慮して、構造各部は排水が確実に行える構造としなければならない。また、床版上面に浸入した雨水等を速やかに排除できる構造としなければならない。
- (3) 排水設備は、橋の設計供用期間にわたって確実に機能が維持されるよう、維持管理計画と整合した構造や耐久性を有するものとしなければならない。具体については、「橋梁の長寿命化に向けた設計の手引き(案), H25. 3, 中部地方整備局道路部」を参考にすること。
- (4) 排水施設は橋梁に不可欠な付属物であり、橋面防水、床版水抜き孔、伸縮装置からの排水等に至るまで、橋梁本体の計画・設計時に一体となって検討する必要がある。なお、小規模な橋梁においては、橋梁前後の道路排水との整合や、伸縮装置の構造を確認したうえで、排水施設を設けないほうが望ましい。
- (5) 排水施設は橋梁の景観を大きく左右する付属物であるため、計画・設計時点から排水管の配置を検討しなくてはならない。具体については、第8章を参照のこと。
- (6) 排水流末は、主桁等主部材に水がかからないように適切に処理し、劣化損傷要因を排除しなくてはならない。
- (7) 箱桁（鋼桁及びPC桁）の内部には、原則として排水管を配置してはならない。やむを得ず配置する場合は、箱桁内の滞水を防止するために、鞘管（防護管）を用いる二重管構造とする。箱桁内部に排水管を設置する場合の注意点が、「道示I編11.2解説(3)」に記載されているので、参考にすること。

4.2 設計手順

排水装置の設計手順を図4.2.1に示す。

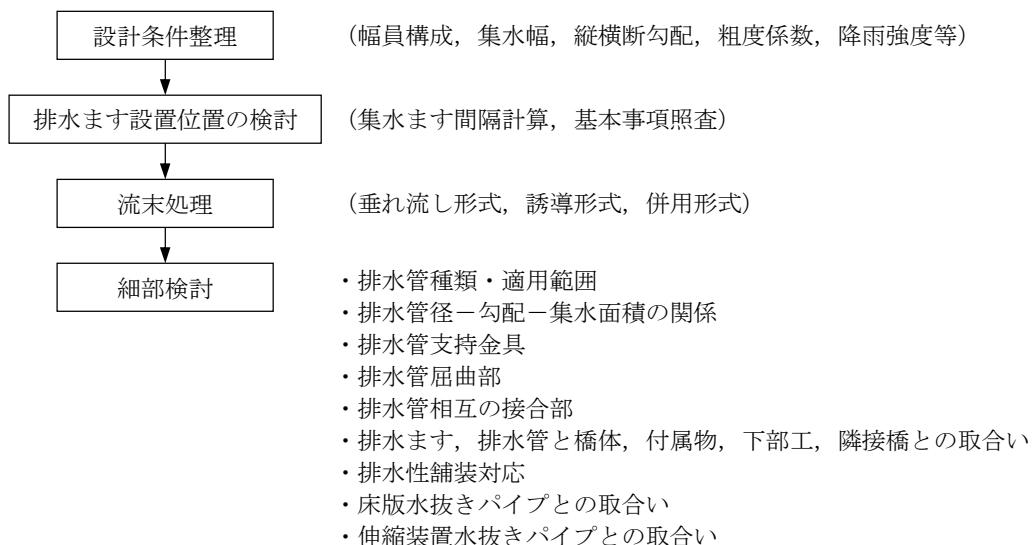


図 4.2.1 排水装置の設計手順

4.3 設計条件

排水設計を行うにあたり表 4.3.1 の条件整理を行う。

表 4.3.1 排水装置設計条件

設計条件	採用値	選定根拠
幅員構成	線形計算書より	通水断面は路肩部のみ
集水幅	線形計算書より	全幅員
横断勾配	線形計算書より	変化区間は5m間隔程度で照査
縦断勾配	線形計算書より	変化区間は5m間隔程度で照査
排水ます形式	FRP or SCW	コンクリート系床版形式PC, RC=FRP, 鋼床版=SCW
マンシングの粗度係数	0.013	アスファルト舗装の場合(地表面により決定)
流出係数	0.90	アスファルト舗装の場合(地表面により決定)
降雨強度	100 mm/h	3年確率, 愛知県

4.4 排水ます設置位置

(1) 排水ます設置に関する基本事項

- 1) 車両の走行安全性を確保するために橋面の滞水は避けることが必要であり、橋面の水を速やかに排除するために路面には必要な横断勾配を付け、路肩部には必要な間隔に十分な大きさの排水ますを設ける必要がある(道示I編, 11.2 解説)。
- 2) 橋面の横断勾配は1.5%から2.0%を標準とし、特に橋前後の縦断勾配の関係で橋面が凹になる場合には必ずその凹部の最低部に排水ますを設けなければならない。その付近での排水ますの間隔は3~10m程度(県では5m程度)とするのがよく、それ以外の橋面上では縦横断勾配や幅員等を考慮して設置しなければならない。このときの間隔は一般には20m以下とするのがよい。また、伸縮装置の近くには排水ますを設けて伸縮装置への流入量を極力減じる等配慮することが望ましい(道示I編, 11.2 解説)。
- 3) 排水ます配置最小間隔は5m程度とする。なお、排水ますは床版を貫通し配置され劣化損傷の要因となりやすいため、この観点からは20m以下で極力広く取ることが望ましい。
- 4) 1個の排水ますの集水面積は、200²以下とする。ただし、橋脚位置のみで排水ますを設置でき、横引き管をなくせるなどメリットがある場合には検討すること。
- 5) 排水管は、維持管理の面から横引き管を最小限にすることが望ましい。
- 6) 橋梁区間において縦断線形が凹となる場合には、その最下部に必ず排水ますを設置しなければならない(図4.4.1)。

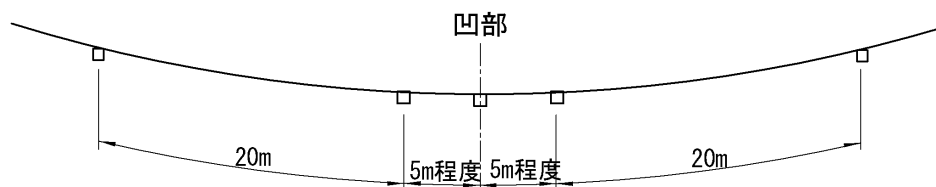


図 4.4.1 凹縦断最下部の設置位置

7) 緩和曲線区間及びS字曲線区間の変曲点付近に生ずる横断勾配が水平又はこれに近くなる箇所には車道の両側に排水ますを設置しなければならない（図 4.4.2）。

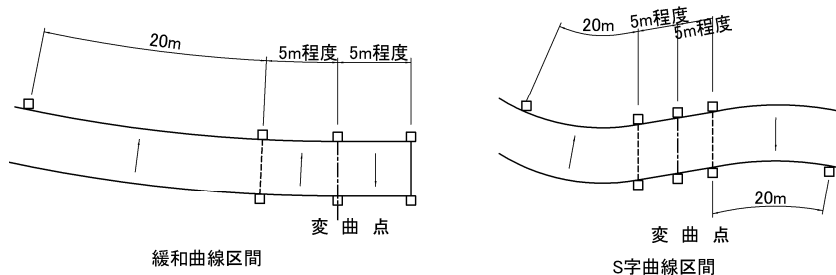


図 4.4.2 緩和曲線・S字曲線区間の設置位置

- 8) 伸縮装置の上流部には、桁端から 80cm 程度の位置に排水ますを設置しなければならない。
- 9) 排水ますの設置位置は、床版構造、桁構造と桁位置等との取り合いを十分に検討する必要がある。特に PC プレテンション方式中空床版桁は排水ますの取り合いに注意が必要である。
- 10) 排水ますの表面は、一般の舗装面より 20mm 程度低くして周囲の舗装に適当な勾配を付してすりつける（道路設計要領-設計編, 第 5 章, H26. 3, 中部地方整備局）。このとき、路肩側を通行する可能性のあるバイク, 自転車, 歩行者等に配慮して, 大きな段差が生じないように排水ますを据え付けるものとする。
- 11) 排水ますには、水抜き穴を設け、防水層上の排水ができるようにする。

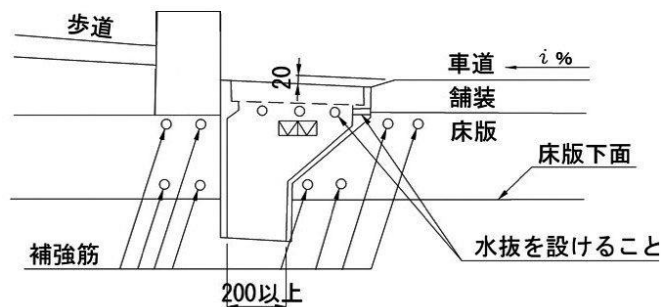


図 4.4.3 排水ますの据え付け位置
(道路設計要領-設計編, 第 5 章, H26. 3, 中部地方整備局)

(2) 排水ます間隔の計算方法

排水ますの設置間隔は、前項(1)の記述を踏まえ、所定の通水断面において算出される流出量に対して流下可能な間隔を決定しなければならない。「道路土工要綱, 2-4-2, H21. 6, 日本道路協会」に基づき、以下の方法で排水ます間隔の計算を行う。

1) 降雨強度 3年確率として $\gamma = 100\text{mm/h}$ (愛知県)

2) 流出量の算出

$$Q_1 = \frac{1}{3.6 \times 10^6} \cdot c \cdot \gamma \cdot w \quad \dots\dots\dots \text{式 (0.1)}$$

- ここに、 Q_1 : 流出量 (m^3/sec)
- c : 流出係数 (0.9 とする)
- γ : 降雨強度 (=100mm/h)
- w : 集水幅 (m)

$$Q_2 = V \cdot A \cdot F = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} \cdot A \cdot F \quad \dots\dots\dots \text{式 (0.2)}$$

設計通水量は、次式に算出する。

- ここに、 Q_2 : 流出量 (m^3/sec)
- A : 通水断面 (m^2)
- F : 通水安全率で 0.8 とする。
- R : 径深 (m), $R = A / S$
- I : 縦断勾配
- n : 粗度係数 (アスファルト舗装 0.013)
- S : 潤辺 (m)

$$L = \frac{Q_2}{Q_1} \quad \dots\dots\dots \text{式 (0.3)}$$

ここに、 L : 排水ますの設置間隔

3) 通水断面

通水断面は、路肩を通水幅として設定することを基本とする。

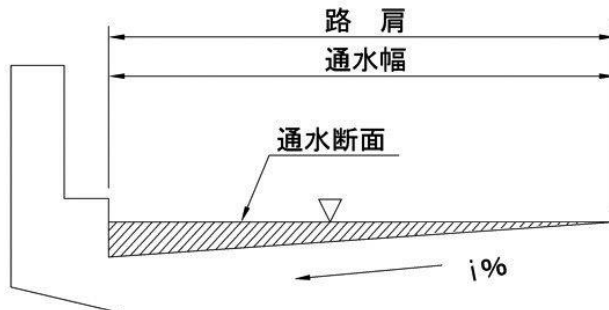


図 4.4.4 通水断面

4.5 流末処理

橋面排水の排水管の流末処理については、図4.5.1に示す形式より適切なものを選定するものとする。

「②誘導形式」の場合、流末部の排水計画との整合を図ること。なお、下部工の近傍に配置するときは、排水が橋座にかからない様に特に配慮すること。

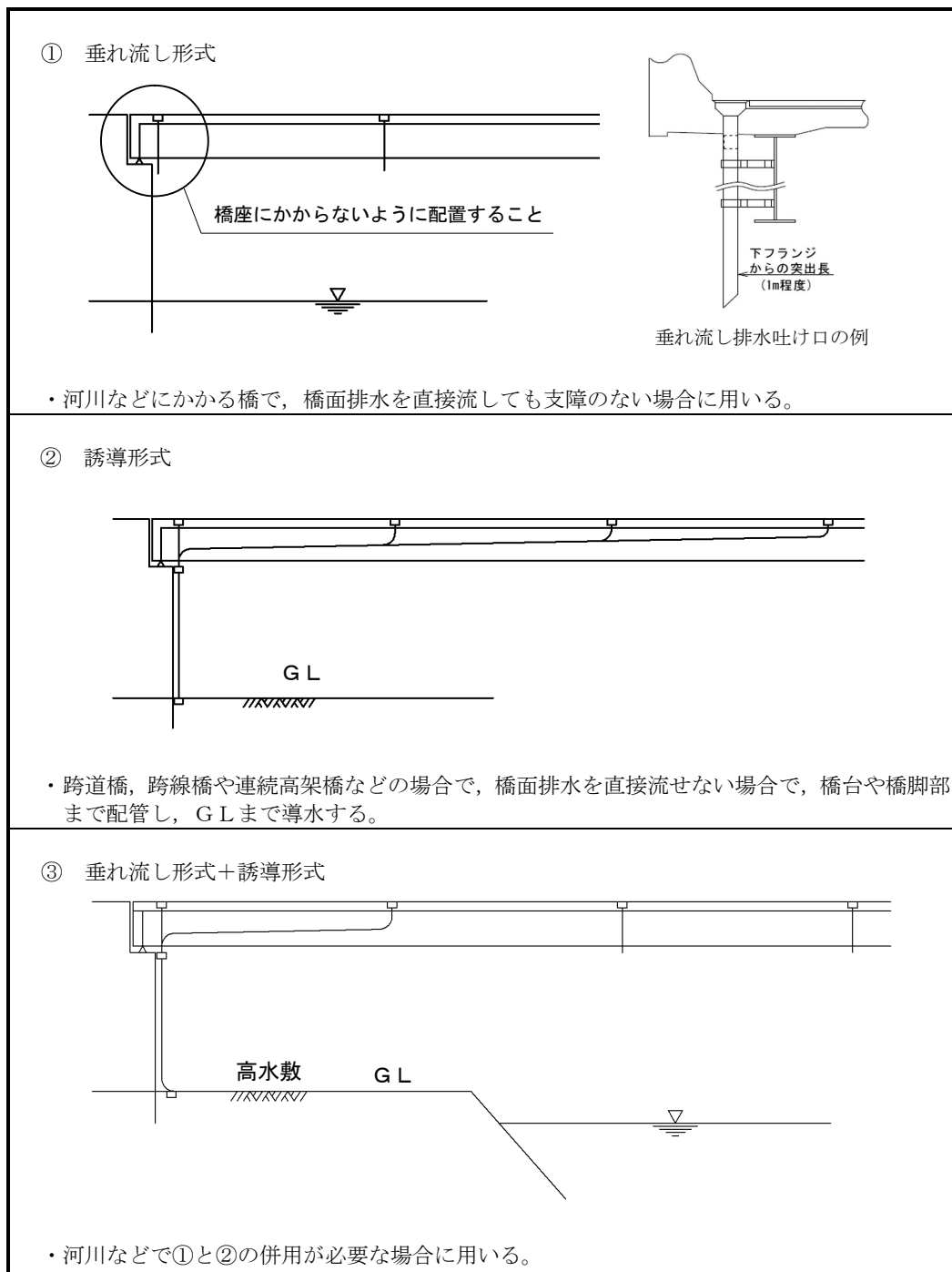


図 4.5.1 排水管の流末処理形式（鋼橋付属物の設計手引き, 図-4.1.1, H16.3, 橋建協）

4.6 細部の検討

4.6.1 排水ます構造

(1) 材料

1)排水ます FRP250 (PC床版, RC床版) FRP: 繊維強化硬化性樹脂製

SCW410 (鋼床版) SCW: 溶接構造用鋳鋼品

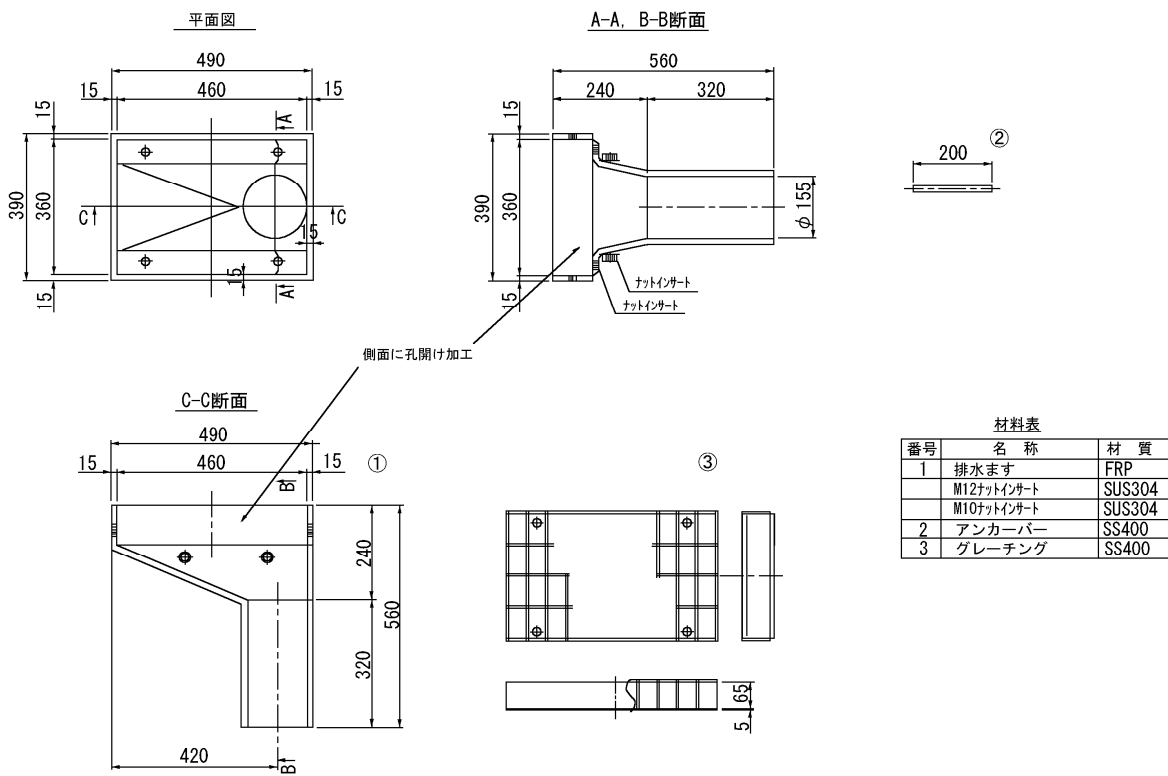
2)排水ますふた グレーチング (材質 SS400)

※グレーチングを固定するボルトをステンレス製とした場合,
メッキと接触する箇所は絶縁ワッシャーを追加する。

(2) 排水ます構造

排水ますは下図を標準とする。

FRP排水ます参考図



注)排水ますと排水管との取付の4-M10 タックボルト孔については、相互に長円孔とした方が、施工性より妥当な場合がある。
車道、歩道の別を問わず歩行者、自転車等が通行する可能性がある箇所は、細目格子蓋を用いることを基本とする (道路構造の手引き, 3.6.3(3), H23.4, 愛知県建設部)。

図 4.6.1 FRP排水ます参考図

4.6.2 排水管構造

(1) 材料（道路設計要領-設計編, 第5章, H26.3, 中部地方整備局）

排水管の材料は、塩化ビニール管(VP管)を標準とする。ただし、下記箇所にはガス管(SGP)を使用することができる。SGP管を使用する場合、溶融亜鉛めっき(HDZ55程度)をするのがよい。

- 1) 寒冷地
- 2) 塩化ビニール管では破損の恐れがある箇所
- 3) 景観を考慮して塗装する必要がある箇所（外柵から外側に配管されている排水管）

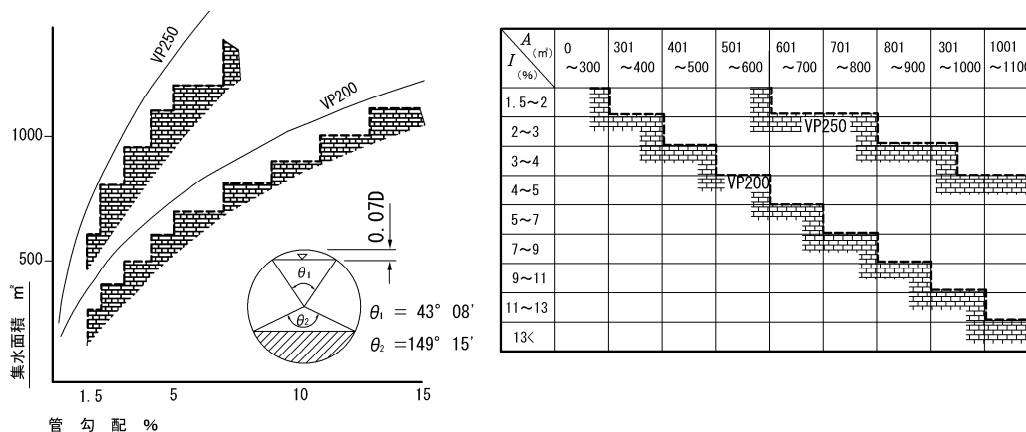
(2) 寸法，形状（道路設計要領-設計編, 第5章, H26.3, 中部地方整備局）

景観を考慮する場合は、主柵内側に配管する方法等を検討する。

- 1) 排水管の管径は200A以上を標準とする。
- 2) 排水管の屈曲部は極力少なくする。

(3) 配管の勾配

- 1) 排水管の勾配は原則として3~5%程度が望ましい。
- 2) やむを得ず横引管が長くなる場合、下記の規定により1.5%まで小さくすることができる。



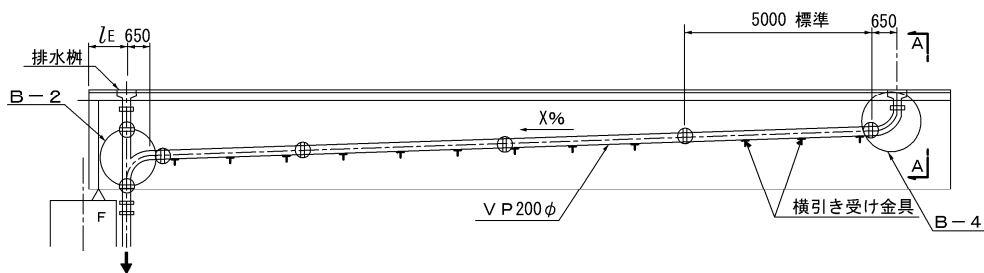
注) 流量計算は、管路が、土砂、ちりなどにより一部断面閉そく（断面の1/3）を受けた状態の開水路とした。

図 4.6.2 管径－勾配－集水面積関係図

<排水管設置 参考例>

1) VP管使用区分

① 上部工の横引き管



② 下部工への取付け管

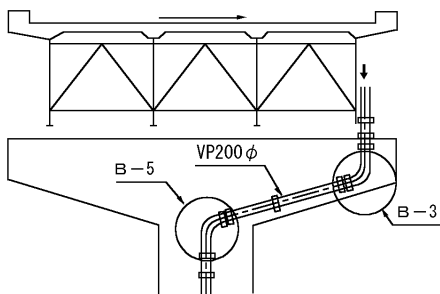
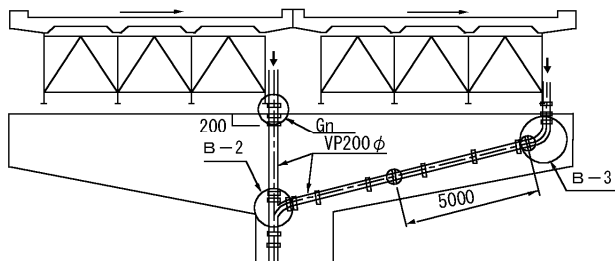
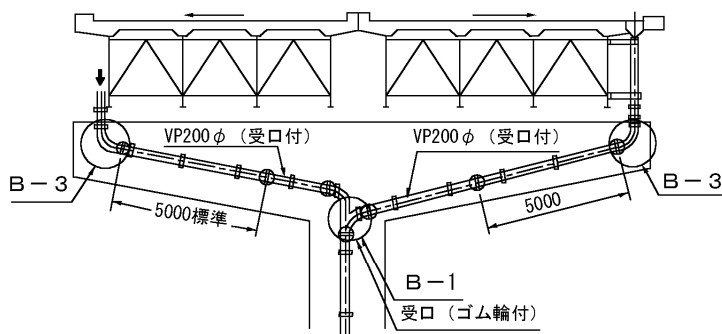
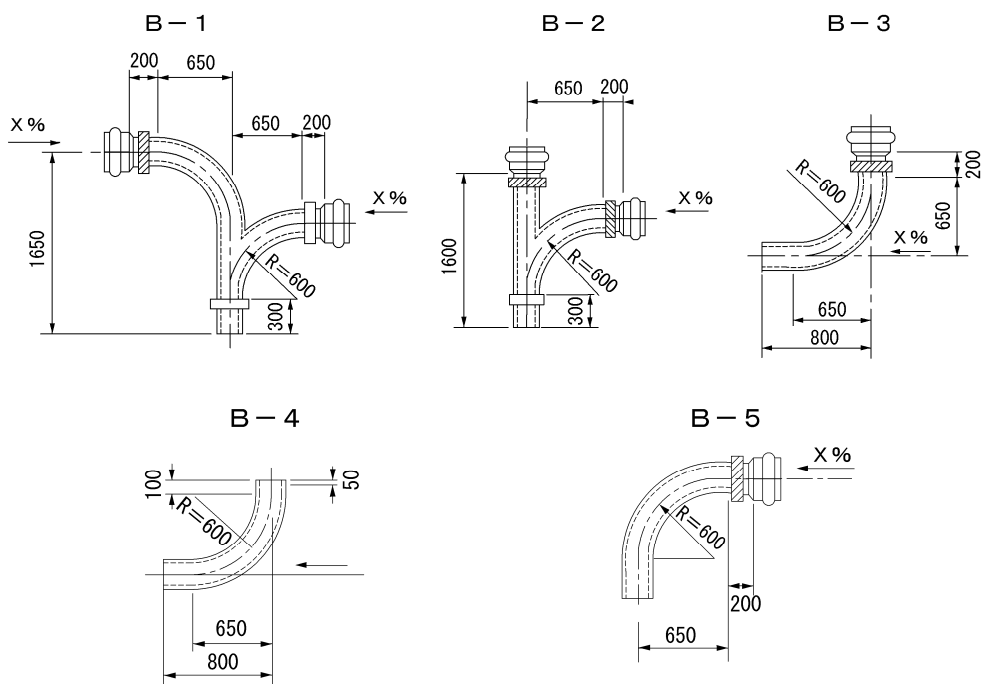


図 4.6.3 VP管の設置例
(道路設計要領-設計編, 第5章, H20.12, 中部地方整備局)



注) 構造上やむを得ない場合は、400Rとしてもよい。
 フレキシブルジョイントに直接取付ける場合は、TSフランジ（接着タイプ）を使用すること。

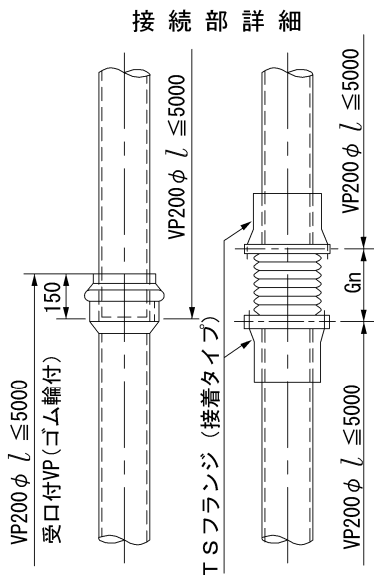
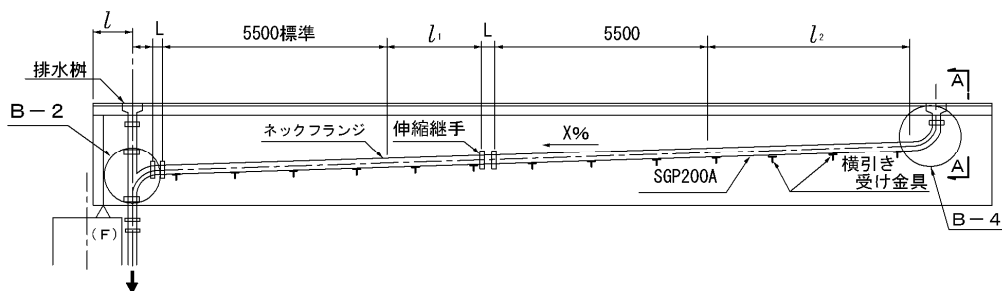


図 4.6.4 各部の構造 (VP管)
 (道路設計要領-設計編, 第5章, H20.12, 中部地方整備局)

2) SGP管使用区分

① 上部工の横引き管



② 下部工への取付け管

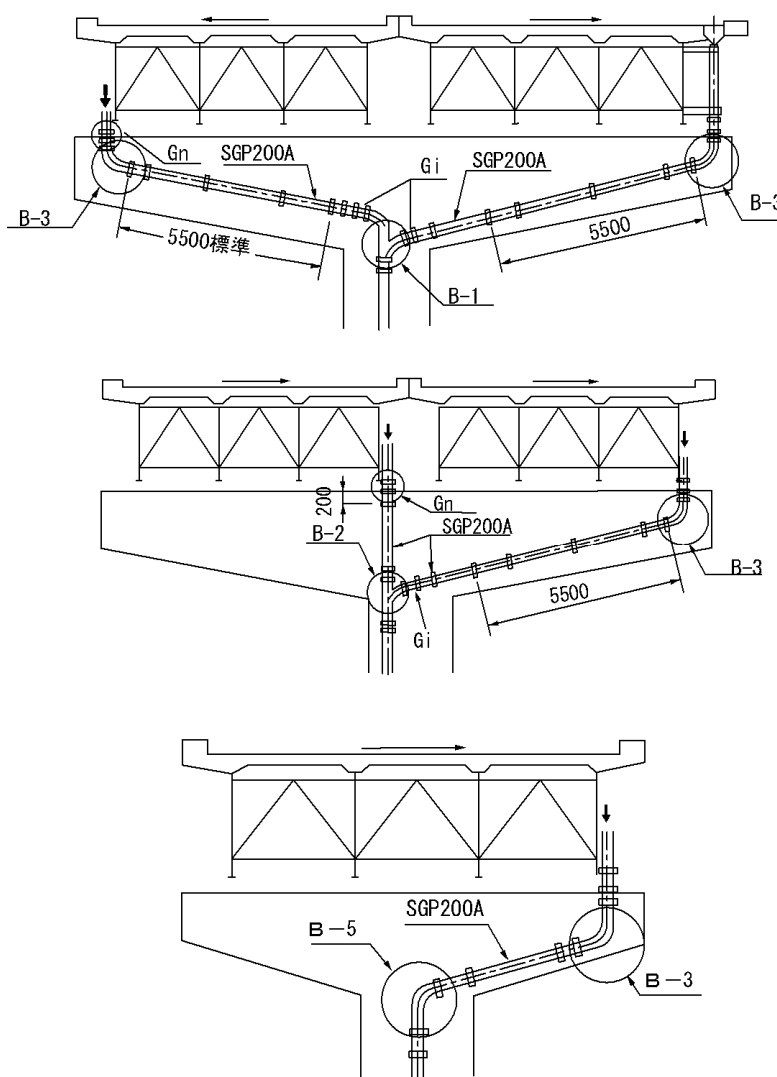
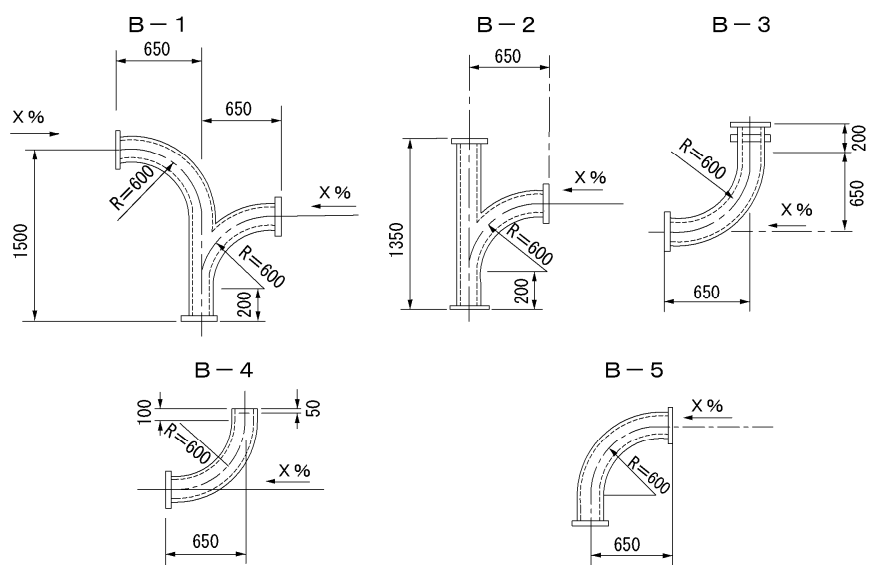


図 4.6.5 SGP 管の設置例

③ 細部構造



接続部詳細

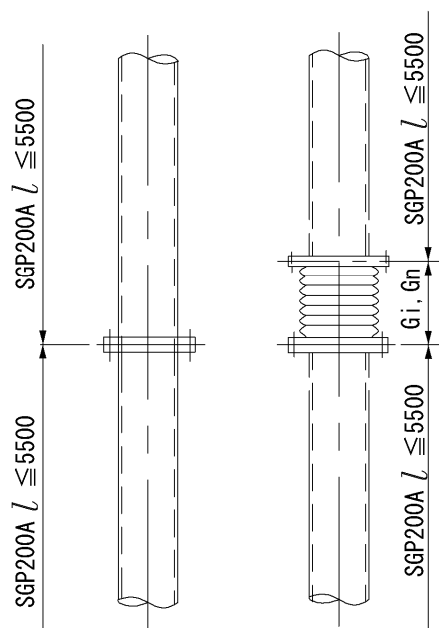


図 4.6.6 各部の構造 (SGP管)

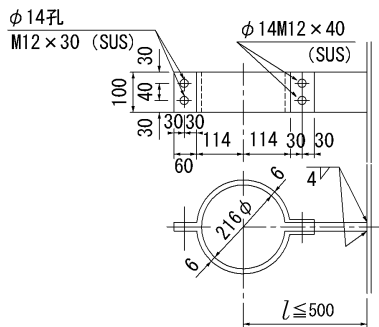
(4) 取付金具

材質はSS400、表面処理は、鋼桁に取付ける場合は塗装とし、コンクリート桁及び下部構造に取付ける場合は溶融亜鉛めっき(HDZ55程度)をするのがよい。ただし、亜鉛メッキ加工処理した部材とSUS部品を接触させた場合、電位差による腐食電流の発生により腐食する恐れがあるため、絶縁処理すること。

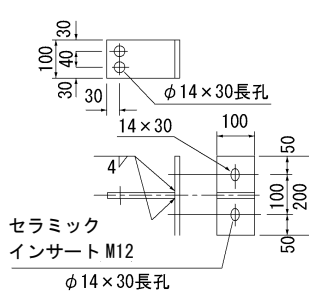
① 縦引の取付金具は図4.6.7または、図4.6.8を標準とする(「道路設計要領-設計編,第5章,H20.12,中部地方整備局」に加筆修正)。

a) $L \leq 500$

鋼桁取付金具



コンクリート桁取付金具



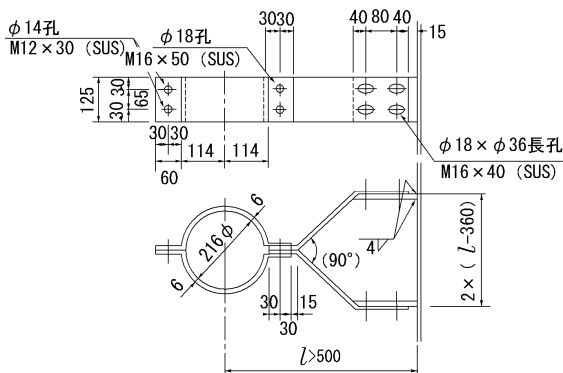
- | | |
|------------------------------|-----------------------------|
| 2-FB 100×6×479 | 1-PL 100×6×(I-120) (SM400A) |
| 1-PL 100×6×(I-114) (SM400A)* | 1-PL 100×6×200 (SM400A) |
| 2-BN M12×40 | 2-セラミックインサート M12 |
| 2-BN M12×30 | ※バンド関係は鋼桁取付のとおり。 |

- 注) 1. 特記なき材質はSS400とする。
 2. 本体に溶接される部材以外の金具、ボルト、ナットの表面処理は溶融亜鉛めっきとする。
 3. *印の桁付部材は、塗装桁の場合を示しており、耐候性鋼材の場合は、SM400AWとする。

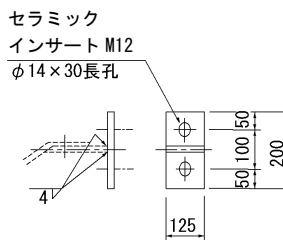
図 4.6.7 取付金具(1)

b) $L > 500$

鋼桁取付金具





コンクリート桁取付金具



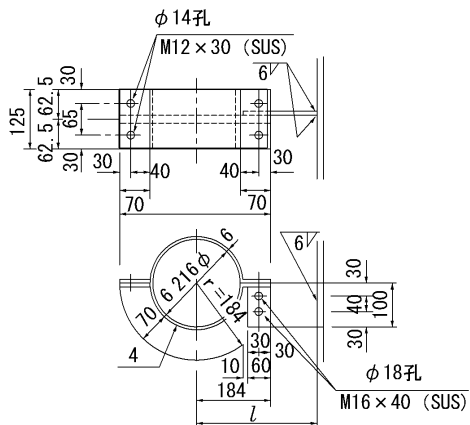
- | | |
|---------------------------------|-------------------------|
| 2-FB 125×6×479 | 2-PL 125×6×200 (SM400A) |
| 2-PL 125×6×(√2×I-280) (SM400A)* | 2-セラミックインサート M12 |
| 2-FB 125×6×175 | ※バンド関係は鋼桁取付のとおり。 |
| 2-BN M16×50 | |
| 8-BN M16×40 | |
| 2-BN M16×30 | |

- 注) 1. 特記なき材質はSS400とする。
 2. 本体に溶接される部材以外の金具、ボルト、ナットの表面処理は溶融亜鉛めっきとする。
 3. *印の桁付部材は、塗装桁の場合を示しており、耐候性鋼材の場合は、SM400AWとする。

図 4.6.8 取付金具(2)

② 横引の取付金具は、 及び  を標準とする。

鋼桁取付金具

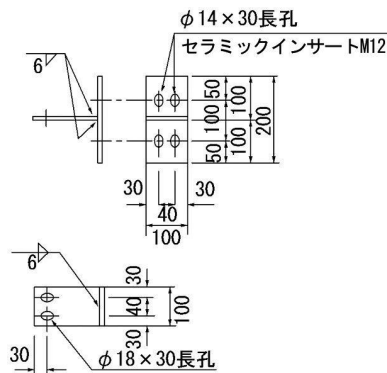


- 2-FB 124×6×499
- 1-PL 178×8×368
- 1-PL 100×9×(I-124) (SM400A)*
- 4-BN M12×30
- 2-BN M16×40

- 注) 1. 特記なき材質はSS400とする。
 2. 本体に溶接される部材以外の金具、ボルト、ナットの表面処理は溶融亜鉛めっきとする。
 3. *印の桁付部材は、塗装桁の場合を示しており、耐候性鋼材の場合は、SM400AWとする。

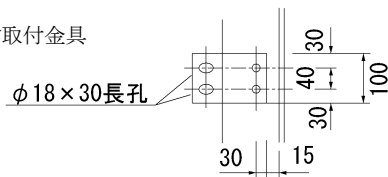
図 4.6.9 取付金具 (3)

コンクリート桁取付金具



- 1-PL 100×9 (I-133) (SM400A)
 - 1-PL 100×200 (SM400A)
 - 4-セラミックインサート M12
- ※バンド関係は鋼桁取付のとおり。

鋼桁垂直補剛材取付金具



- 1-FB 100×9×(I-109)
 - 2-BN M16×40
- ※バンド関係は鋼桁取付と同様とする。

- 注) 1. 特記なき材質はSS400とする。
 2. 本体に溶接される部材以外の金具、ボルト、ナットの表面処理は溶融亜鉛めっきとする。

図 4.6.10 取付金具 (4)

(5) 床版貫通部の補強

床版の排水ますによる開口部には主鉄筋と同径以上の鉄筋で補強するものとする。

ただし、開口部を設けたために配置できなくなった主鉄筋及び配力鉄筋は、各断面において所要鉄筋量を満足するように開口部の周辺に配置しなければならない。

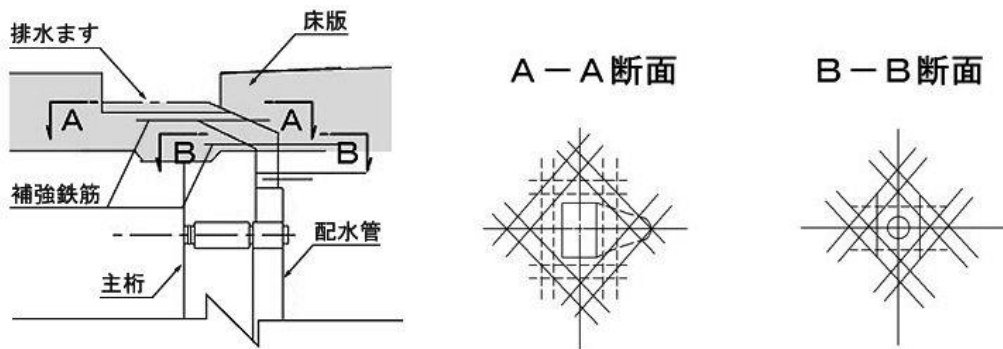


図 4.6.11 ます設置部の補強例
(道路設計要領-設計編, 第5章, H20.12, 中部地方整備局)

(6) その他

下記の項目について考慮されているか確認する。

- ・排水ます、排水管と橋体、付属物、下部工、隣接橋との取合い

排水管が設置できない部分はないか、横構や対傾構などの部材と干渉していないか、下部工や隣接橋との接合部はあっているか、確認する。

また、主桁と下部工・隣接橋の接続部は相対変位を吸収するために、伸縮継手を設ける。

この時の設計移動量は、

$$\max \{ \text{常時 (温度変化)}, \text{地震時 (レベル1)} \} + \text{下部工施工誤差 } 20\text{mm}$$

とする。

- ・排水性舗装対応

排水性舗装は主に層排水であるため、一般に使用されている排水ますは側面（排水層の面）からの水の流入口がないため、図 4.6.12 のように流水方向の側面に切り込みなどを設け排水する。

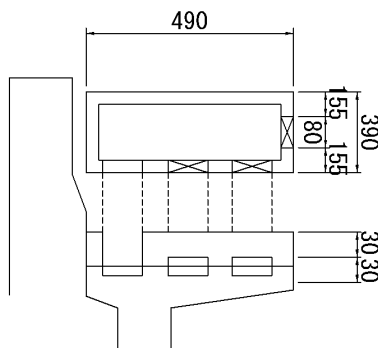


図 4.6.12 排水ます加工図

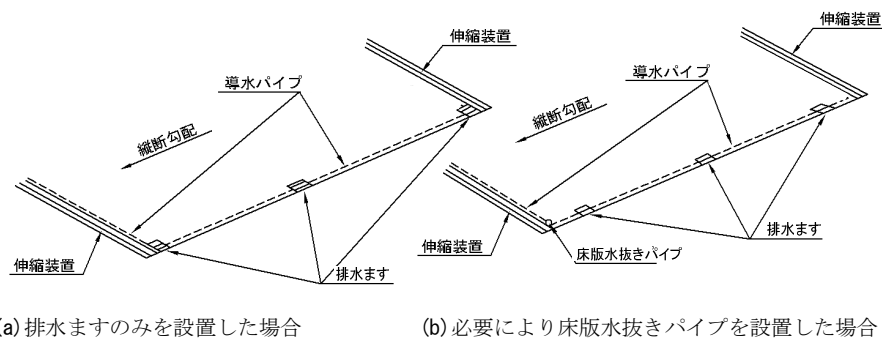
4.6.3 床版防水層上の排水処理

(1) 防水層上の排水処理（設計要領〔道路編〕，第8章，H29.4，北陸地方整備局）

防水層上の排水処理は次の処理方法を原則とする。必要に応じて床版水抜きパイプを設置する。

- ・排水ますに水抜き孔を設ける。
- ・舗装端部（伸縮装置部）に導水パイプを設置する。

床版導水パイプの平面的な配置については，図4.6.13に示すとおりとする。防水層の上に溜まった水は，舗装を劣化させる原因となるので速やかに排除しなければならない。これまでは縦断勾配の最も低い伸縮装置の手前やサグ部などに排水ますや床版水抜きパイプを設置する等の工夫を施してきたが，必ずしもその効果が十分に発揮できず，舗装の劣化，損傷が見られた。また，排水ますや床版水抜きパイプを多く設置することは床版の弱点となることから，導水パイプによる排水処理を原則とする。床版水抜きパイプは，極力設置しないが，橋梁の構造等により排水ますが最適な位置に設置できず明らかに滞水すると判断される箇所に設置する（図4.6.13(b)）。



(a) 排水ますのみを設置した場合

(b) 必要により床版水抜きパイプを設置した場合

図4.6.13 床版導水パイプの設置平面図
(舗装設計便覧, 図7.3.3, H18.2, 日本道路協会)

以上を要約すると以下のとおりとなる。

〔設置位置・方法〕

- ① 横断勾配の低い側の地覆・壁高欄・縁石等の前面に設置する（図4.6.16参照）。
- ② 伸縮装置の前面に設置する（図4.6.13）。この場合，導水パイプに輪荷重が常時載荷されるため，その材質選定に注意する必要がある。
- ③ 導水パイプは排水ます側面に孔を空け接続する（図4.6.14）。
防水上の滞水処理や舗装前の雨水処理のため，排水ますの前面に1箇所と側面に1箇所水抜き孔を設ける。なお，水抜き孔は排水性を高めるため床版面より幾分下げた位置に設置する（図4.6.14）。
- ④ 舗装厚が小さく，導水パイプが適さない箇所は導水テープの使用も検討する。

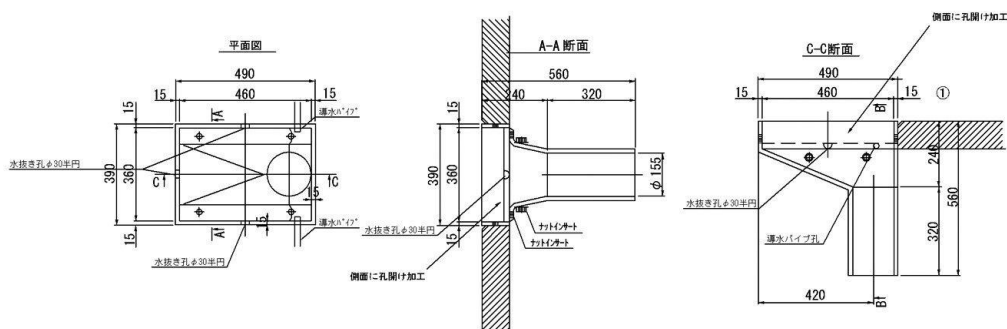


図 4.6.14 排水ますの水抜き孔の設置位置

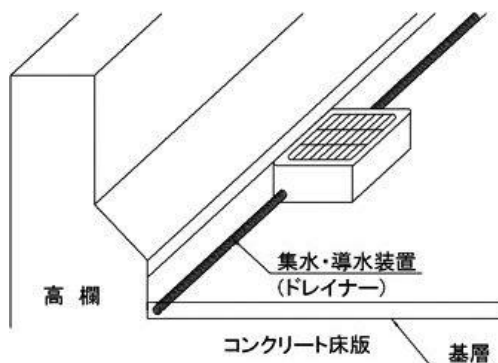
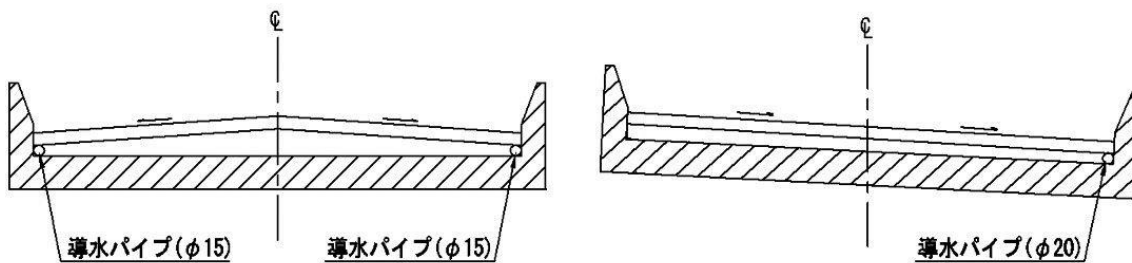


図 4.6.15 集水ますと導水装置の取り合い

[導水パイプの規格]

- ① パイプの径は横断勾配の構造・集水ますの間隔等による集水面積を考慮し、φ10～φ20を標準とし選定する(図4.6.16)。
- ② パイプの材質は、強度・経済性等を考慮し選定する。伸縮装置に沿って車道横断方向に設置する場合は、材質、施工方法等に特に注意するものとする。
(例：テトロン繊維製管、亜鉛めっきスプリング管、ステンレススプリング管、ステンレス有孔管)



(両勾配の場合：集水面積が小さい)

(片勾配の場合：集水面積が大きい)

図 4.6.16 集水パイプの規格(例)

(2) 境界部の処理 (設計要領〔道路編〕, 第8章, H29.4, 北陸地方整備局)

- ・地覆などと舗装の境界部には, 適切な端部処理を行う。
- ・防水層をレベリング層まで立ち上げる。
- ・表層部に成形目地 (目地テープ等) を設置する。

縁石や地覆等と舗装との境界部では路面の水が浸透しやすく, 防水層の弱点となる。そのため防水層をレベリング層まで立ち上げ表層部に成形目地を設置し, 極力雨水等の浸入を防ぐものとする (図 4.6.17)。

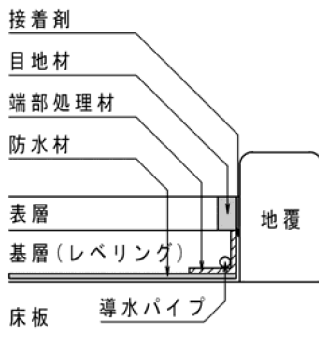
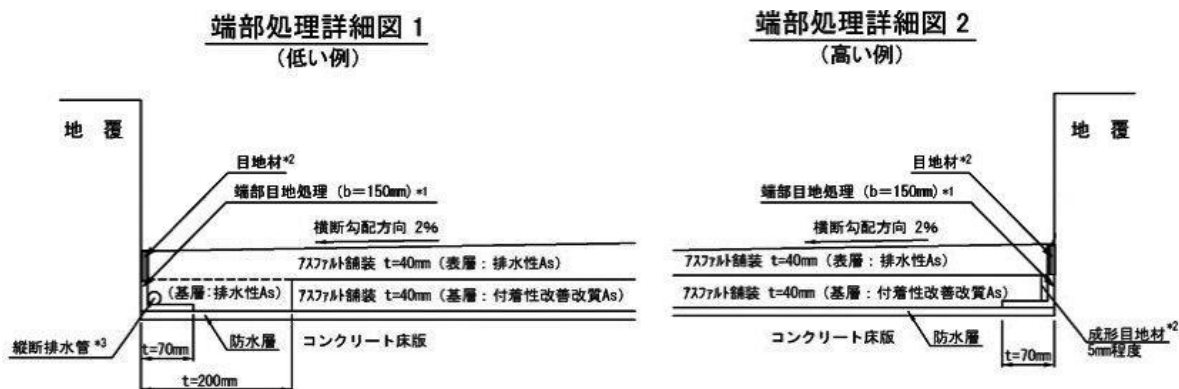
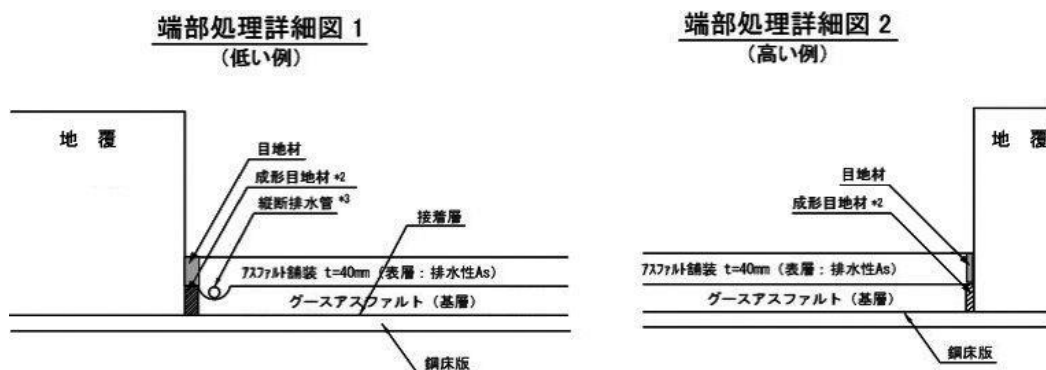


図 4.6.17 橋面舗装端部処理方法及び導水パイプの設置位置の例 (設計要領〔道路編〕, 図 8.51, H29.4, 北陸地方整備局)



RC 床版 (排水性舗装) の場合



鋼床版 (排水性舗装) の場合

図 4.6.18 橋面舗装端部処理の例

*1 既製品としてはタフメッシュ、シルバーメッシュ等がある。
 *2 既製品としてはRCシール、セロシールSSテープ、ボンドテープ、フラッシュテープ等がある。
 *3 既製品としてはドレーンパイプ、スプリングメッシュ等がある。

(3) 床版水抜きパイプ

- 1) 床版水抜きパイプは、VP管によることを標準とする。
- 2) 床版水抜きパイプによる排水は、水平方向排水管が設けられている場合はそれに接続するものとする。

水平方向排水管がなく橋梁下に垂れ流しとする際には、排水管から落ちる水滴の飛沫が桁や支承にかからないように配慮するものとする。具体的には、水滴が床版を伝うのを防ぐとともに、フレキシブルチューブを取付けて桁下（あるいは橋座外）まで排水を導くものとする。なお、桁下空間の利用がある場所では、流末を排水管に接続し、第三者に排水がかからないように留意する。

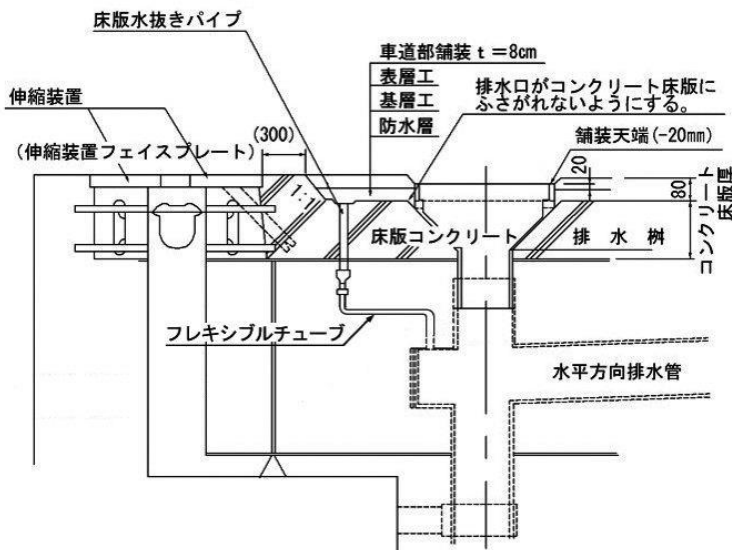
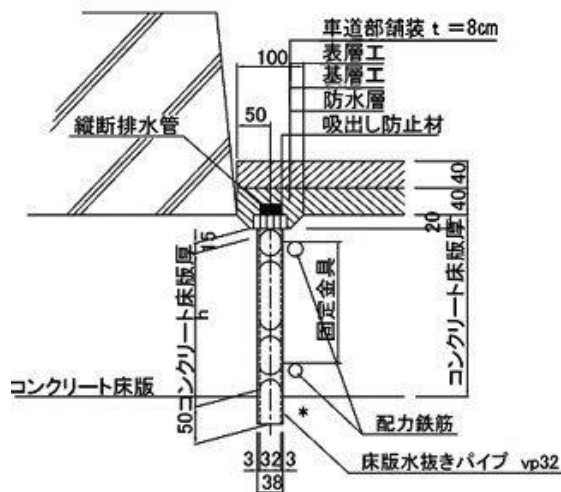


図 4.6.19 伸縮継手部の床版水抜き方法

(道路設計要領-設計編, 第6章, H20.1, 中部地方整備局)



* 床版水抜きパイプからの流末処理は
けたに水がかからない様, 適切に行うこと。

図 4.6.20 床版水抜きパイプ詳細図

(道路設計要領-設計編, 第6章, H20.12, 中部地方整備局)

5. 橋面工

5.1 橋面舗装

5.1.1 一般

橋面舗装は、交通荷重、雨水その他の気象条件などから橋梁の床版を保護するとともに、同時に交通車両の快適な走行性を確保することを目的として設置する（舗装施工便覧, 9-2-1, H18. 2, 日本道路協会）。したがって、橋面舗装を決定するにあたっては、一般部の舗装に比べ、以下の理由等から耐久性がより高く、かつ補修が短時間で施工できるなどの特別な配慮が必要になる。

- ① 車両の走行位置が比較的限定され集中荷重を受ける。
- ② 床版からの繰返し曲げ応力作用を受ける。
- ③ 床版との付着及び馴染みの影響が大きい。
- ④ 床版構造によって局部的に応力作用が異なったり、突起物が多くなっている。
- ⑤ 舗装内への雨水の浸透貯留を排除し、床版への雨水の浸透を避ける。
- ⑥ 気温、風、日照などの気象の変化を受けやすい。
- ⑦ 路面凍結が生じやすい。
- ⑧ 補修にあたっての代替交通処理がむずかしい。

5.1.2 橋面の舗装構成

橋面舗装は、原則として舗装厚を8cmとし、表層・基層（レベリング）に分けて行うものとする。各層の役割は以下のとおりである。

(1) 基層（レベリング）

基層は床版の上にあつて、表層に加わる荷重を分散して床版に伝達するとともに交通荷重によるせん断に抵抗させる役割をもっている部分である。鋼床版上の基層がグースアスファルトの場合は、防水の機能も有する。また、表層に排水性舗装用混合物を用いる場合は特に防水性を考慮しなければならない。

(2) 表層

表層は舗装の最上部にあつて交通車両による摩耗、変形、はく離、及びせん断に抵抗させる部分であり、すべりにくく、安全かつ快適な走行を確保できるものでなければならない。

標準的な橋面の舗装構成及び使用材料は以下のようになる。

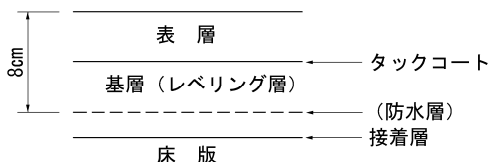


図 5.1.1 標準的な舗装構成

表 5.1.1 標準的な使用材料

	鋼床版上	コンクリート床版上
表層	付着性改善改質アスファルト 密粒ギャップアスコン 排水性舗装	
基層	グースアスファルト (砕石マスチック)	付着性改善改質アスファルト

5.1.3 排水性舗装

(1) 一般

排水性舗装とは、空隙率の大きいポーラスなアスファルト混合物を、排水機能層として表層又は表層・基層に用い、路面の雨水をこれらの層から路側又は路肩等に排水する舗装をいう。

従来、アスファルト舗装は耐久性を重視する観点から舗装体内に水を入れない構造で築造されてきた。しかしながら、雨水の地中への還元や降雨中の交通安全性の向上などの機能を追求した結果、開粒型のアスファルト混合物を用いて透水可能な舗装が採用されるようになった。

わが国における透水型の舗装は、舗装構造全体を透水層として雨水を路床に浸透させる透水性舗装と、表層又は表層・基層に透水性を持たせ、側方から排水させる排水性舗装に大別できる。透水性舗装は1973年頃から雨水の地中への還元を目的として主として歩道や軽交通道路等に採用され、又、排水性舗装は1987年頃から交通安全対策を目的として車道に採用されている。

排水性舗装の設計・施工については以下の資料が参考になる。

- ・「舗装設計施工指針 第3章 3-5（平成18年2月，日本道路協会）」
- ・「舗装設計便覧 第4章～第6章（平成18年2月，日本道路協会）」
- ・「舗装施工便覧 第6章～第9章（平成18年2月，日本道路協会）」
- ・「道路構造の手引き 第4編 3.14.3（平成23年4月，愛知県建設部）」

排水性舗装の概念を図5.1.2に示す。

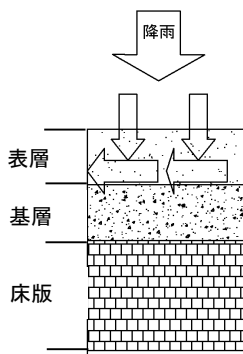


図 5.1.2 排水性舗装(橋面部)の概念図

(2) 排水性舗装の特徴

高速道路会社や国土交通省等で積極的に採用され、維持管理上の問題も漸次解消されているので、愛知県においても、橋梁前後で排水性舗装を適用している区間の橋梁においては、その採用を積極的に図るものとする。

1) 長所

主な長所は次のとおりである。

- ① 湿潤路面上での高速交通におけるすべり摩擦抵抗の改善
- ② ハイドロプレーニングの防止
- ③ 降雨時の水はね、水しぶきの減少
- ④ 降雨時の路面表示の視認性の向上
- ⑤ 夜間降雨時のライトの反射の減少
- ⑥ 雨天時の交通渋滞の緩和
- ⑦ 騒音の低減

2) 短所

短所については、まだ明らかになっていないものや異論のあるものも多いが、主なものをまとめて列挙すると、以下のとおりである。

- ① 耐久性（水による混合物のはく離，混合物のはく脱，空隙つぶれ，空隙づまりなど）を長期に確保することが困難
- ② 舗装としての強さがいくらか小さくなるので，サービス寿命が短く，維持費がかさむ。
- ③ 路肩や路側への流末排水施設の装置が必要である。
- ④ 泥などの持込みの多い道路では，空隙づまりにより，長所と考えられる事柄の持続性が失われる。
- ⑤ 冬期の積雪，凍結に対する維持について注意が必要である（凍結防止剤の散布量を密粒の路面より多くしなければならないとしている国もあるが，交通の安全性には変わりがないというのが結論のようである。）。
- ⑥ 一般には密粒混合物よりはコスト高になる。

排水性舗装用アスファルト混合物は，骨材を被覆するアスファルト被膜が直接水や空気，日光の影響を受けやすいので，耐水性や耐候性に優れていることが求められる。

排水性舗装に用いるアスファルトに求められる要求性能を整理すると表 5.1.2 のようである。

表 5.1.2 排水性舗装に用いるアスファルトの要求性能

項目	要求性能
耐飛散性	排水性舗装用アスファルト混合物は，細粒分が少ないため粗骨材のかみあわせによる強度しか期待できない。混合物の安定度を確保するためには骨材を強く接着する性能が必要であるので，タフネス・テナシティの大きいアスファルトでなければならない。
耐候性	排水性舗装用アスファルト混合物は空隙が大きいので，日光や空気の影響を受けやすい。これを防ぐためにアスファルトの膜厚を確保する必要があるため粘度の大きいアスファルトでなければならない。
耐はく離性	舗装体内部を雨水が通過するので骨材に対する付着性の高いアスファルトとする必要がある。
耐流動性	重交通道路に使用する場合は，耐流動性が高い混合物とする必要があり，軟化点，60℃粘度，タフネス・テナシティの高いアスファルトでなければならない。

5.1.4 舗装構造で考慮する主な対策工

(1) 一般

橋梁は道路交通上のネックとなり，交通量が多い，走行速度が遅い，走行位置が限定されるなどにより路面が流動しやすい状況にあるとともに，補修工事が困難である。このため当初から必要な対策工を選定して，より耐久性のある舗装にすることが望ましい。

対策工としては耐はく離性，耐流動性，すべり抵抗性，耐摩耗性などがあり，加熱アスファルト混合物が有している性能の一つを特に向上又は改善する必要のある場合，混合物に対して特別な対策を行うものとする。

(2) はく離防止対策

アスファルト混合物におけるアスファルトと骨材とのはく離は，一度発生すると修復は困難である。表層工，基層工に使用する混合物のバインダーは，橋面用アスファルト（付着性改善改質アスファルト）の使用を標準とする。ただし，改質Ⅱ型を使用する場合は，はく離対策としてセメント又は消石灰を添加し，水浸ホイールトラッキング試験によりはく離率が5%以下であることを確認するものとする。

(3) 耐流動対策

大型車交通量の多い橋梁では、とくに耐流動性を向上させた混合物を表層又は表層・基層に使用する必要がある。対流動対策としては、改質アスファルトを使用した混合物を用いることを標準とする。目標とする動的安定度（DS）は、交通量、気象条件を考慮し3000～5000回/mm程度とする。

一般的には、耐流動対策は基層まで行うが、特に過酷な条件の箇所においては、総厚や他の工種を含めた耐流動対策を行うことが望ましい。

表 5.1.3 耐流動対策目標DS値（回/mm）
 （流動地域以外の箇所においては通常の粗粒度混合物を使用すればよいもの）
 （道路設計要領-設計編, 第6章, H26.3, 中部地方整備局）

地域区分	車線当り交通量 (大型車) 台/日・方向	新設又は耐流動対策 されていない箇所の修繕		耐流動対策が既に実施 されている箇所の修繕	
		表層	基層	表層	基層
流動地域	1000 未満	1500	—	1500	対策実施済
	1000 以上 2000 未満	3000	—	3000	
	2000 以上 3000 未満	3000	3000	3000	
	3000 以上	5000	5000	5000	

縦断・横断勾配の大きい箇所等で流動が懸念される箇所（区間）においては交通区分にかかわらずDS $\geq 5,000$ 回/mmを検討する。

動的安定度（DS）の設定は、図 5.1.3 のフローで設定する。又、アスファルト混合物の耐流動の評価は、ホイールトラッキング試験による。

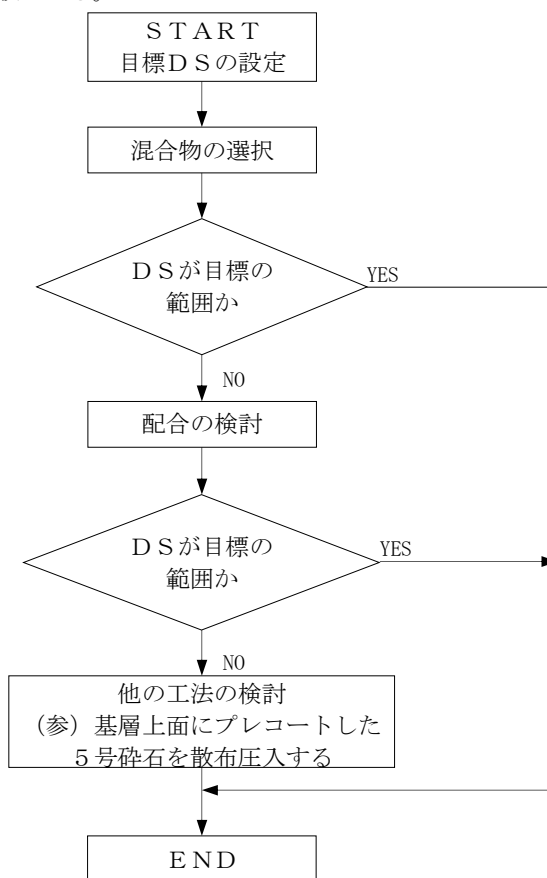


図 5.1.3 耐流動性アスファルト舗装の検討フロー
 （道路設計要領-設計編, 第6章, H20.12, 中部地方整備局）

又、橋梁に交差点が近接する場合、耐流動対策範囲を検討する必要がある。標準的な対策範囲を図 5.1.4 に示す。

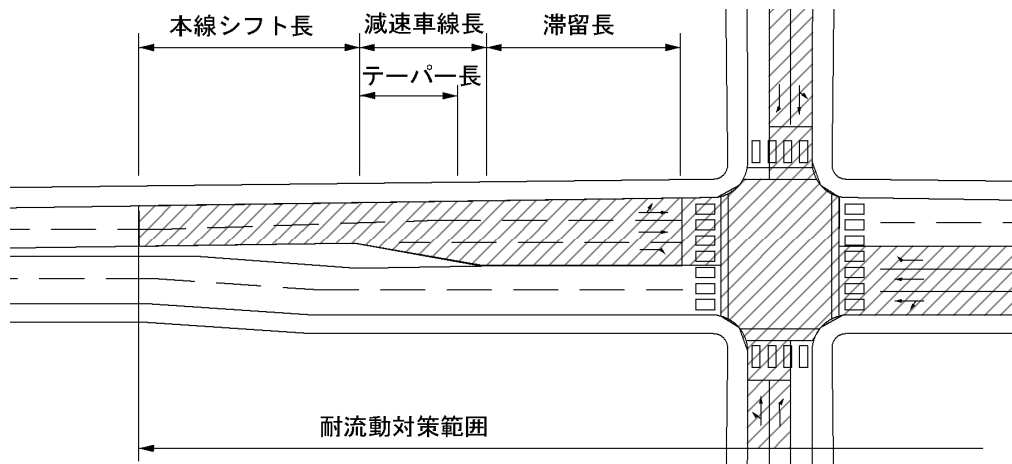


図 5.1.4 交差点内の要対策範囲
(道路設計要領-設計編, 6 章, H26. 3, 中部地方整備局)

(4) すべり止め対策

すべり止め舗装は、路面のすべり抵抗性を高めた舗装である。

橋梁においては、縦断勾配が大きい場合、交差点に近接し車両の制動（ブレーキ）がかかりやすい場合などにすべり止め対策を行う。

すべり抵抗性を高める一般的な方策は、以下のとおりである。

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

(5) 耐摩耗対策

積雪寒冷地域や路面の凍結する箇所では、タイヤチェーン等による路面の摩耗が著しい。したがって、そのような地域では耐摩耗性の高い混合物を表層に使用する。

5.1.5 舗装材料の種類及び標準的な性状

橋面舗装は土工部に比べて厳しい外的条件のもとに置かれる。したがって、良好な供用性を長期にわたって確保するために、土工部より耐久性に優れた材料を使用した上で、橋梁の構造に応じた舗装材料が必要となる。

橋面舗装に用いるアスファルトでは、耐久性が要求されるために、重交通路線においては改質アスファルトⅡ型やセミブローンアスファルトが、また耐摩耗、すべり止めには改質アスファルトⅠ型、Ⅱ型が用いられるが、熱硬化性アスファルトを用いる場合もある。改質アスファルトはストレートアスファルトの感温性や高温、低温時の性状を改善したもので、一般に使用されている改質アスファルトを大別すると、ゴム、熱可塑性エラストマーを単独又は両者を併用添加した改質アスファルトⅠ型、Ⅱ型と、加熱したアスファルトに軽度のブローイング操作を加えて感温性を改善したセミブローンアスファルト（AC-100）がある。

鋼床版舗装用改質アスファルトや、複数のスチレンブタジエンゴムを組み合わせたもの、さらには排水性舗装等に用いられる高粘度タイプの改質アスファルト、骨材との付着性を改善したもの、熱硬化性の樹脂を用いた熱硬化性アスファルト等がある。

橋面舗装に用いられる一般的なアスファルトの概要は以下のとおりである。

(1) 表層

① 付着性改善型アスファルト

橋面舗装は、地覆と伸縮装置に囲まれているため、雨水が浸透した場合は水浸状況下に置かれるので、アスファルト混合物中のアスファルトが、水分と繰返し交通荷重により骨材からはく離すると、舗装の破損がポットホールから始まり、次第に拡大する。

付着性改善型アスファルトは水によるはく離抵抗性を向上するため、骨材との付着性を改善したプレミックスタイプのアスファルトである。アスファルト混合物の耐水性を高めるためには、従来から消石灰や界面活性剤等のはく離防止材が用いられてきた。しかし、消石灰はプラントで添加されるため、投入の煩雑さとともに均一分散性に改善の余地があり採用は望ましくない。

② 排水性舗装用アスファルト

排水性舗装には、空隙率の大きな開粒度タイプのアスファルト混合物が用いられる。そのため、さらに混合物の強度を高め、骨材同士のかみあわせを強固にするために、バインダーとしてはタフネステナシティや60℃粘度を高めた高粘度改質アスファルトが用いられる。なお耐水性を高めるために消石灰や、バインダーの膜厚を確保するために繊維添加材が用いられることもある。

③ 鋼床版排水性舗装用アスファルト

排水性舗装用アスファルトの使用バインダーを鋼床版用のバインダーに置き換えた混合物で、たわみ追随性が優れている。混合物は、たわみ追随性に優れ、空隙率の大きな開粒度タイプのアスファルトが用いられる。そのため、さらに混合物の強度を高め、骨材同士のかみあわせを強固にするために、バインダーとしてはタフネステナシティや60℃粘度を高めた高粘度改質アスファルトが用いられる。なお耐水性を高めるために消石灰や、バインダーの膜厚を確保するために繊維添加材が用いられることもある。

(2) 基層

① 付着性改善型アスファルト

付着性改善型アスファルトは水によるはく離抵抗性を向上するため、骨材との付着性を改善したプレミックスタイプのアスファルトであり、コンクリート床版やRC桁やPC桁の舗装に使用する。

② グースアスファルト舗装

グースアスファルト舗装はグースアスファルト混合物を用いた不透水性、たわみ性等の性能を有する舗装で、鋼床版舗装などの舗装に用いられる。

グースアスファルト混合物は、石油アスファルトにトリニダッドレイクアスファルト又は熱可塑性エラストマーなどの改質材を混合したアスファルトと粗骨材、細骨材及びフィラーを配合して、プラントで混合したのち、流し込み施工が可能な作業性（流動性）と安定性が得られるように、クッカの中で高温で攪拌、混合（混練）したものである。敷ならしは専用のフィニッシャ、又は、人力で行う。一般的に仕上がり厚さは3～4 cmである。

グースアスファルトは他の舗装材料と比べて柔らかいので、耐流動性に劣る。大型車交通量の多い箇所においては耐流動対策として碎石のチップングを行う。

グースアスファルトは不透水性であり、グースアスファルトを基層に用いる場合は、橋面防水工を設けない。

③ 砕石マスチック舗装

砕石マスチック舗装は、粗骨材の骨材間隔を細骨材、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あわせ効果により耐流動性、耐摩耗性、水密性の性能を有する。砕石マスチック舗装は水密性ではあるが不透水性ではないので、鋼床版の基層に用いる場合は橋面防水工を設けるものとする。

5.1.6 コンクリート床版の舗装

舗装材料は、設計交通量の区分により選定することとし、橋面用アスファルト（付着性改善改質アスファルト）の採用を標準とする。小規模で交通量の少ない橋梁では土工部と同等の表層・基層を使用してもよいが、その場合は新材を使用するものとする。

ただし、標準とした材料と同等以上と性能確認された材料を協議の上で使用してもよい。材料の選定方針を表層と基層ごとに図 5.1.5 に示す。

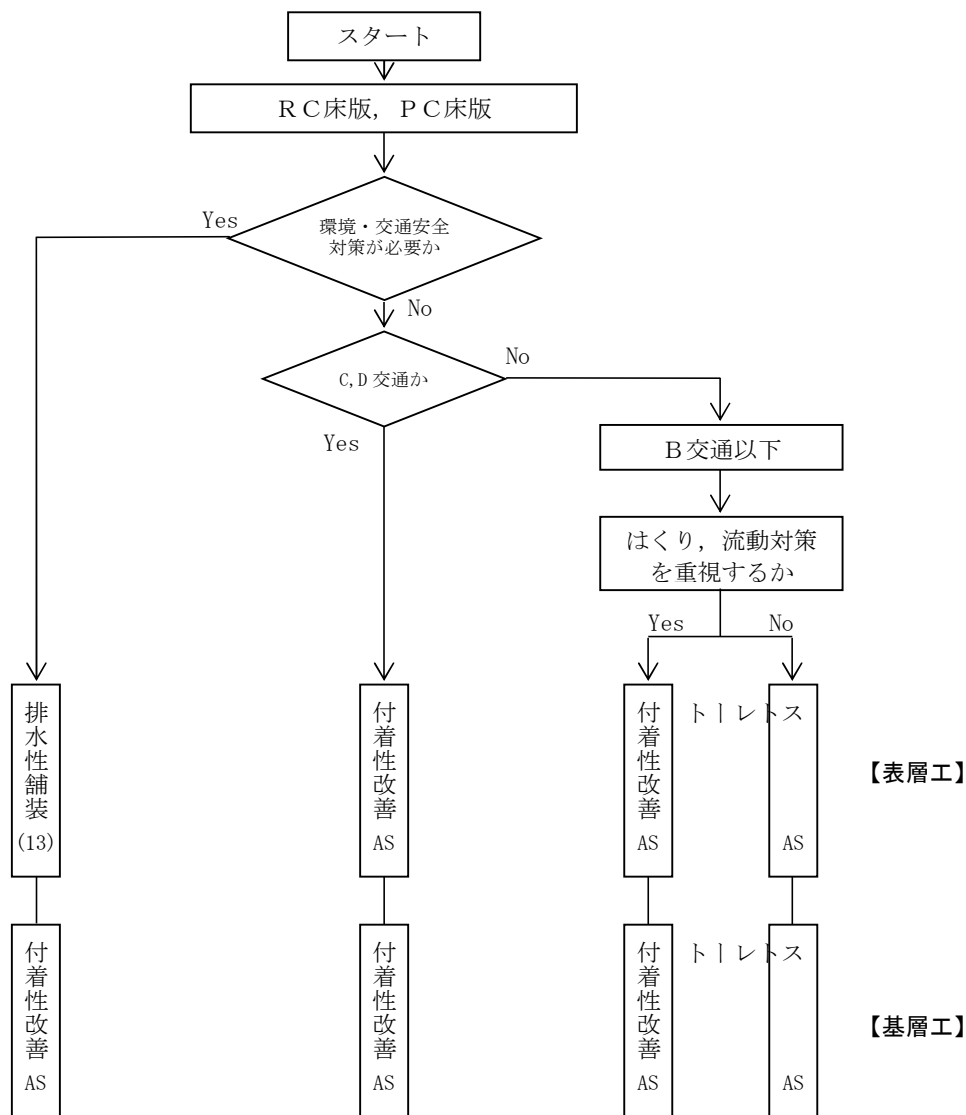


図 5.1.5 コンクリート床版の舗装選定フロー

5.1.7 鋼床版の舗装

(1) 一般

鋼床版上の舗装においては、近年、損傷等が問題となっている。そのため、鋼床版の舗装を設計するにあたっては、舗装材料の慎重な選定のみならず、鋼床版の剛性の確保が必要である。鋼床版上の舗装の性能に影響を及ぼす橋梁の構造要因の例を以下に示す（舗装設計便覧, 表 7.3.1, H18.2, 日本道路協会）。

- ・デッキプレートの支間と厚さの比
- ・縦リブ断面の種類と配置
- ・横リブ断面の剛性と配置
- ・T荷重に対する片持版の支間
- ・防錆処理
- ・床版面の縦・横断勾配
- ・床版面の凹凸
- ・舗設温度による変形
- ・防水層と水抜き孔

(2) 鋼床版の舗装

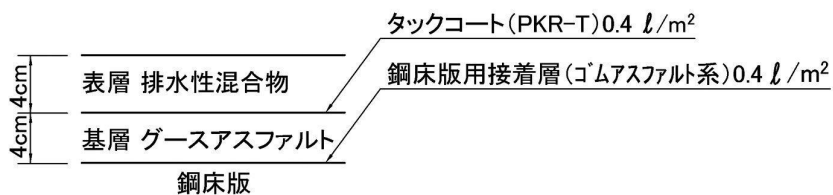
車道部に主桁又は縦桁が配置される場合には、腹板上の舗装のひびわれ抑制に配慮するものとする。

表層には、一般に改質アスファルト混合物が用いられるが、半たわみ性舗装用混合物、熱硬化性アスファルト混合物又は排水性舗装用混合物を用いることがある。

基層は、床版の不陸、架設用吊り金具の残部、現場溶接の余盛りなどの床版の凹凸を整正し、床版と表層を一体化して舗装の安全性や耐久性を高める役割をもつ層である。一般に防水性能を有するグースアスファルト混合物を使用する。

(3) 排水性舗装の標準断面

鋼床版上における排水性舗装の標準断面は、図 5.1.6 に示すとおりとする。排水性舗装の表層厚は 4.0cm を標準とする。



(注) タックコート用の瀝青材料は、ゴム入りアスファルト乳剤 (JEAAS PKR-T) とし、その使用量は 0.40 l/m^2 とする。

図 5.1.6 鋼床版上の排水性舗装

(4) 舗装材料の選定方針

鋼床版の舗装材料は設計交通量の区分により選定する。

ただし、標準とした材料と同等以上と性能確認された材料を協議の上で使用してもよい。

材料の選定方針を表層と基層ごとに図 5.1.7 に示す。

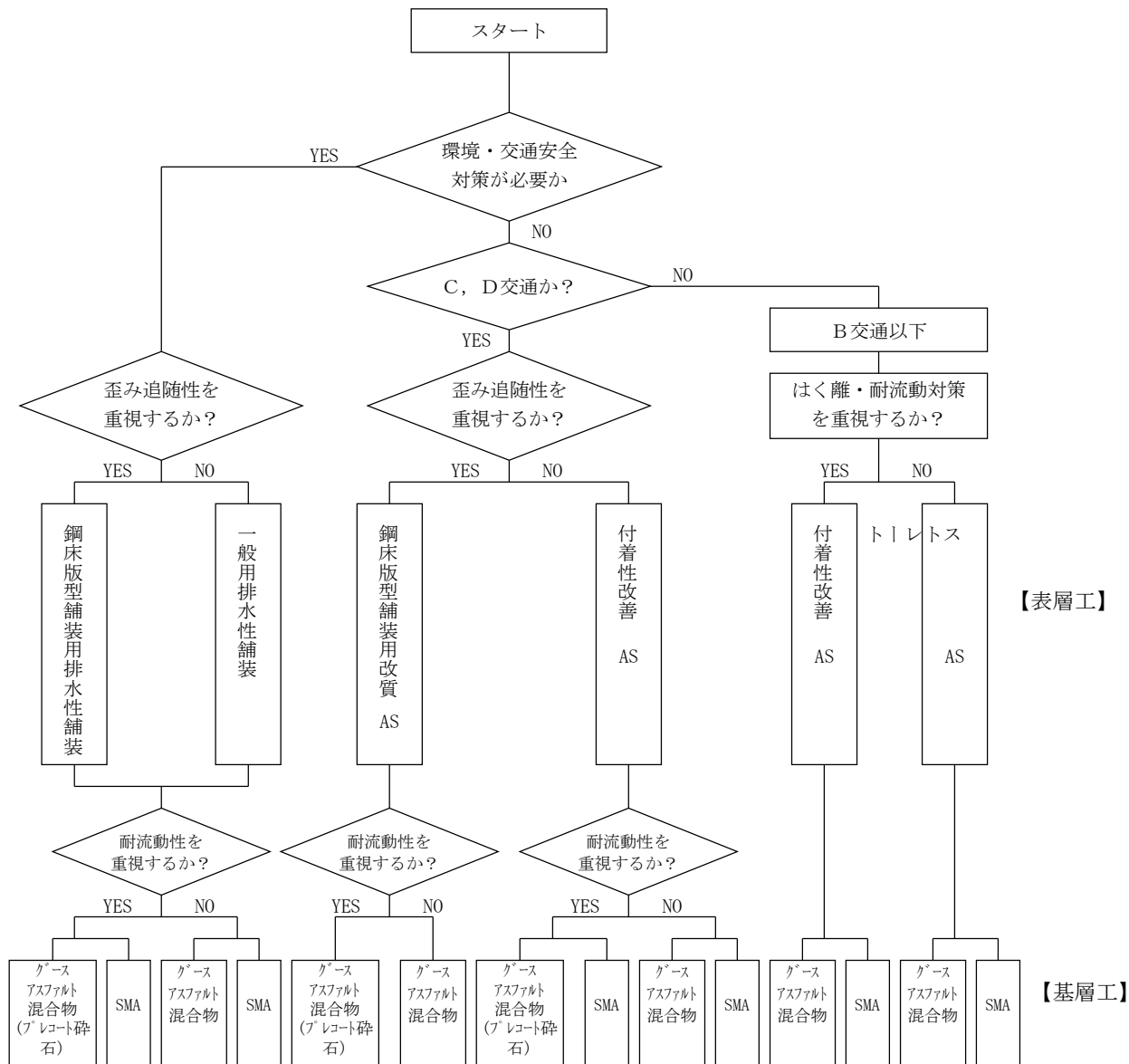


図 5.1.7 鋼床版車道舗装の表層材料の選定フロー

(5) ひびわれ対策

鋼床版の張出し長が大きく、横リブ間隔も大きい等床版の構造条件より、舗装に縦（橋軸）方向のひびわれが発生することがある。鋼床版においては、車道部に主桁や縦桁が配置される場合には、腹板直上の橋軸方向の舗装のひびわれの抑制に配慮する必要がある。この舗装ひび割れを抑制するためには、まず輪荷重の常時走行位置が腹板直上と一致しないよう設計時に配慮する必要がある。又は、主桁等と縦リブとの間隔、縦リブの支間及び剛性について、腹板上の舗装の変形が大きくなるように設計するのがよい。この場合の、鋼床版の構造設計は、「橋面舗装基準（案）, S58.4, 本州四国連絡高速道路」を参考に、活荷重によって生じる腹板上のデッキプレートの曲率半径を20m以上（舗装のスチフネスを $2 \times 10^4 \text{kgf/cm}^2$ とし、舗装と鋼床版との合成効果を考慮）とするのが望ましい（図5.1.8）。なお、一般的な鋼床版における縦リブの寸法、間隔及び横リブの間隔の設定にあたっては第3章1.8.3を参考とすること。

デッキプレートの曲げ変形に伴う舗装の曲げひずみは、デッキプレートの曲率半径が20mで 4×10^{-3} となる。したがって、舗装の曲げ破壊ひずみは、作用する曲げひずみ（ 4×10^{-3} ）より大きな値とする。

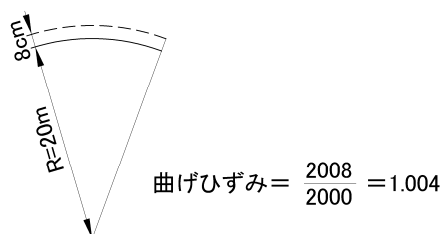


図 5.1.8 鋼床版上の舗装の曲げ破壊ひずみ
(橋面舗装基準（案）, S58.4, 本州四国連絡高速道路)

(6) 舗装端部の処理

グースアスファルト混合物を用いる場合は高温で流し込み施工を行うため、温度低下によって体積が収縮して構造物との接触面に隙間が生じることがある。また、線膨張係数が通常のアスファルト混合物層に比べて大きいために、端部や付属物と接する部分では、膨張収縮の繰返しによって水の浸入が起こることも考えられる。したがって、端部や付属物との接触面においては、成形目地材を設けるとともに施工中の水溜りを防止することも含めて、水勾配の低い箇所に排水孔を設けることが望ましい。

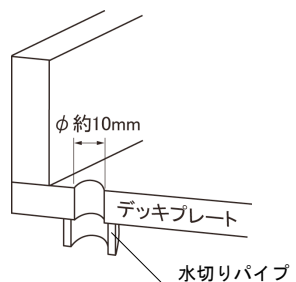


図 5.1.9 孔径と水切り

(7) 基層における縦施工継目

基層グースアスファルト混合物は流し込みタイプであるため、型枠を設置した施工となり縦施工継目はコールドジョイントとなる。そのため、縦施工継目部の処理方法として、成型目地材を貼付ける方法を採用することが望ましい。なお、後から舗設するグースアスファルト混合物の熱により目地材が十分に融け、既設のグースアスファルト混合物に密着するように、縦施工継目に用いる成型目地材の厚さは5mm程度以上とする。

(8) その他の留意事項

- ① 鋼床版上に突起しているハンドホール等開口部の補強版は、舗装厚の確保及び舗装施工性から、できるだけ薄く、最少箇所数とすることが望ましい。吊り金具、冶具などの除去にあたっては、これらを切断除去した後の突起物の高さが5mm以下とすることが望ましい。
- ② 鋼床版の添接に高力ボルト継手を用いた場合は、舗装打替え時にボルト頭を損傷しやすい。ボルト頭が飛び出さないよう皿ボルトを採用することが望ましい。

5.1.8 標準的な舗装材料の評価

舗装材料は日々改良されており、また種類も多いことより、本項にて使用できる標準的な材料の評価を示す。

表 5.1.4 舗装基層用各種混合物の評価（PC, RC床版 交通量大）

特性項目 \ 混合物種類	重要度	改質Ⅱ型混合物	付着性改善改質アスファルト混合物	熱硬化性アスファルト混合物
耐流動性	2	○	○	◎
はく離抵抗性	2	△	◎	△
たわみ追従性	1	△	△	△
不透水性	1	△	△	△
施工性	1	○	○	△
現場条件への適応性	1	○	○	○
部分的補修の容易さ	1	○	○	△
経済性	2	○	△	×
総合評価	(55)	40	42	34
*総合評点は、 ×：(相当劣る=1), ▲：(劣る=2), △：(普通=3) ○：(良好=4) ◎：(優れる=5) として計算。				

表 5.1.5 舗装基層用各種混合物の評価（PC, RC床版 交通量少）

特性項目 \ 混合物種類	重要度	改質Ⅱ型混合物	付着性改善改質アスファルト混合物	熱硬化性アスファルト混合物
耐流動性	1	○	○	◎
はく離抵抗性	1	△	◎	△
たわみ追従性	1	△	△	△
不透水性	1	△	△	△
施工性	1	○	○	△
現場条件への適応性	1	○	○	○
部分的補修の容易さ	1	○	○	△
経済性	2	○	△	×
総合評価	(45)	33	33	26
*総合評点は、 ×：(相当劣る=1), ▲：(劣る=2), △：(普通=3) ○：(良好=4) ◎：(優れる=5) として計算。				

表 5.1.6 舗装基層用各種混合物の評価（鋼床版 交通量大）

特性項目 \ 混合物種類	重要度	グース アスファルト 混合物	SMA混合物① (改質Ⅱ型)	SMA混合物② (付着性改善 改質Ⅱ型)	熱硬化性 アスファルト 混合物
耐流動性	2	▲	○	○	◎
はく離抵抗性	2	○	△	◎	△
たわみ追随性	2	◎	△	△	△
不透水生	2	◎	△	△	△
施工性	1	○	○	○	△
現場条件への適応性	1	◎	○	○	○
部分的補修の容易さ	1	△	○	○	△
経済性	2	△	○	○	×
総合評価	(55)	50	46	50	40
*総合評点は、 ×：(相当劣る=1), ▲：(劣る=2), △：(普通=3) ○：(良好=4) ◎：(優れる=5) として計算。					

表 5.1.7 舗装基層用各種混合物の評価（鋼床版 交通量少）

特性項目 \ 混合物種類	重要度	グース アスファルト 混合物	SMA混合物① (改質Ⅱ型)	SMA混合物② (付着性改善 改質Ⅱ型)	熱硬化性 アスファルト 混合物
耐流動性	1	▲	○	○	◎
はく離抵抗性	1	○	△	◎	△
たわみ追随性	2	◎	△	△	△
不透水生	2	◎	△	△	△
施工性	1	○	○	○	△
現場条件への適応性	1	◎	○	○	○
部分的補修の容易さ	1	△	○	○	△
経済性	2	△	○	○	×
総合評価	(55)	43	39	41	42
*総合評点は、 ×：(相当劣る=1), ▲：(劣る=2), △：(普通=3) ○：(良好=4) ◎：(優れる=5) として計算。					

表 5.1.8 舗装表層用各種混合物の評価（PC・RC床版 交通量大）

混合物種類 特性項目	重要度	ストレート アスファルト 混合物	改質Ⅱ型混合物	付着性改善型 アスファルト 混合物	排水性混合物 (一般用)
混合物の種類		密粒度	密粒度	密粒度	開粒度
耐流動性	2	×	○	○	◎
はく離抵抗性	2	×	▲	○	○
たわみ追随性	1	×	▲	△	△
すべり抵抗性	1	△	△	△	◎
走行安全性	1	△	△	△	◎
耐凍結性*	1	△	△	△	○
部分補修の容易さ	1	○	○	○	×
経済性	2	◎	○	△	△
総合評価	55	28	35	38	42
*総合評点は、 ×：(相当劣る=1), ▲：(劣る=2), △：(普通=3) ○：(良好=4) ◎：(優れる=5) として計算。					

表 5.1.9 舗装表層用各種混合物の評価（PC・RC床版 交通量少）

混合物種類 特性項目	重要度	ストレート アスファルト 混合物	改質Ⅱ型混合物	付着性改善型 アスファルト 混合物	排水性混合物 (一般用)
混合物の種類		密粒度	密粒度	密粒度	開粒度
耐流動性	1	×	○	○	◎
はく離抵抗性	1	×	▲	○	○
たわみ追随性	1	×	▲	△	△
すべり抵抗性	1	△	△	△	◎
走行安全性	1	△	△	△	◎
耐凍結性*	1	△	△	△	○
部分補修の容易さ	1	○	○	○	×
経済性	2	◎	○	△	△
総合評価	45	26	29	30	33
*総合評点は、 ×：(相当劣る=1), ▲：(劣る=2), △：(普通=3) ○：(良好=4) ◎：(優れる=5) として計算。					

表 5.1.10 舗装表層用各種混合物の評価（鋼床版交通量大）

混合物種類 特性項目	重要度	ストレート アスファルト 混合物	改質Ⅱ型 混合物	付着性改善型 アスファルト 混合物	本四改質 Ⅰ型混合物	排水性混合物 （一般用）	排水性混合物 （鋼床版用）
混合物の種類		密粒度	密粒度	密粒度	密粒度	開粒度	開粒度
耐流動性	2	×	○	○	△	◎	◎
はく離抵抗性	2	×	▲	○	○	○	○
たわみ追随性	2	×	▲	△	◎	△	◎
すべり抵抗性	1	△	△	△	△	◎	◎
走行安全性	1	△	△	△	△	◎	◎
耐凍結性*	1	△	△	△	△	○	○
部分補修の 容易さ	1	○	○	○	○	×	×
経済性	2	◎	○	△	△	△	△
総合評価		29	37	41	43	45	49

*総合評点は、 ×：(相当劣る=1), ▲：(劣る=2), △：(普通=3)
○：(良好=4) ◎：(優れる=5) として計算。

表 5.1.11 舗装表層用各種混合物の評価（鋼床版交通量少）

混合物種類 特性項目	重要度	ストレート アスファルト 混合物	改質Ⅱ型 混合物	付着性改善型 アスファルト 混合物	本四改質 Ⅰ型混合物	排水性混合物 （一般用）	排水性混合物 （鋼床版用）
混合物の種類		密粒度	密粒度	密粒度	密粒度	開粒度	開粒度
耐流動性	1	×	○	○	△	◎	◎
はく離抵抗性	1	×	▲	○	○	○	○
たわみ追随性	2	×	▲	△	◎	△	◎
すべり抵抗性	1	△	△	△	△	◎	◎
走行安全性	1	△	△	△	△	◎	◎
耐凍結性*	1	△	△	△	△	○	○
部分補修の 容易さ	1	○	○	○	○	×	×
経済性	2	◎	○	△	△	△	▲
総合評価		27	31	33	36	36	38

*総合評点は、 ×：(相当劣る=1), ▲：(劣る=2), △：(普通=3)
○：(良好=4) ◎：(優れる=5) として計算。

(参考1) 鋼床版接着層の接着剤

鋼床版接着層の目的は舗装基層の混合物と鋼床版を強固に接着し、舗装体と鋼床版を一体化して交通荷重による鋼床版の変形に追従することにある。一般的に接着剤としては、接着強度と耐久性を考慮して溶剤型の瀝青ゴム接着剤を用いる。

表 5.1.12 に、溶剤型瀝青・ゴム接着剤の品質規格を、表 5.1.13 に接着剤販売会社と製品名を示す。

表 5.1.12 溶剤型の瀝青・ゴム接着剤の品質規格¹⁾

項目		規格値	試験方法
不揮発分	%	50 以上	JIS K 6839
粘度(25℃)	cps	500 以下	JIS K 6838
指触乾燥時間(25℃)	分	90 以下	JIS K 5400
低温屈曲試験	(-10℃, 3mm)	合格	JIS K 5400
碁盤目試験 ¹⁾	点	10	JIS K 4001
耐湿試験後の碁盤目試験 ¹⁾	点	8 以上	JIS K 5664
塩水噴霧試験後の碁盤目試験 ¹⁾	点	8 以上	JIS K 5400
注 1) 碁盤目試験の評価は、(財)日本塗料検査協会「塗膜の評価基準」の標準判定試験による。			

表 5.1.13 接着剤販売会社と製品名

販売会社名	製品名
東亜道路工業(株)	シビルスターS
ニチレキ(株)	カチコートS
東和工業(株)	クルタルプライマーA

(参考2) 舗装表層混合物の検討

舗装表層混合物は、走行車両のタイヤと直接接する位置にあり、車両の快適な走行性や安全性及び舗装基層と一体化した耐久性が求められている。表 5.1.14 に各種混合物の特性値を、表 5.1.15 にバインダーの特性値の規格を、表 5.1.16 に市販バインダー会社名と製品名を示す。これらのバインダーと骨材配合により、目的とする混合物を得ることが可能となる。

表 5.1.14 各種混合物の特性値

特性項目	ストレート アスファルト (60/80)	改質Ⅱ型	付着性改善型 アスファルト	本四改質 Ⅰ型	高粘度改質 アスファルト (一般用)	高粘度改質 アスファルト (鋼床版用)
混合物の種類	密粒度	密粒度	密粒度	密粒度	排水性	排水性
空隙率 (%)	3~6	3.8	3.7	3~5	20 程度	20 程度
安定度 KN	7.35 以上	11.90	12.50	9.8 以上	6.00	6.37
動的安定度 回/mm	—	4200	5250	850 以上	6000	9000
水浸残留安定度 % (48hr)	75 以上	92	98	80 以上	96	96
曲げ破断ひずみ (×10 ⁻³)	—	4.3	6.2	6 以上	6	10.9

表 5.1.15 バインダーの特性値の規格

特性項目	ストレート アスファルト (60/80) ①	改質Ⅱ型 ②	付着性改善型 アスファルト ③	本四改質 Ⅰ型 ④	高粘度改質 アスファルト (一般用) ⑤	高粘度改質 アスファルト (橋面用) ⑥
針入度(25℃)1/10mm	60~80	40+	40+	60~100	40+	40+
軟化点℃	44~52	56~70	68+	55~65	80+	80+
タフネフ N・m	30	7.8+	16+	11.8+	20+	20+
テナシティー N・m	8	3.9+	8+	9.8+	15+	15+
粘度(60℃) Pa・s	200	1200	1500+	400+	20000+	20000+
伸度(15℃) cm	100+	100+	72	実施例なし	90	85
伸度(10℃) cm	15	—	—0	50+	62	100
伸度(-10℃) cm	0	0		14	5	22
*添え字の+は以上を表す。						
①, ②: (社)日本道路協会「アスファルト舗装アスファルト舗装要綱」						
③: 日本改質アスファルト協会規格 ④: 本州四国連絡高速道路(株) 橋面舗装基準(案)						
⑤: (社)日本道路協会 排水性舗装技術指針(案), ⑥: 東亜道路工業(株) 社内規格						

表 5.1.16 バインダーの一覧表

改質アスファルト種類	販売会社名	商品名
改質Ⅱ型	東亜道路工業(株)	HRバインダー
	大林道路(株)	シーロフレックスⅡ
	昭和シェル石油(株)	キャリメックスHD
	昭和瀝青工業(株)	レジフィックスH
	ニチレキ(株)	ポリフェルトSS
	日進化成(株)	エボックフェルトD
付着性改善	東亜道路工業(株)	NSバインダー
	大林道路(株)	シーロフレックスS
	昭和シェル石油(株)	キャリメックスX-S
	昭和瀝青工業(株)	エコーフィックス
	ニチレキ(株)	レキフェルト
	日進化成(株)	エボックフェルト・アセット
本四改質Ⅰ型	ニチレキ(株)	シノフェルト
高粘度(一般用)	東亜道路工業(株)	パーミバインダー
	大林道路(株)	シーロフレックスH
	昭和シェル石油(株)	ドレイニッジスーパー
	昭和瀝青工業(株)	エバーフィックス
	ニチレキ(株)	タフフェルトスーパー
	日進化成(株)	セナフェルト
高粘度(鋼床版用)	東亜道路工業(株)	パーミバインダーK
	ニチレキ(株)	タフフェルトスーパーM

(参考3) 望ましい混合物及びバインダー

上記検討より望ましい混合物とバインダーを整理すると、以下のように考えることができる。

① 舗装基層

グースアスファルト混合物

② 舗装表層

密粒混合物の場合 : 付着性改善型アスファルトを用いる

排水性混合物の場合 : 橋面用高粘度改質アスファルトを用いる

5.2 防水層

5.2.1 一般

床版の耐久性そして橋梁全体の耐久性を向上させることを目的に、舗装を浸透した水を速やかに排水できるように、橋梁全面に防水層を設けるものとする（道示I編, 11.3）。

床版防水の構成と材料を図5.2.1に示す。防水層の設計、施工、維持管理については、「道路橋床版防水便覧, H19.3, 日本道路協会」等によるものとする。

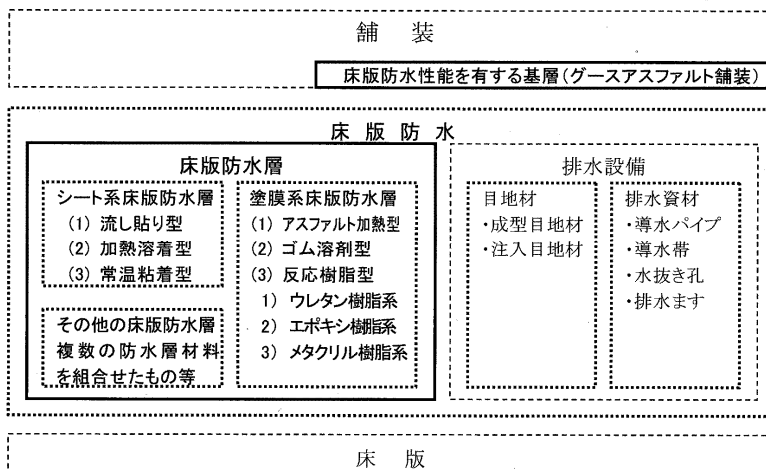


図5.2.1 床版防水の構成と材料（道路橋床版防水便覧, 図-6.1.1, H19.3, 日本道路協会）

5.2.2 防水工材料の選定

新設および補修工事における床版防水層の設計は、以下①②の条件を満足するものの中から、床版の状況、作業時期や作業スペースの制約などの施工条件に適合したものとし、床版防水層の候補が複数となる場合は、経済性を比較検討し、特段の理由がない場合は、最も経済的なものを選定する。

①道路橋床版防水便覧の表-4.2.1等にある基本照査と要領類の確認を満足するものとする。

②施工条件に応じて実施する追加照査を同表より適宜選定し、選定した照査項目は満足するものとする。

(1) コンクリート系（RC，PC）床版

車道部、歩道部ともに、上記の選定方針により、防水工材料を選定する。

(2) 鋼床版

車道部は、舗装の基層に一般に防水機能を有するグースアスファルトを用いる。グースアスファルト舗装前に、鋼床版のさびを1種ケレンにより除去し、防水効果を有する接着層を設けること。なお、グースアスファルト以外の舗装を用いる場合、上記の選定方針により、防水工材料を選定する。

歩道部は、上記の選定方針により、防水工材料を選定する。

5.3 橋面（歩道部）の構造

- (1) 橋梁の歩道部の構造は「セミフラット式（歩道の車道に対する高さ5cm）」を基本とする（第1章5.2）。
- (2) 歩道部の橋面舗装は、アスファルト舗装（密粒度アスコン）を使用する場合、原則として舗装厚3cmとし、車道舗装との厚さ調整が必要な場合は調整コンクリートを使用するものとする。

1) コンクリート系（RC，PC）床版

歩車道境界部を構築した後に防水層を設け、歩車道境界部の側面に防水層を立ち上げて施工する。

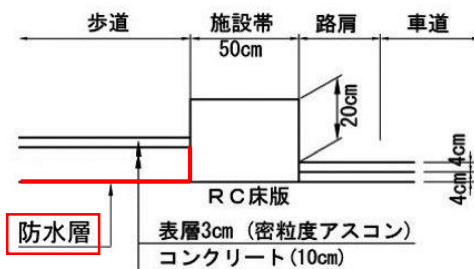


図 5.3.1 歩道部の橋面舗装

2) 鋼床版（地覆等をコンクリート構造とする場合の例）

歩車道境界部（RC造）を含む歩道の範囲に床版防水層を設けた後に、歩車道境界部を構築し、調整コンクリート及びアスファルト舗装を施工する。なお、車道部のグースアスファルトと10～20cm程度重なるように施工する。



図 5.3.2 鋼床版の歩道部の舗装

5.4 地覆及び歩車道境界など

地覆及び歩車道境界の形状は図 5.4.1 を標準とし、現場打ちコンクリートで施工するものとする。

鋼桁RC床版の場合 $\sigma_{ck}=24\text{N/mm}^2$ SD345（継手 31.25φ）

PC桁の地覆 $\sigma_{ck}=24\text{N/mm}^2$ SD345（継手 31.25φ）

※鉄筋の重ね継手長の採用値については、第3章表 1.8.8 を参照とする。また、地覆及び歩車道境界はひびわれが生じやすい部位であるため、次頁 5.4.1(2) に示すようにひびわれ誘発目地を設け、場合によっては膨張コンクリートを使って施工する必要がある。

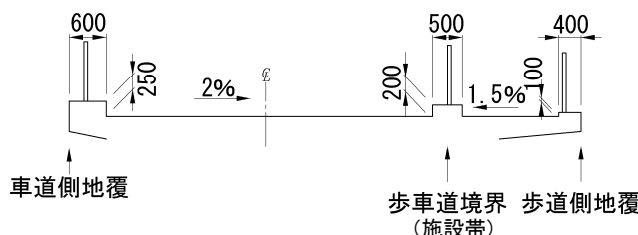


図 5.4.1 地覆及び歩車道境界の形状

5.4.1 地覆

(1) 地覆は、図5.4.2に示す構造を標準とする。

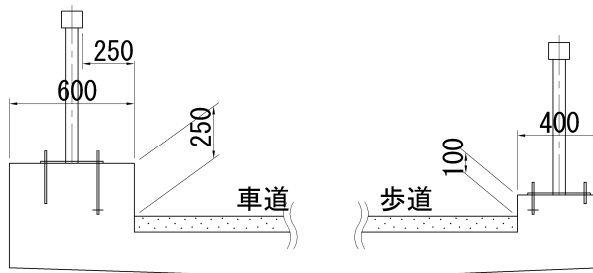


図5.4.2 地覆の構造

(2) 鉄筋コンクリート造の地覆は、ひびわれが生じやすいため、ひびわれ誘発目地（「Vカット目地」ともいう）を、8m程度ごとに設けることとする。鋼床版における鉄筋コンクリート造の地覆は、熱膨張率の差からひびわれの発生が生じやすいため、別途対策（プレキャスト壁高欄の使用、誘発目地の設置等）を検討するものとする（道路設計要領—設計編、第5章、H26.3、中部地方整備局）。

なお、ひびわれ誘発目地及びその配筋は、防護柵支柱アンカーとの取り合いを考慮し、調整する必要がある。

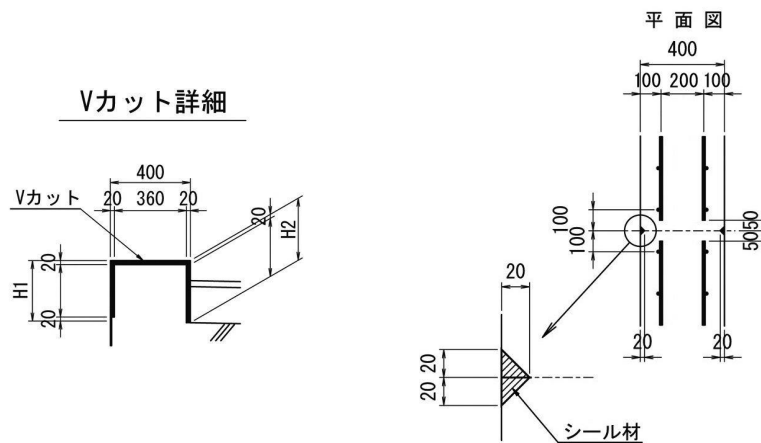


図5.4.3 ひびわれ誘発目地（Vカット目地）の参考例

5.4.2 歩車道境界

(1) 歩車道境界は、図5.4.4(a)に示す構造を標準とする。ただし、50m未満の中小橋梁において防護柵を設置する条件に適合しない橋梁、又は50m以上の橋梁において防護柵を設置しない場合については、道路部との連続性を考慮して、歩車道境界形状を図5.4.4(b)としてもよい。防護柵を設置する場合は、設計計算により、その定着方法を検討すること。

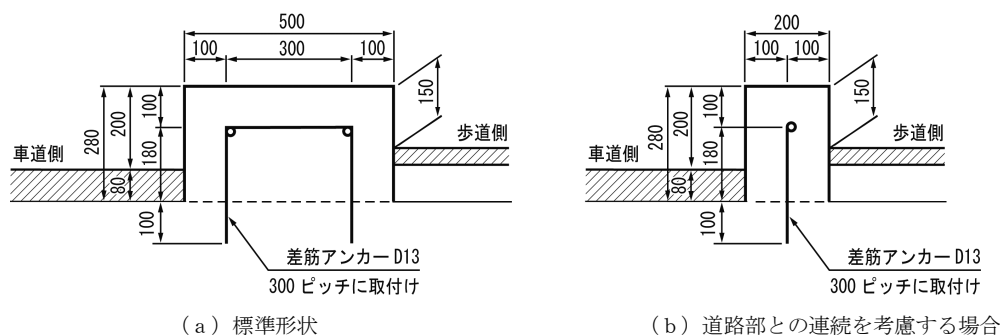


図 5.4.4 地覆形状図 (防護柵を設置しない場合)

(2) 鉄筋コンクリート造の歩車道境界は、ひびわれが生じやすいため、ひびわれ誘発目地(「Vカット目地」ともいう)を、8m程度ごとに設けることとする。鋼床版における鉄筋コンクリート造の地覆は、熱膨張率の差からひびわれの発生が生じやすいため、別途対策(プレキャスト壁高欄の使用、誘発目地の設置等)を検討するものとする(道路設計要領—設計編, 第5章, H26.3, 中部地方整備局)。

なお、ひびわれ誘発目地及びその配筋は、防護柵支柱アンカーとの取り合いを考慮し、調整する必要がある。

5.4.3 親柱その他

(1) 親柱等付属物設置可否の目安

橋梁規模(主に橋長Lで判断する)によって、下表のように親柱等付属物の設置の可否目安とすることができる。ただし、河川案内標識などで、橋の名称が判る場合には、橋名案内板は、省略できる。

表 5.4.1 設置可否の目安

	L < 15m	15m ≤ L < 50m	50m ≤ L
1. 橋歴板	○	○	○
2. 橋名板	○	○	○
3. 親柱	×	×	○
4. 橋名案内板	×	○	○

(2) 橋歴板(道示I編, 12.2)

上部構造には、橋歴板を取付けることを原則とし、橋名、竣工年月、道示(年度)、活荷重、使用鋼材、事業主体設計及び製作・施工会社名等、将来の維持管理に最低限必要な事項を記載する。

なお、橋歴板の寸法等については図5.4.5を参考とするのがよい。

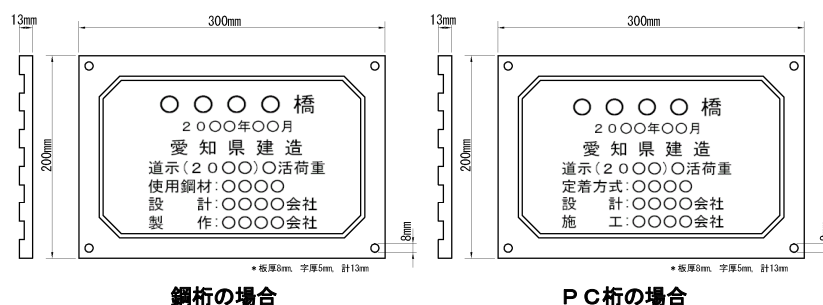


図 5.4.5 橋歴板参考図

(3) 親柱

- 1) 親柱は、橋長 50m 以上の橋又は景観上・歴史上設置することが望ましい橋に設けるものとする。
- 2) 親柱には車両衝突等を考慮し、親柱の天端(路面から親柱の天端までの高さが 1.8m を超える場合は 1.8m の位置)に水平力 40kN/m を作用させて設計するのを原則とする。ただし、隅切り部や歩道部などで車両衝突の可能性の小さい箇所においては、別途の荷重を考慮することもできる。
- 3) 親柱の前面位置は、車両の走行性及び安全性を考慮し、防護柵前面位置と合わせるものとする。
- 4) 親柱と防護柵との隙間は、15cm 以下としなければならない。それを超えるような隙間ができる場合は、防護柵を延長するなどの安全対策を行うものとする。
- 5) 河川を渡る橋梁の場合には、(4) で述べる「橋名板」を親柱につける例が多い。

(4) 橋名板

- 1) 橋名板の取付位置については、図 5.4.6 のとおりとする(道路設計要領一設計編, 第5章, H26.3, 中部地方整備局)。

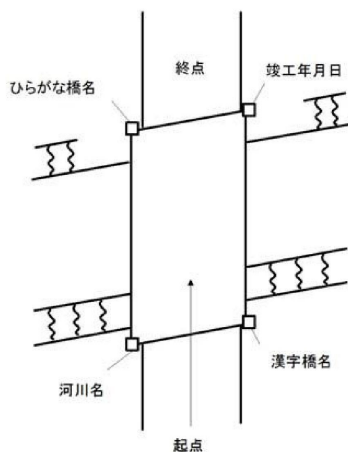


図 5.4.6 橋名板の取付位置

- 2) 橋名をひらがなで表示する場合の濁点について、「〇〇橋」は「〇〇はし」とする。
- 3) 「竣工年月」は横書きの場合は「アラビア数字」、縦書きの場合は、「漢数字」を用いるものとし、「平成〇年〇月 竣工」と記載することを原則とする。



図 5.4.7 竣工年月の記載例

- 4) 橋名板の取付方法は、盗難防止のため、親柱、地覆等への埋め込みを原則とする。やむを得ず鋼製防護柵等への取付方式を採用する場合は、アルミプレートとする。
アルミプレートの詳細等については、「橋梁新設に係る橋名板の設置について (H23.5.23, 事務連絡, 愛知県 都市整備課 道路維持課 道路建設課)」及び「橋名板の簡易復旧方法について (H23.7.8, 事務連絡, 愛知県 道路維持課)」を参考にすること。

6. 点検施設等

6.1 一般

点検施設等を設置する場合においては、できる限り橋梁本体の耐荷性能や耐久性能に与える影響が少なくなるように配慮しなければならない（道示Ⅰ編, 11.4）。

点検施設には、検査路、はしご等の固定施設がある。これらを取付けることの他に、カメラや橋梁点検車等を用いた点検方法等も考慮して、適切な施設を設置するのがよい（道示Ⅰ編, 11.4 解説）。

設計にあたっては、第11章10及び「橋梁の長寿命化に向けた設計の手引き(案), H25.3, 中部地方整備局道路部」を参考にすること。

6.2 検査路

橋梁の検査路は、橋梁本体、付属施設の点検活動や保守活動に役立つことを目的に設置する。

6.2.1 適用の範囲

- (1) 本項は、新設橋及び既設橋の検査路設置計画に適用する。
- (2) 橋梁検査路は新設橋、既設橋とも全ての橋梁に設置する。設置が難しい箇所への対応については、個別に事業課・道路維持課と協議すること（第10章1.3, 事務連絡「橋梁検査路等の設置について（通知）」(H20.3.24, 道路維持課, 道路建設課)）。

6.2.2 留意点

検査路の設置に際しては、以下の点に留意すること。

- 1) 橋梁の点検をすべての部材について行えるように検査路を設置するのは、構造的にも経済的にも負担が大きいため、検査路の設置は部分的となる。
- 2) 検査路が設置してある橋梁の定期点検は、点検車を使用しないで行うものとする。このため、点検車を使用しなくても良いように、損傷が生じやすい部位が点検できるように検査路を配置するものとする。しかし、定期点検を行った結果、別途、詳細調査の必要がある場合は、点検車を用いることもあるので、検査路の配置にあたっては、点検車による点検の障害とならないことも考慮すること。
- 3) 検査路の計画に当たっては、建築限界、流水阻害の問題のないようにする。したがって、河川の場合は、高水位より上に設置することはもちろんのこと、上部構造の検査路は桁下面より突出しないようにすること。
- 4) 作業員が現地にて円滑に点検活動等ができる動線に配慮して計画をすること。
- 5) 既設橋については、定期点検等の中で調査した結果、優先順位の高いものから既設橋の耐荷力照査を行い設置するものとする。また、耐荷力上は問題なくとも、新設橋と同様には設置できないことも予想されるが、経済性も検討してできるかぎり設置をすること。

7. 付属施設

7.1 照明

7.1.1 一般

照明の付属施設を設置する場合には、これが橋に及ぼす影響を考慮し、必要な措置を講じなければならない。

付属施設の設置位置の選定にあたっては、できる限り橋本体の耐荷性能や耐久性能に与える影響が少なくなるように、また、付属施設の維持管理の確実性や容易さに配慮しなければならない。具体については、「橋梁の長寿命化に向けた設計の手引き(案), H25. 3, 中部地方整備局道路部」を参考にすること。

照明柱は、走行車両や風等によって振動等が生じる可能性があり、疲労により柱基部や灯具取付部の損傷、取付アンカーボルトのゆるみ等に対して設計上の注意が必要である(道示I編, 11.5 解説)。

又、設置後の環境条件によっては局部的に著しい腐食を生じた事例もある。付属物では設置位置や構造によっては倒壊や落下物による第三者への被害を生じるおそれのある場合もあることから、設計の段階から定期点検や第三者被害の予防のための点検の方法、異常が発生した場合の発見や措置の容易さなど、将来の維持管理が適切に行えることに十分配慮することが必要である(道示I編, 11.5 解説)。

照明の設置については、「道路照明施設設置基準・同解説, H19. 10, 日本道路協会」より設計する。

7.1.2 橋梁への照明の設置

橋梁区間における照明は、「LED 道路・トンネル照明導入ガイドライン(案), H27. 3, 国土交通省」「道路照明施設設置基準・同解説, H19. 10, 日本道路協」「道路・トンネル照明機材仕様書, H27, 建設電気技術協会」にもとづき、次のように取り扱うものとする。

(1) 長大な橋梁(一般的に橋長 50m 以上)には、以下の理由により原則として照明を設置するものとする(道路照明施設設置基準・同解説, H19. 10, 日本道路協会)。

- ① 道路幅員が一般部よりも縮小されている場合があり、事故の発生する恐れが多い。
- ② 霧など発生しやすく、走行条件が悪くなりやすい。
- ③ 一旦、事故が発生すると逃げ場がなく、二次的事故につながりやすく、又、交通のネックとなるため他に与える影響も大きくなりやすい。

(2) 上記以外の橋梁(橋長 50m 未満)には、必要に応じて設置の検討を行い、決定するものとする。

愛知県では、橋長 50m 未満の橋梁については、道路部の幅員と整合させており、(1)で示したような問題は、比較的少ないとして適宜、検討して決定するものとする。

7.1.3 照明計画に際しての留意点

(1) 沿道土地利用への配慮

道路照明は住環境や農作物の生育、養魚、漁場に影響を及ぼすことがあり、その設置に際しては、照明の特定方向への光の遮蔽(ルーバー付照明器具の検討)、点灯時間帯及び光源の選定(蛍光水銀ランプは紫外線が多いため農作物への影響が大きい)等について十分検討しておく必要がある。

(2) 他の道路との調整

立体交差部又は道路が並行して走る場合においては、一方の照明光が、他の道路を走行中の運転者に影響を与えることがあるため、照明施設の設置に際しては、相互の調整を図る必要がある。

(3) 他の施設との調整、都市景観への配慮

電柱、道路標識、信号機等が集中すると、歩行空間を狭めるだけでなく景観的にも乱雑なものとなる。したがって都市景観を考慮する場所においては統合柱を検討する。

(4) 照明施設の段階的施工

新設、改築の道路にあつて、交通量がある程度に増加後、照明施設を設置または増設しようとする場合、沿道状況の変化により配管、建柱に際して施工性が悪くなり、経費がかさむことがあるので、配管、ポール基礎についてはあらかじめ施工しておいた方がよい場合があるため、計画段階において設置の有無を確認すること。

7.1.4 照明の設計

(1) 照明方式の選定（道路構造の手引き, 第6編 8.4, H23.4, 愛知県建設部）

直線ポール方式を標準とする。

(2) 光源の選定

道路照明に使用する光源は、LED（発光ダイオード）とする。ただし、これにより難しい場合は、高圧ナトリウムランプ（中寿命タイプ）とする。なお、高圧ナトリウムランプは黄白色系の光色であるため、演色性を考慮する場合や信号等と見誤るおそれがある場合は、白色系の光色のセラミックメタルハライドランプを用いることができる（「道路構造の手引き 第6編 8.4(平成23年4月, 愛知県建設部)」を参照のこと）。

又、省資源、省エネルギーの観点から、消費電力が少ないLEDランプを使用する際は事業課と協議すること。

(3) 照明計算（道路設計要領-設計編, 第8, H26.3, 中部地方整備局）

照明計算における保守率（M）は0.7を標準とする。

(4) 灯具の取付高さ

灯具の取付高さは車線により下表のとおりとする。

表 7.1.1 局部照明における取付高さ

	2車線	4車線	6車線
取付高さ	10m	12m	12m

7.1.5 照明用機材

照明用器材の性能、構造及び材料等は「(道路設計要領-設計編, 第8章, H26.3, 中部地方整備局)」「道路・トンネル照明器材仕様書 (H27年, 建設電気技術協会)」による。

(1) 配線設計

一般部の配線は原則として埋設式とする。

(2) 配管設計

1) 配管に使用する主な材料は原則として表 7.1.2 によるものとする。

表 7.1.2 配管に使用する主な材料

名 称	備 考
硬質塩化ビニール電線管 JIS C 8430 又は波付硬質ポリエチレン電線管 (FEP) 3	埋設部
配管用炭素鋼鋼管 (ガス管) JIS G3452 (80A)	道路横断埋設部
薄鋼電線管 JIS C8305	屋外露出

2) 管路の決定

ケーブル外径の 1.5 倍以上の内径を有する管とする。ただし、ケーブル外径が 60 mm 以上の場合はケーブル外径に 30 mm を加えた内径を有するものとする。

3) 高架及び橋梁に布設する電線路

高架及び橋梁に布設する電線路は埋込が望ましいが、埋設が困難な場合は損傷のおそれがない箇所に、露出にて布設することができる。なお、ジョイント部は伸縮性及び耐震性を十分考慮する。

伸縮カップリングは伸縮装置詳細図に図示すること。



写真 7.1.1 地覆等における配管接続部の事例

4) 電線路の施工方法は原則として表 7.1.3 による。

表 7.1.3 電線路の施工方法

施工場所	施工法	使用管等	土かぶり
車道の地下	直接埋込式	配管用炭素鋼鋼管 (亜鉛めっき仕様)	1.2m 以上
路肩、歩道及び構内等で重量物の圧力を受けるおそれのない場所	直接埋込式	波付硬質ポリエチレン電線管 (FEP) 又は、硬質ビニール電線管 又は、SC ケーブル (配管なし)	原則として 0.6m 以上 *
橋梁等でコンクリート中に埋込む場合	管路引入式	耐衝撃性硬質ビニール電線管	規定なし
橋梁等の露出配管	野外露出	配管用炭素鋼鋼管 (亜鉛めっき仕様)	
規定土被りのとれない場合で重量物の圧力を受ける場所	管路引入式	配管用炭素鋼鋼管 (亜鉛めっき仕様)	規定なし

* 取付道路が多数あり、1.2m 深さを標準としている場合はこの限りでない。

①引込柱

自動点滅器は、ポール取付を標準とする。

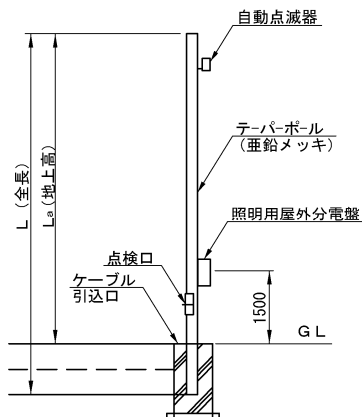


図 7.1.1 引込柱
(道路設計要領-設計編, 第8章, H20.12, 中部地方整備局)

②照明用屋外電盤

分電盤材質はステンレスを標準とする。

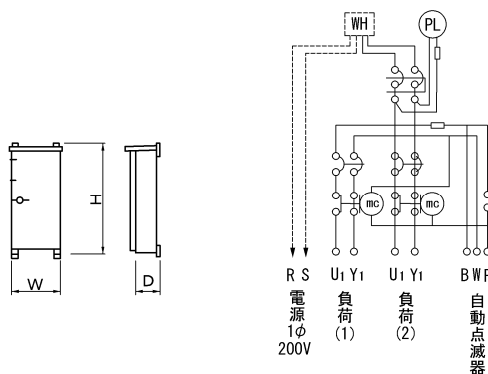
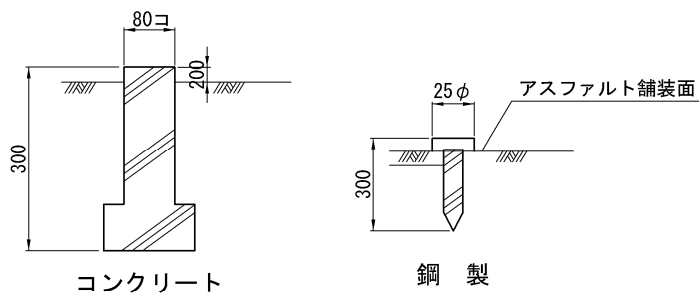


図 7.1.2 道路照明参考図案

③配管, ケーブル埋設標示



図は舗装していない場合を示し、舗装した場合は舗装面に合せる。

(アスファルト舗装の場合に限る)



〈備考〉頭部には図示の矢印を表示する。矢印の色は、電力用は赤、通信用は黄とする。

図 7.1.3 配管ケーブル埋設標示
(道路設計要領-設計編, 第8章, H20.12, 中部地方整備局)

④埋設標示テープ

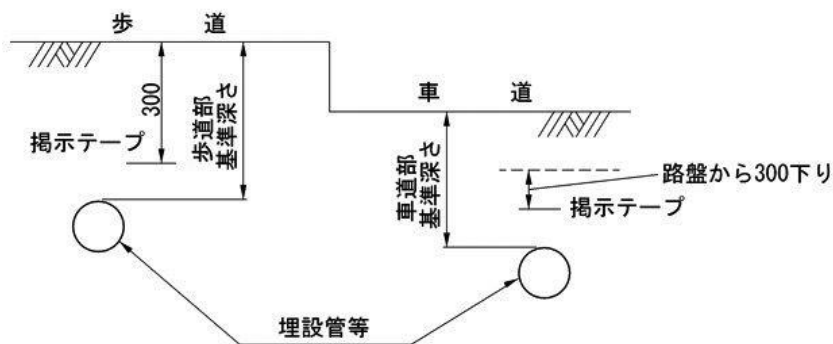


図 7.1.4 埋設標示テープの配置

(道路設計要領-設計編, 第8章, H20.12, 中部地方整備局)

⑤ポール基礎, 高架(橋梁)部

a) 用地に余裕がある場合

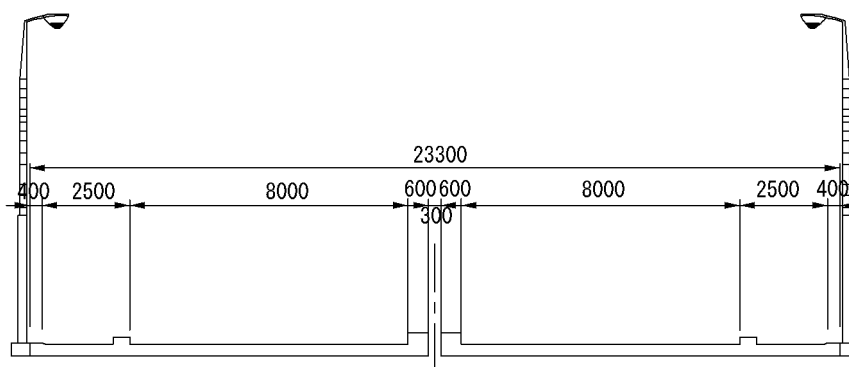
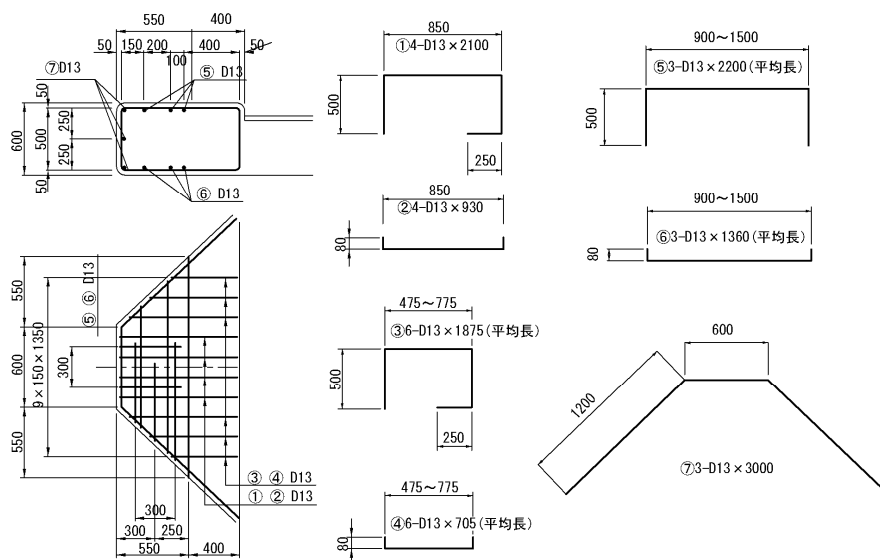


図 7.1.5 照明配置例(1)



(注) 本図は参考図であり、設計にあたっては鉄筋のかぶり、加工等について適宜検討する必要がある。

符1	柱	長さ	本数	単重	重量kgf	摘要
①	D13	2100	4	0.995	8.4	
②	"	930	4	"	3.7	
③	"	1875	6	"	11.2	
④	"	705	6	"	4.2	
⑤	"	2200	3	"	6.6	
⑥	"	1360	3	"	4.1	
⑦	"	3000	3	"	9.0	
					Σ	47.2kgf
					Σ 10	472kgf
コンクリート体積					10 × 0.380 = 3.80m ³	
型枠面積					10 × 1.926 = 19.26m ²	

図 7.1.6 照明灯受台参考図 (1)

(建設省制定 土木構造物標準設計第23～27巻の手引き
単純プレートガーダー橋, H6.2, 全日本建設技術協会)

照明アンカー詳細図

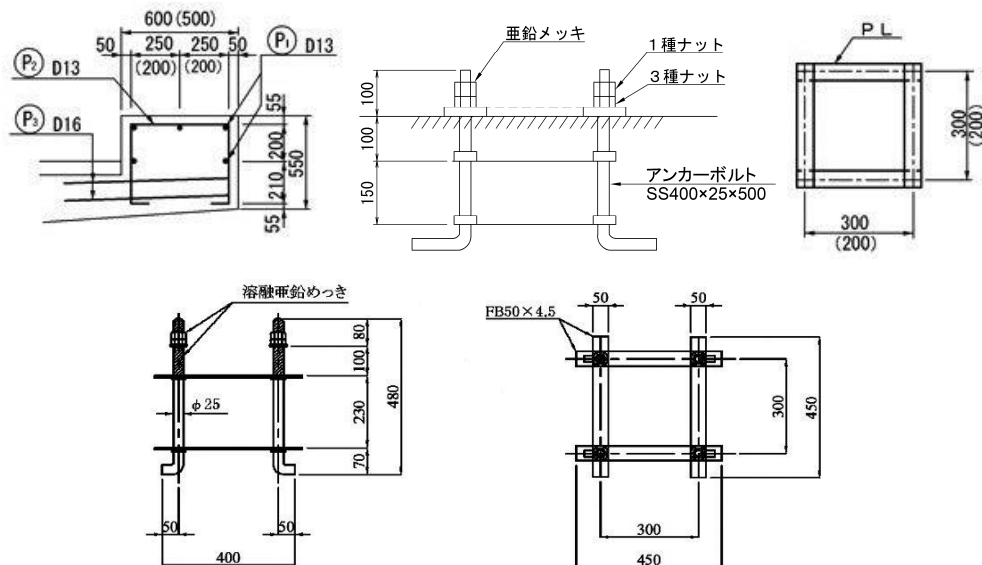
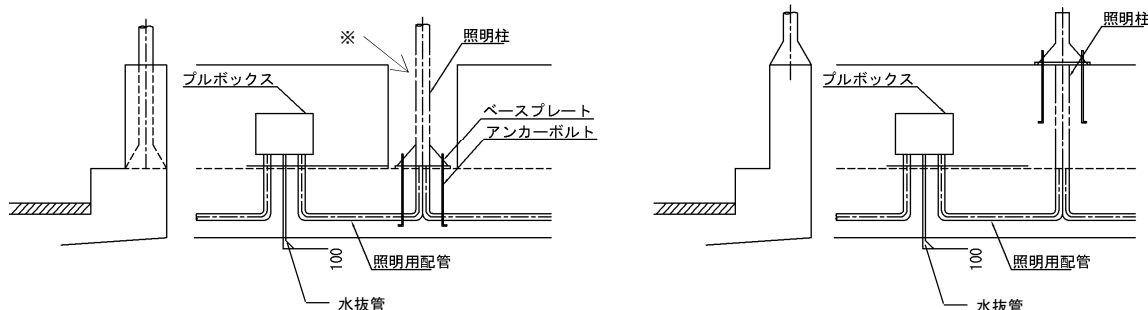


図 7.1.7 照明灯受台参考図 (2)

b) 用地に余裕がない場合

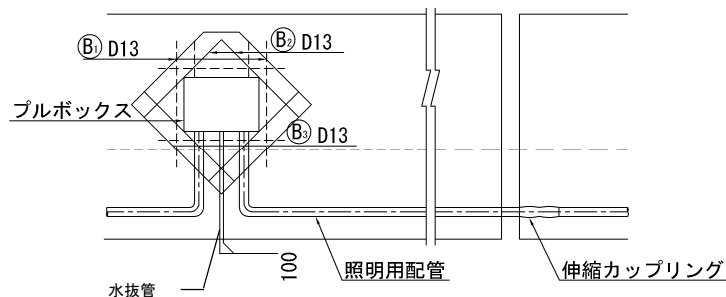
用地に余裕がない場合や側道の建築限界との干渉が生じる場合などには橋梁幅員内に照明柱を設置する。一般的には橋梁幅員方向最外部の地覆に設置し、防護柵を断続的に設けることとする。以下に、壁高欄の場合について、配置例を示す。



※すき間の寸法により適宜、すき間をふさぐ処置をする。

図 7.1.8 照明配置例(2)

c) プルボックス開口補強



種別	径	長さ	本数
B1	D13	800	4
B2	D13	800	4
B3	D13	800	8

図 7.1.9 プルボックス開口補強例

7.2 標識

7.2.1 一般

標識を設置する場合には、これが橋に及ぼす影響を考慮し、必要な措置を講じなければならない。また設置位置の選定にあたっては、できる限り橋本体の耐荷性能や耐久性能に与える影響が少なくなるように、また、施設の維持管理の確実性や容易さに配慮しなければならない。

7.2.2 設置計画に関する基本的事項

(1) 設置計画の基本理念

道路標識の設置計画を定めるに際しては、次の各項に示す要件を考慮するものとする。

- 適切な視認性が確保できること。
- 道路利用者に対して、案内、警戒、規制又は指示の情報を適切に伝達することができること。

(2) 設置計画の決定に関する配慮事項

道路標識の設置計画を定めるに際しては、次の各項に留意の上決定するものとする。

- ・道路利用者の行動特性に配慮すること。
- ・沿道からの道路利用にとって障害にならないこと。
- ・維持管理の確実性及び容易さに配慮すること。
- ・その他道路管理上支障とならないこと。

7.3 遮音壁

7.3.1 一般

遮音壁を設置する場合には、これが橋に及ぼす影響を考慮し、必要な措置を講じなければならない。また設置位置の選定にあたっては、できる限り橋本体の耐荷性能や耐久性能に与える影響が少なくなるように、また、施設の維持管理の確実性或容易さに配慮しなければならない。

7.3.2 遮音壁構造

(1) 通常遮音壁

- ・遮音壁設置区間は、区間端部からの音の回り込みを防止できる十分な延長が必要となる。
- ・沿道アクセス機能が高い平面構造の一般道路に遮音壁を連続して設置するためには、環境施設帯を設け副道を設置する等、沿道アクセスを確保できる道路構造とすることが望ましい。
- ・遮音壁の高さが高くなると、景観、日照阻害等の問題が生じることがある。この場合、植樹による修景や、透光板の採用等遮音壁の形状、色彩等に配慮することが望ましい。

(2) 先端改良型遮音壁

- ・先端改良型遮音壁は、遮音壁の先端に吸音体や突起を取り付けることにより、通常遮音壁と同じ高さでより大きな回折減音量が得られる遮音壁である。また、遮音壁の高さに道路構造上の制約がある場合に有効である。
- ・道路騒音に対し、これを打ち消す逆位相の音を生成することにより騒音を低減する、アクティブソフトエッジ遮音壁が開発されている。
- ・通常遮音壁に比べ高さを低く設定できるため、日照阻害、景観への影響を軽減できる。



図 7.3.1 ノイズリデューサー

7.4 落下物防止柵

7.4.1 一般

(1) 落下物防止柵

落下物防止柵は、次の各号に該当する区間に設置する（道路設計要領-設計編, 第5章, H26.3, 中部地方整備局）。

- ・ 鉄道と交差あるいは極めて近接する区間
- ・ 交通量の特に多い主要道と交差あるいは極めて近接する区間
- ・ 極めて近接して人家が連担している区間
- ・ その他特に設置が必要と認められる区間

上記の規定にかかわらず、遮音壁を設置している区間（路面からの高さを満足している場合）については省略することができる。

落下物防止柵を設置する場合は、橋に及ぼす影響を考慮し、必要な措置を講じなければならない（道示I編, 11.5）。

(2) 設置方法

橋梁幅員方向最外部の防護柵が剛性防護柵（壁高欄）の場合は、天端又は壁側面にアンカーボルトで締結することとする。たわみ性防護柵の場合は、支柱と一体化した構造又は支柱に取付可能な製品等も検討すること。

(3) 荷重（道路設計要領-設計編, 第5章, H26.3, 中部地方整備局）

落下物防止柵を設置する場合は、落下物防止柵の重さ（設計時の仮定荷重）は、形式、形状、大きさ等の決まっているものは実状にあった荷重を採用するものとする。

なお、標準的な落下物防止柵の自重を、表 7.4.1 に示す。

ただし、跨線橋の場合は、鉄道管理者との協議により最終決定すること。

表 7.4.1 落下物防止柵

落下物防止柵高(路面からの高さ)	W (自重)	備 考
H=1.0m(2.0)	0.2 kN/m	
H=2.1m(3.0)	1.7 kN/m	新幹線以外の鉄道を跨線する場合及び特に落下物を防止する必要がある場合
H=2.9m(3.8)	2.0 kN/m	新幹線を跨線する場合

上表の想定している落下物防止柵形状を図 7.4.1 に示す。

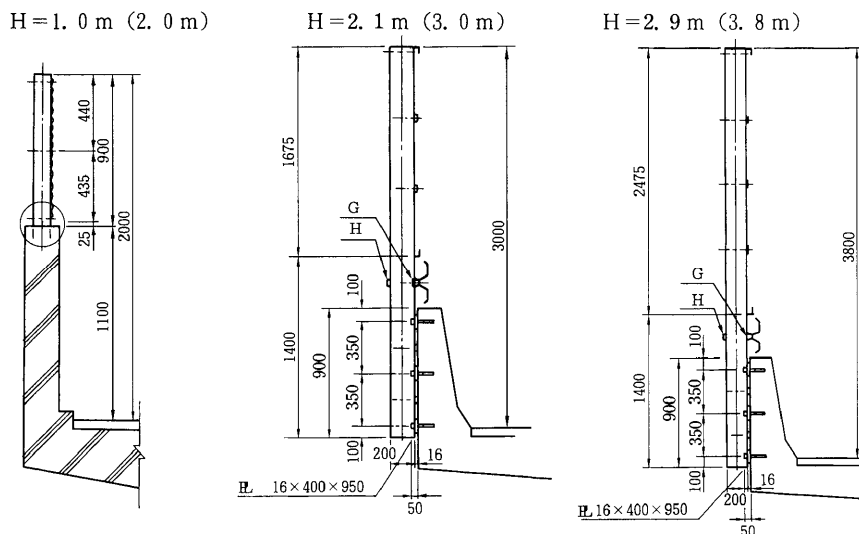


図 7.4.1 落下物防止柵の形状

(4) 設置範囲

交差物件管理者と協議の上決定する。設置位置の選定にあたっては、できる限り橋本体の耐荷性能や耐久性能に与える影響が少なくなるように、また、落下物防止柵の維持管理の確実性や容易さに配慮しなければならない（道示 I 編, 11.5）。

なお、JR東海においては設置範囲の基準があるので、参考として(4)に示す。また、JR東海以外についても参考とし、協議の上決定すること。

(5) 設置範囲の計算（JR東海）

新幹線と、立体交差又は近接並行する道路区間で、車道面がレール面より高い道路、及び車道面がレール面と同じか又はこれより低く、その高低差が 1.5m 未満の道路で、自動車の積荷が線路内へ転落するおそれのある箇所に設置する。

積荷転落防止工は、地形、道路線形及び新幹線と道路との交差角度を考慮し、下記の算定式により算出した延長を設置する。

$$\text{一般算定式： } L = l_1 + l_2 + l_3 - l_4 \quad \dots \text{式 (7.4.1)}$$

L：外側軌道中心より、自動車の進入側の設置延長 (m)

反対側の設置延長は $L/2$ とする。

$$l_1 = V_0 (\sqrt{2H/g}) \cos \theta \quad \dots \text{式 (7.4.2)}$$

l_1 ：道路橋軸方向の積荷転落水平距離 (m)

V_0 ：衝突速度 (m/sec)

(衝突速度は、「防護柵設置基準・同解説, 表 2.2.1, H28.12, 日本道路協会」に記載されている衝突速度とする)

H：車道面 3.8m の点からレール面までの高さ (m)

g：重力加速度 (9.8/sec²)

θ ：落下物の路外逸脱角度 (15°)

$$l_2 = 4.0 / \sin \alpha \quad \dots \text{式 (7.4.3)}$$

l_2 ：線路の建築限界+余裕 (m)

(積荷の落下点と軌道中心の離れで、通常の場合は施工基面の肩までの離れとし、新幹線の場合は4.0mを基本とした。)

α : 新幹線と道路の交差角度 (度) l_3 式 (7.4.4)

l_3 : 新幹線と道路の交差角度による軌道の変位分

(α が 90° 以上の場合は、 $l_3=0$ とする)

l_4 : $Y/\tan \alpha$ 式 (7.4.5)

Y : 車道外側線と防護柵設置箇所までの離れ (m)

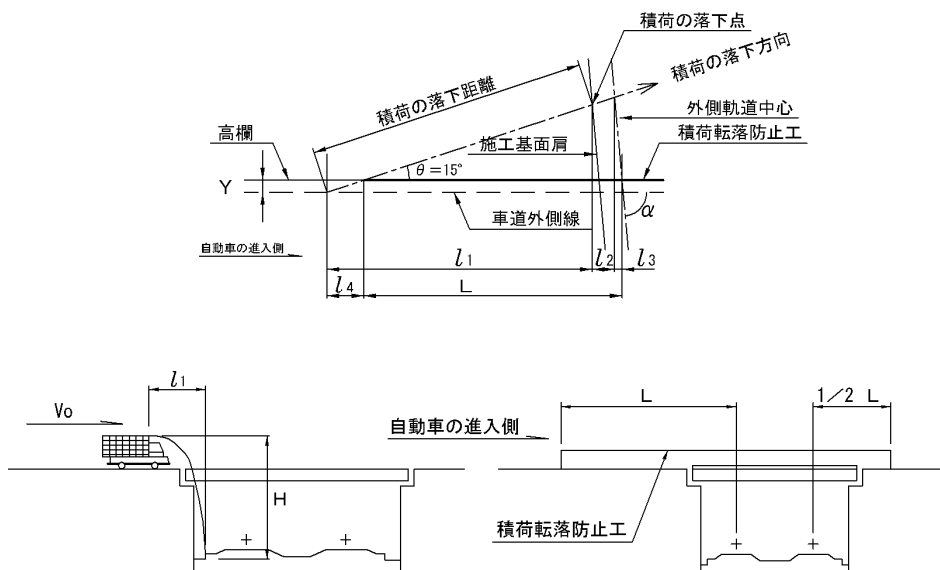


図 7.4.2 設置範囲

7.4.2 形式

(1) 跨道橋落下防止柵の型式

跨道橋の落下防止柵の型式は図 7.4.3 のとおりとする。

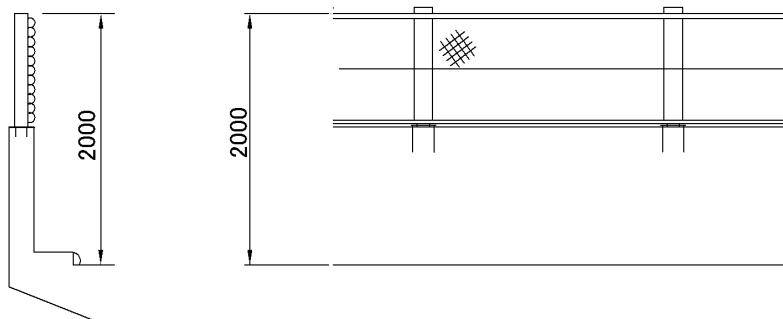


図 7.4.3 本線 (橋梁、高架) と道路との交差

(2) 新幹線以外の鉄道を跨線する場合

新幹線以外の鉄道を跨線する場合の型式は、図7.4.4のとおりとする。

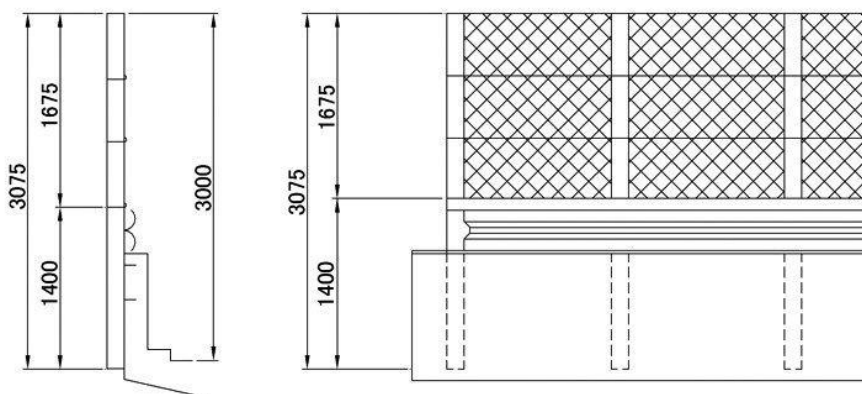


図 7.4.4 本線（橋梁、高架）と新幹線以外の鉄道との交差

(3) 新幹線を跨線する場合

新幹線を跨線する場合の型式は、新設橋に設置する場合は図7.4.5のとおり遮蔽板構造タイプとする。ただし、高さ4.1mの自動車の通行が可能な箇所については、4.1mの高さとする。

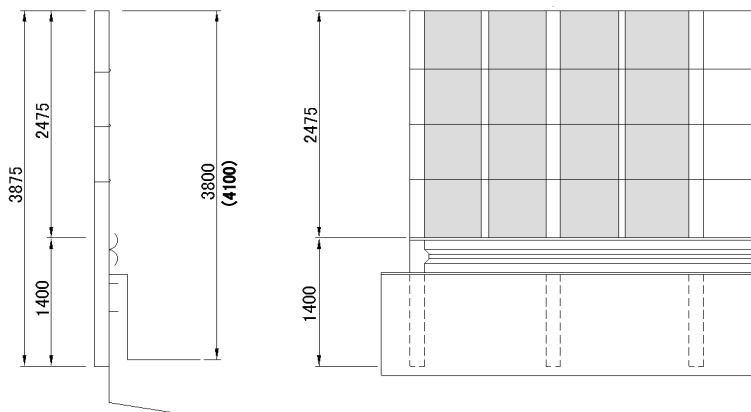


図 7.4.5 本線（橋梁、高架）と新幹線との交差（新設橋の場合）

既設の道路構造物に設置する場合は、図7.4.6のとおりとする。

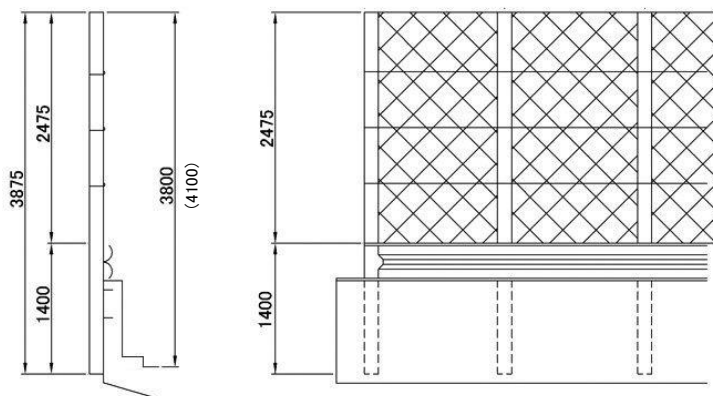


図 7.4.6 本線（橋梁、高架）と新幹線との交差（既設の道路構造物の場合）

8. 添架物

8.1 一般

(1) 一般

- 1) 水道管、ガス管などを添架する場合、又は将来添架する計画がある場合には、これらが橋に及ぼす影響を考慮して設計計算を行うものとする（道示 I 編, 11.6 解説）。
- 2) 添架位置の選定にあたっては、橋本体の維持管理の確実性或容易さに与える影響のみならず、添架物の維持管理の確実性或容易さについても考慮する必要がある（道示 I 編, 11.6 解説）。具体については、「橋梁の長寿命化に向けた設計の手引き(案), H25. 3, 中部地方整備局道路部」を参考にすること。
- 3) 添架物の本体への取付け構造の選定にあたっては、添架物本体と添架構造及びそれが設置される橋本体のいずれに対しても疲労強度の低下等に配慮し適切な構造とする必要がある（道示 I 編, 11.6 解説）。
- 4) 地震の影響を受けるときの橋の移動量等を考慮して、橋に悪影響が生じないような伸縮部を設ける等、添架構造に配慮しなければならない（道示 I 編, 11.6 解説）。
- 5) 橋に構造上、維持管理上できる限り影響を与えないように添架位置を選定するとともに添架構造についても十分な検討を行わなければならない。
- 6) 上部構造の一次部材には、直接添架させないものとする。
- 7) 添架物は、桁より下には設置させないことを原則とする。
- 8) 添架物の設置位置によっては、橋梁景観の善し悪しを大きく左右する。添架物は景観への配慮も怠らず、主桁間に配置することを基本とする。

(2) 鋼桁

横桁が充腹構造である場合、添架による開口部の大きさは横桁腹板高の 1/2 程度以下を目安とする。なお、開口部には十分な補剛をすること。

添架物は桁と 50cm 以上の離隔を確保し、維持管理に配慮しなければならない。

箱桁内部にガス、水道を添架することは維持管理上好ましくない。

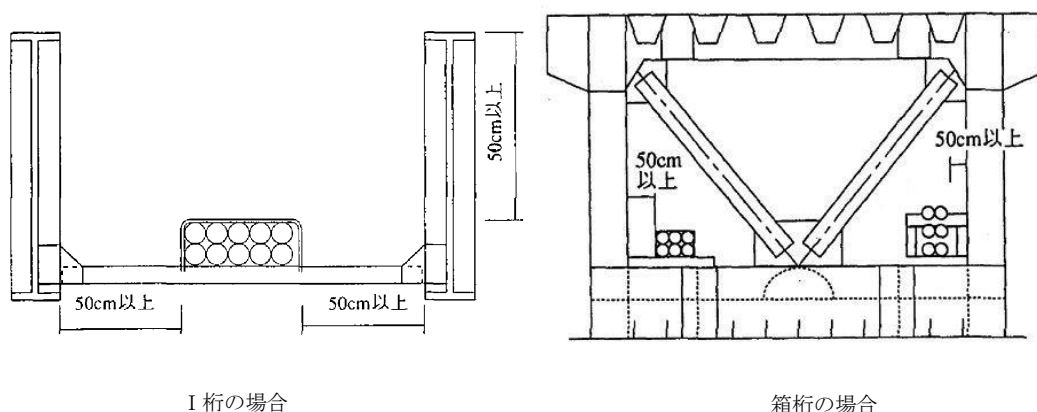


図 8.1.1 添架する場合の例

(3) PC, RC桁

PC桁, RC桁に添架する場合には, 下図に示すように非鉄埋め込み具(セラミックインサート)に必要な金具を取付ける構造とする。ただし, PCプレテンション方式桁については, 製作工場での埋め込み設置を基本とする。

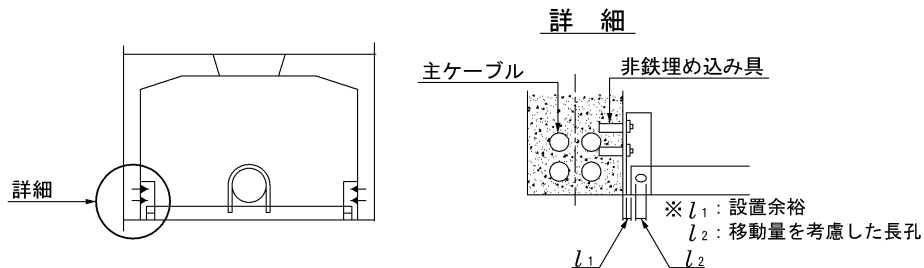


図 8.1.2 PC, RC橋の添架物取付形状

(4) 下部工

橋台パラペット部を添架物件が貫通する場合には, 断面強度が損なわれないよう十分補強するものとする。図 8.1.3 に橋台パラペット開口部補強の例を示す。

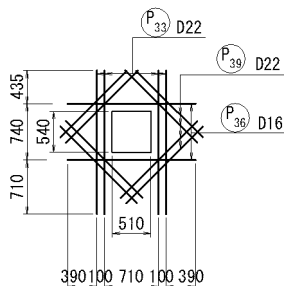


図 8.1.3 橋台パラペット開口部補強の例

(5) 設計図面及び数量計算

添架物支持金物及び添架に伴う補強金物の設計図面, 数量計算書は本橋と別途とすること(補強リブプレート, 新たに発生する垂直補剛材等は補強金物とする。)

8.2 橋梁添架の許可基準

(1) 一般的許可基準

- 1) バイパス等新設道路については, 特別の理由がない限り占用を認めない。ただし, 当該道路で道路管理者より特に道路占用の許可が認められているものについてはこの限りでない。
- 2) 併設歩道橋には, 特別の理由がない限り添架を認めない。
- 3) 添架物件は, 桁より下には添架させない。
- 4) 既設橋の床版, 主桁及び防護柵には, 添架物件を添架するための支持金具の取付けを認めない。
- 5) 上部工の一次部材(フランジ等の荷重を主として受け持つ部材)への添架は認めない。
- 6) 橋台胸壁部を添架物件が貫通する場合は, その周囲は鉄筋で十分補強させる。