

第6章 橋梁上部工

第1節 設計一般

1. 適用の範囲（標準）

1-1 この設計便覧は国土交通省近畿地方整備局管内の道路橋の上部工の設計に適用する。

上部工の設計は、道路橋示方書及び通達が全てに優先するが、内容の解釈での疑問点等は、その都度担当課と協議すること。なお、平成24年度の道路橋示方書改訂版では、設計にあたり使用目的との適合性、構造物の安全性、耐久性、施工品質の確保、維持管理の確実性及び容易さ、環境との調和、経済性を考慮することが記載されている。また、構造設計上の配慮事項として、維持管理を想定した次の事項が記載されているので留意すること。

- (1) 橋の一部の部材の損傷等が原因となって、崩壊などの致命的な状態となる可能性。
- (2) 供用期間中の点検及び事故や災害時における橋の状態を評価するために行う調査、並びに計画的な維持管理を適切に行うために必要な維持管理設備の設置。
- (3) 供用期間中に更新することが想定される部材については、維持管理の方法等の計画において、あらかじめ更新が確実かつ容易に行える構造。

1-2 この設計便覧に示していない事項については、次の示方書等が参考にできる。

示 方 書 ・ 指 針 等	発 行 年 月	発 行 者
道路構造令の解説と運用	平成 16. 2	日 本 道 路 協 会
立体横断施設技術基準・同解説	昭和 54. 1	〃
自転車道等の設計基準解説	昭和 49. 10	〃
道路の標準幅員に関する基準（案）	昭和 50. 7	建設省道路局・都市局
道路橋示方書・同解説（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編）	平成 14. 3	日 本 道 路 協 会
〃 ・同解説（Ⅰ共通編・Ⅲコンクリート橋編）	平成 14. 3	〃
〃 ・同解説（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）	平成 14. 3	〃
〃 ・同解説（Ⅴ耐震設計編）	平成 14. 3	〃
プレキャストブロック工法によるプレストレスト コンクリートTげた道路橋設計・施工指針	平成 4. 10	〃
コンクリート標準示方書 各編	平成 20. 3	土 木 学 会
コンクリート道路橋設計便覧	平成 6. 2	日 本 道 路 協 会
コンクリート道路橋施工便覧	平成 10. 1	〃
鋼道路橋設計便覧	昭和 55. 8	〃
鋼道路橋施工便覧	昭和 60. 2	〃
道路橋耐風設計便覧（平成 19 年度改訂版）	平成 20. 1	〃
鋼道路橋塗装防食便覧	平成 17. 12	〃
鋼道路橋塗装・防食便覧資料集	平成 22. 9	〃
鋼道路橋設計ガイドライン（案）	平成 7. 10	建設省道路局国道課 監修
鋼橋の疲労	平成 9. 5	日 本 道 路 協 会
鋼道路橋の疲労設計指針	平成 14. 3	〃
道路橋支承便覧(改訂版)	平成 16. 4	〃
防護柵の設置基準・同解説 平成 20 年改訂版	平成 20. 1	〃
車両用防護柵標準仕様・同解説 平成 16 年	平成 16. 3	〃
アスファルト舗装工事共通仕様書解説（改訂版）	平成 4. 12	〃
舗装の構造に関する技術基準・同解説	平成 13. 9	〃
舗装設計施工指針 平成 18 年度版	平成 18. 2	〃
舗装施工便覧 平成 18 年度版	平成 18. 2	〃
舗装設計便覧 平成 18 年度版	平成 18. 2	〃
道路土工要綱	平成 21. 6	〃
改定 解説・河川管理施設等構造令	平成 12. 1	日 本 河 川 協 会
道路橋床版防水便覧	平成 19. 3	日 本 道 路 協 会
小規模吊橋指針・同解説	昭和 59. 4	〃
建設省制定土木構造物標準設計 第 5 巻	昭和 60. 2	全日本建設技術協会
〃 第 13 巻～第 17 巻	平成 6. 3	〃
〃 第 18 巻～第 20 巻	平成 8. 3	〃
〃 第 23 巻～第 28 巻	平成 6. 4	〃
〃 第 29 巻～第 31 巻	平成 3. 3	〃

注）道路橋示方書・同解説（H24. 4 以降に改訂版発刊予定）の改訂内容は反映されていないため、
内容が便覧と異なった場合は便覧の内容を読み替えること。

2. 用語の定義

橋 長 …橋台のパラペット前面間の距離

径間長 …隣り合う橋脚の中心線間の距離、橋台パラペット前面から橋脚中心までの距離

支間長 …支承の中心間距離

桁遊間 …橋台のパラペット前面から桁端までの距離、桁端から桁端までの距離

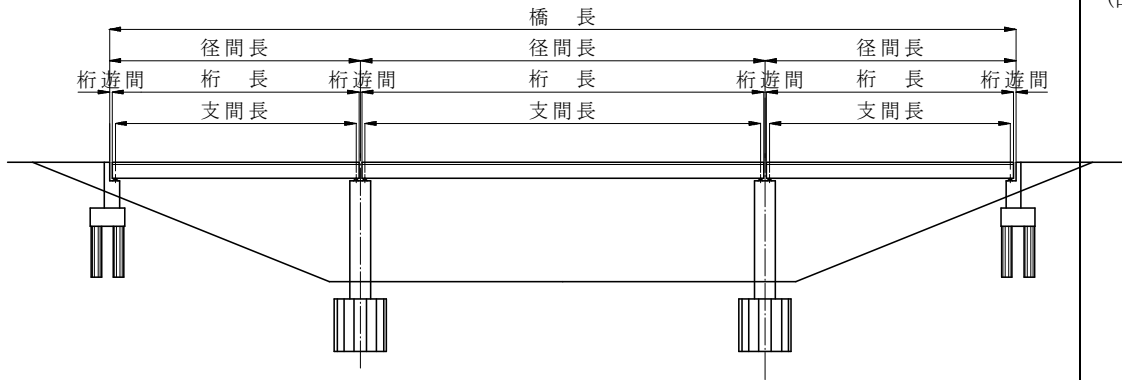


図 6-1-1 橋長等の距離の取り方

直橋 …斜橋の対語で、橋軸が直線で橋軸と支承線とのなす角が直角な橋

斜橋 …直橋の対語で、橋軸と支承線とのなす角が直角でない橋

直線橋 …曲線橋の対語で、橋軸が直線の橋、直線橋には直橋と斜橋がある

曲線橋 …橋軸が曲線の橋

曲線桁 …軸線が曲線の桁

3. 橋の設計自動車荷重

3-1 橋は、その設計に用いる設計自動車荷重を 245 kN とし、当該橋における大型の自動車の状況を勘案して、安全な交通を確保することができる構造とするものとする。

3-2 活荷重は、自動車荷重（T 荷重、L 荷重）、群集荷重および軌道の車両荷重とし、大型の自動車の交通の状況に応じて A 活荷重および B 活荷重に区分する。高速自動車国道、一般国道、都道府県道およびこれらの道路と基幹的な道路網を形成するその他の橋の設計にあたっては、B 活荷重を適用するものとする。その他の橋の設計にあたっては、大型の自動車の交通の状況に応じて A 活荷重または B 活荷重を適用するものとする。

4. 調査（標準）

橋の合理的かつ経済的な設計・施工を行うために、橋の建設予定地点の状況、構造物の規模等に応じて必要な調査を行わなければならない。

出典：[2.]
橋梁工学（第 3 版）
（共立出版）

出典：[2.]
図解 橋梁用語辞典
（山海堂）

出典：[3-1]
道路構造令の解説と運用
（H16. 2）P602 に一部加筆

出典：[3-2]
道路橋示方書・同解説 I
共通編
（H14. 3）P11

出典：[4.]
道路橋示方書・同解説 I
共通編
（H14. 3）P5 に一部加筆

5. 計画（標準）

5-1 架橋位置と形式の選定

橋の計画にあたっては、路線線形や地形、地質、気象、交差条件等の外部的な諸条件、路線の特性
使用目的との適合性、施工性、維持管理の容易さ、環境との調和、経済性を考慮して、架橋位置及び
橋の形式の選定を行わなければならない。

5-2 構造規格

橋の幅員構成、建築限界、線形などの構造規格は道路構造令の規定によるものとする。

5-3 交差物件との関係

架橋位置、支間割、橋脚位置、橋脚形状、桁下空間などは交差物件の管理者と十分協議して定めるも
のとする。

5-4 橋梁形式

耐震性、維持管理、走行性の各面で有利な連続形式または連続ラーメン形式を基本とする。

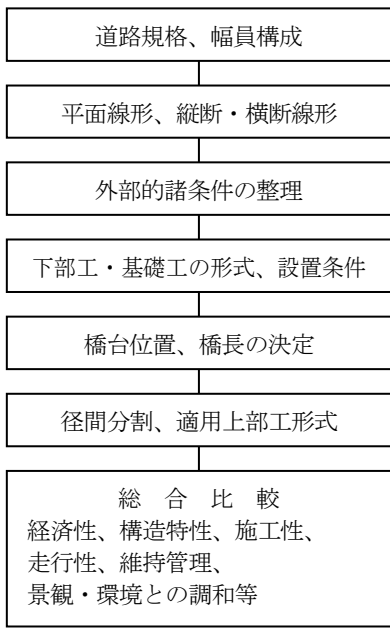


図 6-1-2 形式選定のフローチャート

6. 設計の基本理念（標準）

- (1) 橋の設計にあたっては、使用目的との適合性、構造物の安全性、耐久性、施工品質の確保、維持管理
の容易さ、環境との調和、経済性を考慮しなければならない。
- (2) 設計計算には、関連示方書による他、理論的な妥当性を有する手法、実験等による検証がなされた手
法等によるなど、適切な知見に基づいて行うものとする。

出典：[5-1]
道路橋示方書・同解説 I
共通編
(H14. 3) P5

出典：[5-3]
道路橋示方書・同解説 I
共通編
(H14. 3) P6

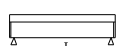

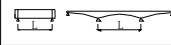
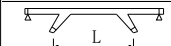

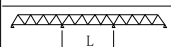
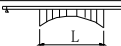








出典：[6. (1)]
道路橋示方書・同解説 I
共通編
(H14. 3) P6 に一部加筆

7. 上部工の形式

7-1 一般的な形式

道路橋に一般的に用いられている形式と、その支間について下表に示す。鋼橋の合成桁については、床版は主桁の一部として抵抗する重要な構造部材であることから、斜角 70 度以上での使用を基本とする。

表 6-1-1(a) 鋼橋の標準適用支間






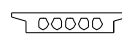


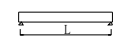
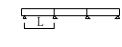

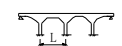

橋梁形式		支間長 (m)														曲線適否	桁高 スパン の目安	備 考		
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140					
鋼 橋	プレートガーダー系	H形鋼橋															×	-	 L: 支間長 (m)	
		単純形式 鈹桁橋																○		1/18
		箱桁橋																○		1/22
		連続形式 鈹桁橋																○	1/17	 L
		箱桁橋																○	1/23	
		鋼床版桁橋																○	鈹桁1/25 箱桁1/27.5	 L
	ラーメン橋																○	-	 L	
	トラス系	単純トラス橋																○	1/9	 L
		連続 (ゲルバー) トラス橋																○	1/10	 L
	アーチ系	逆ランガー桁橋																×	1/6.5	 L
		逆ローゼ桁橋																×	1/6.5	 L
		ランガー桁橋																×	1/6.5	 L
		トラスドランガー桁橋																×	1/6.5	 L
		ローゼ桁橋																×	1/6.5	 L
		ニールセンローゼ桁橋																×	1/6.5	 L
		アーチ橋																×	1/6.5	 L
	斜張橋																○	-	 L	
吊橋																×	-	 L		

参考：[表 6-1-1(a)]
デザインデータブック
(H23. 4) P15

参考：[表 6-1-1(a)]
鋼道路橋計画の手引き
(H20. 11) P74

参考：[表 6-1-1(a)]
西・中・東日本高速道路(株)
設計要領 第二集
橋梁建設編
(H23. 7) P1-31

表 6-1-1(b) コンクリート橋の標準適用支間

橋梁形式			支間長 (m)														曲線適否	桁高 スパン の目安	備 考				
			10	20	30	40	50					100									150		
P 架 設 橋	プレ テン ション	単純桁	中空床版															×	1/24	T桁			
			T桁															×	1/18				
		連結桁	T桁															×	1/18	中空桁			
	ポスト テン ション	単純桁	T桁															×	1/18	PCコンボ橋			
			PCコンボ橋															×	1/15		中空床版		
		連結桁	T桁															×	1/18	箱桁			
			PCコンボ橋															×	1/15				
	RC 橋	支保 工 架 設	単純桁	中空床版															○	1/22			
				単純箱桁															○	1/20			
			連続桁	連続箱桁															○	1/20	単純桁		
張出 架 設		連続ラーメン	箱桁															○	1/18	連結桁橋			
			その他	π型ラーメン	中空床版															○	-	連続橋	
T (版) 桁																○	-	連続ラーメン橋					
斜張橋		箱桁																○	-				
RC 橋		中空床版																○	1/18				斜張橋
		コンクリートアーチ																×	-				

(注) 1 トラス、アーチ形式の桁高は、主構高またはアーチライズを表す。

2 曲線適否 ・○印は、主構造を曲線に沿って曲げられるもの。

・×印は、主構造を曲線に沿って曲げられないもの。

参考：[表 6-1-1(b)]
コンクリート道路橋
設計便覧
(H6. 2) P32

参考：[表 6-1-1(b)]
P C道路橋計画マニュアル
[改訂版]
(H19. 10) P7～P14

7-2 その他の橋梁形式（採用にあたっての留意事項）

(1) 鋼少数鈹桁橋

「少数鈹桁」とは、通常の I 形断面のプレートガーダー橋が R C 床版を使用し、主桁間隔が 4 m 以下であるのに対し、P C 床版または合成床版等を採用することにより床版支間を拡張し、主桁本数を 2 ～ 3 本とした構造である。採用する場合の条件及び留意事項を以下に記す。

- (イ) 主桁高が従来の R C 床版プレートガーダーより高くなるため、縦断のコントロールになる箇所を用いる場合は、注意を要する。
- (ロ) 主桁間隔は、最大 6 m 程度とする。
- (ハ) 直線橋が望ましいが、止むを得ない場合でも斜角 75° 以上、 $R=1000\text{m}$ 程度を限界とする。
- (ニ) 主桁本数が少ないため、架設時の安全性、床版打設時の横倒れ座屈など、施工時の安全性に配慮を要する。
- (ホ) P C 床版または合成床版等の耐久性に優れた床版の使用となるため、R C 床版を使用した従来形式に比べて、床版の補修頻度を極力少なくしたい路線条件においての適合性に富む。しかし将来の床版損傷時において、2 主桁橋の場合は車線規制・部分交通開放による床版打ち替え（部分的な打ち替えを含む）が困難である為、採用にあたっては補完性、代替性の確保を含め検討を行うこと。

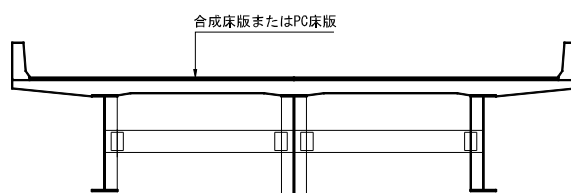


図 6-1-3(a) 鋼少数鈹桁

(2) 鋼細幅箱桁橋

「細幅箱桁橋」とは、箱主桁断面を従来箱桁より狭くし、フランジを厚板化することにより縦リブ数の低減および横リブの省略が可能となり箱内構造を簡略化し、P C 床版または合成床版等を用いて床版支間を大きくすることで床組構造を省略し合理化を図った箱桁橋である。

適用範囲は従来箱桁と変わらないが、P C 床版または合成床版等の使用となるため、将来の床版損傷時において、2 主桁橋の場合は車線規制・部分交通開放による床版打ち替え（部分的な打ち替えを含む）が困難である為、採用にあたっては補完性、代替性の確保を含め検討を行うこと。

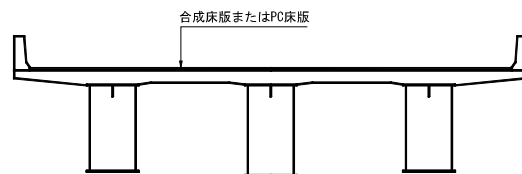


図 6-1-3(b) 鋼細幅箱桁橋

(3) P R C 構造

P R C 構造の採用にあたっては、本局担当課と協議すること。

P R C 構造の留意事項は、「2001 年制定コンクリート標準示方書 構造性能照査編 土木学会」及び「設計要領第二集 東・中・西日本高速道路株式会社」を参照するとよい。

8. 設計一般（標準）

8-1 構造規格

橋は道路の本体としての一構造物であるから、橋の幅員構成、建築限界、線形などの構造規格は、道路構造令の規定によるものとする。

8-2 河川との関係

「河川管理施設等構造令」による。

8-3 鉄道との関係

道路鉄道交差に関する協定の解説と運用（平成元年3月）

第1章 道路と鉄道とが交差する場合等における道路側と鉄道側との協議事項について（通達）

第2章 「道路と鉄道との交差に関する運輸省・建設省制定及び細目協定」の解説と運用による。

8-4 荷 重

(1) 中央分離帯のある場合の活荷重の載荷方法

中央分離帯のある橋で、構造物が上・下線一体になっている構造の場合、L荷重は次のように載荷する。

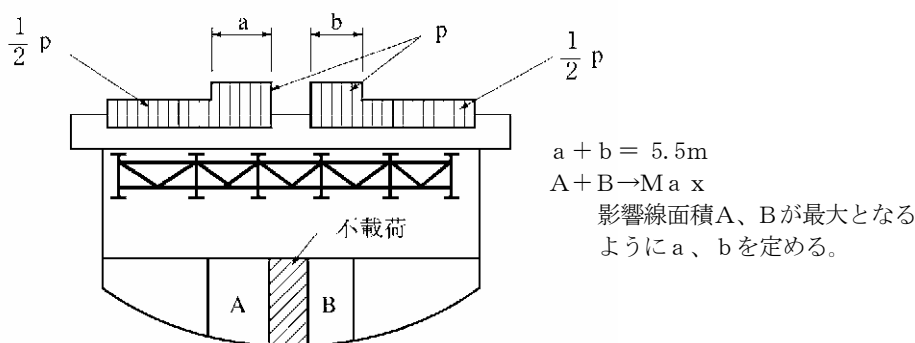


図 6-1-4(a) 上下線一帯構造のL荷重載荷方法

ただし、上・下線が別々の構造の場合はそれぞれ 5.5m ずつ主載荷重を載せる。

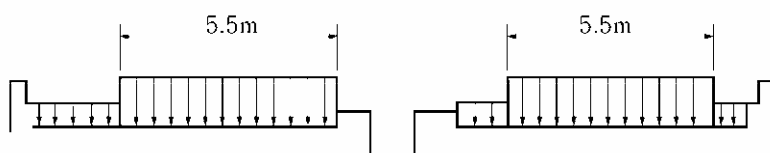


図 6-1-4(b) 上下線分離構造のL荷重載荷方法

(2) 車両用防護柵の衝突荷重

衝突荷重は、「防護柵設置基準・同解説」及び「車両用防護柵標準仕様・同解説」によるものとする。

(3) 遮音壁の設計荷重

「第13章2節 遮音壁」による。

参考：[図 6-1-4(a)]
西・中・東日本高速道路(株)
設計要領 第二集
橋梁建設編
(H23.7) P2-2

8-5 橋梁用防護柵

(1) フロリダ型壁高欄

- (a) コンクリート製壁型防護柵は、フロリダ型を用いることを標準とする。
- (b) 寸法及び荷重は、図 6-1-5 及び表 6-1-2 によるものとする。
- (c) 壁高欄と建築限界線との関係は、表 6-1-3 によること。
- (d) 配筋は、図 6-1-6 及び表 6-1-4 を参照のこと。
- (e) 使用材料は表 6-1-5 を基本とする。
- (f) 寒冷地では、消雪・融雪設備の設置について確認したうえで、壁高欄の計画を行うこと。

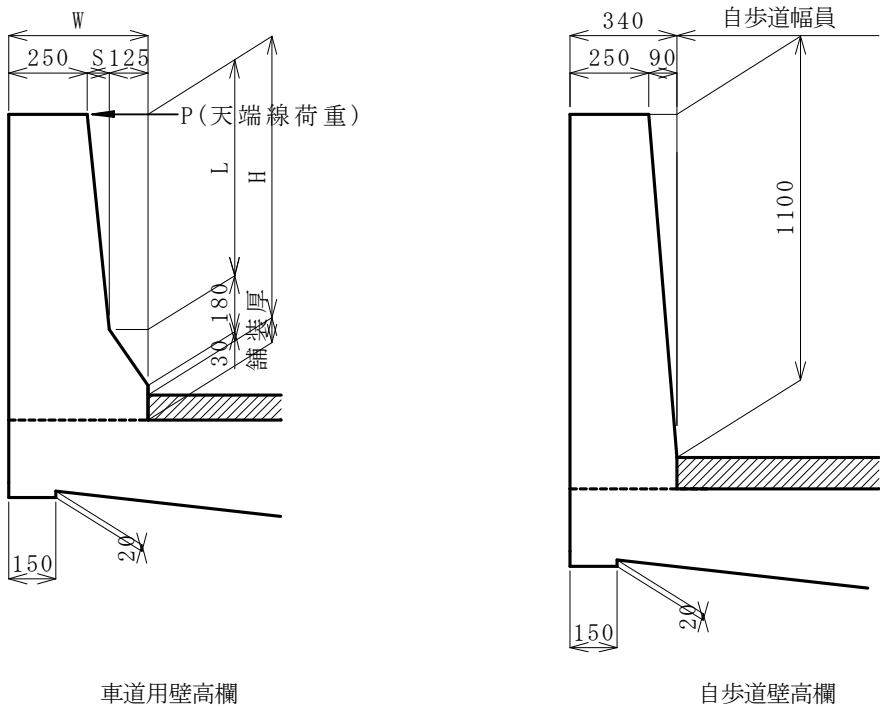


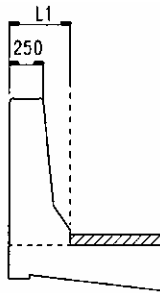
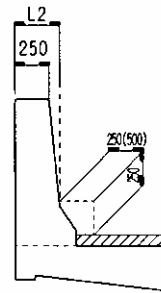
図 6-1-5 フロリダ型壁高欄の形状

表 6-1-2 フロリダ型の場合の寸法及び荷重

種 別	H (mm)	L (mm)	W (mm)	S (mm)	衝突荷重 F (kN)	天端線荷重 P (kN/m)
SS	1100	890	465	90	138	45
SA	1000	790	455	80	88	32
SB	900	690	445	70	58	22
SC	800	590	435	60	35	13

- 注) 1. 形状は路側用に使用する場合で、中分側に使用する場合は、
「車両用防護柵標準仕様・同解説」によるものとする。
2. 自歩道用壁高欄は、歩道路面から 1100mm の高さが必要なため、SS のタイプの形状を参考とした。

表 6-1-3 フロリダ型壁高欄を使用する場合の建築限界線

左 (右) 側		備 考															
中小橋	長大橋																
		<table><tr><th>種別</th><th>L1</th><th>L2</th></tr><tr><td>SS</td><td>465</td><td>340</td></tr><tr><td>SA</td><td>455</td><td>330</td></tr><tr><td>SB</td><td>445</td><td>320</td></tr><tr><td>SC</td><td>435</td><td>310</td></tr></table>	種別	L1	L2	SS	465	340	SA	455	330	SB	445	320	SC	435	310
種別	L1	L2															
SS	465	340															
SA	455	330															
SB	445	320															
SC	435	310															

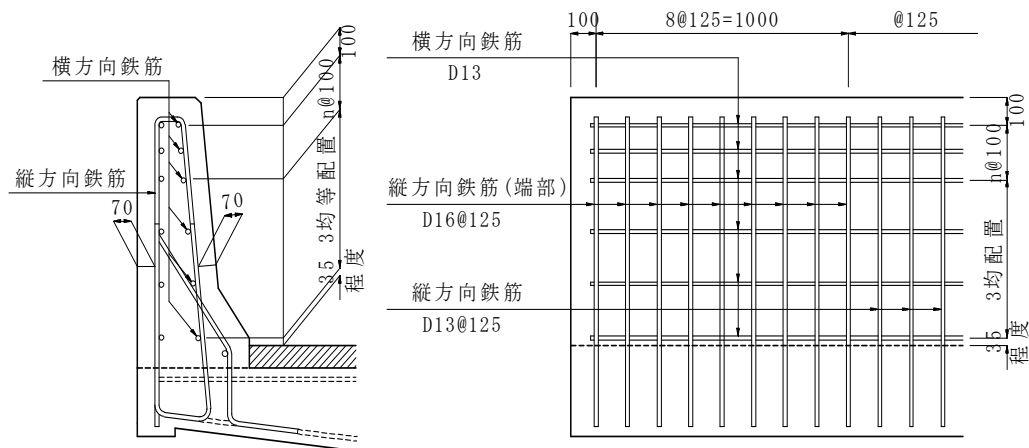


図 6-1-6 フロリダ型壁高欄の配筋

表 6-1-4 フロリダ型壁高欄の配置鉄筋

種別	縦方向鉄筋 遮音壁高さH≤5m	横方向鉄筋	
		本数	n
SS	D13@125 (D16@125)	8	4
SA	D13@125 (D16@125)	7	3
SB	D13@125 (D16@125)	6	2
SC	D13@125 (D16@125)		

注) 縦方向鉄筋の () は端部 1 m の範囲の配置とする。

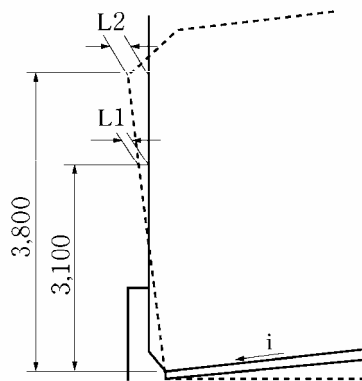
表 6-1-5 壁高欄の使用材料

コンクリート強度	24 N/mm ²
鉄 筋 強 度	SD345

出典：[表 6-1-5]
事務連絡 (H19. 3)
「鉄筋構造物に使用する
鉄筋の規格について」
(技術管理課長、河川工事
課長、道路工事課長)

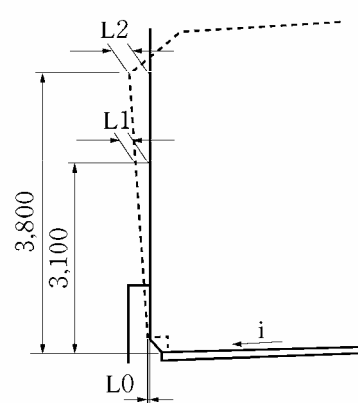
(2) フロリダ型壁高欄を使用する場合の留意事項

- ・従来型タイプと総幅員が異なる。
- ・橋梁の全幅員は、建築限界や橋梁の横断勾配、設置する遮音壁の高さや視距等を考慮して定める。
遮音壁高さと建築限界との関係は、図 6-1-7 及び表 6-1-7 を参考にできるが、使用に際しては、設計対象橋梁の条件で数値を確認すること。
- ・横断勾配は、1 つの橋梁の中でも異なることがあるが、全幅員の設定にあたってはその内最も大きな値を考慮し、1 橋毎に同一とする。なお橋梁の全幅員は、50mm 単位で設定することを原則とする。



中小橋の建築限界と遮音壁の関係

- L1 : 幅員の拡幅(+ α)を行わない場合の
遮音壁($H \leq 2m$)の建築限界の干渉(mm)
L2 : 幅員の拡幅(+ α)を行わない場合の
遮音壁($H > 2m$)の建築限界の干渉(mm)



長大橋の建築限界と遮音壁の関係

- L0 : 幅員の拡幅(+ α)を行わない場合の
壁高欄の建築限界の干渉(mm)
L1 : 幅員の拡幅(+ α)を行わない場合の
遮音壁($H \leq 2m$)の建築限界の干渉(mm)
L2 : 幅員の拡幅(+ α)を行わない場合の
遮音壁($H > 2m$)の建築限界の干渉(mm)

図 6-1-7 遮音壁高と建築限界との関係[参考]

中小橋

遮音壁 $H \leq 2m$

横断勾配 i (%)	θ (度)	L1 (mm)
2.5	1.432	-128
3.0	1.718	-112
3.5	2.005	-97
4.0	2.291	-81
4.5	2.577	-66
5.0	2.862	-50
5.5	3.148	-35
6.0	3.434	-19
6.5	3.719	-4
7.0	4.004	12

遮音壁 $H > 2m$

横断勾配 i (%)	θ (度)	L2 (mm)
2.5	1.432	-110
3.0	1.718	-91
3.5	2.005	-72
4.0	2.291	-53
4.5	2.577	-34
5.0	2.862	-15
5.5	3.148	4
6.0	3.434	23
6.5	3.719	41
7.0	4.004	60

出典 : [図 6-1-7]
日本道路公団
設計要領 第二集
橋梁建設編
(H10.7) 参-2-5

遮音壁 H 2 m

横断勾配	(度)	L 0 (mm)	L 1 (mm)	MAX(L0, L1) (mm)
2.5	1.432	6	- 2	6
3.0	1.718	7	13	13
3.5	2.005	9	29	29
4.0	2.291	10	44	44
4.5	2.577	11	60	60
5.0	2.862	12	75	75
5.5	3.148	14	91	91
6.0	3.434	15	106	106
6.5	3.719	16	122	122
7.0	4.004	17	137	137

遮音壁 H > 2 m

横断勾配	(度)	L 0 (mm)	L 2 (mm)	MAX(L0, L2) (mm)
2.5	1.432	6	9	9
3.0	1.718	7	28	28
3.5	2.005	9	46	46
4.0	2.291	10	65	65
4.5	2.577	11	84	84
5.0	2.862	12	103	103
5.5	3.148	14	122	122
6.0	3.434	15	141	141
6.5	3.719	16	160	160
7.0	4.004	17	179	179

表 6-1-6 遮音壁高と建築限界との関係 (参考)

(3)連続桁 R C 床版の地覆、壁高欄の目地について

(a) R C 床版

連続桁の地覆、壁高欄の目地は中間支点上付近に伸縮目地 (瀝青繊維質板 10 mm) また、支間部には間隔 10m 程度で収縮目地 (V カット) を設置する。

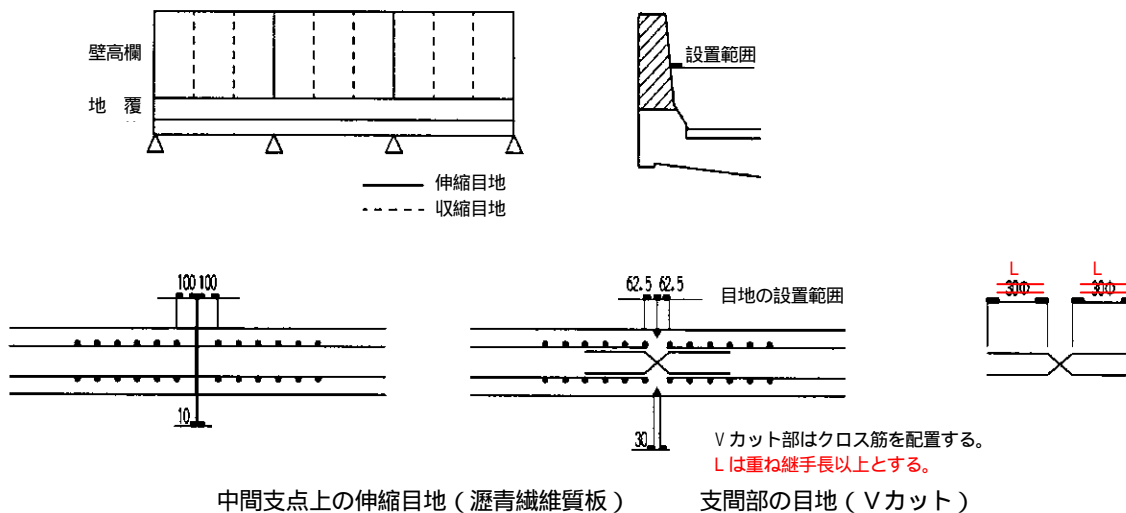


図 6-1-8 中間支点上の伸縮目地と支間部の目地

(b) 鋼床版

鋼床版上の鉄筋コンクリート高欄および中央分離帯には、ひびわれ対策として伸縮目地を 10m 程度の間隔で設置する。

伸縮目地部については、高欄端部と同様に考えて補強構造とし、目地部には瀝青繊維質板を設置する。

8-6 その他の高欄と地覆

地覆の形状寸法は表 6-1-7 を標準とする。

表 6-1-7 地覆の形状寸法

寸 法	車道に接する地覆	歩道に接する地覆
b 1	600mm	400mm
b 2	250mm	—
b 3	250mm	100mm

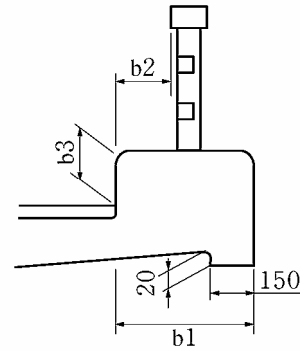


図 6-1-9
地覆の形状寸法

8-7 遮音壁

遮音壁は必要に応じて設置するものとする。

なお、将来遮音壁が必要になると考えられる場所については「第 13 章 2 節」にかかひける荷重を考慮して設計するものとする。

8-8 橋面舗装

- (1) 橋面舗装はアスファルト舗装を標準とする。
- (2) コンクリート床版上の舗装構成は下記による。
 - (a) 舗装厚は最小 8.0cm とし、2 層式（表層 4.0cm+レベリング層）を原則とする。
 - (b) 表層、基層（レベリング層）ともに、密粒度アスファルトを標準とする。
 - (c) 歩道舗装は、細粒度アスファルトで厚さ 4.0cm を標準とする。

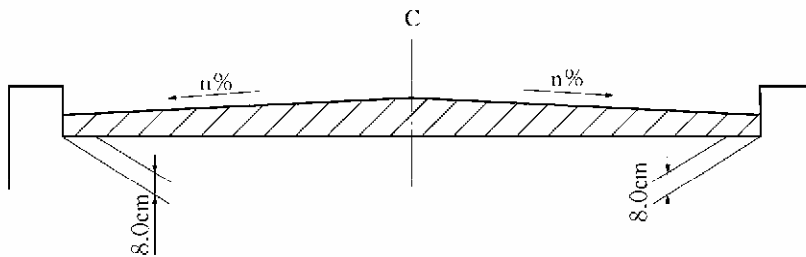


図 6-1-10(a)

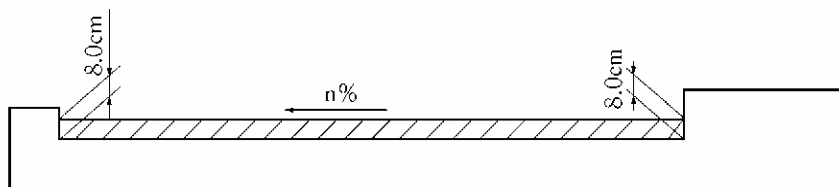


図 6-1-10(b)

(3) 鋼床版上の舗装構成は下記による。

(a) 舗装厚は最小 8.0cm とし、2 層式（表層 4.0cm+レベリング層）を原則とする。

(b) 表層は密粒度アスファルト、基層（レベリング層）はグースアスファルトを標準とする。

(4) 歩道部の形式はセミフラット式を基本とする。なおセミフラット式を適用するに当たっては、「第 15 章 歩道及び自転車歩行者道」によるほか、歩道有効幅員の取り方や歩車境界防護柵の床版への定着方法に留意して計画を行うこと。

(5) 排水性舗装を採用する場合は、床版面での滞水に対して特に留意する必要があり、床版防水層を必ず適用するとともに、「舗装施工便覧(平成 18 年版)」の「付録-7 排水性舗装の排水処理例」を参考に水抜き孔や導水設備などの排水処理について十分に検討しなければならない。

9. 橋面防水層

9-1 コンクリート床版

(1) 防水層は、桁形式及び床版形式にかかわらず、車道部の全面に施工するものとする。

(2) 歩道部については、フラット型（セミフラット型、フルフラット型）について防水層を施工するものとする。

補足：[9-1(1)]
道路橋示方書・同解説 I
共通編
(H14. 3) P103 5.3(3)

9-2 鋼床版

基層にグースアスファルトを施工する場合を除き、コンクリート床版と同様とする。

9-3 防水層の種類

防水層は、塗膜系、シート系の使用を標準とする。なお一般的な防水層の特徴を表 6-1-8 に、防水層の選択基準の目安を表 6-1-9 示す。

9-4 構造細目

構造細目は、以下を標準とする。なお鋼床版において基層にグースアスファルトを施工する場合はこの限りではない。

(1) 地覆、排水ます、伸縮装置などと接する箇所から床版への雨水の浸入がないように、境界部分に遮水対策を行う。

(2) 防水層上の排水処理は次の方法によるものとする。（図 6-1-11～図 6-1-16 参照）

(a) 排水設備は、排水を速やかに行うための導水パイプ、導水帯、水抜き孔、排水ますなどの排水資材と、目地材などから構成される。

(b) 導水パイプは、現場条件・流入量等を考慮し、閉塞が生じないよう選定するものとし、排水ます・床版の水抜き孔に確実に接続する必要がある。基層舗設時に路側端部（勾配下端）に埋設する。

(c) 排水柵に水抜き孔を設けることを原則とする。

(d) 床版の水抜き孔の設置位置は、図 6-1-11 に示すように下り勾配側伸縮装置の手前、調整コンクリートの立ち上げ位置、排水ますで処理しづらい場所など、水がたまりやすい場所に設置する。

(e) 床版に設けた水抜き孔には、プラスチック製のパイプ等を挿入し、端部水切り構造とすることが望ましく、橋脚沿わせて排水するなど流末の処理も適切に行う。

補足：[9-4]
舗装設計便覧
(H18. 2) P226 7-3-1(2)1)
鋼床版上の橋面舗装に関する留意事項

出典：[9-4(1)]
舗装設計便覧
(H18. 2) P222

出典：[9-4(2) (a)]
道路橋床版防水便覧
(H19. 3) P8

出典：[9-4(2) (b)]
道路橋床版防水便覧
(H19. 3) P41

出典：[9-4(2) (d)]
道路橋床版防水便覧
(H19. 3) P46

出典：[9-4(2) (e)]
舗装施工便覧
(H18. 3) P179

表 6-1-8 各防水層の特徴

項 目 \ 種 類		シート系防水層	塗膜系防水層	
			溶 剤 型	加 熱 型
要 求	組 成	合成繊維不織布に特殊アスファルトを含浸	クロロプレンゴムなどの合成ゴムを溶剤に溶解	アスファルト合成ゴムなど添加
	防水層の厚さ	1.5～4.0mm	0.4～1.0mm	0.4～1.0mm
施工方法		流し貼り あるいは溶着	数回重ね塗り	数回重ね塗り
防水層の性能と留意点	舗装との接着性	良 好	良 好	良 好
	防水性	高 い	普 通	普 通
	クラック追従性	良 好	良 好	良 好
	ブリスタリング発生の可能性	比較的高い	材料により比較的高いものあり	比較的低い
	敷設時の防水層損傷の可能性	少 な い	層厚の薄いものは注意が必要	少 な い
	ひび割れや打ち継ぎ目の多い床版への適用性	適用性が高い	注意が必要	注意が必要
施 工 性	施工時間	普 通	長 い	短 い
	施工時（後）の養生	無 し	長時間必要	無 し
	床版面の不陸に対する施工性	やや劣る	普 通	良 好

出典：[表 6-1-8]
北陸地方整備局 設計要領
[道路編]
(H18. 4) P8-68

表 6-1-9 防水層の選択基準の目安

道路区分	選択条件	要 因	防水層の選択基準の目安
車 道	舗装撤去床版面	防水層施工後の養生	・工程的に十分な時間がとれない場合が多いので、養生時間の短いものを選ぶ必要がある。
		床版表面の状態	・舗装打換え時の施工などではコンクリート床版表面に凹凸を生じている場合が多い。したがって、床版面の不陸に対する施工性の良いものを選ぶ必要がある。
	交通条件	重 交 通 路 線	・せん断強度の高いものを選ぶことが望ましい。
	道路構造	曲 線 部 坂 路	・車両による遠心力や加速、制動に伴うせん断力が大きいことを考慮し、せん断強度の高いものを選ぶことが望ましい。
	気象条件	温 暖 地	・夏期の路面温度を考慮し、せん断強度および引張接着強度とも高いものを選ぶことが望ましい。
		寒 冷 地	・冬期の路面温度を考慮し、低温時のせん断強度および伸び、引張接着強度の高いものを選ぶことが望ましい。
歩 道	——	重 交 通 路 線	・車道に比べて舗装厚が薄くなるので、ブリスタリングが生じ易くなる。したがって、これらの現象が生じにくいものを選ぶ必要がある。 ・舗装撤去床版面に対する考え方は車道と同じである。

出典：[表 6-1-9]
道路橋床版防水便覧
(H19. 3) P30

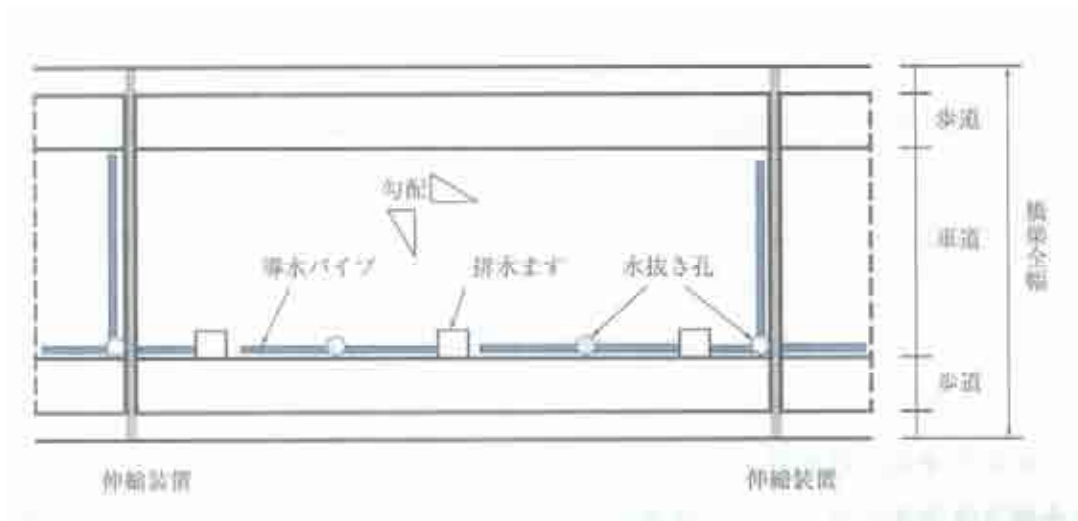


図 6-1-11 排水処理の設置例

出典：[図 6-1-11]
道路橋床版防水便覧
(H19. 3) P45

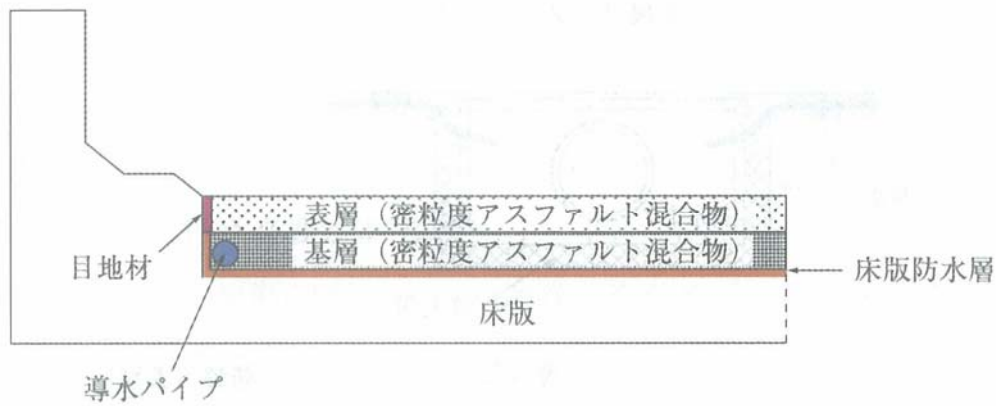


図 6-1-12 導水パイプを用いる場合の設置例

出典：[図 6-1-12]
道路橋床版防水便覧
(H19. 3) P43

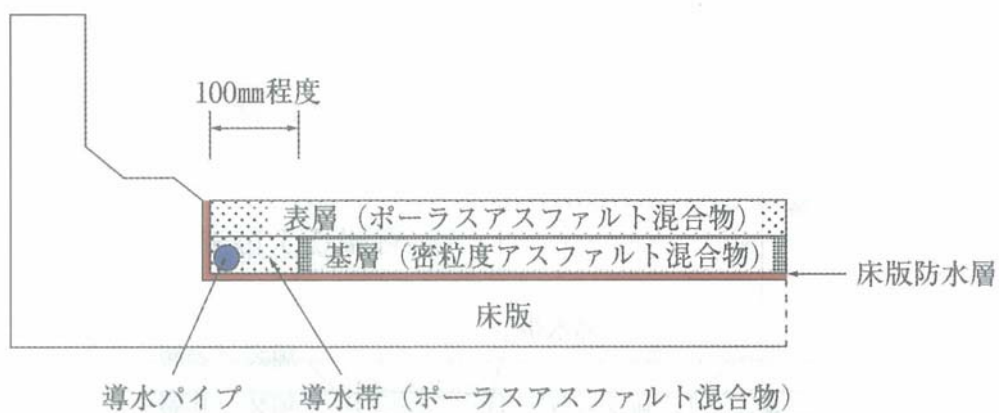


図 6-1-13 導水帯と導水パイプを用いる場合の設置例
(ポーラスアスファルト混合物を用いた場合)

出典：[図 6-1-13]
道路橋床版防水便覧
(H19. 3) P43

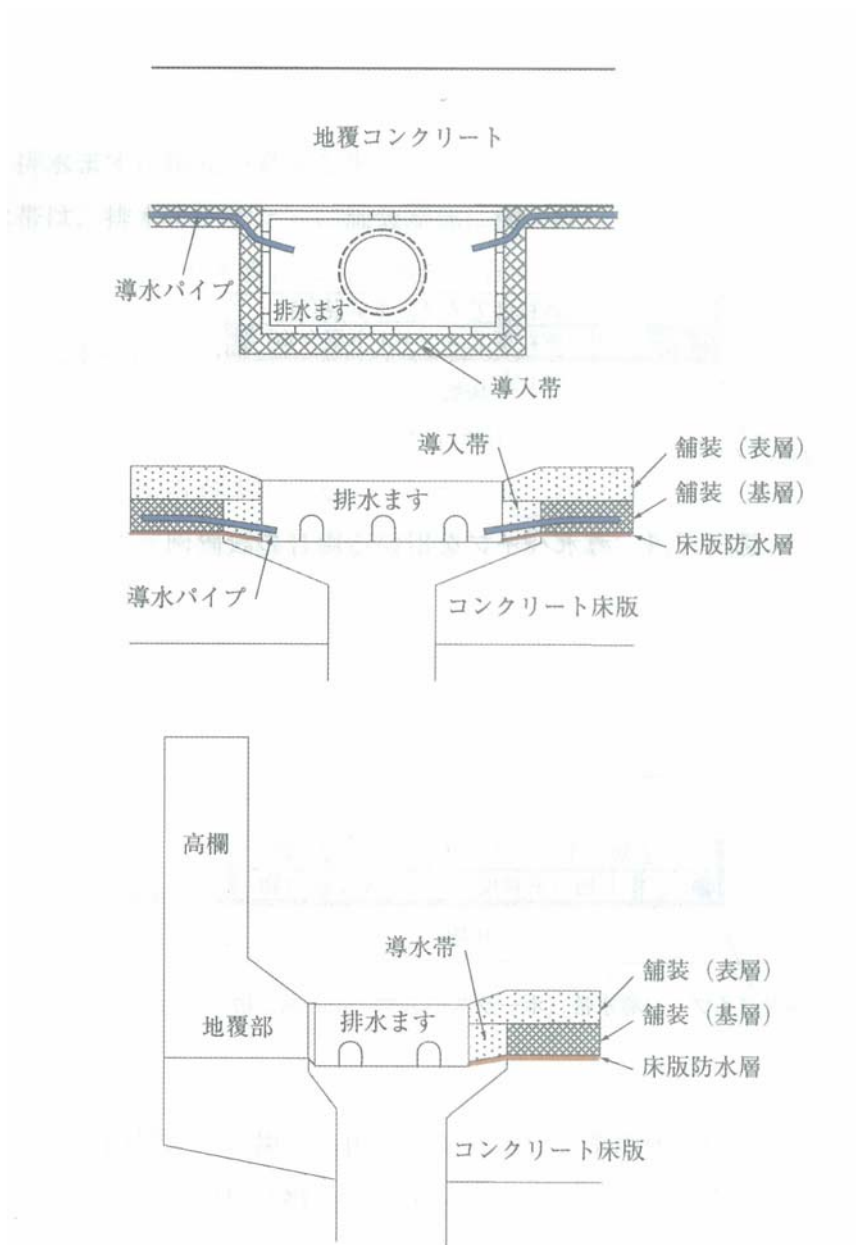


図 6-1-14 導水パイプと排水樹の接続例

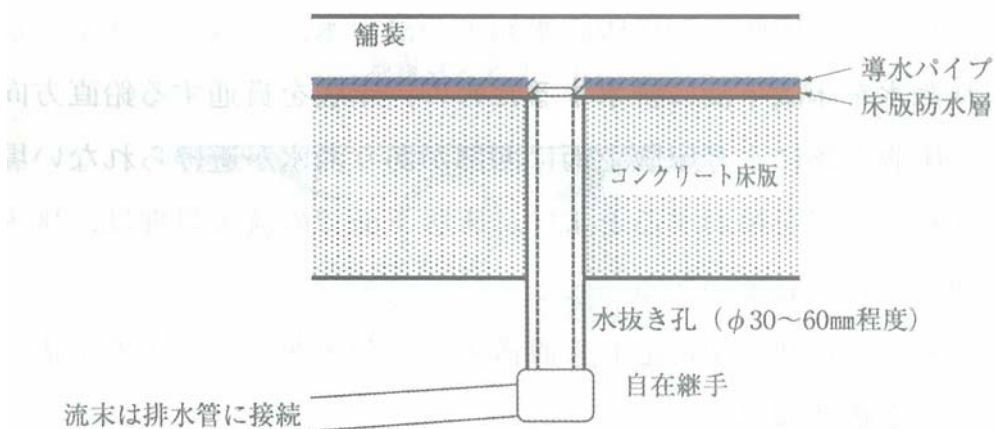


図 6-1-15 床版の水抜き孔の設置例

出典：[図 6-1-14]
道路橋床版防水便覧
(H19. 3) P44

出典：[図 6-1-15]
道路橋床版防水便覧
(H19. 3) P46

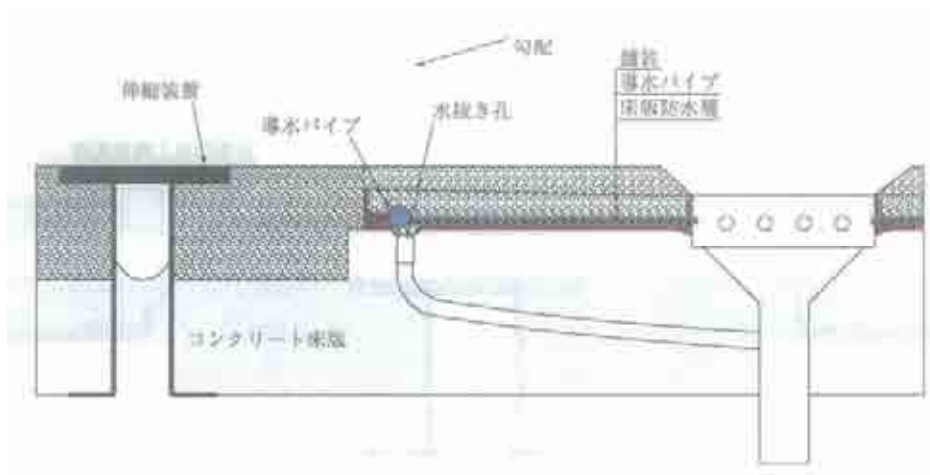


図 6-1-16 伸縮装置付近の排水パイプの設置例

出典：[図 6-1-16]
道路橋床版防水便覧
(H19. 3) P204

10. 標準設計の取扱いについて

「建設省制定土木構造物標準設計」は、B活荷重対応として次のものがある。使用に際しては適用条件を勘案し、最新の示方書類（道路橋示方書、鋼道路橋設計ガイドライン等）によるものとする。

- ・第 13～16 巻 ポストテンション方式 P C 単純 T 桁橋（平成 6 年 3 月）
- ・第 23～28 巻 単純プレートガーター橋（平成 6 年 4 月）
- ・第 18～20 巻 プレテンション方式 P C 単純床版橋、同 T 桁橋（平成 8 年 3 月）

11. 鉄筋のかぶり（標準）

11-1 鋼材の最小かぶりは、以下の規定によるものとする。

「道路橋示方書・同解説Ⅱ鋼橋編」	8.2.6 鉄筋の種類及び配置
「道路橋示方書・同解説Ⅲコンクリート橋編」	5.2 塩害に対する検討
〃	6.6.1 鋼材のかぶり

11-2 コンクリート構造物は、塩害により所用の耐久性が損なわれないようにするものとする。表 6-1-11 に示す地域においてはかぶりの最小値を表 6-1-10 に示す値以上とする。表に示す値は最小かぶりであり、組立用鉄筋等についても所定のかぶり厚を確保しなければならない。

表 6-1-10 塩害の影響による最小かぶり（mm）

塩害の影響度合い 対策区分		(1) 工場で製作されるプレストレストコンクリート構造	(2) (1) 以外のプレストレストコンクリート構造	(3) 鉄筋コンクリート構造
影響が激しい	S	70 ^{※1}		
影響を受ける	I	50	70	
	II	35	50	70
	III	25	35	50
影響を受けない		25	35	35 ^{※2}

補足：[表 6-1-10]
道路橋示方書・同解説 Ⅲ
コンクリート橋編
(H14. 3) P172, P183

※1：塗装鉄筋の使用又はコンクリート塗装を併用

※2：塩害の影響を受けない場合の RC 構造について、床版、地覆、支間 10m 以下の床版橋は 30mm

表 6-1-11 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	
			区 分	影響度合い
B	福井県	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
		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	

補足：[表 6-1-11]
道路橋示方書・同解説 III
コンクリート橋編
(H14. 3) P172

- (1) 図 6-1-17 のように、組立用鉄筋についても所定のかぶりを確保し、かつその鉄筋と他の鉄筋とのあきを確保しなければならない。なお、その他の部位について、同じかぶり厚とする必要は無い。適用部位は場所打ちコンクリート橋の中空床版橋、箱桁の主桁(主版)下面および張出床版下面とする。

出典：[11-2(1)]
土木工事共通仕様書
P47

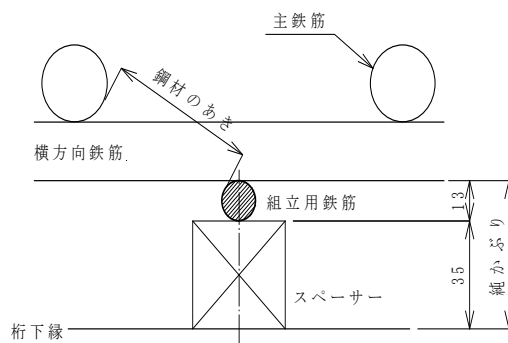


図 6-1-17 桁下縁の段取り鉄筋の配置

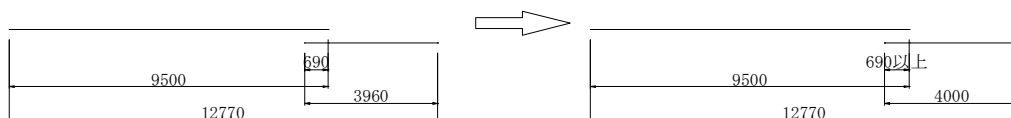
- (2) 壁高欄の純かぶりは 70mm とする。[道路橋示方書・同解説 III コンクリート編] 6.6.1 では高欄の最小かぶり 30mm と規定しているが、壁高欄はひび割れ発生頻度が高いことから規定する。(図 6-1-6 参照)

12. 鉄筋の重ね継手長（標準）

12-1 鉄筋の重ね継手長は、道路橋示方書の計算値 L_a を 10mm 単位に切り上げた数値とし、50cm ピッチに切り上げた定尺鉄筋を使用する。

12-2 設計図面は、上記の規定重ね継手長の数値 ○○以上と表す。

出典：[12-1]
土木構造物設計ガイドライン
P30

図 6-1-18 重ね継手長の例 ($\sigma_{ck}=24\text{N/mm}^2$ SD345 D22 の場合、 $31.25\phi \approx 690\text{mm}$)

12-3 異種径鉄筋の重ね継手長は、細径鉄筋に関する重ね継手長とする。

出典：[12-3]
コンクリート道路橋
設計便覧
P175

13. 溶融亜鉛めっき（標準）

13-1 付着量

付着量規格は表 6-1-12 に示す通りとする。

表 6-1-12 溶融亜鉛めっきの付着量規格

部 材 名	規 格	付 着 量
主桁、対傾構、横構、添接板	HDZ55	600g/㎡以上
支 承	〃	550g/㎡以上
高 力 ボ ル ト	〃	〃
伸 縮 装 置	〃	〃
排 水 金 具	〃	〃
耐 震 部 材	〃	〃
検 査 路	HDZ35	350g/㎡以上
厚さ 6.0mm 未満の鋼材	〃	〃
普 通 ボ ル ト	〃	〃

出典：[表 6-1-12]
溶融亜鉛めっき橋
設計・施工マニュアル
(H2. 10)

出典：[表 6-1-12]
事務連絡 (H22. 4. 23)
「鋼材における防蝕のため
の亜鉛の付着量について」
(道路工事課長 他)

13-2 付属物の防錆処理

排水管等の付属物の取付金具、検査路、排水柵の蓋、支承部に用いるアンカーバー、耐震連結装置などの防錆処理は、溶融亜鉛めっきで行うことを原則とする。排水柵の内面及び露出部は変性エポキシ樹脂塗料を塗装する。

14. ジャッキアップ時の検討（標準）

14-1 橋梁設計においては、将来の支承の補修・交換などを考慮して、上部工のジャッキアップが施工できる空間を確保しておくこと。

14-2 ジャッキアップ時の照査やジャッキ受けの設計に用いる荷重及び許容応力度の割増し係数については、「設計要領第二集 橋梁保全編、平成 9 年 11 月（日本道路公団）」などを参考に適切に定めること。

15. 鉄筋コンクリート床版の補修

鉄筋コンクリート床版の補修にあたっては、「RC床版の損傷度判定基準（案）」によるものとし実務遂行上の補足としては「RC床版の損傷対策マニュアル」を参照されたい。

16. 橋梁支点部の延命化対策

詳細設計業務を行うものについては、下記の対策を実施するものとする。

- (a) 伸縮装置からの漏水防止対策として、非排水型の伸縮装置を採用する。
- (b) 橋座面の滞水防止対策として、橋座部には排水勾配を設置、排水溝と排水管を設置する。
- (c) 桁端部の湿潤防止対策として、支承台座を高くとり、漏水の排水性・通風性を向上させる
- (d) 維持管理の作業空間対策として、パラペットと桁端部との空間を確保し、支承交換作業等の作業性を向上させる。
- (e) 予防保全対策として、桁端部の塗装仕様を重防食塗装とし、鋼材の耐食性を向上させる。

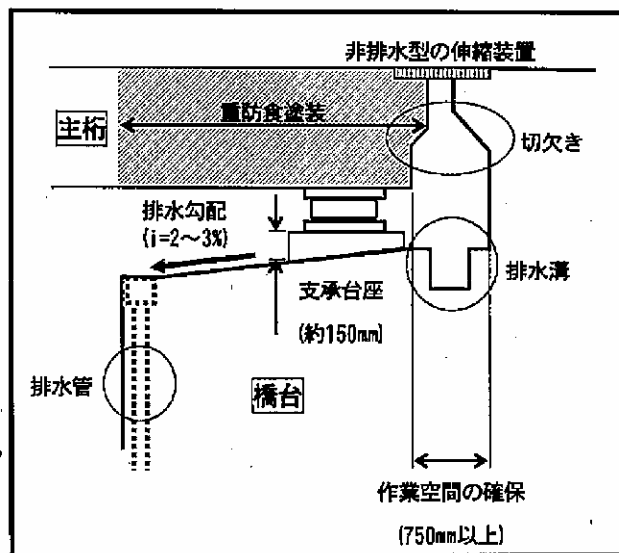


図 6-1-19 橋梁支点の延命化対策

なお、近畿技術事務所で行った新設橋・既設橋それぞれに対する支点部延命対策を表 6-1-13、表 6-1-14 に示す。

出典：[16.]
事務連絡 (H22. 4. 23)
「橋梁支点部の延命対策
について」
(道路工事課長)

表 6-1-13 上部工に関する支点部対策手法一覧表

要 因	着目部位	対 策 例
(1)漏水・土砂堆積による 損傷抑制	a. 伸縮装置	①非排水型の採用 ②排水型の非排水化（改修） ③漏水経路の止水処理（改修時） ④ノージョイント化
	b. 樋	①清掃，取替が容易な構造
	c. 地覆，壁高欄	①桁端部の壁高欄隙間のシーリング
	d. 排水管	①垂れ流し式の採用 ②下端長さ
	e. 沓座	①沓座高さ ②沓座モルタルの排水勾配
	h. 桁端部及び支 承	①耐候性鋼の桁端部の部分塗装（防食仕様 のランクアップ） ②支承の防食
(2)維持管理の作業性	a. 桁端部	①桁端の空間確保 （点検、清掃、通風、補修・補強） ②支承取替の容易な桁端構造 （ジャッキアップ用補剛材の設置、桁下面と橋座面と の空間）
	b. 支承周辺	①検査路の設置 （桁端部へのアクセス）

出典：[表 6-1-13]
事務連絡（H22. 4. 23）
「橋梁支点部の延命対策に
ついて」（道路工事課長）
[別添資料]（H21. 3）
近畿技術事務所

表 6-1-14 既設上部工における支分部延命化のための対策チェックリスト

要因	着目部位	チェック項目	有の場合の対策検討項目
漏水・土砂堆積	a. 伸縮装置	<ul style="list-style-type: none"> ・非排水型の伸縮装置だが、止水材が劣化している ・排水型の伸縮装置で樋がない（垂れ流し状態になっている）、または樋はあるが十分に機能していない、清掃が困難である ・伸縮装置は機能しているがその周辺から漏水している疑いがある ・伸縮装置に起因する騒音・振動が問題となっている ・ジョイントの施工年次の記録 	①非排水型の採用 ②排水型の非排水化（改修） ③漏水経路の止水処理（改修時） ④ノージョイント化
	b. 樋	・排水式の伸縮装置で樋が設置されているが、土砂詰まりが生じている（生じやすい）	①清掃、取替が容易な構造
	c. 地覆、壁高欄	・地覆、壁高欄の止水処理やカバープレートがなく、路面の雨水等が隙間から支承周辺に流れ落ちている	①桁端部の壁高欄隙間のシーリング
	d. 排水管	<ul style="list-style-type: none"> ・垂れ流し式の排水管下端が主桁下フランジや橋台・橋脚高さより高い、あるいは低くなっているが、滴下する排水が風などで飛ばされ支承周辺に滞水している（可能性がある） ・横引き部で土砂詰まりが生じている（生じやすい） 	①垂れ流し式 ②下端長さ
	e. 沓座	<ul style="list-style-type: none"> ・沓座が低く、橋座面のわずかな土砂堆積でも支承部がその影響を受けている（受けやすい） ・沓座モルタルに不陸があり、滞水が生じている（生じやすい） 	①沓座高さ ②沓座モルタルの排水勾配
	f. 桁端部及び支承	<ul style="list-style-type: none"> ・桁端部周辺が常に湿潤な環境となっている ・伸縮装置等からの漏水を容易に止めることができない ・架設状況等より塗装の部分補修が行いにくい 	①耐候性鋼の桁端部の部分塗装（防食仕様のランクアップ） ②支承の防食
維持管理の作業性	a. 桁端部	<ul style="list-style-type: none"> ・下部工パラペットと桁端部に人が入る空間がない ・支承部の不具合等でジャッキアップを行う必要が生じた場合、迅速に資機材が設置できる空間や構造が確保されていない 	①下部工パラペットと桁端の空間確保 （点検、清掃、通風、補修・補強） ②支承取替の容易な桁端構造 （ジャッキアップ用補剛材の設置、桁下面と橋座面との空間）
	b. 支承周辺	<ul style="list-style-type: none"> ・河川の中や急峻な渓谷等で橋脚が高く、容易に支承周辺に寄り付けない ・その他、架設状況によりはしご等の簡易な用具では支承周りに寄り付けない 	①検査路の設置 （桁端部へのアクセス）

出典：[表 6-1-14]
 事務連絡（H22. 4. 23）
 「橋梁支分部の延命対策について」
 （道路工事課長）
 [別添資料]（H21. 3）
 近畿技術事務所

第2節 鋼橋

1. 適用の範囲（標準）

本節で対象とする上部構造は、主としてコンクリート床版（RC床版及びPC床版）を有するI形断面、 π 形断面及び箱断面の鋼桁を主桁とする構造である。なお、鋼床版や合成床版を有する場合の鋼主桁や、曲げモーメントの影響が卓越するアーチ系橋梁の補剛桁等についても、本節を準用することができる。

2. 鋼材（標準）

2-1 使用鋼材

道示Ⅰ共通編3.1の規定による。

2-2 鋼種の選定

道示Ⅱ鋼橋編1.6の規定による。

2-3 接合用鋼材およびジベル

(1) 接合用鋼材

現場溶接によらない鋼部材の現場継手は、原則として高力ボルト摩擦接合によるものとする。

高力ボルトの径及び種類は、M22（F10T、S10T）を標準とする。

高力ボルトに溶融亜鉛めっきを施す場合は、F8Tを使用する。

(2) ジベル

ジベルはスタッドジベルの使用を標準とする。径は、 $\phi 19$ 及び $\phi 22$ を標準とする。

2-4 寒冷地で使用する鋼材

近畿地整の管内では考慮しないものとする。

3. 鋼材の許容応力度（標準）

3-1 構造用鋼材の許容応力度

道示Ⅱ鋼橋編3.2.1の規定によるほか、コンクリート床版と鋼桁との合成作用を考慮して設計する場合においては道示Ⅱ鋼橋編11.3の規定によるものとする。

支点部の上部工部材（支点上補剛材及び補強リブ）の割り増し係数は、上部工構造に塑性化を考慮しない場合は1.5とする。

3-2 鋳鍛造品の許容応力度

道示Ⅱ鋼橋編3.2.2の規定による。

3-3 溶接部及び接合用鋼材の許容応力度

道示Ⅱ鋼橋編3.2.3の規定による。

出典：[3-1]

事務連絡（H23.7.8）

「鋼橋の上部工部材（支点上の補剛材及び補強リブ等）における地震時設計の割増係数について」（通知）

4. コンクリート床版の許容応力度（標準）

4-1 鉄筋の許容応力度

道示Ⅱ鋼橋編 8.2.7 及び 11.3 の規定による。

4-2 コンクリートの設計基準強度

道示Ⅱ鋼橋編 11.2.1 の規定による。

4-3 コンクリートの許容応力度

(1) 鋼桁との合成作用を考慮しない場合

(a) RC床版のコンクリートの許容曲げ圧縮応力度は、道示Ⅱ鋼橋編 8.2.9 (1) の規定による。

(b) PC床版のコンクリートの許容応力度は、道示Ⅲコンクリート橋編 3 章の規定による。

(2) 鋼桁との合成作用を考慮する場合

道示Ⅱ鋼橋編 11.3.1 の規定による。

5. 基本構造（標準）

5-1 主桁の断面構成

(1) 桁高

桁高は、第 1 節の表 6-1-1(a) を参考に、経済性、維持管理、桁輸送及び現場架設を考慮して選定するものとする。

(2) 断面変化

断面変化は、原則として現場継手位置とし、その間は板継溶接のない同一断面とする。

5-2 桁配置

(1) 桁配置は、経済性のほか、床版の耐久性及び施工性を考慮して決定するものとする。

(2) 横断面方向の主桁配置は、「道路橋鉄筋コンクリート床版の設計・施工指針・同解説 2. 主桁またはトラス橋等の縦桁の配置」を参考に、大型車両の車輪の軌跡が床版に与える影響を考慮して定めるものとする。

(3) I 桁並列橋における横構の配置は、「鋼道路橋設計便覧」によるものとする。

5-3 フランジ

上下フランジ幅は、原則としてそれぞれ桁全長にわたり幅一定とする。ただし、支承が設置される支点上の下フランジ部は拡幅してもよい。この場合、拡幅は板継ぎで行わず、1 枚板からの切り出し加工とする。

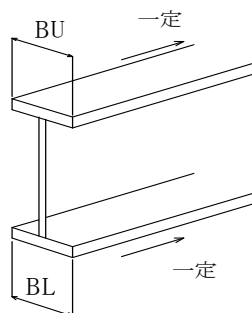


図 6-2-1 フランジ幅（鉸桁の例）

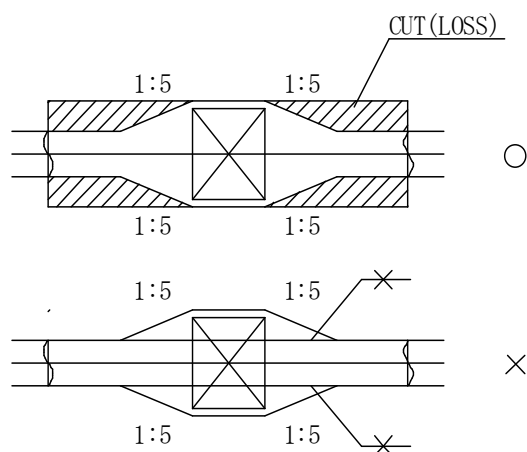


図 6-2-2 支点部のフランジ幅の拡幅（鉄桁の例）

5-4 腹 板

- (1) 腹板厚は、原則として桁全長にわたり同一とする。
- (2) 水平補剛材の配置は、原則として1段までとする。ただし、連続桁の中間支点のように部分的に応力が卓越する箇所において、補剛材段数を増やすことより、腹板厚が前後と同一にできる場合には、段数を増やしてもよいものとする。

5-5 高力ボルト継手

- (1) 板厚差のあるフランジの高力ボルト継手は、原則としてフィラープレートを用いて連結する。ただし、L P 鋼板（テーパプレート）を使用する場合は、この限りではない。
- (2) 腹板の高力ボルト継手は、原則としてモーメントプレートを一体化した(b)一体型の連結板を用いるものとする。

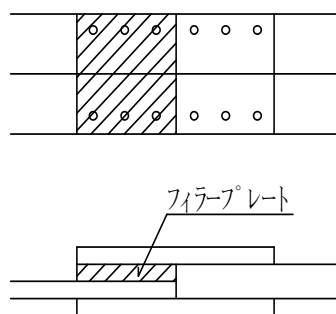
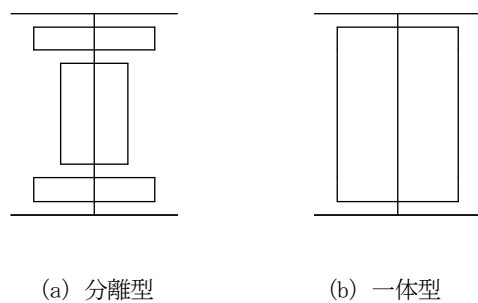


図 6-2-3 フランジの添接



(a) 分離型

(b) 一体型

図 6-2-4 腹板の添接

5-6 斜橋及び曲線桁

(1) 斜橋

(a) 斜角は 45° までを原則とする。

(b) 支点上を除く中間の対傾構及び横桁の配置は下記を標準とする。

(イ) 鉸 桁

斜方向に配置 ($70^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$)

主桁に直角に配置 ($\theta < 70^\circ$)

(ロ) 箱 桁

斜方向に配置 ($80^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$)

主桁に直角に配置 ($\theta < 80^\circ$)

ダイヤフラムは、支点上を除き箱断面に直角に配置する (図 6-2-5 参照)。

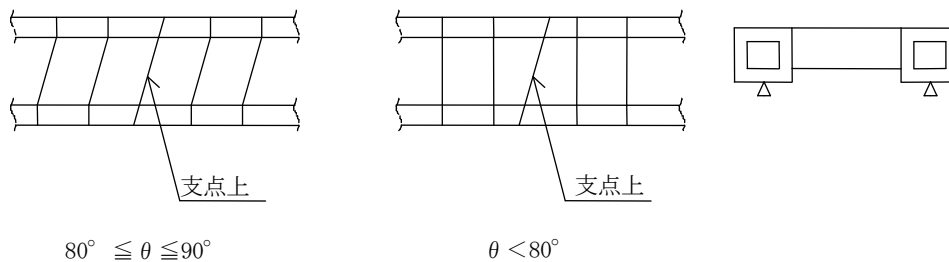


図 6-2-5 箱桁の横桁及びダイヤフラムの方向

(2) 曲線桁

(a) 主桁形式の選定は、下記の分類が参考にできる (出典：鋼道路橋設計便覧)。

- ・ 中心角 Φ が $5^\circ \sim 15^\circ$ I げた並列
- ・ " $15^\circ \sim 20^\circ$ 箱げた並列
- ・ " $20^\circ \sim 25^\circ$ 単箱桁

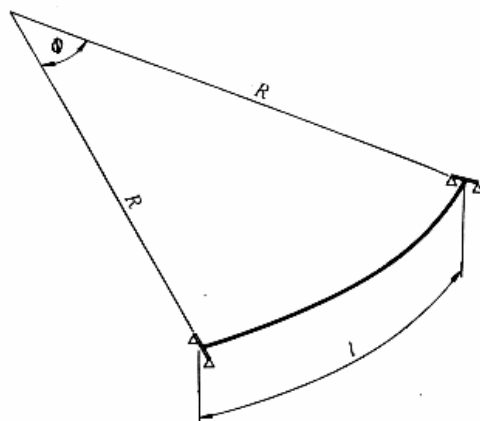


図 6-2-6 曲線桁の中心角

(b) I 桁並列の場合には、横構を設けるのを原則とする。また横構の設計は、「鋼道路橋設計便覧」を参考に、半径方向の付加応力を考慮すること。

(c) I 桁の場合、「鋼道路橋設計便覧」を参考に、主桁のフランジに発生する半径方向の付加応力を考慮すること。

(d)横桁は充腹構造とし、主桁と剛結することを原則とする。また横桁間隔は、直線桁よりも狭くすることが望ましい。

(e)支承については、形式、配置、据付方向などについて十分に検討すること。

5-7 桁端部の張出し長さ

桁端部の張出し長さは、支承、伸縮装置、落橋防止装置等の構造を考慮して決定すること。特に斜橋の場合は注意を要する。

5-8 部材の寸法及び重量

部材の寸法は、幅 3.3m 超もしくは長さ 13.5m 超の場合は陸上輸送許可が下りないため、3.3m 以下かつ長さ 13.5m 以下とする。

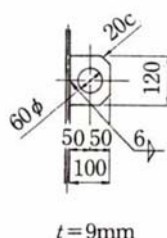
5-9 使用形鋼

二次部材においては、工場製作工数の低減による省力化を図ることを目的に、組立て部材よりも形鋼の使用を検討するものとする。

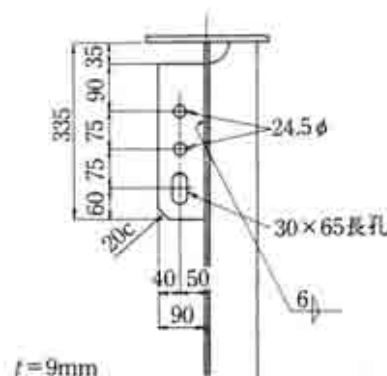
5-10 足場用吊金具

吊金具は、床版打設、塗装作業及び架設後の維持管理を考慮して設置することが必要である。

用途に応じた 3 タイプの吊金具について形状寸法の標準値を図 6-2-7(a)に、吊金具の使用例を図 6-2-7(b)及び(c)に示す。



A2 タイプ



B タイプ

出典：鋼道路橋の細部構造に関する資料集（社団法人日本道路協会）

図 6-2-7(a) 吊金具標準図

A2 タイプは、床版打設時及び塗装時の足場用として使用するもので、上フランジの突出長が短い場合や桁高が高く（1.5m 以上）、手の届く高さに金具を設ける必要がある場合（アーチリブやトラス弦材等にも使用する）

A2 タイプの設置間隔は足場の許容載荷荷重等を考慮して 1.8m 以下とする必要がある。

B タイプは、塗装足場用と床版の型枠支保工用に兼用するもので、外桁の外側に使用する。上段、中段の 24.5φ の孔は支保工の梁の固定と防護工の引留めのために使用する。下段の長孔は、足場を吊るすためのチェーンの取付けに使用する。

B タイプの設置間隔は型枠材の許容載荷荷重等を考慮して 1.0m 以下とするのがよい。

出典：[5-8]

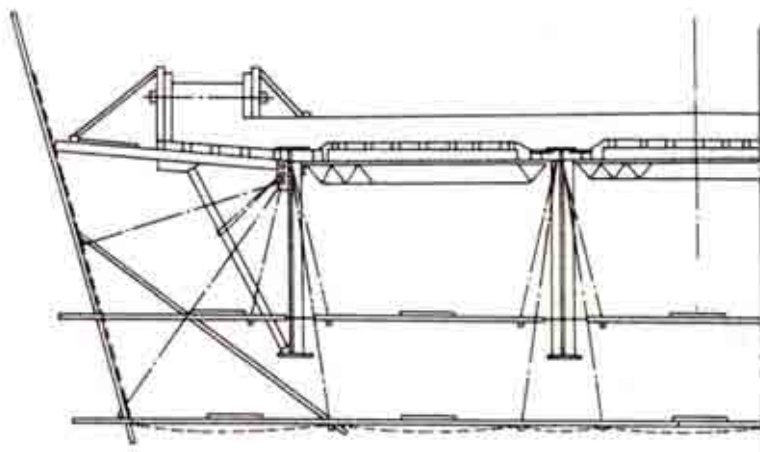
(社)日本橋梁建設協会
鋼橋のQ&A

「橋梁用厚中鋼板の陸上輸送規制に伴う対処のお願い」

出典：[5-10]

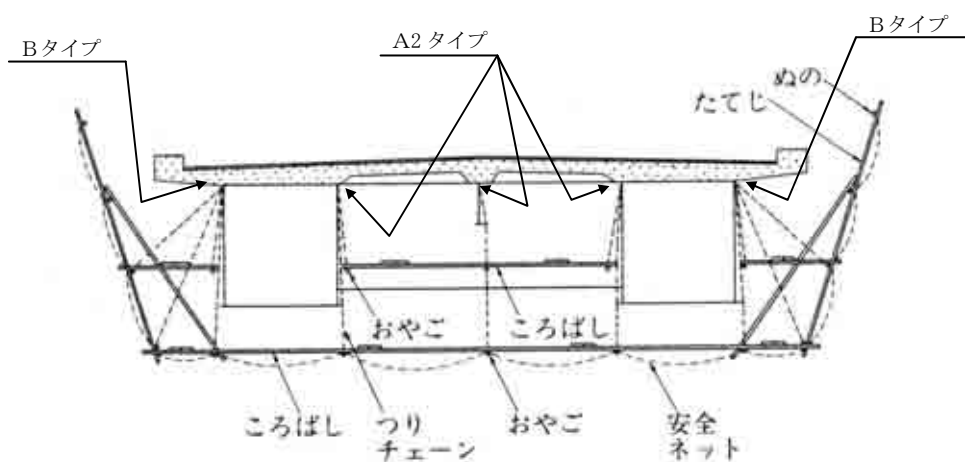
(社)日本橋梁建設協会
鋼橋のQ&A

「A1 タイプはフランジと溶接されるため、フランジ母材を痛める恐れがあることと、製作時の溶接作業の効率化から、使用しない方針とした。」



出典：鋼道路橋の細部構造に関する資料集（社団法人日本道路協会）

図 6-2-7(b) 鋼桁橋での使用例（床版打設時を例示）



出典：鋼道路橋塗装便覧（社団法人日本道路協会）

図 6-2-7(c) 箱桁橋での使用例（現場塗装時を例示）

6. コンクリート床版（標準）

6-1 床版支間

RC床版、PC床版それぞれに対する床版支間のとり方は、道示Ⅱ鋼橋編 8.2.3 または 8.3.3 の規定による。

6-2 床版の設計曲げモーメント

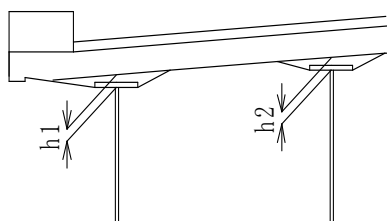
- (1) R C床版、P C床版それぞれに対する床版の設計曲げモーメントは、道示Ⅱ鋼橋編 8.2.4 または 8.3.4 の規定による。
- (2) 支持桁剛度が著しく異なる場合は、付加曲げモーメントを考慮するものとする。なお R C床版の付加曲げモーメントの算出方法は下記によるものとする。
 - (a) I 形断面の鋼桁、トラスに縦桁を配置する場合の付加曲げモーメントについては、土木研究所資料 771 号、875 号、1338 号「床版支持げたの不等沈下によって生ずる床版の曲げモーメント計算図表（その 1）、（その 2）、（その 3）」によって算出してよい。
 - (b) 箱断面主桁間に縦桁を配置する場合及び箱断面主桁の外側にブラケットを設けて縦桁を配置する場合の付加曲げモーメントは、道示Ⅱ巻末の付録-1 により付加曲げモーメントを算出してよい。

6-3 床版厚

- (1) R C床版、P C床版それぞれに対する床版の最小全厚は、道示Ⅱ鋼橋編 8.2.5 または 8.3.5 の規定による。
- (2) R C床版において大型車の交通量が多い場合、及び支持桁剛度が著しく異なる場合の床版厚は、道示Ⅱ 8.2.5 の解説に示される式（解 8.2.2）に基づき、床版厚を決定するものとする。

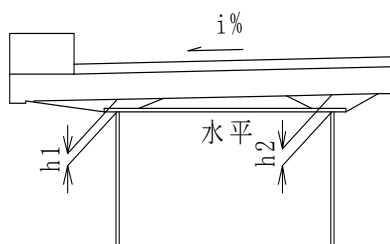
6-4 床版ハンチ

- (1) 床版のフランジを含まない純ハンチ厚は、50mm～150mm を標準とする。
- (2) 床版のハンチは、現場での型枠作業およびハンチ量の管理、配筋作業の省力化の観点より、1 橋梁内において一定とするのが望ましい。

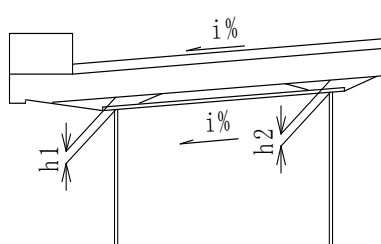


h_1 、 h_2 は橋軸方向、橋軸直角方向とも同一とすることが望ましいが、片勾配すりつけなどにより、やむを得ない場合には、 $h_1 \neq h_2$ としてもよい。

図 6-2-8(a) I 形断面桁のハンチ



(i) 横断勾配 $i \leq 2.0\%$ ($h_1 \neq h_2$)



(ii) 横断勾配 $i > 2.0\%$ ($h_1 = h_2$)

図 6-2-8(b) 箱形断面桁のハンチ

- (3) 支持桁上のフランジ厚が厚くなる場合のハンチは、フランジ上面から立ち上げるものとする。特に少数鉸桁のようにフランジが厚板化する構造形式においては、図 6-2-9 のハンチ形状を採用するものとする。

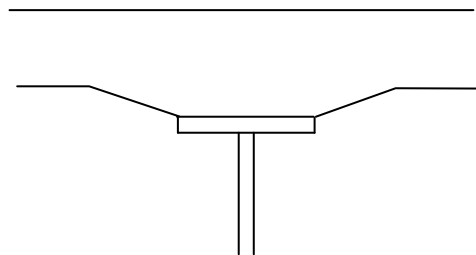


図 6-2-9 ハンチの立ち上げ方法

6-5 床版端部の補強

- (1) 床版端部の支持桁間の中間支間部については、十分な剛度を有する充腹式横桁または対傾構により支持することを原則とする。単箱桁等で耳縦桁が設置されている場合についても同様に、十分な剛度を有する端ブラケットで支持するものとする。
- (2) 床版端部の片持部については、下記を標準とする。
 - (a) R C 床版では、端ブラケットを用いず、道示Ⅱ鋼橋編 8.2.11(3)により床版の鉄筋量を増加させる。
 - (b) P C 床版で床版張り出し長が長い場合は、十分な剛度を有する端ブラケットにより支持するものとする。
 - (c) 床版端部は、道示Ⅱ鋼橋編 8.2.11(4)の解説に示される範囲において、ハンチ高さだけ増厚するものとする。

6-6 連続桁の中間支点付近の鉄筋量及び配筋

- (1) 連続桁の中間支点付近については、主桁の負の曲げモーメントにより発生する床版の橋軸方向の引張応力に対して鉄筋量及び配筋を決定するものとする。
- (2) 配筋は、施工上大きな支障とならない範囲でその間隔を小さくし、かつ鉄筋径を 1 段上げて配置するのがよい。この場合、間隔は 10cm 以上、鉄筋径は原則として 19mm とするのがよい。このような配筋は、死荷重によって負の曲げモーメントが生ずる区間に対して行うものとする。

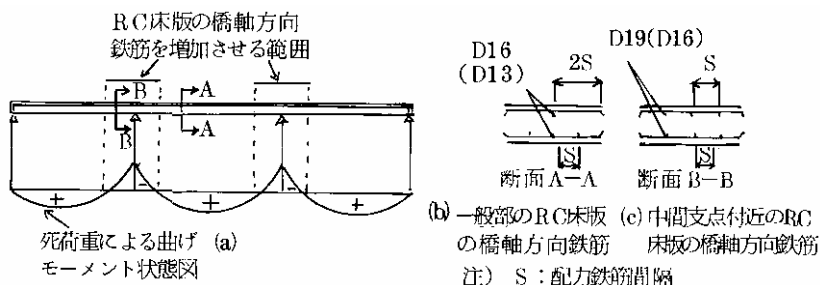


図 6-2-10 中間支点付近の橋軸方向鉄筋の補強要領

6-7 斜橋の配筋

(1) 斜橋における主鉄筋の配筋は図 6-2-11 の(a)と(b)の方法があるが、それぞれの使いわけは対傾構、横桁の配置と同じとし、以下を標準とする。

鈑 桁 : $70^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$ (a) $\theta < 70^\circ$ (b)

箱 桁 : $80^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$ (a) $\theta < 80^\circ$ (b)

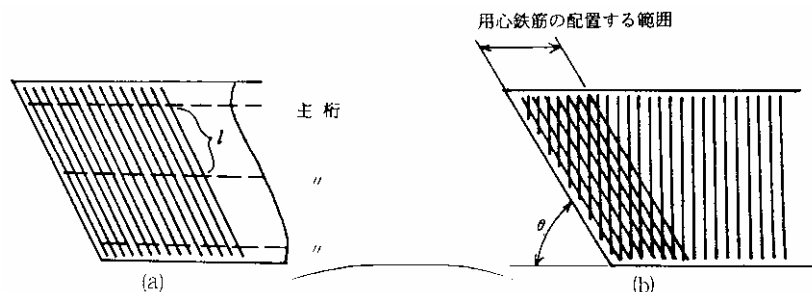


図 6-2-11 斜橋の配筋

(2) 図 6-2-11 (b)における用心鉄筋（斜補強鉄筋）の配置する範囲は、以下の①、②のいずれか大きい方とする。

① $\frac{2}{3} \times (\text{支承線に平行な床版の支間長})$

② $(\text{主桁間隔} + \text{張出長}) \times \cot \theta$

6-8 PC床版（参考）

鋼橋床版でプレキャストPC床版、場所打ちPC床版を採用する場合には、次に示す国総研資料を参考にするとよい。

○鋼道路橋PC床版の施工品質向上策に関する検討（Ⅰ）

－PC床版施工マニュアル（案）・施工管理要領（案）－
－プレキャストPC床版編－

○鋼道路橋PC床版の施工品質向上策に関する検討（Ⅱ）

－PC床版施工マニュアル（案）・施工管理要領（案）－
－場所打ちPC床版編－

ともに国土交通省 国土技術政策総合研究所（平成 15 年 8 月）

7. 鋼床版

7-1 デッキプレートの板厚

閉断面Uリブを使用する場合は、大型車の輪荷重が常時載荷される位置直下においては、デッキプレート
の板厚は 16mm 以上とする。

出典：[7-1]

事務連絡（H21. 12. 25）

「新設橋への鋼床版の適用に関するデッキプレート
最小厚の見直しについて」

8. 防 錆

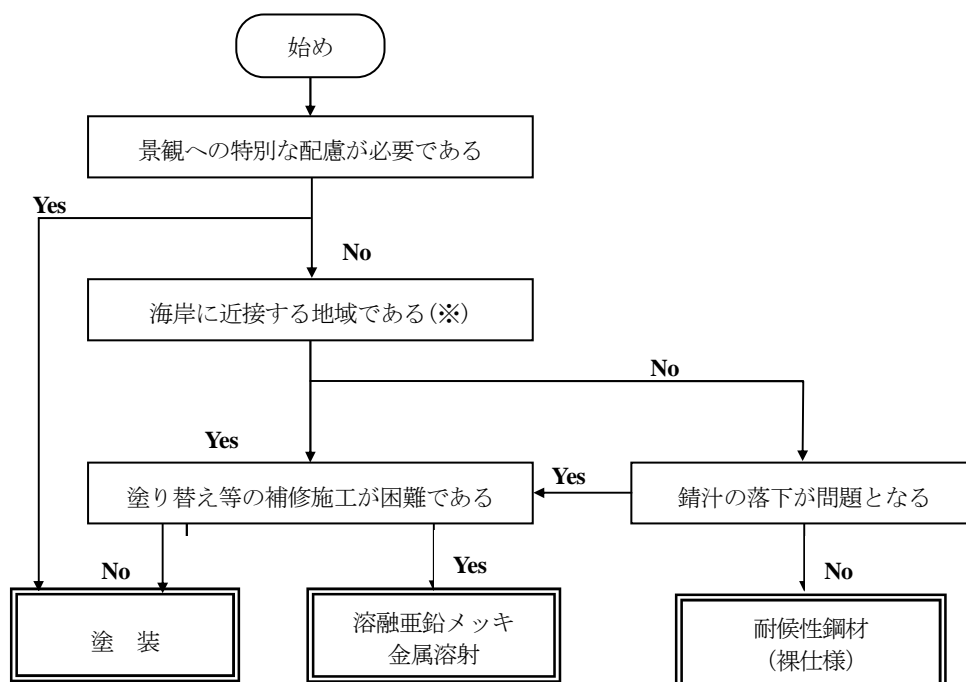
8-1 防錆の方法

- (1) 鋼橋の鋼材は、耐候性鋼材を標準とする。ただし、架橋地点の環境や塗り替え作業の難易度に応じて、塗装、耐候性鋼材、溶融亜鉛メッキ、金属溶射などについて検討するものとする。
- (2) 表 6-2-1 に各防錆処理法の一般的な採用条件を、図 6-2-12 に一般的な防錆処理方法の採用フローをそれぞれ示す。なお、図 6-2-12 のフローは、あくまで一般的なものであり、個々の架橋条件（環境条件、立地条件、桁下の制約条件など）に応じて、経済性、補修時の施工性、景観面などの総合的な比較検討により決定すること。
- (3) 橋梁検査路、橋梁排水工などの防錆は、溶融亜鉛メッキを標準とする。

出典：[8-1(1)]
事務連絡（H20.6.9）
「鋼橋の耐候性鋼材の採用について」

表 6-2-1 各防錆処理法の一般的な採用条件

	採用不可の条件	採用が適さない条件	留意点
塗 装		塗り替え施工が非常に困難な場合	①架橋地の環境条件により塗膜の耐用年数が異なる。 ②工場全塗装仕様の場合、桁架設や施工方法により塗膜の損傷に影響があるかを検討する必要がある。
耐候性鋼材	保護性錆が生成できない環境条件 ・飛来塩分量が 0.05mdd を越える場合 ・水面に近いなど、乾湿の繰り返しが期待できない場合 ・凍結防止剤の飛散が懸念される場合	①景観に配慮が必要な場合 ②桁下に歩行者が多いなど、錆汁の落下が問題となる場合	①保護性錆の生成が可能な構造細目を採用する必要がある。 ②飛来塩分量が 0.05mdd を越える地域に対応可能な仕様として、保護性錆生成促進処理剤やニッケル系高耐候性鋼材があるが、採用に当たっては十分な調査、検討が必要である。
溶融亜鉛メッキ		①海岸地域、海上橋梁 ②重工業地帯 ③景観に配慮が必要な場合	①架橋地の環境条件により防錆被膜の耐用年数が異なる。 ②防錆被膜である犠牲金属が劣化した場合、塗装あるいは亜鉛アルミ溶射等の補修を要する。 ③使用するメッキ槽を十分調査の上、部材寸法を決定する必要がある。



錆汁の落下が問題となる場合は、耐候性鋼材に表面処理の併用も検討する。

※印：飛来塩分量が 0.05mdd を越える地域、もしくは表 6-2-2、表 6-2-3 及び図 6-2-15 に該当しない地域を指す。

図 6-2-12 各防錆処理法の一般的な採用フロー

8-2 塗 装

(1) 塗装系の選定

「鋼道路橋塗装・防食便覧」によることとする。現場塗装工事費の縮減や維持管理面を考慮して、工場全塗装仕様の重防食塗装（鋼道路橋塗装・防食便覧の C-5 塗装系）を基本とする。

(2) 主部材の角部の処理

図 6-2-13 に示すように角落しを行うものとする。ただし高力ボルト継手の添接板設置範囲では、接触面の角落しを行ってはならない。この場合、図 6-2-14 のように添接板を母材より 5 mm 控えて設置してもよい。

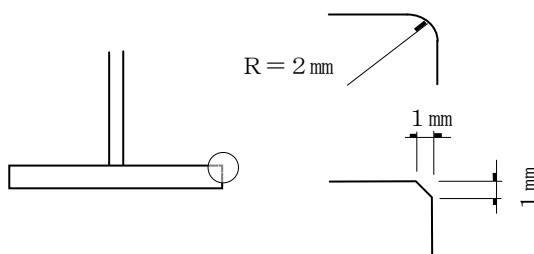


図 6-2-13 部材の角部の処置

(出典：鋼道路橋塗装便覧)

出典：[8-2(1)]
鋼道路橋塗装・防食便覧
(H17.12) PⅡ-30

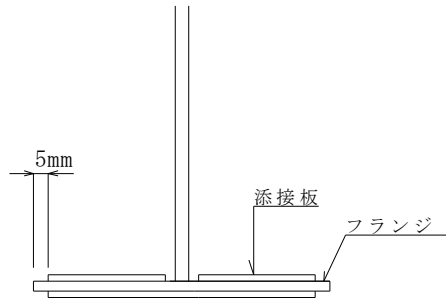


図 6-2-14 フランジ添接板の設置例

(出典：鋼橋構造詳細の手引き (社団法人日本橋梁建設協会))

(3) 特殊部の塗装

- (a) 上フランジ等のコンクリート接触部は当初のさび汁による汚れを考慮し、無機ジンクリッチペイント (30 μ m) を塗装するのがよい。
- (b) 高力ボルト継手部の接触面は、現場塗装開始までのさびの発生を防止するとともに、素地調整作業を容易にする目的で無機ジンクリッチペイント (30 μ m) を塗装するのがよい。
- (c) 完全密閉となる内面は、手・動力工具により錆落とし、清掃を行い、塗装はしない。
- (d) 主要部材の現場溶接の開先部分は、溶接に害が少なく防錆効果を有する開先用塗料、またはアルミ箔などを貼って、錆が発生しないように処理をし、錆止めペイントの塗装は行わない。
- (e) 現場溶接の溶接線より両側 10cm の範囲には塗装は行わない。ただしこの部分は、溶接完了後、素地調整を行い、本体と同じ塗装系を塗装する。なお溶接直後に塗装すると水素ふくれを生じるため、溶接部の水素が十分放出されてから塗装を行うこと。
- (f) 基層にグースアスファルトを敷設する鋼床版上面は、ブラスト処理して錆・黒皮などを除去し、無機ジンクリッチペイントを塗装する。
- (g) 鋼製橋脚及び箱桁橋の箱内面は (鋼道路橋塗装・防食便覧の D-5 塗装系) を基本とする。
- (h) 主桁端の張り出し部及び端横桁の内側は、内面用塗装 (鋼道路橋塗装・防食便覧の塗装系 D-5) を施すこと。なお耐候性鋼材橋梁の桁端部の塗装は「8-3 耐候性鋼材」による。
- (i) 排水桝や現場塗装が不可能な箇所は、変性エポキシ樹脂塗料内面用を 3 層程度を塗装する。

出典：[8-2(3)(b)]
鋼道路橋塗装・防食便覧
(H17.12) P II-35

出典：[8-2(3)(g)]
鋼道路橋塗装・防食便覧
(H17.12) P II-33

出典：[8-2(3)(i)]
鋼道路橋塗装・防食便覧
(H17.12) P II-1
「タールエポキシ樹脂塗料は使用されなくなった。」

8-3 耐候性鋼材

(1) 使用条件

- (a) 耐候性鋼材 (裸使用) の使用にあつては、下記の条件を満足する箇所とする。
 - ① 一般環境であること。
 - ② 「無塗装耐候性橋梁の設計・施工要領 (改訂案)」(平成 5 年 3 月 建設省土木研究所・(社) 鋼材倶楽部・(社) 日本橋梁建設協会) に定める適用可能地域であること。
 - ③ 周囲に対して景観への配慮が不必要であること。
 - ④ 十分な点検管理が実施できること。
- (b) 上記 1) のほか、凍結防止剤の影響が懸念される箇所は、耐候性鋼材の使用は控えるものとする。
ここでいう凍結防止剤の影響が懸念される箇所とは、以下のような場合を指す。

(イ) 上下線が並列橋となり、隣接橋の凍結防止剤が飛散してくる箇所。

(ロ) 橋梁の桁下空間が少なく、橋梁下方部の凍結防止剤が通行車両により巻き上げられたり、風に吹き上げられる箇所

(c) 適用可能地域

「無塗装耐候性橋梁の設計・施工要領（改訂案）」（平成5年3月 建設省土木研究所・（社）鋼材倶楽部・（社）日本橋梁建設協会）より抜粋。

- (1) 所定の方法によって測定した飛来塩分量が0.05mdd以下の地点には、使用してよい。
(2) 表6-2-2に示す地域では、飛来塩分量の測定を省略して、耐候性鋼材を無塗装使用してよい。

表 6-2-2

地 域 区 分		飛来塩分量の測定を省略してよい地域
日 本 海 沿 岸 部	I	海岸線から20kmを越える地域
	II	海岸線から5kmを越える地域
太 平 洋 沿 岸 部		海岸線から2kmを越える地域
瀬 戸 内 海 沿 岸 部		海岸線から1kmを越える地域
沖 縄		なし

※) 表 6-2-3 に示す地域区分

表 6-2-3

日 本 海 沿 岸 部	I	北海道稚内市から松前町までの日本海に面した地域 青森県蟹田町から福井県までの日本海に面した地域
	II	京都府から山口県下関市までの日本海に面した地域 福岡県北九州市から長崎県平戸島までの日本海に面した地域
太 平 洋 沿 岸 部		日本海 I、II、瀬戸内海、沖縄、離島を除く全域
瀬 戸 内 海 沿 岸 部		兵庫県神戸市から山口県光市までの瀬戸内海に面した地域 香川県鳴門市から愛媛県長浜町までの瀬戸内海に面した地域
沖 縄		沖縄県全域



図 6-2-15 地域区分（表 6-2-3 を図示）

(2) 設 計

(a) 耐候性鋼材を使用する場合には、設計上、構成部材の表面に安定さびが生成されやすい環境を形成するように配慮する。

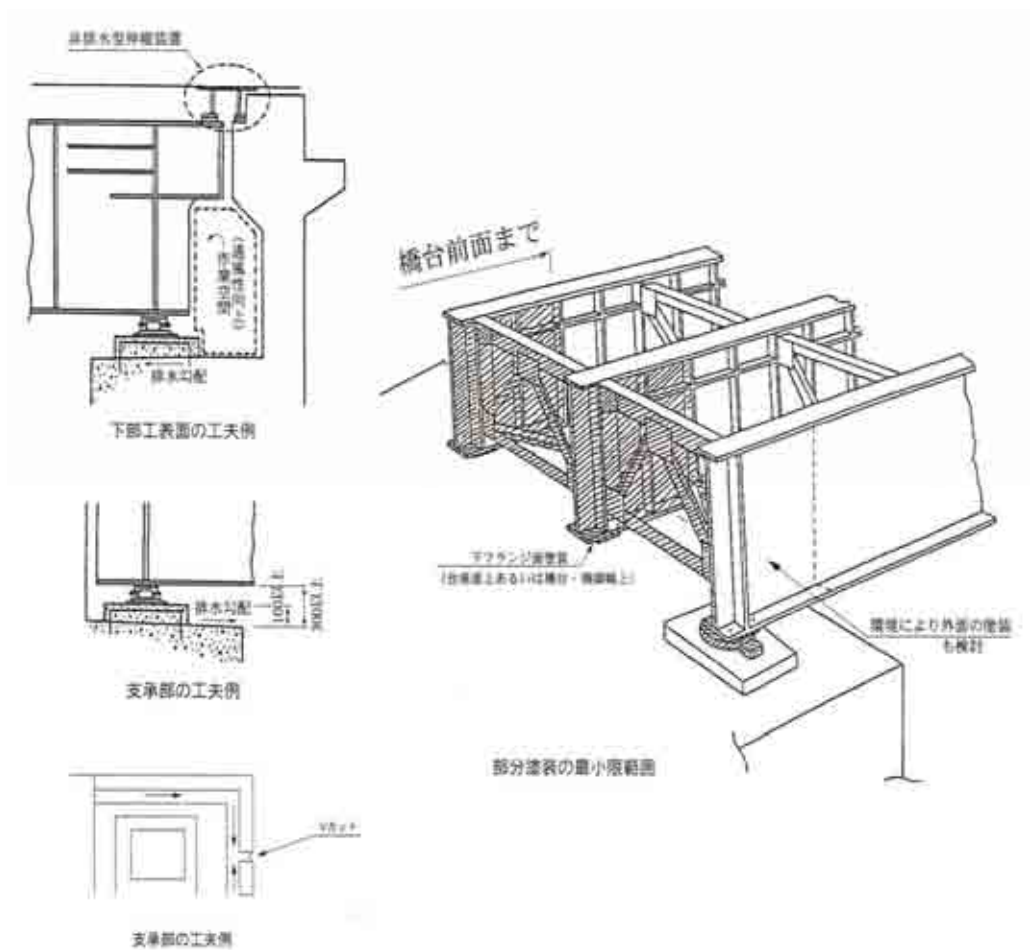
(b) 設計にあたっては、「無塗装耐候性橋梁の設計・施工要領(改訂案)」(平成 5 年 3 月 建設省土木研究所・(社) 鋼材倶楽部・(社) 日本橋梁建設協会) によること。

(c) 桁端部及び橋座部については、風通しや橋座への滞水に留意するものとし、下記により設計を行うこと（図 6-2-16 を参考のこと）。

- ① 橋座前面までの範囲については、外桁の外側を除き塗装を施すこと。外桁の外側についても、橋座部の構造、環境条件に応じて塗装の要否を検討すること。
- ② 桁端部や橋座部周辺の形状は通風性向上に配慮して設計すること。橋座面と主桁下フランジとの離隔が狭い場合は、支承台座の設置により離隔を確保すること。
- ③ 橋座面に排水勾配を設ける。
- ④ 伸縮装置については、漏水防止に留意した設計を行うものとし、非排水型を必ず適用すること。

(d) 箱桁の内面については下記の通りとする。

- ① 箱桁内面の部材には、普通鋼材を使用する。
- ② 箱桁内面用の塗装を施す。



出典：デザインデータブック（社団法人日本橋梁建設協会）

図 6-2-16 桁端部周辺の処理例

(3) 維持管理

耐候性鋼板を使用した場合、塗装の塗り替えは必要無いが、維持管理の必要性は、通常の塗装仕様の橋梁と変わらないことに留意する。

特に、以下の項目については、重点的に点検すること。

- ① 鈑桁の下フランジ下面、下フランジとウェブの溶接部
- ② 箱桁内面、下フランジ下面
- ③ トラス橋格点部
- ④ 桁端および支点付近、支承部
- ⑤ 部材取付部や連結部
- ⑥ ラーメン隅角部などの節点部
- ⑦ ゲルバー桁の架違部
- ⑧ 伸縮装置、排水装置

耐候性鋼材使用の橋梁の維持管理は、「無塗装耐候性橋梁の点検要領（案）」（平成 3 年 3 月 建設省土木研究所・（社）鋼材倶楽部・（社）日本橋梁建設協会）による。

9. 疲労設計（標準）

9-1 鋼橋の設計にあたっては、疲労の影響を考慮するものとする。

9-2 継手や構造の採用にあたっては、「鋼橋の疲労（日本道路協会）」や「鋼道路橋の疲労設計指針（日本道路協会）」を参考に、疲労強度が著しく劣る継手や過去に疲労損傷が報告されている構造の採用を避けなければならない。

9-3 疲労設計は、「鋼道路橋の疲労設計指針（日本道路協会）」に基づき、鋼床版を除く鋼製部材については応力度による疲労照査を、鋼床版については構造詳細による疲労設計を行うこととする。

第3節 プレストレストコンクリート橋

1. 適用の範囲（標準）

1-1 本節は、国土交通省近畿地方整備局管内のプレキャスト桁を使用した橋梁（現場又は工場にて桁を製作し、運搬、架設できる橋梁）及び場所打ちPC橋の設計に適用する。

1-2 本節に示されていない事項については、第1節一般に示されている示方書、指針によるものとする。

2. 許容応力度（標準）

2-1 コンクリートの許容応力度

「道路橋示方書・同解説Ⅲコンクリート橋編」 3. 2の規定による。

2-2 鉄筋の許容応力度

「道路橋示方書・同解説Ⅲコンクリート橋編」 3. 3の規定による。

2-3 PC鋼材の許容引張応力度

「道路橋示方書・同解説Ⅲコンクリート橋編」 3. 4の規定による。

3. プレキャスト桁を使用した橋梁

この章では、プレキャスト桁を使用した橋梁（現場又は工場で桁を製作し、運搬、架設する橋梁）について規定する。ここで、プレキャスト桁を使用した橋梁とは、プレテンション方式床版橋、プレテンション方式T桁橋、ポストテンション方式T桁橋、ポストテンションI桁を使用した合成桁橋（PCコンボ橋を含む）である。また、これらのプレキャスト桁を使用した連結桁橋、ばち橋、斜橋及び曲線橋についても規定する。

3-1 構造形式（標準）

(1) プレテンション方式、ポストテンション方式の適用支間長

(a) プレテンション方式の支間は 5～24m、ポストテンション方式の場合は支間 20～45m の範囲で使用することを原則とする。長支間の計画に際しては、プレキャスト部材の形状をふまえて、当該地域の運搬事情等について検討しなければならない。

(b) プレテンション方式T桁の標準設計は、支間 21mまでを収録している。標準支間長が 22m以上の場合には、JIS 規格の主桁構造を用いることができる。この場合、設計計算を別途行う必要がある。

(2) PC鋼材

(a) PC鋼材は低リラクセーション品の使用を標準とする。

(b) PC鋼材のリラクセーション率は、「道路橋示方書・同解説Ⅰ共通編」3.3の規定による。

3-2 標準設計を使用しない場合

(1) ばち橋、曲線橋など標準設計によりがたい場合も、出来るだけ標準設計の思想を遵守しなければならない。

(2) 標準設計の適用範囲にあっても、単径間橋や幅員が比較的狭く主桁数が少ない場合、製作ヤードの確保が困難な場合、急速施工の必要な場合、輸送や仮置きヤードなどの現場状況を満足する場合は、プレキャストセグメント工法を用いることができる。

(3) 表 6-3-1 に「プレストレストコンクリート工法設計施工指針（土木学会）」、「PC定着工法 2010 年版（PC技術協会）」に記載されている代表的なPC定着工法を示す。

表 6-3-1 代表的なPC定着工法

名 称	定 着 方 式	使 用 鋼 材	引張荷重(kN)
ディビダーク工法	ねじ(鋼棒)、くさび(鋼線)	PC鋼棒、PC鋼より線	783～28,188
バウルレオンハルト工法	ループ及びファン	PC鋼より線	必要に応じて
VSL 工法	くさび	PC鋼より線	183～14,355
BBR 工法	くさび、ボタン	PC鋼線、PC鋼より線	408～10,956
FKK フレシネー工法	くさび、圧着グリップ、 くさび+ねじ	PC鋼棒、PC鋼より線	387～7,047
OSPA 工法	ボタンヘッド+ねじ	PC鋼線	393～3,150
OBC 工法	くさび	PC鋼より線	799.2～1,920
SEEE 工法	くさび、圧着グリップ、 くさび+ねじ	PC鋼より線	495～9,657
アンダーソン工法	くさび	PC鋼より線	573～7,047

出典：[表 6-3-1]
PC定着工法 2010 年版
プレストレストコンクリート工法設計施工指針
(土木学会)

3-3 設計基準強度（標準）

(1) プレキャスト桁の設計基準強度は、表 6-3-2 を標準とする。また、部材にプレストレスを与える時のコンクリート強度は、表 6-3-2 の値以上でなければならない。

表 6-3-2 設計基準強度及びプレストレスを与えてよい強度 (N/mm²)

		主桁		間詰、横桁	
		設計基準強度 σ_{ck}	プレストレスを 与えてよい強度	設計基準強度 σ_{ck}	プレストレスを 与えてよい強度
プレテンション 方式	T桁	50	35	30	25
	床版	50	35	30	25
ポストテンション方式T桁		40	34	30	25

(2) コンクリート及び鋼材に関する設計基準値（弾性係数、クリープ係数、乾燥収縮度、リラクセーション率等）は「道路橋示方書・同解説Ⅰ共通編」による。

3-4 共通する留意事項（標準）

(1) 床版

床版の設計においては、「道路橋示方書・同解説Ⅲコンクリート橋編」3章 許容応力度、及び7章 床版の規定及び解説に留意しなければならない。

(2) 主桁の据付け

(a) 橋面勾配が両勾配の場合は、図 6-3-1 に示すように主桁を鉛直に配置し、主桁上面に勾配コンクリートを設ける。勾配コンクリート ($\sigma_{ck}=18\text{N/mm}^2$) の重量は部材の設計に考慮しなければならない。

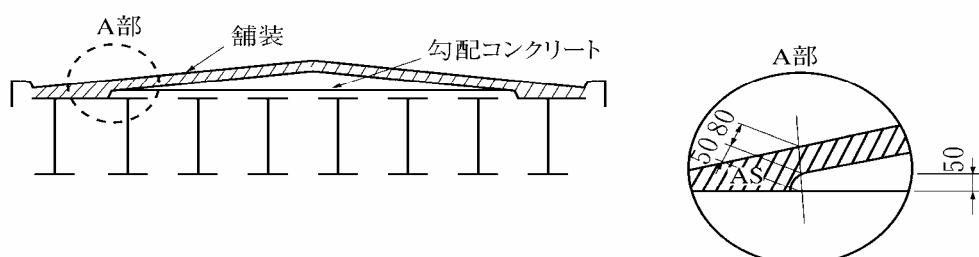


図 6-3-1 橋面勾配が両勾配の場合の主桁据え付け

(b) 縦断勾配の処置

(i) 縦断勾配が 3 % 以上の場合、主桁支承位置に適切な処理を行い支承部の主桁底面を 3 % 以下にしなければならない。

(ii) 図 6-3-2 に支承位置における縦断勾配への対応を示す。一般にはレアーを設置することによって縦断勾配に対応する。レアーをつける場合は、支承を水平に据え付け、反力が鉛直に伝わるようにすること。レアーの詳細を図 6-3-3 に示す。

(iii) プレテンション方式の主桁を図のように切り欠く場合は、鉄筋の純かぶりを 25 mm 以上確保すること。

(iv) 主桁端部は、鉛直方向に設計及び製作すること。

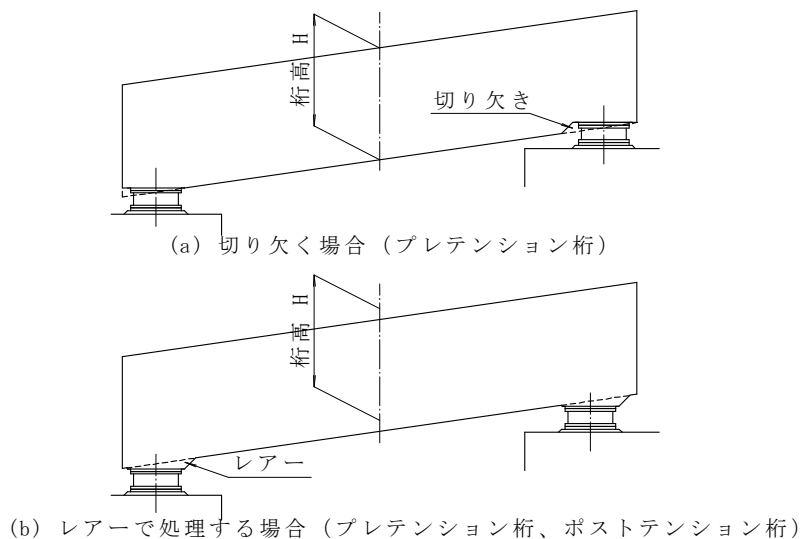


図 6-3-2 縦断勾配への対応

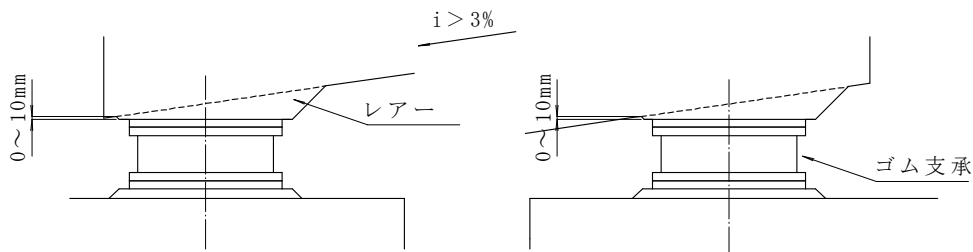


図 6-3-3 レアー側面図（参考）

(3) そり

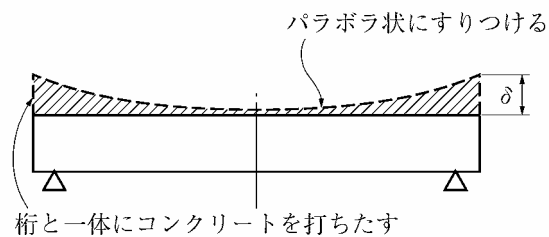
- (a) 設計計算時に各荷重によるたわみを求めておき、たわみによって橋面に有害な勾配の変化が生じないようにしなければならない。
- (b) 死荷重、プレストレス力、クリープ及び乾燥収縮等の荷重によるたわみを考慮し、支承据付け高、主桁上面の形状等を検討しなければならない。
- (c) ポストテンション桁のそり量は、型わくをそり量だけ下げ越す、又は上げ越すことにより緩和させる。
- (d) プレテンション桁のそり量は、P C建設業協会によって報告されているが、その変動範囲は非常に大きく $\pm 30 \sim 50\%$ の変動は避けられない。ゆえに、実際に施工する時点で各工場の実績等により再検討を行い決定するのが望ましい。表 6-3-3 に、標準そり調整量を示す。図 6-3-4、その調整例を示す。
- (e) 橋台、橋脚の計画高は余盛量を考慮し決定しなければならない。
- (f) プレテンション方式単純T桁橋の場合、主桁端部付近において余盛りのため床版が厚くなることがある。この場合、横締P C鋼材の位置及び鉄筋の形状の検討が必要である。対処方法は、P C鋼材位置を上下させる方法を標準とする。

表 6-3-3 標準そり調整量

	A 活荷重対応			B 活荷重対応		
	呼 び 名	支間 1 (m)	そり量 δ (cm)	呼 び 名	支間 1 (m)	そり量 δ (cm)
ス ラ ブ 橋 桁	AS05	5.0	0.5	BS05	5.0	0.5
	AS06	6.0	1.0	BS06	6.0	1.0
	AS07	7.0	0.5	BS07	7.0	1.0
	AS08	8.0	1.0	BS08	8.0	1.5
	AS09	9.0	1.0	BS09	9.0	1.0
	AS10	10.0	1.5	BS10	10.0	2.0
	AS11	11.0	2.0	BS11	11.0	1.5
	AS12	12.0	3.0	BS12	12.0	3.0
	AS13	13.0	3.0	BS13	13.0	4.0
	AS14	14.0	4.0	BS14	14.0	4.0
	AS15	15.0	4.0	BS15	15.0	4.0
	AS16	16.0	4.0	BS16	16.0	5.0
	AS17	17.0	4.5	BS17	17.0	5.0
	AS18	18.0	4.5	BS18	18.0	4.5
	AS19	19.0	4.0	BS19	19.0	5.0
	AS20	20.0	5.0	BS20	20.0	5.0
	AS21	21.0	5.0	BS21	21.0	5.5
	AS22	22.0	5.0	BS22	22.0	5.0
	AS23	23.0	5.0	BS23	23.0	4.5
	AS24	24.0	5.5	BS24	24.0	5.5
桁 橋 桁	AG18	18.0	6.0	BG18	18.0	5.5
	AG19	19.0	5.5	BG19	19.0	6.5
	AG20	20.0	6.5	BG20	20.0	6.0
	AG21	21.0	6.5	BG21	21.0	7.0
	AG22	22.0	7.0	BG22	22.0	7.5
	AG23	23.0	7.0	BG23	23.0	7.5
	AG24	24.0	7.5	BG24	24.0	8.0

出典：[表 6-3-3]
 (社)プレストレストコンクリート建設業協会
 道路橋用橋げた設計製造便覧 JIS A 5373
 (H16.6) P94

注) 材令 90 日、クリープ係数 $\phi = 1.3$ として算出した。



注) この場合、床版の横締位置及び間隔を再検討しなければならない。

図 6-3-4 そりの調整例

(4) 主桁の分割施工

- (a) 主桁を分割して施工する場合、「プレキャストブロック工法によるプレストレストコンクリート T 桁道路橋設計施工指針」(平成 4 年 10 月) 及び「道路橋示方書・同解説Ⅲコンクリート橋編」による。
- (b) 継目部に関する留意事項
- (i) プレキャストセグメントは直接接着剤を用いて接続すること。
- (ii) セグメントの継目は部材軸に対して直角とすること。
- (iii) セグメントの継目近傍には鉄筋を密に配筋すること。
- (iv) 接着剤を用いた継目の場合、継目の面には適切な突起を設けること。
- (c) 継目部の設計は、「道路橋示方書・同解説Ⅲコンクリート橋編」 17 章 プレキャストセグメント橋による。

(5) 桁端部の張出し長さ

- (a) 図 6-3-5 に示す桁端部の張出し長さは、表 6-3-4 を標準とする。
- (b) タイプ B のゴム支承を使用する場合、タイプ A の支承に比べ支承寸法が大きくなるため、桁端部の張り出し長さ ℓ は、ソールプレート及びレアーの寸法を考慮して決定しなければならない。
- (c) 落橋防止システムとしてアンカーバー等を端横桁に埋め込む構造を用いる場合は、横桁の耐力、及びアンカーキャップ等の寸法を考慮して、主桁張り出し長さを決定しなければならない。

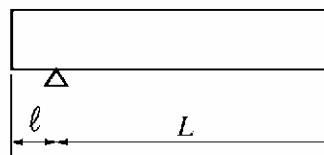


図 6-3-5 主桁張り出し長さ ℓ

表 6-3-4 主桁端部の張出し長さ (m)

		支 間 L (m)	桁端距離 ℓ (m)
プレテンション	単純床版	$L \leq 7.0$	0.15
		$7.0 < L \leq 9.0$	0.20
		$9.0 < L \leq 14.0$	0.25
		$14.0 < L \leq 19.0$	0.30
		$19.0 < L$	0.35
	T 桁	$L \leq 19.0$	0.30
		$19.0 < L$	0.35
ポストテンション	T 桁	$L < 30$	0.35
		$30 \leq L < 38$	0.40
		$38 \leq L \leq 45$	0.45
	合成桁	$L \leq 25$	0.35
		$25 < L$	0.40

※ 斜橋の場合には支承の大きさに注意して、桁端距離を決定しなければならない。

3-5 プレテンション方式床版橋（標準）

(1) PC鋼材

設計に用いるPC鋼材は次の種類を原則とするが、設計条件により適宜選択するものとする。

(a) 縦締め鋼材

支間 $L \leq 11\text{m}$ PC鋼より線 1S12.7 (SWPR7BL)

$L > 11\text{m}$ PC鋼より線 1S15.2 (SWPR7BL)

(b) 横締め鋼材

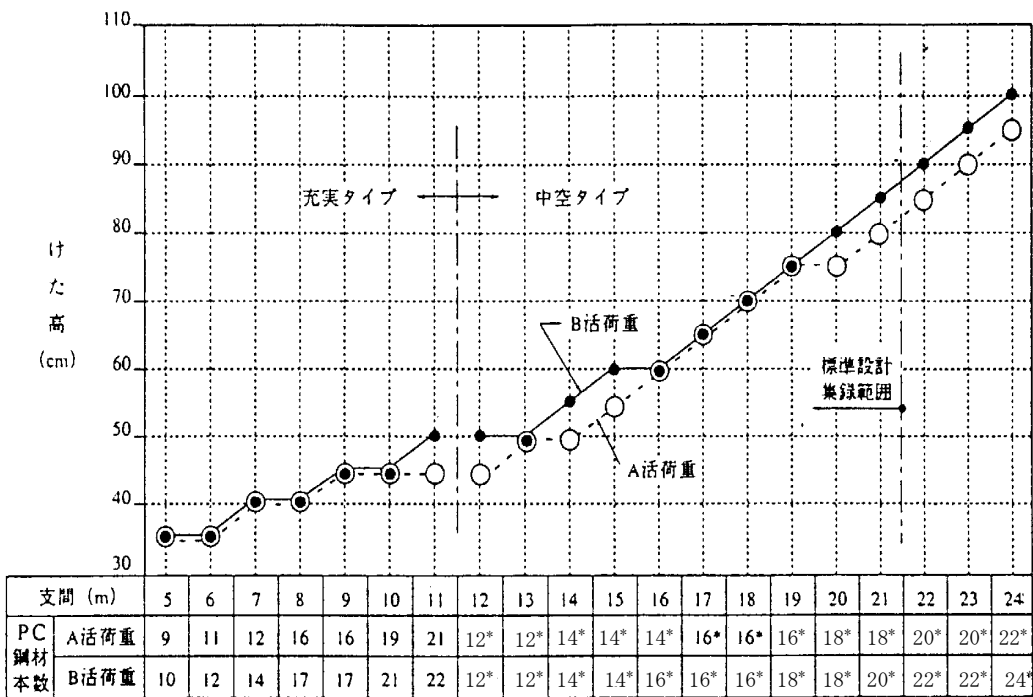
標準設計の幅員範囲内では、PC鋼より線を使用することを標準とする。横締め長が短い場合（8m以下）などにPC鋼棒を使用する際は、施工性及び経済性の検討を加えた上で採用するものとする。

PC鋼より線 1S17.8、1S19.3、1S21.8、1S28.6 (SWPR19L)

(2) 標準設計における桁高

(a) 斜角 60° 以上の場合に適用する。標準設計における桁高を図6-3-6に示す。

(b) 使用する支間は、標準支間より0.2m以内で長くしてもよい。また、1m以内で短くしてもよい。



出典：[図6-3-6]
(社)プレストレストコン
クリート建設業協会
標準設計、及び、
道路橋用橋げた設計製造
便覧 JIS A 5373 (H16.6)

PC鋼材本数の無印は、SWPR7B 7本より12.7mm、*印はSWPR7B 7本より15.2mm(ボンドコントロール桁)である

図6-3-6 桁高とPC鋼材量（標準設計）

(3) 主桁の中心間隔は0.77m以下（間詰め間隔13cm以下）とする。

(4) 主桁の据え付け

片勾配となる場合の主桁の製作及び配置構造は、次の考え方を標準とする。図6-3-7にプレテンション方式PC単純床版橋の主桁据え付け図を示す。

(a) 横断勾配4%までは、主桁を傾斜させて橋面勾配に合わせて据え付ける。

(b) 4%以上は舗装で調整する。なお、桁自体の応力度にその影響を考慮して検討しなくてはならない。

3-6 プレテンション方式T桁橋（標準）

(1) P C鋼材

設計に用いるP C鋼材は次の種類を原則とするが、設計条件により適宜選択するものとする。

(a) 縦締め鋼材

P C鋼より線 1S15.2 (SWPR7BL)

(b) 横締め鋼材

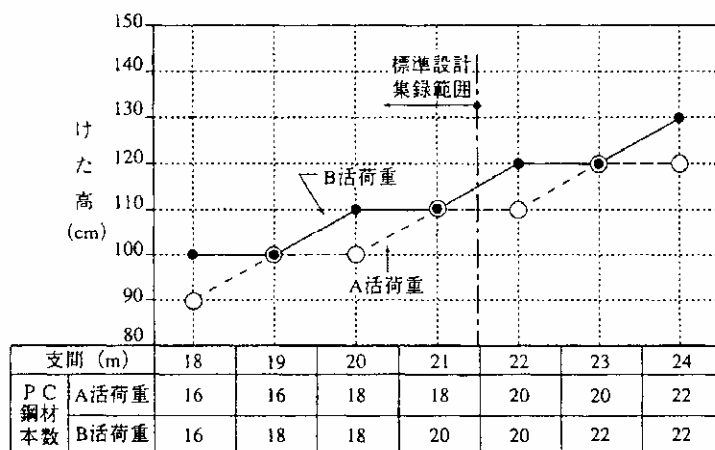
標準設計の幅員範囲内では、P C鋼より線を使用することを標準とする。横締め長が短い場合（8m以下）においてP C鋼棒を使用する際は、施工性及び経済性の検討を加えた上で採用するものとする。

P C鋼より線 1S17.8、1S19.3、1S21.8、1S28.6 (SWPR19L)

(2) 標準設計における桁高

(a) 斜角 70 度以上の場合に適用する。標準設計における桁高を図 6-3-10 に示す。

(b) 使用する支間は標準支間より 0.2m以内で長くしてもよい。また 1m以内で短くしてよい。



P C鋼材は SWPR7B 7本より 15.2mm

図 6-3-10 桁高と P C鋼材量（標準設計）

(3) 主桁間隔は 1.08m以下（場所打ち床版幅 30cm 以下）とする。

(4) 水切り幅

(a) 図 6-3-11 に壁高欄を有する T 桁橋の水切り幅を示す。水切り幅は最小 150mm、最大 225mm とする。

(b) 上記の値は、横締 P C鋼材の定着（曲線橋の後付けも含む）に対する余裕、壁高欄鉄筋の主桁埋込等を考慮して定められたものである。よって、使用する横締め鋼材種別ごとに定着部寸法を検討し水切り幅を決定しなければならない。また、水切り幅を上記の値以上とする場合は、壁高欄及び床版の配筋等に充分注意しなければならない。

(c) 曲線橋の水切り幅は、平面線形を考慮して別途検討しなければならない。

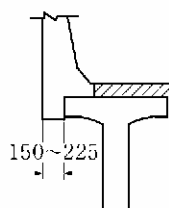


図 6-3-11 T 桁橋の水切り幅

(5) 主桁の据え付け

原則として鉛直に据え付けるものとし、下記に基づき横断勾配の調整を行う。

- (a) 横断勾配が4%以下の場合、図6-3-12に示すように、主桁の上フランジを横断方向に4%まで余盛りして主桁の製作を行う。

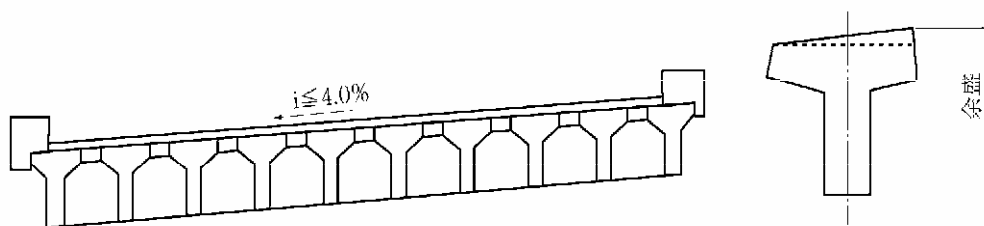
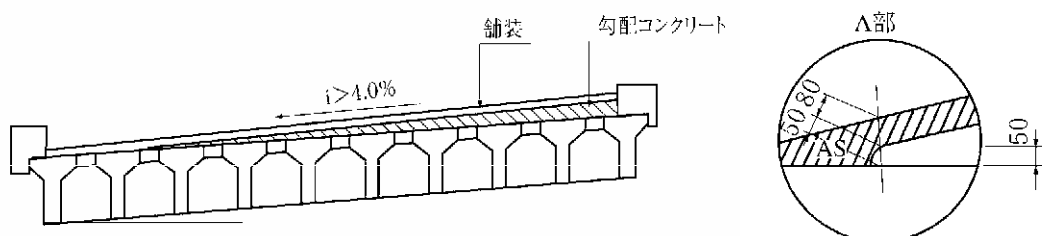


図6-3-12 プレテンション方式PC単純T桁橋の主桁据え付け ($i \leq 4.0\%$)

- (b) 横断勾配が4%を超える場合、図6-3-13に示すように、主桁の上フランジ厚を横断方向に4%まで余盛りして主桁製作を行う。残りを勾配コンクリート、あるいは舗装厚で調整する。



注) 勾配コンクリート ($\sigma_{ck}=18\text{N/mm}^2$) の最小厚は50mm

図6-3-13 プレテンション方式PC単純T桁橋の主桁据え付け ($i > 4.0\%$)

(6) 横締めシースの配置を図6-3-14に示す。

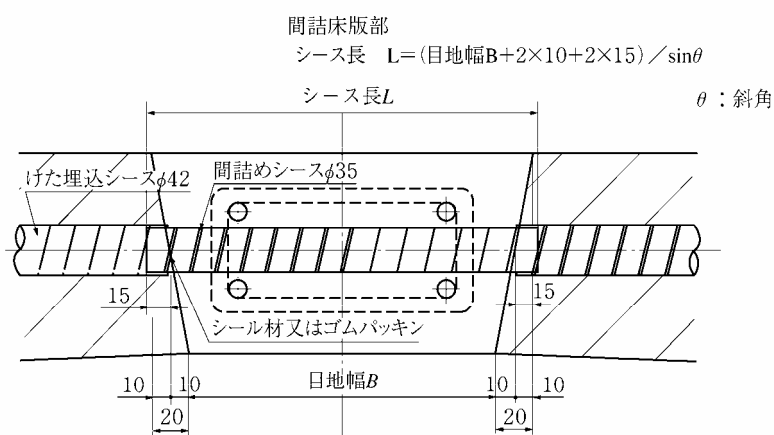


図6-3-14 プレテンション方式PC単純T桁橋の間詰め床版部

3-7 ポストテンション方式T桁橋（標準）

(1) P C 鋼材

設計に用いる P C 鋼材は次の種類を原則とするが、設計条件により適宜選択するものとする。

(a) 縦締め鋼材

- 支間 $L \leq 25\text{m}$ P C 鋼より線 7S12.7B (SWPR7BL)
- $25\text{m} < L \leq 38$ P C 鋼より線 12S12.7B (SWPR7BL)
- $38\text{m} < L$ P C 鋼より線 12S15.2B (SWPR7BL)

(b) 横締め鋼材

- P C 鋼線 12W5、12W7 (SWPR1)
- P C 鋼より線 1S17.8、1S19.3、1S21.8、1S28.6 (SWPR19L)

(2) 標準設計における桁高

斜角 70 度以上の場合に適用する。標準設計における桁高を図 6-3-15 に示す。

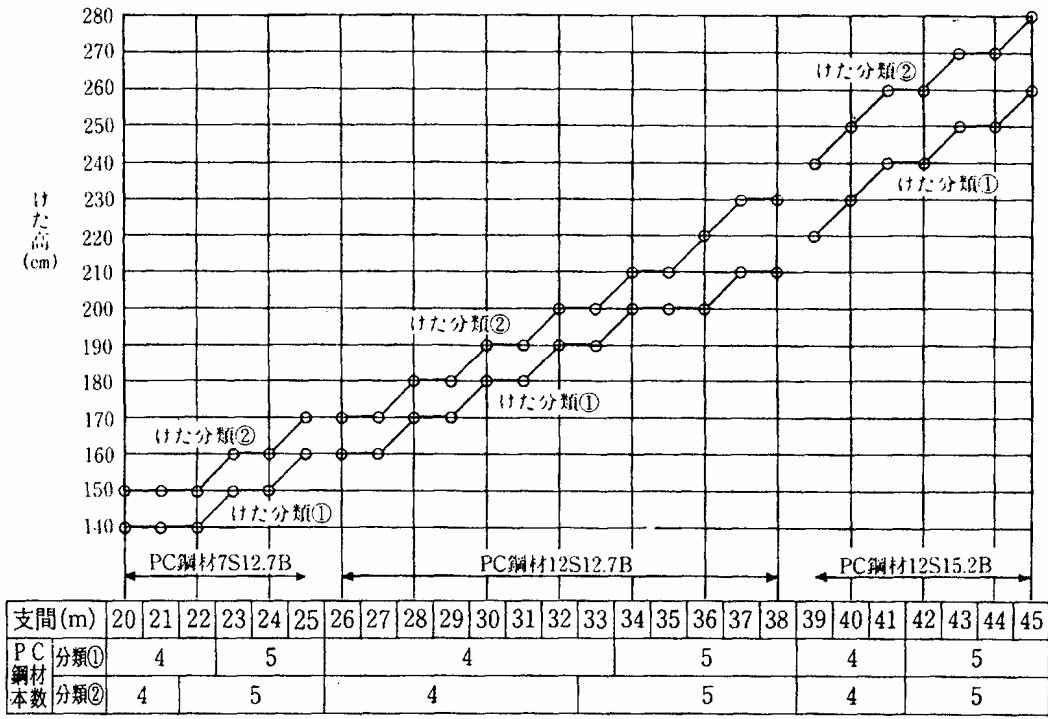


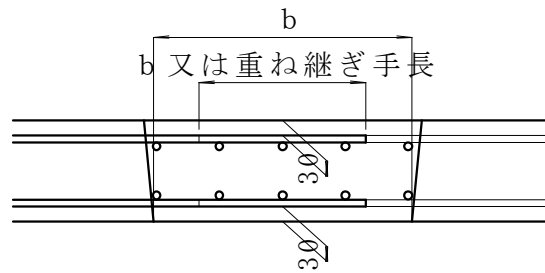
図 6-3-15 桁高と P C 鋼材量（標準設計）

(3) 水切り幅

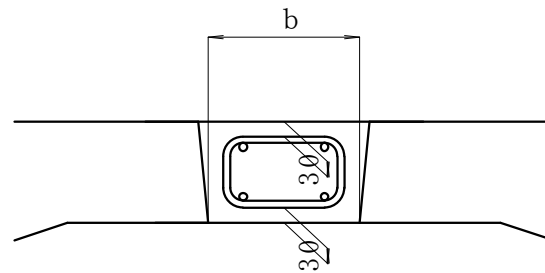
水切り幅は、前述の 3-6 (4) の規定を準拠するものとする。

(4) 間詰めコンクリート幅

間詰めコンクリート幅と配筋方法を図 6-3-16 に示す。なお、間詰めコンクリート幅は $250\text{mm} \leq b \leq 750\text{mm}$ とする。



(a) $300\text{mm} < b \leq 750\text{mm}$

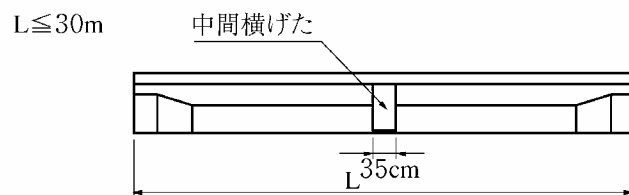


(b) $b < 300\text{mm}$

図 6-3-16 ポストテンション方式T桁の間詰めコンクリート幅と配筋方法

(5) 横桁配置

- (a) 支点上には必ず横桁を配置する。
- (b) 横桁は等間隔に配置するのが望ましい。
- (c) 中間横桁は1径間につき1個以下かつ15m以上の間隔で設けるのを原則として、横桁の厚さは最小20cmとする。
- (d) 中間横桁の数は図 6-3-17 を標準とする。



$30\text{m} < L \leq 45\text{m}$

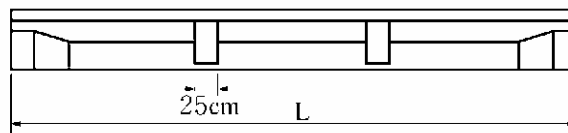
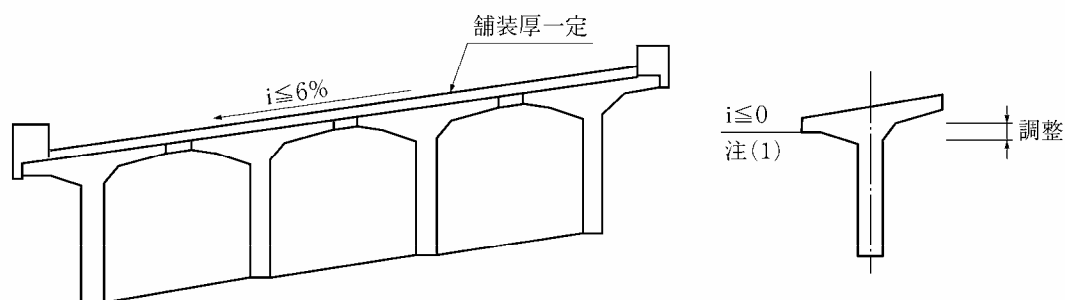


図 6-3-17 横桁の配置

(6) 主桁の据え付け

調整方法としては、調整コンクリート・舗装による方法、及びフランジを傾けて調整する方法がある。いずれの場合も架設時の安全性を考慮し、主桁は鉛直に据え付けるものとする。勾配の程度により下記に基づき調整を行う。

- (a) 横断勾配が6%以下の場合、図6-3-18に示すように、上フランジは橋面横断勾配と平行とし、下フランジ底面は水平とする。



注) ハンチ付け根が逆勾配になると型わくが抜けにくくなるので注意すること。

図6-3-18 ポストテンション方式T桁橋の主桁据え付け ($i \leq 6.0\%$)

- (b) 横断勾配が6%を超える場合は、図6-3-19に示すように、6%までを主桁の上フランジで調整し、残りを勾配コンクリートあるいは舗装厚で調整する。

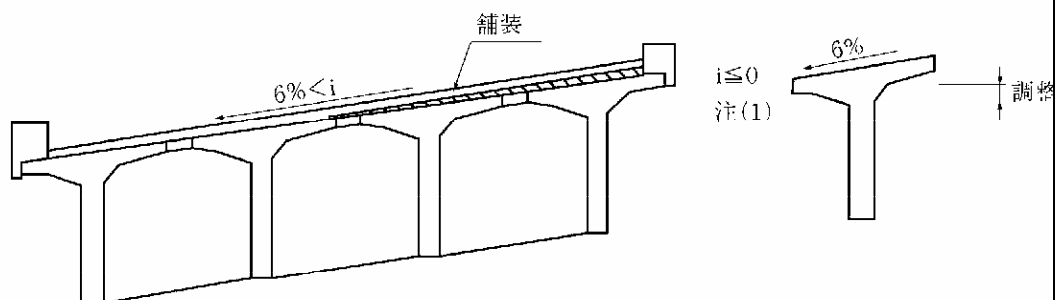


図6-3-19 ポストテンション方式T桁橋の主桁据え付け ($i > 6.0\%$)

(7) 横締めシースの配置の詳細図を図6-3-20に示す。

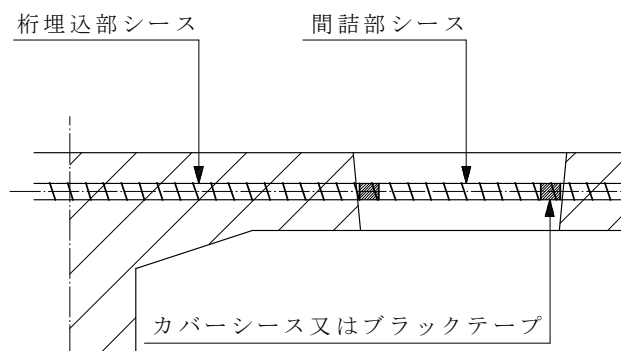


図6-3-20 ポストテンション方式T桁 横締めシース配置詳細図

3-8 合成桁橋

(1) 合成桁橋に関する留意事項

- (a) 合成桁橋には、床版を場所打ちコンクリートとするRC床版タイプと、プレキャストPC板を用いたPC合成床版タイプ（PCコンボ橋）がある。いずれも本便覧の適用範囲とする。
- (b) 設計にあたっては、「道路橋示方書・同解説Ⅲコンクリート橋編 11 章」による他、PC合成床版タイプについては、以下の資料を参考にするとよい。

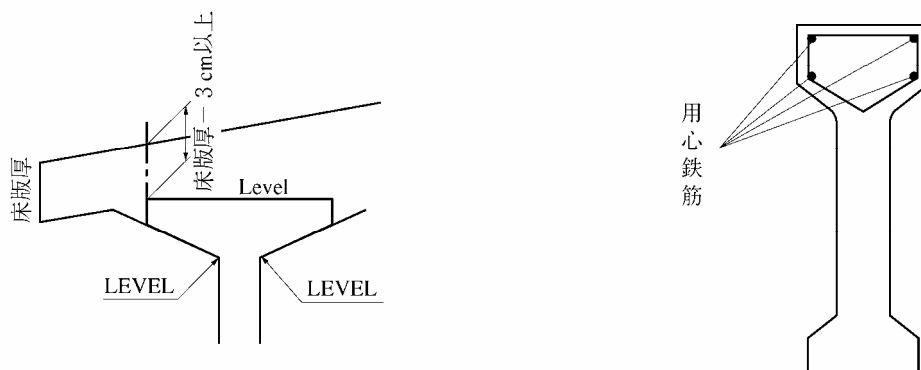
PCコンボ橋 設計・施工の手引き (PC建設業協会)
 PC合成桁橋（PC合成床版タイプ）に関する研究 (建設省土木研究所・PC建設業協会)
 道路橋PC合成床版工法設計便覧 (PC合成床版協会)

- (c) 合成桁橋の最大主桁間隔は4.0m以下とする。

(2) RC床版タイプ（従来型合成桁橋）

- (a) PC桁をI形断面又はこれに近い形状とする場合、ウェブ厚は20cm以上とする。
- (b) 上フランジ形状は主桁架設時の横荷重ねじりに対して十分な幅をとる必要がある。又、フランジ隅角部にもこれらに対する用心鉄筋を配置しなければならない。
- (c) 上フランジ・下フランジは、横断勾配に関係なく水平としてよい。
- (d) 桁上フランジの一部を床版に埋込む場合は、 $h \geq 15\text{cm}$ 程度とし、支間部の床版厚さ3cm以上の厚さとする。
- (e) ずれ止め鉄筋とみなせるスターラップやフランジの鉄筋は、「道路橋示方書・同解説Ⅲコンクリート橋編」図解 11.3.2による。

出典：[6-3-8(1)(c)]
 道路橋示方書・同解説 Ⅲ
 コンクリート橋編
 (H14.3) P220



(a) PC桁上の場所打ちRC床版の最小厚

(b) フランジに配置する用心鉄筋

図 6-3-21 RC床版の最小厚とフランジに配置する用心鉄筋

(3) PC合成床版タイプ（PCコンボ橋）

(a) 使用材料

- (i) コンクリートは表 6-3-6 に示す設計基準強度以上のものを使用する。

表 6-3-6 コンクリートの設計基準強度

	コンクリートの設計基準強度
主 桁	40 N/mm ²
P C 板	50 N/mm ²
横 桁 ・ 床 版	30 N/mm ²

(ロ) PC板に用いるPC鋼材は表 6-3-7 を標準とする。

表 6-3-7 PC板に用いるPC鋼材

鋼 材 の 種 類		0.2%永久伸び に対する荷重 N/mm ² (kN)	引張強度 N/mm ²	断 面 積 mm ²	直 径 mm
P C 鋼 材	SWPD3	1750 (33.8)	1950	19.82	—
	SWPR7A	1500 (75.5)	1750	51.61	9.3
	SWPR7B	1600 (86.8)	1900	54.84	9.5

(ハ) 鉄筋は SD345 あるいは SD295A を原則とする。それ以外の鉄筋を用いる場合には、前述の参考文献によること。

(b) 許容応力度に関する留意事項

(イ) 場所打ちコンクリート部の鉄筋の許容応力度は、PC合成床版のひびわれ耐力が従来の鉄筋コンクリート床版よりも大きいことを考慮して、道示で記述されている 20 N/mm²の余裕を見込まずに 140N/mm²まで適用してよい

(ロ) 片持ち床版の支点部や連続板の支点部等の負の曲げモーメントが生じる区間については 20 N/mm²の程度の余裕を持たせることが望ましい。

(c) PC板の配置

PC板はプレテンション方式による工場製品とし、以下の点に留意して計画する必要がある。

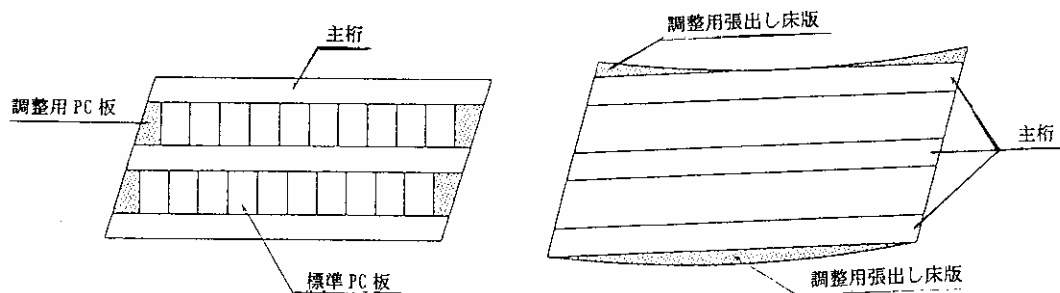
(イ) PC板の配置は、主桁据付け勾配を考慮する。

(ロ) PC板は、横桁に載せないように設計する（中間横桁上部は、床版と分離する）。

(ハ) 斜橋・曲線橋は、図 6-3-22 のように調整用PC板・調整用場所打ち張り出し床版で対応し、標準板は主桁に直角に配置することを原則とする。

(ニ) PC板の厚さは7 cm 以上、PC板の幅は0.5m以上で、1.0mを標準とする。

出典：[6-3-8(3)(b)]
PCコンボ橋設計・施工の
手引き
P19



(a) PC板の敷設方向図

(b) 曲線橋における調整

図 6-3-22 斜橋および曲線橋への対応

(d)設計に関する留意事項

(イ)合成桁橋（PC合成床版タイプ）の設計は、合成桁としての設計と、PC合成床版としての設計を行わなければならない。

(ロ)合成桁としての有効断面のとり方及び床版の設計は下記を基本とする。

- ・ PC合成桁橋（PC合成床版タイプ）において、主方向の断面力に抵抗する有効断面は原則として主桁及び場所打ちコンクリート部分のみとする。
- ・ 床版と桁のクリープ乾燥収縮、温度差によって生じる不静定力及びたわみの算定に用いる床版の有効断面は、全断面とする。
- ・ PC合成桁橋における圧縮縁としての有効幅は、「道路橋示方書・同解説Ⅲコンクリート橋編」に準じて算定する。

(ハ) PC合成床版の設計

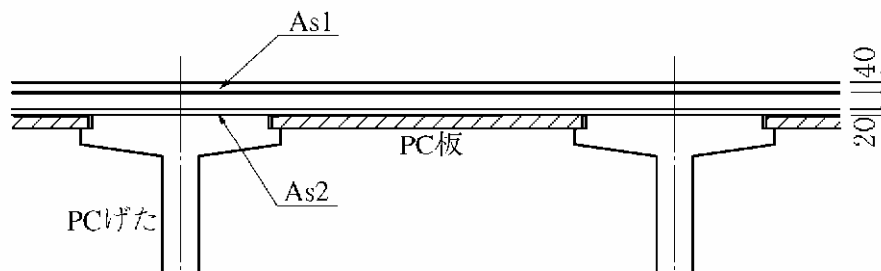
- ・ PC合成床版は、PC板と場所打ちコンクリートが一体となった合成断面で荷重に抵抗する。
- ・ 活荷重に対する設計は、「道路橋示方書・同解説Ⅲコンクリート橋編」に準拠する。
- ・ 合成床版は、PC板を主桁間に隙間無く並べ、その上に所定の厚さの場所打ちコンクリートを合成させたものとする。
- ・ 場所打ちコンクリート厚さが、PC板の厚さの1.5倍以上とする。
- ・ PC合成床版の厚さは、「道路橋示方書・同解説Ⅲコンクリート橋編」7.3.1による。

(ニ)その他

将来の床版損傷時において、2主桁橋の場合は車線規制・部分交通開放による床版打ち替え（部分的な打ち替えを含む）が困難である為、採用にあたっては補完性、代替性の確保を含め検討を行うこと。

(エ)場所打ちコンクリートの支点部の配筋

床版の支間方向下側の支点部には、D13ctc300+D16ctc300以上の鉄筋量を配置することが望ましい。



As1：床版支点上の引張鉄筋、As2：床版支点上の圧縮鉄筋、 $As2 \geq (D13ctc300 + D16ctc300)$

図 6-3-23 場所打ちコンクリート部の配筋

3-9 連結桁橋（標準）

(1) 連結桁橋の設計に関する留意事項

- (a) 連結桁橋とは、プレキャスト桁を架設後、橋脚上の突合せ区間を、場所打ち鉄筋コンクリートで結合した形式である。
- (b) 連結桁橋は連結部を2個の支承で支持する形式を原則とする。
- (c) プレキャスト桁の設計は標準設計に準拠することを標準とする。
- (d) ポストテンション方式T桁は支間が35.0m未満を原則とする。

「PC連結桁橋 設計の手引き(案)平成10年6月 PC建設業協会」に基づいて設計を行うものとする。

(2) 連結部の使用材料、許容応力度

コンクリート	設計基準強度： $\sigma_{ck} = 30$ (N/mm ²)	許容圧縮応力度： $\sigma_{ca} = 10$ (N/mm ²)
鉄筋	SD345	許容引張応力度： $\sigma_{sa} = 160$ (N/mm ²)

(3) 設計スパンの考え方

- (a) 断面力を算定する場合に用いる設計スパンは、単純桁に対しては ℓ_{si} ($i = 1 \sim n$) を、連続桁に対してはバネで支持された ℓ_{ci} ($i = 1 \sim n$) と ℓ_o の $(2n-1)$ 径間連続桁を原則として計算する。

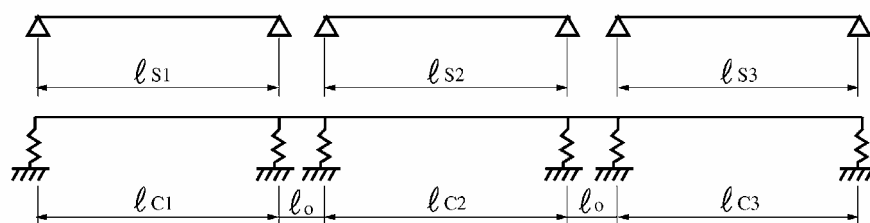


図 6-3-24 設計スパンの考え方

- (b) 連結桁橋の場合、主桁連結後に作用する荷重は $(2n-1)$ 径間連続桁で計算するのが原則とする。
従来は、仮想支承を設定した n 径間連続桁として計算していたが、中間支点上の反力に問題が生じるため、断面力は全て $(2n-1)$ 径間連続桁として計算する。

(4) 構造系の変化と構造解析

- (a) 連結桁橋では、主桁連結部施工の前後で構造系が2分され、主桁連結前は単純桁として主桁連結後は連続格子桁として機能する。
- (b) 主桁連結前に作用する荷重（主桁自重及びプレストレス力、横桁自重、床版あるいは間詰自重、連結部自重）は単純桁として、主桁連結後に作用する荷重（橋面工荷重、活荷重）についてはバネ支承を有する連続桁として解析するのがよい。
- (c) プレキャスト桁の連結後に作用する橋面工荷重及び活荷重・衝撃による断面力は、格子構造理論で求めることを原則とする。
- (d) 直橋あるいは斜角が 75° 以上の斜橋で、床版の支間が短く版構造とみなせる断面形状の橋については、単純桁と連続桁のたわみの比による補正を行った直交異方性版理論により断面力を算出することができる。格子構造理論で断面力を求めるにあたって斜角が 70° 以上の場合は、「道路橋示方書・同解説Ⅲコンクリート橋編」9.3(4)より、部材のねじり剛性は無視してもよい。
- (e) 図 6-3-25 にバネ支承5径間連続桁とした場合の解析モデルを示す。

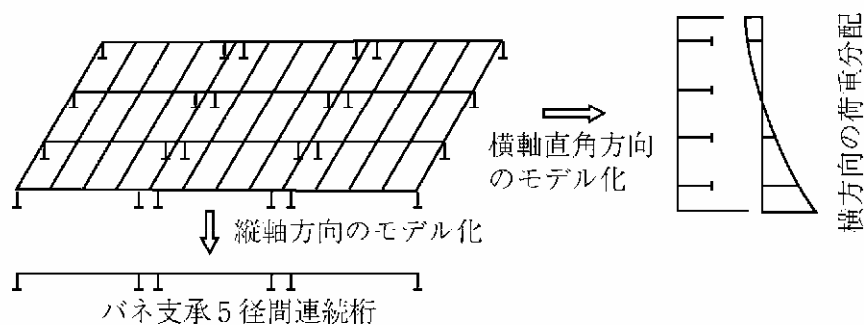


図 6-3-25 3径間連結桁橋（5径間連続桁モデル）

(5) 断面力の算出

(a) 荷重

構造系に応じて、次の荷重を考慮するものとする。

- 主桁重量、床版及び横桁重量 (D1)
- 橋面工重量 (D2)
- プレストレス力 (PS)
- 活荷重 (L)
- 衝撃 (I)
- コンクリートのクリープの影響 (CR)
- コンクリートの乾燥収縮の影響 (SH)
- 温度変化の影響 (T)

下部構造形式によっては、次の荷重を考慮するものとする。

- 支点の不等沈下の影響 (SD)

温度変化の影響については、全体の温度変化と床版と床版以外の部分の温度差によるものがある。支点条件が多点固定の場合は、全体の温度変化による伸縮の影響を下部構造を含めて考慮しなければならない。

(b) 荷重の組み合わせ

次の荷重のうち、最も不利な組み合わせについて行うものとする。

連結部の設計

$$(a) D2 + L + I + CR + SH + T$$

$$(b) D2 + L + I + CR + SH + T + SD$$

支間中央部の設計

$$(a) D1 + D2 + PS + L + I + CR + SH + T$$

$$(b) D1 + D2 + PS + L + I + CR + SH + T + SD$$

中間支点上の設計曲げモーメントは「道路橋示方書・同解説Ⅲコンクリート橋編」12.3による低減を行わないものとする。

(6) 連結部の断面計算上の仮定

- (a) 連結部に作用する負の曲げモーメントに対する設計断面は、図 6-3-26 に示す連結部の断面 A-A、B-B、C-C とし、その断面形状は図 6-3-27 の実線で示されるものとする。
- (b) 連結部に作用する正の曲げモーメントに対する設計断面は、負の曲げモーメントに対する断面の B-B 位置とする。その断面形状は図 6-3-28 の実線で示されるものとする。

- (c) 支点上横桁には、横桁方向にプレストレスを与えて主桁が横桁を介して連続桁となるようにしなければならない。
- (d) プレテンション方式T桁の連結部の設計桁高は標準桁高（余盛りを考慮しない）とする。
- (e) 断面A－A及び断面C－Cでのプレキャスト桁の下縁部では連結後に作用する負の曲げモーメントによる曲げ圧縮応力を生じるので、これに対しても照査するのがよい。なお、この場合の上縁の曲げ引張応力度に対しては、断面B－Bにおいて照査した連結鉄筋が受け持つものと考えて一般に改めて照査する必要はない。

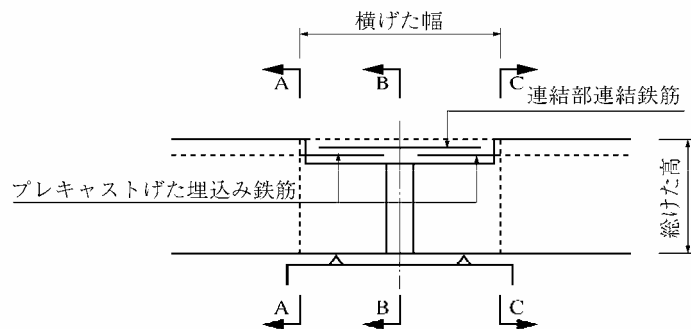
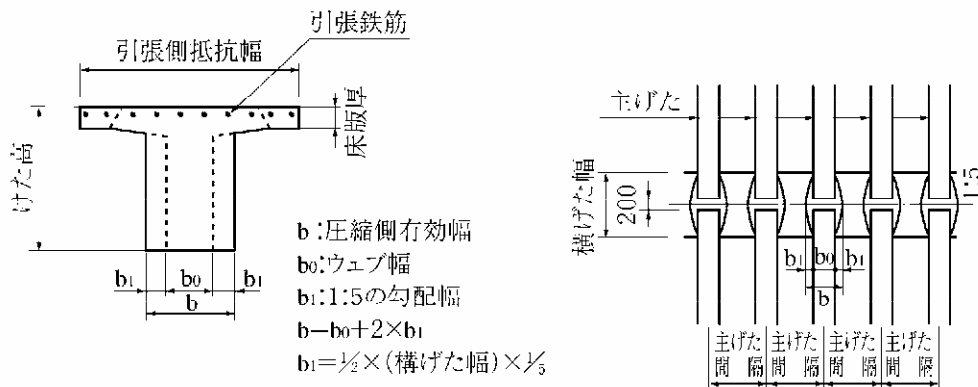
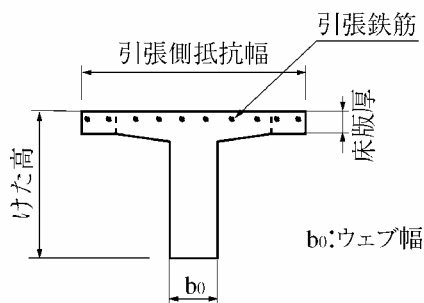


図 6-3-26 連結部における側面図



(イ) 横桁中心位置の断面B－B



(ロ) 横桁前面位置の断面A－A及びC－C

図 6-3-27 負の曲げモーメントに対する抵抗断面

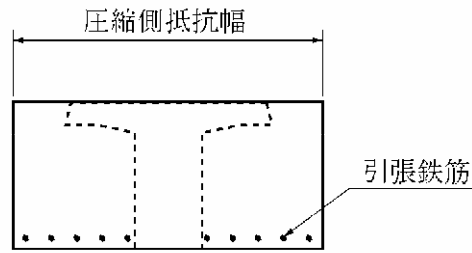
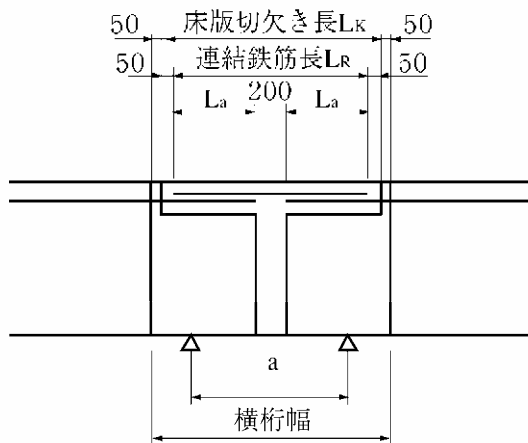


図 6-3-28 正の曲げモーメントに対する抵抗断面（横桁中心位置の断面B－B）

(7) 連結部の構造

(a) 連結部の構造

- (イ) 連結部の桁端の間隔は 20 cm を標準とする。
- (ロ) 横桁の幅は、プレテンション方式 T 桁の場合は床版切欠き長 + 10 cm、ポストテンション方式 T 桁の場合は桁高程度以上とする。（図 6-3-29 参照）
- (ハ) 横桁の幅は、プレテンション方式 T 桁の場合は床版切欠き長 + 10 cm、ポストテンション方式 T 桁の場合は桁高程度以上とする。（図 6-3-29 参照）
- (ニ) 横桁には、主桁を縫う形で P C 鋼材を配置しなければならない。そのプレストレス量は横桁断面に対してプレテンション方式 T 桁の場合 1.0 N/mm^2 以上、ポストテンション方式 T 桁の場合は 1.5 N/mm^2 以上とする。この場合、横桁断面とは（横桁幅 × 総桁高）とする。
- (ホ) プレテンション方式 T 桁の連結部の負の曲げモーメントに対して JIS 規格通りの断面を使用すると、下縁側の圧縮応力度が許容値をこえることがある。この場合は、プレストレスを減少させるためボンドコントロールで対処するものとする。（主桁の腹部の拡幅は原則として行わないものとする。）
- (ヘ) 切欠き深さは、配力鉄筋や主鉄筋のかぶりに留意する必要があるが、プレテンション方式 T 桁の場合、125 mm を標準とする。（図 6-3-30）



連結鉄筋の重ね継手長…… L_a (mm)

SD345 D22 を用いた場合

$L_a = 27.8 \phi$ の場合 620 mm 必要となる。

この場合の寸法は、

$L_R = 1440 \text{ mm}$

図 6-3-29 連結部の切り欠き寸法（参考例）

表 6-3-8 支承中心間隔 a の標準値

a の標準値 (スパン L)		支承中心間隔 a (mm)
プレテンション方式T桁		800
ポストテンション方式T桁	L ≤28m	900
	L >28m	1000

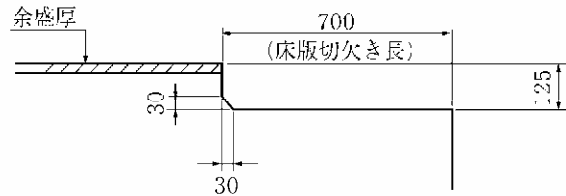


図 6-3-30 連結部の床版切り欠き寸法 (参考例)

(b)連結部の鉄筋について、下記に細目を規定する。

(i)連結部上側引張鉄筋は、2 段配置までとする。

(ii)連結部上側引張鉄筋は D22 以下、中心間隔は 100mm 以上を原則とする。

(iii)連結部上側引張鉄筋の最小鉄筋量は、1 段配置で次の通りとする。

ポストテンション方式T桁：D22etc150mm

プレテンション方式T桁：D19etc150mm

(iv)埋込み鉄筋の長さは支間の 20%以上とする。

(v)埋込み鉄筋と連結鉄筋の重ね継手長は、鉄筋の許容引張応力度とコンクリートの許容付着応力度により算出する。

(vi)横桁の下側には主桁の正の曲げモーメントと支点の不等沈下に対する主鉄筋を配置しなければならない。

(vii)横桁の配力鉄筋は D13 を中心間隔 200mm 以下の間隔で配置するものとする。

(viii)ポストテンション方式T桁の切欠き部のずれ止め鉄筋は、D13 以上とし、中心間隔は 150mm 以下とする。

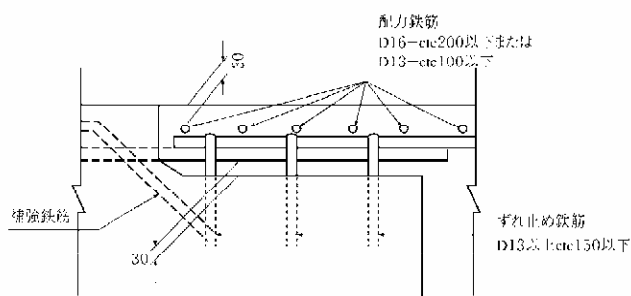
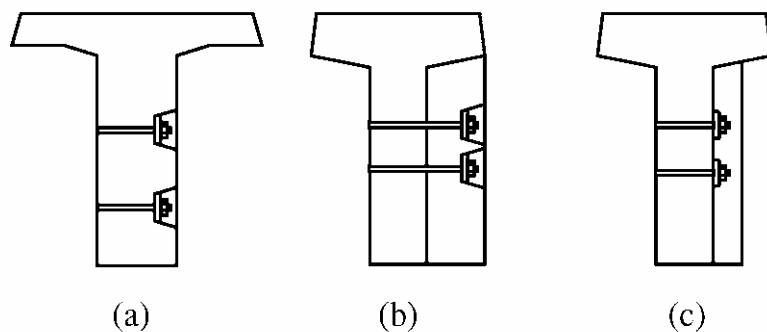


図 6-3-31 床版切欠の配力鉄筋

(7) 連結部横桁の構造は、図 6-3-32 を標準とする。



(a) ポストテンションT桁の場合

(b) (c) プレテンションT桁の場合

図 6-3-32 連結部横桁の構造

(8) 破壊安全度の照査

破壊に対しては、設計断面力に対し、「道路橋示方書・同解説Ⅲコンクリート橋編」2.2 に示される荷重組み合わせについて、断面が安全であることを確かめなければならない。なお、終局荷重作用時における荷重組み合わせには、下記に示すように、プレストレス力及びコンクリートのクリープや乾燥収縮による不静定力を荷重係数 1.0 として加えるものとする。

$$1.3 \times (\text{死荷重}) + 2.5 \times (\text{活荷重} + \text{衝撃}) + 1.0 \times (\text{不静定力})$$

$$1.0 \times (\text{死荷重}) + 2.5 \times (\text{活荷重} + \text{衝撃}) + 1.0 \times (\text{不静定力})$$

$$1.7 \times (\text{死荷重} + \text{活荷重} + \text{衝撃}) + 1.0 \times (\text{不静定力})$$

(9) 支承の鉛直バネ

(a) 連結桁に使用する沓はゴム支承を原則とする。

(b) 設計に用いる反力及び断面力は、連結桁を図 6-3-33 に示すようにバネで鉛直支持された 5 径間連続桁として計算する。

(c) 荷重は慣用計算によってよい。

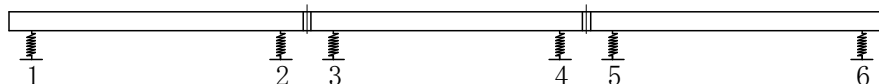


図 6-3-33 連結桁の解析モデル例（5 径間モデル）

(d) 設計圧縮バネ定数は、各支点とも下記の値を標準とする。

P C プレテンション方式T桁 280kN/mm 以下

P C ポストテンション方式T桁 800kN/mm 以下

P C 合成桁 1200kN/mm 以下

(e) 使用する支承の圧縮バネ定数は、断面力算定時に仮定したバネ定数以下でなければならない。ここで、バネ定数の算出は道路橋支承便覧 3.6 の(3.6.31)式によって算出する。

(10) その他

(a) 排水ますを連結桁の中間支点上付近に配置するときは、原則として連結鉄筋を切断しない位置に配置する。

(b) 防水層は橋面全面に施工すること。

3-10 斜橋及びばち橋（標準）

(1) 斜橋

(a) 設計上の留意事項

(イ) 斜角が次の範囲にある場合、桁の最大曲げモーメントは同じ支間の直橋の場合を用いて行うものとする。

ポストテンション方式PC単純T桁橋 $90^\circ \geq \theta \geq 75^\circ$

プレテンション方式PC単純T桁橋 $90^\circ \geq \theta \geq 70^\circ$

プレテンション方式PC単純床版橋 $90^\circ \geq \theta \geq 60^\circ$

(ロ) 上記の曲げモーメント値で中央断面を設計した場合、縦締めケーブルの配置は支間中央に対称配置となる。

(ハ) 支点反力について、鈍角部が鋭角部のそれより大きくなるので、これについて考慮しなければならない。

(ニ) 斜角が上記の範囲外の場合は格子構造理論により解析する。

(ホ) 斜角の値はそれぞれ下記を原則とする。ただし、斜橋として特別の検討を行った場合はこの限りではない。

プレテンション方式単純床版橋 $\theta \geq 45^\circ$

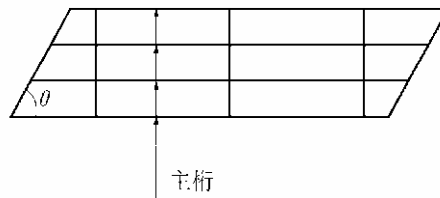
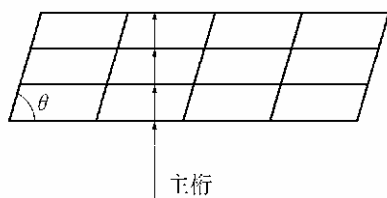
プレテンション方式単純T桁橋 $\theta \geq 60^\circ$

ポストテンション方式単純T桁橋 $\theta \geq 60^\circ$

合成桁橋 $\theta \geq 60^\circ$

(b) 横桁の配置

支点上には必ず横桁を配置するものとする。また、横桁の方向は次の要領で配置するのを原則とする。



$90^\circ \geq \theta \geq 60^\circ$ 斜角(θ)と同方向

$60^\circ > \theta$ 主桁に直角方向

図 6-3-34 斜橋における横桁の設置方向

(c) 横締め及び床版の配筋方向

床版の横締め及び配筋の方向は斜角 60° までは斜角と同方向とし斜角 60° 未満の場合は主桁に直角に配置する。

(d) 桁端構造

桁端の方向は斜角の方向と一致させるものとする。

(2) ばち橋

(a) ばち橋に関する留意事項

ばち橋の場合は一般に格子構造の理論により解析するが、幅員差の微小な場合で斜角 $90^\circ \geq \theta > 75^\circ$ の場合は支間中央の幅員構成の直橋として解析してよい。

(b) 主桁の配置

- (イ) 主桁の間隔は、支点部で等しくなるように配置する。
- (ロ) 桁端は橋脚（又は橋台）の前面方向に一致させるようにする。

(c) 横桁の配置

- (イ) 支点上には必ず横桁を配置する。
- (ロ) 中間横桁は支点上の横桁に平行に配置する。
- (ハ) 横桁は等間隔に配置する。

(d) 横締め方向

床版の横締め方向は斜角 60° までは斜角と同方向とし、斜角 60° 未満の場合は主桁に直角に配置する。

(e) 支承方向

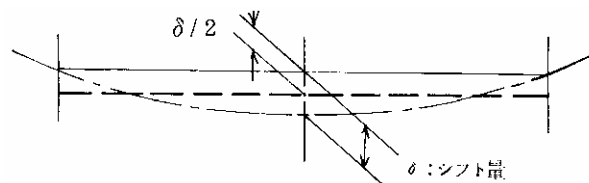
支承方向は主桁軸線と平行に配置することを標準とする。

3-11 曲線橋（標準）

ここで曲線橋とは、橋面が平面的に曲線であり、主桁が直線の橋をいう。主桁が曲線の場合については適用しない。

(1) 主桁の配置

- (a) 主桁の配置は図 6-3-35 のようにするものとする。



主桁を $\delta/2$ 移設する

図 6-3-35 曲線橋における主桁の配置

- (b) 橋脚間で横断勾配の差が微小であれば、主桁が同一面になるようにし、横断勾配が著しく異なる場合には各主桁の縦断勾配を変化させる。ただし横断勾配の変化率の大きな場合は横締め鋼材が通りにくくなる場合があるので注意する。また縦断曲線にも留意し、最小舗装厚を満足するように配置しなければならない。

(2) 曲線によるシフト量と水切り部の処理

- (a) 曲線によるシフト量（水切り幅）が大きくなる場合、張出し部の配筋処理に充分注意しなければならない。高欄鉄筋の主桁への埋込みが標準図のようにスムーズに配置されるのは、水切り幅が最大 175 mm 前後までである。
- (b) 参考までに、シフト量と支間、曲線半径 R の関係を表 6-3-9 に示す。

表 6-3-9 シフト量、支間、曲線半径 R の関係（参考）

支 間 (m)	シ フ ト 量 (δ : mm)			
	$R = 75\text{m}$	$R = 100\text{m}$	$R = 150\text{m}$	$R = 200\text{m}$
20	670	500	330	250
25	1,040	780	520	390
30	1,500	1,120	750	560

(c)床版張出し部処理例を図 6-3-36 に示す。シフト量が大きくなる場合は、床版を張り出して調整する。

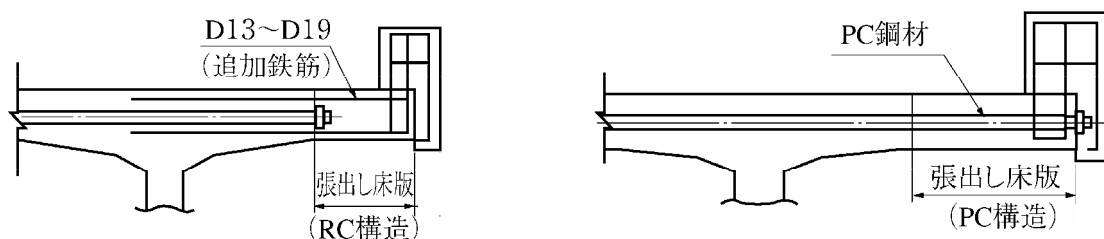


図 6-3-36 片持ち床版による調整

(3) 曲線半径と橋種

曲線によるシフト量が大きく、縦断キャンパー、横断勾配の捩れ等の大きな場合は、PC 合成桁を採用するとよい。

4. 場所打ち PC 橋（標準）

この項では、場所打ちコンクリートによる PC 橋について規定する。

4-1 PC 橋

(1) PC 橋に関する留意事項

(a)一般の場所打ち工法による橋梁におけるコンクリートの設計基準強度は $\sigma_{ck}=36 \text{ N/mm}^2$ を標準とする。表 6-310 から表 6-3-12 にその許容応力度を示す。なお、張出し架設工法による場合は $\sigma_{ck}=40 \text{ N/mm}^2$ 以上を標準とする。

表 6-3-10 コンクリートの許容圧縮応力度 (N/mm^2)

コンクリートの設計基準強度			36
応力度の種類			
プレスト レスシング 直 後	許容曲げ	1) 長方形断面の場合	17.4
	応 力 度	2) T形および箱桁の場合	16.4
		3) 軸圧縮応力度	13.1
そ の 他	許容曲げ	4) 長方形断面の場合	13.8
	応 力 度	5) T形および箱桁の場合	12.8
		6) 軸圧縮応力度	10.0

補足：[表 6-3-10~12]
道路橋示方書・同解説 III
コンクリート橋編
(H14. 3) P120~P122

表 6-3-11 コンクリートの許容引張応力度 (N/mm^2)

コンクリートの設計基準強度			36
応力度の種類			
曲 げ 引 張 応 力 度	1)プレストレッシング直後		1.38
	2)活荷重および衝撃以外の主荷重		0
	主荷重及び 主荷重に相当 する特殊荷重	3)床版及びセグメント継目部の場合	0
		4)その他の場合	1.38
	5)軸引張応力度		

表 6-3-12 コンクリートが負担できる平均せん断応力度及び許容斜引張応力度 (N/mm²)

コンクリートの設計基準強度			36
応力度の種類			
コンクリートが負担できる平均せん断応力度			0.51
斜引張応力度	死荷重時	1) せん断のみ又はねじりのみを考慮する場合	0.92
		2) せん断とねじりモーメントをともに考慮する場合	1.22
	設計荷重時	3) せん断のみ又はねじりのみを考慮する場合	1.88
		4) せん断とねじりモーメントをともに考慮する場合	2.38

(b) 分割施工における施工ブロック長は、一回のコンクリート打設量、施工方向、P C 鋼材の配置・本数・緊張方法（両引き、片引き）に着目して、構造的及び経済性について検討して決定しなければならない。

(c) 主版高あるいは主桁高を検討する場合は、標準的な桁高支間比を基準として、構造的及び経済性等を比較した上で決定しなければならない。ここで、ラーメン橋の場合にはレベル 2 地震時で主鉄筋が D25 を超える場合もある。よって、その影響も考慮して主版高あるいは主桁高を検討しなければならない。

(2) P C 中空床版

(a) 断面形状

(i) P C 中空床版の断面形状は図 6-3-37 を標準とする。

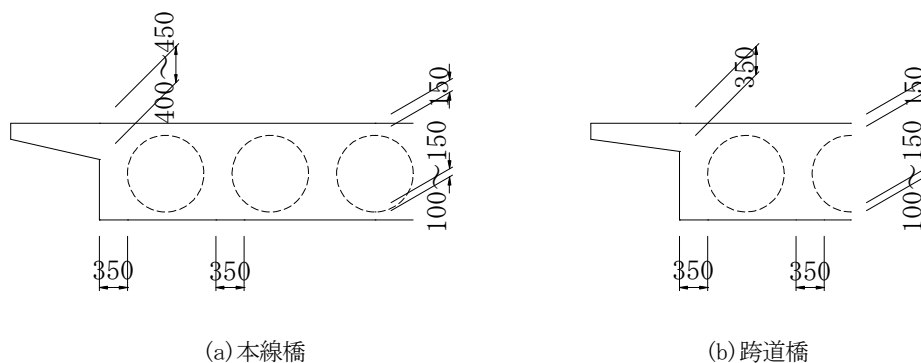


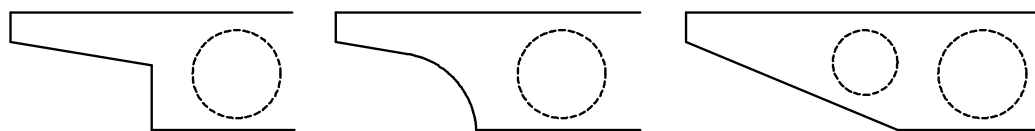
図 6-3-37 P C 中空床版の断面形状とかぶり（標準）

(r) 円形中空部の純間隔、主版端部から円形中空部までの距離は 350 mm 以上とする。

(s) 円形中空部の上・下かぶりはそれぞれ 150 mm、100 mm～150mm とする。

(t) 片持ち床版の付け根の厚さは 400～450 mm 標準とするが、床版の鉄筋が D16～125 mm ピッチとなるように決定する。

(u) 片持ち床版の形状については図 6-3-38 のような形状が用いられる。形状を決定する場合は、重量の増加、施工性（鉄筋の加工）、コストへの影響等について着目して、検討した上で決定しなければならない。



(a) 基本形状

(b) サークルハンチ

(c) 逆梯形

図 6-3-38 片持ち床版の形状

(b) 主版の構造解析

(i) 中空床版橋は等方性版として断面力を算出してよい。

(ii) 中空床版橋の橋軸方向の設計モーメントは Olsen の版理論又は格子構造理論によって求めるのを原則とする。

(iii) 片持ち床版のある中空床版橋の仮想抵抗幅は主版幅をとるものとする。

(c) 片持ち床版の構造解析

片持ち床版の橋軸直角方向の設計は、「道路橋示方書・同解説Ⅲコンクリート橋編」7.4.2によるものとし、衝突荷重、風荷重等も考慮する。

(d) 横桁厚

支点上横桁厚は、版厚以上、中間横桁は 300 mm とする。

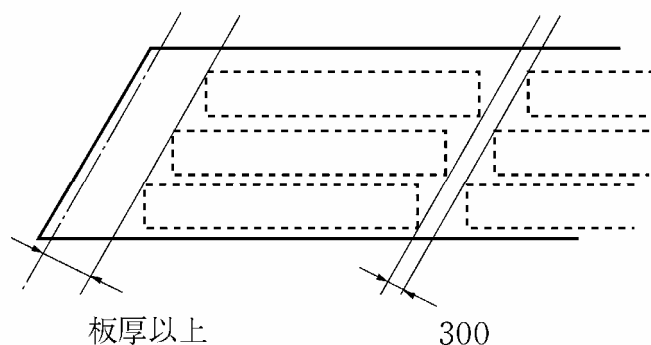


図 6-3-39 斜橋の横桁厚

(e) 支点上の横桁の補強

(i) 横桁の橋軸直角方向の配筋は構造解析によるが、D25 125mm ピッチで配筋することを標準とする。

(ii) 配筋範囲は、端部は張り出し長、中間支点は充腹部かつ、最少 1m の範囲とする。

(3) PC 箱桁

(a) 設計時の留意事項

(i) 箱桁の床版を PC 床版とする場合の横締め鋼材種別は、構造的（鋼材ピッチ）及び経済性について比較検討して決定しなければならない。

(ii) 張出し架設工法における、架設時の主桁上縁曲げ引張応力度は、 $1\text{N}/\text{mm}^2$ 以下とすることが望ましい。これは、施工時に上床版のひびわれ発生の可能性を少なくし長期的な耐久性を確保するためである。

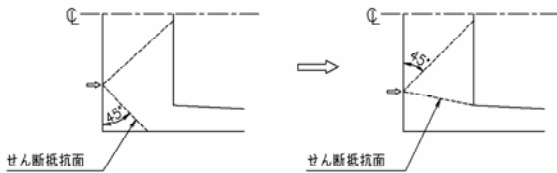
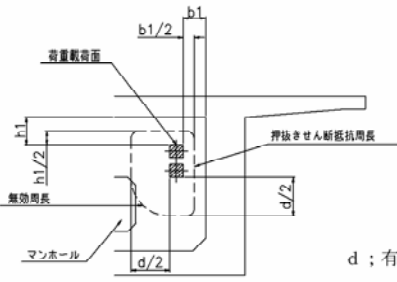
出典：[4-1(3)(a)(ii)]
西・中・東日本高速道路(株)
設計要領 第二集
橋梁建設編
(H23. 7) P8-58

(4) 外ケーブル構造

- (a) 外ケーブルの使用を検討する場合は、内ケーブル方式、内外ケーブル併用方式などについて、構
造性（PC鋼材本数）、維持管理性、施工性、経済性について比較した上で決定しなければならない。
- (b) 外ケーブルを使用する場合、定着部および偏向部には、予備孔を1ヵ所以上は設けるものとする。
- (c) 外ケーブルを使用する場合は以下の基準を参考にして設計を行うものとする。

道路橋示方書Ⅲコンクリート橋編 18. 5 日本道路協会
設計要領 第二集 8章2-4 東・中・西日本高速道路(株)
外ケーブルを用いたPC橋梁の設計マニュアル 高速道路技術センター
PC橋の耐久性向上に関する設計・施工マニュアル 高速道路技術センター

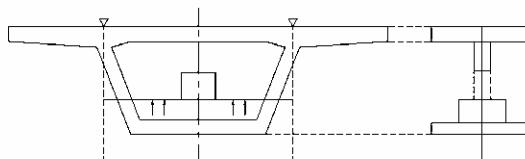
表 6-3-13 定着部の簡易設計方法（参考）

定着部に発生する断面力	簡 易 設 計 方 法
曲げ、せん断に関する設計	<p>平板FEM解析により断面力を算出する。 解析モデルの支持条件は単純支持とする。圧縮側の鉄筋は引張側鉄筋の半分の鉄筋量を配置する。ただし中間支点横けた場合、横けた厚さが2mを越える場合は、平板FEM解析結果は過小となるため、3次元FEM解析等別途検討することが望ましい。</p>
押抜きせん断に関する設計	<p>①道示Ⅲ4.6.1式により押抜きせん断応力度を算出する。 ②荷重作用位置が断面端近くにある場合、せん断抵抗面は横けたを貫通せず主けた側面にでってしまうため、図8-2-3に示すようなせん断抵抗面を考える。</p>  <p style="text-align: center;">図 8-2-3 せん断抵抗面</p>
	<p>③ 載荷面からウェブ内側までの距離が横けた厚以下の場合、その距離の1/2のラインを周長とする。 ④ マンホール等の開口部がある場合は、「鉄道構造物等設計標準・同解説コンクリート構造物」6-3-4の解説に示される周長の低減方法を用いて計算する。</p>  <p style="text-align: center;">図 8-2-4 開口部の周長の算出</p>
割 裂 に 関 す る 設 計	<p>式(8-2-5)にしたがい、補強鉄筋量を算出し配置する。</p> $A_s = \frac{1}{4} \left(1 - \frac{b_1}{b_c}\right) \cdot \frac{P}{\sigma_{sa}} \quad \dots\dots\dots \text{式 (8-2-5)}$ <p>ここに A_s : 補強鉄筋量(cm^2) b_1 : 荷重の載荷幅(mm) b_c : 載荷位置から自由縁までの距離(mm) P : 荷重(N) σ_{sa} : 鉄筋応力度の制限値(N/mm^2)</p>

出典：[表 6-3-13]
西・中・東日本高速道路(株)
設計要領 第二集
橋梁建設編
(H23.7) P8-17

表 6-3-14 偏向部の簡易設計方法(参考)

偏向具に発生する断面力		簡易解析モデル
T_1	偏向具外側に発生する局部引張力	隔壁形式とリブ形式は、鉛直分力の50%の荷重で設計する。突起形式は、100%の荷重で設計する。
T_2	偏向具内側に発生する割裂力	割裂引張力 T_2 に対して補強する。 T_2 は式(8-2-6)により算出される。 $T_2 = 0.25 \cdot P_v \cdot \left(1 - \frac{d_1}{d_s}\right) \dots \dots \dots \text{式 (8-2-6)}$ ここに T_2 : 割裂引張力(N) P_v : PC鋼材1本あたりのプレストレス力(N) d_1 : 外ケーブルが通過する孔の径(mm) d_s : 外ケーブルが通過する孔の中心間隔(mm)
T_3 (隔壁形式のみ)	偏向具隔壁に発生する水平方向の引張力	梁理論による引張力(T_3 , T_4)、せん断力(T_5)に対して補強する。下図に示すように、ウエブにて支持される単純梁のモデルに、プレストレスの鉛直分力を荷重に置き換えて算出する。 T_3 , T_4 を算出する場合は、プレストレスの鉛直分力を分布荷重に、 T_5 を算出する場合は、集中荷重として扱荷する。なおこの際、床版に配置される横締めプレストレスの影響を加味して設計するのがよい。
T_4	床版に発生する引張力	
T_5	偏向具隔壁に発生するせん断応力(斜引張応力)	



外ケーブルを多段配置とした場合の偏向部の簡易計算方法は以下による。

T_1 : 全本数に対して局部引張力を計算する。

T_2 : 全本数に対して割裂力を計算する。ただし、上下のケーブル孔間にも、それぞれの外ケーブルによって割裂力が1段毎に累積されるものとする。

T_3 : 全本数に対して隔壁またはリブに発生する引張力を計算する。

T_4 : 全本数に対して床版(底板)に発生する引張力を計算する。

T_5 : 全本数に対して隔壁またはリブに発生するせん断応力を計算して検討する。

以上 $T_1 \sim T_5$ に対して、全本数に対して補強を行う。ただし T_2 は、ケーブル孔の間にも1段毎に累積された割裂力に対する補強筋を配置するものとする。その場合、ケーブル孔の間隔を十分に確保する必要があるが、間隔については孔の直径 d 以上とすることを原則とし、2段のケーブル孔の間に配置する T_2 用鉄筋とケーブル孔のあきは粗骨材の最大寸法の $4/3$ 以上確保するものとする。(図8-2-9)

また、 T_3 , T_4 を算出する場合、床版に配置された横方向プレストレスの影響を考慮して解析することが望ましいが、簡便な方法として、簡易計算手法で算出された2倍の断面力で設計してもよい。ただし、床版横締めプレストレスがない場合、この2倍の補正は必要ない。

外ケーブルにおける鉛直分力は、最も緊張力が大きくなるプレストレッシング中の値を用いるのがよい。

出典 : [表 6-3-14]
西・中・東日本高速道路(株)
設計要領 第二集
橋梁建設編
(H23.7) P8-20

第4節 鉄筋コンクリート橋（標準）

1. 適用の範囲（標準）

この章は国土交通省近畿地方整備局管内の、鉄筋コンクリート中空床版橋（片持床版つき）の設計に適用する。

2. 許容応力度（標準）

2-1 コンクリートの許容応力度

「道路橋示方書・同解説Ⅲコンクリート橋編」 3. 2の規定によるものとする。

2-2 鉄筋の許容応力度

「道路橋示方書・同解説Ⅲコンクリート橋編」 3. 3の規定によるものとする。

3. 主版の構造解析（標準）

3-1 中空床版橋は等方性版として断面力を算出してよい。

3-2 中空床版橋の設計モーメントはOlsonの版理論等によって求めるのを原則とする。

3-3 片持床版のある中空床版橋の仮想抵抗幅は主版幅をとるものとする。

4. 片持ち床版の構造解析（標準）

4-1 片持ち床版の橋軸直角方向の設計は、「道路橋示方書・同解説Ⅲコンクリート橋編」 5. 5. 1によるものとし、衝突荷重、風荷重等も考慮する。

4-2 橋軸方向には同方向に表 6-4-1 の要領で用心鉄筋を配置するものとする。用心鉄筋は張出長 1.3m 程度の場合、図 6-4-1 を標準とする。

表 6-4-1 片持ち床版の補強鉄筋（標準）

	端 部	中 間 支 間	中 間 支 点
上 側 鉄 筋	D22 etc 125	D16 etc 125	D25 etc125
下 側 鉄 筋	D13 etc 125	D22 etc 125	D16 etc125

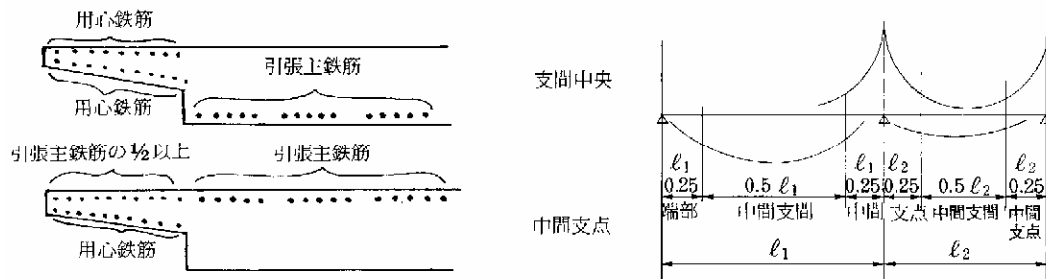


図 6-4-1 片持ち床版の補強鉄筋範囲

5. 支点部の解析

支点部の設計にあたっては、日本道路公団設計要領等を参照し安全であることを確認しなければならない。

6. 主版の構造細目

6-1 スターラップはU型あるいはX型を使用してよい。

6-2 軸方向主鉄筋は2段配筋までとし、原則としてスターラップでかこむものとするが、やむをえない場合は外へ出してもよい。

6-3 円筒型枠の直径は50mm単位とする。また、円筒型枠のかぶり厚、及びあきは図6-4-2に示す値を標準とする。

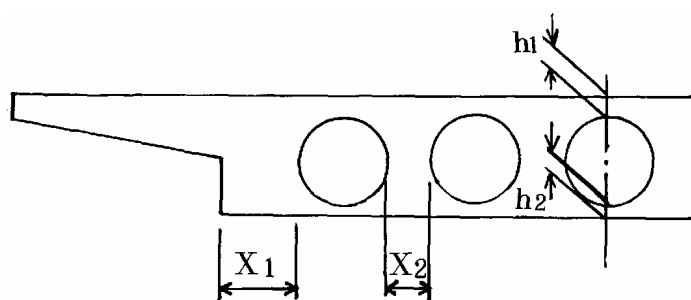


図 6-4-2 円形中空部の配置（標準）

軸方向引張主鉄筋の定着方法を、図6-4-3に示す。

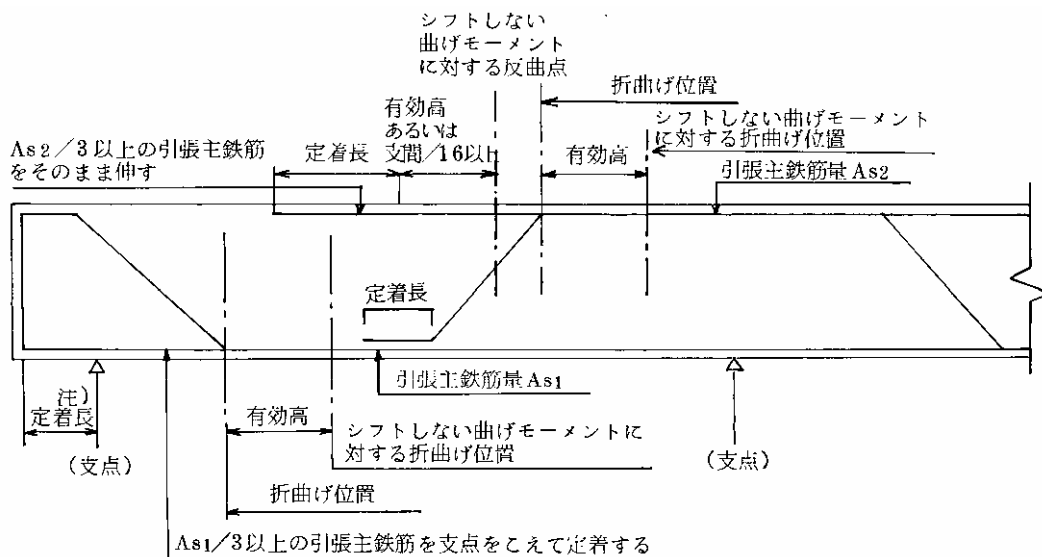


図 6-4-3 軸方向引張鉄筋の定着

注) 所定の定着長 a とする。ただし、端部にフックを設け場合は支承端部から引張鋼材のかぶりの2倍あるいは20 cm以上の定着長を有すればよい。

7. 斜橋の場合の配筋方向

7-1 斜橋の場合の配筋方向は図 6-4-4 を標準とする。

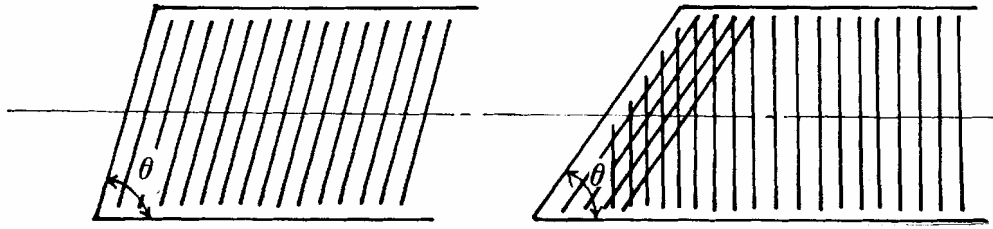


図 6-4-4 斜橋の配筋方向

7-2 $\theta < 70^\circ$ の場合には円形中空部の上・下厚を図 6-4-5 のようにするとよい。

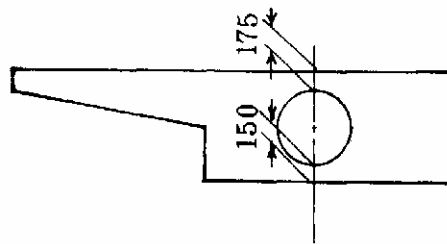


図 6-4-5 図 $\theta < 70^\circ$ の場合における円形中空部の上・下厚

8. メナーゼヒンジ支承

メナーゼヒンジは当面採用しないものとする。

出典：[8.]

事務連絡（H21.3.3）

「メナーゼヒンジ支承の取り扱いについて(案)」
(道路工事課長)

第5節 支承部、上部構造端部構造及び落橋防止システム

1. 支 承 部

1-1 一般

- (1) 支承は、上部構造から伝達される荷重を確実に下部構造に伝達するとともに、上部構造の伸縮や回転に追随し、上部構造と下部構造の相対的な変位を吸収する性能を満足するよう、適切な形式、構造及び材料を選定しなければならない。
- (2) 支承部の設計にあたっては、塵埃、水の滞留等の劣化要因に対する耐久性にも配慮しなければならない。
- (3) 支承部の設計は、「道路橋示方書」及び「道路橋支承便覧」によるものとするが、地震に対する考え方は、「道路橋示方書・同解説V耐震設計編」に詳しく規定されており、これらによるものとする。
- (4) 支承は取り替えが可能な構造を基本とする。

1-2 耐震設計上の支承部のタイプ

支承部は、タイプBの支承部を用いることを原則とする。ただし、両端に剛性の高い橋台を有する桁長50m以下の橋梁や、支承の構造上やむを得ない場合には、タイプAの支承を用いてもよいものとする。なおタイプB及びタイプAの支承部とは、下記のように分類される。

タイプBの支承部……レベル1・レベル2地震動により生じる水平力及び鉛直力に対して、支承部としての要求性能を満足する構造

タイプAの支承部……レベル2地震動により生じる水平力に対しては、変位制限構造と補完しあって抵抗する構造

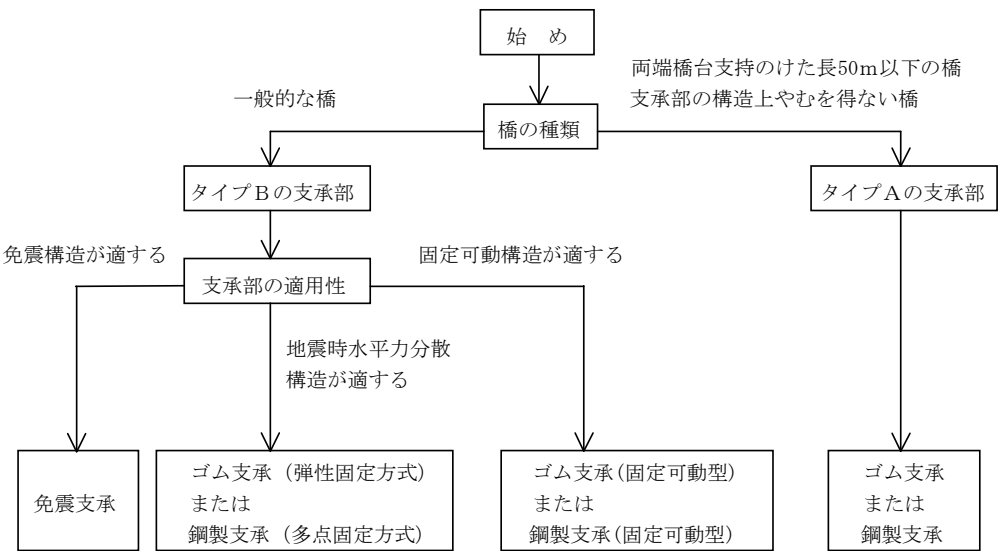
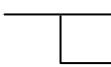


図 6-5-1 支承部選定の一般的な考え方

1-3 支承の形式

(1) 支承の形式は、下記のものを標準とする。

- (a) ゴム支承  機能一体型（地震時水平力分散構造、免震橋、固定可動型）
機能分離型（地震時水平力分散構造）

(b) 鋼製支承（多点固定方式、固定可動型）

(c) メナーゼ支承

(2) 上記のうち、機能一体型のゴム支承を用いた地震時水平反力分散構造または免震橋の採用を基本とし、必要に応じて機能分離型の採用について検討するのがよい。

(3) 鋼製支承を用いた多点固定方式については、下記の場合について採用を検討するのがよい。

- ・ 長大橋梁で支承反力や桁の回転変形が極めて大きい場合、あるいは負反力が生じる場合
- ・ 軟弱地盤等で、ゴム支承を用いた場合、地盤との共振により水平変位が著しく増加する恐れがある場合

(4) 固定可動型では、下記の項目を検討した上で、ゴム支承と鋼製支承のいずれかを採用するものとする。

- ・ 将来の支承取り替えも含めた経済性
- ・ 支承高さ及び段差防止装置の必要性

(5) 鋼製支承及びゴム支承の鋼材の防錆処理は、溶融亜鉛メッキを原則とする。また、海上部や海岸部などの腐食環境の悪い箇所では、鋼製支承の採用は控えるものとし、またゴム支承の金物についても、メッキ上にさらに塗装を行うことや重防食塗装を行うことを検討するものとする。

1-4 ゴム支承を用いた地震時水平力分散構造

(1) 一般

(a) ゴム支承を用いた地震慣性力分散構造が最も適しているのは下記の条件であり、このような条件以外で用いる場合は、他工法との比較を十分に行うのがよい。

- ① 橋脚高さが低く、下部構造の剛性が高い場合。
- ② 橋脚高さ、基礎形式、基礎の規模が大きく異ならない場合。
- ③ 基礎周辺地盤があまり軟弱でない場合。

(b) 動的照査法により耐震性能を照査することを原則とする。

(c) 地震時水平反力分散ゴム支承の使用に際しては、ゴム支承本体だけでなく、落橋防止システム全体として設計方針の一貫性を図る必要がある。

(2) 橋軸直角方向の変位の拘束

大地震時においてゴム支承の変形能力を最大限活用できるようにしておくために、橋軸直角方向にも支承の変位を拘束しないことが望ましい。したがって、ジョイントプロテクターが必要となる場合には、レベル1地震動による地震力を超える力が作用した場合においても、橋の地震時挙動に悪影響を及ぼさないように、ジョイントプロテクターに過度の耐力を持たせない等の配慮をすることが望ましい。

(3) 許容せん断ひずみ

ゴム支承の許容せん断ひずみは、表 6-5-1 によることを基本とする。

表 6-5-1 ゴム支承の許容せん断ひずみ (単位：%)

		許容せん断ひずみ	備 考
常 時		70	中心標準温度からの温度変化
地震時	レベル 1 地震動	150	タイプ A の支承部
	レベル 2 地震動	250	タイプ B の支承部

(4) そ の 他

多径間連続構造に用いる場合など、移動量が大きくゴム厚が厚くなり、著しく不経済となる場合には、予備せん断方式や、ジャッキアップにより伸縮移動量を解放する方法などを検討するのがよい。

1-5 タイプ A の支承部を用いる場合の変位制限構造

(1) 変位制限構造の設計地震力は、道示 V 耐震設計編の式 (15.5.1) により算出するものとする。

(2) 変位制限構造には、設計遊間量以上の遊間量を確保するものとする。ここで設計移動量は、橋軸方向に対しては支承の変形能力と同程度とし、下式を標準とする。

$$L_{sd} = LE + LA$$

ここに、

L_{sd} : 変位制限構造の設計遊間量(mm)

LE : レベル 1 地震動に対する支承の移動量(mm)で、ゴム支承の場合はゴムの許容せん断ひずみ (150%を目安) に相当する変位量

LA : 変位制限構造の遊間量に対する余裕量(mm)、一般に 15mm 程度

(3) 変位制限構造はジョイントプロテクターの機能を兼ねて用いてもよい。この場合、変位制限構造の遊間量は伸縮装置の許容伸縮量を上回ってはならない。

1-6 支承の配置

支承の配置や設置方向については、「道路橋支承便覧」、「鋼道路橋設計便覧」、「コンクリート道路橋設計便覧」が参考になる。

1-7 支承の据付モルタル

支承の据付モルタルの構造等については、道路橋支承便覧によるものとするが、厚さは3cmを標準とする。沓座の施工に際して、高強度の無収縮モルタルによる入念な施工を行うとともに、図6-5-2に示す程度の補強格子鉄筋を配置する必要がある。プレテンション中空床版に用いるゴム支承の場合でも、補強鉄筋を配置する。

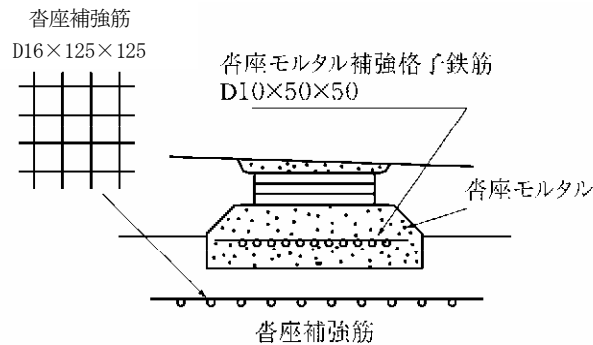


図 6-5-2 沓座モルタルの構造

2. 上部構造端部構造

2-1 桁遊間

- (1) 上部構造端部は、レベル1及びレベル2地震動に対して、隣接する上部構造どうし、または上部構造と下部構造が衝突しないように必要な遊間を設けることを標準とする。ただし、免震橋以外で、レベル2地震動に対してこれらの衝突が橋の耐震性能を損なわないことを照査する場合には、レベル1地震動に対して衝突が生じないように上部構造端部の遊間を確保すればよい。
- (2) 各状態の必要遊間量は、以下の値を基本とする。

表 6-5-2 桁端遊間量SB

荷 重 状 態	SB(mm)
常 時	(温度変化) + (活荷重) + (コンクリートのクリープ乾燥収縮) + (施工余裕)
地震時	①上部構造と橋台又は橋脚の段違い部の間 $SB = u_s + LA$
	②隣接する上部構造の間 $SB = CB \cdot u_s + LA$

ここに、 u_s ：レベル2地震動が作用した場合に遊間を算出する位置において生じる上部構造と下部構造との間の最大相対変位量(mm)

動的照査法を実施する橋は、動的解析により求められる相対変位量を用いるものとする。

LA ：遊間の余裕量(mm)、一般に15mm程度

CB ：遊間量の固有周期差別補正係数で、道示V耐震設計編の表-14.4.1による。

2-2 伸縮装置

各状態の設計伸縮量は、以下の値を基本とする。ただしジョイントプロテクターにより伸縮装置を保護する場合は以下の伸縮量を確保しなくてもよい。

表 6-5-3 伸縮装置の設計伸縮量 LE

荷 重 状 態	LE (mm)
常 時	(温度変化) + (活荷重) + (コンクリートのクリープ乾燥収縮) + (施工余裕)
地震時	①上部構造と橋台間 $LE = \delta R + LA$ ②隣接する上部構造の間 $LE = CB \cdot \delta R + LA$

ここに、 δR ：レベル 1 地震動が作用した場合に伸縮装置の位置における上部構造と下部構造の相対変位量(mm)

動的照査法を実施する橋は、動的解析結果に基づき相対変位量を定めてよい。

LA：伸縮量の余裕量(mm)、一般に 15mm 程度

CB：遊間量の固有周期差別補正係数で、道示 V 耐震設計編の表-14. 4. 1 による。

2-3 ジョイントプロテクター

- (1) ジョイントプロテクターは、レベル 1 地震動に対して伸縮装置を保護するために設ける構造である。
したがって、伸縮装置自体がレベル 1 地震動に対する地震力に対して破損しない場合（耐力または遊間量が確保されている場合）には省略できる。
- (2) 一般的な桁橋形式の場合、ジョイントプロテクターの設計地震力は、道示 V 耐震設計編の式 (14. 4. 3) により求めてよい。
- (3) ジョイントプロテクターの橋軸方向遊間量は、表 6-5-3 に示す伸縮装置の常時の設計伸縮量以上で、伸縮装置の許容伸縮量以下とする。
- (4) 多径間連続橋の橋軸直角方向に対しては、端支点だけでなく、中間支点においてもジョイントプロテクターを設置するのがよい。
- (5) タイプ A の支承部を用いる橋では、変位制限構造が必要であることから、変位制限構造とジョイントプロテクターの機能を兼ねて使用してもよい。

3. 落橋防止システム

3-1 落橋防止システムの構成

落橋防止システムの構成は、道示V耐震設計編 16.1 によることを基本とする。

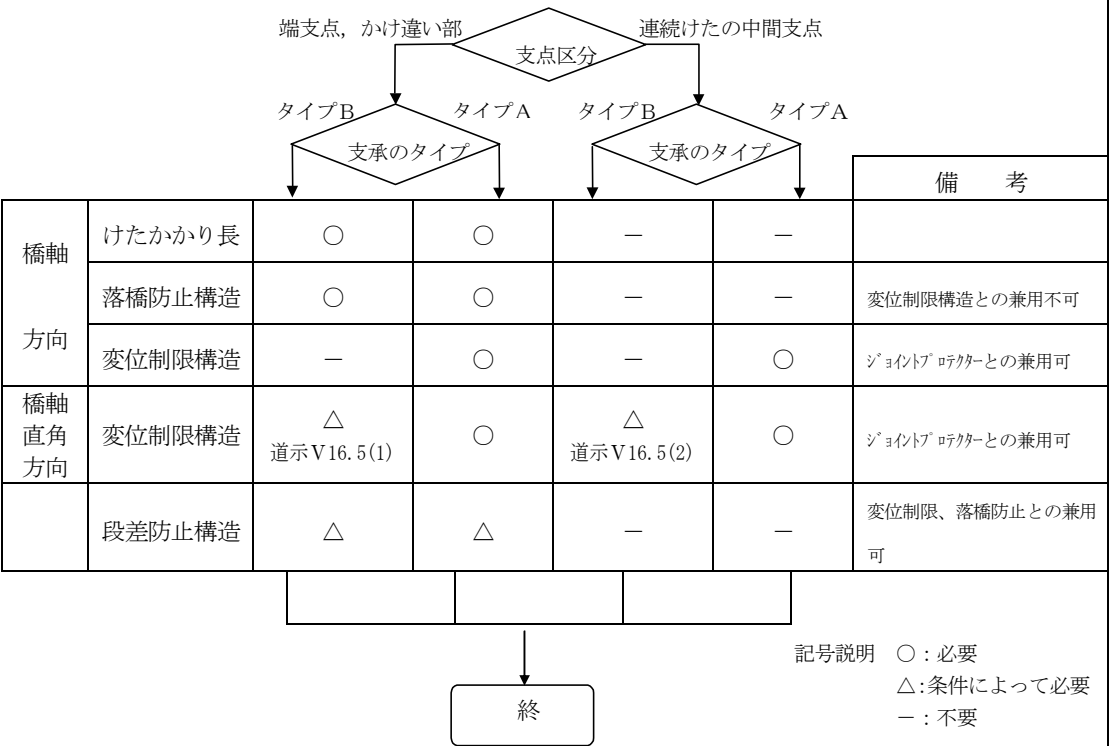


図 6-5-3 落橋防止システム構成の基本的な考え方

3-2 落橋防止構造

- (1) 落橋防止構造は、けたかかり長を補完するもので、下部構造や支承が破壊し、上下部構造間に予期し得ない大きな相対変位が生じた場合に、これがけたかかり長に達する前に機能させることを基本とする。
- (2) 設計地震力は、道示V耐震設計編の式（16.3.1）により算出するものとする。
- (3) 設計遊間量は、道示V耐震設計編の式（16.3.2）を超えない範囲で可能な限り大きな値とするのがよい。
- (4) タイプBのゴム支承を用いる場合は、大地震時においてゴム支承の変形能力を最大限活用できるようにしておくため、落橋防止構造にはゴムの許容せん断ひずみに相当する移動量を確保することが望ましい。

3-3 段差防止構造

(1) 段差防止構造は、支承が被害を受けた場合にも、地震後の緊急車両の通行をできる限り可能とするために設置するものである。したがって、以下の場合には省略できる。

(a) 支承高さの低い場合。

(b) 落橋防止構造や変位制限構造が、支承が破損した場合にも上部構造を支持できるタイプである場合。

(c) 架設や維持管理用のジャッキ台等がある場合。

(d) 段差防止構造は、上部構造を支えることができればよく、水平方向に設計地震力を考慮する必要はない。

3-4 橋軸直角方向の落橋防止システムとしての変位制限構造

(1) 「道路橋示方書・同解説Ⅴ耐震設計編」16.5(1)及び16.5(2)に該当する橋では、橋軸直角方向に変位制限構造を設けるものとする。ただしタイプAの支承部を用いる場合は支承を補完する構造として変位制限構造が設けられるため、別途変位制限構造を設置する必要はない。

(2) タイプBの支承部を用いる場合の橋軸直角方向に対する変位制限構造の設計遊間量は、レベル2地震動に対する支承の移動量とし、ゴム支承の場合はゴムの許容せん断ひずみ(250%を目安)とする。ただし、ジョイントプロテクターが必要となる場合は、ジョイントプロテクターの機能を兼ねて用いてもよい。この場合の橋軸直角方向に対する変位制限構造の設計遊間量は、常時における橋軸方向の上部構造の移動を拘束しないように定めればよい。

第6節 その他橋梁付属物

1. 検査路

橋梁の検査路は、橋台、橋脚、主桁、床版、塗装、支承、落橋防止装置、伸縮装置、排水装置および電気設備等の定期的な点検保守の他、地震後の点検保守のため設置するものであり、上部構造検査路、下部構造検査路、昇降設備の3種類がある。以下、これらの検査路の設置範囲と構造を示すが、検査路の設置する場所によって橋梁全体の美観を損なう恐れもあるので、周辺の条件を考慮して充分検討を行う必要がある。

1-1 設置範囲

下記の範囲で原則的に設置するものとする。

上部構造検査路…河川を横断する橋梁及び地上から点検保守が困難な橋梁。

下部構造検査路…河川を横断する橋梁及び地上から点検保守が困難な橋梁。

なお、沓の高さが75cm程度以上の場合は、橋台、橋脚上手摺りのみ設置する。

昇降設備…各検査路への連絡は、梯子による橋面上から降下及び地上からの昇降とする。

出典：[第6節 1.]
事務連絡(H18.9.8)
「道路橋検査路設置要領
(案)の送付について」
(H18.5) P6
(道路工事課長)

橋梁の形式と検査路の種類別設置基準を下表に示す。

表 6-6-1 検査路の設置基準

工 種	上 部 構 造 検 査 路				下 部 構 造 検 査 路				昇 降 設 備	
	プレート ガーダー	箱 桁	トラス アーチ	RC橋 PC橋	プレート ガーダー	箱 桁	トラス アーチ	RC橋 PC橋	鋼 橋	RC橋 PC橋
設置場所	桁 間	桁 間	床組構 下 面	設 置 しない	橋 台 橋 脚	橋 台 橋 脚	橋 台 橋 脚	橋 台 橋 脚	橋 台 橋 脚	橋 台 橋 脚
河川橋 (河川を 横断する 橋梁)	イ) 桁下面より下には設置しない。 ロ) 1 橋当り一列配置を標準とする。 ハ) 上下線分離する場合は、両側に 設置するものとする。				イ) 橋脚は、原則として左右どちら か片側を標準とする。 ロ) 沓の高さが 75 cm 以上の場合に、 手摺りのみを設けるものとする。				イ) 橋面上から降 下を原則とし高 欄等の開閉は 行わないもの とする。	
陸橋また は高架橋 (峡谷ま たは街路 等を跨ぐ 橋梁)	同 上				イ) 橋脚は、原則として左右どちら か片側を標準とする。 ロ) 沓の高さが 75 cm 以上の場合、 原則として橋台・橋脚上に手摺り のみを設けるものとする。				イ) 橋面からの降 下、又は地上か らの昇降方式 のいずれかを標 準とする。	

1-2 設計荷重

- ・検査路に作用させる設計活荷重は、 3.5 kN/m^2 とする。但し、群集荷重については、考慮しないものとする。
- ・橋体を設計する場合は、上記の設計活荷重(3.5 kN/m^2)は考慮しないものとする。
- ・橋体を設計する場合は、設計死荷重 1.0 kN/m を考慮するものとする。
- ・手摺上端に作用させる設置荷重は、水平力 0.4 kN/m 、鉛直力 0.6 kN/m とする。

1-3 構 造

上部構造検査路及び下部構造検査路、昇降設備の構造は『道路橋検査路設置要領(案)』に従い決定する。
以下に主要事項を記載する。

(1) 上部構造検査路及び下部構造検査路

上部構造検査路、下部構造検査路は、以下に示す構造を基本とする。

- ・純幅員 60cm、手摺高さ 110cm (パイプ構造で 3 段) 支柱間隔 1.9m を標準とする。
- ・支柱と横棧 (パイプ形式) は、Uボルト形式により定着する。
- ・床材は、縞鋼板 (チェッカープレート) とする。

出典：[1-3]

事務連絡 (H18.9.8)

「道路橋検査路設置要領
(案)の送付について」

(H18.5) P4

(道路工事課長)

(a) 上部構造検査路

上部構造検査路の基本構造を下図に示す。歩廊桁断面は表 6-6-2 を標準とする。

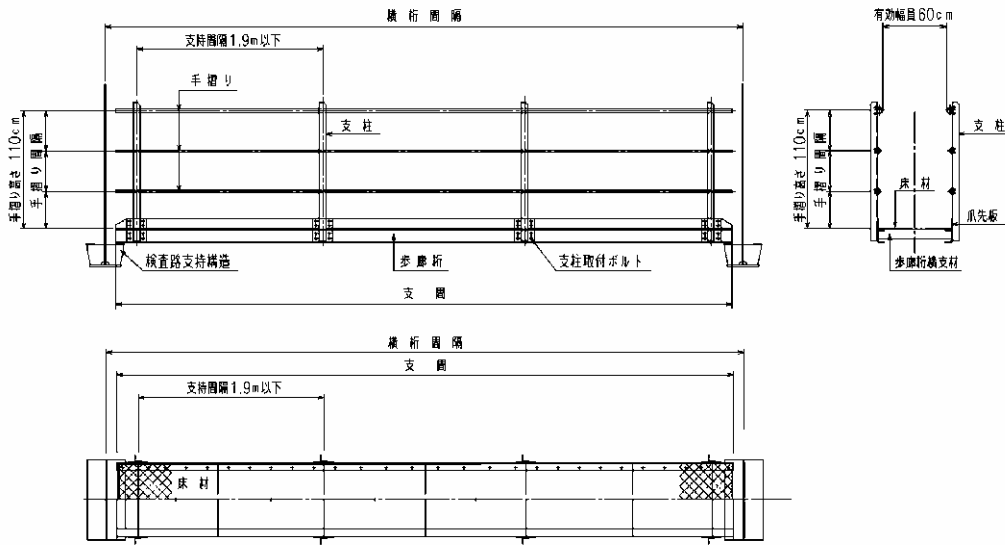


図 6-6-1 上部構造検査路構造図

表 6-6-2 上部構造検査路歩廊桁断面一覧表

横 桁 間 隔 (支 間 長)	歩廊桁断面
$2.0 < L \leq 4.0\text{m}$ ($1.8 < L \leq 3.8\text{m}$)	[- 75 × 40 × 5 × 7
$4.0 < L \leq 5.5\text{m}$ ($3.8 < L \leq 5.3\text{m}$)	[- 100 × 50 × 5 × 7, 5
$5.5 < L \leq 7.0\text{m}$ ($5.3 < L \leq 6.8\text{m}$)	[- 125 × 65 × 6 × 8
$7.0 < L \leq 10.0\text{m}$ ($6.8 < L \leq 9.8\text{m}$)	[- 150 × 75 × 6, 5 × 10
$10.0 < L \leq 10.5\text{m}$ ($9.8 < L \leq 10.3\text{m}$)	[180 × 75 × 7 × 10, 5

(b) 下部構造検査路

下部構造検査路は、施工性から下部工壁面より 10cm 程度離して設置する。

下部構造検査路を支持する構造はブラケットとする。

ブラケット間隔は、経済性、支持構造の施工性、取り付け部の構造、全体のバランスについて配慮の上決定する。

歩廊桁の断面は、[-100 を標準とするが、支間に応じて表 6-6-3 の他の断面を使用してよい。

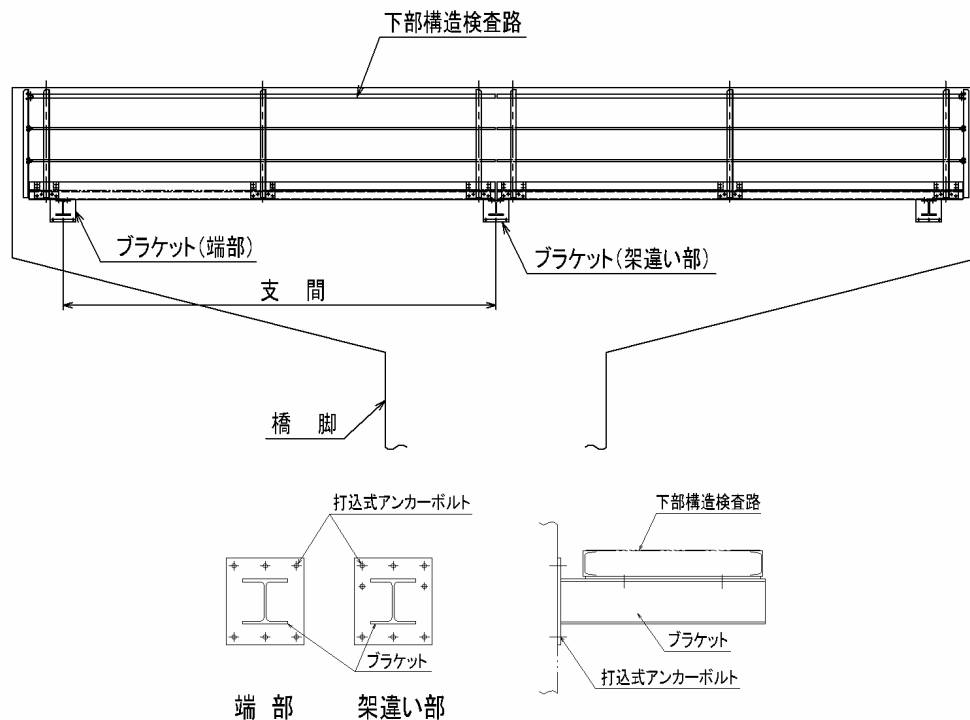


図 6-6-2 下部構造検査路の支持構造

表 6-6-3 下部構造検査路歩廊桁断面一覧表

支 間 長 (ブラケット間隔)	歩廊桁断面
$1.8 < L \leq 3.8 \text{ m}$	$[-75 \times 40 \times 5 \times 7]$
$3.8 < L \leq 5.3 \text{ m}$	$[-100 \times 50 \times 5 \times 7.5]$
$5.3 < L \leq 6.8 \text{ m}$	$[-125 \times 65 \times 6 \times 8]$

(2) 昇降設備 (昇降梯子)

- (a) 梯子の幅員は 40 cm、踏棧のピッチは 30 cm を標準とする。
- (b) 梯子に転落防止リングを設けることとし、内径は 75 cm、リング間隔は 60 cm を標準とする。
- (c) 降下式で橋面に歩道がある場合、マンホール方式（直径 60 cm）を標準とする。
- (d) 降下式で橋面に歩道がない場合、地覆外にステージを設けることを標準とする。（高欄の切欠・開閉は原則として行わない。また、遮音壁のある場合、昇降口に扉を設けて施錠式とする。）
- (e) 上昇式の場合、梯子の下端は、地表面から 2.5 m に設置するのを原則とする。

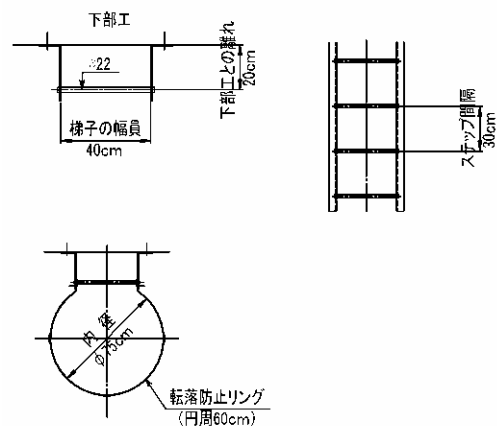
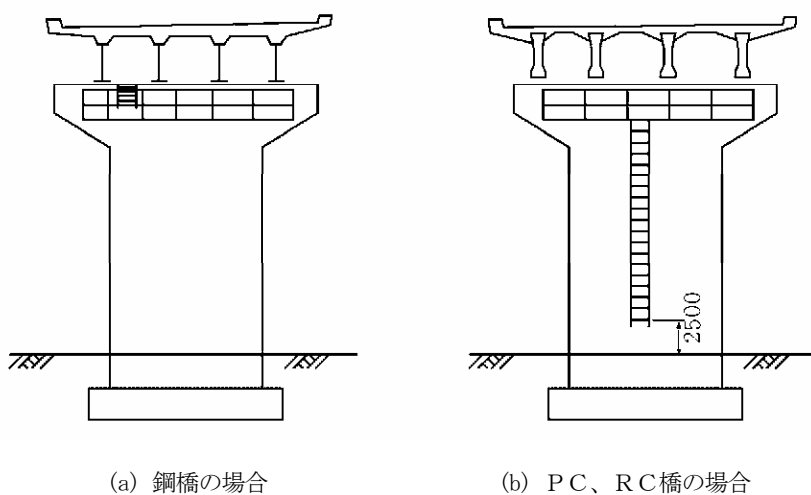


図 6-6-3 昇降梯子 (参考)

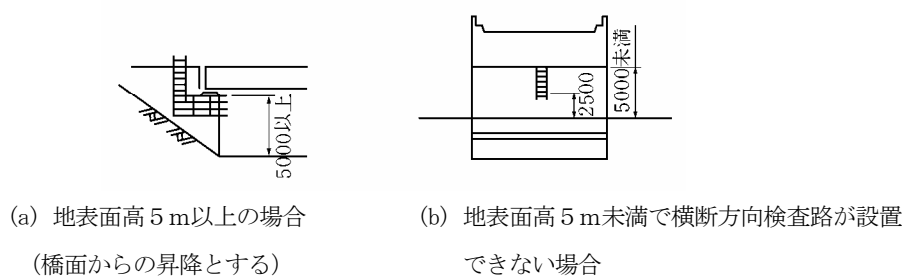
(f) 下部工に取り付ける検査路の配置例を図 6-6-4～5 に示すが、可能な限り上部工施工前に取り付けることを原則とする。



(a) 鋼橋の場合

(b) PC、RC 橋の場合

図 6-6-4 橋脚の横断方向及び昇降梯子配置例 (参考)



(a) 地表面高 5 m 以上の場合
(橋面からの昇降とする)

(b) 地表面高 5 m 未満で横断方向検査路が設置
できない場合

図 6-6-5 橋台の横断方向及び昇降梯子配置例 (参考)

(3) 防錆処理

検査路、昇降梯子、手摺り及び取付部材は、原則として全て溶融亜鉛めっき処理するものとする。めっきの付着量は第 1 節の「13. 溶融亜鉛めっき」によること。

2. 排水装置

排水装置は、「土木工事標準設計図集」によるが、図集に規定されていない事項については、「道路土工要綱」による。

2-1 排水装置

(1) 排水 柵

- ・排水柵の間隔は20m以下とする。
- ・縦断勾配が凹部となる区間では、凹部の中心に必ず排水柵を設置するものとする。
- ・柵の設置勾配は、路面と平行に設置するものとする。

(2) 排 水 管

- ・排水管は原則として添加方式とし、清掃が容易な構造とする。
- ・垂れ流しの場合、排水管の下端は、図 6-6-6(a)に示すように桁下より 20cm 程度まで伸ばすものとする。ただし、橋台・橋脚に近接する位置の排水管の下端は、図 6-6-6(b)に示すように橋座面より下側に 20cm 程度まで伸ばすものとする。

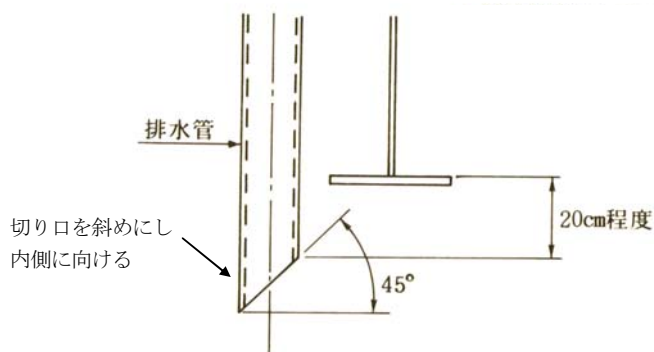


図 6-6-6(a) 垂れ流し式排水管の下端

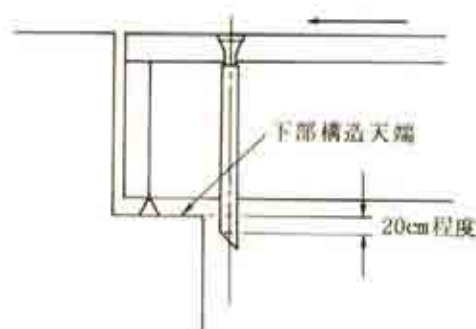


図 6-6-6(b) 下部工付近の垂れ流し式排水管の下端

- ・排水管の径は、200mm を標準とする。
- ・排水管の材質は、V P 管を標準とする。（指定道路または、曲管の半径が呼び径の 3 倍以下の場合は S G P 管を標準とする。）
- ・取付（支持）金具の間隔は、桁に取り付ける場合は 1.5m、橋台に取り付ける場合は 2.0m を標準とする。
- ・P C（プレテン、ボステン等）桁に排水管を取り付ける場合は、事前にインサートを桁内に埋め込むことを標準とする。

なお、埋め込みインサートの配置は、詳細設計時に図示すること。
取り付け金具は、「土木工事標準設計図集」によること。

2-2 景観を考慮する場合の排水装置処理例

景観に配慮する必要がある場合、構造物全体と調和のとれた排水計画を行う必要がある。
以下、この場合の上部工の排水管の処理例を示す。

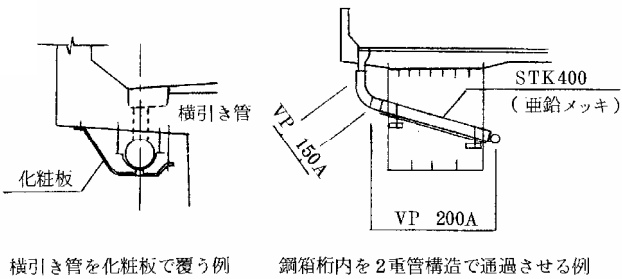


図 6-6-7 景観を考慮する場合の排水装置の処理例

3. 落下物防止柵（参考）

3-1 設置箇所

(1)原則として、表 6-6-4 に該当する箇所に設置するものとする。ただし遮音壁を設置している区間については省略することができる。

表 6-6-4 落下物防止柵の設置条件

橋梁の路線条件	架橋地の条件
<ul style="list-style-type: none">・高速自動車国道、自動車専用道路・一般国道、主要府県道・周辺が人家密集地で橋を利用する人・車両が多い・通学路として指定されている・その他特に設置が必要と認められる橋梁	<ul style="list-style-type: none">・鉄道と交差あるいは極めて近接する・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・極めて近接して人家が連担している・その他特に必要と認められる

(2)表 6-6-4 において、極めて近接している区間とは、表 6-6-5 に示す d の値よりも対象施設が近接している区間をいう。

表 6-6-5 近接区間

H (m)	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
d (m)	4	5	5	6	6	7	7	8	8	8	8	9	9	9	9

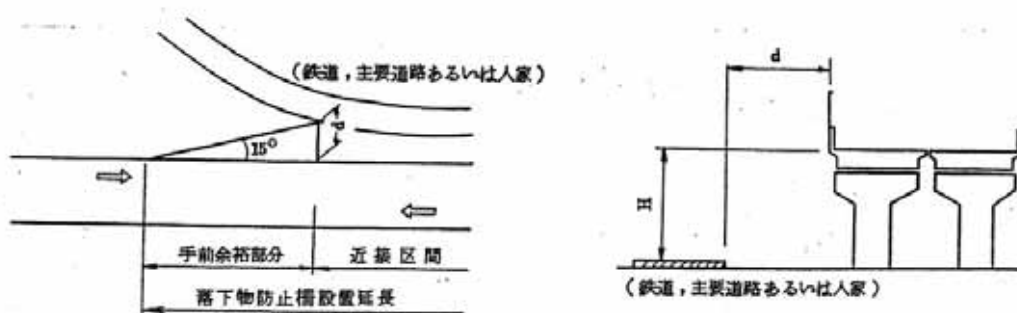


図 6-6-8 近接区間

3-2 設置範囲

設置範囲は、3-1 項における対象施設と交差または近接している区間に、その手前の余裕部分を加えた範囲とする。なお手前余裕部分とは、図 6-6-8 及び図 6-6-9 に示す部分をいう。

手前余裕部分長 ℓ は、次のように表される。

$$\ell = V_o \sqrt{\frac{2(H+3)}{g}} \left(\cos 15^\circ + \frac{\sin 15^\circ}{\tan} \right)$$

$$\text{ただし } = 90^\circ \text{ の場合 } \ell = V_o \sqrt{\frac{2(H+3)}{g}} \cos 15^\circ$$

ここに、 V_o = 落下物の路外逸脱速度 (m/sec)

H = 対象施設の基面から橋梁の路面までの高低差 (m)

= 対象施設と橋梁の交差する角度 (ただし近接の場合は $= 90^\circ$ として計算する)

g = 重力加速度 = 9.8m/sec²

落下物の路外逸脱速度は、新幹線と交差する場合には $V_o = 18\text{m/sec}$ (64km/h)、その他の施設と交差する場合は $V_o = 14\text{m/sec}$ (52km/h) とする。

なお新幹線と交差する場合には、手前余裕部分長は最小 36m 確保するものとする。

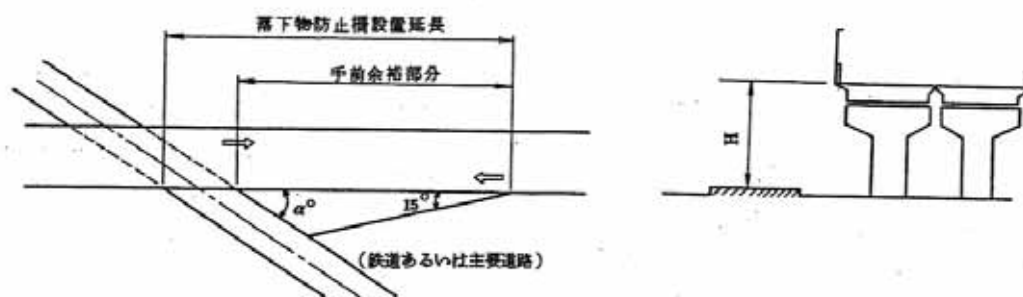


図 6-6-9 交差区間

3-3 形式の選定

橋梁、高架区間に設置する落下物防止柵の形式は、対象施設によって表 6-6-6 のように分類するものとする。また、図 6-6-10～6-6-12 に、各タイプの概要図を示す（日本道路公団の標準図より抜粋）。

表 6-6-6 近接区間

交差または近接する 施 設	落下物防止柵の タイプ
新幹線	E1
新幹線以外の鉄道	F1
道路及び民家	G1

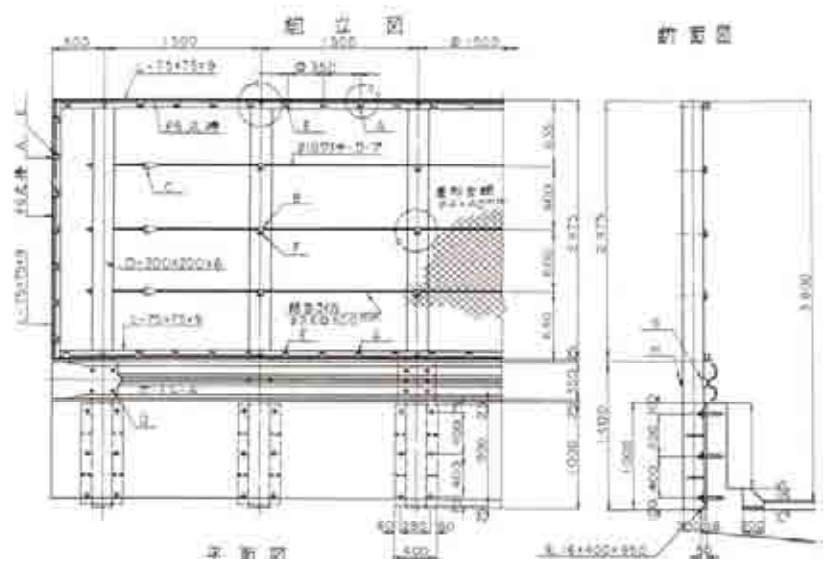


図 6-6-10 タイプ E1

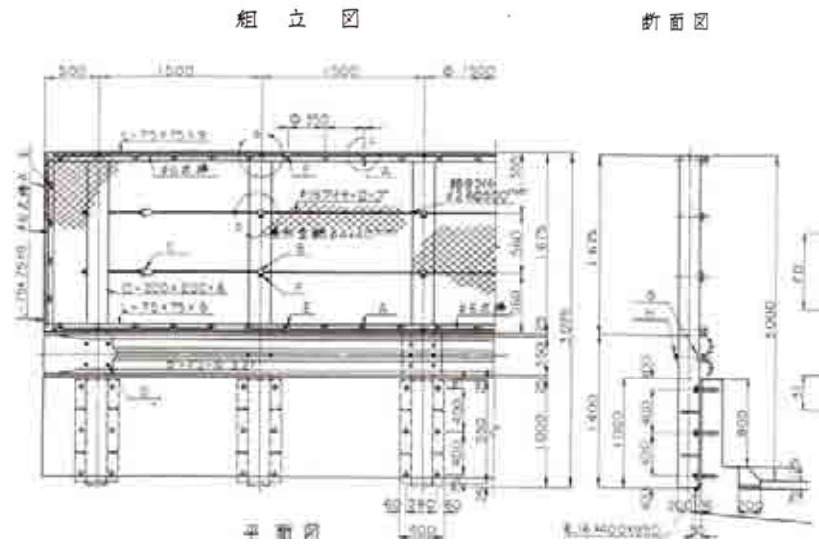


図 6-6-11 タイプ F1

