

平成 23 年 12 月 28 日

道路事業関係機関各位

(財) 鹿児島県建設技術センター  
理事長 長谷場 良二  
(公印省略)

「平成 17 年度 道路事業の手引」の一部改訂について (お願い)

拝啓 時下、益々ご清栄のこととお慶び申し上げます。

道路事業関係機関各位の皆様におかれましては、平素より、当技術センターの業務に対して、格段のご高配を賜り厚くお礼申し上げます。

さて、この度、平成 17 年に発行いたしました「道路事業の手引」の内容に一部改訂がございましたので、皆様へお知らせと対象頁の差替え等についてお願いいたします。

今後とも当基準書が、皆様の業務により一層役立つことを心からお祈り申し上げます。

敬具

記

## 1. 一部改訂の経緯について

前回の道路事業の手引き改訂 (平成 17 年 4 月) 以降、IV 橋梁編の基準となる鋼道路橋塗装・防食便覧 (平成 17 年 12 月)、杭基礎設計便覧 (平成 19 年 1 月)、および九州地方整備局土木工事設計要領 (平成 23 年 7 月) 等が改訂されたことを踏まえ、今回、一部改訂を行う。

## 2. 主な改訂内容

- ・ 塗装の基本仕様の変更 (一般塗装→LCC を考慮した重防食塗装)
- ・ 耐候性鋼橋梁の防食仕様 (塗装方法) の追加
- ・ 杭基礎とフーチングの結合方法の追加
- ・ 橋面舗装厚さの見直し (車道舗装:70mm→80mm)  
(歩道舗装:40mm→30mm)

# 橋 梁 編

平成23年11月

： 橋梁編の一部改訂（目次）

## 1章 橋梁計画

1 - 1	共通	橋 - 1	
1 - 1 - 1	橋の概要	橋 - 1	
1 - 1 - 2	橋梁設計業務	橋 - 5	橋-8:改訂
1 - 1 - 3	設計照査	橋 - 10	
1 - 2	調査	橋 - 14	
1 - 2 - 1	地形・地質調査	橋 - 14	
1 - 2 - 2	施工条件調査	橋 - 16	
1 - 3	協議	橋 - 18	
1 - 3 - 1	一般	橋 - 18	
1 - 3 - 2	道路	橋 - 19	
1 - 3 - 3	鉄道	橋 - 19	
1 - 3 - 4	河川	橋 - 19	橋-22:改訂
1 - 4	設計	橋 - 23	
1 - 4 - 1	計画一般	橋 - 23	
1 - 4 - 2	基礎工	橋 - 26	橋-26,27:改訂
1 - 4 - 3	下部工	橋 - 29	橋-29:改訂
1 - 4 - 4	上部工	橋 - 32	
1 - 4 - 5	設計参考資料	橋 - 33	橋-33~38:改訂

## 2章 橋梁設計

2 - 1	共通	橋 - 39	
2 - 1 - 1	許容応力度の割増し	橋 - 39	
2 - 1 - 2	許容応力度	橋 - 39	
(1)	基礎工	橋 - 39	
(2)	下部工	橋 - 41	橋-41:改訂
(3)	鋼橋	橋 - 42	
(4)	コンクリート橋	橋 - 49	橋-49~50:改訂
2 - 2	下部構造	橋 - 51	
2 - 2 - 1	基礎工	橋 - 51	
(1)	直接基礎	橋 - 51	
(2)	杭基礎	橋 - 51	
(3)	設計一般	橋 - 52	橋-52~54:改訂
(4)	常時暴風時および地震時（震度法）の設計	橋 - 56	橋-56~57:改訂
(5)	構造細目（深礎杭）	橋 - 57	
(6)	土留め構造の設計	橋 - 60	
(7)	構造細目（鋼管杭、場所打ち杭）	橋 - 64	橋-64~68:改訂
2 - 2 - 2	下部工	橋 - 68	
(1)	設計方針	橋 - 68	
(2)	斜め橋台	橋 - 70	
(3)	構造細目	橋 - 71	
2 - 3	上部構造	橋 - 77	
2 - 3 - 1	鋼橋	橋 - 77	橋-79~83,85 :改訂
(1)	鋼橋の設計	橋 - 77	
(2)	基本構造	橋 - 85	橋-87:改訂
(3)	鉄筋コンクリート床版	橋 - 91	橋-92:改訂
(4)	鋼橋塗装	橋 - 93	橋-93~93の4 :改訂
(5)	架設	橋 - 94	

2 - 3 - 2	P C 橋	橋 - 97	
	(1) P C 橋の設計	橋 - 97	橋-98:改訂
	(2) ポステン桁及びプレテン桁の標準構造	橋 - 100	橋-103:改訂
	(3) 張出し工法による場所打ち連続桁橋	橋 - 105	
	(4) プレキャスト桁架設方式連続桁橋	橋 - 105	
	(5) 合理化桁橋	橋 - 109	
	(6) 架設	橋 - 112	
2 - 3 - 3	床版橋	橋 - 114	
2 - 3 - 4	上部諸構造物	橋 - 116	
	(1) 地覆、橋梁用防護柵及び防音壁	橋 - 116	橋-116~117 :改訂
	(2) 親柱	橋 - 119	
	(3) 橋歴板	橋 - 120	橋-120:改訂
	(4) 添架物	橋 - 120	
	(5) 伸縮装置	橋 - 122	
	(6) 排水設備	橋 - 123	橋-123,125 :改訂
<b>3章 耐震設計</b>			
3 - 1	耐震設計	橋 - 127	
3 - 1 - 1	耐震設計の基本	橋 - 127	
3 - 1 - 2	鉄筋コンクリート部材の構造	橋 - 130	
3 - 1 - 3	落橋防止システム	橋 - 135	
<b>4章 成果品</b>			
4 - 1	委託成果品	橋 - 143	
4 - 1 - 1	予備設計・詳細設計報告書の注意事項	橋 - 143	
4 - 1 - 2	橋梁全体一般図	橋 - 143	
4 - 1 - 3	収録すべき資料	橋 - 144	
4 - 1 - 4	成果品の形状	橋 - 144	
4 - 1 - 5	成果品の照査	橋 - 145	
<b>5章 参考資料</b>			
5 - 1	交差条件一覧表	橋 - 147	
5 - 2	橋梁設計に伴う数量算出	橋 - 150	
5 - 3	品質管理	橋 - 150	
5 - 3 - 1	P C ケーブルの緊張管理	橋 - 150	
5 - 3 - 2	杭の支持力判定式	橋 - 152	
5 - 4	各種図表	橋 - 155	
5 - 4 - 1	土木構造物標準設計一覧表	橋 - 155	
5 - 4 - 2	道路橋示方書の主要規定の変遷一覧表	橋 - 156	
5 - 4 - 3	N 値より推定できる項目表	橋 - 160	
5 - 5	様式集	橋 - 161	
5 - 6	マイクロフィルム	橋 - 168	橋-168:改訂

道路事業の手引き（ 梁編 ）の一部改訂の主なポイント（平成23年11月）

改訂前	編： 橋梁編 章：第1章 橋梁計画 （橋 - 1 ~ 橋 - 38）
改訂後	編： 橋梁編 章：第1章 橋梁計画 （橋 - 1 ~ 橋 - 38）
<p>1 - 4 - 2 基礎工：杭基礎設計便覧，九地整設計要領より</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・新たに追加規定された杭基礎工法の追加。 （鋼管ソイルセメント杭，プレボーリング工法，パイプロハンマ工法）</li> </ul> <p>1 - 4 - 5 設計参考資料：九地整設計要領より</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・上部工の標準適用支間で比較的適用される範囲の見直し。</li> <li>・プレキャストセグメント桁の記載追加。</li> </ul> <p>1 - 4 - 4（3）橋面舗装：舗装設計便覧，道路橋床版防水便覧，九地整設計要領より</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・車道舗装厚さ：70mm 80mm 車道舗装厚さについては，九地整はH20より80mmに改訂</li> <li>・歩道舗装厚さ：40mm 30mm 歩道舗装厚さについては，九地整はH23より30mmに改訂</li> </ul>	

改訂前	編： 橋梁編 章：第2章 橋梁設計 （橋 - 39 ~ 橋 - 125）
改訂後	編： 橋梁編 章：第2章 橋梁設計 （橋 - 39 ~ 橋 - 125）
<p>2 - 1 - 2 許容応力度：H19.7.4 技術管理課通知 「公共土木工事における鉄筋の取り扱い」より</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・SD295 鉄筋の市場性の縮小・廃止に伴い，鉄筋の許容応力度を示した表より削除</li> </ul> <p>2 - 2 - 1 基礎工（7）構造細目：杭基礎設計便覧，九地整設計要領より</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・鋼管杭，鋼管ソイルセメント杭の断面変化が2箇所以上となる場合の設計方法の明記。</li> <li>・場所打ち杭の望ましい最大鉄筋径（D35），最大・最小鉄筋長の明記。</li> <li>・場所打ち杭の断面変化を2断面まで標準とした際の設計方法の明記。</li> <li>・鋼管杭等で杭頭結合部（B方法）の品質確保を図るための設計方法の明記。</li> </ul> <p>2 - 3 - 1 鋼橋（1）耐候性鋼材：鋼道路橋塗装・防食便覧，九地整設計要領より</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・耐候性鋼材の設計手順（ながれ），及び適用可否を判断する飛来塩分量測定方法の明記。</li> <li>・耐候性鋼橋の各部位ごと（けた端部，箱桁内面等）の防食仕様の明記。</li> </ul> <p>2 - 3 - 1 鋼橋（3） - 2 鋼床版：H22.1.15 道路3課通知「新設橋への鋼床版の適用に関するデッキプレート最小板厚の見直し」より</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・閉断面（Uリブ）のデッキプレート厚さ <math>t=12\text{mm}</math> <math>t=16\text{mm}</math></li> </ul>	

- 2 - 3 - 1 鋼橋(4)鋼橋塗装・防食：鋼道路橋塗装・防食便覧，九地整設計要領より
- ・一般塗装系 重防食塗装系への基本塗装の見直し
- ・新設時，塗替え時の重防食塗装系の仕様を明記。

- 2 - 3 - 4 上部構造物(1)地覆，橋梁用防護柵
  - ：防護柵の設置基準・同解説，H21.3.12 土木部通知
  - 「歩道付き橋梁の防護柵設置について」より
  - ・歩車道境界に設置する地覆寸法の規定。
  - ・歩道付き橋梁における車両用防護柵設置の検討フローの追記。

- 2 - 3 - 4 上部構造(3)橋歴板：土木工事共通仕様書より
- ・橋歴板の設置位置 漢字橋名板を取り付けた親柱側(起点右側) 起点左側

改訂前	編： 橋梁編 章：第5章 参考資料 (橋 - 147 ~ 橋 - 168)
改訂後	編： 橋梁編 章：第5章 参考資料 (橋 - 147 ~ 橋 - 168)
<p>5 - 7 橋梁長寿命化：橋梁長寿命化実施要領より</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・橋梁長寿命化を図るための一連の作業(長寿命化修繕計画 点検・補修設計・対策工事 事後評価 課題の抽出，見直し)の運用については，橋梁長寿命化実施要領による旨記載。</li> </ul>	





- ⑧ 予備設計にあたり、他関係機関との協議を行うことがあるが、その記録を残し、詳細設計に反映させるものとする。
- ⑨ 選定された上下部工型式および基礎工型式のコスト縮減について検討し、コスト縮減効果及び事例、問題点を整理すること。  
また、基礎工については、杭基礎（場所打ち杭）の場合、杭の支持力を推定するにあたり、一軸圧縮試験および載荷試験により、コスト縮減が図れると判断される場合は、主務課との協議を行うこと。
- ⑩ 予備設計時に検討できなかった調査項目（測量・地質調査・地質試験）、対外協議等の懸案事項については、担当職員と協議のうえ、詳細設計へ引き継ぐこと。

#### （イ）詳細設計

- ① 予備設計完了後に経年を経ているものは、橋梁型式の妥当性を整理すること。なお、橋梁が変更になる場合は主務課に報告すること。
- ② 詳細設計は予備設計で検討された方針又は特記仕様書等で示された設計条件をもとに現地調査を行い、土地の立地条件等を十分考慮して橋梁の上部工、下部工及び付属構造物等、橋梁工事に必要な設計を行うものである。
- ③ 設計は上部工（橋体、床版、支承、高欄、伸縮断手等）下部工（躯体基礎等）袖擁壁等について必要な設計計算を行い、型式及び寸法を決定するものとする。
- ④ 鋼橋、PC 橋等における主桁等主要部材の設計に当たっては、現地への搬入条件及び仮設条件等を考慮して行うものとする。
- ⑤ 担当職員より与えられた道路の平面図及び縦断線形図等に基づいて、当該構造物の必要箇所（橋面、橋座、支承面等）について、詳細に線形計算を行い、平面及び縦断面座標を求めるものとする。
- ⑥ 上部工の架設については、担当職員と協議のうえ、設計内容、現地の立地条件及び部材の輸送条件等をもとに仮設段階における安全性を含めて詳細に検討するものとする。  
なお、下部及び基礎工についても施工方法を検討するとともに、土留・締切・仮橋等の間接工事が必要な場合は、その設計も合せて行うものとする。
- ⑦ 数量設計は上部工、下部及び基礎工（袖擁壁及び土工を含む）、間接工事等、工事毎に行うものとし、必要に応じて材料表を作成するものとする。
- ⑧ 地質調査については、橋脚位置が確定した位置においてジャストボーリングを行うのを原則とする。地形の急峻な場所および段差構造が計画される所の場合は、追加ボーリングを行うものとする。また、予備設計時と地質調査結果が異なる場合は、基礎工型式については、再度検討を行うものとする。

(ウ) 施工計画

施工計画書には上部工、下部及び基礎工の規模、型式決定の経緯、道路・鉄道等の交差及び河川等の横過条件、構造各部の検討内容及び問題点、概略の施工順序及び施工方法、施工機械、仮設備計画、その他設計及び施工上の問題点等について、検討結果を記載するものとする。なお、施工上特に留意すべき点を特記事項としてまとめて記載するものとする。

(エ) 予備設計・詳細設計報告書の留意事項

- ① 設計に用いる記号は道路橋示方書に基づくものとする。
- ② 設計条件は応力計算の前に整理し、明記しなければならない。
- ③ 計算に用いる公式、図表などは、その出典を加えるものとする。
- ④ 曲げモーメント図、せん断力図、たわみ図は原則として添付すること。
- ⑤ 設計断面と作用荷重、許容応力度、実応力度の対象一覧表を作成すること。
- ⑥ 電子計算機を利用した場合、設計条件を示し、入力条件、出力データを見やすく明記すること、又、出力データを他の計算に用いる場合はその数値の出典を明示すること。

(オ) 橋種選定における打合せ事項

- ① 橋梁の設計をいかにうまく高度におこなっても型式の選定を誤っていると非常に不経済になることが多い。

型式の選定にあたっては、工費の他に架設条件、運搬条件、現場の気象条件、交通条件、施工管理の難易、工期、美観、維持費等も勘案して選定するものとする。ただし、橋梁の規模により、予備設計及び型式の決定を次の如く行うものとする。

- 1) 橋長 **20m**以下の橋梁で平易な構造のものは、予備設計の必要はなく、上記各種条件を勘案して振興局・支庁等で決定してよい。
- 2) 橋長 **20m**以上 **50m**未満の橋梁で平易な構造のものは、特に予備設計の必要はないが、前記の各種条件を勘案して型式を比較選定するものとする。
- 3) 原則として **50m**以上の橋梁、もしくは複雑な構造のものは、予備設計を行うものとするが、委託業務を実施する場合は主務課と打合せを行い、「打合わせ簿」を提出するものとする。(別紙様式参照)
- 4) 特殊な構造の橋梁(斜張橋、吊橋、アーチ橋等)が予想される予備設計については、事前に主務課と協議すること。
- 5) 鋼橋の場合は、塗装の塗替費用も考慮すること。

(イ) 径間長（構造令第 63 条）

径間長とは洪水が流下する方向と直角の方向に河川を横断する垂直な平面に投影した場合における隣り合う可動内の橋脚の中心線間の距離をいう。

径間長の決定は概略、図 1-15 のフローチャートによる。

(ウ) 桁下高（構造令第 64 条）

橋の桁下高は計画高水流量に応じ、計画高水位に次の表に掲げる値を加えた値以上とするものとする。

表 1-2

項	計画高水流量 (単位：1 秒間につき立方メートル)	計画水位に加える値 (単位：メートル)
1	200 未満	0.6
2	200 以上 500 未満	0.8
3	500 " 2,000 "	1.0
4	2,000 " 5,000 "	1.2
5	5,000 " 10,000 "	1.5
6	10,000 以上	2.0

(エ) 橋脚（構造令第 62 条）

① 断面形状

可動内に設ける橋脚（基礎部（底版を含む。次頁において同じ。）その他流水が作用するおそれがない部分を除く。以下この頁において同じ。）の水平断面は、できるだけ細長い楕円形、その他これに類する形状のものとし、かつ、その長径（これに相当するものを含む。）の方向は、洪水が流下する方向と同一とするものとする。

ただし、橋脚の水平断面が極めて小さいとき橋脚に作用する洪水が流下する方向と直角の方向の荷重が極めて大きい場合であつて、橋脚の構造上やむを得ないと認められるとき、または洪水が流下する方向が一定でない箇所に設けるときには、橋脚の水平断面を円形、その他これに類する形状のものとするができる。

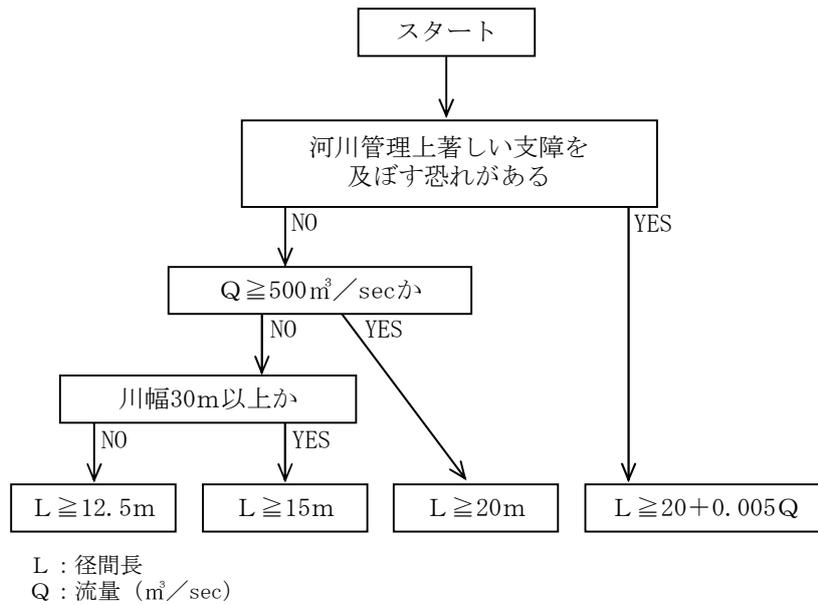


図 1 - 15 径間長の決定

② 基礎根入れ深さ

根入れ深さは図 1 - 16 に示すとおりである。

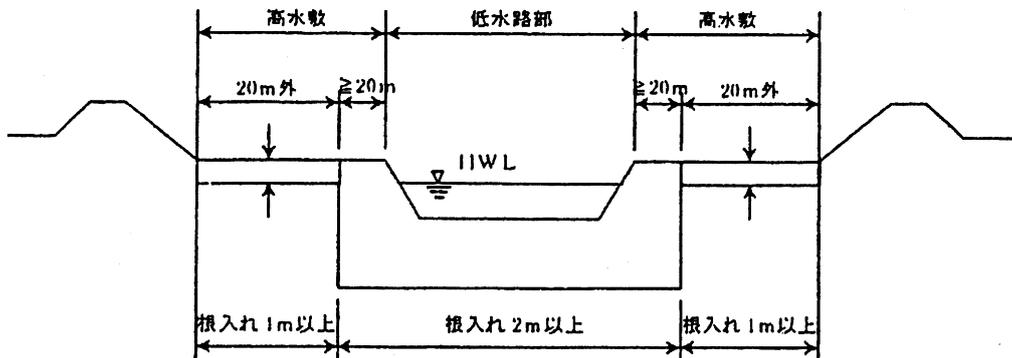


図 1 - 16

河川中に立てられる橋脚は、流水障害が最小になるように形状、方向等を決めなければならない。

橋脚の厚さを  $b$  とすれば

$$\text{河積阻害率 (\%)} = \frac{\sum b}{\text{全川幅}} \times 100$$

で表される。

なお柱形状が円形、または小判形の場合で河積阻害率に関する橋脚については、土木構造物設計マニュアル（案）（平成 11 年 11 月）に示す 50 cm 単位の寸法は適用しなくてよい。ただし、10 cm 単位とする。

林道活荷重:橋梁の設計荷重に関連する橋格は、林道規程第28条に規定する「橋、高架の自動車道等」の設計車両の荷重区分に従い、次表のとおり区分する。

なお、水路橋等の場合は、実態荷重に応じて別に決定する。

設計車両の荷重	25tf (A荷重)	14tf	9tf
橋 格	1等林道橋	2等林道橋	3等林道橋

※ 荷重の採用にあたっては、道路の種類・目的を整理すること。

#### (6) 斜面上の計画

(イ) 斜面上に基礎を設ける場合は、治山や永久のり面をいたずらに乱さないように、施工上十分留意する。

掘削量が多くなる場合は段切り基礎を設けてもよい。

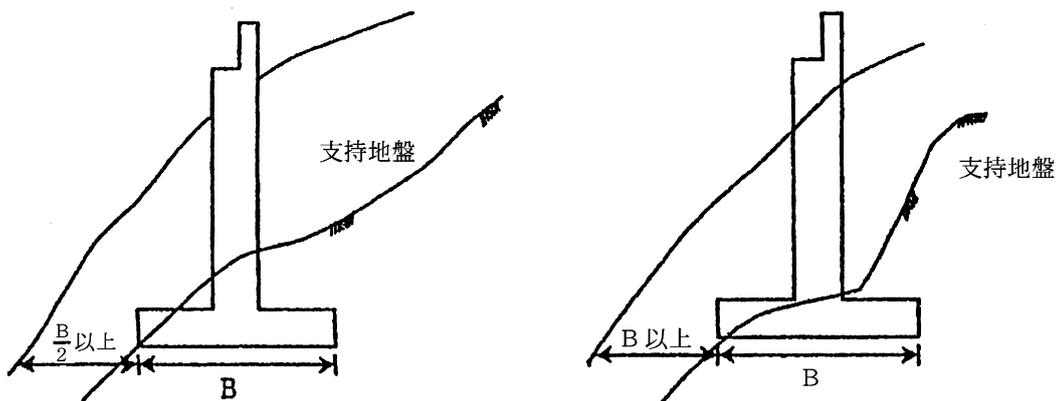
(ロ) 段切り基礎の場合は、原則として段差フーチング形式とする。

(ハ) 斜面上の基礎については、支持力を満足するとともに、斜面全体の安定について満足するものとする。

(ニ) 置き換え基礎は(置き換え面積/基礎面積)が一方の場合には $1/3$ 以下、二方向の場合には $1/4$ 以下を上限とし、高さ方向については3m以下、1段とする。

(ホ) 段差フーチングは一方のみとし、1段につき3m以下とし、段数は2段まで(6m以下)とする。

(ヘ) 斜面上に直接基礎を設ける場合、フーチング前面と斜面の離れは、支持層が堅固な岩盤の場合はフーチング幅(B)/2以上、支持層が良好な場合はフーチング幅(B)以上を目安とする。



(a) 支持層が堅固な岩盤の場合

(b) 支持層が良好な場合

図1-17 斜面上の直接基礎位置の例

(ト) 斜面上に杭基礎を設ける場合のフーチング位置は、上記(ヘ)にはよらないが杭の施工性を考慮し、決定すること。

(チ) 深礎杭は掘削に先立ち、やぐらの設置、掘削土砂の排出などのために、杭の外周に杭径程度の幅の平坦な場所を確保するのが望ましい。その他、付近に材料置場やコンクリート打込みのために別途作業面積を考慮しておくことが必要である。(道路橋示方書Ⅳ 下部構造編)

## 1 - 4 - 2 基礎工

### (1) 基礎構造形式の分類

(1) 基礎構造は設計上、次の5種類に分類する。

- ①直接基礎      ②ケーソン基礎      ③杭基礎      ④鋼管矢板基礎
- ⑤地中連続壁基礎

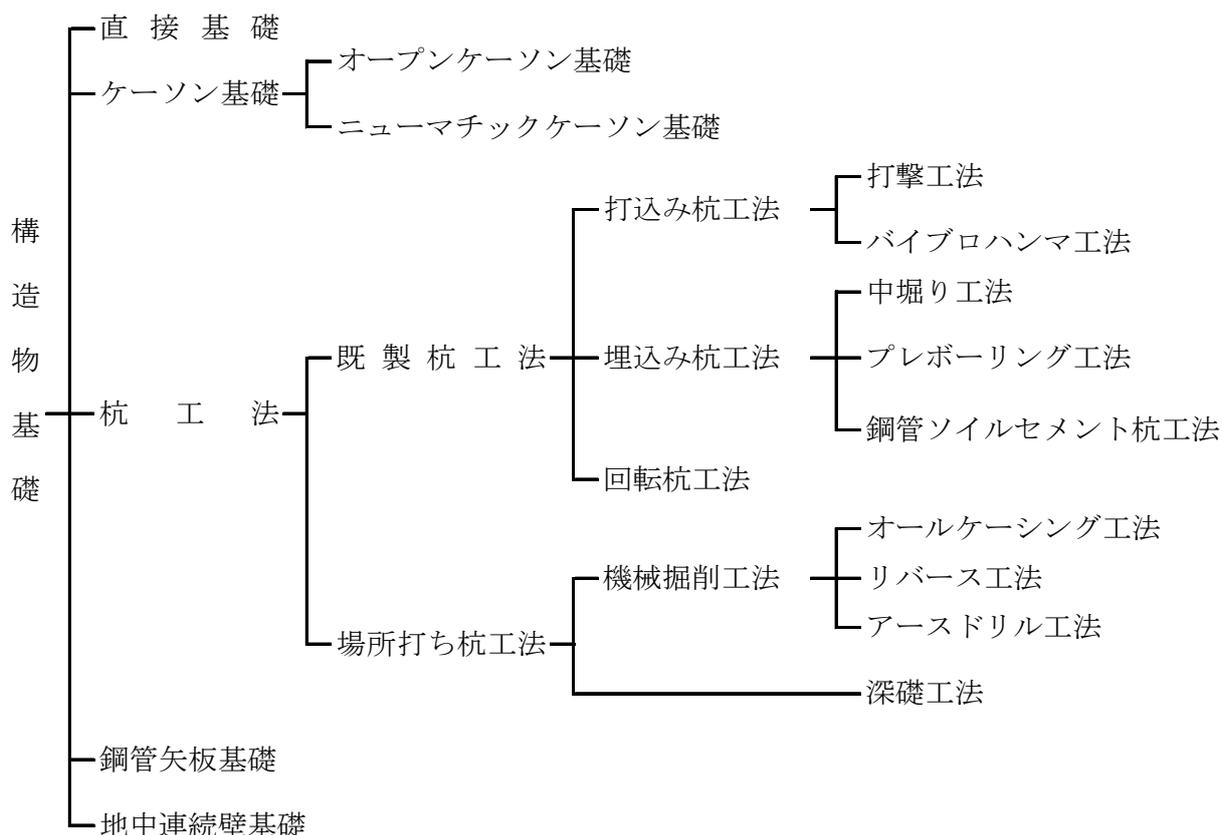


図1-18 基礎工法の分類

表 1 - 3 各基礎の安定照査の基本と設計法の適用範囲

基礎形式		照 査 内 容				基礎の剛性評価	設計法の適用範囲を示すB1の目安				
		転 倒	鉛直支持		水平支持・滑動・水平変位		1	2	3	4	
		照査項目	照査面	照査項目	照査面						照査項目
直接基礎		荷重合力の作用位置	底面	支持力	底面(前面)	せん断抵抗力(受働抵抗力)	剛体				
杭基礎	有限長杭	—	頭面	支持力	設計地盤面	水平変位	弾塑性体	←	→		
	半無限長杭	—								←	
斜面上の深礎基礎		—	底面	支持力度	底面 設計地盤面	せん断抵抗力 水平変位	弾塑性体	←	→		
ケーソン基礎		—	底面	支持力度	底面 設計地盤面	せん断抵抗力 水平変位	弾塑性体	←	→		
鋼管矢板基礎		—	底面	支持力	設計地盤面	水平変位	弾塑性体	←	→		
地中連続壁基礎		—	底面	支持力度	底面 設計地盤面	せん断抵抗力 水平変位	弾塑性体	←	→		

※ ( ) 内は全面地盤面の水平抵抗を期待する場合についてのみ照査を行う。

(8) 基礎構造形式の選定

- (1) 基礎構造形式の選定にあたっては、上部構造条件、地盤条件、施工条件等を十分調査検討のうえ、最も安全で経済的な形式とするものとする。
- (2) 斜面上の基礎の形式選定にあたっては、施工に伴う永久のり面をできるだけ縮小するよう配慮しなければならない。
- (3) 1基の基礎構造には、異種の形式を併用しないことを原則とする。

(イ) 選定にあたって検討すべき主な項目は以下のとおりである。

- ① 上部構造条件：形式、規模
- ② 地盤条件：地形、地盤、土質、地下水、地盤変動
- ③ 施工条件：隣接構造物への影響、輸送、騒音、振動等の規制用地、安全性、山岳地における構造物掘削、永久のり面、特殊のり面
- ④ 工 程：渇水期施工
- ⑤ 経 済 性

各種基礎構造形式の一般的な施工深さを表 1 - 4 に示す。

表1-4 基礎形式選定の目安

工種 \ 深度	施 工 深 さ (m)									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	
直 接 基 礎	—									
P H C 杭	—	—	—	—	—	—	—			
鋼 管 杭		—	—	—	—	—	—			
鋼管ソイルセメント杭	—	—	—	—	—	—	—			
プレボーリング杭	—	—	—	—	—	—	—			
ベ ノ ト 杭	—	—	—	—						
リ バ ー ス 杭				—	—	—	—	—	—	—
深 礎 基 礎	—	—	—	—						
オ ー プ ン ケ ー ソ ン	—	—	—	—	—	—	—			
ニューマチックケーソン		—	—	—	—					
鋼 管 矢 板 基 礎		—	—	—	—	—	—			
地 中 連 続 壁 基 礎		—	—	—	—	—	—	—	—	—

- (ロ) 斜面上の基礎形式は、一般に段差フーチングによる直接基礎、組杭式深礎基礎や大口径深礎基礎が選定されるが、支持層の深さや下部構造基礎の規模等を十分勘案の上、形式を決定しなければならない。また、斜面の立体的な勾配を十分に考慮の上、施工に伴う永久のり面を極力小さくするよう配慮しなければならない。
- (ハ) 基礎構造は、荷重の支持機構や剛性が基礎形式により異なるため、一基の基礎には異種形式の基礎を用いないことを原則とした。

### 1 - 4 - 3 下部工

#### (1) 橋台形式の選定

(イ) 経済性の観点からは、橋台位置はできるだけ前方として橋長を短縮することが重要であるが、橋台は上部構造を支持するとともに、土留め構造物としての機能も合わせて担う必要があることから、偏土圧を常に受ける構造物として十分配慮する必要がある。

山間部の急斜面に設けられる橋台については、施工性や、掘削に伴う永久のり面をできるだけ縮小するという観点から、できるだけ小規模な橋台形式とする必要がある。

従来、橋台周辺部については、ブロック積みや擁壁を併用し、土留めを設ける場合が多いが、土工部との接続点である橋台部については、連続性を検討し、構造的弱点を設けないよう検討することが望ましい。

また、周囲の状況に応じて緑化等を行い、土工部との景観的連続性を確保するなど、環境的配慮を十分行う必要がある。

一般的な橋台形式の選定の目安を下記に示す。(表 1 - 5 参照)

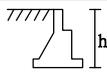
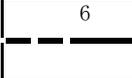
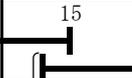
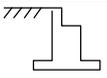
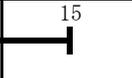
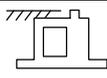
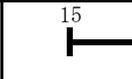
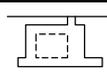
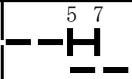
① 逆T式橋台：躯体自重が小さく、土の重量で安定を促すので経済的であり、背面裏込部の施工も容易である。

また、セメント安定処理土などを用いた橋台背面の土圧軽減工法との併用により、高橋台においても経済的な橋台形式として採用することができる場合がある。ただし、従来、沈下の可能性のある地盤に対しては、橋台背面土の安定を損なうおそれがあるので、セメント安定処理土による土圧軽減工法は比較的良好な地盤条件の橋台に採用を検討する。また、高盛土部に用いるのではないが、他の橋台背面の土圧軽減工法として、軟弱地盤に対して有利となる、気泡混合軽量盛土を用いた土圧軽減工法がある。

② 箱式橋台：橋台高さが高い（15m程度以上）場合に採用される。基礎地盤条件が悪く、杭基礎とする場合に箱式橋台で中空とすることにより地震時慣性力が小さくなることから、杭基礎の設計が楽になり、経済的な形式となる場合がある。直接基礎の場合は、逆に滑動で不利になるので、中空部に土を入れることが多い。

③ ラーメン式橋台：橋台位置に交差道路（水防道路）等のある場合で、橋台をラーメン式橋台にして橋台内に交差道路等を通すことが有利な場合に採用する。通常は一方向ラーメン橋台とするが、斜角のある場合でボックスが長くなる時は明り採りのためや、歩道、車道の分離のため前壁に開口部を設けて二方向ラーメン橋台とすることがある。

表 1 - 5 橋台形式選定の目安

橋脚型式	高さ (m)			備考
	10	20	30	
重力式				
逆 T 式 (土圧軽減工法の場合)				
ラーメン				
箱式				
盛りこぼし h H				

(2) 橋脚形式の選定

橋脚の形式については、道路および河川等からの付帯条件による外的要素から制約を受けることもある。また形式の選定にあたっては景観の面からも検討し、立地条件、区間等によって統一する等の配慮も必要である。

インターチェンジやジャンクション等において、その線形の制約により曲線橋を採用する場合は、橋梁に主たる影響を及ぼす地震動の方向を定めることが困難であり、橋脚の主方向を定めることができない。このような場合には、全方向に同じ剛性を期待できるよう、円形や多角形の平面形状を有する橋脚を計画するのがよい。

また交差条件等から、橋脚の方向性は制約を受ける場合が多いが、耐震性および景観に対する配慮からは、できるだけ同一方向とするのがよい。さらに、交差・隣接する道路等、視点が連続的に移動する可能性の高い箇所計画する橋脚等については、限られた方向からだけでなく、あらゆる視点からの景観的配慮が重要である。

地形条件による選定の目安を以下に示す (表 1 - 6 参照)

- ①河川部…壁式橋脚 (小判形, 特例として円柱式)
- ②平地部…柱式橋脚, 壁式橋脚, ラーメン橋脚, 鋼管・コンクリート複合構造橋脚
- ③山間部…柱式橋脚, 壁式橋脚, ラーメン橋脚 (一層, 二層), 鋼管・コンクリート複合構造橋脚
- ④都市部…柱式橋脚, 壁式橋脚, ラーメン橋脚, 鋼管・コンクリート複合構造橋脚
- ⑤インターチェンジ部…柱式橋脚, 壁式橋脚, ラーメン橋脚, 鋼管・コンクリート複合構造橋脚

1 - 4 - 5 設計参考資料

標準適用支間

表 1 - 7 鋼 橋

橋梁形式	支間長 (m)										橋 要	
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100		
単 純 合 成 H 桁 橋	■											
単 純 非 合 成 I 桁 橋						○ <sup>84</sup>						
単 純 合 成 I 桁 橋						○ <sup>69</sup>						
単 純 非 合 成 箱 桁 橋												
単 純 合 成 箱 桁 橋						○ <sup>75</sup>						
連 統 非 合 成 I 桁 橋								○ <sup>89</sup>				
連 統 非 合 成 箱 桁 橋									○ <sup>140</sup>			
鋼 床 版 I 桁 橋								○ <sup>80</sup>				
鋼 床 版 箱 桁 橋												
少 数 主 桁 単 純 I 桁 橋												
少 数 主 桁 連 統 I 桁 橋												
開 閉 面 箱 桁 橋												
細 箱 桁 橋 (合 成・PC床版)												
ラ ー メ ン 橋 (スラメン)									○ <sup>124</sup>			
ラ ー メ ン 橋 (V脚形式)												
ラ ー メ ン 橋 (橋脚上剛性構造)												
単 純 ト ラ ス 橋												
連 統 (ダブル) ト ラ ス 橋												
合 理 化 ト ラ ス 橋												
ラ ン ガ ー 桁 橋												
逆 ラ ン ガ ー 桁 橋												
ロ ー ゼ 桁 橋												
逆 ロ ー ゼ 桁 橋												
ラ ン ガ ー ト ラ ス 橋												
ト ラ ス ド ラ ン ガ ー 桁 橋												
ニ ー ル セ ン 橋												
無 補 剛 ア ー チ 橋												
斜 張 橋 (無補剛形)												
吊 橋 (補剛形式)												

一般的によく適用される範囲
  比較的適用される範囲
  適用された大支間例

表 1-8 PC 橋 (その 1)

分類	構造形状	断面形状	架設工法	適用支間 (m)					実績最大支間 (m)	桁高支間比の目安
				20	40	60	80	100		
単純桁橋		スラブ桁橋 (スラブ橋桁)	クレーン架設	5~24					(24)	1/14~1/24
		T桁橋 (桁橋桁)	クレーン架設	18~24					(24)	1/18~1/20
		T桁橋 (建設者制定)	クレーン架設 架設桁架設	20~45					(45)	1/13~1/18
		少主桁橋	クレーン架設 架設桁架設	25~45					49.4	1/14~1/19
		PCコロンボ橋	クレーン架設 架設桁架設	25~45					46.4	1/13~1/17
		中空床版橋	固定支保工	20~30					45.8	1/22
		箱桁橋	固定支保工	30~60					70.7	1/17~1/20
		スラブ桁橋	クレーン架設	5~24					(24)	1/14~1/24
		T桁橋 (桁橋桁)	クレーン架設	18~24					(24)	1/18~1/20
		T桁橋 (建設者制定)	クレーン架設 架設桁架設	20~45					(45)	1/13~1/18
プレキャスト桁架設方式連続桁		T桁橋	クレーン架設 架設桁架設	25~45				47.2	1/14~1/19	
		PCコロンボ橋	クレーン架設 架設桁架設	25~45				42.9	1/13~1/17	

注) ( ) 内数値は標準設計の最大支間を示す。  
実績最大支間長は目安とする。

表1-9 PC橋 (その2)

分類	構造形状	断面形状	架設工法	適用支間 (m)					実績最大支間 (m)	桁高支間比の目安
				20	40	60	80	100		
連続桁橋	場所打ち桁	中空床版橋	固定支保工	20~30					49.3	1/22
		箱桁橋	移動支保工	20~30					40.9	1/22
ラーメン橋	場所打ち桁	中空床版橋	固定支保工	30~60					77.3	1/17~1/20
			移動支保工	30~45					50	1/17~1/20
		箱桁橋	片持架設	50~110					170	※1/15~1/35
		箱桁橋	押出し架設	30~60					66.6	※1/18~1/35
		箱桁橋	固定支保工	30~60						1/17~1/20
		中空床版橋	片持架設	50~100					87.5 100(鉄道橋)	※1/15~1/35
		中空床版橋	スパンバイスパン	40~50					66.3	1/17~1/20
		中空床版橋	固定支保工	20~30 30~55					67.5	1/22 1/17~1/20
		中空床版橋	片持架設	40~80					121.2	※1/10~1/30
		中空床版橋	固定支保工	20~30 30~55					71	1/22 1/17~1/20
ラーメン橋	場所打ち桁	箱桁橋	片持架設	40~140					175	※1/15~1/35
			片持架設	60~180					250	※1/15~1/50
		箱桁橋	固定支保工	30~55					89	
		箱桁橋	片持架設	40~80					130	※1/15~1/50
		箱桁橋	固定支保工	20~30 30~55						
		箱桁橋	片持架設	40~80					70	
		箱桁橋	固定支保工	20~30 30~55						
		箱桁橋	片持架設	40~80					95	
		箱桁橋	固定支保工	20~30 30~55						
		箱桁橋	固定支保工	30~55						
連続ラーメン橋	ラーメン橋	箱桁橋	固定支保工	30~55						1/17~1/20
			片持架設	40~100					100	※1/15~1/35
連続ラーメン橋	ラーメン橋	箱桁橋	スパンバイスパン	40~50				51.5	1/17~1/20	

注) ※ (中間支点桁高) ~ (支間中央桁高)

表 1-10 PC 橋 (その 3)

分類	構造形状	断面形状	架設方法	適用支間 (m)						実績最大支間 (m)	桁高支間比の目安
				50	100	150	200	250	300		
エクストラ ドーズド橋			固定支保工	50~100						85	※1/25~1/30
			片持架設	100~200						220 275 (混合桁橋)	※1/30~1/60
斜張橋			固定支保工	50~100						96	1/40~1/100
			片持架設	100~250						261	
アーチ橋			固定支保工							150	支間75%比 1/4~1/8
			片持架設							265	
			ロアリング	70~250						135	
			メラン架設							181	

(2) 横断構成

- (イ) 橋長 100m未満の車道部の幅員については、一般部と同じにすること。
- (ロ) 橋長 100m以上の幅員は、前後の道路幅員を充分考慮して、路肩を縮小することができる。
- (ハ) 歩道の形式は、原則として、前後の取付道路と同じ形式とする。  
(原則セミフラット形式とする。)
- (ニ) 歩道の横断勾配は2%を標準とする。

(3) 橋面舗装 (九州地方整備局 土木工事設計要領 道路編 第1章 第3節)

(イ) 橋梁部の車道舗装

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

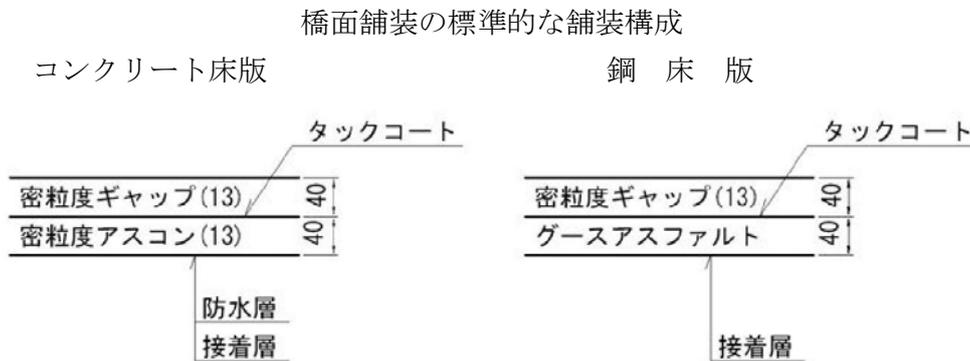


図1-19

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

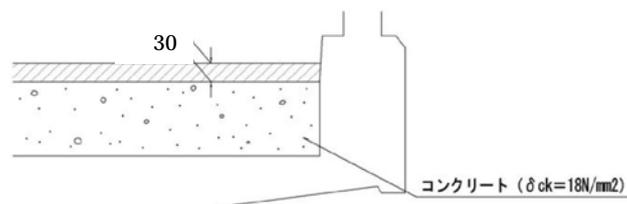
(ロ) 橋梁部の歩道舗装

i) 中詰工

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

ii) 表層

密粒度アスコン (最大粒径 13mm) を用い、その厚さは3cmを標準とする。なお、コンクリート舗装とする場合は、中詰コンクリートと同時打設とする。



(ハ) 床版の防水層

(九州地方整備局 土木工事設計要領 道路編 第1章 第3節)

i) 適用範囲

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

なお，防水層の設計施工にあたっては，「道路橋床版防水便覧（平成19年3月）」によるものとする。

ii) 防水層を施工すべき範囲

1) 鋼床版

防水層と基層を兼ねグースアスファルトを標準とする。

2) RC橋，PC橋，RC床版

防水層を全面に設ける。

床版防水（コンクリート床版，鋼床版）の施工例としては，「道路橋床版防水便覧(H19.3)」のP.196～P.211を参照のこと。

コンクリート床版における防水工の施工範囲

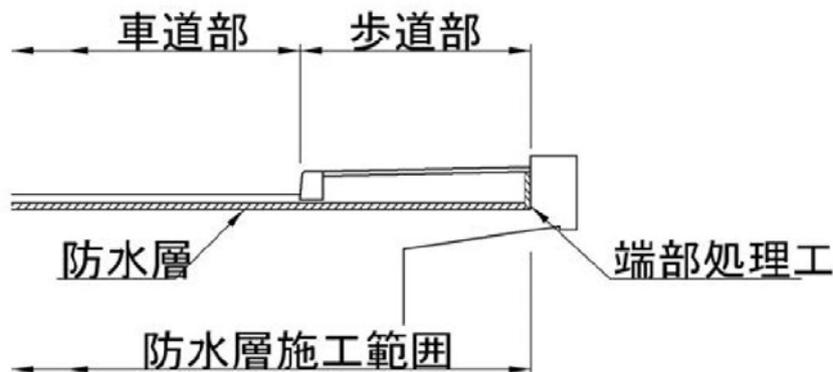


図1-20

iii) 排水処理

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

排水方法としては「道路橋床版防水便覧（H19.3）」の構造細目を参照のこと。

(2) 下部工

表 2-8 コンクリートの許容圧縮応力度およびせん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

応力度の種類		コンクリート設計基準強度 (σ <sub>ck</sub> )			
		21	24	27	30
圧縮応力度	曲げ圧縮応力度	7	8	9	10
	軸圧縮応力度	5.5	6.5	7.5	8.5
せん断応力度	コンクリートのみでせん断量を負担する場合 (τ <sub>a1</sub> )	0.22	0.23	0.24	0.25
	斜引張鉄筋と協同して負担する場合 (τ <sub>a2</sub> )	1.6	1.7	1.8	1.9
	押抜きせん断応力度 (τ <sub>a3</sub> )	0.85	0.9	0.95	1

注) σ<sub>ck</sub>=18N/mm<sup>2</sup>の許容応力度は担当課と協議するものとする。

表 2-9 コンクリート許容付着応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

鉄筋の種類	コンクリート設計基準強度(σ <sub>ck</sub> )			
	21	24	27	30
丸 鋼	0.7	0.8	0.85	0.9
異形棒鋼	1.4	1.6	1.7	1.8

コンクリート許容支圧応力度は、式 (5.2.2) により算出するものとする。

$$\sigma_{ba} = \left(0.25 + 0.05 \frac{A_c}{A_b}\right) \sigma_{ck} \quad (5.2.2)$$

ただし、 $\sigma_{ba} \leq 0.5 \sigma_{ck}$

ここに、

σ<sub>ba</sub> : コンクリートの許容支圧応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

A<sub>c</sub> : 局部載荷の場合のコンクリート面の全面積 (cm<sup>2</sup>)

A<sub>b</sub> : 局部載荷の場合の支圧を受けるコンクリート面の面積 (cm<sup>2</sup>)

σ<sub>ck</sub> : コンクリートの設計基準強度 (N/mm<sup>2</sup>)

表 2-10 鉄筋の許容応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

応力度, 部材の種類		鉄筋の種類		
		SR235	SD345	
引張応力度	1) 活荷重及び衝撃以外の主荷重が作用する場合 (はり部材等)	80	100	
	荷重の組合せに衝突荷重又は地震の影響を含まない場合の基本値	2) 一般部材	140	180
		3) 水中又は地下水位以下に設ける部材	140	160
	4) 荷重の組合せに衝突荷重又は地震の影響を含む場合の基本値	140	200	
	5) 鉄筋重ね継手長又は定着長を算出する場合の基本値	140	200	
6) 圧縮応力度		140	200	

(3) 鋼 橋

(ア) 道示Ⅱ.1.6(5)項に規定する板厚により、降伏点または耐力が変化しないことを保障された鋼材（－H仕様）を用いた場合には、その許容応力度はそれぞれの鋼材の40mm以下の板厚に対して規定する値とする。

(イ) 構造用鋼材の許容軸方向引張応力度および許容曲げ引張応力度は表2-11に示す値とする。

表2-11 許容軸方向引張応力度及び許容曲げ引張応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

鋼種 鋼材の板厚(mm)	SS400 SM400 SMA400W	SM490	SM490Y SM520 SMA490W	SM570 SMA570W
40以下	140	185	210	255
40を超え75以下	125	175	195	245
75を超え100以下			190	240

(ウ) 構造用鋼材の許容軸方向圧縮応力度は、式(1)により算出した値とする。

$$\sigma_{ca} = \sigma_{cag} \cdot \sigma_{cal} / \sigma_{cao} \text{ ----- (1)}$$

ここに、

$\sigma_{ca}$  : 許容軸方向圧縮応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$\sigma_{cag}$  : 表2-12に示す局部座屈を考慮しない許容軸方向圧縮応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$\sigma_{cal}$  : 局部座屈に対する許容応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$\sigma_{cao}$  : 表2-12に示す局部座屈を考慮しない軸方向圧縮応力度の上限値 (N/mm<sup>2</sup>)

## (4) コンクリート橋

## (ア) PC 橋

表 2-22 コンクリートの許容圧縮応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

応 力 度 の 種 類		30	36	40	50	60	
プレスト レッシング 直 後	曲げ圧縮 応 力 度	(1)長方形断面の場合	15	17	19	21	23
		(2)T型および箱形断面の場合	14	16	18	20	22
	(3)軸圧縮応力度	11	13	14.5	16	17	
そ の 他	曲げ圧縮 応 力 度	(1)長方形断面の場合	12	13.5	15	17	19
		(2)T型および箱形断面の場合	11	12.5	14	16	18
	(3)軸圧縮応力度	8.5	10	11	13.5	15	

表 2-23 コンクリートの許容引張応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

応 力 度 の 種 類		30	36	40	50	60	
曲げ引張 応 力 度	(1)プレストレッシング直後	1.2	1.3	1.5	1.8	2.0	
	(2)活荷重および衝突以外の主荷重	0	0	0	0	0	
	主荷重および 主荷重に相当 する特殊荷重	(3)床版およびプレキャストセグ メント橋におけるセグメント継目	0	0	0	0	0
		(4)その他の場合	1.2	1.3	1.5	1.8	2.0
	(5)軸引張応力度	0	0	0	0	0	

表 2-24 コンクリートの許容斜引張応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

コンクリート設計基準強度		30	36	40	50	60
応力度の種類						
活荷重及び衝 撃以外の主荷 重	1) せん断力のみ又はねじりモーメントのみ を考慮する場合	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3
	2) せん断力とねじりモーメントをともに考 慮する場合	1.1	1.2	1.3	1.5	1.6
衝突荷重又は 地震の影響を 考慮しない荷 重の組合せ	3) せん断力のみ又はねじりモーメントのみ を考慮する場合	1.7	1.8	2.0	2.3	2.5
	4) せん断力とねじりモーメントをともに考 慮する場合	2.2	2.3	2.5	2.8	3.0

表 2-25 コンクリートの許容付着応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

応力度の種類	24	30	36	40	50	60
(1) 丸 鋼	0.8	0.9	0.95	1.0	1.0	1.0
(2) 異形鋼棒	1.6	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0

表 2-26 コンクリートが負担できる平均せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

応力度の種類	24	30	36	40	50	60
(1) 設計荷重作用時	0.39	0.45	0.50	0.55	0.65	0.7
(2) 終局荷重作用時	3.2	4.0	4.6	5.3	6.0	6.0

表 2-27 PC 鋼材の許容引張力

名 称		構 成	断面積 (mm <sup>2</sup> )	最初に引張力 を与える場合 (KN) 0.8 $\sigma_{pu}$ or 0.9 $\sigma_{py}$	プレストレス後 直 後 (KN) 0.7 $\sigma_{pu}$ or 0.85 $\sigma_{py}$	設 計 荷 重 作 用 時 (KN) 0.6 $\sigma_{pu}$ or 0.75 $\sigma_{py}$
フ レ シ ネ 工 法	鋼より線	7S12.7B	690.9	982.80	896.70	768.60
		12S12.7B	1,184.5	1,684.80	1,537.20	1,317.60
		12S15.2B	1,664.4	2,397.60	2,192.40	1,879.20
シ ス ト ラ グ ン ド	鋼より線	1S17.8	208.4	297.00	270.90	232.20
		1S19.3	243.7	348.30	315.70	270.60
		1S21.8	312.9	445.50	401.10	343.80
		1S28.6	532.4	726.30	664.30	569.40
P C 鋼 棒	SBPR930/1080	$\phi$ 23	415.5	347.77	314.11	269.24
	SBPR930/1080	$\phi$ 26	530.9	444.36	401.36	344.02
	SBPR785/1030	$\phi$ 26	530.9	375.08	354.24	312.56
	SBPR930/1080	$\phi$ 26	530.9	444.36	419.67	370.30
	SBPR785/1030	$\phi$ 32	804.2	568.16	536.60	437.47
	SBPR930/1180	$\phi$ 32	804.2	673.11	635.72	560.92

$\sigma_{py}$  : PC 鋼材の降伏点 (N/mm<sup>2</sup>)       $\sigma_{pu}$  : PC 鋼材の引張強さ (N/mm<sup>2</sup>)

(イ) RC 橋

表 2-28 コンクリート (設計基準強度  $\sigma_{ck} = 24\text{N/mm}^2$ )

	許容曲げ圧縮応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	
	常 時	衝突時
主 版	8	—
張出し床版	8	12

表 2-29 鉄筋 (SD-345)

	許容引張圧縮応力度 (N/mm <sup>2</sup> )		
	死荷重時	常 時	衝突時
主 版	100	180	—
張出し床版・横桁	100	140	300

なお, 死荷重のみが作用するときの鉄筋の応力度は,  $100\text{N/mm}^2$  以下とする。

鉄筋コンクリート床版の鉄筋の許容応力度は,  $140\text{N/mm}^2$  に対して  $20\text{N/mm}^2$  程度余裕を持たせる。

## 2 - 2 下部構造

### 2 - 2 - 1 基礎工

#### (1) 直接基礎

##### (ア) 安定計算

安定計算における安全率は次のとおりとする。

- ・地盤の許容鉛直支持力（支持）…常時 3 以上 地震時 2 以上
- ・地盤の許容せん断抵抗力（滑動）…常時 1.5 以上 地震時 1.2 以上
- ・合力の作用位置（転倒）…基盤底面における荷重の合力の作用位置は、常時には底面の中心より底面幅の  $1/6$  以内、地震時には底面幅の  $1/3$  以内になければならない。

#### (2) 杭基礎

##### (ア) 水平方向の許容変位量

基礎の許容水平変位置は上部構造から決まる許容変位量と下部構造から決まる容変位量とがある。

表 2-30 下部構造から決まる許容変位量 D：杭径（m）

種別	形態	$D \leq 1.5\text{m}$	$1.5 \leq D \leq 5.0$	$5.0 \leq D$
橋脚	常時	15 mm	$0.01 \cdot D$	50 mm
	地震時	15 mm	$0.01 \cdot D$	50 mm
橋	常時	15 mm	15 mm	15 mm
	地震視時	15 mm	$0.01 \cdot D$	50 mm

注) 暴風時は地震時に準ずる。

##### (イ) 杭の最小中心間隔

杭の最小中心間隔は、原則として杭径の 2.5 倍とする。

杭の最小中心間隔が杭径の 2.5 倍より小さくなると、群杭としての影響が著しくなり、杭軸方向支持力、水平方向地盤反力係数などを単杭の場合より低減して考える必要があるが、杭径の 2.5 倍以上であると、群杭の影響が比較的小さいと考えてよい。

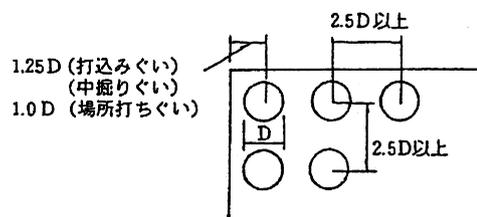


図 2-3 杭の最小中心間隔

また、施工性から考えても、杭中心間隔を杭径の 2.5 倍以上にしておけば、打込み杭、中掘り杭および場所打ち杭ともほとんど問題はないため、このように定めたものである。

特に施工場所の制約条件より、フーチングを小さくせざるを得ないような場合は 2.5 倍より小さくしてもよいが（場所打ち杭など）、この場所には群杭の影響について十分に検討が必要である。

なお、最外周の杭中心とフーチング縁端距離は打込み杭、中掘り杭およびプレボーリング杭にあつては、杭径の 1.25 倍、場所打ち杭では 1.0 倍、鋼管ソイルセメント杭の場合はソイルセメント柱径の 1.0 倍としてよい。

#### (ウ) 深礎杭の設計手法（斜面上の深礎杭）

深礎杭の構造設計については、杭基礎設計便覧（平成 19 年 1 月）により設計を行うものとする。

### (3) 設計一般（設計の基本）

- (1) 基本的に設計地盤面が  $10^\circ$  以上傾斜している斜面上に設けられる深礎基礎に適用する。
- (2) 深礎基礎は斜面の影響を考慮して設計しなければならない。
- (3) 常時、暴風時およびレベル 1 地震時の設計に際しては、次の 2 つの計算モデルを用いて安全性を照査しなければならない。
  - 1) 断面力、地盤反力および変位量の照査は、杭体および地盤の抵抗要素を弾性体と仮定した計算モデルを用いて行わなければならない。
  - 2) 水平方向安定度照査は、地盤の非線形性を考慮した計算モデルを用いて行わなければならない。
- (4) レベル 2 地震時に対する照査は、杭体および地盤の抵抗要素の非線形性を考慮した計算モデルを用いて、安全性を照査しなければならない。
- (5) 径 5 m 未満の深礎基礎本体に用いるコンクリートの許容応力度は、道示 IV 表－5.2.1 の値の 90% とする。

(ア) 設計フロー

標準的な深礎基礎の設計の流れを図 2-4 に示す。

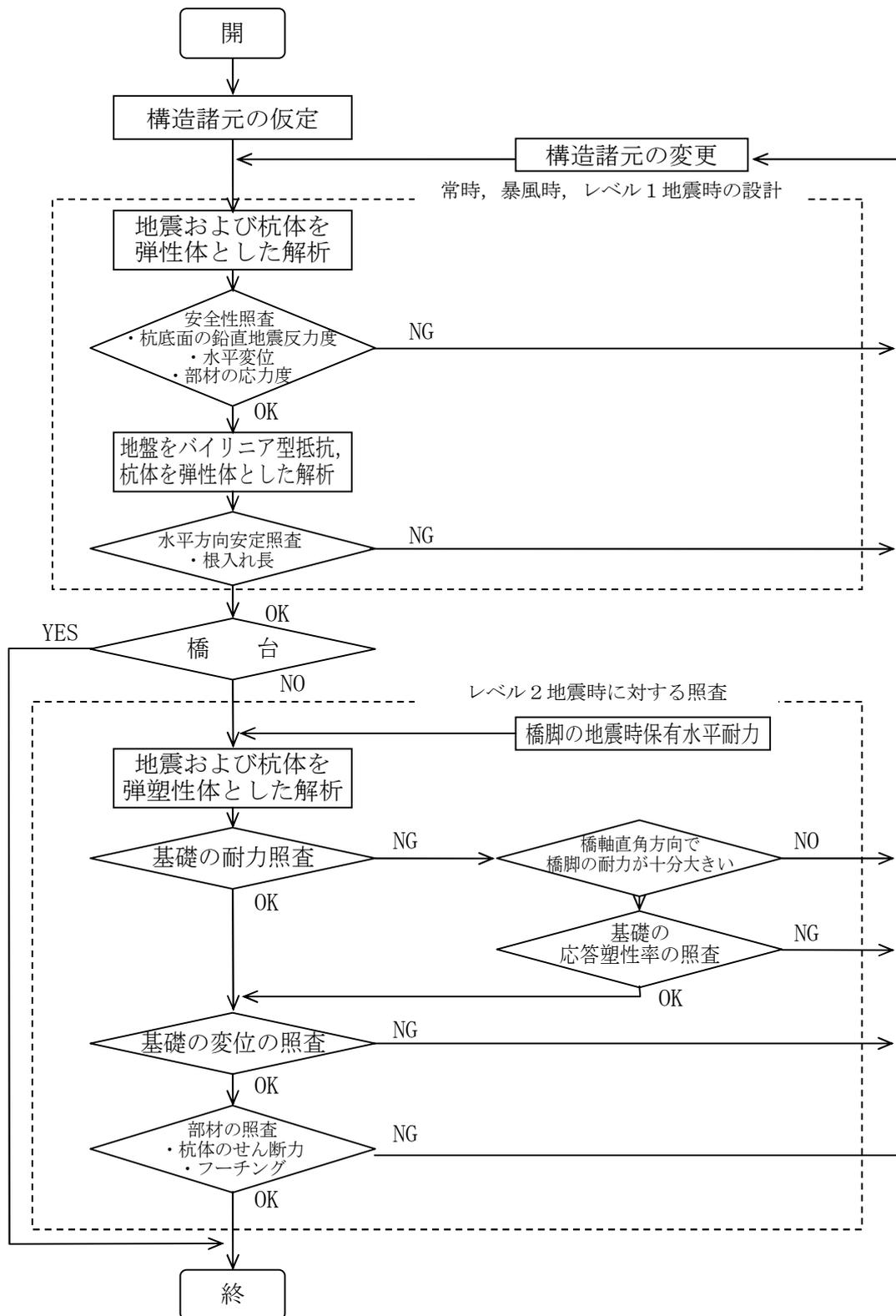


図 2-4 設計の流れ

### (イ) 設計地盤面の選定

深礎基礎の底面は、所要の支持力が得られる良質な支持層に根入れするとともに、水平方向についても、長期的に安定した地盤に支持させるものとする。また、深礎基礎の設計地盤面は、常時および地震時の斜面の安定性を検討して決定しなければならない。

この際、一般には以下の方法が考えられる。(図2-5参照)

- ① 表層土の強度および地盤構成、周辺地帯での崩壊の有無、地下水の状況などについて十分な調査を行い、十分に安定していると判断される層を設計地盤面として評価し設定する方法。
- ② 地盤の状況から判断して、①による設定が必ずしも確実ではない場合には、斜面の安定計算を行い、安全率  $F_s$  が常時  $\geq 1.5$ 、レベル1地震時  $\geq 1.2$  を確保できる面を設計地盤面として設計する。この際の設計水平震度は0.16 (I種地盤の場合) を用いるものとする。

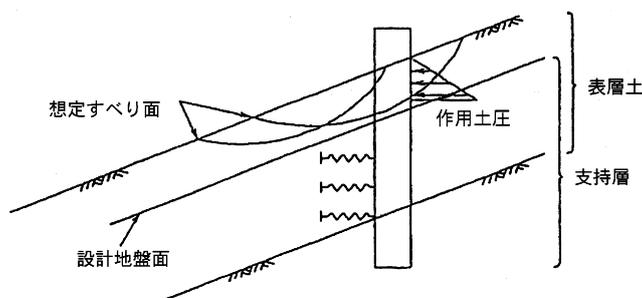


図2-5 支持層と設計地盤面

### (ウ) 荷重分担

- (1) 杭基礎に作用する鉛直荷重および水平荷重は、杭のみで支持させることを原則とする。
- (2) 水平荷重に対しても施工時の掘削によるフーチング周辺地盤の乱れ、将来的な掘り返しの可能性等から杭のみで支持することを基本とする。
- (3) 深礎杭の荷重分担は、土留め工法に応じて適切に決定しなければならない。

土留め構造として用いたライナープレート(liner plate)を存置して用いる場合には、ライナープレートと地山との間には、グラウトが充填されるものの、グラウト施工の不確実性やグラウト充填までに地山のゆるみが生じること等から、杭周面の摩擦抵抗は考慮してはならない。

また、フーチングの根入部および設計地盤面よりも上方の杭では荷重分担を期待してはならない。

(エ) 杭配列上の原則

斜面上に設置される深礎杭の先端は岩盤に根入れされているため、鉛直方向の信頼性は一般に高いが、水平抵抗は表層部の崖錐等が主体となるため、鉛直に比較し信頼性が低い。このため、予期し得ない水平荷重に対して安全性を確保するために、水平荷重を鉛直方向へも分配する $2 \times 2$ 以上の組杭を原則とする。ただし、可動橋脚や低い橋台のように水平力の小さい場合の下部構造に関しては、杭本数を2本にまで減じてよい。

また、地形や荷重等計画条件によっては、単独基礎として設計することが有利となる場合が考えられる。この場合には基礎体が十分な剛性を持つとともに、十分な基礎底面の鉛直地盤抵抗を持つことができるよう径 **5.0m** 以上の大口径深礎を用いることとする。

(オ) 最小中心間隔

深礎基礎の場合、深礎間隔が深礎杭径の2倍以下になると、支持地盤が硬岩といえども掘削時の発破等により隣接基礎の周面を緩める恐れがあるため、最小中心間隔は深礎杭径の2倍とする。

深礎基礎の外周面からフーチング縁端までの距離は、構造物掘削量を少なくすることを考慮して、最小 **250 mm** としてよいこととする。ただし、いずれの場合も杭とフーチングの結合部について鉛直および水平方向の押抜きせん断の照査を行わなければならない。

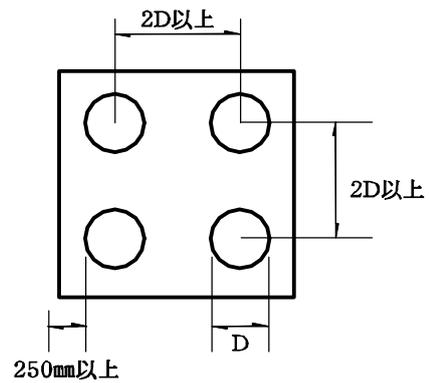


図 2 - 7 杭の最小中心間隔

(4) 常時暴風時およびレベル1地震時の設計

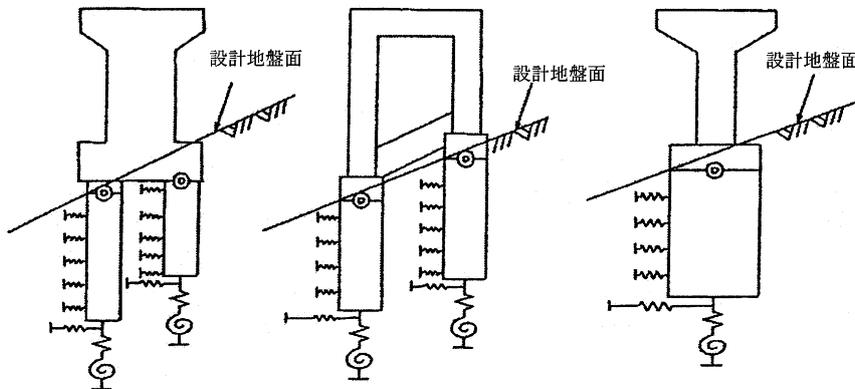
(ア) 基本の設計

常時，暴風時，レベル1地震時の設計は，杭体を弾性として仮定し，地盤の抵抗要素の取り扱いを変化させた以下の2つの計算手法を用い，それぞれに示す照査事項を満足しなければならない。

- (1) 基礎周辺地盤の抵抗要素の弾性体とした計算手法により，基礎の地盤反力，変位置および断面力について，以下を満足しなければならない。
  - ① 深礎基礎底面における鉛直地盤反力度は，地盤の許容支持力度を超えてはならない。
  - ② 深礎基礎の設計地盤面における変位置は，許容変位置を超えてはならない。
  - ③ 深礎基礎本体に生じる応力度は，許容応力度を超えてはならない。
- (2) 基礎周辺地盤の抵抗要素の塑性化を考慮した計算手法により，水平方向安定度照査を行い，基礎の安定性を確認しなければならない。

表 2-31 深礎基礎の許容変位

	橋脚基礎	橋台基礎
常時・暴風時	50 mmを上限とする杭径の1%	15 mm
レベル1地震時	同上	同左



(a)フーチングを有する基礎 (b)ラーメン橋脚基礎 (c)大口径基礎

図 2-8 変位を照査する位置 (◎印)

(イ) 地盤反力，断面力および変位置の計算

深礎基礎の地盤反力，断面力および変位置は，基礎体および周辺地盤の抵抗要素を弾性体としてモデル化し，地盤バネに支持された梁モデルに，設計で想定する荷重を作用させて算出するものとする。

(ウ) 水平方向安全度照査

常時・暴風時およびレベル1地震時においては、式(4-5-37)による水平方向安定度照査を行い、式(4-5-37)を満足する深さから、さらに安全を考慮して支持層内の弾性領域へ2m以上根入れしなければならない。

$$Rqak \geq Rou + \sum_{i=j+1}^k Ri \quad \text{----- 式(4-5-37)}$$

ここに、 $Rqak$  :  $k$ 段目のバネ位置での地盤の許容水平支持力 (kN)

$Rou$  : 塑性化領域の抵抗力の上限値 (kN)

$\sum_{i=j+1}^k Ri$  :  $j+1$ 段目から $k$ 段目までのバネ位置における反力の総和 (kN)

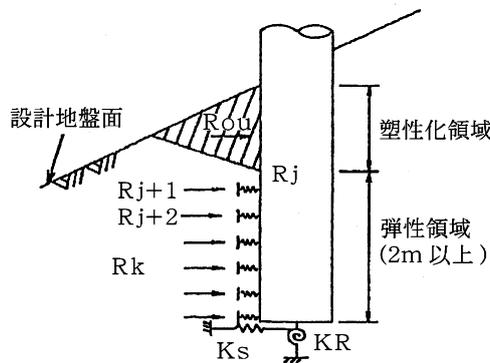
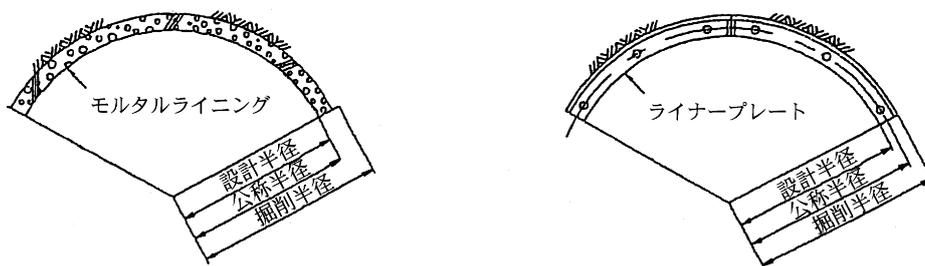


図2-9 水平安定照査の概要

(5) 構造細目 (深礎杭)

(ア) 深礎の設計径

深礎の設計径は原則として 2450 mm以上を用いるものとする。



(a) モルタルライニングや吹付け  
コンクリートの場合

(b) ライナープレートの場合

図2-10 土留め構造による深礎の径の使い分け

表 2-32 公称径と設計径の関係

適用	モルタルライニングおよび吹付けコンクリートの場合	ライナープレートの場合
公称径	土留め構造等内径。 ただし、2.5m 以上。	ライナープレート軸線径。 ただし、2.5m 以上。
設計径	同上	ライナープレート内径。 一般に公称径-50 mm。

※杭長が特に短い場合で施工の安全性が確認できる場合においては、設計径を（公称径 2000 mm）としてよい。

深礎径の選定は、経済性に大きく影響するので、充分比較検討するのがよい。

(イ) 主鉄筋

(1) 主鉄筋の位置

主鉄筋の位置は、帯鉄筋・中間帯鉄筋等の最外縁鉄筋が設計半径より、かぶり 80 mm を確保できるように決定することを標準とする。

(2) 主鉄筋の径および間隔

主鉄筋は異形棒鋼を使用するものとし、その径および間隔は下記を標準とする。

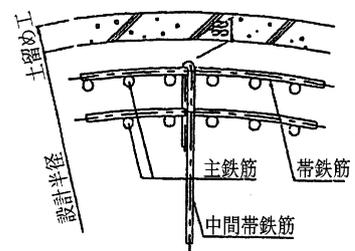


図 2-11 主鉄筋位置

表 2-33 主鉄筋の径および間隔

項目	最大	最小
呼び径	D51	D22
間隔	鉄筋の中心間隔として 300 mm	鉄筋のあきとして 鉄筋径の 2 倍以上または粗骨 材最大寸法の 2 倍以上

(3) 主鉄筋は曲げモーメントの最大位置から頭部まで変化させなくてよい。

(オ) 大口径深礎の土留め構造

大口径深礎の土留め構造は、吹付けコンクリートとロックボルトなどにより、地盤の状況を十分に考慮した上で、孔壁の安全を確保しなければならない。

表 2-36 岩盤部土留め構造パターン例

吹付けコンクリートは $\sigma_{ck}=18N/mm^2$  (180kgf/cm<sup>2</sup>)、鉄筋は 25 mmの異形棒鋼を用いている場合が多い。

岩級 区分	地表面 傾斜	設計径 (5.0m~10.0m)				設計径 (10.0m~15.0m)				設計径 (15.0m以上)			
		ロックボルト			吹付け コンクリート 厚さ (mm)	ロックボルト			吹付け コンクリート 厚さ (mm)	ロックボルト			吹付け コンクリート 厚さ (mm)
		長さ (m)	間隔 (m)			長さ (m)	間隔 (m)			長さ (m)	間隔 (m)		
深さ 方向	断面方向		深さ 方向	断面方向		深さ 方向	断面方向						
C <sub>1</sub>	0~10°	3.0	2.0	2.0	(補強材 無し) 50	3.0	2.0	2.0	(補強材 無し) 50	3.0	1.5	1.5	100
	10~45°	3.0	2.0	2.0	(補強材 無し) 50	3.0	2.0	山側：1.5 他：2.0	(補強材 無し) 50	3.0	1.2	山側：1.2 他：1.5	100
	45°以上	3.0	1.5	山側：1.5 他：2.0	100	3.0	1.2	山側：1.5 他：2.0	150	6.0	1.0	山側：1.0 他：1.5	150
C <sub>1</sub>	0~10°	3.0	2.0	2.0	100	3.0	1.5	2.0	100	4.0	1.5	1.5	100
	10~45°	3.0	1.5	山側：1.5 他：2.0	100	3.0	1.5	山側：1.5 他：2.0	100	4.0	1.0	山側：1.0 他：1.5	100
	45°以上	3.0	1.5	山側：1.5 他：2.0	150	3.0	1.2	山側：1.5 他：2.0	150	6.0	1.0	山側：1.0 他：1.5	150
C <sub>1</sub>	0~10°	3.0	2.0		100	3.0	1.5	2.0	100	4.0	1.5	1.5	100
	10~45°	3.0	1.5	山側：1.5 他：2.0	100	3.0	1.2	山側：1.5 他：2.0	100	4.0	1.0	山側：1.0 他：1.5	100
	45°以上	3.0	1.2	山側：1.5 他：2.0	150	3.0	1.2	山側：1.5 他：2.0	150	6.0	1.0	山側：1.0 他：1.5	150
D	0~10°	3.0	2.0	2.0	100	3.0	1.5	2.0	150	4.0	1.5	1.5	150
	10~45°	3.0	1.5	山側：1.5 他：2.0	100	3.0	1.2	山側：1.5 他：2.0	150	4.0	1.0	山側：1.0 他：1.5	150
	45°以上	3.0	1.2	山側：1.5 他：2.0	150	3.0	1.2	山側：1.5 他：2.0	150	6.0	1.0	山側：1.0 他1.5	200

吹付けコンクリート厚が 100 mm以上の場合は、厚さ 3~5 mmの溶接金網を用いている場合が多い。

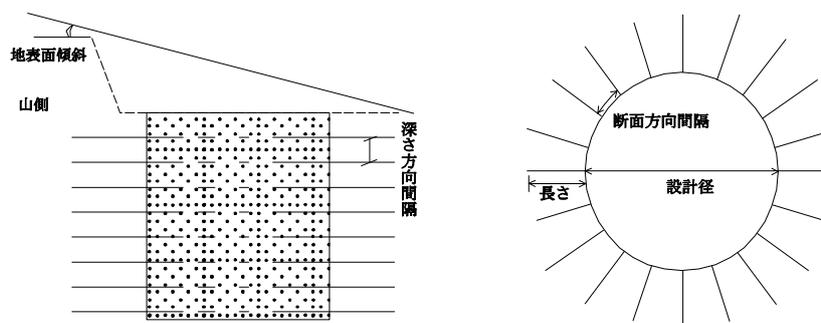


図 2-15 岩盤部土留め構造の概要

(7) 構造細目

(ア) 鋼管杭, 鋼管ソイルセメント杭

①一般

鋼管杭, 鋼管ソイルセメント杭の許容応力度, 断面応力度, 断面変化位置の設計, せん断力に対する設計等は, 杭基礎設計便覧(H19.1)の 2-6-2「鋼管杭, 鋼管ソイルセメント杭」によるものとする。

②鋼管杭の腐食に対する設計

鋼管杭および鋼管ソイルセメント杭の腐食減厚は, 海水や腐食を促進させる工場排水等の影響を受けない場合で, 腐食調査も行わず, また防食処理も施さないときは, 常時水中および土中にある部分(地下水水中にある部分も含む)について, 一般に1mmの腐食代を考慮するのがよい。ただし, 鋼管の内面については考慮しなくてもよい。

③断面変化位置の設計

断面変化位置は作用する断面力に対して応力度および水平変位量が許容値内に収まるように設定する。ただし, 高止まり等が想定される場合は, その影響を考慮して0.5~1.0m程度の余裕をもって設定するのが良い。

断面変化位置が2箇所以上となる場合は, 各断面変化位置の距離を2m以上確保する。

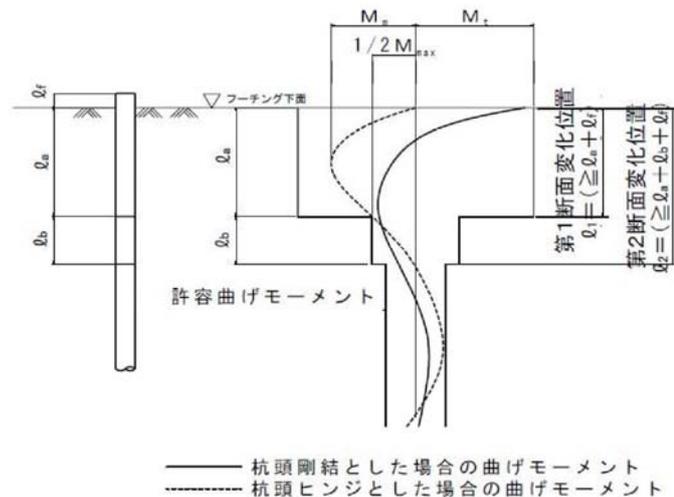


図2-15の2 鋼管杭の断面変化

ただし, むやみに断面変化を行うと, かえってコストアップになる場合があるため, 経済性についての検討を行う方がよい。

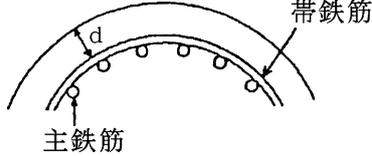
鋼管杭および鋼管ソイルセメント杭の板厚変化は, 極端な断面変化による応力集中の影響を考慮して, 板厚変化の最大値は7mmとし, 最小板厚は「杭基礎設計便覧(平成19年1月) 7. 構造細目」によることとする。ただし, 特別な検討を行った場合はこれらによらなくてもよい。

(イ) 場所打ち杭

① 鉄筋のかぶり

鉄筋の最小かぶりは、表 2-37 を標準とする。

表 2-37 鉄筋の最小かぶり d

工 法 例	図に示す d の最小寸法	
オールケーシング工法 リバース工法 アースドリル工法	120 mm	
深礎工法		

② 軸方向鉄筋

- 1) 軸方向鉄筋は異形鉄筋を使用しなければならない。その寸法、間隔は表 2-38 によるものとする。なお、軸方向鉄筋にはフックをつけなくてよい。なお、軸方向鉄筋の継手は重ね継手とする。

表 2-38 軸方向鉄筋

項 目	最大	最 小	適 用
鉄筋量	6 %	0.4 %	深礎工法による場合は除外する。
鉄筋径	一般には 35mm 程度	22 mm	
鉄筋間隔	300mm ※	鉄筋径の 2 倍以上、または粗骨材最大寸法の 2 倍の大きい方	
本 数	—	6 本	
鉄筋長	12.0m	3.5m	

※ 鉄筋中心間隔を表す。

- 2) 帯鉄筋は異形鉄筋を使用するものとし、その直径は 13 mm 以上、中心間隔は 300mm 以下とする。ただし、フーチング底面より杭径の 2 倍（設計地盤面がフーチング底面以下の場合は設計地盤面より杭径の 2 倍）の範囲内では、帯鉄筋の中心間隔を 150mm 以下、かつ鉄筋量は側断面積の 0.2% 以上とする。
- 3) 軸方向鉄筋の継手は重ね継手を原則とする。
- 4) 主鉄筋の配列は一重配筋が望ましい。
- 5) 主鉄筋は定尺ものを使用するよう配慮し、端数調整は最下端の鉄筋で行うのが望ましい。

- 6) 杭本体の応力度に余裕がある場合でも、鉄筋かごの剛性を確保するために道示IVに規定する最小鉄筋量(0.4%)以上は必ず配筋すること。
- 7) 杭基礎設計便覧(H19.1)より、主鉄筋の最大中心間隔については、太径の鉄筋を用いて鉄筋間隔を大きくとることは鉄筋コンクリート部材として望ましくないことから、300mm程度以下とすること。  
主鉄筋の最小中心間隔は道示IVの規定に従い、粗骨材の寸法にもよるが、一般にはD32までは100mm程度、D35では105mmとするのがよい。
- 8) 道示IVでは、最近の鉄筋の太径化を考慮してD51までの鉄筋に対して許容応力度を規定している。しかし、場所打ち杭の主鉄筋に太径の鉄筋を用いる場合、鉄筋の継手の強度や施工性については十分な検討が必要であり、一般にはD35以下の鉄筋を使用するのが望ましい。
- 9) 場所打ち杭の断面変化点

杭の断面変化は2断面までを標準とし、以下の手順で変化位置を決定する。

- i) 杭頭剛結および杭頭ヒンジと仮定して算出した曲げモーメントの最大値に対して杭頭付近の鉄筋量 $A_{s1}$ を求める。
- ii)  $A_{s1}$ の半分の鉄筋量を杭体の設計曲げモーメントが $M_{max}/2$ に対応する位置か、あるいは $A_{s1}$ の半分の鉄筋量で杭断面の鉄筋・コンクリートの応力度が許容値を満足する位置のいずれか深い方までのばし、そこから所定の定着長を取って定着する。
- iii) 残りの半分の鉄筋量は、杭体の設計曲げモーメントが最小鉄筋量(0.4%)に対応する許容曲げモーメント $M_{min}$ となる位置までのばす。
- iv) それより深い部分は、鉄筋本数はそのままとし、最小鉄筋量を下回らない範囲の鉄筋量を、鉄筋径を調整して配置する。

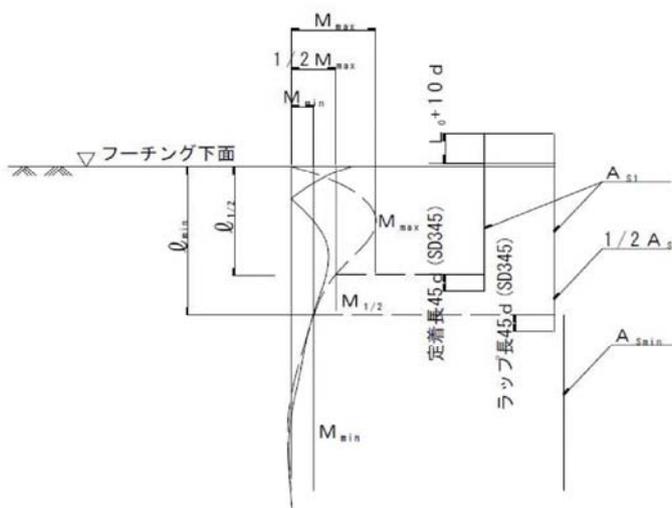


図2-17 場所打ち杭の断面変化図

## 10) 帯鉄筋

帯鉄筋の継手は、重ね継手が原則であるが、その強度を確実に伝達できるように十分な施工管理を行ったうえで、溶接継手を用いてもよい。

重ね継手により継ぐ場合には、帯鉄筋の直径の40倍以上帯鉄筋を重ね合わせ、半円形フックまたは鋭角フックを設けるものとする。

施工条件等からやむを得ず溶接継手を用いる場合の一例を以下に紹介する。なお、以下に紹介するフレア溶接継手は、重ね継手、ガス圧接継手、機械継手等に比較して安定した品質が得にくく、また非破壊検査も難しいことから、適用にあたっては注意する必要がある。

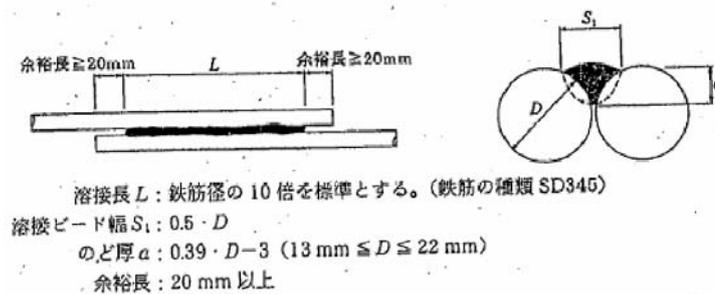


図 2-18 フレア溶接の形状例

## (ウ) 杭頭結合部 (仮想鉄筋コンクリート断面の照査)

杭頭結合部は、レベル2地震時においても、結合部が応力的に弱点とならないように杭体と同等以上しておくことが必要であることから、「仮想鉄筋コンクリート断面の照査」を行う。

鋼管杭・鋼管ソイルセメント杭・RC杭・PHC杭およびSC杭において、杭頭結合を方法Bとする場合は、杭頭結合部が杭頭部より先行して損傷しないよう、フーチング内に鉄筋コンクリート断面を仮定した断面（以下、仮想鉄筋コンクリート断面という）におけるコンクリートおよび鉄筋の応力度を照査する必要がある。

また、場所打ち杭であっても、フーチングコンクリートの設計基準強度が杭体コンクリートの設計基準強度に比べて低い場合には同様の照査が必要である。

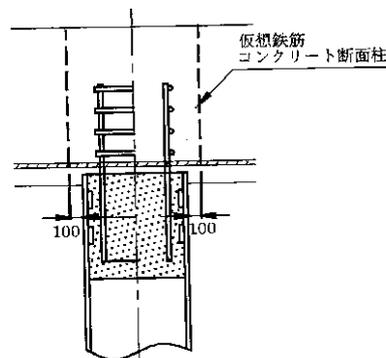


図 2-19 仮想鉄筋コンクリート断面  
橋-67 (H23.11 改訂)

仮想鉄筋コンクリート断面の直径は、杭径（鋼管ソイルセメント杭では、鋼管径）に **0.2m** を加えた径とする。杭頭補強鉄筋としては、中詰め補強鉄筋やRC杭・PHC杭及びSC杭の場合のみ使用可能な杭体内補強鉄筋がある。

杭頭部とフーチングの結合部は、結合部に生ずる各種応力に対し、安全に設計しなければならない。

品質確保のため、中詰め補強鉄筋を優先的に配置しなければならないが、それでも必要鉄筋量を満足しない場合、不足分に限り、杭外周溶接鉄筋を杭頭補強鉄筋の一部として考慮できることに留意する。

設計法は、道路橋示方書下部構造編 **12.9.3**「杭とフーチングの結合部」、及び杭基礎設計便覧(H19.1)「6.杭とフーチングの結合法」によるものとする。

#### (エ) 参考文献

◎杭基礎設計便覧（平成 19 年 1 月）P294～P314

◎道路橋示方書IV下部構造編（平成 14 年 3 月）P398～P402

## 2 - 2 - 2 下部工

### (1) 設計方針

#### (ア) 設計一般

① 橋台・橋脚の軀体は、架橋地点の状況に最も適した形状とならなければならない。

また、経済性・外観・近接構造物に対する影響・地下埋設物との関係・施工性を考慮して決定するものとする。また、土木構造物設計マニュアル（案）（平成 11 年 11 月）に示した設計を踏まえ、合理的な設計を行うものとする。

② フーチング等の土かぶりは、通常の場合 **50 cm**を標準とするが、街路上に下部構造を設置する場合、当該道路管理者との協議が必要である。

又、河川敷地内等に下部構造を設置する場合は、河川管理者との協議が必要である。

#### (イ) 橋台に働く荷重の組合わせ

① 橋台の設計には、一般に、次の荷重の組合わせを考慮する。

i) 死荷重+活荷重+土圧+（水圧）+（浮力又は揚圧力）

ii) 死荷重+土圧+（水圧）+（浮力又は揚圧力）

iii) 死荷重+土圧+地震の影響+（水圧）+（浮力又は揚圧力）

② 河川の堤防中に橋台を設ける場合には、

i) 常時荷重+HWL

ii) 地震時荷重+MWL（L.W.L が不明な場合は計画河床と H.W.L との  $\frac{2}{3}$  とする）

(オ) 使用鋼材の選定にあたっての留意事項

① 普通鋼材

SS400 規格品材を指し，橋梁への適用を非溶接部材に限定することとする。

② 高張力鋼材

高張力鋼材は現在，引張強さ  $490\text{N}/\text{mm}^2 \sim 720\text{N}/\text{mm}^2$  程度が橋梁部材として使用されるようになった。〔SM490A, SM490B, SM490C, SM490YA, SM490YB, SM520C, SM570 等〕

鋼材の使用については，構造及び経済性を比較検討した後，採用すること。

原則として，SM490Y 相当を使用し，必要に応じて SM570 を使用している。

(カ) 耐候性鋼材

鋼道路橋の防食法として耐候性鋼材の使用を計画した場合に，その橋に所定の性能を発揮させるために考慮すべき事項とその手順，内容について表 2-45 の 2 に示す。

なお，耐候性鋼材を使用する場合は，裸仕様を原則とする。

特段の理由より，表面処理を実施する場合は，主務課と協議すること。

表 2-45 の 2 耐候性鋼橋梁の防食設計の手順

手順	内容	備考
環境条件の確認	建設地点の環境が耐候性鋼材に適しているかを確認する。	
使用材料の選定	鋼材、溶接材料、高力ボルトについて適正材料を選定する。	
景観への配慮	耐候性鋼材特有の暗褐色が環境と調和するかを確認し、さび汁などで外観上特別な配慮が必要かを検討する。	
細部構造の処置	防食に配慮した細部構造設計をする。	
製作・架設条件の確認	防食と外観に配慮した製作法と架設法がとられることを確認する。	
維持管理方法の提示	点検・診断、維持・管理の方法を提示する。	

①適用可能環境（海からの飛来塩分に対して）

JIS G 3114 に規定される溶接構造用耐候性熱間圧延鋼材については，道示 II 鋼橋編で「原則として所定の方法で計測した飛来塩分量が  $0.05\text{mdd}$  を超えない地域あるいは表 2-46，図 2-31 に示す地域では一般に無塗装で用いることができる」となっている。

飛来塩分量測定の方法としては，「鋼道路橋塗装・防食便覧」付属資料に示す「土研法」または JIS Z 2381, JIS Z 2382 に示されているいわゆる「ガー

ゼ法」が用いられる。

測定期間は、飛来塩分量が季節変動することから、一般に1年以上継続する必要がある。ただし、日本海沿岸部等の季節変動が例年概ね同じ傾向を示す地域では、海風のピークが生じる季節2～3ヵ月の測定結果によって無塗装使用の適否を判断することが可能と考えられる。

②適用可能地域

- i) 所定の方法（土研法またはガーゼ法）によって測定した飛来塩分量が**0.05mdd**以下の地点には、耐候性鋼材を無塗装使用してよい。
- ii) 表2-46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。
- iii) 離島・奄美における耐候性鋼材の使用については、主務課と協議すること。

表2-46

地域区分 <sup>*)</sup>		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20 kmを超える地域
	II	海岸線から5 kmを超える地域
太平洋沿岸部		海岸線から2 kmを超える地域
瀬戸内海沿岸部		海岸線から1 kmを超える地域
沖	縄	なし

\*) 表2-47に示す地域区分

表2-47 地域区分の説明

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市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2-31 地域区分

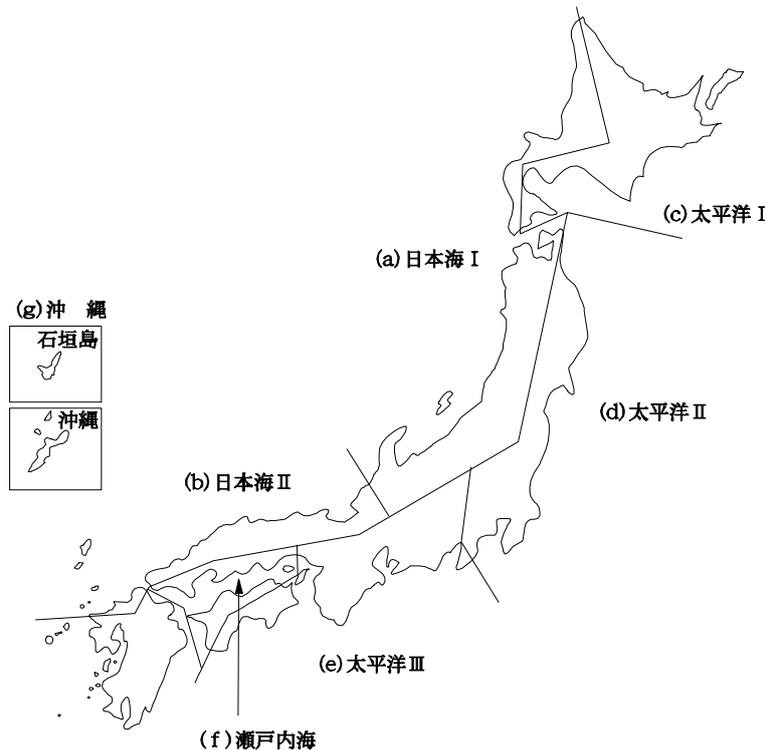


図 2-32 地域区分

### ③接合材料

無塗装耐候性橋梁に用いる高力ボルトは、耐候性高力ボルトを用いるものとする。

耐候性高力ボルトの化学成分は JIS 等に規格化されていない。無塗装耐候性橋梁に用いる高力ボルトは、JIS B 1186（摩擦接合用高力六角ボルト・六角ナット・平座金のセット）のうち F10T または F8T，あるいは日本道路協会規格（トルシア形高力ボルト・六角ナット・平座金のセット）のうち S10T に合格するもので、かつ耐候性を付与するために主として Cu, Cr, Ni などを添加したのものを使用するものとする。

### ④防食仕様

#### i) 鋼材

飛来塩分量が 0.05mdd を超えない地域の鋼道路橋に無塗装で使用する構造用鋼材は、JIS G 3114 溶接構造用耐候性熱間圧延鋼材（JIS 耐候性鋼材）のうち、SMA 400W, SMA 490W, SMA 570W とする。

#### ii) 部分塗装

##### a) けたの端部

けたの端部は通常の塗装橋梁においても防食に対する配慮が特に必要とされる環境条件の悪い箇所であり、耐候性鋼橋梁のけた端部に塗装を施す場合にも耐久性に優れた塗装系を適用するのが良い。

塗装を施す範囲は、桁の内側面で下部構造の天端上となる部分までの範囲を目安に、一般部と同程度の環境とみなせる範囲まで塗装することが基本である。このとき塗装部と無塗装部で外観が異なってくるため、景観上支障とならないように配慮するのが良い。桁内側面の塗装系については、日射も少なく、耐水性、施工性を考慮して内面用塗装仕様が適用されている。

なお、凍結防止剤散布の多い路線では桁の外側面も塗装するのが良い。

外面部への塗装仕様については、色調と日射に考慮して外面用塗装系仕様C-5塗装系（表2-47の2）を適用する。

表2-47の2 一般外面の塗装仕様 C-5塗装系

塗装工程		塗料名	使用量	目標膜厚 ( $\mu\text{m}$ )	塗膜間隔
工製 場鋼	素地調整	ブラスト処理 ISO Sa2 1/2			4時間以内
	プライマー	無機ジンクリッチプライマー	160	(15)	6ヶ月以内
橋梁 製作 工場	2次素地調整	ブラスト処理 ISO Sa2 1/2			4時間以内
	防食下地	無機ジンクリッチプライマー	600	75	2日~10日
	ミストコート	珪酸樹脂塗料下塗	160	-	1日~10日
	下塗	珪酸樹脂塗料下塗	540	120	1日~10日
	中塗	珪酸樹脂塗料用中塗	170	30	1日~10日
	上塗	珪酸樹脂塗料上塗	140	25	1日~10日

注) 1. 使用量はスプレーの場合を示す。

注) 2. プライマーの膜厚は総合膜厚に加えない。

b) 箱桁の内面

箱桁の内面は、閉鎖された空間であり、結露も生じやすいなど、耐候性鋼材の適用可能な環境とならない場合が多い。このような場合には、普通鋼材による箱桁と同様、内面用塗装仕様D-5塗装系（表2-47の3）を適用する。

表2-47の3 内面用塗装仕様 D-5塗装系

塗装工程		塗料名	使用量	目標膜厚 ( $\mu\text{m}$ )	塗膜間隔
工製 場鋼	素地調整	ブラスト処理 ISO Sa2 1/2			4時間以内
	プライマー	無機ジンクリッチプライマー	160	(15)	6ヶ月以内
橋梁 製作 工場	2次素地調整	動力工具処理 ISO St 3			4時間以内
	第1層	変性珪酸樹脂塗料内面用	410	120	1日~10日
	第2層	変性珪酸樹脂塗料内面用	410	120	

注) プライマーの膜厚は総合膜厚に加えない。

c) R C床版を持つ箱桁の上フランジ上面

箱桁の上フランジ上面とR C床版との間にできる空間は、狭隘かつ閉塞されているためほとんど維持管理が不可能である。したがって、この部分になる箱桁の上フランジ上面には耐久性に優れた内面用塗装仕様D-5塗装系を適用するのがよい。

d) 局部的に環境の悪い部位

たとえば、凍結防止剤の散布量が多い路線で地山に迫ったI桁橋外桁の下フランジなどがこれらの部位に該当する。このような部位では日射、湿潤環境、色調などを考慮して防食法を選定しなくてはならない。

これまでの例では、たとえば下フランジと腹板の立ち上がり 200mm程度を内面用塗装仕様としたものがある。また、ニッケル系高耐候性鋼を使用することも考えられるが実施にあたっては環境と鋼材の性能を把握し、暴露実験などによる検証をした上で採用することが必要である。

e) 鋼床版上面

架設中の流れさび防止のため鋼床版の上面に塗装を施す場合は、一般の塗装橋梁と同様、舗装材料の特性にあった塗装仕様を選定する必要がある。例えば無機ジンクリッチペイント 30 $\mu$ mを塗布する例などがある。

iii) 支承

耐候性鋼橋梁に使用する支承には、めっき仕様、塗装仕様、耐候性鋼仕様などがあるが、橋の端部の局部環境が悪いこと、および取り替えが困難であることを考えると、塗装やめっきを施すなど十分に防食性能を高めておくのがよい。

(ク) 疲労設計

① 概要

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。

疲労設計にあたっては、あらかじめ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。また、基本的には活荷重等によって部材に生じる応力変動の影響を評価して、疲労耐久性が確保できる継手や構造となるようにすることが必要である。

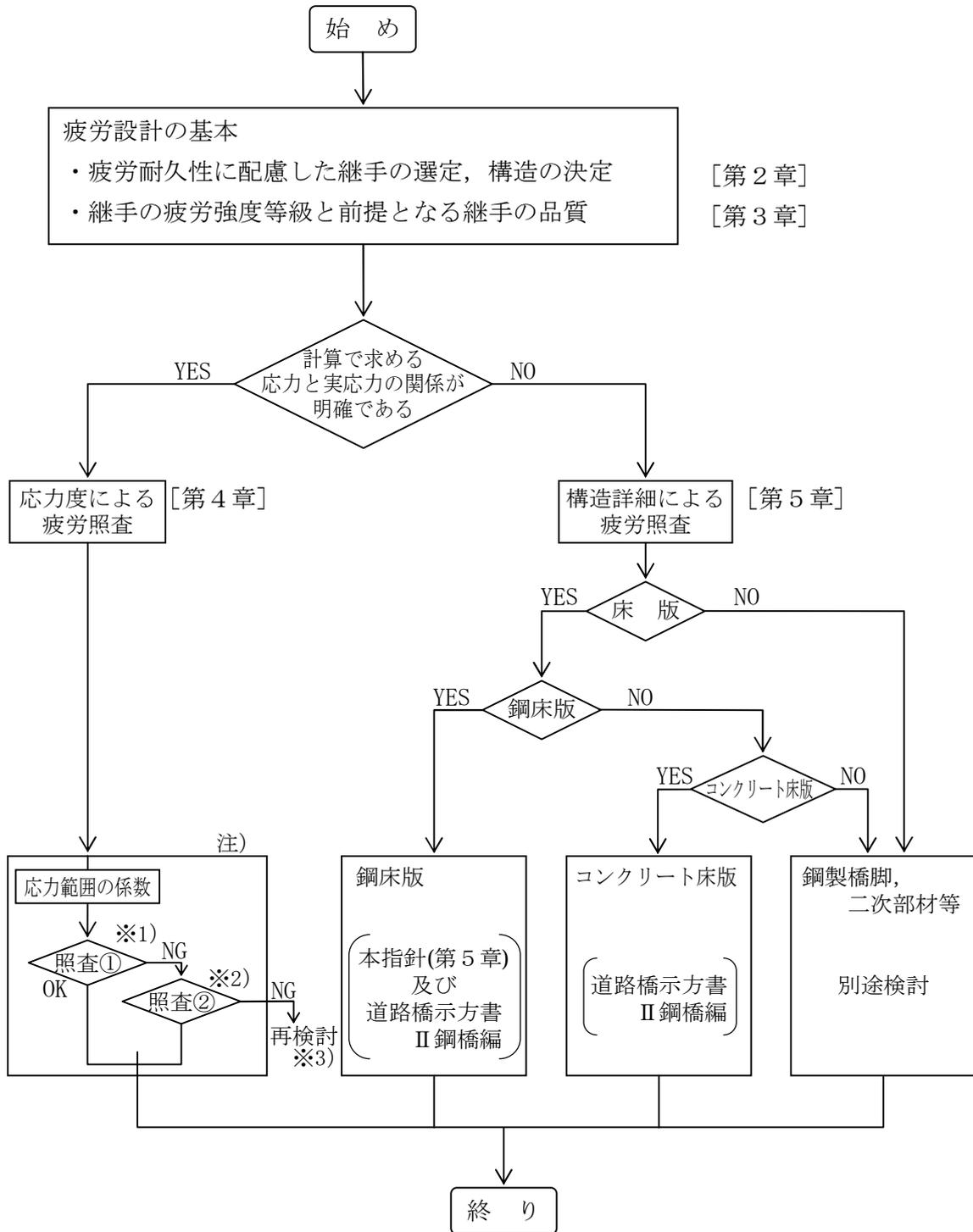
このとき、鋼床版や鋼製橋脚等のように応力変動の適切な評価が困難な場合にも、過去の知見からより疲労耐久性に優れる継手や構造が明らかになっている場合には、それらを採用する等によって疲労の影響について考慮することが可能である。

② 基準

- 道路橋示方書 同解説 II 鋼橋編 平成 14 年 3 月 日本道路協会
- 鋼道路橋の疲労設計指針 平成 14 年 3 月 日本道路協会
- 鋼橋の疲労 平成 9 年 5 月 日本道路協会

③ 疲労設計の流れ

疲労設計の流れを以下に示す。



- 注) 疲労に対する安全性が確保されているとみなしてよい条件をすべて満たす場合は省略可能。
- ※1) 照査①：一定振幅応力に対する応力範囲の打ち切り限界を用いた照査
  - ※2) 照査②：累積損傷度を考慮した疲労照査
  - ※3) 再検討：継手位置の変更，継手形式や構造の変更等の検討を行ったのちフローの適切な段階から再度検討する

図 2-33 疲労設計の流れ

(ケ) 鋼橋塗装・防食

鋼橋塗装・防食にあたっては「鋼道路橋塗装・防食便覧（平成17年12月）」によることを原則とする。

表2-49 代表的な鋼道路橋の防食法

防食法	塗 装		耐候性鋼材	溶融亜鉛めっき	金属溶射
	一般塗装	重防食塗装			
防食原理	塗膜による環境遮断	塗膜による環境遮断とジンクリッチペイントによる防食	ちみつなさび層による腐食速度の低下	亜鉛皮膜による環境遮断と亜鉛による防食	溶射皮膜による環境遮断と亜鉛による防食
劣化因子	紫外線, 塩分, 水分(湿潤状態の継続)	紫外線, 塩分, 水分(湿潤状態の継続)	塩分, 水分(湿潤状態の継続)	塩分, 水分(湿潤状態の継続)	塩分, 水分(湿潤状態の継続)
防食材料	塗料	塗料	腐食速度を低下する合金元素の添加	亜鉛	亜鉛, 亜鉛・アルミニウム
施工方法	スプレーやはけ, ロールによる塗付	スプレーやはけ, ロールによる塗付	製鋼時に合金元素を添加	めっき処理層への浸漬(めっき工場)	溶射ガンによる溶射
構造, 施工上の制限(原則)	温度, 湿度等施工環境条件の制限	温度, 湿度等施工環境条件の制限	滞水・湿気対策	めっき処理層による寸法制限と熱ひずみ対策	溶射ガンの運行上の制限
外観(色彩)	色彩は自由	色彩は自由	色彩は限定(茶褐色)	色彩は限定(灰白色)	色彩は限定(梨地状の銀白色)
維持管理	さびの発生や塗膜の消耗, 変退色の調査。塗膜劣化が進行した場合は塗替え。	さびの発生や塗膜の消耗, 変退色の調査。塗膜劣化が進行した場合は塗替え。	異常なさびが形成されていないことの確認。腐食が進行した場合は塗装による防食*	亜鉛層の追跡調査。亜鉛層の消耗後は塗装による防食*	亜鉛・アルミニウム層の追跡調査。溶射皮膜の消耗後は金属溶射もしくは塗装による防食*
複合防食	—	—	—	塗装との併用	塗装との併用

注) 1. \*印は実績が少なく, 塗装にあたっては注意が必要である。  
 2. 耐候性鋼材はJIS G3114 (W仕様) に規定する溶接構造用耐候性熱間圧延鋼材を示す。

(2) 基本構造

(ア) 主桁の設計

〈主桁の設計〉

- (1) 主桁の断面変化は現場連結位置にて行う。  
 (2) フランジおよび腹板は, 板継ぎ溶接のない構造とし, フランジの板幅変化もテーパ加工を行わない同一幅の構成を原則とする。

〈フランジ〉

上下フランジ幅はそれぞれ, 桁全長にわたり同一幅とすることを原則とする。

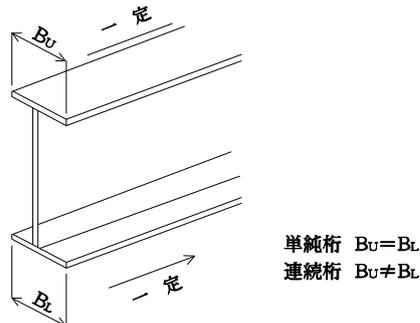
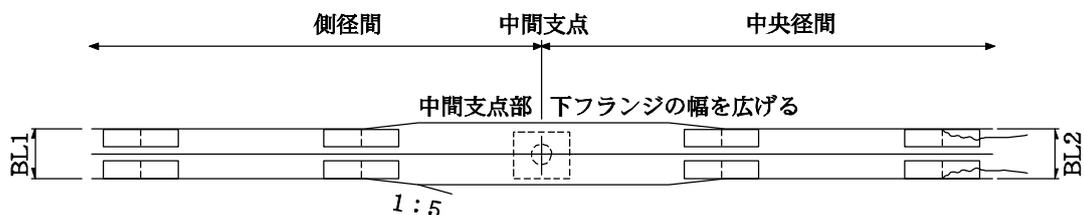


図2-34 鋼桁のフランジ幅

下フランジも一定幅を原則とするが、中間支点上は断面構成上の合理性およびゴム支承のソールプレート幅との関連もあるため、径間部より広くすることを検討する。



支間のバランスによっては、最小板厚で断面が決定されることを避けるために、支間毎に下フランジ幅を変えることも可能。(BL1 ≠ BL2)

#### 〈腹板〉

腹板厚は、桁全長にわたり、同一厚とすることを原則とする。

#### 〈水平補剛材〉

水平補剛材の配置は、原則として1段までとする。ただし、連続桁の中間支点部等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により腹板厚が前後と同一に出来る場合には段数を増やしてもよいものとする。

#### 〈連結〉

- (1) 板厚差のあるフランジの高力ボルト継ぎ手は、原則としてフィラープレートを用いて連結する。
- (2) 腹板の高力ボルト継ぎ手は、原則としてモーメントプレートとシアープレートを一括化した連結板を用いる。

- (1) フランジの連結は、図2-35のようにフィラープレートを用いて板厚調整を行う。

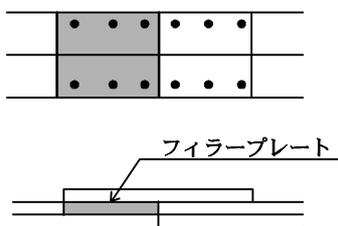


図2-35 フランジ連結

(2) 腹板の高力ボルト継ぎ手に用いる連結板は、材片数の削減および接合作業の省略化等の観点より、図2-36(b)に示すモーメントプレートとシアプレートの一体型を原則とする。

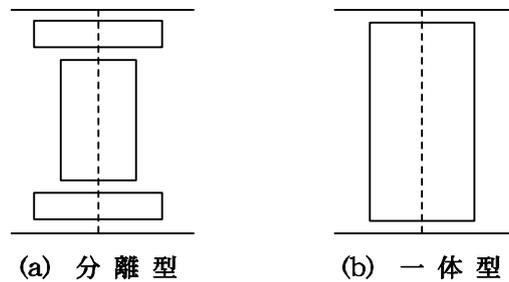


図2-36 腹板の連結

(3) 高力ボルト現場継手における母材間の隙間は、下記を標準とする。

耐候性鋼材の場合：10mm

普通鋼材（塗装仕様）の場合：0mm

なお、落とし込み部材等で、現場での部材の組立てを容易にするため現場継手部に隙間をあける場合は別途検討する。

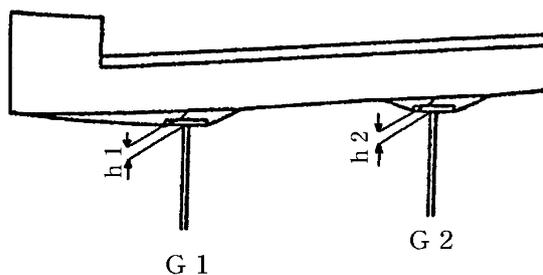
〈使用形鋼〉

1 橋梁内において、使用する形鋼の種類数は1～2種類程度とするのが望ましい。

〈床版ハンチ〉

鉄筋コンクリート床版のハンチ量は、1橋梁内において一定とするのが望ましい。

鉄筋コンクリート床版の場合、現場での型枠作業およびハンチ量の管理、配筋作業の省略化の観点より、ハンチは1橋梁内において一定とするのが望ましいが、やむを得ない場合でも1主桁内において一定とするのがよい。



$h_1$ ,  $h_2$  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2-37 主桁のハンチ量

(イ) 横構の設計

横構は次のような機能を有する。

- ① 地震荷重，風荷重などの水平荷重を支点まで伝達する。
- ② 架設時の位置ぎめ材となる。
- ③ 下フランジの横振れを止める。
- ④ 主桁と共同して一種の準箱桁を形成する。しかし，この効果は余剰耐力と考える。

横構の形式選定上の基本

- ① 支間全長にわたり，少なくとも1列の横構を配置すること。端部付近のみ設ける例があるが，あまり好ましくない。
- ② 3主桁以上の場合，少なくとも2列の横構を配置すること。
- ③ 支点付近は水平荷重をすべての支承に均等に分散させるような構造とすること。

図2-38に横構の配置例を示す。

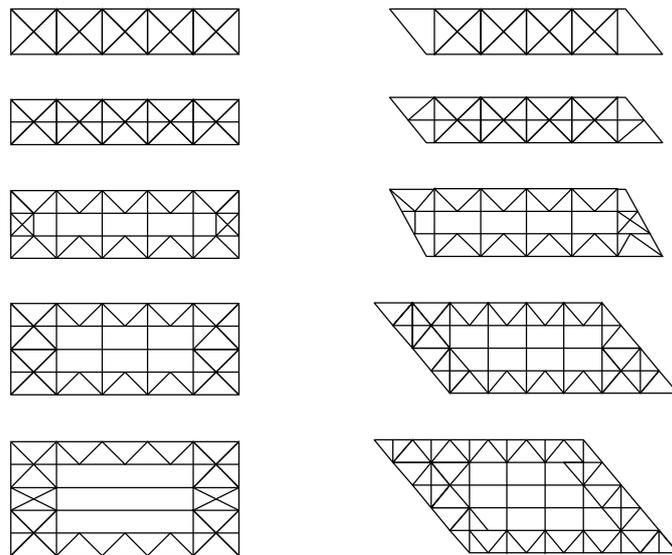


図2-38 横構の配置

(3) - 1 鉄筋コンクリート床版

鉄筋コンクリート床版の設計および施工は「道路橋示方書（平成 14 年 3 月）」による。

(ア) 設計曲げモーメント

一般国道における橋，高架の道路等（B 活荷重で設計する橋）の床版の設計曲げモーメントは，「道路橋示方書Ⅱ鋼橋編（平成 14 年 3 月）」の表 8.2.1 に示す式で算出するものとする。又床版の支間が車両進行方向に直角の場合の単純版及び連続版の主鉄筋方向の設計曲げモーメントは，上記により算出した曲げモーメントに「道路橋示方書Ⅱ鋼橋編（平成 14 年 3 月）」の表 8.2.2 の割増係数を乗じた値とする。

表 2-50 車道部分の床版の最小全厚 (mm)

床版の部分	床版支間の方向		
	車両・進行方向に直角	車両進行方向に直角	
単 純 版	40L+110	65L+130	
連 続 版	30L+110	50L+130	
片 持 版	0 < L ≤ 0.25	280L+160	240L+130
	L > 0.25	80L+210	

L: 道路橋示方書Ⅱ鋼橋編 8.2.3 に示す T 荷重に対する床版の支間 (m)

一般的に適用されることの多い連続床版の支間長と全厚との関係を図 2-42 に示した。図中は，一般的な条件下にある橋梁の最小全厚  $d_0$  に対する大型車の交通量による係数  $k_1$  を乗じた場合の所要全厚である。

$$d = k_1 \cdot k_2 \cdot d_0$$

ここに，

$d$  : 床版厚 (mm) (第 1 位を四捨五入する。ただし， $d_0$  を下回らないこと。)

$d_0$  : 道路橋示方書Ⅱ鋼橋編 表 8.2.4 に規定する床版の最小全厚 (mm)  
(小数第 1 位を四捨五入し，第 1 位まで求める。 $d_0 \geq 160$  mm)

$k_1$  : 大型の自動車の交通量による係数で表 2-51 に示す。

$k_2$  : 床版を支持する桁の剛性が著しく異なるため生じる付加曲げモーメントの係数

表 2-51 係数  $k_1$

1 方向あたりの大型車の 計画交通量 (台/日)	係数 $k_1$
500 未満	1.10
500 以上 1,000 未満	1.15
1,000 以上 2,000 未満	1.20
2,000 以上	1.25

(イ) 車道部分の床版厚図 (連続版)

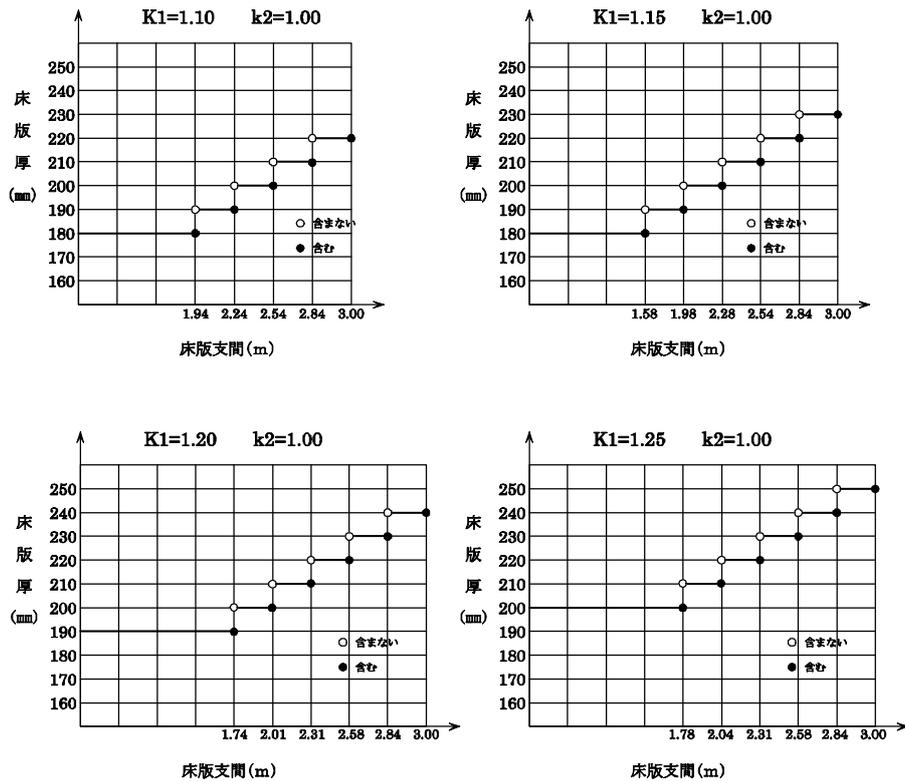


図 2-42 RC 連続床版の支間長と全厚の関係

(ウ) コンクリート

床版コンクリートの設計基準強度 ( $\sigma_{ck}$ ) および許容曲げ圧縮応力度 ( $\sigma_{ca}$ ) は表 2-52 を標準とする。

表 2-52 床版コンクリートの設計基準強度

区 分	$\sigma_{ck}$	$\sigma_{ca}$
合成桁の RC 版	27N/mm <sup>2</sup>	9.0N/mm <sup>2</sup>
非合成桁の RC 版	24N/mm <sup>2</sup>	8.0N/mm <sup>2</sup>

(3) - 2 鋼床版

鋼床版の設計および施工は「道路橋示方書 (平成 14 年 3 月)」による。

〈デッキプレート最小板厚〉

新設橋において、閉断面リブ (U リブ) を使用する場合、大型車の輪荷重が常時載荷される位置直下では、デッキプレートの板厚は 16 mm 以上とすることを標準とする。

(4) 鋼橋塗装・防食

鋼橋塗装・防食にあたっては「鋼道路橋塗装・防食便覧（平成17年12月）」によることを原則とする。

塗装・防食仕様選択においては、図2-42の2に示す鋼道路橋塗装・防食仕様選択の考え方（案）を参考とする。

鋼道路橋塗装・防食仕様選択の考え方（案）

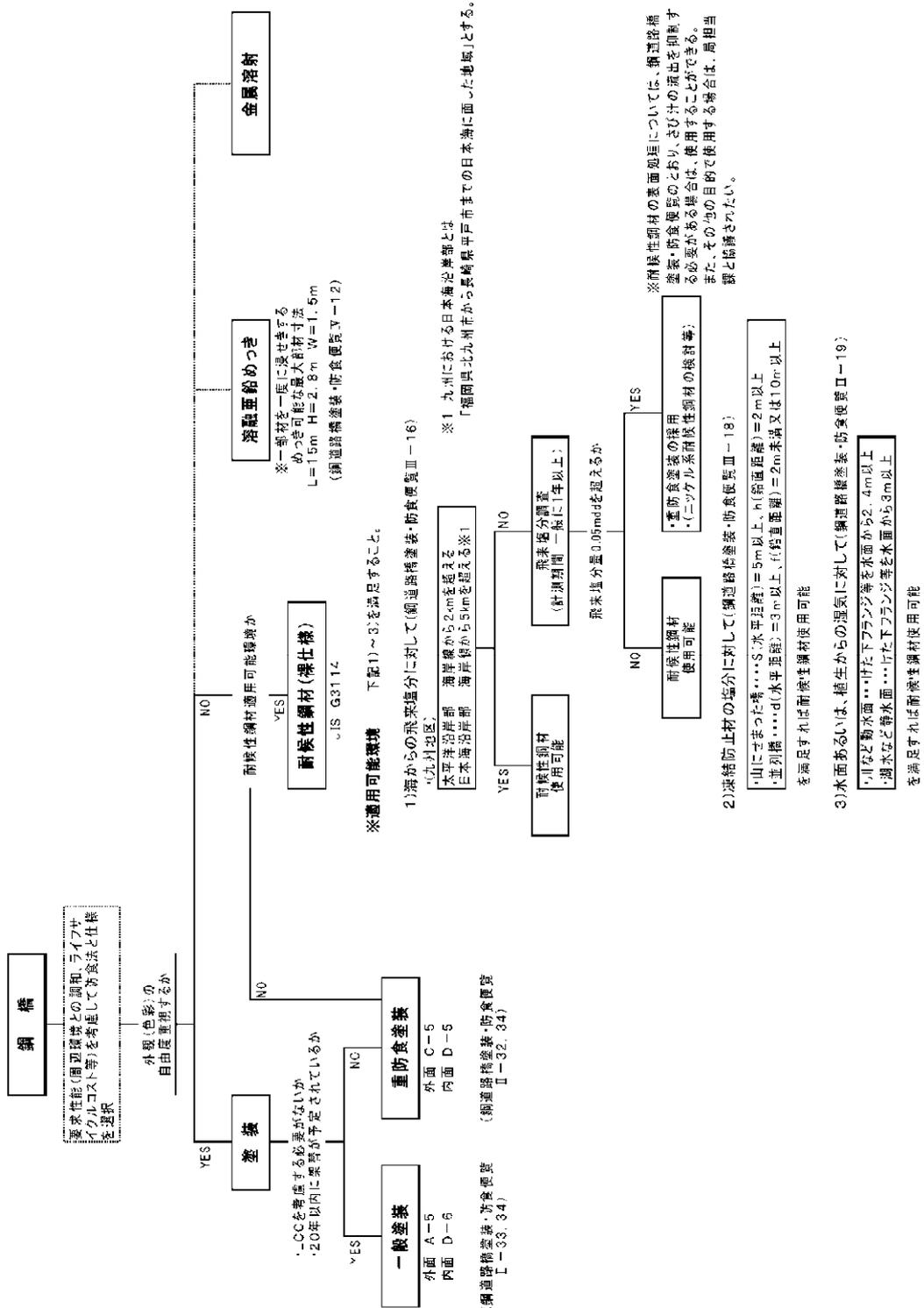


図2-42の2 鋼道路橋塗装・防食仕様選択の考え方（案）

(ア) 新設塗装仕様

(鋼道路橋塗装・防食便覧(H17.12) 「2.2.3 新設塗装仕様」による)

①一般外面塗装系

一般外面塗装系には架橋地点の腐食環境の厳しさに十分耐えられる防食性能を有していると同時に、美観・景観性をできるだけ長期間保つために耐候性の良好な上塗塗装を用いたC-5塗装系を適用する。

一般環境に架設する場合で特にLCCを考慮する必要のない場合や、20年以内に架け替えが予定されている場合などでは鉛・クロムフリーさび止めペイントを使用するA-5塗装系を適用してもよい。

ただし、A-5塗装系は、工場塗装後6ヶ月以内に現場塗装しなくてはならない。

6ヶ月以上経過し、塗膜劣化がある場合は、塗り替え塗装仕様のRa-III塗装系を適用する。

- i) 工場塗装と現場塗装の間隔が表に示す間隔を超えた場合は、割れ、はがれ、はく離、さびがない場合は清掃と軽い面あらしを行い、鉛・クロムフリーさび止めペイントを1層(140g/m<sup>2</sup>, 35μm)塗装し、長油性フタル酸樹脂塗料中塗、長油性フタル酸樹脂塗料上塗を塗装する。
- ii) 摩擦接合面やコンクリート接触面には塗装しない。
- iii) 使用量は、工場塗装はスプレー塗り、現場塗装ははけ・ローラー塗りの場合を示す。
- iv) プライマーの膜厚は総合膜厚に加えない。
- v) 上塗りに隠ぺい力が劣る有機着色顔料を使用した塗色の場合、上塗りを2回以上塗布する必要がある。

②内面塗装系

箱桁や鋼製橋脚などの内面は、塗り替え塗装が困難なので耐久性に優れた塗装系を適用することがよい。箱桁や鋼製橋脚などの閉断面部材の内面は外部環境の腐食作用を受けることが少ないが、結露や漏水等により部材内に滞水した水により鋼材が腐食しやすい。また、部材内面は塗膜の点検機会が少なく塗り替えも容易でないので、耐水性に優れた内面用変性エポキシ樹脂塗料を厚く塗付して塗膜の防食効果を長期間維持できるD-5塗装系を適用する。内面の色相は点検時の照明効果を良くするため明色仕上げすることがよい。内面塗装にはD-5、D-6塗装系を適用することを原則とする。一般外面の塗装系がA-5塗装系の場合には、内面用にはD-6塗装系を適用する。

### ③連結部の塗装仕様

全工場塗装の場合、工場での塗装個所と現場での塗装個所（現場連結部および部分補修個所）に色調差が生じることがあるが、防食上問題はなく時間経過とともに目立ちにくくなる。

#### i) 現場ボルト接合部の塗装

連結部にはF 1 1～F 1 6 塗装系を適用することを原則とする。

現場連結部は塗料が付きにくく一般部に比べ塗膜の弱点となりやすいので、防せい（錆）処理ボルトを用いるか、長期耐久性に必要な膜厚確保のため超厚膜形エポキシ樹脂塗料を用いたF 1 1, F 1 2 塗装系の高力ボルト連結部の塗装仕様を適用することを原則とする。

#### ii) 溶接部の塗装

外面および内面の溶接部には、F 1 3, F 1 4 塗装系を適用することを原則とする。

#### iii) A 塗装系の現場連結部の塗装

A 塗装系の現場連結部には、F 1 5, F 1 6 塗装系を適用することを原則とする。

### ④新設橋の塗装面積の算出における留意事項

新設橋の塗装面積の算出において、留意すべき点を下記に示す。

#### i) 鋼床版上面

舗装施工するまでの防錆のため、無機ジンクリッチペイント（30  $\mu$  m）を塗布する。

#### ii) 添接板接触面（摩擦接合面）

母材と連結板の接触面は、工場塗装の無機ジンクリッチペイント（75  $\mu$  m）まで塗布する。

#### iii) 箱桁上面部（埋設型枠部）

D-5（内面塗装）を塗布する。

#### iv) 耐候性鋼材における桁端部

桁端部（範囲についてはデザインデータブック P.227）は、防食に対する配慮が特に必要とされる環境の悪い箇所であるため、D-5（内面塗装）を塗布する。

#### v) 耐候性鋼材を使用している箱桁内面

箱桁内面は、閉塞された空間であり、結露を生じやすいなど、耐候性鋼材の適用可能な環境とならない場合が多いため、D-5（内面塗装）を塗布する。

#### vi) ボルト連結部の塗装面積（F-1 1, F-1 2）

ボルトは購入品であるため、ボルト表面積の工場塗装は計上しない。

vii) コンクリート接触面

コンクリート接触面については、無機ジンクリッチペイント  
(30 $\mu$ m) を塗布する。

(イ) 塗替え塗装仕様

(鋼道路橋塗装・防食便覧(H17.12) 「7.3.2 塗替え塗装仕様」による)

塗替え塗装は、旧塗膜の塗装系、塗替え時の劣化程度、および塗替え後の塗膜に期待する耐久年数によって塗装仕様を選定する必要がある。

鋼橋は、塗膜の暴露される環境が塗替え後も変わらないので従来の塗替え塗装では、旧塗装と同じ性能を有する塗装系を一般的に選定していた。

しかし、鋼橋塗装のLCC、環境対策、景観上の配慮などの観点からはより耐久性の優れた塗装系にするほうが有利かつ合理的と考えられるため、塗替え塗装仕様は従来よりも耐久性に優れた重防食塗装系を基本とする。

塗替え塗装系は、Rc-I、Rc-III、Rc-IV、Ra-III、Rc-II、Rd-III、Rzc-I 塗装系によることを原則とする。また、旧塗膜と塗替え塗装系の組み合わせは表2-53によることを原則とする。

表2-53 旧塗膜と塗替え塗装系の組み合わせ

塗替え塗装系	旧塗膜塗装系	素地調整	特徴
Rc-I	A, B a, b, c	1種	ブラスト工法により旧塗膜を除去し、スプレー塗装する。
Rc-III	A, B, C a, b, c	3種	工事上の制約によってブラストできない場合に適用する。 耐久性はRc-I 塗装系に比べて著しく劣る。
Rc-IV	C c	4種	旧塗膜に欠陥がなく、美観を改善するために行われる。
Ra-III	A a	3種	A 塗装系の塗替えで十分な塗膜寿命を有していて、適切な維持管理体制がある場合や橋梁の残存寿命が20年程度の場合に適用する。
Rc-II	B b, c	2種	工事上の制約によってブラストできなく、かつ、B系・b系の旧塗膜に適用する。
Rd-III	D d	3種	暗く換気が十分に確保されにくい環境の内面塗装に適用する。



(5) 架 設

架設工法選定のフローチャートを図2-43に示す。

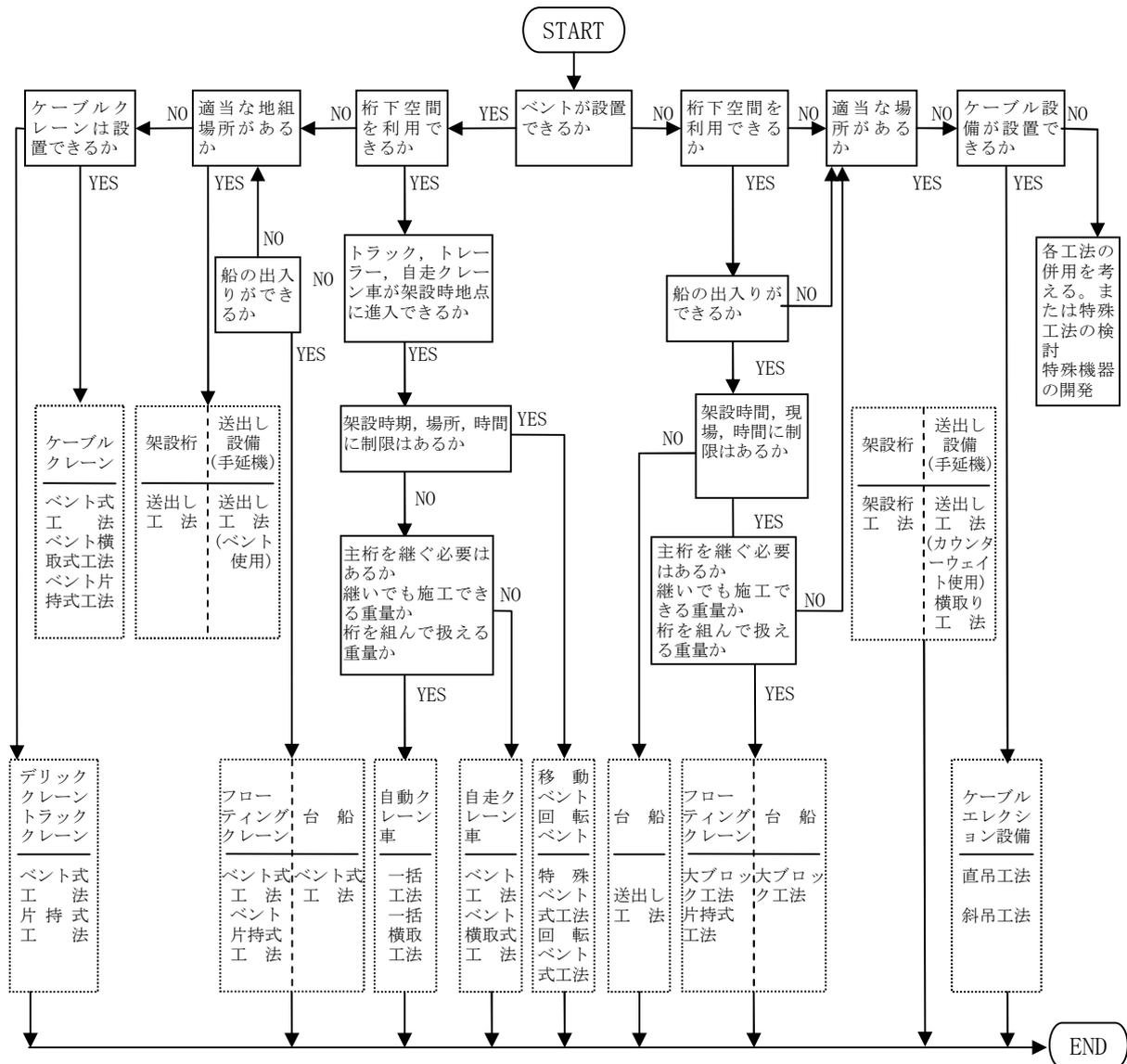


図2-43 架設工法選定のフローチャート

## 2 - 3 - 2 PC 橋

### (1) PC 橋の設計

#### (イ) 適用

PC 橋の設計はこの要領によるほか、道路橋示方書 I 共通編 (H14.3) 及びⅢコンクリート橋編 (H14.3)、コンクリート道路橋設計便覧 (H6.2)、コンクリート道路橋施工便覧 (H10.1) 等によることを原則とする。

#### (ロ) コンクリート材料

日本道路協会「道路橋示方書」(H14.3)、土木学会「コンクリート標準示方書」(H14.3)、日本道路協会「コンクリート道路橋施工便覧」(H10.1)、全日本建設技術協会「土木構造物標準設計ポストテンション方式単純 T 桁橋 (H6.3)、プレテンション方式 PC 単純床版橋同 T 桁橋 (H8.3)」及び「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 (案)」(H4.10) によるが、PC 橋コンクリートの強度の使い分けは原則として次のように分類する。

コンクリート 強度 ( $\sigma_{ck}$ )	使用区分
50N/mm <sup>2</sup>	プレテンション桁 プレキャストセグメント桁 (工場製品)
40N/mm <sup>2</sup>	ポストテンション T 桁 場所打ポストテンション箱桁橋 (片持工法) プレキャストセグメント桁 (現地製作)
36N/mm <sup>2</sup>	場所打ポストテンション箱桁橋 (支保工法) 場所打ポストテンション中空床版橋 (支保工法)
30N/mm <sup>2</sup>	ポストテンション T 桁橋及びプレテンション T 桁橋の横 桁・床版場所打コンクリート プレテンション床版橋の中埋コンクリート ポストテンション T 桁橋及びプレテンション T 桁橋・床版 橋の張出床版部 (定着部を有する) の場所打コンクリート
24N/mm <sup>2</sup>	ポストテンション T 桁橋及びプレテンション T 桁橋の横 桁・床版橋の張出床版部 (定着部を有しない) の場所打コ ンクリート 地覆・壁高欄

(ハ) PC工法の耐久性向上について

コンクリート部材の設計にあたっては、経年的な劣化による影響を考慮するものとする。

(1) コンクリート構造物は、塩害により所要の耐久性が損なわれないようにするものとする。

(2) 表2-56に示す地域においては、かぶりの最小値を表2-55に示す値以上とする等の対策を行うことにより(1)を満足するとみなしてよい。

表2-55 塩害の影響による最小かぶり (mm)

塩害の影響の度合い	構造 対策区分	(1)工場で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* <sup>1</sup>
影響を受ける	I	50	70	
	II	35	50	70
	III			50
影響を受けない		道示6.6.1「鋼材のかぶり」による		

\*<sup>1</sup> 塗装鉄筋の使用又はコンクリート塗装を併用

表2-56 塩害の影響地域

地域区分	地域	海岸線からの距離	塩害の影響度合いと対策区分	
			対策区分	影響度合い
A	沖縄県	海上部及び海岸線から100mまで	S	影響が激しい
		100mを超えて300mまで	I	影響を受ける
		上記以外の範囲	II	
B	図2-44及び表2-57に示す地域	海上部及び海岸線から100mまで	S	影響が激しい
		100mを超えて300mまで	I	影響を受ける
		300mを超えて500mまで	II	
		500mを超えて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を超えて50mまで	I	影響を受ける
		50mを超えて100mまで	II	
		100mを超えて200mまで	III	

2)  $4\% < i \leq 8\%$

上フランジ厚さを4%とし、残りは舗装で調整する。

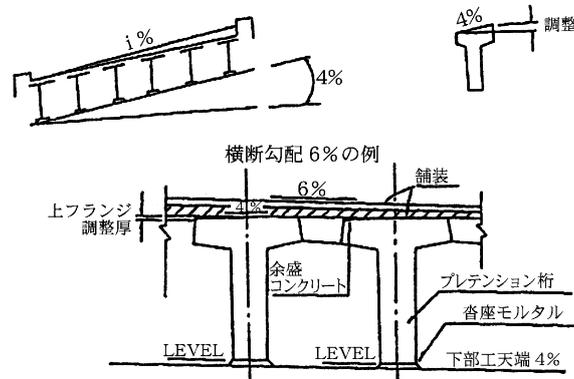


図 2-51

② 現地製作桁（ポストテンションプレキャスト桁）

1)  $0\% < i \leq 6\%$

桁を垂直に据え桁座は、その横断勾配にする。また、フランジの傾斜はハンチで調整する。

ただし、2%までは上フランジ厚による調整も可能。

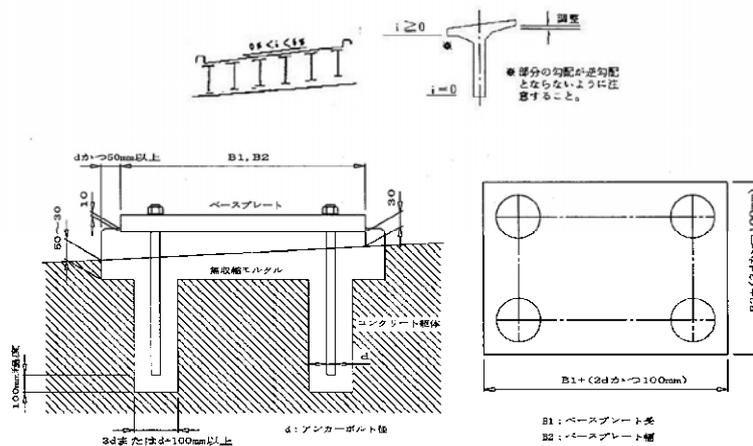


図 2-52

注) 下部構造天端上のHが 100~150mm となる場合は、  
台座コンクリートが必要となる。・・・ 支承便覧

2)  $6\% < i \leq 8\%$

6%以上の勾配は舗装で調整する。

※主桁の型枠の転用を充分考慮することが必要である。

③ 場所打ち（支保工）桁

現場打ち桁の場合は、容易に横断勾配の処理が可能であるため、特別、横断勾配の処理について問題にならない。

主桁断面の形状は次のようにする。

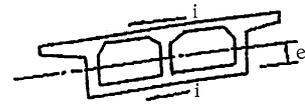


図 2-53

(ホ) 横桁配置

- ① 支点上には必ず横桁を配置する。
- ② 横桁は等間隔に配置するのが望ましい。
- ③ 1 径間につき 1 箇所以上、かつ 15m 以下の間隔で中間横桁を設けるのを標準とする。

ただし、PC 床版を有する傾斜 70° 以上の T 桁端については、中間横桁を 30m 以下の間隔で設けてもよいが、道示 III 9.2 解説に規定する床版最小全厚の増加等の処置を行う。

- ④ 横桁の数は図 2-54 を標準とする。

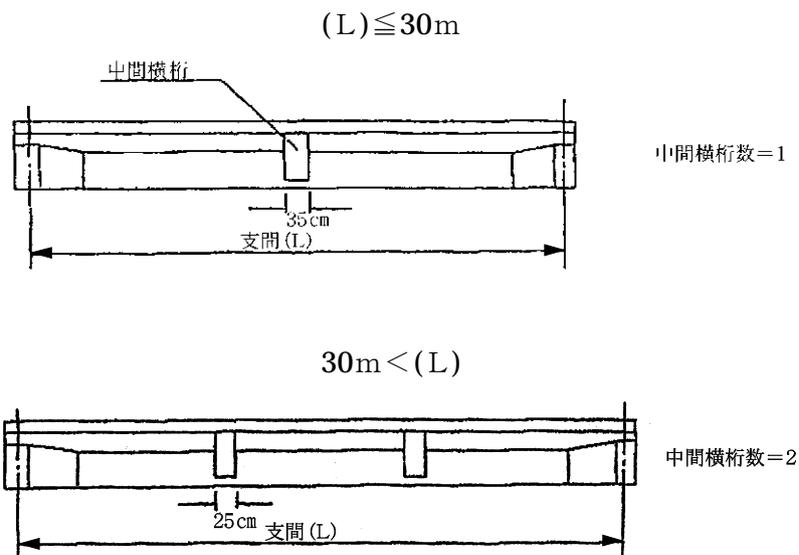


図 2-54

(ヘ) 端部 PC 鋼材について

横縮ケーブルを橋軸直角方向に配置した場合には、両側部に温度変化やコンクリートの乾燥収縮によって生じる引張応力に対し用心鉄筋を配置するか PC 鋼材で補強しておかなければならない。

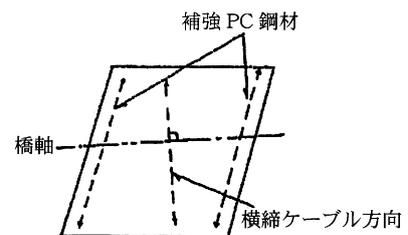
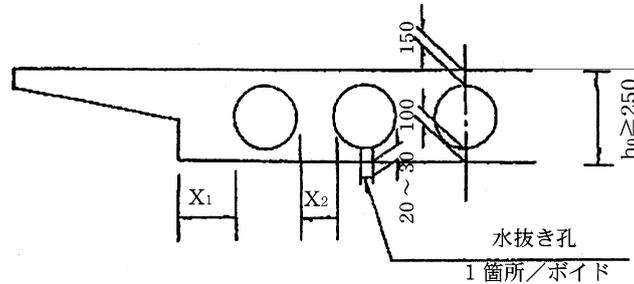


図 2-55

(ハ) 支点部の解析

支点部の設計にあたっては、充分安全であることを確認しなければならない。

(ニ) 主版の構造細目



標準値  $X_1 = 300 \text{ mm}$ 以上  
 $X_2 = 150 \text{ mm}$ 以上 かつ  $h_0/5$

図 2-67

(ホ) 斜橋の場合の配筋方向

斜橋の場合の配筋方向は図 2-68 を標準とする。

- (1)  $l_s/B \geq 1.5$  の場合      (2)  $l_s/B < 1.5$  の場合

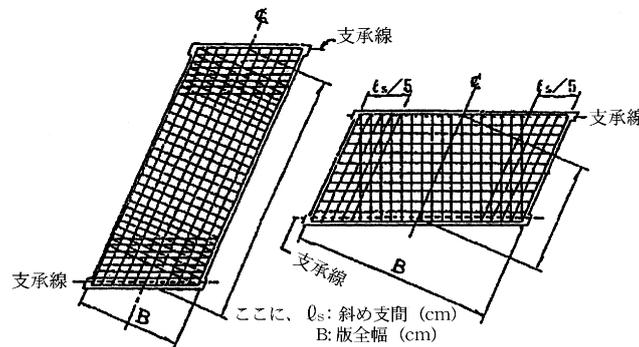


図 2-68 斜め床版橋の鉄筋の配置

(ヘ) ガス圧接

鉄筋をガス圧接する場合は、一連の鉄筋で3回までとする。また、一連の桁で最低1箇所ラップ部を設ける。(単純桁は除く)



図 2-69

## 2 - 3 - 4 上部諸構造物

### (1) 地覆, 橋梁用防護柵及び防音壁

#### (イ) 地 覆

地覆の形状寸法は下表を標準とする。

表 2 - 62 地覆等の寸法 単位 (mm)

寸法	①車道に接する地覆	②歩車道境界の地覆	③歩道に接する地覆
$b_1$	600	500	400
$b_2$	250 ※ 1	—	—
$b_3$	250	250	100

注) (1)「歩道に接する地覆」は幅員 2.0m 以上の歩道, 自転車歩行者道等に接する場合に適用する。

(2)自動車専用道路等の道路では, 建築限界との関係から, その一部を一段高い構造として地覆を兼ねる場合において, 横断勾配の影響で高欄が建築限界線を侵す場合のみ地覆 ( $b_1$ 及び  $b_2$ ) の幅で調整する。

(3)※ 1 の値は, 道路構造令によると自動車専用道路等の規格の高い道路で, 50m 以上の橋もしくは高架の道路で地覆部も路肩として兼ねている場合のみ地覆の車道側前面より 25cm 後方設置となるが, ここでは車両の接近により損傷のおそれがあり, 地覆の車道側最前面より 25cm 後方に設置することが望ましいことを考慮して参考値とする。

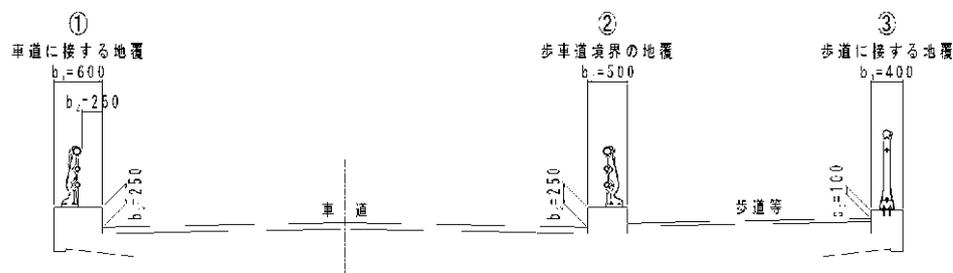


図 2 - 70 地覆の基本関係寸法

#### (ロ) 橋梁用防護柵

防護柵の設計については, 「防護柵の設置基準の改訂について (H10.11.24 建九道交第 112 号)」によるとともに「防護柵の設置基準・同解説 (H20.1) (日本道路協会) によるものとするが, 表 2 - 63 の橋梁用防護柵の適用区分を参考に防護柵タイプを決定されたい。

また, 歩道付き橋梁の防護柵設置に関する取り扱いについては, 「歩道付き橋梁の防護柵設置について (H21.3.12 土木部長通知)」によるものとする。

表 2-63 橋梁用防護柵の適用区分

項目	鋼製防護柵			壁高欄	
	車両用防護柵	高欄兼車両用防護柵	高欄	直壁型	フロリダ型
設置箇所	一般国道			一般国道 自動車専用道路	自動車専用 道路
特徴	・歩行者・運転者に対して圧迫感が少ない ・走行中の視認性が良い。			・車両の路外逸脱防止能力に優れる。 ・フロリダ型は軽い接触時における衝突車の損傷を軽減する。	
規格	A・B・SB	A・B・SB	SP	SC・SB・SA・SS	
路面からの高さ	100 cm	110 cm		自専道 90~110 cm 一般国道 車道 100 cm " 歩道 110 cm	90~110 cm
設計荷重 (支柱の極限支持力)	B : 60kN/本 A : 80kN/本 SB : 100kN/本		垂直荷重 980N/m 水平荷重 2500N/m	SC : 43kN SB : 72kN SA : 109kN SS : 170kN	SC : 35kN SB : 58kN SA : 88kN SS : 138kN
落下防止柵の設置	適用可能			適用可能	
遮音壁の設置	適用不可			適用可能	
照明・標識等の受台・適用にあたって	地覆に設置 (地覆拡幅)			壁高欄天端に設置 (壁高欄を拡幅)	

- (1) 防護柵の設計・計画にあたっては「防護柵設置基準・同解説 (H20.1)」および「車両用防護柵標準仕様・同解説 (H16.3)」を準拠すること。
- (2) 壁高欄を直壁型からフロリダ型に切替える場合、前後の橋梁との連続性を考慮して決定すること。  
 採用例 1) インターチェンジを区切りとした変更  
 2) 長い土工区間を区切りとした変更
- (3) 歩車道境界に車両用防護柵（ガードレールを含む）を設置する場合、歩道側の地覆には高欄の採用について検討すること。
- (4) 鋼製防護柵は一般国道を対象とし「SC」を除外した。
- (5) 「防護柵の設置基準・同解説 (H20.1)」において車両用防護柵の高さは 60~100 cmとなっているが、一般国道では車道をバイクや自転車が走行する可能性もあり、路面からの高さを 100 cmとした。
- (6) 鋼製防護柵の設計荷重は「防護柵の設置基準・同解説 (H20.1)」60 頁及び 101 頁より抜粋した。車両防護柵については支柱の極限（水平）支持力の最大値を記載した。
- (7) 壁高欄の設計荷重は「車両用防護柵標準仕様・同解説 (H16.3)」112 頁より抜粋した。
- (8) 照明・標識等の受台を計画する場合、用地境界との取合いに注意すること。

(9) 「歩道付き橋梁の防護柵設置について (H21.3.12 土木部長通知)」による歩道付き橋梁の防護柵設置に関する取り扱いについては下記のとおりである。

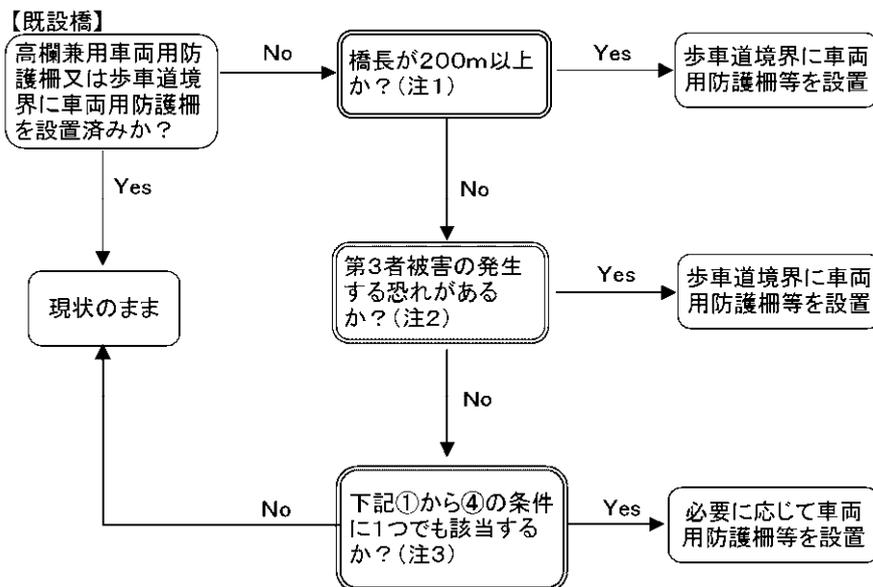
1. 新設橋梁について

防護柵の設置基準・同解説 (平成20年1月 (財)日本道路協会) に基づき設置の検討を行うこと。また、設置に関しては主務課と協議のこと。

2. 既設橋梁について

歩道付き既設橋梁の防護柵については、別添フローに基づき設置の検討を行うこと。  
また、防護柵等の設置が必要な橋梁については、橋梁長寿命化修繕計画に基づいた補修と併せて実施するなど、順次設置していくこととします。

(歩道付き既設橋梁の車両用防護柵設置に関する検討フロー)



(注1)・・・橋長200m以上について  
○車両転落事故の発生件数の半数以上を占めている。(別紙、検討委員会報告書より)  
○県においても、橋長200m以上の橋(天城大橋 L=245m)で転落事故が発生している。

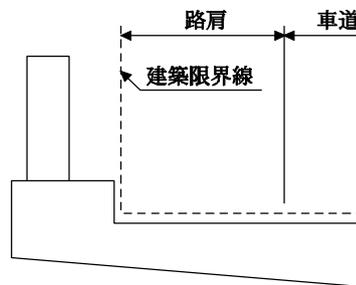
(注2)第三者被害の発生する恐れがある状況  
○跨道橋、跨線橋。  
○橋梁下が船の航路。  
○橋梁下に併走する道路がある。  
○橋梁下に人家がある。または、立地することが予想される。  
○その他、第三者の二次被害が発生するおそれのある場合等

(注3)  
①路面凍結が生じやすくスリップ事故が発生しやすい。  
・過去にスリップ事故が発生している等  
②橋梁前後の道路線形がよく、走行速度が高くなりやすい。  
・下り勾配で、走行速度が高くなりやすい箇所等  
③線形が視認されにくい。  
・急カーブ区間等で、事故の恐れのある区間等  
④歩道幅員が狭い又は縁石の高さが低い場合。

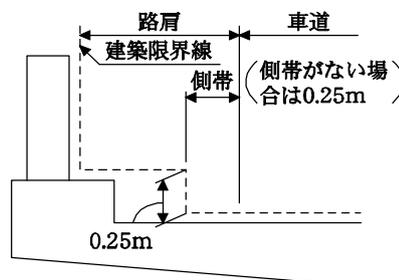


(ハ) 防護柵と幅員構成（橋体幅）

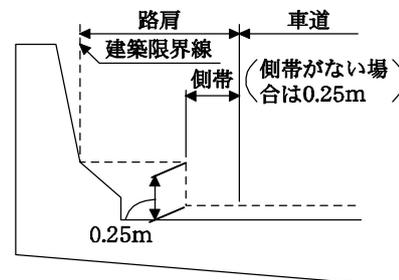
- ① 橋体幅は、横断勾配による建築限界や視距等を考慮して決定する。
- ② 橋体幅は 50 mm ラウンドとなるように決定し、拡幅が必要な場合も同様とする。
- ③ 一連の橋梁の中で横断勾配が変化する場合、上部工構造（連続構造）毎に同一橋体幅とする。
- ④ 横断勾配により橋体幅の拡幅が必要な場合は、片勾配の下がった方に拡幅する。
- ⑤ 遮音壁・落下物防止柵等を壁高欄上に設置する場合は、それからの視距の影響も考慮し、橋体幅を決定する。
- ⑥ 路肩の構造に関しては、一般的には下記に示す路肩形状とするが、道路の連続性に配慮し、路肩形状を決定してもよい。



(a) 一般的な構造



(b) 地覆を兼ねた構造



(c) 剛性防護柵(フロリダ型)を設置した構造

図 2-71 トンネル・橋梁部の路肩の構造

## (2) 親 柱

親柱は交通の流れに対して、障害となったり、抵抗感を与える位置や構造であってはならない。

特に一般道路部より幅員が狭くなっている橋長 50m 以上の橋梁や親柱や高欄が、走行の妨げとならないように注意せねばならない。

(イ) 親柱の内面を地覆及び高欄の内面と形状を合せる。

(ロ) 親柱は従来大きなものがあつたが、走行の妨げとなるため好ましくない。

(ハ) 親柱の高さは高欄高より 5 cm程高いくらいが好ましい。

親柱に橋名板を取付ける場合は次表の記入方法を標準とする。

なお、親柱等にその橋梁の設計図を保管しておくこと、将来の維持管理の資料として役立つ。

表 2-64 親柱の表記

起点側	向って右	漢字で橋名
	向って左	河川名 (又は跨道, 跨線名)
終点側	向って右	ひらがなで橋名
	向って左	竣工年月日

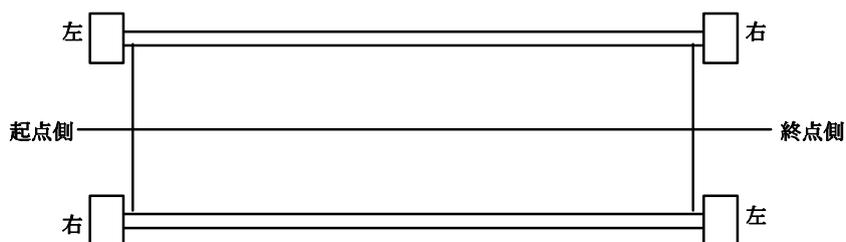


図 2-72

(3) 橋歴板

- (イ) 鋼橋における橋歴板の取付位置は起点左側，橋梁端部の下図の位置とする。  
なお，橋歴板には裏当板をし，その厚さは腹板にネジが届かない程度とする。

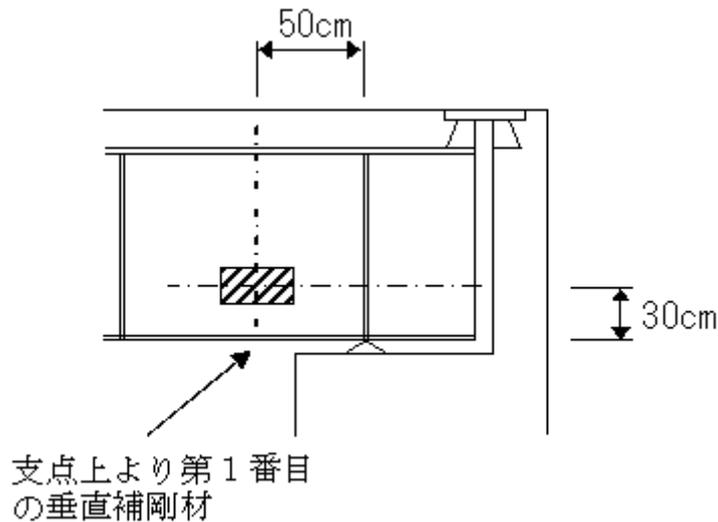


図2-73 橋歴板の取付位置

- (ロ) コンクリート橋の橋歴板の取付位置は起点左側の親柱側面とする。  
(ハ) 橋歴板の寸法および記載事項は，下図を標準とする。

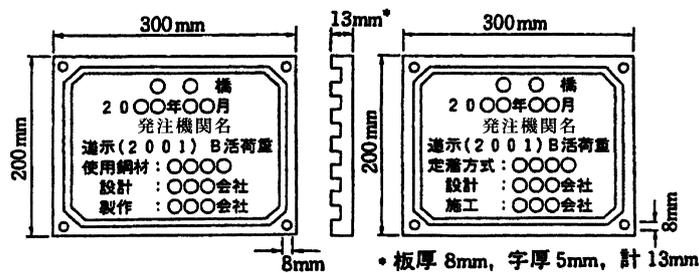


図2-74 橋歴板の標準刻印例

(4) 添架物

- (イ) 添架荷重が  $50 \text{ kg/m}$  を超える場合，もしくは，超えることが予想される場合は，費用負担の予算措置について，添架物管理者及び担当主務課と協議すること。
- (ロ) 添架する場合，橋梁の外観美を損なわない場所とすること。
- (ハ) ガス管・水道管・下水管等の鋼管類の防錆処理と温度変化による伸縮対策は必ず実施すること。

## (6) 排水設備

- 1) 排水柵には耐食性の材料（鋳鉄等）を使用すること。
- 2) 排水管は塩化ビニール管の使用が望ましい。
- 3) 排水管の長さは跨道橋や、人家の附近の高架橋においては、橋台あるいは橋脚に沿って地上まで伸ばすのが好ましい。又必要であれば、その端末処理を行うこと。ただし、出来るだけ屈曲部が少ない構造とし、もし詰っても掃除が容易に出来るような構造にしておくこと。
- 4) 排水管の長さは最低橋桁の下端部より低い位置に排出しうる長さとする。  
特に鋼橋においては錆の原因となるので注意すること。また、桁端部においては橋座部に垂れ流さない構造を検討する。排水管は径 150A 以上を標準とし、材質は硬質塩化ビニール管を使用するのを原則とする。  
排水管の勾配は原則として 3% 以上とする。

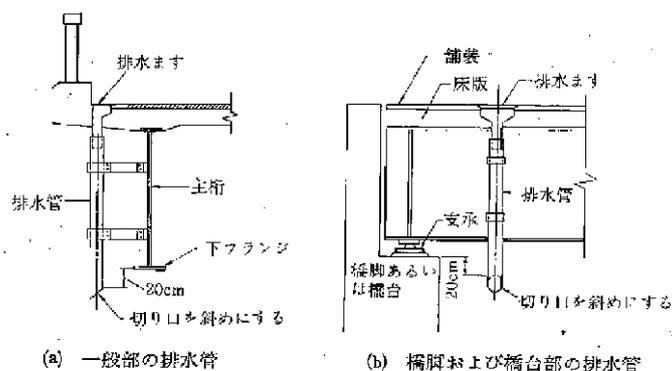


図 2-76

### (イ) 排水装置

- ・排水柵は 20m 以内に設けるのを原則とする。
- ・縦断勾配が凹となる区間では、その底部に必ず 1 個を設置する。
- ・伸縮装置の近くには排水柵を設けて、伸縮装置への流入量を極力減ずるなど配慮する。
- ・緩和曲線区間あるいは S 字曲線区間の変化点付近に生じ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設置するなど十分検討する。
- ・水平方向に配置する場合、管の支持間隔は図 2-77 による。

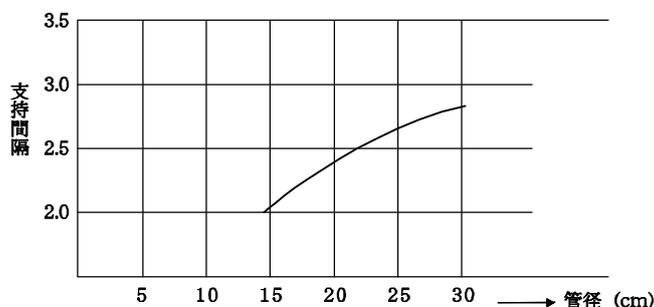


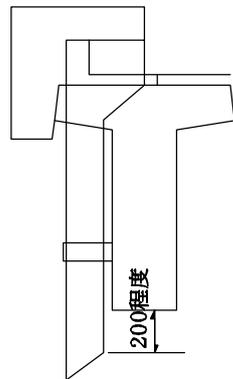
図 2-77

管を曲げる場合の最小曲率は、 $R=500$  mm 以上とする。

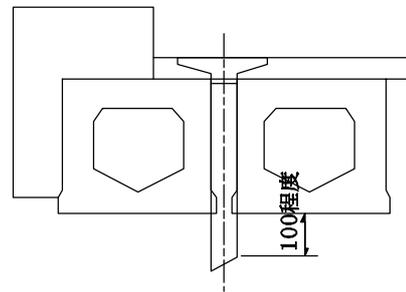
(ロ) 排水桝設置例

①PC プレテン桁橋の例

プレテンションT桁橋



プレテンション床版橋



②鋼橋の例

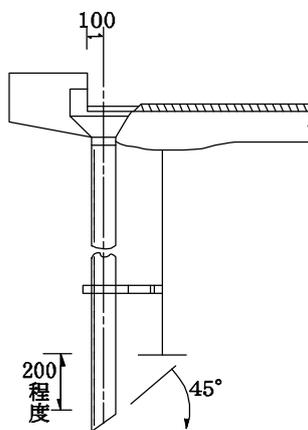


図 2-78 排水孔取付詳細図

(ハ) 補強鉄筋

排水桝の設置により、鉄筋コンクリート床版の鉄筋をやむを得ず切断する場合は、切断した鉄筋に相当する補強鉄筋を排水桝の周囲に配置する。

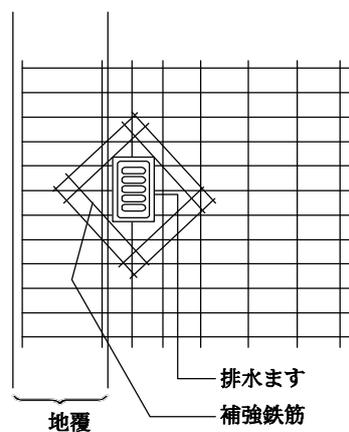
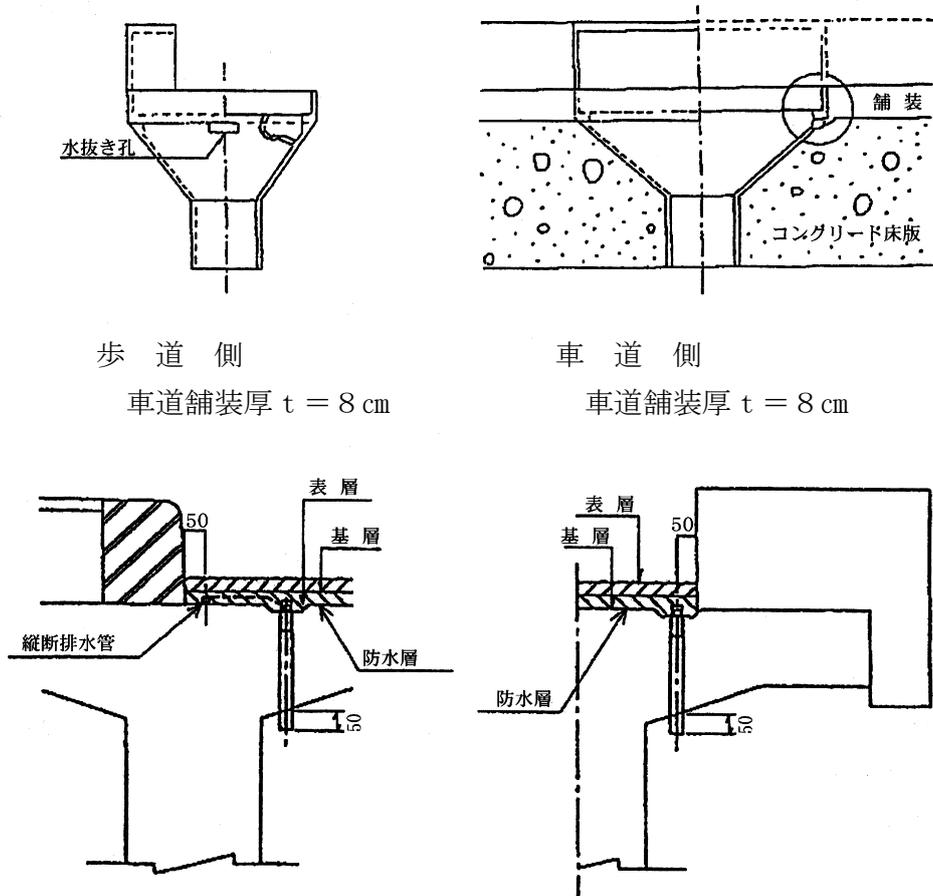


図 2-79 排水桝補強鉄筋

(二) 排水処理

床版の上には舗装を浸透した水が溜り、溜まった水が舗装を劣化させる原因となるので、速やかに排除する必要がある。



歩道側

車道舗装厚  $t = 8 \text{ cm}$

車道側

車道舗装厚  $t = 8 \text{ cm}$

図 2-80 排水処理 (例)



## 橋 梁 台 帳 の 記 入 要 領

数字)は橋梁台帳の数字

- 1) 橋 梁 名…施工時と完成後で橋梁名が変わった場合は、完成時の橋梁名は、施工時橋梁の後に( )書で記入する。
- 3) 路 線 名…路線名の前に路線種別を記入する。  
例) 一般国道□□号, ⊖～線, ⊕～線
- 4) 位 置…位置は、字まで記入し、ふりがなをつける。
- 6) 幅 員…有効幅員で記入し、歩道部と車道部に分け、歩道部は( )書きとする。
- 7) 橋 面 積…(橋長)×(幅員)で求める。
- 8) 斜 角…左右橋台で斜角の異なる場合は、各々記入する。
- 9) 横断勾配…片勾配あるいは、おがみ勾配が分かるよう数字の下に矢印をつける。例)
- 10) 床版コンクリート…コンクリート桁橋の場合は、間詰コンクリートの設計基準強度( $\sigma_{ck}$ )を記入すること。
- 11) PC 桁用コンクリート…PC 桁橋の場合のみ主桁の設計基準強度( $\sigma_{ck}$ )を記入。
- 12) 支 承…支承の種類, 全合計反力を明記する。
- 13) 塗 装 系…該当するものをこつで囲む。但し, 耐候性鋼材使用で塗装を行なわない場合は, 「耐候性鋼材裸使用」あるいは, 「耐候性鋼ウェザーコート処理」等記入する。
- 14) 現場塗装面積…t 当り塗装面積は, 鋼板合計重量で割る。
- 15) 鋼板合計重量…材料ごとに記入し, 附属品は含まない。
- 16) PC 橋・RC 橋…単位当り使用量は, コンクリートについては橋面積で割り, PC 鋼線, 鉄筋および型枠については, コンクリートの体積で割って求める。
- 17) 床 版…鋼橋及び PC 合成桁に使用する。  
なお, 単位当り使用量は, PC 橋・RC 橋に準じる。
- 18) 下 部 工…F は固定橋脚(台), M は可動橋脚(台), F・M は固定・可動橋脚を表わす。数量はフーチングを含み, 工費については, 掘削・締切りを含める。
- 19) 基 礎 工…鋼管杭については, 杭の径, 長さ(平均長), 杭本数, 鋼材量を記入する。場所打杭, 深礎杭については, 杭の径, 長さ(平均長), 杭本数, コンクリート量, 鉄筋量, 型わく面積(ライナープレート面積)を記入する。
- 20) 工 事 費…工費は精算時とし, 全て諸経費を含める。
- 21) 単位工事費… $m^2$ 当り工費は, 橋面積あたりの工費を記入する。(橋梁費のみを対象とし, 取付道路は含まない。)
- 22) 特 記 事 項…耐候性鋼板の使用, 景観的配慮, 塩害対策桁等, また, 通常より高価な高欄, 親柱を使用している場合, 理由・種類・単位を記入する。

## 5 - 6 マイクロフィルム

マイクロフィルムについては、工事完了時に作成し、各事務所で管理すること。

## 5 - 7 橋梁長寿命化

橋梁の長寿命化を図るために実施する一連の作業（長寿命化修繕計画→点検・補修設計・対策工事→事後評価→課題の抽出，見直し）の運用については、橋梁長寿命化実施要領（平成22年3月：鹿児島県土木部道路維持課）によるものとする。

## 旧「道路事業の手引き」(H17.4)

## 今回改訂「道路事業の手引き」(H23.11)

## 備考

### (ウ) 施工計画

施工計画書には上部工、下部及び基礎工の規模、型式決定の経緯、道路・鉄道等の交差及び河川等の横過条件、構造各部の検討内容及び問題点、概略の施工順序及び施工方法、施工機械、仮設備計画、その他設計及び施工上の問題点等について、検討結果を記載するものとする。なお、施工上特に留意すべき点を特記事項としてまとめて記載するものとする。

### (ウ) 施工計画

施工計画書には上部工、下部及び基礎工の規模、型式決定の経緯、道路・鉄道等の交差及び河川等の横過条件、構造各部の検討内容及び問題点、概略の施工順序及び施工方法、施工機械、仮設備計画、その他設計及び施工上の問題点等について、検討結果を記載するものとする。なお、施工上特に留意すべき点を特記事項としてまとめて記載するものとする。

### (エ) 予備設計・詳細設計報告書の留意事項

- ① 設計に用いる記号は道路橋示方書に基づくものとする。
- ② 設計条件は応力計算の前に整理し、明記しなければならない。
- ③ 計算に用いる公式、図表などは、その出典を加えるものとする。
- ④ 曲げモーメント図、せん断力図、たわみ図は原則として添付すること。
- ⑤ 設計断面と作用荷重、許容応力度、実応力度の対象一覧表を作成すること。
- ⑥ 電子計算機を利用した場合、設計条件を示し、入力条件、出力データを見やすく明記すること、又、出力データを他の計算に用いる場合はその数値の出典を明示すること。

### (エ) 予備設計・詳細設計報告書の留意事項

- ① 設計に用いる記号は道路橋示方書に基づくものとする。
- ② 設計条件は応力計算の前に整理し、明記しなければならない。
- ③ 計算に用いる公式、図表などは、その出典を加えるものとする。
- ④ 曲げモーメント図、せん断力図、たわみ図は原則として添付すること。
- ⑤ 設計断面と作用荷重、許容応力度、実応力度の対象一覧表を作成すること。
- ⑥ 電子計算機を利用した場合、設計条件を示し、入力条件、出力データを見やすく明記すること、又、出力データを他の計算に用いる場合はその数値の出典を明示すること。

### (オ) 橋種選定における打合せ事項

- ① 橋梁の設計をいかにうまく高度におこなっても型式の選定を誤っていると非常に不経済になることが多い。

型式の選定にあたっては、工費の他に架設条件、運搬条件、現場の気象条件、交通条件、施工管理の難易、工期、美観、維持費等も勘案して選定するものとする。ただし、橋梁の規模により、予備設計及び型式の決定を次の如く行うものとする。

- 1) 橋長 20m 以下の橋梁で平易な構造のものは、予備設計の必要はなく、上記各種条件を勘案して事務所で決定してよい。
- 2) 橋長 20m 以上 50m 未満の橋梁で平易な構造のものは、特に予備設計の必要はないが、前記の各種条件を勘案して型式を比較選定するものとする。
- 3) 原則として 50m 以上の橋梁、もしくは複雑な構造のものは、予備設計を行うものとするが、委託業務を実施する場合は主務課と打合せを行い、「打合わせ簿」を提出するものとする。(別紙様式参照)
- 4) 特殊な構造の橋梁(斜張橋、吊橋、アーチ橋等)が予想される予備設計については、事前に主務課と協議すること。
- 5) 鋼橋の場合は、塗装の塗替費用も考慮すること。

### (オ) 橋種選定における打合せ事項

- ① 橋梁の設計をいかにうまく高度におこなっても型式の選定を誤っていると非常に不経済になることが多い。

型式の選定にあたっては、工費の他に架設条件、運搬条件、現場の気象条件、交通条件、施工管理の難易、工期、美観、維持費等も勘案して選定するものとする。ただし、橋梁の規模により、予備設計及び型式の決定を次の如く行うものとする。

- 1) 橋長 20m 以下の橋梁で平易な構造のものは、予備設計の必要はなく、上記各種条件を勘案して振興局・支庁等で決定してよい。
- 2) 橋長 20m 以上 50m 未満の橋梁で平易な構造のものは、特に予備設計の必要はないが、前記の各種条件を勘案して型式を比較選定するものとする。
- 3) 原則として 50m 以上の橋梁、もしくは複雑な構造のものは、予備設計を行うものとするが、委託業務を実施する場合は主務課と打合せを行い、「打合わせ簿」を提出するものとする。(別紙様式参照)
- 4) 特殊な構造の橋梁(斜張橋、吊橋、アーチ橋等)が予想される予備設計については、事前に主務課と協議すること。
- 5) 鋼橋の場合は、塗装の塗替費用も考慮すること。

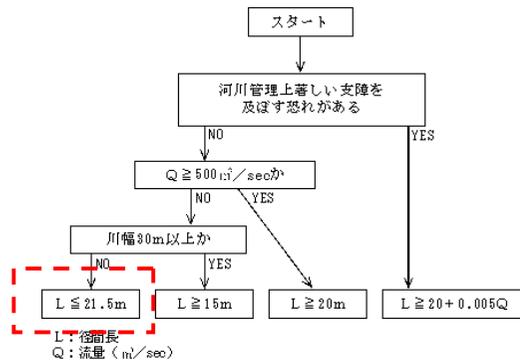


図1-15 径間長の決定

② 基礎根入れ深さ

根入れ深さは図1-16に示すとおりである。

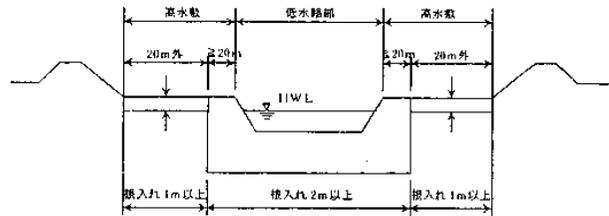


図1-16

河川中に立てられる橋脚は、流水障害が最小になるように形状、方向等を決めなければならない。

橋脚の厚さをbとすれば

$$\text{河積障害率 (\%)} = \frac{\sum b}{\text{全川幅}} \times 100$$

で表される。

なお柱形状が円形、または小判形の場合で河積障害率に関する橋脚については、土木構造物設計マニュアル(案)(平成11年11月)に示す50cm単位の寸法は適用しなくてよい。ただし、10cm単位とする。

訂正

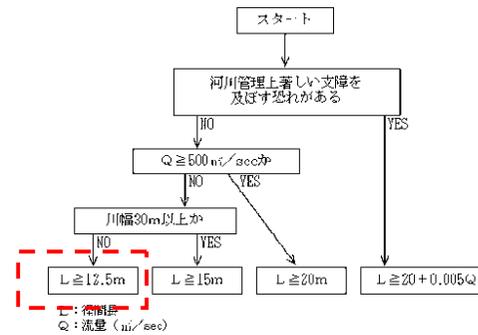


図1-15 径間長の決定

② 基礎根入れ深さ

根入れ深さは図1-16に示すとおりである。

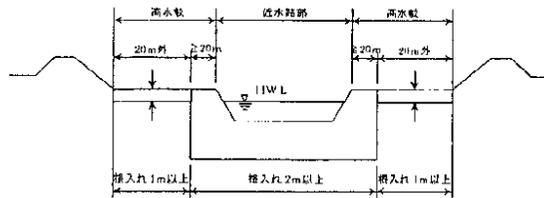


図1-16

河川中に立てられる橋脚は、流水障害が最小になるように形状、方向等を決めなければならない。

橋脚の厚さをbとすれば

$$\text{河積障害率 (\%)} = \frac{\sum b}{\text{全川幅}} \times 100$$

で表される。

なお柱形状が円形、または小判形の場合で河積障害率に関する橋脚については、土木構造物設計マニュアル(案)(平成11年11月)に示す50cm単位の寸法は適用しなくてよい。ただし、10cm単位とする。

# 旧「道路事業の手引き」(H17.4)

(ト) 斜面上に杭基礎を設ける場合のフーチング位置は、上記(ヘ)にはよらないが杭の施工性を考慮し、決定すること。  
 (チ) 深礎杭は掘削に先立ち、やぐらの設置、掘削土砂の排出などのために、杭の外周に杭径程度の幅の平坦な場所を確保するのが望ましい。その他、付近に材料置場やコンクリート打込みのために別途作業面積を考慮しておくことが必要である。(道路橋示方書Ⅳ 下部構造編)

## 1-4-2 基礎工

### (1) 基礎構造形式の分類

(1) 基礎構造は設計上、次の6種類に分類する。

- ①直接基礎    ②杭基礎    ③斜面上の深礎基礎    ④ケーソン基礎
- ⑤鋼管矢板基礎    ⑥地中連続壁基礎

記載の削除

各基礎構造形式の設計上の区分について表1-3に示す。  
 斜面上に設けられる深礎基礎とは設計地盤の傾斜角10°以上の斜面上に設けられた深礎工法による杭基礎をいう。

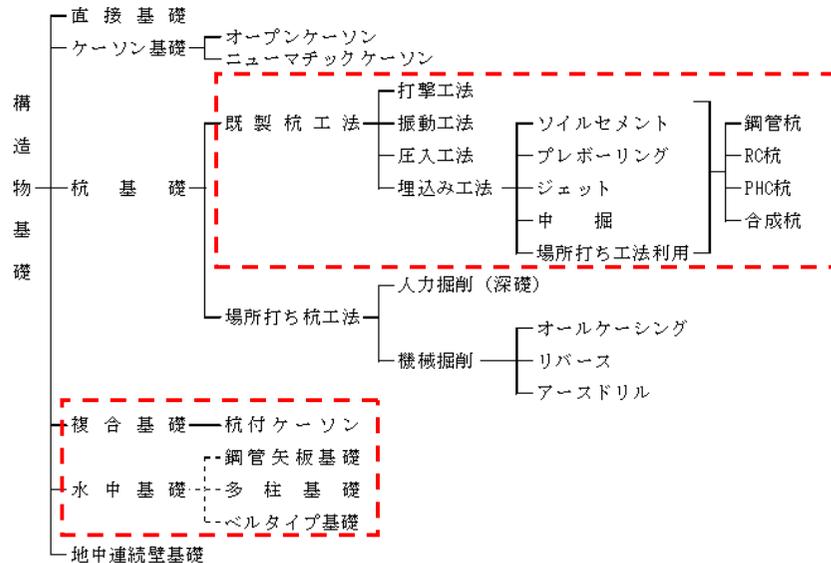


図1-18 基礎工法の分類

# 今回改訂「道路事業の手引き」(H23.11)

(ト) 斜面上に杭基礎を設ける場合のフーチング位置は、上記(ヘ)にはよらないが杭の施工性を考慮し、決定すること。  
 (チ) 深礎杭は掘削に先立ち、やぐらの設置、掘削土砂の排出などのために、杭の外周に杭径程度の幅の平坦な場所を確保するのが望ましい。その他、付近に材料置場やコンクリート打込みのために別途作業面積を考慮しておくことが必要である。(道路橋示方書Ⅳ 下部構造編)

## 1-4-2 基礎工

### (1) 基礎構造形式の分類

(1) 基礎構造は設計上、次の5種類に分類する。

- ①直接基礎    ②ケーソン基礎    ③杭基礎    ④鋼管矢板基礎
- ⑤地中連続壁基礎

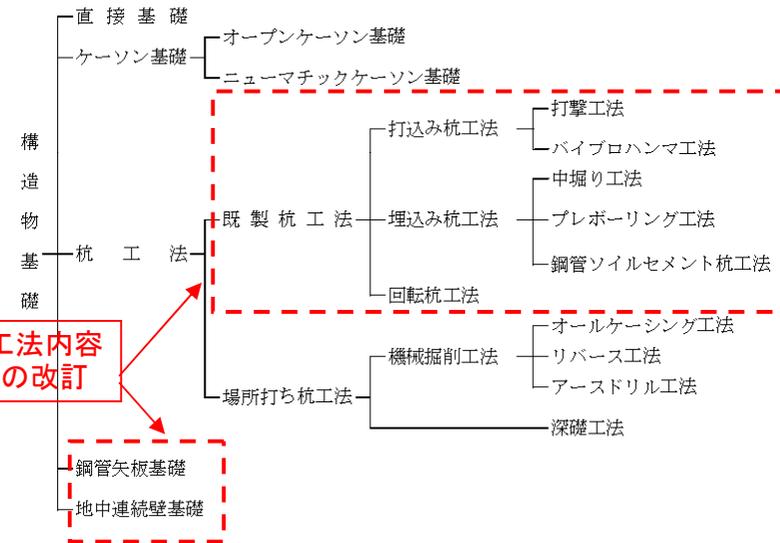


図1-18 基礎工法の分類

# 備考

基礎分類表の変更(鋼管ソイルセメント杭, プレボーリング工法, パイプロハンマ工法の新たな規定)

# 旧「道路事業の手引き」(H17.4)

# 今回改訂「道路事業の手引き」(H23.11)

# 備考

表1-3 各基礎の安定照査の基本と設計法の適用範囲

基礎形式	照 査 内 容					基礎の剛性評価	設計法の適用範囲を示すB1の目安			
	註 例	鉛直支持		水平支持・滑動・水平変位			1	2	3	4
	照査項目	照査面	照査項目	照査面	照査項目					
直接基礎	荷重合力の作用位置	底面	支持力	底面(前面)	せん断抵抗力(受働抵抗力)	剛体				
杭基礎	有限長杭	-	頭面	支持力	設計地盤面	弾塑性体	←	→	←	→
	半無限長杭	-	底面	支持力	設計地盤面	弾塑性体	←	→	←	→
斜面上の深礎基礎	-	底面	支持力	底面 設計地盤面	せん断抵抗力 水平変位	弾塑性体	←	→	←	→
ケーソン基礎	-	底面	支持力	底面 設計地盤面	せん断抵抗力 水平変位	弾塑性体	←	→	←	→
鋼管矢板基礎	-	底面	支持力	設計地盤面	水平変位	弾塑性体	←	→	←	→
地中連続壁基礎	-	底面	支持力	底面 設計地盤面	せん断抵抗力 水平変位	弾塑性体	←	→	←	→

※ ( ) 内は全面地盤面の水平抵抗を期待する場合についてのみ照査を行う。

(8) 基礎構造形式の選定

- (1) 基礎構造形式の選定にあたっては、上部構造条件、地盤条件、施工条件等を十分調査検討のうえ、最も安全で経済的な形式とするものとする。
- (2) 斜面上の基礎の形式選定にあたっては、施工に伴う永久のり面をできるだけ縮小するよう配慮しなければならない。
- (3) 1基の基礎構造には、異種の形式を併用しないことを原則とする。

(イ) 選定にあたって検討すべき主な項目は以下のとおりである。

- ① 上部構造条件：形式、規模
  - ② 地盤条件：地形、地盤、土質、地下水、地盤変動
  - ③ 施工条件：隣接構造物への影響、輸送、騒音、振動等の規制用地、安全性、山岳地における構造物掘削、永久のり面、特殊のり面
  - ④ 工 程：濁水期施工
  - ⑤ 経 済 性
- 各種基礎構造形式の一般的な施工深さを表1-4に示す。

表1-3 各基礎の安定照査の基本と設計法の適用範囲

基礎形式	照 査 内 容					基礎の剛性評価	設計法の適用範囲を示すB1の目安			
	註 例	鉛直支持		水平支持・滑動・水平変位			1	2	3	4
	照査項目	照査面	照査項目	照査面	照査項目					
直接基礎	荷重合力の作用位置	底面	支持力	底面(前面)	せん断抵抗力(受働抵抗力)	剛体				
杭基礎	有限長杭	-	頭面	支持力	設計地盤面	弾塑性体	←	→	←	→
	半無限長杭	-	底面	支持力	設計地盤面	弾塑性体	←	→	←	→
斜面上の深礎基礎	-	底面	支持力	底面 設計地盤面	せん断抵抗力 水平変位	弾塑性体	←	→	←	→
ケーソン基礎	-	底面	支持力	底面 設計地盤面	せん断抵抗力 水平変位	弾塑性体	←	→	←	→
鋼管矢板基礎	-	底面	支持力	設計地盤面	水平変位	弾塑性体	←	→	←	→
地中連続壁基礎	-	底面	支持力	底面 設計地盤面	せん断抵抗力 水平変位	弾塑性体	←	→	←	→

※ ( ) 内は全面地盤面の水平抵抗を期待する場合についてのみ照査を行う。

訂正

(8) 基礎構造形式の選定

- (1) 基礎構造形式の選定にあたっては、上部構造条件、地盤条件、施工条件等を十分調査検討のうえ、最も安全で経済的な形式とするものとする。
- (2) 斜面上の基礎の形式選定にあたっては、施工に伴う永久のり面をできるだけ縮小するよう配慮しなければならない。
- (3) 1基の基礎構造には、異種の形式を併用しないことを原則とする。

(イ) 選定にあたって検討すべき主な項目は以下のとおりである。

- ① 上部構造条件：形式、規模
  - ② 地盤条件：地形、地盤、土質、地下水、地盤変動
  - ③ 施工条件：隣接構造物への影響、輸送、騒音、振動等の規制用地、安全性、山岳地における構造物掘削、永久のり面、特殊のり面
  - ④ 工 程：濁水期施工
  - ⑤ 経 済 性
- 各種基礎構造形式の一般的な施工深さを表1-4に示す。

# 旧「道路事業の手引き」(H17.4)

# 今回改訂「道路事業の手引き」(H23.11)

# 備考

## 1-4-3 下部工

### (1) 橋台形式の選定

(イ) 経済性の観点からは、橋台位置はできるだけ前方として橋長を短縮することが重要であるが、橋台は上部構造を支持するとともに、土留め構造物としての機能も合わせて担う必要があることから、偏土圧を常に受ける構造物として十分配慮する必要がある。

山間部の急斜面に設けられる橋台については、施工性や、掘削に伴う永久のり面をできるだけ縮小するという観点から、できるだけ小規模な橋台形式とする必要がある。

従来、橋台周辺部については、ブロック積みや擁壁を併用し、土留めを設ける場合が多いが、土工部との接続点である橋台部については、連続性を検討し、構造的弱点を設けないよう検討することが望ましい。

また、周囲の状況に応じて緑化等を行い、土工部との景観的連続性を確保するなど、環境的配慮を十分行う必要がある。

一般的な橋台形式の選定の目安を下記に示す。(表1-5参照)

① 逆T式橋台：躯体自重が小さく、土の重量で安定を保持するので経済的であり、背面裏込部の施工も容易である。これまで高さ12m程度までの一般的な地盤条件において採用されてきたが、15m程度までは経済的な設計となる場合がある。

また、セメント安定処理土などを用いた橋台背面の土圧軽減工法との併用により、高橋台においても経済的な橋台形式として採用することができる場合がある。ただし、従来、沈下の可能性のある地盤に対しては、橋台背面土の安定を損なうおそれがあるので、セメント安定処理土による土圧軽減工法は比較的良好な地盤条件の橋台に採用を検討する。また、高盛土部に用いるのではないが、他の橋台背面の土圧軽減工法として、軟弱地盤に対して有利となる、気泡混合軽量盛土を用いた土圧軽減工法がある。

② 箱式橋台：橋台高さが高い(15m程度以上)場合に採用される。基礎地盤条件が悪く、杭基礎とする場合に箱式橋台で中空とすることにより地震時慣性力が小さくなることから、杭基礎の設計が楽になり、経済的な形式となる場合がある。直接基礎の場合は、逆に滑動で不利になるので、中空部に土を入れることが多い。

③ ラーメン式橋台：橋台位置に交差道路(水防道路)等のある場合で、橋台をラーメン式橋台にして橋台内に交差道路等を通すことが有利な場合に採用する。通常は一方向ラーメン橋台とするが、斜角のある場合でボックスが長くなるときは明り採りのためや、歩道、車道の分離のため前壁に開口部を設けて二方向ラーメン橋台とすることがある。

## 1-4-3 下部工

### (1) 橋台形式の選定

(イ) 経済性の観点からは、橋台位置はできるだけ前方として橋長を短縮することが重要であるが、橋台は上部構造を支持するとともに、土留め構造物としての機能も合わせて担う必要があることから、偏土圧を常に受ける構造物として十分配慮する必要がある。

山間部の急斜面に設けられる橋台については、施工性や、掘削に伴う永久のり面をできるだけ縮小するという観点から、できるだけ小規模な橋台形式とする必要がある。

従来、橋台周辺部については、ブロック積みや擁壁を併用し、土留めを設ける場合が多いが、土工部との接続点である橋台部については、連続性を検討し、構造的弱点を設けないよう検討することが望ましい。

また、周囲の状況に応じて緑化等を行い、土工部との景観的連続性を確保するなど、環境的配慮を十分行う必要がある。

一般的な橋台形式の選定の目安を下記に示す。(表1-5参照)

① 逆T式橋台：躯体自重が小さく、土の重量で安定を保持するので経済的であり、背面裏込部の施工も容易である。

また、セメント安定処理土などを用いた橋台背面の土圧軽減工法との併用により、高橋台においても経済的な橋台形式として採用することができる場合がある。ただし、従来、沈下の可能性のある地盤に対しては、橋台背面土の安定を損なうおそれがあるので、セメント安定処理土による土圧軽減工法は比較的良好な地盤条件の橋台に採用を検討する。また、高盛土部に用いるのではないが、他の橋台背面の土圧軽減工法として、軟弱地盤に対して有利となる、気泡混合軽量盛土を用いた土圧軽減工法がある。

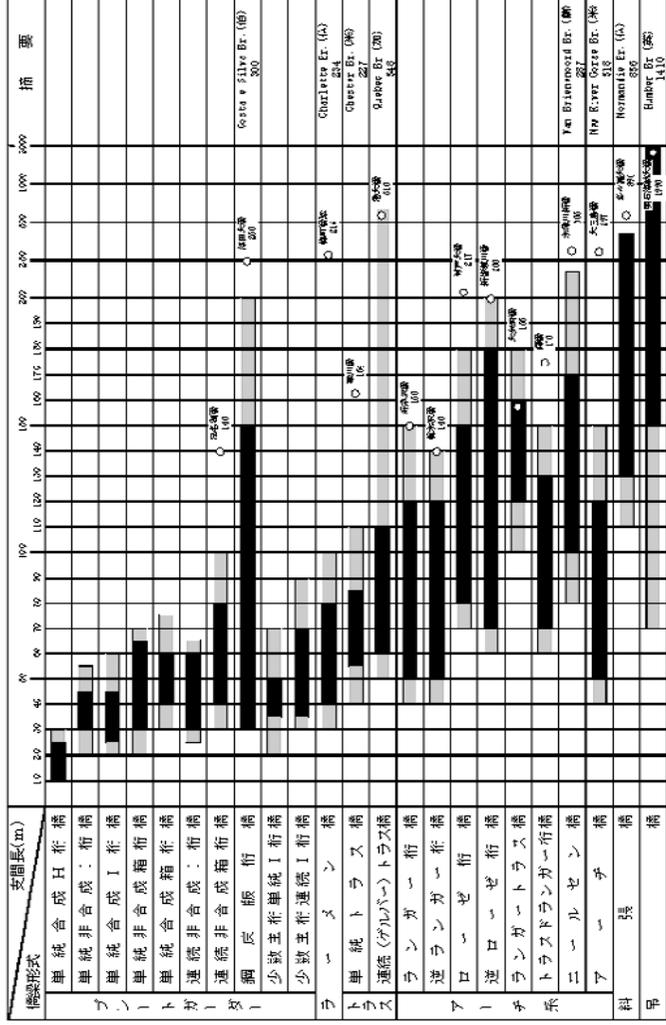
② 箱式橋台：橋台高さが高い(15m程度以上)場合に採用される。基礎地盤条件が悪く、杭基礎とする場合に箱式橋台で中空とすることにより地震時慣性力が小さくなることから、杭基礎の設計が楽になり、経済的な形式となる場合がある。直接基礎の場合は、逆に滑動で不利になるので、中空部に土を入れることが多い。

③ ラーメン式橋台：橋台位置に交差道路(水防道路)等のある場合で、橋台をラーメン式橋台にして橋台内に交差道路等を通すことが有利な場合に採用する。通常は一方向ラーメン橋台とするが、斜角のある場合でボックスが長くなるときは明り採りのためや、歩道、車道の分離のため前壁に開口部を設けて二方向ラーメン橋台とすることがある。

記載の削除

1-4-5 設計参考資料

表1-7 鋼 橋



旧「道路事業の手引き」(H17.4)

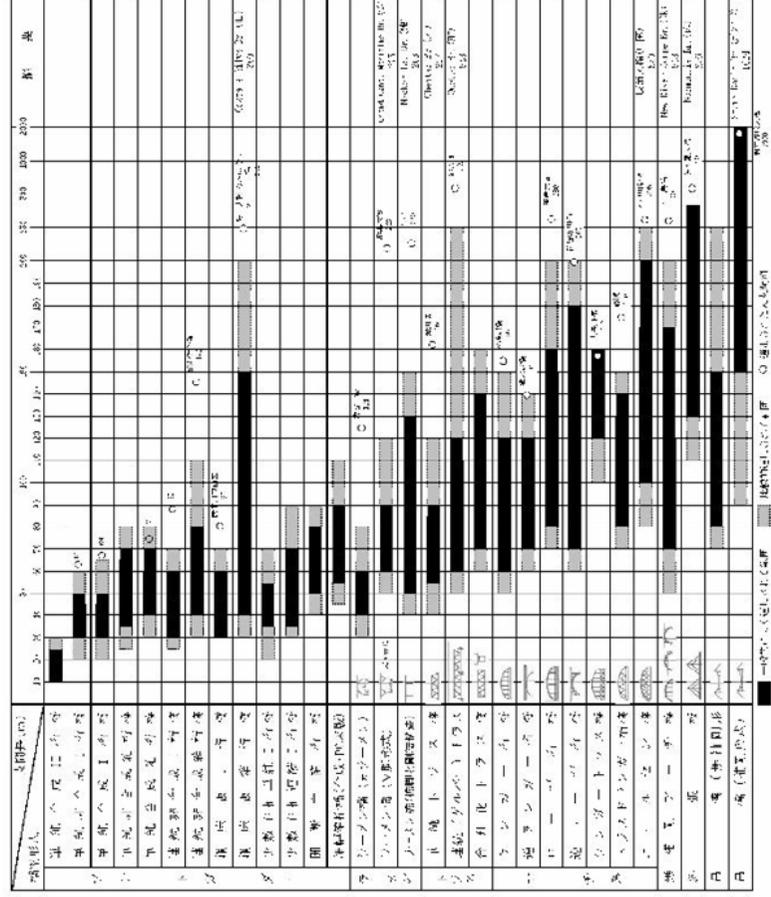
今回改訂「道路事業の手引き」(H23.11)

備 考

1-4-5 設計参考資料

標準適用支間

表1-7 銅 橋



比較的適用される範囲の見直し

旧「道路事業の手引き」(H17.4)

今回改訂「道路事業の手引き」(H23.11)

備考

表1-8 PC橋 (その1)

分類	構造形状	断面形状	形状	架設工法	通用支間(m)				実橋最大支間(m)	桁高支間比の目安	
					20	40	60	80			100
単純橋	プレテンション ボストテンション		床版橋	クレーン架設						(24)	1/24
			T桁橋	クレーン架設						(24)	1/18
橋	場所打		T桁橋	クレーン架設 架設桁架設						(45)	1/16
			合流桁橋	クレーン架設 架設桁架設						40	1/15
橋	場所打		中空床版橋	固定支保工						54	1/22
			箱桁橋	固定支保工						88	1/17
プレキャスト箱架設方式連続桁	プレキャスト桁		床版橋	クレーン架設						(24)	1/24
			T桁橋	クレーン架設						(24)	1/18
橋	場所打		T桁橋	クレーン架設 架設桁架設						41	1/16
			合流桁橋	クレーン架設 架設桁架設						40	1/15

注) ( ) 内数値は標準設計の最大支間を示す。  
実橋最大支間長は目安とする。

表1-8 PC橋 (その1)

分類	構造形状	断面形状	形状	架設工法	通用支間(m)				実橋最大支間(m)	桁高支間比の目安	
					20	40	60	80			100
単純橋	プレキャスト桁		スラブ桁橋 (スラブ桁橋)	クレーン架設						(24)	1/14~1/24
			T桁橋 (箱桁橋)	クレーン架設						(24)	1/18~1/20
橋	場所打		T桁橋 (架設桁架設)	クレーン架設 架設桁架設						(45)	1/13~1/18
			合流桁橋	クレーン架設 架設桁架設						40.4	1/14~1/19
橋	場所打		引張床版橋	クレーン架設 架設桁架設						46.4	1/13~1/17
			箱桁橋	固定支保工						43.8	1/22
プレキャスト橋架設方式連続桁	プレキャスト桁		スラブ桁橋	固定支保工						70.7	1/17~1/20
			T桁橋 (架設桁架設)	クレーン架設						(24)	1/14~1/24
橋	場所打		T桁橋 (架設桁架設)	クレーン架設						(24)	1/18~1/20
			合流桁橋	クレーン架設 架設桁架設						(46)	1/13~1/18
橋	場所打		T桁橋	クレーン架設 架設桁架設						47.2	1/14~1/19
			合流桁橋	クレーン架設 架設桁架設						42.9	1/13~1/17

注) ( ) 内数値は標準設計の最大支間を示す。  
実橋最大支間長は目安とする。

プレキャストセグメント方式の追加

# 旧「道路事業の手引き」(H17.4)

表1-9 PC橋(その2)

分類	構造形状	断面形状	架設工法	通用支間(m)	連続最大支間(m)	桁高者間比の目安	
連続桁橋			固定支保工 移動支保工	20	45	1/22	
				40	60	1/20	
ラーメン橋			固定支保工 移動支保工	40	45	1/20	
				60	68	1/16	
			固定支保工 移動支保工	40	170	※1/18~45	
				60	38	1/17	
			固定支保工 移動支保工	40	104	1/20	
				60	153	1/12	
			固定支保工 移動支保工	40	240	※1/18~45	
				60	130	※1/17~48	
	その他アーメン			固定支保工 張出し架設	40	90	-
					60	-	-

注) ※(中間支点桁高)~(支間中央桁高)

# 今回改訂「道路事業の手引き」(H23.11)

表1-9 PC橋(その2)

分類	構造形状	断面形状	架設工法	通用支間(m)										連続最大支間(m)	桁高者間比の目安
				20	40	60	80	100	120	140	160	180			
連続桁橋			固定支保工 移動支保工	20	40	60	80	100	120	140	160	180	45	1/22	
				40	60	80	100	120	140	160	180	60	1/20		
ラーメン橋			固定支保工 移動支保工	40	60	80	100	120	140	160	180	72.5	1/18~1/20		
				60	80	100	120	140	160	180	90	1/17~1/20			
			固定支保工 移動支保工	40	120	170	240	300	360	420	480	130	※1/18~45		
				60	130	180	240	300	360	420	480	170	※1/17~48		
			固定支保工 移動支保工	40	104	153	202	251	300	349	398	447	104	1/20	
				60	153	202	251	300	349	398	447	153	1/12		
			固定支保工 移動支保工	40	240	320	400	480	560	640	720	800	240	※1/18~45	
				60	130	170	210	250	290	330	370	410	130	※1/17~48	
	その他アーメン			固定支保工 張出し架設	40	90	120	150	180	210	240	270	300	90	-
					60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

プレキャストセグメント方式の追加

表1-10 PC橋(その3)

分類	構造形状	断面形状	架設工法	適用支間(m)		実橋最大支間(m)	桁高支間比の目安
				50	100		
斜張橋	①		固定支保工 張出し架設	50	100	96	1/40
	②			100	103	103	1/50
	③			100	185	185	1/100
アーチ橋	上部アーチ		支保工 張出し架設 ロアリング架設	50	100	260	-
	中部アーチ			100	235	235	
	下部アーチ			100	235	235	
その他の形式	トラス橋 吊床版橋						

表1-10 PC橋(その3)

分類	構造形状	断面形状	架設方法	適用支間(m)		実橋最大支間(m)	桁高支間比の目安
				50	100		
ニクストロード橋			固定支保工	50	100	55	総1/25~1/30
				100	200	220 275 (2個全中継)	総1/30~1/40
斜張橋			固定支保工	50	100	56	1/40~1/100
				100	240	261	
アーチ橋			固定支保工 吊桁架設 ロアリング架設	50	100	150	支間桁高比 1/4~1/8
				100	260	266	
				100	260	135	
				100	260	181	

エクストラード橋の追加

# 旧「道路事業の手引き」(H17.4)

## (2) 横断構成

- (イ) 橋長 100m 未満の車道部の幅員については、一般部と同じにすること。
- (ロ) 橋長 100m 以上の幅員は、前後の道路幅員を充分考慮して、路肩を縮小することができる。
- (ハ) 歩道の形式は、原則として、前後の取付道路と同じ形式とする。  
(原則セミフラット形式とする。)
- (ニ) 歩道の横断勾配は 2% を標準とする。

## (3) 橋面舗装

### (イ) 橋梁部の車道舗装

(九州地方整備局 土木工事設計要領 道路編 第 1 章 第 3 節)

橋面舗装は原則としてアスファルト舗装によるものとし、表層には密粒度ギャップアスファルト混合物 (13mm) を用い、下層にはコンクリート床版では密粒度アスファルト混合物 (13mm) を、鋼床版ではグースアスファルト混合物を標準とする。

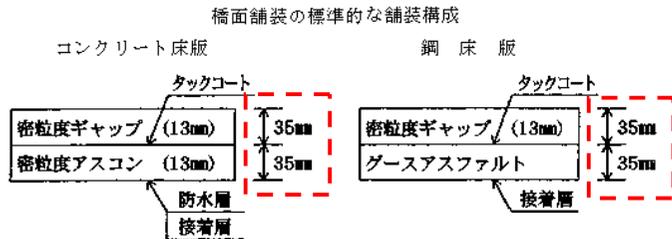


図 1-19

表層に排水性舗装を採用する場合には、特に下層の耐剥離性に配慮するものとし、採用にあたっては、事前に担当課と協議を行うものとする。

また、近年、耐流動性及び耐磨耗性並びに水密性に優れた砕石マスタック混合物を橋面舗装の下層として用いることがあり、必要に応じて検討を行うものとするが、砕石マスタック混合物の特性は、配合によって大きく左右されるため、各種耐久性試験によって性能が確認されたものを使用することが望ましい。

### (ロ) 橋梁部の歩道舗装

(九州地方整備局 土木工事設計要領 道路編 第 1 章 第 3 節)

橋梁部の歩道舗装は中詰コンクリート ( $\sigma_{ck}=18\text{N}/\text{mm}^2$ ) 及び厚さ 4cm の密粒度アスコン (最大粒径 13mm) によるアスファルト舗装を標準とする。

# 今回改訂「道路事業の手引き」(H23.11)

## (2) 横断構成

- (イ) 橋長 100m 未満の車道部の幅員については、一般部と同じにすること。
- (ロ) 橋長 100m 以上の幅員は、前後の道路幅員を充分考慮して、路肩を縮小することができる。
- (ハ) 歩道の形式は、原則として、前後の取付道路と同じ形式とする。  
(原則セミフラット形式とする。)
- (ニ) 歩道の横断勾配は 2% を標準とする。

## (3) 橋面舗装 (九州地方整備局 土木工事設計要領 道路編 第 1 章 第 3 節)

### (イ) 橋梁部の車道舗装

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

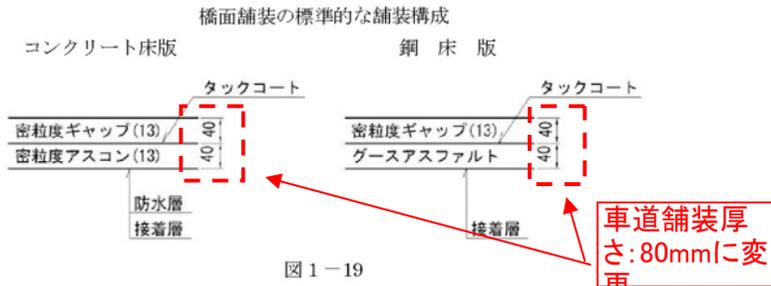


図 1-19

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

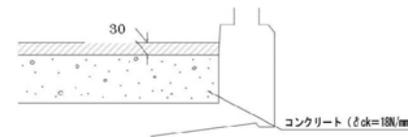
### (ロ) 橋梁部の歩道舗装

#### i) 中詰工

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

#### ii) 表層

密粒度アスコン (最大粒径 13mm) を用い、その厚さは **3cm** を標準とする。なお、コンクリート舗装とする場合は、中詰コンクリートと同時打設とする。



橋-37 (H23.10 改訂)

# 備考

橋面舗装厚さの変更  
 車道舗装 70mm→80mm  
 歩道舗装 40mm→30mm

歩道舗装厚さ: 30mm に変更

# 旧「道路事業の手引き」(H17.4)

# 今回改訂「道路事業の手引き」(H23.11)

# 備考

(ハ) 床版の防水層

(九州地方整備局 土木工事設計要領 道路編 第1章 第3節)

橋面をアスファルト舗装とする場合は、鋼橋、RC橋、PC橋のいずれについても床版に原則として防水層を設けることとする。

鋼床版については、防水層と基層を兼ねたグースアスファルトを施工することを標準とし、コンクリート床版については、歩道部を含め全面に防水層を設けるものとする。

コンクリート床版における防水工の施工範囲

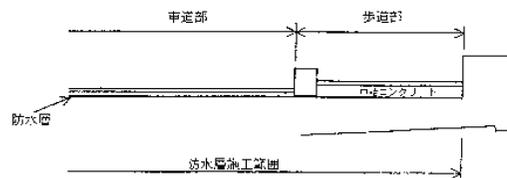


図 1-20

(ハ) 床版の防水層

(九州地方整備局 土木工事設計要領 道路編 第1章 第3節)

i) 適用範囲

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

なお、防水層の設計施工にあたっては、「道路橋床版防水便覧(平成19年3月)」によるものとする。

ii) 防水層を施工すべき範囲

1) 鋼床版

防水層と基層を兼ねグースアスファルトを標準とする。

2) RC橋、PC橋、RC床版

防水層を全面に設ける。

床版防水(コンクリート床版、鋼床版)の施工例としては、「道路橋床版防水便覧(H19.3)」のP.196~P.211を参照のこと。

コンクリート床版における防水工の施工範囲

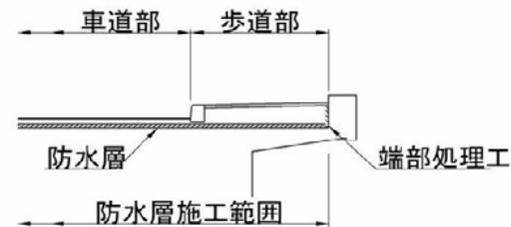


図 1-20

iii) 排水処理

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

排水方法としては「道路橋床版防水便覧(H19.3)」の構造細目を参照のこと。

床版防水の排水方法の追記

# 旧「道路事業の手引き」(H17.4)

# 今回改訂「道路事業の手引き」(H23.11)

# 備考

(2) 下部工

表2-8 コンクリートの許容圧縮応力度およびせん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

応力度の種類		コンクリート設計基準強度 (σ <sub>ck</sub> )			
		21	24	27	30
圧縮応力度	曲げ圧縮応力度	7	8	9	10
	軸圧縮応力度	5.5	6.5	7.5	8.5
せん断応力度	コンクリートのみでせん断量を負担する場合 (τ <sub>a1</sub> )	0.22	0.23	0.24	0.25
	斜引張鉄筋と協同して負担する場合 (τ <sub>a2</sub> )	1.6	1.7	1.8	1.9
	押抜きせん断応力度 (τ <sub>a3</sub> )	0.85	0.9	0.95	1

注) σ<sub>ck</sub>=18N/mm<sup>2</sup>の許容応力度は担当課と協議するものとする。

表2-9 コンクリート許容付着応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

鉄筋の種類	コンクリート設計基準強度(σ <sub>ck</sub> )			
	21	24	27	30
丸鋼	0.7	0.8	0.85	0.9
異形棒鋼	1.4	1.6	1.7	1.8

コンクリート許容支圧応力度は、式(5.2.2)により算出するものとする。

$$\sigma_{ba} = (0.25 + 0.05 \frac{A_c}{A_b}) \sigma_{ck} \text{ ----- (5.2.2)}$$

ただし、σ<sub>ba</sub> ≤ 0.5σ<sub>ck</sub>

ここに、

σ<sub>ba</sub>: コンクリートの許容支圧応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

A<sub>c</sub>: 局部載荷の場合のコンクリート面の全面積 (cm<sup>2</sup>)

A<sub>b</sub>: 局部載荷の場合の支圧を受けるコンクリート面の面積 (cm<sup>2</sup>)

σ<sub>ck</sub>: コンクリートの設計基準強度 (N/mm<sup>2</sup>)

表2-10 鉄筋の許容応力度

応力度, 部材の種類	鉄筋の種類		
	SR235	SD295A SD295B	SD345
引張力	80	100	100
張力	1) 活荷重及び衝撃以外の主荷重が作用する場合 (はり部材等)	140	180
	2) 一般部材	140	160
応力	3) 水中又は地下水位以下に設ける部材	140	160
	4) 荷重の組合せに衝突荷重又は地震の影響を含む場合の基本値	140	180
度	5) 鉄筋重ね継手長又は定着長を算出する場合の基本値	140	180
	6) 圧縮応力度	140	180

記載の削除

(2) 下部工

表2-8 コンクリートの許容圧縮応力度およびせん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

応力度の種類		コンクリート設計基準強度 (σ <sub>ck</sub> )			
		21	24	27	30
圧縮応力度	曲げ圧縮応力度	7	8	9	10
	軸圧縮応力度	5.5	6.5	7.5	8.5
せん断応力度	コンクリートのみでせん断量を負担する場合 (τ <sub>a1</sub> )	0.22	0.23	0.24	0.25
	斜引張鉄筋と協同して負担する場合 (τ <sub>a2</sub> )	1.6	1.7	1.8	1.9
	押抜きせん断応力度 (τ <sub>a3</sub> )	0.85	0.9	0.95	1

注) σ<sub>ck</sub>=18N/mm<sup>2</sup>の許容応力度は担当課と協議するものとする。

表2-9 コンクリート許容付着応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

鉄筋の種類	コンクリート設計基準強度(σ <sub>ck</sub> )			
	21	24	27	30
丸鋼	0.7	0.8	0.85	0.9
異形棒鋼	1.4	1.6	1.7	1.8

コンクリート許容支圧応力度は、式(5.2.2)により算出するものとする。

$$\sigma_{ba} = (0.25 + 0.05 \frac{A_c}{A_b}) \sigma_{ck} \text{ ----- (5.2.2)}$$

ただし、σ<sub>ba</sub> ≤ 0.5σ<sub>ck</sub>

ここに、

σ<sub>ba</sub>: コンクリートの許容支圧応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

A<sub>c</sub>: 局部載荷の場合のコンクリート面の全面積 (cm<sup>2</sup>)

A<sub>b</sub>: 局部載荷の場合の支圧を受けるコンクリート面の面積 (cm<sup>2</sup>)

σ<sub>ck</sub>: コンクリートの設計基準強度 (N/mm<sup>2</sup>)

表2-10 鉄筋の許容応力度

応力度, 部材の種類	鉄筋の種類	
	SR235	SD345
引張力	80	100
張力	1) 活荷重及び衝撃以外の主荷重が作用する場合 (はり部材等)	140
	2) 一般部材	140
応力	3) 水中又は地下水位以下に設ける部材	140
	4) 荷重の組合せに衝突荷重又は地震の影響を含む場合の基本値	140
度	5) 鉄筋重ね継手長又は定着長を算出する場合の基本値	140
	6) 圧縮応力度	140

SD295鉄筋の市場性の縮小及び廃止に伴う記載の削除  
H19.7.4技術管理課通知「公共土木工事における鉄筋の取扱いについて」より

# 旧「道路事業の手引き」(H17.4)

# 今回改訂「道路事業の手引き」(H23.11)

# 備考

(4) コンクリート橋  
(ア) PC橋

表2-22 コンクリートの許容圧縮応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

応力度の種類			30	36	40	50	60
プレストレストレッシング直後	曲げ圧縮応力度	(1)長方形断面の場合	15	16	17	18	19
		(2)T型および箱形断面の場合	20	21	22	23	24
		(3)軸圧縮応力度	25	26	27	28	29
その他	曲げ圧縮応力度	(1)長方形断面の場合	30	31	32	33	34
		(2)T型および箱形断面の場合	35	36	37	38	39
		(3)軸圧縮応力度	40	41	42	43	44

表2-23 コンクリートの許容引張応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

応力度の種類			30	36	40	50	60	
曲げ引張応力度	曲げ引張	(1)プレストレストレッシング直後	1.2	1.3	1.5	1.8	2.0	
		(2)活荷重および衝突以外の主荷重	0	0	0	0	0	
		主荷重および主荷重に相当する特殊荷重	(3)床版およびプレキャストセグメント橋におけるセグメント継目	0	0	0	0	0
			(4)その他の場合	1.2	1.3	1.5	1.8	2.0
		(5)軸引張応力度	0	0	0	0	0	

表2-24 コンクリートの許容斜引張応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

応力度の種類	コンクリート設計基準強度					
	30	36	40	50	60	
活荷重及び衝撃以外の主荷重	1) せん断力のみ又はねじりモーメントのみを考慮する場合	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3
	2) せん断力とねじりモーメントをともに考慮する場合	1.1	1.2	1.3	1.5	1.6
衝突荷重又は地震の影響を考慮しない荷重の組合せ	3) せん断力のみ又はねじりモーメントのみを考慮する場合	1.7	1.8	2.0	2.3	2.5
	4) せん断力とねじりモーメントをともに考慮する場合	2.2	2.3	2.5	2.5	3.0

表2-25 コンクリートの許容付着応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

応力度の種類	24	30	36	40	50	60
(1) 丸鋼	0.8	0.9	0.95	1.0	1.0	1.0
(2) 異形鋼棒	1.6	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0

表2-26 コンクリートが負担できる平均せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

応力度の種類	24	30	36	40	50	60
(1) 設計荷重作用時	0.39	0.45	0.50	0.55	0.65	0.7
(2) 終局荷重作用時	3.2	4.0	4.6	5.3	6.0	6.0

(4) コンクリート橋  
(ア) PC橋

訂正

表2-22 コンクリートの許容圧縮応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

応力度の種類			30	36	40	50	60
プレストレストレッシング直後	曲げ圧縮応力度	(1)長方形断面の場合	15	17	19	21	23
		(2)T型および箱形断面の場合	14	16	18	20	22
		(3)軸圧縮応力度	11	13	14.5	16	17
その他	曲げ圧縮応力度	(1)長方形断面の場合	12	13.5	15	17	19
		(2)T型および箱形断面の場合	11	12.5	14	16	18
		(3)軸圧縮応力度	8.5	10	11	13.5	15

表2-23 コンクリートの許容引張応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

応力度の種類			30	36	40	50	60	
曲げ引張応力度	曲げ引張	(1)プレストレストレッシング直後	1.2	1.3	1.5	1.8	2.0	
		(2)活荷重および衝突以外の主荷重	0	0	0	0	0	
		主荷重および主荷重に相当する特殊荷重	(3)床版およびプレキャストセグメント橋におけるセグメント継目	0	0	0	0	0
			(4)その他の場合	1.2	1.3	1.5	1.8	2.0
		(5)軸引張応力度	0	0	0	0	0	

表2-24 コンクリートの許容斜引張応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

応力度の種類	コンクリート設計基準強度					
	30	36	40	50	60	
活荷重及び衝撃以外の主荷重	1) せん断力のみ又はねじりモーメントのみを考慮する場合	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3
	2) せん断力とねじりモーメントをともに考慮する場合	1.1	1.2	1.3	1.5	1.6
衝突荷重又は地震の影響を考慮しない荷重の組合せ	3) せん断力のみ又はねじりモーメントのみを考慮する場合	1.7	1.8	2.0	2.3	2.5
	4) せん断力とねじりモーメントをともに考慮する場合	2.2	2.3	2.5	2.8	3.0

訂正

表2-25 コンクリートの許容付着応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

応力度の種類	24	30	36	40	50	60
(1) 丸鋼	0.8	0.9	0.95	1.0	1.0	1.0
(2) 異形鋼棒	1.6	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0

表2-26 コンクリートが負担できる平均せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

応力度の種類	24	30	36	40	50	60
(1) 設計荷重作用時	0.39	0.45	0.50	0.55	0.65	0.7
(2) 終局荷重作用時	3.2	4.0	4.6	5.3	6.0	6.0

# 旧「道路事業の手引き」(H17.4)

# 今回改訂「道路事業の手引き」(H23.11)

# 備考

表2-27 PC鋼材の許容引張力

名称	構成	断面積 (mm <sup>2</sup> )	最初に引張力を与える場合 (KN)		設計荷重時 (KN)		
			0.8σ <sub>pu</sub> or 0.9σ <sub>py</sub>	0.7σ <sub>pu</sub> or 0.85σ <sub>py</sub>			
フレシネー工法	鋼線	12W5	235.68	301.32	229.68		
		12W7	461.76	550.80	419.76		
		12W8	603.24	616.32	462.24		
鋼より線	12S12.4A	1,114.8	1,468.80	1,344.00	1,152.00		
	7S12.7B	690.9	982.80	896.70	768.60		
	12S12.7B	1,184.5	1,684.80	1,537.20	1,317.60		
ストランド	鋼より線	12S15.2B	1,664.4	2,397.60	2,192.40	1,879.20	
		1S17.8	208.4	297.00	270.90	232.20	
		1S19.3	243.7	343.30	315.70	270.60	
PC鋼棒	鋼より線	1S21.8	312.9	445.50	401.10	343.80	
		SBPR930/1080	φ23	415.5	347.77	314.11	269.24
		SBPR930/1080	φ26	530.9	444.36	401.36	344.02
		SBPR785/1030	φ26	530.9	375.08	354.24	312.56
		SBPR930/1030	φ26	530.9	444.36	419.67	370.30
		SBPR785/1030	φ32	804.2	568.16	536.60	437.47
SBPR930/1180	φ32	804.2	673.11	635.72	560.92		

σ<sub>py</sub>: PC鋼材の降伏点 (N/mm<sup>2</sup>)      σ<sub>pu</sub>: PC鋼材の引張強さ (N/mm<sup>2</sup>)

(イ) RC橋

表2-28 コンクリート (設計基準強度σ<sub>ck</sub>=24N/mm<sup>2</sup>)

	許容曲げ圧縮応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	
	常時	衝突時
主版	8	-
張出し床版	8	12

表2-29 鉄筋 (SD-295)

	許容引張圧縮応力度 (N/mm <sup>2</sup> )		
	死荷重時	常時	衝突時
主版	100	180	-
張出し床版・横桁	100	140	270

なお, 死荷重のみが作用するときの鉄筋の応力度は, 100N/mm<sup>2</sup>以下とする。  
鉄筋コンクリート床版の鉄筋の許容応力度は, 140N/mm<sup>2</sup>に対して 20N/mm<sup>2</sup>程度余裕を持たせる。

表2-27 PC鋼材の許容引張力

名称	構成	断面積 (mm <sup>2</sup> )	最初に引張力を与える場合 (KN)		設計荷重時 (KN)		
			0.8σ <sub>pu</sub> or 0.9σ <sub>py</sub>	0.7σ <sub>pu</sub> or 0.85σ <sub>py</sub>			
フレシネー工法	鋼より線	7S12.7B	690.9	982.80	896.70	768.60	
		12S12.7B	1,184.5	1,684.80	1,537.20	1,317.60	
		12S15.2B	1,664.4	2,397.60	2,192.40	1,879.20	
ストランド	鋼より線	1S17.8	208.4	297.00	270.90	232.20	
		1S19.3	243.7	343.30	315.70	270.60	
		1S21.8	312.9	445.50	401.10	343.80	
PC鋼棒	鋼より線	1S23.6	532.4	726.30	664.30	569.40	
		SBPR930/1080	φ23	415.5	347.77	314.11	269.24
		SBPR930/1080	φ26	530.9	444.36	401.36	344.02
		SBPR785/1030	φ26	530.9	375.08	354.24	312.56
		SBPR930/1030	φ26	530.9	444.36	419.67	370.30
		SBPR785/1030	φ32	804.2	568.16	536.60	437.47
SBPR930/1180	φ32	804.2	673.11	635.72	560.92		

σ<sub>py</sub>: PC鋼材の降伏点 (N/mm<sup>2</sup>)      σ<sub>pu</sub>: PC鋼材の引張強さ (N/mm<sup>2</sup>)

(イ) RC橋

表2-28 コンクリート (設計基準強度σ<sub>ck</sub>=24N/mm<sup>2</sup>)

	許容曲げ圧縮応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	
	常時	衝突時
主版	8	-
張出し床版	8	12

表2-29 鉄筋 (SD-345)

	許容引張圧縮応力度 (N/mm <sup>2</sup> )		
	死荷重時	常時	衝突時
主版	100	180	-
張出し床版・横桁	100	140	300

なお, 死荷重のみが作用するときの鉄筋の応力度は, 100N/mm<sup>2</sup>以下とする。  
鉄筋コンクリート床版の鉄筋の許容応力度は, 140N/mm<sup>2</sup>に対して 20N/mm<sup>2</sup>程度余裕を持たせる。

SD295鉄筋の市場性の縮小及び廃止に伴う記載内容の改訂

H19.7.4技術管理課通知「公共土木工事における鉄筋の取扱いについて」より

## 旧「道路事業の手引き」(H17.4)

また、施工性から考えても、杭中心間隔を杭径の2.5倍以上にしておけば、打込み杭、中掘り杭および場所打ち杭ともほとんど問題はないため、このように定めたものである。

特に施工場所の制約条件より、フーチングを小さくせざるを得ないような場合は2.5倍より小さくしてもよいが（場所打ち杭など）、この場所には群杭の影響について十分に検討が必要である。

なお、最外周の杭中心とフーチング縁端距離は打込み杭、中掘り杭およびプレボーリング杭にあっては、杭径の1.25倍、場所打ち杭では1.0倍、鋼管ソイルセメント杭の場合はソイルセメント柱径の1.0倍としてよい。

### (ウ) 深礎杭の設計手法（斜面上の深礎杭）

現在、深礎杭の構造設計については道路橋示方書 下部構造編では、何等、定義づけられていないため、日本道路公団の設計要領第2集及び杭基礎設計便覧（平成4年10月）及び下記詳細により設計を行うものとする。

### (3) 設計一般（設計の基本）

- (1) 基本的に設計地盤面が10°以上傾斜している斜面上に設けられる深礎基礎に適用する。
- (2) 深礎基礎は斜面の影響を考慮して設計しなければならない。
- (3) 常時、暴風時および地震時（震度法）の設計に際しては、次の2つの計算モデルを用いて安全性を照査しなければならない。
  - 1) 断面力、地盤反力および変位量の照査は、杭体および地盤の抵抗要素を弾性体と仮定した計算モデルを用いて行わなければならない。
  - 2) 水平方向安定度照査は、地盤の非線形性を考慮した計算モデルを用いて行わなければならない。
- (4) 橋脚基礎の地震時保有水平耐力法による耐震設計に際しては、杭体および地盤の抵抗要素の非線形性を考慮した計算モデルを用いて、安全性を照査しなければならない。
- (5) 径5m未満の深礎基礎本体に用いるコンクリートの許容応力度は、道示IV表-4.2.1および表-4.2.4の値の90%とする。

## 今回改訂「道路事業の手引き」(H23.11)

また、施工性から考えても、杭中心間隔を杭径の2.5倍以上にしておけば、打込み杭、中掘り杭および場所打ち杭ともほとんど問題はないため、このように定めたものである。

特に施工場所の制約条件より、フーチングを小さくせざるを得ないような場合は2.5倍より小さくしてもよいが（場所打ち杭など）、この場所には群杭の影響について十分に検討が必要である。

なお、最外周の杭中心とフーチング縁端距離は打込み杭、中掘り杭およびプレボーリング杭にあっては、杭径の1.25倍、場所打ち杭では1.0倍、鋼管ソイルセメント杭の場合はソイルセメント柱径の1.0倍としてよい。

### (ウ) 深礎杭の設計手法（斜面上の深礎杭）

深礎杭の構造設計については、杭基礎設計便覧（平成19年1月）により設計を行うものとする。

### (3) 設計一般（設計の基本）

- (1) 基本的に設計地盤面が10°以上傾斜している斜面上に設けられる深礎基礎に適用する。
- (2) 深礎基礎は斜面の影響を考慮して設計しなければならない。
- (3) 常時、暴風時およびレベル1地震時の設計に際しては、次の2つの計算モデルを用いて安全性を照査しなければならない。
  - 1) 断面力、地盤反力および変位量の照査は、杭体および地盤の抵抗要素を弾性体と仮定した計算モデルを用いて行わなければならない。
  - 2) 水平方向安定度照査は、地盤の非線形性を考慮した計算モデルを用いて行わなければならない。
- (4) レベル2地震時に対する照査は、杭体および地盤の抵抗要素の非線形性を考慮した計算モデルを用いて、安全性を照査しなければならない。
- (5) 径5m未満の深礎基礎本体に用いるコンクリートの許容応力度は、道示IV表-5.2.1の値の90%とする。

## 備考

記載内容の変更

地震時（震度法）  
→レベル1地震時

地震時保有水平耐力法  
→レベル2地震時

# 旧「道路事業の手引き」(H17.4)

# 今回改訂「道路事業の手引き」(H23.11)

# 備考

(ア) 設計フロー

標準的な深礎基礎の設計の流れを図2-4に示す。

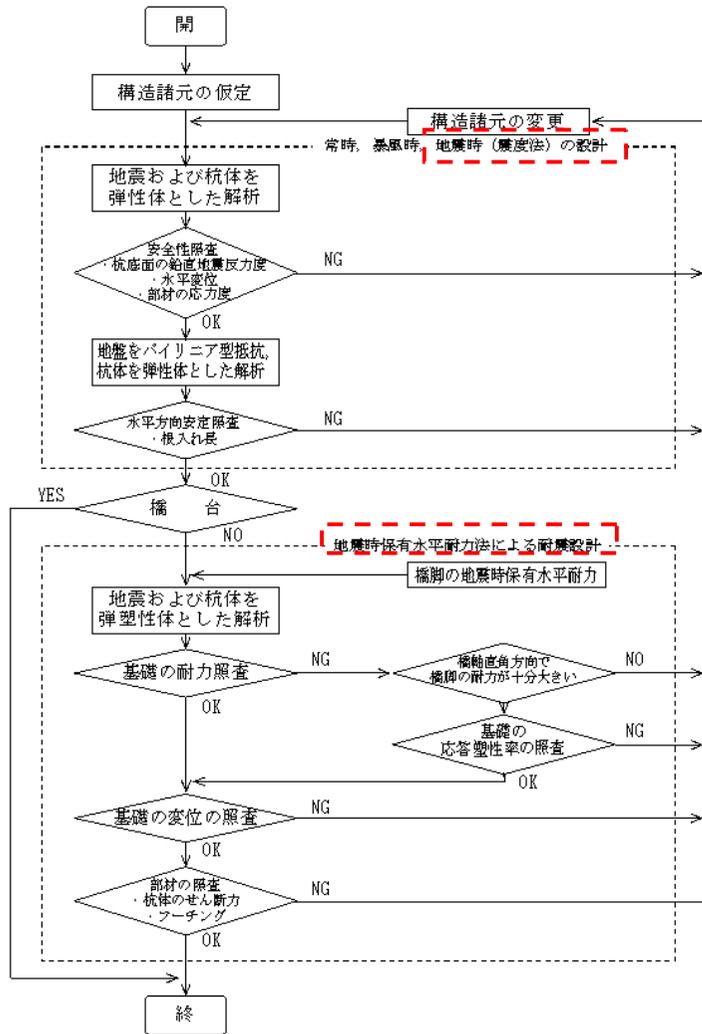


図2-4 設計の流れ

(ア) 設計フロー

標準的な深礎基礎の設計の流れを図2-4に示す。

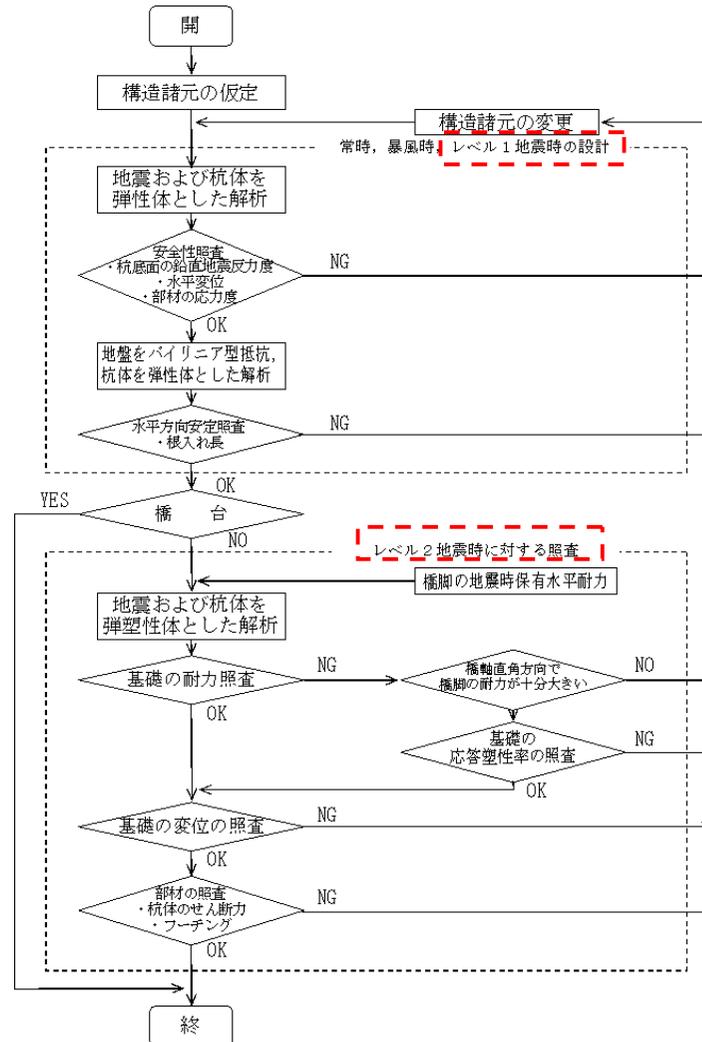


図2-4 設計の流れ

記載内容の変更

地震時(震度法)  
→レベル1地震時

地震時保有水平耐力法  
→レベル2地震時

(イ) 支持層の選定

深礎基礎の底面は、所要の支持力が得られる良質な支持層に根入れするとともに、水平方向についても、長期的に安定した地盤に支持させるものとする。

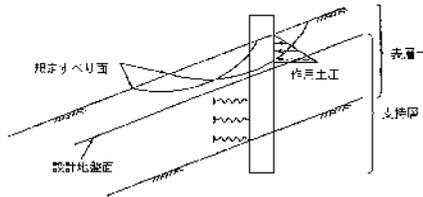
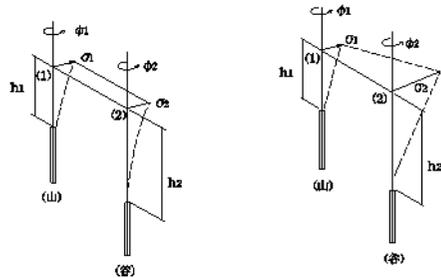


図2-5 支持層と設計地盤面

(ウ) 荷重分担

- (1) 鉛直荷重は、杭周面の鉛直せん断地盤反力および杭底面の鉛直地盤反力で支持することを基本とする。
- (2) 水平荷重は、杭底面の鉛直及びせん断地盤反力、杭前面の水平地盤反力、杭周面のせん断地盤反力で支持させることを基本とする。
- (3) 急斜面上の橋台、橋脚における設定は、下部構造の形態、上部構造の支承条件による影響等を考え、荷重分担を行わなければならない。  
上記(1)、(2)において、地山と杭体とのせん断抵抗を確実に期待できない土留め施工法を用いた場合には、杭周面のせん断地盤反力を荷重分担に考慮してはならない。



(a)回転を生じない場合

(b)回転を生じる場合

図2-6 面外方向の変形

(イ) 設計地盤面の選定

深礎基礎の底面は、所要の支持力が得られる良質な支持層に根入れするとともに、水平方向についても、長期的に安定した地盤に支持させるものとする。また、深礎基礎の設計地盤面は、常時および地震時の斜面の安定性を検討して決定しなければならない。

この際、一般には以下の方法が考えられる。(図2-5参照)

- ① 表層土の強度および地盤構成、周辺地帯での崩壊の有無、地下水の状況などについて十分な調査を行い、十分に安定していると判断される層を設計地盤面として評価し設定する方法。
- ② 地盤の状況から判断して、①による設定が必ずしも確実ではない場合には、斜面の安定計算を行い、安全率  $F_s$  が常時  $\geq 1.5$ 、レベル1地震時  $\geq 1.2$  を確保できる面を設計地盤面として設計する。この際の設計水平震度は0.16 (I種地盤の場合) を用いるものとする。

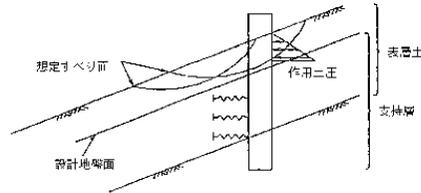


図2-5 支持層と設計地盤面

(ウ) 荷重分担

深礎杭の荷重分担は、土留め工法に応じて適切に決定しなければならない。土留め構造として用いたライナープレートを存置して用いる場合には、ライナープレートと地山との間には、グラウトが充填されるものの、グラウト施工の不確実性やグラウト充填までに地山のゆるみが生じること等から、杭周面の摩擦抵抗は考慮してはならない。

また、フーチングの根入部および設計地盤面よりも上方の杭では荷重分担を期待してはならない。

深礎基礎の設計地盤面の安定計算方法の明記

(4) 常時暴風時および地震時(震度法)の設計

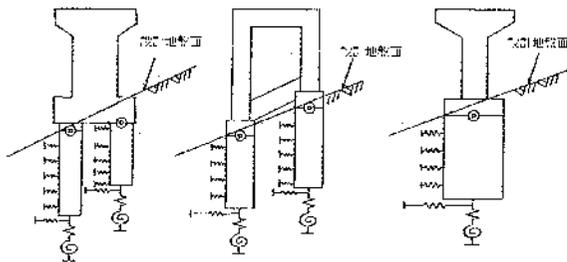
(ア) 基本の設計

常時、暴風時、地震時(震度法)の設計は、杭体を弾性として仮定し、地盤の抵抗要素の取り扱いを変化させた以下の2つの計算手法を用い、それぞれに示す照査事項を満足しなければならない。

- (1) 基礎周辺地盤の抵抗要素の弾性体とした計算手法により、基礎の地盤反力、変位置および断面力について、以下を満足しなければならない。
  - ① 深礎基礎底面における鉛直地盤反力度は、地盤の許容支持力度を超えてはならない。
  - ② 深礎基礎の設計地盤面における変位量は、許容変位量を超えてはならない。
  - ③ 深礎基礎本体に生じる応力度は、許容応力度を超えてはならない。
- (2) 基礎周辺地盤の抵抗要素の塑性化を考慮した計算手法により、水平方向安定度照査を行い、基礎の安定性を確認しなければならない。

表2-31 深礎基礎の許容変位

	橋脚基礎	橋台基礎
常時・暴風時	50mmを上限とする杭径の1%	15mm
地震時(震度法)	同上	同左



(a)フーチングを有する基礎 (b)ラーメン橋脚基礎 (c)大口徑基礎  
図2-8 変位を照査する位置(◎印)

(イ) 地盤反力、断面力および変位量の計算

深礎基礎の地盤反力、断面力および変位は、基礎体および周辺地盤の抵抗要素を弾性体としてモデル化し、地盤バネに支持された梁モデルに、設計で想定する荷重を作用させて算出するものとする。

(4) 常時暴風時およびレベル1地震時の設計

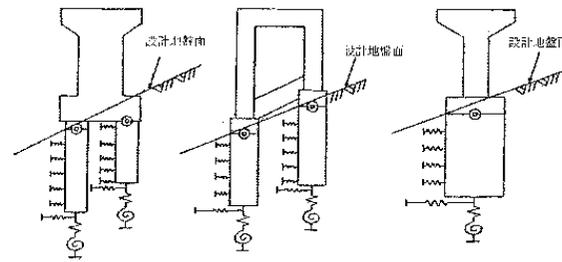
(ア) 基本の設計

常時、暴風時、レベル1地震時の設計は、杭体を弾性として仮定し、地盤の抵抗要素の取り扱いを変化させた以下の2つの計算手法を用い、それぞれに示す照査事項を満足しなければならない。

- (1) 基礎周辺地盤の抵抗要素の弾性体とした計算手法により、基礎の地盤反力、変位置および断面力について、以下を満足しなければならない。
  - ① 深礎基礎底面における鉛直地盤反力度は、地盤の許容支持力度を超えてはならない。
  - ② 深礎基礎の設計地盤面における変位量は、許容変位量を超えてはならない。
  - ③ 深礎基礎本体に生じる応力度は、許容応力度を超えてはならない。
- (2) 基礎周辺地盤の抵抗要素の塑性化を考慮した計算手法により、水平方向安定度照査を行い、基礎の安定性を確認しなければならない。

表2-31 深礎基礎の許容変位

	橋脚基礎	橋台基礎
常時・暴風時	50mmを上限とする杭径の1%	15mm
レベル1地震時	同上	同左



(a)フーチングを有する基礎 (b)ラーメン橋脚基礎 (c)大口徑基礎  
図2-8 変位を照査する位置(◎印)

(イ) 地盤反力、断面力および変位量の計算

深礎基礎の地盤反力、断面力および変位は、基礎体および周辺地盤の抵抗要素を弾性体としてモデル化し、地盤バネに支持された梁モデルに、設計で想定する荷重を作用させて算出するものとする。

記載内容の変更

地震時(震度法)  
→レベル1地震時

(ウ) 水平方向安全度照査

常時・暴風時および地震時(震度法)においては、式(4-5-37)による水平方向安定度照査を行い、式(4-5-37)を満足する深さから、さらに安全を考慮して支持層内の弾性領域へ2m以上根入れしなければならない。

$$Rqak \geq Rou + \sum_{i=j+1}^k Ri \quad \text{式(4-5-37)}$$

ここに、Rqak：k段目のパネ位置での地盤の許容水平支持力(kN)

Rou：塑性化領域の抵抗力の上限値(kN)

$\sum_{i=j+1}^k Ri$ ：j+1段目からk段目までのパネ位置における反力の総和(kN)

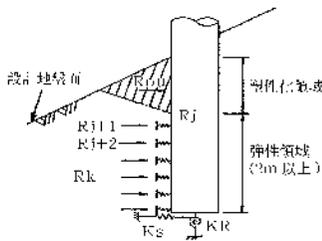
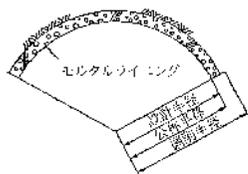


図2-9 水平安定照査の概要

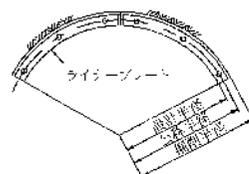
(5) 構造細目(深礎杭)

(ア) 深礎の設計径

深礎の設計径は原則として2450mm以上を用いるものとする。



(a) モルタルライニングや吹付けコンクリートの場合



(b) ライナープレートの場合

図2-10 土留め構造による深礎の径の使い分け

(ウ) 水平方向安全度照査

常時・暴風時およびレベル1地震時においては、式(4-5-37)による水平方向安定度照査を行い、式(4-5-37)を満足する深さから、さらに安全を考慮して支持層内の弾性領域へ2m以上根入れしなければならない。

$$Rqak \geq Rou - \sum_{i=1}^k Ri \quad \text{式(4-5-37)}$$

ここに、Rqak：k段目のパネ位置での地盤の許容水平支持力(kN)

Rou：塑性化領域の抵抗力の上限値(kN)

$\sum_{i=1}^k Ri$ ：j+1段目からk段目までのパネ位置における反力の総和(kN)

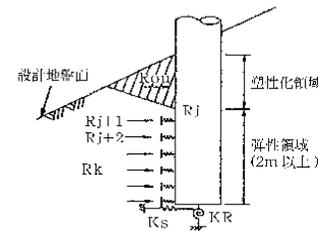
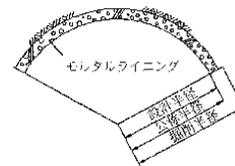


図2-9 水平安定照査の概要

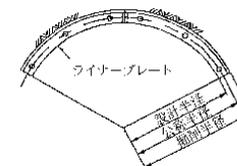
(5) 構造細目(深礎杭)

(ア) 深礎の設計径

深礎の設計径は原則として2450mm以上を用いるものとする。



(a) モルタルライニングや吹付けコンクリートの場合



(b) ライナープレートの場合

図2-10 土留め構造による深礎の径の使い分け

記載内容の変更

地震時(震度法)  
→レベル1地震時

# 旧「道路事業の手引き」(H17.4)

# 今回改訂「道路事業の手引き」(H23.11)

# 備考

(7) 構造細目 (鋼管杭, 場所打ち杭)

(ア) 鋼管杭

① 既製杭の搬入長

現場に搬入する杭1本(単材)の最長は、12mを標準とする。

② 鋼管杭の断面変化点の設計

1) 鋼管杭の断面は、一般的に以下に示す方法により断面変化するのがよい。断面変化位置は、次式から求めた位置とする。ただし、杭長が次式で求めた位置から3mを越えない範囲にある場合は、断面変化は行わなくてよい。

また、液状化の有無を考慮した安全側となる断面変化位置を計画すること。

$$l_1 \quad \frac{1}{2} M \max \text{の位置}$$

$l_1$  : フーチング底面から断面変化位置までの距離 (m)

但し、0.5m単位で切り上げる。

$M \max$  :  $M_t$ ,  $M_m$  のいずれか大きい方。

$M_t$  : 変位法により杭頭固定として求めた杭頭曲げモーメント

$M_m$  : 杭頭ヒンジとして求めた地中部最大曲げモーメント

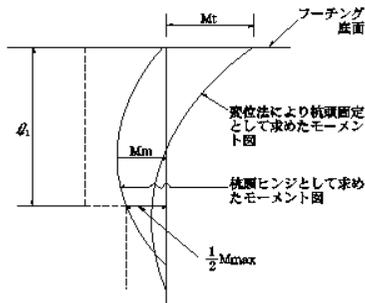


図2-16 断面変化位置図

2) 管厚の変化方法は、下記を標準とする。

管厚変化の最大値は、7mmとする。

③ 鋼管杭の腐食に対する設計

鋼管杭の腐食減厚は、海水や鋼の腐食を促進させる工場排水などの影響を受けない場合で、腐食調査も行わず、また防食処理も施さないときは、常時排水中および土中にある部分(地下水にある部分も含む)について一般に1mmの腐食しるを考慮するのがよい。(鋼管の内面については考慮しなくてよい)

(7) 構造細目

(ア) 鋼管杭, 鋼管ソイルセメント杭

① 一般

鋼管杭, 鋼管ソイルセメント杭の許容応力度, 断面応力度, 断面変化位置の設計, せん断力に対する設計等は, 杭基礎設計便覧(H19.1)の2.6.2「鋼管杭, 鋼管ソイルセメント杭」によるものとする。

② 鋼管杭の腐食に対する設計

鋼管杭および鋼管ソイルセメント杭の腐食減厚は, 海水や腐食を促進させる工場排水等の影響を受けない場合で, 腐食調査も行わず, また防食処理も施さないときは, 常時水中および土中にある部分(地下水にある部分も含む)について, 一般に1mmの腐食代を考慮するのがよい。ただし, 鋼管の内面については考慮しなくてもよい。

③ 断面変化位置の設計

断面変化位置は作用する断面力に対して応力度および水平変位量が許容値内に収まるように設定する。ただし, 高止まり等が想定される場合は, その影響を考慮して0.5~1.0m程度の余裕をもって設定するのが良い。

断面変化位置が2箇所以上となる場合は, 各断面変化位置の距離を2m以上確保する。

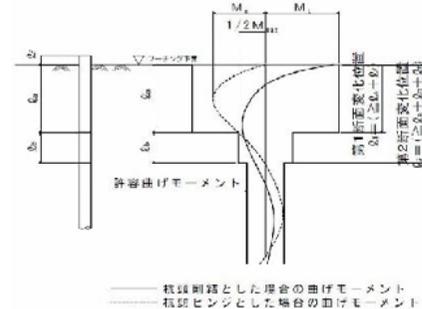


図2-15の2 鋼管杭の断面変化

ただし, むやみに断面変化を行うと, かえってコストアップになる場合があるため, 経済性についての検討を行う方がよい。

鋼管杭および鋼管ソイルセメント杭の板厚変化は, 極端な断面変化による応力集中の影響を考慮して, 板厚変化の最大値は7mmとし, 最小板厚は「杭基礎設計便覧(平成19年1月) 7. 構造細目」によることとする。ただし, 特別な検討を行った場合はこれらによらなくてもよい。

鋼管杭, 鋼管ソイルセメント杭の断面変化が2箇所以上となる場合の設計方法の明記

# 旧「道路事業の手引き」(H17.4)

海水または鋼の腐食を促進させる工場排水などの影響を受ける部分および常時乾湿を繰り返す部分は十分な防食処理を行わなければならない。さびしろを考慮する場合は、設計に用いる有効直径は下式のようなので注意を要す。

$$\text{有効直径} = (\text{杭径} - \text{さびしろ})$$

## (イ) 場所打ち杭

### ① 鉄筋のかぶり

主鉄筋の配置は、表2-37を標準とする。

表2-37 主鉄筋配置表

工 法 例	図に示す d の最小寸法	
オールケーシング工法 リバース工法 アースドリル工法	120 mm	
深礎工法	70 mm	

### ② 主鉄筋

1) 主鉄筋は異形鉄筋を使用しなければならない。その寸法、間隔は表2-38によるものとする。なお、主鉄筋にはフックをつけなくてよい。

表2-38 主鉄筋構造細目

項 目	最 大	最 小	適 用
鉄筋量	6%	0.4%	深礎工法による場合は除外する。
直 径	-	22 mm	
純間隔	-	鉄筋径の2倍以上、または粗骨材最大寸法の2倍以上	
本 数	-	6本	

2) 帯鉄筋は異形鉄筋を使用するものとし、その直径は13mm以上、中心間隔は30cm以下としなければならない。ただし、フォーミング底面より杭径の2倍の範囲内および耐震設計上の地盤面がフォーミング下面より下にある場合は、耐震設計上の地盤面より杭径の2倍の範囲内では、帯鉄筋の中心間隔を15cm以下かつ鉄筋量は側断面積の0.2%以上とする。(2段配筋の内側帯鉄筋は、計算上必要な場合以外はこの規定によらない。)

3) 主鉄筋の継手は重ね継手を原則とする。

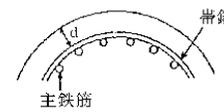
# 今回改訂「道路事業の手引き」(H23.11)

## (イ) 場所打ち杭

### ① 鉄筋のかぶり

鉄筋の最小かぶりは、表2-37を標準とする。

表2-37 鉄筋の最小かぶり d

工 法 例	図に示す d の最小寸法	
オールケーシング工法 リバース工法 アースドリル工法	120 mm	
深礎工法	70 mm	

### ② 軸方向鉄筋

1) 軸方向鉄筋は異形鉄筋を使用しなければならない。その寸法、間隔は表2-38によるものとする。なお、軸方向鉄筋にはフックをつけなくてよい。なお、軸方向鉄筋の継手は重ね継手とする。

表2-38 軸方向鉄筋

項 目	最 大	最 小	適 用
鉄筋量	6%	0.4%	深礎工法による場合は除外する。
鉄筋径	一般には 35mm 程度	22 mm	
鉄筋間隔	300mm ※	鉄筋径の2倍以上、または粗骨材最大寸法の2倍の大きい方	
本 数	-	6本	
鉄筋長	12.0m	3.5m	

※ 鉄筋中心間隔を表す。

2) 帯鉄筋は異形鉄筋を使用するものとし、その直径は13mm以上、中心間隔は300mm以下とする。ただし、フォーミング底面より杭径の2倍(設計地盤面がフォーミング底面以下の場合は設計地盤面より杭径の2倍)の範囲内では、帯鉄筋の中心間隔を150mm以下、かつ鉄筋量は側断面積の0.2%以上とする。

3) 軸方向鉄筋の継手は重ね継手を原則とする。

4) 主鉄筋の配列は一重配筋が望ましい。

5) 主鉄筋は定尺ものを使用するよう配慮し、端数調整は最下端の鉄筋で行うのが望ましい。

# 備 考

記載内容の変更

主鉄筋  
→ 軸方向鉄筋

記載内容の明記追加

軸方向鉄筋の望ましい  
最大鉄筋径(35mm)  
及び鉄筋長の明記

旧「道路事業の手引き」(H17.4)

- 4) 主鉄筋の配列は一重配筋とするのが望ましい。  
 主鉄筋の配列については、現時点では鉄筋かごの建込みやコンクリート打込みなどの施工上の問題点が多いので、2重配筋をできるだけ避けて一重配筋で設計するのが望ましい。ただし、深礎工法による杭で、鉄筋組立てやコンクリート打込みなどの作業が大気中における鉄筋コンクリート構造物と同様に施工できる場合にはこの限りでない。

- 5) 場所打ち杭の断面変化点  
 場所打ち杭の主鉄筋の断面変化は、一般には以下に示す方法により断面変化するのがよい。  
 ただし、杭長が次式で求められた位置から残りの鉄筋の長さが3.5mを超えない範囲にある場合は断面変化は行わなくてよい。  
 また、液状化の有無を考慮した安全側となる断面変化位置を計画すること。

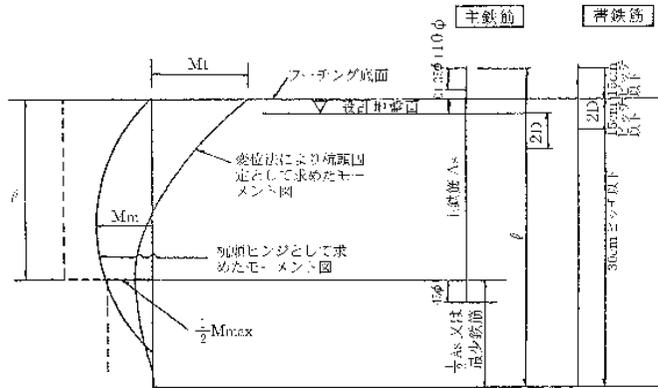


図2-17 場所打ち杭の断面変化図

ここに、 $\ell_1$ ：フーチング底面から鉄筋変化位置までの距離  
 $M_{max}$ ： $M_t$ 、 $M_m$  のいずれか大きい方。  
 $M_t$ ：変位法により杭頭固定として求めた杭頭曲げモーメント  
 $M_m$ ：杭頭ヒンジとして求めた地中部最大曲げモーメント  
 したがって、1段目の鉄筋長  $\ell$  は次の式で求められる。  
 $\ell = 35\phi + 10\phi + 0.1 + \ell_1 + 45\phi$  (m)  
 ここに、 $\phi$  = 鉄筋径 但し、50 cm単位で切り上がる。

今回改訂「道路事業の手引き」(H23.11)

- 6) 杭本体の応力度に余裕がある場合でも、鉄筋かごの剛性を確保するために道示IVに規定する最小鉄筋量(0.4%)以上は必ず配筋すること。  
 7) 杭基礎設計便覧(H19.1)より、主鉄筋の最大中心間隔については、太径の鉄筋を用いて鉄筋間隔を大きくとることは鉄筋コンクリート部材として望ましくないことから、300mm程度以下とすること。主鉄筋の最小中心間隔は道示IVの規定に従い、粗骨材の寸法にもよるが、一般にはD32までは100mm程度、D35では105mmとするのがよい。  
 8) 道示IVでは、最近の鉄筋の太径化を考慮してD51までの鉄筋に対して許容応力度を規定している。しかし、場所打ち杭の主鉄筋に太径の鉄筋を用いる場合、鉄筋の継手の強度や施工性については十分な検討が必要であり、一般にはD35以下の鉄筋を使用するのが望ましい。  
 9) 場所打ち杭の断面変化点  
 杭の断面変化は2断面までを標準とし、以下の手順で変化位置を決定する。  
 i) 杭頭剛結および杭頭ヒンジと仮定して算出した曲げモーメントの最大値に対して杭頭付近の鉄筋量 $A_{s1}$ を求める。  
 ii)  $A_{s1}$ の半分の鉄筋量を杭体の設計曲げモーメントが $M_{max}/2$ に対応する位置か、あるいは $A_{s1}$ の半分の鉄筋量で杭断面の鉄筋・コンクリートの応力度が許容値を満足する位置のいずれか深い方までのばし、そこから所定の定着長を取って定着する。  
 iii) 残りの半分の鉄筋量は、杭体の設計曲げモーメントが最小鉄筋量(0.4%)に対応する許容曲げモーメント $M_{min}$ となる位置までのばす。  
 iv) それより深い部分は、鉄筋本数はそのままとし、最小鉄筋量を下回らない範囲の鉄筋量を、鉄筋径を調整して配置する。

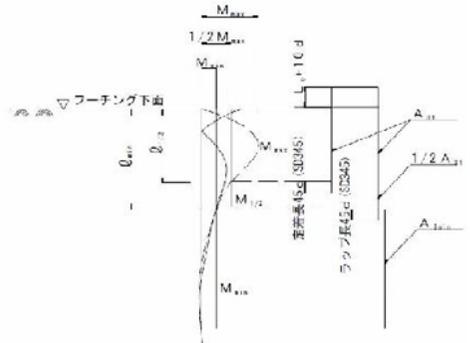


図2-17 場所打ち杭の断面変化図

備考

軸方向鉄筋の構造細目(鉄筋径、鉄筋間隔等)の明記

2断面までの杭の断面変化を考慮した際の設計方法を

最大曲げモーメントに対する鉄筋量 $A_{s1}$  →  $1/2 A_{s1}$  → 最小鉄筋量(0.4%)による断面変化位置の決定方法の明記

# 旧「道路事業の手引き」(H17.4)

上記の定着長は、

フーチングコンクリート： $\sigma_{ck} = 24\text{N/mm}^2$

杭コンクリート： $\sigma_{ck} = 24\text{N/mm}^2$

杭鉄筋：SD345

の場合を示す。

断面変化を行う場合の鉄筋量は表2-39を標準とする。

## 6) 帯鉄筋

帯鉄筋の定着は、道示IV7.6~7.8では原則として半円形フックとなっており、フレアー溶接は原則として用いないこととなっているが、杭の施工性（コンクリート打設時のトレミー管の引き抜き性）を考慮し、杭径1200以下の場合には溶接継手（フレアー溶接）を用いてもよい。

表2-39

断面変化数	0	1	2
鉄筋量	$A_s$	計算上必要な量以上 但し $1/2A_s$ 以上	計算上必要な量以上



10φ  
(フック継手)

表2-40 主鉄筋、帯鉄筋の最小鉄筋量

杭径(m)	主鉄筋（最小鉄筋量0.4%）の目安		帯鉄筋（2Dの範囲の鉄筋径）15cmピッチ（10cmピッチ）
	D22 <sup>m</sup> /m(本)	D25 <sup>m</sup> /m(本)	
1.0	9	7	（なお施工性からは偶数ラウンドがよい。）
1.2	12	9	
1.3	14	11	
1.5	19	14	

## 7) 底面井桁筋

底面井桁筋についてはD13でetc200とする。



図2-18

## (ウ) 杭頭部とフーチングの結合部の設計

杭頭部とフーチングの結合部は、結合部に生ずる各種応力に対し、安全に設計しなければならない。

杭頭部とフーチング結合部の設計方法は、原則として（杭基礎設計便覧P293~319）方法Bによるが、現場条件等により、結合方法Aを使用する場合もある。

# 今回改訂「道路事業の手引き」(H23.11)

## 10) 帯鉄筋

帯鉄筋の継手は、重ね継手が原則であるが、その強度を確実に伝達できるように十分な施工管理を行ったうえで、溶接継手を用いてもよい。重ね継手により継ぐ場合には、帯鉄筋の直径の40倍以上帯鉄筋を重ね合わせ、半円形フックまたは鋭角フックを設けるものとする。施工条件等からやむを得ず溶接継手を用いる場合の一例を以下に紹介する。なお、以下に紹介するフレアー溶接継手は、重ね継手、ガス圧接継手、機械継手等に比較して安定した品質が得にくく、また非破壊検査も難しいことから、適用にあたっては注意する必要がある。

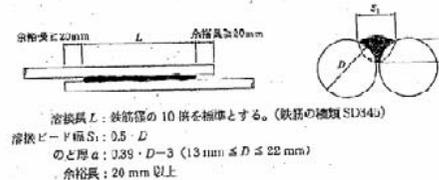


図2-18 フレアー溶接の形状例

## (ウ) 杭頭結合部（仮想鉄筋コンクリート断面の照査）

鋼管杭・鋼管ソイルセメント杭・RC杭・PHC杭およびSC杭において、杭頭結合を方法Bとする場合は、杭頭結合部が杭頭部より先行して損傷しないよう、フーチング内に鉄筋コンクリート断面を仮定した断面（以下、仮想鉄筋コンクリート断面という）におけるコンクリートおよび鉄筋の応力度を照査する必要がある。

また、場所打ち杭であっても、フーチングコンクリートの設計基準強度が杭体コンクリートの設計基準強度に比べて低い場合には同様の照査が必要である。

仮想鉄筋コンクリート断面の直径は、杭径（鋼管ソイルセメント杭では、鋼管径）に0.2mを加えた径とする。杭頭補強鉄筋としては、中詰め補強鉄筋やRC杭・PHC杭およびSC杭の場合のみ使用可能な杭体内補強鉄筋がある。

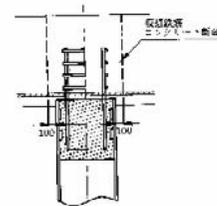


図2-19 仮想鉄筋コンクリート断面

# 備考

フレアー溶接の形状例の追記

結合方法Bの杭頭結合部の品質確保方法の明記

- ・施工の確実性より中詰め補強鉄筋を優先的に配置
- ・その後で必要鉄筋量の不足分に限り杭外周溶接鉄筋を配置できることに留意。

## 旧「道路事業の手引き」(H17.4)

設計法は、道路橋示方書下部構造編 12.9.3「杭とフーチングの結合部」によるものとする。

- ① 鋼管杭のひげ鉄筋径及び本数  
鋼管杭方法Bによる場合は表2-41を標準とする。

表2-41

	最小	最大
鉄筋径 (mm)	16	32
本数 (本)	6	
ピッチ (mm)	鉄筋径+40	300

### (エ) 参考設計例

- ◎杭基礎設計便覧(平成4年10月)P293~P319  
◎道路橋示方書IV下部構造編(平成14年3月)P398~P402

## 2-2-2 下部工

### (1) 設計方針

#### (ア) 設計一般

- ① 橋台・橋脚の躯体は、架橋地点の状況に最も適した形状とならなければならない。  
また、経済性・外観・近接構造物に対する影響・地下埋設物との関係・施工性を考慮して決定するものとする。また、土木構造物設計マニュアル(案)(平成11年11月)に示した設計を踏まえ、合理的な設計を行うものとする。
- ② フーチング等の土かぶり、通常の場合50cmを標準とするが、街路下に下部構造を設置する場合、当該道路管理者との協議が必要である。  
又、河川敷地内等に下部構造を設置する場合は、河川管理者との協議が必要である。

#### (イ) 橋台に働く荷重の組合わせ

- ① 橋台の設計には、一般に、次の荷重の組合わせを考慮する。
- i) 死荷重+活荷重+土圧+(水圧)+(浮力又は揚圧力)
  - ii) 死荷重+土圧+(水圧)+(浮力又は揚圧力)
  - iii) 死荷重+土圧+地震の影響+(水圧)+(浮力又は揚圧力)
- ② 河川の堤防中に橋台を設ける場合には、
- i) 常時荷重+HWL
  - ii) 地震時荷重+MWL(L.W.L.が不明な場合は計画河床とH.W.L.との2/3とする)

## 今回改訂「道路事業の手引き」(H23.11)

仮想鉄筋コンクリート断面の直径は、杭径(鋼管ソイルセメント杭では、鋼管径)に0.2mを加えた径とする。杭頭補強鉄筋としては、中詰め補強鉄筋やRC杭・PHC杭及びSC杭の場合のみ使用可能な杭体内補強鉄筋がある。

杭頭部とフーチングの結合部は、結合部に生ずる各種応力に対し、安全に設計しなければならない。

品質確保のため、中詰め補強鉄筋を優先的に配置しなければならないが、それでも必要鉄筋量を満足しない場合、不足分に限り、杭外周溶接鉄筋を杭頭補強鉄筋の一部として考慮できることに留意する。

設計法は、道路橋示方書下部構造編 12.9.8「杭とフーチングの結合部」、及び杭基礎設計便覧(H19.1)「6.杭とフーチングの結合法」によるものとする。

### (エ) 参考文献

- ◎杭基礎設計便覧(平成19年1月)P294~P314  
◎道路橋示方書IV下部構造編(平成14年3月)P398~P402

## 2-2-2 下部工

### (1) 設計方針

#### (ア) 設計一般

- ① 橋台・橋脚の躯体は、架橋地点の状況に最も適した形状とならなければならない。  
また、経済性・外観・近接構造物に対する影響・地下埋設物との関係・施工性を考慮して決定するものとする。また、土木構造物設計マニュアル(案)(平成11年11月)に示した設計を踏まえ、合理的な設計を行うものとする。
- ② フーチング等の土かぶりは、通常の場合50cmを標準とするが、街路下に下部構造を設置する場合、当該道路管理者との協議が必要である。  
又、河川敷地内等に下部構造を設置する場合は、河川管理者との協議が必要である。

#### (イ) 橋台に働く荷重の組合わせ

- ① 橋台の設計には、一般に、次の荷重の組合わせを考慮する。
- i) 死荷重+活荷重+土圧+(水圧)+(浮力又は揚圧力)
  - ii) 死荷重+土圧+(水圧)+(浮力又は揚圧力)
  - iii) 死荷重+土圧+地震の影響+(水圧)+(浮力又は揚圧力)
- ② 河川の堤防中に橋台を設ける場合には、
- i) 常時荷重+HWL
  - ii) 地震時荷重+MWL(L.W.L.が不明な場合は計画河床とH.W.L.との2/3とする)

## 備考

結合方法Bの杭頭結合部の品質確保方法の明記

- ・施工の確実性より中詰め補強鉄筋を優先的に配置
- ・その後で必要鉄筋量の不足分に限り杭外周溶接鉄筋を配置できることに留意。

# 旧「道路事業の手引き」(H17.4)

## (オ) 使用鋼材の選定にあたっての留意事項

### ① 普通鋼材

SS400 規格品材を指し、橋梁への適用を非溶接部材に限定することとする。

### ② 高張力鋼材

高張力鋼材は現在、引張強さ 490N/mm<sup>2</sup>~720N/mm<sup>2</sup>程度が橋梁部材として使用されるようになった。〔SM490A, SM490B, SM490C, SM490YA, SM490YB, SM520C, SM570 等〕

鋼材の使用については、構造及び経済性を比較検討した後、採用すること。

原則として、SM490Y 相当を使用し、必要に応じて SM570 を使用している。

## (カ) 耐候性鋼材

耐候性鋼材の使用にあたっては、「耐候性鋼材の橋梁への適用に関する共同研究報告書 (XX) - 無塗装耐候性橋梁の設計・施工要領 (改訂案) - 共同研究報告書整理番号 88 号 (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。

また、維持管理にあたっては、「耐候性鋼材の橋梁への適用に関する共同報告書 (XⅢ) - 無塗装耐候性橋梁の点検要領 (案) - 共同研究報告書整理番号 57 号 (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。

## 〈適用可能地域〉

- 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、耐候性鋼材を無塗装使用してよい。
- 表 2-46 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。
- 離島・奄美における耐候性鋼材の使用については、主務課と協議すること。

表 2-46

地域区分 <sup>*)</sup>	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 20 km を超える地域
	II 海岸線から 5 km を超える地域
太平洋沿岸部	海岸線から 2 km を超える地域
瀬戸内海沿岸部	海岸線から 1 km を超える地域
沖 縄	なし

\*) 表 2-47 に示す地域区分

# 今回改訂「道路事業の手引き」(H23.11)

## (オ) 使用鋼材の選定にあたっての留意事項

### ① 普通鋼材

SS400 規格品材を指し、橋梁への適用を非溶接部材に限定することとする。

### ② 高張力鋼材

高張力鋼材は現在、引張強さ 490N/mm<sup>2</sup>~720N/mm<sup>2</sup>程度が橋梁部材として使用されるようになった。〔SM490A, SM490B, SM490C, SM490YA, SM490YB, SM520C, SM570 等〕

鋼材の使用については、構造及び経済性を比較検討した後、採用すること。

原則として、SM490Y 相当を使用し、必要に応じて SM570 を使用している。

## (カ) 耐候性鋼材

鋼道路橋の防食法として耐候性鋼材の使用を計画した場合に、その橋に所定の性能を発揮させるために考慮すべき事項とその手順、内容について表 2-45 の 2 に示す。

なお、耐候性鋼材を使用する場合は、裸仕様を原則とする。

特段の理由より、表面処理を実施する場合は、主務課と協議すること。

表 2-45 の 2 耐候性鋼橋梁の防食設計の手順

項目	内容	備考
環境条件の確認	建設地点の環境が耐候性鋼材に適しているかを確認する。	
使用材料の選定	鋼材、溶接材料、高力ボルトについて適正材料を指定する。	
景観への配慮	耐候性鋼材特有の暗褐色が環境と調和するかを確認し、必要に応じて外観上特別な配慮が必要かを検討する。	
細部構造の配置	防食に配慮した細部構造設計をする。	
製作・架設条件の確認	防食と外観に配慮した製作法と架設法がとられることを確認する。	
維持管理方法の提示	点検・診断、塗料・管理の方法を提示する。	

### ① 適用可能環境 (海からの飛来塩分に対して)

JIS G 3114 に規定される溶接構造用耐候性熱間圧延鋼材については、道示 II 鋼橋編で「原則として所定の方法で計測した飛来塩分量が 0.05mdd を超えない地域あるいは表 2-46、図 2-31 に示す地域では一般に無塗装で用いることができる」となっている。

飛来塩分量測定の方法としては、「鋼道路橋塗装・防食便覧」付属資料に示す「土研法」または JIS Z 2381, JIS Z 2382 に示されているいわゆる「ガー

# 備考

耐候性鋼橋梁の耐食設計の手順(ながれ)の明記

耐候性鋼橋梁の適用の可否を判断する飛来塩分量測定方法の明記

飛来塩分量測定を省略してよい地域の規定については変更無し。

# 旧「道路事業の手引き」(H17.4)

# 今回改訂「道路事業の手引き」(H23.11)

# 備考

表2-47 地域区分の説明

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市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2-31 地域区分

橋-80

「ゼ法」が用いられる。  
測定期間は、飛来塩分量が季節変動することから、一般に1年以上継続する必要がある。ただし、日本海沿岸部等の季節変動が例年概ね同じ傾向を示す地域では、海風のピークが生じる季節2~3ヵ月の測定結果によって無塗装使用の適否を判断することが可能と考えられる。

### ②適用可能地域

- i) 所定の方法（土研法またはカーゼ法）によって測定した飛来塩分量が0.05mdd以下の地点には、耐候性鋼材を無塗装使用してよい。
- ii) 表2-46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。
- iii) 離島・奄美における耐候性鋼材の使用については、主務課と協議すること。

表2-46

地域区分 <sup>*)</sup>	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を超える地域
	II	海岸線から5kmを超える地域
太平洋沿岸部		海岸線から2kmを超える地域
瀬戸内海沿岸部		海岸線から1kmを超える地域
沖	縄	なし

\*) 表2-47に示す地域区分

表2-47 地域区分の説明

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市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2-31 地域区分

橋-80

耐候性鋼橋梁の適用の可否を判断する飛来塩分量測定方法の明記

飛来塩分量測定を省略してよい地域の規定については変更無し。

旧「道路事業の手引き」(H17.4)



図 2-32 地域区分

表 2-48 無塗装耐候性橋梁でよく使用される形鋼の種類

形状	寸法
山形鋼	90×90×10
	100×100×10
	130×130×12
溝形鋼	300×90×9×13
	300×90×10×15.5
C T 形鋼	95×152×8×8
	118×176×8×8
	119×177×9×9
	144×204×12×10

〈耐候性高力ボルト〉

無塗装耐候性橋梁に用いる高力ボルトは、耐候性高力ボルトを用いるものとする。

耐候性高力ボルトの化学成分は JIS 等に規格化されていない。無塗装耐候性橋梁に用いる高力ボルトは、JIS B 1186（摩擦接合用高力六角ボルト・六角ナット・平座金のセット）のうち F10T または F8 T、あるいは日本道路協会規格（トルシア形高力ボルト・六角ナット・平座金のセット）のうち S10T に合格するもので、かつ耐候性を付与するために主として Cu, Cr, Ni などを添加したものを使用するものとする。

今回改訂「道路事業の手引き」(H23.11)

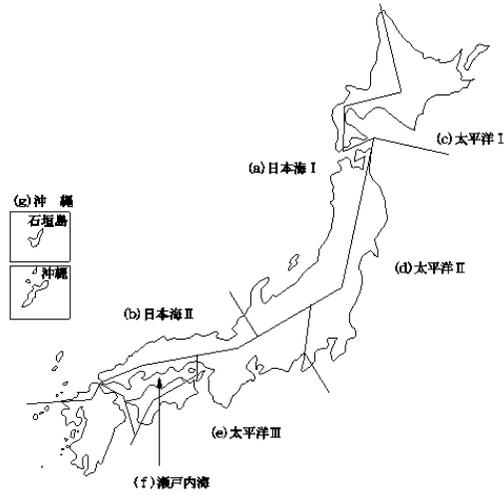


図 2-32 地域区分

③接合材料

無塗装耐候性橋梁に用いる高力ボルトは、耐候性高力ボルトを用いるものとする。

耐候性高力ボルトの化学成分は JIS 等に規格化されていない。無塗装耐候性橋梁に用いる高力ボルトは、JIS B 1186（摩擦接合用高力六角ボルト・六角ナット・平座金のセット）のうち F10T または F8 T、あるいは日本道路協会規格（トルシア形高力ボルト・六角ナット・平座金のセット）のうち S10T に合格するもので、かつ耐候性を付与するために主として Cu, Cr, Ni などを添加したものを使用するものとする。

④防食仕様

i) 鋼材

飛来塩分量が 0.05mdd を超えない地域の鋼道路橋に無塗装で使用する構造用鋼材は、JIS G 3114 溶接構造用耐候性熱間圧延鋼材（JIS 耐候性鋼材）のうち、SMA400W, SMA490W, SMA570W とする。

ii) 部分塗装

a) けたの端部

けたの端部は通常の塗装橋梁においても防食に対する配慮が特に必要とされる環境条件の悪い箇所であり、耐候性鋼橋梁のけた端部に塗装を施す場合にも耐久性に優れた塗装系を適用するのが良い。

備考

耐候性鋼橋梁で腐食環境の異なる部位ごとの防食仕様の明記

けたの端部の内側面  
:C-5塗装系

# 旧「道路事業の手引き」(H17.4)

## 〈設計一般〉

- (1) 耐候性鋼材の表面に安定さび層が生成され易いように構造細目に配慮するのがよい。
- (2) 凍結防止剤が散布される橋梁においては、特に水の処理に注意しなければならない。

## 〈腐食代〉

腐食代は考慮しないものとする。

## 〈表面処理〉

原板プラストにより黒皮を除去するのを標準とする。

## 〈箱桁面の内面処理〉

箱桁内面は塗装を施すのを標準とする。(箱桁の内部鋼材は一般鋼材とする)

## 〈桁端部周辺〉

- (1) 桁端部、伸縮装置および支承は塗装を施すのを標準とする。
- (2) 伸縮装置には非排水形式を使用するのがよい。

# 今回改訂「道路事業の手引き」(H23.11)

塗装を施す範囲は、桁の内側面で下部構造の天端上となる部分までの範囲を目安に、一般部と同程度の環境とみなせる範囲まで塗装することが基本である。このとき塗装部と無塗装部で外観が異なってくるため、景観上支障とならないように配慮するのが良い。桁内側面の塗装系については、日射も少なく、耐水性、施工性を考慮して内面用塗装仕様が適用されている。

なお、凍結防止剤散布の多い路線では桁の外側面も塗装するのが良い。外部部への塗装仕様については、色調と日射に考慮して外面用塗装仕様C-5塗装系(表2-47の2)を適用する。

表2-47の2 一般外面の塗装仕様 C-5塗装系

塗装工程	塗料名	使用量	目標膜厚 ( $\mu\text{m}$ )	塗膜間隔
工場鋼	素地調整	プラスト処理 ISO Sa2 1/2		4時間以内
	プライマー	無機ジソリッチプライマー	160 (15)	
橋梁製作工場	2次素地調整	プラスト処理 ISO Sa2 1/2		4時間以内
	防食下地	無機ジソリッチプライマー	600 75	
	ミスコート	珪酸樹脂塗料下塗	160 -	2日~10日
	1塗	珪酸樹脂塗料下塗	640 120	1日~10日
	中塗	ふっ素樹脂塗料用中塗	170 30	1日~10日
	上塗	ふっ素樹脂塗料上塗	140 25	1日~10日

- 注) 1. 使用量はスプレーの場合を示す。  
注) 2. プライマーの膜厚は総合膜厚に加えない。

## b) 箱桁の内面

箱桁の内面は、閉鎖された空間であり、結露も生じやすいなど、耐候性鋼材の適用可能な環境とならない場合が多い。このような場合には、普通鋼材による箱桁と同様、内面用塗装仕様D-5塗装系(表2-47の3)を適用する。

表2-47の3 内面用塗装仕様 D-5塗装系

塗装工程	塗料名	使用量	目標膜厚 ( $\mu\text{m}$ )	塗膜間隔
工場鋼	素地調整	プラスト処理 ISO Sa2 1/2		4時間以内
	プライマー	無機ジソリッチプライマー	160 (15)	
橋梁製作工場	2次素地調整	動力工具処理 ISO St 3		4時間以内
	第1層	変性珪酸樹脂塗料内面用	410 120	
	第2層	変性珪酸樹脂塗料内面用	410 120	1日~10日

注) プライマーの膜厚は総合膜厚に加えない。

# 備考

耐候性鋼橋梁で腐食環境の異なる部位ごとの防食仕様の明記

けたの端部の内側面  
:C-5塗装系  
箱桁の内面  
:D-5塗装系

## 旧「道路事業の手引き」(H17.4)

### (キ) 少主桁

#### ① 概要

PC 床版等の採用により床版支間を 6 m 程度、少主桁本数を 2～3 本とした構造。床版へのプレストレスの導入、厚さの確保および防水工の実施等により、耐荷力および耐久性にすぐれた床版を基本にして、鋼部材の合理化・簡素化と現場作業の効率化を図っている。

#### ② 基準

少主桁を対象とした基準・指針・マニュアル等のうち、代表的なものを以下に挙げる。

- 設計要領第二集 平成 10 年 7 月 日本道路協会
- PC 床版を有すプレストレスしない連続合成桁設計要領（案）  
平成 8 年 3 月 日本橋梁建設協会

#### ③ 採用の目安

本構造の採用により、少主桁が高くなることから、縦断のコントロールになる箇所や斜角を有する橋梁、曲線橋などにおいては、地震時の全体挙動や構造細目、施工時の安全性を考慮して、RC 床版プレートガーダーの採用を行うものとする。

なお、これまでの実績から、PC 床版構造の採用については、斜角 75 度以上、R=1000m 程度を目安とする。

### (ク) 疲労設計

#### ① 概要

「道路橋示方書Ⅱ鋼橋編（平成 14 年 3 月）」には新たに疲労設計の項目が加わり、「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」と規定された。

また、「鋼道路橋の疲労設計指針（平成 14 年 3 月）」も発行された。ここでは、新たに行われることとなった疲労設計を紹介する。

#### ② 基準

- 道路橋示方書 同解説Ⅱ 鋼橋編 平成 14 年 3 月 日本道路協会
- 鋼道路橋の疲労設計指針 平成 14 年 3 月 日本道路協会
- 鋼橋の疲労 平成 9 年 5 月 日本道路協会

## 今回改訂「道路事業の手引き」(H23.11)

#### c) RC 床版を持つ箱桁の上フランジ上面

箱桁の上フランジ上面と RC 床版との間にできる空間は、狭隘かつ閉塞されているためほとんど維持管理が不可能である。したがって、この部分になる箱桁の上フランジ上面には耐久性に優れた内面用塗装仕様 D-5 塗装系を適用するのがよい。

#### d) 局部的に環境の悪い部位

たとえば、凍結防止剤の散布量が多い路線で地山に迫った I 桁橋外桁の下フランジなどがこれらの部位に該当する。このような部位では日射、湿潤環境、色調などを考慮して防食法を選定しなくてはならない。

これまでの例では、たとえば下フランジと腹板の立ち上がり 200mm 程度を内面用塗装仕様としたものがある。また、ニッケル系高耐候性鋼を使用することも考えられるが実施にあたっては環境と鋼材の性能を把握し、暴露実験などによる検証をした上で採用することが必要である。

#### e) 鋼床版上面

架設中の流れさび防止のため鋼床版の上面に塗装を施す場合は、一般の塗装橋梁と同様、舗装材料の特性にあった塗装仕様を選定する必要がある。例えば無機ジンクリッチペイント 30 $\mu$ m を塗布する例などがある。

#### iii) 支承

耐候性鋼橋梁に使用する支承には、めっき仕様、塗装仕様、耐候性鋼仕様などがあるが、橋の端部の局部環境が悪いこと、および取り替えが困難であることを考えると、塗装やめっきを施すなど十分に防食性能を高めておくのがよい。

### (ク) 疲労設計

#### ① 概要

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。

疲労設計にあたっては、あらかじめ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。また、基本的には活荷重等によって部材に生じる応力変動の影響を評価して、疲労耐久性が確保できる継手や構造となるようにすることが必要である。

このとき、鋼床版や鋼製橋脚等のように応力変動の適切な評価が困難な場合にも、過去の知見からより疲労耐久性に優れた継手や構造が明らかになっている場合には、それらを採用する等によって疲労の影響について考慮することが可能である。

#### ② 基準

- 道路橋示方書 同解説Ⅱ 鋼橋編 平成 14 年 3 月 日本道路協会
- 鋼道路橋の疲労設計指針 平成 14 年 3 月 日本道路協会
- 鋼橋の疲労 平成 9 年 5 月 日本道路協会

## 備考

耐候性鋼橋梁で腐食環境の異なる部位ごとの防食仕様の明記

箱桁の上フランジ上面とRC床版の間 : D-5 塗装系

# 旧「道路事業の手引き」(H17.4)

## (ケ) 防錆防食

「道路橋示方書Ⅱ鋼橋編（平成14年3月）」には以下の防錆防食法が示されているので紹介する。

表2-49 鋼橋の代表的な防錆防食

	主たる防錆防食原理	機能低下形態（予想外の劣化進行を含む）	機能喪失時の補修方法
①塗装	塗膜による大気環境遮断	塗膜の劣化	塗り替え
②耐候性鋼材	ち密なさびの発生による腐蝕の抑制	層状剥離さびの発生とそれに伴う断面減少	塗装等
③亜鉛めっき	亜鉛酸化物による保護皮膜及び亜鉛による犠牲防食	亜鉛層の減少	溶射または塗装
④金属溶射	溶射金属の保護皮膜及び溶射金属（アルミ、亜鉛等）による犠牲防食	溶射金属層（アルミ、亜鉛等）の減少	溶射または塗装

## (2) 基本構造

### (ア) 主桁の設計

#### 〈主桁の設計〉

- (1) 主桁の断面変化は現場連結位置にて行う。
- (2) フランジおよび腹板は、板継ぎ溶接のない構造とし、フランジの板幅変化もテーパ加工を行わない同一幅の構成を原則とする。

#### 〈フランジ〉

上下フランジ幅はそれぞれ、桁全長にわたり、同一幅とすることを原則とする。

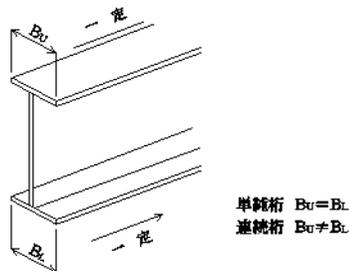


図2-34 鋳桁のフランジ幅

# 今回改訂「道路事業の手引き」(H23.11)

## (ケ) 鋼橋塗装・防食

鋼橋塗装・防食にあたっては「鋼道路橋塗装・防食便覧（平成17年12月）」によることを原則とする。

表2-49 代表的な鋼道路橋の防食法

防食法	塗 装		耐候性鋼材	溶射・亜鉛めっき	金属溶射
	一般塗装	正防食塗装			
防食原理	塗膜による環境遮断	塗膜による環境遮断とアノードリッチパインハによる防食	ち密なさびの発生による腐食速度の低下	正防食膜による環境遮断と亜鉛による防食	溶射皮膜による環境遮断と亜鉛による防食
劣化因子	紫外線、塩分、水分（湿潤状態の継続）	紫外線、塩分、水分（湿潤状態の継続）	塩分、水分（湿潤状態の継続）	塩分、水分（湿潤状態の継続）	塩分、水分（湿潤状態の継続）
防食材料	塗料	塗料	腐食速度を低下させる合金元素の添加	亜鉛	亜鉛、亜鉛・アルミニウム
施工方法	スプレーまたはロー付による塗付	スプレーまたはロー付による塗付	製鋼時に合金元素を添加	めっき処理層への浸漬（めっき工場）	溶射ガンによる溶射
構造・施工上の制限（応用）	温度、湿度等施工環境条件の制限	温度、湿度等施工環境条件の制限	海水・湿気対策	めっき処理層による寸法制限と熱ひずみ対策	溶射ガンの揮発上の制限
耐食（色塗）	色塗は自由	色塗は自由	色塗は限定（黄褐色）	色塗は限定（灰白色）	色塗は限定（製鋼時の製鋼色）
維持管理	さびの発生や塗膜の消耗、塗料色の褪せ、塗膜劣化が進行した場合は塗替え。	さびの発生や塗膜の消耗、塗料色の褪せ、塗膜劣化が進行した場合は塗替え。	異常なさびが形成されていないことの確認。腐食が進行した場合は塗装による防食。	正防食膜の消耗確認。亜鉛層の消耗後は塗装による防食。	亜鉛・アルミニウム層の消耗確認。溶射皮膜の消耗後は亜鉛めっきによる防食。
複合防食	-	-	-	塗装との併用	塗装との併用

注) 1. ※印は実装が少なく、塗装にあたっては注意が必要である。  
2. 耐候性鋼材はJIS G3114（WJ18）に規定する溶接構造用耐候性熱間圧延鋼材を示す。

## (2) 基本構造

### (ア) 主桁の設計

#### 〈主桁の設計〉

- (1) 主桁の断面変化は現場連結位置にて行う。
- (2) フランジおよび腹板は、板継ぎ溶接のない構造とし、フランジの板幅変化もテーパ加工を行わない同一幅の構成を原則とする。

#### 〈フランジ〉

上下フランジ幅はそれぞれ、桁全長にわたり同一幅とすることを原則とする。

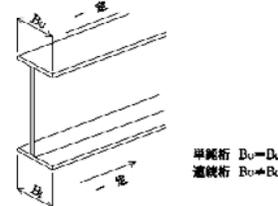


図2-34 鋳桁のフランジ幅

# 備考

鋼道路橋の防食方法（材料・施工方法・維持管理等）の詳細追記

旧「道路事業の手引き」(H17.4)

(2) 腹板の高力ボルト継ぎ手に用いる連結板は、材片数の削減および接合作業の省略化等の観点より、図2-36(b)に示すモーメントプレートとシアプレートの一体型を原則とする。

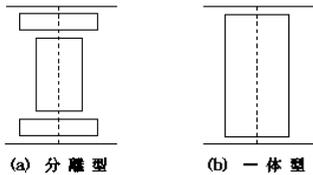


図2-36 腹板の連結

〈使用形鋼〉

1橋梁内において、使用する形鋼の種類数は1~2種類程度とするのが望ましい。

〈床版ハンチ〉

鉄筋コンクリート床版のハンチ量は、1橋梁内において一定とするのが望ましい。

鉄筋コンクリート床版の場合、現場での型枠作業およびハンチ量の管理、配筋作業の省略化の観点より、ハンチは1橋梁内において一定とするのが望ましいが、やむを得ない場合でも1主桁内において一定とするのがよい。

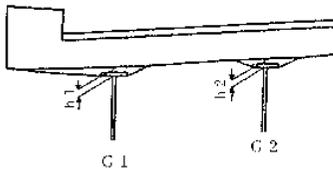


図2-37 主桁のハンチ量

$h1, h2$  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、 $h1 \neq h2$  としてもよい。

今回改訂「道路事業の手引き」(H23.11)

(2) 腹板の高力ボルト継ぎ手に用いる連結板は、材片数の削減および接合作業の省略化等の観点より、図2-36(b)に示すモーメントプレートとシアプレートの一体型を原則とする。

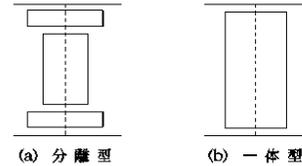


図2-36 腹板の連結

(3)高力ボルト現場継ぎ手における母材間の隙間は、下記を標準とする。

耐侯性鋼材の場合：10mm

普通鋼材（塗装仕様）の場合：0mm

なお、落とし込み部材等で、現場での部材の組立てを容易にするため現場継手部に隙間をあける場合は別途検討する。

〈使用形鋼〉

1橋梁内において、使用する形鋼の種類数は1~2種類程度とするのが望ましい。

〈床版ハンチ〉

鉄筋コンクリート床版のハンチ量は、1橋梁内において一定とするのが望ましい。

鉄筋コンクリート床版の場合、現場での型枠作業およびハンチ量の管理、配筋作業の省略化の観点より、ハンチは1橋梁内において一定とするのが望ましいが、やむを得ない場合でも1主桁内において一定とするのがよい。

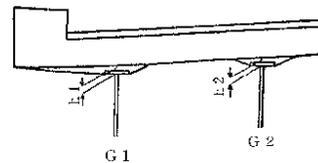


図2-37 主桁のハンチ量

$h1, h2$  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、 $h1 \neq h2$  としてもよい。

備考

高力ボルト現場継手の母材間の隙間の規定

表2-51 係数  $k_1$

1 方向あたりの大型車の 計画交通量(台/日)	係数 $k_1$
500 未満	1.10
500 以上 1,000 未満	1.15
1,000 以上 2,000 未満	1.20
2,000 以上	1.25

(イ) 車道部分の床版厚図(連続版)

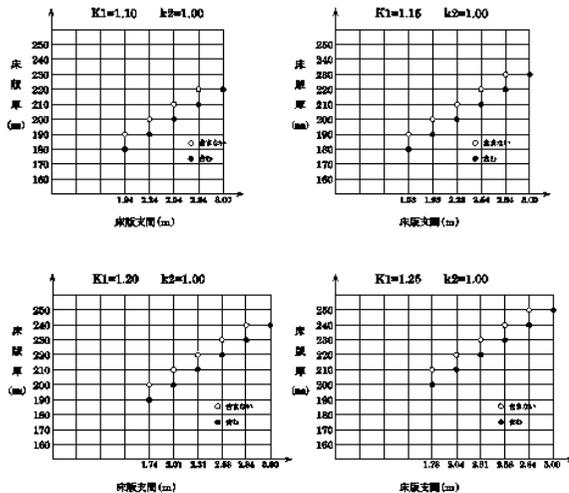


図2-42 RC連続床版の支間長と全厚の関係

(ウ) コンクリート

床版コンクリートの設計基準強度 ( $\sigma_{ck}$ ) および許容曲げ圧縮応力度 ( $\sigma_{ca}$ ) は表2-52を標準とする。

表2-52 床版コンクリートの設計基準強度

区分	$\sigma_{ck}$	$\sigma_{ca}$
合成桁のRC版	30N/mm <sup>2</sup>	8.5N/mm <sup>2</sup>
非合成桁のRC版	24N/mm <sup>2</sup>	8.0N/mm <sup>2</sup>

(イ) 車道部分の床版厚図(連続版)

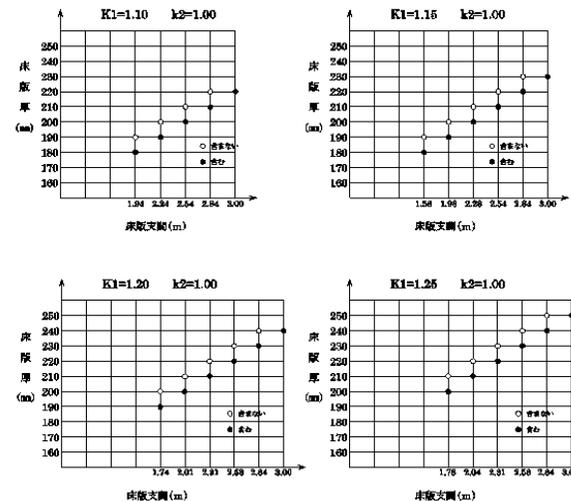


図2-42 RC連続床版の支間長と全厚の関係

(ウ) コンクリート

床版コンクリートの設計基準強度 ( $\sigma_{ck}$ ) および許容曲げ圧縮応力度 ( $\sigma_{ca}$ ) は表2-52を標準とする。

表2-52 床版コンクリートの設計基準強度

区分	$\sigma_{ck}$	$\sigma_{ca}$
合成桁のRC版	27N/mm <sup>2</sup>	9.0N/mm <sup>2</sup>
非合成桁のRC版	24N/mm <sup>2</sup>	8.0N/mm <sup>2</sup>

訂正

(3)-2 鋼床版

鋼床版の設計および施工は「道路橋示方書(平成14年3月)」による。

(デッキプレート最小板厚)

新設橋において、閉断面リブ(Uリブ)を使用する場合、大型車の輪荷重が常時載荷される位置直下では、デッキプレートの板厚は16mm以上とすることを標準とする。

閉断面リブ(Uリブ)の  
デッキプレート厚さの見直し  
12mm → 16mm

H22.1.15  
道路建設課・道路維持課  
都市計画課通知  
「新設橋への鋼床版の適用に関するデッキプレート最小板厚の見直しについて」より

# 旧「道路事業の手引き」(H17.4)

## (4) 鋼橋塗装

塗装系の採用にあたっては、「鋼道路橋塗装便覧(平成2年6月 日本道路協会)」によることを原則とする。

橋種、架橋位置の環境を考慮し、経済性及び将来の維持管理方法等により表2-53の塗装適用区分を変更する場合は、担当課と協議のうえ決定する。

## (ア) 塗装系の選定

鋼道路橋塗装に用いられる塗装系には、A 塗装系、B 塗装系、C 塗装系、の3種類があり、防錆性能はA 塗装系、B 塗装系、C 塗装系の順に強くなる。一般には、架設位置の腐食環境に対して表2-53のように塗装系を選定することが行われている。

表2-53 塗装系の適用分類

腐食環境分類		通常の場合	上塗りの色調を長期間保持する場合
一般環境	飛来塩分の影響を受けず、かつ、自動車排気ガスや工場ばい煙の影響を強く受けない環境。	A-1	A-3
		A-2	A-4
やや厳しい腐食環境	飛来塩分の影響を受ける環境。また自動車排気ガスや工場ばい煙の影響を強く受ける環境。	B-1	C-3
厳しい腐食環境	潮風が強く、飛来塩分の影響を強く受ける環境。	C-1	C-4
		C-2	

# 今回改訂「道路事業の手引き」(H23.11)

## (4) 鋼橋塗装・防食

鋼橋塗装・防食にあたっては「鋼道路橋塗装・防食便覧(平成17年12月)」によることを原則とする。

塗装・防食仕様選択においては、図2-42の2に示す鋼道路橋塗装・防食仕様選択の考え方(案)を参考とする。

鋼道路橋塗装・防食仕様選択の考え方(案)

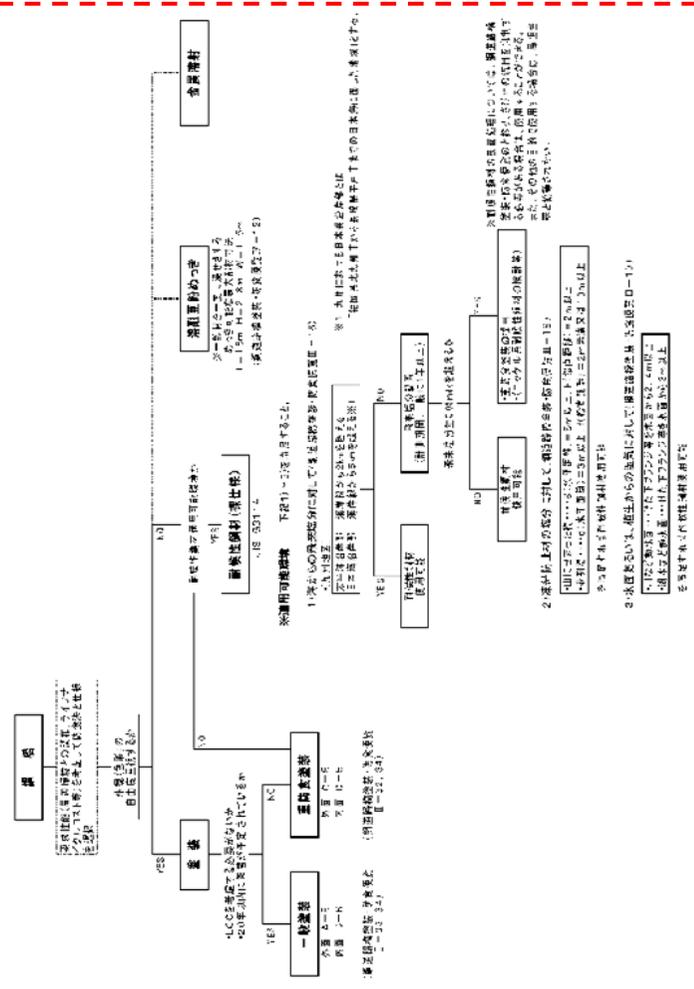


図2-42の2 鋼道路橋塗装・防食仕様選択の考え方(案)

# 備考

## 塗装仕様の見直し

一般塗装系→重防食塗装系への基本塗装の見直し

一般塗装系 (A-1~4, B-1, C-1~4)

↓  
重防食塗装系 (C-5, D-5~6, 条件付きでA-5)

(重防食塗装系)  
・防食下地: 耐食性に優れたジンクリッチペイント  
・下塗り: 遮断性に優れたエポキシ樹脂塗料  
・上塗り: 耐候性に優れたたふつ素樹脂塗料

橋-93の2ページ

(ア) 新設塗装仕様  
 (鋼道路橋塗装・防食便覧(H17.12) 「2.2.3新設塗装仕様」による)

①一般外面塗装系  
 一般外面塗装系には架橋地点の腐食環境の厳しさに十分耐えられる防食性能を有していると同時に、美観・景観性をできるだけ長期間保つために耐候性の良好な上塗り塗装を用いたC-5塗装系を適用する。  
 一般環境に架設する場合で特にLCCを考慮する必要のない場合や、20年以内に架け替えが予定されている場合などでは鉛・クロムフリーさび止めペイントを使用するA-5塗装系を適用してもよい。  
 ただし、A-5塗装系は、工場塗装後6ヶ月以内に現場塗装しなくてはならない。  
 6ヶ月以上経過し、塗膜劣化がある場合は、塗り替え塗装仕様のRa-III塗装系を適用する。

i) 工場塗装と現場塗装の間隔が表に示す間隔を超えた場合は、割れ、はがれ、はく離、さびがない場合は清掃と軽い面あらしを行い、鉛・クロムフリーさび止めペイントを1層(140g/m<sup>2</sup>, 35μm)塗装し、長油性フタル酸樹脂塗料中塗、長油性フタル酸樹脂塗料上塗を塗装する。  
 ii) 摩擦接合面やコンクリート接触面には塗装しない。  
 iii) 使用量は、工場塗装はスプレー塗り、現場塗装ははけ・ローラー塗りの場合を示す。  
 iv) プライマーの膜厚は総合膜厚に加えない。  
 v) 上塗りに隠ぺい力が劣る有機着色顔料を使用した塗色の場合、上塗りを2回以上塗布する必要がある。

②内面塗装系  
 箱桁や鋼製橋脚などの内面は、塗り替え塗装が困難なので耐久性に優れた塗装系を適用することがよい。箱桁や鋼製橋脚などの閉断面部材の内面は外部環境の腐食作用を受けることが少ないが、結露や漏水等により部材内に滞水した水により鋼材が腐食しやすい。また、部材内面は塗膜の点検機会が少なく塗り替えも容易でないため、耐水性に優れた内面用変性エポキシ樹脂塗料を厚く塗付して塗膜の防食効果を長期間維持できるD-5塗装系を適用する。内面の色相は点検時の照明効果を良くするため明色仕上げすることがよい。内面塗装にはD-5、D-6塗装系を適用することを原則とする。一般外面の塗装系がA-5塗装系の場合には、内面にはD-6塗装系を適用する。

(新設塗装仕様)  
 一般外面の塗装仕様の明記  
 ・C-5塗装系が基本  
 ・A-5塗装系も条件付きで適用可  
 内面の塗装仕様の明記  
 ・D-5、D-6塗装系  
 ・外面がA-5塗装系の場合には、内面はD-6塗装系を適用

橋-93の3ページ

③連結部の塗装仕様

全工場塗装の場合、工場での塗装箇所と現場での塗装箇所（現場連結部および部分補修箇所）に色調差が生じることがあるが、防食上問題はなく時間経過とともに目立ちにくくなる。

i) 現場ボルト接合部の塗装

連結部にはF11～F16塗装系を適用することを原則とする。

現場連結部は塗料が付きにくく一般部に比べ塗膜の弱点となりやすいので、防せい（錆）処理ボルトを用いるか、長期耐久性に必要な膜厚確保のため超厚膜形エポキシ樹脂塗料を用いたF11、F12塗装系の高力ボルト連結部の塗装仕様を適用することを原則とする。

ii) 溶接部の塗装

外面および内面の溶接部には、F13、F14塗装系を適用することを原則とする。

iii) A塗装系の現場連結部の塗装

A塗装系の現場連結部には、F15、F16塗装系を適用することを原則とする。

④新設橋の塗装面積の算出における留意事項

新設橋の塗装面積の算出において、留意すべき点を下記に示す。

i) 鋼床版上面

舗装施工するまでの防錆のため、無機ジंकリッチペイント（80μm）を塗布する。

ii) 添接板接触面（摩擦接合面）

母材と連結板の接触面は、工場塗装の無機ジंकリッチペイント（75μm）まで塗布する。

iii) 箱桁上面部（埋設型枠部）

D-5（内面塗装）を塗布する。

iv) 耐候性鋼材における桁端部

桁端部（範囲についてはデザインデータブック P.227）は、防食に対する配慮が特に必要とされる環境の悪い箇所であるため、D-5（内面塗装）を塗布する。

v) 耐候性鋼材を使用している箱桁内面

箱桁内面は、閉塞された空間であり、結露を生じやすいなど、耐候性鋼材の適用可能な環境とならない場合が多いため、D-5（内面塗装）を塗布する。

vi) ボルト連結部の塗装面積（F-11、F-12）

ボルトは購入品であるため、ボルト表面積の工場塗装は計上しない。

（新設塗装仕様）

連結部の塗装仕様の明記

橋-93の4ページ

vii) コンクリート接触面  
 コンクリート接触面については、無機ジンクリッチペイント(30μm)を塗布する。

(イ) 塗替え塗装仕様  
 (鋼道路橋塗装・防食便覧(H17.12)「7.3.2塗替え塗装仕様」による)  
 塗替え塗装は、旧塗膜の塗装系、塗替え時の劣化程度、および塗替え後の塗膜に期待する耐久年数によって塗装仕様を選定する必要がある。  
 鋼橋は、塗膜の暴露される環境が塗替え後も変わらないので従来の塗替え塗装では、旧塗装と同じ性能を有する塗装系を一般的に選定していた。  
 しかし、鋼橋塗装のLCC、環境対策、景観上の配慮などの観点からはより耐久性の優れた塗装系にするほうが有利かつ合理的と考えられるため、塗替え塗装仕様は従来よりも耐久性に優れた重防食塗装系を基本とする。  
 塗替え塗装系は、Rc-I、Rc-III、Rc-IV、Ra-III、Rc-II、Rd-III、Rzc-I塗装系によることを原則とする。また、旧塗膜と塗替え塗装系の組み合わせは表2-53によることを原則とする。

表2-53 旧塗膜と塗替え塗装系の組み合わせ

塗替え塗装系	旧塗膜塗装系	素地調整	特徴
Rc-I	A, B a, b, c	1種	プラスト工法により旧塗膜を除去し、スプレー塗装する。
Rc-III	A, B, C a, b, c	3種	工事上の制約によってプラストできない場合に適用する。 耐久性はRc-I塗装系に比べて著しく劣る。
Rc-IV	C c	4種	旧塗膜に欠陥がなく、美観を改善するために行われる。
Ra-III	A a	3種	A塗装系の塗替えで十分な塗膜寿命を有していて、適切な維持管理体制がある場合や橋梁の残存寿命が20年程度の場合に適用する。
Rc-II	B b, c	2種	工事上の制約によってプラストできなく、かつ、B系・b系の旧塗膜に適用する。
Rd-III	D d	3種	暗く換気が十分に確保されにくい環境の内面塗装に適用する。

(塗替え塗装仕様)

LCCを考慮した重防食塗装系を基本。

旧塗膜と塗替え塗装系(素地調整)の組み合わせの明示。

# 旧「道路事業の手引き」(H17.4)

(ハ) PC工法の耐久性向上について

コンクリート部材の設計にあたっては、経年的な劣化による影響を考慮するものとする。

- (1) コンクリート構造物は、塩害により所要の耐久性が損なわれないようにするものとする。
- (2) 表2-56に示す地域においては、かぶりの最小値を表2-55に示す値以上とする等の対策を行うことにより(1)を満足するとみなしてよい。

表2-55 塩害の影響による最小かぶり (mm)

塩害の影響の度合い	構造 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			50
影響を受けない		道示6.6.1「鋼材のかぶり」による		

\*1 塗装鉄筋の使用又はコンクリート塗装併用

表2-56 塩害の影響地域

地域区分	地域	海岸線からの距離	塩害の影響度合いと対策区分	
			対策区分	影響度合い
A	沖縄県	海上部及び海岸線から100mまで	S	影響が激しい
		100mを超えて300mまで	I	影響を受ける
		上記以外の範囲	II	
B	図2-44及び表2-57に示す地域	海上部及び海岸線から100mまで	S	影響が激しい
		100mを超えて300mまで	I	影響を受ける
		300mを超えて500mまで	II	
		500mを超えて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を超えて50mまで	I	影響を受ける
		50mを超えて100mまで	II	
		100mを超えて200mまで	III	

# 今回改訂「道路事業の手引き」(H23.11)

# 備考

(ハ) PC工法の耐久性向上について

コンクリート部材の設計にあたっては、経年的な劣化による影響を考慮するものとする。

- (1) コンクリート構造物は、塩害により所要の耐久性が損なわれないようにするものとする。
- (2) 表2-56に示す地域においては、かぶりの最小値を表2-55に示す値以上とする等の対策を行うことにより(1)を満足するとみなしてよい。

表2-55 塩害の影響による最小かぶり (mm)

塩害の影響の度合い	構造 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			50
影響を受けない		道示6.6.1「鋼材のかぶり」による		

\*1 塗装鉄筋の使用又はコンクリート塗装併用

訂正

表2-56 塩害の影響地域

地域区分	地域	海岸線からの距離	塩害の影響度合いと対策区分	
			対策区分	影響度合い
A	沖縄県	海上部及び海岸線から100mまで	S	影響が激しい
		100mを超えて300mまで	I	影響を受ける
		上記以外の範囲	II	
B	図2-44及び表2-57に示す地域	海上部及び海岸線から100mまで	S	影響が激しい
		100mを超えて300mまで	I	影響を受ける
		300mを超えて500mまで	II	
		500mを超えて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を超えて50mまで	I	影響を受ける
		50mを超えて100mまで	II	
		100mを超えて200mまで	III	

旧「道路事業の手引き」(H17.4)

2)  $4\% < i \leq 8\%$

上フランジ厚さを4%とし、残りは舗装で調整する。

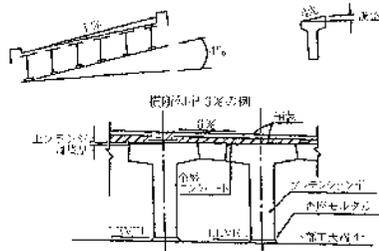


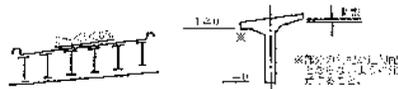
図2-51

② 現地製作桁 (ポストテンションプレキャスト桁)

1)  $0\% < i \leq 6\%$

桁を垂直に据え桁座は、その横断勾配にする。また、フランジの傾斜はハンチで調整する。

ただし、2%までは上フランジ厚による調整も可能。



(例) 下部構造天端4%勾配の場合

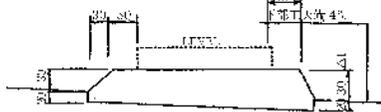


図2-52

注) 下部構造天端上のモルタル厚さが5cm以上となる場合は、天端修正

(コンクリート)が必要となる。………支承便覧

$\Delta t$  = 天端勾配によるモルタル厚の調整量

2)  $6\% < i \leq 8\%$

6%以上の勾配は舗装で調整する。

※主桁の型枠の転用を充分考慮することが必要である。

今回改訂「道路事業の手引き」(H23.11)

2)  $4\% < i \leq 8\%$

上フランジ厚さを4%とし、残りは舗装で調整する。

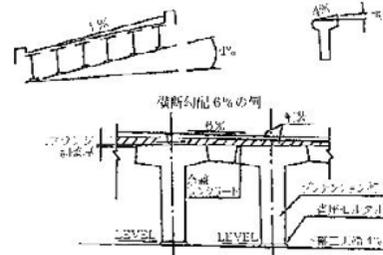


図2-51

② 現地製作桁 (ポストテンションプレキャスト桁)

1)  $0\% < i \leq 6\%$

桁を垂直に据え桁座は、その横断勾配にする。また、フランジの傾斜はハンチで調整する。

ただし、2%までは上フランジ厚による調整も可能。

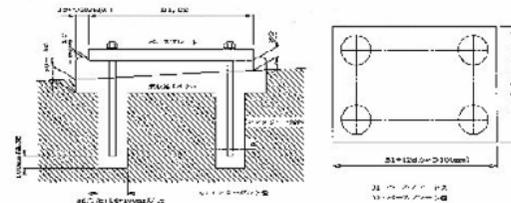
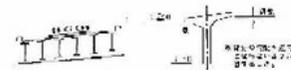


図2-52

注) 下部構造天端上のHが100~150mmとなる場合は、台座コンクリートが必要となる。………支承便覧

2)  $6\% < i \leq 8\%$

6%以上の勾配は舗装で調整する。

※主桁の型枠の転用を充分考慮することが必要である。

備考

台座コンクリートの設置が必要となる高さの規定

# 旧「道路事業の手引き」(H17.4)

## 2-3-4 上部諸構造物

(1) 地覆, 橋梁用防護柵及び防音壁

(イ) 地覆

地覆の形状寸法は下表を標準とする。

表 2-62 地覆等の寸法 単位 (mm)

寸法	車道に接する地覆	歩道に接する地覆
b <sub>1</sub>	600	400
b <sub>a</sub>	250	-
b <sub>s</sub>	250	100

注) (1) 「歩道に接する地覆」は幅員 2.0m 以上の歩道, 自転車歩行者道等に接する場合に適用する。

(2) 自動車専用道路等の道路では, 建築限界との関係から, その一部を一段高い構造として地覆を兼ねる場合において, 横断勾配の影響で高欄が建築限界線を侵す場合のみ地覆 (b<sub>1</sub>及び b<sub>2</sub>) の幅で調整する。

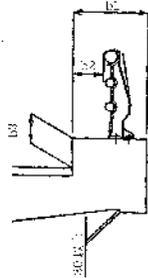


図 2-70 地覆の基本関係寸法

(ロ) 橋梁用防護柵

防護柵の設計については, 「防護柵の設置基準の改訂について (H10.11.24 建九道交第 112 号)」によるとともに「防護柵の設置基準・同解説」(H10.11) (日本道路協会) によるものとするが, 表 2-63 の橋梁用防護柵の適用区分を参考に防護柵タイプを決定されたい。

# 今回改訂「道路事業の手引き」(H23.11)

## 2-3-4 上部諸構造物

(1) 地覆, 橋梁用防護柵及び防音壁

(イ) 地覆

地覆の形状寸法は下表を標準とする。

表 2-62 地覆等の寸法 単位 (mm)

寸法	①車道に接する地覆	②歩車道境界の地覆	③歩道に接する地覆
b <sub>1</sub>	600	500	400
b <sub>2</sub>	250 ※1	-	-
b <sub>3</sub>	250	250	100

注) (1) 「歩道に接する地覆」は幅員 2.0m 以上の歩道, 自転車歩行者道等に接する場合に適用する。

(2) 自動車専用道路等の道路では, 建築限界との関係から, その一部を一段高い構造として地覆を兼ねる場合において, 横断勾配の影響で高欄が建築限界線を侵す場合のみ地覆 (b<sub>1</sub>及び b<sub>2</sub>) の幅で調整する。

(3) ※1 の値は, 道路構造令によると自動車専用道路等の規格の高い道路で, 50m 以上の橋もしくは高架の道路で地覆部も路肩として兼ねている場合のみ地覆の車道側前面より 25cm 後方設置となるが, ここでは車両の接近により損傷のおそれがあり, 地覆の車道側最前面より 25cm 後方に設置することが望ましいことを考慮して参考値とする。

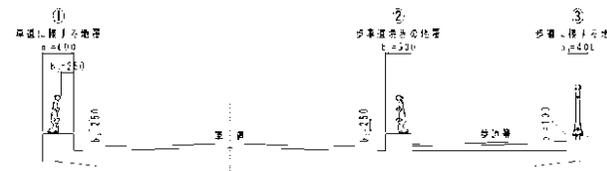


図 2-70 地覆の基本関係寸法

(ロ) 橋梁用防護柵

防護柵の設計については, 「防護柵の設置基準の改訂について (H10.11.24 建九道交第 112 号)」によるとともに「防護柵の設置基準・同解説」(H20.1) (日本道路協会) によるものとするが, 表 2-63 の橋梁用防護柵の適用区分を参考に防護柵タイプを決定されたい。

また, 歩道付き橋梁の防護柵設置に関する取り扱いについては, 「歩道付き橋梁の防護柵設置について (H21.3.12 土木部長通知)」によるものとする。

# 備考

歩車道境界の地覆寸法の規定追加

歩道付き橋梁の防護柵設置について(H21.3.12 土木部長通知)の記載

# 旧「道路事業の手引き」(H17.4)

# 今回改訂「道路事業の手引き」(H23.11)

# 備考

表 2-63 橋梁用防護柵の適用区分

項目	鋼製防護柵			壁高欄	
	車両用防護柵	鉄柵非用防護柵	高欄	直壁型	フロリダ型
設置箇所	一般国道			一般国道 自動車専用道路	自動車専用 道路
特徴	・歩行者・運転者に対して圧迫感が少ない ・走行中の視認性が良い。			・車両の路外逸脱防止能力に優れる。 ・フロリダ型は軽い接触時における衝突 車の損傷を軽減する。	
規格	A・B・SB	A・B・SB	SP	SC・SB・SA・SS	
路面からの高さ	100 cm	110 cm		自専道 90~110 cm 一般国道 車道 100 cm 歩道 110 cm	90~110 cm
設計荷重 (支柱の極限支持力)	<div style="border: 1px dashed red; padding: 2px;">                     A: 60kN/本                      B: 80kN/本                      SB: 100kN/本                 </div>		垂直荷重 980kN/m 水平荷重 2500kN/m	SC: 43kN SB: 72kN SA: 109kN SS: 170kN	SC: 35kN SB: 58kN SA: 88kN SS: 138kN
落下防止柵の設置	適用可能			適用可能	
遮音壁の設置	適用不可			適用可能	
照明・標識等の受台・適用にあたって	地覆に設置 (地覆拡張)			壁高欄天端に設置 (壁高欄を拡張)	

- 防護柵の設計・計画にあたっては「防護柵設置基準・同解説」および「車両用防護柵標準仕様・同解説」を準拠すること。
- 壁高欄を直壁型からフロリダ型に切替える場合、前後の橋梁との連続性を考慮して決定すること。  
採用例 1) インターチェンジを区切りとした変更  
2) 長い土工区間を区切りとした変更
- 歩車道境界に車両用防護柵（ガードレールを含む）を設置する場合、歩道側の地覆には高欄の採用について検討すること。
- 鋼製防護柵は一般国道を対象とし「SC」を除外した。
- 「防護柵の設置基準・同解説」において車両用防護柵の高さは 60~100 cm となっているが、一般国道では車道をバイクや自転車が走行する可能性もあり、路面からの高さを 100 cm とした。
- 鋼製防護柵の設計荷重は「防護柵の設置基準・同解説」61 頁及び 99 頁より抜粋した。車両防護柵については支柱の極限（水平）支持力の最大値を記載した。
- 壁高欄の設計荷重は「車両用防護柵標準仕様・同解説」112 頁より抜粋した。
- 照明・標識等の受台を計画する場合、用地境界との取合いに注意すること。

表 2-63 橋梁用防護柵の適用区分

項目	鋼製防護柵			壁高欄	
	車両用防護柵	鉄柵非用防護柵	高欄	直壁型	フロリダ型
設置箇所	一般国道			一般国道 自動車専用道路	自動車専用 道路
特徴	・歩行者・運転者に対して圧迫感が少ない ・走行中の視認性が良い。			・車両の路外逸脱防止能力に優れる。 ・フロリダ型は軽い接触時における衝突 車の損傷を軽減する。	
規格	A・B・SB	A・B・SB	SP	SC・SB・SA・SS	
路面からの高さ	100 cm	110 cm		自専道 90~110 cm 一般国道 車道 100 cm 歩道 110 cm	90~110 cm
設計荷重 (支柱の極限支持力)	<div style="border: 1px dashed red; padding: 2px;">                     B: 60kN/本                      A: 80kN/本                      SB: 100kN/本                 </div>		垂直荷重 980kN/m 水平荷重 2500kN/m	SC: 43kN SB: 72kN SA: 109kN SS: 170kN	SC: 35kN SB: 58kN SA: 88kN SS: 138kN
落下防止柵の設置	適用可能			適用可能	
遮音壁の設置	適用不可			適用可能	
照明・標識等の受台・適用にあたって	地覆に設置 (地覆拡張)			壁高欄天端に設置 (壁高欄を拡張)	

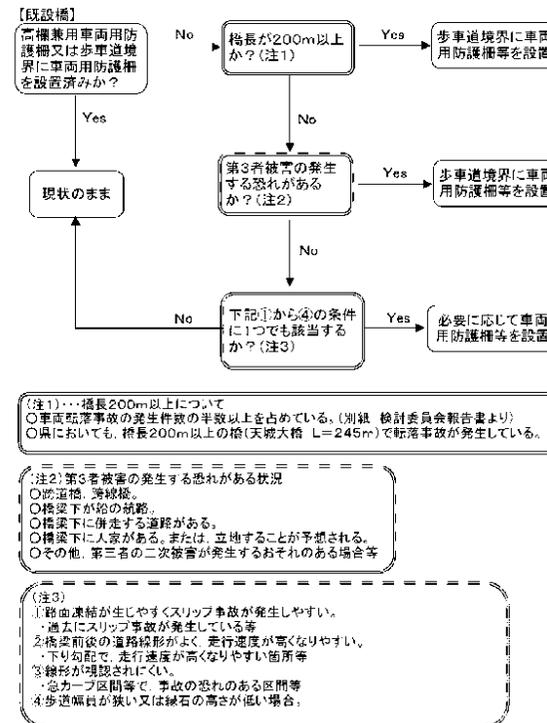
- 防護柵の設計・計画にあたっては「防護柵設置基準・同解説（H20.1）」および「車両用防護柵標準仕様・同解説（H16.3）」を準拠すること。
- 壁高欄を直壁型からフロリダ型に切替える場合、前後の橋梁との連続性を考慮して決定すること。  
採用例 1) インターチェンジを区切りとした変更  
2) 長い土工区間を区切りとした変更
- 歩車道境界に車両用防護柵（ガードレールを含む）を設置する場合、歩道側の地覆には高欄の採用について検討すること。
- 鋼製防護柵は一般国道を対象とし「SC」を除外した。
- 「防護柵の設置基準・同解説（H20.1）」において車両用防護柵の高さは 60~100 cm となっているが、一般国道では車道をバイクや自転車が走行する可能性もあり、路面からの高さを 100 cm とした。
- 鋼製防護柵の設計荷重は「防護柵の設置基準・同解説（H20.1）」60 頁及び 101 頁より抜粋した。車両防護柵については支柱の極限（水平）支持力の最大値を記載した。
- 壁高欄の設計荷重は「車両用防護柵標準仕様・同解説（H16.3）」112 頁より抜粋した。
- 照明・標識等の受台を計画する場合、用地境界との取合いに注意すること。

橋-117の2ページ

(9) 「歩道付き橋梁の防護柵設置について (H21.3.12 土木部長通知)」による歩道付き橋梁の防護柵設置に関する取り扱いについては下記のとおりである。

1. 新設橋梁について  
防護柵の設置基準・同解説(平成20年1月 (財)日本道路協会)に基づき設置の検討を行うこと。また、設置に関しては主務課と協議のこと。
2. 既設橋梁について  
歩道付き既設橋梁の防護柵については、別添フローに基づき設置の検討を行うこと。また、防護柵等の設置が必要な橋梁については、橋梁長寿命化修繕計画に基づいた補修と併せて実施するなど、順次設置していくこととします。

(歩道付き既設橋梁の車両用防護柵設置に関する検討フロー)



歩道付き橋梁の防護柵設置について(H21.3.12 土木部長通知)の記載

# 旧「道路事業の手引き」(H17.4)

## (3) 橋歴板

(イ) 鋼橋における橋歴版の取付位置は漢字橋名版を取付けた親柱側の下図の位置とする。なお、橋歴板には裏当板をし、その厚さは腹板にネジが届かない程度とする。

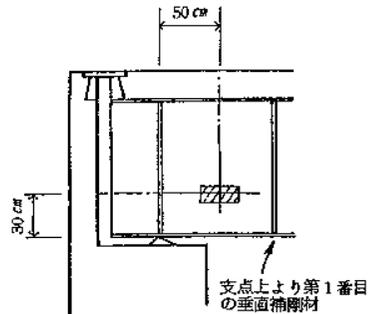


図2-73 橋歴版の取付位置

(ロ) コンクリート橋の橋歴版の取付位置は漢字橋名版の親柱側面とする。  
 (ハ) 橋歴版の寸法および記載事項は、下図を標準とする。

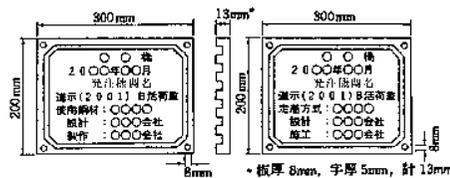


図2-74 橋歴版の標準刻印例

## (4) 添架物

(イ) 添架荷重が 50 kg/m を超える場合、もしくは、超えることが予想される場合は、費用負担の予算措置について、添架物管理者及び担当主務課と協議すること。  
 (ロ) 添架する場合、橋梁の外観美を損なわない場所とすること。  
 (ハ) ガス管・水道管・下水管等の鋼管類の防錆処理と温度変化による伸縮対策は必ず実施すること。

# 今回改訂「道路事業の手引き」(H23.11)

## (3) 橋歴板

(イ) 鋼橋における橋歴版の取付位置は起点左側、橋梁端部の下図の位置とする。なお、橋歴板には裏当板をし、その厚さは腹板にネジが届かない程度とする。

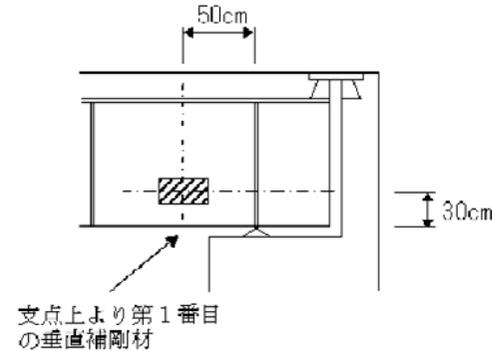


図2-73 橋歴版の取付位置

(ロ) コンクリート橋の橋歴版の取付位置は起点左側の親柱側面とする。  
 (ハ) 橋歴版の寸法および記載事項は、下図を標準とする。

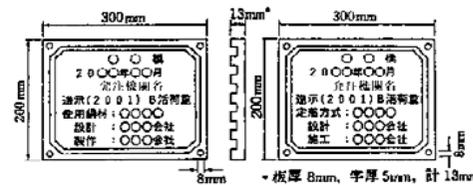


図2-74 橋歴版の標準刻印例

## (4) 添架物

(イ) 添架荷重が 50 kg/m を超える場合、もしくは、超えることが予想される場合は、費用負担の予算措置について、添架物管理者及び担当主務課と協議すること。  
 (ロ) 添架する場合、橋梁の外観美を損なわない場所とすること。  
 (ハ) ガス管・水道管・下水管等の鋼管類の防錆処理と温度変化による伸縮対策は必ず実施すること。

# 備考

橋歴版の設置位置の見直し(土木工事共通仕様書との整合)

# 旧「道路事業の手引き」(H17.4)

# 今回改訂「道路事業の手引き」(H23.11)

# 備考

## (6) 排水設備

- 1) 排水柵には耐食性の材料（鋳鉄等）を使用すること。
- 2) 排水管は塩化ビニール管の使用が望ましい。
- 3) 排水管の長さは跨道橋や、人家の附近の高架橋においては、橋台あるいは橋脚に沿って地上まで伸ばすのが好ましい。又必要であれば、その端末処理を行うこと。ただし、出来るだけ屈曲部が少ない構造とし、もし詰っても掃除が容易に出来るような構造にしておくこと。
- 4) 排水管の長さは最低橋桁の下端部より低い位置に排出しうる長さとする。  
特に鋼橋においては錆の原因となるので注意すること。  
排水管は径 150A 以上を標準とし、材質は硬質塩化ビニール管を使用するのを原則とする。  
排水管の勾配は原則として 3% 以上とする。

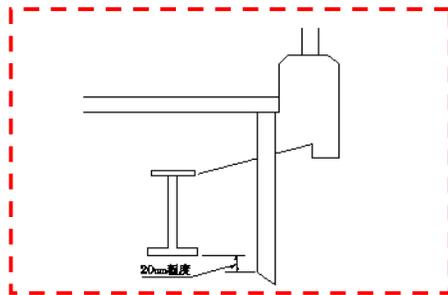


図 2-76 鋼橋桁と排水管の位置関係

## (イ) 排水装置

排水柵は 20m 以内に設けるのを原則とする。  
水平方向に配置する場合、管の支持間隔は図 2-77 による。

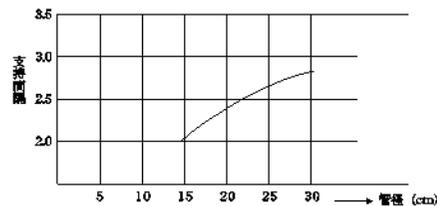


図 2-77

管を曲げる場合の最小曲率は、 $R=500$  mm 以上とする。

## (6) 排水設備

- 1) 排水柵には耐食性の材料（鋳鉄等）を使用すること。
- 2) 排水管は塩化ビニール管の使用が望ましい。
- 3) 排水管の長さは跨道橋や、人家の附近の高架橋においては、橋台あるいは橋脚に沿って地上まで伸ばすのが好ましい。又必要であれば、その端末処理を行うこと。ただし、出来るだけ屈曲部が少ない構造とし、もし詰っても掃除が容易に出来るような構造にしておくこと。
- 4) 排水管の長さは最低橋桁の下端部より低い位置に排出しうる長さとする。  
特に鋼橋においては錆の原因となるので注意すること。また、桁端部においては橋座部に垂れ流さない構造を検討する。排水管は径 150A 以上を標準とし、材質は硬質塩化ビニール管を使用するのを原則とする。  
排水管の勾配は原則として 3% 以上とする。

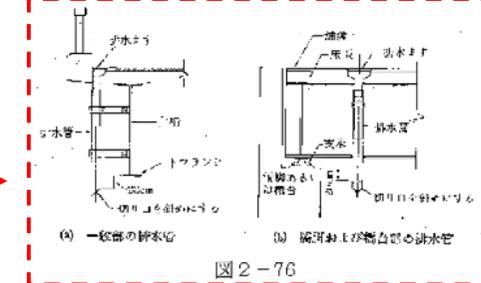


図 2-76

## (イ) 排水装置

- ・排水柵は 20m 以内に設けるのを原則とする。
- ・縦断勾配が凹となる区間では、その底部に必ず 1 個を設置する。
- ・伸縮装置の近くには排水柵を設けて、伸縮装置への流入量を極力減らすなど配慮する。
- ・緩和曲線区間あるいは S 字曲線区間の変化点付近に生じ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設置するなど十分検討する。
- ・水平方向に配置する場合、管の支持間隔は図 2-77 による。

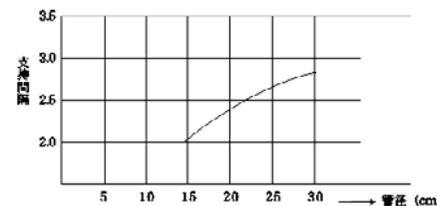


図 2-77

管を曲げる場合の最小曲率は、 $R=500$  mm 以上とする。

排水処理方法の追記

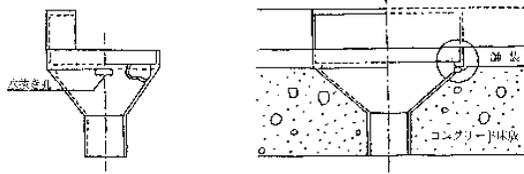
旧「道路事業の手引き」(H17.4)

今回改訂「道路事業の手引き」(H23.11)

備考

(二) 排水処理

床版の上には舗装を浸透した水が溜り、溜まった水が舗装を劣化させる原因となるので、速やかに排除する必要がある。



歩道側  
車道舗装厚  $t = 7\text{ cm}$

車道側  
車道舗装厚  $t = 7\text{ cm}$

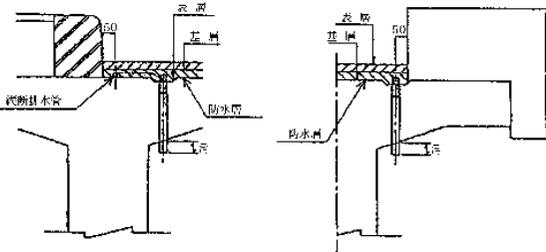
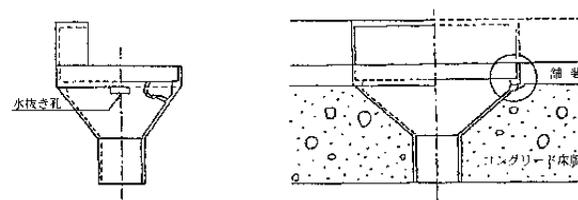


図2-80 排水処理 (例)

(二) 排水処理

床版の上には舗装を浸透した水が溜り、溜まった水が舗装を劣化させる原因となるので、速やかに排除する必要がある。



歩道側  
車道舗装厚  $t = 8\text{ cm}$

車道側  
車道舗装厚  $t = 8\text{ cm}$

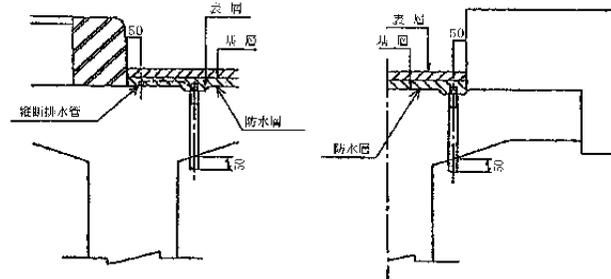


図2-80 排水処理 (例)

橋面舗装厚さの変更

## 旧「道路事業の手引き」(H17.4)

### 5-6 マイクロフィルム

マイクロフィルムについては、工事完了時に作成し、各事務所で管理すること。  
なお、電子データによる納品についても今後検討する予定である。

## 今回改訂「道路事業の手引き」(H23.11)

### 5-6 マイクロフィルム

マイクロフィルムについては、工事完了時に作成し、各事務所で管理すること。

### 5-7 橋梁長寿命化

橋梁の長寿命化を図るために実施する一連の作業（長寿命化修繕計画・点検・補修設計・対策工事・事後評価・課題の抽出、見直し）の運用については、橋梁長寿命化実施要領（平成22年3月：鹿児島県土木部道路維持課）によるものとする。

## 備考

橋梁長寿命化の運用：橋梁長寿命化実施要領による旨記載

(ウ) 施工計画

施工計画書には上部工、下部及び基礎工の規模、型式決定の経緯、道路・鉄道等の交差及び河川等の横過条件、構造各部の検討内容及び問題点、概略の施工順序及び施工方法、施工機械、仮設備計画、その他設計及び施工上の問題点等について、検討結果を記載するものとする。なお、施工上特に留意すべき点の特記事項としてまとめて記載するものとする。

(エ) 予備設計・詳細設計報告書の留意事項

- ① 設計に用いる記号は道路橋示方書に基づくものとする。
- ② 設計条件は応力計算の前に整理し、明記しなければならない。
- ③ 計算に用いる公式、図表などは、その出典を加えるものとする。
- ④ 曲げモーメント図、せん断力図、たわみ図は原則として添付すること。
- ⑤ 設計断面と作用荷重、許容応力度、実応力度の対象一覧表を作成すること。
- ⑥ 電子計算機を利用した場合、設計条件を示し、入力条件、出力データを見やすく明記すること、又、出力データを他の計算に用いる場合はその数値の出典を明示すること。

(オ) 橋種選定における打合せ事項

- ① 橋梁の設計をいかにうまく高度におこなっても型式の選定を誤っていると非常に不経済になることが多い。

型式の選定にあたっては、工費の他に架設条件、運搬条件、現場の気象条件、交通条件、施工管理の難易、工期、美観、維持費等も勘案して選定するものとする。ただし、橋梁の規模により、予備設計及び型式の決定を次の如く行うものとする。

- 1) 橋長 20m以下の橋梁で平易な構造のものは、予備設計の必要はなく、上記各種条件を勘案して振興局・支庁等で決定してよい。
- 2) 橋長 20m以上 50m未満の橋梁で平易な構造のものは、特に予備設計の必要はないが、前記の各種条件を勘案して型式を比較選定するものとする。
- 3) 原則として 50m以上の橋梁、もしくは複雑な構造のものは、予備設計を行うものとするが、委託業務を実施する場合は主務課と打合せを行い、「打合わせ簿」を提出するものとする。(別紙様式参照)
- 4) 特殊な構造の橋梁(斜張橋、吊橋、アーチ橋等)が予想される予備設計については、事前に主務課と協議すること。
- 5) 鋼橋の場合は、塗装の塗替費用も考慮すること。

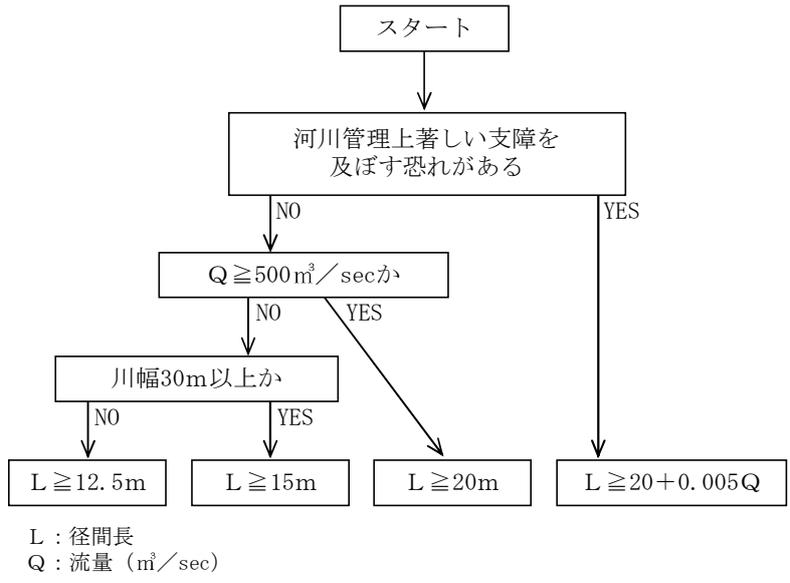


図 1 - 15 径間長の決定

② 基礎根入れ深さ

根入れ深さは図 1 - 16 に示すとおりである。

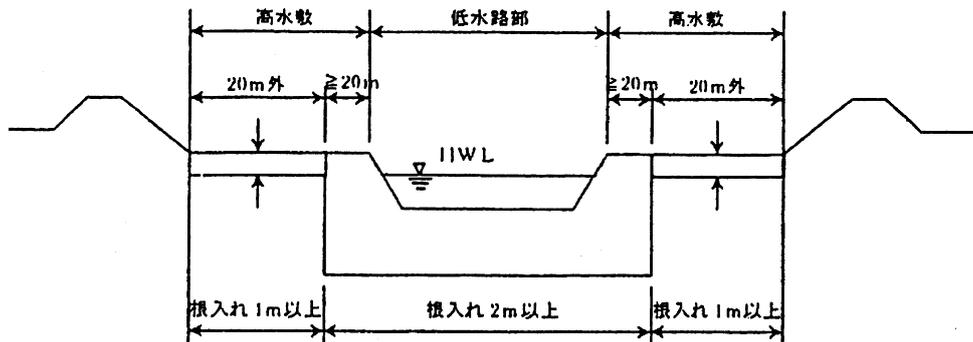


図 1 - 16

河川中に立てられる橋脚は、流水障害が最小になるように形状、方向等を決めなければならない。

橋脚の厚さを  $b$  とすれば

$$\text{河積阻害率 (\%)} = \frac{\sum b}{\text{全川幅}} \times 100$$

で表される。

なお柱形状が円形、または小判形の場合で河積阻害率に関する橋脚については、土木構造物設計マニュアル (案) (平成 11 年 11 月) に示す 50 cm 単位の寸法は適用しなくてよい。ただし、10 cm 単位とする。

(ト) 斜面上に杭基礎を設ける場合のフーチング位置は、上記(ヘ)にはよらないが杭の施工性を考慮し、決定すること。

(チ) 深礎杭は掘削に先立ち、やぐらの設置、掘削土砂の排出などのために、杭の外周に杭径程度の幅の平坦な場所を確保するのが望ましい。その他、付近に材料置場やコンクリート打込みのために別途作業面積を考慮しておくことが必要である。(道路橋示方書Ⅳ 下部構造編)

## 1 - 4 - 2 基礎工

### (1) 基礎構造形式の分類

(1) 基礎構造は設計上、次の5種類に分類する。

- ①直接基礎    ②ケーソン基礎    ③杭基礎    ④鋼管矢板基礎  
⑤地中連続壁基礎

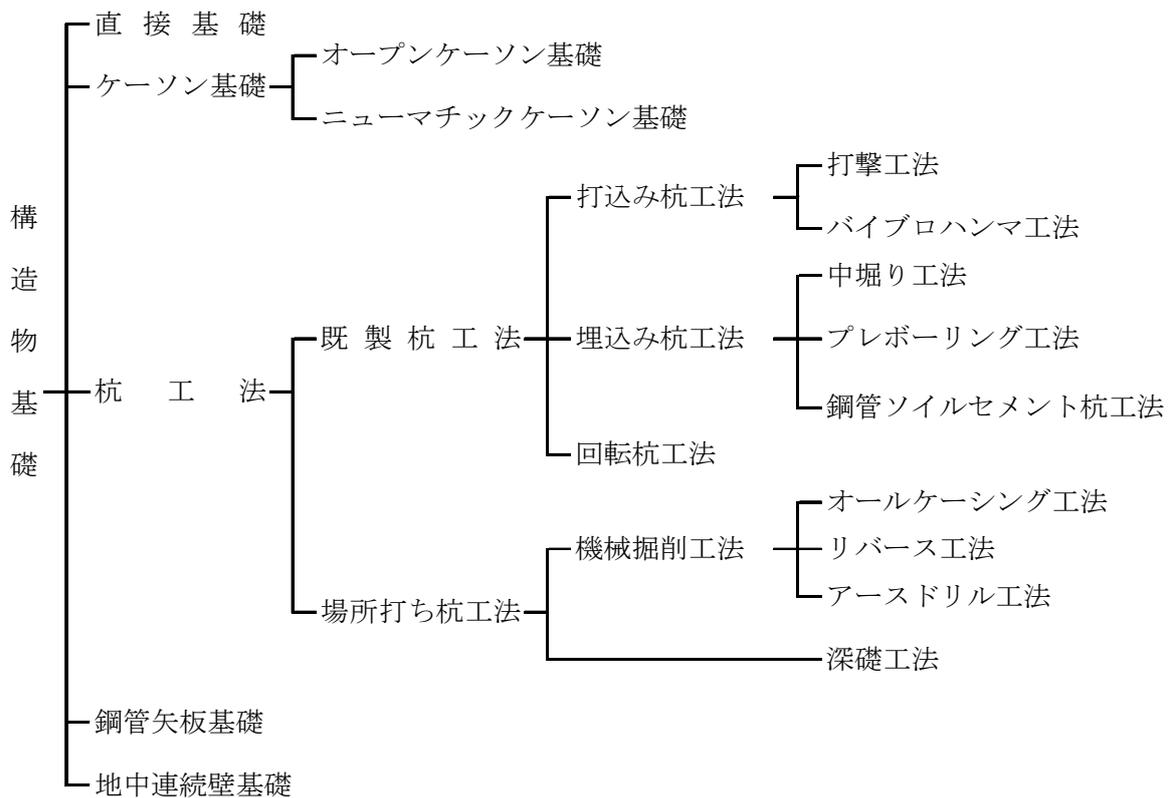


図 1 - 18 基礎工法の分類

表 1-3 各基礎の安定照査の基本と設計法の適用範囲

基礎形式	照 査 内 容					基礎の剛性評価	設計法の適用範囲を示すB1の目安			
	転倒	鉛直支持		水平支持・滑動・水平変位			1	2	3	4
	照査項目	照査面	照査項目	照査面	照査項目					
直接基礎	荷重合力の作用位置	底面	支持力	底面(前面)	せん断抵抗力(受働抵抗力)	剛体				
杭基礎	有限長杭	-	頭面	支持力	設計地盤面	弾塑性体	←→			
	半無限長杭							←→		
斜面上の深礎基礎	-	底面	支持力度	底面 設計地盤面	せん断抵抗力 水平変位	弾塑性体	←→			
ケーソン基礎	-	底面	支持力度	底面 設計地盤面	せん断抵抗力 水平変位	弾塑性体	←→			
鋼管矢板基礎	-	底面	支持力	設計地盤面	水平変位	弾塑性体	←→			
地中連続壁基礎	-	底面	支持力度	底面 設計地盤面	せん断抵抗力 水平変位	弾塑性体	←→			

※ ( ) 内は全面地盤面の水平抵抗を期待する場合についてのみ照査を行う。

(8) 基礎構造形式の選定

- (1) 基礎構造形式の選定にあたっては、上部構造条件、地盤条件、施工条件等を十分調査検討のうえ、最も安全で経済的な形式とするものとする。
- (2) 斜面上の基礎の形式選定にあたっては、施工に伴う永久のり面をできるだけ縮小するよう配慮しなければならない。
- (3) 1基の基礎構造には、異種の形式を併用しないことを原則とする。

(イ) 選定にあたって検討すべき主な項目は以下のとおりである。

- ① 上部構造条件：形式，規模
- ② 地盤条件：地形，地盤，土質，地下水，地盤変動
- ③ 施工条件：隣接構造物への影響，輸送，騒音，振動等の規制用地，安全性，山岳地における構造物掘削，永久のり面，特殊のり面
- ④ 工程：渇水期施工
- ⑤ 経済性

各種基礎構造形式の一般的な施工深さを表 1-4 に示す。

### 1 - 4 - 3 下部工

#### (1) 橋台形式の選定

(イ) 経済性の観点からは、橋台位置はできるだけ前方として橋長を短縮することが重要であるが、橋台は上部構造を支持するとともに、土留め構造物としての機能も合わせて担う必要があることから、偏土圧を常に受ける構造物として十分配慮する必要がある。

山間部の急斜面に設けられる橋台については、施工性や、掘削に伴う永久のり面をできるだけ縮小するという観点から、できるだけ小規模な橋台形式とする必要がある。

従来、橋台周辺部については、ブロック積みや擁壁を併用し、土留めを設ける場合が多いが、土工部との接続点である橋台部については、連続性を検討し、構造的弱点を設けないよう検討することが望ましい。

また、周囲の状況に応じて緑化等を行い、土工部との景観的連続性を確保するなど、環境的配慮を十分行う必要がある。

一般的な橋台形式の選定の目安を下記に示す。(表1-5参照)

① 逆T式橋台：躯体自重が小さく、土の重量で安定を保たせるので経済的であり、背面裏込部の施工も容易である。

また、セメント安定処理土などを用いた橋台背面の土圧軽減工法との併用により、高橋台においても経済的な橋台形式として採用することができる場合がある。ただし、従来、沈下の可能性のある地盤に対しては、橋台背面土の安定を損なうおそれがあるので、セメント安定処理土による土圧軽減工法は比較的良好な地盤条件の橋台に採用を検討する。また、高盛土部に用いるのではないが、他の橋台背面の土圧軽減工法として、軟弱地盤に対して有利となる、気泡混合軽量盛土を用いた土圧軽減工法がある。

② 箱式橋台：橋台高さが高い(15m程度以上)場合に採用される。基礎地盤条件が悪く、杭基礎とする場合に箱式橋台で中空とすることにより地震時慣性力が小さくなることから、杭基礎の設計が楽になり、経済的な形式となる場合がある。直接基礎の場合は、逆に滑動で不利になるので、中空部に土を入れることが多い。

③ ラーメン式橋台：橋台位置に交差道路(水防道路)等のある場合で、橋台をラーメン式橋台にして橋台内に交差道路等を通すことが有利な場合に採用する。通常は一方向ラーメン橋台とするが、斜角のある場合でボックスが長くなるときは明り採りのためや、歩道、車道の分離のため前壁に開口部を設けて二方向ラーメン橋台とすることがある。

1 - 4 - 5 設計参考資料

標準適用支間 表 1-7 鋼 橋

橋梁形式	支間長(m)																		摘 要						
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	250	500	1000	2000	
単 純 合 成 H 桁 橋	■																								
単 純 非 合 成 I 桁 橋																									
単 純 非 合 成 I 桁 橋																									
単 純 非 合 成 箱 桁 橋																									
単 純 合 成 箱 桁 橋																									
連 続 非 合 成 I 桁 橋																									
連 続 非 合 成 箱 桁 橋																									
鋼 床 版 I 桁 橋																									
鋼 床 版 箱 桁 橋																									
少 数 主 桁 単 純 I 桁 橋																									
少 数 主 桁 連 続 I 桁 橋																									
閉 野 面 箱 桁 橋																									
細 幅 箱 桁 橋 (合 成・PC床版)																									
ワーメン橋 (ニラメン)																									
ワーメン橋 (V脚形式)																									
ワーメン橋 (橋脚と剛性構造)																									
単 純 ト ラ ス 橋																									
連 続 (ゲルバー) ト ラ ス 橋																									
合 理 北 ト ラ ス 橋																									
カ ン ガ ー 桁 橋																									
逆 カ ン ガ ー 桁 橋																									
ワ ー ン ー 桁 橋																									
逆 ワ ー ン ー 桁 橋																									
カ ン ガ ー ト ラ ス 橋																									
ト ラ ス ド ラ ン ガ ー 桁 橋																									
ニ ー ル ン 橋																									
無 補 剛 ア ー チ 橋																									
斜 張 橋																									
吊 橋 (無 補 剛 形 式)																									
吊 橋 (補 剛 形 式)																									

一般的によく適用される範囲
  比較的適用される範囲
  適用された大支間橋

表 1-8 PC 橋 (その 1)

分類	構造形状	断面形状	架設工法	運用支間 (m)					実績最大支間 (m)	桁高支間比の目安
				20	30	40	60	80		
単純桁橋		スラブ桁橋 (スラブ橋桁)	クレーン架設	5~24					(24)	1/14~1/24
		T桁橋 (桁橋桁)	クレーン架設	18~21					(24)	1/18~1/20
プレキャスト桁架設方式連続桁		T桁橋 (建設省制定)	クレーン架設 架設桁架設	20~45					(45)	1/13~1/18
		少主桁橋	クレーン架設 架設桁架設	25~45					49.4	1/14~1/19
		PCコロンボ橋	クレーン架設 架設桁架設	25~45					46.4	1/13~1/17
		中空床版橋	固定支保工	20~30					45.8	1/22
		箱桁橋	固定支保工	30~60					70.7	1/17~1/20
プレキャスト桁架設方式連続桁		スラブ桁橋	クレーン架設	5~24					(24)	1/14~1/24
		T桁橋 (桁橋桁)	クレーン架設	18~24					(24)	1/18~1/20
		T桁橋 (建設省制定)	クレーン架設 架設桁架設	20~45					(45)	1/13~1/18
		T桁橋	クレーン架設 架設桁架設	25~45					47.2	1/14~1/19
		PCコロンボ橋	クレーン架設 架設桁架設	25~45					42.9	1/13~1/17

注) ( ) 内数値は標準設計の最大支間を示す。  
実績最大支間長は目安とする。

表1-9 PC橋 (その2)

分類	構造形状	断面形状	架設工法	適用支間 (m)							実績最大支間 (m)	桁高支間比の目安		
				20	30	40	60	80	100	140			180	
連続桁橋	場所打ち桁		固定支保工	20~30								49.3	1/22	
			移動支保工	20~30									40.9	1/22
			固定支保工	30~60									77.3	1/17~1/20
連続桁橋	セグメント方式		移動支保工	30~45								50	1/17~1/20	
			片持架設	50~110									170	※1/15~1/35
			押出し架設	30~60									66.6	※1/18~1/35
ラーメン橋	Tラーメン		固定支保工	30~60									1/17~1/20	
			片持架設	50~100									87.5 100(新道橋)	※1/15~1/35
			スパンバイスパン	40~50									66.3	1/17~1/20
ラーメン橋	連続ラーメン		固定支保工	20~30 30~55								67.5	1/22 1/17~1/20	
			片持架設	40~80									121.2	※1/10~1/30
			固定支保工	20~30 30~55									71	1/22 1/17~1/20
ラーメン橋	有ヒンジラーメン		片持架設	40~140								175	※1/15~1/35	
			片持架設	60~180									250	※1/15~1/50
			固定支保工	30~55									89	
ラーメン橋	単径間ラーメン		片持架設	40~80								130	※1/15~1/50	
			固定支保工	20~30 30~55										
			片持架設	40~80									70	
ラーメン橋	V脚ラーメン		固定支保工	20~30 30~55										
			片持架設	40~80										
			固定支保工	20~30 30~55										
ラーメン橋	斜材付き型ラーメン		片持架設	40~80										
			固定支保工	20~30 30~55										
			片持架設	40~80									95	
ラーメン橋	連続ラーメン		固定支保工	20~30 30~55										
			固定支保工	30~55										
			固定支保工	30~55										
ラーメン橋	セグメント方式		固定支保工	30~55									1/17~1/20	
			片持架設	40~100									100	※1/15~1/35
			スパンバイスパン	40~50									51.5	1/17~1/20

注) ※ (中間支点桁高) ~ (支間中央桁高)

表 1-10 PC 橋 (その 3)

分類	構造形状	断面形状	架設方法	適用支間 (m)					実績最大支間 (m)	桁高支間比の目安
				50	100	150	200	250		
エクストロッド橋			固定支保工	50~100					85	※1/25~1/30
			片持架設	100~200					220 275 (混合桁橋)	※1/30~1/60
斜張橋			固定支保工	50~100					96	
			片持架設	100~250					261	1/40~1/100
アーチ橋	上落式アーチ 中路式アーチ 下路式アーチ 	中空床版橋 箱桁橋 	固定支保工	70~250					150	支間5/4ス比 1/4~1/8
			片持架設						265	
アーチ橋			ロアリング						135	
			メラン架設						181	

(2) 横断構成

- (イ) 橋長 100m未滿の車道部の幅員については、一般部と同じにすること。
- (ロ) 橋長 100m以上の幅員は、前後の道路幅員を充分考慮して、路肩を縮小することができる。
- (ハ) 歩道の形式は、原則として、前後の取付道路と同じ形式とする。  
(原則セミフラット形式とする。)
- (ニ) 歩道の横断勾配は2%を標準とする。

(3) 橋面舗装 (九州地方整備局 土木工事設計要領 道路編 第1章 第3節)

(イ) 橋梁部の車道舗装

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

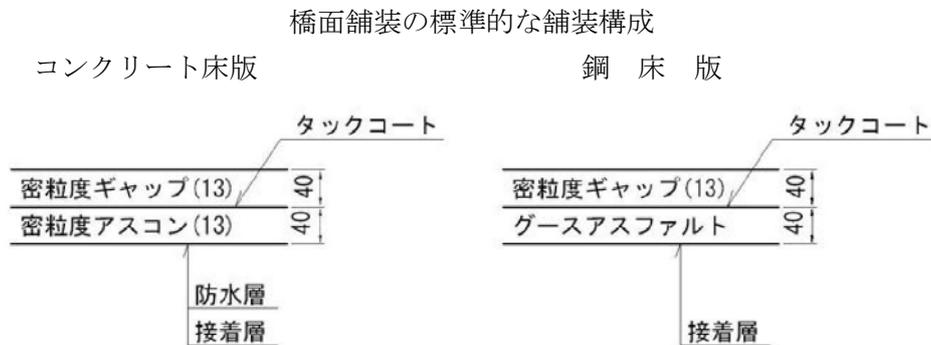


図1-19

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

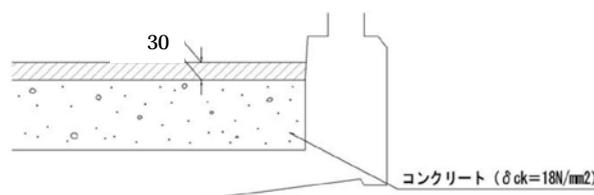
(ロ) 橋梁部の歩道舗装

i) 中詰工

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

ii) 表層

密粒度アスコン (最大粒径 13mm) を用い、その厚さは3cmを標準とする。なお、コンクリート舗装とする場合は、中詰コンクリートと同時打設とする。



(ハ) 床版の防水層

(九州地方整備局 土木工事設計要領 道路編 第1章 第3節)

i) 適用範囲

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

なお，防水層の設計施工にあたっては，「道路橋床版防水便覧（平成19年3月）」によるものとする。

ii) 防水層を施工すべき範囲

1) 鋼床版

防水層と基層を兼ねグースアスファルトを標準とする。

2) RC橋，PC橋，RC床版

防水層を全面に設ける。

床版防水（コンクリート床版，鋼床版）の施工例としては，「道路橋床版防水便覧(H19.3)」のP.196～P.211を参照のこと。

コンクリート床版における防水工の施工範囲

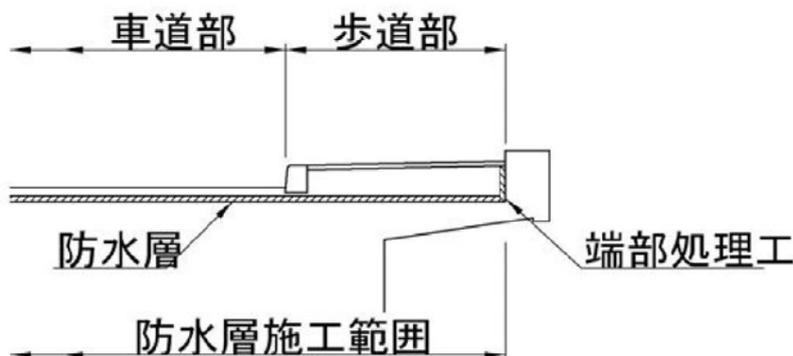


図1-20

iii) 排水処理

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

排水方法としては「道路橋床版防水便覧（H19.3）」の構造細目を参照のこと。

(2) 下部工

表 2-8 コンクリートの許容圧縮応力度およびせん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

応力度の種類		コンクリート設計基準強度 (σ <sub>ck</sub> )			
		21	24	27	30
圧縮応力度	曲げ圧縮応力度	7	8	9	10
	軸圧縮応力度	5.5	6.5	7.5	8.5
せん断応力度	コンクリートのみでせん断量を負担する場合 (τ <sub>a1</sub> )	0.22	0.23	0.24	0.25
	斜引張鉄筋と協同して負担する場合 (τ <sub>a2</sub> )	1.6	1.7	1.8	1.9
	押抜きせん断応力度 (τ <sub>a3</sub> )	0.85	0.9	0.95	1

注) σ<sub>ck</sub>=18N/mm<sup>2</sup>の許容応力度は担当課と協議するものとする。

表 2-9 コンクリート許容付着応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

鉄筋の種類		コンクリート設計基準強度(σ <sub>ck</sub> )			
		21	24	27	30
丸 鋼		0.7	0.8	0.85	0.9
異形棒鋼		1.4	1.6	1.7	1.8

コンクリート許容支圧応力度は、式 (5.2.2) により算出するものとする。

$$\sigma_{ba} = (0.25 + 0.05 \frac{A_c}{A_b}) \sigma_{ck} \quad (5.2.2)$$

ただし、σ<sub>ba</sub> ≤ 0.5 σ<sub>ck</sub>

ここに、

σ<sub>ba</sub> : コンクリートの許容支圧応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

A<sub>c</sub> : 局部載荷の場合のコンクリート面の全面積 (cm<sup>2</sup>)

A<sub>b</sub> : 局部載荷の場合の支圧を受けるコンクリート面の面積 (cm<sup>2</sup>)

σ<sub>ck</sub> : コンクリートの設計基準強度 (N/mm<sup>2</sup>)

表 2-10 鉄筋の許容応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

応力度, 部材の種類		鉄筋の種類		
		SR235	SD345	
引張応力度	1) 活荷重及び衝撃以外の主荷重が作用する場合 (はり部材等)	80	100	
	荷重の組合せに衝突荷重又は地震の影響を含まない場合の基本値	2) 一般部材	140	180
		3) 水中又は地下水位以下に設ける部材	140	160
	4) 荷重の組合せに衝突荷重又は地震の影響を含む場合の基本値	140	200	
	5) 鉄筋重ね継手長又は定着長を算出する場合の基本値	140	200	
6) 圧縮応力度		140	200	

## (4) コンクリート橋

## (ア) PC 橋

表 2-22 コンクリートの許容圧縮応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

応 力 度 の 種 類			30	36	40	50	60
プレスト レスシング 直 後	曲げ圧縮 応 力 度	(1)長方形断面の場合	15	17	19	21	23
		(2)T型および箱形断面の場合	14	16	18	20	22
	(3)軸圧縮応力度	11	13	14.5	16	17	
そ の 他	曲げ圧縮 応 力 度	(1)長方形断面の場合	12	13.5	15	17	19
		(2)T型および箱形断面の場合	11	12.5	14	16	18
	(3)軸圧縮応力度	8.5	10	11	13.5	15	

表 2-23 コンクリートの許容引張応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

応 力 度 の 種 類			30	36	40	50	60
曲げ引張 応 力 度	(1)プレストレスシング直後		1.2	1.3	1.5	1.8	2.0
	(2)活荷重および衝突以外の主荷重		0	0	0	0	0
	主荷重および 主荷重に相当 する特殊荷重	(3)床版およびプレキャストセグ メント橋におけるセグメント継目	0	0	0	0	0
		(4)その他の場合	1.2	1.3	1.5	1.8	2.0
	(5)軸引張応力度		0	0	0	0	0

表 2-24 コンクリートの許容斜引張応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

応力度の種類		コンクリート設計基準強度				
		30	36	40	50	60
活荷重及び衝 撃以外の主荷 重	1) せん断力のみ又はねじりモーメントのみ を考慮する場合	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3
	2) せん断力とねじりモーメントをともに考 慮する場合	1.1	1.2	1.3	1.5	1.6
衝突荷重又は 地震の影響を 考慮しない荷 重の組合せ	3) せん断力のみ又はねじりモーメントのみ を考慮する場合	1.7	1.8	2.0	2.3	2.5
	4) せん断力とねじりモーメントをともに考 慮する場合	2.2	2.3	2.5	2.8	3.0

表 2-25 コンクリートの許容付着応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

応力度の種類	24	30	36	40	50	60
(1) 丸 鋼	0.8	0.9	0.95	1.0	1.0	1.0
(2) 異形鋼棒	1.6	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0

表 2-26 コンクリートが負担できる平均せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

応力度の種類	24	30	36	40	50	60
(1) 設計荷重作用時	0.39	0.45	0.50	0.55	0.65	0.7
(2) 終局荷重作用時	3.2	4.0	4.6	5.3	6.0	6.0

表 2-27 PC 鋼材の許容引張力

名 称		構 成	断面積 (mm <sup>2</sup> )	最初に引張力 を与える場合 (KN) 0.8σ <sub>pu</sub> or0.9σ <sub>py</sub>	プレストレス <sup>レ</sup> 直 後 (KN) 0.7σ <sub>pu</sub> or0.85σ <sub>py</sub>	設 計 荷 重 作 用 時 (KN) 0.6σ <sub>pu</sub> or0.75σ <sub>py</sub>
フ レ シ ネ	鋼より線	7S12.7B	690.9	982.80	896.70	768.60
		12S12.7B	1,184.5	1,684.80	1,537.20	1,317.60
		12S15.2B	1,664.4	2,397.60	2,192.40	1,879.20
シ ス ト ラ ン グ ン ド	鋼より線	1S17.8	208.4	297.00	270.90	232.20
		1S19.3	243.7	348.30	315.70	270.60
		1S21.8	312.9	445.50	401.10	343.80
		1S28.6	532.4	726.30	664.30	569.40
P C 鋼 棒	SBPR930/1080	φ 23	415.5	347.77	314.11	269.24
	SBPR930/1080	φ 26	530.9	444.36	401.36	344.02
	SBPR785/1030	φ 26	530.9	375.08	354.24	312.56
	SBPR930/1080	φ 26	530.9	444.36	419.67	370.30
	SBPR785/1030	φ 32	804.2	568.16	536.60	437.47
	SBPR930/1180	φ 32	804.2	673.11	635.72	560.92

σ<sub>py</sub> : PC 鋼材の降伏点 (N/mm<sup>2</sup>)

σ<sub>pu</sub> : PC 鋼材の引張強さ (N/mm<sup>2</sup>)

(イ) RC 橋

表 2-28 コンクリート (設計基準強度 σ<sub>ck</sub> = 24N/mm<sup>2</sup>)

	許容曲げ圧縮応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	
	常 時	衝突時
主 版	8	—
張出し床版	8	12

表 2-29 鉄筋 (SD-345)

	許容引張圧縮応力度 (N/mm <sup>2</sup> )		
	死荷重時	常 時	衝突時
主 版	100	180	—
張出し床版・横桁	100	140	300

なお、死荷重のみが作用するときの鉄筋の応力度は、100N/mm<sup>2</sup> 以下とする。

鉄筋コンクリート床版の鉄筋の許容応力度は、140N/mm<sup>2</sup> に対して 20N/mm<sup>2</sup> 程度余裕を持たせる。

また、施工性から考えても、杭中心間隔を杭径の 2.5 倍以上にしておけば、打込み杭、中掘り杭および場所打ち杭ともほとんど問題はないため、このように定めたものである。

特に施工場所の制約条件より、フーチングを小さくせざるを得ないような場合は 2.5 倍より小さくしてもよいが（場所打ち杭など）、この場所には群杭の影響について十分に検討が必要である。

なお、最外周の杭中心とフーチング縁端距離は打込み杭、中掘り杭およびプレボーリング杭にあつては、杭径の 1.25 倍、場所打ち杭では 1.0 倍、鋼管ソイルセメント杭の場合はソイルセメント柱径の 1.0 倍としてよい。

#### (ウ) 深礎杭の設計手法（斜面上の深礎杭）

深礎杭の構造設計については、杭基礎設計便覧（平成 19 年 1 月）により設計を行うものとする。

### (3) 設計一般（設計の基本）

- (1) 基本的に設計地盤面が  $10^\circ$  以上傾斜している斜面上に設けられる深礎基礎に適用する。
- (2) 深礎基礎は斜面の影響を考慮して設計しなければならない。
- (3) 常時、暴風時およびレベル 1 地震時の設計に際しては、次の 2 つの計算モデルを用いて安全性を照査しなければならない。
  - 1) 断面力、地盤反力および変位量の照査は、杭体および地盤の抵抗要素を弾性体と仮定した計算モデルを用いて行わなければならない。
  - 2) 水平方向安定度照査は、地盤の非線形性を考慮した計算モデルを用いて行わなければならない。
- (4) レベル 2 地震時に対する照査は、杭体および地盤の抵抗要素の非線形性を考慮した計算モデルを用いて、安全性を照査しなければならない。
- (5) 径 5 m 未満の深礎基礎本体に用いるコンクリートの許容応力度は、道示 IV 表－5.2.1 の値の 90% とする。

(ア) 設計フロー

標準的な深礎基礎の設計の流れを図 2-4 に示す。

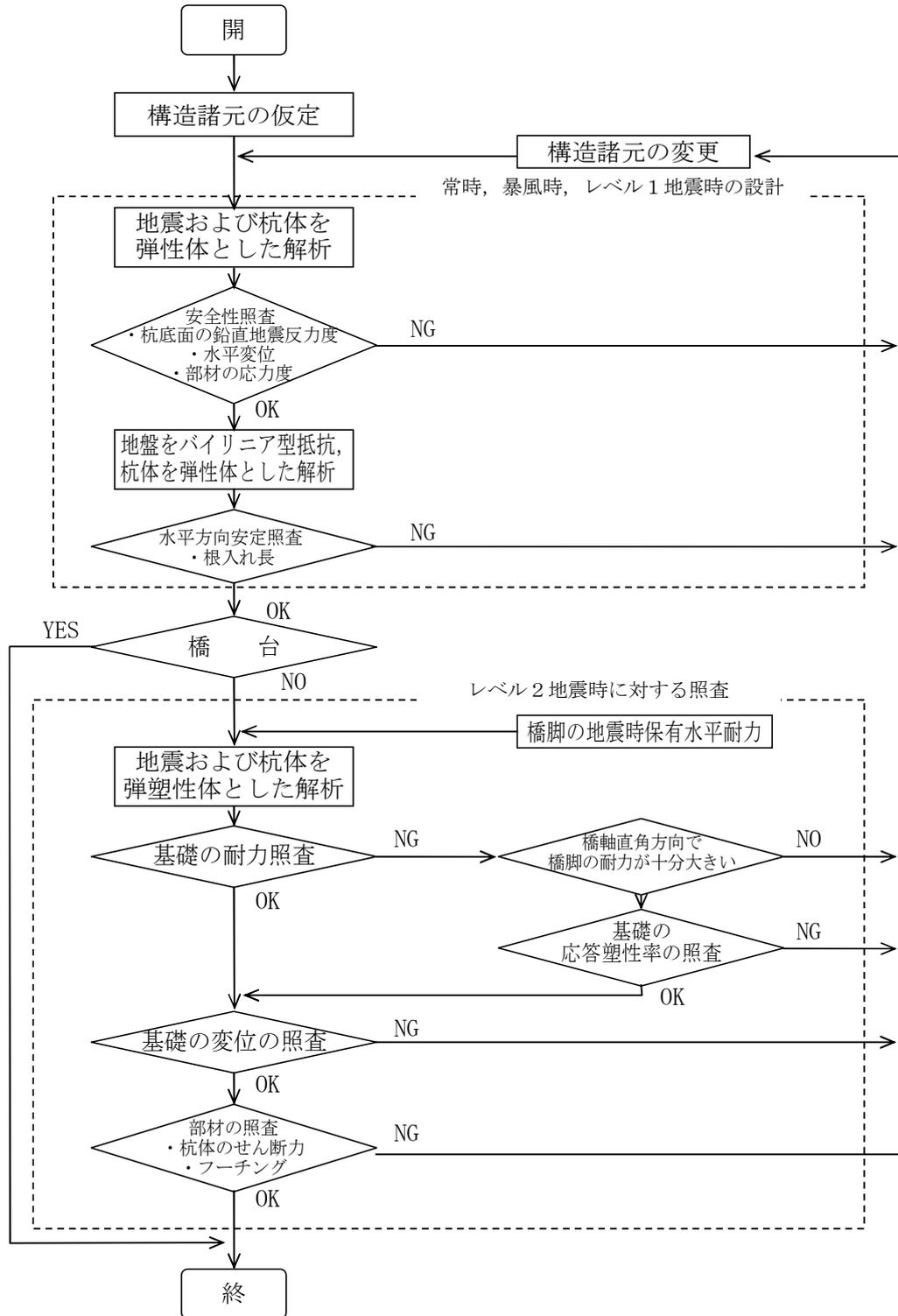


図 2-4 設計の流れ

### (イ) 設計地盤面の選定

深礎基礎の底面は、所要の支持力が得られる良質な支持層に根入れするとともに、水平方向についても、長期的に安定した地盤に支持させるものとする。また、深礎基礎の設計地盤面は、常時および地震時の斜面の安定性を検討して決定しなければならない。

この際、一般には以下の方法が考えられる。(図2-5参照)

- ① 表層土の強度および地盤構成、周辺地帯での崩壊の有無、地下水の状況などについて十分な調査を行い、十分に安定していると判断される層を設計地盤面として評価し設定する方法。
- ② 地盤の状況から判断して、①による設定が必ずしも確実ではない場合には、斜面の安定計算を行い、安全率  $F_s$  が常時  $\geq 1.5$ 、レベル1地震時  $\geq 1.2$  を確保できる面を設計地盤面として設計する。この際の設計水平震度は0.16 (I種地盤の場合) を用いるものとする。

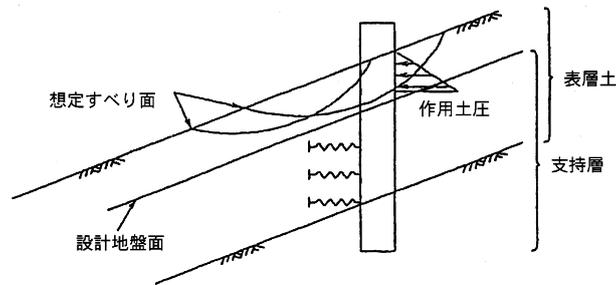


図2-5 支持層と設計地盤面

### (ウ) 荷重分担

- (1) 杭基礎に作用する鉛直荷重および水平荷重は、杭のみで支持させることを原則とする。
- (2) 水平荷重に対しても施工時の掘削によるフーチング周辺地盤の乱れ、将来的な掘り返しの可能性等から杭のみで支持することを基本とする。
- (3) 深礎杭の荷重分担は、土留め工法に応じて適切に決定しなければならない。

土留め構造として用いたライナープレートを存置して用いる場合には、ライナープレートと地山との間には、グラウトが充填されるものの、グラウト施工の不確実性やグラウト充填までに地山のゆるみが生じること等から、杭周面の摩擦抵抗は考慮してはならない。

また、フーチングの根入部および設計地盤面よりも上方の杭では荷重分担を期待してはならない。

(4) 常時暴風時およびレベル1地震時の設計

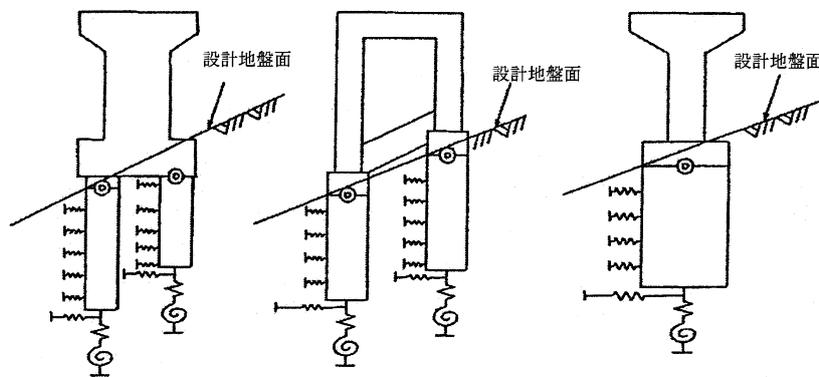
(ア) 基本の設計

常時、暴風時、レベル1地震時の設計は、杭体を弾性として仮定し、地盤の抵抗要素の取り扱いを変化させた以下の2つの計算手法を用い、それぞれに示す照査事項を満足しなければならない。

- (1) 基礎周辺地盤の抵抗要素の弾性体とした計算手法により、基礎の地盤反力、変位置および断面力について、以下を満足しなければならない。
  - ① 深礎基礎底面における鉛直地盤反力度は、地盤の許容支持力度を超えてはならない。
  - ② 深礎基礎の設計地盤面における変位量は、許容変位量を超えてはならない。
  - ③ 深礎基礎本体に生じる応力度は、許容応力度を超えてはならない。
- (2) 基礎周辺地盤の抵抗要素の塑性化を考慮した計算手法により、水平方向安定度照査を行い、基礎の安定性を確認しなければならない。

表2-31 深礎基礎の許容変位

	橋脚基礎	橋台基礎
常時・暴風時	50mmを上限とする杭径の1%	15mm
レベル1地震時	同上	同左



(a)フーチングを有する基礎 (b)ラーメン橋脚基礎 (c)大口徑基礎

図2-8 変位を照査する位置 (◎印)

(イ) 地盤反力、断面力および変位量の計算

深礎基礎の地盤反力、断面力および変位は、基礎体および周辺地盤の抵抗要素を弾性体としてモデル化し、地盤バネに支持された梁モデルに、設計で想定する荷重を作用させて算出するものとする。

(ウ) 水平方向安全度照査

常時・暴風時およびレベル1地震時においては、式(4-5-37)による水平方向安定度照査を行い、式(4-5-37)を満足する深さから、さらに安全を考慮して支持層内の弾性領域へ2m以上根入れしなければならない。

$$Rqak \geq Rou + \sum_{i=j+1}^k Ri \quad \text{式(4-5-37)}$$

ここに、 $Rqak$  :  $k$ 段目のバネ位置での地盤の許容水平支持力 (kN)

$Rou$  : 塑性化領域の抵抗力の上限値 (kN)

$\sum_{i=j+1}^k Ri$  :  $j+1$ 段目から $k$ 段目までのバネ位置における反力の総和 (kN)

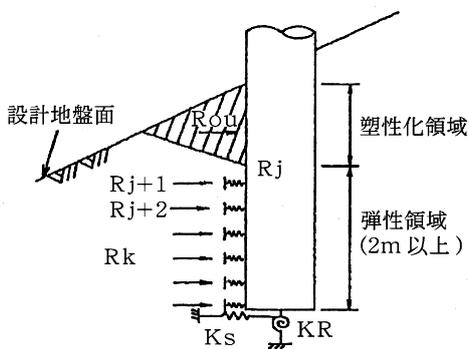
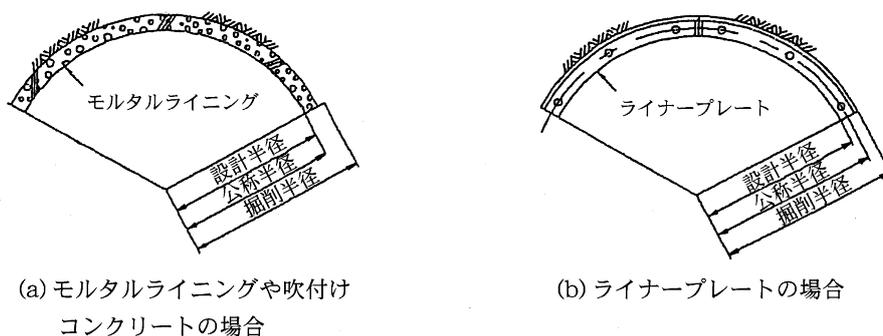


図2-9 水平安定照査の概要

(5) 構造細目(深礎杭)

(ア) 深礎の設計径

深礎の設計径は原則として2450mm以上を用いるものとする。



(a) モルタルライニングや吹付けコンクリートの場合

(b) ライナープレートの場合

図2-10 土留め構造による深礎の径の使い分け

(7) 構造細目

(ア) 鋼管杭, 鋼管ソイルセメント杭

①一般

鋼管杭, 鋼管ソイルセメント杭の許容応力度, 断面応力度, 断面変化位置の設計, せん断力に対する設計等は, 杭基礎設計便覧(H19.1)の2-6-2「鋼管杭, 鋼管ソイルセメント杭」によるものとする。

②鋼管杭の腐食に対する設計

鋼管杭および鋼管ソイルセメント杭の腐食減厚は, 海水や腐食を促進させる工場排水等の影響を受けない場合で, 腐食調査も行わず, また防食処理も施さないときは, 常時水中および土中にある部分(地下水にある部分も含む)について, 一般に1mmの腐食代を考慮するのがよい。ただし, 鋼管の内面については考慮しなくてもよい。

③断面変化位置の設計

断面変化位置は作用する断面力に対して応力度および水平変位量が許容値内に収まるように設定する。ただし, 高止まり等が想定される場合は, その影響を考慮して0.5~1.0m程度の余裕をもって設定するのが良い。

断面変化位置が2箇所以上となる場合は, 各断面変化位置の距離を2m以上確保する。

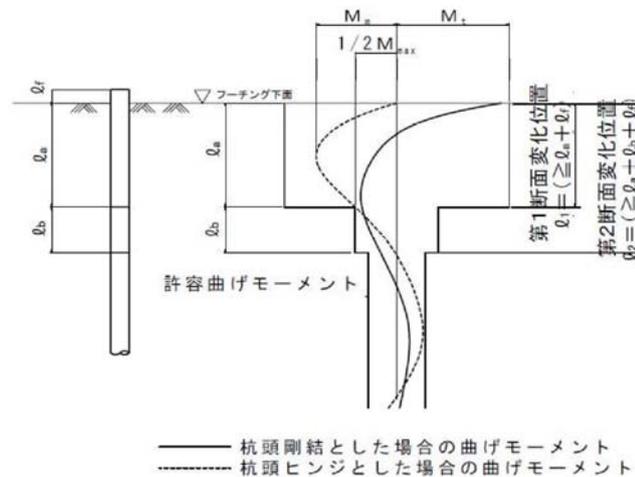


図2-15の2 鋼管杭の断面変化

ただし, むやみに断面変化を行うと, かえってコストアップになる場合があるため, 経済性についての検討を行う方がよい。

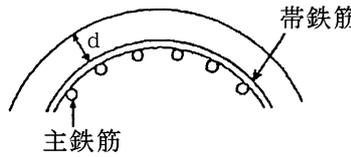
鋼管杭および鋼管ソイルセメント杭の板厚変化は, 極端な断面変化による応力集中の影響を考慮して, 板厚変化の最大値は7mmとし, 最小板厚は「杭基礎設計便覧(平成19年1月) 7. 構造細目」によることとする。ただし, 特別な検討を行った場合はこれらによらなくてもよい。

(イ) 場所打ち杭

① 鉄筋のかぶり

鉄筋の最小かぶりは、表 2-37 を標準とする。

表 2-37 鉄筋の最小かぶり d

工 法 例	図に示す d の最小寸法	
オールケーシング工法 リバーシ工法 アースドリル工法	120 mm	
深礎工法		

② 軸方向鉄筋

- 1) 軸方向鉄筋は異形鉄筋を使用しなければならない。その寸法、間隔は表 2-38 によるものとする。なお、軸方向鉄筋にはフックをつけなくてよい。なお、軸方向鉄筋の継手は重ね継手とする。

表 2-38 軸方向鉄筋

項 目	最大	最 小	適 用
鉄筋量	6%	0.4%	深礎工法による場合は除外する。
鉄筋径	一般には 35mm 程度	22 mm	
鉄筋間隔	300mm ※	鉄筋径の 2 倍以上、または粗骨材最大寸法の 2 倍の大きい方	
本 数	—	6 本	
鉄筋長	12.0m	3.5m	

※ 鉄筋中心間隔を表す。

- 2) 帯鉄筋は異形鉄筋を使用するものとし、その直径は 13 mm 以上、中心間隔は 300mm 以下とする。ただし、フーチング底面より杭径の 2 倍（設計地盤面がフーチング底面以下の場合は設計地盤面より杭径の 2 倍）の範囲内では、帯鉄筋の中心間隔を 150mm 以下、かつ鉄筋量は側断面積の 0.2% 以上とする。
- 3) 軸方向鉄筋の継手は重ね継手を原則とする。
- 4) 主鉄筋の配列は一重配筋が望ましい。
- 5) 主鉄筋は定尺ものを使用するよう配慮し、端数調整は最下端の鉄筋で行うのが望ましい。

- 6) 杭本体の応力度に余裕がある場合でも、鉄筋かごの剛性を確保するために道示IVに規定する最小鉄筋量(0.4%)以上は必ず配筋すること。
- 7) 杭基礎設計便覧 (H19.1) より、主鉄筋の最大中心間隔については、太径の鉄筋を用いて鉄筋間隔を大きくとることは鉄筋コンクリート部材として望ましくないことから、**300mm** 程度以下とすること。  
主鉄筋の最小中心間隔は道示IVの規定に従い、粗骨材の寸法にもよるが、一般には **D32** までは **100mm** 程度、**D35** では **105mm** とするのがよい。
- 8) 道示IVでは、最近の鉄筋の太径化を考慮して **D51** までの鉄筋に対して許容応力度を規定している。しかし、場所打ち杭の主鉄筋に太径の鉄筋を用いる場合、鉄筋の継手の強度や施工性については十分な検討が必要であり、一般には **D35** 以下の鉄筋を使用するのが望ましい。
- 9) 場所打ち杭の断面変化点

杭の断面変化は2断面までを標準とし、以下の手順で変化位置を決定する。

- i) 杭頭剛結および杭頭ヒンジと仮定して算出した曲げモーメントの最大値に対して杭頭付近の鉄筋量  $A_{s1}$  を求める。
- ii)  $A_{s1}$  の半分の鉄筋量を杭体の設計曲げモーメントが  $M_{max}/2$  に対応する位置か、あるいは  $A_{s1}$  の半分の鉄筋量で杭断面の鉄筋・コンクリートの応力度が許容値を満足する位置のいずれか深い方までのばし、そこから所定の定着長を取って定着する。
- iii) 残りの半分の鉄筋量は、杭体の設計曲げモーメントが最小鉄筋量 (0.4%) に対応する許容曲げモーメント  $M_{min}$  となる位置までのばす。
- iv) それより深い部分は、鉄筋本数はそのままとし、最小鉄筋量を下回らない範囲の鉄筋量を、鉄筋径を調整して配置する。

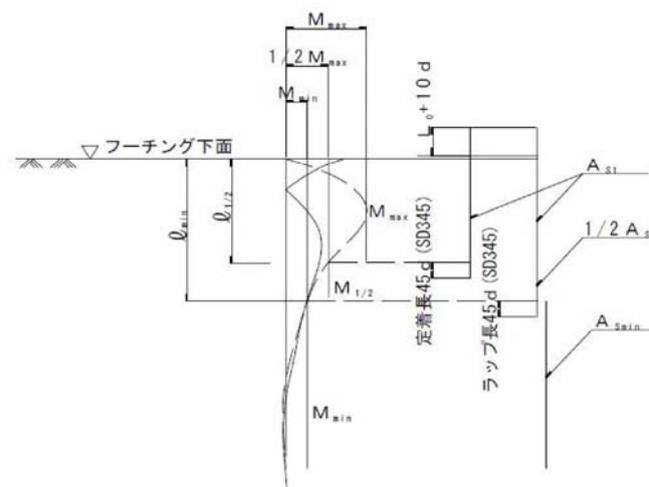


図 2-17 場所打ち杭の断面変化図

### 10) 帯鉄筋

帯鉄筋の継手は、重ね継手が原則であるが、その強度を確実に伝達できるように十分な施工管理を行ったうえで、溶接継手を用いてもよい。

重ね継手により継ぐ場合には、帯鉄筋の直径の40倍以上帯鉄筋を重ね合わせ、半円形フックまたは鋭角フックを設けるものとする。

施工条件等からやむを得ず溶接継手を用いる場合の一例を以下に紹介する。なお、以下に紹介するフレア溶接継手は、重ね継手、ガス圧接継手、機械継手等に比較して安定した品質が得にくく、また非破壊検査も難しいことから、適用にあたっては注意する必要がある。

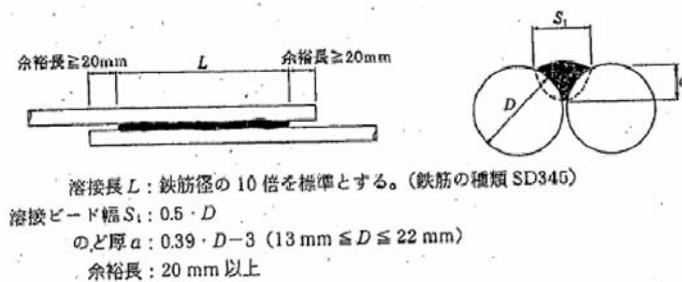


図 2-18 フレア溶接の形状例

### (ウ) 杭頭結合部 (仮想鉄筋コンクリート断面の照査)

杭頭結合部は、レベル2地震時においても、結合部が応力的に弱点とならないように杭体と同等以上にしておくことが必要であることから、「仮想鉄筋コンクリート断面の照査」を行う。

鋼管杭・鋼管ソイルセメント杭・RC杭・PHC杭およびSC杭において、杭頭結合を方法Bとする場合は、杭頭結合部が杭頭部より先行して損傷しないよう、フーチング内に鉄筋コンクリート断面を仮定した断面（以下、仮想鉄筋コンクリート断面という）におけるコンクリートおよび鉄筋の応力度を照査する必要がある。

また、場所打ち杭であっても、フーチングコンクリートの設計基準強度が杭体コンクリートの設計基準強度に比べて低い場合には同様の照査が必要である。

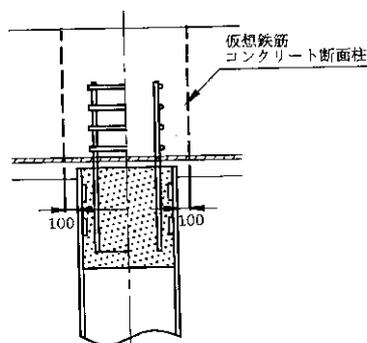


図 2-19 仮想鉄筋コンクリート断面  
橋-67 (H23.11 改訂)

仮想鉄筋コンクリート断面の直径は、杭径（鋼管ソイルセメント杭では、鋼管径）に **0.2m** を加えた径とする。杭頭補強鉄筋としては、中詰め補強鉄筋やRC杭・PHC杭及びSC杭の場合のみ使用可能な杭体内補強鉄筋がある。

杭頭部とフーチングの結合部は、結合部に生ずる各種応力に対し、安全に設計しなければならない。

品質確保のため、中詰め補強鉄筋を優先的に配置しなければならないが、それでも必要鉄筋量を満足しない場合、不足分に限り、杭外周溶接鉄筋を杭頭補強鉄筋の一部として考慮できることに留意する。

設計法は、道路橋示方書下部構造編 **12.9.3**「杭とフーチングの結合部」、及び杭基礎設計便覧(H19.1)「6.杭とフーチングの結合法」によるものとする。

#### (エ) 参考文献

◎杭基礎設計便覧（平成 19 年 1 月）P294～P314

◎道路橋示方書IV下部構造編（平成 14 年 3 月）P398～P402

## 2 - 2 - 2 下部工

### (1) 設計方針

#### (ア) 設計一般

① 橋台・橋脚の軀体は、架橋地点の状況に最も適した形状とならなければならない。

また、経済性・外観・近接構造物に対する影響・地下埋設物との関係・施工性を考慮して決定するものとする。また、土木構造物設計マニュアル（案）（平成 11 年 11 月）に示した設計を踏まえ、合理的な設計を行うものとする。

② フーチング等の土かぶりは、通常の場合 **50 cm**を標準とするが、街路上に下部構造を設置する場合、当該道路管理者との協議が必要である。

又、河川敷地内等に下部構造を設置する場合は、河川管理者との協議が必要である。

#### (イ) 橋台に働く荷重の組合わせ

① 橋台の設計には、一般に、次の荷重の組合わせを考慮する。

i) 死荷重+活荷重+土圧+（水圧）+（浮力又は揚圧力）

ii) 死荷重+土圧+（水圧）+（浮力又は揚圧力）

iii) 死荷重+土圧+地震の影響+（水圧）+（浮力又は揚圧力）

② 河川の堤防中に橋台を設ける場合には、

i) 常時荷重+HWL

ii) 地震時荷重+MWL（L.W.L が不明な場合は計画河床と H.W.L との **2/3** とする）

(オ) 使用鋼材の選定にあたっての留意事項

① 普通鋼材

SS400 規格品材を指し、橋梁への適用を非溶接部材に限定することとする。

② 高張力鋼材

高張力鋼材は現在、引張強さ  $490\text{N}/\text{mm}^2 \sim 720\text{N}/\text{mm}^2$  程度が橋梁部材として使用されるようになった。〔SM490A, SM490B, SM490C, SM490YA, SM490YB, SM520C, SM570 等〕

鋼材の使用については、構造及び経済性を比較検討した後、採用すること。

原則として、SM490Y 相当を使用し、必要に応じて SM570 を使用している。

(カ) 耐候性鋼材

鋼道路橋の防食法として耐候性鋼材の使用を計画した場合に、その橋に所定の性能を発揮させるために考慮すべき事項とその手順、内容について表 2-45 の 2 に示す。

なお、耐候性鋼材を使用する場合は、裸仕様を原則とする。

特段の理由より、表面処理を実施する場合は、主務課と協議すること。

表 2-45 の 2 耐候性鋼橋梁の防食設計の手順

手順	内容	備考
環境条件の確認	建設地点の環境が耐候性鋼材に適しているかを確認する。	
↓		
使用材料の選定	鋼材、溶接材料、高力ボルトについて適正材料を選定する。	
↓		
景観への配慮	耐候性鋼材特有の暗褐色が環境と調和するかを確認し、さび汁などで外観上特別な配慮が必要かを検討する。	
↓		
細部構造の処置	防食に配慮した細部構造設計をする。	
↓		
製作・架設条件の確認	防食と外観に配慮した製作法と架設法がとられることを確認する。	
↓		
維持管理方法の提示	点検・診断、維持・管理の方法を提示する。	

①適用可能環境（海からの飛来塩分に対して）

JIS G 3114 に規定される溶接構造用耐候性熱間圧延鋼材については、道示Ⅱ鋼橋編で「原則として所定の方法で計測した飛来塩分量が 0.05mdd を超えない地域あるいは表 2-46, 図 2-31 に示す地域では一般に無塗装で用いることができる」となっている。

飛来塩分量測定の方法としては、「鋼道路橋塗装・防食便覧」付属資料に示す「土研法」または JIS Z 2381, JIS Z 2382 に示されているいわゆる「ガー

ぜ法」が用いられる。

測定期間は、飛来塩分量が季節変動することから、一般に1年以上継続する必要がある。ただし、日本海沿岸部等の季節変動が例年概ね同じ傾向を示す地域では、海風のピークが生じる季節2～3ヵ月の測定結果によって無塗装使用の適否を判断することが可能と考えられる。

②適用可能地域

- i) 所定の方法（土研法またはガーゼ法）によって測定した飛来塩分量が**0.05mdd**以下の地点には、耐候性鋼材を無塗装使用してよい。
- ii) 表2-46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。
- iii) 離島・奄美における耐候性鋼材の使用については、主務課と協議すること。

表2-46

地域区分 <sup>*)</sup>	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20 kmを超える地域
	II 海岸線から5 kmを超える地域
太平洋沿岸部	海岸線から2 kmを超える地域
瀬戸内海沿岸部	海岸線から1 kmを超える地域
沖縄	なし

\*) 表2-47に示す地域区分

表2-47 地域区分の説明

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市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	沖縄県全域

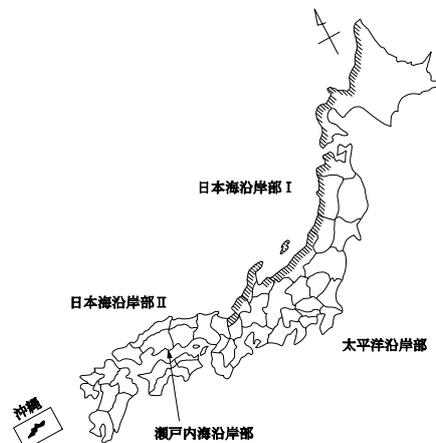


図2-31 地域区分



図 2 - 32 地域区分

### ③接合材料

無塗装耐候性橋梁に用いる高力ボルトは、耐候性高力ボルトを用いるものとする。

耐候性高力ボルトの化学成分は JIS 等に規格化されていない。無塗装耐候性橋梁に用いる高力ボルトは、JIS B 1186（摩擦接合用高力六角ボルト・六角ナット・平座金のセット）のうち F10T または F8T，あるいは日本道路協会規格（トルシア形高力ボルト・六角ナット・平座金のセット）のうち S10T に合格するもので、かつ耐候性を付与するために主として Cu, Cr, Niなどを添加したものを使用するものとする。

### ④防食仕様

#### i) 鋼材

飛来塩分量が 0.05mdd を超えない地域の鋼道路橋に無塗装で使用する構造用鋼材は、JIS G 3114 溶接構造用耐候性熱間圧延鋼材（JIS 耐候性鋼材）のうち、SMA 400W, SMA 490W, SMA 570Wとする。

#### ii) 部分塗装

##### a) けたの端部

けたの端部は通常の塗装橋梁においても防食に対する配慮が特に必要とされる環境条件の悪い箇所であり、耐候性鋼橋梁のけた端部に塗装を施す場合にも耐久性に優れた塗装系を適用するのが良い。

塗装を施す範囲は、桁の内側面で下部構造の天端上となる部分までの範囲を目安に、一般部と同程度の環境とみなせる範囲まで塗装することが基本である。このとき塗装部と無塗装部で外観が異なってくるため、景観上支障とならないように配慮するのが良い。桁内側面の塗装系については、日射も少なく、耐水性、施工性を考慮して内面用塗装仕様が適用されている。

なお、凍結防止剤散布の多い路線では桁の外側面も塗装するのが良い。外面部への塗装仕様については、色調と日射に考慮して外面用塗装系仕様C-5塗装系（表2-47の2）を適用する。

表2-47の2 一般外面の塗装仕様 C-5 塗装系

塗装工程		塗料名	使用量	目標膜厚 ( $\mu\text{m}$ )	塗膜間隔
工場鋼	素地調整	ブラスト処理 ISO Sa2 1/2			4時間以内
	プライマー	無機ゾンクリッチプライマー	160	(15)	6ヶ月以内
橋梁製作工場	2次素地調整	ブラスト処理 ISO Sa2 1/2			4時間以内
	防食下地	無機ゾンクリッチペイント	600	75	2日~10日
	ミストコート	珪酸樹脂塗料下塗	160	-	1日~10日
	下塗	珪酸樹脂塗料下塗	540	120	1日~10日
	中塗	ふっ素樹脂塗料用中塗	170	30	1日~10日
	上塗	ふっ素樹脂塗料上塗	140	25	1日~10日

注) 1. 使用量はスプレーの場合を示す。

注) 2. プライマーの膜厚は総合膜厚に加えない。

b) 箱桁の内面

箱桁の内面は、閉鎖された空間であり、結露も生じやすいなど、耐候性鋼材の適用可能な環境とならない場合が多い。このような場合には、普通鋼材による箱桁と同様、内面用塗装仕様D-5塗装系（表2-47の3）を適用する。

表2-47の3 内面用塗装仕様 D-5 塗装系

塗装工程		塗料名	使用量	目標膜厚 ( $\mu\text{m}$ )	塗膜間隔
工場鋼	素地調整	ブラスト処理 ISO Sa2 1/2			4時間以内
	プライマー	無機ゾンクリッチプライマー	160	(15)	6ヶ月以内
橋梁製作工場	2次素地調整	動力工具処理 ISO St 3			4時間以内
	第1層	変性珪酸樹脂塗料内面用	410	120	1日~10日
	第2層	変性珪酸樹脂塗料内面用	410	120	

注) プライマーの膜厚は総合膜厚に加えない。

c) R C床版を持つ箱桁の上フランジ上面

箱桁の上フランジ上面とR C床版との間にできる空間は、狭隘かつ閉塞されているためほとんど維持管理が不可能である。したがって、この部分になる箱桁の上フランジ上面には耐久性に優れた内面用塗装仕様D-5塗装系を適用するのがよい。

d) 局部的に環境の悪い部位

たとえば、凍結防止剤の散布量が多い路線で地山に迫ったI桁橋外桁の下フランジなどがこれらの部位に該当する。このような部位では日射、湿潤環境、色調などを考慮して防食法を選定しなくてはならない。

これまでの例では、たとえば下フランジと腹板の立ち上がり 200mm程度を内面用塗装仕様としたものがある。また、ニッケル系高耐候性鋼を使用することも考えられるが実施にあたっては環境と鋼材の性能を把握し、暴露実験などによる検証をした上で採用することが必要である。

e) 鋼床版上面

架設中の流れさび防止のため鋼床版の上面に塗装を施す場合は、一般の塗装橋梁と同様、舗装材料の特性にあった塗装仕様を選定する必要がある。例えば無機ジンクリッチペイント 30 $\mu$ m を塗布する例などがある。

iii) 支承

耐候性鋼橋梁に使用する支承には、めっき仕様、塗装仕様、耐候性鋼仕様などがあるが、橋の端部の局部環境が悪いこと、および取り替えが困難であることを考えると、塗装やめっきを施すなど十分に防食性能を高めておくのがよい。

(ク) 疲労設計

① 概要

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。

疲労設計にあたっては、あらかじめ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。また、基本的には活荷重等によって部材に生じる応力変動の影響を評価して、疲労耐久性が確保できる継手や構造となるようにすることが必要である。

このとき、鋼床版や鋼製橋脚等のように応力変動の適切な評価が困難な場合にも、過去の知見からより疲労耐久性に優れる継手や構造が明らかになっている場合には、それらを採用する等によって疲労の影響について考慮することが可能である。

② 基準

- 道路橋示方書 同解説 II 鋼橋編 平成 14 年 3 月 日本道路協会
- 鋼道路橋の疲労設計指針 平成 14 年 3 月 日本道路協会
- 鋼橋の疲労 平成 9 年 5 月 日本道路協会

(ケ) 鋼橋塗装・防食

鋼橋塗装・防食にあたっては「鋼道路橋塗装・防食便覧（平成17年12月）」によることを原則とする。

表2-49 代表的な鋼道路橋の防食法

防食法	塗 装		耐候性鋼材	溶融亜鉛めっき	金属溶射
	一般塗装	重防食塗装			
防食原理	塗膜による環境遮断	塗膜による環境遮断とジंकリッチペイントによる防食	ちみつきさび層による腐食速度の低下	亜鉛皮膜による環境遮断と亜鉛による防食	溶射皮膜による環境遮断と亜鉛による防食
劣化因子	紫外線、塩分、水分（湿潤状態の継続）	紫外線、塩分、水分（湿潤状態の継続）	塩分、水分（湿潤状態の継続）	塩分、水分（湿潤状態の継続）	塩分、水分（湿潤状態の継続）
防食材料	塗料	塗料	腐食速度を低下する合金元素の添加	亜鉛	亜鉛、亜鉛・アルミニウム
施工方法	スプレーやはけ、ローによる塗付	スプレーやはけ、ローによる塗付	製鋼時に合金元素を添加	めっき処理層への浸漬（めっき工場）	溶射ガンによる溶射
構造、施工上の制限（原則）	温度、湿度等施工環境条件の制限	温度、湿度等施工環境条件の制限	滞水・湿気対策	めっき処理層による寸法制限と熱ひずみ対策	溶射ガンの運行上の制限
外観（色彩）	色彩は自由	色彩は自由	色彩は限定（茶褐色）	色彩は限定（灰白色）	色彩は限定（梨地状の銀白色）
維持管理	さびの発生や塗膜の消耗、変退色の調査。塗膜劣化が進行した場合は塗替え。	さびの発生や塗膜の消耗、変退色の調査。塗膜劣化が進行した場合は塗替え。	異常なさびが形成されていないことの確認。腐食が進行した場合は塗装による防食*	亜鉛層の追跡調査。亜鉛層の消耗後は塗装による防食*	亜鉛・アルミニウム層の追跡調査。溶射皮膜の消耗後は金属溶射もしくは塗装による防食*
複合防食	—	—	—	塗装との併用	塗装との併用

注) 1. \*印は実績が少なく、塗装にあたっては注意が必要である。  
 2. 耐候性鋼材はJIS G3114（W仕様）に規定する溶接構造用耐候性熱間圧延鋼材を示す。

(2) 基本構造

(ア) 主桁の設計

〈主桁の設計〉

- (1) 主桁の断面変化は現場連結位置にて行う。  
 (2) フランジおよび腹板は、板継ぎ溶接のない構造とし、フランジの板幅変化もテーパ加工を行わない同一幅の構成を原則とする。

〈フランジ〉

上下フランジ幅はそれぞれ、桁全長にわたり同一幅とすることを原則とする。

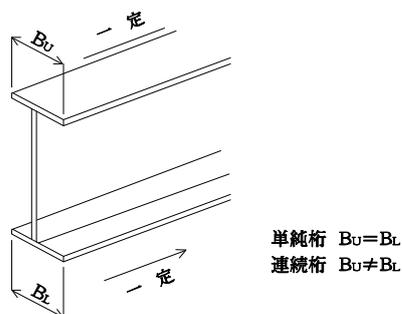


図2-34 鈹桁のフランジ幅

橋-85 (H23.11 改訂)

- (2) 腹板の高力ボルト継ぎ手に用いる連結板は、材片数の削減および接合作業の省略化等の観点より、図2-36(b)に示すモーメントプレートとシアプレート为一体型を原則とする。

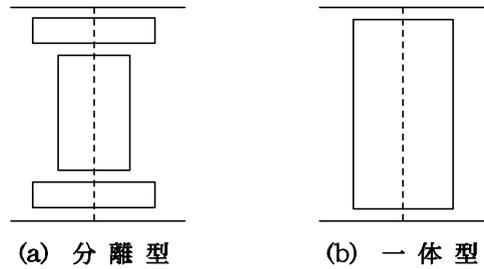


図2-36 腹板の連結

- (3) 高力ボルト現場継手における母材間の隙間は、下記を標準とする。

耐候性鋼材の場合：10mm

普通鋼材（塗装仕様）の場合：0mm

なお、落とし込み部材等で、現場での部材の組立てを容易にするため現場継手部に隙間をあける場合は別途検討する。

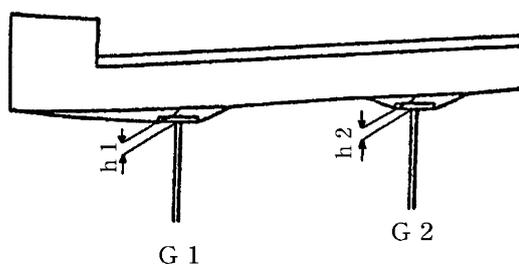
〈使用形鋼〉

1橋梁内において、使用する形鋼の種類数は1～2種類程度とするのが望ましい。

〈床版ハンチ〉

鉄筋コンクリート床版のハンチ量は、1橋梁内において一定とするのが望ましい。

鉄筋コンクリート床版の場合、現場での型枠作業およびハンチ量の管理、配筋作業の省略化の観点より、ハンチは1橋梁内において一定とするのが望ましいが、やむを得ない場合でも1主桁内において一定とするのがよい。



$h_1$ ,  $h_2$  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2-37 主桁のハンチ量

(イ) 車道部分の床版厚図 (連続版)

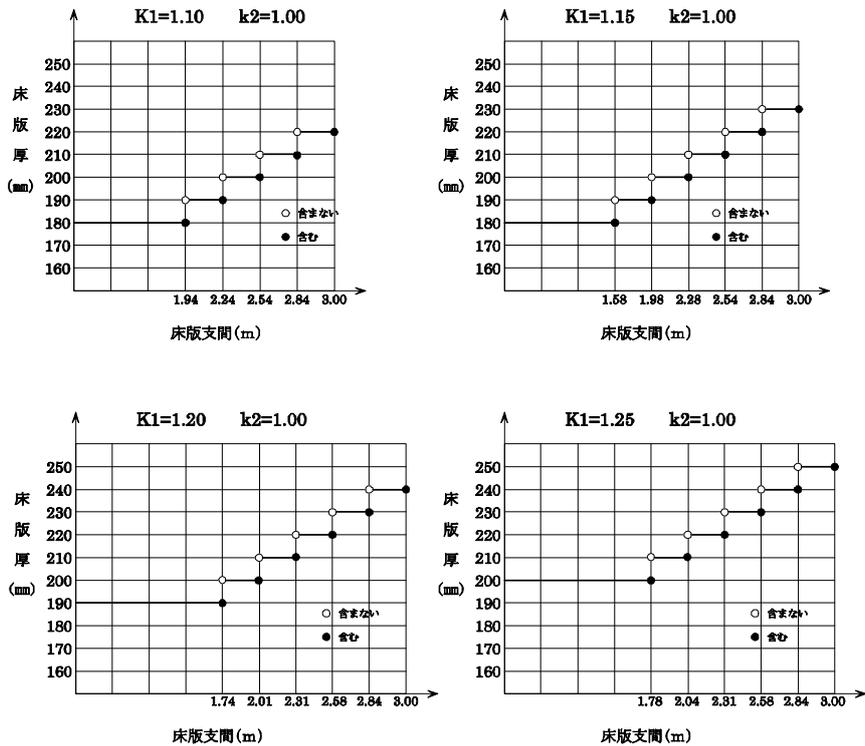


図 2-42 RC 連続床版の支間長と全厚の関係

(ウ) コンクリート

床版コンクリートの設計基準強度 ( $\sigma_{ck}$ ) および許容曲げ圧縮応力度 ( $\sigma_{ca}$ ) は表 2-52 を標準とする。

表 2-52 床版コンクリートの設計基準強度

区 分	$\sigma_{ck}$	$\sigma_{ca}$
合成桁の RC 版	27N/mm <sup>2</sup>	9.0N/mm <sup>2</sup>
非合成桁の RC 版	24N/mm <sup>2</sup>	8.0N/mm <sup>2</sup>

(3) - 2 鋼床版

鋼床版の設計および施工は「道路橋示方書 (平成 14 年 3 月)」による。

〈デッキプレート最小板厚〉

新設橋において、閉断面リブ (U リブ) を使用する場合、大型車の輪荷重が常時載荷される位置直下では、デッキプレートの板厚は 16 mm 以上とすることを標準とする。

(4) 鋼橋塗装・防食

鋼橋塗装・防食にあたっては「鋼道路橋塗装・防食便覧（平成17年12月）」によることを原則とする。

塗装・防食仕様選択においては、図2-42の2に示す鋼道路橋塗装・防食仕様選択の考え方（案）を参考とする。

鋼道路橋塗装・防食仕様選択の考え方（案）

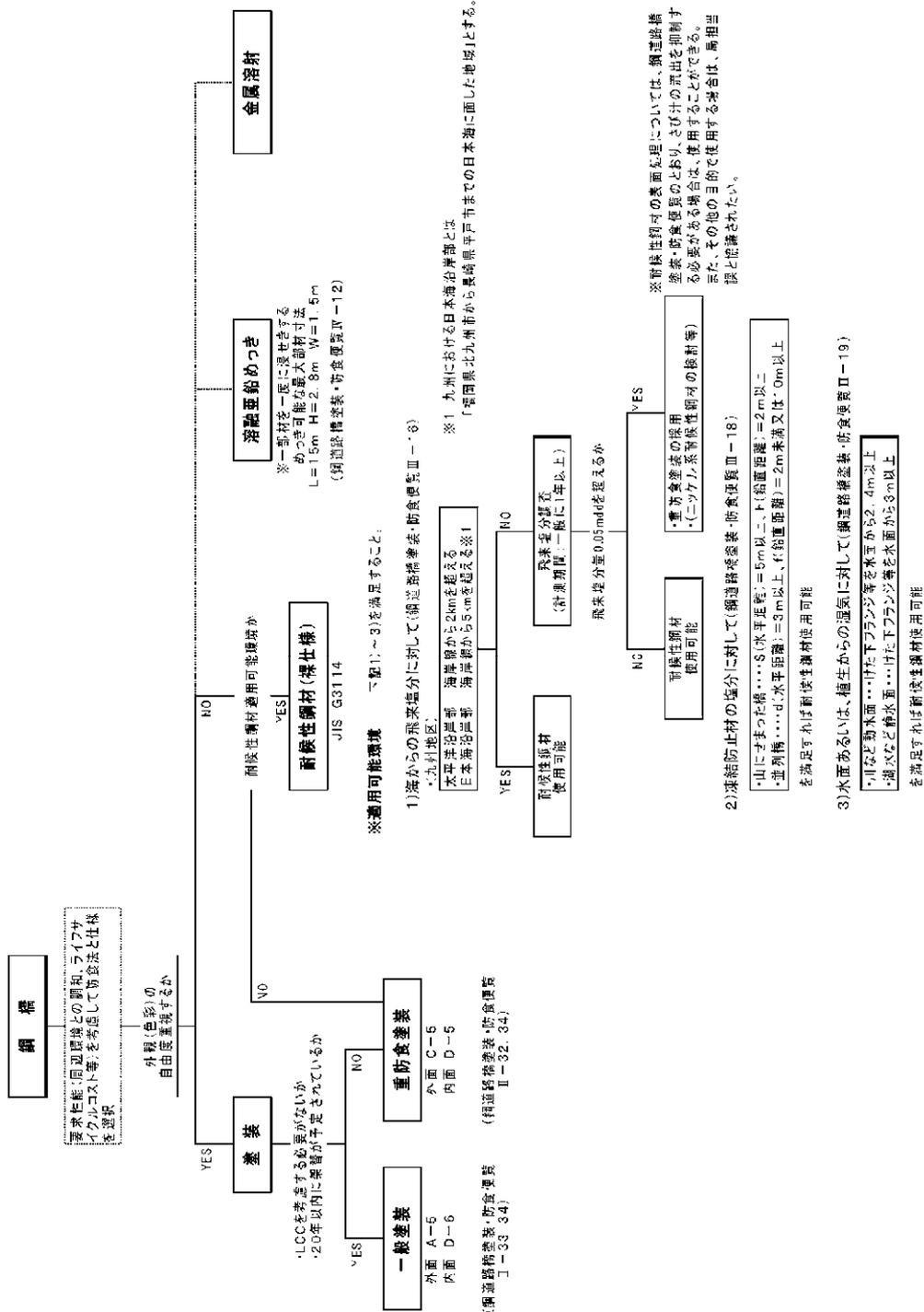


図2-42の2 鋼道路橋塗装・防食仕様選択の考え方（案）

(ア) 新設塗装仕様

(鋼道路橋塗装・防食便覧(H17.12) 「2.2.3 新設塗装仕様」による)

①一般外面塗装系

一般外面塗装系には架橋地点の腐食環境の厳しさに十分耐えられる防食性能を有していると同時に、美観・景観性をできるだけ長期間保つために耐候性の良好な上塗塗装を用いたC-5塗装系を適用する。

一般環境に架設する場合で特にLCCを考慮する必要のない場合や、20年以内に架け替えが予定されている場合などでは鉛・クロムフリーさび止めペイントを使用するA-5塗装系を適用してもよい。

ただし、A-5塗装系は、工場塗装後6ヶ月以内に現場塗装しなくてはならない。

6ヶ月以上経過し、塗膜劣化がある場合は、塗り替え塗装仕様のRa-III塗装系を適用する。

- i) 工場塗装と現場塗装の間隔が表に示す間隔を超えた場合は、割れ、はがれ、はく離、さびがない場合は清掃と軽い面あらしを行い、鉛・クロムフリーさび止めペイントを1層(140g/m<sup>2</sup>, 35μm)塗装し、長油性フタル酸樹脂塗料中塗、長油性フタル酸樹脂塗料上塗を塗装する。
- ii) 摩擦接合面やコンクリート接触面には塗装しない。
- iii) 使用量は、工場塗装はスプレー塗り、現場塗装ははけ・ローラー塗りの場合を示す。
- iv) プライマーの膜厚は総合膜厚に加えない。
- v) 上塗りに隠ぺい力が劣る有機着色顔料を使用した塗色の場合、上塗りを2回以上塗布する必要がある。

②内面塗装系

箱桁や鋼製橋脚などの内面は、塗り替え塗装が困難なので耐久性に優れた塗装系を適用することがよい。箱桁や鋼製橋脚などの閉断面部材の内面は外部環境の腐食作用を受けることが少ないが、結露や漏水等により部材内に滞水した水により鋼材が腐食しやすい。また、部材内面は塗膜の点検機会が少なく塗り替えも容易でないので、耐水性に優れた内面用変性エポキシ樹脂塗料を厚く塗付して塗膜の防食効果を長期間維持できるD-5塗装系を適用する。内面の色相は点検時の照明効果を良くするため明色仕上げすることがよい。内面塗装にはD-5、D-6塗装系を適用することを原則とする。一般外面の塗装系がA-5塗装系の場合には、内面用にはD-6塗装系を適用する。

### ③連結部の塗装仕様

全工場塗装の場合、工場での塗装箇所と現場での塗装箇所（現場連結部および部分補修箇所）に色調差が生じることがあるが、防食上問題はなく時間経過とともに目立ちにくくなる。

#### i) 現場ボルト接合部の塗装

連結部にはF 1 1～F 1 6 塗装系を適用することを原則とする。

現場連結部は塗料が付きにくく一般部に比べ塗膜の弱点となりやすいので、防せい（錆）処理ボルトを用いるか、長期耐久性に必要な膜厚確保のため超厚膜形エポキシ樹脂塗料を用いたF 1 1, F 1 2 塗装系の高力ボルト連結部の塗装仕様を適用することを原則とする。

#### ii) 溶接部の塗装

外面および内面の溶接部には、F 1 3, F 1 4 塗装系を適用することを原則とする。

#### iii) A 塗装系の現場連結部の塗装

A 塗装系の現場連結部には、F 1 5, F 1 6 塗装系を適用することを原則とする。

### ④新設橋の塗装面積の算出における留意事項

新設橋の塗装面積の算出において、留意すべき点を下記に示す。

#### i) 鋼床版上面

舗装施工するまでの防錆のため、無機ジンクリッチペイント（30  $\mu$  m）を塗布する。

#### ii) 添接板接触面（摩擦接合面）

母材と連結板の接触面は、工場塗装の無機ジンクリッチペイント（75  $\mu$  m）まで塗布する。

#### iii) 箱桁上面部（埋設型枠部）

D-5（内面塗装）を塗布する。

#### iv) 耐候性鋼材における桁端部

桁端部（範囲についてはデザインデータブック P.227）は、防食に対する配慮が特に必要とされる環境の悪い箇所であるため、D-5（内面塗装）を塗布する。

#### v) 耐候性鋼材を使用している箱桁内面

箱桁内面は、閉塞された空間であり、結露を生じやすいなど、耐候性鋼材の適用可能な環境とならない場合が多いため、D-5（内面塗装）を塗布する。

#### vi) ボルト連結部の塗装面積（F-1 1, F-1 2）

ボルトは購入品であるため、ボルト表面積の工場塗装は計上しない。

vii) コンクリート接触面

コンクリート接触面については、無機ジンクリッチペイント(30 $\mu$ m)を塗布する。

(イ) 塗替え塗装仕様

(鋼道路橋塗装・防食便覧(H17.12) 「7.3.2 塗替え塗装仕様」による)

塗替え塗装は、旧塗膜の塗装系、塗替え時の劣化程度、および塗替え後の塗膜に期待する耐久年数によって塗装仕様を選定する必要がある。

鋼橋は、塗膜の暴露される環境が塗替え後も変わらないので従来の塗替え塗装では、旧塗装と同じ性能を有する塗装系を一般的に選定していた。

しかし、鋼橋塗装のLCC、環境対策、景観上の配慮などの観点からはより耐久性の優れた塗装系にするほうが有利かつ合理的と考えられるため、塗替え塗装仕様は従来よりも耐久性に優れた重防食塗装系を基本とする。

塗替え塗装系は、Rc-I、Rc-III、Rc-IV、Ra-III、Rc-II、Rd-III、Rzc-I塗装系によることを原則とする。また、旧塗膜と塗替え塗装系の組み合わせは表2-53によることを原則とする。

表2-53 旧塗膜と塗替え塗装系の組み合わせ

塗替え塗装系	旧塗膜塗装系	素地調整	特徴
Rc-I	A, B a, b, c	1種	ブラスト工法により旧塗膜を除去し、スプレー塗装する。
Rc-III	A, B, C a, b, c	3種	工事上の制約によってブラストできない場合に適用する。 耐久性はRc-I塗装系に比べて著しく劣る。
Rc-IV	C c	4種	旧塗膜に欠陥がなく、美観を改善するために行われる。
Ra-III	A a	3種	A塗装系の塗替えで十分な塗膜寿命を有していて、適切な維持管理体制がある場合や橋梁の残存寿命が20年程度の場合に適用する。
Rc-II	B b, c	2種	工事上の制約によってブラストできなく、かつ、B系・b系の旧塗膜に適用する。
Rd-III	D d	3種	暗く換気が十分に確保されにくい環境の内面塗装に適用する。

(ハ) PC工法の耐久性向上について

コンクリート部材の設計にあたっては、経年的な劣化による影響を考慮するものとする。

(1) コンクリート構造物は、塩害により所要の耐久性が損なわれないようにするものとする。

(2) 表2-56に示す地域においては、かぶりの最小値を表2-55に示す値以上とする等の対策を行うことにより(1)を満足するとみなしてよい。

表2-55 塩害の影響による最小かぶり (mm)

塩害の影響の度合い	構造 対策区分	(1)工場で作製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* <sup>1</sup>
影響を受ける	I	50	70	
	II	35	50	70
	III			50
影響を受けない		道示6.6.1「鋼材のかぶり」による		

\*<sup>1</sup> 塗装鉄筋の使用又はコンクリート塗装を併用

表2-56 塩害の影響地域

地域区分	地域	海岸線からの距離	塩害の影響度合いと対策区分	
			対策区分	影響度合い
A	沖縄県	海上部及び海岸線から100mまで	S	影響が激しい
		100mを超えて300mまで	I	影響を受ける
		上記以外の範囲	II	
B	図2-44及び表2-57に示す地域	海上部及び海岸線から100mまで	S	影響が激しい
		100mを超えて300mまで	I	影響を受ける
		300mを超えて500mまで	II	
		500mを超えて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を超えて50mまで	I	影響を受ける
		50mを超えて100mまで	II	
		100mを超えて200mまで	III	

2)  $4\% < i \leq 8\%$

上フランジ厚さを4%とし、残りは舗装で調整する。

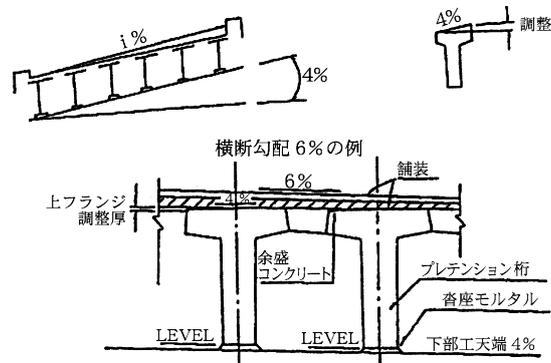


図 2-51

② 現地製作桁（ポストテンションプレキャスト桁）

1)  $0\% < i \leq 6\%$

桁を垂直に据え桁座は、その横断勾配にする。また、フランジの傾斜はハンチで調整する。

ただし、2%までは上フランジ厚による調整も可能。

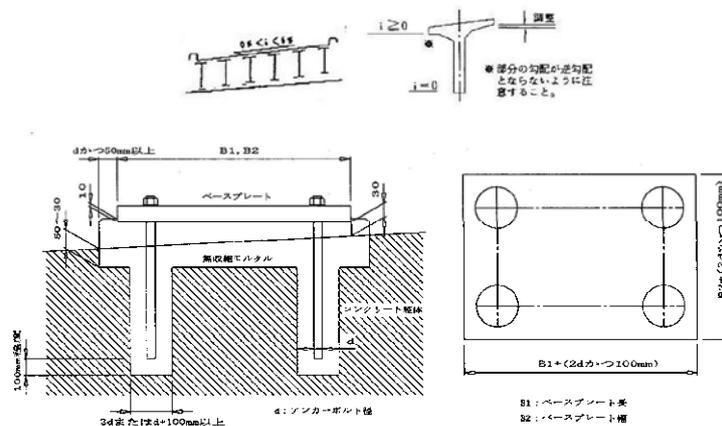


図 2-52

注) 下部構造天端上のHが100~150mmとなる場合は、台座コンクリートが必要となる。・・・ 支承便覧

2)  $6\% < i \leq 8\%$

6%以上の勾配は舗装で調整する。

※主桁の型枠の転用を充分考慮することが必要である。

## 2 - 3 - 4 上部諸構造物

### (1) 地覆, 橋梁用防護柵及び防音壁

#### (イ) 地 覆

地覆の形状寸法は下表を標準とする。

表 2 - 62 地覆等の寸法

単位 (mm)

寸法	①車道に接する地覆	②歩車道境界の地覆	③歩道に接する地覆
$b_1$	600	500	400
$b_2$	250 ※ 1	—	—
$b_3$	250	250	100

注) (1)「歩道に接する地覆」は幅員 2.0m 以上の歩道, 自転車歩行者道等に接する場合に適用する。

(2)自動車専用道路等の道路では, 建築限界との関係から, その一部を一段高い構造として地覆を兼ねる場合において, 横断勾配の影響で高欄が建築限界線を侵す場合のみ地覆 ( $b_1$ 及び $b_2$ ) の幅で調整する。

(3)※ 1 の値は, 道路構造令によると自動車専用道路等の規格の高い道路で, 50m 以上の橋もしくは高架の道路で地覆部も路肩として兼ねている場合のみ地覆の車道側前面より 25cm 後方設置となるが, ここでは車両の接近により損傷のおそれがあり, 地覆の車道側最前面より 25cm 後方に設置することが望ましいことを考慮して参考値とする。

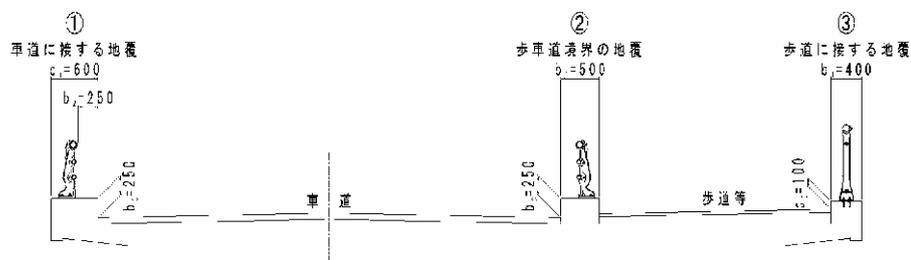


図 2 - 70 地覆の基本関係寸法

#### (ロ) 橋梁用防護柵

防護柵の設計については, 「防護柵の設置基準の改訂について (H10.11.24 建九道交第 112 号)」によるとともに「防護柵の設置基準・同解説 (H20.1)

(日本道路協会) によるものとするが, 表 2 - 63 の橋梁用防護柵の適用区分を参考に防護柵タイプを決定されたい。

また, 歩道付き橋梁の防護柵設置に関する取り扱いについては, 「歩道付き橋梁の防護柵設置について (H21.3.12 土木部長通知)」によるものとする。

表 2-63 橋梁用防護柵の適用区分

項目	鋼製防護柵			壁高欄	
	車両用防護柵	高欄兼車両用防護柵	高欄	直壁型	フロリダ型
設置箇所	一般国道			一般国道 自動車専用道路	自動車専用 道路
特徴	・歩行者・運転者に対して圧迫感が少ない ・走行中の視認性が良い。			・車両の路外逸脱防止能力に優れる。 ・フロリダ型は軽い接触時における衝突車の損傷を軽減する。	
規格	A・B・SB	A・B・SB	SP	SC・SB・SA・SS	
路面からの高さ	100 cm	110 cm		自 専 道 90～110 cm 一般国道 車道 100 cm " 歩道 110 cm	90～110 cm
設計荷重 (支柱の極限支持力)	B : 60kN/本 A : 80kN/本 SB : 100kN/本		垂直荷重 980N/m 水平荷重 2500N/m	SC : 43kN SB : 72kN SA : 109kN SS : 170kN	SC : 35kN SB : 58kN SA : 88kN SS : 138kN
落下防止柵の設置	適用可能			適用可能	
遮音壁の設置	適用不可			適用可能	
照明・標識等の受台・適用にあたって	地覆に設置 (地覆拡幅)			壁高欄天端に設置 (壁高欄を拡幅)	

- (1) 防護柵の設計・計画にあたっては「防護柵設置基準・同解説 (H20.1)」および「車両用防護柵標準仕様・同解説 (H16.3)」を準拠すること。
- (2) 壁高欄を直壁型からフロリダ型に切替える場合、前後の橋梁との連続性を考慮して決定すること。  
採用例 1) インターチェンジを区切りとした変更  
2) 長い土工区間を区切りとした変更
- (3) 歩車道境界に車両用防護柵（ガードレールを含む）を設置する場合、歩道側の地覆には高欄の採用について検討すること。
- (4) 鋼製防護柵は一般国道を対象とし「SC」を除外した。
- (5) 「防護柵の設置基準・同解説 (H20.1)」において車両用防護柵の高さは 60～100 cm となっているが、一般国道では車道をバイクや自転車が走行する可能性もあり、路面からの高さを 100 cm とした。
- (6) 鋼製防護柵の設計荷重は「防護柵の設置基準・同解説 (H20.1)」60 頁及び 101 頁より抜粋した。車両防護柵については支柱の極限（水平）支持力の最大値を記載した。
- (7) 壁高欄の設計荷重は「車両用防護柵標準仕様・同解説 (H16.3)」112 頁より抜粋した。
- (8) 照明・標識等の受台を計画する場合、用地境界との取合いに注意すること。

(9) 「歩道付き橋梁の防護柵設置について (H21.3.12 土木部長通知)」による歩道付き橋梁の防護柵設置に関する取り扱いについては下記のとおりである。

1. 新設橋梁について

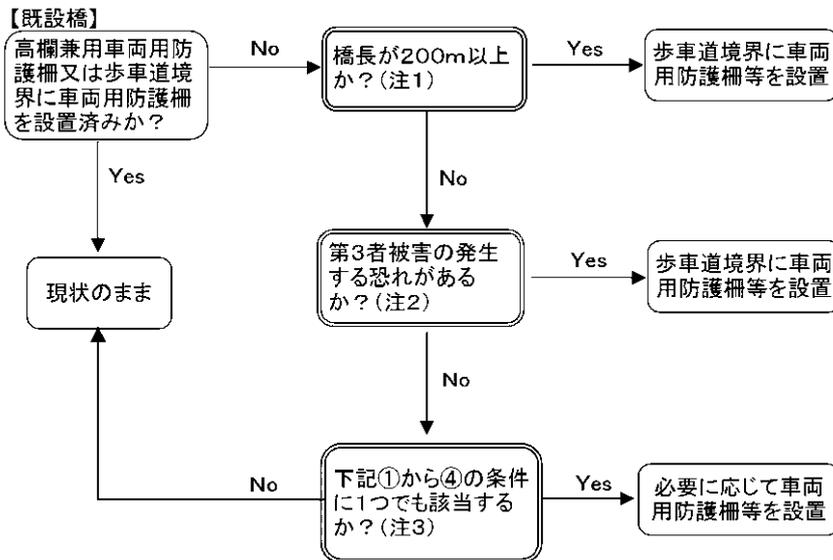
防護柵の設置基準・同解説 (平成20年1月 (財)日本道路協会) に基づき設置の検討を行うこと。また、設置に関しては主務課と協議のこと。

2. 既設橋梁について

歩道付き既設橋梁の防護柵については、別添フローに基づき設置の検討を行うこと。

また、防護柵等の設置が必要な橋梁については、橋梁長寿命化修繕計画に基づいた補修と併せて実施するなど、順次設置していくこととします。

(歩道付き既設橋梁の車両用防護柵設置に関する検討フロー)



(注1)・・・橋長200m以上について  
 ○車両転落事故の発生件数の半数以上を占めている。(別紙、検討委員会報告書より)  
 ○県においても、橋長200m以上の橋(天城大橋 L=245m)で転落事故が発生している。

(注2)第三者被害の発生する恐れがある状況  
 ○跨道橋、跨線橋。  
 ○橋梁下が船の航路。  
 ○橋梁下に併走する道路がある。  
 ○橋梁下に人家がある。または、立地することが予想される。  
 ○その他、第三者の二次被害が発生するおそれのある場合等

(注3)  
 ①路面凍結が生じやすくスリップ事故が発生しやすい。  
 ・過去にスリップ事故が発生している等  
 ②橋梁前後の道路線形がよく、走行速度が高くなりやすい。  
 ・下り勾配で、走行速度が高くなりやすい箇所等  
 ③線形が視認されにくい。  
 ・急カーブ区間等で、事故の恐れのある区間等  
 ④歩道幅員が狭い又は縁石の高さが低い場合。

(3) 橋歴板

- (イ) 鋼橋における橋歴板の取付位置は起点左側、橋梁端部の下図の位置とする。  
なお、橋歴板には裏当板をし、その厚さは腹板にネジが届かない程度とする。

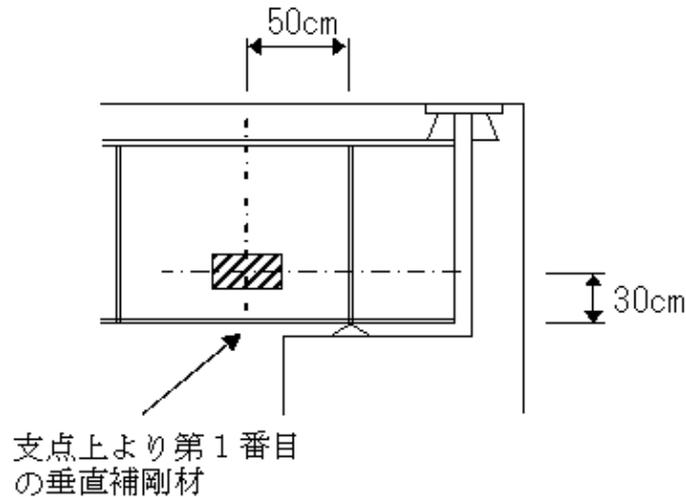


図2-73 橋歴板の取付位置

- (ロ) コンクリート橋の橋歴板の取付位置は起点左側の親柱側面とする。  
(ハ) 橋歴板の寸法および記載事項は、下図を標準とする。

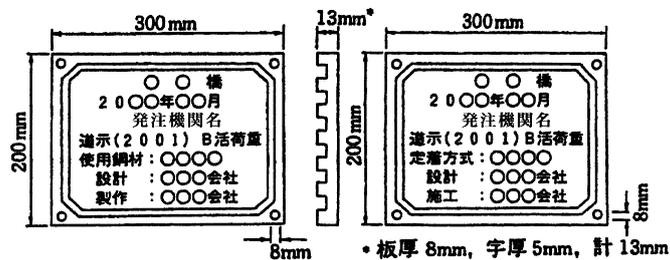


図2-74 橋歴板の標準刻印例

(4) 添架物

- (イ) 添架荷重が  $50 \text{ kg/m}$  を超える場合、もしくは、超えることが予想される場合は、費用負担の予算措置について、添架物管理者及び担当主務課と協議すること。
- (ロ) 添架する場合、橋梁の外観美を損なわない場所とすること。
- (ハ) ガス管・水道管・下水管等の鋼管類の防錆処理と温度変化による伸縮対策は必ず実施すること。

(6) 排水設備

- 1) 排水柵には耐食性の材料（鋳鉄等）を使用すること。
- 2) 排水管は塩化ビニール管の使用が望ましい。
- 3) 排水管の長さは跨道橋や、人家の附近の高架橋においては、橋台あるいは橋脚に沿って地上まで伸ばすのが好ましい。又必要であれば、その末端処理を行うこと。ただし、出来るだけ屈曲部が少ない構造とし、もし詰っても掃除が容易に出来るような構造にしておくこと。
- 4) 排水管の長さは最低橋桁の下端部より低い位置に排出しうる長さとする。  
特に鋼橋においては錆の原因となるので注意すること。また、桁端部においては橋座部に垂れ流さない構造を検討する。排水管は径 **150A** 以上を標準とし、材質は硬質塩化ビニール管を使用するのを原則とする。  
排水管の勾配は原則として3%以上とする。

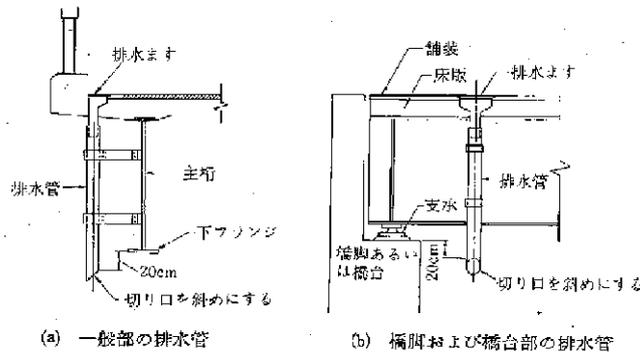


図 2-76

(イ) 排水装置

- ・排水柵は **20m** 以内に設けるのを原則とする。
- ・縦断勾配が凹となる区間では、その底部に必ず1個を設置する。
- ・伸縮装置の近くには排水柵を設けて、伸縮装置への流入量を極力減ずるなど配慮する。
- ・緩和曲線区間あるいはS字曲線区間の変化点付近に生じ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設置するなど十分検討する。
- ・水平方向に配置する場合、管の支持間隔は図 2-77 による。

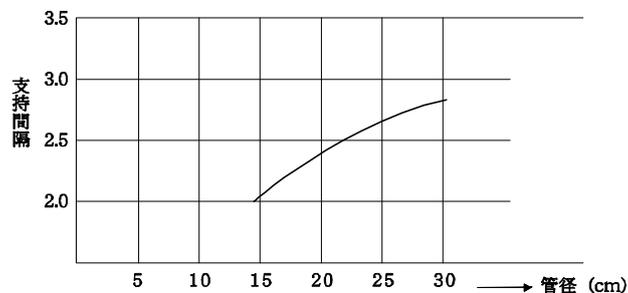
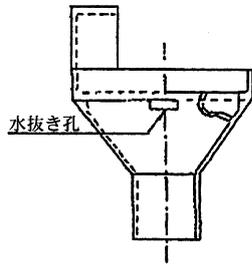


図 2-77

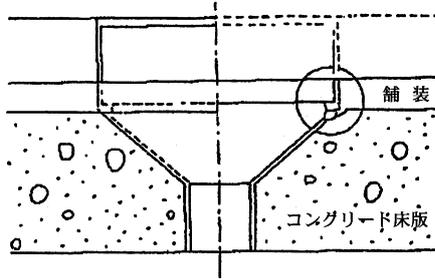
管を曲げる場合の最小曲率は、 $R=500$  mm以上とする。

(二) 排水処理

床版の上には舗装を浸透した水が溜り、溜まった水が舗装を劣化させる原因となるので、速やかに排除する必要がある。



歩道側  
車道舗装厚  $t = 8 \text{ cm}$



車道側  
車道舗装厚  $t = 8 \text{ cm}$

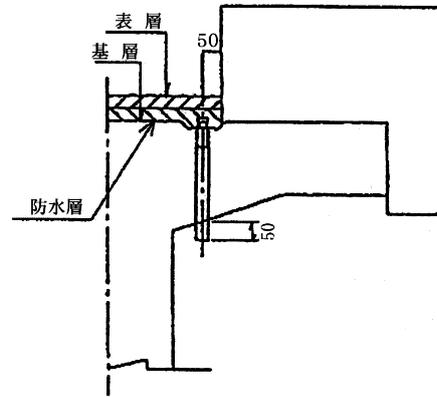
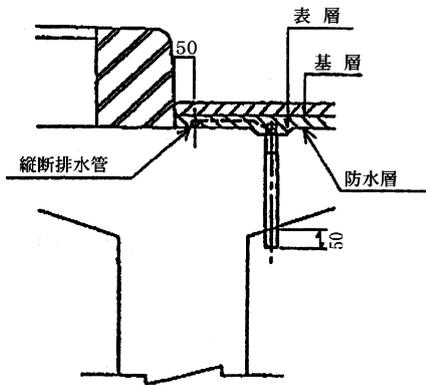


図 2-80 排水処理 (例)

## 5 - 6 マイクロフィルム

マイクロフィルムについては、工事完了時に作成し、各事務所で管理すること。

## 5 - 7 橋梁長寿命化

橋梁の長寿命化を図るために実施する一連の作業（長寿命化修繕計画→点検・補修設計・対策工事→事後評価→課題の抽出，見直し）の運用については、橋梁長寿命化実施要領（平成22年3月：鹿児島県土木部道路維持課）によるものとする。