

## 第2章 橋梁設計

橋梁の設計は本章によるものとするが、記述のないものについては下表の関係図書他によるものとする。

示方書・指針等	略号	発行年月	発刊者
道路構造令の解説と運用	道 構	H16. 2	日本道路協会
改訂解説・河川管理施設等構造令	河 構	H12. 1	日本河川協会
道路橋示方書・同解説 I・II	道示 I・II	H24. 3	日本道路協会
〃 ・ 〃 I・III	〃 I・III	H24. 3	〃
〃 ・ 〃 I・IV	〃 I・IV	H24. 3	〃
〃 ・ 〃 V	〃 V	H24. 3	〃
2012年度版コンクリート標準示方書	コ 標	H25. 3	土木学会
自転車道等の設計基準解説	自 設	S49. 10	日本道路協会
立体横断施設技術基準・同解説	立 横	S54. 1	日本道路協会
小規模吊橋指針・同解説	小 吊	S59. 4	〃
道路土工－排水工指針	排 水	S62. 6	〃
杭基礎設計便覧	杭 設	H19. 1	〃
杭基礎施工便覧	杭 施	H19. 1	〃
鋼道路橋設計便覧	鋼 設	S55. 8	〃
鋼道路橋施工便覧	鋼 施	S60. 2	〃
コンクリート道路橋設計便覧	コ 設	H10. 1	〃
コンクリート道路橋施工便覧	コ 施	H16. 4	〃
道路橋支承便覧	道 支	H16. 4	〃
鋼道路橋塗装防食便覧	橋 塗	H17. 2	〃
道路橋鉄筋コンクリート床版 防水層設計・施工資料	防 水 資	S62. 1	〃
美しい橋のデザインマニュアル 第1集	橋デザイン	H5	土木学会
クロソイドポケットブック(改訂版)	クロソイド	S49. 8	日本道路協会
道路橋耐風設計便覧	道 耐	H20. 1	〃
鋼道路橋の細部構造に関する資料集	鋼 細	H 3. 7	〃
プレキャストブロック工法によるプレストレストコンクリートTげた道路橋設計施工指針	プロ T	H 4. 10	〃
橋の美Ⅲ・橋梁デザインノート	橋ノート	H 4. 5	〃

(注) 使用にあたっては最新版を使用するものとする。

## 第1節 橋梁計画

### 1 共通編

#### 1-1 新技術・新工法について

新技術・新工法は「新技術活用システム（NETIS）」を軸に活用されているところであるが、橋梁の分野においても積極的に取り組むこと。ただし、NETIS以外の採用にあたっては**担当課**に事前協議を行い、場合によっては国総研（旧土木研究所）まで含めた取り組みを行うこと。

（解説）橋梁の分野においては「道路橋示方書」の枠を逸脱することが難しいが、示方書の解釈等でよりコスト縮減が期待される場合があるため。

#### 1-2 道路橋示方書の適用範囲について

道路橋示方書は、支間長 200m 以下の橋梁が対象であり、200m を超える橋についても、橋種、構造型式、架橋地点の実状などに応じ必要かつ適正な補正を行い適用することができる。「道路橋示方書・同解説 I（共通編）」に記載されているが、「適切な補正」の判断が難しいため、これらに関しては**担当課**と協議すること

道示 I  
1-1

#### 1-3 橋梁計画について

##### 1-3-1 設計の基本理念

橋の設計にあたっては、使用目的との適合性、構造物の安全性、耐久性、施工品質の確保、維持管理の確実性及び容易さ、環境との調和、経済性を考慮しなければならない。

道示 I  
1.3、1.6

##### 1-3-2 設計一般

###### (1) 設計の手法

設計は理論的な妥当性を有する手法、実験等による検証がなされた手法等、適切な知見に基づいて行わなければならない。

###### (2) 構造設計上の配慮事項

橋の設計にあたっては、次の次項に配慮して構造設計しなければならない。

- ① 橋の一部の部材の破損等が原因となって、崩壊などの橋の致命的な状態となる可能性。
- ② 供用期間中の点検及び事故や災害時における橋の状態を評価するために行う調査並びに計画的な維持管理を適切に行うために必要な維持管理設備の設置、点検施設等を設置する場合には、**道示 I 共通編** 5.4 の規定による。
- ③ 供用期間中に更新することが想定される部材については、維持管理の方法等の計画において、あらかじめ更新が確実かつ容易に行われるように考慮しなければならない。

##### 1-3-3 設計（供用）期間の設定

橋の設計において、自動車荷重による疲労設計や塩害に対するコンクリート部材の耐久性設計など、劣化（ダメージ）が蓄積するタイプの損傷要因に対して設計を行う場合は、

何らかの目標とする期間が必要である。

橋は道路網の重要な位置を占めており、架け替えや大規模な補修によって機能が一時的にでも失われることは極力避けなければならない。既に膨大になった供用中の橋梁の数を考慮すると、橋の寿命は可能な限り長いことが望ましい。

一方、耐久性設計の根拠として用いられる試験データは、一般にばらつきが大きく、信頼性を高めようと設計に過大な余裕を見込みがちであることから、いたずらに長い期間を規定すると極端に不経済な設計となることが予想される。よって、設計供用期間の設定にあたっては、当該橋の使用条件等を踏まえ適切な期間を設定しなければならない。特別な事情がある場合を除き 100 年を目安に設定してもよい。なお、海外では、Design Life, Design Working Life 等の用語が用いられており、直訳すると設計寿命ということになるが、寿命という日本語の互換が機能を失うことと解釈されやすいので、設計供用期間という言葉を用いることとした。

#### 1-3-4 橋梁計画の基本事項

橋梁計画にあたっては、以下に示す各要件を総合的に考慮のうえ決定しなければならない。

- (1) 橋梁建設上適正な位置および路線原形を考えること。
- (2) 橋梁計画の外部的要件を満たすこと。
- (3) 構造上安定であると同時に経済的なものであること。
- (4) 施工の確実さ、容易さ、また急速性も合わせて考慮すること。
- (5) 構造物の標準化を図ること。
- (6) 走行上の安全度、快適性を考慮すること。
- (7) 維持管理の容易な形式を考慮すること。
- (8) 構造物自体および周囲の景観に対し、十分な審美的配慮をすること。

- (1) 橋梁構造物の特性は、土工と比較して工費が高いこと、損傷した場合の補修が容易でないことであり、このために橋梁計画に際しては経済性と安全性が常に要求される。

道路建設費に占める橋梁高架費はその路線選定、線形設計の段階で概ね決まってしまうものである。路線選定は地形、用地、地上物件その他数多い要素によって決定されるものであるが、橋梁が主体を占める路線にあつては、当然、橋梁建設上最適の路線および線形設計を考えるべきである。

一般的には路線計画の一環として計画される場合が多いので、橋費を少なくすることばかりに気を取られても、必ずしも路線全体として有利になるとは限らない。しかし、この場合でも、少なくとも橋費が工費に占める割合が大きいことを念頭において路線決定を行う必要がある。

また、大略の路線選定を経て、平面線形、縦断線形を最終的に決定する段階では、橋梁位置付近の線形を微調整することにより、設計施工上非常に有利になることが多いので、十分

気をつけるべきである。

具体的には河川等交差物との交差角度をできるだけ大きくする。縦断線形上サグの位置をできるだけ橋梁上から避ける。道路等の交差物に対して建築限界はある程度余裕をとるなど考えられる。

(2) 橋梁の計画にあたってはまず問題となるのは、橋長、支間、橋台、橋脚の位置、方向、けた下高、および基礎の根入れなどであるが、これらは、地形、基礎地質の状態などによるほか、交差河川、道路の管理者の意向が重要な要素をなすので、事前に十分な基礎地質調査を行い、また、交差物管理者とも十分に協議して、必要条件を決めなくてはならない。

(3) 構造上安定であること。また経済的であること自体は論をまたないところである。往々にして議論となるが、安定の評価であり、その兼ね合いでの経済性ということである。安定の尺度として示方書等諸基準を満足しているかどうかという事であるが、このことは、必要条件ではあっても十分条件とはなり得ないであろう。難しいことであるが、多くの経験知識のうえにたつて総合的配慮のなされたものは、図面あるいは完成物を見る人をして安心感を抱かせるものである。

経済性については公共構造物にあつてはきわめて重要な要素であり、上・下部のバランスを考慮することはもちろん、建設から維持管理までを含めたトータルのライフコストを考慮する必要がある。経済比較において注意しなければならないことは、計画段階での精度の問題であり、既往資料を十分活用して行うことは言うまでも無いことであるが、あくまで推定されたものであるということである。今後の設計、施工で予想される工費の増加等についても可能な限り配慮するべきである。たとえば、比較上ではほぼ同一の経済性である場合は、施工、維持管理の容易な形式を選定するなどである。

(4) 経済的で、かつ上記に必要な要件を満たせば問題ないが、工費がほぼ等しい場合には、施工性を十分に考慮すべきである。

構新工法の導入などの場合、施工の確実性に十分な資料を欠く場合もあるが、技術の進歩を考えるとときには、種々の検討を行い、かつ、小規模な工事から試用するなどの順序をふんで、よいと思われるものは、積極的に採用すべきである。

(5) 橋梁の計画では1橋ごとに最適の形式および橋長を検討してゆくのであるが、計画の最後の段階で全部の橋梁を統括的に検討して統一のとれたものにしなければならない。たとえばオーバブリッジなどでは外的条件から橋長がある程度異なった橋を1橋ずつ架設するより、工費的に多少のロスがあっても橋長の大きい全く同一寸法の橋梁を架設する方が、設計費＋工費の全体額では経済的でもあるし、施工面での能率もよい。

多数の橋を計画する場合、形式はもちろん、その構造寸法についてなるべく標準化を図つて設計の画一化、設計照査の簡略化、工事施工能率の向上を図ることが大切である。

(6) 橋梁上の走行の安全性、快適性を支配する要素としては、路線の線形の外、路面上に見える構造物の部材、伸縮装置などがある。設計に際しては、以下の原則に従うものとする。

- 1) 構造は、一般に上路形式を原則とする。しかし、けた下高の条件や、縦断線形計画において、軟弱地盤対策等、橋梁前後の土木費が経済性に大きく影響する場合は、中路あるいは下路形式を採用してもよい。
  - 2) 伸縮装置は、走行中のショック、破損による補修等問題を生ずるところなので、これの少ない連続橋が望ましい。
- (7) 橋梁における維持管理上の問題は伸縮装置、支承等の付属物に発生することが多い。したがって、維持管理上はこれらの少ない形式を考慮することが望ましい。
- (8) 一般に道路に要求される機能としては安全性、経済性、快適性および景観の4つが考えられる。景観を除く3つの要素を狭義の機能として、これに景観機能を合わせたものを広義の意味での道路機能と考えることもできる。

最近景観的配慮ということは、もはや目新しいことではなくなったが、その理解のしかたにおいてはかなりバラツキがある。景観的配慮とは、構造物のおかれる周囲の自然環境、都市環境との調和あるいは対比（コントラスト）をいかにするかということであり、また道路を利用する人々に対しても好感を与えるべく配慮することである。

経済性と景観上の配慮とは、多くの場合、調和させることが、ときとして相反するために二者択一あるいは双方からの歩みよりが要求されることもあり、道路の建設の意義を認識するとともに自然環境の重要度なども合わせて調和を見出す努力が必要である。

#### 1-4 橋梁設計業務について

委託設計については、「設計業務等共通仕様書」に基づいて行うものとし、橋梁設計業務は次の区分により行うものとする。

##### 1-4-1 予備設計

- 1 予備設計は地形図及び別途検討資料等(道路概略設計及び予備設計検討資料等)をもとに、橋梁の架設地点の地形、地質、河川等の状況及び前後の路線計画等について詳細に現地調査を行い、施工性、経済性、維持管理、走行性、美観及び環境面等の観点から、橋種、支間割、構造等について十分検討を行い、数種の一次比較案を提示し、担当職員・担当課と協議のうえ適当と思われる橋種から順に橋梁形式3種類程度を選定し一般図を作成するものである。

なお、橋梁計画における暫定系、完成系を配慮した計画を行うものとする。工事用道路が必要な場合は担当職員に協議の上、調査、計画を行うものとする。また、地形調査、地質調査については、橋梁全体が把握できる程度の調査を行うものとする。

- 2 上部工については支間割、主桁配置等を想定し主要点(主桁上最大曲げモーメント又は軸力の生ずる箇所)の概略応力及び概略断面検討を行い、支間割、主桁配置、桁高、主構を決定するほか、構造決定に必要な予備計算を行うものとする。
- 3 下部工については上部工の概算重量により躯体及び基礎工の型式規模を想定し、概略応力計算及び安定計算を行うものとする。

下部工計算については、必要に応じて適宜、地震時保有水平耐力法の計算を行うものとする。

- 4 設計図は一般図(平面図、側面図、上下部主要断面図等)とし、鉄道、道路、河川等との関連、建築限界及び河川改修計画断面等を記入するほか、担当職員より貸与された資料により土質柱状図を記入するものとする。寸法の表示は橋長、支間、桁高、桁間隔、下部工の主要寸法等構造物の基本的なもののみとする。尚縮尺は1/50~1/500を標準とする。
- 5 数量計算は一般図に基づいて概略数量を算出するものとする。
- 6 概算工事費は担当職員と協議した単価に基づいて算出するものとする。
- 7 報告書には橋長、スパン割、橋台、橋脚の位置等の決定根拠(コントロールポイント)を明記する。型式毎に経済性、施工性、走行性、将来の維持管理の難易、美観及び環境等について、得失点及び問題点を列記し各々の評価を行い、詳細設計の段階でさらに検討を必要とする事項等を含めて記載するものとする。なお、評価項目の配点については担当職員と協議し、その妥当性について検証すること。また、予備設計前において用地幅が確定している場合は橋梁予備設計で行った床堀等の影響を考慮すること。(追加用地については、追加面積及び幅杭面積等を明確にしておくこと。)
- 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。
- 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。

#### 1-4-2 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、橋種が変更になる場合は担当課に報告すること。
- 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、伸縮継手等)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。

尚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、その設計も合わせて行うものとする。

- 7 数量計算は上部工、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。

#### 1-4-3 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。尚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。

#### 1-4-4 予備設備・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もとづくものとする。
- 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、実応力度の対照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、出力データを見易く明記すること、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

#### 1-4-5 橋種選定における打合せ事項

橋梁の設計をいかにうまく高度に行っても型式の選定をあやま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。但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) 橋長 50m 以上の橋梁もしくは複雑な構造のもの及び特殊な橋梁(斜張橋、アーチ橋、つり橋)等については、原則として予備設計を行うものとする。
- (4) 鋼橋の場合は、塗装の塗替費用も考慮すること。

C-5系の塗装の耐久年数は一般環境部では60年、塩害環境部では30年を標準としているが、沖縄においては30年を基本とし塗替え回数については2回とする。

## 1-5 設計照査

### 1-5-1 概要

設計の照査の重要性については、いまさら論をもたないが、照査にはまた多くの難しい問題が含まれ、その方法を簡明に整理することは容易ではないので、ここでは、照査の考え方の概略を簡単な例によって示すことにする。

設計上の誤りの種類には、

- ① 計画に関しては他機関あるいは地元との協議不足
- ② 設計条件の打合せの不備およびとり違い
- ③ 設計計算の誤り
- ④ 計算倫理の誤りあるいはその適用上の誤り
- ⑤ 座標関係の誤り
- ⑥ 技術的検討不足
- ⑦ 示方書、各種基準等の規定に合格しないもの、あるいは、その適用の誤り
- ⑧ 図面の書き違い
- ⑨ 材料計算の誤り
- ⑩ 製作・架設上難点のあるもの等のさまざまなものが挙げられる。

### 1-5-2 設計照査内容

#### 1 適用範囲

直接基礎形式の逆T式、動力式橋台および橋脚、橋梁下部工の杭基礎に適用する。なお、これ以外の橋台、橋脚、杭基礎(擁壁、ボックス等)についても、基本的には準用することができる。

#### 2 設計照査の構成

##### 1) 調査

詳細設計を開始するにあたって必要な事項に関するもので、照査項目を道路規格、地質調査、測量、関連機関との協議等に分け、それぞれについて留意事項を示している。

##### 2) 設計条件

詳細設計を実施するにあたって必要と思われる基本設計条件に関する設計照査で、照査項目を地質条件、耐震条件、交差条件、水位、使用材料、許容応力度、上部工の諸条件等に分け、それぞれについて条件決定上の留意事項を示している。

なお、入力条件(インプットデータ)については、その根拠を明確にしておくこと。

##### 3) 基本寸法

諸条件に基づいて決定された構造物の基本寸法に関する設計照査で、照査項目を基本形状、パラペット、梁、壁、柱、フーチング、杭寸法等に分け、それぞれについて寸法決定上の留意事項を示している。

##### 4) 安定計算、断面計算

寸法決定された構造物の安定計算、断面計算に関する設計照査で、照査項目を安定計算、部材断面の計算、付属物の設計に分け、それぞれについて計算上の留意事項を示している。計算結果については、その決定根拠を明確にしておくこと。



5) 図面、数量、施工計画

図面、数量、施工計画に関する設計照査で照査項目を構造図面、配筋図面、材料計算、施工計画に分け、それぞれについて留意事項を示している。

3 照査は、設計の各段階にてこまめに行うことが肝要である。図 1-1 に設計フローを示す。又、基本事項の統一による照査の効率化を図るため、詳細設計照査要領（沖縄総合事務局 開発建設部 建設省大臣官房技術調査室監修 平成 11 年 3 月）を活用すること。

このときの橋梁詳細設計照査フローチャートを図 1-2 に示す。

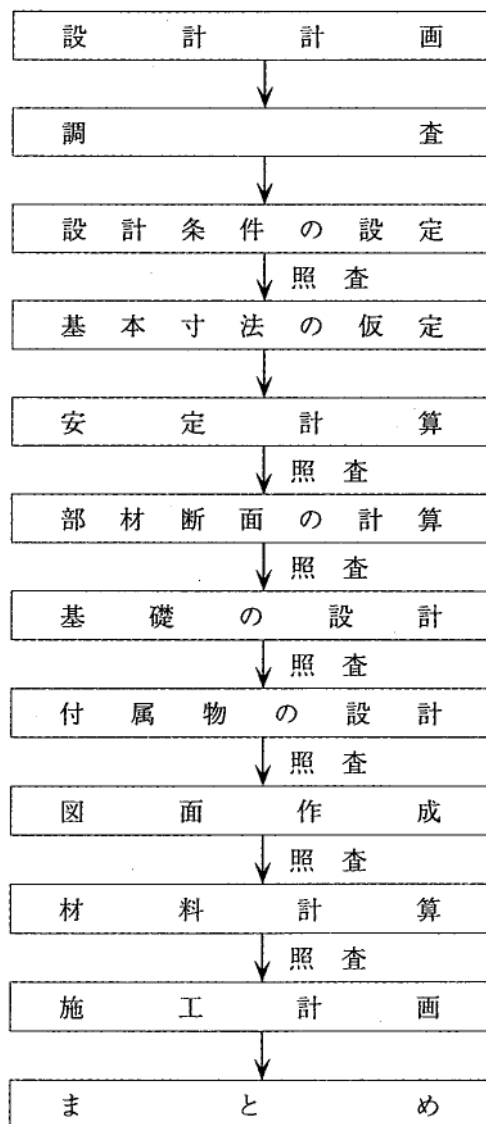
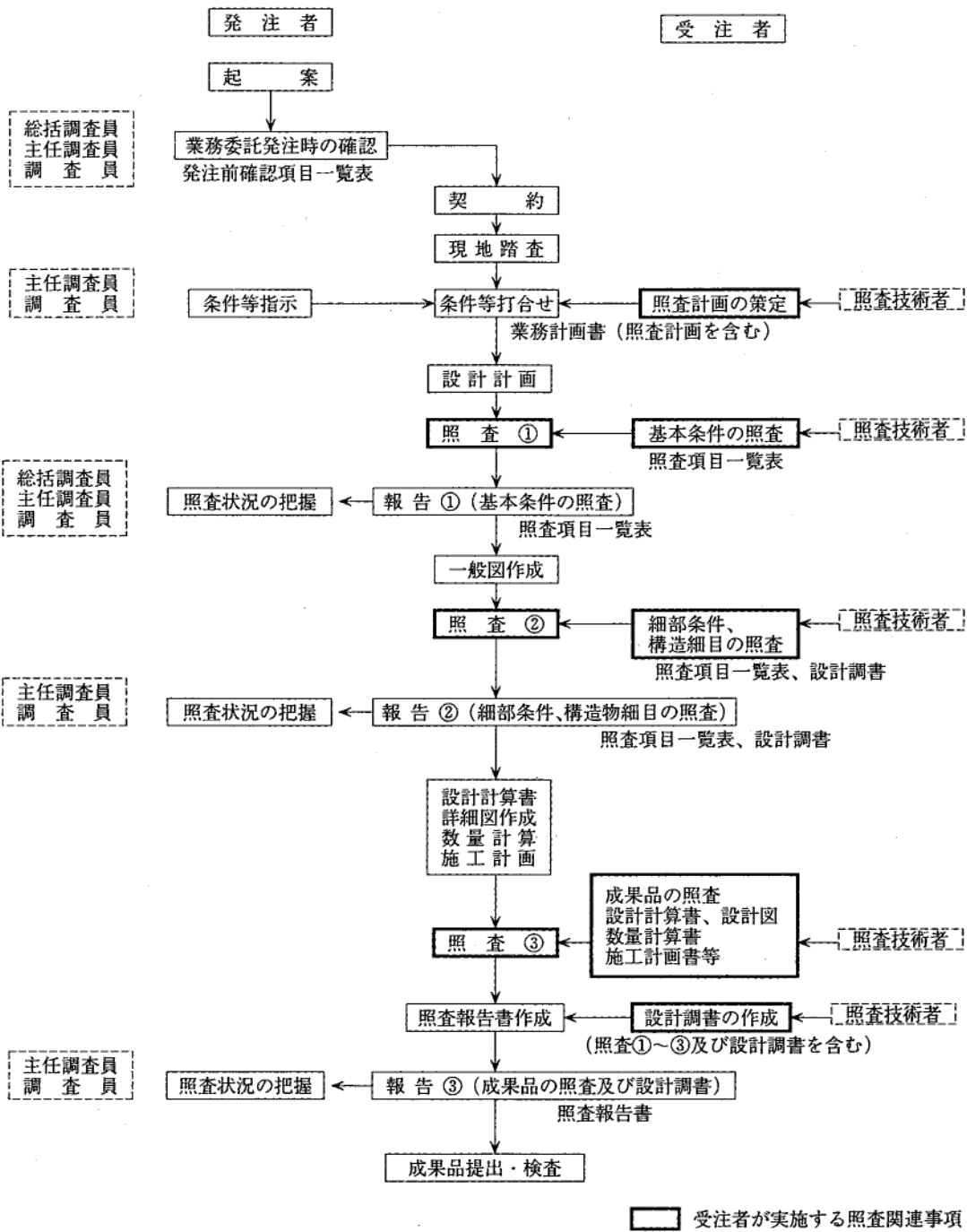


図 1-1 設計フロー



注記 ※ 照査②の段階より、設計調書の有効活用を図る。  
 ※※ 工程に関わる照査・報告①②③の時期は、業務計画書  
 提出時に打ち合わせにより設定する。

図 1-2 橋梁詳細設計照査フローチャート

### 1-5-3 電子計算機利用上の注意

構造計算に電子計算機を用いることが多くなったが、設計技術者は途中の計算過程を十分理解しないまま結果を利用していることが多い。

したがって、その照査も丹念に行われることも少なく、高次の不静定構造物ともなると、さらに照査も行われにくくなっている。電子計算機の結果の誤りは構造モデルの不適合、適用プログラムのとり違い、プログラム自体の間違い等重要なものも多いが、通常の橋梁に対するプログラムもかなり整備されているため、最近では入力データの間違いが大半を占めているようである。しかし、これらが計算続行を不可能にするか、計算結果が全く非常識な値となる場合以外は、計算結果を見ただけでその誤りを発見することは困難である。

電子計算機を使用する場合の照査の基礎的な点について以下に記してみる。

- ①使用するプログラムの背景となっている理論と解析方法の確認を行い、計算の対象とする構造系に対して、あるいは、計算目的に対して適当かどうかを検討する。
- ②構造物モデルが実際の構造系を正しくあらわしているかどうかを確認する。
- ③入力データに対してプログラムのもつ制約条件(特に境界条件について)を確認する。
- ④入力データを十分に照査し、数値が正しく入力されているかどうかを確認する。
- ⑤出力された計算結果は、簡単な構造の場合には主要箇所を電卓などで検算し、また、複雑な構造の場合には、電卓で計算できるような簡単な構造モデルに置き換えてみて検算する。

## 2 調査編

調査は、経済的かつ安全な橋梁全体を設計及び施工するために必要な資料を得ることを目的として実施するものである。設計段階においては、主に、支持層の選定、地盤条件を考慮した基礎型式の選定、設計のために必要な地盤定数の設定等に必要な資料を得ることを目的とする。

### 2-1 地形・地質調査

この段階の調査は、主として既存資料の収集整理、空中写真の判読、現地踏査によって土質、地質、地下水等についての情報のとりまとめを行う。

ただし、概略設計、予備設計において、路線計画、道路の構造、工費などに著しい影響を与える可能陸のある地域、たとえば、崩壊多発地域、地すべりのおそれのある地域、軟弱地盤、大規模な切土の予想される箇所、橋梁予定地点、トンネル、切土などによる著しい地下水の涸渇のおそれなどのある箇所などについては物理探査、サウンディング、ボーリングなどをできる限り実施するのが望ましい。

#### 2-1-1 資料収集

予備調査では、現地での作業ができないことが多いので、既存の関連資料、たとえば地形図、空中写真、地質図、周辺の他工事の土質・地質調査報告書及び工事記録、災害記録などを収集する。収集した資料は1/5000程度の大縮尺の図面等に整理し、道路建設上重大な障害となる地域の存在とその規模、大規模な切土・盛土、橋梁、トンネル予定地域の概要、路線に沿う概略の土性、地表水、地下水の状況等がわかるようにする。

特に空中写真は、実態視判読を行うことによって詳細な地形情報、特に道路土工上問題となるような地形、および断層等の地質情報がある程度判読することができるので、有用である。

#### 2-1-2 現地踏査

現地踏査は、収集した資料の整理の結果を確認するとともに、道路建設上問題となる箇所の発見およびその問題の大きさを把握し、次段階の調査を立案するために行う。この調査は極めて重要な意味をもつ調査で、かつ資料や観察事項の解釈及び判断に高度の技術的知識を要するので、十分な経験を有する技術者が担当するようにし、繰り返し行う必要がある。また現地踏査は地形・地質の観察と同時に地元の古老、あるいは地元公共機関の意見を聴取することも重要である。

崖、土取場跡地、既設のり面等は十分観察し、必要に応じ試料を採取し、土質試験を行う。

#### 2-1-3 地形調査

実施平面図(S=1/200~1/500)、縦断面図、横断面図

2-1-4 地盤調査

地盤調査にあたっては、既設資料の収集を踏まえ、その目的と試験項目を整理すること。  
(例：ボーリング調査、既設資料の収集)

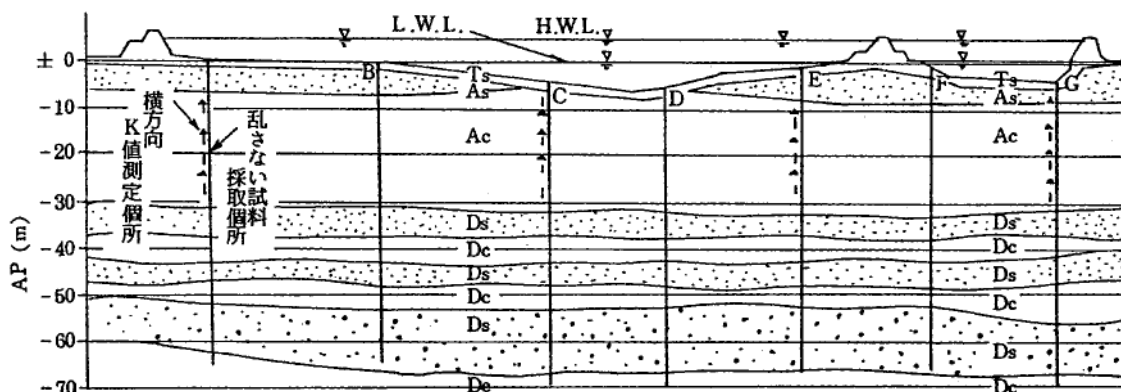


図 1-3 地盤調査の例

表 1-1 地盤調査項目と設計する工法との関係

地層	地盤調査項目	関連する設計施工の項目
中間層	N値、粘着力、内部摩擦角、土の単位重量	掘削作業、くいおよびケーソンの周辺摩擦力、ケーソンの水平支持力、築島、仮締切り工、山止め工の安定、ケーソンの沈下荷重、くいの打込み抵抗、場所打ちくいの施工法
	砂の粒度分布、れきの大きさ、含水量、液性限界、塑性限界	掘削作業、くいの打込み抵抗、場所打ちくいの施工法、ケーソンの沈下荷重
	横方向K値	ケーソンおよびくいの水平抵抗
支持層	N値、支持層の深度	基礎工の鉛直支持力、基礎工の深さ、基礎工の施工
	れきの大きさ、岩盤の一軸圧縮強度	場所打ちくいの施工法、ケーソンの沈下
地下水	水圧 地下水の移動	掘削作業、場所打ちくいの施工法、ケーソンの施工、基礎工の支持力

調査の主要目的、調査内容については、道示IV(P122～P124 表一解 2.1.1 調査の種類)および土質調査法(土質工学会編P1～P5)を参照のこと

## 2-2 施工条件調査

### 2-2-1 地下埋設物調査

地下埋設物の性質によっては、橋梁の設計に大幅な制約を受けるので、埋設物の概況を事前調査し移設・取壊し可能なものと、そうでないものを区別しておく。又、将来計画についても十分調査の必要がある。

### 2-2-2 河川調査

河川管理者との協議と平行して必要な調査を進める場合が一般的である。橋台の位置、スパン割フーチングの天端高、けた下高、施工可能時期等を決定するための調査が主で、次の段階の調査としては特殊なケースではあるが、舟航調査(仮締切り計画及び架設計画に必要な調査)旧護岸等の障害物調査、水流調査等がある。

### 2-2-3 鉄道調査及び港湾調査

この調査も河川調査と同様に鉄道管理者および港湾管理者とスパン割、基礎の構造および位置、けた下高、施工可能時期等について協議および必要な調査を行う。

### 2-2-4 周辺構造物の調査

この調査は、工事によって周辺構造物に損傷を与えないような工事方法を選定するうえで重要である。また、不幸にして工事による損傷が生じた場合に補償を含めた事後処理の方針を決定するうえからも重要な調査である。なお、調査項目としては次のようなものがある。

- (1) 周囲構築物への破損の有無、写真を写すだけでなく、基礎の構造などの調査を行う。
- (2) 周囲構築物の基礎状況と橋梁の基礎工事との対比を行う。

### 2-2-5 仮設物を設計するための調査

工事に必要な仮設工事は、本体工事の施工の適否に密接な関連があるので、これらを含めて調査する。

仮設物のうち山留め工及び仮締切り工の調査として重要な項目は次のとおり。

- (1) 地形、地盤性状および地下水
- (2) 既往の工事例、工事記録(事故例等)
- (3) 地下埋設物の現況、周辺構築物の状況
- (4) 舟航、水流
- (5) 工事による騒音等公害
- (6) 使用可能の材料および建設機械
- (7) 道路(又は鉄道)交通の現況ならびに工事中の交通切替等の交通処理

2-2-6 周辺状況により施工中に観測を必要とする項目

- (1)土圧および水圧測定（異常の発見）
- (2)応力測定(切りばり、腹起こし等の破壊防止)
- (3)変形測量（異常の発見）
- (4)地表面沈下測定（建物、ガス管等の破壊防止）
- (5)地下水位変動調査（地盤沈下、井戸枯れの予測）
- (6)地下埋変位調査（地下埋の破壊防止）
- (7)ガスもれ、漏水調査（     〃     ）
- (8)酸欠調査（人身事故の防止）

2-2-7 周辺環境調査

橋梁の工事においては、周辺環境に支障のないよう調査を行う。

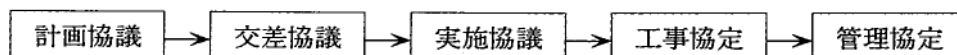
主な調査項目は以下のとおり。

- (1)騒音・振動に関する調査
- (2)水質汚染に関する調査
- (3)土壌汚染に関する調査
- (4)地盤沈下に関する調査
- (5)電波障害に関する調査
- (6)日照妨害に関する調査

### 3 協議編

#### 3-1 一般

- (1) 道路、鉄道、河川等の交差を橋梁で計画する場合、協議に必要な調査を十分行い、管理者と協議をしなければならない。
- (2) 国立公園、文化財埋蔵地区内を通過する橋梁等では、法律により管理者の許可が必要な場合があり、協議を十分行うものとする。
- (3) 協議の一般的な流れを示す。



(1) 調査する項目は各々の対象施設によって異なるが、必要な基本的項目を以下に列記する。

- (a) 対象施設名、(b) 所在位置、(c) 管理者、(d) 施設現況、(e) 同将来計画、(f) 適用法、規制基準等である。

まずこの中で(c) 管理者が誰であるか明確にしておくことが重要である。手戻り等が生じやすい例として、用水、溜池等の農業施設が挙げられる。

又、河川では、水利権、漁業権が設定されていることが多いので、必要に応じて権利者との協議も行う。

(2) 法律によって決められている地域を通過する橋は、工事等で制限を受けるので、路線全体としての協議が必要である。それらの関連公共地域として、以下の例が挙げられる。

主な関連公共地域	適用法 (主な条項)
河川保全地域、河川予定地	「河川法」(第18、24、26、55条)
砂防指定地	「砂防法」(第4条)
海岸保全地域	「海岸法」第7、8条)
自然環境保全地域	「自然環境保全法」(第14、17、22条)
国立公園、国定公園	「自然公園法」(第17、18、20条)
埋蔵文化財を抱蔵する地域	「文化財保護法」
地すべり防止地域	「地すべり等防止法」(第3、18条) 「急傾斜地崩壊による災害の防止に関する法律」 (第3、7条)

なお、その他の関連施設として、空港、漁港、送電線、電波施設および都市計画があり、各々の対象法律によって規制条件が定められているので、路線全体としての協議をすることが多いが、橋梁計画の際にも十分調査する。

(株) 高速道路  
総合技術研究所  
(H21. 7)



### 3-2 道路

(1) 道路と交差する場合に、道路管理者との協議において、事前に確認すべき主な事項は次のとおりである。

- 1) 道路現況（道路規格、道路幅員、建築限界、縦横断等）
- 2) 道路将来計画（都市計画決定の有無、歩道の有無等）
- 3) 埋設物件

(2) 主な協議事項は次のとおりである。

- 1) 橋長、支間長      2) 橋台、橋脚位置      3) 基礎根入れ深さ
- 4) けた下高          5) 付替道路（迂回路含む）
- 6) 施工方法（防護方法含む）      7) 交差部と相手方との将来の管理区分

(1) 道路法という道路相互間の交差については、すべて道路構造令に基づく技術的基準に従う必要がある。

(2) 道路には埋設物(水道管、ガス管、電話、電カケーブル等)が設置されているのが通常なのでフーチングの根入れ、オーバーブリッジの添架物件等も設計条件の一つとして加えるものとする。又、施工に当たっても付替、仮段階等があり、合わせて管理者と協議を重ねることが必要である。

(株) 高速道路  
総合技術研究所  
(H21. 7)

### 3-3 鉄道

(1) 鉄道と交差する場合、鉄道管理者との協議において、事前に確認すべき事項は次のとおりである。

- 1) 鉄道現況（線路種別、線路等級、軌道幅、建築限界、車両限界、電化の有無等）
- 2) 改良又は線増計画

(2) 協議事項は次のとおりである。

- 1) 橋梁型式      2) 橋長、支間長      3) 橋台、橋脚位置      4) 根入れ深さ
- 5) けた下高      6) 施工計画（鉄道施設移設、鉄道防護工等）
- 7) 工事委託の有無      8) 監督員派遣等      9) 防護柵

(1) 鉄道は法規によって、次のとおり分類される。

- (a) 普通鉄道 ……………鉄道事業法（昭和 61 年 12 月 4 日法律第 92 号）
- (b) 懸垂式鉄道 …………… 〃
- (c) 跨座式鉄道 …………… 〃
- (d) 案内軌条式鉄道 …… 〃
- (e) 無軌条電車 …………… 〃
- (f) 鋼索鉄道…………… 〃
- (g) 浮上式鉄道 …………… 〃
- (h) 専用鉄道 ……………鉄道事業法（昭和 61 年 12 月 4 日法律第 92 号）

(株) 高速道路  
総合技術研究所  
(H21. 7)

(i) 軌道 …………… 軌道法（大正10年4月14日法律第76号）

なお、従来の日本国有鉄道の事業は旅客鉄道株式会社及び日本貨物鉄道株式会社に継承されているが、その関連規定は普通鉄道の分類に位置付けされる。（以下両会社の鉄道を旅客鉄道等の鉄道と略す）

各々によって基準等が異なるので、調査を十分行うものとする。

(2) 旅客鉄道等の鉄道における関連項目を以下に列記する。

普通鉄道構造規則（昭和62年2月運輸省令第14号）

新幹線鉄道構造規則（昭和39年9月30日運輸省令第70号）

(3) 旅客鉄道等の鉄道に対する上記規定の関連項目

普通鉄道構造規則に示される協議に必要な主な規定を以下に示す。

1) 線路区間（同規制、第8号）

旅客会社等の鉄道の線路の構造は次に示す線路区間の種別ごとに定められている。

特甲線（重用な幹線であって、輸送量が著しく大きく、かつ、高速運転が行われるもの）

甲線（重用な幹線であって、輸送量が著しく大きいか又は高速運転が行われるもの）

乙線（幹線であって、輸送量が大きいか又は高速運転が行われるもの）

丙線（特甲線、甲線、乙線及び簡易線以外のもの）

簡易線（幹線以外の路線であって、輸送量が小さく、かつ速度が低いもの）

2) 軌間（同規制、第9条）

軌間は0.762m、1.067m、1.372m、又は1.435mとする。

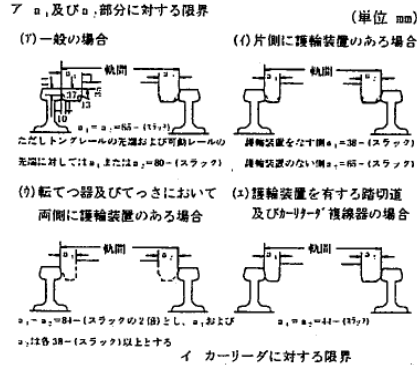
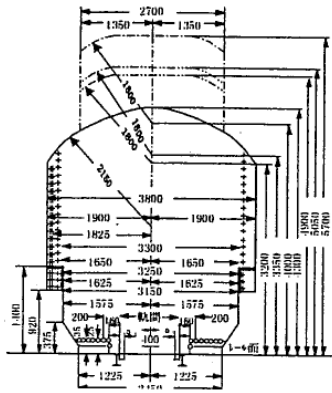
3) 建築限界（同規制、第21条）

旅客会社等の鉄道における直線部の建築限界は図1-4(a)(b)のとおりとする。

4) 施工基面の幅及び軌道中心間隔（同規制、第22条）

5) 車両限界（同規制、第67条）

(3) 跨線道路橋等における空高



備考

- 一般の場合に対する限界
- - - - 架空電車線（直流）により電気運転を行う区間において架空電車線及びその懸ちよう装置、絶縁補強材を除いた上部に対する限界（この限界は、すい道、雪おおい、こ線橋及びその前後において、集電装置によって押し上げられる架空電車線の高さがレール面から4,650mmをこえない安全な架線支持方法をとる場合は、——をもつて示す限度まで、ホーム上家のひさし、橋りよう及びその前後では、——をもつて示す限度まで、これを縮小できるものとし、各相互間の限界は架空電車線のこう配に従って決めるものとする。）
- 信号標識並びに特殊のすい道及び橋りように対する限界
- ~~~~~ 乗越分岐器に対する限界
- +++++ 側線及び貨物列車のみの発着する本線路において燃料とう載、給水の設備及び信号柱に、側線において転車、計重、洗車の設備、車庫の門路及びその内部の装置、軌道間にたてる貨物ホーム上家の支柱並びに船車連絡設備の可動橋上の線路において岸壁に対する限界
- \*\*\*\*\* 側線及び貨物列車のみの発着する本線路において架空電車線支持柱を、側線において構内照明燈支持柱を4線路以上ごとにとる場合に対する限界（この限界は、既設停車場において一般の場合に対する限界によることが困難なような場合に限りこれを適用する。）-----、-----、+++++及び\*\*\*\*\*の各項に掲げる事項については、第2号の図の場合においても同様とする。

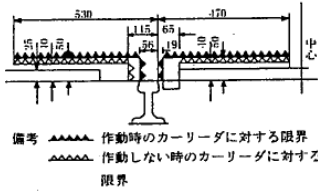
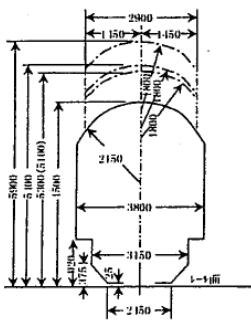


図 1-4(a)

(2) 交流電化区間



備考

- 一般の場合に対する限界。ただし、既設のトンネル、雪おおい、こ線橋及びその前後においては、改築の時期まで暫定的に「4,500mm」は「4,300mm」とすることができる。
- - - - 架空電車線（交流）により電気運転を行う区間において架空電車線及びその懸ちよう装置、絶縁補強材を除いた上部に対する限界（この限界はすい道、雪おおい、こ線橋及びその前後において必要ある場合には——をもつて示す限度まで、ホーム上家のひさし、橋りよう及びその前後において必要ある場合には-----まで、これを縮小できるものとし、各相互間の限界をもつて示す限度は架空電車線のこう配に従って決めるものとする。ただし、既設のものについては、改築の時期までは暫定的に-----「5,300mm」は「5,100mm」とすることができる。）

(注) 上図におけるかつこ内は、ちよう架線のち度が利用できる場合、縮小

図 1-4(b)

(4) 鉄道との交差における協定等を以下に示す。

- ・ 道路と鉄道との交差に関する運輸省、建設省協定（昭和 63 年 5 月 31 日）
- ・ 道路と鉄道との交差に関する運輸省、建設省細目協定（昭和 63 年 5 月 31 日）

### 3-4 河川

主な協議事項を以下に示すが、河川との交差にあたっては河川整備計画に従って橋梁を計画しなければならない。

(1) 河川と交差する場合、河川管理者との協議において事前に確認すべき事項は次のとおりである。

- 1) 河川現況（縦横断形状寸法、河床高さ、高水流量、高水位等）
- 2) 河川改修計画の有無
- 3) 流下方向、計画断面寸法、河床高さ、計画高水流量、計画高水位、河床勾配、管理用道路等
- 4) 施工可能期間等の施工条件

(2) 主な協議事項は次のとおりである。

- 1) 径間長 2) 橋台の位置及び底面高 3) 河積阻害率
- 4) 橋脚形状及びフーチング根入れ

(1) 河川管理者に対し、河川管理施設等構造令及び同施行規則（以下構造令、規則と略す）等に基づき、協議を行うのであるが、この構造令及び規則に定めのない条件の場合は、文書確認等慎重に協議する必要がある。

また、河川管理者から示された径間長は必要条件であり、長大な基礎を必要とする地盤では経済院施工性より、より大きな径間長の方が適切な場合もありうるので注意を要する。改修計画には概略のものから施行直前のものまで各種段階があるので、各項目を十分河川管理者に確認する必要がある。流下の方向や計画高は当該地点の詳細地形図を河川管理者が保有せず、地形に適合していない場合もあるので実測地形図に記入し確認することが必要である。

(2) 河川管理施設構造令及び同施行規則の要旨を以下に抜粋するが、協議にあたっては河川管理施設等構造令および同施行規則を十分理解する必要がある。

なお、護岸構造については、画一的にコンクリートブロック張りとすることなく、周囲の状況を十分勘案の上、緑化等環境保全や景観的配慮を加える必要がある。

#### 1) 橋台（構造令第61条）

橋長とは一般に橋の両端の橋台の前面（胸壁前面）間の長さをいい、橋台前面の位置は図1-5、図1-6に示すように川幅によって異なる。なお、橋長を短くするために、鞘管構造を計画し堤体内に橋台を設けることを検討することが望ましい。

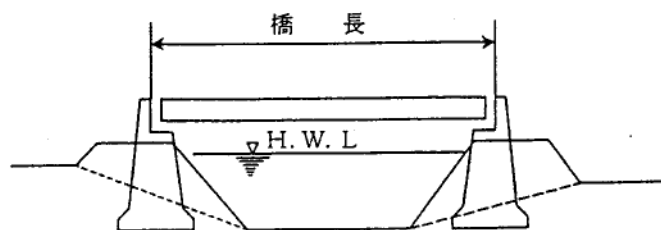


図1-5 川幅が50m未満

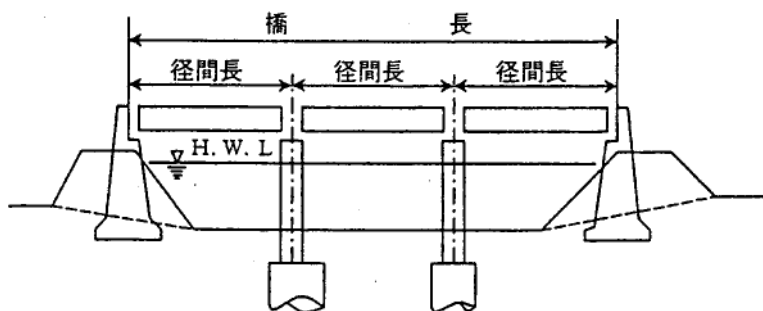


図 1-6 川幅が50m以上

2) 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道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1-7のフローチャートによる。

3) けた下高（構造令第64条）

橋のけた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

4) 橋脚（構造令第62条）

(1) 断面形状

河道内に設ける橋脚（基礎部（底版を含む。次項において同じ。）その他流水が作用するおそれがない部分を除く。以下この項において同じ。）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って、橋脚の構造上やむを得ないと認められるとき、又は洪水が流下する方向が一定でない箇所に設けるとときには、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事ができる。

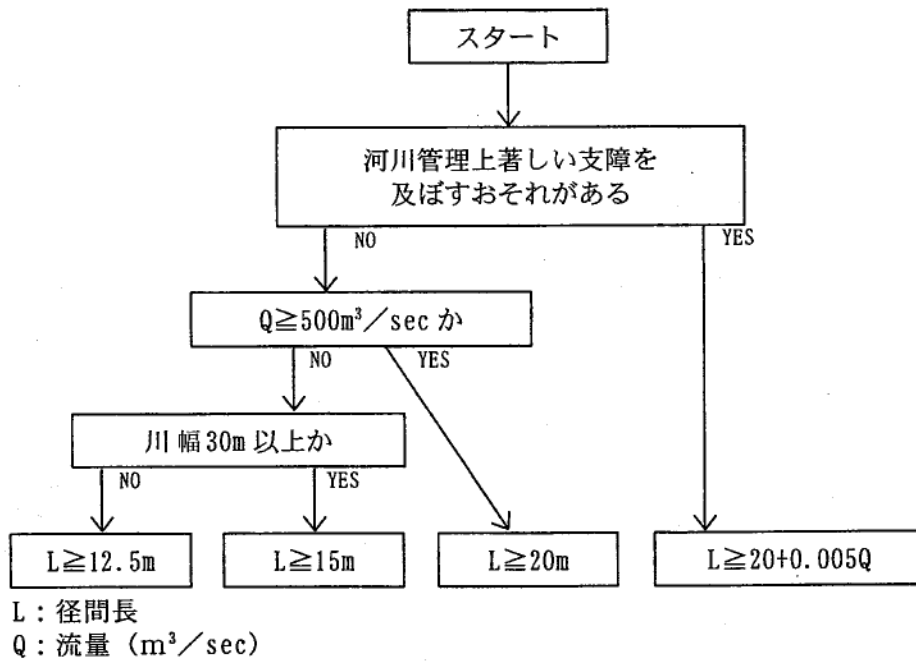


図 1-7 径間長の決定

(2) 基礎根入れ深さ

根入れ深さは図 1-8 に示すとおりである。

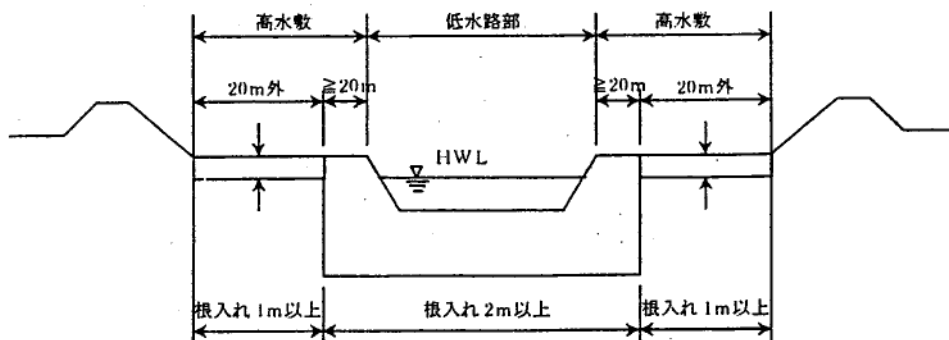


図 1-8

河川中に建てられる橋脚は、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川内の橋脚については、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。

## 4 設計編

### 4-1 計画一般

橋梁の橋長・桁下高等の諸元は河川管理者等の関係管理者と協議して決定し、これらの諸元等にもとづいて比較設計を行い、経済性、施工性、工期、維持管理等、総合的判断によって橋梁形式を決定する。

#### 4-1-1 架橋位置

橋梁の単位面積当りの工事費は、盛土又は切土箇所の単位面積当りの工事費と比較すると著しく高い場合が多いので、道路の線形選定に際しては、架橋位置を充分考慮しなければならない。

なお、架橋位置としては、できるだけ下記事項を満足するようにつとめなければならない。

- 1 道路、河川等には、できるだけ直交するようにする。
- 2 ダム、堰、大規模な建築物等の構造物にはできるだけ近接しないようにする。
- 3 架橋地点では道路の縦断勾配をできるだけゆるやかにし、曲線部はできるだけ避けるようにする。
- 4 渡川橋の場合には、河川を横過する橋梁の架設位置は、支派川の分合流点附近、河川勾配の変化点附近、水衝部、彎曲部等治水上の障害となる場所はできるだけ避けるようにする。

#### 4-1-2 橋長の決定

橋長の決定は事前に河川、軌道、道路等交差する物件の管理者と十分に協議のうえ行わねばならない。

これらの協議は必ず文書で明らかにしておく。

橋長は、建築限界等を満足する範囲で、できるだけ短くすると経済的な場合が多いので、これを原則とするが、下記のような例外もあるので、検討する。

- 1 橋長に対して幅員が広い斜橋の場合には、斜角を小さくすると橋台幅が広くなり橋梁工事費が高くなる。また、斜角が $75^\circ$ より小さくなると土圧合力の偏心により回転のおそれが生じ、上部工に複雑な力が生ずるので橋長が長くなっても、斜角を大きくした方が、剛性が大きく施工が容易であり、かつ経済的な場合がある。

なお、渡川橋の斜角は $60^\circ$ が限度とされており、河川管理者と斜角について設計協議を必ず行うこと。

- 2 隣接構築物への影響及び橋台位置の支持地盤により工法及び経済性、施工性等から橋長を長くすることがある。
- 3 交差する道路、鉄道の管理者と協議の上、その建築限界や施工時の足場、仮設物等を充分考慮に入れて橋長を決定する。特にカーブしている場合は見通し距離確保のため余裕幅を忘れないようにする。
- 4 架橋地点前後が軟弱地盤のため、地盤処理をして盛土する場合、又は架橋地点前後が補給上の高盛土の場合等は、橋長を長くした方が経済的な場合がある。

5 山地等で深い谷や河川などに架橋する場合、橋台位置によっては壁が高くなり、施工が困難であり不安定、また工事費も高くなる場合もあるので、橋長を長くした場合と比較すること。

6 河川改修済あるいは河川改修計画のある箇所においては、河川改修済、或いは河川改修計画の法線に基づいて橋長を定める。(但し、費用の負担は別途協議)

河川改修区域外、又は区域内でも河川改修計画のない箇所等で計画高水流量のある区域に橋梁を架設する場合には、上下流の河川改修計画を考慮して、計画高水量の疎通に支障のない河積をとるよう橋長を定めること。

橋脚位置、支間割り、阻害率等については、河川管理者との協議を行うこと。

7 河川改修計画のない河川では雨量、水位こん跡より算定して必要な高水流量及び高水位を定めて、少なくともこれに対処出来る河積をとるよう橋長を定めること。

#### 4-1-3 連続構造の採用

耐震性能の向上と伸縮装置の維持管理等を考慮して、できるだけ多径間連続構造とすることが望ましい。

#### 4-1-4 桁下高

##### 1 跨線橋

- ・鉄道、軌道の建築限界から決定する。
- ・地盤沈下が予想される場合の余裕、工事施工時の安全施設に必要な余裕を考慮して決定する。

##### 2 跨道橋

- ・道路の建築限界から決定する。
- ・下の道路の補修(オーバーレイ)等を考慮し 20cm 程度余裕をとっておくこと。  
(国道が下になる場合は 4.7m 以上確保すること。)
- ・下の道路が縦断曲線上にある場合には、所定の見通し距離が確保出来る余裕をとっておくこと。

#### 4-1-5 設計荷重

A 活荷重：B活荷重適用道路以外の市町村道に適用

B 活荷重：高速自動車国道、一般国道、都道府県及びこれらの道路と基幹的な道路網を形成する市町村道に適用。その他の橋の設計にあたっては、大型の自動車の交通の状況に応じてA活荷重またはB活荷重を適用するものとする。

林道活荷重：橋梁の設計荷重に関連する橋格は、林道規定第 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。

林道必携

設計車両の荷重	25tf (A荷重)	14 tf	9 tf
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。



4-1-6 斜面上の計画

(1)斜面上に基礎を設ける場合は、地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。

堀削量が多くなる場合は段切り基礎を設けてもよい。

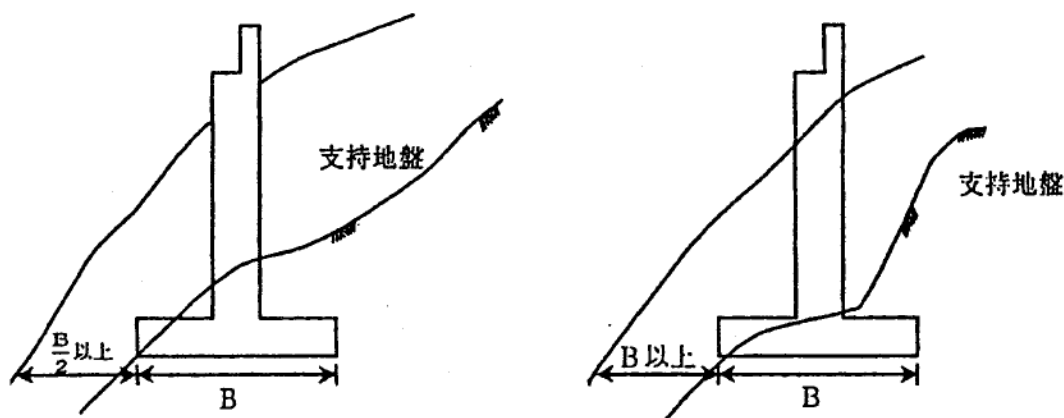
(2)段切り基礎の場合は、原則として段差フーチング形式とする。

(3)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。

(4)置き換え基礎は(置き換え面積/基礎面積)が一方向の場合には1/3以下、二方向の場合は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。

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

(6)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 1-9 斜面上の直接基礎位置の例

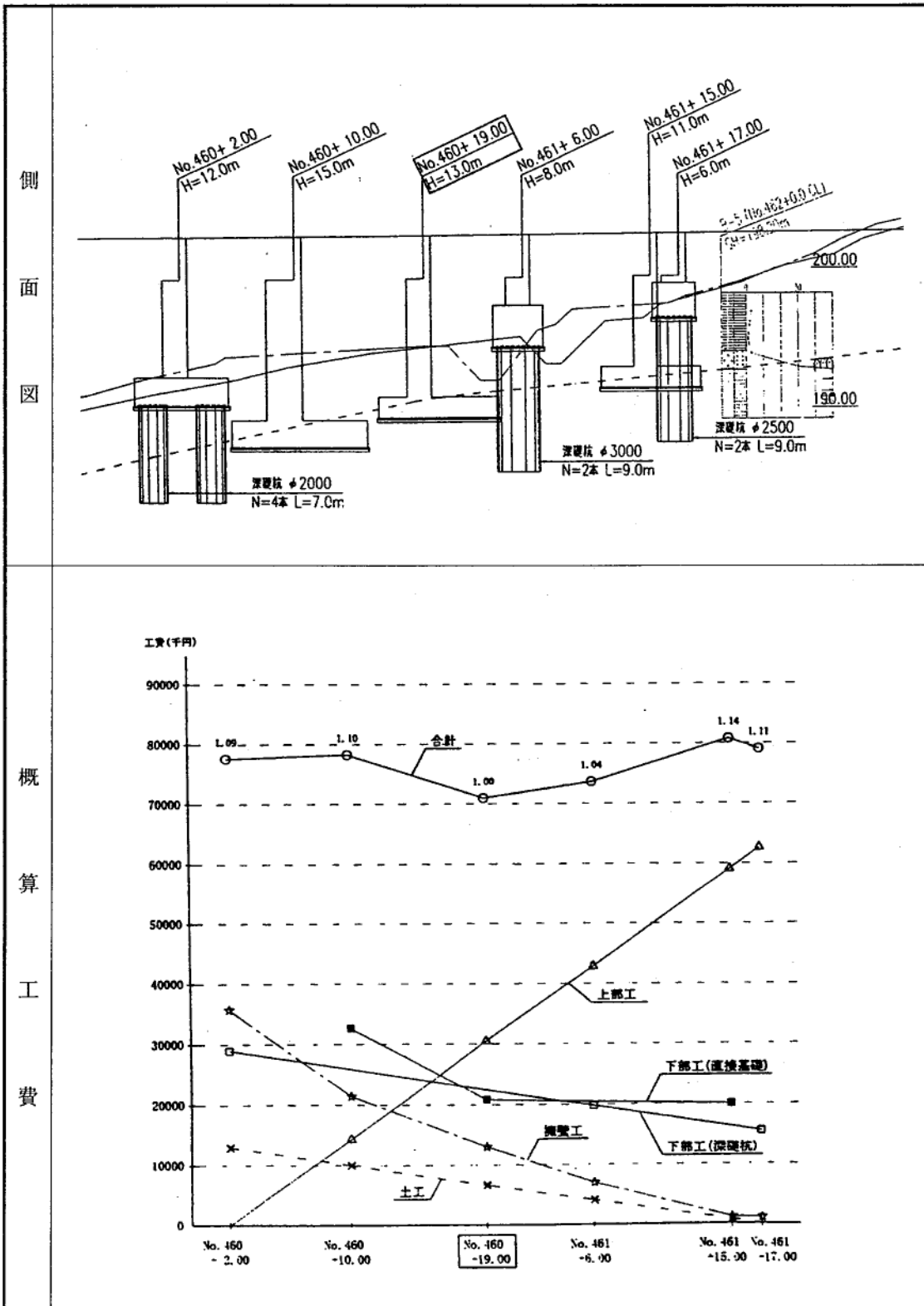
(7)斜面上に杭基礎を設ける場合のフーチング位置は、上記(6)にはよらないが、杭の施工性を考慮し決定すること。

(8)深礎杭は堀削に先立ち、やぐらの設置、堀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)

(株) 高速道路  
総合技術研究所  
(H21. 7)

4-1-7 斜面上の基礎訓面例



## 4-2 基礎工

### 4-2-1 基礎構造形式の分類

(1) 基礎は、その形式に応じ次のとおり区分して設計する。

- 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 ⑥深礎基礎

一般的な工法上の分類は図 1-10 のとおりとする。

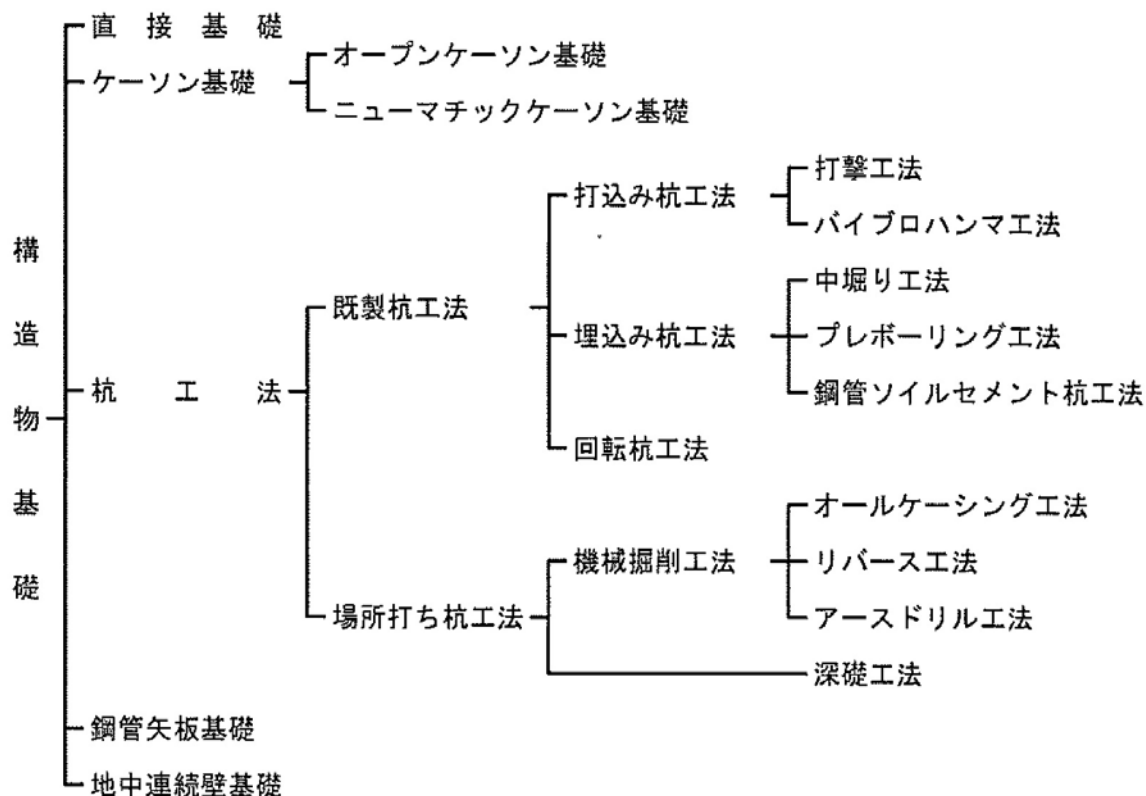


図 1-10 基礎工法の分類

道示IV  
9.2

杭基礎設計便覧  
3.

#### 4-2-2 直接基礎

- (1) 直後基礎は、地盤の比較的浅い位置に良質な支持層がある場合は、最も経済的な基礎構造形式である。
- (2) フーチングの施工は一般的にドライで行うので、支持地盤より地下水位面が高く、湧水のおそれがある場合は施工法を十分検討する必要がある。
- (3) 洗堀のおそれがある場合は、その深さを考慮して根入れ深さを決定する必要がある。
- (4) 山間部等の斜面上の直接基礎では、堀削土量の減少を図るために段差フーチング基礎としてもよい。

- (1) 洗堀を考慮する場合、必要であれば、基礎周辺に洗堀防止工を施工する等の対策を考慮する必要がある。

#### 4-2-3 杭基礎

- (1) 杭基礎は比較的深い位置に良質な支持層がある場合に経済的な基礎形式である。ただし良質な支持層が非常に深い場合には、支持杭とすると不経済になることもあり、このような場合には摩擦杭の採用も検討する必要がある。
- (2) 杭基礎は、材料、形状寸法、工法等で多種多様な種類があるので、採用にあたっては、地盤条件、上部構造条件、施工条件等を十分検討し、もっとも経済的で合理的な種類を採用しなければならない。

- (1) 突出長を有する杭とフーチングからなる多柱式基礎、必ずしもフーチングを必要としない単一の杭も杭基礎として取扱ってよい。

- (2) 既成杭の施工法には打撃工法、堀削工法、圧入工法、振動工法およびこれらを併用した工法があり一般には、打撃工法が採用されてきたが、最近の建設騒音、振動の規制により、中堀り工法の実績が増加してきている。

杭基礎を採用する場合の一般的な目安は以下による。

- ① 既製杭は、その製品により、径、長さが限定されることもあるので留意しなければならない。
- ② 鋼管杭は、径 600～800 mm の使用実績が多い。
- ③ 場所打ち杭は径 1,000、1,200、1,500 mm の使用実績が多い。

(株) 高速道路  
総合技術研究所  
(H21. 7)

(株) 高速道路  
総合技術研究所  
(H21. 7)

#### 4-2-4 ケーソン基礎

ケーソン基礎は、深い位置に良質な支持層がある場合に、主に河川等において用いられる基礎形式である

ケーソン基礎は、オープンケーソン、ニューマチックケーソンのいずれでも掘削土砂を確認できるという利点がある。単純な基礎躯体の工費は他の基礎形式に比べて高いことが多いが、河川等で施工上有利な場合に採用することが多い。また、近年では掘削を自動化し、地上から遠隔操作が可能となる工法も開発され、大深度への適用も可能となってきている。

オープンケーソンとニューマチックケーソンとの比較は次のとおりである。

表 1-3 オープンケーソンとニューマチックケーソンとの比較

オープンケーソン	ニューマチックケーソン
土質によっては沈下困難となったり、工程が不確実になることがある。	工程が確実でオープンケーソンでは沈下不能の地盤で確実に沈下する。荷重に水、掘削土を利用できる。
断面形状は円形またはその類似の断面を使用する必要がある。	転石、流水等の多い地点に適する。
ニューマチックケーソンに比べ工費が安いことが多い。	地質状況をさらに明確、確実に把握できる。
周囲の地盤をゆるめる	周囲の地盤をゆるめることが少ない。
ニューマチックケーソンに比べさらに深い位置に設置できる。	沈下長は一般に 30m 程度（特殊な場合でも 40m 程度）

#### 4-2-5 斜面上の深礎基礎

斜面上の深礎基礎は、山間部等で山腹の斜面上において杭基礎を構築する際に用いられる基礎形式である。

山岳地帯の橋梁では、その基礎を斜面上に設けざるを得ないことが多いが、その場合施工機械の搬入が困難となり、基礎形式としては場所打ち杭の一工法で主として人力で掘削する深礎基礎となる。深礎基礎は支持地盤の確認が容易であること、地中障害物の除去が容易であること、施工設備が簡単であること等の特色があるが、湧水の多い地盤には適さない。また、酸素欠乏や偏土による崩壊、落石等に対する施工時の安全性について、設計時より十分検討しなければならない。

深礎杭の掘削長は作業能率、安全対策上一般に径の 10 倍程度までとするのがよい。

大口径の深礎基礎の施工についてはコンクリート、ロックボルトによる土留め工法を用いた施工例が増加してきている。

深礎基礎の杭本数については以下に従って計画するものとする。

(株) 高速道路  
総合技術研究所  
(H21. 7)

(株) 高速道路  
総合技術研究所  
(H21. 7)

- ① 斜面上深礎基礎のうち杭径 5m 未満程度のものにあつては同一フーチング内において、4 本以上の杭を用いることを標準とする。ただし、高さが低い可動の下部構造や、多点固定方式のように水平力を橋全体に分散する構造系においては杭本数を 2 本まで減じることができる。
- ② 杭径 5 m 程度以上の柱状体基礎とみなされるものにあつては、単独基礎で計画してもよい。ただし、この場合でも上記①に示した複数杭に比較して、構造物掘削、永久のり面などに関して総合的に有利と判断できる場合に使用するものとする。この理由としては①について、杭の基本は組杭である。深礎の先端は岩盤に根入れするため一般に鉛直方向支持力の信頼性は高いが、水平抵抗は表層部の崖堆等が主体となるため信頼性が低い。このため不測の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は水平荷重を鉛直方向へも分散する組杭が構造系としてすぐれていることになる。組杭の本数は従来 4 本以上が用いられてきたが、山岳地の急斜面では大量の構造物掘削土量や、長大な永久のり面を考慮して、構造系によっては 1 列 2 本まで杭本数を減じてよいこととする。②については、大口径の剛体基礎は小径杭の集合体と考えられ、水平荷重に対して底面の地盤反力でも抵抗する。組杭と 1 本基礎の使用区分について荷重と抵抗力の特性をもとに数量的に示すことは困難であるが、過去の実績等を参考にして 5 m 程度を境界とした。

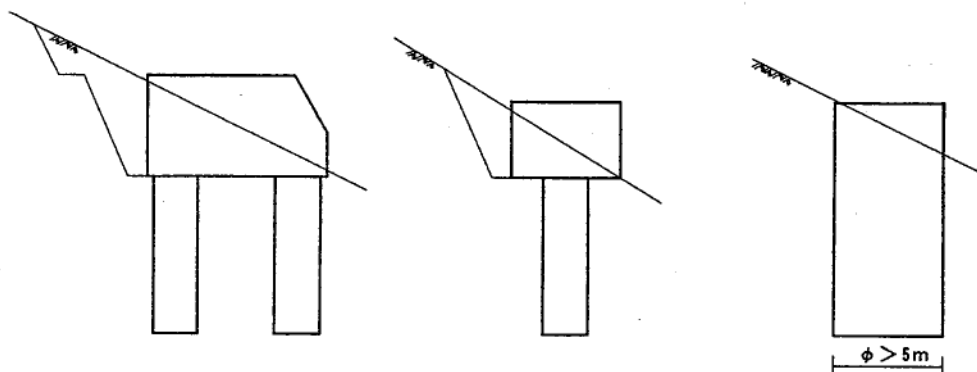


図 2-11 (a)  
4 本組深礎

図 2-11 (b)  
2 本組深礎

図 2-11 (c)  
大口径深礎

#### 4-2-6 鋼管矢板基礎

鋼管矢板基礎は、河川内等で仮締切りが必要な場合に、主に用いられる基礎形式である。

鋼管矢板基礎は、鋼管矢板を現場で円形、小判形、長方形などの閉鎖形状に組み合わせて打ち込み、継手管内モルタルで充填し、その頭部に頂版を設けて、所定の水平抵抗、鉛直支持力が得られるようにした基礎である。鋼管矢板基礎の特徴は、仮締め切りを併用しながら施工を行うことであり、主に河川内等で用いられる基礎形式である。

(株) 高速道路  
総合技術研究所  
(H21. 7)

鋼管矢板基礎の特性は継手管のせん断剛性の影響によって鋼管矢板群が一体として挙動するため、杭基礎とケーソン基礎の中間に位置する深い弾性体基礎としての特徴を有している。

鋼管矢板基礎の設計施工については、(社)日本道路協会「鋼管矢板基礎設計施工便覧」(平成9年12月)を参考にするとよい。

#### 4-2-7 地中連続基礎

地中連続壁基礎は、隣接構造物の制約条件等から、基礎規模を縮小する必要がある場合に、主に用いられる基礎形式である。

隣接する地中連続壁間を継手により連結し、平面形状が閉合断面になるように築造し、その頭部に頂部を設けて、所定の水平抵抗、鉛直支持力が得られるようにした基礎である。また、都市内等で隣接する道路等の関係から、フーチングを無くし、基礎の平面的規模を縮小する場合に一枚壁の壁基礎として採用されている。

地中連続壁基礎の一般的な設計施工については、(社)日本道路協会「地中連続壁基礎設計施工指針・同解説」(平成3年7月)を参考にするとよい。

#### 4-2-8 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。

(1) 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堀削、永久のり面、特殊のり面
- ④ 工 程：湧水期施工
- ⑤ 経 済 性

基礎構造形式の一般的な施工深さを表 1-4 に示す。

(株) 高速道路  
総合技術研究所  
(H21. 7)

(株) 高速道路  
総合技術研究所  
(H21. 7)

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		——	——	——	——	——	——	——	——	——
リバーズ杭				——	——	——	——	——	——	——
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			——	——	——	——	——	——	——	——

(2) 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。

(3) 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。

4-2-9 基礎構造の近接施工

既設の橋梁に近接して架橋する場合は、基礎工が近接するため、計画、設計等にあっては既設の基礎に悪影響を与えないよう十分検討の上で行うものとする。

既設橋梁に近接して架橋するという状況は、高速道路等の段階建設においてはしばしば問題になるところで、既設橋梁の基礎工の実情に応じて、既設の基礎に悪影響を与えないように十分検討の上、基礎構造を選択する必要がある。一般に近接施工を行うにあたって

(株) 高速道路  
総合技術研究所  
(H21. 7)



は地盤のゆるみ(特に振動その他により)を既設基礎に対して如何に防ぐかということに問題がしばられてくる。図 1-12、図 1-13 は J R の近接施工の設計施工指針の一部である。

この中では近接の程度によって必要となる設計施工上の注意、対策を考慮しなければならないとして近接程度を3つの範囲に分けて明示している。これによる限りでは杭基礎としては場所打ち杭を、ケーソン基礎としてはニューマチックケーソンの施工が影響範囲を局所に止め得ると考えられる。

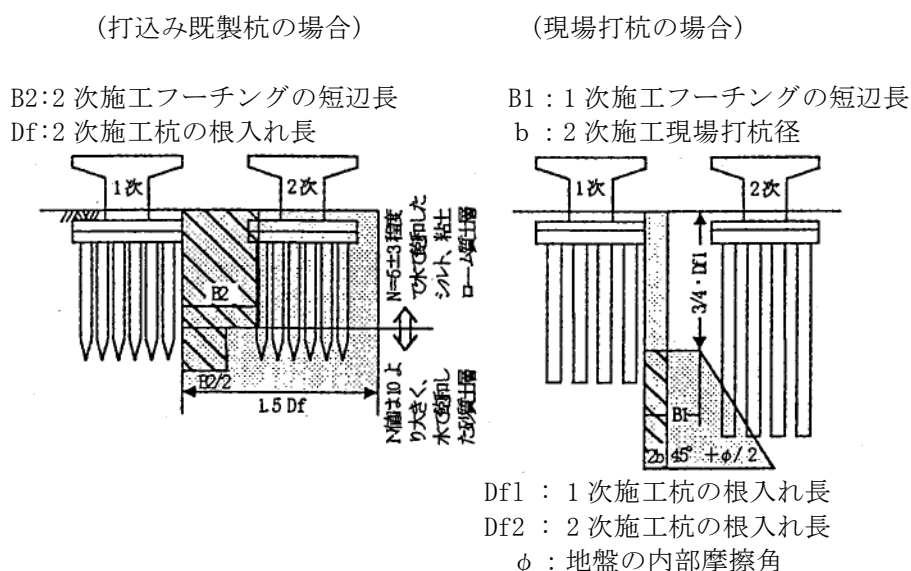


図 1-12 近接施工影響範囲

制限範囲(要対策範囲): 設計施工共、特別な考慮を要し、何らかの対策を当初より計画する。

対策工の例

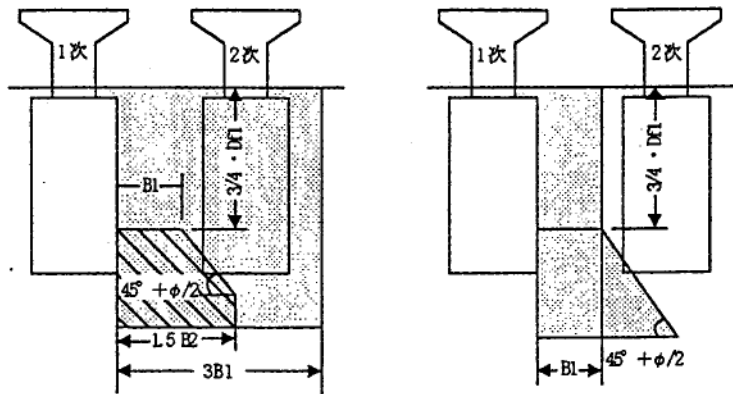
- 1) 既設構造物の補強
- 2) 地盤の強度改良(薬液注入、セメント注入等)
- 3) 遮断防護工の設置(シートパイル等)
- 4) 施工法、施工順序、施工速度の制限
- 5) 期限範囲外の基礎形式への変更

要注意範囲: 設計については特別の考慮を要しないが、施工時には既設構造物の変状観測などの注意を要し、変状が認められた場合には対策を考慮する。

無条件範囲: この範囲に既設構造物がはいる場合は、設計施工上特別の考慮を一般的に要しない。

これ以外にも近接施工の考え方として、建設省土木研究所の近接基礎設計施工要領(案)(昭和58年6月)があるので、近接施工の計画等にあたって参考にとよい。

(オープンケーソンの場合) (ニューマチックケーソンの場合)



B1 : 1次施工ケーソンの短辺長  
B2 : 2次施工ケーソンの根入長  
Df1 : 1次施工井筒の根入長  
 $\phi$  : 地盤の内部摩擦角

B1 : 1次施工ケーソンの短辺長  
Df1 : 1次施工ケーソンの根入長  
 $\phi$  : 地盤の内部摩擦角

図 1-13 近接施工影響範囲

### 4-3 下部工

#### 4-3-1 橋台および橋脚形式の分類

- (1) 橋台および橋脚は、上部構造との接合条件により、以下に分類する。  
①可動、②固定、③剛結、④弾性支持
- (2) 橋台は、形状および構造より、以下に分類する。  
①重力式橋台、②逆T式橋台、③箱式橋台、④ラーメン式橋台、  
⑤盛りこぼし橋台
- (3) 橋脚は、形状および構造より、以下に分類する。  
①壁式橋脚、②柱式橋脚、③ラーメン式橋脚

- (1) 上部構造との接合条件が、可動か固定かにより、設計にあたって作用荷重が異なる。  
可動、固定の位置の選定は、上部構造の規模や形式、地形条件、地質条件等により異なるが一般的には、縦断の低い側、橋脚高の低いもの、基礎の地盤条件のよい地点を固定とするのが良い。  
上・下部構造間の連結構造を剛結として連続ラーメン構造を採用する場合が増えていくが、下部構造の剛性差が大きい場合には橋全体系の設計について注意を要する。
- (2) 壁式橋脚と柱式橋脚との区別は形状により幅厚比が3:1以上を壁式橋脚と呼ぶことにする。

ラーメン式橋脚は、橋脚高が高くなると水平部材の数により、一層、二層の別がある。

(株) 高速道路  
総合技術研究所  
(H21. 7)

#### 4-3-2 橋台形式の選定

- (1) 橋台の形式、構造は施工性、経済性、維持管理、景観を考慮し、総合的に判断しなければならない。
- (2) 盛こぼし橋台は、良好な現地盤に十分安定な盛土地盤を造成し、計画しなければならない。また、盛こぼし橋台は、杭基礎を設けることを原則とする。

(1) 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、施工法や、掘削に伴う永久法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。また周辺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字式橋台：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。





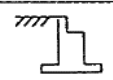

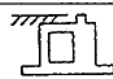

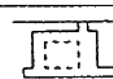


② 箱式橋台：橋台高さが高い(15m程度以上)場合に採用される。基礎地盤条件が悪く、杭基礎とする場合に箱式橋台で中空とすることにより地震時慣性力が小さくなることから、杭基礎の設計が楽になり、経済的な形式となる場合がある。直接基礎の場合は、逆に滑動で不利になるので、中空部に土を入れることが多い。

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あかりとりのためや、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。

④ 盛こぼし橋台：盛土高の高い区間に橋台を置く場合、橋台は非常に大規模なものになるので、杭基礎で支持された小橋台を設けた方が経済的となる場合がある。なお、盛こぼし橋台の計画の前提は、良好な地盤における十分安定な盛土地盤の造成である。従って軟弱地盤上の盛土や斜面上の貼り付け盛土等には、盛土地盤の安定性が確保されにくいので、盛りこぼし橋台を計画しないことが望ましい。また、この形式は盛土の物性値により影響を強く受け、フーチング下面より下方の盛土部分において基礎構造に作用する土圧についても未解明な点があるので、この形式を採用する場合には、盛土材料の物性、盛土の施工管理等に十分な検討を行わなければならない。さらに、盛土には降雨による

流水を十分考慮した排水計画が必要である。また、基礎構造は杭基礎として現地盤中の支持層で確実に支持させるものとし、本要領4章および5章の規定の他、地形、地盤条件を考慮して十分な安定性を検討する必要がある。

表 1-5 橋台形式選定の目安

橋脚形式	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				

#### 4-3-3 橋脚形式の選定

橋脚の形式、構造は、施工性、経済性、景観を考慮し、総合的に判断しなければならない。

橋脚の形式については、道路および河川などから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る、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に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)


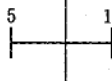





- ① 河川部……………壁式橋脚(小判形、特例として円柱式)
- ② 平地部……………柱式橋脚、壁式橋脚、ラーメン橋脚、鋼管・コンクリート複合構造橋脚

(株) 高速道路  
総合技術研究所  
(H21. 7)

- 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

山岳地帯の道路で、橋脚高が50m以上となる場合が増えており、上部構造と合わせた橋梁全体として形、構造を検討するとともに、施工法も検討する必要がある。そのような観点から高橋脚については、鋼管・コンクリート複合構造橋脚の採用を検討するのがよい。

表 1-6 橋脚形式選定の目安

橋脚形式	高 さ (m)				備 考
	10	20	30		
柱 壁 式 式					中空壁式を含む 
ラ ー メ ン 式 ( 一 層 )					
ラ ー メ ン 式 ( 二 層 )					
二 柱 式					RC・PC中空床版 の場合 

支間18m程度以下のRC・PC中空床版橋の場合は二柱式を用いて計画する。それ以上の支間については支承の規模を考慮すると柱式や壁式のほうが一般的に経済的となる。

#### 4-4 上部工

##### 4-4-1 上部構造選定の基本方針

- (1) 上部構造形式の選定にあたっては、施工性、経済性、維持管理、景観を考慮し、総合的に判断しなければならない。
- (2) 直橋を原則とする。
- (3) 上路形式を原則とする。
- (4) 連続形式または連続ラーメン形式を原則とする。

(株) 高速道路  
総合技術研究所  
(H21. 7)

(1) 形式選定の基本姿勢について述べたものである。上部構造形式には橋種、形式の組み合わせによって多くの形式があり、それぞれの特徴を有している。したがって形式の選定にあたっては、各々の形式のもつ特徴を確実に判断し、架橋地点の諸条件に照らして最も妥当な形式を選定しなければならない。

従来からの実施例等も参考にして、構造形式と適用支間の関係を示すと、表 1-7～表 1-13 のようである。

(2) 上部構造の経済性の観点から、橋長を短くすることで斜橋を計画する場合があるが、斜角のきつい橋梁は、支承の上揚力発生、けたの不等たわみによるねじれ等が発生して橋梁の耐久性等の観点から必ずしも経済的にならないことがある。また、斜橋の場合は、地震等の挙動が不明確なこと、計算上の仮定と実構造物の剛度が一致しないこと等が考えられる。以上のことから原則として直橋として計画するものとする。しかし下部工掘削、交差条件によって止むを得ず斜橋とすることがあるが、極力斜角をゆるくする検討を行うものとする。

#### 4-4-2 鋼橋の選定

鋼上部構造形式の選定にあたっては前項「選定の基本方針」にうよる他、本要領によって選定するものとする。

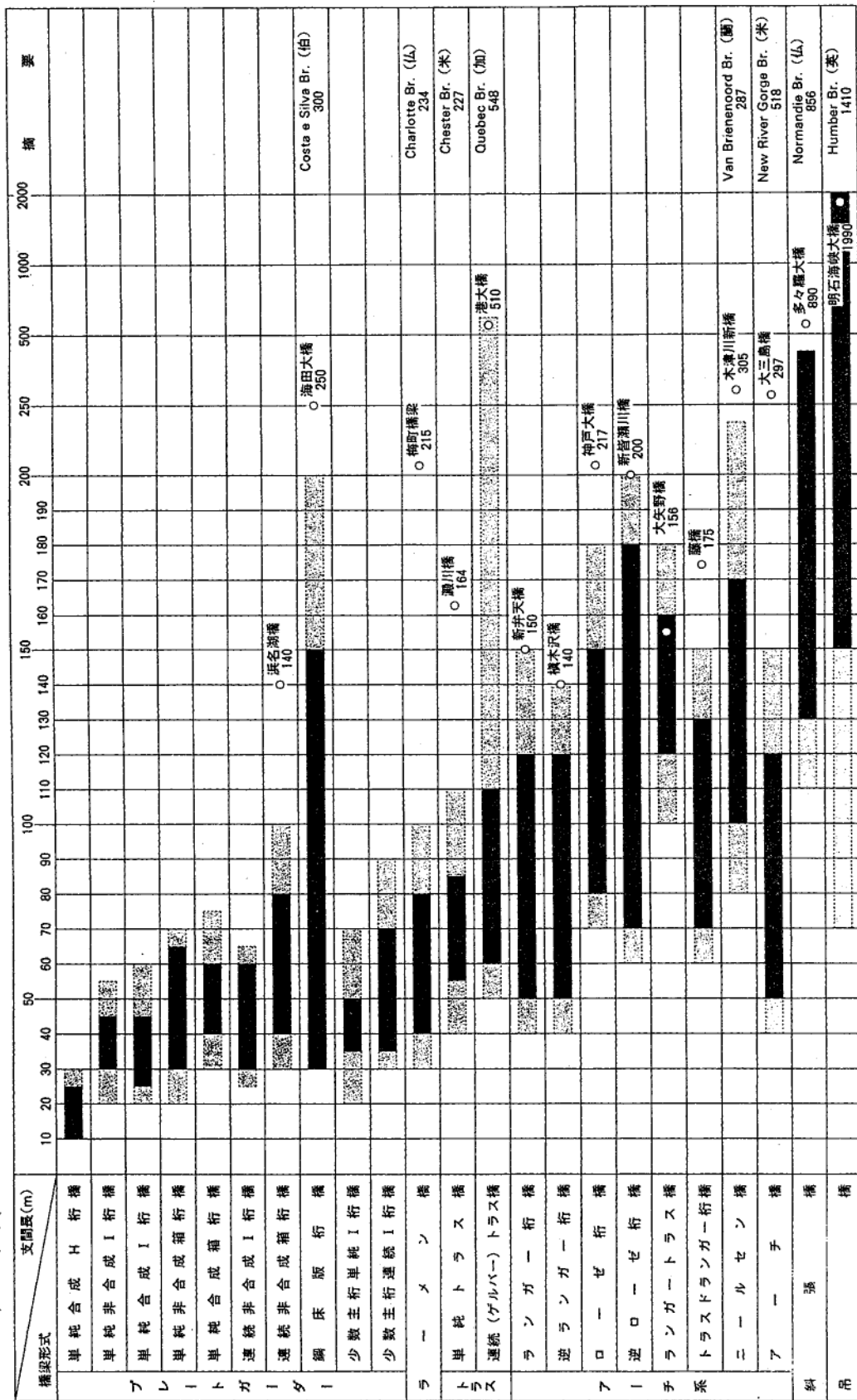
- (1) 鋼橋の選定にあたっては、架設条件、輸送条件、環境条件、将来の維持管理等を考慮し、総合的に判断するものとする。
- (2) 床版形式は床版支間長に基づき、RC床版を標準とする。
- (3) I断面プレートガーダー橋においては、RC床版を用いた形式を基本とする。
- (4) 鋼箱げたの採用にあたっては、経済性、車輪載荷位置等を考慮の上、2主箱げたあるいは、1主箱げたかを選定するものとする。
- (5) トラス橋は、直橋で採用することを原則とする。曲線中でトラスを採用する場合は支点上でのみ折れ点を設けるのを標準とし、格点で折れ角を設ける場合は十分検討の上、採用するものとする。
- (6) 形式の選定にあたっては、あらかじめ架設工法、架設機械の能力等についても検討しなければならない。

#### 4-4-3 コンクリート橋の選定

コンクリート上部構造形式の選定にあたっては前項「選定の基本方針」にうよる他、本要領によって選定するものとする。

- (1) コンクリート上部構造の形式はPC構造を標準とする。
- (2) 外ケーブル構造を適用できる形式は箱げたとし、PC構造としなければならない。
- (3) コンクリート上部構造は、架設工法を十分配慮し、形式を決定しなければならない。
- (4) 移動支保工による施工、押出し工法による施工、プレキャストセグメント工法を考慮する場合は、線形条件・施工規模・架設上の制約条件等について十分考慮の上、採用を決定しなければならない。
- (5) 片持ち工法で施工する箱げたは、原則として連続ラーメン形式及び連続げた形式とする。
- (6) RC多径間充腹アーチは、地形が平坦かつ比較的地盤条件の良い所に用いることが望ましい。

表 1-7 鋼 橋





4-4-4 設計参考資  
標準適用支間

表 1-8 P C 橋(その1)

分類	構造形式	断面形状	主たる架設方法	標準支間 (m)		実績最大支間 (m)	けた高支間比の目安
				5 ~ 24	20 ~ 45		
プレテンション方式 プレキャストけた	単純けた橋	スラブけた橋 (スラブ橋げた) JIS A 5373 <sup>2)5)6)</sup> 	クレーン架設	5 ~ 24	20 ~ 45	(24)	1/14 ~ 1/24
		Tけた橋 (けた橋げた) JIS A 5373 <sup>2)5)6)</sup> 	クレーン架設	18 ~ 24	20 ~ 45	(24)	1/18 ~ 1/20
現場製作 ポストテンション方式	単純けた橋	Tけた橋 (建設初期用) 	クレーン架設架設けた架設	20 ~ 45	20 ~ 45	(45) 49.0	1/13 ~ 1/18
		砂Eけた橋 	クレーン架設架設けた架設	25 ~ 45	25 ~ 45	49.4	1/14 ~ 1/19
場所打ちけた	単純けた橋	P-Cコンクリート橋 JIS A 5373 <sup>2)5)6)</sup> 	クレーン架設架設けた架設	25 ~ 45	25 ~ 45	46.4	1/13 ~ 1/17
		中空RC橋 	固定支保工	20 ~ 30	20 ~ 30	45.8	1/22
		箱けた橋 	固定支保工	30 ~ 60	30 ~ 60	70.7	1/17 ~ 1/20

表 1-9 PC橋(その2)


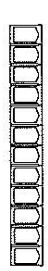

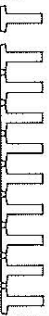


分類	構造形式	断面形状	主たる架設方法	標準支間 (m)		基礎最大支間 (m)	けた高支間比	最大けた長 【徑間数】
				10	20			
プレキャストけた架設方式連続けた橋 プレキャストけた ポストテンション方式 現場製作 セグメント方式		スラブけた橋 	クレーン架設	5 ~ 24		(24)	1/14~1/24	100.0 【4】
		Tけた橋 (けた除けた) 	クレーン架設	18 ~ 24		(24)	1/18~1/20	217.6 【9】
		Tけた橋 (延長管固定) 	クレーン架設架設けた架設	20 ~ 45		(45)	1/13~1/18	262.9 【6】
		少主けた橋 	クレーン架設架設けた架設	25 ~ 45		47.2	1/14~1/19	363.6 【8】
		PCコンボ橋 	クレーン架設架設けた架設	25 ~ 45		42.9	1/13~1/17	407.0 【11】

表 1-10 PC橋(その3)



分類	構造形式	断面形状	主たる架設方法	標準支間 (m)					架設最大支間(m)	けた高支間比	最大けた長【径間数】
				20	40	60	80	100			
連続けた橋	場所打ちけた		固定支保工	20 ~ 30					49.3	1/22	725.0【29】
			移動支保工	20 ~ 30					40.9	1/22	916.7【28】
			固定支保工	30 ~ 60					77.3	1/17~1/20	716.0【11】
			移動支保工	30 ~ 45					50.0	1/17~1/20	300.0【6】
			片持架設	50 ~ 110					170.0	※1/15~1/35	1585.0【23】
	セグメント方式		押出し架設	30 ~ 60					66.6	1/15~1/18	833.0【13】
			固定支保工	30 ~ 60					---	1/17~1/20	---
			片持架設	50 ~ 100					87.5 100.0 (鉄道橋)	※1/15~1/35	480.0【8】
			スパンバイスパン	40 ~ 50					66.3	1/17~1/20	717.0【15】

表 1-11 PC橋(その4)

分類	構造形式	断面形状	主たる架設方法	標準支間 (m)							架設最大支間 (m)	けた高支間比	最大けた長 [径間数]
				20	40	60	80	100	140	180			
Tフレーム			固定支保工	20 ~ 30							67.5	1/22 1/17~1/20	136.8 【2】
				30 ~ 55									
連続フレーム			片持架設	40 ~ 80							121.2	※1/10~30	240.0 【2】
				20 ~ 30									
有ヒンジフレーム			固定支保工	30 ~ 55							71.0	1/22 1/17~1/20	353.9 【9】
				50 ~ 140									
単支間フレーム			片持架設	60 ~ 180							175.0	※1/15~1/35	1146.0 【11】
				20 ~ 30									
V脚フレーム			固定支保工	30 ~ 55							89.0	---	---
				40 ~ 80									
その他フレーム			固定支保工	20 ~ 30							130.0	※1/15~1/50	---
				30 ~ 55									
斜材付フレーム			片持架設	40 ~ 80							70.0	---	250.0 【5】
				20 ~ 30									
連続フレーム			固定支保工	30 ~ 55							95.0	---	---
				40 ~ 80									
セグメント方式			固定支保工	20 ~ 30							---	---	---
				30 ~ 55									
連続フレーム			片持架設	40 ~ 100							100.0	※1/15~1/35	951.0 【12】
				40 ~ 50									

表 1-12 PC橋(その5)

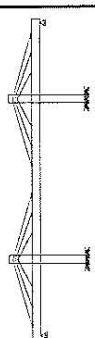
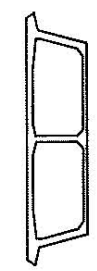
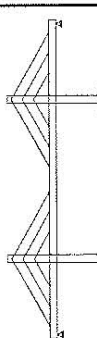
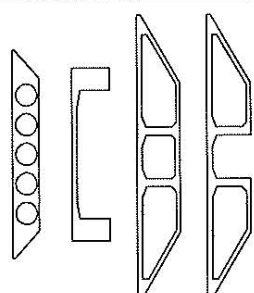
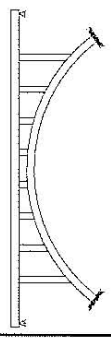
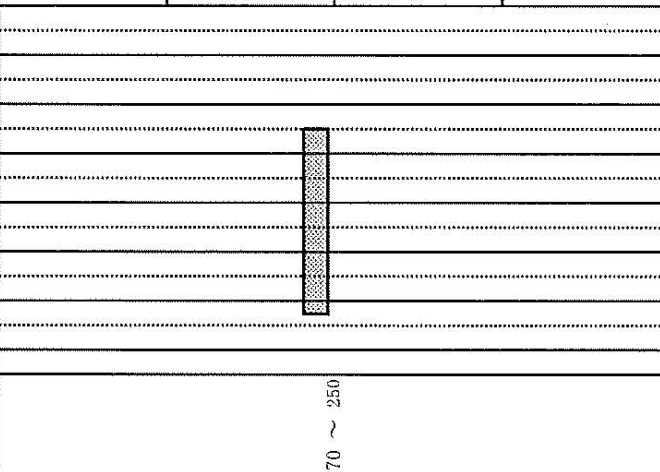
分類	構造形式	断面形状 箱けた橋	主たる 架設方法	標準支間 (m)		実績最大 支間 (m)	けた高支間比 の目安
				50 ~ 100	100 ~ 350		
エクストロ ド--ズド橋			固定支保工	50 ~ 100	100 ~ 350	85.0	※1/25~1/30
				100 ~ 200	200 ~ 350	220.0 275.0 (混合けた橋)	※1/30~1/60
斜張橋			固定支保工	50 ~ ##	100 ~ 350	96.0	1/40~1/100
				100 ~ 250	250 ~ 350	261.0	

表 1-13 PC橋(その6)

分類	構造形式	断面形状	主たる架設方法	標準支間 (m)					実積最大支間 (m)	けた高支間比の目安
				50	100	150	200	250		
アーチ橋	上路式アーチ		中空床版橋 箱けた橋	固定支保工	70 ~ 250		150.0	支間ライズ比 1/4~1/8		
	中路式アーチ	265.0								
	下路式アーチ	135.0								
			メラン架設	181.0						

## 第2節 橋梁設計

### 1 許容応力度

#### 1-1 許容応力度の割増し

設計に用いる許容応力度の割増しは表 2-1 に示す値とする。

表 2-1 許容応力度の割増し係数

荷 重 の 組 合 せ	割増し係数
(1) 主荷重 (P) + 主荷重に相当する特殊荷重 (PP)	1.00
(2) 主荷重 (P) + 主荷重に相当する特殊荷重 (pp) + 温度変化の影響	1.15
(3) 主荷重 (P) + 主荷重に相当する特殊荷重 (pp) + 風荷重	1.25
(4) 主荷重 (P) + 主荷重に相当する特殊荷重 (pp) + 温度変化の影響 + 風荷重	1.35
(5) 主荷重 (P) + 主荷重に相当する特殊荷重 (pp) + 制動荷重	1.25
(6) 主荷重 (P) + 主荷重に相当する特殊荷重 (pp) + 衝突荷重	
鋼部材に対して	1.70
鉄筋コンクリート部材に対して	1.50
(7) 風荷重のみ	1.20
(8) 制動荷重のみ	1.20
(9) 活荷重および衝撃以外の主荷重 + 地震の影響	1.50
(10) 施工時荷重 (完成後の応力度が著しく低くなる場合)	1.50
(11) 施工時荷重 (完成後の応力度が許容応力度と同程度になる場合)	1.25

※ 杭などの打込み時の応力に対する許容応力の割増しは、「完成後の応力度が著しく低くなる場合」の割増し係数を用いる。

#### 1-2 許容応力度

##### 1-2-1 基礎工

2-2

コンクリートの呼び強度 (N/mm <sup>2</sup> )		30	36	40
水中コンクリートの設計基準強度 ( $\sigma_{ck}$ )		24	27	30
圧縮応力度	曲 げ 圧 縮 応 力 度	8.0	9.0	10.0
	軸 圧 縮 応 力 度	6.5	7.5	8.5
せん断応力度	コンクリートのみでせん断力を負担する場合 ( $\tau_{a1}$ )	0.23	0.24	0.25
	斜引張鉄筋と協同して負担する場合 ( $\tau_{a2}$ )	1.7	1.8	1.9
付着応力度 (異形棒鋼)		1.2	1.3	1.4

(注) ① 軸方向力を伴う場合を含む。

② 地震時における許容応力度は、上表の値を 50%割増しすることができる。

③ 水中コンクリートの配合は単位セメント量 350kg/mm<sup>2</sup>以上、水セメント比 55%以下、スランプ 18~21cm とし、標準供試体の 28 日圧縮強度は 30N/mm<sup>2</sup>以上でなければならない。

道示 IV  
表-4. 1. 1

道示 II  
表-3. 2. 1

道示 IV  
表-4. 2. 5

道示 IV  
4. 2 (2)

④ 水位がないと判断される場合も、地中のコンクリートの品質を考慮して、場所打杭の場合は上記を採用する。

表 2-3

設計条件	材 質	SD345
	常 時	160
	地 震 時	300

表 2-4 場所打ち杭のコンクリート許容応力度 ( $N/mm^2$ )

大 気 中 で 施 工 す る 場 合	圧縮応力度	曲げ圧縮応力度	7.2
		軸圧縮応力度	5.8
	せん断応力度	コンクリートのみでせん断力を負担する場合 (ta1)	0.2
		斜引張鉄筋と協同して負担する場合 (ta2)	1.5
	付 着 応 力 度 (異形鉄筋)	1.4	

表 2-5 鋼管杭の許容応力度 ( $N/mm^2$ )

記 号	常 時	地震時
SKK400, SS400	140	210
SKK490, SM490	185	277

表 2-6 RC, PHC 杭のコンクリートの許容応力度 ( $N/mm^2$ )

杭 種	RC 杭	PHC 杭	SC 杭
応力度の種類			
設計基準強度	40.0	80.0	80.0
曲げ圧縮応力度	13.5	27.0	27.0
軸圧縮応力度	11.5	23.0	23.0
曲げ引張応力度	-	0	-
せん断応力度	0.36	0.85	0.85

表 2-7 地震時の影響を考慮する時の PHC 杭のコンクリートの許容曲げ引張応力度 ( $N/mm^2$ )

有効プレストレスト $\sigma_{ce}$	$3.9 \leq \sigma_{ce} < 7.8$	$7.8 \leq \sigma_{ce}$
曲げ引張応力度	3.0	5.0

道示IV  
(H24. 3)  
4.3  
表-4. 3. 1

道示IV  
(H24. 3)  
4.2. (1).4)より  
表-4. 2. 1の  
90%

道示IV  
(H24. 3)  
表-4. 4. 1

道示IV  
(H24. 3)  
表-4. 2. 7

道示IV  
(H24. 3)  
表-4. 2. 8



1-2-2 下部工

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

応力度の種類		コンクリートの設計基準強度 (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力を負担する場合 (ta1)	0.22	0.23	0.24	0.25
	斜引張鉄筋と共同して負担する場合 (ta2)	1.6	1.7	1.8	1.9
	押抜きせん断応力度 (ta3)	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 コンクリートの許容付着応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

鉄筋の種類		コンクリートの設計基準強度 (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

コンクリートの許容支圧応力度は、式(2.2.1)により算出するものとする。

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>)

$$\sigma_{ba} = (0.25 + 0.05 \frac{A_c}{A_b}) \sigma_{ck} \dots \dots \dots (2.2.1)$$

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

A<sub>b</sub> : 局部荷重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	SD295A SD295B	SD345	SD390	SD490	
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	100	100	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) 一般の部材	140	180	180	180	180
		3) 水中又は地下水位以下に設ける部材	140	160	160	160	160
		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	4) 軸方向鉄筋	140	180	200	230
	5) 上記以外		140	180	200	200	200
	5) 鉄筋の重ね継手長又は定着長を算出する場合の基本値	140	180	200	230	290	
6) 圧縮応力度		140	180	200	230	290	

道示IV  
表-4. 2. 1

道示IV  
表-4. 2. 4

道示IV  
表-4. 3. 1

1-2-3 鋼橋

- (1) 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。
- (2) 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2-24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>)

鋼材 \ 鋼種	SS400 SM400 SMA400W	SM490	SM490Y SM520 SMA490W	SM570 SMA570W
40以下	140	185	210	255
40をこえ75以下	125	175	195	245
75をこえ100以下			190	240

道示Ⅱ  
表-3.2.1

- (3) 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。

$$\sigma_{ca} = \sigma_{cag} \cdot \sigma_{ca1} / \sigma_{cao} \cdots \cdots (1)$$

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

$\sigma_{ca1}$  : 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許容軸方向圧縮応力度の  
上限値 (N/mm<sup>2</sup>)

表 2-12 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>)

(溶接箱形断面以外の場合)

鋼種 板厚 (mm)	S S400 S M400 S MA400W	S M490	S M490Y S M520 S MA490W	S M570 S MA570W
40 以下	$140: \frac{l}{r} \leq 18$ $140 - 0.82 \left( \frac{l}{r} - 18 \right):$ $18 < \frac{l}{r} \leq 92$ $\frac{1,200,000}{6,700 + \left( \frac{l}{r} \right)^2}:$ $92 < \frac{l}{r}$	$185: \frac{l}{r} \leq 16$ $185 - 1.2 \left( \frac{l}{r} - 16 \right):$ $16 < \frac{l}{r} \leq 79$ $\frac{1,200,000}{5,000 + \left( \frac{l}{r} \right)^2}:$ $79 < \frac{l}{r}$	$210: \frac{l}{r} \leq 15$ $210 - 1.5 \left( \frac{l}{r} - 15 \right):$ $15 < \frac{l}{r} \leq 75$ $\frac{1,200,000}{4,400 + \left( \frac{l}{r} \right)^2}:$ $75 < \frac{l}{r}$	$255: \frac{l}{r} \leq 18$ $255 - 2.1 \left( \frac{l}{r} - 18 \right):$ $18 < \frac{l}{r} \leq 67$ $\frac{1,200,000}{3,500 + \left( \frac{l}{r} \right)^2}:$ $67 < \frac{l}{r}$
40 をこえ 75 以下	$125: \frac{l}{r} \leq 19$ $125 - 0.68 \left( \frac{l}{r} - 19 \right):$ $19 < \frac{l}{r} \leq 96$ $\frac{1,200,000}{7,300 + \left( \frac{l}{r} \right)^2}:$ $96 < \frac{l}{r}$	$175: \frac{l}{r} \leq 16$ $175 - 1.1 \left( \frac{l}{r} - 16 \right):$ $16 < \frac{l}{r} \leq 82$ $\frac{1,200,000}{5,300 + \left( \frac{l}{r} \right)^2}:$ $82 < \frac{l}{r}$	$195: \frac{l}{r} \leq 15$ $195 - 1.3 \left( \frac{l}{r} - 15 \right):$ $15 < \frac{l}{r} \leq 77$ $\frac{1,200,000}{4,700 + \left( \frac{l}{r} \right)^2}:$ $77 < \frac{l}{r}$	$245: \frac{l}{r} \leq 17$ $245 - 2.0 \left( \frac{l}{r} - 17 \right):$ $17 < \frac{l}{r} \leq 69$ $\frac{1,200,000}{3,600 + \left( \frac{l}{r} \right)^2}:$ $69 < \frac{l}{r}$
75 をこえ 100 以下	$125: \frac{l}{r} \leq 19$ $125 - 0.68 \left( \frac{l}{r} - 19 \right):$ $19 < \frac{l}{r} \leq 96$ $\frac{1,200,000}{7,300 + \left( \frac{l}{r} \right)^2}:$ $96 < \frac{l}{r}$	$175: \frac{l}{r} \leq 16$ $175 - 1.1 \left( \frac{l}{r} - 16 \right):$ $16 < \frac{l}{r} \leq 82$ $\frac{1,200,000}{5,300 + \left( \frac{l}{r} \right)^2}:$ $82 < \frac{l}{r}$	$190: \frac{l}{r} \leq 16$ $190 - 1.3 \left( \frac{l}{r} - 16 \right):$ $16 < \frac{l}{r} \leq 78$ $\frac{1,200,000}{4,800 + \left( \frac{l}{r} \right)^2}:$ $78 < \frac{l}{r}$	$240: \frac{l}{r} \leq 17$ $240 - 1.9 \left( \frac{l}{r} - 17 \right):$ $17 < \frac{l}{r} \leq 69$ $\frac{1,200,000}{3,700 + \left( \frac{l}{r} \right)^2}:$ $69 < \frac{l}{r}$
備考	$l$ : 部材の有効座屈長 (mm) $r$ : 部材の総断面の断面二次半径 (mm)			

道示Ⅱ  
表-3.2.2(a)

(溶接箱形断面の場合)

鋼種 板厚 (mm)	SM400 SMA400W	SM490	SM490Y SM520 SMA490W	SM570 SMA570W
40 以下	$140: \frac{l}{r} \leq 18$ $140 - 0.37 \left( \frac{l}{r} + 0.0088 \left( \frac{l}{r} \right)^2 - 21 \right):$ $18 < \frac{l}{r} \leq 92$ $140 - 1.6 \left( \frac{l}{r} - 0.0023 \left( \frac{l}{r} \right)^2 - 39 \right):$ $92 < \frac{l}{r}$	$185: \frac{l}{r} \leq 16$ $185 - 0.60 \left( \frac{l}{r} + 0.0093 \left( \frac{l}{r} \right)^2 - 18 \right):$ $16 < \frac{l}{r} \leq 79$ $185 - 2.4 \left( \frac{l}{r} - 0.0027 \left( \frac{l}{r} \right)^2 - 32 \right):$ $79 < \frac{l}{r}$	$210: \frac{l}{r} \leq 15$ $210 - 0.73 \left( \frac{l}{r} + 0.0090 \left( \frac{l}{r} \right)^2 - 17 \right):$ $15 < \frac{l}{r} \leq 75$ $210 - 2.9 \left( \frac{l}{r} - 0.0029 \left( \frac{l}{r} \right)^2 - 30 \right):$ $75 < \frac{l}{r}$	$255: \frac{l}{r} \leq 19$ $255 - 1.0 \left( \frac{l}{r} + 0.011 \left( \frac{l}{r} \right)^2 - 23 \right):$ $19 < \frac{l}{r} \leq 67$ $255 - 4.2 \left( \frac{l}{r} - 0.0032 \left( \frac{l}{r} \right)^2 - 31 \right):$ $67 < \frac{l}{r}$
40 をこえ 75 以下	$125: \frac{l}{r} \leq 20$ $125 - 0.33 \left( \frac{l}{r} + 0.0077 \left( \frac{l}{r} \right)^2 - 23 \right):$ $20 < \frac{l}{r} \leq 96$ $125 - 1.4 \left( \frac{l}{r} - 0.0023 \left( \frac{l}{r} \right)^2 - 40 \right):$ $96 < \frac{l}{r}$	$175: \frac{l}{r} \leq 16$ $175 - 0.55 \left( \frac{l}{r} + 0.0090 \left( \frac{l}{r} \right)^2 - 18 \right):$ $16 < \frac{l}{r} \leq 82$ $175 - 2.2 \left( \frac{l}{r} - 0.0026 \left( \frac{l}{r} \right)^2 - 33 \right):$ $82 < \frac{l}{r}$	$195: \frac{l}{r} \leq 16$ $195 - 0.65 \left( \frac{l}{r} + 0.0096 \left( \frac{l}{r} \right)^2 - 18 \right):$ $16 < \frac{l}{r} \leq 77$ $195 - 2.7 \left( \frac{l}{r} - 0.0028 \left( \frac{l}{r} \right)^2 - 33 \right):$ $77 < \frac{l}{r}$	$245: \frac{l}{r} \leq 19$ $245 - 0.96 \left( \frac{l}{r} + 0.011 \left( \frac{l}{r} \right)^2 - 23 \right):$ $19 < \frac{l}{r} \leq 69$ $245 - 4.0 \left( \frac{l}{r} - 0.0032 \left( \frac{l}{r} \right)^2 - 31 \right):$ $69 < \frac{l}{r}$
75 をこえ 100 以下	$125: \frac{l}{r} \leq 20$ $125 - 0.33 \left( \frac{l}{r} + 0.0077 \left( \frac{l}{r} \right)^2 - 23 \right):$ $20 < \frac{l}{r} \leq 96$ $125 - 1.4 \left( \frac{l}{r} - 0.0023 \left( \frac{l}{r} \right)^2 - 40 \right):$ $96 < \frac{l}{r}$	$175: \frac{l}{r} \leq 16$ $175 - 0.55 \left( \frac{l}{r} + 0.0090 \left( \frac{l}{r} \right)^2 - 18 \right):$ $16 < \frac{l}{r} \leq 82$ $175 - 2.2 \left( \frac{l}{r} - 0.0026 \left( \frac{l}{r} \right)^2 - 33 \right):$ $82 < \frac{l}{r}$	$190: \frac{l}{r} \leq 16$ $190 - 0.62 \left( \frac{l}{r} + 0.0093 \left( \frac{l}{r} \right)^2 - 18 \right):$ $16 < \frac{l}{r} \leq 78$ $190 - 2.5 \left( \frac{l}{r} - 0.0027 \left( \frac{l}{r} \right)^2 - 33 \right):$ $78 < \frac{l}{r}$	$240: \frac{l}{r} \leq 19$ $240 - 0.93 \left( \frac{l}{r} + 0.010 \left( \frac{l}{r} \right)^2 - 22 \right):$ $19 < \frac{l}{r} \leq 69$ $240 - 3.7 \left( \frac{l}{r} - 0.0031 \left( \frac{l}{r} \right)^2 - 30 \right):$ $69 < \frac{l}{r}$
備考	$l$ : 部材の有効座屈長 (mm) $r$ : 部材の総断面の断面二次半径 (mm)			

(4) 構造用鋼材の許容曲げ圧縮応力度は次の規定によるものとする。

1) 部材の圧縮縁の許容曲げ圧縮応力度は、圧縮フランジの固定状態および図 2-1 に示す断面の種類によって表 2-13(a)、表 2-13(b)に示す値とする。

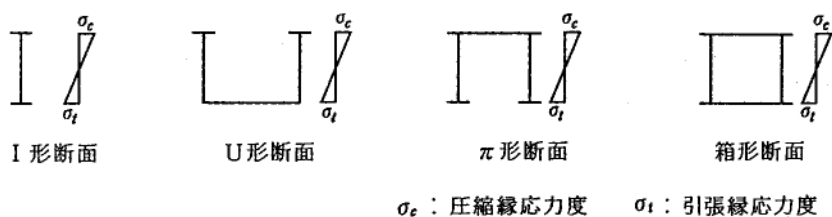


図 2-1 断面の種類

表 2-13(a) 許容曲げ圧縮応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

( 圧縮フランジがコンクリート床版などで直接固定  
されている場合および箱形断面、π型断面の場合 )

鋼材の板厚(mm) \ 鋼種	SS400 SM400 SMA400W	SM490	SM490Y SM520 SMA490W	S M570 SMA570W
40 以下	140	185	210	255
40 をこえ 75 以下	125	175	195	245
75 をこえ 100 以下			190	240

道示Ⅱ  
表-3. 2. 3 (a)

表 2-13(b) 許容曲げ圧縮応力度 (N/mm<sup>2</sup>) (表 2-13(a)に規定する以外の場合)

鋼種		SS400 SM400 SMA400W	SM490	SM490Y SM520 SMA490W	SM570 SMA570W	
板厚 (mm)	$\frac{A_w}{A_c} \leq 2$	40以下	140: $\frac{l}{b} \leq 4.5$ 140 -2.4( $\frac{l}{b}-4.5$ ): 4.5 < $\frac{l}{b} \leq 30$	185: $\frac{l}{b} \leq 4.0$ 185 -3.8( $\frac{l}{b}-4.0$ ): 4.0 < $\frac{l}{b} \leq 30$	210: $\frac{l}{b} \leq 3.5$ 210 -4.6( $\frac{l}{b}-3.5$ ): 3.5 < $\frac{l}{b} \leq 27$	255: $\frac{l}{b} \leq 5.0$ 255 -6.6( $\frac{l}{b}-5.0$ ): 5.0 < $\frac{l}{b} \leq 25$
		40をこえ 75以下	125: $\frac{l}{b} \leq 5.0$ 125	175: $\frac{l}{b} \leq 4.0$ 175	195: $\frac{l}{b} \leq 4.0$ 195 -4.2( $\frac{l}{b}-4.0$ ): 4.0 < $\frac{l}{b} \leq 27$	245: $\frac{l}{b} \leq 4.5$ 245 -6.2( $\frac{l}{b}-4.5$ ): 4.5 < $\frac{l}{b} \leq 25$
		75をこえ 100以下	-2.2( $\frac{l}{b}-5.0$ ): 5.0 < $\frac{l}{b} \leq 30$	-3.6( $\frac{l}{b}-4.0$ ): 4.0 < $\frac{l}{b} \leq 30$	190: $\frac{l}{b} \leq 4.0$ 190 -4.0( $\frac{l}{b}-4.0$ ): 4.0 < $\frac{l}{b} \leq 27$	240: $\frac{l}{b} \leq 4.5$ 240 -6.0( $\frac{l}{b}-4.5$ ): 4.5 < $\frac{l}{b} \leq 25$
	$\frac{A_w}{A_c} > 2$	40以下	140: $\frac{l}{b} \leq \frac{9}{K}$ 140 -1.2( $K\frac{l}{b}-9$ ): $\frac{9}{K} < \frac{l}{b} \leq 30$	185: $\frac{l}{b} \leq \frac{8}{K}$ 185 -1.9( $K\frac{l}{b}-8$ ): $\frac{8}{K} < \frac{l}{b} \leq 30$	210: $\frac{l}{b} \leq \frac{7}{K}$ 210 -2.3( $K\frac{l}{b}-7$ ): $\frac{7}{K} < \frac{l}{b} \leq 27$	255: $\frac{l}{b} \leq \frac{10}{K}$ 255 -3.3( $K\frac{l}{b}-10$ ): $\frac{10}{K} < \frac{l}{b} \leq 25$
		40をこえ 75以下	125: $\frac{l}{b} \leq \frac{10}{K}$ 125	175: $\frac{l}{b} \leq \frac{8}{K}$ 175	195: $\frac{l}{b} \leq \frac{8}{K}$ 195 -2.1( $K\frac{l}{b}-8$ ): $\frac{8}{K} < \frac{l}{b} \leq 27$	245: $\frac{l}{b} \leq \frac{9}{K}$ 245 -3.1( $K\frac{l}{b}-9$ ): $\frac{9}{K} < \frac{l}{b} \leq 25$
		75をこえ 100以下	-1.1( $K\frac{l}{b}-10$ ): $\frac{10}{K} < \frac{l}{b} \leq 30$	-1.8( $K\frac{l}{b}-8$ ): $\frac{8}{K} < \frac{l}{b} \leq 30$	190: $\frac{l}{b} \leq \frac{8}{K}$ 190 -2.0( $K\frac{l}{b}-8$ ): $\frac{8}{K} < \frac{l}{b} \leq 27$	240: $\frac{l}{b} \leq \frac{9}{K}$ 240 -3.0( $K\frac{l}{b}-9$ ): $\frac{9}{K} < \frac{l}{b} \leq 25$
備考	$A_w$ : 腹板の総断面積(mm <sup>2</sup> ) $A_c$ : 圧縮フランジの総断面積(mm <sup>2</sup> ) $l$ : 圧縮フランジの固定点間距離(mm) $b$ : 圧縮フランジ幅(mm) $K = \sqrt{3 + \frac{A_w}{2A_c}}$					

道示Ⅱ  
表-3. 2. 3(b)

(5) 構造物鋼材の許容せん断応力度および許容支圧応力度は、それぞれ表 2-14 に示す値とする。

表 2-14 許容せん断応力度および許容支圧応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

鋼種		SS400 SM400 SMA400W	SM490	S M490Y SM520 SMA490W	SM570 SMA570W	
						応力の種類
せん断応力度	40 以下	80	105	120	145	
	40 をこえ 75 以下	75	100	115	140	
	75 をこえ 100 以下			110	135	
支圧応力度	鋼板と鋼板との間の支圧応力度	40 以下	210	280	315	380
		40 をこえ 75 以下	190	260	295	365
		75 をこえ 100 以下			285	355
	ヘルツ公式で算出する場合	40 以下	600	700	-	-
		40 をこえ 75 以下			-	-
		75 をこえ 100 以下			-	-

道示Ⅱ  
表-3. 2. 4

(6) 溶接部および接合用鋼材の許容応力度

1) 溶接部の許容応力度

溶接部の許容応力度は表 2-15 のとおりとする。

強度の異なる鋼材を接合するときは、強度の低い方の鋼材に対する値をとるものとする。

表 2-15 溶接部の許容応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

鋼種		SM400 SMA400W		SM490		SM490Y SM520 SMA490W			SM570 SMA570W			
		40 以下	40 をこえ 100 以下	40 以下	40 をこえ 100 以下	40 以下	40 をこえ 75 以下	75 をこえ 100 以下	40 以下	40 をこえ 75 以下	75 をこえ 100 以下	
工場溶接	完全溶込み開先溶接	圧縮応力度	140	125	185	175	210	195	190	255	245	240
		引張応力度	140	125	185	175	210	195	190	255	245	240
		せん断応力度	80	75	105	100	120	115	110	145	140	135
	すみ肉溶接部分溶込み開先溶接	せん断応力度	80	75	105	100	120	115	110	145	140	135
現場溶接		原則として工場溶接と同じ値とする										

道示Ⅱ  
表-3. 2. 6

2) 高カボルトの許容力および許容応力度

表 2-16 摩擦接合用他高カボルトの許容力

(1ボルト1摩擦面あたり) (KN)

ねじの呼び	ボルトの等級		
	F8T	F10T	S10T
M20	31	39	39
M22	39	48	48
M24	45	56	56

道示Ⅱ  
表-3. 2. 7

表 2-17 支圧接合用の高カボルト許容応力度

ボルトの等級	許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	
	B 8T	B10T
せん断応力度	150	190

道示Ⅱ  
表-3. 2. 8

表 2-18 支圧接合用の高カボルトの許容支圧応力度

母材および 連結板の鋼種 鋼材の板厚(mm)	SS400 SM400 SMA400W	SM490	SM490Y SM520 SMA490W	SM570 SMA570W
	40 以下	235	315	355
40 をこえ 75 以下	215	295	335	430
75 をこえ 100 以下			325	420

道示Ⅱ  
表-3. 2. 9

3) アンカーボルト及びピンの許容応力度

アンカーボルト及びピンの許容応力度は、表 2-19 に示す値とする。

表 2-19 アンカーボルト、ピンの許容応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

鋼種		SS400	S35CN	S45CN
応力の種類	部材の種類			
せん断応力度	アンカーボルト	80	110	110
	ピン	100	140	150
曲げ応力度	ピン	190	260	290
支圧応力度	ピン (回転を伴わない場合)	210	280	310
	ピン (回転を伴う場合)	105	140	155

道示Ⅱ  
表-3. 2. 11

4) 仕上げボルトの許容応力度

仕上げボルトの許容応力度は、表 2-20 に示す値とする。

表 2-20 仕上げボルトの許容応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

JIS B 1051 による強度区分 応力の種類	4. 6	8. 8	10. 9
引 張 応 力 度	140	360	470
せ ん 断 応 力 度	90	200	270
支 圧 応 力 度	210	540	700

道示Ⅱ  
表-3. 2. 12

(7) 支承その他に用いる鑄鍛造品の許容応力度は、表 2-21 に示す値とする。

表 2-21 鑄鍛造品の許容応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

応力の種類 鑄鍛造品の種類		軸方向応力度		曲げ応力度		せん断 応力度	支 圧 応 力 度			
		引張	1) 圧縮	引張	1) 圧縮		すべりの ない 平面接 触 <sup>2)</sup>	すべり のある 平面接 触 <sup>2)</sup>	ヘルツ公式で計算 する場合の支圧	
									支 圧 応力度	かたさ必要 値 HB <sup>3)</sup>
鍛 鋼 品	SF490A	140	140	140	140	80	210	105	600	125 以上
	SF540A	170	170	170	170	100	250	125	700	145 以上
鑄 鋼 品	SC450	140	140	140	140	80	210	105	600	125 以上
	SCW410	140	140	140	140	80	210	105	600	125 以上
	SCW480	170	170	170	170	100	250	125	700	145 以上
	SCM <sub>n</sub> 1A	170	170	170	170	100	250	125	700	143 以上
	SCM <sub>n</sub> 2A	190	190	190	190	110	280	140	780	163 以上
機 械 構 造 用 鋼	S35CN <sup>4)</sup>	190	190	190	190	110	280	140	720	149 以上
	S45CN <sup>4)</sup>	210	210	210	210	120	310	155	800	167 以上
鑄 鉄 品	FC250	60	120	60	120	50	120	60	650	135 以上
	FCD400 <sup>5)</sup>	140	140	140	140	80	210	—	—	—

道示Ⅱ  
表-3. 2. 5

注 1) 許容圧縮応力度は座屈を考慮しない場合の値である。

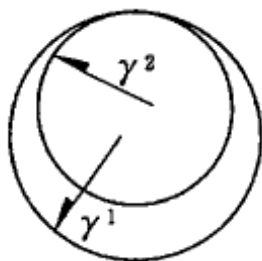
2) 曲面接触において、図 2-2 に示す  $\gamma_1$  と  $\gamma_2$  との比  $\gamma_1 / \gamma_2$  が、円柱面と円柱面では 1.02 未満、球面と球面では 1.01 未満となる場合は、平面接触として取り扱うものとする。この場合の許容支圧応力度は、投影面積について算出した応力度に対する値である。

3) HB は J I S Z2243 に規定するブリネル固さを表す。

4) 機械構造用鋼 S35CN、S45CN は、JISG4051 に規定される材質 S35C、S45C に熱処理として焼きならしを施し、その規格の解説付表に示される機械的性質を満足する材料とする。

5) FCD400 については規定値のない項は使用しないものとする。

図 2-2





1-2-4 コンクリート橋  
PC橋

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

コンクリートの設計基準強度			24	30	36	40	50	60
応力度の種類								
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型および箱型断面の場合	-	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	8	12	13.5	15	17	19
		(2) T型および箱型断面の場合		11	12.5	14	16	18
	(3) 軸圧縮応力度	6.5	8.5	10	11	13.5	15	

道示Ⅲ  
表-3. 2. 2

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

コンクリートの設計基準強度			24	30	36	40	50	60
応力度の種類								
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) 活荷重および衝撃以外の主荷重		-	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	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

道示Ⅲ  
表-3. 2. 3

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

コンクリートの設計基準強度		24	30	36	40	50	60
応力度の種類							
(1) せん断力のみまた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

道示Ⅲ  
表-3. 2. 5

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

コンクリートの設計基準強度		24	30	36	40	50	60
応力度の種類							
(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

道示Ⅲ  
表-3. 2. 6

表 2-26 コンクリートの平均せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

コンクリートの設計基準強度		24	30	36	40	50	60
応力度の種類							
(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	4.7	5.3	6.0	6.0

道示Ⅲ  
表-4. 3. 1  
表-4. 4. 1

表 2-27 PC鋼材の許容引張力

PC鋼材の種類			シグ中	シグ直後	設計荷重作用時	
鋼線	SWPR1AN SWPR1AL SWPD1N SWPD1L	5mm	1260	1120	960	
		7mm	1170	1050	900	
		8mm	1125	1015	870	
		9mm	1080	980	840	
	SWPR1BN SWPR1BL	5mm	1350	1190	1020	
		7mm	1260	1120	960	
		8mm	1215	1085	930	
	鋼より線	SWPR2N SWPR2L	2.9mm (2本より)	1530	1365	1170
SWPR7AN (7本より) SWPR7AL (7本より)			1305	1190	1020	
SWPR7BN (7本より) SWPR7BL (7本より)			1440	1295	1110	
SWPR19N SWPR19L (19本より)		17.8mm	1440	1295	1110	
		19.3mm	1440	1295	1110	
		20.3mm	1440	1260	1080	
		21.8mm	1440	1260	1080	
		28.6mm	1350	1260	1080	
鋼棒		丸棒 A種	2号 SBPR785/1030	706	667	588
		丸棒 B種	1号 SBPR930/1080	837	756	648
	2号 SBPR930/1180		837	790	697	

$\sigma_{py}$ : 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>)

道示Ⅲ  
表一解 3.1.3  
表一解 3.4.1

RC橋

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

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

道示Ⅲ  
表-3. 2. 1

表 2-29 鉄筋(SD295A, SD342, SD390)

	許容引張応力度(N/mm <sup>2</sup> )	
	常時	地震時
主版	180	-
張出し床版・横桁	140	-

道示Ⅲ  
表-3. 3. 1

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>以下とするのが望ましい。  
張出し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。

## 2 基礎工

### 2-1 設計の基本

- (1) 基礎は常時、暴風時及びレベル1地震時に対し、支持、転倒及び滑動に対して安定であるとともに、基礎の変位は許容変位以下となるよう設計する。このとき、許容変位は、橋の健全性を保持するように、上部構造及び下部構造から決まる変位を考慮して定める。
- (2) 橋脚基礎は、レベル2地震時に対し、耐震設計編6章及び耐震設計編12章の規定により、地震時保有水平耐力法による照査を行うことを原則とする。
- (3) 橋台基礎は、レベル2地震時に対し、橋に影響を与える液状化が生じると判断される地盤上にある場合においては、耐震設計編6章及び耐震設計編13章の規定により、地震時保有水平耐力法による照査を行うことを原則とする。

道示IV  
9.2

### 2-2 設計上の区分

「基礎構造の型式としては、一般に直接基礎、杭基礎、ケーソン基礎および鋼管矢板基礎及び地中連続壁基礎に大別される。」すなわち、直接基礎は浅い剛体基礎として、杭基礎は深い弾性体基礎として、またケーソン基礎は深い剛体基礎として取扱われているが、 $1 < \beta l < 2$ の範囲では水平変位量の照査をしなければならない。

- (1) 直接基礎とケーソン基礎は、表2-30により区分するものとする。

表2-30 直接基礎とケーソン基礎の区分

基礎形式	Le/B	区分		
		0	1/2	1
直接基礎			←	
ケーソン基礎				→

ここに、Le：有効根入れ深さ(m)

B：基礎短辺幅(m)

道示IV  
表一解9.2.4

- (2) 各基礎の安定照査の基本と設計法の適用範囲は表2-31によるものとする。

表2-31 各基礎の安定照査の基本と設計法の適用範囲

表一解 9.2.2 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 $\beta L_e$ の目安			
	照査項目	照査面	照査項目	照査面		1	2	3	4
直接基礎	照査項目 荷重合力の作用位置	底面	照査項目 支持力	照査面 底面	剛体				
ケーソン基礎	—	底面	照査項目 支持力	照査面 設計上の地盤面	弾性体	←	→		
鋼管矢板基礎	—	底面	照査項目 支持力	照査面 設計上の地盤面	弾性体	←	→		
地中連続壁基礎	—	底面	照査項目 支持力	照査面 設計上の地盤面	弾性体	←	→		
深礎基礎	—	底面	照査項目 支持力	照査面 設計上の地盤面	弾性体	←	→		
杭基礎	有限長杭 半無限長杭	—	照査項目 杭頭支持力	照査面 設計上の地盤面 又は杭頭	弾性体			←	→

【】：前面地盤の水平抵抗を期待する場合についての照査を行う。

$L_e$ ：基礎の有効根入れ深さ(m)

$\beta$ ：基礎の特性値(m<sup>-1</sup>)、 $\beta = \sqrt{\frac{6k_B D}{4EI}}$

EI：基礎の曲げ剛性(kN・m<sup>2</sup>)

D：基礎の幅又は直径(m)

$k_B$ ：基礎の水平方向地盤反力係数(kN/m<sup>3</sup>) ( $\beta L_e$ の算定には常時の $k_B$ を用いる。)

道示IV  
表一解9.2.2

## 2-3 直接基礎

### 2-3-1 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

地盤の許容水平支持力（転倒） 常時 1.5 以上 地震時 1.1 以上

基礎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 以内にならなければならない。

## 2-4 杭基礎

### 2-4-1 水平方法の許容変位量

基礎の許容水平変位量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許容変位量とがある。

表 2-32 下部構造から決まる許容変位量 D : 杭径(m)

種別	形態	D ≤ 1.5m	1.5 ≤ D ≤ 5.0	5.0 ≤ D
橋脚	常時	15 mm	0.01 · D	50 mm
	地震時	15 mm	0.01 · D	50 mm
橋台	常時	15 mm	15 mm	15 mm
	地震時	15 mm	0.01 · D	50 mm

### 2-4-2 地盤から決まる杭の極限支持力

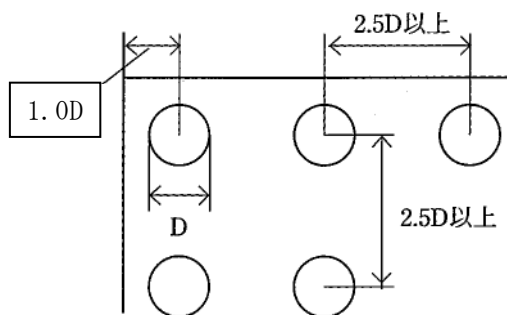
杭の鉛直載荷試験により決定する先端極限支持力について道路橋示方書下部構造編 12.

4.1 によれば、「地盤から決まる杭の極限支持力は、適切な地盤調査を行ったうえで、支持力推定式による算出するか、あるいは鉛直載荷試験を行って求めるものとする。」とされている。また解説の中に「砂質系地盤の場合は、特に施工による影響が大きいことから、従来、N値 30 程度以上の場合は、地盤強度にかかわらず一定の値を用いることとしていたが、これまでに蓄積された場所打ち杭の載荷試験結果に基づき、N値 50 程度以上の層厚が概ね 5 m 以上あり、十分固結した良質な砂れき層を支持層とする場合には、杭先端の極限支持力度 5,000kN / m<sup>2</sup> としてよいものとした。」となっている。以上により杭の鉛直載荷試験を行った場合は、その値を基に検討のうえ極限支持力度を決定してよい。その方法は、過去あまり経験のない種類、工法の杭を用いる場合には、土質工学会（現、地盤工学会）の「杭の鉛直載荷試験基準・同解説」に基づき、載荷試験で極限支持力を確認するのが良いとなっている。（例：SENTANパイル工法協会参照）

道示IV  
表-9.2. (1).②

道示IV  
表-12. 4. 1  
(2).③  
12.4.1(1)1  
12. 4. 1(2)1) i)  
②

### 2-4-3 杭の最小中心間隔



D: 杭径 鋼管ソイルセメント杭の場合は鋼管径

図2-3 杭の最小中心間隔及びフーチング縁端距離

道示 IV  
図-解 12.3.1

杭の最小中心間隔は、原則として径の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、杭の鉛直方向支持力、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、杭の径の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。

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。

とく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)、この場合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、杭径の1.0倍、場所打ち杭では1.0倍としてよい。

### 2-4-4 深礎基礎の設計

深礎基礎の構造設計については道路示方書・同解説IV15章の規定によるものとする。

## 2-5 構造細目

以下の項目については、杭基礎設計便覧(平成19年1月)によるものとする。

- 2-5-1 鋼管杭、鋼管ソイルセメント杭
- 2-5-2 場所打ち杭
- 2-5-3 フーチング端部補強鉄筋
- 2-5-4 杭頭結合部
- 2-5-5 橋脚と大口径深礎杭の接合部の配筋

### 3 下部工

#### 3-1 設計方法

##### 3-1-1 設計の基本方針

- (1) 使用目的との適合性及び構造物の安全性の照査は、3.2に規定する荷重の組合せを用いて、3.3の規定により行うものとする。地震の影響の照査は、本編及び耐震設計編により行うものとする。
- (2) 耐久性の検討は、6章の規定により行うものとする。

道示 IV  
図一解 3.2.3  
3.2.4

##### 3-1-2 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しなければならない。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。

#### 3-2 設計荷重

##### 3-2-1 活荷重の載荷方法

- (1) 活荷重は、構造物に最も不利になるように載荷させるのを原則とするが、各けた最大力を使用してもよい。
- (2) 上部工死荷重は、支承に作用する集中荷重とするが、床版橋においては分布荷重としてよい。
- (3) 橋台等m当りで計算する場合は、この限りでない。
- 上部構造反力は、簡略計算により算出してもよい。
- ただし、斜橋・バチ形橋・曲線橋のような特殊なものについては、実橋に近い反力で計算しなければならない。
- 簡略計算による場合は、図2-4のように1.0法でよい。

道示 IV  
図一解 3.2.5

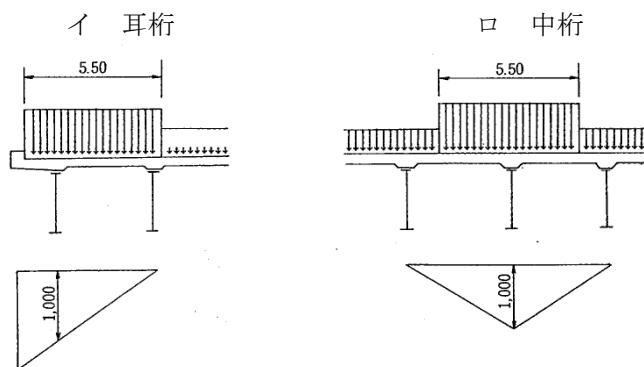


図 2-4

### 3-2-2 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。

- イ 死荷重+活荷重+土圧+(水圧)+(浮力又は揚圧力)
- ロ 死荷重+土圧+(水圧)+(浮力又は揚圧力)
- ハ 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、

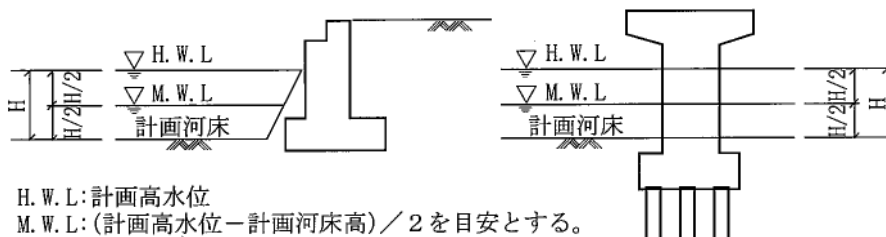
- イ 常時荷重+H. W. L
- ロ 地震時荷重+M. W. L (L. W. Lが不明な場合は計画河床とH. W. Lとの2/3とする)  
の組合わせを考えなければならない。

また、水位は橋台背面と前面水位についても十分検討すること。

なお、地下水位は、危険側に作用させるため、浮力〇の場合の安定も考慮しなければならない。

(3) 残留水圧の考慮

水位の変動の著しい箇所において、水際に計画される橋台の場合には前面の水位と裏込め内の水位の間に水位差を生じることがある。このような場合には、この水位差に伴う残留水圧を考慮するものとする。



道示 IV  
3.2

### 3-2-3 橋脚に働く荷重の組合わせ

(1) 橋脚の設計には、一般に、次の荷重の組合わせを考慮する。

- イ 死荷重+活荷重
- ロ 死荷重+温度変化の影響  
死荷重+活荷重+温度変化の影響
- ハ 死荷重+地震の影響
- ニ 死荷重+風荷重

多径間連続橋などの橋脚を設計する場合には、ロの温度変化の影響を組合わせた場合に対しても設計しておく必要がある。ただし、温度変化の影響によって基礎は不安定にはならないと考えられることから、基礎本体の部材計算のみを行い、基礎の安定性は照査しない。

また、衝突荷重および流水水圧などを考慮する場合は、活荷重を負載しない場合についても検討しなければならない。また、浮力・揚圧力が作用する場合にはその影響を考慮する。

(2) 各荷重の組合わせにおいて、主荷重に相当する特殊荷重には、許容応力の割増はなく、従荷重との組合わせのみ割増できる。例えば、主荷重に相当する特殊荷重である波圧は、従荷重である風荷重と組合わせて風荷重時の割増を考慮する。

道示 IV  
図一解 3.2.1、  
3.2.2

3-2-4 橋台背面の壁面摩擦角

(1) 常時

$\delta$  : 壁背面と土との間の壁面摩擦角(角)

ただし、

土と土の場合には  $\delta = \phi$

$$\text{土とコンクリートの場合には } \delta = \frac{\phi}{3}$$

ここに  $\phi$  は土の内部摩擦角(度)

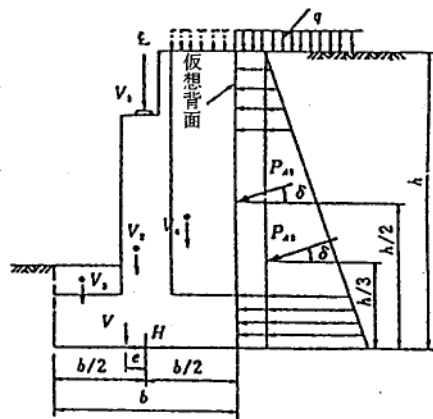


図 2-5 橋台の常時の安定計算における荷重状態

(2) 地震時

$\delta$  : 地震時の壁面摩擦角(角)

ただし、

$$\text{土と土の場合には } \delta = \frac{\phi}{2}$$

土とコンクリートの場合には  $\delta = 0$

ここに  $\phi$  は土の内部摩擦角(度)

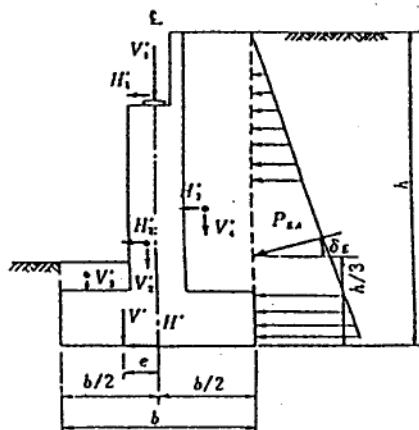


図 2-6 橋台の地震時の安定計算における荷重状態

道示 IV  
図-解 3.2.3



### 3-2-5 上部構造慣性の作用位置

上部構造の慣性力の作用位置は、斜角・曲線半径によらず重心位置とする。これは支承の回転方向・可動方向によって、その方向のモーメントあるいはせん断力が伝達されないこと(支承は桁の回転方向をゆるすため、橋軸方向のモーメントは伝達されない。)を考慮して下部構造天端に慣性力を求める斜角が限りなく  $90^\circ$  に近い場合でも、橋軸直角方向に慣性力(モーメントは0にはならない。)が生じるため、慣性力の作用位置とする。

### 3-3 斜め橋台

(1) 斜め橋台は、橋台背面直角方向および橋軸方向について、安定と応力度の計算を行うのを原則とするが、一般の場合は、橋台背面直角方向のみについて検討するものとする。

(2) 斜角  $\theta$  が  $75^\circ$  より小さい場合、土圧合力の作用線の偏心により橋台が回転したり、A端の鉛直応力度および単位面積当りの滑動力がB端より大きくなることが考えられる。このためA部のフーチングを拡大するのがよい。拡大は、支障のないかぎり直にするのが望ましい。

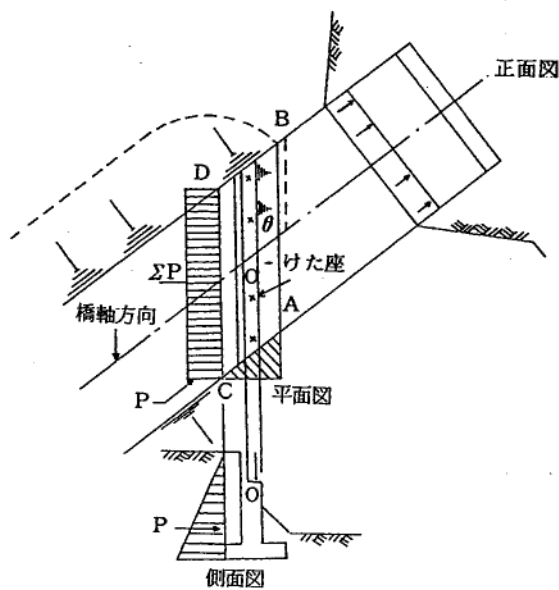


図 2-7

道示IV  
図一解 8.4.4

### 3-4 構造細目

#### 3-4-1 片持ばりの設計断面

- (1) 片持ばりの支間は、はりが柱に固定される位置において決めなければならない。固定端のはりの設計断面は、柱の前面における鉛直断面とする。
- (2) 柱の断面が円形の場合は、図 2-8 のとおり柱直径の  $1/10$  入った断面応力度などの照査を行ってよい。
- (3) 片持ばりのコーベルの定義については、構造細目も含め道路橋示方書に準拠する。
- (4) 梁鉄筋の許容応力度については「死荷重時  $100\text{N}/\text{mm}^2$ 」とする。

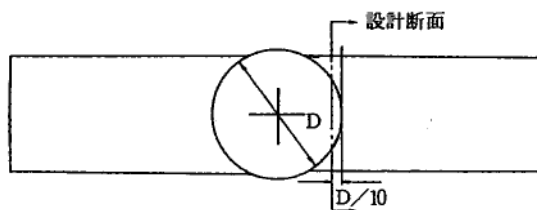
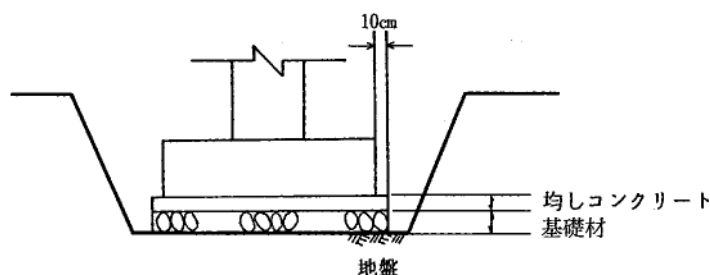


図 2-8

道示IV  
図一解 8.3.3

### 3-4-2 均しコンクリート、基礎材

均しコンクリート、基礎材は、図2-9を標準とする。



(クラッシャーラン RC-40)

図2-9

名称	施工厚	摘 要
均しコンクリート	10 cm	岩の場合はペーラインコンクリートとする (平均10cm)
基礎材	20 cm	岩の場合は除く

くい基礎でフーチング底面の地盤が軟弱な場合は、施工性を勘案し、均しコンクリートの下層に敷砂を設ける。

### 3-4-3 下部構造物頂部縁端と支承縁端間の距離

(1) 橋座部は、橋軸方向において、耐震設計編 15.2 に規定する支承部の設計水平地震力に対し、十分な耐力を有するよう設計しなければならない。

ただし、橋軸方向の支承縁端と下部構造物頂部縁端との間の距離(支承縁端距離) S (cm) は、次に示す値以上とする。

$$S = 20 + 0.5l$$

ただし l : 支間長 (m)

(2) 端座部は、鉄筋を配置することにより十分に補強しなければならない。

S について(道示IV下部構造編 8.6 橋座の設計(P.229))

図3-7(a)に示すようなゴム支承の場合には、支承前面側のアンカーボルト中心から下部構造物頂部縁端までの距離を S とする。これまで鋼製支承については、支承端部から橋座部にひびわれが生じる可能性があるために、支承端部から下部構造物頂部縁端までの距離を S としていた。しかし、図2-10に示すように、地震時の荷重を伝達する部材としてアンカーボルトにより支承を固定する場合には、支承の種類に関係なく、アンカーボルトの中心から下部構造物頂部縁端までの距離を S としてよい。

道示 IV  
8.6

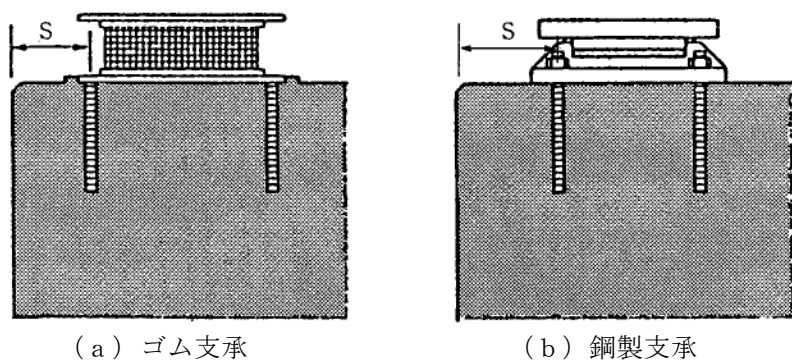


図 2-10 支承縁端距離 S

斜橋あるいは曲線橋の場合の支承縁端距離 S は、図 2-11 に示す下部構造頂部縁端との最小距離の方向に確保するものとする。橋軸直角方向の場合には、けたの架設、架換えなどのための作業空間を考慮して支承縁端距離を定めることとする。

なお、耐震設計編 12.1 に規定するタイプ B の支承や連続橋の固定文承を有する橋脚などでは支承反力が大きくなるため、橋座の寸法を求めると、従来と同程度の支承縁端距離 S では耐力が満足しない場合がある。このような場合には、支承縁端距離 S を大きくするか、もしくは補強筋を増やすことにより橋座部の耐力を増加させなければならない。

段違い部を有する橋脚への対策としては、道示 V 耐震設計編 14.4.1 の規定による。

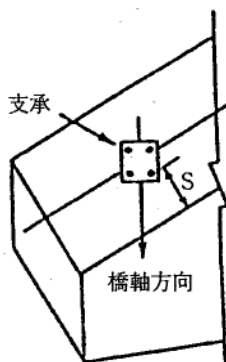


図 2-11 斜橋・曲線橋の支承縁端距離 S

### 3-4-4 橋台の目地

打設計画を検討して目地の配置を計画する。

橋台前面の収縮目地(V型カット)は図 2-12 及び図 2-13 を標準とする。

#### 1 橋台幅 10m 未満

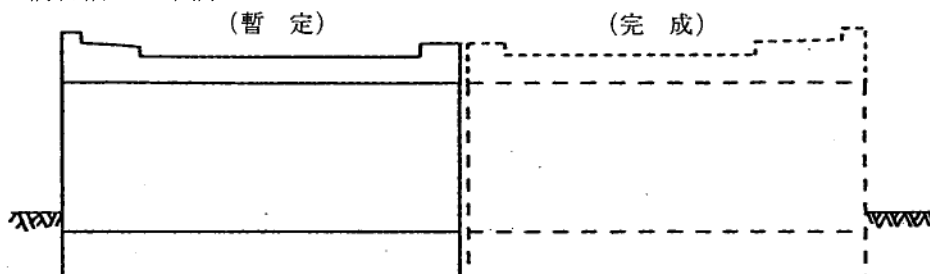


図 2-12

#### 2 橋台幅 10m 以上 20m 未満

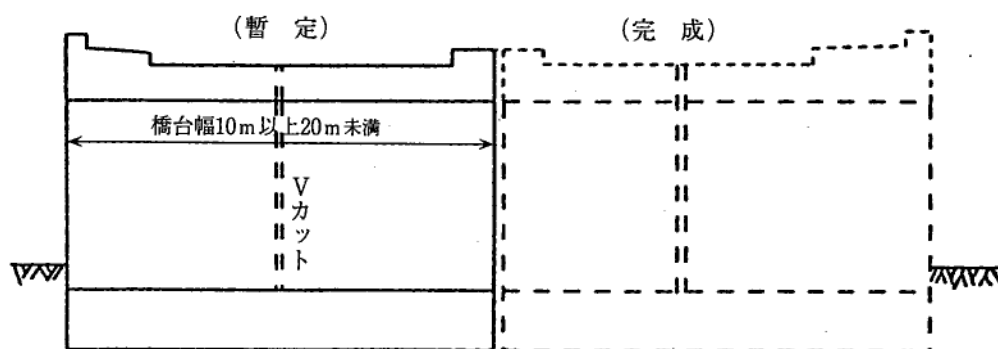


図 2-13

#### 3 橋台幅 20m 以上

橋台幅 20m 以上の場合は、フーチングが大きくなり、左右の基礎や地盤線の変化等が考えられるため別途考慮すること。

4 上部工分離構造の場合は橋台も分離し、片面の躯体幅より上記にのっとって施工すること。

5 Vカットは横拘束筋を避けた躯体中央部に設けるものとする。(図 2-14)

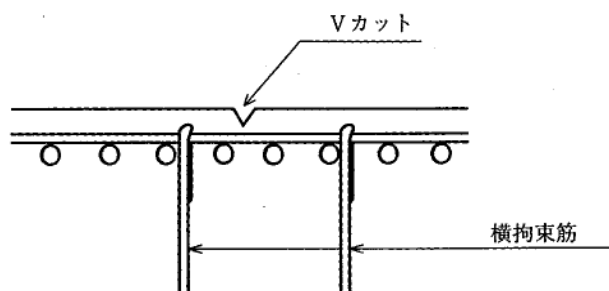


図 2-14

### 3-4-5 橋台胸壁の設計

橋台の胸壁（パラペット）は土圧のほか、自動車荷重（T荷重）、跨掛版からの荷重あるいは、落橋防止構造からの荷重に対して設計するものとする。設計は、下部構造編 IV8. 4. 3による。

道示 IV  
8.4.3

### 3-4-6 翼壁の設計

翼壁（ウイング）は、一般には主働土圧により設計するものとする。そこで、次の条件を全て満たす翼壁については、静止土圧により設計しなければならない。

道示 IV  
8.4.4

- ①踏掛版が設置されていない。（第1章 道路設計 第2節 土工 7-2 踏掛板を参照のこと）
- ②歩道等が設けられていない。
- ③橋台の前壁と翼壁との角度が90度未満である。
- ④翼壁の形状が側壁タイプである。

### 3-4-7 鞘管構造の考え方と実施例

#### （1）基本方針

堤体内に設置するピアアバットは堤防のすべり（亀裂を含む）、浸透に対する安全性が低下しないような構造とする。

[工作物設置許可基準（平成10年6月19日建設省河治発第43号建設省河川局治水課長通達）]

#### （設置の基準）

#### 第二十一

#### 一 共通事項

- ① 橋脚は、堤体内に設けないものとする。ただし、鞘管構造等の堤防に悪影響を及ぼさない構造のピアアバットを設け（ピアアバットの位置は原則として川表側とする）、川裏側において堤防補強を行うときはこのかぎりではない。

以下略

※堤防補強については、河川管理者との協議により決定する。

### 3-4-8 塩害対策

塩害対策は、鋼材の最小かぶり（道路橋示方書IV下部構造編 表 6.2.1）の確保によるものとし、対策区分SならびにIでは塗装鉄筋の使用を併用するものとする。

直接塩害を受けその影響区分S及びIについて考えられる対策一覧を後述の5. PC橋、表 2-49 に示すが、条件に応じ適用可能な項目を適宜選択して適用するものとする。

## 4 鋼 橋

### 4-1 鋼橋の設計

#### 4-1-1 適用

鋼橋の設計はこの要領によるほか、道路橋示方書Ⅰ共通編およびⅡ鋼橋編、鋼道路橋設計便覧、鋼道路橋設計ガイドライン(案)、鋼道路橋の細部構造に関する資料集、鋼道路橋の疲労設計指針によることを原則とする。

#### 4-1-2 鋼材

##### (1) 標準とする鋼材

構造物に使用する鋼材は、「道路橋示方書Ⅰ共通編(平成14年3月)」3章に示されているものを標準とする。鋼材は、表2-33および表2-34に示す規格に適合するものを標準とする。

ただし、溶接を行う鋼材は、JIS G3106およびJIS G3114の規格に適合するものを原則とする。

表2-33 鋼 材(J I S)

鋼材の種類	規 格		鋼 材 記 号
1) 構造用鋼材	JIS G 3101	一般構造用圧延鋼材	SS 400
	JIS G 3106	溶接構造用圧延鋼材	SM400、SM490、SM490Y、SM520、SM570
	JIS G 3114	溶接構造用耐候性熱間圧延鋼材	SMA400W、SMA490W、SMA570W
2) 鋼 管	JIS G 3444	一般構造用炭素鋼鋼管	STK400、STK490
	JIS A 5525	鋼管ぐい	SKK400、SKK490
	JIS A 5530	鋼管矢板	SKY400、SKY490
3) 接合用鋼材	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	F8T、F10T
	JIS B 1180	六角ボルト	強度区分 4.6、8.8、10.9
	JIS B 1181	六角ナット	強度区分 4、8、10
4) 溶接材料	JIS Z 3211	軟鋼用被覆アーク溶接棒	
	JIS Z 3212	高張力鋼用被覆アーク溶接棒	
	JIS Z 3214	耐候性鋼用被覆アーク溶接棒	
	JIS Z 3312	軟鋼および高張力鋼用マグ溶接ソリッドワイヤ	
	JIS Z 3313	軟鋼、高張力鋼および低温用鋼用アーク溶接フラックス入りワイヤ	
	JIS Z 3315	耐候性鋼用炭酸ガスアーク溶接ソリッドワイヤ	
	JIS Z 3320	耐候性鋼用炭酸ガスアーク溶接フラックス入りワイヤ	
	JIS Z 3351	炭素鋼および低合金鋼用サブマージアーク溶接ソリッドワイヤ	
	JIS Z 3352	炭素鋼および低合金鋼用サブマージアーク溶接フラックス	

道示Ⅰ  
表-3.1.1

5) 鑄鍛造品	JIS G 3201	炭素鋼鍛鋼品	SF490A、SF540A
	JIS G 5101	炭素鋼鑄鋼品	SC450
	JIS G 5102	溶接構造用鑄鋼品	SCW410、SCW480
	JIS G 5111	構造用高張力炭素鋼および低合金鋼鑄鋼品	SCMn1A、SCMn2A
	JIS G 4051	機械構造用炭素鋼鋼材	S35CN、S45CN
	JIS G 5501	ねずみ鑄鉄品	FC250
	JIS G 5502	球状黒鉛鑄鉄品	FCD400、FCD450
6) 線材 線材二次製品	JIS G 3502	ピアノ線材	SWRS
	JIS G 3506	硬鋼線材	SWRH
	JIS G 3536	P C 鋼線およびP C 鋼より線	SWPR1 SWPD1 SWPR2 SWPR7 SWPR19
	JIS G 3549	構造用ワイヤロープ	
7) 棒鋼	JIS G 3112	鉄筋コンクリート用棒鋼	SR235、SD295A、SD295B、 SD345、SD390、SD490
	JIS G 3109	P C 鋼棒	SBPR785/1030 SBPR930/1080 SBPR930/1180
8) その他	JIS G 1198	頭付きスタッド	呼び名 19, 22

表 2-34 鋼材(J I S 以外)

鋼材の種類	規 格	鋼 材 記 号
接合用鋼材	摩擦接合用トルシア形高カボルト・六角ナット・平座金のセット (日本道路協会)	S10T
	支圧接合用打込み式高力ボルト・六角ナット・平座金暫定規格 (日本道路協会)	B 1 0 T、B8T
線材二次製品	平行線ストランド (日本鋼構造協会規格)	
	被覆平行線ストランド (日本鋼構造協会規格)	

道示 I  
表-3.1.2

4-1-3 板厚による鋼種選定標準

鋼板は主応力部材として、S S 400、S M 400、S M 490、S M 490Y、S M 520、S M 570材を使用するものとする。

道示Ⅱ  
1.6

表 2-35 板厚による鋼種選定標準

鋼種		板厚 (mm)									
		6	8	16	25	32	40	50	100		
非溶接構造用鋼	S S 400	—							●		
	S M 400 A	—		—				●			
		S M 400 B	—		—					●	
			S M 400 C	—							●
	S M 490 A	—			●	—					
		S M 490 B	—		—					●	
			S M 490 C	—							●
	S M 490 Y A	—	●	—							
		S M 490 Y B	—		—					●	
			S M 520 C	—							●
	S M 570	—							●		
	S M A 400 A W	—				●	—				
		S M A 400 B W	—		—					●	
			S M A 400 C W	—							●
	S M A 490 A W	—			●	—					
		S M A 490 B W	—		—					●	
			S M A 490 C W	—							●
	S M A 570 W	—							●		

鋼種は板厚により表 2-35 に基づいて選定するのが標準とする。

板厚が 40mm をこえる場合は、降伏点または耐力が JIS による鋼材の他に、板厚により降伏点または耐力が変化しないことを保証された鋼材も使用することができる。この場合は鋼種の名称(S M 400 C、S M 490 C、S M 520 C、S M 570、S M A 400 C W、S M A 490 C W、S M A 570 W)の後に“-H”を付記して JIS 規格材と区分すること。

板厚が 8 mm 未満の鋼材については、道路橋示方書Ⅱ 鋼橋編 4.1.4 および 8.4.6 による。



#### 4-1-4 添接用鋼材およびジベル

##### (1) 添接用鋼材

高カボルトを使用する。

高カボルトについて摩擦接合用トルシア形高カボルトを標準とする。

使用はボルト等級 S10T を標準とする。(沖縄地区鋼橋塗装マニュアル(案)に示す防錆処理ボルトを原則とする。)

##### (2) ジベル

ジベルは JIS B1198 「頭付きスタッド」の使用を標準とする。

径は  $\phi 19$ 、 $\phi 22\text{mm}$  を標準とする。

道示Ⅱ  
12.5.8

#### 4-1-5 使用鋼材の選定にあたっての留意事項

##### (1) 普通鋼材

S S 400 規格品材をさし、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 を使用するものとする。

道示Ⅱ  
1.6

#### 4-1-6 疲労設計

##### (1) 概要

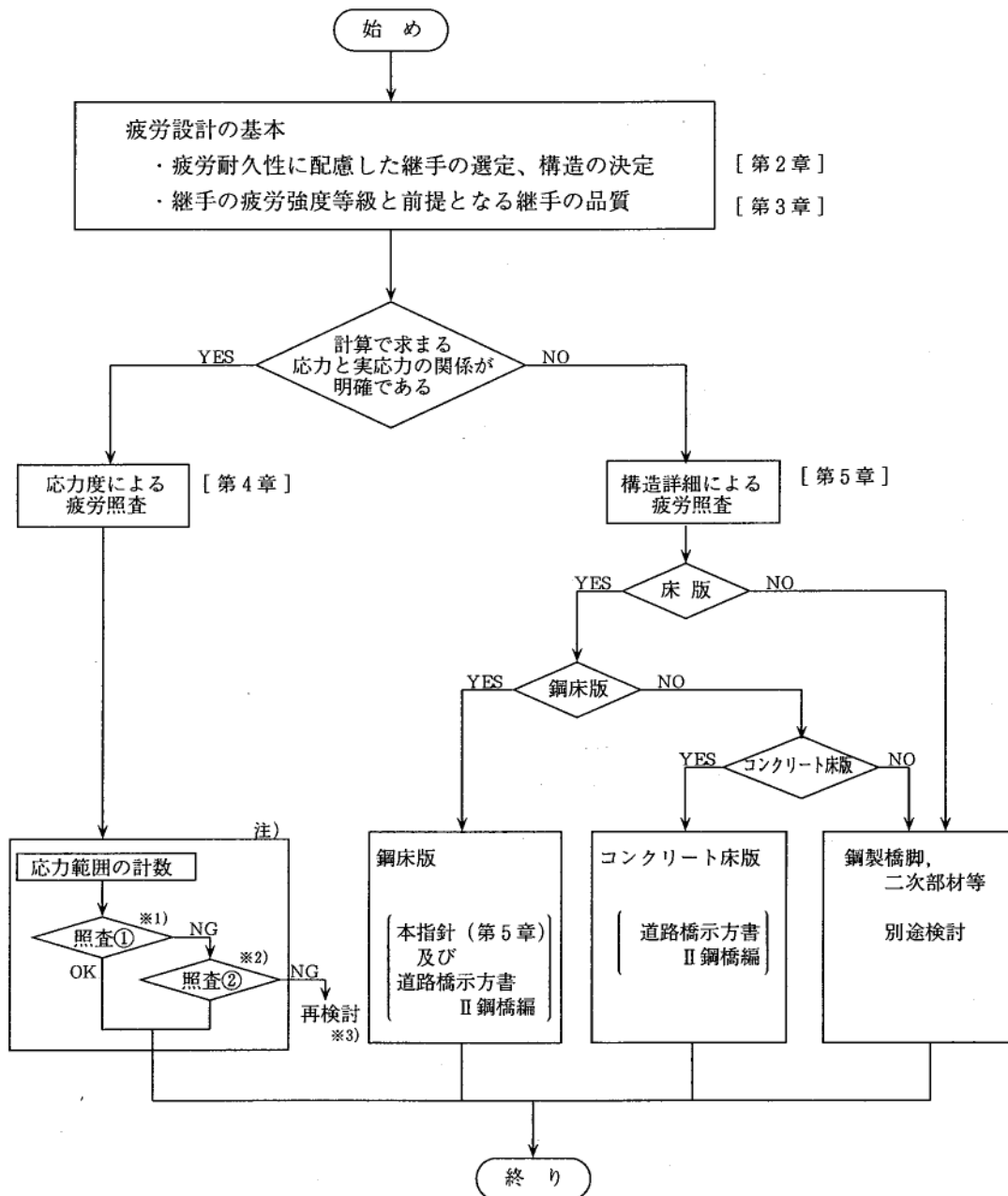
鋼橋の設計にあたっては、疲労の影響を考慮しなければならない。また「道路橋示方書Ⅱ鋼橋編(平成24年3月)」では、新たに疲労設計が章立てされ、照査方法、疲労強度が規定されたほか、疲労耐久性の照査に用いる強度等級の前提として溶接継手部の仕上げが定められた。

##### (2) 基準

- 道路橋示方書・同解説Ⅱ鋼橋編 平成24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。



疲労設計指針  
図-2.1

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 2-15 疲労設計の流れ

4-1-7 防せい防食

「道路橋示方書Ⅱ鋼橋編(平成24年3月)」には以下の防せい防食法が示されているので紹介する。

表 2-36 鋼橋の代表的な防せい防食法

	主たる防せい防食原理	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	ちみつなさびの発生による腐食の抑制	層状剥離さびの発生とそれにとまなう断面減少	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	溶射又は塗装
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	溶射又は塗装

道示Ⅱ  
表-解 5.2.1

①塗装

塗装は鋼部材の防せい防食方法として現在最も一般的に用いられている方法であり、鋼材表面に保護皮膜を形成して腐食を防止する。構造上の制約が少なく、色彩選択の自由度が大きい等の特徴があるが、環境中では種々の要因で塗膜が劣化するため、周期的な塗替えによる機能の維持が必要である。塗装には機能に応じて数種類の塗装系があるが、架橋位置の環境、維持管理方法等を考慮して適切なものを選定しなければならない。

具体的な内容は、「沖縄地区鋼橋塗装マニュアル(平成20年8月 沖縄総合事務局開発建設部・沖縄県土木建築部 監修)」「鋼道路橋塗装・防食便覧(平成17年12月 日本道路協会)」を参考にするのがよい。

②耐候性鋼材

耐候性鋼材は鋼材に適量の合金元素を添加することで、鋼材表面にちみつなさび層を形成させ、これが鋼材表面を保護することで以降のさびの進展が抑止され、腐食速度が普通鋼に比べて低下する。一般には、防せい防食機能の低下がないと考えられるが、鋼材によっては無塗装で用いた場合に飛来塩分などが多い場合や凍結防止剤を散布する場合、また凍結防止剤を散布する橋に隣接する場合など、塩化物の影響を受ける橋や、適度な乾湿繰返しとならない環境のもとで均一でちみつなさび層が形成しにくい場合がある等の問題があるため、材料に応じた適切な条件で用いなければならない。

たとえば、JIS G 3144に規定する溶接構造用耐候性熱間圧延鋼材については、原則として所定の方法で計測した飛来塩分量が0.05mdd(NaCl:mg/100cm<sup>2</sup>/day)を超えない地域、あるいは道路橋示方書Ⅱ鋼橋編図一解5.2.1に示す地域では一般に無塗装で用いることができる。

耐候性鋼材の場合には、鋼材面のさびの状況について定期的に点検を行い、異常なさびが生じた場合には、その原因を取り除き、必要に応じて塗装を行うなどの適切な対応策を講じることが必要である。

### ③溶融亜鉛めっき

溶融亜鉛めっきは440°C前後の溶融した亜鉛中に鋼材を侵せしめ、その表面に鉄と亜鉛の合金層と純亜鉛層からなる被膜を形成し、環境中で表面に形成される酸化皮膜による保護効果と犠牲防食効果により鋼材の腐食を抑制するものである。亜鉛めっきの耐久性は亜鉛の付着量、腐食環境によって異なるため、定期的な点検により効果を確認する必要がある。また、設計にあたっては亜鉛めっき槽による部材寸法の制限や、めっき時のやけ、変形に対する材料や構造上の配慮等が必要である。

具体的な内容は、「溶融亜鉛めっき橋の設計・施工指針(平成8年1月 日本鋼構造協会)」を参考にするのがよい。

### ④金属溶射

金属溶射はブラスト処理等の表面処理を施した鋼材面に溶融した金属を圧縮空気で吹き付けて皮膜層を形成させる方法である。溶射金属としては亜鉛、アルミニウム、亜鉛アルミニウム合金等が使用され、鋼材表面に金属皮膜を得る方法として溶融亜鉛めっきと異なり、構造物の大きさや形に対する制約が少ない。金属溶射面は凸凹が多く塗料の付着性がよいことから塗装の下地として用いられることもある。

防せい防食法の機能を発揮させるためには、例えば塗装を行う部材において面取りを行う等、それぞれの方法に応じて構造の細部についても十分な配慮を行うことが必要である。

また、溶接やボルト接合を行う場合等で異種の金属が接触する場合には、電位差に応じてより電位の低い材料の腐食が著しく促進されるいわゆる異種金属間腐食が生じることがあるので、このような場合には両者を絶縁する等の注意が必要である。

## 4-2 基本構造

### 4-2-1 桁配置

主桁間隔は、鉄筋コンクリート床版の場合最大3.0m程度より小さい範囲とし、車のわだち等を考慮して2~3mの範囲で設計する。張出し部は1.0m前後を標準とする。ただし歩道部および中央分離帯部の張出し部はこの限りではない。

ここでは次のような理由により上記のような値を決めた。

(1) 橋の全体の剛性を上げる。

「道路橋示方書Ⅱ鋼橋編(平成24年3月)」11.6.2の解説に、「鋼げた橋の支間長、主げた間隔、断面二次モーメントをそれぞれ、 $l$ 、 $a$ 、 $I$ とし、荷重分配横桁の断面二次モーメントを $I_a$ とすると、格子剛度 $Z = (1/2a)^3 \times (I_a / I)$ と表されるが、上記の影響は $Z$ に大きく関係する。 $Z$ の所要量は、支間長の増加に伴って増大するが、支間長30mで、 $Z$ はほぼ10程度が必要である」とあり、 $Z$ を大きくするためには $a$ を小さくする方が好ましい。

(2) 床版に対して主桁は車輪の軌跡の近くに配置するほうが好ましい。

(3) 「道路橋鉄筋コンクリート床版の設計、施工について」の解説より。

この資料は、昭和53年4月13日の建設省通達で、「鋼道路橋設計便覧(昭和55年8月)」に付属資料として収録されている。

道示Ⅱ  
11.6.2

#### 4-2-2 主げたの設計

##### <主げたの設計>

- (1) 主げた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。

- (1) 主げたの断面変化は、連結位置において行うものとする。  
 (2) 連絡位置におけるフランジ厚さの調整はフィラープレートで対応するものとし、腹板については板継ぎ溶接を発生させないため原則として全長にわたり一定とする。フランジの板幅変化については、基本的なテーパ加工のないけた全長にわたる同一幅を原則とする。このため、連結位置での引張りフランジのボルト孔引きによる母材断面の増加が必要となる場合、ボルト孔引きによる影響を考慮した上で断面決定を行うこと。

従来、主げたの設計においては発生する応力状態に合わせ、フランジや腹板の板厚板幅を変化させ、板継ぎ溶接や板幅加工により断面変化を行ってきたが、これらが工場製作時の加工数を増加させることにより、本章では上記のように定めた。

##### <フランジ>

上下フランジ幅はそれぞれ、けた全長にわたり同一幅とすることを原則とする。

従来、フランジの断面変化は、板厚あるいは幅変化により行われてきた。板幅を変化させる場合には、断面の急変を避けるため板継ぎ溶接により断面をすり合わせる必要があるが、本章では板厚変化には連結位置でフィラープレートの使用で調整し、板幅変化については行わず、板継ぎ溶接の省力化を行うものとする。

上フランジ幅をけた全長にわたり統一することは、床版の現場施工時の型枠作業やパンチ量の管理、配筋作業の省力化の効果も期待ができる。なお、連続桁などにおいて、上下のフランジ幅を同一とする必要はない。

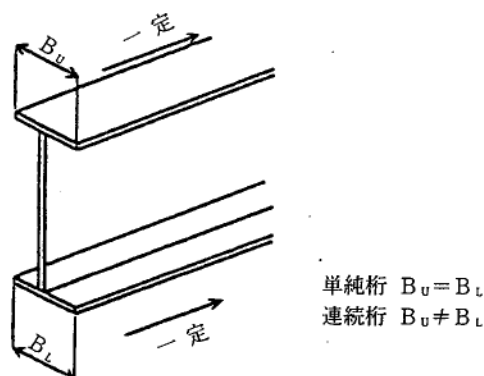
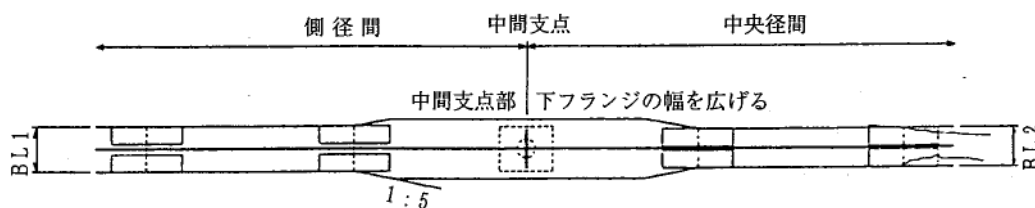


図 2-16 板桁のフランジ幅

土木構造物設計マニュアル

土木構造物設計マニュアル

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。



ガイドライン  
型設計適用上  
の考え方と  
標準図集

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。(B L 1 ≠ B L 2)

図 2-17 中間支点上の下フランジ幅

<腹板>

腹板厚は、けた全長にわたり同一厚とすることを原則とする。

腹板の板厚変化は一般に小さく、フィラープレートを用いて高カボルト継ぎ手により部材を連結することは困難であり、かつ板厚変化を行うと継ぎ手位置以外での板継ぎ溶接により断面のすり合わせが必要となる。このため、本章では原則として腹板厚を全長にわたり同一とすることによって板継ぎ溶接をなくすものとする。

<水平補鋼材>

水平補鋼材の配置は原則として1段までとする。ただし、連続げた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。

本章では、水平補剛材の使用段数は1段までを原則とする。水平補剛材をなくした場合、製作加工数を低減すると共に、構造的な面からも溶接歪みの低減による耐久性の向上等の効果が期待できる。そこで著しい構造物重増にならない範囲で腹板厚を厚くするものとする。

<連結>

- (1) 板厚差のあるフランジの高カボルト継ぎ手は、原則としてフィラープレートを用いて連結する。
- (2) 腹板の高カボルト継ぎ手は、原則としてモーメントプレートとシアープレートを一体化した連結板を用いる。

(1) フランジの連結は、図 2-18 のようにフィラープレートを用いて板厚調整を行う。

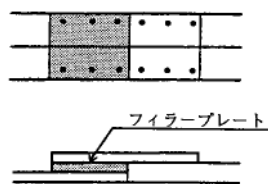


図 2-18 フランジの連結

土木構造物設  
計マニュアル

(2)腹板の高カ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力化等の観点より、図2-19(b)に示すモーメントプレートとシアープレートの一体化を原則とする。

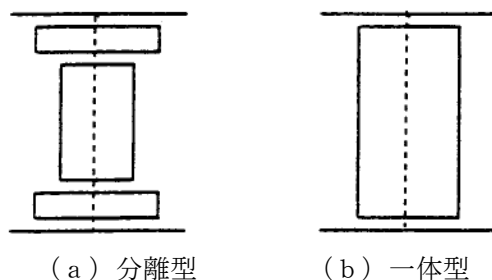


図2-19 腹板の連結

土木構造物設計マニュアル

<使用形鋼>

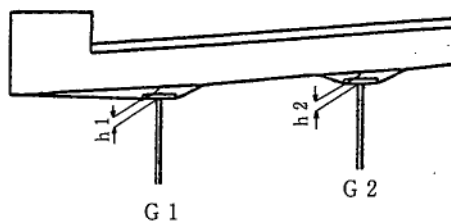
1橋梁内において、使用する形鋼の種類数は1～2種類程度とするのが望ましい。

プレートガーダー橋においては、対傾構や横構に形鋼(溝形鋼、C T鋼、山形鋼等)を使用する。使用形鋼の付様や規格の標準化を目的として、1橋梁内においては、それぞれの形鋼の使用種類数は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、配筋作業の省力化の観点より、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。

土木構造物設計マニュアル

図2-20 床版のハンチ量

#### 4-2-3 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 主げたと共同して一種の準箱げたを形成する。しかし、この効果は余剰耐力と考える。

通常は①の機能に対して解析され設計されるが、床版とか対傾構等が横構の機能をもっているような場合には省略してもよい場合もある。一般の上路プレートガーターでは上横構を省略して設計されることが多い。さらに、支間長が25m以下で強固な対傾構がある場合には下横溝を省略することができる。

ただし、曲線橋では下横溝を省略してはならない。

##### 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主げた以上の場合、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2-21に横構の配置例を示す。

横構に加わる地震荷重および風荷重は等分布荷重として、橋軸直角方向に作用するものとして以下のように取扱う。なお風荷重は、横構部材力が最大となる位置に任意の長さによって作用するものとする。

風下側に加わる荷重は、風上側の1/2であり、道路橋示方書に与える風荷重の値は風上・風下の合計であるが、設計では風上側の横構がその全風荷重を分担できるようにするのがよい。

なお、鋼床版橋もしくは支間の割に幅員が広く、主げたに強固に結合された鉄筋コンクリート床版をもつ橋では、床版が風荷重の1/2を分担するとして、下横構には全風荷重の1/2を分担させる設計をしてもよい。

地震荷重は全面に分布して加わると考えることができるので、両側の2列の下横構がそれぞれ全荷重の1/2ずつを負担するとして設計する。また、この場合も上記と同様の条件をもつ床版には、全荷重の1/2を分担させてよい。

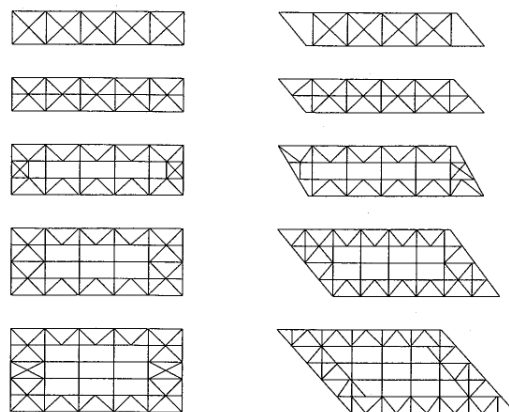


図2-21 横構の配置

道示 I  
2.2.9

鋼道路橋設計  
便覧(S55. 8)  
図-3.30



#### 4-2-4 ハンチおよび横断こう配

床版のハンチ量は50mm~150mm(フランジ厚さを含まない純ハンチ量)を標準とする。

横断こう配とハンチの関係は、ハンチ一定とし、各主げた相互の高さを変えるか、あるいはハンチで変化するのは上記のハンチ量と、横断こう配との関係より決めるものとする。

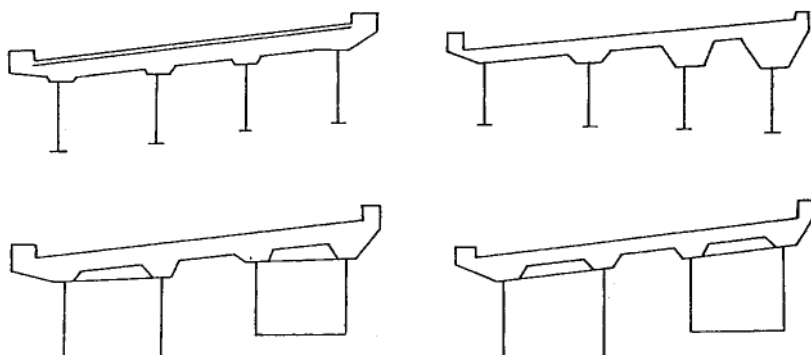


図 2-22 ハンチおよび横断勾配

図 4-9 のようにハンチが50mm未満と低く、かつ、死荷重応力の増大の影響が少ない場合には、同図(b)のように、埋設型枠を用いないのがよい。埋設型枠を用いる場合には、床版の破損位置、伸縮継手位置からの漏水による鋼げたの腐食が生じないように上フランジには排水孔を設けるとか、タールエボキシ系の塗料を施しておく必要がある。

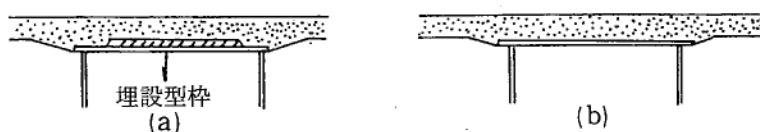


図 2-23 箱げたのハンチ

#### 4-2-5 桁端部の張出し長さ

桁端部の張出し長さは、支承、伸縮継手、落橋防止システム等のことを考えた上で決定するものとする。特に斜橋の場合は注意を要する。

#### 4-2-6 支承取り付け部の補強

支承部付近の補強

- (1) 鋼けたの支承部では、支承縁端直上に垂直補強材を設けることを基本とする。
- (2) 鋼製橋脚では、ベースプレート下面の橋脚内部に必要な補強を行うことを基本とする。
- (3) 鉄筋コンクリート製橋脚の橋座部は、鉄筋により十分に補強しなければならない。

(1) 鋼けたには、橋軸方向地震時に支承端部に橋軸方向の慣性力と支承高さに起因する局所的な曲げにより上下方向の力が生じ、フランジや腹板に局部座屈が生じることがある。これを防ぐため図 2-24 のような補強を行う。

鋼道路橋設計  
便覧  
1.2.6

鋼道路橋設計  
便覧  
図-1.10

(タイプ I)

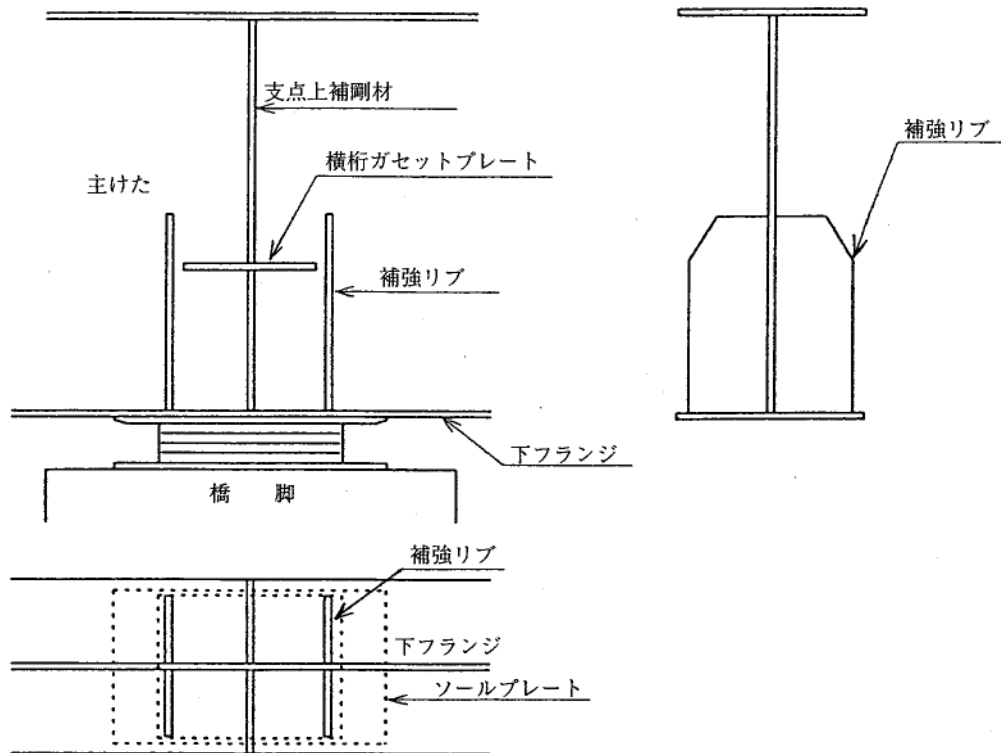


図 2-24 垂直補剛材による支承上の鋼橋腹板の補強例 タイプ I

(タイプ II)

支点上補剛材の両サイドに設置する補強リブは道示V耐震設計編 14. 2. 2の解説によると、桁高の 1/2 程度の長さが必要となるが、横桁ガセットや水平補剛材の抵触を避けることを優先とする。

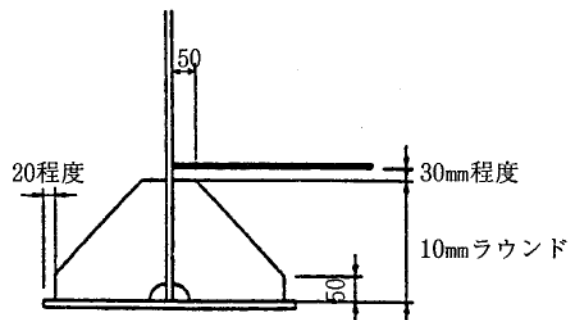


図 2-25 垂直補剛材による支承上の鋼橋腹板の補強例 タイプ II

補強リブの配置及び形状は、支承の構造・桁製作等を考慮し、タイプ I・IIにより決定する。

(株) 高速道路  
総合技術研究所  
(H21. 7)

ガイドライン  
型図集

#### 4-2-7 部材の大きさ

桁の継手位置については、輸送条件、架設工法等を十分検討し経済的なブロック割とする。

#### 4-2-8 端部及び中間支点上のジャッキアップ用の補強について

将来、支承の取り替えに伴いジャッキアップ施工を考慮し、製作架設時に主桁の検討・照査及びジャッキアップ用補強リブを設置する。

#### 4-2-9 仮定剛度・仮定死荷重の照査

仮定剛度と実部材の剛度の差は10%以下とする。

仮定死荷重と実死荷重との差は5%以下とする。

### 4-3 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。

#### 4-3-1 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24年3月)」の表-9.2.1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24年3月)」の表-9.2.2の割増係数を乗じた値とする。

道示Ⅱ  
9.2.4

#### 4-3-2 床版厚

道路橋の床版では、①示方書類で規定される荷重を著しく超える大きい車両が通行する可能性があること。②断面の厚さが、一般の鉄筋コンクリート構造物に比べて小さいため、若干の施工誤差が断面性能に及ぼす影響が著しく大きいこと。③鋼橋の場合、支持げたのたわみが比較的大きく、床版としての応力の他に、複雑な応力が加わることが多い。④凍結防止剤の散布を行うような場合は、十分に水密性をもつRC床版でなければ鉄筋の電気化学的腐食からコンクリートの膨張ひびわれへと進み、RC床版の寿命を著しく短くすることになる等々の理由により、上記の一般的鉄筋コンクリート構造物のひびわれに対する考え方より厳しい条件を満たさなければならない。

道示Ⅱ  
9.2.5

このようなことから、道路橋示方書では、荷重が載ることによって床版コンクリートに生じる曲げ引張応力度を低く抑えて有害なひびわれ発生の危険を少なくし、床版を健全な状態で供用せしめるために、鉄筋の許容引張応力度を、通常の部材における $180\text{N}/\text{mm}^2$ に対して約80%の $140\text{N}/\text{mm}^2$ と低い値に止めているとともに、「道路橋示方書Ⅱ鋼橋編(平成24年3月)」の9.2.5には設計において採るべき最小の全厚を規定し、一定の床版厚さを確保するように図られている。さらに、重交通を受けもつ橋、補修のとくに困難な橋、合成げた等の条件の厳しいRC床版に対する処置を示しており、鉄筋の許容引張応力度をさらに控えて $120\text{N}/\text{mm}^2$ 程度にして、床版厚さをそれぞれの条件に応じて10%~25%増加させるようになっている。

道示Ⅱ  
9.2.7

表 2-37 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	車両進行方向に平行
単 純 版	40L+110	65L+130
連 続 版	30L+110	50L+130
片 持 版	0<L≤0.25	280 L +160
	L>0.25	80L+210
		240 L+130

道示Ⅱ  
9.2.5

道示Ⅱ  
9.2.4

ここに、L：道路橋示方書Ⅱ鋼橋編9.2.3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2-26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)

(少数第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2-38に示す、

$k_2$ ：床版を支持するけた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

道示Ⅱ  
式-解9.2.2

表 2-38 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

道示Ⅱ  
表-解9.2.1

車道部分の床版厚図(連続版)

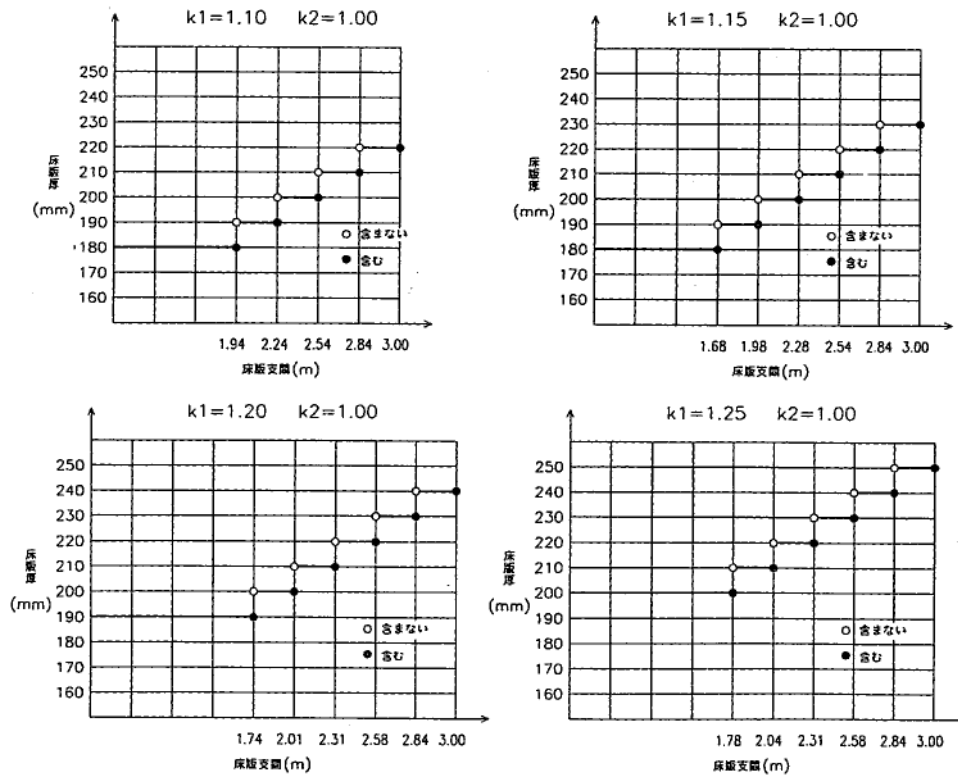


図 2-26 RC連続床版の支間長と全厚の関係

4-3-3 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2-39を標準とする。

表 2-39 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床版	27N/mm <sup>2</sup>	9.0N/mm <sup>2</sup>
非合成桁のRC床版	24N/mm <sup>2</sup>	8.0N/mm <sup>2</sup>

4-4 鋼床版の板厚

新設橋への鋼床版の適用に関するデッキプレート(閉断面リブ(Uリブ))を使用する場合は、大型車の輪荷重が常時載荷される位置直下においては、デッキプレートの板厚は16mm以上とすることを標準とする。(平成21年12月25日 国土交通省事務連絡)

道示II  
9.2.9  
12.3.1

#### 4-5 鋼橋塗装

塗装系の採用にあたっては、「沖縄地区鋼橋塗装マニュアル(平成20年8月 沖縄総合事務局開発建設部・沖縄県土木建築部 監修)」によることを原則とする。

沖縄地区鋼橋塗装マニュアルは、沖縄における鋼橋の合理的な維持管理を行うために鋼道路橋便覧に準拠して最適塗装系を選定しその詳細説明、塗装方法、注意事項および施工管理についてまとめたものであり、歩道橋および側道橋から長大橋までの一般的な鋼橋を対象としている。

ただし、架替え等が計画されており、沖縄地区鋼橋塗装マニュアルにより塗替えを行うことが合理的でないと認められる場合等は適用範囲外とする。また、離島架橋等で特に厳しい環境においては、別途特別な配慮を講ずることも必要である。

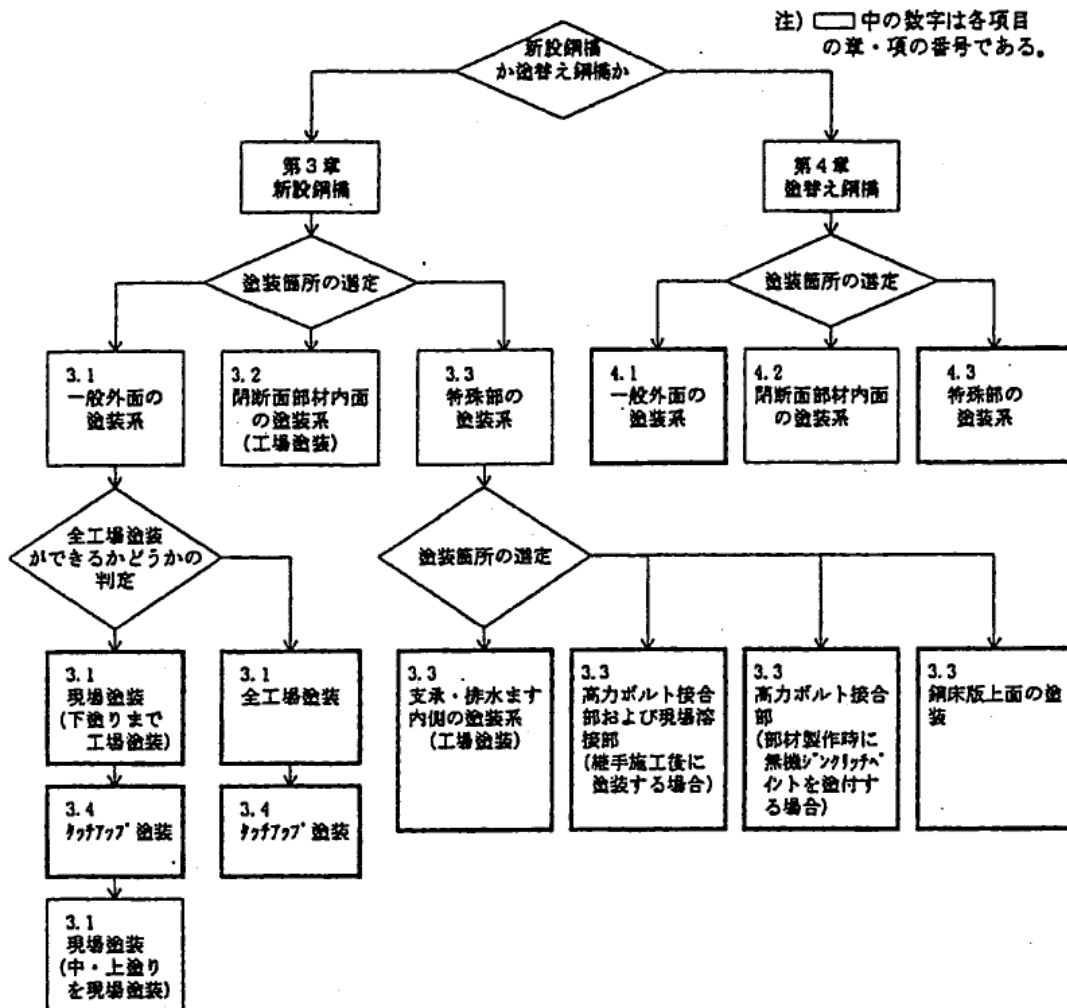
なお、沖縄地区鋼橋塗装マニュアルに規定していない事項については、必要に応じて下記の技術基準等を参考に検討する事が望ましい。

- ・「鋼道路橋塗装・防食便覧(平成17年12月 日本道路協会)」
- ・鋼橋の付着塩分管理マニュアル(社団法人 日本橋梁建設協会)1992年12月
- ・鋼橋塗装施工上のポイント(社団法人 日本鋼橋塗装専門会)昭和57年5月
- ・橋梁技術者のための塗装ガイドブック(社団法人 日本橋梁建設協会)1996年4月
- ・沖縄地区の鋼橋防錆調査報告書(沖縄総合事務局 開発建設部 道路管理課)昭和63年1月
- ・腐食環境の厳しい場所(沖縄地区)における鋼構造物試験体の塗装試験報告書(建設省土木研究所・沖縄開発庁・(社)日本橋梁建設協会)平成8年8月
- ・HBS 摩擦接合用防錆高力ボルト・六角ナット・平座金のセット暫定規格  
HBS-B1120-1976(本州四国連絡橋公団)昭和51年2月

#### 4-5-1 塗装の種類

塗装系は、新設鋼橋か塗替え鋼橋かによって大きく分類される。

部材毎の塗装系に至までの流れを図2-27に示す。



※ 各部材の塗装仕様については、沖縄地区鋼橋塗装マニュアル(案)によること。

図2-27 部材毎の塗装に至るまでの流れ

#### 4-6 足場用吊金具および検査路(参考)

以下の項目については、「道路橋検査路設置要領(案) 修正版」(平成18年8月)によるものとする。

4-6-1 足場用吊金具

4-6-2 道路橋検査路

### 4-7 架設

架設工法選定のフローチャートを図2-28に示す。

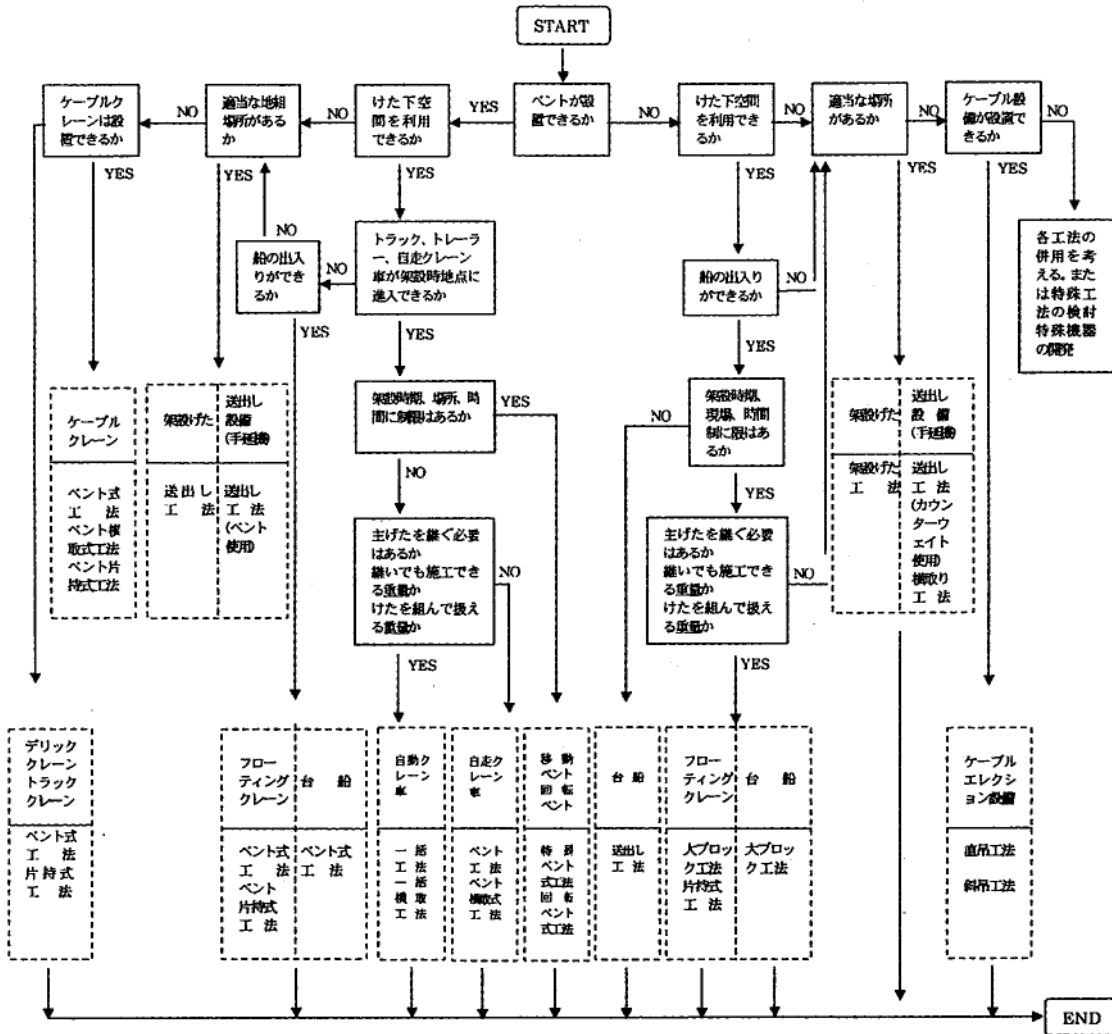



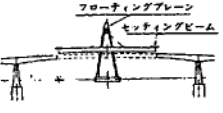
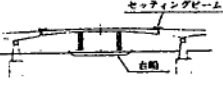
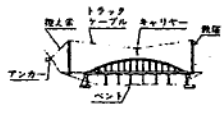
図2-28 架設工法選定のフローチャート

鋼道路橋施工  
便覧  
図-IV、3. 1.1

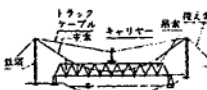

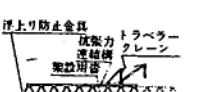



代表的な施工方法を表 2-40 に示す。

表 2-40 代表的な工法の説明

工 法	工法概要図	架 設 条 件	架 設 方 法	特 徴
自走クレーン車による ベント式工法		<ol style="list-style-type: none"> <li>1 高架橋などで架設する地点下まで自走するクレーン車が進入できる場合。</li> <li>2 作業帯内に流入部がある場合は瀬廻しか仮棧橋を設置可能ができること。</li> <li>3 作業帯上空で架空電線などがある場合は防護または移設ができること。</li> <li>4 けた下にベント設置できる場合。</li> </ol>	<p>自走クレーン車でけたをつり上げて架設する方法である。支間が短く、けたの地組が可能な場合には直接、けたを橋台、橋脚上に架設することが可能であるが、支間が長い場合、けたの地組ができない場合などは、ベントを用いて架設される。</p>	<p>自走クレーン車の機動性をいかすことにより、仮設構造物も一般的に少なくすみ架設工期も短い。けた下が水面の場合でも棧橋を設置するが、瀬廻することにより適用できる。</p>
フローティングクレーン工法		<ol style="list-style-type: none"> <li>1 適当な水深があり、かつ流れが弱い地点に架設する場合。</li> <li>2 フローティングクレーンが架設地点まで進入できる場合。</li> </ol>	<p>工場岸壁または現場近くで大ブロックに組み立てられた部材を、台船に積んでえい航する方法、または直接、フローティングクレーンで吊って運搬する方法がある。現地まで運搬されたけたをフローティングクレーン吊込み架設する方法。</p>	<p>大ブロック工法は、ほぼ完成に近い状態で架設するのが一般的であるため、架設工期が短く、高所作業も少ない。運搬中、架設中の支持条件が完成系と異なるため架設応力、たわみなどを照査し、補強など十分な検討をして、計画を立てる必要がある。</p>
台船工法		<ol style="list-style-type: none"> <li>1 適当な水深があり、かつ流れが弱い地点に架設する場合。</li> <li>2 台船が架設地点まで進入できる場合。</li> </ol>	<p>工場岸壁または現場近くで台船上で大ブロックに組み立てられた部材を、現場下までえい航し、以下の方法で架設する方法である。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① ジャッキアップする。</li> <li>② 水位の干満差を利用する。</li> <li>③ 水位の干満差を利用し、かつ台船の注排水を行う。</li> </ol>	<p>橋体の運搬、架設は、ローティングクレーン工法と同じである。ただし、支持状態が橋梁の下側からとなる。台船の全体の安全性、局部座屈なども照査する。</p>
ケーブルクレーンによるベント工法		<ol style="list-style-type: none"> <li>1 海上や河川上で自走クレーン車が進入できない場合。</li> <li>2 両岸に鉄塔、アンカーの設置が可能な場合。</li> <li>3 けた下にベントが設置できる場合。</li> </ol>	<p>荷取りを考慮してケーブル鉄塔を設置し、各格点にケーブルクレーンでベントを設置する。搬入されてきた部材をケーブルクレーンで吊り込み架設する方法である。</p>	<p>アンカーの設置、鉄塔の組立てなど仮設備に多く日数を必要とするが、細長い形状をもつ橋梁の架設に適している。各格点にベントを設置するため、キャンバー調整などが容易である。</p>

鋼道路橋施工  
便覧  
表-IV. 3. 1. 2

工 法	工法概要図	架 設 条 件	架 設 方 法	特 徴
ケーブルクレーンによる直吊工法		<ol style="list-style-type: none"> <li>1 けた下が流水部や谷でベント設置ができない場合。</li> <li>2 ケーブル設備およびアンカーブロックが設置できる場合。</li> </ol>	<p>仮設構造物はアンカーブロック、鉄塔、主索、受梁などからなり、トラックおよびトレーラーの運搬された部材をケーブルクレーンで吊り込み仮設する方法である。</p> <p>下方部材から上方部材の順で架設し、各架設段階でキャンパーのあげこし量を調整しながら架設する。</p>	<p>仮設備が多くなり、架設工期も他の工法に比べて長くなる。</p> <p>ケーブルののびによる架設途中の変形量が大きく、キャンパー調整などの作業が多い。</p>
ケーブルクレーンによる斜吊工法		<ol style="list-style-type: none"> <li>1 けた下が流水部や谷でベント設置できない場合。</li> <li>2 ケーブル設置およびアンカーブロックが設置できる場合。</li> <li>3 沓の構造が、斜吊索のために発生する水平力を下部工に伝える構造であること。</li> </ol>	<p>仮設構造物はアンカーブロック、鉄塔、斜吊索などからなり、トラックおよびトレーラーの運搬された部材をケーブルクレーンで吊り込み、アーチ部材を斜吊索で受けながら閉合し、その後垂直材、補剛材を架設する方法である。</p>	<p>直吊工法とほとんど変わらない仮設備と架設工期が必要である。</p>
トラベラークレーンによる片持式工法		<ol style="list-style-type: none"> <li>1 流水等でけた下に自走クレーン車が進入できない場合。</li> <li>2 けた下空間が使用できない場合。</li> </ol>	<p>カウンターウェイトになる側径間を何らかの方法で架設し、その上でトラベラークレーンを組立てて、連結材を介して片持ち式で架設する方法である。</p> <p>部材は、床組上を台車で運搬するのが一般的である。</p>	<p>架設時応力が大きくなる場合があるので設計計算書を照査し、各部材の応力およびたわみを考慮して、架設計画をたてる必要がある。</p>
送出し工法		<ol style="list-style-type: none"> <li>1 けた下空間が使用できない場合。</li> <li>2 架設現場の隣接場所で地組の可能である場合。</li> </ol>	<p>架設現場の隣接場所で、手延機と橋げたの部分組立てまたは全体組立てを行って、順次送り出す方法である。けたの組立ては自走クレーン車、門型クレーンなどで行い送出し設備の設置は現地状況に合ったクレーンを使用して行う。送り出し装置にはウインチとローラーおよび油圧にするものがある。</p>	<p>道路、鉄道などの上で行う架設作業が比較的短期間ですむ。</p>

#### 4-8 引用文献

本文のなかで引用した文献を以下に示す。

なお、使用にあたっては、最新版を使用するものとする。

関係図書	発行年月	発行者
道路橋示方書・同解説Ⅰ共通編	H24.3	(社)日本道路協会
道路橋示方書・同解説Ⅱ鋼橋編	H24.3	(社)日本道路協会
鋼道路橋設計便覧	S55.8	(社)日本道路協会
鋼道路橋施工便覧	H27.4	(社)日本道路協会
鋼道路橋塗装・防食便覧	H26.5	(社)日本道路協会
鋼道路橋の疲労設計指針	H14.3	(社)日本道路協会
鋼橋の疲労	H 9.5	(社)日本道路協会
鋼道路橋の細部構造に関する資料集	H 3.7	(社)日本道路協会
土木構造物設計マニュアル(案)	H11.11	建設省
鋼道路橋設計ガイドライン(案)	H 7.10	建設省
耐候性鋼材の橋梁への適用に関する共同研究報告書(X X) 無塗装耐候性橋梁の設計・施工要領(改定案) 共同研究報告書整理番号88号	H 5.3	建設省土木研究所 鋼材倶楽部 日本橋梁建設協会
耐候性鋼材の橋梁への適用に関する共同研究報告書(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	H 3.3	建設省土木研究所 鋼材倶楽部 日本橋梁建設協会
設計要領第二集	H26.7	(社)日本道路公団
溶融亜鉛めっき橋の設計・施工指針	H 8.1	(社)日本鋼構造協会
P C床版を有するプレストレスしない連続合成桁設計要領(案)	H 8.3	(社)日本橋梁建設協会
ガイドライン型設計適用上の考え方と標準図集	H15.3	(社)日本橋梁建設協会
デザインデータブック	H23.5	(社)日本橋梁建設協会

## 5 PC橋

### 5-1 PC橋の設計

#### 5-1-1 適用

PC橋の設計はこの要領によるほか、道路橋示方書Ⅰ共通編およびⅢコンクリート橋編、コンクリート道路橋設計便覧、コンクリート道路橋施工便覧等によることを原則とする。

#### 5-1-2 コンクリート材料

日本道路協会「道路橋示方書」、土木学会「コンクリート標準示方書」、日本道路協会「コンクリート道路橋施工便覧」、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、プレテンション方式PC単純床版橋同T桁」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)」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。

$\sigma_{ck} = 50\text{N/mm}^2$	プレテンション桁 プレキャストセグメント桁(工場製品)	標準設計プレテンション方式PC単純床版橋同T桁 3. 2
$\sigma_{ck} = 40\text{N/mm}^2$	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)	道示Ⅲ 17. 2
$\sigma_{ck} = 36\text{N/mm}^2$	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)	標準設計ポストテンション方式単純T桁橋 3. 2 西日本高速道路(株)
$\sigma_{ck} = 30\text{N/mm}^2$	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	道示Ⅲ 17. 2 道示Ⅲ 3. 2. 3
$\sigma_{ck} = 24\text{N/mm}^2$	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	道示Ⅲ 3. 2. 3

### 5-1-3 PC鋼材・シース

PC鋼材は、原則として道路橋示方書Ⅰ共通編3.1(表一解3.1.3、表一解3.1.6)に掲載されている材料を使用する。また、シースについてはスパイラルシース(鋼製)を標準としているが、沖縄においては全地域において塩害対策を考慮し、ポリエチレン等のプラスチック製シースを使用するものとする。

PCグラウト  
&プレグラウトPC鋼材施工マニュアル  
表2.4

### 5-1-4 グラウト

グラウトは原則として道路示方書Ⅲコンクリート編20.4.6、同20.10.1の規定によるものとする。

PCグラウト  
&プレグラウトPC鋼材施工マニュアル  
表2.1

### 5-1-5 プレグラウトPC鋼材

プレグラウトPC鋼材は、原則として道路橋示方書Ⅲコンクリート編19.4.7及びPCプレグラウト&プレグラウトPC鋼材施工マニュアルに掲載されている材料を使用するものとし、施工は道路橋示方書Ⅲコンクリート20.10.2の記述によるものとする。

表2-41 PC鋼より線の機械的性質

呼び名	直径 (mm)	公称断面積 (mm <sup>2</sup> )	降伏荷重 (kN)	引張荷重 (kN)	伸び (%)	リラクセーション値(%)	
						N	L
19本より17.8mm	+0.6 17.8 -0.25	208.40	330以上	387以上	3.5以上	8.0以下	2.5以下
19本より19.3mm	+0.6 19.3 -0.25	243.70	387以上	451以上	3.5以上	8.0以下	2.5以下
19本より21.8mm	+0.6 21.8 -0.25	312.90	495以上	573以上	3.5以上	8.0以下	2.5以下
19本より28.6mm	+0.6 28.6 -0.25	532.40	807以上	949以上	3.5以上	8.0以下	2.5以下

※ 降伏荷重は0.2%永久伸びを生じる荷重とする。

※ リラクセーション値は、規格引張荷重の70%を初期荷重として、1,000時間後の荷重低下率を示す。

またNは通常品、Lは低リラクセーション品を示す。

PCグラウト  
&プレグラウトPC鋼材施工マニュアル  
表2.3

表2-42 プレグラウト用樹脂の特性

項目	特性値
未硬化時ちょう度	300以上
硬化後の圧縮強度(N/mm <sup>2</sup> )	70以上

※ ちょう度はJIS K 2220に示された試験方法により定まる無次元の値である。

※ 樹脂の圧縮強度は、JIS K 6911に示された試験方法により測定する。

樹脂は表2-43に示す3タイプを標準とし、工事現場の使用環境や条件に応じて適したタイプを選択・使用する。

表 2-43 プレグラウト用樹脂の種類

タイプ	使用条件
通常	保管時最高温度 25℃以下、コンクリート硬化時最高温度 60℃以下
暑中	保管時最高温度 40℃以下、コンクリート硬化時最高温度 75℃以下
寒冷地	使用環境での月平均気温 0℃以下、コンクリート硬化時最高温度 55℃以下

- ※ 寒冷地タイプの選定に必要な気温は、施工地域の理科年表などによるデータを参考として良い。
- ※ 寒冷地タイプは、鋼材搬入から緊張までの月平均気温が0℃以下が採用条件であり、保管温度も同様な管理となるため、保管には十分な注意が必要である。
- ※ 納入から緊張までの期間は1ヶ月とする。

5-1-6 PC定着工法

設計に用いるPC定着工法は、次の種類の中から、現場条件により、適宜選定するものとする。

表 2-44 PC定着工法の分類

〔大分類〕	〔小分類〕	〔定着工法〕	〔PC鋼材のシステム〕	〔構成線材〕		
定着装置の形式	クサビ形式	内クサビ形式	FKKフレッシュ工法	マルチワイヤー	W5, 7, 8	
			FKKフレッシュ工法(Tシステム)	マルチストランド	S12.4, 12.7, 15.2	
			スリーストランド工法	マルチストランド	S10.8, 12.4, 15.2	
		二重クサビ形式	アンダーソン工法	マルチストランド	S9.5, 11.1, 12.4	
			OBCI工法	マルチストランド	S9.3, 12.4	
			SWA工法	マルチストランド	S7.9, 9.3, 10.8	
		外クサビ形式	FKKフレッシュ工法(Vシステム)	マルチストランド	S12.4, 12.7, 15.2	
			SEEE-PACI工法	マルチストランド	S12.4, 12.7, 15.2	
			VSLI工法	マルチストランド	S12.4, 12.7, 15.2	
			CCLI工法	マルチストランド	S12.4, 12.7, 15.2	
		ネジ形式	圧着ネジ形式	SEEE工法	マルチストランド	S8.1, 9.5, 11.1
				鋼棒ネジ形式	普通PC鋼棒	バー
			製頭ネジ形式	ディビダーク工法(鋼棒システム)	バー	B26, 32
	FABI工法			バー	B26, 32	
	BBRI工法(Vシステム)			マルチワイヤー	W5, 7	
	合金ネジ形式		OSPA工法	マルチワイヤー	W5, 7	
	レオバネジ形式		安部ストランド工法	シングルストランド	S20.6, 26.8, 45.2	
	レオバ工法	マルチワイヤー	W5, 8			
	ループ扇状形式	バウル・レオンハルト工法	マルチストランド	S9.3, 12.4		

参考文献：PC定着工法（1988年版）、PC技術協会

この他に、斜張ケーブル・外ケーブル・アンボンドケーブル・新素材ケーブル・アフターボンドケーブル等があるが、それらについては、「PC定着工法」((社)プレストレストコンクリート技術協会)を参照すること。

コンクリート  
道路橋施工便  
覧  
表 8.1

5-1-7 ケーブルシステム

ケーブルシステムは、原則として次の図 2-29 によること。

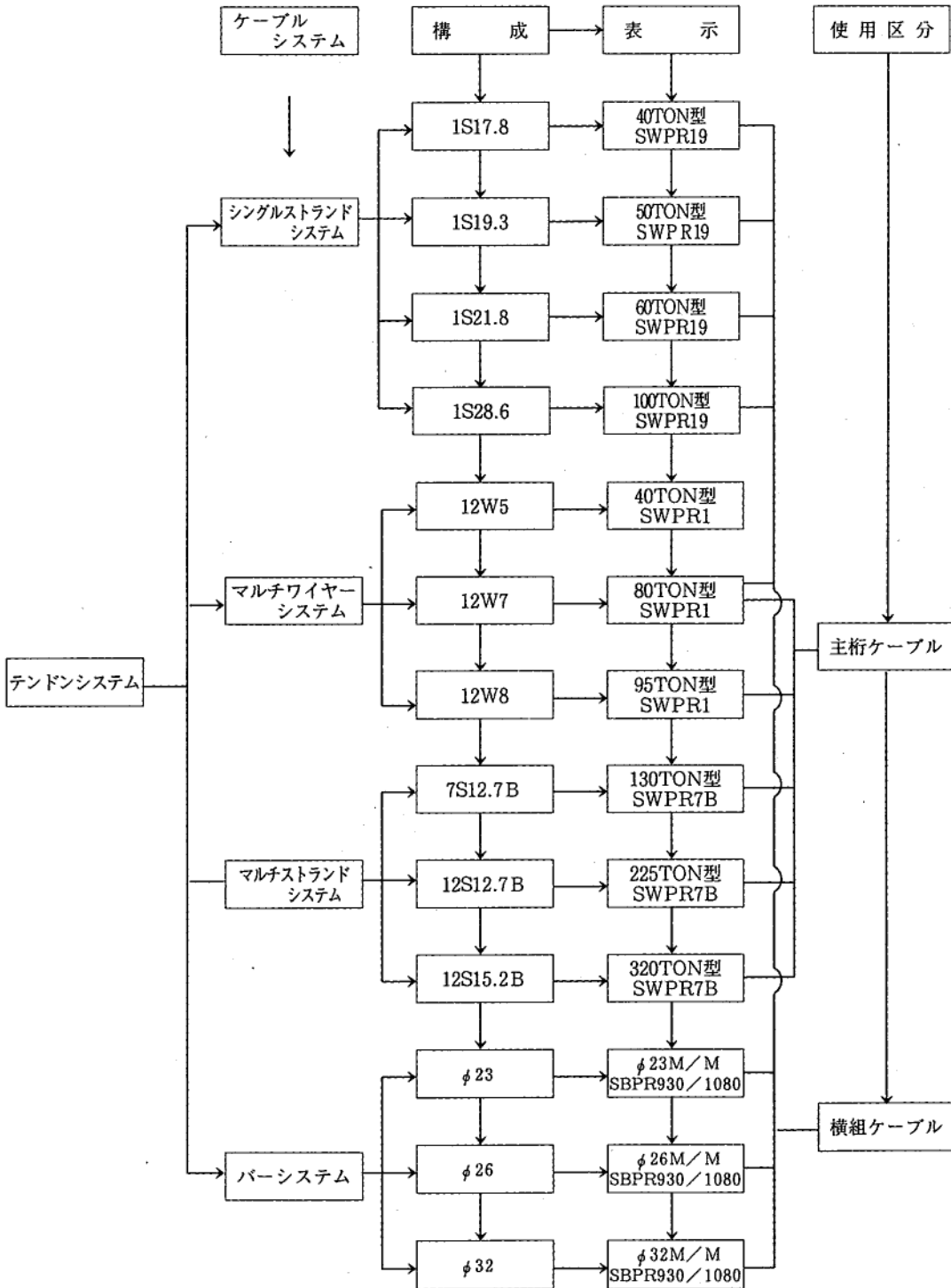


図 2-29 ケーブルシステムの一般的な流れ

5-1-8 PC橋の横締めについて

横締め用PC鋼材は、シングルストランド、マルチワイヤーシステムを標準とする。

5-1-9 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 2-46 及び図 2-30 に示す地域においては、かぶりの最小値を表 2-45 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。

道示Ⅲ  
(H24. 3)  
5.2

表

2-45 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 象区分	(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* <sup>1</sup>
影響を受ける	I	50※1	70※1	
	II	35	50	70
	III			50
影響を受けない		6. 6. 1「鋼材のかぶり」による		

道示Ⅲ  
表 5.2.1

\*<sup>1</sup> 塗装鉄筋の使用又はコンクリート塗装を併用

表 2-46 塩害の影響地域

地域区分	地 域	海岸線からの距離	塩害の影響度合いと対策区分	
			対策区分	影響度合い
A	沖 縄 県	海上部及び海岸線から 100m まで	S	影響が激しい
		100m をこえて 300m まで	I	影響を受ける
		上記以外の範囲	II	
B	図 2-30 及び表 2-47 に示す地域	海上部及び海岸線から 100m まで	S	影響が激しい
		100m をこえて 300m まで	I	影響を受ける
		300m をこえて 500m まで	II	
		500m をこえて 700m まで	III	
C	上記以外の地域	海上部及び海岸線から 20m まで	S	影響が激しい
		20m をこえて 50m まで	I	影響を受ける
		50m をこえて 100m まで	II	
		100m をこえて 200m まで	III	

道示Ⅲ  
表 5.2.2



道示Ⅲ  
図 5.2.1

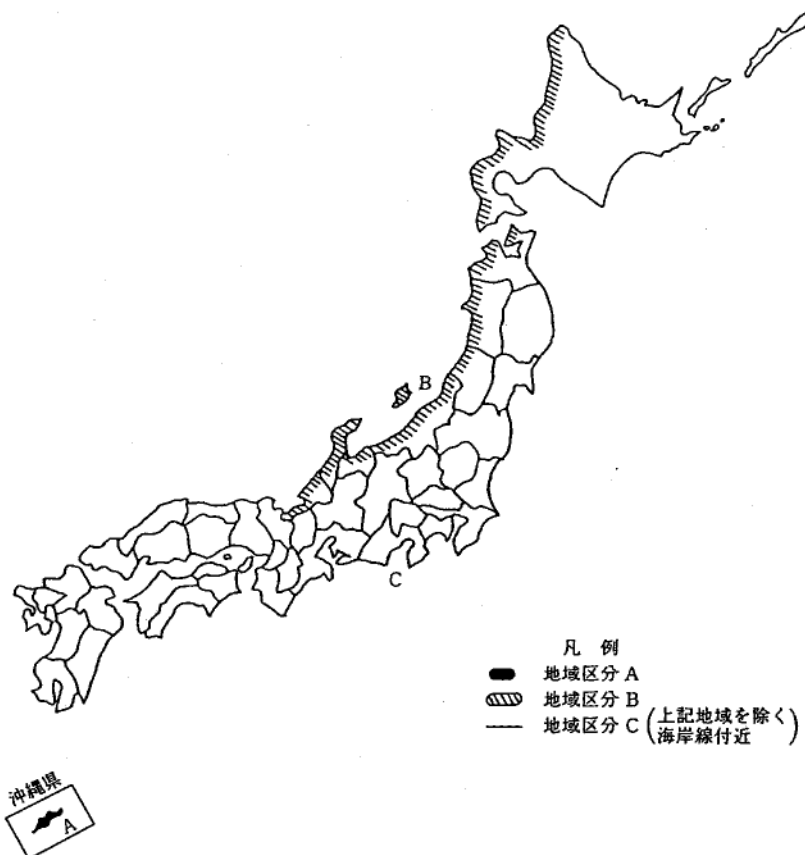


図 2-43 塩害の影響の度合いの地域区分

表 2-47 地域区分 B とする地域

北海道のうち、宗谷支庁の礼文町・利尻富士町・利尻町・稚内市・猿払村・豊富町、留萌支庁、石狩支庁、後志支庁、檜山支庁・渡島支庁の松前町・青森県のうち、蟹田町、今別町、平館町、三厩村(東津軽郡)、北津軽郡、西津軽郡、太間町、佐井村、脇野沢村(下北郡)秋田県、山形県、新潟県、富山県、石川県、福井県

道示Ⅲ表  
表 5.2.3

## 5-2 塩害対策げた

コンクリート橋は、経年的な劣化による影響を考慮し、塩害により所要の耐久性がそこなわないよう材料および構造細目に配慮するものとする。

海塩粒子による塩害の恐れのある地域に建設されるコンクリート橋は、道路橋示方書に適合した設計を行うものとし、以下に示すように適切な処理を施すものとする。

### (1) 純かぶり

対策区分に応じた最小純かぶり（道路橋示方書Ⅲコンクリート編の表-解 5.2.1）を確保するものとする。

### (2) 材料

- 1) コンクリートの塩分浸透度合いは、コンクリートの水セメント比に影響されるため、下表に示す水セメント比を満足させるものとする。普通セメントや早強セメント以外のセメントの使用および水セメント比を大きくする場合は別途検討するものとする。

なお、この表は設計上の目標期間を100年と想定したものである。

表 2-48 想定している水セメント比

構造	(1) 工場で製作されるプレストレスコンクリート構造	(2) (1)以外のプレストレスコンクリート構造	(3) 鉄筋コンクリート構造
想定している水セメント比	36%	43%	50%

- 2) 骨材は、複合劣化の恐れがあるためアルカリシリカ反応試験による結果で無害と確認されたものを使用するものとする。
- 3) 型枠セパレーター等の型枠組み立て用補助鋼材は、純かぶり内から除去するかまたは非鉄製を使用する。スペーサーは、本体コンクリートと同等以上の品質を有するコンクリート製またはモルタル製を使用するものとする。
- 4) コンクリートに埋め込まれるインサートは非鉄製とするものとする。
- 5) 沖縄では全地域塩害に配慮したプラスチック製シースを標準使用するものとする。

### (3) 横締めPC鋼材定着部

横締めPC鋼材定着部の純かぶりは、鉄筋コンクリート構造に対する値を適用し、定着具、PC鋼材端は防錆処理を施すものとする。

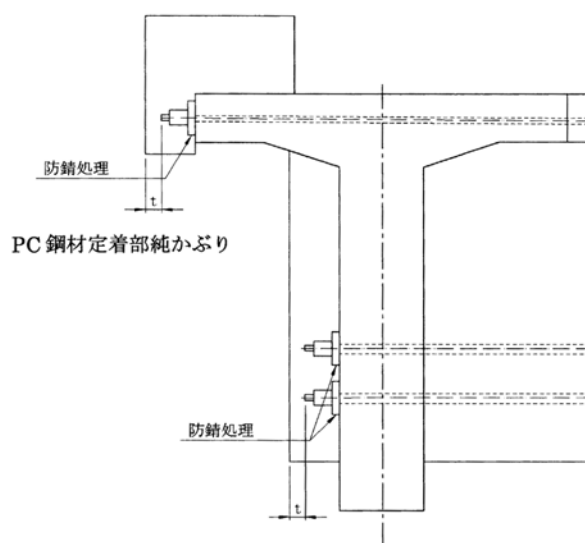


図 2-31 横締め PC 鋼材定着部

(4) 定着部後埋め後の表面被被覆

後埋めした後、全面に防水性、付着性、耐アルカリ性、および遮塩性を有する材料を用いて被覆保護しなくてはならない。



図 2-32 定着部後埋め後の表面被被覆

(5) 塩害対策桁の処理方法

コンクリート橋の塩害による損傷は、一般に床版橋や箱桁橋に比べTげた橋およびIげた橋に多く、また、塩分の付着しやすいけた下フランジ隅角部に多く見られる。これらに配慮し、塩害の影響度合いが激しい対策区分SおよびIで計画する場合は、以下の対応等により耐久性の確保を図るものとする。

5-2-1 海岸線近くに建設されるコンクリート橋の塩害対策

塩害対策は、鋼材の最小純かぶり（道路橋示方書Ⅲコンクリート橋編 表-5.2.1）の確保によりおこなうものとし、対策区分SならびにIでは、塗装鉄筋の使用またはコンクリート塗装を併用するものとする。直接塩害を受け、その影響区分SおよびIについて、考えられる対策一覧を表2-49に示す。なお、条件に応じ適用可能な項目を適宜選択して適用するものとする。

表 2-49 高耐久性コンクリート橋の仕様

項 目		仕 様
構造形式	上部構造	閉断面の箱げたもしくは中空床版橋。注2)
	下部構造	橋脚のみ海上に出し、丸みをつける。
鋼材の純かぶり	上部構造	表2-45によるものとする。ただし箱桁内部は3.5cmとする。
	下部構造	9cm以上
	スペーサ	コンクリート本体と同等以上の品質を有するコンクリート製またはモルタル製
コンクリートの配合	水セメント比	上部構造；43%以下 下部構造；普通ポルトランドセメント：50%以下
	型 枠	透水性型枠 注3)
	空 気 量	6% (AE 剤添加で粗骨材最大寸法 25mm) 5.5% (粗骨材最大寸法 40mm)
	単位セメント量	330kg/m <sup>3</sup> 以上
	単位水量 注4)	粗骨材 25mm 以下：単位水量 175 kg/m <sup>3</sup> 以下 粗骨材 40mm ：単位水量 165 kg/m <sup>3</sup> 以下
エポキシ樹脂塗装鉄筋	上部構造	塗装鉄筋
	下部構造	塗装鉄筋
	加工・組立	切断面等はエポキシ樹脂、樹脂結束筋を用いる。
塗装 PC 鋼材		樹脂被覆された PC 鋼材の使用 定着具等は、防せい処理
耐食シース		プラスチック製シース
その他	支 承	ゴム支承にて付属鋼材（アンカー等）は良質のステンレス鋼（SUS316）の使用、または常温亜鉛溶射等の防食処理
	伸縮装置	ゴム系ジョイントまたは埋設型ジョイント（分散型）とし、埋込み鋼材や露出鋼材は防食処理
	防 水 層	床版上面に耐久性に富む防水層
	排 水	土工での排水処理を原則。橋長が長い場合は、合成樹脂製の排水ます・排水管

注1) 隅角部の和が少なく、塩分付着面積を少なくできる箱げたもしくは中空床版等が望ましい。

注2) 底版型枠など、透水性枠の効果が得にくい部位については適用しなくてもよい。

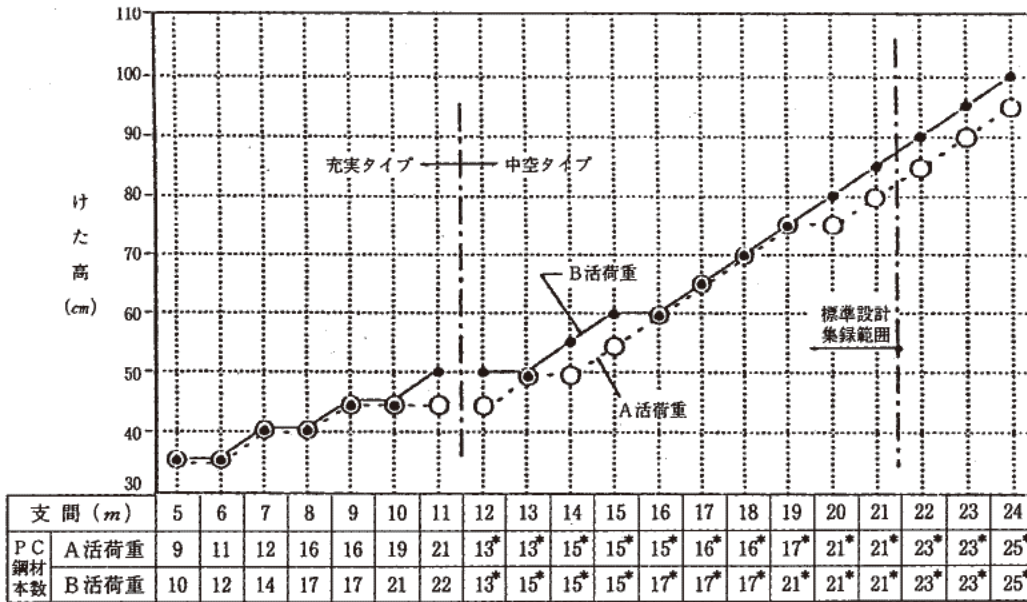
注3) 単位水量は上部構造に適用する。

### 5-3 ポステン桁及びプレテン桁の標準構造

#### 5-3-1 ポステン桁及びプレテン桁の適用支間

プレテンション型式の支間は24m以下、ポストテンション型式の場合は20m以上を原則とする。プレテンション方式において、トレーラーによる陸路輸送が伴う場合、車長が12m以上の場合運搬経路について、道路管理者等、関係機関の許可が必要であるので、方式決定にあたっては経路等、充分調査検討しなければならない。

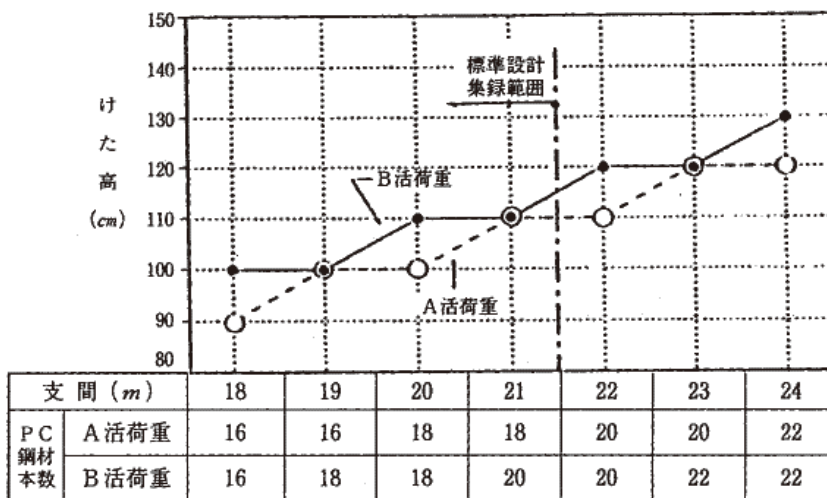
#### 5-3-2 ポステン桁及びプレテン桁の標準桁高



PC鋼材本数の無印は、SWPR7BN7本より12.7mm

※印は、SWPR7BN7本より15.2mm（ボンドコントロールげた）である。

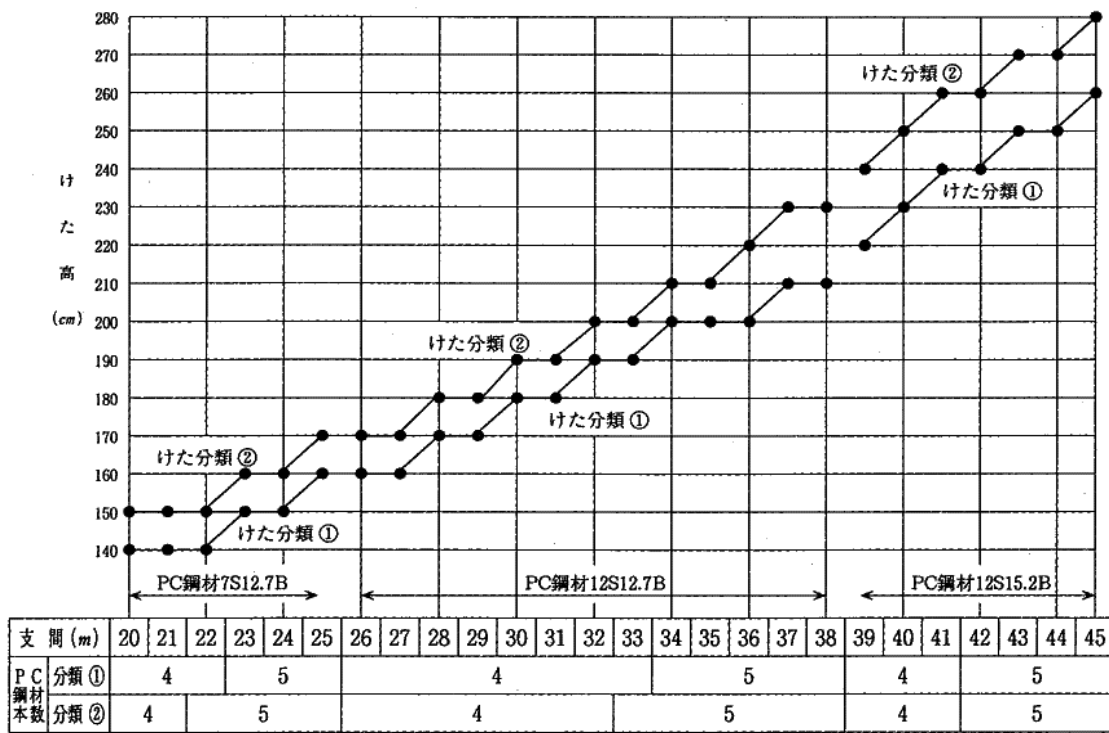
図2-33 床版橋



SWPR7BN7本より15.2mm

図2-34 プレテンTげた橋（標準設計(H8.3)より抜粋）

標準設計プレテンション方式PC単純床版橋同T桁  
3. 2

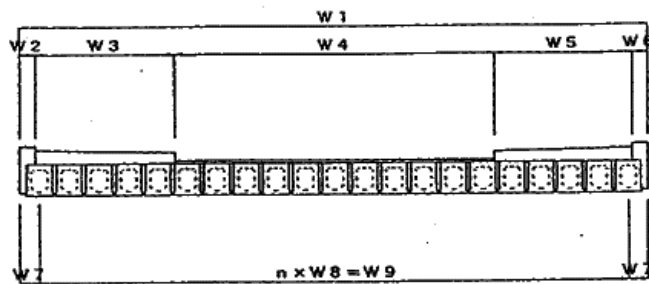


標準設計ポスト  
テンション方  
式単純T桁橋  
3. 2

図 2-35 ポステンTげた橋 (標準設計(H6.3)より抜粋)

5-3-3 ポステン桁及びプレテン桁の標準桁配置

プレテンション方式PC床版橋



プレテンション方式PCT桁橋・

ポストテンション方式PCT桁橋

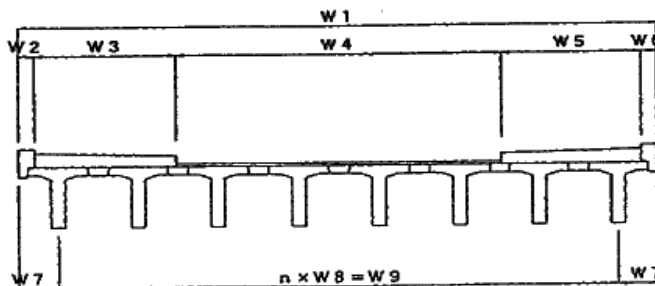


図 2-36

表 2-50

記号	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	n	W8	W9
	プレテンション方式PC床版橋	5.200	0.600	0.000	4.000	0.000	0.600	0.440	6.000	0.720
8.200		0.600	0.000	7.000	0.000	0.600	0.450	10.000	0.730	7.300
9.200		0.600	0.000	8.000	0.000	0.600	0.475	11.000	0.750	8.250
9.700		0.600	0.000	8.500	0.000	0.600	0.470	12.000	0.730	8.760
10.200		0.600	0.000	9.000	0.000	0.600	0.480	12.000	0.770	9.240
10.700		0.600	0.000	9.500	0.000	0.600	0.475	13.000	0.750	9.750
11.500		0.400	3.000	7.500	0.000	0.600	0.500	14.000	0.750	10.500
12.000		0.400	3.500	7.500	0.000	0.600	0.450	15.000	0.740	11.100
12.500		0.400	3.500	8.000	0.000	0.600	0.475	15.000	0.770	11.550
12.500		0.400	3.000	8.500	0.000	0.600	0.475	15.000	0.770	11.550
13.000		0.400	3.500	8.500	0.000	0.600	0.500	16.000	0.750	12.000
13.500		0.400	3.000	9.500	0.000	0.600	0.460	17.000	0.740	12.580
13.800		0.400	3.000	7.000	3.000	0.400	0.525	17.000	0.750	12.750
14.000		0.400	3.500	9.500	0.000	0.600	0.455	17.000	0.770	13.090
14.300		0.400	3.000	7.500	3.000	0.400	0.490	18.000	0.740	13.320
15.000		0.400	3.000	11.000	0.000	0.600	0.470	19.000	0.740	14.060
15.300		0.400	3.000	8.500	3.000	0.400	0.525	19.000	0.750	14.250
15.500		0.400	3.500	11.000	0.000	0.600	0.550	20.000	0.720	14.400
15.800	0.400	3.500	8.000	3.500	0.400	0.500	20.000	0.740	14.800	
16.300	0.400	3.500	8.500	3.500	0.400	0.450	20.000	0.770	15.400	
17.300	0.400	3.500	9.500	3.500	0.400	0.510	22.000	0.740	16.280	
17.800	0.400	3.500	10.000	3.500	0.400	0.540	22.000	0.760	16.720	
18.800	0.400	3.500	11.000	3.500	0.400	0.520	24.000	0.740	17.760	

標準設計プレテンション方式PC単純床版橋同T桁  
3. 1

標準設計プレテンション方式単純T桁橋  
3. 1

記号	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	n	W8	W9
	プレテンション方式PC T桁橋	5.200	0.600	0.000	4.000	0.000	0.600	0.560	4.000	1.020
8.200		0.600	0.000	7.000	0.000	0.600	0.565	7.000	1.010	7.070
9.200		0.600	0.000	8.000	0.000	0.600	0.560	8.000	1.010	8.080
9.700		0.600	0.000	8.500	0.000	0.600	0.570	8.000	1.070	8.560
10.200		0.600	0.000	9.000	0.000	0.600	0.555	9.000	1.010	9.090
10.700		0.600	0.000	9.500	0.000	0.600	0.580	9.000	1.060	9.540
11.500		0.400	3.000	7.500	0.000	0.600	0.600	10.000	1.030	10.300
12.000		0.400	3.500	7.500	0.000	0.600	0.600	10.000	1.080	10.800
12.500		0.400	3.500	8.000	0.000	0.600	0.585	11.000	1.030	11.330
12.500		0.400	3.000	8.500	0.000	0.600	0.585	11.000	1.030	11.330
13.000		0.400	3.500	8.500	0.000	0.600	0.560	11.000	1.080	11.880
13.500		0.400	3.000	9.500	0.000	0.600	0.570	12.000	1.030	12.360
13.800		0.400	3.000	7.000	3.000	0.400	0.600	12.000	1.050	12.600
14.000		0.400	3.500	9.500	0.000	0.600	0.580	12.000	1.070	12.840
14.300		0.400	3.000	7.500	3.000	0.400	0.585	13.000	1.010	13.130
15.000		0.400	3.000	11.000	0.000	0.600	0.610	13.000	1.060	13.780
15.300		0.400	3.000	8.500	3.000	0.400	0.580	14.000	1.010	14.140
15.500		0.400	3.500	11.000	0.000	0.600	0.610	14.000	1.020	14.280
15.800	0.400	3.500	8.000	3.500	0.400	0.620	14.000	1.040	14.560	
16.300	0.400	3.500	8.500	3.500	0.400	0.590	14.000	1.080	15.120	
17.300	0.400	3.500	9.500	3.500	0.400	0.625	15.000	1.070	16.050	
17.800	0.400	3.500	10.000	3.500	0.400	0.580	16.000	1.040	16.640	
18.800	0.400	3.500	11.000	3.500	0.400	0.560	17.000	1.040	17.680	

記号	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	n	W8	W9
	ポストテンション方式PC T桁橋	9.200	0.600	0.000	8.000	0.000	0.600	0.920	4.000	1.840
9.700		0.600	0.000	8.500	0.000	0.600	0.910	4.000	1.970	7.880
10.700		0.600	0.000	9.500	0.000	0.600	0.910	4.000	2.220	8.880
11.500		0.400	3.000	7.500	0.000	0.600	0.925	5.000	1.930	9.650
12.000		0.400	3.000	8.000	0.000	0.600	0.925	5.000	2.030	10.150
12.500		0.400	3.000	8.500	0.000	0.600	0.925	5.000	2.130	10.650
13.500		0.400	3.000	9.500	0.000	0.600	0.930	6.000	1.940	11.640
13.800		0.400	3.000	7.000	3.000	0.400	0.930	6.000	1.990	11.940
14.300		0.400	3.000	7.500	3.000	0.400	0.910	6.000	2.080	12.480
14.800		0.400	3.000	8.000	3.000	0.400	0.920	6.000	2.160	12.960
15.000		0.400	3.000	11.000	0.000	0.600	0.930	6.000	2.190	13.140
15.300		0.400	3.000	8.500	3.000	0.400	0.960	6.000	2.230	13.380
16.300		0.400	3.000	9.500	3.000	0.400	0.940	7.000	2.060	14.420
16.800		0.400	3.000	10.000	3.000	0.400	0.910	7.000	2.140	14.980
17.800		0.400	3.000	11.000	3.000	0.400	0.940	8.000	1.990	15.920

支間 38m 以上

記号	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	n	W8	W9
	ポストテンション方式PC T桁橋	9.200	0.600	0.000	8.000	0.000	0.600	1.045	3.000	2.370
9.700		0.600	0.000	8.500	0.000	0.600	1.130	3.000	2.480	7.440
10.700		0.600	0.000	9.500	0.000	0.600	1.050	4.000	2.150	8.600
11.500		0.400	3.000	7.500	0.000	0.600	1.050	4.000	2.350	9.400
12.000		0.400	3.000	8.000	0.000	0.600	1.040	4.000	2.480	9.920
12.500		0.400	3.000	8.500	0.000	0.600	1.050	5.000	2.080	10.400
13.500		0.400	3.000	9.500	0.000	0.600	1.050	5.000	2.280	11.400
13.800		0.400	3.000	7.000	3.000	0.400	1.050	5.000	2.340	11.700
14.300		0.400	3.000	7.500	3.000	0.400	1.050	5.000	2.440	12.200
14.800		0.400	3.000	8.000	3.000	0.400	1.040	6.000	2.120	12.720
15.000		0.400	3.000	11.000	0.000	0.600	1.050	6.000	2.150	12.900
15.300		0.400	3.000	8.500	3.000	0.400	1.050	6.000	2.200	13.200
16.300		0.400	3.000	9.500	3.000	0.400	1.040	6.000	2.370	14.220
16.800		0.400	3.000	10.000	3.000	0.400	1.050	6.000	2.450	14.700
17.800		0.400	3.000	11.000	3.000	0.400	1.060	7.000	2.240	15.680

支間 38m 以上





5-3-4 縦断勾配の処理

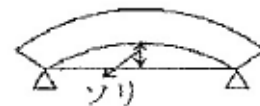
- 1 縦断勾配が変化している場合は主桁端部は鉛直に設計制作する。
- 2 ポステンション桁で縦断曲線がある場合の主桁は塗装厚で加減できる範囲までは主桁を縦断勾配にあわせ直線桁に設計する。舗装厚調整出来ない縦断曲線部の主桁はその縦断曲線に合わせて主桁を設定するのがよい。その場合の主桁制作台は縦断曲線と主桁のプレストレスによるソリ等を充分計算の上施工しなければならない。(製作台の下げ越し)
- 3 プレテンション桁では主桁制作台は水平に据えつけられているためクリープ、乾燥収縮などにより製作ソリが生じる。一般に表 2-51 を参考に縦断厚計画舗装を決定する。

・そり量の標準値

橋げた製作後、90 日経過した時点で生ずるたわみをそり量の標準値として表 2-51 に示す。

表 2-51 そり量の標準値

	A 活荷重対応			B 活荷重対応			
	呼び名	支間長(m)	そり量(cm)	呼び名	支間長(m)	そり量(cm)	
ス ラ ブ 橋 げた	AS 05	5.2	0.5	BS 05	5.2	0.5	
	AS 06	6.2	1.0	BS 06	6.2	1.0	
	AS 07	7.2	0.5	BS 07	7.2	1.0	
	AS 08	8.2	1.0	BS 08	8.2	1.5	
	AS 09	9.2	1.0	BS 09	9.2	1.0	
	AS 10	10.2	1.5	BS 10	10.2	2.0	
	AS 11	11.2	2.0	BS 11	11.2	1.5	
	AS 12	12.2	3.0	BS 12	12.2	3.0	
	AS 13	13.2	3.0	BS 13	13.2	4.0	
	AS 14	14.2	4.0	BS 14	14.2	4.0	
	AS 15	15.2	4.0	BS 15	15.2	4.0	
	AS 16	16.2	4.0	BS 16	16.2	5.0	
	AS 17	17.2	4.5	BS 17	17.2	5.0	
	AS 18	18.2	4.5	BS 18	18.2	4.5	
	AS 19	19.2	4.0	BS 19	19.2	5.0	
	AS 20	20.2	5.0	BS 20	20.2	5.0	
	AS 21	21.2	5.0	BS 21	21.2	5.5	
	AS 22	22.2	5.0	BS 22	22.2	5.0	
	AS 23	23.2	5.0	BS 23	23.2	4.5	
	AS 24	24.2	5.5	BS 24	24.2	5.5	
	け た 橋 げた	AG 18	18.2	6.0	BG 18	18.2	5.5
		AG 19	19.2	5.5	BG 19	19.2	6.5
		AG 20	20.2	6.5	BG 20	20.2	6.0
		AG 21	21.2	6.5	BG 21	21.2	7.0
AG 22		22.2	7.0	BG 22	22.2	7.5	
AG 23		23.2	7.0	BG 23	23.2	7.5	
AG 24	24.2	7.5	BG 24	24.2	8.0		



製造便覧

製造便覧  
表 9. 2

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

5-3-5 横断勾配の処理

概要

曲線区間内の橋梁は、横断勾配の処理とシフト量の処理をいかにするかが重要である。横断勾配の処理方法としては、工場製品であるプレテンション床版橋、T桁橋と、現地製作のポストテンションプレキャスト桁とは少し趣が異なる。一般には次の方法が考えられる。

- 1 桁自体を傾斜させ架設して処理する方法。
- 2 桁をある程度傾斜させて架設し、残りを舗装の厚みで処理する方法。
- 3 桁の上縁だけを傾けて製作、架設して舗装厚さをなるべく薄くする方法。

これらの中から適当な方法を組み合わせることによって施工しているが、判断基準としては次の値を標準としている。

(1) 工場製品(プレテンション桁)

(1)-1 床版橋

横断勾配4%までは主桁を傾斜させて、橋面勾配に合わせて据え付ける。  
4%以上8%までは舗装で調整する。

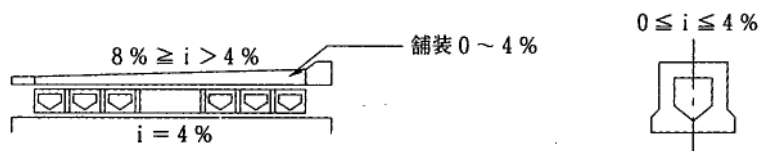


図 2-37

(1)-2 T桁橋

プレキャスト桁は原則として鉛直に据付けるものとする。  
なお、横断勾配の調整を行う場合は下記による。

1)  $i \leq 4\%$

上フランジ厚さを橋面勾配に合わせて調整する。

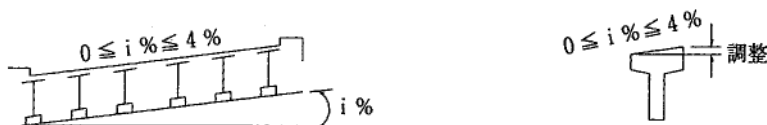


図 2-38

製造便覧

プレストレスト  
トコンクリート  
構造物図集  
(第1編)1-4

プレストレスト  
トコンクリート  
構造物図集  
(第1編)1-4

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。

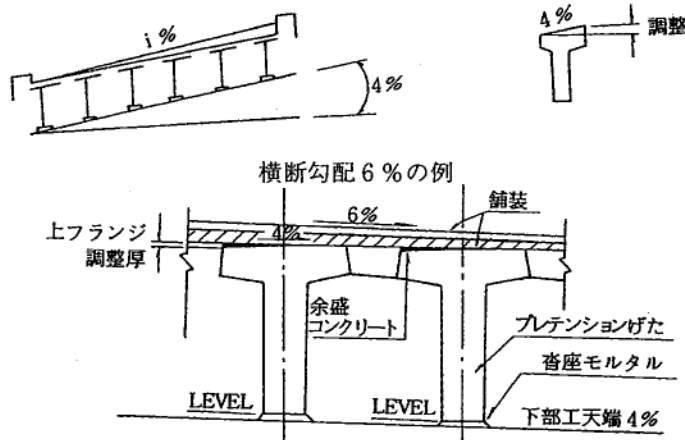
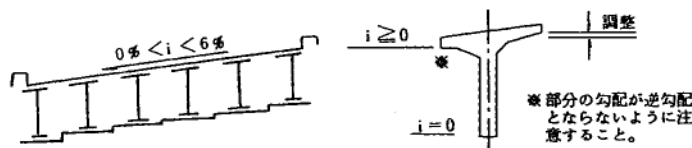


図 2-39

(2) 現地制製桁(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を階段状にする。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) 下部工天端4%勾配の場合

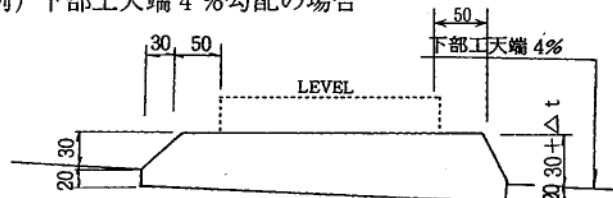


図 2-40

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。

(3) 場所打ち(支保工)桁

現場打ちの桁の場合は、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 2-40

プレストレストコンクリート構造物図集(第1編)1-4

プレストレストコンクリート構造物図集(第1編)1-4

支便覧

5-3-6 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床版を有する斜角70°以上のT桁橋については、中間横桁を30m以下の間隔で設けてもよいが、道示Ⅲコンクリート編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2-41を標準とする。

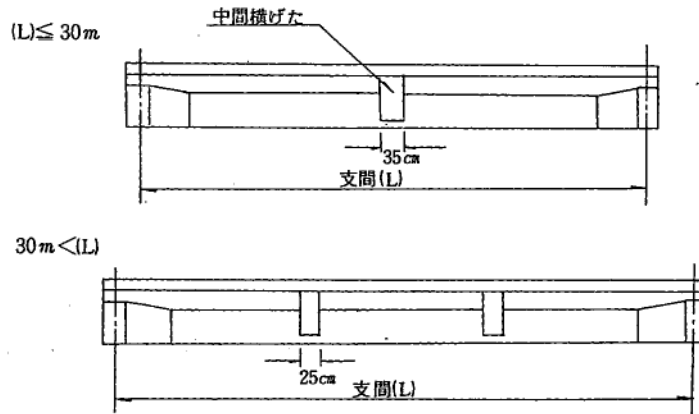


図 2-41

道示Ⅲ  
9.2

設計便覧  
13. 3. 2

5-3-7 地覆

地覆の配筋は橋梁付属物標準図集を参考とする。

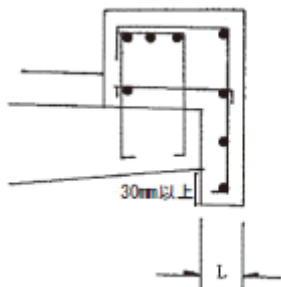


図 2-42

- 1) 図2-42のLについては、横断定着部における必要寸法以上を確保すること。  
特に斜角を有する場合は最小部材位置で所定のかぶりが確保できるようにする。
- 2) 主桁上フランジには直橋 ( $\theta = 90^\circ$ ) 以外は切欠きを設けることを標準とし、支圧板は  $\theta \geq 75^\circ$  では標準プレートを使用し、 $\theta < 75^\circ$  では切欠き+異形プレートを使用する。
- 3) 表2-45「塩害の影響による最小かぶり」を確保するものとする。

製造便覧 9.2

製造便覧 9.1.1  
図-3

表 2-52

フレネシニ		シングルストランド		P C 鋼棒	
使用材料	記号	寸法 (mm)	使用材料	記号	寸法 (mm)
12 W 5	a	100	1 S 17.8	a	24
	c	10		b	4
	d	30		c	36
	e	35		d	30
	L	75		e	35
12 W 7	a	120	1 S 19.3	L	129
	c	10		a	27
	d	30		b	4
	e	35		c	40
	L	75		d	30
12 W 8	a	125	1 S 21.8	e	35
	c	10		L	136
	d	30		a	33
	e	35		b	4.5
	L	75		c	49
	a	100	1 S 28.6	d	30
	c	10		e	35
	d	30		L	151.5
	e	35			
	L	75			

(注) 塩害対策地域においてはeを増厚すること。

5-3-8 端部PC鋼材について

横締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て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。

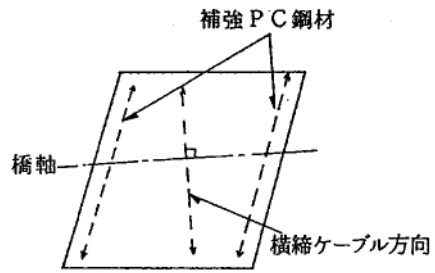


図 2-43

5-3-9 シングルストランド及び鋼棒工法における斜橋の横締定着部の処理方法について

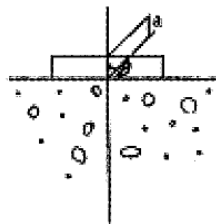
道示Ⅲ  
8.4

製造便覧図 9.3

表 2-53 斜角とプレート形状

種別 角度	T ポ ス			T プ レ		スラブ桁
	床 版	横 桁		床 版	横 桁	
		支 点	中 間			
$\theta = 90^\circ$	A	A	A	A	A	A
$90^\circ > \theta \geq 70^\circ$	B	C	C	B	C	C
$70^\circ > \theta$	D	D	D	D	D	D

A TYPE 標準プレート (90°)



B TYPE 切欠き+標準プレート



C TYPE 異形プレート  $90^\circ > \theta \geq 75^\circ$



D TYPE 切欠き+异形プレート  $75^\circ > \theta$



図 2-44 定着部切欠例

## 5-4 斜橋及びばち橋の標準構造

### 5-4-1 斜橋一般

(1) Tけたの断面力は格子構造理論により算出するのが原則とするが、直橋で床版の支間が短く版構造とみなせる場合(斜角 $75^\circ$ 以上)は、直交異方性版の理論により断面力を算出することができる。なお、プレテンション床版橋の場合は、「道路橋示方書コンクリート橋編8.2」にもとづき、直交異方性版理論により断面力を算出するものとする。

ただし、斜角が $70^\circ$ 未満のTけた橋および横げた間隔が大きいTけた橋についてはねじりの影響が大きいため、ねじり剛性を考慮して解析し、ねじりに対する検討を行うのがよい。この場合は、横桁の有効断面を除いた床版も格子部材として評価し解析するのがよい。

(2) プレテンション床版橋の斜角は $60^\circ$ 以上がのぞましい。

プレテンションT桁橋の //  $70^\circ$  //

ポストテンションT桁橋の //  $70^\circ$  //

### 5-4-2 斜橋の横桁配置

(1) 桁橋の横桁の方向は図2-45の要領で配慮するのが原則とする。

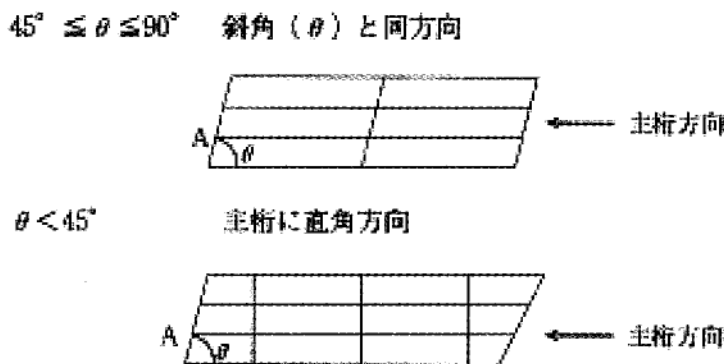


図2-45

(2) 支点上には必ず横桁(A)を配置するものとする。

### 5-4-3 斜橋の桁端構造

桁端の方向は斜角の方向と一致させるものとする。

### 5-4-4 ばち橋一般

桁橋の詳細設計の場合は、格子構造理論により断面力の算出を行うものとする。

ただし、床版橋の詳細設計及び予備設計(概略設計)の場合は、以下の方針で直交異方性版理論にて断面力を算出する。

道示Ⅲ  
9.3

道示Ⅲ  
8.3

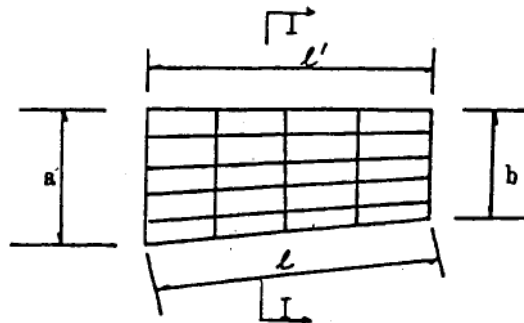
設計便覧  
13.3.2  
図13.3.3  
図13.3.4

道示Ⅲ  
9.2

阪高設計基準  
6.5.1

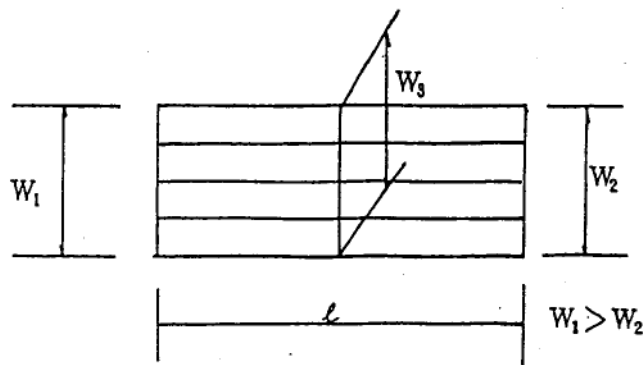
- (1) 道路の幅員差が1 m以上の場合は以下にのべるばち計算をおこなうのを原則とする。
- イ 荷重分配係数は支間中央の位置で求めたものを支間全体にわたって一定として使用する。
  - ロ 荷重は幅員差による荷重強度の相違を台形荷重としておこなう。
  - ハ 計算支間は該当径間の主桁群のうち最大支間でおこなう。ただしプレストレス導入後の部材応力度の検討は最小支間の桁についても必ずおこなうこと。
- (2) 幅員差が1 m未満のときは荷重について広幅員側の幅員をもつ橋とみなし、また抵抗断面について狭幅員側の幅員をもつ橋として断面計算をおこなう。

(1)について



- I ~ I : 荷重分配係数の計算に用いる断面  
 $l$  : 断面検討用支間(最大支間)  
 $l'$  : 応力導入時検討支間(最大支間)

(2)について



- $W_1$  : 荷重算定時の幅員  
 $W_2$  : 抵抗断面算定時の幅員  
 $W_3$  : 荷重分配係数算定時の幅員



#### 5-4-5 ばち橋の主桁配置

- ① 主桁の間隔は支点部で等しくなるように配置する。
- ② 桁端は橋脚(または橋台)の前面方向に一致させるようにする。

阪高設計基準  
6.4.4

#### 5-4-6 ばち橋の横桁配置

- ① 支点上には必ず横桁を配置する。

#### 5-4-7 ばち橋の横線の方向

- ① 床版の横線の方向は斜角 $75^\circ$ までは斜角と同方向とし、斜角 $75^\circ$ 未満の場合は主桁に直角に配置する。

阪高設計基準  
6.4.3

### 5-5 直線桁を用いた曲線橋の標準構造

ここでいう曲線橋は、橋面が平面的に曲線であり、主桁が直線のをいう。主桁が曲線のものには適用しない。

曲線区間に架設される直線桁は特にシフト量、横断勾配を考慮して桁の断面、配置を決めなくてはならない。

一般に舗装厚さが最小になるように桁配置を決める。又横断勾配を処理するには5-2を参照して決める。

橋脚、橋台を法線方向に設置した時は桁長が一本一本違って来る。この時は次のように処理するのが良い。

各桁共中間部の長さや拡幅部の長さを一定に決めて両端拡幅部終了点から桁端迄の長さを変化させるのがよい。ただし、斜角やばち形状によってはウェブ厚一定区間を変化させ桁端部を一定とする場合が合理的ケースがあり注意する。(図2-46)

プレストレスト  
トコンクリート  
構造物図集  
(第1編)3-1

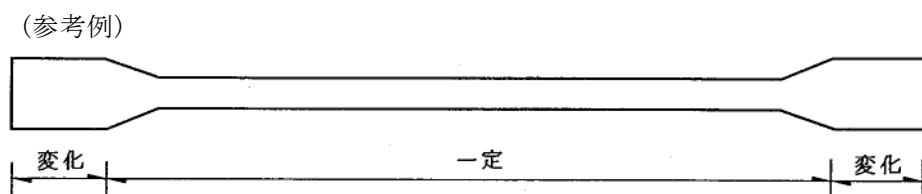


図 2-46

## 5-6 張出し工法による場所打連続桁橋(カンティレバー工法)

### 5-6-1 柱頭部の形状について

1 柱頭部に移動作業車(フォールバウワーゲン)を1台設置するのと2台設置する場合とはそこで当然ながら工程の差が生じる。もちろん2台の方が経済的なので、特別の理由がない限り2台設置することを原則とする。

プレキャスト  
連結桁の設計  
法に関する共  
同研究報告書  
5・2・2

表 2-54 1 柱頭に架設車2台を乗せるための最小長さ

規 格	会社名					
	A社	B	C	D	E	F
一般型ワーゲン	11.5m	10.75	11.5	12.2	11.0	11.0

### 5-6-2 PC鋼材について

カンティレバー工法に用いるPC鋼材は、引張能力225ton(12S12.7B)以下の緊張システムを用いることを基本とする。ただし、アウトケーブルの場合はこの限りではない。

事務連絡  
H10.10.1

## 5-7 プレキャスト桁架設方式連続桁橋(連結桁)

### 5-7-1 連結桁の型式

ここでいう連結桁とは、プレキャストPC桁を弾性文承(ゴム)で支持された単純桁の状態  
で架設した後、中間支点上を両桁端から突出した鉄筋を重ね継手により連結し、横桁と同時  
にコンクリートを打設して連続構造としたものをいう。

PC連結桁橋  
設計の手引き

### 5-7-2 適用の範囲

#### 1 適用の条件

- (1) 支間……プレテン桁 $l=24m$ 程度(JIS桁範囲内)  
ポステン桁 $l=45m$ 程度(標準設計適用範囲内)
- (2) 桁軸の平面折れ角は $10^\circ$ 以下とする。
- (3) 斜角は $70^\circ$ 以上とする。但し端支点の斜角はこの限りではない。

#### 2 主桁断面

- (1) プレテン桁……JIS桁

PC連結桁橋  
設計の手引き  
表 1.2-1

### 5-7-3 荷重

#### 1 荷重の種類

- $D_1$  : 主桁重量、床版および横桁重量
- $D_2$  : 橋面工重量
- PS : プレストレスカ
- L : 活荷重
- I : 衝撃
- CR : コンクリートのクリープの影響
- SH : コンクリートの乾燥収縮の影響
- T : 温度変化の影響
- SD : 支点の不等沈下の影響(架設地点、下部形式に応じて考慮する)

## 2 荷重の組合せ

- (連結部)  $D_2+L+I+CR+SH+T+SD$   
 (支間中央部)  $D_1+D_2+PS+L+I+CR+SH+T+SD$

### 5-7-4 設計

#### 1 設計一般

断面力は死荷重 $D_1$ については、単純桁として、死荷重 $D_2$ ならびに活荷重、衝撃についてはばね支承を考慮した格子構造理論により算出するのが原則である。ただし、直橋あるいは斜角が $75^\circ$ 以上の斜橋で、床版支間が短く版構造をみなせる場合には直交異方性版理論により断面力を算出することができる。なお、格子構造理論で断面力を求める際、斜角 $70^\circ$ 以上の場合は部材のねじり剛性は無視してもよい。

#### 2 中間支点上の曲げモーメント

連結桁橋の中間支点上の設計曲げモーメントは、道路橋示方書Ⅲコンクリート橋編14.3.2による低減を行わないものとする。

#### 3 支承

(1) 連結桁の用いるゴム支承は、適当なバネ定数を持つものを使用する。

連結桁橋の中間支点上のゴム支承の設計圧縮ばね定数は支承に負反力が生じないよう構造物の規模などに応じて決定する。

### 5-7-5 連結部の構造

#### 1 連結部の構造

(1) 連結部の桁端の間隔は20 cmを標準とする。

(2) 横桁の幅は、プレテンション桁の場合は床版切欠き長+10 cm、ポストテンション桁の場合は桁高程度以上とする。

(3) 横桁には、主桁を縫う形でPC鋼材を配置しなければならない。

そのプレストレス量は横桁断面に対してプレテンション桁の場合 $1\text{ N/mm}^2$ 以上、ポストテンション桁の場合は $1.5\text{ N/mm}^2$ 以上とする。

この場合、横桁断面とは(横桁幅×総桁高)とする。

#### 2 連結部の鉄筋

(1) 連結部上側引張鉄筋は、2段配置までとする。

(2) 連結部上側引張鉄筋は、D22以下、中心間隔は10 cm以上を原則とする。

(3) 連結部上側引張鉄筋の最小鉄筋量は、1段配置で次の通りとする。

ポストテンション桁:D22 中心間隔 15 cm

プレテンション桁 :D19 中心間隔 15 cm

(4) 埋込み鉄筋の長さは支間 $L_s$ の20%以上とする。(プレキャストセグメントの場合は別途考慮する。)

(5) 埋込み鉄筋と連結鉄筋の重ね継手長は、 $25\phi$ とする。

道示Ⅲ  
9.3

プレキャスト  
連結桁の設計  
法に関する共  
同研究報告書  
5・2・2 (H4.2)

PC連結桁橋  
設計の手引き  
2.8  
(10.6)

プレキャスト  
連結桁の設計  
法に関する共  
同研究報告書  
5.5.6

- (6) 連結部の正の曲げモーメントは比較的小さい値と考えられるが、コンクリートのクリープ・乾燥収縮により生じる。不静定力等が作用するので、検討を行い必要量を配置する。但し、最小鉄筋としてD16を20cm以下の間隔で配置する。
- (7) 横桁の配力鉄筋はD16を20cm以下の間隔で配置するものとする。
- (8) ポストテンションT桁の切欠き部のずれ止め鉄筋はD13以上とし、中心間隔は15cm以下とする。

切欠き部は横桁に包まれてしまうため、ずれせん断は発生しない。このため、細目として図2-47のように規定した。なお、プレテンション桁の場合にも、これに準じてずれ止め鉄筋を配置しなければならない。

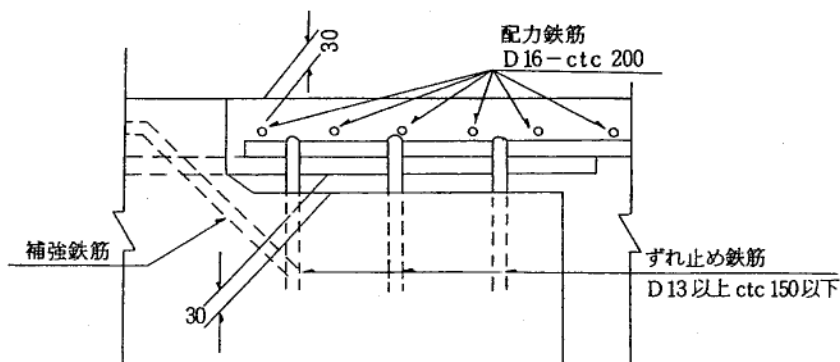


図 2-47 床版切欠部側面図

### 3 連結部の設計

連結部の応力度照査は図2-48に示すように、支点上中央断面B-BはRC構造とし、横桁位置主桁断面A-A、C-CについてはPC構造として検討を行う。連結部に作用する負の曲げモーメントに対する圧縮側有効幅については、横桁前面より1:5の勾配の範囲で増加分を考慮することができる。また、連結部に作用する正の曲げモーメントに対する圧縮側有効幅は〔道示Ⅲコンクリート編〕4.2.2によって決定する。

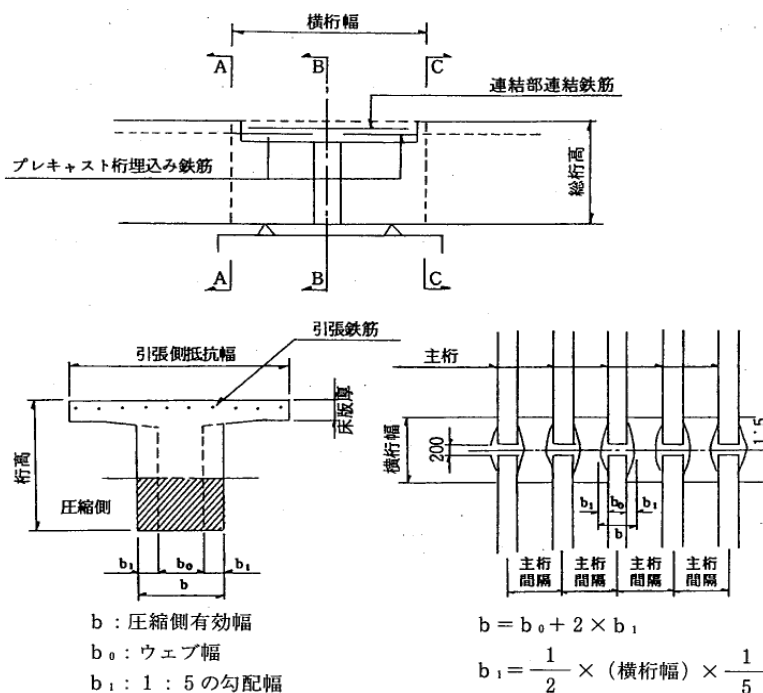


図 2-48 連結部の応力度照査断面位置と抵抗断面

プレキャスト連結桁の設計法に関する共同研究報告書 5.5.3

プレキャスト連結桁の設計法に関する共同研究報告書 5.5.1

プレキャスト連結桁の設計法に関する共同研究報告書 図-5.5.3

プレキャスト連結桁の設計法に関する共同研究報告書 図解 5.5.5

プレキャスト連結桁の設計法に関する共同研究報告書 5.3.1  
5.4.2  
5.5

- (1) 連結部上側引張鉄筋の許容引張応力度は〔道示Ⅲ〕12.4.2に従い、 $160\text{N}/\text{mm}^2$ とする。
- (2) 連結部のコンクリートの設計基準強度は $\sigma_{ck}=30\text{N}/\text{mm}^2$ とする。

連結部に作用する曲げモーメントに対しては、横桁中心位置の断面B-Bにおいて鉄筋コンクリート構造として照査しておけば一般に安全である。ただし、断面A-A、C-Cでのプレキャスト桁の下縁部では連結後に作用する負の曲げモーメントによる曲げ圧縮応力度が加算されるので、これに対しても照査するのがよい。

この照査は、全断面を有効として算出したプレストレス力およびけた自重などの連結部施工前に作用する荷重によって生ずる曲げ圧縮応力度に、橋面荷重や活荷重などの連結後に作用する荷重によって生ずる曲げ圧縮応力度を鉄筋コンクリート構造として算出、加算し、これを許容値と比較することにより行う。

プレキャスト連結桁の設計法に関する共同研究報告書 図解 5.5.4

#### 4 連結部の寸法

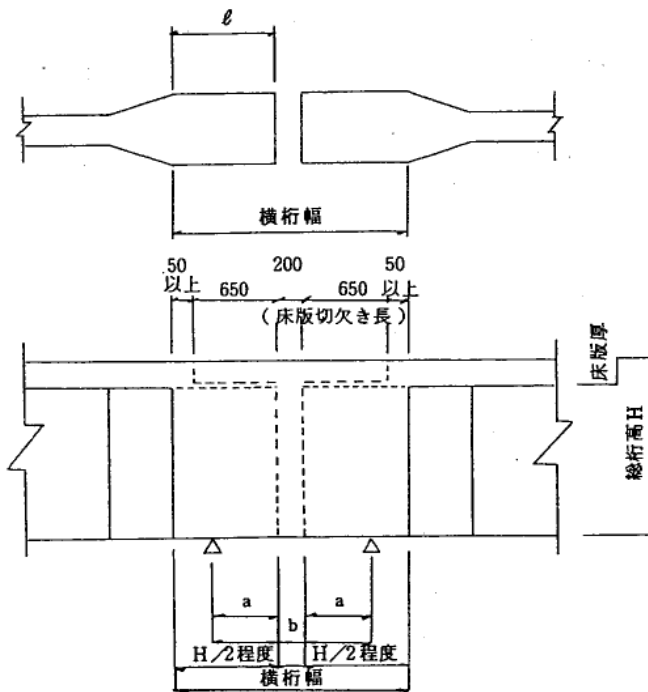


図 2-49 ポステンTげたの連結部

a. bの標準値

スパン	29m 以下	37m 以下	45m 以下
a (mm)	350	400	450
b (mm)	900	1000	1100

プレキャスト連結桁の設計法に関する共同研究報告書 図解 5.5.2

プレキャスト連結桁の設計法に関する共同研究報告書 図解 5.5.2(H4.2)では、横桁幅は、桁高と同じ長さ以上となっている。

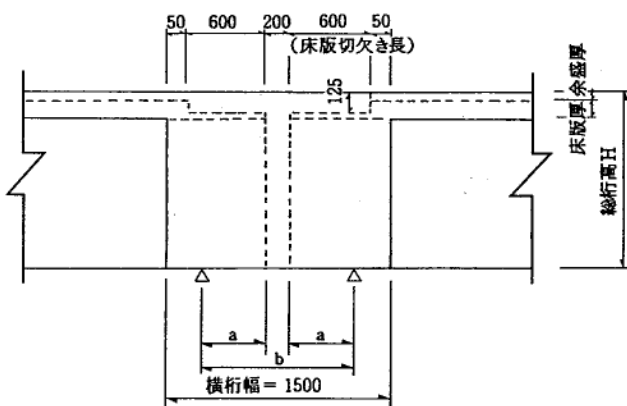


図 2-50 プレテンTげたの連結部

a. bの標準値

スパン	19m 以下	24m 以下
a (mm)	300	350
b (mm)	800	900

5 連結部横桁の横締定着部について

連結部横桁の横線定着部については、図2-65のように張出し横桁を箱抜きして定着具を配置するのを標準とする。

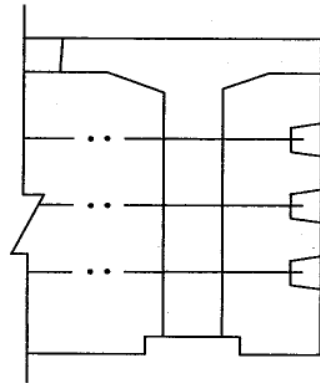
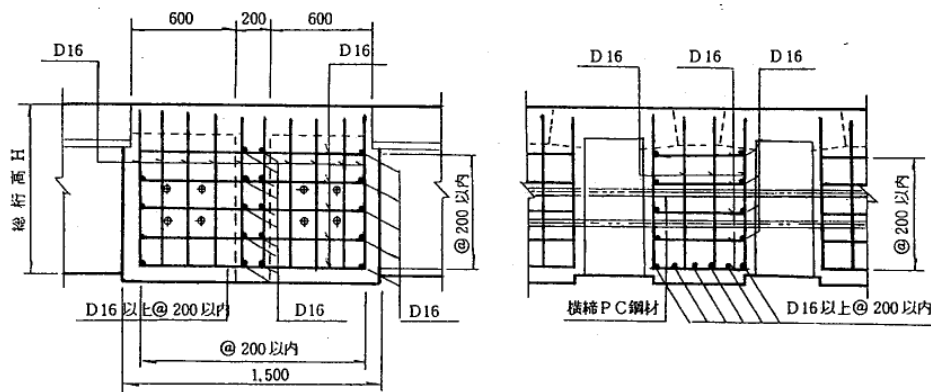


図2-51

5-7-6 連結部横桁の配筋要領

プレテンションT桁



ポストテンションT桁

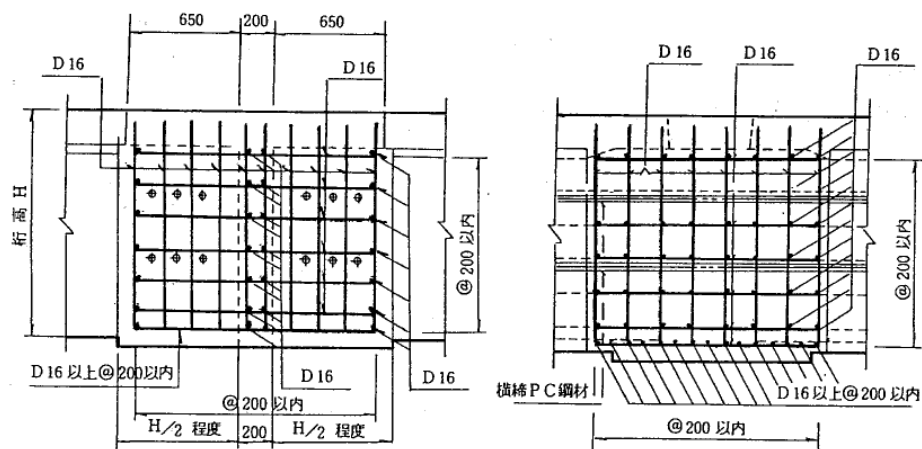
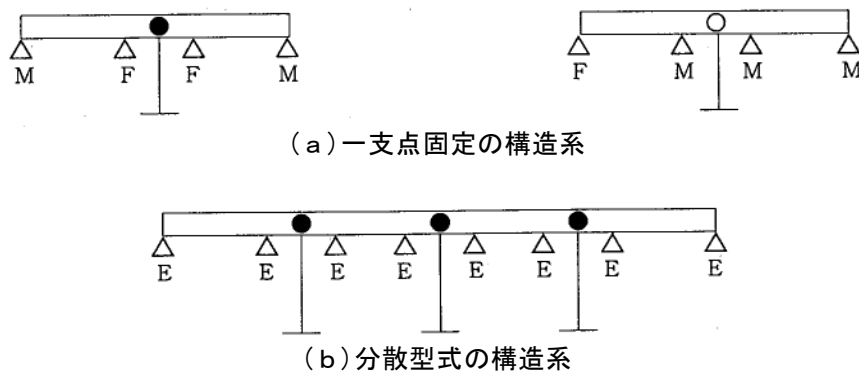


図2-52 横桁配筋要領図

5-7-7 連結桁の構造系



(a) 一点固定の構造系

(b) 分散型式の構造系

図 2-53 連結桁の構造系

連結桁の構造系は通常連続桁と同様に、(a) のような一点固定、他の支点可動と分散型式との比較により構造系を決定する。

分散型式とは、せん断変形型ゴム支承を用いての桁の弾、塑性変形、及び温度変化等のゆるやかな変形に対しては可動支承の機能を有し地震時の水平力は、各橋脚で分担する構造である。

一般に各橋脚に作用する水平力がほぼ等しくなるので、同形状の橋脚とすることができ、美観上も優位となる。

5-7-8 排水ますの配置

排水ますを橋脚付近に配置するときは、原則として連結鉄筋を切断しない位置に配置しなければならない。

5-7-9 防水処理

第1章のAS舗装の「コンクリート床版の防水層」による。

PC連結桁橋  
設計の手引き  
2.8

プレキャスト  
連結桁の設計  
法に関する共  
同研究報告書  
図解 5.5.7  
図解 5.5.8

## 5-8 合理化桁橋

### 5-8-1 工法の概要

ここでは、PC桁を用いた合理化桁橋について解説する。

#### (1) 少主桁工法

プレキャストセグメント桁橋において主桁間隔を広くとることにより、使用する主桁本数を減らしコスト縮減をはかることを目的として考案された橋梁形式。

#### (2) PCコンポ橋

プレキャストセグメント桁橋において主桁間隔を広くし、また桁間の場所打ち部にPC版を用いることによりコスト縮減をはかる目的として考案された橋梁形式。

### 5-8-2 参考図書

少主桁工法及びPCコンポ橋を設計する場合は、次の図書を参考とすること。

#### 1 コンクリート橋の設計・施工の省力化に関する共同研究報告書(Ⅱ)

(建設省 土木研究所 構造橋梁部橋梁研究室、(社)プレストレスト・コンクリート建設業協会 平成10年12月)

#### 2 少主桁工法

((社)プレストレスト・コンクリート建設業協会 九州支部 平成11年11月)

### 5-8-3 適用範囲

少主桁工法及びPCコンポ橋の適応支間長は、45mを最大とする。ただし、PCコンポ橋に関しては、支間長が45m以内であっても、橋高が3.0mを超えることがあるため注意を要する。

また、各工法の桁間隔は、次の値とする。

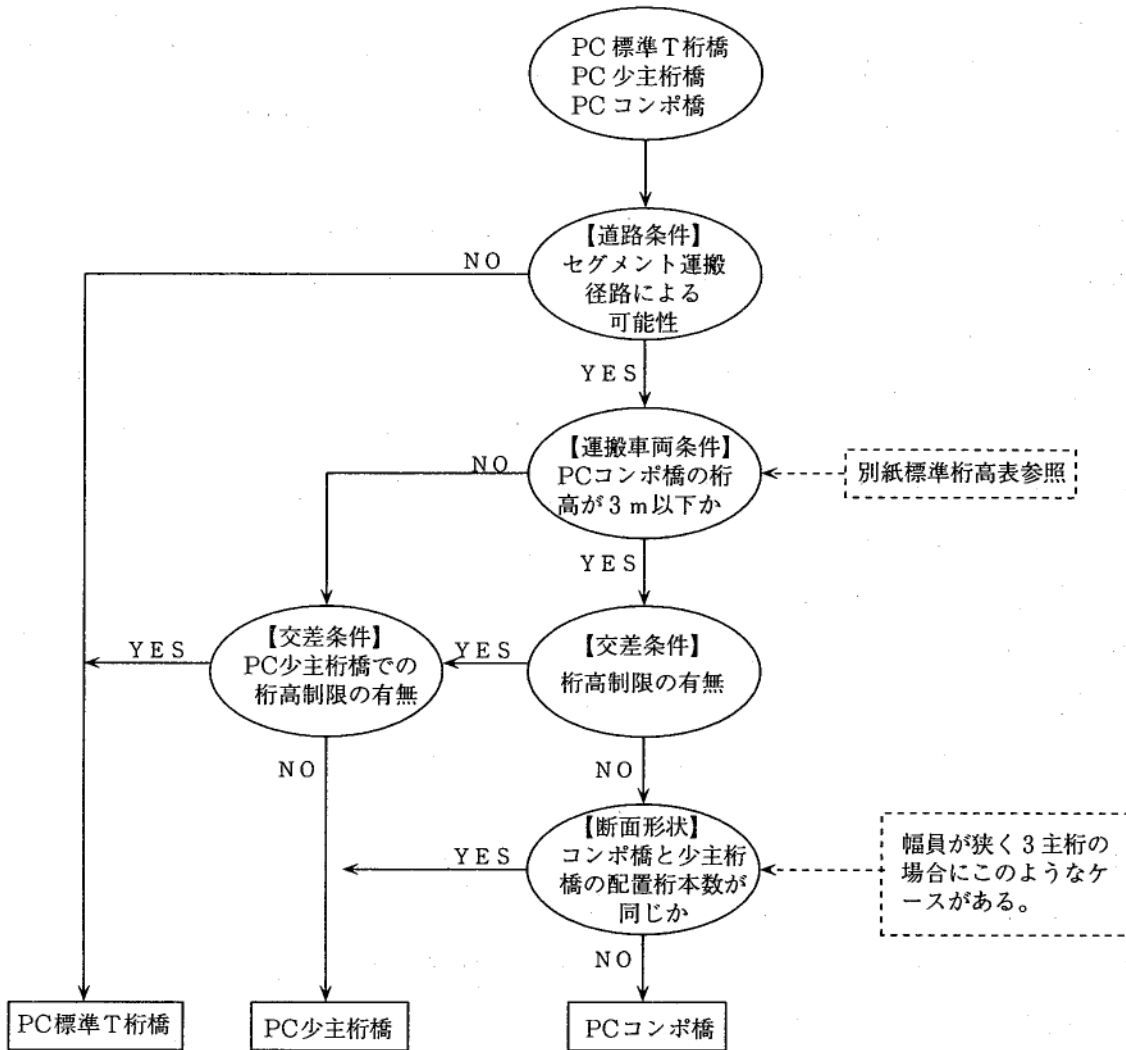
表 2-55

工 法	最大桁間隔 (m)	摘 要
少主桁工法	2.750	現場打ち部最大幅75cm
PCコンポ橋	3.800	



5-8-4 プレキャスト桁コスト削減案選定フローチャート(L≤45m)

※PC建協選定フロー参照



※基本的なフローチャートは、上記のように考えられるが、基礎工への負担の大小が考えられる場合、下部工及び基礎工を合わせてトータル比較を行い選定する。

図 2-54

5-8-5 標準桁高

【桁高の目安】

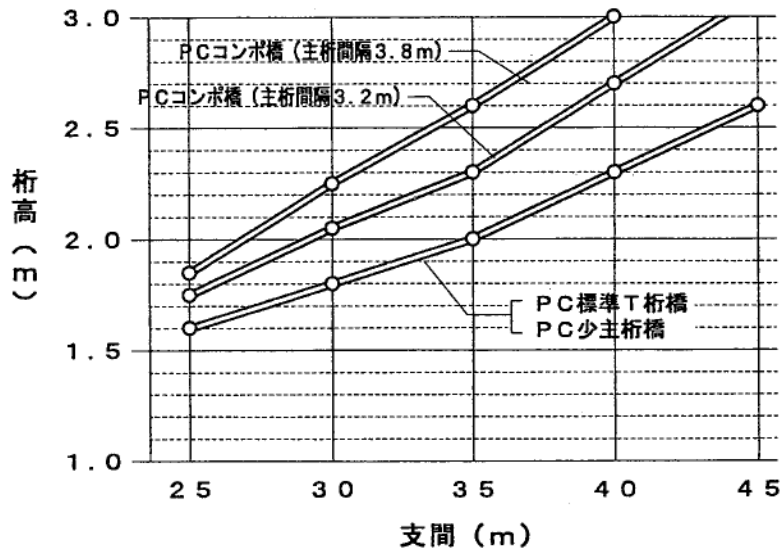
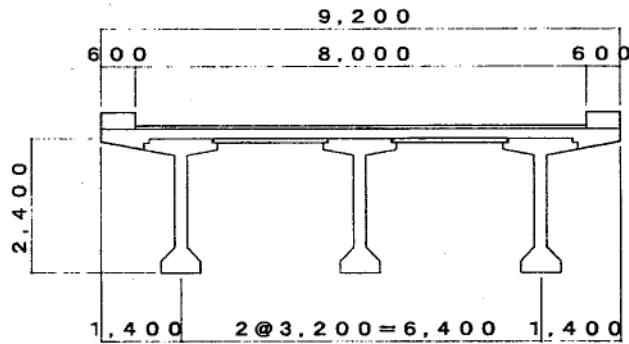


図 2-55

※幅員構成により、PC標準T桁橋とPC少主桁橋の桁高に若干の差が生じる場合がある。

< L = 37m の場合 >

PCコンボ橋



PC少主桁橋

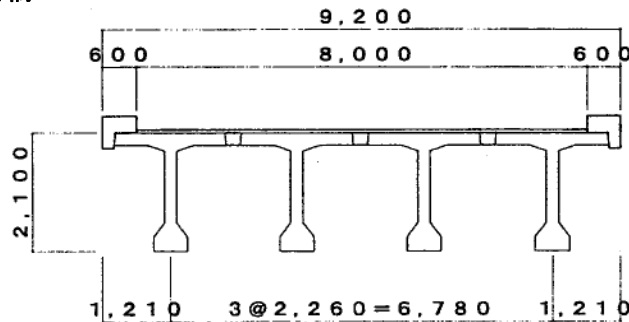
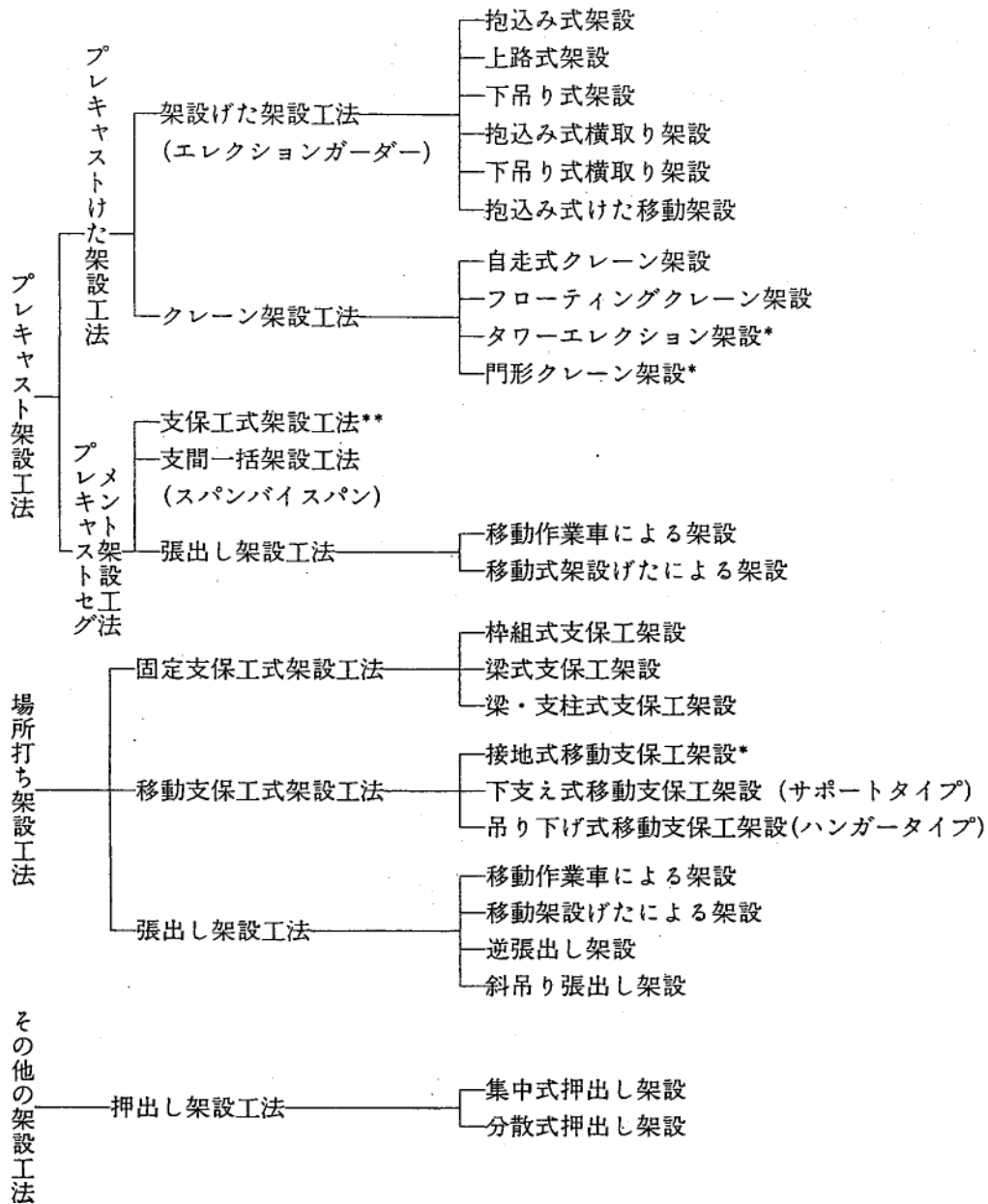


図 2-56

5-9 架設

5-9-1 架設工法について

コンクリート  
道路橋施工便  
覧  
表 10-1



注) \*で示した架設工法は、施工実績が少ないため、上記の分類表のみに掲載する。

注) \*\*で示した架設工法は、固定支保工式架設工法に準ずるため上記の分類表のみに掲載する。

図 2-57

5-9-2 架設工法の適用に関する一般的な目安

架設工法 条件		プレキャスト架設工法						場所打ち架設工法						その他の架設工法										
		プレキャスト けた架設工法		プレキャスト セグメント 架設工法				固定 架設 支保 工式		移動 架設 支保 工式		張 架 出 し 工 法		押 架 出 し 工 法										
		架 設 げ た 架 設 工 法	ク レ ー ン 架 設 工 法	支 保 工 式 架 設 工 法	支 間 一 括 架 設 工 法	移 動 式 架 設 げ た 架 設 工 法	移 動 作 業 車 架 設 工 法	枠 組 式	支 柱 式 ・ 梁 式	下 支 え 式 ・ 吊 り 下 げ 式	接 地 式	移 動 作 業 車	移 動 式 架 設 げ た	集 中 式	分 散 式									
																架 設 げ た 架 設 工 法	ク レ ー ン 架 設 工 法	支 保 工 式 架 設 工 法	支 間 一 括 架 設 工 法	移 動 式 架 設 げ た 架 設 工 法	移 動 作 業 車 架 設 工 法	枠 組 式	支 柱 式 ・ 梁 式	下 支 え 式 ・ 吊 り 下 げ 式
支 間	20～40m	○	○	○	○	△	△	○	○	△	○	施 工 条 件	けた高の変化に対する 融通性	○	○	○	※	○	○	○	※	○	○	△
	40～60m	○	※	○	○	※	※	○	○	○	○		平面曲線に対する 融通性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	60～80m	△	△	※	※	○	○	○	※	○	○		主げた幅拡幅に対する 融通性	○	○	※	※	※	※	○	※	○	※	
	80～100m	△	△	△	※	○	○	※	△	○	○		けた下空間の確保	○	○	※	○	○	△	○	○	※	○	
	100m以上	△	△	△	※	※	○	※	△	○	○		急速施工	○	○	○	○	○	○	※	○	○	○	
施 工 条 件	多径間の場合の有利性	○	○	※	○	○	○	※	○	○	○	けた下に対する安全性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	けた下に対する安全性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	天候に対する有利性	※	※	○	○	○	○	※	○	○	○		
	天候に対する有利性	※	※	○	○	○	○	※	○	※	○	けた下が使用できない 場合の資機材運搬	○	△	△	○	○	※	△	※	○	○		
	けた下が使用できない 場合の資機材運搬	○	△	△	○	○	※	△	○	△	※	○	けた下高が高い場合の 施工性	○	※	△	○	○	※	※	○	△	○	
	けた下高が高い場合の 施工性	○	※	△	○	○	○	※	※	○	△	○												

コンクリート  
道路橋施工便  
覧  
表 10-2

【凡例】  
○最適である ○適する △適さない ※可能だが適用には検討が必要  
注) 支間については比較の実績のあるものについての適用性を示している。

図 2-58

## 6 床版橋

### 6-1 RCホロースラブ橋

ここでとりあげる鉄筋コンクリート橋は張出し床版付き穴あきスラブ橋である。その他の構造物に対しては道路橋示方書Ⅲコンクリート橋編に従うものとする。

#### 6-1-1 主版の構造解析

- (1) 穴あきスラブ橋の橋軸方向の設計モーメントはOlsonの薄版理論等によって求めるものを原則とする。
- (2) 穴あきスラブ橋は等方性スラブとして設計する。
- (3) 張出し部のある穴あきスラブ橋の仮想抵抗幅は主版幅をとるものとする。
- (4) 主版横方向の構造解析は(1)と同様にして求める。

#### 6-1-2 張出しスラブの構造解析

張出しスラブの橋軸直角方向の設計には衝突荷重、風荷重等も考慮する。また橋軸方向には同方向に下図の如く用心鉄筋を配置しなければならない。用心鉄筋の配置は、道示Ⅲコンクリート編6.4によるものとする。ただし、下図以外の部分については、表2-56、図2-60を参考とする。

なお、PC床版橋の場合は、張出しスラブにプレストレスによる軸方向力が作用しているため、この配筋を考慮しなくてよい。

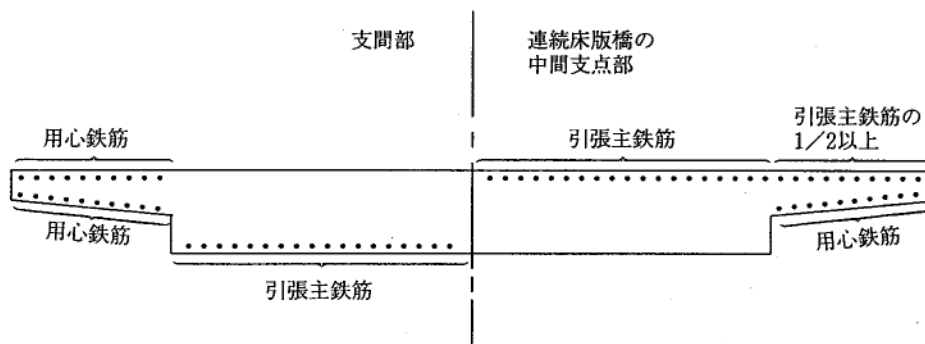


図 2-59 片持床版の用心鉄筋

表 2-56

	端部	中間支間	中間支点
上側鉄筋	D 22 etc 125	D 16 etc 125	D 25 etc 125
下側鉄筋	D 13 etc 125	D 22 etc 125	D 16 etc 125

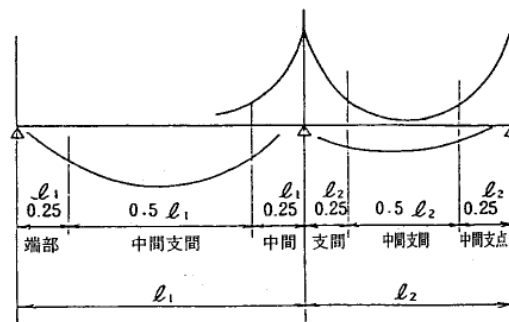


図 2-60

道示Ⅲ  
8.3

コンクリート  
道路橋設計便  
覧 12.1

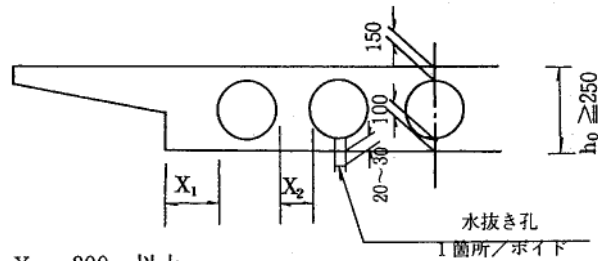
道示Ⅲ  
8.4

コンクリート  
道路橋設計便  
覧 12.5.2

6-1-3 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。

6-1-4 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 2-61

道示Ⅲ  
8.4

6-1-5 斜橋の場合の配筋方向

斜橋の場合の配筋方向は図 2-62 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

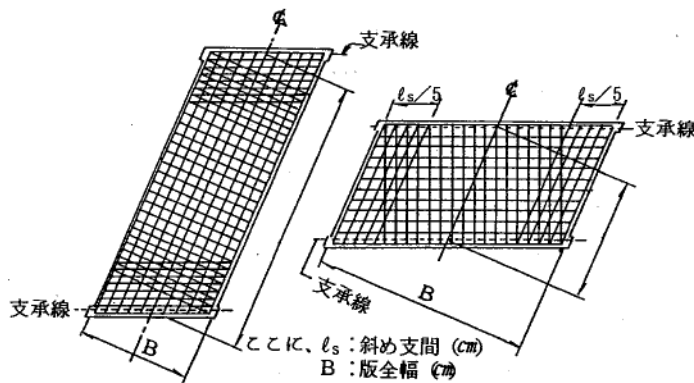


図 2-62 斜め床版橋の鉄筋の配置

道示Ⅲ  
8.4

6-1-6 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)

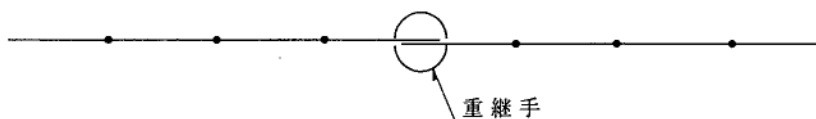


図 2-63

## 7 上部諸構造物

### 7-1 地覆、橋梁用防護柵及び防音壁

#### 7-1-1 地覆

地覆の形状寸法は下表を標準とする。

表 2-57 単位(mm)

寸法	車道に接する地覆	歩道に接する地覆
$b_1$	600	400
$b_2$	250	-
$b_3$	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。

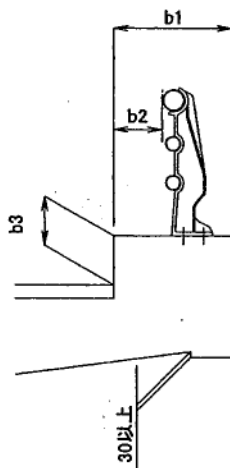


図 2-64

(1) 歩道の構造

歩道は、縁石、防護柵その他これに類する工作物により、車道部から分離するものとする。

歩道は、縁石、防護柵その他これに類する工作物によって、車道部から必ず分離するものとする。また、歩道面は、縁石により車道面より高くすることが望ましい。

橋梁部の歩道形式

- ・橋梁部の歩道形式は、セミフラット形式を基本とする。

歩道の標準構造

セミフラット形式の標準構造

歩道面の高さ、路上施設の高さ等

- ・歩車道境界の施設帯（ブロック）の高さは、25cmを標準とする。
- ・車道面と歩道面の段差は5cmを標準とする。
- ・歩道の平坦部の横断勾配は2%を標準とする。
- ・歩道の排水処理には、十分配慮する。

重点整備地区におけるバリアフリー的要素

- ・歩道等（車両乗入れ部を除く）の横断勾配は、円滑な排水性を確保した上で1%以下とすることが望ましい。
- ・歩道の縁端は、当該車道より高くするものとし、その段差は2cmを標準とする。
- ・縦断勾配をすりつける場合は、5%以下で行うことが望ましい。

平成12年  
11月15日  
建設省令  
第40号  
重点整備地区に  
おける移動円滑  
化のために必要  
な道路構造に関  
する基準

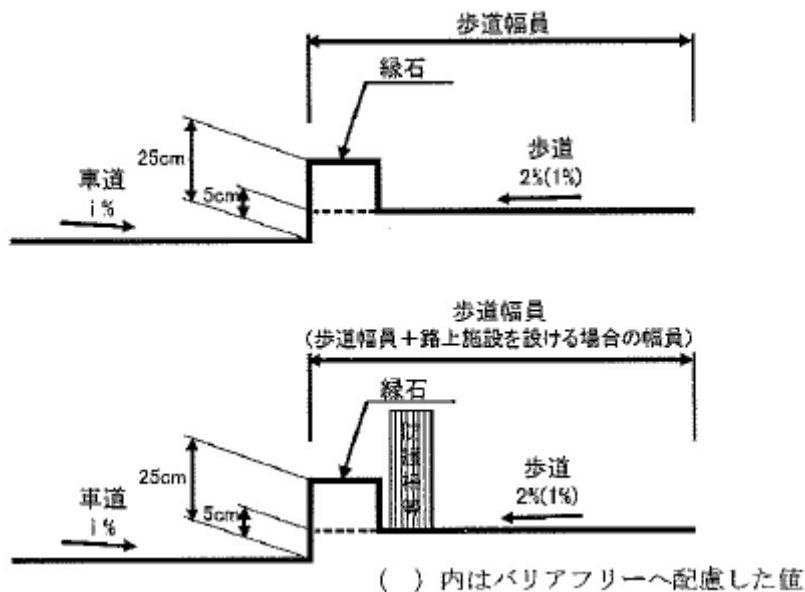


図 2-65

事務連絡「歩道  
整備技術基準  
(案)」について



7-1-2 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(日本道路協会)によるものとするが、表2-58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。

表 2-58 橋梁用防護柵の適用区分

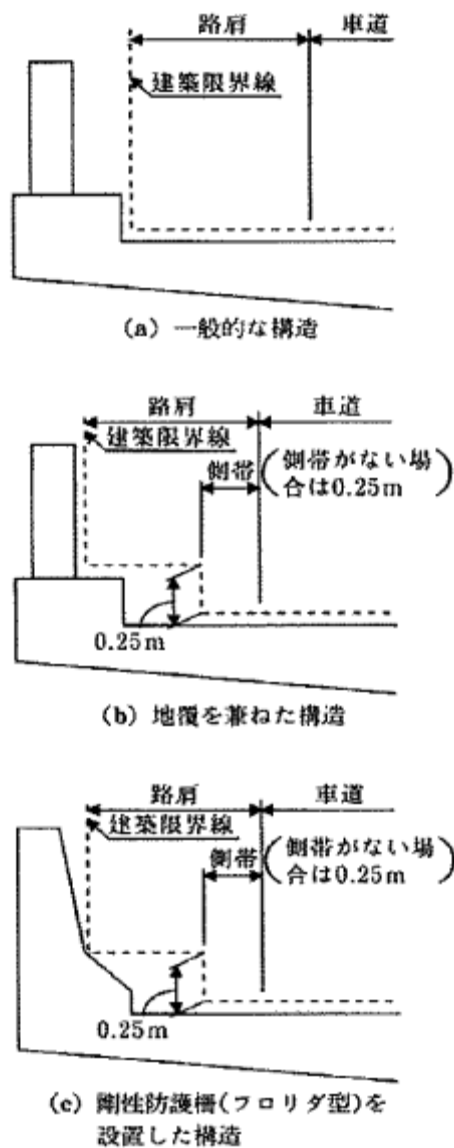
項目	鋼製防護柵			壁高欄	
	車両用防護柵	高欄兼用車両用防護柵	高欄	直壁型	フロリダ型
設置箇所	一般国道			一般国道 自動車専用道路	自動車専用道路
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>歩行者・運転者に対して圧迫感が少ない。</li> <li>走行中の視認性が良い。</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>車両の路外逸脱防止能力に優れる。</li> <li>フロリダ型は軽い接触時における衝突車の損傷を軽減する。</li> </ul>	
規格	A・B・SB	A・B・SB	SP	SC・SB・SA・SS	
路面からの高さ	100cm	110cm		自専道 90~110cm 車道 100cm 一般国道 歩道 110cm	90~110cm
設計荷重 (支柱の極限支持力)	A : 60kN/本 B : 80kN/本 SB : 100kN/本		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	地覆に設置 (地覆拡幅)			壁高欄天端に設置 (壁高欄を拡幅)	

・適用にあたって

- (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」において車両用防護柵の高さは60~100cm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100cm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」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。
- (7) 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。
- (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) アルミ高欄・防護柵を使用する場合は、アンカー方式(定着部)を採用するものとする。

7-1-3 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は、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。



道路構造令  
2-5-4 (P213)

図 2-66 トンネル・橋梁部の路肩の構造

7-1-4 橋梁用防護柵の設置の考え方

橋梁用防護柵(橋及び高架道路等に設置する防護柵)の設置の考え方は、下記のとおりとする。

(1) コンクリート製壁型防護柵の衝突荷重

防護柵の設置基準・同解説(平成20年1月)により、車両用防護柵は、道路の区分、設計速度および設置する区間に応じて次の種別に分れる。

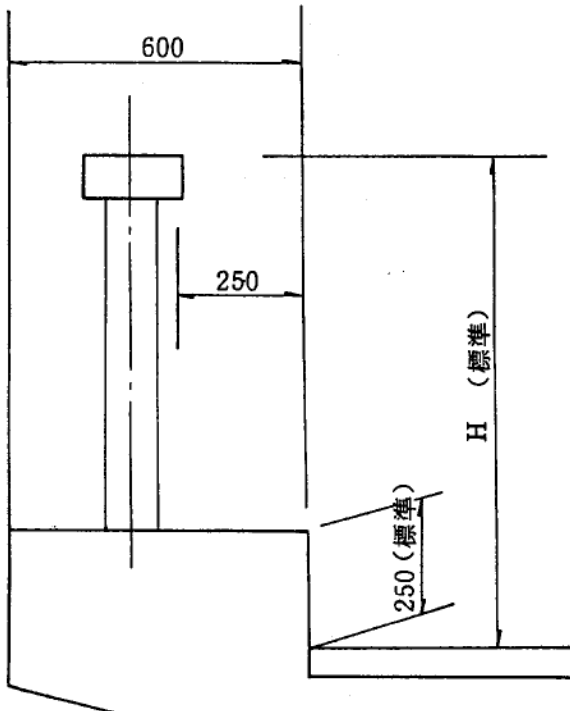
種別の適用

道路の区分	設計速度	重大な被害が発生する恐れのある区間	新幹線などと交差または、近接する区間
高速自動車国道 自動車専用道路	80km/h 以上	S B	S S
	60km/h 以上	S C	S A
その他の道路	60km/h 以上	A	S B
	50km/h 以上	B	

コンクリート製壁型防護柵は、フロリダ型、単スロープ型、直壁型の形状があり、形状及び種別によって衝突荷重が異なる。

このため、使用する防護柵の種類について、担当課と協議のうえ選定すること。

(2) 橋梁用車両防護柵及び高欄兼用車両防護柵



区 分	H
橋梁用車両防護柵	1000
高欄兼用車両防護柵	1100

図 2-67

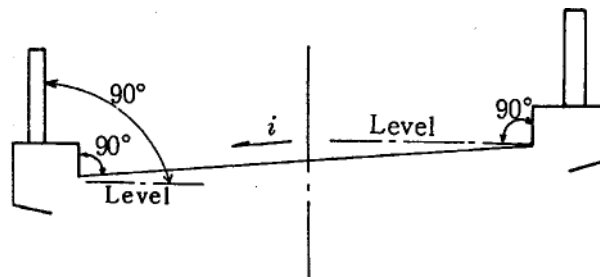
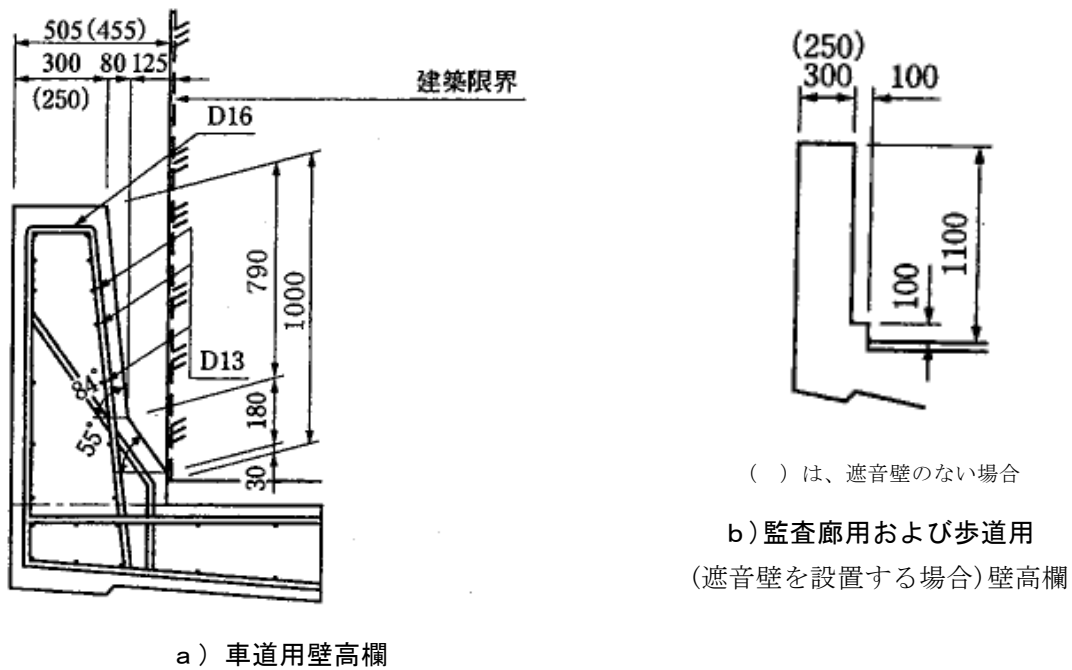


図 2-68 設置角度

(3) 高欄・地覆

高欄、地覆の標準的な断面は以下のとおりとする。

1) 壁式防護柵



a) 車道用壁高欄

b) 監査廊用および歩道用  
(遮音壁を設置する場合)壁高欄

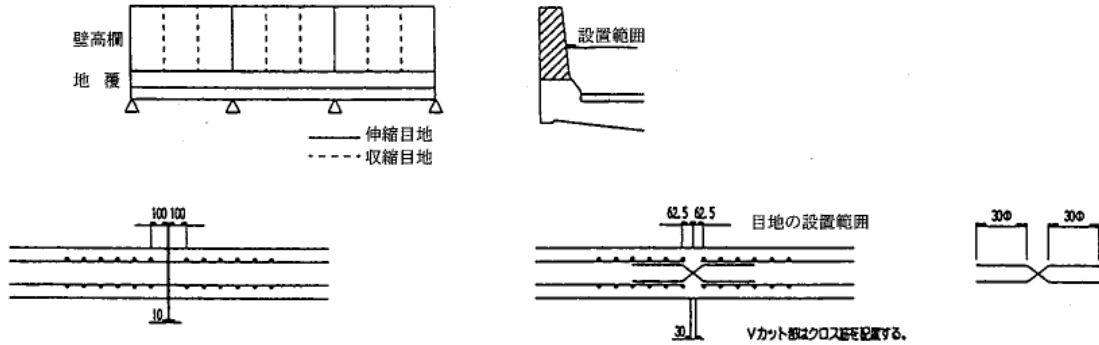
図 2-69

- ① 壁高欄厚は、遮音壁の設置及び照明・光ケーブル・非常電話等の配管を考慮して施工性より 30 cm を標準とする。遮音壁等を設置しない場合、既設構造との整合を図る場合等は壁厚 25 cm としてもよい。
- ② 市街地の高架部における壁の高さは、遮音及び跳水防止についても検討して決めることとする。

2)連続桁RC床版の地覆、壁高欄の目地について

(a) RC床版

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



中間支点上の伸縮目地(瀝青繊維質板)      支間部の目地(Vカット)

図 2-70 中間支点上の伸縮目地と支間部の目地

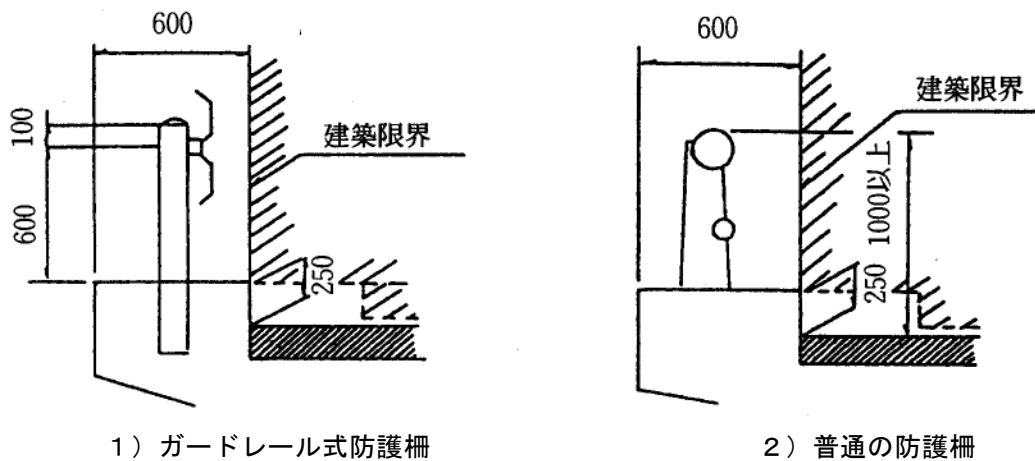
(b) 鋼床版

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

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

3) ガードレール式高欄 (車道部)

(「防護柵設置要領」によること)



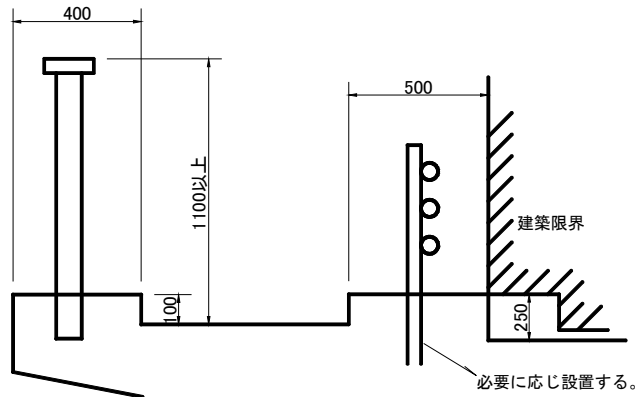
1) ガードレール式防護柵

2) 普通の防護柵

図 2-71

必要に応じ高欄兼用車両防護柵とする。この場合路面から柵面上までの高さは、110 cm を標準とする。

4) 歩道のある場合



セミフラット式

図 2-72

配筋例

フロリダ式壁高欄配筋図  
(種別 SA の場合)

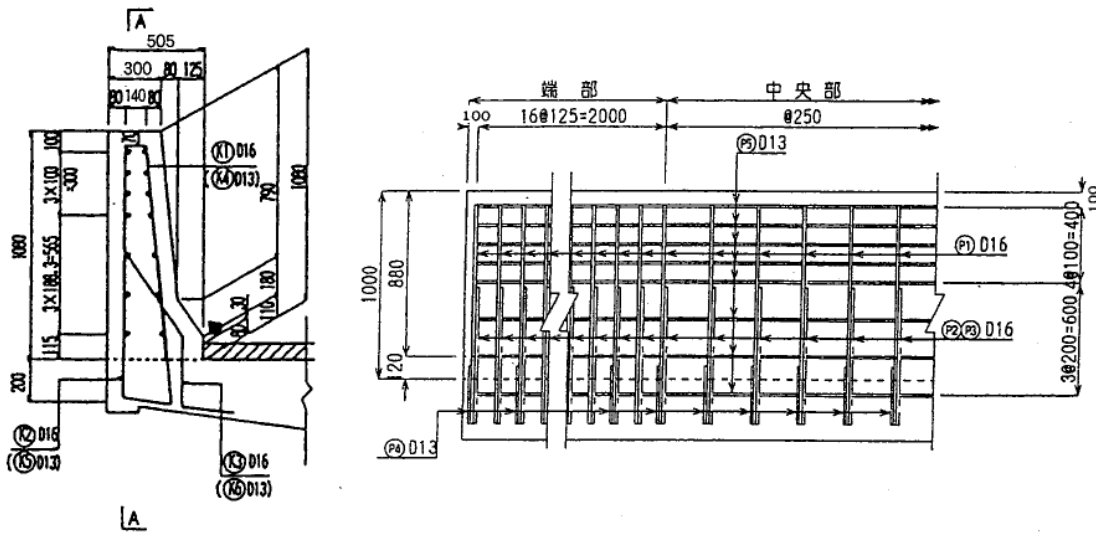


図 2-73

- 1 鋼床版上に地覆・壁高欄の立上り鉄筋を付ける場合は、工場にて異形スタッドジベルによる溶接を標準とする。
- 2 塩害対策地域については、道路橋の塩害対策指針(案)・同解説による。  
なおVカット部は、シール材等によるコーティングを行う。

7-1-5 落下物防止柵

(1) 設置箇所

鉄道・道路と交差及び近接、または人家に近接する本線橋及び跨道橋で、必要がある橋梁については、落下物防止柵を設置するものとする。

なお、上記箇所においても遮音壁との併設は行わない。

(2) 設置範囲

落下物防止柵の設置範囲は、対象施設と交差または近接している部分に、その手前余裕部分を加えた範囲とする。

手前余裕部分とは図に示す部分をいう。

手前余裕部分長Lは次のように表わされる。

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

但し、 $\alpha = 90^\circ$  の場合、 $L = V_o \times \sqrt{\frac{2(H+3)}{g}} \times \cos 15^\circ$

ここに、 $V_o$  = 落下物の路外逸脱速度(m/sec)

$H$  = 対象施設の基面から一般国道・地域高規格等の路面までの高低差(m)

$\alpha$  = 対象施設と一般国道・地域高規格等の交差する角度

(但し、近接の場合は $\alpha = 90^\circ$ として計算する。)

$g$  = 重力加速度 =  $9.8 / \text{sec}^2$

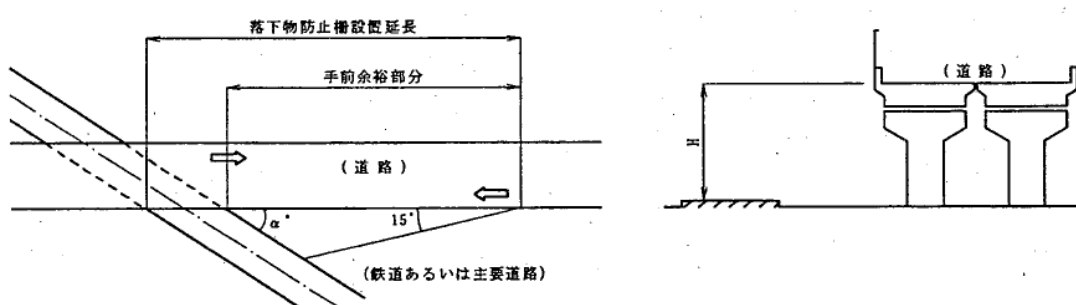


図 2-74 交差区間

落下物の路外逸脱速度については施設と交差する場合  $V_o = 13.3 \text{ m/sec}$  (48km/h) とし、計算する。

①落下物防止柵(参考)

設計風荷重  $3 \text{ KN/m}^2$

$$\text{充実率 } \alpha = \frac{\text{実鋼材面積}}{\text{フェンス面積}}$$

\*設計荷重 =  $3 \text{ KN/m}^2 \times \alpha$  とする。

防止柵は、材料規格表に適合する二次製品で設置することを標準とする。

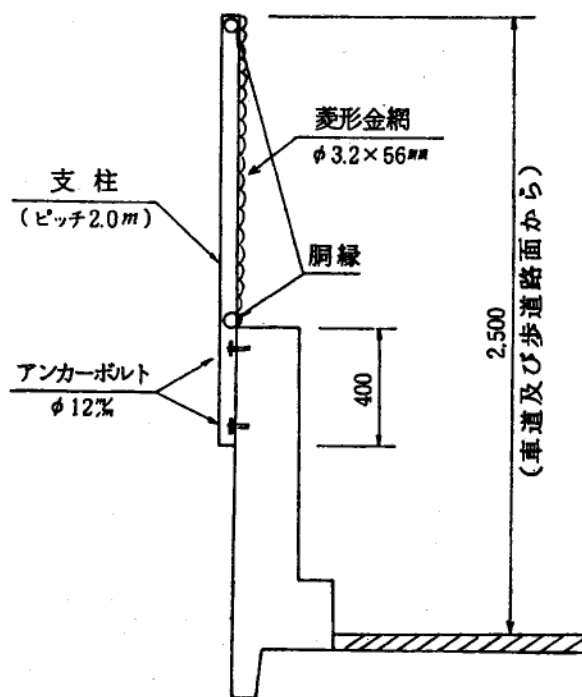


図 2-75

表 2-59 材料規格表

材 料	規 格	形 状 寸 法	亜鉛メッキ
支 柱	J I S G3101 (2種) 又 J I S G3444 (2種)	断面積 4.1cm <sup>2</sup> 以上 断面係数 4.1cm <sup>3</sup> 以上	J I S H8641
胴 縁	J I S G3101 (2種) 又 J I S G3444 (2種)	断面積 2.2cm <sup>2</sup> 以上 断面係数 1.2cm <sup>3</sup> 以上	〃
菱 形 金 剛		φ 3.2×56mm (#10)	
アンカーボルト	J I S G3101 (2種)	M12mm	J I S H8641



### 7-1-6 防音壁

防音壁は必要に応じて設置するものとする。路面からの3mの標準的な防音壁の死荷重は、1450N/mとしてよい。

なお、将来防音壁が必要になると考えられる場所については、将来の荷重を考慮して設計するものとする。

### 7-1-7 中央分離帯の転落防止網

#### ○設置箇所

橋梁及び高架上の中央分離帯に、人の転落する恐れのある間隙がある場合には転落防止網を設けるものとし、転落防止網を設置できない場合には、現地の状況等を考慮し必要な対策を講じる。

#### ○間隙幅

中央分離帯の間隙が2m以下の場合は、原則として転落防止網を設置する。

#### ○網目

ひし形金網の目の大きさは56mmを標準とする。

## 7-2 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せまくなっている橋長50m以上の橋梁は親柱や高欄が、走行のさまたげとならない様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わせる。

(ロ)親柱は従来大きなものがあつたが、走行のさまたげとなるため好ましくない。

(ハ)親柱の高さは高欄高より5cm程高いくらいが好ましい。

○橋長50m未満の小橋梁は前後の防護柵がある場合はそれを連続させ特に親柱は設置しない。防護柵がない場合は親柱を設置するか、又はこれに代わる構造とする。

(例えばガードレールの巻込み)

○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、将来の維持管理の資料として役立つ。

表 2-60

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)
側 終 点	向って右	ひらがなで橋名
	向って左	竣工年月日

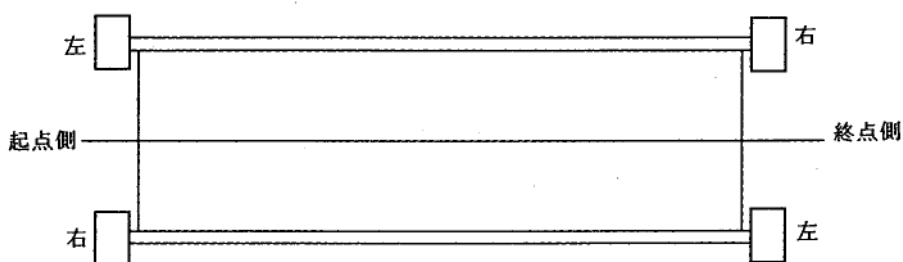


図 2-76

### 7-3 伸縮装置

(1) 伸縮装置は以下の性能を満足するよう、適切な型式、構造及び材料を選定するものとする。

- 1) けたの温度変化、コンクリートのクリープ及び乾燥収縮、活荷重等による橋の変形が生じた場合にも、車両が支障なく通行できる路面の平坦性を確保するものとする。
- 2) 車両の通行に対して耐久性を有するものとする。
- 3) 雨水等の侵入に対して水密性を有するものとする。
- 4) 車両の通行による騒音、振動が極力発生しないよう配慮した構造とする。
- 5) 施工、維持管理及び補修の容易さに配慮した構造とする。

(2) 伸縮装置の耐震設計は、道示V耐震設計編の規定によるものとする。

設計伸縮量は、支承の移動量の算出と同様の方法で算出する手法によることを基本とする。活荷重によって生じるたわみによる伸縮量については、けた端部における橋の挙動を考慮し、適切に検討するものとする。また、余裕量については10mmを標準とし、橋の規模や施工誤差等、実状に応じて別途定めることができる。

上記によるとき、けたのたわみによる回転量の算出等、その算出が煩雑となる場合には、以下に示す簡易算定法が参考となる。

表

2-61 伸縮量簡易算定式(単位: mm)

橋種		鋼橋	鉄筋コンクリート橋	プレストレストコンクリート橋
伸縮量	① 温度変化	$0.6 \iota$ ( $0.72 \iota$ )	$0.4 \iota$ ( $0.5 \iota$ )	$0.4 \iota$ ( $0.5 \iota$ )
	② 乾燥収縮	—	$0.2 \iota \beta$	$0.2 \iota \beta$
	③ クリープ	—	—	$0.4 \iota \beta$
	基本伸縮量 (①+②+③)	$0.6 \iota$ ( $0.72 \iota$ )	$0.4 \iota + 0.2 \iota \beta$ ( $0.5 \iota + 0.2 \iota \beta$ )	$0.4 \iota + 0.6 \iota \beta$ ( $0.5 \iota + 0.6 \iota \beta$ )
	余裕量	基本伸縮量×20%、ただし、最小10m (施工誤差等が大きい場合は別途考慮)		

$\iota$  = 伸縮けた長 (m)、 $\beta$  = 低減係数  
表中の ( ) 内は、寒冷な地域に適用

表 2-62 伸縮装置に用いる乾燥収縮およびクリープ簡易低減係数

コンクリートの材令 (月)	1	3	6	12	24
低減係数 ( $\beta$ )	0.6	0.4	0.3	0.2	0.1

道示 I  
表-解 4.2.2

#### 7-4 排水設備

- 排水柵には耐食性の材料(鋳鉄等)を使用すること。
- 排水管は塩化ビニール管の使用が望ましい。
- 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そって地上迄伸ばすのが好ましい。又必要であれば、その端未処理を行うこと。ただし、出来るだけ屈曲部が少ない構造とし、もしつまって掃除が容易に出来る様な構造にしておくこと。
- 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。

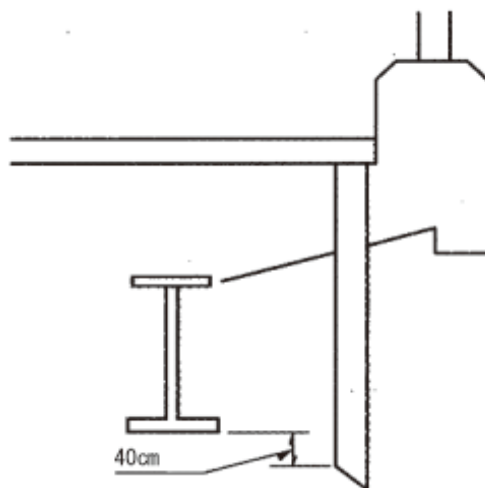


図 2-77

排水工指針  
5-1-2

7-4-1 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2-78による。

排水工指針  
5-1-1

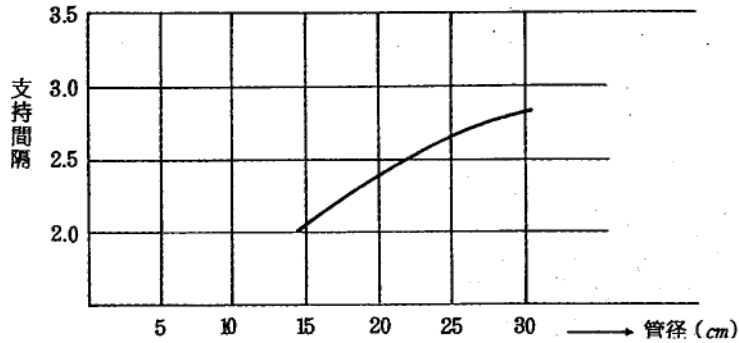


図2-78

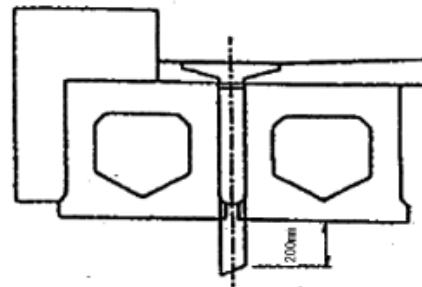
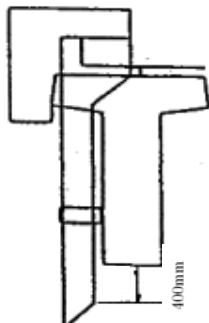
管を曲げる場合の最小曲率は、 $R=500\text{mm}$ 以上とする。

7-4-2 排水柵設置例

○PCプレテン桁橋の例

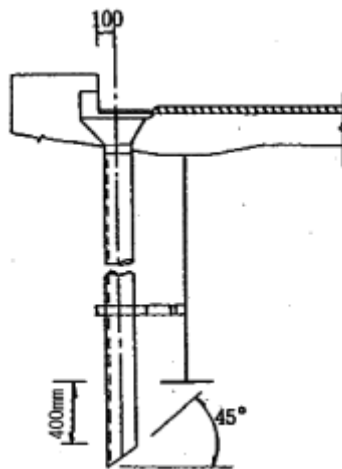
プレテンションTけた橋

プレテンション床版橋



標準設計・解説  
書 2.5

○鋼橋の例



排水工指針  
5-1-2

図2-79 排水孔取付詳細図

7-4-3 補強鉄筋

排水柵の設置により、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、補強のために配置する補強鉄筋は、図2-80のように配置するのが一般的である。すなわち、開口部を設けたために配置できなくなった主鉄筋及び配力筋は、開口部の周辺に配置するとともに、開口部の隅に対して用心鉄筋を配置し、十分定着しなければならない。

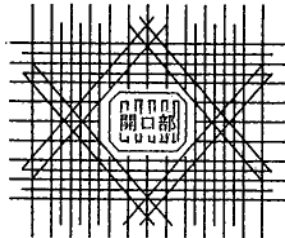


図2-80 開口部の用心鉄筋

排水工指針  
5-1-1

7-4-4 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。

なお、詳細については、5. 参考資料(橋梁附属物標準図面集)を参照のこと。

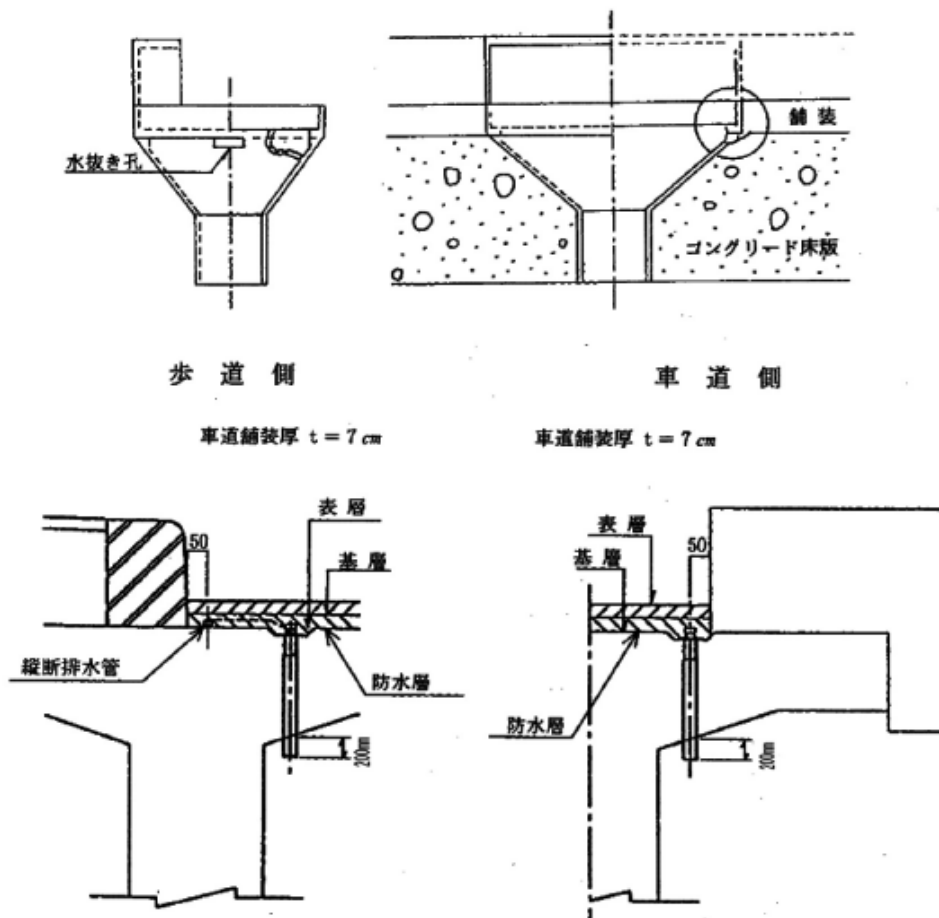


図2-81 排水処理(例)

### 第3節 耐震設計

橋は、地震後における避難路や救助・医療・消火活動及び被災地への緊急物資の輸送路として非常に重要な役割を担っている。このような橋の役割の重要性を踏まえ、橋の耐震設計では、設計地震動のレベルと橋の重要度に応じて必要とされる耐震性能を確保することを基本とする。

本節の内容は道路橋示方書・同解説V耐震設計編の規定によるものとする。

道示V  
16.2