

# 第1編 橋 梁 計 画

## 第1章 総 説

### 1-1 適 用

- (1) この「設計施工マニュアル [橋梁編]」は、宮城県土木部における道路橋の調査、計画および設計に必要な基本的事項について示したものである。
- (2) この「設計施工マニュアル [橋梁編]」に示されていない事項については、道路橋示方書（以下「道示」という）によるものとする。

本マニュアルは、道路橋の調査、計画および設計に対する基本的な考え方を示し、道示の仕様規定部分の運用上の課題等について取りまとめたものであり、性能照査型設計法を否定するものではない。実施にあたっては、本マニュアルの意図するところを的確に把握し、合理的で経済的になるように、要求性能を満足する新工法や材料を積極的に採用するものとする。

また、本文に示した示方書のほか、各種便覧なども参考にするものとする。

### 1-2 橋梁計画の基本的事項

橋梁計画に際しては、以下に示す各要件を総合的に考慮のうえ、実施するものとする。

- (1) 決定路線の線形に基づき、橋梁の最適位置を検討すること。
- (2) 橋梁計画の外部的諸条件（関係機関協議など）を満たすこと。
- (3) 構造上安定で経済的なものであること。
- (4) 施工が確実で容易であること。
- (5) 耐久性に優れ、維持管理が確実かつ合理的に行えること。
- (6) 走行上の安定性、快適性を考えること。
- (7) 周囲の景観に対し、美観的調和を図ること。
- (8) 環境に及ぼす影響について配慮すること。
- (9) 土木構造物標準設計の活用を図ること。

- (1) 路線選定は、地形、地域の土地利用との調和、交通の安全性と快適性、線形のバランス、建設費など、数多くの要素によって決定される。橋梁は、一般的に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から、橋梁の位置については、経済性、施工性、安全性などを踏まえて決定するものとする。

また、軟弱地盤地帯を通る場合は、土工部においても軟弱地盤対策費を考慮すると、橋梁より高価となる場合があるので留意して計画をおこなうものとする。

(2) 橋梁の計画に考慮する条件としては、橋長、支間長、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、基礎地盤の状態などによるほか、交差する河川、道路などの各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盤調査をおこなうとともに、各管理者とも協議して必要条件を決定するものとする。

(3) 構造上安定で経済的であることについて十分検討すること。ここで留意すべき事項は安定の評価であり、その兼ね合いで経済的であるということである。

安定の尺度としては、示方書など諸基準を満足しているかどうかということであるが、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。定性的判断となり難しいことであるが、多くの経験知識のうえに立ち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に安心感をいだかせるものである。

経済性については、公共構造物にあってはきわめて重要な要素であり、上・下部構造を合わせて考慮するとともに維持管理、更新費用を含めたライフサイクルコストを念頭に省力化・コスト縮減を図るものとする。このため、従来の橋梁形式だけにこだわらず、新工法・新技術の活用についても十分検討する必要がある。また、経済比較は既往資料を十分活用しておこなうものとする。

(4) 構造上安定で、かつ、経済的であっても、施工が難しいものでは現実的には優れたものとはならないことから、施工の確実性について十分検討するものとする。

(5) 橋梁の計画にあたっては、橋梁本体の耐久性はもとより、想定される点検方法など維持管理の具体的な条件を考慮して、適切な維持管理が確実かつ合理的に行えるよう配慮することが重要である。

(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、路線の線形のほか、路面上に見える構造物の部材、伸縮装置などがある。

(7) 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と同時に、道路を利用する人々に対しても好感を与えることである。

また、景観法（施行：平成17年4月1日）による景観計画などとの整合についても配慮が必要である。

経済性と景観性を調和させることは、時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寄りが要求されることもある。道路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をおこなうものとする。

(8) 振動・騒音・水質汚濁などに関し、施工中および完成後の橋梁が周囲の環境に及ぼす影響について十分配慮するものとする。

(9) 土木構造物標準設計のあるものについては積極的に採用し、設計の合理化を図るものとする。  
 橋梁計画および設計の一般的フローは、図1-1に示すとおりである。

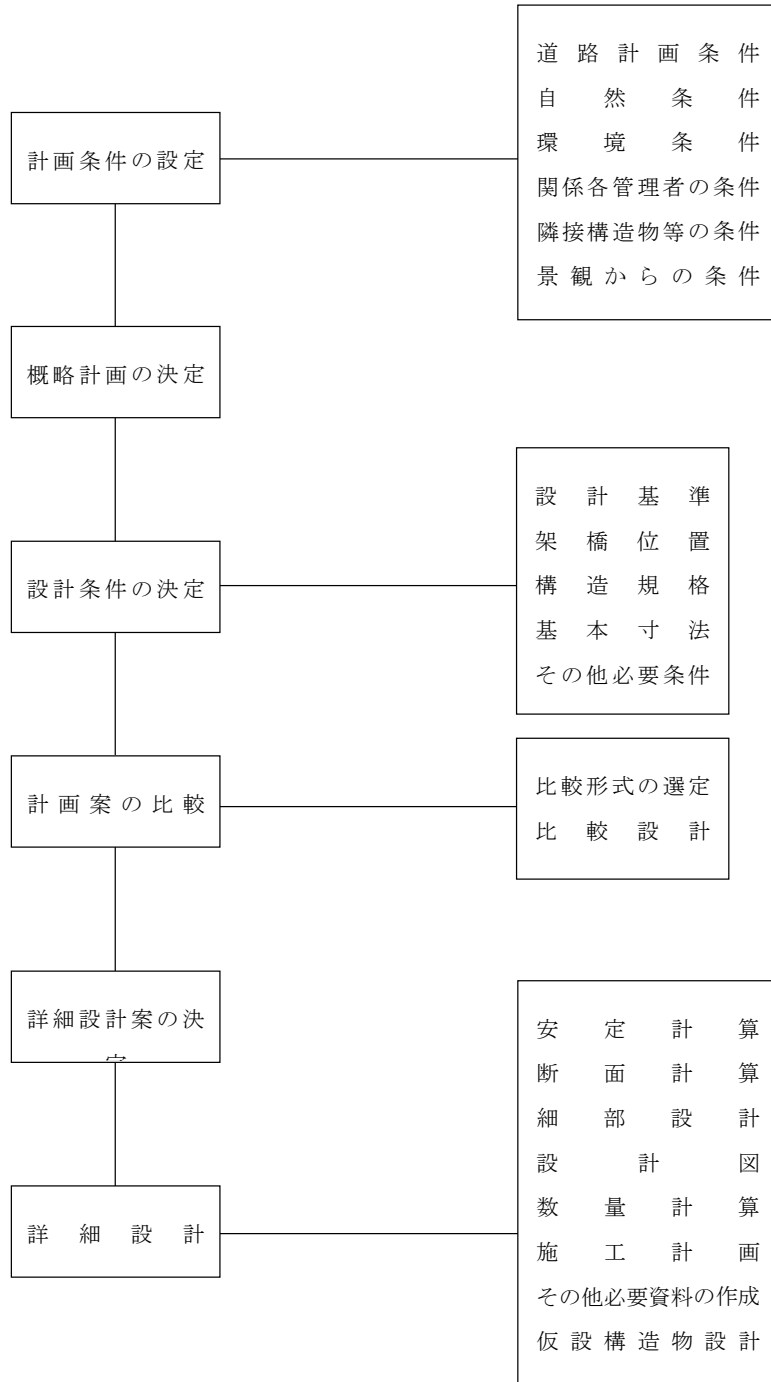


図1-1 橋梁計画および設計フロー

### 1-3 橋梁の計画条件

橋梁の計画および設計に際しては、以下の計画条件を前もって処理しておくものとする。

- (1) 道路条件
- (2) 自然条件
- (3) 環境条件
- (4) 関係機関との協議

#### (1) 道路条件

- ・道路規格
- ・平面線形
- ・縦断線形
- ・横断面の構成
  - 幅員構成
  - 建築限界
  - 横断勾配
- ・橋の設計荷重
- ・計画交通量（大型車交通量）

標準横断面図

#### (2) 自然条件

- ・地形、地質 ——— 構造物設置箇所の地形、地質状況
- ・地震 ——— 過去の震災記録から考慮する必要がある耐震条件
- ・津波 ——— 地域防災計画との整合、被災時の避難・救援・復旧活動への配慮
- ・塩害 ——— 飛来塩分の影響および凍結抑制剤の影響
- ・河相 ——— 河川横断、河床こう配、洗掘状況など
- ・積雪 ——— 積雪地域での積雪状況
- ・雪崩 ——— 雪解け時などでの雪崩発生状況
- ・土石流、流水 ——— 降雨時などでの発生状況

#### (3) 環境条件

- ・騒音 ——— 環境影響評価法などに準じ、影響についての予測
- ・振動 ——— //
- ・大気汚染 ——— //
- ・水質汚濁 ——— //

(4) 関係機関との協議

関係機関とは河川橋にあつては河川管理者、こ道橋にあつては道路管理者、こ線橋にあつては鉄道管理者をいい、その他に電信電話、水道、電力、ガスなどをいうものとする。

## 第2章 基本計画

### 2-1 架橋位置

橋梁は道路の一部であることから、橋梁計画は路線計画と切り離すことができないものであるが、橋梁の構造特性、経済性、施工性、メンテナンスなどを考慮した場合、橋の形状や構造が複雑にならないような架橋位置を選定することが望ましい。

- (1) 河川橋の場合、その位置は、川幅の狭い所、支派川の分合流点付近、湾曲部または水衝部、河床こう配の変化点などを避けるとともに、その方向も、できるだけ河川と直角にすべきである。斜角は、やむを得ない場合であっても、構造特性より $60^\circ$ を限度とすべきである。
- (2) 鉄道を跨ぐ場合においても、できるだけ鉄道と直角にしたほうが橋長が短くなり、けた高を低くできる。そのうえ、前後の盛土高も低くできるなど経済的に有利となる。
- (3) 橋梁の形状は、その構造特性を考えた場合、できるだけ単純な平面及び縦断形状とすることが望ましい。
- (4) 現橋の架替においては、現道交通の確保および架設ヤードなどに配慮して、架橋位置を決定することが望ましい。

### 2-2 橋 長

橋長は、諸条件を考慮して決定するものとする。

- (1) 橋長は、諸条件を満足する範囲で、できるだけ短くすることが望ましい。
- (2) 橋長の決定にあたっては、次の事項に留意するものとする。
  - 1) 橋長に対して幅員の広い斜橋は、斜角を小さくすると橋台幅が広くなり、下部工工事費が高くなる。また、極端な斜角は、施工が煩雑で上部工にも複雑な力が生ずることから、斜角を大きくして橋長を長くしたほうが全体として有利となることがある。
  - 2) 鉄道などの隣接構造物に極度に接近すると、施工上、隣接構造物への防護工、仮設工が過大となり、不利な場合がある。このような場合、隣接構造物からある程度離し、橋長を長くしたほうが施工が容易で、しかも防護工、仮設工などが小さくなり、全体として有利となることがある。

- 3) 架橋地点が軟弱地盤で地盤処理をして盛土する場合や、補強土工法の高盛土の場合は、橋長を長くしたほうが全体として有利となることがある。
- 4) 山岳部で深い谷などに架橋する場合、橋台位置によっては、躯体高が高くなり、施工が難しく不経済となる場合がある。このような場合、躯体高を低くして橋長を長くしたほうが、全体として有利となることがある。
- 5) 河川改修済、または河川改修計画のある箇所においては、それぞれの法線に基づいて橋長を定めるものとする。
- 6) 河川改修区域外、または区域内でも河川改修計画のない箇所で、計画高水流量のある区域に橋梁を計画する場合には、当該河川管理者と綿密に協議し、上下流の河川改修計画を考慮して、計画高水流量に支障のない河積を確保するよう橋長を定めるものとする。
- 7) 河川改修計画の無い河川では、雨量、洪水痕跡より高水流量および高水位を定めて、少なくともこれに対処できる河積を確保するよう橋長を定めるものとする。
- 8) 高架橋の橋台位置は、経済性のみならず周辺環境との調和に配慮して定めるものとする。

### 2-3 近接施工

既設構造物に近接して橋梁を計画する場合は、あらかじめ既設構造物に与える影響について検討するものとする。

既設構造物に近接する場合は、既設構造物の形式を考慮のうえ、基礎の支持層選定、基礎工などについて十分留意するものとする。なお、実施にあたっては、「近接工事設計施工要領（案）」によるものとする。

### 2-4 調査

調査は、合理的かつ経済的な計画、設計、施工をおこなうために必要な条件を明確にするものであり、架橋地点、構造物の規模および重要性などを考慮のうえ、実施するものとする。

- (1) 調査は、計画、設計、施工のために欠くべからざるものであることから、規模などに応じた調査を事前におこなうことが必要である。

表1-1、表1-2、表1-3に必要な調査項目を示す。

表1-1 調査項目（その1）

調査の種類	調査目的	調査内容	摘要
(1) 地形・地質調査	1) 架橋位置の決定 2) 橋長の決定 3) 径間割の決定 4) 橋梁形式の検討	イ) 地形図の作成 ロ) 地史 ハ) 地質資料収集 ニ) 弾性波探査	
(2) 地盤調査	1) 土質の成層状態の把握 2) 基礎の根入れ深さの検討 3) 支持層の選定 4) 支持力の計算 5) 構造形式の選定 6) 橋台の側方移動判定 7) 施工方法の選定	イ) ボーリング ロ) 標準貫入試験 ハ) サウンディング ニ) 平板載荷試験 ホ) 孔内水平載荷試験 ヘ) 土質・岩石試験	
(3) 地下水調査	1) 基礎構造形式の検討 2) 施工方法の検討	イ) 地下水位 ロ) 水質試験 ハ) 間隙水圧 ニ) 流向・流速、被圧状態	
(4) 有害ガス、酸素欠乏空気などの調査	1) 施工方法の検討	イ) 有害ガスの種類と発生状況 ロ) 酸素欠乏空気の発生状況	
(5) 河相調査	1) 径間割の検討 2) けた下高の検討 3) 橋脚形状の検討 4) 基礎の根入れ深さの検討 5) 施工時期、施工方法の検討	イ) 河川横断形状 ロ) 流量・流速 ハ) 高水位・低水位 ニ) 河川こう配などの現状および将来計画 ホ) 波高、干満の水位差 ヘ) 河川、湖沼の管理などの諸条件および将来計画	
(6) 利用状況およびその他の調査	1) 下部構造、仮設備の位置、施工方法、施工時期などの検討 2) 衝突荷重の検討	イ) 船舶の航行状況 ロ) 流送物、流下物の状況 ハ) 農業用水、漁業などの利用状況	



表1-2 調査項目（その2）

調査の種類	調査目的	調査内容	摘要
(7) 耐震設計のための調査	1) 設計震度の決定 2) 地盤の液状化の判定 3) 動的解析のための定数の決定 4) 耐震設計上の地盤面の設定	ｲ) 過去の地震、震害など ｴ) 地形・地質など ｵ) 地盤の動的性質 ｶ) 基盤面の確認	
(8) 腐食・塩害調査	1) 使用材料の選定 2) 錆代、鉄筋かぶりの検討 3) 防錆方法の決定	ｲ) 既設構造物の塩害 ｴ) 有機物 ｵ) PH ｶ) 塗装暴露試験 ｷ) 塩分粒子の発生および飛来量	
(9) 気象調査	1) 風荷重、雪荷重、温度変化量の検討 2) 鉄筋のかぶり検討 3) 施工時期、施工方法の検討 4) 施工時の気象状況の予測	ｲ) 気象観測記録（風速、温度、雪、天候） ｴ) 地元記録の収集	
(10) 交差道路などの調査	1) 橋長の検討 2) 径間割の検討 3) けた下高の検討 4) 施工方法の検討	ｲ) 交差道路、鉄道などの幅員、標高、建築限界、横断構成・縦断勾配などの状況 ｴ) 将来計画ならびに地下埋設物	
(11) 橋梁添架物調査	1) 添架物の寸法、重量および取付方法の検討	ｲ) 橋梁位置における既設地下埋設物 ｴ) 電信電話、上下水道、電力、ガスなどの新設計画および道路管理用施設	

表1-3 調査項目（その3）

調査の種類		調査目的	調査内容	摘要
(12) 施 工 条 件 の 調 査	既存資料 調査	1) 下部構造の設計、施工全般 についての参考資料	イ) 実施例の設計図書、施工記録 ロ) 関係者の体験談および専門家の 意見聴取	
	周辺環境 調査	1) 施工による周辺への影響度 の把握 2) 工法、使用機械器具、作業 方法などの検討 3) 周辺環境の保全対策の検討	イ) 周辺の建物、騒音、振動、 地盤の変動、井戸の水位、 水質、交通などの状況 ロ) 採用しようとする工法、使用 機械器具、作業方法により施 工時に予想される騒音、振動、 地盤沈下などの発生の場合お よび井戸水、交通状況の変化 ハ) 史跡、文化財、病院、学校な どの有無 ニ) 防雪林、水源地、温泉などの 特殊な環境の有無	
	作業環境 調査	1) 作業上の諸制約条件の把握 2) 近接構造物と当該下部構造 との相互の影響度の把握 3) 工法、工事中諸設備の位置、 使用機械器具、作業方法な どの検討 4) 工事中道路の幅員、けた下、 曲がり角	イ) 作業面積、作業空間、工事中 道路の幅員、線形、交通量、 交通規制の有無など ロ) 掘削土砂および安定液の処分 場所、処分可能量および処分 方法 ハ) 近接構造物	

- (2) 地盤調査は、予備調査と本調査に区分しておこなうものとする。
- 1) 予備調査は、本調査を実施する以前に路線全般にわたる地盤の構成、ならびに土質の総括的な性状など地盤に関する情報をおおまかに知るためにおこなう調査であり、橋梁形式決定の基礎データにするものである。
    - i) ボーリングは、既存の地盤調査資料や現地の地表踏査結果にもとづき、地質の概要がつかめる程度とする。
      - a) ボーリング本数は、橋梁架橋地点の橋台計画位置に各1本と、橋脚の計画がある場合は、中間地点に1～2本程度とし、その配置は原則として道路幅員内で千鳥とする。ただし、横断方向に支持層の変化が大きいと判断される地形においては、別途考慮するものとする。
      - b) ボーリング深度は、支持層となり得る厚さを確認できる深さまでとする。なお、支持層とは、砂質土でN=30、粘性土でN=20以上で厚さ5m以上とする。
      - c) 予備調査であっても、調査の二重手間を防ぐため、詳細設計において必要な試験（原位置、室内など）もあわせておこなうものとする。
      - d) 踏査は、架橋周辺を特に綿密におこない、既存の調査資料とあわせて、その箇所地層状態が把握できる程度とする。
  - 2) 本調査は、決定された橋梁形式をもとに、下部工位置で設計に対する判断を下すのに有効な調査をおこなうものである。したがって、予備調査の調査項目と関連付け、必要な各種試験（物理試験、力学試験など）を実施し、地盤の地層構成、およびその特性を十分把握することに重点を置くものとする。
    - i) ボーリングは、予備調査と関連付け、橋台、橋脚の各位置でおこなうものとし、その地点数は、表1-4のとおりとする。

表1-4 ボーリング地点数

地盤条件		構造形式		
		直接基礎	杭基礎	ケーソン基礎 鋼管矢板基礎
支持層の予想 される状態	不連続性の互層	A	A	A
	不整合 傾斜	B	B	B
〔備考〕 A：橋台、橋脚1基につき少なくとも1点 B：橋台、橋脚1基につき少なくとも上下流または左右2点				

- d) 山岳部の橋梁などで、基礎工が深礎杭となる場合は、下記により調査をおこなうものとする。
  - a) 深礎杭が2本以上の橋台、橋脚は、フーチングの四隅においてボーリングをおこなうものとする。
  - b) ラーメン橋台は、各深礎杭の位置でボーリングをおこなうものとする。
  - c) N値、孔内水平載荷試験などの原位置試験、および岩盤層の確認は1本とし、他は岩盤線の位置確認とする。

- ハ) 調査は、下記事項を把握することを目的としておこなうものとする。
- a) 地盤成層状態
  - b) 圧密沈下、支持力
  - c) 地下水、被圧地下水の有無
  - d) 地盤の変形特性

## 2-5 添架物

電信電話、水道、電力、ガスなどの占用物件、および道路管理用施設の添架については、事前に当該管理者と十分に協議をおこなうものとする。

- (1) 橋梁に添架計画がある場合、橋梁形式に影響することもありうることから、早めの協議をおこなうものとする。
- (2) 道路管理用施設とは、標識、照明灯、道路情報収集提供施設、非常警報設備などの電源線、通信線、および電線管、ならびに消火栓のための給水管などをいう。

## 2-6 河川橋

- (1) 橋台の位置・底面高、橋脚の形状・フーチングの根入れ、河積阻害率、径間長、けた下余裕高などは当該河川管理者と協議するものとする。
- (2) 河川改修計画の有無、既存河川施設との整合、および河川管理上の条件などについては、計画に先立ち事前に河川管理者と十分打合せのうえ、橋梁計画をおこなうものとする。
- (3) ダムなどに架橋する場合のけた下高については、ダム管理者と協議するものとする。
- (4) 橋には、河川の管理用通路構造に支障を及ぼさないよう、取付通路、その他必要な施設を設けるものとする。

- (1) 河川区域内に設ける橋の橋台位置、橋脚形状、径間長、けた下余裕高などは、「河川管理施設等構造令」を参照にし当該河川管理者との協議により定めるものことを原則とする。

1) 橋台

イ) 河川の有堤部に設ける橋台の前面位置は、次のとおりとする。

a) 川幅50m以上—— 堤防法面とH.W.Lとの交点より前に躯体は出さないものとする。

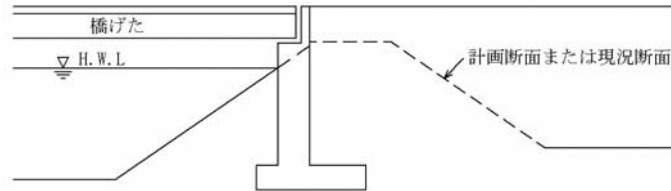


図1-2 橋台前面の位置 (川幅50m以上)

b) 川幅50m未満—— 堤防法線より前に躯体は出さないものとする。

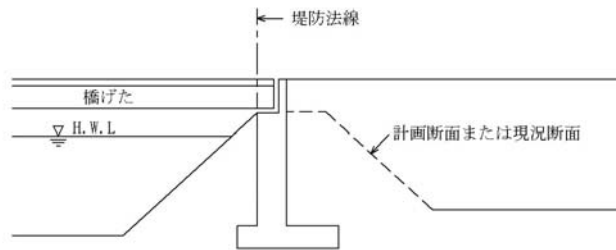


図1-3 橋台前面の位置 (川幅50m未満)

ロ) 橋台は、原則として堤防法線と平行に設けるものとし、やむを得ず、平行にできない場合は、下記によるものとする。

a) 食込み角度は、堤防法線に対し、 $20^\circ$  以下とする。

b) 食込み幅は、堤防天端幅の1/3以下 (最大2m) とする。

c) 橋台が堤体に食込む場合は、図1-4に示すような、堤防の食込み幅以上の裏腹付けなどの堤防補強をおこなうものとする。

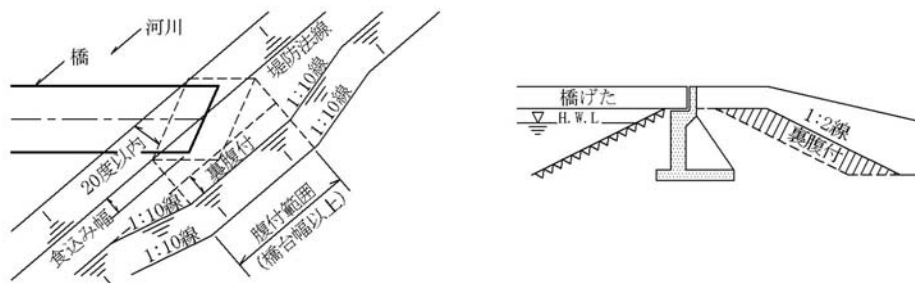


図1-4 堤防への食込みに対する補強

- ハ) 堤防に設けるフーチング下面是、図1-5に示すように、直接基礎橋台のフーチング下面是「堤防の地盤高」以下とし、杭基礎橋台のフーチング上面は「堤防の地盤高」以下とする。「堤防の地盤高」は、図1-6によるものとする。なお、堤防の地盤面を明確に区分できず(c)のように推定による場合は、高水敷幅が「20m未満」の時は「①堤内地盤高と河床を結んだ線」とし、高水敷幅が「20m以上」の時は「②堤内地盤高と高水敷を結んだ線」とする。

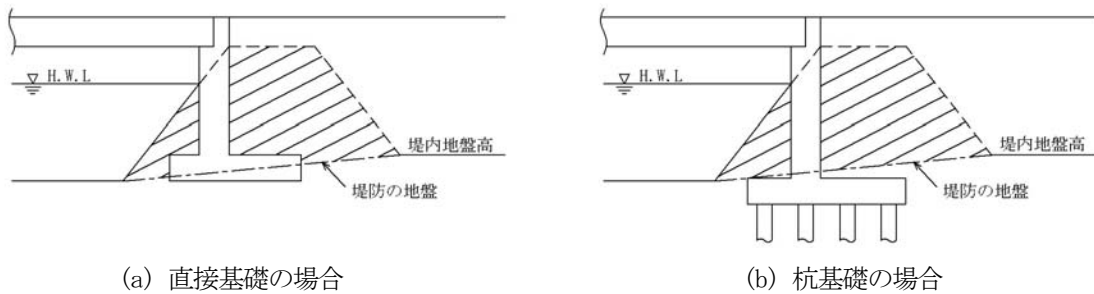
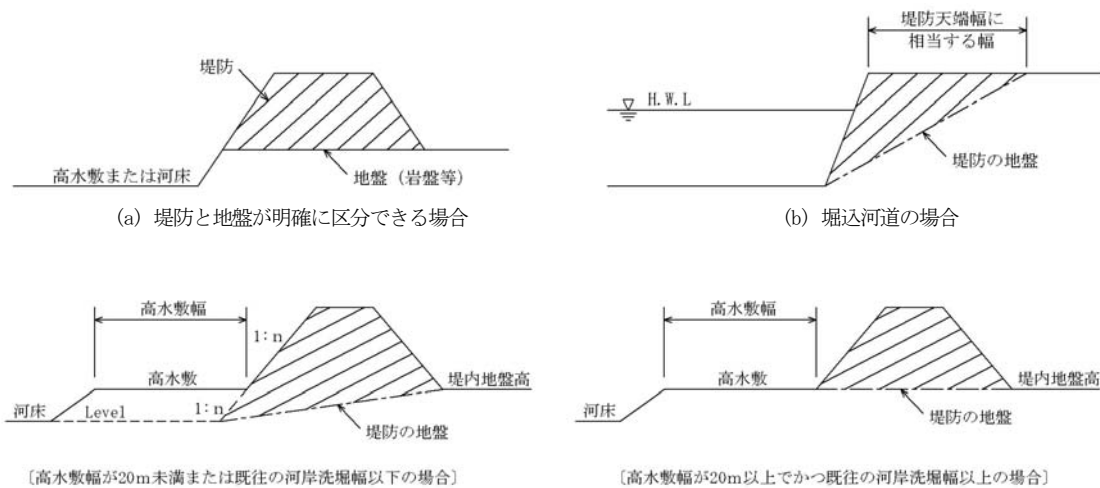


図1-5 フーチングの位置



(c) 堤防と地盤が明確に区分できない場合

図1-6 堤防の地盤高

## 2) 橋脚

- イ) 橋脚形状は、原則として細長い楕円形（小判形）とし、方向は、流心方向と平行とするものとする。ただし、やむを得ず、河川の合流点や湾曲部、または、洪水時の流向と低水路流心線が平行でない位置に架橋しなければならない場合、あるいは、乱流河川などでは、方向性のない円形断面とすることができる。この場合でも円形断面は低水路部のみにとどめ、高水敷部は極力、楕円形（小判形）とする。また、張出式橋脚における張出部の付根下面高の位置は、原則としてH.W.Lより上にするものとする。

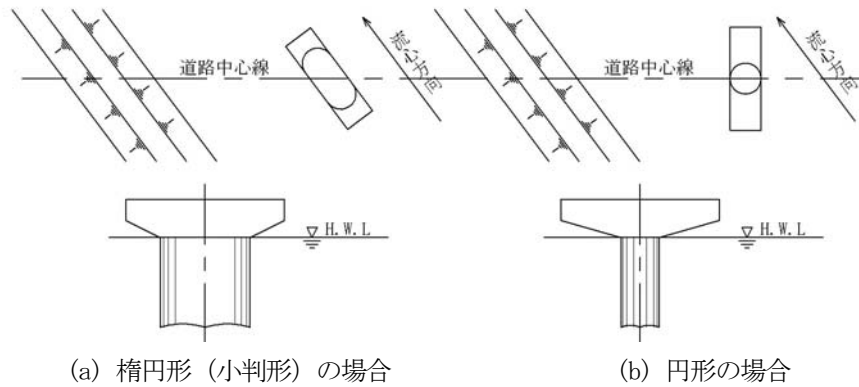


図1-7 橋脚の形状と方向

- ロ) 河積阻害率は、原則として5%以下を目安とするが、橋の構造上やむを得ず5%を超える場合は、河川管理者と協議のうえ、6%以下とすることができる。
- また、高規格道路の阻害率については、原則として7%以下を目安とするが、やむを得ない場合は、河川管理者と協議のうえ、8%以下とすることができる。
- なお、背水区間など特殊な箇所へ架橋する場合の阻害率は、河川管理者との協議により決定するものとする。

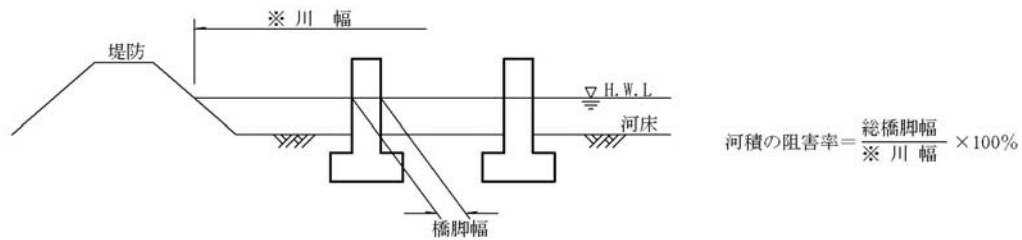


図1-8 河積阻害率

- ハ) 橋脚の根入れは、次のとおりとする。
- 河道内橋脚のフーチング上面は、低水路においては、計画河床、または架橋位置前後の局所洗掘を考慮した最深河床のいずれか深い方の河床高から深さ2m以上の部分に設けるものとし、高水敷においては、計画高水敷、または現況高水敷のいずれか低い方の高水敷高から1m以上の部分に設けるものとする。
  - 河床低下の恐れがある場合、または乱流河川などで河床変動の著しい場合は、最低基準の2mにとられず、もっと深い位置に根入れするものとする。
  - 低水路河岸ののり肩から20m以内の高水敷に設ける橋脚の根入れは、低水路あつかいと、その範囲は図1-9のとおりとする。なお、距離の捉え方は図1-10とする。

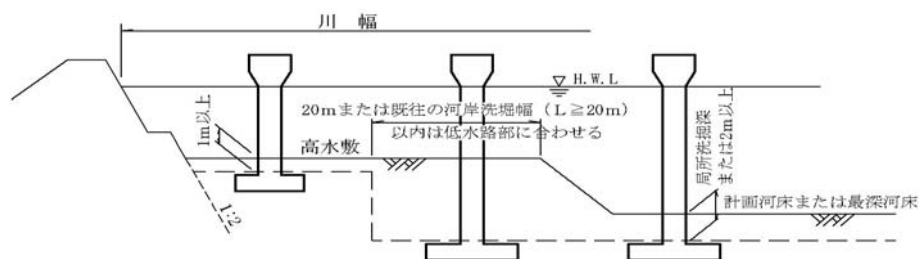


図1-9 橋脚の根入れ

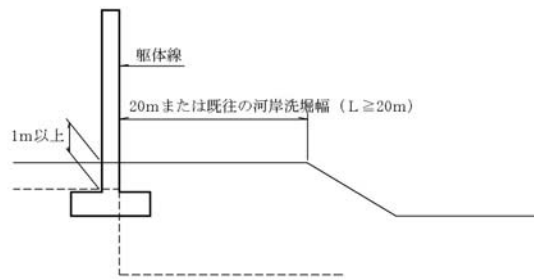


図1-10 高水敷部の低水路あつかいの範囲

d) 橋脚のフーチング底面が岩盤に接するとき、河床に岩が露出しているとき、および長期にわたって河床の変動が認められないときは、低水路の河床、または高水敷より下の部分に設けることができるが、岩盤の風化、流水の影響などを考慮して、低水路においては1m以上の根入れを確保するものとする。

なお、この場合埋戻しは貧配合のコンクリートを用いるものとする。

e) 局所洗掘深は、架橋地点のみでなく影響範囲内で検討するものとし、河川管理者との協議により定めるものとする。

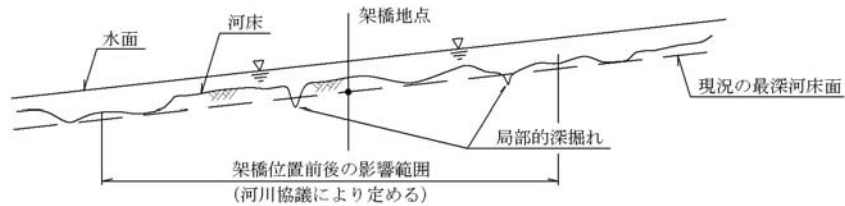


図1-11 洗堀を検討する範囲

二) 橋脚の位置は、原則として径間長によって定めるものとするが、次の点に留意するものとする。

a) 河岸または堤防ののり先、および低水河岸ののり肩から、それぞれ10m（計画高水流量が $500\text{m}^3/\text{S}$ 未満の河川にあつては5m）以上離すものとする。

b) 河岸または堤防ののり先、および低水河岸ののり肩付近に橋脚を設置せざるを得ない場合は、必要に応じ護岸をより強固なものとするとともに、橋脚周辺に5m以上の護床工、または高水敷保護工を設けるものとする。

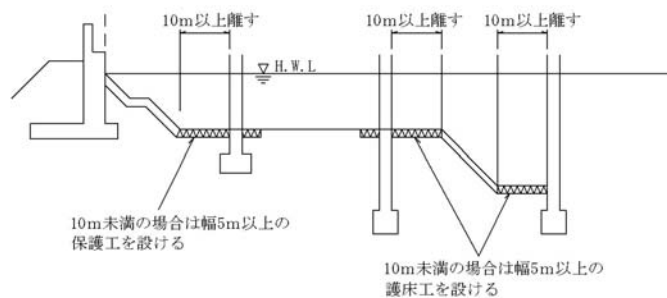


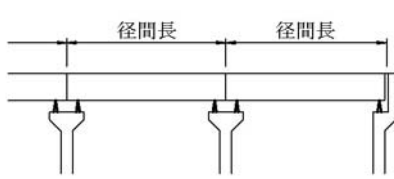
図 1-12 橋脚の位置



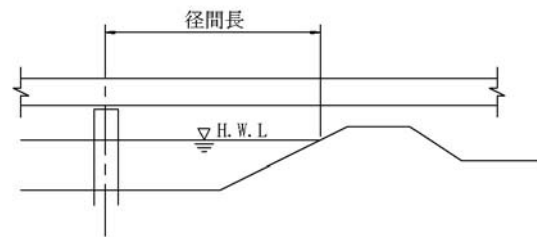
### 3) 径間長

1) 径間長についての、河川管理上のとりあつかいは、次のとおりとする。

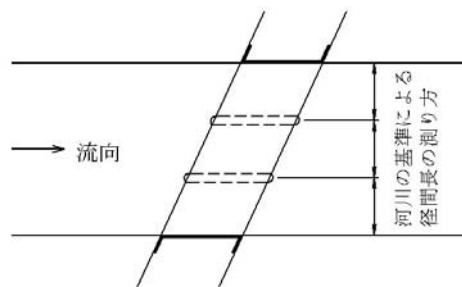
- a) 橋脚中心間距離。
- b) 橋台と橋脚間については、橋台の parapet 表側の面から河道内の直近の橋脚中心線までの距離。
- c) 高架橋などで橋台を設けない場合は、計画高水位と河岸または堤防のり面との交点から河道内の直近の橋脚中心線までの距離。
- d) 斜橋の場合は、洪水が流下する方向と直角の方向に河川を横断する垂直な平面に投影した距離。



(a) 橋の径間長



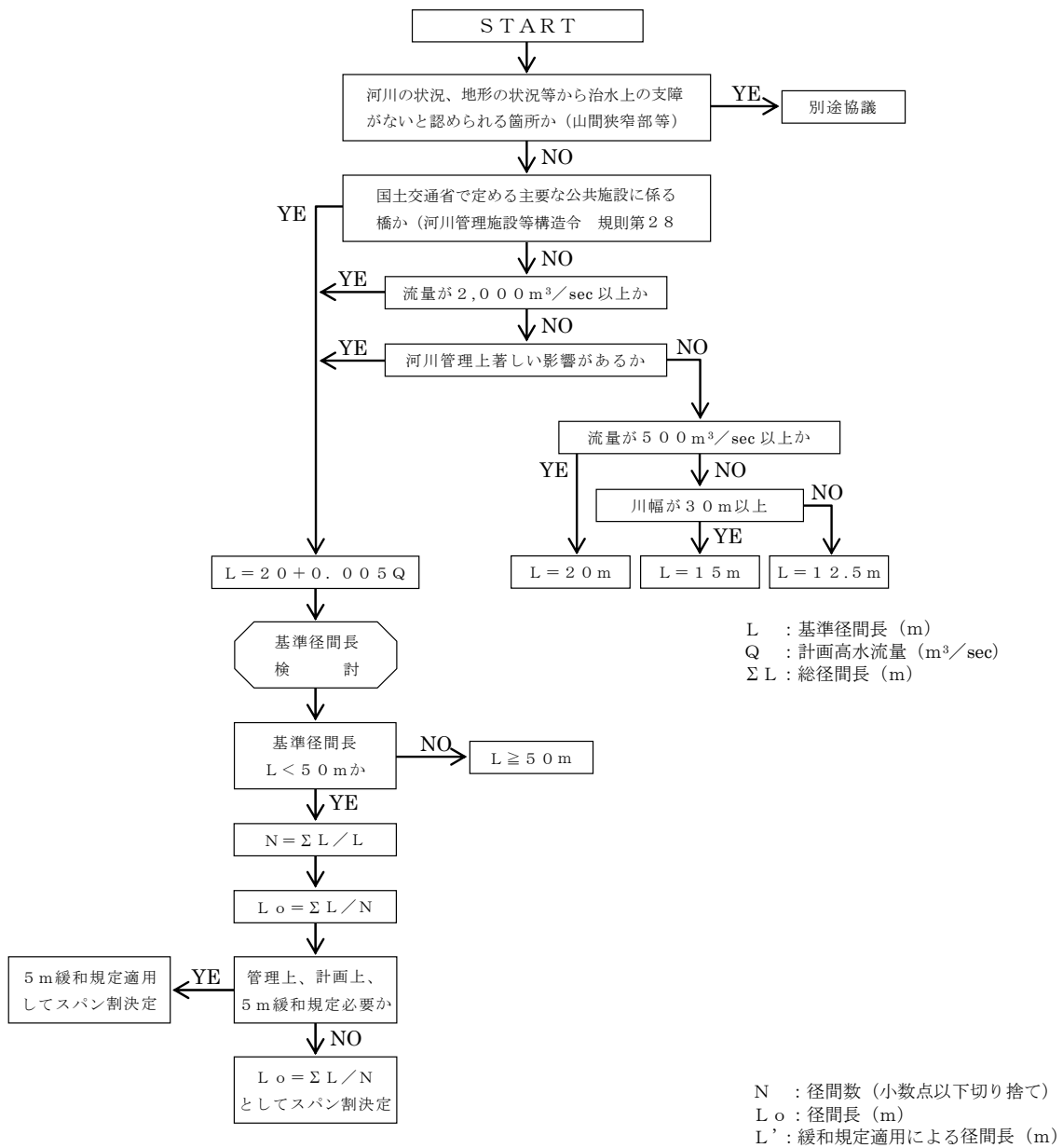
(b) 高架橋の径間長



(c) 斜橋の径間長

図1-13 径間長

ロ) 橋の径間長および径間数の決定は、図1-14によるものとする。



**【5m緩和の規定】**

径間長L<sub>0</sub>が(1)(2)式の両方を満足するときは、5m緩和規定を適用してL' ≥ L - 5 (m)としてよい。

$$\Sigma L / L = N \text{ (小数点以下切り捨て)}$$

$$\Sigma L / N = L_0$$

$$L_0 > L + 5.0 \text{ (m)} \dots\dots\dots (1) \text{ 式}$$

$$L' \geq L - 5.0 \text{ (m)} \dots\dots\dots (2) \text{ 式}$$

ただし

$$\Sigma L / (N + 1) = L' \geq 30 \text{ (m)}$$

図1-14 径間長、径間数の決定フロー

ハ) 橋、堰、その他河川を横断して設けられている施設（以下、「既設の橋等」という）に近接して設ける橋（以下「近接橋」という）の径間長は、前項によるほか、次によるものとする。

ただし、既設の橋などの改築、または撤去が5年以内におこなわれる場合は、これによらずよいものとする。

- a) 既設の橋などと近接橋との距離が基準径間長未満である場合は、近接橋の橋脚を既設の橋脚などの見通し線上に設けるものとする。
- b) 既設の橋などと近接橋との距離が基準径間長以上であって、かつ、川幅（200mを超える場合は200m）以内の場合は、近接橋の橋脚を既設の橋脚などの見通し線上、または既設の橋などの径間中央の見通し線上に設けるものとする。
- c) 近接橋の径間長が70m以上の場合は、基準径間長より10mを減じた値以上とすることができる。
- d) 近接橋の流心部の径間長が70m以上の場合は、径間長の平均値を基準径間長から10mを減じた値（30m未満となる場合は30m）以上とすることができる。

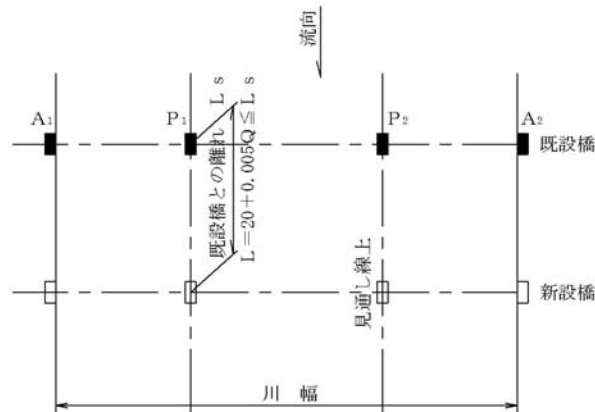


図1-15 近接橋における橋脚の配置

ニ) 流心部以外の径間は全体の径間数を変えないで25m以上の範囲で短くすることができる。この場合、短くした分だけ流心部径間長を長くする。

#### 4) けた下高など

1) けた下高は、計画高水位に計画高水流量に応じた余裕高を加えた値以上で、高潮区間においては計画高潮位を下回らず、その他の区間においては、当該地点における河川の両岸の堤防（計画横断形が定められている場合において、計画堤防高が現況の堤防高より低く、かつ、治水上の支障がないと認められるとき、または計画堤防高が現況の堤防高より高いときは計画堤防）の表のり肩を結ぶ線の高さを下回らないものとする。

表1-5 余裕高

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

ロ) 背水区間または高潮区間における橋面の高さは、橋が横断する堤防の高さ以上とする。

### 5) 護 岸

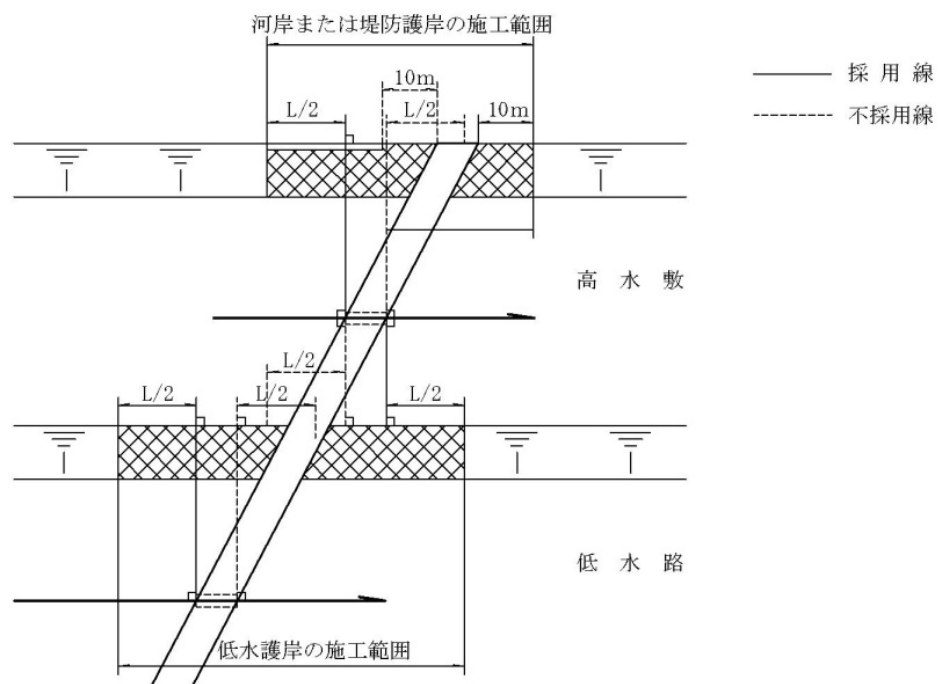
橋の設置にともない必要とする護岸は、下記により設けるものとする。ただし、地質の状況などにより、河岸または堤防の洗堀の恐れがない場合や、その他治水上の支障がないと認められる場合は、これによらなくてもよいものとする。

イ) 一般の橋梁の場合、「河川管理施設等構造令」の定めにより図1-16 (a) の範囲について設けるものとする。やむを得ず湾曲部や急流区間および洪水が流下する方向と堤防法線（低水路法線）の方向が一致しない場合、または、橋脚の洪水が流下する方向の長さが著しく長い場合においては図1-16 (b) の範囲について設けるものとする。

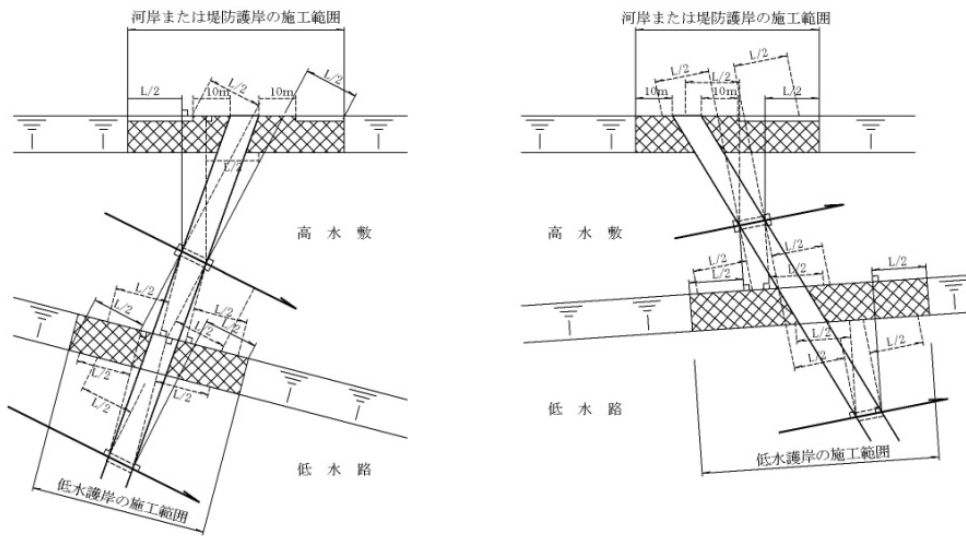
ア) 河道内に橋脚を設けるときは、河岸または堤防に最も近接する橋脚の上流端および下流端から、上流および下流に、それぞれ基準径間長の1/2の距離の地点を結ぶ区間以上の区間に設けるものとする。

イ) 河岸または堤防に近接する橋脚の上流端および下流端から堤防法線に直角に引いた線と堤防法線が交わる点、または、洪水が流下する方向に直角に引いた線と堤防法線が交わる点のいずれか長い地点より基準径間長の1/2の距離の地点を結ぶ区間以上の区間に設けるものとする。

ウ) 河岸または堤防に橋台を設けるときは、橋台の躯体両端から、上流および下流に、それぞれ10mの地点を結ぶ区間以上の区間に設けるものとする。



(a) 洪水が流下する方向と堤防または低水路法線の方向が一致する場合



(b) 洪水が流下する方向と堤防または低水路法線の方向が一致しない場合

図1-16 橋の設置に伴う護岸長

- d) 河岸（低水路の河岸を除く）または堤防の護岸の高さは、計画高水位以上とする。  
 ただし、橋の設置にともない、流水が著しく変化することとなる区間にあつては、河岸または堤防の高さとする。

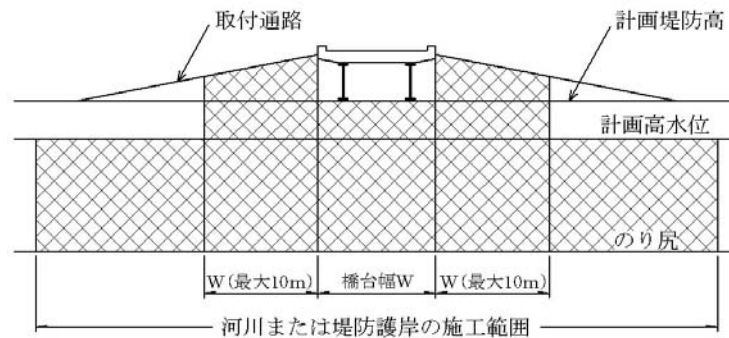


図1-17 橋の設置に伴う護岸の高さ

- e) 低水路の河岸の護岸の高さは、低水路の河岸の高さとする。

(2) 河川と交差する場合、下記事項について、協議に先立ち、事前に河川管理者と十分打合せをおこなうものとする。

- 1) 河川現況（堤防・河道の縦断および横断形状、最深河床高、現況流下能力など）
- 2) 河川改修計画の有無（計画河川断面、計画河床高、計画高水流量、計画高水位、計画河床こう配など）
- 3) 管理用通路
- 4) 施工時水位、施工可能期間などの施工条件
- 5) 下部工の施工方法、上部工の架設方法
- 6) 舟航との関係（利水上）
- 7) 護岸工の種類および範囲

(4) 橋には、河川管理に支障を及ぼさないように、取付道路、その他必要な施設を設けるものとするが、「取付通路」とは、平面交差のための堤防上の取付部をいい、「その他必要な施設」とは、立体交差のための函渠などをいう。

1) 取付通路の構造は、次によるものとする。

- イ) 幅員は、原則として、堤防天端幅以上とし、のりこう配は堤防ののりこう配以下として確保するものとするが、土地利用の状況などで、特にやむを得ないと認められる場合は、土留擁壁などを設けるものとする。
- ロ) 縦断こう配は、6%以下とし、橋梁付近には5m程度のレベル区間を設けるものとする。
- ハ) 平面すり付けは、1:10以上とする。

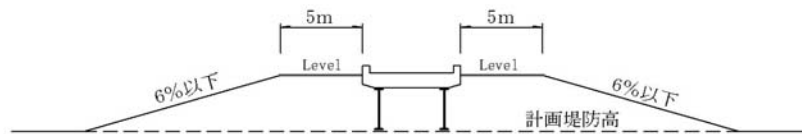


図1-18 取付通路の縦断勾配

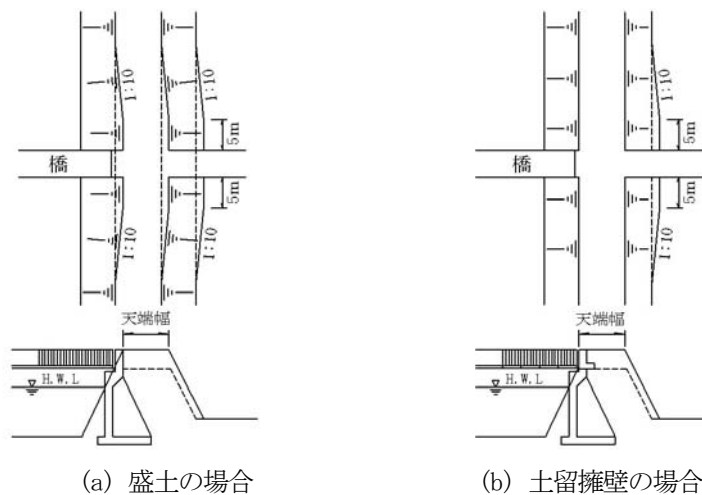


図1-19 取付通路の構造

- 2) 立体交差のための函渠などのとりあつかいは、次のとおりとする。
- イ) 計画高水流量が $1,000\text{m}^3/\text{S}$ 以上、または、その他重要な区間（直轄管理区間）に設ける橋で、計画交通量が $6,000$ 台/日以上の場合は、原則として、平面交差のほかに立体交差を併設するものとする。
  - ロ) 橋と交差する管理用通路が兼用道路で、当該道路に渋滞対策として、その計画交通量に応じた右折車線を設置する場合の立体交差の併設については、河川管理者と協議するものとする。
  - ハ) 平面交差と立体交差を併設すべき場合でも建築限界確保のため地下道形式となる場合または、立体交差とするために著しく費用増となる場合は河川管理者との協議により平面交差とすることができる。
  - ニ) 堤防から概ね $100\text{m}$ 以内の箇所に、所定の建築限界を有する通路がある場合の立体交差の併設については、河川管理者と協議するものとする。
  - ホ) 上記以外の立体交差の併設については、河川管理者と協議するものとする。
- 3) 高規格道路の橋、および高架橋などの管理用通路は、立体交差のみとし、その路面高は堤防天端高とし、建築限界 $4.5\text{m}$ を確保することを原則とする。やむを得ない場合は、「①路面高を堤防天端高とし、建築限界 $2.5\text{m}$ を確保」または、「②路面高をH.W.L以上とし、建築限界 $4.5\text{m}$ を確保」のいずれか高い方とする。

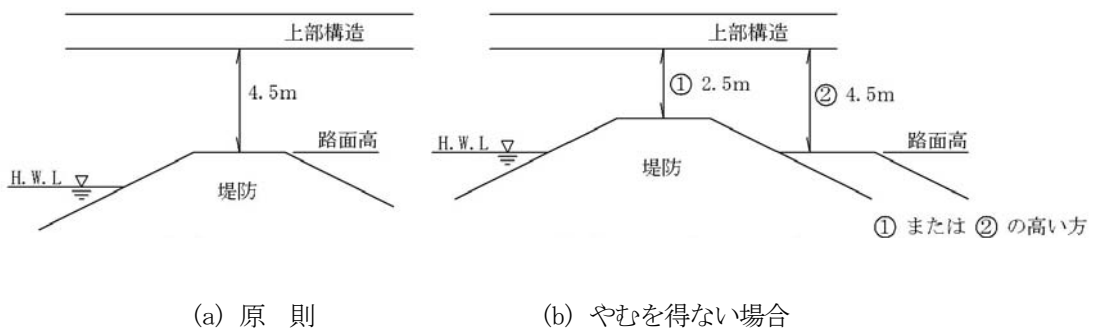


図1-20 高規格道路等における管理用通路の路面高

- (5) 河川部を含めて高架橋とする場合の堤防付近の橋脚などのとりあつかいは、次のとおりとする。
- 1) 堤内地側堤防に近接する橋脚は、下図の斜線内に設置してはならない。

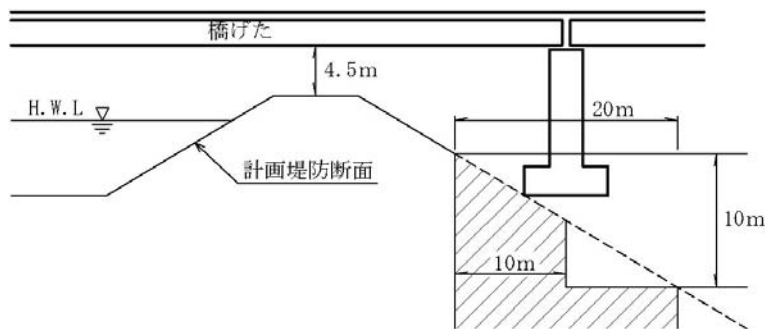


図1-21 橋脚の位置

2) 橋の下の河岸または堤防を護岸工で保護する範囲は、図1-22のとおりとする。

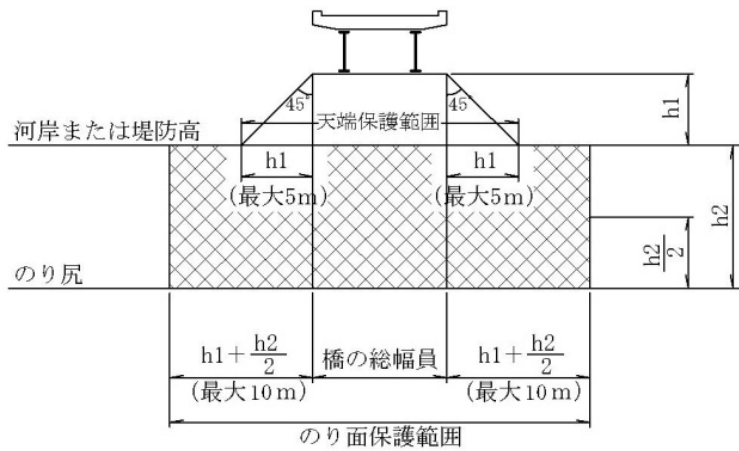


図1-22 橋の下の河岸または堤防を保護する範囲

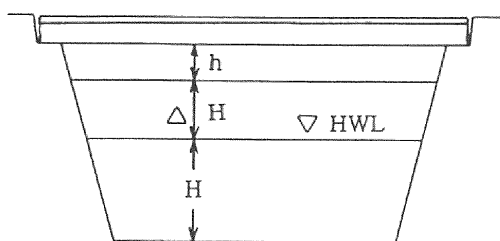
3) 堤防管理用通路の建築限界高は、原則として4.5mを確保するものとする。

(6) 砂防指定地内の河川における橋（4車線未満）

砂防指定地内の河川における橋梁については、「河川管理施設等構造令」に基づく構造に加え、「砂防指定地内の河川における橋架設置基準」により次の各項に定めた構造とする。

1) けた下高

橋梁のけた下高は、計画護岸高に流木の流出などを考慮した余裕高を加えた高さ以上とする。



- H : 計画高水位
- $\Delta H$  : 河川としての余裕高
- h : 橋梁としての余裕高
- $H + \Delta H$  : 計画護岸高
- $H + \Delta H + h$  : けた下高

図1-23 砂防指定地内の河川に設ける橋のけた下高



2) 余裕高

イ) 河川としての余裕高 $\Delta H$ は、表1-6の数値を下回ってはいけない。

表1-6 河川としての余裕高

計画高水流量	余裕高
200m <sup>3</sup> /sec未満	0.6m
200～500m <sup>3</sup> /sec	0.8m
500m <sup>3</sup> /sec以上	1.0m

ただし、余裕高は河床勾配によって変化するものとし、計画高水位Hに対する余裕高 $\Delta H$ との比 $\Delta H/H$ は表1-7の値以下とならないようにする。

表1-7  $\Delta H/H$ の値

勾配	1/10未満	1/10以上 1/30未満	1/30以上 1/50未満	1/50以上 1/70未満	1/70以上 1/100未満	1/100以上 1/200未満
	$\Delta H/H$	0.5	0.4	0.4	0.25	0.20

ロ) 橋梁としての余裕高hは0.5mを原則とする。現況または現計画で河川としての余裕高が前項の高さを上回っているときでも原則として0.5mとする。

3) 支間長

支間長（斜橋または曲線橋の場合には洪水時の流水方向に直角に測った長さ）は、表1-8のとおりとする。

表1-8 支間長

計画高水流量 (m <sup>3</sup> /sec)	支間長 (m)
500未満	15以上
500以上 2,000未満	20以上

単径間の場合は高水位法線幅以上とする。ただし、高水位法線の幅が30m以下の河川では、原則として中間に橋脚を設けないものとする。

#### 4) 橋台

橋台は、護岸のり肩から垂直に下ろした線より背面に設けるものとする。地形、用地などの制約からやむを得ない場合には、橋台前面を護岸法線に合わせて、流水の疎通に支障のないような滑らかに接続してもよい。なお、橋台の前面を護岸法線に合わせて設けた場合、橋台の根入れは護岸の基礎の高さ以下とする。

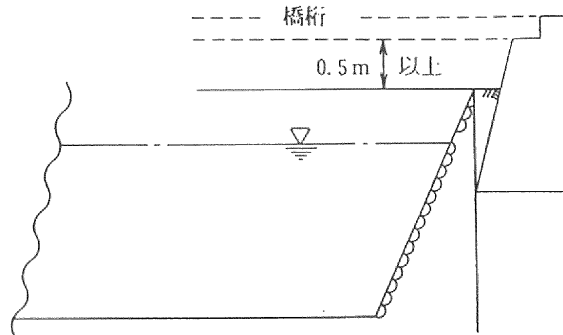


図1-24 砂防指定地内の河川に設ける橋台の位置

#### 5) 護岸

- 1) 未改修河川の場合は、上下流それぞれ橋の幅員以上の長さの護岸を施工すること。
- 2) 橋台の前面を護岸のり面に合わせて設ける場合、上流側に高水位法線幅の1.5倍以上、下流側に2.0倍以上の長さの護岸を設けるものとし、その長さが橋梁幅員に満たない場合は幅員までとする。なお、上記によって計算された護岸長が5m未満となる場合は5m、30m以上となる場合は30mとする。
- 3) 護岸の高さは、計画高水位に河川の余裕高を加えた高さとする。橋台の上下流でそれぞれ橋の幅員と同じ長さの区間の護岸上部には原則としてのり留工を施工する。

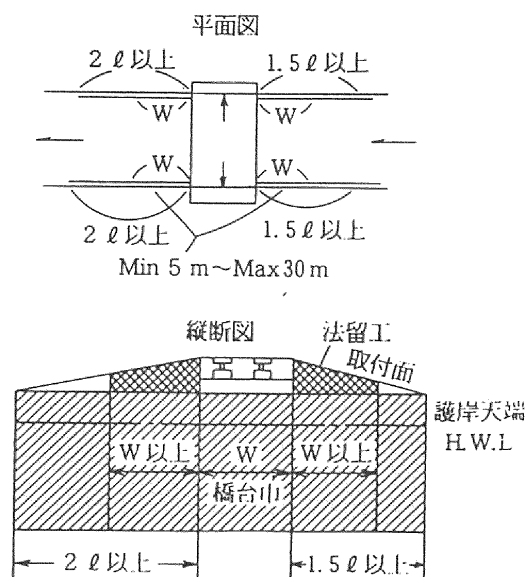


図1-24 砂防指定地内の河川に設ける橋台の位置

## 6) 橋脚

- イ) 橋脚の形状は原則として小判型または円形とし、その方向は洪水時の流水方向と平行にする。
- ロ) 底版の上面の高さは、原則として計画河床高と現況最深河床高のいずれか低い方の高さより2m以上低くする。

ただし、直下流に床固、帯工などの河床低下防止工が存在する場合、または基礎地盤が岩盤である場合はこの限りではない。

## 7) 橋梁の位置、方向

橋梁の架橋位置は、河道の整正な地点を選ぶものとし、方向は原則として洪水時の流水方向と直角にする。やむを得ず斜橋になる場合でも3径間以上の場合の斜角は60°以上とする。

## 2-7 こ道橋

- (1) こ道橋の計画においては、橋本体と交差道路の維持管理に必要な空間を確保することとし、計画に必要な事項については、当該道路管理者と協議をするものとする。
- (2) こ道橋の斜角は、補修時の交差道路への影響に配慮し、構造的・耐久性向上の観点から70°以上とする。

- (1) こ道橋の橋長の検討にあたっては、交差道路の建築限界に加え、下部工検査路の設置スペースや被災時の緊急点検に必要な空間など、維持管理行為に必要な余裕を確保する。桁下余裕としては、吊り足場の設置余裕のほか補修工事の作業空間として概ね1.0m程度を確保することが望ましい。ただし、交通量の少ない道路と交差するこ道橋においては、迂回路の有無、橋梁点検時の通行止めの可否などを道路管理者と協議のうえ決定するものとする。

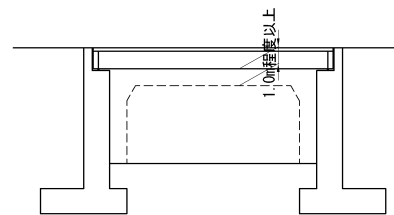


図1-25 こ道橋のけた下高

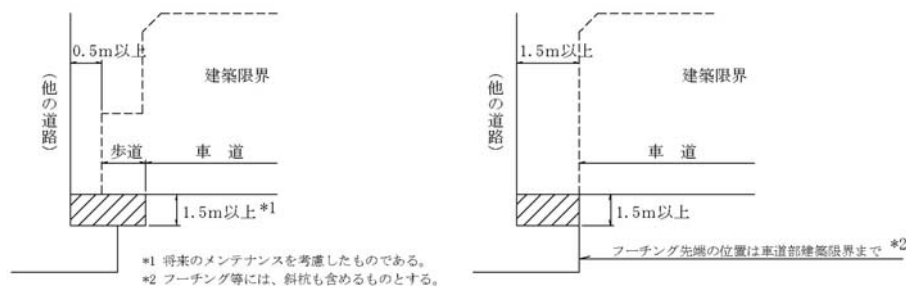
こ道橋の計画にあたって、当該道路管理者と協議により決定する事項は、次のとおりとする。

- 1) 道路規格、設計速度、幅員構成および建築限界
- 2) 橋台、橋脚の設置位置、方向、形状およびフーチング根入れ
- 3) 施工時の制約条件など
- 4) 道路管理用施設の橋梁添架
- 5) 地下埋設物件の有無
- 6) 視距、堆雪幅
- 7) 拡幅計画がある場合の費用負担など

協議に際しての留意事項は、次のとおりとする。

- 1) 幅員は、現況幅員を現地立会いのうえ決定するとともに、当該道路に拡幅計画がある場合は、事業調整をおこなうものとする。
- 2) 当該道路が都市計画道路で都市計画決定済みのものについては、決定済みの幅員を基本に検討するものとする。

- 3) 現況幅員は、管轄道路との交差部分を含む相当区間における、路肩端から路肩端までの平均的幅員とするものとする。
- 4) 平面および縦断計画は、現況と同等程度を基本とし、過大とならないようにおこなうものとする。
- 5) 管轄道路を他の道路が横過する場合のけた下高は、道路計画高より 4.7m 以上を確保するものとし、他の道路を管轄道路が横過する場合のけた下高は、当該道路管理者と協議のうえ、決定するものとする。
- 6) 管轄道路を他の道路が横過する場合、橋台・橋脚の位置、および根入れについては、次のとおりとする。
  - イ) 道路の建築限界の鉛直線の延長線内にはフーチングは入れないものとする。ただし、歩道がある場合は歩道部の下に入れることができる。



(a) 歩道がある場合

(b) 歩道がない場合

図1-23 フーチングと建築限界の関係

- ロ) 橋台・橋脚の壁面は、管轄道路においては、4車線以上の区間は制動停止視距、2車線の区間は追越視距を確保できる位置とする。
- ハ) 冬期除雪の必要な道路では、必要に応じ建築限界の外側に除雪余裕幅を確保するものとする。
- ニ) 水路敷などは、原則として建築限界外に確保するものとする。
- ホ) 中央分離帯への橋脚の設置は、原則として認めないものとする。
- ヘ) フーチングなどは、占用物件を考慮した位置とするが、構造上やむを得ない場合は、表1-6の埋設深を参考に検討するものとする。

表 1-6 埋設深 (単位：m)

	車道以外	車 道
電 々	0.6	0.8 (0.6)
電 力	0.6	0.8 (0.6)
ガ ス	1.2 (0.6)	1.2 (0.6)
水 道	1.2 (0.6)	1.2 (0.6)
下水道	3.0 (1.0)	3.0 (1.0)

\* ( ) 内数値は工事实施上やむを得ない場合 (通達に規定する特定の業種を使用する場合を含む)

- 7) 他の道路を管轄道路が横過する場合の橋台・橋脚の位置、及び根入れについては、当該道路管理者と協議の上、決定するものとする。
- (2) この道橋の斜角は、補修時の交差道路への影響についても配慮する必要があることから、上部構造及び床版の構造的・耐久性向上の観点から、斜角の影響による床版端部の主鉄筋の追加配置（主桁直角方向＋支承線方向）が不要となる $70^\circ$ 以上として検討することとした。
- なお、斜角が $75^\circ$ 以上の場合には、斜め橋台としてのフーチングの拡幅が不要となることから、経済性や用地幅、将来の拡幅計画の有無などを総合的に判断して斜角を決定することが必要である。

## 2-8 高架橋

- (1) 高架橋は、横過する物件ごとに、建築限界などの条件について当該管理者と協議をおこない、計画条件、施工条件、経済性などを考慮して、橋長、径間割、橋種などを決定するものとする。
- (2) 市街地などの高架橋の橋長は、土工部と橋梁部の経済比較によるものとする。
- (3) 高架橋として計画するものは、次のとおりとする。
- 1) 高盛土で高架橋が有利な場合。
  - 2) 軟弱地盤や急傾斜地で盛土とした場合、施工中のみならず完成後においても、地盤のすべりに対する安全性が懸念される場合。
  - 3) 市街地の近郊、集落を分断するなどから、やむを得ない場合。
  - 4) 地すべり、雪崩地帯など、構造的に橋梁が有利な場合。

- (1) 市街地などの高架橋は、通風性や地域社会の分断など環境上の制約があり、単に経済比較だけでは決定できない場合もあるが、橋長決定にあたっては、原則として経済比較によるものとする。
- (2) 土工部と橋梁部の位置決定は、次の方法によるものとする。
- 1) メンテナンスの関係から2m程度のけた下空間を確保し、最小けた高を0.5m、最小盛土高を2.5mとし、この区間を比較範囲とする。

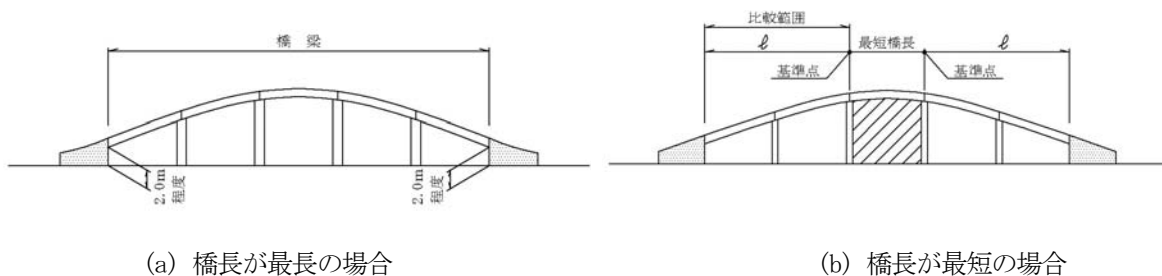


図1-24 比較範囲

- 2) 比較範囲の中で、土工費と橋梁工費の和が最小となる橋長を求め、これに10%程度の誤差を加味し、 $L_1$ と $L_2$ の範囲で橋長を決定する。

なお、土工費曲線の作成にあたっては、用地費も含むものとし、市街地で用地費が高い場合は、擁壁なども考慮するものとする。

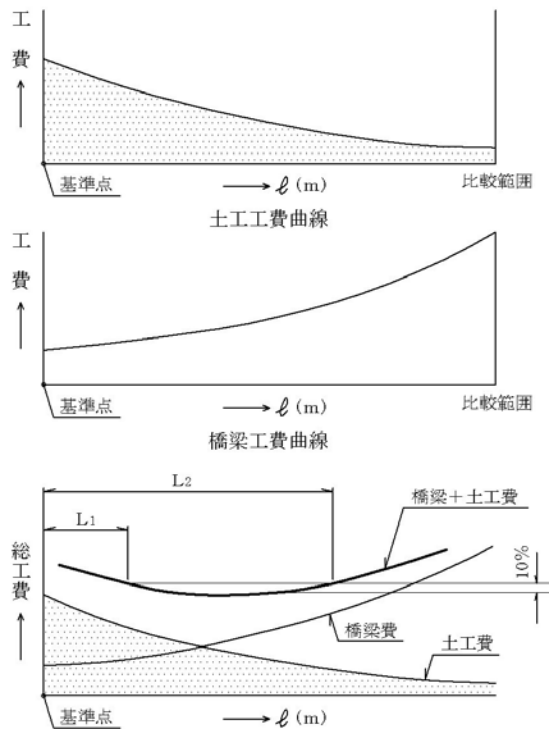


図1-25 工費曲線図

- 3) 橋梁工費は、交差する道路および鉄道の有無、軟弱地盤処理の有無、基礎工、仮設工法などに配慮して支間長を決定のうえ、概略の橋梁形式を定め、総合的に算出するものとする。

## 2-9 こ線橋

- (1) こ線橋の計画は、鉄道の建築限界に加え維持管理に必要な空間を確保することとし、設計計画に必要な事項については、当該鉄道管理者と協議をおこなうとともに、現地立会を実施し、設計要素などの確認をおこなうものとする。
- (2) 橋長の決定にあたっては、施工基面幅、視距、除雪帯などを考慮するほか、下部工検査路の設置スペースを確保する。また、斜角は補修時の交差道路への影響に配慮し、構造的・耐久性向上の観点から  $70^\circ$ 以上とする。
- (3) 上部工形式は、将来のメンテナンスに配慮したものとする。

- (1) こ線橋の桁下高は、交差条件による建築限界に対し、吊り足場の設置余裕や補修工事の作業空間として、概ね1.0m程度の桁下余裕を確保することが望ましい。

こ線橋の計画にあたっては、次の事項について当該鉄道管理者と協議して決定する。

- 1) 建築限界、施工基面幅、レール高、交差角
- 2) 橋台、橋脚の設置位置、方向、用地条件、土留位置
- 3) 地下埋設物件
- 4) 防護施設
- 5) 将来計画（電化計画の有無、線増計画の有無など）

現地立会は、交差角、レール高、建築限界、施工基面幅、視距、橋台・橋脚の位置、水準点、支障物件の移転、防護施設の有無、用地の確認、その他設計に必要な事項などについて実施するものとする。

- (2) こ線橋においては、被災時の緊急点検を含む維持管理行為について、鉄道事業者に対してき電停止や近接許可などの申請が必要であり、道路管理者単独での維持管理は実施できない状況にある。き電停止や近接許可が不要な離隔を確保する方法も考えられるが、その場合でも鉄道事業者と個別、具体的に調整すべき事項は多い。また、鉄道用地をコントロールに下部工位置を設定すると、大支間長となるなど著しく不経済となる場合があることから、下部工検査路の設置スペースを最低限確保することとして、橋梁配置計画においては、下部工の鉄道用地内設置を含め、管理者と協議して検討するものとする。

こ線橋の斜角は、補修時の鉄道への影響に配慮し、こ道橋と同様、上部構造及び床版の構造的・耐久性向上の観点から70°以上として検討することとした。

そのほか、除雪線区この線橋では、除雪帯として下部工躯体前面から軌道中心までの離れ（5m以上考慮する場合が多い）を確保する必要がある。また、軟弱地盤上に鉄道が建設されている場合は、道路盛土や締切りの影響で軌道が沈下や変位などの影響が懸念されるため、管理基準の変形量に留意し、構造物位置の検討を行うことが必要である。

- (3) こ線橋の上部工形式は、経済性、構造的性、施工性、将来のメンテナンスなどに配慮し、適切な形式を選定するものとする。

## 2-10 山岳部の橋梁

山岳部の橋梁は、周辺の地形、トンネルの位置、施工性、経済性、維持管理、自然条件（土石流、積雪、雪崩など）、工事用道路などの条件を総合的に判断して、橋梁計画をおこなうものとする。

- (1) 山岳部橋梁の計画に際し、留意すべき事項は次のとおりである。
- 1) 主径間の橋梁形式の選定にあたっては、谷部における土石流および雪崩の流下状況を十分考慮するものとする。
  - 2) アプローチの比較設計にあたっては、供用後の維持管理面を考慮し、長いのり面が生じないように土工部も含めて橋長の検討をおこなうものとする。
  - 3) 部材の搬入は、搬入路の幅員、最小曲線半径、輸送車両の総重量などが課題となることから、計画にあたっては、現地調査を実施し、部材長や重量などについて十分検討するものとする。

4) 斜面上の下部工の位置、形式は搬入路を含めて施工性を十分考慮するものとする。

(2) 山岳部橋梁の橋長の決定は、地形により、次の3タイプに分類するものとする。

Aタイプ：前後がトンネルとなる場合。

Bタイプ：谷部が主径間で前後がアプローチ区間となる場合。

Cタイプ：一方の橋台位置が自動的に決まる場合。

1) 前後がトンネルとなる場合は、上部工の架設に際し、部材搬入経路や架設スペースの制約を受けるため、橋台位置は施工が確実にできるよう坑門からの離隔を確保する必要がある。例えば、トンネルを先行して施工する場合には、本線を搬入路として利用することが可能であるが、部材長を12mとした場合には図1-27に示すように坑門からパラペット前面まで最低8m以上のスペースが必要となる。したがって、橋台位置は、斜面上の基礎としての前面余裕幅の確保、掘削位置などトンネルとの整合などに配慮しながら、施工方法を十分検討した上で決定することが必要である。

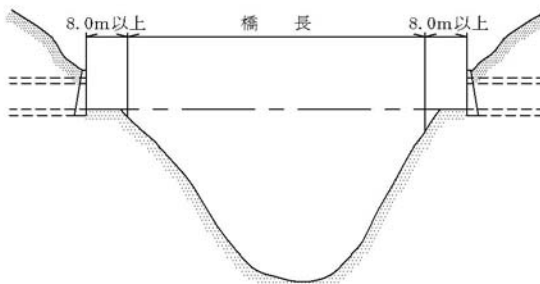


図1-26 Aタイプの例

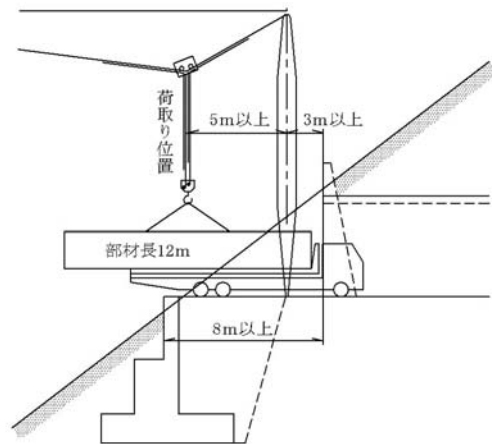


図1-27 架設上の最小スペース

2) 谷部が主径間で前後がアプローチ区間となる場合は、総工費に支配的影響を及ぼすのは主径間であるから、主径間の形式を選定してから、アプローチスパンの比較範囲を定め、高架橋の要領で橋長を決定するものとする。

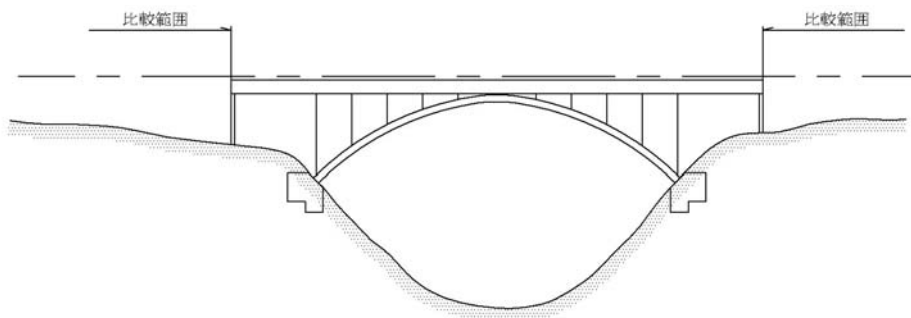


図1-28 Bタイプの例



- 3) 一方の橋台位置が自動的に決まる場合は、主径間の形式をできるだけ対称構造になるよう心掛けてアプローチスパンの比較範囲を定め、高架橋の要領で橋長を決定するものとする。

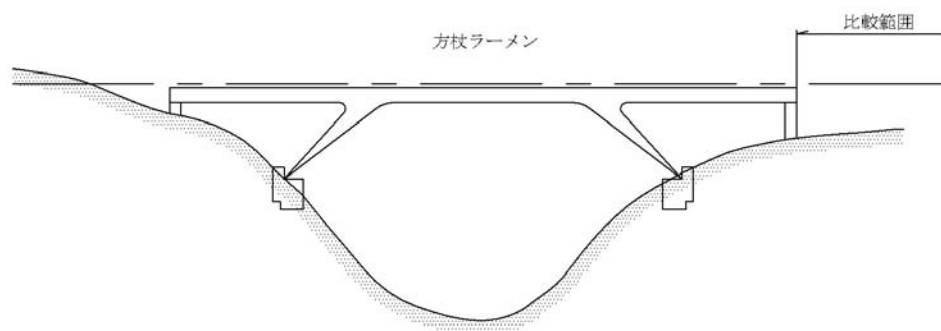


図1-29 Cタイプの例

(3) 多雪地域のけた下高さ

多積雪地域の鋼Iけたでは、積雪による沈降圧がけたに加わることや雪崩の発生による衝撃圧で雪害が懸念されるため、適切なけた下空間を確保する必要がある。けた下空間の設定は、立地条件によって大きく異なることから一概に決定できないが、設計積雪深（10年確率最大積雪深）以上を確保するのが良い。また、雪崩に関するけた下高さは現地状況等を勘案のうえ決定するものとする。

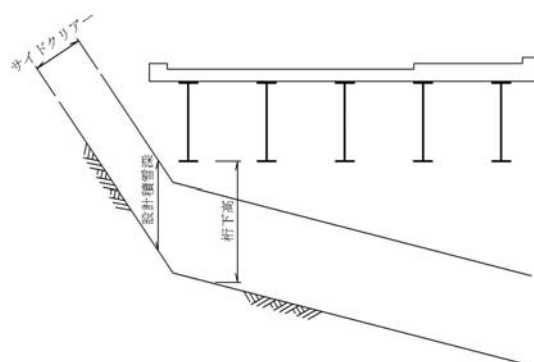


図1-30 多積雪地域の桁下高

2-11 剥落防止の必要な橋梁

こ線橋やこ道橋のようにコンクリート片の剥落により第3者に被害を与える可能性がある橋梁は、適切な剥落防止を施すものとする。

コンクリート片の剥落によって第3者被害が予想されるこ線橋やこ道橋などでは、剥落防止を行なうものとする。剥落防止は短繊維を混入したコンクリートを用いるものとする。

短繊維を混入させる部材や範囲はこ線橋では管理者と協議して決めるものとするが、一般的に必要な部材とは主けたを除く現場打ちコンクリートとし、床版（中空床版橋も含む）・地覆・剛性防護柵などやPC構造物ではセグメント間の間詰コンクリートも対象とする。

また、対象範囲はコンクリート片の飛散を考慮して交差物の端部から両側に3 mまたは交差物端部からふ角75°以上のうち広い範囲以上とし、コンクリート打継目に合わせて決定する。

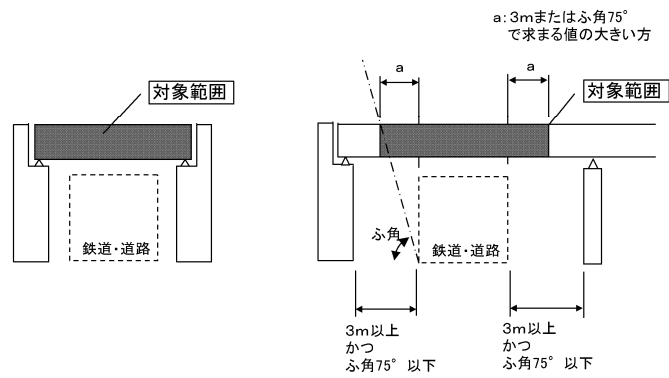


図1-31 剥落防止を施す範囲

## 第3章 上部構造形式

### 3-1 一般

- (1) 上部構造形式の選定にあたっては、施工性、経済性、走行性、維持管理、構造的および景観などを考慮のうえ、総合的に判断するものとする。
- (2) 上部構造は、原則として上路形式とする。
- (3) 多径間の上部構造は、原則として連続（連結）形式とする。

- (1) 上部構造には、橋種、形式の組合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、各々の待つ特徴を的確に判断し、架橋地点の諸条件に照して、最も妥当な形式を選定するものとする。
- (2) 上部構造は、原則として上路形式とし、計画上やむを得ず下路形式を採用する場合は、主要部材に対し車輦および積荷による接触事故、ならびに積雪対策を考慮するものとする。
- (3) 多径間の上部構造は、連続（連結）形式を原則とするが、次の事項に配慮するものとする。
  - 1) 軟弱地盤で連続形式を採用する場合は、基礎の沈下機構について十分調査するとともに、将来の支点沈下に対応できるような構造形式とする。
  - 2) 軟質粘性土層のすべりや砂質地盤の液状化、液状化に伴う流動化等、地盤の変状が生じる可能性のある埋立地盤や沖積地盤上では、多点固定方式やラーメン形式など、上部構造と下部構造の接点ができるだけ多数の支承などによって支持される構造系を選定するものとする。
  - 3) 多径間において、支間長が短く死荷重が小さいと連続形式の特性が十分に発揮されない場合や、側径間長が中央径間長に比較して短いときは、端支点上に上揚力が生ずる場合があるので、十分に注意するものとする。
  - 4) 曲線橋で、主げたが支点上で折線となる連続形式のうち、支点上で大きく折れる場合や、橋台、橋脚の斜角が支点ごとに異なる場合は、単純形式の採用についても検討するものとする。
  - 5) 連続けたの支承条件は、構造形式、支間割、橋脚の高さ、地盤・基礎条件等を考慮し、合理的かつ上下部構造のバランスのとれたものとする。
  - 6) 連続けたの支点条件を地震時水平力分散構造とする場合は、免震支承による免震構造とゴム支承による荷重分散方式および多点固定方式があることから、適合条件を十分検討のうえ、採用方式を決定するものとする。
  - イ) 以下の条件に当てはまる場合は、免震構造について検討するものとする。
    - ①基礎周辺の地盤が良好（Ⅰ又はⅡ種地盤）で地盤と橋の共振を引き起こす可能性がない場合。
    - ②支承を含まない橋脚の固有周期が1秒以下の剛性の高い橋脚（概ね橋脚高さが25m未満で直接基礎）からなる橋。

- ③橋脚高さがほぼ一定で、各橋脚の固有周期にバラツキが無く、支承で分散率が確定できるもの。
  - ④常時の移動量（温度変化）が地震時設計変位に近づくような超多径間橋梁の場合。
- ロ) 以下の条件に当てはまる場合は多点固定（ヒンジ）による荷重分散方式について検討するものとする。
- ①上部構造の温度変化による応力が下部構造の変形で吸収可能。
  - ②地盤条件が悪く免震構造やゴム支承による分散構造で橋との共振が予想されるような場合。③免震、荷重分散ゴム支承では、けたの移動量が大きく伸縮装置などの構造に問題がある場合。
- ハ) 上記イ)、ロ)の条件以外の場合はゴム支承による荷重分散方式について検討するものとする。
- ①基礎周辺の地盤が良好で地盤と橋の共振を引き起こす可能性がない場合。
  - ②地盤条件が良好な場合は、免震設計としても等価水平震度が $0.4 \cdot C_z$ に抑えられるため下部構造、基礎構造に対する免震効果がゴム支承による荷重分散方式と変わらない。したがって、免震設計としても等価水平震度が $0.4 \cdot C_z$ 以下になるような場合。
- 7) 2～3径間の連続けたで、下部構造の高さが極端に異なる形式など荷重分散が効果的にはかれない場合は、一点固定としても良いものとする。

### 3-2 上部構造形式の選定

上部構造形式の選定にあたっては、「3-1 一般」によるほか、次の事項に留意するものとする。

- (1) 鋼Iけた、鋼箱けたは合成構造および非合成構造について検討するものとする。ただし、合成構造は斜角が70度以上の橋、中心角が5度以下の曲線けたに用いるものとする。
- (2) 騒音、振動などの環境条件が問題となる場合は、コンクリート橋とすることが望ましい。
- (3) プレストレストコンクリートげたにおいては、原則としてプレキャストセグメント工法を基本とする。
- (4) 省力化コスト削減を考慮した新形式についても検討をおこなうものとする。
- (5) 鋼橋においては、耐候性鋼材（裸仕様）の使用を基本とするが腐食環境なども考慮のうえ塗装仕様についても検討をおこなうものとする。
- (6) ライフサイクルコストは所要の耐久性能を確保し、初期建設費および点検管理や維持管理費、更新費を含めた費用について算定するものとする。
- (7) 上部工の架設方法、架設機械の能力などについても検討をおこなうものとする。

- (1) 従来の合成けたは、床板の疲労による損傷が顕著でその取替えも困難なことから採用を控えてきた。しかし、道路橋示方書の改訂などで耐久性が向上し実績も増えつつあることから、合成構造も含めて検討するものとした。また、斜橋や曲線橋は、けた間のたわみ差などにより床版に大きな応力が作用する恐れがあることや、スタットジベルと主鉄筋が輻輳しコンクリートの充填に課題があることなどを考慮し、条文のように規定したものである。
- なお、連続けたに合成けたを採用する場合、中間支点上などの床



図 1-32 曲線橋に合成けたを採用する最大中心角

版に発生するひび割れに対する処置等、設計施工には慎重な配慮が必要である。また、合成けたを採用する場合は防水層が十分に機能するように材料選定・施工に配慮するとともに、打設順序や養生、施工目地では補強鉄筋を配置するなど、初期劣化防止に努める必要がある。

- (2) 橋梁付近の交通騒音データによると、騒音はコンクリート橋が鋼橋より、若干下回るようである。
- (3) プレストレストコンクリートげたは、工場製作による高品質化や耐久性の向上、けた製作ヤード、現場工期短縮、技術労働者不足などの労務事情や、合板型枠材料、建設廃材の削減などを考慮のうえ、プレキャストセグメント工法を基本としたものである。ただし、輸送経路や積載車両などに難点がある場合はこの限りでない。
- (4) 省力化、コスト縮減を考慮し、鋼橋においては少数主桁、合理化トラス、細幅箱桁、開断面箱桁など、コンクリート橋においては外ケーブル構造、鋼部材とコンクリート部材の複合構造があり、これらの構造特性をふまえ、採用についての検討をするものとする。
- (5) 鋼橋の防錆方法は、一般に塗装が用いられるが、今後の維持管理延長の増大とライフサイクルコスト（建設費、維持管理費および更新費）を考慮し、耐候性鋼材（裸仕様）の使用を基本としたものである。環境条件により安定錆形成の難しい箇所、市街地などにおいて景観性の重視される橋梁については塗装系の使用を考慮するものとする。  
耐候性鋼材（裸仕様）とする場合は、下記条件を満足するものとする。
  - 1) 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）未満の一般環境。
  - 2) 太平洋沿岸の海岸線から2kmを超える離れが確保されていること。
- (6) ライフサイクルコストの算定は、初期建設費、維持管理費（補修・補強、点検費用）さらに更新費（撤去、仮橋、迂回路を含む）を含むものとする。
  - 1) ライフサイクルコストを検討するうえで時間の概念が必要であることから、設計上の目標期間は100年程度を目安とする。ただし、新工法や新材料等を用いてライフサイクルコストを実施する場合は、その効果を50年程度で発揮できるものとする。
  - 2) ライフサイクルコストの軽減のため、鋼橋の防食は耐候性鋼材仕様、C5、A5塗装系や金属溶射等の採用によって行うこととする。
  - 3) 予備設計時における鋼橋とコンクリート橋の概算工事費の比較においては、両材料のライフサイクルコスト算定方法に隔たりがあることから、当面の間、環境条件に応じて鋼橋の塗装の塗り替え費のみを計上してよい。
- (7) 架設工法によっては、選定すべき形式に制約を受けることもあり、架設をより合理的なものとするために、架設工法に適した形式を積極的に採用することが経済的となる場合もあることから検討するものとする。

### 3-3 構造形式と標準適用支間長、標準桁高

#### (1) 鋼 橋

表1-8 構造形式と適用支間長(1)

形 式	適 用 支 間 (m)											実績最大 支間 (m)	桁高支間比	摘 要		
	20	40	60	80	100	150	200	250	300							
プレート ト ガ ー ダ ー 橋	単純鋼合成H桁	□											25	$h/L = 1/14 \sim 27$		
	単純鋼 I 桁	□											標準設計 44	1/15~20		
	単純鋼合成 I 桁	□											60	1/16~21		
	単純鋼箱桁	□											70	1/18~25		
	単純鋼合成箱桁	□											75	1/19~26		
	連続鋼 I 桁(多主桁)	□											65	1/16~22		
	連続鋼 I 桁(少主桁)	□											少主桁 91	1/15~20		
	連続鋼箱桁	□											190	1/20~30		
	開断面箱桁	□														
	細幅箱桁	□														
	鋼床版桁橋	□											80			
	鋼床版箱桁橋	□											300	1/22~28		
	πラメン橋	□											124			
	ラーメン橋(橋脚と剛結)	□											263234			
ト ラ ス	単純トラス	□											227464	1/7~9		
	連続トラス	□											548	1/8~10		
	合理化トラス	□											548	1/8~10		
ア ー チ 系	ランガー桁橋	□											156150	$f/L = 1/6 \sim 7$		
	逆ランガーげた橋	□											140	1/6.6~6.8		
	ローゼげた橋	□											329	1/6.0~7.3		
	逆ローゼげた橋	□											330	1/6.0~7.3		
	ランガートラス	□											518	1/6.8~6.9		
	トラストランガー桁橋	□											175	1/6.8~6.9		
	ニールセン橋	□											550245	1/6.5		
	アーチ橋	□											518	1/5.3~6.3		
斜張橋	□											890	1/4.7			
吊 橋	□											1,991	1/8.4			

□ 一般的によく適用される範囲      □ 比較的適用される範囲

(注) (1) アーチ形式の桁高は、スパンライズ比を示す。

(2) トラスの場合、支間長に対する主構高さを示す。

(3) 連続鋼 I 桁橋(少数主桁)は直橋を基本とするが、斜角75°以上、最小半径1000m程度の橋を採用範囲の目安とする。

(2) コンクリート橋

表1-9 構造形式と適用支間長(2)

分類	断面形状	架設工法	適用支間 (m)							実績最大支間 (m)	桁高支間比	摘要		
			20	40	60	80	100	150	200				250	300
R C 橋	単純床版橋	固定支保工										10	1/10~1/15	
	連続床版橋											20	1/11~1/16	
	単純中空床版橋											15	1/14~1/17	
	連続中空床版橋											20	1/15~1/18	
単 純 桁 橋	プレテンション床版橋	クレーン架設										(24)	1/14~1/25	JIS A5373
	プレテンションT桁橋	クレーン架設										(24)	1/18~1/19	JIS A5373
	ボーステーション床版橋	クレーン架設 架設桁架設										45	1/24~1/29	
	ボーステーションT桁橋	クレーン架設 架設桁架設										(45)	1/13~1/17	
	ボーステーションガムT桁橋	クレーン架設 架設桁架設										48	1/17~1/19	
	ボーステーションコンボ橋	クレーン架設 架設桁架設										(45)	1/13~1/17	JIS A5373
	ボーステーションU形コンボ橋	クレーン架設 架設桁支保工										—	1/16~1/18	
場 所 打 ち	中空床版橋	固定支保工										54	1/20~1/24	
	箱桁橋	固定支保工										69	1/16~1/20	
桁 架 設 方 式 連 続 桁	プレテンション床版橋	クレーン架設										(24)	1/14~1/25	
	プレテンションT桁橋	クレーン架設										(24)	1/18~1/19	
	ボーステーション床版橋	クレーン架設 架設桁架設										(35)	1/24~1/26	
	ボーステーションT桁橋	クレーン架設 架設桁架設										41	1/13~1/17	
	ボーステーションガムT桁橋	クレーン架設 架設桁架設										45	1/17~1/19	
	ボーステーションコンボ橋	クレーン架設 架設桁架設										(45)	1/13~1/17	
	ボーステーションU形コンボ橋	クレーン架設 架設桁支保工										36	1/16~1/18	
連 続 桁 橋	中空床版橋	固定支保工 移動支保工										45	1/20~1/24	
	箱桁橋	固定支保工										60	1/16~1/22	
		移動支保工										45	1/17~1/22	
		押し出し架設 張出し架設										69	1/15~1/17	
版桁橋	固定支保工 移動支保工										39	1/13~1/18		
ラ イ メ ン 橋	中空床版橋	固定支保工										30	1/20	
	箱桁橋	固定支保工										48	1/18	
		張出し架設										104	1/12~1/36 支点 中央	
	連続ライメン橋	中空床版橋	固定支保工									32	1/20~1/22	
箱桁橋	固定支保工 張出し架設										50	1/18		
張出し架設										175	1/18~1/36 支点 中央			
斜 張 橋	中空床版箱桁	固定支保工										96	1/40~1/80	
	エッジガーター	張出し架設										260	1/40~1/100	
コ ス ト ド ラ ブ ド 橋	箱桁	固定支保工										54	1/20~1/40	
	張出し架設										220	【275】 1/30~1/55 支点 中央	【】内は 複合混合桁構造	
ア ー チ 橋	中空床版箱桁	固定支保工										150	スパンライズ比 1/4~1/8	
		張出し架設									265			
		ロッキング架設									135			
		合成アーチ他									125			
複 合 構 造	波形鋼板ガムT桁	クレーン架設 架設桁架設										23	1/19~1/20	
		架設桁架設										30	1/15~1/18	
	波形鋼板ガム箱桁	固定支保工										91	1/17~1/21	
		押し出し架設										54	1/15~1/17	
		張出し架設										136	1/17~1/38 支点 中央	
鋼トラスガム箱桁	張出し架設										119	1/11~1/16		

( ) 書きは標準設計の最大支間を示す。

一般的な適用支間

検討対象支間

## 第4章 下部構造形式

### 4-1 一般






下部構造形式は、上部構造形式、荷重、地形、地質、環境などの諸条件に適合するとともに、施工性に優れ、構造的に安定したものでなければならない。

### 4-2 橋台

- (1) 橋台の形式は、躯体高から判断して選定するものとする。
- (2) 現地条件、構造的および経済性などから有利となる場合は、盛りこぼし橋台等も検討するものとする。
- (3) 山岳部においては、地山の掘削が少なくなるような形式を選定するものとする。

- (1) 橋台の躯体高より形式を選定する場合の目安は、表1-10を参考にするものとする。

表1-10 橋台形式と適用高さ

形式	高さ	(m)			
		5	10	15	20
ラーメン式 (15~25m)			.....	.....	.....
控壁式・箱式 (12~20m)				.....	.....
逆T式 (5~15m)			.....	.....	
半重力式 (5m以下)		.....			
重力式 (5m以下)		.....			

(注)実線は、使用実績の多い範囲を示す。

- 1) 重力式橋台（半重力式橋台）は、基礎地盤の支持力が期待でき、高さが低い場合に用いるものとする。
- 2) 逆T式橋台は、施工性が良く、しかも構造が単純であることから、H=17m程度まで用いることが望ましい。
- 3) 控壁式橋台は、H=12m程度以上となると採用されるが、控え壁の配筋やコンクリート打設に困難をともなうことから、採用にあたっては十分留意するものとする。
- 4) 箱式橋台は、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、杭基礎とする場合には、経済的な形式となる場合がある。また、直接基礎の場合は、滑動において不利になるので、中空部に土を入れることが多い。



- 5) ラーメン式橋台は、次のような場合に採用されることが多い。
- イ) 地震時の慣性力の軽減を図る場合。
  - ロ) 上部構造からの大きい水平力に抵抗させる場合。
  - ハ) 橋台位置に交差道路などがあり、橋台内に交差道路を通した方が有利な場合。
  - ニ) 他の形式と比較して、より構造的、経済的に有利な場合。

(2) 地盤が良好で盛土高の高い区間に橋台を置く場合、橋台が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ほうが経済的となる場合がある。しかし、この形式は、盛土の物性値の影響を強く受け、フーチングより下方の盛土部分における、基礎工に作用する土圧についても未解明な点があるので、採用する場合は盛土材料の物性値および施工管理などに十分な検討をおこなうものとする。また、杭基礎は現地盤の支持層に確実に支持させるものとする。

(3) 山岳部においては、橋台位置や形式により、掘削にともなう長大のり面が生ずることがあるので、地表面および支持層の傾斜、支持層の深さなどを考慮し、地山の掘削が少なくなるような橋台形式を選定することが望ましい。

#### 4-3 橋脚

橋脚の形式は、原則として壁式、柱式、ラーメン式とする。

(1) 橋脚形式の選定にあたっての目安は、次のとおりとする。

- 1) 河川橋の橋脚の形式は、河積に対する阻害率との関係で、図1-34に示す形式より選定するが、原則として小判形断面(a)および(b)とするが流向の不規則な河川では、円形断面(c)とすることができるものとする。

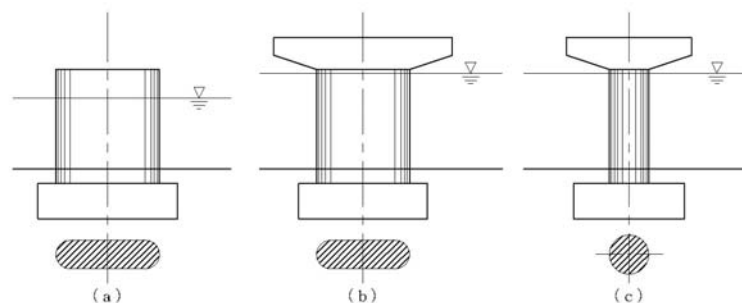


図1-34 橋脚形状(1)

2) 河川部以外に設ける橋脚の形式は、1)の他、図1-35に示す(d)～(g)の形式も対象とするが、軟弱地盤上に設置されるラーメン式橋脚は、原則として連続フーチングとするものとする。

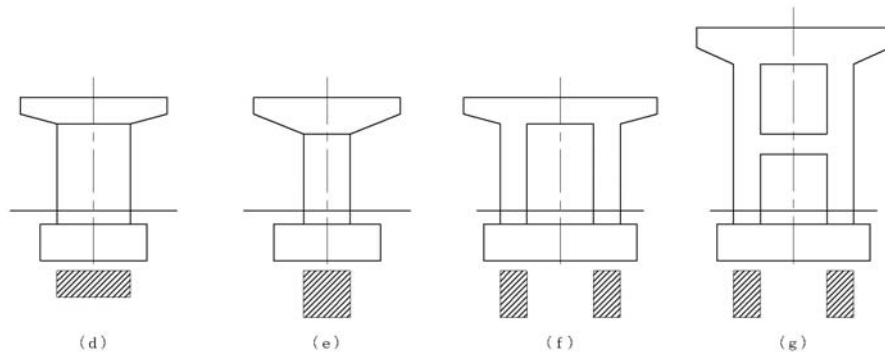


図1-35 橋脚形状(2)

(2) 橋脚形式の選定に際しての留意事項は、次のとおりとする。

- 1) 橋脚の自重が基礎工費に著しく影響する場合は、ラーメン式、または張出し式などの躯体重量の軽い形式が望ましい。
- 2) 景観を考慮し、立地条件、区間などによって形式を統一することが望ましい。
- 3) 道路、および河川などの付帯条件から橋脚形式について制約を受けることがある。
- 4) 上部構造を含めた橋梁全体をスレンダーな構造系とする場合の高橋脚については、フレキシブル形式とするのが望ましい。
- 5) 橋脚高が30m以上になる高橋脚については、高強度材料の使用や、合成構造、剛結ラーメン構造についても検討するものとする。
- 6) 平面街路条件による建築限界、中央分離帯など、橋脚設置位置の立地条件や基礎地盤の支持力など、外的制約条件が厳しい場合は、コンクリート製橋脚の他に、鋼製橋脚についても検討するものとする。

## 第5章 基礎構造形式

### 5-1 一般

- (1) 基礎構造形式は、上部構造条件、地盤条件、施工条件などを十分考慮のうえ、最も安全で経済的な形式を選定するものとする。
- (2) 1基の基礎構造には、原則として異種の基礎形式を併用しないものとする。

- (1) 基礎構造形式の選定にあたって検討すべき主な項目は、次のとおりとする。
- 1) 上部構造条件 — 形式、規模
  - 2) 地盤条件 — 地形、地質、土質、地下水、地盤変動
  - 3) 施工条件 — 既設構造物への影響、輸送、用地、安全性、山岳地における構造物掘削、永久のり面、特殊のり面
  - 4) 工程 — 渇水期施工
  - 5) 経済性
  - 6) 環境条件 — 騒音、振動、水質汚濁、発生土砂

各基礎構造形式の施工深さを表1-11に、選定表を表1-12に示すものとする。

表1-11 基礎構造形式の施工深さ

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	—————									
オールケーシング杭	—————									
リバース杭	—————									
深礎杭	—————									
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	—————									

(注) 実線は、使用実績の多い範囲を示す。

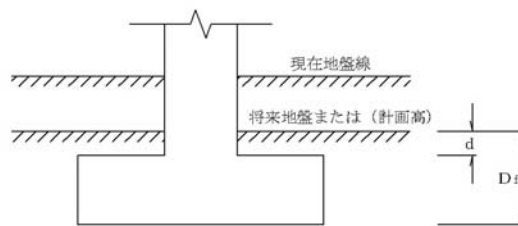


## 5-2 直接基礎

- (1) 直接基礎は、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) 良質な支持層とは岩盤、砂礫層または砂質土でN値30以上、粘性土でN値20以上とし、下層に軟弱層が存在しない地盤をいうものとする。
- (3) 良質な支持層とならない場合や良質な支持層の下に弱い層がある場合は、沈下について検討するものとする。
- (4) 支持層が地表、または平水位より5m以内にあるときは、直接基礎とするものとする。
- (5) フーチングの施工は、一般的にドライでおこなうので、支持地盤より地下水位面が高く、湧水の恐れがある場合は、施工法を十分検討するものとする。
- (6) 根入れ深さは、先掘などによる河床低下、圧密沈下、地下埋設物、隣接構造物の影響、凍結深、地下水位、施工性および経済性を考慮し、総合的に決定するものとする。
- (7) 山岳地の斜面上の直接基礎で、掘削土量が多くなる場合は、段差フーチング基礎およびコンクリート置換基礎を検討するものとする。

- (1) 直接基礎は、その支持機構から考えて、側面摩擦によって鉛直荷重を分担支持することがほとんど期待できないことから、良質な支持層に支持させるものとする。
- (2) 良質な支持層とは、一般的に以下を目安とするものとする。
  - 1) 粘性土層は、砂層に比べて大きな支持力が期待できず、沈下量も大きい場合が多いため、支持層とする際には十分な検討が必要であるが、およそN値20以上（一軸圧縮強度  $q_u=0.4N/\text{mm}^2$  程度以上）あれば良質な支持層と考えてよいものとする。
  - 2) 砂層、砂礫層はおよそN値が30以上あれば良質な支持層と考えてよいものとする。ただし、砂礫層では、実際よりも大きめなN値が得られることがあるので、支持層の決定には十分注意するものとする。
- (3) 砂質土でN値20～30、粘性土でN値15～20の地盤を支持層とする必要がある場合は、沈下についての検討をおこなうものとする。
  - 1) 直接基礎の場合、フーチング全体の沈下が問題となるが、沈下は荷重強度に関係するので、地盤が弱ければ弱いなりに、フーチングの面積を大きくして荷重強度を下げれば良好な地盤でなくても支持層となり得るので、小規模橋梁においては検討するものとする。
  - 2) 圧密沈下は、フーチング短辺幅の3倍の深さの間に圧密層があるときに問題となる。圧密層とは、軟弱な粘土層をいうが、N値が15程度以上あれば、経験的に圧密は無視してもよいものとする。

- (4) 支持層が地表または河川などの平水位より5m以内であれば直接基礎としてよいが、この場合、河川管理上の条件や、地表から支持層までの地質が、将来とも変化がないとみなされることを前提とするものとする。
- (5) 地下水位が高い場合等締め切りが必要な場合は、被圧地下水や盤ぶくれにより支持層が乱される場合があるので締め切り方法を十分検討するものとする。
- (6) 一般的な根入れ深さは、図1-36のとおりとする。



$D_f$  : 基礎の有効根入れ深さ (m)

$d$  : 通常の場合は最小50 cmを標準とする。

なお、河川区域内では「河川管理施設等構造令」に基づき決定するものとする。

図1-36 根入れ深さ

### 5-3 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。
- (2) 杭は原則として良質な支持層に支持させる支持杭とするが支持層が非常に深い場合は、不経済となることもあるので、摩擦杭の採用も検討するものとする。
- (3) 良質な支持層とは、砂質土でN値30以上、粘性土でN値20以上の層が5m以上連続するものとする。
- (4) 良質な支持層の厚さが薄く、その下に軟弱な層がある場合は、支持力および圧密沈下についても検討するものとする。
- (5) 杭基礎は、材料、形状寸法、工法などで多種多様な種類があるので、地盤条件、上部構造条件、施工条件などを十分検討し、最も経済的で合理的なものを採用するものとする。

- (1) 杭基礎は、原則として良好な支持層に支持させるものとするが、支持層が得られないか、または支持層が非常に深い場合には、諸条件を考慮し、摩擦杭を使用してもよいものとする。

ただし、摩擦杭は道示IV.12.4の「支持杭と同一の安全率を適用できる摩擦杭」を満足できる場合とする。支持杭と同一の安全率を適用できる摩擦杭の条件を以下に示す。

- 1) 著しい地盤沈下が進行中でないこと、および将来とも予想されないこと。
- 2) 杭の根入れ長が杭径の25倍（杭径1m以上の杭については25m）程度以上あること。
- 3) 粘性土地盤においては、杭の根入れ長の1/3以上が過圧密地盤に根入れされていること。

(2) 杭基礎の支持層の考え方は、次のとおりとする。

1) 支持層としてのN値の目安は、表1-13のとおりとする。

表1-13 支持層の目安

	良質な層	堅固な層
砂質土	$30 \leq N \leq 50$	$50 < N$
粘性土	$20 \leq N \leq 30$	$30 < N$

2) 杭先端の良質な支持層への根入れ長は、1D程度以上とするものとする。

3) 良好な支持層が得られないか、または支持層が深い場合は、砂質土でN値20以上、粘性土でN値15以上で、層厚や圧密沈下などの条件が満たされれば、支持層としてよいものとする。

4) 中間層を支持層とする場合(図1-37)は、その層厚は杭先端より杭基礎を仮想ケーソンと考えた最小幅の1.5倍以上を必要とし、最小幅の1.5倍以上あっても3倍以内に軟弱層または圧密層が存在する場合は、その沈下について検討をおこなうものとする。

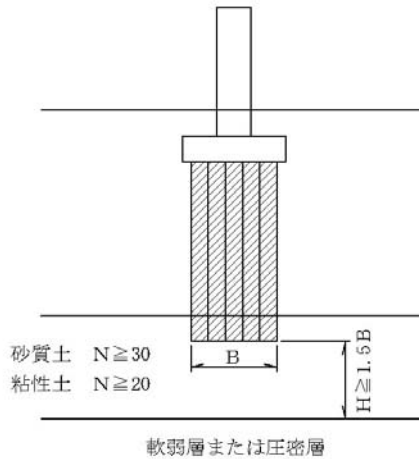


図1-37 中間層を良質な支持層とする定義

(5) 杭種を選定する場合の一般的な目安は、次のとおりとする。

1) 杭種、杭径の決定は道示IV12.6.1で規定する軸方向バネ定数の推定が困難にならないように、根入れ比(杭の根入れ杭径比 $L/D$ )が10以上となるように決定するのがよい。

2) 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、留意するものとする。

3) RC杭は、PHC杭に比較し、性能が劣るほか高価なため、原則として使用しないものとする。

4) PHC杭は、径400~600mm程度の使用実績が多い。

5) 鋼管杭は、径600~1000mmの使用実績が多い。

6) 場所打ち杭は、径1000~2000mmの使用実績が多い。

7) プレボーリング杭はPHCやSC杭を使用し、比較的小径の範囲内とし支持層が砂又は砂礫層で使用するものとする。

8) 杭頭変位を減らす目的で、斜杭を用いるときは鋼管杭が望ましい。

- 9) 酸性河川において鋼管杭を用いる場合は、腐食に対して十分配慮するものとする。
- 10) 中間に硬い層があり、打込み杭では貫入不能となる恐れがある場合は、中掘り杭、または場所打ち杭を考慮するものとする。
- 11) オールケーシング工法は揺動式と全周回転式があり、全周回転機は粒形が揃っている玉石層（75～300mm）やケーシングチューブ径の1/3以上の転石がある場合、軟岩以上の地盤に根入れする場合などに用いるのがよい。
- 12) 被圧水があるときは、既製杭が望ましい。
- 13) 騒音、振動が問題となる場合は、中掘り杭、鋼管ソイルセメント杭、プレボーリング杭、回転杭、または場所打ち杭を考慮するものとする。
- 14) 山岳部の橋梁で斜面上に基礎を設ける場合には、基礎前面地盤の喪失や変状に対して複数の杭で分散して抵抗できるよう橋軸方向、橋軸直角方向それぞれに対して複数の杭からなる組杭構造とする。
- 15) 中掘り杭の摩擦杭形式は、これまでの実績がなく、支持力特性も明らかでないので、原則として採用しないものとする。
- 16) リバース工法の場所打ち杭を用いる場合は、泥水処理などの環境面に配慮するものとする。
- 17) 支持層が岩盤で傾斜している場合は、鋼管杭、場所打ち杭が有利となる場合がある。
- 18) 深礎杭の施工に用いる土留め構造は、原則として、モルタルライニングおよび吹付コンクリートを標準とするが、崖錐など崩壊性の高い土質の場合や湧水がある場合は、ライナープレートによる土留めをおこなうものとする。  
また、自立性の高い軟岩以上の地盤で、深礎杭長が長く、引抜き力、水平力、押込み力が大きい場合は、補強材+コンクリートライニングによる地盤補強型基礎の検討もおこなうのがよい。
- 19) 大口径深礎杭（5m以上）の土留め構造は、吹付コンクリートとロックボルトによりおこなうことを標準とし、地盤の状況を十分に考慮したうえで、孔壁の安全を確保しなければならない。
- 20) 基礎に生じる水平変位が大きくなる条件では斜杭を用いた方が合理的となる場合もある。

#### 5-4 ケーソン基礎

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

- (1) ケーソン基礎は以下のような場合に採用されることが多い。
  - 1) 直接基礎では、玉石や岩塊が多く矢板が打てず止水ができない場合。
  - 2) 杭基礎では、玉石や転石があつて施工が困難な場合。
  - 3) 水平荷重が特に大きく、杭などでは処理しきれない場合。
- (2) ケーソン基礎には、オープンケーソンとニューマチックケーソンがあるが、その違いは次のとおりである。
  - 1) オープンケーソン
    - イ) 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。



- ロ) 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。
  - ハ) ニューマチックケーソンに比べ、工費が安いことが多い。
  - ニ) 周辺の地盤を緩める。
  - ホ) 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。
- 2) ニューマチックケーソン
- イ) 工程が確実で、オープンケーソンでは沈下不能の地盤でも確実に沈下する。荷重に水、掘削土を利用できる。
  - ロ) 軽石、流水などの多い地点に適するとともに、地質状況をさらに明確に確認できる。
  - ハ) 周囲の地盤を緩めることが少ない。
  - ニ) 沈下長は、一般に30m程度で、特殊な場合でも40m程度である。
  - ホ) 支持層が岩である場合や、中間層に被圧地下水層がある場合に適している。

## 5-5 鋼管矢板基礎

鋼管矢板基礎は、河川内等で仮締切が必要な場合に用いられる形式である。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合せて打込み、継手管内をモルタルで充填し、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形式である。

- (1) 鋼管矢板基礎の特性は、井筒断面としての剛性が考慮できるため、単体の杭基礎に比べ基礎全体の剛性が大きく、平面形状を小さくできる。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。
- (2) 鋼管矢板基礎は以下のケースにおいて採用されることが多い。
  - 1) 水深が深く杭基礎では鋼矢板による仮締切が困難な場合。
  - 2) ケーソン基礎では築島が困難な場合。
  - 3) 地盤が軟弱で鋼矢板による仮締切では安全性が確保されない場合。
- (3) 鋼管矢板基礎には、井筒形と脚付形があるが、原則として井筒形を用いるものとする。
- (4) 施工方式は、原則として仮締切と基礎本体を同時に施工でき、工期を短く、作業占有面積を小さくできる仮締切兼用方式とする。

## 5-6 地中連続壁基礎

地中連続基礎は、隣接する地中連続壁エレメントを相互に継手を用いて連結して一体閉合断面を形成し、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形式である。

- (1) 地中連続基礎は、他の基礎形式に比較し次のような特徴がある。
  - 1) 機械掘削による場所打ち鉄筋コンクリート工法のため、大深度まで任意形状の基礎を低振動、低騒音で築造することができる。
  - 2) 矩形の閉合断面を形成するので、剛性の高い基礎が構築できる。
  - 3) 小さな基礎から大きな基礎まで、任意の断面形状を選定できる。
  - 4) 地盤との密着性に優れており、摩擦抵抗が大きい。
  - 5) 地上からの機械施工のため、安全である。
  - 6) 掘削機械の選択、および補助工法の使用により、軟弱地盤から岩盤まで施工可能であり、適用地盤が広い。
  - 7) 周辺地盤や既設構造物に与える影響が少なく、近接施工が可能である。
  
- (2) 地中連続壁基礎の平面形状は、原則として矩形閉合断面とする。
  
- (3) 地中連続壁基礎は、連続壁の一部を支持層まで根入れし、残りの部分を比較的良好な中間層で止める脚付き形も考えられるが、連続壁の全断面を支持層に根入れした井筒形のみとする。