

第1章 一 般

第1章 一 般

1.1 適用範囲	3-31-1
1.2 鉄筋コンクリート構造物の配筋要領	3-31-2
1.2.1 橋梁下部工（橋台・橋脚の配筋法）	3-31-2
1.2.1.1 鉄筋のかぶり	3-31-2
1.2.1.2 鉄筋の加工	3-31-2
1.2.1.3 鉄筋の継手	3-31-2
1.2.1.4 機械式鉄筋定着工法	3-31-3
1.2.1.5 橋台の配筋	3-31-4
1.2.1.6 橋脚の配筋	3-31-17
1.2.1.7 ウィング及び側壁の配筋	3-31-28
1.2.1.8 橋座の補強鉄筋	3-31-30
1.2.1.9 作 図	3-31-32
1.2.2 場所打杭工	3-31-33
1.2.2.1 主鉄筋の設計	3-31-33
1.2.2.2 帯 鉄 筋	3-31-35
1.2.2.3 杭底部及び組立用の鉄筋	3-31-37
1.2.2.4 深 礎 基 礎	3-31-39
1.2.3 橋梁上部工（鉄筋コンクリート床版）	3-31-41
1.2.3.1 配筋一般	3-31-41
1.2.3.2 主桁上ハンチ部の配筋	3-31-41
1.2.3.3 歩車道境界部の配筋	3-31-42
1.2.3.4 合成桁のせん断抵抗筋	3-31-42
1.2.3.5 地覆鉄筋	3-31-43
1.2.3.6 床版端部の作図について	3-31-44
1.2.3.7 排水樹補強鉄筋	3-31-44

第1章 一 般

1.1 適用範囲

この要領は、通常の無筋コンクリート及び鉄筋コンクリート構造物の設計施工に適用する。

【解 説】

この要領では、北海道の厳寒気象下におけるコンクリートの耐久性を考慮した開発局のコンクリートの仕様について、一般の無筋及び鉄筋コンクリートの設計・施工の基本を示すものであり、ダムコンクリート、プレキャストコンクリート、吹付コンクリート等の特殊なコンクリートの場合は、この要領を適用するのは適切ではない場合がある。また、この要領で述べられていない事項等を含めて、道路橋示方書、コンクリート標準示方書、コンクリートライブラリー及びコンクリートに関する指針やマニュアル等を尊重し、別途考慮する必要がある。

※ コンクリートに関する指針等

コンクリート標準示方書	土木学会	平成29年～平成30年
コンクリートライブラリー（第1号～第160号）	土木学会	昭和37年～令和 4年
マスコンクリートのひびわれ制御指針	コンクリート工学協会	平成28年
コンクリートのひびわれ調査、補修・補強指針	コンクリート工学協会	令和 4年
土木構造物設計マニュアル（案）	建設省	平成11年
道路橋示方書	日本道路協会	平成29年
コンクリート道路橋設計便覧	日本道路協会	令和 2年
コンクリート道路橋施工便覧	日本道路協会	令和 2年
道路土工－擁壁工指針	日本道路協会	平成24年
道路土工－仮設構造物工指針	日本道路協会	平成11年
機械式鉄筋定着工法の配筋設計ガイドライン	機械式鉄筋定着工法 技術検討委員会	平成28年

1.2 鉄筋コンクリート構造物の配筋要領

1.2.1 橋梁下部工(橋台・橋脚の配筋法)

1.2.1.1 鉄筋のかぶり

水中、土中の部分及び塩害対策区分Ⅱについて、純かぶりは 道示(H29)IV編 5.2.2 P71 による。

1.2.1.2 鉄筋の加工

鉄筋の曲げ加工は、土木製図基準「平成15年小改訂版」に準じる。

1.2.1.3 鉄筋の継手

- (1) 鉄筋の継手は、道示(H29)III編 5.2.7 P84 による。
- (2) 継手方法は、鉄筋の種類、直径、応力状態、継手位置、施工性、継手機構の明確さ、環境条件が品質に及ぼす影響等を考慮して、適切に選定する。

【解 説】

- (2) コンクリート構造物の大規模化に伴い、鉄筋の太径化や高強度化が図られる傾向にあり、それに伴い機械式継手やガス圧接継手を適用する機会が増えている。特に、D38以上の太径鉄筋の継手方法においては、天候に左右されにくく、施工性が容易で、施工時間の短縮を図ることができる機械式継手を採用することが望ましい。

なお、機械式継手を用いる場合は、かぶりや間隔について十分にその影響を考慮し、「現場打ちコンクリート構造物に適用する機械式鉄筋継手工法ガイドライン 2-4 設計図面作成上の留意点」を参考に設計図等に明示すること。

(参考) 一般的な施工条件における鉄筋の継手

	～D16	D19～D25	D29～D35	D38～D51
重ね継手	◎	◎		
ガス圧接継手		○	◎	○
機械式継手		○	◎	◎

(◎：比較的多用されている継手、○：用いられている継手)

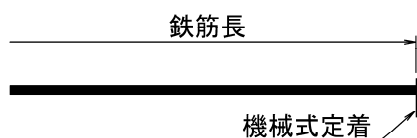
(「鉄筋コンクリート構造物の施工性を考慮した構造細目の検討」、

独立行政法人土木研究所資料第4143号、2009.6)

1.2.1.4 機械式鉄筋定着工法

機械式鉄筋定着工法の適用にあたっては、「機械式鉄筋定着工法の配筋設計ガイドライン」（平成28年7月）を参照するとともに、下記の事項に留意すること。

- (1) 適用する範囲は、せん断補強筋及び横拘束筋（中間帯鉄筋）とする。なお、横拘束筋に適用する場合は、構造物及び構造物部位に応じて求められる要求性能や前提とすべき構造細目ならびに使用材料の範囲等について、適用する設計基準を確認することとする。
- (2) 材質はSD345を標準とする。
- (3) 両側を定着体とするタイプは原則使用しない。
- (4) 配筋図及び数量算出について、定着体を取り付けた鉄筋の長さは、定着体の首下までの長さを計上するものとする。（下図参照）



【解説】

- (2) 道示VではSD490等の高強度鉄筋における横拘束効果、せん断力の算出方法について実験等で十分に検証されていないため、帯鉄筋としての高強度鉄筋は使用できず、計算上の降伏点もSD345相当に制限されている。したがって、機械式鉄筋定着工法の建設審査証明においてSD345以上の性能が保証されている工法であってもSD345までの利用にとどめるものとする。
- (3) 片側半円形フック+他端を定着体とした1本ものの鉄筋で対応することを基本とするが、部材長が長い（概ね5m以上）場合には、従来工法（両側半円形フックを2本継ぎ：図A）か、あるいは片側半円形フック+他端を定着体とした2組の鉄筋を定着体が外側となるように2本継ぎとする（図B）

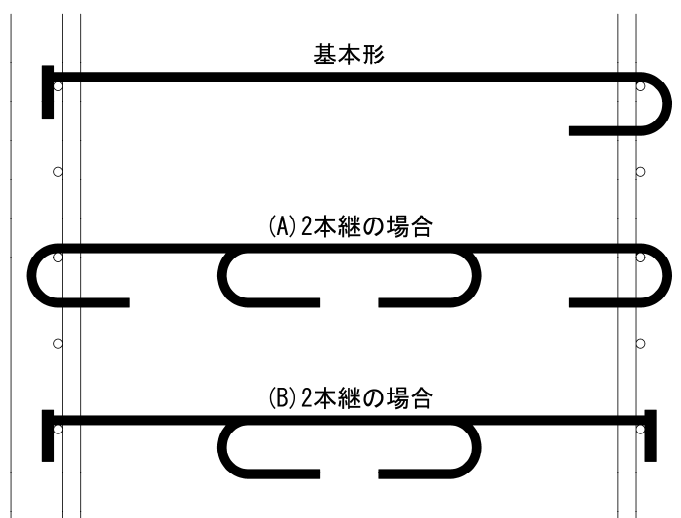


図1.2.1 中間帯鉄筋配置例

1.2.1.5 橋台の配筋

(1) 基本事項

- 1) 主鉄筋の配置は2段以下を標準とする。
ただし、たて壁は1段配筋とするのが望ましい。
- 2) 実応力度は圧縮鉄筋量を下記の条件で算出することを標準とする。
たて壁 $A_s' / A_s = 0.5$
底版 単鉄筋

(2) たて壁の配筋

- 1) 橋台壁の鉛直方向鉄筋の段落しを行わないことを標準とする。
- 2) 橋台のたて壁の主鉄筋は、胸壁の背面側の主鉄筋または橋座補強鉄筋との調整を行ったうえで、定尺鉄筋を用いるのが望ましい。
- 3) たて壁の前面主鉄筋は背面主鉄筋の1/2以上とする。
ただし、常時に側方移動を起こすおそれのある橋台および地震時に液状化が生じる地盤の橋台においては、背面主鉄筋と同程度を配筋する。
- 4) たて壁の主鉄筋中心位置でのかぶりは、配力鉄筋のかぶりを考慮して150mmを標準とする。
- 5) たて壁の配力鉄筋は軸方向鉄筋の1/3以上を鉛直方向鉄筋の外側に配置する。
- 6) たて壁の配力鉄筋は原則として、両端に半円形フックを設けて橋台の内部コンクリートに定着させる。
- 7) 中間帯鉄筋は配力鉄筋と同材質、同径の鉄筋を用い片側半円形フック、片側機械式鉄筋定着体を基本とする。
- 8) 中間帯鉄筋の配置間隔は、鉛直方向600mm以内、水平方向1m以内とする。
- 9) 中間帯鉄筋は、フック又は機械式鉄筋定着体を配力鉄筋にかけて定着する。この時、配力鉄筋の重ね継ぎ手位置には中間帯鉄筋を必ず配置する。
- 10) 2組の中間帯鉄筋を橋台断面内部で重ねて継ぐ場合には、中間帯鉄筋の直径の40倍以上重ね、その端部にはフックを設ける。

(3) 胸壁の配筋

- 1) 橋台の胸壁の主鉄筋は、原則として前面と背面の鉄筋を同一(径、間隔、長さ)とする。
- 2) 胸壁の軸方向鉄筋は、たて壁に十分埋め込むものとする。
- 3) 胸壁の配力鉄筋は軸方向鉄筋の1/3以上とし、軸方向鉄筋の外側に配置する。
- 4) 胸壁には、幅止筋を配置する。(最小鉄筋径はD13)
- 5) 幅止筋の配置間隔は、鉛直方向、水平方向とも原則として1m以内で千鳥配置とする。
- 6) 胸壁に落橋防止構造を取り付けた場合、落橋防止構造作用荷重による曲げモーメント及びせん断力・押抜きせん断力に対する照査を行い、スターラップを有効高さの1/2以下のピッチで配置する。鉄筋の加工形状は中間帯鉄筋と同様にする。
- 7) 胸壁鉄筋のかぶりは施工性を考慮し、たて壁鉄筋のかぶりに合わせる。
- 8) 胸壁の天端には、組立筋を配置する。
- 9) 橋梁に架加物がある場合は、開口部を補強する。
- 10) 伸縮装置据付箇所には、補強鉄筋を配筋するものとする。

(4) 底版の配筋

- 1) 底版の主鉄筋は鉄筋の段落しを行わないことを標準とする。
- 2) 底版下面の主鉄筋は応力度に支障のない限り、前趾と後趾の鉄筋を統一する。
- 3) 底版の圧縮鉄筋は引張鉄筋の1/2以上とする。
- 4) 底版の配力鉄筋は軸方向鉄筋の1/3以上を軸方向鉄筋の外側に配置する。
- 5) 底版の主鉄筋中心位置でのかぶりは、配力筋のかぶりを考慮して150mmを標準とする。
(杭頭結合方法Bを用いた杭基礎のフーチング下面については220mmとする)
- 6) 底版のスターラップは、計算上不要な場合でも道路橋示方書に準じて配置する。

- (5) 橋座面の補強鉄筋
橋座部には支承からの鉛直力や水平力に対して、次のように十分な補強鉄筋を配置するものとする。
- 1) 鉛直力による支圧に対しては、D16以上の支圧補強筋を格子状に配筋するものとする。
 - 2) 沓座部には、D16以上の沓座かぶせ鉄筋を配筋する(最低250mm程度の間隔とする)
 - 3) 水平力に対しては、橋軸方向に水平に補強筋を配置するものとする。
 - 4) 水平補強鉄筋は橋座部が十分な耐力を有するだけの鉄筋量を配置するものとする。
 - 5) 水平補強筋は中間帯鉄筋と同等の定着を行ったD16以上の鉄筋で、沓座かぶせ筋と同間隔に配置するものとする。
- (6) たて壁及び底版端部補強鉄筋
- 1) たて壁端部には、鉛直鉄筋D16-250mmピッチのひび割れ防止鉄筋を配筋する。
 - 2) 底版端部は、下面の配力鉄筋を曲げ上げると共に、横方向鉄筋として下記の補強鉄筋を配筋する。

直接基礎	D19-200mmピッチ
杭基礎	D19-200mmピッチ
- (7) 斜め橋台の底版の補強
斜め橋台の底版の拡幅部は断面計算を行ない補強鉄筋の要否を検討し配筋する。
- (8) 橋台の壁に配置した中間帯鉄筋や底版に配置したスターラップについては、せん断補強鉄筋にもなるので、斜引張鉄筋が配置されたものとして、せん断力に対して照査する。
部材厚については、必要以上に厚くすることはなく、斜引張鉄筋を配置して設計することもできる。

【解説】

(2) たて壁の配筋1)、2)、3)、4)、5)について

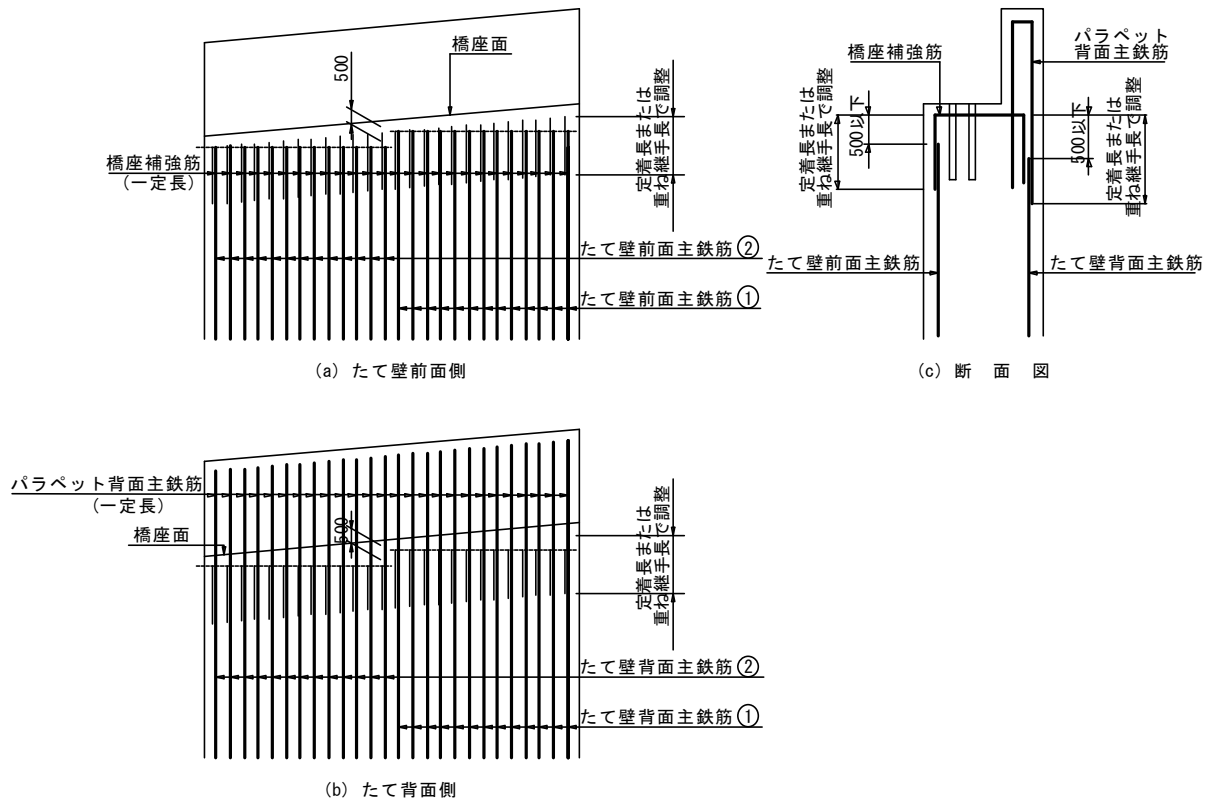
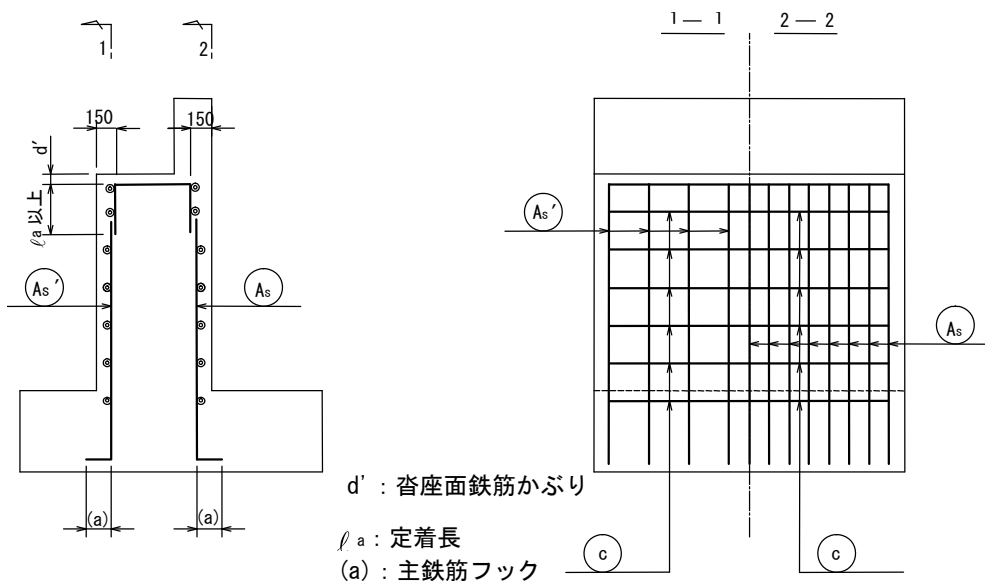


図1.2.2 定尺鉄筋の採用例

表1.2.1 たて壁配筋例（支承条件が固定あるいは弾性支持の場合）

引張主鉄筋	※圧縮鉄筋	引張側配力筋	圧縮側配力筋	中間帯鉄筋
D16@250	D16@250	D13@250	D13@250	配力筋と同径、同材質とし、ピッチは、鉛直方向600mm以内、水平方向1m以内とする。 せん断筋として考える場合のピッチは、上記以上とする。
D19@250	D16@250	D13@250	D13@250	
D22@250	D16@250	D16@250	D16@250	
D25@250	D19@250	D16@250	D16@250	
D29@250	D22@250	D19@250	D19@250	
D32@250	D25@250	D19@250	D19@250	
D25@125	D25@250	D16@125	D16@125	
D29@125	D29@250	D19@125	D19@125	
D32@125	D32@250	D19@125	D19@125	

※ 常時に側方移動を起こすおそれや地震時に液状化が生じると判定される場合は、引張主鉄筋と同じとする。この場合の液状化の発生とは、道示(H29) V編7.3 に示す土質定数の低減係数DEが1未満となる場合とする。



A_s : 設計計算より求まる主鉄筋

A_s' : A_s 鉄筋の1/2以上の鉄筋量を配置する。

C : 配力筋として、各々 A_s 及び A_s' 鉄筋の1/3以上の鉄筋量を配置する。

支承条件が固定あるいは弾性支持の場合には、前面側の配力鉄筋も背面側の鉛直方向鉄筋の1/3以上を配置するのが望ましい。

図1.2.3 たて壁配筋例

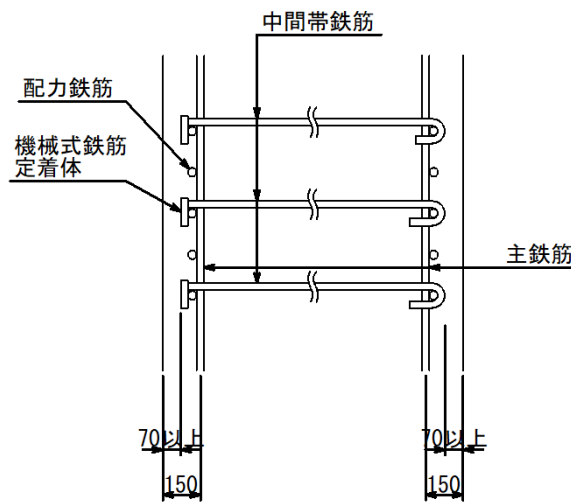


図1.2.4 たて壁のかぶり図

6) 配力筋

- 両端半円形フックとする。幅員方向は、 40ϕ の重ね継手と直角フックで結合。配力筋の継ぎ手位置には、必ず半円形フックをかける。
- 重ね継手部は直角フックとする。

7) 中間帯鉄筋

- 中間帯鉄筋は、片側を半円形フック、片側を機械式鉄筋定着体とする。
- 中間帯鉄筋は配力鉄筋にかけて定着する。

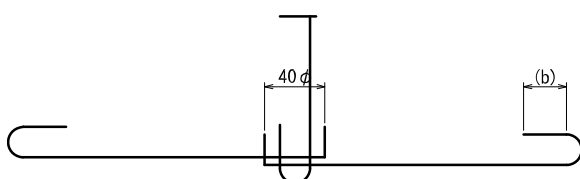


図1.2.5 配力筋の加工形状

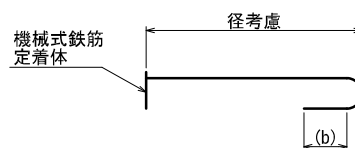


図1.2.6 中間帯鉄筋の加工形状

8) 中間帯鉄筋の配置間隔

鉛直方向600mm以内、水平方向1m以内で同列配置とする。

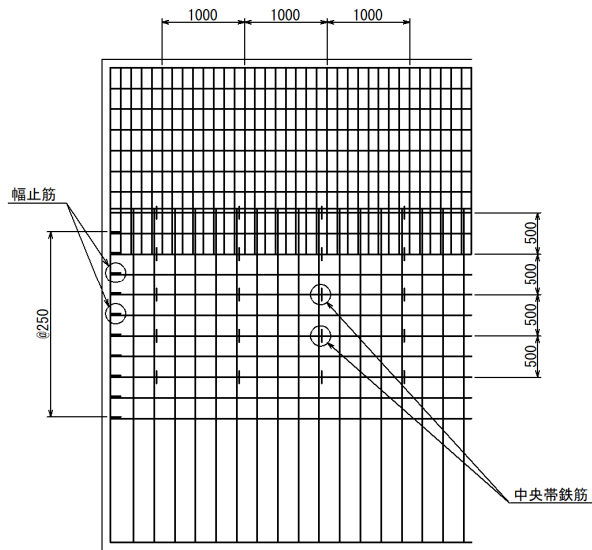
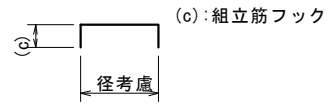


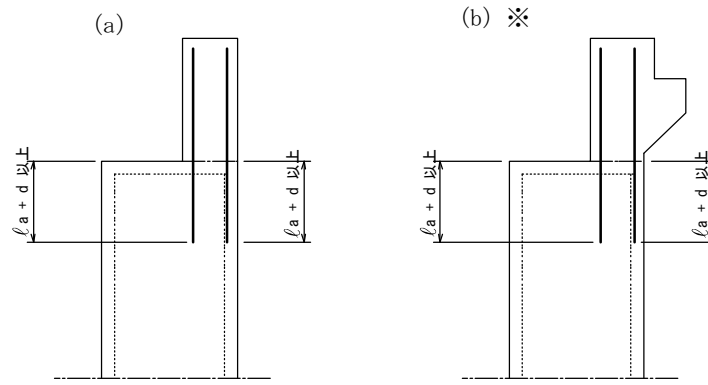
図1.2.7 中間帯鉄筋の配置



※ 幅止筋・・・側壁、ウイング鉄筋のない場合に、たて壁端部にD13-250mmピッチで配筋する。

図1.2.8 幅止筋の加工形状

- (3) 胸壁について
1)、2)について



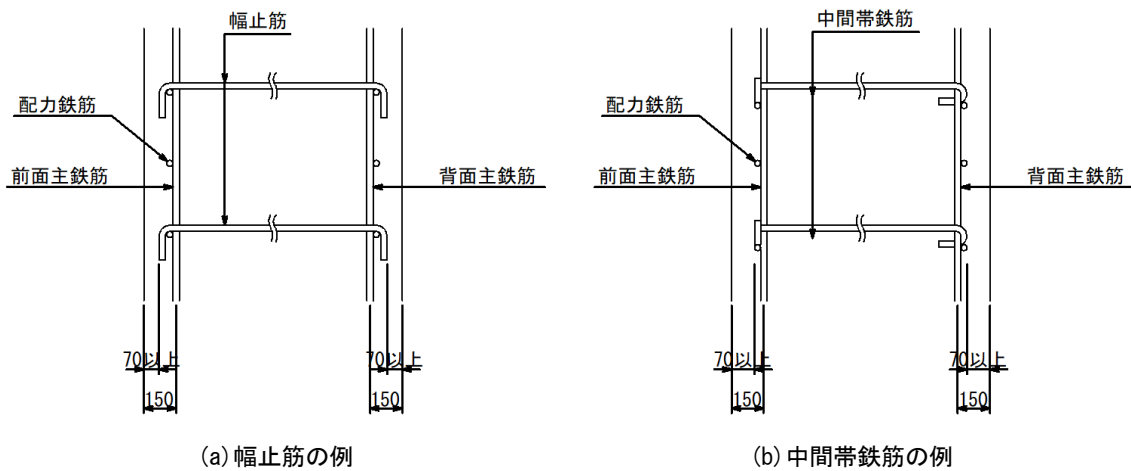
ℓ_a : 定着長
d : 胸壁の有効高

※ 胸壁の上幅が伸縮継手(誘導板設置)の関係から必要な胸壁厚以上となる場合の配筋例。

図1.2.9 胸壁の配筋

- 3)について

胸壁の配筋配筋はたて壁の規定を準用し、軸方向鉄筋の1/3以上とした。

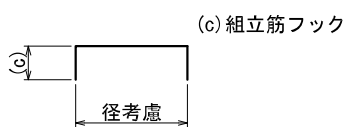


(a) 幅止筋の例

(b) 中間帯鉄筋の例

図1.2.10 胸壁のかぶり図

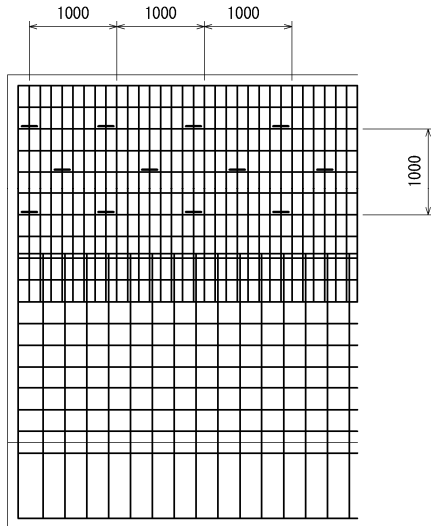
- 4) 胸壁の幅止筋



・ 胸壁の幅止筋は配力筋に組立筋フックをかける。

図1.2.11 幅止筋の加工形状

5) 中間帯鉄筋の配置間隔



- ・1m以内で千鳥配置とするが落橋防止装置の設置に伴い、せん断補強筋として必要となる場合は鉛直方向の間隔は有効高の1/2以下とし中間帯鉄筋の加工形状で必要本数を配置する。

図1.2.12 幅止筋の配置間隔

6) について

落橋防止装置として胸壁にPCケーブル等を定着する場合、設計曲げモーメントが終局曲げモーメントを超えないことを照査する。(道示(H29)Ⅲ編 5.5.1 P123)

終局曲げモーメントは、胸壁全幅を有効として計算してよい。

また、せん断力及び押抜きせん断力に対する照査も行うこととする。

胸壁のスターラップ(中間帯鉄筋)は軸方向鉄筋にフックをかけて定着させる。

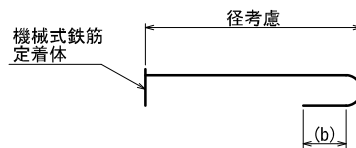
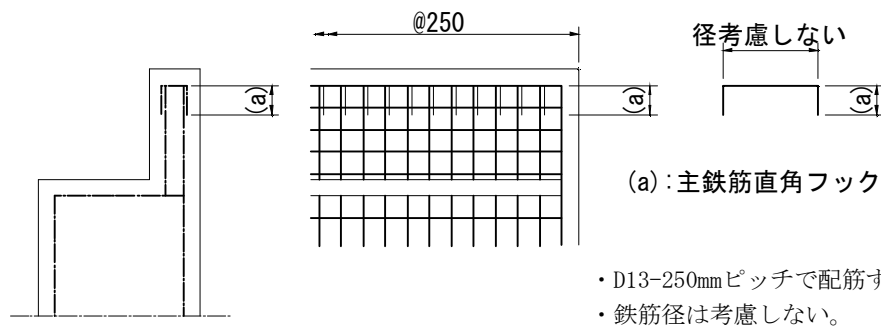


図1.2.13 スターラップ(中間帯鉄筋)

8) 胸壁の組立鉄筋

① 組立筋



- ・D13-250mmピッチで配筋する。
- ・鉄筋径は考慮しない。

図1.2.14 胸壁の組立鉄筋配筋例と加工形状

9) について

開口部補強鉄筋の計算例（下図に示す開口部が矩形の場合）

切断される P₁ 鉄筋の断面積

$$A_s = D19 - 9本 = 25.785\text{cm}^2$$

補強鉄筋 P_s の有効断面積(D22-4本)

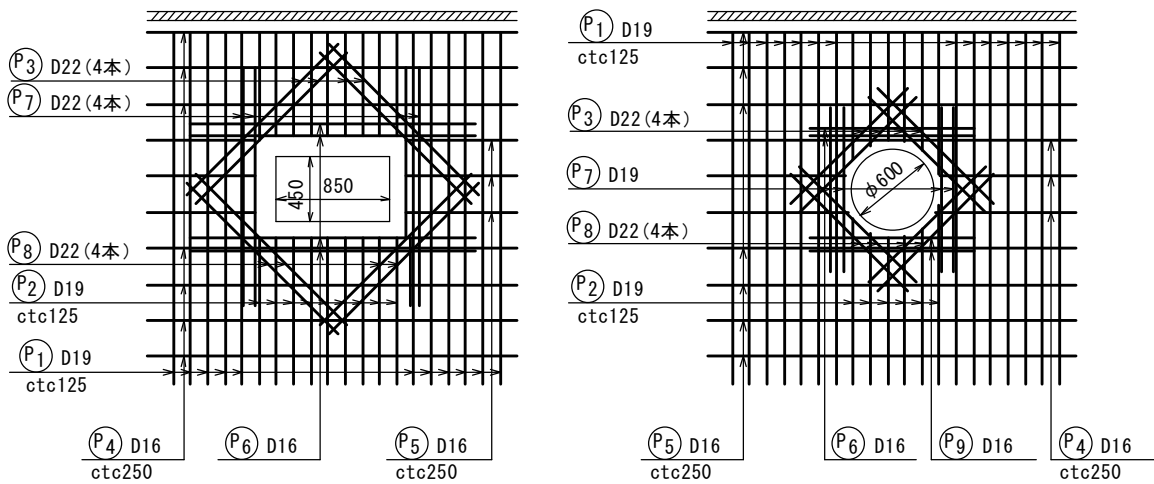
$$A_{s1}' = A_s \times \cos \theta = 15.484 \times \cos 45^\circ = 10.949\text{cm}^2$$

補強鉄筋 P₇ の断面積(D22-4本)

$$A_{s2}' = 15.484\text{cm}^2$$

$$\therefore A_s = 25.785\text{cm}^2 < A_s' = A_{s1}' + A_{s2}' = 26.433\text{cm}^2$$

※ $\theta \leq 45^\circ$ とする。



a) 開口部が矩形の場合

b) 開口部が円形の場合

図1.2.15 開口部の補強配筋例

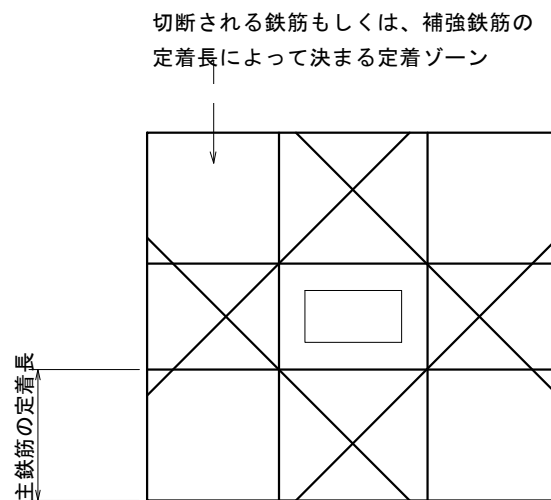


図1.2.16 定着ゾーンの考え方

10)について

パラペット部におけるジョイント背面鉄筋は据付時の作業性を考慮して配筋をすること。
 図1.2.17は、鋼製フィンガージョイントの配筋例である。

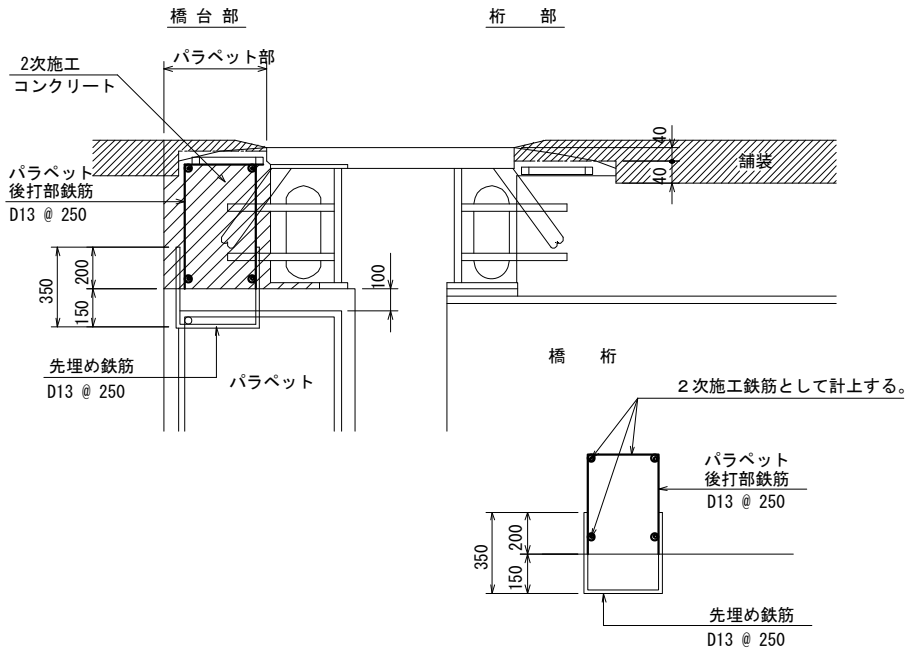


図1.2.17 ジョイント背面鉄筋の配筋例と加工形状

(4) 底版の配筋について

1) 引張鉄筋

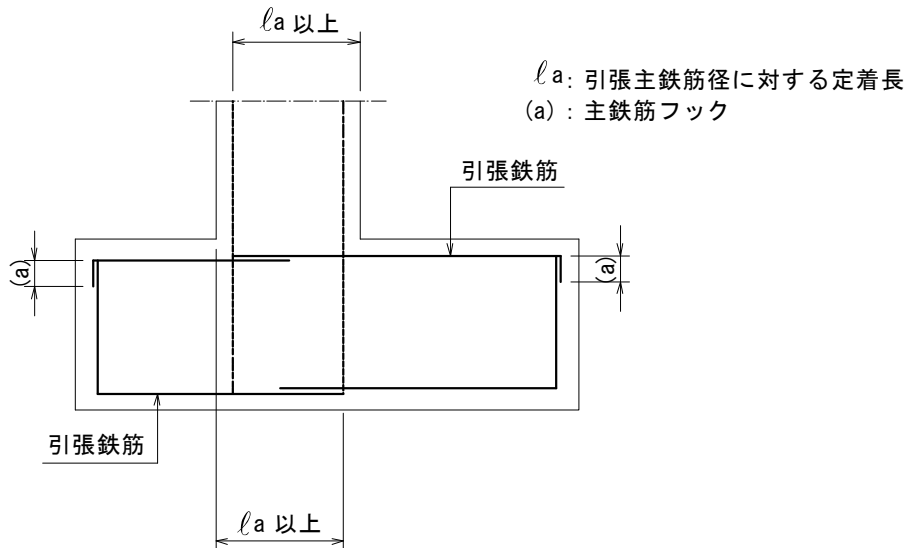


図1.2.18 引張鉄筋の配筋例

前フーチング下面：定着長とたて壁背面鉛直鉄筋位置までの長い方

後フーチング上面：定着長とたて壁前面鉛直鉄筋位置までの長い方

※ 底版上面の主鉄筋、圧縮鉄筋については施工性から250mm間隔を標準とする。

したがって底版後趾の主鉄筋は応力的に多少余裕があっても250mm間隔となる鉄筋径を使用するのが望ましい。(最大D32@250)

- 2) 鉄筋の加工・組立作業の省力化を目的として、橋台におけるフーチング下面の主鉄筋は、応力度に支障のない限り、前趾と後趾の鉄筋を統一し、1本物の鉄筋となるようにした。
- ここで、下面鉄筋のみとしたのは、上面鉄筋はたて壁主鉄筋との組立順序から1本物の鉄筋を使用すると、逆に作業効率が低下する恐れがあるからである。ただし、フーチング幅が小さく前趾と後趾の上面鉄筋が同一径となる場合は、1本物の鉄筋を用いてもよい。また、下面鉄筋においてフーチング幅が8mを超えるような場合は、鉄筋のハンドリングが悪くなり、作業効率や作業時の安全性を低下させる恐れがあるため、1本物の鉄筋は用いないのがよい。

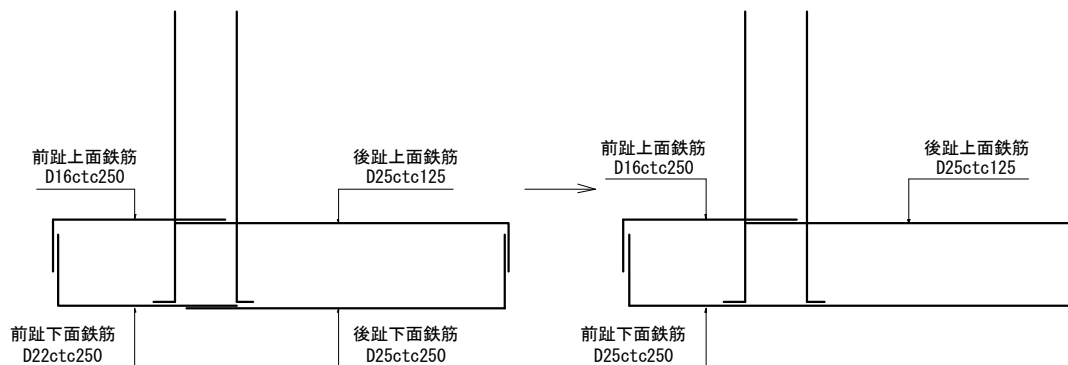


図1.2.19 フーチング下面鉄筋の配筋例

- 3) 圧縮鉄筋

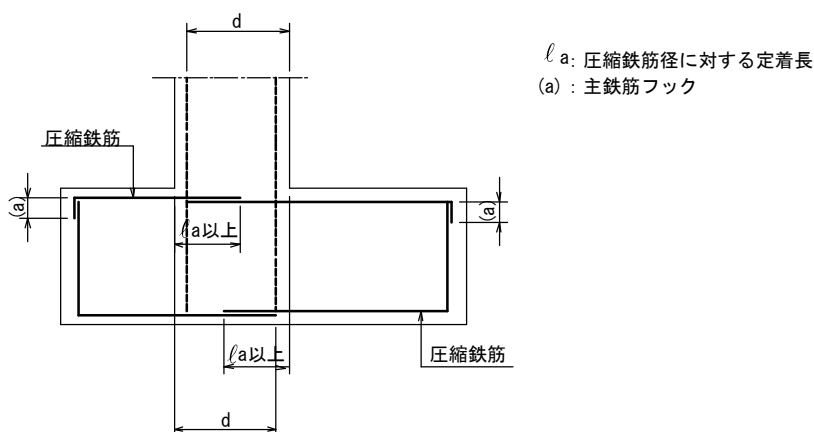


図1.2.20 圧縮鉄筋の配筋例

上面下面共にそれぞれたて壁の位置より圧縮鉄筋のラップを確保する。

5) 底版鉄筋のかぶり

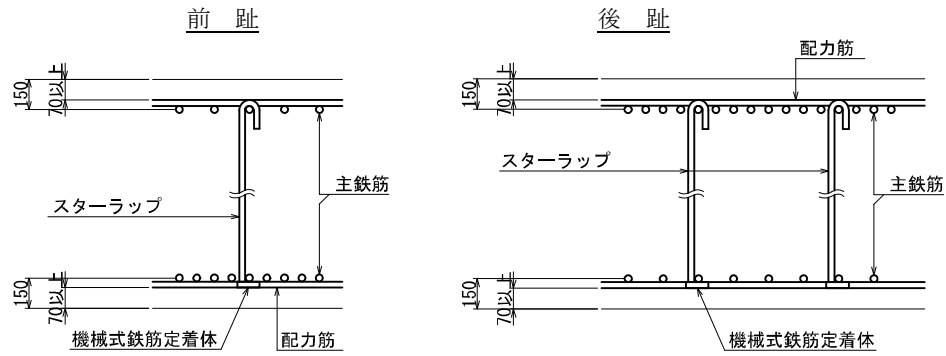


図1.2.21 底版のかぶり図

6) 底版のスターラップ

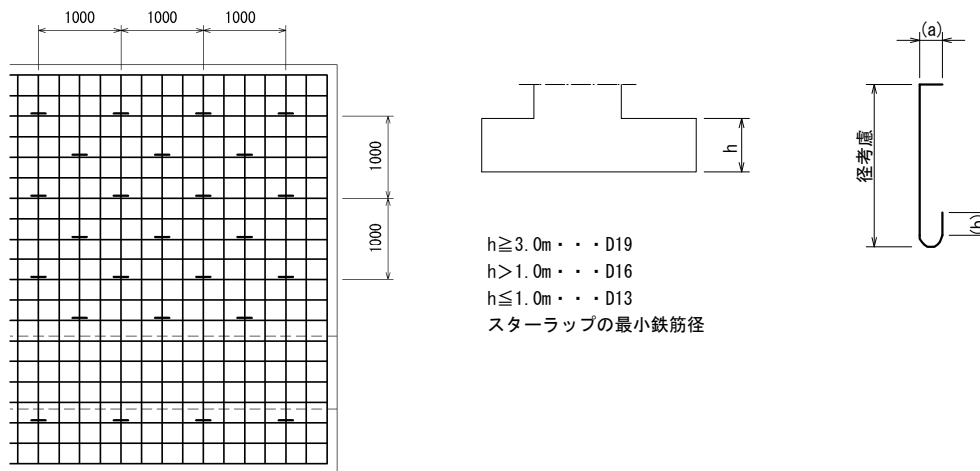


図1.2.22 計算上スターラップを必要としない場合の配置と加工形状

間隔は、橋軸方向・橋軸直角方向とも1000mmピッチ程度、ただし有効高以下を千鳥に配筋する。片側(引張側)半円形フック、片側(圧縮側)直角フックとする。スターラップは、主鉄筋をとり囲むものとする。

(5) 橋座面の補強鉄筋について

- 1)、2)、3)、4) 沓座かぶせ鉄筋
 - ・たて壁鉛直鉄筋とのラップ長さを確保する。

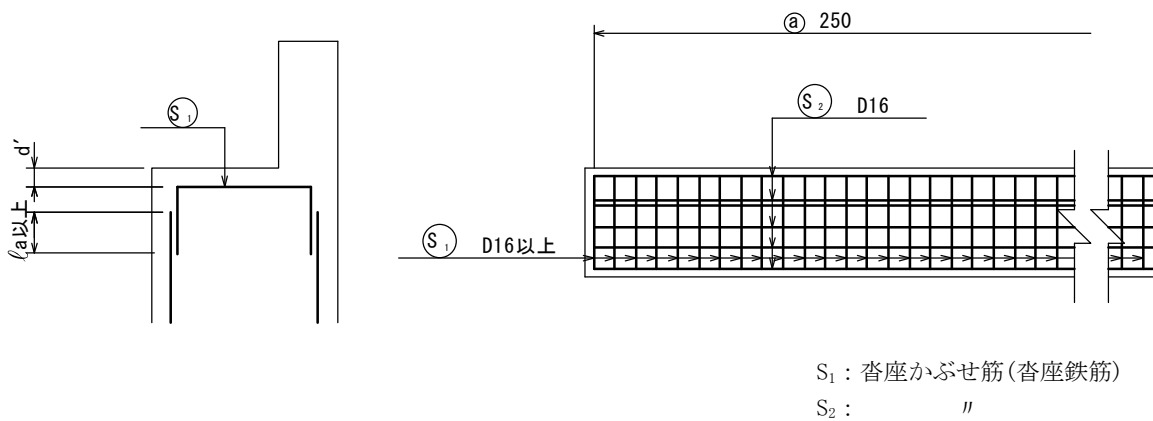
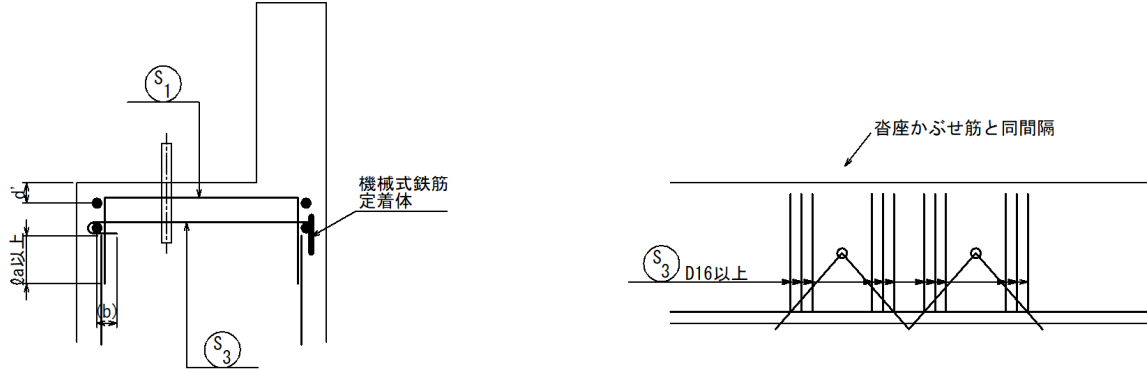


図1.2.23 橋座面の配筋例

1), 2), 3), 4) 水平補強筋

アンカーバーの影響範囲に沓座かぶせ鉄筋と同間隔で配置する。中間帯鉄筋と同等の定着を行う。

施工性を考慮し、片側機械式鉄筋定着体、片側半円形フックとする。壁前面側に半円形フックを配置する。



(b) : 主鉄筋半円形フック

S₁ : 沓座かぶせ筋(沓座鉄筋)

d' : 沓座面鉄筋かぶり

S₃ : 水平補強筋

リブ付沓およびゴム沓の場合 : 150mm

簡易ゴム(線)沓の場合 : 100mm

図1.2.24 水平補強筋の配筋例

(6) たて壁および底版端部補強鉄筋について

1) たて壁端部補強鉄筋

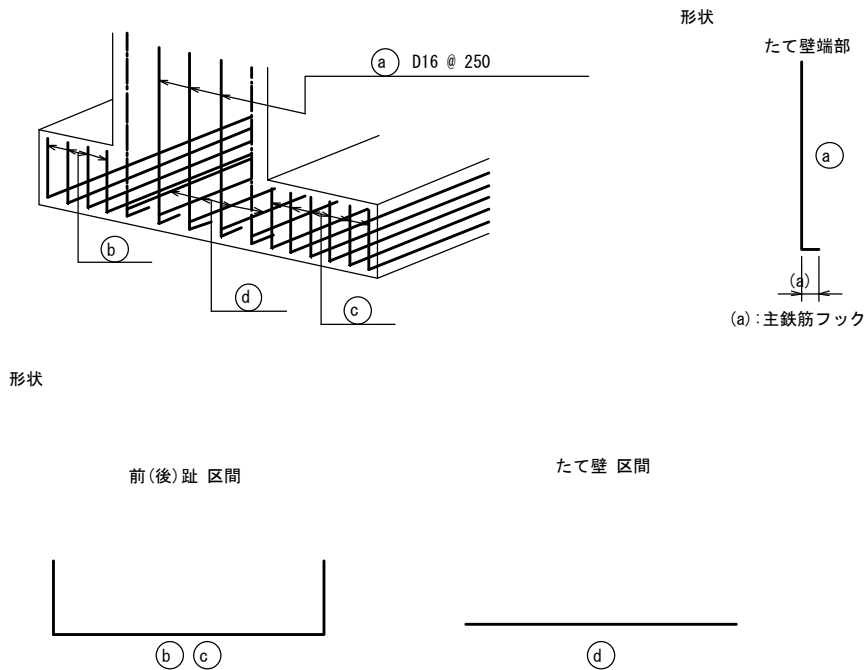


図1.2.25 たて壁端部鉄筋の配筋例と加工形状

2) 端部横方向補強鉄筋

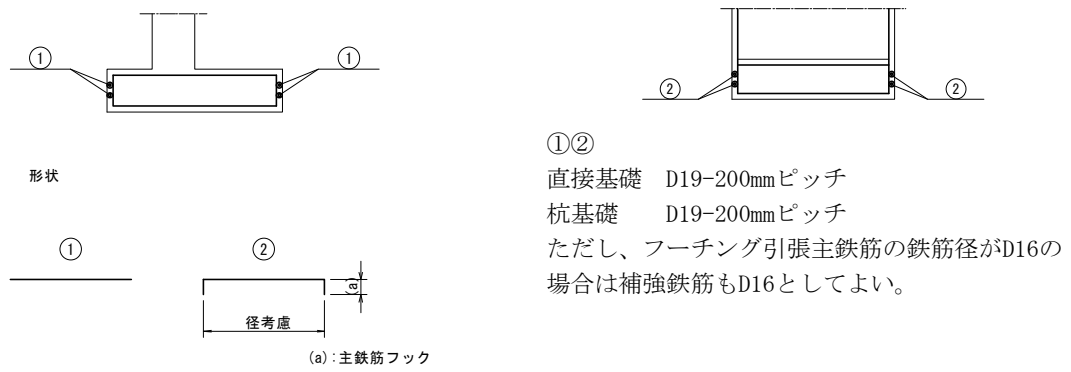


図1.2.26 底版端部補強鉄筋の配筋例と加工状況

(7) 斜め橋台の底版の補強について

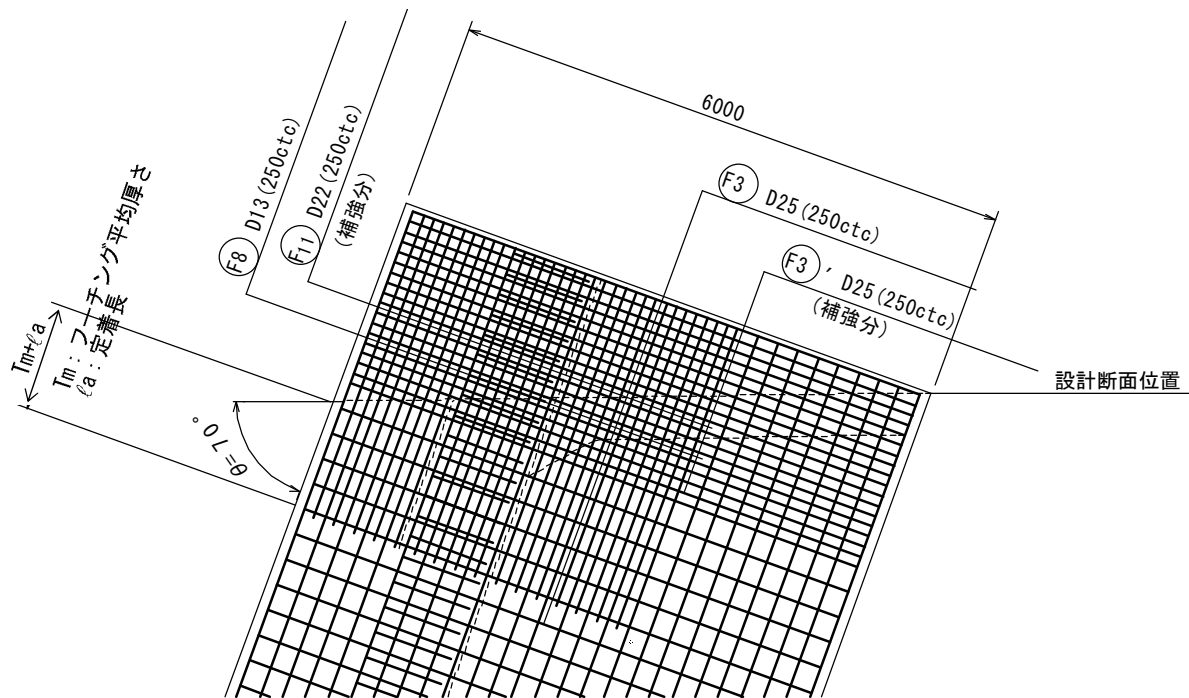


図1.2.27 斜め橋台の底版の補強配筋例

1.2.1.6 橋脚の配筋

(1) 基本事項

- 1) 主鉄筋の配置は2段以下を標準とする。
- 2) 実応力度は圧縮鉄筋量を下記の条件で算出することを標準とする。
 柱・たて壁 $A_s' = A_s$
 上梁・底版単鉄筋
- 3) 主鉄筋のかぶりは、コンクリート表面から主鉄筋中心まで150mmを標準とする。
 ただし、杭基礎のフーチング下面については220mmとする。(D41以上の太径は別途設定のこと)
- 4) 上梁の側面、下面の主鉄筋中心位置でのかぶりは、100mmを標準とする。

(2) 柱・たて壁の配筋

- 1) 柱・たて壁の軸方向鉄筋の段落しを行わないことを標準とする。
- 2) 柱の軸方向鉄筋は、底版の下側主鉄筋位置までのばし、フックをつけて定着することが望ましい。
- 3) 塑性ヒンジ領域（橋脚基部から上部工慣性力作用位置までの距離 h の0.4倍の領域）では、原則として軸方向鉄筋の継手を設けてはならない。
- 4) 帯鉄筋は、直径13mm以上の異形棒鋼とし、かつ、軸方向鉄筋の直径よりも小さくする。塑性化を考慮する領域における帯鉄筋間隔は、帯鉄筋の直径に応じて表1.2.2に示す値以下、かつ、断面高さの0.2倍以下とする。この場合、断面高さは、矩形断面の場合は短辺の長さ、また、円形の場合においては直径とする。なお、弾性域に留まることが確実な領域では、帯鉄筋間隔の上限値は300mmとしてもよい。ただし、高さ方向に対して途中で帯鉄筋の間隔を変化させる場合には、その間隔を徐々に変化させるものとし、急変させてはならない。

表1.2.2 帯鉄筋間隔の上限値 (mm)

帯鉄筋の直径 ϕ (mm)	$13 \leq \phi < 20$ (D13, D16, D19)	$20 \leq \phi < 25$ (D22)	$25 \leq \phi < 30$ (D25, D29)	$\phi \geq 30$ (D32)
帯鉄筋間隔の上限値 (mm)	150	200	250	300

- 5) 帯鉄筋の定着は、軸方向鉄筋を取り囲むように配筋するとともに、橋脚断面内部にも中間帯鉄筋を配筋する。
- 6) 矩形の隅角部以外で帯鉄筋を継ぐ場合には、帯鉄筋の鉄筋径の40倍以上帯鉄筋を重ね合わせ、フックを設けるものとする。
 また、帯鉄筋の継手部は、交互に配置するものとする。
- 7) 中間帯鉄筋は、帯鉄筋と同材質、同径の鉄筋を用いるものとする。
- 8) 中間帯鉄筋の断面内配置間隔は、1m以内とする。
- 9) 中間帯鉄筋は、帯鉄筋の配置される全ての断面で配筋する。
- 10) 中間帯鉄筋は、原則として断面周長方向に配筋される帯鉄筋にかけるものとする。
- 11) 中間帯鉄筋は、半円形フックおよび機械式鉄筋定着体を用いるものとする。

(3) 底版の配筋

- 1) 底版の主鉄筋は鉄筋の段落しを行わないことを標準とする。
- 2) 底版の圧縮鉄筋は引張鉄筋の1/3以上とする。
- 3) 底版の配力鉄筋は軸方向鉄筋の1/3以上を軸方向鉄筋の外側に配置する。
- 4) レベル2地震時に対する照査における引張主鉄筋量は、釣合鉄筋量の1/2以下とする。
- 5) 底版に計算上スターラップを配置する必要がある場合、スターラップの間隔は底版の有効幅の1/2以下としなければならない。また、計算上スターラップを必要としない場合においても、スターラップを底版の有効高以下の間隔に配置するのを原則とする。

- (4) 上梁の配筋
- 1) 上梁の主鉄筋は原則として鉄筋の段落しは行わない。ただし2段配筋となる場合はこの限りでない。
 - 2) 上梁下面の圧縮鉄筋は主鉄筋の1/3以上とする。
 - 3) 上梁のスターラップの配置区間は下記による。

$$\Delta l = b + \frac{h}{2}$$
 または、 $b + 0.8l_a$
 l_a : 定着長
 b : 小判形の場合は半径、矩形の場合は0
 - 4) コーベルとみなせる上梁形状の場合は、一般の梁部材と異った応力性状となるので、別に配筋上の配慮が必要である。
 - 5) 主鉄筋及びスターラップは沓のアンカーボルト用箱抜を考慮した配筋が必要である。

【解 説】

- (1) 基本事項について
- 1) 鉄筋を数段に配置すると、コンクリートの打込みや締固めが困難となるため、主鉄筋は2段以下に配置するのが望ましい。
 - 3) 主鉄筋のかぶりについては、コンクリート表面に一番近い鉄筋から純かぶり(70mm)を確保する必要がある。純かぶりを確保するためには、主鉄筋のかぶりを従来より大きくしなければならぬが、主鉄筋及び帯鉄筋、配力鉄筋の設計径によって、1橋の中の躯体でバラツキが生じるため、それぞれ主鉄筋のかぶりを統一することとした。ただし、主鉄筋や帯鉄筋が太径になって純かぶり70mmを確保できない場合や機械式継手を使用する場合は、別途かぶりを決定するものとする。
 - 4) 鉄筋のかぶりは、図1.2.29上梁鉄筋のかぶりを標準とし、梁の側面、下面では、梁の主鉄筋中心位置で(スターラップの純かぶり50mmを確保)100mmを標準とする。

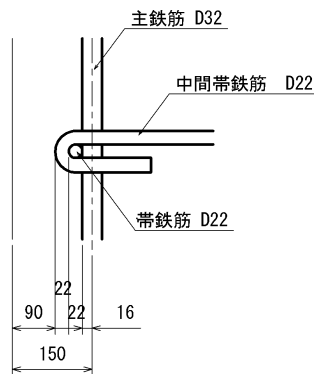


図1.2.28 柱・たて壁の主鉄筋かぶり

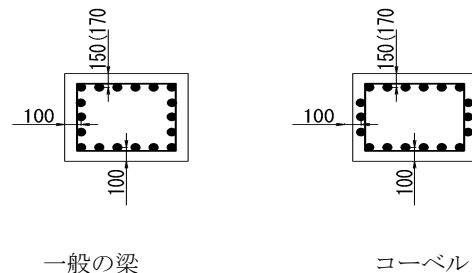


図1.2.29 上梁鉄筋のかぶり

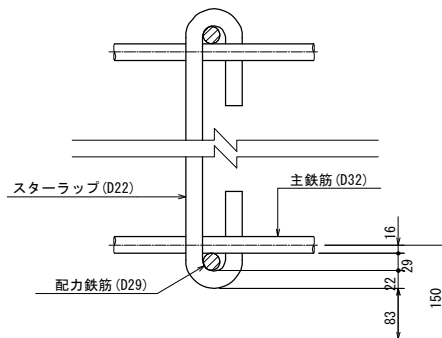


図1.2.30 底版の主鉄筋かぶり

(2) 柱・たて壁の配筋について

- 1) 柱・たて壁の軸方向鉄筋は、原則として段落しを行わないものとする。ただし、高橋脚等については、全高にわたって鉄筋量を一定とすると不合理となるため、下記の規定に従い、段落し位置を決定するものとする。

なお、ここでいう高橋脚とは、目安として高さが30mをこえるような橋脚が一つの目安となる。その際、断面耐力の急変を避けるため、ある1つの段落し位置において軸方向鉄筋量の低減率は最大でも1/3とする。

$$h_i = h \left(1 - \frac{My_i}{2My_B} \right) + D$$

ここに、

- h_i : 橋脚躯体基部から*i*番目の軸方向鉄筋の段落し位置までの高さ(mm)
 h : 橋脚躯体基部から上部構造の慣性力の作用位置までの高さ(mm)
 My_i : 橋脚躯体基部から*i*番目の段落し位置の断面の降伏曲げモーメント(N・mm)
 My_B : 橋脚躯体基部の断面の降伏曲げモーメント(N・mm)
 D : 橋脚の橋軸方向および橋軸直角方向の幅(mm)のうち、いずれか小さい方の値。

円形断面の場合には直径とする。

- 2) この規定は、フーチングが剛体として見なせる厚さを有していることが前提としているため、フーチング厚さが薄く、弾性体と見なせるような場合は、別途考慮する。
- 3) 塑性ヒンジ長領域では、かぶりコンクリートが剥落して軸方向鉄筋が露出しても確実に機能できるように、この断面領域内では、原則として軸方向鉄筋にはいかなる継手構造をも設けてはならないこととした。

橋軸方向と橋軸直角方向で塑性ヒンジ長が異なる場合には、その長い方の値を用いる。施工上の理由により、やむを得ず塑性化を考慮する領域で軸方向鉄筋の継手を設ける場合には確実な継手構造(機械式継手、スリーブ継手、溶接継手、ガス圧接)を選定しなければならない。

- 4) 塑性化を考慮する領域においては、断面変形の塑性化が進展してもできるだけ軸方向鉄筋の座屈、塑性ヒンジ長、横拘束効果の観点から、適切な値を設定する必要がある。従来は、塑性化を考慮する領域における帯鉄筋間隔は150mm以下とすることを標準としていたが、軸方向鉄筋の太径の採用、これに応じた帯鉄筋の太径化により過密配筋となり施工性へ悪影響が懸念される。これらの事から、過密配筋が施工性に与える影響及びこれまでの配筋実績等を勘案し、帯鉄筋間隔は横拘束鉄筋の径の10倍程度以下とすることを目安とし、最大でも300mmとして表1.2.2のように規定している。なお、断面寸法が1m以下の小さな断面に太径の軸方向鉄筋及び横拘束鉄筋を用いる場合には横拘束鉄筋をいたずらに大きくすることは望めないため、間隔は断面の短辺長の0.2倍より小さくすることを併せて規定している。

橋脚の塑性変形時においても、弾性域にとどまることが確実な断面領域については、軸方向鉄筋の座屈を考慮する必要がないため、帯鉄筋間隔の最大値を300mmとしてもよい。高さ方向に対して、途中で帯鉄筋の間隔を変化させる場合は、徐々に変化させる区間として柱の短辺長あるいは直径以上を確保し、その間隔を上下区間の平均値とする。この時、徐々に変化させる区間後の弾性領域区間が柱の短辺長あるいは直径未満の場合は、あえて変化させないものとする。(図1.2.30)

帯鉄筋配置範囲は、フーチングの内部には、フーチング上面位置を基準として、柱の短辺長または直径の1/2とフーチング厚の1/2のうち長い方の位置まで配置する。上梁のつけ根位置を基準として、柱の短辺長または直径の1/2の長さの位置まで柱と同じピッチで配置し、それ以外は倍ピッチで配置する。(図1.2.32)

また、ラーメン橋脚隅角部では、道示(H29) V編 8.9.2 P210 によるものとする。

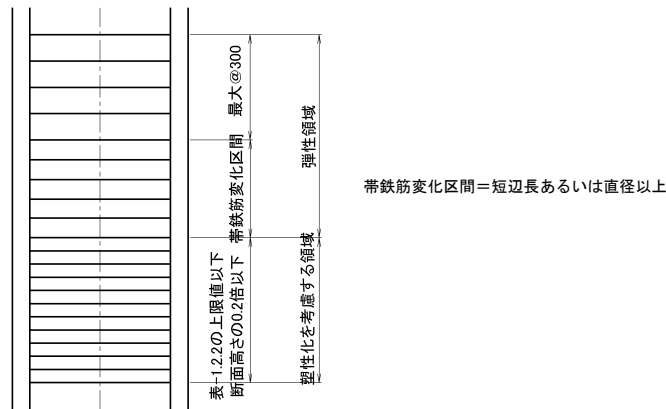


図1.2.31 帯鉄筋間隔変化区間

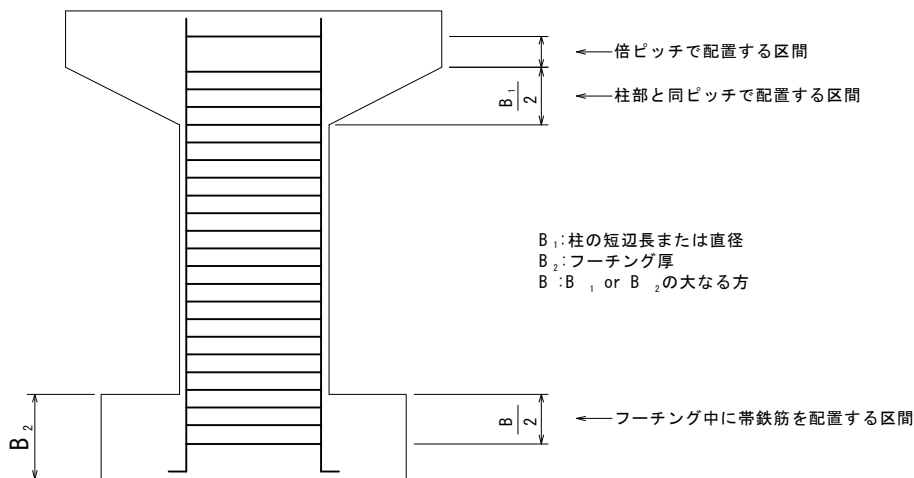


図1.2.32 帯鉄筋配置範囲

- 5) 帯鉄筋の定着方法は、直角フックとし、定着長を 40ϕ 以上とする。
 直角フックを用いる場合には、かぶりコンクリートがはく離してもフックがはずれないように配慮しなければならないため、中間帯鉄筋を定着区間内に配置することが望ましい。(図1.2.33)
- 矩形断面の隅角部で帯鉄筋を継ぐ場合には、半円形フックにより軸方向鉄筋に定着すれば、継手長は設けなくてもよい。(図1.2.34)

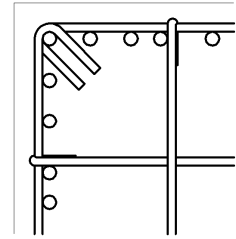
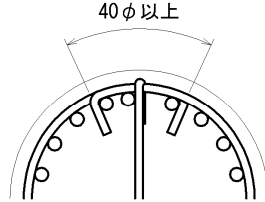
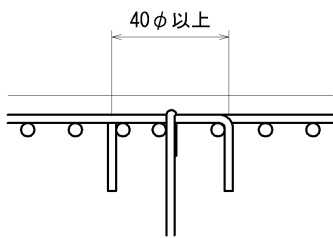


図1.2.33 帯鉄筋の定着

図1.2.34 隅角部での帯鉄筋の定着

- 6) 図1.2.32に示す帯鉄筋が必要な区間がフーチング内部やはり内部に入る場合には、フーチング内部やはり内部にはせん断補強のための中間帯鉄筋を配置する必要はない。
- 7) 中間帯鉄筋のフックは帯鉄筋のみにかけて定着する。
- 8) 中間帯鉄筋は、フック形式が適切でないと拘束効果が十分に発揮できないため、コンクリート断面を確実に拘束できるように両端半円形フックの採用を原則とした。しかし、施工性を考慮すると両端半円形フックでは施工が難しいため、2組の鉄筋を橋脚躯体内部で、重ね継手や機械継手、溶接等により継ぐ構造や、機械式鉄筋定着体としてもよい。(図1.2.35)
- 一方のフックを直角フックとする場合、両端が半円形フックと同等の横拘束効果が見込めないため、設計での配慮が必要である。(道示(H29) V編 P215)

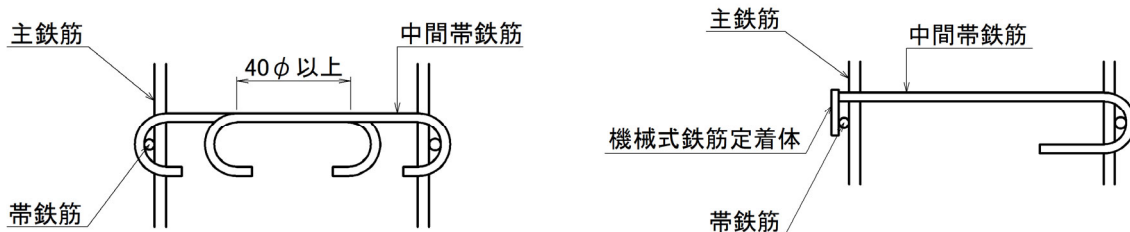
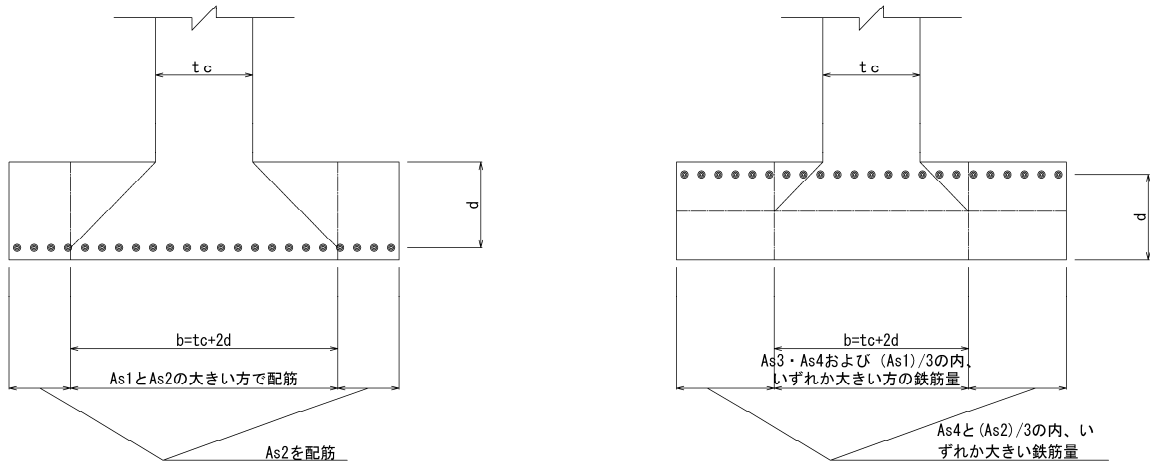


図1.2.35 中間帯鉄筋の配筋例

- (3) 底版の配筋について
 2)、3)
 ① 鉄筋量及び有効幅(橋軸方向・直角方向共通)



(a) フーチング下面側が主鉄筋になる場合。

(b) フーチング上面側が主鉄筋になる場合。

- As1 : レベル1地震時による鉄筋量
- As2 : レベル2地震時による鉄筋量
- As3 : レベル1地震時による鉄筋量
- As4 : レベル2地震時による鉄筋量

図1.2.36 鉄筋量及び有効幅

下側有効幅内 : As1とAs2のうち、いずれか大きい方の鉄筋量を等間隔に配筋する。

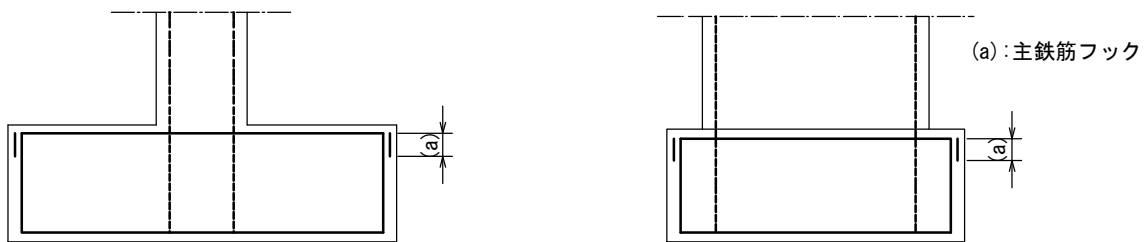
下側有効幅外 : As2の鉄筋量を等間隔に配筋する。

上側有効幅内 : As3とAs4及び(A_{s1})/3のうち、いずれか大きい方の鉄筋量を等間隔に配筋する。

上側有効幅外 : As4と(A_{s2})/3のうち、いずれか大きい方の鉄筋量を等間隔に配筋する。

- ・ 直角方向において、柱幅が広く底版の張出しが小さくAs1、As3が主鉄筋とならない場合は、As1、As2及びAs3、As4は配力筋となり、それぞれ橋軸方向の1/3以上の鉄筋を配筋する。

・ 形 状



※ 継手を設ける場合、継手位置は応力の大きい断面を避け集中させない。鉄筋は断面変化を行わない。底版上面の圧縮鉄筋及び配力筋については施工性から 250mm間隔を標準とする。

図1.2.37 底版の配筋例

② 端部横方向補強鉄筋

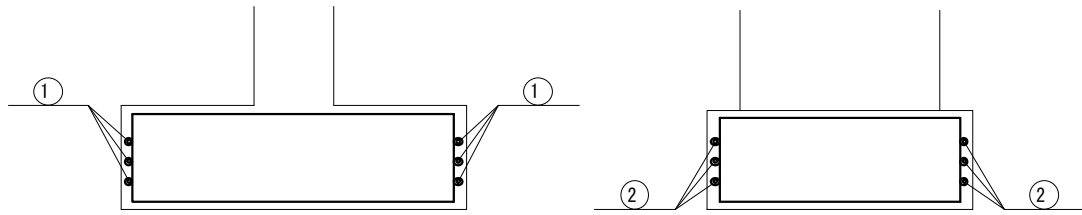


図1. 2. 38

①② : D19-200mmピッチ

ただし、フーチング引張主鉄筋の鉄筋径がD16の場合は、補強鉄筋もD16としてよい。

・形 状

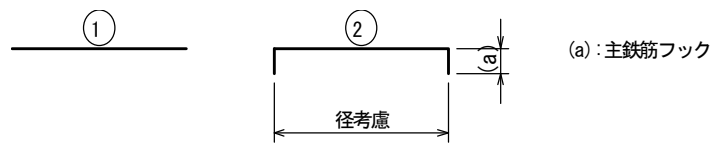


図1. 2. 39 配筋例と加工形状

4) 釣合鉄筋量は以下の式で計算する。

$$A_s = \frac{0.85 \sigma_{ck} A_c}{\sigma_{sy}}$$

ここに、

A_s : 釣合鉄筋量(mm²)

A_c : 圧縮応力が分布している部分の面積(mm²)

$$A_c = b \cdot \chi \cdot \beta$$

$\beta = 0.8$ (ただし、 $\sigma_{ck} \leq 50 \text{N/mm}^2$ のとき)

χ : 圧縮縁から中立軸までの距離(mm)

b : 部材幅(mm)

σ_{ck} : コンクリート設計基準強度(N/mm²)

σ_{sy} : 鉄筋の降伏点強度(N/mm²)

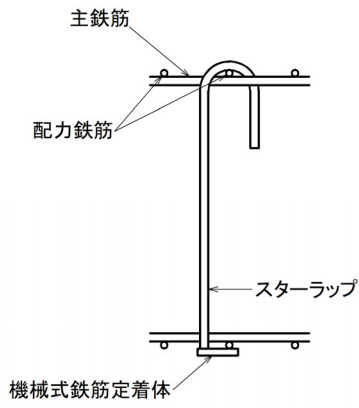
5)

① 計算上スターラップを必要とする場合

両側引張の場合は、両端半円形フックが考えられるが、施工性を考慮すると両端半円形フックでは施工が難しいため、機械式鉄筋定着体や(図1. 2. 40)、2組の鉄筋を重ね継手(40φ以上の重ね継手長)により継ぐ構造としてよい。(図1. 2. 41)

橋梁下部工において、帯鉄筋及び中間帯鉄筋の重ね継ぎ手長は40φ以上としている。

上記フーチング内のスターラップ継ぎ手長について、継ぎ手長変化の煩雑さを避け、且つ道示(H29)IV編 5. 2. 5 解説(5) P74 の定義を包括出来るよう40φ以上の重ね継手長で統一した。



施工性から上側半円形フックとする。

図1.2.40 機械式鉄筋定着体で配筋する場合の形状

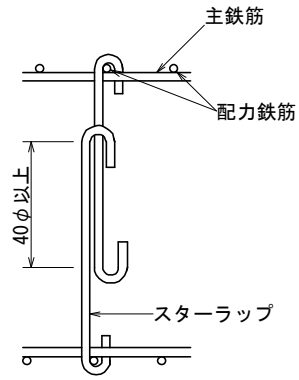
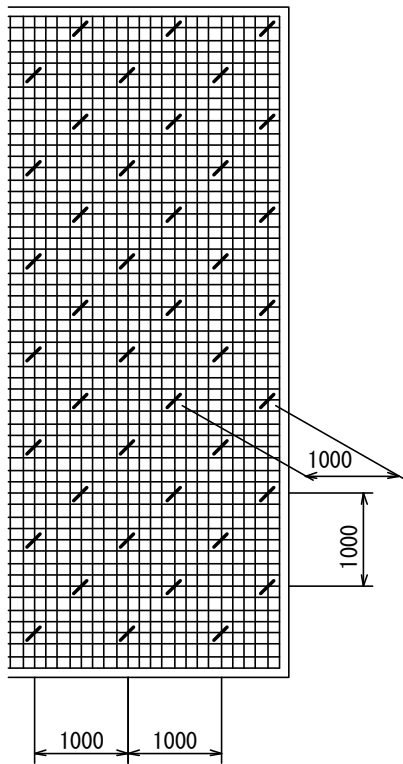


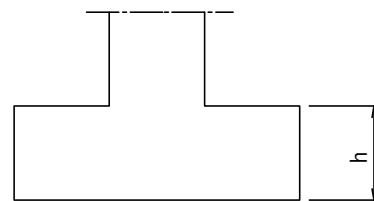
図1.2.41 2本継ぎで配筋する場合の形状

- ② 計算上スターラップを必要としない場合
底版高を考慮して下記の鉄筋径で配置する。

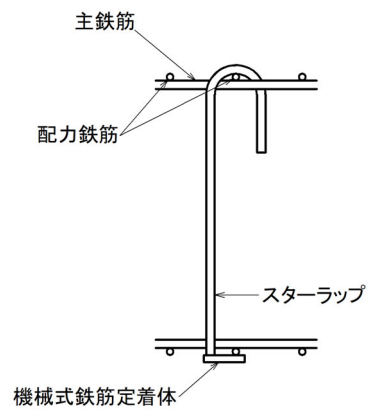


間隔は橋軸方向、直角方向とも1000mm程度
ただし、有効高以下を千鳥に配筋する。

図1.2.42 計算上スターラップを必要としない場合の配置と加工形状

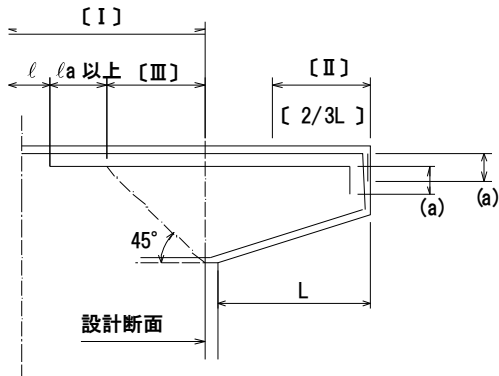


$h \geq 3.0\text{m} \cdots \cdots \text{D19}$
 $h < 3.0\text{m} \cdots \cdots \text{D16}$



(4) 上梁の配筋について

1) 一般の梁部材



※ $l \geq 1.0\text{m}$ の場合2段目の鉄筋は切る。

※ 継手位置は〔I〕の範囲とする。但し〔III〕は極力さける。

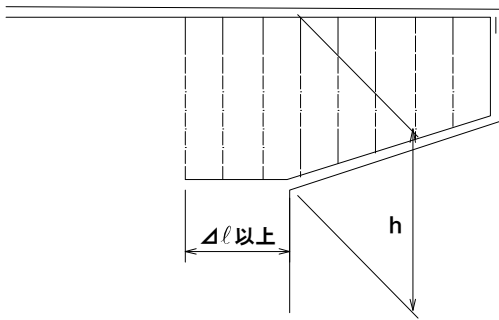
〔I〕に設けられない場合は〔II〕の範囲で良い。

l_a : 定着長

(a) : 主鉄筋フック

図1.2.43 配筋の考え方

2) スターラップ配置区間



スターラップの最小鉄筋量

$$A_w \geq 0.002 b_w \cdot a \cdot \sin \theta$$

ここに、

A_w : 間隔 a および角度 θ で配筋される斜引張鉄筋の断面積 (mm^2)

b_w : 梁の部材厚 (mm)

a : 斜引張鉄筋の部材軸方向の間隔 (mm)

θ : 斜引張鉄筋の部材軸となす角度

$$\Delta l = b + \frac{h}{2} \quad \text{又は} \quad b + 0.8 \cdot l_a$$

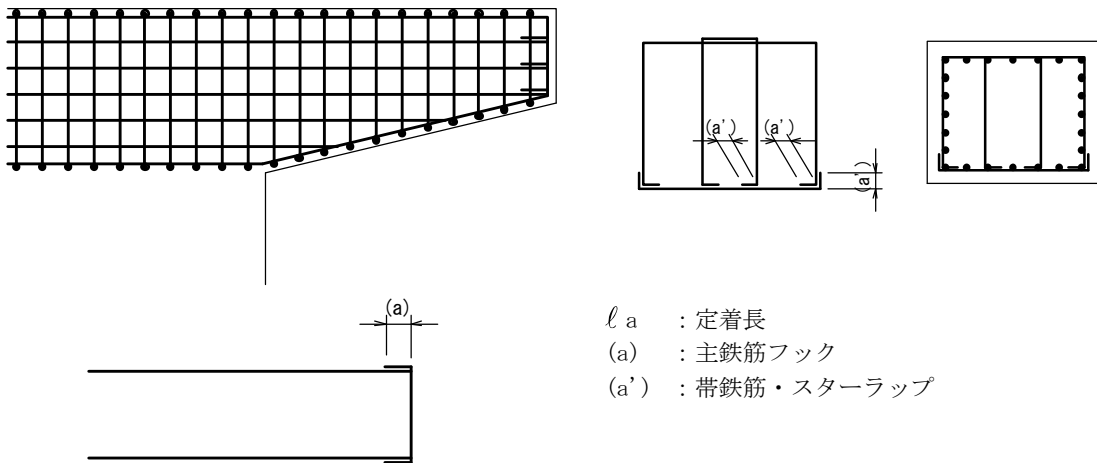
l_a : 定着長さ

b : 小判柱の場合は柱部の半径
矩形柱の場合は $b = 0$

図1.2.44 スターラップの配置

3) 鉄筋の形状

スターラップ加工例(スターラップは施工性より最大鉄筋径D22までが望ましい。)



l_a : 定着長

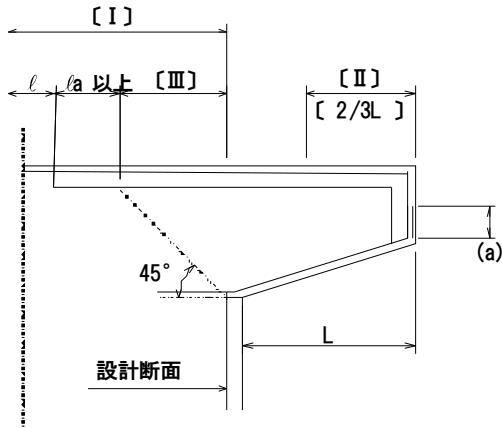
(a) : 主鉄筋フック

(a') : 帯鉄筋・スターラップ

(a) : 主鉄筋フック

図1.2.45 配筋例と加工形状

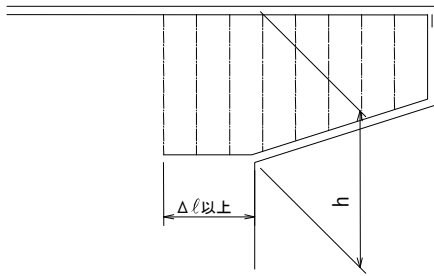
4) コーベル



- ※ $l \geq 1.0\text{m}$ の場合2段目の鉄筋は切る。
- ※ 継手位置は〔I〕の範囲とする。但し〔III〕は極力さける。
- 〔I〕に設けられない場合は〔II〕の範囲で良い。
- l_a : 定着長
- (a) : 主鉄筋フック

図1.2.46 コーベルの配筋の考え方

① スターラップ配置区間



スターラップの最小鉄筋量

$$A_w \geq 0.002b_w \cdot a \cdot \sin \theta$$

ここに

A_w : 間隔 a および角度 θ で配筋される斜引張鉄筋の断面積 (mm^2)

b_w : 梁の部材厚 (mm)

a : 斜引張鉄筋の部材軸方向の間隔 (mm)

θ : 斜引張鉄筋が部材軸となす角度

$$\Delta l = b + \frac{h}{2} \quad \text{又は} \quad b + 0.8 \cdot l_a$$

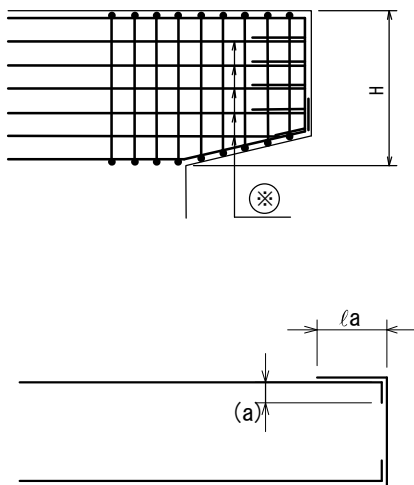
l_a : 定着長さ

b : 小判柱の場合は柱部の半径

矩形柱の場合は $b = 0$

図1.2.47 コーベルのスターラップの配置

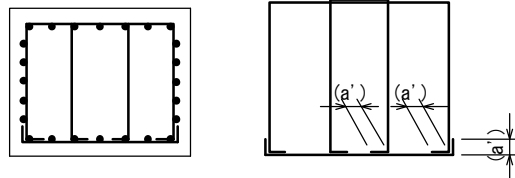
② 鉄筋の形状



- ※ 水平方向用心鉄筋量の計算は $2/3H$ の範囲に両側で主鉄筋量の40%以上が入るようにする。

スターラップ加工例

(スターラップは施工性より最大鉄筋径D22までが望ましい。)



l_a : 定着長

(a) : 主鉄筋フック

(a') : 帯鉄筋・スターラップ

図1.2.48 コーベルの配筋例と加工形状

- 5) 斜橋等で箱抜きによる断面欠損が大きく主鉄筋が配置しきれない場合は、上梁幅を大きくするなどして、主筋の必要本数を確保する。

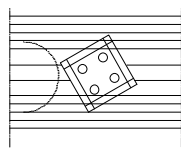


図1.2.49 配筋例

参考文献

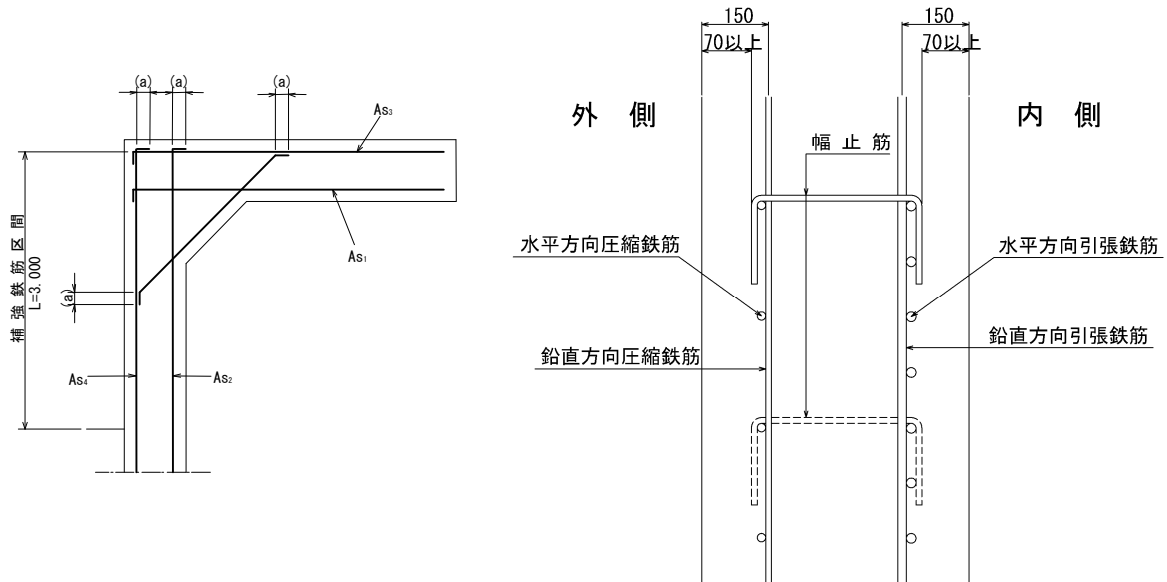
- 道路橋示方書 社団法人 日本道路協会
コンクリート標準示方書 社団法人 土木学会
コンクリート道路橋設計便覧 社団法人 日本道路協会
橋梁下部構造の配筋に関する参考資料(案)

1.2.1.7 ウイング及び側壁の配筋

- (1) ウイング及び側壁に配置する主鉄筋は、直角フックを付けて圧縮部に定着する。主鉄筋の最小径は、D16とする。
- (2) ウイングの圧縮鉄筋は、引張鉄筋の1/3以上とする。最小径はD16とする。
- (3) ウイングの配力鉄筋は、軸方向鉄筋の1/3以上とする。
- (4) ウイングの水平鉄筋は鉛直鉄筋の外側に配置する。(パラレル、壁式共通)
- (5) 鉛直鉄筋のかぶりを150mmとする。
- (6) ウイング及び側壁の曲げモーメントに対して、胸壁部の補強を行う。

【解説】

(1)について



- A_{s1} : (側壁・ウイング主鉄筋量)
- A_{s2} : (補強区間鉄筋量)
- A_{s3} : (側壁・ウイング圧縮側鉄筋量) $\geq 1/3A_{s1}$ (側壁・ウイング主鉄筋量)
- A_{s4} : (補強区間圧縮側鉄筋量) $\geq 1/3A_{s2}$ (補強区間鉄筋量)
- (a) : 主鉄筋フック

図1.2.50 配筋例と鉄筋量の考え方

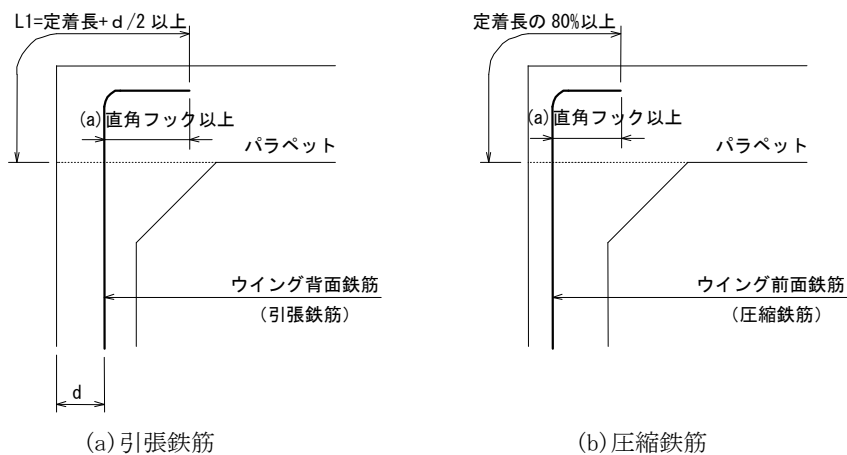


図1.2.51 加工形状

(6) について

パラペットにはウイングの固定端モーメントが伝達されるため、道路橋編3.1.15ウイングの設計より求めた M_x に対してパラペット水平方向の応力照査を実施し、以下の方法により鉄筋にて補強することを標準とする。

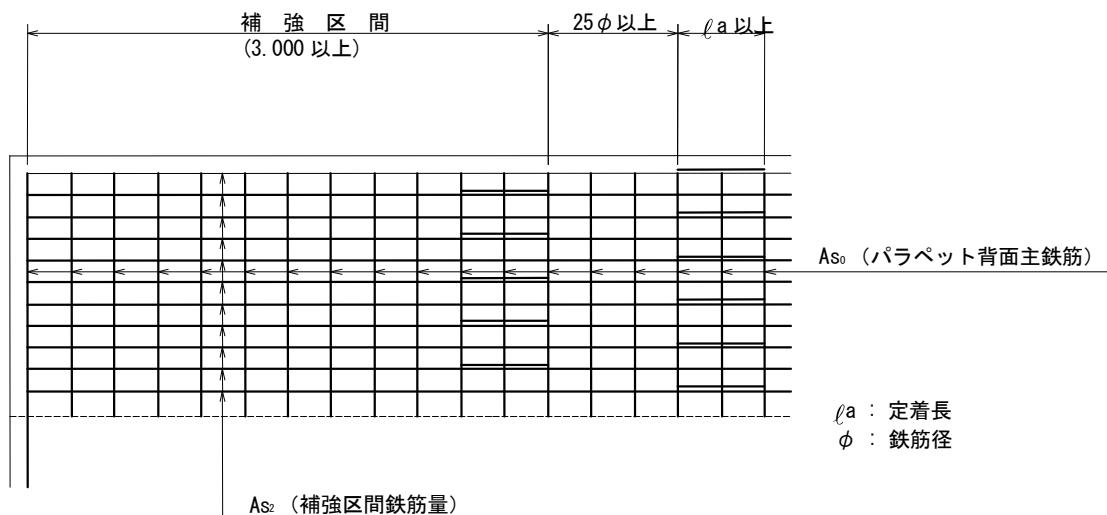


図1.2.52 補強区間の配筋例

補強鉄筋量 A_{s2} はD32@125の1段配筋を上限とする。

ただし、補強鉄筋量 A_{s2} がこれ以上必要となる特殊な場合は、必要パラペット厚さをウイングからの伝達曲げモーメントにより部材決定するものとする。(土木構造物設計ガイドラインに基づき、部分的コンクリート増厚を止める。)

補強区間のパラペット背面主鉄筋 A_{s0} (鉛直鉄筋)は、補強鉄筋 A_{s2} (水平鉄筋)の配力筋となるため、補強鉄筋 A_{s2} (水平鉄筋)の1/3以上配筋するものとする。

1.2.1.8 橋座の補強鉄筋

- (1) 橋座面には、D16以上の支圧補強筋を支承の応力分布範囲まで格子状に配置する。
- (2) 支承からの水平力に対する水平補強筋は、計算で必要となる鉄筋量をスターラップと同間隔で配置し、中間帯鉄筋と同等の定着を行う。尚、水平補強筋は計算上必要とならない場合でもD16以上の鉄筋を配置するのが望ましい。(@250mmを標準とする)
- (3) 沓座モルタル内には補強格子鉄筋 (D13) を配置する。

【解説】

(1)について

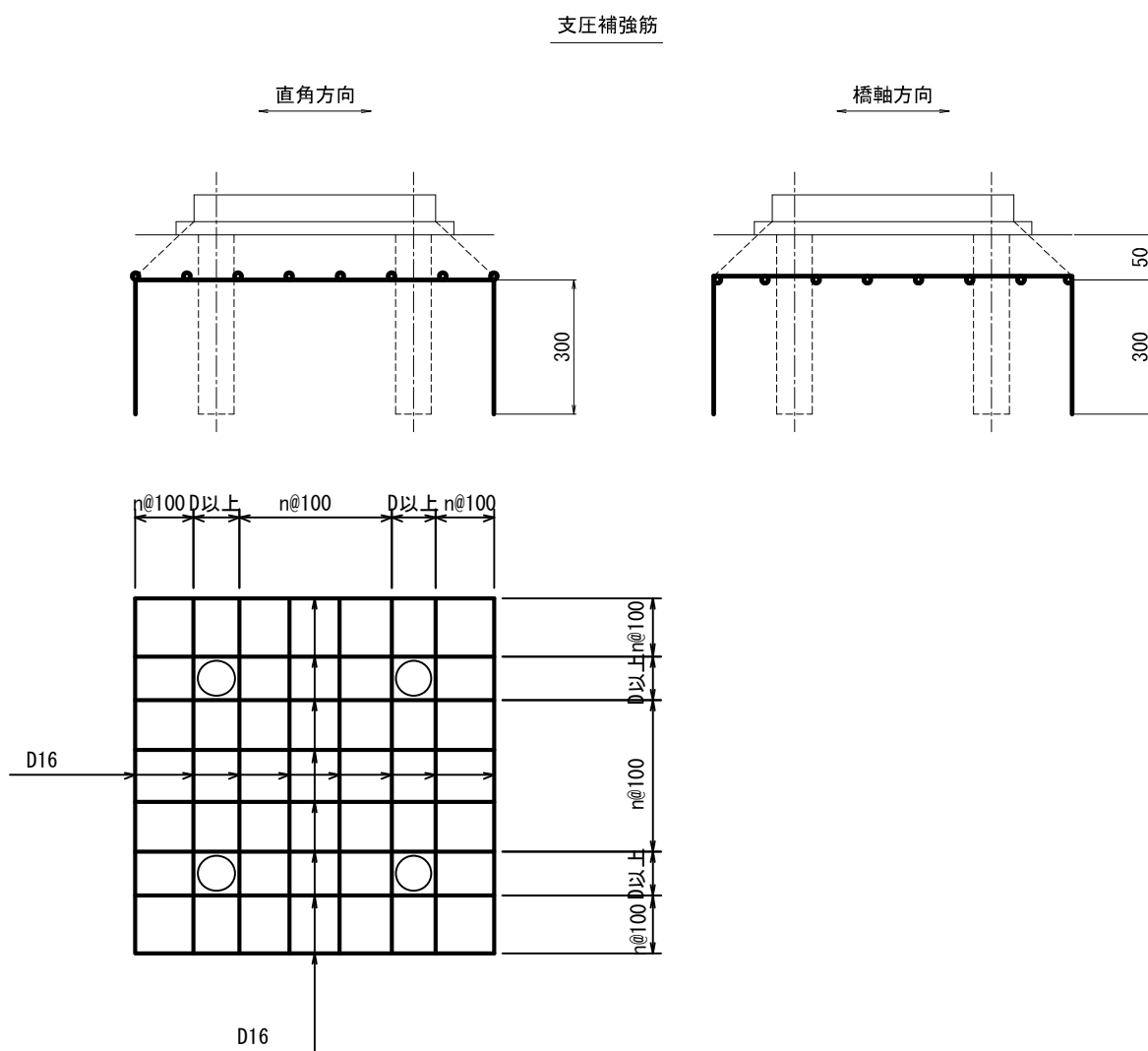
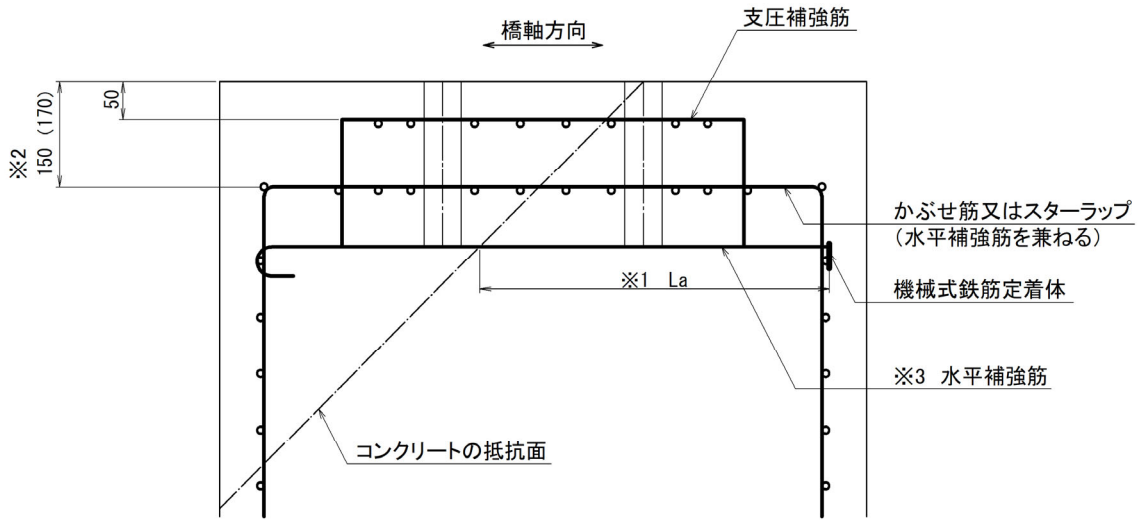


図1.2.53 支圧補強筋の配置例と加工形状

(2)について

水平補強筋は道示(H29)IV編 式(7.6.2)～式(7.6.4) P115の計算を行い必要となる鉄筋量を配置するが、計算で必要とならない場合でもD16以上の鉄筋を配置するのが望ましい。
また、補強区間は道示IV編 図一解7.6.7 P121による

橋座部の配筋例を下に示す。



- ※1 水平補強筋は、コンクリートの抵抗面から定着長(La)以上確保すること。
- ※2 張出式橋脚沓座面は、支圧補強筋とのかぶりを考慮し170mmとする。この場合のかぶりは上梁主筋位置とする。
- ※3 施工性を考慮し、鉄筋の加工を片側機械式鉄筋定着体、片側半円形フックとする。橋脚の場合、両方向の水平力に対する補強として交互配置とする。

いずれの場合においても、鉄筋相互間の最低かぶりが確保できている事を照査する事。

図1. 2. 54 橋座部の各鉄筋の配筋例(梁部)

- ※ プレテン桁におけるパッド型あるいは帯状ゴム支承の場合、橋座鉄筋をD16×125×125で配置するが、この鉄筋は支圧補強を兼ねるものと考えてよい。ただし、水平補強鉄筋（最小鉄筋D16@250mm）を別途、その下面に配置する。
- ※ 全ての沓座モルタルに対して、ひびわれ防止の補強鉄筋を配置することを標準とする。

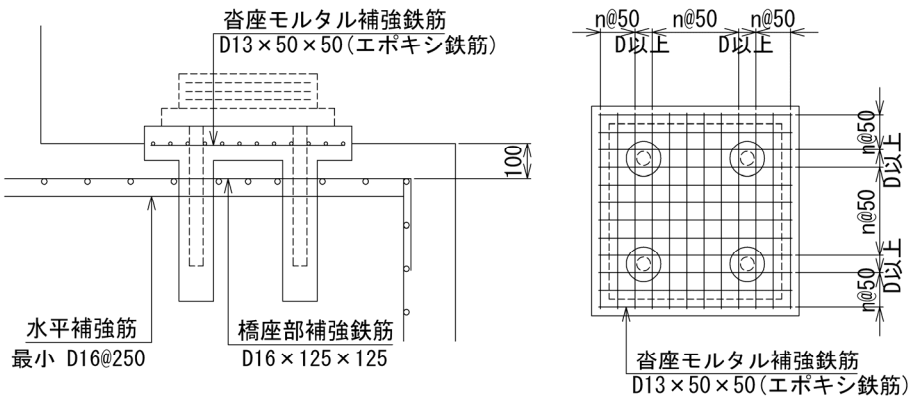


図1. 2. 55 沓座モルタル補強鉄筋

1.2.1.9 作 図

鉄筋は部材別に、記号及び番号を表示する。

【解 説】

- (1) 橋 台
- | | | |
|-------|----------------|----------|
| 底 版 | ⓕ _n | |
| 壁 | ⓐ _n | |
| 胸 壁 | Ⓟ _n | n : 鉄筋番号 |
| 幅 止 め | ⓙ _n | |
| 杓 座 筋 | Ⓢ _n | |
| ウイング | Ⓦ _n | |

- (2) 橋 脚
- | | | |
|-------|----------------|----------|
| 底 版 | ⓕ _n | |
| 柱 | ⓐ _n | |
| 上 梁 | Ⓟ _n | n : 鉄筋番号 |
| 幅 止 め | ⓙ _n | |
| 杓 座 筋 | Ⓢ _n | |

- (3) 鉄筋材料算出図
- ・材料算出の鉄筋加工図における鉄筋寸法はmm単位まで表わす。
 - ・鉄筋の総長は10mm単位の四捨五入とする。
 - ・材料計算書における鉄筋材料算出図は鉄筋の中心寸法で表示し、注釈を付けるものとする。
「注 鉄筋の曲げ加工は、鉄筋の中心寸法で表示している」
 - ・鉄筋材料算出図と加工寸法の表示の関係は鉄筋中心では、以下となる。

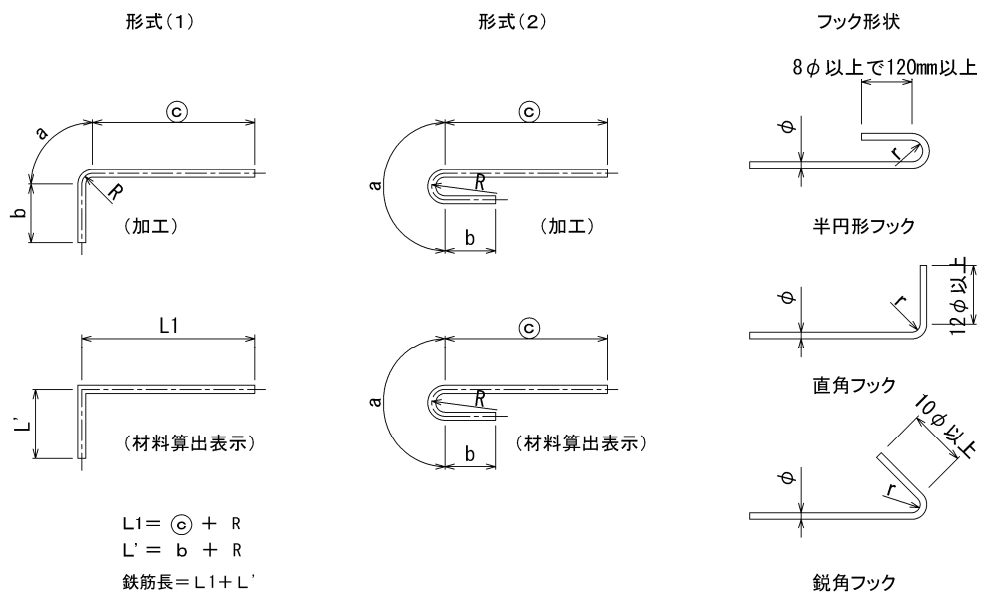


図1.2.56 鉄筋の加工寸法と材料算出表示の関係

表1.2.3 径別の加工寸法(SD345鉄筋の例)

※ 表中のRは鉄筋中心位置を示す

径	主鉄筋直角フック (a)				帯鉄筋、中間帯鉄筋、スターラップ						組立て筋 (c)				
	a	b	R	L'	直角フック (a)				半円形フック (b)		a	b	R	L'	
		12φ	3φ	15φ		12φ	3φ	15φ		8φ	3φ		6φ	2.5φ	
D13	62	156	39	195	62	156	39	195	123	120	39	21	78	33	111
D16	76	192	48	240	76	192	48	240	151	128	48	63	96	40	136
D19	90	228	57	285	90	228	57	285	179	152	57	76	114	48	162
D22	104	264	66	330	104	264	66	330	207	176	66	87	132	55	187
D25	118	300	75	375	118	300	75	375	236	200	75	99	150	63	213
D29	137	348	87	435	137	348	87	435	273	232	87	115	174	73	247
D32	151	384	96	480	151	384	96	480	302	256	96	126	192	80	272
D35	165	420	105	525											
D38	179	456	114	570											
D41	194	492	123	615											
D51	241	612	153	765											

道示(H29)Ⅲ編 5.2.6 表-5.2.4 P83はスターラップの曲げ半径とフックの曲げ半径が異なっているのが、加工形状の煩雑さを避けて両者ともフックの曲げ半径で同一とする。

1.2.2 場所打杭工

1.2.2.1 主鉄筋の設計

(1) 主鉄筋の配筋

D : 杭径 (cm)

項目	最大	最小
鉄筋比	6% $\left[\begin{array}{l} \text{例えばD35、一重の場合} \\ 360(D-30)/D^2 \end{array} \right]$	0.4%
鉄筋径 (mm)	D35	D22
鉄筋中心間隔	30cm	10cm (D35では10.5cm)
鉄筋長	12.0 m	3.5 m

- (2) 鉄筋の継手は重ね継手を標準とし、継手長 $l_a=45\phi$ とする。 ($\sigma_{ck}=30\text{N/mm}^2 \times 0.8$)
- (3) 鉄筋の継手は応力の大きい場所を避けるよう配慮する。
- (4) 主鉄筋の断面変化は、算出した曲げモーメントに基づき、道示(H29)Ⅳ編 P564 参考資料 9.杭の断面変化位置の設定例を参考に設定する。

【解説】

(1)について

最大鉄筋径は一般にはD35mm程度だが、近年では主鉄筋の本数が多くなり、クレーンを使用した加工や機械式継手の採用によりD38mm以上の鉄筋も採用できる。

(2)について

場所打杭に使用する水中コンクリートの設計基準強度は、 $\sigma_{ck}=30\text{N/mm}^2 \times 0.8$ を標準としたため、主鉄筋にSD345を使用する場合、継手長は $l=45\phi$ とした。

参考文献

道路橋示方書 社団法人 日本道路協会
 コンクリート標準示方書 社団法人 土木学会
 杭基礎設計便覧 社団法人 日本道路協会

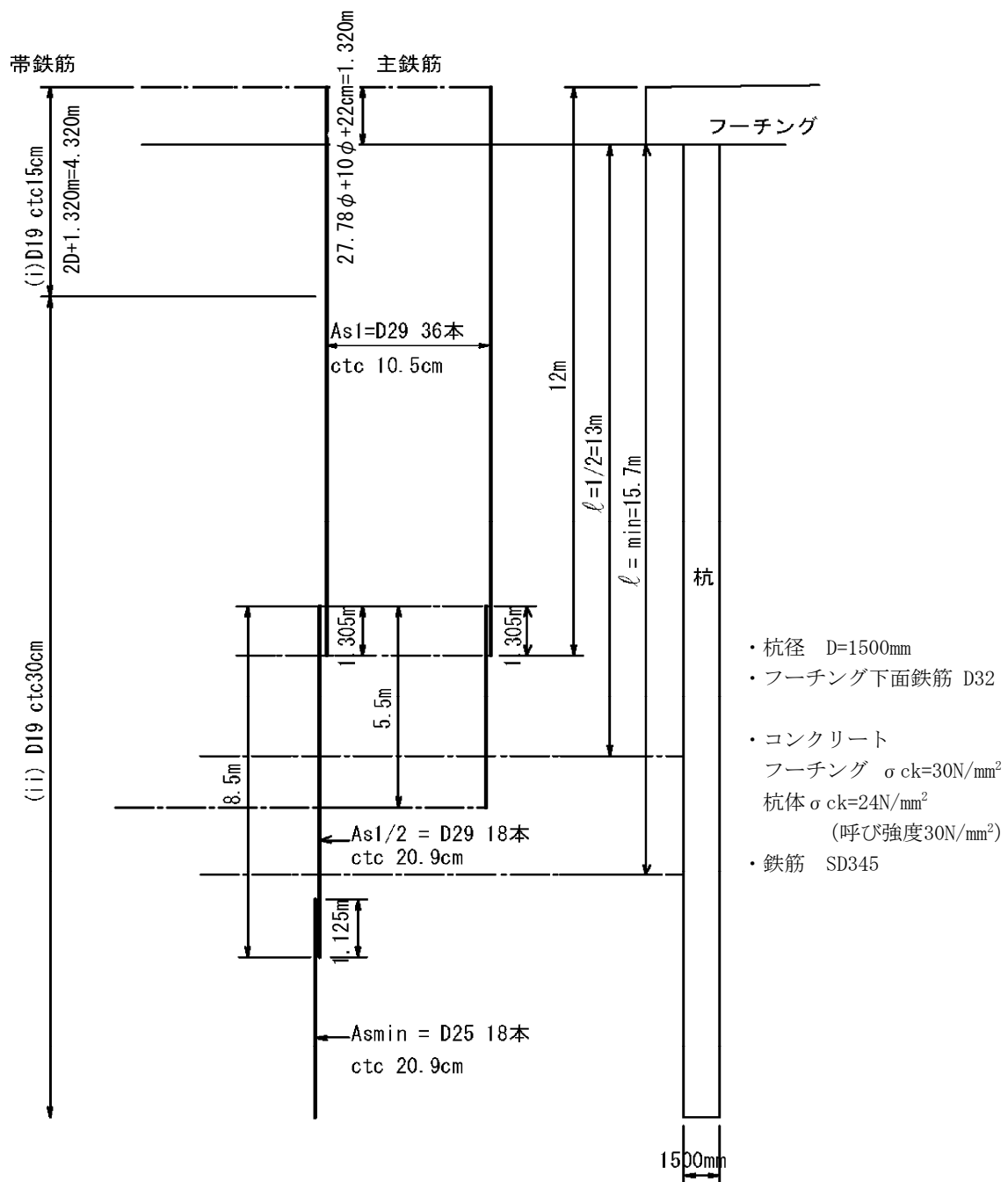


図1.2.56 配筋例

※ 鉄筋は定着長に必要な長さに対して50cm単位で切り上げた長さで止める。この際、残りの鉄筋長が、3.5m未満の場合は断面変化無しとする。

※ 継手長(45φ)について、異なる径の鉄筋を重ね継手で継ぐ場合は、継ぐ位置において必要となる鉄筋の直径をもとに継手長を算出する

参考文献

杭基礎設計便覧 社団法人 日本道路協会
道路橋示方書・同解説 社団法人 日本道路協会

1.2.2.2 帯鉄筋

- (1) 杭頭部〔フーチング底面(設計地盤面がフーチング底面以下の場合は設計地盤面)より2Dの範囲〕では帯鉄筋中心間隔を15cm以下とする。ただし、最小間隔は12.5cmとするのが望ましい。
- (2) (1)範囲外の帯鉄筋最大間隔は30cmとする。
- (3) 帯鉄筋の継手は重ね継手を原則とする。

【解 説】

(1) (2) について

杭頭部付近では鉄筋量を側断面積の0.2%以上とする。15cmとすると $A_s \geq 0.001 \cdot D \cdot 150$ となり下表が得られる。

また、せん断力に対する照査を行い、必要に応じて鉄筋径をランクアップさせる場合があるが、2Dの範囲を超える範囲については、せん断力に対する照査で問題無ければ、表1.2.4の最低必要な鉄筋径を用いることで良い。

表1.2.4

杭 径 (m)	帯鉄筋の径 (mm)
1.0	D16
1.2	D16
1.5	D19
2.0	D22

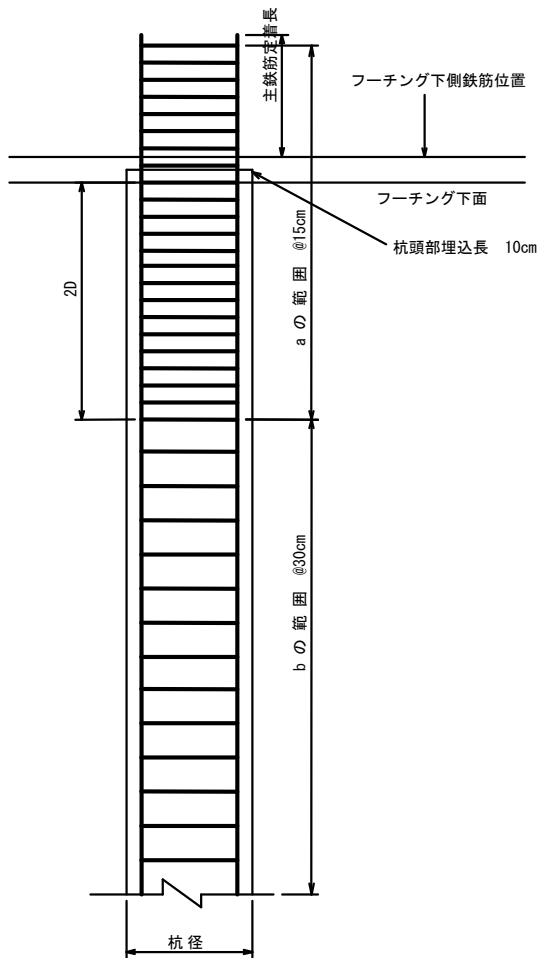
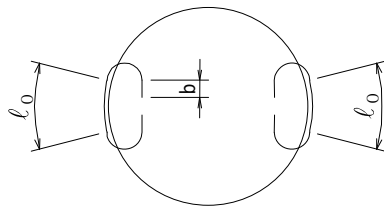


図1.2.58 帯鉄筋配置図

(3)について

帯鉄筋を重ね継手で継ぐ場合、帯鉄筋の直径の40倍以上鉄筋を重ね合わせて半円形フックをつけて定着することを原則とする。



$$l_0 = 40 \phi$$

(b) : 半円形フック

図1.2.59 帯鉄筋の加工例

1.2.2.3 杭底部及び組立用の鉄筋

- (1) 杭底部にはD16@150mmを標準として配筋する。
- (2) 鉄筋かごの組立は溶接を行わない特殊金物等を用いた無溶接工法を基本とする。
- (3) 鉄筋かごは、建込み中及び建込み後に、ねじり、曲がり、座屈及び脱落等により変形しないように施工しなければならない。
- (4) スペーサーは 道示(H29)IV編 15.8.7 P502 により配置を検討する。

【解 説】

(1)について

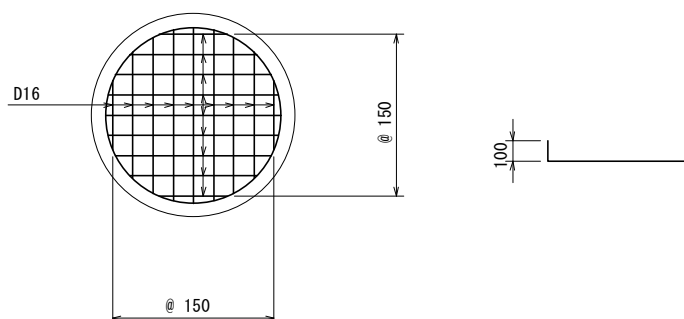


図1.2.59 杭底部配筋図

(2)(3)について

形状保持として補強リングによる組立、Uボルトによる主鉄筋との固定を行う場合は、「場所打ちコンクリート杭の鉄筋かご無溶接工法設計・施工に関するガイドライン」を参考に強度計算を行い、図1.2.60を参考に2~3m間隔を基本に配置を検討する。なお、主鉄筋と帯鉄筋の固定は結束線によることを基本とする。

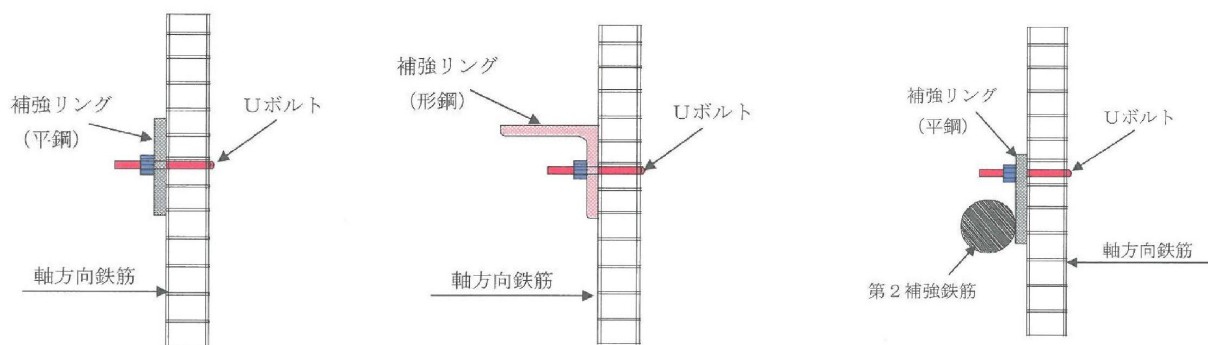
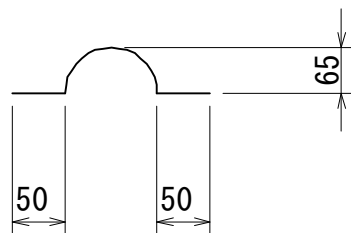


図1.2.60 補強材の使用事例

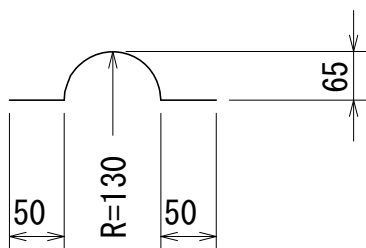
(4)について

スペーサーは「場所打ちコンクリート杭の鉄筋かご無溶接工法設計・施工に関するガイドライン」を参考に異形棒鋼や鋼板を使用する。異形棒鋼による形状例を図1.2.61に示す。



D13×310～n

a)ベント工法(オールケーシング)



PL-20×6×370～n

b)リバース工法、アースドリル工法(ノーケーシング)

図1.2.61 スペーサーの例

1.2.2.4 深 礎 基 礎

- (1) 軸方向鉄筋
 - 1) 最小鉄筋量はD22-300mmピッチとする。
 - 2) 主鉄筋の配筋は2段以下を原則とする。
 - 3) 主鉄筋は抗体の設計曲げモーメントが $M_{max}/2$ に対応する位置か、あるいは A_{s1} の半分の鉄筋量で杭断面の鉄筋・コンクリートの応力度が許容値を満足する位置のいずれか深い方までのばし、そこから所定の定着長を取って定着する。
 M_{max} : 曲げモーメント最大値
 A_{s1} : M_{max} に対する鉄筋
深礎杭の先端部で 3.5m未満の鉄筋がでる場合は鉄筋の断面変化は行なわなくてよい。
- (2) 軸方向鉄筋の定着
 - 1) 軸方向鉄筋はフーチング下面より鉄筋の定着長 $\ell_o + D/2$ (D は杭径) 以上フーチング内に定着させるものとする。
- (3) 軸方向鉄筋の継手は、鉄筋径によらず機械式継手を原則とする。
- (4) 軸方向鉄筋の継手は応力の大きい場所を避け、同一箇所集中させないものとする。
- (5) 帯鉄筋
 - 1) 組杭深礎基礎の帯鉄筋は、D13以上、中心間隔300mm以下とし、フーチングの底面より基礎径の2倍の範囲内では帯鉄筋の中心間隔を150mm以下、かつ鉄筋量は側断面積の0.2%以上とする。なお、柱状体深礎基礎は、軸方向鉄筋の1/4以上とする。
 - 2) 各断面でせん断応力度を照査し、コンクリートが負担できる平均せん断応力度を超えた場合には、道示(H29)IV編 5.2.5(6)1 ii) P75 に規定されるように、せん断補強鉄筋として帯鉄筋を配置する場合は、計算上必要な区間に加えて、その区間の両端にそれぞれ基礎本体の有効高さに等しい長さを加えた区間に配置する。
- (6) 配筋図
配筋図には主鉄筋の継手位置を明示すると共に主鉄筋の展開図を記入する。

【解 説】

(1)について

- 1) 軸方向鉄筋の最大径はD35程度までのものが多く使用されているが、掘削径が大きく孔内で鉄筋を組立てる場合については、最大径D51を用いてよい。
- 2) 柱状体深礎基礎の場合においても2段配筋を上限とする。

(5)について

- 1) 補強区間の帯鉄筋の中心間隔はD13-150mmを標準とする。しかし、くい頭部でせん断力が許容値を超える場合は 道示(H29)IV編 5.2.5(6)1 ii) P75 の規定による。

なお、上記(1)～(5)については、斜面上の深礎基礎設計施工便覧 平成24年4月 に詳述されているのでこれを参考にすると良い。

① 帯鉄筋の加工

深礎基礎の帯鉄筋の加工は道示(H29)IV編 14.9 (2)2) P463 による。

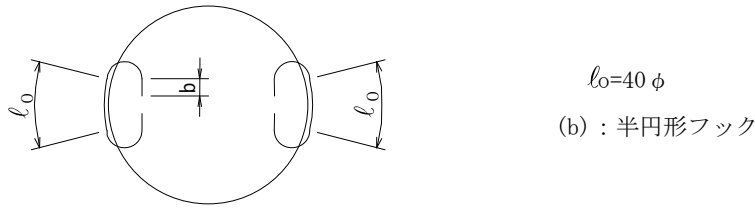


図1.2.62 帯鉄筋の加工例

- 2) 表土、崖錐、強風化帯が厚く、その下層に強固な岩盤がある場合杭に作用するせん断力がその岩盤線上で大きく発生する場合がある。

そこで深礎杭の場合は、平均せん断応力度の照査を各断面で行なうこととし、平均せん断応力度が、 τ_{al} (平均せん断応力度の許容値であり荷重の組合せによる割増しを考慮してよい)を超える場合は上記の様な設計法によるものとした。

なお、その補強範囲については、道示(H29)IV編 5.2.5(6)1) ii) P75 に規定されるように、せん断補強鉄筋として帯鉄筋を配置する場合は、計算上必要な区間に加えて、その区間の両端にそれぞれ基礎本体の有効高さに等しい長さを加えた区間に配置する。

参考文献

道路橋示方書IV下部構造編 社団法人 日本道路協会
斜面上の深礎基礎設計施工便覧 社団法人 日本道路協会

1.2.3 橋梁上部工(鉄筋コンクリート床版)

1.2.3.1 配筋一般

- (1) 鉄筋の定尺長は最大12mとする。
- (2) 鉄筋の中心間隔は100mm以上でかつ300mm以下とする。ただし引張主鉄筋の中心間隔は、床版の全厚を超えてはならないものとし125mm、150mmを標準とする。
- (3) 鉄筋の重ね継手長は、第1章 総則 1.3.2(3)による。

【解 説】

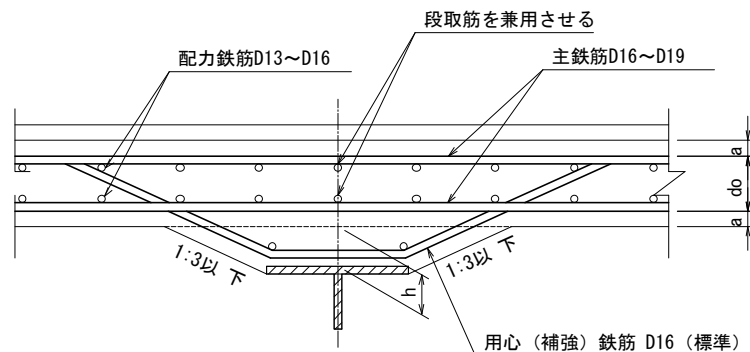
注)

- 1 地覆上面(車道、歩道)には車道中心側へ排水勾配を設けるものとする。
- 2 スノープラウ誘導板と床版端部鉄筋が干渉する場合は、配筋を調整し、伸縮装置補強鉄筋を床版端部鉄筋とみなしてよい。

1.2.3.2 主桁上ハンチ部の配筋

純ハンチ高さが、80mm以上の場合には用心鉄筋を配置する。この場合の鉄筋はD16とし、床版下側鉄筋の2倍の間隔とする。(図1.2.63)

【解 説】



h : 純ハンチの高さ
a : 鉄筋の最小かぶり(30mm以上とする)

図1.2.63 ハンチ部の用心鉄筋例

1.2.3.3 歩車道境界部の配筋

図1.2.64を標準とする。

【解 説】

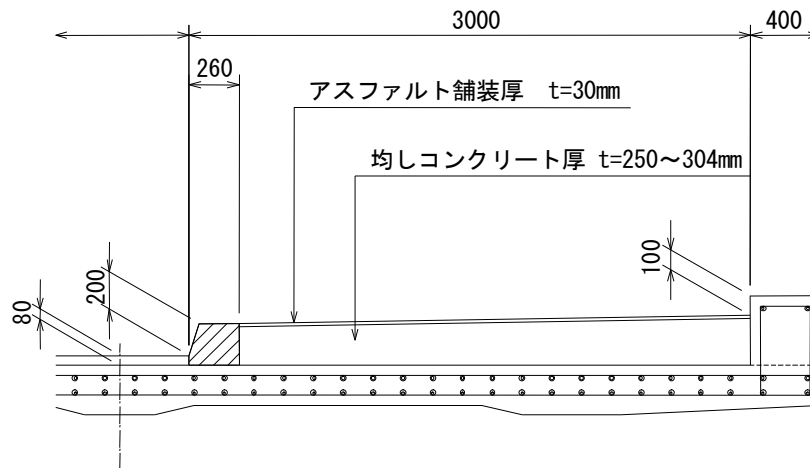


図1.2.64 歩車道境界部構造

1.2.3.4 合成桁のせん断抵抗筋

せん断力が集中する端支点付近あるいは中間支点付近の床版には図1.2.65に示すような補強鉄筋を配置する。

【解 説】

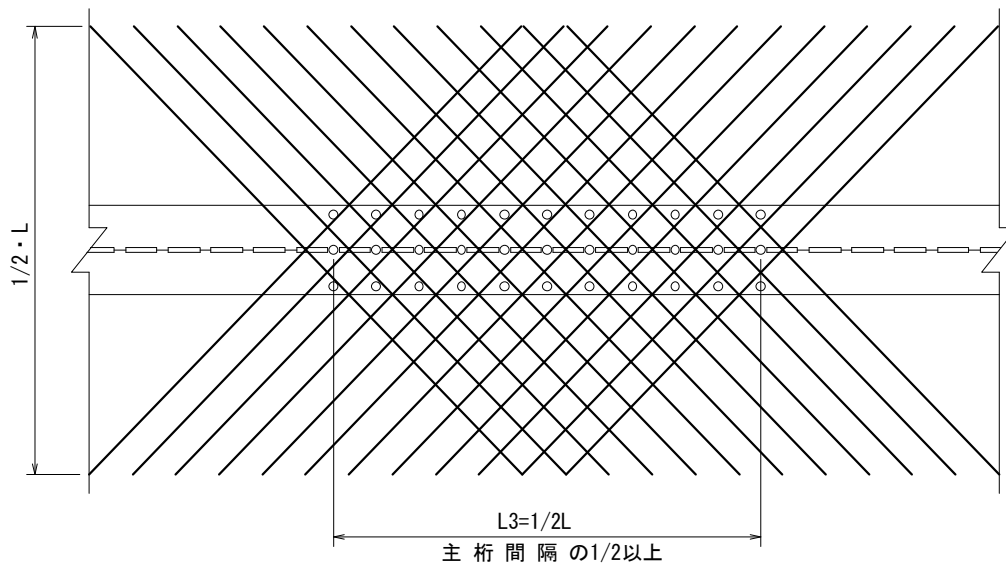


図1.2.65 合成桁のせん断抵抗鉄筋

1.2.3.5 地覆鉄筋

鉄筋はD13とし、主鉄筋の2倍の間隔で配置するのを標準とする。一般的な配筋を(図1.2.66, 図1.2.67)に示す。

鋼床版地覆などの小断面(厚さ:30cm×幅:40cm以下)のものについては、RC構造を避けて鋼製とするのが望ましい。ただし、RC構造とする場合は、支点上以外にも5m程度毎にVカット目地を設けることを標準とし、Vカット部においても鉄筋の最小かぶりが確保できるよう留意すること。

また、RC床版の地覆などにVカット目地を設ける場合も同様とする。

【解説】

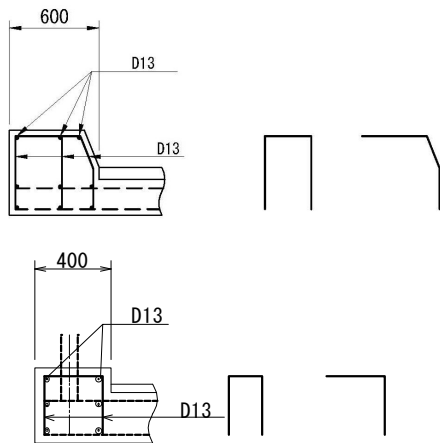


図1.2.66 地覆鉄筋

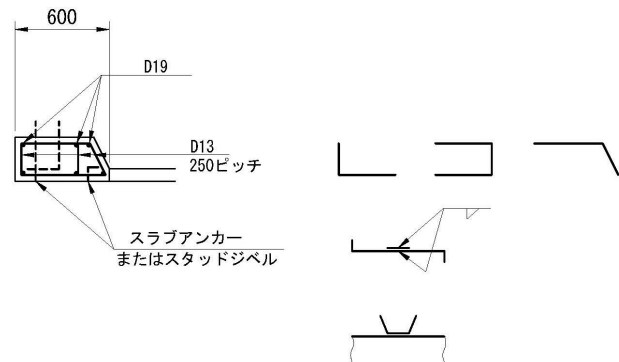


図1.2.67 鋼床版RC地覆鉄筋の例

1.2.3.6 床版端部の作図について

床版端部は、床版端部の配筋、伸縮装置の定着、誘導板の配置、下部パラペットとの取り合い等、複雑な構造となるためこれらの関係が十分理解できる図を作成するものとする。

1.2.3.7 排水桝補強鉄筋

図1.2.68に参考図を示す。

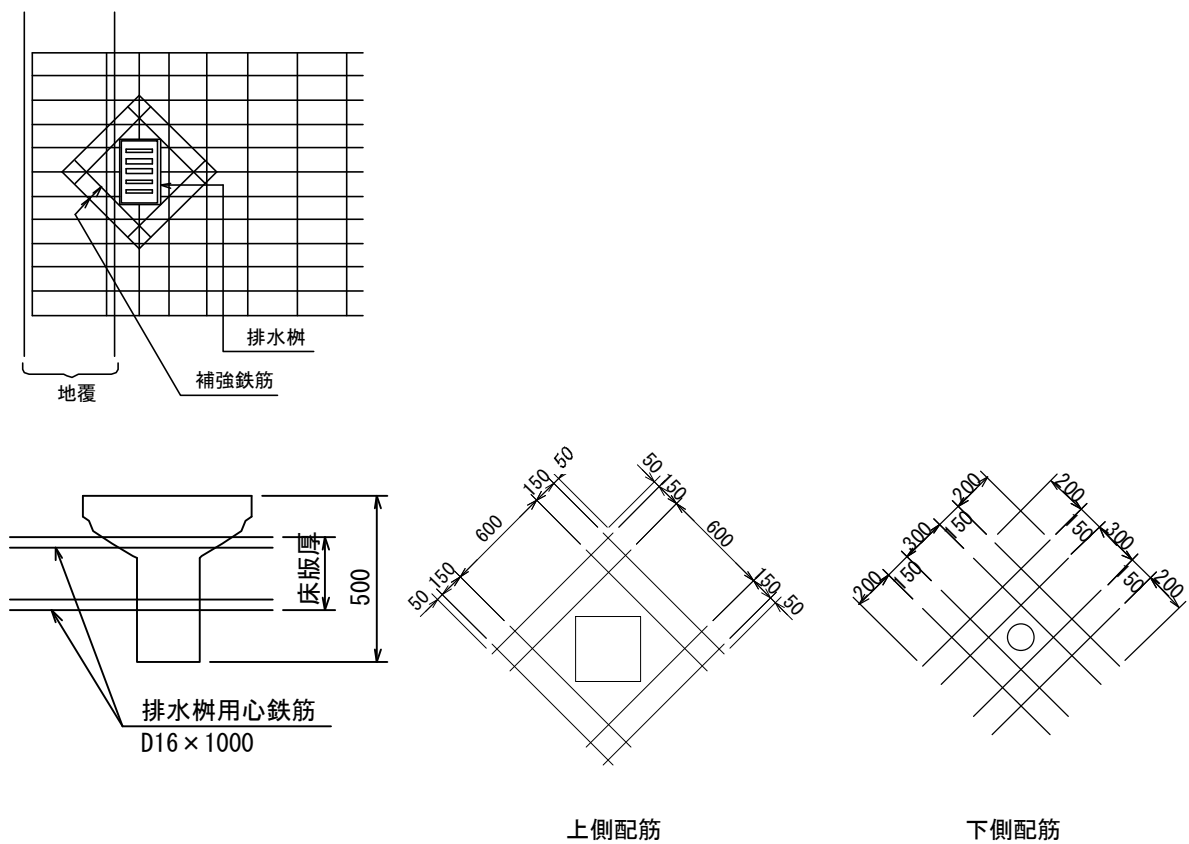


図1.2.68 排水桝補強鉄筋例