

【大分類】プレキャストPCげた橋	【小分類】全般	【作成日】平成21年10月30日
<p>プレキャストPCげた橋に関する設計不具合防止にはどのようなものがあるか。</p>		

【キーワード】 設計不具合防止対策、プレキャストPCげた橋

【目次(原則・共通・不具合事例)】
<p style="text-align: center;"><b>原 則</b></p> <p>工場や現場付近の製作ヤードなど、架設地点と異なる場所で製作するPCげたのことをプレキャストPCげたといい、架設方法によって以下に分類される。</p> <p>①プレキャストPCげた(プレテンション方式やポストテンション方式)を直接架設する方法。</p> <p>②運搬可能な大きさに分割した「セグメント」と呼ばれるプレキャスト部材をポストテンション方式で一体化させてから架設する方式。</p> <p>プレキャスト部材にはスラブげた、Tげた、コンポげたなどの主げた断面形状があり、また連続構造では架設時と最終構造系が変化するため、各構造形式の施工段階に従った設計が求められる。</p>
<p style="text-align: center;"><b>共 通</b></p> <p>設計基準・規準類に明確な記述がないなどにより、設計者が見落としや判断ミスしやすいプレキャストPCげた橋の共通的な事項を以下に示す。なお、詳細は次頁以降の【共通Q-1～Q-5】を参照のこと。</p> <p>【共通Q-1】プレテン連結スラブげた橋の中間支点連結部設計の考え方</p> <p>【共通Q-2】斜角が小さな橋りょうにおける横げた横締め鋼材の橋軸方向分力に対する検討</p> <p>【共通Q-3】プレキャストげたの斜橋における横げたおよび床版横締め鋼材配置の考え方</p> <p>【共通Q-4】斜角が小さな橋りょうにおける、ねじり補強鉄筋(スターラップ)が太径となる場合の問題点や対策</p> <p>【共通Q-5】床版拡幅における片持ち床版固定部の鉄筋配置の考え方</p>
<p style="text-align: center;"><b>不 具 合 事 例</b></p> <p>設計基準・規準類に明確な記述がないなどが原因で、発生したプレキャストPCげた橋の設計不具合事例を以下に示す。なお、詳細は次頁以降の【事例Q-1～Q-5】を参照のこと。</p> <p>【事例Q-1】プレキャストセグメントげたの運搬時検討における注意点</p> <p>【事例Q-2】既設コンクリート橋の横に新設橋を拡幅する場合の留意点</p> <p>【事例Q-3】Tげた、コンポげた橋の支点横げた横締め鋼材配置における留意点</p> <p>【事例Q-4】連結Tげたにおいて、中げたと抵抗断面の異なる外げたの設計が行われていない場合の対策</p> <p>【事例Q-5】ポステンTげたの床版間詰め鉄筋の重ね継ぎ手長が確保できない場合の対策</p>

【大分類】プレキャストPCげた橋	【小分類】全般	【作成日】平成21年10月30日
------------------	---------	------------------

## 【共通Q-1】

プレテン連結げた橋の中間支点連結部の設計において抵抗断面の設定は、どのように考えればよいか。

【キーワード】 設計不具合防止対策、プレキャストPCげた橋、PC連結げた

## 【共通A-1】

## ◆問題点

連結部の主げたは、負曲げ鉄筋配置のための切欠きにより断面が減少しているほかに、同位置に配置されたPC鋼材がボンドレスとなり、応力がオーバープレストレスの傾向にある。

## ◆現行基準

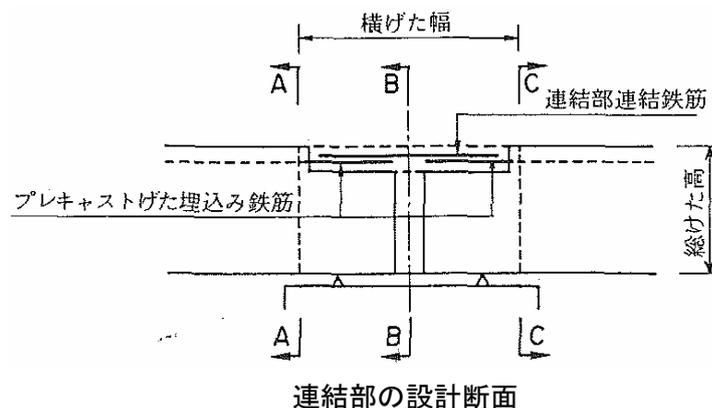
- ・道示Ⅲ P269 連結部の主げた側に関する記載はなし
- ・コンクリート道路橋設計便覧 P307～310

## ◆対策

連結部の設計では、負の曲げモーメントが最大となる横げた中心位置の断面B-Bに対して、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とされている。ただし、プレストレスによるクリープの影響で、正の曲げモーメントが生じる場合は照査が必要である。

また、断面A-A、C-Cでは、プレキャストげた下縁側で連結後(橋面荷重や活荷重)に作用する負の曲げモーメントによって曲げ圧縮応力度が加算されるので、これに対しても照査が必要となる。なお、この場合の抵抗断面は、上フランジの切り欠きが無いものとあるものの2種類を考えればよい。

PCげた製作時および架設直後の仮置き時は、オーバープレストレスによる応力状態が生じる場合もあるため、切欠きを考慮したPCげたの照査が必要である。



## 【参考文献】

- 1)コンクリート道路橋設計便覧:日本道路協会(平成6年2月)

【大分類】プレキャストPCげた橋	【小分類】全般	【作成日】平成21年10月30日
<p>【共通Q - 2】</p> <p>斜角の小さな橋りょう(斜角60°未満)では、横げた横締めの影響でプレストレスによる橋軸方向力が発生するため、その検討が必要になるがどのように考えればよいか。</p>		

【キーワード】 設計不具合防止対策、プレキャストPCげた橋

<p>【共通 A - 2】</p> <p>◆問題点 斜角が小さな橋りょうの場合、横げた横締めのプレストレスの影響により主げたと場所打ちコンクリートとの接合面に橋軸方向の分力が作用するが、この作用力に対する検討が行われていない。</p> <p>◆現行基準 特になし</p> <p>◆対策 斜角が小さい橋りょうの横げた横締めでは、プレストレスにより主げたと間詰めコンクリートの接合面に橋軸方向作用力が働くため、プレストレスによるせん断力に対する検討が必要となる。下記参考文献1)P8-43の一例を示す。</p> <p>斜橋の場合の支点横げたでは、横締めプレストレスによるせん断力に対し鉄筋で補強する。 安全率は1.5とし、 <math>1.5P_S \leq P_N \cdot \gamma + A_s \cdot \tau_s</math>    <math>\tau_s: 80\text{N/mm}^2</math>    <math>\gamma: \text{摩擦係数 } 0.5</math>    ※ となる鉄筋<math>A_s(\text{mm}^2)</math>を配置する。 ただし、D13etc200を最小値とする。</p> <p style="text-align: right;">※摩擦係数は粗面仕上げを前提としている</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p> <math>P_1: \text{横締めプレストレス (N)}</math>  <math>P_N: P_1 \sin \theta \text{ (N)}</math>  <math>P_S: P_1 \cos \theta \text{ (N)}</math> </p> <p style="text-align: center;">図 8-3-6 斜橋場合の支点横げた</p> <p>斜角が55° から45° の場合には、下図のように打ち継ぎ目を直角にする。下記参考文献2)P228を示す。</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">図-7.1.13 主げたと横げたの打継目</p> <p>上図より、60°程度以上の場合には横締めプレストレスの摩擦成分が勝り、滑り成分の影響は問題とならないといえる。</p>		
<p>【参考文献】</p> <p>1) 設計要領 第二集 橋梁建設編: 高速道路株式会社 (平成20年8月)</p> <p>2) PC道路橋計画マニュアル平成19年10月[改訂版]: PC建協 (平成19年10月)</p>		

【大分類】プレキャストPCげた橋	【小分類】全般	【作成日】平成21年10月30日
<p>【共通Q - 3】</p> <p>斜角の小さいプレキャストげたの横げたおよび床版横締め鋼材配置は、どのように考えればよいか。</p>		

【キーワード】 設計不具合防止対策、プレキャストPCげた橋

<p>【共通 A - 3】</p> <p>◆問題点 道示Ⅲ8.4(8)図-8.4.3(P237)では、斜角φが75°～45° の場合のPC鋼材配置は、直角方向配置のイメージ図が掲載されている。一方、建設省標準設計ではポステンげた70°、JISげた設計・製造便覧ではプレテンスラブげた60°・プレテンTげた70° まで斜め方向配置を標準げたとして規定している。</p> <p>◆現行基準 ・道示Ⅲ8.4 P237 (8) 図-8.4.3 ・JIS A 5373-2004 プレストレストコンクリート製品 参考文献1)に示される適用範囲</p>																												
<p>表3.1 道路橋用橋げた(通常橋げた)の適用範囲</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">項目</th> <th colspan="2">橋げたの種類</th> </tr> <tr> <th>スラブ橋げた</th> <th>けた橋げた</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>設計自動車荷重</td> <td colspan="2">A活荷重・B活荷重</td> </tr> <tr> <td>標準支間 (m)</td> <td>5～24*1</td> <td>18～24*1</td> </tr> <tr> <td>斜 角 (度)</td> <td>90～60</td> <td>90～70</td> </tr> <tr> <td>幅 員 (m)</td> <td colspan="2">4～18*2</td> </tr> <tr> <td>雪 荷 重 (1.0kN/m<sup>2</sup>)</td> <td colspan="2">積雪地対応幅員で考慮</td> </tr> <tr> <td>主 げ た 高 さ (m)</td> <td>0.35～1.00*3</td> <td>0.90～1.30*3</td> </tr> <tr> <td>主 げ た 間 隔 (m)</td> <td>0.77以内</td> <td>1.08以内</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1) 標準支間より0.2m 以内で長く、また 1 m 以内で短くしてよい。 *2) JIS 規格作成時の検討幅員は表3.2参照。 *3) 塩害対策については、別途検討するものとする。</p>			項目	橋げたの種類		スラブ橋げた	けた橋げた	設計自動車荷重	A活荷重・B活荷重		標準支間 (m)	5～24*1	18～24*1	斜 角 (度)	90～60	90～70	幅 員 (m)	4～18*2		雪 荷 重 (1.0kN/m <sup>2</sup> )	積雪地対応幅員で考慮		主 げ た 高 さ (m)	0.35～1.00*3	0.90～1.30*3	主 げ た 間 隔 (m)	0.77以内	1.08以内
項目	橋げたの種類																											
	スラブ橋げた	けた橋げた																										
設計自動車荷重	A活荷重・B活荷重																											
標準支間 (m)	5～24*1	18～24*1																										
斜 角 (度)	90～60	90～70																										
幅 員 (m)	4～18*2																											
雪 荷 重 (1.0kN/m <sup>2</sup> )	積雪地対応幅員で考慮																											
主 げ た 高 さ (m)	0.35～1.00*3	0.90～1.30*3																										
主 げ た 間 隔 (m)	0.77以内	1.08以内																										
<p>(b) 斜角φが75°～45°の場合</p> <p>図-8.4.3 斜め床版橋のPC鋼材の配置</p>																												
<p>◆対策 標準設計およびJISげた設計・製造便覧の斜角範囲(60° 程度以上)については、【共通A-2】に示した理由から、斜角方向に横締めする手法としたものと考えられる。 これを超える斜角については、参考文献2)P227、228に従い、次頁に示す手法にて配置すると良い。</p>																												

## ③ 横げたについて

横げたは主げたの直角方向の剛性を高めるために用いるものであることから、基本的には主げたに直角に配置することが望ましいが、斜角が $45^\circ$ 以上の場合には支承線に平行に配置してよい。

(図-7.1.12 参照)

なお斜角 $45^\circ$ 未満の場合は、主げた方向に直角に配置する。

ただし、横げたを主げた方向と直角に設けた場合、主げたのたわみが異なる点を連結するため、中間横げたには大きな断面力が作用することに留意する必要がある。

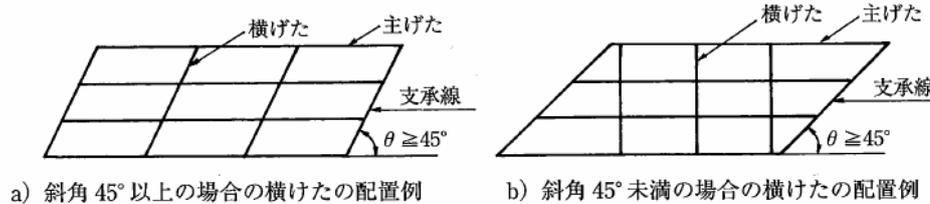


図-7.1.12 横げたの配置

## ④ 床版について

床版の横締め鋼材および配筋の方向は、Tげたの場合、図-7.1.14に示すように斜角 $60^\circ$ までは支承線と同方向とし、斜角 $60^\circ$ 未満の場合は主げたに直角に配置する。

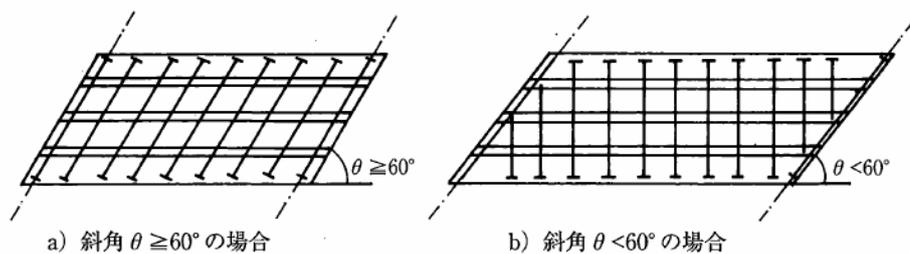


図-7.1.14 床版横締め鋼材の配置

参考文献3)、4)に、斜角の小さい橋りょう事例が多数記載されているので参照のこと。

## 【参考文献】

- 1)道路橋用橋げた設計・製造便覧:PC建協(平成16年6月)
- 2)PC道路橋計画マニュアル平成19年10月[改訂版]:PC建協(平成19年10月)
- 3)斜橋設計の手引き:PC建協(平成2年4月)
- 4)プレストレストコンクリート構造物図集(第1編)橋梁実例集:PC建協(昭和63年3月)

【大分類】プレキャストPCげた橋	【小分類】全般	【作成日】平成21年10月30日
<p>【共通Q - 4】</p> <p>斜角が小さいプレキャストPCげた橋において、ねじり補強鉄筋が必要となる場合、どのような問題点や対策があるか。</p>		

【キーワード】 設計不具合防止対策、プレキャストPCげた橋

【共通 A - 4】

◆問題点  
 斜角が小さいプレキャストPCげた橋では、ねじり補強鉄筋が標準設計で示された鉄筋よりも太くなる場合があるが、鉄筋径の変更により”あき”や”かぶり”などの構造細目を満たさない場合や、実配置が不可能となる場合がある。

例)

- 1) プレテンTげたでは、スターラップが太くなる場合、かぶりを確保しPC鋼材間隔で調整するケースがあるが、けた端部においてPC鋼材のあきが確保されない場合がある。
- 2) バルブTやコンポ橋のセグメントげたでは、コンクリート打設後PC鋼材を後挿入するため、シース外径が場所打ちげたよりも太くなることで、スターラップが太くなるとウェブ内に配置不可な場合がある。
- 3) プレテンTげたの横げたにおいて、主げたから連続した鉄筋が配置されていない場合がある。

◆現行基準

- 1) 道示Ⅲ6.6.2 P185 (4) 付着力確保のため、あきは水平・鉛直ともに鋼材径の3倍以上
- 2) 道示Ⅲ6.6.2 P184
- 3) 道示Ⅲ6.6.11 P208 (4) ねじりモーメントの鉄筋配置

◆対策

1) プレキャスト部材では、主鉄筋およびPC鋼材のそれぞれのあきを20mm以上、かつ粗骨材の最大寸法の4/3倍以上確保する必要がある。また、プレテンション部材の端部においては、コンクリートとPC鋼材の間に大きな付着応力が働くので、コンクリートが十分締め固められて所定の付着力を発揮できるよう、PC鋼材のあきは水平・垂直とも、その直径の3倍以上とし、水平方向のあきは粗骨材寸法の4/3以上としなければならない。

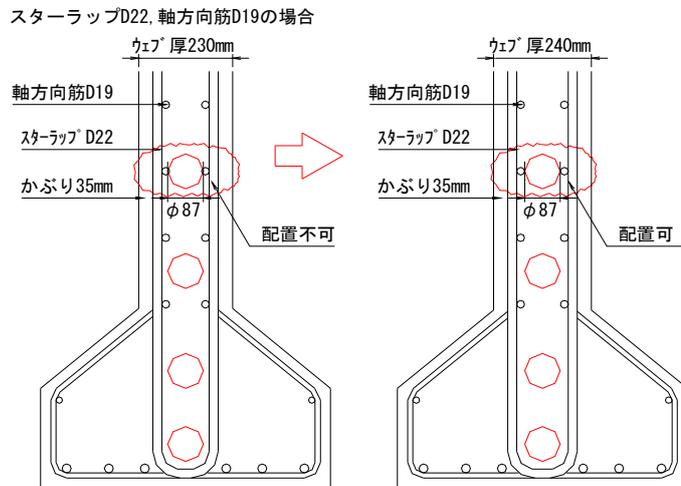
これらを踏まえて、太径鉄筋を使用する場合においても、PC鋼材のあきを確保する必要があり、塩害対策区分のPCげたにおいては、別途かぶりを確保した上でPC鋼材の配置を行わなければならない。

例) プレテンTげたの場合  
 主げたPC鋼材が1S15.2の場合、鋼材のあきは  $3\phi = 3 \times 15.2 = 45.6\text{mm}$  確保する必要があり、従って鋼材間隔は  $4\phi = 45.6 + 15.2 = 60.8\text{mm}$  以上確保する必要がある。(標準図では鋼材間隔は62mm)

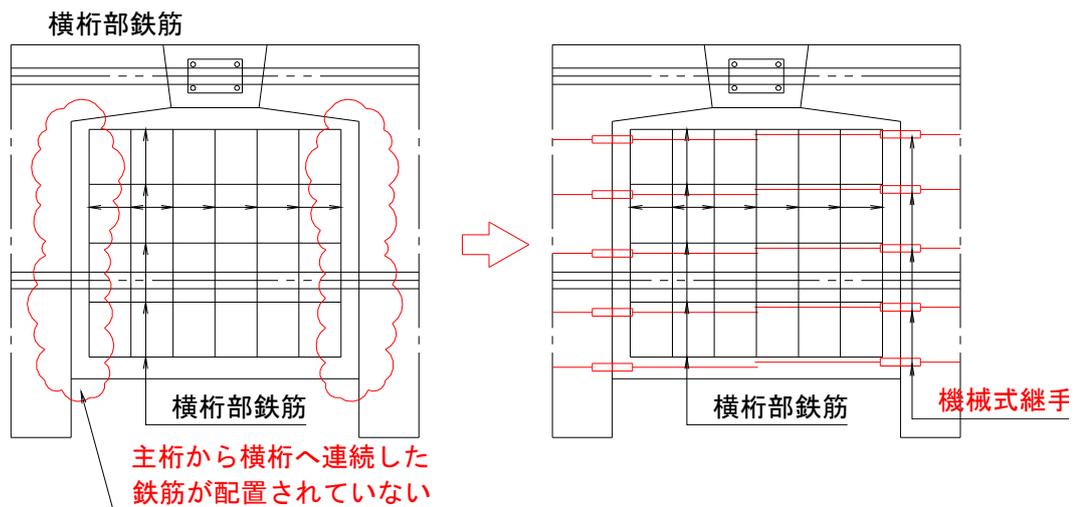
標準設計

スターラップD16の場合

2)バルブTやPCコンボ橋において、主げたPC鋼材が12S15.2の場合、セグメント用のシース外径は87mmとなる。塩害対策地区などかぶり厚が厚い場合や、ねじり補強によって鉄筋が太径になった場合には必要に応じて、ウェブ厚を増すなどして対処する必要がある。



3)プレテンTげたの横げた部は、主げたからの差し筋または機械式継ぎ手により主げたから連続した鉄筋を配置するのがよい。



【参考文献】

- 1)道路橋用橋げた設計・製造便覧:PC建協(平成16年6月)
- 2)PC道路橋計画マニュアル平成19年10月[改訂版]:PC建協(平成19年10月)

【大分類】プレキャストPCげた橋 【小分類】全般 【作成日】平成21年10月30日

## 【共通Q - 5】

プレキャストPCげたに場所打ちのRC床版を拡幅させたい場合、片持ち床版固定部の鉄筋配置は、どのように考えればよいか。

【キーワード】 設計不具合防止対策、プレキャストPCげた橋

## 【共通 A - 5】

## ◆問題点

プレテンげたの床版拡幅部において、主げた内部に埋め込まれる鉄筋が定着長しか考慮されていないケースが多い。

## ◆現行基準

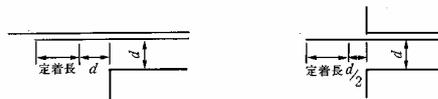
・道示Ⅲ6.6.3 P191 (10) 片持りの固定部の定着

## ◆対策

片持ち床版の固定では、下図に示すように「定着長+有効高 $d$ 」を確保するものとする。なお、「定着長+有効高 $d$ 」が主げた内部に配置できない場合には、端部に直角フックを付けるなどして鉄筋の定着効果を確保するものとする。(直角フックを付ける場合は定着長を2/3に低減できる)

定着長の算出は「道示Ⅲ6.6.5鉄筋の継手」を参照。

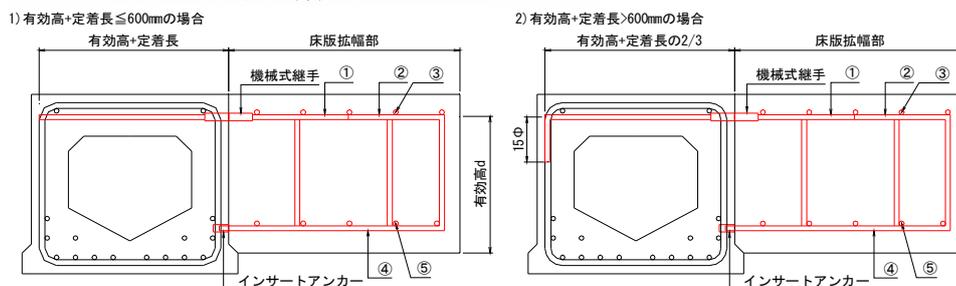
(10) 片持りの固定部における鉄筋の定着等は、単なる鉄筋の定着と考えるべきではなく、部材と部材が連結しているので、条文に規定するように確実な定着が必要である(図-解 6.6.8)。



(a) 上下から拘束されていない場合 (b) 上下から拘束されている場合

図-解 6.6.8 片持りの固定部における鉄筋の定着の例

## 鉄筋配置例



注)・①場所打ち部は定着長を確保し、また引張主鉄筋②③は同径、同ピッチとする。  
 ・④、⑤は引張主鉄筋②、③の1/2～1/3以上配置する。(コンクリート道路橋設計便覧 P168)  
 ・場所打ち部において鉄筋継ぎ手位置が同一断面に集中する場合は、鉄筋の許容引張応力度を土木学会コンクリートライブラリー128 鉄筋定着・継手指針に従って低減する。例)140 N/mm<sup>2</sup> → 126 N/mm<sup>2</sup> (90%の低減の場合)  
 ・JIS製品であるプレキャストPCげたの場合、鋼製型枠を使用することから、鉄筋をそのまま埋め込まず、機械式継ぎ手やインサートを用いる。  
 ・埋め込み鉄筋位置は、主げたのPC鋼材との干渉を避けて配置する。また、横締め鋼材の定着プレートや切り欠きなどの干渉も避けて配置する。

## 【参考文献】

- 1)コンクリート道路橋設計便覧:日本道路協会(平成6年2月)
- 2)コンクリートライブラリー128鉄筋定着・継手指針[2007年版]:土木学会
- 3)PC橋の設計における留意点(案):PC建協・建コン協(九州支部)(平成18年11月)P28、35

【大分類】プレキャストPCげた橋	【小分類】全般	【作成日】平成21年10月30日
【事例Q-1】 プレキャストセグメントげたの、運搬時の検討における注意点にはどのようなものがあるか。		

【キーワード】 設計不具合防止対策、プレキャストPCげた橋、運搬時検討、鉄筋応力度

【事例 A - 1】				
◆問題点 セグメントげたは、運搬時に発生する断面力に対して鉄筋コンクリート部材として抵抗させている。しかし、鉄筋の許容値が225N/mm <sup>2</sup> と大きいこともあり、場合によっては有害なひび割れが発生する場合もある。				
◆現行基準 運搬時のプレキャストセグメントは、主方向のプレストレスが導入されておらず、鉄筋コンクリート部材となっている。このため、運搬時に有害なひび割れが発生しないようにコンクリートの引張応力度を以下の値以下に制限する必要がある。				
運搬時の圧縮応力度	25.0	30.0	40.0	50.0 (N/mm <sup>2</sup> )
引張応力度の制限値	2.0	2.2	2.5	2.8 (N/mm <sup>2</sup> )
運搬時の断面力は、プレキャストセグメントの支持方法、使用機械、運搬路の状況などによって異なるが、支持方法が一般的な場合には次の仮定によって検討してよい。(なお、以下の方法は便宜的に全断面を有効としたときの引張応力に対して算出する簡易法である。)				
支持方法 :2点支持				
衝撃係数 :0.3(砂利道など悪路の運搬では0.4)				
計算支間長:ブロック支持点間距離				
$\sigma_c = Md / z$				
ここに、 $\sigma_c$ :コンクリートに生ずる曲げ引張応力度 (N/mm <sup>2</sup> )				
Md :プレキャストブロックを運搬するときに生じる曲げモーメント (N・mm)				
z :全断面を有効としたときの断面係数 (mm <sup>3</sup> )				
コンクリートに生じる引張応力度に対しては道示ⅢP181に規定に従って求めた引張鉄筋を配置するのが望ましい。なお、その場合の鉄筋の許容応力度は25%割増ししてよい。				
また、より安全かつ詳細な検討を行う場合には以下の方法が考えられる。				
◆対策				
対処法 ①コンクリートの引張応力度を制限値(上表)以下とする。				
②鉄筋の引張応力度を許容値(225N/mm <sup>2</sup> )以下とする。				
③鉄筋の許容応力度を低減し、RC計算により補強鉄筋量を算出する。				
④曲げひび割れ幅の制限に対する検討を行う。				
なお、参考文献2)P115Iにおいては、曲げひび割れ幅の検討を省略できる場合の鉄筋の応力度について以下の制限値を定めている。				
解説 表 8.3.1 ひび割れ幅の検討を省略できる場合の、永久荷重によって生じる鉄筋応力度の増加量 $\sigma_{ss}$ および PC 鋼材応力度の増加量 $\sigma_{ps}$ の制限値 (N/mm <sup>2</sup> )				
鋼材の種類	鋼材応力度の増加量の制限値 (N/mm <sup>2</sup> )			
異形鉄筋	120			
普通丸鋼	100			
PC 鋼材	100			

【参考文献】

- 1)コンクリート道路橋設計便覧:日本道路協会(平成6年2月)
- 2)2007年制定 コンクリート標準示方書設計編:土木学会

<b>【大分類】</b> プレキャストPCげた橋	<b>【小分類】</b> 全般	<b>【作成日】</b> 平成21年10月30日
--------------------------	-----------------	--------------------------

**【事例Q-2】**

既設コンクリート橋の横に、新たに新設橋を拡幅する場合の留意点にはどのようなものがあるか。

**【キーワード】** 設計不具合防止対策、プレキャストPCげた橋

**【事例A-2】****◆問題点**

既設コンクリート橋の横に、新設橋を拡幅させる場合や横締め鋼材をカップリングして連続させる場合、PC橋の構造特性やT荷重に対する検討がされないまま、計算・図面化されている場合がある。

**◆現行基準**

特になし

**◆対策**

拡幅橋の設計は、既設橋の健全度や構造寸法等について十分な調査を行い、事前に拡幅することが構造的に可能なのか、確認してから行うものとする。また、既設部の供用時・新設部施工時・一体化後など、時期によって既設部・新設部の応力状態は変化するため、各段階における照査が必要である。

以下に主な留意点を示す。

留意点1) 移動量およびたわみ差について

既設橋と新設橋は材令が大きく異なるため、クリープや乾燥収縮による移動量およびたわみ量が異なる。従って、主げた方向の移動やたわみを拘束しないように縦目地を設置することが望ましい。

留意点2) 張出床版について

縦目地部付近の場所打ちコンクリートは、既設側、新設側とも張出床版になることから、張出先端部にT荷重が作用した場合の検討が必要である。

留意点3) 走行性への配慮について

縦目地は、走行車両のタイヤが滑らないような伸縮装置を選定することが望ましい。

以下に、プレキャストげたの拡幅例を示す。

図-1: 既設部と新設部の間に縦目地を設けて拡幅する場合

図-2: 既設部と新設部を横げた部および床版部で一体化させる場合

## 1) プレキャストげたの対応

- ・既設橋りょう部にプレテンション方式Tげたを新設して拡幅した事例（図-7.1.17 参照）

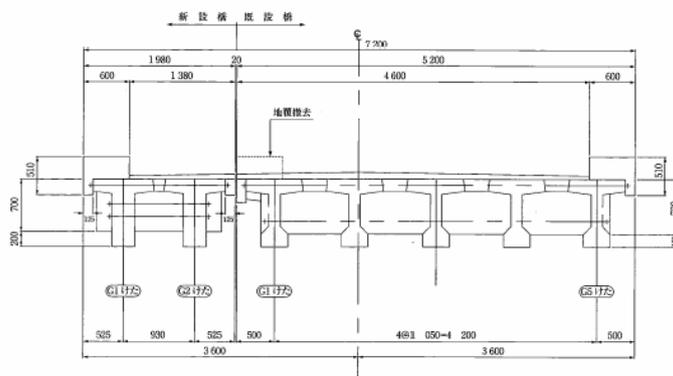


図-7.1.17 プレキャストげたの拡幅例

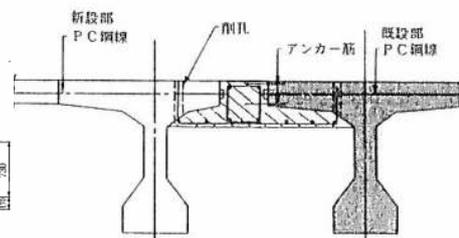


図-2:一体化

図-1:縦目地設置

**【参考文献】**

- 1) PC道路橋計画マニュアル平成19年10月[改訂版]:PC建協(平成19年10月)

<b>【大分類】</b> プレキャストPCげた橋	<b>【小分類】</b> 全般	<b>【作成日】</b> 平成21年10月30日
--------------------------	-----------------	--------------------------

**【事例Q - 3】**

Tげた、コンポ橋の支点横げたの横締め鋼材配置が、主げたPC鋼材や、支承アンカーと干渉する可能性がある。これらに対処するためのどのような方策があるか。

**【キーワード】** 設計不具合防止対策、プレキャストPCげた橋

**【事例 A - 3】****◆問題点**

ポステンげた(Tげた、バルブT、コンポげた)は、主げた端部のウェブ厚が拡幅されており、支点横げたの横締め鋼材位置を主げたの切り欠きにより配置している図面が見られるが、実際にはお互いに干渉していたり、PC鋼材定着具の背面に欠損断面などが生じて各々が配置できない場合がある。

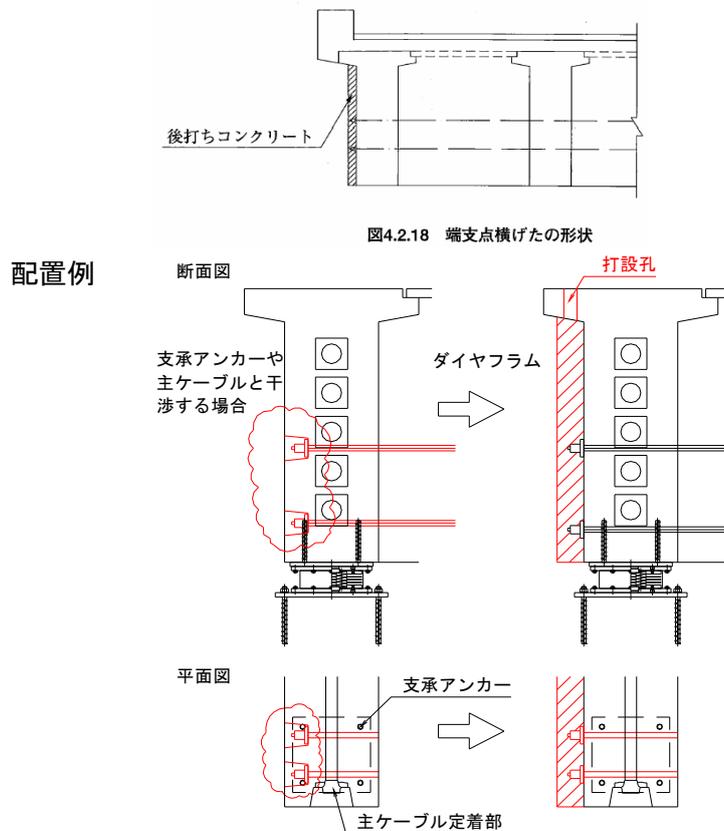
**◆現行基準**

特になし

**◆対策**

支点横げた横締め鋼材の定着は、支承アンカーや主げたケーブル定着具と干渉する可能性があるため、主げたを切り欠いて定着するのではなく、主げた側面に定着させ、ダイヤフラム(後打ちコンクリート)を設け定着具を保護するとよい。(PCコンポ橋設計・施工の手引き[改訂版]P31)

なお、ダイヤフラムを設置する場合には、主げた上フランジ部にΦ100程度の打設孔を設けておく。

**【参考文献】**

1)PCコンポ橋設計・施工の手引き[改訂版]:PC建協(平成19年5月)

【大分類】プレキャストPCげた橋	【小分類】全般	【作成日】平成21年10月30日
<p>【事例Q - 4】</p> <p>連結Tげた橋において、断面力の大きな設計主げたが中げたの場合、連結部の設計も中げたで行われ、抵抗断面の異なる外げたの設計が行われていない場合がある。これに対処するためにどのような方策があるか。</p>		

【キーワード】 設計不具合防止対策、プレキャストPCげた橋

【事例 A - 4】

◆問題点  
連結Tげたなどにおいて、中げたと外げたでは抵抗断面・鉄筋配置スペースが異なる。しかし、中げたのみの設計しか行われていないケースがある。

◆現行基準  
参考文献1)P307～310

◆対策  
連結Tげた橋などでは、外げたと中げたで抵抗断面および鉄筋配置可能な範囲が異なるため、連結部の設計においては、外げたと中げたの両方を検討する必要がある。この時、正の曲げモーメントに対する下縁側の鉄筋は配置スペースが少なく、中げたと同様な配置は困難となるため、2段配置などにする工夫が必要となる。  
なお、負のモーメントに対する圧縮側有効幅については、横げた前面より1:5の勾配の範囲で増加分を考慮することが出来る。

正の曲げモーメントに対する抵抗断面  
外げた 中げた 負のモーメントに対する鉄筋  
抵抗断面の少ない外げたは鉄筋を多段配置するなどして鉄筋量を確保する  
正のモーメントに対する鉄筋

負の曲げモーメントに対する抵抗断面  
外げた 中げた

平面図  
主桁  
主桁  
主桁  
主桁  
横桁幅  
1:5  
G1  
b0 b1 b  
b1 b0 b1 b  
b

外げた抵抗断面  
中げた抵抗断面

$b$  : 圧縮側有効幅  
 $b_0$  : ウェブ幅  
 $b_1$  : 1 : 5 の勾配幅  
 $b = b_0 + 2 \times b_1$   
 $b_1 = \frac{1}{2} \times (\text{横げた幅}) \times \frac{1}{5}$

【参考文献】

1)コンクリート道路橋設計便覧:日本道路協会(平成6年2月)

<b>【大分類】</b> プレキャストPCIげた橋	<b>【小分類】</b> 全般	<b>【作成日】</b> 平成21年10月30日
<b>【事例Q - 5】</b>		
ポステンTげたでは、主げた間隔によって床版間詰め部鉄筋の重ね継ぎ手長が確保できない場合がある。この場合どのような対処法があるか。		

**【キーワード】** 設計不具合防止対策、プレキャストPCIげた橋

**【事例 A - 5】**

**◆問題点**  
 道示Ⅲ9.4 P247(5)図解-9.4.2では、間詰め間隔  $b \leq 300\text{mm}$  以下の場合(右図下側)リング筋を配置し、 $300 < b \leq 750\text{mm}$  の場合(右図上側)主げたからの差し筋と場所打ち鉄筋を重ね継ぎ手をつないでいる。配置鉄筋が鉄筋径がD13mm、鉄筋材質SD295Aの場合、間詰め間隔が330mm未満の場合は必要重ね継ぎ手長 ( $25\phi = 325\text{mm}$ ) を確保できない。

**◆現行基準**  
 道示Ⅲ6.6.6 P194 式(6.6.1)によって定着長を算出

**◆対策**  
 フルプレストレスで設計されたPC床版では、差し筋あるいはその重ね継手長の有無により性能が低下することはないと考える。施工性を考慮して、余裕長30mmを確保した突出長(間詰め幅-30mm)とする。  
 なお、鉄筋がSD345の場合には、定着長の算出に用いる  $\sigma_{sa}$  は  $200\text{N/mm}^2$  を用いることとする。

ポステンションTげたの間詰め鉄筋は、主げたの埋込み長  $a$  と間詰め部の定着長  $25\phi$  を確保し、鉄筋長  $L$  を変化させる。

$L$  (変化)  
 $a = 300$ ,  $L_b = (B + 25\phi) / 2$

鉄筋の継手長  
 『道示(H14)』6.6.5より、鉄筋の継手長は次式となる。

$$L_a = \frac{\sigma_{sa}}{4\tau_{oa}} \cdot \phi$$

$L_a$ : 付着応力度により算出する重ね継手長 (mm)  
 $\sigma_{sa}$ : 鉄筋の許容引張応力度  $180\text{ (N/mm}^2)$  (SD295Aの場合)  
 $\tau_{oa}$ : コンクリートの許容付着応力度  $\text{(N/mm}^2)$   
 $\phi$ : 鉄筋の直径 (mm)

使用箇所	コンクリート強度 $\text{(N/mm}^2)$	$\tau_{oa}$ $\text{(N/mm}^2)$	$\phi$ (mm)	計算値 (mm)	図面値 (mm)
主げた部	40.0	2.0	D13	293	300
間詰め部	30.0	1.8	D13	325	330

**・  $390\text{mm} \leq B$  のとき**

		単位: mm		
		$390 \leq B$		
間詰め幅	B	730	560	390
主げた埋込み長	a	300	300	300
間詰め部	$L_b$	530	445	360
鉄筋長	L	850	765	680
余裕量		200	115	30

$L = a + 20 + L_b$

間詰め幅によって鉄筋長および余裕量共に変化する。

**・  $300 \leq B < 390\text{mm}$  のとき**

		単位: mm		
		$300 \leq B < 390$		
間詰め幅	B	390	330	300
主げた埋込み長	a	300	300	300
間詰め部	$L_b$	360	330	315
鉄筋長	L	680	650	635
余裕量		30	0	-15

$L = a + 20 + L_b$

$B < 330\text{mm}$  のとき、余裕量が取れず間詰め部定着長  $25\phi$  を確保できない場合、突出長を最大限確保する。

**・  $B < 300\text{mm}$  のとき**  
 間詰め部鉄筋は、かて形状とする。

**【参考文献】**  
 PC橋の設計における留意点(案): PC建協・建コン協(九州支部) (平成18年11月) P41/76