

# PC軌道桁について

大阪府

# PC軌道桁について

## 課題

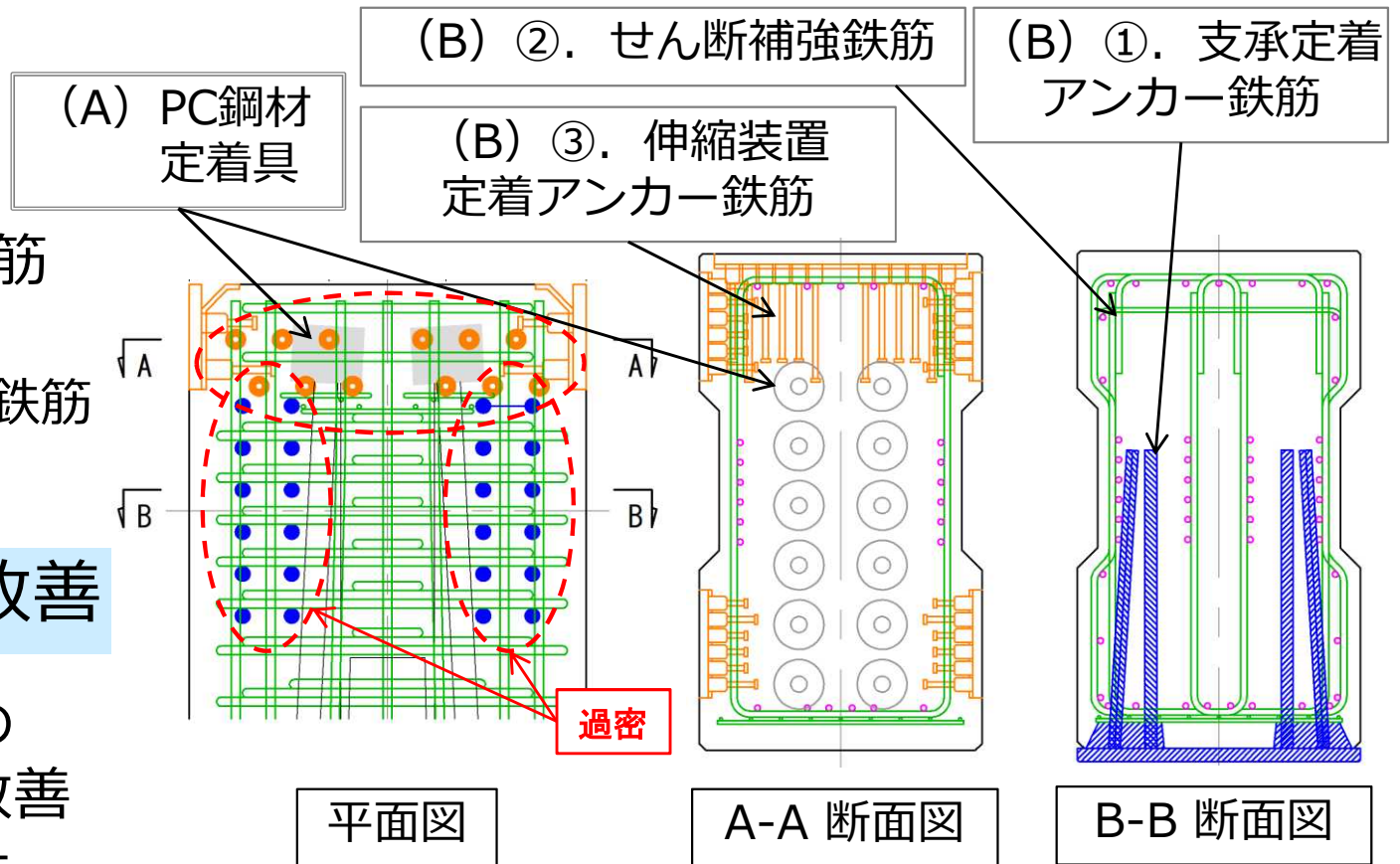
- (A) PC鋼材定着具の製造停止に伴うPC鋼材及び定着具の見直しが必要。  
(B) 桁端部において、鉄筋が過密配置であるため見直しが必要。

## 桁端部の構成

- B ① 支承定着アンカー鉄筋  
B ② せん断補強鉄筋  
B ③ 伸縮装置定着アンカー鉄筋

## 桁端部の過密配筋の改善

B ①～③を見直し対象の候補とし、過密配筋の改善に向けて、検討を行った。



凡例	
オレンジ色	伸縮装置
青色	支承
緑色	軌道桁せん断補強鉄筋
ピンク色	軌道桁主鉄筋

# PC軌道桁について

## (A) PC鋼材及び定着具を見直し

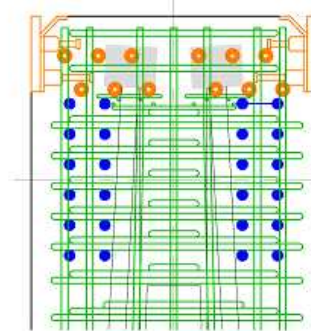
PC軌道桁（L=22m）を対象とし、必要となる鋼材本数・鉄筋配置状況等の確認を行い、最適なPC鋼材と定着具を選定した。

PC鋼材		1S28.6	7S12.7	12S12.7
桁断面				
計算本数		12本	10本	6本
鋼材配置	長所	PC鋼材本数が12本であるため構造に合わせた本数設定が可能。	PC鋼材本数が10本であるため構造に合わせた本数設定が可能。	PC鋼材本数が少ないため緊張作業が少ない。
	短所	PC鋼材配置が伸縮装置と競合する。	PC鋼材本数が多いため支承、伸縮装置、せん断補強鉄筋との干渉を確認する箇所が多い。	PC鋼材が少ないため鋼材本数の調整はできない。導入緊張力による調整となり、不経済である。
経済性	材料費	— (配置不可能)	○ (1.000)	△ (1.022)
	緊張費	— (配置不可能)	○ (1.002)	○ (1.000)

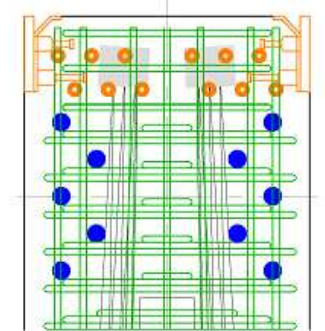
# PC軌道桁について

## (B) ① 支承定着アンカー鉄筋の見直し

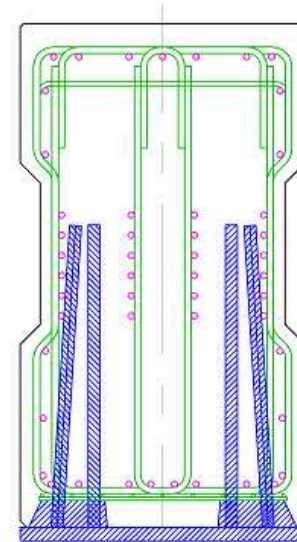
- ・ 使用する鉄筋径を太くし、鉄筋間隔を広げる検討を行った。
- ・ その結果、下表のとおり、D51を5本使用すると鉄筋間隔を広げることが可能。
- ・ 次に、耐力照査を実施した。



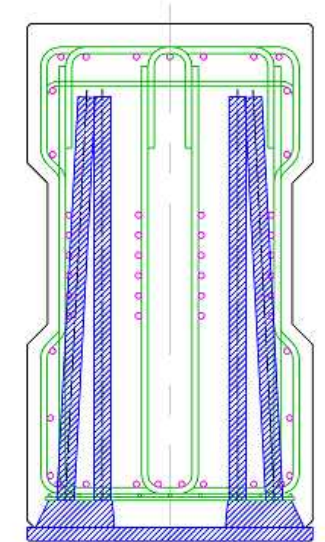
平面図 <既存>



平面図 <改善案>



断面図 <既存>



断面図 <改善案>

比較表 (支承定着アンカー鉄筋)

鉄筋径	本数 (本)	配置間隔 (mm)	配置方法	備考
D35	12	90.0	並列	既存
D38	10	112.5	並列	
D41	8	150.0	並列	
D51	5	112.5	千鳥	改善案

凡例

青 色 : 支承  
 緑 色 : 軌道桁せん断補強鉄筋  
 ピンク色 : 軌道桁主鉄筋

# PC軌道桁について

## (B) ①支承定着アンカー鉄筋の見直し

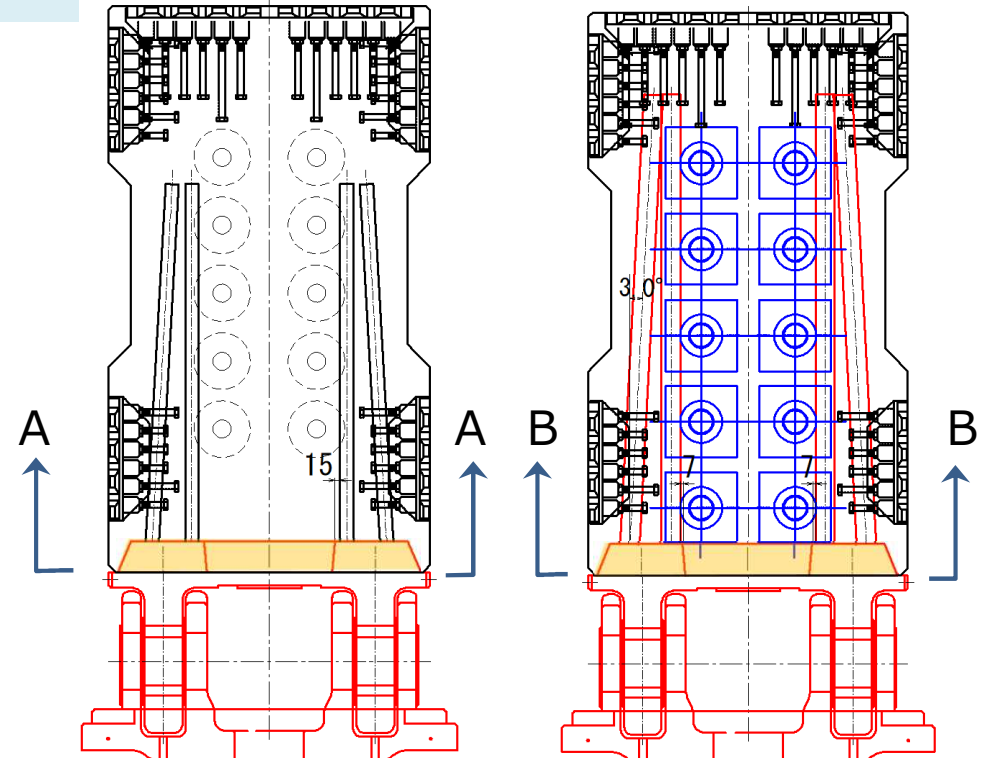
D51を5本使用する場合の  
耐力照査等の結果は、下表のとおり。

### 耐力照査結果表

せん断応力度	計算値 (N/mm <sup>2</sup> )	制限値 (N/mm <sup>2</sup> )	判定
D35	114	< 153	OK
D38	115	< 153	OK
D41	123	< 153	OK
D51	130	< 153	OK

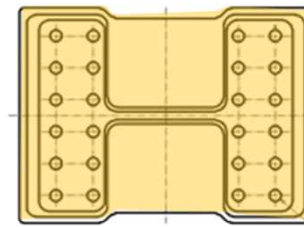
付着応力度	計算値 (N/mm <sup>2</sup> )	制限値 (N/mm <sup>2</sup> )	判定
D35	1.8	< 3.0	OK
D38	1.8	< 3.0	OK
D41	2.1	< 3.0	OK
D51	2.0	< 3.0	OK

転倒モーメントに 対する必要鉄筋量 (1本当り)	必要値 (mm <sup>2</sup> )	配筋値 (mm <sup>2</sup> )	判定
D35	646.7	< 957	OK
D38	776.1	< 1140	OK
D41	970.1	< 1340	OK
D51	1327.1	< 2027	OK

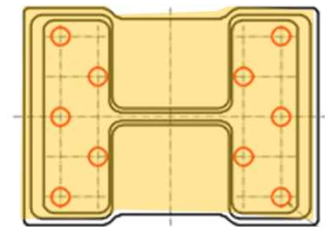


断面図<既存>

断面図<改善案>



A-A<既存>



B-B<改善案>

# PC軌道桁について

## (B) ①支承定着アンカー鉄筋の見直し

支承定着アンカー鉄筋について、構造的、施工性及び経済性を考慮し、最適となるものを選定する。比較の結果、D51×5本（千鳥配置）が最適であると判定した。

支承アンカー鉄筋仕様		径	D35		D38		D41		D51		
			本数	2×6本	2×5本	2×5本	2×4本	2×4本	2×3本	5本	4本
				単位	格子配置	格子配置	格子配置	格子配置	格子配置	格子配置	千鳥配置
平面図											
せん断 応力度	応力度	N/mm <sup>2</sup>	114.5	137.3	115.3	144.1	122.6	<b>163.4</b>	129.6	<b>162</b>	
	制限値	N/mm <sup>2</sup>	153.0								
	安全率	-	0.75	0.90	0.75	0.94	0.80	<b>1.07</b>	0.85	<b>1.06</b>	
付着 応力度	判定	-	OK	OK	OK	OK	OK	<b>NG</b>	OK	<b>NG</b>	
	応力度	N/mm <sup>2</sup>	1.8	2.1	1.8	2.4	2.1	2.8	2.0	2.8	
	制限値	N/mm <sup>2</sup>	3.0								
支承アンカー 鉄筋間隔	安全率	-	0.60	0.70	0.60	0.80	0.70	0.93	0.67	0.93	
	判定	-	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
	最小間隔	mm	90.0	105.0	105.0	105.0	105.0	105.0	153.9	150.0	
構造的			○	○	○	○	○	せん断応力度NG ×	○	せん断応力度NG ×	
施工性			間隔が狭い (2.6φ程度) △	間隔は、3φ ○	間隔が狭い (2.8φ程度) △	間隔が狭い (2.8φ程度) △	間隔が狭い (2.6φ程度) △	-	間隔は、3φ ○	-	
経済性※			1.00	0.83	0.86	0.69	0.71	-	0.57	-	
判定			既存						○		

※表中の「経済性」とは、支承アンカー鉄筋の材料費及び溶接費について、既存仕様を「1」として、他の案を比率表示したものの。

# PC軌道桁について

## (B) ②せん断補強鉄筋の見直し

せん断補強鉄筋径は、D19から太くすると、支承アンカー鉄筋とせん断補強鉄筋の必要となる純間隔は確保出来ない。

➡ せん断補強鉄筋は、D19を使用する。

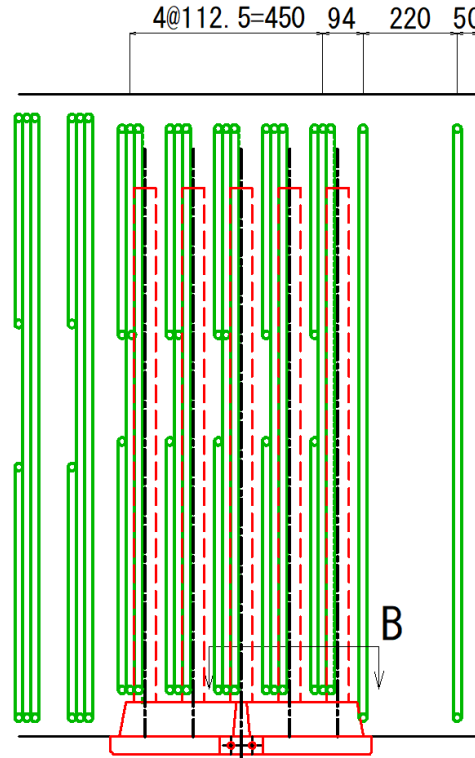
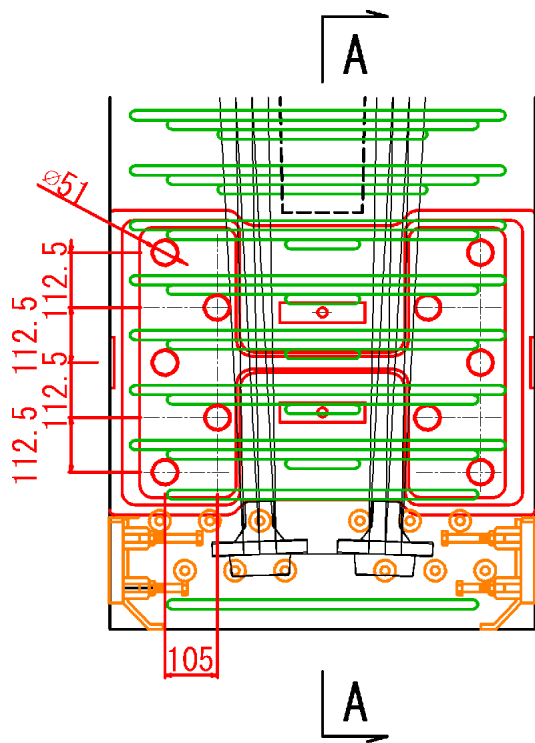
鉄筋径	配置間隔 (mm)	支承アンカー鉄筋間隔 (mm)	実配置間隔 (mm)	純鋼材隙間 (mm)	必要鉄筋純間隔 (mm)	評価
D16	86.6	112.5 (D51配筋ピッチ)	—	13.5	20.0	NG
D19	125.0		112.5	23.5		OK
D22	168.9		112.5	17.5		NG
D25	221.1		112.5	11.5		NG
D29	280.3		112.5	3.5		NG

### 5.2.4 鉄筋、PC鋼材及びシースのあき

- (1) 鉄筋、PC鋼材及びシースのあきは、以下の1)及び2)を満足するようにしなければならない。
- 1) 鉄筋、PC鋼材及びシースの周囲にコンクリートが十分に行きわたり、かつ、確実にコンクリートの締固めが行える。
  - 2) コンクリートと鉄筋及びPC鋼材とが十分に付着し、両者が一体となって働く。  
...
  - 3) プレキャスト部材は、(1)が満足されるように製品ごとに適切に定められた施工管理が行われていることを前提としているため、過去の実績に基づき基本のあきを20mmとしている。

# PC軌道桁について

## せん断補強鉄筋 支承アンカー鉄筋隙間確認



純鋼材隙間  
 $W=112.5-(51+(2\Phi))$

B 矢視

A-A 断面

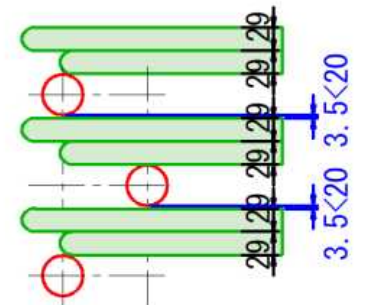
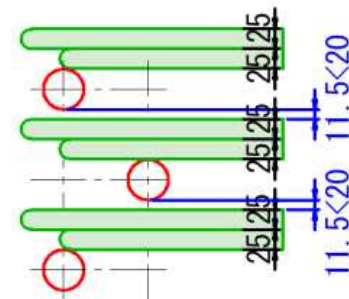
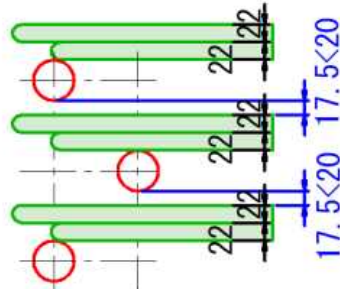
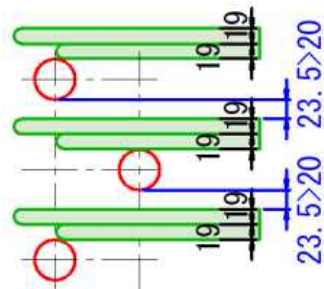
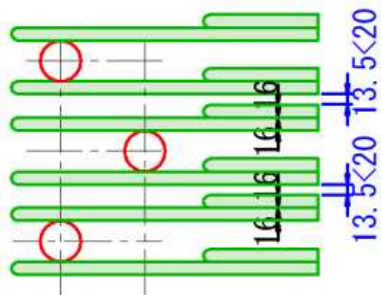
せん断補強鉄筋 D16

せん断補強鉄筋 D19

せん断補強鉄筋 D22

せん断補強鉄筋 D25

せん断補強鉄筋 D29





# PC軌道桁について

## (B) ③伸縮装置定着アンカー鉄筋の見直し

アンカーボルト固定方式と孔あき鋼板ジベル方式の比較を行った。

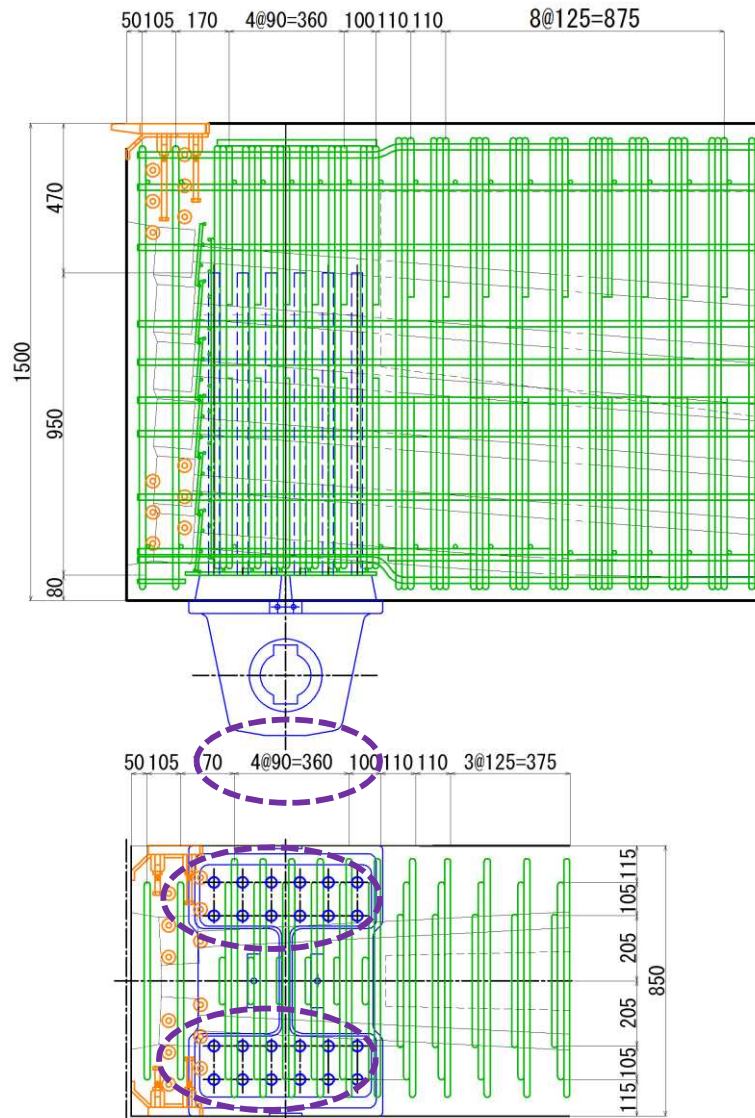
	アンカーボルト固定方式	孔あき鋼板ジベル方式
図		
長所	<ul style="list-style-type: none"> <li>フェイスプレートが分離できるので交換可能。</li> <li>フェイスプレートを桁架設後に設置できるため、架設しやすい。</li> <li>営業線での使用実績がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>鋼板ジベル長さが短いため、他の鉄筋と干渉しにくい。</li> </ul>
短所	<ul style="list-style-type: none"> <li>アンカー鉄筋が比較的長いため、他の鉄筋と干渉しやすい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>軌道桁と一体化するため、フェイスプレートの交換ができない。</li> <li>桁架設前にフェイスプレートを設置しておく必要があるため、架設し難い。</li> <li>孔あき鋼板が2枚で少ない。</li> <li>幅が狭い、モノレールでの使用実績がないため、荷重伝達機構等の確認が必要。</li> </ul>
評価	○	×

孔あき鋼板ジベル固定方式は、フェイスプレートが損傷した場合補修が困難であるため、採用しない。

# PC軌道桁について

支承アンカー鉄筋を見直した結果、桁端部の過密配筋の改善が出来た。

<既存>



<改善後>

