

テトラサポート（四角支柱）

■テトラサポートの形状・寸法及び名称

支 柱	
<ul style="list-style-type: none"> ● TS-250P 45.2kg ● TS-200P 38.0kg ● TS-100P 25.1kg 	
自 在 ジャ ッ キ	固 定 ジャ ッ キ
<ul style="list-style-type: none"> ● TS-56JJ 35.1kg 	<ul style="list-style-type: none"> ● TS-56KJ 33.4kg

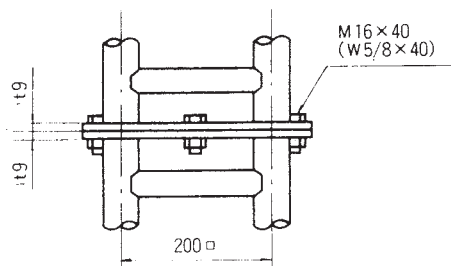
テトラサポート（四角支柱）

■構造

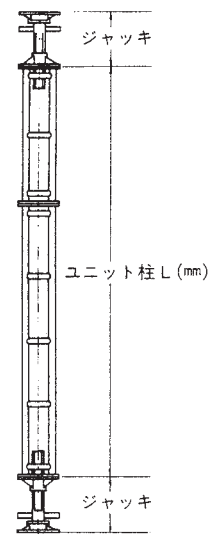
……テトラサポートは、主材の鋼管（48.6φ）を一辺200mmの正方形に配置し、それに腹材の鋼管（φ34.0）を溶接した支柱と、高さを調節する自在と固定のジャッキより構成されている。

支柱の高さは、0.5m、1.0m、2.0m、2.5mの4種類があり、支柱を継ぎたすのは両端部のフランジプレートをM16のボルト・ナットで4箇所を結合する方法による（図1）また、自在と固定のジャッキも同じ方法で緊結する。

また、高さの調整としておおまかな調整は支柱を適宜組み合わせることにより行ない、微量調整は自在ジャッキと固定ジャッキにより行ないます。



■組立実例



- (1) 実際に使用する高さ(H)を定める。
- (2) 高さ(H)から上部ジャッキ及び下部ジャッキの寸法を除き使用荷重の縮み量を加えた寸法(L)を求める。
- (3) (L)を上表の組合せ表より求め、組合せを決める。

■性能

許容支持力……20 ton（安全率2.5以上）

支持及びジャッキベースなどの実験結果は図2、表1のとおりで、いずれも破壊荷重に対して2.5以上の安全率があることとなります。

■縮み量

……許容荷重時における各部品の縮み量は、表2のとおりで、各部品の荷重と縮みとの関係は図3から明らかな様に一次変形をし、組み合わせにより縮み量を求めることが出来る。

図 2

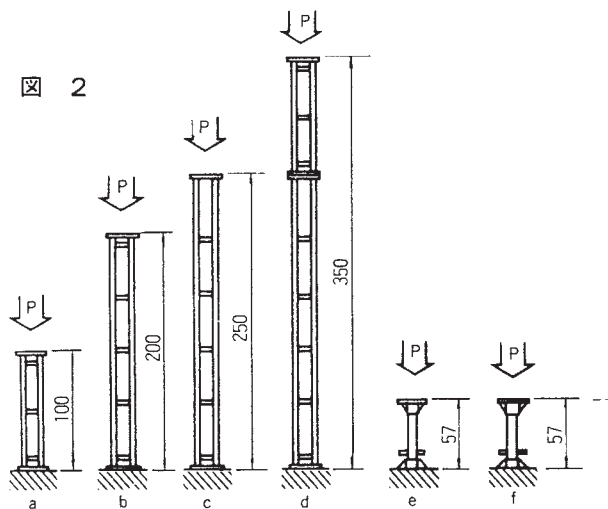


図-2

●試験結果一覧表

試験体	分類	最大荷重 (ton)	荷重20 ton 時の縮み量 (mm)
図(a)	TS-100P	77.4	0.73
図(b)	TS-200P	72.6	1.35
図(c)	TS-250P	70.9	1.79
図(d)	TS-250P TS-100P	62.7	2.50
図(e)	TS-56JJ	81.2	0.55
図(f)	TS-56KJ	82.8	0.74

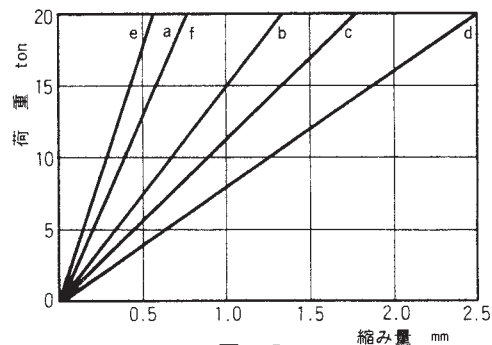


図 3

■断面性能

表2 断面性能

断面積	14.484cm ²
断面二次半径	10.13cm
断面係数	148.7cm ³
断面二次モーメント	1,487cm ⁴

テトラサポート（四角支柱）

■プランニング(組合せ表)

柱とジャッキの組合せ (460~1,120)mm	柱 の 組 合 せ			
	L (mm)	2,500ℓ	2,000ℓ	1,000ℓ
1,460~ 2,120	1,000			1
2,460~ 3,120	2,000		1	
2,960~ 3,620	2,500	1		
3,460~ 4,120	3,000		1	1
3,960~ 4,620	3,500	1		1
4,460~ 5,120	4,000		2	
4,960~ 5,620	4,500	1	1	
5,460~ 6,120	5,000	2		
5,960~ 6,620	5,500	1	1	1
6,460~ 7,120	6,000	2		1
6,960~ 7,620	6,500	1	2	
7,460~ 8,120	7,000	2	1	
7,960~ 8,620	7,500	3		
8,460~ 9,120	8,000	2	1	1
8,960~ 9,620	8,500	3		1
9,460~10,120	9,000	2	2	
9,960~10,620	9,500	3	1	
10,460~11,120	10,000	4		
10,960~11,620	10,500	3	1	1
11,460~12,120	11,000	4		1
11,960~12,620	11,500	3	2	
12,460~13,120	12,000	4	1	
12,960~13,620	12,500	5		
13,460~14,120	13,000	4	1	1
13,960~14,620	13,500	5		1
14,460~15,120	14,000	4	2	
14,960~15,620	14,500	5	1	
15,460~16,120	15,000	6		
15,960~16,620	15,500	5	1	1
16,460~17,120	16,000	6		1
16,960~17,620	16,500	5	2	
17,460~18,120	17,000	6	1	
17,960~18,620	17,500	5		
18,460~19,120	18,000	6	1	1
18,960~19,620	18,500	7		1
19,460~20,120	19,000	6	2	
19,960~20,620	19,500	7	1	
20,460~21,120	20,000	8		

テトラサポート（四角支柱）

設計荷重(参考)

枠組支保工、1-4項参照。

組立上の注意事項

重荷重を支持するのに十分耐え得る強固な基礎を設け、枠組支柱のような自立性がないので高く組み立てる場合は、ジョイント部の折れに注意し水平つなぎ材と筋かい材を設けて安定を確保しながら組み立てていく必要がある。支柱上部のはり大引きなどははり受け金具にボルトなどで固定し滑動しないようにしなければならない。

組立に先立ち組立図を作成し、その図面に基づいて組み立てなければならない。

1) 基礎

- ① 地盤上に直接建てることはいけない。通常、地盤を突き固めて平らにならし、敷角を敷く方法をとる。この場合、移動しないよう、しかも敷角がたわまない限度に支点をとる。
- ② 地盤が悪いときは、コンクリート基礎を設けるか、くいを打設し敷角などを敷き固定する。
- ③ わき水や雨水がたまる所は、十分な地耐力があっても表面が局部的にゆるむ場合も多いので排水を考慮する。

2) ユニット柱（TS50P～TS250P）

- ① 支柱の脚部ジャッキのベースプレートは、敷角の場合コーチスクリューボルト、コンクリート基礎の場合はホールインアンカーなどで固定する。
- ② 支柱脚部には、直角2方向に足場用鋼管とクランプで根がらみを設け滑動を防止する。
- ③ ユニット柱は、その継手で折れが生じやすいので注意し、水平つなぎ材と筋かいを設けるときに折れを直しながら真直ぐ組み立てる。
- ④ 高さが4mをこえる場合は、高さ4mごとに直角2方向に水平つなぎを設ける。

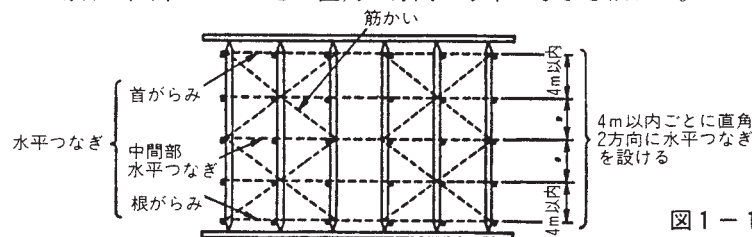


図1-1 水平つなぎの間隔

- ⑤ 水平つなぎ材は、ユニットの継手に近い所に設ける。
- ⑥ 支柱の安定性向上のため、はり、大引きや水平つなぎの両端を壁、橋脚などに固定し安定をはかる。
- ⑦ 筋かいは、水平つなぎと支柱との交点近くを始点とし、別の交点を終点とするように設ける。
- ⑧ 水平つなぎおよび筋かいに鋼管を使用する場合は、その取付けにクランプを使用し番線は使用しない。
- ⑨ 支柱のねじれ変形の防止に水平筋かいを設ける。

3) はり受け金具（TSK-25）

- ① はりおよび大引きの固定には、支柱専用の頭部はり受け金具などを用いて固定する。
- ② 型枠が傾斜している場合、水平力によりはりまたは大引きが滑動を起こすので特に強固にボルトなどで緊結する。
- ③ はりまたは大引きは、少なくとも支柱3本以上またがせる。

(1) 等間隔に支柱を配置する場合

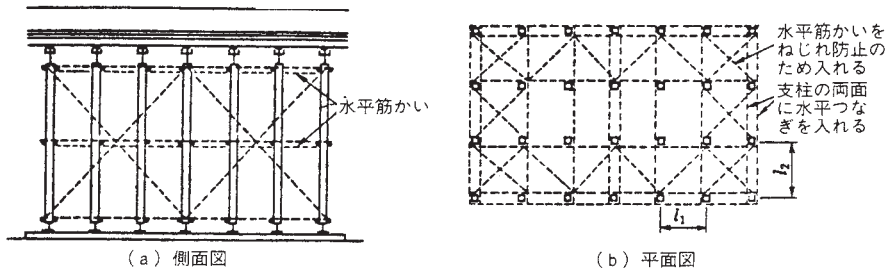


図1-2

テトラサポート（四角支柱）

平坦な厚い床板を受ける場合、図1-2(b)のように縦横方向に l_1 、 l_2 の等間隔に支柱を配列する。

- はりなどを図1-3のように堅固なものに依託することを考える。
- 堅固なものに依託できない場合は、水平つなぎ、筋かいを直角2方向に設ければ、縦横方向の構面は水平つなぎ、筋かいで水平力に対し十分抵抗できる構造とする。
- 筋かいは、縦横方向に対称に配置する。
- 水平つなぎは、同一平面にかつ支柱の両面に設ける。
- 支持する荷重によって支柱の間隔を大きくすることができても、水平つなぎ、筋かいが座屈しては何もならないので支柱の間隔は3m以内に配置する。
- 支柱頭部に水平力が生じ、支保工全体のねじれを防止するため支柱頭部と中間部に水平筋かいを有効に設ける。〔図1-2(b)〕。
- 支柱頭部にはり受け金具を取り付け、はりを取り付ける。

(2) 独立柱の回りに配置する場合

独立した部分の柱などがある場合には、図1-3(a)のように橋脚を囲んで建てる方法をとる。

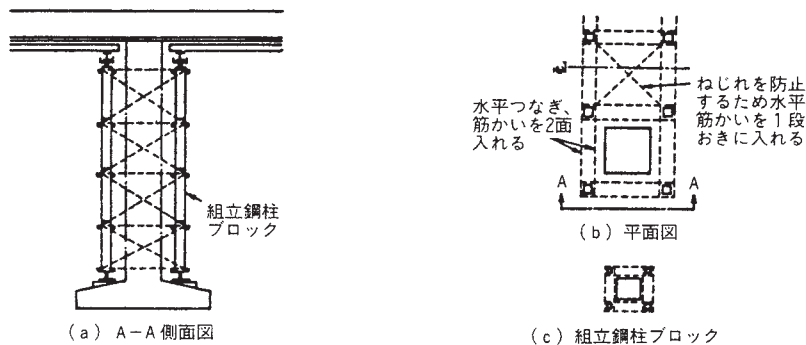
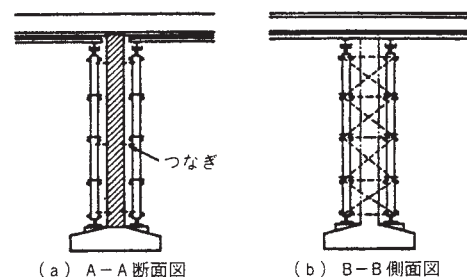


図1-3

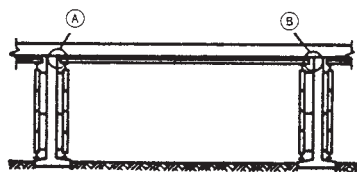
- はりなどを図1-6のように堅固なものに依託することを考える。
- 堅固なものに依託できない場合は水平つなぎ、筋かいをユニット支柱2面に設けることが望ましい、1面では自在クランプの強度（許容強度350kg）が不足するケースが多く、水平つなぎ筋かいを2面設けたほうがよい。
- 四角支柱が同一面に連続して配置されている場合、図1-3(b)のように水平つなぎ、筋かいを連結し、支保工のねじれを防止するため水平筋かいを支保工頭部と1層おきくらいに設けることが望ましい。
- 支柱頭部と受けばりは、相互に有効に固定する。

(3) 両側の橋脚に支柱を定着できる場合

- 支柱を①、②両側で定着できる場合、橋下に空間を確保したい場合には、図1-4(a)のように橋脚基礎コンクリート上より支柱を建て型枠支保ばり（H型鋼）を受けることが多い、この場合図(b)のように支柱を1列に配置して受けるが、水平荷重に対し橋体横断方向（図1-5(c)参照）は支柱群を一体化できる。しかし、縦断方向（図1-5(a)参照）は水平荷重に対し抵抗するものがなく支柱自身も面外座屈も面外座屈を起こす可能性があるため、水平力の処置には十分検討する必要がある。



テトラサポート（四角支柱）

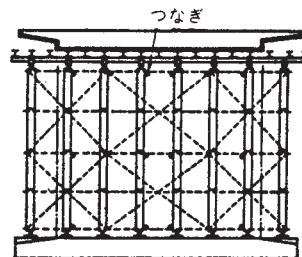


(a) 側面図

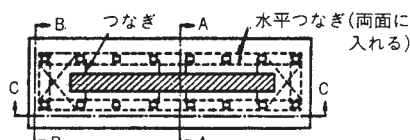


(b) 平面図

図 1-4



(c) C-C 側面図



(d) 平面図

図 1-5

① 横断方向の安全性、横断方向の支柱構図（図 1-5 (c), (d)）は、橋体スパンの1/2部分に対応する水平荷重を負担できるように水平つなぎ、筋かいを用いて支柱群を一体化する。支保ばりの支承に橋台などを利用する場合は、特別に横断方向の安全性保持の措置は必要でない。ただ、支保ばりと受ばりとの間の固定を忘れてはならない。

イ) 支柱脚部は、基礎に固定し滑動しないようにする。

ロ) 支柱がねじれないよう水平つなぎは支柱の両面に、ユニット柱連結部ごとに設ける。

ハ) 筋かいは何区分かに分けて配置し、支柱の両面に設ける。

ニ) 支保ばり、受ばりおよび支柱は相互に有効に固定する。

② 縦断方向の安定性 縦断方向の支柱は、図 1-5 (a) のように独立して鉛直と水平荷重を負担しなければならない。支保ばりが橋の全長にわたる連続物として、その両端を橋台、橋脚などに突張り固定することが可能であれば上記 (ニ) の措置をとれば縦断方向の安定性は確保できる（図 3-9）。

しかし、支柱が高い場合は橋脚などよりつなぎをとり、支柱の座屈を防止するような措置が必要である。

支保ばりなどが固定できない場合は、縦断方向の安定性が重要になり、この場合の対策は次のとおり。支柱を(A)、(B)面側で定着できる場合は、支保ばりのスパンの1/2の部分に対応する水平荷重に安全に抵抗できるよう支柱面の頭部、足部および中間部を橋脚などにつなぎをとり固定する。

イ) つなぎ材は引張り、圧縮力に十分耐えられ、支柱にクランプなどで固定できるものが良い。

ロ) つなぎ材は、ユニット柱の連結部近くより支柱に固定する。必ず水平つなぎが設けられている箇所とする。

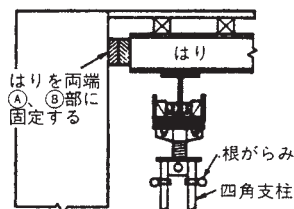
ハ) 支保ばり、受ばりおよび支柱は相互に有効に固定する。

b) 支柱を片側のみ定着できる場合

イ) 支保ばりのスパンの全水平荷重に抵抗できるよう支柱の頭部、足部および中間部を橋脚などにつなぎをとり固定し安定性をはかる。

ロ) 取り付け方法は図 1-6 のように堅固なものに依託する。

ハ) 支保ばり、受ばりおよび支柱は相互に有効に固定する。



はりを鋼柱に依託

図 3-9

テトラサポート（四角支柱）

c) 支柱を①、②両側で定着できない場合 支柱を①、②両側で定着できない場合は、図1-7のように支柱を2列に配置し、水平つなぎ、筋かいをとり、支柱群を一体化し支保ばりのスパンの $\frac{1}{2}$ の部分に対応する水平荷重に安全に抵抗できるようにする。

イ) 支柱面を2列にした間隔 l は、支柱高の20%以上になるよう離す。

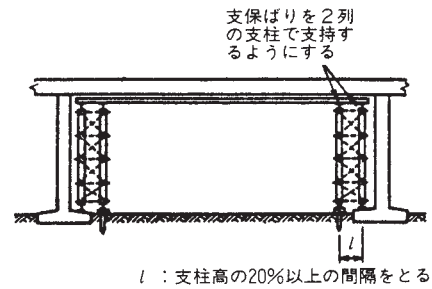


図1-7

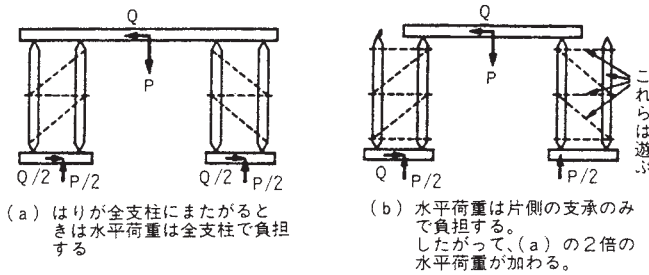


図1-8

ロ) 支保ばりは、図1-8(a)のように2列の支柱にまたがらせるようにする。図(b)のような支保ばりの受ける方法はとらないようにする。

ハ) 支保工全体のねじれを防止するため、水平筋かいを頭部および中間部に有効に配置する。

ニ) 支保ばり、受ばりおよび支柱は相互に有効に固定する。

d) 橋脚間の中間に支柱を建てる場合 橋脚間のスパンが長い場合、図のように支柱を橋脚の中間で受ける。この場合、支保ばりは不連続で支柱を2列に配置して支保ばりを安全に受けると同時に全スパンの $\frac{1}{2}$ の部分に対応する水平荷重に安全抵抗できるように水平つなぎ、筋かい水平筋がを設け支柱群を堅牢に組む。

イ) 基礎は、不動沈下を越さないよう配慮する。

ロ) 支柱脚部を基礎に固定し滑動しないようにする。

① 横断方向の安定性 横断方向は支保工構面の幅が縦断方向より長いので支柱群の安定性を確保しやすい。

イ) 支柱がねじれないよう水平つなぎ支柱の両面に、ユニット柱連結部ごとに設ける。

ロ) 筋かいは何区分かに分けて配置し、支柱の両面に設ける。

② 縦断方向の安全性 縦断方向は横断方向に比べ幅が狭いので、この方向の水平荷重に対する安定性の確保の検討が必要である。

イ) 水平つなぎ、筋かいは支柱2面に、ユニット柱連結部ごとに取る。この場合、筋かいは支柱2本にしかまたがらないので自在クランプの強度できまるため注意する。

ロ) 支柱面を2列にした間隔 l は支柱高の20%以上になるよう離す。

ハ) 支保工全体のねじれを防止するため、水平筋かいを頭部および中間部に有効に配置する。

ニ) 支保ばり、受ばりおよび支柱は有効に固定する。

③ 橋脚部の支柱(3)項の a)、c) の措置を講ずる。

以上支保工の安定性確保について記したが、自立性に乏しい支柱を水平つなぎ、筋かい、水平筋かいを有効に配置し水平荷重に対しに抵抗させるかがキーポイントである。

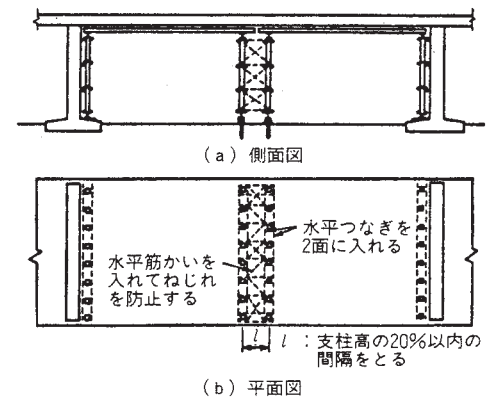


図1-9