

# 6

## 単管足場

1. パイプ／クランプ／足場板	74
パイプ、クランプ、パイプステップ、単管ジョイント、ベースプレート、自在ベース、チェーン、チェーンクランプ、マルチパレット、杉足場板、鋼製板、アルミ板	
2. FRPパイプ	82
3. 絶縁吊りロープ	84
4. 単管関連部材標準仕様数例	85
5. 構造／特性／性能	86
6. 荷重及び使用上の注意	88

# 1. パイプ／クランプ／足場板

## 1 規格

規格	1m	1.5m	2m	2.5m	3m	3.5m	4m	4.5m	5m	5.5m	6m
重量(kg)	2.1	3.2	4.3	5.3	6.3	7.4	8.4	9.5	10.6	11.6	12.6

(ピン加工) ※ 2m以上は両ピン加工

## 2 材質及び強度

### 単管材質 (PZ足場管概要)

規格	一般構造用炭素鋼鋼管 (STK500)	JIS G 3444 STK500 (φ48.6*2.4)
表面処理	外面:溶融亜鉛めっき、樹脂系透明保護皮膜 内面:防錆焼付塗装	—

### 単管材質(SL700足場管概要)

規格	スーパーライト700(SL700)	NETIS登録番号 KK-020002-VE
表面処理	外面:溶融亜鉛めっき、樹脂系透明保護皮膜 内面:防錆焼付塗装	—





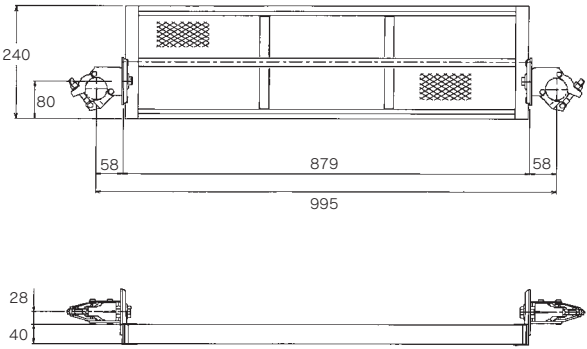
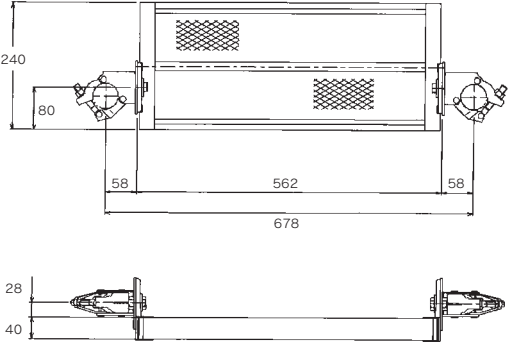
### 単管の寸法、質量及び断面性能

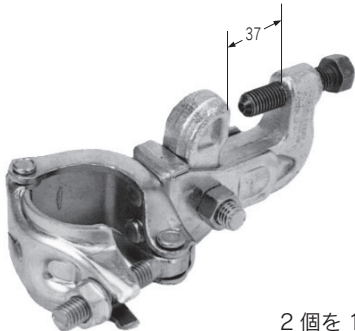
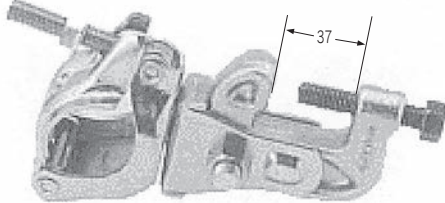
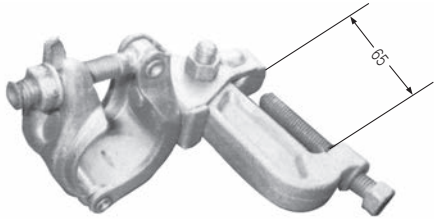
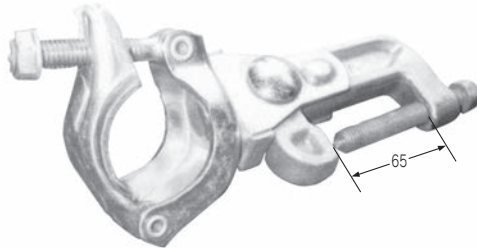
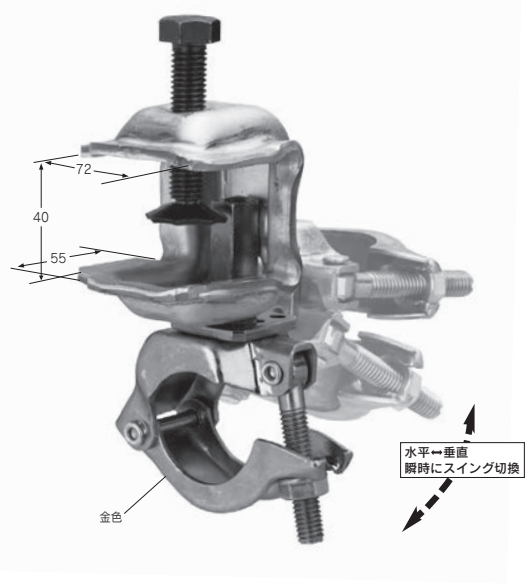
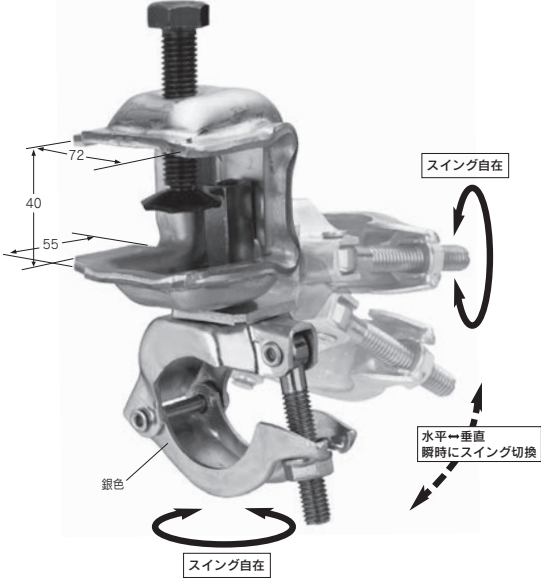
種類	外形	厚さ	重量		断面積	断面二次モーメント	断面係数
	mm	mm	kg/m	kg/尺	cm <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>
STK500	48.6	2.4	2.73	0.828	3.483	9.32	3.83
SL700	48.6	1.8	2.08	0.629	2.646	7.26	2.99


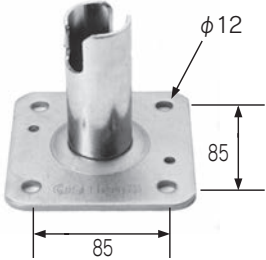
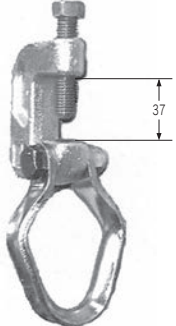
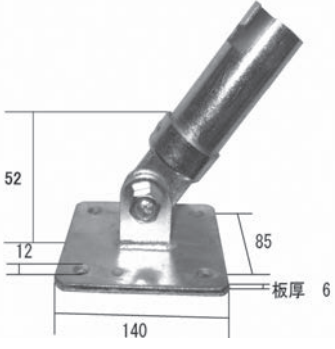
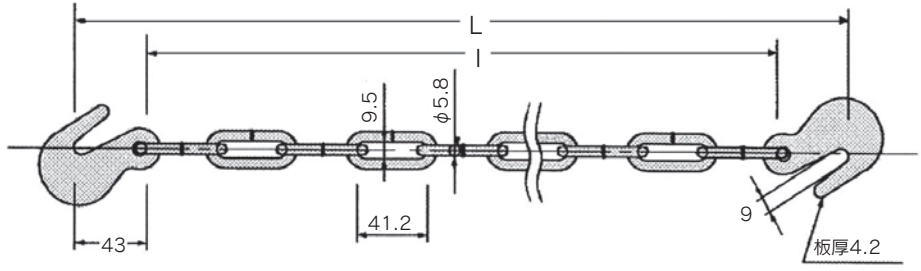
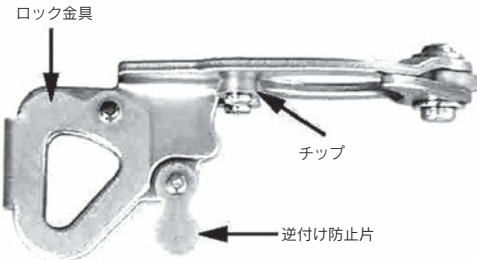

種類	引張り	圧縮	曲り	せん断	断面二次半径
	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	cm
STK500	2,400	2,400	2,400	1,368	1.64
SL700	3,300	3,300	3,300	1,900	1.66

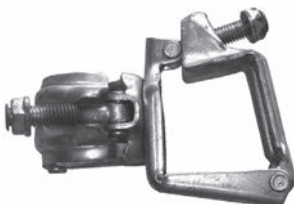
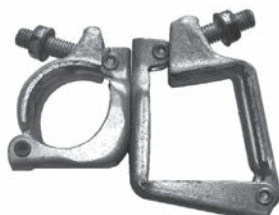
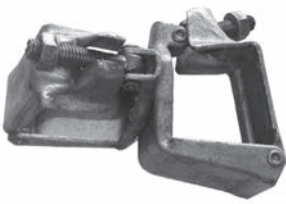







### 単管の機械的性質(引張試験)

種類	引張強さ	降伏点又は耐力	伸び%	
			11,12号試験	5号試験
	kg/mm <sup>2</sup>	kg/mm <sup>2</sup>	片縦方向	片横方向
STK500	51以上	36以上	15以上	10以上
SL700	71以上	50以上	10以上	10以上

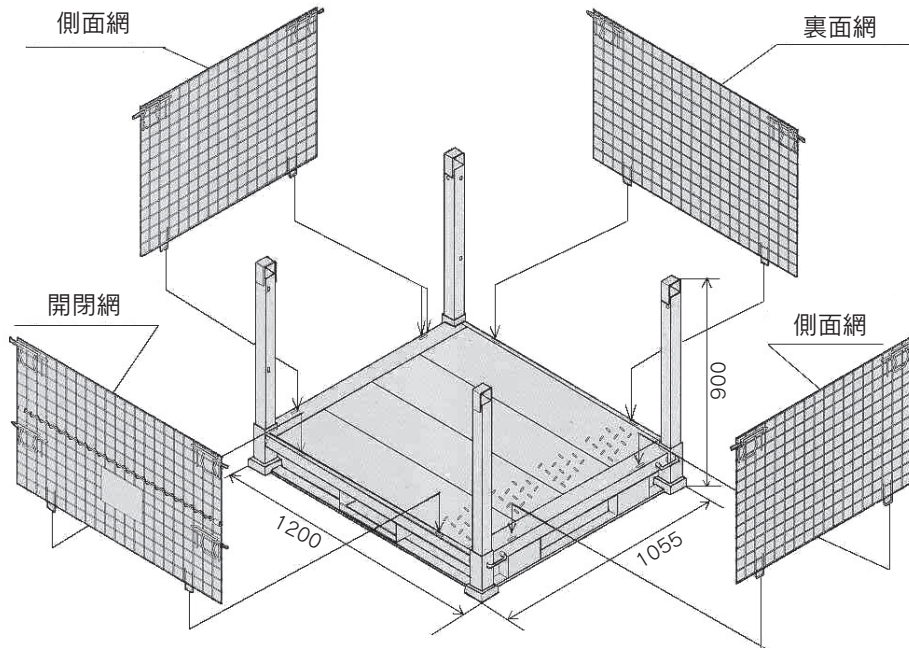
品名	クランプ兼用直交			品名	クランプ兼用自在		
重量	0.8kg			重量	0.8kg		
許容抵抗力	500kg	梱包数	30	許容抵抗力	350kg	梱包数	30
							
品名	3連クランプ直交			品名	3連クランプ自在		
重量	1.1kg			重量	1.1kg		
梱包数	20			梱包数	20		
							
品名	パイプステップ			品名	パイプステップ		
規格	900			規格	600		
重量	7.5kg			重量	4.9kg		
梱包数	30			梱包数	30		
							

品名	キャッチクランプ			品名	キャッチクランプ		
規格	兼用直交			規格	兼用自在		
重量	1.08kg	梱包数	20	重量	1.08kg	梱包数	20
 <p>2個を1セットとして ご使用ください</p>				 <p>2個を1セットとして ご使用ください</p>			
品名	キャッチクランプ			品名	キャッチクランプ		
規格	兼用直交 65mm			規格	兼用自在 65mm		
重量	1.23kg	梱包数	20	重量	1.26kg	梱包数	20
 <p>2個を1セットとして ご使用ください</p>				 <p>2個を1セットとして ご使用ください</p>			
品名	コ型クランプ			品名	コ型クランプ		
規格	スイング固定型	つかみ厚	40mm	規格	スイング自在型	つかみ厚	40mm
重量	1.05kg	梱包数	20	重量	1.05kg	梱包数	20
 <p>水平⇄垂直 瞬時にスイング切換</p> <p>金色</p>				 <p>スイング自在</p> <p>スイング自在</p> <p>水平⇄垂直 瞬時にスイング切換</p> <p>銀色</p>			

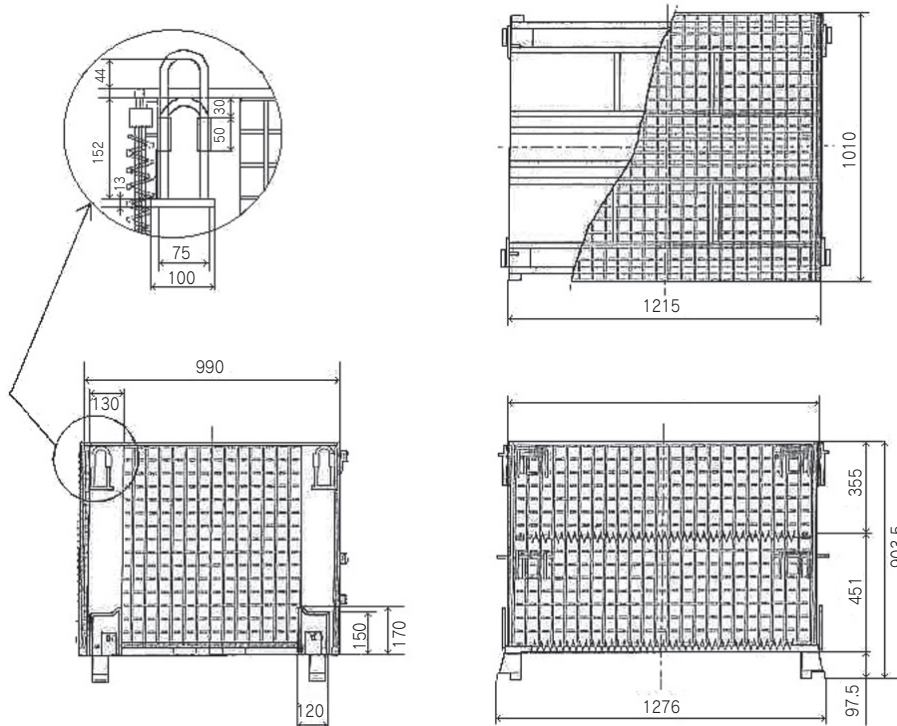
品名	単管ジョイント	品名	ベースプレート	
重量	0.56kg	重量	0.77kg	
梱包数	30	梱包数	25	
				
品名	チェーンクランプ	品名	自在ベース	
重量	0.8kg	重量	1.6kg	
梱包数	20	梱包数	10	
				
品名	規 格	L	I	重 量
チェーン	5 M	4989	4903	3.5kg
	4 M	4000	3914	2.8kg
	3 M	3011	2925	2.1kg
				
品名	取元クランプ			
適用部材	強 度	質 量	寸 法	
単管パイプ48.6mm	15.0kN(1530kgf)	400g	150mm×70mm	
				
		<p>安全帯のフックを掛ける。 注) 必ずロック金具の環と本体左右の環を合わせてフックを掛ける (フックを掛けることでロック金具の開放が防止される)</p>		

品名	角丸クランプ直交			品名	角丸クランプ自在		
重量	0.85kg	梱包数	20	重量	0.87kg	梱包数	20
 <p>48.6mm×60mm</p>				 <p>48.6mm×60mm</p>			
品名	角角クランプ直交			品名	角角クランプ自在		
重量	1.01kg	梱包数	20	重量	0.98kg	梱包数	20
 <p>60mm×60mm</p>				 <p>60mm×60mm</p>			
品名	サポートクランプ直交			品名	サポートクランプ自在		
重量	0.76kg	梱包数	20	重量	0.77kg	梱包数	20
 <p>48.6mm×60.5mm</p>				 <p>48.6mm×60.5mm</p>			
品名	強力サポート上管直交			品名	強力サポート上管自在		
重量	1.00kg	梱包数	10	重量	1.00kg	梱包数	10
 <p>48.6mm×82.6mm</p>				 <p>48.6mm×82.6mm</p>			
品名	強力サポート下管直交			品名	強力サポート下管自在		
重量	1.20kg	梱包数	10	重量	1.20kg	梱包数	10
 <p>48.6mm×114.3mm</p>				 <p>48.6mm×114.3mm</p>			

品名	重量 (kg)	積載荷重 (kg)	吊り荷重 (kg)
マルチパレット	98	1,500	1,000



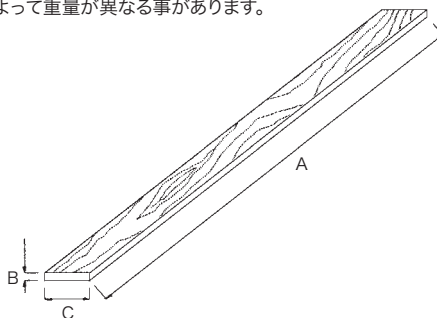
品名	重量 (kg)	積載荷重 (kg)	吊り荷重 (kg)
メッシュパレット	100	1,500	1,000



注意：ワイヤー吊り角度60° ワイヤー長さ4mでの使用をお願いします

品名 規格	杉足場板			
	A	B	C	重量 (kg)
2 M	2000	36	210	10
3 M	3000	36	210	12
4 M	4000	36	210	15

※ 乾燥度によって重量が異なる事があります。



### 杉足場板使用上の注意事項

皆様に、ご利用頂いております杉板足場板は一枚板構造の為、均一性に欠け、強度や材質にバラツキがあります。

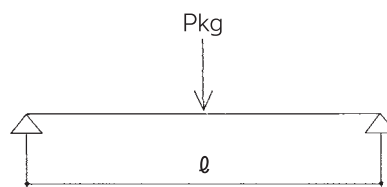
今迄は、不明瞭な点が多々ありながら使用して参りましたが、この度労働省産業安全研究所で強度試験を行いました。許容荷重からみましても合板足場板の40%程度しか強度が期待できません。

つきましては今後杉足場板は下記の通りご使用下さいますようお願い申し上げます。

- 1 使用スパン(0.9m)以上で使用する場合は必ず2枚重ねで使用して下さい。  
(参考/0.9m以下の許容荷重-90kg)
- 2 吊り足場用として使用しないで下さい。  
(パイハンガー・スカイハンガー使用時)
- 3 強度上の欠陥となる欠点、ひび割れ、腐食等のある物は使用しないで下さい。

#### 許容荷重

支持点間距離 $l$ cm	中央集中の場合の 許容荷重 $P_{kg}$
150	58
180	48



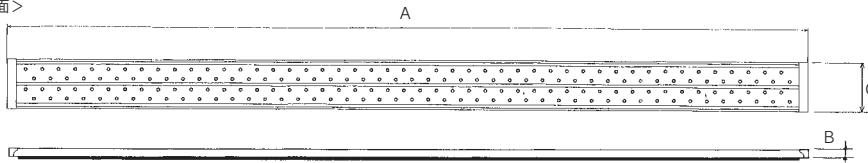
#### 杉板の諸性能

断面係数	$Z=35.0\text{cm}^3$
断面2次モーメント	$I=56.0\text{cm}^4$
ヤング係数	$E=7.0 \times 10^4 \text{kg/cm}^2$
許容曲げ応力度	$\sigma_a=75\text{kg/cm}^2$ (安衛則第241条の値 $105\text{kg/cm}^2$ の約70%)
安全率	$F_s=6$ (安衛則第562条作業床の最大積載荷重の安全係数は、木材の場合5以上という規定に基づく)



品名 規格	鋼製板			重量 (kg)	梱包数
	A	B	C		
1 M	1000	40	250	3.5kg	50
1.5 M	1500	40	250	5.5kg	50
2 M	2000	40	250	7.0kg	50
3 M	3000	40	250	10.6kg	50
4 M	4000	40	250	14.0kg	50

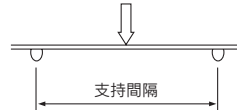
&lt;表面&gt;



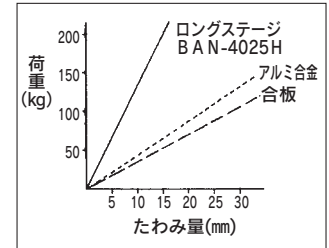
&lt;裏面&gt;



製品 1 枚あたりの許容荷重

支持間隔 1800mmの場合 125kg (中央集中荷重)  
[幅 (mm) × 0.6]kg支持間隔が 1800mm を越える場合は許容曲げモーメント  
6750kg・cm を越えない範囲で使用してください。許容荷重(kg)  $\frac{4 \times \text{許容曲げモーメント(kg} \cdot \text{cm)}}{\text{支持間隔(cm)}}$ 

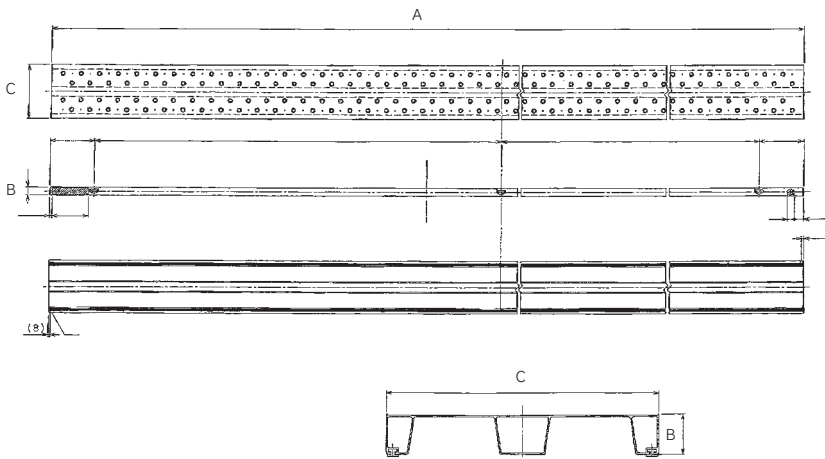
## たわみ荷重



## 断面性能

断面積 A	3.90cm <sup>2</sup>
断面係数 Z	3.15cm <sup>3</sup>
断面二次モーメント	9.16cm <sup>4</sup>

品名 規格	アルミ板			重量 (kg)	梱包数
	A	B	C		
2 M	2000	36	240	4.0kg	50
3 M	3000	36	240	5.9kg	50
4 M	4000	36	240	7.9kg	50



## 強度・剛性

許容荷重 <sup>※1</sup>	1.2kN(122kg)
タワミ <sup>※2</sup>	13mm
安全率	3.0以上

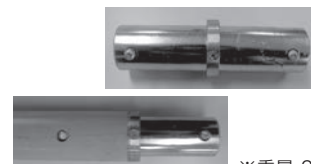
※1 支持間隔1,800mmのとき。  
 ※2 中央集中荷重9.6kNのとき。

材質	A6063S-T5
引張強さ	24.5kN/cm <sup>2</sup> 以上 (2498kg/m <sup>2</sup> 以上)
ヤング係数	6.86kN/cm <sup>2</sup> 以上 (7 × 10 <sup>5</sup> kg/mm <sup>2</sup> 以上)
断面係数	5.5cm <sup>3</sup>
断面2次モーメント	12.4cm <sup>4</sup>

## 2. FRPパイプ



※専用ジョイント有り



※重量 2kg/個

### 規格、寸法、質量及び断面性能

規格	外形	厚さ	重量		断面積	断面二次モーメント	断面係数
m	mm	mm	kg/m	kg/尺	cm <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>
1.0～5.0 (0.5 mピッチ)	50.0	5.0	1.38	0.419	7.07	18.11	7.25

### 機械的性質（引張試験）

曲げ弾性係数 E	等価剛性 EI	曲げ破壊荷重	曲げ破壊モーメント	許容曲げ応力度
kN/cm <sup>2</sup>	kN・cm <sup>2</sup>	kN	kN・cm	kN/cm <sup>2</sup>
$3.45 \times 10^3$	$6.25 \times 10^4$	9.59	287.73	13.24

### 特徴

○耐電圧 75,000V 以上

鉄道や電力関係の工事の仮設に利用すれば、感電事故の防止に役立ちます。

○錆びない

FRP 製なので錆びません。塩害にも強く、水中や海岸付近での使用に適しています。また、曲げ復元性が優れているため、折れにくい特徴があります。

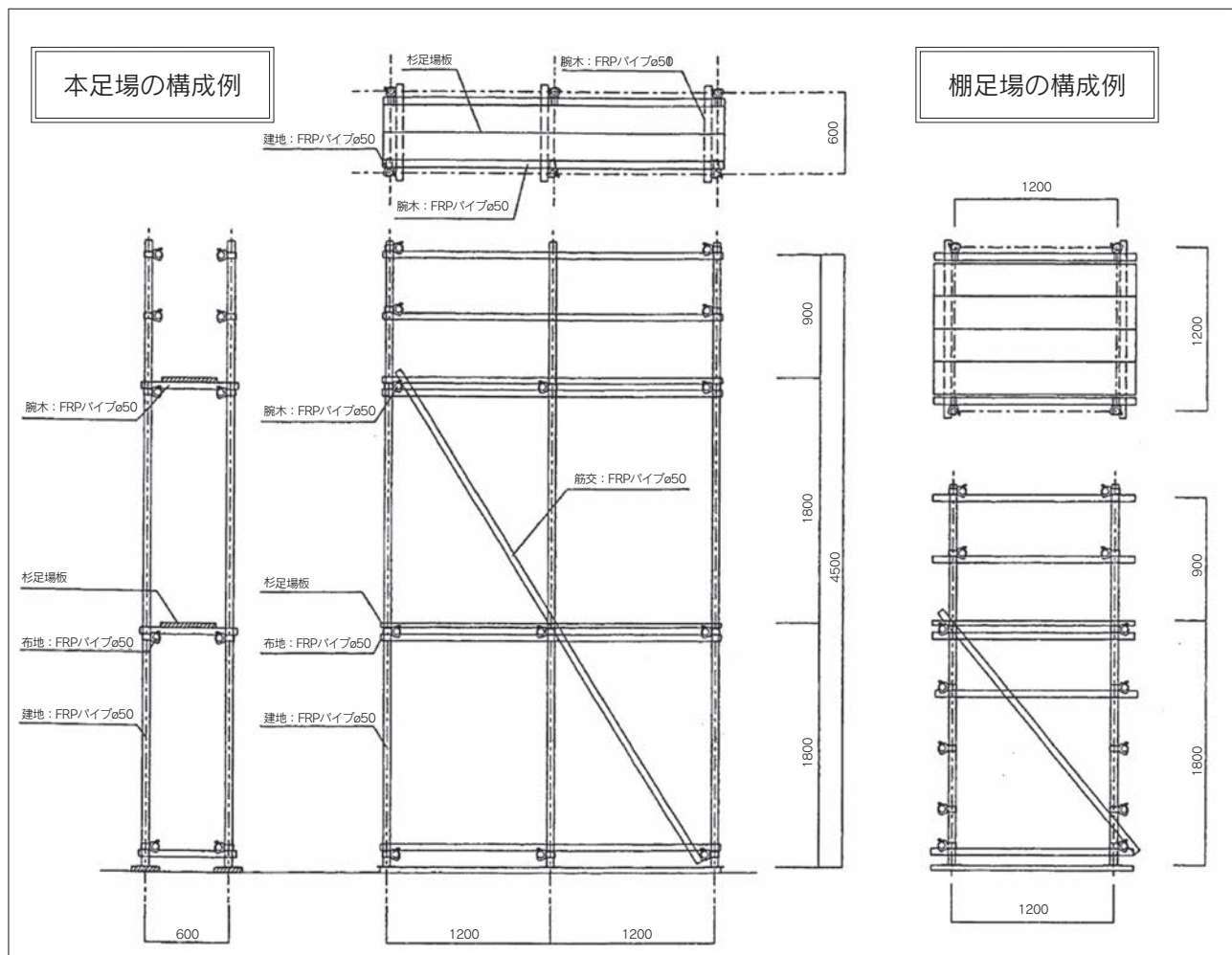
○軽量で作業がラクラク

FRP は軽量で高い強度があります。重さは鋼管の約半分なので、作業の負担を軽減します。また、軽いため一度に多くの本数を運べ、搬入・搬出の時間短縮にもなります。

○鋼管に比べて音が静か

鋼管と異なり、ばらし時に耳障りな金属音がありません。騒音が軽減されるため、近隣対策にもなります。

## 仕様



- ①Gパイプφ50マル型の許容荷重は225kgfです。(安全率は3で算出)
- ②基本として、上図の感覚や形で組んで頂きますようお願い致します。  
(建地のスパンは1,800mm以下、腕木のスパンは1,200mm以下をお願い致します。)
- ③上図の通り、強度補てんの為、筋交パイプ(または頼杖パイプ)を入れてください。
- ④上図の通り、根がらみパイプを組んで、足場全体のブレを押さえて組んでください。
- ⑤緊結金具に関しては、ホリー社製HCクランプをご使用ください。  
(当クランプ以外をお使い頂くと傷や割れの原因になる恐れがあります。)
- ⑥クランプボルトの締付トルクは350~450kgf/cmが適当です。  
(クランプボルトの締めすぎはパイプ表面の傷や割れにつながりますのでお避けください。)  
また、クランプはGパイプの端から5cm程度離してお取り付けください。  
(Gパイプの端でクランプを緊結すると割れの原因につながります。)
- ⑦杉足場板と単管パイプは固定しておりませんので、番線などでの固定をお願いします。
- ⑧溶接などで火花が飛び散ると強度が低下する恐れがありますので、FRPパイプからお避け下さい。

### 3. 絶縁吊りロープ

絶縁吊りロープとは、絶縁性に優れた“足場用吊りロープ”です。従来の足場用吊りチェーンと比べ、軽くてしなやか、錆びることなく、高い絶縁性を持つなど優れた特徴があります。鉄道に近接する橋梁塗装工事に多数の実績があります。



#### ■特徴

- ①電気絶縁性が優れています。
- ②吊りチェーンに比べ軽量です。
- ③吊りチェーン特有の騒音がありません。

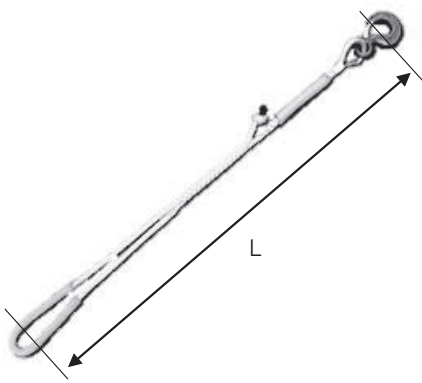
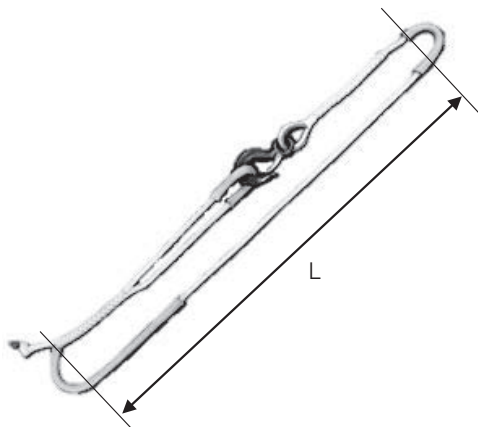
#### ■性能

- ①製品の強度  
一本吊り（A型）は3.14kN、ループ吊り（O型）は4.90kNまでを許容荷重としてお使い下さい。
- ②製品外観と使用方法  
製品の標準長さLは、1.0m～6.0m（0.5mピッチ）でご用意できます。  
ご注文の際は、Lの長さをお申し付けください。  
黄色のカバー部分に、吊り手（アンカーフックなど）や、おやごころばし（足場材など）を通して使用します。

#### ■取扱上の注意

- ・当ロープは、降雨などで含水した場合には、水分を介して著しく絶縁性能が低下する場合があります。
- ・ご使用時には、“エースライン取扱説明書”の内容に従ってご使用ください。
- ・経年劣化を踏まえ、現場ごとに新品に取り替えるようお願い致します。
- ・身体確保用には使用しないでください。

※当製品はリース商品ではありません。販売のみを行っております。

品名	絶縁吊りロープ	
	A型	O型
規格		
L	1.0m～6.0m（0.5mピッチ）	
径	Φ9mm	
製品	ロープ部：ベクトラン繊維      フック部：シンプル付0.5tフック	
引張強さ	ロープ部単体の引張強さ：31.40kN	
許容荷重	3.14kN	4.90kN

## 4. 単管関連部材標準仕様数例

### クランプ・ジョイント・ベース標準使用数例

#### ・設定条件

1. 建地間隔は1.8m、布地は最下層を2.0mとし布地の間隔は1.65mとする。
2. ジョイント個所は単管を4.5mのものを使用し乱継を原則とする。
3. ベースの使用数は高さには無関係なので一番下に記入した。
4. 筋違は高さ巾共に15mを限度とし前踏後踏に各々1本宛配置することにする。
5. 表は足場の高さ及び巾共30m迄あるが、それ以上の高さ及び巾の時は適時倍して概算を求めることができる。

#### ・使用例

1. 足場高さ18m、足場巾27mの単管足場を組立てる場合。  
各部材の必要数は表より直交クランプ672コ／自在クランプ68コ／ジョイント288コ／ベース32コとなる。
2. 足場高さ22m、足場巾50mの場合、高さ22m、巾25mの部材数の2倍即ち直交クランプ780×2=1560コ／自在クランプ64×2=128コ／ジョイント276×2=552コ／ベース30×2=60コとなる。

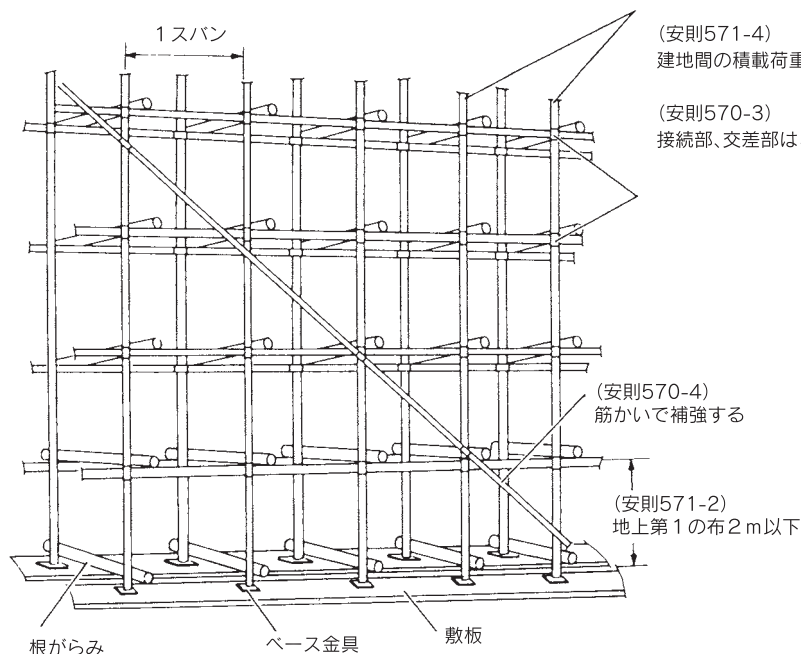
足場高さ		足場巾											
		10m	12m	14m	16m	18m	20m	22m	24m	25m	27m	29m	30m
10m	直交クランプ	154	176	198	220	242	264	286	308	330	352	374	396
	自在クランプ	14	16	18	22	24	26	28	30	32	34	36	40
	ジョイント	58	62	78	88	104	108	112	130	134	150	156	164
12m	直交クランプ	196	224	252	280	308	336	364	392	420	448	476	504
	自在クランプ	14	16	18	22	24	26	28	30	32	34	36	40
	ジョイント	62	66	86	94	112	118	122	140	144	162	168	176
14m	直交クランプ	224	256	288	320	352	384	416	448	480	512	544	576
	自在クランプ	14	16	18	22	24	26	28	30	32	34	36	40
	ジョイント	80	86	110	122	144	150	156	178	184	208	214	224
16m	直交クランプ	266	304	342	380	418	456	494	532	570	608	648	684
	自在クランプ	28	32	36	44	48	52	56	60	64	68	72	80
	ジョイント	94	100	128	140	166	174	180	210	216	244	250	262
18m	直交クランプ	294	336	378	420	462	504	546	588	630	672	714	756
	自在クランプ	28	32	36	44	48	52	56	60	64	68	72	80
	ジョイント	112	120	152	166	196	206	214	248	256	288	296	310
20m	直交クランプ	322	368	414	460	506	552	598	644	690	736	784	828
	自在クランプ	28	32	36	44	48	52	56	60	64	68	72	80
	ジョイント	116	124	158	172	206	214	224	258	266	300	308	322
22m	直交クランプ	364	416	468	520	572	624	676	728	780	832	884	936
	自在クランプ	28	32	36	44	48	52	56	60	64	68	72	80
	ジョイント	120	130	164	180	211	224	232	268	276	312	320	336
24m	直交クランプ	392	448	504	560	616	672	728	784	840	896	952	1008
	自在クランプ	28	32	36	44	48	52	56	60	64	68	72	80
	ジョイント	140	150	188	208	246	256	266	306	318	356	366	384
25m	直交クランプ	420	480	540	600	660	720	780	840	900	960	1020	1080
	自在クランプ	28	32	36	44	48	52	56	60	64	68	72	80
	ジョイント	144	154	194	212	250	260	270	312	322	360	372	390
27m	直交クランプ	448	512	576	640	704	768	832	896	960	1024	1088	1152
	自在クランプ	28	32	36	44	48	52	56	60	64	68	72	80
	ジョイント	162	174	220	242	286	300	312	358	370	414	428	450
29m	直交クランプ	490	56	630	700	770	840	910	980	1050	1120	1190	1260
	自在クランプ	28	32	36	44	48	52	56	60	64	68	72	80
	ジョイント	172	184	232	256	304	316	328	380	392	440	452	476
30m	直交クランプ	504	576	648	720	792	864	936	1008	1080	1152	1224	1296
	自在クランプ	28	32	36	44	48	52	56	60	64	68	72	80
	ジョイント	172	184	232	256	304	316	328	380	392	440	452	476
ベース(高さ共通)		14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36

## 5. 構造／特性／性能

### 構造

(安則571-3)

建地の最高部から測って31mをこえる部分の建地は、鋼管を2本組とする。



(安則570-1)

足場の胸部には、足場の滑動又は沈下を防止するため、ベース金具を用い、かつ、敷板、敷角等を用い、根がらみを設ける等する。

(安則571-1)

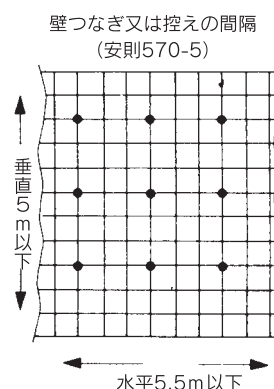
敷地の間隔は、けた行方向を1.85m以下以下、はり間方向は1.5m以下とする。

(安則571-4)

建地間の積載荷重は、400kgを限度とする。

(安則570-3)

接続部、交差部はこれに適合した金具を用い緊結すること。



### 特性

- ・単管足場の倒壊事故のほとんどは壁つなぎの不備による全体座屈であり、わく組足場と比べてもはり間方向に座屈を生じやすい、たとえば、足場の高さが約15mの間の壁つなぎを、ほとんど取り外したため、自重による座屈を起こしたことがある。これは、建地・布・腕木などの結合がクランプ(ヒンジ結合に近い)によるからである。
- ・安衛則では、壁つなぎの取付け間隔を垂直方向5.0m、水平方向5.5m以下とすることで座屈防止を規定している。しかしながらこの規定は一応の最低基準であって、足場に飛来防止用のシートなどを張る場合には、風荷重に対処するため、さらに密に設けなければならないこともあるので注意を要する。

### 性能

#### ・鋼管の許容荷重

鋼管の許容荷重及び、許容座屈荷重を下表に示すが、これは座屈長 $lk$ によって値が変わってくる。

#### 鋼管の許容荷重

管の種類	許容耐力	引張り (t)	曲げ (t・cm)	せん断 (t)
48.6φ×2.5t,3種		8.69	9.53	5.79

#### 鋼管の許容座屈荷重

管の種類	座屈長 $lk$ (m)	許容座屈荷重(t)
48.6φ×2.5t,3種	$lk < 1.63$	$8.69-1.907/lk^2$
	$lk \geq 1.63$	$9.65/lk^2$

### ・建地の支持力

一般に、単管足場の建地の座屈長は、壁つなぎの取付け間隔、各建地の荷重の分担状況によって相違する。いま、

- (1) 壁つなぎを3スパン3層ごとに設ける。
- (2) 積載荷重の負担は一部の建地のみとし、他の建地は自重のみを負担するものとするれば、建地の座屈長 $lk$ は次式より求められる。

$$lk = 1.4h + 0.75l$$

ただし、 $h$ は1層の層高とし、 $l$ は1スパンのスパン長とする。

たとえば、 $h = 1.6\text{m}$ 、 $l = 1.8\text{m}$ とすると、 $lk = 3.59\text{m}$ となる。

この $lk$ を表の式に代入すれば、建地の許容座屈荷重(許容支持力)

$$= \frac{9.65}{lk^2} \div 750\text{kg} \text{ が求められる。}$$

なお、各建地の荷重の分担状況を、(2)に代わり

- (2)'各建地がすべて、自重と積載荷重を負担するものとするれば、建地の座屈長 $lk = 3h$ となり、さらに $h = 1.6\text{m}$ とすれば $lk = 4.8\text{m}$ となり、前記の場合に比べて建地の許容支持力は60%以下に低下する。したがって、積載荷重を全スパン一斉、かつ2層にわたって載荷するような、きびしい積載は慎まなければならない。これが、わく組足場に比較して、単管足場が能力において若干の遜色がみられる点である。

種類	締付トルク	荷重	変化量	締付トルク	引張強度	許容荷重
直交型 クランプ	350kg・cm 及び 450kg・cm	0~1000kg	10mm以下	450kg・cm	1500kg以上	500kg
自在型 クランプ		50~750kg			1000kg以上	350kg

なお、48.6φの鋼管と42.7φの鋼管を結合する異径式のクランプ(異径クランプまたは兼用クランプと称している)も性能は直交型または自在型によりそれぞれの表と同じである。

### ・単管クランプの性能

クランプの性能について、労働省規格において表の左側に示すように定められている。また、許容荷重について、同表の左欄に示す変化量の10mmにおける荷重に対し2以上、しかも破壊に対して3以上の安全率とすると同表右欄のとおりとなる。

### ・単管ジョイントの性能

部材中にある継手は、部材自身の強度以下にならないようにすることが理想であるが、組立て・解体を繰り返す仮設材にあつては、作業の迅速容易性を必要とする関係から、理想から多少はずれるのはやむをえない。単管ジョイントも、その例にもれず、部材自身の強度よりジョイントの強度が下回っている、その下回る度合いを効率と名づけて、ジョイントの許容荷重とともに、これを下表に示す。

#### 単管ジョイントの許容荷重および効率

種類	許容荷重	効率(%)
引張	0.75 t	8.6
$l = 1.8\text{m}$ に対する座屈	1.90 t	64
曲げモーメント	6.07 t・cm	63.8

## 6. 荷重及び使用上の注意

- ・単管本足場に作用する荷重は、鉛直方向の荷重として足場の自重と積載荷重、水平方向の荷重として風荷重または鉛直方向の荷重(自重+積載荷重)の3%の値に匹敵する水平荷重(足場の座屈に対する安定性検討のための荷重)とする。
- ・なお、壁つなぎ、筋かい、水平構などの検討においては、上記水平方向の荷重のうちいずれか大きな方の荷重を採るものとする。

### ・足場の自重

単管足場の構成寸法を次のように定める。

- (1) 層高  $h=1.65\text{m}$
- (2) 建地間隔 布方向  $l=1.8\text{m}$ 、  
腕木方向  $b=1.2\text{m}$
- (3) ネットフレームを外側面全面に取り付ける。
- (4) 朝顔(養生だな)を6層ごとに取り付ける。
- (5) 足場板を1層おきに、幅が合計90cm(30cmの幅の板を3枚)になるよう敷き並べる。

このような構成の単管足場の建地1本に作用する高さ1層当たりの自重は次のようになる。

建地(1.65m)	4.5kg
腕木(1.5m×2本× $\frac{1}{2}$ 本)	4.1kg
布(1.8m)	4.9kg
大筋かい(1.65m× $\sqrt{2}$ × $\frac{1}{2}$ 本× $\frac{1}{9}$ 層)	0.3kg
クランプ(4個)	1.0kg
足場板(1.8m×30cm×2.5cm ×3枚× $\frac{1}{2}$ 本× $\frac{1}{2}$ 層)	6.1kg
ネットフレーム(3.8kg× $\frac{1}{2}$ 本)	1.9kg
朝顔(木製、63kg× $\frac{1}{2}$ 本× $\frac{1}{6}$ 層)	5.3kg
壁つなぎ、ジョイントなど	0.4kg
合計	28.5kg

なお、上の計算において、足場板、ネットフレーム、朝顔の重量を、前踏み、後踏みの2本建地に配分したのは、これらの建地が終局的には互いに協力して座屈に抵抗するからである。

### ・風荷量

風荷量により足場の強度を検討する場合は、壁つなぎ(控え)および同取付け部、建地および同ジョイント部、筋かい等水平荷重に対して重要と思われる部分について検討を行う必要がある。

いま、単管足場の構面1㎡当りの風荷重について検討してみる。鋼管足場の風荷重の算定式は次のとおりである。

$$W = \frac{1}{16} V h^2 C A (\text{kg})$$

$V h^2$ : 地上高さ  $h$ (m)での風速(m/s)

$C$ : 風力係数

$A$ : 作用面積(足場構面の面積)(㎡)

足場構面1㎡当りの風荷重は次式のようになる。

- (1) 防護材なし(外部養生をしていない)場合

$$W = \frac{1}{80} V h^2 (\text{kg}/\text{m}^2)$$

- (2) 亀甲金網または合成繊維ネットの場合  
(充実率  $\phi=0.25$ )

$$W = \frac{1}{40} V h^2 (\text{kg}/\text{m}^2)$$

$V h$ は $V h = K E V$ で表され、各地域における基準風速 $V$ 、地上からの高さによる風速の補正係数 $K$ 、近接高層建築物による影響係数 $E$ をそれぞれの条件に応じて代入することにより求められる。

### ・積載荷重

本足場というものは元来、工事用資材の仮置きをするに足るスペースと、その荷重を安全に支える能力を有するものでなければならない。

作業床の幅を80cm以上とし、これに250~300kg/㎡の荷重を考えると、単管本足場の積載荷重はスパンを1.8mとして、1スパン当り400kgの積載荷重を考慮する必要がある。

なお、この荷重は全スパンの2層に同時に積載できれば理想であるが、単管足場の建地の積載能力からみてこれは無理で、層数は2層同時でよいが、スパン方向には、2スパンを置いて2スパンというように間けつ的に載せることが必要である。

さて、鋼管の許容座屈荷重表において、 $h=1.65\text{m}$ 、 $l=1.8\text{m}$ より、 $lk=3.66\text{m}$ を代入すれば

建地1本の許容支持力 $=\frac{9.65}{lk^2}=720(\text{kg})$ となり、これに対し

10層(16.5m)の足場に自重=285(kg)

であるから、積載荷重は、連続スパンに渡って載せていなければ、同時に2層積載は十分可能ということに



なる。

## 使用上の注意

### ・概要

足場は、機能的に作業しやすく、安全でしかも経済的であることが必要な条件である。鋼管足場は、最初単管足場よりわく組足場へと移行してきたが、足場としての機能は両者とも同じ条件を備えていなければならない。

いかなる工事の場合にも本足場を組むことが望ましく、工事の規模、工期、用途によっては軽易な足場を使用することもある。足場を使用するに当たっては、建物の構造、種類、高さ、外壁の仕上げ材料、作業内容、材料の重さ、大きさおよび数量、登りさん橋の位置、材料の搬出入口および取揚口、防護だなどを十分考慮して、使用上安全で能率的なものでなければならない。また、足場にかかる荷重の状態、使用期間を考慮して構造上十分安全なものでなければならないが、実際に足場を構成する部材、部品の強度が低かったり、風雨にさらされてさびたり、取扱いの不良、管理の不行届などによって長い間に強度の低下をきたしたりして、足場として十分な強度を期待できないことになる。

現場での管理、倉庫での管理を十分にし、不良材を使用しないことが肝要であるが、部材、部品を購入する時にはJIS A8951(鋼管足場)に適合するもの、仮設工業会認定製品を選び購入することが現場での足場の強度低下を招くことなく事故防止の一助となる。もちろん、構成上の欠陥があれば良い材料、部品を使ってもだめである。特に、足場の強度に最も影響がある壁つなぎは足場の組み方、防護だな取付位置、開口部などの条件によって間隔を決めることが肝要である。

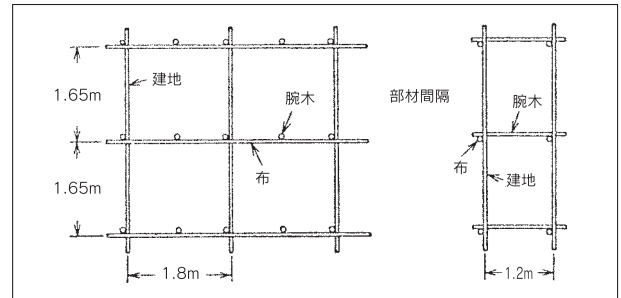
### ・荷重の限度

部材別の各強度は仮設工業会認定基準で定められているが、使用上の積載荷重は安衛則第571条により規定されている。許容荷重限度内で使用することをまず第一に厳守しなければならない。

布については、建地の間隔が1.8mの場合は、建地間の荷重は400kgを限度とする。

また、作業している床の層数が3層以上の場合は、建地1本当りの許容支持の限度を700kgとしなければならない。建地間の荷重の400kgは原則として等分布荷重とし、集中荷重の場合は200kgとすることが望ましい。単管足場の自重を記すと次のようになる。

- (a) 足場パイプ(48.6φ×2.4mm)2.73kg/m  
図の場合の建地1本当りの重量 高さ  
1m当たり 約9kg



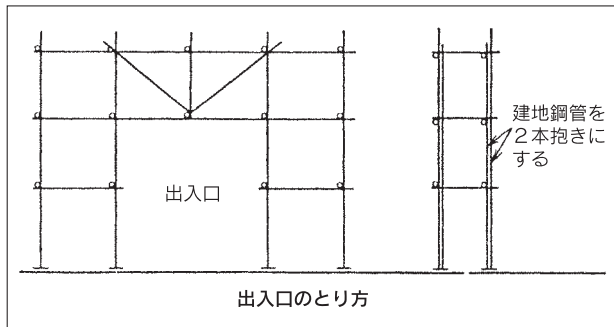
- (b) 足場板(木製) 24kg/m<sup>2</sup>  
(c) 作業時の荷重  
作業者(荷重を含む)75kg  
モルタル塗仕上げ時モルタル舟  
(600mm×900mm) 200kg  
タイル仕上げ時タイル箱 40kg  
モルタルおけ 100kg } 160kg  
水(石油缶) 20kg }

壁つなぎを鉛直方向、水平方向とも5m内外に設けたとき

建地1本当たり 700kg(自重+積載荷重)となり、各項目別に自重を算出し、それに積載荷重を加算した値が700kgをこえないようにする。したがって、足場の高さが高くなれば積載荷重が減り、それに見合った作業床層を決めねばならない。

### ・特殊な場合

重量物を足場上に置く場合、出入口・開口部などを特殊な用途のとき、それぞれの場合に従って強度計算によって安全であるように構成する。特に、トラックの搬入口の両サイドの建地などは、当然足場鋼管を添えて補強する機会が多く、開口部上の近くに防護だなが設置されている場合には、特に厳重なチェックが必要である。



### ・壁つなぎ

足場の強度は、壁つなぎの間隔により決まるといってよい。したがって、足場倒壊事故のほとんどは壁つなぎの不備にある。施工経費がかかるなどといってすまされる問題ではない。事は人命に関することであり、もし事故が起きたとしたら施工業者の信用や工程あるいは物業者や一般の人心に及ぼす影響は金銭で計れるものではない。費用を安くするために番線工法で行ったとしても仕事の目の都合でいつ切られるとも限らない。そうした不安を抱くよりも最初から少々高価で堅固な壁つなぎを設置したほうがずっとよい。

最小限度の壁つなぎの施工厳守事項を次に述べる。

- (1) 壁つなぎ間隔は、労働安全衛生規則第570条第5項より表に掲げる値以下とする。

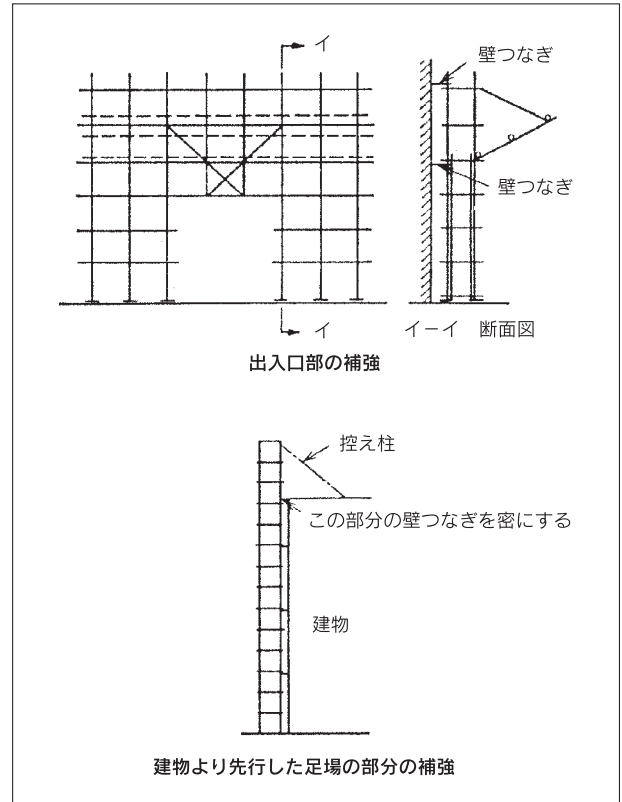
#### 壁つなぎ間隔

足場の種類	垂直方法	水平方向
単管足場	5.0m	5.5m

- (2) 壁つなぎは、一定の強度を有するもの(仮設工業会で認定されているものは、1000kgを引張り、圧縮強度試験に合格している)を使用する。
- (3) 壁つなぎに鋼管などを用いる場合、クランプなどで緊結する構造とする。
- (4) 壁つなぎは足場に対してできるだけ直角に設ける。
- (5) 壁つなぎは引張剤と圧縮材とに分けて用いる時は、両部材をなるべく近づけること(1m以内にする)。
- (6) 壁つなぎはなるべく建地と布の交さ部、またはそれに近いところに設ける。
- (7) 防護だな、荷物用タワーなど特に荷重のかかる時

は、その部分の壁つなぎを密に設ける。

- (8) 足場が建物より高く組み上げられているとき、強風などで合板などが引掛かり風圧を受けるときなどを考慮して再上層部の壁つなぎは密に入れる。



- (9) 型枠の取り外しに際しては、壁つなぎを1個所ずつ順次取外し、取付けを行い、またこの盛替え時には必要以上の荷重がかからぬように注意する。

壁つなぎは、原則として垂直方向3スパン、水平方向3スパンごとに設置するが、台風、強風のとき、シートが足場に張ってあるとシートが受ける風圧はかなり大きく、風荷重が加わり許容耐力をこすおそれがあるので、足場にシートをかける際には、あらかじめ、計画に当たり風荷重を計算に入れておかなければならない。また、仮に強力な壁つなぎ用金具を使用する場合であっても、むやみに壁つなぎ負担面積を倍にしたり、本数を半分に減らすことはできない。

壁つなぎは頑丈で、転用回数がきくものを使用することが経済的になる。また、壁つなぎによる足場倒壊事故の原因には、型わく建込時に設置したものを型わく解体のときに取り外し、新しくコンクリート面より壁つなぎを盛替えのときに取り外したままにし、強風、地震により足場が損傷を受ける場合が多い、壁つなぎは、引張りに強いが曲げに弱い場合が多く、コンクリート面よりセツトするときは十分注意をすること。

