

第1章

足場・型枠支保工の基本事項

1.1 足場工

1.1.1 足場の分類

表 1.1 足場の構造別・用途別分類

足場	支柱足場	本足場	枠組足場 (外壁工事・構造物工事・補修工事・他)
			単管足場 (外壁工事・構造物工事・補修工事・他)
			丸太足場 (外壁工事・構造物工事・補修工事)
	一側足場	布板足場 (外壁工事・構造物工事・補修工事)	ブラケット足場 (外壁工事・構造物工事・補修工事)
			張出し足場
	張り出し足場	張出し単管足場 (外壁工事・構造物工事・補修工事)	張出し単管足場 (外壁工事・構造物工事・補修工事)
			吊り足場
	棚足場	吊り枠組足場 (橋梁工事・橋梁補修工事)	枠組足場 (内装工事・内装補修工事・他)
			単管足場 (内装工事・内装補修工事・他)
	機械足場	機械駆動式足場 (外壁工事・構造物工事・補修工事・他)	ゴンドラ (補修工事・他)
その他			移動式足場 (内装工事・補修工事・他)
その他	脚立足場 (内装工事・補修工事・他)	うま足場 (内装工事・補修工事・他)	
		うま足場 (内装工事・補修工事・他)	
		うま足場 (内装工事・補修工事・他)	

1.1.2 足場の概要

(1) 枠組足場

構成部材は工場生産のユニット構造であり，組立，解体が容易である．

部材強度・安全性とも信頼度に優れ外壁・構造物施工の足場として一般的に需要が最も多い．

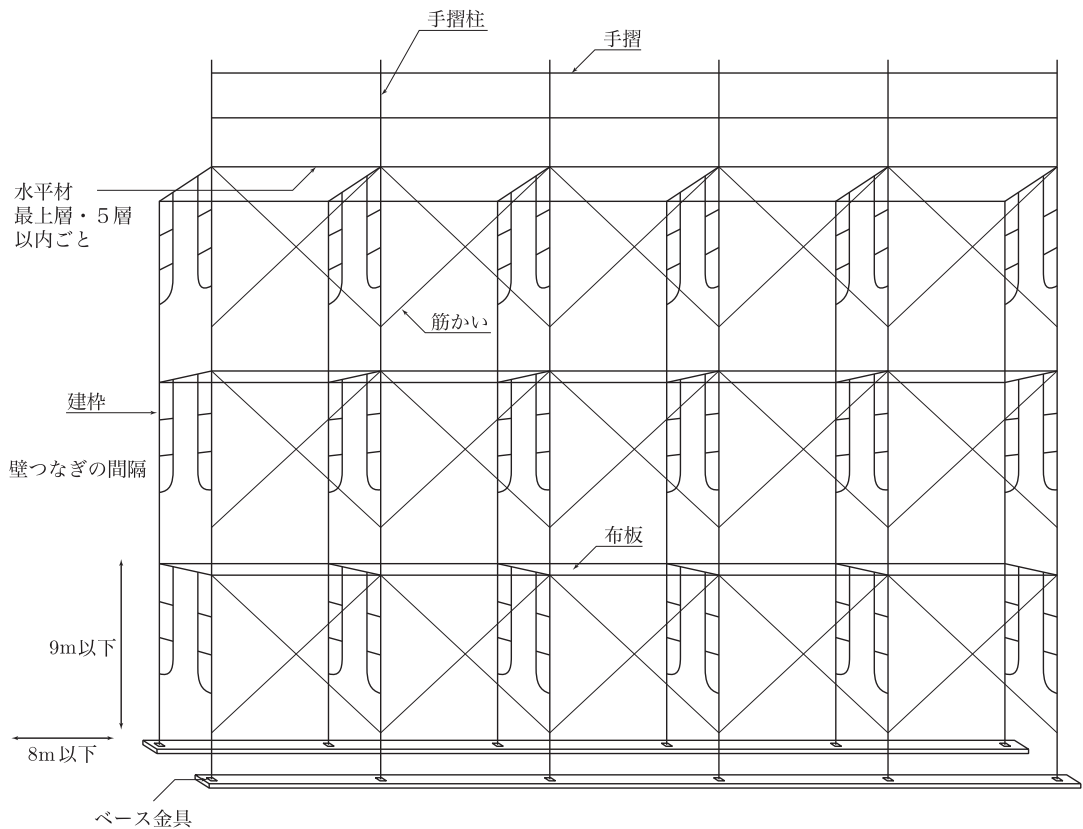


図 1.1 建枠による枠組足場

(2) 単管足場

枠組足場に比べて建地の支持力が小さく，設置スペースが狭く，また足場設置面が平坦でない箇所でも組立が可能である．

全体座屈に関しては，腕木方向に弱く，布方向に強い．

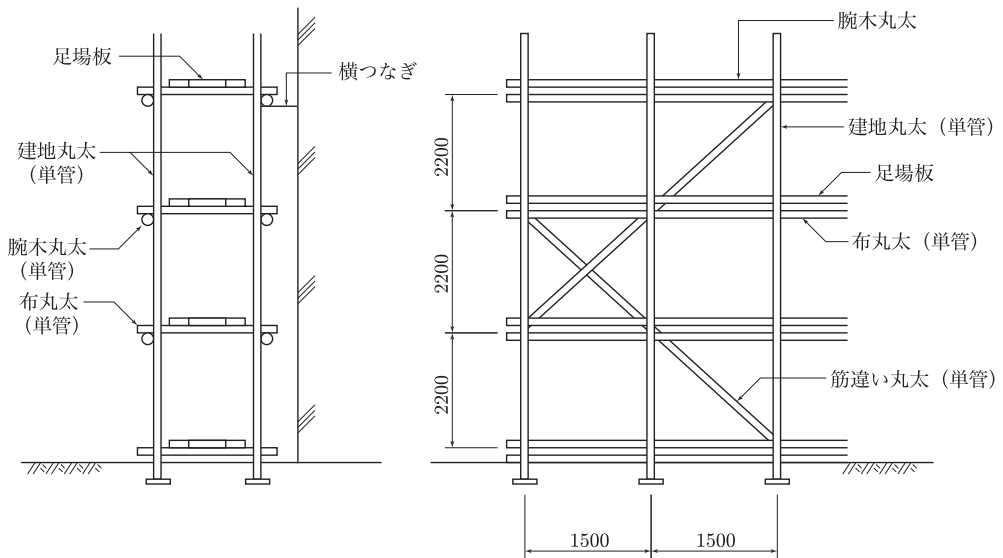


図 1.2 単管足場の一例

(3) 丸太足場

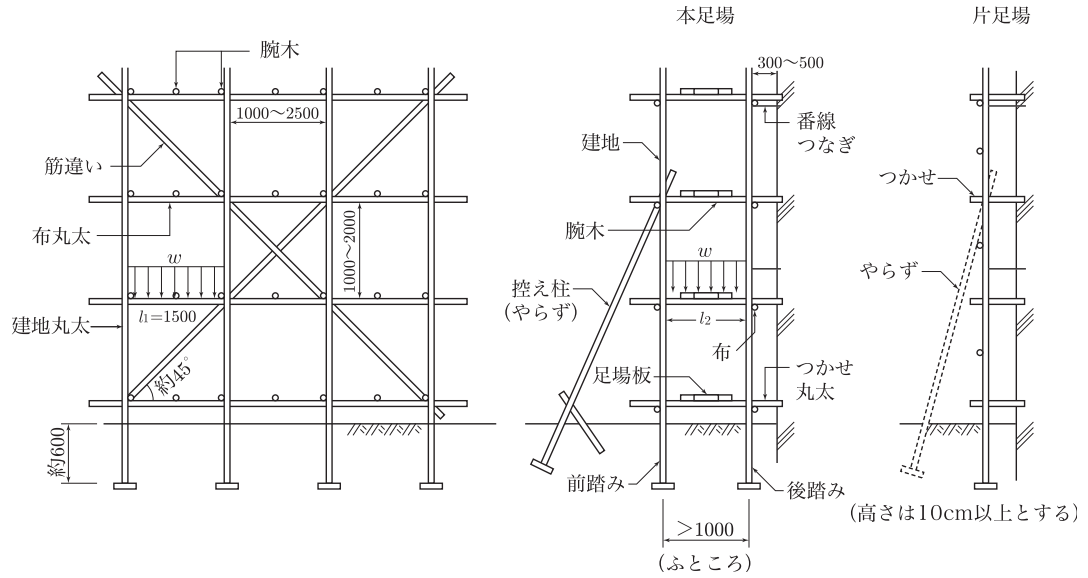


図 1.3 丸太足場の一例

丸太 (木材) をなまし鉄線 (番線) で緊結して設置する。

用途としては、足場設置面が平坦でない場所、壁面に大きな勾配がある構造物の足場として用いられるが、最近では部材丸太の不足、信頼性等により使用頻度が減少している。

(4) 布板一側足場・ブラケット一側足場

補修工事等で本足場が設置できない場所や比較的軽作業の場合に使用される足場である。

(5) 張出し足場

張出し足場は地上から足場が建てられない場合に躯体構造物に張出し材（水平梁）を取り付け構台を組み，その上に枠組足場・単管足場等を架設する．

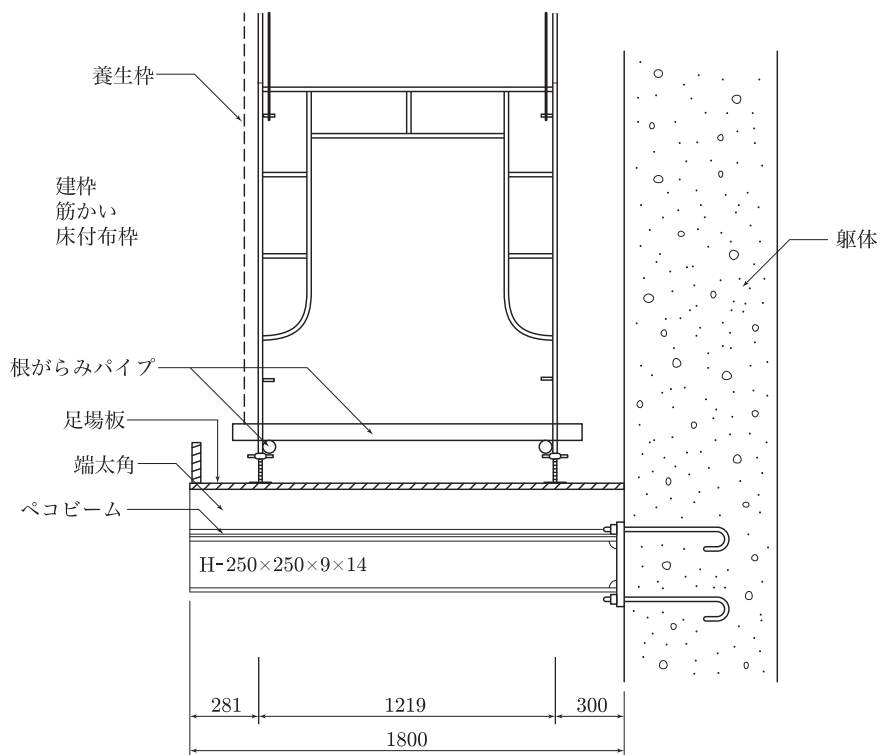


図 1.4 張出し足場の一例

(6) 吊り足場

橋梁架設工事の主体足場および補修工事の足場として用い、橋梁本体から足場チェーンにより吊り足場を作り、作業床として作業員の安全確保・周囲の危険防止に供するものとする。

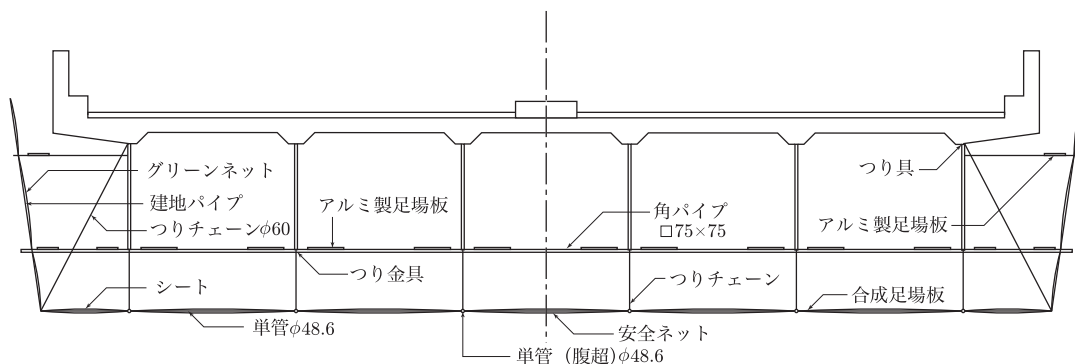


図 1.5 橋梁上部工つり足場の一例

(7) 棚足場

室内作業等に用いる足場で天上仕上工事、接尾工事(配管・電気等)に供し、設置方法は本足場と同じとする。

(8) 機械足場

走行ユニット方式

ゴンドラ方式

1.1.3 主要部材の定数

(1) 単管の許容応力度

表 1.2 単管の許容応力度

管の種類	許容応力度			
	引張 σ_t (N/mm ²)	圧縮 σ_c (N/mm ²)	曲げ σ_b (N/mm ²)	せん断 τ_b (N/mm ²)
2種 (STK400)	160	160	140	80
3種 (STK500)	240	240	190	120

(2) 単管の断面諸性能

表 1.3 単管の断面諸性能

管の種類	外径 (mm)	肉厚 (mm)	断面 A (mm ²)	断面二次 モーメント I (mm ⁴)	断面係数 Z (mm ³)	回転半径 i (mm)	単位重量 W (kN/m)
2種 (STK400)	48.6	2.9	416	10.91×10^4	4.49×10^3	16.2	0.026
3種 (STK500)	48.6	2.4	348	9.32×10^4	3.83×10^3	16.4	0.027

(3) 角形鋼管の断面諸性能

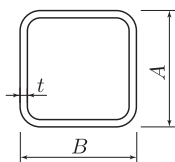


図 1.6

表 1.4 角形鋼管の断面諸性能

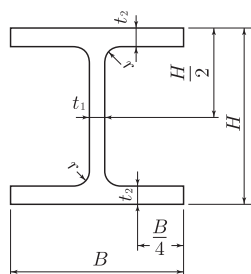
管の種類	寸法 $A \times B$ (mm)	肉厚 t (mm)	断面積 A (mm ²)	断面二次 モーメント I (mm ⁴)	断面係数 Z (mm ³)	断面二次 半径 i (mm)	単位重量 (kN/m)
STKR500	60 × 60	2.3	517.2	28.3×10^4	9.44×10^3	23.4	0.695
STKR500	80 × 80	2.3	701.2	69.9×10^4	17.5×10^3	31.6	0.055
STKR500	100 × 100	2.3	885.2	140.0×10^4	27.9×10^3	39.7	0.041

(4) 構成部材の許容支持力

表 1.5 構成部材の許容支持力

部材名	型式	許容支持力 (kN)
クランプ	直交型	4.90
	自在型	3.43
ジャッキベース	35φ	20.59 ~ 27.5
筋かいピン	13φ	2.94
アームロック	-	2.94

(5) H 形鋼の断面諸性能



$$\begin{aligned} \text{断面二次モーメント} & I = ai^2 \\ \text{断面二次半径} & i = \sqrt{I/a} \\ \text{断面係数} & Z = I/e \\ & (a = \text{断面積}) \end{aligned}$$

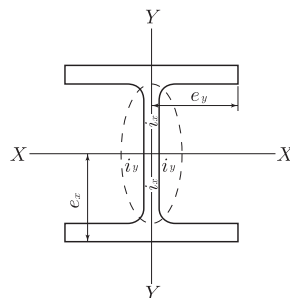


図 1.7

表 1.6 H 形鋼の断面諸性能

寸法 (mm)				断面積 ×10 ² (mm ²)	単位 重量 (Nm)	断面二次 モーメント ×10 ⁴ (mm ⁴)		断面係数 ×10 ³ (mm ³)		断面二次 半径 (mm)	
H × B	t ₁	t ₂	γ			I _x	I _y	Z _x	Z _y	i _x	i _y
200 × 200	8	12	13	63.53	489.4	4720	1600	472	160	86.2	50.2
250 × 250	9	14	16	92.18	710.0	10800	3650	867	292	180.0	62.9
300 × 300	10	15	18	119.8	921.9	20400	6750	1360	450	131.0	75.1
350 × 350	12	19	20	173.9	1343.6	40300	13600	2300	776	152.0	88.4
400 × 400	13	21	22	218.7	1686.8	66600	22400	3330	1120	175.0	101.0

(6) ペコビームの重量

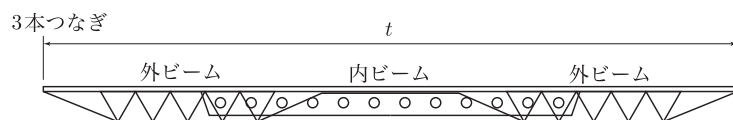


図 1.8

表 1.7 ペコビームの重量

内ビーム	外ビーム	l 調節長 (mm)	重量 (kgf)	kN	
P-5	L-5	L-5	3720 ~ 4160	(47.8)	0.47
		L-7	4210 ~ 4575	(51.5)	0.51
		L-9	4850 ~ 5215	(56.7)	0.56
	L-7	L-7	4705 ~ 4985	(55.2)	0.54
		L-9	5345 ~ 5625	(60.4)	0.59
		L-9	5985 ~ 6270	(65.6)	0.64
P-9	L-5	L-5	3720 ~ 5585	(61.4)	0.60
		L-7	4210 ~ 6005	(65.1)	0.64
		L-9	4850 ~ 6645	(70.3)	0.69
	L-7	L-7	4705 ~ 6415	(68.8)	0.67
		L-9	5345 ~ 7055	(74.4)	0.73
		L-9	5985 ~ 7700	(79.2)	0.78

(7) ペコビームの許容応力度 (等分布荷重)

表 1.8 ペコビームの許容応力度 (等分布荷重)

名称	許容曲げモーメント (kN・m)	許容せん断力 (kN)
ペコビーム	(13.7) ≒ 14	(24.5) ≒ 25

(8) 木材の許容応力度 (N/mm²)表 1.9 木材の許容応力度 (N/mm²)

木材の種類		許容応力度		
		圧縮	引張り, 曲げ	せん断
針葉樹	あかまつ, くるまつ, からまつ, ひば, ひのき, つが, べいまつ, べいひ	12.0	13.5	1.05
	すず, もみ, かぞまつ, とどまつ, べいすぎ, べいつが	9.0	10.5	0.75
広葉樹	かし	13.5	19.5	2.1
	くり, なら, ぶな, けやき	10.5	15.0	1.5
	ラワン	10.5	13.5	0.9

(9) 合板足場板 1 スパン当りの許容荷重 (Nk)

①

表 1.10 合板足場板 1 スパン当りの許容荷重

断面 (mm)		スパン (mm)			
板厚	板幅	900	1200	1500	1800
25	240	1.78	1.32	1.05	0.86
	300	2.22	1.66	1.30	1.08
	400	2.96	2.21	1.75	1.43
28	240	2.24	1.66	1.31	1.08
	300	2.79	2.08	1.65	1.35
	400	3.73	2.77	2.20	1.80
30	240	2.57	1.91	1.51	1.25
	300	3.21	2.83	1.89	1.56
	400	4.28	3.19	2.52	2.08

(注) 荷重はスパン中央に乗せることができる集中荷重 (kN) であり, 板の自重 (7.5 kN/m³) を考慮している。ただし, 足場板として使用する場合は, 2 (kN) 以下となるようにスパンを決定する。

②

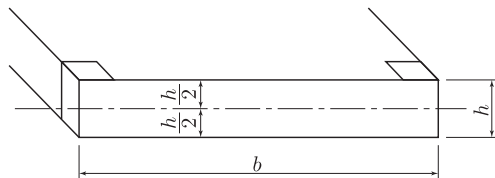


図 1.9 合板足場板

表 1.11 合板足場板の寸法と許容荷重 (kN)

厚さ (cm)	幅 (cm)	スパン長			
		90 cm	120 cm	150 cm	180 cm
2.5	30	(226) 2.22	(169) 1.66	(133) 1.30	(110) 1.08
	40	(302) 2.96	(225) 2.20	(178) 1.75	(146) 1.43
2.8	24	(228) 2.24	(169) 1.66	(134) 1.31	(110) 1.08
	30	(285) 2.79	(212) 2.08	(168) 1.65	(138) 1.35
	40	(380) 3.72	(282) 2.77	(224) 2.20	(184) 1.80

- 注) 1. 許容荷重は、スパン中央の集中荷重 (kN) である。
 2. 合板足場板の自重 (密度 = 7.50 kN/m³ として) を考慮している。

(10) 金属製足場板

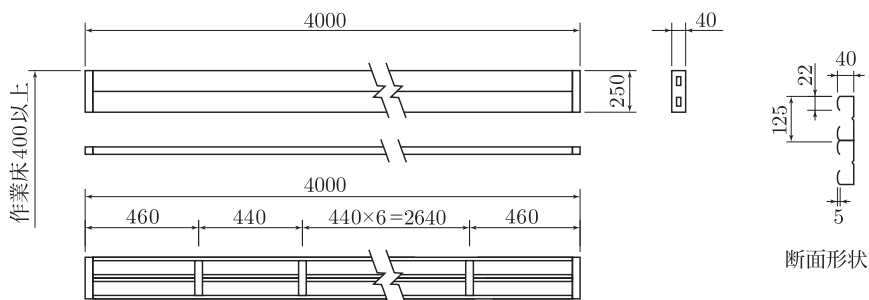


図 1.10 金属製足場板

表 1.12 金属性足場板の許容荷重

幅 (cm)	許容荷重 (kgf)	許容荷重 (kN)
24	(100)	0.98
25	(100)	0.98
30	(120)	1.18
40	(160)	1.57

注) 許容荷重は、スパン (長 180 cm) 中央の集中荷重である。

(11) 筋かいの規格寸法

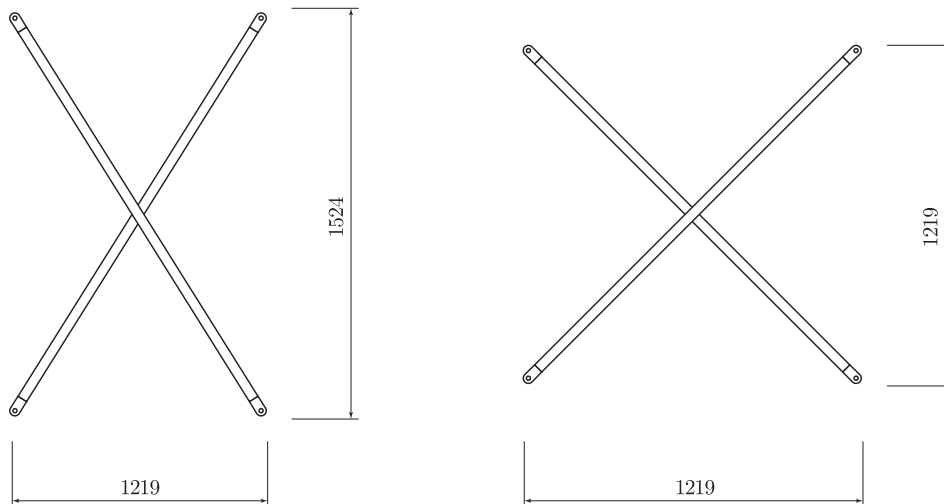


図 1.11 筋かいの規格寸法

表 1.13

型式	規格 寸法 (mm)	重量	
		(kg)	(N)
A-11	1524 × 1219	3.7	36.3
A-12	1219 × 914	2.9	28.3
A-13	1219 × 1219	3.3	32.4
A-14	1829 × 1219	4.2	41.2

(12) 壁つなぎ寸法および使用基準

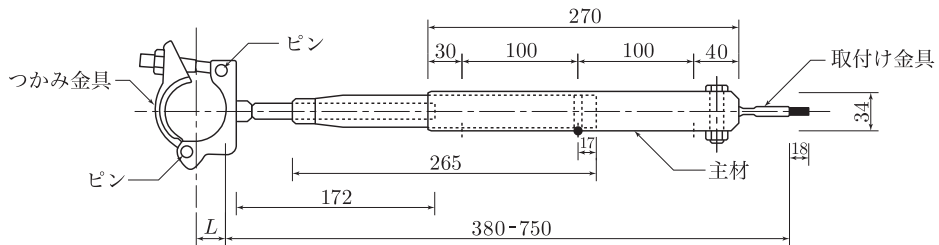


図 1.12 壁つなぎ用金具の例

壁つなぎ用金具は、主材の長さが調節可能なようにターンバックル式または繰出し式となっており、最大使用長は 1200 mm 以下である。

表 1.14 壁つなぎの取付け最大間隔

足場の種類	垂直方向 (m)	水平方向 (m)	備考
単管足場	5	5.5	労働安全衛生規則
枠組足場 (高さが 5 m 以上)	9	8	第 570 条 5 号
一側足場	3.6	3.6	目標値

注) 1 本当りの壁つなぎの許容荷重は 4.5 kN(450 kgf)。

(13) 建枠の架材強度

ミヤコ式 荷重点			
部材	TS-1217	TS-1217	TS-1217
1 枠最大荷重	100.0kN	100.0kN	77.0kN
1 枠許容荷重	50.0kN	51.0kN	38.0kN
ミヤコ式 荷重点			
部材	TS-1217	TS-1217	TS-1217
1 枠最大荷重	52.0kN	30.0kN	30.0kN
1 枠許容荷重	26.0kN	15.0kN	15.0kN
ビティ式 荷重点			
部材	A-4055B	A-4055B	A-4055B
最大荷重	220.0kN	200.0kN	150.0kN
1 枠最大荷重	110.0kN	100.0kN	75.0kN
1 枠許容荷重	50.0kN	40.0kN	30.0kN
ビティ式 荷重点			
部材	A-4055B	A-4055B	A-4055B
最大荷重	100.0kN	60.0kN	44.5kN
1 枠最大荷重	50.0kN	30.0kN	22.5kN
1 枠許容荷重	20.0kN	15.0kN	10.0kN

図 1.13

(14) 主要部材の重量

表 1.15 主要部材の重量

品名	品番	寸法 (mm)	単位重量 (N)
鳥居型建わく	A-4055B	1219 × 1700	153
	A-3055A	914 × 1700	133
	A-4064	1219 × 1930	201
簡易わく	A-2617SN	762 × 1700	126
	A-6117SN	610 × 1700	111
はしご型建わく	A-405	1219 × 1524	164
	A-404L	1219 × 1219	137
	A-403L	1219 × 914	108
	A-417	1219 × 490	89
すき間ステップ	CKN-450	450 × 400	56
クイックボード	QB-624	1829 用	83
鋼製布板	BKN-6	500 × 1829	159
	BKN-624	240 × 1829	83
交さ筋かい	A-14	1219 × 1829	41
連結ピン	A-20	36.4φ × 225	6
アームロック	A-127A	507.5	4
	A-126	739	6
ジャッキベース	A-752	35φ × 406	38
単管ベース	AT-15	36.4φ × 111	7
手すり柱	A-25	36.4φ × 1219	23
手すり	A-31S	27.2φ × 1829	22

(注) 積算資料重量表より

(15) 材料の単位体積重量

表 1.16 材料の単位体積重量 (kN/m³)

材料	単位体積重量	材料	単位体積重量
鋼・鋳鋼・鍛鋼	77	セメントモルタル	21
鋳鉄	71	木材	8.0
鉄筋コンクリート	24.5	アスファルト舗装	22.5
コンクリート	23		

1.1.4 風荷重の計算

(1) 足場を設置する地域の風の特徴

①基準風速 V (m/s)

再現期間 12 ヶ月の期待風速で、地域により 14, 16, 18, 20 m/s に設定されている。

②台風時の割増係数 T

台風の影響の強い地域(関東以西)で、台風シーズン中に足場を使用する場合は、基準風速を割り増す必要がある。

(2) 足場自体の状態

①風荷重の作用面積 A (m²)②足場の受風面の状況の影響：風力係数 C

風力の方向、シートの取付け位置、ネットの種類(充実率)

③地上の高さによる風速の補正係数 K

足場の高さおよび地表の状態も考慮する。

(3) 足場の周囲の影響

近接高層建築物による影響係数 E

以上により、風荷重 W (kN) の算定式は次のとおりである。

$$W = \frac{1}{16}(K \cdot E \cdot V \cdot T)^2 \cdot C \cdot A$$

なお、 $V_h = K \cdot E \cdot V$ は「地上高さ h (m) での設計風速 (m/s)」をいう。

(4) 鋼管足場の風力係数 (ネット取付)

表 1.17 鋼管足場の風力係数 (ネット取付)

ネットの種類	充足率 φ	風力係数 C	
		独立して設置された足場	建物外壁面に沿って設置された足場
エキスパンドメタル	$0.36 \geq \varphi > 0.30$	0.70	0.65
	$0.30 \geq \varphi > 0.25$	0.55	0.45
	$0.25 \geq \varphi$	0.50	0.40
グリーンネット および亀甲網	$0.25 \geq \varphi > 0.20$	0.50	0.40
	$0.20 \geq \varphi > 0.15$	0.40	0.35
	$0.15 \geq \varphi > 0.10$	0.35	0.25
	$0.10 \geq \varphi$	0.30	0.20
防護材なし	-	0.20	0.15

(5) 鋼管足場の風力係数 (シート取付)

表 1.18 鋼管足場の風力係数 (シート取付)

足場の種類	風力の方向 ¹⁾	シートの取付位置	風力係数 C
独立して設置された足場	正・負	全部分	1.3
建物外壁面に沿って設置された足場	正	上層 2 層部分	1.3
		その他の部分	1.7(1.3) ³⁾
	負	開口付近および突出部 ²⁾	1.3
		隅角部から 2 スパンの部分	1.0
		その他の部分	0.8

注 1) 正の風力とはシート等が建物に向かって押される場合をいう。

注 2) 開口部付近とは養生シート等の開口部から 2 スパンの距離間とする。また、突出部とは建物頂部より突出した部分をいう。

注 3) 足場の一部分にシート等を取り付けた場合は $C = 1.3$ とすることができる。

(6) 基準風速 (V)

表 1.19 基準風速が 16 m/sec の地域

地方名	基準風速 m/sec	地域名
北海道	16	根室支庁全域、釧路支庁全域、網走支庁全域、留萌支庁全域、宗谷支庁(枝幸郡、宗谷郡)、上川支庁(中川郡)、空知支庁(樺戸郡)、石狩支庁(浜益郡、厚田郡、千歳郡)、日高支庁(沙流郡、新冠郡、静内郡)、肝振支庁(勇払郡、白老郡、苫小牧市、有珠郡、虻田郡)、後志支庁(積炭郡、古平郡、古宇郡、岩内郡、磯谷郡)、渡島支庁(芽部郡、亀田郡)、函館市
	18	稚内市、宗谷支庁(天塩郡)、登別市、伊達市、室蘭市、後志支庁(寿都郡、島牧郡)、渡島支庁(山越郡、上磯郡、松前郡)、桧山支庁(瀬棚郡、久遠郡、爾志郡、奥尻郡)
	20	日高支庁(三石郡、浦河郡、様似郡、幌泉郡) 桧山支庁(檜山郡)
東北	16	青森全域、山形県(最上郡、東田川郡、新庄市)、秋田県(秋田市、本荘市、由利郡を除く全県)、福島県(岩瀬郡、西白河郡、白河市、須賀川市)
	18	秋田県(秋田市、本荘市、由利郡) 山形県(酒田市、鶴岡市、飽海郡)
関東	16	栃木県(那須郡)、茨城県(東茨城郡、新治郡、行方郡、稲敷郡、石岡市、鹿島郡、北相馬郡、竜ヶ崎市)、千葉県(香取郡、印旛郡、成田市、佐原市、船橋市、富津市、君津市、館山市、勝浦市、安房郡、鴨川市、夷隅郡)、神奈川県全域
	18	千葉県(16 m/sec にあげた地域を除く全域) 東京都(大島支庁、三宅支庁、八丈支庁、小笠原支庁)
中部	16	新潟県(岩船郡、村上市、北蒲原郡、新発田市、新潟市、中蒲原郡、豊栄市、白根市、新津市)、五泉市、西蒲原郡、加茂市、三条市、燕市、南蒲原郡、栃尾市、見附市、三島郡、長岡市、刈羽郡、中頸城郡)、静岡県(榛原郡、小笠郡、駿東郡、御殿場市)、山梨県(南都留郡、都留市、富士吉田市)、愛知県(豊橋市、新城市、西尾市、幡豆郡、額田郡、知多郡、宝飯郡、豊川市、蒲郡市、尾西市)
	18	静岡県(田方郡、熱海市、伊東市、加茂郡、下田市)、愛知県(渥美郡)、新潟県(佐渡郡)
近畿	16	三重県(伊勢市、鳥羽市、志摩郡、渡会郡二見町、四日市市、鈴鹿郡、三重郡)和歌山県(新宮市、東牟婁郡、西牟婁郡、田辺市、日高郡、御坊市、有田市、海南市、海草郡下津町、和歌山市)、兵庫県(洲本市、三原郡)
中国	16	島根県(益田市、漣摩郡、巴智郡、大田市、簸川郡、出雲市、飯石郡、平田市、大原郡、八束郡、松江市)、山口県(阿武郡、萩市、大津郡、長門市、豊浦郡、下関市、厚狭郡、小野田市、宇部市)、隠岐島
	18	島根県(浜田市、江津市、那賀郡)
四国	16	香川県(光豊郡、観音寺市、丸亀市、仲多度郡多度津町、綾歌郡宇多津町)、愛媛県(南宇和郡町、北宇和郡、東宇和郡、西宇和郡、宇和島市、八幡浜市、喜多郡長浜町、大洲市)、徳島県(鳴門市)、高知県(宿毛市、中村市、土佐清水市、幡多郡、安芸郡、安芸市)
	18	高知県(室戸市)
九州	16	福岡県(北九州市、中間市、京都郡苅田町、行橋市、遠賀郡)、宮崎県(串間市、南那賀郡南郷町)、鹿児島県(肝属郡、掛宿郡、指宿市、川辺郡、加世田市、枕崎市、大島郡、名瀬市)、沖縄県
	18	薩南諸島(上記以外の全島)

注) 上表に示した地域以外は基準風速 (V) を 14 m/sec とする。

ただし、台風時においても強風時対策を行わない鋼管足場については右表を示す地域に該当する割り増し係数により基準風速を割り増すこと。

表 1.20

地方名	県名	割り増し係数
関東	千葉県	1.1
中部	静岡県, 愛知県	
近畿	兵庫県, 和歌山県	
中国	山口県	
四国	徳島県, 高知県, 愛媛県, 香川県	
九州	福岡県, 佐賀県, 長崎県, 熊本県, 宮崎県, 大分県	1.2
	鹿児島県	
沖縄	沖縄県	1.3

(7) 地上高さによる風速の補正值 (K)表 1.21 地上高さによる風速の補正值 (K)

地表粗度区分		A	B	C	D
地表粗度状態		海岸・海上	開けた地域	郊外 (1 ~ 2 階), 森	市街地 (3 階以上)
最小高さ h_{\min} (m)		5.00	10.00	15.00	30.00
地上からの高さ h に対する K	$h \leq 15$ m	1.65	1.55	1.40	1.35
	15 m $< h < 35$ m	1.75	1.65	1.50	1.35
	35 m $< h < 50$ m	1.80	1.75	1.60	1.45
	50 m $< h < 70$ m	1.85	1.80	1.70	1.55

(8) 影響係数 (E)表 1.22 影響係数 (E)

近接する高層建築物からの距離 γ	E
$\gamma \leq H_v - h_{\min}$	1.2
$H_v - h_{\min} < \gamma \leq 2(H_v - h_{\min})$	1.1
$2(H_v - h_{\min}) < \gamma$	1.0

H_v : 近接する高層建築物の高さ (m)

h_{\min} : 前表に示す最小高さ (m)