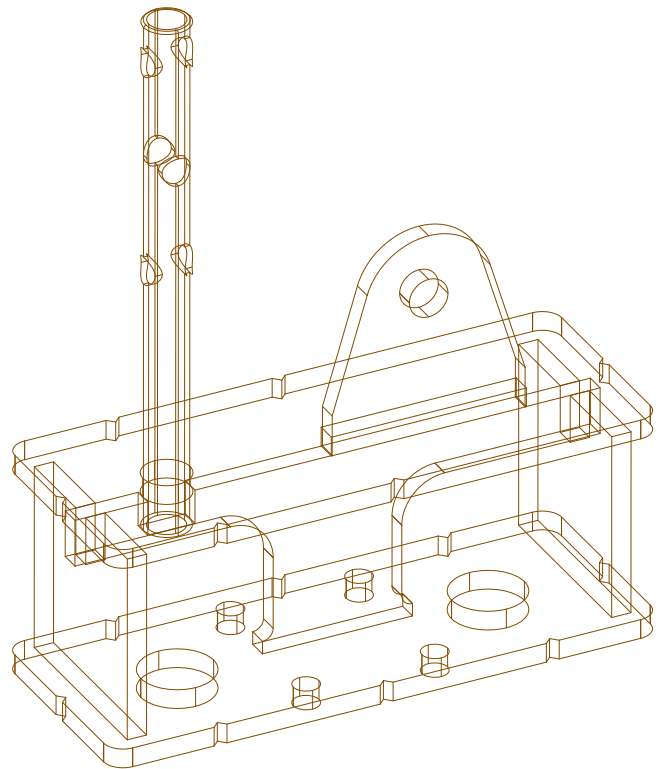


Tec-One P3+

テックワン・P3プラス接合システム

高耐力壁専用柱脚工法 PAT. 設計マニュアル



【目次】

1. 工法概要	1-1
1.1 工法の特徴	1-1
1.2 工法詳細	1-1
1.3 TEC-ONE P3 plus 高耐力壁専用柱脚工法に用いる柱脚金物	1-3
1.4 設計・施工時の注意点	1-4
1.5 施工の流れ	1-5
1.6 用語の定義	1-6
2. 適用範囲	2-1
2.1 構造物の適用範囲	2-1
2.2 テックワン P3 プラス柱脚工法評定の適用範囲	2-2
2.2.1 柱と柱脚金物の接合部	2-2
2.2.2 筋かいと柱脚金物の接合部	2-2
2.2.3 アンカーボルトと基礎の応力伝達	2-3
2.2.4 本工法採用時の注意	2-4
2.3 本工法の製造・施工の管理体制	2-4
2.4 関連法令	2-4
3. 設計仕様	3-1
3.1 構成部品	3-1
3.1.1 アンカーボルト	3-1
3.1.2 定着板	3-1
3.1.3 座金	3-2
3.1.4 柱脚金物	3-2
3.1.5 端部補強筋	3-4
3.1.6 六角ナット	3-4
3.1.7 グラウト	3-4
3.1.8 木材	3-5
3.1.9 基礎柱型に用いるコンクリート	3-5
3.1.10 基礎柱型に用いる鉄筋	3-5
3.2 基礎柱型の仕様	3-6
3.2.1 中柱	3-6
3.2.3 隅柱	3-8
4. 構造設計要領	4-1
4.1 構造設計方針	4-1
4.2 荷重	4-3
4.3 柱脚の設計方法（TEC-ONE P3 plus 高耐力壁専用柱脚設計フロー）	4-4

4.4	柱脚の検定.....	4-5
4.4.1	BS2-S の検定.....	4-5
4.4.2	BS2-L の検定.....	4-7
4.4.3	BS2-W の検定.....	4-9
4.4.4	T_2 の算定 (BS2-S・BS2-L)	4-11
4.4.5	T_{2w} の算定 (BS2-W)	4-12
4.4.6	T_s 及び T_L の値.....	4-13

1. 工法概要

1.1 工法の特徴

- ・ テックワン P3 プラス接合システム専用 柱脚工法
- ・ ベースプレートの過大孔で、アンカーボルトの施工誤差（約±7mm）を許容
- ・ 鉛直軸力と、せん断力を同時に処理可能
- ・ 柱と筋かいを接合可能

1.2 工法詳細

- ①幅 200mm 以上の基礎に、D22 アンカーボルト 2 本を 280mm 以上定着させて、アンカーボルトと基礎の応力伝達を行う。
- ②柱脚金物の下ベースプレートは過大孔となっており、アンカーボルト（M20）と過大孔のクリアランス（約±7mm）により、施工精度を確保する。
- ③柱脚金物と基礎は約 20mm の間隔を開けて設置し、その間隙にグラウト材を注入することで、アンカーボルトと柱脚金物下面、基礎コンクリートを一体化させ、柱脚部の固定度を確保している。ベースプレートを押さえる座金は空気穴を有する特殊座金を用いる。
- ④柱脚金物の上部には、ホゾパイプとリブが形成されている。ホゾパイプは柱を φ12 ドリフトピンで止め付け、リブには筋かいを専用の金物（A1 コネクト）を介して M16 高力ボルトで止め付ける。なお、M16 高力ボルトはトルク管理をし、ナット回転法で締め付ける。
- ⑤本工法におけるアンカーボルトの据え付け、柱脚金物の据え付け、およびグラウトの注入に関する施工は、岡部株式会社が実施する柱脚工法技術講習を受講した柱脚工法技術者が行うものとする。

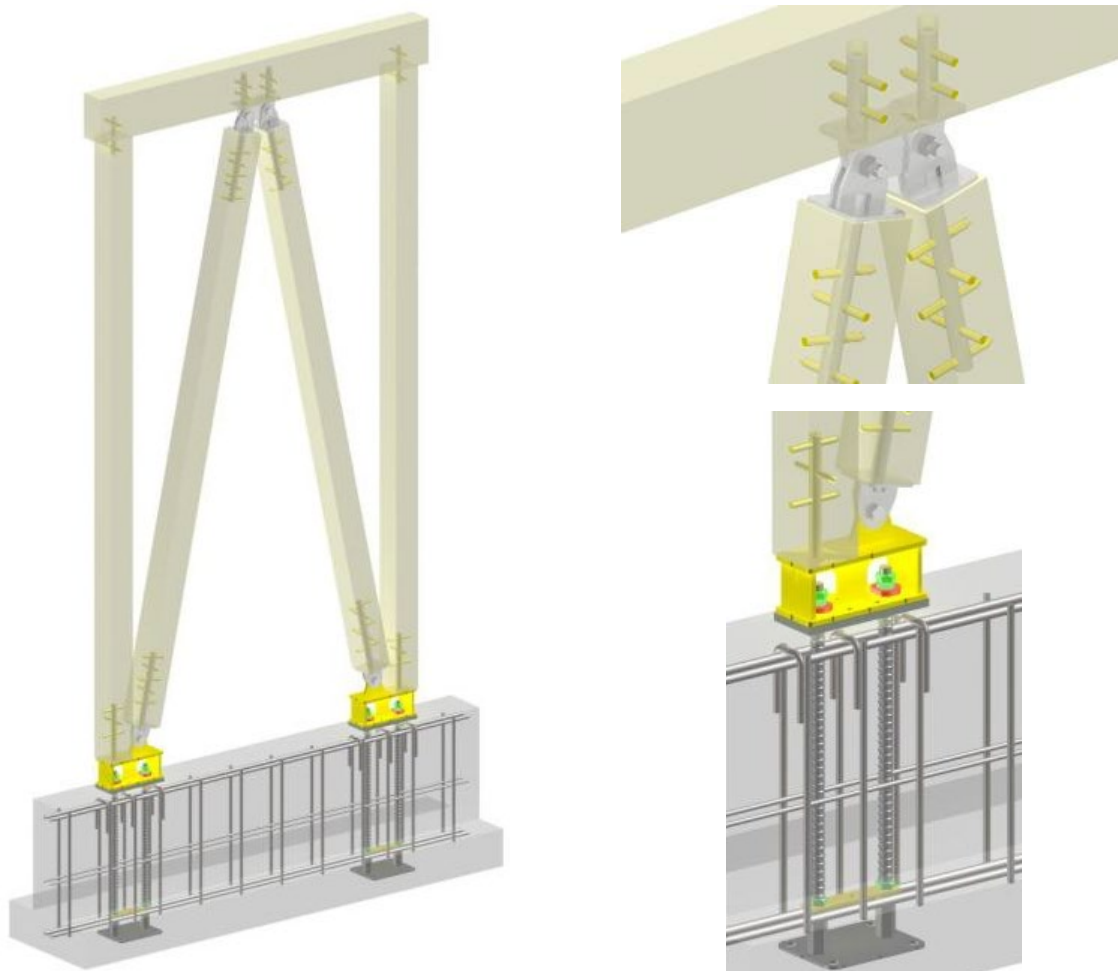


図 1.1 TEC-ONE P3 plus 高耐力壁専用柱脚工法

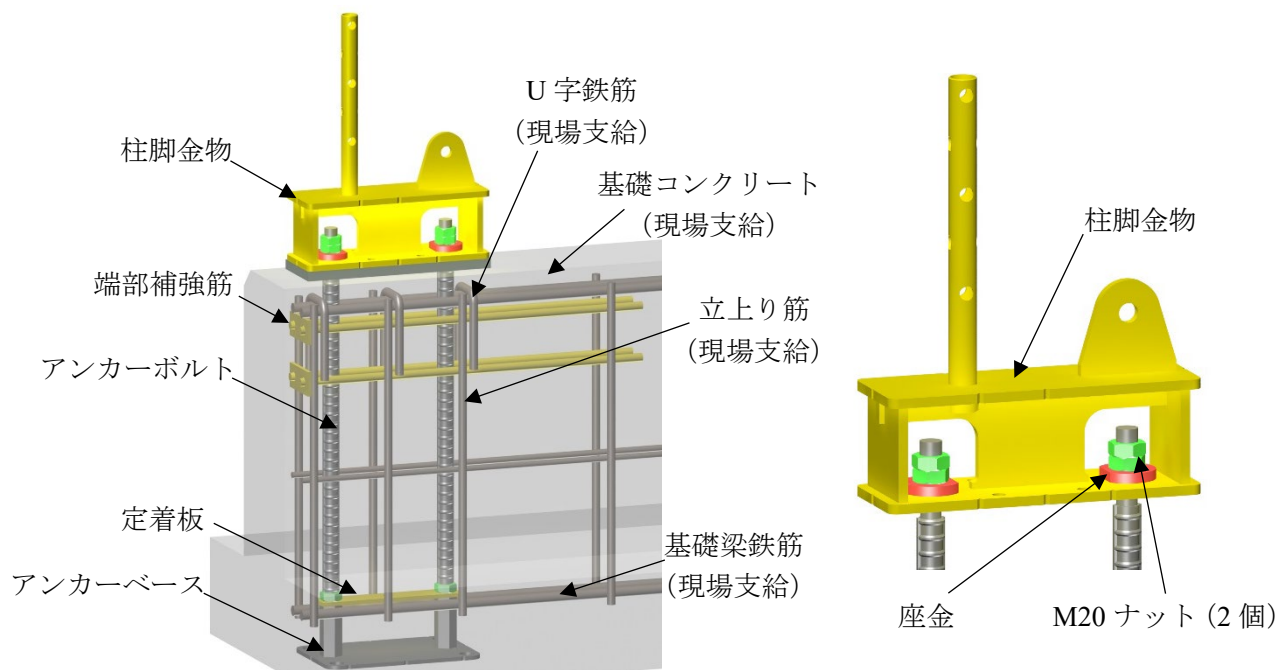


図 1.2 TEC-ONE P3 plus 高耐力壁専用柱脚工法の構成

1.3 TEC-ONE P3 plus 高耐力壁専用柱脚工法に用いる柱脚金物

TEC-ONE P3 plus 高耐力壁専用柱脚工法（以下、本工法）に用いる柱脚金物を図 1.3 に示す。柱脚金物には BS2-S、BS2-L、BS2-W の 3 種類があり、それぞれの用途を以下に示す。

- ・ BS2-S : 105~120mm 角の柱に対応。
- ・ BS2-L : 105×最大 210mm、120×最大 210mm の柱に対応。
- ・ BS2-W : 105~120mm 角の柱に対応、柱の両側に筋交いが取付く場合に使用する。

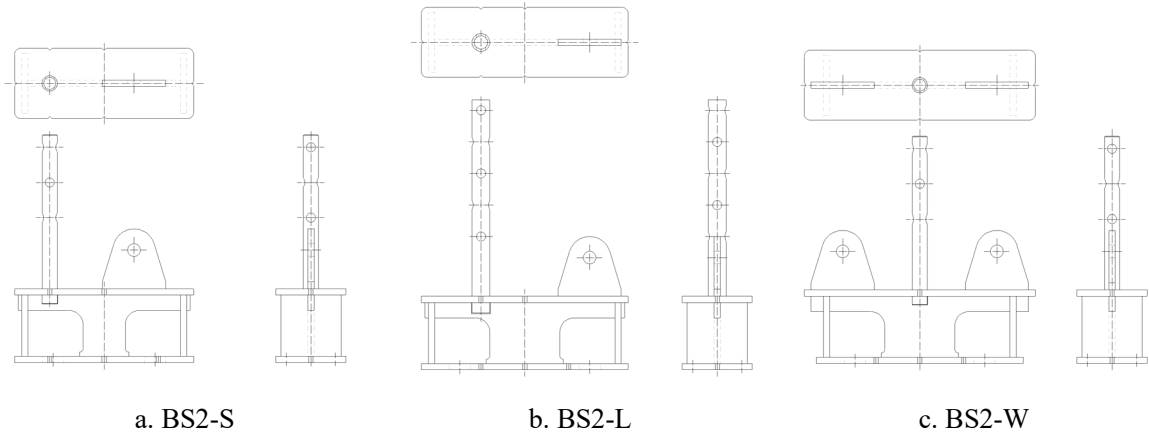


図 1.3 柱脚金物の種類

1.4 設計・施工時の注意点

設計・施工時における注意点を以下に示す。

① 捨てコン、基礎幅、高さ、コンクリートの設計強度

捨てコンは厚み 90mm 以上とする。基礎柱型における基礎幅は 200mm 以上、基礎高さは 600mm 以上とし、コンクリートの設計強度は $F_c21\sim36\text{N/mm}^2$ とする。

→詳細：1.6 用語の定義 (P1-6)、3.1.9 基礎柱型に用いるコンクリート (P3-5)

② 基礎柱型（中柱、隅柱）

基礎柱型は柱脚金物を中心に幅 1300mm の範囲に基礎の途切れがなければ中柱とし、片側が途切れていれば隅柱となる。両側が途切れている場合、本工法は使用できない。

→詳細：3.2 基礎柱型の仕様 (P3-6～P3-9)

③ 配筋

配筋は閉鎖型もしくはシングル配筋 2 枚とし、アンカーボルト周囲には専用の立上り筋 6-D13 (SD295、SD345) を配置する。立上り筋は、基礎梁に必要なせん断補強筋とは別途に設け、共用してはならない。また、隅柱の場合、端部補強筋を基礎の天端から 80mm 程度および 160mm 程度、基礎の端部から 50mm 以上の位置に配置する。

→詳細：3.2 基礎柱型の仕様 (P3-6～P3-9)

④ アンカーボルト長さ

アンカーボルトは定着長を 280mm 以上とし、長さは現場に合わせて長くすることができる。

→詳細：3.1.1 アンカーボルト (P3-1)

⑤ 柱脚金物と通り芯の位置関係

柱脚金物のホゾパイプと通り芯が一致するように設計を行なうこと。

→詳細：3.2 基礎柱型の仕様 (P3-6～P3-9)

⑥ アンカーボルト設置位置

アンカーボルトの設置位置は、基本的に基礎幅に対して中心位置とする。基礎幅に対して偏心する場合、基礎幅端部からアンカーボルト芯を 100mm 以上離すこと。また、隅柱の場合、外側に配置されるアンカーボルト芯を基礎端部から 95mm 以上離すこと。

→詳細：3.2 基礎柱型の仕様 (P3-6～P3-9)

1.5 施工の流れ

本工法の施工の流れを図 1.4、施工工程例を図 1.5 に示す。なお、施工方法の詳細については別紙の施工マニュアルを参照のこと。

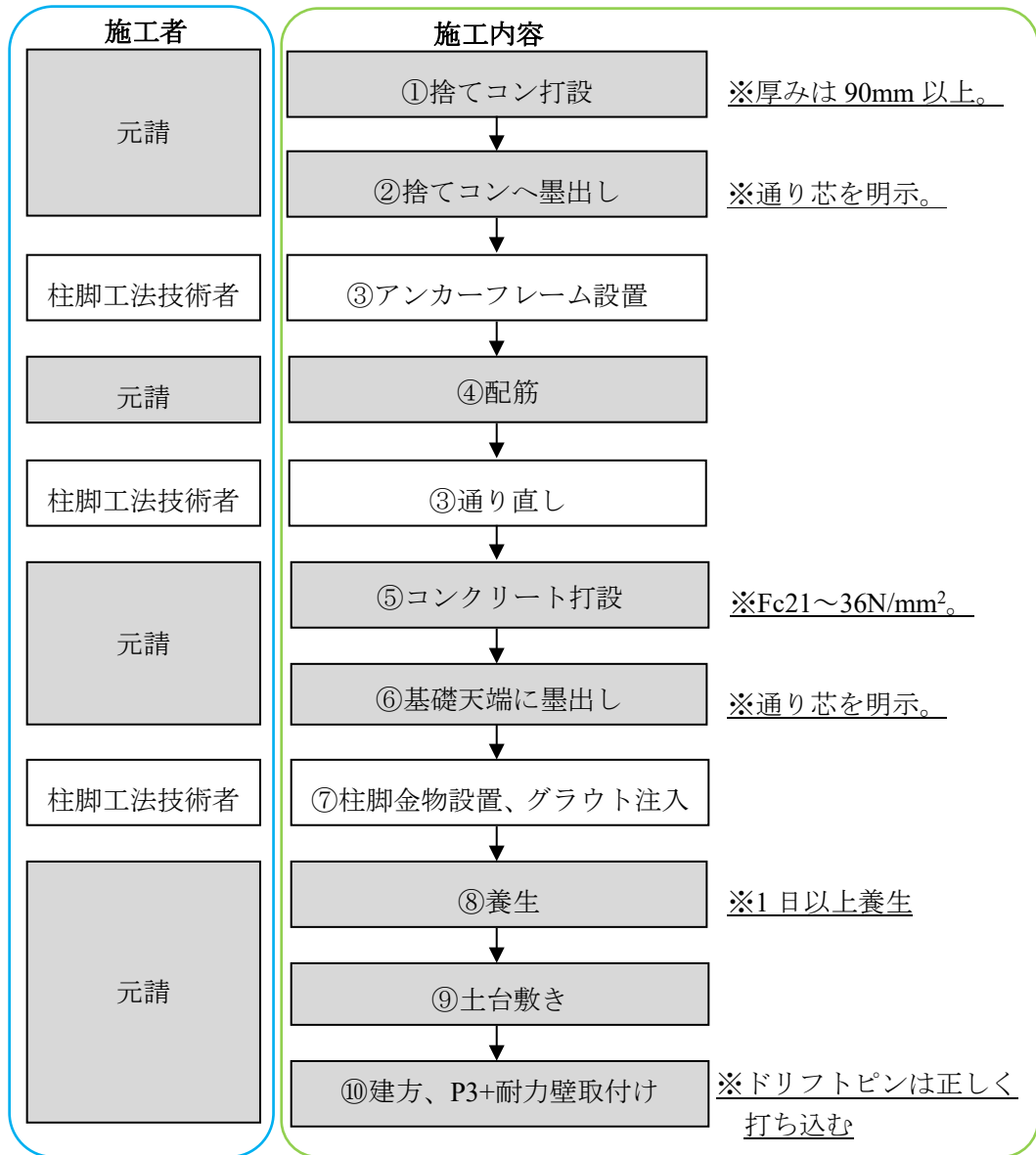


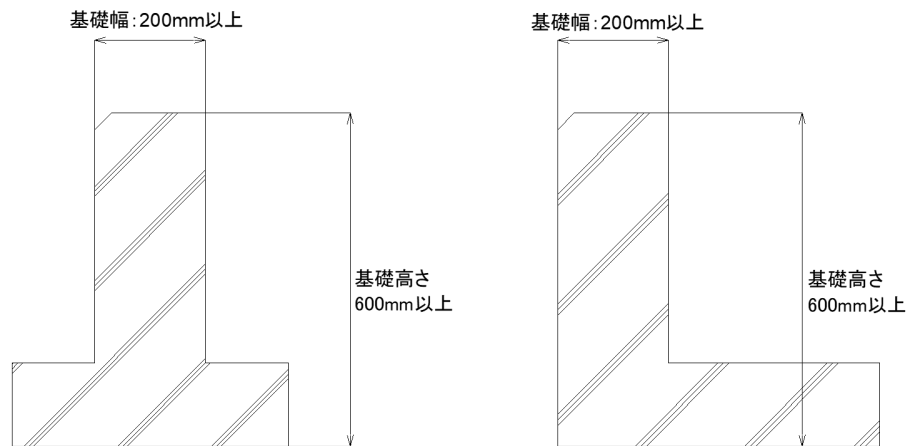
図 1.4 施工手順

日数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
工事内容	地縄・杭芯	地鎮祭	地盤改良			遣方(やりかた)	掘削			捨てコン打設	墨出し	アンカーフレーム設置	配筋		ベース型枠	ベースコン打設、養生	立上り型枠			アンカーセット	アンカーフレーム通りなおし	立上りコン打設、養生		型枠脱型	埋め戻し	設備配管	砕石	土間コン打設、養生	墨出し	柱脚金物設置、グラウト注入	外部足場組み立て	土台敷き	建て方	

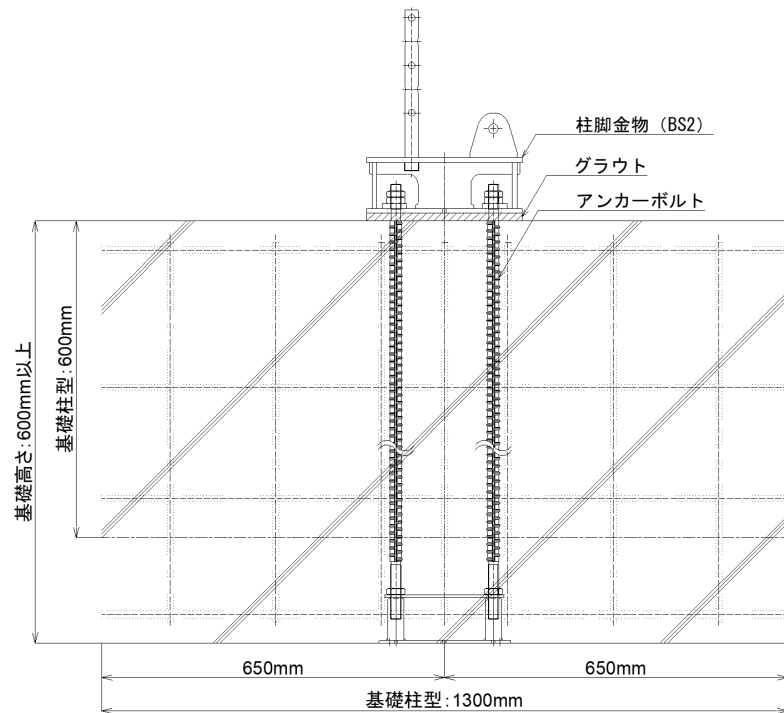
図 1.5 施工工程例

1.6 用語の定義

- 本工法 : TEC-ONE P3 plus 高耐力壁専用柱脚工法
- 評価 : テックワン P3 プラス柱脚工法評価
- P3+耐力壁 : 本工法と組み合わせる耐力壁（テックワン P3 プラス接合システム）の略称。
- 柱脚工法技術者 : 岡部株式会社が実施する柱脚工法技術講習を終了した者。
- BS2 : 柱脚金物 BS2-S、BS2-L 及び BS2-W を総称した名称。
- 端あき : P3+耐力壁の幅方向における、柱脚金物の外面から基礎の端部までの距離。
- 基礎幅 : 基礎の幅を指す。200mm 以上が必要。
- 基礎高さ : フーチングの底から基礎の天端までの距離を指す。
600mm 以上が必要。

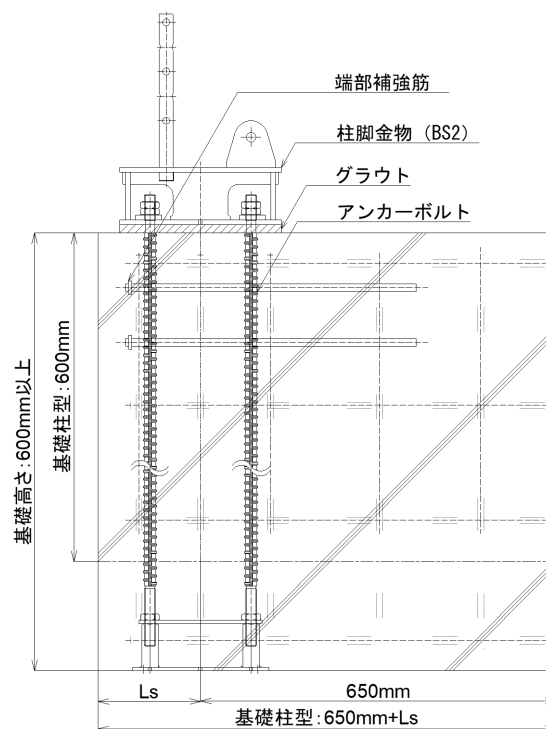


基礎柱型 (中柱) : 柱脚金物を中心に幅 1300mm、基礎天端から深さ 600mm の範囲を基礎柱型とする。



基礎柱型 (隅柱) : 柱脚金物を中心に幅 1300mm の範囲で、基礎が途切れている場合は隅柱となる。

柱脚金物を中心に片幅 650mm および基礎端部までの距離、基礎天端から深さ 600mm の範囲を基礎柱型とする。



2. 適用範囲

2.1 構造物の適用範囲

本工法を用いる木造建築物は、建築基準法施行令（以下、「令」という。）第 46 条第 2 項の規定に適用するものとする。

本工法を用いた構造物の適用範囲を表 2.1 に示す。

表 2.1 本工法を用いた構造物の適用範囲

構造種別及び形状		木造／軸組構造
用途		住宅、共同住宅（店舗併用を含む）、事務所、店舗、文教施設、福祉施設
建設地条件	基準風速 V_0 （地表面粗度区分）	令第 87 条の規定による
	垂直積雪量 （積雪の単位荷重）	令第 86 条の規定による
	地震地域係数(Z)	地震地域係数が 1.0 以下の地域又は地震地域係数が 1.0 であり、それに割増係数 ^{※1} を乗じることとする地域
	振動特性係数(R_t)	1.0
	層せん断力分布係数(A_i)	昭和 55 年建設省告示第 1793 号の規定による
設計条件	標準せん断力係数(C_0)	0.2 以上（一次設計）
	構造計算ルート	・令第 46 条第 2 項による計算（昭和 62 年建設省告示第 1899 号） ・ルート 1（令第 82 条各号及び第 82 条の 4 の規定による計算） ・ルート 2（許容応力度等計算）
	積載荷重	令第 85 条の規定による
	層間変形角	1/120rad 以下
建築物の規模等	階数	3 階以下
	延べ面積	3000m ² 以下
	軒の高さ	31m 以下
	建築物の高さ	31m 以下
	塔状比	4 以下
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・平成 25 年国土交通省告示第 771 号に規定される特定天井は設けない。 ・平成 30 年国土交通省告示第 80 号に規定する特定緩勾配屋根部分は有さない。 ・建設地が令第 80 条の 3 に係る土砂災害特別警戒区域に指定されていないこととする。 	

※1：法第 40 条に基づき地方公共団体が条例で附加した地震地域係数に乗じる割増係数（1.0 を超え 1.2 以下のものに限る）。

※2：地震力による構造耐力上主要な部分の変形によって建築物に著しい損傷の生ずるおそれのないことを確認した場合は、1/120rad 以下とする。ただし、当該検討については評定対象外とし、別途適切に構造耐力上問題ないことを確認することとしている。

2.2 テックワン P3 プラス柱脚工法評定の適用範囲

本工法は、一般財団法人日本建築センターで評定を取得している（以下、本評定。評定番号：BCJ 評定-LW0042-02）。対象建築物は3階建て以下（軒の高さ31m以下、建築物の高さ31m以下、延べ面積3000m²以下）の木造軸組構造である。本評定は当該柱脚部における基礎柱型、アンカーボルト及び柱脚金物で構成された接合部の構造耐力性能及び構造設計方法に関する評定である。詳細な評定範囲を以下に示す。

- ①柱脚金物の構造耐力性能
- ②柱と柱脚金物の接合部性能（柱木口と柱脚金物の支圧力）
- ③アンカーボルトと基礎の応力伝達（基礎梁については評定対象外）

2.2.1 柱と柱脚金物の接合部

引張力・せん断力：本評定対象外

ハウスプラス確認検査株式会社

- ・接合部性能試験成績証 HP13-KT124
- ・接合部性能試験成績証 HP13-KT121
- ・接合部性能試験成績証 HP13-KT044
- ・接合部性能試験成績証 HP13-KT087

に従う。

※柱と柱脚金物の接合部に生じる引張力は、ハウスプラスの成績証の数値を本評定で確認した

- 接合部性能試験成績証 KP13-KT124
- 接合部性能試験成績証 KP13-KT121
- 接合部性能試験成績証 KP13-KT044
- 接合部性能試験成績証 KP13-KT087

圧縮力：本評定の対象。（木材木口と柱脚金物の支圧）

2.2.2 筋かいと柱脚金物の接合部

引張力・圧縮力：本評定対象外

ハウスプラス確認検査株式会社（HP 評定（木）-13-002，2013年5月）の耐力評価式に従う。

※柱と柱脚金物の接合部に生じる引張力および圧縮力は、本評定の検討範囲外
→テックワン P3 プラス接合システム Ver.2 評定書

2.2.3 アンカーボルトと基礎の応力伝達

本評定では、アンカーボルトに生じる応力が基礎柱型まで伝達することを確認している。
基礎梁については本評定対象外とし、構造設計による。

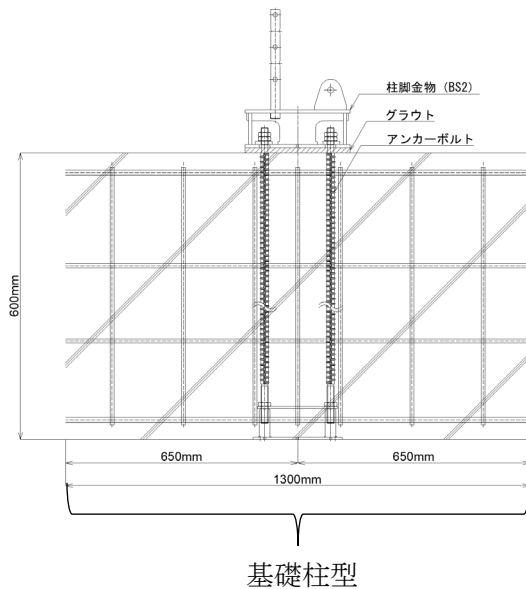


図 2.2 中柱時の本評定の範囲

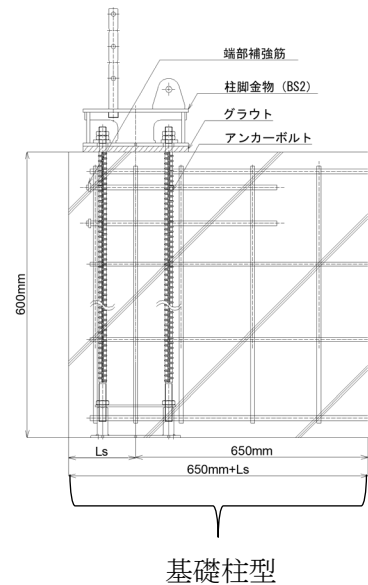


図 2.3 隅柱時の本評定の範囲

2.2.4 本工法採用時の注意

本評定では、柱脚金物とアンカーボルトの性能及び設計方法を確認している。しかし、建物全体の挙動や柱脚接合部以外の各部の接合部や部材の応力検討については、本評定対象外としている。よって、本マニュアルに記載されていない内容については、建築基準法（以下、「法」という。）、同施行令、関連告示、技術基準等に基づいて、設計者が適切に構造耐力上安全であることを確認しなければならない。

2.3 本工法の製造・施工の管理体制

本工法の管理体制については下記による。

岡部株式会社：本評定の範囲における部材の製造及び施工
株式会社タツミ：本評定の範囲外における部材の製造

2.4 関連法令

本資料に記載されない事項に関しては以下による。

- (1)建築基準法・同施行令・国土交通省告示
- (2)2020年版 建築物の構造関係技術基準解説書
- (3)木造軸組工法住宅の許容応力度設計（2017年版）
- (4)木質構造設計規準・同解説 【日本建築学会 2006年】
- (5)鋼構造設計規準 【日本建築学会 2019年】
- (6)鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 【日本建築学会 2018年】
- (7)建築工事標準仕様書・同解説 【日本建築学会】
 - JASS11（木工事 2005年）
 - JASS6（鉄骨工事 2018年）
 - JASS5（鉄筋コンクリート工事 2022年）

3. 設計仕様

3.1 構成部品

3.1.1 アンカーボルト

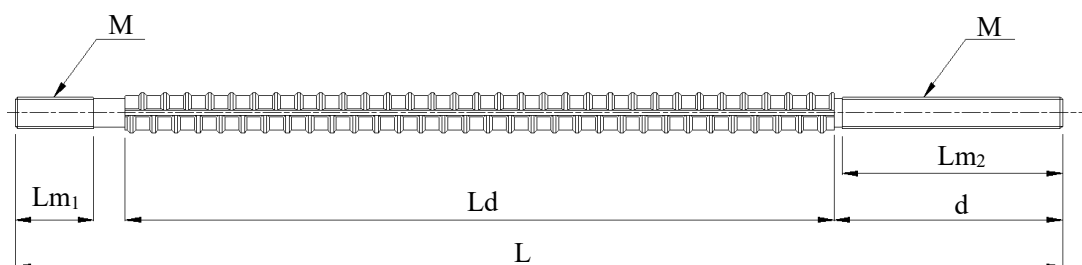
アンカーボルトの標準形状寸法を表3.1.1に示す。アンカーボルトの長さは現場に合わせ伸ばすことができる。

表 3.1.1 アンカーボルトの標準形状寸法

名称	異形筋の呼び	Ld	L	d	ねじ径-ピッチ M	ねじ長さ	
						Lm ₁	Lm ₂
M20ABT	D22	280 以上	370 以上	20 以上	M20-2.5	50	15 以上

概要図

(単位:mm)



3.1.2 定着板

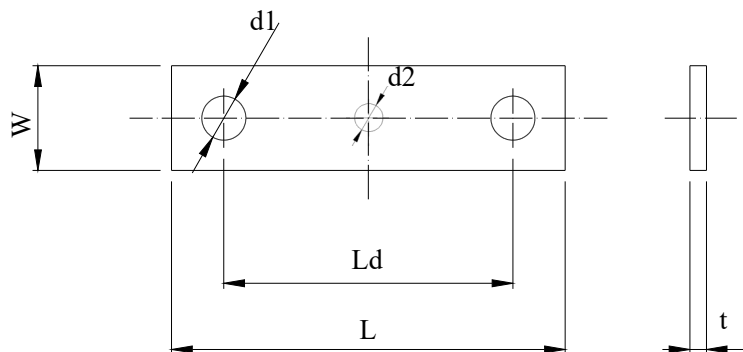
定着板の標準形状寸法を表3.1.2に示す。

表 3.1.2 定着板の標準形状寸法

名称	L	W	Ld	d1	t	d2
AP20-S	185	38	145	20.5	6	14
AP20-LW	225	38	185	20.5	6	14

概要図

(単位:mm)



3.1.3 座金

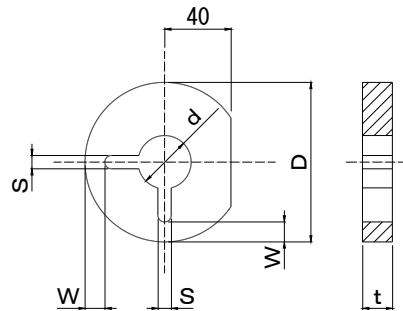
座金の標準形状寸法を表 3.1.3 に示す。

表 3.1.3 座金の標準形状寸法

名称	D	d	t	S	W
WS2	52	20	9	6	6

概要図

(単位:mm)



3.1.4 柱脚金物

柱脚金物の標準形状寸法を表 3.1.4(a)~(c)に示す。

表 3.1.4(a) BS2S 柱脚金物の標準形状寸法

名称	D	H	a	a1	b	c	e	g	h	S	W	W1
BS2-S	255	324	101	50	100	50	120	145	105	55	70	60

概要図

(単位:mm)

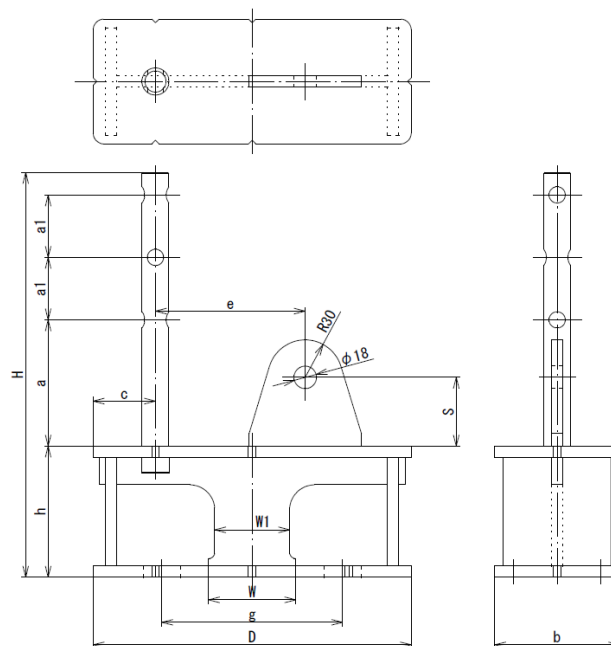


表 3.1.4(b) BS2L 柱脚金物の標準形状寸法

名称	D	H	a	a1	b	c	e	g	h	S	W	W1
BS2-L	295	385	85	45	100	85	155	185	105	55	110	100

概要図

(単位:mm)

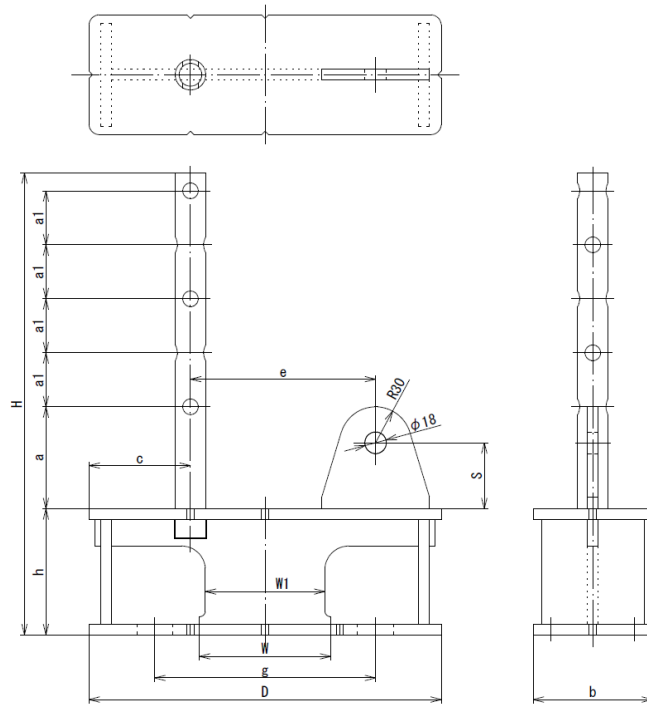
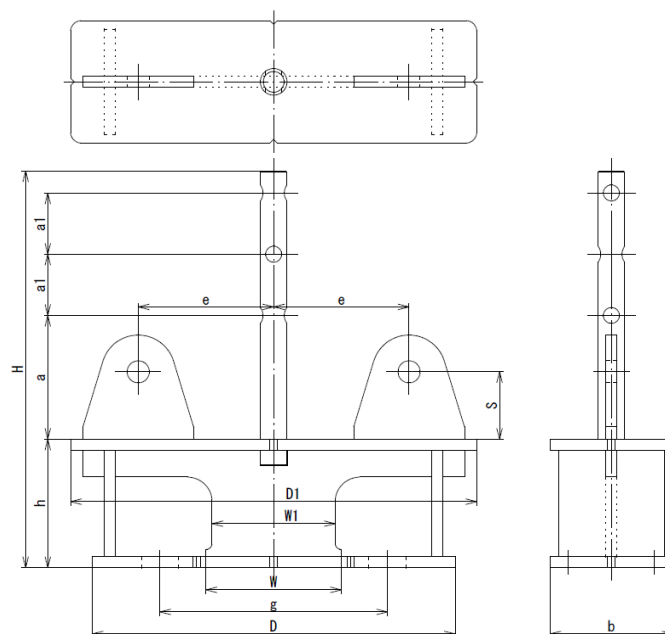


表 3.1.4(c) BS2W 柱脚金物の標準形状寸法

名称	D	D1	H	a	a1	b	e	g	h	S	W	W1
BS2-W	295	330	324	101	50	100	110	185	105	55	110	100

概要図

(単位:mm)



3.1.5 端部補強筋

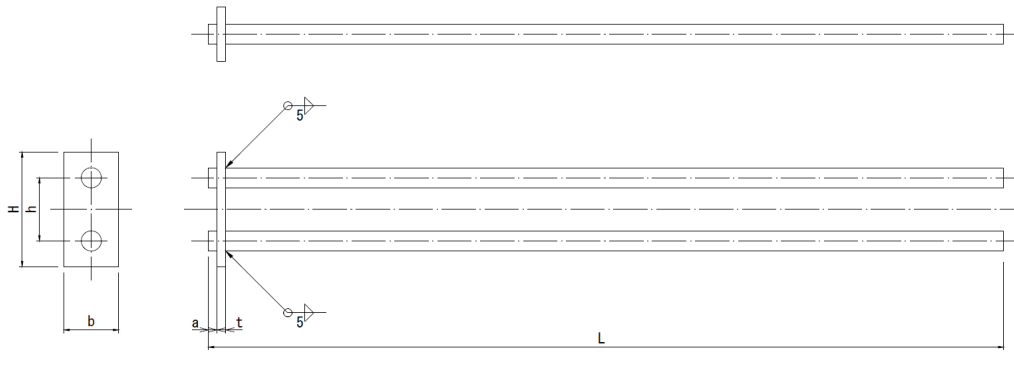
端部補強筋の標準形状寸法を表 3.1.5 に示す。

表 3.1.5 端部補強筋の標準形状寸法

名称	L	H	b	h	t	a	鉄筋
ER	552	80	38	44	6	6	D13

概要図

(単位:mm)



3.1.6 六角ナット

六角ナットは、柱脚金物および定着板をアンカーボルトに固定するものである。強度区分を表 3.1.6 に示す。

表 3.1.6 六角ナット

名称	呼び	強度区分
M20 ナット※1	M20	4

※1：定着板には3種ナット(高さ12mm)を用いる。
柱脚金物には3種ナット2ヶを用いる。

3.1.7 グラウト

グラウトには無収縮モルタルを用いる。仕様を表 3.1.7 に示す。

表 3.1.7 無収縮モルタル

圧縮強度※1 (N/mm ²)		コンシステンシー J14 ロート	膨張収縮率 凝結後(%)
材齢 7 日	材齢 28 日		
30 以上	40 以上	6~10	0 以上

※1:JIS A1108 に準拠

3.1.8 木材

柱脚金物と取り合う木材で使用可能なものを表 3.1.8 に示す。

表 3.1.8 使用部位と木材

樹種	規格		部材 断面	BS2 ^{※1}	
				柱	筋かい
オウシュウ	E95-F315 以上	同一等級構成集成材	105mm × 105mm 以上	○	○
アカマツ	E105-F300 以上	対称異等級構成集成材		○	○
ベイツガ	E120-F375 以上	同一等級構成集成材		○	○
(カナダツガ)	E120-F330 以上	対称異等級構成集成材		○	○
スギ	機械等級区分 E50 以上	構造用製材		○	×
	E65-F255 以上	同一等級構成集成材		○	×
スプリース	E95-F315 以上	同一等級構成集成材	○	×	

※1：表の樹種の規格と同等以上の性能があれば表以外の樹種を用いても良い。ただし、接合部耐力は表中の樹種の値を用いる

3.1.9 基礎柱型に用いるコンクリート

基礎柱型に使用するコンクリートの設計基準強度を表 3.1.9 に示す。

表 3.1.9 コンクリート設計基準強度

柱脚金物の種類	コンクリートの設計基準強度 (N/mm ²)
BS2	21～36

3.1.10 基礎柱型に用いる鉄筋

基礎柱型に用いる鉄筋は、JIS 規格【JIS G 3112:鉄筋コンクリート用棒鋼】によるものとする。表 3.1.10(a)に機械的性質、表 3.1.10(b)に化学成分を示す。

表 3.1.10(a) 基礎柱型に用いる鉄筋の機械的性質

材質	降伏点 (N/mm ²)	引張強さ (N/mm ²)	伸び [※] (%)
SD295	295 以上	440～600	16 以上
SD345	345～440	490 以上	18 以上

※ 2号に準じる引張試験片

表 3.1.10(b) 基礎柱型に用いる鉄筋の化学成分

材質	C	Si	Mn	P	S
SD295	0.27 以下	0.55 以下	1.50 以下	0.050 以下	0.050 以下
SD345	0.27 以下	0.55 以下	1.60 以下	0.040 以下	0.040 以下

3.2 基礎柱型の仕様

3.2.1 中柱

基礎幅 200mm 以上、基礎高さ 600mm 以上とし、柱脚金物を中心に幅 1300mm、基礎天端から深さ 600mm までの範囲を基礎柱型とする。コンクリート設計基準強度の適応範囲は $F_c=21 \sim 36\text{N/mm}^2$ とする。基礎柱型の形状を図 3.2.1 に示す。基礎柱型の天端に面取り ($30 \times 30\text{mm}$ 以下) を設けても良い。柱脚金物のホゾパイプと通り芯が一致するように設計を行なうこと。

アンカーボルトの定着長さは 280mm 以上、アンカーボルト芯は基本的に基礎幅に対し中心位置とするが、偏芯させる場合は基礎幅端部から 90mm 以上の位置とする。周囲には専用の立上り筋 6-D13 (SD295、SD345) を配置する。立上り筋は基礎梁に必要なせん断補強筋とは別途に設け、共用してはならない。なお、シングル配筋を 2 枚並べた場合は、上部に定着長 8D の U 字鉄筋を添わせる。

アンカーボルト周囲の基礎柱型配筋例を図 3.2.2 及び図 3.2.3 に示す。図 3.2.3 は基礎梁をシングル配筋で設計し、アンカーボルト周辺の基礎柱型に補強のシングル配筋を 1 枚追加で立てた例である。アンカーボルト周辺にある追加のシングル配筋は柱脚の応力伝達に用いるもので、基礎梁の設計に断面を算入してはならない。

なお、基礎柱型の周囲に続く基礎の断面および配筋は個別建築物毎に、構造耐力上安全であることを別途確認すること。

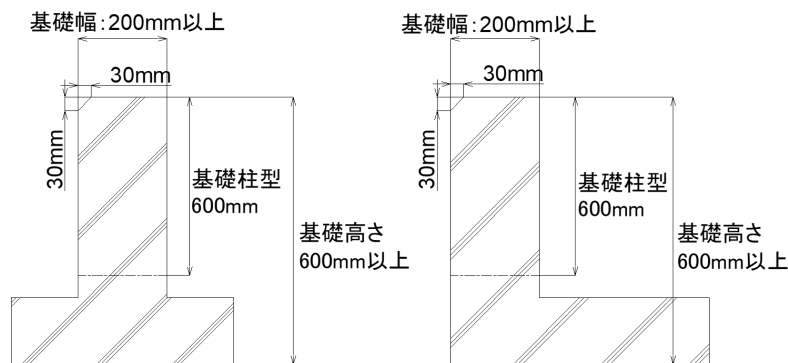


図 3.2.1 基礎柱型断面例 (中柱)

単位：mm

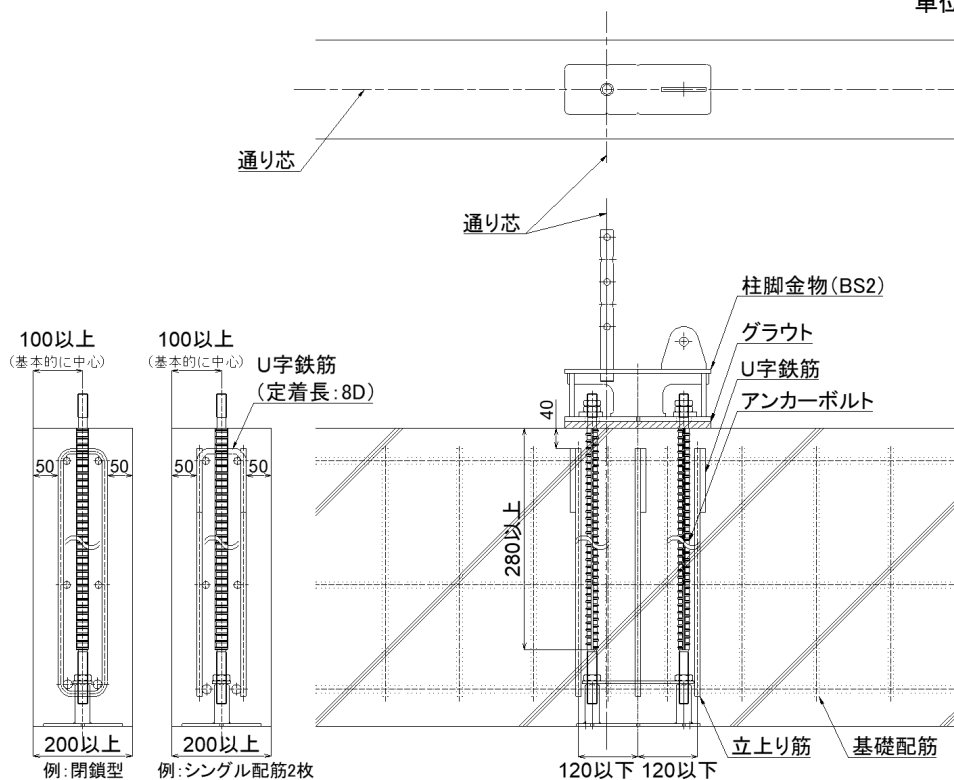


図 3.2.2 基礎柱型配筋例 (中柱)

単位：mm

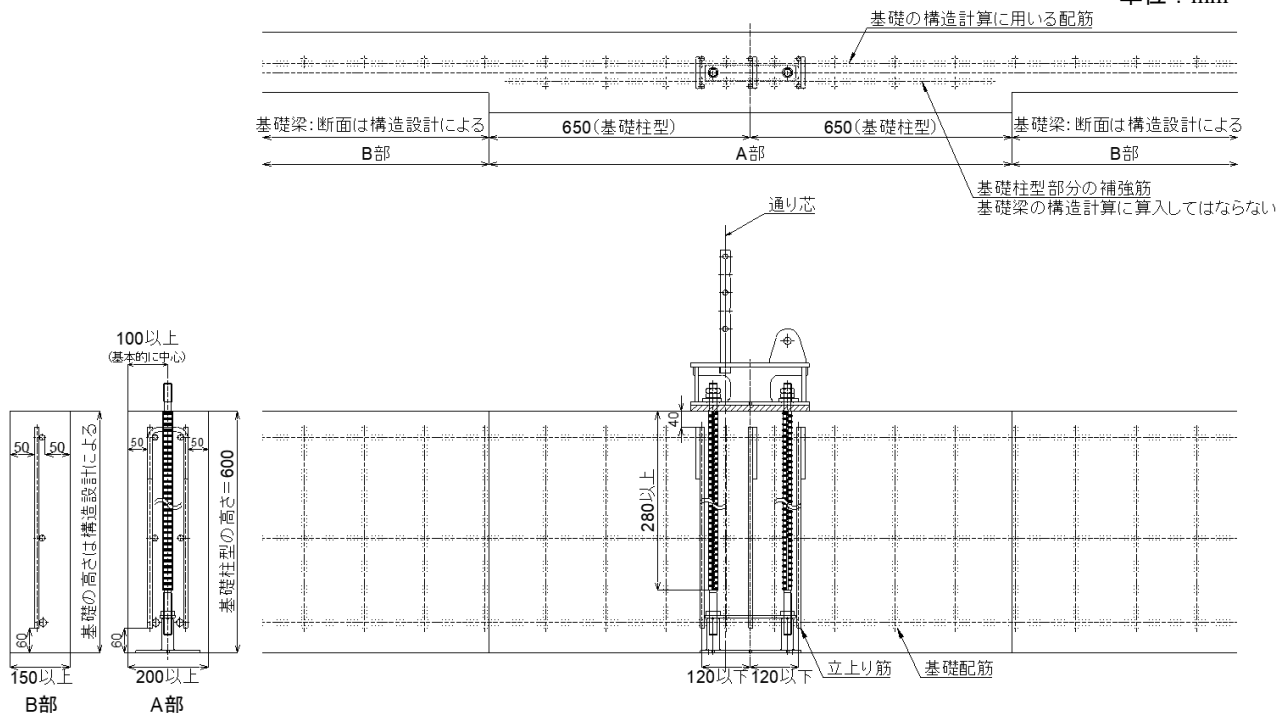


図 3.2.3 基礎柱型配筋例 (中柱 シングル配筋の計画例)

3.2.3 隅柱

柱脚金物を中心に幅 1300mm の範囲で、片側の基礎が途切れている場合は隅柱とする。基礎幅 200mm 以上、基礎高さ 600mm 以上とし、柱脚金物を中心に片幅 650mm および基礎端部までの距離、基礎天端から深さ 600mm までの範囲を基礎柱型とする。コンクリート設計基準強度の適応範囲は $F_c=21\sim 36\text{N/mm}^2$ とする。基礎柱型の形状を図 3.2.4 に示す。基礎柱型の天端面取り ($30\times 30\text{mm}$ 以下) を設けても良い。柱脚金物のホゾパイプと通り芯が一致するように設計を行なうこと。

アンカーボルトの定着長さは 280mm 以上、アンカーボルト芯は基本的に基礎幅に対し中心位置とするが、偏芯させる場合は基礎幅端部から 90mm 以上の位置とする。また、基礎端部から外側に配置されるアンカーボルトの芯までが 95mm 以上となるように配置する。周囲には専用の立上り筋 6-D13 (SD295、SD345) を配置する。立上り筋は基礎梁に必要なせん断補強筋とは別途に設け、共用してはならない。なお、シングル配筋を 2 枚並べた場合は、上部に定着長 8D の U 字鉄筋を添わせる。さらに端部補強筋を基礎の天端から 80mm 程度および 160mm 程度、基礎の端部から 50mm 以上の位置に配置する。

アンカーボルト周囲の基礎柱型配筋例を図 3.2.5 及び図 3.2.6 に示す。図 3.2.6 は基礎梁をシングル配筋で設計し、アンカーボルト周辺の基礎柱型に補強のシングル配筋を 1 枚追加で立てた例である。アンカーボルト周辺にある追加のシングル配筋は柱脚の応力伝達に用いるもので、基礎梁の設計に断面を算入してはならない。

なお、基礎柱型の周囲に続く基礎の断面および配筋は個別建築物毎に、構造耐力上安全であることを別途確認すること。

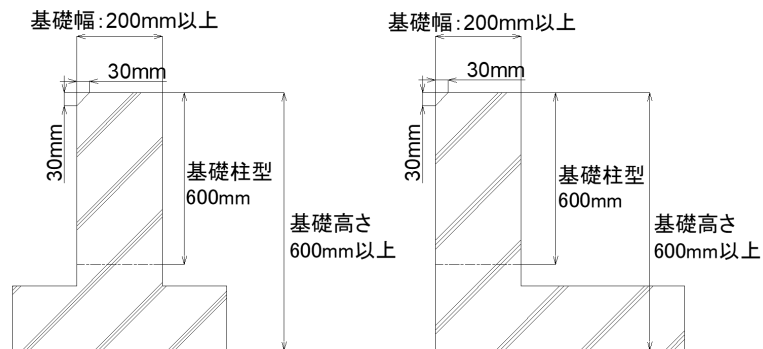


図 3.2.4 基礎柱型断面例 (隅柱)

単位：mm

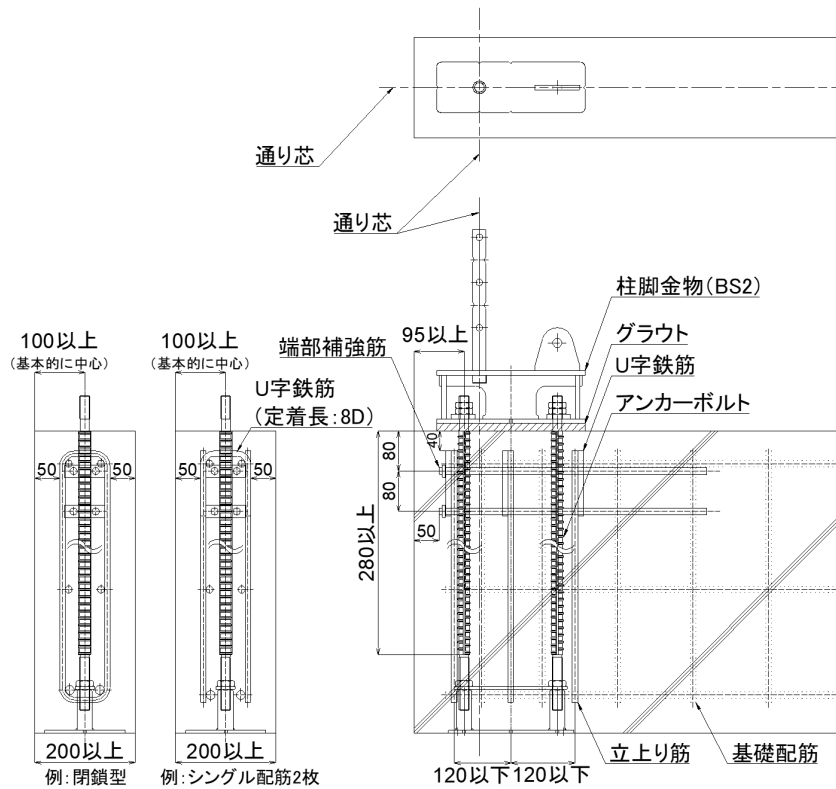


図 3.2.5 基礎柱型配筋例 (隅柱)

単位：mm

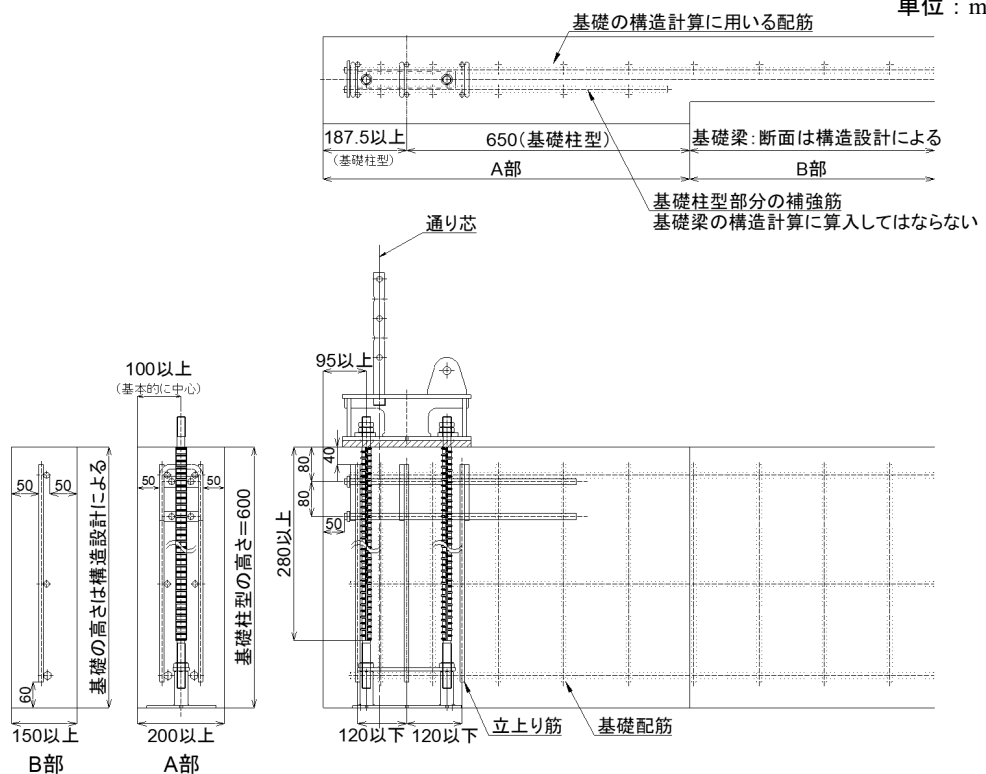


図 3.2.6 基礎柱型配筋例 (隅柱 シングル型の計画例)

4. 構造設計要領

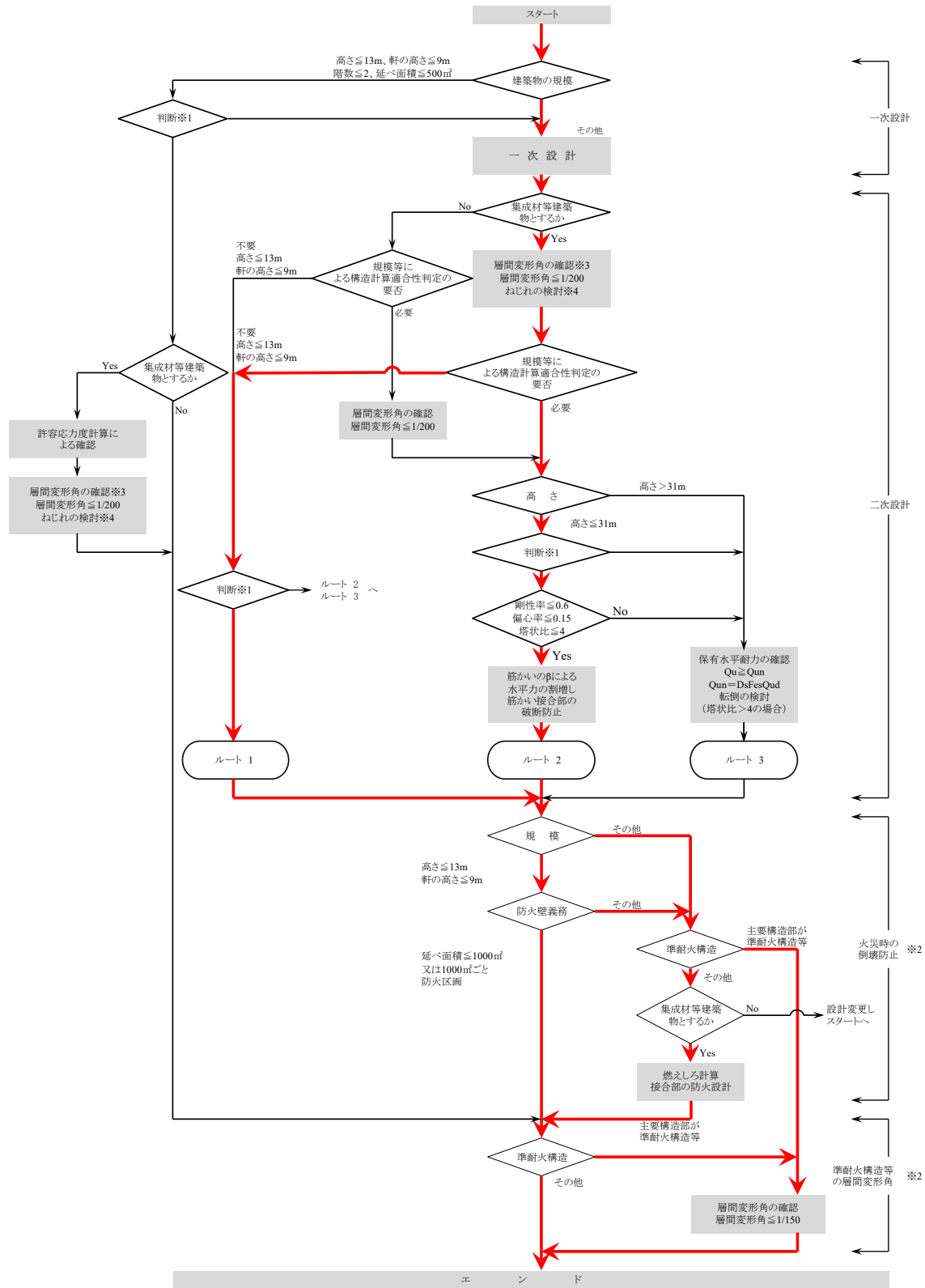
4.1 構造設計方針

本工法を用いる木造建築物は、令第46条第2項第一号ハただし書き（昭和62年建設省告示第1899号）の規定に適用することとしている。

本工法の構造設計は、以下の手順で行う。

- ①建築物の規模に応じて、令第82条各号および令第82条の4（ルート1）、または許容応力度等計算（ルート2）を実施し、柱脚金物に入力される荷重を算定する。
- ②本工法の柱脚が作用する荷重または応力に対して、構造耐力上安全であることを確認する。

建築物の構造計算ルートを図4.1に、本工法を用いた柱脚部分の構造計算ルートを図4.2に示す。



※1 判断とは設計者の設計方針に基づく判断であり、例えば31m以下の建築物であってもより詳細な検討を行う設計法であるルート3の計算としてもよいことを表している。

※2 耐震計算(令第3章第8節)には含まれないが参考として示したものである。

※3 $C_0 \leq 0.3$ として許容応力度計算を行った場合は不要である。

※4 偏心率が0.3を超える場合は保有水平耐力の確認を、また、偏心率が0.15を超え0.3以下の場合は、 F_e による外力割増し、ねじれ補正又は保有水平耐力の確認のいずれかを行う。

図 4.1 建築物の構造設計ルート

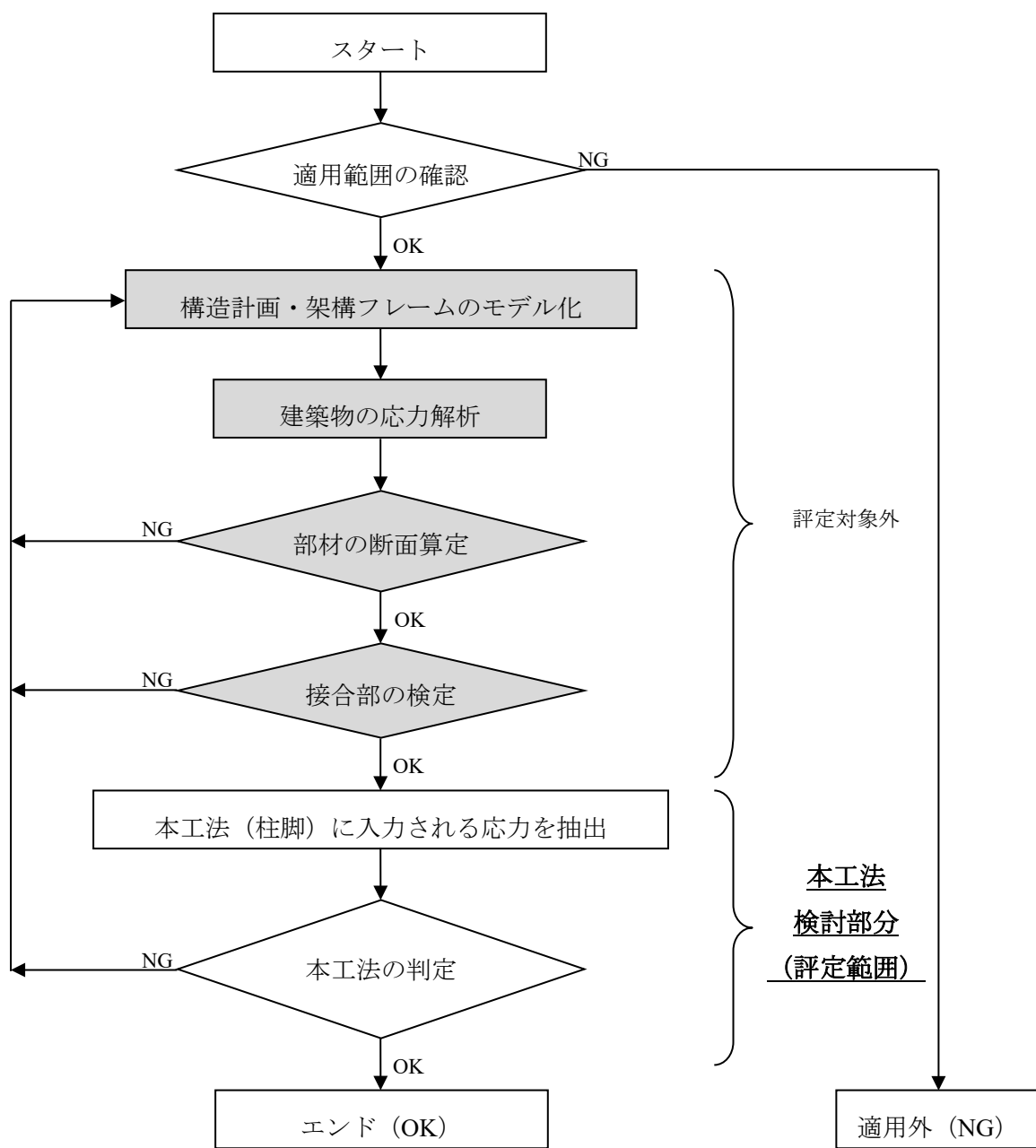


図 4.2 本工法を用いた柱脚の構造計算方法

4.2 荷重

本工法を用いた柱脚に入力される荷重は、建築物の規模に応じて、令第 82 条各号および令第 82 条の 4 (ルート 1)、または許容応力度等計算 (ルート 2) を実施することで求められる。

4.3 柱脚の設計方法（TEC-ONE P3 plus 高耐力壁専用柱脚設計フロー）

TEC-ONE P3 plus 高耐力壁専用柱脚工法の設計フローを図 4.3 に示す。

柱脚に作用する荷重は sN および cN があり、この荷重を木造建築物の構造計算より算定する。 sN は鉛直方向となす角 θ で取り付いていることから、 θ を図面等で求める。 sN 、 cN 、 θ からアンカーボルトに生じる鉛直荷重（アンカーボルト軸力 R_s 及び R_c ）、水平荷重（アンカーボルトせん断力（ Q_a ））を算定する。 N_a 、 Q_a に対してアンカーボルトの検定を行い、検定値を上回る場合は、図 4.2 の構造計算ルートに従い、再度構造計画の変更を行う。

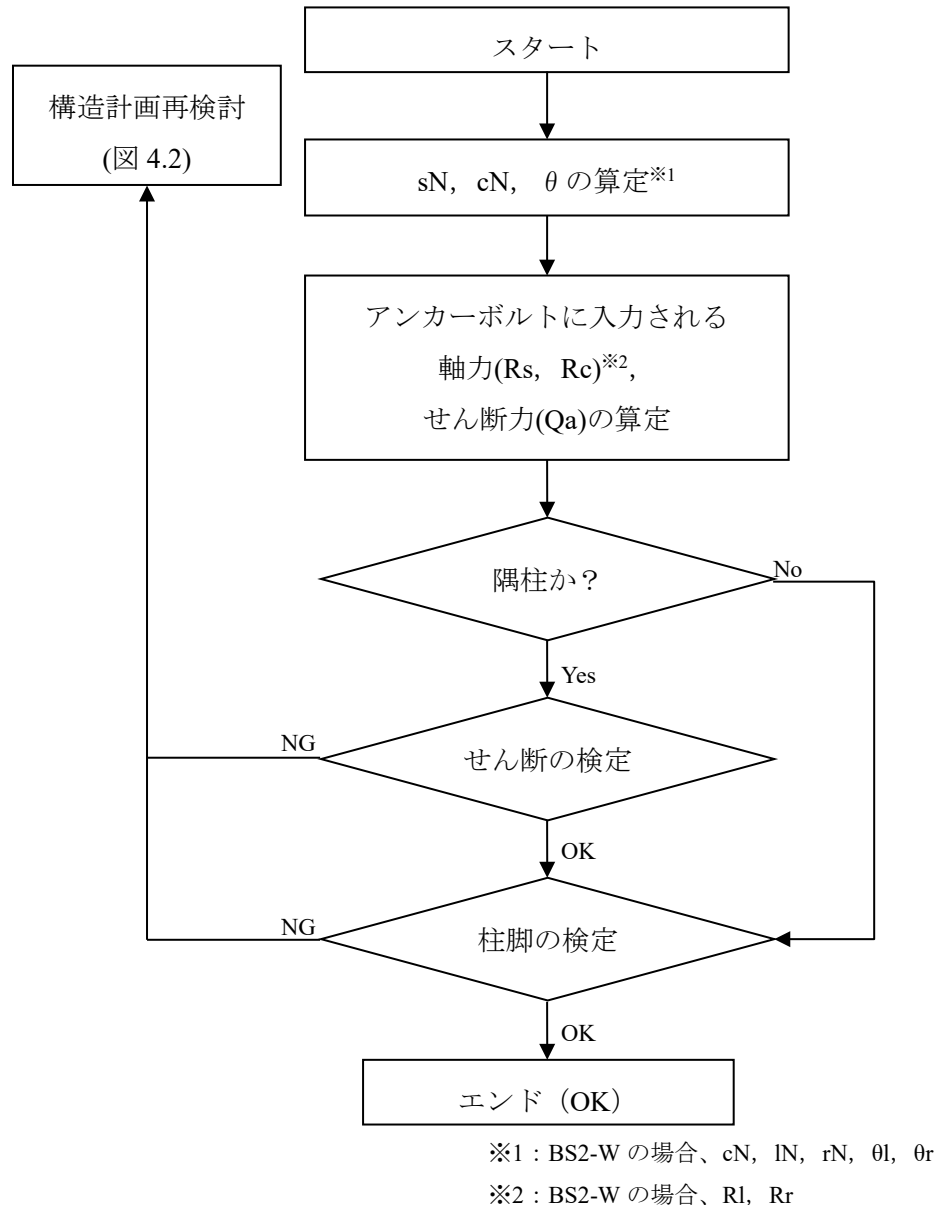


図 4.3 TEC-ONE P3 plus 高耐力壁専用柱脚の設計フロー

4.4 柱脚の検定

4.4.1 BS2-S の検定

短期荷重に対する柱脚の検定式を表 4.4.1、長期荷重に対する柱脚の検定式を表 4.4.2、sN の入力確認を表 4.4.3、cN の入力確認を表 4.4.4 に示す。なお、検定式に用いる軸力は柱脚に引張力がかかる場合を負（マイナス側）とし、圧縮力がかかる場合を正（プラス側）とする。

表 4.4.1 BS2S 検定表（短期荷重時）

単位：kN

軸力(Na)	式 4.1 短期軸力の検定	式 4.2 短期せん断力の検定	式 4.3 短期せん断力の検定 ※隅柱のとき検討
0 ≤ Na のとき	$Na / 166.0 \leq 1$	$\left(\frac{Qa}{69.8}\right)^2 + \left(\frac{Na}{245.3}\right)^2 \leq 1$	$Qa / 37.6 \leq 1$
Na < 0 のとき	$Na / -126.3 \leq 1$	$\left(\frac{Qa}{69.8}\right)^2 + \left(\frac{Na}{-126.3}\right)^2 \leq 1$ ∩ $\left(\frac{Qa}{97.6}\right)^2 + \left(\frac{Na}{T_2}\right)^2 \leq 1$	$Qa / 37.6 \leq 1$

※：T₂は 4.4.4 参照

表 4.4.2 BS2-S 検定表（長期荷重時）

単位：kN

軸力(Na)	式 4.4 長期軸力の検定	式 4.5 長期せん断力の検定	式 4.6 長期せん断力の検定 ※隅柱のとき検討
0 ≤ Na のとき	$Na / 83.0 \leq 1$	$\left(\frac{Qa}{46.6}\right)^2 + \left(\frac{Na}{163.6}\right)^2 \leq 1$	$Qa / 18.8 \leq 1$
Na < 0 のとき	$Na / -84.2 \leq 1$	$\left(\frac{Qa}{46.6}\right)^2 + \left(\frac{Na}{-84.2}\right)^2 \leq 1$ ∩ $\left(\frac{Qa}{65.1}\right)^2 + \left(\frac{Na}{T_2}\right)^2 \leq 1$	$Qa / 18.8 \leq 1$

※：T₂は 4.4.4 参照

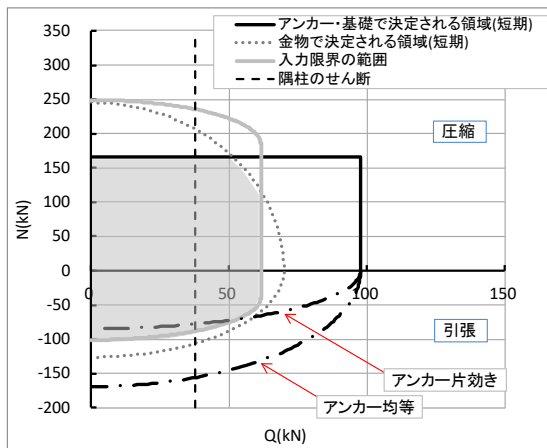


図 4.4.1 BS2-S 設計可能領域（短期）

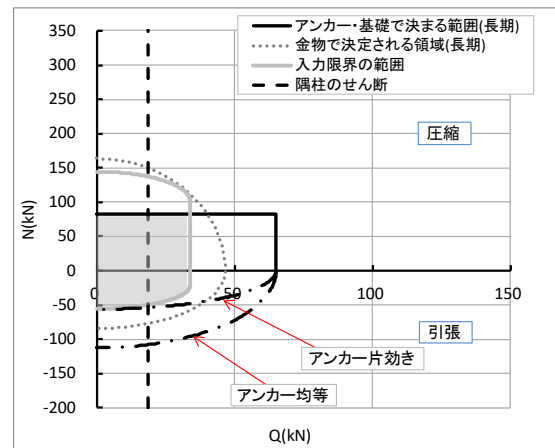


図 4.4.2 BS2-S 設計可能領域（長期）

図注：記号「∩」は”かつ”を意味し、前後 2 つの条件式を共に満足する必要がある。

Qa, Na の詳細を P4-6 に、T₂の詳細を P4-11 に示す。

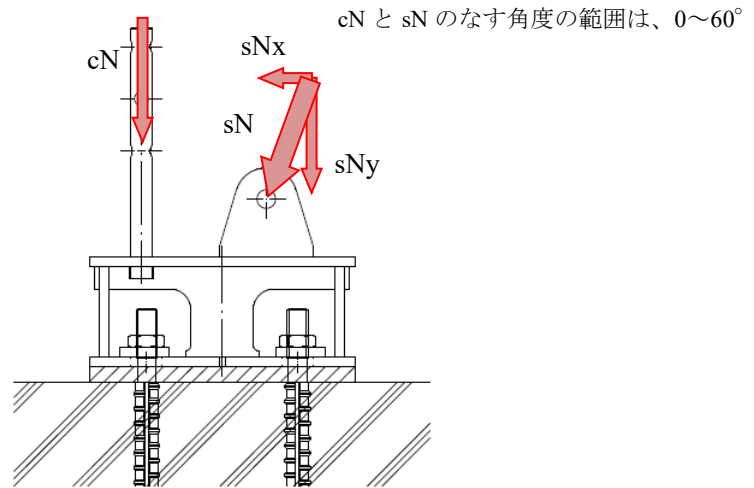


図 4.4.3 Na, Qa の求め方

[記号説明]

- Na : 短期または長期の存在軸力（鉛直力） [kN]
 $Na = cN + sNy$
 cN : ホズパイプ側の軸力 [kN]
 sNy : プレート側の軸力の鉛直成分 [kN]
- Qa : 短期または長期の存在せん断力（水平力） [kN]
 $Qa = sNx$
 sNx : プレート側の軸力の水平成分 [kN]

表 4.4.3 sN の範囲 (BS2-S)

単位 : kN

sN	式 4.7 短期荷重時	式 4.8 長期荷重時
$0 \leq sN$ のとき	$sN / 64.6 \leq 1$	$sN / 43.0 \leq 1$
$sN < 0$ のとき	$sN / -61.5 \leq 1$	$sN / -33.8 \leq 1$

※1 : 表中、引張力を負（マイナス側）、圧縮力を正（プラス側）とする。

表 4.4.4 cN の範囲 (BS2-S)

単位 : kN

cN	式 4.9 短期荷重時	式 4.10 長期荷重時
$0 \leq cN$ のとき	$cN / 184.5 \leq 1$	$cN / 101.5 \leq 1$
$cN < 0$ のとき	$cN / T_S^{*2} \leq 1$	$cN / T_L^{*2} \leq 1$

※1 : 表中、引張力を負（マイナス側）、圧縮力を正（プラス側）とする。

※2 : T_S 及び T_L は 4.4.6 参照 (P4-13)

4.4.2 BS2-L の検定

短期荷重に対する柱脚の検定式を表 4.4.5、長期荷重に対する柱脚の検定式を表 4.4.6、sN の入力確認を表 4.4.7、cN の入力確認を表 4.4.8 に示す。なお、検定式に用いる軸力は柱脚に引張力がかかる場合を負（マイナス側）とし、圧縮力がかかる場合を正（プラス側）とする。

表 4.4.5 BS2L 検定表（短期荷重時）

単位：kN

軸力(Na)	式 4.11 短期軸力の検定	式 4.12 短期せん断力の検定	式 4.13 短期せん断力の検定 ※隅柱のとき検討
$0 \leq Na$ のとき	$Na / 194.0 \leq 1$	$\left(\frac{Qa}{122.1}\right)^2 + \left(\frac{Na}{287.6}\right)^2 \leq 1$ ∩ $\frac{Qa}{97.6} \leq 1$	$Qa / 44.4 \leq 1$
$Na < 0$ のとき	$Na / -153.1 \leq 1$	$\left(\frac{Qa}{122.1}\right)^2 + \left(\frac{Na}{-153.1}\right)^2 \leq 1$ ∩ $\left(\frac{Qa}{97.6}\right)^2 + \left(\frac{Na}{T_2}\right)^2 \leq 1$	$Qa / 44.4 \leq 1$

表 4.4.6 BS2-L 検定表（長期荷重時）

単位：kN

軸力(Na)	式 4.14 長期軸力の検定	式 4.15 長期せん断力の検定	式 4.16 短期せん断力の検定 ※隅柱のとき検討
$0 \leq Na$ のとき	$Na / 97.0 \leq 1$	$\frac{Qa}{65.1} \leq 1$	$Qa / 22.2 \leq 1$
$Na < 0$ のとき	$Na / -102.1 \leq 1$	$\left(\frac{Qa}{81.4}\right)^2 + \left(\frac{Na}{-102.1}\right)^2 \leq 1$ ∩ $\left(\frac{Qa}{65.1}\right)^2 + \left(\frac{Na}{T_2}\right)^2 \leq 1$	$Qa / 22.2 \leq 1$

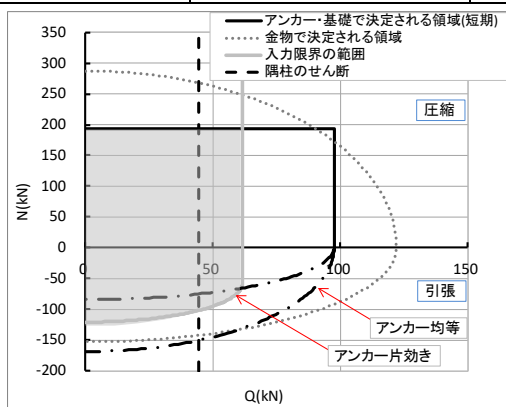


図 4.4.4 BS2-L 設計可能領域（短期）

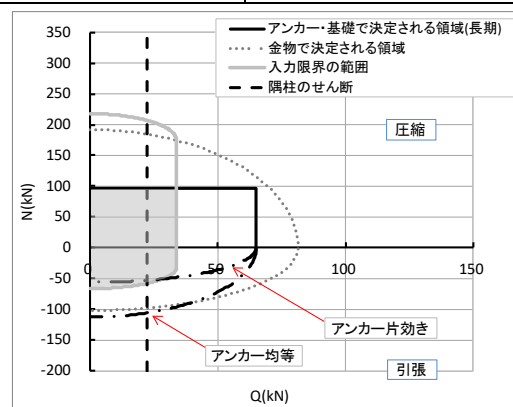


図 4.4.5 BS2-L 設計可能領域（長期）

図注：記号「∩」は”かつ”を意味し、前後2つの条件式を共に満足する必要がある。

Qa, Na の詳細を P4-8 に、T₂ の詳細を P4-11 に示す。

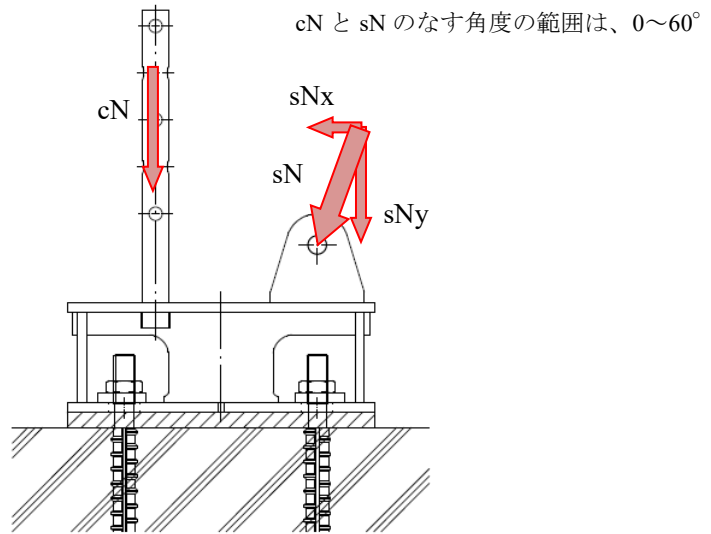


図 4.4.6 Na, Qa の求め方

[記号説明]

- Na : 短期または長期の存在軸力（鉛直力） [kN]
 $Na = cN + sNy$
 cN : ホズパイプ側の軸力 [kN]
 sNy : プレート側の軸力の鉛直成分 [kN]
- Qa : 短期または長期の存在せん断力（水平力） [kN]
 $Qa = sNx$
 sNx : プレート側の軸力の水平成分 [kN]

表 4.4.7 sN の範囲 (BS2-L)

単位 : kN

sN	式 4.17 短期荷重時	式 4.18 長期荷重時
$0 \leq sN$ のとき	$sN / 64.6 \leq 1$	$sN / 43.0 \leq 1$
$sN < 0$ のとき	$sN / -61.5 \leq 1$	$sN / -33.8 \leq 1$

※1 : 表中、引張力を負（マイナス側）、圧縮力を正（プラス側）とする。

表 4.4.8 cN の範囲 (BS2-L)

単位 : kN

cN	式 4.19 短期荷重時	式 4.20 長期荷重時
$0 \leq cN$ のとき	$cN / 317.7 \leq 1$	$cN / 174.7 \leq 1$
$cN < 0$ のとき	$cN / -59.5 \leq 1$	$cN / -32.7 \leq 1$

※1 : 表中、引張力を負（マイナス側）、圧縮力を正（プラス側）とする。

4.4.3 BS2-W の検定

短期荷重に対する柱脚の検定式を表 4.4.9、長期荷重に対する柱脚の検定式を表 4.4.10、sN の入力確認を表 4.4.11、cN の入力確認を表 4.4.12 に示す。なお、検定式に用いる軸力は柱脚に引張力がかかる場合を負（マイナス側）とし、圧縮力がかかる場合を正（プラス側）とする。

表 4.4.9 BS2-W 検定表（短期荷重時）

単位：kN

軸力(Na)	式 4.21 短期軸力の検定	式 4.22 短期せん断力の検定	式 4.23 短期せん断力の検定 ※隅柱のとき検討
$0 \leq Na$ のとき	$Na / 194.0 \leq 1$	$\left(\frac{Qa}{122.1}\right)^2 + \left(\frac{Na}{158.6}\right)^2 \leq 1$ ∩ $\frac{Qa}{97.6} \leq 1$	$Qa / 44.4 \leq 1$
$Na < 0$ のとき	$Na / -100.7 \leq 1$	$\left(\frac{Qa}{122.1}\right)^2 + \left(\frac{Na}{-100.7}\right)^2 \leq 1$ ∩ $\left(\frac{Qa}{97.6}\right)^2 + \left(\frac{Na}{T_{2w}}\right)^2 \leq 1$	$Qa / 44.4 \leq 1$

表 4.4.10 BS2-W 検定表（長期荷重時）

単位：kN

軸力(Na)	式 4.24 長期軸力の検定	式 4.25 長期せん断力の検定	式 4.26 長期せん断力の検定 ※隅柱のとき検討
$0 \leq Na$ のとき	$Na / 97.0 \leq 1$	$\left(\frac{Qa}{81.4}\right)^2 + \left(\frac{Na}{105.8}\right)^2 \leq 1$ ∩ $\frac{Qa}{65.1} \leq 1$	$Qa / 22.2 \leq 1$
$Na < 0$ のとき	$Na / -67.2 \leq 1$	$\left(\frac{Qa}{81.4}\right)^2 + \left(\frac{Na}{-67.2}\right)^2 \leq 1$ ∩ $\left(\frac{Qa}{65.1}\right)^2 + \left(\frac{Na}{T_{2w}}\right)^2 \leq 1$	$Qa / 22.2 \leq 1$

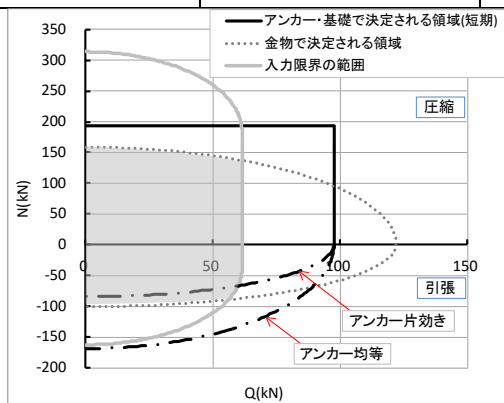


図 4.4.7 BS2-W 設計可能領域（短期）

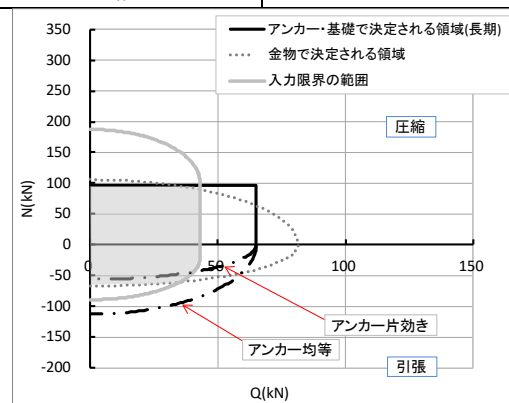


図 4.4.8 BS2-W 設計可能領域（長期）

図注：記号「∩」は”かつ”を意味し、前後2つの条件式を共に満足する必要がある。

Qa, Na の詳細を P4-10 に、T_{2w} の詳細を P4-12 に示す。

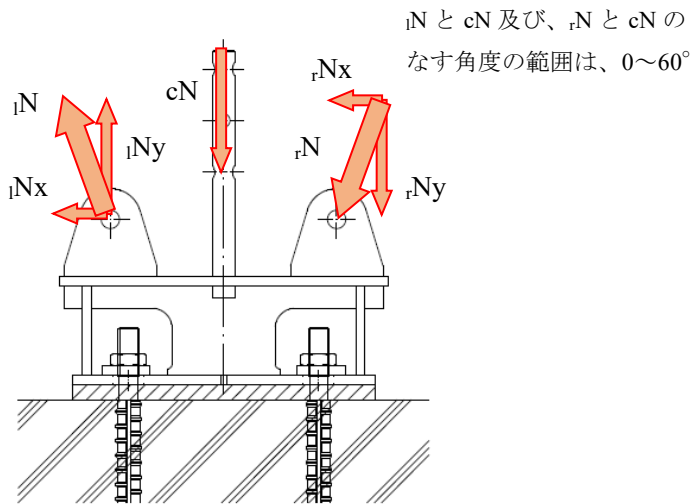


図 4.4.9 Na, Qa の求め方

[記号説明]

- Na : 短期または長期の存在軸力（鉛直力） [kN]
 $Na = cN + iNy + rNy$
 cN : ホゾパイプ側の軸力 [kN]
 iNy, rNy : 左右プレート側の軸力の鉛直成分 [kN]
- Qa : 短期または長期の存在せん断力（水平力） [kN]
 $Qa = iNx + rNx$
 iNx, rNx : 左右プレート側の軸力の水平成分 [kN]

表 4.4.11 sN の範囲 (BS2-W)

単位：kN

sN	式 4.27 短期荷重時	式 4.28 長期荷重時
$0 \leq sN$ のとき	$sN / 64.6 \leq 1$	$sN / 43.0 \leq 1$
$sN < 0$ のとき	$sN / -61.5 \leq 1$	$sN / -33.8 \leq 1$

※1：表中、引張力を負（マイナス側）、圧縮力を正（プラス側）とする。

表 4.4.12 cN の範囲 (BS2-W)

単位：kN

cN	式 4.29 短期荷重時	式 4.30 長期荷重時
$0 \leq cN$ のとき	$cN / 184.5 \leq 1$	$cN / 101.5 \leq 1$
$cN < 0$ のとき	$cN / Ts^{*2} \leq 1$	$cN / T_L^{*2} \leq 1$

※1：表中、引張力を負（マイナス側）、圧縮力を正（プラス側）とする。

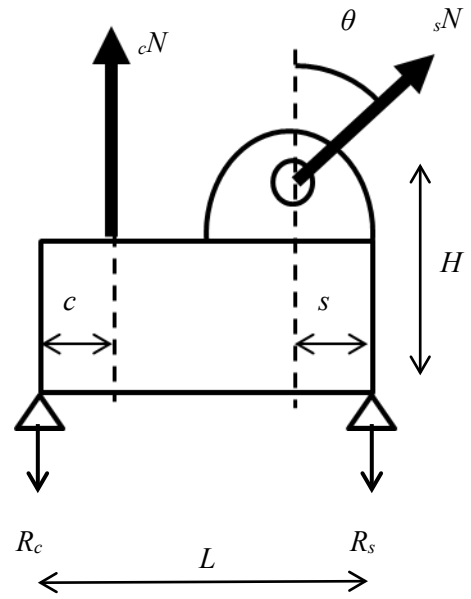
※2：Ts 及び TL は 3.4.6 参照 (P4-13)

4.4.4 T₂の算定 (BS2-S・BS2-L)

$$T_2 = A_s \cdot F \frac{R_s + R_c}{\max(R_s, R_c)}$$

$$R_s = \frac{(L - s) \cdot sN \cos \theta - H \cdot sN \sin \theta + c \cdot cN}{L}$$

$$R_c = \frac{s \cdot sN \cos \theta + H \cdot sN \sin \theta + (L - s) \cdot cN}{L}$$



[記号説明]

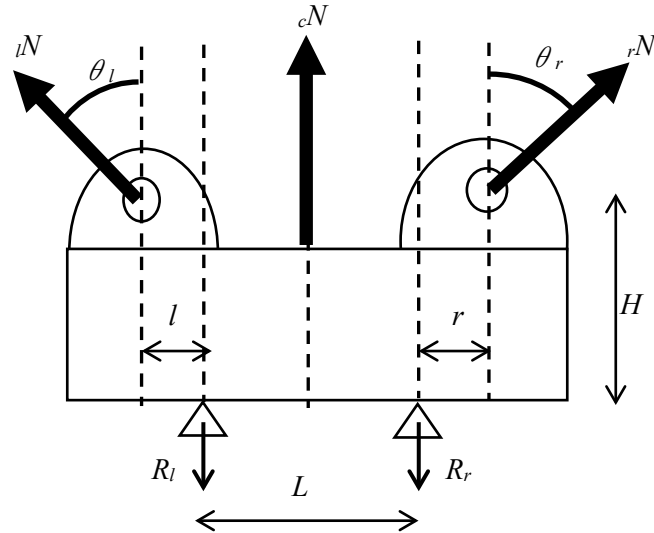
- T₂ : アンカーボルト 2 本での許容引張耐力 (BS2-S・BS2-L) [kN]
- A_s : アンカーボルトねじ (M20) の有効断面積 (245) [mm²]
- F : アンカーボルトの F 値 (短期:345, 長期:230) [N/mm²]
- R_c : cN 側アンカーの軸力 [kN]
- R_s : sN 側アンカーの軸力 [kN]
- cN : ホゾパイプ側の軸力 [kN]
- sN : T リブ側の軸力 [kN]
- θ : sN と cN のベクトルのなす角度
- L : アンカーボルトの間隔 [mm]
(BS2-S:145mm , BS2-L:185mm)
- s : sN の作用点 (φ18 の中心) と sN 側アンカーまでの水平距離 [mm]
(BS2-S:30mm , BS2-L:0mm)
- c : cN の作用点 (ホゾパイプ) と cN 側アンカーまでの水平距離 [mm]
(BS2-S:5mm , BS2-L:30mm)
- H : sN の作用点 (φ18 の中心) からベースプレート下面までの鉛直距離 [mm]
(BS2-S・BS2-L:160mm)

4.4.5 T_{2w}の算定 (BS2-W)

$$T_{2w} = A_s \cdot F \frac{R_l + R_r}{\max(R_l, R_r)}$$

$$R_l = \frac{(2 {}_lN \cos \theta_l + cN)L + 2H({}_rN \sin \theta_r - {}_lN \sin \theta_l) - 2 {}_rN \cdot r \cos \theta_r + 2 {}_lN \cdot l \cos \theta_l}{2L}$$

$$R_r = \frac{(2 {}_rN \cos \theta_r + cN)L + 2H({}_lN \sin \theta_l - {}_rN \sin \theta_r) + 2 {}_rN \cdot r \cos \theta_r - 2 {}_lN \cdot l \cos \theta_l}{2L}$$



[記号説明]

- T_{2w} : アンカーボルト 2 本での許容引張耐力 (BS2-W のとき) [kN]
- A_s : アンカーボルトねじ (M20) の有効断面積 (245) [mm²]
- F : アンカーボルトの F 値 (短期:345, 長期:230) [N/mm²]
- R_l, R_r : ${}_lN$ 側, ${}_rN$ 側アンカーの軸力 [kN]
- cN : ホゾパイプの軸力 [kN]
- ${}_lN$, ${}_rN$: T リブ左側, 右側の軸力 [kN]
- θ_l , θ_r : ${}_lN$, ${}_rN$ ベクトルの鉛直方向からなす角度
- L : アンカーボルトの間隔 [mm]
(BS2-W:185mm)
- l : ${}_lN$ の作用点 (φ18 の中心) と ${}_lN$ 側アンカーまでの水平距離 [mm]
(BS2-W:17.5mm)
- r : ${}_rN$ の作用点 (ホゾパイプ) と ${}_rN$ 側アンカーまでの水平距離 [mm]
(BS2-W:17.5mm)
- H : ${}_lN$, ${}_rN$ の作用点 (φ18 の中心) からベースプレート下面までの鉛直距離 [mm] (BS2-W:160mm)

4.4.6 T_s 及び T_L の値

T_s 及び T_L の値を表 4.4.13 に示す。

表 4.4.13 T_s 及び T_L の値

	T_s (短期荷重)[kN]	T_L (長期荷重)[kN]
スギ KD 材	31.5	17.3
スギ同一等級構成集成材 E65-F255	37.3	20.5
スプルース同一等級集成材 E95-F315	39.6	21.8

×毛

×毛

ご注意

1. 本設計マニュアルの一部または全部を無断で複写・転記することは禁じられています。
 2. 本設計マニュアルの内容は、将来予告なしに変更することがあります。
 3. 本設計マニュアルの内容については万全を期しておりますが、ご不明な点や誤り等がありましたら、岡部株式会社までご連絡ください。
 4. 下記に示します事項より生ずる不具合や事故、損害に関しましては一切の責任を負いかねますので、あらかじめご了承ください。
 - 本設計マニュアル及び関連資料に記載した事項に反した設計・施工による不具合や事故
 - 不可抗力（天災、地殻変動、地盤沈下、津波、火災、爆発、騒乱など）の発生に起因する不具合
 - 設計で想定された外力（地震、風圧、積雪など）を超える入力により発生した不具合
 - 瑕疵（かし）を発見後、速やかに届けがなされなかった場合
 - 設計者、施工者、所有者等の不適切な維持管理、または通常予測される使用状態と著しく異なる使用による事故
-



営業支援部

〒131-8505 東京都墨田区押上2-8-2 TEL 03(3624)5401 FAX03(3624)5154
<https://www.okabe.co.jp/mokuzo/tec-one-p3plus-chukyaku/>

※この書類に記載している内容は、予告なく変更することがあります。