

## 2-5-4 場所打ちぐい等の取扱い等について

### 1. 取扱い

横浜市建築構造設計指針 2003（以下「本指針」という。）における場所打ちコンクリートぐいの許容支持力について、本指針独自の算定方法（以下「本算定方法」という。）により求めることができる。本算定方法を用いる際には、適用の範囲等を考慮して使用すること。

なお、本指針は建築物の構造設計のうえで参考となる指針であり、行政手続法に基づく審査基準等に該当するものではない。

### 2. 削除部分

P222 18 行目

~~なお、令第 38 条第 3 項に規定する建築物に該当する場合は、2-1-2「良好な地盤」による。~~

### 3. 正誤表

No.	ページ	行等	正	誤
1	219	L8	表 2-5-4 長期許容応力度	表 2-5-5 長期許容圧縮応力度
2	219	L15	表 2-5-5	表 2-5-6
3	219	L16	表 2-5-4 長期許容応力度	表 2-5-5 長期許容圧縮応力度
4	219	表 2-5-4	長期許容応力度	長期許容圧縮応力度
5	219	表 2-5-4	短期許容応力度	短期許容圧縮応力度
6	220	図 2-5-1	拡底ぐいのぐい形状は(財)日本建築センターで評定を受けた形状とする	拡底ぐいのぐい形状は(財)日本建築センターで評定を受けた形状とする
7	220	L15	d:ぐいの軸径(m)	D:ぐいの軸径(m)

## 2-5-4 場所打ちぐい等

### (1) 適用の範囲

- ア アースドリル工法、リバースサーキュレーション工法若しくはオールケーシング工法による場所打ちぐいで、設計径が4.0m以下のもの。
- イ その他の工法による場所打ちコンクリートぐいで、設計径が1.5m以下のもの。
- ウ 深礎で、設計径が4.0m以下のもの。

### 【解説】

#### ア 一般的な場所打ちぐい

平13国交告第1113号第5の規定による場所打ちぐいとしては、アースドリル工法、リバースサーキュレーション工法若しくはオールケーシング工法が一般的なくい工法として位置づけられた。

#### イ その他の工法

その他の工法として、BH工法、ミニアースドリル工法があるが、これらのくいも数多くの実績があり、同告示の場所打ちぐいに含まれる。しかし、これらのくい工法はアースドリル工法等の採用が困難な狭い敷地でやむを得ず採用されることが多く、各工法の特長等を把握した上で設計・施工性に十分注意しなければならない。

BH工法、ミニアースドリル工法を用いる場合において、確実なくいを造成するためには、特に次の点に注意する必要がある。

#### (7) BH工法

- a 中間層に砂礫があると掘削が困難になるか、又は不可能となる。このような場合には、この工法の採用の可否を検討しなければならない。
- b スライム等の孔底沈殿物がたまりやすいので、スライム処理を入念に行う必要がある。
- c 泥水の比重、濃度が高くなることからコンクリートとの置換性が悪くなりやすいので、掘削完了後に泥水交換を数多く行う必要がある。
- d 孔壁面にマッドケーキ（泥水中の土粒子）が厚く付着しやすい。このような場合には、掘削完了後、再度孔内で掘削ビットを回転上下させて孔壁に付着した厚いマッドケーキを削り取る必要がある。

#### (4) ミニアースドリル工法

アースドリル工法と異なるのは掘削機のケーリーバーとドリリングバケットを吊り込むクローラクレーンと回転装置が分離されていることである。このため、ケーリーバーとドリリングバケットの重量のみによって掘削することになり、堅い支持層への根入れ掘削が不確実となりやすい。

#### ウ 深礎

深礎は、場所打ちぐいの範ちゅうに入るが、通常の工法では、周面摩擦力が期待できない場合もあることや、通常は長さ径比（ $L/d$ ）が小さいことなどから、くいの支持力算定式を適用せず、地盤の許容応力度より、許容支持力の上限值を定めている。

なお機械掘深礎の場合は、支保工又は全長ケーシングの設置により無水掘を行う。床付けは人力で行うこと、又は同等の底ざらいを行い、目視で状況を確認する。

(2) 長期許容支持力

場所打ちコンクリートぐいの長期許容支持力は、次のア又はイに掲げる方法により求めた数値以下とする。

ア 長期許容支持力 (I)

載荷試験を行う場合は、次の (ア) から (イ) により得られる数値の最小値とする。ただし、深礎については、別に定める数値以下とする。

(ア) 載荷試験による降伏荷重の 1/2

(イ) 載荷試験による極限支持力の 1/3

(ウ) 表 2-5-5 のコンクリートの許容応力度に定める「コンクリートの長期許容圧縮応力度」に「ぐい体の最小断面積」を乗じて求めるぐい体の長期許容耐力

イ 長期許容支持力 (II)

載荷試験を行わない場合は、以下の (ア) 及び (イ) により得られる数値の最小値とする。ただし、深礎については、(イ) 及び (ウ) により得られる数値の最小値とする。

(ア) 次の (2-5-8) 式により求めた長期許容支持力

$$Ra = \frac{1}{3} \{ 150\alpha \cdot \beta \cdot \gamma \cdot \lambda \overline{NAp} + (\frac{10}{3} \overline{NsLs} + \frac{1}{2} \overline{quLc})\phi \} - W \dots\dots\dots (2-5-8)$$

(イ) 表 2-5-6 深礎の許容支持力による長期許容支持力上限値

(ウ) 表 2-5-5 のコンクリートの許容応力度に定める「コンクリートの長期許容圧縮応力度」に「ぐい体の最小断面積」を乗じて求めるぐい体の長期許容耐力

【解説】

ア 長期許容支持力 (I)

(ウ) コンクリートの許容応力度

表 2-5-4 コンクリートの許容応力度

コンクリートの打設状況	許容応力度 設計基準 強度 (N/mm <sup>2</sup> )	長期許容圧縮応力度 (N/mm <sup>2</sup> )			短期許容圧縮応力度 (N/mm <sup>2</sup> )			長さ径比 による低減率
		圧縮	せん断	付着	圧縮	せん断	付着	
掘削時に水若しくは泥水を使用しない方法によって打設する場合又は強度、寸法及び形状をぐい体の打設の状況を考慮した強度試験により確認できる場合	21	5.25	0.52	1.57	長期の 2.0倍	長期の1.5倍	L/d-60 (L/d ≤ 60 は低減なし)	
	24	6.00	0.54	1.73				
	27	6.75	0.57	1.82				
	30	7.50	0.59	1.91				
	33	8.25	0.61	2.00				
	36	9.00	0.63	2.09				
上記以外	21	4.66	0.46	1.40				
	24	5.33	0.53	1.60				
	27	6.00	0.57	1.80				
	30	6.00	0.59	1.91				
	33	6.00	0.61	2.00				
	36	6.00	0.63	2.09				

イ 長期許容支持力 (II)

(7) 長期許容支持力 (2-5-8) 式

[記号]

Ra : 長期許容支持力 (kN)

α : 支持層種別による係数 土丹層、砂礫層 1.00  
細砂層 0.85

β : ぐいの先端部の設計径 (D) による係数で、下式による。D が 1.5m 以下の場合は 1 とする。

$$\beta = 1 - \frac{0.3(D - 1.5)}{2.5}$$

ぐいが大口径になればそれに比例して沈下量が多くなり、ぐい断面に比例した許容支持力を採れなくなるために、係数 β により耐力低減を行う。

大口径ぐい及び拡底ぐいの周面摩擦力を算定する際の軸部の有効長さは、ぐい先端径及び拡底部傾斜面の鉛直長さ分を、ぐい全長から引いた長さとする。(図 2-5-1 参照)

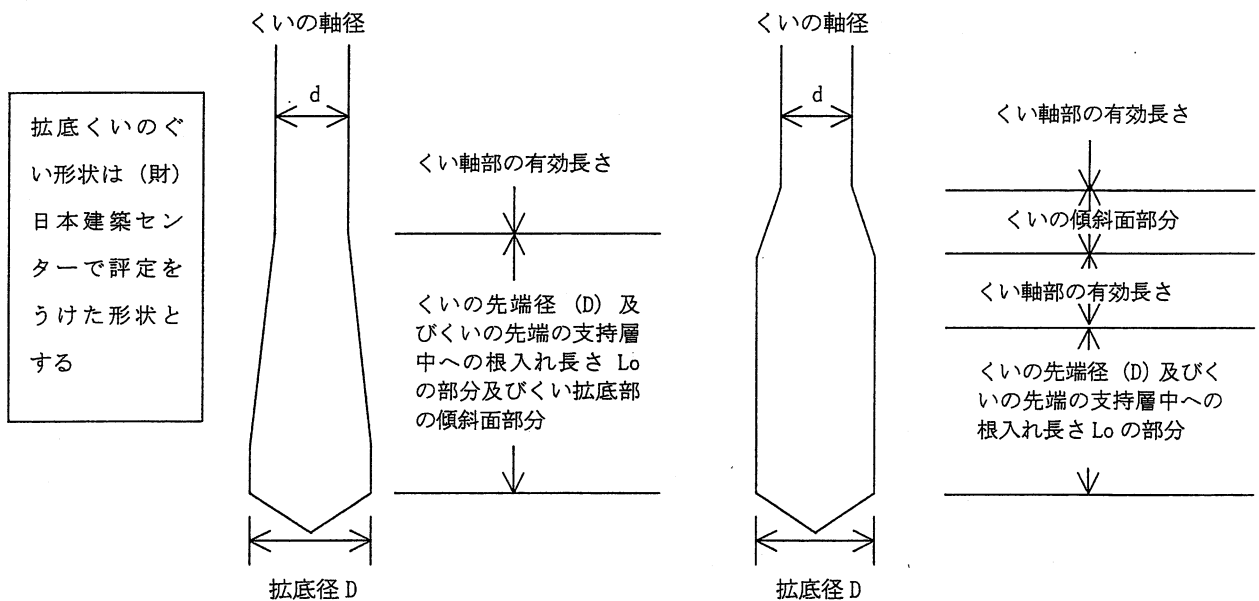


図 2-5-1 拡底ぐいの周面摩擦力の有効範囲

D : ぐい先端部分の設計径 (有効径、単位 : m) ただし、拡底ぐいの場合は (財) 日本建築センターの評定に基づく拡底部の設計径 (有効径) とする。

D : ぐいの軸径 (m)

γ : 工法による係数 アースドリル、リバース、ベント 1.00  
BH、ミニアース 0.85

λ : ぐいの長さ径比による係数で、(2-5-9) 式による。ただし  $5 \leq L/d < 10$  とし、 $L/d$  が 10 以上の場合は  $\lambda = 1$  とする。[(3) ぐいの長さ径比による許容支持力の低減 参照]

$\bar{N}$  : 先端抵抗 N 値で、ぐい先端より下方 1D、上方 1D の範囲の N 値の平均値

換算 N 値の上限は 75 とし、かつ  $\bar{N}$  の上限を 50 とする。

なお、ぐい先端を支持地盤中に 1.0m、かつぐい径の 1/2 以上貫入した場合は先端 N 値 (50 を上限) を採用することができる。ただし、地盤の液状化のおそれのある地層を除く。

$A_p$  : くい先端の全断面積 ( $m^2$ )

$\overline{N}_s$  : 摩擦力を考慮する範囲の砂質土の N 値 ( $\leq 30$ ) の平均値

$L_s$  : 砂質土の範囲 (m) ただし、地盤の液状化のおそれのある地層及びその上層の部分を除くものとする。

$\overline{q_u}$  : 摩擦力を考慮する範囲の粘性土の一軸圧縮強度 ( $\leq 200kN/m^2$ ) の平均値 ( $kN/m^2$ )

なお、実測値がない場合は、 $\overline{q_u}=12.5N$  とすることができる。

$L_c$  : 粘性土の範囲 (m)

原則として、粘性土地盤のうち洪積層の部分についてのみ、周面摩擦力を有効とみなす。沖積層の場合は、圧密試験を行って当該地層及びその下部の地層の圧密が完了していることを確認できる部分についてのみ周面摩擦力を有効とみなす。

$\phi$  : くいの周長 (m)

$W$  : くい自重 (ただし、排土重量を差し引いた値としてよい) (kN)

通常の場合、くいの許容鉛直支持力は、くい頭部において許容し得る荷重に対応する値と考えていることが多いので、(2-5-8) 式では、くいの自重を差し引いて示している。

(イ) 深礎の許容支持力

表 2-5-5 深礎の許容支持力 ( $kN/m^2$ ) 上限値

支持地盤	長期 (注)		短期
	I	II	
土丹、砂礫	1500	2000	長期の2倍の数値
砂	1000	1500	
備考	(注) I 欄は、平板載荷試験を実施しない場合の上限値 II 欄は、平板載荷試験を実施する場合の上限値		

深礎は、場所打ちくいの範ちゅうに入るが、一般に長さ径比 ( $L/d$ ) が小さいことや、施工方法によっては周面摩擦力が期待できないことなどから、くいの支持力算定式をそのまま用いることは妥当ではない。このため地盤の許容支持力の上限値を定めている。平板載荷試験を実施した場合は、この上限値を II 欄の値とすることができる。

上記表 2-5-5 の上限値は、先端を N 値 50 以上の良好な地盤で支持し、原則として長さ 5m 以上の深礎の場合に適用できるものである。長さ 5m 未満の場合は、原則として直接基礎として 2-2-3 「地盤の許容応力度の算定方法」によるものとする。また深礎の長さ径比 ( $L/d$ ) が 5 未満の場合や、深礎を設計地盤面より 10m 未満の比較的浅い地盤に支持させる場合については、直接基礎として 2-2-3 「地盤の許容応力度の算定方法」も合わせて検討する必要がある。

(3) くい長さ径比による許容支持力の低減

くいの長さ径比 (L/d) が 5 以上 10 未満の場合は、(2-5-9) 式により先端支持力を低減する。

$$\lambda = 0.2 + 0.08 \frac{L}{d} \dots\dots\dots (2-5-9)$$

【解説】

くいの支持力は、先端支持力と周面摩擦力によって決められているが、くい先端地盤の破壊の理論等から短ぐいは一般のくいに比べて支持力が劣るといわれている。

そのため、くいの長さ径比 (L/d) が 5 以上 10 未満の場合は、 $\lambda$  を (2-5-8) 式のように先端支持力の項に乗じて低減するものとする。また、くいの実長は 5d 以上、かつ 5m 以上とする。

[L: くい実長 (m)、d: くいの軸径 (m)]

地下室等の下部に設けられるくいについては、地盤面下への根入れ深さの 1/2 を加算した値をくい長 (L) とすることができる。ただしその場合でも、くいの実長は 5d 以上、かつ 5m 以上としなければならない。

(4) くいの先端を中間層等により支持する場合の許容支持力の低減

くいの先端支持地盤の層厚が十分でない場合は、(2) で求めた支持力を適切に低減した数値を許容支持力としなければならない。

【解説】

くいの先端支持地盤の層厚が十分でない場合の先端支持力は、支持層の支持力の検討に加えて、支持層下面に伝達される応力による下層部の支持力や沈下の検討 (パンチング破壊等) を行う必要がある。

なお、令第 38 条第 3 項に規定する建築物に該当する場合は、2-1-2 「良好な地盤」による。

(5) 隣接地による低減

隣接境界からくいの外周面までの距離が 1m 以内、かつくい径以内の場合で、掘削されるおそれのある場合には、(2)  $\lambda$  又は  $\gamma$  の長期許容支持力を適切に低減するものとする。この場合において長さ径比 (L/d) が 10 以下のくいについては、(2-5-9) 式より求めたくいの長さ径比による係数  $\lambda$  により低減された値に対して更に低減するものとする。

ただし、くいの長さ径比 (L/d) が、掘削のおそれのある地層の深さを引いてもなお 10 以上であるときは、この規定は適用しない。

【解説】

隣地に近接しているくいで、隣地が掘削されるおそれのある場合は、くいの周面摩擦力や、支持地盤に対する土の抑え効果が低下することが考えられるので、くいの許容支持力を低減させる必要がある。

長期許容支持力を低減する場合は、10%程度低減するものとする。

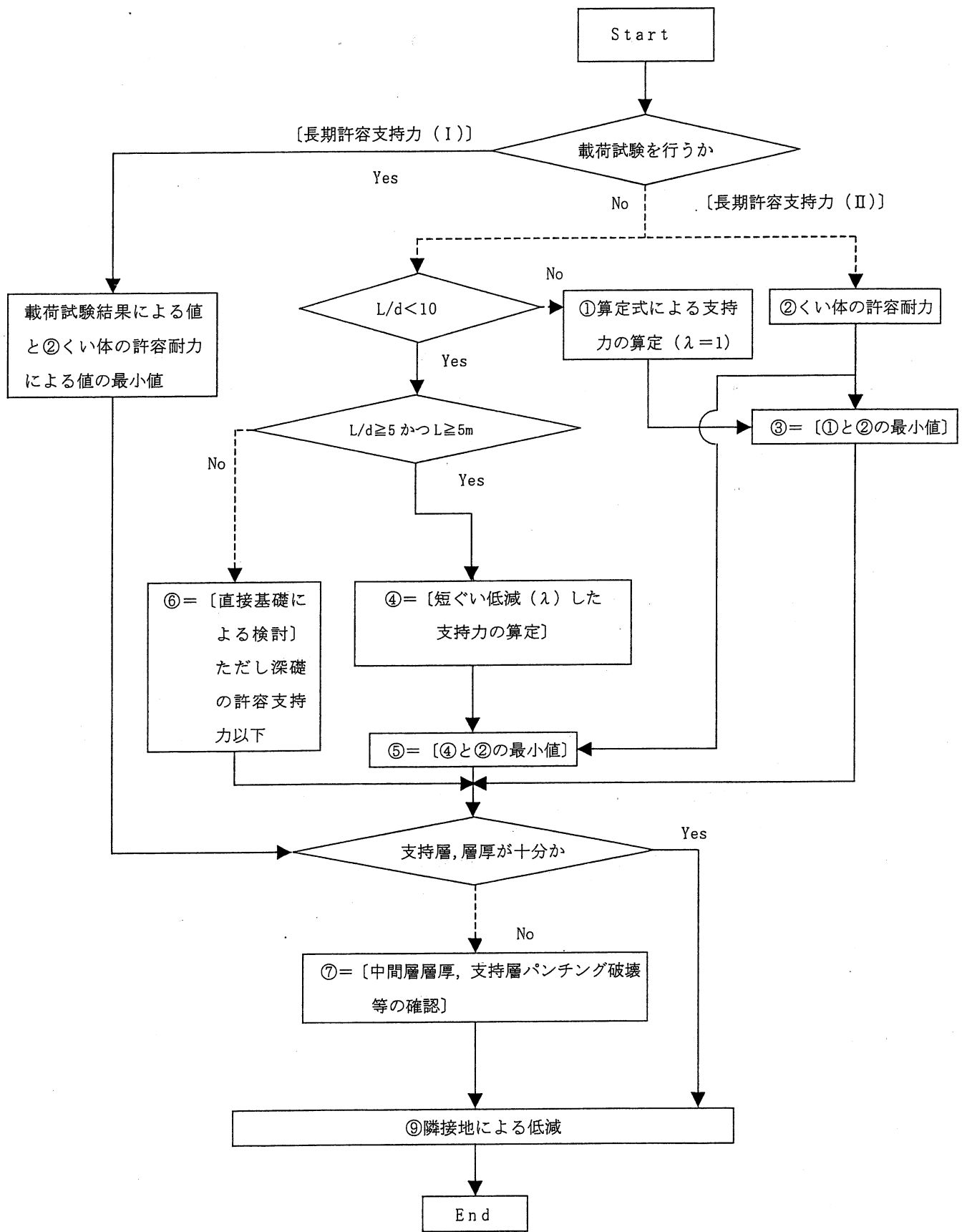


図 2-5-2 場所打ちコンクリートぐいの長期許容支持力の算定フロー (深礎を除く)

(6) 短期許容支持力

場所打ちコンクリートぐいの短期許容支持力は、(2) で求めた長期許容支持力の2倍以下の値とする。

(7) 構造規定等

場所打ちぐいの設計については、原則として次の各号によるものとする。

ア くいの中心間隔 ( $l$ ) は以下による。この項において、 $d$  はくい頭部の直径で、 $D$  はくい先端拡底部の直径とする。

〔一般のくい〕  $l \geq 2d$       かつ       $l \geq (d+1.0)$       (m)

〔拡底ぐい〕       $l \geq (d+D)$       かつ       $l \geq (D+1.0)$       (m)

イ 基礎フーチングの外端からくいの表面までの距離は、原則として20 cm以上とする。

ウ 鉄筋に対するコンクリートのかぶり厚さは、10 cm以上とする。

エ くいのコンクリート全断面積に対する主筋の全断面積の割合は0.4%以上とする。ただし、くいの上端から5dの部分については、地下階を有する場合を除き、0.6%以上とする。

オ 帯筋の間隔は30 cm以下とする。ただし、くいの上端5d以内の部分については15 cm以下とする。

カ 地震力等の水平力により、くいに引抜力が作用したときの抵抗力として、くいの周面摩擦力を見込む場合は、原則として洪積層に接する部分のみとする。この場合において、くい体、くい頭と基礎フーチングとの接合部等は、引抜力に対して十分な耐力を有していなければならない。

キ 深礎の先端拡底部は、立ち上がりを50 cm以上とし、鉛直面に対する傾斜角を $30^\circ$ 以下とする。拡底部の傾斜面の土質が砂質土等の場合は、掘削時の安定に十分留意して傾斜角を設定するものとする。

【解説】

カ くいに作用する引抜力の検討は、「基礎指針-2001」等によるものとする。なお、引抜耐力の上限値は平13国交告第1113号第5第三号によるものとする。

施工法によっては、くいの周面摩擦力を期待することができない場合がある。設計時点と実施段階の工法が異なるケースが少なからずあるので、注意が必要である。