

礎工法標準仕様書

1 許容支持力および適用範囲

【許容支持力】

■地盤から決まる押込み方向の許容鉛直支持力の算定式

- 長期に生じる力に対する地盤の許容支持力 L_{Ra} (kN)
 $L_{Ra}=1/3(\alpha \cdot N \cdot A_p + \beta \cdot N_s + \gamma \cdot Q_c) \Psi$ (i)
- 短期に生じる力に対する地盤の許容支持力 S_{Ra} (kN)
 $S_{Ra}=2/3(\alpha \cdot N \cdot A_p + \beta \cdot N_s + \gamma \cdot Q_c) \Psi$ (ii)

ここで、(i)、(ii)式において、
 α : 押込み方向の先端支持力係数。砂質地盤・礫質地盤・粘土質地盤($\alpha=280$)。
 β : 杭の周囲の地盤(地震時に液化化する恐れのある地盤を除く)の内、砂質地盤における杭周辺摩擦係数($\beta=0$)。
 γ : 杭の周囲の地盤(地震時に液化化する恐れのある地盤を除く)の内、粘土質地盤における杭周面摩擦係数($\gamma=0$)。
 N : 杭先端より下方に1Dw(Dw: 拡翼径(翼部投影面積の直径))、上方に1Dwの範囲N値の平均値。
(砂質地盤・礫質地盤・粘土質地盤)Nの範囲は $4 \leq N \leq 50$ とする。

A_p : 押込み方向の杭の先端有効断面積 (m²)

$$A_p = \pi \cdot D^2 / 4 + C (\pi \cdot D_w^2 / 4 - \pi \cdot D^2 / 4) \quad (D: \text{くい軸径})$$

(C=0.43: 翼部断面積低減係数)

- N_s : 杭の周囲の地盤の内、砂質地盤のN値の平均値。
- N_s : 杭の周囲の地盤の内、砂質地盤に接する長さの合計(m)
- Q_c : 杭の周囲の地盤の内、粘土質地盤の一軸圧縮強度の平均値 (kN/m²)
- L_c : 杭の周囲の地盤の内、粘土質地盤に接する長さの合計(m)
- Ψ : 杭の周囲の長さ(m) $\Psi = \pi \cdot D$

■杭材強度から決まる許容鉛直支持力(押込み)の算定式

- 長期の杭材強度から決まる許容鉛直支持力 (kN)
 $N_a = \text{長期} f_c \times A_e \times (1 - \alpha_1 - \alpha_2) / 1000$
- 短期の杭材強度から決まる許容鉛直支持力 (kN)
 $N_a = \text{短期} f_c \times A_e \times (1 - \alpha_1 - \alpha_2) / 1000$

記号の説明

- N_a : 杭材強度から決まる許容押込み支持力 (kN)
- f_c : 鋼材の許容圧縮応力 (N/mm²)
長期 $f_c = (0.8 + 2.5te/r) F_t / 5$ かつ長期 $f_c \leq 235/1.5$ [325/1.5] [440/1.5] ※1
短期 $f_c = (0.8 + 2.5te/r) F_t$ かつ長期 $f_c \leq 235$ [325] [440] ※1
- F_t : 鋼材の基準強度 (235N/mm²) [325N/mm²] [440 N/mm²] ※1
- te : 腐食しろ (外面1mm)を除いたくい厚 (mm)
- r : くい半径 (mm)
- A_e : 腐食しろを除いたくいの断面積 (mm²)
- α_1 : 継手による低減率 (0.00/1ヶ所)
- α_2 : 細長比による低減率 (L/D>100の場合、(L/D-100)/100)
- ※1 []内はSTK490、【 】内はHU590

■地盤から決まる引抜き方向の短期許容鉛直支持力の算定式

- 短期に生じる力に対する地盤の引抜き方向の許容支持力 t_{Ra} (kN)
 $t_{Ra}=2/3(\kappa \cdot N_t \cdot t_{Ap}) + W_p$ (kN) (i)

ここで、(i)式において、

- κ : 引抜き方向の先端支持力係数
砂質地盤・礫質地盤・粘土質地盤($\kappa=60$)
- N_t : 杭先端より上方に3Dw(Dw: 先端翼径(翼部投影面積の直径))の範囲のN値の平均値。
(砂質地盤・礫質地盤・粘土質地盤)Nの範囲は $5 \leq N_t \leq 50$ とする。

t_{Ap} : 引抜き方向の杭の先端有効断面積 (m²)

$$t_{Ap} = \pi D_w^2 / 4 - \pi D^2 / 4 \quad (D: \text{くい軸径}, D_w: \text{翼径})$$

W_p : 杭の有効自重 (kN)

最小杭長: 2.7mと7Dwの内、大きい方を適用する。

■杭材強度から決まる許容鉛直支持力(引抜き)の算定式

- 短期の杭材強度から決まる許容引抜き支持力 (kN)
 $t_{Na} = F \times A_e / 1000$

記号の説明

- F : 杭材強度から決まる短期許容引抜き支持力 (kN)
- F : 鋼材の基準強度 (235N/mm²) [325N/mm²] [440 N/mm²] ※1
- te : 腐食しろ (外面1mm)を除いたくい厚 (mm)
- r : くい半径 (mm)
- A_e : 腐食しろを除いたくいの断面積 (mm²)
- ※1 []内はSTK490、【 】内はHU590

【適用範囲】

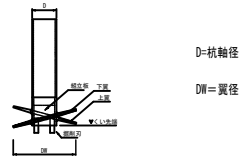
- 適用する地盤の種類
基礎杭の先端地盤 : 砂質地盤・礫質地盤・粘土質地盤
- 最大施工深さ
施工地盤面から杭軸径の1300(D: 杭軸径)とする。ただし、粘土質地盤では $\phi 457.2$ は58mとする。

杭軸径 (mm)	101.6	114.3	139.8	165.2	190.7	216.3	267.4	318.5	355.6	406.4	457.2
施工最大深さ (m)	13.2	14.8	18.1	21.4	24.7	28.1	34.7	41.4	46.2	52.8	59.4(58.0)

- 適用する建築物の規模
各階の床面積の合計が500,000m²以下のものとする。

2 基礎杭の構造

① 基礎杭の構造



- 補助掘削の取付け
標準貫入試験の結果や地質的要因(経験的に想定されるその地域の土層の杭の貫入しやすさの傾向など)により一回転当たりの貫入量の著しい減少が予想される場合や試験杭にて一回転当たりの貫入量の著しい減少が生じた場合は、下翼の底部に補助掘削を取り付けることができる。

3 継手の標準仕様

① 溶接継手

溶接工は、JIS Z 3841、JIS Z 3801の検定技能取得者または、労働安全衛生法アーク溶接の特別教育を受けた者でくいの溶接工に継続して従事している者とする。

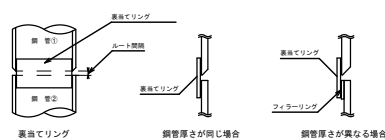
【溶接継手作業手順】

- 溶接位置にて、継手開先部を乾燥させ、下根に裏当てリングを取り付け、上側のくいを建て込む。
- 上側のくいの鉛直性を2方向から水準器等によって確認を行う。
(傾斜1/100以内)。また、ルート間隔を規定値内に調整する。
- 溶接部の汚れをワイヤーブラシ等で除去、水分があれば十分に乾燥させる。
- 現場周囲溶接を行う。

【品質管理】

原則、鋼管の厚さが6mm未満では1型開先とし、鋼管の厚さが6mm以上では1型開先とする。
溶接のルート間隔は1型開先の場合、鋼管の厚さ ± 2 mmとし、1型開先の場合、1mm~4mmとする。

溶接材料は、鋼管①と鋼管②で引張強さが高い方の基準強度以上のものを用いる。
また、ルート間隔以下のワイヤー径(溶接棒の太さ)を用いる。
溶接後の検査は、割れ、オーバーラップ、アンダーカット及びピンホールの有無を目視にて確認する。
欠陥部の補修は欠陥部をグラインダー等で取り除き再溶接する。



② 機械式継手

機械式継手は、評価機関による評価、認証を得たものなど、継手性能が明らかとなっているものとする。機械式継手の適用範囲や施工指針の内容に従うこととする。

4 施工管理方法

工程	管理項目	管理方法	管理値
くい材料及び工事の準備	くい材料及び工事の準備	くい材料及び工事の準備 施工機材の確認 敷地の確認	寸法の誤りが無いこと 必要な設備が揃っていること
	作業地盤	ボーリング時の地盤等より作業地盤の安定性を確認	作業地盤の状況に応じて敷鉄板を引く、地盤の許容支持力 \geq 重機の接地圧
回転貫入	くい打設の鉛直性	くい打機本体に装備されたレーザーの傾斜計で垂直2方向について確認	傾斜1/100以内 直交2方向
	逃げくい打設 くい定セット	同距離に打設 逃げくいから測定	直交2方向 誤差30mm以内
くいの接続	溶接継手	作業者の技能 ルート間隔確認	有資格者証の確認
	機械式継手	採用する機械式継手の管理方法に従う	
くいの設置	先端深さの確認	管理装置の深度計の値を地盤調査資料と対比	くい先端が設定深度付近まで貫入していること
	備忘状況 くい回転貫入終了	逃げくいから確認 くい戻レベル確認	100mm以内 かつ基礎幅以内 オートレベルにて確認

5 杭の打ち止め

【打ち止め管理】

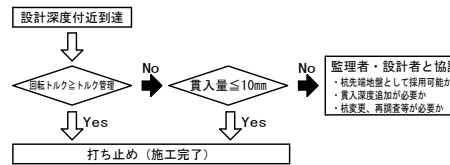
試験杭にて、施工完了深度付近における回転トルクまたは貫入量の変化と、標準貫入試験結果との整合性を確認できる場合、トルク管理または貫入量管理にて打ち止め管理を行うことができる。

① トルク管理

試験杭施工完了時の回転トルク値80%の値(「トルク管理値」とする。本杭にて、回転トルク値がトルク管理値以上となることを確認し、打ち止めとすることができる。

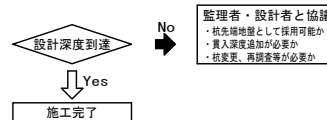
② 貫入量管理

本杭にて、回転トルク値がトルク管理値以上確認できない場合に「貫入量が10mm以下」となることを確認し、打ち止めとすることができる。



【深度管理】

施工データ(深度、回転トルク、一回転当たりの貫入量)と試験杭の施工データを比較し、同様な傾向であることを確認しながら回転貫入を行い、設計深度に到達したことを確認し、施工完了とする。



6 不具合の処理

不具合が生じた場合は、監理者、設計者と協議の上処理方法を定める。

① 高止まりの処理 (例)

- 杭の打ち止めの管理は満たしているが、貫入が困難な地盤の場合や支持層下方の地盤にN値の落ち込みが無いことが確実な場合は、その位置で施工完了とし杭頭は地盤面と切断する。
- 支持層上方の地盤に施工困難な層が存在する場合は、補助掘削の取り付けやオーガスクリーナー等にて先行掘削を行うことができる。

② 低止まりの処理 (例)

- 杭長不足の処置
打ち止め条件を満たしていない杭は、同材質・同サイズ以上の鋼管の継ぎ足しを行い、打ち止め管理基準を満たすまで施工する。但し、最大施工深さに注意すること。
- 基礎形状の変更
支持層までの距離を確認し、杭の継ぎ足しを行うが、直下に支持層が確認できた場合に打ち止め管理が可能な場合は、杭の継ぎ足しを行うか基礎形状の変更を行う。

③ 障害等で偏芯量が100mmを超える場合の処理 (例)

障害物等により施工中の杭の鉛直性が1/100以上となる場合は、1/100になるように打ち直し、その時点での偏芯量を計測し、その位置での打設の可否を決定する。

7 地盤から決まる押込み方向の長期許容支持力早見表

杭径 D(mm)	地盤から決まる押込み方向の長期許容支持力早見表											
	杭先端より下方に1Dw、上方に1Dwの範囲の平均値	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	
101.6	230	12	24	36	48	60	72	-	-	-	-	
114.3	300	16	32	48	64	80	96	112	128	-	-	
139.8	350	23	46	70	93	116	140	163	-	-	-	
165.2	500	45	90	135	180	225	270	315	360	405	451	
190.7	550	55	110	165	220	275	330	385	440	495	552	
216.3	550	57	114	171	228	285	342	400	458	517	574	
267.4	700	92	184	276	368	460	552	645	737	829	921	
318.5	800	115	231	347	463	579	694	810	926	1042	1158	
355.6	850	67	134	201	268	335	402	469	536	603	670	
406.4	900	122	244	366	488	610	732	854	976	1098	1220	
457.2	1150	115	230	345	460	575	690	805	920	1035	1150	
508.0	900	154	308	462	616	770	924	1078	1232	1386	1540	
558.8	1050	148	296	444	592	740	888	1036	1184	1332	1480	
609.6	1000	192	384	576	768	960	1152	1344	1536	1728	1921	
660.4	950	185	371	557	743	929	1115	1301	1487	1673	1859	
711.2	1150	252	504	756	1008	1260	1512	1764	2016	2268	2521	

8 国土交通大臣認定

先端地盤: 砂質地盤(礫質地盤を含む) TACP-0643
先端地盤: 粘土質地盤 TACP-0644 認定年月日: 令和 4年6月9日

9 建築技術性能証明

GBRC性能証明 第22-11号 取得年月日: 2022年8月9日

10 連絡先: 礎工法

誠信 GLOBAL 株式会社

愛知県名古屋市中区錦3丁目23-18
ニューサカエビル9階
TEL: 052-957-2622
E-Mail: info@s-glocal.co.jp
Website: https://s-glocal.co.jp/

【拠点一覧】

名古屋本社/東京支店/大阪支店/広島支店