

鉄道構造物の設計諸元

(1) 適用範囲

鋼管径	φ400 以下
拡翼径	杭径の Dp の 2.25 倍以下
適用地盤 (先端地盤)	砂質・礫質 / 粘土質
設計根入れ長	杭径 Dp



(2) 杭先端の鉛直地盤反力係数 (押し込み側と引抜き側)

杭先端の鉛直地盤反力係数 (K _{tv}) 押し込み側	$K_{tv} = 5.0 \rho_{gk} E_d D^{-3/4}$
杭先端の鉛直地盤反力係数 (K _{tv}) 引抜き側	$K_{tv} = 2.5 \rho_{gk} E_d D^{-3/4}$

ここに、

K_{tv} : 杭先端の鉛直地盤反力係数 (kN/ m³)

ρ_{gk} : 地盤反力係数に関する地盤修正係数 (短期: 変動作用、偶発作用) ρ_{gk} = 1.0
(長期: 永久作用) ρ_{gk} = 0.5

E_d : 地盤の変形係数の設計用値 (砂質土) E_d = 2000N kN/ m² (粘性土) E_d = 4000N kN/ m²

Dw : 拡翼外径 (m)

(3) 基準先端支持力

基準先端支持力 (R _{tk})	$R_{tk} = q_{tk} A_t$
基準先端支持力度 (q _{tk})	$q_{tk} = 100N \leq 6000kN/ m^2 (N \leq 60)$
先端の N 値の算出方法	杭先端から上方 1Dw、下方 3Dw の区間の平均 N 値

ここに、

R_{tk} : 杭の基準先端支持力 (kN)

A_{tk} : 杭先端の抵抗面積 (m²)

q_{tk} : 基準先端支持力度 (kN/ m²)

(4) 基礎先端引抜き抵抗力

基礎先端引抜き抵抗力 (R _{uk})	$R_{uk} = \pi \cdot Dw (\sum \gamma_i \cdot l_i + \gamma \cdot H/2) \cdot H \cdot \beta \cdot \tan \phi$
-------------------------------	--

ここに、

R_{uk} : 先端羽根部の基準先端引抜き抵抗力 (kN)

Dw : 杭先端羽根部の外径 (m)

γ_i : 支持層より上面で地表面から i 番目の土の有効単位体積重量 (kN/ m³)

l_i : 支持層より上面で地表面から i 番目の層の厚さ (m)

β : 引抜き係数、せん断破壊面の係数を表し、せん断破壊域の広がる範囲の内部摩擦角 φ に応じて表 1 の値を適用する

φ : せん断破壊域の広がる範囲の内部摩擦角 (度)

$$\phi = 1.85 (N / (\sigma'_v / 100 + 0.7))^{0.6} + 26 \quad \sigma'_v : \text{有効上載圧}$$

H : せん断破壊域の広がる高さで支持層への根入れ長 (上限値は Dw) とする。(根入れ長 Dp ~ Dw)

γ : 支持層の土の有効単位体積重量 (kN/ m³)

表 1 内部摩擦角 ϕ (度) と引抜き係数 β の関係

内部摩擦角 ϕ (度)	引抜き係数 β	内部摩擦角 ϕ (度)	引抜き係数 β
30	1.48	38	2.89
31	1.61	39	3.14
32	1.75	40	3.38
33	1.89	41	3.77
34	2.02	42	4.16
35	2.16	43	4.55
36	2.40	44	4.93
37	2.65	45 以上	5.30

(5) 基準集面支持力

基準周面支持力 (R_{fk})	押し込み側	$R_{fk} = \gamma_{fk} U \Delta \ell$
基準周面支持力 (R_{fk})	引抜き側	$R_{fk} = 0.7 \gamma_{fk} U \Delta \ell$
基準周面支持力度 (γ_{fk})	押し込み側	$\gamma_{fk} = 2.5N \leq 100 \text{kN/m}^2$ (砂質土、礫質土)
	引抜き側	$\gamma_{fk} = 5N \leq 100 \text{kN/m}^2$ (粘性土)
		$\gamma_{fk} = 0.3C \leq 100 \text{kN/m}^2$ (粘性土)

ここに、

R_{fk} : 基準周面支持力 (kN)

γ_{fk} : 基準周面支持力度 (kN/m²)

U : 杭の周長 (m)

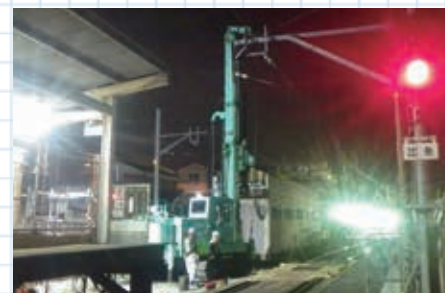
$\Delta \ell$: 基準周面支持力を算定する区間の長さ (m)

C : 粘着力 (kN/m²)

【参考図書】

東日本旅客鉄道株式会社 鉄道構造物等設計標準 (基礎構造物) [平成 24 年 1 月版]

構造技術センター編 設計マニュアル



軌道内施工例



鉄道高架下施工例



杭打機自走搬入例

【ご注意】

本設計諸元は、東日本旅客鉄道 構造技術センター様におきまして、
弊社より提出した実験データを基に支持力性能を定めていただいたものです。
採用にあたりましては必ず弊社までお問い合わせください。

