

## II Hyper-MEGA 工法の設計基準 (地盤から定まる鉛直支持力)



## 1. 押し込み方向の支持力

### 1.1 許容支持力

Hyper-MEGA 工法で施工されたいの、地盤から定まるくいの押し込み方向の長期並びに短期の許容鉛直支持力  $R_a$  は、平成 13 年国土交通省告示第 1113 号第六に従い、国土交通大臣認定 TACP-0357~0362 による次式により求める。ただし、建築基準法で定められたくい材料の許容応力度より定まる支持力を超えないこととする。

1) 長期に生ずる力に対する地盤の許容支持力 (kN)

$$R_a = 1/3 \times \{ \alpha \bar{N} A_p + (\beta N_s L_s + \gamma q_u L_c) \psi \} \quad \dots (i)$$

2) 短期に生ずる力に対する地盤の許容支持力 (kN)

$$R_a = 2/3 \times \{ \alpha \bar{N} A_p + (\beta N_s L_s + \gamma q_u L_c) \psi \} \quad \dots (ii)$$

ここで、(i)、(ii) 式において、

$\alpha$  : くい先端支持力係数

くい先端地盤が砂質地盤もしくは礫質地盤

$$\alpha = 240\omega^{1.5} + 90\omega$$

くい先端地盤が粘土質地盤

$$\alpha = 210\omega^{1.25} + 90\omega$$

$\omega$  : 拡大比  $\omega = D_e / (D_{on} + 0.05)$  ( $1 \leq \omega \leq 2$ )

$D_e$  : 拡大掘削径(m)

$D_{on}$  : 根固め部に位置する節ぐいの節部外径(m)

$\bar{N}$  : 基礎ぐいの先端付近の地盤の標準貫入試験による打撃回数  
数の平均値(回)

くい先端地盤が砂質地盤もしくは礫質地盤の場合

$$\bar{N} = (N_U + 3N_L) / 4$$

ただし、 $\bar{N}$  は 3 以上とし、60 を超えるときは 60 とする。

くい先端地盤が粘土質地盤の場合

$$\bar{N} = (N_U + 2N_L) / 3$$

ただし、 $\bar{N}$  が 58.3 を超えるときは 58.3 とする。

$N_U$  : くい先端面から上方に 2m の間の標準貫入試験による打撃回数の平均値

$N_L$  : くい先端面から下方に ( $D_e + D_{on}$ ) の間の標準貫入試験による打撃回数の平均値。

その区間内に標準貫入試験による打撃回数の測定値がない場合は、直上と直下の測定値の平均値を用いる。

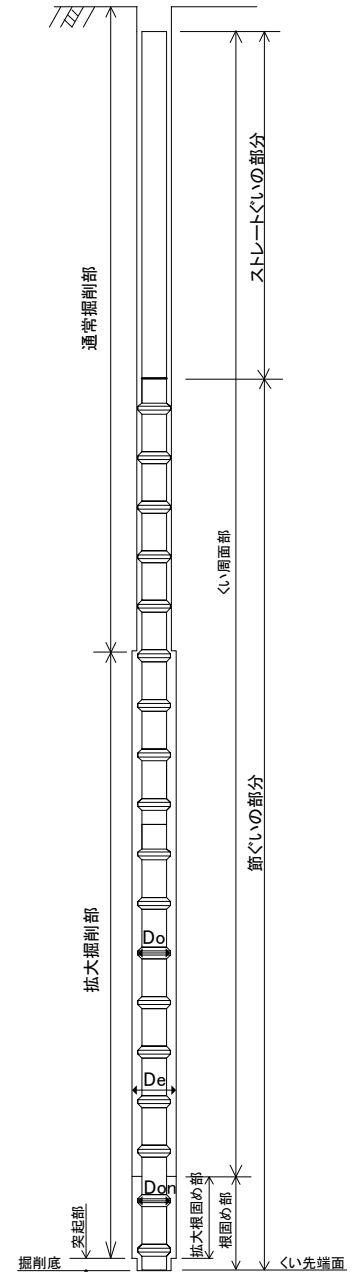


図-1 概念図

$N_U$ と $N_L$ の算定において、標準貫入試験による打撃回数の個々の値は100を上限とする。

$A_p$  : 基礎ぐいの先端の断面積 (m<sup>2</sup>)

$$A_p = \pi \cdot D_{on}^2 / 4$$

$\beta$  : 砂質地盤におけるくい周面摩擦係数

くい周充填液に膨張材を使用しない場合 (標準型)

- ① ストレートぐい(複合節ぐいのストレート部を含む)の部分 (図-1)

$$\beta = 5.0$$

- ② 節ぐい(複合節ぐいは節ぐい部のみ)の部分 (図-1)

$$\beta N_s = (30 + 5.5 N_s) \omega \text{ を満たす } \beta$$

ただし、通常掘削部の範囲は $\omega = 1$ として $\beta$ を求める。

くい周充填液に膨張材を使用する場合 (膨張型)

- ① ストレートぐい(複合節ぐいのストレート部を含む)の部分 (図-1)

$$\beta = 8.0$$

- ② 節ぐい(複合節ぐいは節ぐい部のみ)の部分 (図-1)

$$\beta = 9.5 \omega$$

ただし、通常掘削部の範囲は $\omega = 1$ として $\beta$ を求める。

$N_s$  : 基礎ぐいの周囲の地盤のうち砂質地盤の標準貫入試験による打撃回数の平均値 (回)

ただし、 $N_s$ は1以上とし、30を超えるときは30とする。また、 $N_s$ の算定において、標準貫入試験による打撃回数の個々の値は100を上限とする。

$L_s$  : 基礎ぐいとその周囲の地盤のうち砂質地盤に接する長さの合計 (m)

$\gamma$  : 粘土質地盤におけるくい周面摩擦係数

くい周充填液に膨張材を使用しない場合 (標準型)

- ① ストレートぐい(複合節ぐいのストレート部を含む)の部分 (図-1)

$$\gamma = 0.7$$

- ② 節ぐい(複合節ぐいは節ぐい部のみ)の部分 (図-1)

$$\gamma q_u = (20 + 0.5 q_u) \omega \text{ を満たす } \gamma$$

ただし、通常掘削部の範囲は $\omega = 1$ として $\gamma$ を求める。

くい周充填液に膨張材を使用する場合 (膨張型)

- ① ストレートぐい(複合節ぐいのストレート部を含む)の部分 (図-1)

$$\gamma = 0.9$$

- ② 節ぐい(複合節ぐいは節ぐい部のみ)の部分 (図-1)

$$\gamma = 1.0 \times \omega$$

ただし、通常掘削部の範囲は $\omega = 1$ として $\gamma$ を求める。

$q_u$  : 基礎ぐいの周囲の地盤のうち粘土質地盤の一軸圧縮強さの平均値 (kN/m<sup>2</sup>)

ただし、 $q_u$  は  $10\text{kN/m}^2$  以上とし、 $200\text{kN/m}^2$  を超えるときは  $200\text{kN/m}^2$  とする。

$L_c$  : 基礎ぐいとその周囲の地盤のうち粘土質地盤に接する有効長さの合計 (m)

$\phi$  : 基礎ぐいの周囲の長さ

$\phi = \pi D$  ( $D$  : 軸部径、ただし、節ぐいの場合は節部径  $D_o$  とする) (m)

なお、基礎ぐいの先端面から上方 2m の範囲は、 $L_s$  と  $L_c$  に算入しない。

押し込み側の大臣認定においては液状化時の支持力係数の扱いは  $\beta=0$  のみであるが、性能証明においては安全側の判断として、 $\alpha \beta \gamma$  の適用において、地震時に液状化するおそれのある地盤を除くものとする。ここでの地震時に液状化するおそれのある地盤とは、建築基礎構造設計指針（日本建築学会：2001 改定）に示されている液状化発生の可能性の判定において、液状化発生の可能性があるると判定される土層及びその上方にある土層をいう。

## 1.2 極限支持力

Hyper-MEGA 工法で施工されたくいの、地盤から定まるくいの押し込み方向の極限鉛直支持力  $R_u$  は、2007 年版建築物の構造関係技術基準解説書「告示 平 19 国交告第 594 号 第 4」の解説にしたがって、短期許容鉛直支持力の  $3/2$  倍の値とする。ただし、建築基準法で定められたくい材料の基準強度により定まる支持力を超えないこととする。

## 2. 引抜き方向の支持力

### 2.1 極限支持力

地盤から定まる引抜き方向の極限支持力  $R_{tu}$  は、次式により算定できる。ただし、建築基準法で定められたくい材料の基準強度より定まる引抜き方向の支持力を超えないこととする。

引抜き力に対する地盤の極限支持力 (kN)

$$R_{tu} = (0.8 \beta N_s L_s + 0.9 \gamma q_u L_c) \phi + W_p \quad \dots \dots (iii)$$

ここで、(iii) 式において、

$\beta$  : 砂質地盤における基礎ぐい周面摩擦力係数 (標準型、膨脹型共通)

- ① ストレートぐい(複合節ぐいのストレート部を含む)の部分 (図-1)

$$\beta = 5.0$$

- ② 節ぐい(複合節ぐいは節ぐい部のみ)の部分 (図-1)

$$\beta N_s = (30 + 5.5 N_s) \omega \text{ を満たす } \beta$$

$$\omega : \text{拡大比 } \omega = D_e / (D_{on} + 0.05) \quad (1 \leq \omega \leq 2)$$

$D_e$  : 拡大掘削径 (m)

$D_{on}$  : 根固め部に位置する節ぐいの節部径 (m)

ただし、通常掘削部の範囲は  $\omega = 1$  として  $\beta$  を求める。

$N_s$  : 基礎ぐいの周囲の地盤のうち砂質地盤の標準貫入試験による打撃回数の平均値 (回)

ただし、 $N_s$  は 1 以上とし、30 を超えるときは 30 とする。また、 $N_s$  の算定において、標準貫入試験による打撃回数の個々の値は 100 を上限とする。

$L_s$  : 基礎ぐいとその周囲の地盤のうち砂質地盤に接する長さの合計 (m)

$\gamma$  : 粘土質地盤におけるくい周面摩擦力係数 (標準型、膨脹型共通)

- ① ストレートぐい(複合節ぐいのストレート部を含む)の部分 (図-1)

$$\gamma = 0.7$$

- ② 節ぐい(複合節ぐいは節ぐい部のみ)の部分 (図-1)

$$\gamma q_u = (20 + 0.5 q_u) \omega \text{ を満たす } \gamma$$

ただし、通常掘削部の範囲は  $\omega = 1$  として  $\gamma$  を求める。

$q_u$  : 基礎ぐいの周囲の地盤のうち粘土質地盤の一軸圧縮強さの平均値 (kN/m<sup>2</sup>)

ただし、 $q_u$  は 10kN/m<sup>2</sup> 以上とし、200 kN/m<sup>2</sup> を超えるときは 200kN/m<sup>2</sup> とする。

$L_c$  : 基礎ぐいとその周囲の地盤のうち粘土質地盤に接する長さの合計 (m)

$\phi$  : 基礎ぐいの周囲の長さ

$$\phi = \pi D \quad (D : \text{軸部径、ただし、節ぐいの場合は節部径 } D_o \text{ とする}) \text{ (m)}$$

$W_p$  : くいの有効自重 (kN)

なお、基礎ぐいの先端面から拡大掘削部下端までの範囲は  $L_s$  と  $L_c$  に算入しない。

ただし、拡大掘削を行わない場合は、 $L_s$  と  $L_c$  に算入しない範囲は、くい先端から上方に 0.4m の範囲とする。

また、押し込み側の大臣認定においては液状化時の支持力係数の扱いは  $\beta=0$  のみであるが、性能証明においては安全側の判断として、 $\beta$   $\gamma$  の適用において、地震時に液状化するおそれのある地盤を除くものとする。ここでの地震時に液状化するおそれのある地盤とは、建築基礎構造設計指針（日本建築学会：2001 改定）に示されている液状化発生の可能性の判定において、液状化発生の可能性があるると判定される土層及びその上方にある土層をいう。

## 2.2 許容支持力

地盤から定まる引抜き方向の許容支持力  $R_{ta}$  は、平成 13 年国土交通省告示第 1113 号第五および 2007 年版建築物の構造関係技術基準解説書「告示 平 19 国交告第 594 号 第 4」の解説にならって次式により算定する。ただし、建築基準法で定められたくい材料の許容応力度より定まる引抜き方向の支持力を超えないこととする。

長期に生ずる引抜き力に対する地盤の許容支持力 (kN)

$$R_{ta} = 1/3 \times (0.8 \beta N_s L_s + 0.9 \gamma q_u L_c) \phi + W_p \dots \dots \dots (iv)$$

ただし、 $L_c$  には一軸圧縮強さが 50kN/m<sup>2</sup> 未満の軟弱粘土質地盤など地盤のクリープの影響が大きいと考えられる範囲は算入しない。

短期に生ずる引抜き力に対する地盤の許容支持力 (kN)

$$R_{ta} = 2/3 \times (0.8 \beta N_s L_s + 0.9 \gamma q_u L_c) \phi + W_p \dots \dots \dots (v)$$

(iv) 式および (v) 式において、記号は (iii) 式と同じ。