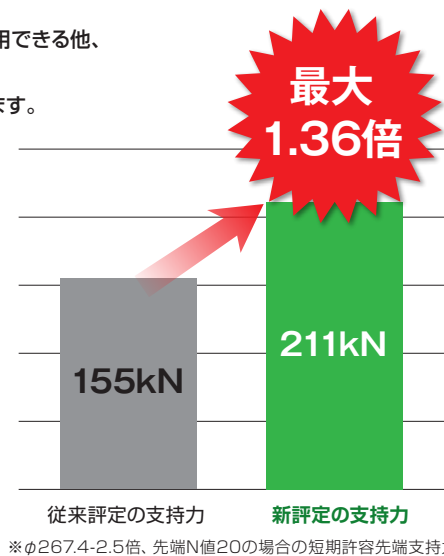
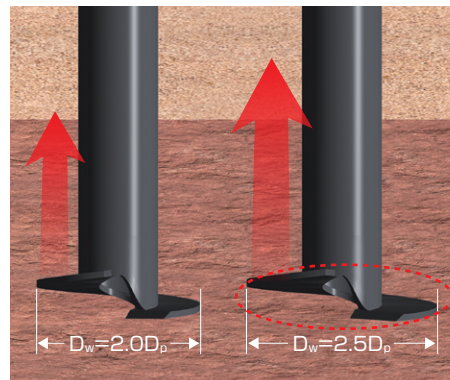
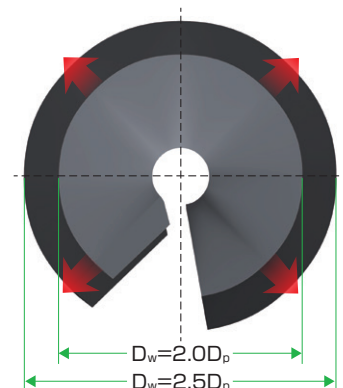


中小径NSエコパイル® 引抜き方向の許容支持力 (GBRC 性能証明 第16-32号)

今回、新しく取得した引抜き方向の評定内容では、従来と比較して短い杭長(最短杭長3.6m)でも適用できる他、引抜き支持力の算定に用いる有効羽根径も拡大しています。
これにより、同一の杭仕様(羽根径比2.5)でも、従来比で最大1.36倍もの引抜き支持力を期待できます。



有効羽根径の範囲が拡大しました!

従来の評定内容では、羽根径2.5倍を用いた場合、支持力算定においては、2.0倍として支持力を算定していましたが、
新評定ではそのままの値(2.5倍)で算定可能です。その結果、同条件で最大1.36倍の引抜き支持力となりました。

NSエコパイル®の引抜き方向の許容支持力 (CBL FP004-06号)

NSエコパイル工法は、回転杭工法の中で最も早い2006年に引抜き方向の許容支持力に関する第3者認証を取得しました。
以来、杭に引抜き支持力が必要となる数多くのプロジェクトに採用され、数多くの技術者から高い評価を得ています。

$$t_{Ras} = \frac{2}{3} \left\{ \kappa \bar{N}_t A_{tp} + (\lambda \bar{N}_s L_s + \mu \bar{q}_u L_c) \cdot \psi \right\}$$

適用範囲: φ100 ~ φ1600

NSエコパイルの引抜き方向の許容支持力については(一財)ベターリビングの評定を取得しております。
評定番号: 評定CBL FP004-06号
原評定発行日: 2005年11月30日
変更発行日: 2006年8月28日
更新発行日: 2015年11月30日



⚠️ ご注意ください

- ※本資料に掲載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するたるためのものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は保証を意味するものではありません。
- ※本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますのでご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、各担当部署にお問い合わせください。
- ※本資料に記載された内容の無断転載や複製はご遠慮ください。
- ※「NSエコパイル」は日本製鉄(株)と日鉄建材(株)の登録商標です。

お問い合わせ

NSエコパイル工法協会

日鉄建材株式会社 エコパイル商品部内
日本製鉄株式会社 建材開発技術部内
☎ 03(6625)6320
nsm@ns-ecopile.com

NSエコパイル®

引抜き方向の許容支持力

先端の違いが、性能の違い。

革新的な貫入力により大きな引抜き支持力を実現

最短杭長 3.6mへ!

さらに大きな
引抜き支持力を証明!

NSエコパイル®

杭先端に設けられた穴が貫入力を向上。さらに、羽根の効果で優れた押し込み支持力と、引抜き支持力を発揮します。

基礎杭として高い性能を発揮する「NSエコパイル®」。
この度、中小径サイズを対象として、引抜き方向の許容支持力の性能証明書を取得しました。
従来では適用範囲外であった10m以浅の支持地盤でも、最短杭長3.6mから対応が可能となり、NSエコパイル®がさらに使いやすく、より便利に! また、羽根径2.5倍の場合には、従来より大きな引抜き支持力が期待できるようになりました。
耐震補強フレームや鉄塔など、杭に引抜き支持力が必要となる構造物の基礎に、ご利用ください。



NSエコパイルの引抜方向の許容支持力については、(一財)日本建築総合試験所の性能証明書を取得しております。
評定番号: GBRC 性能証明 第16-32号
評定日: 2017年2月8日

NSエコパイル工法協会

NSエコパイル® 引抜き方向の許容支持力

引抜き方向の短期許容支持力は、①式によります。

追加評定の中小径NSエコパイル工法では、①式と②式の2/3倍の小さい値とします。

$$R_{as} = \frac{2}{3} \left\{ \kappa \overline{N}_t A_{tp} + \left(\lambda \overline{N}_s L_s + \mu \overline{q}_u L_c \right) \cdot \psi \right\} \quad \text{①}$$

R_{as} : 短期に生ずる力に対する地盤*の許容支持力 (kN)

κ : 引抜き方向の先端支持力係数 ($\kappa=92$)

λ : 砂質地盤における引抜き方向の杭周面摩擦力係数 ($\lambda=1.13$)

μ : 粘土質地盤における引抜き方向の杭周面摩擦力係数 ($\mu=0.27$)

$\overline{N}_t$: 杭先端から上方に2D_w間の平均N値(回)

A_{tp} : 基礎杭の先端の有効面積(m²)

$$A_{tp} = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D_{we}^2$$

D_{we} : 先端羽根の有効径(m)

$$D_{we} = \frac{D_p + D_w}{2}$$

D_p : 杭径(m)

D_w : 羽根径(m)

$\overline{N}_s$: 基礎杭の周囲の地盤のうち砂質地盤の平均N値(回)

L_s : 基礎杭の周囲の地盤のうち砂質地盤に接する長さの合計(m)

$\overline{q}_u$: 基礎杭の周囲の地盤のうち粘土質地盤の一軸圧縮強度の平均値(kN/m²)

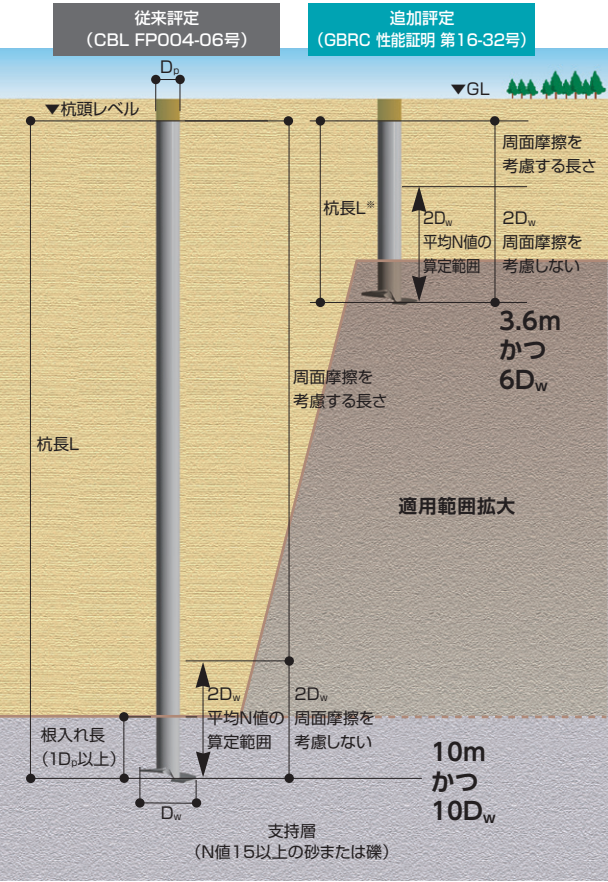
L_c : 基礎杭の周囲の地盤のうち粘土質地盤に接する長さの合計(m)

ψ : 基礎杭の周囲の長さ(m) $\psi = \pi \cdot D_p$

また、杭先端から上側2D_wの範囲は周面抵抗力を考慮しないものとします。

*地震時に液状化するおそれのある地盤*を除きます。

*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用いる指標値(F_ℓ値)により、液状化発生の可能性があると判断される土層(F_ℓ値が1以下となる場合)及び、その上方にある土層をいいます。



評定内容		NSエコパイル工法 (CBL FP004-06号)	中小径NSエコパイル工法 (GBRC 性能証明 第16-32号)
先端地盤種別		砂、砂礫	砂、砂礫
杭径・羽根径		100mm ≤ D _p ≤ 1,600mm D _w ≤ 2,400mm以下	139.8mm ≤ D _p ≤ 900mm D _w ≤ 1,350mm以下
杭長等の制限	最小	L ≥ 10D _w 以上 かつ 杭先端深度GL-10m以深	L* ≥ 6.0D _w 以上 かつ L* ≥ 3.6m以上
	最大	L ≤ 130D _p かつ 最大施工深度70m以下	L ≤ 130D _p かつ L ≤ 55.2m
$\overline{N}_t$		$\overline{N}_t \leq 60$	$10 \leq \overline{N}_t \leq 56$
個々のN値		N ≤ 100	N<3の場合、N=0 N>100の場合、N=100
D _p		1.2m ≤ D _p の場合、D _p = 1.2m ψ算定時は、鋼管軸径の値(D_p)とする。	D _p
D _w		2.0 ≤ D _w /D _p の場合、D _w = 2.0D _p	D _w
$\overline{N}_s$		$\overline{N}_s \leq 50$	$4 \leq \overline{N}_s \leq 30$ 4未満となる場合は考慮しない
			個々のN値: N<3の場合、N=0 N>50の場合、N=50
$\overline{q}_u$		$30 \leq \overline{q}_u \leq 200$ 30未満となる場合は考慮しない	$108 \leq \overline{q}_u \leq 200$ 108未満となる場合は考慮しない
			個々のq _u 値: q _u <108の場合、q _u =0 q _u >254の場合、q _u =254

NSエコパイル®の追加検討 地盤耐力に関する検討

中小径NSエコパイル(GBRC 性能証明 第16-32号)では、許容支持力式①以外に、

以下の地盤耐力に関する検討も行う。地盤のせん断抵抗力Fは下図中、①、②、③、④の和となり、②式となる。

- ① 杭先端より上方の設計支持層のせん断耐力
- ② 地下水位より下方で設計支持層より上方のせん断耐力
- ③ 地下水位より上方のせん断耐力
- ④ 土の自重

【引抜き時の地盤耐力に関する検討】

$$F = \tau_1 A_1 + \sum_{i=2}^n \tau_i A_i + W_s \quad \text{②}$$

F : 地盤の終局せん断抵抗力 (kN)

【① 杭先端より上方の設計支持層のせん断耐力】

$$\tau_1 = c_1 + \sigma_{h1} \tan \phi_1$$

$$A_1 = \pi (D_w + H/2) H$$

【② 地下水位より下で設計支持層より上の鉛直方向のせん断耐力】

【③ 地下水位より上の鉛直方向のせん断耐力】

$$\tau_i = c_i + \sigma_{hi} \tan \phi_i$$

$$A_i = \pi (D_w + H) L_i$$

【④ 土の重量】

$$W_s = \pi/4 \cdot \{ (D_w + H)^2 - D_p^2 \} \sum \gamma_i L_i + \pi/4 \cdot \{ (D_w + H/2)^2 - D_p^2 \} \gamma H$$

τ_1, τ_i : 平均せん断強さ (kN/m²)

c_1, c_i : 粘着力

N, N_i : 平均N値

σ_{h1}, σ_{v1} : 平均水平応力(kN/m²)

$$\sigma_{h1} = K \cdot \sigma_{v1} \cdot \cos \theta_1$$

$$\sigma_{hi} = K_i \cdot \sigma_{vi}$$

K, K_i : 静止土圧係数

$$K = 1 - \sin \phi$$

$$K_i = 1 - \sin \phi_i$$

ϕ, ϕ_i : 内部摩擦角

$$\phi = \sqrt{20N_1} + 20^\circ$$

$$\phi_i = \sqrt{20N_{1i}} + 20^\circ$$

$$\phi = 40^\circ$$

$$\phi_i = 40^\circ$$

(3.5 ≤ N₁ ≤ 20)

(3.5 ≤ N_{1i} ≤ 20)

(20 < N₁)

(20 < N_{1i})

N₁, N_{1i} : 換算N値

$$N_1 = N \cdot \sqrt{98/\sigma_{v1}}$$

$$N_{1i} = N_i \cdot \sqrt{98/\sigma_{vi}}$$

σ_{v1}, σ_{vi} : 平均鉛直応力(kN/m²)

$$\sigma_{v1} = \sum_{i=2}^n \gamma_i L_i + \gamma \cdot H/2$$

$$\sigma_{vi} = \sum_{j=i+1}^n \gamma_j L_j + \gamma_i \cdot L_i/2$$

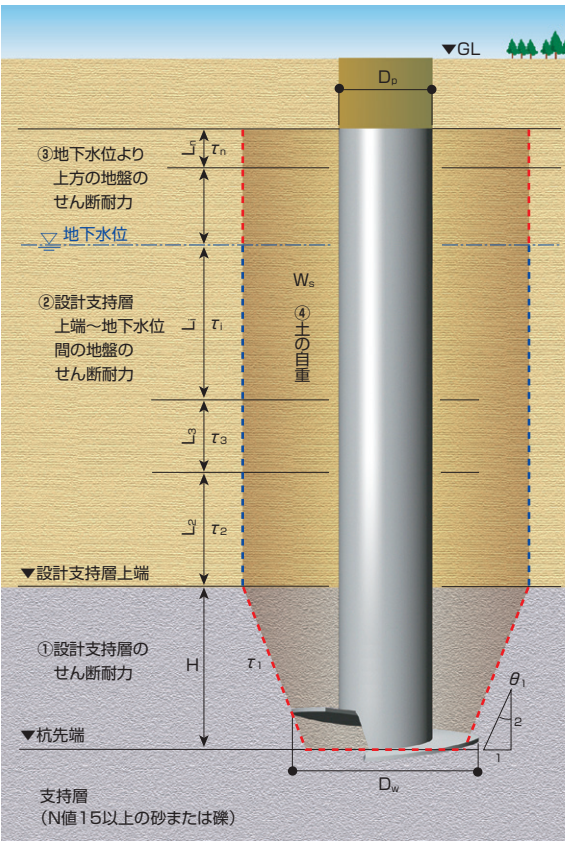
γ, γ_i : 土の有効単位体積重量(kN/m³)

L_i : 設計支持層までの各層の層厚(m)

H : 杭先端から設計支持層上端までの長さ(m)

A₁, A_i : すべりせん断面の面積(m²)

ただし、それぞれの下付き文字「1」は、設計支持層に関して表し、下付き文字「i」は、設計支持層より上方に関して表しています。



ただし、地震時に液状化する恐れのある地盤に対しては、液状化対象層の地盤のせん断耐力はゼロとして、地盤の抵抗力Fを算出する。

【短期許容支持力(周面摩擦力除く)の早見表】 [kN]

杭径	羽根径比	先端N値			
		N=15	N=20	N=30	N=40
φ216.3	2.0	75	101	151	202
	2.5	104	138	207	276
φ267.4	2.0	116	154	232	309
	2.5	158	211	316	422
φ318.5	2.0	164	219	329	439
	2.5	224	299	449	599
φ355.6	2.0	205	274	411	548
	2.5	280	373	560	746
φ406.4	2.0	263	351	526	701
	2.5	357	476	715	953
φ508	2.0	411	548	822	1,095
	2.5	558	744	1,117	1,489

※他サイズについては、NSエコパイル中小径カタログを参照願います。

※2.5倍径については、地盤耐力に関する検討が必要です。