

 **トワツル** 工業株式会社

〒157-0066 東京都世田谷区成城6丁目5番25号  
Tel:03-3483-5681 Fax:03-3484-3820

# S-HND SK-NEO METHOD

S-HND SK-NEO 工法

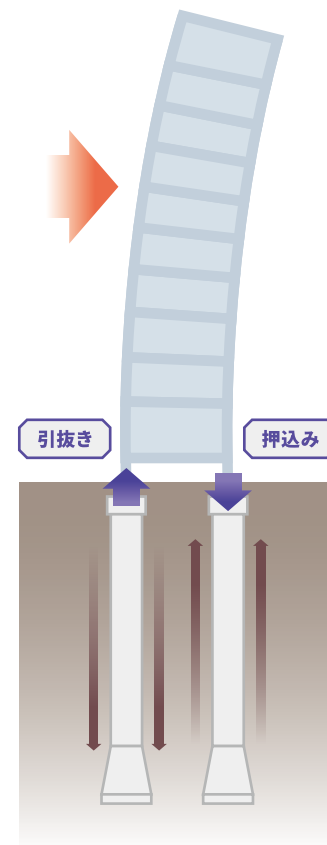
# 信頼と安心の引抜き抵抗 TRUST × SAFETY

近年建物は大型化・高層化が進み、建築の技術もそれに合わせて向上してきました。

場所打ち杭においては杭の先端面積を拡大させることによって、効率よく支持力を増大させる拡底杭がメジャーになってきました。

しかしながら、建物のさらなる高層化や大型地震に耐える能力を検討すると、杭は支える(押し込み)だけでなく、引抜きに対しても大きな力に耐える必要がでてきますが、今までの拡底杭の評定では押し込み方向のみ検討されており、引抜き方向の検討はなされていませんでした。

今回、佐藤工業株式会社、雄正工業株式会社、トーワドリル工業株式会社の3社は、拡底形状を考慮した引抜き抵抗力の算定方法を考案し、評定を取得することで、拡底杭をより効果的、経済的に活用できるようにしました。



S-HND SK-NEO 工法

 佐藤工業株式会社

 雄正工業株式会社

 トーワドリル工業株式会社

# S-HND SK-NEO工法 概要・特徴

## Overview & Features

### 概要

#### Overview

S-HND SK-NEO工法は油圧式拡底バケットを用いて杭先端部を拡大させた場所打ちコンクリート杭を築造する工法です。拡底バケットの拡大翼の開閉は油量により管理することができます。拡底掘削状況はアースドリル機の運転席に設置されている管理画面により確認することができます。

当工法では設計(有効)径において、軸部径に対し最大2倍の拡底径を施工することができます。



#### ■管理装置画面



軸部掘削時



拡底部掘削時

### 特徴

#### Features

#### 適用範囲

- ◆ 軸部径 : 1,000mm ~ 3,500mm
- ◆ 拡底部径(施工径) : 1,200mm ~ 4,700mm  
※軸部径・拡底部径の組み合わせは後述“拡底バケット”をご確認ください。
- ◆ 施工深度 : 10m ~ 65m
- ◆ コンクリートの設計基準強度(※注1) :  $18\text{N/mm}^2 \leq F_c \leq 45\text{N/mm}^2$
- ◆ 拡底部の引抜き方向の定着地盤(※注2) : 砂質地盤および粘性土地盤

(※注1) 本工法により施工される杭のコンクリート構造体強度補正值 $mS_n$ は告示第1102号に従う。特記のない場合は、日本建築学会「建築工事標準仕様書・同解説 JASS5 鉄筋コンクリート工事 2018」の「24 節 水中コンクリート」に記載されている「 $28S_{91}=3\text{N/mm}^2$ 」とし、寒冷地のため地中温度が低くなる等、現場特有の条件が認められる場合は、必要に応じてコンクリート養生温度による調合強度の補正を行うものとする。

(※注2) ここでの地盤の種類は、「地盤材料の工学的分類法」(地盤工学会基準: JGS051-2009)に基づいて分類されたものであり、砂質地盤とは砂質土および礫質土、粘性土地盤とは粘性土および火山灰質粘性土に区分される地盤である。

### 拡底バケット

拡底バケットは拡大翼開閉の量によって拡底傾斜角が4.3°から11.9°まで可変します。拡底部径(施工径)は下の表に示した複数の拡底バケットの機種により、最大4,700mmまで施工できます。

#### S-HND SK-NEO工法場所打ちコンクリート拡底杭の形状・寸法

拡底バケット機種名	軸部径 (mm)	拡底部径 (mm) (施工径)	最大拡底率	最大傾斜角 $\theta$ (°)
BK10型	1,000 ~ 1,500	1,200 ~ 1,600	2.25	11.7
BK10-II型	1,000 ~ 1,500	1,200 ~ 1,700	2.56	11.7
BK11型	1,100 ~ 1,600	1,300 ~ 1,900	2.68	11.7
BK12型	1,200 ~ 1,700	1,400 ~ 1,950	2.38	11.3
BK12-II型	1,200 ~ 1,700	1,400 ~ 2,100	2.78	11.7
BK13型	1,300 ~ 2,000	1,500 ~ 2,400	3.13	11.7
BK15型	1,500 ~ 2,300	1,700 ~ 2,600	2.78	11.7
BK15-II型	1,500 ~ 2,300	1,700 ~ 2,700	3.01	11.7
BK17型	1,700 ~ 2,600	1,900 ~ 3,100	3.12	11.7
BK20型	2,000 ~ 3,300	2,200 ~ 3,600	3.07	11.7
BK23型	2,300 ~ 3,500	2,500 ~ 4,100	3.03	11.7
BK10-III型	1,000 ~ 1,500	1,200 ~ 2,100	4.00	11.9
BK11-III型	1,100 ~ 1,600	1,300 ~ 2,300	4.00	11.9
BK12-III型	1,200 ~ 1,700	1,400 ~ 2,500	4.00	11.9
BK13-III型	1,300 ~ 2,000	1,500 ~ 2,700	4.00	11.9
BK14-III型	1,400 ~ 2,200	1,600 ~ 2,900	4.00	11.9
BK15-III型	1,500 ~ 2,300	1,700 ~ 3,100	4.00	11.9
BK16-III型	1,600 ~ 2,500	1,800 ~ 3,300	4.00	11.9
BK17-III型	1,700 ~ 2,600	1,900 ~ 3,500	4.00	11.9
BK18-III型	1,800 ~ 2,700	2,000 ~ 3,700	4.00	11.9
BK19-III型	1,900 ~ 2,800	2,100 ~ 3,900	4.00	11.9
BK20-III型	2,000 ~ 3,300	2,200 ~ 4,100	4.00	11.9
BK23-III型	2,300 ~ 3,500	2,500 ~ 4,700	4.00	11.9

## S-HND SK-NEO 工法における引抜き方向支持力の算定

S-HND SK-NEO 工法における拡底形状による引抜き方向支持力の算定は以下の式によります。

長期に生ずる力に対する  
地盤の引抜き方向の許容支持力

$${}^tR_a = \frac{1}{3} \left[ \kappa \bar{N} A_p + (\lambda \bar{N}_s L_s + \mu \bar{q}_u L_c) \phi \right] + w_p$$

短期に生ずる力に対する  
地盤の引抜き方向の許容支持力

$${}^tR_a = \frac{2}{3} \left[ \kappa \bar{N} A_p + (\lambda \bar{N}_s L_s + \mu \bar{q}_u L_c) \phi \right] + w_p$$

${}^tR_a$	地盤の引抜き方向の許容支持力 (kN)	
$\bar{N}$	基礎杭の先端付近の地盤の標準貫入による打撃回数の平均値 (回) 60を超えるときは、60とする。	
$A_p$	基礎杭の先端の有効断面積 (m <sup>2</sup> )	
$\bar{N}_s$	基礎杭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) 軸部及び拡底立上り部分においては洪積層とし、平均N値が30を超える場合は、30とする。 拡底傾斜部分は全て支持地盤に根入れしているものとし、支持地盤はN値30以上で、平均N値が60を超える場合は、60とする。	
$L_s$	基礎杭がその周囲の地盤のうち砂質地盤に接する長さの合計 (m)	
$\bar{q}_u$	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/m <sup>2</sup> ) 軸部及び拡底立上り部分においては洪積層とし、平均値が200を超える場合は、200とする。 拡底傾斜部分は全て支持地盤に根入れしているものとし、支持地盤は200以上で、平均値が1000を超える場合は、1000とする。	
$L_c$	基礎杭が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)	
$w_p$	基礎杭の有効重量 (基礎杭の自重より実況によって求めた浮力を減じた数値) (kN)	
$\theta$	軸部に対する拡底径による傾斜角 (度) ( $4.3^\circ \leq \theta \leq 11.9^\circ$ )	
$\phi$	基礎杭の周囲の長さ (m) 傾斜部においては、有効径による傾斜部側面積を傾斜部高さで除したもの	
$\kappa, \lambda$ 及び $\mu$	基礎杭の先端付近の地盤または周囲の地盤の実況に応じて定めた値で下記による。	
	$\kappa$	$\kappa = 0$
	$\lambda$	砂質地盤の支持力係数で下記による。
		拡底傾斜部分 $\lambda = \left( \frac{4}{5} \theta + \frac{8}{3} \right)$ 軸部、拡底立上り部 $\lambda = \frac{8}{3}$ ( $4.3^\circ \leq \theta \leq 11.9^\circ$ )
$\mu$	粘土質地盤の支持力係数で下記による。	
	拡底傾斜部分 $\mu = \left( \frac{1}{120} \theta + \frac{2}{5} \right)$ 軸部、拡底立上り部 $\mu = \frac{2}{5}$ ( $4.3^\circ \leq \theta \leq 11.9^\circ$ )	

※上記拡底形状による引抜き方向支持力の他に、地盤全体のせん断すべり破壊に対する検討、および杭体の許容耐力を検討する必要があります。

### S-HND SK-NEO 工法採用のメリット

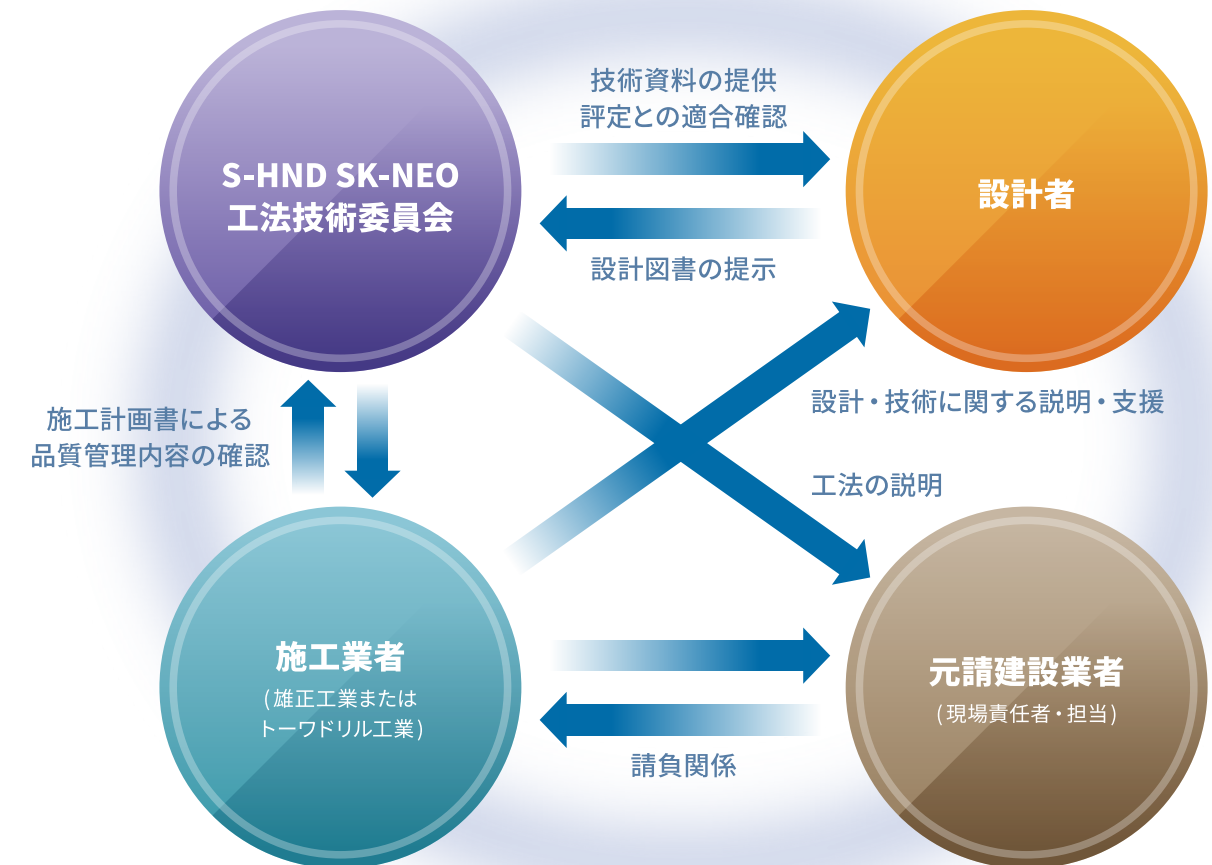
S-HND SK-NEO 工法を採用した杭は引抜き支持力の算定式の適用により、杭径や杭長の低減が見込めます。そのため廃棄する掘削土量や使用するコンクリート量の軽減につながり、経済的にも環境的にも有利になります。

## S-HND SK-NEO 工法の品質管理・サポート体制

佐藤工業株式会社、雄正工業株式会社、トーワドリル工業株式会社の3社でS-HND SK-NEO 工法技術委員会を運営しています。技術委員会ではS-HND SK-NEO 工法を設計的にも施工的にも品質管理に万全を期すため、以下の様な活動を行います。

- ◆ S-HND SK-NEO 工法を設計に採用するための技術資料の提供 (設計者様向け)
- ◆ S-HND SK-NEO 工法を適用する杭について、評定との適合性確認
- ◆ 各現場においてS-HND SK-NEO 工法の説明
- ◆ 施工計画書における品質面の確認
- ◆ 各施工会社による材料検査を含む管理記録の作成 (※注1)

S-HND SK-NEO 工法採用をご検討の際には施工会社 (雄正工業株式会社、トーワドリル工業株式会社) までご連絡ください。設計、技術に関する説明、支援 (※注2) をいたします。



(※注1) 評定の適合を確認するために施工業者独自に記録・保管します。通常の杭施工時に記録する杭施工記録を代替するものではありません。  
(※注2) S-HND SK-NEO 工法採用のための支援は各施工業者により行われます。S-HND SK-NEO 工法技術委員会では設計内容の評定との適合確認のみを行います。

## 3つの技術で杭の性能を最大化

雄正工業株式会社、トーワドリル工業株式会社の2社は、S-HND SK-NEO工法の他に、押し込み方向の評定である「S-HND工法」と場所打ち鋼管コンクリート杭の評定「STBC-SRII杭」の2つを有しています。これら3つの評定工法を組み合わせる事により、押し込み力、引抜き力、せん断力、曲げモーメント全てに対して高性能・高効率な杭を築造する事ができます。

### S-HND SK-NEO 工法

せん断力や曲げモーメントに対する性能強化

### STBC-SRII 杭

押し込み力（支持力）の向上

### S-HND 工法

日本建築センター評定

### STBC-SRII 杭

せん断力や曲げモーメントに対する性能強化

「STBC-SRII場所打ち鋼管コンクリート杭（STBC-SRII杭）」は、鋼管の内面に鋼管とコンクリートとの一体性に優れた突起（溶接成型突起）を設けた鋼管を適用する場所打ち鋼管コンクリート杭です。大きな曲げ抵抗と耐力を確保できるため、耐震性能向上が期待できます。

#### STBC-SRII杭の特徴

- ① 確かな耐震性能  
大きな曲げ抵抗と保有耐力を有し、地震時の安全性に優れています。
- ② 優れた経済性  
設計の自由度が高く、設計条件に応じた構造タイプを選択が可能です。
- ③ 環境に優しい  
杭頭拡大が不要なため、排出残土が低減される環境に優しい工法です。
- ④ 高い信頼性  
鋼管とコンクリートの一体性に優れたSTBC-SRII鋼管は、信頼性の高い杭体を提供します。

オールケーシング工法やリバース工法など他工法との組み合わせも可能。

日本建築センター評定

### S-HND 工法

押し込み力の向上

拡底形状による杭底面積の増大により、押し込み側の支持力を向上させる事ができます。長年蓄積してきたノウハウを最大限に活かし、直接見る事の出来ない杭を、ハイレベルの品質管理で築造することで、高い信頼をいただいています。

#### さらに緻密でより精度の高い人的品質管理も実現

これまで以上に品質管理確認事項を明確化し、事細かに実行することで、工程管理の精度を向上させました。

#### 機械によるリアルタイム掘削形状管理

施工管理装置によりオペレーターが掘削長や拡底形状をリアルタイムに確認できます。拡底形状は拡底バケットの拡翼状況を油量により管理することで正確に把握することができます。また管理装置より拡底掘削完了通知が表示されるため、人的ミスも防止できます。そのため拡底径の不足が起こる事はありません。

建築物の大規模・高層化、あるいは大地震に対する不安等により、  
建物を支える杭に求められる性能は益々高くなっています。  
地中にあり、見ることのできない杭だからこそ、  
何十年と杭と向き合うことで得た確かな性能と信頼性を有した  
私たちの工法を是非ご採用ください。

#### 注意事項

- ◆ S-HND SK-NEO工法では、軸部径および拡底部径の組み合わせだけではなく、拡底バケットの種類組み合わせも含めて傾斜角が決まります。使用状況や施工開始時期によっては利用できないバケットもあるので、設計時には工法会(施工業者)が施工条件も考慮して設計支援を行います。  
S-HND SK-NEO工法の利用検討の際は施工業者にご連絡ください。
- ◆ 杭設計のうち、S-HND SK-NEO工法に関わる部分においてはS-HND SK-NEO工法技術委員会が確認を行います。  
評価上懸念がある部分については設計再検討をしていただく可能性があります。
- ◆ 元請建設業者が佐藤工業以外の場合、S-HND SK-NEO工法による杭の施工品質については、通常の施工記録とは別に、評価上の責務として施工会社が独自に管理・記録を行います。  
コンクリート配合計画書や鉄筋ミルシート等の写しをご用意いただく必要がございます。  
また、管理上必要な写真を撮影、保管させていただきます。