

NEW スーパーFK工法

国土交通大臣認定(平成26年11月17日)
TACP-0462(貯蔵地盤)
TACP-0463(埋戻地盤)
TACP-0464(粘土質地盤)

㊦ 株式会社トーヨーアサノ

本社	〒410-0312 静岡県沼津市原315-2	TEL.055-967-3535 FAX.055-966-2524
営業本部	〒160-0022 東京都新宿区新宿5-13-9 太平洋不動産新宿ビル5F	TEL.03-3356-3171 FAX.03-3352-7973
東京営業所	〒160-0022 東京都新宿区新宿5-13-9 太平洋不動産新宿ビル5F	TEL.03-3356-3171 FAX.03-3352-7973
千葉営業所	〒260-0045 千葉県千葉市中央区井天1-8-10 田中ビル202	TEL.043-284-5511 FAX.043-284-8608
神奈川営業所	〒221-0834 神奈川県横浜市神奈川区台町11-30 台ビルB2号	TEL.045-311-0318 FAX.045-411-2844
埼玉営業所	〒330-0846 埼玉県さいたま市大宮区大門町3-59 第二小沢ビル3F	TEL.048-644-7431 FAX.048-644-0609
茨城営業所	〒300-0813 茨城県土浦市富士崎1-3-18 カレアハイツ203	TEL.0298-24-7998 FAX.0298-24-7855
仙台営業所	〒980-0014 宮城県仙台市青葉区本町2-5-14 加藤ビル2F	TEL.022-395-7601 FAX.022-395-7602
沼津営業所	〒410-0312 静岡県沼津市原315-2 1F	TEL.055-966-1515 FAX.055-967-1463
静岡営業所	〒422-8067 静岡県静岡市駿河区南町4-35 オリエンツハイム202	TEL.054-285-8200 FAX.054-285-8155
浜松営業所	〒430-0901 静岡県浜松市中区曳馬5-24-36 グレースヤマカビル2F	TEL.053-475-2500 FAX.053-475-2455
名古屋営業所	〒460-0002 愛知県名古屋市中区丸の内3-10-20 クラスタイヤール丸の内603	TEL.052-212-7797 FAX.052-212-7798
開発営業部	〒160-0022 東京都新宿区新宿5-13-9 太平洋不動産新宿ビル5F	TEL.03-3356-3172 FAX.03-3350-8776
技術部	〒160-0022 東京都新宿区新宿5-13-9 太平洋不動産新宿ビル5F	TEL.03-3356-3335 FAX.03-3350-8683
工事部	〒160-0022 東京都新宿区新宿5-13-9 太平洋不動産新宿ビル5F	TEL.03-3356-3173 FAX.03-3356-3269
施工業務部	〒160-0022 東京都新宿区新宿5-13-9 太平洋不動産新宿ビル5F	TEL.03-3356-3175 FAX.03-3356-3269
東京工場	〒190-1204 東京都西多摩郡瑞穂町富士山麓原新田161-1	TEL.042-557-3983 FAX.042-557-3977



このカタログは、スーパーFK工法について一般的な情報の提供を目的とするものです。
施工法との比較については、ある一定条件下で行っております。

本工法を用いた建築物の基礎の設計は、建築基準法や関係法令、設計基準等を遵守し、適正に設計していただきますようお願いいたします。

施工及び施工管理は、当社が行っております。お問い合わせは、当社までお願いいたします。

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承知願います。

掲載内容及び仕様は、予告なく変更することがあります。

2016.06

究極のコストパフォーマンスを
実現させた3つの強み

㊦ 株式会社トーヨーアサノ

NEW スーパーFK工法

国土交通大臣認定(平成26年11月17日)

TACP-0462(砂質地盤)

TACP-0463(礫質地盤)

TACP-0464(粘土質地盤)

究極の
コストパフォーマンスを
実現させた**3つの強み**

1 トップクラスの 摩擦力

- 節杭と膨張性混和材によるコラボレーション
- ハイレベルな摩擦力による高支持力化を実現
- 杭材を短く 細く 少なくすることが可能

2 あらゆる バリエーションに対応

- 先端地盤は砂質 礫質 粘土質地盤に対応
- 杭のサイズは300/450～1000/1200まで対応
- 3つの杭径で接続可能(軸部径・中間径・節部径)
- 水平力に応じた経済的な杭種の選択が可能

3 時代のニーズに応えた シンプル施工

- 全長ストレート掘削で複雑な施工工程がない
- 施工管理が容易で確実
- 工期短縮を実現
- 発生残土量を縮減

1 トップクラスの摩擦力

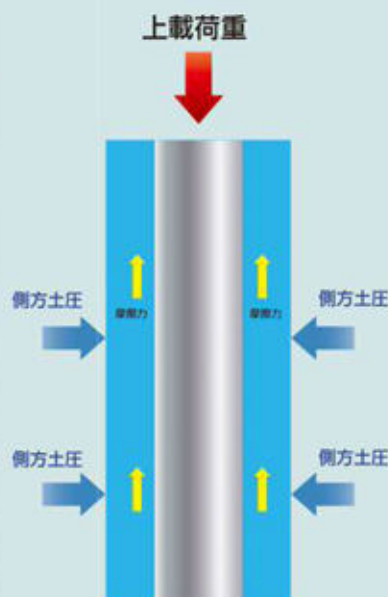
NEW
スーパーFK工法

▶▶ 高い周面摩擦力の理由

それは「**節杭**」+「**膨張性混和材**」の **組み合わせ**から生まれます

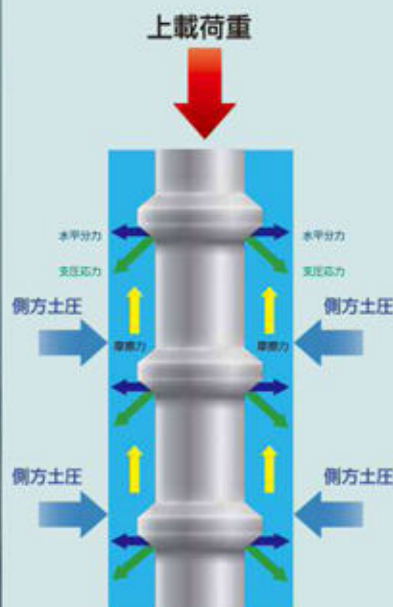
摩擦力が生まれる メカニズムの比較

ストレート杭を用いた
プレボーリング工法



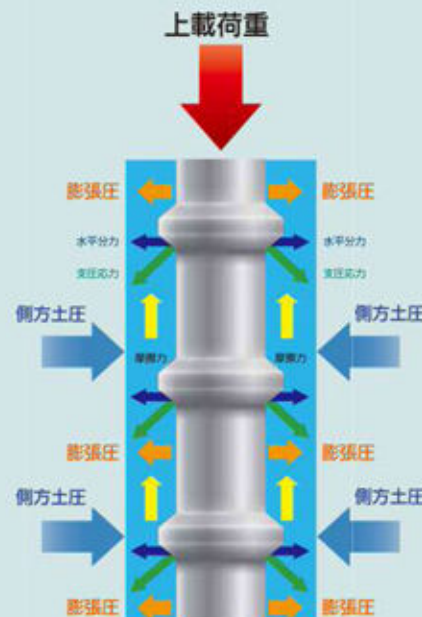
杭周囲の地盤から側方土圧が働き、杭頭部に上載荷重が作用すると、その反力として摩擦力が発生します。

従来の摩擦杭工法



杭頭部に上載荷重が作用すると、節部に支圧応力が発生し、その水平分力の反力により側方土圧が増大し、摩擦力が向上します。

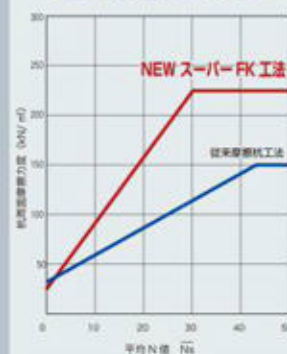
NEWスーパーFK工法



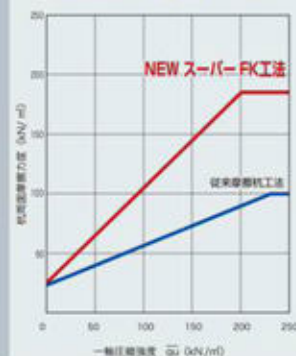
従来の摩擦杭工法に杭周固定液の膨張によって発生する膨張圧の反力が加わることで、さらに側方土圧が増大し大きな摩擦力が発揮できます。

従来摩擦杭工法との比較

杭周面摩擦力度(砂質地盤)



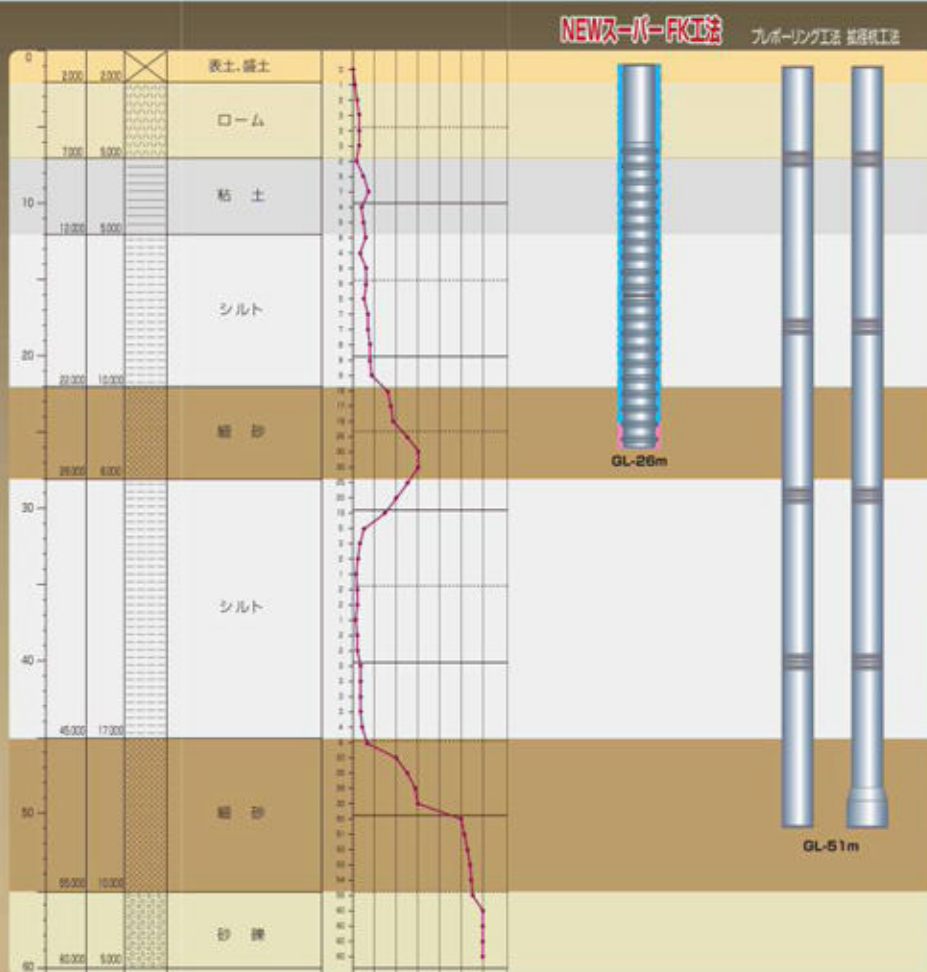
杭周面摩擦力度(粘土質地盤)



一軸圧縮強度 q_u (kN/m²)

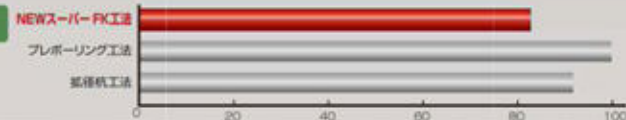
大きな周面摩擦力を発現!

杭長を短くすることにより 大幅なコストダウンが可能!



杭材費

大きな周面摩擦力により
杭長を短くすることが可能!



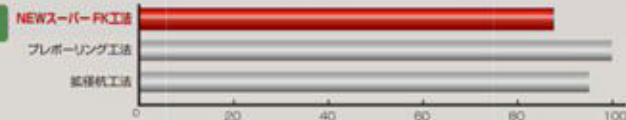
施工費

杭長が短くなるので
工事日数を
短縮することが可能!



残土処理費

掘削長が短くなるので
発生残土量を
削減することが可能!



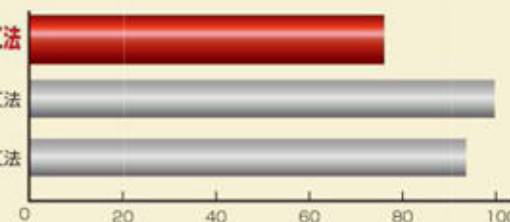
コストダウン

トータルコスト

NEWスーパーFK工法

プレボーリング工法

拡張杭工法



2 あらゆるバリエーションに対応

NEW
スーパーFK工法

自由度の高い設計

組み合わせ

地盤

杭材

地盤

自由に先端位置を設定できます

摩擦杭、中間支持杭、支持杭として先端平均N値にとられることなく
多種多様な地盤に対応でき、様々な構造物を支えることができます

先端平均N値

$$0 \leq \bar{N} \leq 60$$

(摩擦杭～支持杭)

(最大施工深さ)

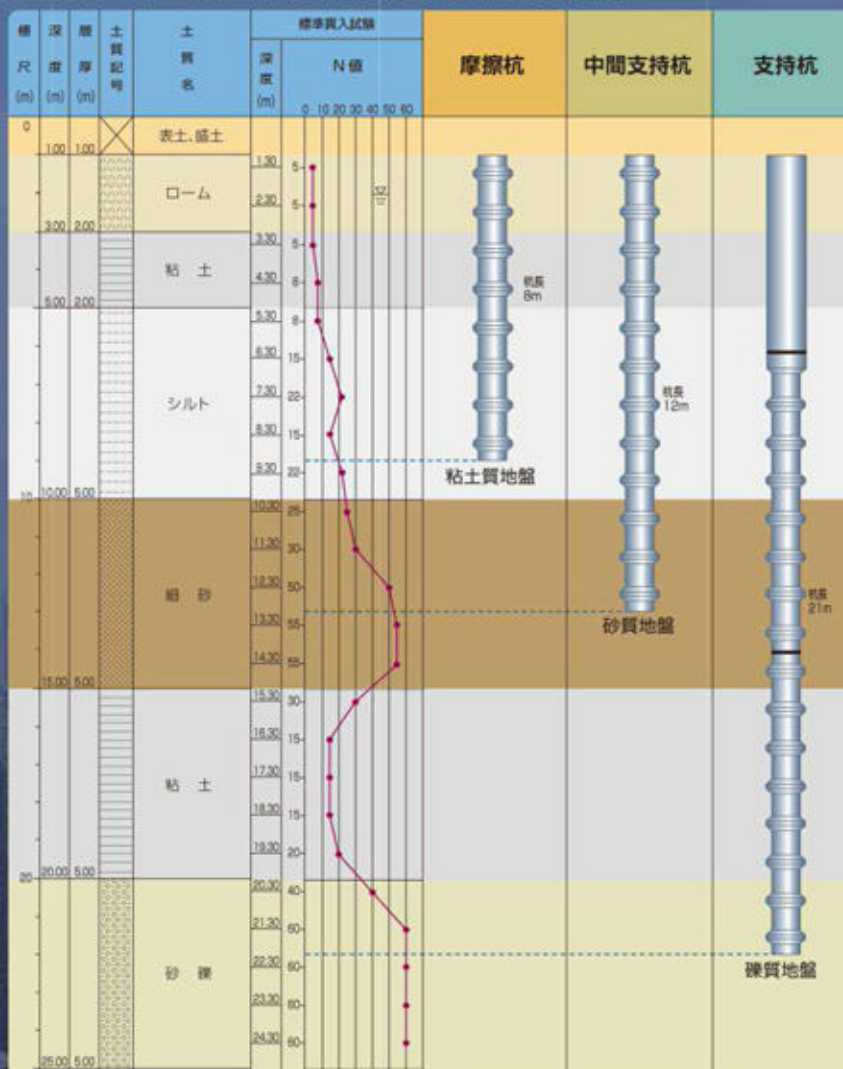
砂質地盤 62m

礫質地盤 50m

粘土質地盤 58m

※最大施工深さとは、杭施工地盤面を基準とした杭先端の深度です

NEWスーパーFK工法の多種多様な地盤での使用例



あらゆるバリエーションに対応

NEW
スーパーFK工法

組み合わせ

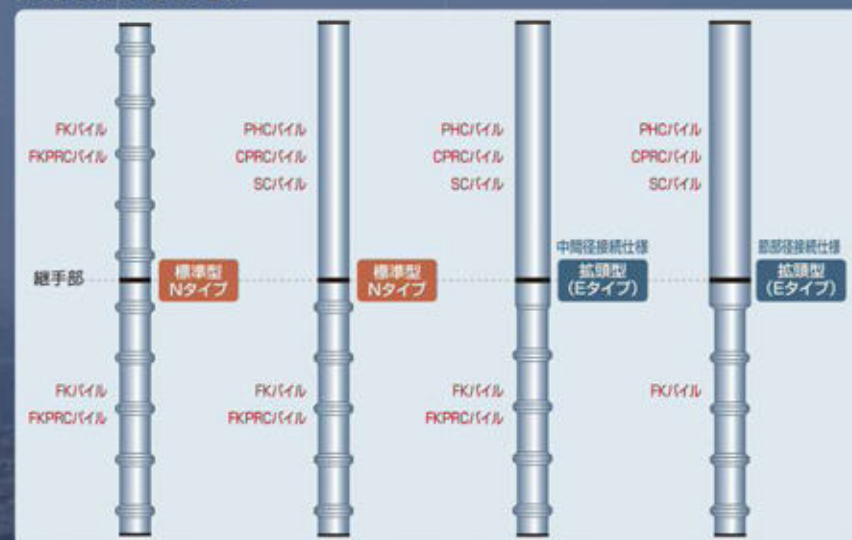
地盤条件や用途に合わせ
様々な杭材の組み合わせが可能です

必要な水平力に対応した各種杭材を上(中)杭に軸部径で継ぐことができます。

また杭頭部を拡径した拡頭型(Eタイプ)を用いて、ワンランク上のストレート杭を選択することで、より経済的な組み合わせが可能です。

拡頭型(Eタイプ)には節部径で接続する仕様と、軸部径と節部径の中間径で接続する仕様の2種類があります。

杭材の組み合わせ例



FKパイル(Nタイプ)

FKパイル(Eタイプ)

CPRCパイル

SCパイル



杭材

FKパイル・FK105パイル

標準型(Nタイプ)

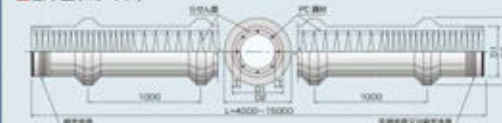
FKパイルは1m毎に節部を設けた節付PHCパイルです。コンクリート設計基準強度が85N/mm²のFKパイルと、105N/mm²のFK105パイルがあります。標準のコンクリート厚さ(Type S)に加えて、杭材耐力を増強させることを目的とした特厚仕様(Type M, Type L)があります。

拡頭型(Eタイプ)

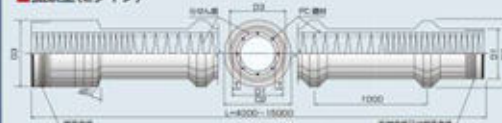
FKパイル及びFK105パイルには軸部径より大きな拡頭部を有するEタイプがあります。Eタイプを用いることで、より大きな外径のPHCパイルやSCパイル、CPRCパイルなどのストレート杭を接続し、水平耐力を大きくすることができます。

FKパイル・FK105パイルの構造図

■標準型(Nタイプ)



■拡頭型(Eタイプ)



※PRCタイプのFKPRCパイルもあります

杭材規格表

呼び名	軸部径 (mm) D1	節部径 (mm) D2	接続する杭径 (mm)		
			軸部径 (Nタイプ) D1	中間径 (Eタイプ) D3	節部径 (Eタイプ) D3
300450	300	450	300	400	450
350500	350	500	350	450	500
400550	400	550	400	500	—
450600	450	600	450	500	600
500650	500	650	500	600	—
600750	600	750	600	700	—
600800	600	800	600	700	800
700900	700	900	700	800	900
8001000	800	1000	800	900	1000
9001100	900	1100	900	1000	1100
10001200	1000	1200	1000	1100	1200

※エリアによって対応可能なサイズが異なりますのでお問い合わせ下さい

地盤の長期許容支持力

NEW
スーパーFK工法

長期許容支持力計算式(国土交通大臣認定)

$$Ra = \frac{1}{3} \left\{ \alpha \bar{N} A_p + (\beta \bar{N}_s L_s + \gamma \bar{q}_u L_c) \phi \right\}$$

$\alpha \bar{N} A_p$ 先端支持力

α くい先端支持力係数 $\alpha = 172$ (砂質地盤) $\alpha = 172$ (礫質地盤) $\alpha = 163$ (粘土質地盤)

$\bar{N}$ 節くいの先端部の平均N値 $0 \leq \bar{N} \leq 60$ (節くいの先端より下方に1D₂、上方に1D₂の平均N値)
 $\bar{N} > 60$ の場合は $\bar{N} = 60$ とする

A_p 節くいの有効断面積(m²) $A_p = \pi \cdot D_2^2 / 4$ (節部断面積)
 ※D₂: 節くいの節部外径

$\beta \bar{N}_s L_s$ 周面摩擦

β 砂質地盤のくい周面摩擦係数 ①節部 $\beta \bar{N}_s = 6.6 \bar{N}_s + 26$ を満たす β ②ストレート部 $\beta = 5.8$

$\bar{N}_s$ くの周囲の地盤のうち砂質地盤の平均N値 $0 \leq \bar{N}_s \leq 30$ 、ただし $\bar{N}_s > 30$ の場合は $\bar{N}_s = 30$ とする

L_s くの周囲の地盤のうち砂質地盤に接する有効長さの合計(m)

$\gamma \bar{q}_u L_c$ 周面摩擦

γ 粘土質地盤のくい周面摩擦係数 ①節部 $\gamma \bar{q}_u = 0.8 \bar{q}_u + 24$ を満たす γ ②ストレート部 $\gamma = 0.74$

$\bar{q}_u$ く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)
 $0 \leq \bar{q}_u \leq 200$ 、ただし $\bar{q}_u > 200$ の場合は $\bar{q}_u = 200$ とする

L_c く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)

ϕ くの周長(m)

①節部 $\phi = \pi \cdot D_2$ (D₂: 節くいの節部外径) ②ストレート部 $\phi = \pi \cdot D_1$ (D₁: 節くいの軸部外径)

※杭先端部から500mm(標準)の範囲は β 、 γ を考慮しない

認定書 国土交通大臣認定(平成26年11月17日)



TACP-0462
砂質地盤



TACP-0463
礫質地盤



TACP-0464
粘土質地盤



指定施工会社認定書

弊社工法ラインアップ

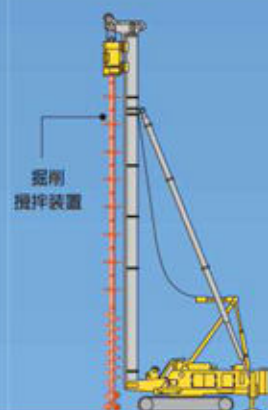
分 類	プレボーリング拡大根固め工法			中掘り拡大根固め工法
工 法 名	Hyper-ストレート工法	MRX工法	MRXX工法	Hyper-NAKSII 工法
杭 形 状	ストレート杭	ストレート杭	拡張杭	ストレート杭
先端支持力係数	$\alpha = 363$ (砂質、礫質) $\alpha = 341$ (粘土質)	$\alpha = 253$ (砂質)	$\alpha = 490$ (砂質、礫質) $\alpha = 367$ (粘土質)	$\alpha = 424$ (砂質、礫質)
周面摩擦係数	(先端: 砂質、礫質) $\beta = 6.2$ $\gamma = 0.62$ (先端: 粘土質) $\beta = 6.93$ $\gamma = 0.71$	$\beta: \beta N_s = 10.1 N_s + 26.4$ $\gamma: \gamma q_u = 0.60 q_u + 54.2$	$\beta = 5.2$ $\gamma = 0.72$	β : 砂質地盤におけるくい周面摩擦係数 ①一般部(通常中掘り範囲部分)に位置する範囲 $\beta = 1.5$ ②くい周面定常注入部(拡大範囲部分)に位置する範囲 $\beta = 3.5$ γ : 粘土質地盤におけるくい周面摩擦係数 ①一般部(通常中掘り範囲部分)に位置する範囲 $\gamma q_u = 15 + 0.125 q_u$ を満たす γ ②くい周面定常注入部(拡大範囲部分)に位置する範囲 $\gamma q_u = 20 + 0.400 q_u$ を満たす γ なお、くい周面定常の注入範囲は根固め部上端位置から、上方に2 ~ 8mの範囲とする。
国土交通大臣認定番号(適用先端地盤)	TACP-0402(砂質地盤) TACP-0403(礫質地盤) TACP-0466(粘土質地盤)	TACP-0195(砂質地盤) (礫質の砂質地盤を含む)	TACP-0226(砂質地盤) TACP-0227(礫質地盤) TACP-0229(粘土質地盤)	TACP-0321(砂質地盤) TACP-0322(礫質地盤)

3 時代のニーズに応えたシンプルな施工

NEW
スーパーFK工法

施工手順

全長ストレート掘削 地盤を選ばない施工



施工完了

注入液の配合												
呼び名	30040	32020	40030	40060	50010	60070	60080	70090	80100	90110	100120	100130
掘削径(Dk)(mm)	500	550	600	650	700	800	850	950	1050	1150	1250	
セメント(kg)	181	222	260	301	340	438	498	617	749	893	1052	
速乾剤(kg)	10.6	13.0	15.2	17.7	19.9	25.8	29.2	36.3	44.0	52.5	61.8	
水(kg)	143	175	206	239	269	348	394	489	594	709	835	
注入量(l)	207	253	297	345	389	503	570	707	858	1024	1206	
セメント(kg)	34.3	41.5	49.3	58	67.2	87.7	99	123.7	151.1	181.2	214	
速乾剤(kg)	2.0	2.4	2.9	3.4	3.9	5.2	5.8	7.3	8.9	10.7	12.6	
水(kg)	27.2	32.9	39.1	45.9	53.3	69.5	78.5	98.1	119.9	143.7	169.8	
注入量(l)	39.3	47.5	56.5	66.4	77	100.5	113.5	141.8	173.2	207.7	245.4	

L=300mm 掘削径+掘削径+50mmの場合

掘削液注入

掘削液注入

上下反復掘削

掘削液注入

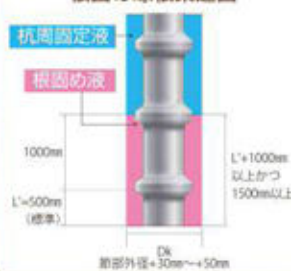
掘削液注入

掘削液・杭周固定液注入

杭周固定液

根固め液

根固め球根築造図



掘削深度=杭先端

杭心セット

杭心位置の精度を確保するために杭心位置より逃げ心を2方向に打ち込み、位置の確認を行いながらオーガビットの中心を杭心に合わせる。

掘削作業

鉛直度及び杭心位置に注意しながら、掘削液をオーガビットの先端から吐出して地盤の掘削抵抗を減少させるとともに孔内を泥土化し孔壁の崩壊を防止しつつ、地盤に適した速度で掘削する。

掘削完了

掘削が予定深度まで達した後、掘削液を正回転しながら上下反復する。

根固め液と杭周固定液の注入

上下反復を行い、掘削液から根固め液に替え、オーガビットの先端より注入する。根固め液を注入後、杭周固定液を注入攪拌しながらゆっくり掘削液を上げ上げる。

杭の建て込み

鉛直性を保ちながら掘削孔の中心部に孔壁を乱さないようにゆっくりと挿入する。

杭の定着

杭の建て込み完了後、回転キャップを杭頭部にセットして自沈または回転挿入しながら杭を定着させる。