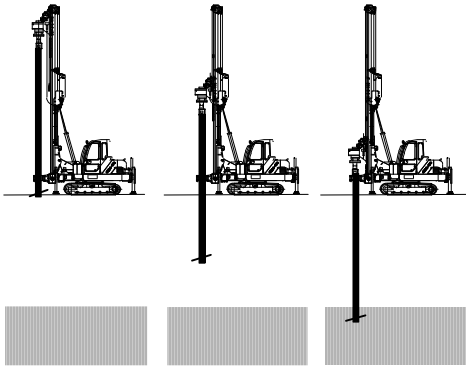

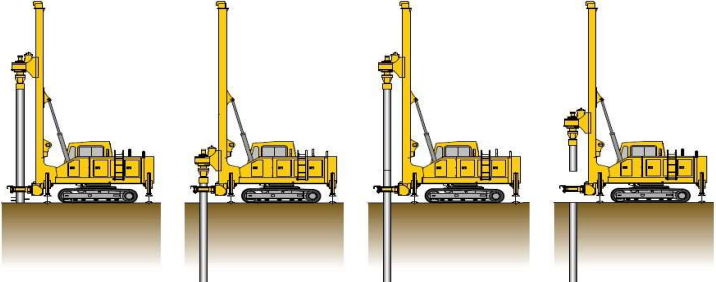



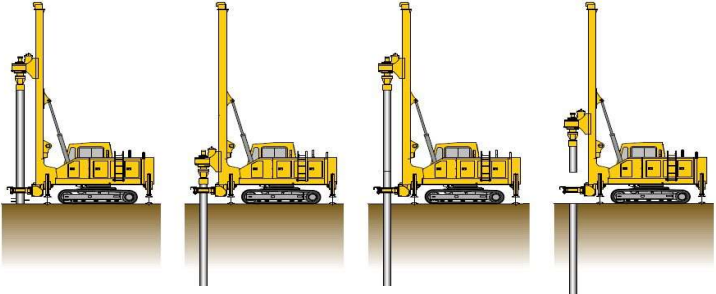
L-1	工 法 名	D-TEC PILE工法																																		
	工 法 名	回転貫入工法																																		
	工法の種類	鋼管杭																																		
施工法	概 要	<p>本工法は、鋳鋼製の杭先端部品と一般構造用炭素鋼管または建築構造用炭素鋼管から構成される杭を施工機械により回転貫入し、基礎下部に配置する工法である。</p> <p>従来の鋼管杭工法では、鋼材を成形加工した掘削刃、先端翼などを鋼管に溶接して取り付けていた。これらは、形状の自由度に制限、材料の無駄、品質管理の問題があった。本工法は、掘削刃、先端翼部品を鋳鋼成型することで、上記問題を解決するとともに、施工性の向上およびコスト低減を図るものである。杭は、鋳鋼製の杭先端部品と一般構造用炭素鋼管または建築構造用炭素鋼管により構成されるストレート型、拡底型、多翼型鋼管杭の3タイプである。</p>																																		
	施工順序	 <p>①杭建て込み ②回転貫入 ③施工時回転トルクによる打止め管理</p>																																		
	支持力発現方式	杭先端翼による先端抵抗及び杭周面抵抗																																		
支持層の確認方法	杭回転貫入時の施工機械回転トルク値																																			
支持力算定方式	$R_u = \alpha_{sw} \bar{N}' A_p + (\beta_{sw} \bar{N}'_s L_s + \gamma_{sw} \bar{N}'_c L_c) \psi$ <p>記号</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\alpha_{sw}</math> : 杭種に応じた支持力係数</li> <li><math>\bar{N}'</math> : 杭先端部の <math>N'</math> の平均値 (<math>N' \leq 30</math>)</li> <li><math>A_p</math> : 杭先端有効断面積 (<math>m^2</math>)</li> <li><math>\beta_{sw}</math> : 杭種に応じた支持力係数</li> <li><math>\bar{N}'_s</math> : 杭が砂質土に接する部分の <math>N'</math> の平均値 (<math>N' \leq 20</math>)</li> <li><math>L_s</math> : 杭が砂質土に接する部分の杭長 (m)</li> <li><math>\gamma_{sw}</math> : 杭種に応じた支持力係数</li> <li><math>\bar{N}'_c</math> : 杭が粘性土に接する部分の <math>N'</math> の平均値 (<math>N' \leq 8, W_{sw} &lt; 0.5</math> (kN) のときは, <math>N'=0</math>)</li> <li><math>L_c</math> : 杭が粘性土に接する部分の杭長 (m)</li> <li><math>\psi</math> : 杭周面抵抗力を考慮する際の杭の周長 (m)</li> </ul> <p>杭種に応じた支持力係数 (スクリーウエイト貫入試験結果による場合)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">杭種</th> <th colspan="3">支持力係数</th> <th rowspan="2">杭先端部の範囲</th> <th rowspan="2">杭先端有効断面積 <math>A_p(m^2)</math></th> <th rowspan="2">杭周長 <math>\psi</math> (m)</th> </tr> <tr> <th><math>\alpha_{sw}</math></th> <th><math>\beta_{sw}</math></th> <th><math>\gamma_{sw}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ストレート型</td> <td>200</td> <td>3.2</td> <td>7.4</td> <td>杭先端より上へ4d, 下へ1d</td> <td><math>\pi (d/2)^2</math></td> <td><math>\pi d</math></td> </tr> <tr> <td>拡底型</td> <td>130</td> <td>1.8</td> <td>3.0</td> <td>杭先端より上へ1.3Dw, 下へ0.7Dw</td> <td><math>\pi (Dw/2)^2</math></td> <td><math>\pi d</math></td> </tr> <tr> <td>多翼型</td> <td>100</td> <td>2.7</td> <td>6.5</td> <td>杭先端より上へ1.3Dw, 下へ0.7Dw</td> <td><math>\pi (Dw/2)^2</math></td> <td><math>\pi D</math></td> </tr> </tbody> </table>					杭種	支持力係数			杭先端部の範囲	杭先端有効断面積 $A_p(m^2)$	杭周長 $\psi$ (m)	$\alpha_{sw}$	$\beta_{sw}$	$\gamma_{sw}$	ストレート型	200	3.2	7.4	杭先端より上へ4d, 下へ1d	$\pi (d/2)^2$	$\pi d$	拡底型	130	1.8	3.0	杭先端より上へ1.3Dw, 下へ0.7Dw	$\pi (Dw/2)^2$	$\pi d$	多翼型	100	2.7	6.5	杭先端より上へ1.3Dw, 下へ0.7Dw	$\pi (Dw/2)^2$	$\pi D$
杭種	支持力係数			杭先端部の範囲	杭先端有効断面積 $A_p(m^2)$		杭周長 $\psi$ (m)																													
	$\alpha_{sw}$	$\beta_{sw}$	$\gamma_{sw}$																																	
ストレート型	200	3.2	7.4	杭先端より上へ4d, 下へ1d	$\pi (d/2)^2$	$\pi d$																														
拡底型	130	1.8	3.0	杭先端より上へ1.3Dw, 下へ0.7Dw	$\pi (Dw/2)^2$	$\pi d$																														
多翼型	100	2.7	6.5	杭先端より上へ1.3Dw, 下へ0.7Dw	$\pi (Dw/2)^2$	$\pi D$																														
施 工	施 工 地 盤	-																																		
	施 工 能 率	150~200 m/日																																		
工法の概要が分かるホームページのアドレス等		<a href="https://www.gbr.or.jp/assets/documents/center/gijyutu_ninsho_pdf/gbrcat_02-20.pdf">https://www.gbr.or.jp/assets/documents/center/gijyutu_ninsho_pdf/gbrcat_02-20.pdf</a>																																		
会社名		性能証明番号	取得年月日	適用杭径	適用先端地盤	適用杭長	備考																													
大和ハウス工業(株) TEL:0742-70-2188 <a href="https://www.daiwahouse.co.jp/">https://www.daiwahouse.co.jp/</a>		(財)日本建築総合試験所 性能証明第02-20号改	2006.5.9	$\phi 101.6 \sim 267.4$	砂質土、礫質土	130D かつ 25m以下	-																													

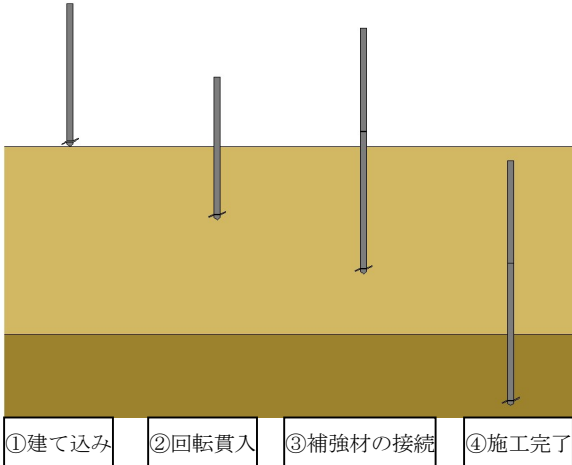
L-2	工 法 名	X-P I L E工法（エックスパイル工法）																																		
	工法の種類	回転貫入工法																																		
	杭の種類	鋼管杭																																		
施工法	概 要	<p>X-P I L E工法は、鑄鋼の一体成型で作製した先端部品を鋼管に取り付けた杭を小型杭打機で地盤に回転貫入させる工法である。</p> <p>先端部品は、掘削刃が付いたストレート型、螺旋状の翼が付いた拡底型、拡底に中間翼を付けた多翼型の3種類から地盤状態に合わせて選択できる。</p> <p>SWS 試験(旧スウェーデン式サウンディング試験)結果を支持力算定に適用できることを特徴としている。なお、標準貫入試験結果からの支持力算定も可能である。</p>																																		
	施 工 順 序	<p>基礎地盤 支持地盤</p> <p>施工位置確認・機械設置      杭打ち込み場所確認鋼管杭取付      鋼管杭打ち込み回転圧入工法      鋼管杭先端部支持地盤確認回転圧入工法      打ち込み完了レベル調整回転圧入工法</p>																																		
	支持力発現方式	杭先端翼による先端抵抗																																		
	支持層の確認方法	杭回転貫入時の施工機械回転トルク値																																		
支持力算定方式	<p>長期許容鉛直支持力 <math>R_a</math> (kN) は以下の式で算定する。短期は長期の2倍とする。</p> $R_a = \frac{1}{3} \{ \alpha_{sw} \cdot \overline{N'} \cdot A_p + (\beta_{sw} \cdot \overline{N'_s} \cdot L_s + \gamma_{sw} \cdot \overline{N'_{c'}} \cdot L_c) \psi \}$ <p>記号 <math>\alpha_{sw}</math>, <math>\beta_{sw}</math>, <math>\gamma_{sw}</math>: 支持力係数は表-1に示す  <math>\overline{N'}</math>: 杭先端における SST 強度インデックスの平均値 <math>\overline{N'} = 3W_{sw} + 0.005N_{sw}</math>  <math>W_{sw}</math>: SSTの荷重 (kN)  <math>N_{sw}</math>: SSTの1m貫入当たりの半回転数  <math>A_p</math>: 杭先端有効面積 (m<sup>2</sup>) (拡底型・多翼型は先端翼面積)  <math>\overline{N'_s}</math>, <math>\overline{N'_{c'}}</math>: 砂質土, 粘性土に接する部分における SST の <math>\overline{N'}</math> の平均値  <math>L_s</math>, <math>L_c</math>: 砂質土, 粘性土に接する部分の杭長 (m)  <math>\psi</math>: 杭の周長 (m)  ※ SPT の場合は, <math>\overline{N'}</math> を <math>N</math> に読み替える。</p> <p>表-1 杭種に応じた支持力係数</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">杭種</th> <th colspan="3">SST</th> <th rowspan="2">杭先端部範囲</th> <th rowspan="2">先端部有効面積 <math>A_p</math> (m<sup>2</sup>)</th> <th rowspan="2">杭周長 <math>\psi</math> (m)</th> </tr> <tr> <th><math>\alpha_{sw}</math></th> <th><math>\beta_{sw}</math></th> <th><math>\gamma_{sw}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ストレート型</td> <td>200</td> <td>3.2</td> <td>7.4</td> <td>杭先端より 上<math>\wedge</math>4d, 下<math>\wedge</math>1d</td> <td><math>\pi (d/2)^2</math></td> <td><math>\pi d</math></td> </tr> <tr> <td>拡底型</td> <td>130</td> <td>1.8</td> <td>3.0</td> <td>杭先端より 上<math>\wedge</math>1.3Dw, 下<math>\wedge</math>0.7Dw</td> <td><math>\pi (Dw/2)^2</math></td> <td><math>\pi d</math></td> </tr> <tr> <td>多翼型</td> <td>100</td> <td>2.7</td> <td>6.5</td> <td>杭先端より 上<math>\wedge</math>1.3Dw, 下<math>\wedge</math>0.7Dw</td> <td><math>\pi (Dw/2)^2</math></td> <td><math>\pi Dw</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>&lt;地盤調査方法&gt; SWS 試験 (旧スウェーデン式サウンディング試験)</p>					杭種	SST			杭先端部範囲	先端部有効面積 $A_p$ (m <sup>2</sup> )	杭周長 $\psi$ (m)	$\alpha_{sw}$	$\beta_{sw}$	$\gamma_{sw}$	ストレート型	200	3.2	7.4	杭先端より 上 $\wedge$ 4d, 下 $\wedge$ 1d	$\pi (d/2)^2$	$\pi d$	拡底型	130	1.8	3.0	杭先端より 上 $\wedge$ 1.3Dw, 下 $\wedge$ 0.7Dw	$\pi (Dw/2)^2$	$\pi d$	多翼型	100	2.7	6.5	杭先端より 上 $\wedge$ 1.3Dw, 下 $\wedge$ 0.7Dw	$\pi (Dw/2)^2$	$\pi Dw$
杭種	SST			杭先端部範囲	先端部有効面積 $A_p$ (m <sup>2</sup> )		杭周長 $\psi$ (m)																													
	$\alpha_{sw}$	$\beta_{sw}$	$\gamma_{sw}$																																	
ストレート型	200	3.2	7.4	杭先端より 上 $\wedge$ 4d, 下 $\wedge$ 1d	$\pi (d/2)^2$	$\pi d$																														
拡底型	130	1.8	3.0	杭先端より 上 $\wedge$ 1.3Dw, 下 $\wedge$ 0.7Dw	$\pi (Dw/2)^2$	$\pi d$																														
多翼型	100	2.7	6.5	杭先端より 上 $\wedge$ 1.3Dw, 下 $\wedge$ 0.7Dw	$\pi (Dw/2)^2$	$\pi Dw$																														
施 工	施 工 地 盤	強固な中間層がある場合または砂礫・玉石混じりの地盤の場合は要検討。																																		
	施 工 能 率	200~250m/日																																		
公 害	騒音 (音源より 30m)	70デシベル以下																																		
	振動 (振源より 10m)	60デシベル以下																																		
	他 の 事 項	無排土・低振動・低騒音で環境に優しい鋼管杭です。																																		
会社名	性能証明番号	取得年月日	適用杭径	適用先端地盤	適用杭長	備考																														
富士商事株式会社 04-2935-0522	(財)日本建築総合 試験所 性能証明 第03-05号	H16.11.4	$\phi 101.6 \sim$ $\phi 267.4 \text{mm}$	砂質土、礫質土	130 d かつ 25m以下	—																														

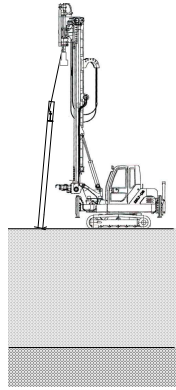
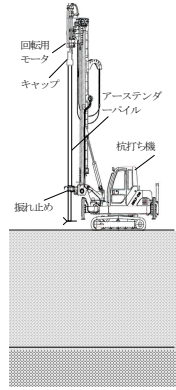
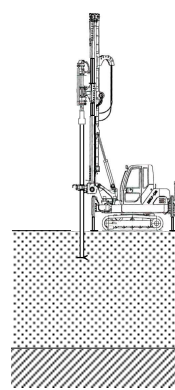
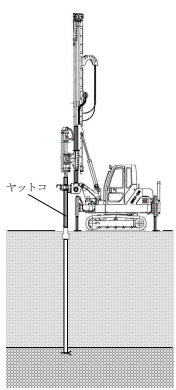
L-3	工 法 名	I S Gパイロ工法																		
	工 法 の 種 類	回 転 貫 入 工 法																		
	杭 の 種 類	鋼 管 杭																		
施工法	概 要	<p>ISGパイロ工法（伊田テクノス式拡底型回転貫入鋼管杭工法）は、日本建築総合試験所から建築技術性能証明を15年3月に取得し、23年2月末現在で2971棟の施工実績を収めている工法である。ISGパイロの大きな特徴は、「ISG先端閉塞型拡底翼」を採用したことにある。ISG先端閉塞型拡底翼（軸部材の杭種は6種類「φ101.6mm～φ216.3mm」）は、掘削刃と先端翼を鋳鋼部品として一体成型とすることで、施工性の向上とコスト低減を実現した。</p> <p>一戸建て専用住宅を中心に3階建て程度までの小規模構造物、比較的低いL型擁壁などに適している。N値10以上の地盤に適用可能であり、低振動・低騒音・無排土で環境への配慮も優れている。</p>																		
	施 工 順 序		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>①建物位置等の確認後、機材搬入・杭芯セット打ち込みを開始します。</p> <p>②鋼管杭の鉛直性、貫入状況を確認しながら作業を進めます。</p> <p>③杭1本ごとに打込み長さ、回転トルク圧入力を確認、管理して行きます。</p> <p>④杭の施工精度の確認を行います。</p> </div>																	
	支持力発現方式	杭先端翼による先端抵抗																		
支持層の確認方法		杭回転貫入時の施工機械回転トルク値																		
支持力算定方式		$Ra = \frac{1}{3} \left\{ \alpha_{sw} \overline{N'} Ap + \left( \beta_{sw} \overline{N'_s} L_s + \gamma_{sw} \overline{N'_c} L_c \right) \phi \right\}$ <p>記号 <math>\alpha_{sw}</math> : 杭種に応じた支持力係数 (<math>\alpha_{sw} = 115</math> *スウェーデン式サウンディング試験による場合)</p> <p><math>\overline{N'}</math> : 杭先端より上へ1.3Dw、下へ0.7Dw間のN'の平均値 (N' ≤ 30)</p> <p><math>Ap</math> : 杭先端有効断面積 (m<sup>2</sup>) <math>Ap = \pi Dw^2/4</math></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>鋼管杭径 (mm)</td> <td>φ 101.6</td> <td>φ 114.3</td> <td>φ 139.8</td> <td>φ 165.2</td> <td>φ 190.7</td> <td>φ 216.3</td> </tr> <tr> <td>先端翼径 Dw (mm)</td> <td>250</td> <td>300</td> <td>350</td> <td>400</td> <td>450</td> <td>500</td> </tr> </table> <p><math>\beta_{sw}</math> : 杭種に応じた支持力係数 (<math>\beta_{sw} = 0.5</math> *スウェーデン式サウンディング試験による場合)</p> <p><math>\overline{N'_s}</math> : 杭が砂質土に接する部分のN'の平均値 (N' ≤ 20)</p> <p><math>L_s</math> : 杭が砂質土に接する部分の杭長 (m)</p> <p><math>\gamma_{sw}</math> : 杭種に応じた支持力係数 (<math>\gamma_{sw} = 0.8</math> *スウェーデン式サウンディング試験による場合)</p> <p><math>\overline{N'_c}</math> : 杭が粘性土に接する部分のN'の平均値 (N' ≤ 8、Wsw &lt; 0.5 (KN) のときは、N' = 0)</p> <p><math>L_c</math> : 杭が粘性土に接する部分の杭長 (m)</p> <p><math>\phi</math> : 杭周面抵抗力を考慮する際の杭の周長 (m)</p>					鋼管杭径 (mm)	φ 101.6	φ 114.3	φ 139.8	φ 165.2	φ 190.7	φ 216.3	先端翼径 Dw (mm)	250	300	350	400	450	500
鋼管杭径 (mm)	φ 101.6	φ 114.3	φ 139.8	φ 165.2	φ 190.7	φ 216.3														
先端翼径 Dw (mm)	250	300	350	400	450	500														
施工	施 工 地 盤	強固な中間層がある場合または砂礫・玉石混じりの地盤の場合は、要検討。																		
	施 工 能 率	200～250m/日																		
工法の概要が分かるホームページのアドレス等		<a href="https://www.idatechnos.co.jp/kisogijutu/isgpile.html">https://www.idatechnos.co.jp/kisogijutu/isgpile.html</a>																		
会社名		性能証明番号	取得年月日	適用杭径	適用先端地盤	適用杭長	備考													
伊田テクノス(株) 048-720-4888		(財)日本建築総合試験所 性能証明 第02-21号	H15.3.4	φ 101.6～ 216.3mm	砂質土、礫質土	130D かつ 22m 以下														

L-4	工 法 名	TG-m工法				
	工法の種類	回転貫入工法				
	杭の種類	鋼管杭				
施工法	概 要	<p>鋼管の先端に独自形状のスパイラル状の先端翼と掘削刃を有する杭状体を回転貫入し、これを杭状地盤補強材として利用する技術である。</p> <p>本工法の特徴は、施工に際し補強材周辺の地盤を乱す影響が少ない独自形状のスパイラル状の先端翼を持たせ、掘削刃は、推進力を高めるだけでなく、荷重がかかった場合に、支持地盤にロックし、支持力に寄与する形状としている。</p> <p>また、補強材先端部と軸鋼管の接続にテーパ状の接合用部品を用いる場合は、先端軸部径より小径の2種類の軸鋼管を選択できるようにしている。</p>				
	施工順序	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ くい吊り込み</li> <li>◆ くい先端をくい芯にセット</li> <li>◆ 振れ止め装置で固定</li> <li>◆ くい垂直度を確認</li> <li>◆ 圧入力および回転力を与え地盤中に回転貫入させる</li> <li>◆ 下ぐいを適当な位置まで貫入</li> <li>◆ 中ぐい・上ぐいを溶接にて接続</li> <li>◆ 所定の深度まで回転貫入</li> <li>◆ 回転駆動装置を外す</li> <li>◆ 施工完了</li> </ul>				
	支持力発現方式	先端支持力+周面摩擦力				
	支持層の確認方法	トルク管理				
	支持力算定方式	<p>SWS 試験における支持力算定</p> $\lfloor R_a = \frac{1}{3} R_u$ <p><math>\lfloor R_a</math> : 補強材の長期許容鉛直支持力 (kN)  <math>R_u</math> : 補強材の極限鉛直支持力 (kN)</p> $R_u = \alpha_s \cdot \bar{N}' \cdot A_p + (\beta_s \cdot \bar{N}' \cdot L_s + \gamma_s \cdot \bar{q}_u' \cdot L_c) \psi \quad (\text{kN})$ <p><math>\alpha_s</math> : 補強材の先端付近の地盤における補強材先端支持力係数 (<math>\alpha_s=275</math>)  <math>\beta_s</math> : 補強材の周囲の地盤のうち砂質土地盤における補強材周面摩擦力係数 (<math>\beta_s=0.9</math>)  <math>\gamma_s</math> : 補強材の周囲の地盤のうち粘性土地盤における補強材周面摩擦力係数 (<math>\gamma_s=0.2</math>)  ただし、TG ジョイントを用いた場合は、<math>\beta_s, \gamma_s=0</math> とする。</p> <p><math>\bar{N}'</math> : 補強材の先端付近の換算 N 値  <math>A_p</math> : 補強材の先端の有効断面積 (m<sup>2</sup>)</p> $A_p = \frac{D^2}{4} \pi + 0.43 \frac{D_w^2 - D^2}{4} \pi$ <p>D : 補強材軸径 (m)</p> <p><math>\bar{N}'</math> : 補強材の周囲の地盤のうち砂質土地盤の SWS 試験による平均換算 <math>N_s</math> 値  <math>\bar{q}_u'</math> : 補強材の周囲の地盤のうち粘性土地盤の SWS 試験による平均換算 <math>q_u'</math> 値 (kN/m<sup>2</sup>)  <math>L_s</math> : 補強材の周囲の地盤のうち砂質土地盤に接する有効長さの合計 (m)  <math>L_c</math> : 補強材の周囲の地盤のうち粘性土地盤に接する有効長さの合計 (m)  <math>\psi</math> : 補強材の周囲の有効長さ (m)</p>				
施 工	施 工 地 盤	建駐車、クローラー式、小型バックホウで施工できる				
	施 工 能 率	小型機械のため高効率				
工法の概要が分かるホームページのアドレス等		<a href="http://www.tg-pile.jp">http://www.tg-pile.jp</a>				
会社名	性能証明番号	取得年月日	適用杭径	適用先端地盤	適用杭長	備考
タイガー産業株式会社 <a href="http://www.tiger-sg.co.jp">http://www.tiger-sg.co.jp</a>	GBRC 性能証明 第 14-31 号	2015 年 3 月 4 日	鋼管外径： 76.3～ 216.3 mm	砂質土、 粘性土	鋼管外径の 130 倍 以内かつ 20m 以内	

L-5	工 法 名	ALKTOP工法(ストレート型)																							
	工 法 名	回転貫入工法																							
	工 法 の 種 類	鋼管杭																							
施工法	概 要	 <p>本工法は、鋼管の端部に鋳鋼製先端部品を溶接接合したものを、押込み力を加えながら回転させることによって地盤中に貫入させ、これを杭状地盤補強材として利用する工法です。先端部の補強材は、安定した品質を確保するために、先端部の底板、掘削刃を一体成型の鋳鋼品としています。先端部の掘削刃は、打設時の回転力に対して剛性を高めた形状により貫入性の向上を図っています。また、安定した支持力を発揮することを意図して、掘削刃の高さが軸部外径に対して一定の割合となる仕様としています。</p>																							
	施 工 順 序	 <p>①くいの建て込み ②くいの回転貫入 ③継手の施工 ④打設完了</p>																							
	支持力発現方式	先端抵抗と周面摩擦抵抗による支持力																							
支持層の確認方法		回転貫入時の回転トルク値または1回転あたりの貫入量																							
支持力算定方式		<p>地盤の長期許容鉛直支持力(kN)</p> ${}_L R_a = \frac{1}{3} \{ \alpha_{sw} \bar{N}' A_p + (\beta_{sw} \bar{N}'_s L_s + \gamma_{sw} \bar{N}'_c L_c) \phi \}$ <p style="text-align: right;">※短期許容鉛直支持力は長期の2倍</p> <p><math>\alpha_{sw}</math> : 補強材の先端支持力係数  <math>\bar{N}'</math> : 補強材の先端付近の <math>N'</math> 値の平均  <math>\beta_{sw}</math> : 砂質土地盤における周面摩擦係数  <math>\gamma_{sw}</math> : 粘性土地盤における周面摩擦係数  <math>\bar{N}'_s</math> : 補強材の周囲の地盤のうち砂質土地盤の <math>N'</math> 値の平均  <math>L_s</math> : 補強材の周囲の地盤のうち砂質土地盤に接する有効長さの合計(m)  <math>\bar{N}'_c</math> : 補強材の周囲の地盤のうち粘性土地盤の <math>N'</math> 値の平均  <math>L_c</math> : 補強材の周囲の地盤のうち粘性土地盤に接する有効長さの合計(m)  <math>\phi</math> : 補強材の周囲の有効長さ(m) <math>\phi = \pi d</math></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">係数</th> <th colspan="2">適用範囲</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2"><math>\alpha_{sw}</math></td> <td>先端地盤種別：砂質土</td> <td>310</td> <td><math>5 \leq \bar{N}' \leq 25</math></td> </tr> <tr> <td>先端地盤種別：粘性土</td> <td>285</td> <td><math>3 \leq \bar{N}' \leq 18</math></td> </tr> <tr> <td colspan="2"><math>\beta_{sw}</math></td> <td>3.6</td> <td><math>5 \leq \bar{N}' \leq 20</math></td> </tr> <tr> <td colspan="2"><math>\gamma_{sw}</math></td> <td>8.2</td> <td><math>2 \leq \bar{N}' \leq 13</math></td> </tr> </tbody> </table> <p><math>A_p</math> : 補強材の先端の有効断面積(m<sup>2</sup>)</p> $A_p = \frac{\pi d^2}{4} \quad (d : \text{軸部の外径(m)})$					係数		適用範囲		$\alpha_{sw}$	先端地盤種別：砂質土	310	$5 \leq \bar{N}' \leq 25$	先端地盤種別：粘性土	285	$3 \leq \bar{N}' \leq 18$	$\beta_{sw}$		3.6	$5 \leq \bar{N}' \leq 20$	$\gamma_{sw}$		8.2	$2 \leq \bar{N}' \leq 13$
係数		適用範囲																							
$\alpha_{sw}$	先端地盤種別：砂質土	310	$5 \leq \bar{N}' \leq 25$																						
	先端地盤種別：粘性土	285	$3 \leq \bar{N}' \leq 18$																						
$\beta_{sw}$		3.6	$5 \leq \bar{N}' \leq 20$																						
$\gamma_{sw}$		8.2	$2 \leq \bar{N}' \leq 13$																						
施 工	施 工 地 盤	大きな礫や玉石がある場合には、先行掘削などの対策が必要																							
	施 工 能 率	100m~200m/日																							
ホームページアドレス		大和ランテック株式会社 <a href="https://www.daiwalantec.jp/reinforcement/alktop.html">https://www.daiwalantec.jp/reinforcement/alktop.html</a> ポーター製造株式会社 <a href="http://porter-pack.com/service.html">http://porter-pack.com/service.html</a> 株式会社協伸建材興業 <a href="http://kyoshin-k.com/product/process/alk.php">http://kyoshin-k.com/product/process/alk.php</a>																							
会社名	性能証明番号	取得年月日	適用杭径	適用先端地盤	適用杭長	備考																			
大和ランテック株式会社 ポーター製造株式会社 有限会社 愛協 株式会社協伸建材興業 東洋電業株式会社	GBRC 性能証明 第 11-16 号	2011/8/19	φ 89.1 ~190.7	砂質土地盤 (礫質土地盤含む) 粘性土地盤	130d かつ 19m 以下 (粘土質地盤は 130d かつ 16.5m) 以下	—																			


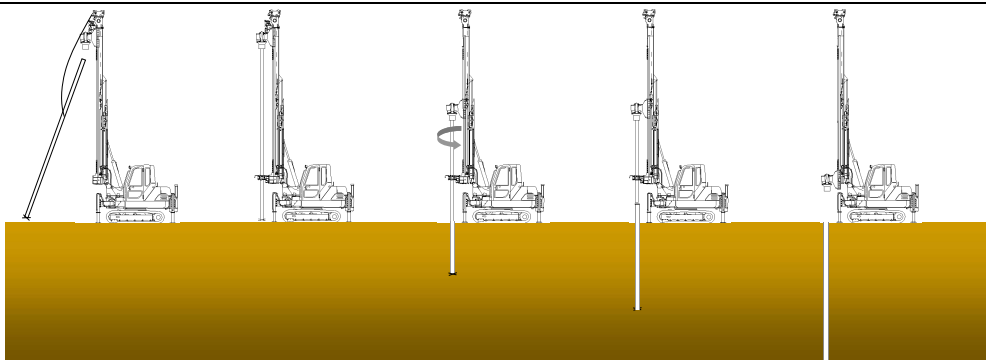
L-6	工 法 名	ALKTOP II 工法(ストレート型)																							
	工 法 名	回転貫入工法																							
	工 法 の 種 類	鋼管杭																							
施工法	概 要	 <p>本工法は、鋼管の端部に鋳鋼製先端部品を溶接接合したものを、押込み力を加えながら回転させることによって地盤中に貫入させ、これを杭状地盤補強材として利用する工法です。先端部の補強材は、安定した品質を確保するために、先端部の底板、掘削刃を一体成型の鋳鋼品としています。先端部の掘削刃は、打設時の回転力に対して剛性を高めた形状により貫入性の向上を図っています。また、安定した支持力を発揮することを意図して、掘削刃の高さが軸部外径に対して一定の割合となる仕様としています。</p>																							
	施 工 順 序	 <p>①くいの建て込み ②くいの回転貫入 ③継手の施工 ④打設完了</p>																							
	支持力発現方式	先端抵抗と周面摩擦抵抗による支持力																							
支持層の確認方法		回転貫入時の回転トルク値または1回転あたりの貫入量																							
支持力算定方式		<p>地盤の長期許容鉛直支持力(kN)</p> $L R_a = \frac{1}{3} \{ \alpha_{sw} \bar{N}' A_p + (\beta_{sw} \bar{N}'_s L_s + \gamma_{sw} \bar{N}'_c L_c) \phi \}$ <p style="text-align: right;">※短期許容鉛直支持力は長期の2倍</p> <p><math>\alpha_{sw}</math> : 補強材の先端支持力係数  <math>\bar{N}'</math> : 補強材の先端付近の <math>N'</math> 値の平均  <math>\beta_{sw}</math> : 砂質土地盤における周面摩擦力係数  <math>\gamma_{sw}</math> : 粘性土地盤における周面摩擦力係数  <math>\bar{N}'_s</math> : 補強材の周囲の地盤のうち砂質土地盤の <math>N'</math> 値の平均  <math>L_s</math> : 補強材の周囲の地盤のうち砂質土地盤に接する有効長さの合計(m)  <math>\bar{N}'_c</math> : 補強材の周囲の地盤のうち粘性土地盤の <math>N'</math> 値の平均  <math>L_c</math> : 補強材の周囲の地盤のうち粘性土地盤に接する有効長さの合計(m)  <math>\phi</math> : 補強材の周囲の有効長さ(m) <math>\phi = \pi d</math></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">係数</th> <th colspan="2">適用範囲</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2"><math>\alpha_{sw}</math></td> <td>先端地盤種別：砂質土</td> <td>310</td> <td><math>5 \leq \bar{N}' \leq 25</math></td> </tr> <tr> <td>先端地盤種別：粘性土</td> <td>285</td> <td><math>3 \leq \bar{N}' \leq 18</math></td> </tr> <tr> <td colspan="2"><math>\beta_{sw}</math></td> <td>3.6</td> <td><math>5 \leq \bar{N}' \leq 20</math></td> </tr> <tr> <td colspan="2"><math>\gamma_{sw}</math></td> <td>8.2</td> <td><math>2 \leq \bar{N}' \leq 13</math></td> </tr> </tbody> </table> <p><math>A_p</math> : 補強材の先端の有効断面積(m<sup>2</sup>)</p> $A_p = \frac{\pi d^2}{4} \quad (d : \text{軸部の外径(m)})$					係数		適用範囲		$\alpha_{sw}$	先端地盤種別：砂質土	310	$5 \leq \bar{N}' \leq 25$	先端地盤種別：粘性土	285	$3 \leq \bar{N}' \leq 18$	$\beta_{sw}$		3.6	$5 \leq \bar{N}' \leq 20$	$\gamma_{sw}$		8.2	$2 \leq \bar{N}' \leq 13$
係数		適用範囲																							
$\alpha_{sw}$	先端地盤種別：砂質土	310	$5 \leq \bar{N}' \leq 25$																						
	先端地盤種別：粘性土	285	$3 \leq \bar{N}' \leq 18$																						
$\beta_{sw}$		3.6	$5 \leq \bar{N}' \leq 20$																						
$\gamma_{sw}$		8.2	$2 \leq \bar{N}' \leq 13$																						
施 工	施 工 地 盤	大きな礫や玉石がある場合には、先行掘削などの対策が必要																							
	施 工 能 率	100m~200m/日																							
ホームページアドレス		<a href="https://www.daiwalantec.jp/reinforcement/alktop.html">https://www.daiwalantec.jp/reinforcement/alktop.html</a>																							
会社名	性能証明番号	取得年月日	適用杭径	適用先端地盤	適用杭長	備考																			
大和ランテック株式会社	GBRC 性能証明 第 17-39 号	2018/4/11	φ 89.1 ~ 190.7	砂質土地盤 (礫質土地盤含む) 粘性土地盤	130d かつ 19m 以下 (粘土質地盤は 130d かつ 16.5m) 以下	—																			

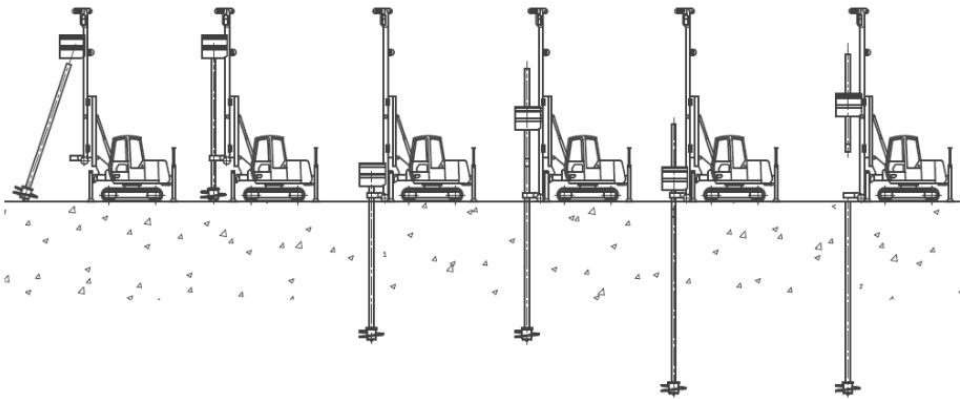
L-7	工 法 名	C-FD工法					
	工 法 の 種 類	回転貫入工法					
	杭 の 種 類	鋼管杭					
施工法	概 要	本工法は、鋼管に鋼管径の2.8倍または3.0倍の直径を有する先端翼を溶接結合したものを地盤中に回転貫入させ、これを杭上地盤補強材として利用する技術である。なお、本工法による地盤補強の鉛直支持力は、基礎底面下の地盤の支持力を無視して杭状地盤補強材の支持力のみを考慮することとしている。					
	施 工 順 序						
	支持力発現方式	補強材先端掘削翼の先端抵抗による支持力					
支持層の確認方法		SWS試験結果と1D <sub>w</sub> 根入れ時の回転トルク、または補強材1回転あたりの回転貫入量					
支持力算定方式		$R_u = \alpha_{sw} N' A_p$ <p>記号 <math>R_u</math> : 補強材の極限支持力(kN)  <math>\alpha_{sw}</math> : 補強材先端支持力係数(<math>\alpha_{sw} = 300</math>)  <math>N'</math> : SWSによる地盤の換算N値であり、次式によって算定する。  砂質地盤の場合 <math>N' = 2W_{sw} + 0.067N_{sw}</math>  粘性土地盤の場合 <math>N' = 3W_{sw} + 0.05N_{sw}</math>  記号 <math>W_{sw}</math>: SWSにおける荷重(kN)  <math>N_{sw}</math>: SWSにおける貫入1mあたりの半回転数(回)  <math>\bar{N}'</math> : 補強材先端付近の<math>N'</math>の平均値で、砂質地盤、粘性土地盤ともに  <math>5 \leq \bar{N}' \leq 15</math>  ただし、<math>\bar{N}' &lt; 5</math>の場合は<math>\bar{N}' = 0</math>に、<math>\bar{N}' &gt; 15</math>は<math>\bar{N}' = 15</math>とする。  <math>N'</math>の算定範囲は、補強材先端から下方へ1D<sub>w</sub>、上方1D<sub>w</sub>の範囲とする。  ただし、<math>N' &lt; 3</math>の場合は<math>N' = 0</math>、<math>N' &gt; 25</math>の場合は<math>N' = 25</math>とする。  <math>A_p</math> : 補強材先端有効断面積(m<sup>2</sup>)  <math>A_p = \pi \cdot D^2 / 4 + 0.42(\pi \cdot D_w^2 / 4 - \pi \cdot D^2 / 4)</math>  記号 <math>D</math> : 補強材軸部の外径(m)  <math>D_w</math> : 補強材先端掘削翼の外径(m)</p>					
施 工	施 工 地 盤	粘性土地盤、砂質地盤(礫質地盤を含む)					
	施 工 能 率	(φ114.3)100~140m/日					
工法の概要が分かるホームページのアドレス等		<a href="http://product.asachunet.co.jp/geo_technology/cfd/">http://product.asachunet.co.jp/geo_technology/cfd/</a>					
会社名		性能証明番号	取得年月日	適用杭径	適用先端地盤	適用杭長	備考
旭コンステック株式会社 ( <a href="http://www.asachunet.co.jp/">http://www.asachunet.co.jp/</a> )		GBRC 性能証明 第15-22号	2015.12.22	89.1~190.7	粘性土地盤 砂質地盤 (礫質地盤を含む)	130Dと18m のどちらか 小さい方	

L-8	工 法 名	ETP-G工法														
	工 法 の 種 類	回転貫入工法														
	杭 の 種 類	鋼管杭														
施工法	概 要	ETP-G 工法は、鋼管の先端に円形の拡底翼と正三角形の補助掘削刃を溶接接合し、回転させることによって地盤中に貫入させ、これを杭として利用する技術となります。回転貫入時に大きな推進力が得られるように、拡底翼の一部を切り欠き、30° の勾配で上下に折り曲げていることに特徴があります。回転力が推進力となり地盤に貫入するので、騒音・振動が極めて少なく、通常の地盤での施工では発生土がありません。また、許容支持力を定める際に必要な地盤の極限鉛直支持力は、スクリーウエイト貫入試験 (SWS) あるいは大型動的コーン貫入試験 (SRS) 試験結果に基づく支持力算定式で設計を行います。														
	施 工 順 序	<div style="display: flex; justify-content: space-around; text-align: center;"> <div> <p>①杭の建込み</p>  </div> <div> <p>②杭芯セット</p>  </div> <div> <p>③回転貫入</p>  </div> <div> <p>④打ち止め管理</p>  </div> </div>														
	支持力発現方式	杭先端拡底翼の先端抵抗による支持力														
支持層の確認方法	杭回転駆動装置のトルク値と地盤柱状図を対比してトルク値と N 値の相関性を確認し、その結果により打ち止め管理工法（トルク管理または深度管理）を設定します。															
支持力算定方式	<p>地盤で決まる長期許容鉛直支持力 (kN)</p> $LRa = \frac{1}{3} (\alpha_{sw} \cdot \bar{N}' \cdot Ap)$ <p><math>\alpha_{sw}</math>: 杭先端支持力係数  <math>Ap</math>: 杭先端の有効断面積 (㎡) <math>\pi Dw^2/4</math>, <math>Dw</math>: 翼径  <math>\bar{N}'</math>: 杭の先端付近の下方へ 1Dw, 上方へ 1Dw の範囲の <math>N'</math> の平均値</p> <p style="text-align: center;">適用範囲と地盤調査方法</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>適用地盤</th> <th>先端支持力係数</th> <th>適用範囲</th> <th>地盤調査</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">砂質土地盤 (礫質土地盤含む) 粘性土地盤</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">140</td> <td><math>4 \leq \bar{N}' \leq 20</math></td> <td>SWS 試験</td> </tr> <tr> <td><math>10 \leq \bar{N}' \leq 25</math> (3 倍径まで) <math>10 \leq \bar{N}' \leq 20</math> (その他)</td> <td>SRS 試験</td> </tr> </tbody> </table>						適用地盤	先端支持力係数	適用範囲	地盤調査	砂質土地盤 (礫質土地盤含む) 粘性土地盤	140	$4 \leq \bar{N}' \leq 20$	SWS 試験	$10 \leq \bar{N}' \leq 25$ (3 倍径まで) $10 \leq \bar{N}' \leq 20$ (その他)	SRS 試験
適用地盤	先端支持力係数	適用範囲	地盤調査													
砂質土地盤 (礫質土地盤含む) 粘性土地盤	140	$4 \leq \bar{N}' \leq 20$	SWS 試験													
		$10 \leq \bar{N}' \leq 25$ (3 倍径まで) $10 \leq \bar{N}' \leq 20$ (その他)	SRS 試験													
施 工	施 工 地 盤	強固な中間層がある場合には、補助工法を用いる。														
	施 工 能 率	80m~150m/日 ※地盤・杭径による														
工法の概要が分かるホームページのアドレス等		(株)コクエイ <a href="http://www.kokuei.com/kairyo/etp-g/">http://www.kokuei.com/kairyo/etp-g/</a> ジオテック(株) <a href="https://www.jiban.co.jp/service/kouji/etpg/index.htm">https://www.jiban.co.jp/service/kouji/etpg/index.htm</a>														
会社名・連絡先	性能証明番号	取得年月日	適用杭径	適用先端地盤	最大施工深さ	備考										
(株)コクエイ 086-264-5821  ジオテック(株) 03-5985-8191	(一財)日本建築 総合試験所 GBRC 性能証明 第 09-19 号改 4	2019. 9. 27	$\phi 89.1 \sim$ $\phi 190.7$	砂質土地盤 (礫質土地盤 を含む)、 粘性土地盤	杭径の 130 倍以下 ※SWS 試験結果を 用いる場合は 19.2m以下											

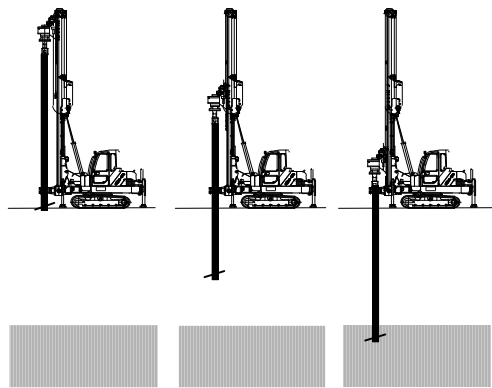


L-9	工 法 名	暁工法					
	工 法 の 種 類	回転貫入工法					
	杭 の 種 類	鋼管杭					
施工法	概 要	本技術は、螺旋状の羽根を取り付けた先端拡翼部を接合した鋼管を杭打機により回転させて地盤中に貫入させ、これを杭状地盤補強材（以下、“補強材”と称する）として利用する技術である。なお、本工法による補強地盤の鉛直支持力は、基礎底面下の地盤の支持力を無視して補強材の支持力のみを考慮することとしている。					
	施 工 順 序	<pre> graph TD     A[補強材の建込み] --&gt; B[鉛直性の確認]     B --&gt; C[回転貫入]     C --&gt; D{継補強材必要?}     D -- YES --&gt; E{継手の施工・検査 OK か?}     D -- No --&gt; A     E -- No --&gt; F[継手の修正]     F --&gt; C     E -- YES --&gt; G[鉛直性の確認]     G --&gt; H[回転貫入]     H --&gt; I{設計深度付近に到達したか?}     I -- YES --&gt; J{管理値を満たしているか?}     I -- No --&gt; K[準備した補強材を全て貫入しても管理値が得られない場合は、 元請・設計者と協議する]     J -- YES --&gt; L[打ち止め]     J -- No --&gt; K     L --&gt; M[施工完了] </pre>					
	支持力発現方式						
支持層の確認方法	スクリューウエイト貫入試験方法						
支持力算定方式	<p>地盤の許容支持力 <math>Ra</math> は以下で計算する。</p> $Ra = \frac{1}{3}(\alpha_{sw} \bar{N}' Ap) \quad (\text{長期: kN})$ $Ra = \frac{2}{3}(\alpha_{sw} \bar{N}' Ap) \quad (\text{短期: kN})$ <p>ここに、<math>\alpha_{sw}</math> : 支持力係数=150  <math>N'</math> : 先端地盤の換算 <math>N</math> 値  <math>Ap</math> : 先端有効面積(全投影面積)</p>						
施 工	施 工 地 盤	砂質土地盤(礫質土地盤含む) 粘性土地盤					
	施 工 能 率						
工法の概要が分かるホームページのアドレス等		<a href="https://sgl-inc.jp/">https://sgl-inc.jp/</a>					
会社名	性能証明番号	取得年月日	適用杭径	適用先端地盤	適用杭長	備考	
株式会社 SGL 092-260-9026	GBRC 性能証明 第 19-28 号 改 1	2020 年 11 月 30 日	$\phi 89.1\text{mm} \sim$ $\phi 190.7\text{mm}$	砂質土地盤 粘性土地盤	施工地盤面より 130D (D: 本体鋼管径)		

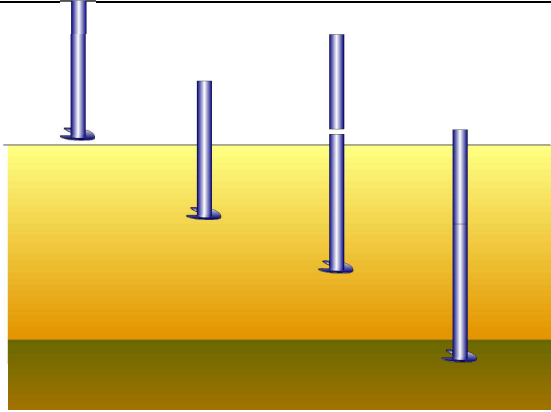
L-10	工 法 名	ニューバースパイルⅡ工法																					
	工 法 の 種 類	回転貫入工法																					
	杭 の 種 類	鋼管杭																					
施工法	概 要	<p>ニューバースパイルⅡ工法は、鋼管の先端に半円形の拡底羽根2枚と、長方形の掘削補助部材を鋼管の先端に取り付けた杭を回転貫入し、これを杭として利用する技術である。</p> <p>本工法の特徴は、無排土の状態で行われ、施工機械も小規模であり、低騒音・低振動での施工が可能である。また、セメントミルクを使用しないことから、排土処理が一切不要であり、土壌汚染の心配が無い。先端拡底翼は、軸力方向に対し片持ち梁接合を避け、剛性を高くしている。</p> <p>本杭の形状は、先端拡底翼が鋼管軸部の先端に位置していることから、施工に際し杭先端地盤を乱す影響が少ない構造である。また、支持地盤に貫入する場合、長時間にわたる回転貫入は支持地盤を乱すため、施工速度を決めた打ち止め管理としている。</p>																					
	施工順序	 <p style="text-align: center;">①杭の建込み    ②杭の固定    ③回転貫入    ④杭の接続    ⑤完了</p>																					
	支持力発現方式	拡翼による先端支持力+周面摩擦力																					
支持層の確認方法	貫入速度および回転トルク値または圧入力値と土質柱状図との比較																						
支持力算定方式	$Ra = \frac{1}{3} \{ \alpha_{sw} \cdot \bar{N}' \cdot A_p + (\beta_{sw} \cdot \bar{N}_s' \cdot L_s + \gamma_{sw} \cdot \bar{N}_c' \cdot L_c) \psi \}$ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>地盤</th> <th>N'の範囲</th> <th>支持力係数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2"><math>\alpha_{sw}</math> : 杭先端支持力係数</td> <td>砂質地盤 (礫質地盤を含む)</td> <td><math>6.5 \leq \bar{N}' \leq 25</math></td> <td rowspan="2">280</td> </tr> <tr> <td>粘性土地盤</td> <td><math>3.5 \leq \bar{N}' \leq 25</math></td> </tr> <tr> <td><math>\beta_{sw}</math> : 砂質地盤における周面摩擦に関する支持力係数</td> <td></td> <td><math>2 \leq \bar{N}_s' \leq 25</math></td> <td>1.2</td> </tr> <tr> <td><math>\gamma_{sw}</math> : 粘性土地盤における周面摩擦に関する支持力係数</td> <td></td> <td><math>2 \leq \bar{N}_c' \leq 15</math></td> <td>1.4</td> </tr> </tbody> </table> <p> <math>\bar{N}'</math> : 杭の先端付近の<math>\bar{N}'</math> (SWS試験による地盤の強度インデックス)の平均値である。ただし、<math>\bar{N}'</math>算定にあたっては、<math>\bar{N}' &lt; 2</math>の場合<math>\bar{N}' = 0</math>、<math>\bar{N}' &gt; 25</math>の場合<math>\bar{N}' = 25</math>とする。  <math>A_p</math> : 杭先端の有効断面積(m<sup>2</sup>) <math>A_p = \pi D^2/4 + 0.43 \pi (Dw^2 - D^2)/4</math> (D: 軸部の径 Dw: 拡底羽根部の外径)  <math>\bar{N}_s'</math> : 杭の周囲の地盤のうち砂質土に接する部分の<math>\bar{N}'</math>の平均値である。ただし、<math>\bar{N}_s'</math>の算定にあたっては、<math>\bar{N}' &lt; 2</math>の場合<math>\bar{N}' = 0</math>、<math>\bar{N}' &gt; 25</math>の場合<math>\bar{N}' = 25</math>とする。  <math>\bar{N}_c'</math> : 杭の周囲の地盤のうち粘性土に接する部分の<math>\bar{N}'</math>の平均値である。ただし、<math>\bar{N}_c'</math>の算定にあたっては、<math>\bar{N}' &lt; 2</math>の場合<math>\bar{N}' = 0</math>、<math>\bar{N}' &gt; 15</math>の場合<math>\bar{N}' = 15</math>とする。  <math>L_s</math> : 杭の周囲の地盤のうち砂質土に接する長さの合計(m)。  <math>L_c</math> : 杭の周囲の地盤のうち粘性土に接する長さの合計(m)。  <math>\psi</math> : 杭本体軸部の周長(m)。 <math>\psi = \pi D</math> </p>					記号	地盤	N'の範囲	支持力係数	$\alpha_{sw}$ : 杭先端支持力係数	砂質地盤 (礫質地盤を含む)	$6.5 \leq \bar{N}' \leq 25$	280	粘性土地盤	$3.5 \leq \bar{N}' \leq 25$	$\beta_{sw}$ : 砂質地盤における周面摩擦に関する支持力係数		$2 \leq \bar{N}_s' \leq 25$	1.2	$\gamma_{sw}$ : 粘性土地盤における周面摩擦に関する支持力係数		$2 \leq \bar{N}_c' \leq 15$	1.4
記号	地盤	N'の範囲	支持力係数																				
$\alpha_{sw}$ : 杭先端支持力係数	砂質地盤 (礫質地盤を含む)	$6.5 \leq \bar{N}' \leq 25$	280																				
	粘性土地盤	$3.5 \leq \bar{N}' \leq 25$																					
$\beta_{sw}$ : 砂質地盤における周面摩擦に関する支持力係数		$2 \leq \bar{N}_s' \leq 25$	1.2																				
$\gamma_{sw}$ : 粘性土地盤における周面摩擦に関する支持力係数		$2 \leq \bar{N}_c' \leq 15$	1.4																				
施 工	施 工 地 盤	強固な中間層がある場合、要検討。																					
	施 工 能 率	100m~140m/日																					
公 害	騒音 (音源より30m)	60 デシベル以下																					
	振動 (振源より10m)	40 デシベル以下																					
	他 の 事 項	無排土施工、セメント不使用																					
会社名	性能証明番号	取得年月日	適用杭径	適用先端地盤	適用杭長	備考																	
株式会社 新生工務 052-758-1750	(財)日本建築総合 試験所 性能証明 第09-02号 改	H22.12.20	φ76.3 ~ φ190.7	砂質地盤 (礫質地盤を含む)	130D かつ 13m 以下																		
				粘性土地盤	130D かつ 11.5m 以下																		

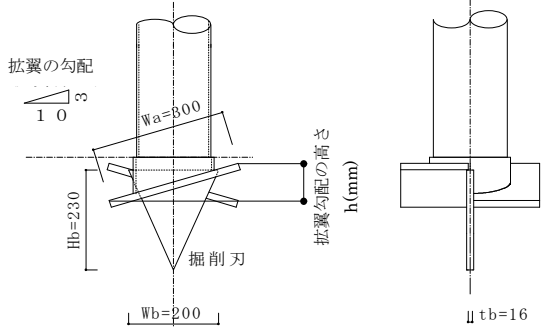
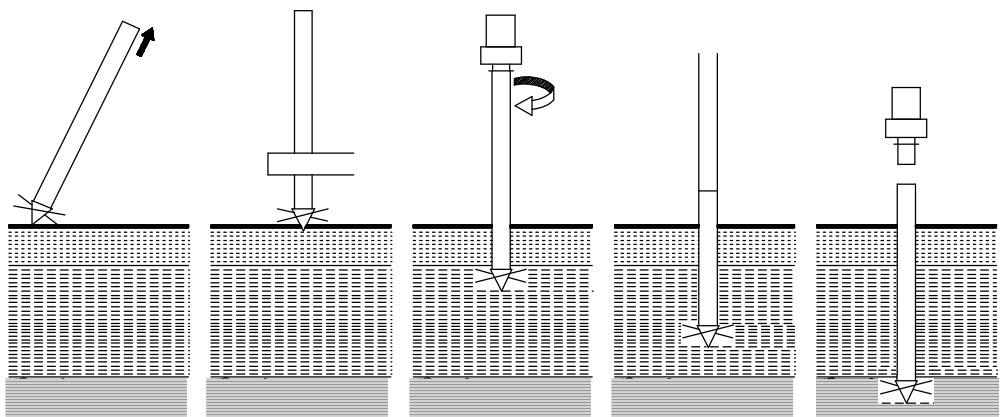
L-11	工 法 名	刃工法				
	工 法 の 種 類	回転貫入工法				
	杭 の 種 類	鋼管杭				
施工法	概 要	<p>本技術は、螺旋状の翼部鋼板を取り付けた先端鋼管の上部に接合した鋼管を回転貫入装置を備えた杭打機によって回転させて地盤中へ貫入し、これを地盤補強材として利用する技術である。特長として、大きな地盤反力を受ける補強材先端部をピース化して、先端鋼管より細径の本体軸鋼管を選択可能としていることである。なお、本工法の技術内容は、単杭状の支持力のみを対象としている。</p>				
	施 工 順 序	<p>①補強材の建て込み ②補強材のセット ③回転貫入開始 ④継手作業 ⑤回転貫入完了 ⑥施工完了</p> 				
	支持力発現方式					
支持層の確認方法	スクリーウエイト貫入試験					
支持力算定方式	<p>地盤で決まる許容鉛直支持力 <math>R_a</math> は以下で計算する。  <math>R_a = 1/3R_u</math> (<math>R_u</math>:補強材の極限支持力)  補強材の極限支持力 <math>R_u</math> はスクリーウエイト貫入試験から以下で計算。  <math>R_u = \alpha_{sw} N' A_p</math>  <math>\alpha_{sw}</math>: 補強材先端付近の地盤における補強材先端支持力係数 (<math>\alpha_{sw}=160</math>)  <math>A_p</math>: 補強材先端部の有効面積(<math>m^2</math>) <math>A_p = \pi D_w^2 / 4</math>  <math>N'</math>: 補強材先端付近の換算 <math>N</math> 値 <math>N'</math> の平均値。ただし、<math>N'</math> は <math>3 \leq N' \leq 20</math> とする。  <math>N' &lt; 3</math> のときは <math>N' = 0</math> とし、<math>N' &gt; 20</math> のときは <math>N' = 20</math> とする。  換算 <math>N</math> 値 <math>N'</math> の求め方  <math>N' = 2 W_{sw} + 0.067 N_{sw}</math> (砂質土(礫質土含む)地盤)  <math>N' = 3 W_{sw} + 0.05 N_{sw}</math> (粘性土地盤)  ここに、<math>W_{sw}</math>: スウェーデン式サウンディング試験における荷重(kN)  <math>N_{sw}</math>: スウェーデン式サウンディング試験における貫入量。1mあたりの半回転数。</p>					
施 工	施 工 地 盤	砂質土地盤、礫質土地盤、粘性土地盤				
	施 工 能 率	100m~200m/日				
工法の概要が分かるホームページのアドレス等		<a href="https://yaiba.co.jp/">https://yaiba.co.jp/</a>				
会社名	性能証明番号	取得年月日	適用杭径	適用先端地盤	適用杭長	備考
株式会社刃 045-548-3691	GBRC 性能証明 第 19-04 号 改 2	2020 年 1 月 11 日	Φ89.1mm~ Φ190.7mm	砂質土 粘性土	施工地盤面より 130D D: 本体鋼管径	

L-12	工 法 名	Σ-i 工法 (シグマ・アイ工法)					
	工 法 の 種 類	回転貫入工法					
	杭 の 種 類	鋼管杭					
施工法	概 要	本技術は、鋼管に4枚の掘削刃とスパイラル状の翼部を有する鑄鋼製先端翼部品を溶接接合したものを回転することによって地盤中へ貫入させ、これを杭状地盤補強材として利用する技術である。					
	施 工 順 序	<p>1. 杭の立て込み 杭を吊り込んで回転駆動治具に装着し、下部を振れ止め装置で固定し、施工機械を杭芯にセットする。</p> <p>2. 杭の回転貫入埋設 杭の鉛直性を確認後、回転させながら圧力を加え貫入させる。</p> <p>3. 杭の接続 下杭を貫入後、溶接または機械式継手により上杭を接続し、更に貫入を続ける。</p> <p>4. 埋設完了 支持層への根入り深さが確保されていることをトルク値などにより確認して、埋設を完了する。</p>					
	支持力発現方式	先端翼による先端地盤抵抗					
	支持層の確認方法	回転トルク値					
支持力算定方式	$R_u = \alpha_{sw} \cdot \overline{N} \cdot A_p$ <p>記号  <math>\alpha_{sw}</math> : 補強材先端の支持力係数 = 125  <math>A_p</math> : 補強材先端の有効断面積 (m<sup>2</sup>) <math>\pi D_w^2 / 4</math>  <math>D_w</math> : 先端翼径  <math>\overline{N}</math> : 換算N値(N)の平均値=平均N値</p> <p>SWS試験を用いる場合 適用範囲は、<math>5 \leq \overline{N} \leq 20</math> とする。</p> <p>RAM試験を用いる場合 適用範囲は、<math>10 \leq \overline{N} \leq 20</math> とする。</p>						
施 工	施 工 地 盤	玉石礫層・地中埋設物がある場合、要検討					
	施 工 能 率	100~200m/日・台					
公 害	騒音 (音源より30m)	重機作動音以外、騒音なし					
	振動 (振源より10m)	ほぼなし					
	他 の 事 項	無廃土					
会社名		性能証明番号	取得年月日	適用杭径	適用先端地盤	適用杭長	備考
(株)設計室ソイル 03-3273-9876 (株)アキュテック 076-291-7914 (株)応用開発 052-882-5001 (株)キューキ工業 0985-32-7334 (株)ジオテック 03-5955-0711 (株)新協地水 024-951-4180 (株)地研テクノ 042-786-5015		(財)日本建築総合試験所性能証明第10-13号	H22. 8. 3	軸径-翼径 φ89.1-270, 350 φ101.6-300~400 φ114.3-300~400 φ139.8-350, 400 φ165.2-400	砂質土地盤 (礫質土地盤含む) 粘性土地盤	130D 以下	

L-13	工 法 名	D-TEC PILE工法Ⅱ				
	工 法 名	回転貫入工法				
	工法の種類	鋼管杭				
施工法	概 要	<p>本工法は、鋳鋼製の螺旋状の翼を有する先端部品と一般構造用炭素鋼管または建築構造用炭素鋼管から構成される杭を施工機械により回転貫入し、基礎下部に配置する工法である。</p> <p>本工法は、従来のD-TEC PILE工法(GBRC性能証明第02-20号改)の拡底型の先端翼径が拡大され、先端翼径/鋼管径を3~3.5倍としていることで、小径の鋼管を用いても比較的大きな支持力の実現を図るものである。また、先端翼径の拡大により従来工法の杭径を1~2サイズ小さくすることが可能であり、現場施工性の向上およびコスト低減を実現できる。</p>				
	施工順序	 <p>①杭建て込み      ②回転貫入      ③施工時回転トルクによる打止め管理</p>				
	支持力発現方式	杭先端翼による先端抵抗				
支持層の確認方法	杭回転貫入時の施工機械回転トルク値					
支持力算定方式	$R_u = \alpha' \cdot \bar{N}' \cdot A_p$ <p>記号 <math>\alpha'</math>: 杭先端の支持力係数  スクリーウエイト貫入試験(以下、SWS試験)で設計する場合、<math>\alpha'=150</math>  大型動的コーン貫入試験(以下、SRS試験)で設計する場合、<math>\alpha'=115</math></p> <p><math>\bar{N}'</math>: 杭先端部の <math>N'</math> の平均値  杭先端部の範囲: 杭先端より上下へ <math>1.0D_w</math>、  SWS試験の場合; <math>3 \leq \bar{N}' \leq 18</math>、<math>18 &lt; \bar{N}'</math> の場合 <math>\bar{N}' = 18</math>  SRS試験の場合; <math>4 \leq \bar{N}' \leq 35</math>、<math>35 &lt; \bar{N}'</math> の場合 <math>\bar{N}' = 35</math></p> <p><math>N'</math>: SWS試験による換算N値又はSRS試験による <math>N_0</math> 値  SWS試験の場合; <math>2 \leq N' \leq 40</math>、<math>N' &lt; 2</math> の場合 <math>N' = 0</math>、<math>40 &lt; N'</math> の場合 <math>N' = 40</math>  SRS試験の場合; <math>0 \leq N' \leq 51</math>、<math>51 &lt; N'</math> の場合 <math>N' = 51</math></p> <p><math>A_p</math>: 杭先端有効断面積 (<math>m^2</math>)  <math display="block">A_p = \frac{\pi \cdot D_w^2}{4}</math>  <math>D_w</math>: 先端翼径 (m)</p>					
施 工	施工地盤	-				
	施工能率	150~200 m/日				
工法の概要が分かるホームページのアドレス等		<a href="https://www.gbrc.or.jp/assets/documents/center/gijyutu_ninsho_pdf/gbrcat_14-29.pdf">https://www.gbrc.or.jp/assets/documents/center/gijyutu_ninsho_pdf/gbrcat_14-29.pdf</a>				
会社名	性能証明番号	取得年月日	適用杭径	適用先端地盤	適用杭長	備考
大和ハウス工業(株) TEL:0742-70-2188 <a href="https://www.daiwahouse.co.jp/">https://www.daiwahouse.co.jp/</a>	(財)日本建築総合試験所 性能証明 第14-29号 改1(更1)	2020.5.15	$\phi 89.1 \sim 165.2$	砂質土、 礫質土	130Dかつ 18.5m 以下	-

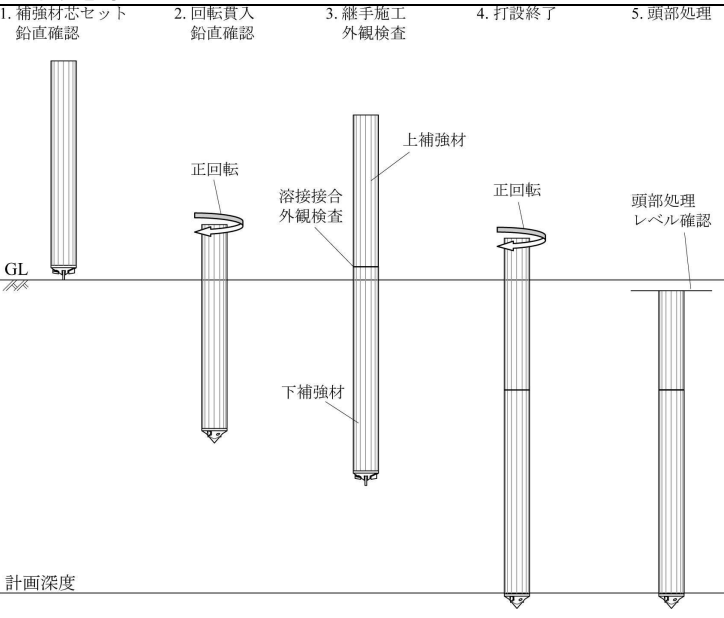
L-14	工 法 名	PPG工法				
	工 法 の 種 類	回転貫入工法				
	杭 の 種 類	鋼管杭				
施工法	概 要	<p>本工法は、先端支持力を有効に利用するため、螺旋翼（先端拡底翼）を取り付けた拡底型と摩擦力を有効に利用するため、杭径より外側に吐出するものが無いストレート型の2種類から構成しており、鋼管杭の頭部に回転トルク及び圧入力を与えることによって回転貫入し、地上部では、無排土な状態で基礎下部に配置する工法である。</p>				
	施 工 順 序					
	支持力発現方式	先端抵抗と周辺摩擦抵抗				
支持層の確認方法	地盤調査データ、トルク値、貫入量を連続計測し支持層確認					
支持力算定方式	$R_a = \frac{1}{3} \left\{ \alpha_{sw} \bar{N}' A_p + \left( \beta_{sw} \bar{N}_s' L_s + \gamma_{sw} \bar{N}_c' L_c \right) \psi \right\}$ <p> <math>\alpha_{sw}</math> : SWS試験結果による支持力係数          拡底型の場合 : <math>\alpha_{sw}=241</math>          ストレート型の場合 : <math>\alpha_{sw}=239</math>  <math>\bar{N}'</math> : 杭先端部の平均<math>N'</math>値          拡底型の場合 : 杭先端部より上<math>\sim 1D_w</math>、下<math>\sim 1D_w</math>範囲内の平均<math>N'</math>値          ストレート型の場合 : 杭先端部より上<math>\sim 5D</math>、下<math>\sim 2D</math>範囲内の平均<math>N'</math>値  <math>A_p</math> : 杭先端有効断面積          拡底型の場合 : <math>\pi D^2/4 + 0.5(\pi D_w^2/4 - \pi D^2/4)</math>          ストレート型の場合 : <math>\pi D^2/4</math>  <math>\beta_{sw}</math> : SWS試験結果による支持力係数          拡底型の場合 : <math>\beta_{sw}=1.5</math>          ストレート型の場合 : <math>\beta_{sw}=5.1</math>  <math>\bar{N}_s'</math> : 杭が砂質土地盤に接する部分の平均<math>N'</math>値 (<math>N' &gt; 10</math>の時<math>N'=10</math>, <math>N' \leq 1.5</math>の時<math>N'=0</math>)  <math>L_s</math> : 杭が砂質土地盤に接する部分の杭長(m)  <math>\gamma_{sw}</math> : SWS試験結果による支持力係数          拡底型の場合 : <math>\gamma_{sw}=1.7</math>          ストレート型の場合 : <math>\gamma_{sw}=9.0</math>  <math>\bar{N}_c'</math> : 杭が粘性土地盤に接する部分の平均<math>N'</math>値 (<math>N' &gt; 8</math>の時<math>N'=8</math>, <math>N' \leq 1.5</math>の時<math>N'=0</math>)  <math>L_c</math> : 杭が粘性土地盤に接する部分の杭長(m)  <math>\psi</math> : 杭の周囲の有効長さ(m)       </p>					
施 工	施 工 地 盤	玉石混じり地盤の場合、要検討。				
	施 工 能 率	150m $\sim$ 300m/日				
公 害	騒音 (音源より30m)	70 ホン以下				
	振動 (振源より10m)	60 デシベル以下				
	他 の 事 項	無廃土				
会社名	性能証明番号	取得年月日	適用杭径	適用先端地盤	適用杭長	備考
(株)トラバース 047-359-4111	(財)日本建築総合試験 所 性能証明 第04-14号改3	H28.8.30	$\phi 89.1 \sim$ $\phi 165.2$	砂質土、礫質土 粘性土	130D 以下	

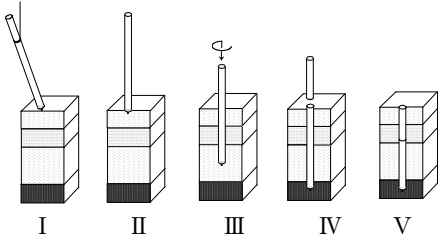
L-15	工 法 名	SMD (スーパーミニドリル) 杭SS工法				
	工 法 の 種 類	回転貫入工法				
	杭 の 種 類	鋼管杭				
施工法	概 要	杭先端部に杭径の2~3倍の螺旋翼(外翼)を装備した鋼管杭で、粘土質、砂質地盤に回転貫入させる工法。杭先端部の管内は開端で管内に螺旋翼(内翼)が取り付けられ、完全閉塞と同等の支持力を実現する。				
	施 工 順 序	 <p>①杭の建て込み 杭を吊り込んで、杭先端を杭芯にセットし、振れ止め装置で固定する。</p> <p>②杭の回転貫入 杭に回転駆動装置により回転力を与えて地盤中に回転貫入させる。</p> <p>③杭の接続 下杭を適切な位置で打ち止め、中杭あるいは上杭を接続する。</p> <p>④杭の施工完了 所定の深度まで回転貫入させて打ち止め、回転キャップを外して施工を完了する。</p>				
	支持力発現方式	杭先端部に取り付けられた杭径の2~3倍の径を有する先端翼の支持層への圧入				
支持層の確認方法	スウェーデン式サウンディング試験結果による換算N値と試験杭のトルク値または単位貫入量に対する軸回転数との比較					
支持力算定方式	$Ra = (1/3) * \alpha_{sw} * N_{avg} * A_p$ <p>ここに、Ra:許容鉛直支持力(kN)  <math>\alpha_{sw}</math>:支持力係数で250  <math>N_{avg}</math>:杭先端部から下に1Dw、上に1Dwの範囲における換算N値の平均値とする。  但し、先端平均換算N値の範囲は <math>5 \leq N_{avg} \leq 20</math> とし、<math>N_{avg} &gt; 20</math> の場合は <math>N_{avg} = 20</math> として算出する。  <math>N'</math>:SWS試験の結果から求まる地盤の換算N値で下式による。  <math>N' = 3W_{sw} + 0.05N_{sw}</math>  ここに、<math>W_{sw}</math>:SWS試験における荷重(kN)  <math>N_{sw}</math>:SWS試験における半回転数(回/m)  <math>A_p</math>:杭先端有効断面積(m<sup>2</sup>)で下式による。  <math display="block">A_p = \pi (D/2)^2 + 0.5 * \pi [(Dw/2)^2 - (D/2)^2]</math> ここに、Dw:先端翼径(m)  D:杭軸部径(m)</p>					
施 工	施 工 地 盤	強固な中間層がある場合などは補助工法を用いる				
	施 工 能 率	120~200m/日				
工法の概要が分かるホームページのアドレス	SMD杭工法協会 <a href="http://www.smd-kui.jp/">http://www.smd-kui.jp/</a>					
会社名	性能証明番号	取得年月日	適用杭径	適用先端地盤	適用杭長	備考
JFEスチール(株) 積水化学工業(株) (株)トラバース (株)本陣	GBRC性能証明 第09-23号	H21.12.08	φ89.1~165.2	砂質地盤 (礫質地盤を含む)  粘性土 地盤	130D	小規模建築物基礎設計指針に記載されている小規模建築物とする

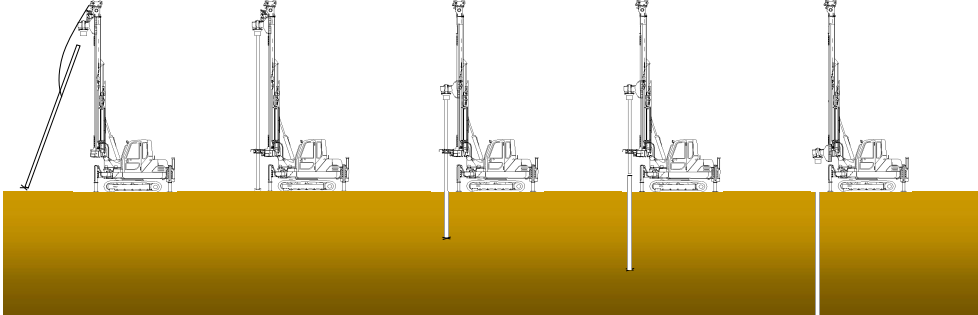
L-16	工 法 名	ガチラ-SS工法																
	工 法 の 種 類	回転貫入工法																
	杭 の 種 類	鋼管杭																
概 要	概 要	<p>本工法は、細径鋼管の先端部分に長方形の拡翼及び三角形の鉛直掘削刃を取り付けたくいを回転貫入させることによって、くい先端拡翼部を未掘削地盤に食い込ませながら、地中にねじり込み貫入させる工法である。</p> 																
	施工法	<p>①杭の建込み ②杭芯に設置 ③回転圧入 ④杭の継手溶接 ⑤設置完了</p> 																
	支持力発現方式	杭先端翼部による拡底効果																
支持層の確認方法	試験杭により決定したオーガ圧により確認																	
支持力算定方式	${}_L Ra = \frac{1}{3} Ru \quad Ru = \alpha sw \overline{N}' Ap$ <p> <math>{}_L Ra</math> : 杭の長期許容支持力  <math>Ru</math> : 杭の極限支持力  <math>\alpha sw</math> : 基礎ぐい先端支持力係数 (<math>\alpha sw=245</math>)  <math>N'</math> : SSTによる地盤強度インデックス  <math>\overline{N}'</math> : 杭の先端付近の<math>N'</math>の平均値で、<math>6 \leq \overline{N}' \leq 25</math>とする。  <math>N'</math>の算定範囲は杭先端から下方に1 Dw (Dw: 拡翼部の外径)、上方に1 Dwの範囲とする。  <math>Ap</math> : 先端の有効断面積 (<math>m^2</math>) (拡翼並列内接円の面積)  <math display="block">Ap = \pi \cdot D_1^2 / 4 + 0.5 (\pi \cdot D_w^2 / 4 - \pi \cdot D^2 / 4)</math> </p> <table border="1" data-bbox="518 1668 1420 1758"> <tr> <td>くい本体外径 (mm)</td> <td><math>\phi 89.1</math></td> <td><math>\phi 101.6</math></td> <td><math>\phi 114.3</math></td> <td><math>\phi 139.8</math></td> <td><math>\phi 165.2</math></td> </tr> <tr> <td><math>Ap</math></td> <td>0.0231</td> <td>0.0317</td> <td>0.0417</td> <td>0.0572</td> <td>0.0756</td> </tr> </table>						くい本体外径 (mm)	$\phi 89.1$	$\phi 101.6$	$\phi 114.3$	$\phi 139.8$	$\phi 165.2$	$Ap$	0.0231	0.0317	0.0417	0.0572	0.0756
くい本体外径 (mm)	$\phi 89.1$	$\phi 101.6$	$\phi 114.3$	$\phi 139.8$	$\phi 165.2$													
$Ap$	0.0231	0.0317	0.0417	0.0572	0.0756													
施工	施工能率	200m~250m/日																
工法の概要が分かるホームページのアドレス等		<a href="http://www.ondagumi.co.jp/">http://www.ondagumi.co.jp/</a>																
会社名	性能証明番号	取得年月日	適用杭径	適用先端地盤	適用杭長	備考												
(株)恩田組	GBRC 性能証明 第 07-23 号	H20.1.8	$\phi 89.1$ $\phi 101.6$ $\phi 114.3$ $\phi 139.8$ $\phi 165.2$	砂質土・礫質土	13.2m													


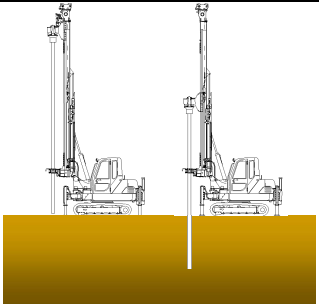
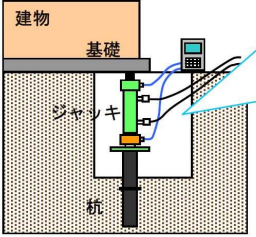



L-17	工 法 名	かん兵衛工法					
	工 法 の 種 類	回転貫入工法					
	杭 の 種 類	鋼管杭					
施工法	概 要	本技術は、掘削爪と孔を有する先端金物を先端に溶接接合した地盤補強材（ストレートタイプ）を回転貫入して埋設し、補強材の支持力を見込む地盤補強工法である。					
	施 工 順 序	<p>1. 補強材芯セット 鉛直確認      2. 回転貫入 鉛直確認      3. 継手施工 外観検査      4. 打設終了      5. 頭部処理</p> <p>計画深度</p>					
	支持力発現方式	先端支持力+周面摩擦力					
支持層の確認方法	トルク管理と独自の衝撃載荷試験						
支持力算定方式	<p>・SWS試験結果による地盤の許容支持力算定式</p> $R_{as} = \left\{ \alpha_s \cdot \bar{N}' \cdot A_p + \left( 3.9 \cdot \bar{N}'_s \cdot L_s + 0.46 \cdot \bar{q}'_u \cdot L_c \right) \cdot \psi \right\} / F_s$ <p>ここに、<math>R_{as}</math> : 補強材 1 本あたりの地盤で決まる許容支持力 (kN)  <math>R_{as}</math> : 先端支持力係数 (砂質土 65、粘性土 50)  <math>\bar{N}'</math> : 補強材先端地盤の平均 <math>N'</math> 値  <math>A_p</math> : 補強材の有効断面積 (<math>m^2</math>)  <math>\bar{N}'_s</math> : 補強材周面地盤が砂質土の場合の摩擦を考慮する範囲の平均 <math>N'</math> 値  <math>L_s</math> : 補強材周面地盤が砂質土の場合に摩擦を考慮する層厚 (m)  <math>\bar{q}'_u</math> : 補強材周面地盤が粘性土の場合の摩擦を考慮する範囲の平均換算一軸圧縮強さ (<math>kN/m^2</math>)  <math>L_c</math> : 補強材周面地盤が粘性土の場合に摩擦を考慮する層厚 (m)  <math>\phi</math> : 補強材周長 (m)  <math>F_s</math> : 安全率 (長期 3.0、短期 1.5)</p>						
施 工	施 工 地 盤	建駐車、クローラー式、小型バックホウで施工できる					
	施 工 能 率	小型機械のため高効率					
工法の概要が分かるホームページのアドレス等		<a href="https://sentanjiban.or.jp">https://sentanjiban.or.jp</a>					
会社名	性能証明番号	取得年月日	適用杭径	適用先端地盤	適用杭長	備考	
(一社)先端地盤技術グループ <a href="https://sentanjiban.or.jp">https://sentanjiban.or.jp</a>	GBRC 性能証明 第 13-08 号	2019 年 9 月 9 日	鋼管外径 : 89.1~165.2 mm	砂質土、粘性土、ローム	鋼管外径の 130 倍以内		

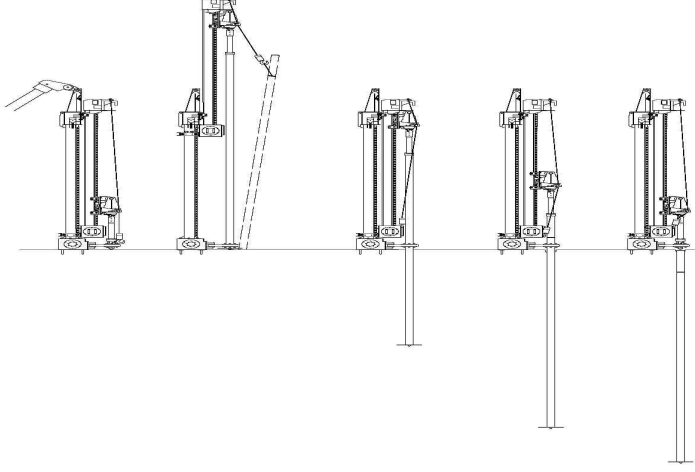
L-17R	工 法 名	かん兵衛ラフト工法				
	工 法 の 種 類	回転貫入ラフト工法				
	杭 の 種 類	鋼管杭				
施工法	概 要	<p>本技術は、掘削爪と孔を有する先端金物を先端に溶接接合した地盤補強材（ストレートタイプ）を回転貫入して埋設し、補強材の支持力と基礎底面下の地盤の支持力を見込む複合地盤補強工法である。本技術では、基礎のみ、補強材のみ、複合地盤のそれぞれの載荷試験を実施し、基礎と補強材個々の載荷試験結果と複合地盤の載荷試験結果の基礎と補強材を分離した結果との比較によって、複合地盤の補強材の支持力に基礎と補強材の相互作用による寄与係数を導入している。</p>				
	施 工 順 序					
	支持力発現方式	先端支持力+周面摩擦力+基礎底面下の地盤の支持力				
	支持層の確認方法	トルク管理と独自の衝撃載荷試験				
	支持力算定方式	<p>・ SWS 試験結果による地盤の許容支持力算定式          本工法は複合地盤補強工法であり、基礎と補強材の支持力を見込む。  <math display="block">q_{ra} = (1 - a_s) \cdot q_{fu} / F_s + a_s \cdot (Q_a / A_p)</math>         ここに、<math>q_{ra}</math>：補強材 1 本あたりが負担する複合地盤の許容支持力度 (kN/m<sup>2</sup>)、<math>a_s</math>：負担面積比で基礎面積に対する補強材の負担面積の比 (<math>a_s = A_p / A</math>)、<math>q_{fu}</math>：基礎の極限支持力度 (kN/m<sup>2</sup>)、<math>Q_a</math>：複合地盤の補強材 1 本あたりの許容支持力 (kN)、<math>A_p</math>：補強材の断面積 (m<sup>2</sup>)、<math>A</math>：補強材 1 本あたりが負担する基礎面積 (m<sup>2</sup>)</p> <p>・ 基礎の極限支持力度の算定  <math display="block">q_{fu} = 90 \overline{W}_{sw} + 1.92 \overline{N}_{sw}</math>         ここに、<math>q_{fu}</math>：基礎の極限支持力度 (kN/m<sup>2</sup>)、<math>\overline{W}_{sw}</math>：基礎下 2 m 間の SWS 試験の荷重の平均値 (kN)、<math>\overline{N}_{sw}</math>：基礎下 2 m 間の SWS 試験の 1 m あたりの半回転数の平均値 (回)</p> <p>・ 補強材の支持力算定式  <math display="block">R_{as} = \left\{ \alpha_s \cdot \overline{N}' \cdot A_p + \left( 3.9 \cdot \overline{N}'_s \cdot L_s + 0.46 \cdot \overline{q}_u' \cdot L_c \right) \cdot \psi \right\} / F_s</math>         ここに、<math>R_{as}</math>：補強材 1 本あたりの地盤で決まる許容支持力 (kN)、<math>R_{as}</math>：先端支持力係数 (砂質土 65、粘性土 50)、<math>\overline{N}'</math>：補強材先端地盤の平均 <math>N'</math> 値、<math>A_p</math>：補強材の有効断面積 (m<sup>2</sup>)、<math>\overline{N}'_s</math>：補強材周面地盤が砂質土の場合の摩擦を考慮する範囲の平均 <math>N'</math> 値、<math>L_s</math>：補強材周面地盤が砂質土の場合に摩擦を考慮する層厚 (m)、<math>\overline{q}_u'</math>：補強材周面地盤が粘性土の場合の摩擦を考慮する範囲の平均換算一軸圧縮強さ (kN/m<sup>2</sup>)、<math>L_c</math>：補強材周面地盤が粘性土の場合に摩擦を考慮する層厚 (m)、<math>\phi</math>：補強材周長 (m)、<math>F_s</math>：安全率 (長期 3.0、短期 1.5)</p>				
施 工	施 工 地 盤	建駐車、クローラー式、小型バックホウで施工できる				
	施 工 能 率	小型機械のため高効率				
工法の概要が分かるホームページのアドレス等		<a href="https://sentanjiban.or.jp">https://sentanjiban.or.jp</a>				
会社名	性能証明番号	取得年月日	適用杭径	適用先端地盤	適用杭長	備考
(一社)先端地盤技術グループ <a href="https://sentanjiban.or.jp">https://sentanjiban.or.jp</a>	GBRC 性能証明 第 13-09 号	2019 年 9 月 9 日	鋼管外径： 89.1~165.2 mm	砂質土、粘性土、 ローム	10m以内	

L-18	工 法 名	スーパーNP-PACK工法 eco				
	工法の種類	回転貫入工法				
	杭の種類	鋼管杭				
施工法	概 要	スーパー NP-PACK 工法 eco は、先端に独自形状の3枚の掘削刃を取付けた鋼管を地盤中に回転圧入させ、これを杭状地盤補強材として利用する技術である。本工法による補強地盤の鉛直支持力は基礎底面下の地盤の支持力を無視して杭状地盤補強材の支持力のみを考慮することとしている。				
	施工順序	 <p>I. : 鋼管ぐいを吊りくい芯に合わせる。  II. : くい芯を合わせ鉛直性の確認を行う。  III. : くいを無回転圧入し、次に正回転を加え圧入する  IV. : 最初のくいを貫入し終わったら2本目以降は溶接により継ぎ足し、圧入していく(継ぎ足しがある場合のみ)。  V. : 所定の打止め深さに達したら圧入力を一定以上に保ち、くいを回転圧入し20mm貫入するのに要した回転数が試験杭から得られた目標値以上であることを確認し打ち止め管理とする。</p>				
	支持力発現方式	先端抵抗と周面摩擦抵抗				
支持層の確認方法	支持層の確認方法は、地盤調査結果に基づいての設計深度の確認と地盤支持力度の確認をもって管理確認とする。 1) 設計深度の確認は、設計深度まで回転圧入し、貫入中のトルク値と圧入力値の増減が地盤調査N値の変化と整合性があるかを確認し、設計深度の確認とする。 2) 地盤支持力度の確認は、設計深度に達したくいを一定の圧入力で回転圧入し、20mm 回転圧入するのに要した回転数を測定する。その値がマニュアルに定めるN値とNnpの関係以上であることを確認する。					
支持力算定方式	$L R_a = 1/3 R_u$ 記号 $L R_a$ : 地盤補強材の長期許容支持力(kN) $R_u$ : 地盤補強材の極限支持力(kN) 地盤補強材の極限支持力 $R_u$ は SWS 試験結果より次式より算定する。 $R_u = \alpha_{sw} \bar{N}' A_p + (\beta_{sw} \bar{N}_s' L_s + \gamma_{sw} \bar{q}_u' L_c) \psi$ 記号 $\alpha_{sw}$ : 地盤補強材先端部の支持力係数( $\alpha_{sw}=360$ ) $\bar{N}'$ : 地盤補強材先端から上下に25cmの区間のSWS試験から求められる $\bar{N}'$ の平均値。ただし、 $5 \leq \bar{N}' \leq 20$ とし、 $\bar{N}' < 5$ の場合は $\bar{N}'=0$ 、 $\bar{N}' > 20$ の場合は $\bar{N}'=20$ として $\bar{N}'$ を算定する。 $A_p$ : 地盤補強材の先端有効断面積(m <sup>2</sup> ) $\beta_{sw}$ : 周面地盤が砂質土地盤の場合の周面摩擦力係数( $\beta_{sw}=6.6$ ) $\bar{N}_s'$ : 地盤補強材が砂質土地盤に接する部分の $\bar{N}'$ 値の平均値。ただし、 $2 \leq \bar{N}_s' \leq 20$ とし、 $\bar{N}_s' < 2$ の場合は $\bar{N}_s'=0$ 、 $\bar{N}_s' > 20$ の場合は $\bar{N}_s'=20$ として $\bar{N}_s'$ を算定する。 $L_s$ : 地盤補強材が砂質土地盤に接する部分の長さ(m) ただし、先行掘削部及び地盤補強材先端から上方0.25mの区間を除く。 $\bar{q}_u'$ : 地盤補強材が粘性土地盤に接する部分の $\bar{q}_u'$ 値の平均値(kN/m <sup>2</sup> ) ただし、 $30 \leq \bar{q}_u' \leq 130$ とし、 $\bar{q}_u' < 11.25$ の場合は $\bar{q}_u'=0$ とし、 $\bar{q}_u' > 130$ の場合は $\bar{q}_u'=130$ として $\bar{q}_u'$ を算定する。 $L_c$ : 地盤補強材が粘性土地盤に接する部分の長さ(m) ただし、先行掘削部及び地盤補強材先端から上方0.25mの区間を除く。 $\psi$ : 地盤補強材の周長(m)					
施 工	施 工 地 盤	砂礫・玉石混じり地盤の場合、要検討。				
	施 工 能 率	200~250m/日 (φ139.8mm)				
公 害	騒音(音源より30m)	50db以下				
	振動(振源より10m)	55db以下				
	他 の 事 項	無廃土				
会社名	性能証明番号	取得年月日	適用杭径	適用先端地盤	適用杭長	備考
兼松サステック(株) 03-6631-6561	GBRC第12-21号改	H27.12.1.	φ101.6 ~φ165.2	粘性土、砂質土 (礫質土)	130Dまたは 18mの小さい方	

L-19	工 法 名	ニューバースパイルV工法												
	工 法 の 種 類	回転貫入工法												
	杭 の 種 類	鋼管杭												
施工法	概 要	ニューバースパイルV工法は、軸鋼管の先端径を拡大し螺旋形の拡翼を取り付けた杭状補強材を回転貫入し、これを地盤補強材として利用する技術である。先端拡翼を取付ける鋼管は、軸鋼管より軸径を拡大している。このため拡翼の曲げモーメントを低減でき部材費のコストダウンが図れる。また軸鋼管の径は、細径の鋼管の使用が可能であり、大幅なコストダウンが図れる。												
	施 工 順 序	 <p>① 補強材の建込み    ②補強材の固定    ③回転貫入    ④補強材の接続    ⑤貫入完了</p>												
	支持力発現方式	拡翼による先端支持力												
支持層の確認方法		回転トルク値または貫入量												
支持力算定方式		$Ra = \frac{1}{3} (\alpha_{sw} \cdot \bar{N}' \cdot A_p)$ <p>Ra : 補強材の長期許容鉛直支持力(kN)  <math>\alpha_{sw}</math>: 補強材先端支持力係数</p> <table border="1" data-bbox="667 1137 1273 1249"> <thead> <tr> <th>地盤</th> <th>Nの範囲</th> <th><math>\alpha_{sw}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>砂質地盤</td> <td><math>3.5 \leq N' \leq 20</math></td> <td rowspan="2">315</td> </tr> <tr> <td>粘性土地盤</td> <td><math>2.3 \leq N' \leq 20</math></td> </tr> </tbody> </table> <p><math>\bar{N}'</math> : 補強材の先端付近の N' の平均値で、砂質土の場合は <math>3.5 \leq \bar{N}' \leq 20</math>、粘性土の場合は <math>2.3 \leq \bar{N}' \leq 20</math> とする。N' の算定範囲は、補強材先端から下方に 1Dw (Dw: 拡翼部の外径)、上方に 1Dw の範囲とする。なお、<math>\bar{N}'</math> の算出において、N' &gt; 25 の場合 N' = 25、粘性土地盤で N' が 1.5 未満は 0、砂質地盤で N' が 2.0 未満は 0 とする。  A<sub>p</sub> : 補強材先端の有効断面積(m<sup>2</sup>)</p> $A_p = \frac{\pi}{12} (D^2 + D \cdot D_w + D_w^2)$ D: 軸鋼管の径    Dw: 拡翼の径					地盤	Nの範囲	$\alpha_{sw}$	砂質地盤	$3.5 \leq N' \leq 20$	315	粘性土地盤	$2.3 \leq N' \leq 20$
地盤	Nの範囲	$\alpha_{sw}$												
砂質地盤	$3.5 \leq N' \leq 20$	315												
粘性土地盤	$2.3 \leq N' \leq 20$													
施 工	施 工 地 盤	強固な中間層がある場合、要検討。												
	施 工 能 率	～200m/日												
工法の概要が分かるホームページのアドレス等		<a href="https://www.shinseikommu.co.jp/">https://www.shinseikommu.co.jp/</a>												
会社名		性能証明番号	取得年月日	適用杭径	適用先端地盤	適用杭長	備考							
株式会社 新生工務 052-758-1750		(財)日本建築総合試験所 性能証明 第 13-08 改 2	2013.7.2	48.6mm～ 165.2mm	砂質地盤、 粘性土地盤	軸鋼管の 軸径の 130 倍以下								

L-20	工 法 名	ニューバースパイルⅢ工法																		
	工 法 の 種 類	回転貫入工法／押込み工法																		
	杭 の 種 類	鋼管杭																		
施工法	概 要	<p>ニューバースパイルⅢ工法は、先端に鋼製の掘削刃を取り付けたストレート鋼管杭を圧入または回転貫入する杭工法である。</p> <p>先端に取り付けられた鋼製の掘削刃は、圧入に際し礫等を杭周辺に移動し、杭の高止まりを防止する働きをする。また、鋼管軸部より張り出している部分が無い為、施工に際し杭先端地盤を乱すことが少なく、さらに圧入することで高い先端支持力が得られる。</p> <p>施工は、小型機械のみで行われ、低騒音・低振動・無排土で環境に与える負荷の小さい工法であることを特徴としている。</p> <p>本工法は、圧入ジャッキを用いることで、建物の沈下修正工事に使われるアンダーピニング工法として使用することができ、小型化された計測装置を圧入ジャッキに装備して施工管理を行っている。杭を圧入する過程で圧入力と変位を確認し、設計の長期支持力と比較することで、確実な設計管理を行うこと及び再沈下防止を図ることが可能である。また、微振動、微騒音の施工により、お住まいのままの施工ができる。</p>				 <p>杭先端形状</p>														
	施工順序	   <p>杭の固定      杭の圧入      アンダーピニング施工      ジャッキ・計測器</p>																		
支持力発現方式	杭先端支持力+周面摩擦力																			
支持層の確認方法	杭として使用する場合：貫入速度および回転トルク値または圧入力値と土質柱状図との比較 アンダーピニング工法として使用する場合：圧入ジャッキに取付けた変位計と圧力計で確認																			
支持力算定方式	$Ra = \frac{1}{3} \{ \alpha \bar{sw} \cdot N' \cdot A_p + (\beta \bar{sw} \cdot N_s' \cdot L_s + \gamma \bar{sw} \cdot N_c' \cdot L_c) \psi \}$ <table border="1"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>地盤</th> <th>N'の範囲</th> <th>支持力係数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>\alpha \bar{sw}</math> : 杭先端支持力係数</td> <td rowspan="2">砂質土地盤 (礫質土地盤を含む)</td> <td><math>4 \leq N' \leq 25</math></td> <td>350</td> </tr> <tr> <td><math>\beta \bar{sw}</math> : 砂質土地盤における周面摩擦に関する支持力係数</td> <td><math>4 \leq N_s' \leq 15</math></td> <td>4</td> </tr> <tr> <td><math>\gamma \bar{sw}</math> : 粘性土地盤における周面摩擦に関する支持力係数</td> <td>粘性土地盤</td> <td><math>3 \leq N_c' \leq 15</math></td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table> <p>N' : 杭の先端付近の N'(SWS 試験による地盤の強度インデックス)の平均値である。ただし、N'算定にあたっては、N' &lt; 2 の場合 N' = 0、N' &gt; 25 の場合 N' = 25 とする。</p> <p>A<sub>p</sub> : 杭先端の有効断面積(m<sup>2</sup>)    A<sub>p</sub> = π D<sup>2</sup>/4 (D: 軸部の径)</p> <p>N<sub>s</sub>' : 杭の周囲の地盤のうち砂質土に接する部分の N'の平均値である。ただし、N<sub>s</sub>'の算定にあたっては、N' &lt; 2 の場合 N' = 0、N' &gt; 25 の場合 N' = 25 とする。</p> <p>N<sub>c</sub>' : 杭の周囲の地盤のうち粘性土に接する部分の N'の平均値である。ただし、N<sub>c</sub>'の算定にあたっては、N' &lt; 2 の場合 N' = 0、N' &gt; 25 の場合 N' = 25 とする。</p> <p>L<sub>s</sub> : 杭の周囲の地盤のうち砂質土に接する長さの合計(m)。</p> <p>L<sub>c</sub> : 杭の周囲の地盤のうち粘性土に接する長さの合計(m)。</p> <p>ψ : 杭本体軸部の周長(m)。ψ = π D</p>					記号	地盤	N'の範囲	支持力係数	$\alpha \bar{sw}$ : 杭先端支持力係数	砂質土地盤 (礫質土地盤を含む)	$4 \leq N' \leq 25$	350	$\beta \bar{sw}$ : 砂質土地盤における周面摩擦に関する支持力係数	$4 \leq N_s' \leq 15$	4	$\gamma \bar{sw}$ : 粘性土地盤における周面摩擦に関する支持力係数	粘性土地盤	$3 \leq N_c' \leq 15$	4
記号	地盤	N'の範囲	支持力係数																	
$\alpha \bar{sw}$ : 杭先端支持力係数	砂質土地盤 (礫質土地盤を含む)	$4 \leq N' \leq 25$	350																	
$\beta \bar{sw}$ : 砂質土地盤における周面摩擦に関する支持力係数		$4 \leq N_s' \leq 15$	4																	
$\gamma \bar{sw}$ : 粘性土地盤における周面摩擦に関する支持力係数	粘性土地盤	$3 \leq N_c' \leq 15$	4																	
施 工	施 工 地 盤	強固な中間層がある場合、要検討。																		
	施 工 能 率	100m～140m/日 ※アンダーピニング施工の場合は、現場状況による。																		
公 害	騒音 (音源より 30m)	60 デシベル以下																		
	振動 (振源より 10m)	40 デシベル以下																		
	他 の 事 項	無排土施工、セメント不使用																		
会社名		性能証明番号	取得年月日	適用杭径	適用先端地盤	適用杭長	備考													
株式会社 新生工務 052-758-1750		(財)日本建築総合 試験所 性能証明 第 10-14 号	H22.8.26	φ89.1 ～ φ139.8	砂質土地盤 (礫質土地盤を含む)	130D かつ 15m 以下														
					粘性土地盤	130D かつ 14m 以下														

L-21	工 法 名	アロースピード工法																																																																																																																					
	工 法 の 種 類	回転貫入工法																																																																																																																					
	杭 の 種 類	鋼管杭																																																																																																																					
施工法	概 要	<p>本工法の特徴は、先端翼部中央に設けた圧抜き穴と、窓抜き掘削刃との相乗効果によって翼の掘削推進力の効率向上をさせていること、及び開度 30 度で翼の先端を切り取り、砂質土地盤における貫入性の確保に優れた特性を発揮する地盤補強である。</p> <p>適用できる建物は、①地上 3 階以下②建築物の高さ 13m以下③延べ面積 1500 m<sup>2</sup>以下(平屋に限り 3000 m<sup>2</sup>以下)となっている。</p>																																																																																																																					
	施 工 順 序	<p>補強材の建て込み</p> <p>→杭芯セット</p> <p>→逃げ芯確認 {±30 mm以内}</p> <p>→鉛直確認 (傾斜 1/100 以内)</p> <p>→回転貫入</p> <p>→打ち止め</p> <p>→補強材頭部処理</p> <p>→頭部高さ・芯ずれ確認</p> <p>→施工完了</p>																																																																																																																					
	支持力発現方式	杭先端翼部の固く強度が高い地層への貫入																																																																																																																					
支持層の確認方法		補強材長が設計深度まで到達																																																																																																																					
支持力算定方式		<p>地盤の許容支持力 <math>R_a</math> は(i)、(ii)式で計算する。</p> <p>(I) 長期に生ずる力に対する地盤の許容支持力</p> $R_a = \frac{1}{3} (\alpha_{sw} \bar{N}' A_p) \cdot (\text{kN}) \cdot \dots \cdot (i)$ <p>(II) 短期に生ずる力に対する地盤の許容支持力</p> $R_a = \frac{2}{3} (\alpha_{sw} \bar{N}' A_p) \cdot (\text{kN}) \cdot \dots \cdot (ii)$ <p>補強材の耐力で決まる許容支持力</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">軸部</th> <th rowspan="2">翼部</th> <th colspan="4">長期</th> <th colspan="4">短期</th> </tr> <tr> <th colspan="2">SS400 (kN)</th> <th colspan="2">SM490A (kN)</th> <th colspan="2">SS400(kN)</th> <th colspan="2">SM490A(kN)</th> </tr> <tr> <th>D (mm)</th> <th>材質</th> <th>Dw (mm)</th> <th>t1=9 (mm)</th> <th>t1=12 (mm)</th> <th>t1=9 (mm)</th> <th>t1=12 (mm)</th> <th>t1=9 (mm)</th> <th>t1=12 (mm)</th> <th>t1=9 (mm)</th> <th>t1=12 (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">89.1</td> <td rowspan="2"></td> <td>250</td> <td>26.8</td> <td>50.2</td> <td>36.8</td> <td>69.6</td> <td>40.0</td> <td>75.6</td> <td>55.3</td> <td>104.5</td> </tr> <tr> <td>350</td> <td>22.1</td> <td>41.5</td> <td>30.1</td> <td>57.6</td> <td>32.8</td> <td>62</td> <td>45.3</td> <td>85.7</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">101.6</td> <td rowspan="2">STK400</td> <td>250</td> <td>26.8</td> <td>50.2</td> <td>36.8</td> <td>69.6</td> <td>40.0</td> <td>75.6</td> <td>55.3</td> <td>104.5</td> </tr> <tr> <td>350</td> <td>29.4</td> <td>56.2</td> <td>40.8</td> <td>77.7</td> <td>44.4</td> <td>83.9</td> <td>61.4</td> <td>116</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">114.3</td> <td rowspan="3">STK490</td> <td>450</td> <td>26.8</td> <td>50.9</td> <td>37.5</td> <td>70.3</td> <td>40.1</td> <td>75.9</td> <td>55.5</td> <td>105</td> </tr> <tr> <td>350</td> <td>31.4</td> <td>58.9</td> <td>43.5</td> <td>81.7</td> <td>46.6</td> <td>88.2</td> <td>64.5</td> <td>122</td> </tr> <tr> <td>450</td> <td>26.8</td> <td>50.9</td> <td>37.5</td> <td>70.3</td> <td>40.3</td> <td>76.3</td> <td>55.8</td> <td>105.5</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>550</td> <td>23.4</td> <td>44.8</td> <td>32.8</td> <td>61.6</td> <td>34.9</td> <td>65.9</td> <td>48.2</td> <td>91.2</td> </tr> </tbody> </table> <p>本工法の許容支持力は、式 (iii) で示すように、地盤で決まる許容支持力 <math>R_a</math> と補強材の耐力で決まる許容支持力 <math>R_a'</math> のうち小さい方の値とする。</p> $\text{Min} (R_a, R_a') \cdot \dots \cdot \text{式 (iii)}$									軸部	翼部	長期				短期				SS400 (kN)		SM490A (kN)		SS400(kN)		SM490A(kN)		D (mm)	材質	Dw (mm)	t1=9 (mm)	t1=12 (mm)	t1=9 (mm)	t1=12 (mm)	t1=9 (mm)	t1=12 (mm)	t1=9 (mm)	t1=12 (mm)	89.1		250	26.8	50.2	36.8	69.6	40.0	75.6	55.3	104.5	350	22.1	41.5	30.1	57.6	32.8	62	45.3	85.7	101.6	STK400	250	26.8	50.2	36.8	69.6	40.0	75.6	55.3	104.5	350	29.4	56.2	40.8	77.7	44.4	83.9	61.4	116	114.3	STK490	450	26.8	50.9	37.5	70.3	40.1	75.9	55.5	105	350	31.4	58.9	43.5	81.7	46.6	88.2	64.5	122	450	26.8	50.9	37.5	70.3	40.3	76.3	55.8	105.5			550	23.4	44.8	32.8	61.6	34.9	65.9	48.2	91.2
軸部	翼部	長期				短期																																																																																																																	
		SS400 (kN)		SM490A (kN)		SS400(kN)		SM490A(kN)																																																																																																															
D (mm)	材質	Dw (mm)	t1=9 (mm)	t1=12 (mm)	t1=9 (mm)	t1=12 (mm)	t1=9 (mm)	t1=12 (mm)	t1=9 (mm)	t1=12 (mm)																																																																																																													
89.1		250	26.8	50.2	36.8	69.6	40.0	75.6	55.3	104.5																																																																																																													
		350	22.1	41.5	30.1	57.6	32.8	62	45.3	85.7																																																																																																													
101.6	STK400	250	26.8	50.2	36.8	69.6	40.0	75.6	55.3	104.5																																																																																																													
		350	29.4	56.2	40.8	77.7	44.4	83.9	61.4	116																																																																																																													
114.3	STK490	450	26.8	50.9	37.5	70.3	40.1	75.9	55.5	105																																																																																																													
		350	31.4	58.9	43.5	81.7	46.6	88.2	64.5	122																																																																																																													
		450	26.8	50.9	37.5	70.3	40.3	76.3	55.8	105.5																																																																																																													
		550	23.4	44.8	32.8	61.6	34.9	65.9	48.2	91.2																																																																																																													
施 工	施 工 地 盤	砂質地盤(礫質地盤含む)・粘土質地盤																																																																																																																					
	施 工 能 率	150m/日																																																																																																																					
工法の概要が分かるホームページのアドレス		U R L : <a href="http://www.sigtab.co.jp">http://www.sigtab.co.jp</a>																																																																																																																					
会社名		性能証明番号	取得年月日	適用杭径	適用先端地盤	適用杭長	備考																																																																																																																
株式会社シグマベース		GBRC 性能証明 第 17-36 号	2021/3/3	Φ89.1 mm Φ101.6 mm Φ114.3 mm	砂質地盤 (礫質地盤含む) 粘土質地盤	130D (D: 軸径)																																																																																																																	

L-22	工 法 名	ジャスティス工法					
	工 法 の 種 類	回転貫入工法					
	杭 の 種 類	鋼管杭					
施工法	概 要	<p>本工法は、細径鋼管に円形拡翼板、推進翼および掘削刃を一体とした特殊部品を溶接接合したものを回転させることによって地盤中に貫入させ、これを杭として利用する技術である。本杭の形状は、軸鋼管が先端拡翼に鉛直接合することから、軸鋼管側面に拡翼を取り付けた構造と比較すると剛性が高く、施工に際し杭先端地盤を乱す影響が少ない構造である。本工法の施工方法は、設定した施工条件に基づき次の5工程により行う。図1.1に5工程の施工順序を示す。</p>					
	施 工 順 序	<p style="text-align: center;"> <span style="margin-right: 20px;">①</span> <span style="margin-right: 20px;">②</span> <span style="margin-right: 20px;">③</span> <span style="margin-right: 20px;">④</span> <span>⑤</span>            杭芯に設置 杭の建て込み 回転貫入 杭の継手 設置完了         </p> 					
	支持力発現方式	先端抵抗					
支持層の確認方法		1回転あたりの単位貫入量を計測し支持層確認					
支持力算定方式		$Ru = \alpha_{sw} \bar{N}' Ap$ <p>記号 <math>\alpha_{sw}</math> : 杭先端支持力係数 (<math>\alpha_{sw} = 305</math>)  <math>\bar{N}'</math> : SWSによる地盤の強度インデックスを採用する。  <math>\bar{N}'</math> : 杭先端付近の <math>N'</math> の平均値で、<math>3 \leq \bar{N}' \leq 15</math> とする。  <math>N'</math> の算定範囲は、杭先端から下方に 500mm、上方に 250mm の範囲とする。</p> <p>なお、粘性土地盤の <math>\bar{N}'</math> 算定にあたっては、<math>N' &lt; 2.25</math> の場合 <math>N' = 0</math>、<math>N' &gt; 25</math> の場合 <math>N' = 25</math> とし、下方算定範囲内に自沈層が無いものとする。  砂質地盤の <math>\bar{N}'</math> 算定にあたっては、<math>N' &lt; 1.5</math> の場合 <math>N' = 0</math>、<math>N' &gt; 25</math> の場合 <math>N' = 25</math> とし、下方算定範囲内に自沈層が無いものとする。また、先端地盤の土質が不明確な場合は、近隣データとの比較およびサンプリングを行い土質の判別をする。</p> <p><math>Ap</math> : 杭先端の有効断面積 (m<sup>2</sup>)  <math>Dw = 200mm</math> の場合 <math>Ap = \pi \cdot D_2^2 / 4 + 0.44(\pi \cdot Dw^2 / 4 - \pi \cdot D_2^2 / 4)</math>  <math>Dw = 350mm</math> の場合 <math>Ap = \pi \cdot D_2^2 / 4 + 0.40(\pi \cdot Dw^2 / 4 - \pi \cdot D_2^2 / 4)</math></p>					
施 工	施 工 地 盤	玉石混じり地盤の場合、要検討。					
	施 工 能 率	φ60.5—140m/日	φ76.3—150m/日	φ114.3—160m/日			
ホ ー ム ペ ー ジ		<a href="https://justtrading.jp/">https://justtrading.jp/</a>					
会社名		性能証明番号	取得年月日	適用軸径・翼径	適用先端地盤	適用杭長	備考
ジャストトレーディング(株) 03-5625-4888		GBRC 性能証明 第10-15号	H22.8.3	φ60.5, φ76.3 φ114.3	砂質・礫質地盤	13.5m以下	
				Dw200, Dw350	粘性土地盤	11.5m以下	

L-23	工 法 名	ハットウイング工法					
	工 法 の 種 類	回転貫入工法					
	杭 の 種 類	鋼管杭					
施工法	概 要	<p>本工法の特徴は、先端翼部を凹型としていることで、凹型部にも土がつまり、地盤との接触面が有効に働き、支持力を確実に確保できることである。</p> <p>また、補強材料の保有耐力の範囲で、軸径比を大きくすることにより、原地盤の支持力が小さい場合でも、補強地盤として必要な支持力を確保できることである。</p> <p>適用できる建物は、①地上3階以下②建築物の高さ13m以下③延べ面積1500㎡以下(平屋に限り3000㎡以下)となっている。</p>					
	施 工 順 序	<p>補強材の建て込み</p> <p>↓</p> <p>杭芯セット</p> <p>↓</p> <p>逃げ芯確認 {±30mm以内}</p> <p>↓</p> <p>鉛直確認 (傾斜 1/100 以内)</p> <p>↓</p> <p>回転貫入</p> <p>↓</p> <p>打ち止め</p> <p>↓</p> <p>補強材頭部処理</p> <p>↓</p> <p>頭部高さ・芯ずれ確認</p> <p>↓</p> <p>施工完了</p>					
	支持力発現方式						
支持層の確認方法		補強材長が設計深度まで到達 or 管理トルク値の70%以上					
支持力算定方式		<p>地盤で決まる許容鉛直支持力 <math>R_a</math> の算定</p> <p>地盤で決まる長期許容鉛直支持力は、式 (i) によって算定する。また、短期は長期の2倍とする。</p> $R_a = \frac{1}{3} R_u \cdots \cdots \text{式 (i)}$ <p>記号</p> <p><math>R_a</math> : 補強材の長期許容鉛直支持力 (kN)</p> <p><math>R_u</math> : 補強材の極限鉛直支持力 (kN)</p> <p>補強材の極限鉛直支持力 <math>R_u</math> はスウェーデン式サウンディング試験の結果から、式 (ii) で算定する。</p> $R_u = \alpha_{sw} \bar{N}' A_p \cdots \cdots \text{式 (ii)}$					
施 工	施 工 地 盤	砂質地盤(礫質地盤含む)・粘土質地盤					
	施 工 能 率	150m/日					
工法の概要が分かるホームページのアドレス		U R L : <a href="http://www.sigtab.co.jp">http://www.sigtab.co.jp</a>					
会社名		性能証明番号	取得年月日	適用杭径	適用先端地盤	適用杭長	備考
株式会社シグマベース		GBRC 性能証明 第15-17号 改2	2020/12/15	Φ89.1mm Φ101.6mm Φ114.3mm	砂質地盤 (礫質地盤含む)  粘土質地盤	130D (D:軸径)	



L-24	工 法 名	DM(ダブルメタル)工法				
	工 法 の 種 類	回転貫入工法				
	杭 の 種 類	鋼管杭				
施工法	概 要	<p>本工法は、小口径鋼管の先端部に鋼管径の 3.0 倍及び 3.5 倍の大きさの鋳鉄製の螺旋翼(先端翼)を取付けた地盤補強材である。鋼管頭部に回転トルクを与えることによって、先端翼が地盤から推進力を受け、地上部には無排土の状態で行われる工法である。補強材の先端は先端翼によって閉塞しており、鋼管と先端翼とはボルト、ナットにより現場でも接合可能である。また先端翼は、鋳鉄の特徴を生かし根元と端部で厚さを変えており、先端翼がたわむことなく地盤支持力を効率よく受ける構造となっている。</p>				
	施 工 順 序	<p>1 先端翼の取付け 2 補強材の建て込み 3 回転貫入 4 継手 5 打ち止め 6 施工完了</p> <p>材料の受入検査を行い、先端翼と鋼管をボルトで固定します。 鋼管を吊り、先端を芯にセットします。 鋼管に回転力を与えて地盤中に回転貫入させます。 下杭を適切な位置で打ち止め、上杭を接続します。 所定の深度まで回転貫入させて打ち止めます。 芯スレが許容値内であることを確認して施工完了します。</p>				
	支持力発現方式	杭径の 3.0 倍、3.5 倍の径を有する先端翼を杭先端部に取り付け支持層への回転圧入する。				
支持層の確認方法	<p>試験施工により決定した管理トルク又は、軸回転数で管理する。  管理トルク値は、3 体の平均トルクの 90% 値とする。  管理軸回転数は、3 体の平均軸回転数の 90% 値とする。</p>					
支持力算定方式	$Ra = (1 / Fs) * \alpha sw * N_{avg} * Ap$ <p>ここに、Ra: 許容鉛直支持力 (kN)  Fs: 安全率 (長期荷重時 3、短期荷重時 1.5)  <math>\alpha sw</math>: 支持力係数で 200  <math>N_{avg}</math>: 先端付近の <math>N'</math> の平均値  <math>N'</math>: SWS 試験の結果から求まる地盤の換算 N 値で下式による。  <math display="block">N' = 3W_{sw} + 0.05 N_{sw}</math> ここに、<math>W_{sw}</math>: SWS 試験における荷重 (kN)  <math>N_{sw}</math>: SWS 試験における半回転数 (回/m)  <math>Ap</math>: 先端有効断面積 (㎡) で下式による。  <math display="block">Ap = (3/4) * \pi * (Dw/2)^2</math> ここに、<math>Dw</math>: 先端翼径 (m)  (<math>\phi 290\text{mm}: 0.0495 \text{ m}^2</math> , <math>\phi 350\text{mm}: 0.0722 \text{ m}^2</math>)</p>					
施 工	施 工 地 盤	周面摩擦を考慮しない為、周辺地盤の土質は問わない。				
	施 工 能 率	120~200m/日				
公 害	騒音 (音源より 30m)	70 デシベル以下				
	振動 (振源より 10m)	60 デシベル以下				
	他 の 事 項	無排土				
会社名	性能証明番号	取得年月日	適用杭径	適用先端地盤	適用杭長	備考
株式会社 本陣 052-722-3000 株式会社 イートン 054-664-2381 株式会社 サムシング 03-5566-0120	GBRC 性能証明 第 10-01 号	H22. 04. 19	101. 6mm  STK400	砂質土地盤  及び 粘性土地盤	最長  13. 2m	小規模建築物基礎設計 指針に記載 されている 小規模建築物 とする。