

建設技術審査証明事業（一般土木工法）

概要書

ガイアスーパーパイル工法 （小口径鋼管回転埋設杭工法）



審査証明書

技術名称：ガイアスーパーパイル工法
（小口径鋼管回転埋設杭工法）

技術証第41号

（開発の趣旨）
既存構造物の耐震化工事やバリアフリー化工事などが急増しており、特に基礎杭の施工においては、小スペースや上空に制限のある厳しい条件下での施工に加え、建設発生土や二酸化炭素排出量の削減など、環境への配慮も求められている。
本工法は、杭の先端に水平面に對して15°の角度を持つ三枚の刃を取り付けた鋼管を、回転能力の高い小型の専用施工機械にて直接回転埋設して、羽根の推進力により地盤中に貫入させることにより、無排土・低振動・低騒音での施工を可能とする杭打ち工法であり、現在求められている社会のニーズに応えられる回転杭工法を社会に提供することを開発の趣旨とする。

（開発目標）
(1) 杭先端の拡張の効果により、支持層まで回転貫入することができ、小口径の鋼管杭として所定の挿込み支持力および引抜き抵抗力が得られること。
(2) 本工法に用いる拡張は杭本体と同程度の耐力を有していること。
(3) 回転貫入により無排土で施工できること。
(4) 施工中のトルク値、圧入力、深度、P/Q値を計測することにより、支持層への到達の判断ができること。

一般財団法人国土技術研究センターの建設技術審査証明事業実施要領に基づき、依頼のあった「技術名称：ガイアスーパーパイル工法（小口径鋼管回転埋設杭工法）」の技術内容について下記のとおり開発目標を達成していることを証明する。

平成29年2月6日

建設技術審査証明協議会会員
一般財団法人 国土技術研究センター
理事長 谷口博昭

記

1. 技術審査の結果
上記の開発の趣旨および開発目標に照らして本技術を審査した結果、以下の結論を得た。
(1) 杭先端の拡張の効果により、支持層まで回転貫入することができ、小口径の鋼管杭として所定の挿込み支持力および引抜き抵抗力が得られることが確認された。なお、水平抵抗に関しては、267Amm以上の杭径について打込み杭と同程度であることが確認された。
(2) 本工法に用いる拡張は杭本体と同程度の耐力を有していることが確認された。
(3) 回転貫入により無排土で施工できることが確認された。
(4) 施工中のトルク値、圧入力、深度、P/Q値を計測することにより、支持層への到達の判断ができることが確認された。

2. 技術審査の前提
技術審査は、依頼者の責任において適正に設計が行われ、適正な材料・機械を用いて、適正な施工及び品質管理が行われることを前提に、依頼者から提出された資料に基づいて行われたものである。

3. 技術審査の範囲
技術審査は、依頼者により提出された、開発の趣旨および開発目標に對して設定した確認方法に基づき、性能を確認した範囲とする。

4. 技術審査の詳細 (別添)

5. 審査証明書の有効期間 審査証明日～平成34年2月5日

6. 依頼者 ガイアパイル東日本株式会社（愛知県名古屋市北区中切町一丁目44番地の1）

平成29年2月

建設技術審査証明協議会会員
一般財団法人 国土技術研究センター（JICE）

技術（工法）の概要

ガイアスーパーパイル工法は、先端部に杭径に比して 1.96 ～ 3.06 倍の大きさの水平軸に対して、15° の角度を持つ 2 枚の半円形の拡翼を設けた鋼管杭です。直接地面に回転貫入させて、支持杭とする工法で、先端拡翼の効果により、従来の鋼管杭と比して、大きな押込み支持力並びに引抜抵抗力が得られます。

杭径 114.3mm ～ 457.2mm、拡翼径は 300mm ～ 1200mm を小型専用施工機械で施工します。これまで施工が出来なかった狭隘な現場や上空制限のある現場でも杭の施工を可能にしました。



回転埋設工事



杭の形状



拡翼先端部

技術（工法）の特徴

1. 環境に配慮した工法です。

- ・回転貫入工法は、無排土での施工が可能であり、産業廃棄物は発生しません。

2. 安定した支持力性能を発揮する工法です。

- ・先端拡翼の効果により小口径でありながら大きな押込み支持力、引抜き抵抗力を発揮します。
- ・独自の拡翼取付方法により、先端溶接強度の増大を図りました。

3. 安定した杭を施工する工法です。

- ・試験杭より求めた支持層到達指標値と照合して支持地盤まで施工できます。
- ・杭鋼管は JIS に規定された (G3444) 鋼管であり、品質が安定しています。

4. 小型施工機械での確実な施工のできる工法です。

- ・小型で高トルクの施工機械を使用するため、狭い搬入路、施工現場、上空制限のある現場（高架下等）など、限定された施工条件に対応できます。
- ・汚水処理プラント設備等が不要なので、省スペースでの施工が可能です。
- ・杭材は小型トラックで搬入が可能です。

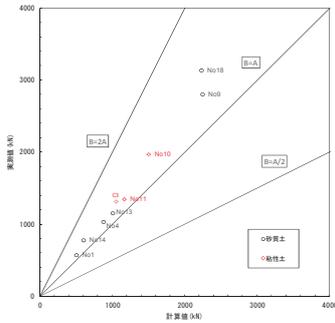
技術審査の結果の概要

(1) 支持力特性

「杭先端の拡翼の効果により支持地盤まで回転貫入することができ、小口径の鋼管杭として所定の押し込み支持力および引抜き抵抗力が得られること」を確認しました。

押し込み支持力 (杭頭の極限押し込み支持力)
 $R_u = Q_u + R_f$

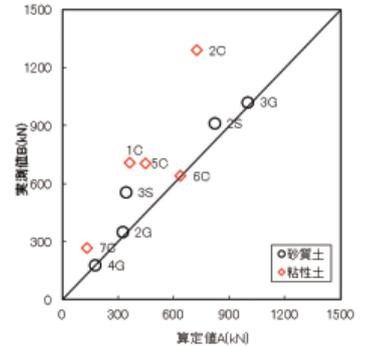
Q_u : 杭先端の極限押し込み支持力 (kN)
 $= 135N \cdot A_w$
 R_f : 杭の周面摩擦力 (kN)
 $= U \cdot \sum (L_i \cdot f_i)$



引抜き抵抗力 (杭頭の極限引抜き抵抗力)

【砂質地盤】
 $P_u = 0.6\pi \cdot D_w \cdot [\sum \gamma_i \cdot L_i + \gamma \cdot H/2] \cdot H \cdot \beta \cdot \tan \phi + U \cdot \sum (L_i \cdot f_i)$

【粘性土地盤】
 $P_u = \pi \cdot D_w \cdot H \cdot C + U \cdot \sum (L_i \cdot f_i)$



N : 杭先端地盤の平均 N 値 ($N \leq 50$)
 A_w : 拡翼径 D_w を直径とする円の面積 (m^2) $= \pi / 4 \cdot D_w^2$
 U : 鋼管の周長 (m) $= \pi \cdot D_p$
 D_w : 拡翼径の直径 (m)
 D_p : 杭径 (m)
 L_i : 周面摩擦を考慮する層の層厚 (m)
 f_i : 周面摩擦を考慮する層の最大周面摩擦力度 (kN/m^2)
 γ_i : 支持地盤から上の層の土の有効単位体積重量 (kN/m^3)
 γ : 支持地盤の土の有効単位体積重量 (kN/m^3)

β : 砂質土の引抜き係数
 ϕ : 支持地盤の内部摩擦角 ($^\circ$)
 H : 支持地盤への根入れ長 (m)
 C : 支持地盤の粘着力 (kN/m^2)

最大周面摩擦力度

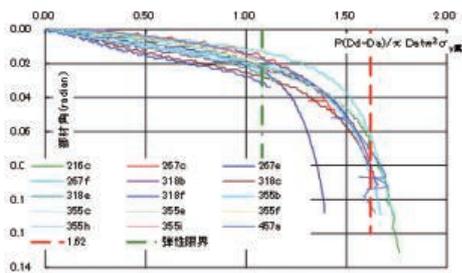
土質種別	f_i (kN/m^2)
砂質土	$0.7N$ ($2 < N \leq 50$)
粘性土	$0.6C$ または $2N$ ($2 < N \leq 50$)

砂質土の引抜き係数 β

ϕ	引抜き係数 β
30	1.48
35	2.16
40	3.38
45	5.30

(2) 拡翼の強度

拡翼の強度試験により、拡翼部で破損しないことを確認しました。



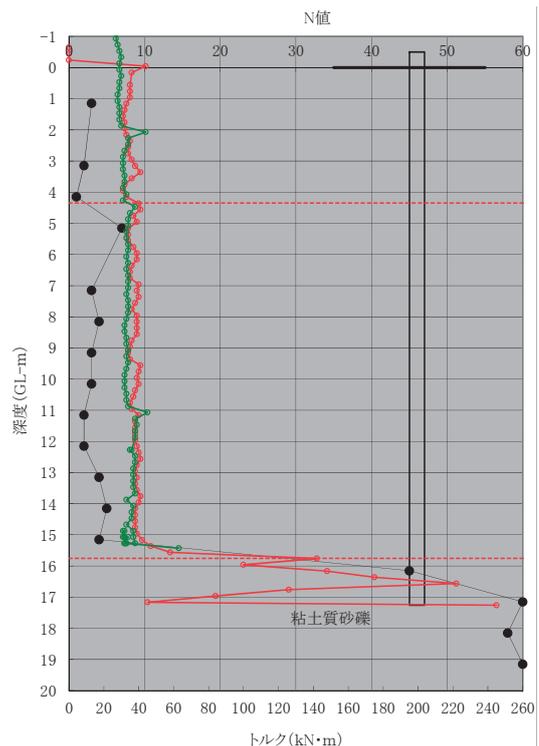
(3) 無排土

施工時の排土状況を確認しました。



(4) 施工管理

トルク等を計測することで支持層到達の確認をしました。



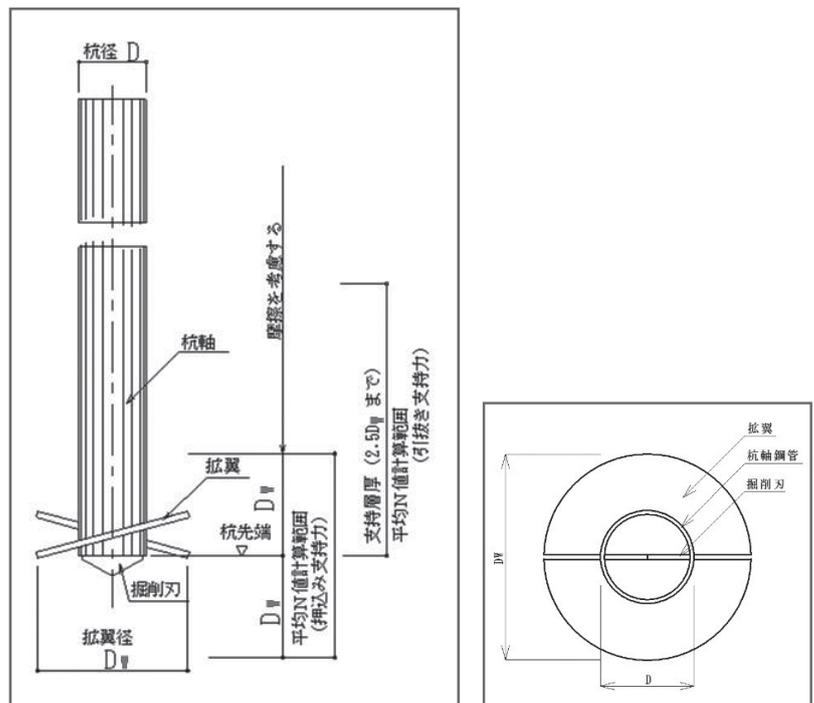
技術（工法）の適用範囲

貫入方法	小型回転圧入施工機による回転圧入	
支持地盤種別	砂質土（砂・砂礫）、粘性土	
支持層の定義	砂、砂礫であり N 値が 30 以上である地盤 粘性土であり、N 値が 20 以上である地盤	
支持層への根入れ	原則として拡翼径 1Dw 以上	
杭（一般部）	外径	Dp ϕ 114.3mm ~ ϕ 457.2mm 但し、杭径 267.4mm 未満の杭は、基準変位 15mm 以下の水平変位制限をうける構造物には適用しない。
	材質	STK400,STK490
拡翼	外径	Dw ϕ 300mm ~ 1200mm
	材質	SM490A
掘削刃	材質	SS400

標準的な杭径と拡翼径

杭径 (mm)	拡翼径 (mm)	杭径 (mm)	拡翼径 (mm)
318.5	650	114.3	300
	700		350
	750	139.8	350
355.6	750	165.2	400
	800		350
406.4	800	190.7	400
	850		450
	900	216.3	450
	950		500
	1000		550
	1050		600
457.2	1100	267.4	650
	900		550
	950		600
	1000		650
	1050		700
	1150		750
	1200	800	

杭形状



依頼者

ガイアパイル東日本株式会社 〒462-0051 愛知県名古屋市北区中切町一丁目44番地の1

技術内容及び報告書の入手に関するお問合せ先

報告書（技術審査の詳細）の入手を希望される方は下記までお問い合わせ下さい。

法人名 ガイアパイル東日本株式会社

住所 〒462-0051 愛知県名古屋市北区中切町一丁目44番地の1

T E L 052-913-5500 URL <http://www.gaiapile-east.com/index.html>