

■ 建設機械化技術・建設技術審査証明報告 ■

審査証明依頼者：株式会社グランテック

技術の名称：スクリュープレス工法

(新しい掘削方法を用いた環境負荷の少ない地盤改良工法)

上記の技術について（一社）日本建設機械施工協会建設技術審査証明事業（建設機械化技術）実施要領に基づき審査を行い、建設技術審査証明書を発行した。以下は、同証明書に付属する建設技術審査証明報告書の概要である。

1. 審査証明対象技術

本工法は、軟弱な地盤上に戸建て住宅等の小規模構造物を構築する際に、沈下を抑止し不同沈下による事故を防止する為の地盤補強を行うものであり、螺旋状に接合された羽根を周囲にもつ円筒状で、且つ先細り形状の胴体のスクリーュー・ドリルを直立させて回転を与えながら地面に突き刺し、羽根の推進力で所定の深さまで地盤を削孔し、出来た孔に碎石を充填・転圧して碎石パイルを構築、あるいは間伐材等の木杭を圧入打設することにより、地盤支持力を向上させる。

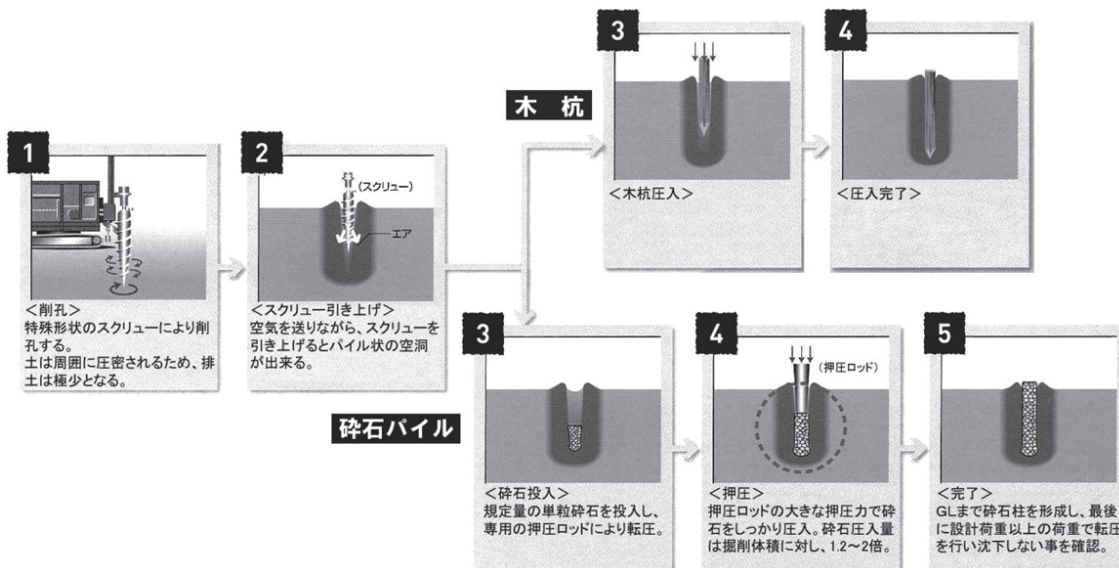
図一1に本工法の施工手順を示す。

本工法の特徴は下記のとおりである。

- ①自走式の専用機械（写真一1）であり、搬入・搬出が容易で施工区域プラス0.5m～2m程度の、敷地の狭い場所でも施工が可能である。
- ②専用スクリーュードリルによる削孔時および引き上げ時にドリル先端部より空気を送り込むことで地下水を排除、また、周



写真一1 専用施工機械



図一1 本工法の施工手順

圃土の圧縮により孔壁の変形や崩壊を防止し、スクリュードリル外形と同形状の孔を地中に形成することができる。

- ③削孔時、スクリュー胴体が地中に貫入する際に、排土せずに胴体体積分の土を周囲地盤に圧密することにより孔を形成するため、排土の発生が極小であり、また、周辺地盤も圧密強化される。
- ④形成した孔に碎石を充填・転圧することにより、碎石パイルを、間伐材等を圧入することにより木杭を構築することができる。
- ⑤φ 400 mm、深さ 4 m の碎石パイルの場合、一孔あたりの削孔時間は約 2 分、碎石充填・転圧時間は約 8 分、合計時間約 10 分である。また、木杭の場合は、一孔あたりの削孔時間は約 40 秒～60 秒、木杭建て込み・圧入時間は約 3 分、合計時間約 4 分と施工効率が高い。
- ⑥削孔・碎石充填・転圧または木杭の圧入作業は、碎石の補給や木杭の配置といった補助作業を除けば、作業員 1 名で可能であり労務コストが安い。
- ⑦スクリュードリルによる削孔および碎石の充填・転圧、または木杭の圧入をリモコン操作で行い、作動結果を管理装置に記録することで、施工管理が可能である。

2. 開発の趣旨

軟弱地盤改良工法の一つに杭状地盤補強工法がある。これには地盤とセメントミルクを混合攪拌することによってコラムを構築する工法、あるいは地盤を削孔し土砂を排出して形成した孔に碎石や改良土を充填、置き換える工法があり広く採用されているが、これらの工法には土砂排出の手間や排出土砂の処理処分の問題があり、また、軟弱地盤の補強のみを目的として、環境保全分野への利用や配慮が不足している。

本工法による施工は、スクリュードリルの羽根の推進力で所定の深さまで地盤を削孔し出来た孔に、碎石を充填・転圧して、あるいは木杭を圧入して基礎杭を構築するものであり、土砂排出の過程が無いため大幅に施工速度を高めることができる。また、間伐材を木杭として利用することで環境保全にも貢献することができる。

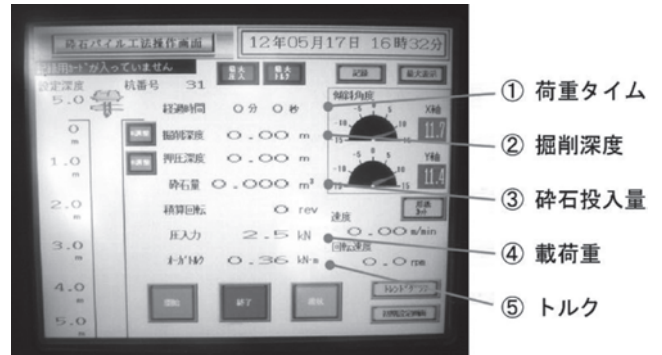
本工法は、上記のように従来工法の課題であった削孔土砂の低減、施工速度の改善（削孔→土砂排出→改良の手順）および環境保全分野への貢献を目的として開発したものである。

3. 開発の目標

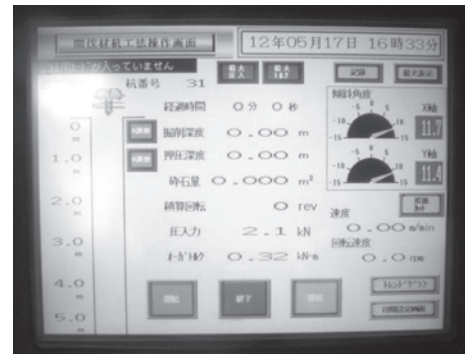
- ①深さ 4 m 以浅の軟弱地盤（粘性土 $1.5 \leq$ 平均 N 値 ≤ 6 ）において、φ 400 mm の孔を削孔し、碎石を充填・転圧した碎石パイルを 1 台の専用施工機（写真—2）により構築できること。
- ②深さ 4 m 以浅の軟弱地盤において、φ 110 mm ～φ 190 mm

の孔を削孔し、木杭の圧入を 1 台の専用施工機（写真—3）により確実にできること。

- ③削孔時の排土量は、碎石パイルの場合 φ 400 mm 削孔理論量の 20% 以下、木杭の場合はほぼ 0% であること。
- ④施工管理装置により、削孔および碎石充填・転圧、木杭圧入の施工管理がリアルタイムでできること。



写真—2 碎石パイル 操作画面



写真—3 木杭 操作画面

4. 審査証明の方法

各々の開発目標に対し、現場調査結果および立会い試験により、表—1 の各審査項目について、それぞれの確認方法により確認する。

5. 審査証明の前提

- ①スクリュー・プレス工法は、所定の適用条件のもとで適正な材料・機械を用いて施工されるものとする。
- ②スクリュー・プレス工法に用いる装置は、適正な品質管理のもとに製造され、必要な点検、整備を行い、正常な状態で使用されるものとする。
- ③スクリュー・プレス工法は、適正な施工、機械操作および施工管理のもとに行われるものとする。
- ④スクリュー・プレス工法を適用する建築物は、建築基準法に定められた 4 号建築物とする。
- ⑤本審査は、個別の案件に対する杭の長さや本数、打設ピッチの妥当性を審査するものではないため、個別の案件は、各設

表一 1 開発目標と確認方法

開発目標	審査項目	確認方法
(1) 深さ 4 m 以浅の軟弱地盤(粘性土 1.5 ≤ 平均 N 値 ≤ 6)において、φ 400 mm の孔を削孔し、碎石を充填・転圧した碎石パイルを 1 台の専用施工機により構築できること。	i) 碎石パイルの施工性、安定性の確認	①専用機械に付属している管理装置で、碎石パイル施工時の削孔深度、施工時間を確認する。 ②削孔の安定性(孔壁状況)について、孔内に湧水がないことを現地で目視確認するとともに、現場写真により確認する。 ③φ 400 mm 孔への碎石投入量を一層あたり 0.1 m ³ 以内、押圧力を 60 KN 以上 100 KN 以内で転圧し、施工できることを確認する。 ④φ 400 mm の孔への碎石投入量から、1 本の碎石パイル構築に用いた碎石量を計測し、φ 400 mm 削孔理論量の 1.2 倍～2 倍程度の碎石が充填されていることを確認する。 ⑤立会い試験により、削孔・碎石投入・転圧の施工性、安定性を確認する。
	ii) 碎石パイルの性能の確認	①「小規模建築物基礎設計指針」(社)日本建築学会発行)に準じて計算された改良地盤の許容支持力に対し、これを上回る支持力を有していることを、地表面の碎石パイル頭部および杭間地盤での平板載荷試験により確認する。 ②立会い試験により、碎石パイル頭部の強度を満足していることを確認する。
(2) 深さ 4 m 以浅の軟弱地盤において、φ 110 mm ～φ 190 mm の孔を削孔し、木杭の圧入を 1 台の専用施工機により確実にできること。	i) 木杭の施工性、安定性の確認	①専用機械に付属している管理装置で、スクリュードリルの削孔深度、施工時間を確認する。 ②削孔の安定性(孔壁状況)について、孔内に湧水がないことを現地で目視確認するとともに、現場写真により確認する。 ③N 値 10 以上の支持層の深さまで先行削孔することで、支持層(N ≥ 10)まで根入れ出来ることを確認する。 ④立会い試験により、削孔および木杭建て込みの施工性を確認する。
	ii) 木杭の性能の確認	①「小規模建築物基礎設計指針」(社)日本建築学会発行)に準じて計算された木杭 1 本の支持力に対し、これを上回る支持力を有していることを、載荷試験により確認する。
(3) 削孔時の排土量は、碎石パイルの場合 φ 400 mm 削孔理論量の 20% 以下、木杭の場合はほぼ 0% であること。	i) 排土量が非常に少ないことの確認	①碎石用削孔時の、排土量を測定し、理論量と比較する。 ②木杭用削孔時の、排土が殆んど無いことを写真で確認する。 ③立会い試験により、削孔時の排土量が、碎石パイルでは僅かであり、木杭では殆んど無いことを確認する。
(4) 施工管理装置により、削孔および碎石充填・転圧、木杭圧入の施工管理がリアルタイムでできること。	i) 施工管理装置の機能の確認	①管理項目の実測値がリアルタイムでモニター画面に表示され、施工状況の把握および施工管理が可能であることを確認する。 ②立会い試験により、管理装置の機能を確認する。

計者の責任にて杭の長さ、本数、ピッチ、配置等を決定するものとする。

6. 審査証明の範囲

審査証明は、依頼者より提出された開発の趣旨、開発の目標に対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。

7. 審査証明の結果

- ①深さ 4 m 以浅の軟弱地盤(粘性土 1.5 ≤ 平均 N 値 ≤ 6)において、φ 400 mm の孔を削孔し、碎石を充填・転圧した碎石パイルを 1 台の専用施工機により構築できることが確認された。
- ②深さ 4 m 以浅の軟弱地盤において、φ 110 mm ～φ 190 mm の孔を削孔し、木杭の圧入を 1 台の専用施工機により確実に

できることが確認された。

- ③削孔時の排土量は、碎石パイルの場合 φ 400 mm 削孔理論量の 20% 以下、木杭の場合はほぼ 0% であることが確認された。
- ④施工管理装置により、削孔および碎石充填・転圧、木杭圧入の施工管理がリアルタイムでできることが確認された。

8. 留意事項および付言

- ①本工法の実施に当たっては、地盤条件・施工条件を十分に検討し、既存の法律、要領、指針等に従い適切な設計、施工、施工管理を実施すること。
- ②本工法の木杭の防汚処理については、「森林土木木製構造物設計等指針及び森林土木木製構造物設計等指針の解説等」および「小規模建築物基礎設計指針」に従って実施すること。
- ③審査証明報告書の参考資料(設計・施工マニュアル等)は審査証明の対象外である。