

建設技術審査証明事業(一般土木工法)

概要書

小径NSエコパイル工法 (小径回転圧入鋼管杭工法)



審査証明書

技術名称：小径NSエコパイル工法
(小径回転圧入鋼管杭工法)

技術証第 43 号

【開発の趣旨】
都市内での基礎杭工事において、建設発生土、泥水の処理や水質近くでの環境汚染が社会問題化しており、また、近年耐震設計法が改訂され、じん性に優れた鋼管杭の適用が求められている。
本工法は、鋼管杭の先端に一枚の螺旋状の羽根を取付け、その鋼管杭に回転力を与え、そのことによって生じる羽根のくさび効果で貫入させるものである。その結果、十分な支持力が期待でき、無耕土、低騒音、低振動で施工でき、かつ施工管理を確実に与える新たな鋼管杭工法を開発したものである。
さらに近年は、既存建物の耐震化工事や、屋内工事、狭路工事が増加しており、これらの施工条件に対応できる工法として、φ406.4mm以下の口径を用いた鋼管杭への要望が増えている。本工法はこれらの社会的要請に応えるために開発したものであり、従来の大径のNSエコパイル工法の特長をそのまま保有した上で、より厳しい施工条件への適用を可能にしたものである。

【開発目標】
(1) 杭先端に羽根を取付け、支持層まで回転圧入することにより、先端に羽根の付いた小径回転圧入鋼管杭として所定の先端の押し込み支持力と引抜き抵抗力が期待できること。
(2) 無耕土で施工でき、施工時に生じる騒音、振動が、規制法の基準値を満たすこと。
(3) 施工時に計測する回転トルクデータと近傍の地盤調査結果を照合することで、支持層への到達が確認できること。

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：小径NSエコパイル工法（小径回転圧入鋼管杭工法）」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 20 年 1 月 21 日
更新 平成 25 年 1 月 21 日
更新 平成 30 年 1 月 21 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) 杭先端に羽根を取付け、支持層まで回転圧入することにより、先端に羽根の付いた小径回転圧入鋼管杭として所定の先端の押し込み支持力と引抜き抵抗力が期待できることが確認された。
(2) 無耕土で施工でき、施工時に生じる騒音、振動が、規制法の基準値を満たすことが確認された。
(3) 施工時に計測する回転トルクデータと近傍の地盤調査結果を照合することで、支持層への到達が確認できることが確認された。

2. 技術審査の前提
技術審査は、適正な材料・機械を用いて、適正な施工管理に基づいた施工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及び開発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。

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 35 年 1 月 20 日
6. 依頼者 新日鉄住金エンジニアリング株式会社(東京都品川区大崎1-5-1)

平成30年1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

小径NSエコパイル工法は、杭先端部に螺旋状の羽根を取り付けた開端鋼管杭(先端羽根付杭)に、回転力を与えることにより施工を行う回転圧入鋼管杭工法であり、杭先端羽根の拡底効果により、従来の鋼管杭に比べると、大きな押込み支持力並びに引抜き力が得られます。

また、コンパクトな重機を用いて、無排土かつ低騒音・低振動での施工が可能であるとともに、施工時の回転トルクをリアルタイムに計測することで杭先端が支持層へ到達していることを確認することができることなど、信頼性の高い施工が可能です。

杭径 $\phi 400\text{mm} \sim \phi 1600\text{mm}$ (羽根径比1.5を標準)を基本とする「NSエコパイル工法」に、平成20年「小径NSエコパイル工法」として、杭径 $\phi 114.3 \sim \phi 406.4\text{mm}$ (羽根径比2.0、2.5)の仕様を土木分野のラインナップに追加して以来、着実に採用実績を積み重ねています。



施工機械



杭先端部(プレス羽根)



杭先端部(鑄造羽根)

NSエコパイル工法と小径NSエコパイル工法の区別

		杭径 (mm)				
		114.3	~	400	406.4	~ 1600
羽根径比	1.2*)~1.5	NSエコパイル工法				
	2.0、2.5	小径NSエコパイル工法				

*) 杭頭部の杭径が許容水平変位あるいは曲げ抵抗力で決定される場合

技術(工法)の特長

1. 環境への配慮

- ① 回転圧入により杭を施工するため、低騒音・低振動、無排土での施工が可能です。
- ② 杭施工時と逆方向に回転させることで、杭の撤去・リサイクルが可能です。

2. 高品質な支持力性能

- ① 杭先端に取り付けた羽根の拡底効果により、大きな押込み支持力・引抜き抵抗力が得られます。
- ② 施工トルクの計測結果から、杭先端が支持層に到達していることを確実に把握することが可能です。

3. 特殊条件下での施工

- ① 既存構造物から杭芯まで距離があまり確保できない場合でも、近接して施工することが可能です。
- ② 既存建屋内での設備基礎工事など、上空制限付きの施工にも対応することができます。
- ③ 施工機の組立て解体が不要で、施工の中断・再開も容易であり、時間制限のある工事対応が可能です。
- ④ 傾斜10°程度までの斜杭施工が可能です。

技術審査の結果の概要

1. 支持力特性

「杭先端部に螺旋状の羽根を取り付け、支持層まで回転圧入することにより、所定の押込み支持力・引抜き支持力が期待できること」を確認しました。

$$Ru = qd \cdot Aw + U \sum (Lifi)$$

Ru : 地盤から決まる杭の極限支持力(kN)

qd : 砂・砂礫地盤 $Dw/Dp=2.0$ の場合 $qd = 110N$

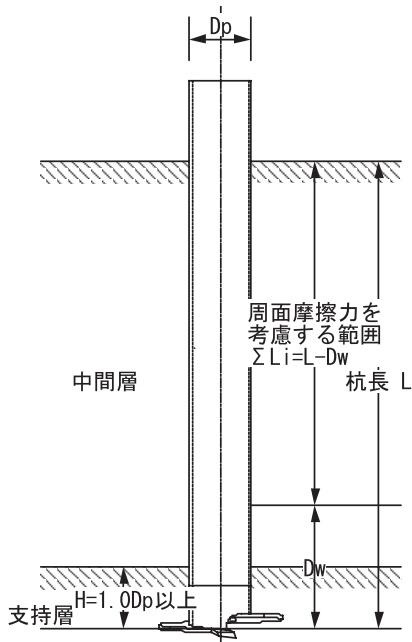
$Dw/Dp=2.5$ の場合 $qd = 105N$

: 粘性土地盤 $Dw/Dp=2.0, 2.5$ とも $qd = 4.5qu$

N : 杭先端地盤のN値 ($N \leq 50$)

qu : 支持層粘性土の一軸圧縮強度(kN/m²)

Aw : 羽根径を直径とする円の面積(m²) $Aw = \frac{\pi}{4} \times Dw^2$



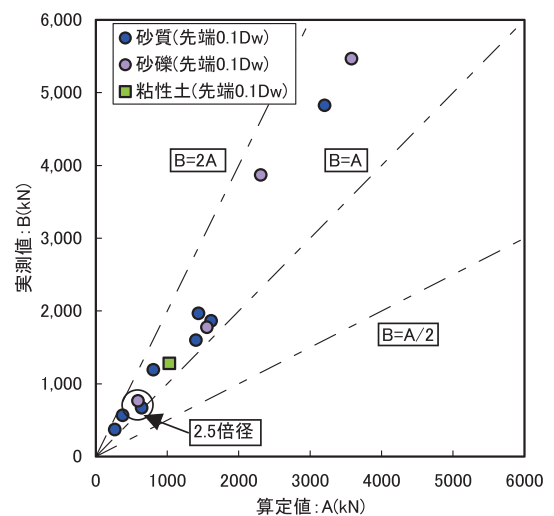
支持層への根入れと
摩擦考慮範囲

U : 杭の外周長(m)

Li : 周面摩擦力を考慮する層の層厚(m)

fi : 層の最大周面摩擦力度(kN/m²)

砂質土 : $2N(\leq 100)$ 、粘性土 : $5N(\leq 80)$

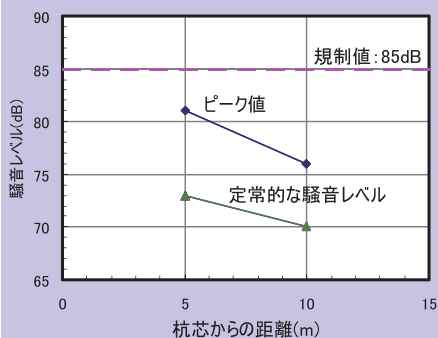


3. 施工管理

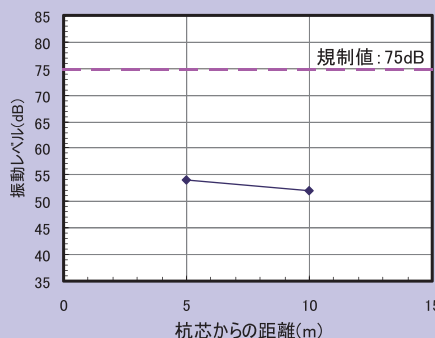
「施工時に計測する回転トルクデータと近傍の地盤調査結果を照合することで、支持層への到達判定ができること」を確認しました。

2. 低騒音・低振動

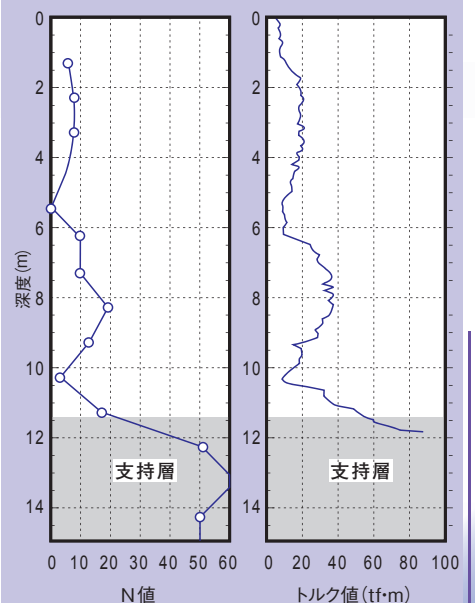
「無排土で施工でき、施工時に生じる騒音・振動が、規制法の基準値を満たすこと」を確認しました。



騒音レベルの測定結果



振動レベルの測定結果



N値とトルクの関係

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／砂礫地盤:N値15以上(道路橋示方書に準拠する場合N値30以上) 粘性土地盤 :N値20以上	
支持層への根入れ	原則として、杭径以上	
杭径(鋼管径)	φ114.3～φ406.4(mm)	
鋼管材質	一般部	STK400、STK490、SKK400、SKK490を標準
	先端部	STK400、STK490、SKK400、SKK490、SCW480を標準
羽根径比 (羽根径／杭径)	杭径の2.0倍、2.5倍を標準 (ただし、道路橋本体構造に用いる場合は2.0倍)	
羽根材質	SS400、SM490A、SCW480を標準	
杭長	杭径の130倍程度以下	
斜杭	傾斜10°程度以下	

本工法の施工事例



近接施工



斜杭施工



上空制限下での施工



斜面での施工

依頼者

新日鉄住金エンジニアリング株式会社 〒141-8604 東京都品川区大崎1-5-1

技術内容及び報告書の入手に関するお問い合わせ先

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合せ下さい。

法人名 新日鉄住金エンジニアリング株式会社

部署 建築・鋼構造事業部 鋼構造営業部 エコパイル営業室

住所 〒141-8604 東京都品川区大崎1-5-1

TEL 0120-75-7610、0120-75-6052 FAX 03-6665-4807

本概要書は、一般財団法人国土技術研究センター(JICE)が行った「建設技術審査証明事業(一般土木工法)」の結果を、広く関係各位に紹介する目的で作成したものです。

一般財団法人国土技術研究センター(JICE) <http://www.jice.or.jp/>

建設技術審査証明協議会 <http://www.jacinet.jacic.or.jp/sinsa/>