

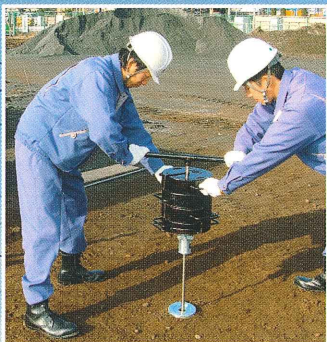
【土木・建築基礎工事と機材の専門誌】

# 基礎工

2010  
Vol.38, No.10  
THE FOUNDATION ENGINEERING &  
EQUIPMENT, Monthly

# 10

## 特集▶小規模建築物用地盤補強工法と技術認証



住宅地盤調査・補強工事は  
住品協会員企業へ!!



<http://www.juhinkyo.jp/>

住宅の地盤事故根絶を目指す

NPO(特定非営利活動法人)  
**住宅地盤品質協会**

● 特集：小規模建築物用地盤補強工法と技術認証 ●

杭工法 (鋼管)

ニューバースパイル工法 (回転貫入鋼管杭工法)

国土交通大臣認定 認定番号 TACP-0329, 0330 平成21年7月28日  
財団法人建築総合試験所 GBRC 性能証明 第09-02 平成21年5月12日

(株)新生工務

名古屋市守山区小幡中1丁目8-17  
TEL 052-758-1750

石原 哲哉\* / 徐 霖\*\*

1. はじめに

ニューバースパイル工法は、国土交通大臣認定および図書省略の指定を取得しており、高さ20m以下の建物に使用することができる。さらに、戸建住宅への適用性を考慮し、スウェーデン式サウンディング試験から支持力を算定するニューバースパイルⅡ工法で、日本建築総合試験所の性能証明を取得している。

2. 工法概要

本工法は、拡底羽根2枚を取付けて支持力の増大を図るとともに、2枚の拡底羽根間に隙間を設けて開端杭とすることで、掘削能力を高め施工性の向上を図っている。図-1に杭先端部写真および形状概要図を示す。

3. 工法の特徴

本工法は、無排土の状態で行われ、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、土壌汚染の心配がなく、環境に与える負荷の小さい工法である。また、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。先端拡底羽根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。

本杭の形状は、先端拡底羽根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止め管理を行なっている。

4. 評定内容

4.1 杭体の諸元

本工法に用いる基礎杭は、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、鋼管の先端に隙間を空けて取付けたものであり、2枚の拡底羽根はそれぞれ水平軸に対して15°の勾配を持ち、掘削補助部材はそれぞれの拡底羽根の隙間に鉛直に挟みこんだものである。鋼管と拡底羽根部の標準寸法を表-1に示す。

● 鋼管材料：JIS G 3444に規定されるSTK400, STK490を確保する。

● 拡底羽根部：JIS G 3101に規定されるSS400, JIS G 3106に規定されるSM490Aを確保する。

4.2 適用する地盤の種類

● 基礎杭の先端地盤：砂質地盤 (礫質地盤を含む) およ

び粘土質地盤。

● 基礎杭の周囲の地盤：砂質地盤および粘土質地盤。

4.3 最大施工深さ

杭の最大施工深さは、杭施工地盤面から130D以下 (D：軸部の杭径) かつ最大施工深さ24.7m以下とする。ただし、ニューバースパイルⅡ工法の場合、砂質土地盤は13.0m以下、粘性土地盤は11.5m以下とする。

4.4 適用建築物

● ニューバースパイル工法：床面積の合計が500,000m<sup>2</sup>以下、かつ建築物高さ20m以下。

● ニューバースパイルⅡ工法：地上3階以下でかつ高さ10m以下。 **2016年改定**

4.5 杭先端の有効面積

拡底羽根に作用する地盤反力を設定するために土槽実験を実施し、杭先端の有効面積および拡底羽根の板厚の設定を行なった。杭先端の有効面積A<sub>p</sub>は、

$$A_p = \pi D^2/4 + 0.43\pi (D_w^2 - D^2)/4$$

ここに、

D：軸部の径

D<sub>w</sub>：拡底羽根部の外径

とする。

5. 設 計

ニューバースパイル工法の杭支持力は次式による。

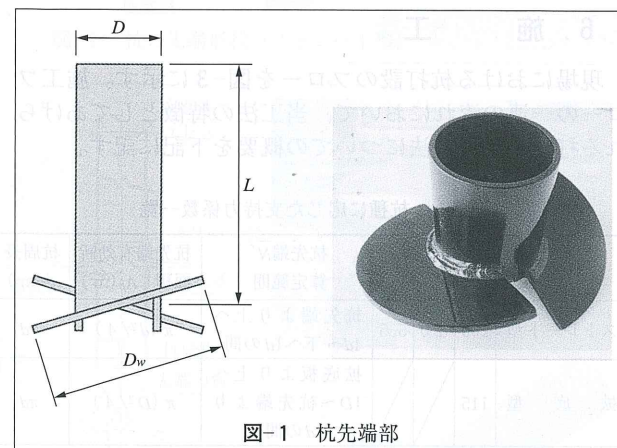


図-1 杭先端部

表-1 ニューバースパイル (Ⅱ) の仕様

軸部の杭径 D (mm)	76.3	89.1	101.6	114.3	139.8	165.2	190.7
拡底羽根径 D <sub>w</sub> (mm)	200	200	250	250	300	400	400
	250	300	300	400	460	460	460

表-2 ニューバースパイル工法の杭径とNの範囲

先端地盤	杭径範囲	Nの範囲
砂質地盤 (礫質地盤を含む)	φ114.3~φ190.7	7 ≤ N ≤ 50
	φ76.3~φ101.6	7 ≤ N ≤ 30
粘土質地盤	φ114.3~φ190.7	3 ≤ N ≤ 50
	φ76.3~φ101.6	3 ≤ N ≤ 30

表-3 ニューバースパイルⅡ工法のN'とN'の範囲

先端地盤	N'の範囲	N'の範囲
砂質地盤 (礫質地盤を含む)	6.5 ≤ N' ≤ 25	N' < 2のときN' = 0, N' > 25のときN' = 25
	3.5 ≤ N' ≤ 25	

$$R_u = \alpha \bar{N} A_p + (\beta \bar{N}_s L_s + \gamma \bar{q}_u L_c) \phi$$

R<sub>u</sub>：極限鉛直支持力 (kN)

α：杭先端支持力係数 (280)

β：砂質地盤における杭周面摩擦力係数 (0.73)  
γ：粘土質地盤における杭周面摩擦力係数 (0.20)

N̄：基礎杭先端より、下方に1D<sub>w</sub> (D<sub>w</sub>：拡底羽根の直径)、上方に1D<sub>w</sub>の範囲の地盤の標準貫入試験による打撃回数 (2未満の場合はゼロ、60以上の場合は60とする) の平均値 (回)

N<sub>s</sub>：基礎杭の周囲の地盤のうち砂質地盤の標準貫入試験による打撃回数の平均値 (回)

L<sub>s</sub> (L<sub>c</sub>)：基礎杭の周囲の地盤のうち砂質地盤 (粘土質地盤) に接する有効長さの合計 (m)

q<sub>u</sub>：基礎杭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/m<sup>2</sup>)

φ：基礎杭の周囲の有効長さ (m) φ = πD

杭径範囲とN̄の範囲を表-2に示す。

ニューバースパイルⅡ工法による杭の極限鉛直支持力は次式による。

$$R_u = \alpha_{sw} \bar{N}' A_p + (\beta_{sw} \bar{N}'_s L_s + \gamma_{sw} \bar{N}'_c L_c) \phi$$

α<sub>sw</sub>：杭先端支持力係数 (280)

β<sub>sw</sub>：砂質地盤における杭周面摩擦力係数 (1.2)

γ<sub>sw</sub>：粘土質地盤における杭周面摩擦力係数 (1.4)

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、2 ≤ N'<sub>s</sub> ≤ 25とする。

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、2 ≤ N'<sub>c</sub> ≤ 15とする。

N'の範囲とN'の範囲を表-3に示す。

6. 施 工

本工法の施工に使用する機械は、回転駆動装置により杭体に回転力を加えることのできるクローラタイプ、または建柱車タイプを用いる。

建柱車タイプを用いる場合はリーダーなしの場合があり、その場合は回転貫入時の杭の傾斜や杭芯のズレを十分に確認しながら施工するものとする。また、建柱車タイプの使用の適応範囲は、鋼管径 (φ76.3, φ89.1, φ

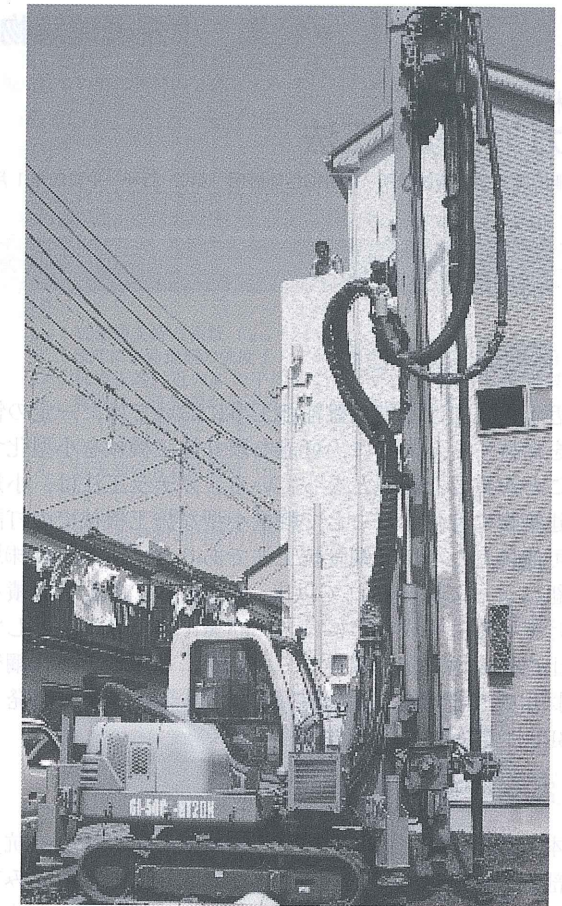


写真-1 施工機械姿図 (クローラタイプ)

表-4 実施件数及び用途実績

工 法	実施件数	用途実績
ニューバースパイル (Ⅱ) 工法	約500件	一般住宅中心

101.6, φ114.3, φ139.8) とする。施工機械姿図 (クローラタイプ) を写真-1に示す。

本工法の施工手順を以下に示す。

- ① 杭の建込み：杭を吊込み、杭芯に合わせて杭をセットする。
- ② 杭の固定：杭先端部を振止め装置に固定し、杭芯位置の修正を行なう (建柱車の場合、杭が地表面から1m程度貫入するまで、施工速度を落とし入念に水平器やスケールを当て、鉛直性と杭芯位置を確認する)。
- ③ 回転貫入：杭の鉛直性と杭芯位置に注意しながら杭を回転させ、地中へ貫入させる。
- ④ 杭の接続：適切な位置で貫入を止め、上杭もしくは中杭を溶接で接続する。
- ⑤ 貫入完了：設計深度付近において、試験杭施工で設定した管理値 (回転トルク値、貫入量) を確認し、貫入を完了する。必要に応じて、切断装置を用いて所定の位置で杭頭を切断する。

7. 実 績

本工法の実施件数および用途実績 (平成22年7月現在) を表-4に示す。