

エコパイル通信

第2号
VOL.2
2016年
10月1日発行

特集 NSエコパイル®の不陸対応

信頼性のある基礎の構築

NSエコパイル工法ならではの 打ち止め管理による不陸対応

支持層を確実に捉える秘密 ～3つのポイント～

想定し難い不陸地盤への対応事例 ～「HIステージアROUND東京」の例～

NSエコパイル工法協会 会長メッセージ

高品質の確保のために 技術スタッフQ&A



「HIステージアROUND東京」建設現場
東京都豊洲 / 2017年4月開業予定

技術スタッフQ&A ～実案件での不陸対応～

NSエコパイル®の不陸対応について、特集ページでお伝えできなかった部分や補足説明などをQ&A形式でまとめました。

Q 不陸対応について、設計時に気を付けておきたいポイントは？

A

以下の3点にご留意ください。

- ・周辺地域を含めた地歴や地盤調査結果を出来る限り収集し、想定される不陸の高低差の精度を高めてください。
- ・支持層への施工性を十分考慮し、想定支持層コンターから杭長設定(余長含む)や摩擦範囲をご検討ください。
- ・各杭の杭長のバラつきが大きい場合は、設計時と施工完了時で全体の杭剛性バランスが変わるため、特に短い杭の断面性能は余裕を見て設計してください。

Q 低止まり時の対応策の品質確保や納期は？

A

- ・低止まりが生じた場合には、杭を逆転することで容易に引き上げることができるため、他の溶接継手と同様の品質管理が可能です。また、らせん状の羽根形状が、地盤の乱れを最小限に抑えます。
- ・継手の品質管理においては、超音波探傷検査(UT検査)や浸透探傷検査(RT検査)等を実施して、溶接部の健全性を確認することが可能です。
- ・継杭の納期は、在庫サイズであれば施工期間中に対応することも可能です。
- ・継杭が杭施工時に間に合わない場合は、根切り掘削後に基礎フーチングをふかさか、上杭に鋼管を溶接して対応します。

エコパイルの進化形 「NSエコパイルDUO®」発売開始!

2枚羽根効果により
150%の大支持力へ

特長① 高貫入性

杭先端の孔(開放型)と、2枚のらせん形状の羽根を持つことで、難易度の高い互層地盤でも空回りせず、力強い推進力を発揮!

特長② 大支持力

2枚羽根の拡底効果によって、従来のエコパイル®の150%の大支持力を実現!

詳細はHPをご覧ください。
<http://www.nsec-steelstructures.jp/>



NSエコパイル工法協会会長 メッセージ



NSエコパイル工法協会会長 菱山 保

NSエコパイル工法協会は、NSエコパイル®の施工店により結成されたもので、2013年4月の新日鐵住金グループの回転圧入鋼管杭工法統一化に伴い、ジオウイングパイルII工法協会、NSエコパイル®大径・小径施工店会及びNSエコパイル協会のメンバーをもとに発足しました。現在、46社の会員で構成され、日々、NSエコパイル工法の普及と健全な発展を目指して活動を行っております。

基礎は、道路インフラや建物などの構造物を長年にわたって健全に支え続ける重要な役割を担っています。直接、目には見えない地盤の中で、支持層を判断しその支持層へ確実な根入れを行い高品質の基礎を構築するためには、専門的で信頼される施工技術と施工品質が不可欠であります。

菱 山 保

NSエコパイル®は、開放型一枚らせん羽根を採用したことで、回転圧入鋼管杭の中で圧倒的な貫入性を有しています。特に、大深度施工や中間層の打ち抜きや、硬い層と軟らかい層がかさなる互層地盤等といった施工難易度が高い地盤でその効果を発揮しますが、その施工を可能とするための施工技術の開発と蓄積は不可欠です。当協会は、2000年のNSエコパイル®の販売開始以来、そのノウハウを蓄積してまいりました。この豊富な経験は、お客様のニーズに合致する最適な提案を可能なものとし、当会の強みとなっています。基礎に関して、お悩みやご質問等があれば、ぜひ当協会にお声掛け下さい。皆様と一緒に問題解決に取り組んでいきます。

今後におきましても、NSエコパイル工法協会へのご支援ご鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。

NSエコパイル工法 高品質の確保のために

杭に期待する機能は、杭が適切に施工されることで初めて発揮されます。要求性能を満たし、常に高い品質を確保するための取組みをご紹介します。

施工店制度について

NSエコパイル工法の大員認定の内容には、「当工法の施工は、当社および当社が認定する会社が責任をもって施工すること」と規定しています。施工会社の認定制度を導入することで、当工法の施工に必要な知識・技術・ノウハウを有していることを確認し、施工に関するトラブルを未然に回避できるよう指導しています。認定種別はエコパイルの鋼管径(φ100~φ1600)や使用する施工機械によって必要な施工技術が異なるため下表のように区分しています。

〈NSエコパイル®鋼管径・使用する施工重機別の認定種別〉

種別(クラス)	鋼管径	使用する施工機械
I	400~1600mm	日本車輦製RTシリーズ及び同等機
II	400mm以上	日本車輦製DHJシリーズ及び同等機
III	400mm未満	日本車輦製DHJシリーズ及び同等機

施工講習会・設計講習会

NSエコパイル®の施工管理者は当工法の理解を深めるために、年に複数回行われる施工講習会や設計講習会を受講し研鑽しています。当工法を熟知した技術者が現場に専任することで、高い施工品質を確保します。

案件毎の施工検討会

不確実性の高い地盤を対象とするため、案件毎に事前に施工検討会を行います。現地・周辺環境条件等を考慮し、確かな施工計画をご提案します。



お問い合わせ
新日鐵住金エンジニアリング株式会社
建築・鋼構造事業部
NSエコパイル工法協会

☎ フリーダイヤル **0120-75-6052**
www.nsec-steelstructures.jp/ns_ecopile/

「アンサーをあなたへ」 検索

特集

NSエコパイル® 打ち止め管理が可能にする不陸対応

杭を含む構造物の基礎は、「上部構造の荷重を確実に支える」という従来からの基本的な役割に加え、近年では特に、安心・安全に構造物が供用できるよう、その「信頼性」がより一層求められています。NSエコパイル®は、先端開放型の純らせん羽根を持つ独自の形状から得られる優れた施工性と、土質変化への高い相関性に基づく独自の打ち止め管理手法をはじめとした確かな施工管理方法によって、難易度の高い地盤においても確実な杭施工ができると高い評価を得ています。エコパイル通信第2号では、皆様から特に高い評価をいただいている「NSエコパイル工法ならではの不陸対応」について実例を交えてご紹介いたします。

支持層の不陸を見逃さない! ~信頼性のある基礎の構築に向けて~

基礎の計画は以下の5つの要素をバランスよく考慮することが肝要です。

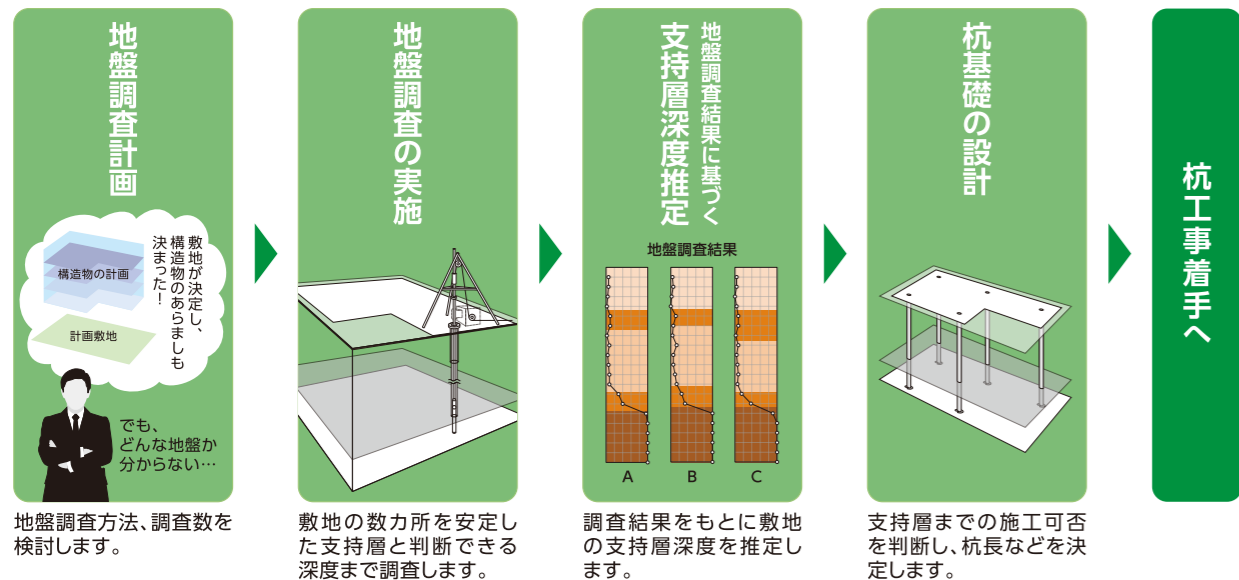
- ① 地盤条件 (良質な地盤・支持層)
- ② 上部構造の条件 (鉛直荷重・水平荷重、規模・形状、用途、重要度等)
- ③ 杭の施工条件 (施工の確実性・工期)
- ④ 現地・周辺環境条件 (振動・騒音、土壌汚染地盤、施工ヤード、地下水等)
- ⑤ 経済性



基礎計画における五大要素

特に①の「地盤条件」は、土の中で直接目に見えないために、不確実性が高く、基礎の信頼性に大きく影響する要素です。杭基礎は、事前に地盤調査を実施した上で支持層深度を推定し計画されますが、実際には、杭工事着工後に想定外の支持層不陸が判明してしまう事が少なくありません。このような想定し難い不陸が存在した場合、工期の大幅な遅延の原因となる他、万一、支持層深度を見誤れば杭が支持層へ到達せず、「構造物を支える」という杭の基本的な役割さえ果たすことができない恐れがあります。今回、基礎の信頼性に大きな影響を与える支持層の不陸に着目し、それを見逃さず、確実に支持層に根入れを行うために、NSエコパイル工法ではどのような対応がなされているのか、まずは杭工事前までの一般的な流れからご説明します。

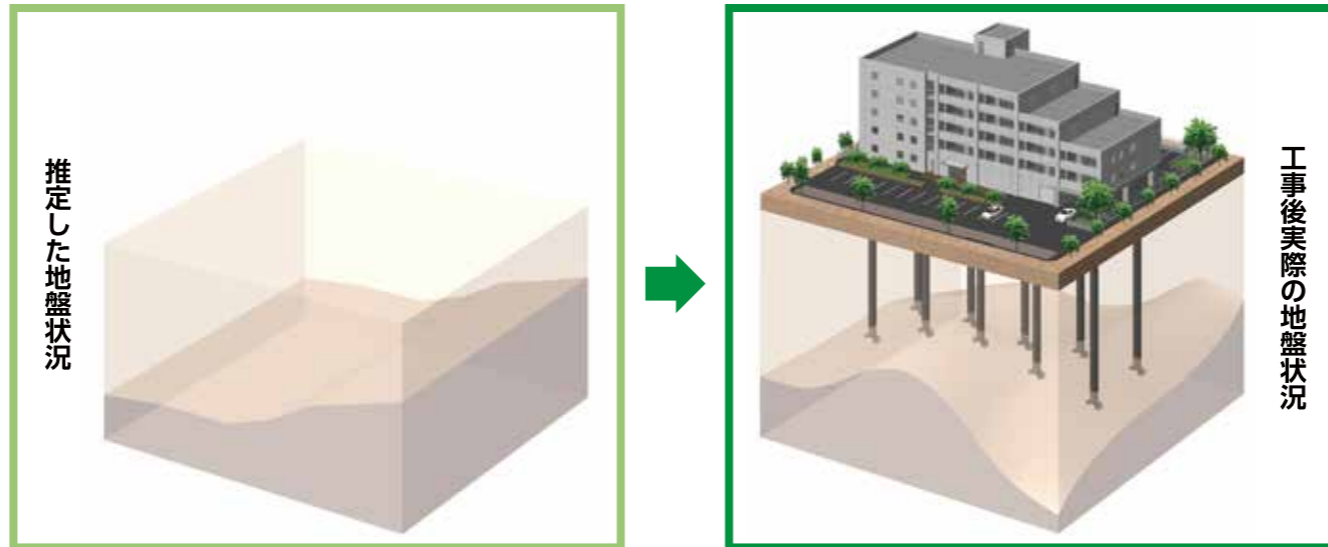
〈基礎計画から杭工事までの一般的な流れ〉



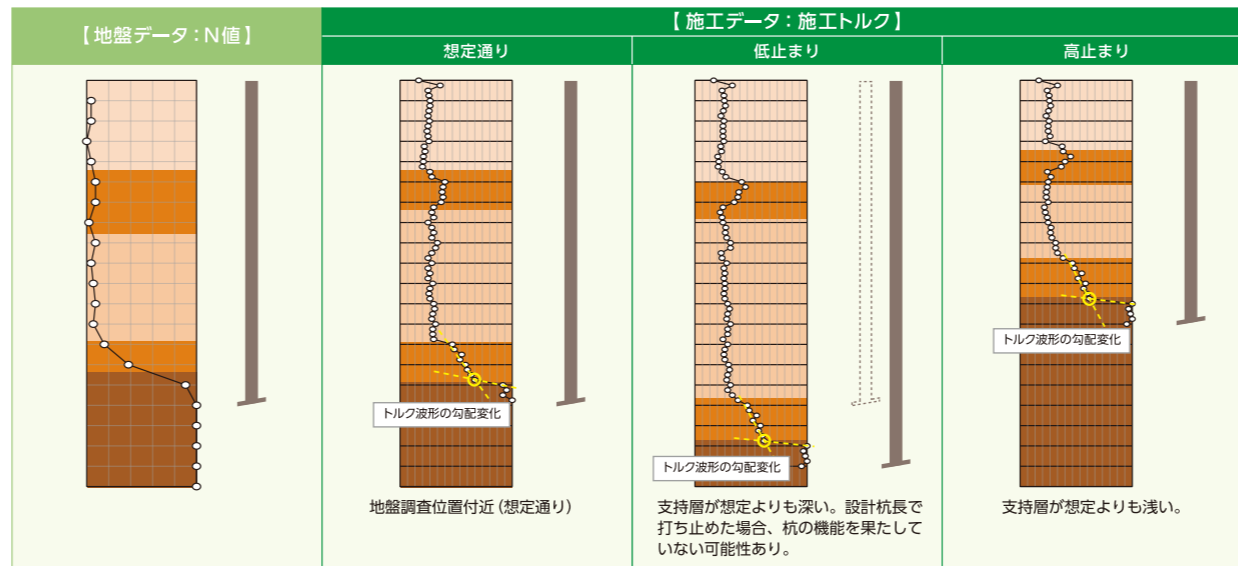
NSエコパイル工法ならではの打ち止め管理による不陸対応

杭基礎は、仮に計画時には想定できなかった支持層の不陸があった場合でも確実に支持層を捉え、設計条件を満足した根入れを行うことが重要です。NSエコパイル工法では、杭先端が支持層に到達してから根入れまで、

確かな打ち止め管理手法で杭1本ごと、全ての杭の全工程の施工データをリアルタイムに計測・記録しており、想定した支持層深度より浅い場合(高止まり)でも、支持層深度より深い場合(低止まり)でも、確実な対応が可能です。



工事着工後、施工結果と追加のボーリングで判明した支持層の不陸



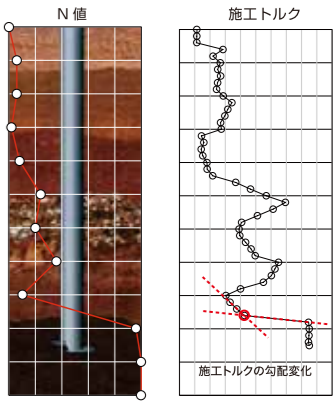
〈不陸判明時の主な対応策〉

- | 低止まりのケース | 高止まりのケース |
|--|--|
| <p>■設計時・着工前の対応策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・杭長の不足分をフーチングで対応する場合には、杭に構造的な余力を持たせておきます。 ・杭長の不足分を杭材で対応する場合には、予備材料を確保しておきます。(詳しくは裏面Q&Aをご参照ください。) <p>■着工後に判明した場合の対応策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・追加の地盤調査を行う等して、支持層深度を再設定します。 <p>対応策① 設計内容を照査し、フーチングサイズを大きくすることで対応します。</p> <p>対応策② 支持層深度まで継杭を行うことで対応します。</p> | <p>■設計時・着工前の対応策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・構造耐力上必要な板厚部材の杭長を長く設定します。 <p>■着工後に判明した場合の対応策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・追加の地盤調査を行う等して、高止まりした先端深度を支持層と捉えることが可能か(設計通りの先端N値支持力が期待できるか)を検討します。 ・設計内容を照査(鉛直方向・水平方向ともに構造耐力上問題ないことを確認)し、根切り後に杭を切断することで対応します。 |

支持層を確実に捉える秘密 ~3つのポイント~

NSエコパイル工法が、確かな打ち止め管理を実現できる大きな理由は以下の3点です。

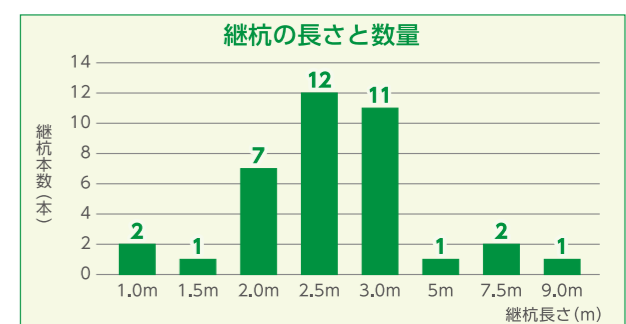
- ①「先端開放型のらせん羽根」
NSエコパイル®は先端開放型の純らせん羽根形状を有しており、鋼管内に土を取り込むことができることから、施工時の貫入抵抗が小さく、特に貫入性能が優れています。
- ②「トルク波形の勾配変化」
一般的に回転杭の支持層判定は、地盤強度と施工時に杭に与える回転力(施工トルク)の関係や貫入量等の指標が用いられています。そうした中、NSエコパイル工法は、全ての杭を全工程でリアルタイムに計測・記録し、施工トルク値や貫入量の減少という変動幅の大きい指標だけではなく、「トルク波形の勾配変化」という特有の指標を用いて総合的に支持層判定を行います。
- ③「経験豊富な技術者による施工管理」
NSエコパイル®の特性を十分理解し、建設地ごとに異なる地盤条件(砂質・砂礫地盤や粘性土地盤等)にも対応できる施工管理技術者が、全ての杭の圧入状況を管理することにより、杭先端が支持層へ到達したことを適確に判断します。



想定し難い不陸地盤への対応実例 ~「IH1ステージアラウンド東京」の例~

設計時に想定し難い不陸地盤にどのように対応したか、東京都豊洲に建設中(2017年4月開業予定)の「IH1ステージアラウンド東京」の事例をもとにご説明いたします。

- 案件概要
- 【建設地】 東京都江東区豊洲
- 【建築面積】 約5,000m² (約90m×約55m)
- 【設計時地盤調査数】 11箇所(密度:約450m²/箇所)
- 【杭の仕様】 杭径φ508.0(羽根径1000mm)
杭径φ318.5(羽根径637mm)
- 【杭本数】 計90セット
- 【設計杭長】 L=24.5m~36.5m (7つのエリアに分けて杭長設定)
- 【平均杭長】 L=32m



低止まりが生じた際には、杭を逆回転させて杭を引き上げ、溶接によって継杭。この場合でもUT試験等を行うことで、継手の健全性を確認することが可能です。

計画時の地盤調査結果から推定した支持層深度は、当該敷地の建物短辺方向(約55m)の区間において、GL-27.0m~36.5mとなり、支持層深度に約10mの大きな不陸が生じている敷地でした。このように大きな不陸がある敷地のため、計画時にはエリア分けし杭長を設定しました。その際、打設の不要な鋼管を発生させない(高止まりによる杭頭部の切断をしない)方針に基づき、追加の地盤調査を行うとともに施工順序を工夫するなどして継杭の必要数量を想定し、製品を短納期で現場に収め工期短縮を図りました。右上のグラフは、継杭の長さや数量を示したものです。杭本数90セットのうち37セットで継杭が発生し、最大で9mもの継杭となりました。このように平均杭長が32mと支持層が深く不陸も激しい難易度の高い地盤でしたが、NSエコパイル工法によって確実に支持層を捉え、構造物の安心・安全を確保しました。