

別添

I . 技術審査の概要

1. 審査証明対象技術

1.1. 審査証明依頼者

会 社 名 株式会社テクノックス
代表者氏名 代表取締役社長 若尾 直
所 在 地 東京都港区芝五丁目 25 番 11 号

会 社 名 日本製鉄株式会社
代表者氏名 参与 建材開発技術部長 田中 宏征
所 在 地 東京都千代田区丸の内二丁目 6 番 1 号

会 社 名 日本ヒューム株式会社
代表者氏名 代表取締役社長 増渕 智之
所 在 地 東京都港区新橋五丁目 33 番 11 号

1.2. 申請技術の名称

TN-X工法

1.3. 申請技術の概要

本工法は、拡縮機能を備えた掘削装置を使用して地盤を掘削するとともに、杭先端に拡大根固め部を築造して、杭と一体化させることにより、大きな支持力を発揮させる埋込み杭工法である。

本工法の適用範囲を以下の(1)から(4)に示す。

(1)杭の種類及び杭形状・寸法

本工法における杭の種類は、鋼管杭及び既製コンクリート杭とする。杭種毎の杭形状・寸法は以下の a)及び b)に記載の通りとする。

a)鋼管杭

- ①杭径 (D_p) : 600～1,422.4mm
- ②根固め部径 : 1.25 D_p 、1.5 D_p 、1.75 D_p 、2.0 D_p
(ただし、最大 2,400mm とする。)

b)既製コンクリート杭

- ①杭径 (D_p) : 600～1,200mm
- ②根固め部径 : 1.25 D_p 、1.5 D_p 、1.75 D_p 、2.0 D_p

(2)施工方式

杭種毎の施工方式と根固め部の築造方法の組み合わせは、図1に示す通りとする。
 なお、施工方式及び根固め部の築造方法の詳細は、「TN-X工法 施工指針 令和6年3月」(以下、施工指針)による

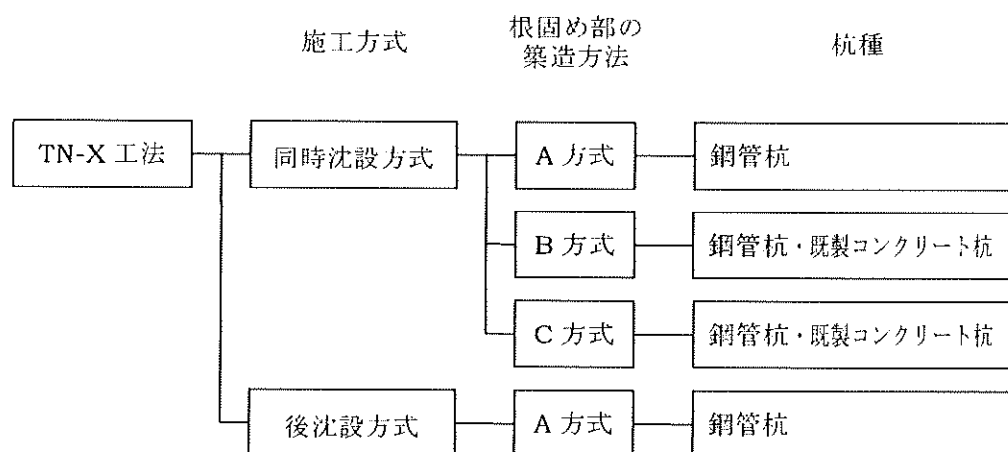


図1 施工方式と根固め部築造方法の組み合わせ

(3)最大施工深さ

各杭の施工方式毎における最大施工深さは、以下の a)及び b)に記載の通りとする。
 なお、最大施工深さは、施工地盤面から杭先端までの深さとする (図2 参照)。

a)鋼管杭

- | | |
|-------------------|--------------------|
| ①同時沈設・A 方式 | : 75m かつ $110 D_p$ |
| ②同時沈設・B 方式及び C 方式 | : 70m かつ $110 D_p$ |
| ③後沈設・A 方式 | : 50m |

b)既製コンクリート杭

- | | |
|-------------------|--------------------|
| ①同時沈設・B 方式及び C 方式 | : 70m かつ $110 D_p$ |
|-------------------|--------------------|

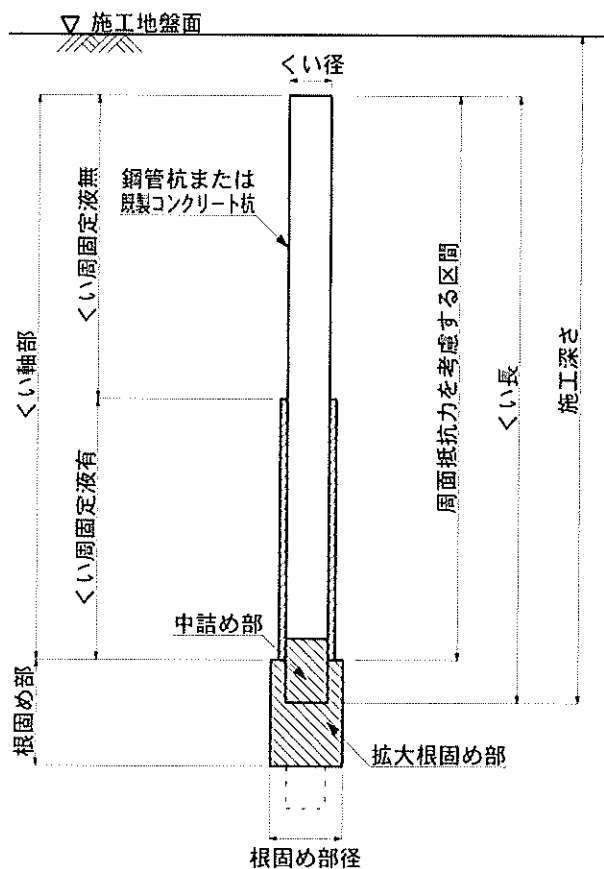


図2 各部の名称

(4)地盤の種類

本工法に適用する地盤の種類は、以下の①、②とする。なお、建築基礎構造設計指針（日本建築学会：2019 改定）に従い、地盤の種類は、「地盤材料の工学的分類法」（地盤工学会基準：JGS0051-2009）に基づいて分類されたものである。ここで、基礎ぐいの先端付近の地盤において、砂質地盤とは砂質土に区分される地盤、礫質地盤とは礫質土、粘土質地盤とは、粘性土及び火山灰質粘性土に区分される地盤である。また、基礎ぐいの周囲の地盤において、砂質地盤とは砂質土及び礫質土に区分される地盤であり、粘土質地盤とは粘性土及び火山灰質粘性土に区分される地盤である。

- ①基礎ぐいの先端付近の地盤の種類：砂質地盤、礫質地盤
- ②基礎ぐいの周囲の地盤の種類：砂質地盤、粘土質地盤

2. 開発の趣旨

TN-X工法は、杭先端部付近に拡大根固め部を築造し、杭先端部との一体化を図ることで高い支持力性能を発揮することができる、低騒音・低振動・低排土の拡大根固め杭工法であり、適用対象とする杭種を鋼管杭として、支持力算定方法に関する国土交通大臣認定（国住指 218-1 号、国住指 219-1 号）等を取得している。

本審査証明においては、従来の適用範囲に加え、既製コンクリート杭を用いた場合においても鋼管杭と同様の施工ができることや、高濃度（水セメント比が 50%）の根固め液を用いることにより根固め品質の安定化を図ること等を目的として、開発されたものである。

3. 開発の目標

開発の目標は、以下に示すとおりである。

- (1)既製コンクリート杭を用いた場合でも、鋼管杭と同様にTN-X工法の施工ができること
- (2)水セメント比が 50%の根固め液を用いた場合においても、適切に施工ができること
- (3)TN-X工法の施工指針が適切なものであること

4. 開発目標の証明方法

本技術の開発目標は、以下に示す方法により証明されている。

- (1)既製コンクリート杭を用いた場合でも、鋼管杭と同様にTN-X工法の施工ができることに関する証明は、施工試験による。
- (2)水セメント比が 50%の根固め液を用いた場合においても、適切に施工ができることに関する証明は、室内試験及び施工試験による。
- (3)TN-X工法の施工指針が適切なものであることに関する証明は、施工試験及び書類審査による。

5. 技術審査の前提

提出された資料には、事実と反する記載がないものとする。

6. 技術審査の範囲

審査証明は、審査証明依頼者により示された開発の趣旨（第2項）、開発の目標（第3項）に対して、審査証明の方法（第4項）により確認した範囲とする。

7. 技術審査の結果

本技術について、開発の趣旨、開発の目標に照らし審査した結果は、以下に示すとおりである。

- (1)杭種を既製コンクリート杭とした場合の施工試験の結果、施工指針に従うことで一連の施工が滞りなく完了したこと、及び当該施工試験において、施工指針に示された施工管理項目が所定の管理値を満足することが確認されたことから、既製コンクリート杭を用いた場合においても、適切にTN-X工法の施工ができるものとして問題ないと判断される。
- (2)水セメント比が50%の根固め液を用いる場合の混和剤の種類と量、及び施工管理値が室内試験結果に基づいて設定されており、当該条件に基づいて行われた施工試験の結果、所定の管理値及び品質を満足する杭の施工が行われたことが確認されている。これらの結果により、水セメント比が50%の根固め液を用いた場合においても、適切に施工ができるものとして問題ないと判断される。
- (3) TN-X工法により施工された杭の鉛直支持力を確保するために必要であると考えられる管理項目及び管理値が施工指針に規定されていることが確認されている。また、当該施工指針に従うことで所定の管理値を満足する施工が行われたことが確認されている。さらに、支持層への必要根入れ深さが確保できない場合等、設計図書通りの施工が困難であると判断された場合の対応方法が施工指針に規定されており、関係法令への適合性が確認されている。これらにより、施工指針は、適切なものであると判断される。

8. 留意事項及び付言

本工法の採用にあたっては、審査時に提出された施工指針に基づく必要がある。

なお、TN-Xにより施工された杭の支持力算定方法は、国土交通大臣認定（国住指218-1号、国住指219-1号）による。

II. 技術審査の詳細

1. 既製コンクリート杭を用いた場合でも、鋼管杭と同様に T N - X 工法の施工ができることに関する検討

杭種を既製コンクリート杭とした場合の施工試験が実施されており、この場合においても鋼管杭を用いた場合と同様に、本工法の施工指針に従うことで、一連の施工が滞りなく完了したことが確認されている。

また、当該施工試験において、施工指針に規定されている施工管理項目について設定された施工管理値もしくは管理基準を満足することが確認されている。

以上により、既製コンクリート杭を用いた場合でも、鋼管杭と同様に T N - X 工法の施工ができるものと判断される。

2. 水セメント比が 50% の根固め液を用いた場合においても、適切に施工ができることに関する検討

根固め液の水セメント比（以下、W/C とする）を 50% とする場合にポンプの圧送性を確保するため、混和剤の種類と添加量、及び環境温度をパラメータとして流動性試験が行なわれた結果、W/C が 50% の根固め液においても、混和剤（分散剤 ER-2 もしくはヘラセル）を 0.5% 以上添加することで、W/C が 60% の根固め液と同等の流動性が確保できることが確認されている。

また、根固め液の可使時間（目標値：4 時間）を確保するため、混和剤の種類と添加量、及び根固め液の注入量等をパラメータとした凝結時間確認試験が行なわれた結果、混和剤（分散剤 ER-2 もしくはヘラセル）を使用することで可使時間が大きくなることが確認されている。

上記の結果を考慮して設定した W/C が 50% の場合の根固め液を用いた室内配合試験の結果、所定の一軸圧縮強度（20N/mm²）が確保できることが確認されている。

さらに、これらの条件で作成した根固め液を用いた杭の施工試験の結果、一連の施工が実施できたこと、及び根固めの未固結試料により作製した供試体が所定の圧縮強度を有していたことが確認されている。

以上により、水セメント比が 50% の根固め液を用いた場合においても、適切に施工ができるものと判断される。

3. TN-X工法の施工指針が適切なものであることに関する検討

施工品質については、TN-X工法により施工される杭の鉛直支持力を確保するために必要であると考えられる事項（支持層への根入れ深さ、拡大掘削径、鉛直精度、根固め液の品質等）に関する管理方法並びに管理値等が、施工指針に規定されていることが確認されている。また、前項に示す施工試験時において、根固め部から採取された未固結試料による供試体が所定の圧縮強度を有することが確認されている。

関係法令への対応については、施工前及び施工中に、設計図書通りの施工が困難であると判断された場合には、下請負人（杭施工会社）である株式会社テクノックス、日本製鉄株式会社もしくは日本ヒューム株式会社は当該現場における元請負人である建設業者に報告することなど、平成28年国土交通省告示第468号等の関係法令への対応が施工指針に適切に規定されている。

以上により、TN-X工法における施工指針は、適切なものであると判断される。

以上