

## 審査証明の前提

- (1) ねじ継手の製造は適正な品質管理のもとに行われるものとする。
- (2) ねじ継手の設計・施工および維持管理は、「JFE ネジール付き地すべり抑止鋼管杭 使用マニュアル 令和元年 12 月」に基づき、適正な管理のもとに行われるものとする。

## 審査証明の範囲

地すべり抑止鋼管杭に用いるねじ継手の材料性能、構造性能の範囲とする。

(依頼者)

JFE スチール株式会社

所在地 東京都千代田区内幸町 2 丁目 2 番 3 号

# 建設技術審査証明事業 (砂防技術) 概要書

## 地すべり抑止鋼管杭用ねじ継手 (JFE ネジール)



建設技術審査証明協議会 会員

一般財団法人 砂防・地すべり技術センター

(STC)

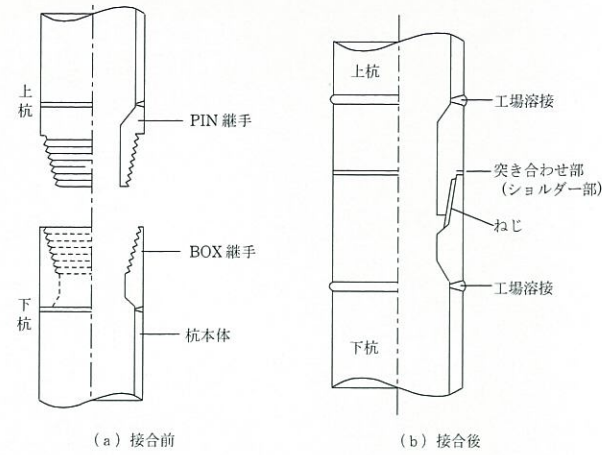
## 1 技術の概要

近年、厚肉・大口径の地すべり抑止鋼管杭が要望されるケースがあり、現場継ぎ杭のための溶接作業に長時間がかかることや溶接欠陥が発生しやすいなどの問題が生じている。

本技術は、この問題を解決するために、地すべり抑止鋼管杭の現場継ぎ杭方法として、溶接継手に代えてねじ継手を用い、継ぎ杭作業の簡素化と時間短縮および継手耐力の信頼性向上を図ることを趣旨として開発されたものである。

ねじ継手は、杭本体と同径の780N/mm<sup>2</sup>級鋼管を素材とし、これにPIN継手・BOX継手のねじを加工した後、杭本体に工場溶接することにより製作される。

ねじ継手の接続作業は、孔中に建て込んだ下杭上端のBOX継手部に上杭下端のPIN継手部を挿入し、上杭をクレーン等で吊りながら人力もしくは簡単な機械で回転することにより行われる。



## 2 地すべり抑止鋼管杭用ねじ継手の特徴

- ①施工条件の影響を受けにくく、継手強度の信頼性が高い。
- ②施工時間は、一般的な現場溶接継手と比べて、短い。
- ③施工時の天候条件は、削孔可能であれば作業可能である。
- ④ねじ込みの確認は、BOX継手、PIN継手が突き当たったことを目視や写真撮影で確認するだけでよい。

## 3 開発目標

本継手の開発目標は以下のとおりである。

- (1) 継手の耐力と信頼性  
継手は杭本体と同等以上の耐力を有し、継手の位置を地すべり面深さや隣接杭の継手位置を考慮せずに設定できること。
- (2) 継手接続の施工性  
ねじ継手の接続作業に特殊な機材や技能が不要であり、かつ、短時間に接合できること。

## 4 開発目標達成の確認方法と結果

本継手の開発目標達成の確認方法は、以下のとおりである。

確認項目	確認方法
(1) 継手部の耐力と信頼性	1) 継手付き鋼管の曲げ試験①
	2) 継手付き鋼管の曲げ試験②
	3) 継手付き鋼管の引張耐力試験
	4) 新継手の終局曲げ耐力試験
	5) 継手挙動の再現FE解析
	6) 新仕様の耐力確認 (FE解析)
	7) 継手と杭本体との溶接部の試験
	8) 継手の腐食に関する検討
	9) 継手剛性の影響に関する検討
(2) 継手接続の施工性	1) 現場施工性の調査
	2) 継手付き鋼管の施工試験

試験・調査の結果、以下のことが確認された。

### (1) 継手部の耐力と信頼性

#### 1) 継手付き鋼管の曲げ試験①

鋼管杭にねじ継手を取付けた試験体について、4点曲げ耐力試験を行った結果、最大荷重は杭本体の規格耐力（全塑性曲げモーメント）を上回った。また、除荷後の残留変形の測定より、継手部では降伏せず鋼管本体部で降伏し、継手部は杭本体よりも大きな耐力を有した。

#### 2) 継手付き鋼管の曲げ試験②

継手の曲げ耐力より大きな耐力を有する鋼管にねじ継手を取付けた4点曲げ耐力試験を行った結果、継手部の耐力は設計継手耐力よりも大きかった。また、継手部のひずみ測定結果によると、最大耐力を有する鋼管杭の設計曲げ耐力程度の曲げモーメントまで概ね弾性範囲に留まった。

#### 3) 継手付き鋼管の引張耐力試験

継手付き鋼管の引張耐力試験によると、降伏耐力、破断荷重とも杭本体の規格耐力を上回るとともに、継手部で破断せず杭本体部で破断した。また、継手部のひずみ測定結果によると、ねじ周辺部のひずみは破断荷重付近まで鋼材の弾性範囲に留まった。

#### 4) 新継手の終局曲げ耐力試験

継手の終局曲げ耐力試験を行った結果、継手部の終局耐力は、材料強度を用いた設計継手耐力を上回ることを確認した。また、新たな適用範囲についても適用する杭の曲げ耐力を上回る耐力を持つことを確認した。さらに、継手付き鋼管の剛性は素管と比較して若干小さくなる可能性があることを確認した。

#### 5) 継手挙動の再現FE解析

継手の終局曲げ耐力まで、継手の挙動を再現できることを確認した。本手法を用いれば、継手の挙動は終局付近まで予測可能である。

#### 6) 新仕様の耐力確認 (FE解析)

妥当性を確認した解析手法を用いて、新仕様の継手の耐力を検証した結果、新仕様の全てのケースで継手の耐力が設計耐力を上回ることを確認した。

#### 7) 継手と杭本体との溶接部の試験

溶接部のマクロ組織写真撮影、曲げ試験（表及び裏）、引張試験、硬さ試験を行った結果、すべて良好な試験結果であった。

#### 8) 継手の腐食に関する検討

継手は、実用上問題となるような腐食は発生しにくいことを確認した。

#### 9) 継手剛性の影響に関する検討

継手部の曲げ剛性を杭本体より小さく設定してくさび杭としての計算を行った結果、継手位置が移動層の最大曲げモーメント発生地点付近にある時は、均一剛性の杭と比べ最大曲げモーメントや杭頭変位が若干増加することを確認した。また、継手位置が不動層の最大曲げモーメント発生地点付近にある場合には、杭頭変位は若干増加するものの、最大曲げモーメントは減少することを確認した。いずれの場合も、継手付近の曲げモーメント分布形状については、大きな変化はみられなかった。

### (2) 継手接続の施工性

施工現場において、鋼管外径φ318.5、350、355.6、1200、2000mmのねじ継手の施工性を調査した結果、ねじ継手の接続作業は、人力もしくは簡単な治具で上杭を一回転程度廻すことにより行えるため、特殊な機材や技能が不要であり、また、使用マニュアルに従って行うことにより、接続作業を効率的かつ短時間に行えることを確認した。



## 5 技術審査の結果

### (1) 継手の耐力と信頼性

ねじ継手の耐力は、適用対象とする杭本体の耐力と同等以上である。また、継手部の性能は製作・施工条件などに左右されにくいとともに、杭としての挙動は継手剛性の影響を受けにくい。

### (2) 継手接続の施工性

ねじ継手の接続作業は、目視や金尺など簡易な道具でPIN継手・BOX継手の芯合わせをした後、人力もしくは簡単な治具で上杭を一回転程度廻すことにより行えるため、特殊な機材や技能が不要である。