

鋼管矢板に用いる広幅継手「Wide Junction」の開発 その2－施工性実証試験－

鹿島建設（株） 正会員 永嶋 聡志 ○藤野 賢一
 新日鐵住金（株） 正会員 石濱 吉郎 坂本 俊彦 瀧田 彩乃

1. はじめに

一般的な鋼管矢板継手（例えばP-P継手）よりも高耐力で止水性の高い広幅継手「Wide Junction」の開発を目的として、「実大施工試験」および「粘性土地盤における洗浄性評価試験」を実施した。その結果、広幅継手を有する「Wide Junction」が確実に打設できること、また継手空間の掘削・洗浄できること、モルタル充填が確実にできること及び、充填モルタルが所定の設計基準強度を満たし、所要の品質が確保できることを確認したのでその結果を報告する。なお、「Wide Junction」の概要については本講演会中「鋼管矢板に用いる広幅継手「Wide Junction」の開発 その1-鉛直せん断試験-」を参照されたい。

2. 施工試験の概要

「Wide Junction」を有する鋼管矢板の施工性を確認するために「実大施工試験」と「粘性土地盤における洗浄性評価試験」の2種類の試験を実施した。

「実大施工試験」では、「Wide Junction」を有する鋼管矢板の打設性、砂質土・粘性土・砂礫地盤を対象とした継手空間の掘削・洗浄性、さらに継手空間内へのモルタル充填性と充填モルタルの品質を確認した。しかし、セメントベントナイトの強度が当初計画値より大きくなってしまい、継手空間の隅角部にセメントベントナイトが付着して洗浄できていない領域が存在していた。次に、継手空間の掘削・洗浄が可能な粘性土地盤における適用範囲を確認することを目的に「粘性土地盤における洗浄性評価試験」を実施した。

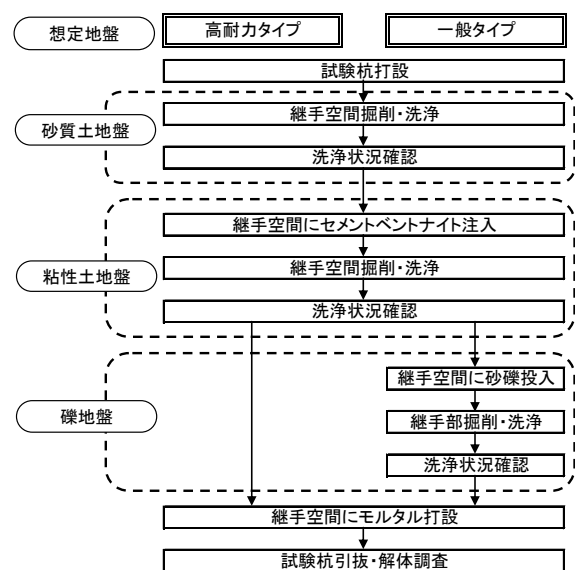


図-1 実施フロー（実大施工試験）

(1) 実大施工試験

実大施工試験の実施フローを図-1に示す。実大施工試験は、まず高耐力タイプ、一般タイプ（写真-1, 2 参照）の試験杭（φ1,200mm, L=12.0m）2セット（4本）をバイブロハンマーで打設した。打設状況を写真-3に示す。まず、現地盤（砂質土）に試験杭を打設し、今回開発した掘削洗浄機で継手空間を確実に掘削・洗浄できるかを確認した。また、高耐力タイプ、一般タイプ共に粘性土地盤を想定して継手空間にセメントベントナイトを充填した。なお、一般タイプについては砂礫地盤を想定して5～10mmの砂礫を投入し、実施工と同様に掘削・洗浄を行った後、継手空間にモルタルを充填した。



写真-1 試験杭（高耐力）



写真-2 試験杭（一般）



写真-3 打設状況



写真-4 引き抜き状況

キーワード 鋼管矢板、継手、縞鋼板、高耐力、止水、施工性

連絡先 〒107-8348 東京都港区赤坂 6-5-11 鹿島建設株式会社 TEL 03-5544-0673

高耐力タイプ、一般タイプ共に、継手空間の掘削・洗浄を行った後、ボアホールカメラを挿入して確実に洗浄できているかどうかを確認した。その結果、砂質土及び砂礫については掘削・洗浄が確実にできることを確認したが、粘性土地盤については、セメントベントナイト強度が外気温等の諸条件により当初計画値より小さくなってしまい、継手空間の隅角部及び高耐力タイプの縞鋼板の凹凸周辺の一部に付着して残っており、完全に洗浄できていない箇所が存在していた。次に、継手空間にモルタルを充填し、試験杭を引き抜いた。引抜き状況を写真-4に示す。引抜き後の試験杭の継手部は大きな変形は生じておらず、「Wide Junction」が継手部に大きな変形を与えることなく打設可能であることを確認した。また、モルタルの充填度を確認するため試験杭を切断した。引抜いた試験杭を切断した断面を写真-5, 6に示す。試験杭の打設後、継手空間内へはモルタルが十分に充填されていることが確認された。また、切断した断面から一軸圧縮試験体をサンプリングし、継手空間内に充填されたモルタルの一軸圧縮試験を実施したが、設計基準強度を満足し、所要の品質が確保できることを確認した。しかし、高耐力タイプ、一般タイプ共に継手隅角部の一部にセメントベントナイトが洗浄されずに残留していたため、粘性土地盤における適用範囲をさらに確認することにした。

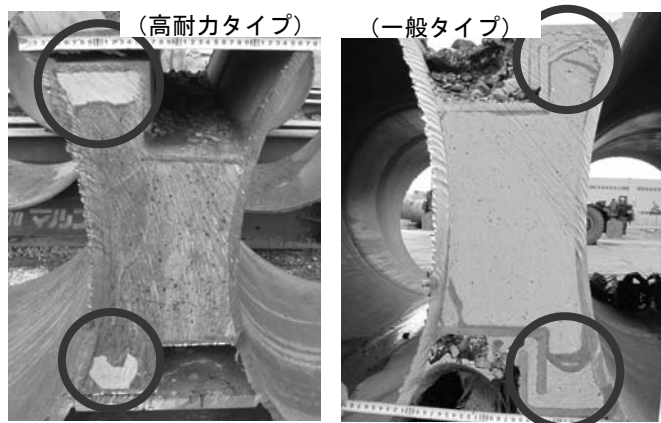


写真-5, 6 継手部の充填状況（隅角部に一部残留あり）

(2) 粘性土地盤における洗浄性評価試験

本試験は、粘性土地盤における適用範囲を確認することを目的として実施した。今回は、予めセメントベントナイトを充填したケーシング内に試験体を打設し、最後に継手空間の洗浄確認を行うという、より現実的な施工手順に従って実施した。洗浄性評価試験の実施フローを図-3に示す。まず、ケーシング（φ2,000, L=3.0m）を設置し、その中に粘性土地盤を模擬したセメントベントナイトを充填し、バイブロハンマーにて打設した後、実大施工試験と同様に継手空間の掘削・洗浄を行った。想定する粘性土地盤は、強度により3ケースとした。写真-7, 8に継手空間（隅角部）の洗浄状況（Case3）を示す。表-1に粘性土地盤（セメントベントナイト）の強度と洗浄可能範囲の関係を示す。Case1及びCase2は掘削・洗浄が可能であり、Case3は継手空間の一部（隅角部）にセメントベントナイトが残っていることが確認された。粘性土地盤における継手空間内の掘削・洗浄可能範囲は $q_u=0.5\text{N/mm}^2$ 以下であり、それ以上の粘性土地盤については補助工法が必要であることを確認した。

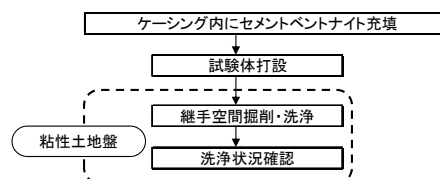


図-3 実施フロー（洗浄性評価試験）

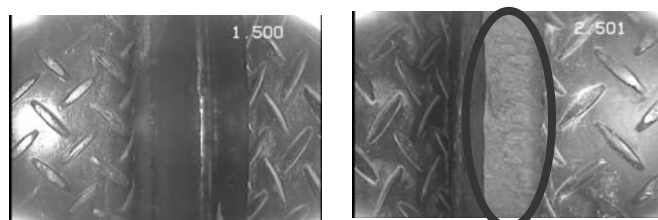


写真-7, 8 Case3（隅角部に一部残留あり）

表-1 粘性土強度と洗浄可能範囲

深度	Case1		Case2		Case3	
	q_u (MPa)	洗浄可否	q_u (MPa)	洗浄可否	q_u (MPa)	洗浄可否
0～1 m	0.164	○	0.16	○	0.588	○
1～2 m	0.184	○	0.242	○	0.415	○
2～3 m	0.130	○	0.248	○	0.716	×

単位 MPa(=N/mm²)

(3) まとめ

- ① 高耐力タイプ・一般タイプ共に、継手空間に大きな変形を与えることなく打設可能である。
- ② 砂質土、砂礫及び粘性土（ $q_u=0.5\text{N/mm}^2$ 以下）において、掘削・洗浄が可能である。
- ③ 継手空間へのモルタル充填は可能である。
- ④ 充填モルタル強度は、設計基準強度を満足し、所要の品質が確保できる。