

### 玉石、砂礫地盤における地盤切削 J E S 工法のガイドパイプ置換え敷設

鉄建建設(株) 正会員 ○中村 征史  
 鉄建建設(株) 村田 浩平  
 東日本旅客鉄道(株) 正会員 石田 将貴  
 (株)常磐ボーリング 瀬谷 藤夫

#### 1. はじめに

地盤切削 J E S 工法<sup>1)</sup>は、これまでアンダーパス工事で多くに実績を積み重ねてきた H E P & J E S 工法をベースに、さらなる安全性向上と工期短縮を目指して開発された工法である (図-1 参照)。

本工法の施工にあたっては、施工設備の配置スペースとして、事前にφ300mm塩ビ管 (以後、ガイドパイプ) の敷設が必要である。ガイドパイプの敷設については、低耐荷力 (塩ビ管) 推進工法である圧入式仮管併用二工程方式が標準とされているが、玉石や砂礫等の支障物が多く存在する地盤 (以後、玉石層) は適用範囲外である。

そこで、玉石層でも所要の精度でガイドパイプを敷設できるよう、水平ボーリング (二重ケーシング) 方式である S H 工法を用いてφ400mm鋼管を敷設後に鋼管からガイドパイプへの置換えを組み合わせた敷設方法を考案した。

本稿はその有効性を確認するために実施した施工性確認試験について報告するものである。

#### 2. 小口径推進工法の選定と施工手順

ガイドパイプを直接敷設できる低耐荷力推進工法のうち、玉石層に対応できる工法としては、礫破碎型の面版を装備した泥水式、泥土式の工法があるが、いずれも掘削径に対応する礫径は小さく、掘削径と同等の大きさの礫径に対しては適用できない。一方、推進管外周部のみ切削刃で切削し、ほぼ管径と同等の大きさの支障物を取り込み、排出 (または、抱え込んで引き抜き回収) 可能な S H 工法 (図-2 参照) は、鋼製さや管推進工法であり、鋼管推進の後、ガイドパイプへの置換えが必要となる。今回は、推進工法として S H 工法を選定し、ガイドパイプへの置換え時に、地表面に影響を与えず、精度確保できる方法を検討し、施工性確認試験を実施した。施工手順は図-3 に示すように S H 工法にて敷設した鋼管内

に補助鋼材 (H175 長さ 15m) で形状を保持したガイドパイプを仮固定した後に、鋼管を引抜きながら空隙充てんを行うことでガイドパイプを所定の位置に敷設する。

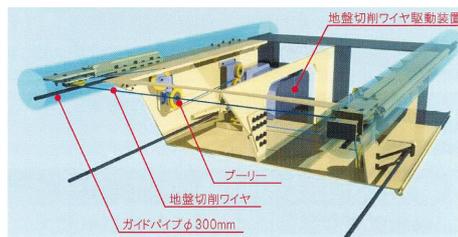


図-1 地盤切削 J E S 工法刃口

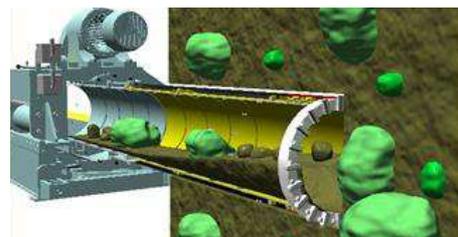


図-2 S H 工法概念図

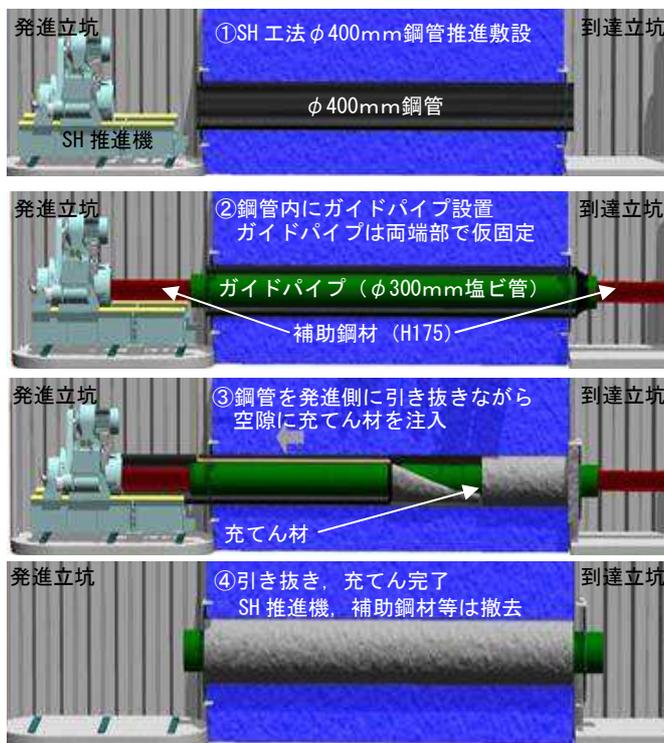


図-3 ガイドパイプ敷設施工手順

キーワード 地盤切削 J E S 工法, ガイドパイプ, S H 工法, 空隙充てん

連絡先 〒286-0825 千葉県成田市新泉 9-1 鉄建建設 (株) 建設技術総合センター TEL0476-36-2359

### 3. 施工性確認試験概要

施工性確認試験は図-4 に示す導入予定現場を模擬した、立坑間距離 13.7m の試験ヤードにて、土被り 1.3m, 勾配 3.0% のガイドパイプ敷設を行った。試験時の確認項目は以下の通りである。

- ・補助鋼材設置撤去の施工性と精度
- ・ガイドパイプの鋼管内設置時の施工性と精度
- ・鋼管引抜き、空隙充てん時のガイドパイプ変位と地表面変位の有無
- ・ガイドパイプ最終敷設精度 20mm 以内
- ・空隙への充てん性

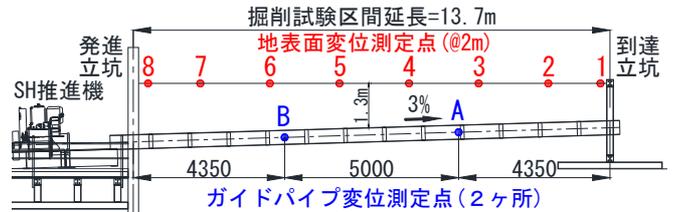


図-4 施工性確認試験概要図



写真-1 補助鋼材 (上向き弓形)

### 4. 試験結果

補助鋼材は仮固定時に両端支持の単純梁構造になるため、自重とガイドパイプ重量によるたわみを考慮して上向き弓形に加工して作成した(写真-1 参照)。その結果、ガイドパイプは鋼管内で概ね一直線の線形を保持でき、良好な結果を得られた。

鋼管引抜き、空隙充てん時のガイドパイプ、地表面変位の測定結果を表-1 に示す。施工の前後での最大変位はガイドパイプでは 2mm, 地表面では 4mm とどちらも問題とはならない程度の変位であった。

ガイドパイプの最終敷設精度を表-2 に示す。鉛直、水平とも 5mm 以内の誤差であり、20mm の目標精度を満足していることが確認できた。

空隙の充てんは鋼管内部に充てん材が流入しないよう写真-2 に示す流入防止シートを用いることで、鋼管の引抜き距離に応じた充てん量の管理ができるようにした。充てん材硬化後にガイドパイプを掘り出して確認したところ、写真-3 に示すように全周に渡って充てんできていた。

### 5. まとめ

今回の施工性確認試験を通じて、本工法の有効性が確認できた。ただし、実現場においては目視確認できない充てん性について、注入圧力と注入量による管理を徹底することで、未充てん部の発生と地表面隆起の防止を図るようにした。

以上の知見をもとに実現場で 7 本の敷設を行い、地表面に影響を与えることなく、目標精度内で施工を終えることができた。

### 参考文献

1) 小泉他：地表面変位を抑えたエレメント掘進工法の開発：トンネル工学報告集第 19 巻平成 21 年 11 月

表-1 ガイドパイプ、地表面変位測定結果

鋼管引抜き距離	ガイドパイプ		地表面							
	測点 A	測点 B	測点 1	測点 2	測点 3	測点 4	測点 5	測点 6	測点 7	測点 8
0.86m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1
1.46m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1
2.46m	0	+1	0	0	0	0	0	0	0	-1
3.46m	0	0	+1	0	0	0	0	0	0	-1
5.86m	+1	0	0	0	+1	0	0	0	0	+4
6.46m	+1	0	0	0	+1	0	0	0	0	+3
7.46m	+2	-1	0	0	0	0	0	0	0	+2
8.46m	+1	-1	0	0	0	0	0	0	0	+3
9.46m	+1	-1	0	0	-1	-1	0	0	0	+1
10.46m	0	-1	0	0	-1	0	+1	+1	0	+3
11.46m	-1	-1	0	0	-1	0	+1	+1	0	+3
12.46m	-1	-1	0	0	-1	0	+1	+1	+1	+3
13.06m	-1	-1	0	0	-1	0	+1	+1	+1	+3

単位: mm +は隆起, -は沈下

表-2 ガイドパイプ最終敷設精度

到達側からの距離	到達側			到達側からの距離	到達側		
	鉛直(V) +:上 -:下	水平(H) +:右 -:左	合成(S) $\sqrt{V^2+H^2}$		鉛直(V) +:上 -:下	水平(H) +:右 -:左	合成(S) $\sqrt{V^2+H^2}$
0m	0	0	0.0	8m	+1	-4	4.1
1m	-4	+1	4.1	9m	+2	-5	5.4
2m	-5	-1	5.1	10m	+3	-4	5.0
3m	-5	-2	5.4	11m	+3	-3	4.2
4m	-5	-3	5.8	12m	+3	-2	3.6
5m	-2	-3	3.6	13m	+1	-1	1.4
6m	-1	-2	2.2	14m	0	+2	2.0
7m	+1	-3	3.2				

単位: mm



写真-2 鋼管内への充てん材流入防止シート



写真-3 ガイドパイプ空隙充てん状況