

解説

低耐力管

二工程目を泥水式にして適用範囲を拡大 スピーダーパス工法 設計の留意点

おおいし まさき
大石 真樹
スピーダー協会
技術委員



1 はじめに

昭和62年（1987）、下水道工事は開削から推進工法による工事の需要が多くなることが予想され、スピーダー工法の開発が始まり実用化が達成されました。

その後平成元年にはスピーダー協会を設立し、小口径管推進の需要とともに採用件数が増加していきました。

採用件数が増えるにつれて、スピーダー工法では施工が困難な案件もたびたび発生し、現場では施工不能、補助工法を併用して施工するなどの対応をすることもありました。

施工が困難な現場条件の1つとして「耐水砂層での施工」を可能にしたのが、平成9年（1997）より実用化したスピーダーパス工法です。本工法は一工程目はスピーダー工法と同じリード管圧入であります、二工程目の排土方式がスピーダー工法のオーガ式から泥水式へと変更しました。また、泥水式の排土方式を採用したために推進距離を延ばすことも可能となりました。

平成25年（2013）には、スピーダーパス工法が推進工法用積算要領「低耐力管推進工法編」（発行：（公社）日本

推進技術協会）に泥水式として掲載されました。

スピーダーパス工法の当協会への検討、見積依頼が増えてまいりましたが、これに伴いお問い合わせいただく件数も増えてまいりました。そこで、今回はスピーダーパス工法に関して、改めて特長や概要、お問い合わせいただくことの多い内容、および設計時の留意点などを記載していきたいと思います。

2 スピーダーパス工法の特長

2.1 極小立坑での施工

推進機はスピーダー工法と共通であるため、発進立坑は最小でφ1,500mmとなります。

到達立坑は先導体分割が可能であるため、最小は1号マンホール（内径φ900mm）となります。

2.2 多種管対応

スピーダー工法と同じ推進機を使用しているため、塩ビ管はもちろん鋼管、レジンコンクリート管、ヒューム管なども施工が可能となっています。

2.3 泥水式排土方式

泥水式の排土方式を採用しているため、地下水圧が高い場合でも施工が可

能となっています。先導体内に内蔵されている機内バイパスと止水弁が連動することにより、管内の還流と地山への回送がスムーズに行うことができ、地山の崩壊や泥水の噴発を防止することができます。また、泥水膜と滑材が管周辺へ回り込み、管材と地山の間を保護するため推進力が低減されます。このため、さらなる長距離推進が可能となります。



写真-1 沈殿分級型泥水処理プラント

表ー1 スピーダーパス工法仕様一覧

仕 様	S R - 5 0 S	S モ ー ル 1 5 0 0	S R - 3 0 F T	S R - 3 0 K M
発 進 立 坑 ※1				
鋼製ケーシング(呼び径)	φ 2000以上	φ 1800以上	φ 1500以上	φ 1800以上
ライナープレート(呼び径)	φ 2000以上(2200以上)	φ 1800以上	φ 1500以上	φ 1800以上
矢 板(mm)※2	2000(タテ)×2000(ヨコ)	1800(タテ)×1800(ヨコ)	1500(タテ)×1500(ヨコ)	1800(タテ)×1500(ヨコ)
両発進可能寸法	2000mm以上	1800mm以上	1600mm以上	1800mm以上
到 達 立 坑	1号人孔以上(内寸900mm以上)	立坑900mm(タテ)×900(ヨコ)mm以上	1号人孔以上(内寸900mm以上)	立坑900mm(タテ)×900(ヨコ)mm以上
適 用 管	VM φ 350~450×800L・1000L	VP φ 200~φ 300×800L・1000L	VP φ 200~φ 300×800L・1000L※3	VP φ 200~φ 250×800L・100L
管種	HP管 φ 200~φ 300×1000L	VM φ 350×800L・1000L		
呼び径(管径)	RG管 φ 200~φ 300×1000L	HP管 φ 200~φ 250×1000L		
管長(mm)		RG管 φ 200~φ 300×1000L		
適 用 土 質	粘性土	N値 0~20	粘性土	N値 0~20
	砂質土	N値 1~30	砂質土	N値 1~30
礫混入率	30%以内		30%以内	
最大礫径	40mm以内		40mm以内	
水 頭 差	7m以内		7m以内	
透水係数	$K=10^{-2}\text{cm}/\text{SEC} \sim K=10^{-3}\text{cm}/\text{SEC}$ 以下		$K=10^{-2}\text{cm}/\text{SEC} \sim K=10^{-3}\text{cm}/\text{SEC}$ 以下	
推 進 延 長	1スパン60mを標準とし、土質に応じてはMAX80m		1スパン60mを標準とし、土質に応じてはMAX80m	
推 進 機 本 体				
推 力	490kN		294kN	
回転力	3922Nm		2940N・m	
寸法(長)×(幅)×(高)	1640×944×1140 (mm)	1300×870×1470 (mm)	1310×1000×1340 (mm)	1274×958×1351 (mm)
重 量	1200kg	1350kg	1100kg	1250kg
油 圧 ユ ニ ッ ト				
最大油圧力	28Mpa(推進側)・29Mpa(回転側)		21Mpa	32Mpa(推進側) 45Mpa(回転側)
使用電圧×電力	AC200V(3相)×30Kw		AC200V(3相)×15Kw	AC200V(3相)×30Kw
寸法(長)×(幅)×(高)	1390×760×1550 (mm)	1400×850×1530 (mm)	1390×820×1400 (mm)	1600×800×1300 (mm)
重 量	1300kg		1000kg	1300kg
P A S 機 材 電 力				
送泥ポンプ(P1)	5.5kW		5.5kW	
排泥ポンプ(P2)	5.5kW (土質条件により7.5Kwを使用する場合がある)		5.5kW (土質条件により7.5Kwを使用する場合がある)	
機内バイパスユニット	1.1kW		1.1kW	
攪拌ミキサ及びポンプ	1.5kW		1.5kW	
作泥ミキサ	2.2kW		2.2kW	
掘 削 ヘ ッ ド	パス先導体		パス先導体	
操 作 方 法	立坑内での手動操作		地上又は立坑内での手動操作	立坑内での手動操作

※1:発進立坑の寸法は、安全性を考慮し選定してください。尚、推進管長により最小立坑寸法が異なる場合があります。

※2:鋼矢板形立坑寸法は、鋼矢板内寸法である。

※3:推進管により発進立坑が異なる。(L=1.0m管は立坑の大きさはφ1800mm以上になります)

2.4 先導体内部構造

一般的な小口径管推進の先導体には、電力による内部監視や駆動モータ類が装備されています。スピーダーパス工法では、面盤は立坑推進装置よりケーシング内部のロッドを伝達して稼働しています。また、機内バイパスや止水弁は油圧稼働となっているための先導体内部には電動力部が無く、簡素化しているために故障がほとんど無く、整備も容易であります。

2.5 管内設備は最大限活用

一般的な工法では、先導体の位置確認のために管内に測量用の空間を確保する必要がありますが、スピーダーパス工法の場合二工程目は精度管理が必要ないため、管内空間を最大限利用することができます。管内設備はパスケーシングを使用し、推進力伝達、管内流体輸送、先導体面盤への動力伝達、管材の浮き上がり防止の役割を担っています。

2.6 沈殿分級型泥水処理プラント

小口径用の泥水プラントの使用も可能ですが、動力電源を使用しない沈殿分級型泥水処理プラントを標準としています。小型のために、車上プラントでの使用も可能です。また、無振動であるため騒音や振動への影響を最小限に抑えることができます(写真ー1)。