

解説

ユニコーンDH-ES工法の 取り組み

よねざわ りょうた
米澤 亮太

ユニコーンES工法研究会

1 はじめに

昭和の終わりごろから平成にかけて、下水道事業のメインは幹線整備から面整備へ移行し、推進工法は大中口径管推進から小口径管推進へ、推進管は硬質塩化ビニル管のニーズが多くなってきました。当時の硬質塩化ビニル管を用いた推進工法はオーガ式が主流でしたが、需要の大幅な増加とともに帯水層や砂礫層の施工も多くなり、従来工法での施工が困難になっていました。そのため、硬質塩化ビニル管を厳しい土質条件下で施工可能な工法が待ち望まれていました。そこで開発されたのが泥水式の、ユニコーンDH-ES工法（以下、本工法）です（写真-1）。

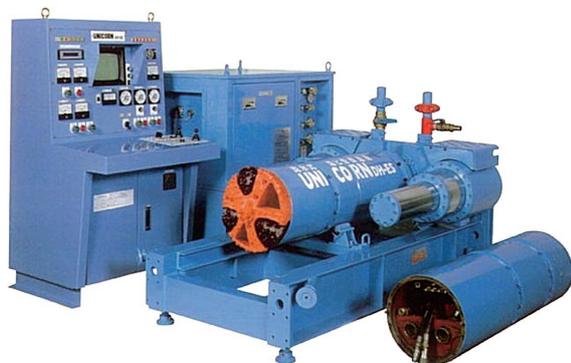


写真-1 ユニコーンDH-ES工法掘進機（先導体）と元押装置・操作ユニット

本工法は1995年宮城県岩沼市の初施工から30年近くの歳月が経ちました。その間、礫・玉石層の施工や、タイロッド工事など多岐にわたる工事に挑戦し、厳しい施工条件を克服してきました（写真-2）。



写真-2 最新型ユニコーンDH-ES工法掘進機（先導体）と元押装置・操作ユニット

本工法の普及を目指し1999年にユニコーン塩ビ泥水推進工法研究会を設立し、様々な挑戦を続けていく中で硬質塩化ビニル管にとられない名称をとということで、2016年にユニコーンES工法研究会へ改称しています。当研究会は設立から25年を迎えますが、このように長きにわたって活動を続けてこれたのは、採用していただいている発注者をはじめ本工法をご支持してくださっている多くの方々のおかげです。この場をお借りして厚く御礼申し上げます。

今回は工法概要および、これまでの取り組みについて施工事例を交えて紹介します。

2 工法概要と特徴

2.1 工法概要

本工法は、呼び径200～400の硬質塩化ビニル管および同径程度の管を推進施工するもので、発進立坑に推進装置を設置し、地上の泥水処理設備で調整した泥水を環流し、切羽の安定を図りながら、カッタの回転により掘削を行います。掘削した土砂は排泥ポンプで地上へ流体輸送し、泥水処理設備で土砂と泥水に分離、元押ジャッキによりケーシングに先端抵抗力を負荷させ、推進管には周面抵抗力のみを負担させることで推進管に過大な負荷をかけずに推進埋設する工法です。

2.2 工法の特徴

本工法の特長は次に挙げる4点です。

(1) 幅広い土質に対応

泥水式を採用することで地下水位の高い土質、N値の低い軟弱地盤、崩壊しやすい土質において、補助工法が必要なく切羽を保つことができ、安定した推進が可能となっています(表-1)。

(2) 礫破碎能力

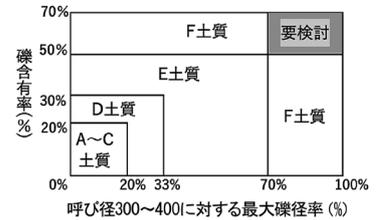
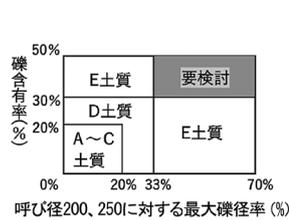
高トルクの油圧モータとコーンクラッシャにより礫を破碎できます。また、面板はローラカッタを配置した専用面板(写真-3)に交換することで礫や玉石にも対応できます。面板での一次破碎、コーンクラッシャでの二次破碎により数mm程度の大きさまですり潰します。



写真-3 左：普通土用面板、右：礫・玉石用面板

表-1 土質区分

区分	土質区分		N 値	適用礫率	適用礫径	玉石の一軸圧縮強度		備考
						φ200・250	φ300～400	
A1	普通土	粘性土	1<N≦15	20%程度	呼び径の1/5程度	-	-	普通土用カッタ使用
A2		砂質土	1<N≦30					
B	硬質土	粘性土	15<N≦40	30%程度	呼び径の1/3程度	150MN/m ² 以下	200MN/m ² 以下	礫・玉石用カッタ使用
C		砂質土	30<N≦50					
D	砂礫土		N≦50	30%程度	呼び径の1/3程度	150MN/m ² 以下	200MN/m ² 以下	礫・玉石用カッタ使用
E	玉石混り土Ⅰ			50%程度	呼び径の70%程度			
F	玉石混り土Ⅱ			70%程度	呼び径の100%程度			
G1	軟岩	土丹※		-	-	20MN/m ² 以下(岩盤強度)		岩盤の種類による
G2		風化花崗岩 泥岩						



(3) 適用管種と管径

呼び径200から400までの硬質塩化ビニル管(SUSカラーおよびスパイラル継手)に対応します。また、硬質塩化ビニル管と同外径程度の鋼管にも対応でき、さや管推進としても施工が可能です。

(4) 発進立坑と到達立坑

φ2,000mmの円形立坑からの発進が可能です。到達立坑は、呼び径200～300までは1号マンホール、呼び径350、400は2号マンホールへの到達が可能です(表-2)。

表-2 最小立坑寸法

土留形式	管長(m)	発進立坑(mm)		到達立坑(mm)	
		長さ	幅	長さ	幅
鋼製ケーシング	2.0	φ2,000		φ1,500	
	1.0	φ2,000		φ1,500	
ライナープレート	2.0	3,570	2,000	φ2,000	
	1.0	φ2,000		φ2,000	
鋼矢板	2.0	4,000	2,400	2,000	2,000
	1.0	2,400	2,400	2,000	2,000

3 施工事例(高速道路盛土部の施工例)

工事名：東名高速道路

東名静岡東スマートインターチェンジ工事

場所：静岡県静岡市