

解説 礫・帯水層・長距離

帯水層や礫地盤での実績から進化したユニコーンDH-ES工法

こじま いさお
小島 功

ユニコーン塩ビ
泥水推進工法研究会



1 はじめに

ユニコーンDH-ES工法は低耐力力方式一工程泥水方式に分類される。本工法は、泥水方式の特長を生かし、帯水層での安定した施工や長距離推進、礫層推進などにおいて高い信頼を得ている。

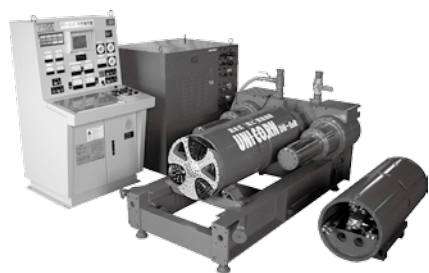


写真-1 ユニコーンDH-ES掘進機

2 工法の特長

ユニコーンDH-ES工法の特長として大きく3つが挙げられる。

①ユニコーンDH-ESは、低耐力力推進工法で泥水方式を採用した国内で最初の工法である。泥水方式を採用することにより、発進立坑から切羽までの区間を環流する泥水で満たし、その圧力を調整することで切羽の安定を図ることができる。それと同時に掘削土砂を泥水とともに搬出し、地上の泥水処理装置で土砂と泥水とに分離する。このため、低耐力力方式においても、様々な土質に対応することができる。

②従来の先導体はコーンクラッシャによる破碎のみであったが、玉石用面板を装着することにより、面板による1次破碎、コーンクラッシャによる2次破碎が可能となり、最大礫径は呼び径程度まで対応できる。

③泥水方式を採用することにより、推進抵抗が大幅に軽減されている。泥水方式では、推進力が比較的低い傾向にある。それは先導体から送られた送泥水と滑材が後方の推進管にまわり、テールボイド効果が発生するためと考えられる。これにより、長距離推進に加えて、本来は施工には適していないと言われる低耐力力管推進での礫質土施工を可能としている。

表-1 ユニコーンDH-ES工法適用土質

区分	土質区分		N 値 (修正 N 値)	適用礫率	適用礫径	玉石の一軸圧縮強度		備考
						φ 200・250	φ 300～400	
A	普通土	粘性土	$1 \leq N \leq 15$	15%程度	呼び径の 1/5 程度	—	—	普通土用カッタを使用
		砂質土	$1 \leq N \leq 30$					
B	硬質土	粘性土	$15 < N \leq 40$					
C		砂質土	$30 < N \leq 50$					
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	玉石用カッタを使用
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			
G	軟岩	土丹、風化 花崗岩等	(50 ≤ N ≤ 100)	—	—	20MN/m ² 以下 (岩盤強度)		※ 岩盤の種類による

3 周面抵抗係数 f_{01}

表-2 土質別周面抵抗係数
(kN/m^2)

土質	粘性土	砂質土	砂礫土
研究会 f_{01}	1.2	1.6	2.0
日推協 f_{01}	2.0	2.5	—

表-3 適用推進延長

呼び径	適用推進延長 (m)
250	120
300 ~ 400	150

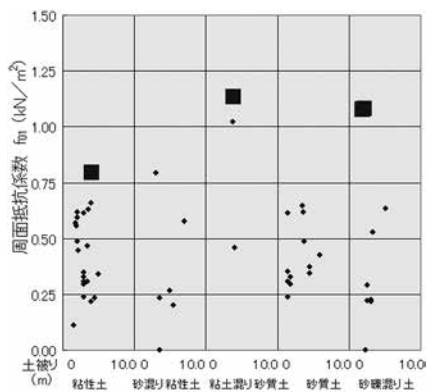


図-1 土質別周面抵抗係数



写真-2 先導体検収 (DH-ESL)



写真-3 推進状況 (115本目)

低耐力管推進の推進抵抗算出は、施工経験から簡便式がよく合致するため、周面抵抗係数 f_{01} を用いている。当研究会では、独自で周面抵抗の調査を行って土質別に推進力の統計を取り(図-1)、それぞれの最高値に安全率と滑材効果を乗じて f_{01} を設置している。

推進抵抗が低い傾向にある泥水方式において、周面抵抗係数を見直すことにより、長距離での推進が可能となった。

4 施工実績

4.1 長距離の施工

施工場所：静岡県浜松市

施工期間：平成23年10月

～同24年4月

管 径： $\phi 300\text{mm}$

推進延長：114.9m (1スパン)

土 質：帯水性砂質土

(図-2、写真-2～5)

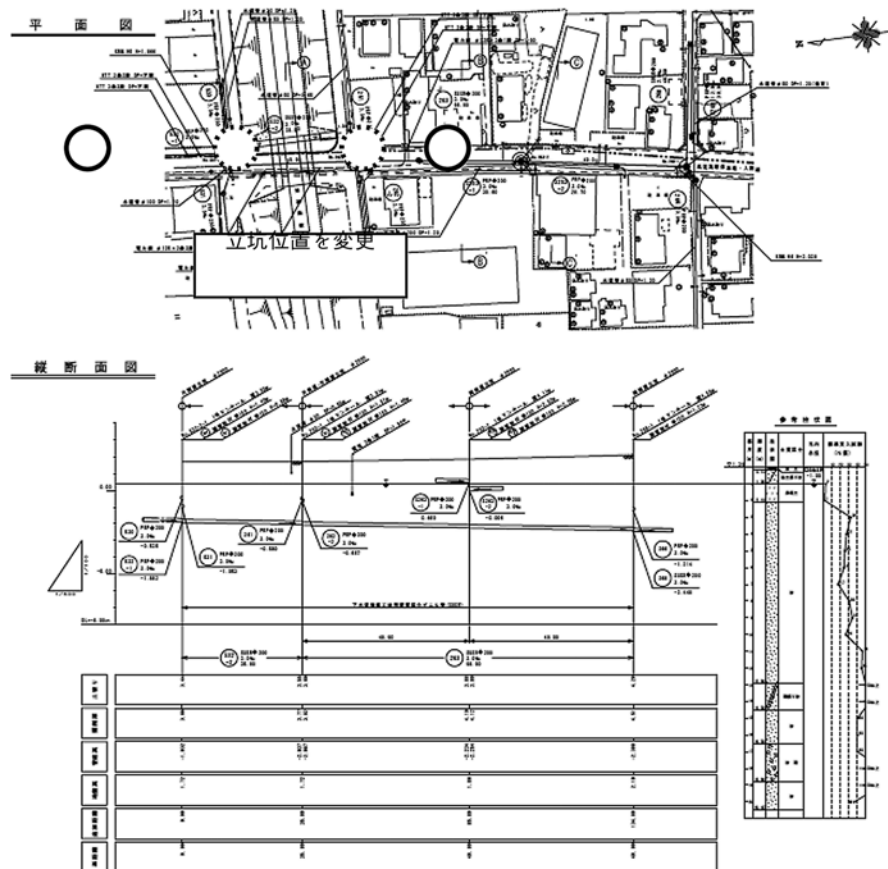


図-2 平面図



写真-4 車上プラントによる施工



写真-5 先導体到達状況