

解説

超流バランスセミシールド工法における長距離施工の実態と対策

もりた とも
森田 智㈱アルファビルエンジニアリング
技術部部长

1 はじめに

推進工法は昭和に産声を上げ、特に密閉型掘進機の開発に伴い平成に入って大きく発展してきた非開削技術である。令和となった今でも、発展した都市空間の中で、周辺環境への影響を最小限に抑制できる施工法として日本全国で採用されている。特に平成8年度に(社)日本下水道管渠推進技術協会（現(公社)日本推進技術協会）により設計積算要領が発刊された泥濃式推進工法は、管外周面抵抗値が低く、推進力の低減が図れることで、長距離ならびに急曲線施工の適用性拡大に大きく寄与したと考える。

一方で、推進工事を取り巻く環境として、路線条件の難化（長距離化・急曲線化）をはじめ、推進対象土質の硬質土化、小（省）面積化（立坑・施工ヤード）など厳しい施工環境下での施工が求められており、各工法団体においては対応に苦慮している状況である。

本稿では、長距離推進にスポットをあて、長距離施工の実施工況について、その実態と対策を示すとともに、今後求められるであろう適用範囲の明確化やそれらへの対策について述べる。

2 長距離推進施工時の懸念事項

長距離施工を実現するにあたり留意が必要な検討項

目としては①推進力（管軸方向および外圧強度等の耐荷力、支圧壁、中押装置の必要性）②ビット摩耗③送・排泥プラント等の設備能力④日進量低減の実現性⑤坑内作業の過酷さ、安全性（中口径管内の測量や目地管理、排泥対応など）⑥掘進機および後続設備の耐久性（部品の損耗）などが挙げられる。これらの内容については、過去の同様の特集時に多く言及されており、既報^{1) 2) 3)}を参照していただきたい。

令和における長距離推進について述べるうえで欠かせない条件、すなわち従来の推進工法において考慮されていなかった要素として、①改正労働基準法（いわゆる働き方改革関連法）施行の影響による残業時間規制および②作業員の高齢化が挙げられる。

働き方改革関連法施行の影響により、1箇月当りの作業時間が制限される他、完全週休二日制の実施（不稼働率の上昇）により、作業休止日が増加し供用日数（工期）の延長が生じることとなる。この休止日の増加は雨水災害（立坑内および管内への雨水流入による水没）対策の頻度が増し、また推進管周面摩擦力の上昇にもつながる傾向が見られ、推進力上昇が発生、長距離施工と相まって、中押併用推進の必要性が生じ、さらなる日進量の低下、施工日数の増加による原価上昇等が懸念事項として挙げられる。

また、（筆者自身も感じているが）高齢化に伴う視力や体力の衰えにより、管内測量（計測や移動）および

排土搬出の作業性が低下し、さらなる日進量への影響も確認されている。

それらの影響を極力低減しつつ、作業の効率化（日進量の向上）を図る対策を含めて実施した長距離施工事例について、次項に示す。

3 長距離施工事例

3.1 施工概要

管呼び径：1000

推進延長：L=652.88m

曲線半径：(平面) R=100、700、20m

(縦断) R=300m×4

土 被 り：(発進) 9.04～(到達) 12.08m

(地下水圧 100.20kN/m²)

土 質：凝灰質シルト岩 (一部砂岩含む)

N 値：50/10

本工事は電力用管路であり、**図-1**に現場路線図を、**写真-1**、**2**に使用した掘進機(全景・正面)をそれぞれ示す。本工事における課題としては、岩盤層におけるR=20mの急曲線対応、ビット摩耗(ビット交換の必要性についての検討)、推進管(管種)の選定などが挙げられた。検討内容および検討結果について次項に示す。

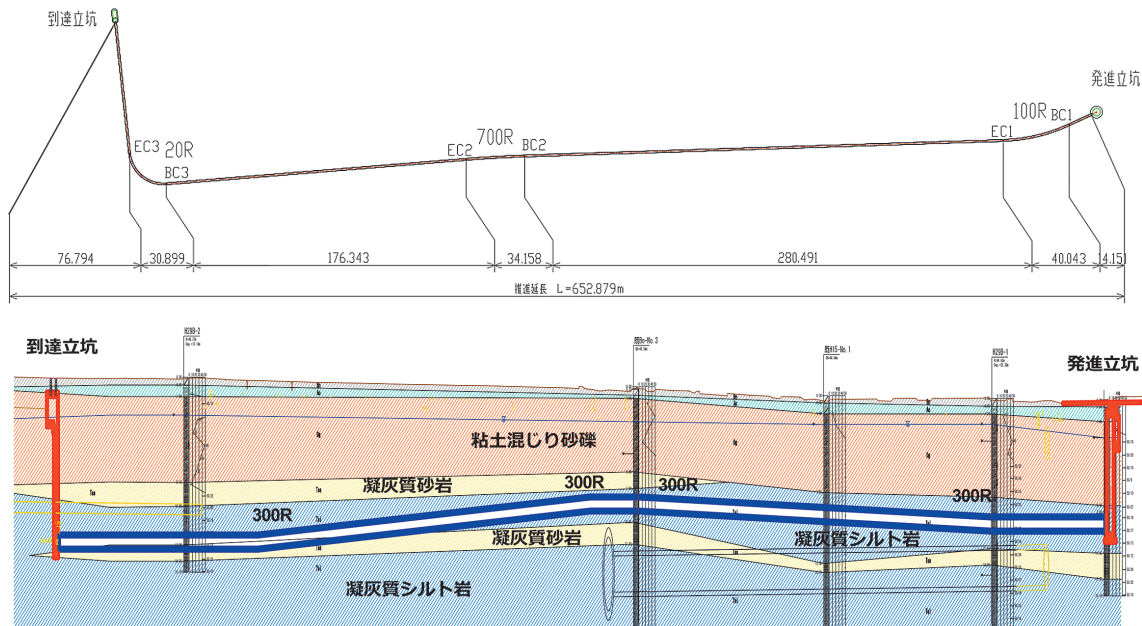


図-1 現場路線図(上：平面図、下：層序入り断面図)



写真-1 掘進機全景(3胴管)



写真-2 掘進機面盤状況