

解説

推進工事での 発進・到達方法の多様化と 掘進機の対応について

しんかわ ひろかず
新川 大一
ジオリッド協会
事務局長

1 はじめに

近年の管きょ敷設工事においては、標準的な発進立坑や到達立坑の築造が困難な立地条件や特殊な施工条件での推進工事が望まれることが多くなってきています。すなわち既設構造物（マンホール・シールド等）に直接到達させることにより、到達立坑の築造が困難な立地条件に対応でき、新設の管きょをそのまま接続できることが可能になるといった大きなメリットがあります。同様のことは発進側でもあり、既設シールドや既設構造物からの施工で、発進立坑を省略する事例も散見されてきました。このように、これらの工事コストの縮減をすることだけでなく、このように下水道の整備が一定の水準に達している都市部においても、人口の増加や雨水対策等の管きょが必要になってきている現状において、管きょの増補にはこのような事例が増えてくることは容易に考えられ、実際これまでは掘進機の引き上げが困難なために刃口式推進で対応したり、やむなく掘進機を残置することもありましたが、経済性や軟弱地盤等に対応するために積極的に発進・到達立坑省略の技術開発が求められる時代になっています。

ジオリッド協会では、大中小口径管推進（泥水式・土圧式・泥濃式）全般において、掘進機および主要な設備の小型化や立坑省略の対応を行っていますので、機械・設備側の目線で施工の計画段階でどのような事柄

を検討し、設備の対応を実施して施工に臨んだか、施工に際して特に留意した点について施工事例を挙げながら記述したいと思います。

2 外殻部・駆動部の分解方式と外殻部の残置方式

推進工事において掘進機は予定されている土質条件に対応できる掘削性能を有していなければなりません。掘削能力とは「カットトルク」「カット回転数」「カッタのビット装備」等であり、硬質な土質には掘削に必要なカッタビットの装備が重要で、砂礫地盤では礫の大きさによりカッタ全面で一次破碎する必要もあります。また、都市部では道路上の法線にあわせて管きょを曲線に敷設することも多いので、曲線に対応可能な方向制御を装備した掘進機にしなければなりません。発進立坑や到達立坑に掘進機を投入する際には、大型クレーン等により坑内へ昇降させなければなりません。このとき掘進機の重量と寸法が重要になりますがこうした掘進機性能を加味すると、内部機器の構造等にも制約があるので、既存の掘進機では立坑に投入することが困難になる場合が生じます。そこで、掘進機のほとんどを分解して回収できる構造の掘進機=分解回収型を考案・設計して現在の「分解回収型エスエスモール」を製作開始しました。この掘進機は、以下のコンセプトに基づいています。

①掘進機本体および駆動部・制御機器を分解可能

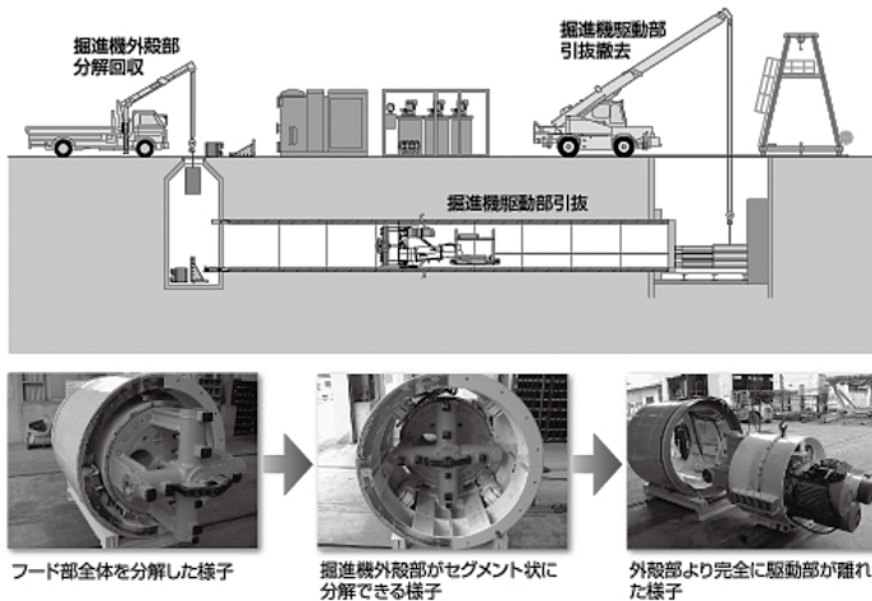


図-1 フロー図

な構造にし、揚重量を軽減させることにより、工事開始および完了後に簡易に設置・回収可能

- ②掘進機本体の長さ（機長）および重量を従来機より短く・軽くする構造にすることにしました。

このような条件を満たした掘進機を準備することにより、小さい立坑であっても寸法と重量の制約があっても施工できることになります。

また、到達部で掘進機の分割作業が困難であったり、地下水への対応が困難であったり、安全・確実に施工するために昔から実施されている掘進機の残置と同等な「外殻残置型エスエスモール」として外殻部を地中に残置し、駆動部・制御機器を回収する掘進機も対応しています（図-1）。

以下、これら2種類について説明します。

2.1 分解回収型エスエスモールの概要

分解回収型エスエスモールは、掘進機外殻部をセグメント構造とし、現場での組立や分解ができますので、軽量化した外殻・カッタおよび掘進機内部の駆動機器・制御機器をすべて取り出し、工場帰還後に再度組立整備を実施する再利用型掘進機です。このような掘進機の構造により、小スペースでの掘進機の投入および回収が可能になります（写真-1、図-2）。

最近では、分解回収型エスエスモールの採用により既設構造物に到達するだけでなく、発進立坑への投入や到達立坑からの回収に際し、道路幅員・架空線などの制約により、極力小型のクレーン車の設置をしなければならない状況下においても分割回収できる当機種が活躍しました。狭隘な都市部の施工においては今後ますます軽量化掘進機や設備が必要になる傾向であると思われます。

分解回収型エスエスモールの特徴として

- ①掘進機すべてが分解・組立可能
- ②掘進機の軽量化
- ③再使用可能な掘進機→施工コストの縮減が挙げられます。

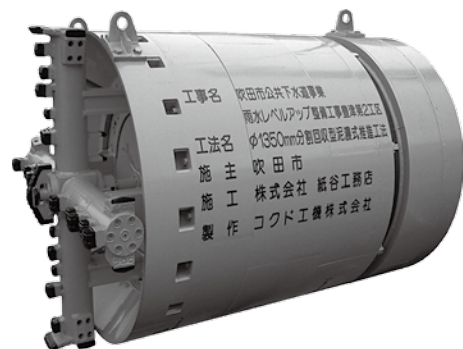


写真-1 呼び径1350分解回収型エスエスモール