

解

説

既設構造物への到達

掘進機外殻を残置することで 高い安全性を確保 ——多様な既設構造物への到達事例——

たけうち たかあき
竹内 貴亮

ツーウェイ推進工法協会
技術員



1 はじめに

既設構造物の形状やその特長は多岐にわたる。円形、四角形、浅い、深い、斜め、新しい、古い等、同じ条件である構造物はないといっても過言ではない。その多様な構造物を推進の到達ポイントとする場合は、到達手法も多岐にわたることになる。つまり着目すべき到達条件を明確にし、それを確実にクリアしなければ、安全な到達作業を行うことはできない。到達する構造物内空サイズがカット外径に対して余裕がない場合や、計画管底高が既設構造物底板高と差がない場合、円形構造物（マンホール・管きよ）のセンタへの到達ができず偏芯する場合など、到達空間に関することだけでも多くの検討事項が生じる。比較的良好な到達作業を行える立坑到達に対して、既設構造物到達の危険度は飛躍的に高いといえる。

2 ツーウェイ推進工法が考える到達の安全性

立坑到達に比べて、不確実要素の多い既設構造物到達では、まず到達作業に必要な空間の確保さえ難しいことがあり、また既に供用中であることが多い。

その限られた空間条件の中で、安全性の高い到達作業を行うことは極めて困難であるといえる。

ツーウェイ推進工法の最大特長は、掘進機外殻を管路として使用できることにある。つまり掘進機外殻の回収を行う必要がなく、既設構造物に到達後、掘進機ヘッドを既設構造物内側まで押し出すことができれば、そこで掘進機の動きを完全停止し、接続作業を終えることが可能となっている。最も危険な掘進機の迎え入れ作業を短時間で行えることは、掘進機外殻を残置することで確保できる大きな安全性であるといえる。完全停止後は、掘進機廻りへの補足薬液注入を行い、安定した到達部の環境を早い段階で確保し、以後の作業は極めて安全な空間で作業を行うことができる。また既設構造物到達では空間条件に起因して坑口パッキンを設置できないことが多い。当工法掘進機では、テールボイドからの地下水・土砂の流入抑止を図るTSF（テールストップF）を搭載することが可能で、到達作業のさらなる安全性を高めている。残置された掘進機外殻は管路として使用するため、インナーパネル（コンクリートセグメント）を内面仕上げ材として設置

する。また外圧や内圧などの圧力には掘進機外殻の鋼製部材が対抗する構造となっている。

掘進機の外殻を残置することは、厳しい作業環境である既設構造物到達では多くの利点を有する。「交通量の多い交差点に設置しなければならない到達立坑をどうにか作らずに既設マンホール接続をできないか」という要望に対する答えとして生まれたのが外殻を残置するという発想であった。つまり到達させるだけではなく、地上の交通障害回避など、付帯する様々な懸念材料を同時に最も有効に削減することができるのが、外殻を残置する接続方法であり、その接続方法の単純さは、極めて高い安全性に表れている（図-1、2、写真-1～3）。

3 SRCによる到達

既設構造物到達では、マンホール、管きよ、地下室など形状の違う様々な条件に対してアプローチすることになる。

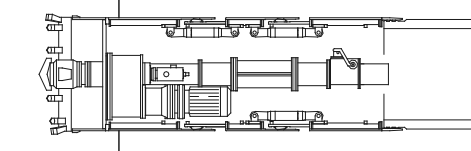
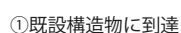
SRC（サポート・リング・カット）は掘削カット外周にケーシングカットを配し、既設構造物に直接切込みを行い、地中接続を行う。円形の既設構造物へ



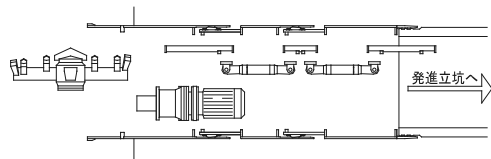
写真-1 到達状況

写真-2 インナーパネル

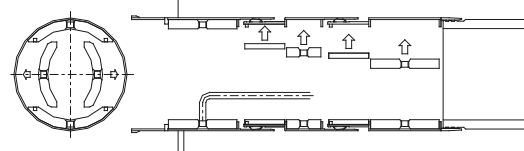
写真-3 TSF



②内部機器分解・回収(発進立坑へ回収)



③インナーパネル設置・パネル背面充填



④到達完了

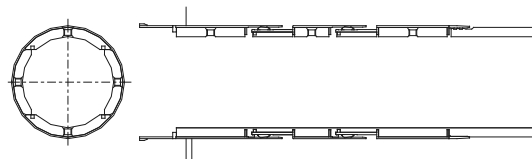


図-1 外殻残置・インナーパネル設置

の到達では、到達時に左右または上下に地山の露出を伴う。また斜到達においても角度がついているため推進方向の左右どちらかが先に到達し、両側が到達する安定した接続となるまでには時差が生じる。この不安定な状態を打開するため、SRCによって地山の露出がなくなるまで既設構造物への切込み接続を行うことで、外周面の土留め壁とすることができる。また高水圧条件においても地山の露出を抑制することは、到達時の安全性確保の上で有効な手立てとなる。

SRCによる接続では、到達構造物内からの作業を必要としない、掘進機側からの完全な外部接続とすることができる。それには掘進機特殊解体技術が一翼を担っている。残置型掘進機は本来的な機能として優れた内部機器分解

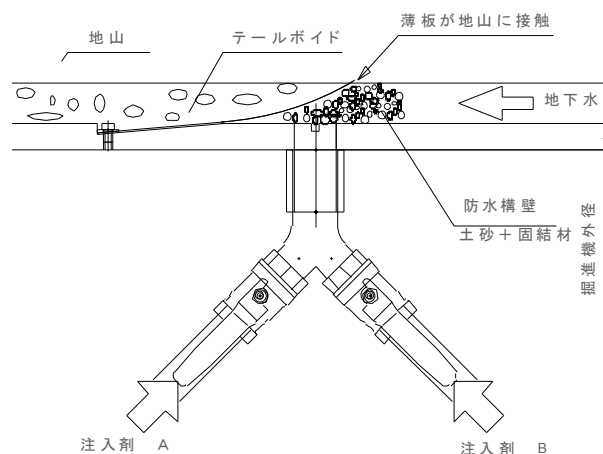


図-2 TSF機構

回収機構をもっている。しかしながら、それは掘進機隔壁（面盤）より内部にある機器類の分解回収機構であり、隔壁と一体化した機器の回収は不可能であった。特にカッタを動かすために必要なセンタシャフトは機内のギヤボックスから動力を伝えており、隔壁を貫通

し外部でカットと緊結されている。ギヤボックスは駆動部の重要機器でありながら、外部接続のような到達条件では回収不能で、全損となることがほとんどであった。そこで当工法では掘進機内部からの作業でカットとセンタシャフトの切り離しが可能な特殊機構を開発