

解

説

既設構造物への到達

既設構造物への接続を含む 推進工事の施工計画と施工管理について ～大中口径管推進工での既設構造物への直接到達接合～

ふくだ こうじ
福田 浩司

(株)ハンシン建設
推進事業部工事課長



1 はじめに

今現在、推進工法は多種多様な発展を遂げており、それは日本特有の複雑な地形、地層に対応するためだけではなく、狭い国土と都市の集中化によって工事施工に必要な用地の確保の難しさや、地下埋設物の輻輳化および近隣住民、近接構造物への影響等の施工環境への対応によっても多様化が進み、それに伴って技術開発、改良がなされてきた。

具体的には前者の地形、地層すなわち管路部土質への幅広い対応のために推進工法および掘進機の開発が進み、今では施工条件の制限はあるが、地下水圧の高い軟弱層から高強度の岩盤層まで施工が可能となった。また後者の施工環境から求められ長距離施工、急曲線施工等の線形の高度化や小立坑からの発進、到達および既設構造物への直接接合のための技術開発、改良が今なお進んでいる。

本稿ではこの数年で特に発達し施工例が多くなった大中口径管推進工での既設構造物への接合工事（特に到達接合）について、当社での分解回収型エスエスモール工法での施工実績をもとに報告する。

2 既設構造物への直接到達が求められる背景と変遷

従来から大中口径管推進工法での既設構造物への直接到達工は施工されており、その多くは刃口式推進工法での短距離施工で、密閉式掘進機（泥水式、泥土圧式、泥農式）での直接到達は掘進機の転用が基本とされていることなどから一部の特殊な条件でしか施工されなかった。その理由として直接到達後の掘進機は、一部の部品（電動モータ等）を除いてほぼ全損扱いとなり高額の費用が発生するため、既存構造物付近に立坑が構築できる場合はそこで掘進機を回収し、そこから前述の刃口式推進工法や鋼製管推進工法等で既設構造物に接合するのが一般的であった（図-1）。

しかしながら、技術発達による推進工の適用性が広がるに従って、既存埋設管や地下構造物を避けるための管路の大深度（大土被り）化や都市部での施工による用地の不足、交通阻害防止等の事案から到達立坑の築造が工程的にも経済的にも困難な場合が増加し、密閉型掘進機による既設構造物への直接到達が多く求められるようになり工法の発達が加速された（図-2）。

3 地中構造物への直接到達工法の分類と概要

3.1 従来の直接到達工法

(1) 小口径管推進工法

小口径管推進工では、管径の小ささを利点として従来から既設構造物への直接到達が施工され、先導機（掘進機）の小分割化により管径によっては小型構造物（φ900mm1号マンホール等）での回収が可能となっており、工法および掘進機の開発、発展によって長距離施工や曲線施工も可能となってきているが、当然のごとく適用管径が限られる（写真-1）。

(2) 鋼製管推進工法（取付管推進工法）

この方式には一重ケーシングによるボーリング方式から泥水式まであり適用土質は広いが基本的に直線施工のみで、鋼管径および推進距離もそれぞれの工法によって制限される。最大の利点としては既存構造物や障害物等の切削能力に優れた工法が多く、その中には本管（鋼管内に敷設される塩ビ管等）の既設構造物への接続に際して、到達側内部に入坑することなく取付けできる工法が含まれることである（写真-2）。

(3) 刃口式推進工法

大口径管推進工での直接到達工法としては刃口式推進工法が多く用いられてきた。新設管路側から到達構造物へアプローチできることと、刃口金物の分割解体が容易で製作費が比較的安価なことが利点であるが、工法の特長から長距離施工が困難で、切羽地山の自立性が絶対条件となるため地下水位下

では地盤改良が必要となり、施工深度が深くなると施工費の高額化や安全性の確保に不安が残る（写真－3）。

3.2 大口径管推進工での掘進機による既設構造物直接到達工法の分類と概要

(1) 掘進機外殻（鋼製部材）残置および内部二次覆工

前述したように、従来でもどうしても

掘進機の到達回収ができない場合には、構造物への地中到達後にシールド工法と同様に掘進機の内部部品解体およびカッター、隔壁部切断撤去後に内空部の二次覆工を行う手法がとられてきた。通常は到達回収する掘進機のため基本的に内部からの解体には不向きで分解回収に手間がかかり、回収された部品も転用可能なものは一部しかなかった。

これに対応するため工法によって手法の違いはあるが、地中構造物への直接到達を前提とし、内部装置をブロック（カッター部、駆動部等）として発進立坑に引き戻せる掘進機が開発され、内部解体の手間と掘進機の復元コストが低減化された。外殻が残置されるので内部の二次覆工は必要となるが、大深度（大土被り）や崩壊性の高い地盤での施工のために掘進機外殻先端部からリング形状やフード形状の接合部材を押し出し、安全に既設地中構造物へ接合する方法も開発されている。

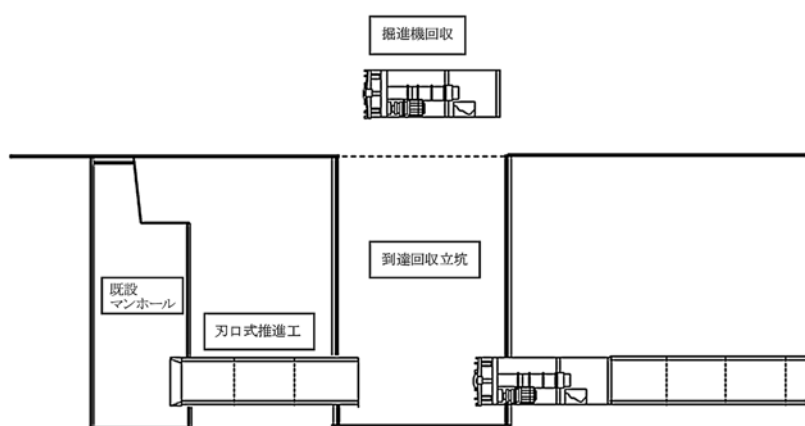


図-1 従来の既設構造物到達方法

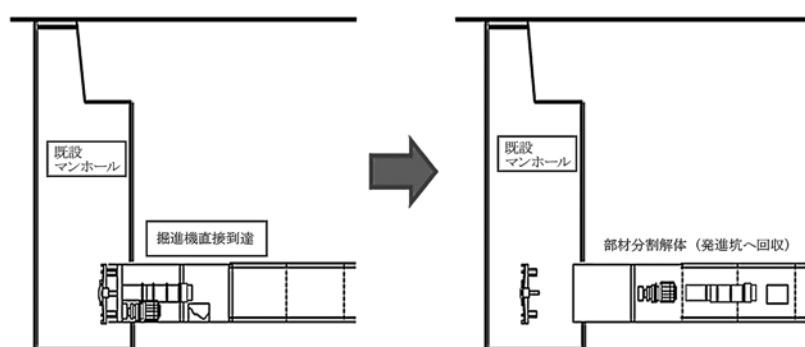


図-2 既設構造物への掘進機直接到達

(2) 鋼コンクリート合成管による外殻残置

掘進機の外殻を鋼コンクリート合成管（CPC鋼管）で製作し、その先端部にカッター、隔壁を装着して管内部に駆動部や排泥機構等を組み込み、既設構造物到達後に分解、回収を行う。残置される外殻は推進管と同内径により二次覆工は必要とせず、簡単な内面仕上げ



写真-1 小口径先導体の到達回収状況



写真-2 既設管きょコア削孔状況



写真-3 刃口式推進工による既設構造物到達状況