総論　土圧（泥土圧）式編

土圧式推進工法の超大口径管推進における施工例

西口　公二（にしぐち　こうじ）
㈱奥村組
土木本部土木統括部
技術担当次長
（本誌編集委員）

1　はじめに

推進工法は、今からちょうど120年前、アメリカ北太平洋鉄道軌道の配水管の横断に用いられたのが最初である。我が国では、昭和23年、国鉄尼崎線軌道下に内径600mmの鋳鉄管の敷設に初めて使用された。当初は、刃口式の開放型推進工法であったが、その後、シールド技術の発展とともに地下水位以下の地盤でも掘進が容易な密閉型推進工法の開発が進み、昭和40年に泥水加圧セミシールド、昭和51年に泥土加圧推進工法、昭和56年に泥濃式推進工法が施工された。泥土加圧推進工法は、土質に対する適応性が高く、その原理は泥土圧式推進工法の基本となっている。

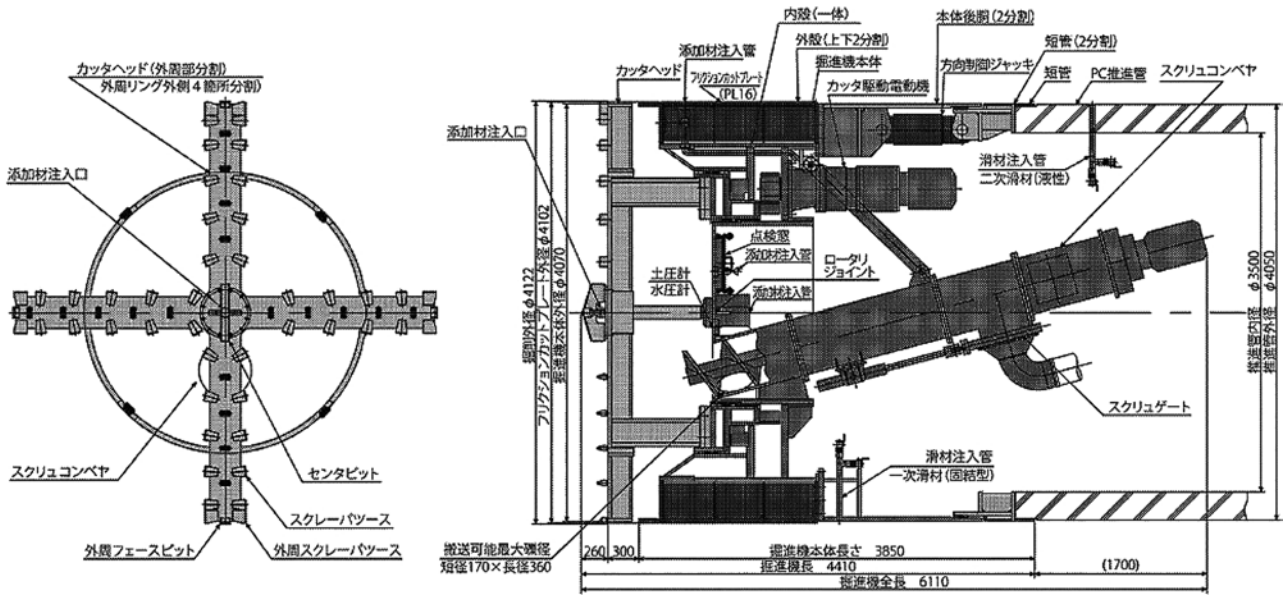
昭和51年に施工された泥土加圧推進工法は、呼び径が1350、推進延長は50mである。近年、超大口径管推進工法の実績が増えつつあるが、超大口径管推進工法での密閉型の施工においてはすべて土圧式が採用されている。本報では、土圧式推進工法の開発の経緯や切羽安定の原理、また施工方法等について他の報文に詳しく述べられていることから、超大口径管推進工法の施工事例から、それぞれの工事の特徴について紹介する。

2　超大口径管推進工法とは

超大径管推進工法とは、刃口式推進工法、泥水式推進工法、土圧式推進工法のうち施工条件に応じていずれかの工法を適用し、2分割推進管を地中に埋設する工法である。推進管は、日本下水道協会規格に規定された呼び径3000が道路法および道路交通法の車両の高さ制限により運搬できる最大径である。しかし、3000を越える大口径管きょの合理的な工法の標準化に対するニーズにより、㈳日本下水道管渠推進技術協会（現㈳日本推進技術協会）において、平成19年に超大口径管推進工法に関する設計図書が取りまとめられた。超大口径管推進工法の施工実績は**表－1**のとおりである。

表－1　超大口径管推進工法実績（密閉型）

No.	竣工年月	施工場所	管種	呼び径	延長(m)	工法	土質	土被り(m)	用途
1	平成17年10月	千葉市	PC管	3500	187.6	泥土圧式	粘土	2.0 ～ 11.7	下水道
2	平成17年12月	横浜市	RC管	3500	194.5	泥土圧式	シルト細砂	2.0 ～ 2.9	雨水管
3	平成18年2月	千葉市	PC管	3500	173.1	泥土圧式	粘土	3.0～9.0	下水道
4	平成20年12月	愛知県	RC管	3700	106.4	泥土圧式	砂礫	6.5	雨水管
5	平成23年1月	横浜市	RC管	4000	320.15	泥土圧式	軟岩	11.4 ～ 11.7	雨水管
6	平成23年12月	東京都	RC管	4000	42.4	泥土圧式	砂・粘性土	8.5 ～ 11.5	地下通路
7	平成24年11月	東京都	RC管	4000	32.3	泥土圧式	砂礫	29.8	下水道
8	平成25年9月	新潟市	PC管	3500	224.5	土圧式	砂質シルト	3.5	雨水管
9	平成26年2月	新潟市	RC管	3500	203.18	土圧式	粘性土	8.6	雨水管



図－1　掘進機概要図

3 施工事例の紹介

超大口径管推進工法の施工実績では、9件の実績（密閉型）において土圧式が2件、泥土圧式が7件施工されている。本報では、それぞれの工事の概要と特徴的な内容を抽出して紹介することにする。詳細についてはそれぞれの報文を参照していただきたい。

3.1　事例1（表－1 No.1）

工事は、千葉市の中心部の旧市街地の慢性的な交通混雑を解消するため、旧市街地と海岸埋め立て地を連結する都市計画道路を整備する事業において、掘割構造の道路建設に既存の下水道施設が支障となるため、その移設を行ったものである。[1)]

【工事概要】

工事名称：新港横戸町線3・4工区
　　下水道施設移設工事

推 進 管：PC管、呼び径3500

推進延長：187.6m、173.1m
　　（2スパン）

推進工法：泥土圧式推進工法

【工事の特徴】

掘進部の土質は腐植土層と埋土層からなり、腐植土層は含水比300%、N値5以下の軟弱層で、埋土はコンクリートガラ等の障害物の出現が予想された。また、土被りは発進位置で3m、JR盛土部で11.7m、到達部は2mで非常に浅い。さらに、JR総武線高架橋橋脚との離隔が2.7mと近接していることから、地盤と既設構造物の変位を抑制しなければならないという極めて高度な施工管理が求められる工事である。

掘進機は分割回収型を使用し、外殻6分割と内殻をボルト接合することで組立・解体を容易にしている（**図－1**）。

3.2　施工事例2（表－1 No.2）

工事は、横浜市南西部の境川沿い低地区の浸水解消を目的として下水道幹線を整備するもので、瀬田飯田雨水幹線の最下流工区の既設のφ3,500mmの管きょと放流先の境川までをつないだ工事である。[2)]

【工事概要】

工事名称：西部処理区瀬谷飯田雨水
　　幹線下水道整備工事

推 進 管：RC管、呼び径3500

推進延長：194.5m

推進工法：泥土圧式推進工法

【工事の特徴】

土質は、発進から75mが掘削断面の下部3/4が沖積砂礫層でφ30mmの亜円礫を主体とし、N値は18～37と中程度の締まりであるが崩壊性が激しい。上部は、有機質シルト層で含水量が多く、N値1～2と軟弱な層である。推進距離75m以降は洪積層で、主としてφ20～80mmの亜円礫からなり、N値は50以上と非常に締まっている。土被りは、発進部で2.9m、到達で2.0mと小土被りの施工で、非常に高度な施工管理が求められる工事である。

掘進機は、発進立坑が小さくスクリュコンベヤの長さが制限されたことからゲートに噴発防止のダクトを設けプラグゾーンとしている（**図－2**）。また、土質が礫主体であることから土砂圧送ポンプによる連続排土が難しく、掘削土砂は切羽から立坑までベルトコンベヤを使用し、立坑でベッセルにより搬出している。掘進機は再利用を考慮し、主要部を10分割、接合部はインロー加工し、ボルト接合することで組立・解体を容易にした構造としている。