

解説

大土被り高水圧下

「大土被り」「高水圧」下における 超大口径推進工法(内径4,000mm)の施工 止水とバックング対策

いとう よしほ
伊藤 嘉保
若築建設(株)
監理技術者



1 はじめに

呼び径3000を超える超大口径管推進工法は、平成17年に、横浜市環境創造局発注の瀬谷飯田雨水幹線で採用され、国内初の組立式超大口径推進管(φ3,500mm)を用いた施工が実施された。その後、平成19年6月、超大口径管推進工法の設計指針と解説(案)、同工法積算要領(案)、同工法用管(案)の3設計図書が、「超大口径管推進工法研究会」において取りまとめられた。

平成22年には、同じく横浜市環境創造局発注の北綱島第二幹線で、国内最大級となる組立式超大口径推進管(φ4,000mm)を用いた工事が施工されるなど¹⁾、現在に至るまで、3,500、3,700、4,000mmの組立式超大口径推進管を用いた超大口径管推進工法が、それぞれ数例実施されている。

これらの施工実績は、土被りに関して言えば、いずれも10m程度で施工されており、水圧に関しても高水圧下での施工ではなかった。現在、推進工法は技術の進歩により、土被り30mや高水圧下での施工も実施されているものの、「大土被り」「高水圧」下でなお

かつ「超大口径」の推進工法は、国内においては施工実績が無い。

本稿は、「大土被り」かつ「高水圧」下において、組立式超大口径推進管(φ4,000mm)を用いた超大口径管推進工法による施工について報告する。

2 工事概要

東京都荒川区東尾久七丁目に位置する東尾久浄化センターは、隅田川の水

質浄化および東京湾の富栄養化防止対策の一環として、三河島処理区の一部汚水(最大20万m³/日)を処理し、また、同処理区の一部の雨水を吸揚し隅田川に放流するための施設である。本工事は、既設の西日暮里幹線立坑(内径12m、深さ35m)および西日暮里系ポンプ棟を結ぶ西日暮里幹線流入渠(内径4,000mm)を築造するものである。工事概要を以下に示す(図-1、2)。

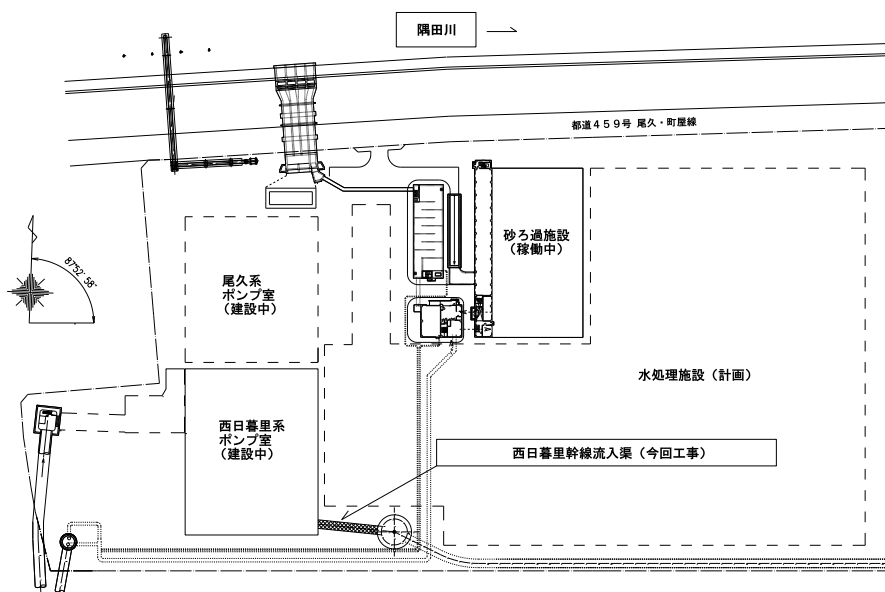


図-1 東尾久浄化センター平面図

工事名称：東尾久浄化センター西日暮
里幹線流入渠建設工事

工事場所：東京都荒川区東尾久7-2
(東尾久浄化センター内)

発注者：東京都下水道局
第一基幹施設再構築事務所

受注者：若築建設㈱

工期：平成24年4月～
平成25年1月
(掘進期間：平成24年
10月8日～11月7日)

工法：土圧式推進工法

管径：呼び径4000

管材：組立式超大口径推進管
(2分割管)

RC管2種

70N/mm²×13本

継手性能 0.4MPa以上

有効長 2.3m

管厚 300mm

重量 23.8t/本

推進延長：32.3m

土被り：29.8m

対象土質：礫質土

(最大礫径300mm程度)

被圧水頭：約30m

掘削勾配：下り0.6‰

掘進機：発進立坑より回収後、外殻
残置

発進立坑：φ12,000mm、深さ35m、
(既設) 発進坑口は仮壁構造(切削

可能な部材：FFU部材)

到達立坑：到達坑口は仮壁構造(切削
(既設) 可能な部材：CFRP補強材)

坑口改良：発進部(高圧噴射攪拌工法)
到達部(高圧噴射攪拌工法、
ダブルパッカー工法)

3 土質状況

土質調査の結果、当該区域は、N値
5程度の不透水層のシルト層が地表面
からGL-30m付近まで存在し、その
下層には今回の工事で掘進する土層で
ある砂礫層、さらに下層には砂層が存
在する。

掘進する土質は、N値50以上の埋
没段丘の礫質土層(Btg層)で、最
大礫径はφ300mm、マトリックスは
50mmを中心とする礫と砂である。

対象土の透水係数は、 2.92×10^{-2}
cm/sec程度で、その下層(Eds層)は
 4.18×10^{-3} cm/sec程度と 1.0×10^{-1}
程度小さい。また、この対象土層の地下
水は、平衡水位がTP-4.0mで被圧さ
れており推進管の下端における水頭差
は、27mである。

土質柱状図を図-3に示す。

4 「大土被り」「高水圧」対策²⁾

高水圧下の推進工法で特に重要な点
は、推進工法特有のバックリング現象(元
押ジャッキの引き戻し時に、切削羽前面
に作用する土圧および水圧により推進
管が後退する現象)防止対策をいかに
的確に行うかである。今回は、一般的に、
大口径径管推進での実績が多い、鋼製
支保工タイプを採用するとともに、効果
的な地下水位低下工法を併用した。

また、掘進機や推進管の接続部の止
水性は、通常0.2MPaで設計されている。
今回は、推進管の継手性能が「0.4MPa
以上」の規定があり、高水圧対応の止
水性の確保が要求される。

発進坑口の耐水圧は、前述の推進管
と同様に通常、0.2MPaで計画される。
高水圧下では、バックリング現象に伴う
ゴムパッキンの捲れによる出水がトラブ
ルの原因になることも多い。

また高水圧下では、掘進機が到達し
た時の止水対策も重要なポイントとな

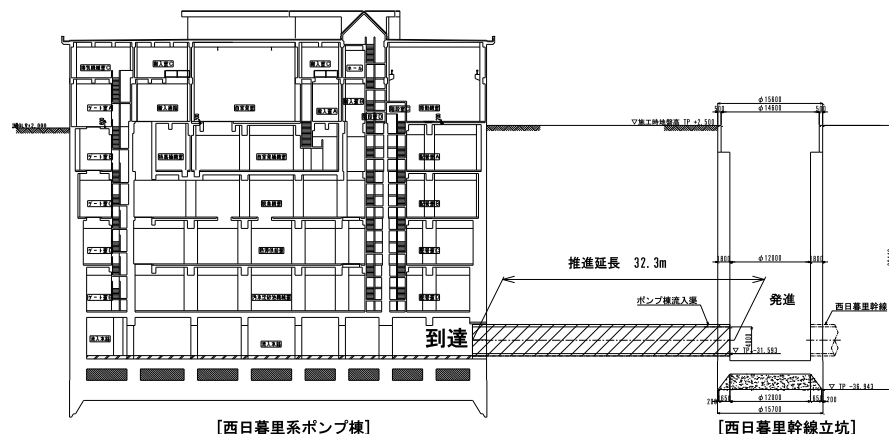


図-2 流入渠縦断面図 (発進立坑～到達立坑)

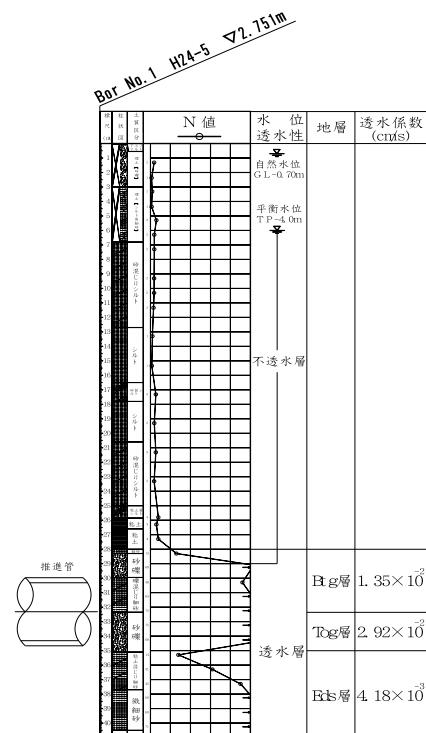


図-3 土質柱状図