

総論

推進工法設計のヒント

～下水道展：推進工法の見どころ～

できやま としひさ
出来山 敏久

(株)東京設計事務所
東京支社下水道グループ

1 はじめに

今年も下水道分野の風物詩、下水道展が、8月6日（火）から9日（金）にかけて、パシフィコ横浜で開催される。会場には最新の掘進機や管材など様々な資機材が一堂に会しており、直接目に触れることができるまたとないチャンスである。自分がまだ駆け出しのころ、先輩社員とともに「勉強」として会場を訪れたが、なんとなくフワフワしてしまい、結局何を見聞きしてきたのかがボンヤリとしてしまったことを思い出す。大した目的を持たずに訪れ、会場にあふれかえっている情報量に圧倒されてしまったためである。

こうした経験をもとに、今回は「はじめて管きょ敷設を推進工法で設計するにあたり、どんなことに注意して進めるといいか」という視点で話を進めようと思う。誌面では書ききれない「自分をもっと知りたい知識は何か」を知っていただくことで、下水道展を訪れた際に「会場で自分が何を見たり聞いたりすべきか」という一助になればと思う。

2 推進工法について

水道、下水道、ガス、電気等のインフラは、一般に、道路下に管きょとして埋設されている。

管きょの埋設には、地上から掘削してその底面に既製品の管材を配管し埋設する「開削工法」があるが、道路交通に与える障害や先行埋設物への影響、周辺住民への影響などが懸念される。これらの工事に伴う課題を未然に防止あるいは軽減するためや経済性を考慮する場合、「非開削工法」が最適な施工方法となることがある。非開削工法のうち「推進工法」は、図-1のように分類される。

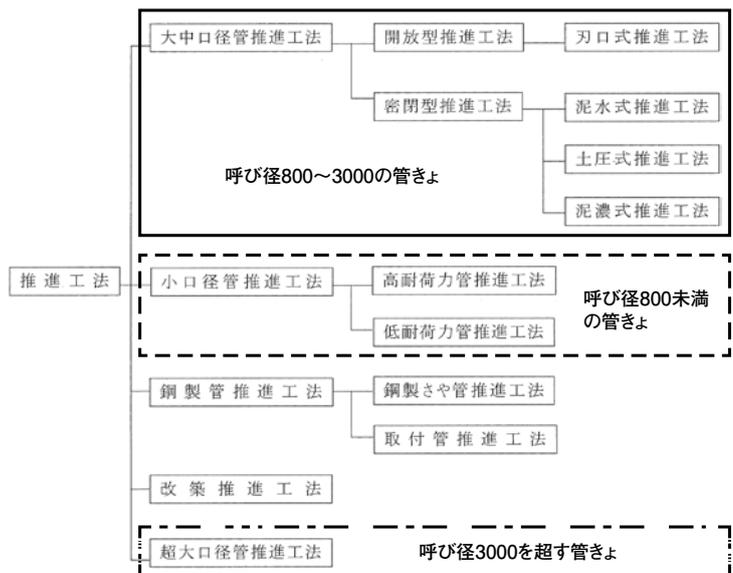


図-1 推進工法の分類

出典：推進工法体系 I 推進工法技術編 2019年版（本協会図書）

国内の推進工法は、昭和23年（1948）に軌道下横断のために施工したものがはじまりといわれ、今日までニーズにあった口径や工法が確立され、現在では、呼び径150から5000までの管きよを推進工法で施工することが可能となっている。このうち、本稿では、小口径管推進工法と大中口径管推進工法を対象とする。

3 小口径管推進の設計上の5つのヒント

どんなことに気をつけると目的にあった工法が見つかるかを5つのヒント（留意点）としてまとめてみた。ただし、状況によってはこれ以外に留意する点が生じてくることや、最終的には経済性に優れた工法を組み合わせる（推進工法&立坑&管材等）必要がある点については、紙面の関係上触れていないことにご了承いただきたい。

(1) 高耐荷力と低耐荷力

→ 「高」と「低」の違いは何？

(2) 推進（掘進）延長

→ 設計延長を満足する工法にはどんな工法があるのか

(3) 適用土質

→ 土の種類（状態）によってなぜ推進工法の可否が決まるのか

(4) 地下水位

→ 水の存在による推進工法の可否は、掘進機（先導体）の何処に影響するのか

(5) 作業基地

→ 上記を満足しても現場に配置できなければNG

以上の5つのヒントについて詳細を以下に述べる。

(1) 高耐荷力と低耐荷力

小口径管推進工法には、分類図にあったように「高耐荷力」と「低耐荷力」があり、その違いのひとつは、埋設される「管材の違い」によるものである。高耐荷力で使用される管材は「下水道小口径管推進工法用鉄筋コンクリート管（JSWAS A-6）」であり、低耐荷力で使用される管材は「下水道推進工法用硬質塩化ビニル管（JSWAS K-6）」が一般的である。

管材の違いは、掘進機（先導体）先端にかかる先端抵抗力や埋設管きよ周辺に発生する周面抵抗に対抗し掘り進んでいくために必要な推進力（発進立坑内に設置されている油圧ジャッキの力）の伝達方法が、図-2、3のように大きく異なっており、これが、次項に記す高耐荷力推進工法と低耐荷力推進工法の推進延長の違いにつながる。

また、下水道管きよの設計においては、宅内などから排水される汚水、降雨により排

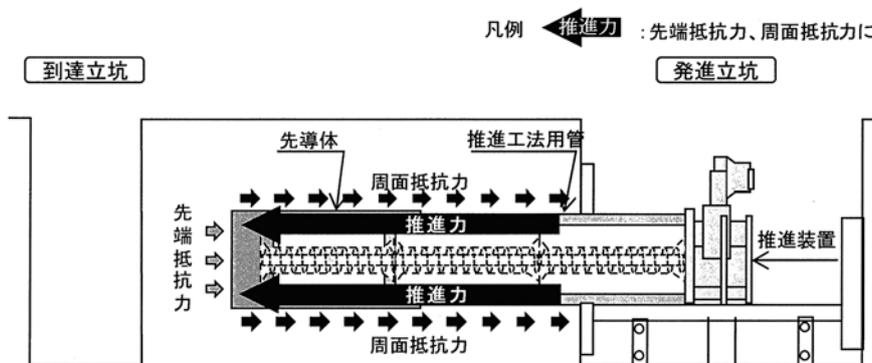


図-2 高耐荷力管推進工法（オーガ式）のイメージ
出典：推進工法体系Ⅰ 推進工法技術編2019年改訂版（本協会図書）

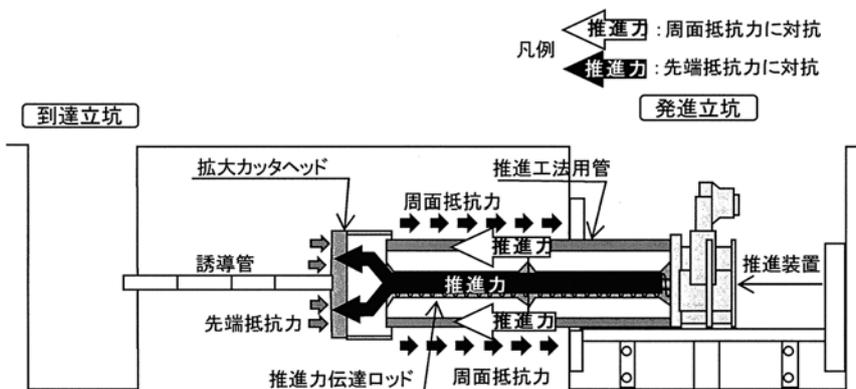


図-3 低耐荷力管推進工法（圧入式）のイメージ
出典：推進工法体系Ⅰ 推進工法技術編2019年改訂版（本協会図書）