

解

説

知っておくと得する

しくじらないための 推進工法の選定

にしぐち こうじ
西口 公二

(株)奥村組土木本部
土木統括部技術担当次長
(本誌編集委員)



はじめに

推進工法は、昭和50年4月7日付け、労働省基発第204号「下水道整備工事、電気通信施設建設工事における労働災害の防止について」の通達に「……坑内労働に係る規定等を遵守させるとともに当面内径80cm以上のヒューム管、さや管等を使用するように努めさせるほか、特に次の事項に留意の上……」と記載されている。当時の推進工事は、刃口式推進工法が主流で、坑内で作業員が掘削作業を行っていましたが、この通達により推進管内に人が入って作業する場合の口径は80cm以上のヒューム管、さや管等を使用することとなりました。

このような背景により、大中口径管推進工法は呼び径800～3000とされ、呼び径750以下の推進は、推進管内に人が入らない作業を前提とした、小口径管推進工法とに分類されることとなりました。掘進機（先導体）を遠隔操作し施工を可能とするため、各種の技術開発において改良・改善が行われ、現在に至っております。

このような、経緯をたどった推進工法の基本的な内容の疑問について、Q&A

方式により説明します。

Q1 推進工法の適用は、どのような場合に有効ですか？

A1 管路を敷設する工法として開削工法と非開削工法がありますが、非開削工法は開削工法に比べて以下のような特徴があります。

- ① 道路交通に対する影響が少ない。
- ② 周辺環境への振動・騒音の影響が少ない。
- ③ 既存の構造物や地下埋設物に対する安全性が高い。
- ④ 建設発生土が少ない。
- ⑤ 大土被りの管路の敷設が可能である。
- ⑥ 周辺環境への影響が少ないことから夜間作業が可能である。

この様なことから、道路交通量が多く建物や重要構造物が密集した都市部に非開削工法が多く適用されますが、非開削工法の代表的な工法である推進工法とシールド工法には、それぞれ以下に示すような特徴があり、このことから推進工法はシールド工法に比べて径が比較的小さく延長の短い管路の敷設に適用されています。

【推進工法】

- ・ 設備が簡易で管路敷設の施工が早

い。

- ・ 工事価格が比較的安価である。
- ・ 推進管には多種類の管径・材質の規格品があり、容易に製品を購入することができる。
- ・ 推進管は工場製品を使用するため、敷設完了後すぐに使用することができる。
- ・ 推進管に作用する地山の摩擦抵抗力和推進管の耐荷力の関係から、推進距離に限度がある。
- ・ 地山の摩擦抵抗力和推進管の耐荷力の関係から急曲線では推進距離が短くなる。
- ・ 推進作業が中断した場合、地山と推進管の摩擦力が増加するため、縁切り推進力に対する管の耐荷力が不足し推進が困難になる場合がある。
- ・ テールボイドの裏込め材の充填を推進完了後に行い、推進中は滑材を注入する。
- ・ 規格品の推進管を使用するため曲線半径に制限がある。

【シールド工法】

- ・ 設備が大がかりで、施工速度は推進工法に比べて遅い。
- ・ 短距離の場合、工事価格は推進工法に比べて高くなる。

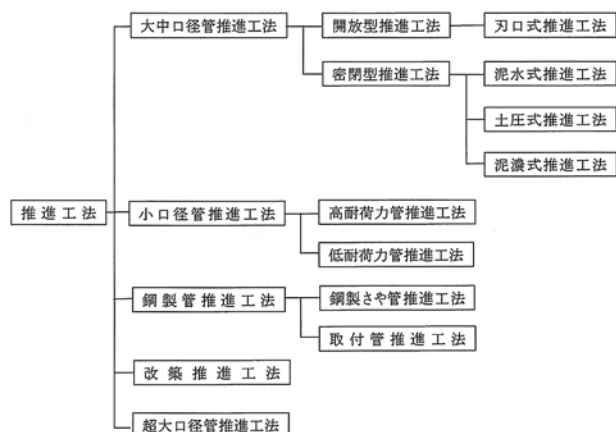


図-1 推進工法の分類

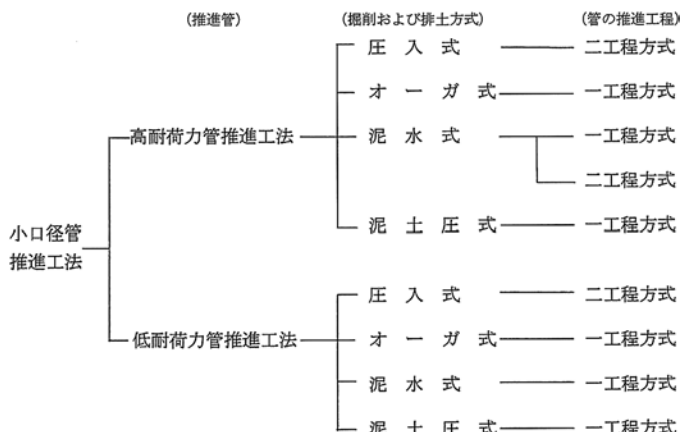


図-2 小口径管推進工法の分類

- ・長距離施工、急曲線施工が可能である。
- ・セグメント組立直後、テールボイドに裏込め注入を行うので地表面の沈下リスクが低い。

Q2 推進工法の分類は、何を基準に区分されているのですか？

A2 推進工法の分類は、推進管の管径、管種、掘削方式等により分類されます。

管径による分類では、呼び径 700 以下の「小口径管推進工法」、呼び径 800 以上 3000 以下の「大中口径管推進工法」、呼び径 3000 を超える「超大口径管推進工法」に分類されます。

管種による分類では、小口径管推進工法が、使用する推進管の種類により、鉄筋コンクリート管、ダクタイル鋳鉄管、強化プラスチック複合管などを推進する「高耐荷力管推進工法」と硬質塩化ビニル管などを推進する「低耐荷力管推進工法」に分類されます。

掘削方式による分類では、大中口径管においては切羽の状態により解放型と密閉型があり、開放型は「刃口式推進工法」また密閉型には切羽の安定方法、土砂の搬出方法により「泥水式推進工法」「土圧式推進工法」「泥濃式推

進工法」に分類されます。

小口径管推進工法は、掘削および排土方式により「圧入式」「オーガ式」「泥水式」「泥土圧式」に分類されます。

その他推進工法には、鋼管をさや管として用いて本管を敷設する「鋼製さや管推進工法」、取付管を本管に接続する「取付管推進工法」や、老朽下水道管きよなどを、破碎、除去ないしは排除しつつ、ほぼ同位置に新設管を推進敷設する「改築推進工法」があります。

推進工法の分類を図-1に、また、小口径管推進工法における分類を図-2に示します。

Q3 大中口径管推進工法と小口径管推進工法は、推進管の内径が 800mm 以上とそれ未満とで区分されるようですが、その理由、根拠は何ですか？ また、掘進作業において、両者での根本的な違いは何ですか？

A3 大中口径管推進工法と小口径管推進工法が内径 800mm 以上と 800mm 未満で区分された理由は、推進工事において、切羽の土砂崩壊時に坑内の作業員が退避できず死亡した災害や、換気不足による酸素欠乏により死亡した災害が発生していたことから、このような災害を防止することを目的として、800mm 未満の

管内での有人作業を禁止したものです。

1975 年（昭和 50 年）4 月 7 日付けの厚生労働省（当時の労働省）局長通達、基発第 204 号「下水道整備工事、電気通信施設工事等における労働災害防止について」の第 4 項「推進工事における災害防止」および第 6 項「一酸化炭素の有害物質による障害の防止」によって、管内有人作業を伴う場合は内径 800mm 以上とされました。

そのため、小口径管の推進施工中に作業員は管内に入ることができないため、先導体の操作は全て遠隔操作で行われています。

Q4 ここでは大中口径管と一つに括ってありますが、何か違いは無いのですか。そもそも、“大”と“中”の区分はあるのですか？

A4 (公社)日本推進技術協会では大と中の区分はなく、呼び径 800～3000 を「大中口径管」と呼んでいます。

しかし、(公社)日本下水道協会が発行している「下水道施設計画・設計指針と解説第 1 節総論 § 60 計画下水量 (5)」に「地域の実情に応じ、計画下水量に対して施設に余裕を見込むことができる。」とされ、ここに分流式の汚水管きよの例として「小口径管きよ (200