

総論

推進工法の特長と適用

にしぐち こうじ
西口 公二

(公社)日本推進技術協会
事務局長
(本誌編集委員)



1 はじめに

管きょ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という特長があります。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ています。

また、非開削工法の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ることから、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きょの敷設に多く適用されています。

(1) 推進工法の特徴

- ・設備が簡易で管敷設の施工が早い。
- ・工事価格が比較的安価である。
- ・推進工法用管は規格品として、管径、材質に多くの種類の製品がある。
- ・推進工法用管は工場製品を使用するため、敷設完了後すぐに共用することができる。
- ・推進工法用管に作用する地山の摩擦抵抗力と管の耐荷力の関係から、掘進距離に限界がある。
- ・掘進作業が中断した場合、地山と管との摩擦力が

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（管と地山のすき間）の裏込め材の充填を掘進完了後に行うため、地表部が沈下するリスクが高くなる。

(2) シールド工法の特徴

- ・設備が大がかりで、推進速度は推進工法に比べて遅くなる。
- ・短距離施工の場合、工事価格は推進工法に比べて高くなる。
- ・長距離、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沈下のリスクが低くなる。

推進工法には掘進方法や使用する推進工法用管等により多くの施工方法があり、その適用に当たっては、その特長を十分に知っておく必要があります。以下に各種推進工法の特長と適用性について述べます。

2 推進工法の分類

推進工法は、推進工法用管の管径、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「大口径管推進工法」、3000mmを超える「超大口径管推進工

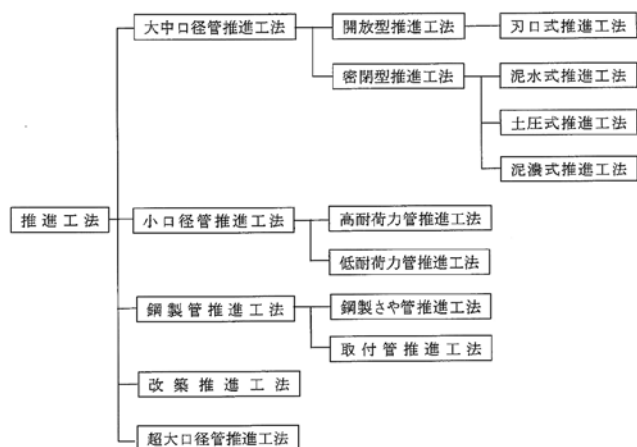


図-1 推進工法の分類

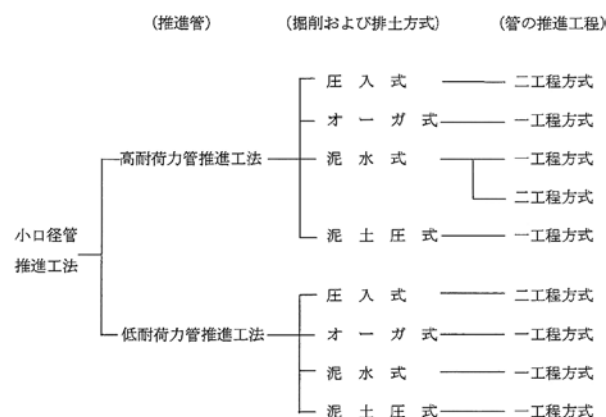


図-2 小口径管推進工法の分類

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管の種類により、鉄筋コンクリート管、ダクトイル鋳鉄管、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、大中小口径管推進工法においては切羽の状態により開放型と密閉型があり、開放型は「刃口式推進工法」また密閉型は切羽の安定方法、土砂の搬出方法によりさらに「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。

小口径管推進工法においては、「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」また、老朽下水道管きょなどを、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。

また、大中小口径管推進工法と小口径管推進工法は、内径800mm以上が「大中小口径管推進工法」、800mm未満が「小口径管推進工法」と区分されていますが、その理由は、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を防止するこ

とを目的として、昭和50年（1975）厚生労働省（当時の労働省）局長通達により、管内有人作業を伴う場合は内径800mm以上とし、800mm未満の管内での有人作業が禁止されたことによるものです。

3 大中小口径管推進工法

大中小口径管推進工法における密閉型推進工法には、掘削時の切羽安定と土砂搬出の方式の違いより「泥水式推進工法」「土圧式（泥土圧式）推進工法」および「泥濃式推進工法」があります。これら密閉型推進工法は広い範囲の土質に適用できます。基本的な掘進方法は以下のとおりです。

(1) 泥水式推進工法（図-3）

- ・カッタチャンバ内に泥水を充満させ、切羽面に作用する土圧および水圧に見合う圧力にその圧力を均衡させることにより切羽の崩壊を防ぎます。
- ・掘削土砂は、排泥管を通じ流体搬送され、坑外に搬出します。

(2) 土圧式推進工法（図-4）

- ・カッタチャンバ内で掘削された土砂を強制的に練り混ぜ、塑性流動性と不透水性を持つ泥土に変換し、切羽面に作用する土圧および水圧に見合う圧力にその泥土の圧力を均衡させることにより切羽の安定を図ります。
- ・掘削した土砂は、掘進機のスクリュコンベヤから連