

総論

# 高耐荷力管推進工法の概要と工法選定の留意点

いまだ たつろう  
今田 達朗

(公社)日本推進技術協会  
技術委員会小口径部会  
アイレック技建(株)  
非開削推進事業本部

## 1 はじめに

我が国は国土が狭いうえに都市部に人口や経済拠点が集中し、過密構造となっています。

この過密化した都市部の地下浅層部空間に上下水道、ガス、電力、通信ケーブル等のライフライン設備を構築せざるを得ません。この様な都市部での管きょ敷設現場への適用を目指したものが推進工法です。

推進工法は、1948年に国鉄尼崎線軌道下ガス管横断で呼び径600の鑄鉄管がはじめて施工されて以降、数多くの経験と実績に基づき様々な技術開発・改良改善の取り組みがなされ、今日まで著しい発展を遂げています。現在は、大中口径管推進工法、小口径管推進工法、鋼製管推進工法、改築推進工法、超大口径管推進工法に大別されています。

小口径管推進工法は、方向制御、掘削、土砂搬出を遠隔操作できる工法が開発されたことにより、1975年に工法区分が定められました。また、使用する推進工法用管の種類により、高耐荷力管推進工法、低耐荷力管推進工法に分類され、掘削および排土方式により圧入式、オーガ式その他、大中口径管推進工法の切羽密閉型推進機を小型化した泥水式や泥土圧式、さらに管の推進工程により一工程方式と二工程方式に細分類されています。(図-1)

なお、泥水式や泥土圧式の出現により土質等の適用範囲が拡大するとともに、滑材等推進力を低減するための技術や先導体の推進位置を把握する測量技術が開発されました。また、それまで短距離・直線が主流であった施工から長距離・曲線施工が可能となり、施工性、安全性、経済性等が大幅に向上し、推進工法の施工実績増加に大きく貢献しています。本稿では、高耐荷力管推進工法の概要と工法選定の留意事項等について紹介します。

## 2 推進工法の概要

高耐荷力管推進工法は、先導体に作用する地山掘削時の先端抵抗力や周面抵抗力および、先導体の後方に接続する推進工法用管全体に作用する周面抵抗力を推進工法用管に負担させる工法です。掘削方式も、圧入式や開放型のオーガ式、切羽密閉型の泥水式や泥土圧式があります。また、使用する推進工法用管は、施工後に作用する荷重の他、推進力に対して管の本体および継手部等が耐えうる構造のものが適用されます。下水道では、高耐荷力管推進工法用として鉄筋コンクリート管、レジンコンクリート管、ダクタイル鑄鉄管が(公社)日本下水道協会において規格化されており、目的に応じて選定できるようになっています(表-1、図-2)。

### 3 高耐荷力管推進工法の特徴

#### 3.1 掘削方式

##### (1) 圧入式

圧入式は、先導体および誘導管を圧入後、これを案内として推進工法用管を推進する二工程方式です。

第一工程では、先導体と誘導管を無排土で到達立坑まで圧入します。先導体の精度確保は、基準線に沿うよう先導体内の圧密ジャッキヘッドの揺動機能により推進方向を制御します。

第二工程では、誘導管後部に拡大カッタヘッドと推進管を接続し、拡大カッタヘッドにより地山を掘削し、掘削土は誘導管内のスクリュにより到達立坑側へ排出しながら推進します（図-3）。

##### (2) オーガ式

オーガ式は、先導体内にオーガカッタヘッドおよびスクリュを装着し、これらの回転により掘削、排土を行いながら先導体に推進工法用管を直接接続し推進する一工程方式です。先導体の精度確保は、基準線に沿うよう先導体内に装備した方向制御ジャッキを用い推進方向を制御します。オーガカッタヘッドにより掘削された土砂は、スクリュ排土方式により発進立坑まで排土されます。オーガカッタヘッドの駆動は、立坑内の推進装置に組込まれた駆動源による立坑内駆動方式です（図-4）。

##### (3) 泥水式

泥水式は、先導体のカッタチャンバ内を泥水で満たし、切羽面に作用する土圧および水圧に見合う圧力を、泥水の流量調整により泥水圧を保持することで、切羽の安定を図ります。先導体の精度確保は、基準線に沿うよう先導体内に装備した方向制御ジャッキにより

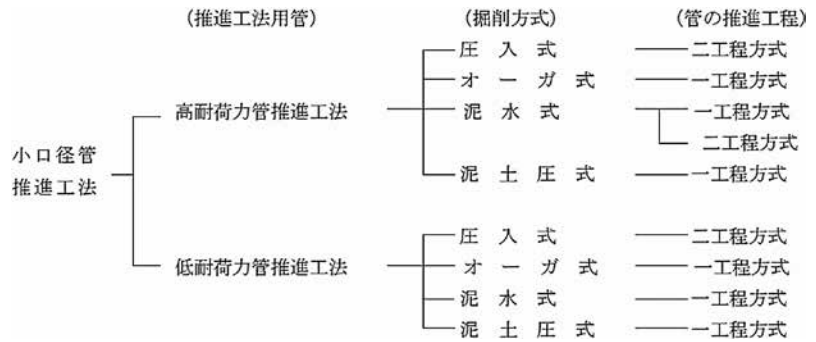


図-1 小口径管推進工法の分類<sup>1)</sup>

表-1 小口径管推進工法で用いられる下水道推進工法用管

推進工法用管		呼び径	規格
高耐荷力管	下水道小口径管推進工法用鉄筋コンクリート管	200 ~ 700	JSWAS A-6-2000
	下水道推進工法用レジンコンクリート管	200 ~ 1650※	JSWAS K-12-2016
	下水道推進工法用ダクタイル鋳鉄管	250 ~ 2600※	JSWAS G-2-2016
低耐荷力管	下水道推進工法用硬質塩化ビニル管	150 ~ 450	JSWAS K-6-2009

※規格内には、小口径管推進工法用の他、大中口径管推進工法用が含まれています

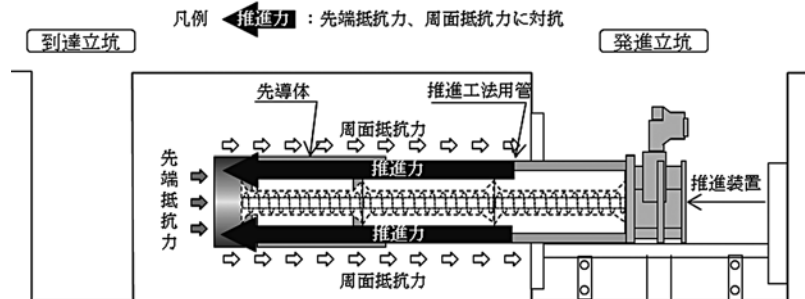


図-2 高耐荷力管推進工法のイメージ<sup>1)</sup>

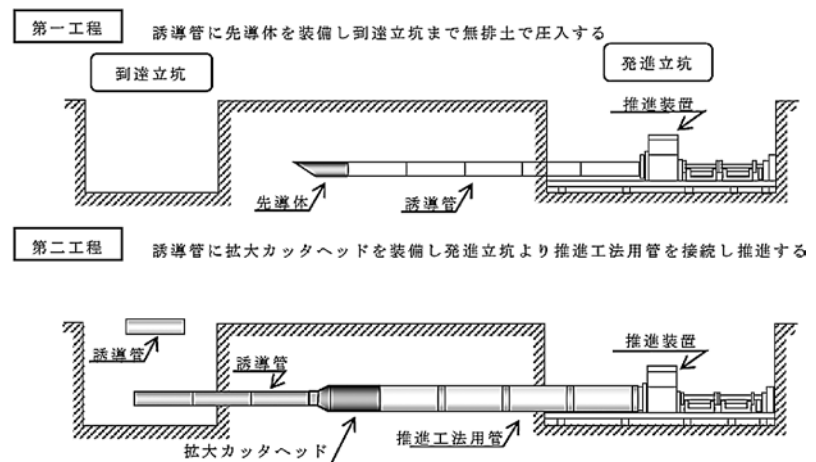


図-3 圧入式二工程方式の概要図<sup>1)</sup>