

解説 推進技術・最前線

高耐荷力管推進工法 ～活躍機会の獲得に向けて～

たぐち よしあき
田口 由明

(株)イト日本技術開発
東京支社防災保全部部长
(本誌編集委員)



1 はじめに

我が国の小口径管推進技術は、下水道管路を中心とする施工経験の蓄積から、適用可能な土質、推進延長、曲線等の掘進・制御機能の信頼性、ならびに、そのオペレーション技術は高度なレベルにあり、また、周辺技術もあわせて向上しており、市場拡大が期待される「水ビジネス」においても、世界の冠たる技術分野として注目を集めるに至っています。このうち「高耐荷力管推進工法」は、昭和50年代に本格的に実施工に採用され、現在の小口径管推

進工法の躍進の礎となった工法であり、都市の地下空間が高度利用され、地上からの開削が困難な場合の長距離や曲線といった難工事では欠くことのできない工法です。

しかし、近年では、経済設計、標準設計の意識が高く、採用機会から見た小口径管推進工法の主力は「低耐荷力管推進工法」に奪われた観が否めません。

本稿では、このような「高耐荷力管推進工法」の優位性について振り返り、設計・施工において活躍のチャンスを探ってみたいと思います。

2 高耐荷力管推進工法の基本

小口径管推進工法のうち高耐荷力管推進工法は、一般に図-1のとおり分類・位置づけされています。

最近の掘進機は、ほとんど方向修正機能を保有し高精度の施工が可能となっていますが、開発当初から高性能であったわけではなく、「大中口径と異なり、通常、管内に中間地点まで人が立ち入ることが制限されている」中で、「如何に対応可能な領域を広げるか」、「如何に信頼を高めるか」への果敢なチャレンジが多くの技術の開発・向上に繋がった結果であろうと考えます。

掘削および排土の各方式は、次のように整理できます。

2.1 圧入式

圧入式の基本は、「槍(鉋)で刺す」「押し込む」です。現在は、推進延長の長い二工程式が主流となりました。一工程目は狙った方向へ推し進めるために誘導管先端の槍や鉋に工夫を施し、二工程目はこの誘導管をガイドに所定の断面に押し広げる(拡径)ことを容易にするためにヘッドの形状や土砂の取り込み等を工夫しています。

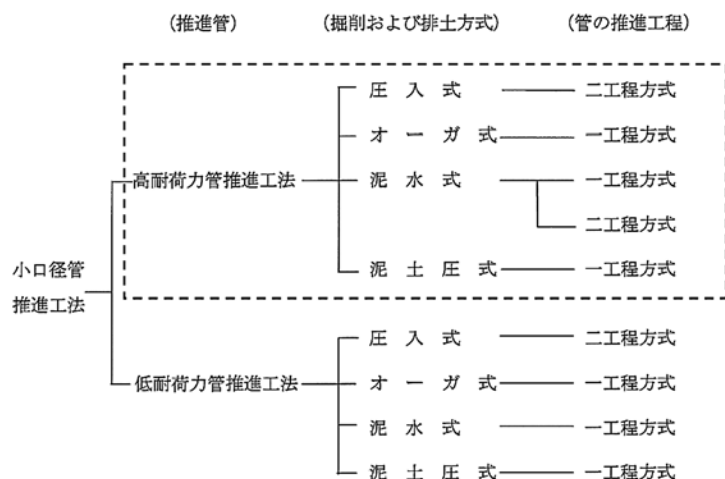


図-1 小口径管推進工法の分類¹⁾

2.2 オーガ式

オーガ式の狙いは、「固い地盤でもより長く推したい」です。このために、基礎杭工事で用いられたオーガ穿孔機を水平掘削に応用、さらに土砂を管内に取り込むことで先端抵抗を小さくしています。さらに、シャフトや掘進機は、精度管理しやすいように工夫して現在に至っています。

2.3 泥水式

泥水式は、大中口径管推進工法の技術を導入した「帯水砂層における切羽安定」を特長とする方式です。推進の安定性や長距離対応がより重視されるようになり採用が増えました。掘進機内に駆動装置を備える工法が主流ですが、送排泥や駆動装置のサイズや重量が課題でした。現在では、小型化、軽量化され、さらには、破碎や掘削の機能が高じて難易度の高い地盤に適用範囲も広がりました。また、最近も適用可能延長が伸びています（図-2）。

2.4 泥土圧式

泥土圧式には、オーガ式の課題であった「切羽の安定性と排土の効率」を克服したタイプと、泥水式の課題であった「地上設備の小型化」「残土の取り扱い」等について工夫したタイプがあります。開発経緯から駆動装置が立坑内にあるものと掘進機内にあるものに区分されます。また、排土方式もスクリュ排土、圧送排土、吸引排土に区分され、多種多様な工法があります。このため、適用地盤、延長、線形等についても、工法により選択肢の多い方式です。また、最近も適用可能延長が伸びています（図-2）。

3 高耐荷力管推進工法の優位性

高耐荷力管推進と低耐荷力管推進の最も大きな相違点は、当然のことですが使用管材となります。管材の強度およ

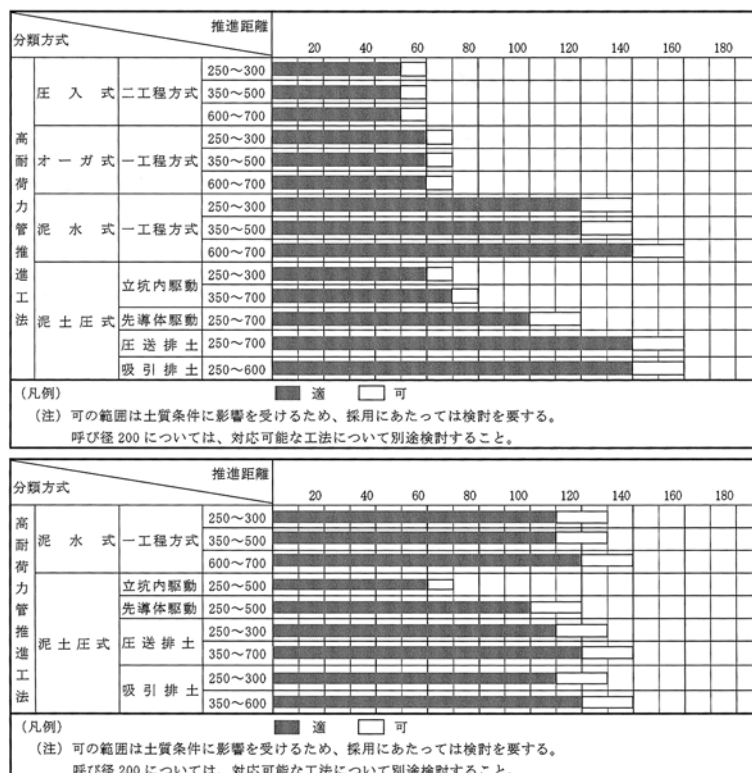


図-2 高耐荷力管推進工法の最大推進延長目安¹⁾ (上段: 標準管 下段: 半管)

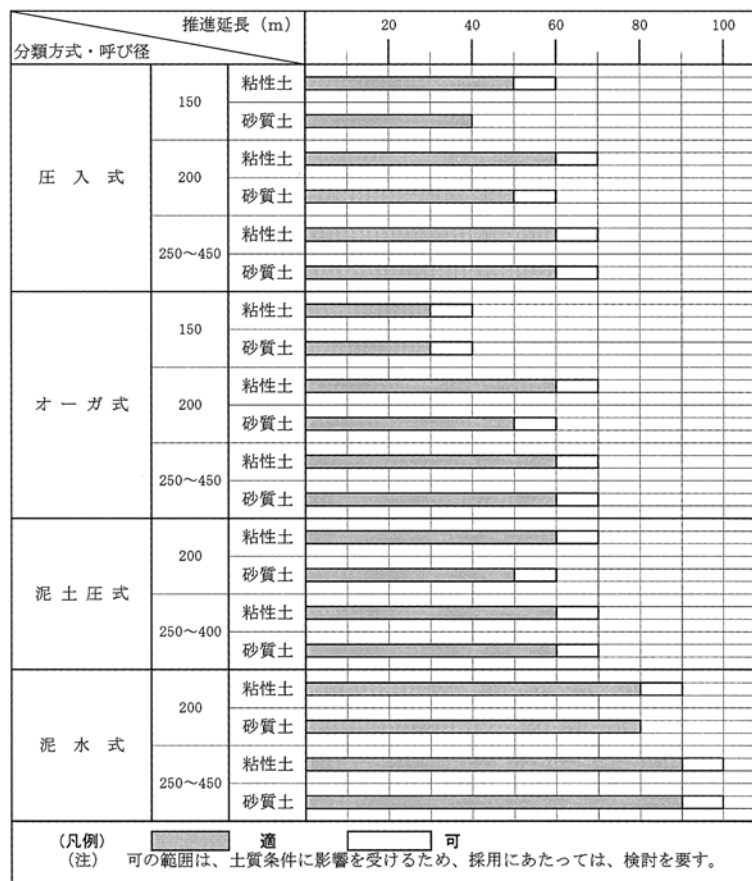


図-3 低耐荷力管推進工法の最大推進延長目安¹⁾