

解説

推進技術・最前線

推進技術を活かすための コミュニケーションツール

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ベーシックな工法ですが、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にも、複雑な地盤条件のもと長距離や曲線といった高度な技術を組み合わせることが可能な施工技術です。

推進工法に限らず、関連分野としての全体的な技術の向上には、開発メーカーによる技術競争、切磋琢磨が欠かせないものとなります。このためには、各技術がより多くの施工現場に適用さ

れ、実績を踏まえて対応性、優位性を検証し、評価することが重要となります。このことが、新たな改良・改善に繋がることとなります。このようなチャンスを多く得るためには、採用する設計者が各工法の特徴を十分に知ることが必要です。一方で、工法開発者が、その特徴を適切に広報するコミュニケーションが欠かせません。

本稿では、このような「高耐荷力管推進工法」を選定するための重要な着眼点を振り返るとともに、設計者と工法開発者のコミュニケーションツールについて述べてみたいと思います。

2 工法の種類

小口径管推進工法は、「推進工法体系」「推進工法用設計積算要領」には図-1のとおり分類されています。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

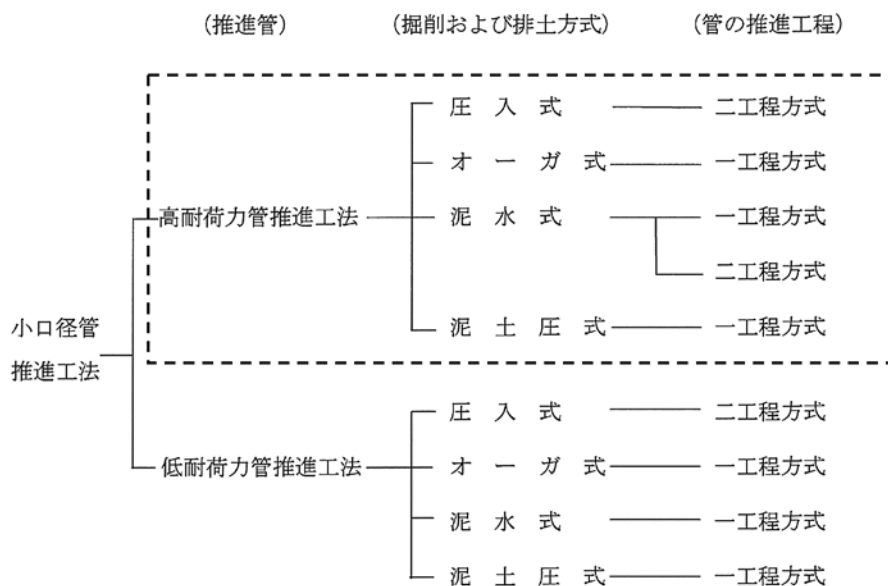


図-1 小口径管推進工法の分類¹⁾

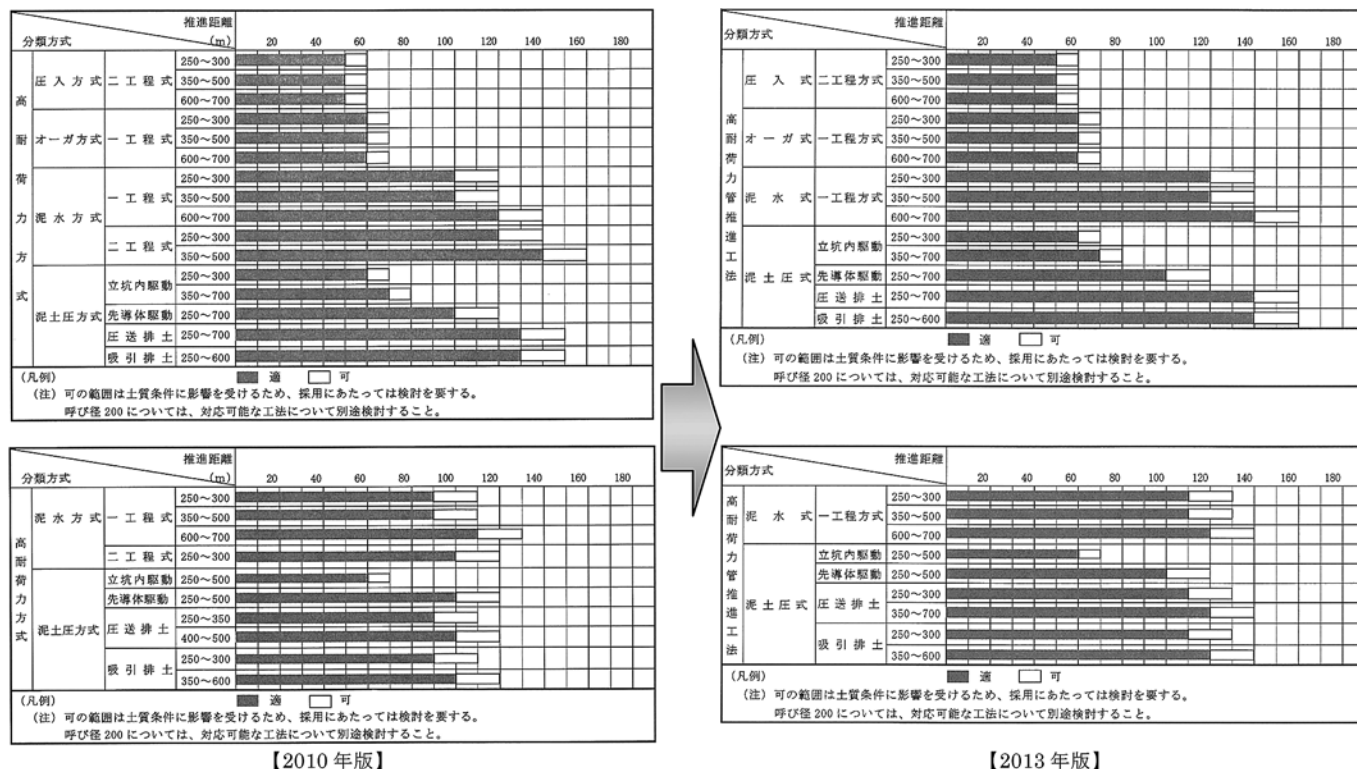


図-2 高耐荷力管推進工法の最大推進延長目安の見直し¹⁾に一部加筆

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。各方式について、私的に解釈すれば次のとおりです。

2.1 圧入方式

圧入方式の基本は、「槍（鉋）で刺す」「押し込む」です。現在は、推進延長の長い二工程方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（拡張）ことを容易にするためにヘッ드의形状や土砂の取り込み等を工夫しています。

2.2 オーガ方式

オーガ方式の狙いは、「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應用、更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 泥水方式

泥水方式は、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 泥土圧方式

泥土圧方式には、オーガ方式の課題であった「切羽の安定性と排土の効率」を克服したタイプと、泥水方式の課題であった「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。

3 適用土質区分

各方式の適用土質区分について、「推進工法体系Ⅰ推進工法技術編」で、表-1のように示されています。これは標準的な適用範囲であり、個別の工法では、これを超える巨石や岩盤、複雑な地層にも対応できるレベルにまで改良や工夫（差別化）が行われています。なお、岩盤層の適用性を判断する指標として、岩盤名称、強度、コア形態図、RQD値は最低限必要となります。地盤の適用範囲を大きく広げた工法の例を、