

総論

さまざまな 地下インフラ整備に 活躍する推進工法

もり じろう
森 治郎

(一社)日本非開削技術協会
技術委員会委員長

1 はじめに

推進工法の歴史については、19世紀末にアメリカ北太平洋鉄道下でコンクリート管が推進工法で埋設されたという文献がある。また、20世紀初頭の日露戦争や第一次世界大戦中にヨーロッパ戦線等で坑道戦に用いられた記録がある。一方、我が国における推進工法は、1948年（昭和23）に都市ガスのさや管として内径600mmの鑄鉄管を軌道下横断したのが始まりである（写真-1）。



写真-1 「日本推進工法発祥の地」記念碑

当初は、ガス、水道、通信ケーブル等のさや管を主要道路や軌道、水路等の横断のための特殊な工法であった。その後、昭和40年頃からは高度成長期に伴う下水道整備事業とあいまって、道路縦断方向への管の埋設にも用いられ、拡大する需要に伴い推進工法は飛躍的な技術的発展を遂げた。現在では、長距離施工

や複数の曲線区間を含む急曲線施工が可能となり、また、様々な管種や幅広い土質条件にも対応できるまでに至っている。そして、その活躍のフィールドは下水道をはじめとする都市の地下ライフラインだけにとどまらず、非常に多岐にわたっている。

本稿では、推進工法の施工量を工事種類別に整理するとともに、下水道以外の活用について整理し施工例について紹介する。

2 推進工法について

2.1 推進工法とは

推進工法は、「発進・到達立坑間において工場で製造された推進工法用管の先端に掘進機・先導体または刃口を取付け、ジャッキ推進力等によって管を地中に圧入して管路を構築する工法である」と定義されている¹⁾。一般的に次のような場合に用いられる。

- ① 交通量の多い道路または地下埋設物の輻輳した道路で、地上からの掘削が困難な場合
- ② 軌道または河川を横断するため、地上からの掘削が困難な場合
- ③ 管路の埋設位置が深いため、あるいは舗装構成等により地上からの掘削が不経済となる場合
- ④ 市街地等の周辺環境や道路使用許可条件から、地上からの掘削が適さない場合

2.2 推進工法の分類

推進工法は、口径や推進管の種類、掘削方式・排土方式などにより分類される。(公社)日本推進技術協会による分類を図-1に示す。

この他に円形ではなく矩形断面を推進する工法があり、ボックスカルバートやパイプルーフ等の構築に用いられている。

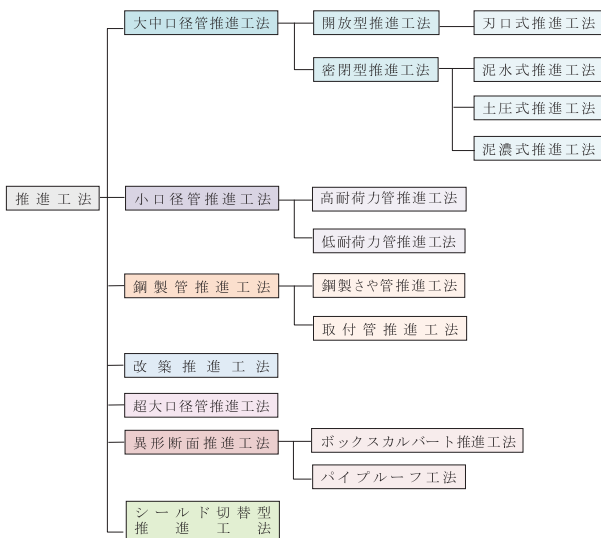


図-1 推進工法の分類

2.3 推進工事の実施状況

現在、推進工法はどのような工事に用いられているかを把握するために、(公社)日本推進技術協会が発行する「推進工事における労働災害調査」に記載されている推進工事实態調査のデータを基にまとめた(図-2、表-1)。

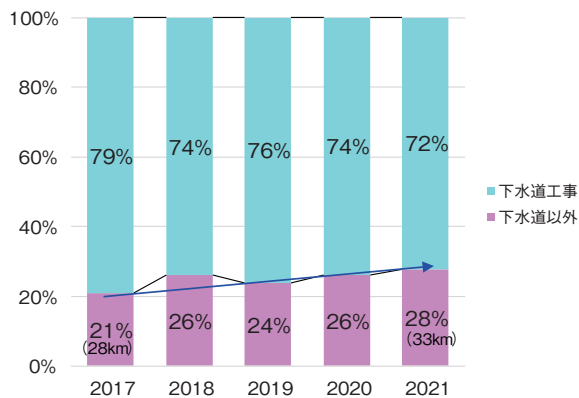


図-2 推進施工延長の工事種類構成比

まず、工事の種類を下水道とそれ以外に分けてみた。下水道工事が圧倒的に多い状況であるが、全体工事に占める下水道以外の割合は増加傾向にあり、2021年は28%と2017年の21%から7ポイント上昇している。施工延長も2021年は33kmで2017年の28kmから約5km増加している。

次に、下水道以外の工事の内訳は、2021年データで、水道工事が最も多く全件数の14%程度である。それ以外は、5%程度以下となっている(表-1)。近年、ほぼ同じような状況であった。

表-1 2021年工事種類別施工件数・延長

工事種類	施工件数	施工延長	平均施工距離
下水道工事	774件 72.8%	83,743m 72.0%	108m/件
水道工事	152件 14.3%	13,697m 11.8%	90m/件
電力関連工事	31件 2.9%	3,214m 2.8%	104m/件
電話関連工事	6件 0.6%	241m 0.1%	40m/件
ガス関連工事	44件 4.1%	4,320m 3.7%	98m/件
その他工事	56件 5.3%	11,105m 9.5%	198m/件
合計	1,063件 100%	116,320m 100%	

1件当たりの施工延長は、工事件数に大きく影響を受けるが、件数の少ない「電話関連工事」以外は100m/件となっており、工事種類別に大きな違いは見られなかった。

推進工法の主たる活躍の場は下水道分野であることには変わりはないが、年々それ以外の工事が増えていることから、いろいろなインフラ構築に推進工法の利点が理解され、活用が広がっていることが分かる。

以降、下水道以外の工事への適用について、その特徴や下水道との違いを述べるとともに、施工例について以前本誌に掲載されたものを中心に紹介する。

3 下水道以外の工事における推進工法の特徴

3.1 縦断線形

下水道は自然流下であるため、流水勾配という制約を受ける。そのため、下水道以外では縦断線形の自由度が大きく、縦断曲線、急勾配等が可能となる。

既設構造物や障害物を縦断方向に回避する場合、