

総論

多様な断面で多様な分野に適用される推進工法

しまだ ひでき
島田 英樹

九州大学大学院工学研究院
地球資源システム工学部門教授

さとう とおる
佐藤 徹

(株)イセキ開発工機
建機事業本部副本部長

1 はじめに

推進工法は、下水道管路建設増加に伴い発展してきた工法である。下水設備が側溝のような地表近くに設置する設備から地下に敷設することが必要となったことから、土圧、水圧に対する力学的優位な断面である円形管路の採用が増え、これに伴い密閉型推進工法は鉄筋コンクリート管などの円形管の敷設を目的とした技術の進展が進められてきた。密閉型の推進方式が進展す

る以前では、共同溝や下水道管路などで鉄筋コンクリート矩形函きよによる開放型（刃口式）推進工法による推進工事も頻繁に採用されており、矩形などの円形でない推進工事もその需要はあったが、密閉型推進方式の面板回転による機械掘削機構は円形掘削には非常に効率的であることが寄与し、次第に密閉方式による推進工法の長距離化や施工の迅速化が進展、矩形と円形との相違による断面形状の優位性よりも施工方法による優位性が勝り、円形断面の管路が増加する傾向となった。円形断面管路による共同溝利用例を図-1に示す。

しかし、円形断面での推進技術の進展が落ち着くに従い、地下設備の輻輳化から合理的断面形状の需要が増し、再び円形以外の断面での優位性を生かす推進工法が求められ、その技術が再び進展しているところである。また、地下設備の輻輳化の課題から、パイプルーフ工法を代表とする複数本の管路の打設からの地下空間の築造工法も需要が増している昨今である。

そこで今回は、多様な断面で多様な分野に適用される推進技術についての現状および今後の動向について述べる。

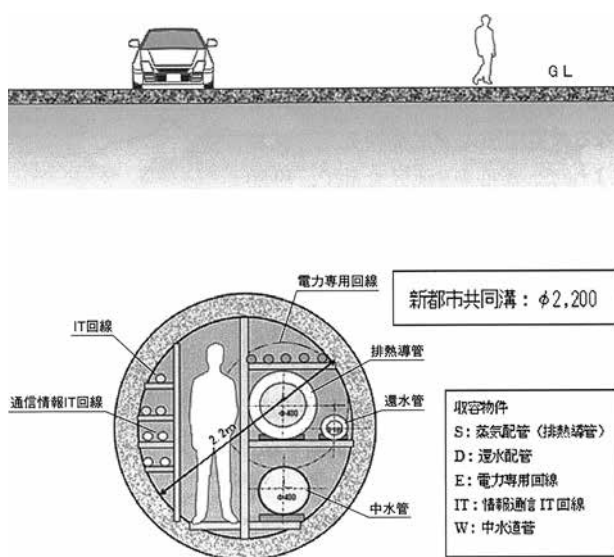


図-1 円形断面管路による共同溝利用例¹⁾

2 矩形推進工法技術の進展と現状について

矩形函きよの推進施工が最初に行われたのは、1960

--

表－１ 矩形断面の掘削方式分類

方式	種類	掘削方法
ドラムカット方式	固定ドラムカット式	直角水平な軸を有した固定またはスイングするドラムカットによる掘削方式
	スイングドラムカット式	
揺動カット方式	スイングカット式	水平または垂直方向の揺動掘削および回転揺動運動による掘削方式
	揺動回転式	
回転カット方式	複数円形カット式	円形断面掘削機構の組み合わせによる掘削方式
	コピーカット式	
自由断面カット方式	プラネット式	単数または複数の偏芯または遊星回転運動による掘削方式
	偏芯リングギヤ式	

年で開放型（刃口式）推進工法による鉄道下の地下道建設であり、その歴史は古い。前述したとおり、1970年代以降は、密閉型推進工法による円形管路推進工法の進展で、大断面矩形推進の施工は少なくなっていたが、近年は多数の密閉方式による矩形掘進機が開発されたことから、施工実績が増加している。矩形断面の掘削方式の分類を表－１に示す。矩形断面の掘削のための方式の切削方法が開発され、各々施工実績があ

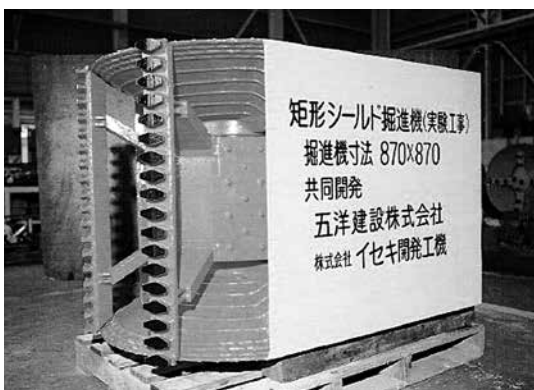
る。ドラムカット方式固定ドラムカット式掘進機を写真－１に、揺動カット方式スイングカット式掘進機を写真－２に、自由断面カット方式プラネット式を写真－３に示す。矩形状掘削の長所として、矩形掘進機の組み合わせによる大断面矩形断面掘進機の製作も行われており、矩形だけではない適用空間に合わせた構造物の構築が行われている。矩形掘進の組み合わせによる大断面トンネル施工イメージを図－２に示す。



写真－１ ドラムカット方式固定ドラムカット式掘進機²⁾



写真－３ 自由断面カット方式プラネット式³⁾



写真－２ 揺動カット方式スイングカット式掘進機



図－２ 矩形掘進の組み合わせによる大断面トンネル施工イメージ⁴⁾