

解説 進化した推進技術

超大口径管推進工法・ 矩形断面推進工法

にしぐち こうじ
西口 公二

(株)奥村組 土木本部
土木統括部技術担当次長
(本誌編集委員)



1 はじめに

近年、ゲリラ豪雨と呼ばれる集中豪雨が多発し、都市部を浸水被害から守るため、雨水貯留管や貯留機能を持たせたバイパス管の必要性が高まっている。都市部において道路下にトンネルを築造するには、通常、小断面トンネルでは推進工法、大断面トンネルではシールド工法が用いられているが、大断面で管路延長が短いトンネルの場

合、大断面の管を推進することができればシールド工法に比べてコスト的に有利になる可能性がある。このような背景から超大口径管推進工法が開発、規格化され、全国各地で採用されてきている。

また、近年、道路渋滞の緩和や歩行者通行の安全性の確保を目的に、鉄道や高速道下に、ボックス推進工やパイプルーフ工を用い矩形断面のトンネルを築造する工事が多く行われている。

これらの工事には函体をけん引・推進するものやエレメントをけん引・推進し構造物を構築するなど多くの工法が開発されている。

ここでは、推進により地下に大断面トンネルを築造する工法として、超大口径管推進工法と矩形のボックスカルバートを推進する工法について紹介する。

2 超大口径管推進工法

超大口径管推進工法は、(社)日本下水道管渠推進技術協会（現（公社）日本推進技術協会）の「超大口径管推進工法研究会」において諸技術基準案が検討され、平成19年6月に設計図書が取りまとめられ、(公社)日本推進技術協会発行の「推進工法体系2013年版」にも新たに取り込まれた。図-1に推進工法の分類体系を示す。

2.1 推進管の規格

超大口径管の規格について、表-1に推進管の種類、表-2に推進管の形状および参考質量、図-2に推進管の形状を示す。

3,000mmの推進管が道路法および道路交通法の車両の高さ制限により運搬できる最大の寸法であることから、超

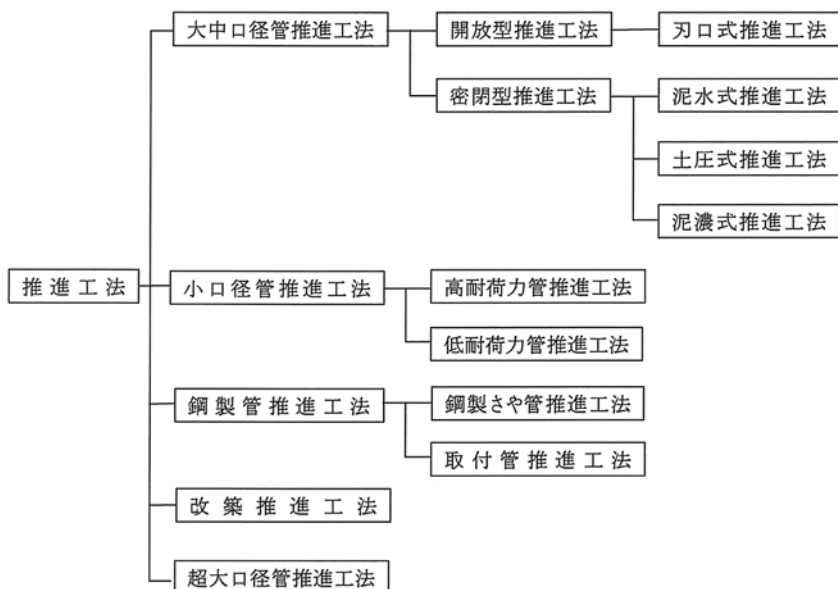


図-1 推進工法の分類

大口径推進工法では推進管を2分割して工場で製造し、現場にて組立を行う。

管の種類は、土被りの大きさによる外圧荷重に対して1種および2種に区分され、それぞれに対して許容推進力に対応する圧縮強度としてJSWAS A-2規格に準じて50N/mm²および70 N/mm²がある。また、管径は、呼び径3500、4000、4500、5000の4種類の規格がある。

管の形状は軸方向に2等分割した半円形で、組立の構造形式によって鉄筋コンクリート管（以下、RC管）とプレストレストコンクリート管（以下、PC管）の2種類がある。RC管とPC管では、掘進機を供用させるため外径が統一されているが、呼び径4500、5000ではPC管はRC管よりも管厚が薄く内径が若干大きい。

なお、2分割推進管の組立接合部は、曲げモーメントが最大となる頂部や水平部を避け、頂部より45°の位置とし、推進管ごとに組立接合部が連続しないように千鳥配置する。

2.2 超大口径管推進工法の施工

(1) 概要

超大口径管推進工法は、刃口式推進工法、泥水式推進工法、土圧式推進工法の中から土質等の施工条件に応じて工法を適用する。

施工上、大中口径管推進工法と異なるところは、超大口径管推進工法は2分割の推進管の組立ヤードが現場に必要となること、管の重量が大きいため吊り上げ荷重の大きなクレーンが必要になること、また、分割管を接着するシール材やPCグラウトの注入材が硬化するまでの養生時間を要することなどがある。また、掘進機も大型化するため、搬入および搬出は分割する必要がある。

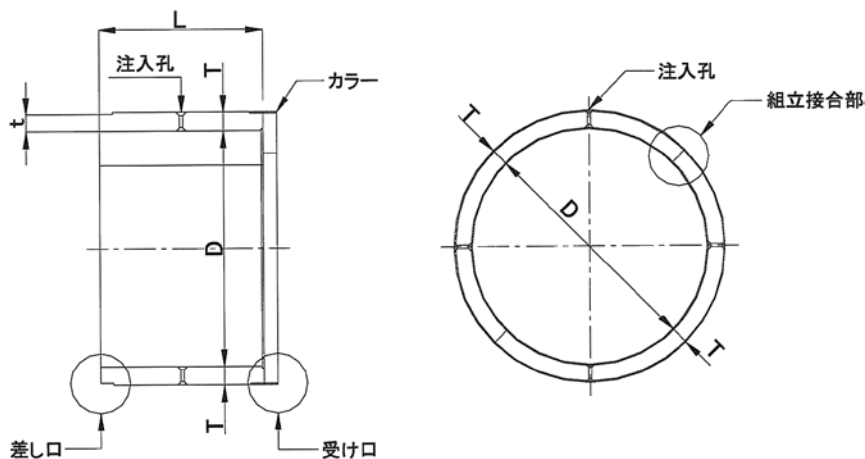
さらに、元押推進力が大きくなるた

表－1 推進管の種類

形状	構造形式	種別	種類	継手性能			呼び径
				耐水圧 (MPa)	拔出し長 (mm)	許容開口長 (mm)	
標準管	RC管	1種	50	0.2	60	70	3500 4000 4500 5000
			70				
		2種	50				
			70				
	PC管	1種	50				
			70				
		2種	50				
			70				

表－2 推進管の形状および参考質量

呼び径	構造形式	内径 D	厚さ T	有効長 L	カラー突出長 Lc2	継手最小厚さ t	参考質量 (kg)		
3500	RC	3500	275	2300	200	249	19200		
	PC					250			
4000	RC	4000	300			2500	205	274	23800
	PC							272	
4500	RC	4500	350	205	321			34000	
	PC	4550	325		294			31700	
5000	RC	5000	400		205	371	43100		
	PC	5100	350			318	38100		



図－2 推進管の形

め、最大推進力作用時の立坑背面地盤に相応の強度が必要であり、場合によって背面地盤の補強等、別途対策を講じる必要がある。また、バックング対策も十分な検討が必要であり、推進延長が200mを越える長距離推進工では、推進管に与える推進力の低減と周辺地

盤への影響を回避するため、滑材の充填注入方法について十分な検討を行うことが重要である。

図－3に超大口径管推進工法の概要を、また、写真－1に発進立坑における掘進機の据付状況を示す。