

解
説

進化した推進技術

超大口径管推進工法

—集中豪雨から都市機能を守る—

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、世界的に異常気象が多発している。我が国でも従来あまり経験されていない異常気象が頻発し、中でも局地的な集中豪雨が各地で発生、常態化しつつある。このことから都市部では浸水災害が、また山間部では土砂崩れなどの災害が多発している。

このため、都市部では、下水道整備基準の確率降雨強度等の見直しが進め

られ、都市型雨水浸水対策事業や合流式下水道の改善事業等により雨水排除管や雨水貯留管の築造が進められている。これら雨水配水管や雨水貯留管の築造に、近年、超大口径管推進工法が採用される事例が増えつつある。

本稿では、下水道推進工法用鉄筋コンクリート管の最大呼び径3000を越える推進管を用いた「超大口径管推進工法」について紹介する。

2 超大径管推進工法の標準化

都市の地下空間に築造される管路は、一般的に大口徑で比較的延長の長いものはシールド工法、小口径で比較的距離の短いものは推進工法で施工されている。従来、推進工法は(公社)日本下水道協会で規格化された呼び径3000までが施工領域でありそれ越えるものはシールド工法で施工されていた。

都市排水機能の強化のための雨水貯留管の計画では、貯留管の貯留量や地上および地下の既設構造物の制約条件等から、内径が3,000mm以上で管路延長を短くせざるを得ず、シールド工法を適用すると不経済となる場合が多い。このような場合、現行の積算基準に基づいてシールド工法を採用するよりも、掘進機の転用を図り3,000mmを越える大口徑管きよの合理的な推進工法が可能となれば経済的に有利となる可能性がある。

このため、(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、超大口径管推進工法の設計指針と解説(案)、同工法積算要領

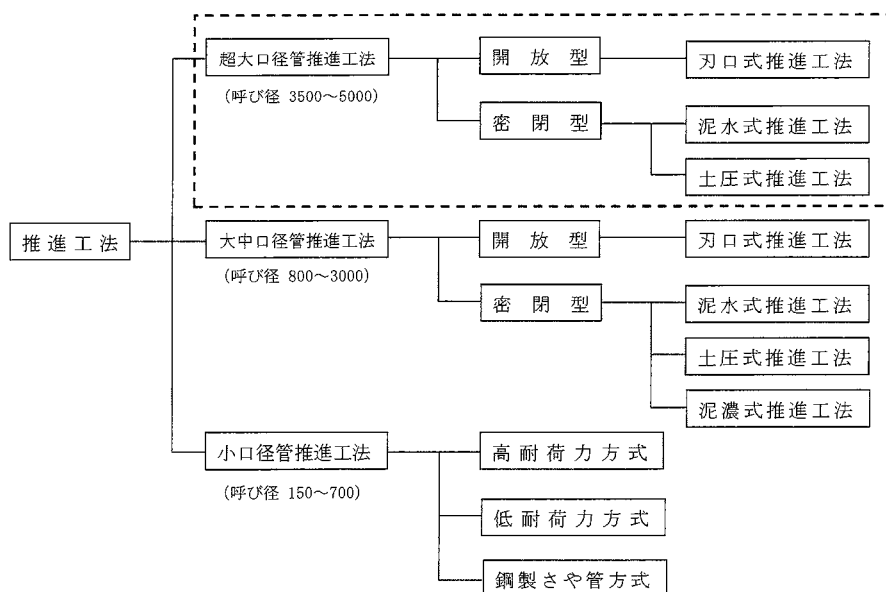


図-1 推進工法の種類

表－1 管の種類

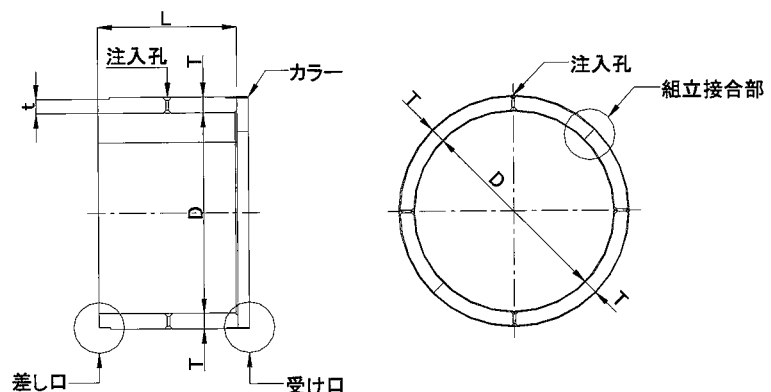
種類				呼び径
形状	構造形式	種別	圧縮強度	
標準管	RC管	1種	50	3500 4000 4500 5000
			70	
		2種	50	
			70	
	PC管	1種	50	
			70	
		2種	50	
			70	

表－2 管の寸法および参考重量

呼び径	有効長L (mm)	RC管		PC管	
		厚さT (mm)	参考質量 (kg)	厚さT (mm)	参考質量 (kg)
3500	2300	275	19200	275	19200
4000	2300	300	23800	300	23800
4500	2500	350	34000	325	31700
5000	2500	400	43100	350	38100

(案)、同工法用管(案)の3設計図書
 が取りまとめられた。これら指針で検
 討された推進管の最大呼び径は5000
 である。

推進方法は従来の推進工法と同様、
 泥水式、土圧式などの掘進機を管の先
 導体として用い、発進立坑内の元押推
 進装置により管体を推進する。図－1
 に推進工法の分類体系を示す。



図－2 管の形状

3 推進管の規格

推進工法の最大径が呼び径3000と
 された理由は、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
 ることによる。3,000mmを越える超
 大口径推進工法では、このような運搬
 上の制限から推進管を2分割して工場
 で製造し現場にて組立を行う。

超大口径管推進工法研究会発行の超
 大口径推進工法用管(案)では、管
 の種類を土被りの大きさによる外圧
 荷重に対して1種および2種に区分し
 ており、2種は1種に比べて大きな外
 圧強さを持っている。また許容推力
 に対応する圧縮強度はA-2規格に準じ
 て50N/mm²および70 N/mm²として
 いる。管径は、呼び径3500、4000、
 4500、5000の4種類が示されている
 が、愛知県で呼び径3700のRC管の
 施工実績がある。表－1に管の種類、

表－2に管の寸法および参考重量、図
 －2に管の形状を示す。

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くなっている。こ
 のことからPC管は軽量化が図れると
 いう特長があり、一方、RC管では取
 付管などの開口に対応しやすいという
 特長がある。

また、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
 ように千鳥配置とすることとしている。

4 超大口径管推進工法の施工

4.1 概要

超大口径管推進工法は、大中小口径管
 推進工法と同様に、刃口推進工法、泥
 水式推進工法、土圧式推進工法のうち
 施工条件に応じいずれかの工法を適用
 し、通常より大形化した掘進機や推進設
 備を用い、2分割管を地中に圧入する。

超大口径管推進工法と大中小口径管推
 進工法との施工上の大きな違いは、超
 大口径管推進工法は2分割に製造され
 た推進管を現場にて組立を行うため、
 推進管の組立ヤードが必要となるこ
 と、管の重量が大きいことから吊り上
 げ荷重の大きなクレーンが必要にな
 ること、また、管の使用までに分割推
 進管を接着するシーラ材や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、掘進機を分割搬
 入し現場において組み立てる必要があ