

小口径長距離推進工法(スーパーマイクロ工法)用推進管について（その4）

馬淵建設 片野 孝治*1 三菱マテリアル建材 大崎 裕成*2
 エム・シー・エル・コーポレーション 中山 晃 *3 真柄建設 熊谷 幸博*4
 松村組 正会員 ○ 古田 泰久*5

1. はじめに

本報告は、スーパーマイクロ工法に使用する推進管(以下スーパーマイクロ工法用推進管という)の概要について述べる。

2. スーパーマイクロ工法用推進管の概要

推進管の押し込み時には推進管の外周面と地山の摩擦による抵抗が発生し、押し込み長さに比例して押し込み推力が増大することになる。

そこで、スーパーマイクロ工法用推進管は、図 1 の如く滑材圧送管を設けた推進管と、滑材圧送管及び滑材吐出口を設けた吐出管を配置することにより、各滑材吐出口に対してそれぞれ独立した専用の滑材通路を用いて、任意の位置で滑材吐出口からの滑材注入が行え、長距離推進での推力低減を可能としている。なお、滑材吐出口には逆止弁が設けてあり、地下水や滑材の逆流を防止している。

推進管継手及び滑材圧送管継手は、その可とう性能、伸縮性能により、最小曲率半径(R=60m)においても十分な止水性の確保が可能である。

また、後続管の後方の推進管にロックピンを設けることにより、掘進機によるローリング防止を図っている。

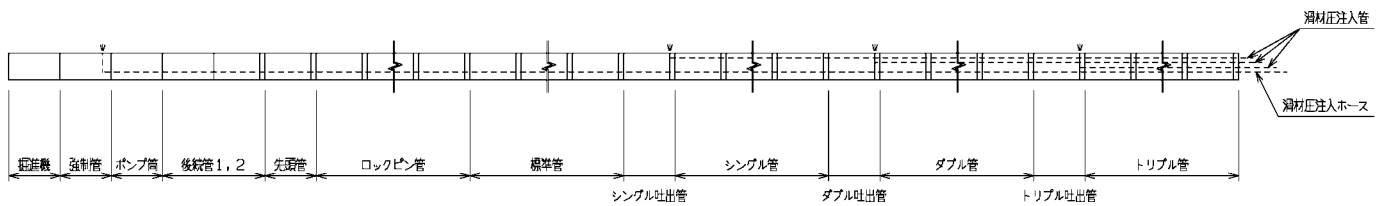


図 1 スーパーマイクロ工法用推進管使用例

3. 種類

スーパーマイクロ工法用推進管は、呼び径 400、500、600mm を対象としており、標準管及び滑材吐出管の 2 種類で構成されている。その詳細を表 1 に示す。

表 1 スーパーマイクロ管の種類

管の種類		備考
標準管	標準管	小口径推進管
	先頭管	後続管 2 との接続用管、ロックピン付
	ロックピン管	回転防止用のロックピンを配置した管
滑材吐出管	シングル管	滑材圧送管を 1 本配置した管
	ダブル管	滑材圧送管を 2 本配置した管
	トリプル管	滑材圧送管を 3 本配置した管
	シングル吐出管	吐出弁を配置した管
	ダブル吐出管	吐出弁と滑材圧送管を 1 本配置した管
	トリプル吐出管	吐出弁と滑材圧送管を 2 本配置した管

注)空伏せ管等の短管は、標準管に準じるものとする。

キーワード：下水道、推進管、小口径推進、長距離推進、曲線推進、推進工法

連絡先 *1 : 〒232-8558 神奈川県横浜市南区花之木町 2-26 馬淵建設(株)	エンジニアリング部	TEL03-3407-8547
連絡先 *2 : 〒243-0435 神奈川県海老名市下今泉 2-3-1 三菱マテリアル建材(株)	神奈川営業所	TEL046-233-9381
連絡先 *3 : 〒102-0073 東京都千代田区九段北 1-6-4 (株)エム・シー・エル・コーポレーション	技術部	TEL03-3556-6922
連絡先 *4 : 〒923-1211 石川県能美郡辰口町旭台 2-14 真柄建設(株)	技術研究所	TEL0761-51-7400
連絡先 *5 : 〒530-8588 大阪府大阪市北区東天満 1-10-20 (株)松村組	土木本部	TEL06-6354-8820

4. 基本性能・形状

スーパーマイクロ工法用推進管の管本体の諸性能及び継手性能を表 2に示す。

また、スーパーマイクロ工法用推進管の基本形状は、管体に滑材圧送管その他を組み込むため図 2に示すような形状となる。

表 2 スーパーマイクロ推進工法用推進管の性能及び継ぎ手性能

呼 び 径		400	500	600
管 外 径	Bc (mm)	526	640	760
管 内 径	D (mm)	400	500	600
管 厚	t (mm)	63	70	80
有 効 外 径	D ₁ (mm)	503	617	731
カ ラ ー 受 口 深 さ	Lc ₂ (mm)	100	100	110
耐 荷 力 F _{R2} (kN)	I 類 (M5)	950	1334	1780
	II 類 (M7)	1278	1796	2396
外 圧 強 さ (kN/m)	ひび割れ荷重	39.3	44.2	46.1
	破壊荷重	58.9	66.7	69.7
参 考 質 量 W (kg)	管長 L=2.43(m)	548	749	1030
継ぎ手性能		SBJ		

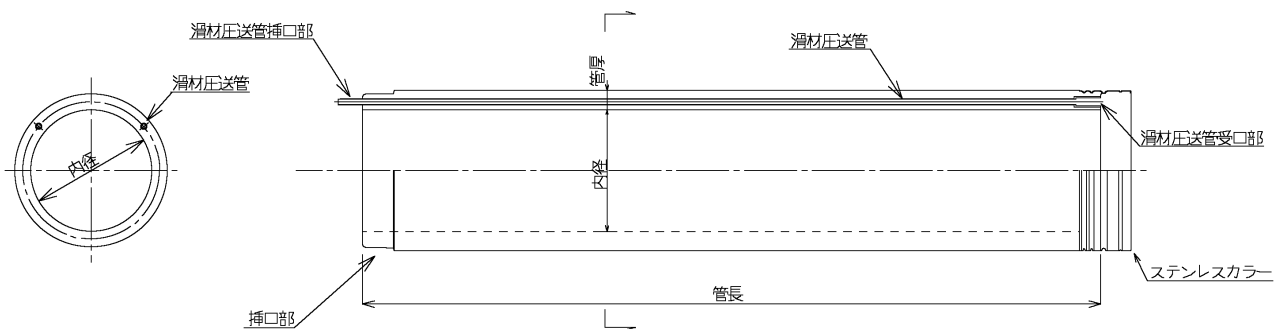


図 2 スーパーマイクロ工法用推進管の基本形状例

5. 確認試験

推進管周面部材内に滑材圧送管を組み込むことによる、管体強度への影響と滑材圧送管の水密性、可とう伸縮性について確認するため、外圧試験及び滑材圧送管の加圧曲げ試験を行った。

試験の結果、スーパーマイクロ工法用推進管は規格の2倍程度のひび割れ耐力を保持し、破壊荷重は規格の2.8倍程度で、十分な強度を有していることが確認された。

また、推進管の接合時に管体に刻印された「けがき線」を稟線として利用することで、滑材圧送管を3本配置した、トリプル管の接合もスムーズに行え、R=30m 相当の曲げ角で圧送管に 2.0MPa まで加圧しても異常は認められず、滑材圧送管の伸縮・可とう性、水密性は、推進管本体継手の動きに十分追随しながら、設計上の R=60m に対して余裕をもって要求される性能を発揮できることも確認された。

6. おわりに

小口径長距離推進工法(スーパーマイクロ工法)用推進管の概要について述べた。

本工法は、今後増え続ける小口径推進での曲線施工、長距離施工のニーズに対応しており、下水道普及に貢献していきたい。

なお、本開発は建設工事における自動化技術の共同開発を目的とした自動測量研究会の13社(株)青木建設、(株)新井組、(株)イセキ開発工機、川崎重工(株)、(株)クボタ建設、日本航空電子工業、(株)ピーエス三菱、真柄建設(株)、(株)松村組、馬淵建設(株)、みらい建設工業(株)、村本建設(株)、(株)森本組)と(株)エム・シー・エル・コーポレーションが三菱マテリアル建材(株)の協力を得て、共同開発したものである。