

## スーパーマイクロ工法の開発

技術本部 土木技術第二部 中村憲司  
 技術本部 土木技術第二部 笹間和也  
 技術本部 土木技術第二部 高橋弘樹

### 1. スーパーマイクロ工法の概要

#### (1) はじめに

平成8年に小口径で長距離曲線推進施工が可能な「マイクロ工法」を開発し、16kmを超える施工実績を積み重ね、社会のニーズである小口径推進の長距離曲線化に应运えてきた。しかしながら、社会情勢は「工費縮減」という流れから、施工単価のより経済的な工法が必要とされてきた。マイクロ工法は二工程式であるため、一工程式に比べると少々割高である。そのため、マイクロ工法を一工程式にすることで、施工単価を大幅に引き下げられるのは明らかであった。そこで、マイクロ工法を一工程式にバージョンアップしたものがスーパーマイクロ工法である。このために、測量を行う方位センサーを小型化し、推進管内に投入する開発を進めた。それと同時に、長距離推進に必要なヒューム管から滑材を注入できる推進管の開発にも着手した。以上より、マイクロ工法の技術をベースに、より安い施工単価を第一目標に開発を進め、より汎用性・経済性を求めた「スーパーマイクロ工法」を平成14年に共同開発した。

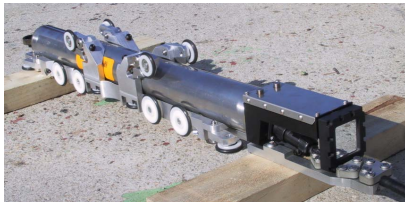


写真-1 測量ロボット

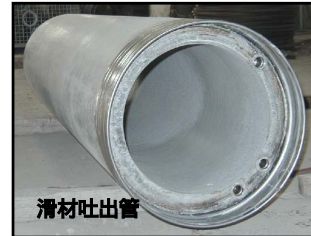


写真-2 スーパーマイクロ工法用管(トリプル吐出管)

#### (2) 工法概要

本工法は、呼び径400, 500, 600の小口径管を対象にした泥水方式一工程式の推進工法で、長距離(300m)・急曲線(60m)を高精度に施工可能とした工法である。この工法は、工法用掘進機、強制管、後続管、測量ロボット等の開発により曲線施工を可能とし、ポンプ筒および滑材注入管の開発により長距離施工を可能としている。また掘進機のオーバーカット量を最小限に抑えることにより、従来の長距離曲線推進工法と比較して地盤の沈下量は小さなものになっている。

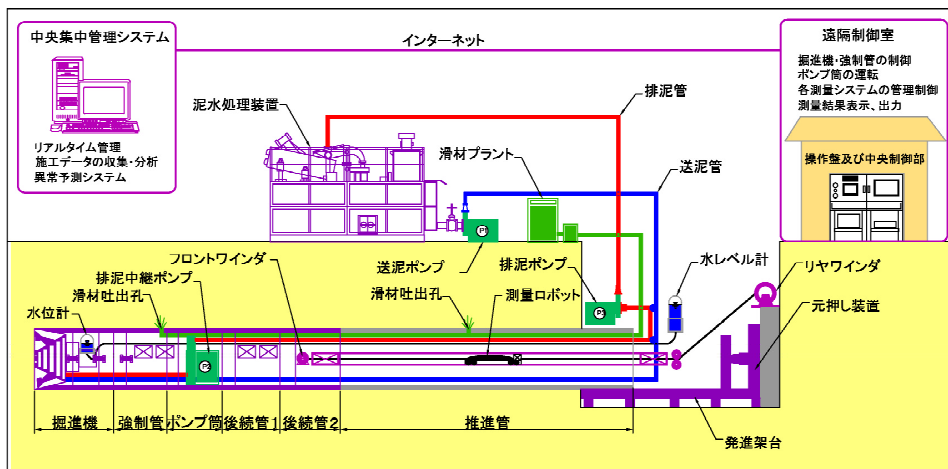


図-1 システム概要図

キーワード: スーパーマイクロ工法, 小口径推進, 長距離推進, 曲線推進(カーブ推進), 泥水推進, ジャイロ, 測量ロボット, 自動化測量, 高精度, スーパーマイクロ工法用推進管

(3) 施工手順

施工は以下の手順により、管路を構築する。

掘進機を発進立坑に投入し、推進する。  
 強制管・ポンプ筒・後続管1・後続管2の順にそれぞれ接続し、推進する。  
 地上にて、測量ロボットの走行管、送排泥管をユニット化したインナーユニットを推進管内に挿入し、順次接続して到達立坑まで推進する。掘進時の方向制御は、測量ロボット等による自動測量システムの測量結果を操作盤の画面で確認しながら、掘進機・強制管に装備した方向制御・修正ジャッキを遠隔操作する方法で制御を行う。到達後、掘進機から後続管までは到達立坑から回収する。  
 推進管内部に挿入しているインナーユニットは発進立坑から引き抜き、推進を完了する。

2. スーパーマイクロ工法の特徴

- 泥水方式一工程式の採用
- 最大 300mの長距離推進が可能
- 曲率半径 R = 60mまでの急曲線施工が可能
- 呼び径 400・500・600 に対応
- 広範囲な土質に対応
- 曲線造成のための地盤改良はほとんど不要
- スーパーマイクロ工法用推進管を使用した中間滑材注入による推進延長の長距離化

3. ミクロ工法とスーパーマイクロ工法の比較

表-1 ミクロ工法とスーパーマイクロ工法の比較

仕様項目	工法名	スーパーマイクロ工法	ミクロ工法
推進方式		泥水方式一工程式	泥水方式二工程式
呼び径		400・500・600	250～600
曲率半径		R 60m	R 30m
推進延長		L 300m	L 400m
測量ロボット		ジャイロ形式 ワインダーによる牽引走行	ジャイロ形式 自走
今後の展開		一般の市場をターゲット	施工条件の厳しい市場をターゲット

謝辞

最後に、今後も開発及び改良を進め、経済性・施工性・信頼性を高めるべく努力して参りますので、関係各位におかれましては従来と変わらぬご理解とご指導、ご鞭撻を切にお願いいたします。

なお、スーパーマイクロ工法は、自動測量研究会（ゼネコン10社，メーカー1社）で共同研究及び開発したものです。

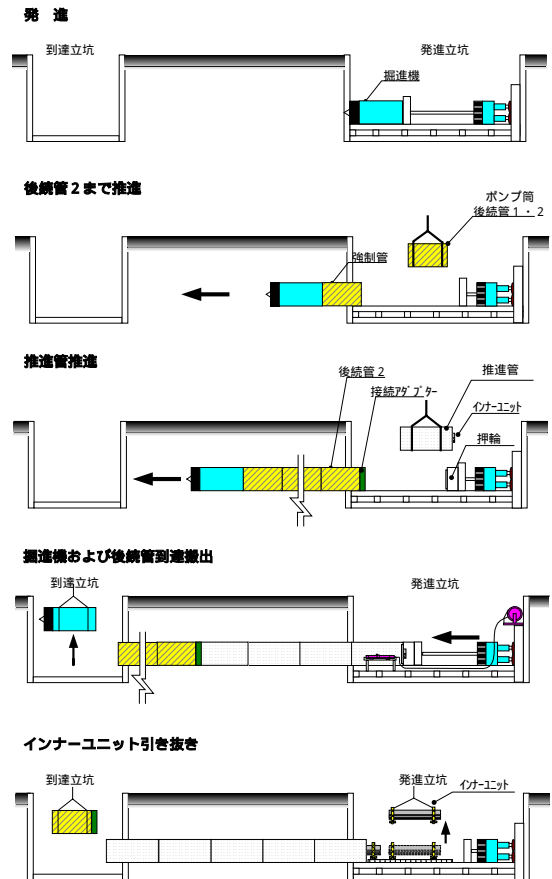


図-2 施工手順