

② パイプ・イン・パイプ工法 (PIP 工法)

「工法シリーズ」第2回は、老朽化した既設管の中に新しい鋼管を布設する工法であり、既設管路の更新工法として広く採用されている、「パイプ・イン・パイプ工法」(以下、PIP工法)です。PIP工法の内挿管には、通常「普通鋼管」が用いられますが、立坑の数や位置、既設管路の線形や更新時の所要断面積などの条件によっては、「の」の字形に巻き込んだ鋼管を挿入し、管軸方向溶接を既設管内で行う「巻き込み鋼管」も併用されています。施工環境の制約下で経済性を考慮しながら、普通鋼管と巻き込み鋼管とをベストミックスすることが計画におけるポイントとなっています。

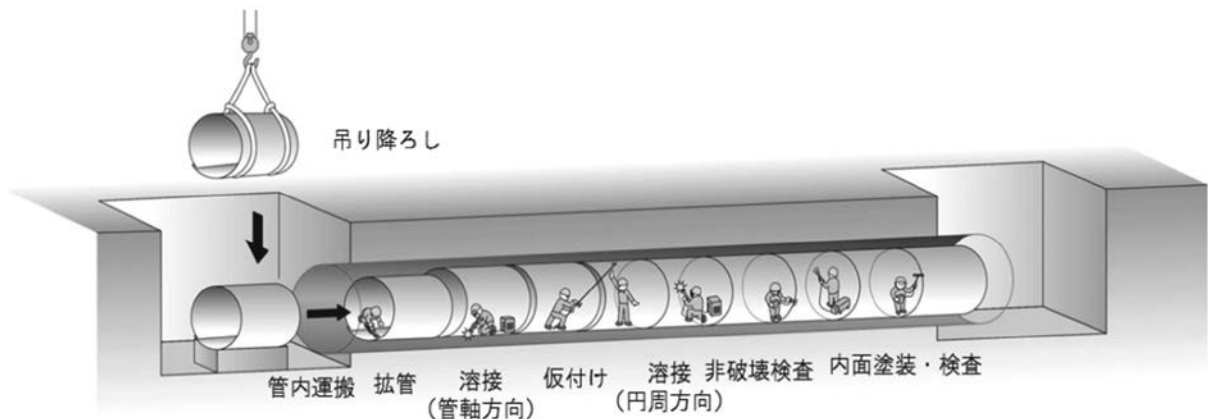


図-1 巻き込み鋼管の現場施工フロー

1. 鋼管によるPIP工法とは

市街地において老朽化した水道管路を更新する場合、交通量の増加や地下埋設物の輻輳などの理由から、非開削で管路更新を行うPIP工法の採用が増加しています。本工法は、老朽化した既設管の中に新しい鋼管を挿入・布設する工法で、新管の口径が800mm以上の管路に適用できます。市街地工事における用地確保や交通渋滞の回避のために極めて有効な工法です。

鋼管によるPIP工法の特長は次のとおりです。

① 既設管に近い通水断面の確保が可能

鋼管によるPIP工法では、他管種に比べ、既設管に最も近い口径を確保できます。

普通鋼管は、既設管に対し1口径(100mm)程度小さい管径に、巻き込み鋼管は、既設管径により近い管径(40mm程度小さい管径)にすることができます。

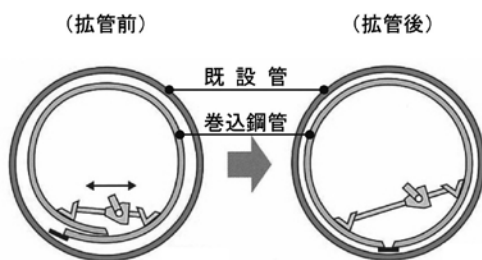


図-2 巻き込み鋼管の拡管

② 耐震管路への更新が可能

PIP工法では、既設管の残存強度に期待せず、新設鋼管のみを考慮した構造計算を行うため、将来の荷重負担に対処した管路が構築できます。鋼の優れた材料特性と溶接による一体構造の構築により、抜群の耐震性を有する管路へ生まれ変わります。

③ 環境に配慮した経済的な工法

立坑部以外では、既設管内での作業となるため、開削工法のように他の地中埋設物に影響を受けることがなく、住宅地や交通量の多い市街地においても施工が可能です。また、開削による更新工法と比較して建設発生土や埋戻土の量を抑制でき、CO₂の削減にも貢献可能な環境に優しく、経済的な工法と言えます。

④ 伏せ越し・曲がり部にも対応可能

伏せ越し(傾斜)や不陸、曲がり配管に対しても、

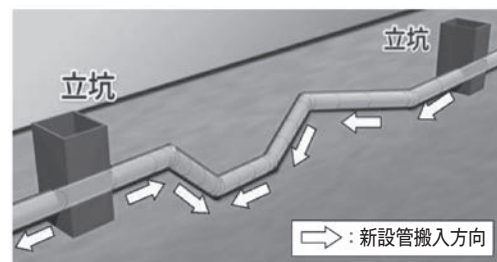


図-3 鋼管によるPIP工法イメージ

PIP工法は適用できます。必ずしも曲がり部での立坑築造を必要としないため、用地確保が容易であり、特に既設管に曲管が多い路線では、最適な工法です(図-3)。

2. 施工手順

標準的な施工フローを図-1、4に示します。

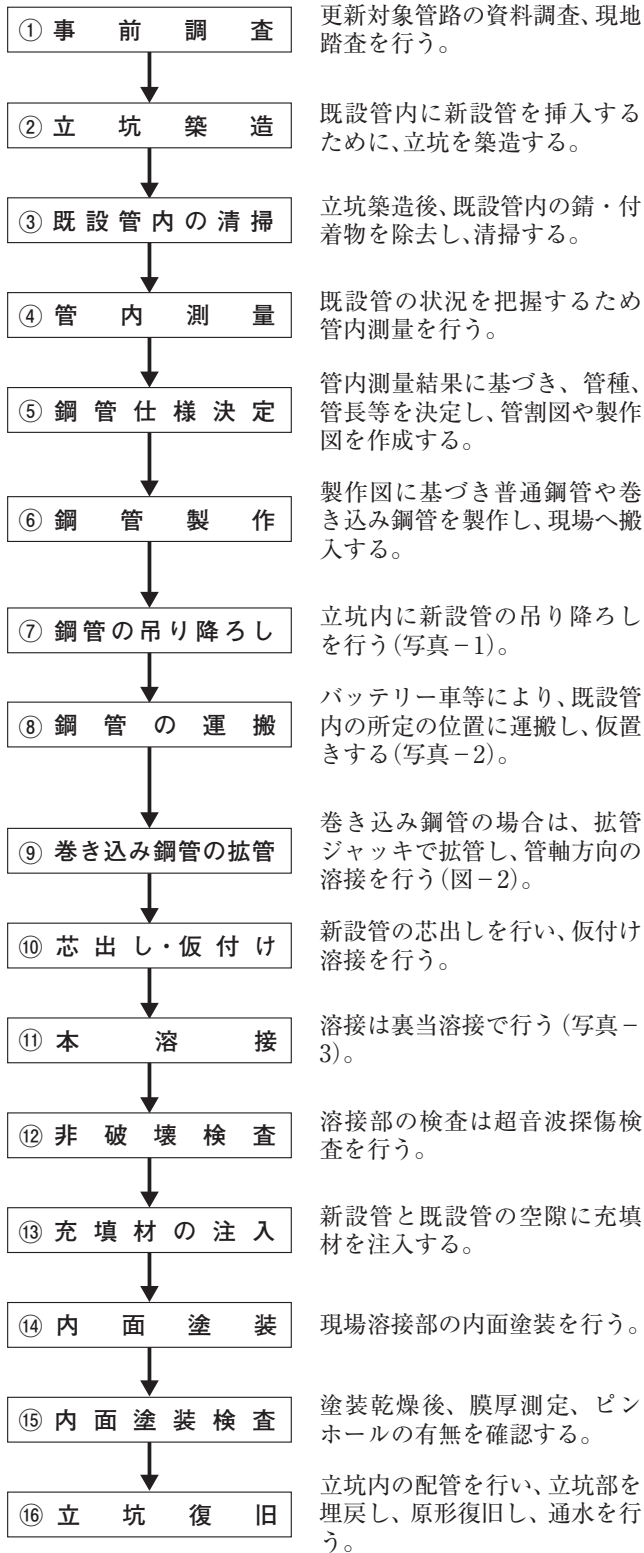


図-4 PIP工法の標準的な施工フロー



写真-1 鋼管の吊り降ろし



写真-2 鋼管の運搬



写真-3 本溶接

3. まとめ

交通量の増加や地下埋設物の輻輳など、都市部におけるライフラインの施工環境は、近年ますます複雑化し、また水道管路の経年化率は上昇傾向が続いています。加工が容易であるという特性を最大限に活かした鋼管によるPIP工法は、施工環境に制約のある都市部の管路更新工事に最適な工法であり、その重要性は増すものと考えられます。

鋼管によるPIP工法が活用されて、水道管路の更新、耐震化の進捗の一助となれば幸甚です。

※詳しくは、WSP 080-2015「パイプ・イン・パイプ工法設計・施工指針」をご参照ください。