



「パイプ・イン・パイプ工法設計・施工指針」

WSP080-2015について

1 はじめに

既設老朽管の更新方法として、既設管内に新管を布設するパイプ・イン・パイプ工法（以下、PIP工法と記す）の採用が拡大しています。PIP工法は、非開削工法のため、特に市街地における環境問題・用地問題・交通問題等の軽減に極めて効果的です。また、鋼管は優れた加工特性により既設管の特殊部（曲り部等）にも比較的容易に対応できることや、耐震性能に優れた管路を構築できることから、PIP工法による更新工事に最適な管種です。

当協会では、PIP工法に関する数多くの実績を踏まえ、普通鋼管を用いる場合だけでなく、巻き込み鋼管によるPIP工法の適用も含めた技術資料としてWSP 078-2014「パイプ・イン・パイプ工法設計基準」を刊行していましたが、設計・施工を併せた技術資料が欲しいという実務者の皆様の声を反映し、WSP 080-2015「パイプ・イン・パイプ工法設計・施工指針」を新たに制定いたしました。

以下、同指針の概要についてご紹介いたします。

2 パイプ・イン・パイプ工法設計・施工指針：WSP080-2015

WSP080-2015の構成を下記に示します。

本指針の適用範囲は、既設管内に配管される充填方式の水道用鋼管に絞ったものとしています。また、新設管として鋼管を用いるPIP工法の主な特長として、①既設管径に最も近い通水断面の確保、②既設管の残存強度を期待しない耐震性能に優れた管路の構築、③立坑位置の自由な選定の3点を挙げています。第2章「計画・設計」、第3章「施工」にPIP工法の設計、施工方法に関連する資料を取りまとめ、この他に「付属資料」として施工フローや巻き込み鋼管の寸法算出方法などを記載し、技術資料の充実を図っています。

3 計画

本指針の計画には、口径、通過管長の検討方法、及び既設管内の管割計画などを記載しています。

鋼管による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の確保などの諸条件によっては管軸方向溶接を既設管内で行う「巻き込み鋼管」も併用されます。これらの施工環境の制約下で経済性を考慮して「普通鋼管」と「巻き込み鋼管」の両者をベストミックスすることが計画における重要なポイントとなります。

表 1. WSP 080-2015の目次

第1章 総則	第3章 施工	3.10 鋼管の吊り降ろし、運搬、据付け
1.1 適用範囲	3.1 施工の一般事項	3.11 溶接工事
1.2 鋼管によるPIP工法の特徴	3.2 関係法令	3.12 外面充填工事
第2章 計画・設計	3.3 提出書類	3.13 内面塗装工事
2.1 計画	3.4 施工フロー	3.14 検査
2.2 設計の基本方針	3.5 調査、検討	付属資料
2.3 荷重	3.6 立坑築造	1 施工（充填）時の管厚検討フロー
2.4 許容変形率、許容応力度、座屈に対する安全率	3.7 既設管内の清掃	2 巻き込み鋼管の寸法
2.5 設計計算	3.8 管内調査	3 巻き込み鋼管の塗装
2.6 計算例	3.9 鋼管仕様の決定、及び製作	4 既設管との接続方法
		5 巻き込み鋼管の現場施工フロー

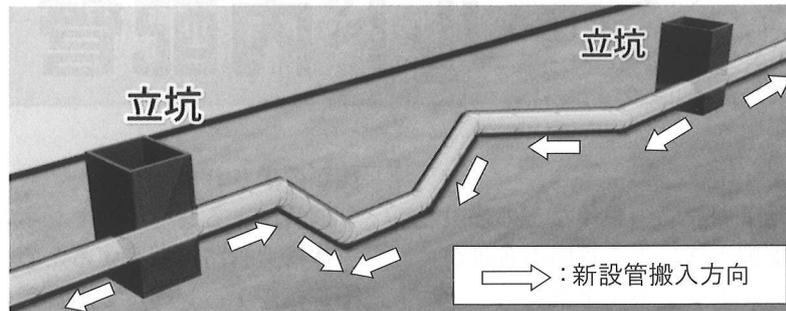


図1. 鋼管によるPIP工法イメージ図

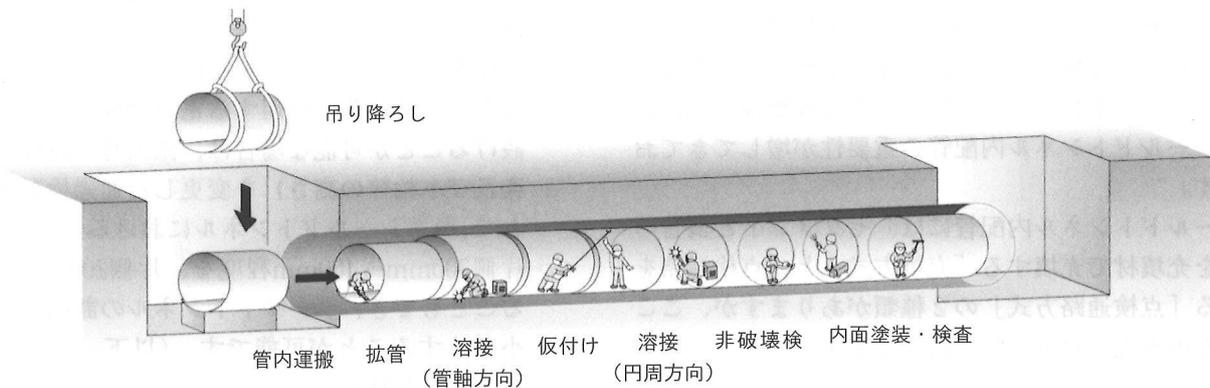


図2. 巻き込み鋼管の現場施工フロー図

4 設計

設計は既設管の残存強度を期待せず、以下の各項により、安全性の検討を行うことを基本としました。

- 1) 常時：常時については、内圧による円周方向応力度が許容値を超えないこと、及び土圧などの外圧による変形率、並びに曲げ応力度がそれぞれ許容値を超えないこととしました。
- 2) 施工時：施工時については、グラウト充填圧の1.5倍の外圧に対して限界座屈圧力を超えないこと、及びグラウト充填時の浮力により発生する曲げ応力が許容値を超えないこととしました。

5 施工

施工編の適用範囲は、管種として普通鋼管、巻き込み鋼管、寸法は呼び径800A以上としています。

施工では、施工管理を担当する実務者が行うべき事前調査や提出書類、遵守すべき法令等の基本事項をはじめ、電気設備や換気設備等の仮設備計画に役立つ技術情報を記載しています。

さらに、標準的な施工フローを示し、施工手順

に従い、立坑築造、既設管内清掃・調査、鋼管仕様の決定、運搬・据付け方法、溶接に関する品質管理、浮上防止工や管受台に関する規定や施工事例、鋼管の防食、及びグラウト充填に関する注意点など重要な施工のポイントを記載しています。

6 付属資料

巻末には特に有用な技術情報を付属資料として、グラウト充填圧・グラウト打設回数・管の支持方法による管厚検討フローや、巻き込み鋼管の寸法、塗装、施工フローなど設計・施工時に極めて重要なポイントを記載しています。

7 おわりに

経年化により法定耐用年数を超える管路の比率が年々増加しつつあります。その一方で更新工事の実施には、道路交通量の著しい増加や地下埋設物の錯綜など、様々な障害が立ち塞がっています。このような環境下での水道管路の更新・耐震化には鋼管によるPIP工法が最適であると言えます。

本指針が水道管路の更新・耐震化に携わる数多くの技術者にご活用いただければ幸いです。