

トピックス

鞘管工法の計画・施工指針 (農業用パイプラインにおけるパイプ・イン・パイプ工法) WSP A-103-2016について

1 はじめに

農業水利ストック（約32兆円）のうち現状で標準耐用年数を超過している基幹的水利施設は再建設費で3兆円にも及んでいます。近年、これら施設の老朽化による突発事故が急増しており、うち管水路の事故が半数を占めると言われてきましたが、直近の平成26年度データでは約7割（全突発事故件数：1,378件）を占めています。パイプラインの管種は多岐にわたり、管径によって使用管種の構成比率は異なりますが（図1）、管種ごとに事故原因が異なり、目視確認が難しい地中埋設物であるが故に機能診断の手法やストックマネジメントの考え方を難しくしているとされています。

農業用パイプラインは、昭和40年代から大規模畑作地帯を中心に本格的な整備が始まり、その延長が約1万2,000kmに及んでいます。一方で、パイプラインの老朽化に伴う改修や耐震化対策が喫緊の課題となっています。

この管路の改修工法の一つに管路更生工法があり、この中でも耐震化対策が必要な場合は、耐震性に優れた鋼管を用いる鞘管工法（農業用パイプラインにおけるパイプ・イン・パイプ工法）があります。鞘管工法の内挿管には、通常「普通鋼管」が用いられますが、さらに通水断面を確保したい場合は「巻き込み鋼管」の使用が有効です。普通

鋼管は、既設管に対し100mm程度小さい管径（図2）に、巻き込み鋼管は、鞘管工法の中で既設管に最も近い管径（約40mmダウン）にすることができます（図3、図4）。

当協会では、鞘管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鞘管工法の適用も含めた技術資料としてWSP A-103-2016「鞘管工法の計画・施工指針（農業用パイプラインにおけるパイプ・イン・パイプ工法）」を新たに発刊いたしました。

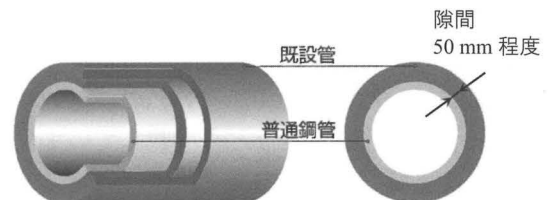


図2 普通鋼管による鞘管工法概要図

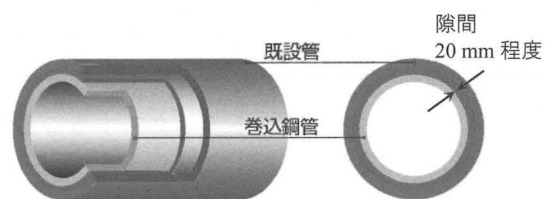


図3 巻き込み鋼管による鞘管工法概要図

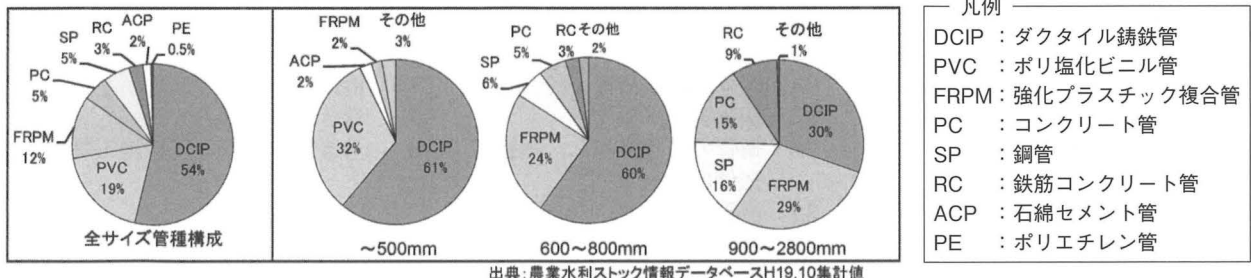


図1 管径区分と管種構成（国営造成施設）

さらに本指針では、農業用パイプラインで多用されてきた既設の強化プラスチック複合管(FRPM管)に対する施工方法についても記載しています。以下、同指針の概要についてご紹介いたします。

2 鞘管工法の計画・施工指針：

WSP A-103-2016

WSP A-103-2016の構成を表1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鞘管工法（呼び径800A以上）に絞ったものとしています。また、内挿管として鋼管を用いる鞘管工法の主な特長は、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点があります。第2章「計画」、第3章「施工」に鞘管工法の計画、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FRPM管内溶接確認試験内容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

計画編には、計画フロー、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。

鋼管による鞘管工法の内挿管には、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(図5)。

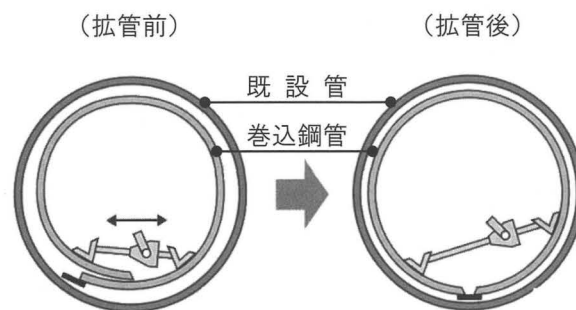


図4 巻き込み鋼管の拡管

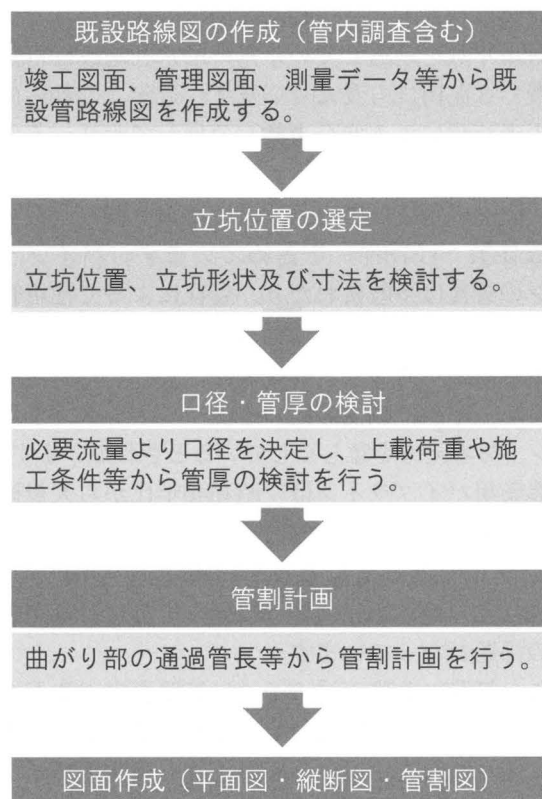


図5 標準的な配管計画フロー

表1 WSP A-103-2016 の目次

第1章 総 則	第3章 施 工	付属資料
1.1 適用範囲	3.1 施工フロー	1 FRPM管内溶接確認試験
1.2 用語の定義	3.2 調査、検討	1.1 熱重量－示差熱分析
1.3 鋼管による鞘管工法の特長	3.3 立坑築造	1.2 燃焼試験－発生ガス測定
第2章 計 画	3.4 既設管内の清掃	1.3 溶接時の熱影響試験
2.1 配管計画の手順	3.5 鋼管製作・搬入	2 巻き込み鋼管の寸法
2.2 既設路線図の作成	3.6 鋼管の吊り降ろし、運搬、据付け	3 巻き込み鋼管の現場施工フロー
2.3 立坑位置の選定	3.7 溶接工事	
2.4 口径・管厚の検討	3.8 外面充填工事	
2.5 管長の検討	3.9 内面塗装工事	
2.6 既設管内の管割計画	3.10 品質出来形管理	

4 施工

施工編では、標準的な施工フローを示し、施工手順に従い、事前調査・検討、立坑築造、既設管内清掃、鋼管製作、運搬・据付け方法、溶接に関する品質管理、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（図6）。

さらに、既設管がFRPM管の場合、溶接時におけるFRPの燃焼や有毒ガスの発生が懸念されるため、あらかじめ確認試験を実施し安全な施工方法についても記載しています（図7）。

5 付属資料

巻末にはこれまで知見のなかった既設FRPM管内での溶接作業について、①溶接がFRPM管に及ぼす品質・安全上の影響、②FRPM管燃焼時の発生ガスの確認、③FRPM管内側への耐熱材の有効性等を確認した試験結果を記載しています。

また、有用な技術情報として、巻き込み鋼管の寸法や施工フローなど計画・施工時に重要なポイントも記載しています。

6 おわりに

農業用パイプラインは、近年標準耐用年数を迎える施設が急速に増加する傾向にありますが、厳しい財政事情のなかで、効率的にこれら農業水利施設の機能を維持するための仕組みとして、老朽化の状況に応じた最適な補修・補強・改修等を実施するストックマネジメントの手法が導入されています。

この管路の改修工法の一つに管路更生工法があり、この中でも耐震化対策が必要な場合は、耐震性やコストパフォーマンスに優れた鋼管を用いる鞘管工法が最適であると言えます。

本指針が農業用パイプラインの改修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。

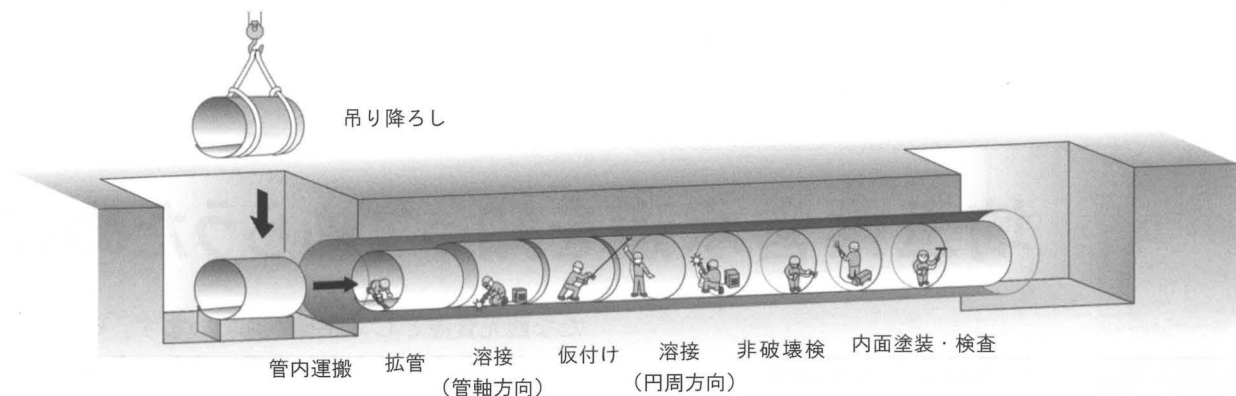


図6 巻き込み鋼管の現場施工フロー図

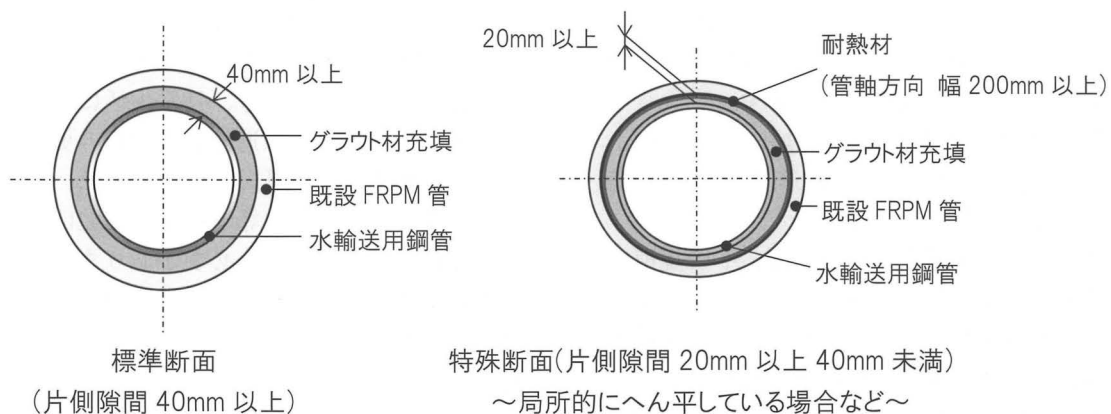


図7 既設FRPM管の施工断面図