

パイプラインの更新・更生工法



日鉄P&E

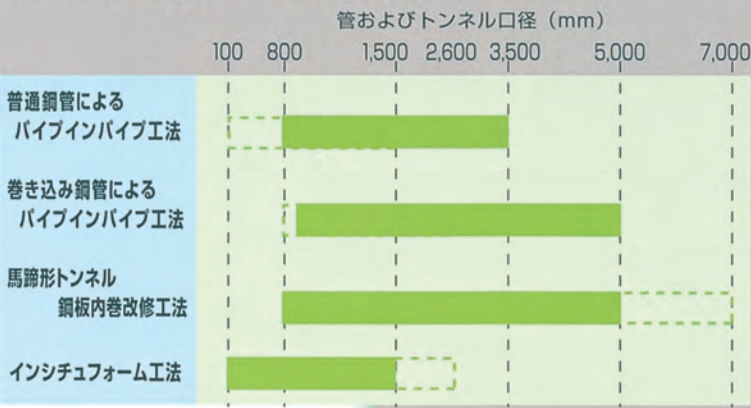
昨今の水道管路をはじめとするライフラインは、建設コストの上昇や用地取得の制約等により、新規建設の時代から既設管路の補修・補強の時代へと変遷しつつあります。また農業用および発電用導水路トンネルにおいても、使用年月の経過とともに老朽化が進み、補修・補強が必要とされています。加えて、全国的な

耐震性の評価基準の見直しを背景に、管路やトンネルの耐震化対策が急務となってきています。ここに紹介する「パイプラインの更新・更生工法」は、これらの時代ニーズに応えるべく、老朽化した、または耐震補強を必要とする各種管路やトンネルを再生し、機能回復はもちろん、水密化および高強度化を図る工法です。

■工法の性能

- 高水密性:** インシチュフォームは継ぎ目のないライナーにより、その他の工法は銅板の溶接接合により、高い水密性を発揮。
- 高強度:** 銅板では、厚みを選定することにより、内・外圧に対する強度および耐震性や沈下への追従性が極めて高い。
- 通水性能:** 管内面の径落ちを最小限に押さえ、内面粗度係数を改善する事により、従来の通水性能を向上する事も可能。
- 耐食性:** 銅板は、用途に合った適切な塗装材料を選定する事により、長期的な防食性能の確保が可能。

■適用口径の範囲(目安値)



パイプラインの 更新・更生工法

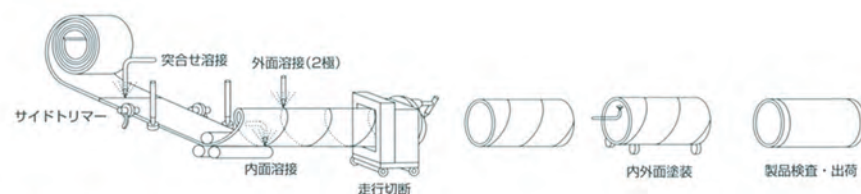
	普通鋼管による パイプインパイプ工法	巻き込み鋼管による パイプインパイプ工法	馬蹄形トンネル 銅板内巻改修工法	インシチュフォーム工法
標準断面図 (イメージ図)				
工法概要	既設管内に工場で製管された鋼管を持ち込み、地表面を掘り返すことなく既設管路内に、溶接による一体構造管路を構築する工法。曲がりが多い管路、口径の縮小可能な管路に適用	工場の製管過程で一回り小さく巻き込んだ鋼管を既設管内に持ち込み、既設管内で拡張後、溶接して一体構造管路を構築する工法。既設の口径に近い管径が要求される場合、または曲がりのある管路に最適	既設トンネルと相似形に加工した鉄板を持ち込み、溶接による一体構造のトンネルを構築する工法。馬蹄形トンネル、カルバート、開水路に適用	既設管内にインシチュフォームライナーを水等により反転挿入、あるいは引込み、温水または蒸気を利用して熱硬化性樹脂によって、プラスチックの一体構造管路を構築する工法。人が入れない中・小口径管路や断水期間に制約のある場合に適用
新設管の 完成断面形状	●既設管内での運搬・既設管の不陸等を考慮し、片側50mm縮小した口径の管路を構築が可能	●既設管径から片側約20mm縮小した口径の管路の構築が可能	●既設トンネルから片側50mm縮小した、相似形水路の構築が可能	●既設管に対しライナー厚み分減少した口径の管路の構築が可能
構造設計	●荷重(土・活荷重)に耐える構造	●荷重(土・活荷重)に耐える構造	●荷重(土・活荷重)に耐える構造	●漏水補修から全荷重負担まで目的に応じた設計が可能
曲線部の対応	●運搬のための通過検討を実施 ●運搬出来る管長を短くする ●曲線部はテーバー短管で対応	●運搬のための通過検討を実施 ●曲線部の通過は管径が小さい状態で運搬するため、管は長くできる ●曲線部はテーバー短管で対応	●運搬のための通過検討を実施 ●曲線部はテーバー鋼板で対応	●水平・鉛直方向曲がりへの対応が可能
通水性能	●既設管に近い通水性能	●既設管に近い通水性能	●既設トンネルの通水性能をほぼ満足	●断面ロスが小さく粗度係数の向上で既設管の通水性能をほぼ満足

普通鋼管によるパイプインパイプ工法

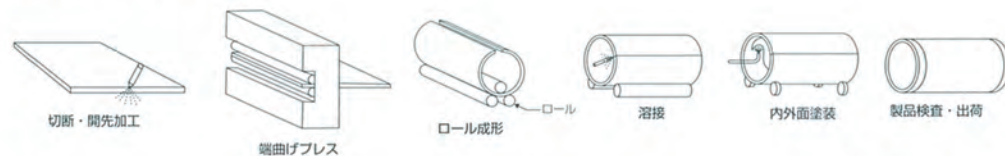
施工工程

工場製作

■スパイラル溶接鋼管



■直線溶接(板巻)鋼管



現場施工



溶接

溶接部検査

モルタルブラント

完成

吊込み

管引込み

管据付け

巻き込み鋼管によるパイプインパイプ工法

施工工程

工場製作



現場施工



溶接部検査

モルタルブラント

モルタル充填

完成

管内引込み

拡管

巻き込み鋼管によるパイプインパイプ工法は、老朽した既設管路に最も近い管径となる鋼板周長を巻き込み、縮径加工し、既設管路内に運搬後、管内据え付け位置で造管し接合する工法であり、円形断面における通水断面の減少を最小限に抑えることを第一の特徴とした工法です。

工法の特長

- 1 既設管路の断面および平面・縦断線形に対し、最も近い円形断面の新管が敷設でき、通水断面の減少が極めて小さくできます。したがって、大径シールドトンネル内配管では、シールド径を縮小することができ、全体工事費の低減が図れます。
- 2 鋼板を巻き込み縮径することにより、超大径(陸上輸送限界のφ3,500mm以上)であっても、現地輸送が可能です。
- 3 経済的な鋼板内巻きが可能となり、合わせて耐震性、沈下への追従性、水密性等に対し、長期に信頼性の高い管路が敷設できます。

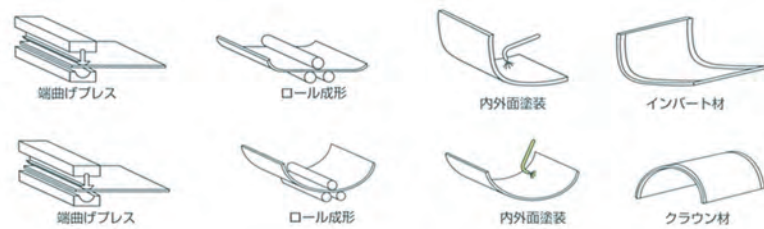


溶接

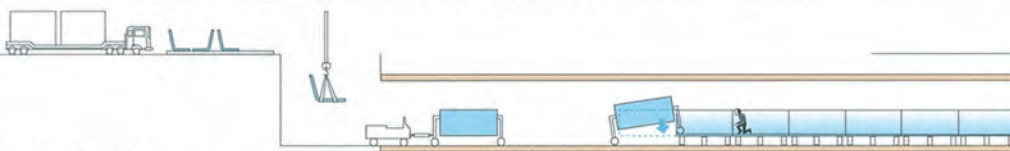
馬蹄形トンネル鋼板内巻改修工法

施工工程

工場製作



現場施工



インパート材



クラウン材



馬蹄形トンネル内巻改修工法は、老朽した既設馬蹄形水路トンネル内に、僅かに小さい相似形断面の内巻き鋼板を専用台車により運搬・据え付けて接合する工法であり、通水断面の減少を最小限に抑えることができる優れたトンネル改修工法です。

工法の特長

- 既設トンネルの断面および平面・縦断線形に対し、最も近い断面のトンネル改修ができ、粗度係数の改善により通水性能の維持・向上が図れます。
- 土圧・地下水圧等の荷重を考慮して鋼板の厚さを決定するので、強度面でのトンネル機能を回復することができます。
- 現状のトンネル状態で改修作業ができることから、安全な施工が可能となり、また、加工鋼板を専用台車により運搬・据え付けることから、工期の短縮が図れます。

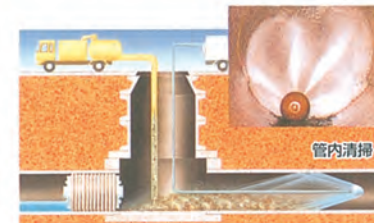


インシチュフォーム工法

施工工程



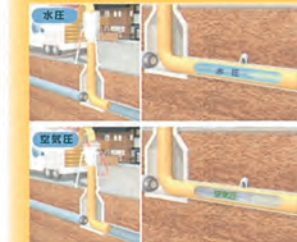
現地施工



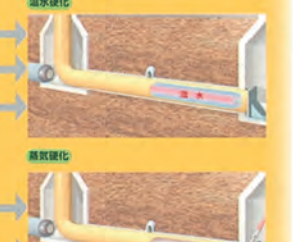
工場製作



反転方法



硬化方法



形成方法



挿入・硬化方法の組合せ

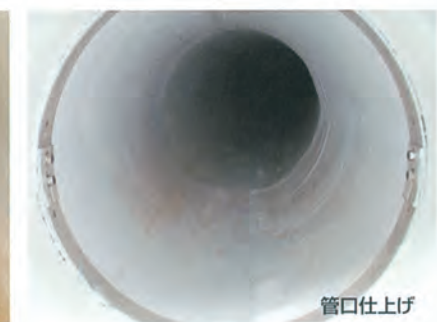
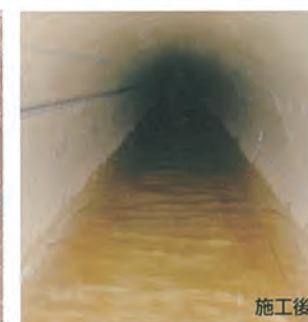
工 法	反 転	形 成
挿入方法	水 圧	空 気 圧
硬化方法	温 水	蒸 気



インシチュフォーム工法は、マンホールや立坑を利用して、短期間で老朽した管路を更新・更生する工法で、熱硬化性樹脂を含浸したライナーバックを水圧もしくは空気圧にて、既設管内に反転挿入、または引込みにて挿入後、温水あるいは蒸気にて樹脂を硬化させ、既設管内に新しく強固な樹脂パイプをつくる優れた工法です。この工法は、1971年にイギリスで開発され、欧米をはじめとする30ヶ国以上で施工されています。適用口径は、100mmから2600mmと幅広く、しかも使用されるライナーバックは、しなやかで作業性がよく、円形、楕円形、馬蹄形、ボックスカルバートなど既設管形状にとられることなく、曲がった管路でも施工が容易です。

工法の特長

- 小さなスペースで施工できます。**
地上を掘り起こさず、小さな立坑築造の利用または既設マンホールにより、既設管内にライナーバックを挿入する工法で、短時間での施工が可能となり、交通規制や断水時間を大幅に短縮することができます。
- 欠損部、離脱部も蘇生します。**
硬化したライナーは、老朽管の欠損部離脱部を完全に補修し、継目のない新しい管路を形成するので、漏水や侵入水の防止、木の根防止などに最適です。
- ライナー厚を設計条件により自由に選定できます。**
ライナー厚は、4.5mmから9mm程度まで1.5mm毎(標準タイプ)に製作でき、老朽管の状況に応じて設計対応が可能で、最適なライナー厚みを選定できます。
- 長スパン施工が容易です。**
水圧反転工法では、水の浮力、推進力を利用し、長距離施工が可能です。
- 管路の寿命を飛躍的に向上します。**
硬化したライナーは、耐久性、耐薬品性に優れ、管路の寿命を半永久的に向上させます。
- 既設管の形状を問いません。**
しなやかなライナーバックは、どんな形状の管路にも密着挿入され、曲管部も無理なく対応可能です。
- 通水力が回復します。**
硬化したライナーは、既設管内面に密着するため断面ロスが少なく、一体構造管路となり、粗度係数の向上により通水能力を回復させることができます。



●ご注意とお願い

本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特製や性能を説明するためのものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は保証を意味するものではありません。本資料の記載されている情報の誤った使用または不適切な使用などによって生じた損害につきましては責任を負いかねますのでご了承ください。また、これらの情報は、今後予告無しに変更される場合がありますので、最新の情報については、各担当部署にお問合せください。本資料に記載された内容の無断転載や複製はご遠慮ください。



日鉄P&E

- 本 社 〒141-0032 東京都品川区大崎1-5-1 大崎センタービル
TEL.03-6865-6000
- 水 道 部 〒141-0032 東京都品川区大崎1-5-1 大崎センタービル
TEL.03-6865-6037
- 北海道営業所 〒060-0042 北海道札幌市中央大通西5-11-1 電通恒産札幌ビル6F
TEL.011-222-8252
- 東北営業所 〒980-0811 宮城県仙台市青葉区一番町3-6-1 一番町平和ビル10F
TEL.022-712-8277
- 西日本支社 〒541-0041 大阪府大阪市中央区北浜4-5-33 住友ビル7F
TEL.06-6223-6246
- 中国営業所 〒730-0017 広島県広島市中区鉄砲町10-12 広島鉄砲町ビルディング14F
TEL.082-511-0881
- 中部営業所 〒450-0003 愛知県名古屋市中村区名駅南2-13-18 NSビル5F
TEL.052-856-6100
- 九州支社 〒812-0025 福岡県福岡市博多区店屋町5-18 博多NSビル3F
TEL.092-273-7190
- 北九州営業所 〒804-0001 福岡県北九州市戸畑区飛幡町2-2 飛幡ビル312号室
TEL.093-873-5885

日鉄パイプライン&エンジニアリング株式会社
NIPPON STEEL PIPELINE & ENGINEERING CO., LTD.
<https://www.nspe.nipponsteel.com>

お問い合わせは

水道部または各支社・各営業所までお寄せください。