

膨大な農業水利ストックの機能保全・長寿命化対策工法

パルテム・フローリング工法 ホースライニング工法

工法の紹介・・・・・・・・・・1頁～2頁

パルテム・フローリング工法・・・・・・3頁～4頁

ホースライニング工法・・・・・・5頁～6頁



パルテム技術協会

聞こえますか？

農業用水路からのSOS

農業用水路として数多くある導水路トンネル及びパイプライン。この巨大な社会資本は、農作物を育てるのに必要な水を送水していく重要な役割としての責任を果たしつつあります。

ところが近年、自然災害をはじめ農業用水路の老朽化、農村部の住宅化・都市化による埋設状況の変化等により機能低下が発生し、本来の機能が発揮できなくなりつつあります。まさに私たちの見えないところで農業用水路からのSOSが発信されているのです。

膨大な農業水利ストックの深刻な機能低下の適切な機能保全・長寿命化対策として、ストックマネジメントの手助けのできる更生工法を作り上げました。

協会キャラクターの『パルくん』と『テムちゃん』です。
農業用水路の更生工法を本編で紹介します。
判らないことは、協会のHPから質問してね。



**機能保全・長寿命化対策工法としてパルテムの
更生工法は目的に応じて、導水路トンネルから
パイプラインまであらゆるニーズにお応えします。**

いろいろな農業用
水路で活躍する
パルテムのふたつ
の工法を覚えてね。

パルテム・フローリング工法

パルテムフローリング工法は、 $\phi 800\text{mm}$ 以上の導水路トンネルおよび暗渠などの既設構造物内で組立てた鋼製リングに高密度ポリエチレン製のかん合部材と表面部材とを管軸方向にかん合させ、既設構造物と表面部材との間に充填材を注入することにより、既設構造物を補修・補強する工法です。パルテム・フローリング工法を施工することで、既設構造物との複合及および自立構造を形成し、内面からの補修・補強を可能にします。

ARIC農業農村整備
民間技術情報DB
登録No.0160



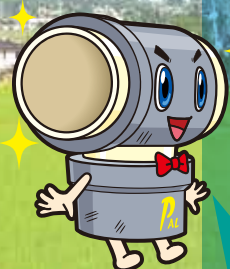
ホースライニング工法

ホースライニング工法は、硬化性樹脂を含浸させた材料を立坑・分土工などの開所よりパイプラインにランニング材を加圧反転させながら挿入し、既設パイプライン内で加圧状態のまま硬化性樹脂を硬化させることで、パイプライン内に新しくパイプを形成する工法です。

ARIC農業農村整備
民間技術情報DB
登録No.0276



パルテムで更生できる工法はふたつ。
詳しい情報はARICホームページに載っているよ。



導水路トンネル・暗渠の補修・補強工 パルテム・フローリング工法

ARIC農業農村整備 民間技術情報DB登録No.0160

パルテム・フローリング工法は、導水路トンネルおよび暗渠などの既設構造物内で組立てた鋼製リングに高密度ポリエチレン製のかん合部材と表面部材とをかん合させ、既設構造物の内壁と表面部材との間に高流動・高強度充填材を注入することにより、既設構造物の補修・補強する工法です。

①オーダーメイドの強度設計

既設構造物の劣化状況に応じてRC管の強度設計ができます（耐震設計も可能）。

②連続した曲がりにも容易に施工

従来の工法では不可能とされていた45°曲がりを始め、連続した曲がり部などにも容易に施工できます。

③あらゆる断面形状に対応

円形、矩形、馬蹄形などあらゆる断面形状に対応できます。しかも、特別な装置を必要としません。

④門形施工も可能

頂部、側部のみを補修・補強し、管底高さはそのまま施工できます。

⑤流下性能の向上

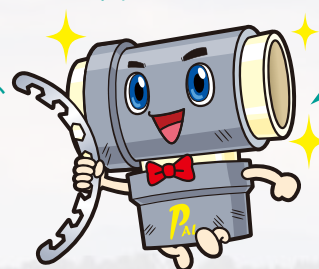
施工後の内面は、粗度係数（実測）が0.01以下であることが確認されています。

⑥優れた耐久性

表面部材は高密度ポリエチレンを使用していますので、優れた耐久性・耐摩耗性を有しています。

⑦JWWA Z 108にも適合する材料

公益社団法人日本水道協会規格適合品を使用。



どんな形にも対応する優れたものだよ。

施工後の構造例と適用範囲

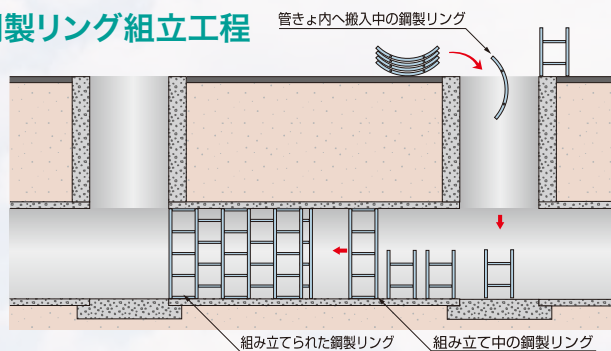
項目	標準適用範囲
対象	導水路トンネル、開水路（暗渠）
管種	鉄筋コンクリート管、石積み施工管、現場打ちコンクリート管等
断面寸法	800mm 以上（Φ6,000mm の実績あり）
断面形状	円形、馬蹄形、矩形等
施工条件	トンネル内での管内バイパスによる水替え施工も可能
施工延長	制限なし（1スパン実績最大 750m）



いろいろな農業用水路で活躍するパルテムのふたつの工法を覚えてね。

施工工程と施工写真

鋼製リング組立工程

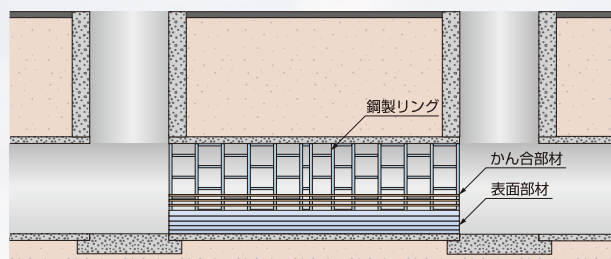


さあ組立てよ。地上である程度組立てて水路等の中へ搬入し、仕上げるのよ。



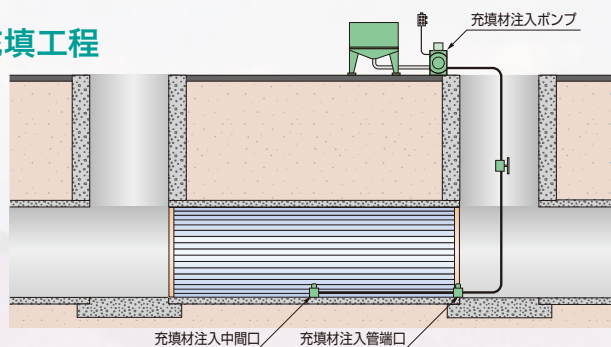
分割された鋼製リングを分土工などから運び入れ、ボルト結合により鋼製リングを組立てます。

かん合部材、表面部材組付工程



かん合部材、表面部材を分土工などから運び入れ、鋼製リングに組付けます。

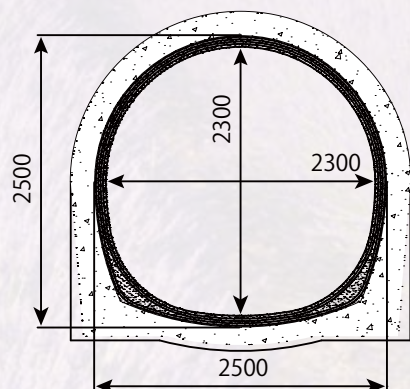
充填工程



既設構造物と表面部材との間に高流動・高強度の充填材を注入します。

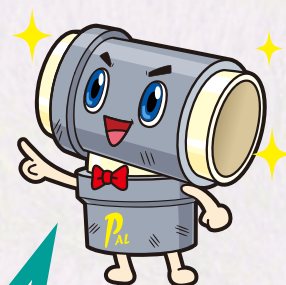
施工事例

導水路トンネルの施工事例



国営農業水利事業で老朽化による施設の長寿命化対策として、パルテム・フローリング工法を実施しました。既設トンネルは健全度S2と評価され種々の対策工法から、狭小トンネル・長距離資材運搬(約2Km)・屈曲線形・通水能力の確保と更に短工期を要求することから、採用されました。

水路トンネル概要
寸法: 2r馬蹄形 (r=2,500mm)
延長: 192m+168m

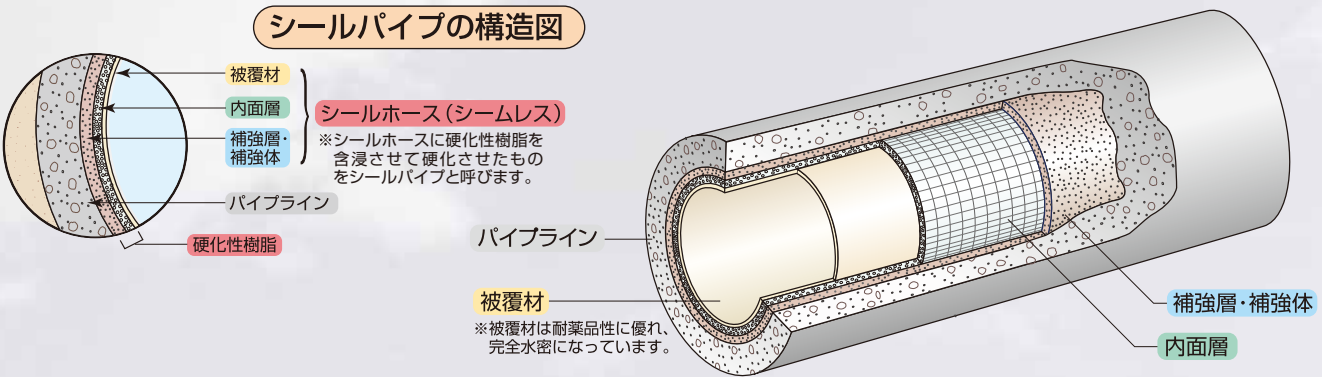


組立ては管内水替えをしながらもできるよ。手の届かない場所は、足場等を組んで組付けれるのさ。充填が完了すると、農業用水路はたくましくよみがえるんだ。

パイプラインの更生工法 ホースライニング工法

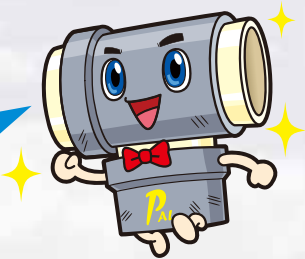
ARIC農業農村整備 民間技術情報DB登録No.0276

硬化性樹脂を含浸させたシールホースに圧力を加えて、パイプライン内に反転しながら挿入した後、硬化性樹脂を硬化させて、パイプライン内面に新しくシールパイプを形成する工法です。



- パイプラインの通水能力が向上
- 耐圧性能を復旧するとともに、パイプラインを補強
- ベンド部を含むパイプラインの施工が可能
- 耐久性に優れ、水質にも無害
- 施工性に優れ、経済的

なるほどね。
パイプラインの中に新たな
パイプを作るんだね。



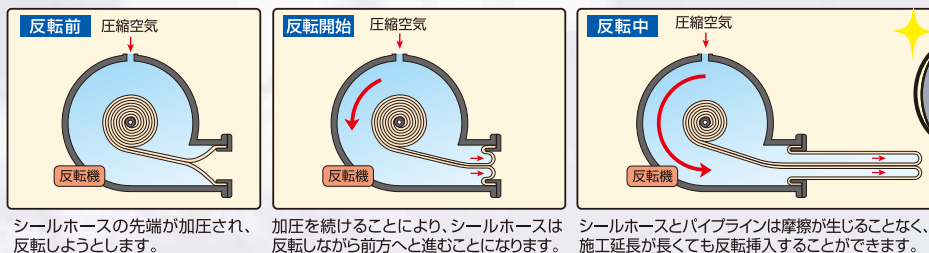
項目		シールパイプ				
		シールホースAF 加熱硬化タイプ	シールホースAHX 加熱硬化タイプ	シールホースAHX 常温硬化タイプ	シールホースAFM 加熱硬化タイプ	シールホースAFM 常温硬化タイプ
適 用	口 径 (mm)	200～1,000	100～600		200～1,000	
	管 種	鉄筋コンクリート管、PC 管、塩化ビニル管、鋼管、鋳鉄管、石綿管、FRPM 管等				
	最大施工延長(m)	200	250		200	
材料構成	補 強 層	-	ガラス繊維		-	
	補 強 体	ポリエステル不織布	-		ガラス繊維	
	内 面 層	ポリエステル繊維円筒補強織物				
	被 覆 材	熱可塑性樹脂				
硬化性樹脂		不飽和ポリエステル樹脂	不飽和ポリエステル樹脂	エポキシ樹脂	不飽和ポリエステル樹脂	エポキシ樹脂
性 能	曲げ強度(MPa)	45	50～130		230	
	引張強度(MPa)	20	50～210		210	



ホースライニング工法は用途に
応じて、シールホースを選べば
いいのね。

反転の原理

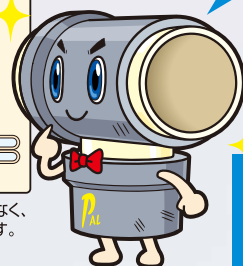
反転機に圧縮空気を供給し、シールホースを加圧反転させることにより、シールホースが裏返し、パイプライン内面に平滑なシールパイプを形成します。



シールホースの先端が加圧され、反転しようとしています。

加圧を続けることにより、シールホースは反転しながら前方へと進むことになります。

シールホースとパイプラインは摩擦が生じることなく、施工延長が長くても反転挿入することができます。



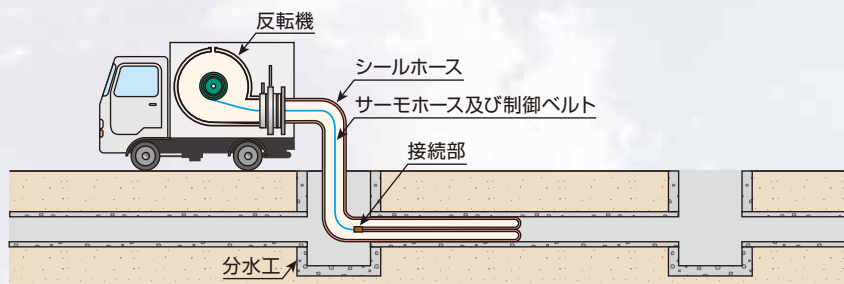
反転の原理は図で見ると分かりやすいね。

反転から管端処理までの工程を紹介するわね。加熱硬化か常温硬化かは、いろいろな条件で決まるのよ。聞いてね。

施工工程

反転挿入工

圧縮空気をを用いてシールホースをパイプライン内に反転挿入します。



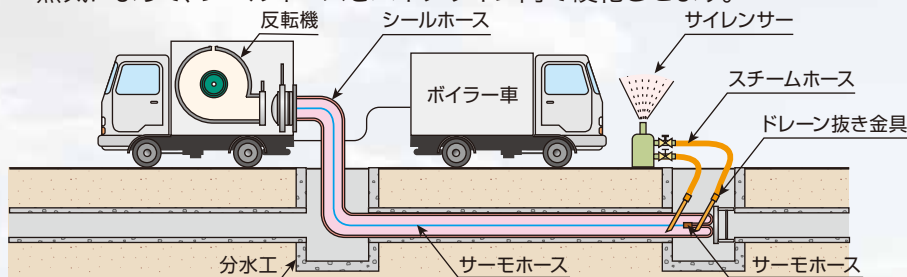
反転挿入の様子



硬化工

①加熱硬化工

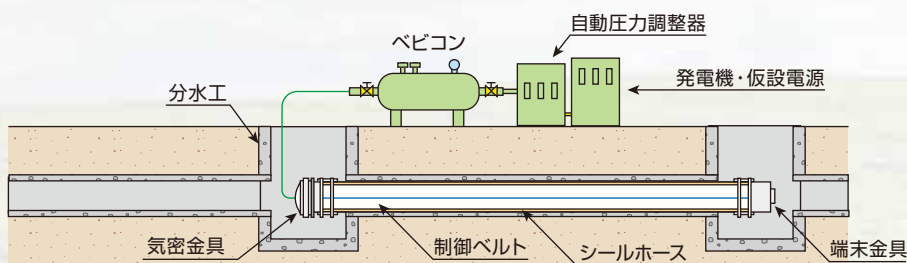
蒸気によって、シールホースをパイプライン内で硬化させます。



加熱硬化の様子

②常温硬化工

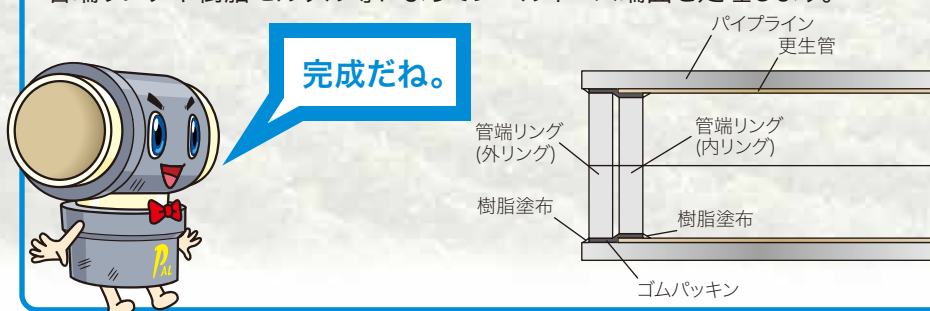
一定期間保圧状態を維持してパイプライン内で硬化させます。



常温硬化の様子

管端処理工

管端リングや樹脂モルタル等によってシールホース端面を処理します。

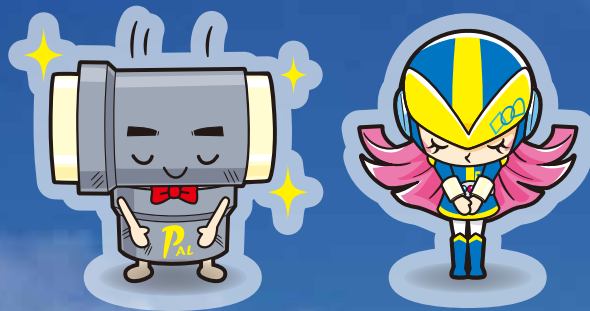


完成だね。



管端処理の様子

老朽化した水路は更生できます



環境・循環・暮らし・安全・水



パルテム技術協会

Paltem Systems Association

<https://www.paltem.jp/>

