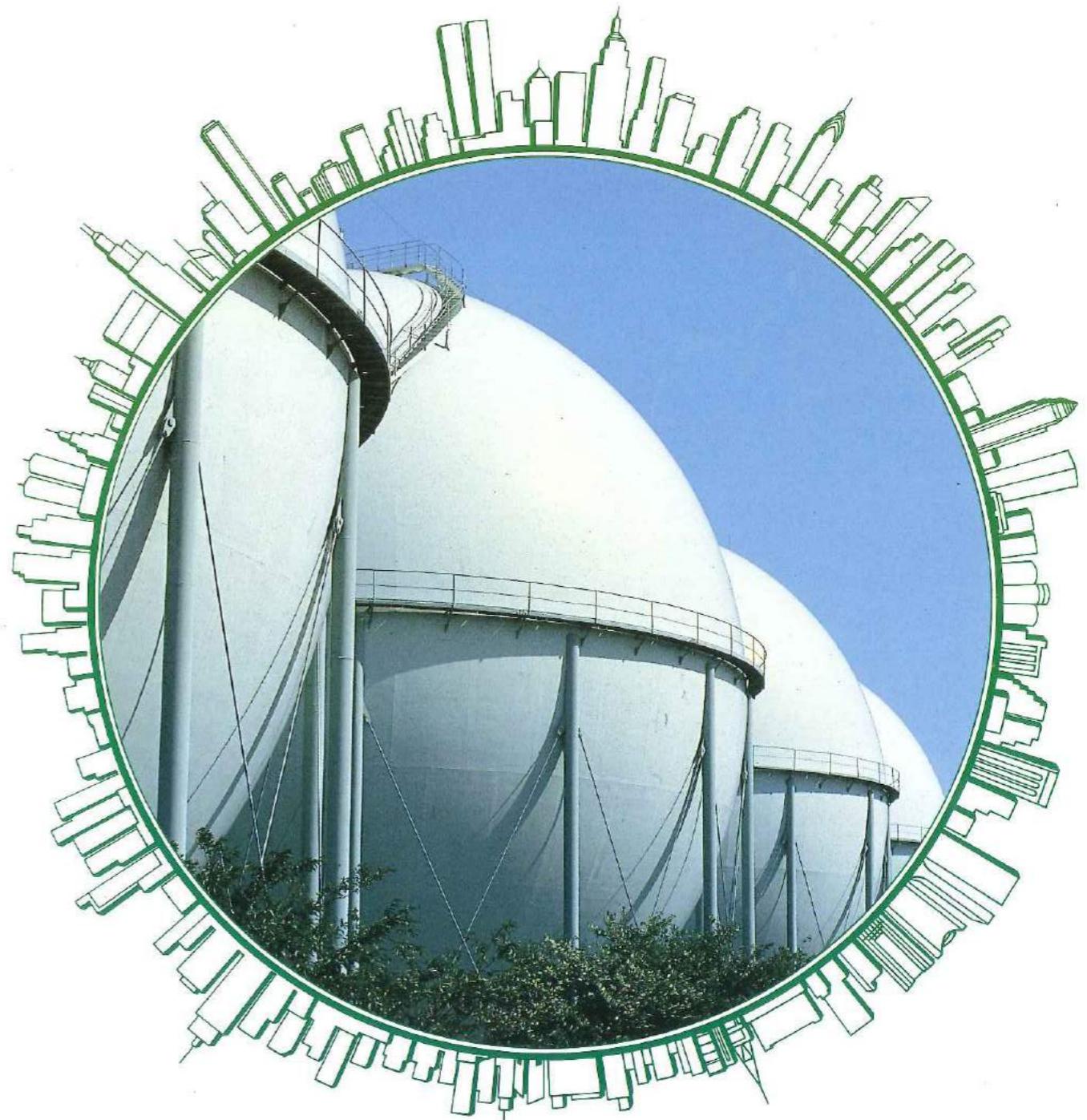


東京ガス
芦森工業 共同開発

ホースライニング工法

パルテム®
Pipeline Automatic Lining System



東京ガスエンジニアリングソリューションズ株式会社

TGES 〒105-0022
東京都港区海岸1-2-3 汐留芝離宮ビルディング
<http://www.tokyogas-es.co.jp/>

TGES

東京ガスエンジニアリングソリューションズ株式会社

管路の更新に抜群の効果を發揮する

ホースライニング工法 / パルテム®



近年都市でのガス導管工事は、交通事情、地元住民対策及び工事費の増額等により大変困難となってきてあります。しかしながら導管の整備・維持管理は必要不可欠なものであり、事業者の皆様にとって、最も重要な課題となっているのではないでしょうか。そうしたご要求にお応えするために、東京ガス株式会社は、芦森工業株式会社と共同でパイプライニングシステム「パルテム」を開発し、現在では1000km以上の施工実績に達しました。

この工法は、従来の外面からの修理や入取替えと異なり、道路を2カ所掘削するだけで、長尺の管路の内側に耐圧被膜を形成できる画

期的なシステムです。その結果ガス事業に貢献する技術として認められ、日本ガス協会から栄誉ある第23回太田賞を受賞しております。

なお、開発の過程で、特許・実用新案は登録済みのものを含めて約130件が出願されております。

以下に適用範囲をまとめました。

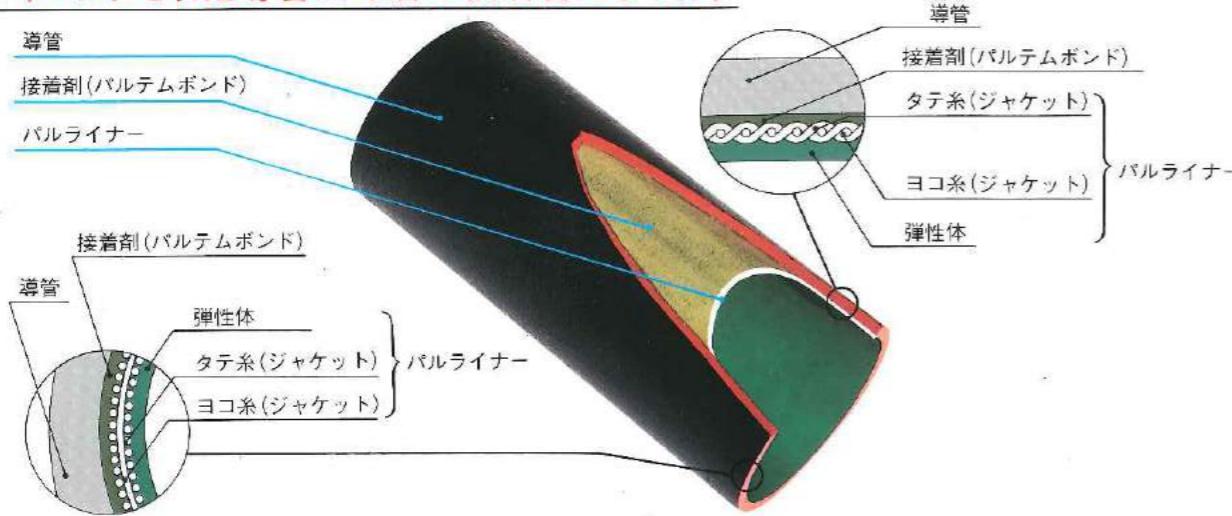
圧力：低圧及び中圧B

管種：鋼管及び鋳鉄管

口径：50Aから80A（支管）

100Aから750A（本管）

ライニングされた導管は4層の積層管になります



① “Pipe in Pipe”となり流体の漏洩を完全に防止します

管内面に装着されたパルライナーは接着剤の浸透、硬化により既設管の中に継ぎ目のない薄肉のロングパイプを形成し、流体の漏洩を完全に防止します。

② 管路の耐震性が向上します

パルライナーは高い強度とエネルギー吸収性能を有しており、地盤の変動、地震等による管路の動きに追随しますので、管路の耐震性は非常に向上します。

③ ライニング材の寿命は半永久的です

パルライナーは引張り強さが大きく、耐ガス性、耐水性、耐摩耗性に優れています。更に、パルテムボンド、パルリングと共に寿命は半永久的です。

④ 500mの管路が一度に補強更新できます

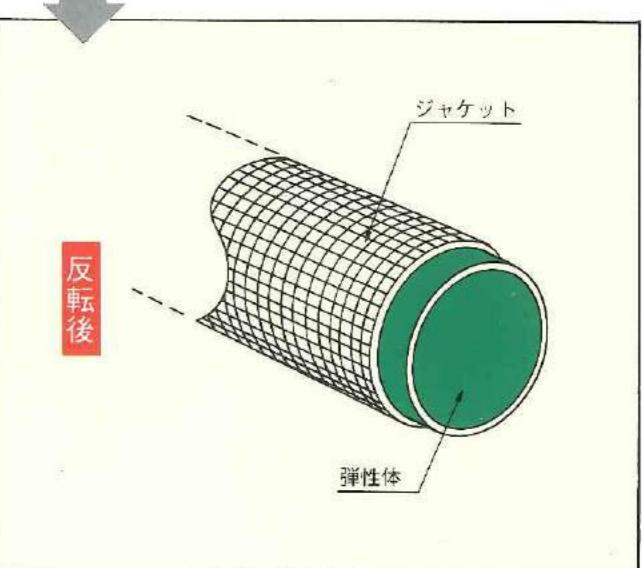
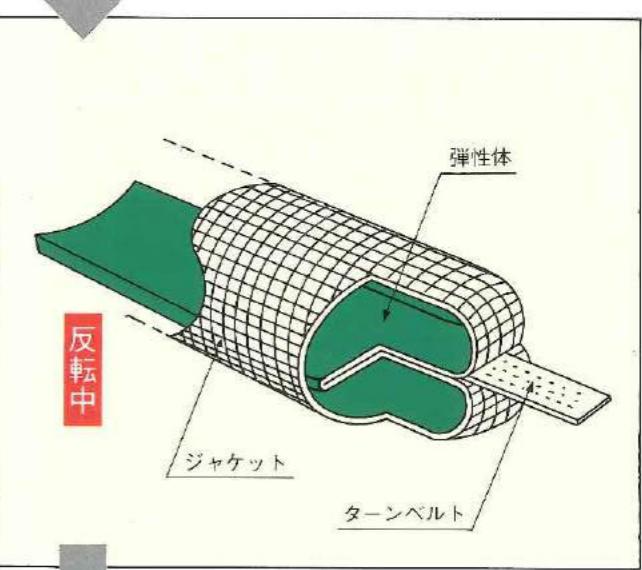
発進側と到達側に2ヶ所の作業坑を掘るだけで、安全で、確実なライニングが一度に最長500mまでできます。

⑤ 90°ベンド、ターンピースを含む管路もライニング可能です

ベルト反転を行うことにより、90°ベンド、ターンピースを含んだ複雑な管路も施工可能です。標準的には、一工区内に含まれる異形管は10~15個以内です。曲り部分の内側には、多少のしわが生じます。

パルライナーの反転状態

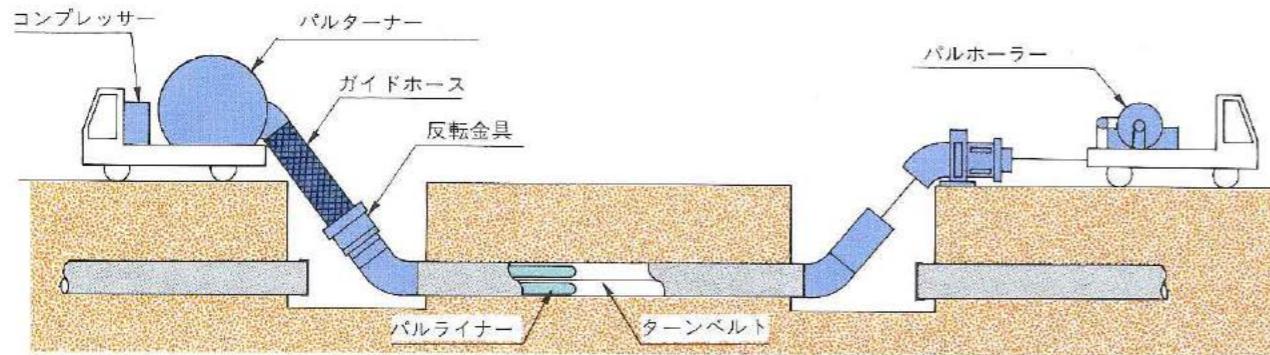
「反転」とは、例えば靴下などを表と裏とを逆にして、ひっくり返すような状態を指しています。



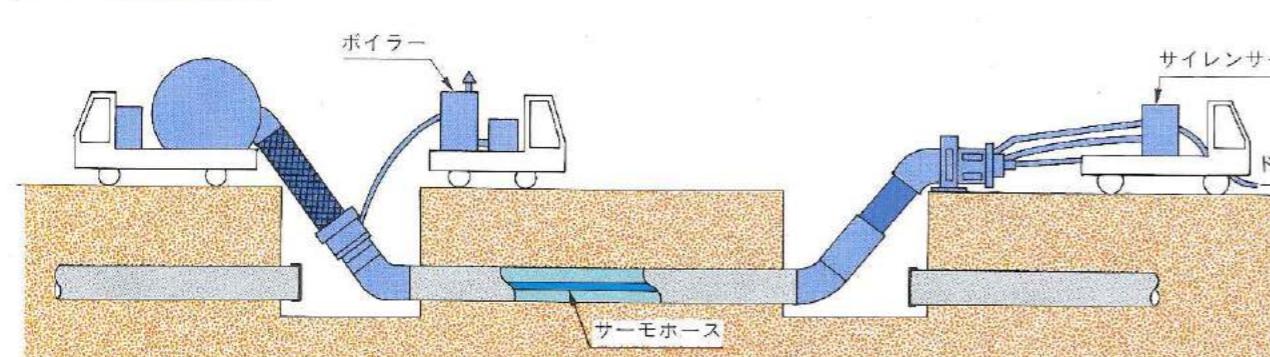
パルテムで使用する材料及び機器

材 料	機 器
パルライナー 合成繊維のジャケットの外側に被膜層（ポリエチレンラストマー）を被覆した円筒体。ジャケットは強靱で被膜にはピンホールがない。	パルターナー パルライナーを連続反転させるコンパクトな反転機。ターナーボディとターナーヘッドから構成されており、接着剤の反応制御のため機内の温度コントロールを可能にしたもの。
パルテムボンド パルライナーと導管とを強力に接着させるエポキシ系接着剤。硬化後はパイプを形成する。	パルホーラー ターンベルトの張力をコントロールしながら引取る引取機。
ターンベルト 予めパルライナーの中に挿通されており、パルライナーの反転を誘導するベルト。	パルサーマー 加熱・冷却を行う装置の総称。ボイラーとしての取扱規制を受けない直流水式簡易ボイラーを使用する。
サーモホース 表面から均一にスチームの洩れる加熱用ホース。パルライナーの末尾に接続されており、反転挿入と同時に管内に引込まれる。	その他通線、クリーニング装置、パルテムボンドの混合注入を行うパルジェクター、管端に接続する各種両端金具、パルリングを管端に固定するエンドシーラー等を使用する。
パルリング パルライナーを管端から絶対に剥離させないようにする管端固定用の金属製リング。	

反転挿入工程



加熱冷却工程



▲発進口



▲到達口

パルテムの作業工程

1. 準備工程	作業坑開削、導管切断、通線、及びクリーニングを行う。
2. 接着剤塗布工程	パルライナーの内面にパルテムボンドを均一に塗布する。通常は基地で行うが、施工現場で機能的に行うこと也可能である。
3. 反転挿入工程	パルターナー内に圧縮空気を加え、同時にパルライナー内のターンベルトをパルホーラー側から引取ることにより反転を行う。
4. 加熱冷却工程	サーモホースに、パルサーマーからスチームを送り、均一にもらして加熱を行う。冷却は水、空気をパルライナー内に送入して行う。(常温硬化法を用いる場合もある。)
5. 後処理工程	ライニングされた管内のドレーンや冷却水を特殊なモップで排出する。両管端にパルリングを拡張固定する。
6. 検査復旧工程	最後に、気密テストを実施し、復旧作業を行う。

機動力が発揮できる車載化されたパルテムの機器

ターナーカー

100Aから750Aまでのパルライナーが反転できるターナー及びターナーヘッドが積載されている。
狭い場所では、ターナー、ターナーヘッドをおろして使用する。

サーモカーラー

加熱硬化に使用するボイラーガが積載されている。

ホーラーカー

パルホーラーの引取能力最大1,500kg、速度及び荷重の完全コントロールができる。



▲発進側全景

簡易ターナーカー(ボイラー車載)

施工延長が短かく、口径の小さい場合に適応。



支管・供給管施工設備

現場にあわせ、よりコンパクトな設備で対応する。

▼50mm支管反転施工設備



▼25mm供給管反転施工設備



抜群の性能を持つパルライナー及びパルテムボンド

ライニング材の性能(中圧管用)

材 料	項 目	テ 一 タ							
		100A	150A	200A	300A	400A	500A	600A	750A
パルライナー	重 量 (kg/m)	0.38	0.61	0.92	1.55	2.60	3.70	4.90	7.40
	厚 さ (mm)	1.2~1.3	1.3~1.4	1.4~1.5	1.5~1.6	2.0~2.1	2.2~2.3	2.5~2.7	3.0~3.2
	破 断 壓 力 (kgf/cm ²)	5.0以上							
	引 張 り 強 さ (kgf/cm ²)	240							
	ジ ャ ケ ッ ト	ポリエスチル繊維							
	弾 性 体	ポリエスチルエラストマー							
パルテムボンド	耐 油 ・ 耐 薬 品 性	良 好							
	種 別	エポキシ系							
	硬 さ (ショア D.度)	85							

ライニングパイプの耐震試験(150A)

項目	試 験 方 法	結 果										
施工後 の 耐 圧 力 の パ ル ラ イ ナ ー の	<p>導管の両端を固定</p>	<p>方法：導管を l mm離してパルライナーをライニングし、耐圧力を測定する。(パルライナーの耐圧力は5kg/cm²)</p> <p>結果：xが短い距離では、耐圧力はパルライナー単独のときよりも数倍向上する。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>x (mm)</th> <th>耐圧力 (kg/cm²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20</td> <td>30(破断せず)</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>200</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table>	x (mm)	耐圧力 (kg/cm ²)	20	30(破断せず)	50	22	100	16	200	7
x (mm)	耐圧力 (kg/cm ²)											
20	30(破断せず)											
50	22											
100	16											
200	7											
曲 げ		<p>方法：パルライナーをライニングした導管の中央部に切れ目を入れ切損するまで垂直方向に荷重をかける。</p> <p>結果：導管は切れ目より切損する。ライニングされたパルライナーは下端開口部より剥離が起こるが、内圧の低下もなく、何ら異常は認められない。</p> <p>$w = 20\text{mm}$以上</p>										
引 張 り		<p>方法：2本の導管を突き合わせてライニングし、水平方向に引張る。</p> <p>結果：パルライナーは突き合せ部が開くにつれて剥離しながら伸びる。切断は起らず内圧低下もなく異常は認められない。</p> <p>$x = 200\text{mm}$以上</p>										
衝 撃 引 張 り 及 び 繰 返 し	<p>供試管は引張りに同じ 但し $\ell = 4,000\text{mm}$</p>	<p>方法：引張り試験と同じ試料を急激に引張る。</p> <p>結果：引張り試験と同じく異常は認められない。</p> <p>方法：衝撃引張り試験後同じ速度で、300回以上繰り返し引張る。</p> <p>結果：引張り試験と同じく異常は認められない。</p> <p>$x = 20\text{mm}$以上</p>										