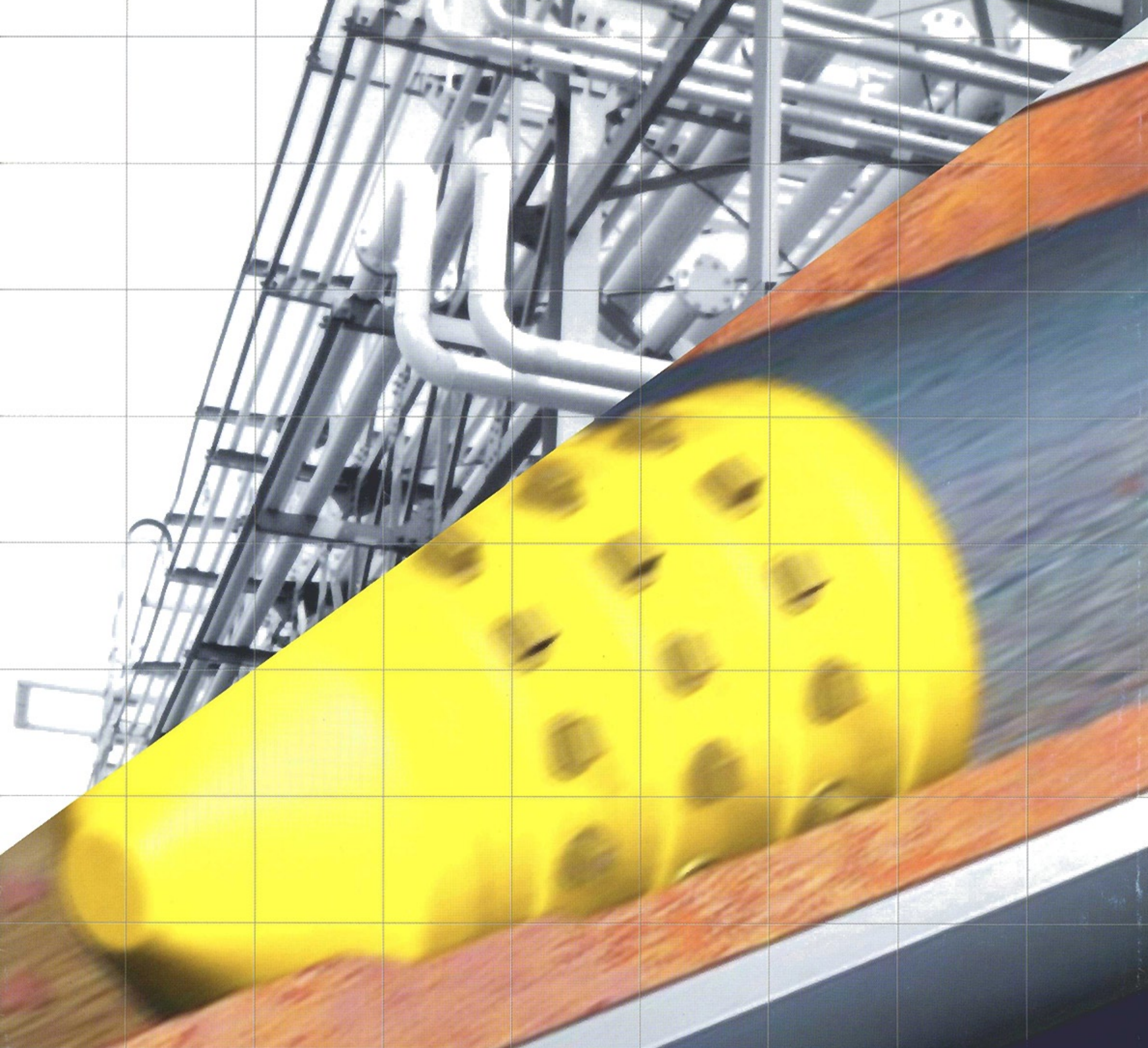


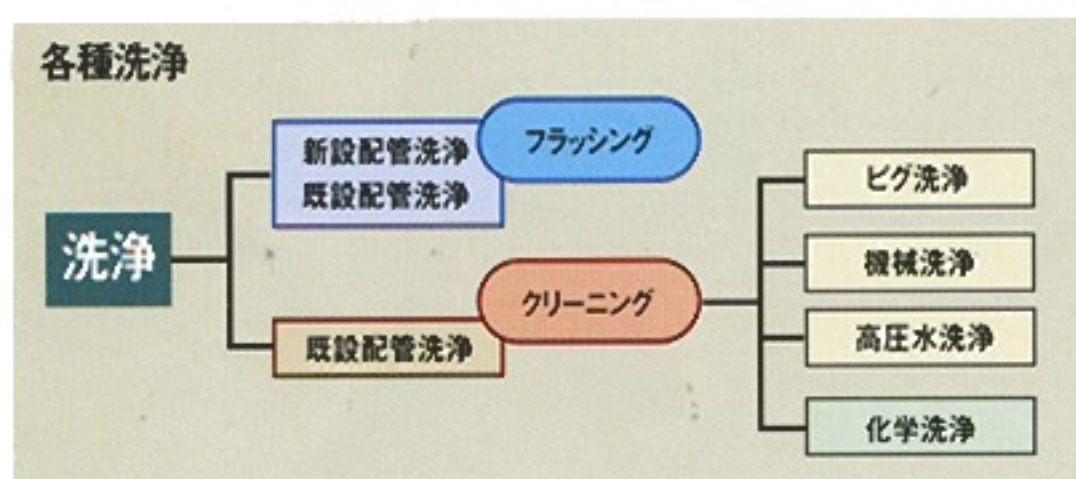


pic

世界のパイプラインを洗浄する

PIG 数万本の配管洗浄実績。

社会基盤として液体、粉体、ガス体などを効率よく輸送するために発明されたパイプライン。その種類は直径数mmから数m、輸送距離も数千km以上と様々です。一般的に、パイプラインは使用するうちに、その内部に錆や管内流体の析出物などが付着し、徐々にその効率を下げてゆきます。この効率を下げる原因の管内付着物はスケールと呼ばれ、輸送効率悪化だけでなく、周辺装置のトラブルや製品の品質低下などを招きます。これらを未然に防ぎ、輸送効率を回復するために、配管の洗浄を行う必要が生じるのです。現在、一般的には高圧水洗浄、機械洗浄、薬品洗浄、ピグ洗浄などが行われています。



ところが、高圧水洗浄、機械洗浄は一度に洗浄できる距離が限られているため、配管を洗浄可能な距離に切り分ける必要があります。薬品洗浄は容器の洗浄には適していますが、環境的にも実際的にも配管洗浄を行うことは困難です。そして、配管洗浄には配管新設時や既設配管転用時に行うフラッシング、配管内部のスケールを除去するクリーニングがあります。通常使用している配管は、流体によってスケールが全て違うので、当然、スケールの質に合わせた洗浄をする必要があります。

ピグ洗浄は配管距離、敷設形態、付着スケールに依存しないので、多様な洗浄ニーズに応えられます。実際、超長距離パイプラインを洗浄する方法はピグしか存在しないため、ピグ洗浄を考慮して設計されている場合が多々あります。今や、配管洗浄にピグを使用するというのが、世界的な常識となってきています。



PIGフラッシング 新設・既設配管に威力を発揮。

ピグフラッシングはミルや浮錆、酸化皮膜、溶接スパッターなどを除去し、スケールの発生をある程度抑止するだけでなく、次のようなメリットがあります。

1. 管内検査を同時に出来る。
配管長に関係なく、配管内に異物・土砂などが入っているかどうかの確認ができ、場所の特定も可能です。
2. 空気溜まりが存在しない。
ピグを液圧で走行させる場合、ピグの後ろに空気溜まりができないので、エア抜き弁を取り付ける必要がありません。



3大特徴

1

液体・ガス体・粉体・スラリーなど あらゆる流体、配管、スケールに対応

あらゆる配管材質とサイズ、流体、流体性状、スケールなどに合わせた豊富な
ピグバリエーション。カスタム製作も可能。

2

抜群の耐久性と走行性

高密度発泡ポリウレタンの一体成型構造により、数10kmの配管も一度に
走行可能。また、前後進自在の設計により、配管の一部のみ集中的に洗浄
でき、万一のピグ停止時の回収も容易。

3

エルボー ティー ユーベンド Elbow、Tee、U Bendなど 配管形状を問いません

ショートエルボー、T字管、Uベンド、マイターベンド等、あらゆる配管形状を
走行可能。たとえ途中でレデューサーがあっても切断の必要はありません。



ショートエルボー



T字管



Uベンド

3. 配管内の水分を完全に除去。

ピグを窒素で複数回走行させることで、配管内の水分をほぼ100%
除去でき、回数を重ねれば、完全に乾燥させることもできます。

4. 溶剤・薬品の併用が可能。

管壁に付着した油脂等の除去に溶剤・薬品が最も適している場
合でも、ピグとピグの間に溶剤を挟み込んで洗浄することで、溶剤
使用量を減らし、作業時間を短縮します。

PIG洗浄の長所

1

ピグ洗浄は周辺装置が運転中でも、周囲で他の作業をしても影響を
受けません。例えば、加熱炉チューブのピグ洗浄をしながら、同時に補修を
行うこともできます。

2

ピグ洗浄は短時間で可能です。ほとんどの場合、1km未満ならば2日程度、
数kmの配管でも3~4日程度で完了します。

3

ピグ洗浄には水、窒素またはエアを使用し、洗浄排水からスケールを分離
するため、特別な廃液処理は必要ありません。

4

ピグ洗浄は流量と圧力損失を回復させ、運転コストとメンテナンスコスト削
減に寄与します。

PIGラインナップ

ピグは大きく分類すると、「基本ピグ」と「クリーニングピグ」の2種類があります。「クリーニングピグ」は「基本ピグ」に金属製のピンを装着し、クリーニング効果を高めた物で、ピンは配管硬度、スケール硬度に合わせた最適な物を使用します。ピグの素材であるポリウレタンの発泡の違いで分けると、「連通気泡系ピグ」と「独立気泡系ピグ」に分類されます。「連通気泡系ピグ」は発泡気泡が繋がっていて柔らかく、管壁への密着力に優れ、比較的低い圧力で走行します。一方、「独立気泡系ピグ」は、発泡気泡が独立しているので、耐摩耗性、クリーニング効果、耐薬品性に優れています。ピグはピンの有無に関係なく、対象配管に対して配管内径よりも3～5%大きなサイズが各対象配管の最終サイズとなります。

PIGサイズ表 単位(mm)

呼 称	対 称 配 管	直 径	呼 称	対 称 配 管	直 径
19	3/4"Sch80	19.4	44	1・1/2"SGP	44.0
22	3/4"SGP	22.4	46		46.0
23		23.4	48		48.0
24		24.0	50		50
25		25.0	52	2"Sch80	52
26	1"Sch80	26.0	53		53
27	1"Sch40	27.0	54	2"Sch40	54
28	1"SGP	28.0	56	2"SGP	56
30		30.0	58		58
32		32.0	60		60
34	1・1/4"Sch80	34.0	63		63
36	1・1/4"Sch40	36.0	66	2・1/2"Sch80	66
38	1・1/4"SGP	38.0	68	2・1/2"Sch40	68
40	1・1/2"Sch80	40.0	71	2・1/2"SGP	71
42	1・1/2"Sch40	42.0	74		74

付着なし

軟

管内検査・低粘度流体払出
除湿・水・油などの払出用、
洗浄前管内確認用



Soft Bare Pig

管内状況把握・軽洗浄

圧力変動によるスケール付着部位の確認、
堆積除去、柔らかいスケール除去



Green Plain Pig



Blue Plain Pig

ピグ母材硬度



Bare Pig



Red Plain Pig

高粘度流体払出
分離輸送用、コンタミネーション低減用、
低流動性高粘度流体払出用



Displacement Pig



Yellow Plain Pig

連通気泡系

独立気泡系

硬

基本ピグ

呼 称	対 称 配 管	直 径	呼 称	対 称 配 管	直 径	呼 称	対 称 配 管	直 径
77	3" Sch80	77	120		120	178		178
79		79	123		123	182		182
82	3" Sch40	82	126	5"Sch80	126	184	7"	184
85	3" SGP	85	128		128	198		198
89	3・1/2"Sch80	89	130		130	216	8"	216
92	3・1/2"Sch40	92	132	5"Sch40	132	228		228
96	3・1/2"SGP	96	135		135	240		240
100	4"Sch80	100	138	5"SGP	138	254		254
103		103	141		141	264	10"	264
104		104	143		143	290	11"	290
105	4"Sch40	105	148	6"Sch80	148	320	12"	320
108		108	156	6"Sch40	156	325	13"	325
110	4"SGP	110	158		158	360	14"	360
113		113	163	6"SGP	163	415	16"	415
115		115	172		172	466	18"	466

※その他のサイズは、
弊社へお問い合わせください。

付着スケール硬度

硬

低耐圧配管用

塩ビ管、ポリエチレン管などの洗浄用、
ライニング配管洗浄用



Silicon-Carbide Pig



Blue Hedgehog Pig



一般洗浄用

錆、ポリマーなどのスケール除去用
使用するピンは配管よりも柔らかい



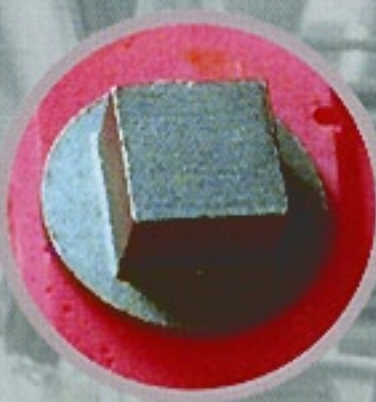
Red Hedgehog Pig (丸ピン)



Red Hedgehog Pig (角ピン)



Yellow Hedgehog Pig



デコーキング用

加熱炉チューブ内コーキングスケール除去用
使用するピンは配管よりも柔らかい



Decoking Pig



高硬度スケール用

シリカ、鋳鉄管錆瘤等の除去用、管内磨き上げ用



Wildly Pig



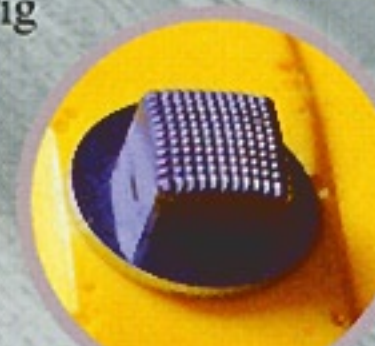
Splendor Pig



Kenzan Pig



Super Devil Pig



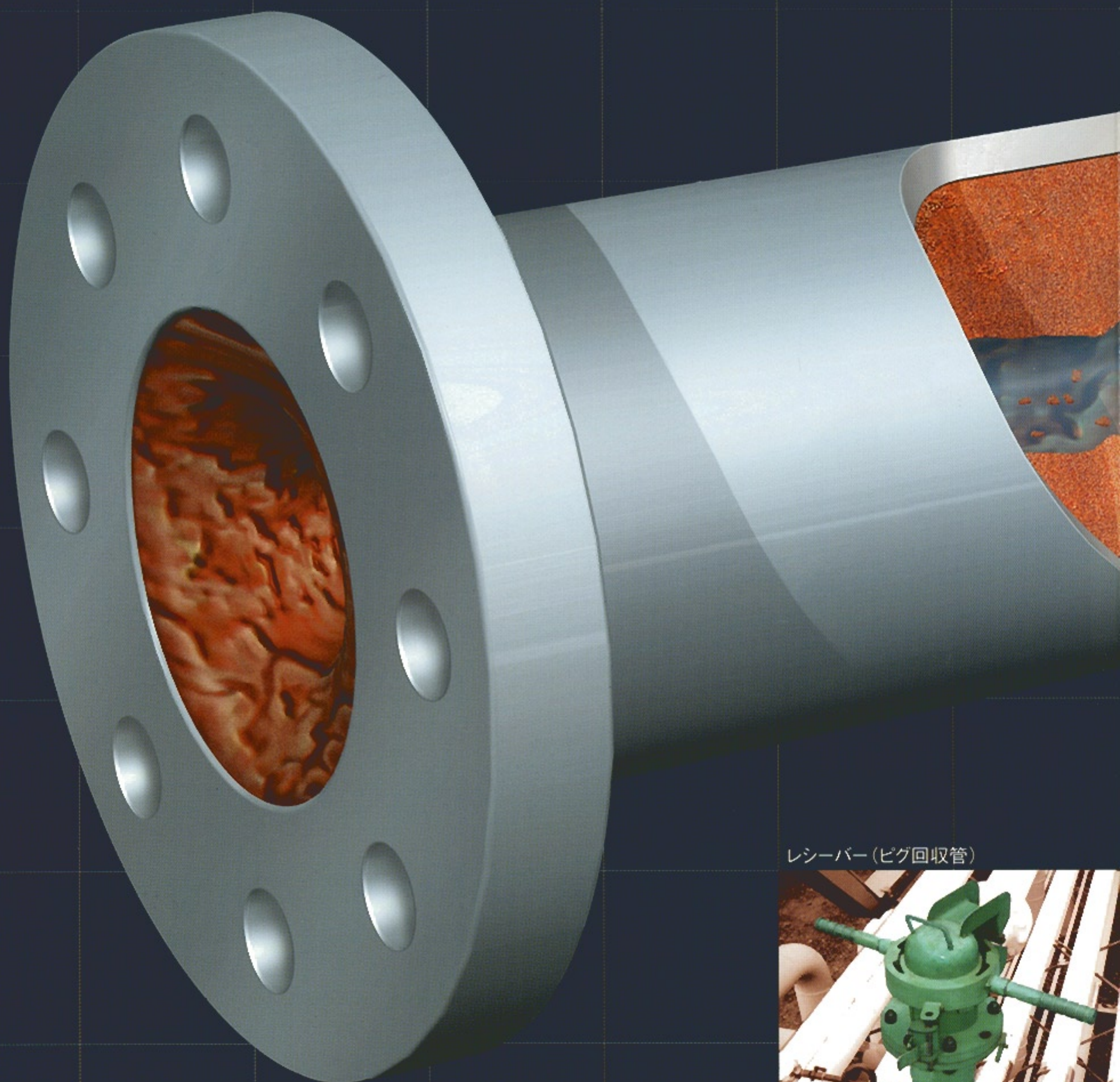
クリーニングピグ

PIG洗浄工事について

配管にはバルブ、圧力計、流量計などが取り付けられ、敷設形態も埋設であったり、森の中であったりと様々で一つとして同じ物はありません。従って、ピグ洗浄を行うためには、個々の配管に合わせた洗浄計画が必要になります。洗浄計画は配管諸元、付着スケール質、圧力損失をもとに立案し、注意深く洗浄用のピグを選定するだけでなく、最高の洗浄結果を生み出せる条件を対象配管に与えるように配慮します。

条件といっても難しいものではありません。なぜなら、ピグはエルボー、ティー、Uベンドなどを通過することができ、鋼管は

もちろん、塩化ビニール管、ポリエチレン管、鋳鉄管などあらゆる配管種別に対応可能だからです。さらに、ピグの発射、回収には専用のランチャーを用い、ピグの走行に使用する流体は水、または空気がほとんどです。ピグ洗浄技術員がピグの走行間を常時監視・管理し、ピグの走行をコントロールします。実際の施工に際しては、必要機材一式を当社から撤去まで全てを行います。また、技術員のみの販売も可能です。



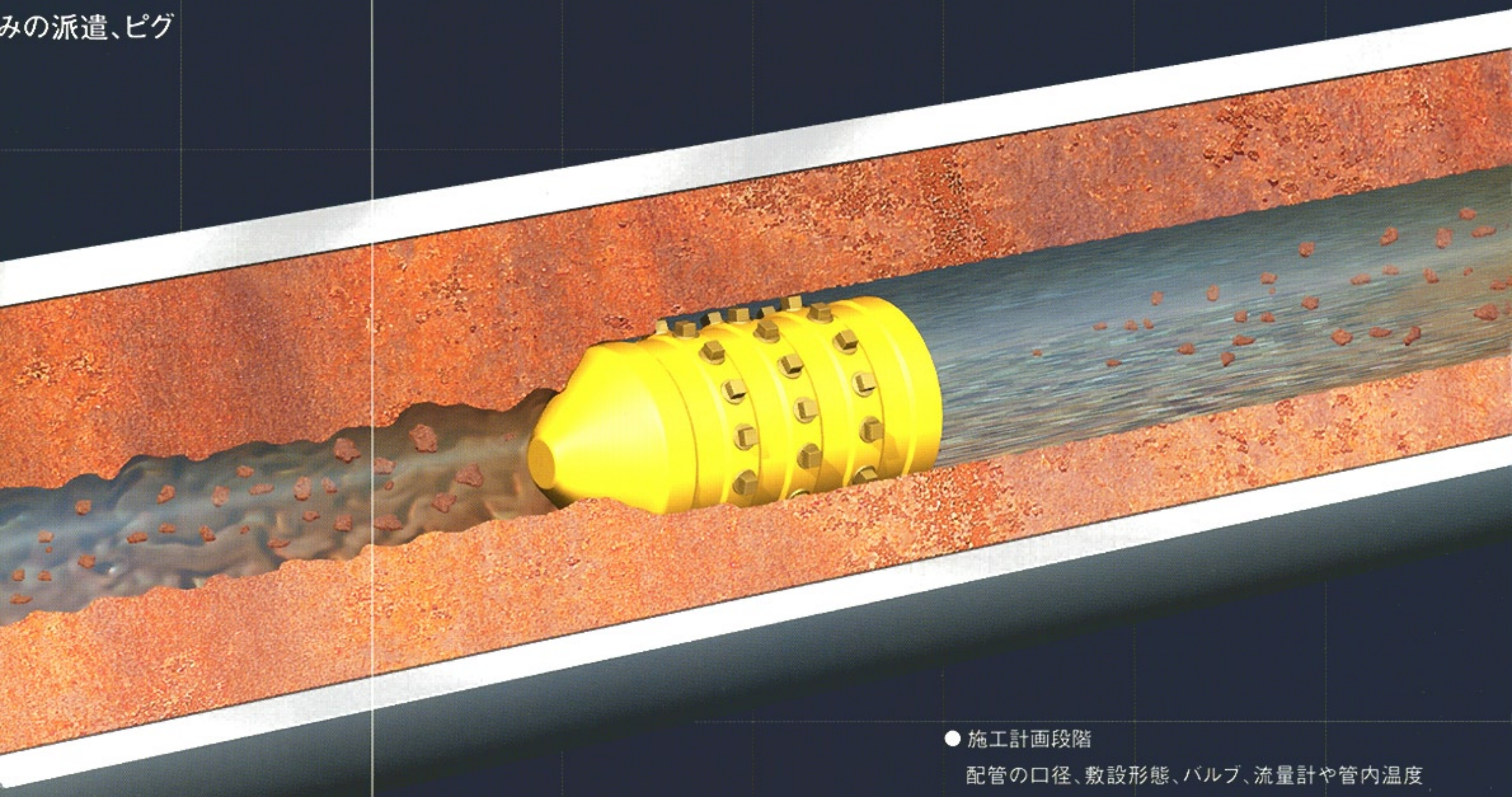
レシーバー (ピグ回収管)



鉄管、ライニン
です。

ー／レシーバー
は、窒素、エア
行圧力、走行時
ールします。実
用意し、段取り
みの派遣、ピグ

クリーニング初期段階



クリーニング

クリーニングの目的は流量の回復であったり、コンタミネーションの低下であったりと様々ですが、個々の目的と配管に合わせた洗浄計画を立てることで、あらゆる配管、スケールに対応し、所期の目的を達成します。

● 施工計画段階

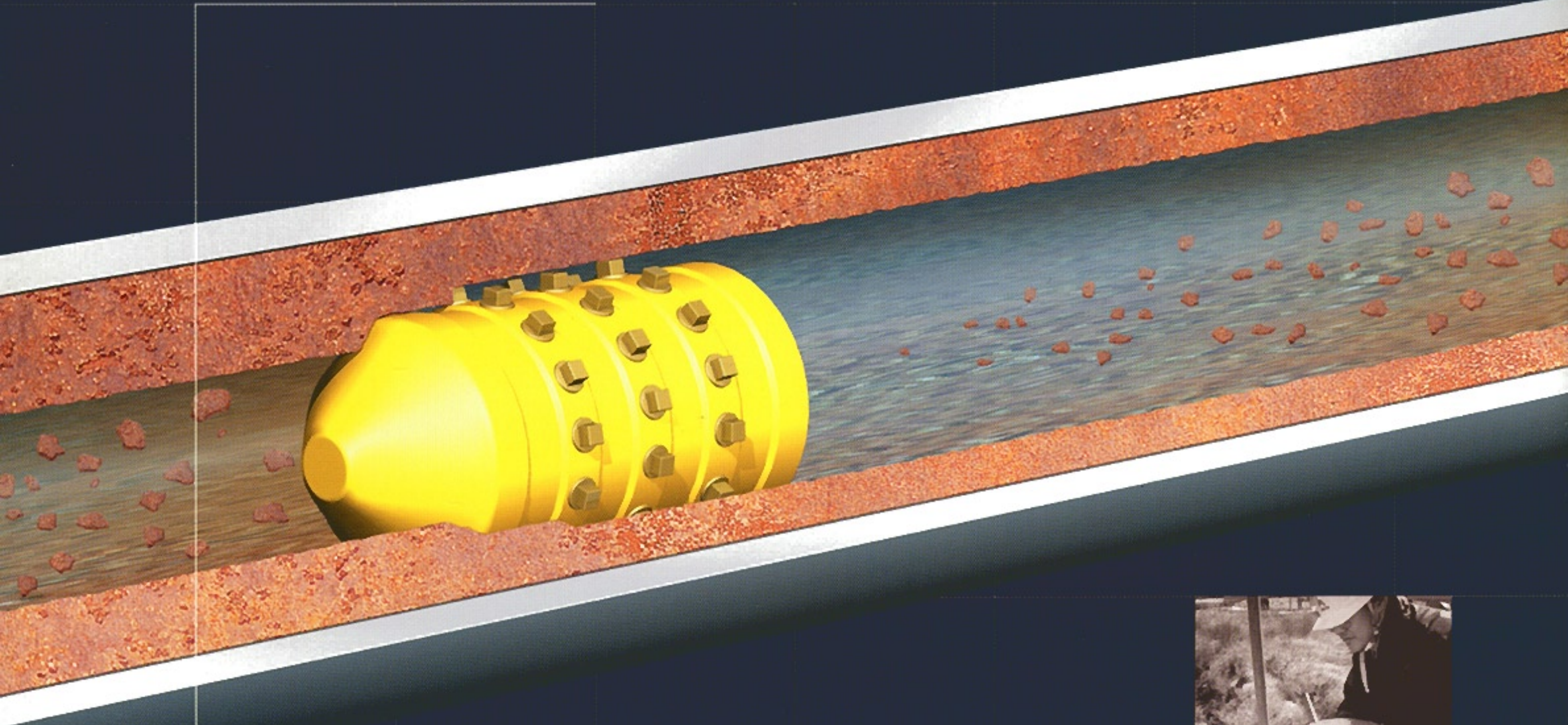
配管の口径、敷設形態、バルブ、流量計や管内温度計の有無、配管形状、圧力損失、流体、スケール質などを細かく検討し、ピグ洗浄に使用するポンプ、ピグ、洗浄排水仮受け用の水槽など必要な機材を決定します。

● 洗浄段階

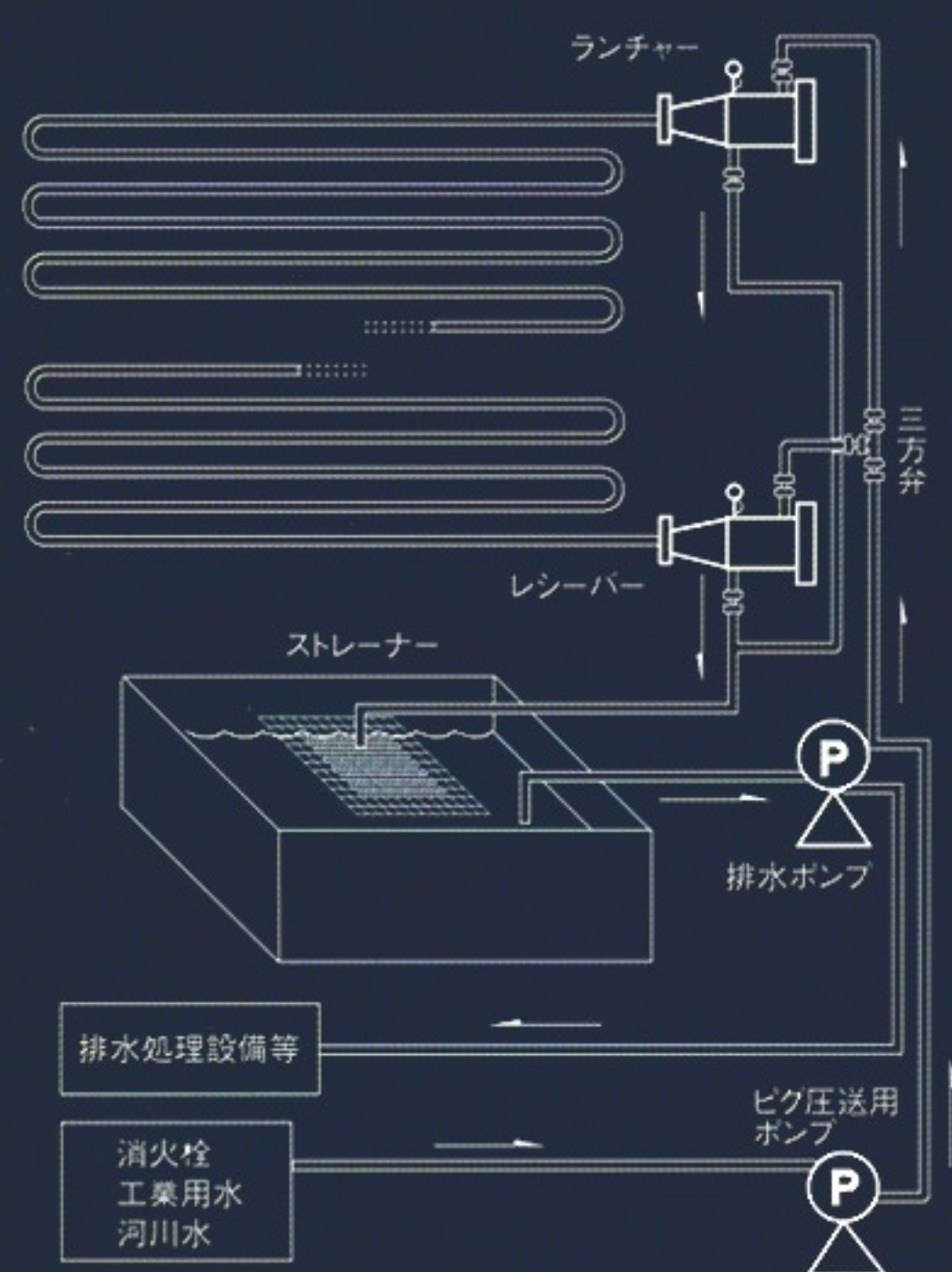
クリーニングでは、ピグ入口と出口が離れている場合がほとんどなので、基本的にピグの走行は一方通行で行います。通常、ピグの走行にはポンプで加圧した水を使用し、洗浄排水は、水槽に取り付けたストレーナーで排出スケールを分離してから排水処理設備などへ送ります。必要に応じて、窒素、乾燥エアなどでピグを走行させることで、洗浄後の配管内の水分除去、溶剤などを用いたフラッシングを行います。

錆や堆積、また、ポリマーなどの重合物だけでなく、シリカ分を多く含んだ地熱発電所の非常に硬いスケールも除去できます。

クリーニング中期段階



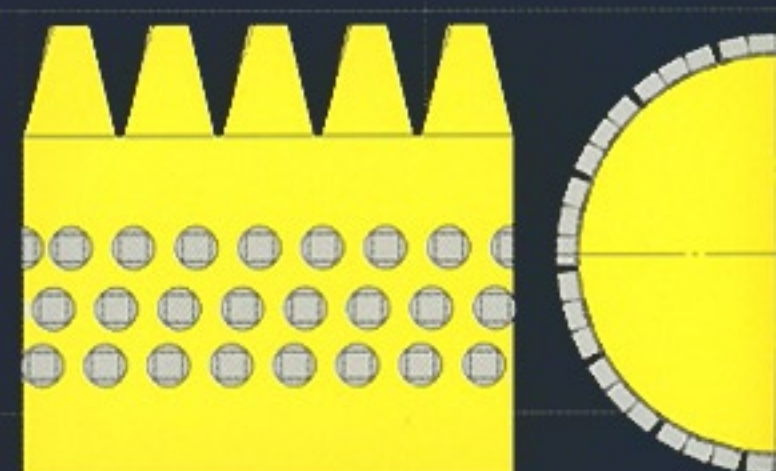
ピグ装填状況



●ピグの走行

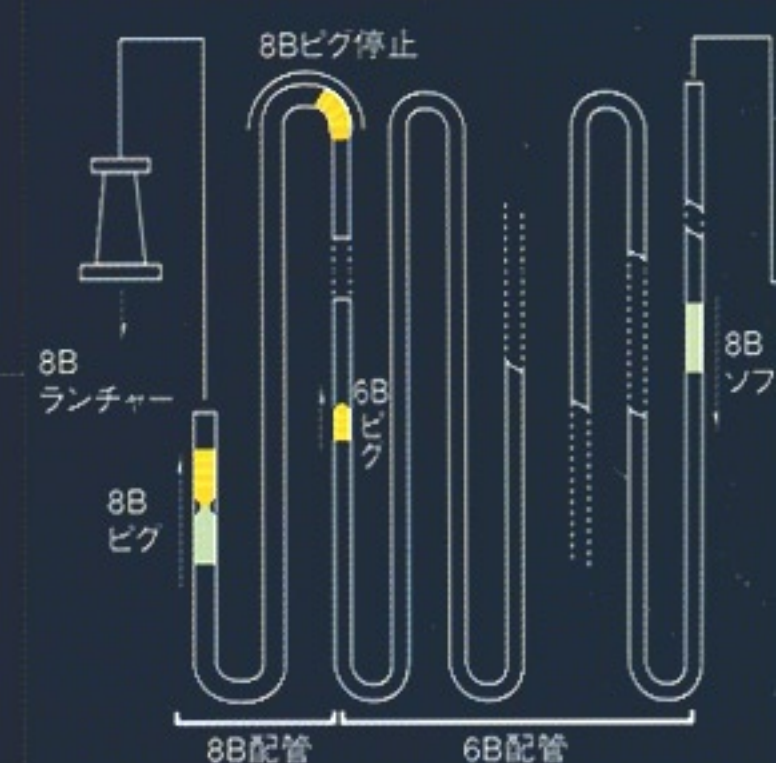
ピグ洗浄では、ピグ母材の硬度とサイズが決定的な意味を持ちます。柔らかすぎるピグでは効果がなく、硬すぎるピグでは走行が困難になります。大きすぎるピグでは走行途中で停止してしまい、小さすぎるピグでは洗浄効果がありません。そのため、豊富なピグサイズのバリエーションを用意し、小さなものから大きなものへと徐々にサイズアップしてゆくことで、最大の洗浄効果を最小のリスクで達成できるようになっています。最終的には洗浄対象配管内径よりも3～5%程度大きなものを走行させます。

ピグ前方に除去スケールが堆積してピグの走行を妨げることはありません。ピンがスケールを細かく砕き、後方からのピグ走行流体のリークによって前方へ押し流すからです。また、途中にレデュサーがあるような異口径配管でも、レデュサーまでの各口径をピグの往復走行により別々に洗浄するため、配管を切断することなく、同一口径のみの場合と全く同じ洗浄効果が得られます。



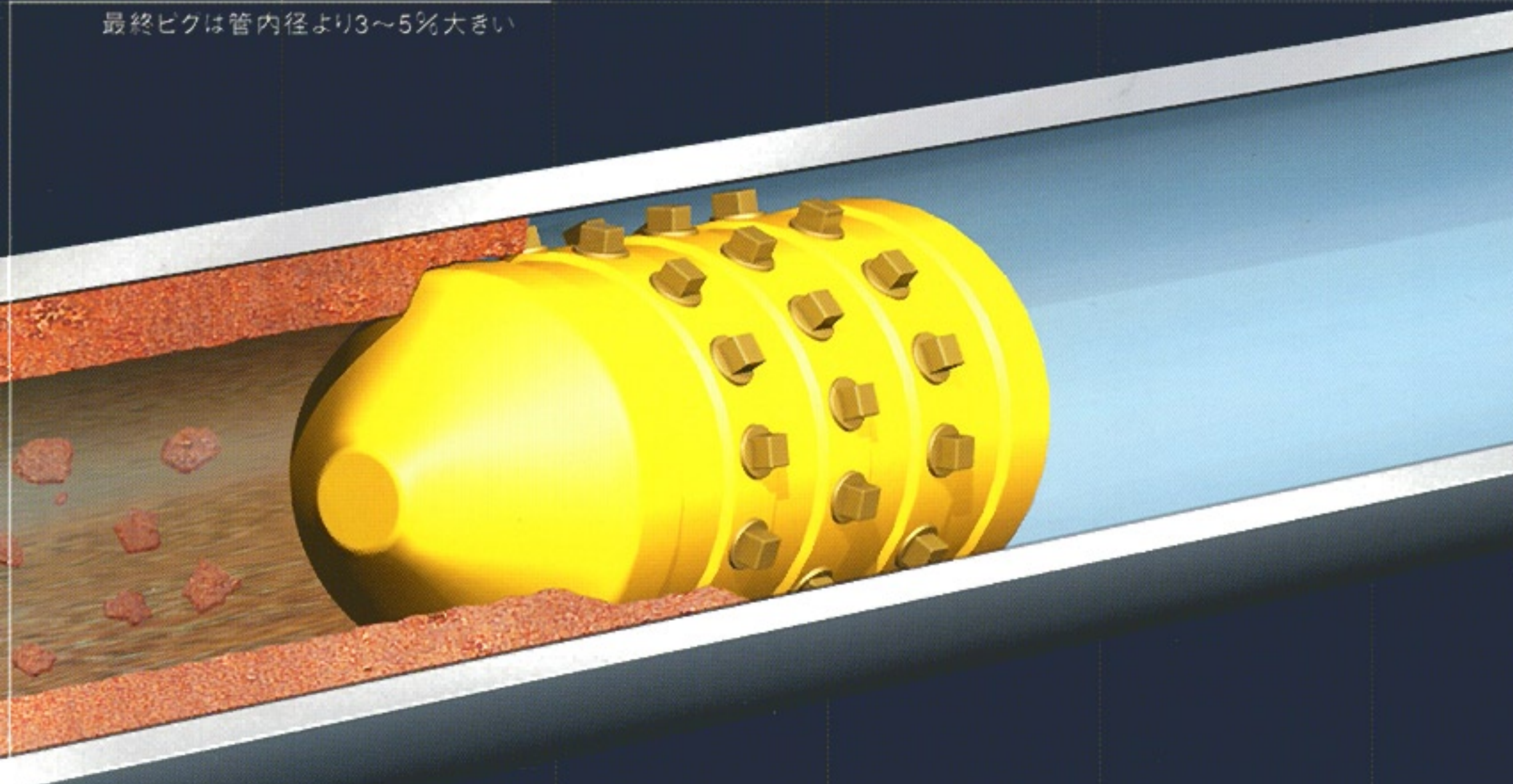
●デコーキングピグの平面と側面

ピンが図のように、ピグの前後から見ると全円面を重なり合って塞ぐように装着されています。そして、平側面から見ると図のように千鳥型に配されています。



クリーニング仕上段階

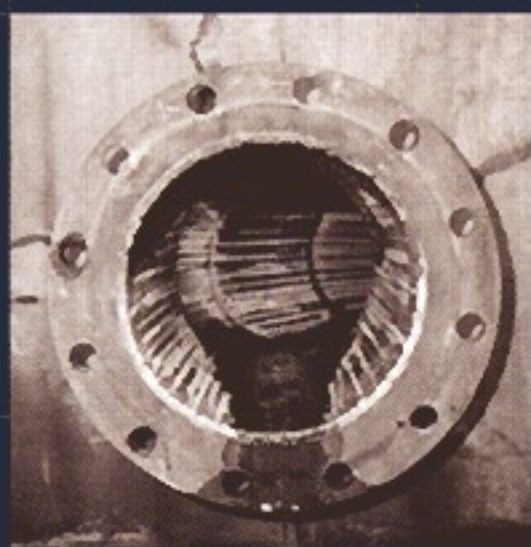
最終ピグは管内径より3~5%大きい



ランチャー（ピグ発射管）



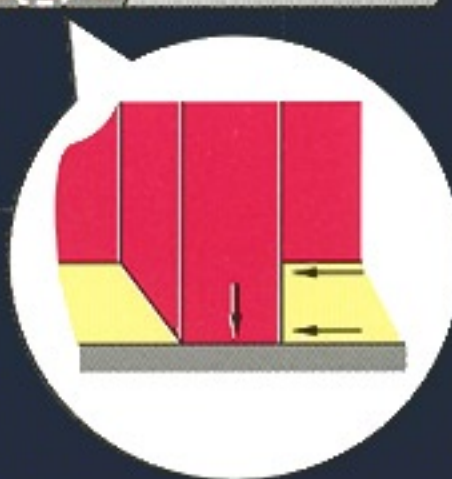
クリーニング前



クリーニング後



「Displacement Pig」は
圧送流体によって、Disk
部が管内壁に押し付けら
れピグ背後圧送流体の洩
れを防止する。



デコーキング

クリーニングの中でも、加熱炉、分解炉などのチューブ内に生成されるコーキングスケールを除去することをデコーキングと言います。コーキングスケールは局部的に厚く、硬く生成される傾向があり、その場所をホットスポットと呼びます。デコーキングはコーキングスケールを除去し、熱効率を回復させることが目的で、如何にホットスポットを効率よく除去するかが肝要です。デコーキングに使用するピグは、ピンが千鳥状に配置され、かつ、チューブ内壁を100%カバーするように装着されます。また、前後進自在の特長を生かし、ホットスポット部のみを往復走行させてデコーキングの効率を高めます。デコーキングに使用されるピンは、コーキングスケールよりも硬く、チューブよりも柔らかいように調整されているため、数百回の往復走行でもチューブを痛めることがないように配慮されています。

パージ

管内の残存流体を払い出す方法として、ガスやスチーム、他の液体による圧送などが行われてきました。しかし、コンタミネーションの発生は大きな悩みであり、特に、低流動性高粘度流体を完全に払い出すことは非常に困難でした。「Displacement Pig」は残存流体を可能な限りゼロに近づけるために開発されました。ピグ周辺の円盤が後方からの圧力を受けると広がって管壁へ密着し、ピグ後方からの流体を完全にシールすると同時に管壁を拭きます。これにより、効果的に流体を払い出し、コンタミネーションの低下、分離輸送など、配管の有効活用が容易になります。ピグ走行中のシール効果を十分に維持するためには、「Displacement Pig」使用前に、配管を完全に洗浄し、配管内面を可能な限り平滑にしなければなりません。「Displacement Pig」は流体に合わせたカスタム設計が基本となります。配管内面を平滑にする方法、対応可能な配管形状などの詳細はお問い合わせ下さい。