

土木工事共通仕様書（平成 31 年 3 月 28 日 30 農振第 3904 号）

第 3 章 施工共通事項 第14節 防食対策工

3-14-1 一般事項

1. 受注者は、ダクタイル鋳鉄管路線において設計図書に示す土質が腐食性土壌（ANSI A 21. 5に相当する土壌）の場合は、JWWA K 158に規定されたポリエチレンスリーブを全線にわたって被覆するものとする。
2. 受注者は、鋼管、ダクタイル鋳鉄管（バルブ類を含む）等これに類するパイプライン等施設で、土中に直接埋設するバルブ、鋼製継輪類、可とう管等については、塗膜の欠損に注意するとともに、土質が腐食性土壌（ANSI A 21. 5に相当する土壌）の場合は、埋設部全体をJWWA K 158に規定されたポリエチレンスリーブで被覆しなければならない。
3. 受注者は、鋼管、ダクタイル鋳鉄管（バルブ類を含む）等これに類するパイプライン等施設で、これと接し鉄筋コンクリート構造物を造成する場合、本節3-14-2 防食対策工の規定による対策を講じなければならない。

3-14-2 防食対策工

1. コンクリート中の鉄筋と金属管（鋼管、ダクタイル鋳鉄管及びバルブ類を含む）とは接触させてはならない。また管体支持金具及び管体固定アンカー等は金属管との絶縁処置がされている場合を除き鉄筋と接触させてはならない。
なお、鉄筋に絶縁測定用のターミナルを設置し、コンクリート打設前及び打設後にテスターにより金属管等との絶縁状態を確認するものとする。
2. コンクリート構造物より10m以内における埋設鋼管の現場溶接部の外面塗覆装は、水道用塗覆装鋼管ジョイントコート（WSP 012）又は、水輸送用塗覆装鋼管—第3部：長寿命形外面プラスチック被覆（JIS G 3443-3）によるものとする。
3. コンクリート構造物貫通部より10mの区間は、特に鋼管腐食の発生しやすい場所となるので、埋戻し前に外観及びピンホール検査を行い塗装に損傷のないことを確認するものとする。
4. 鋼管（プラスチック被覆鋼管を除く）は、コンクリート構造物から絶縁性を有する伸縮可とう管・可とう継手まで又は、配管延長10m 以内の短い方、ダクタイル鋳鉄管は1本目までをポリエチレンスリーブで被覆しなければならない。
なお、コンクリート構造物内への巻き込みはスティフナーの手前までとし、施工方法及び品質については、JWWA K 158、（一社）日本ダクタイル鋳鉄管協会より発行されている技術資料に準じるものとする。
5. 埋設鋼管（ダクタイル鋳鉄管及びバルブ等を含む）の埋戻材は、管体及び塗覆装に有害な礫等を含まない良質土を使用するものとする。

なお、埋戻し締固めに当たり、管体及び塗装に損傷を与えないように慎重に行わなければならない。

6. ゴム可とう管については、ゴム被覆部とプラスチック被覆等との境界部は、塗装重ね幅を十分とるものとする。

シートライニング材を用いた塗覆装の施工

シートライニング材のうち、「ジョイントコート」と「合成ゴムシート」の施工方法を以降に示す。なお、これらの材料を使用したシートライニング材の施工方法は「水道用塗覆装鋼管ジョイントコート WSP012-2014」により規定されている。詳細は当該資料を参照されたい。

既設埋設鋼管の塗覆装の補修は、基本的に鋼管を全周露出させ(掘り出し)補修するため、ここでは開削等によって鋼管が全面露出していることを前提とした各施工(補修)方法のフローを図1に示す。

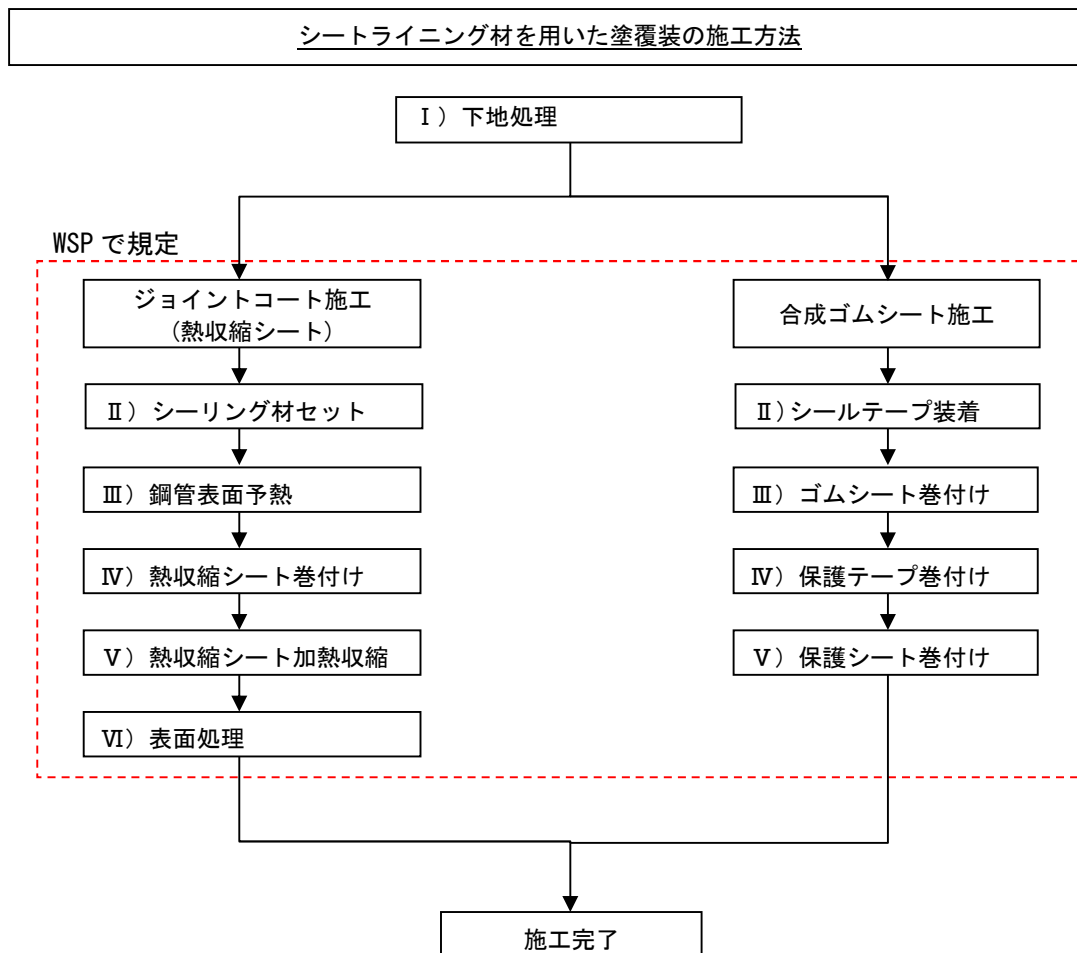


図1 シートライニング工法の施工フロー

1) 施工順序

①ジョイントコート(水道用塗覆装鋼管ジョイントコート WSP012-2014 より)

I) 下地処理

- ・溶接によって生じたスラグ、スパッタ、仮付けピース跡、ビード部凹凸等の有害な突起はディスクグラインダー等によって除去又は滑らかに仕上げる。
- ・スケールや錆、補修部にあたる既設の塗覆装は除去する。
- ・ほこり、泥が付着しているときは、布等で拭き取る。
- ・水分が付着しているときは、乾いた布等で拭き取った後、鋼面を十分に乾燥させる。
- ・油分が付着しているときは、溶剤を含ませた布等で拭き取る。

II) シーリング材セット

既設塗覆装の端面の角度が 45° を超える場合は、 45° 以下に整形するか、シーリング材を装着し、角度を滑らかにする。シーリング材の装着状況を図 2 に示す。

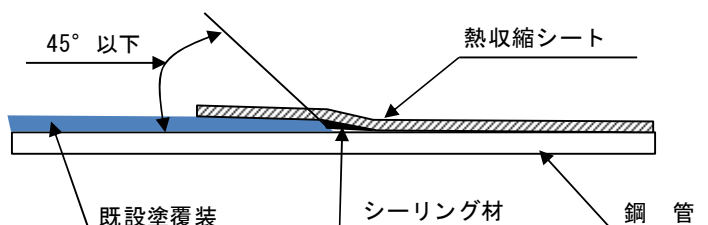


図 2 シーリング材の装着

III) 鋼管表面予熱

専用バーナーを用いて鋼管表面に炎をあて、管体を約 60°C に予熱する。

IV) 熱収縮シートの巻付け

- ・熱収縮シートの貼り始め部を図 3 に示すように切り除く。

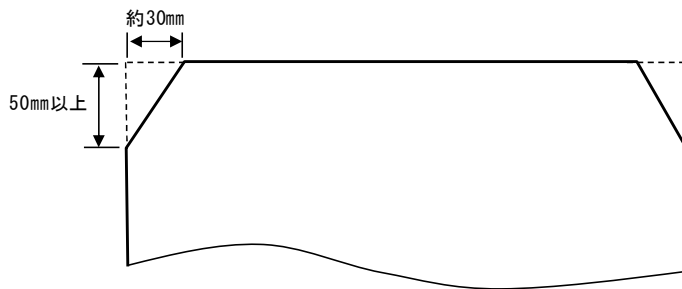


図 3 熱収縮シート貼り始め切り除き

- ・熱収縮シートと既設塗覆装との重ね長さは、両側とも 50mm 以上とする。なお、円周方向の重ね長さは 50mm 以上とする。
- ・熱収縮シートの貼り始めは、はく離紙をはがしながらローラーを用いて管の表面に圧着するように張り付ける。
- ・熱収縮シートの貼り始めの位置は、管の頂点から 45° とし、貼り始め部端部にシ

ーリング材を圧着する。

図4に既設塗覆装との重ね長さ、シーリング材の取付状況を示す。

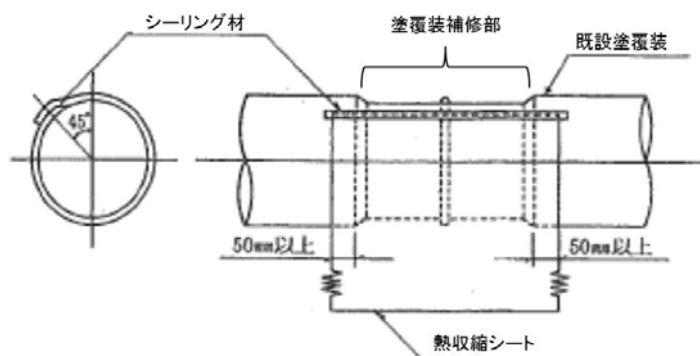


図4 既設塗覆装との重ね長さ、シーリング材の取付状況

- ・熱収縮シートの末端を張る時は、シワが生じないように熱収縮シートを軽く引っ張り、貼り始め部にラップして貼り付ける。
- ・熱収縮シートの貼り付け後、接合用シートの幅方向中央と熱収縮シート端部が一致するように接合用シートを貼り付ける。

図5に熱収縮シート巻終わり状況を示す。

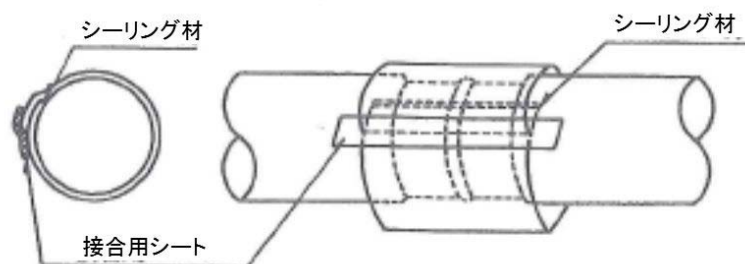


図5 熱収縮シート巻終わり状況

- ・接合用シートは、貼り付ける前にあらかじめ専用バーナーを用いて接合シートの接着面が軟化するまで加熱する。
- ・接合用シートは、均一に圧着していないと接合用シートの一部に力が加わり破断する可能性があるため、圧着むらが生じないように、加熱しながらローラーで十分に均一に圧着する。

V) 熱収縮シートの加熱収縮

- ・加熱収縮は、専用バーナーを用いて、炎を直角に当てゆっくり移動しながら行う。バーナーを移動せず同じ場所を加熱すると焼損の原因となるので、バーナーは常にゆっくりと移動させなければならない。
- ・加熱収縮は下方から上方に向かって行う。
- ・熱収縮シートに焼け焦げを生じさせないように、専用バーナーは適度の離隔を保持

する。

- ・大口径の場合は、エア抜きのために必要に応じて熱収縮シートと鋼管等との間に浮かし治具を挿入しても良い。
- ・手順1：熱収縮シートの中央部を円周方向に360°均一に収縮させる。なお、大口径で一度に全周を収縮させることが困難な場合、下面から順に分割して行っても良い。
- ・手順2：熱収縮シート軸方向半幅に対し、熱収縮シートの中央部から側端部へ空気を追い出す要領で加熱収縮を行う。
- ・手順3：軸方向半幅の加熱収縮がほぼ完了した後、他半幅の加熱収縮を行う。
- ・手順4：熱収縮シートの収縮がほぼ完了した後、熱収縮シート端部から粘着剤がはみ出るまで全体を均一に収縮させる。
- ・手順5：加熱収縮作業中及び完了後必要に応じて、溶接ビード部、工場被覆端部の段差をローラーで整形する。

VI) 表面処理

- ・熱収縮シート加熱収縮完了後、保護シートを巻付ける。
 - ・保護シートとしてポリエチレンシートの例を記載する。
 - ・ポリエチレンシートは熱収縮シートのラップ部と逆方向の、管の頂点から45°の位置から巻始め、幅合わせをしながら巻付ける。
 - ・ポリエチレンシートを巻き終わった後、テープ又は固定バンドで固定する。
- ポリエチレンシート巻終わり状況を図6に示す。

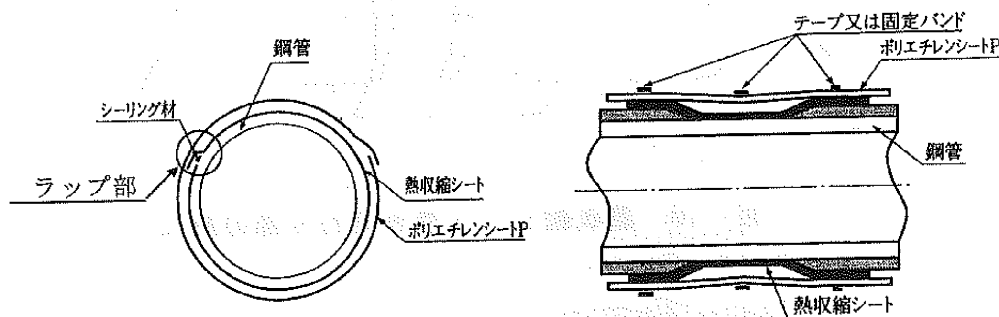


図6 ポリエチレンシート巻終わり状況

2) 合成ゴムシート(水道用塗覆装鋼管ジョイントコート WSP012-2014 より)

I) 下地処理

- ・溶接によって生じたスラグ、スパッタ、仮付けピース跡、ビード部凹凸等の有害な突起はディスクグラインダー等によって除去又は滑らかに仕上げる。
- ・スケールや錆、補修部にあたる既設の塗覆装は除去する。
- ・ほこり、泥が付着しているときは、布等で拭き取る。水分が付着しているときは、乾いた布等で拭き取った後、鋼面を十分に乾燥させる。
- ・油分が付着しているときは、溶剤を含ませた布等で拭き取る。

II) シールテープ装着

既設塗覆装の端面の角度が 30° を超える場合は、あらかじめ管周に沿ってシールテープを装着する。シールテープ施工状況を図7に示す。

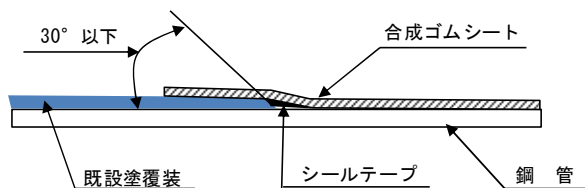


図7 シールテープ施工状況

III) ゴムシート巻付け

- ・はく離紙を付けた状態で仮巻きし、位置決めを行う。
 - ・ゴムシートと既設被覆部との重ね長さは、両側とも 50 mm以上とする。なお、ゴムシートの円周方向の重ね長さは 50 mm以上とする。
 - ・ゴムシートの巻き始めの位置は管の頂点から 45° とし、少しずつはく離紙を剥がし、しわやたるみができないように圧着しながら巻き付ける。
 - ・ゴムシートの巻き始め部にシールテープを圧着する。
 - ・ゴムシートの圧着は、ローラーを用い気泡がシート内に残らないように中央から端部に空気を押し出す要領で行い、さらにローラーを左右にローリングし圧着する。特に既設被覆とラップする部分及びゴムシートの重ね分は念入りに圧着する。
- 注1：呼び径 800A 以上では、ゴムシートを円周方向に複数使用して巻付けを行う。

図8にゴムシート巻付け例(800A 以上の場合)を示す。

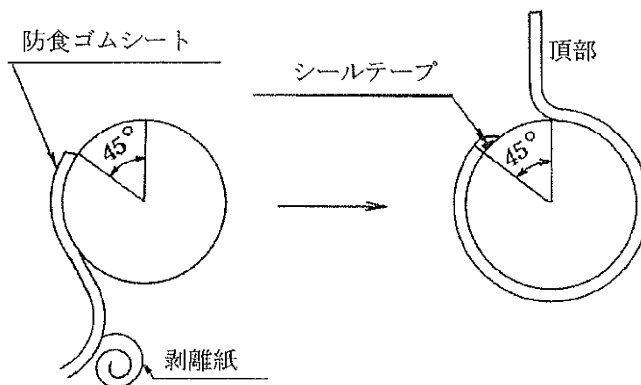


図8 ゴムシート巻付け例(呼び径 800A 以上の場合)

注2：呼び径 1,600A 以上では、ゴムシートを円周方向に加え、管軸方向にも複数使用して巻付けを行う。ゴムシートとの重ね長さは円周方向及び管軸方向ともに 50 mm以上とする。なお、ゴムシートを複数使用する際、鋼面にブチルゴム系のプライマー(接着剤)を塗布しても良い。

図9に管軸方向巻付け例(1,600A 以上)を示す。

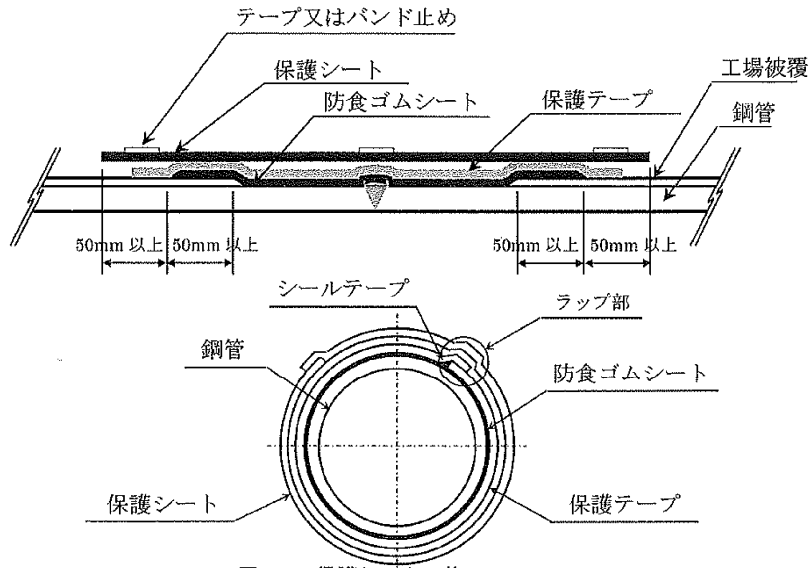


図9 ゴムシート管軸方向巻付け例(呼び径 1,600A 以上の場合)

IV) 保護テープ巻付け

- ・保護テープはハーフラップ 1 回巻きとし、保護テープを引っ張りながらゴムシートを巻き締める。
- ・保護テープの巻き始めと巻終わりは 2 回巻きとする。

V) 保護シート巻付け

- ・保護シートはゴムシートのラップ部と逆方向の管の頂点から 45° の位置から巻き付けを行う。
- ・保護シート端部は、ゴムシート端部から 50 mm 以上とする。
- ・保護シートを巻き終えた後、テープ又はバンドで保護シートを固定する。

更生工法（「管路更生局所補修工法」）

更生工法は、既設管の内面から非腐食性の材質の新たな管を構築して、腐食により低下した水密性の回復又は向上を図る工法である。

本マニュアルでは、鋼管等での適用実績がある「管路更生局所補修工法」について記述する。

【解説】

管路更生局所補修工法

(1) 工法概要と適用条件

1) 工法概要

管路更生局所補修工法は、鋼管等の腐食箇所を対象とした補修を行うものであり、原理的には更生工法の形成工法（熱・光硬化型）と同様である。腐食対策としての適用事例は多くないが、斜面上や狭小スペースに設置された排泥施設の取付管等、現場条件的に開削ができない、又は仮設工を含めた開削に係る工事費が嵩む場合、及び本工法を施工するための施工スペース（既設コンクリートピット等）がある場合に適用されることが想定される。

本工法は、鋼管等の腐食箇所に硬化性樹脂などを搬入し、鋼管等の内側をTVカメラ等で確認しながらエアにより拡張して圧着させ、加圧圧着後に熱、光などで硬化させることで補修する工法である。

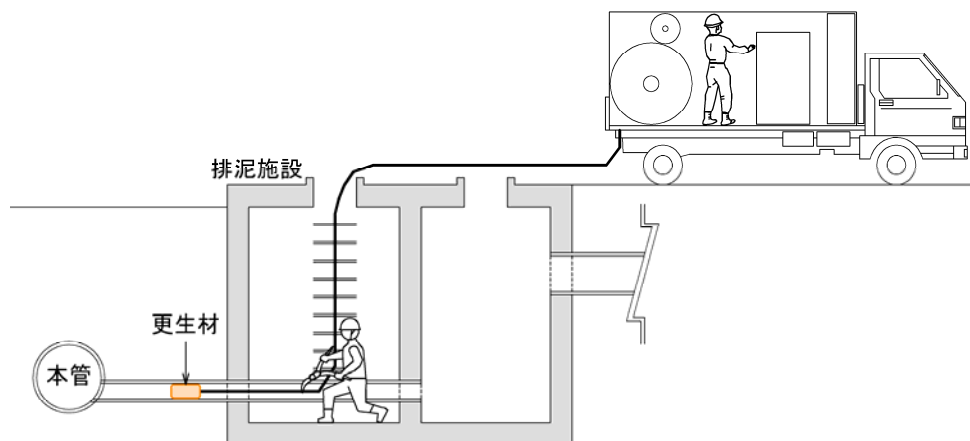


図1 管路更生局所補修工法概要図（形成工法（熱形成タイプ）の例）

本工法は鋼管等内での施工が可能であり、重要構造物に近接している場合や斜面上の狭小スペース等、開削による防食工法が適用できない現場条件に対し有効であるが、施工ヤード（開口部）がコンクリートピットしか確保できないことが多く、人力片押し施工での対応が予想される。この場合、対応可能な施工延長に限られるため、採用に当たっては対象工法メーカー等に事前に確認を行う必要がある。

2) 適用条件

本工法は低下した水密性の回復又は向上を目的とし、管内で防食工法を実施できる鋼管等に対し適用する。

(2) 使用材料

管路更生局所補修工法の材料（更生材）は、熱硬化性樹脂（熱硬化剤又は光開始剤含む）と含浸用基材（補強材）に区分される。

熱硬化性樹脂は耐久性、耐薬品性に優れたビニルエステル樹脂やエポキシ樹脂が用いられる。また、含浸用基材（補強材）には耐酸性ガラス繊維を使用している。含浸用基材には3種類の基材（ロービングクロス・ガラスマット・不織布）があり、各基材を縫製加工し適用している。

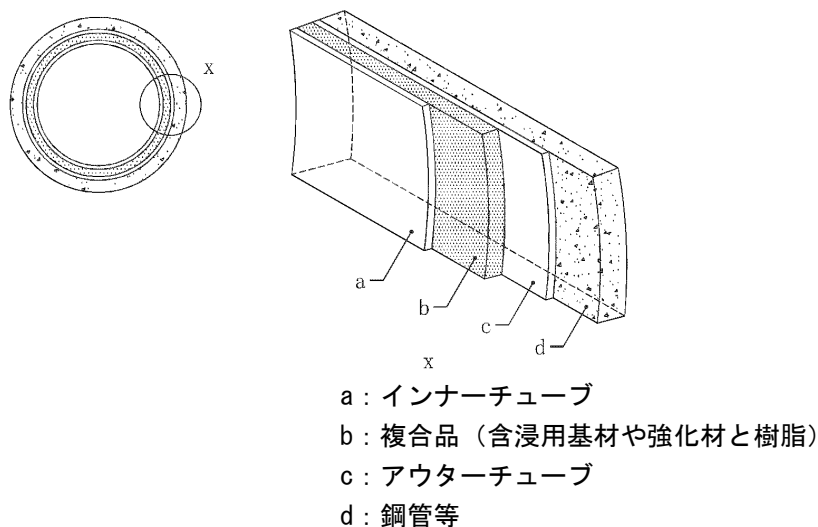


図2 管路更生局所補修工法（反転工法・形成工法の例）の構成材概念図

(3) 設計

1) 基本的事項

①設計の考え方

現在、鋼管等に対する更生管の構造設計は、既設管がないものと仮定して、新設管と同様に設計基準パイプラインに準拠して行っている。

設計基準の構造設計では、「管体の横断方向及び縦断方向の耐圧強さ、移動、変形、水密性等について十分検討の上、適切に設計することが示されている。

②設計に当たっての留意事項

本工法の適用に当たっては、要求性能における品質規格値を満足した材料・工法を選定する必要がある。

また、本工法は下水道事業での実績を有する工法であり、建設技術審査証明等によりその性能や特徴を客観的に評価された工法であるが、鋼管等への適用は少ない。

2) 設計に必要な各種設計数値の考え方

耐荷性の照査に用いる各種数値（許容値等）は、設計基準パイプラインを参照する。

なお、耐久性、施工性の照査に用いる各種数値（許容値等）は工法に応じて異なるため採用工法のメーカー等に確認する必要がある。

3) 設計のフローチャート

設計のフローチャートを図 3 に示す。

【管路更生局所補修工法設計のための調査】

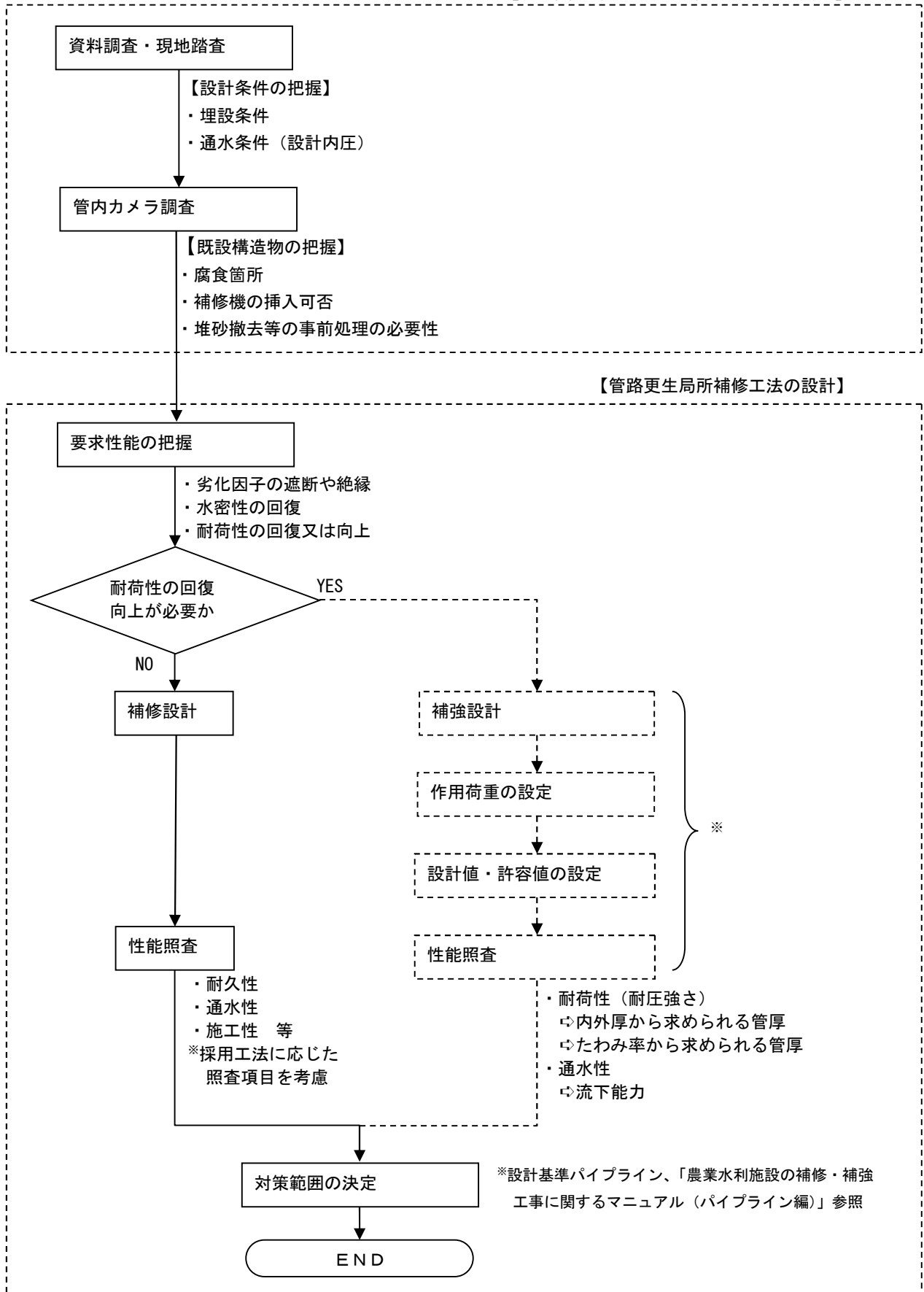


図3 管路更生局所補修工法設計フロー例

(4) 施工

1) 施工方法

本工法の施工フローを図4に示す。

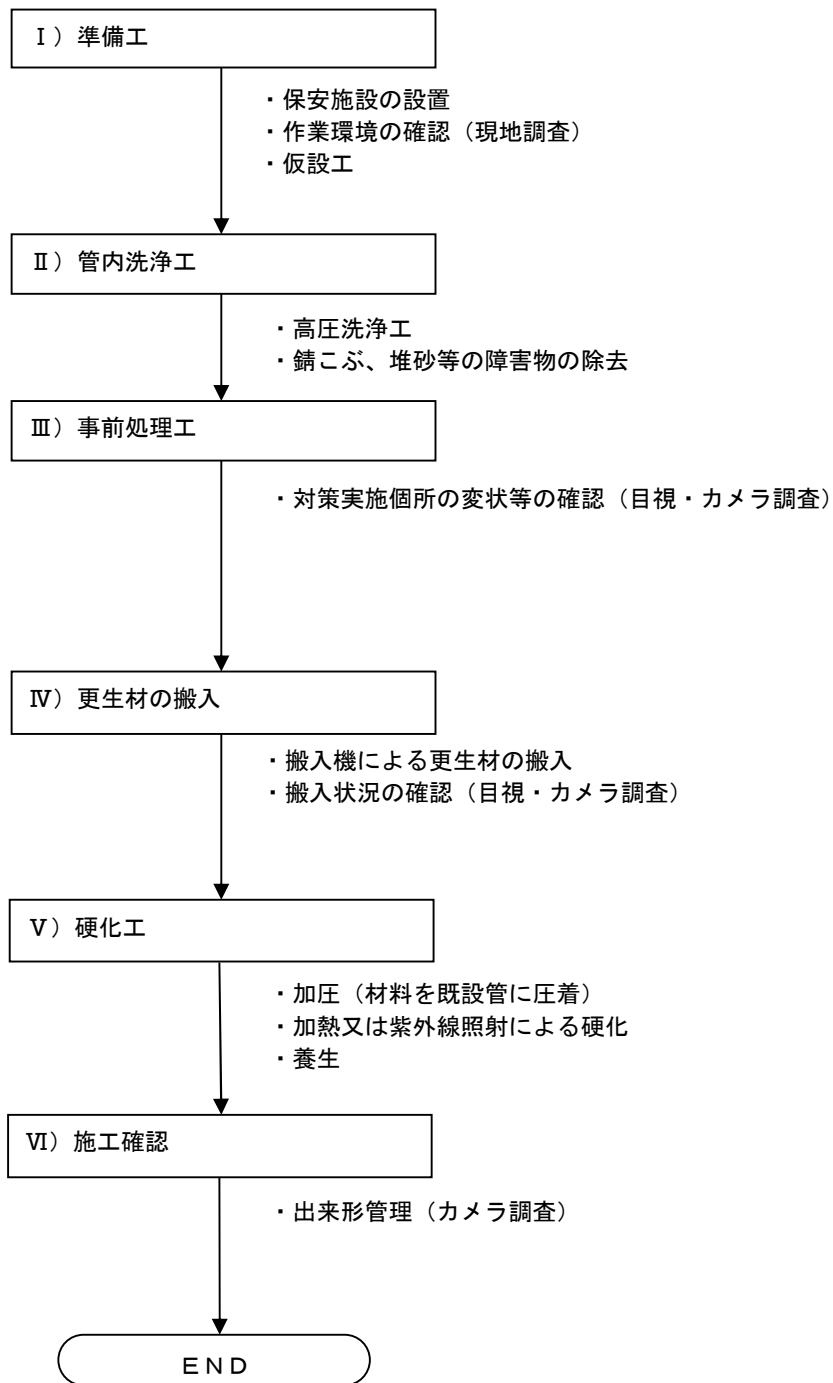


図4 施工フロー例

施工方法の詳細は「農業水利施設の補修・補強工事に関するマニュアル（パイプライン編）」に詳述されているため参照されたい。

なお、施工に当たっては、次頁の安全管理を徹底する。

① 専任技術者による施工管理

各工法の専門技術を取得した作業主任者が施工管理を行う。樹脂等の取扱いは有機溶剤作業主任者が行う。

② 作業環境基準の遵守

下記作業環境基準を順守する（作業前）。

酸素濃度（18%以上）、硫化水素濃度（10ppm以下）、一酸化炭素濃度（50ppm以下）

スチレンガスの作業環境基準を順守する（施工中）。

スチレンガス（20ppm以下）

③ 施工中の安全管理

温度管理（熱硬化型の場合）、スチレンガス濃度管理、騒音・振動対策等を行う。

上記①、②の出典：「労働安全衛生規則」、「一酸化炭素による労働災害の防止について（厚生労働省）」