ＴＳ型配水管内面洗浄工法

導入の手引き

管路リフレッシュ工法研究会

まえがき

水道普及率が 97％を超えた今日、水道は日常生活に欠かすことのできない存在になっており、常に安全でおいしい水道水を安定的に供給することが求められています。しかし、多くの水道施設、特に管路は高度経済成長期に布設されたため老朽化が進み、その更新が耐震化とともに大きな課題になっています。

また、長期間使用された管路では、原水、浄水処理、配管材料に由来した濁質（マンガンなど）や夾雑物（錆など）の管内面への付着や堆積が見られ、それらが事故、工事、地震による断水や消火活動によって管内の流速・流向に変化が生じた際、濁水発生の原因になることがあります。

管路を更新し、濁水の発生を抑制することが望ましいのですが、給水人口の減少に伴う収益の落ち込みなどから、財政上管路更新がなかなか進まないのが現状となっています。濁水発生時の対策としては、排水洗管による濁質の排出が一般的ですが、排水洗管では、管内面に付着した濁質や夾雑物などに対する高い洗浄効果は期待できません。

「ＴＳ型配水管内面洗浄工法」は、高圧水により洗浄ヘッドを高速回転させることにより、管内面の付着物や堆積物をより効率的に洗浄、排出することができます。また、洗浄により老朽化した管路をリフレッシュすることで延命化が図られ、更新事業の平準化にもつながります。

本書には、配水管内で発生する濁質・夾雑物と排水洗管の種類と特性、ＴＳ型配水管内面洗浄工法の概要とその導入手順および技能修得制度について掲載しています。また、「ＴＳ型配水管内面洗浄工法　質疑応答集（Ｑ＆Ａ）」および「配水管内面洗浄業務委託　特記仕様書（例）」を参考資料として添付しました。

今後とも安全でおいしい水を送り続けるために配水管洗浄業務の一助となれば幸いです。

平成 30 年 8 月 1 日

管路リフレッシュ工法研究会

目　　次

１．配水管内で発生する濁質・夾雑物 1
　１．１　種類 1
　１．２　濁質・夾雑物の特徴と対策 2
２．排水洗管 9
　２．１　必要性 9
　２．２　手順 9
　２．３　排水量と管内の流速 10
　２．４　配水管内の流速による濁質・夾雑物の挙動 10
３．ＴＳ型配水管内面洗浄工法 11
　３．１　概要 11
　３．２　洗浄ヘッドの構造 12
　３．３　仕様 12
　３．４　作業フロー 13
　３．５　施工タイムテーブル 14
４．ＴＳ型配水管内面洗浄工法の導入手順 15
　４．１　導入手順 15
　４．２　濁水状況の把握 16
　４．３　管内状況の把握（管内カメラ調査） 17
　４．４　濁質・夾雑物の発生源、堆積箇所の推定 19
　４．５　洗管区間の決定および洗管工法の選定 21
　４．６　制約条件の確認 22
　４．７　現地調査 26
　４．８　洗管実施計画書の作成 27
５．技能修得制度 28
　５．１　概要 28
　５．２　技術講習会および受講証の発行 29
　５．３　実現場での認定指導および技能修得証の発行 30

添付資料１　ＴＳ型配水管内面洗浄工法　質疑応答集（Ｑ＆Ａ）
添付資料２　配水管内面洗浄業務委託　特記仕様書（例）

１．配水管内で発生する濁質・夾雑物

１．１　種類

管内で発生する濁質（マンガンなど）・夾雑物(錆など)の種類と主な発生原因および主な発生源を図表 1-1-1 に示す。

●図表 1-1-1　配水管内で発生する濁質・夾雑物の種類と発生原因

種　類		主な発生原因	主な発生源		
			水源	浄水場	送配水管
濁質・夾雑物	マンガン（黒水）	管内面に付着したマンガン酸化物の流出	○		
	鉄バクテリア	地下水源又は配水管内で繁殖	○		△
	スケール	ミネラル分の析出	○		
	粉末活性炭	浄水施設からの流出		○	
	凝集フロック	凝集トラブルなどによる流出		○	
	シールコート	モルタルライニングからの剥離			○
	錆（赤水）	無ライニングの異形管、バルブ、給水分岐部などの錆が流出			○
	接着剤	硬質塩化ビニル管接合用接着剤が流出			○
	砂	施工時の埋戻土などが混入			○

備考　「水道維持管理指針　2016」（日本水道協会)、「日本の水道生物　-写真と解説-　改訂版」平成 20 年 2 月 1 日改訂（日本水道協会）などを参考にして作成した。

１．２　濁質・夾雑物の発生原因と対策

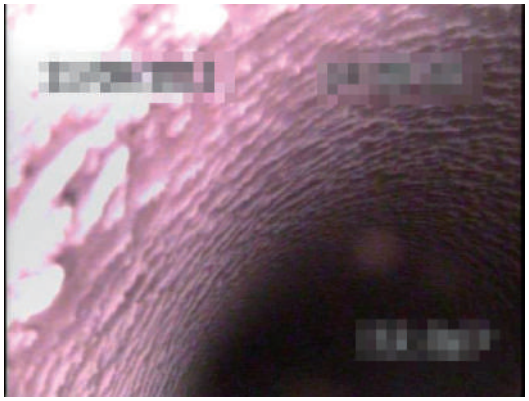
配水管内で発生する主な濁質・夾雑物の発生原因と対策について以下に示す。管内で発生する濁質・夾雑物への対策は、発生原因を把握し、発生源の対策を優先することが重要である。

（１）マンガン

１）発生原因

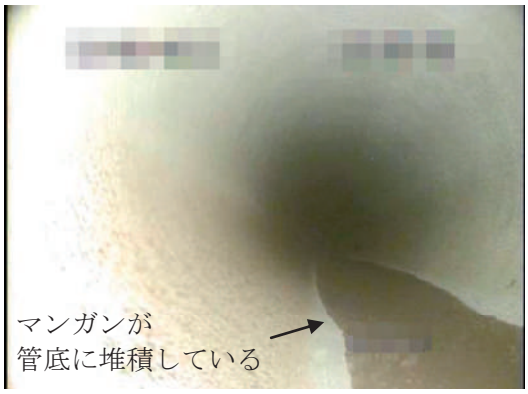
水道水中に溶解性のマンガンが含まれていると遊離残留塩素によってマンガンが酸化され、析出した黒色酸化物が管内面に付着し、剥離したものが堆積したりして、流況の変化により、それらが流れ出すことにより着色水（黒水）や濁水の原因となる。また、色度がマンガン量の 300～400 倍になることがある。[1）より作成]

●図表 1-2-1　管内面のマンガン付着



呼び径 150　昭和 58 年布設

●図表 1-2-2　管内面のマンガン堆積



呼び径 100　昭和 59 年布設

●図表 1-2-3　排水から採取したマンガン

２）対策

① 急速ろ過方式では、塩素で酸化することにより、不溶解性のマンガン酸化物として一部を凝集、沈殿させ、ほとんどをろ過池のろ材に吸着させることで原水の溶解性マンガンを除去することができる。[1）より作成]

② 管内面に付着したマンガンは、当研究会が提案するＴＳ型配水管内面洗浄工法やピグ工法など物理的な接触による管内面洗浄工法により除去することができる。

（2）鉄バクテリア

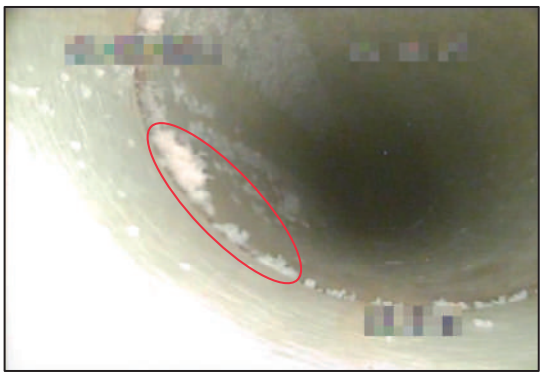
1）発生原因

塩素処理が不十分な場合に、繁殖した鉄バクテリアは、水中に溶解している鉄、マンガンを酸化し菌体内や表面に取り込み、管の閉塞や腐食を招くおそれがある。また、集塊化した細菌（白色のフロック状の集落）は、流速などの変化により水中に流出し、不快なにおいや赤水などの原因となる。[2] より作成

鉄バクテリアが原水中に多数存在し、これが管内に堆積して赤水の原因となっている場合と原水中にはほとんどみられないが、管内で繁殖して赤水障害を起こす場合とがある。前者の場合は地下水を消毒だけして直送している水道で起きるが、後者の場合はその他の水道でも起こる可能性がある。[4] より作成

●図表 1-2-4　配水管内面の鉄バクテリア付着

呼び径 150　昭和 44 年布設



呼び径 150　平成 9 年布設

2）対策

① 鉄バクテリアの対策は、セラミックやアンスラサイトを充填した塔でのエアレーションにより除鉄し、塩素注入による殺菌、ろ過処理を行い、水道水中に鉄バクテリアが検出されないようにする。恒久対策としては、鉄バクテリアが存在しない水源を模索することが望ましい。[2] より作成

② 管内面に付着した鉄バクテリアは、当研究会が提案するＴＳ型配水管内面洗浄工法やピグ工法などの物理的な接触による管内面洗浄工法により除去することができる。

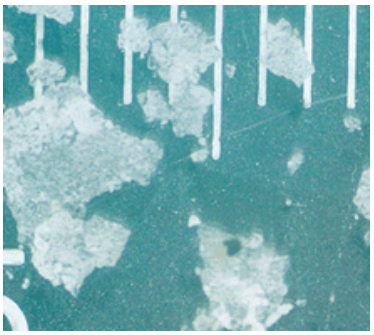
（3）スケール

1）発生原因

広義には、管内面に有機物または無機物により生じる付着物のことで水あかともいう。狭義には、水中に溶存するカルシウム、マグネシウムの塩類、ケイ酸、鉄などが濃縮されて析出し、管内面に固く付着したものである。わが国の水道水はほとんどが軟水のためランゲリア指数が負数であり、炭酸カルシウムのスケールは生じにくいが、ケイ酸を含むものが多いのでケイ酸のスケールの発生がみられる。

[1] より作成

●図表 1-2-5　給水栓から流出したスケール



（１目盛り：１㎜）

「日本の水道生物　-写真と解説-　」平成 20 年（日本水道協会）より

２）対策

① 浄水場でスケールの発生を防止また抑制するには、イオン交換法や石灰ソーダ法などによりスケールの成分となる物質を除去する方法がある。[1)]

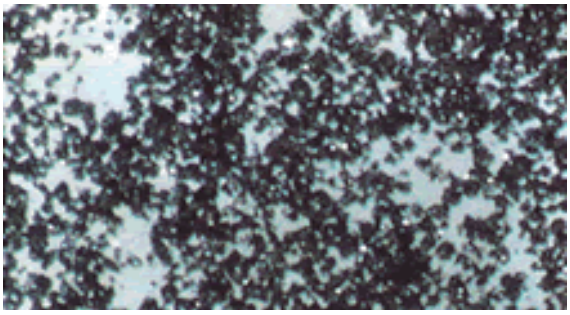
② 管内面に付着する場合も日本では通水能力や水質に影響を与えるほど付着することはなく除去する必要はあまりないと思われる。付着したものが水質の変化などで剥がれた場合には排水洗管や当研究会が提案するＴＳ型配水管内面洗浄工法やピグ工法などの物理的な接触による管内面洗浄工法により除去することができる。

（４）粉末活性炭

１）発生原因

粉末活性炭は、細孔が多数存在し広い表面積を有する黒色の粉末で、吸着作用による物質の除去に使用される。浄水処理では、原水に投入し臭気物質、トリハロメタン前駆物質、有機物質などの除去に用いられる。通常、凝集沈殿、ろ過により除去されるが、微細な粉末であり高濃度注入時や急速ろ過の継続時間が長くなるとろ過水中に活性炭が漏えいする場合がある。[2) より作成]

●図表 1-2-6　粉末活性炭



「日本の水道生物　-写真と解説-　」平成 20 年（日本水道協会）より

２）対策

① 浄水場の沈澱池とろ過池で完全に捕捉するために凝集剤注入率の増強、ろ過速度の低減や後凝集剤の検討などが必要である。

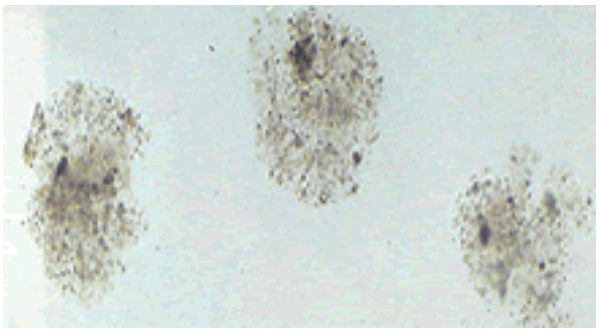
② 管内に流入した粉末活性炭は．消火栓や排水栓などからの排水洗管により排出することができる。

（５）凝集フロック

１）発生原因

浄水場で凝集剤を用いる場合、凝集条件や注入率が適切でないと凝集不良（未凝集）などが生じ、ろ過水中にコロイド粒子や微細な凝集フロックが混入することがある。それらが管内面に付着したり管内に堆積したりすることがある。

●図表 1-2-7　凝集フロック



「日本の水道生物　-写真と解説-　」平成 20 年（日本水道協会）より・

２）対策

① 浄水場では、適切な凝集条件と注入率の確保により、ろ過水の濁度管理を徹底することで防止できる。

② 管内に流入した微細な凝集フロック等は、消火栓や排水栓などから排水洗管により排出することができる。

（6）シールコート

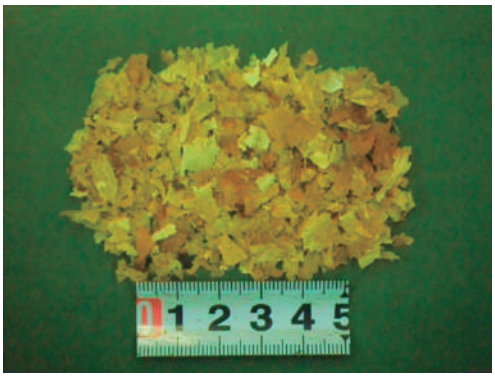
1）発生原因

モルタルライニング管の内面を保護している塩化ビニル系またはアクリル系のシールコートが、経年劣化により剥離すると白色の異物として管内に堆積する。

3）より作成

●図表 1-2-8　1989 年以前の成膜性のシールコート

アクリル系樹脂



塩化ビニル系樹脂

●図表 1-2-9　剥離しかけのシールコート

呼び径 300　昭和 50 年布設

呼び径 75　昭和 57 年布設

2）対策

① シールコートの経年劣化現象を抑制するには、消石灰、ソーダ灰、苛性ソーダなどのアルカリ剤の添加により水のｐＨ値を上昇させる方法やエアレーションあるいはアルカリ処理により侵食性遊離炭酸の除去または中和を行う方法が有効である。

② 管内面で劣化したシールコートについては、当研究会が提案するＴＳ型配水管内面洗浄工法やピグ工法などの物理的な接触による管内面洗浄工法により除去することができる。

③ 管内に堆積したシールコートは、排水洗管により排出することができる。

備考　シールコートは 1967（昭和 42）年にモルタルライニングに施すことが規格化されたが、1982（昭和 57）年ごろから水質によっては剥離する現象が生じたために 1989（平成元）年ごろから浸透性のシールコートに変更されている。

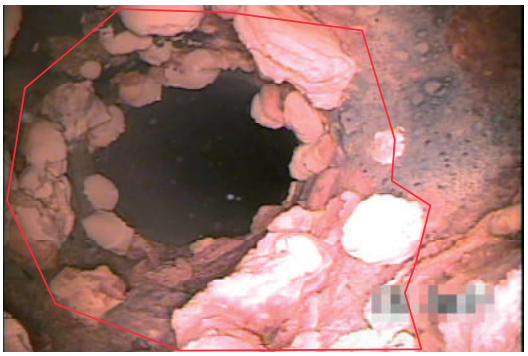
（7）錆

1）発生原因

無ライニング異形管、バルブ部、継手部や給水管穿孔部などから発生した錆が流況の変化で剥離したものと考えられる。赤水は、蓄積した錆が管内の水の流向、流速の変動により一時的に流出して発生する場合が多い。

●図表 1-2-10　錆

●図表 1-2-11　異形管内面の錆こぶ



呼び径 100　昭和 57 年布設

●図表 1-2-12　管底の堆積物（錆など）

呼び径 150　平成 3 年布設

●図表 1-2-13　異形管内面の錆こぶ

呼び径 100　布設年不明

2）対策

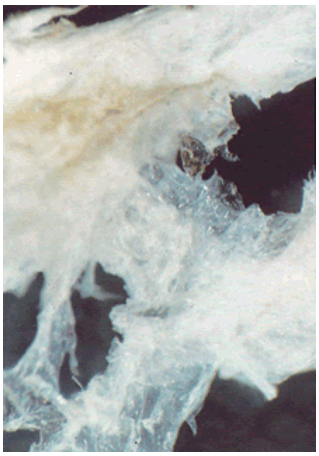
① 錆の発生源である老朽管、バルブなどを更新するのが望ましい。
② 赤水の発生は、停滞水の定期的な排水によりある程度防止することができる。
③ 錆こぶは、ＴＳ型配水管内面洗浄工法の錆こぶ用ケレンヘッドを使用すれば、洗浄ヘッドが通過できる程度に錆こぶを落とすことができるが完全に除去することはできない。

（８）硬質塩化ビニル管用接着剤

１）発生原因

硬質塩化ビニル管およびその継手の接合に使用する接着剤が、十分乾燥しないうちに通水すると膜状の白い異物として流出することがある。[3) より作成]

●図表 1-2-13　硬質塩化ビニル管用接着剤



×25

「日本の水道生物　-写真と解説-　」平成 20 年（日本水道協会）より

２）対策

① 管内面で剥がれかかった接着剤は、当研究会が提案するＴＳ型配水管内面洗浄工法やピグ工法などの物理的な接触による管内面洗浄工法により除去することができる。

＜参考文献＞

１）水道用語辞典　第二版　日本水道協会　平成 15 年

２）水道維持管理指針 2016　日本水道協会　平成 28 年

３）日本の水道生物　-写真と解説-　日本水道協会　平成 20 年

４）新水質の常識　小島貞男　相澤金吾　昭和 52 年

２．排水洗管

２．１　必要性

最近では、通年の計画業務として排水洗管を実施している事業体がみられる一方で、職員数の減少とともに実施を見送っている事業体も多くみられる。排水洗管等の定期的な管路メンテナンスを怠ると、夏場や正月のピーク流量時、消火用水の使用時、管路事故時、地震時、配水系統変更時などに広範囲な濁水発生に至ることがある。また、応急的な排水洗管を実施しても濁水が数日間収まらない事例もある。

●図表 2-1-1　排水洗管作業

２．２　手順

排水洗管の一般的な手順を図表 2-2-1 に示す。

●図表 2-2-1　排水洗管作業の手順

洗管区間と時期の検討	過去の排水洗管の実績、最近の水質情報（苦情など）、布設替の情報などから洗管区間と時期を決定する。
↓	
現地調査	操作対象となる弁栓の機能調査、排水の放水先、病院や飲食店などの有無などについて調査する。
↓	
洗管実施計画図の作成	１班が１日に排水洗管する洗管区間の配管図上に、操作弁、排水箇所、洗管対象管路、断水範囲、タイムスケジュールなどを書き込んだ洗管実施計画図を作成する。
↓	
関係各署への連絡	水道事業体の関係部門、消防署などに洗管実施計画を連絡する。
↓	
住民広報	断水範囲の住民に対して、断水のお知らせを配布し周知を図る。
↓	
排水洗管作業	断水時間内に確実に作業を終え給水が再開できるように作業を行う。また、排水の採水や夾雑物の採取を行う。
↓	
作業報告書の作成	排水洗管作業の操作弁、排水量、時刻、濁水状況、濁質・夾雑物の種類などを作業報告書にまとめ、以後の洗管計画の参考資料とする。

２．３　排水量と管内の流速

消火栓からの排水による排水洗管の場合、確保できる流速と洗浄対象区間を 1,000ｍとした場合に必要となる排水量を図表 2-3-1 に示す。管内の夾雑物は、排水洗管の流速を受けて移動するが、水よりも遅れて移動することが一般的であることから、必要な排水量は洗管対象管路の管容量の３倍程度となる場合が多い。

●図表 2-3-1　排水洗管時の管内流速と排水量

呼び径	流速[注1]　(m/s)	排水量[注2]　(m^3)	換算料金[注3]（円）
75	3.77	13.3	3,313
100	2.12	23.6	5,890
150	0.94	53.0	13,253
200	0.53	94.2	23,561

注１　消火栓１か所当たりの排水量 60m^3/ｈの場合
注２　洗浄対象区間 1000ｍの配水管容量の 3 倍とした。
注３　換算料金は、水道料金 1500 円/10m^3 下水道料金 2000 円/20m^3 を想定した参考値である。

２．４　配水管内の流速による濁質・夾雑物の挙動

濁質・夾雑物は、その性状により管内の流速により異なった挙動を示す。塗膜片など軽いものは小さな流速でも管内を移動するが、錆や砂など比較的比重の大きなものは管底に堆積しやすく管内流速が小さいと移動しない。

排水洗管により管内の夾雑物を効果的に排出するためには、管内流速を 1.0 m/s 以上とすることが必要である。消火栓からの排水量は、管内の水圧やホースの長さにもよるが 60 m^3/h 程度と考えられることから、呼び径 200 以上の管路では流速 1.0 m/s 以上を確保することが困難な場合が多い。排水洗管が効果的な対象呼び径は最大 150 とすることが望ましい。

また、排水洗管は、管内に堆積する夾雑物の排出には一定の効果があるが、管内面の付着物を除去することがあまり期待できないため、除去を目的とする場合には管内に洗浄ヘッドなど洗浄器具を挿入して管内面を物理的に洗浄する工法などの対策が必要となる。

注　管内の濁質・夾雑物の挙動に関しては、「図表 4-4-2　管内流速と濁質・夾雑物の挙動および移動速度」を参照のこと。

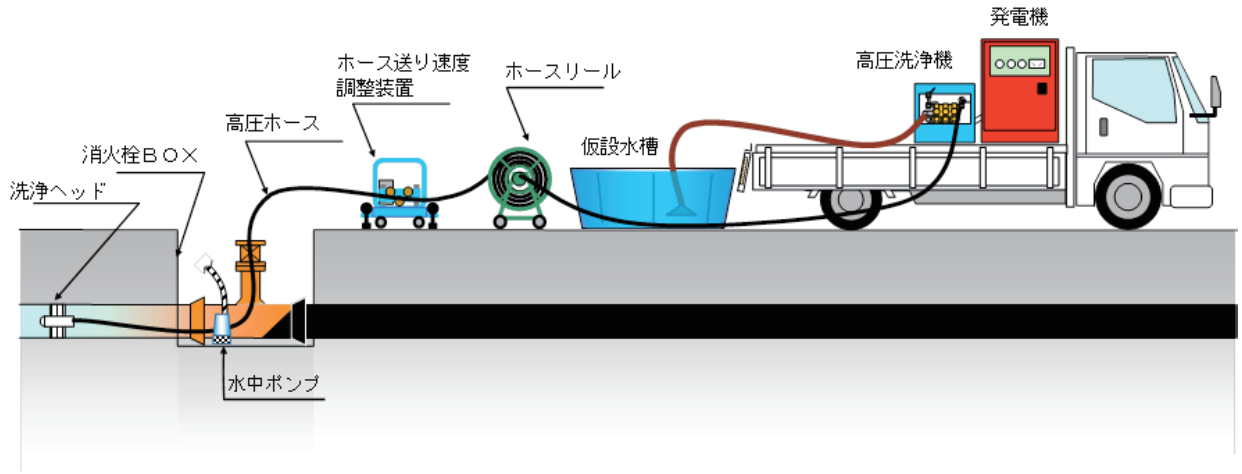
３．ＴＳ型配水管内面洗浄工法

３．１　概要

消火栓から水を排水するだけの排水洗管だけでは、管内面の付着物などの除去が困難な場合には、洗浄能力が高いＴＳ型配水管内面洗浄工法が有効である。本工法は、消火栓（空気弁）用Ｔ字管から洗浄ヘッドを挿入し、高圧洗浄機から送り出された圧力水により洗浄ヘッドに装着した洗浄ブラシを回転させながら一定速度で自走させて管内面を洗浄する方法である。

本工法は、小口径管路を対象とし、洗浄区間を断水した状態で作業を行うもので、管内は満水状態のまま洗浄を行う。また、夜間など限られた断水時間内での作業が可能である。

●図表 3-1-1　ＴＳ型配水管内面洗浄工法の概要図



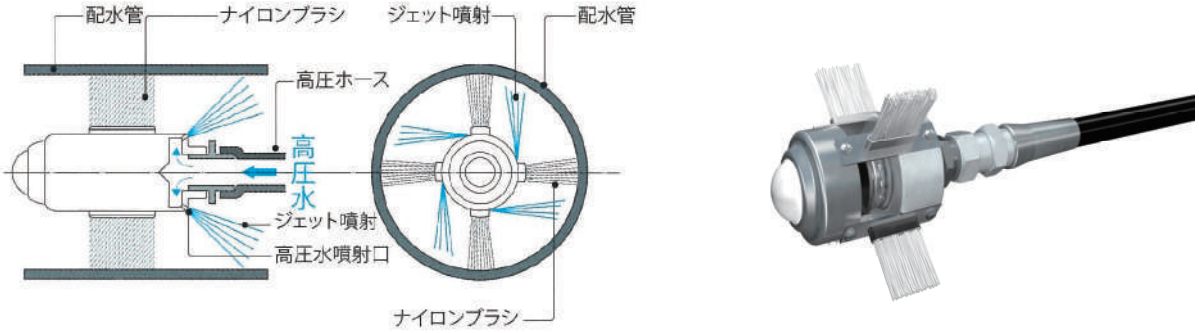
洗浄に必要な主な機材を以下に示す。

①洗浄ヘッド
②挿入用治具
③高圧ホースおよびホースリール
④ホース送り速度調整装置
⑤高圧洗浄機（20 MPa、50L/分）
⑥発電機
⑦仮設水槽（水量は管の呼び径、洗浄距離による。）
⑧水中ポンプ

３．２　洗浄ヘッドの構造

本工法に使用する洗浄ヘッドは、回転部に噴射口が４か所設置されており、高圧水のジェット噴射により回転力と推進力を得て自走する構造となっている。洗浄ヘッドの構造を図表 3-2-1 に示す。

●図表 3-2-1　ＴＳ型配水管内面洗浄工法の洗浄ヘッドの構造



●図表 3-2-2　洗浄ヘッドの管内洗浄状況

３．３　仕様

ＴＳ型配水管内面洗浄工法の仕様を図表 3-3-1 に示す。

●図表 3-3-1　ＴＳ型配水管内面洗浄工法の仕様

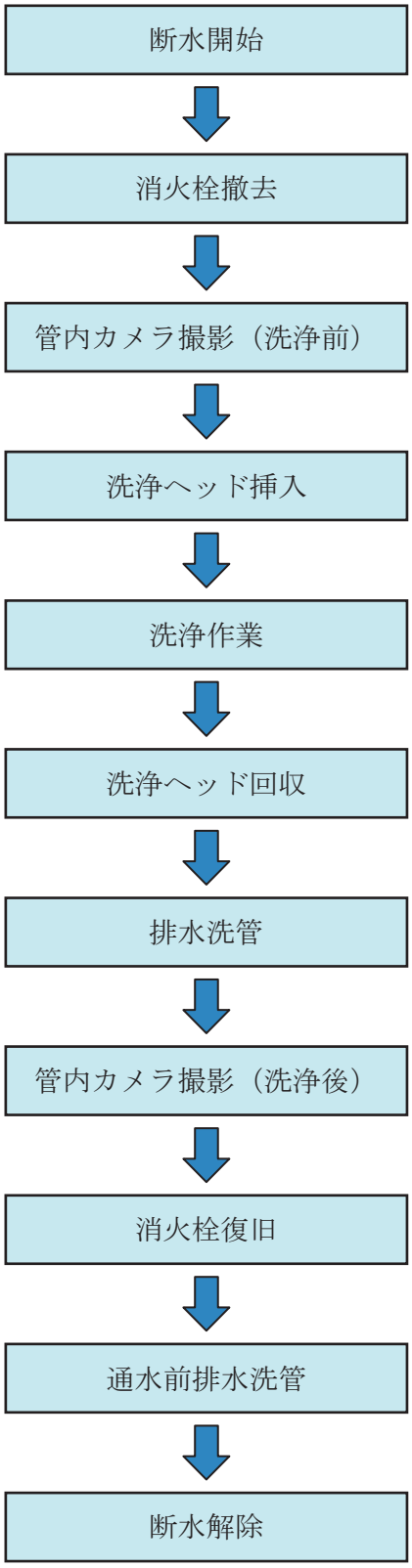
項目＼呼び径		75～100	150	200	250[注3]	300[注3]	350[注3]
洗浄距離[注1]（m）		200					
洗浄速度[注2]（m/分）		12		6	4	3	
洗浄ヘッド挿入可能Ｔ字管枝管呼び径（mm）		75				100	
高圧洗浄機の仕様	洗浄能力（Mpa）	20					
	吐出量（ℓ/分）	50					

注１　管路が直線の場合。洗浄対象管路の形状によって異なる。バタフライ弁は通過できない。
注２　洗浄速度は管内面モルタルの劣化状況及び洗浄対象（水垢・マンガン等）によって調整する。
注３　施工条件に制約があるため、当研究会会員会社へ問合せが必要となる。
備考　本仕様は変更される場合がある。

３．４　作業フロー

ＴＳ型配水管内面洗浄工法の作業フローを、図表 3-4-1 に示す。

●図表 3-4-1　作業フロー



断水区間内の給水栓を閉栓し、配水管のバルブを締め切る。

断水確認後、洗浄ヘッドを入れるため、挿入口の消火栓を撤去する。

洗浄方向を確認後、挿入口より管内にカメラを挿入し、洗浄前の管内状況を確認する。

挿入口より挿入治具を使って洗浄ヘッドを管内に挿入する。

高圧洗浄機から高圧水を洗浄ヘッドに送り込み、規定の洗浄スピードで管内面の洗浄を行う。

洗浄完了後、高圧洗浄機からの高圧水の供給を止め、洗浄ヘッドを挿入口から回収する。

洗浄した管内に残った濁水を上流側のバルブを開き、消火栓から排水し、濁質・夾雑物を採取する。

挿入口より管内にカメラを挿入し、洗浄後の管内状況を確認する。

挿入口の消火栓を復旧する。

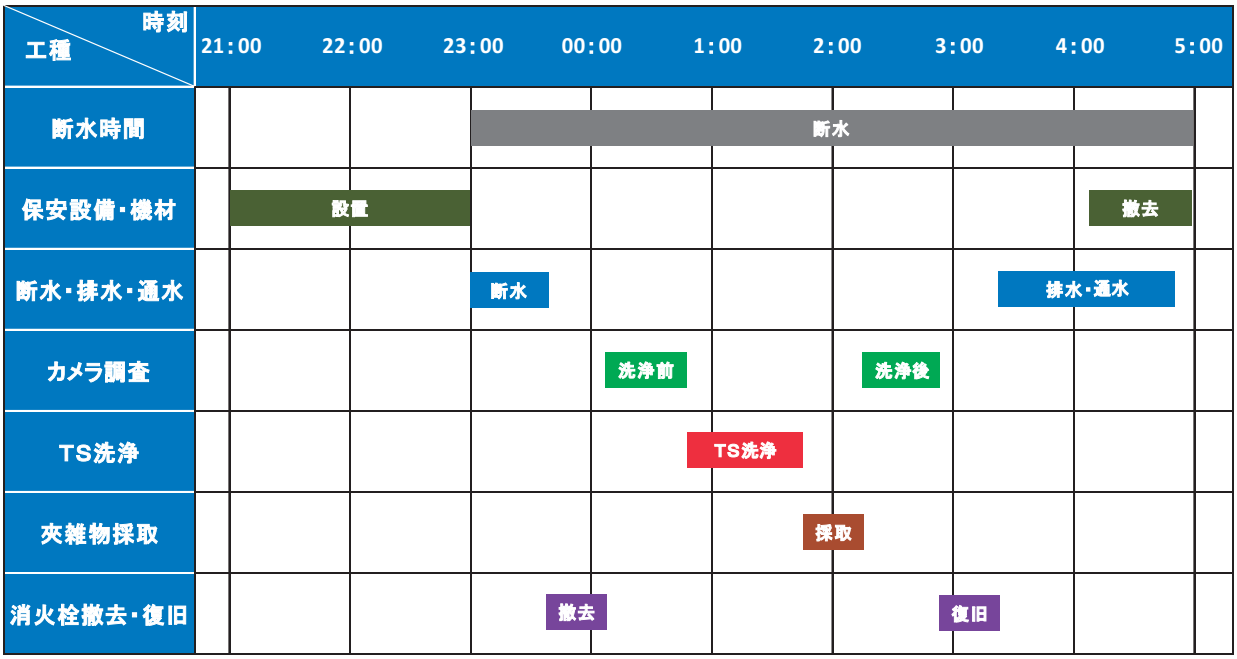
通水前に排水洗管を行い水質の確認を行う。

断水を解除し、給水栓の開栓を行う。

３．５　施工タイムテーブル

ＴＳ型配水管内面洗浄工法の標準的な施工タイムテーブルを図表 3-5-1 に示す。

●図表 3-5-1　施工タイムテーブル



●図表 3-5-2　断水

●図表 3-5-3　消火栓撤去

●図表 3-5-4　カメラ調査

●図表 3-5-5　洗浄ヘッド挿入

●図表 3-5-6　洗浄作業

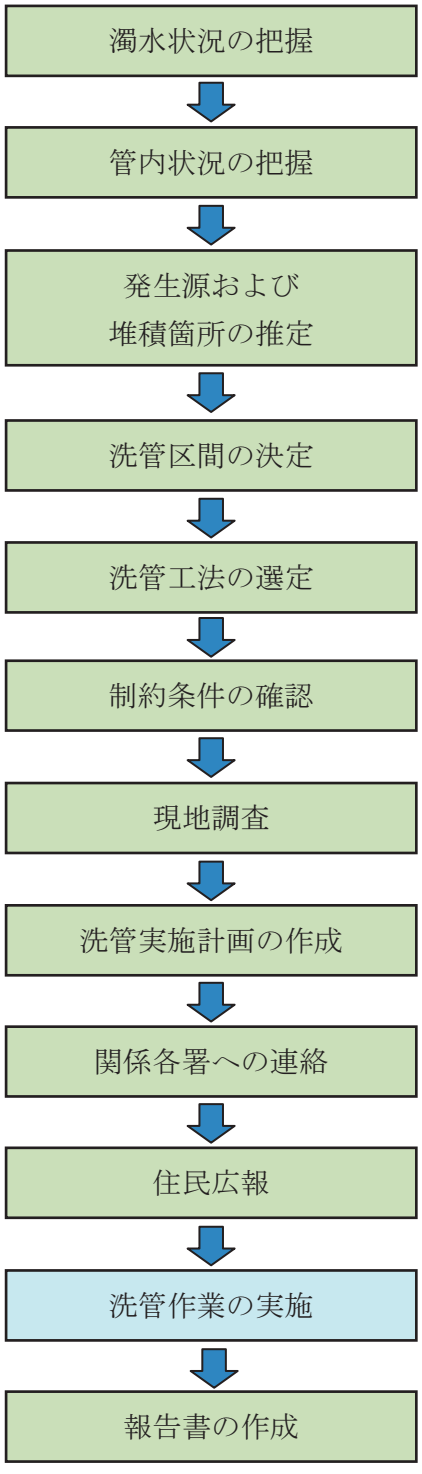
●図表 3-5-7　夾雑物採取

４．ＴＳ型配水管内面洗浄工法の導入手順

４．１　導入手順

配水管内で発生する濁質・夾雑物の対策は、その発生原因を把握し、発生源の対策を優先することが重要であるが、効果的に洗管を実施するためには、濁質・夾雑物の発生源、堆積状況、管内面への付着状況の現状把握および洗管計画の作成が重要である。

●図表 4-1-1　ＴＳ型配水管内面洗浄工法の導入手順



苦情情報、洗管履歴などから濁水状況を把握する。

管内カメラ調査などにより管内状況を把握する。

原水水質、浄水処理、管路属性（管種および布設年度など）や水理解析結果などから発生源および濁質・夾雑物の堆積場所を推定する。

発生源、堆積箇所、管内カメラ調査より洗管優先順位を決定し当年度の洗管区間を決定する。

排水洗管の区間とＴＳ型配水管内面洗浄工法の区間を決定する。

竣工図、弁栓台帳、給水台帳などを確認して、管路状況、伏越し部、片落管部など施工上の制約条件を確認する。

対象の弁栓の機能調査、排水の放水先、病院や飲食店など水道利用者の状況を確認する。

断水範囲、断水時間、操作弁、閉止給水栓、放流先、タイムスケジュールなど洗管実施計画を作成する。

水道事業体、消防署、病院など関係各署への連絡および洗管実施計画の説明を行う。

断水範囲の住民に対し、断水のお知らせを配布し周知を図る。

断水時間内に洗管作業を実施するとともに排水の採水、濁質・夾雑物の採取などを行う。（図表 3-4-1 参照）

洗管作業の実施結果、管内カメラ映像、濁質・夾雑物の種類・量などを作業記録としてまとめ、今後の洗管作業に役立てる。また必要に応じ、その後の状況を確認する。

４．２　濁水状況の把握

当該地区の苦情情報、排水洗管履歴、配水管属性情報、水理解析結果などより濁水状況を把握し濁質・夾雑物の種類・量などを特定する。

（１）濁質・夾雑物の種類の特定

排水洗管などで補足した濁質・夾雑物の種類を図表 1-1-1 の「配水管内で発生する濁質・夾雑物の種類」などを参考に特定する。特定できない場合には、専門機関に分析を依頼する。

（２）苦情情報の整理

当該地区の苦情情報、発生箇所、発生日時、頻度（常時または一時的)、濁質・夾雑物の種類と採取量などを整理する。

（３）洗管履歴の整理

これまでに実施した排水洗管の場所、頻度（常時または一時的)、排水量、濁質・夾雑物の種類と採取量などを整理する。さらに、配水池や受水槽内の清掃を実施した履歴があればその情報を整理する。

（４）配水管の属性情報の確認

配管図、竣工図、弁栓台帳、給水台帳などから配水管の属性情報を確認する。確認項目を以下に示す。

- 水系（水源）
- 配水系統（浄水場、配水池）
- 布設年度
- 呼び径
- 管種（鋳鉄管、ダクタイル鉄管、硬質塩化ビニル管など）
- 塗装仕様（無塗装、モルタルライニング、エポキシ樹脂紛体塗装など）

（５）水理解析などによる流れ状況の把握

水理解析などにより当該濁水発生箇所までの流下経路を把握し、洗管区間選定のための資料とする。また、当該地区の配水管内の水の流向、流速を把握し、発生した濁水の影響範囲を把握する。

４．３　管内状況の把握（管内カメラ調査）

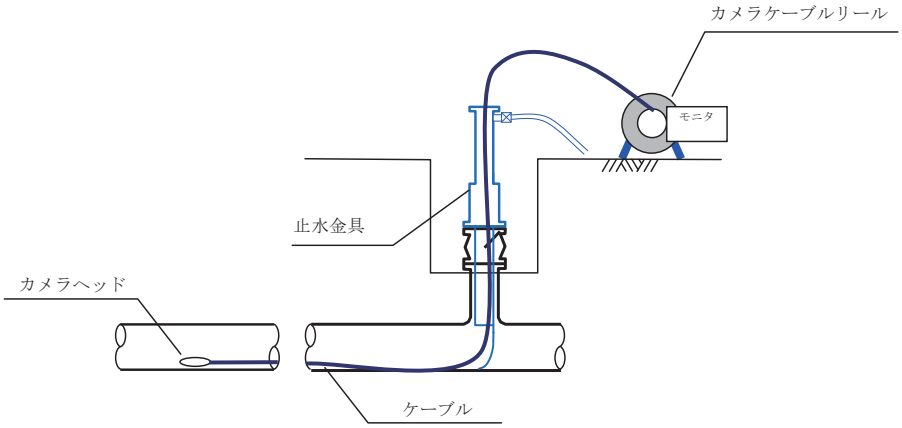
濁水状況を通水状態で把握した結果から濁質・夾雑物の発生源、堆積箇所と推定される代表的な箇所を対象に管内カメラ調査などにより管内の状況を直接観察し把握する。

（１）管内カメラ調査方法の概要

補修弁が設置されている管路付属設備（地下式消火栓、空気弁など）を取り外し、止水金具を設置して管内カメラを挿入する。調査状況を図表 4-3-1、2 に示す。

●図表 4-3-1　管内カメラ調査状況

●図表 4-3-2　管内カメラ機材の配置



使用機材（仕様の一例）

①管内カメラ

防水性能　　：1.0 MPa
ケーブル長　　：40 m
ヘッド仕様　　：φ30 自動水平機構付
その他　　：5.6in モニタ（SD 録画内臓）付属

②止水金具

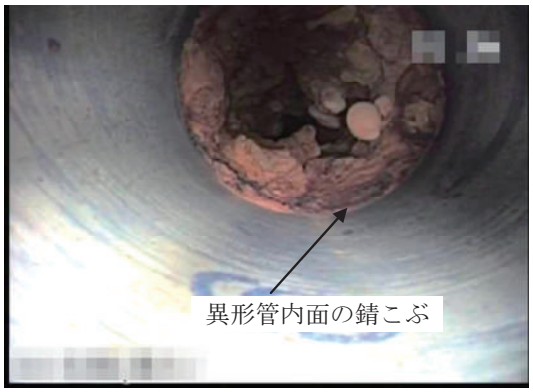
取付フランジ呼び径：75
耐水圧　　：0.75 Mpa
材　質　　：ステンレス

（2）管内カメラ調査における確認のポイント

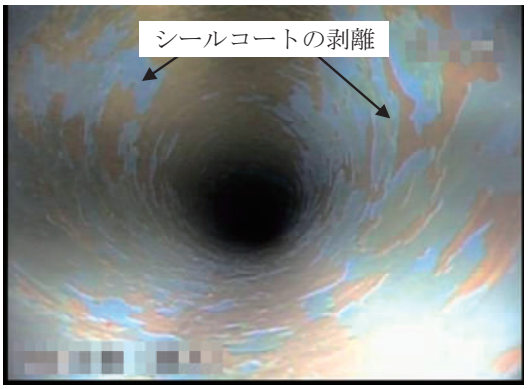
管内カメラ調査で管内を直接観察してその状況を把握するときの確認ポイントは以下のとおりである。

・管内面付着物の有無および種類
・濁質・夾雑物の堆積状況および種類
・管内面の塗装、ライニングの状況
・シールコートの状況（剥離などがないか）
・カメラヘッドの接触による影響（剥離などがないか）
・錆こぶの状況（異形管内面、継手部など）
・流況（流れが停滞していないか、流方向など）

●図表 4-3-3　管内カメラ調査における確認ポイント



錆こぶなどの状況確認



シールコートなどの状況確認

（3）調査箇所選定における留意事項

・管内カメラの挿入口の補修弁は、呼び径 75 以上が望ましい。
・補修弁がバタフライ弁の場合は、管内カメラの挿入はできない。
・挿入口（消火栓縦管部、T字管内面など）が錆こぶで閉塞している場合は、断水して錆の除去作業後に管内カメラ調査を行う。
・調査に適した管路付属設備が無い場合は、挿入箇所を割T字管などで新設する必要がある。
・カメラの挿入可能延長は管路の形状により異なるが、呼び径 75～200 で最大 30～40m程度であり、呼び径が大きくなるにしたがい短くなる。

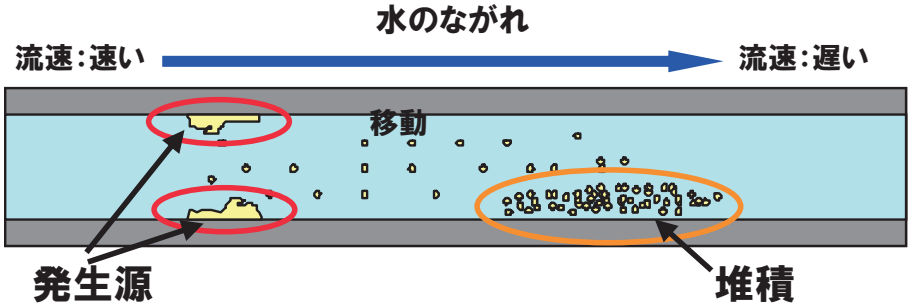
４．４　濁質・夾雑物の発生源、堆積箇所の推定

濁水状況と管内状況の把握をもとに、夾雑物の発生源、堆積箇所を推定し、洗管区間を決定する。

（１）配水管内の濁質・夾雑物の挙動

マンガン、錆、シールコートなどの管内の濁質・夾雑物は、図表 4-4-1 に示すように発生源から剥離し、移動、堆積の過程を経るものと想定され、これをもとに、濁質・夾雑物の堆積箇所の推定を行う。

●図表 4-4-1　配水管内の濁質・夾雑物の挙動



濁質・夾雑物の移動については、挙動の解明が進んでいる。（公財）水道技術研究センターの研究成果によると、濁質・夾雑物の移動は、その種類と流速ごとに想定できるようになってきた。管内流速と濁質・夾雑物の挙動および移動速度について図表 4-4-2 に示す。

●図表 4-4-2　管内流速と濁質・夾雑物の挙動および移動速度

流速[注1] (m/s)	砂	錆	赤水	塗膜片
0.05	—	—	管内の流れに応じスムーズに流れる	殆ど動かず
0.1	動かず	動かず		少しずつ管底を流れる [約 0.05m/s]
0.2	同上	わずかに動くものがあるが殆ど動かず		管底を流れる [約 0.15m/s]
0.3	少しずつ動く（止→流れる→止の繰り返し）	少しずつ動く（止→流れる→止の繰り返し）		管底付近を多く流れる [約 0.25m/s]
0.4	殆どが絶えず流れる（管底を流れる感じ） [約 0.2m/s]	殆どが絶えず流れる（管底を流れる感じ） [約 0.18m/s]		—
0.5	同上 [約 0.27m/s]	同上 [約 0.26m/s]		管底～管中央付近を多く流れる
1.0	管底を流れる [約 0.64m/s]	管底を流れる [約 0.71m/s]		管底付近も比較的多く流れるが均一な分布状態ではない
2.0	殆どが管底を流れる	殆どが管底を流れる		管底から管頂までほぼ均一な分布状態で流れる
3.0	管中央部付近も浮いた状態で流れる	管中央部付近も浮いた状態で流れる		同上

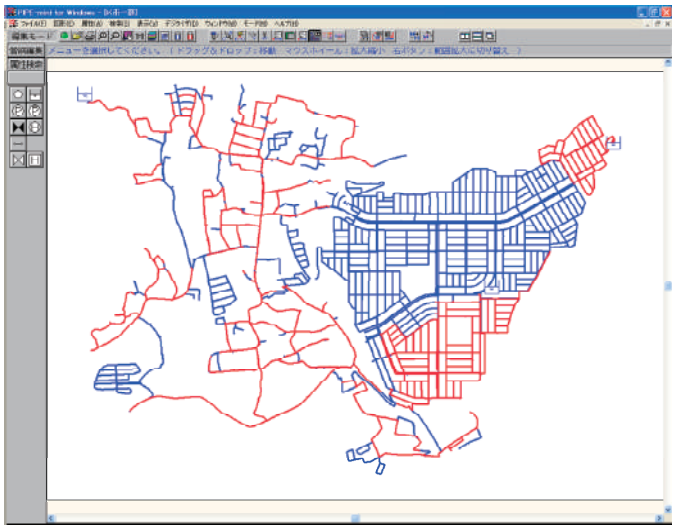
注１　流速 0.05～1.00m/s はφ200 管路で、流速 1.5～3.0m/s はφ100 管路で実施した。
備考　試料の移動速度は[　]に示した。
「Epoch プロジェクト　報告書」（水道技術研究センター）より抜粋、加筆

（２）発生源の推定

水道事業体では、マッピングシステムの導入が進んでおり、管路情報のデータベース化が一般的になってきている。

例えば、「昭和○○年以前に布設した管路ではモルタルライニングのシールコートが劣化している可能性が高い」という傾向が明確であれば、シールコートについての発生源を配管図上で推定することができる。シールコートが施されている配水管を赤く表示した事例を図表 4-4-3 に示す。

●図表 4-4-3　シールコートが施されている管路の推定（例）

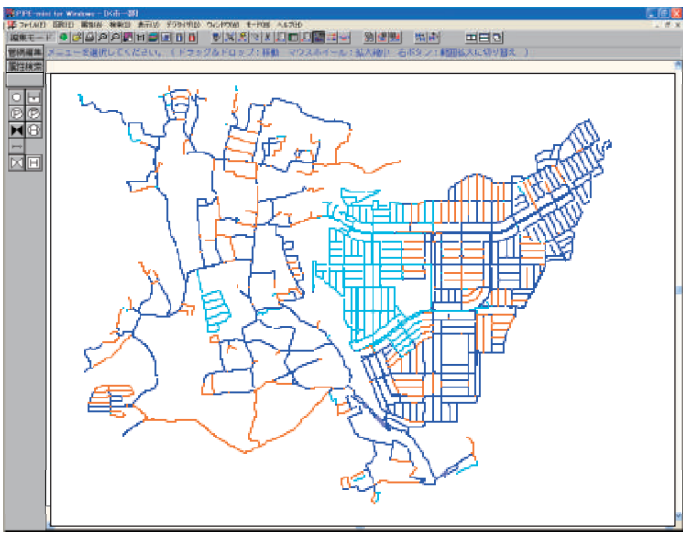


（３）堆積箇所の推定

マッピングシステムの管路情報をもとに水理解析を行い、配水管ごとの流速や流向が推定できれば、濁質・夾雑物ごとの堆積箇所の推定も可能となる。

流速や流向のデータをもとに、発生源から剥離した濁質・夾雑物が水の流れに沿って移動し、流速が小さくなったところで堆積する状況をシミュレーションして堆積箇所を推定する。

●図表 4-4-4　濁質・夾雑物の堆積箇所の推定（例）



４．５　洗管区間の決定および洗管工法の選定

ここではモルタルライニングのシールコートを例に洗管区間の決定および洗管工法の選定について説明する。

発生源や堆積箇所が推定できれば、発生源対策（物理的な接触を伴う洗浄工法）や応急対策（排水洗管）の使い分けができ濁水対策を効果的に実施することができる。

（１）洗管区間の決定

管路の中でシールコートの発生源ではなく（図表 4-4-3 の青色部分）、また堆積もしていない管路（図表 4-4-4 の空色もしくは青色部分）については、洗管区間から除外することができる。その他の区間を洗管対象区間とする。

（２）洗管工法の選定

洗管区間の中でシールコートの発生源となっている管路（図表 4-4-3 の赤色部分）には、物理的な接触を伴う洗浄工法であるＴＳ型配水管内面洗浄工法が適しており、劣化したシールコートなどを除去することができる。それ以外の堆積のみの区間（図表 4-4-4 の赤色部分で図表 4-4-3 の赤色部分でない区間）については、排水洗管による洗管が適している。

●図表 4-5-1　洗管区間の決定および洗管工法の選定

図表 4-4-4 ＼ 図表 4-4-3	空色部分 （流入しない）	青色部分 （通過する）	赤色部分 （堆積する）
青色部分 （発生源でない）	必要なし	必要なし	排水洗管
赤色部分 （発生源である）	ＴＳ型配水管内面 洗浄工法	ＴＳ型配水管内面 洗浄工法	ＴＳ型配水管内面 洗浄工法

備考　塗りつぶし部分が洗浄区間となる。

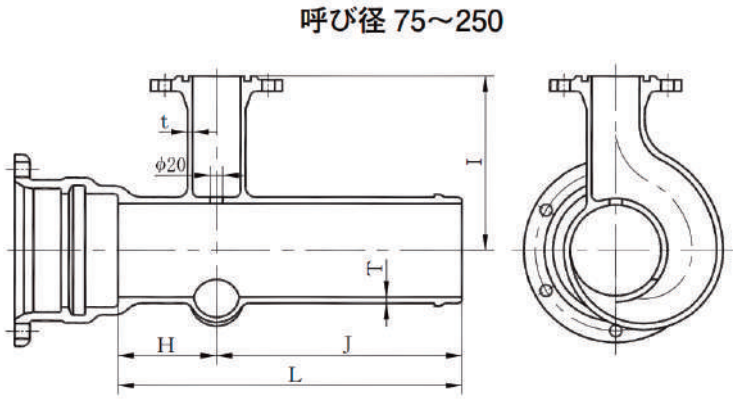
４．６　制約条件の確認

洗浄区間について、配管図、竣工図、弁栓台帳などを確認して以下のような施工上の制約条件にあてはまらないかの確認を行う。

①挿入口が無い場合

うず巻式フランジ付きＴ字管に設置されている消火栓、地上式消火栓の場合は、洗浄ヘッドを管内に挿入できない。

●図表 4-6-1　うず巻式フランジ付きＴ字管



挿入口が無い場合には、洗浄作業前に割Ｔ字管などで図表 4-6-2 に示す必要穿孔径の挿入口を設置することによって洗浄ヘッドを管内に挿入することができる。

●図表 4-6-2　割Ｔ字管の必要穿孔径

対象管路の呼び径	100～200 注 1
必要穿孔径（枝管呼び径）	90（100）注 2

注 1　呼び径 75 および 250～350 の管路には割 T 字管設置による洗浄ヘッドの挿入ができないため対象から除外している。

注 2　穿孔部の防食コアは洗浄ヘッド挿入の支障になるため、必要な場合は洗浄ヘッド引抜後に取り付ける。

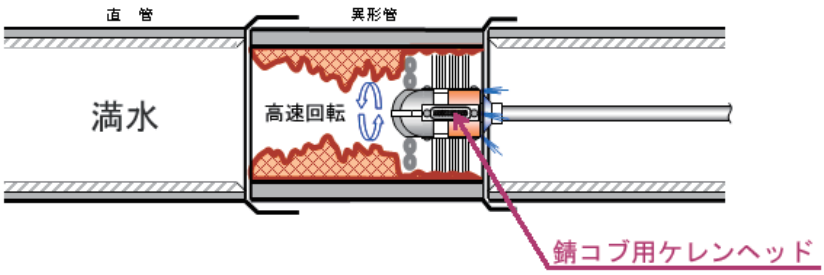
②管内面に錆こぶが発生している場合

洗浄ヘッドのブラシはナイロン製であるため、錆こぶを除去することはできない。無理に作業すると洗浄ヘッドが損傷したり、回収が困難になったりする場合がある。

●図表 4-6-3　無ライニング管内面の錆こぶ状況（例）

錆こぶが発生している場合は、錆こぶ用ケレンヘッドを用いることで、洗浄ヘッドが通過できる程度に錆こぶを除去することができる。ただし、管内面の全ての錆こぶを除去することはできない。

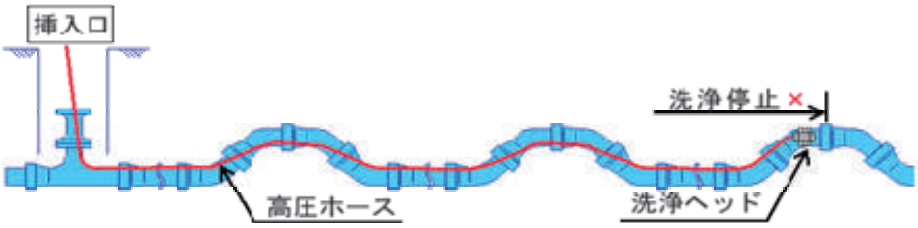
●図表 4-6-4　瘤錆こぶ用ケレンヘッド



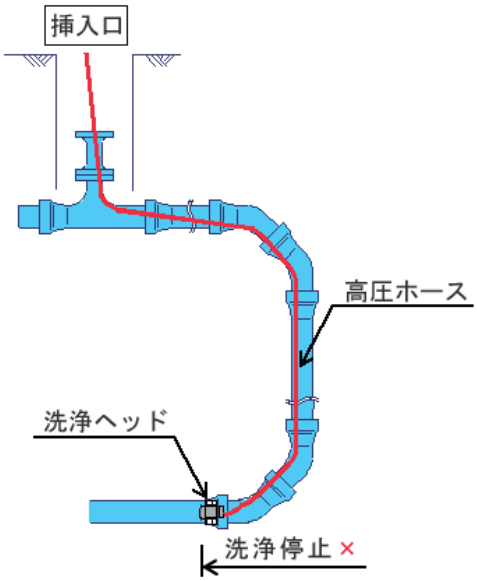
③洗浄区間に異形管がある場合

管路内に異形管があり、伏せ越やコの字型になっている場合には、異形管内面の発錆状況にもよるが、洗浄ヘッドの推力よりも異形管内面とホースとの摩擦力が大きくなり、洗浄ヘッドが止まることがある。その場合、管路形状が直線のときに比べると洗浄距離が短くなる。

●図表 4-6-4　伏越しがある管路



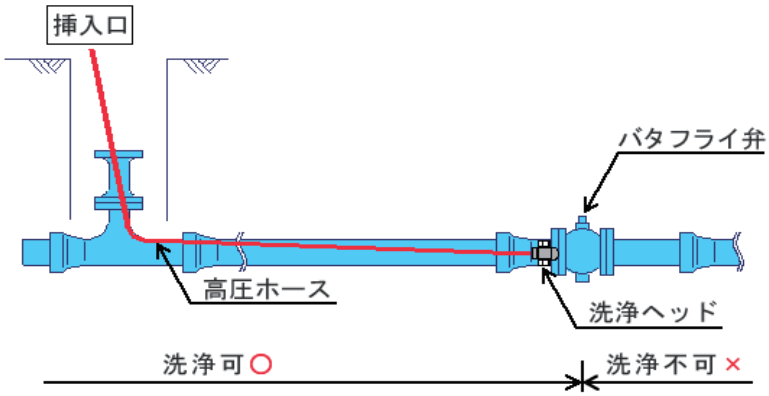
●図表 4-6-5　管路形状がコの字型の管路



④バタフライ弁がある場合

管路内にバタフライ弁がある場合には、洗浄ヘッドが通過できないためにそれより先は洗浄できない。

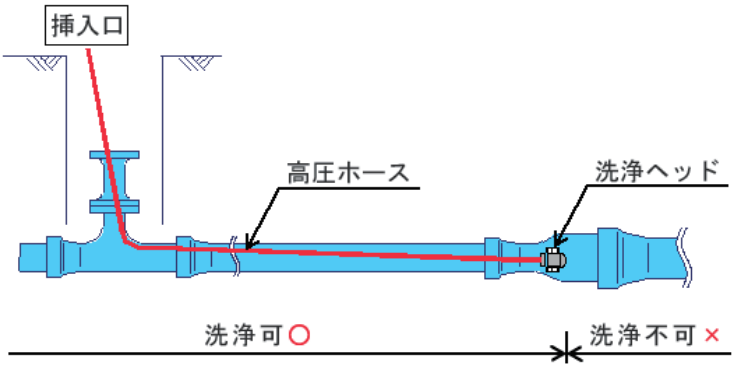
●図表 4-6-6　バタフライ弁がある管路



⑤片落ち管がある場合

管路内に片落ち管（洗浄ヘッドが進む方向に対して拡径する場合）がある管路では、そこから先は洗浄できない。

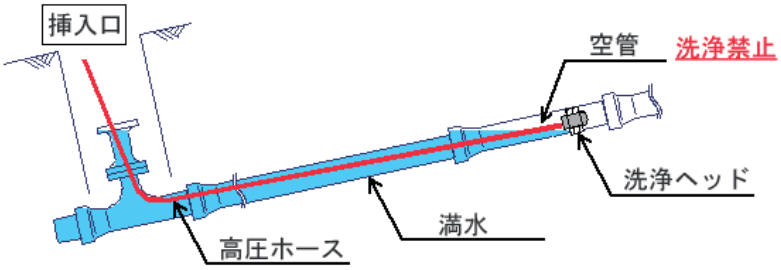
●図表 4-6-7　片落ち管がある管路



⑥挿入口が低い位置にある場合

洗浄ヘッドの挿入口が洗浄を行う管路の中で低い位置にある場合には、管路の高い位置が空管（水がない状態）となる可能性があり、ヘッドの破損に繋がるため作業を行えない。ただし、高低差２ｍ未満なら、挿入口に高低差用の専用継ぎ足し管を設置することにより洗浄が可能である。

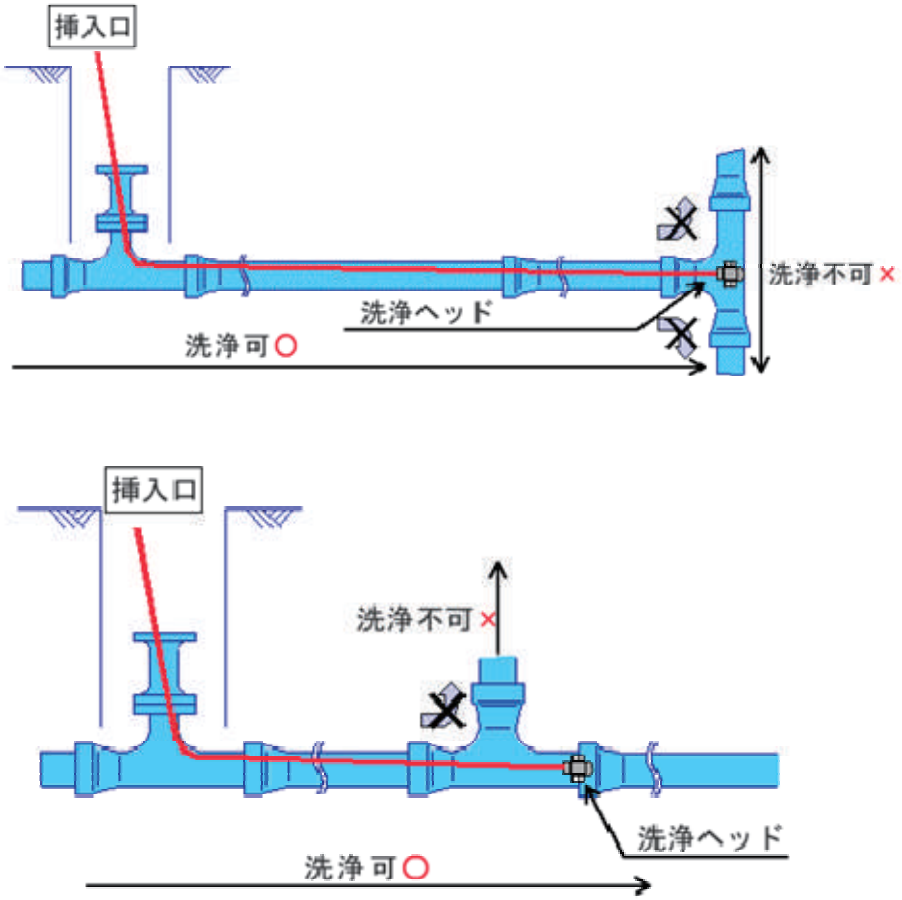
●図表 4-6-8　挿入口が低い位置にある管路



⑦Ｔ字管がある場合

管路内にＴ字管があり左右に分岐している場合には、Ｔ字管の分岐部までしか洗浄できない。また、Ｔ字管の枝管側への洗浄はできない。

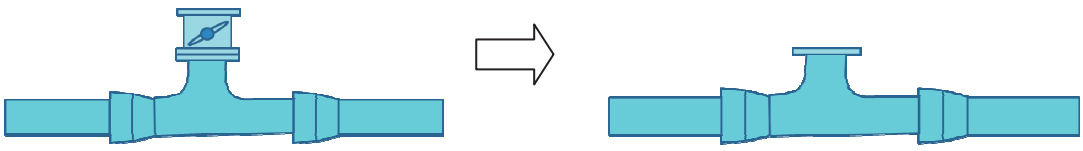
●図表 4-6-9　Ｔ字管がある管路



⑧補修弁がバタフライ弁の場合

消火栓（空気弁）用Ｔ字管に付いている補修弁がバタフライ弁の場合には、補修弁を取り外さないと洗浄ヘッドを挿入することができない。

●図表 4-6-10　補修弁がバタフライ弁の場合



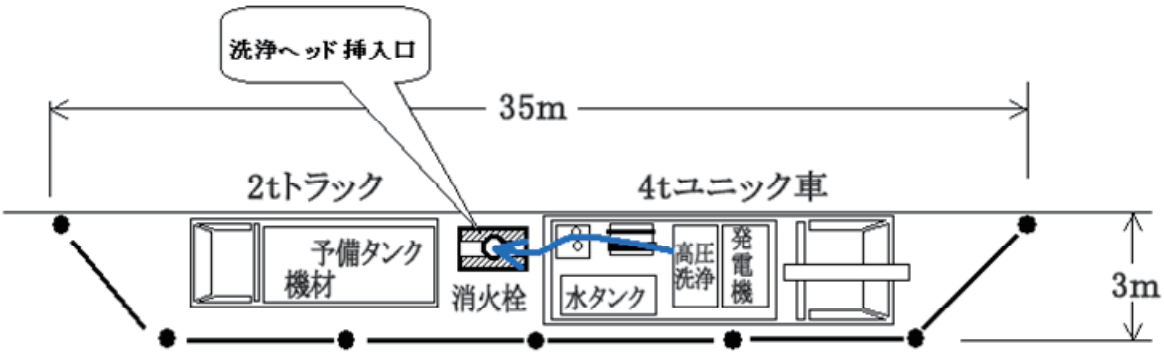
４．７　現地調査

洗管区間の管路情報をもとに事前に以下のような現地調査を行い、洗浄作業や排水洗管に支障がないかの確認を行う。

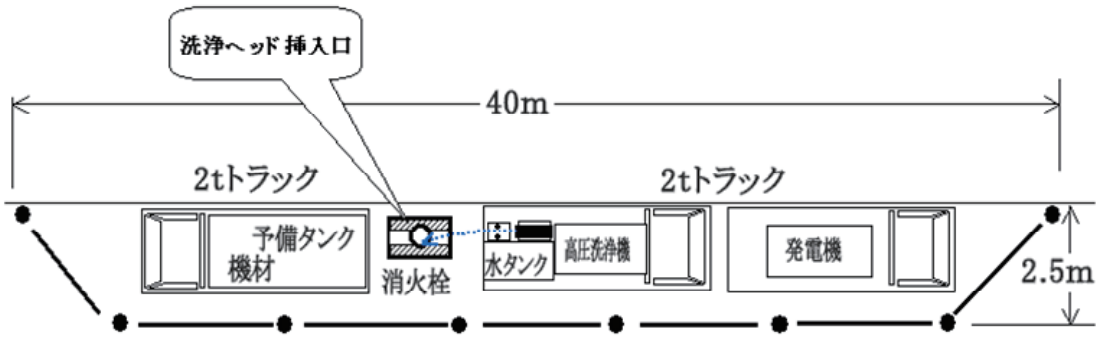
①挿入口の占用スペースが確保できるか。
　本工法は、掘削・切管作業、立坑構築を行う必要がなく、消火栓ボックス内で施工が可能である。現場にあわせたレイアウトで機材を配置することができる。図表 4-7-1 に占用スペースの例を示す。
②占用スペース附近の交通状況、誘導員の必要人数。
③操作対象となる弁栓の開閉が可能か（機能調査）、バタフライ弁ではないか。
④洗浄作業時の排水は下水などへ放流可能か。
⑤洗浄区間に病院、飲食店などの断水の影響がある建物がないか。
⑥ヘッド挿入箇所の管路付属設備（消火栓等）が取り外し可能か。

●図表 4-7-1　挿入口の占用スペース（例）

一般的な場合（４ｔトラックでの作業）



道路幅がせまい場合（２ｔトラックでの作業）

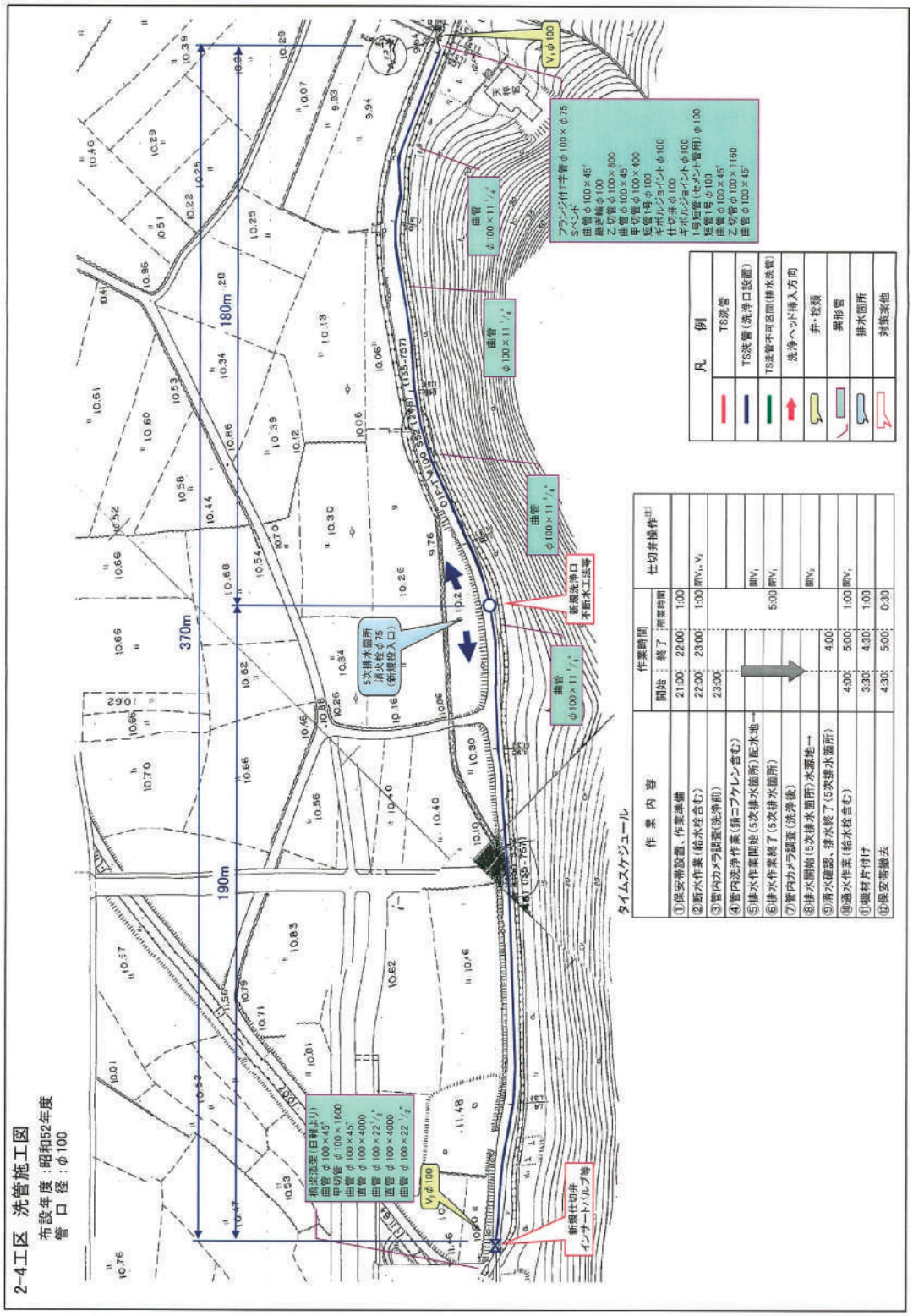


４．８　洗管実施計画書の作成

前述により選定した当該区間について事前調査などを実施し、それらの結果にもとづいて洗管実施計画を作成する。

１班が１日に洗管する洗浄区間の配管図上に洗管対象管路、断水範囲、断水時間、操作弁、放流先、タイムスケジュールなどを記入した洗管実施計画図を作成する。

●図表 4-8-1　洗管実施計画書（例）



５．技能修得制度

５．１　目的

当研究会では、技能修得制度を実施している。本制度の目的は、ＴＳ型配水管内面洗浄工法の施工品質の確保であり、概要は図表 5-1-1 の通りである。

●図表 5-1-1　技能修得制度の概要

工法の採用または認定	事業体によるＴＳ型配水管内面洗浄工法の採用または認定
↓	
技術講習会の受講	「図表 5-2-1　技術講習会の内容」を受講する。
↓	
確認テスト	「技術講習会」の終了時に確認テストを行い、合否の判定を行う。
↓	
受講証の発行	「技術講習会」の確認テストに合格したものに「受講証」を発行する。
↓	
実現場での認定指導	「５・３（１）実現場での認定指導」の内容にしたがって、実現場で断水から通水までの一連の作業を２回以上指導を受ける。
↓	
技能修得証の発行	実管路での施工を十分できる技能修得者として認定されれば、本研究会に登録し、技能修得証を発行する。

５．２　技術講習会および受講証の発行

（１）技術講習会の内容

「技術講習会」では、図表 5-2-1 に示す講義および実技が行われる。

●図表 5-2-1　技術講習会の内容

講　義	実　技
・基本講義（濁質・夾雑物について） ・工法概要 ・施工管理 ・施工品質管理	・特殊機材の使用方法 ・模擬管での洗浄作業

（２）申込みおよび開催日時

技術講習会は、原則として本工法を採用または採用が見込まれる事業体から本協会への申込みがあった場合に行う。したがって、技術講習会の開催日は不定期である。

（３）技術講習会の開催場所

原則として本研究会会員企業の配管研修所(関東･関西)を予定している。なお、工法採用事業体殿の研修センターなどでの出張講習会の開催も可能である。

（４）技術講習会の受講料

技術講習会の受講料は会場、参加者数(10 名以内)などにより異なる。

（５）受講証の発行

・受講証の発行は受講者個人に対して行われる。なお、所属会社名も記載される。
・受講証の内容および連絡先に変更があった場合は、所定の手数料にて再発行する。
・受講証の有効期限は 2 年間である。

５．３　実現場での認定指導および技能修得証の発行

（１）実現場での認定指導

受講証保持者が実現場で施工する場合は、以下の認定指導内容に従って、実現場で断水から通水までの一連の洗浄作業を認定指導員から 2 回以上指導を受ける。

＜認定指導内容＞

・施工状況にあった応用技術の指導
・基本的な洗浄技術の確認
・施工品質管理

（２）申込みおよび開催日時

認定指導は、受講証の所有者からの申込みがあった場合に行うため、開催日は不定期である。

所定の申込書を本研究会まで送付すれば、認定指導員派遣可能な会社を紹介する。

（３）認定指導の場所

認定指導の場所は、ＴＳ型配水管内面洗浄工法の実際の施工現場になる。

（４）認定指導の費用

費用は有償であり、本研究会が紹介する認定指導員の派遣予定会社により異なる。

（５）技能修得証の発行

断水から通水までの一連の作業を 2 回以上、認定指導員による指導を受けた結果、所定の技能を修得したことが認められたものに「技能修得証」を発行する。

・技能修得証の発行は受講者個人に対して行われるものである。なお、技能修得証には所属会社名も記載される。
・技能修得証の記載内容および連絡先に変更があった場合は、所定の手数料により再発行する。
・技能修得証の有効期限は 5 年間である。
・技能修得者は、本研究会に名簿登録され、事業体からの問合せがあった場合は、情報提供を行う場合がある。
・技能修得者には、本工法に関する技術情報の提供を行う。

＜技能修得制度に関する問合せ先＞

管路リフレッシュ工法研究会
〒104-8307　東京都中央区京橋 2 丁目 1 番３号
TEL　03-3245-3922　　FAX　03-3245-3830

ＴＳ型配水管内面洗浄工法

質疑応答集
（Ｑ＆Ａ）

１．適用呼び径、延長および制約条件など

Ｑ１　適用呼び径はいくらですか？

Ａ１　本工法の適用呼び径は 75～350 です。なお、250～350 に関しては、施工条件に制約があるため当研究会の会員各社へご相談願います。

Ｑ２　一度に洗浄できる延長はどれくらいですか？

Ａ２　対象管路が直線の場合、洗浄作業は１か所の挿入口から最大で片側 200m、両側で合計 400mの洗浄が可能です。ただし、伏越し部がある場合および内面が平滑でない場合には、洗浄可能な距離が短くなることがあります。

Ｑ３　うず巻式フランジ付Ｔ字管に設置されている消火栓、地上式消火栓など対象管路に挿入口が無い場合にはどうするのですか？

Ａ３　洗浄作業前に割Ｔ字管などで、図表１の必要穿孔径の挿入口を設置することによって洗浄が可能です。

図表１　割Ｔ字管の必要穿孔径

対象管路の呼び径	100～200　注１
必要穿孔径（枝管呼び径）	90（100）注２

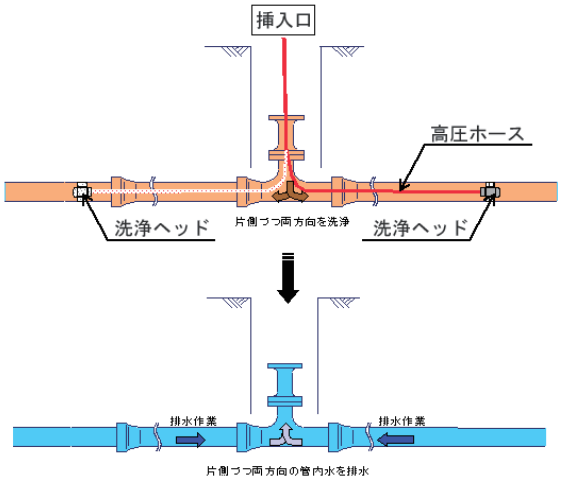
注１　呼び径 75 および 250～350 の管路には割Ｔ字管設置による洗浄ヘッドの挿入ができないため対象から除外しています。

注２　洗浄ヘッド挿入時に穿孔部の防食コアは支障になったり外れたりする場合があるため、引き抜き後に取り付けてください。

Ｑ４　消火栓用（空気弁用）Ｔ字管が１か所でも洗浄作業は可能ですか？

Ａ４　管路形状がループ管路になっており、挿入口の両側から排水作業が実施できる場合には、１か所の挿入口から洗浄作業が可能です。通常は下流側に排水口が必要になります。

図表２　挿入口１か所による洗浄作業



Ｑ５	洗浄区間を区切るためのバルブが閉まらない場合でも洗浄は可能ですか？

Ａ５　原則的には、バルブは全閉状態である事が前提となりますが、挿入口から出る水が水中ポンプなどで排水できる程度であれば、完全に全閉状態にならなくても洗浄作業が可能です。

Ｑ６	洗浄区間にある給水管の止水栓は閉栓するのですか？

Ａ６　洗浄に伴う濁水が、給水管へ流入することを防止するために､洗管作業前に対象区間内にある給水栓の止水栓を閉栓して下さい。

Ｑ７	洗浄区間内にシステム給湯機器などが設置されている家屋がある場合、特別な対処方がありますか？

Ａ７　事前現地踏査の結果、システム給湯器（通称：エコキュート）など断水による不具合を起こす機器が設置されている家屋が確認された場合は、断水時間内にその機器の運転解除もしくは機器の状態を確認していただく必要があります。

２．管路の内面状況について

Ｑ８	ＴＳ型配水管内面洗浄を実施したことでライニングの劣化が促進されることはないですか？

Ａ８　当工法による洗浄を健全なシールコートに覆われたモルタルライニングで実施した場合、表面の水垢などの汚れを落とす効果がありますが、正常なシールコートを除去することはありません。

また、劣化シールコートが付着している中性化が進行したモルタルライニングに実施した場合、中性化層を0.1～0.3ｍｍ程度除去するとともに劣化シールコートを除去する効果があります。

しかし、劣化シールコートとモルタルライニング表層の中性化層を除去したことにより、モルタルライニングの中性化が急速に進展する可能性は少ないと考えられます。

なお、東京大学と横浜市水道局が実施したモルタルライニングの中性化に関する研究成果[注1]によると、中性化深さがモルタルライニングの規格厚さである４ｍｍに達する年数はシールコートなしの小口径管でも５７年を要すると算定されています。モルタルライニングの中性化は、管本体の法定耐用年数40年より長いと考えられます。

注1　ダクタイル鋳鉄管のモルタルライニングの中性化と機能劣化に関する研究、滝沢ほか、水道協会雑誌　第80巻第8号第923号、平成23年8月、P.2-10

Ｑ９　対象管路内にある異形管内面に錆こぶが付着している場合、洗浄作業は可能ですか？

Ａ９　異形管内面用錆こぶケレンヘッドの使用により洗浄作業が可能となります。異形管内面に洗浄ヘッド本体が通過できない程度の錆こぶが付着している場合、洗浄用ブラシでは、錆こぶを除去することができず、錆こぶの発生している異形管部で洗浄ヘッドの自走がストップする場合があります。

ストップした距離の前後、数メートルにわたり異形管内面用錆こぶケレンヘッドを使用して、大きく突起した錆こぶを除去することにより、洗浄ヘッドが通過できる状態にすることができます。その後、改めて洗浄ヘッドを挿入することで全線の洗浄が可能となります。なお、当該作業を実施する場合、通常洗浄時の 2 倍程度の洗浄用水が必要になります。

Ｑ１０　挿入口のＴ字管内面が錆こぶなどで閉塞されている場合でも洗浄は可能ですか？

Ａ１０　電動錆こぶケレン工具により丁字管の立管部および本管部の錆こぶを除去することで洗浄ヘッドの挿入が可能となります。

Ｑ１１　管内に分水栓が突出した状態になっている場合、洗浄作業の支障となったり、分水栓を破損させることは、ありませんか？

Ａ１１　管内面に突出した分水栓が、洗浄作業の支障となることはありません。また、分水栓には、洗浄ヘッドのナイロンブラシ部分が接触するだけなので、破損・脱落などの心配はありません。

３．濁質・夾雑物や濁水の処分方法について

Ｑ１２　排水洗管に伴う濁水を直接下水道や河川に放流することは可能ですか？

Ａ１２　排水洗管時の濁水放流については、放流先の担当部署と事前に協議を行い法令を遵守して行う必要があります。

下水へ放流する場合にも濁質・夾雑物をネットなどで除去したうえで放流するなどの処理が必要になります。

河川へ放流する場合は遊離残留塩素の中和などの処置を行う必要があります。

Ｑ１３　排水洗管で排出される濁質・夾雑物はどのように回収するのですか。また、回収した濁質・夾雑物はどのように処分すればよいのですか？

Ａ１３　濁質・夾雑物回収専用ネット（ミクロネット 100μm メッシュ）を使用して回収します。なお､回収された濁質・夾雑物は廃プラまたは汚泥処理となりますので、事業体と事前協議を行い、法令を遵守した処理が必要になります。

４．その他

Ｑ１４　現場で行う洗浄ヘッドの試運転は必要なのですか？

Ａ１４　洗浄ヘッドの出荷前には、必ず回転確認を実施しています。また、整備済証を発行し品質保持に努めています。しかし、環境の変化により洗浄ヘッドによっては噴射をしても直ちに安定した回転が得られないことがあるため、洗浄品質を確保するために必ず試運転（慣らし運転）を実施していただく必要があります。

Ｑ１５　洗浄効果を確保するために管理する項目を教えてください。

Ａ１５　洗浄ヘッドの進む速さ（洗浄スピード）の管理が最も重要となります。洗浄スピードは管の内面をまんべんなくブラシが当たるように洗浄ヘッドの回転数から計算されております。洗浄スピードを変更すると洗浄効果にムラができる可能性があるため規定の洗浄スピードで施工するようお願いします。

Ｑ１６　施工に要する費用は？

Ａ１６　施工延長、昼夜間、保安条件、広報の要否、排水条件、交通費などにより費用は変動します。詳しくは、当研究会の会員各社にお問合せ下さい。

Ｑ１７　施工は地元業者でも可能ですか？

Ａ１７　当研究会は「ＴＳ型配水管内面洗浄工法」の普及のため、「技能修得制度」を設けています。この制度を活用し、施工技能を修得した上で、地元企業がＴＳ型配水管内面洗浄を実施している事例があります。この技能修得制度に基づく「技術講習会」は、原則として本工法を採用または採用が見込まれる事業体からの要望がある場合に行われます。

添付資料　2

配水管内面洗浄業務委託　特記仕様書（例）

1　委託件名

　　○○市○○地区　配水管内面洗浄業務委託

2　履行期間

　　契約締結の日から平成○○年○○月○○日まで

3　履行場所

　　別添図参照

4　業務責任者及び作業従事者について

（1）受託者は、契約締結後速やかに業務責任者を選任し、業務責任者届により発注者に提出する。

（2）受託者は、契約締結後速やかに従事する作業従事者を選任し、作業従事者届により発注者に提出する。

　なお、本業務に従事する配水管技能者については、（一社）日本水道協会が主催する配水管工技能講習会を終了している者を選任する。

（3）受託者は、業務責任者または作業従事者に変更があった場合は、速やかに発注者に変更届として提出する。

5　安全管理

（1）実施計画書

　受託者は、本業務に係わる実施計画書を作成し、契約締結後速やかに発注者に提出する。

　実施計画書に記載する事項は、業務の現場組織、緊急連絡体制、実施工程表、内面洗浄作業手順及び内容説明、安全管理計画、作業記録写真撮影計画等とする。

　なお、受託者は、実施計画書について発注者の確認を受けた後、調査及び作業に着手する。

（2）交通及び保安上の処置

　本業務に伴う交通整理員の配置は、原則として下表のとおりとする。ただし、道路使用許可に伴い、交差点部等に新たに配置となった場合は、監督職員との協議とする。

　なお、交通整理員の休息及び休憩時間の際は、交通整理等に必要な交代要員を配置する。

表

作業項目	配　置
現地調査	路線の上下流に配置
配水管内面洗浄作業	現場作業帯周囲及び現場付近の交差点等

（3）衛生管理

配水管内面洗浄作業は、消火栓上部を一時撤去して作業を行うことから、配水管内の衛生管理には十分留意して水質事故の防止に努める。

（4）事故防止

調査及び作業において、弁室等の鉄蓋を開ける場合は、鉄蓋の転倒防止金物を設置し、開口部周辺の整理整頓を行い、開口部での落下物による事故防止に努める。また、鉄蓋を閉めた際にはガタツキがないことを確認する。

なお、事故が発生した場合は、応急処置等の適切な処置を講じるとともに、事故原因、経過、被害内容等について遅滞なく監督職員に報告する。

6　委託内容

（1）現地調査等

受託者は、発注者が提示した洗浄作業管路について、洗浄作業を確実に実施するため、事前打合せ、管路の確認、現地調査を行う。

ア　事前打合せ

受託者は、現地調査内容及び日時について事前に打ち合わせを行う。

イ　洗浄作業管路の確認

受託者は、洗浄作業管路の現地調査に先立ち、配水管管理図及び工事完成図等により管路属性（布設年度、口径、管種）、異形管布設状況（種類、個数、布設位置）、管路線形（縦断）について確認する。

ウ　現地調査

受託者は、洗浄作業個所となる消火栓室または空気弁室について次の事項の調査を行い、作業に伴う支障の有無を確認する。

① 消火栓の状況（消火栓型式、補修弁型式、外観）
② 空気弁の状況（空気弁型式、補修弁型式、外観）
③ 作業環境（道路区分、幅員、周辺環境、営業店舗の有無）

（2）断水時間

洗浄作業管路の断水時間は、○○時○○分から○○時○○分までとする。

（3）関係機関協議

受託者は、洗浄作業実施日の確定後、洗浄作業に伴う道路使用について、所轄警察署に申請して許可を得る。

なお、消防署に対する消防活動上支障がある行為等の届出は、別途発注者が指示する。

（4）断水（濁水）ビラの作成及び配布

洗浄作業に伴い断水となる区域の水道利用者に対し、日時と区域及び断水理由などを記載した断水のお知らせビラを発注者が作成して配布する。

（５）洗浄作業

受託者は、原則として以下の手順にて配水管内面洗浄作業を行う。

なお、断水及び通水時の仕切弁および給水弁操作は発注者が行う。

ア　断水確認

断水時の仕切弁操作を行うと共に、洗浄作業箇所の消火栓または空気弁（以下「消火栓」という）において断水状況の確認を行う。

イ　消火栓取り外し

洗浄作業箇所の消火栓上部（補修弁、フランジ短管を含む）の取り外しを行う。

ウ　事前管内カメラ撮影

洗浄作業前の管内状況を確認するため、洗浄作業箇所の消火栓から管内カメラを挿入して、洗浄方向に向かって 10m程度撮影する。

エ　洗浄作業

消火栓上部を取り外した消火栓のフランジ口から洗浄機器を挿入して、断水区間となる配水管内面の洗浄作業を行う。

オ　洗浄距離の確認

洗浄機器が停止した時、洗浄距離を確認する。

カ　事後排水

洗浄作業の後、消火栓に排水ホースを設置して排水作業を行う。その際、排水ホース先端の採取ネットにより、シールコートや鉄さび等の夾雑物を捕捉する。

なお、捕捉した夾雑物は、シールコートと鉄さび等に分類した湿潤重量を計測して記録する。

キ　事後管内カメラ撮影

事前管内カメラ撮影と同様の方法で、事後の管内カメラ撮影を行う。

なお、撮影にあたっては撮影画面が不鮮明とならないように、洗浄作業の影響による管内水のにごりが解消していることを確認する。

ク　消火栓上部取付

消火栓の管内面に異物等の混入がないことを確認し、取り外した消火栓上部（補修弁、フランジ短管を含む）を取り付ける。

ケ　排水及び水質確認

消火栓上部取付後、消火栓での排水作業を再開し、通水可能かどうかの水質確認を行い、通水可能と判断した段階で排水作業を終了する。

コ　通水

断水するために閉弁となっている仕切弁を開弁し、洗浄作業を実施した配水管の通水を行う。

（６）報告書作成

洗浄作業を実施した管路について、現地調査結果、実施管路平面図、洗浄後の夾雑物捕捉量等について整理する。

7　作業記録写真の撮影方法

受託者は、作業記録写真の撮影日等を明確にするため、下図の撮影表示板を使用する。撮影表示板の大きさは、380 ㎜(縦)×570 ㎜(横)を標準とする。

図　撮影表示板（例）

<table>
<tr><td>撮　影　日</td><td>平成　　年　　月　　日（　）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">件　　名
(契約番号)</td><td></td></tr>
<tr><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">撮影箇所
及び内容</td><td></td></tr>
<tr><td></td></tr>
<tr><td></td></tr>
<tr><td></td></tr>
<tr><td>受　託　者</td><td></td></tr>
</table>

8　疑義に関する協議

本業務において疑義が生じた場合は、速やかに監督職員と協議する。

9　著作権の帰属

本業務で得られた内容及び成果品の著作権については、全て発注者に帰属する。

10　成果品の提出

（1）受託者は配水管内面洗浄作業結果について、報告書を作成し提出する。

（2）提出する成果品は次のとおりとする。

・報告書（Ａ４製本版）　３部

・作業記録写真（報告書添付）

・管内カメラ撮影記録（ＣＤ版、報告書添付）

・その他に監督職員が指示するものについてはその指示による。

ＴＳ型配水管内面洗浄工法　導入の手引き

平成 24 年 6 月　初版発行

平成 30 年 8 月　第 2 版発行

編集・発行　管路リフレッシュ工法研究会

〒104-8307　東京都中央区京橋 2 丁目 1 番 3 号

URL:　http://www.pipeline-refre.com/