

(2)設置スペースの確保

管内設置形ストレーナ、濁質排出用配管の設置スペースを有すること。ストレーナの不定期洗浄や予測外の濁質量の流入等による不測の事態に対応するため、必要に応じてバイパス管を設置する。

(3)維持管理スペースの確保

維持管理上、捕集濁質洗浄管及び洗浄排出用バルブの操作が可能なスペースを有すること。

(4)洗浄排水

捕集濁質洗浄排出のための排水が可能であること。

捕集した濁質を洗浄排水するため、近傍に排水溝等が必要である。

(5)メンテナンス

定期的な維持管理を行なった上での機器構成品(フィルタ等)の交換年数は約 5 年とする。但し、洗浄頻度等により短期間で行なう場合も有り得る。

5) 管内設置形ストレーナ維持管理方法

(1)捕集濁質洗浄排水作業方法

捕集濁質洗浄排水作業は運用方法に依存するが、推奨方法を示す。

① 捕集濁質洗浄排出用配管の末端に、濁質回収用金網・ネット（50～100 μm 程度）を設置する。

② 捕集濁質洗浄排出用バルブを全開にする。

③ 管内設置形ストレーナ上部にある水道キャップに仕切弁開栓棒を取付け、ゆっくりと廻し（約 30 秒／回転）、2 分程度洗浄を行う。この操作により、ストレーナ内装フィルタ表面・ストレーナ下部に捕集された濁質は、洗浄排出管より排出される。（水道キャップの回転方向は、右・左どちらの回転方向に廻しても可。）

④ 排出用バルブを閉め、洗浄作業完了。

⑤ 濁質回収用金網・ネットに捕捉された濁質を測定記録する。

(2)捕集濁質洗浄排水作業の間隔

捕集濁質洗浄排水作業の間隔は、設置される地域・本管状況・流速・発生濁質の種類等により決定される。

従って、捕集濁質洗浄排水作業は、設置当初または対象管路の上流側工事等が行われた場合、頻度を高くすると共に捕集濁質洗浄排水を回収用金網等にて採取し、量・濁質性状をデータ化して濁質捕集状況を観察しながら適切な維持管理頻度とする。

(7.2.1 3) 参照)

(3)濁質測定方法

濁質回収用金網・ネットに回収された濁質を、測定器具（メスシリンダ）に移し、濁質の量を測定する。浮遊する濁質の場合は、水と一緒に測定器具に入れ、数分放置し沈殿させ、測定する。

測定の際には、発生原因究明及び今後の対策を考慮し、捕集濁質成分(砂・鉄錆・塗膜片など)の割合や捕集濁質の状況確認用写真等を記録する。

(7.2.1 3) 参照)

6) 管内設置形ストレーナ設置参考事例に関して
効果的な管内設置形ストレーナ設置について例を示す。

(1) 参考事例－1

① 濁質発生状況

図 8.2.2 管内設置形ストレーナ方式設置事例－1 を示す。

本図は、比較的広い範囲で濁質の問題が発生している事例を示す。

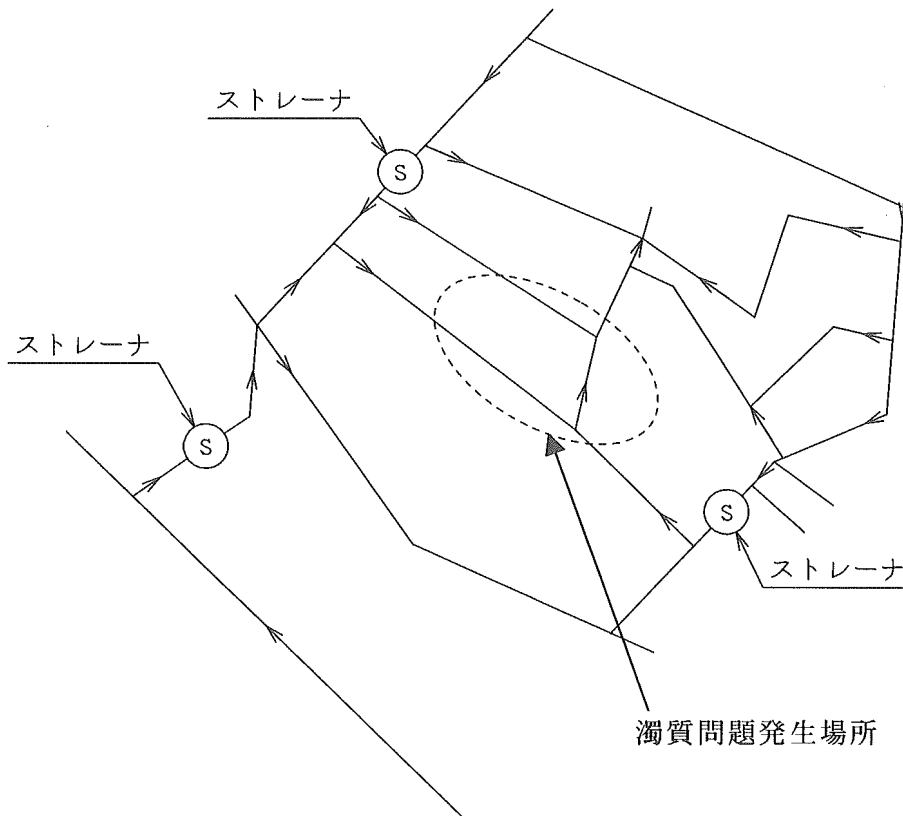


図 8.2.2 管内設置形ストレーナ方式の設置事例－1

② 管内流速・流向の確認

問題発生地域周辺の管内流速・流行を確認するため、管網解析・実測を行ない、問題発生地域への最小数の流入管路を決定する。本事例では、3カ所が対象となり設置した。

③ 本事例の特徴

本事例のように問題発生地域が、面的に広い場合は管網としてその地域を把握して濁質流入管路に管内設置形ストレーナを設置することが必要となる。流向を調査する事で設置箇所を最小に押さえることができる。流向が一定でない場合は、双方向管内設置形ストレーナの設置・双方向弁ユニットの付加により対処することが可能となる。

(2)参考事例－2

① 濁質発生状況

図 8.2.3 管内設置形ストレーナ方式設置事例－2 を示す。本図に示すように、管路途中に周囲に比較して、短時間に多量の水道水を使用する需要家(例えば、学校のプール給水、マンション受水槽等)があり、この場所での定常的な濁質の問題発生を有している事例を示す。

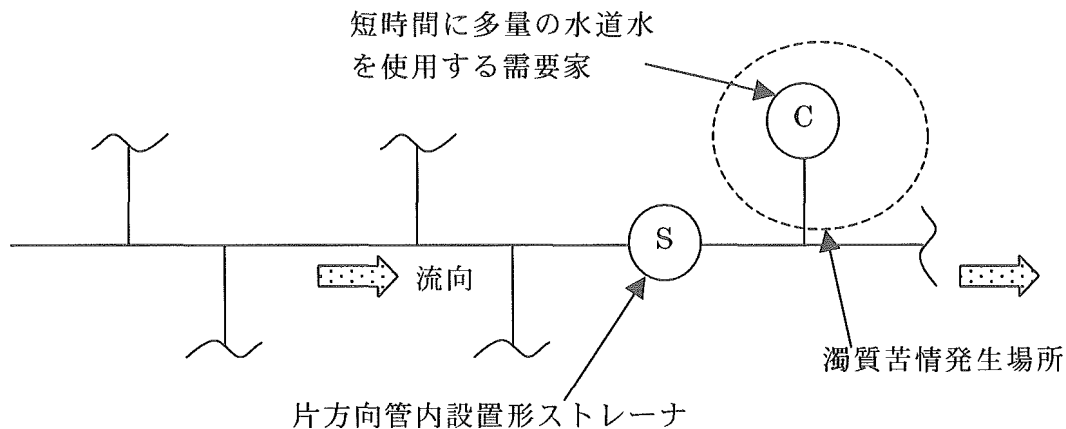


図 8.2.3 管内設置形ストレーナ方式の設置事例－2

② 管内流速・流向の確認

問題発生箇所が特定されているため、対処は容易ではある。地域周辺の管内流速・流向を確認するため、管網解析・実測を行ない、流入管路を決定する。本事例では、上流近傍に設置した。

③ 本事例の特徴

本事例のように問題発生箇所が、特定される場合は比較的限られた流入管路にストレーナを設置することが必要となる。流向も一定である場合が多く、片方向管内設置形ストレーナの設置により対処することが可能となる。

(3)参考事例－3

① 濁質発生状況

図 8.2.4 管内設置形ストレーナ方式設置事例－3 を示す。

本図は本管分岐部の下流側で濁質の問題が発生している事例である。

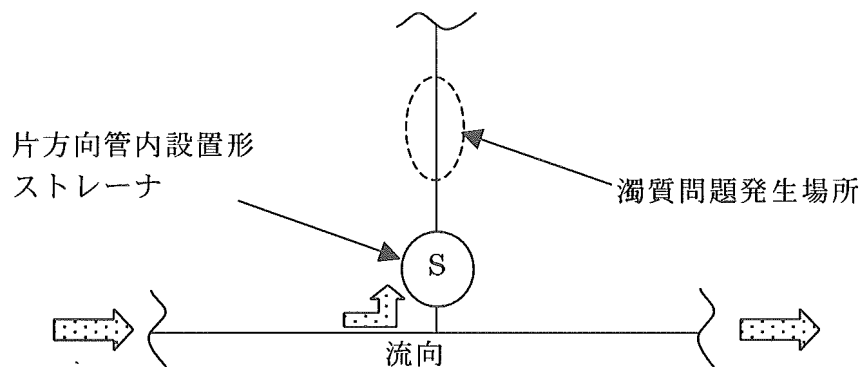


図 8.2.4 管内設置形ストレーナ方式の設置事例－3

② 管内流速・流向の確認

問題発生箇所の上流箇所に本管分岐点があるが、本来、その上流部の本管部分に管内設置形ストレーナを設置するのが望ましい。しかし、比較的大口径の本管部分では流速が遅く濁質捕集効果が現れにくいこと、不測の事態等によるメンテナンス時の対応などから、本管への取付は慎重に行なう必要がある。

ここでは、地域周辺の管内流速・流向を確認し、管網解析・実測を行なった上で、濁質問題発生場所の上流側(本管分岐後)に片方向管内設置形ストレーナを設置した。

③ 本事例の特徴

本事例のように問題発生箇所が本管分岐後の枝管にある場合、本管の口径、流速等を考慮し、分岐後の枝管に管内設置形ストレーナを設置することが必要となる。

8.2.3 排水洗浄方式の適用

1) バルブ付T字管を利用した効率的洗管について

沈降性濁質を排水洗管するときに必要な管内流速は、濁質の粒径によって異なるが、塊で滞留している比較的粒径の大きい（4～5mm）砂礫や錆が分散して流れ始めるには最低でも0.8m/sec程度必要である（7.2.2 管内流速と濁質の流下速度の関係参照）。

また、沈降性濁質の場合、管内流速を大きくするほど排水の効率は高くなるが、洗管時は常時の3倍以上の流速になることもあり、洗管区域以外で濁り（赤水）が生じることもあるので、ブロックを区切り需要家の受水栓を締めるなどの事前対策が必要である。

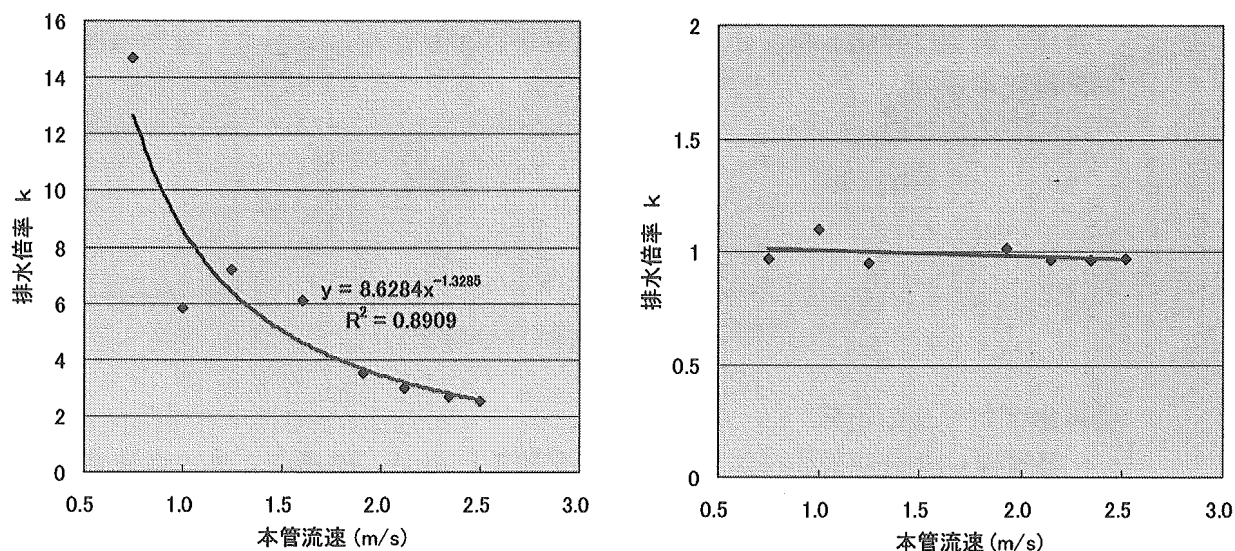
図8.2.5のグラフは、φ150バルブ付T字管を使用して(a)砂礫および(b)塗膜片を排出した場合の管内流速に対する排水倍率を示したものである。

排水倍率kは、洗管を対象とする管路容積の何倍の水を排水すれば管内の濁質が除去できるかを示す係数で、以下に示すグラフは実験により濁質試料投入量の80%を回収（排出）するのに要した排水量を、管内流速ごとにプロットしたものである。

$$\text{排水倍率 } k = \frac{\text{排水量}(\text{m}^3)}{\text{洗管対象管路容積}(\text{m}^3)}$$

図8.2.5に見られるように、砂礫は管内流速を上げるほど排水倍率が下がり（効率は上がり）、排水量を抑制することができる。

一方、塗料片は流速を変化させても排水倍率が変わらない（効率は同じ）ことがわかる。



(a) 砂礫

(b) 塗膜片

図8.2.5 管内流速と排水倍率の関係
(φ150バルブ付T字管、排出率80%)

2) 設置例

(1)分岐管側のバルブ兼消火栓

沈降性の濁質は分岐側に引かれやすいことが本プロジェクトでの実験で確認されており（5.2.3 参照）、多量の排水を要する排水洗管ではこの設置形態が有効である。

また、既設、新設どちらの場合でも、分岐側のバルブ兼消火栓として利用できる。

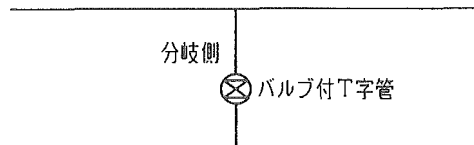


図 8.2.6 設置例（その 1）

(2)給水区域末端の滞留域

給水区域末端で水圧が低く排水量を大きくできない箇所や、消火栓および仕切弁の間隔が長く作業効率が悪い区域の中間バルブ兼消火栓



図 8.2.7 設置例（その 2）

(3)将来延長計画のある管路末端

将来計画では管網となるが、現状では行き止まりになっており、濁質が集積しやすい管路の末端部

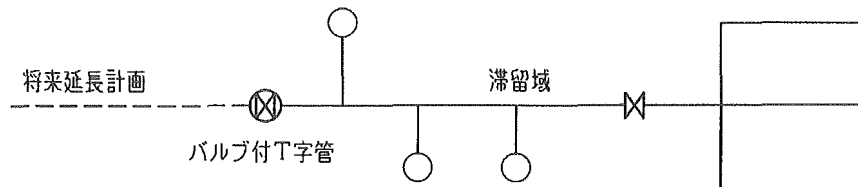


図 8.2.8 設置例（その 3）

①給水ブロックの境界

通常ブロックの境界は仕切弁で閉止されているが、融通のために開放するときは連絡管の洗管が必要となる。このためには仕切弁の両側に消火栓が必要となるが、バルブ付T字管では1基でこれらの機能を備えている。

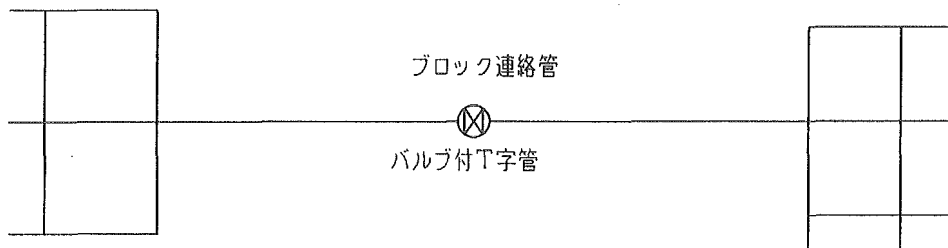


図 8.2.9 設置例（その 4）

8.2.4 セラミック膜方式の適用

1) システムの形態

セラミック膜方式は、セラミック膜を管路内もしくは、地上部に設置し、水道水と共に流下する管内濁質をセラミック膜で捕集し、下流側へ流下させない装置である。さらに、セラミック膜の膜間差圧を検出し、手動もしくは自動で逆圧洗浄を実施し、膜の除去性能およびろ過性能を維持するものである。

2) セラミック膜方式の特徴

孔径が $10\mu\text{m}$ であり、鉄錆等細かい濁質が発生する管路に有効

1 エlementあたりの有効面積が大きく (12m^2)、濁質の捕集量が多く、差圧上昇が少ない

捕集管内濁質を定期的な逆圧洗浄で排除可能

デッドエンドろ過を採用しているため、流向変化のある管路への設置には向かない。

膜孔径が小さいため、膜ろ過流束により圧力損失が大きくなる ($53\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{日}$ で 1mH 程度)

セル口径(流路)が $\phi 2.5\text{mm}$ であるため、粗大な濁質が流入する場合は、前処理が必要となる

3) 除去対象濁質

(1) 砂・鉄錆 (固形状)

セラミック膜による除去効果大きい。但し、セル口径(流路)が約 2.5mm であるため、大粒径の濁質の流入がある場合には、流路閉塞の可能性があり、ストレーナ、プレフィルタ等の前処理が必要。

(2) 鉄錆 (微粉末状)

セラミック膜による除去効果大きい。膜孔径以下の微粉末状鉄錆は、ろ過初期には捕集が困難であるが、ろ過の進行に伴い、ケーキろ過が行われ、十分な濁質捕集が可能となる。但し、多量の濁質の流入がある場合には、ろ過抵抗の上昇が顕著となるため、逆圧洗浄の間隔を管理する必要がある。

(3) 塗膜片

セラミック膜による除去効果大きい。塗膜片は微細または数十 mm の大きさで流入するが、塗膜片は非常に脆いため、高圧でろ過を実施した場合、膜面で破砕し、更に微小な形状となる場合がある。このため、膜内部への侵入する可能性が高く、ろ過抵抗の上昇が顕著となり、逆圧洗浄の間隔を検討する必要がある。

4) 装置仕様選定

適用にあたっては、除去対象濁質、濁質量、処理流量および使用可能管内有効圧により、必要な膜面積(膜Element数)および膜ろ過流束を選定する必要がある。除去対象物質によっては、プレフィルタ、ストレーナ等の前処理設備が必要となる。また、逆圧洗浄機能は手動もしくは自動のいずれかを選定することが可能である。

例) 実験で運用した装置仕様、運転条件

流量: $26.5\text{m}^3/\text{h}$ ($636\text{m}^3/\text{日}$ 、膜ろ過流束: $53\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{日}$ 、膜面積: 12m^2)

濁質負荷: 最大 $140\text{g}/\text{m}^2$ (微粉末鉄錆)

逆圧洗浄: 手動(運転時間、膜差圧検出によるバルブ操作)

5) 設置条件

(1)設置スペース

セラミック膜施設を設置する際、逆圧洗浄用バルブ、バイパス管設置のスペースを確保する必要がある。

(2)電源

逆圧洗浄の自動運転を実施する場合には、計装機器（差圧センサ、PLC）、電動弁作動用の電源の確保が必要である。

(3)洗浄排水

逆圧洗浄用の排水が可能な場所（排水溝等）が必要である。

(4)その他

一方向のろ過が前提であるため、流向変化のない場所である必要がある。

6) 維持管理方法

(1)捕集濁質逆圧洗浄作業

濁質の捕集の進行と共にセラミック膜での圧力降下が進行する為、運用にあたっては、膜の下流での送水圧力の確保に十分留意する必要がある。圧力降下が大きくなった場合に、捕集濁質逆圧洗浄作業を実施する。

捕集濁質逆圧洗浄作業は、流入濁質種類、濁質量、膜ろ過流束等を考慮し実施する。従って、手動で実施する場合は、設置当初の膜間差圧変化に留意し、最適な洗浄間隔に設定する必要がある。

8.2.5 非排水循環除去システム方式の適用

本研究で基礎実験を行った「非排水循環除去システム」は、下記の形態をとることにより、より多くの濁質を従来の洗管作業よりも少ない排水量で効率良く除去出来るものと考えられる。

1) 非排水循環除去システムの形態

非排水循環除去システムは以下の形態をとることにより効率的な運用が可能となる。

①モバイル型 非排水循環除去システム

ストレーナ、膜ろ過装置、ならびに必要な機器類をトラックに積載し、必要な箇所へ移動して適宜循環洗浄を行うシステムである。局所的な残塩低下・水質劣化が発生している場合にも効果的と考えられる。

②常時設置型 非排水循環除去システム

配管網の末端など濁質の定常的に発生し問題が顕著な箇所については、本システムをバイパス位置に設置することにより、濁質を定期的に除去することが可能となる。

2) 非排水循環除去システムの特徴

非排水循環システムの具備すべき機能・特徴を以下に示す。

①自動運転

ストレーナは、濁度ならびに差圧データから運転中に自動洗浄するシステムを有する。

②膜ろ過装置について

膜ろ過装置は、ストレーナで一次ろ過を行うので負荷が軽減される。基本的に運転中の洗浄は不要と考えられる。(運転停止中に逆洗洗浄)

③保護システム

ストレーナ、膜ろ過装置の差圧データ、ならびに配管圧力のデータを自動計測し、異常時には自動的にバイパス弁が開き機器類を保護する。

④循環量制御運転

流量計のデータをフィードバックし、設定したスケジュールにて流量制御を行い、管路システムへの悪影響を防止する。

⑤水質の確保

残留塩素計ならびに塩素注入装置を設置し、残留塩素データより適宜塩素注入を行う。

⑥データ自動記録

濁度・差圧データ等を自動記録し、次回の維持管理に活用する。

3) モバイル型 非排水循環除去システム

図 8.2.10 に、非排水循環除去システムー消火栓間洗浄の概要を示す。

また、図 8.2.11 に非排水循環除去システムー管網洗浄の概要を示す。本図は、非排水循環除去システム概要と対象管路との接続を示す。

本システムは、ストレーナ、膜ろ過装置、ならびに必要な機器類をトラックに積載し、必要な箇所へ移動して適宜循環洗浄を行うシステムである。

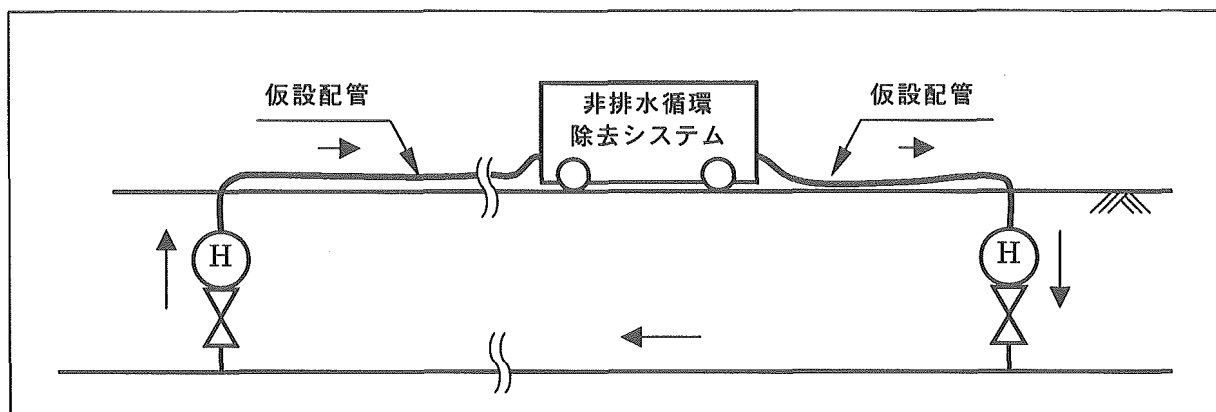


図 8.2.10 非排水循環除去システム－消火栓間洗浄の概要

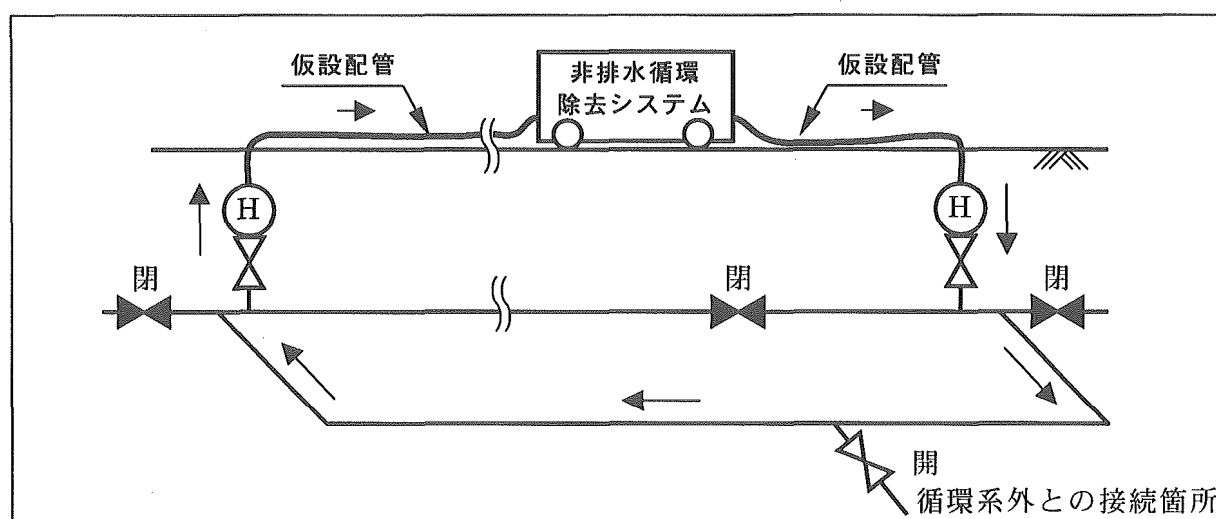


図 8.2.11 非排水循環除去システム－管網洗浄の概要

(1)対象管路との接続

基本的に、仮設ホースなどを消火栓につなぐことでシステムを対象管路と接続することとなるが、消火栓の設置間隔が数百 m となるケースも考えられる。このような箇所では、仮設ホースによる取り回しは困難であり、図 8.2.12 に示すように消火栓近傍にバルブ付き T 字管等を設置すれば仮設配管が短くなり、効率的な運用が可能となる。

なお、対象管路との接続における要検討事項を以下にまとめる。

- ・ 圧力損失を少なくするため、仮設ホースは可能な限り短くする（出来るだけ近い消火栓間で接続する）。
- ・ 仮設ホースが車道などを横断する場合には、ホースが潰れないよう養生する。
- ・ ストレーナなどの洗浄排水などによる循環水の消費を考慮し、一箇所循環系外と接続する（図 8.2.11 参照）。
- ・ 循環水が系外へ流出しないよう、循環系統の圧力分布を考慮して循環系外との接続箇所を検討する。

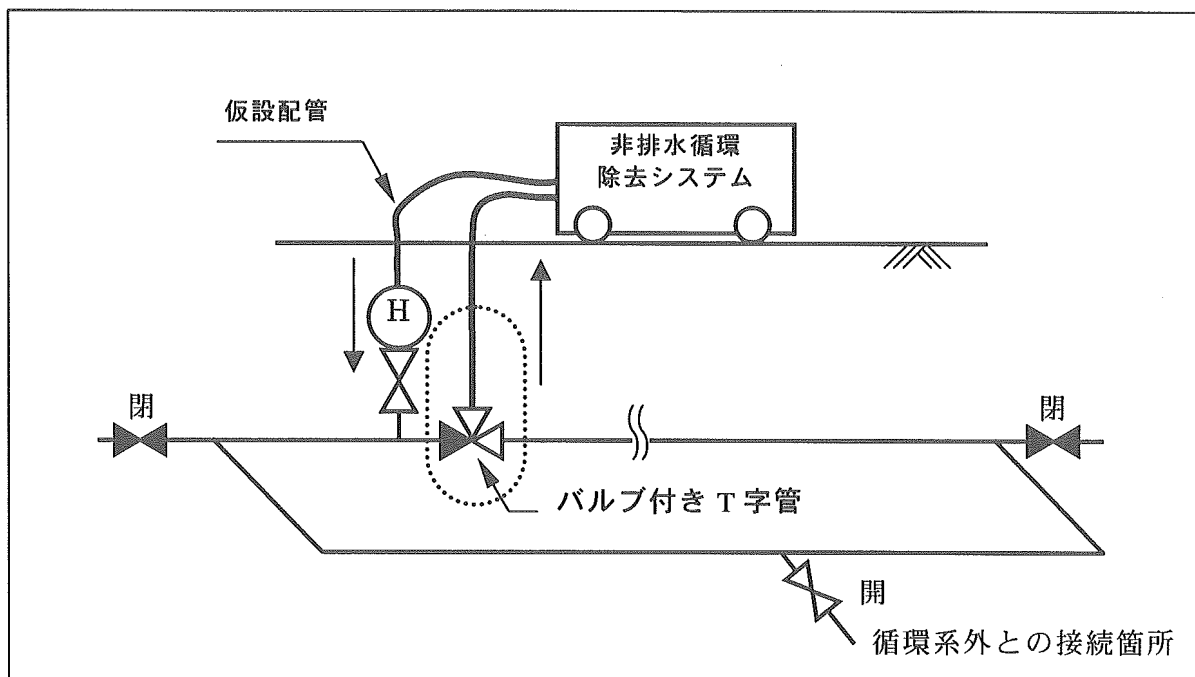


図 8.2.12 非排水循環除去システム（バルブ付き T 字管）

(2)対象管路の規模ならびに循環流速

循環洗浄の対象管路の口径×延長は、1回の設置で長ければ長いほど効率的な洗浄が可能となるが、その分大きなポンプや発電機が必要となり、トラックへの積載の制限から対象となる管路の口径×延長は制約される。

循環流速は、塗膜片が移動するためには 0.3m/sec 程度、砂礫や錆が移動するためには最低でも 0.6m/sec の流速が必要なことから、効果的な運用のため 1.0m/sec 以上の流速が必要と考えられる。

(3)システムの概要

循環流速を 1.0m/sec、管路配管口径を 100A と仮定して圧力損失を試算し対象管路の延長を検討した結果、4ton トラックへの機器積載を条件とした場合の最大延長は 1km 程度であると考えられる。

この場合のシステムの機器類仕様概要を表 8.2.2 に、4ton トラックへの積載状況を図 8.2.13 にそれぞれ示す。

表 8.2.2 モバイル型非排水循環システム 機器概要

機器	仕様
ストレーナ	フィルタ目幅 75~150 μ m、自動洗浄式
膜ろ過装置	ϕ 180 × 1000L、膜孔径 10 μ m、膜面積 15m ²
循環ポンプ	揚程 46m 以上、流量 0.442m ³ /min 以上、 電動機 7.5kW、定流量制御（インバータ）
発電機	25kVA - 220V - 60Hz、1580L×650W×900H (低騒音形自家発電機)

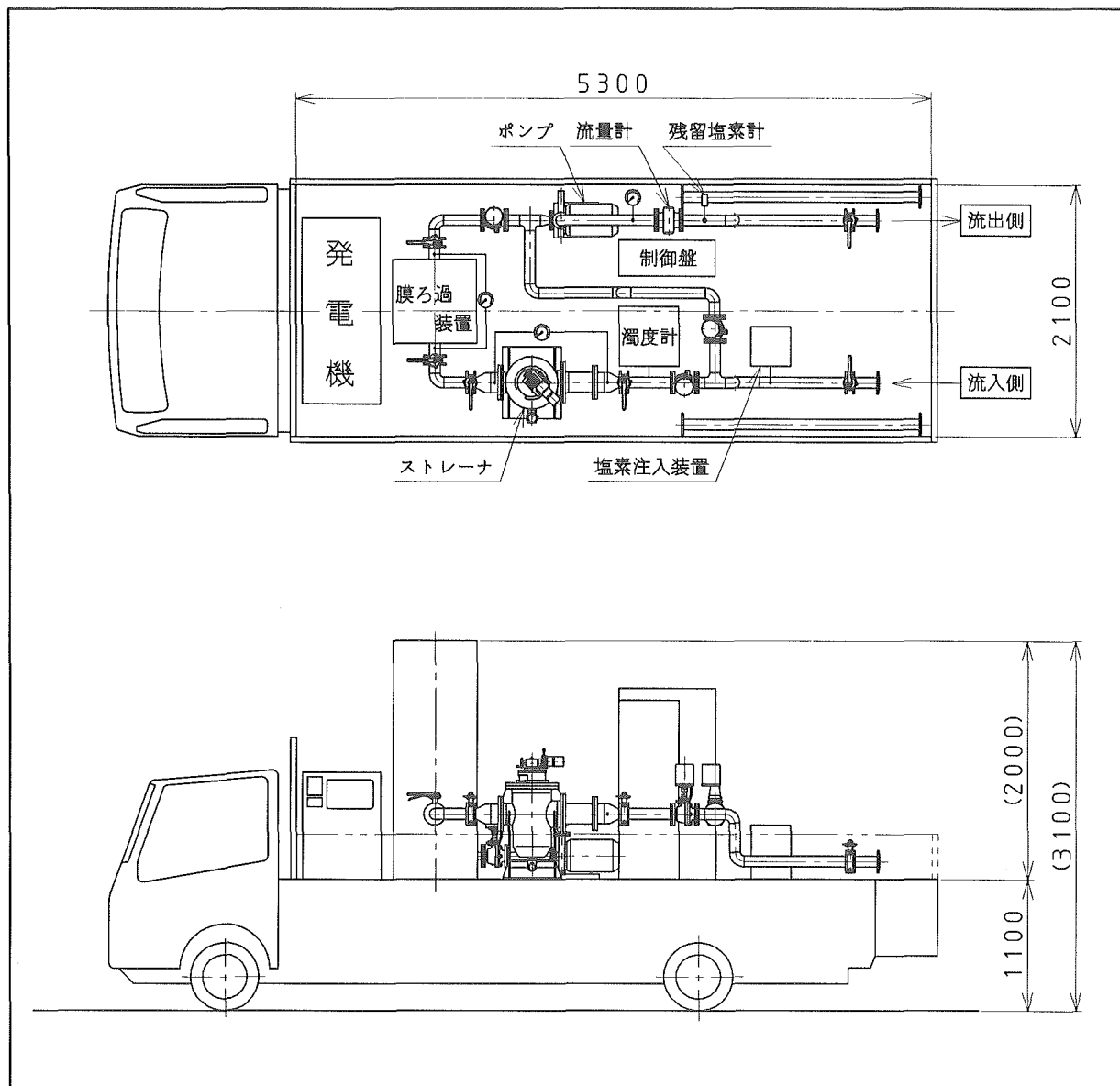


図 8.2.13 4tonトラックへの積載状況

4) 常時設置型 非排水循環除去システム

配管網の末端など濁質の問題が顕著な箇所については、本システムをバイパス位置に設置することにより、濁質を定期的に除去することが可能となる。モバイル型と比較すると、ポンプなど機器類の大きさの制約が少ないため、対象管路をより大きなものとするのが可能である。設置位置の例を図 8.2.14 に、機器の配置例を図 8.2.15 にそれぞれ示す。なお、対象となる管網に限られ、管網のバルブ操作が不要な場合には、遠隔運転・監視が可能なシステムを構築することも可能と考えられる。

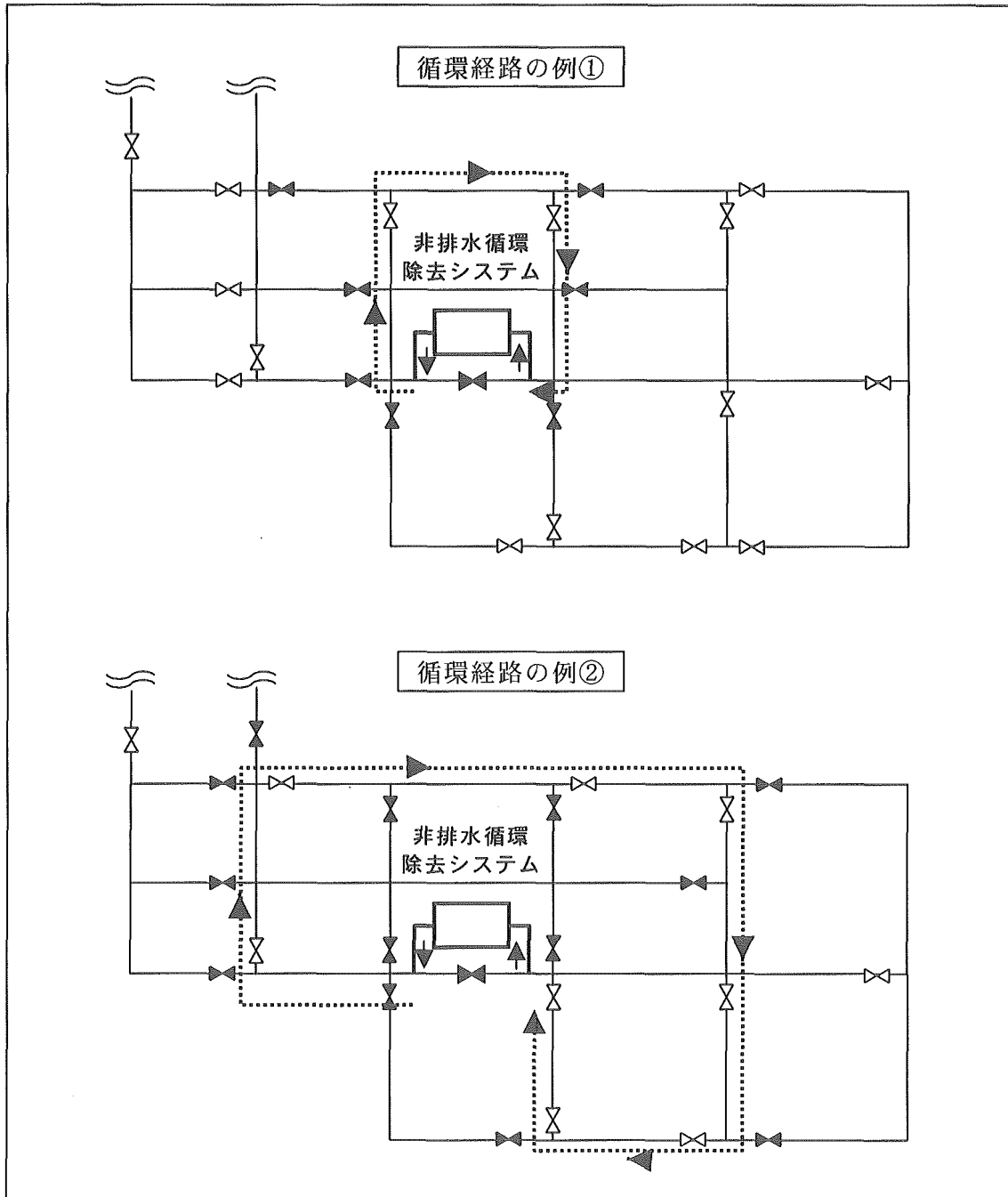


図 8.2.14 常時設置型非排水循環除去システムの設置位置 (例)

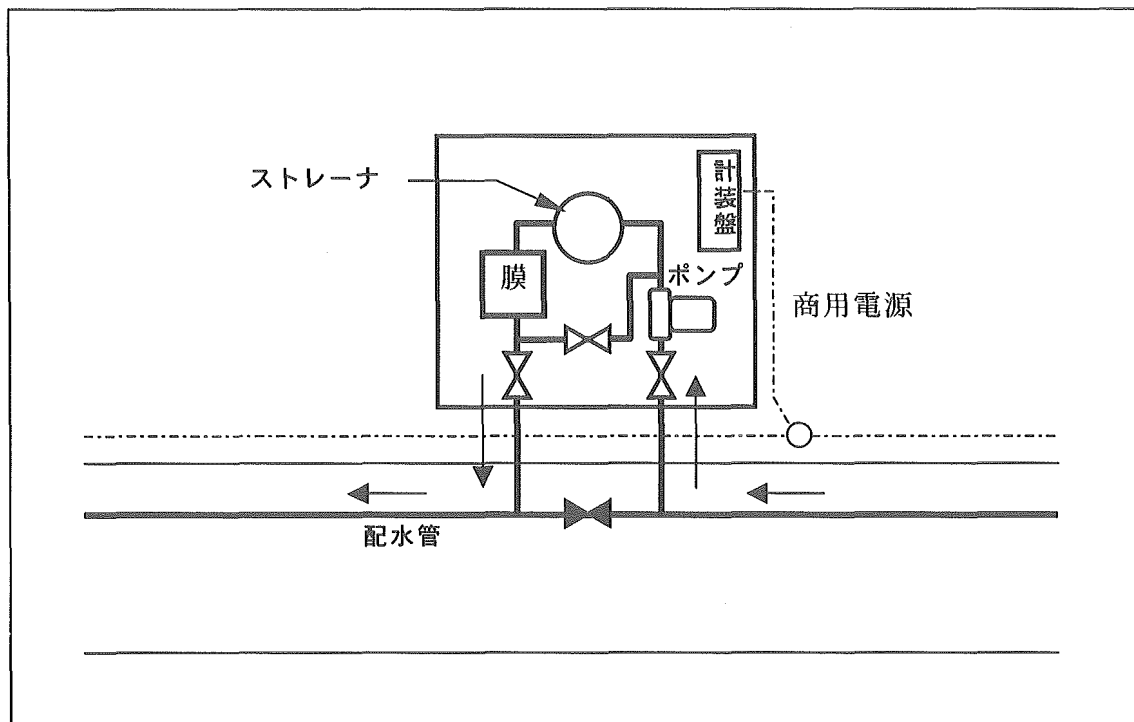


図 8.2.15 常時設置型非排水循環除去システムの配置例

5) 今後の課題

今後の実用化に向けては、以下の課題が考えられる。

- ・ 実管路への適用を考慮した運用方法の検討
 (断水の問題、需要家へ濁質を流さない、循環系外との接続位置、騒音、など)
- ・ 最終的に、実際の管路を用いた実証実験

8.3 枝状管路による濁質対策事例

1) 背景

本研究では、濁質の挙動特性を調査し、流速により移動や堆積の状況や、分岐部における分配状況が異なるという知見が得られた。濁質の挙動は流速に大きく支配されることから、管内流速により、濁質の挙動の制御が可能となる。

オランダのKIWAでは、管末に行くに従い口径を小さくして、濁質移動に必要な流速以上の管路内最低流速を確保することにより、濁質の堆積を防止する管路を研究しており、その成果が以下のとおり報告されている。

①New concepts for self-cleaning networks and improved water quality

Water21, December 2002, p.p.43-45, IWA

(自己洗浄による水質改善のための新しい管路設計)

②First evaluation of new design concepts for self-cleaning distribution

Journal of Water Supply : Research and Technology – AQUA, 53.1 2004,

p.p.43-50, IWA

(自己洗浄管路設計手法の評価 第一報)

これらの文献によると、枝状管路による濁質対策の研究の概要は以下のとおりである。

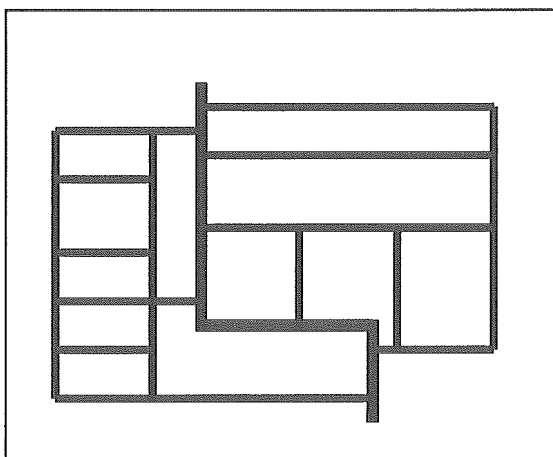
2) 研究の概要

(1)自己洗浄方式配水管網の概要

従来の配水管網はループ状であるが、自己洗浄管路は樹枝状とする。また、1日に一度、需要のピーク時に0.4m/sの流速が確保できるように管末に行くに従い口径を縮小する。

自己洗浄管路の特長は、①滞留がない、②到達時間が短い、③水質劣化が少ない、④管材費が30%以上削減できる、ということである。

(a)ループ型



(b)自己洗浄型

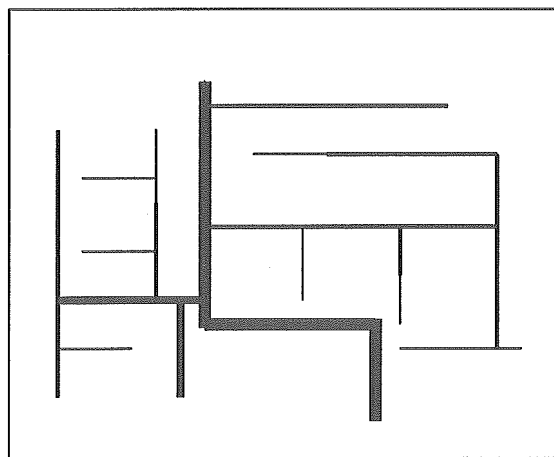


図 8.3.1 配水管網の概要 (a)ループ型 (b)自己洗浄型

(2)実験装置での確認テスト

実験管路を作成し、0.4m/s という流速が妥当であるか検証を行った。口径は 40、50、63、75、110 mm の 5 種類とした。実管路で得られた沈殿物の分析結果に基づき実験用の標準粒子を選定して実験に用いた。

流速を徐々に上げ、最初の粒子が動き始める流速と、全ての粒子が動く流速を、ビデオカメラで観察して確認した。

一定流速状態では、0.07~0.29m/s で全ての粒子が移動した。流速 0.35m/s 未満では、粒子の移動開始速度は、粒子の比重に関係なく、管の口径に依存することが分かった。また動き始めた後の移動速度は、口径によって異なり小口径のほうが大きくなった。

(3)フィールド実験

実際に布設された自己洗浄管路において、濁度と流速の連続計測を行った結果以下のことが分かった。

- ① 日最大流速は 0.4m/s 以下である。
(需要量を過大評価していることと、指針より大口径の管を用いていることが原因)
- ② 需要量の変動に合わせて、流速は定常的な流れではなく、激しく変動している。
- ③ 濁度は、朝と夕方の方の需要のピーク時にのみ変動している。
- ④ 20:30 から 22:30 の需要のピークは、濁度の変化に影響していない。

(4)理論的研究

フィールド実験で、需要量変動による流速変化が、濁度や沈殿物の移動に影響していることがわかったため、管の自己洗浄特性への流速変化の寄与を評価するため、理論的研究を行った。

PVCφ110 において、0.4m/s の定常流での、管壁におけるせん断力は 0.47N/m² である。これを境界条件として、自己洗浄を行うのに必要な、流速と流速変化を求めた。

例えば、流速 0.10m/s の時は、0.0166m/s² の流速変化で、せん断力の基準 (0.47N/m²) に到達する。つまり流速 0.10m/s から、1 秒間で 0.12m/s に変化すれば、沈殿物が剥離して移動するということである。

(5)パルス洗浄

洗管は従来の経験則に基づき、1.5m/s の定常流を与えることとしている。しかし 1.5m/s の流速が得られない箇所には、上記の理論的研究で得られた流速変化による沈殿物の剥離を活用した「パルス洗浄」が有効と考えており、テストでも良好な結果が得られている。

3) 濁質対策としての適用

枝状管路の場合は、管網に比べて、事故や断水作業時にその影響範囲が広くなり、我が国のような地震国では、災害時の水供給の確保という観点での問題があると思われる。

しかし、管内流速の確保による濁質堆積防止という観点では有効な設計手法であると考えられる。幹線レベルでのバックアップなど、他の方策による補完を考慮し適用することは可能と考えられる。なお、オランダでは消火用水の確保のために縮径箇所に設置する専用の消火栓を開発しているとのことであり、適用においては我が国でも付具の開発が合わせて必要と考えられる。

9. 未利用エネルギーの有効利用 (小水力発電水車)

9. 未利用エネルギーの有効利用（小水力発電）

9.1 フィールド実証試験

9.1.1 目的

二酸化炭素など温室効果ガスの排出による地球温暖化の問題は、国際的な共通認識として定着しており、環境保全のため自然エネルギーの活用や未利用エネルギーの有効利用が不可欠となってきた。水道事業においても、その電力消費量は日本全体の0.8%と非常に大きい。そこで *Epoch* プロジェクトでは、水道施設等での未利用エネルギー回収の現状と今後の動向を文献等により調査しながら、まず小水力発電に着目することにした。小水力発電は、エネルギー密度が大きい水からエネルギーを取り出すために技術面で最も実用的であり、技術的にも長い歴史と実績があるが、水道施設への導入例は少ない。

そこで下記の2ヶ所においてフィールド実証試験を行ない、運転状況（電気、水質、機械）、環境効果を検証した。

[フィールド実証試験場所]
山梨県北杜市高根町 受水池兼第1配水池
埼玉県企業局 庄和浄水場

[担当]
前澤工業（株）
（株）クボタ

9.1.2 山梨県北杜市高根町での水車発電機フィールド試験

(前澤工業株式会社の持ち込み実験)

水力発電は完成度の高い技術ではあるが、水道施設への導入例は少ないので、フィールドにおいて長期連続運転を行い、その機能、耐久性を検証することは、今後の普及に向け必要な事項である。

このような中、山梨県北杜市高根町にて実証試験施設を建設、平成 15 年 10 月 8 日より実稼働を開始し、現在 1 年 4 ヶ月運転を継続している。ここにその概要を報告する。

1) フィールド試験設備

① 設置場所

今回実証実験を行った山梨県北杜市高根町は、山梨県北西部に位置し、南アルプスと八ヶ岳に挟まれた自然の豊かな地域である。

試験場とした山梨県北杜市高根町受水池兼第 1 配水池は、山梨県峡北地域広域水道企業団より約 2300m³/日受水し、地域へ自然流下により配水している。

配水管路は、配水池よりφ300mmの配管 1 本で取り出され、途中で分岐し各配水池へ連絡する。このφ300mmの配管を切り回し、今回築造した土木構造の中に水車発電機を設置した。発電電力は水車発電機室及び建屋の照明に供給されている。系統図、配管図、及び写真を下記に示す。

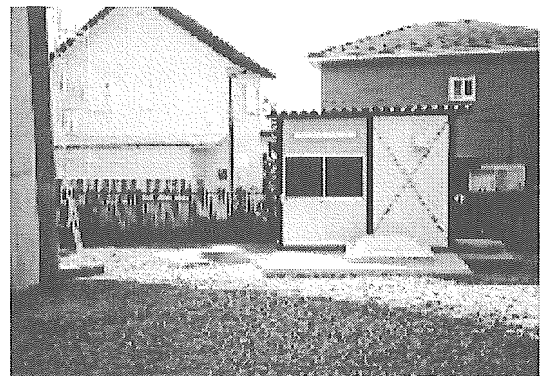


写真 9.1.1 試験場全景

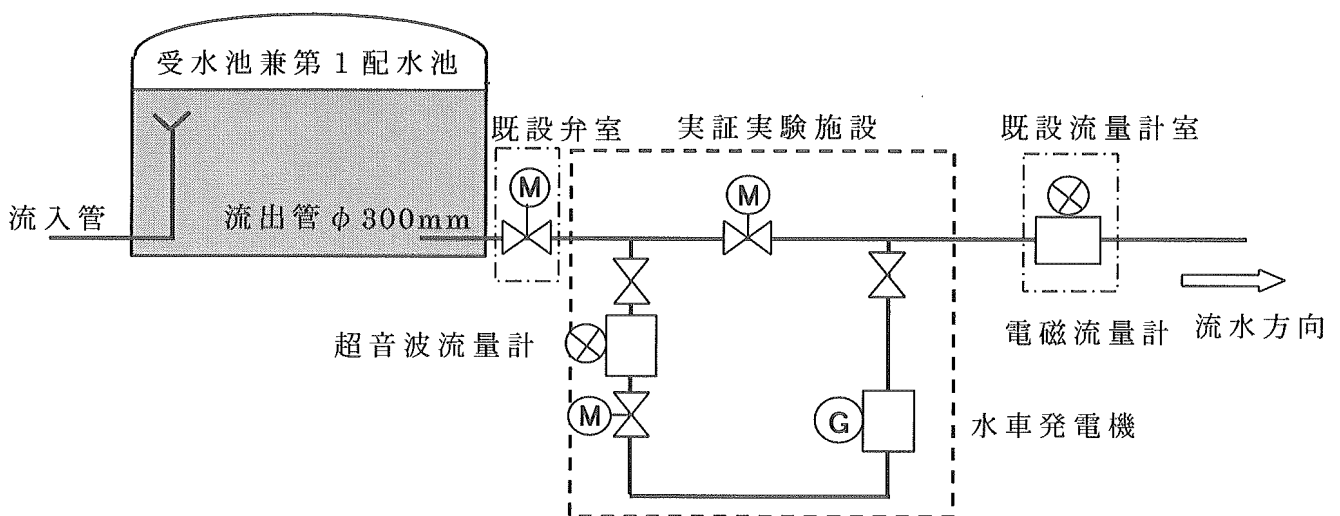


図 9.1.1 系統図

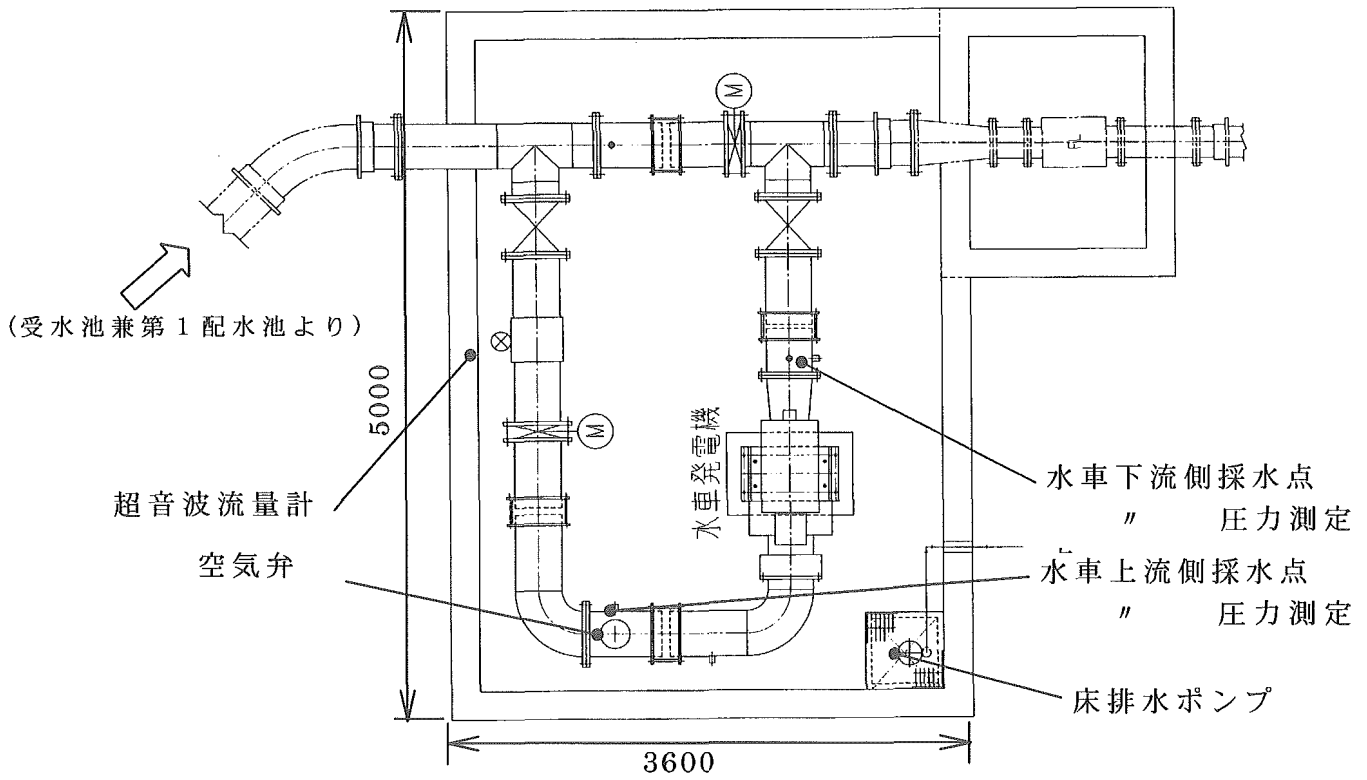


図 9.1.2 配置・配管図

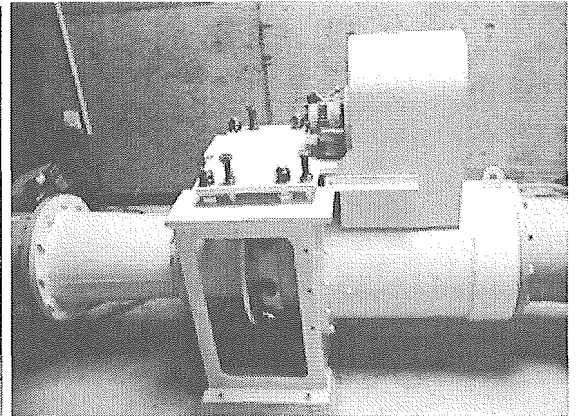
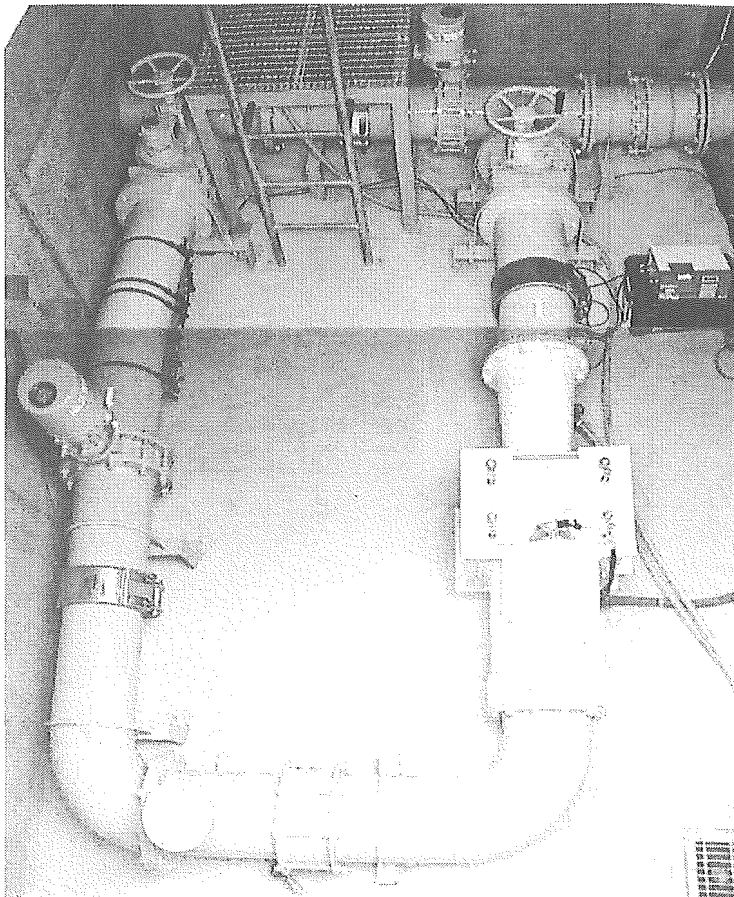


写真 9.1.2 試験設備