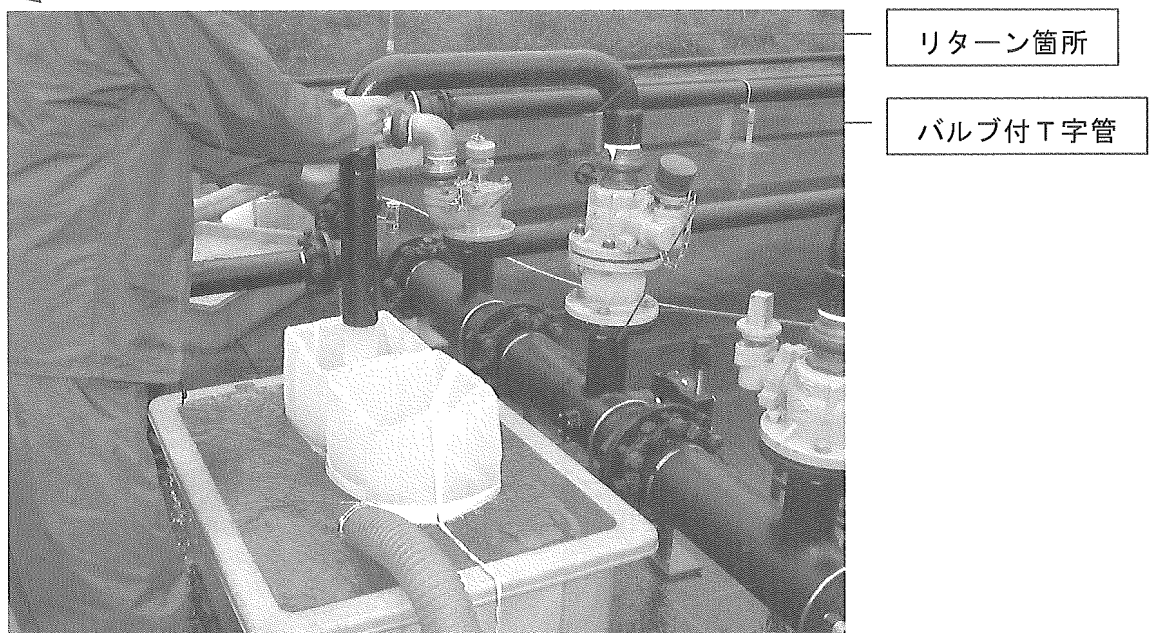
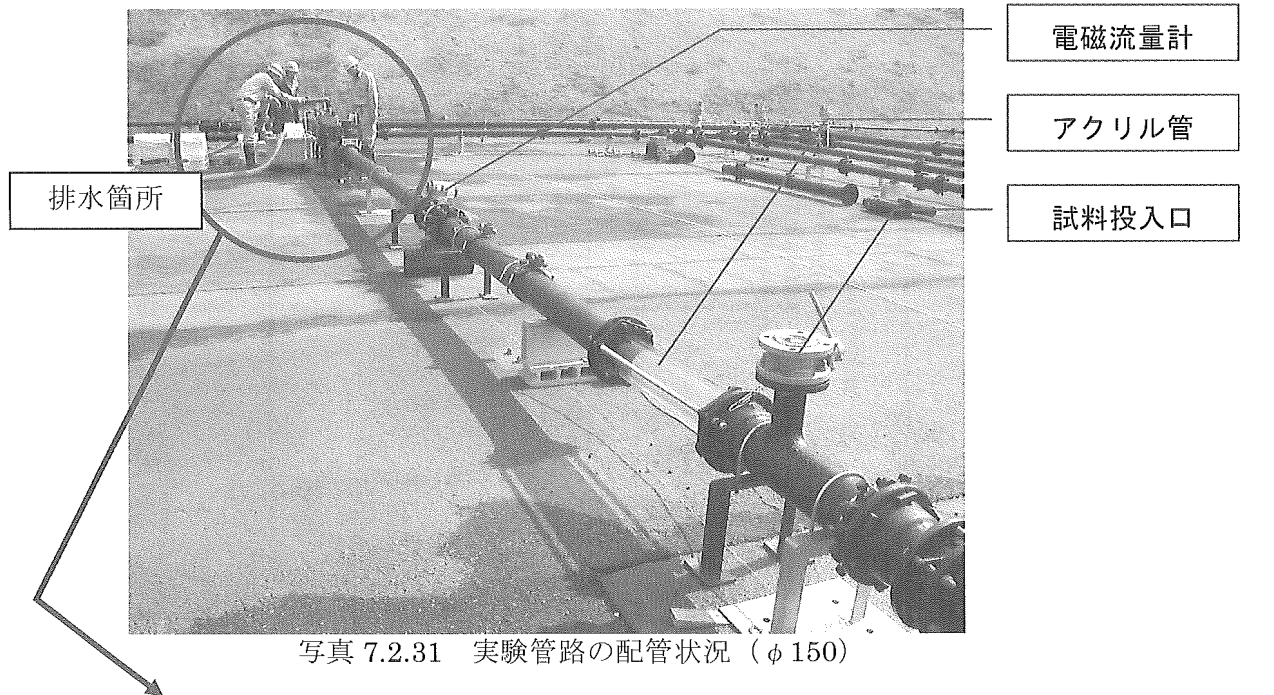


④ 実験管路と実験手順

実験管路の配管状況を写真 7.2.31 に、排水箇所を写真 7.2.32 に示す。



実験管路は中央に配管されたφ150を使用し、試料投入箇所の直後および回収箇所の直前にアクリル管を設置して濁質の流況観察および移送時間計測を行った。

また、試料投入口にはフランジ付き T 字管を、排水箇所にはバルブ付 T 字管を使用し、節水のために試料分離後の排水を再び管網に戻して配水タンクへ返送した。

なお、管内流速の測定には電磁流量計を使用し、試料投入口～排水箇所の距離は約 12.1m とした。

図 7.2.12 に実験管路の使用位置を、図 7.2.13 に管路図詳細を示す。

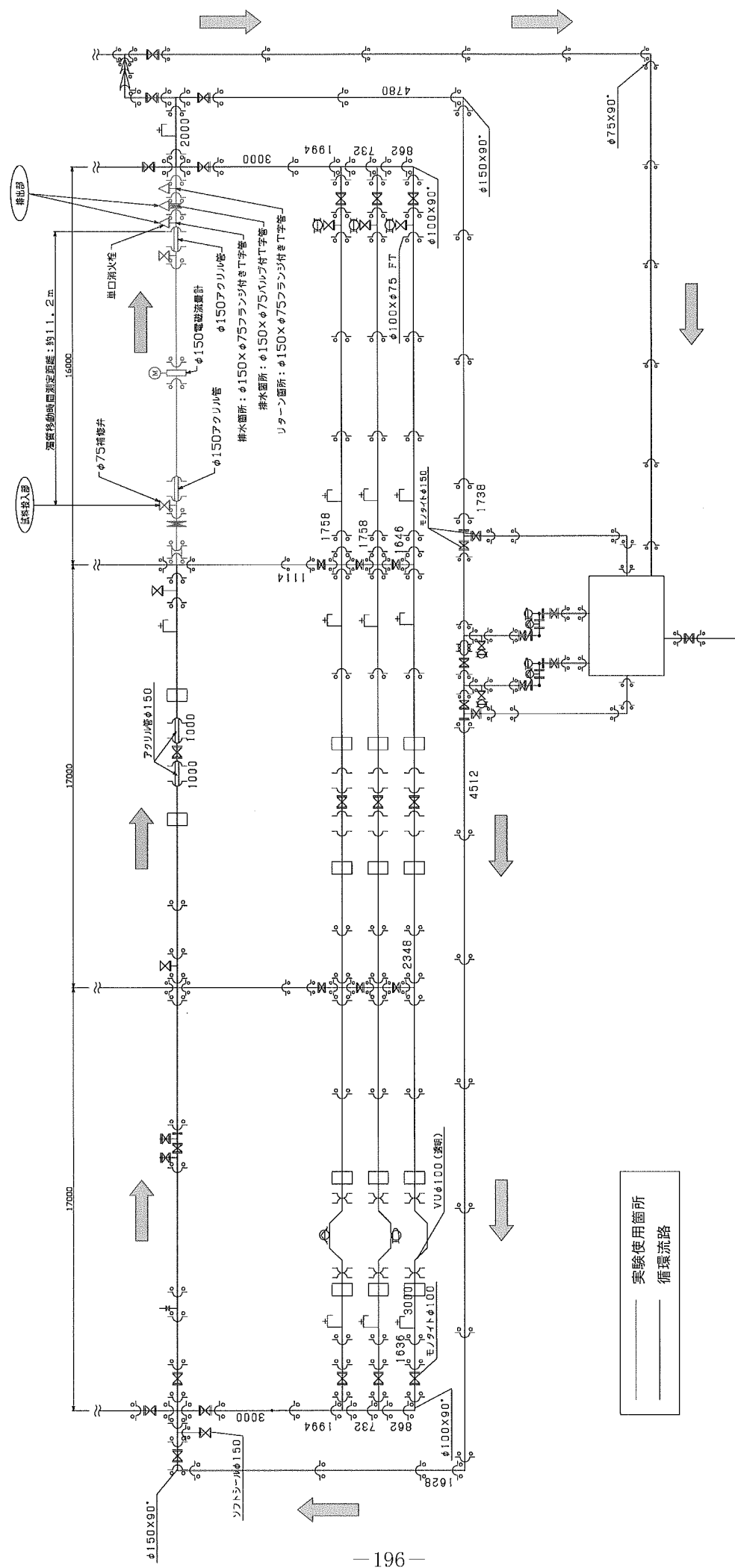


図 7.2.12 川井浄水場 実験管路図

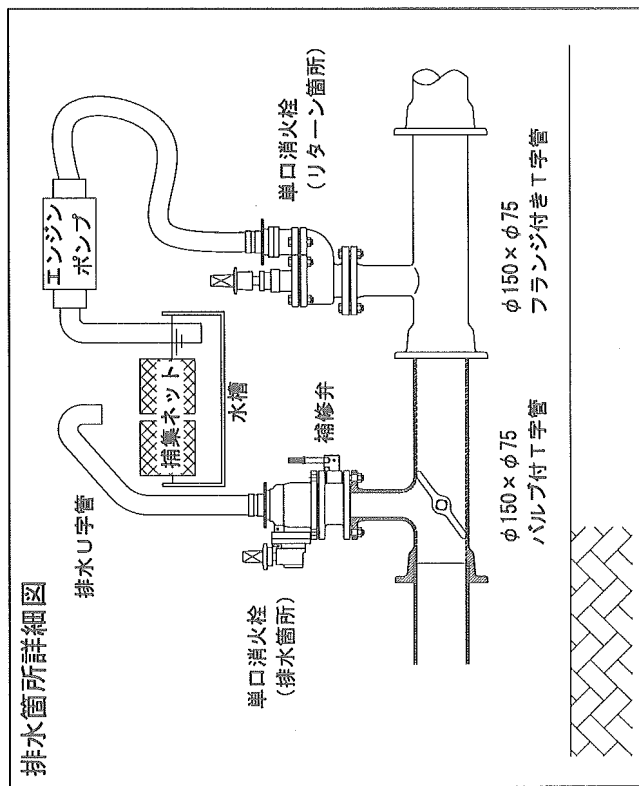
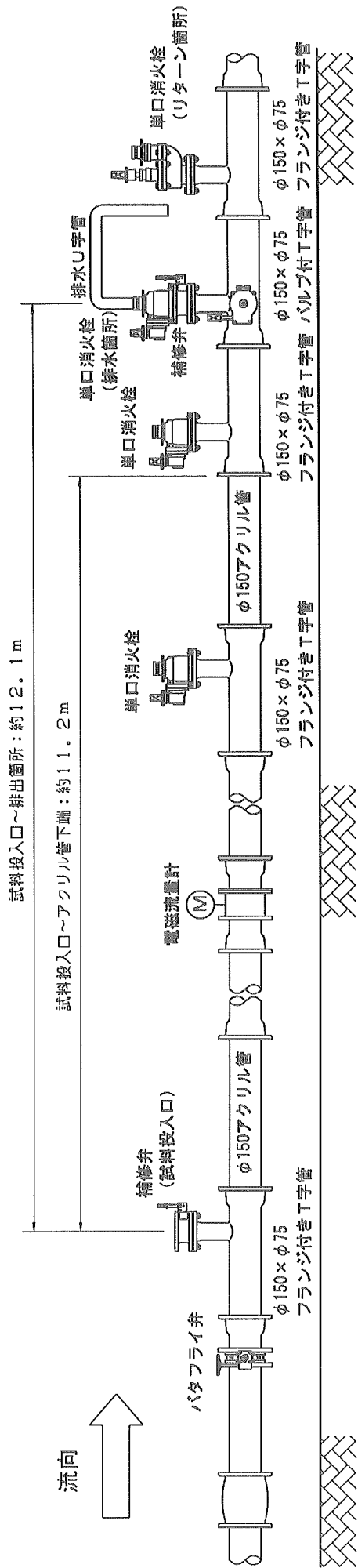


図 7.2.13 管内流速と濁質の流下速度の関係 実験管路図

【実験手順】

- a. 排水箇所（バルブ付 T 字管）に設置している補修弁および消火栓を全開にする。
- b. 循環ポンプを 1 台作動し、排水箇所から排水を行う。この時、2 箇所の流量調整バルブを操作し流速を条件値に設定する。
- c. 流速設定後、循環ポンプを停止し排水箇所の補修弁を閉める。
- d. 試料投入口より試料を投入する。試料投入量は表 7.2.25 の通りとする。
- e. 循環ポンプを作動する。
- f. 排水箇所の補修弁を開き、排水を開始する。同時に排水時間を計測する。
- g. 表 7.2.27 および表 7.2.28 に示す濁質の回収インタバルに沿って、各時間帯に排出された試料をプランクトンネット袋にて採取する。また、濁質が排水箇所直前のアクリル管を通過した時の時間を記録しておく。
- h. プランクトンネット袋で採取された試料が微量となった事を確認した後、排出実験を終了する。
- i. 残留物除去のための洗管を行い、残留試料をプランクトンネット袋で採取する。
- j. 採取試料の計量を行う。

⑤ 確認項目

- a. 各濁質の移送速度
- b. 試料投入口～排水箇所直前のアクリル管（下端部）までの距離約 11.2m を、各管内流速において濁質が移動する時間を計測し、移送速度を算出する。
- c. 排水時間と濁質排出量の関係
- d. 採取インタバルごとに回収した濁質量を累計し、排水時間と排出量の関係を求める。

(2) バルブ付 T 字管とフランジ付き T 字管の機能比較（工場内実験管路）

① 試験条件

実験条件を表 7.2.29 に示す。なお、試験回数は各条件で N=1 とする。

表 7.2.29 バルブ付 T 字管とフランジ付き T 字管の機能比較 実験条件

T 字管の種類	投入試料	試料投入量 g	管内流速 m/s	排水時間（3 通り） min		
バルブ付 T 字管 および フランジ付き T 字管	小砂： 1.00～2.00mm	500g (表面乾燥重量)	0.6	4	5	6
			0.7	2	2.5	3
			0.8	1	1.25	1.5
			0.9	0.5	0.75	1
			1.0	0.25	0.5	0.75
	中砂： 2.00～4.00mm	500g (表面乾燥重量)	0.6	6	8	10
			0.7	2.5	3	3.5
			0.8	1	1.25	1.5
			0.9	0.5	0.75	1
			1.0	0.25	0.5	0.75
	大砂： 4.00～4.75mm	500g (表面乾燥重量)	0.6	動かず		
			0.7	3.5	4	6
			0.8	1.25	1.5	1.75
			0.9	0.5	0.75	1
			1.0	0.25	0.5	0.75

② 投入試料

投入試料を写真 7.2.33～7.2.35 に示す。

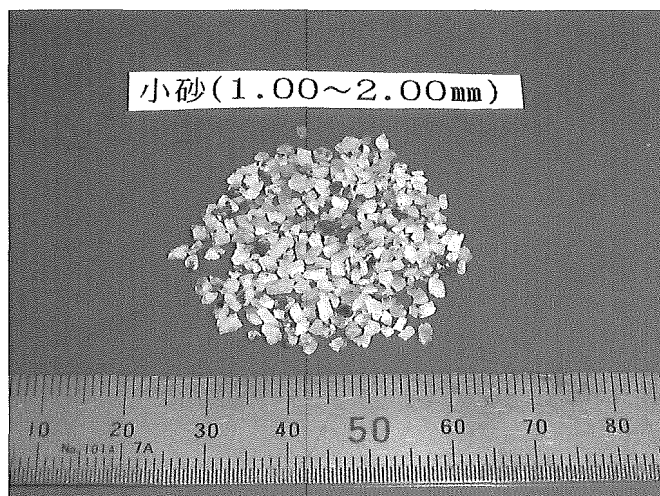


写真 7.2.33 投入試料 小砂 (粒径 1.00~2.00mm)

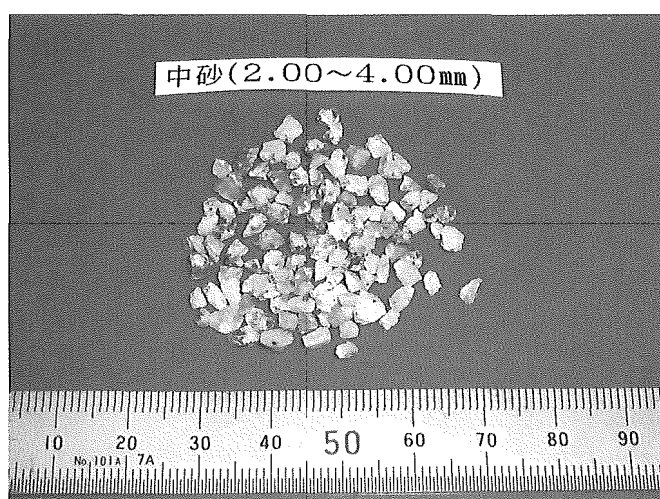


写真 7.2.34 投入試料 中砂 (粒径 2.00~4.00mm)



写真 7.2.35 投入試料 大砂 (粒径 4.00~4.75mm)

③ 実験管路と実験手順

実験管路の配管状況を写真 7.2.36 に、管路図を図 7.2.14 に示す。

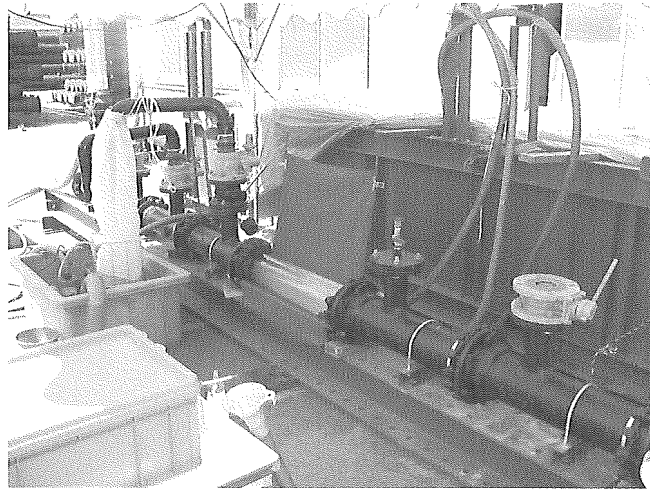


写真 7.2.36 バルブ付 T 字管とフランジ付き T 字管の機能比較 実験管路状況 (φ 150)

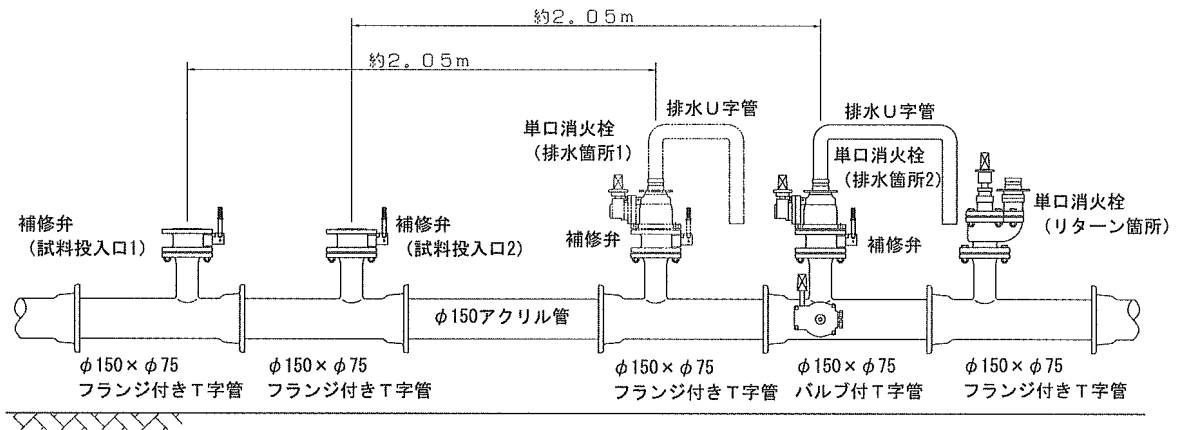


図 7.2.14 バルブ付 T 字管とフランジ付き T 字管の機能比較 実験管路図

【実験手順】

- 排水箇所の補修弁および消火栓を全開にした状態で循環ポンプを作動し、表 7.2.29 に示したそれぞれの流速に設定する。なお、流量はインバータによりポンプ回転数を制御して調整する。
- 流速設定後、循環ポンプを停止し排水箇所の補修弁を閉める。
- 試料投入口より試料を投入する。投入量は表 7.2.29 の通りとし、フランジ付き T 字管排出実験時は図 7.2.14 中の試料投入口 1、バルブ付 T 字管排出実験時は試料投入口 2 より投入するものとする。
- 循環ポンプを作動する。インバータ周波数は実験手順 a. で設定した値とする。
- 排水箇所の補修弁を開き、排水を開始する。また、同時に排水時間を計測する。
- 表 7.2.29 に示す排水時間条件まで排水を行い、その間に排出された試料をプランクトンネット袋にて採取する。
- 排水時間条件での排水が終了した後、残留物除去を行う。このときに排出された試料もプランクトンネット袋にて採取する。
- 採取試料の計量を行う。

4) 実験結果

(1) 管内流速と濁質の流下速度の関係 (川井浄水場実験管路)

① 各濁質の移動速度測定結果

各濁質の管内移送状況をアクリル管より観察し、約 11.2m の距離を移動するために要した時間を各流速について測定し、濁質の移動速度を算出した。

表 7.2.30 に砂礫、表 7.2.31 に錆、表 7.2.32 にシールコートの移動速度測定結果を示す。また、各濁質における管内流速と流速比率の関係を図 7.2.15 に示す。

(※1) 流速比率 = (濁質移動速度) / (管内流速) × 100 (%)

表 7.2.30 濁質移動速度測定結果 (砂礫)

流速 (m/s)	測定時間 (min)	測定距離(m)	移動速度 (m/s)	流速比率※1 (%)
0.6	36.5	11.2	0.0051	0.9
0.7	15.0	11.2	0.012	1.7
0.8	6.97	11.2	0.027	3.4
0.85	3.78	11.2	0.049	5.8
0.9	2.33	11.2	0.080	8.9
1.0	1.40	11.2	0.133	13.3
1.2	0.90	11.2	0.207	17.3

表 7.2.31 濁質移動速度測定結果 (錆)

流速 (m/s)	測定時間 (min)	測定距離(m)	移動速度 (m/s)	流速比率※1 (%)
0.6	39.4	11.2	0.0047	0.8
0.7	11.5	11.2	0.016	2.3
0.8	5.16	11.2	0.036	4.6
0.85	3.82	11.2	0.049	5.8
0.9	1.47	11.2	0.127	14.1
1.0	0.98	11.2	0.190	19.0
1.2	0.62	11.2	0.303	25.2

表 7.2.32 濁質移動速度測定結果 (シールコート)

流速 (m/s)	測定時間※2 (sec)		測定距離 m	移動速度 (m/s)			流速比率 %
	始	終		始	終	平均	
0.6	15.60	25.12	11.2	0.72	0.45	0.58	96.9
0.5	18.42	29.80	11.2	0.61	0.38	0.49	97.3
0.4	22.76	38.04	11.2	0.49	0.30	0.39	98.6
0.3	30.18	54.38	11.2	0.37	0.21	0.29	96.6
0.24	44.46	114.7	11.2	0.30	0.10	0.20	71.6
0.2	54.36	165.9	11.2	0.21	0.07	0.14	67.7

※2 シールコート片は大きさの違いやセメントの付着により浮遊度合が異なる。このため移動速度に若干の幅が生じる。したがって、本実験では最初に移動してきたシールコートの到着時間と、最後に通過した時間の 2 つを計測し、両者の平均から移動速度を算出した。

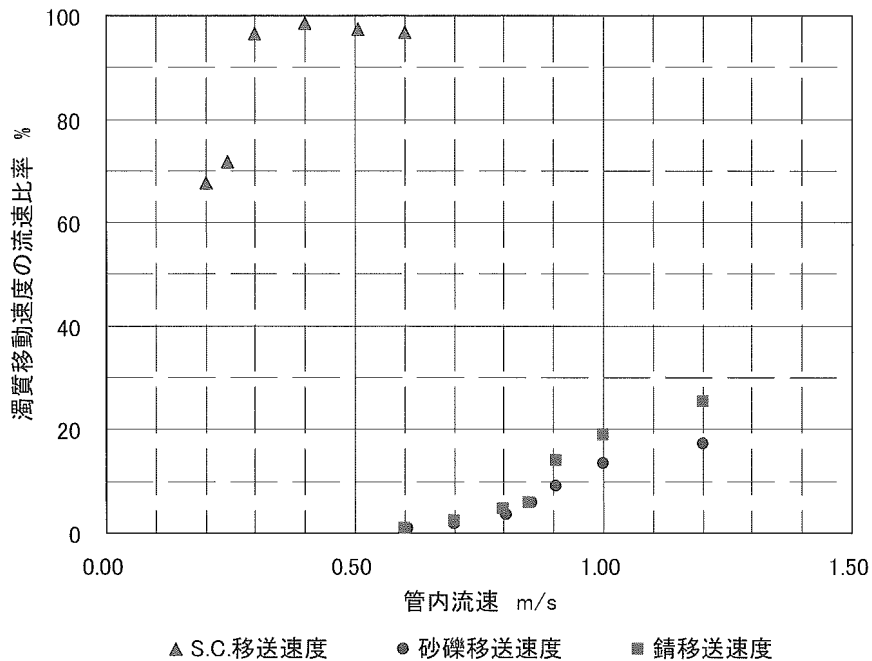


図 7.2.15 各濁質の管内流速と濁質移動速度流速比率の関係
(砂礫及び鍍はかたまりの移動速度を示す。)

図 7.2.15 から明らかなように、管内流速と濁質の移動速度の関係は、比重の大きい砂礫・鍍と比重の小さなシルコートに 2 パターンに分けられる。

●と■で示す砂礫と鍍では、管内流速の増大と共に砂礫および鍍の移動速度は高くなったが、僅かに鍍の方が流速に対する移動速度が高い結果となった。砂礫と鍍では鍍の方が若干比重は大きい、粒径の大きな鍍はポーラス状になっており、見かけの比重が砂礫より小さくなっていることがこの原因であると考えられる。また、鍍は砂礫に比べて脆く、管内移動中に砕けて粒径が小さくなるものもあり、移動速度に影響を与える要因の一つと考えられる。

管内流速 1.2m/s における流速比率は、砂礫で 17.3% (移動速度: $1.2 \times 0.173 = 0.21\text{m/s}$)、鍍で 25.2% (移動速度: $1.2 \times 0.252 = 0.30\text{m/s}$) であり、これらの移動速度は管内流速の 1/6~1/4 程度であった。

▲で示すシルコートは、管内流速 0.3m/s~0.6m/s において流速比率がほぼ 100% であり、管内流速とほぼ同じ流速で移動する事が確認された。しかし、管内流速が 0.24m/s で流速比率が急激に低下し、70%程度になった。この流速域では浮遊するものと管底を移動するものが混在し、管底部の移送遅れの影響が出たものと考えられる。

シルコートは比重が小さいため、その挙動は重力よりも水から受ける抵抗力にほとんど支配されていると考えられ、流速が 0.3m/s 付近がシルコートをほぼ完全に移送できる下限値であると推定される。

② 排水時間と排出率の関係

回収インターバル毎の排出量を累積し、洗管時の排出量を含めた総排出量に対する排出率を排水時間毎に求めた。砂礫における排水時間と排出率の関係を図 7.2.16 および図 7.2.17 に、鏽における排水時間と排出率の関係を図 7.2.18 および図 7.2.19 に、シールコートにおける排水時間と排出率の関係を図 7.2.20 に示す。

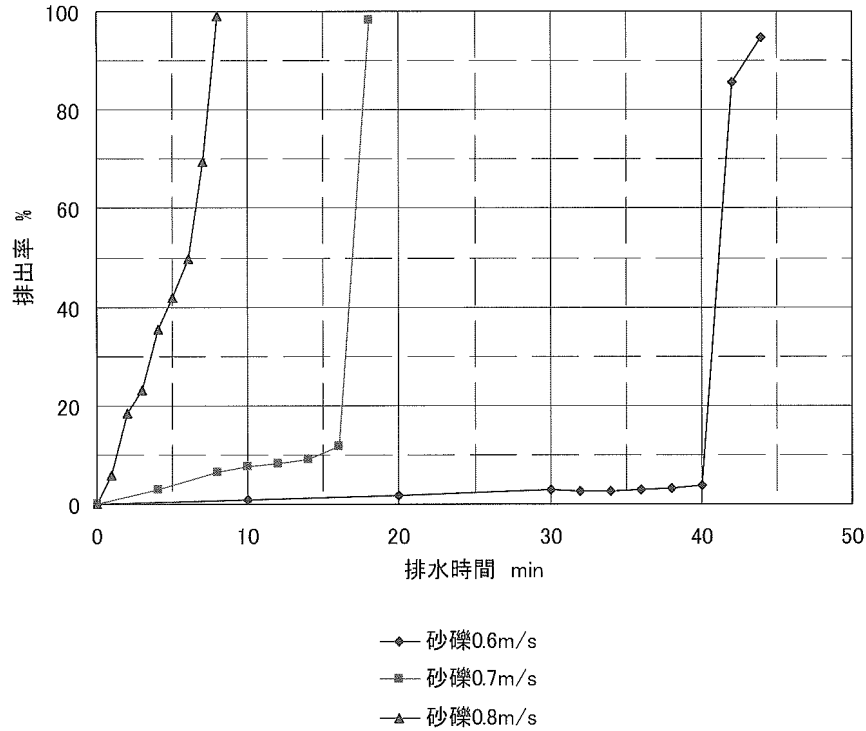


図 7.2.16 排水時間と砂礫排出率の関係その 1 (管内流速 0.6、0.7、0.8m/s)

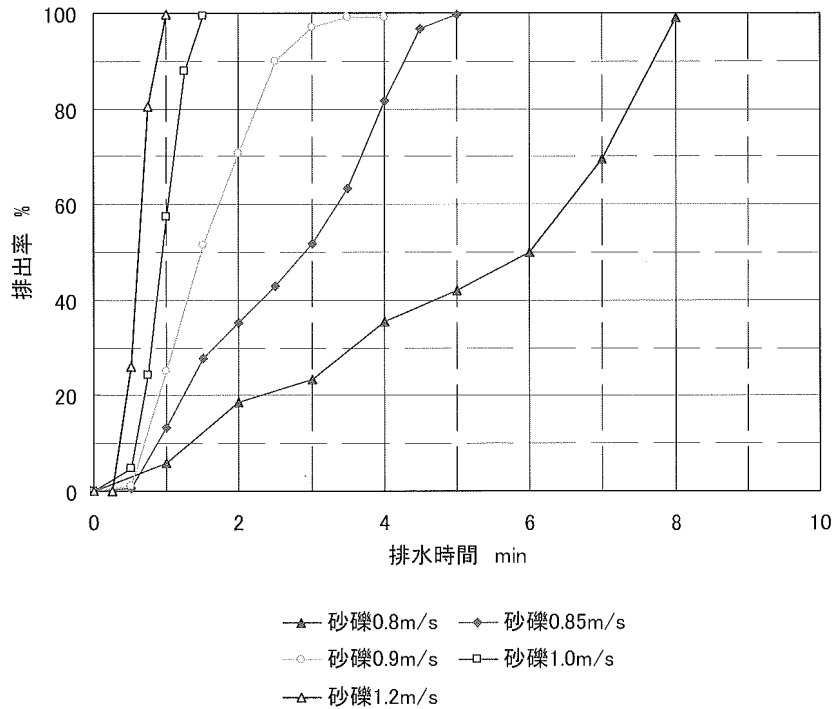


図 7.2.17 排水時間と砂礫排出率の関係その 2 (管内流速 0.8、0.85、0.9、1.0、1.2m/s)

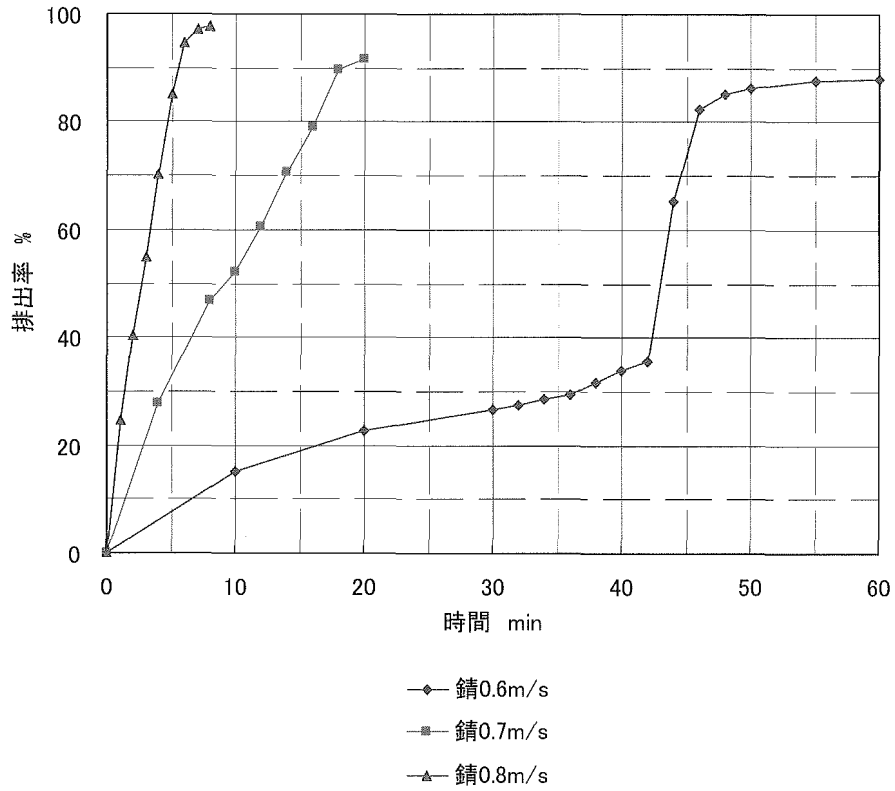


図 7.2.18 排水時間と鑄排出率の関係その 1 (管内流速 0.6、0.7、0.8m/s)

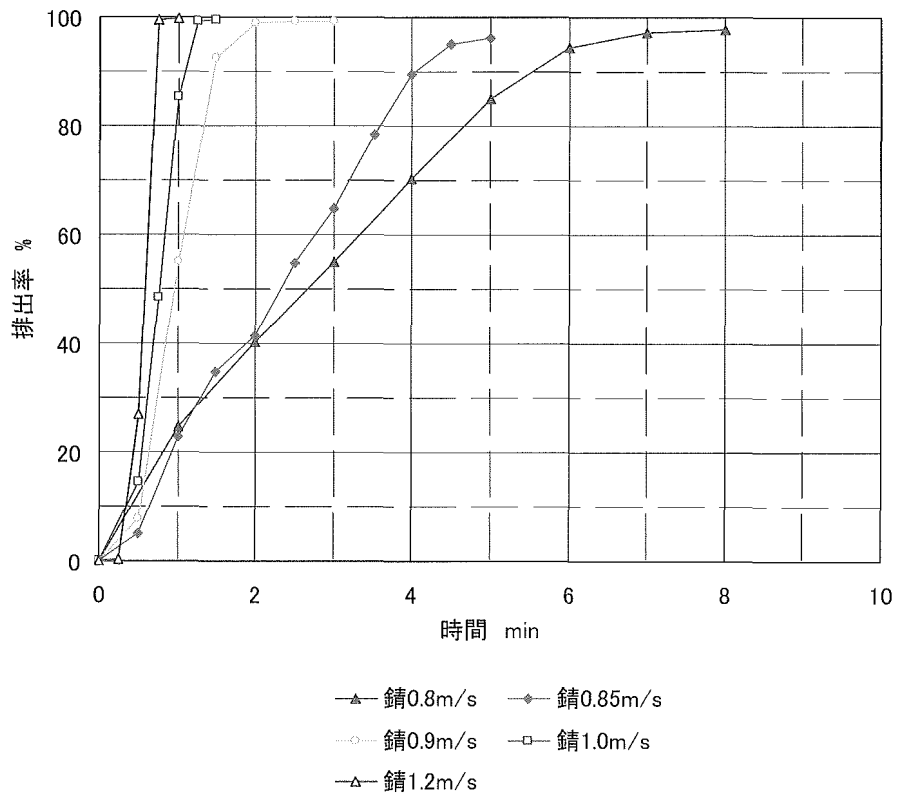


図 7.2.19 排水時間と鑄排出率の関係その 2 (管内流速 0.8、0.85、0.9、1.0、1.2m/s)

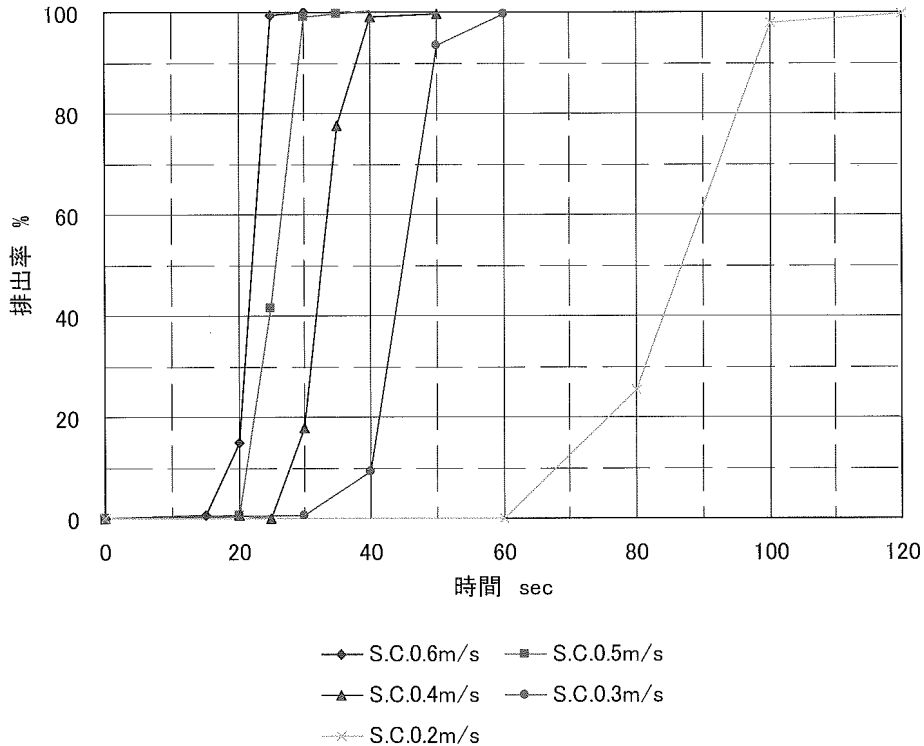


図 7.2.20 排水時間とシールコート排出率の関係

砂礫の排出傾向は、管内流速が 0.7m/s 以下と 0.8m/s 以上とでは差が見られた。

0.7m/s 以下の流速では、排水開始後はほとんど排出されず、ある排水時間に到達すると急激に排出率が増加した。これは、砂礫が塊で移動し、塊が排水箇所に到達した時点で一気に排出されたためである。一方、管内流速が 0.8m/s 以上の場合、排水開始から終了にかけてほぼ一定の割合で砂礫は排出された。これは砂礫の塊が徐々に崩れ、塊から分離した砂礫は塊よりも速い速度で移動したことを示している。

錆についても砂礫と同様の排出傾向を示したが、やや錆の方が移送されやすく、0.6m/s 以下と 0.7m/s 以上とで差が見られた。管内流速 0.6m/s については排水開始後はあまり排出率が上がらず、塊が到達して急激に排出率が増加した。一方、管内流速 0.7m/s 以上の条件では、排水開始から終了にかけてほぼ一定の割合で錆は排出された。

実験結果から、塊が崩れる管内流速は、砂礫で 0.8m/s、錆で 0.7m/s 程度ではないかと推定され、洗管対象管路が長くなれば分散して流れる状態になるものと考えられる。したがって、濁質の塊が崩れる管内流速以上で排水の方が効率的であり、一般に排水洗管の指標である管内流速 1m/s 程度という経験則を裏付ける結果となった。

シールコートについては低流速域でも管内流速とほぼ同じ速度で移送されるものと予想していたが、0.2m/s 程度では移送遅れが生じることが明らかになった。このため、シールコートを排出する場合でも、最低 0.3m/s 以上の流速を与えられるよう排水条件を設定すべきである。

(2) バルブ付 T 字管とフランジ付き T 字管の機能比較 (工場内 φ150 実験管路)

バルブ付 T 字管およびフランジ付き T 字管から排出実験を行った結果を、小砂 (1.00~2.00mm)、中砂 (2.00~4.00mm)、大砂 (4.00~4.75mm) についてそれぞれ以下に示す。

① 小砂 (1.00~2.00mm) 排出結果

図 7.2.21 に各管内流速におけるバルブ付 T 字管とフランジ付き T 字管の小砂排出率を示す。

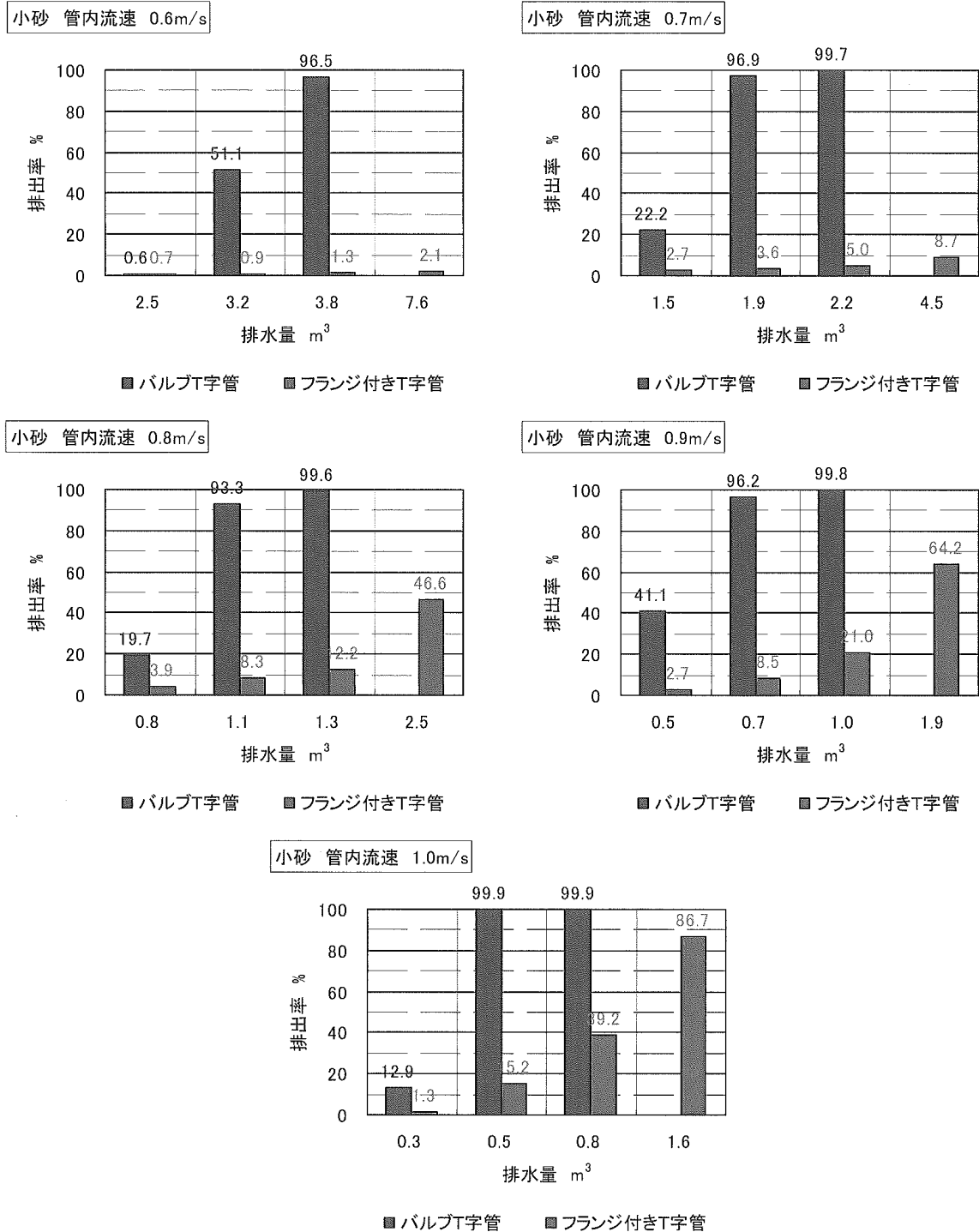


図 7.2.21 各 T 字管における排水量と小砂の排出率の関係

② 中砂 (2.00~4.00mm) 排出結果

図 7.2.22 に各管内流速におけるバルブ付 T 字管とフランジ付き T 字管の中砂排出率を示す。

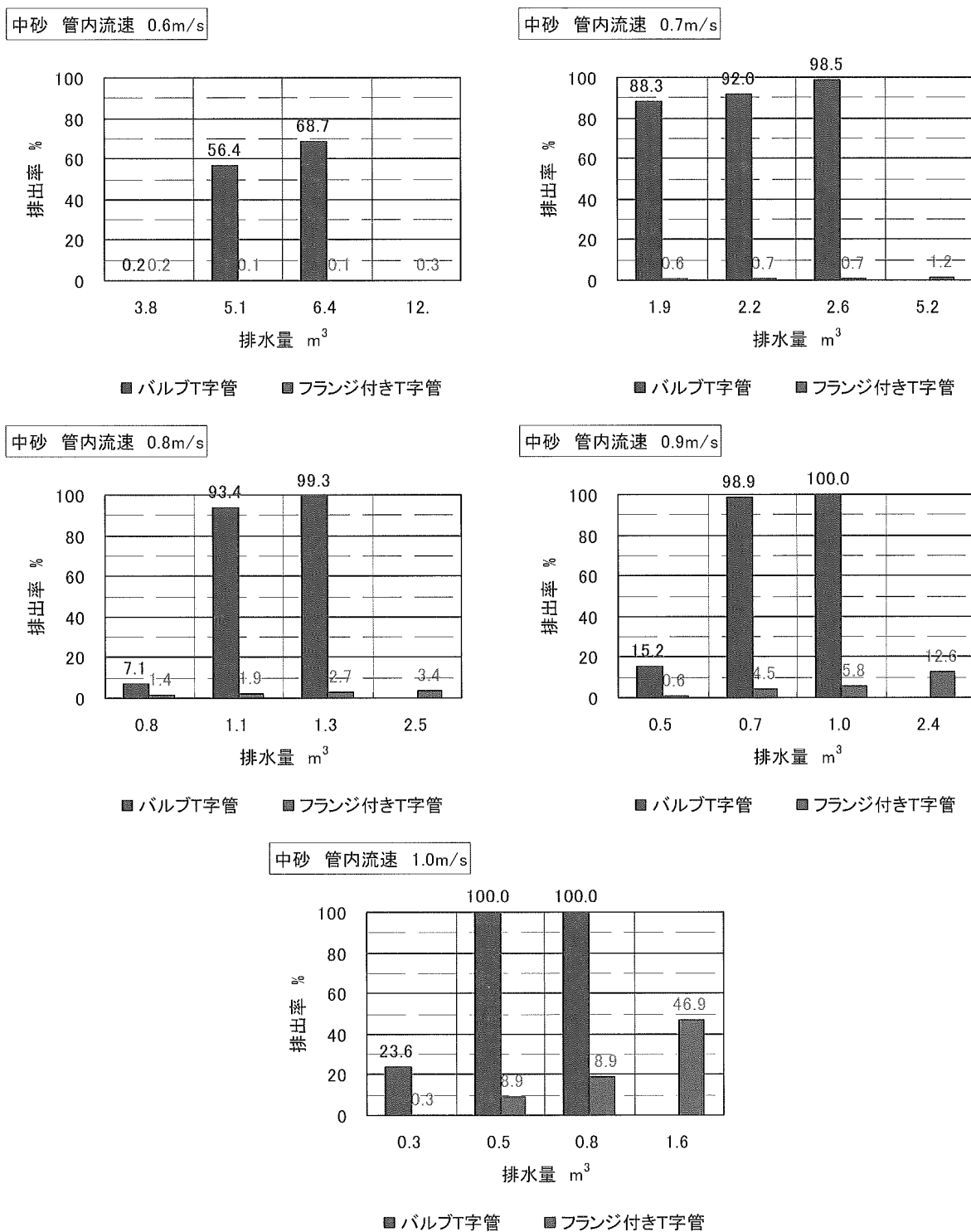


図 7.2.22 各 T 字管における排水量と中砂の排出率の関係

③ 大砂（4.00～4.75mm）排出結果

図 7.2.23 に各管内流速におけるバルブ付 T 字管とフランジ付き T 字管の大砂排出率を示す。

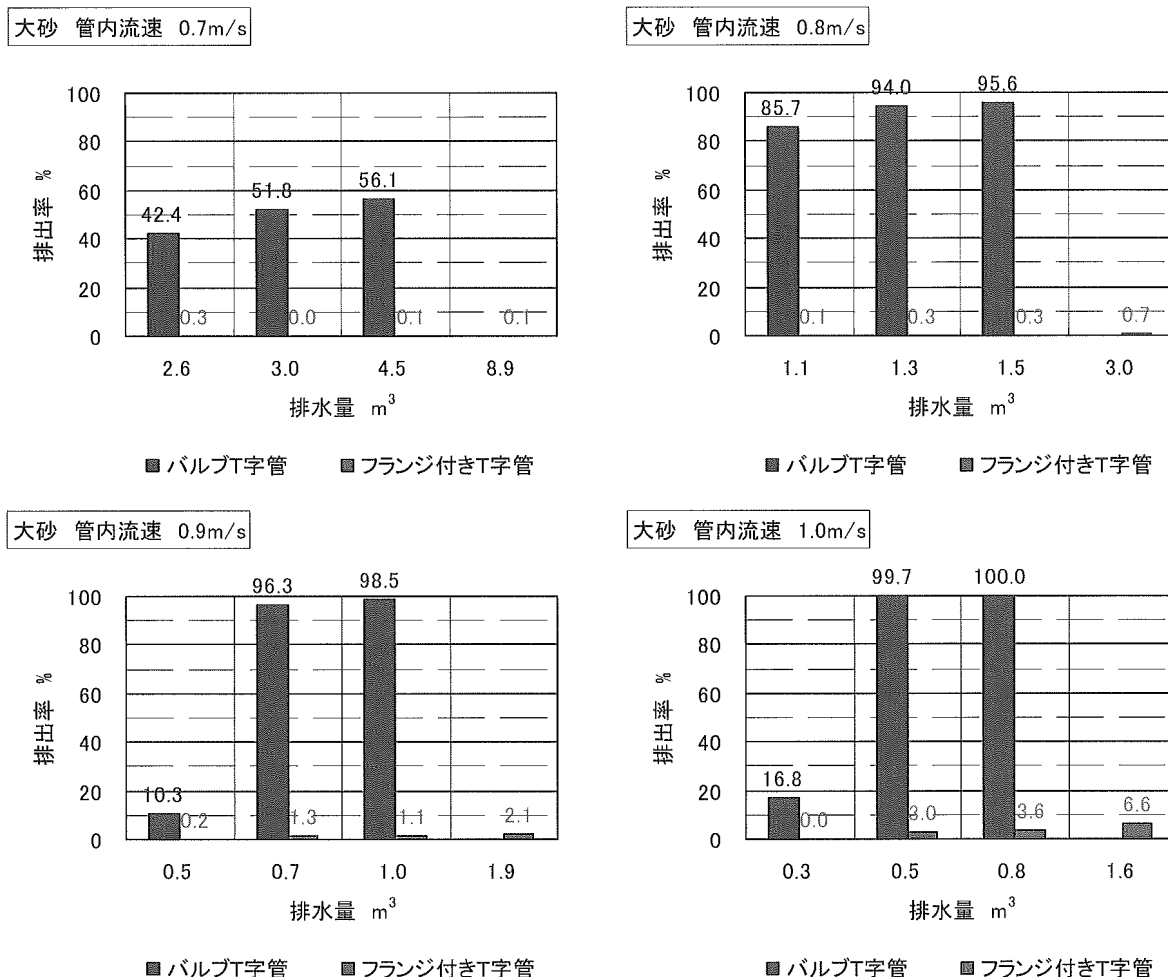


図 7.2.23 各 T 字管における排水量と大砂の排出率の関係

図 7.2.21、図 7.2.22 および図 7.2.23 に示す全ての条件で、バルブ付 T 字管の排出性能がフランジ付き T 字管と比較して高い結果となった。フランジ付き T 字管ではほとんど排出されなかった条件についてもバルブ付 T 字管から良く排出され、排水量（排水時間）は異なるが、ほとんどの条件で 100%に近い排出率を得ることができた。

フランジ付き T 字管の排出性能について、各粒径の砂同様、管内流速が高くなるほど排出率は高くなる。排水量を比較した場合、高い管内流速で短時間排水を行う方が排水量も低く、高い排出率を得ることができ効率的である。

バルブ付 T 字管についても同様、高い管内流速で短時間排水を行う方が排水量も低く高い排出率を得ることができ効率的である。

5) 性能試験のまとめ

① 濁質の挙動

- ・塊で存在する粒径 4～5mm の砂礫や錆を移動させるには、最低でも 0.6m/s 程度の管内流速が必要である。
- ・砂礫では 0.8m/s、錆で 0.7m/s 以上の流速を与えると塊は分散しはじめる。
- ・砂礫や錆を排出する場合、周辺に濁水を発生させない程度に管内流速を上げる方が排水量を減らすという意味では効率的である。
- ・シールコートを効率的に排出するためには 0.3m/s 程度の管内流速が必要である。

② バルブ付 T 字管の機能評価

- ・モルタルライニングの骨材に由来する粒径 (1～5mm) の砂礫について、粒径を 3 区分してフランジ付き T 字管と排出性能比較をおこなった結果、バルブ付 T 字管の排出効率が高かった。
- ・排出効率に差はあるが、いずれの T 字管においても管内流速を上げる方が排水量を抑制でき、効率的である。

6) 実管路への試験的設置

(1) 実験概要

① 設置場所

福岡市水道局殿の協力によりバルブ付 T 字管 (φ200×φ75) を実管路へ設置した。当該管路は給水区域末端に近く、砂礫混入のクレームが頻発していた管路である。

設置場所：福岡市西区小戸 3 丁目地内

設置日：平成 15 年 10 月 21 日

実験日：平成 15 年 10 月 28 日 (1 回目、図 7.2.24 に示す①および②の流れ)

平成 15 年 12 月 18 日 (2 回目、図 7.2.24 に示す③および④の流れ)

② 実験方法

バルブ付 T 字管と近傍の既設うず巻式 T 字管および上流側既設消火栓 (フランジ付き T 字管) から洗管作業をおこない、夾雑物の排出量を比較した。

なお、いずれの T 字管も呼び径 φ200×φ75 で、上部に消火栓が設置されている。

<実験 1>

図 7.2.24 に示す分岐側管路 (下方) の夾雑物をバルブ操作により①バルブ付 T 字管、②うず巻式 T 字管の順に導き、一定時間洗管後に排出された夾雑物量を測定する。

<実験 2>

図 7.2.24 に示す右方向管路 (フランジ付 T 字管の上流側) の夾雑物を③バルブ付 T 字管、④フランジ付 T 字管の順に導き、一定時間洗管後に排出された夾雑物量を測定する。実験状況を写真 7.2.37～40 に示す。

(注) 当初、上流のフランジ付 T 字管から先に排水する予定であったが、工程の都合でバルブ付 T 字管から先に排水した。

<実験条件>

- ・排水時間 各 10 分

<使用機器その他>

- ・流量計
- ・夾雑物捕集用ネット
- ・メスシリンダ

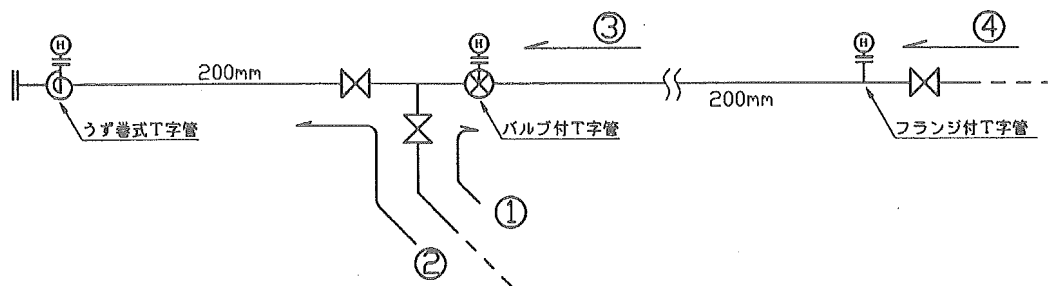


図 7.2.24 試験管路概要図

③ 実験結果

排出された夾雑物はすべて砂礫であった。実験結果を表 7.2.33 および表 7.2.34 に示す。

表 7.2.33 <実験 1>バルブ付 T 字管とうず巻式 T 字管との比較

T 字管の種類	排出時間 min	排水量 m ³ /h	管内流速 m/s	総排水量 m ³	夾雑物の量 g	排水量当り g/m ³
①バルブ付 T 字管	10	40	0.35	6.7	5	0.75
②うず巻式 T 字管	10	35	0.31	5.8	1	0.17

表 7.2.34 <実験 2>バルブ付 T 字管と上流側フランジ付 T 字管との比較

T 字管の種類	排出時間 min	排水量 m ³ /h	管内流速 m/s	総排水量 m ³	夾雑物の量 g	排水量当り g/m ³
③バルブ付 T 字管	10	50	0.44	8.3	0	0
④フランジ付 T 字管	10	30	0.27	5.0	約 100*	20

* メスシリンダ容量からの推定値

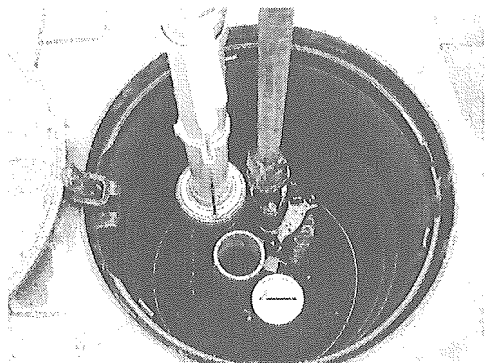


写真 7.2.37 バルブ付 T 字管設置上部



写真 7.2.38 下水マンホールへの放流



写真 7.2.39 排水・捕集状況

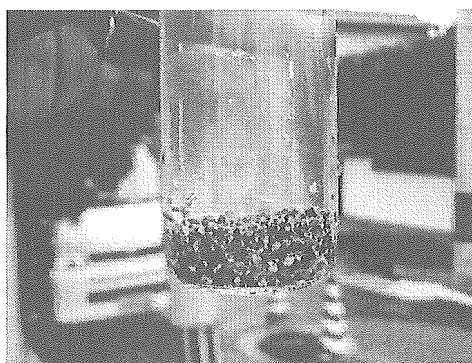


写真 7.2.40 フランジ付 T 字管から排出された砂礫

④ 考察

<実験 1>ではバルブ付 T 字管の排出量がうず巻式 T 字管を若干上回っていたが、実験前に対象管路を切管して洗管しており、これら作業の実施後あまり日が経っていないことも影響して絶対量が非常に少なかった。このため、排出機能の差を明確化することができなかった。

<実験 2>ではバルブ付 T 字管からは全く排出されず、上流のフランジ付 T 字管から多量に排出された。

バルブ付 T 字管から夾雑物が排出されなかったのは、フランジ付 T 字管までの管路の実験前の洗管により夾雑物が殆どなかったか、あるいは 10 分の排水ではバルブ付 T 字管設置部まで到達しなかったためではないかと考えられる。

一方、フランジ付 T 字管から排出されたのは、バルブ付 T 字管からの排水 ($Q=50\text{m}^3/\text{h}$, $V=0.44\text{m/s}$) により上流に堆積していた夾雑物がフランジ付 T 字管付近まで引っ張られていたか、あるいは元々その周辺には夾雑物が多く堆積していたためではないかと考えられる。

いずれにしても、実管路では濁質の存在量が不明で、定量的評価は困難であった。

因みに、 $Q=50\text{m}^3/\text{h}$ ($V=0.44\text{m/s}$) では 200m の管内水を排出するのに約 7 分 30 秒かかるが、この程度の管内流速における砂礫 (粒径 0.1~3mm) の移動速度は管内流速の 1/10 以下であり、洗管区間内の砂礫を排出するには 1 時間以上の排水を要することになる。

《参考》

図 7.2.25 に、 $\phi 150$ バルブ付 T 字管を使用して(a)砂礫および(b)シールコートを排出する場合の管内流速に対する排水倍率を示す。

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 7.2.25 に見られるように、砂礫では管内流速を上げるほど排水倍率が下がり、排水量を抑制することができるが、シールコートで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。

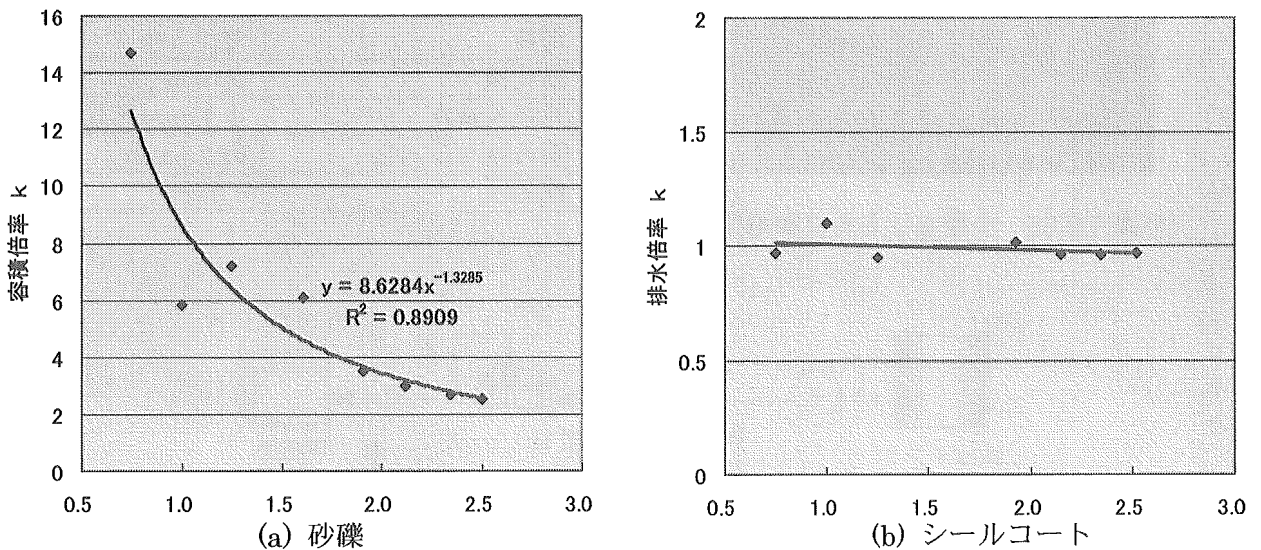


図 7.2.25 管内流速と排水倍率の関係
($\phi 150$ バルブ付 T 字管、砂礫、排出率 80%)

7.2.3 日本ガイシ㈱ 「セラミック膜方式の性能評価試験」

1) 実験目的

セラミック膜の物理的強度が強く、透水能力に優れ、耐塩素性のあるという特性を生かし、配水管内の濁質の捕捉し、水道水からの濁質を除去する装置の適用可能性を検討した。

2) 実験概要

小型セラミック膜を用い、標準濁質及び実管路より採取した濁質を添加した模擬試験水を用いたろ過試験により濁質除去性能やろ過性等の基礎性能評価を行った後、大型セラミック膜を用い実運転を想定したスケールアップ試験にて以下の性能評価を実施した。

- ・膜ろ過流速によるろ過水水質、ろ過性
- ・膜孔径によるろ過水水質、ろ過性
- ・ピーク濁度対応性
- ・物理逆洗回復性

3) 基本性能評価試験

水道水及び試験用模擬濁水を小型膜エレメントを用いて定圧デッドエンドろ過を実施。ろ過時原水側/ろ過水側圧力及び原水/ろ過水濁度を測定し評価。

- (1) 実験期間： 2003年8月～2004年1月
 (2) 実験場所： 日本ガイシ㈱知多事業所内
 (3) 装置概要： 膜エレメントとして、小型セラミック膜エレメントを使用した。
 小型膜エレメントの概観を写真7.2.35に、仕様を表7.2.35に示す。
 また実験装置フローを図7.2.26に示す。

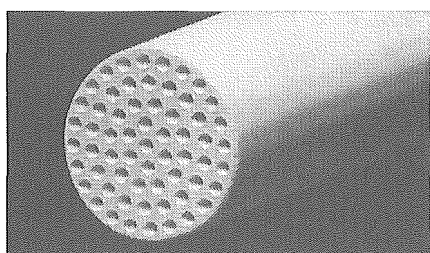


写真 7.2.35 小型セラミック膜概観

表 7.2.35 小型セラミック膜仕様

形式	内圧式モノリス型
材質	セラミック
膜孔径	10 μm
外径×長さ	φ30mm×100mm
膜ろ過セル内径	約2.5mm
膜面積	0.04m ²

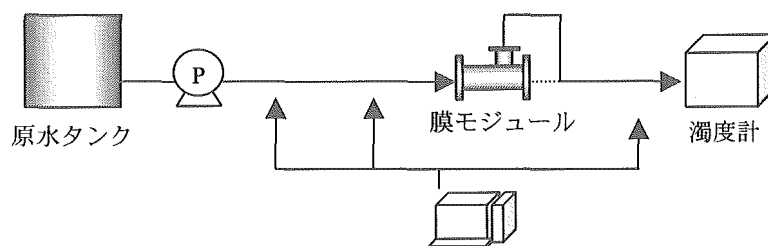


図 7.2.26 基礎性能評価実験フロー

- (4) 実験条件：
 対象原水： 実鉄錆添加水道水及び標準濁質添加水道水
 実鉄錆 自治体からの提供品（1mm 篩下使用）
 標準濁質： JIS 試験用標準粉体 1 4 種類

表 7.2.36 使用標準濁質概略

種類	使用材料	中位径の範囲(μm)	密度の範囲(g/cm ³)	化学成分・その他
2種	けい砂	27~31	2.6~2.7	SiO ₂ 95%以上 Fe ₂ O ₃ ,Al ₂ O ₃ ,TiO ₂ , MgO,強熱減量合計 5%以下
3種		6.6~8.6		
7種	関東 ローム	27~31	2.9~3.1	SiO ₂ 34~40%,CaO0~3% Fe ₂ O ₃ 17~23%,MgO0~7% Al ₂ O ₃ 26~32%,TiO ₂ 0~4%
8種		6.6~8.6		

(5) 試験結果

① 濁質除去性能評価

定圧ろ過(15kPa、原水粒子濃度 0.01wt%)による各対象原水の膜ろ過試験を実施した。原水及び経過時間における膜ろ過水の濁度を表 7.2.37~38 に示す。ろ過開始直後には濁質の漏洩が認められた。これは標準粒子では、サンプル内に孔径以下の粒子が多数含まれているためであり、時間が経過するに従い膜面へのケーキ層形成により濁質の漏洩が阻止されていることが確認される。また、実鉄錆を用い原水粒子濃度を変化させた場合、高濃度で初期濁質流出が確認された。しかし、時間経過によりこれも十分な濁質漏洩の阻止が可能となっている。

表 7.2.37 原水濁度とろ過経過時間における膜ろ過水濁度

上段：濁度 下段：(濁度除去率)

粒子	原水濁度	膜ろ過水			
		1min 後	15min 後	30min 後	60min 後
鉄錆	4.3	0.07 (98.3)	0.01 (99.8)	0.00 (100.0)	0.00 (100.0)
2種	18.75	2.91 (84.5)	0.74 (96.1)	0.00 (100.0)	0.00 (100.0)
3種	38.6	5.20 (86.5)	0.92 (97.6)	0.00 (100.0)	0.00 (100.0)
7種	43.76	10.89 (75.1)	1.39 (96.8)	0.13 (99.7)	0.07 (99.8)
8種	13.0	2.65 (79.6)	0.41 (96.8)	0.05 (99.6)	0.00 (100.0)

表 7.2.38 実鉄さび原水粒子濃度変化によるろ過経過時間における膜ろ過水濁度

15kPa 定圧ろ過 上段：濁度 下段：(濁度除去率)

原水粒子濃度	原水濁度	膜ろ過水			
		1min 後	15min 後	30min 後	60min 後
0.005%	3.0	0.02 (99.3)	0.01 (99.7)	0.00 (100.0)	0.00 (100.0)
0.010%	4.3	0.07 (98.3)	0.01 (99.8)	0.00 (100.0)	0.00 (100.0)
0.063%	29.5	0.10 (86.5)	0.00 (100.0)	0.00 (100.0)	0.00 (100.0)

② ろ過性評価

実鉄錆添加原水を用い、一定時間定圧ろ過した場合のろ過性を評価した。60min のろ過により流量が約 62~98%へ線形的に低下した。また、膜面への負荷量を一定とし評価した場合、高濃度・高圧での処理の方が流量低下が少ない。これは、膜内部への粒子の侵入が起こるよりも早く、膜面へケーキ層を形成し、ケーキろ過へ移行しているためと考えられる。

表 7.2.39 膜ろ過性評価

濃度 [wt%]	圧力 [kPa]	流量{L/min}		初期/終期 流量率[%]	水量 [ml]	膜面への付加量 [mg]
		1min 後	60min 後			
0.005	15	332	206	62.0	14669.5	0.733
0.010	15	229	142	62.0	10452.9	1.045
0.063	15	288	293	101.7	15987.2	10.040
0.010	15	229	142	62.0	10452.9	1.045
	30	639	588	92.0	34765.0	3.477
	50	922	819	88.8	48922.1	4.892

表 7.2.40 膜面負荷量を揃えた場合の処理水量、流量割合

濃度 [wt%]	圧力 [kPa]	膜面への付加量 [mg]	初期/終期 流量率[%]	水量 [ml]
0.005	15	0.73	62.0	14669.5
0.010	15	0.74	69.0	7427.2
0.063	15	0.77	89.5	1233.1
0.010	15	0.74	69.0	7427.2
	30	0.75	91.4	7450.1
	50	0.75	98.3	7464.3

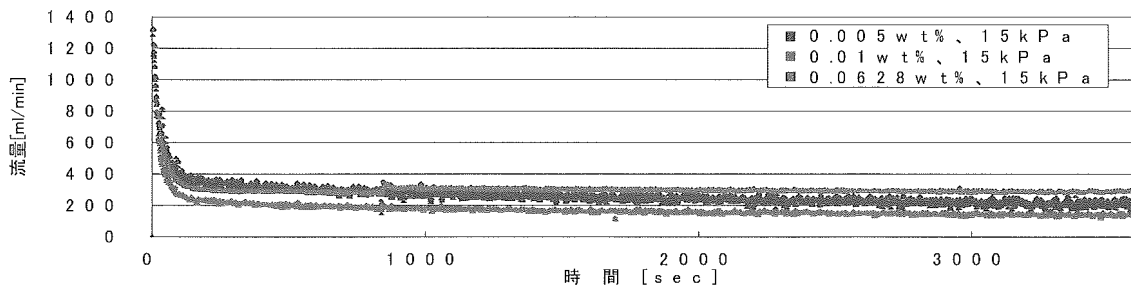


図 7.2.27 原水濃度変化による流量曲線 (15kPa 定圧ろ過)

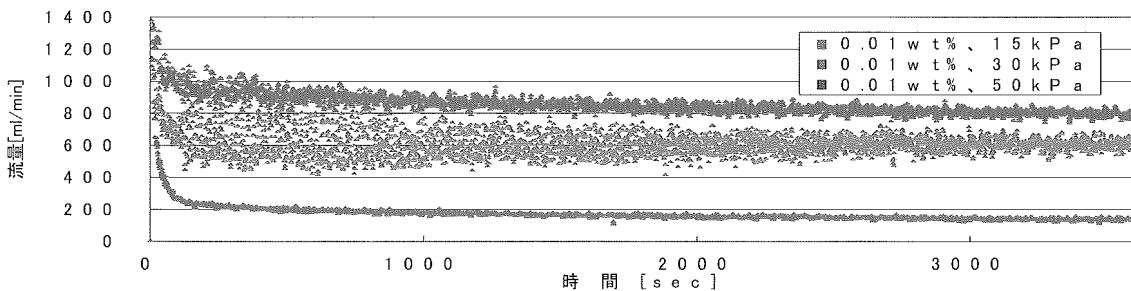


図 7.2.28 圧力変化による流量曲線 (鉄錆び 0.01wt%負荷)