

金属表面処理のクローズドシステム

目的: スラッジの軽減、資源化

手段:

1. 沈降速度で分級を行うシステム **ファインクレイの式**
泥状有用微粒子と沈みやすい粗粒の分別
2. **気化物質を効果的に排除** **気泡の影響排除**
分級ポンプ「弁財天」、鼻1、鼻2の連通管構成

事業形態: コンサルト、関連特許の実施権許諾
塗装機器分野への応用

2016年8月24日

於、塗料報知新聞社 東京神楽坂

株式会社ファインクレイ <http://www.fineclay.co.jp/>

古野伸夫 nobuo.furuno@fineclay.co.jp 090-3928-1348

金属表面処理のクローズド化

脱脂⇒水洗⇒表面調整⇒化成⇒水洗⇒純水洗

まず、素性の不可解な水質の水洗の見直し、純水に切り替えて
純水洗槽の水を前段、化成槽に戻し、**多段水洗、クローズド化**する。
蒸発補給水の水質は、理論純水に近い水を極めるのが合理的。

化成被膜になる途中の微粒子、**泥状物質を排出せずに回収する。**
もったいない！ 歩留まり向上。

化成スラッジ除去方法：

方法	費用	特徴
セットリング	安価	ライン停止中
連続セットリング	中	稼働中に除去
加圧濾過機	中	ろ紙費用
減圧濾過機	大	ろ布の目詰まり
遠心濾過機	中	騒音大

沈降速度の差で連続的に分離

鼻1、鼻2を備えた連通管構成の
水中ポンプ[弁財天]の推奨

既設のセットリングタンクから、
泥状の有用微粒子を本槽に戻す。

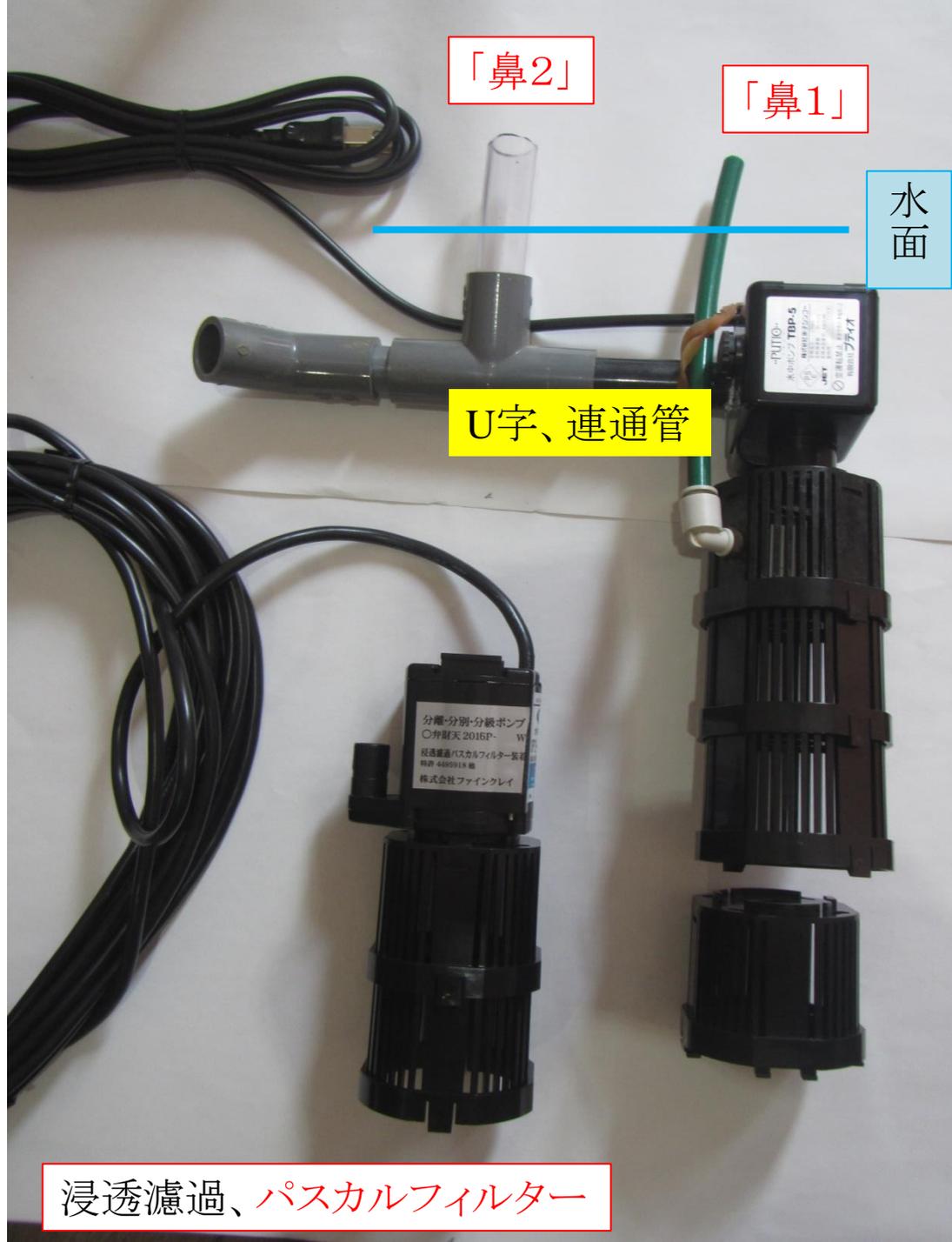
分級ポンプ 弁財天 U字、連通管構成

特許4495918「鼻1」
特願2016-50633「鼻2」

水中ポンプ本体 (有)プテイオ社製

左 DC12v 1.2A 15W程度
揚程3m, 300 ℓ/h
屋外使用、灌漑に好適

右 AC100v 4.2W (60Hz)
揚程0.5m 360ℓ/h 絞込み可
大小規模を問わず、越流堰
採水エレメントの1単位に好適
季節変動、時間変動、目的毎、
必要十分条件を満たす



浸透濾過、パスカルフィルター

脱脂⇒水洗⇒表面調整⇒化成⇒水洗⇒純水洗

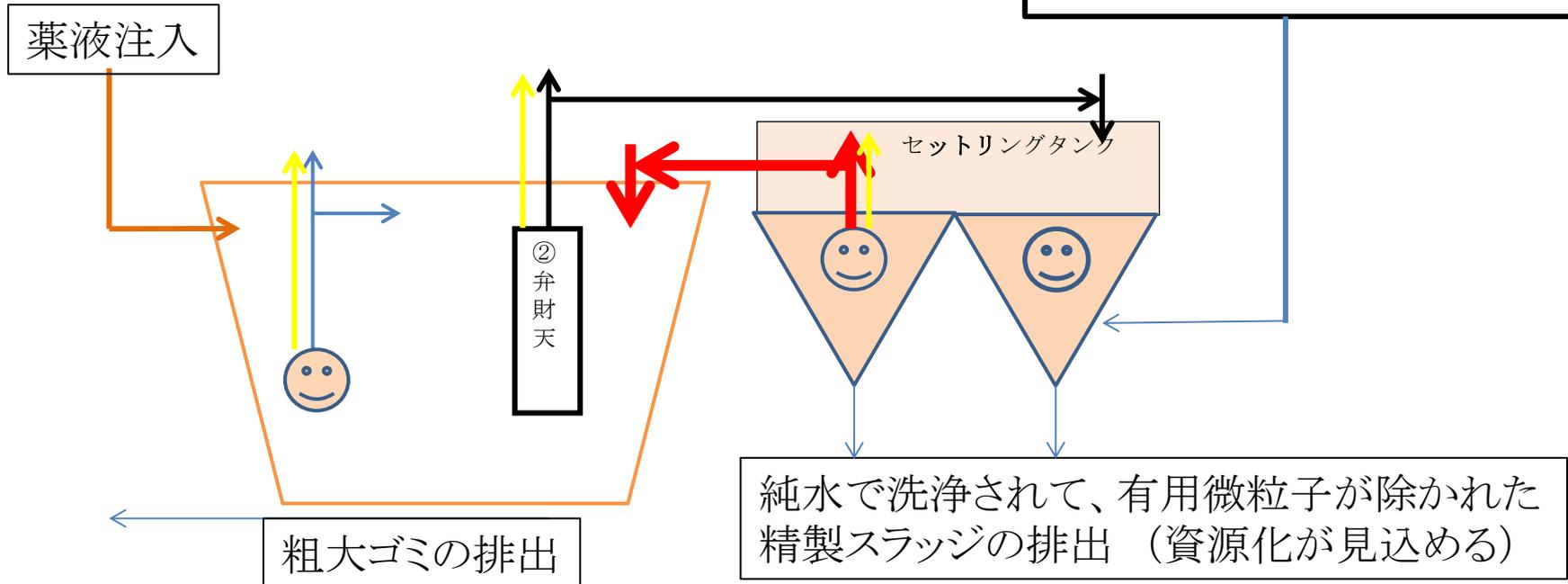
化成処理本槽

「弁財天」ポンプで攪拌

気化性物質気泡を排除し、沈降分離を促進

後段の純水洗槽から、給水
(蒸発水に見合う純水補給)

スラッジの洗浄、
有用微粒子の洗浄、回収



ストレーナーに「鼻」があると、粗粒が流出しない:分級作用

化成処理スラッジの資源化

1. 本槽の底域に①「弁財天**DC4w**」を設置し、底域の気化物質を排除する。
底域が淀まず、脱気泡により化成処理の歩留まり向上＝省資源

比較例：在来の水中ポンプの循環では気泡除去ができない。

2. 底域に「弁財天**DC10w**」を設置して、**粗大ゴミを残して**、スラッジ懸濁液をセツリング槽に汲み上げる。底域に無用の粗大ゴミだけが残って、容易に掻き出せる。

比較例：在来の水中ポンプでは粗大ごみを吸入して目詰まりが起こり、汲み上げの死角が生じて、死角から全体が淀む

3. セツリング槽の中層に[弁財天**AC4w**]を設置して、この採水を本槽に戻す。

粗粒子をセツリング槽に残し、**設定粒度の有用な微小粒子、泥液が本槽に戻る**

鎖回路、クローズドシステムをなす（用途特定の）特許出願を推奨！

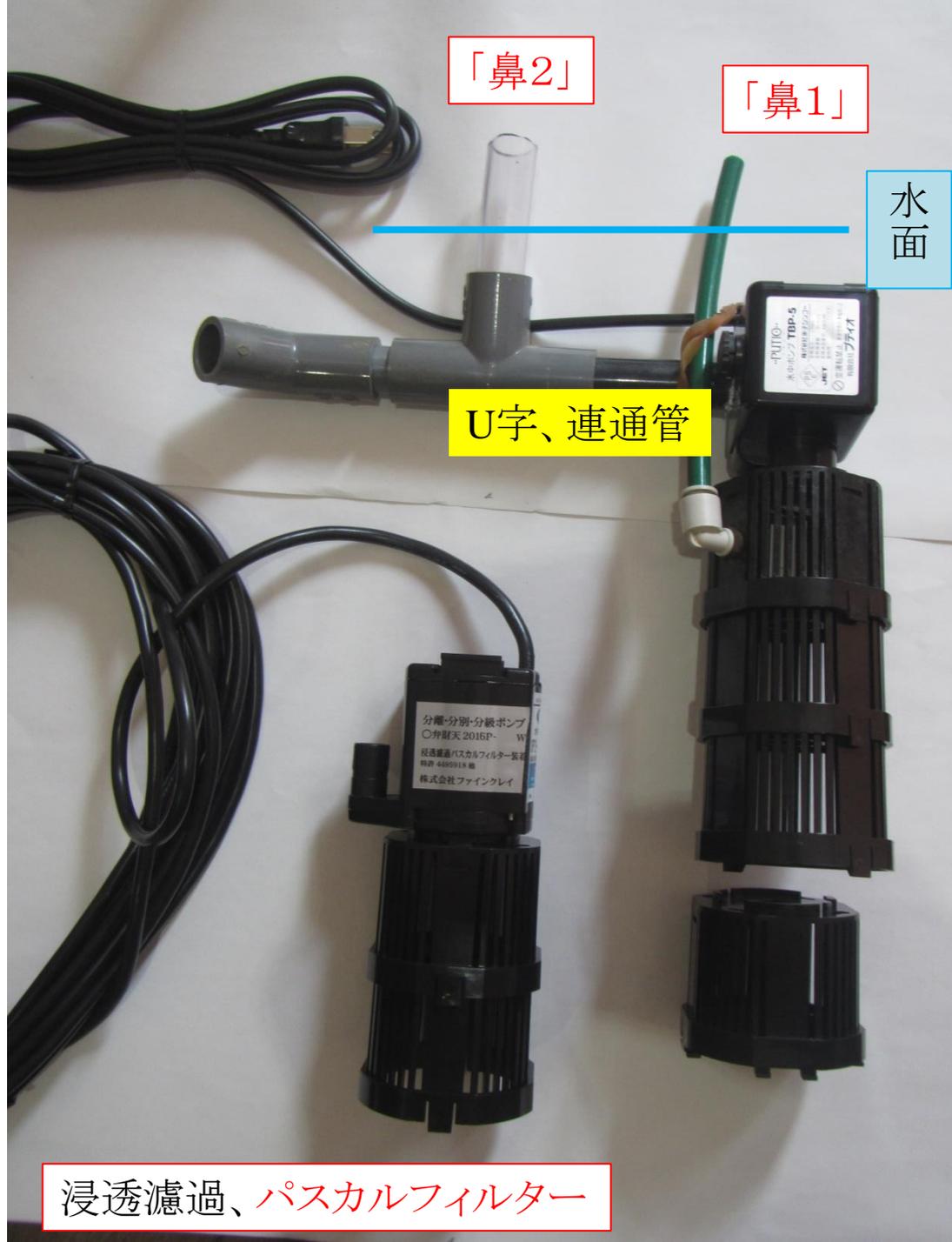
分級ポンプ 弁財天 U字、連通管構成

特許4495918「鼻1」
特願2016-50633「鼻2」

水中ポンプ本体 (有)プテイオ社製

左 DC12v 1.2A 15W程度
揚程3m, 300 ℓ/h
屋外使用、灌漑に好適

右 AC100v 4.2W (60Hz)
揚程0.5m 360ℓ/h 絞込み可
大小規模を問わず、越流堰
採水エレメントの1単位に好適
季節変動、時間変動、目的毎、
必要十分条件を満たす



浸透濾過、パスカルフィルター

分離分級方法装置:弁財天の用途

用途	設置場所	目的	1次効果	2次効果
塗装ブース 印刷も同じ	貯水槽の底域	脱気、 気泡、アミン、ア ンモニア除去	スカム、防止	シルトの沈降促進 塗装・印刷の 仕上がり向上
電着塗装	本槽の底域	脱気 酸素、水素	ガスピン、気泡跡 防止 つきまわりの向上	シルトの沈降促進 塗装の 仕上がり向上
化成被膜処理 (化学反応 全般)	反応槽の底域	脱気 硝酸 酸化剤	液組成の安定化	シルトの沈降促進 塗装の 仕上がり向上
卓上の金魚水槽 貯水槽 ため池 湖沼 内海	底域	脱気 アンモニア 硫化水素 光合成の酸素	CODの低下 へドロ化防止 悪臭防止	金魚が元気 水資源の確保 漁業の振興 赤潮、青潮対策 透明な水辺

ジルコン系化成処理スラッジ

1、現場のスラッジ・ゴミ対策 ！

化成処理反応で生じるスラッジと 雑多なゴミと分別

2. 被覆膜になる薬剤の歩留まりを高める。

砂状スラッジを分別し、泥状の有価物を流さずに回収して高まる。

6フッ化ジルコン酸2アンモニウム $(\text{NH}_4)_2 \text{Zr F}_6$ から、

酸化剤 H_2O_2 、 pH調整剤 HNO_3 で

ZrO_2 が析出し被覆。

析出途中の中間体微粒子が浮遊し、スラッジに混ざる。

気化性物質 H_2O_2 、 HNO_3 、 HF の気泡が介在した浮遊泥になる

気泡、「ウキの作用」を除くと、沈降しやすくなる。

「鼻1」「鼻2」連通管構成の水中ポンプ[弁財天の推奨]

懸濁:混相の異物が目に見えるサイズで不透明

着色:混相の異物が目に見えないサイズで透明

混相の固体微粒子には粒度分布がある

ストークスの沈降式:沈降速度 v を真球換算粒度 D に変換

ファインクレイの沈降式: $v \cdot 400 = D^2$

沈降速度 $v=0.01$ cm/hの粘土微粒子の粒径 $D=2$ μm

$v=1$ m/h

20 μm

粘土学会の定義 2~20 μm シルト

2 μm 未満を泥質、20 μm 以上を微砂スラッジとする。

この式からの変異要素、

1. 混在する気体に浮力が働き、小さく見える。
2. 液粘度を高めると減速して 小さく見える。

沈降防止剤:増粘剤:界面活性剤:添加剤:CMCA

塗料・塗装、インキ・印刷における分級分別の指標、

0.2 μ m未満、	ナノレベル、透明、	
0.2~2 μ m	粘土、クリーム、滑らか	5 μ とすることもある。
2~20 μ m	シルト、	75 μ
20 μ m以上	微砂の事例。	

人の指紋の凹凸:約5 μ m これ以下が滑らか、 これ以上がザラザラ感として五感で検知される。5 μ m以下を粘土、5~75 μ mをシルト、75 μ m以上を微砂とするが、**真球換算の数値の目安であるが、相対的に重要である。**

実際の粒子は

真球にほど遠い、雲母状、針状あり

実際の粒子は**単独でない**、多様な凝集状態

固液の**界面が複雑多様**である。

気体、気泡が介在し、**浮力が働く多様複雑**である。

塗料、塗装液、塗装排水の性能向上、回収利用

所定粒度D (沈降速度 v) の異物除去

1. 越流分離、沈降上澄と沈降泥の分離

シックナー装置 重力沈降で分離分別
デカンター、遠心分離機 (沈降を加速)

2. 浸漬型、ろ過エレメントで分離

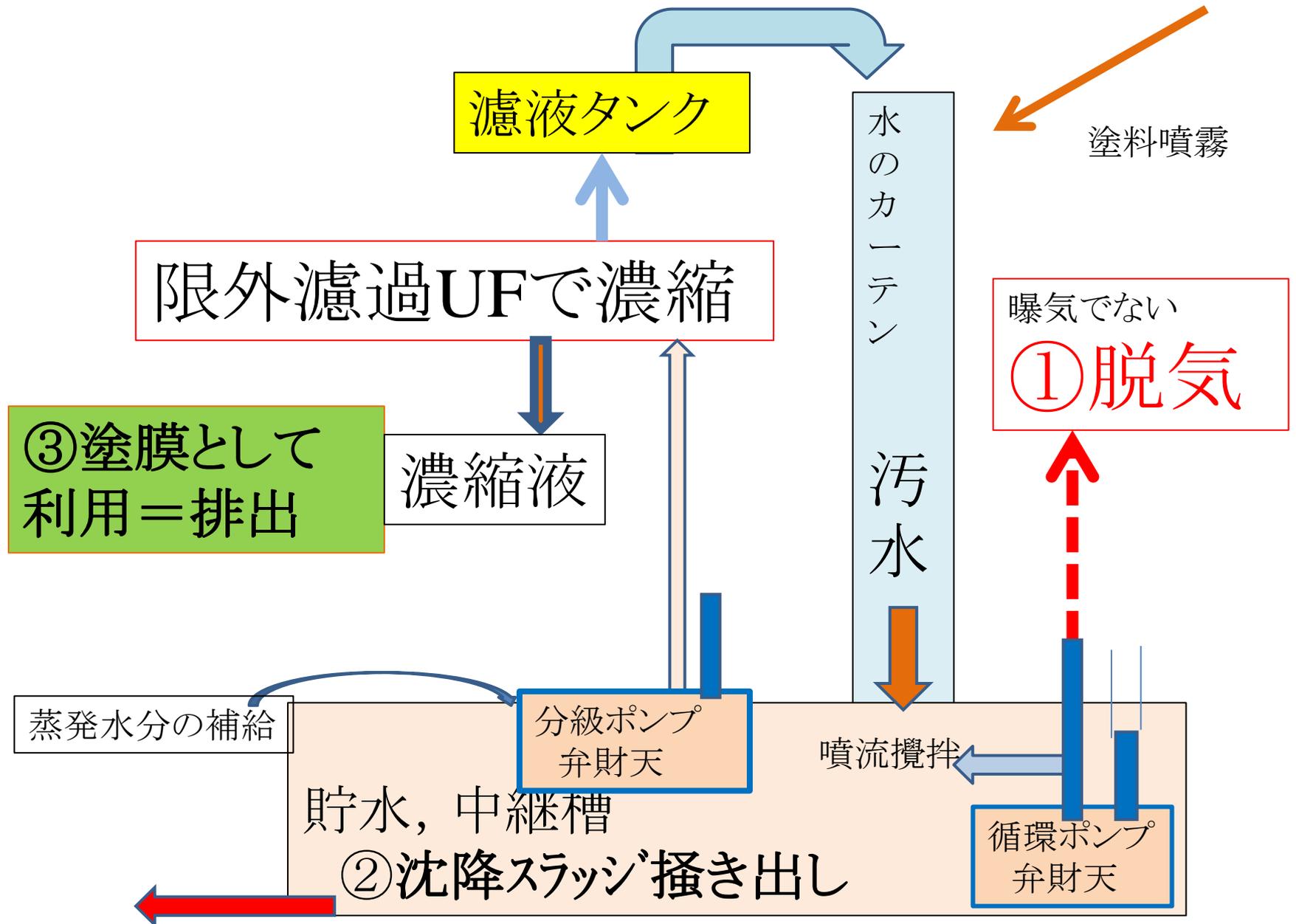
(開き目、網目、空隙の大きさ長さでの分別)

濾過F 精密ろ過MF, 限外濾過UF, ROは別途

3. 浸漬型 沈降分離:浸透濾過、

「鼻」を設けた面積 S (m^2) のパスカルフィルターによる
処理流量 Q (m^3/h) で決まる速度 v (m/h) を沈降速度
に見立てて、所定粒度 D で、分離分級を行う。

塗装ブースの排水処理で脱気プロセスの提起



ポンプ弁財天による脱気の仕組み

1. ポンプのストレーナーに「鼻1」をつける
2. 吹き出し管に「鼻2」をつける

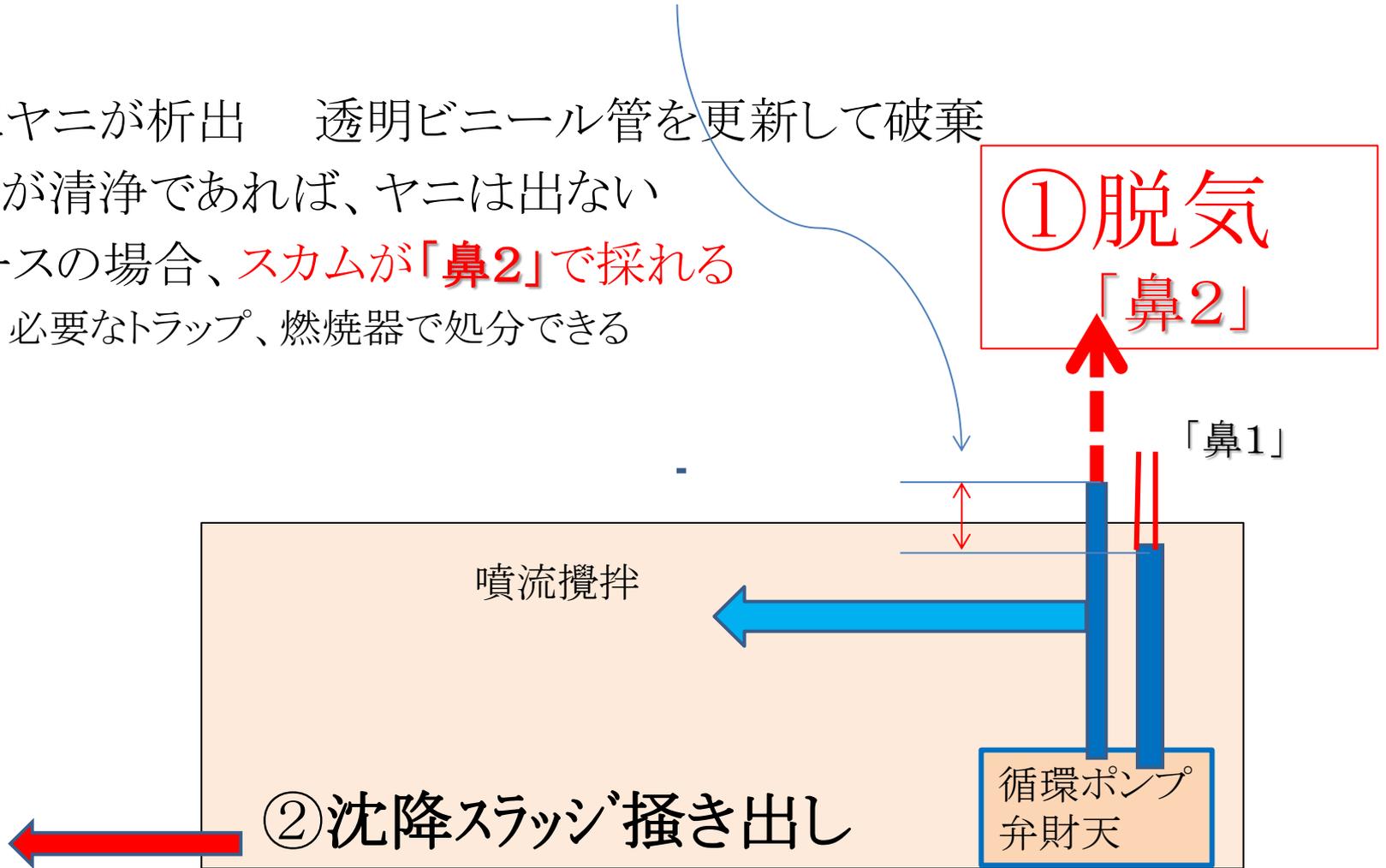
連通管構成の両者の水頭差が揚呈(この場合、小さくてよい)

「鼻2」にヤニが析出 透明ビニール管を更新して破棄

貯水槽が清浄であれば、ヤニは出ない

塗装ブースの場合、**スカム**が「鼻2」で採れる

必要なトラップ、燃焼器で処分できる



塗装ブースの排水処理のフロー図

