

平成22年度 特許ビジネス市 in 名古屋 2010. 10. 29.

## 底のみえる水辺の堰および採水装置：パスカルフィルター

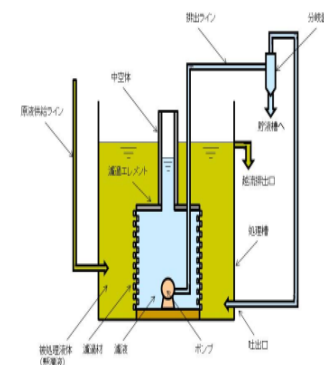


図-1 液体処理装置の構成

会社名：株式会社ファインクレイ

所在地：〒660-0063 兵庫県尼崎市大庄北1-3-8

創業1989年 資本金：1000万円

湿式分級を基幹技術とするコンサルティング会社です。

連絡先

TEL/FAX 06-6417-2910

<http://www.fineclay.co.jp/>

E-mail [fineclay@fineclay.co.jp](mailto:fineclay@fineclay.co.jp)

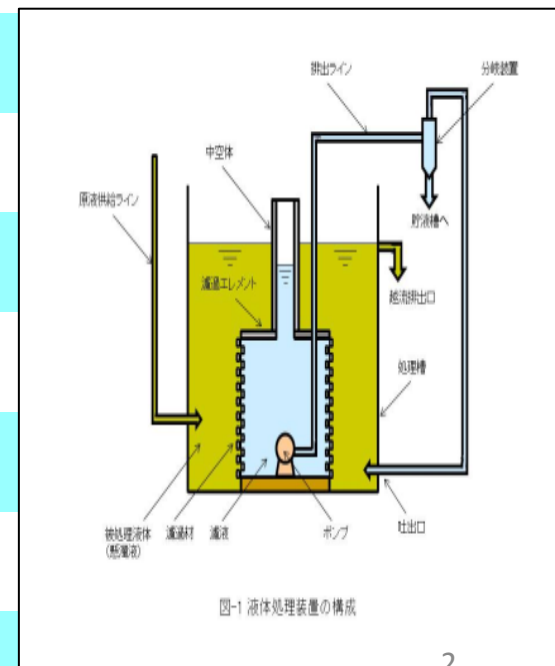
代表 古野伸夫

090-3928-1348

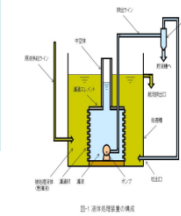
## 底のみえる水辺の堰および採水装置：パスカルフィルター

「ファインクレイ」が含まれる公開公報「9件」のリスト。  
今回紹介の特許4495918 はこれら分級技術の要です

項番	公開番号 / 登録番号	発明の名称
1.	<a href="#">特許公開2010-070686</a>	酸型カルボキシメチルセルロースの製造方法
2.	<a href="#">特許公開2004-313890</a>	<b>液体濾過装置、液体処理装置、及び液体処理方法</b>
3.	<a href="#">特許公開平09-157898</a>	多重制御電源を用いる電着被覆方法
4.	<a href="#">特許公開平08-277108</a>	精製ベントナイトの製造方法
5.	<a href="#">特許公開平08-276106</a>	懸濁液と気体の反応装置
6.	<a href="#">特許公開平07-155510</a>	懸濁質粒子の分級方法
7.	<a href="#">特許公開平07-155509</a>	懸濁液の沈降分離方法
8.	<a href="#">特許公開平06-055007</a>	懸濁液の沈降分離方法及び沈降分離装置
9.	<a href="#">特許公開平05-184815</a>	懸濁液分離・分級装置



## 底の見える水辺の堰および採水装置：パスカルフィルター



### 今回の特許の概要

名称：液体濾過装置、液体処理装置、液体処理システム、  
及び液体処理方法

出願番号	特願2003-109700	出願日	2003/4/15
公開番号	特開2004-313890	公開日	2004/11/11
特許登録	<b>第4495918</b>	登録日	<b>2010/4/16</b>

出願人 株式会社ファインクレイ  
特許権者 株式会社ファインクレイ 単独

技術分野： 電気・電子、機械・加工、化学・薬品  
機能： 機械・部品の製造、環境・リサイクル、その他  
適用製品 液体濾過装置

今回の発表は、底の見える水辺つくりの方法装置です。

目的： 通常実施権を許諾します

## 底のみえる水辺の堰および採水装置：パスカルフィルター

### 特許4495918の技術内容

#### 請求項 1

内部空間を大気圧に開放するための液体不透過性の中空体を備えた液体ろ過装置

右、代表図の中空体を「鼻」これを備えた濾過エレメントをパスカルフィルターと呼称する。「鼻」の内部水位は外よりほんの少し低いところで定常状態になる。

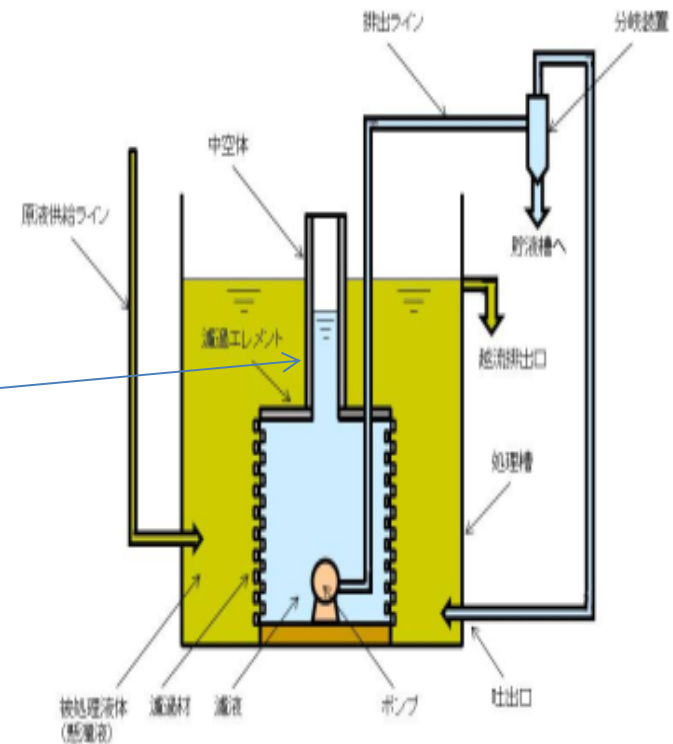
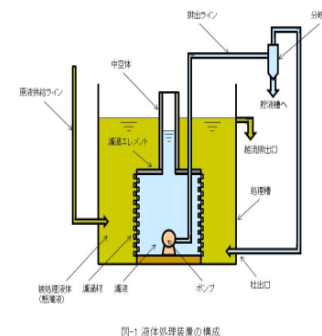


図-1 液体処理装置の構成

**特徴 1** : 「鼻」の存在でパスカルの原理が働き、吸入圧がろ過面に対して均等になり、水面表層からの短絡流が防止される。底域が淀まない。

**特徴 2** : 液体の処理流量とエレメントの開口面積で決まる線速度をストークスの沈降式に当てはめて、**ストークス径の分級**ができる。

## 底のみえる水辺の堰および採水装置：パスカルフィルター



### ストークスの式とは

主に小さな粒子が流体中を沈降する際の終端速度を求めるために用いる計算式である。

球体の粒子が流体中を落下する終端速度は、

抵抗力 + 浮力 = 重力 とおいて、

vs : 粒子の終端速度 [m/s] もしくは [cm/s] で示される。

粒子径を  $D_p$  とおくと、 $D_p = 2r$  であるので上記の式は

$$v_s = \frac{D_p^2 (\rho_p - \rho_f) g}{18\eta}$$

沈降速度 $v$ は、粒子径の二乗に比例し、粒子と媒体の密度差、加速度に比例し、媒体粘度に反比例する。微粒子の場合、粒子と媒体の界面がはっきりしないので、媒体粘度を区別して、絶対値を決めることは困難であり、無理矢理にほかの方法で測定した値を代入することの不具合に着目した。

ストークスの式の独自性として、形状効果を1.8という数値設定したことであるとみなした。

当社の研究では、温度依存性の高い諸因子とともに、これらをすべて押しなべて実用的に便利な次式を提唱し、これを特許にした。今回のパスカルフィルターの使用においても適用でき、無断使用をお断りします。

$$v \cdot 400 = D^2$$

粘土粒子 2  $\mu\text{m}$  の場合の沈降速度が 0.01m/h

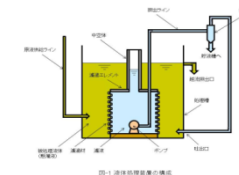
シルト粒子 20  $\mu\text{m}$  の場合の沈降速度 1m/h

この式を基準として

小さい精密試験研究から 巨大公共事業に至る 分級操作のすべてを

同じ原理でできる方法と具体的装置を提供します。

## 底のみえる水辺の堰および採水装置 : パスカルフィルター



	分級の対象粒子の分類			(株)ファインクレイ			101029 . 101207資料	
2-20nm	20-200	200-2000	2-20 $\mu$ m	20-200	200-2000	2-20mm	20-200	200-2000
	→ナノ領域		→	ミクロ領域		→	ミリ領域	
	透明	粘土	シルト	微砂	砂	粗砂	礫	石
溶液	色材・塗料・インキ			研磨剤		鉱工業	建設資材	
特許4495918の分級処理:分画以下を採取								
ストレーナーの開口面積と処理流量で分画粒度を設計								
分画は鋭い			分級ポンプ、			新サンドポンプ		
			分級ポンプ、分級ストレーナー			←← 現在 試験販売中		
			分級ポンプ、			汎用試験機		
分級ポンプ、分級ストレーナー			超精密機器			分級シックナー		

## 底のみえる水辺の堰および採水装置: パスカルフィルター

特許「鼻」ありパスカルフィルター 試作 製品例

### ①分級ポンプ



### ② 分級ストレーナー



分級ポンプは、分級ストレーナーを備えた水中ポンプで、これを先に説明します<sub>7</sub>

## 底のみえる水辺の堰および採水装置：パスカルフィルター

### 分級ストレーナー内蔵の 分級ポンプの特徴

浮遊ゴミは緩やかに集合するだけで目詰まりせず、処理流量が変わらない。

- ◎ 広範囲の底域からの採水が持続する。  
底域がよどみません
- ◎ 分級作用が発揮されて粗い砂を吸わないので  
ポンプ寿命を著しく向上させます。

従来の水中ポンプが目詰まりする現象  
水面に渦巻が発生して、  
この水流がフィルターをピンポイントで攻撃し、  
順次目詰まりしてフィルター全体が閉塞する  
× 表層から採水されて底域が淀む。

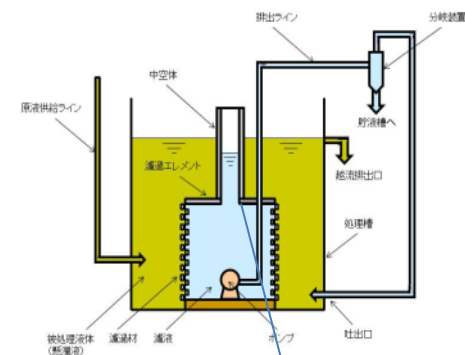


図-1 液体処理装置の構成





## 底のみえる水辺の堰および採水装置：パスカルフィルター

### 分級ポンプの 品種

ポンプ電動機の定格電力に準じて分類

#### 1. 10W未満 試験研究用

○ 消耗使い捨て型

○ 精密耐久型

新素材開発に寄与

#### 2. 10～50W

ソーラー発電直結タイプ

#### 3. 50～100W

小規模化学工業、反応槽、プール、公園池、

#### 4. 100～500W

今回の水辺づくりは150W 規模を推奨

#### 5. 500～1000W

#### 6. 1～5KW

土木工事

#### 7. 5～10KW

鉱業分野

#### 8. 10～50KW

大規模土木工事

#### 9. 50～100KW

#### 10. 100KW～以上

浚渫、砂利採取

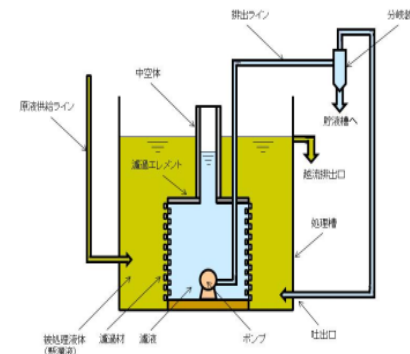


図-1 液体処理装置の構成

## 底のみえる水辺の堰および採水装置：パスカルフィルター

分級システムの設計、施工、監理いたします

### 分級ポンプの使用事業例

1. 庭池、鑑賞池、ビオトープ池
2. 学校の屋外プール 休止中の保全
3. 農林水産、バイオリアクターへの応用提案
4. 溜池、湖沼、ダム湖、閉鎖水域、内海への応用提案

底のみえる水辺の創出と維持における採水装置、ポンプ手段の革新  
表層水から短絡せず、底域の広い範囲から採水できる。  
その結果、**底域が停滞せず、淀まない。**

5. 化学工業、紙パルプ、鉱業を含む諸産業については  
当社のホームページを参照ください

<http://www.fineclay.co.jp/>

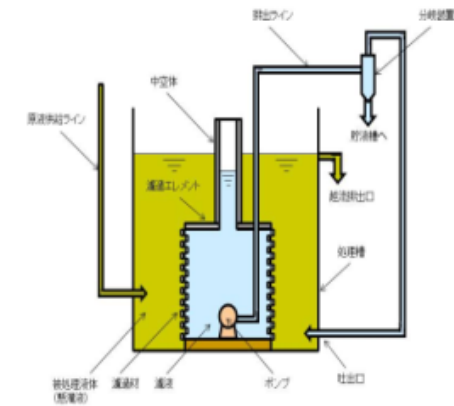
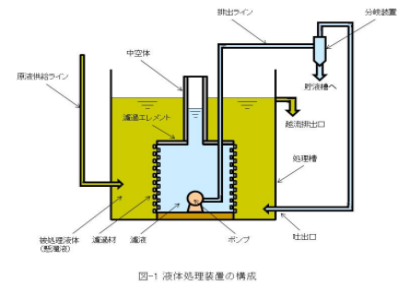


図-1 液体処理装置の構成

# 底のみえる水辺の堰および採水装置：パスカルフィルター

庭池、鑑賞池、ビオトープ池の例



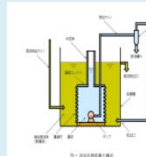
鼻

庭池：淀まず底が見える



鼻

芦屋市役所屋上ビオトープ池：地域固有のメダカ、モロコの保護地下水補充で栄養塩豊富。設置前は腐敗臭で悩まされた。<sup>11</sup>



## 底のみえる水辺の堰および採水装置: パスカルフィルター

### 分級ポンプの使用事例1 幼稚園プール休止中の保全

底域で噴流の跡

ポンプ位置

設置直後の状況

鼻

設置7日で底が見えた

100V50W 60Hz 流量 2.1m<sup>3</sup>/h (揚呈3m)消費電力は僅少で、  
休止中も清水が維持できれば、防災水源、景観に好ましい。  
小中高等学校数 全国約3万 @10万円 30億円市場

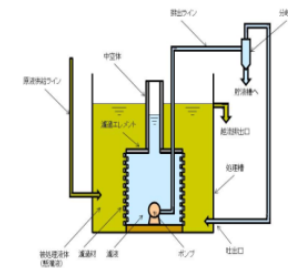
## 底のみえる水辺の堰および採水装置: パスカルフィルター

100918 加古川市兵庫大学/寺田池 北東隅

この噴水装置の浄化効果は傘下に限られる状態がわかる

アオコの水の流れが見えるこの場所で、水中ポンプの噴流、分級ポンプの噴流を比較検討  
(来春再開に備えて、10月末で池水の抜き取り、1件終了とした)

## 底のみえる水辺の堰および採水装置：パスカルフィルター

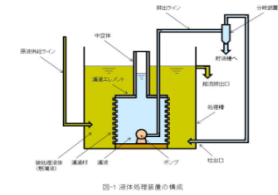


### 分級ポンプの水質浄化効果

名称	原理特徴	期待効果	初期費用	維持費	効果、問題点	評価
分級ポンプ	底域の分級採水	底域に酸素供給	僅少	僅少	広範囲に緩やかな水流	◎
水車	表層水の攪拌	水流 水しぶき	小	大	養魚池に普及 孵化に不適	○
噴水	大気に水滴を噴霧	酸素供給 冷却	大	大	景観よし 水質改善は限定	○
噴流	水中で水流を吹出	水流 酸素供給	小	小	表層に限定	△
曝気	水中に大気を通気	酸素供給	大	大	効果限定 費用が嵩む	△
微細曝気	水中に微細気泡を吹き込む	酸素供給	甚大	甚大	効果限定 さらに嵩む	?

- × 水中曝気にはその水深相当の揚水に匹敵する電力が必要で、微細化するほどに維持費が嵩む。
- △ 水車、曝気、噴水、噴流など、水を激しく動かす操作に電力を使い、維持費が嵩む。
- ◎ 水だけを水中で動かす方式は、駆動時に電力を費やすが、循環流が定常になるとほとんど電力を消費しない、ポンプを痛めない、長時間持続する。攪拌が過度でないので微生物の生育に好適。

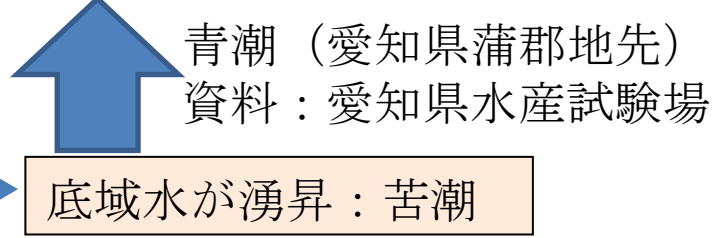
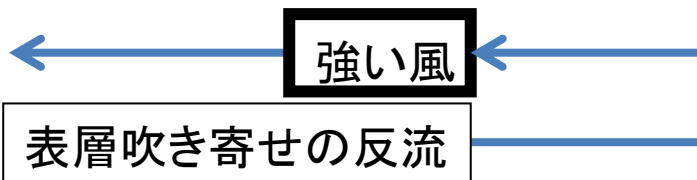
## 底のみえる水辺の堰および採水装置：パスカルフィルター



閉鎖性水域の環境保全、里海の保全



赤潮(伊勢湾内)  
資料:三重県



閉鎖性水域では流入淡水が表層に広がり、昼夜夏冬の温度変化で対流攪拌される。  
熱帯夜が続くと軽い表層水が滞留し、長期化すると深層の底域が無酸素の死の世界になる。  
無酸素域では透明で栄養塩に富む。この栄養塩の湧昇は自然の摂理で、豊かな里海を支えている。  
在来ポンプでは表層水を短絡吸入して、こうした深層の栄養塩豊かな底水を揚水できなかった。  
**分級ストレーナー、分級ポンプで、深層の富栄養、冷水資源の活用が期待できる。**

## 底のみえる水辺の堰および採水装置 : パスカルフィルター

### これより 分級ストレーナー 単独の説明

分級ストレーナーの材質、形状、開き目

材質①金属	大型土木施設
②ステンレス	精度良、精密堅牢品
③プラスチック	大量生産、民生普及品
④竹、葦	地域産、意匠性
形状①円筒	精度よく大量生産に好適
②多角形	意匠性良好
③無定形	分級精度は劣る
開目① 格子、網	汎用
② パンチング	安価、大型施設
③ ウェッジワイヤー	超精密製品
④ 無定形、ランダム	自主製作

中空体、「鼻」の材質、形状

固定の管	ストレーナーに固定管
柔かい管	ゴムホース、硬質ホース
目立たない内蔵型	まったく新しい構成





## 底のみえる水辺の堰および採水装置 : パスカルフィルター

### 補遺 分級ストレーナー応用分野

1. 水中ポンプのストレーナーに組み込み (説明済)
2. ストレーナーなしのサンドポンプの外に設置  
(礫の吸い込まず、砂以下の微粒をくみ上げる)
3. 陸上設置型の各種ポンプ手段の吸入口に設置  
(従来使用分野にて、閉塞損傷しない)
4. 貯水槽、受水槽に設置、  
(沈殿、滓のたまらない貯水、防災貯水の拡充)
5. 電解槽、化学反応槽、洗浄槽の採水、排水、  
(正確な分級効果が役立つ、新素材開発)
6. 上下水道、環境保全の水処理の採水、排水  
(水処理フローの大幅な合理化を期待)
7. シックナー、ベルト分級機の越流堰に多数設置  
(確実に清水が採取でき、濃縮機能が増強)
8. 溜池、湖沼、遊水池、ダム湖、の放流堰、洗い堰、潮止め堰に多数設置  
(表層、中層、底層、区分分けを正確に採取、)  
(栄養塩、粘土成分を流し、新しい水資源開発、堆積砂資源の活用)
9. 河川堤防、土砂災害防止壁の水抜きに設ける、  
(詰まりにくいことで信頼性向上)



## 底のみえる水辺の堰および採水装置：パスカルフィルター



貯水槽、受水槽からの採取の不具合課題

1. 表層上澄水の採取の場合、  
底から巻き上がりで品質不良
  2. 底部沈降濃縮液採取の場合  
表面からの吸い込みで品質不良
- いずれもゆっくり採水のため生産性不良  
大型機器、自然環境装置に不適合不具合  
底域が淀む、浚渫、清掃が必要不適合  
渦巻、竜巻状で、死角ができる不適合  
在来ストレーナーは詰まる不適合

分級ストレーナーによる解消

1. 詰まらない
2. 底域が淀まない。  
(沈降し易い砂は別途掻き出す)
3. 分級効果がある  
目詰まり原因を吸わない、吸えない。



## 底のみえる水辺の堰および採水装置 : パスカルフィルター

### 貯水槽における排水、越流の基本構成

1. 容器、単純な桶、タンク、ビーカー :傾けて排出、**デカンター**
2. 容器の縁から溢れだす。 立ち飲みのコップ酒**おこぼれ!**
3. 容器の底に穴をあけて、バルブをつけて排出調整
4. 穴の周囲に滓、澱、おりが溜まるので、底を**円錐コーン型**にする
5. 円錐の角度を高めても落ちないもの、クリーム状 **掻きおとし装置**をつける
6. 側面に穴をあけ、パイプバルブをつけて採水
7. 穴の内部側で、液面から竜巻状で流出して底水は抜けない。**内部に攪拌装置**を設ける
8. 穴の内部にストレーナーを設けて採取する;この場合のストレーナーは**詰まる**
9. 穴の内部で、底、下方向のエルボをつける エルボの先の位置が変わるが**底に溜まる。**
10. エルボを上向きに設けて、表層の越流を採取:ストレーナーが**詰まる**

上記の課題解消:

**本発明の鼻つき分級ストレーナー**を採用すると

開口面積と採取流量で分級採取できて、目詰まりしにくい

鼻つき分級ストレーナーの使用、製造、販売について、特許実施許諾します。

## 底のみえる水辺の堰および採水装置 : パスカルフィルター

### 分級ポンプ、分級ストレーナーの応用、産業分野別、期待される応用効果

農業・林業	地域内水循環の棚田 里山の保水
水産	青潮原因の底質の改善、陸地での人工海水養殖
鉱業	低品位資源開発
土木・建設	治山治水 骨材資源の開発とリサイクル、
食品	食材の分別、活用 <b>CMCA</b> (カルボキシメチルセルロースアンモニウム)
繊維・紙、	低炭素社会に寄与、バイオマス資源活用、
化学	反応媒体液の循環 精密分級、反応制御 新素材 <b>CMCA</b>
医薬	小型精密機器
石油・窯業	湿式分級の原点(水簸)の技術革新、低品位資源開発、セラミックス
鉄鋼	回収物のさらなる分別資源化、水循環と熱収支
非鉄・金属	アルミナ精製の合理化、レアメタル 精錬
機械	研磨剤、砥粒の精密分級、リサイクル、金属表面防錆処理
電機	ポンプ駆動 電動機 安全機器
精密工業	無塵室、無菌室
電力・ガス	水力発電 揚水発電型ダム ソーラー発電直結ポンプ、
サービス	景観公園池 イベント テーマパーク
リサイクル	都市鉱山開発、水循環社会の完結

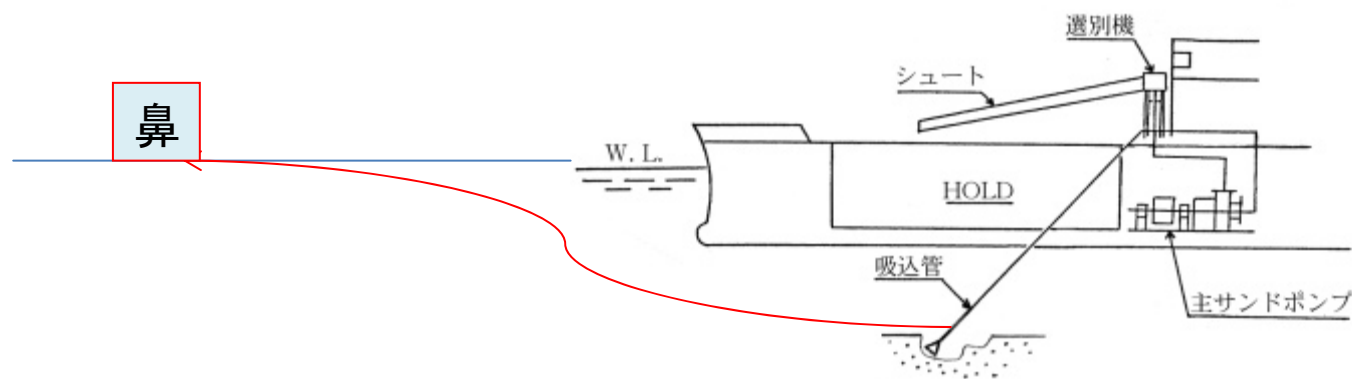
## 底のみえる水辺の堰および採水装置：パスカルフィルター

# 分級ストレーナー応用事例

## 1. サンドポンプ

クリモト技報 No.42 (2000.3)

水面



現状は吸い込み管の口径いっぱいの大きさの土砂をくみ上げ、分別後の精製砂を水底に戻す修復が行われる。 大変なエネルギーの浪費！

吸込管の先に分級ストレーナーを設けると、流量調整すると砂礫を残して、砂、粘土、ヘドロをくみ上げて、底質を改善できる。

「青潮」原因の無酸素状態の水塊を、砂礫を仕分けて採取して、水面まで引き上げて大気に曝して無害化处理するシステムにもなる。「鼻」がないと、砂礫もろともに吸い上げ、経費甚大で、底域は荒れる。

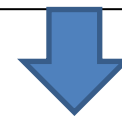
## 底のみえる水辺の堰および採水装置 : パスカルフィルター

シクナー装置、泥液濃縮装置  
直径1~50m 様々な分野で使われている。  
円周縁から溢れる出る清水を排出する為、縁の水平を正確にするのが命

写真;株式会社伊藤製作所ホームページ引用



写真のようにギザギザに  
越流治具を設けて清水採取



鼻つき分級ストレーナー  
小型ユニット製品多数で対応  
清水~微粒子懸濁液  
随意に分別採取可能。

- 設備を小型化できる  
分離精度の向上
- 固・液・気体 反応槽
- バイオリアクター

## 底のみえる水辺の堰および採水装置：パスカルフィルター

埋没しない、持続的開発可能な貯水施設、ダム、ため池、湖沼

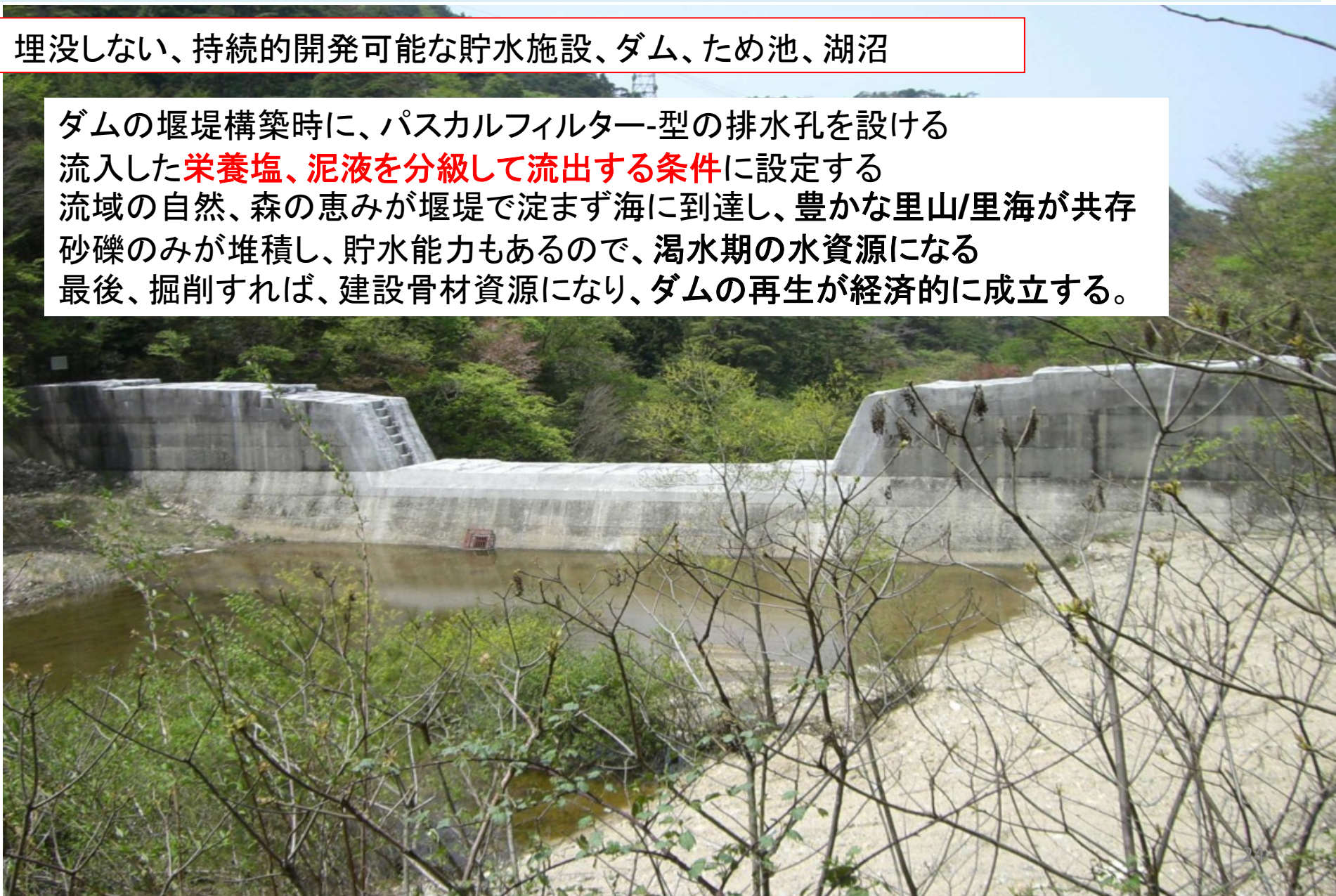


現状の排水孔、この高さまで土砂が堆積し、無用？＝ダム反対？

## 底のみえる水辺の堰および採水装置：パスカルフィルター

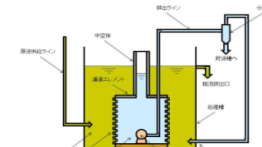
埋没しない、持続的開発可能な貯水施設、ダム、ため池、湖沼

ダムの堰堤構築時に、パスカルフィルター-型の排水孔を設ける  
流入した**栄養塩、泥液を分級して流出する条件**に設定する  
流域の自然、森の恵みが堰堤で淀まず海に到達し、豊かな里山/里海が共存  
砂礫のみが堆積し、貯水能力もあるので、渇水期の水資源になる  
最後、掘削すれば、建設骨材資源になり、ダムの再生が経済的に成立する。





## 底のみえる水辺の堰および採水装置 : パスカルフィルター



### 底のみえる水辺の堰および採水装置

場所: 阪神電車尼崎駅北徒歩10分  
尼崎市労働福祉会館玄関横 公開

①分級ポンプで揚水

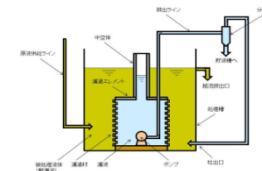
②噴涌水

③分級ストレーナー-から底水採水

④~ 複数段を繰り返し  
蒸発水の補給のみで  
①に戻る循環を完結

パスカルフィルターの分級効果で底域から採水し  
底域が淀まず、サラサラ感の底がよく見える

## 底のみえる水辺の堰および採水装置：パスカルフィルター



### 底のみえる水辺の堰および採水装置

場所：阪神電車尼崎駅北徒歩10分  
尼崎市労働福祉会館玄関横 公開

①分級ポンプで揚水

②噴湧水

③分級ストレーナーから底水採水

④～ 複数段を繰り返し  
蒸発水の補給のみで  
①に戻る循環を完結



パスカルフィルターの分級効果で底域から採水し  
底域が淀まず、サラサラ感の底がよく見える

## 底のみえる水辺の堰および採水装置：パスカルフィルター

ご清聴ありがとうございました。

### 連絡先

株式会社ファインクレイ

〒660-0063 兵庫県尼崎市大庄北1-3-8

TEL/FAX 06-6417-2910

<http://www.fineclay.co.jp/>

E-mail [fineclay@fineclay.co.jp](mailto:fineclay@fineclay.co.jp)

代表 古野伸夫

090-3928-1348

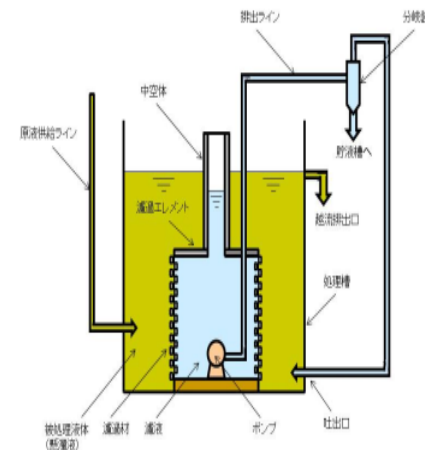


図-1 液体処理装置の構成

## 底のみえる水辺の堰および採水装置：パスカルフィルター

補遺

従来の水中ポンプ、採水における、目詰まりのメカニズム

# 従来の水中ポンプが目詰まりする現象

水面に渦巻が発生して、この水流がフィルターをピンポイントで攻撃し、順次目詰まりしてフィルター全体が閉塞する。

この現象は、**きわめてまれにしか観察されない**ので、**周知されていない**。

コロイド、界面化学に関心をもって、観察する必要がある。換言すれば、この現象の解析、解明は界面化学、流体力学の発展に帰し、土石流災害防止、治水利水の土木技術の発展になる。

現在の私見、推測として、吸入口が狭く流量が大きくなるほど、もっとも流れやすい道筋をつけて、その成長が水面に及び渦巻になるようだ。向きは左右どちらも観察された。ストレーナーで吸入口を分散するとこの渦巻は観察されないが、この現象を踏襲して**表層水を選択吸入**すると思われる。

本発明の「鼻」を設けると、水面上までの圧力負荷を安定に短絡して、避雷針のような作用で、竜巻の発生が防止されると考えている。

「鼻」つけると、大気を吸い込むキャビテーションを起こすと懸念されるが、**開口面積に対して流量を適切に限定**するので、これは起こらない。

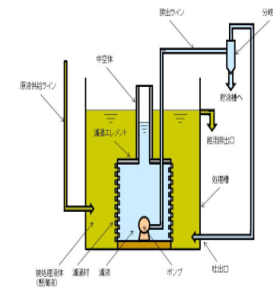


図1 液体処理装置の構成