

パスカルフィルターとは 1

2012.07.24

名称 6の図のような「鼻」と呼ぶパイプを供えた濾過エレメントを、パスカルフィルターと称する。

特徴 ○「鼻」と呼ぶフィルター内部を大気中の開放するパイプ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、水表面からの短絡流形成が防止できる。
○水底、水域全体が淀まない。
○浮遊ゴミは緩やかに集合し、目詰まりせず、処理流量が変わらない。

1. 開発に至る背景、経緯等

平成元年以来、粘土鉱物微粒子の精密分級処理に係るおおよそすべての装置を扱った。

相応の製品を開発したが、採算の取れない状態であった。

事業の課題を抽出した結果、分離分級処理において、既存の技術では、経費や電力等のエネルギー浪費があることや、2に記述する問題点があることがわかった。

このような背景の中、ポンプ揚水工程での分級効果を解明し、開発に至った。

・この技術を2003年特許出願し、平成22年に特許4495918として登録された。

・2010.10.29. 特許ビジネス市in名古屋で発表した。

2. 従来技術の問題点

(1) 分離分級処理の問題点

①被処理液を均一に長時間給液することが必須であり、この工程に経費が掛かる。

②水中ポンプでの汲み上げは均一でなく、砂礫による摩耗損耗が激しく、それが常態化している。

(2) 貯水槽、受水槽からの採水の問題点

①水表面層上澄水を採水の場合、底から巻き上がりで品質不良発生。

②底部沈降濃縮液採水の場合、表面からの吸い込みで品質不良発生。

③大型機器、自然環境装置に不適合である。

④底域が淀む、浚渫、清掃が必要である。

⑤渦巻、竜巻状で、死角ができる。

⑥在来ストレーナーではフィルターが詰まる。

水面上に渦巻が発生して、この水流により、フィルターがピンポイントで攻撃され、

3. 問題点の解決につながる仮説

水流は、比重の小さいところが選択的に引っ張られるように流れる。水表面近傍の清水の比重は懸濁液に比べて小さいために、ポンプにより吸入すると、水表面層からの短絡的な水流となる。

これを解決するために、パスカルの原理を応用し、ポンプと水槽の静水圧の均衡をはかるようにして、水表面層からの短絡水流の発生を防止する。

4. 対策

6の図のような「鼻」と呼ぶポンプ/フィルターの内外部を大気中へと開放するパイプを取り付ける。

このパイプの設置により、ポンプ内と水槽において、パスカルの原理が働き、ポンプによる吸入圧が濾過するフィルター面に対して均等になる。

この水圧の均衡化により、水表面からの短絡水流の発生を防止する。

5. 効果

(1) 水が淀まない。

水表面層からの短絡水流の発生が防止でき、広範囲の底域から採水の持続が可能となり、浮遊するゴミが動かない。

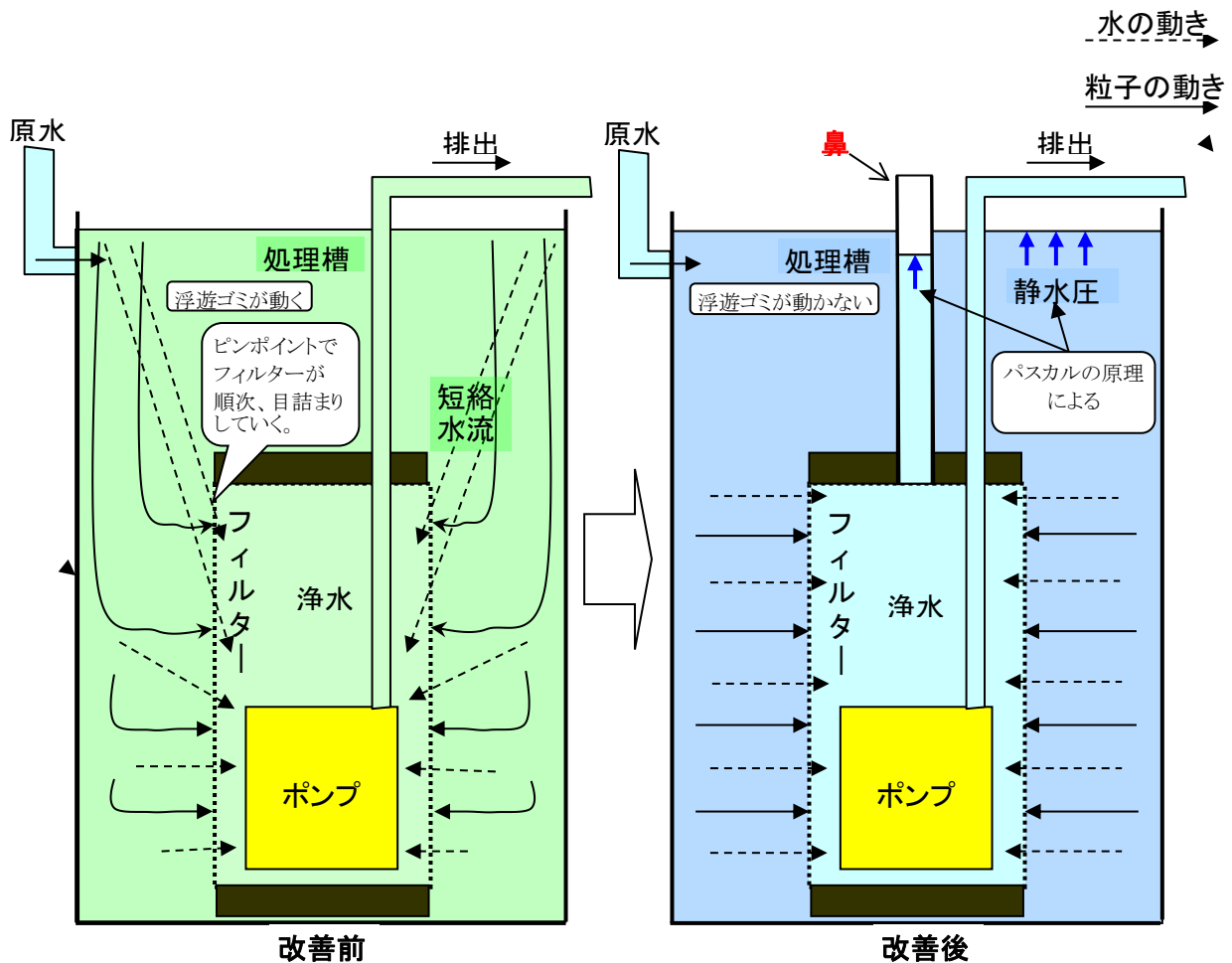
(2) ポンプ/フィルターが詰まらない。ポンプ寿命が延びる。

水の流れを利用して大小のゴミ等の粒子を分離する分級作用が発揮される。

これにより、粗い砂を吸い込まなくなり、泥水、清水のみが吸い込まれる。

これより、フィルターが目詰まりを抑制できる。

6. 改善前後の水・粒子の挙動の説明



改善前

- ①ポンプ設置後、時間が経過すると、水表面層の清水を短絡的に吸い込む。
- ②ポンプ設置当初は、砂礫が吸い込まれ、ポンプが磨耗する。
- ③水中の浮遊ゴミが動きやすく、短絡水流により、フィルターがピンポイントで順次、目詰まりする。

改善後

- ①フィルター内と水槽の水圧の均衡により、水表面層からの短絡水流が発生しない。
- ②粗い砂礫は吸い込まれない。
- ③水中の浮遊ゴミが動きにくく、フィルターが目詰まりもおきにくい。

補足説明

- ・図は、ポンプでの揚水する場合を表す。
- ・ポンプを使用しない高低差のある水槽からの自然水流でも、同じ現象になる
- ・パスカルフィルターの面積 S (㎡)と処理流量 Q (㎡/h)で決まる線速度 V (m/h)で分級粒度 D が決まる。

