

小型泥水処理装置の開発研究(2)

名城大学理工学部土木工学科 正会員 深谷 実
 名城大学理工学部土木工学科 学 生○宮崎哲也
 名城大学理工学部土木工学科 学 生 市川東大
 名城大学理工学部土木工学科 学 生 榊原匡房

1、はじめに 土木工事における廃棄物としての泥水の発生は、量的増加と添加剤等による質的变化、並びに発生現場の小規模化などにより、その処理処分において種々の問題を発生させてきている。そこで、泥水濃度が比較的強く比較的小規模の現場を対象とした小型泥水処理装置について、今回は先の(1)で示したデータを基に、実用装置を完成させ実プラントにおいて使用し、良好な成果を得ることができたので報告する。

2、研究方法 先に発表した基礎的データに基づいて、実用装置の処理メカニズムはろ布によるろ過とし、その構造的な特徴は、a)長尺ろ布(直径292mm,長さ20mのポリエステル製の筒状ろ布)を蛇腹状にセットし、ろ過面積に対するろ過能力を大きくした。b)蛇腹状ろ布の内部構造は、単一の円筒ではなく細い円筒(直径116mm,長さ2mの塩化ビニール管)を3本束ねた形として、ろ過抵抗の増加に対応してろ布の形状変形が生じやすくした。c)高いろ過圧力に耐えられるように鉄製容器(直径395mm,長さ2.5m)内にろ布筒を入れ、この容器

とろ布筒の間に泥水を圧入する構造とした。d)ろ布面の再生のための逆洗浄用バルブを設け、ろ布筒内部より清水を圧入して付着ケーキを剥離させ、鉄製容器の排水口より排出させる構造(図-1)とした。実用装置(写真-1)はこの構造の装置を6基セットして、水中ポンプ(口径4吋、吐出量1.3t/分)に接続したものである。研究の対象とした泥水(原水)は、無機汚泥の中間処理場における循環槽の上層水を用いた。処理効果の評価指標は濁度値を主体とし、ろ過水量、ろ過圧力も同時に測定した。

3、研究結果並びに考察 実用装置によるろ過実験の結果は図-2, 3, 4に示す通りであった。まず、原水と処理水との濁度の変化(図-2)を見ると、原水は11~61ppmと比較的幅広く変化したが、平均的には40ppm前後の値であった。これに対し、実用装置による処理水は最大値3ppmを示したが、全体的にはほぼ0~1ppmでその平均値は0.5ppmであった。原水の濁度変化に対応した処理水の水質変化は認められなかった。さらに、合計95時間のろ過において、開始から35, 49, 61時間目にそれぞれろ布面に対する逆洗浄を実施したが、それによる処理水への顕著な水質の変化も認められなかった。これらのことから、本装置による処理水の水質は安定なものとして得られることが判った。次に、ろ過圧力とろ過速度の時間的变化の関係(図-3)を見ると、両者の変化は逆洗浄によるろ過面の再生により、大きく4つの区間に分けられている。実験開始後8時間まではろ過速度がほぼ一定で、ろ過圧力もほとんど生じていない。その後、ろ過圧力は

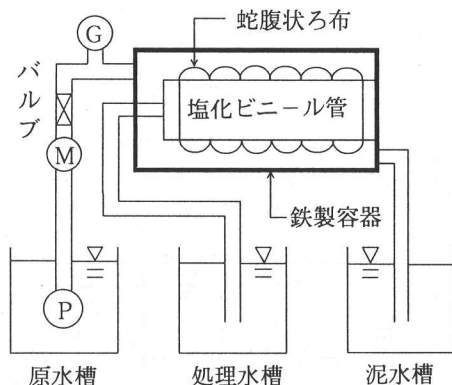


図-1 実験装置

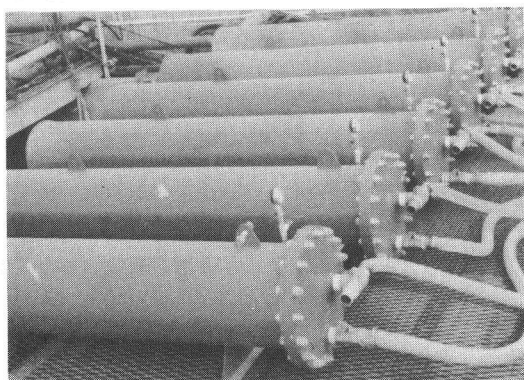


写真-1 実用小型泥水処理装置

上昇し、35時間ではポンプ圧の限界値(1.8kgf/cm^2)を示し、そこで逆洗浄を行っている。この間ろ過速度も同様な低下を示している。逆洗浄により、ろ過圧力は瞬間的に $0.4\sim 0.6\text{kgf/cm}^2$ まで回復し、1時間以内にほぼ 1.2kgf/cm^2 に上昇した。ろ過速度も瞬間的に 0.6m/h まで回復した。以後、2回の逆洗浄においても同様な結果を得た。逆洗浄の3回目以降はそれまでのろ過圧力上昇、並びにろ過速度低下のパターンと異なり緩やかな形を示している。このことは、ろ過水量が一定でありながらろ過圧力の上昇が比較的少ないことを示している。この原因について、原水濁度の低下、水温、pHの変化等が考えられるが、実験開始後一貫してこれらの有意な変化は認められなかった。ろ布のろ過継続と逆洗浄による再生の結果、ろ布自体の柔軟性が低下し、逆洗浄後の蛇腹状態を保ちやすくなり、ろ過外圧に対して比較的ろ過面積を広く保つことができたのではないかと推察できる。なお、4つの区間のいずれにおいても、ろ過圧力の低下とろ過速度の上昇が、突発的に両者対応した変化としていくつか認められるが、これは実験装置の運転を中間処理場の作業時間と合わせて、ほぼ8時間の間隔で一時的停止させながら運転した結果、その停止時に圧力の低下が生じ、ろ布の逆洗浄効果が現れたものと思われる。以上のように、ろ過圧力とろ過速度との変化は、逆洗浄による大きな再生作用と、連続運転の一時停止によるろ過性能の向上効果を示している。次にろ過時間と総ろ過水量の関係(図-4)を見ると、大きく2つに区分され、いずれも直線を示した。すなわち、実験開始から約11時間までは $Q=73t$ を示し、それ以降は $Q=45t+250$ であった。この両者の差は、ろ布の目づまりの状態によるものと考えられるが、いずれも直線を示したことは、この装置の運転時間が比較的短い時間で区分され、その間におけるろ布面の再生効果が等分に生じていることを示している。なおこの装置の処理能力は総ろ過水量が14日間、延べ95時間の運転で処理水量 4528.7m^3 、装置1本当たり処理水量 $754.8\text{m}^3/\text{本}$ 、ろ布 1m^2 当たり処理水量 $39.3\text{m}^3/\text{m}^2$ 、平均ろ過速度 0.41m/h 、平均時間当たり処理水量 $47.7\text{m}^3/\text{h}$ であった。

4. 結論 今回開発した小型泥水処理装置の性能、並びに実用性を検討した結果、処理水は極めて清澄でかつ一定した水量、水質が得られ、さらにその構造的特徴により、従来の処理装置と比較して明らかな処理水量の増加が認められた。また、ろ過面の逆洗浄が容易であり、これによりさらにろ過効率を高めることができた。

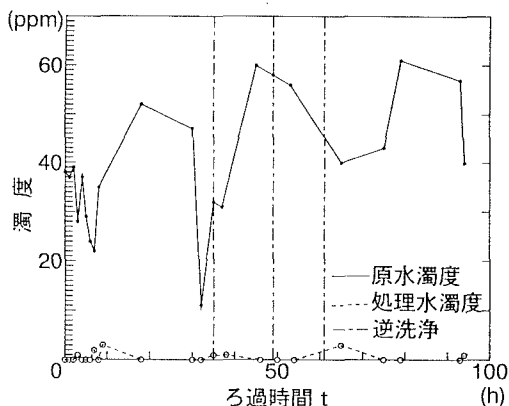


図-2 原水と処理水の濁度変化

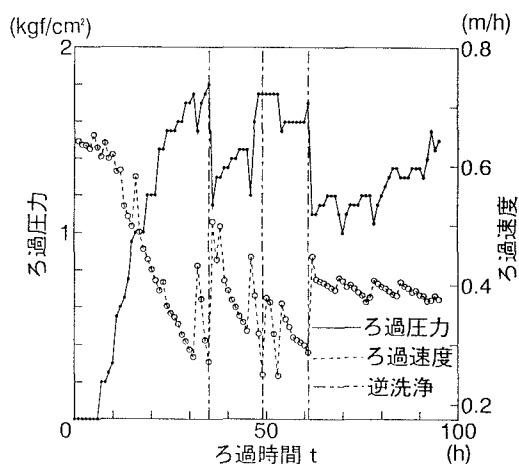


図-3 ろ過速度とろ過圧力の時間的変化

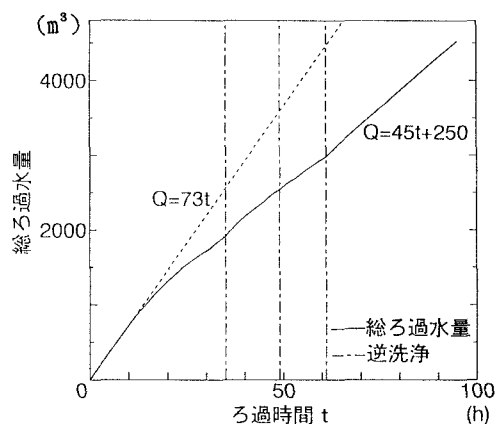


図-4 ろ過時間と総ろ過水量