

塗装技術

2011

7

特集 ▶▶ 塗装工程における「水」の利用・管理のキーポイント



塗装ブース処理水浄化システム 「アクアブラスター」の活用事例

吉田 憲史*

1. 水性塗料のCOD(化学的酸素要求量)低減について

塗料の主流が水性系に移行しているのはいうまでもないが、その排水の処理方法が定まっていないため、COD(化学的酸素要求量)の低減や凝集不良等に苦勞されている現場が多いと思う。

なぜなら、水処理専門の立場からいうと、水性塗料は、VOCは排出しなくとも、CODの高い難分解性物質の排水が発生するからである。

そこで某自動車メーカーと共同で、弊社のアクアブラスター(後述)の処理効果がどれほどなのか、全く同じ条件で、塩ビ製散気管と1カ月間比較処理実験を行った。その結果を、第1、2図に示す。この実験での分解菌は、その自動車メーカーの総合排水処理設備の汚泥を使用している。

アクアブラスターを使用した第1図のグラフでは、COD・SS(Suspended Solids=スラッジ)が確実に減少しているが、塩ビ製散気管を使用した場合では、ほぼ横ばいの結果となった。もちろん、同風量でエアを供給していたが、実際には塩ビ散気管のほうが、多少勢いよく噴き出していたことが確認されていた。

しかし、アクアブラスターを使用したほうが、安定して負荷が減容しており、両者の差が如実に表れた結果である。

また、通常の散気管の場合は、散気面がゴム製の製品がほとんどで、酸素溶解効率を維持できる期間が2年前後と短いのに対して、アクアブラスターは、塗装ブースにおいて、10年近く数値が変わらない実績を誇っている。これまでの経験から、塗装循環水の場合、負荷が非常に高いので散気管の閉塞(へいそく)が懸念されるが、アクアブラスターではほとんどその心配がない。

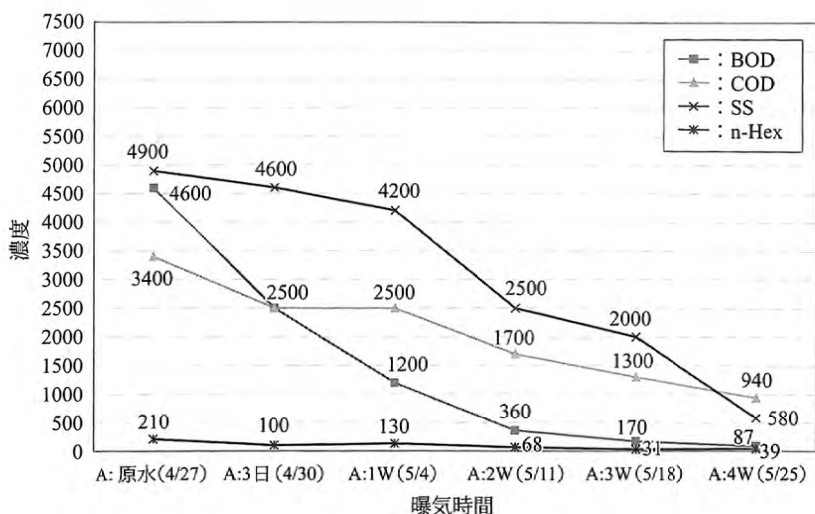
したがって、水を抜いてメンテナンスや清掃を行う回数が少なくなるため、ランニングコストはかなり差が出ると思われる。さらに付け加えると、アクアブラスターは、圧力損失がほとんどないので、電気消費量も通常のディフューザと同一風量で、約45%も削減できることが確認されている。

前述の結果より、水性塗料循環水を総合排水処理に送る前に1カ月間ほど、予備槽等を利用してアクアブラスターで一次処理を行い、COD・SS濃度を下げてから総合排水処理場に送ることで、終末処理に負担をかけないようにすることが可能となる。

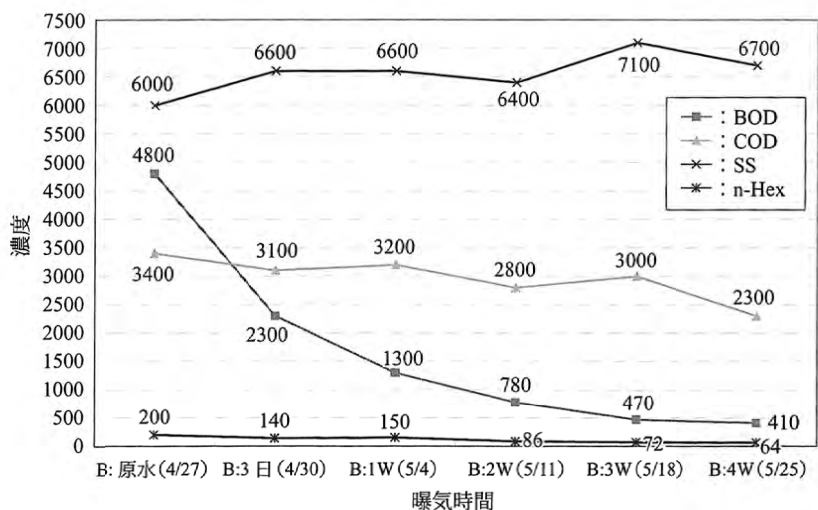
ただ、終末排水処理場がない場合や処理能力が目一杯の場合には、どうしてもクローズで循環水を処理しながら使用しなければならない現場もあると思う。

そうした現場の方には、第3図に示すシステムを推奨したい。これは、輸送機メーカーに納めた水性塗料循環水の処理システムである。これは送水ラインがないため、ラインからバ

* よしだ のりふみ (株)アイエンス代表取締役



第1図
水性塗料排水処理の曝
気試験の結果(アクアブ
ラスター使用)



第2図
水性塗料排水処理の曝
気試験の結果(塩ビ製散
気管使用)

キュームカーで汚れた水が運ばれてくるが、一次処理で曝気して負荷を落としてから、液体ではなく粉末凝集剤で凝集沈殿を行っている。そして、上水はストック用のタンクで一旦(いったん)ストックして、その水を再びバキュームカーでラインに戻すという閉鎖式の処理システムである。

発生したスラッジは、ベルトプレスで固く絞られてから排出されている。納入してから現在で4年経過しているが、トラブルもなく順調に処理が行われている。

2. アクアブラスターについて

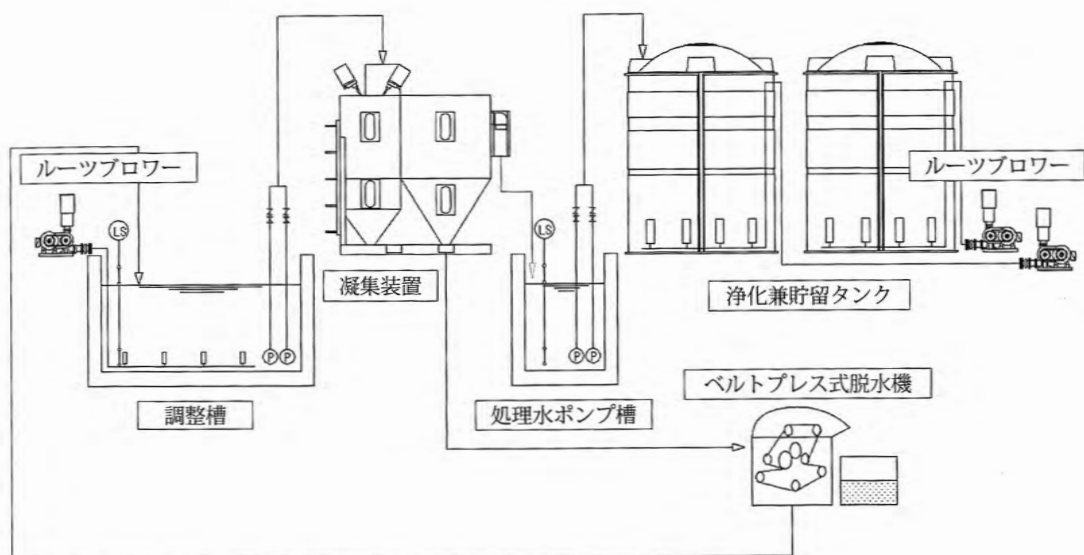
ここで、アクアブラスターとは実際にどうい

う装置なのか簡単に紹介する。

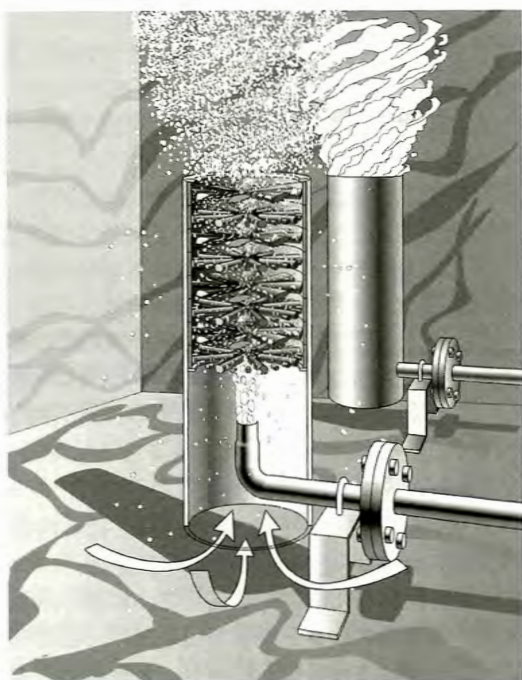
アクアブラスター(第4図参照)とは、内部のノズルから時速140kmという高速で、プロワーから送られたエアを噴射して、底部の水とスラッジをエアリフト効果で引き揚げ、突起物に激しく衝突させることにより、気液接触による高効率酸素溶解と槽内の循環対流を、同時に発生させることのできる装置である。

ナノバブル、マイクロバブルは、普通に発生(HP動画参照)しているが、処理が進むのは気泡径だけが要因ではないので、敢(あ)えてそれを前面に出して謳(うた)うことは控えている。

構造も非常にシンプルな装置ではあるが、通常の散気管と比較して、同風量当たり45%の



第3図 水性塗料循環水の処理フロー



第4図 アクアブラスターの原理

電気消費量削減ができることや、塗装の滓(かす)池で使用しても、そうそう閉塞することがなく、安定した能力を発揮させることができる。

3. 滓池における循環水の処理

滓池における循環水の処理は、これまでにア

クアブラスターでいくつか手がけてきたが(第5図参照)、塗料別に代表的な導入効果を紹介する。

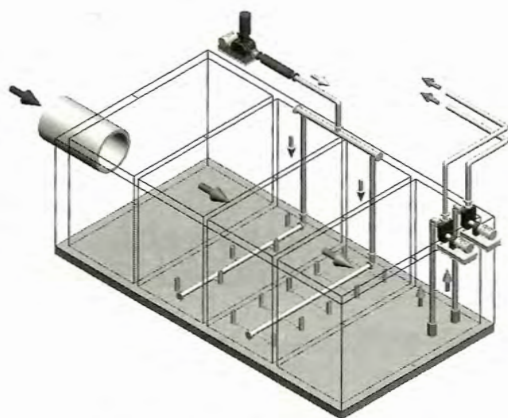
(1) ウレタン系・メラミン系塗料

- ① 滓池の清掃サイクルが、2～5倍程度延命でき、コスト削減につながる。
- ② スラッジの絶対量が40%ほど削減できる。某工場では83%削減できた例もある。
- ③ スラッジの粘性がなくなり、回収しやすく再利用もしやすいスラッジとなる。
- ④ 滓池独特の酸っぱい腐敗臭がなくなる。
- ⑤ 循環水の粘性が下がるので、ライントラブルが減少する。
- ⑥ 総合排水処理にかかる負荷を低減する。
- ⑦ ストレーナー、ポンプラインの閉塞が起りにくくなる。

(2) アクリル系塗料

- ① 水性塗料の場合、凝集剤併用となるが、凝集効率が良くなる。
- ② 凝集剤の使用量を削減することができる。
- ③ 酢酸臭に代表される悪臭をなくすることができる。
- ④ 総合排水処理にかかる負荷を低減する。

以上が、アクアブラスターを使用した際に現れる大きな特徴であるが、やはり清掃回数が減ること、人件費が削減できたり、凝集剤の使用量が削減できたりする傾向にあるので、大き



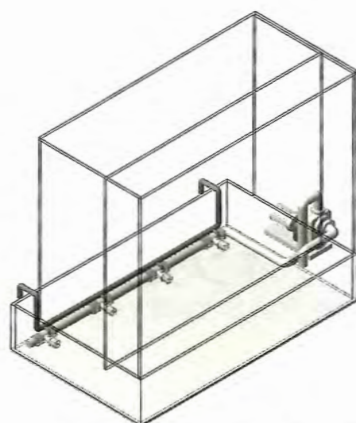
第5図 塗池の循環水処理のイメージ

くコストに影響してくることになる。ある自動車工場では、設備費用で1,500万円かかったが、年間のコスト削減額が850万円となったので、1年半ほどでインシャルコストが回収できた計算となった。

また、そうしたメンテナンスコストが節約されるだけでなく、循環水に粘りがあるとライン途中で水が流れにくくなったり、途中でスラッジが壁やスロープにへばりついて、水が流れない部分ができしまったりすることで、ラインストップや塗装不良が発生し、「直行率が悪くなる」と言われているが、そうした問題も確実に良い方向に向かう。

某自動車工場では、水の粘度が上がるとトラブルが発生するというので、水の粘性で清掃サイクルを管理したが、その際の交換限度を $10\mu\text{S}$ と定めて運転を行った。通常運転ならば1カ月でその値に達するのに対して、アクアブラスター設置後は、5カ月間 $10\mu\text{S}$ 以下で運転することに成功した。

このことから、単純に清掃コストが1/5になったが、設置当初から、ラインに悪影響を及ぼしていないのかどうか懸念していたため、同時に詳しくラインの調査も行ったが、ラインに



第6図 アクアジェッターのイメージ

スラッジが溜(た)まっているようなことは確認されなかった。数字には表しにくいですが、そうして直行率を上げることで、「実際には年間1,000万円以上のコスト削減につながっている」と、感謝された塗装現場もあった。

4. 単独塗装ブースでの循環水処理について

小型の単独塗装ブースなど、水深が400mm以下の水槽に関しては、スラッジイーターを提供しているが、この製品については、大塚刷毛製造株式会社様にOEM供給させていただき、販売を担っていただいております、「アクアジェッター」(第6図参照)として紹介されているので、そちらを参照願いたい。

以上、塗装ブースの処理や延命化、スラッジ減容に関しては、アクアブラスターによる曝気で、コスト削減と共に環境改善が行われることが理解いただけたのではないかと思います。

今後、塗料もますます改良され、変化していくと思われるが、それに対応し、低コストで環境に優しい水処理の仕組みを開発していきたいと強く考えている。