

散気装置の選定のポイント



OTT GROUP

1986年以来、当社は公共および産業用排水浄化設備の経営者、計画者、設備所有者と共同作業を行って来ました。我々の散気装置は世界中で10,000以上の排水処理プラ

ントに導入されています。こうした経験から、排水プラントの設計には絶対的な解は無く、その都度条件に合わせた設計を行うことが大切であると考えています。

一方で、長期的に故障せず高効率で稼働するプラントを設計する為には、配管や散気装置の素材や数などを決めていくにあたって共通して注意すべきいくつかのポイントがあります。

O₂ 十分な酸素供給

散気システムにとっての至上命題は、プロセスが必要とするだけの酸素を排水へと供給することです。排水に取り込まれる酸素の量は、槽の形状、水深、排水の性質や散気装置の性能によって異なります。

このため、カタログに記載されている性能値のみでシステムのデザインを決めるのは、多くの場合不十分です。当社はお客様に対し、プロジェクト毎の性能報告書と、酸素移動効率のテスト確認をメーカーに依頼するよう推奨しています。

十分な混合

現代における浄化槽の設計では、通常、酸素移動効率を最大化することが重視されており、消費される空気量が可能な限り少なくなるように設計されています。

しかしながら、酸素移動効率を高めようと空気量を絞り過ぎると、気泡による槽内の攪拌効果が十分に得られなくなる場合があります。気泡による攪拌効果が不十分になると、汚泥は槽内を浮遊できなくなり、槽底に沈殿してしまいます。

このため当社は、槽のデザインを決定する際に、混合に必要なエネルギーも考慮することを推奨しています。

なぜなら、排水を空気で攪拌する場合も、攪拌装置を設

置して混合する場合も、エネルギーは常に必要だからです。攪拌効果を確保するために、送り込む空気量を増やした方が良いのか、あるいは攪拌装置を用いた方が良いのかは、それぞれを戦略的に比較して判断する必要があります。

温度耐性

槽の深さ、空気量、周囲温度にも依りますが、槽外から槽内へ下ろす垂直管（ライザー管）の入口における空気温度は140度まで対応可能です。ただし、空気は水中のパイプ内を通る過程で冷却されるため、場所によって温度は異なることとなります。

ブロワーメーカーは、空気量、システムの圧力、外部温度をもとにして、ブロワー出口における空気温度を正確に計算できます。

目安として、以下の計算が適用されます：

$[周辺温度] + [圧力(mbar)] / 10 + 15$ (ブロワーのプロセス熱)

= [ブロワー出口の空気温度]

例：

・外部温度 : 30 °C

・圧力 : 690 mbar

→ $[30] + [690] / 10 + 15 = 114 °C$

メンブレンと配管を選定する際には、その材料ごとの温度耐性と、それが実際に曝される空気温度に対して適切かどうかを都度メーカーに確認すべきです。

紫外線(UV)耐性

取付作業の際や槽内のメンテナンス作業中、または槽の運転を一時的に休止する場合などには、散気システムは紫外線に曝されます。その期間の長さや、使用している材料の紫外線への耐性によっては、部品の機械的特性に影響を与える場合があります。

特に、紫外線が強い地域におけるプロジェクトでは、各部品の紫外線への耐性をメーカーに確認することをお客様に推奨しています。

調整機能

当社の経験上、微生物を利用した排水処理プラントにおいて、運転条件に変化がないことは非常に稀です。流入する排水量が変動するほか、雨量の変化やプロセス特有の発生事項によって、必要な酸素量が変動することがあります。

このため当社は、システムを設計する際には、排水量が著しく増加した運転状況も、低い不可での運転状況も、いずれも考慮することが重要だと考えています。こうすることによって、運転状況が様々に変化しても確実にトラブルなく稼働できる散気システムを構築することができます。

我々は、サプライヤーによりシミュレートされた様々な負荷状況のいずれにも対応できるような必要酸素移動量を設定するよう、常にお勧めしています。こうすることで、高負荷の状況においても十分な量の酸素を取り込むことができ、また負荷が低い状況においても攪拌力や散気力が「飢えない」ようにできるため、底部への泥の沈殿を予防できます。

メンブレンの付着物耐性

散気管から排水への酸素移動は、メンブレンの特性に大きく依存しています。有機物・無機物を問わず、メンブレン表面への付着物が溜まるとスリットが閉塞してしまいます。その結果、気泡の生成パターンや酸素移動能力にも変化が生じます。散気装置をメンテナンスフリーで長期稼働するためには、メンブレンが付着物への耐性を持っていることが重要です。稼働開始から3年以上にわたってプラントの性能が維持されることを重要視する場合は、専門家の意見や参考文献、科学的な報告書から来る、長期間の性能維持経験の証拠を要求することをお勧めします。

メンテナンス

散気システムの性能は、メンブレンの特性によって決定されます。メンブレンへの付着物や素材の硬化は、性能低下の最もよくある原因です。硬くなってしまったメンブレンは交換する必要がありますが、メンブレンへの付着物は清掃によって取り除くことができます。

ただし、メンブレンの清掃も交換も、相応の時間と費用がかかってしまいます。このため、メンブレンを選択する際は、長期運転におけるメンテナンスの手間がどのくらい発生するのかについても注意することをお勧めします。メーカーに参考資料を要求してみてください。また、エラストマー性を得るために軟化剤を含んでいる材料（EPDMやPUなど）は、時間が経つと形が崩れたり老化で硬化したりして、耐用年数が短くなりますので注意してください。