

超微細気泡散気装置 “PABIO Flex”

Fine-bubble diffuser system “PABIO Flex”



(水)第1技術部第2グループ
松田年博
Toshihiro Matsuda
(水)第2技術部第5グループ
知福博行
Hiroyuki Chifuku

ドイツの INVENT 社より特殊な散気チューブを使用したユニット式の超微細気泡散気装置 “PABIO Flex” を技術導入した。

本装置は従来型の表面曝気装置や水中攪拌エアレーター、粗大気泡式散気装置と比較して高い酸素移動効率を有している。このため曝気に必要な電力を従来型の曝気装置と比較して30～50%に削減することが可能となる。

また、本装置は曝気槽底部に固定する必要がないため、曝気槽内の液を抜かずに設置およびメンテナンスを行うことが可能である。

A fine-bubble diffuser system, “PABIO Flex”, licensed from a Germany company, INVENT, is a unit type diffuser, composed of special membrane tubes for aeration. It has a high oxygen transfer efficiency compared to conventional aerators, including surface and submerged ones or coarse bubble diffusers. As a result, power cost is significantly reduced to 30% to 50%. It needs not to be fixed on the bottom of the tank. So it can be installed and lifted up without draining water from the tank.

Key Words :

超微細気泡散気装置
メンブレンチューブ
エアレーションモジュール
省エネルギー

Fine-bubble diffuser system
Membrane tube
Aeration module
Saving energy

まえがき

当社ではこれまで数多くの活性汚泥処理設備を納入しており、さらに高効率の生物処理装置として、流動床方式の生物処理装置である PABIO MOVER や、浸漬膜装置を組み込んだ活性汚泥処理装置である PABIO MEM なども発売している。これらの好気性生物処理装置においては攪拌や曝気に要する

エネルギーが大半を占めており、これらの効率を高めることにより処理に要するエネルギーを大幅に削減することが可能となる。

そこで当社はこのたびドイツの INVENT 社より、超微細気泡散気装置である “PABIO Flex” の技術導入を行った。本装置の採用により曝気電力量は、従来の粗大気泡型の散気装置と比較すると30%以

下に、表面曝気装置や水中攪拌エアレーターと比較して約50%程度に削減される。

また曝気槽底部に固定する必要が無いため、槽内に液がある状態でも装置やメンテナンスが可能であり、新規設備はもちろん、運転中の既存設備においても容易に設置が可能となった。

次に本装置の概要を紹介する。

1. 製品の概要

1.1 構造

PABIO Flexは微細な気泡が発生できるように、表面を特殊加工したチューブ型メンブレンを使用している。材質はEPDMを標準とし、液質によってはシリコンのものも提供することができる。

PABIO Flexの外形は第1図に示したように格子状をしている。本体は非常に軽量であるため、安定化を計る目的で下部にはベース兼用のウエイトを設置している。また散気チューブはそれぞれが独立してエアーヘッダーに取り付けられているため、交換の際は必要なチューブのみの交換ですみ、メンテナンス費用が低減できる。

散気装置のメンテナンスでは散気装置を槽外に取り出すか、曝気槽を空にする必要が生じる。しかし予備系列を持つ場合は別として、通常は曝気槽を空にすることは難しいと考えられる。PABIO Flexでは散気ユニットを槽底に固定しない構造としており、吊り上げ金具により槽内の液を抜かずに槽外部へ引き上げることが可能である。再設置の場合でも容易に設置することができる。

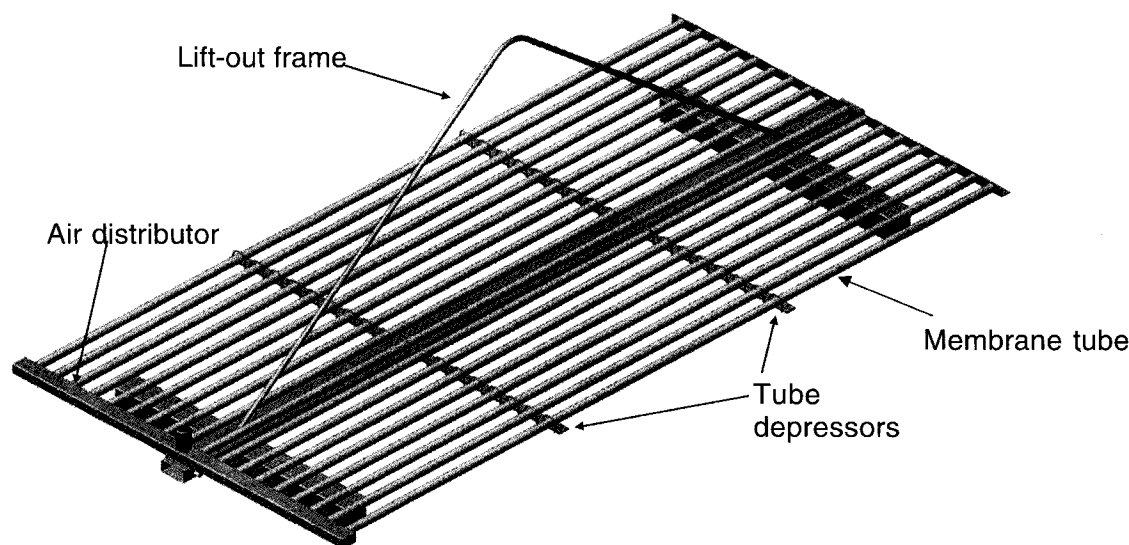
1.2 特長

- ①高い酸素移動効率により従来の曝気装置と比較して曝気用電力を30~50%に削減できる。
- ②設置、メンテナンスは曝気槽内の液を抜かずに実施することができる。
- ③チューブの交換が生じた場合でも必要箇所のみでの交換が可能である。
- ④通気を停止する際には強制排気を行い、チューブが素早く収縮し散気孔を閉じるため、目詰まりや液の侵入を防ぐ。またチューブの収縮により表面の付着物の剥離効果がある。
- ⑤散気チューブはゆとりを持たせて取り付けられているため、散気空気圧により微細振動を生じ、微細気泡の散気範囲が広がり微細気泡が維持されやすくなる。
- ⑥散気チューブの間には間隙があり、また槽底部と散気チューブ間にも間隙を設けているため、曝気槽混合液がスムーズに上昇循環でき、酸素の溶解と槽内の攪拌を良好に行うことができる。

1.3 仕様

PABIO Flexには30A型、10F型の2機種がある。30A型は曝気槽底部に設置し、10F型は30A型より小型軽量でフロートに吊り下げて使用する。10F型はラグーンなどでフローティングタイプの散気装置として実績があり、湖沼の水質改善用にも使用することができる。

30A型、10F型の標準仕様を第1表に示した。フレームの標準材質はSUSを使用している。30A型



第1図 PABIO Flexの外形
Fig. 1 Appearance of PABIO Flex

第1表 標準仕様
Table 1 Standard Sizes

Type	30 A	10 F
Dimensions (mm)	3 000×1 450	1 180×950
Weight (kg)	200	30
Operating range (Nm ³ /h)	25~125	6~30
Oxygen transfer efficiency (%) (20 °C, clean water)	25~50	25~50
Membrane tube material	EPDM/SILICONE	EPDM
Available water depth (m)	~ 8	~ 8

第2表 従来製品との比較 (20°C, 清水)
Table 2 Comparison between PABIO Flex and conventional aerator (20°C, clean water)

Type	Aeration efficiency (kgO ₂ /kWh)
PABIO Flex	4.0
Surface aerator (our company)	2.0
Submerged aerator (A company)	1.7
Coarse bubble diffuser (our company)	1.1

の散気チューブは EPDM またはシリコン製であり、廃水の性状に応じて選定する。10F 型では EPDM を標準としている。

なお酸素移動効率は散気水深と散気密度により変化する。散気水深が深くなるほどまた散気密度が小さくなるほど大きくなる。

2. 従来製品との比較

当社の表面曝気装置、粗大気泡散気装置、および他社の水中攪拌エアレータとの比較を第2表に示した。表面曝気装置は当社のシグマエアレーター、粗大気泡散気装置は当社のリーフスプリングディフューザーである。

電力消費の面では、表面曝気装置と比較して約50%に、リーフスプリングディフューザーと比較すると30%以下に削減することが可能となる。また BOD 1 000 kg を処理するケースを想定すると1年間でそれぞれ2 600千円、7 300千円削減することが出来る。

3. 適用例

本装置の適用例を写真1~3に示した。写真1は

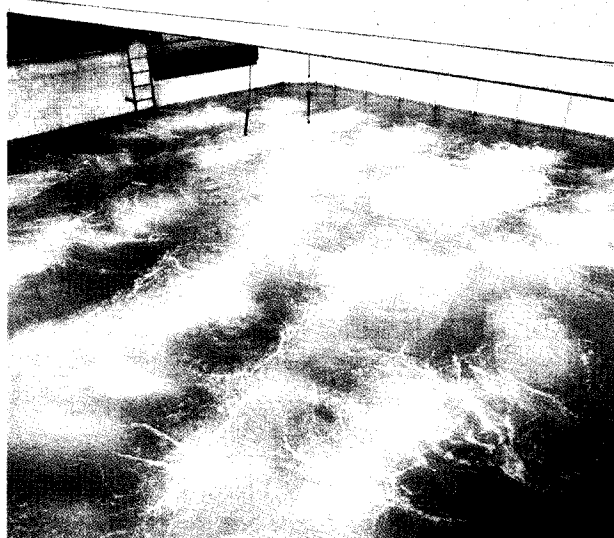


写真1 PABIO Flex 設置例 (1)
Photo.1 Example of installation of PABIO Flex (1)

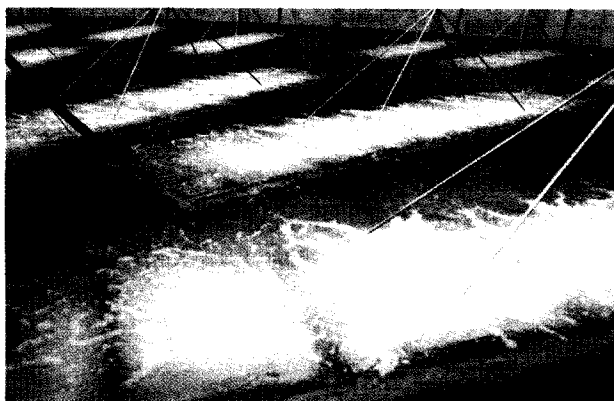


写真2 低水位時での散気状況
Photo.2 Appearance of aeration at low water level



写真3 PABIO Flex 設置例 (2)
Photo.3 Example of installation of PABIO Flex (2)

通常の曝気槽に設置した例である。写真2は水位を下げて散気した状況を示しており、均等な散気がなされていることが分かる。写真3は円形水槽への設置例である。エアーの供給はフレキシブルチューブにて行っている。

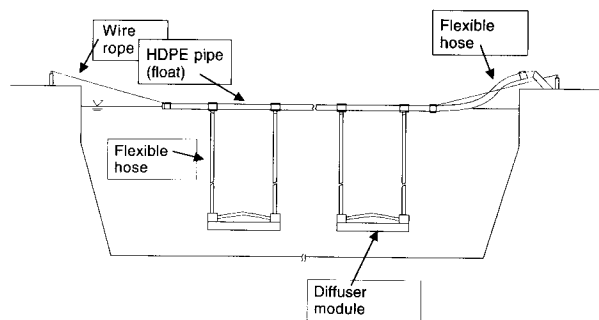
第2図は10F型によるフロート式エアレーターの設置例である。池の底部に設置する必要がないため底部の状況に制限されない。

納入実績では酸素消費量の多いアンモニア硝化槽での使用が多く、その他BOD、COD除去の生物処理設備に使用されている。

むすび

このたび発売を開始したPABIO Flexは散気チューブ式超微細気泡散気装置である。ユニット式にしているため取り扱い易く、従来の曝気装置と比較して30~50%の電力消費量となり、水処理設備の省エネルギー化に貢献できるものと確信している。

また、既設曝気設備の更新や酸素供給の増強にも対応し易いように、槽外からの設置が可能な構造としており容易に既設設備に適用して頂けるものと考



第2図 フローティングタイプPABIO Flexの設置例
Fig. 2 Example of installation of floating type PABIO Flex

える。なお、標準寸法以外にも製作可能であるので特殊な槽形状の場合には、当社までお問い合わせ願いたい。

[参考文献]

- 1) Marcus W.A. Höfken et al.: Wat.Sci.Tech. Vol.34, No.3-4 (1996), p.329

連絡先

知 福 博 行 環境装置事業部
技術士(水道部門) 水処理本部
環境計量士 第2技術部第5グループ
グループ長
T E L 078 - 992 - 6532
F A X 078 - 992 - 6503
E-mail h.chifuku@pantec.co.jp