

ユーザーレポート

メンブレンパネル式散気装置

共同研究者：水処理機器メーカーなど14社
研究期間：平成14～16年，平成16～17年

USER REPORT

下水道事業では近年、消費電力量の削減によるコスト縮減が大きな課題の一つとなっており、電力消費量の多い下水処理場では老朽化した設備の更新に合わせて様々な新技術の導入が進んでいます。中でも、その影響が顕著となるのが水処理に使われる曝気装置です。下水処理場での反応槽（曝気槽）用ブロワの電力は処理場全体の30～60％を占めるとも言われており、地球温暖化防止の観点からも省エネルギーへのさらなる取り組みが求められています。

そこで、下水道機構では平成14年から水処理の効率を落とすことなく電力量の削減を図ることのできる超微細散気装置「メンブレンパネル式散気装置」の研究開発を民間企業14者とともに行い、技術マニュアルとして発刊しました。

今回のユーザーレポートでは、町田市上下水道部が省エネルギー・維持管理等のコスト削減をねらいとして、成瀬クリーンセンターに導入した「メンブレンパネル式散気装置」（月島機械製）の効果についてお聞きしました。



直径1mmの気泡を産みだす散気パネル

導入の経緯は

町田市の成瀬クリーンセンターは、恩田川および境川流域を処理区域として受け持ち、同市の南部の大半の下水を処理する処理場です。計画処理人口は25万3,040人、計画処理水量は12万6000m³/日で、平成18年度の平均汚水処理量は約8万m³/日となっています。

反応槽は標準活性汚泥法のものが10池、今年4月に稼働した高度処理（A₂O法）採用のものが2池あり、このうち標準活性汚泥法の1系2池に平成11年、メンブレンパネル式散気装置を初めて導入しました。

導入以前は反応槽に散気筒を使用していましたが、更新時期を迎え散気装置の機種検討を行っている際に、酸素移動効率が高くブロワ設備の電力量削減が期待できるメンブレンパネル式散気装置に白羽の矢が立ち、試験的に導入したのです。

その時は、「標準タイプ」のものを導入したのですが、効果が高いということで、その後、平成15年には標準タイプの2倍以上の送風量に対応できる「高負荷タイプ」を1系（2池）に、また平成18年に同タイプのを2系（4池）にそれぞれ導入しました。したがって、現在は標準法10池のうち8池でメンブレンパネル式散気装置を使用している状況です。

1水路あたりの反応タンク容量は約3,000m³で、水路あたりの散気パネル枚数は14枚となっています。同系列内で従来の散気筒とメンブレンパネルが混在しているため、送風圧力の違いをパネルの設置位置で調整するなど工夫を重ねています。

1系－1, 2	1系－3, 4
超微細散気板（高負荷）	超微細散気板（標準）
0～47Nm ³ ／h・m ² ×3.7m ² ／枚	0～19Nm ³ ／h・m ² ×3.7m ² ／枚
最大174m ³ ／h・枚	最大70.3m ³ ／h・枚
14枚／池	14枚／池

標準タイプと高負荷タイプの違い

装置の仕組みと維持管理状況は

メンブレンパネル式散気装置は、合成樹脂製のベースプレート上に特殊ポリウレタン製の膜をステンレス製のチャンネルと枠とで固定した構造になっています。散気時には、このベースプレートと膜の間に空気が送られ、直径およそ1mmの超微細気泡を発生させます。この気泡は従来の散気装置と比べて非常に小さくて上昇速度が遅く、酸素移動効率が大幅に向上できるため、反応槽内の必要酸素量が少ない空気で賄えます。

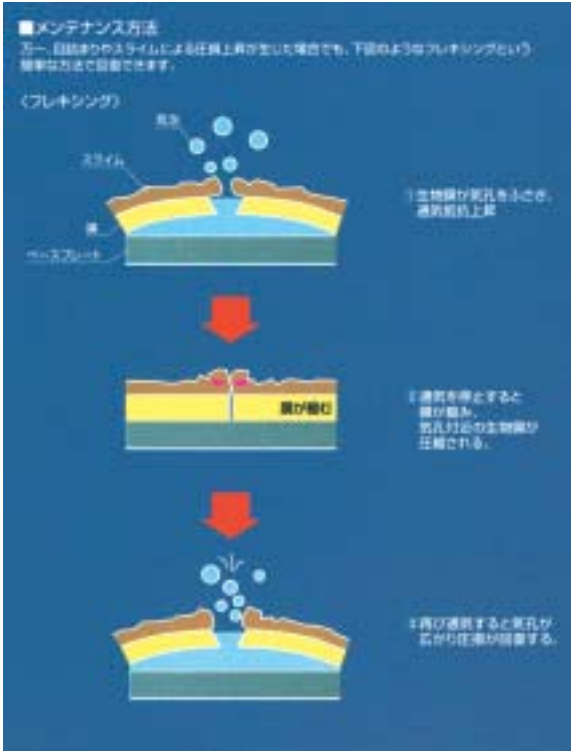
膜の完全な目詰まりは供用開始以来起きていません。その秘密はフレキシング操作にあります。フレキシング操作とは、装置への通気を停止し、気孔付近の膜を縮めて圧縮させたのち、再び通気して気孔を広げることで、気孔部や膜表面の付着物質を除去して圧損を回復させるというものです。このフレキシングを週に一度行うだけで、簡単に的確な維持管理ができるわけです。

	4月	5月	6月
2系散気装置更新前 散気筒使用 (2005年度データ)	4,744	4,912	5,014
2系散気装置更新後 メンブレンパネル式散気装置（高効率タイプ）使用 (2006年度データ)	3,005	2,967	3,045
前年度比	63.3%	60.4%	60.7%

* 2005年度4月～6月、及び2006年4月～6月の送風量を更新前、更新後で比較する。

* 月平均送風量（×10m³）

メンブレンパネル式散気装置設置による送風量の変化



フレキシング操作フロー

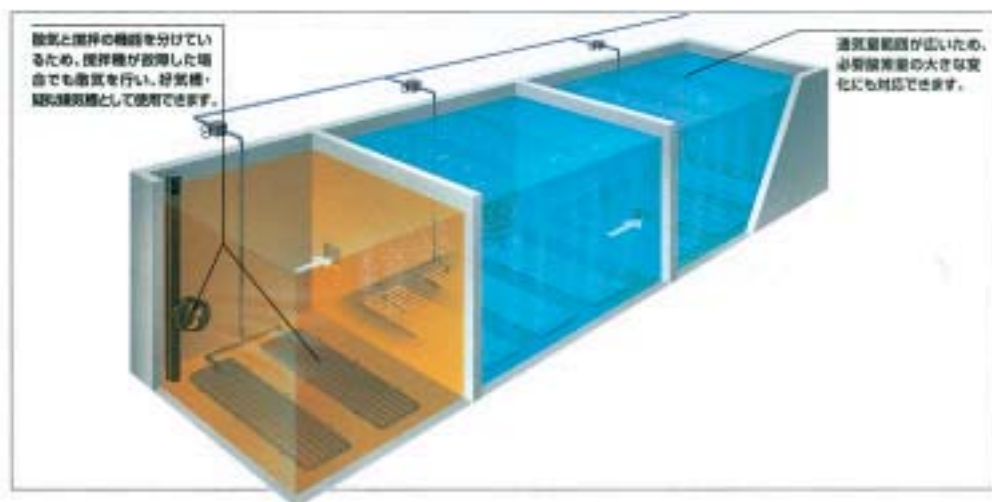


フレキシング装置の弁

導入の意義と効果は

メンブレンパネル式散気装置導入後の送風量は、散気筒と比べ、平成18年度で前年度の約60%となっています（左表参照）。

一方、送風量の削減による消費電力量の変化については、ブロワの台数制御など運転方法で電力を調整しているため、導入前との比較が難しく、正確なところはわかりません。ただ、ブロワ電力量原単位（ブロワ電力量・Kwh／処理水量・m³）では、平成10年の0.16Kw／m³から高負荷タイプの稼働した平成18年



散気装置の断面図

には $0.12\text{Kw}/\text{m}^3$ となっていることから、電力量はかなり削減できているのではないかと同市では見ています。

USEE REPORT

今後の課題は

供用開始後には点検時を考慮して吊り下げ装置を使用していましたが、フレーム強度などに不安があるため、その後の導入に関しては固定式に変更しています。また、初期に導入した「標準タイプ」は送風能力が低いため、今後更新時期に合わせて「高負荷タイプ」に変更していくこととしています。膜の目詰まりは当初から見られなかったものの、本下水処理場では処理能力をフルに活用しているため、点検時に反応槽の水を抜くことができないのが課題です。

曝気処理の省エネルギー化は効果的に消費電力量を削減し、温室効果ガスの排出抑制にも繋がります。初めての導入からほぼ10年が経過した町田市ですが、現在も各地の自治体関係者が視察に訪れるほか、使用状況についての問い合わせなどがあるということです。先の国連総会でも鳩山首相が宣言した2020年までに温室効果ガス25%削減、その実現に大きく貢献する技術として多くの期待がかけられています。

最後になりましたが、貴重なお話を聞かせていただいた町田市上下水道部の方々にお礼を述べさせていただきます。どうもありがとうございました。



散気の様子



反応槽は覆蓋されている