

プロペラ式消化タンク攪拌装置

Propeller Type Mixer for Digestion Tank

1. はじめに

昨今、地球温暖化防止などの観点から下水処理施設でも、より一層の省エネルギー化が推進されており、これらに対応した省動力機器の開発が望まれている。

そこで、JFE エンジニアリングは、オキシデーショディッチ法（OD 法）で豊富な実績がある水中プロペラ OD システムで用いている攪拌羽根を利用し、攪拌動力が少なく省エネルギー性に優れたプロペラ式消化タンク攪拌装置を開発した。

2. 概要

2.1 構造

図 1 にプロペラ式消化タンク攪拌装置の概略図を、写真 1 に設置状況を示す。

プロペラ式消化タンク攪拌装置は、攪拌羽根を駆動する駆動装置、駆動装置を支持するフレーム、回転を伝達する水中軸、及び水流を発生する 2 段の攪拌羽根などで構成される。駆動装置により 2 段の攪拌羽根を低速で回転させることで、下向流を発生させ消化タンク全体を攪拌する。

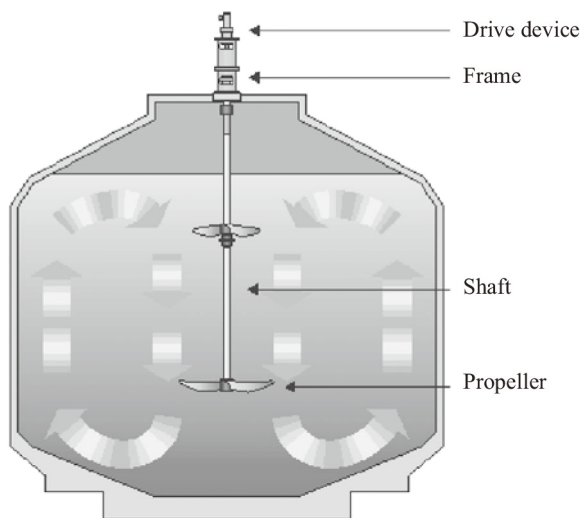


図 1 プロペラ式消化タンク攪拌装置概略図
Fig. 1 Propeller type mixer for digestion tank

2.2 特長

プロペラ式消化タンク攪拌装置の特長として以下の 7 項目があげられる。

(1) 省エネルギー

攪拌羽根径を大きくとり、攪拌羽根を 15～30 rpm の低速で回転させることにより、消化タンク内を低動力で効率的に攪拌することが可能である。

(2) 高い攪拌能力

流体力学に基づき設計された攪拌羽根は、効率的に大きな推進力を生み、消化タンク内にデッドゾーンの少ない攪拌を実現可能である。

(3) 容易な維持管理

消化タンク上部に駆動装置を設置しているため、消化タンクを開放することなく駆動装置の維持管理を行うことが可能である。また、駆動装置軸受部の交換インターバルとしては、10 年程度を見込んでおり、消化タンクから攪拌羽根を取り出すことなく軸受の交換が可能である。

(4) MAP による影響が少ない

攪拌羽根は、FRP(繊維強化プラスチック)製であり、MAP(リン酸マグネシウムアンモニウム)が付着しに



写真 1 設置状況

Photo 1 Propeller type mixer

くいため、MAPによる攪拌羽根の性能劣化などの影響が少ない。

(5) きょう雑物が絡みつきにくい

攪拌羽根は、後退翼形状であり、きょう雑物（夾雑物）が絡みつきにくい。このため、攪拌羽根に絡みついたきょう雑物を除去するのに必要とされる定期的な逆転運転が不要である。

(6) 既存の消化槽に設置が可能

本体重量は軽量であり、低速回転で振動も少ないことから、既存消化タンクの補強なしに適用が可能である。

(7) 耐震設計

畜産バイオマスプラントなどで消化タンクの実績が多い欧州では、地震が少ないことから消化タンク攪拌装置の設計に際して、耐震性能についての十分な検討がなされていないことが多い。

そこで、JFE エンジニアリングでは、地震が多い日本でも問題なく運転が可能であるように、地震時に攪拌機にかかる動水圧を付加質量として加味した耐震構造解析を行い、攪拌装置に十分な強度を持たせた。

2.3 機種選定

消化タンクの容量に対応したプロペラ式消化槽攪拌装置動力は、消化タンク形状や液位などにより異なる場合もあるが、おおむね表1に示すとおりである。

機種選定に際しては、JFE エンジニアリングが造船などを通じて培った流体シミュレーション技術を応用し、消化タンクの流速分布などをシミュレーションすることにより、最適機種の選定に役立っている。流体シミュレーション結果の一例として、図2に消化タンク断面の流速分布図、図3に流速ベクトル図を示す。

3. おわりに

消化プロセスは、従来からの目的である有機物の分解による汚泥の減溶化や質の安定化・衛生面の安全化などに加えて、創エネルギープロセスとして見直されつつある。このため、下水処理場などの公共事業にとどまらず、産業排水処理分野においてもバイオマス利用設備の検討が進められ

表1 機種

Table 1 Series of propeller type mixer

	DB-1	DB-1	DB-3
Tank volume (m ³)	-1 500	1 500-3 000	3 000-5 000
Motor power (kW)	2.2	3.7	5.5

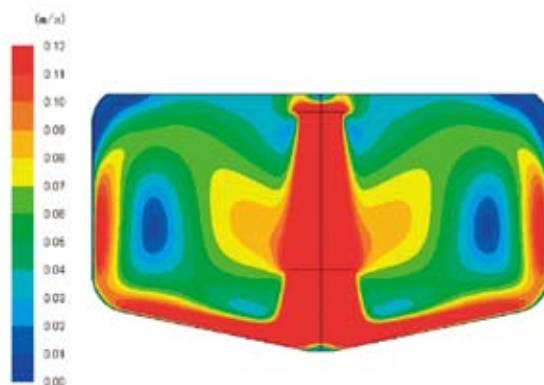


図2 消化タンク断面の流速分布図
Fig. 2 Velocity contour

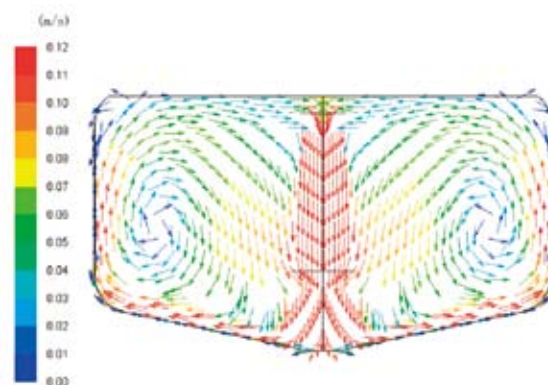


図3 消化タンク断面の流速ベクトル図
Fig. 3 Velocity vector

ており、消化タンク攪拌装置のニーズは高まっていくものと考えられる。今後も省エネルギー、創エネルギーといったニーズに応えるべく、技術力の向上に努めてく所存である。

〈問い合わせ先〉

JFE エンジニアリング 都市環境本部 アクアシステム事業部 技術部
TEL : 045-505-7622 FAX : 045-505-7854
ホームページ : <http://www.jfe-eng.co.jp/>