

膜分離活性汚泥法(MBR)の省エネ化と第3次技術評価

技術戦略部長 橋本 敏一



内 容

1. MBRの開発・導入概況
2. MBRの省エネルギー化
3. MBRの第3次技術評価

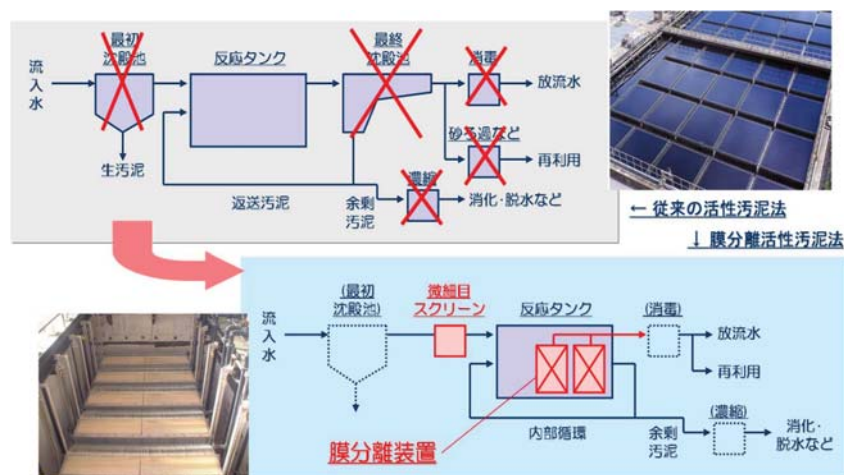
1. MBRの開発・導入概況

MBRとは

1. MBRの開発・導入概況

MBR(Membrane BioReactor)の定義

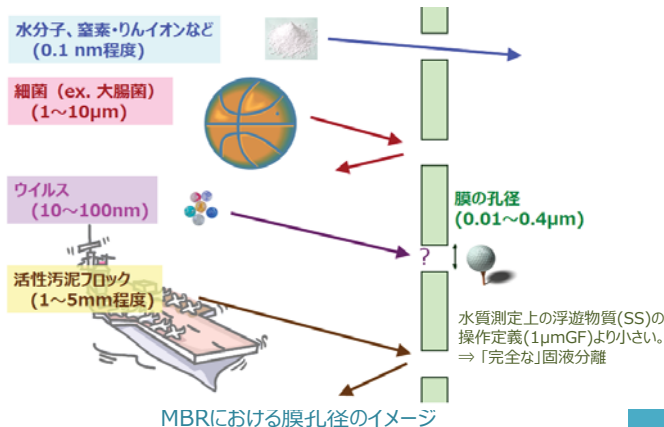
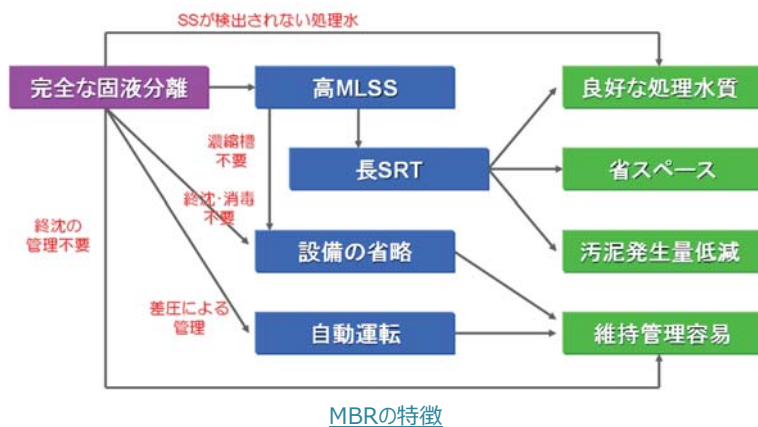
- 広義の定義：膜処理と生物処理を組合わせた水処理方法
- 狭義の定義：**固液分離に『膜』を使用する活性汚泥法**(膜分離活性汚泥法)
⇒ 活性汚泥法における固液分離操作を、従来の最終沈殿池における重力沈降から膜分離で代替する処理法。



MBRと従来の活性汚泥法の違いのイメージ

MBRの特徴

- **膜による完全な固液分離**という最大の特徴から、**様々な特徴**が派生。
 - **処理能力向上**：活性污泥の高濃度化(8,000~15,000mg/L程度)、長SRT化。
 - **良好な処理水質**：浮遊物質(SS)無し。窒素・リン除去対応。衛生学的安全性向上(大腸菌群等不検出)。
 - **省スペース化**：反応槽容量/敷地面積の削減。処理工程省略(最終沈殿池、消毒設備等)。
 - **汚泥発生量低減**：水理的滞留時間(HRT)が同程度の標準活性污泥法等と比較した場合。
 - **維持管理容易**：最終沈殿池の固液分離管理が不要。自動運転化が容易(膜差圧監視)。



下水道MBRの開発・実用化の経緯



JSにおけるMBRの開発・実用化の経緯

- 下水道における**MBRの開発・実用化**(実施設備導入)をJSが常に先導。

◆ 技術開発

- 平成10年度：民間企業4社の共同研究により下水道MBRの本格的な開発着手
- 4次にわたる公募型共同研究、3次にわたる技術評価などを実施。

◆ 実施設備導入

- 平成17年3月：実機第1号供用(兵庫県福崎町福崎浄化センター)
- 平成23年3月：大規模MBR第1号供用(堺市三宝処理場仮設MBR)

- 国による一般評価を経て、**H23年下水道法施行令改正**でMBRが下水処理方法に追加。

下水道MBRの国内導入実績一覧 (R4.2現在)

※JS調べ。仮設MBRユニットは含まない。

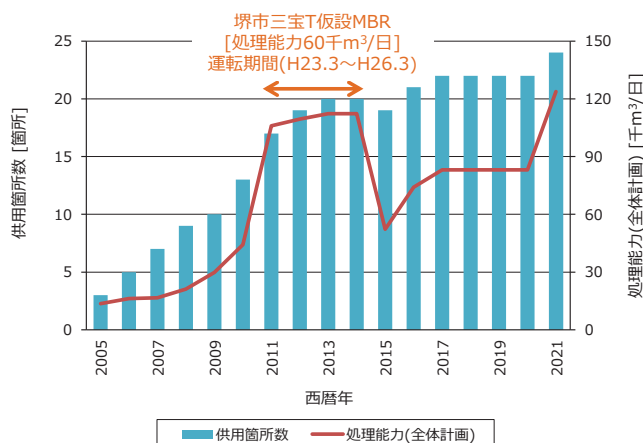
JS建設	No.	都市名	施設名	供用開始	処理能力(全体) [m ³ /d]	膜種類	MBR方式	生物処理方式	備考
★	1	兵庫県福崎町	福崎浄化センター	H17.03	12,600	平膜	浸漬型(一体型)	循環法	
★	2	栃木県鹿沼市	古峰原浄化センター	H17.04	240	平膜	浸漬型(一体型)	循環法	
★	3	高知県梶原町	梶原浄化センター	H17.02	800	平膜	浸漬型(一体型)	循環法	
★	4	岡山県鏡野町	奥津浄化センター	H18.04	600	中空糸膜	浸漬型(一体型)	循環法	
★	5	島根県雲南市	大東町浄化センター	H18.09	2,000	平膜	浸漬型(一体型)	循環法	
	6	北海道標茶町	塘路終末処理場	H19.03	125	平膜	浸漬型(一体型)	循環法	
★	7	福井県若狭町	海越浄化センター	H19.04	230	中空糸膜	浸漬型(一体型)	循環法	
★	8	静岡県浜松市	城西浄化センター	H20.03	1,375	中空糸膜	浸漬型(一体型)	循環法	
★	9	静岡県沼津市	戸田浄化センター	H20.03	3,200	平膜	浸漬型(一体型)	循環法	
★	10	島根県大田市	大田浄化センター	H21.03	8,600	平膜	浸漬型(一体型)	循環法	
	11	愛知県名古屋	守山水処理センター	H22.01	5,000	平膜	浸漬型(一体型)	A2O法(UCT法)	A-JUMP実証移設を实機移管
★	12	岩手県二戸市	浄法寺浄化センター	H22.03	300	中空糸膜	浸漬型(一体型)	循環法	下水道クイックPJ(PMBR)
★	13	福岡県新宮町	中央浄化センター	H22.03	9,090	平膜	浸漬型(一体型)	循環法	
★	14	沖縄県大宜味村	大宜味浄化センター	H23.02	300	中空糸膜	浸漬型(一体型)	循環法	
★	—	大阪府堺市	三宝下水処理場	H23.03	60,000	平膜	浸漬型(一体型)	標準法(循環法)	仮設施設(～H26.3)
★	15	岡山県美咲町	柵原浄化センター	H23.03	900	中空糸膜	浸漬型(一体型)	循環法	
★	16	熊本県天草市	高浜浄化センター	H23.04	620	中空糸膜	浸漬型(一体型)	循環法	
★	17	佐賀県唐津市	呼子浄化センター	H24.03	2,500	中空糸膜	浸漬型(一体型)	循環法	
★	18	大分県佐伯市	蒲江浄化センター	H24.04	1,000	中空糸膜	浸漬型(一体型)	循環法	
★	19	佐賀県白石町	白石浄化センター	H25.12	2,800	平膜	浸漬型(一体型)	循環法	
★	20	愛知県豊田市	足助浄化センター	H28.04	1,800	平膜	浸漬型(一体型)	循環法	
★	21	大阪府堺市	泉北下水処理場	H28.04	20,000	平膜	浸漬型(一体型)	循環法	三宝仮設MBRより膜ユニット移設
	22	香川県三木町	三木浄化センター	H29.09	8,610	中空糸膜	浸漬型(一体型)	循環法	
★	23	愛知県設楽町	田口浄化センター	R03.04	690	平膜	浸漬型(一体型)	循環法	
	24	大阪府大阪市	中浜下水処理場	R03.10	40,000	平膜	浸漬型(一体型)	循環法	

■ 25施設(堺市三宝仮設MBRを含む)中、21施設をJSが建設

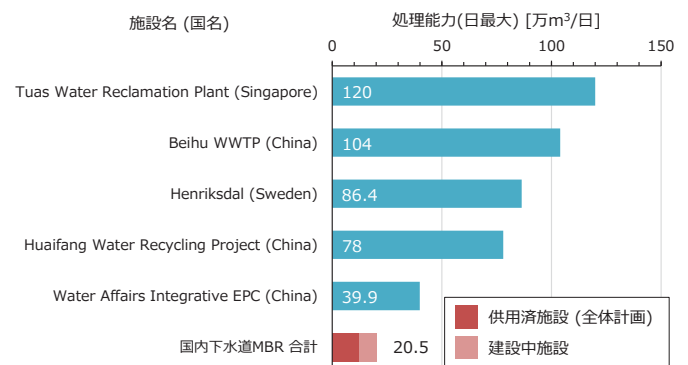
© 2022 Japan Sewage Works Agency

下水道MBRの国内導入概況 (1)

- 全国24箇所の下水処理場でMBR施設が稼働中。
 - 全国の下水処理場(2,145箇所)の約1%。
 - H17.3(MBR実機第1号供用)以降の新規供用処理場に対する占有率は約7%。
- 供用済施設の処理能力(全体計画)は合計約12万m³/日。建設中の大規模MBRを合わせても合計約20万m³/日。
 - 海外では、厳しい水質規制や水事情などを背景に普及。処理能力10万m³/日を超える下水道MBRが多数稼働。



国内下水道MBRの供用箇所数と処理能力の推移



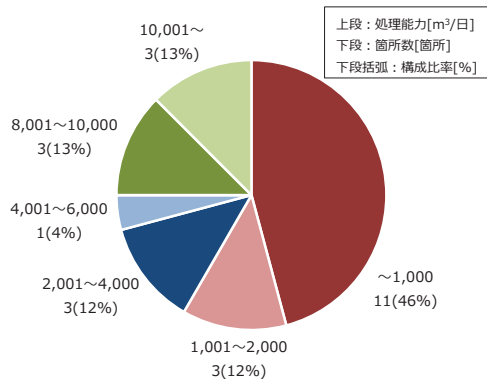
海外大規模MBR五指の処理能力との比較

※ The MBR Site (<https://www.thembrsite.com/>)掲載の2019年2月時点のデータを引用

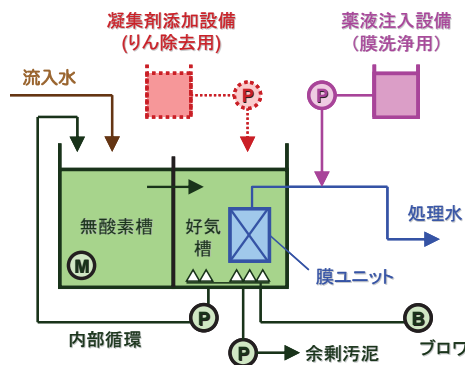
© 2022 Japan Sewage Works Agency

下水道MBRの国内導入概況 (2)

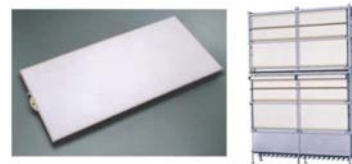
- 処理能力(全体計画)1万m³/日以下の小規模施設が大部分。処理能力(同前)1千m³/日以下が約半数。
⇒ 用地制約による導入事例が多い。
- 膜設置方式は全て浸漬型(一体型)である。
⇒ 好気槽内に膜ユニットを設置し、同一槽内で生物処理と膜分離を行なう方式。
- 水処理方式は1施設を除き循環式硝化脱窒法。1施設はUCT法(A2O法の変法の一つ)。
- 膜の種類は平膜14箇所、中空糸膜10箇所。



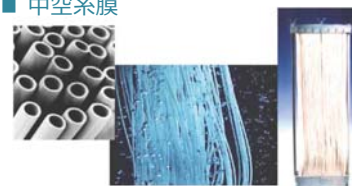
国内下水道MBRの処理能力別箇所数



■ 平膜



■ 中空糸膜



膜の種類

国内大規模MBRプロジェクトの概要

- 近年、既存施設を活用した高度処理への改築や窒素の超高度処理を目的として、処理能力1万m³/日を超える大規模MBRのプロジェクトが現在進行中。
 - 上記のほか、狭隘な処理場用地内での土木躯体を含む水処理施設の全面改築でのMBRの導入計画あり。
- ⇒ MBRの導入対象は小規模・新設から大規模・増改築が主流へ。

処理場名 (都市名)	処理能力 [m ³ /d]	供用開始 時期	概要
泉北下水処理場 (堺市/JS建設)	20,000	H28.4 供用	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 既設改築、三宝仮設MBRの膜を転用 ✓ 初沈+循環式硝化脱窒型MBR(凝集剤添加)
中浜下水処理場 (大阪市)	40,000	R3.10 供用	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 既設改築、DB方式、処理水を道頓堀川につながる東横堀川などへ送水 ✓ 高速ろ過+循環式硝化脱窒型MBR(凝集剤添加)
海老江下水処理場 (大阪市)	34,650	R5年度 予定	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 既設改築(1期分)、下水道水処理施設として全国初のPFI事業による整備 ✓ 高速ろ過+循環式硝化脱窒型MBR(凝集剤添加)、A2O法とのハイブリッド
東部浄化センター (熊本市/JS建設)	34,000	R5年度 予定	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 増設 (MBR1/2系列分) ✓ 初沈+超高度処理型MBR(3段ステップ+メタノール脱窒+凝集剤添加)
東北部浄化センター (滋賀県/JS建設)	10,650	R6年度 予定	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 増設 (MBR1/8池分) ✓ 初沈+超高度処理型MBR(3段ステップ+メタノール脱窒+凝集剤添加)

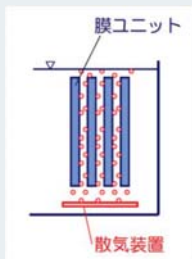
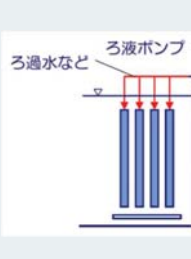
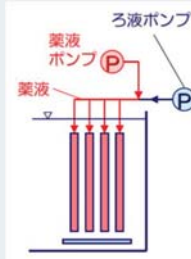
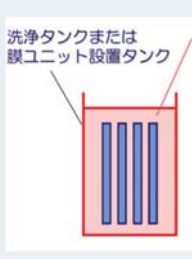
2. MBRの省エネルギー化

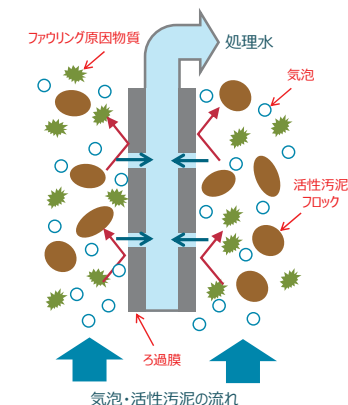
MBRの省エネルギー化の背景

2. MBRの省エネルギー化

- MBRでは、膜ろ過性能の低下を引き起こす**ファウリングの対策が不可欠**。
 - **ファウリング**：膜の表面や細孔入口・内部への粒子の付着などにより**膜孔が閉塞**する現象。
- ファウリング対策としては、**膜の洗浄を行うことが一般的**である。
 - **クロスフロー洗浄(曝気洗浄)**などの**物理的洗浄**と**化学的洗浄(薬液洗浄)**を組み合わせるのが一般的。
- **膜の物理的洗浄は所要動力が大きく**、これによりMBR全体の**消費電力量は大きい傾向**にある。

MBRで使用される膜の洗浄方法

物理的洗浄		化学的洗浄	
クロスフロー洗浄(曝気洗浄)  <p>膜下部から粗大気泡により表面を常時洗浄。</p>	逆圧洗浄  <p>ろ液側から処理水を圧力をかけて注入。</p>	薬液注入洗浄  <p>ろ液側から薬液を注入。週1回～年数回実施。</p>	薬液浸漬洗浄  <p>膜ユニットを薬液に浸漬。実施頻度小。</p>



クロスフロー洗浄による膜洗浄のイメージ

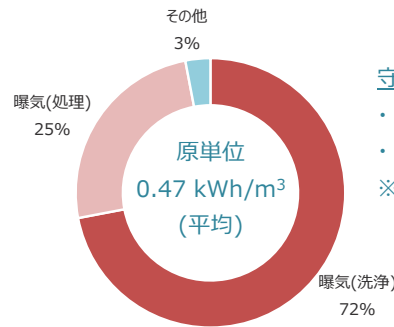
MBRの省エネルギー化の背景 (続き)

- MBRの消費電力量の相当割合(70~80%程度)が膜の物理的洗浄に係る曝気動力であり、削減余地が大きい。
- 従来のMBRの消費電力量原単位は0.4~0.8 kWh/m³程度であり、**生物学的窒素除去法の2倍以上**。

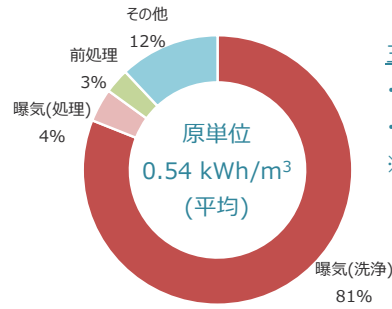
MBRの消費電力量試算結果の例

機器区分	消費電力量 [kWhm ³]	寄与率 [%]	備考
前処理	0.00~0.01	0.0~1.2	スクリーン、しよ脱水機等
送液ポンプ	0.00~0.31	0.1~38.8	循環ポンプ、流調ポンプ等
攪拌機	0.01~0.04	1.1~9.1	
膜ろ過ポンプ	0.00~0.11	0.0~22.3	
送風機	0.26~0.45	32.9~90.7	膜洗浄、生物処理
その他	0.00~0.14	0.0~17.5	凝集剤添加設備等
計	0.42~0.80		

※ 標準法既設反応タンクを処理能力5,000m³/dのMBRに改築するケースを想定した7種類のMBRシステムの試算結果の範囲。
 ※ 出典：JS技術戦略部「膜分離活性汚泥法の技術評価に関する第2次報告書 - MBRの適用拡大へ向けて - JH25.4)



山山水処理センター(名古屋市)
 ・処理能力：5,000 m³/日
 ・流入率：80~100%
 ※実規模実証実験時のデータ



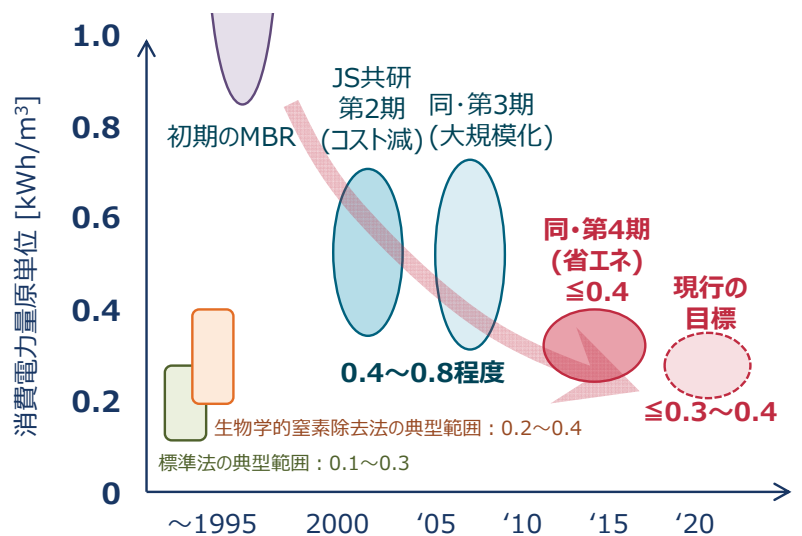
三宝下水処理場(堺市)
 ・処理能力：60,000 m³/日
 ・流入率：69~94%
 ※冬季を含む9ヶ月間のデータ

大規模実施施設における消費電力量内訳の例

MBRの消費電力量原単位の開発目標

- 従来のMBRの消費電力量原単位：
0.4~0.8 kWh/m³程度
- 従来の生物学的窒素除去法の標準的な消費電力量原単位(0.2~0.4 kWh/m³程度)の**2倍程度以上**

- 第4期公募型共同研究における消費電力量原単位の**目標値：0.4 kWh/m³以下**
- 近年の共同研究における消費電力量原単位の**目標値：0.3~0.4 kWh/m³以下**
- 従来の生物学的窒素除去法の標準的な消費電力量原単位と**同程度**



MBRの消費電力量原単位の推移のイメージ

MBRの省エネルギー化のアプローチ

- MBRの省エネルギー化においては、消費電力量への寄与が大きい曝気洗浄および補助散気に係る送風機動力の削減と各種設備動力の削減の組合せが主なアプローチである。

MBRの省エネルギー化のアプローチの分類と方法例

分類		方法例
空気量の削減	膜の物理的洗浄に係る空気量の削減	単位面積当たりの洗浄空気量の削減
		膜の高フラックス化
	生物処理の酸素供給に係る空気量の削減	新たな洗浄方法による空気量の低減
		洗浄方法の最適化(間欠曝気、自動制御)
		機械的洗浄(担体投入、水流洗浄)
		膜の長尺化、高集積化
生物処理の酸素供給に係る空気量の削減	酸素溶解効率の改善	
	必要酸素量の削減	
	送風量の最適化	
	曝気装置の効率化	
設備動力の削減	膜ろ過ポンプの動力削減	重力式(サイフォン式)ろ過の採用
	内部循環ポンプの動力削減	エアリフトポンプの採用
	攪拌機の動力削減	低動力型攪拌機の採用
MBRシステムの最適化	活性汚泥ろ過性の改善	MLSSの低濃度化、薬剤添加
	化学的洗浄方法の改良・最適化	オゾン水洗浄

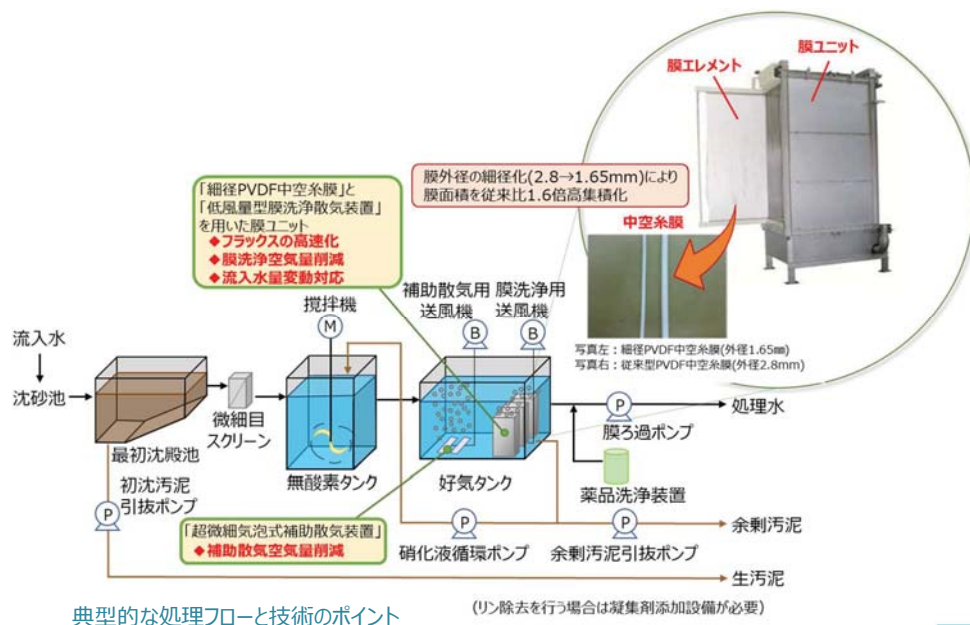
MBRの省エネルギー化のアプローチ – 具体例① –

■ 細径PVDF中空糸膜を用いた省エネルギー型MBRシステム：JS新技術Ⅰ類

(三菱ケミカルアクア・ソリューションズ(株)、水ingエンジニアリング(株)、三菱化工機(株)との共同研究成果)

□ 技術のポイント

- **膜改良(細径化)による膜の高集積化**
 - ⇒ 単位膜面積当たりの洗浄空気量の削減
 - ⇒ 同一洗浄空気量でのフラックスの高速化(=膜ろ過水量当たりの洗浄空気量の削減)
- **超微細気泡式補助散気装置の採用**
 - ⇒ 補助曝気動力の削減による省エネ化



典型的な処理フローと技術のポイント

(リン除去を行う場合は凝集剤添加設備が必要)

MBRの省エネルギー化のアプローチ – 具体例② –

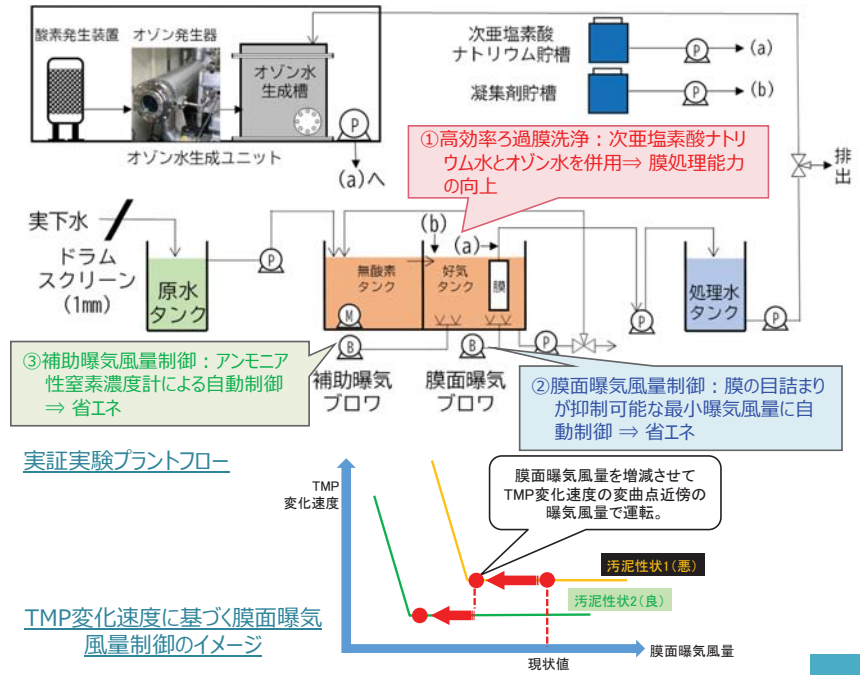
オゾン水による膜洗浄技術を適用した省エネルギー型MBRの実用化：三菱電機(株)との共同研究

研究期間(予定)

2019(令和1)～2021(令和3)年度
 ※JS技術開発実験センター内で実証実験中

技術のポイント

- **高効率ろ過膜洗浄**：膜の化学的洗浄(薬洗)における**オゾン水洗浄の併用**
 ⇒ 高フラックス化/膜面積低減、省エネ化(目標： $\leq 0.3 \text{ kWh/m}^3$)
- **膜面曝気風量制御**：膜差圧(TMP)変化速度に基づく風量自動制御
 ⇒ 曝気洗浄空気量の更なる削減、TMP安定化
- **補助曝気風量制御**： $\text{NH}_4\text{-N}$ 計による風量自動制御
 ⇒ 補助曝気空気量の削減、処理水質安定化



© 2022 Japan Sewage Works Agency

MBRの省エネルギー化の状況 (JS共同研究成果)

2. MBRの省エネルギー化

- システムおよび条件により、 0.3 kWh/m^3 程度またはそれを下回る消費電力量原単位で運転可能なMBRシステムが実現されている。⇒ 従来の生物学的窒素除去法と同水準。

JS共同研究(第4次公募+a)における省エネ型MBRの概要

共同研究者(実施年度)	膜種類	システム	省エネ化の主なアプローチ	消費電力量原単位(試算値) [kWh/m ³]	備考
(株)クボタ・堺市(H24~25)	有機平膜(塩素化PE)	浸漬型(一体型)循環式硝化脱窒型MBR	・膜ユニットの改良(集積率向上) ・その他省エネ設備の採用(サイフォンろ過、エアリフトポンプ)	0.29	・5,000m ³ /d規模(初沈使用、流調無し)での試算。
前澤工業(株)・住友電気工業(株)(H24~27)	有機平膜(PTFE)	浸漬型(一体型)循環式硝化脱窒型MBR	・膜の改良(長尺化) ・膜ユニットの改良(充填率向上)	0.36	・6,650m ³ /d規模(初沈使用、流調無し)での試算。 ・初沈無し/流調使用のケースで0.39kWh/m ³ 。
飯能市・明電舎(株)(H24~27)	無機平膜(セラミック)	浸漬型(一体型)循環式硝化脱窒型MBR	・新規膜/ユニットの採用 ・膜の洗浄/運転条件の最適化	0.39	・5,000m ³ /d規模(初沈使用、流調無し)での試算。
三菱レイヨン(株)・水ing(株)ほか(H24~26, H29)	有機中空糸膜(PVDF)	浸漬型(一体型)循環式硝化脱窒型MBR	・膜の改良(細径化/集積率向上)	0.244	・50,000m ³ /d規模(初沈使用、流調無し)での試算。 ・初沈無し/流調使用のケースで0.378kWh/m ³ 。

※試算結果は、各研究の完了年度の「JS技術開発年次報告書」掲載値(研究により試算条件が異なる点に注意)。
 ※PE：ポリエチレン、PTFE：ポリテトラフルオロエチレン、PVDF：ポリフッ化ビニリデン

- 第3次評価では、これらの共同研究成果に基づき、MBRの省エネルギー化の技術水準を評価。

© 2022 Japan Sewage Works Agency

3. MBRの第3次技術評価

JSによる「技術評価」とは

■ 技術評価の目的

- JSが開発した技術について、主としてJSの試験研究成果に基づき、その**技術の特徴や性能、設計や維持管理における留意点等**について、**公正かつ客観的な評価**を行う。

■ 技術評価の実施方法

- **JS理事長の諮問**に基づき、JSの外部評価機関である**技術評価委員会**において、以下のいずれかの方法により専門事項の調査・審議を行い、**会長より理事長に答申**を得る。
 - 専門委員会を設置し、専門事項の調査・審議（従来型）
 - 会長が指名する委員等が専門事項を調査（簡易型）

■ 技術評価の効果

- 評価結果(報告書等)は**JS内外に公表**。
- JSにおける当該技術の迅速かつ円滑な**実施設への導入や普及促進に寄与**(JS技術基準類への反映等)。
- 協会指針への反映等により、**わが国の下水道事業の発展にも大きく貢献**。

■ 技術評価の実績

- 1974(昭和49)年度～現在：諮問32件、答申43件

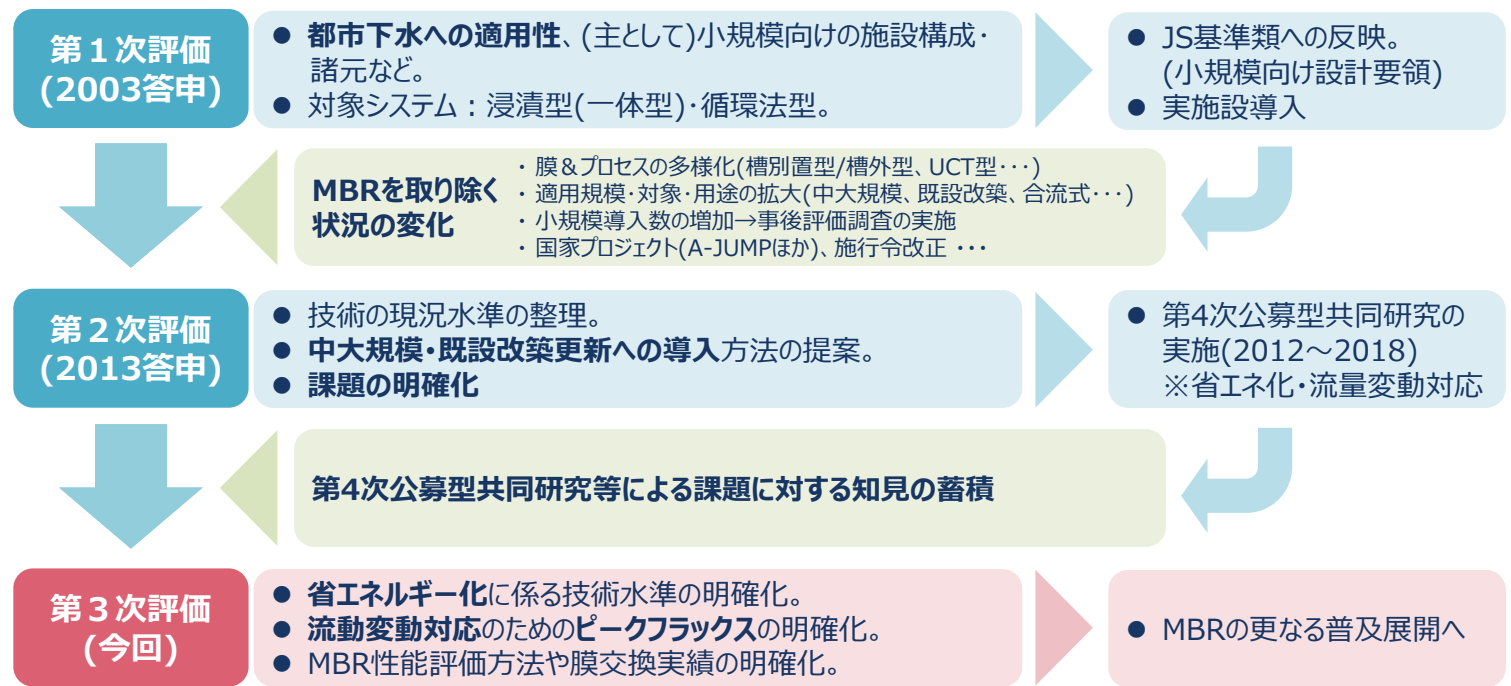
技術評価実績一覧

年代	水処理技術	汚泥処理技術	防食技術・その他
2020	2020 アンモニア風量制御		
2010	2013 MBR②	2016 繊維利活用システム	2015 光硬化型シートライニング工法
	2011 アナモックス処理	2014 嫌気性消化	
2000	2009 オゾン処理	2008 固形燃料化	2008 耐硫酸モルタル工法
	2005 汚泥減量化	2006 活性汚泥モデル	2001 コンクリート腐食抑制・防食
	2002 ステップ多段法	2003 MBR①	2000 研究開発評価
	2000 OD法③		
1990	1997 消毒技術	1993 担体法(ペガサス)	
	1990 生物学的NP除去法③		1991/92/94 汚泥濃縮①/②/③
1980	1986/88 生物学的NP除去法①/②	1986/88 回分式活性汚泥法①/②	1989 汚泥溶融システム
	1983/85 OD法①/②		1987 自燃焼却
	1982 回転生物接触法②		1985 汚泥コンポスト化
	1980/83 処理場自動制御②/③		1980 既存焼却設備
	1981 酸素活性汚泥法③		1980 回転炉床焼却
1970	1978 回転生物接触法①	1975/78 酸素活性汚泥法①/②	1979 汚泥蒸発乾燥
	1975 処理場自動制御①		

※技術名称等は略記。数字は答申年、丸数字は同一技術に係る答申の次数を表す。

© 2022 Japan Sewage Works Agency

MBRの技術評価の経緯・目的等



第2次評価におけるMBRの課題と開発等の方向性

コスト低減

※太字下線：第3次評価の対象項目

課題

- 建設費
 - 膜ユニット(附属設備含む)
 - ※機器費の大部分を占める
- 維持管理費
 - 電力費
 - ※ユーティリティ費の大部分を占める
- 膜ユニット/エレメント交換費

技術開発等の方向性

- **新規膜ユニット/エレメントの開発・実証**
 - 高フラックス化、ファウリング抑制、耐用年数長期化等
- **省エネルギー型MBRシステムの開発・実証**
 - 消費電力量削減
- **膜ユニット等の耐久性に係る情報の蓄積**

市場/用途拡大

課題

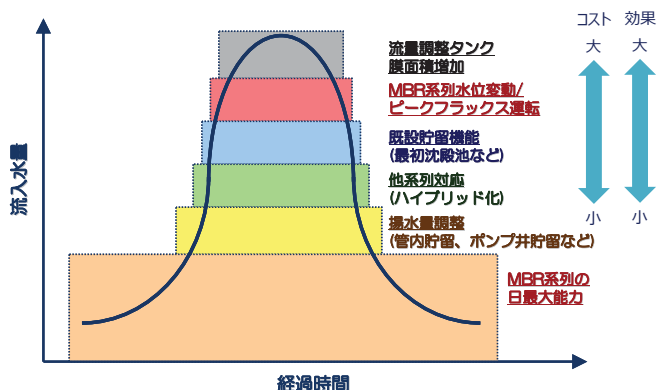
- 適用対象・用途拡大
 - 新設から再構築が主流へ
 - 合流式下水道への対応
 - MBRのコスト優位性が高い用途へ
- 適用規模拡大
 - 小規模から大規模が主流へ

技術開発等の方向性

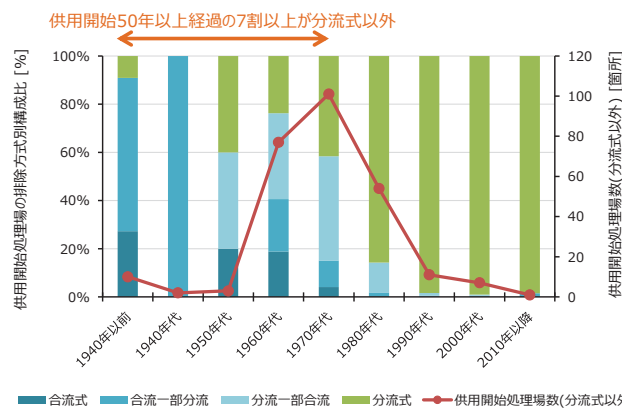
- **ピークフラックス運転の検討・実証**
 - 時間変動や雨天時のピーク水量への対応
- **合流式下水道への適用性の検証**
 - 雨天時の流入水量・水質変動への対応
- **MBRシステムの省エネ化・低コスト化**
 - コスト優位性の拡大

ピークフラックスの明確化の背景

- MBR では、処理水として排出可能な流量が膜処理能力により規定されるため、流入水量の時間変動や雨天時のピーク水量など**流量変動への対応策が必須**。
 - 小規模型MBRでは、流量調整タンクによる流入水量の完全な平滑化を実施。
 - 今後、需要が見込まれる**大規模・再構築**への導入では、**フラックス変動運転による対応等の検討が必要**。
- ⇒ フラックス変動運転の対応幅は、一時的なフラックス引上げの上限である「**ピークフラックス**」に規定されるため、その水準を明確にしておくことが重要。



MBRにおける流量変動対応策のイメージ



処理場供用開始年代別の排除方式構成比の推移

ピークフラックス運転による流量変動対応の例

- ピークフラックス運転による流量変動対応範囲は、**適用するMBRシステムにより異なる**。
- **大規模の典型的な時間変動比**に対して、ピークフラックス運転での対応が可能。
- **雨天時の水量変動**に対して、**一定の範囲・運転条件**(洗浄空気量増加等)で対応が可能。

JS共同研究(第4次公募+a)におけるピークフラックス運転による流量変動対応範囲

共同研究者 (実施年度)	膜種類	システム	時間変動対応	雨天時変動対応
(株)クボタ・堺市 (H24~25)	有機平膜 (塩素化PE)	浸漬型(一体型) 循環式硝化脱窒 型MBR	・ ピーク比1.5倍×4時間×1回/日	・ ピーク比2.5倍×4時間(週2回) ・ ピーク比2~2.5倍×24時間
前澤工業(株)・ 住友電気工業(株) (H24~27)	有機平膜 (PTFE)	浸漬型(一体型) 循環式硝化脱窒 型MBR	・ ピーク比最大2倍の時間変動パターン	・ ピーク比1.3~1.7倍×24時間(週2回)
飯能市・明電舎(株) (H24~27)	無機平膜 (セラミック)	浸漬型(一体型) 循環式硝化脱窒 型MBR	・ ピーク比1.4倍×4時間×2回/日	・ ピーク比2倍×24時間 ・ ピーク比3倍×4時間(週2回)
三菱レイヨン(株)・ 水ing(株)ほか (H24~26,H29)	有機中空糸膜 (PVDF)	浸漬型(一体型) 循環式硝化脱窒 型MBR	・ ピーク比1.4倍×4時間×2回/日	・ ピーク比1.4倍×24時間

※流量変動対応範囲は共同研究時の実験条件を表す。

※PE：ポリエチレン、PTFE：ポリテトラフルオロエチレン、PVDF：ポリフッ化ビニリデン

- 第3次評価では、これらの共同研究成果に基づき、**流量変動対応のためのピークフラックス**を評価。

© 2022 Japan Sewage Works Agency

第3次評価における評価項目・方法等

■ 評価項目・方法等

	評価項目	評価方法等
1	MBRの 省エネルギー化	民間企業等との共同研究で実証実験等を実施した 4種のMBRシステム ※の 研究成果 に基づき、現状のMBRの技術水準を評価する。 ただし、個々のシステムの性能等を評価するものではない。 ※いずれも浸漬型(一体型)、循環式硝化脱窒型MBR。
2	流量変動対応のための ピークフラックスの明確化	
3	MBRの 性能評価	MBRの性能評価方法・項目を提示する。 ・ 膜の性能評価 (MBRの性能や設計、運転などに関する事項) ・ MBRシステムの性能評価 (運転性能、エネルギー消費量)
4	膜の 交換実績	稼働から 10年以上経過した国内MBR施設を対象 とした膜交換実績のヒアリング結果に基づき、実態を整理する。

■ 評価の範囲

- 上記の4点について第2次評価以降に明らかとなった事項に**限定**し、これら以外のMBRに係る技術的事項については、第2次評価の結果を踏襲するものとして評価範囲には含めない。

© 2022 Japan Sewage Works Agency

第3次評価のスケジュール(案)

- 今回の第3次技術評価は、第2次技術評価で課題とされた事項について、第2次技術評価以降に明らかとなった知見を取りまとめることを目的とするため、「**技術評価(簡易型)**」で実施。
 - ⇒ 専門委員会を設置せず、会長の指名する委員等が専門事項の調査を行う。
 - ⇒ 約半年で評価を実施。
- **スケジュール(案)**
 - **2021年11月5日：技術評価の諮問** (第84回技術評価委員会)
 - ～ この間、委員等による専門事項の調査を実施 ～
 - **2022年3月28日：技術評価の答申** (第85回技術評価委員会)
 - **2022年3月末：評価書の公表**
 - **2022年度上半期：WEBセミナー(仮称)の開催** ※詳細な評価結果の紹介

おわりに

MBRの現状の総括

- 国内での下水道MBRの本格的な検討着手から23年、実機導入第1号から17年が経過。技術的にも法的にも受け入れられており、**MBRはすでに「新技術」ではない。**
- 省エネ化(主に膜洗浄用の曝気動力低減)が課題とされてきたが、**消費電力量原単位は従来の高度処理と同等レベルにまで下がってきている。**
現状でも、**用地面積や施設構造、処理水質**などに関して強い制約条件がある場合などでは、従来の高度処理(+急速ろ過)に対して**コスト的に十分な優位性**がある。
- 今後、**コスト的優位性のある条件**での既存施設における**再構築事業が主な需要先**と考えられる。

JSにおける今後の取組み

- 今後の普及展開においては、大規模MBRにおける運用上の知見(特に流量変動対応など)や膜の耐久性に係る情報が重要であり、**情報の収集・蓄積、体系化を継続的に実施。**
- 2030年温室効果ガス排出量削減目標の達成や2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、**MBRの更なる省エネルギー化(既存MBR施設の省エネルギー化を含む)**を推進。
- 第3次技術評価結果を踏まえ、**MBRにおける省エネルギー性能に係る基準化やMBRの性能評価方法の統一化**などを図る。

ご清聴ありがとうございました



Japan Sewage Works Agency

gikai@jswa.go.jp

<https://www.jswa.go.jp/g/gi.html>