

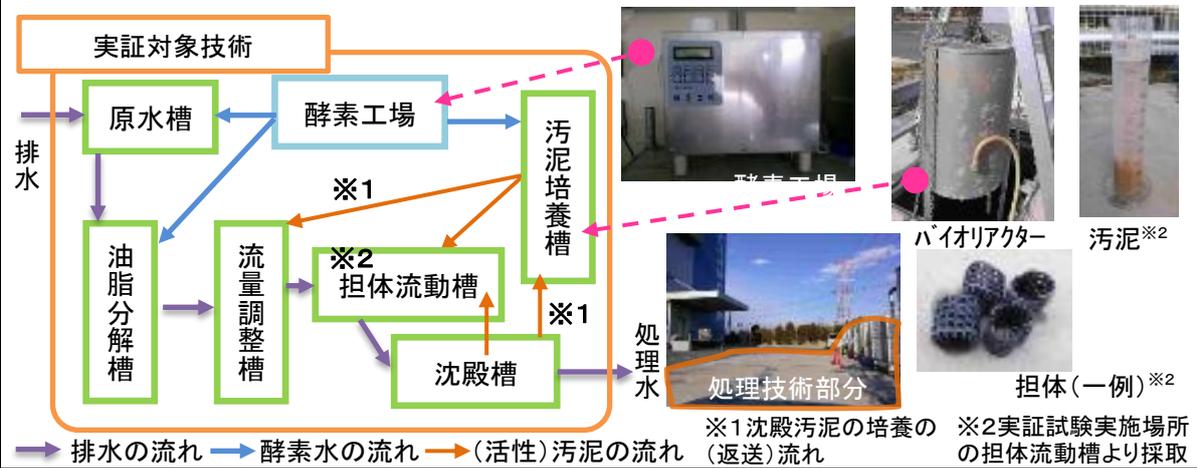
〇全体概要

本実証試験結果報告書の著作権は、環境省に属します。

実証対象技術／ 実証申請者	酵素工場システム / 株式会社メイカム
実証機関	一般社団法人 埼玉県環境検査研究協会
実証試験期間	平成 26 年 12 月 19 日 ~ 平成 27 年 2 月 10 日
本技術の目的	本実証対象技術は、油分が多く含まれる排水を酵素水（微生物＋消化酵素）の分解を利用して処理する生物処理方式による技術である。

1. 実証対象技術の概要

原理（フロー）： 実証対象技術は、担体流動処理方式に消化酵素を産生させた「酵素水（ここでは、実証対象技術固有の名称であり、微生物と消化酵素を組み合わせたもの）」を添加する排水処理技術である。排水は、原水槽に流入し、定量的に油脂分解槽に送られる。原水槽や油脂分解槽には、酵素水が定期的に投入され（図中の「酵素水の流れ」の矢印）、油分の分解を促進する。その後、排水の変動を調整する流量調整槽から担体流動槽に一定量が送られる。生物処理は、流量調整槽と担体流動槽の槽内で、それぞれ汚泥培養槽から返送した汚泥（図中の※1の流れ）や担体（下図参照）に付着した生物の活性によって行われる。浮遊した汚泥は沈殿槽で分離して上澄みが処理水となる。酵素水は定期的に投入された微生物製剤を種菌として「酵素工場」で培養され、酵素水中の微生物は、排水や汚泥を栄養源に増殖する。実証試験の対象は、これらで構成されるシステム全体である。



2. 実証試験の概要

2.1 実証試験実施場所の概要

事業の種類	株式会社松屋フーズ 川島生産物流センター
事業規模	24 時間稼働（基本的に土日を除く）述べ床面積 12,986m ²
所在地	埼玉県比企郡川島町かわじま 1-10
実証対象実施 場所の排水量	排水量 (m ³ /日) ※平成 26 年 4~12 月の実績 箱型図の読み方は本編 21 頁 6.1 項を参照

2.2 実証対象技術の設計の仕様及び設計の処理能力（表中のサイズは実証試験実施場所の仕様）

区分	項目	仕様及び処理可能水量
機器概要	型式	酵素工場システム
	サイズ	W 15,500mm × D 7,500mm × H 3,000mm
	消費電力	5,760kWh / 月 (192kWh / 日)
設計条件	対象物質	ノルマルヘキサン抽出物質含有量 (n-Hex)、生物化学的酸素要求量 (BOD)
	処理能力	170m ³ /日 (最大 200m ³ /日)
	処理目標	平均濃度 n-Hex 30 mg/L 以下、BOD 600 mg/L 以下 (最大 n-Hex 250 mg/L、BOD 1,000 mg/L の排水を対象)

3. 実証試験結果

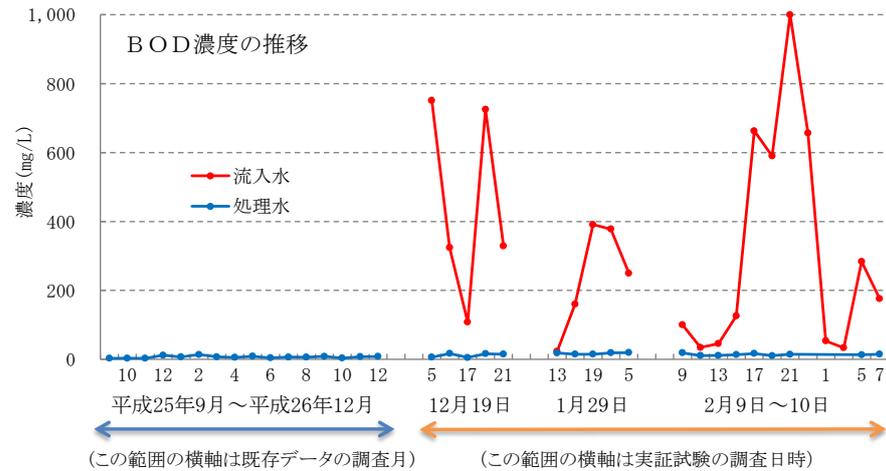
3.1 既存データの活用

実証試験実施場所で平成 25 年 9 月以降に行った水質分析のデータがある。このデータは、施設管理者が環境計量証明事業所に委託して独自に調査したものである。実証試験が開始される前までに測定された値の平均値は、BOD が 6.9mg/L、n-Hex が 2.4mg/L であった。（本編 15 頁 4. 項参照）

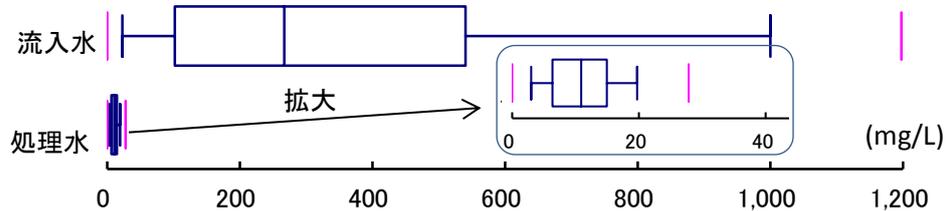
3.2 実証項目

実証対象項目の BOD 及び n-Hex は、平均でそれぞれ 11mg/L、2.5mg/L であり、目標値を達成した。流入水の濃度の変動が大きいにも係らず処理水の水質は安定していた（詳細は本編 22 頁 6.2 項）。

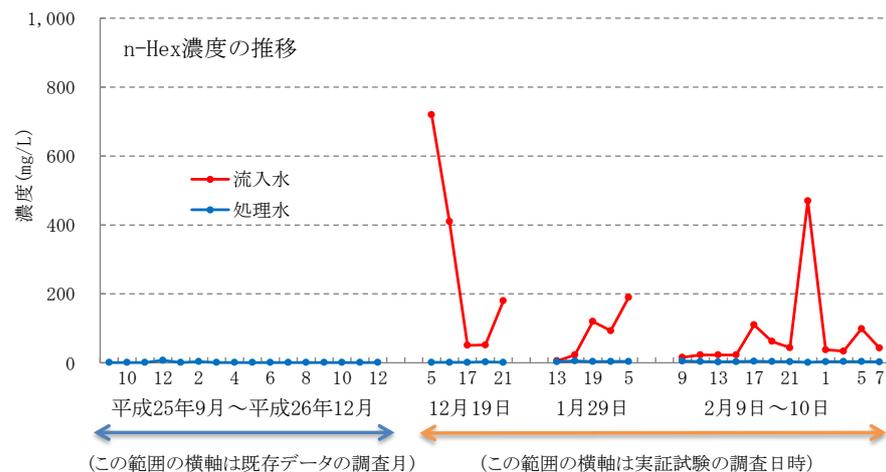
○ BOD の実証試験結果（既存データ含む） 参考項目は本編 24 頁 6.2(2) 項を参照



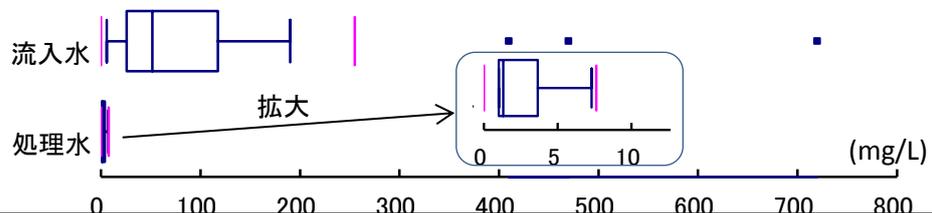
BOD の箱型図



○ n-Hex の実証試験結果（既存データ含む）



n-Hex の箱型図



※箱型図の読み方は本編 21 頁 6.1 項を参照

3.3 運転及び維持管理項目

(1) 環境影響項目

項目	実証結果
廃棄物発生量	既存データから 10 t/年（排水量約 80m ³ /日のとき）であった。予定では平成 27 年 2 月頃に清掃を予定していた。実証試験期間中の汚泥引き抜きはなかった。荒目及び微細目スクリーンでの流入のし渣の発生量が 18kg/月程度であった。
騒音	ブロワの作動音が大きいため、防音を講じた機械室が必要である。実証試験実施場所では、機械室に設置され、室外の近傍では、通常の会話ができる程度の音である。
におい	密閉されているため、外部への異臭はなかった。

(2) 使用資源項目

項目	実証結果
電力	243kWh/日
酵素水	微生物はバイオセーフティレベル（BSL）レベル 1 [*] 。20L/月

※実証申請者の申告によるもの。

(3) 運転及び維持管理性能項目

管理項目	一回あたりの管理時間及び管理頻度	維持管理に必要な人員数・技能
作動異常の確認	制御盤や警報、異常音で確認する。 5分/回・日	1人、技能は特に必要なし
酵素水の補充	10分/回 1回/月	1人、技能は特に必要なし
各機器の定期点検	1～2時間/回 3回/月	1人 ^{*1} 、排水処理技術の管理に関する能力が必要。

※1 作業内容によっては複数人を要す(27頁 6.3(5)詳細版参照)

(4) 定性的所見

項目	所見
所見	<p>実証試験実施場所の製造する食品により排水濃度が変化した処理水の外観は概ね透明であった。処理途中の流量調整槽には活性汚泥を移送しているため、汚泥による濁りがみられたが、処理水に直接影響はない。</p>  <p>右から 流入水、原水槽、流量調整槽、処理水</p>
運転開始に要する作業	実証試験実施場所の工期は3ヶ月で規模や材質により変わる。シーディングなどの調整が必要で2～3週間で処理可能である。
運転停止に要する作業	ブロワなどの動力系は電源を切るだけで停止できる。長期間の停止の場合には汚泥の引き抜きなどの措置が必要である。
実証対象製品の信頼性	実証試験期間中に排水量の増加による影響や清掃時期であったため沈殿槽にスカムが多く発生していたが、処理状態は良好であった。
トラブルからの復帰方法	本体に係わるトラブルは、メーカー（実証申請者）に連絡する。
運転及び維持管理マニュアルの評価	運転維持管理マニュアルは、専門知識を有する維持管理業者向けに整備されており、処理原理を理解する必要がある。
その他	実証試験実施場所は公共下水道へ排出する除外施設として設計されている。実証試験結果から油分の規制（n-Hex30mg/L）を安定的に順守していた。また、BOD の値から公共用水域に直接排出する排水処理技術としても十分に期待される。

4. 参考情報

注意：このページに示された情報は、技術広報のために全て実証申請者が自らの責任において申請した内容であり、実証の対象外となっています。

4.1 製品データ

項目		実証申請者 記入欄				
名称／型式（英訳名）		酵素工場システム（Enzyme factory-system）				
製造（販売）企業名		株式会社メイカム（Maycome Co., Ltd）				
先 連 絡	TEL/FAX	TEL（0480）33-1733 / FAX（0480）33-1783				
	Web アドレス	http://www.kouso-kj.com/				
	E-mail	maycom@kouso-kj.com				
サイズ		サイズ：W 18,000mm × D 7,500mm × H 3,000mm 鉄筋コンクリート製（実証試験実施場所） 酵素工場部：W 294mm × D 194mm × H 276mm 重量 6 kg				
前処理、後処理の必要性		前処理：なし 後処理：なし				
付帯設備		バイオリアクターは高 BOD 排水時に追加設置する。				
実証対象技術寿命		処理槽部：30 年以上 酵素工場部：7 年				
立ち上げ期間		設置工事後 2 ～ 3 週間の調整（試運転）で稼働が可能である。				
コスト概算 ※以下の条件の場合 水質濃度 BOD 1,000mg/L n-Hex 250mg/L 排水量 200m ³ /日 (30 日稼働として)	費目		単価	数量	計	
	イニシャルコスト			合計	61,665 千円	
	生物処理槽工事設備一式		60,000 千円	1 式	60,000 千円	
	酵 素 工 場	本体及び付属品一式		800 千円	2 台	1,600 千円
		搬入、設置費		35 千円	1 式	35 千円
		電気、水道、排水管工事費		30 千円	1 式	30 千円
	ランニングコスト(月間)			合計	298.8 千円/月	
	電気代(処理部)		15 円/kWh	5,760kWh	86,400 円	
	微生物製剤		15,000 円/1 ㊦	12 ㊦	180,000 円	
	バイオリアクター充填剤		360,000 円/年	一式	30,000 円	
電気代(酵素工場)		20 円/kWh	75kWh	1,500 円		
水道代(酵素培養用)		300 円/m ³	30 m ³	9,000 円		
1,494 円/月/処理水量 1m ³ (酵素工場部：912 円/月/処理水量 1m ³)						

4.2 その他メーカーからの情報

【技術の特長】

- ・酵素工場システムは、「BOD 汚泥変換率を下げながら施設費を落とす」技術で、施設のダウンサイジングとランニングコスト削減を両立しています。通常の生物処理に酵素水（微生物と消化酵素）を添加することにより、高濃度の BOD や油分が含まれる排水の有機物の分解を促進させます。
- ・開発当初は、グリストラップに排水が流入しない時間帯（夜間などの 2～8 時間）に堆積油脂等を酵素水と曝気分解させ、グリストラップの分離能力を常時確保するシステムでした。（堆積物を清掃しないと分離能力が無くなり垂れ流しとなるため）
- ・生物処理に応用すると①分解が短時間であるため槽容積（滞留時間）を削減（ダウンサイジング）でき、②難分解性の油脂を分解する能力で余剰汚泥を分解する（ランニングコスト削減）ことが可能です。
- ・汚泥貯留槽の汚泥を「微生物の栄養源として活用」するなど、各槽の役割を「微生物培養」の観点から見直し、高効率かつ季節変動など大幅な負荷変動に対応する設計としています。
- ・酵素工場システムの規模は、従来の活性汚泥法に比べ 30～60%の縮小が可能で、ダウンサイジングによるコスト削減ができます（流量調整槽以外の他の単位装置は、従来と同じ規模になります）。
- ・後付けも可能であり、既存の処理施設を改造して対応することになります。
- ・工期は鉄筋コンクリートで3ヶ月ですが、FRP 製は製作2ヶ月、設置工事が3週間で可能です。

【実績】

- ・導入した学校給食センターでは、汚泥処分量を大幅に削減し、安定した処理水が得られています。実績で 30～70%のランニングコストの削減を達成しています。
- ・油分の多い外食産業の店舗の排水対策に導入し、効果を得ています。社員食堂、養豚場、惣菜工場、食肉・ハム・佃煮工場、ファミリーレストラン、中華料理店、焼肉店、ゴルフ場などに実績があります。