環境省

平成22年度環境技術実証事業

小規模事業場向け有機性排水処理技術分野

実証試験結果報告書 《詳細版》

平成23年3月

実証機関 : 社団法人 埼玉県環境検査研究協会

技 術 : 油水分離回収機による食品加工工場の排水処理技術

実証申請者 : 株式会社 大都技研

製品名・型番 食肉加工工場対応型 グリス・ECO(グリスエコ)

FOS-900-1200

実証試験実施場所 : 食肉加工工場 (株式会社 直江津油脂)



本実証試験結果報告書の著作権は、環境省に属します。

一 目次 一

〇全体概要	1
1. 実証対象技術の概要	1
2. 実証試験の概要	1
3. 実証試験期間短縮を目的とした過去に調査した試験データの活用の検討	2
4. 実証試験結果	
4.1 水質実証項目	
4.2 運転及び維持管理項目	
4. 参考情報	
O本編	
1. 導入と背景	
2. 実証試験参加組織と実証試験参加者の責任分掌	
3. 実証対象技術及び実証対象機器の概要	
3.1 実証対象技術の原理と機器構成	
3.2 実証対象技術の仕様と処理能力	
3.3 実証対象機器のその他製品データ及びメーカーからの情報(参考情報)	
(1) その他製品データ(参考情報)(2) その他製品データ(参考情報)	
(2) その他メーカーからの情報(参考情報) 4. 実証試験実施場所の概要	
4.1 実証試験実施場所の名称、立地、住所、所有者	
4.2 実証試験実施箇所の状況4.3 実証試験実施箇所の排水の状況4.3 実証試験実施箇所の排水の状況	
4.3 実証試験実施箇所の排水の状況4.4 実証試験実施箇所における実証対象機器の設置状況	
4.4 美証試験美胞園所における美証対象機器の設置状況	
6.1 実証試験の考え方	
6.2 実証試験期間	
— * · · · ·	
6.4 水質分析 (1)水質実証項目及び実証目標値	
(1) 水質矢証項目及び矢証日標値	
(3) 分析方法及び分析スケジュール	
(4) 校正方法及び校正スケジュール	
6.5 運転及び維持管理項目	
7. 実証試験結果と検討	23
7.1 監視項目の結果	23
7.2 水質実証項目の実証結果	25
(1) 実証試験調査の測定結果(水質濃度)	25
(2)除去効率の結果	28
7.3 運転及び維持管理実証項目の実証結果	
7.4 実証試験結果から見た実証対象機器の特徴について	
(1)設置条件、運転維持管理等	
(2) 水質結果と運転条件等	
(3) アメニティ、機器の異常等	
(4) 工場内排水処理施設からの最終放流水について	
〇付録(品質管理)	
1. データの品質管理	
2. 品質管理システムの監査	38
○ 沓 料 編 (宝 証 計 験 宝 施 筒 所 の 写 直)	39

食肉加工工場対応型 グリス・ECO (グリスエコ) FOS-900-1200

株式会社 大都技研



小規模事業場向け有機性排水処理技術分野 実証番号 020 - 1001

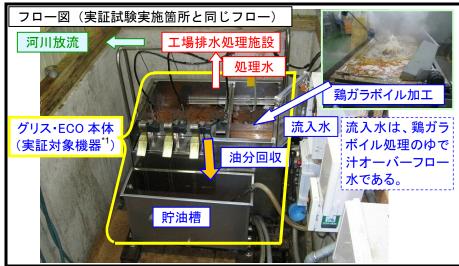
第三者機関が実証した 性能を公開しています www.env.go.jp/policy/etv

本実証試験結果報告書の著作権は、環境省に属します。

〇全体概要

実証対象技術	食肉加工工場対応型 グリス・ECO(グリスエコ)FOS-900-1200
実証申請者	株式会社大都技研
実証機関	社団法人 埼玉県環境検査研究協会
実証試験期間	平成 22 年 11 月 25 日 ~ 平成 22 年 11 月 26 日
本技術の目的	本実証対象技術は食品加工工場向けの有機性排水処理装置の一つとして開発された。本実証試験を行う食品加工工場では、鶏ガラボイル処理工程において高濃度の油分が排水され、非常に負荷が高い。そこに本実証対象機器を設置することで、その処理水が後段の工場内排水処理施設に流入する際の汚濁負荷を低減させるものである。

1. 実証対象技術の概要



原理

本黄ラ「し濃理あは離対を上分処で水分油を実証枠がで混がる。重れではがる。重れではかる。重れのを連びるがある。重れのをではないではでいません。

*1:実証対象技術を機器・装置として具現化したもので、本実証試験に実際に使用したものを指す。

2. 実証試験の概要

(1) 実証試験実施場所の概要及び実証試験実施箇所の状況(設備・流入水量)

事業の種類	食肉加工工場(株式会社 直江津油脂、新潟県上越市)
所在地	新潟県上越市大字東中島 2447
設備内容	ボイル槽 2台(0.5 m³ 及び 1.5 m³)鶏ガラボイル処理量 約 3,000 kg/日
実証対象機器への流入水量	流入水量 3.98m³/日 0 1.0 2.0 3.0 4.0 (m³/h)
(箱型図 ^{*2})	 *2:箱型図については≪参考≫箱型図の読み方(詳細版本編 24 ページ)を参照

(2) 実証対象機器の設計の仕様及び設計の処理能力

区分	項目	仕様及び処理可能水量		
機器	型式	FOS-900-1200		
概要	サイズ・重量	実証対象機器本体 W1,200mm×D860mm×H900mm・200kg		
=0.=1	対象物質	n-Hex(ノルマルヘキサン抽出物質)		
設計条件	1日の処理可能水量	最大 144 m ³ /日 (24 時間連続運転の場合)		
本口	処理目標	n-Hex(ノルマルヘキサン抽出物質) 除去率 90%以上		

3. 実証試験期間短縮を目的とした過去に調査した試験データの活用の検討

本実証対象機器は他施設に同種の機器が設置されており、過去に調査した試験データ(平成20年3月20日実施)が存在している(下表の水質濃度)。これをもとに実証試験期間を短縮可能かについて埼玉県技術実証委員会(第1回)で検討し、n-Hex及びBODの減少率は高効率で安定していることが示されているため、更に同種機器に対する本事業の平成21年度実証試験結果報告書¹(実証番号020-0902及び020-0903)も踏まえ、実証試験期間を短縮することが可能であるとの結論を得た。

過去に調査した試験データ	(亚成20年3日20日宝施)	・水質漕座
	(十以.ZU+3 月 ZU L1 天 加.)	. 八貝烷净

是五下明五0元的强人, 7 (1)300 (0)100 (1						
	ノルマルヘキサン抽出物質(n-Hex)			生物学	的酸素要求量	(BOD)
採水日	流入水	処理水	減少率	流入水	処理水	減少率
	(mg/L)	(mg/L)	(%)	(mg/L)	(mg/L)	(%)
	2,100	160	92.4	17,800	1,050	94.1
平成 20 年	4,500	280	93.8	42,800	5,530	87.1
3月20日	4,700	96	98.0	41,100	749	98.2
	7,900	160	98.0	44,800	2,550	94.3
最低値	2,100	96	92.4	17,800	749	87.1
最高値	7,900	280	98.0	44,800	5,530	98.2
平均値	4,800	170	95.6	36,600	2,470	93.4

^{*1:} 平成 21 年度環境技術実証事業小規模事業場向け有機性排水処理技術分野実証試験結果報告書は、http://www.env.go.jp/policy/etv/list 20.html#B02 参照。

4. 実証試験結果

4.1 水質実証項目

実証試験実施場所である食品加工工場内の実証試験実施箇所(実証対象機器が設置された箇所)の排水は、鶏ガラボイル処理のゆで汁オーバーフロー水のみであるため、非常に高濃度の油分を含んだ排水である。また、ノルマルヘキサン抽出物質(n-Hex)の流入水濃度の変動が大きいが、これはボイル作業が回分式に行われているためである。

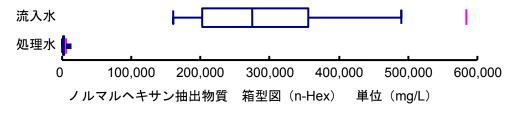
ノルマルヘキサン抽出物質(n-Hex)の除去効率は98.4%となり、実証目標値である除去効率90% を達成した。このように、本実証対象機器は高濃度の油分の除去効率が高い。

水質濃度の実証試験結果 [項目はノルマルヘキサン抽出物質 (n-Hex)]

測定値	流入水		処理水		除去効率
水炼連度(mg/L)	最低值~最高值	平均値	最低值~最高值	平均值	*2
水質濃度(mg/L)	160,000~490,000	290,000	960~8,200	2,900	_
汚濁負荷量(g/h)	最低値~最高値	総量	最低值~最高值	総量	09.404
〔総量の単位は(g/2日)〕	40~550	2,030	0.34~24	33	98.4%

^{*2:}除去効率は汚濁負荷より求めることにしているため、水質濃度では表記していない。

水質濃度の箱型図で実証試験結果を考察すると、常時、高濃度測定値があるにも係らず、処理水は一定の範囲内の濃度となり、処理に安定性があることがわかる。



※参考項目である生物学的酸素要求量(BOD)の結果は次のとおりである。 参考項目の実証試験結果 [項目は生物学的酸素要求量(BOD)]

測定值	流入水		処理水		除去効率
水質濃度	最低值~最高值	平均值	最低值~最高值	平均值	*1
(mg/L)	220,000~669,000	402,000	2,890~14,4000	6,070	_
汚濁負荷量(g/h)	最低值~最高值	総量	最低值~最高值	総量	07.704
〔総量は(g/2日)〕	55.5~743	2,770	0.623~41.6	64.1	97.7%

^{*1:}除去効率は汚濁負荷より求めることにしているため、水質濃度では表記していない。

4.2 運転及び維持管理項目

(1)環境影響項目

	哀 児				
項目	実証結果				
汚泥発生量	ボイル槽からのゆで汁オーバーフロー水のため、汚泥発生量なし。				
廃棄物発生量	油回収ベルトに僅かに付着程度、実証試験実施箇所の清掃は1日に1回。				
騒音	実証対象機器稼働時は、周辺騒音と比較して大きな音ではなかった。				
におい	実証機器運転時及び停止時に異常な臭気はない。				
有価物の回収	実証試験期間内の油分回収量378.76(L/2 日) 油分の回収状況 (排水処理室内) 貯油槽				
	回収油を熱源の燃料に利用				

(2)使用資源項目

項目	実証結果
電力使用量	40W/h
排水処理薬品等使用量	薬品・バイオ剤・エアレーション等の使用はない。

(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
使用前点検	10 分/日(業務開始時) モーター・ベルトの組立、水量確認	1人、技能は特に必要なし
油分の回収	処理中 2~3回 10分/回	1人、技能は特に必要なし
タンク内の清掃	10 分/日(業務終了時) モーター・ベルトの分解・洗浄、水抜き作業	1人、技能は特に必要なし

(4) 定性的所見

項目	所見				
	実証試験実施箇所の実証対象機器への分(最大約50%)を含み、水量に変動がの油分の除去効率が高く、効率が一定し理に適している。また、薬品や高温での分分離した油分の変性が少なく、回収油分さらに、油分を回収することにより後荷を低減することが出来る。当該工場内分離処理を採用しており、膜の目詰まりく良好な処理水が得られていた。	ある。しか ていることが }離を行って の再利用が行 段の排水処理 では後段の打	し、実証対象機器 から、高濃度の処 いないことから、 行われている。 理施設への汚濁負 排水処理施設に膜		
水質所見	n-Hex 部分				
	左:流入水	右:処理	里水		
	n-Hex 490,000mg/L	n-Hex	960mg/L		
	BOD 669,000mg/L	BOD	2,890mg/L		
運転開始に要する時間	実証対象機器の水が規定量にあることを ッチを入れるのみである。	確認し、実調	証対象機器のスイ		
運転停止に要する時間	スイッチを切るのみである。				
実証対象機器の信頼性	実証期間中における実証対象機器のトラブルはなかった。				
トラブルからの復帰方法	トラブル発生時はメーカー(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には特に難解な	部分は無かっ	った。		
その他	本実証対象機器は、分離し除去した油料として再利用することができるため、処理量の削減など、そして後段のグリス施設への負荷低減などと同時に、更にはに、CO2削減と環境負荷の低減の活用に	燃料購入経済 トラップ、デ 経費削減がで	費及び産業廃棄物 争化槽や排水処理 可能であるととも		

4. 参考情報

このページ及び次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 いて申請したものであり、実証の対象外です。また環境省及び実証機関は、これらの内容に関して 一切の責任を負いません。

〇製品データ (参考情報)

項目				実証申請者 記	入欄		
	名称/型式	食肉	7加工工場対応型	グリス・ECO(グリスエコ) FOS-900-1200	
盘	製造(販売)企業名	株式	大会社 大都技研				
TEL/FAX			(0282) 28-060	06 / FAX (028	2) 28–122 ⁻	1	
連絡先	Web アドレス	http	://www.greaseeco	.co.jp			
兀	E-mail	dait	o@greaseeco.co.	jp			
	サイズ・重量	W1	,200mm × D860m	m×H900mm 約	200kg		
前久	型理、後処理の必要性	特に	なし				
	付帯設備	特は	こなし				
	実証対象機器寿命	本体は約20年、駆動部品4年 (保証は1年、現在3年経過 故障無し)					
	立ち上げ期間 設置工事後 直ぐに使用可能						
			費目 単価 数量 言				
		イ =	ニシャルコスト			~	
			本体	13,500,000 円~	一式	13,500,000 円~	
			配送費	150,000 円~	一式	150,000 円~	
	1 100 65 ()		設置工事	300,000 円~	一式	300,000 円~	
	コスト概算(円)		ランニングコスト(月間)				
			電力使用量	22.8 円/kW	40W/h	60.2 円/月 * 1	
			処理水量 1 m ³ 当り (実証実績 87.6m ³ : 3.98m ³ ×22 日稼動)				
				費は含まない。定期 時間、22 日稼動でĴ		管理可能。	

○その他メーカーからの情報(参考情報)

- ●グリス・ECO(グリスエコ)設置においては、設置対象案件により最適な機種を選定できますが、最も安価で効果を得るためにも事前調査が必要になります。オーダー生産、現場にマッチした設計が可能。
- ●バイオ、酵素、薬剤、吸着材等は使用しません。
- ●汚濁負荷量の軽減により、排水処理施設の規模を通常の 1/2~1/4 以下の規模に縮小出来ています。
- ●浄化施設の建設コストが通常の 1/3~1/4 程度に削減。
- ●液中膜処理浄化技術の前処理に有効です。膜の目詰まりが解消され、処理水の再利用も行われています。
- ●実証試験実施場所の食品加工工場で採用され、既に3年経過しています。
- ●汚泥の発生量が約 1/10 以下に減少。夏季は、後段の排水処理施設汚泥の発生はなし。大幅な汚泥削減に役立ちます。
- ●回収油をバイオマスボイラーの燃料として再利用し、石油、A 重油の使用削減に繋げ、温暖化 防止に努める工場となっています。
- ●工場排水処理後の処理水は、中水として再利用が可能。(冬季は、融雪水に利用。)
- ●導入した鶏ガラ加工工場は、装置の導入により、ローコストでの製品出荷が可能となっています。
- ●筑波大大学院の野口良造准教授による実証試験実施場所の装置導入による「排水中の動植物性油脂回収による費用・CO₂削減効果」として調査論文が発表されています。
- ●ラーメン店、社員食堂、学生食堂、給食センター、食品工場、フライヤー、スチームライン等、様々な業種に対応できます。

〇本編

1. 導入と背景

環境技術実証事業は、既に適用可能な段階にありながら、環境保全効果等についての客観的な評価が行われていないために普及が進んでいない先進的環境技術について、その環境保全効果等を第三者が客観的に実証することにより、環境技術を実証する手法・体制の確立を図るとともに、環境技術の普及を促進し、環境保全と環境産業の発展を資することを目的とするものである。

本実証試験は、平成22年5月14日 財団法人日本環境衛生センターと環境省水・大気環境局が策定した実証試験要領(第3版)*1に基づいて審査された実証対象技術について、同実証試験要領に準拠して実証試験を実施することで、以下に示す環境保全効果等を客観的に実証するものである。

- 〇実証申請者が定める技術仕様の範囲での、実際の使用状況下における環境保全効果
- ○運転に必要なエネルギー、物資、廃棄物量及び可能な限りコスト
- ○適正な運用が可能となるための運転環境
- ○運転及び維持管理にかかる労力

本報告書は、その結果を取りまとめたものである。

*1:財団法人日本環境衛生センター,環境省水・大気環境局. 平成22年度環境技術実証事業 小規模事業場向け有機性排水処理技術分野 実証試験要領. 第3版,平成22年5月14日 http://www.env.go.jp/press/file_view.php?serial=15612&hou_id=12474

2. 実証試験参加組織と実証試験参加者の責任分掌

実証試験に参加した組織を図 2-1 に示した。また、実証試験参加者とその責任分掌を表 2-1 (詳細版本編 9 ページ) に示した。

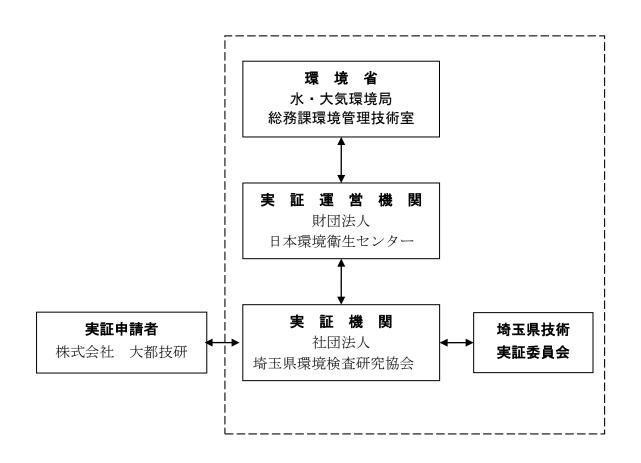


図2-1 実証試験参加組織

表 2 - 1 実証試験参加者の責任分掌

区分	実証詞	大験参加機関	責任分掌
			実証事業の全プロセスの運営管理
			実証試験対象技術の公募・審査
			技術実証委員会の設置・運営
		統括・計画管理	実証試験計画の策定
		70.10 日四日生	実証試験に係る手数料額の算定
実			実証試験の実施 (統括)
証	社団法人		実証試験結果報告書の作成
	埼玉県 環境検査		実証試験実施場所の提案とその情報の提供
機	研究協会	採水、現地調査	実証試験の実施 (現地調査、現地測定)
関		分析	実証試験の実施 (水質等の分析)
		77 WI	実証試験結果(データ)の管理
		データの検証	実証試験結果(データ)の検証
		内部監査	内部監査の実施
		経理	実証試験に関する経理等
		経理監査	経理に係る内部監査に関する実施
			実証対象機器の準備と運転マニュアル等の提供
実			実証対象機器の運搬、設置、撤去に係る経費負担
証申	株式会社大都技研		実証試験、実証対象機器の運転及び維持管理に要する
請	NA A	、 1/ 、 □ 1/ 、 □ 1/ . □	費用負担
者			必要に応じて実証対象機器の運転、維持管理に係る補
			助

3. 実証対象技術及び実証対象機器の概要

3.1 実証対象技術の原理と機器構成

原理、装置、処理については次のとおりである。また、実証対象技術を機器・装置として 具現化したもので、本実証試験に実際に使用したものを実証対象機器という。実証対象技術 の処理フロー、装置及び処理について、図3-1に示す。

原理 本実証対象機器は、鶏ガラをボイル処理した「ゆで汁」から浮上した混油排水を油分 濃度が高い時点で処理する油水分離器である。この混油排水は比重の差により分離され、浮上した油分を回収する。

装置 実証対象機器内には、油水分離槽、油分回収用ベルトが組み込まれている。実証対象機器は実証試験実施場所である食品加工工場内の鶏ガラボイル処理室に隣接する排水 処理室の内部に設置する。実証対象機器が設置された排水処理室及び鶏ガラボイル処理室を「実証試験実施箇所」とする。

<u>処理</u> 1) 鶏ガラをボイル処理することにより生じた混油排水をあふれさせたオーバーフロー 水だけを実証対象機器に流入させる。

- 2) 混油排水は油水分離槽で油分と処理水に分離する。油分は回収用ベルトにより回収され、処理水は後段の工場内排水処理施設で更に処理される。
- 3) 回収された油分は工場内の熱源として再利用される。

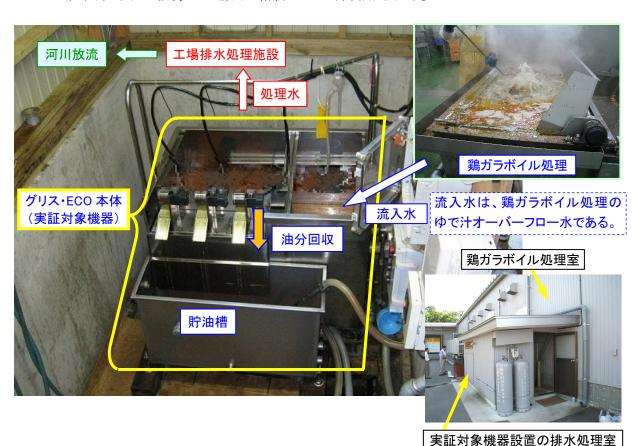


図3-1 実証試験実施箇所の実証対象技術の機器構成及び処理フロー

3.2 実証対象技術の仕様と処理能力

実証対象機器の仕様及び設計上の処理能力等を表3-1に示す。

表3-1 実証対象機器の仕様及び設計上の処理能力等

項目		仕様及び処理能力等			
実証対象	機器本体の名称	食肉加工工場対応型 グリス・ECO (グリスエコ)			
実証対象	機器本体の型番	FOS-900-1200			
製	造企業名	株式会社	大都技研		
	対象施設	食品加工工場	坦勿		
設計条件	対象物質	食品加工工場からの有機性排水			
	処理能力		可能水量 144(m³/日)(最大) 続運転の場合)		
		外形寸法	W1,200mm×D860mm×H900mm		
主要機器	装置本体	重量	200kg		
工女饭馆	(分離機器本体)	電源電圧	AC100V 単相 50/60Hz		
		消費電力	40W/h		
処理目標 ノルマルヘキサン抽出物質(n-Hex) 除去率 90%以上			キサン抽出物質(n-Hex) 除去率 90%以上		

3.3 実証対象機器のその他製品データ及びメーカーからの情報(参考情報)

本ページの(1) その他製品データ(参考情報)及び次ページの(2) その他メーカーからの情報(参考情報)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ものであり、実証の対象外です。また環境省及び実証機関は、これらの内容に関して一切の責任を負いません。

(1) その他製品データ (参考情報)

項目				実証申請者に	入欄		
名称/型式			食肉加工工場対応型 グリス・ECO(グリスエコ) FOS-900-1200				
惠	退 造(販売)企業名	株式	大会社 大都技研	Ŧ			
油	TEL/FAX	TE	L (0282) 28-0	0606 / FAX (0)282) 28	3-1221	
連絡先	Web アドレス	htt	p://www.greasee	eco.co.jp			
兀	E-mail	dai	to@greaseeco.co	o.jp			
	サイズ・重量	W1	$,200$ mm \times D860	mm×H900mm	約 200	kg	
前処	1.理、後処理の必要性	特に	こなし				
	付帯設備	特に	こなし				
実証対象機器寿命			本体は約20年、駆動部品4年 (保証は1年、現在3年経過 故障無し)				
立ち上げ期間 設置工事後 直ぐに使用可能							
		費目		単価	数量	計	
		イニシャルコスト					
			本体	13,500,000 円~	一式	13,500,000 円~	
			配送費	150,000 円~	一式	150,000 円~	
			設置工事	300,000 円~	一式	300,000 円~	
	コスト概算(円)		ランニングコスト (月間)				
			電力使用量 22.8 円/kW 40W/h		60.2 円/月*11		
		処理水量 1 m³ あたり (実証実績 87.6m³: 3.98m³×22 日稼動) 0.7 円/m			0.7 円/m³•月		
				・費は含まない。定 3 時間、22 日稼動で		自主管理可能。	

(2) その他メーカーからの情報(参考情報)

- ●グリス・ECO (グリスエコ) 設置においては、設置対象案件により最適な機種を選定できますが、最も安価で効果を得るためにも事前調査が必要になります。オーダー生産、現場にマッチした設計が可能。
- ●バイオ、酵素、薬剤、吸着材等は使用しません。
- ●汚濁負荷量の軽減により、排水処理施設の規模を通常の 1/2~1/4 以下の規模に縮小出来 ています。
- ●浄化施設の建設コストが通常の 1/3~1/4 程度に削減。
- ●液中膜処理浄化技術の前処理に有効です。膜の目詰まりが解消され、処理水の再利用も 行われています。
- ●実証試験実施場所の食品加工工場で採用され、既に3年経過しています。
- ●汚泥の発生量が約 1/10 以下に減少。夏季は、後段の排水処理施設汚泥の発生はなし。大幅な汚泥削減に役立ちます。
- ●回収油をバイオマスボイラーの燃料として再利用し、石油、A 重油の使用削減に繋げ、 温暖化防止に努める工場となっています。
- ●工場排水処理後の処理水は、中水として再利用が可能。(冬季は、融雪水に利用。)
- ●導入した鶏ガラ加工工場は、装置の導入により、ローコストでの製品出荷が可能となっています。
- ●筑波大大学院の野口良造准教授による実証試験実施場所の装置導入による「排水中の動植物性油脂回収による費用・CO₂削減効果」として調査論文が発表されています。
- ●ラーメン店、社員食堂、学生食堂、給食センター、食品工場、フライヤー、スチームライン等、様々な業種に対応できます。

株式会社 大都技研

4. 実証試験実施場所の概要

4.1 実証試験実施場所の名称、立地、住所、所有者

実証試験実施場所の名称、所在地、所有者を表4-1に示す。

表4-1 実証試験実施場所の名称、所在地、所有者

名 称	株式会社 直江津油脂
所在地	新潟県上越市大字東中島 2447
所有者	株式会社 直江津油脂
事業の種類	食品加工工場
営業時間	8:30~17:00

4.2 実証試験実施箇所の状況

実証試験実施場所である食品加工工場内の実証試験実施箇所(実証対象機器が設置された 排水処理室及び鶏ガラボイル処理室)の状況を表4-2に示す。

表4-2 実証試験実施箇所の状況

稼働時間(鶏ガラボイル処理)	8:30~17:00 の内、午前または午後の半日			
	ボイル処理室の床面積		150 m ²	
	ボイル槽数量	:	2台	
設備及び規模	ボイル槽の大きさ		① 0.5 m^3	
			② 1.5 m^3	
	鶏ガラボイル処理量	:	約 3,000kg/日	
ボイル処理に係る作業員数 (正社員、パート等含む)	作業員数 4人			

4.3 実証試験実施箇所の排水の状況

実証試験実施箇所からの排水の流量及び水質等については、表4-3に示す。

表4-3 実証試験実施箇所からの排水の流量及び水質

	加熱用水蒸気として供給されたボイル槽への流入水は、ボイ		
	ル槽で凝集し、そこでゆで汁のオーバーフロー水となり、実		
	証対象機器に流入する。また、加熱用水蒸気の約 20%は、水		
	蒸気として大気中に気散する。		
実証対象機器へ流入する排水量	水量は水道使用量(5m³/4h)より推定		
1777八里	ボイル槽への供給量(水道水量に換算) : 2.0m³/日		
	ゆで汁のオーバーフロー水		
	: 2.4m³/日 (実証対象機器への流入水)		
	水蒸気として気散する水量 : 0.6m³/日		
排水時間	9:00~12:00 または 13:00~15:00		
	実証対象機器への流入水の水質濃度		
	pH : 6.4		
排水の水質	n-Hex : 530,000mg/L		
(平成22年8月5日調査)	SS : 43,200mg/L		
	試料の油分濃度が高く、希釈しても直ぐに油分が分離するた		
	め、BOD、全窒素、全リンの測定は不可能であった。		
	・実証対象機器への流入水は、鶏ガラのボイル処理時にボイ		
	ル槽のゆで汁からオーバーフローする油水混合排水(ゆで		
	汁オーバーフロー水*1) のみである。		
処理状況	・ボイル槽内のオーバーフロー水以外のゆで汁はグリストラ		
处 连认沉	ップの後、後段の工場内排水処理施設で処理されている。		
	・実証対象機器の処理水およびその他の排水は全て工場内排		
	水処理施設で処理されている。		
	・分離された油分は毎日2~3回、回収されている。		

^{*1:}図3-1 (詳細版本編 10 ページ)、図4-1及び図4-2 (詳細版本編 16 ページ) 参照。

株式会社 大都技研

4.4 実証試験実施箇所における実証対象機器の設置状況

実証試験実施箇所における実証対象機器の配置図を図4-1 (平面図)、図4-2 (断面図) に示す。

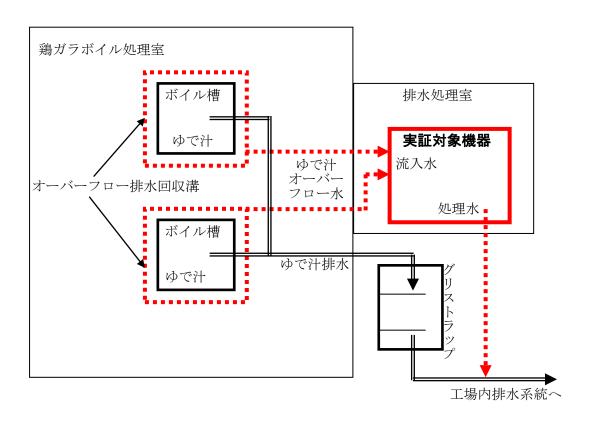


図4-1 鶏ガラボイル処理工程・ボイル槽、実証対象機器等配置図(平面図)

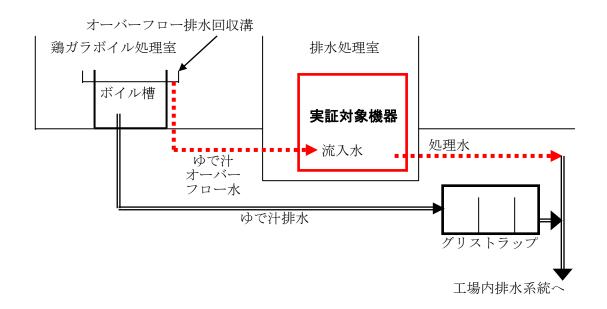


図4-2 鶏ガラボイル処理工程・ボイル槽、実証対象機器等配置図 (断面図)

株式会社 大都技研

5. 実証試験期間短縮を目的とした過去に調査した試験データの活用の検討

この実証対象機器は、他施設に同種の機器が設置されており、過去に調査した試験データ (平成20年3月20日実施)が存在している。このデータをもとに、実証試験期間を短縮可能 かについて、埼玉県技術実証委員会 (第1回) (平成22年9月17日開催)において検討した。 なお、その調査の概要について表5-1に示す。

表5-1 平成20年3月20日実施した調査の概要

調査実施機関	社団法人埼玉県環境検査研究協会 (ISO9001、ISO14001等認証取得計量証明事業所)
調査対象	ラーメン等を提供する飲食店*1の厨房排水
排水採水方法*2	調査場所の排水量、排水の変動及び排水時間等を検討し決定
排水の分析方法*2	・昭和49年環境庁告示第64号付表4抽出・重量法 ・JIS K 0102 21.及びJIS K 0102 32.3隔膜電極法

*1:同施設では、実証対象機器と同種の機器からの処理水及びその他の雑排水と共に後段に設置された合併処理浄化槽(200人槽)で処理。

*2:調査依頼者に提示し了解を得た。

表 5-1 の試験データを表 5-2 に示す。流入水のn-Hexは $2,100\sim7,900$ mg/L(平均値 4,800mg/L)、処理水のn-Hexは $96\sim280$ mg/L(平均値170mg/L)であり、平均減少率は95.6%であった。また、流入水のBODは $17,800\sim44,800$ mg/L(平均値36,600mg/L)、処理水のBODは $749\sim5,530$ mg/L(平均値2,470mg/L)であり、平均減少率は93.4%であった。

表5-2 過去に調査した試験データ(平成20年3月20日実施): 水質濃度

採水日	ノルマルヘキサン抽出物質(n-Hex)			生物化学的酸素要求量(BOD)			
平成20年3月20日	流入水 (mg/L)	処理水 (mg/L)	減少率 (%)	流入水 (mg/L)	処理水 (mg/L)	減少率 (%)	
	2,100	160	92.4	17,800	1,050	94.1	
水質濃度	4,500	280	93.8	42,800	5,530	87.1	
測定値	4,700	96	98.0	41,100	749	98.2	
	7,900	160	98.0	44,800	2,550	94.3	
最低値	2,100	96	92.4	17,800	749	87.1	
最高値	7,900	280	98.0	44,800	5,530	98.2	
平均值	4,800	170	95.6	36,600	2,470	93.4	

表5-2を検討した結果、実証対象機器のn-Hex及びBODの減少率は高効率で安定していることが示されている。更に、同種機器に対する本事業の平成21年度実証試験結果報告書*3 (実証番号020-0902及び020-0903)も踏まえ、本実証試験における実証試験期間を短縮することが可能であるとの結論を得た。

*3:平成21年度環境技術実証事業小規模事業場向け有機性排水処理技術分野実証試験結果報告書は、http://www.env.go.jp/policy/etv/list_20.html#B02 参照。

6. 実証試験の内容

6.1 実証試験の考え方

実証試験の実施内容については、実証対象技術の内容、実証対象機器の仕様、実証試験実施場所の流入水特性、実証申請者の意見等を考慮し、実証対象技術の特性を適切に実証できるものとすることが求められる。

本実証対象機器は食品加工工場向けの有機性排水処理装置として開発されたものである。 実証試験実施場所である食品加工工場内では、鶏ガラをボイル処理する工程に高濃度の油分が排水される箇所があるため、排水処理の負荷が高い。実証試験では、この工程に実証対象機器を設置し、高濃度の有機性排水を取り除くことにより、その工程から排水される処理水が後段の工場内排水処理施設に流入する際の汚濁負荷を低減する対策技術として実証する。

- 実証試験項目は、ノルマルヘキサン抽出物質(n-Hex)を設定した。
- 実証対象機器への流入水は、ボイル槽のゆで汁オーバーフロー水である。ゆで汁オーバーフロー水はボイル槽の回収溝から排水管に入り、実証対象機器に直接流入する構造である。そのため流量の監視方法は、流入水が実証対象機器に入る直前の部分で水位を連続的に記録した。流量の算出は円形管実流速計算(マニング公式)により計算した。
- 実証対象機器への流入水は、水量の変動が大きく不連続に流入するため、流入があった時に平底柄杓で採水した。実証対象機器からの流出水は直接採水することができないためにチューブポンプ(以下「ペリスタポンプ」と記す)を使用し、実証対象機器を通過し排出されるドレン管の途中に採水管を差し込み、流出水を採水した。流入水および流出水は変動を把握するため1時間毎または30分毎に採水容器で分取し、その容器1つを1検体とした。(3時間で3検体または2時間で4検体採水した。)
- 実証対象機器への流入水は、沸騰した混油排水のオーバーフロー水であり、油水分離の処理過程も速やかに行われている。また、実証対象機器は建屋の中に設置されているため外気温の影響も少ない。そのため定期試験は行わないこととした。また、鶏ガラボイル処理を専門とする食品加工工場であるため排水の水質も一定である。しかし、営業時間内で処理数が変化することによる負荷量、水量の影響を考慮する必要がある。従って、実証試験は主に日間水質試験を行うことにより、定期試験及び週間水質試験を兼ねることとし、表6-1 (詳細版本編19ページ)では「週間・日間水質試験」とした。
- 実証対象機器と同構造の機器を用いて排水処理能力を検証したデータがあるため、このデータを活用することにより実証試験期間を短縮した。詳細は、詳細版本編 5. (詳細版本編 17 ページ) 参照。
- 油分が再生可能な状態で回収できることから、回収油分量を記録した。
- 実証対象機器は、後段の工場内排水処理施設への汚濁負荷を低減させるものであるため、 この施設内の加圧浮上処理及び膜分離処理後の水質を確認した。

6.2 実証試験期間

実証試験は、平成22年11月23日から平成22年11月26日まで実施した。実証試験実施経過を表6-1に示した。実証試験期間短縮の検討は、詳細版本編5. (詳細版本編17ページ)を参照のこと。

	天证武歌天旭胜旭
日付	作業内容
11月23日 (火)	調査器具設置
11月24日 (水)	排水系等確認、調査器具設置
11月25日(木)	週間・日間水質試験 1日目(1回目)
11月26日(金)	週間·日間水質試験 2日目(2回目) 調査器具撤収

表6-1 実証試験実施経過

6.3 監視項目

実証対象機器への流入水量は、鶏ガラボイル処理工程でのボイル槽からのゆで汁オーバーフロー水であるが、この水量を直接測定することは困難である。また、実証対象機器からの排水は後段の工場内排水処理施設への下水管に直接接続されて排水される配置となっており、排水経路等で流入水量を測定することも困難である。そのため、実証対象機器への流入水量は、排水が実証対象機器に入る直前の部分で水位を連続的に記録し、流量の算出は円形管実流速計算(マニング公式)により計算した。また、流量及びその他監視項目の監視方法を表6-2に示した。

<マニング公式を用いた流量計算>

管半径 (m): r、管勾配 (‰): I、粗度計数: n (鋳鉄管 0.013)、水深 (m): H

水面角度 $\theta = \cos^{-1} ((r - H) / r)$

流水面積 (m^2) $A = r^2 \cdot \theta - r^2 \cdot \cos \theta \cdot \sin \theta$

潤辺 (m) $S = 2 \cdot r \cdot \theta$

径深 (m) R = A / S

流速 (m/sec) $V=1/n \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$ (マニング公式)

流量 (m^3/sec) $Q = A \cdot V$

表6-2 流量及びその他の監視方法

区分	実証対象機器
週間・日間 水質試験	流入変動を把握するために、実証対象機器への流入水の水位 をウェブカメラで1分ごとに記録した。
日常点検	実証対象機器内の水量の確認 回収油の処理 駆動装置及びベルト破損の確認

6.4 水質分析

水質分析にあたっては、流入水質及び処理水質について以下の要領で行った。

(1) 水質実証項目及び実証目標値

水質実証項目及び実証目標値は、表6-3に示すとおりである。

表6-3 水質実証項目及び実証目標値

区分項目		目標値	
水質実証項目	ノルマルヘキサン抽出物質(n-Hex)	除去率 90%以上	
小貝天証垻日	生物化学的酸素要求量(BOD)*1	_	

^{*1:}生物化学的酸素要求量(BOD)は参考項目として測定した。

(2) 試料採水

試料の採水にあたっては、以下の要領で行った。

① 試料採水方法

試料採水方法等については、表6-4に示すとおりである。

表6-4 試料採水方法等

種類	採水場所	採水方法	採水器具	採水量
処理前	実証対象機器への 流入口	流入があった時に採水 用具で一定量を採水	角形採水容器、2L瓶	2 L/1 時間 2 L/30 分
処理水	実証対象機器から 流出する排水口	実証対象機器出口に採 水管をセットし、連続採 水	ペリスタポ ンプ、2L 瓶	25ml/min
工場内排水処理施設からの排出水	加圧浮上処理装置 及び膜分離処理装 置からの出口	工場内排水処理施設の 排水路に採水容器をセ ットし、一定量を採水	採水容器	2 L/回

② 試料採水

試料採水は、実証試験期間中にわたる総合的な排水処理性能の調査を行う。内容は、鶏ガラボイル処理の開始時から終了時までに変化する水質、水量に対する排水処理性能調査(日間水質試験)である。採水回数等については、原則として表6-5(詳細版本編21ページ)に示す内容に従って行う。

表6-5 試料採水方法等

区分	試験の種類	実証試験の回数	採水頻度
水質試験	週間・日間 水質試験	2回 (2日間の連続採水)	1日*1の水使用時間中採水を行う。採水時間毎に採水容器を交換し、1回あたりの試料とした。 (3回/日または4回/日*2)
参考詞	式験		最終放流水は水使用の約2時間後に排水が開始
加圧落	孚上処理装置	6 回	されるため、鶏ガラボイル処理終了後も採水を
及び肌	莫分離処理装	(1日間、1回)	行った。11,12,13,14,15,16 時の正時 6回/日
置から	らの排出水		×1日間

^{*1:1}日とは、排水される時間帯(9:00~12:00または13:00~15:00)を示す。

③ 試料の保存

栓をした。

採水した試料は、以下の要領で保存した。

- ア) 試料保存用容器 測定日毎、分析項目毎に準備。
- イ) 試料の分取 ガラス容器に採水した試料は、直接、保存用容器へ規定された容量を充填した後、
- ウ) 採水直後の試料の保存 人為的な温度の変化に注意し、保存した。
- エ) 実証試験実施場所から分析室までの輸送 分析室へは採水後の状態で車両等により移送した。

(3) 分析方法及び分析スケジュール

分析方法及び分析スケジュールを表6-6に示した。

表6-6 分析方法及び分析スケジュール

分析項目 分析方法		分析スケジュール
ノルマルヘキサン	昭和 49 年環境庁告示第 64 号付表	採水当日もしくは翌日に酸
抽出物質(n-Hex)	4 抽出・重量法	固定後、速やかに分析
生物化学的酸素要求量	JIS K 0102 21.及びJIS K 0102	採水後冷暗所に保存し翌日
(BOD)	32.3 隔膜電極法	に分析開始

^{*2:}日間水質試験の採水容器交換時間は、10,11,12 時の正時または 13 時 30 分、14 時正時、14 時 30 分、15 時正時を指す。

(4) 校正方法及び校正スケジュール

校正方法及び校正スケジュールを表6-7に示した。

表6-7 校正方法及び校正スケジュール

機器	校正方法	校正スケジュール
直示天秤	標準分銅による指示値確認 機器指示値ゼロ合せ	毎測定開始時
DOメーター	機器指示値ゼロ合せ後、酸素飽和蒸留水にてスパン校正	毎測定開始時

6.5 運転及び維持管理項目

実証試験期間中の運転及び維持管理に関する実証項目については実証申請者から提供された運転及び維持管理マニュアルに従い実施した。その内容と測定方法等を表 6 - 8 に示した。

表6-8 運転及び維持管理実証項目

		32 (
分類	実証項目		内容・測定方法等
環	廃棄物発生量		目視で確認した。
境影	有価物の回収		実証試験期間中の油脂回収量を記録した。
環境影響項目	騒音		ベルト駆動用モーター等の騒音を人感で確認した。
目	におい		実証対象機器から発生するにおいを人感で確認した。
使用資	消耗品		運転中に必要となる補充品等を確認した。
源項目	使 用 消耗品 資 源 項 電力等消費量 目		電力を使用するのはベルト駆動用モーターのみであり、その 電力使用量を確認した。
	水質所見		試料の水温 (採水時の気温)、色相、外観等を記録した。
運転及	実証対象機器運 転及び維持管理	日常 点検	点検項目の確認。
運転及び維持管理性能項目	に必要な人員数 と技能	定期 点検	点検項目内容及び故障時の対応の確認。
管理	実証対象機器の信		異常発生時の有無。
性能項	±		トラブルの有無、想定されるトラブルとその対応方法等。
目	運転及び維持管理 ュアルの評価	里マニ	運転及び維持管理マニュアルの読みやすさ、理解しやすさ、 課題を評価した。

7. 実証試験結果と検討

7.1 監視項目の結果

実証試験期間中の実証対象機器への流入水量の推定結果を表7-1及び図7-1(詳細版本編24ページ)に示した。表7-1に示した週間・日間水質試験における流入水量の推定は、詳細版本編6.6.3(詳細版本編19ページ)に示したマニング公式を用いた流量計算により求めた。

鶏ガラボイル処理は、11月25日は9時から12時まで3時間、11月26日は13時から15時まで2時間の操業であった。11月25日の採水間隔は1時間毎であるが流入水量は30分間隔(1分毎の水量を積算)で標記した。各時間帯における流入水量は図7-1(詳細版本編24ページ)に、全実証試験期間中における流入水量の箱型図を図7-2(詳細版本編24ページ)にそれぞれ示した。また、箱型図の読み方を《参考》(詳細版本編24ページ)に示した。

表7-1 週間・日間水質試験における流入水量の推定結果

	女, - 应同 口间小夹的数1~001/0/m///小至47正之相不		
調査日	調査時刻	実証対象機器への 流入推定量(m³)	
	9:00 ~ 9:30	0.00	
	9:30 ~10:00	0.92	
	10:00~10:30	0.41	
11月25日(木)	10:30~11:00	1.69	
	11:00~11:30	0.72	
	11:30~12:00	0.07	
	合計	3.81	
	13:00~13:30	0.19	
	13:30~14:00	1.03	
	14:00~14:30	0.88	
11月26日(金)	14:30~15:00	1.52	
	15:00~15:30	0.52	
	15:30~16:00	0.00	
	合計	4.14	
週間・日間水質試験期間中の平均値 3.98			

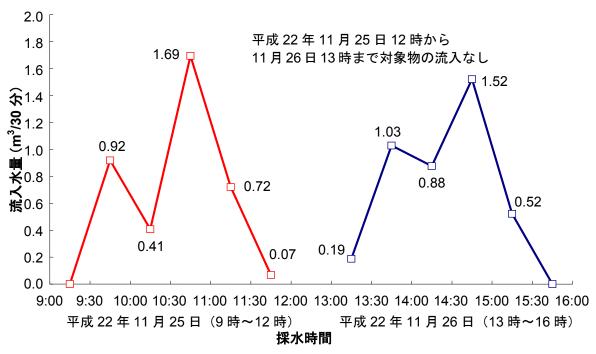
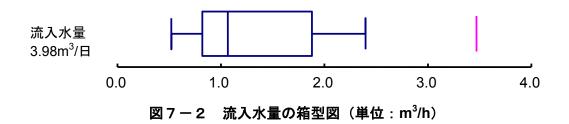
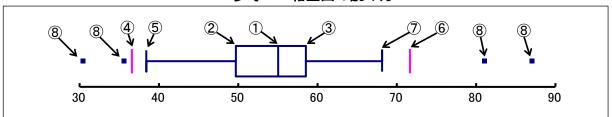


図 7 - 1 流入水量の推定結果(マニング公式による算出 単位:m³/30 分)



≪参考≫ 箱型図の読み方



箱型図は、データのバラツキを視覚的に把握でき、ヒストグラムと比較して複数の母集団の 比較ができる特徴がある。

① 中央値 : データを数値の小さい順に並べた際に中央に位置するデータ

② 25%値 : データを数値の小さい順に並べた際に1/4に位置するデータ

③ 75%値 : データを数値の小さい順に並べた際に3/4に位置するデータ

④ 下隣接点:計算式 $[25\%値-1.5\times(75\%値-25\%値)]$ により求めた値

⑤ 下隣接値:下隣接点(④)と25%値(②)との範囲内で下隣接点の値に最も近い実測値

⑥ 上隣接点:計算式 [75% 値+1.5× (75%値-25%値)] により求めた値

⑦ 上隣接値:上隣接点(⑥)と75%値(③)との範囲内で上隣接点の値に最も近い実測値

⑧ 外れ値 : 隣接値よりも外側の値 (統計上、箱型図の計算から除外されたデータ)

株式会社 大都技研

7.2 水質実証項目の実証結果

(1) 実証試験調査の測定結果(水質濃度)

水質実証項目のノルマルヘキサン抽出物質(n-Hex)及び水質実証項目の中で参考項目の生物化学的酸素要求量(BOD)の実証試験調査の水質濃度については、表7-2のとおり、表、グラフ及び箱型図でそれぞれ示した。

表7-2 実証試験調査の水質濃度のまとめ方

区分	水質実証項目			
項目	ノルマルヘキサン抽出物質(n-Hex)	生物化学的酸素要求量(BOD) ^{*1}		
表	表 7 - 3 (詳細版本編26ページ)	表7-4 (詳細版本編27ページ)		
グラフ	図 7 - 3 (詳細版本編26ページ)	図7-5 (詳細版本編27ページ)		
箱型図	図 7 - 4 (詳細版本編26ページ)	図7-6 (詳細版本編27ページ)		

^{*1:}生物化学的酸素要求量(BOD)は参考項目として測定した。

表 7-3 に示した実証試験期間中のノルマルヘキサン抽出物質(n-Hex)における水質 濃度は、流入水については $160,000\sim490,000$ mg/L(比重を考慮しないで、流入水1000g当 $9160\sim490$ g)、平均値293,333mg/L(比重を考慮しないで、流入水1000g当 9290g)、処理水については、 $960\sim8,200$ mg/L、平均値2,900mg/L(平均値は有効2 桁とした)であった。

実証試験実施箇所の実証対象機器への流入水は、鶏ガラボイル処理のゆで汁オーバーフロー水のみであるため、非常に高濃度(最大約50%)の油分を含んでいる。また、ノルマルヘキサン抽出物質(n-Hex)の流入水濃度の変動が大きいが、ボイル処理の作業を1工程毎に行われているためである。

図7-4の箱型図の試験結果(n-Hex)から、高濃度の水質であるにも係らず、処理水は一定の範囲内の濃度となり、処理に安定性があることがわかる。

なお、参考項目であるBODもn-Hex濃度と概ね同じ水質変動となっている。

表 7 — 3	全調査期間中の水質濃度	(n-Hey) (肖位·	mø/l)
4X / U	主侧且规则下以外身质尽		III5/ L ./

採水日	採水時間	流入水	処理水
11 月 25 日(木)	9:00~10:00	490,000	960
11月25日(木)	10:00~12:00	160,000	8,200
	13:00~13:30	210,000	1,800
11月26日(金)	13:30~14:00	340,000	1,100
11月20日(亚)	14:00~14:30	200,000	2,200
	14:30~15:00	360,000	3,200
最低値		160,000	960
最高値		490,000	8,200
平均値*1		290,000	2,900

*1: 平均値は、有効桁数を2桁とした。

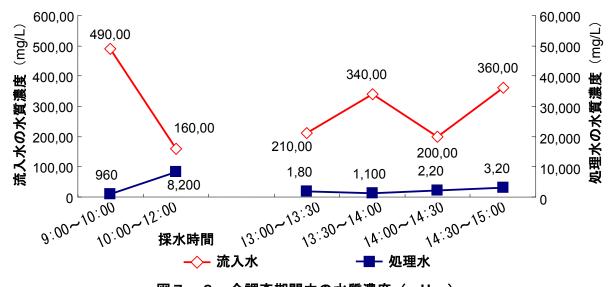


図7-3 全調査期間中の水質濃度 (n-Hex)

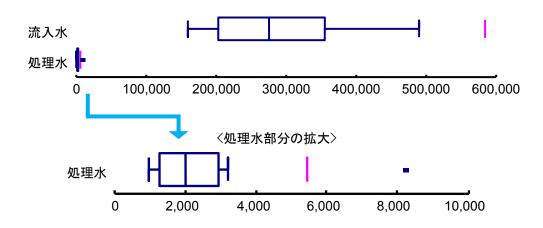
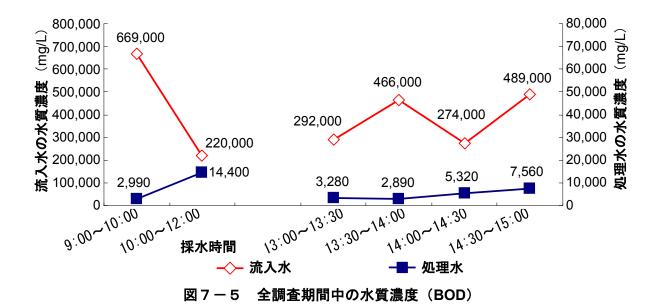


図7-4 全調査期間中の水質濃度(n-Hex)の箱型図(単位:mg/L)

表7-4	全調査期間中の水質濃度	(BOD)	(単位・mg/I)
4Y / +	十号 日知日十八八日 辰 7	(DOD)	\ \ <u> \ \ \ \</u>

採水日	採水時間	流入水	処理水
11月25日(木)	9:00~10:00	669,000	2,990
11月25日(水)	10:00~12:00	220,000	14,400
	13:00~13:30	292,000	3,280
11月26日(金)	13:30~14:00	466,000	2,890
11月20日(亚)	14:00~14:30	274,000	5,320
	14:30~15:00	489,000	7,560
最低	最低值		2,890
最高値		669,000	14,400
平均値*1		402,000	6,070

*1:平均値は、有効桁数を3桁とした。



流入水 処理水 0 100,000 200,000 300,000 400,000 500,000 600,000 700,000 800,000 〈処理水部分の拡大〉

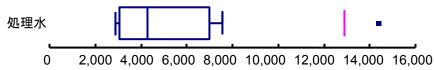


図7-6 全調査期間中の水質濃度(BOD)の箱型図(単位:mg/L)

(2)除去効率の結果

実証試験期間中における水質実証項目であるノルマルへキサン抽出物質(n-Hex)の汚濁負荷量における除去効率を表 7-5(詳細版本編29ページ)及び図 7-7(詳細版本編29ページ)、水質実証項目の中で参考項目のBODの汚濁負荷量における除去効率を表 7-6(詳細版本編30ページ)及び図 7-8(詳細版本編30ページ)に示した。

ノルマルヘキサン抽出物質 (n-Hex) の除去効率は、98.4%となり、表7-5 (詳細版本編29ページ) に示す水質実証項目の目標値の除去効率90%以上が達成された。また、時間別の除去効率は、ほぼ一定であり、安定的な除去効果が得られている。

特に高濃度の油分における除去効率が良いことから、この実証対象機器は高濃度の油分処理能力に優れていることが実証された。

なお、除去効率は以下の式によって求めた。

除去効率 (%) = $\frac{\sum Cinf,i \times vi - \sum Ceff,i \times vi}{\sum Cinf,i \times vi} \times 100$

Cinf,i: 測定日iの流入水の濃度 (mg/L) Ceff,i: 測定日iの処理水の濃度 (mg/L) vi: 測定日iの日水量 (m³ またはL)

表7-5 全調査期間中の汚濁負荷量と除去効率 (n-Hex)

数,○ 工阀正侧间1 47/M页间至CMAM中(II 110A)				
採水日	採水時間	汚濁負荷	·量(g) ^{*1}	│ 除去効率(%)
沐小山	体小时间	流入水	処理水	
11 月 25 日(木)	9:00~10:00	450	0.88	99.8
11万25日(水)	10:00~12:00	460	24	94.8
	13:00~13:30	40	0.34	99.2
11日26日(全)	13:30~14:00	350	1.1	99.7
11月26日(金)	14:00~14:30	180	1.9	98.9
	14:30~15:00	550	4.9	99.1
実証試験期間中	h (n Hay)	汚濁負荷量(g)*1		KA 土 丛 本 (0/)
关证政策规则为	P (II-nex)	流入水	処理水	┤除去効率(%)
最低	値	40	0.34	94.8
最高値		550	24	99.8
平均値		340	5.5	_
実証試験期間中の合計汚濁負荷量 とその除去効率		2,000	33	98.4

*1:有効桁数は、流入水及び処理水共に2桁とした。

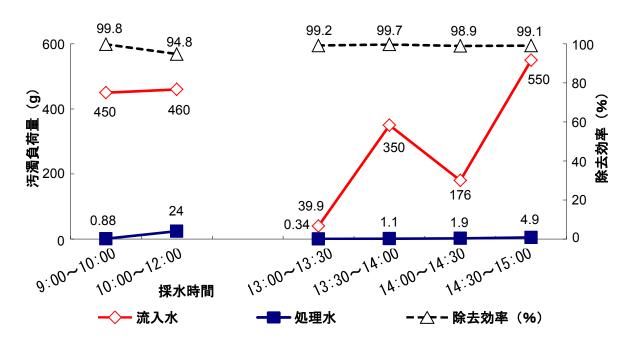


図7-7 実証試験期間中の汚濁負荷量と除去効率 (n-Hex)

表7-6 全調査期間中の汚濁負荷量と除去効率 (BOD)

サヴェレロ	松小吐目	汚濁負荷	i量(g) ^{*1}	除士林 泰(0/)
採水日	採水時間	流入水	処理水	→ 除去効率(%)
11 月 25 日(木)	9:00~10:00	615	2.75	99.6
11月25日(水)	10:00~12:00	636	41.6	93.5
	13:00~13:30	55.5	0.623	98.9
11月26日(金)	13:30~14:00	480	2.98	99.4
11月26日(並)	14:00~14:30	241	4.68	98.1
	14:30~15:00	743	11.5	98.5
実証試験期間「	t (n Hoy)	汚濁負荷量(g) ^{*1}		除去効率(%)
天証武駅期间 5	P (II-nex)	流入水	処理水	陈云刈华(90)
最低	値	55.5	0.623	93.5
最高値		743	41.6	99.6
平均値		462	10.7	_
実証試験期間中の合計汚濁負荷量 とその除去効率		2,770	64.1	97.7

^{*1:}有効桁数は、流入水及び処理水共に3桁とした。

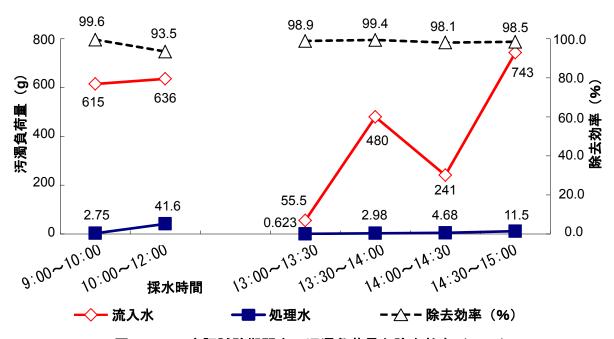


図7-8 実証試験期間中の汚濁負荷量と除去効率(BOD)

7.3 運転及び維持管理実証項目の実証結果

運転及び維持管理実証項目の実証結果については、以下に示すとおりである。

1) 汚泥発生量【環境影響項目】

実証対象機器への流入水がボイル槽からのゆで汁オーバーフロー水のため、実証対象機器から汚泥発生量は無かった。

2) 廃棄物発生量【環境影響項目】

実証対象技術の処理過程で発生する廃棄物は無いが、ボイル処理に伴うタンパク質凝集物等のスカムが油回収ベルトにわずかに付着する程度であった。なお、実証試験実施箇所の清掃は1日に1回であった。

3) 騒音【環境影響項目】

実証対象機器の駆動部分の油分回収ベルトにより大きな音が発生するような構造ではなく、実証対象機器の周辺環境(排水処理室内の排気ファン等)より大きな音ではなかった。

4) におい【環境影響項目】

においについては、実証対象機器が開放式であるため、実証対象機器が設置してある建 屋内は、排水由来の油臭はあるが、作業に支障のない程度であった。また、実証機器運転 時及び停止時に異常な臭気はなかった。

5) 有価物の回収【環境影響項目】

実証対象機器で処理する排水(流入水)は、鶏ガラボイル処理のゆで汁のオーバーフロー水だけである。この排水から分離し回収した油に他の種類の油は混ざることがないため、図7-9に示すように実証試験実施場所では回収した油をボイラー等の燃料として再利用している。



図7-9 油分回収後の再利用状況

株式会社 大都技研

実証試験期間中における油の回収量を調査し、表7-7及び図7-10に示した。実証試験期間中(2日間)における回収油量は378.76上であった。

表 7	一 7	実証試験期間中の回収油量
4X /	,	大叫叫歌双川一个少巴从一里

採水日	11月25日(木)	11月26日(金)	合計
回収油量(L)	192.28	186.48	378.76



図7-10 実証対象機器による油分回収状況(排水処理室内)

6) 電力使用量【使用資源項目】

電力を使用するのは油分回収ベルトを駆動するモーターだけである。実証試験期間中における電力使用量を表7-8に示した。

表7-8 実証試験期間中における電力使用量

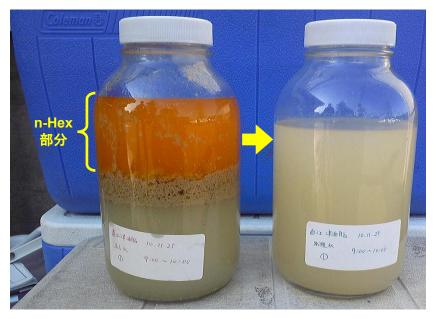
採水日	ベルト駆動用モーター電力	稼働時間	1日あたりの電力使用量
11月25日(木)	40W/h	3時間	120W
11月26日(金)	40W/h	2 時間	80W

7) 水質所見【運転及び維持管理性能】

実証対象機器への流入水及び処理水の外観を図7-11(詳細版本編33ページ)に示した。 処理水においては、見た目から明らかに油分が除去されている様子が見られた。実証試験 実施箇所の実証対象機器への流入水は、非常に高濃度の油分(最大約50%)を含み、水量 に変動がある。しかし、実証対象機器の油分の除去効率が高く、効率が一定していること から、高濃度の処理に適している。また、薬品や高温での分離を行っていないことから、 分離した油分の変性が少なく、回収油分の再利用が行われている。

社団法人 埼玉県環境検査研究協会(平成 22 年度) 食肉加工工場対応型 グリス・ECO(グリスエコ)FOS-900-1200

株式会社 大都技研



左:流入水 右:処理水

 $n\text{-Hex} \qquad 490,000 \text{mg/L} \qquad n\text{-Hex} \qquad 960 \text{mg/L}$

BOD 669,000mg/L BOD 2,890mg/L

図7-11 実証対象機器への流入水、処理水の水質所見

なお、採取したときの試料の採水記録は表7-9(詳細版本編34ページ)に示し、それらの色相及び臭気を整理したものを表7-10(詳細版本編34ページ)にまとめた。

表7-9 採水記録

量田	調量本		流入水		処理水			左 泪		
調 査 日	時間	臭気	外観	水温 (℃)	透視度	臭気	外観	水温 (℃)	気温 (℃)	天気
	9:00		_	73					10.8	晴
11月	9:00 ~10:00	油臭	濃灰茶 褐色	74	1.5	油臭	濃灰黄 茶色	55	12.8	晴
25日 (木)	10:00 ~11:00	油臭	濃灰茶 褐色	60	0.0	油白	濃灰黄	20	13.8	晴
	11:00 ~12:00	油臭	濃灰茶 褐色	_	0.8	油臭	茶色	69	14.3	晴
	13:00 ~13:30	油臭	濃灰茶 褐色	56	1.7	油臭	濃灰黄 茶色	54	11.4	雨
11月 26日	13:30 ~14:00	油臭	濃灰茶 褐色	50	1.7	油臭	濃灰黄 茶色	54	10.8	雨
(金)	14:00 ~14:30	油臭	濃灰茶 褐色	45	1.5	油臭	濃灰黄 茶色	54	10.8	曇
	14:30 ~15:00	油臭	濃灰茶 褐色	43	1.5	油臭	濃灰黄 茶色	54	10.8	曇

表7-10 採水の色相及び臭気を整理したもの

	色相	臭気
実証対象機器への流入水	濃灰茶褐色	強油脂臭
実証対象機器からの処理水	濃灰黄茶色	油脂臭

8) 実証対象機器の運転開始及び停止に要する時間

実証対象機器の運転開始については、水が規定量にあることを確認し、実証対象機器のスイッチを入れるのみである。また、実証対象機器の運転停止については、スイッチを切るのみである。なお、実証対象機器は稼働中の装置を使用したため、設置・立ち上げに要した期間の調査は行っていない。

9) 実証対象機器の運転及び維持管理に必要な人員数と技能(日常点検・定期点検)

実証対象機器の運転及び維持管理は1人で行うことができ、特別な知識、技能等は必要としない。また、実証対象機器の運転及び維持管理に要する1日あたりの作業時間は約50分/人で終了したことを確認した。なお、故障時には。実証申請者が対応する。

そして、維持管理に要した調査結果を表7-11(詳細版本編35ページ)に示した。

表 7 -11	維持管理に要し	した調査結果
---------	---------	--------

	管理項目	1回当たりの管理時間 及び管理頻度	維持管理に必要な 人員数・技能
使用 前 点検	 回収ベルトの組立 タンク内に水を充填及び水量の確認 	10 分/日(業務開始時)	1人 技能は特に必要ない
油の巨	収	1日2~3回、10分/回 油の回収量によっては回数が 変わる。 油保存ドラム缶の移動を含む。	1人 技能は特に必要ない
タン ク内 の 清掃	① 回収ベルトの脱着、清掃② 水タンク内の水の抜き取り及び清掃	10 分/業務終了時	1人 技能は特に必要ない

10) 実証対象機器の信頼性及びトラブルからの復帰方法

実証試験期間中における実証対象機器のトラブルは発生していない。また、実証対象機器のトラブルとしては、モーターの故障やベルトの破損等が考えられるが、作業実施状態において十分把握可能であり、通常発生すると想定されるベルト等の破損については、部品を交換するのみとなっており容易である。また、トラブル発生時は、メーカー(実証申請者)に連絡する。

11) 運転及び維持管理マニュアルの使い易さのまとめ

運転及び維持管理マニュアルの使い易さについての評価及び課題等について表7-12に示した。運転維持管理マニュアルには特に難解な部分は無かった。

表7-12 運転及び維持管理マニュアルの評価及び課題

項目	評価*1	課題等
読みやすさ	0	特になし
理解しやすさ	0	特になし

*1: 評価方法は、「○: 改善すべき点なし」、「△: 検討要素あり」、「×: 改善すべき点あり」である。

7.4 実証試験結果から見た実証対象機器の特徴について

(1) 設置条件、運転維持管理等

実証対象機器は、油水分離の性能に対して比較的省スペースなため、ボイル加工の作業場所に隣接して設置することが容易である。また、実証試験実施場所では、ボイル加工の量が増えても対応可能である。

さらに運転・維持管理においては、特別な知識は必要としなくとも対応できる容易さと、 設置工事も短期間で完了し、設置後直ちに本稼動することができる。

(2) 水質結果と運転条件等

実証試験実施場所からは高濃度の油分で、水量に変動がある排水が流入しているが、除去効率が高く、効率が一定していることから、この実証対象機器は高濃度の油分の処理に適している。また、薬品をしないため、分離した油分に他の成分の混入がなく、回収後の変性が少ないと見られるため、油分の再利用が容易である。

さらに、グリストラップや浄化槽による付帯設備が併用されているところでは、実証対象機器の導入によって、効率的な油分回収を実施することで後段の処理施設への負荷を減少させることが期待できる装置である。

(3) アメニティ、機器の異常等

実証対象機器の騒音は、全く問題にならないといえる。においについては、実証対象機器が開放式となっているため、実証対象機器が設置してある建屋内は排水由来の油臭はあるが、作業に差し支えない程度であった。

実証対象機器は多量の油分を分離するため、終業時に油分回収ベルトの脱着・清掃と水 タンクの清掃等の維持管理を行うことが必要である。

また、実証対象機器は排水の油分を除去するだけではなく、除去した油分を回収し、A 重油の代替燃料としてボイラー等の熱源として再利用できるため、燃料購入経費の削減の 他に、産業廃棄物処理量の削減の資源循環が可能となる。

さらに、除去効率の高い油分回収の実施によって、後段のグリストラップや浄化槽、排水処理施設や下水道処理施設への負荷低減も行えると同時に、CO₂削減と環境負荷の低減など幅広い分野での効果が期待される。

(4) 工場内排水処理施設からの最終放流水について

実証対象機器は、その処理水が後段の工場内排水処理施設に流入する際の汚濁負荷を低減する目的で設置されたものであるため、この施設の水質を確認した。排水内排水処理施設は、大きくは加圧浮上処理と膜分離処理に構成され、それぞれの処理水質の濃度を表7-13(詳細版本編37ページ)及び表7-14(詳細版本編37ページ)に示した。図7-12(詳細版本編37ページ)に示す膜分離処理後の処理水は公共用水域に放流されるため、水質項目はn-Hex、BOD、SS、pH、全窒素、全リンの6項目の検査を行った。水質検査結果より、工場内排水処理施設は良好に稼働していることが確認された。

表7-13 工場内排水処理施設における加圧浮上処理後の水質濃度

採水日時	ノルマルヘキサン抽出物質 (n-Hex)(mg/L)	生物化学的酸素要求量 (BOD)(mg/L)
11月24日(水) 12:10	88	1,130
11月25日(木) 13:15	130	929
11月26日(金) 14:30	19	887

表7-14 工場内排水処理施設における膜分離処理後(最終放流水)の水質濃度

採	水日時	n-Hex	BOD	SS	рН	全窒素	全リン
	11:00	2.5 未満	0.6	10 未満	6.5	24	20
11	12:00	2.5 未満	0.5 未満	10 未満	6.5	25	20
月 25	13:00	2.5 未満	0.5 未満	10 未満	6.5	24	20
日	14:00	2.5 未満	0.5 未満	10 未満	6.6	23	19
(木)	15:00	2.5 未満	0.5 未満	10 未満	6.7	21	19
	16:00	2.5 未満	0.5 未満	10 未満	6.8	20	19



最終放流水

n-Hex 2.5mg/L未満

BOD 0.5mg/L未満

図7-12 工場内排水処理施設の処理水 (膜分離処理後の最終放流水)

株式会社 大都技研

〇付録 (品質管理)

1. データの品質管理

本実証試験を実施するにあたりデータの品質管理は、当協会が定める統合マネジメントシステムに従って実施した。

○ データ品質指標

本水質実証項目の分析においては、JIS等公定法に基づいて作成した標準作業手順書の遵守の他、以下に示すデータ管理・検証による精度管理を実施した。

ノルマルヘキサン抽出物質については、全測定試料の10%に対し二重測定を実施した結果、それぞれの測定値の差は10%以内であった。

生物化学的酸素要求量については、実証試験期間に特定の液を測定したところ、分析結果については安定しているものと思われる。

以上のことから、データの品質管理は適切に実施されており、水質実証項目について精度管理されていることが確認された。

2. 品質管理システムの監査

本実証試験で得られたデータの品質監査は、当協会が定める統合マネジメントシステムに 従って行った。

実証試験が適切に実施されていることを確認するために、実証試験の期間中に1回本実証 試験から独立している部門による内部監査を実施した。

その結果、実証試験はマニュアルに基づく品質管理システムの要求事項に適合し、適切に 実施、維持されていることが確認された。

内部監査実施記録を付表2-1に示す。

付表 2 -1 内部監査実施記録

内部監査実施日	平成23年2月24日 (木)
内部監査実施者	ISO事務局理事 管理責任者 渋谷 和美
被監査部署	実証試験に係る全部署
内部監査結果	品質管理システムの要求事項に適合し、適切に実 施、維持されていた。

〇資料編 (実証試験実施箇所の写真)



(1)鶏ガラボイル処理前



(2)ボイル処理



(3)ボイル処理後の冷却(水道水を噴霧)



(4)ボイル処理後のゆで汁の排水



(5)実証対象機器を設置の排水処理室



(6)排水処理室内の実証対象機器の設置状況





(7)実証対象機器への流入水



(8)実証対象機器の油分分離



(9) 貯油槽



(10) 貯油槽内の回収油 (スケールは、本実証試験において回収油量 の測定のため設置)



(11)排水の状況 左:流入水、右:処理水



(12)最終放流水