

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 : エアーばっ気併用型酵素洗剤による  
厨房排水処理技術  
実証申請者 : 株式会社 ベストプラン  
製品名・型番 : GTオーバルシステム  
実証試験実施場所 : 学生食堂  
(淑徳大学埼玉みずほ台キャンパス)



小規模事業場向け有機性排水処理技術分野

実証番号 020 - 1002

第三者機関が実証した  
性能を公開しています

実証年度  
H22

[www.env.go.jp/policy/etv](http://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。

## 目次

○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. 実証試験結果	2
4. 参考情報	6
○本編	8
1. 導入と背景	8
2. 実証試験参加組織と実証試験参加者の責任分掌	9
3. 実証対象技術及び実証対象機器の概要	11
3.1 実証対象技術の原理と機器構成	11
3.2 実証対象技術の仕様と処理能力	12
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）	13
4. 実証試験実施場所の概要	15
4.1 実証試験実施場所の名称、立地、住所、所有者	15
4.2 実証試験実施場所の事業状況	15
4.3 実証試験実施場所の排水の状況	16
4.4 実証対象機器の設置状況	17
5. 実証試験の内容	19
5.1 実証試験の考え方	19
5.2 実証試験期間	21
5.3 監視項目	22
5.4 水質分析	23
(1) 水質実証項目及び実証目標値	23
(2) 水質監視項目	23
(3) 試料採水	23
(4) 分析方法及び分析スケジュール	26
(5) 分析値の標記方法	26
(6) 校正方法及び校正スケジュール	26
5.5 運転及び維持管理項目	27
6. 実証試験結果と検討	28
6.1 監視項目の結果	28
6.2 水質実証項目の実証結果	31
(1) 日間水質試験による測定結果（水質濃度）	31
(2) 週間水質試験による測定結果（水質濃度）	36
(3) グリストラップ排水の処理前と処理後の水質濃度より求めた減少率	39
6.3 運転及び維持管理実証項目の実証結果	40
6.4 実証試験結果から見た実証対象機器の特徴について	47
(1) 設置条件、運転維持管理等	47
(2) 水質結果と運転条件等	47
(3) アメニティ、機器の異常等	47
○付録	48
1. データの品質管理	48
2. 品質管理システムの監査	48
○資料編（実証試験実施場所の写真）	49

○全体概要

実証対象技術／ 実証申請者	G T オーバルシステム／ 株式会社ベストプラン
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 12 月 8 日～平成 22 年 12 月 9 日 *1
本技術の目的	食堂等の厨房から排出される排水中の汚濁物質をばっ気中で酵素により分解し、グリストラップ内に蓄積する油分等の除去、臭気の改善を目的とする。ただし、この技術は、業務終業時から始業時までの排水停止状態でばっ気を行うものである。

\*1: 実証試験期間の詳細は、詳細版本編参照。

1. 実証対象技術の概要

フロー図（実証試験実施場所と同じフロー）

**GTオーバルシステム**  
(実証対象機器\*2)

**マジカルクリーナー2**  
乳化剤、UE 酵素  
終業時に投入

**エア-ばっ気装置**  
エア-ポンプ  
エア-チューブ  
散気管  
終業後から  
始業前まで稼働

洗浄シンク  
食材洗浄水  
調理器具洗浄水  
食器洗浄水  
床洗浄水

グリストラップ → 公共下水道

**原理** 本実証対象技術による排水処理方法は、マジカルクリーナー2(乳化剤とUE 酵素で構成された洗剤)で水と油を乳化させた上で、ばっ気中において酵素により油脂を分解する。使用する酵素は、UE 酵素(ウヤマ酵素)<sup>\*3</sup>である。排水が流入する厨房業務始業時から終業時まではグリストラップとして機能し、終業時から始業時までの排水停止状態でばっ気を行う前処理装置である。また、ばっ気中はグリストラップ内の排水は停止しているため、ばっ気により排水が流出する事はない。

\*2: 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。

\*3: UE 酵素は糖類とパイナップル等の南洋産果実のエキスから作られたものである。

2. 実証試験の概要

(1) 実証試験実施場所の概要

事業の種類、規模	学生食堂、床面積 500 m <sup>2</sup> ・座席数 350 席
名称・所在地	淑徳大学埼玉みずほ台キャンパス・埼玉県入間郡三芳町藤久保 1150-1
実証試験期間中の 流入水量 <sup>*4</sup> (箱型図 <sup>*5</sup> )	流入水量 平均 7.67m <sup>3</sup> /日 

\*4: グリストラップへの流入水量を指す。

\*5: 箱型図の読み方は、《参考》箱型図の読み方（詳細版本編35ページ）を参照

(2) 実証対象機器の設計の仕様及び処理能力

区分	項目	仕様及び処理能力	
機器概要	型式	G T オーバルシステム	
	機器構成及び サイズ・重量	マジカルクリーナー2 及び エア-ばっ気装置 グリストラップ容量 0.288 m <sup>3</sup> (長さ 1.2m×幅 0.6m×水深 0.4m)	
設計条件	対象物質	生物化学的酸素要求量 (BOD)	浮遊物質 (SS)
		化学的酸素要求量 (COD)	ノルマルヘキサン抽出物質 (n-Hex)
	1日の処理可能水量	容量 0.288 m <sup>3</sup> のグリストラップでばっ気を併用し処理を行う。	
処理目標	水質濃度	BOD、COD 及び n-Hex は 60%以上。	
	減少率	SS は 70%以上。	

### 3. 実証試験結果

#### 3.1 日間水質試験の水質実証項目（週間水質試験については、詳細版本編を参照。）

日間水質試験（平成 22 年 12 月 8 日～平成 22 年 12 月 9 日）について、水質実証項目を①と②の表に示す。①は、ばっ気中及びばっ気前における水質濃度である。表内の「15:00※」は排水処理前、「翌朝 9:00※」は排水処理後を示す。②は、流入水が停止し、ばっ気開始の 10 分後（15:00）、及び 18 時間 30 分のばっ気後（翌朝 9:00）の水質濃度から求めた減少率である。この平均水質濃度減少率は流入水全量（1 日平均 7.67m<sup>3</sup>）ではなく、流入水中の可溶性物質以外の汚濁物質がグリストラップで濃縮された排水（0.288m<sup>3</sup>）に対する平均水質濃度減少率である。

①：日間水質試験でのばっ気中及びばっ気前における水質濃度（単位：mg/L）

試験日程	排水処理内容・採水場所* <sup>1</sup> 採水時刻		BOD		COD		SS		n-Hex		
			流入水	第3室* <sup>1</sup>	流入水	第3室* <sup>1</sup>	流入水	第3室* <sup>1</sup>	流入水	第3室* <sup>1</sup>	
1 日目* <sup>3</sup>	(i)	14:30	—	816	—	330	—	787	—	320	
	マジカルクリーナー2希釈液を投入（希釈液としての流入水あり）* <sup>2</sup> 。										
	(ii)	15:00※ 翌朝 9:00※	—	715 217	—	275 93.3	—	590 60	—	220 58	
日間水質試験 2 日目	(iii)		流入水	流出水	流入水	流出水	流入水	流出水	流入水	流出水	
			9:00* <sup>4</sup>	—	(217)	—	(93.3)	—	(60)	—	(58)
			9:00～10:00	96.4	150	39.0	63.7	37	41	11	43
			10:00～11:00	110	67.8	76.1	38.6	27	28	5	6
			11:00～12:00	194	184	132	110	63	60	21	20
			12:00～13:00	242	218	174	121	71	71	23	29
			13:00～14:00	636	524	407	297	211	143	98	97
			14:00～15:00* <sup>2</sup>	336	391	244	248	97	142	72	85

②：日間水質試験1日目での処理水のばっ気中における水質濃度の減少率

日間水質試験 1 日目* <sup>3</sup>	排水処理内容・採水場所* <sup>1</sup> 採水時刻		BOD		COD(Mn)		SS		n-Hex	
			処理水(mg/L)	減少率(%)	処理水(mg/L)	減少率(%)	処理水(mg/L)	減少率(%)	処理水(mg/L)	減少率(%)
(ii)		15:00※	715	—* <sup>5</sup>	275	—* <sup>5</sup>	590	—* <sup>5</sup>	220	—* <sup>5</sup>
		翌朝 9:00※	217	69.7	93.3	66.1	60	89.8	58	73.6

\*1: 排水処理内容及び採水場所の(i)、(ii)及び(iii)については以下のとおりである。表内の「第3室」の記載は、グリストラップ第3室(図4-2、詳細版本編18ページ参照)を示す。

(i) 攪拌のためのばっ気中で流入水なし。処理水としてグリストラップ第3室で採水。

(ii) ばっ気中で流入水なし。処理水としてグリストラップ第3室で採水。

(iii) ばっ気前で流入水あり。グリストラップの流入水入口で流入水を採水。グリストラップ第3室のサイホン(流出水の出口)で流出水を採水。

\*2: マジカルクリーナー2希釈液の詳細は、表4-3(詳細版本編16ページ)参照。なお、日間水質試験2日目のマジカルクリーナー2希釈液の投入時間は1日目と同じであり、各水質濃度はマジカルクリーナー2希釈液を含んだものである。

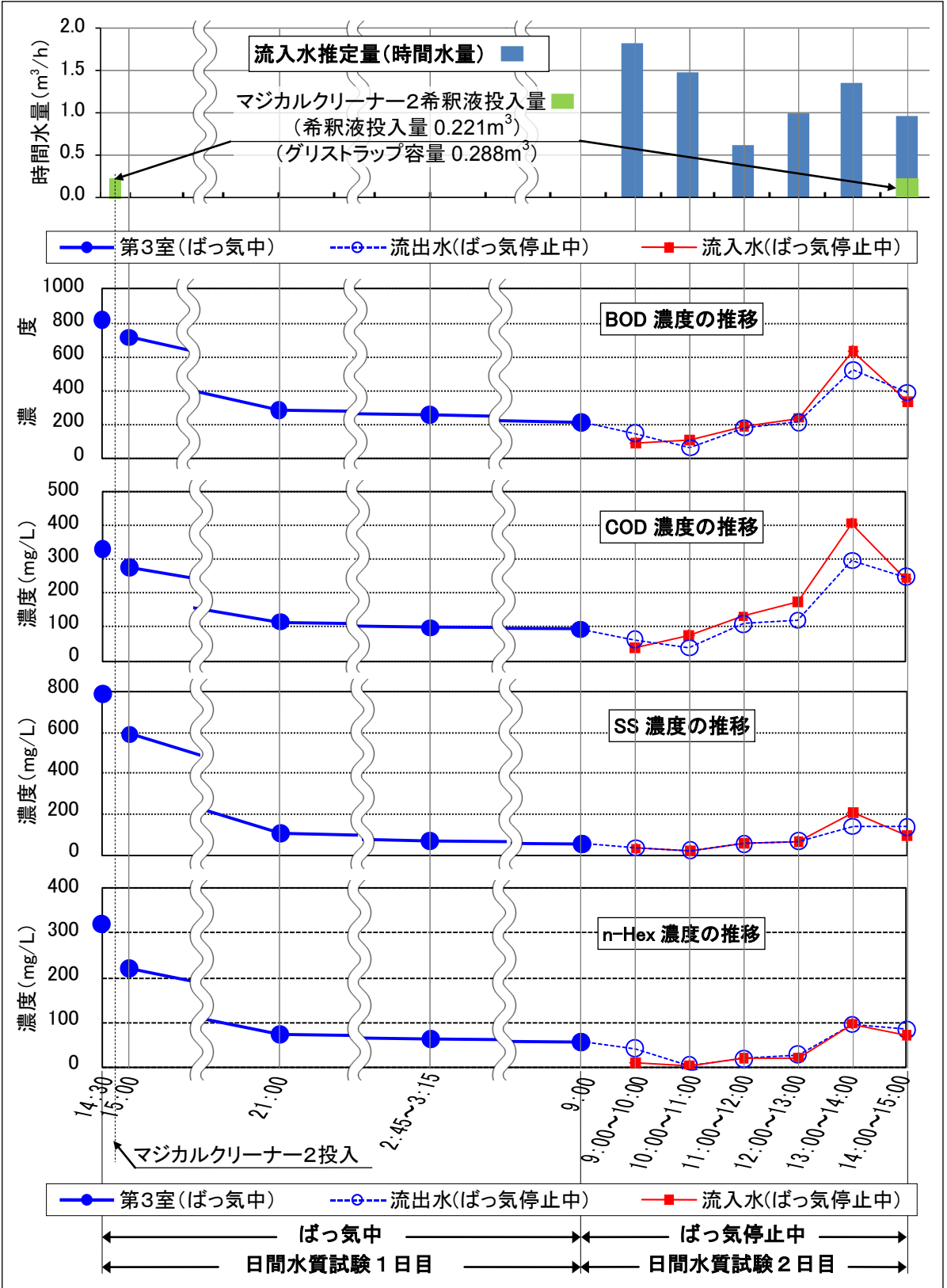
\*3: 日間水質試験1日目は、翌朝9:00までである。

\*4: 日間水質試験2日目の流出水の測定起点を1日目の翌朝9:00の処理水の測定値とした。

\*5: 14:30に処理水の水質濃度を測定したが、マジカルクリーナー2希釈液を投入したことによりグリストラップ内の排水(処理水)が希釈されたと考え、水質濃度の減少率には14:30の水質濃度は表6-3(詳細版本編32ページ)から除外し、14:30～15:00の減少率を求めなかった。

### 3.2 日間水質試験におけるグリストラップへの流入水量及び各水質濃度の推移

日間水質試験におけるグリストラップへの流入水量推移及び各水質濃度の推移を下記グラフに示す。下表の流入水及び各水質濃度の時間軸は、一致させてある。なお、マジカルクリーナー2(150ml)は、希釈液(0.221m<sup>3</sup>)として洗浄シンク内からグリストラップへ投入されるが、その希釈液はグリストラップ容量(0.288m<sup>3</sup>)の約77%を占める。なお、週間水質試験については、詳細版本編参照。



### 3.3 運転及び維持管理実証項目

#### (1) 環境影響項目

廃棄物発生量	排水処理過程で発生する廃棄物はない。但し、グリストラップ内のストレーナー食品残渣及びオイルボールの清掃を行う必要がある。
騒音	周辺騒音（厨房排気ファン等）と比較して異常はなかった。
におい	官能試験の結果、グリストラップ外部の通常使用時（グリストラップの蓋閉状態）の臭気指数は 10 未満、臭気濃度は 10 未満であり、悪臭として感じられることがないことを確認した。グリストラップ内部では排水処理前に対して処理後では、臭気指数で約3分2、臭気濃度で約 20 分の1に減少した。

#### (2) 使用資源項目

消耗品	マジカルクリーナー2の使用量は、洗浄シンク4ヶ所で合計 150ml/日であった。
電力等使用量	電力を使用するのはエアポンプのみであり、週間水質試験における電力使用量は、2.21kW/日であった。


#### (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
日常点検	毎日、厨房終業時にマジカルクリーナー2を投入する。	1人、技能は特に必要なし。
定期点検	<ul style="list-style-type: none"> <li>故障時に技術開発者が対応する。</li> <li>エアポンプの動作確認及びタイマーセット時間を確認。</li> <li>毎月2回程度、グリストラップ内のストレーナー食品残渣及びオイルボールの清掃。</li> </ul>	実証試験期間中は必要としなかった。

#### (4) 定性的所見

実証対象技術による排水処理は、処理前には沈殿物が見られたが、マジカルクリーナー2を投入し 18 時間 30 分ばっ気後の排水に沈殿物はほとんど見られなくなった。（日間水質試験）


**排水処理前**



マジカルクリーナー2投入後、  
グリストラップ第3室にて15:00に採水

➔



**排水処理後**



マジカルクリーナー2投入後、グリストラップ第3室  
にて18時間30分ばっ気後（翌朝9:00）に採水

水質所見（採水状況）

(4) 定性的所見(続き)

水質所見(グリストラップの状況)	実証対象機器の排水処理により、グリストラップ壁面の油分はオイルボールとなり回収し易くなった。(日間水質試験)	
	 <p>グリストラップ 第3室</p> <p>実証対象機器設置前</p>	 <p>エアチューブ</p> <p>グリストラップ 第3室</p> <p>実証対象機器の設置後(18時間30分ばっ気後)</p>
立ち上げに要する期間	厨房からの排水が停止する時間から、翌朝、排水が流れ始めるまでのエアポンプの稼働タイマーをセットするのみである。	
運転停止に要する期間	マジカルクリーナー2の投入をやめ、エアばっ気装置のスイッチを切るのみで直ちに停止する。	
日常点検・定期点検	<ul style="list-style-type: none"> <li>・基本的に終業時にマジカルクリーナー2を投入するだけである。</li> <li>・実証対象機器のエアばっ気装置のエアポンプは、タイマーによる自動運転なので日常作業は必要なし。</li> <li>・毎月2回程度グリストラップ内のストレーナー食品残渣及び蓄積したオイルボール除去のため、グリストラップの蓋を開け、確認する必要がある。</li> </ul>	
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	エアポンプ等の破損等のトラブル発生時は実証申請者が対応する。	
運転及び維持管理マニュアルの評価	維持管理マニュアルの内容には特に難解な部分はなかった。	
その他	水質濃度の減少率と再現性があり、にのいの減少が良いため水質浄化の前処理施設として良好である。	

#### 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。

○製品データ(参考情報)

項目		実証申請者 記入欄			
名称/形式		GTオーバルシステム			
製造(販売)企業名		株式会社 ベストプラン			
連絡先	TEL/FAX	TEL088 (653) 0317 / FAX 088 (652) 7390			
	Web アドレス	http://www.bestplan-t.com/			
	E-mail	info@bestplan-t.com			
前処理、後処理の必要性		特になし			
付帯設備		電源が無い場合は電気工事の必要あり			
実証対象機器寿命		本体 6 年、駆動部分 6 年			
立ち上げ期間		設置後すぐに使用可能			
コスト概算 (円)	費目		単価	数量	計
	イニシャルコスト				
	本体価格		252,000 円	一式	252,000 円
	配送費		840 円/個	二式	1,680 円
	設置工事費(基本 31,500 円)		別途見積	一式	31,500 円
	合計			一式	285,180 円
	ランニングコスト (月間) *1				
	電力使用量 (休日も運転)		30 円/kW	66.3 kW <sup>*2</sup>	1,989 円
	消耗品 (マジカルクリーナー 2) *3		10,000 円/2L	1.26 L <sup>*4</sup>	6,300 円
	・ 処理水量 1 m <sup>3</sup> あたりのコスト <sup>*5</sup> : 1,370 円/m <sup>3</sup> 内訳 (電力 : 329 円、マジカルクリーナー 2 : 1,041 円) ・ 1 日あたりのコスト : 366 円/日 内訳 (1,989 円/30 日、マジカルクリーナー 2 : 6,300 円/21 日)				

\*1:1ヶ月の厨房稼働日数を 21 日とした。

\*2:1ヶ月の電力使用量=2.211kW(1日の電力使用量<sup>\*6</sup>)×30日

\*3:マジカルクリーナー2の価格は 2Lボトル入りで 10,000 円である。

\*4:1ヶ月のマジカルクリーナー2使用量=60ml(実証申請者推奨1日の使用量)×21日=1.26L

\*5:1ヶ月の処理水量=0.288m<sup>3</sup>(1日の処理水量:グリストラップの容量)×21日=6.05m<sup>3</sup>

\*6:表6-9(詳細版本編41ページ)より。



○その他メーカーからの情報（参考情報）

- 特許取得済の特殊酵素と数種類の植物から抽出した油脂を主成分とした乳化剤をエアレーション装置と併用し、油脂や有機汚泥を生分解するシステムです。
- 使用している原料は 100%天然素材です。従って環境への負荷は非常に少なくなります。
- 納入先：学習研究社を通じ、全国の保育園 500 箇所以上で採用。関西大学生協同組合を通じ、関西圏の国・公立大学、私立大学 15 箇所採用。中国・四国地方の県庁食堂数箇所採用。関西圏の多店舗スーパーにて全店舗導入。その他全国の病院、老健施設、小学校、給食センターなど 2000 件以上の実績あり。
- 導入していただいたお客様からは「グリストラップの臭いや清掃に困ることが無くなった」、「配管の詰まり等が解消された」、「排水によるヌメリが少なくなった」といった声が多く寄せられています。
- グリストラップという「部分」ではなく、厨房排水設備全体を浄化するシステムです。

## ○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に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）<sup>\*1</sup>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。

- 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 実証試験要領、第3版、平成22年5月14日

## 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10ページ）に示した。

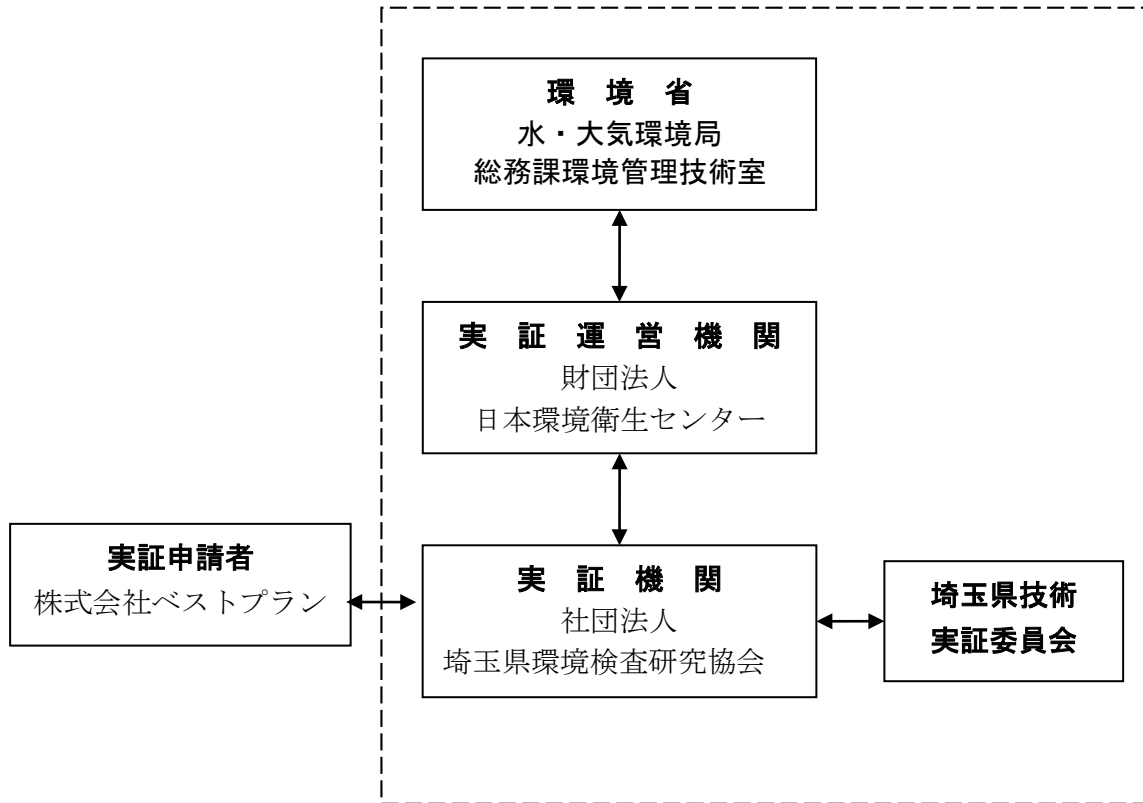


図 2-1 実証試験参加組織

表 2-1 実証試験参加者の責任分掌

区分	実証試験参加機関	責任分掌	
実証機関	社団法人 埼玉県 環境検査 研究協会	統括・計画管理	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
			実証試験計画の策定
			実証試験に係る手数料額の算定
			実証試験の実施（統括）
			実証試験結果報告書の作成
			実証試験実施場所の提案とその情報の提供
		採水、現地調査	実証試験の実施（現地調査、現地測定）
		分析	実証試験の実施（水質等の分析）
			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		
実証申請者	株式会社 ベストプラン	実証対象機器の準備と運転マニュアル等の提供	
		実証対象機器の運搬、設置、撤去に係る経費負担	
		実証試験、実証対象機器の運転及び維持管理に要する費用負担	
		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

実証対象技術を機器・装置として具現化したもののうち、本実証試験で実際に使用したものを実証対象機器という。実証対象機器は、図 3-1 の青色破線枠内に示すとおり、排水処理剤（酵素洗剤、商品名：マジカルクリーナー 2）にエア－ばっ気装置を併用した装置である。

原理、装置、処理については次のとおりである。また、実証対象技術の処理フロー、装置及び処理について記載されている名称を図 3-1 に示す。

**原理** マジカルクリーナー 2 で水と油を乳化させた上で酵素により油脂を分解する。使用する酵素は UE 酵素（ウヤマ酵素）である。

- ・マジカルクリーナー 2 は乳化剤と UE 酵素から作られた洗剤である。
- ・UE 酵素は糖類とパイナップル等の南洋産果実のエキスから作ったもので、化学物質は使用していない。

**装置** グリストラップ内に散気管とエア－チューブを設置し、エア－ポンプによりばっ気する。ばっ気は、終業時から始業時までのグリストラップへの流入水（厨房からの排水）停止後からグリストラップへの流入水（厨房からの排水）開始までとする。ただし、グリストラップへの流入水（厨房からの排水）がある業務始業時から終業時までは、グリストラップとして機能する。

**処理**

- 1) 終業後、洗浄シンクに水道水を張り、マジカルクリーナー 2 を投入し、希釈液をつくる。
- 2) 洗浄シンクの栓を抜き、1) の希釈液をグリストラップに流入させる。
- 3) エア－によるばっ気の開始と停止はタイマーにより自動的に行われる。
- 4) グリストラップで処理された処理水は公共下水道に排水される。

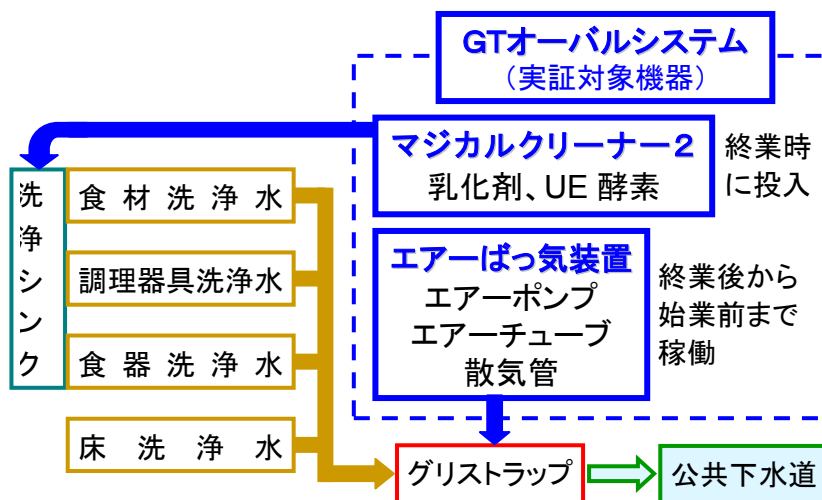


図 3-1 実証対象技術の機器構成及び処理フロー

### 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	
実証対象機器名		GTオーバルシステム	
製造企業名		株式会社 ベストプラン	
設計条件	対象施設	グリストラップを有する小規模事業場	
	対象物質	小規模事業場（厨房、食堂等）からの有機性排水	
主要機器	装置本体	処理能力	グリストラップに集積された油脂等を止水状態でばっ気を行う条件の下で、実証申請者の推奨使用量は、容量 0.288m <sup>3</sup> のグリストラップに対し、マジカルクリーナー 2 を 60ml/日。
		外形寸法	グリストラップの大きさに従う
		装置の構成	エアーばっ気装置 (エアーポンプ、エアーチューブ、散気管)
		電源電圧	AC100V 単相 50/60Hz
		消費電力	本体：130W/h、稼働時間 17 時間* <sup>1</sup>
処理目標		生物化学的酸素要求量 (BOD)	水質濃度減少率 60%以上
		化学的酸素要求量 (COD)	水質濃度減少率 60%以上
		浮遊物質 (SS)	水質濃度減少率 70%以上
		ノルマルヘキサン抽出物質 (n-Hex)	水質濃度減少率 60%以上

\*1：週間水質試験のばっ気時間から求めた。但し、日間水質試験では 18 時間 30 分のばっ気を行った。

### 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 記入欄			
製品の名称／形式		GTオーバルシステム			
製造（販売） 企業名		株式会社 ベストプラン			
連絡先	TEL／FAX	TEL088（653）0317 / FAX 088（652）7390			
	Web アドレス	http://www.bestplan-t.com/			
	E-mail	info@bestplan-t.com			
前処理、後処理 の必要性		特になし			
付帯設備		電源が無い場合は電気工事の必要あり			
実証対象機器寿命		本体 6 年、駆動部分 6 年			
立ち上げ期間		設置後すぐに使用可能			
コスト概算（円）		費目	単価	数量	計
	<b>イニシャルコスト</b>				
		本体価格	252,000 円	一式	252,000 円
		配 送 費	840 円／個	二式	1,680 円
		設置工事費（基本 31,500 円）	別途見積	一式	31,500 円
		合計		一式	285,180 円
	<b>ランニングコスト（月間）*1</b>				
		電力使用量（休日も運転）	30 円／kW	66.3 kW*2	1,989 円
		消耗品 （マジカルクリーナー 2）*3	10,000 円／2L	1.26 L*4	6,300 円
	・処理水量 1 m <sup>3</sup> 当りのコスト*5：1,370 円／m <sup>3</sup> 内訳（電力：329 円、マジカルクリーナー 2：1,041 円） ・1 日当りのコスト：366 円／日 内訳（電力：1,989 円／30 日、マジカルクリーナー 2：6,300 円／21 日）				

\*1：1ヶ月の厨房稼働日数を 21 日とした。

\*2：1ヶ月の電力使用量＝2.21kW（1日の電力使用量\*6）×30日

\*3：マジカルクリーナー 2 の価格は、2 L ボトル入りで 10,000 円である。

\*4：1ヶ月のマジカルクリーナー 2 使用量＝60ml（1日の実証申請者推奨使用量）×21日

\*5：1ヶ月の処理水量＝0.288m<sup>3</sup>（1日の処理水量：グリストラップの容量）×21日＝6.048m<sup>3</sup>

\*6：表 6－9（詳細版本編 41 ページ）より。

(2) その他メーカーからの情報（参考情報）

- 特許取得済の特殊酵素と数種類の植物から抽出した油脂を主成分とした乳化剤をエアレーション装置と併用し、油脂や有機汚泥を生分解するシステムです。
- 使用している原料は 100%天然素材です。従って環境への負荷は非常に少なくなります。
- 納入先：学習研究社を通じ、全国の保育園 500 箇所以上で採用。関西大学生生活協同組合を通じ、関西圏の国・公立大学、私立大学 15 箇所採用。中国・四国地方の県庁食堂数箇所採用。関西圏の多店舗スーパーにて全店舗導入。その他全国の病院、老健施設、小学校、給食センターなど 2000 件以上の実績あり。
- 導入していただいたお客様からは「グリストラップの臭いや清掃に困ることが無くなった」、「配管の詰まり等が解消された」、「排水によるヌメリが少なくなった」といった声が多く寄せられています。
- グリストラップという「部分」ではなく、厨房排水設備全体を浄化するシステムです。



#### 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	淑徳大学みずほ台キャンパス 学生食堂
所在地	埼玉県入間郡三芳町藤久保 1150-1
所有者	淑徳大学

##### 4.2 実証試験実施場所の事業状況

実証試験実施場所の事業状況を表 4-2 に示す。

表 4-2 実証試験実施場所の事業状況

事業の種類	学生食堂
業務時間	11:30 ~ 14:00
規 模	述べ床面積 500 m <sup>2</sup>
	座 席 数 350 席
従業員数 (正社員、パート等含む)	従業員数 10 人
利用人数	利用人数 375 人/日 (平成 21 年度の平均値) 但し、休校日及び金曜日を除く (金曜日は食数が減少するため)

#### 4.3 実証試験実施場所の排水の状況

実証試験実施場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。

但し、グリストラップへ流入する流量は平均 7.67 m<sup>3</sup>/日であるが、実証対象機器で処理可能な排水量は、グリストラップの容量分の 0.288 m<sup>3</sup>/日である。処理可能排水量以外の排水は未処理で流出するが、n-Hex はグリストラップで捕集される。

表 4-3 実証試験実施場所からの排水の流量及び水質

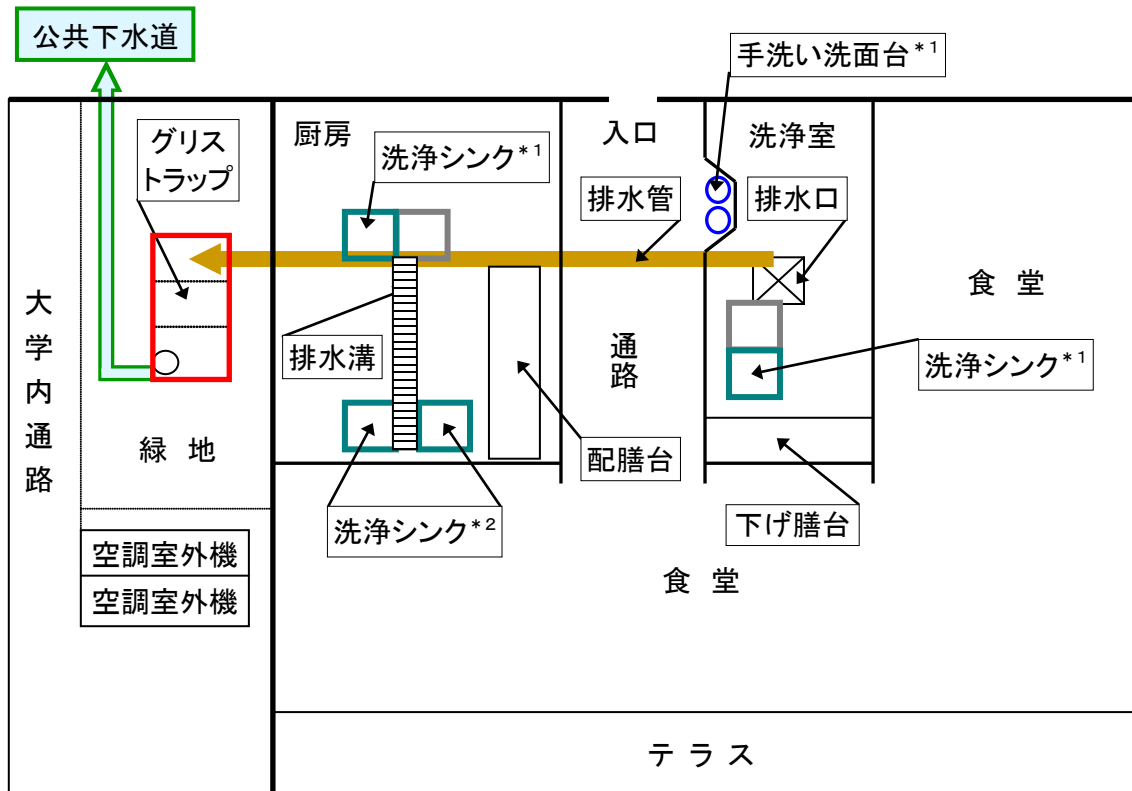
グリストラップへ流入する流量	平均 7.67 m <sup>3</sup> /日（水道使用量より推定） 春、夏、冬の休暇期間を除く			
実証対象機器で処理可能な排水量	0.288 m <sup>3</sup> /日（グリストラップの容量）			
排水時間	9:00~14:30（グリストラップへの流入水がある時間。ただし、マジカルクリーナー希釈液がグリストラップへ流入する時間を除く。）			
排水の水質 （グリストラップへの流入水）  平成 22 年 10 月 20 日測定	項目	測定値 (mg/L)	平均値 (mg/L)	
	BOD（生物化学的酸素要求量）	115~914	363	
	COD（化学的酸素要求量）	37~495	193	
	SS（浮遊物質）	29~289	113	
	n-Hex（ノルマルヘキサン抽出物質）	11~230	84	
グリストラップの容量（大きさ）	容量 0.288 m <sup>3</sup> （長さ 1.2m×幅 0.6m×水深 0.4m）			
処理状況	グリストラップへの流入水	厨房内で使用した食材、調理器具、床等の洗浄水、食堂内手洗水* <sup>1</sup> 及びマジカルクリーナー 2 希釈液		
	マジカルクリーナー 2 希釈液（1日分）	本実証試験実施場所の業務中は、1日の厨房終業時に洗浄シンクに水を満たし、以下の割合で付属のカップでマジカルクリーナー 2 を洗浄シンクに投入し希釈液が作られ、それを良く攪拌した後、洗浄シンクの水を排水することでグリストラップに投入されていた。		
		各洗浄シンクに溜めた水道水量（希釈水量）（m <sup>3</sup> ） （洗浄シンクの大きさ及び水深から計算）	マジカルクリーナー 2 投入量（ml）	
		① 0.076（長さ 0.67m×幅 0.6m×水深 0.19m* <sup>1</sup> ）	60	
		② 0.043（長さ 0.50m×幅 0.45m×水深 0.19m* <sup>1</sup> ）	30	
		③ 0.051（長さ 0.60m×幅 0.45m×水深 0.19m* <sup>1</sup> ）	30	
④ 0.051（長さ 0.60m×幅 0.45m×水深 0.19m* <sup>1</sup> ）	30			
	合計 0.221（m <sup>3</sup> ）	150* <sup>2</sup> （ml）		
グリストラップからの排水	本実証対象機器及びグリストラップで処理された排水は公共下水道に排水される			

\*1：厨房業務終了後でも 21:00 までは、食堂内に設置の手洗い用洗面台の手洗水はグリストラップに流入する。

\*2：実証申請者推奨使用量は、このグリストラップ容量（0.288 m<sup>3</sup>）に対し 60ml/日。洗浄シンクの大きさ記載は、希釈水量記載のため。

#### 4.4 実証対象機器の設置状況

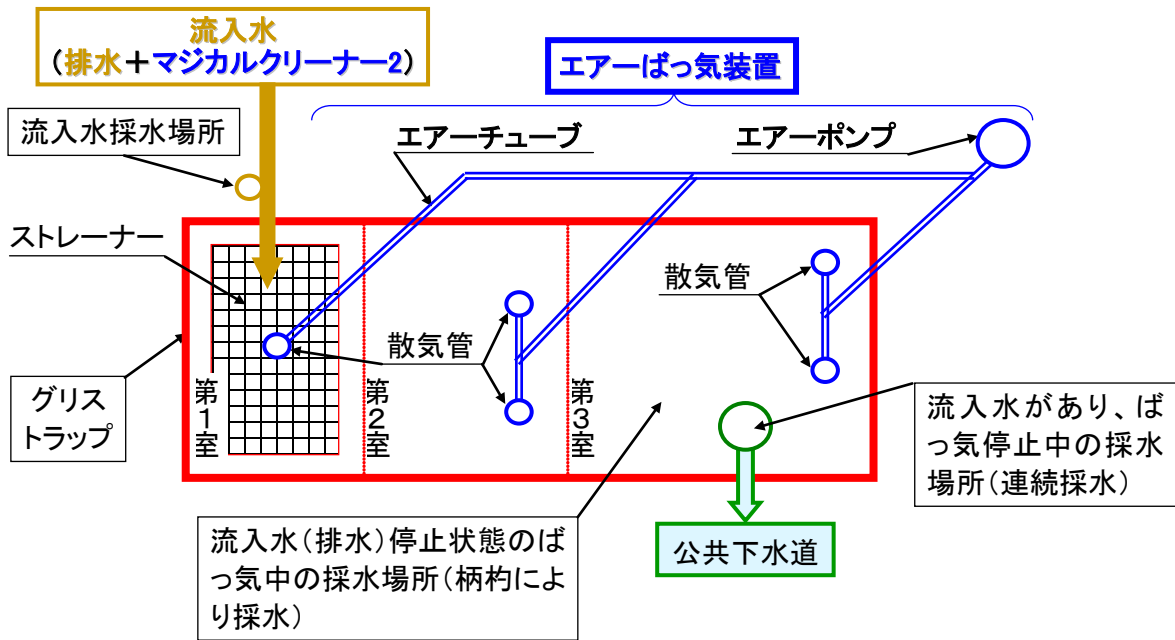
実証試験実施場所における実証対象機器の配置図を図 4-1 に、グリストラップ内のばっ気装置の配置及び採水方法についての説明を図 4-2（詳細版本編18ページ）に示す。図 4-1 及び図 4-2 で色付けした部分は、図 3-1（詳細版本編11ページ）に対応する。また、配置図の一部の写真を資料編（資料編49ページ）に掲載した。



- \*1：厨房業務終了後でも、21：00 までは食堂内に設置の手洗い用洗面台の手洗水はグリストラップに流入する。表 6-1（詳細版本編29ページ）の\*6 参照。
- \*2：表 4-3（詳細版本編16ページ）に示すとおり、厨房終業後、これら4ヶ所の洗浄シンクに溜めた水道水（合計 0.221m<sup>3</sup>）中にマジカルクリーナー 2 を合計 150ml/日投入した希釈液をグリストラップ（容量 0.288m<sup>3</sup>）へ排水した。

図 4-1 実証対象機器等配置図

グリストラップ内のばっ気装置の配置説明（グリストラップ上面図）



グリストラップでの採水方法の説明（グリストラップ断面図）

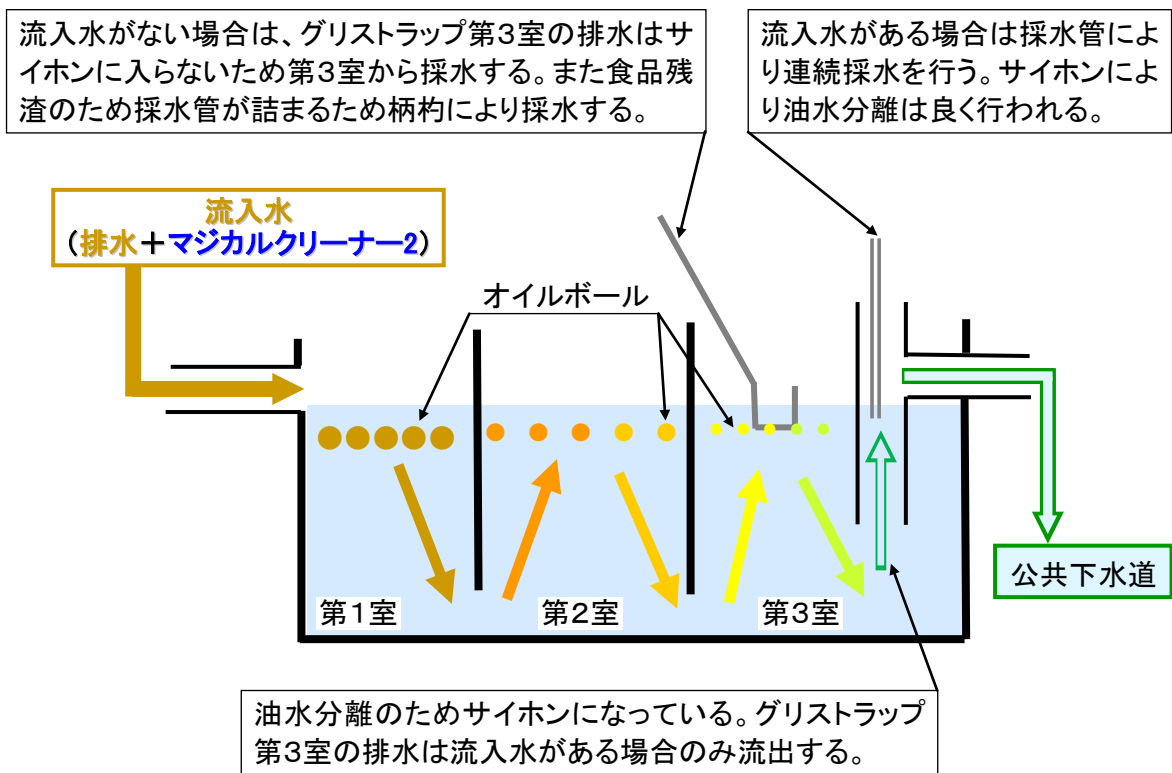


図 4-2 グリストラップ内のばっ気装置の配置及び採水方法の説明図

## 5. 実証試験の内容

### 5.1 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のが求められる。

本実証対象技術による排水処理方法は、「乳化剤及び UE 酵素」と「ばっ気」の併用で処理している。ただし、「ばっ気」については、厨房からの排水がグリストラップに流入する業務中（昼間）は、ばっ気を停止してグリストラップとして機能し、終業後から始業時までの夜間にばっ気による処理を行う前処理装置である。また、ばっ気中はグリストラップ内への流入水は停止している。

従って、実証試験は業務終業時から始業時までの排水停止（グリストラップへの流入水停止）状態で、実証対象機器により変化する水質に対する排水処理性能試験を行う。なお、排水が流入する業務中のグリストラップにおける n-Hex（ノルマルヘキサン抽出物質）捕集については実証の対象外とした。

- グリストラップへ流入する流量は平均 7.67 m<sup>3</sup>/日であるが、実証対象機器で処理可能な排水量は、グリストラップの容量分の 0.288 m<sup>3</sup>/日である。処理可能排水量以外の排水は未処理で流出するが、表 4-3（詳細版本編16ページ）の事前調査により BOD 及び SS の排水濃度は排水基準値以下である。n-Hex はグリストラップで捕集される。
- 平成 22 年 9 月 17 日（金）開催の第 1 回埼玉県技術実証委員会での実証試験計画書においては、曜日による食数は、月曜日～木曜日は 350 食～400 食、金曜日は約 250 食で、休校日を除くと年間ほぼ一定である。従って、定期水質試験は行わず、日間水質試験で十分な試験が行えると判断した。ところが、平成 23 年 2 月 25 日（金）開催の第 2 回埼玉県技術実証委員会において週間水質試験の実施要請があったため、残り少ない日程の中で年度末営業期間に行うことを計画した。しかしながら、東日本大震災のため週間水質試験実施を延期せざるを得なくなった。
- ①日間水質試験 1 日目の調査時間は、グリストラップへの流入水（厨房からの排水）が止まる 14:30 から、グリストラップへの流入水（厨房からの排水）が流れ始める翌朝の 9:00 までの 18 時間 30 分とした。

マジカルクリーナー 2 の投入量については、実証申請者のマジカルクリーナー 2 の推奨量は、表 3-1（詳細版本編12ページ）に示すとおり「容量 0.288m<sup>3</sup> のグリストラップに対し、マジカルクリーナー 2 を 60ml 使用。」であるが、本実証試験では実証試験実施場所で通常業務においての実際の使用量とその希釈度合いを採用した。それは表 4-3（詳細版16ページ）と同様で、次のとおりである。厨房終業後に、洗浄シンク 4 か所で合計 150ml/日のマジカルクリーナー 2 を洗浄シンク溜めた水道水（0.221m<sup>3</sup>）に投入し、希釈液\*1をつくる。その希釈液を排水することによって、グリストラップにマジカルクリーナー 2 が流入する。

試料採水は、マジカルクリーナー 2 の投入前と投入後、夜間及び排水（流入水）が流れる前のグリストラップ内の排水を採水した。

\*1：この希釈液を以下「マジカルクリーナー 2 希釈液」とする。

- ②厨房終業後に投入（夜間の排水処理に使用）のマジカルクリーナー 2 が、業務中（昼間）のグリストラップへの流入水（厨房からの排水）に与える影響を調査するために、9:00 から 15:00 まで、グリストラップへの流入水（厨房からの排水）とグリストラップからの流出水についての日間水質試験 2 日目を行った。
- 週間水質試験は月曜日から木曜日まで連続 4 日間行った。週間水質試験では夜間の排水処理効果を検証するため、グリストラップへの流入水（厨房からの排水）停止前の 11:00、14:00、グリストラップへの流入水停止後の 16:00、17:00 及びグリストラップへの流入（厨房からの排水）直前の翌朝 9:00 に採水を行った。マジカルクリーナー 2 の投入は日間水質試験と同じである。
  - 業務中（昼間）のグリストラップへの流入水（厨房からの排水）は、水量の変動が大きく不連続に流入するため、チューブポンプ（以下ペリスタポンプと記した。）を使用し、厨房からの排水溝及びグリストラップからの排水口に採水管を差し込み採水した。流入水および流出水は変動を把握するため 1 時間毎に採水容器で分取し、1 検体とした。
  - 実証試験項目は、生物化学的酸素要求量（BOD）、化学的酸素要求量（COD）、浮遊物質（SS）、ノルマルヘキサン抽出物質（n-Hex）とした。

## 5.2 実証試験期間

実証試験日程は、平成22年9月17日（金）開催の第1回埼玉県技術実証委員会における実証試験計画書では、表5-1に示すとおり平成22年12月8日～9日の日間水質試験のみであった。これは実証試験実施場所である学生食堂において、休校日及び金曜日を除き、曜日の違いで食数の変化があまりないためである。

**表5-1 実証試験日程（第1回埼玉県技術実証委員会開催時の実証試験計画書による）**

試験名	日付	作業内容
日間水質試験1日目	平成22年12月8日(水)	夜間4回採水（15：00～9：00）
日間水質試験2日目	平成22年12月9日(木)	連続採水（25ml/min、9：00～15：00）

日間水質試験後の平成23年2月25日（金）開催の第2回埼玉県技術実証委員会では、日間水質試験結果で実証試験結果報告書を一旦取りまとめることになったが、2日間の結果には不連続性が確認されたため、実証試験実施場所での週間水質試験が要請された。そこで、残り少ない日程の中で表5-2のように年度末営業期間に週間水質試験を計画した。この営業期間は、本キャンパスの新年度対応で通常営業を行っているため、日間水質試験の再現性を確認する週間水質試験には十分な食数を確保できると判断した。

**表5-2 実証試験日程（第2回埼玉県技術実証委員会以降分、計画のみ）**

試験名	日付	作業内容
週間水質試験1日目	平成23年3月22日(火)	1日3回採水（14：00～17：00）
週間水質試験2日目	平成23年3月23日(水)	1日5回採水（8：30～17：00）
週間水質試験3日目	平成23年3月24日(木)	1日5回採水（8：30～17：00）
週間水質試験4日目	平成23年3月25日(金)	1日4回採水（8：30～16：00）

ところが、東日本大震災発生による営業中止のため週間水質試験を実施できなくなり、実証試験結果報告書はその時点の内容でとりまとめたが、平成23年3月24日（木）開催の本技術分野の第2回ワーキングで、実証試験結果報告書の修正とそれに伴う追加試験（週間水質試験）が求められ、実証試験結果報告書修正のための年度を跨いだ追加試験実施が環境省により認められた。そこで、表5-3のとおり、安定した食数が確保される通常営業が開始される平成23年4月25日以降に表5-2で計画していた週間水質試験を実施した。

**表5-3 実証試験日程（第2回埼玉県技術実証委員会以降の延期分、実施）**

試験名	日付	作業内容
週間水質試験1日目	平成23年4月25日(月)	1日3回採水（14：00～17：00）
週間水質試験2日目	平成23年4月26日(火)	1日5回採水（8：30～17：00）
週間水質試験3日目	平成23年4月27日(水)	1日5回採水（8：30～17：00）
週間水質試験4日目	平成23年4月28日(木)	1日4回採水（8：30～16：00）

### 5.3 監視項目

実証対象機器で処理する水量は、排水停止（グリストラップへの流入水停止）後にグリストラップに滞留した水量である。グリストラップの水位は排水口の高さで一定であり、水深 0.4m であった。表 4-3（詳細版本編16ページ）に示すとおり、グリストラップの容量は 0.288m<sup>3</sup>（長さ 1.2m×幅 0.6×水深 0.4m）であった。

業務中の昼間は、厨房から連続的に排水（グリストラップへの流入水）があるため排水量を直接測定することは困難である。そのためグリストラップに流入する水量は水道使用量から算出することとした。厨房で使用する全ての水道水は1つの水道メーターで計量している。

流量及びその他監視項目の監視方法を表 5-4 に示した。

**表 5-4 流量及びその他の監視方法**

区 分	実証対象機器
日間水質試験	夜間：グリストラップの容量 0.288m <sup>3</sup> 昼間：水道メーターを排水採水時間毎に監視した。
週間水質試験	夜間：グリストラップの容量 0.288 m <sup>3</sup> 昼間：水道メーターを排水採水時に監視した。
日常点検	エアーポンプの動作確認 タイマーセット時間の確認 終業時にマジカルクリーナー 2 投入の確認



## 5.4 水質分析

水質分析にあたっては、グリストラップへの流入水及び処理水の水質について以下の要領で行った。なお、本実証試験結果報告書でいう「処理水」は、グリストラップへの流入水（厨房からの排水）が停止状態で、ばっ気中にグリストラップ第3室で採水したもので、表5-6（詳細版本編24ページ）のA及びBがそれに当る。

### （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5-5に示すとおりである。

**表5-5 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	生物化学的酸素要求量（BOD）	水質濃度減少率 60%以上
	化学的酸素要求量（COD）	水質濃度減少率 60%以上
	浮遊物質（SS）	水質濃度減少率 70%以上
	ノルマルヘキサン抽出物質（n-Hex）	水質濃度減少率 60%以上

\*1：表3-1（詳細版本編12ページ）に同じ。

### （2）水質監視項目

水質の監視項目として、採水時に透視度、臭気、外観、溶存酸素(DO)、水温及び気温を測定した。

### （3）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5-6（詳細版本編24ページ）に示すとおりである。

表 5-6 試料採水方法等

試料採水の種類*1		採水場所	採水方法	採水器具	採水量
A	処理水 グリストラップへの流入 水停止中の以下の時刻 8:30、16:00 17:00、21:00	ばっ気中の グリストラ ップ第3室	採水時間毎に採水 用具を用い、一定 量採水	採水容器 2L瓶	2L/回
B	グリストラップへの流入 水停止中 2:45~3:15*2	ばっ気中の グリストラ ップ第3室	グリストラップに 採水管をセット し、連続採水	ペリスタ ポンプ、 2L瓶	25ml/min
C	流入水 厨房業務中のグリストラ ップへの流入水	厨房からの 排水溝	排水溝に採水管を セットし、連続採 水	ペリスタ ポンプ、 2L瓶	25ml/min
D	流出水 厨房業務中のグリストラ ップからの流出水	グリストラ ップの流出 水排水口	グリストラップ排 水口に採水管をセ ットし、連続採水	ペリスタ ポンプ、 2L瓶	25ml/min

\*1：日間水質試験での試料採水の種類は、A、B、C及びDであった。また、週間水質試験での試料採水の種類は、A、C及びDであった。

\*2：夜間のキャンパス内は立入禁止のため、ペリスタポンプによる自動採水とした。

② 試料採水頻度

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った。内容は、グリストラップへの流入水停止（排水停止）時からグリストラップへの流入水開始（排水開始）時までに変化する水質、グリストラップへの流入水がある時間に変化する水質、ばっ気併用のマジカルクリーナー2の排水処理性能試験である。採水頻度等については、原則として表5-7（詳細版本編25ページ）に示す内容に従って行った。

表 5-7 試料採水頻度等

区分	試験種類	実証試験回数	採水頻度		
水質試験	日間水質試験	1回 (2日間連続採水* <sup>2</sup> )	1日* <sup>1</sup> のグリストラップへの流入水（厨房からの排水）停止及び水道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。 (11回/日* <sup>3</sup> )		
	週間水質試験	1回 (4日間継続採水* <sup>4</sup> )	下記の各採水時間毎に1回あたりの試料とした。		
			<b>1日の採水時間</b>	<b>採水方法*<sup>2</sup></b>	<b>試料採水の種類*<sup>2</sup></b>
			8:30	一定量採水	A
			10:30~11:30	連続採水	C、D
			13:30~14:30	連続採水	C、D
			16:00* <sup>5</sup>	一定量採水	A
17:00	一定量採水	A			

\*1: 1日とは、グリストラップへの流入水停止（排水停止）時間（15:00~9:00）及びグリストラップへの流入水がある（水道水使用）時間（9:00~15:00）を示す。

\*2: 表 5-6（詳細版本編24ページ）を参照。

\*3: 日間水質試験の採水容器交換時間1日目は、14:30（マジカルクリーナー2希釈液投入前）、15:00（マジカルクリーナー2希釈液投入後）、21:00、2:45~3:15及び9:00、2日目は、10:00、11:00、12:00、13:00、14:00、15:00を指す。

\*4: 1日の採水時間（8:30~17:00）に行う採水を4日間継続する採水。

\*5: 14:30~15:00頃にグリストラップへの流入水が停止するが、ばっ気中のグリストラップへの流出を防ぐため16:00からばっ気を開始し、その10分後にグリストラップ第3室から一定量を採水した。

### ③ 試料の保存

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、栓をした。

#### 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。

(4) 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 5-8 に示した。

表 5-8 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
生物化学的酸素要求量 (BOD)	JIS K 0102 21.及び JIS K 0102 32.3 隔膜電極法	採水当日に分析、もしくは 冷蔵後、翌日に分析
化学的酸素要求量 (COD)	JIS K 0102 17 100℃における過マンガン酸カリウ ムによる酸消費量	採水当日に分析、もしくは 冷蔵後、翌日に分析
浮遊物質 (SS)	昭和 46 年環境庁告示第 59 号付表 7 重量法	採水当日に分析、もしくは 冷蔵後、翌日に分析
ノルマルヘキサン 抽出物質 (n-Hex)	昭和 49 年環境庁告示第 64 号付表 4 抽出・重量法	採水後に酸固定、当日もし しくは翌日に分析

(5) 分析値の標記方法

分析方法及び採水量より、分析値の有効桁数と定量下限値を表 5-9 に示した。

表 5-9 分析値の標記方法

分析項目	有効桁数	定量下限値 (mg/L)
生物化学的酸素要求量 (BOD)	3 桁	0.1
化学的酸素要求量 (COD)	3 桁	0.1
浮遊物質 (SS)	3 桁	1
ノルマルヘキサン抽出物質 (n-Hex)	3 桁	1

(6) 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 5-10 に示した。

表 5-10 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

### 5.5 運転及び維持管理項目

実証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 5-11 に示した。

表 5-11 運転及び維持管理実証項目

分類	実証項目		内容・測定方法等
環境影響項目	汚泥発生量		目視により確認。
	廃棄物発生量		実証対象機器の処理過程で発生する廃棄物。
	騒音		試料採水時にエアーポンプ及びばっ気音を人感で簡易確認。
	におい		実証対象機器から発生するにおいを試料採水時に人感で確認。 グリストラップの内部及び外部周辺で官能試験を行った。
使用資源項目	消耗品		マジカルクリーナー 2 の使用量を確認。
	電力等消費量		電力使用はエアーポンプのみで、その消費電力を確認。
運転及び維持管理性能項目	水質所見		試料の水温（採水時の気温）、色相、概観等を記録。
	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	点検項目内容の確認。
		定期点検	点検項目内容及び故障時の対応の確認。
	実証対象機器の信頼性及び トラブルからの復帰方法		異常発生時及びトラブルの有無。また、想定されるトラブルとその対応方法等。
	運転及び維持管理マニュアルの 評価		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。

## 6. 実証試験結果と検討

### 6.1 監視項目の結果

実証試験期間中におけるグリストラップ（容量は $0.288\text{m}^3$ ）への流入水量を厨房内で専用  
に使用する水道水の使用量より求めた。

水道水の使用量は、日間水質試験では1時間毎の実測水量、週間水質試験では1日の測定  
時間内（9：00～17：00）で5回測定し、1時間毎の水量に換算した推定水量である。結果  
を表6-1（詳細版本29ページ）及び図6-1（詳細版本編30ページ）に示した。また、実  
証試験期間中における流入水量の箱型図を図6-2に示した。なお、箱型図の読み方は、《  
参考》箱型図の読み方（詳細版本編35ページ）に示した。

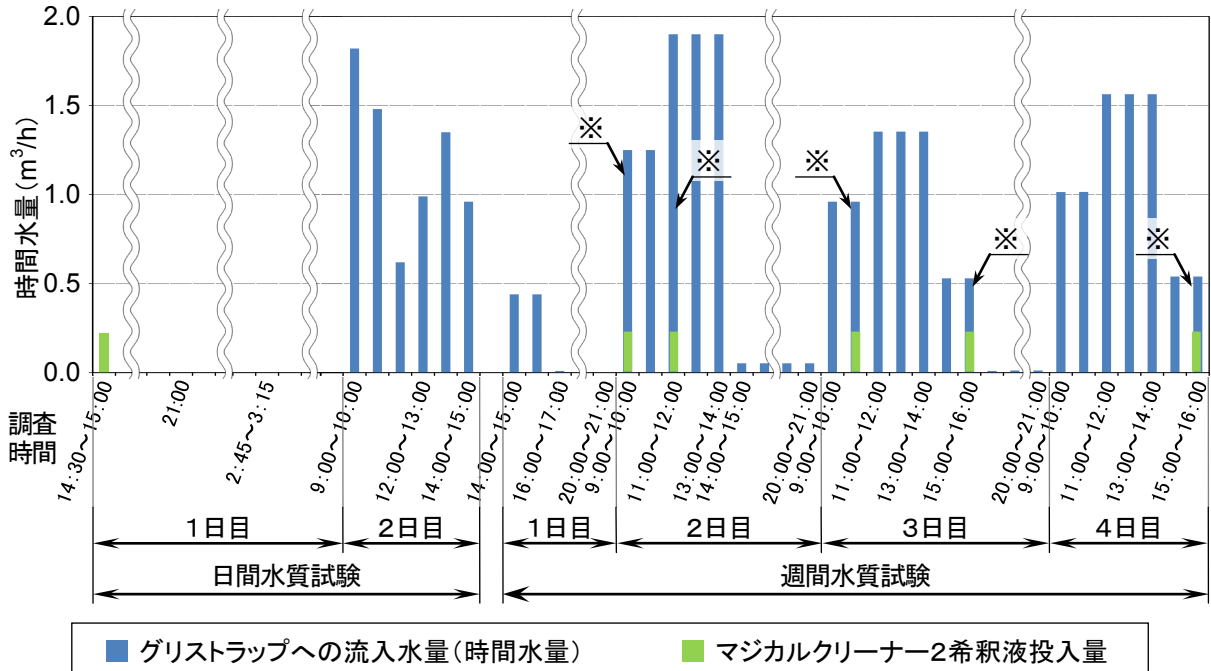
実証試験期間中におけるグリストラップへの1日平均流入水量は $7.67\text{m}^3$ ／日であった。

厨房業務中の流入水がある時間帯では可溶性の汚濁物質はグリストラップから流出してい  
るが、油分及び食品残渣物等はグリストラップに捕集されている（この捕集については実証  
の対象外である）。したがって、1日 $7.67\text{m}^3$ の排水中の可溶性物質以外の汚濁物質が $0.288\text{m}^3$   
に濃縮され、この排水が夜間に浄化処理されている（本実証対象機器の処理可能排水量は  
 $0.288\text{m}^3$ ／日）。

表 6-1 グリストラップへの流入水量の推定結果

試験の種類、日程及び調査時間		水道使用量 (m <sup>3</sup> )				
		水道メーター値	流入水量 (推定)	1日の水量		
日間水質試験	1日目 (翌朝 9:00 まで)	14:30	この間は水道を使用していない。		0.221* <sup>1</sup>	
		マジカルクリーナー 2 投入		0.221* <sup>1</sup>		
		15:00	この間は水道を使用していない。			
		21:00				
	2:45~3:15					
	2日目	9:00	31998.56	—* <sup>2</sup>		7.22
		10:00	32000.38	1.82		
		11:00	32001.86	1.48		
		12:00	32002.48	0.62		
		13:00	32003.47	0.99		
14:00		32004.82	1.35			
15:00		32005.78	0.96* <sup>3</sup>			
週間水質試験	1日目 (水道メーターの計測を 14:00 から開始のため、1日の水道使用量計算をしていない。)	14:00	32311.56	—* <sup>2</sup>		—
		15:00	—* <sup>4</sup>	0.88	(0.44)* <sup>3*4</sup>	
		16:00	32312.44		(0.44)* <sup>4</sup>	
		17:00	32312.45	0.01		
		17:00~21:00	32312.46	0.01* <sup>5</sup>		
	2日目 (14:00 厨房終業)	9:00	32312.46	—* <sup>2</sup>		8.57
		10:00	—* <sup>4</sup>	1.25		
		11:00	32314.96	1.25		
		12:00	—* <sup>4</sup>	5.70	(1.90)* <sup>4</sup>	
		13:00	—* <sup>4</sup>		(1.90)* <sup>4</sup>	
		14:00	32320.66		(1.90)* <sup>3*4</sup>	
		14:00~21:00	32321.03	0.37* <sup>5</sup>		
	3日目	9:00	32321.03	—* <sup>2</sup>		7.10
		10:00	—* <sup>4</sup>	1.92	(0.96)* <sup>4</sup>	
		11:00	32322.95		(0.96)* <sup>4</sup>	
		12:00	—* <sup>4</sup>	4.06	(1.35)* <sup>4</sup>	
		13:00	—* <sup>4</sup>		(1.35)* <sup>4</sup>	
		14:00	32327.01		(1.35)* <sup>4</sup>	
		15:00	—* <sup>4</sup>	1.06	(0.53)* <sup>3</sup>	
		16:00	32328.07		(0.53)	
		17:00	32328.08	0.01		
	17:00~21:00	32328.13	0.05* <sup>5</sup>			
	4日目	9:00	32328.13	—* <sup>2</sup>		7.79
		10:00	—* <sup>4</sup>	1.01		
11:00		32330.16	1.01			
12:00		—* <sup>4</sup>	4.69	(1.56)* <sup>4</sup>		
13:00		—* <sup>4</sup>		(1.56)* <sup>4</sup>		
14:00		32334.85		(1.56)* <sup>4</sup>		
15:00		—* <sup>4</sup>	1.07	(0.54)* <sup>3*4</sup>		
16:00	32335.92	(0.54)* <sup>4</sup>				
日間水質試験 2 日目及び週間水質試験 2~4 日目の 1 日平均流入水量 (m <sup>3</sup> )				7.67		

\*1: マジカルクリーナー 2 希釈液の水量。詳細は、表 4-3 (詳細版本編16ページ) 参照。  
 \*2: この時刻 (9:00) を各試験日の水道メーターの計測開始時刻とした。  
 \*3: マジカルクリーナー 2 希釈液の水量 (0.221m<sup>3</sup>) も含む。  
 \*4: 水道メーターの計測を実施せず、前後時間から時間水量の平均値を求めグラフに用いた。  
 \*5: この値は、厨房及び 21:00 (食堂閉店) までの食堂内設置の手洗い用洗面台における水道使用水量で、図 6-1 (詳細版本編30ページ) 及び図 6-8 (詳細版本編38ページ)



※: ■グリストラップへの流入水量には、マジカルクリーナー2希釈液投入量を含む。マジカルクリーナー2希釈液については、表4-3(詳細版本編16ページ)参照。

では便宜的に単位時間当たりの流入水推定量で示した。

図 6 - 1 流入水量の推定結果

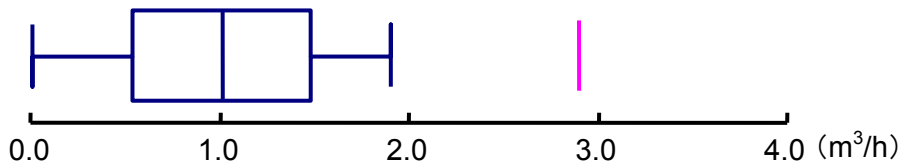


図 6 - 2 流入水量の箱型図



## 6.2 水質実証項目の実証結果

水質実証項目である生物化学的酸素要求量（BOD）、化学的酸素要求量（COD）、浮遊物質量（SS）、ノルマルヘキサン抽出物質（n-Hex）の測定結果は以下のとおりである。

なお、終業後はグリストラップは排水で満杯になっているが、そこに合計水量約0.221m<sup>3</sup>のマジカルクリーナー 2 希釈液（詳細は、詳細版本編16ページの表 4 - 3 を参照。）を洗浄シンクから排水し、グリストラップへ流入させるため、グリストラップに溜められた厨房からの排水が希釈されることが予想される。そのため、日間水質試験及び週間水質試験におけるグリストラップ（容量0.288m<sup>3</sup>）へマジカルクリーナー 2 希釈液を流入させる直前の採水（14 : 30）とその直後の採水（15 : 00）の水質濃度の測定データについては、その時間の水質濃度の減少率算出には使用しない。

### （1）日間水質試験による測定結果（水質濃度）

日間水質試験は、マジカルクリーナー 2 投入後（ばっ気中）及び流入水がある場合（ばっ気前）における水質濃度を測定した。

ばっ気中及びばっ気前のBOD、COD、SS、n-Hexの4項目の測定結果を表 6 - 2（詳細版本編32ページ）及び図 6 - 3（詳細版本編33ページ）に示した。また、ばっ気中の4項目の水質濃度の箱型図を図 6 - 4 ~ 図 6 - 7（詳細版本編34ページ）に示した。なお、ばっ気を開始する時の流入水の水質濃度を図のタイトルに併記した。水質濃度より求めた減少率を表 6 - 3（詳細版本編32ページ）に示した。

表 6 - 2 に示すとおり、ばっ気中の処理水の水質は、BOD 217~715mg/L、COD 93.3~275mg/L、SS 60~590mg/L、n-Hex 58~220mg/Lであった。また、表 6 - 3 太枠部分に示すとおり、17時間のばっ気後（12月9日9 : 00にグリストラップ第3室採水）の減少率は、BOD 69.7%、COD 66.1%、SS 89.8%、n-Hex 73.6%であった。

ばっ気前にグリストラップに流入する水質は BOD 96.4~636mg/L、COD 39.0~407mg/L、SS 27~211mg/L、n-Hex 5~98mg/Lであった。しかし、流出水の水質もほぼ同じ水質濃度であり、図 6 - 3 に示したように流入水と流出水は、ほぼ同じ水質濃度の推移であった。これはグリストラップの容量0.288m<sup>3</sup>に対して流入水量は7.22m<sup>3</sup>/6時間（9 : 00~15 : 00）であり、グリストラップの平均滞留時間が約14分であったためと見られる。また、油分が多い食器を洗浄する時間帯（13 : 00~14 : 00）の流入水量は1.35m<sup>3</sup>であり、滞留時間は約13分となるため、油分の分離も十分ではなかったと見られる。

図 6 - 3 の流入水量と水質濃度を比較すると、9:00~11:00の水量が多いにも係わらず同時間の水質濃度が低いのは、野菜等の食材の洗浄に多くの水道水を使用するためである。なお、前日に投入したマジカルクリーナー 2 は、この多量に流入する水道水のため全てグリストラップから流出すると見られる。

また、13:00~14:00の流入水量と水質濃度が高いのは、昼食後の食器と厨房器具を洗浄するためである。

表6-2 日間水質試験でのばっ気中及びばっ気前における水質濃度（単位：mg/L）

試験日程	排水処理内容・採水場所*1 採水時刻		BOD		COD		SS		n-Hex			
			流入水	第3室*1	流入水	第3室*1	流入水	第3室*1	流入水	第3室*1		
日間水質試験	1日目*3	(i)	14:30	—	816	—	330	—	787	—	320	
		マジカルクリーナー2希釈液を投入（希釈液としての流入水あり）*2。										
		(ii)	15:00	—	715	—	275	—	590	—	220	
			21:00	—	285	—	115	—	113	—	75	
			2:45~3:15	—	261	—	98.2	—	71	—	64	
	9:00		—	217	—	93.3	—	60	—	58		
	2日目	(iii)			流入水	流出水	流入水	流出水	流入水	流出水	流入水	流出水
			9:00*4	—	(217)	—	(93.3)	—	(60)	—	(58)	
			9:00~10:00	96.4	150	39.0	63.7	37	41	11	43	
			10:00~11:00	110	67.8	76.1	38.6	27	28	5	6	
11:00~12:00			194	184	132	110	63	60	21	20		
12:00~13:00			242	218	174	121	71	71	23	29		
13:00~14:00			636	524	407	297	211	143	98	97		
14:00~15:00*2	336	391	244	248	97	142	72	85				

表6-3 日間水質試験での処理水のばっ気中における水質濃度の減少率

試験日	排水処理内容 採水場所*1 採水時刻		BOD		COD (Mn)		SS		n-Hex	
			処理水 (mg/L)	減少率 (%)	処理水 (mg/L)	減少率 (%)	処理水 (mg/L)	減少率 (%)	処理水 (mg/L)	減少率 (%)
日間水質試験 1日目*3	(ii)	15:00	715	—*5	275	—*5	590	—*5	220	—*5
		21:00	285	60.1	115	58.2	113	80.8	75	65.9
		2:45~ 3:15	261	63.5	98.2	64.3	71	88.0	64	70.9
		9:00	217	69.7	93.3	66.1	60	89.8	58	73.6

\*1：排水処理内容及び採水場所の（i）、（ii）及び（iii）については以下のとおりである。表内の「第3室」の記載は、グリストラップ第3室（図4-2、詳細版本編18ページ参照）を示す。

（i）攪拌のためのばっ気中で流入水なし。処理水としてグリストラップ第3室で採水。

（ii）ばっ気中で流入水なし。処理水としてグリストラップ第3室で採水。

（iii）ばっ気前で流入水あり。グリストラップの流入水入口で流入水を採水。グリストラップ第3室のサイホン（流出水の出口）で流出水を採水。

\*2：マジカルクリーナー2希釈液の詳細は、表4-3（詳細版本編16ページ）参照。なお、日間水質試験2日目のマジカルクリーナー2希釈液の投入時間は1日目と同じであり、各水質濃度はマジカルクリーナー2希釈液を含んだものである。

\*3：日間水質試験1日目は、翌朝9:00までである。

\*4：日間水質試験2日目の流出水の測定起点を1日目の翌朝9:00の処理水の測定値とした。

\*5：14:30に処理水の水質濃度を測定したが、マジカルクリーナー2希釈液を投入したことによりグリストラップ内の排水（処理水）が希釈されたと考え、水質濃度の減少率には14:30の水質濃度は表6-3から除外し、14:30~15:00の減少率を求めなかった。

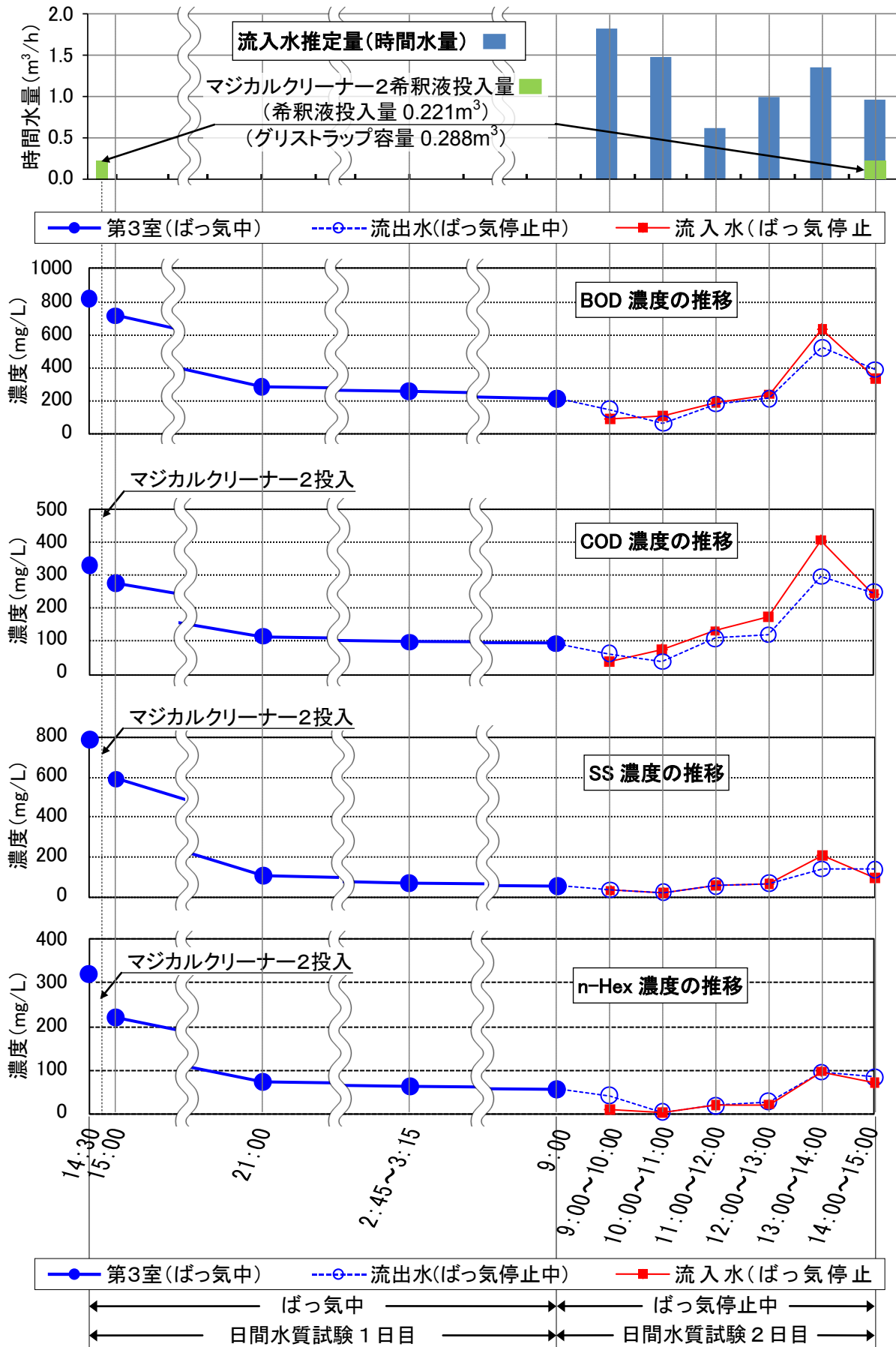


図 6-3 日間水質試験でのばっ気中及びばっ気停止中における水質濃度の推移

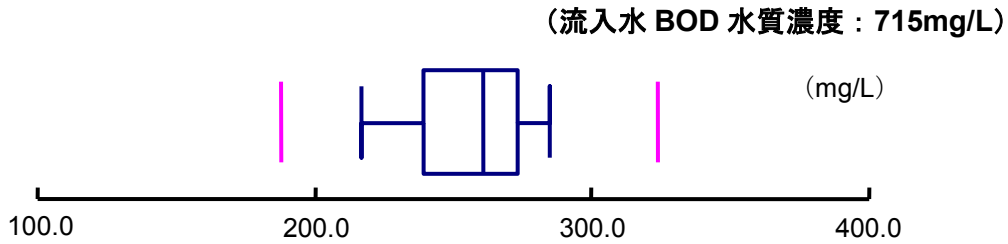


図 6 - 4 日間水質試験でのばっ気後の処理水のBOD水質濃度箱型図

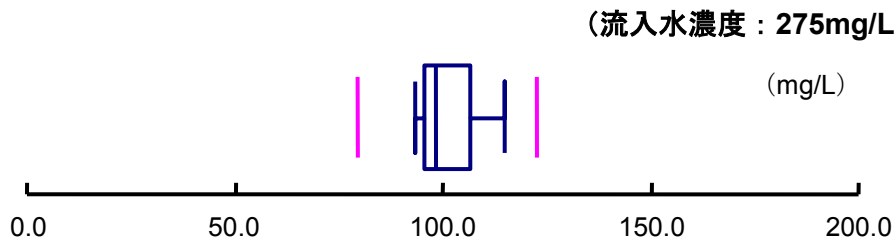


図 6 - 5 日間水質試験でのばっ気後の処理水のCOD水質濃度箱型図

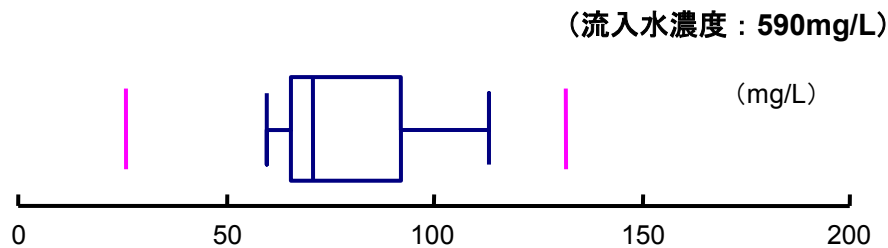


図 6 - 6 日間水質試験でのばっ気後の処理水のSS水質濃度箱型図

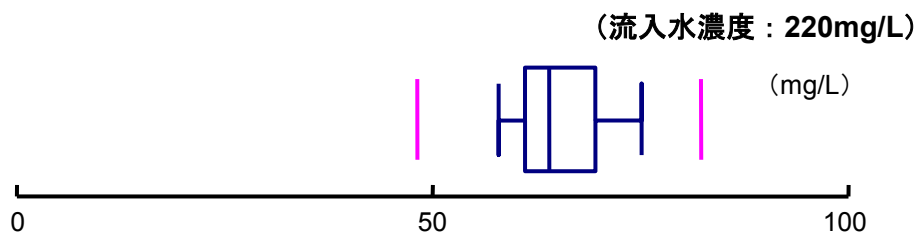
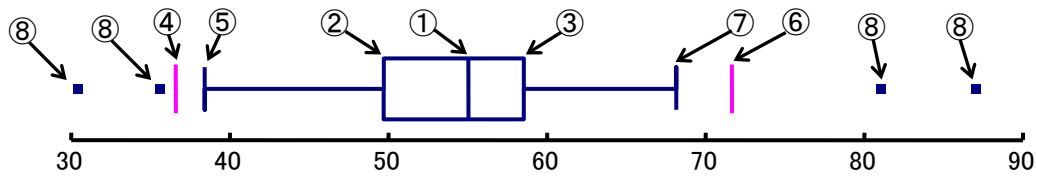


図 6 - 7 日間水質試験でのばっ気後の処理水のn-Hex水質濃度箱型図

### 《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  $[75\%値 + 1.5 \times (75\%値 - 25\%値)]$  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)

## （2）週間水質試験による測定結果（水質濃度）

週間水質試験は、以下の状況での水質濃度を測定し、表6-4（詳細版本編37ページ）及び図6-8（詳細版本編38ページ）に示した。

なお、表6-4に記載の『第3室』及び『流出水』については、以下のとおりである。

- ① 14:30～15:00頃に厨房からのグリストラップへの流入水が停止するが、ばっ気中のグリストラップへの流出を防ぐため16:00にばっ気を開始する。そして、ばっ気を開始した直後（16:10、17:00）及び翌朝（9:00）の排水処理後のグリストラップ第3室における水質濃度を表6-4の『第3室』の項目に示す。
- ② 厨房からのグリストラップへの流入水があり、ばっ気前（11:00、14:00）のグリストラップへの流入水及びグリストラップからの流出水の水質濃度を表6-4の『流出水』の項目に示す。

また、図6-8（詳細版本編38ページ）については、以下のようにまとめた。

- ① 流入水推定量（時間水量）及び各水質濃度のグラフの縦軸の目盛幅は、図6-3（詳細版本編ページ）と比較し易いように同じ幅にして作図した。
- ② 流入水推定量（時間水量）のグラフの「※」は、表6-1（詳細版本編29ページ）の\*5に記載したように、厨房及び21:00（食堂閉店）までの食堂内設置の手洗い用洗面台における水道使用水量を便宜的に単位時間当たりの流入水推定量で図示した部分である。例えば、3日目14:00～21:00の間は、表6-1では0.37m<sup>3</sup>の流入水推定量であるが、図6-8の同時間では単位時間当たりの0.05 m<sup>3</sup>を便宜上図示した。実際には、このように単位時間当たりに平均された流入水量とはならないと考えられるが、14:00～21:00の間でどの時間に多くの流入水量があったかは不明である。

表 6-4 週間水質試験でのばっ気中及びばっ気前における水質濃度（単位：mg/L）

週間水質 試験での 採水日時	BOD			COD			SS			n-Hex			
	流入 水*1	第3 室*2	流出 水*3	流入 水*1	第3 室*2	流出 水*3	流入 水*1	第3 室*2	流出 水*3	流入 水*1	第3 室*2	流出 水*3	
1 日 目	13:30 ~ 14:30	662	—	602	427	—	382	248	—	170	140	—	110
	14:30~15:00 マジカルクリーナー 2 希釈液を投入（希釈液としての流入水あり）*4												
	16:00	—	886	—	—	244	—	—	1,410	—	—	450	—
	17:00	—	532	—	—	198	—	—	1,100	—	—	250	—
2 日 目	9:00*5	—	216	(216)	—	95.6	(95.6)	—	86	(86)	—	82	(82)
	10:30 ~ 11:30	195	—	182	115	—	102	51	—	54	25	—	18
	13:30 ~ 14:30	458	—	530	243	—	328	164	—	162	75	—	82
	14:00*6 マジカルクリーナー 2 希釈液を投入（希釈液としての流入水あり）*4												
	16:00	—	866	—	—	254	—	—	1,640	—	—	450	—
	17:00	—	477	—	—	219	—	—	630	—	—	200	—
3 日 目	9:00*5	—	229	(229)	—	91.1	(91.1)	—	71	(71)	—	67	(67)
	10:30 ~ 11:30	225	—	174	112	—	80.3	48	—	34	15	—	12
	13:30 ~ 14:30	503	—	468	258	—	196	178	—	143	97	—	67
	14:30~15:00 マジカルクリーナー 2 希釈液を投入（希釈液としての流入水あり）*4												
	16:00	—	1,070	—	—	507	—	—	1,320	—	—	430	—
	17:00	—	650	—	—	288	—	—	540	—	—	200	—
4 日 目	9:00*5	—	255	(255)	—	108	(108)	—	93	(98)	—	86	(86)
	10:30 ~ 11:30	271	—	194	169	—	94.8	53	—	49	24	—	22
	13:30 ~ 14:30	785	—	625	451	—	361	297	—	229	130	—	100
	14:30~15:00 マジカルクリーナー 2 希釈液を投入（希釈液としての流入水あり）*4												
	16:00	—	691	—	—	427	—	—	915	—	—	390	—

- \*1：厨房からのグリストラップへの流入水で、グリストラップ流入水入口で流入水を採水\*7。  
 \*2：ばっ気中、グリストラップへの流入水なし。グリストラップ第3室で処理水を採水\*7。  
 \*3：ばっ気前でグリストラップへの流入水あり。グリストラップ第3室のサイホン（流出水の出口）で流出水を採水\*7。  
 \*4：マジカルクリーナー 2 希釈液については、表 4-3（詳細版本編16ページ）参照。  
 \*5：週間水質試験の流出水の測定起点は、前日から開始した 17 時間 30 分のばっ気が終了する 9:00 における第3室の測定値とした。  
 \*6：厨房が 14:00 で終業したため、この時間にマジカルクリーナー 2 希釈液が投入された。  
 \*7：採水についての詳細は、表 5-7（詳細版本編25ページ）参照。

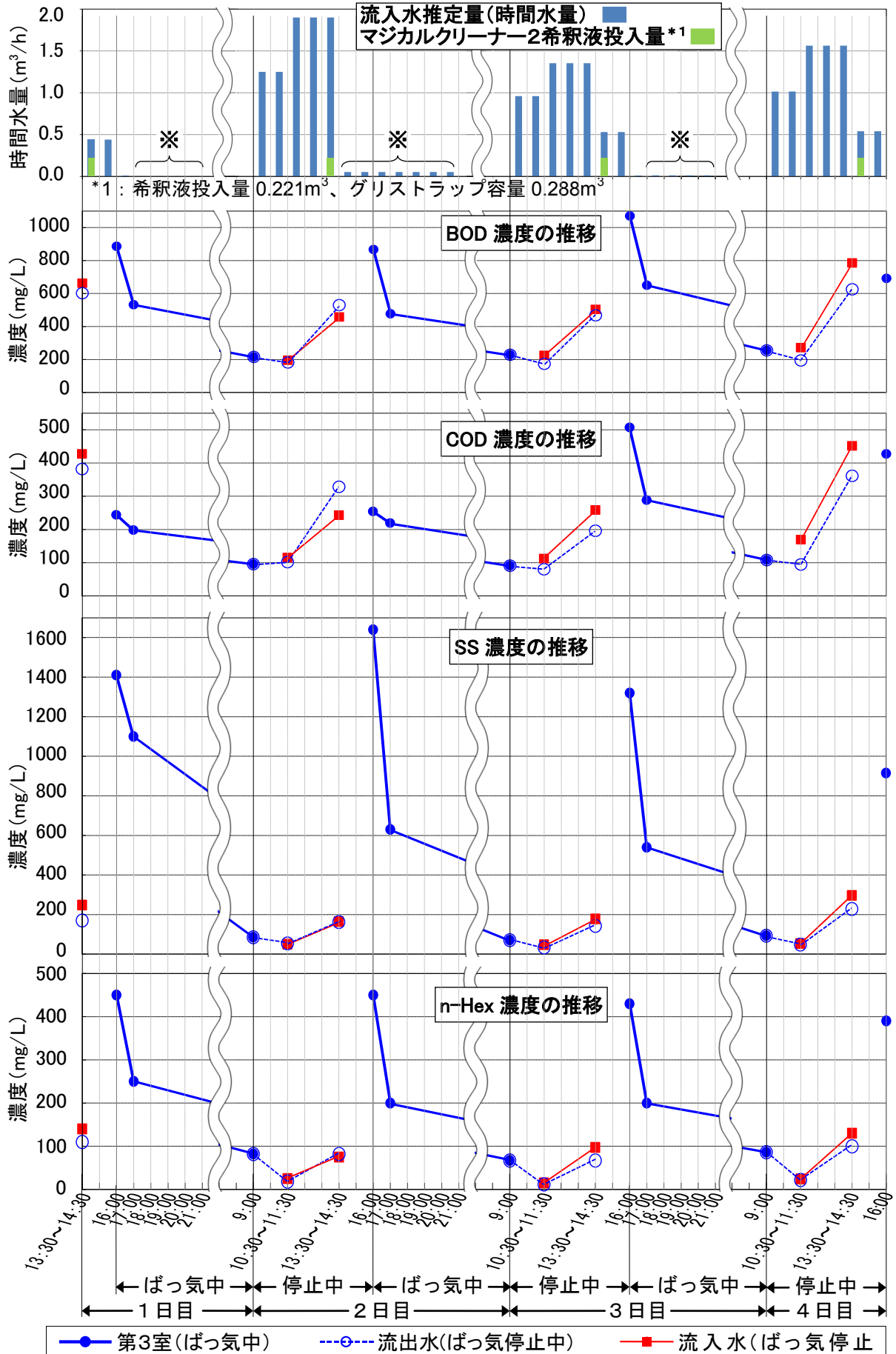


図 6-8 週間水質試験でのばっ気中及びばっ気停止中における水質濃度の推移



流入水の水質濃度は BOD 195～785mg/L、COD 112～451mg/L、SS 48～297mg/L、n-Hex 15～140mg/Lであった。流出水（ばっ気前）またはグリストラップ第3室（ばっ気中）の水質濃度は BOD 174～1070mg/L、COD 80.3～507mg/L、SS 34～1,640mg/L、n-Hex 18～450mg/Lであった。

また、厨房終業時まで蓄積された汚濁物質等が厨房始業時（翌朝9：00）までの夜間に浄化されていることが確認され、あわせて浄化に再現性のある結果が得られた。図6－8（詳細版本編38ページ）に示したように流入水と流出水の水質濃度は、ほぼ同じ水質濃度であり、日間水質試験と同様の水質濃度の推移を示した。

### （3）グリストラップ排水の処理前と処理後の水質濃度より求めた減少率

日間水質試験及び週間水質試験について、流入水が停止し、ばっ気を開始した10分後（15：00または16：00、排水処理前）の水質濃度と、翌朝9：00の排水処理後の水質濃度から求めた減少率を表6－5に示した。日間水質試験の18時間30分、週間水質試験の17時間のそれぞれのばっ気後の平均水質濃度減少率は BOD 73.7%、COD 67.5%、SS 93.1%、n-Hex 80.1%であった。

但し、これらの平均水質濃度減少率は、厨房営業中のグリストラップへの流入水量を含んだ1日の排水全量（1日平均7.67m<sup>3</sup>）ではなく、排水中の可溶性物質以外の汚濁物質がグリストラップで濃縮された排水（0.288m<sup>3</sup>）に対し、日間水質試験では18時間30分、週間水質試験では17時間のそれぞれのばっ気後の平均水質濃度減少率である。

表6－5 処理水のばっ気中における水質濃度の減少率（水質濃度の単位：mg/L）

試験名	採水日時	採水の種類	BOD		COD		SS		n-Hex	
			水質濃度	減少率(%)	水質濃度	減少率(%)	水質濃度	減少率(%)	水質濃度	減少率(%)
日間水質試験	1日目 15：00 (ばっ気開始 30分後)	処理水	715	—	275	—	590	—	220	—
	1日目 翌朝 9：00*1	処理水	217	69.7	93.3	66.2	60	89.8	58	73.6
週間水質試験	1日目 16：00 (ばっ気開始 10分後*2)	処理水	886	—	244	—	1,410	—	450	—
	2日目 9：00*1	処理水	216	75.6	95.6	60.8	86	93.9	82	81.8
	2日目 16：00	処理前	866	—	254	—	1,640	—	450	—
	3日目 9：00*1	処理後	229	73.6	91.1	64.1	71	95.7	67	85.1
	3日目 16：00	処理前	1,070	—	507	—	1,320	—	430	—
	4日目 9：00*1	処理後	255	76.2	108	78.7	93	93.0	86	80.0
平均水質濃度減少率(%) *4			73.7		67.5		93.1		80.1	

\*1：日間水質試験は18時間30分、週間水質試験は17時間のそれぞれのばっ気後である。

\*2：採水についての詳細は、表5－7（詳細版本編25ページ）参照。

\*3：これらの値は1日の排水全量（1日平均7.67m<sup>3</sup>）ではなく、排水中の可溶性物質以外の汚濁物質がグリストラップで濃縮された排水（0.288m<sup>3</sup>）に対し、日間水質試験で18時間30分、週間水質試験で17時間のそれぞれのばっ気後の平均水質濃度減少率である。

### 6.3 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】

実証試験期間中では実証対象機器から汚泥の発生は無かったことを目視により確認した。

#### 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ことを確認した。但し、グリストラップ内のストレーナー食品残渣及びオイルボールの清掃を行う必要がある。

#### 3) 騒音【環境影響項目】

試料採水時にエアープンプ及びばっ気音を人感で確認した。グリストラップの蓋を閉じた状態では、周辺騒音（厨房排気ファン等）と比較して異常が無いことを確認した。

#### 4) におい【環境影響項目】

実証対象機器から発生するにおいを試料採水時に人感で確認した際には、グリストラップの蓋を閉じた状態では異常がないことを確認した。グリストラップ内でばっ気を行っているため、散気管から発生するにおいについて以下の調査を実施した。

グリストラップ内部の排水処理前（ばっ気開始直後）と排水処理後（ばっ気停止直前）の官能試験を行い、その結果を表 6-6 に示した。排水処理前に対して排水処理後では、臭気指数で約 3 分の 2、臭気濃度で約 20 分の 1 に減少した。

表 6-6 実証対象機器設置場所内部のにおいの官能試験結果

試料採取日時	試料採取場所	排水処理	臭気指数	臭気濃度
週間水質試験 2 日目 16:10	グリストラップ内部	処理前	42	16,000
週間水質試験 3 日目 08:30	グリストラップ内部	処理後	29	790

グリストラップの蓋を閉じた状態でグリストラップ周辺のにおいの官能試験を行い、その結果を表 6-7 に示した。官能試験結果は 10 未満であり、また、毎回の採水時にも人感ではにおいの発生は感じられなかったため臭気の発生が抑えられており、実証対象技術が臭気対策にも有効であった。

表 6-7 実証対象機器から発生するにおいの官能試験結果

試料採取日時	試料採取場所	排水処理	臭気指数	臭気濃度
5月17日 08:05	グリストラップ蓋閉時の グリストラップ上部	処理後	10 未満	10 未満

### 5) マジカルクリーナー 2 の使用量【使用資源項目】

マジカルクリーナー 2 を投入する 4 ヶ所の洗浄シンクの投入量を表 6-8 に示した。マジカルクリーナー 2 の実証申請者推奨量は、容量 0.288m<sup>3</sup> のグリストラップに対し 60ml/日であるが、本実証試験実施場所通常業務中の投入量は 150ml だったため、その使用状況に合わせて合計 150ml/日（グリストラップ容量は 0.288m<sup>3</sup>）で実証試験を行った。なお、4 ヶ所の洗浄シンクでのマジカルクリーナー 2 の希釈水量については、表 4-3（詳細版本編16ページ）参照のこと。なお、洗浄シンクの番号（①～④）は、表 4-3 の洗浄シンクの番号に対応している。

表6-8 マジカルクリーナー2の投入量(1日分)

洗浄シンク	マジカルクリーナー 2 投入量 (ml)
①	60
②	30
③	30
④	30
計	150

\*1：排水口までの水深

### 6) 電力使用量【使用資源項目】

電力を使用するのはエアーポンプのみである。エアーポンプはグリストラップへの流入水（厨房からの排水）が停止した後から、翌朝、グリストラップへの流入水（厨房からの排水）が流れ始めるまでの 17 時間稼働（タイマー稼働）することになる。実証試験（週間水質試験）期間中における電力使用量を表 6-9 に示した。

表 6-9 実証試験期間中における電力使用量

調査日	エアーポンプ電力	稼働時間	1日あたりの電力使用量
週間水質試験	130W/h × 1 台	17時間 (週間水質試験より)	2.21 kW

### 7) 水質所見【運転及び維持管理性能】

実証対象技術による排水処理前と排水処理後の水質を図6-9～図6-10に、グリストラップの外観を図6-11～図6-12に、採水した試料のDO（溶存酸素量）・水温（採水時の気温）・色相・臭気・外観・透視度を表6-10（詳細版本編44ページ）及び表6-11（詳細版本編45ページ）示す。

図6-9の左側写真の採水瓶は、マジカルクリーナー2投入前の14:30にグリストラップ第3室で採水したものである。右側の採水瓶（図6-9の中央写真）は、マジカルクリーナー2希釈液（詳細版5.5.2、詳細版本編19ページ参照。）投入後にグリストラップ第3室で採水したものである。マジカルクリーナー2投入前・投入後双方の採水瓶の下部には沈殿物が見られる。参考として、4ヶ所の洗浄シンクに投入するマジカルクリーナー2の希釈液を図6-9（右側写真）に示す。

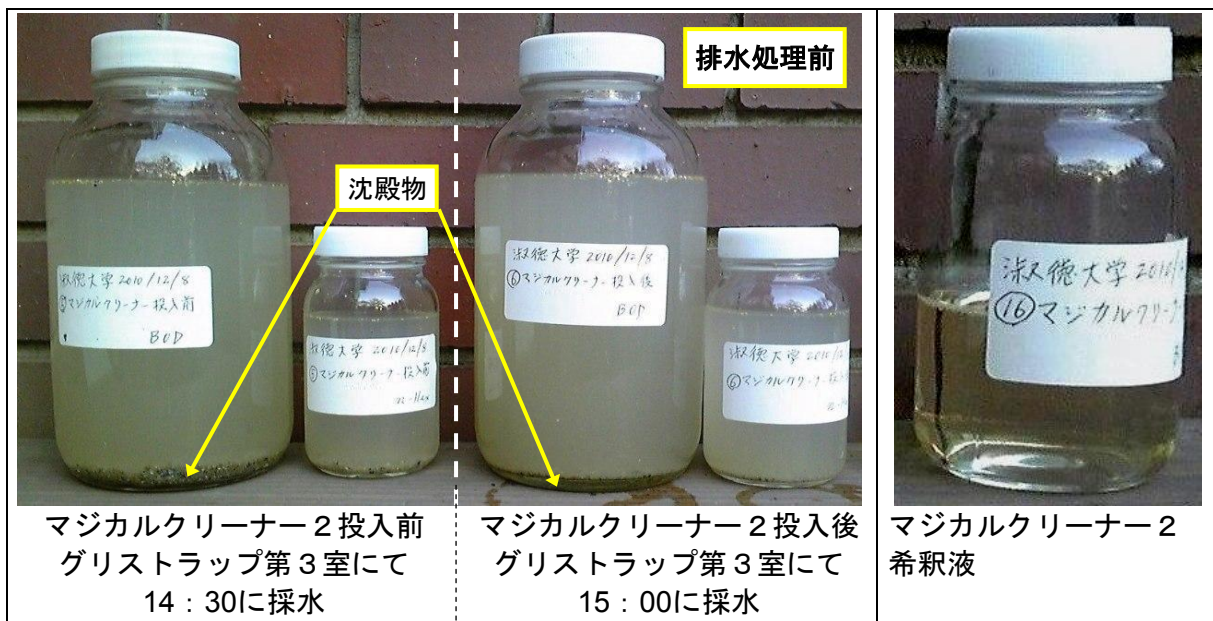


図6-9 マジカルクリーナー2の投入前・投入後及び希釈液

図6-10は、前日14:30から朝9:00まで18時間30分のばっ気後のグリストラップ第3室で採水したものである。外観の変化は少ないが、沈殿物はほとんど見られなくなった。



図6-10 18時間30分ばっ気後（翌朝9:00）に採水

図 6 - 11 は実証対象機器の設置前のグリストラップの状況を示す。壁面に油分が付着し、スカムが浮遊している。



図 6 - 11 実証対象機器の設置前におけるグリストラップの状況

図 6 - 12 は、実証対象機器の設置後に14 : 30から翌朝9 : 00まで18時間30分ばっ気後のグリストラップ内の状況である。油分はオイルボール状に凝集し、壁面の油分とスカムも少なくなった。



18時間30分ばっ気後

図 6 - 12 実証対象機器の設置後におけるグリストラップの状況

表 6-10 日間水質試験による採水記録

処理	調査時間 測定時刻		グリストラップ・第3室					気温 (°C)	天気
			透視度	臭気	外観	DO(mg/L)	水温(°C)		
流入水なし ばっ気中	14:30	マジカルクリーナー投入前(ばっ気で攪拌)	1.5	厨芥臭	黄褐色	1.25	34.2	14.1	晴
	15:00	マジカルクリーナー投入後	2.0	厨芥臭	黄褐色	1.83	26.3	12.6	晴
	21:00		3.5	厨芥臭	灰褐色	6.09	21.9	7.5	—
	2:30~3:30	ペリスタポンプで採水	4.5	厨芥臭	灰褐色	—	—	7.4	—
	9:00		5.0	厨芥臭	灰褐色	7.86	17.6	7.7	快晴

処理	調査時間 測定時刻	水道水使用量(m <sup>3</sup> )		グリストラップへの流入水					グリストラップからの処理水					気温 (°C)	天気
		水道メーター値	時間水量	透視度	臭気	外観	DO(mg/L)	水温(°C)	透視度	臭気	外観	DO(mg/L)	水温(°C)		
流入水あり ばっ気停止	9:00	31998.56	—	—	—	—	—	10.2	—	—	—	2.17	17.6	7.4	快晴
	9:00~10:00	32000.38	1.82	15.0	微厨芥	淡灰色	—	18.3	8.0	中厨芥	中灰青色	2.23	26.5	10.5	快晴
	10:00~11:00	32001.86	1.48	30.0	微厨芥	淡灰色	—	26.4	24.0	微厨芥	淡灰色	1.68	27.1	12.4	快晴
	11:00~12:00	32002.48	0.62	9.0	中厨芥	灰色	—	28.3	11.5	微厨芥	灰色	0.15	30.6	11.5	快晴
	12:00~13:00	32003.47	0.99	7.0	中厨芥	淡灰黄色	—	27.5	8.0	微厨芥	灰色	0.19	36.8	12.5	快晴
	13:00~14:00	32004.82	1.35	3.5	中厨芥	中黄褐色	—	24.8	4.0	微厨芥	淡黄褐色	0.26	42.7	12.3	快晴
	14:00~15:00	32005.78	0.96	5.0	中厨芥	淡黄褐色	—	17.4	4.5	中厨芥	淡黄褐色	0.20	28.5	11.3	快晴

表 6-11 週間水質試験による採水記録

採水 月日 食数	採水時刻	検体採取		グリストラップへの流入水				グリストラップの流出水or第3槽					グリストラップの状況		その他		
		流入水	第3槽	透視度	臭気	外観	水温	透視度	臭気	外観	DO	水温	臭気	外観	気温	天気	水道メーター値
4月 25日 (月)  434	13:30~14:30	ペリスタ	ペリスタ	3.5	中厨芥臭	濃黄褐色	40.5	2.5	中厨芥臭	濃黄褐色	2.58	35.1	中厨芥臭	小オイルボールあり	18.4	晴	11.56
	16:00	—	柄杓	—	—	—	—	2.0	強下水臭	濃灰黒色	1.59	24.1	強下水臭	壁面油分あり	18.7	晴	12.44
	17:00	—	柄杓	—	—	—	—	1.5	強下水臭	濃灰黒色	1.65	23.2	強下水臭	水面油分あり	16.4	晴	12.45
4月 26日 (火)  411	9:00	—	柄杓	—	—	—	—	3.5	中下水臭	濃灰色	6.23	20.2	中下水臭	オイルボール小→大	14.8	快晴	12.46
	10:30~11:30	ペリスタ	ペリスタ	16.4	微厨芥臭	中灰黄色	38.4	13.0	中厨芥臭	中灰黄色	5.34	33.1	中厨芥臭	オイルボール小→大	25.2	快晴	14.96
	13:30~14:30	ペリスタ	ペリスタ	4.0	微厨芥臭	中灰黄色	34.6	4.0	中厨芥臭	中灰黄色	3.52	39.9	中厨芥臭	油分浮上多い	24.4	晴	20.66
	16:00	—	柄杓	—	—	—	—	2.0	強下水臭	濃灰黒色	0.81	24.8	強下水臭	油分浮上多い	21.6	晴	—
	17:00	—	柄杓	—	—	—	—	2.5	強下水臭	濃灰黒色	0.85	24.2	強下水臭	油分浮上多い	18.7	晴	—
4月 27日 (水)  383	9:00	—	柄杓	—	—	—	—	4.0	中厨芥臭	濃灰色	4.96	21.2	中厨芥臭	オイルボール小→大	18.4	快晴	21.03
	10:30~11:30	ペリスタ	ペリスタ	14.5	微厨芥臭	中灰黄色	39.2	20.0	微厨芥臭	中灰色	5.98	29.4	中厨芥臭	オイルボール、スカム	28.3	快晴	22.95
	13:30~14:30	ペリスタ	ペリスタ	4.0	微厨芥臭	中灰黄色	31.3	4.5	微厨芥臭	中灰色	2.28	40.5	中厨芥臭	オイルボール、スカム	26.1	晴	27.01
	16:00	—	柄杓	—	—	—	—	2.5	強下水臭	濃灰黒色	1.13	23.3	強下水臭	油分、スカムあり	23.1	曇	28.07
	17:00	—	柄杓	—	—	—	—	2.5	強下水臭	濃灰黒色	0.99	22.9	中下水臭	油分、スカムあり	21.7	曇	28.08
4月 28日 (木)  458	9:00	—	柄杓	—	—	—	—	4.0	中厨芥臭	濃灰色	4.71	22.3	中厨芥臭	オイルボール、スカム	21.4	曇	28.13
	10:30~11:30	ペリスタ	ペリスタ	8.0	微厨芥臭	中灰黄色	29.7	9.5	微厨芥臭	中灰色	2.42	32.8	中厨芥臭	オイルボール、スカム	29.2	晴	30.16
	13:30~14:30	ペリスタ	ペリスタ	3.0	微厨芥臭	中灰黄色	38.4	3.0	微厨芥臭	中灰色	1.75	46.3	中厨芥臭	オイルボール、スカム	30.4	晴	34.85
	16:00	—	柄杓	—	—	—	—	2.5	強下水臭	濃灰黒色	1.84	22.5	強下水臭	オイルボール、スカム	23.6	晴	35.92

### 8) 実証対象機器の立ち上げ及び運転停止に要する期間

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が、実証試験に用いた実証対象機器は、再稼働する事によって設置後直ちに稼働できることを確認した。

実証対象機器の立ち上げについては、厨房からの排水が停止する時間から、翌朝、排水が流れ始めるまでのエアープンプの稼働タイマーをセットするのみである。また、運転停止については、マジカルクリーナー 2 の投入をやめ、エアープンプ装置のスイッチを切るのみで直ちに停止する。

### 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）

日常点検としては、基本的に終業時にマジカルクリーナー 2 を投入するだけなので、1 人（5 分/日）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、実証対象機器のエアープンプ装置のエアープンプは、タイマーにより自動で運転されるため日常の作業は必要としない。

定期点検としては、グリストラップ内のストレーナーの食品残渣及び蓄積したオイルボールを取り除くため、毎月 2 回程度グリストラップの蓋を開けて確認する必要がある。なお、エアープンプの故障時には、実証申請者が対応することになっているが、定期点検として、エアープンプの動作及びタイマーセット時間の確認がある。

そして、維持管理に要した調査結果を表 6-12 に示した。

表 6-12 維持管理に要した調査結果

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
エアープンプの動作確認 タイマーセット時間の確認	5 分/停電、故障時等	1 人・技能は特に 必要ない
グリストラップ内のストレーナー の食品残渣及びオイルボールの除 去	毎月 2 回程度、1 回 10 分 使用した食材等の質と量によっ ては、回数が変わる。	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

実証期間中における実証対象機器の異常及びトラブルは発生しなかった。

また、実証対象機器のトラブルとしては、エアープンプ等の破損等が考えられるが、実証申請者が対応し部品を交換する事になる。その他、通常発生すると想定される停電時のタイマー誤作動等は、作業実施状態において十分把握可能であり、タイマーを現在の時間にセットし直すことで解決する。



## 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 6-13 に示した。維持管理マニュアルの内容には特に難解な部分は無かった。

**表 6-13 運転及び維持管理マニュアルの評価及び課題**

項目	評価	課題等
読みやすさ	○	特になし
理解しやすさ	○	特になし

評価方法 ○：改善すべき点なし △：検討要素あり ×：改善すべき点あり

## 6.4 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、厨房内では既存の洗浄シンクにマジカルクリーナー 2 を投入するだけであり、厨房外では既存のグリストラップを利用し、タイマー、エアーポンプ及びばっ気装置を設置するだけである。地上に出ているのはタイマーとエアーポンプのみであるため省スペースであり、防水型のタイマーを使用することによって建屋も必要としない。そのため設置工事も短期間で完了し、設置後直ちに稼働することができる。

さらに運転・維持管理においては、グリストラップ内の油分は排水処理によりオイルボールとして蓄積する事もあるため、定期的にグリストラップの清掃が必要である。しかし、特別な知識、技能等はなくとも維持管理が可能である。

### (2) 水質結果と運転条件等

実証試験実施場所からは水量に変動がある排水が流入しているが、昼間は本来のグリストラップとして機能し、厨房終業後（流入水が停止した後）にばっ気を開始することから油分の流出を防ぐことができる。そのためには、ばっ気用エアーポンプのタイマー設定を、流入停止後から流入開始前までの稼働時間帯で確実にを行う必要がある。

また、表 4-3（詳細版本編 16 ページ）に示すマジカルクリーナー 2 希釈液を作る際に、マジカルクリーナー 2 を投入する洗浄シンクの水量を少なくすることによって、グリストラップからの油分（ノルマルヘキサン抽出物質：n-Hex）の流出をさらに少なくすることが可能である。

### (3) アメニティ、機器の異常等

実証対象機器のばっ気装置には浄化槽用の低騒音型のエアーポンプを使用しており、人感では大きな音は感じられなかった。なお、グリストラップの蓋を開けた場合にわずかに厨芥臭が発生しているが、グリストラップの蓋を閉じた場合は、異常な臭気は感じられなかった。詳細版本編 6.6.3 4)（詳細版本編 40 ページ）を参照。

実証対象機器は複雑な機器は使用しないため、設置、維持管理は容易であるが、厨房終業時にマジカルクリーナー 2 を投入することが必須である。そのためには厨房職員への指導が必要であり、今後はマジカルクリーナー 2 の自動投入装置の開発等も期待される。

## ○付録

### 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。

#### (1) 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。

化学的酸素要求量（COD）、浮遊物質量（SS）、ノルマルヘキサン抽出物質（n-Hex）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（BOD）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の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。

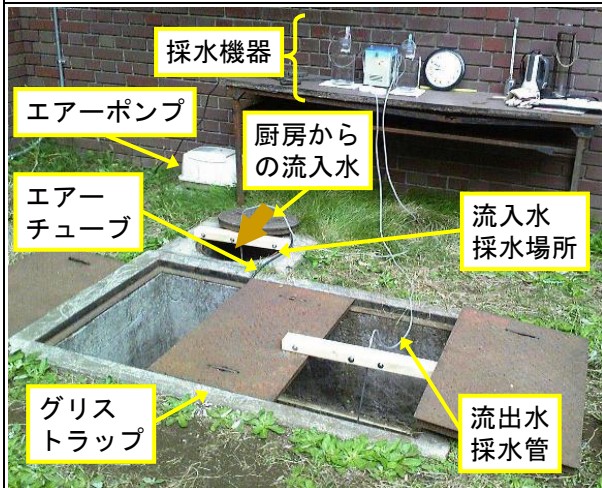
○資料編（実証試験実施場所の写真）



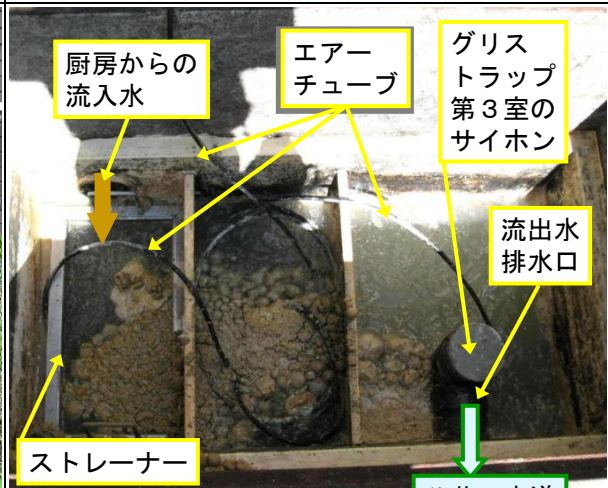
(1)マジカルクリーナー2(排水処理剤)



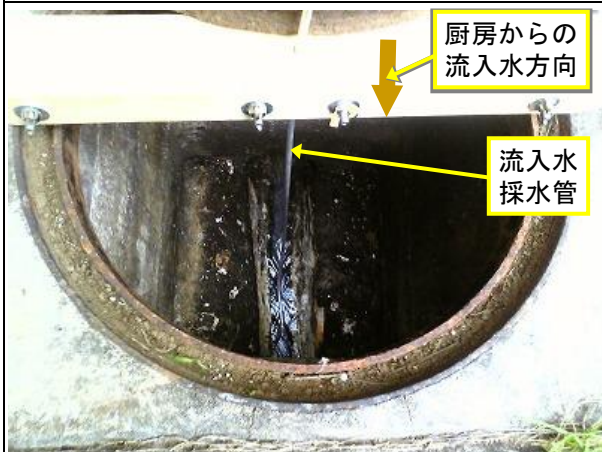
(2) 厨房内の洗浄シンク(他3か所あり)



(3) エアーばっ気装置(エアーポンプ、エアーチューブ)、グリストラップ及び採水機器



(4) グリストラップ内のばっ気用エアーチューブ



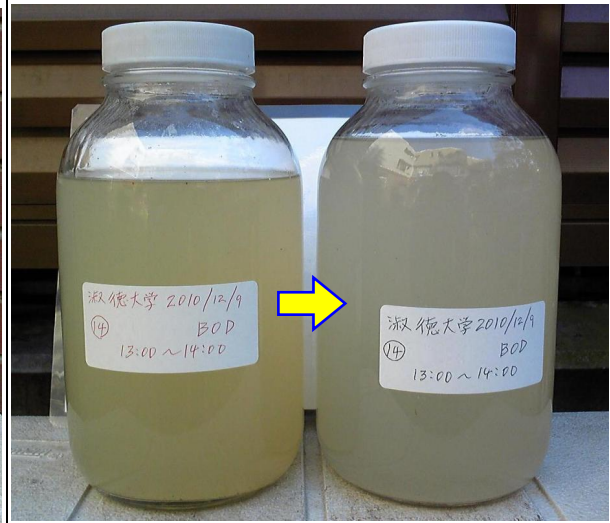
(5) グリストラップへの流入水採水場所  
 (流入水は連続で流れるためペリスタポンプと採水管で連続採水を行う。写真は流入水がある状態)



(6) グリストラップからの流出水採水場所  
 [ばっ気停止中で、グリストラップへの流入水(厨房からの排水)がある厨房業務中。]



(7)ペリスタポンプによる採水  
左:グリストラップへの流入水  
右:グリストラップからの流出水  
(厨房業務中、ばっ気前)



(8)左:グリストラップへの流入水  
右:グリストラップからの流出水  
(厨房業務中、ばっ気前)