

環境技術実証モデル事業

**小規模事業場向け有機性排水処理技術  
( 厨房・食堂、食品工場関係 )**

**石川県における実証試験の実施状況について**

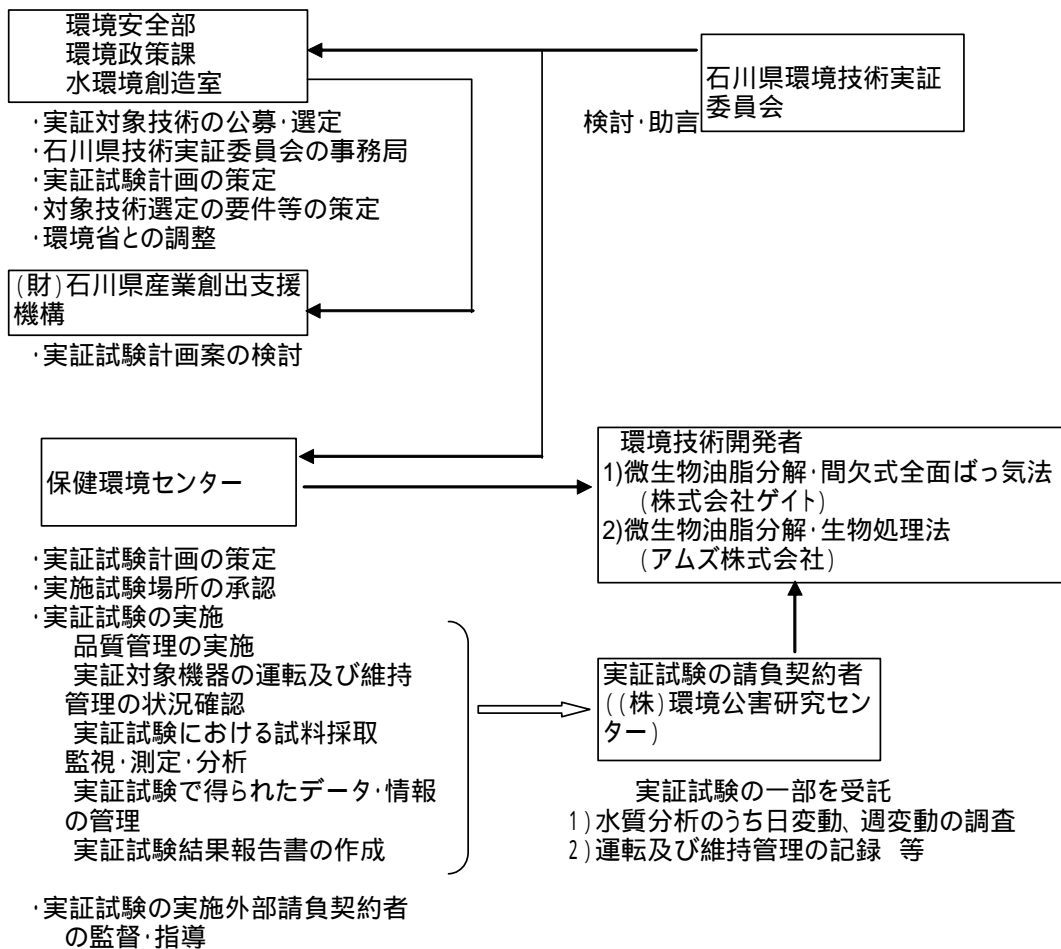
平成16年3月11日

実証機関 : 石川県

## 目 次

1 .	環境技術実証モデル事業の実施体制	1
2 .	実証対象技術の募集・選定	2
	( 1 ) 選定までのプロセス	2
	( 2 ) 実証対象技術及び実証対象機器の特性	3
3 .	実証試験計画の策定と実証試験の実施状況	5
	微生物油脂分解・生物処理法（環境技術開発者：アムズ株式会社）	
	( 1 ) 実証試験の条件設定と配置	5
	( 2 ) 試験期間と全体スケジュール	6
	( 3 ) 実証試験の実施及び試験結果	7
	微生物油脂分解・間欠式全面ばっ気法（環境技術開発者：株式会社ゲイト）	
	( 1 ) 実証試験の条件設定と配置	8
	( 2 ) 試験期間と全体スケジュール	10
	( 3 ) 実証試験の実施及び試験結果	11
4 .	データの品質管理	12

# 1. 環境技術実証モデル事業の実施体制



## 石川県環境技術実証委員会名簿

氏名	役職
1 早川和一	金沢大学薬学部教授
2 民谷栄一	北陸先端科学技術大学院大学教授
3 池本良子	金沢大学工学部助教授
4 稲森悠平	(独)国立環境研究所総合研究官
5 上野武美	(株)ハチバン安全衛生室副室長
6 見谷 亨	石川県保健環境センター次長(技術)
7 塚林和雄	石川県工業試験場次長(技術)

## 2. 実証対象技術の募集・選定

### (1) 選定までのプロセス

#### (募集の概要)

##### 申請対象技術

##### a. 対象となる排水

小規模事業場（日排水量50m<sup>3</sup>未満）である厨房・食堂、食品工場等からの有機性排水。

##### b. 対象となる技術

- ・開発中の技術ではなく、商業的に利用可能な技術であること。
- ・生物学的処理、物理化学的処理及びその組み合わせ（ハイブリッド法）。
- ・後付け可能、プレハブ型、低コスト・小型、かつメンテナンスが容易であること。

総合的な排水処理技術のほか、特定の汚濁物質のみを対象とした技術を含む。

募集期間 平成15年10月10日（金）～平成15年10月24日（金）迄

実証試験募集案内、申請要領等は石川県ホームページの環境情報（環境政策課）欄に掲載。また、実証技術に係る募集等についてはマスコミに資料提供。

#### 応募結果

下記の6件の技術について申請があった。

酵素反応・全面ばっ気法（生物処理）

微生物油脂分解・間欠式全面ばっ気法（生物処理）

バクテリア・酵素法（生物処理）

微生物油脂分解・活性汚泥方式（生物処理、ハイブリッド）

凝集沈殿・全面ばっ気法（物理化学的処理）

付着酵母方式（生物処理）

#### 選定プロセス

本県では、申請された技術について形式的要件や実証可能性を検討し、平成15年10月30日（木）に開催された石川県環境技術実証委員会において環境保全効果等の観点からの検討を行い、選定した対象技術候補について、環境省と協議した結果、次の技術が対象技術として承認された。

微生物油脂分解・活性汚泥方式

環境技術開発者：アムズ株式会社（石川県金沢市）

微生物油脂分解・間欠式全面ばっ気法

環境技術開発者：株式会社ゲイト（ " " ）

(2) 実証対象技術及び実証対象機器の特性

微生物油脂分解・活性汚泥方式(アムズ株式会社)

・ 原理

本システムは、通常の微生物処理の前に油脂分解槽を設置し、油脂の加水分解反応を行うのが特徴である。

調整槽に一時貯留された排水は、スクリーンで大きなごみを除去し、油脂分解槽に送られる。油脂分解槽は、生物膜方式とし、槽内に充填された接触材に多量の油脂分解菌を保持した構造とする。

・ システム構成

本システムは弁当製造業における排水処理槽として設置されたものである。

本システムは油脂分解菌により食品工場排水等から排出される油脂含有排水を効率的かつ効果的に下水道および公共用水域に放流可能な水質レベルまで処理を行うものである。本現場においての放流先は公共用水域である。

流入した油脂含有排水は、流量調整槽にてピーク変動を緩和した後、油脂分解槽へ移送される。油脂分解槽では油脂分解菌を添加(日平均汚水量に対し40mg/L)し油脂分の分解を促進させる。油脂分解槽流出水はばっ気槽にて活性汚泥による処理を経て、沈殿槽にて固液分離を行い、消毒・放流される。

・ 運転条件

日平均汚水量	20m <sup>3</sup> / 日		
流入BOD濃度	800mg/L	放流BOD濃度	20mg/L
流入SS濃度	300mg/L	放流SS濃度	50mg/L
流入n-HEX濃度	200mg/L	放流n-HEX濃度	30mg/L

・ 施設概要

単位装置	設計条件	実容量	付属機器
流量調整槽	流量調整比 1	11.762m <sup>3</sup>	調整用プロア 移行ポンプ
油脂分解槽	日平均汚水量の 8 時間分以上	7.102m <sup>3</sup>	油脂分解菌 薬注ポンプ
ばっ気槽	BOD容積負荷 0.6kg/m <sup>3</sup> ・日以下	20.521m <sup>3</sup>	ばっ気用プロア
沈殿槽	日平均汚水量の 6 時間分以上	5.226m <sup>3</sup>	
消毒槽	日平均汚水量の 15 時間以上	1.051m <sup>3</sup>	消毒剤
排水ポンプ	移行水量に見合う容量	0.727m <sup>3</sup>	排水ポンプ槽

・ 主な消耗品、消耗材、電力等消費量

項目		単位	測定値等
排水処理薬品使用量 括弧内は薬品名	(油脂分解菌)	kg / 日	0.8
	(消毒剤)	kg / 日	0.2
電力等消費量		kWh / 日	103.4

## 微生物油脂分解・間欠式全面ばっ気法（株式会社ゲイト）

### ・ 原理

グリース阻集器に散気システムを設置しておき、厨房稼働時（排水流出がある時間）は散気システムを停止させ油分を阻集させる。厨房停止時（排水流入がない時間）には散気システムを稼働させた上で微生物製剤を添加し、微生物により阻集した油分を分解させる。

### ・ システム構成

通常のグリース阻集器と同等のグリース阻集能力を持つ槽に、ニューアドバンス(株)の単独浄化槽用散気管に(株)テクノ高槻のエアーポンプを組み合わせた散気システムを取り付ける。エアーポンプの動作をタイマーにより制御する。エアーポンプが作動開始時に排水処理薬品（微生物製剤と微生物活性剤）を水に溶かしてから槽内に投入する（人手で行う）。なお、厨房から対象装置に流入するまでの間に食品残渣など固形物は対象装置には流入させないようにする。

### ・ 流量及び負荷の容量

本実証試験で使用する模擬グリース阻集器では、瞬間最大流入量が133L/min程度まで受け入れられる。

### ・ 規模・重量

本実証試験で使用する模擬グリース阻集器は、1基が1180mm×380mm×900mmである。

### ・ 主な消耗品・消耗材・電力等消費量

(排水処理薬品)

微生物製剤 GS - I : 40 g / 日

微生物活性剤 120 g / 日

(散気システム用プロア)

エレメント 1 個 / 年 125Wh

主な消耗品・消耗材・電力等消費量

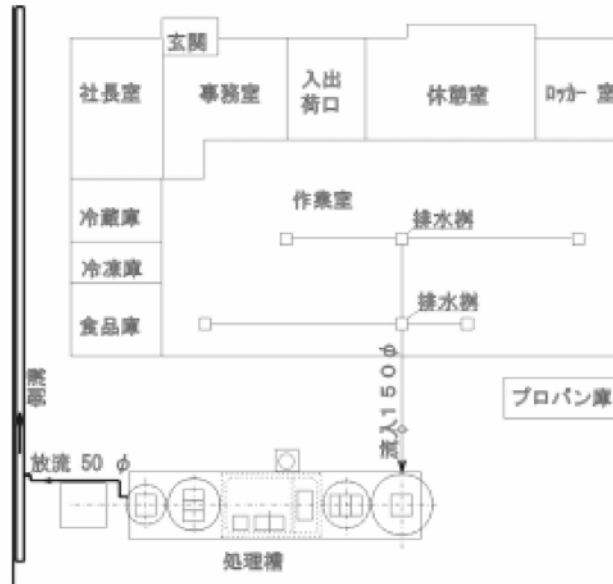
項 目	単 位	測定値
排水処理薬品使用量（微生物製剤 GS - I）	g / 日	40
微生物活性栄養剤	g / 日	120
その他消耗品使用量（プロアのエレメント）	個 / 年	1
動力消費量	Wh	125

### 3. 実証試験計画の策定と実証試験の実施状況

微生物油脂分解・生物処理法 環境技術開発者：アムズ株式会社

#### (1) 実証試験の条件設定と配置

- ・ 弁当製造業の排水処理技術に係る実証試験である。
- ・ 通常の微生物処理の前に油脂分解槽を設置し、油脂の加水分解反応を行う。  
実施場所における事業所及び実証対象機器の配置は、以下のとおり



#### 実証試験実施場所の事業状況

- 1 名称  
株式会社 コスモ・フーズシステム
- 2 住所  
石川県羽咋郡志賀町館開る68番地
- 3 事業概要  
事業所向け給食弁当の製造販売、委託社員食堂、幼稚園弁当、  
幕の内弁当製造  
平日 2,000食、土曜日 1,000食、日曜日 200食  
雇用者数 25名

#### 現在の排水の状況 (mg/L)

流入水	排水
・ pH : 5.3 ~ 6.8	6.9 ~ 7.9
・ n-Hex : 62 ~ 230	1 未満 ~ 1.4
・ BOD : 420 ~ 890	3.1 ~ 7.9
・ COD : 150 ~ 290	1 未満 ~ 2.4
・ SS : 160 ~ 270	1.5 ~ 3.1
・ 流量 : 0.9 ~ 1.5m <sup>3</sup> /h	

#### 実証対象機器の設置状況

流入から排水まで、流量調整槽、油脂分解槽、ばっ気槽、沈殿槽、消毒槽、排水ポンプ槽の順で設置されている。全ての槽は地中に埋め込まれている。地表面の上蓋を取り、採水、維持管理等を行うようになっている。

また、排水は直接水田の側溝に放流されている。

( 2 ) 試験期間と全体スケジュール

項目	月	12月			1月			2月			3月		
		初旬	中旬	下旬	初旬	中旬	下旬	初旬	中旬	下旬	初旬	中旬	下旬
水質調査	日間変動	●	●										
	週間変動							●	●				
	月間変動		●	●	●	●	●	●		●	●		
運転維持管理		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
分析及びデータ取りまとめ		●			●							●	
データ解析		●	●	●	●			●	●		●	●	
データ評価			●	●				●	●		●	●	
報告書作成									●				●

試験期間および試料数

調査の種類		調査地点	採水頻度	調査期間	検体数
日間変動	実証項目	流入、油脂分解槽出口、流出の3箇所	2時間毎(3時~21時) 10回	2日間(12月初旬の平日と土曜日)	3箇所×10回/日×2日 = 60検体
	参考項目		4時間毎(3時~21時) 6回	2日間(12月初旬の平日と土曜日)	3箇所×6回/日×2日 = 36検体
週間変動		流入、油脂分解槽出口、流出の3箇所	1日4回、1週間(7日間) 1	1週間(2月初旬)	3箇所×4回/日×7回/週 = 84(21検体) 2
月間変動		流入、油脂分解槽出口、流出の3箇所	1日4回、8回/3ヶ月 1	3ヶ月間(12月~2月)	3箇所×4回/日×8回/3ヶ月間 = 108(24検体) 2

- 注) 1: 採水時間は日間変動の結果より決定する。  
 2: 週間及び月間変動については、1日4回のコンボジットとする。  
 3: 日間変動の参考項目(T-N、T-P)の採取は、3時に1回と5時~21時までは4時間毎で5回の計6回。



( 3 ) 実証試験の実施及び実証試験結果

水質実証項目について

項目		方法
実証項目	p H	JIS K 0102 12.1 ガラス電極法
	B O D	JIS K 0102 21、32.1
	C O D	JIS K 0102 17
	S S	昭和 46 年環告第 59 号付表 8
	n-H E X	昭和 49 年環告第 64 号付表 4
参考項目	T - N	JIS K 0102 45.4
	T - P	JIS K 0102 46.3.1

n-Hexの除去率をみると、流入 油脂分解槽では、平均で約 8 4 % となったが、流入 流出でみるとほぼ 1 0 0 % 近くとなった。

運転及び維持管理実証項目と監視項目について

項目		測定方法
実証項目	発生汚泥量	貯槽における汚泥の体積を測定し、汚泥の含水率を測定して乾燥物換算する。(kg/日)
	電力消費量	全実証対象機器の電源の積算動力計によって測定する。
	油脂分解菌消費量	定量ポンプの能力及び稼働時間、及びタンクの指示値によって測定する。
監視項目	M L S S	JIS K 0102 14.2
	流量	水量メータ、電力計、流量計
	D O	JIS K 0102 32.3 隔膜電極法
	水温	JIS K 0102 7.2
	残さ	重量(kg/日)

微生物油脂分解・間欠式全面ばっ気法：株式会社ゲイト

(1) 実証試験の条件設定と配置

- ・大学の厨房排水の処理に係る実証試験である。
- ・厨房排水が流入している時間帯（午前7時～午後9時）は、散気システムを停止させて油分を阻集し、厨房停止時間帯（午後9時～午前7時）に散気システムを稼働させた上で微生物製剤を添加し、阻集した油分を分解させる。
- ・今回の実証試験では、同時に微生物製剤を添加しないコントロール槽を設け、その違いについても試験を行う。
- ・実証対象機器は北陸先端科学技術大学院大学の食堂グリーストラップに附設した。

実証試験実施場所の事業状況

1 名称

北陸先端科学技術大学院大学 食堂グリーストラップ

2 住所

石川県能美郡辰口町旭台1-1

3 事業概要

在籍数：1,357人（学生1,049人 教職員数308人）

< 厨房使用状況 >

排水流入量：16m<sup>3</sup>/日程度

営業時間・・・食堂 平日 11:00～14:00 17:00～20:00

土曜 11:00～14:00

日・祝日 休み

喫茶（軽食）平日 8:00～17:00、土・日・祝日 休み

厨房作業時間・・・食堂 平日 7:30～21:00（14:00～15:00休憩）

土曜 9:00～15:00

喫茶 平日 6:30～18:00

利用客数・・・食堂 合計470人（昼300人、夕170人）

喫茶 合計130人（朝30人、昼・夕100人）

席数・・・食堂 200席 喫茶 32席

現在の排水の状況（厨房稼働時）

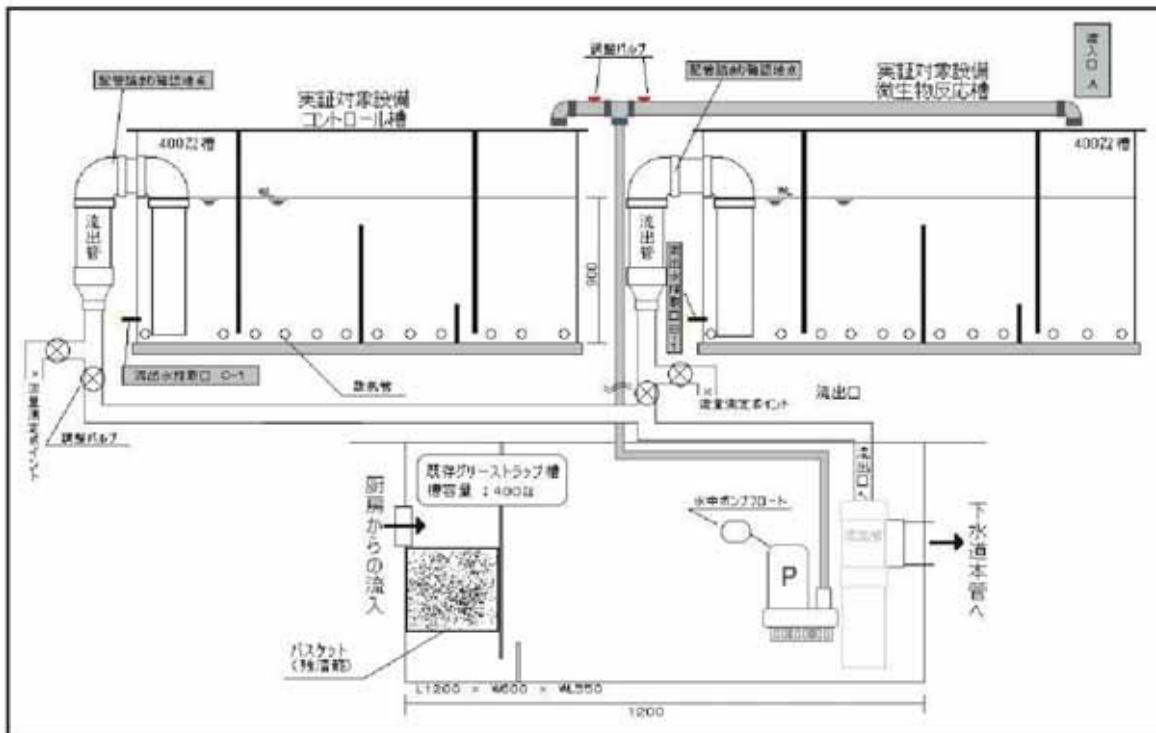
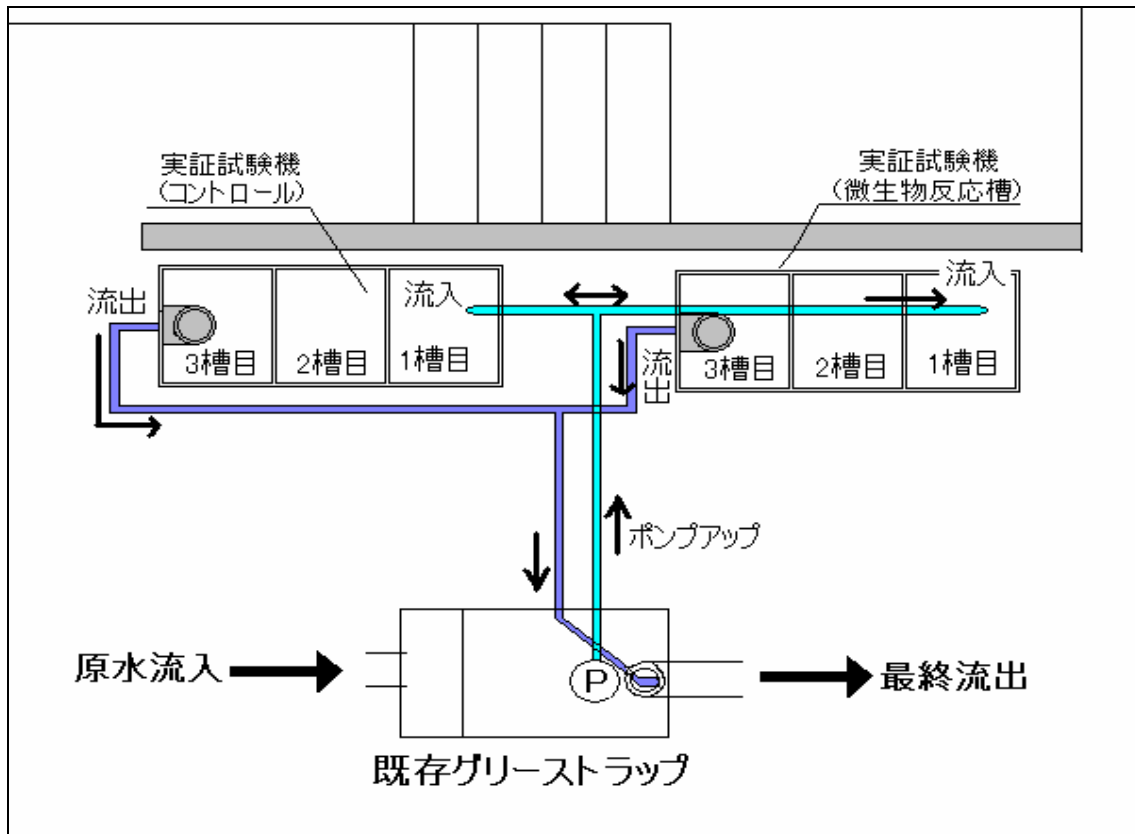
流入水	排水（微生物反応槽）
・ pH : 6.2 ~ 7.3	6.1 ~ 7.1
・ n-Hex : 39 ~ 120	37 ~ 160
・ BOD : 220 ~ 460	160 ~ 500
・ 流量 : 1.2 m <sup>3</sup> /h（営業中）～0.8 m <sup>3</sup> /h（終了前）	

実証対象機器の設置状況

実証試験で使用する模擬グリース阻集器を、既存グリース阻集器の大きさに合わせ、散気システムを組み立てる。タイマー制御により運転する。

なお、排水の放流先は下水道となっている。

### 機器の配置



(2) 試験期間と全体スケジュール

項目	月	12月			1月			2月			3月		
		初旬	中旬	下旬	初旬	中旬	下旬	初旬	中旬	下旬	初旬	中旬	下旬
水質調査	日間変動	●●											
	週間変動					●●							
	月間変動		●●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●●			
運転維持管理		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
分析及びデータ取りまとめ		●			●	●						●	
データ解析		●●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	
データ評価			●●					●●			●●	●	
報告書作成									●			●	

調査の種類		調査地点	採水頻度	調査期間	検体数	
日間変動	排水流入時間帯 (7時～21時)	流入口、微生物反応槽、コントロール槽の3箇所	2時間毎(7時～21時)8回	2日間(12月初旬の平日と土曜日)	3箇所×8回/日 ×2日間= 48検体	合計60検体
	排水流入停止時間帯 (22時～翌7時)	微生物反応槽、コントロール槽の2箇所	製剤投入前後と分解後1日3回		2箇所×3回/日 ×2日間= 12検体	
週間変動	排水流入時間帯 (7時～21時)	流入口、微生物反応槽、コントロール槽の3箇所	1日4回、1週間(日曜日は除く)6回 1	1週間(1月下旬)	3箇所×4回/日 ×6日/週= 72(18検体) 2	合計54検体
	排水流入停止時間帯 (22時～翌7時)	微生物反応槽、コントロール槽の2箇所	製剤投入前後と分解後1日3回、1週間(日曜日は除く)6回 1		2箇所×3回/日×2日/週×3週間= 36(36検体) 2	
月間変動	排水流入時間帯 (7時～21時)	流入口、微生物反応槽、コントロール槽の3箇所	1日4回、9回/3ヶ月間 1	3ヶ月間(12月～2月)	3箇所×4回/日 ×9回/3ヶ月間= 108(27検体) 2	合計81検体
	排水流入停止時間帯 (22時～翌7時)	微生物反応槽、コントロール槽の2箇所	製剤投入前後と分解後1日3回、9回/3ヶ月間 1		2箇所×3回/日 ×9回/3ヶ月間= 54検体 2	

注) 1:採水時間は日間変動の結果より決定する。

2:週間及び月間変動については、排水流入時間帯は1日4回のコンボジットとし、流入停止時間帯は製剤投入前後と分解後の1日3検体とする。

( 3 ) 実証試験の実施及び試験結果

水質実証項目について

項目		方法
実証項目	p H	JIS K 0102 12.1 ガラス電極法
	B O D	JIS K 0102 21、32.1
	n-H E X	昭和 49 年環告第 64 号付表 4
参考項目	S S	昭和 46 年環告第 59 号付表 8
	T - N	JIS K 0102 45.4
	T - P	JIS K 0102 46.3.1

微生物反応槽における n-Hex 分解状況 ( 厨房停止時 )

- ・ ばっ気開始時は、190 ~ 480 で、ばっ気終了後は、12 ~ 140 であった。
- ・ n-Hex の除去率は、77 % ~ 94 % であった。

コントロール槽における n-Hex 分解状況 ( 厨房停止時 )

- ・ ばっ気開始時は、120 ~ 530 で、ばっき終了後は、68 ~ 360 であった。
- ・ n-Hex の除去率は、9 % ~ 60 % であった。

運転及び維持管理実証項目と監視項目について

項目		方法
実証項目	電力消費量	全実証対象機器の電源の積算動力計によって測定する。
	排水処理薬品使用量	重量
	臭い	所見
	配管詰まり	目視、写真
	残さ ( 油分 )	目視 ( 週 1 回 ) 貯槽に付着した残さ ( 油分 ) の除去作業時に体積、含水率を測定して乾燥物換算する。( 1 回 / 月 )
監視項目	流量	JIS K 0094 8.2 容量法
	D O	JIS K 0102 32.3 隔膜電極法
	水温	JIS K 0102 7.2
	残さ ( 堆積物 )	目視 ( 週 1 回 ) 貯槽の下に溜まった残さ ( 堆積物 ) の厚さを測定する ( 週 1 回 ) 。残さ ( 堆積物 ) の含水率を測定して乾燥物換算する。( 1 回 / 月 )

#### 4. データの品質管理

実証項目に関するデータについては、試料の採取から分析操作、結果の集計にいたるまで、その手順毎に野帳により記録し、確認するなどして精度管理する。

##### (1) 水質実証項目における精度管理

水質実証項目の分析については、標準作業手順書を遵守すること、及び表に示したデータ管理・検証による精度管理を実施する。試料採取及び分析における変動を評価するために、pH及びBODについては、標準液による分析値の確認を行い、n-HEX、COD、SSについては、全試料の10%に対し、試料を3回繰り返し分析する。

表 精度管理方法

水質実証項目	精度管理方法
pH	標準液による分析値の確認を実施する。
BOD	
n-HEX	全試料の10%に対し三重分析を実施する。
COD	
SS	

##### (2) 分析機器の校正

実証試験業務品質マニュアルに示した、以下の測定機器について、使用する前に適切な校正がされていることを確認するとともに記録し、記録を確認する。

用途	設備	校正頻度
pH	pH計 (HORIBA M-13)	1回/月
BOD	プログラム低温恒温器 (ヤマト IN81)	1回/月
SS, n-HEX	マイクロセミオート天秤 (ザルトリウス ME215E)	1回/月
T-N、T-P	吸光光度計 (ブラール-ハート TRACCS800)	1回/月
n-HEX	通風乾燥機 (ヤマト DK600)	1回/月
SS	定温乾燥機 (ヤマト DS-44)	1回/月