

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)

実証試験結果報告書

平成 1 7 年 3 月 3 1 日

実証機関	埼玉県 (埼玉県環境科学国際センター)
環境技術開発者	フジクリーン工業 株式会社
技術・製品の名称	担体流動槽式食堂排水処理装置

- 目 次 -

はじめに	2
1 . 実証試験実施場所の概要	3
1.1 実証試験実施場所の名称、所在地、所有者等	3
1.2 実証試験実施場所の事業状況	3
1.3 排水系統	4
1.4 排水の水量、水質	5
2 . 実証対象技術及び実証対象施設の概要	6
2.1 実証対象技術の原理	6
2.2 システムの構成	6
2.3 実証対象施設の仕様及び処理能力	7
3 . 実証試験の方法と実施状況	12
3.1 流入水の特性評価	12
3.2 実証対象施設の立ち上げ	12
3.3 実証試験期間	13
3.4 水質分析	14
3.5 運転及び維持管理	18
4 . 監視項目の実証試験結果と検討	20
4.1 流入水量及びポンプ稼働時間	20
4.2 運転及び維持管理実証項目	22
5 . 水質実証項目の実証試験結果と検討	27
5.1 水質実証項目	27
6 . データの品質管理	49
6.1 データの品質管理	49
6.2 品質管理システムの監査	50
7 . 付録	51

はじめに

環境技術実証モデル事業は、既に適用が可能な段階にありながら、環境保全効果等について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事業をモデル的に実施することにより、環境技術実証の手法・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促進することを目的とする。

本実証試験は、平成 16 年 4 月 28 日環境省環境管理局が策定した実証試験要領に基づいて選定された実証対象技術を、同実証試験要領に準拠して実証試験を実施し、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。

（実証項目）

- 環境技術開発者が定める技術仕様の範囲内での、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、物資及びコスト
- 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 . 実証試験実施場所の概要

1.1 実証試験実施場所の名称、所在地、所有者等

実証試験実施場所の名称、所在地、所有者等は、下表に示すとおりである。

表 1 - 1 実証試験実施場所の名称、所在地、所有者等

名称	ユニクス南古谷
所在地	埼玉県川越市泉町 3 番地 1 号
所有者	所有者：(株)ピーアンドディコンサルティング 管理者：新日本ビルサービス(株)UNICUS南古谷

1.2 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等については、下表に示すとおりである。実証試験実施場所の営業内容は複数店舗型食堂（ショッピングモール）であり、来客数は平日に比べ、休祭日は約 1.5 倍となっている（平日 10,000 人、休祭日 15,000 人）。

表 1 - 2 実証試験実施場所の事業状況

営業内容	営業面積(m ²)	席 数	営業時間
スーパーマーケット	3,350	0	10:00 ~ 22:00
イタリアンレストラン	510	130	11:00 ~ 24:00
フードコート ハンバーガー、オムライス、焼肉丼、ラーメン、うどん、そば、ハンバーグ、たこ焼き、クレープ	750	270	10:00 ~ 21:30
アイスクリーム	68	20	10:00 ~ 22:00
計	4,678	420	

1.3 排水系統

排水系統図は、下図に示すとおりである。実証試験場所の排水は、食堂等からの厨房排水であり、油分含有排水として処理を行い、下水道に放流している。その他のし尿排水は、直接下水道に放流している。

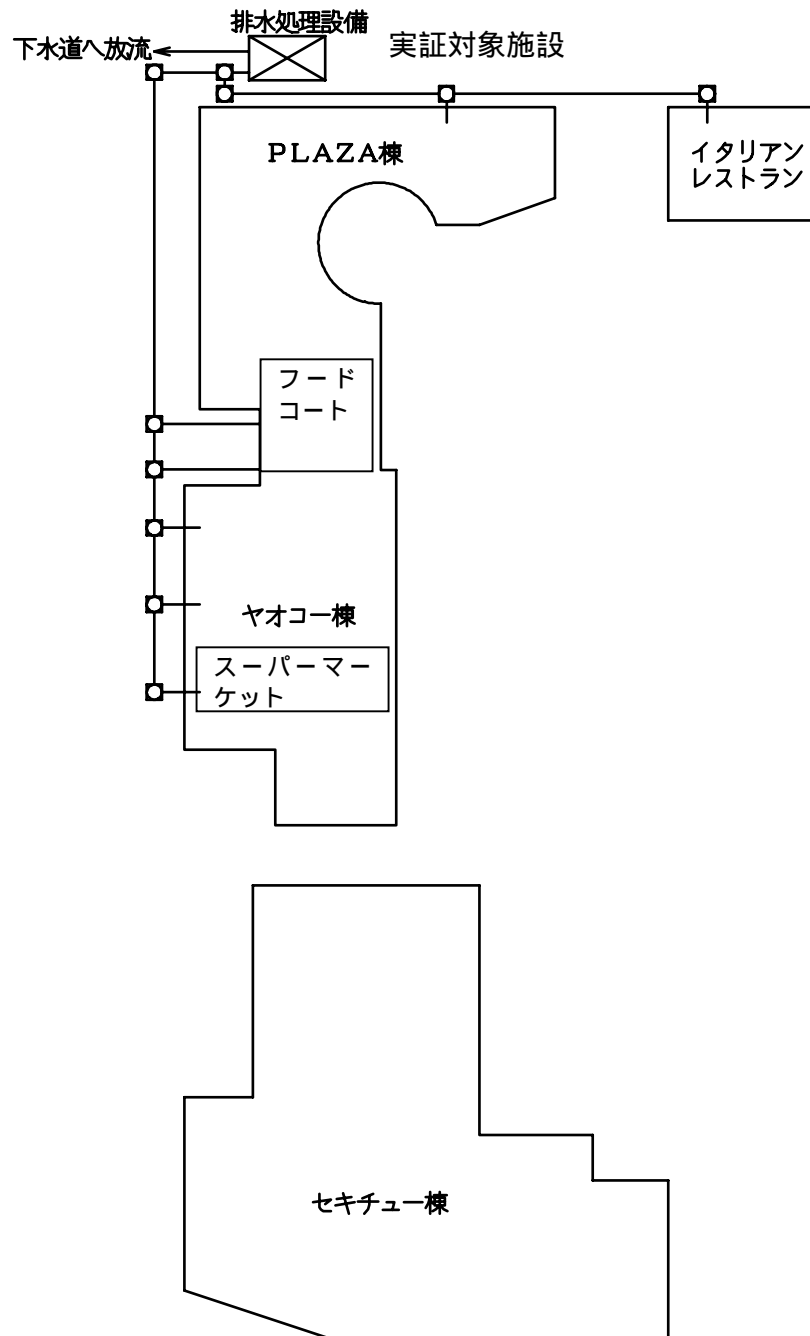


図1 - 1 排水系統図

1.4 排水の水量、水質

実証試験実施場所からの排水における水量及び水質については、下表に示すとおりである。この調査の結果から実証試験実施場所からの排水のうち、厨房排水は約75%を占めると推定される。

実証試験実施場所は、飲食店を含む複数店舗(ショッピングモール)であるため、正午と夕方の食事の時間帯に油分を多く含んだ厨房排水が大量に流入する。

表1-3 事業場からの排水における水量及び水質

水量	排水量	平均	66	(53 ~ 84) m ³ /日
	(給水量	平均	88	m ³ /日)
水質	B O D	平均	422	(189 ~ 638) mg/l
	S S	平均	189	(80 ~ 329) mg/l
	n - H e x	平均	87	(44 ~ 230) mg/l

(平成16年5月調査)

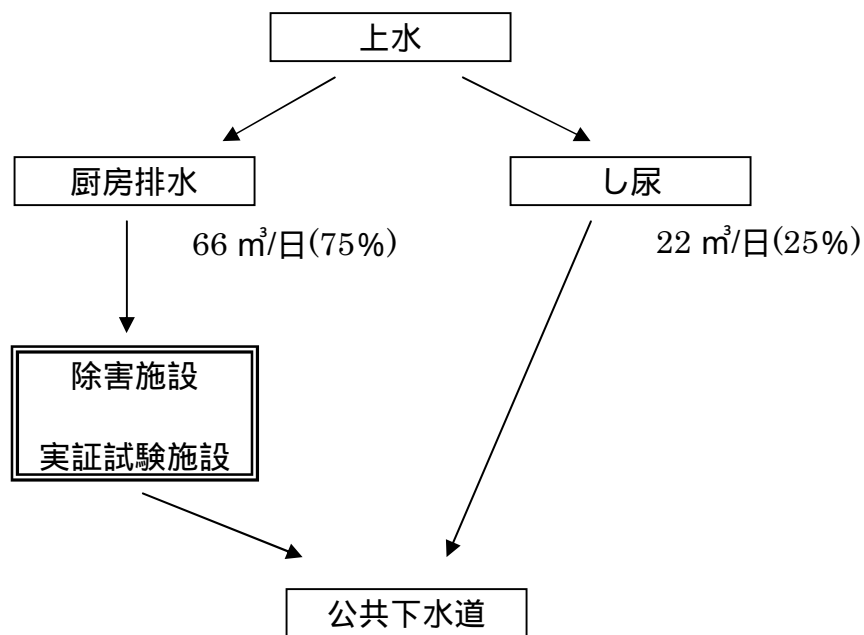


図1-2 系統毎の排水量

2. 実証対象技術及び実証対象施設の概要

2.1 実証対象技術の原理

この技術は、前段及び後段の2つのプロセスで構成されている。前段のプロセスでは、流量調整槽に油脂分解菌を添加し油脂分の一部を分解する。後段のプロセスでは、担体流動槽に充填されている担体に付着した微生物により生物学的処理によって、厨房排水中の油脂分、有機物（BOD）を効率よく分解除去するものである。

2.2 システムの構成

流量調整槽に油脂分解菌を添加し、スポンジ状の担体を充填した担体流動槽において担体に高濃度に付着した微生物により油脂分及びその他の有機物を効果的に分解除去し、下水道放流する。油脂分解菌は自動投入装置により行われる。厨房排水の処理に適した油脂分解菌と担体との組み合わせを採用している。

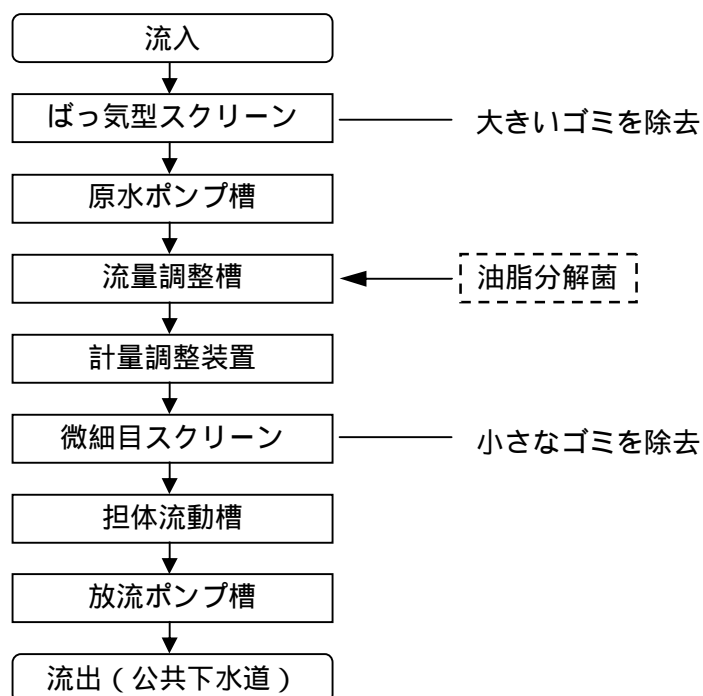


図2 - 1 実証対象技術のフローシート

2.3 実証対象施設の仕様及び処理能力

(1) 設計条件

- 1) 処理対象排水 : 厨房排水
- 2) 排出時間 : 8 時間
- 3) 処理方式 : 担体流動槽方式
- 4) 排水量 : $55.0 \text{ m}^3/\text{日}$
 日平均汚水量 : $55.0 \text{ m}^3/\text{日} = 2.292 \text{ m}^3/\text{時} = 0.039 \text{ m}^3/\text{分}$
 時間最大汚水量 : $10.313 \text{ m}^3/\text{時} = 0.172 \text{ m}^3/\text{分}$ ピーク係数 = 4.5
- 5) 流入水質 : BOD ; $1,000\text{mg/L}$ (想定値)
 SS ; 800mg/L (想定値)
 n - H e x ; 200mg/L (想定値)
- 6) 処理水質 : BOD ; 600mg/L 以下 (目標値)
 SS ; 600mg/L 以下 (目標値)
 n - H e x ; 30mg/L 以下 (目標値)

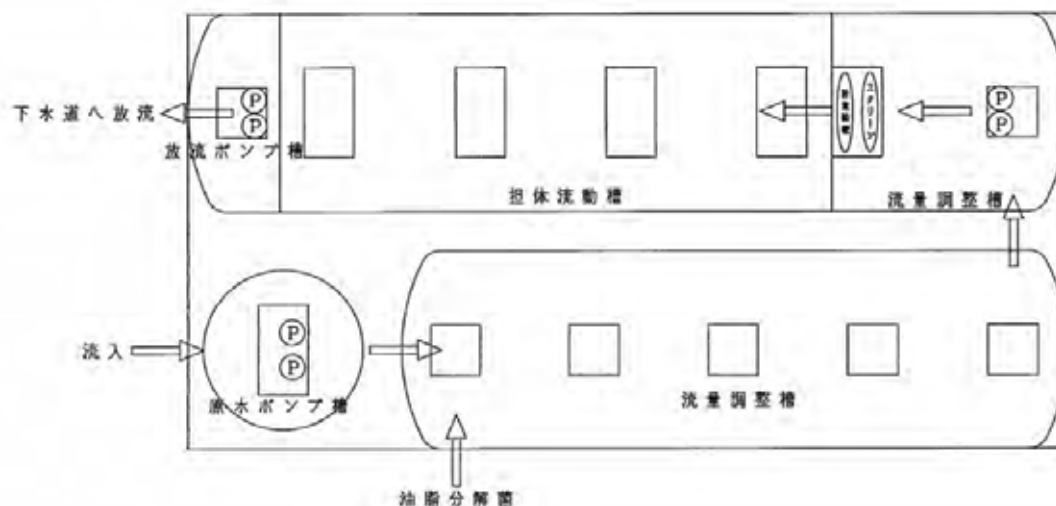


図 2 - 2 実証対象処理施設

(2) 各槽の設計計算

- 1) 原水ポンプ槽 : 時間最大汚水量の 15 分の滞留とする。
 必要容量 : $0.172 \text{ m}^3/\text{分} \times 15 \text{ 分} = 2.58 \text{ m}^3$
 形状寸法 : $\phi 2.00 \text{ m} \times \text{H}1.18\text{m}$
 有効容積 : 3.05 m^3
 付属品 : 原水ポンプ 水中汚水 2 台
 レベルスイッチ フロート 4 個
 ばっ気型スクリーン 50mm

2) 流量調整槽： 日平均汚水量の 16 時間の滞留とする。

必要容量： $55 \text{ m}^3/\text{日} \times 16 / 24 = 36.67 \text{ m}^3$

形状寸法： $\phi 2.50\text{m} \times \text{L } 11.35\text{m} \times \text{H } 1.48 \text{ m}$

有効容積： 37.22 m^3

必要空気量： ばっ気強度 $1.0 \text{ m}^3/\text{m}^3 \cdot \text{時}$ とする。

$$37.22 \text{ m}^3 \times 1.0 \text{ m}^3/\text{m}^3 \cdot \text{時} = 37.22 \text{ m}^3/\text{時} = 0.63 \text{ m}^3/\text{分}$$

付属品	：	攪拌プロワ	ロータリー式	1 台
		計量ポンプ	水中汚水汚物ポンプ	2 台
		微細目スクリーン	自動掻上式	1 台
		レベルスイッチ	フロート式	4 個
		流入計量槽	三角堰計量型	1 基
		攪拌装置有孔管型		
		油分解菌注入装置		

3) 担体流動槽： $n - \text{Hex}$ 容積負荷を $0.375 \text{ kg-n-Hex}/\text{m}^3 \cdot \text{日}$ とする。

$$55.000 \text{ m}^3/\text{日} \times 0.2 \text{ kg}/\text{m}^3 / 0.375 \text{ kg-n-Hex}/\text{m}^3 \cdot \text{日} = 29.34 \text{ m}^3$$

必要容量： 29.34 m^3

形状寸法： $\phi 2.50\text{m} \times \text{L } 7.00\text{m} \times \text{H } 2.03\text{m}$

有効容積： 29.61 m^3

必要空気量： 必要空気量は以下の 及び で算出し、 及び の数値の内大きい方を採用する。

$O_2 = a \cdot Lr + b \cdot Sa$ ここで、 O_2 ：酸素要求量 ($\text{kg}/\text{日}$)

a ：BOD 除去にかかわる係数 0.6 ($\text{kg}-O_2/\text{kg}-\text{BOD}$)

Lr ：除去 BOD 量 ($\text{kg}/\text{日}$)

b ：MLVSS の酸素要求量にかかわる係数

Sa ：MLVSS (kg) 0.07 ($\text{kg} \cdot O_2/\text{kg} \cdot \text{MLVSS} \cdot \text{日}$)

$$O_2 = 0.6 \times 55.00 \times 0.4 + 0.07 \times 29.61 \times 4.5$$

$$= 13.20 + 9.33 = 22.53 \text{ kg}/\text{日}$$

空気中の酸素量を $0.277 \text{ kg}-O_2/\text{m}^3$ 、酸素利用率を 3% とすると

$$22.53 \text{ kg}/\text{日} \div 0.277 \text{ kg}-O_2/\text{m}^3 \div 0.03 = 2711 \text{ m}^3/\text{日}$$

$$(\text{必要空気量}) = 1.89 \text{ m}^3/\text{分}$$

ばっ気強度 $3.0 \text{ m}^3/\text{m}^3 \cdot \text{時}$ とする。

$$29.61 \text{ m}^3 \times 3.0 \text{ m}^3/\text{m}^3 \cdot \text{時} = 88.83 \text{ m}^3/\text{時}$$

$$(\text{必要空気量}) = 1.49 \text{ m}^3/\text{分}$$

付属品	：	曝気プロワ	プロワロータリー式	2 台
		散気装置	有孔管型	
		担体	発泡ウレタン	
		担体分離装置		

- 4) 放流ポンプ槽： 日平均汚水量の 30 分の滞留とする。
 必要容量： $0.039 \text{ m}^3/\text{分} \times 30 \text{ 分} = 1.17 \text{ m}^3$
 形状寸法： $\phi 2.50\text{m} \times \text{L} 1.15\text{m} \times \text{H} 1.78\text{m}$
 有効容積： 3.60 m^3
 付属品： 放流ポンプ 水中汚水ポンプ 2 台
 レベルスイッチ フロート式 4 個
 攪拌装置 有孔管型

(3) 主要機器リスト等

実証対象施設の構造図を図 2 - 3、施設の主要機器を表 2 - 1 に示す。

表 2 - 1 主要機器リスト

機器名称	機器仕様	台数
ばっ気ブロワ	$65\text{A} \times 2.66 \text{ m}^3/\text{分} \times 30 \text{ kPa} \times 3.70\text{kW}$	2
攪拌ブロワ	$32\text{A} \times 0.77 \text{ m}^3/\text{分} \times 20 \text{ kPa} \times 1.50\text{kW}$	1
原水ポンプ	$50\text{A} \times 0.21 \text{ m}^3/\text{分} \times 4.0 \text{ m} \times 0.40\text{kW}$	2
計量ポンプ	$50\text{A} \times 0.12 \text{ m}^3/\text{分} \times 4.0 \text{ m} \times 0.25\text{kW}$	2
放流ポンプ	$50\text{A} \times 0.24 \text{ m}^3/\text{分} \times 4.0 \text{ m} \times 0.40\text{kW}$	2
微細目スクリーン	$1\text{mm} \text{ 目幅} \times 14 \text{ m}^3/\text{時} \times 0.1\text{kW}$	1
油分解菌注入装置	$25\text{A} \times 40 \text{ L}/\text{分} \times 3.0 \text{ m} \times 100\text{W} \times 100\text{V}$	1
レベルスイッチ	フロート式	12

(4) 使用薬剤等

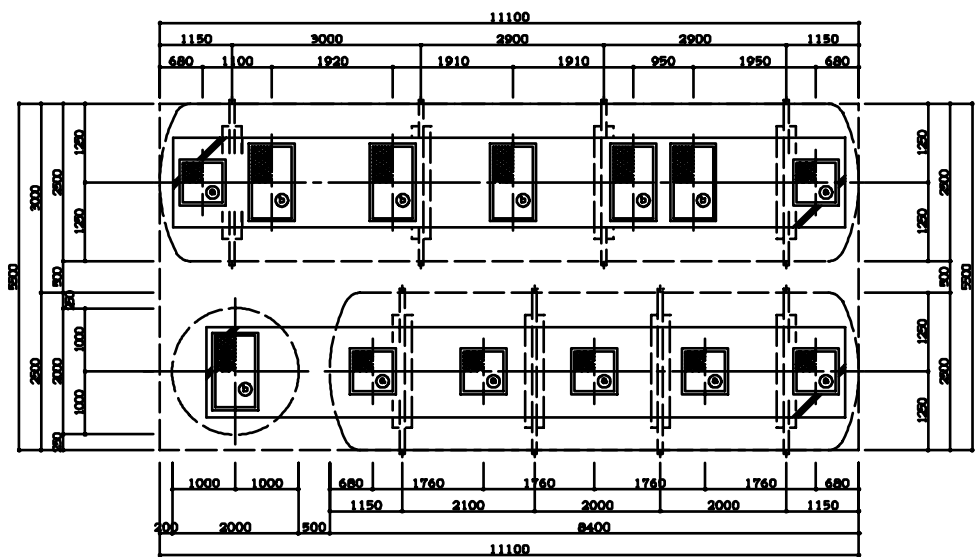
1) 油脂分解菌（ダイナトリート 2000）

粉体状の油脂分解菌を投入前に適量、自動的に水溶液にして投入する方法を採用している。使用量は一日当たり 0.3kg を見込んだ。

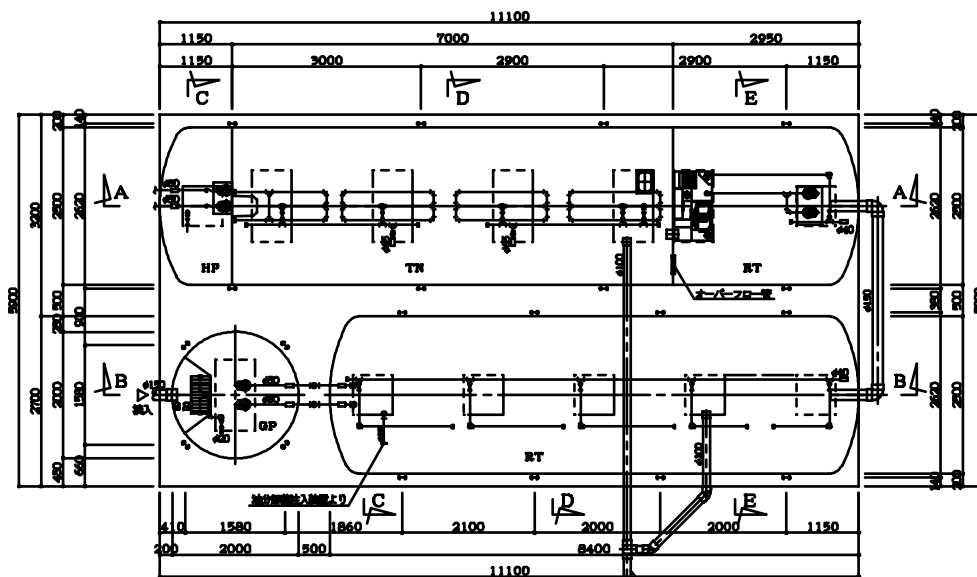
$$5.3 \text{ g}/\text{m}^3 \times 55 \text{ m}^3/\text{日} = 0.30 \text{ kg}/\text{日}$$

2) 担体

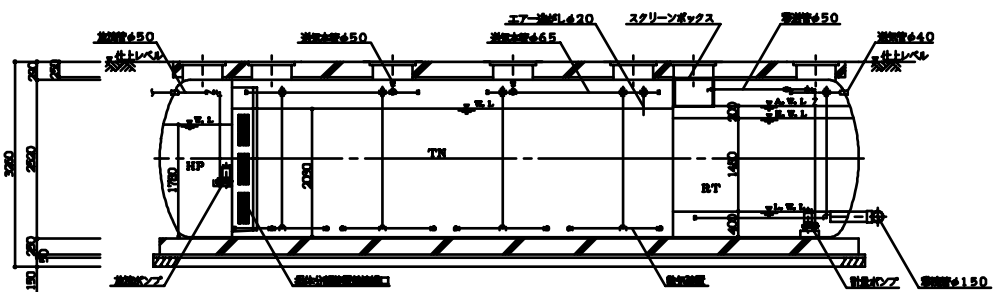
発泡ウレタン性のキューブ型の担体を容積の 20% 程度充填している。通常の運転では、2 年に 1 回に 10% を補充することを想定している。計画時点では実証期間中の補充は予定していない。



スラブ平面図 1/50



内部平面図 1/50



A-A断面図 1/50

図 2 - 3 実証対象施設の構造図 (1)

(5) 設計仕様のまとめ

設計仕様をまとめると下図の表のとおりとなる。

表 2 - 2 設計仕様

区分	項目	仕様及び処理能力
施設概要	型式	担体流動槽方式
	サイズ・重量	W5,900mm × D11,100mm × H3,260mm 4,400kg
設計条件	対象物質	BOD、SS、n-Hex
	日排水量	55m ³ /日
	流入水質	BOD 1,000mg/L、SS 800mg/L、n-Hex 200mg/L
	処理水質	BOD 600mg/L 以下、SS 600mg/L 以下、n-Hex 30mg/L 以下

3 . 実証試験の方法と実施状況

3.1 流入水の特性評価

実証対象施設は、十分な稼働実績を持つ既設の排水処理施設であるため、実証機関による流入水の特性評価は不要と判断した。対象施設の流入水に関する各種測定結果の概要は「1.4 排水の水量、水質」のとおりである。

3.2 実証対象施設の立ち上げ

実証対象施設は、実証試験実施場所において平成 15 年 3 月より運転を開始している。このため、試験施設の立ち上げについては既に完了しているものと見なし今回の実証試験に伴う立ち上げ作業は特に行わなかった。

3.3 実証試験期間

実証試験は、日間変動、週間変動、定期変動について、平成 16 年 9 月から平成 17 年 3 月の期間に実施した。実証試験スケジュールを表 3 - 1 に示す。

表 3 - 1 実証試験スケジュール

日	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	日
1	(水)	(金)	(月)	(水)	(土)	(火)	(火)	1
2	(木)	(土)	(火)	(木)	(日)	(水) 臭	(水)	2
3	(金)	(日)	(水)	(金)	(月)	(木)	(木)	3
4	(土)	(月)	(木)	(土)	(火)	(金)	(金)	4
5	(日)	(火)	(金)	(日)	(水)	(土)	(土)	5
6	(月)	(水)	(土)	(月)	(木)	(日)	(日)	6
7	(火)	(木)	(日)	(火)	(金)	(月)	(月)	7
8	(水)	(金)	(月)	(水)	(土)	(火)	(火)	8
9	(木)	(土)	(火)	(木)	(日)	(水)	(水)	9
10	(金)	(日)	(水)	(金)	(月)	(木)	(木)	10
11	(土)	(月)	(木)	(土)	(火)	(金)	(金)	11
12	(日)	(火)	(金)	(日)	(水)	(土)	(土)	12
13	(月)	(水)	(土)	(月)	(木)	(日)	(日)	13
14	(火)	(木)	(日)	(火)	(金)	(月)	(月)	14
15	(水)	(金)	(月)	(水)	(土)	(火)	(火)	15
16	(木)	(土)	(火) ○	(木)	(日)	(水)	(水)	16
17	(金)	(日)	(水)	(金)	(月)	(木)	(木)	17
18	(土)	(月)	(木)	(土)	(火)	(金)	(金)	18
19	(日)	(火)	(金)	(日)	(水)	(土)	(土)	19
20	(月)	(水)	(土)	(月) 騒	(木)	(日)	(日)	20
21	(火)	(木)	(日)	(火)	(金)	(月)	(月)	21
22	(水)	(金)	(月)	(水)	(土)	(火)	(火)	22
23	(木)	(土)	(火)	(木)	(日)	(水)	(水)	23
24	(金)	(日)	(水)	(金)	(月)	(木) 騒	(木)	24
25	(土)	(月)	(木)	(土)	(火)	(金)	(金)	25
26	(日)	(火)	(金)	(日)	(水) ○	(土)	(土)	26
27	(月)	(水)	(土)	(月)	(木)	(日)	(日)	27
28	(火)	(木)	(日)	(火)	(金)	(月)	(月)	28
29	(水)	(金)	(月) 臭	(水)	(土)		(火)	29
30	(木)	(土)	(火)	(木)	(日)		(水)	30
31		(日)		(金)	(月)		(木)	31

(凡 例)

○ : 日間変動調査の測定

: 週間変動調査の測定

: 定期調査の測定

: 汚泥濃度測定 (MLSS、MLVSS)

騒 : 騒音測定

臭 : 臭気測定

3.4 水質分析

(1) 水質実証項目

実証試験の水質分析は、実証項目と参考項目に分け、以下のとおりとした。

表 3 - 2 水質実証項目

実証項目	参考項目
p H	T - N
B O D	T - P
S S	
n - H e x	

(2) 採水スケジュールと頻度

試料の採水のスケジュール（時刻）と頻度を下表にまとめた。

表 3 - 3 採水スケジュールと頻度

	項目	調査回数	検体数	時間等
日間	pH SS BOD n-Hex	1 日を 2 回	3 箇所 × 12 回(初回調査) + 3 箇所 × 15 回 (2回目調査) 各項目 81試料	初回(11/16) 8,10,11,12,13,14,16,18,19,20,21,23 時 2回目(1/26) 8,10,11,12,13,14,16,17,18,19,20,21,23, 24, 2 時
週間	pH SS BOD n-Hex	1週間 (7日)を 2 回	3箇所 × 3回 (1日の採水回数) × 7回 (1調査) × 2回 (調査回数) 各項目 126 試料	月～日曜日の7日連続 8,14,20 時の 3 回をコンポジットするため 各項目 126 試料 ÷ 3= 42検体を分析
定期	pH SS BOD n-Hex T- N T- P	15 回	3箇所 × 3回 (1日の採水回数) × 15 回 (調査回数) 各項目 135 試料	8,14,20 時の 3 回/日 時刻ごとに分析し、平均値をデータとして 採用した。ただし、10 月までは 3 回をコンポ ジットした。

補足 箇所とは、流入、中間、流出の採取する 3 箇所のこと。

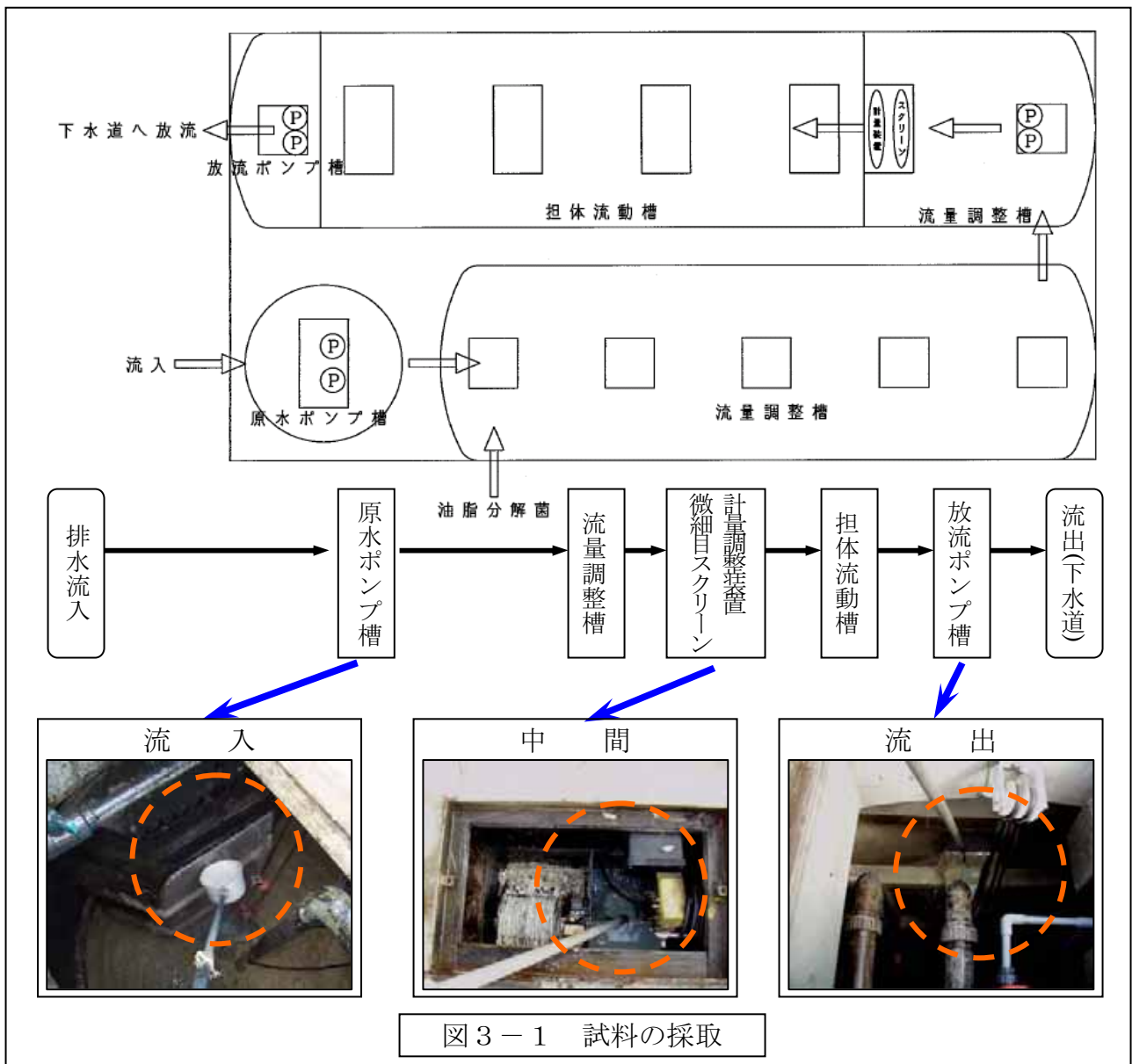
参考項目（ 印）は、定期調査時のみ採取し、分析した。

(3) 試料採取

①試料採取方法

試料採取方法は、JIS K 0094 「工業用水・工場排水の試料採取方法」に準拠して、試料の採取は、図3-1に示した流入（ばっ気スクリーン後の原水ポンプ槽）、中間（微細目スクリーン後）及び流出（放流ポンプ槽）の3カ所で行った。採水器及び採水容器は、下記のとおりである。

採水器	ポリエチレン製柄付き採水器
採水容器	ポリエチレン製広口容器（2 L） ガラス製容器（1 L）



②分析方法

分析項目及び分析方法を下表に示す。

表 3－4 分析方法

分 析 項 目		方 法
実証項目	p H	JIS K0102 12.1 ガラス電極法
	B O D	JIS K0102 21、32.1
	S S	昭和 46 年環告第 59 号付表 8
	n－Hex	昭和 49 年環告第 64 号付表 4
参考項目	T－N	JIS K0102 45.2
	T－P	JIS K0102 46.3

③試料の取り扱い

試料は採取後、冷暗所で保管し、分析担当者まで車両（自動車）により移送した。原則的に試料採取日に分析を行ったが、やむを得ず分析できない場合は試料の保存方法に従って前処理を行い、冷暗所に保存し、速やかに分析した。

表 3－5 分析スケジュール

分 析 項 目		分析スケジュール
実証項目	p H	試料採取後直ちに測定
	B O D	試料採取当日もしくは翌日に分析開始
	S S	試料採取当日もしくは翌日に分析
	n－Hex	試料採取当日もしくは翌日に酸固定後、速やかに分析
参考項目	T－N	試料採取当日もしくは翌日に分析開始
	T－P	試料採取当日もしくは翌日に分析開始

—

④測定機器

測定機器は、下表に示した機器を各々の方法により校正し使用した。

表 3－6 測定機器

機器	校正方法	校正スケジュール
p Hメーター	J C S S 付標準溶液にて、ゼロ（p H 7）・スパン（p H 4 又は 9）校正	毎測定開始時
D Oメーター	機器指示値ゼロ合わせ後、酸素飽和蒸留水にてスパン校正	毎測定開始時
直示天秤	標準分銅による指示値確認機器指示値ゼロ合わせ	1 回／6 ヶ月 毎測定開始時

⑤その他監視項目

試料採取や維持管理の際に下表の項目を監視した。

表 3－7 監視項目

項目	測定方法	作業スケジュール
D O	J I S K 0102 32.3 隔膜電極法	試料採取時毎
水温	J I S K 0102 7.2	試料採取時毎
透視度	J I S K 0102 9	試料採取時毎
スクリーン 残渣	スクリーンにより除かれる残渣の量	維持管理時毎

⑤精度管理

試料の分析における精度管理は、各項目の 1 0 %を二重測定した。

3.5 運転及び維持管理

実証試験の運転及び維持管理については、以下のとおりとした。

(1) 運転及び維持管理実証項目

運転及び維持管理に関する実証項目を次に示す。

- ・ 発生汚泥量
- ・ 電力消費量
- ・ 排水処理薬品及び消耗品使用量
- ・ 騒音
- ・ 臭気

(2) 発生汚泥量の測定方法と測定装置、測定スケジュール

本実証対象施設は、担体流動槽流出水の全量を公共下水道へ放流するため、基本的に余剰汚泥の引き抜きは考えていない。従って、施設の運転管理上、汚泥として別途に搬出されるものが無いため、汚泥そのものの定量的なデータは得られない。そこで、汚泥の存在量等については、担体流動槽内の汚泥濃度を測定することで評価を行った。

方 法：担体流動槽内の汚泥量を把握するために、汚泥濃度（MLSS及びMLVSS）を測定した。

測定頻度：1回／月を目安に実施した（表3－1の実証試験スケジュール参照）。

(3) 電力等消費量の測定方法と測定装置、測定スケジュール

実証対象施設についての電気使用量は、施設での使用量を単独で測定する機器（電力計等）が設置されていなかったため、以下の方法により求めた実測値と推定値を合計した値とした。

- ①間欠的に稼働するポンプ類は、配電盤内のポンプ類の電気配線に設置する記録ロガー等で稼働時間を測定した。
- ②通常連続稼働しているポンプ類等については、1日当たりの稼働時間を24時間とした。
- ③タイマー等により自動間欠的に稼働するポンプ類等については、設定時間を用いた。

(4) 排水処理薬品及び消耗品使用量の測定方法、測定スケジュール

実証対象施設の運転上使用される薬品等の名称及び使用量の測定方法、測定スケジュールを次に示す。

- ① 油脂分解菌：試験期間中に所定のタンクに補充する粉体量をその都度記録、集計し、一定期間当たりの消費量を求めた。
- ② 担 体：試験期間中に補充した場合、担体量を記録した。

(5) 騒音の測定方法、測定スケジュール

実証対象施設における騒音の測定方法、測定スケジュールを次に示す。

方 法：測定は JIS C 1502 に定められた普通騒音計を用いて、JISZ8731「環境騒音の表示・測定方法」に準拠し、機械室から 1 m 離れた地点及び敷地境界付近（10m 離れた地点）で騒音レベルを測定した。測定時間は 1 地点当たり 10 分程度を目安とした。

測定頻度：試験期間中 2 回実施した（表 3－1 の実証試験スケジュール参照）。

(6) 臭気の測定方法、測定スケジュール

実証対象施設における臭気の測定方法、測定スケジュールを次に示す。

方 法：実証試験調査場所周辺（施設から 1.5m 程度離れた場所）で風下側に立ち、ゆっくりと移動しながら臭いを嗅ぎ、臭気の比較的強いと感じられる地点で採取し、官能試験を行った。

測定頻度：試験期間中 2 回実施した（表 3－1 の実証試験スケジュール参照）。

(7) 流量の監視地点、監視方法と監視装置、監視スケジュール

流量の監視地点は、流入（ぼっ気スクリーン後の原水ポンプ槽）、中間（微細目スクリーン後）及び流出（放流ポンプ槽）の 3 箇所である。

流量については、流量調整槽からの移流量を測定し、移流ポンプ稼働時間と移流量の測定結果から次式により算出した。

$$\text{処理水量 (m}^3/\text{日)} = \text{移流量 (m}^3/\text{hr)} \times \text{移流ポンプの稼働時間 (hr/日)}$$

- * 移流量は移流ポンプ稼働時における計量槽の V ノッチ越流高さを測定し、換算表により求めた。
- * ポンプ稼働時間はアワーメーターにより測定した。なお、監視は試料採取時毎に行うこととした。
- * 日間の流入変動は、電磁流量計を用いて測定した。

4. 監視項目の実証試験結果と検討

4.1 流入水量及びポンプ稼働時間

流入水量及びポンプ稼働時間の測定結果は以下のとおりである。

(1) 日間変動の測定結果

流入水量の日間変動を調査した結果を表4-1及び図4-1に示す。

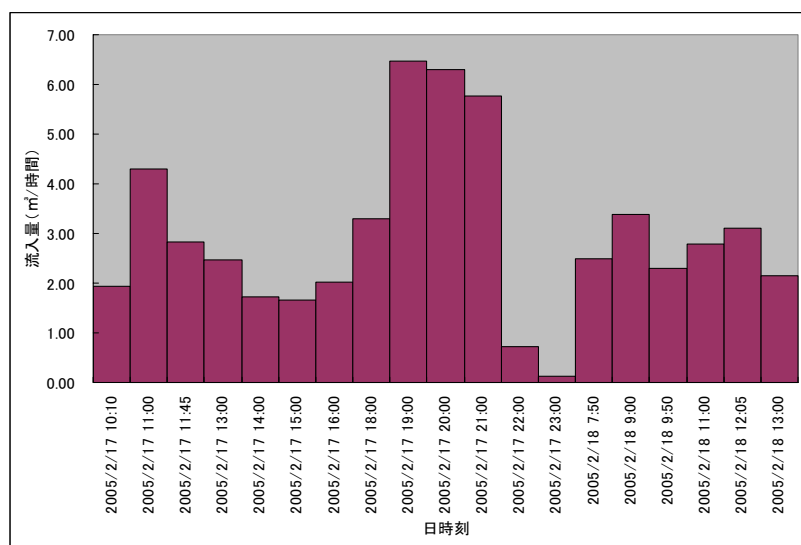


図4-1 流入水量の日間変動

表4-1

流入水量の日間変動の結果
(平成17年2月23日)

	流量	時刻
合計 (m³/日)	55.85	-
最小値 (m³/時間)	0.13	23 時以降
最大値 (m³/時間)	6.47	19 時
平均 (m³/時間)	2.94	-
中央値 (m³/時間)	2.50	-

(2) 全期間の測定結果

全実証期間中の日流入水量の変化を図4-2、特性を図4-3の箱型図に示す。
また、実証試験開始日(9/30)から終了日(3/2)までの総括を下表に示す。

表4-2 流入水量総括

測定日数(日)	142
有効測定日数(日)	98
有効測定日における総流入水量(m³)	5314.58
有効測定日の日平均流入水量(m³)	54.23
有効測定日の日最大流入水量(m³)	70.82
有効測定日の日最小流入水量(m³)	30.36

※記録ロガーや設備の稼働状況より正常なデータでない
と判断される測定日は有効測定日数から除いた。

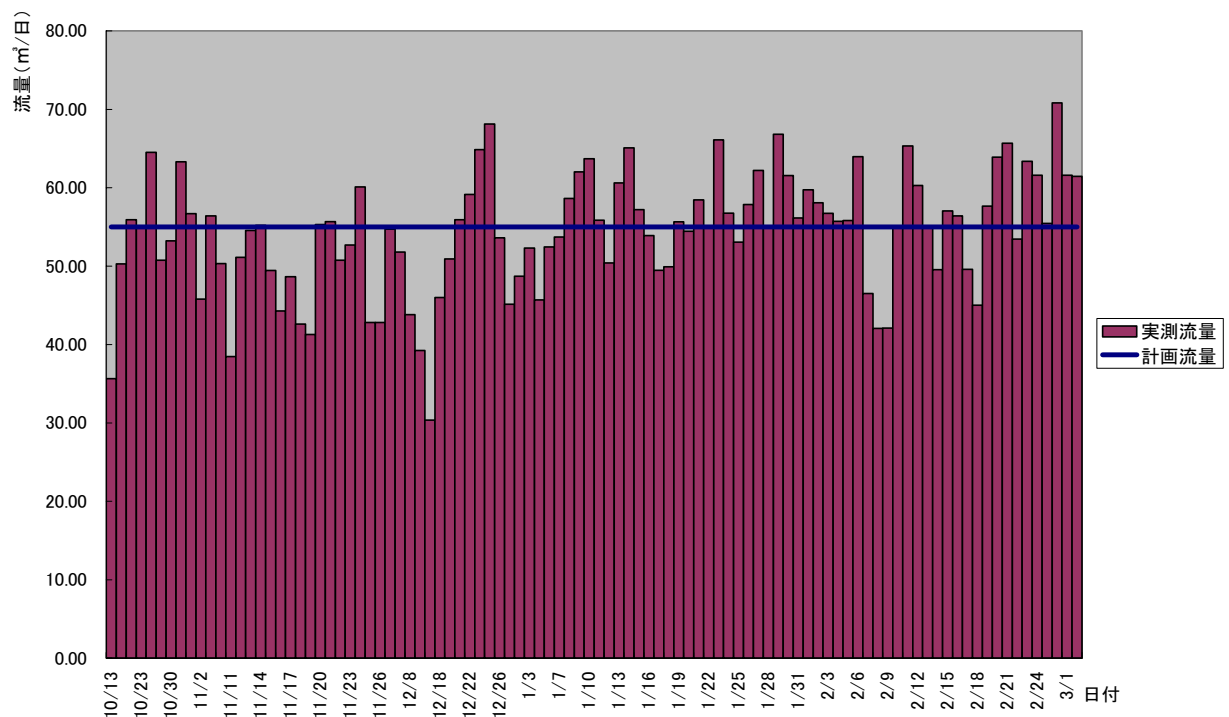


図 4 - 2 流入水量の経日変化

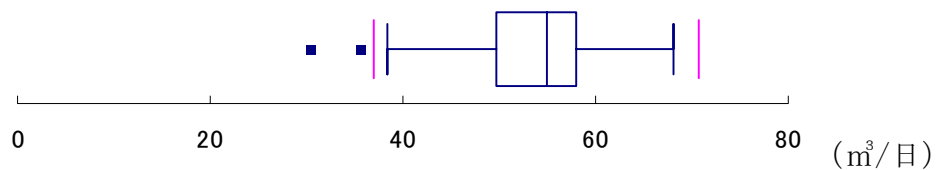
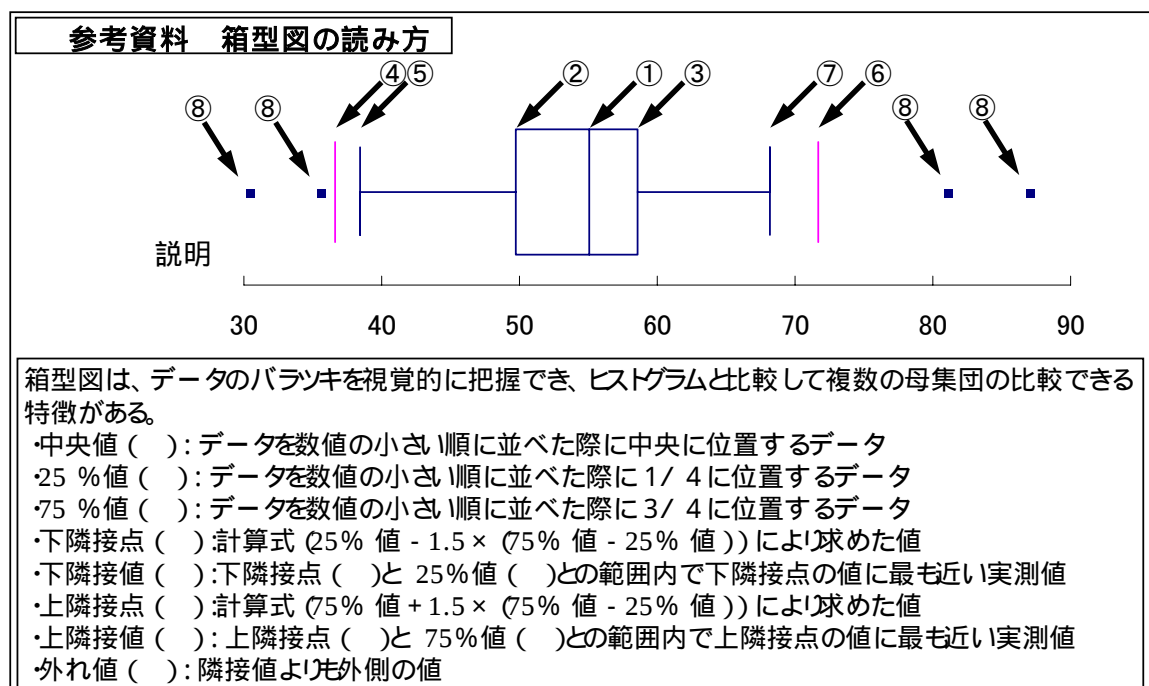


図 4 - 3 流入水量の箱型図



4.2 運転及び維持管理実証項目

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) 水質所見

流入水等の外観は次のとおりであった。特に流出水においてSSが多く見られた。

色相 流入水：淡～濃白色濁 中間水：中～濃白色濁 流出水：灰～黄白色

臭気 流入水：微～強下水臭 中間水：中～強下水臭 流出水：概ね中下水臭

(2) 実証対象施設の運転及び維持管理に必要な人員数と技能

実証対象施設のポンプや薬剤の添加などの処理設備は、自動（無人型）連続運転となっており、運転上必要な人による作業（薬剤補充、維持管理に関する作業）以外は、基本的に自動制御（無人化）が図られていた。

維持管理の作業等は、指定された手順に従い、月2回、作業時間平均120分／回、1名の環境技術開発者の委託業者による保守点検が実施され、実証機関によって立ち合いまたは確認した。

表4-3 実証対象施設の運転及び維持管理に必要な人員数と技能

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
定期点検	100分(2回/月)	1人 浄化槽技術管理者程度
油脂分解菌の補充	20分(2回/月)	1人 浄化槽技術管理者程度

(3) 実証対象施設の運転状況と信頼性

実証対象装置は、機器の異常が発生すると制御盤にて警報が鳴り、故障機器のランプが点滅するなど、施設管理者から環境技術開発者に連絡が入る仕組みになっている。実証試験期間中においては、下表のとおり、異常事態や運転障害の発生は多少あるものの（表4-4）処理に大きく影響することなく、ほとんど安定して稼動していることが確認された（表4-5 実証対象施設の点検記録の状況参照）。

表4-4 異常事態や運転障害の発生

実証試験期間中に発生したトラブルまたは観察された変化及び時期	装置の運転上の支障または機能低下の有無	対応策
確認日：12/17 内容：原水ポンプの停止フロートスイッチが落下していた。	原水ポンプ槽中の沈殿物や油が流量調整槽へ移流した。	12/17:フロートスイッチを固定し直した。 12/17:ばっ気ブロワを1台から2台同時運転に切り替えた。 1/28:担体600Lを補充した。

表 4－5 実証対象施設の点検記録の状況

11月	試験内容	設備 槽内の状況	臭気の状態	その他
16 (火)	定期・日間・汚泥	原水槽に油脂有	18 00 頃周囲に鶏糞臭有	
21 (日)	週間	原水槽に油脂有	18 00 頃周囲に鶏糞臭有	
22 (月)	週間	原水槽に油脂有	8 00,14 00,20 00 芳香臭有 20 00 頃周囲に鶏糞臭有	
23 (火)	週間	原水槽に油脂有	14 00 芳香臭 蓋解放後臭気少し有り	
24 (水)	定期・週間・汚泥	原水槽に油脂有	蓋解放後臭気少し有り	
25 (木)	週間	原水槽に油脂有	周囲に芳香臭有り	
26 (金)	週間	原水槽に油脂有	蓋解放後臭気少し有り	
27 (土)	週間	原水槽に油脂有	蓋解放後臭気少し有り	
12月				
1 (水)	定期	原水槽に油脂多い	蓋解放後臭気少し有り	
8 (水)	定期	原水槽に油脂多い	蓋解放後臭気少し有り	
20 (月)	定期 ,汚泥	原水槽に油脂多い ブロワ- 2台同時運転 (以降常時同時運転)	臭気有り 蓋から泡吹き出す	
1月				
5 (水)	定期	原水槽に油脂多い	蓋解放後臭気少し有り	
19 (水)	定期	原水槽に油脂多い	蓋解放後臭気少し有り	
26 (水)	定期・日間 ,汚泥	原水槽に油脂多い	蓋解放後臭気少し有り	
2月				
2 (水)	定期	原水槽に油脂多い	蓋解放後臭気少し有り	
9 (水)	定期	原水槽に油脂多い	蓋解放後臭気少し有り	
14 (月)	定期 週間 汚泥	原水槽に油脂多い	蓋解放後臭気少し有り	
15 (火)	週間	原水槽に油脂多い	蓋解放後臭気少し有り	
16 (水)	週間	原水槽に油脂多い	蓋解放後臭気少し有り	
17 (木)	週間	原水槽に油脂多い	蓋解放後臭気少し有り	
18 (金)	週間	原水槽に油脂多い	蓋解放後臭気少し有り	
19 (土)	週間	原水槽に油脂多い	蓋解放後臭気少し有り	
20 (日)	週間	原水槽に油脂多い	8 00 周囲に鶏糞臭有 蓋解放後臭気少し有り	
3月				
2 (水)	定期試験・汚泥	原水槽に油脂多い	蓋解放後臭気少し有り	

(4) 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下表に示す。

表 4－6 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
その他	－	

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

(5) 廃棄物及び発生汚泥量

本実証対象施設は、担体流動槽流出水の全量を公共下水道に放流するため、処理すべき汚泥がなく、基本的に余剰汚泥を引き抜く必要がない。

維持管理の際に測定した担体流動槽内の汚泥濃度が増加しているのは、原水ポンプのフロートスイッチの異常（落下トラブル）により、多くの夾雑物や油分が担体流動槽に移流し、負荷が増加したものと考えられる（表 4－7 参照）。

また、廃棄物として処分する微細目スクリーンで除去した夾雑物は、通常は 1 ヶ月でおおよそ 15kg であったが、先の異常（落下トラブル）により、1 ヶ月間でおおよそ 3 倍の 42kg であった。

実証期間中には行わなかったが、原水ポンプ槽に油脂（オイルボール）が多く見られ、原水ポンプのフロートスイッチの作動異常を防止する観点でも堆積した油脂を適宜搬出する必要があると思われる。

表 4- 7 担体流動槽の汚泥濃度平均(mg/L)

	MLSS	ML VSS
11/16	1,600	1,400
11/24	1,600	1,300
12/20	5,100	4,600
1/26	10,900	10,500
2/14	1,600	1,400
3/2	2,000	1,700

(6) 電力等消費量

実証対象施設の電力等消費量について、主要機器ごとに下表に示す。

表 4－8 電力等消費量

機器名	消費電力量 kwh/日
ばっ気ブロワ、攪拌ブロワ 原水ポンプ、計量ポンプ 放流ポンプ、微細目スクリーン 油分解菌注入装置	ブロワ1台稼動時 133 ブロワ2台稼動時 225

(7) 排水処理薬品及びその他消耗品消費量

排水処理薬品及びその他消耗品消費量について、種類ごとに下表に示す。

表 4－9 排水処理薬品及びその他消耗品消費量

種類	補充日	補充量	補充量の合計	申請時の見込み
油脂分解菌	11 月 19 日	0.0 kg	33.5 kg (91 日間)	32.0 kg (91 日間)
油脂分解菌	12 月 3 日	5.4 kg		
油脂分解菌	12 月 17 日	5.1 kg	(0.37kg/日)	
油脂分解菌	1 月 7 日	7.9 kg		
油脂分解菌	1 月 21 日	4.9 kg		
油脂分解菌	2 月 4 日	5.1 kg		
油脂分解菌	2 月 18 日	5.1 kg		

処理に使用する担体は、ばっ気攪拌により磨耗が生じる。計画では、補充の予定はなかったが、フロートスイッチのトラブルにより水質の悪化が見られたため、下記のとおり補充した。通常の運転では、2年に1回に10%を補充することを想定しており、当該施設は平成17年3月で2年の稼動(平成15年3月稼動開始)となる。

表 4－10 担体消費

補充日	補充量	補充後の合計	申請時の見込み
1 月 28 日	600	6,600	0

(単位：リットル)



(8) 騒音

本実証対象施設において、騒音の音源となると考えられるばっ気ブロワは、比較的解放された空間の屋外の建屋内に設置してある。騒音測定は、実証対象施設から1mほど離れた地点及び敷地境界付近(10m)での騒音レベルを測定した。測定地点は図4－4に示すとおりである。車両等の明らかな周囲の騒音を除外した際の施設からの騒音レベルは、次のとおりであった。

また、近隣からの騒音の苦情はなかった。

- ・ 1 m地点 56 デシベル
- ・ 敷地境界付近 (10m) 51 デシベル

(9) 臭気

臭気測定は、臭いの比較的強いと感じられる地点（1地点）にて測定した。図4－4には測定地点を、表4－11に結果一覧を示す。

近隣などから本実証対象施設から由来する臭気の苦情はなかった。また、採水時に鶏糞臭を感じるがあったが、近隣の畜産業で行う堆肥化作業に伴う発生であった。

表4－11 臭気の測定結果

	平成 16 年 11 月 29 日	平成 17 年 2 月 2 日
開始時刻	14:25	13:55
採取量(リットル)	10	10
天候	晴	晴
気温 (℃)	15.3	7.0
湿度 (%)	41	21
風向	北～北東	北東
風速 (m/s)	0.5～1.0	1.5～2.0
臭気の質	汚泥臭、油臭	汚泥臭
六段階臭気強度	2～3	2～3
臭気濃度	19	10 以下
備 考	・排水処理施設周辺において採取 ・臭気の発生が間欠的であった為、発生時に合わせて採取	

《参考資料》 6 段階臭気強度表示法

臭気強度	においの程度
0	無臭
1	やっと感知できるにおい (検知閾値濃度)
2	何のにおいであるかわかる 弱いにおい (認知閾値濃度)
3	らくに感知できるにおい
4	強いにおい
5	強烈なにおい

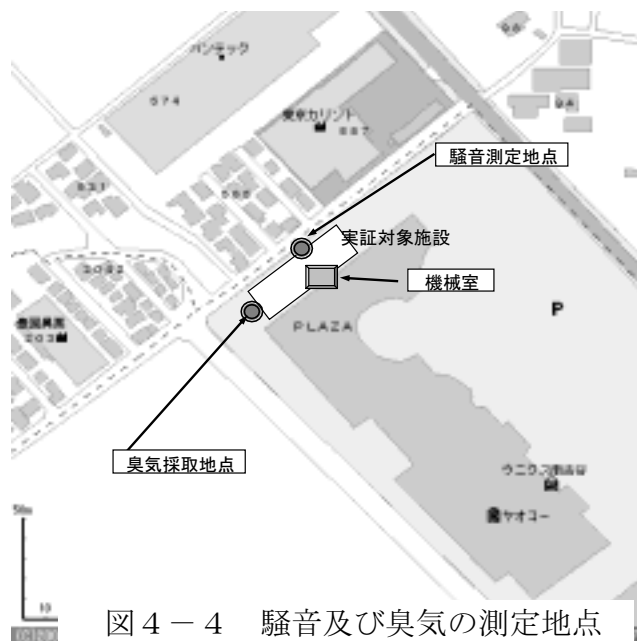


図4－4 騒音及び臭気の測定地点