



平成16年度 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分野

メーカー：積水アクアシステム（株）  
技術名：生物膜（回転接触体）法  
実証機関：香川県

## 実証試験結果報告書

平成16年度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分野 実証試験結果報告書について、平成17年6月20日付けで承認しました。

本モデル事業は、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機関（実証機関）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したものです。

本報告書における技術実証の結果は、環境技術の性能を保証するものではなく、一定の条件下における環境技術の環境保全効果のデータを提供するものです。

平成17年6月

環境省

平成 16 年度 環境省委託事業

香川県技術実証委員会承認

## 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

実 証 機 関：香川県環境保健研究センター

実証技術開発者：積水アクアシステム株式会社

## 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ものである。

本実証試験は、「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）実証試験要領（第2版）」（平成16年4月28日付け環境省環境管理局）に基づき選定された実証対象技術について、同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。

### （実証項目）

環境技術開発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。

- 目 次 -

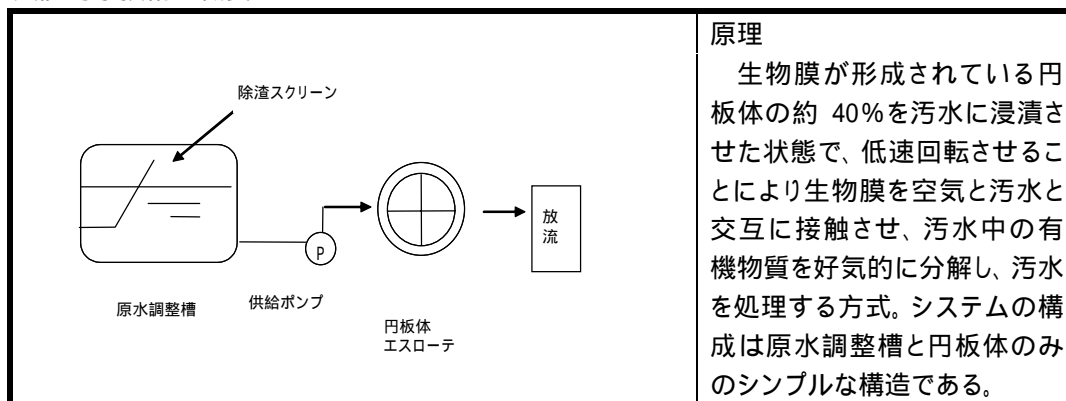
実証試験結果の概要	1
本編	5
1. 実証試験実施場所の概要	5
1.1 実証試験実施場所の名称、所在地、所有者	5
1.2 実証試験実施場所の事業状況	5
1.3 排水に関する情報	5
2. 実証対象技術及び実証対象施設の概要	7
2.1 実証対象技術の原理及びシステムの構成	7
2.2 実証対象施設の仕様及び処理能力	8
3. 実証試験の手続きと手法	9
3.1 流入水の特性評価	9
3.2 実証対象施設の立上げ	9
3.3 試験期間	10
3.4 水質分析	11
3.5 運転及び維持管理	13
4. 実証試験結果と検討	16
4.1 流量の測定結果	16
4.2 水質実証項目の測定結果	17
4.3 運転及び維持管理実証項目の測定結果	26
5. データの品質管理	33
6. 監査	33



## 実証試験結果の概要

実証対象技術 / 環境技術開発者	生物膜(回転接触体)法 / 積水アクアシステム(株)
実証機関 (試験実施)	香川県 (香川県環境保健研究センター, 四国計測工業(株))
実証試験期間	平成 16 年 9 月 30 日 ~ 平成 17 年 2 月 22 日
本技術の目的	コンパクトな設備による有機性排水の処理

### 1. 実証対象技術の概要



### 2. 実証試験の概要

#### 実証試験実施場所の概要

事業の種類	弁当製造業及びめん類製造業
事業規模	64,000 食 / 日
所在地	香川県仲多度郡琴平町 517 番地
実証試験期間中の排水量	

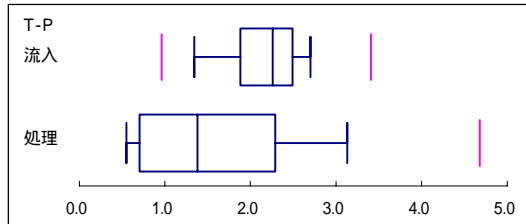
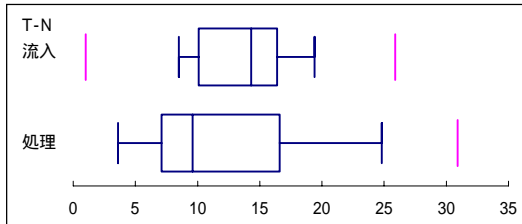
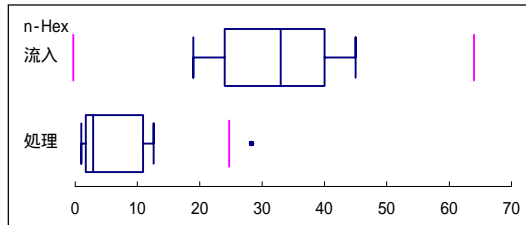
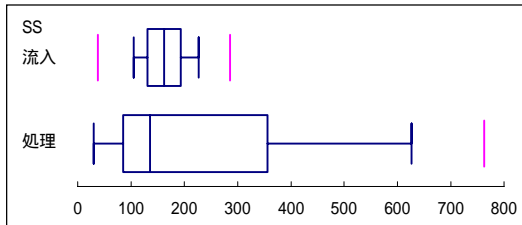
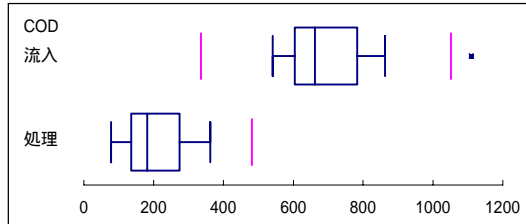
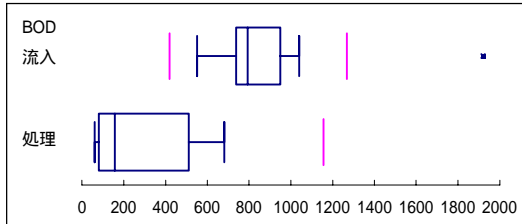
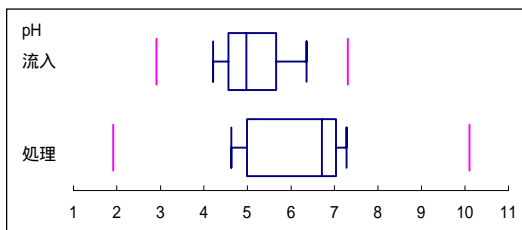
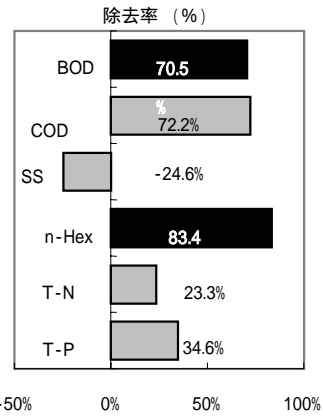
#### 実証対象機器の仕様及び処理能力

区分	項目	仕様及び処理能力
施設概要	型式	エスローテ 0.5 型
	サイズ, 重量	W1,500mm × D1,900mm × H1,480mm, 1,050kg
設計条件	対象物質	BOD, n-Hex
	日排水量	5 m <sup>3</sup> / 日
	流入水質	(BOD)400mg/L, (SS)100mg/L, (pH)6~8, (n-Hex)30mg/L
	処理水質	(BOD)120mg/L, (SS)150mg/L, (pH)6~8, (n-Hex)20mg/L

本実証対象機器は、全項目について水質汚濁防止法の一律基準を達成することを目標に設計された。n-Hex と BOD の処理を優先した結果として、SS の処理水質については、流入水質と比べ悪化することを許容した形になっている。この流入 / 処理水質の見た目の逆転は、あくまで n-Hex と BOD の処理の結果として生じる事態を考慮したものであり、n-Hex や BOD のない状況では、本技術は SS の水質を悪化させる機構は有していない。

### 水質実証項目

項目	単位	実証結果(下隣接値～上隣接値、中央値)			
		流入水		処理水	
pH	-	4.2～6.4	5.0	4.6～7.3	6.7
BOD	mg/L	550～1,00	790	61～680	160
COD	mg/L	540～860	660	78～360	180
SS	mg/L	110～231	160	30～630	140
n-Hex	mg/L	19～45	33	1.0～13	2.9
T-N	mg/L	8.5～19	14	3.6～21	9.6
T-P	mg/L	1.3～2.7	2.3	0.55～3.1	1.4



注1: 除去率は定期試験結果より算出した「(流入水の総汚濁負荷量 - 処理水の総汚濁負荷量) / 流入水の総汚濁負荷量」

注2: この項目は、実証対象機器が除去を目的としていない項目

注3: 流入水データ数 = 25、処理水データ数 = 25

参考) 設計条件の流入水質濃度 BOD 400mg/L、SS 100mg/L に比べて実証試験の流入水の中央値は BOD 790mg/L、SS 160mg/L と約2倍高い値を示した。同様に設計条件の流入水質はpH 6～8 に比べ実証試験の流入水の中央値はpH 5 と低い値を示した。

環境影響項目

項目	実証結果
汚泥発生量	実証期間中、汚泥の発生は認められなかった。
廃棄物発生量	実証対象施設には発生しなかった。
騒音	67.5 dB(施設以外の環境騒音を含む)
におい	臭気指数 12, 臭気濃度 17, 臭気強度 1(6段階臭気強度表示法) 不快度 -1(9段階快・不快度表示法)


使用資源項目

項目	実証結果
電力使用量	12.2kWh/日
その他消耗品使用量	グリース 1ml/日 潤滑油 5ml/日

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	15分(1回/日)	1人。技能を要しない。
定期点検	15分(1回/月)	1人。技能を要しない。

定性的所見

項目	所見
水質所見	<p>流入水：乳白色 混濁あり。 処理水：薄乳白色 微混濁あり。 (2005/2/1 調査日)</p>  <p style="text-align: center;">流入水      処理水</p>
立ち上げに要する期間	2週間(設置と試運転を含む)
運転停止に要する期間	1日
実証対象機器の信頼性	機器運転中の停止事故等の運転障害のトラブル発生はなかった。処理水質の確保のための機器の管理は、調整条件が固定化されているために困難な面があり、機種選定時には、流入水の特長評価を十分行う必要がある。
トラブルからの復帰方法	運転上のトラブルは運転操作説明書による対応が可能である。それ以外の異常が発生した場合は実証技術開発者、管理業者が対応する。
運転及び維持管理マニュアルの評価	改善を要する問題点は特になし。
その他	<p>○設計水質の約2倍高濃度の使用状況下における浄化能力及び環境保全効果を実証した。</p> <p>○余剰汚泥の処理は不要であった。</p>



(参考情報)

このページに示された情報は、全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり、環境省及び実証機関は、内容に関して一切の責任を負いません。

製品データ

項目		環境技術開発者 記入欄			
名称 / 型式		セキスイ立体格子状接触体 エスローテ ユニットシステム / エスローテ 0.5 型			
製造 (販売) 企業名		積水アクアシステム株式会社			
連絡先	TEL / FAX	TEL(06)6440 - 2601 / FAX(06)6440 - 2606			
	E-mail	-			
サイズ・重量		W 1,500mm × D 1,900mm × H 1,480mm		1,050kg	
前処理、後処理の必要性		原水性状によっては必要			
付帯設備		なし			
実証対象機器寿命		15 年			
立ち上げ期間		約 2 週間			
コスト概算 (円)	費目	単価	数量	計	
	イニシャルコスト*			4,900,000	
	設備費 (エスローテ 0.5 型)		一式	3,800,000	
	設備費 (計量槽、処理水槽、ポンプ類等)		一式	650,000	
	設備工事費		一式	450,000	
	ランニングコスト (月間)			7,250	
	汚泥処理費	-----	-----	-----	
	廃棄物処理費	-----	-----	-----	
	電力使用料	15	450kWh	6,750	
	水道使用料	-----	-----	-----	
	排水処理薬品等費	-----	-----	-----	
	その他消耗品費		一式	500	
	維持管理委託費	-----	-----	-----	
処理水量 1m <sup>3</sup> あたり (処理水量 150m <sup>3</sup> / 月と仮定)			48		

\*イニシャルコストは設計条件により変わります。

その他メーカーからの情報

- コンパクトな設備で消費電力が少なく、運転管理も容易である。
- 下水道除害施設、既設活性汚泥法の前処理としても有効である。
- 放流監視槽 (15 分 ~ 30 分滞留) を設けることにより、処理水質を安定確保できる。
- エスローテ機種は能力別に 0.5 型、 型、 型の 3 タイプあり。

## 本 編

### 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

実証試験実施場所の名称、所在地、所有者は、表 1 - 1 に示す。

表 1 - 1 実証試験実施場所の名称、所在地、所有者

名称	加ト吉水産株式会社 フーズ部 琴平工場
所在地	香川県仲多度郡琴平町 5 1 7 番地
所有者	加ト吉水産株式会社

#### 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、表 1 - 2 に示す。

表 1 - 2 実証試験実施場所の事業状況

事業の種類	弁当製造業及びめん類製造業
事業規模	64,000 食 / 日
雇用者数	約 120 名 ( 1 日 3 交代体制 )

#### 1.3 排水に関する情報

排水 ( 流入水 ) に関する情報は、表 1 - 3 に示す。

表 1 - 3 排水の状況

項目	内容
排水の流量	事業場全体では約 350m <sup>3</sup> / 日だが、実証試験施設には 5m <sup>3</sup> / 日を導入
排水時間帯	24 時間 / 年中無休 ( 実証試験施設には 200L / 時間で 24 時間流入水を導入し、水曜日は休業日として排水は導入しない状況で実証試験を行なう。 )
処理状況	・ 事業場の排水全量はエスローテ 型 ( 今回の実証対象技術とは異なる方式の回転円板 ) で処理し、処理水は下水に放流されている。 ( 実証試験施設の処理水は送水槽を經由し、下水に放流される。 )

### (1) 排水の実証対象施設への導入方法

事業場の既存の排水処理施設の原水流量調整槽から流入ポンプで計量槽に導入され、実証対象施設の処理工程に導入された。(図1-1参照)

### (2) 事業場全体の排水系統図

全体の排水系統図は、図1-1に示す。

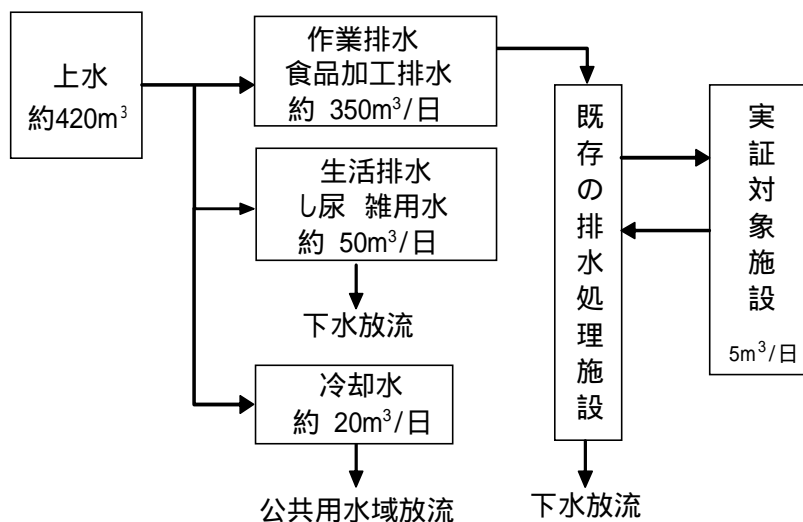


図1-1 排水系統図

## 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及びシステムの構成

この技術は、微生物膜が形成されている円板体の約40%を汚水に浸漬させた状態で、低速回転させることにより微生物膜を空気と汚水を交互に接触し、汚水中の有機物質を好気的に分解し、汚水を処理する方式である。円板体を使用している立体格子状接触体は格子状の構造のため表面積が大きく透過性があり処理効率が高い特長を生かした処理システムである。元来回転円板法が持っていたメリットである、比較的高濃度から低濃度排水まで安定した処理が可能であり、運転管理が容易で専任の技術者を必要とせず、汚泥の発生量が少なく、ランニングコストが低い特徴を生かし、低コストでコンパクトな設備である。

システムの構成は図2-1に示すとおり原水調整槽と円板体だけのシンプルな構成である。

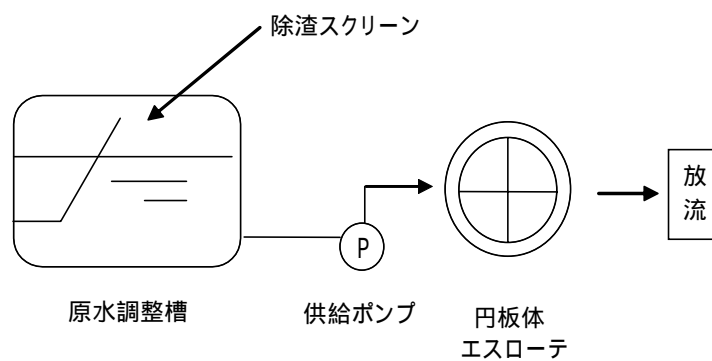


図2-1 実証対象施設のフロー図

## 2.2 実証対象施設の仕様及び処理能力

実証対象施設の仕様及び処理能力は表 2 - 1 に示す。

表 2 - 1 実証対象施設の仕様及び処理能力

区分	項目	仕様及び処理能力など
施設概要	名称	セキスイ立体格子状接触体 エスローテ ユニットシステム
	型式	エスローテ 0.5 型
	サイズ	W : 1,500mm D : 1,900mm H : 1,480mm
	重量	1,050kg
設計条件	対象	弁当製造業及びめん類製造業排水
	日排水量	5m <sup>3</sup> /日
	流入水質	BOD:400mg/L, SS:100mg/L, pH:6-8, n-Hex:30mg/L
	処理水質	BOD:120mg/L, SS:150mg/L, pH:6-8, n-Hex:20mg/L
	発生汚泥量	BOD 除去より汚泥転換率を 20%とすると、 $(400-120)\text{mg/L} \times 0.20 = 56\text{mg/L}$ 原水 SS の 50%が残るとすると、 $100\text{mg/L} \times 0.50 = 50\text{mg/L}$ 以上より、 $56\text{mg/L} + 50\text{mg/L} = 106\text{mg/L}$ となり、処理水の SS 150mg/L に比べ少ないので発生量はゼロとなる。
	処理方式	生物膜（回転接触体）法
各施設の仕様	生物膜槽 (エスローテ 0.5)	BOD 負荷 : 2.0kg/日 接触体面積 : 1.51m <sup>3</sup> ( 1.2 × 1.338m ) ディスク枚数 : 81 枚 ( 9 枚 × 9 ブロック ) 回転数 : 4.8rpm ( モーター : 0.75kw ) 水槽容量 : 0.86m <sup>3</sup> 滞留時間 : $0.86\text{m}^3 \div 5\text{m}^3/\text{日} \times 24\text{hr}/\text{日} = 4.1\text{hr}$
	計量槽	W510mm × L360mm × H350mm、V ノッチ 60°
	処理水槽	560mm × H860mm
主要機器	流入ポンプ	Q0.08m <sup>3</sup> /min × H6.5m × 0.25kw      1 台
	処理水ポンプ	Q0.08m <sup>3</sup> /min × H6.5m × 0.25kw      1 台

### 3. 実証試験の手続きと手法

#### 3.1 流入水の特異性評価

実証対象施設は、稼働実績を持つ既存の排水処理施設の縮小版であるため、流入水の特異性評価は不要と判断し、流入水の特異性評価は行わなかった。

なお、技術開発者が平成 16 年 5 月～平成 16 年 6 月に実施した既存の排水処理施設の流入水に関する測定結果を表 3 - 1 に示す。

表 3 - 1 流入水の特異性評価

測定項目	測定結果
pH	6 ~ 8
BOD	500 ~ 1,000 mg/L
COD	300 ~ 800 mg/L
SS	100 ~ 200 mg/L
n-Hex	10 ~ 30 mg/L
T - N	25 ~ 50 mg/L
T - P	5 ~ 10 mg/L

#### 3.2 実証対象施設の立上げ

平成 16 年 9 月 3 日に実証試験実施場所において実証対象施設を設置、水張り後流入水の流量を 5m<sup>3</sup>/日に調整、種汚泥をいれずに馴養、約 2 週間の立ち上げ作業を実施後、円板体（立体格子状接触体）に微生物膜が形成されており、目視で水質が安定しているのを確認して、実証試験を実施した。

### 3.3 試験期間

試験期間は、平成16年9月30日～平成17年2月22日の6ヶ月間とした。

実証試験スケジュールを表3-2に示す。

表3-2 実証試験スケジュール

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

(凡例)

機器設置：試験のための機器類の設置。

(作業者数：4名、車両1台、作業時間：9:00～11:00)

定期試験：定期水質測定を実施。

日間水質試験：日間水質変動の測定を実施。

秋期(日間水質試験1)、冬期(日間水質試験2)

週間水質試験：週間水質変動の測定を実施。

秋期(週間水質試験1)、冬期(週間水質試験2)

流入水停止：原則水曜日は休業日として流入水を停止。

騒音：騒音の測定を実施。

臭い：臭いの測定を実施。

定期点検：積水アクアシシステム(株)の技術者によるメンテナンス業務を実施。

(作業者数：1名、作業時間：15分)

機器撤収：試験のための機器類の撤去。

### 3.4 水質分析

#### (1) 水質実証項目

流入水及び処理水の水質実証項目は表 3 - 3 に示す。

表 3 - 3 水質実証項目

分類	水質実証項目
流入水 処理水	pH , BOD , COD , SS , n- Hex , T - N , T - P

#### (2) 試料採取

##### ア 試料採取場所及び方法

実証試験における試料採取場所及び方法は、表 3 - 4 に示す。

表 3 - 4 試料採取場所及び方法

種類	採取場所	採取方法
流入水	計量槽	JIS K 0094 4.1.2 に従う。
処理水	処理水槽	

##### イ 試料採取スケジュール

試料採取は表 3 - 5 のスケジュールで実施した。定期試験、週間水質試験については 2 時間以上間隔をあけて採取した。

表 3 - 5 試料採取スケジュール

試験の種類	採取回数	採取頻度
定期試験	定期的 11 回 ( 11 日 )	1 日の作業時間内に 3 回採取し、混合試料とした。
日間水質試験	2 回 ( 2 日 )	1 日の作業時間中、1 時間毎に採取した。
週間水質試験	2 回 ( 2 週 )	1 日 3 回の試料採取を連続 6 日間実施した。

##### ウ 保存方法

採取した試料は、各分析項目毎に変質、汚染、壁面への吸着、劣化等の恐れのない



容器により保存した。(表3 - 6 参照)

採取し保存した試料は、採取後から分析機関に搬入されるまで、必要に応じて氷の入ったクーラーボックスで低温保存した。分析機関に搬入された後は、低温保存が必要な試料を冷蔵庫に保存、低温保存を必要としない試料を室温にて保存した。

**表3 - 6 試料容器**

試料容器	項目	保存方法
共栓ポリエチレン瓶	pH, BOD, COD, SS	低温保存
無色ガラス瓶(PP 栓)	T - N, T - P	低温保存
無色共栓ガラス瓶	n - H e x	室温保存

### (3) 水質実証項目の分析方法

水質実証項目の分析方法は、表3 - 7 に示す。分析は試料採取当日もしくは翌日に開始した。

**表3 - 7 分析方法**

項目	方法
pH	JISK0102 12.1
BOD	JISK0102 21
COD	JISK0102 17
SS	昭和46年環告第59号「水質汚濁に係る環境基準について」付表8
n - H e x	昭和49年環告第64号「排水基準を定める省令の規定に基づく環境大臣が定める排水基準に係る検定方法」付表4
T - N	JISK0102 45.1 または 45.2
T - P	JISK0102 46.3

### 3.5 運転及び維持管理

#### (1) 測定方法、測定スケジュール

運転及び維持管理に関する監視項目の測定方法、測定頻度は表3-8に示す。

**表3-8 監視項目の測定方法**

監視項目		測定方法・内容	測定頻度
環境影響	発生汚泥量	3.5(2)による。	試料採取時
	騒音	3.5(3)による。	1回実施(2004/12/1)
	におい	3.5(4)による。	1回実施(2004/12/1)
使用資源	電力消費量	3.5(5)による。	試料採取毎
	消耗品の種類と使用量	3.5(6)による。	維持管理作業実施時
運転及び維持管理性能	水質所見	3.5(7)による。	試料採取毎
	流量	3.5(8)による。	試料採取毎
	実証対象設備運転及び維持管理に必要な人員数と技能	実際の運転及び維持管理作業に基づき、作業項目毎の最大人数と作業時間(人・日)、管理の専門性や困難さを把握	維持管理作業実施時
	実証対象機器の信頼性	トラブルが発生した場合、その発生時の原因を調査	トラブル発生時
	トラブルからの復帰方法	トラブルが発生した場合、実際の復帰操作に基づき、作業の容易さ、課題を評価 調査期間中にトラブルが発生しない場合、運転マニュアル等に記載されたトラブルシューティング等に基づき評価	トラブル発生時
運転及び維持管理マニュアルの評価	環境技術開発者が作成した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		

## (2) 発生汚泥量の測定方法

実証対象施設は、計算上では汚泥が発生しない設計になっており、汚泥として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として取得することが困難と考えられた。そこで、試験期間中における実証対象施設の汚泥保有量（生物膜槽のSS濃度×エスローテ0.5型の有効容量）を算出することで発生汚泥量を推定することにした。

## (3) 騒音の測定方法

実証対象施設における騒音の測定はJIS C 1502に定められた普通騒音計を用いて、JIS Z 8731「環境騒音の表示・測定方法」に準拠して行った。測定は実証対象施設から1m離れた地点の騒音レベルを測定し、測定時間は1地点あたり10分程度とし、1回実施した。

## (4) においの測定方法

実証対象施設における臭いの測定は、実証対象施設周辺(施設から1.5m離れた場所)で風下側に立ち、ゆっくり移動しながら臭いを嗅ぎ、臭いの比較的強いと感じられた地点で、地上高約1.5mから内容量10Lのポリエステル製バックにサンプラーを用いて試料ガスを1分以内で採取した。試料ガスを採取後、臭気指数・臭気濃度・臭気強度・不快度・臭質の5項目について官能試験を行った。また、試料採取時の状況を把握するために気温・湿度・風向・風速を測定した。測定試験方法は表3-9に示す。測定は1回実施した。

表3-9 においの測定方法

測定項目	測定方法
臭気指数・臭気濃度	平成7年環境庁告示63号三点比較式臭袋法
臭気強度	6段階臭気強度表示法
不快度	9段階快・不快度表示法
臭質	嗅覚による。
風向・風速	風速計・方位磁石
気温・湿度	アスマン通風乾湿計

#### (5) 電力消費量の測定方法

アワメーターを電気配電盤に設置し、積算される電力消費量を採水時に記録し、1日当たりの消費量(kwh/日)を算出した。

#### (6) 消耗品使用量の測定方法

実証対象施設で使用される消耗品について、試験期間中の消費量を求めた。

#### (7) 水質所見の観察

試料採取時には水質所見(色、濁度、泡、固形物の発生等)の観察を実施した。

#### (8) 流量の監視方法

実証対象施設は設計条件の流入水の受入れ排水量 5m<sup>3</sup>/日を 24 時間で平均した 0.21m<sup>3</sup>/時間を導入して処理する仕様であるので、供給ポンプは 24 時間稼働させており、計量槽の V ノッチ越流高さを基に換算表から、以下の計算式によって求めた。

$$\text{流入水量(m}^3\text{)} = 24 \text{ (hr)} \times \text{移流水量(m}^3\text{/hr)}$$

(\* 移流水量(m<sup>3</sup>/hr)は計量槽の V ノッチ越流高さを基に換算表から求める。)

なお、V ノッチ越流高さの読み幅が小さいので、確認のため計量槽から生物膜槽の送水管の接続部位において容器法で流量を計測した。

処理水量については積算流量計を処理水槽への導入管に取り付け、その表示値を読み取り監視した。

流入水量及び処理水量の測定は定期試験、週間水質試験及び日間水質試験の採水時に行った。

#### (9) その他の実証項目の測定方法

その他の運転及び維持管理性能に関する監視項目は表 3 - 8 に定める手順により監視及び評価した。

## 4. 実証試験結果と検討

### 4.1 流量の測定結果

#### (1) 1日あたりの流量

試験期間中(平成16年9月30日~平成17年2月22日)における1日あたりの流入水量及び処理水量の箱ひげ図(図4-1)を示す。また1日あたりの流入水量及び処理水量の変動を図4-2に示す。

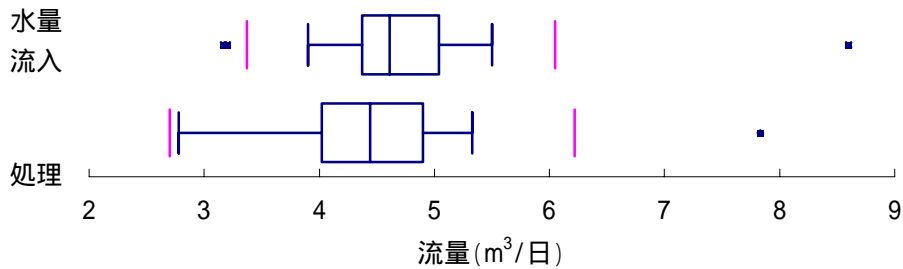


図4-1 1日あたりの流入水量及び処理水量の箱ひげ図

(注) 流入水データ数 = 25、処理水データ数 = 25

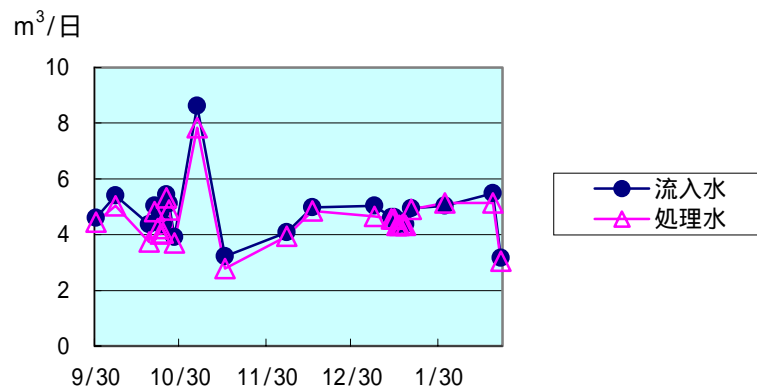
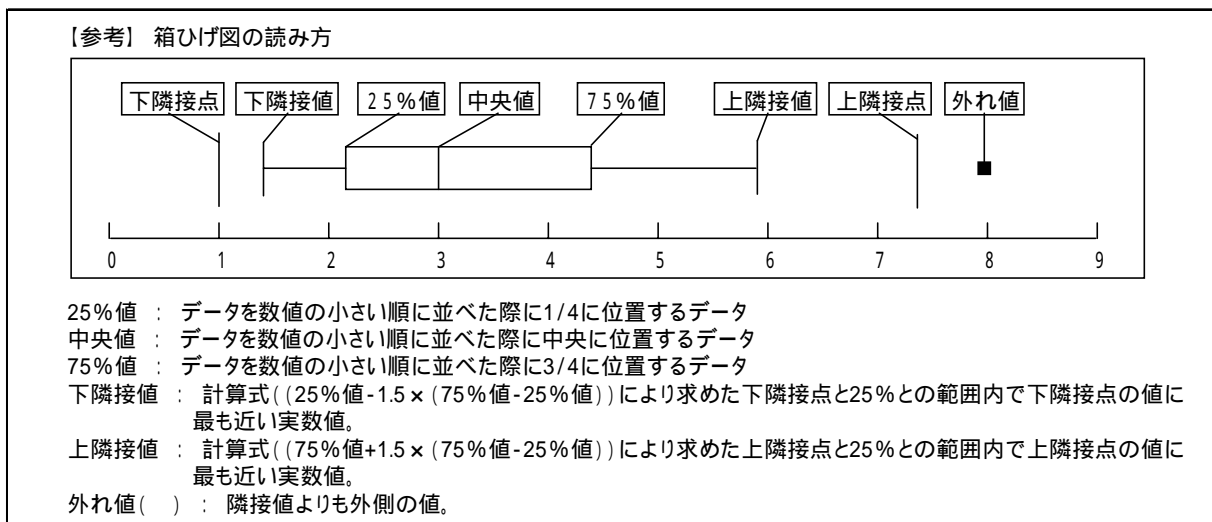


図4-2 1日あたりの流入水量及び処理水量の変動



## 4.2 水質実証項目の測定結果

### (1) 全調査結果のまとめ

試験期間中の全試料について、流入水及び処理水の実証結果（下隣接値～上隣接値、中央値）は表4-1に示すとおりである。項目別箱ひげ図を図4-3に示す。

実証対象施設には設計条件（BOD：400mg/L，SS：100mg/L，pH：6-8，n-Hex：30mg/L）を超えた流入水の割合はBODで100%、SSで100%、pHで88.0%、n-Hexで56.0%あった。また、処理水の設計条件（BOD：120mg/L，SS：150mg/L，pH：6-8，n-Hex：20mg/L）に適合した水質の割合はBODで44.0%、SSで56.0%、pHで64.0%、n-Hexで96.0%あった。このように処理水の水質が設計条件を満足することが出来なかったのは、流入水の設計条件を低く評価していたといえる。

表4-1 実証結果（上隣接値～下隣接値、中央値）

項目	単位	実証結果（下隣接値～上隣接値、中央値）			
		流入水		処理水	
pH	-	4.2～6.4	5.0	4.6～7.3	6.7
BOD	mg/L	550～1000	790	61～680	160
COD	mg/L	540～860	660	78～360	180
SS	mg/L	110～230	160	30～630	140
n-Hex	mg/L	19～45	33	1.0～13	2.9
T-N	mg/L	8.5～19	14	3.6～21	9.6
T-P	mg/L	1.3～2.7	2.3	0.55～3.1	1.4

(注1) の項目は、実証対象施設が除去を目的としていない項目である。

(注2) 流入水データ数 = 25、処理水データ数 = 25

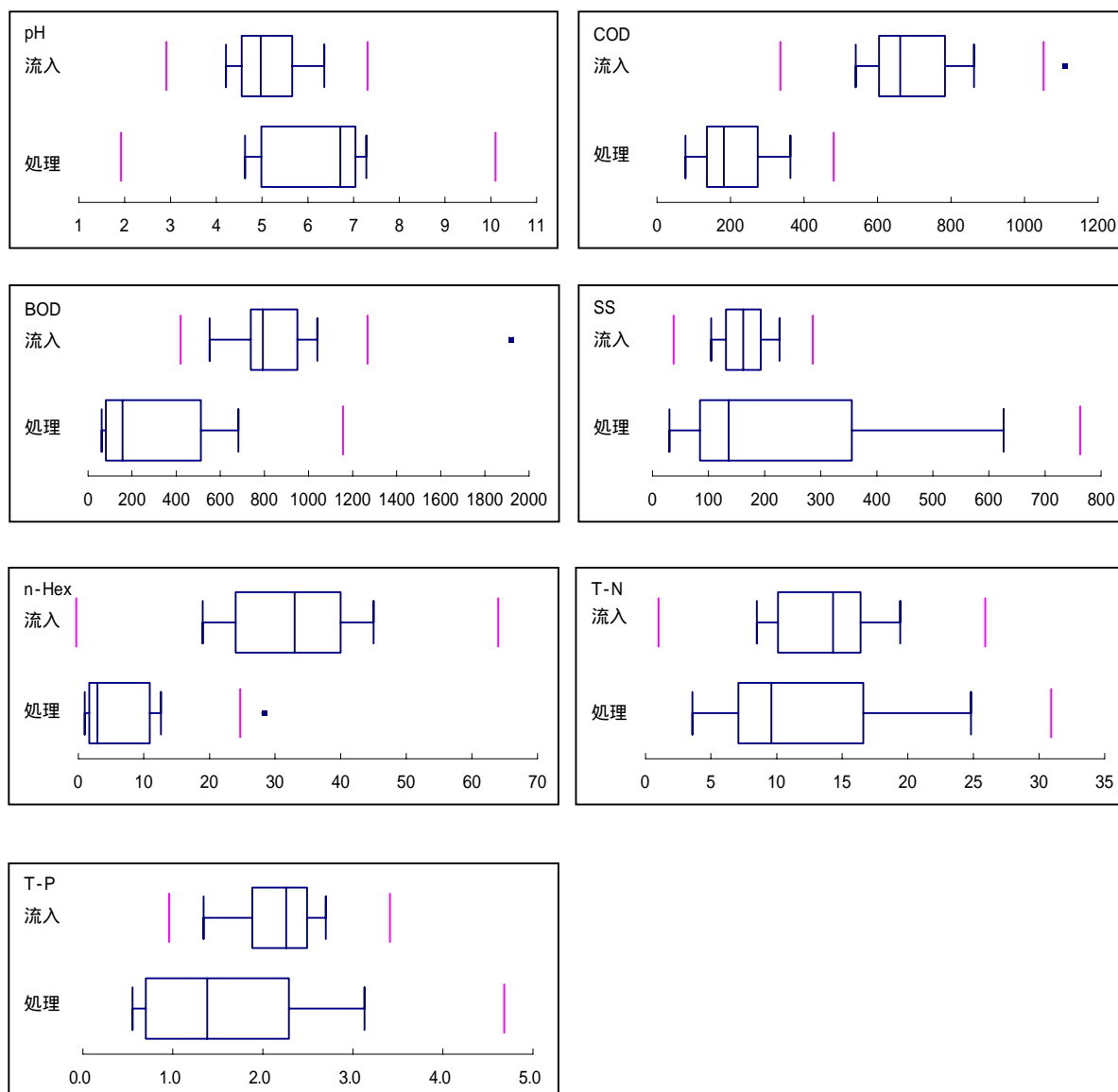


図4 - 3 水質実証項目の箱ひげ図 (pH, BOD, COD, n-Hex, T-N, T-P)

(2) 水質実証項目の定期試験結果

試験期間中の定期試験の結果を表4-2及び図4-4に示す。

表4-2 定期試験の水質分析結果

	採取年月日	時刻	水温	水量	pH	BOD	COD	SS	n-Hex	T-N	T-P
	-	-		m <sup>3</sup> /日	-	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
定期試験 流入水	H16.9.30	10:10	31.5	4.6	4.8	790	560	200	44	12	2.4
		12:21	32.5								
		14:11	32.0								
	H16.10.7	11:18	32.5	5.4	4.6	1,900	610	200	45	17	2.7
		13:05	32.5								
		15:06	33.0								
	H16.10.19	10:05	26.5	4.4	4.6	750	630	180	33	8.5	2.2
		12:00	27								
		14:14	26.5								
	H16.11.5	9:49	28.2	8.6	4.7	730	540	130	32	15	1.8
		11:40	29.0								
		13:38	28.4								
	H16.11.15	9:24	25.8	3.2	4.8	650	600	140	30	14	1.3
		11:25	27.9								
		13:08	27.5								
	H16.12.7	9:45	22.9	4.1	4.2	690	570	190	44	16	2.4
		11:40	25.2								
		13:41	25.7								
	H16.12.16	10:03	24.6	5.0	5.2	720	630	170	41	9.3	2.6
		12:27	25.9								
14:31		25.5									
H17.1.7	9:36	23.1	5.0	5.2	780	550	120	21	15	1.9	
	11:43	23.6									
	13:41	24.4									
H17.1.20	9:48	17.2	4.9	5.7	950	860	160	23	16	2.3	
	11:58	21.1									
	14:04	20.6									
H17.2.1	9:42	15.8	5.0	5.9	1,000	1,100	170	35	14	2.3	
	11:48	16.2									
	13:48	17.9									
H17.2.18	9:40	21.2	5.5	4.9	850	720	160	20	17	2.1	
	11:44	21.7									
	13:52	22.6									

	採取年月日	時刻	水温	水量	pH	BOD	COD	SS	n-Hex	T-N	T-P
	-	-		m <sup>3</sup> /日	-	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
定期試験 処理水	H16.9.30	10:22	25.2	4.4	6.5	130	150	240	3.0	16	3.0
		12:16	27.5								
		14:02	28.2								
	H16.10.7	11:11	29.0	5.0	6.7	81	150	230	2.1	13	1.4
		12:58	29.5								
		14:59	27.0								
	H16.10.19	9:55	23.5	3.7	6.8	110	140	430	3.0	7.6	0.9
		11:54	23.5								
		14:05	23.5								
	H16.11.5	9:46	23.0	7.8	6.7	290	190	630	3.2	9.3	2.2
		11:37	25.5								
		13:35	26.0								
	H16.11.15	9:17	24.2	2.8	6.9	300	190	460	2.2	10	1.7
		11:19	24.0								
		13:00	24.0								
	H16.12.7	9:40	18.3	3.9	6.4	160	190	310	13	21	3.1
		11:33	20.9								
		13:35	21.6								
	H16.12.16	9:55	13.6	4.9	6.9	61	120	140	<1.0	13	1.6
		12:21	17.8								
14:29		19.4									
H17.1.7	9:28	18.0	4.7	7.1	86	78	30	2.2	7.1	0.6	
	11:39	17.5									
	13:35	18.1									
H17.1.20	9:41	12.6	4.9	4.9	480	250	120	11	17	2.4	
	11:54	13.8									
	14:00	14.3									
H17.2.1	9:37	11.4	5.1	5.2	420	360	69	10	6.0	1.2	
	11:44	10.7									
	13:40	10.2									
H17.2.18	9:36	14.7	5.1	5.2	540	260	140	11	8.8	1.1	
	11:35	15.9									
	13:45	16.7									



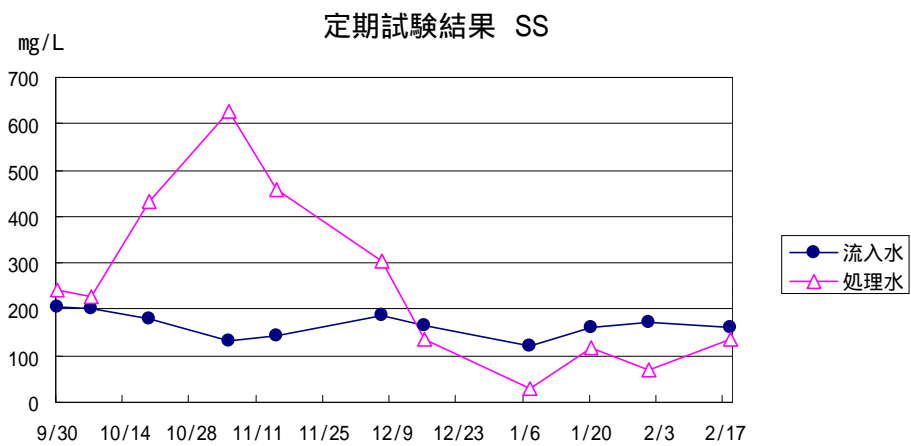
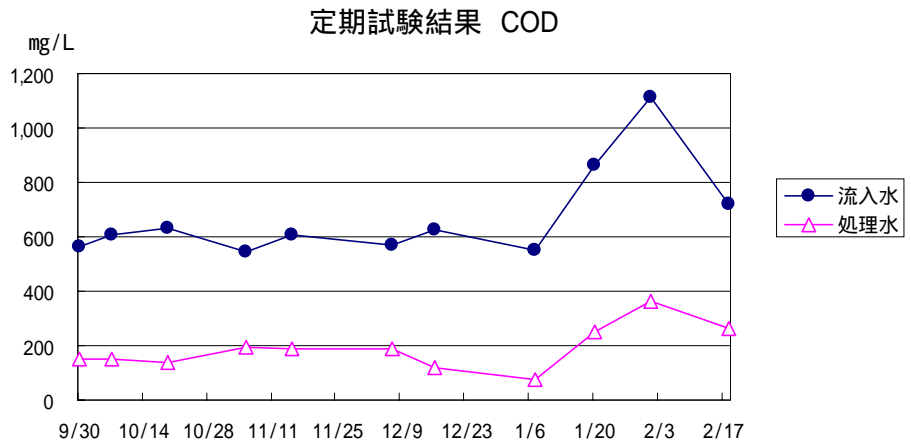
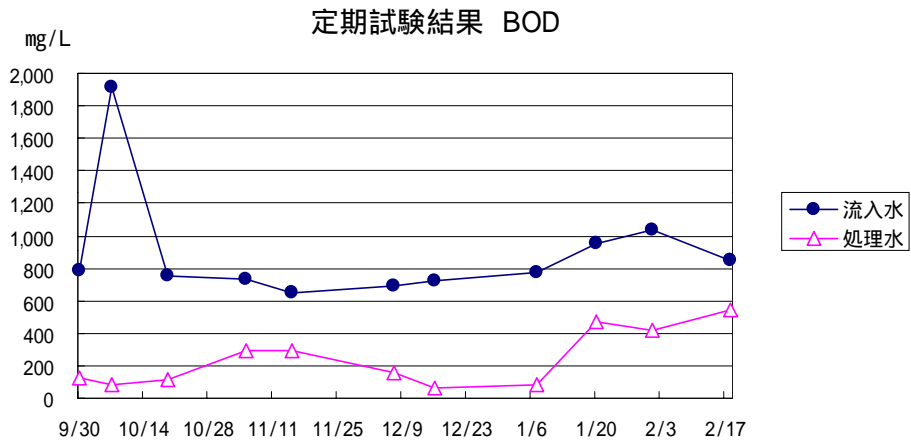


図4 - 4 定期試験の濃度変動 (BOD, COD, SS)

(3) 水質実証項目の日間水質調査結果

試験期間中の日間水質試験結果を表4-3及び図4-5に示す。

表4-3 日間水質試験の分析結果

採取年月日	時刻	水温	水量	pH	BOD	COD	SS	n-Hex	T-N	T-P	
											/時
日間水質試験1 流入水	H16.10.28	9:42	25	1.5	5.2	550	470	180	69	12	1.4
		10:40	27	1.6	5.1	510	600	150	52	14	1.5
		11:41	27.5	1.7	5.0	770	710	160	53	17	2.2
		12:37	28	1.7	4.9	610	770	220	54	18	2.5
		13:46	27.5	1.7	4.9	1,200	870	180	52	16	2.6
		14:42	28	1.7	4.9	1,100	840	200	47	20	2.8
		15:46	28	1.7	4.8	1,300	910	210	44	19	3.0
		16:42	28.5	1.7	4.8	1,400	1,200	210	47	20	3.0
		17:49	28	1.7	4.9	1,200	1,200	180	45	18	2.9
		18:44	28	1.7	5.0	1,400	1,200	180	37	20	2.9
	19:41	28.5	1.7	4.9	1,100	1,100	190	30	22	3.0	
	20:42	32	1.9	4.8	1,200	1,100	170	37	20	3.1	
	21:47	31	1.9	4.8	930	1,100	230	34	20	3.5	
	22:41	30.8	1.8	4.8	2,100	1,100	200	46	17	3.4	
	23:39	30.5	1.8	4.8	920	1,100	200	41	21	3.2	
	0:46	28	1.7	5.2	850	1,000	190	25	17	5.7	
	1:39	27	1.6	5.3	980	940	140	26	16	2.5	
	2:40	27.5	1.7	5.3	960	860	120	29	13	2.2	
	3:40	27.5	1.7	5.4	790	740	99	23	11	2.0	
	4:38	27.5	1.7	5.4	480	580	86	26	12	1.7	
5:38	26.5	1.6	5.5	400	540	89	25	13	1.7		
6:38	25.5	1.5	5.7	400	340	93	32	10	1.3		
7:37	25	1.5	5.8	410	240	87	45	10	1.3		
8:36	25.5	1.5	5.8	410	230	90	41	7.0	1.0		
日間水質試験1 処理水	H16.10.28	9:30	20.5	1.2	7.2	58	130	42	2.3	8.5	0.5
		10:30	21	1.3	7.3	74	110	73	1.4	4.4	0.5
		11:30	22	1.3	7.3	50	120	47	1.4	5.5	0.5
		12:32	23	1.4	7.3	46	120	62	3.0	4.4	0.4
		13:34	23.5	1.4	7.2	66	120	76	2.4	4.2	0.5
		14:34	23.5	1.4	7.2	71	100	58	2.3	4.1	0.4
		15:35	23	1.4	7.2	61	95	85	1.5	4.3	0.5
		16:37	24	1.4	7.2	73	110	94	1.7	5.7	0.5
		17:38	24	1.4	7.2	76	120	88	2.9	7.5	0.6
		18:36	24	1.4	7.2	79	110	87	2.8	10	0.7
	19:34	24	1.4	7.2	64	110	94	2.5	5.5	1.0	
	20:37	24	1.4	7.3	87	110	96	2.4	6.9	0.9	
	21:40	24	1.4	6.8	58	100	98	1.7	3.7	0.6	
	22:35	24	1.4	6.8	75	98	120	1.4	7.8	0.7	
	23:34	24.5	1.5	6.7	61	120	120	2.5	6.8	0.7	
	0:40	24.5	1.5	6.8	83	120	110	1.4	13	0.7	
	1:37	24	1.4	6.7	48	110	93	2.0	8.9	0.6	
	2:36	24	1.4	6.8	49	110	100	2.2	7.4	0.6	
	3:37	24	1.4	6.8	50	120	93	1.4	5.4	0.5	
	4:36	24	1.4	6.9	61	110	92	1.4	7.6	0.6	
5:35	24	1.4	6.8	42	110	120	1.3	5.1	0.5		
6:35	23.5	1.4	6.9	83	100	110	1.5	6.0	0.5		
7:34	23.5	1.4	7.0	50	96	110	1.3	7.1	0.5		
8:34	23.5	1.4	7.0	51	99	110	1.5	4.4	0.6		
日間水質試験2 流入水	H17.2.21	10:16	18.7	2.0	4.9	380	270	150	32	13	1.5
		11:15	18.9	2.3	4.8	620	420	92	19	6.4	1.1
		12:10	19.9	2.2	4.8	690	650	140	22	22	3.0
		13:15	18.9	2.2	4.8	780	580	140	8.0	7.9	1.2
		14:10	19.2	2.2	4.8	710	810	110	13	13	2.1
		15:10	18.2	2.3	4.7	970	660	150	7.1	7.1	1.3
		16:10	19.1	2.2	4.6	1,100	970	210	9.6	9.6	1.6
		17:15	18.6	2.2	4.6	990	810	140	8.7	8.7	1.4
		18:08	18.6	2.2	4.6	870	900	150	15	15	2.2
		19:11	18.9	2.2	4.8	990	930	240	13	13	1.9
	20:08	19.1	2.2	4.8	940	950	220	13	13	2.2	
	21:11	20.9	2.2	4.7	1,000	930	220	13	13	2.2	
	22:10	21.4	2.2	4.7	870	970	160	17	17	2.8	
	23:11	21.2	2.2	4.7	800	970	170	16	16	2.9	
	0:11	20.9	2.2	4.7	810	900	160	16	16	2.5	
	1:11	21.6	2.2	4.8	940	870	190	8.0	8.0	2.2	
	2:16	21.9	2.2	4.9	790	830	130	6.9	6.9	1.9	
	3:12	21.7	2.2	5.0	810	730	170	6.7	6.7	1.6	
	4:12	21.9	2.2	4.9	660	580	130	4.0	4.0	1.4	
	5:11	22.3	2.2	5.0	650	540	110	6.7	6.7	1.7	
6:12	21.7	2.2	5.0	680	430	120	4.9	4.9	1.3		
7:13	21.4	2.2	5.0	730	450	130	17	17	2.4		
8:11	21.2	2.2	5.0	610	470	110	4.5	4.5	1.4		
9:16	20.9	2.2	5.1	620	520	120	8.2	8.2	1.3		
日間水質試験2 処理水	H17.2.21	10:00	9.1	2.0	5.3	430	290	410	44	13	2.4
		11:00	9.7	2.1	5.2	450	310	340	39	17	5.3
		12:00	10.1	2.2	5.1	440	330	460	36	120	4.0
		13:00	10.3	2.1	4.9	440	310	290	32	26	2.7
		14:00	11.1	2.1	4.8	400	350	300	37	22	2.8
		15:00	10.6	2.0	4.8	420	250	410	39	16	2.3
		16:00	11.3	2.1	4.8	590	390	410	37	24	3.1
		17:00	10.8	2.0	4.8	600	290	310	34	9.9	2.0
		18:00	10.9	2.2	4.7	520	410	380	38	17	2.0
		19:03	10.9	2.1	4.9	580	490	350	27	9.3	1.8
	20:02	10.9	2.1	5.0	850	470	300	28	43	2.4	
	21:05	11.1	2.1	5.0	820	470	520	27	14	4.2	
	22:02	11.4	2.1	5.0	580	480	270	25	43	2.8	
	23:03	11.8	2.2	5.0	680	500	240	29	21	2.3	
	0:05	11.9	2.1	5.0	710	510	330	22	29	2.4	
	1:03	12.2	2.1	5.0	780	510	250	23	17	3.0	
	2:08	12.4	2.2	5.0	710	510	250	19	24	3.0	
	3:04	12.4	2.2	5.1	670	470	200	22	13	1.5	
	4:04	12.4	2.1	5.0	770	460	280	18	13	2.7	
	5:03	12.6	2.2	5.0	730	470	220	18	5.8	2.3	
6:04	12.8	2.1	5.1	640	400	340	17	18	1.8		
7:07	12.9	2.1	5.1	910	350	160	28	14	1.8		
8:04	13.2	2.1	5.1	650	380	220	18	14	1.9		
9:08	13.3	2.1	5.1	530	370	160	22	16	1.7		

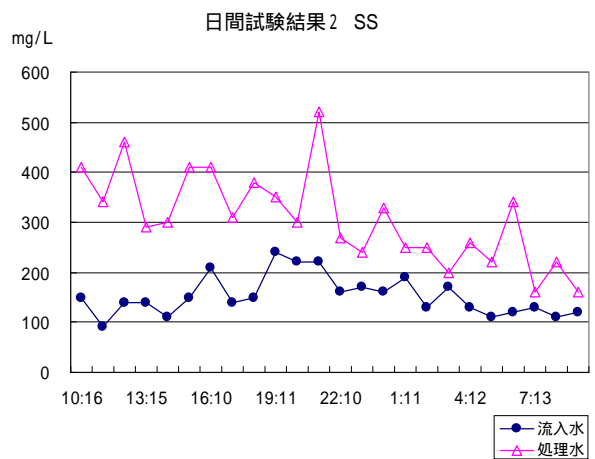
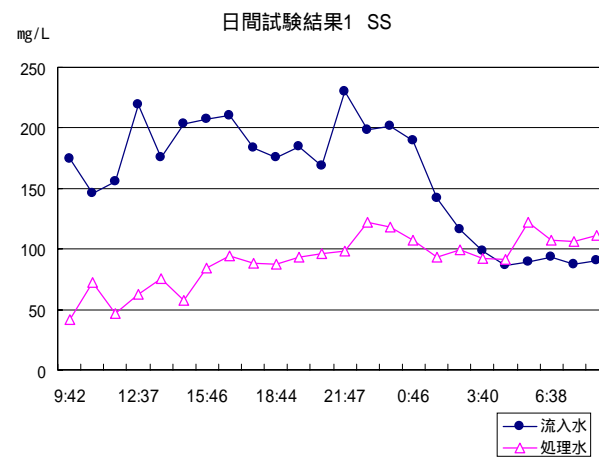
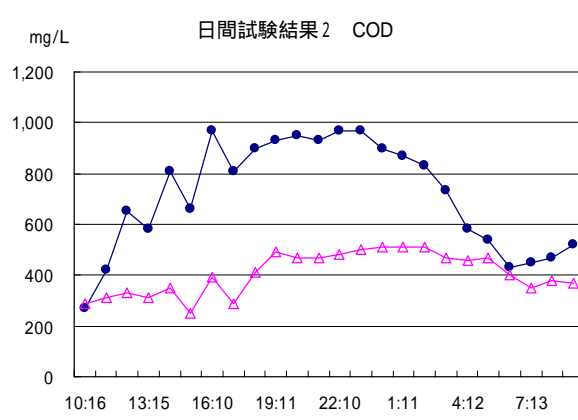
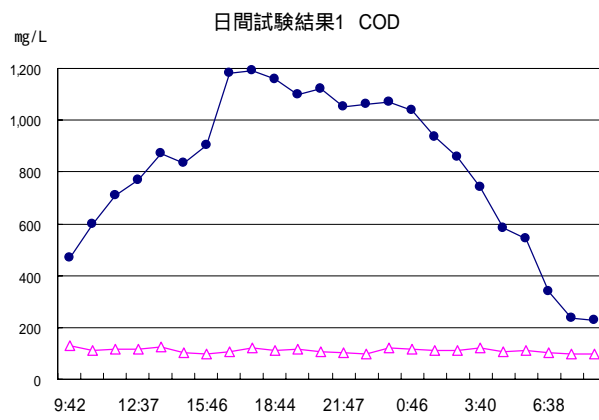
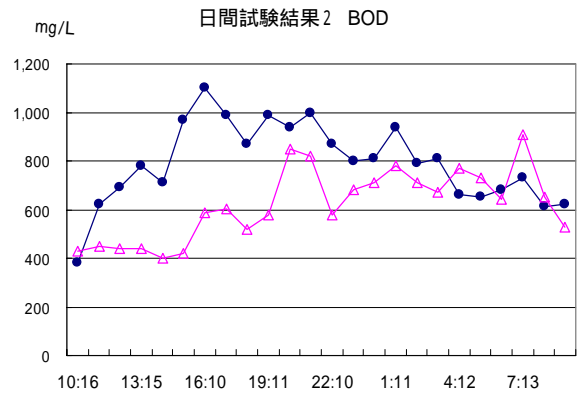
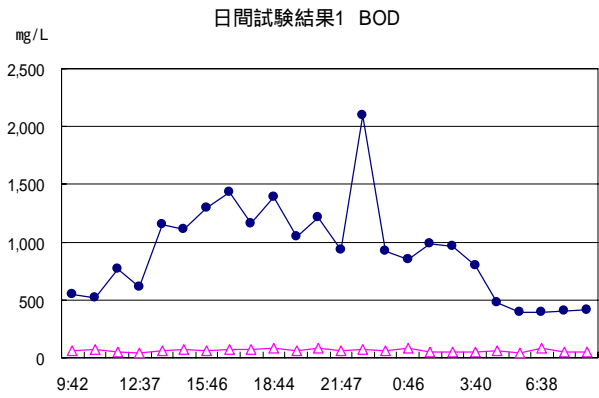


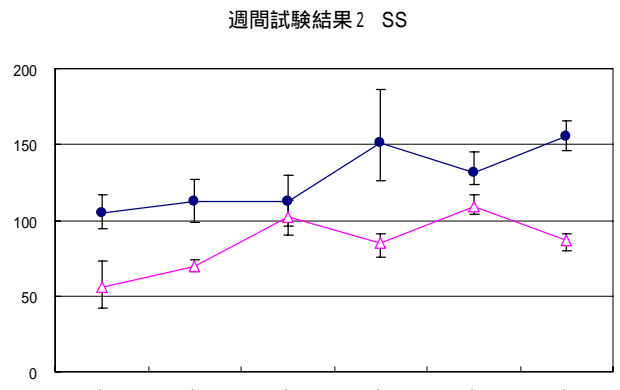
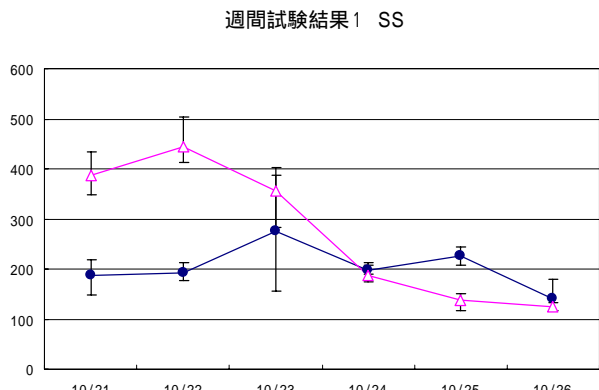
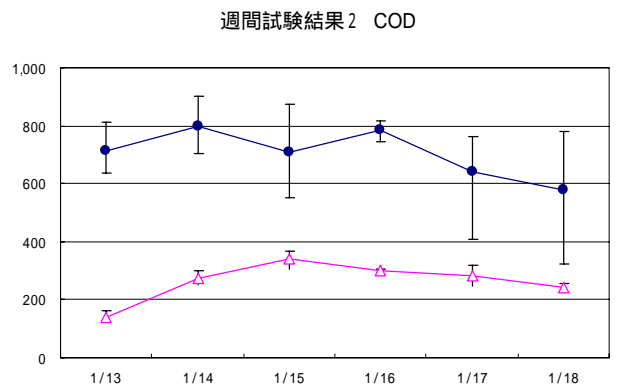
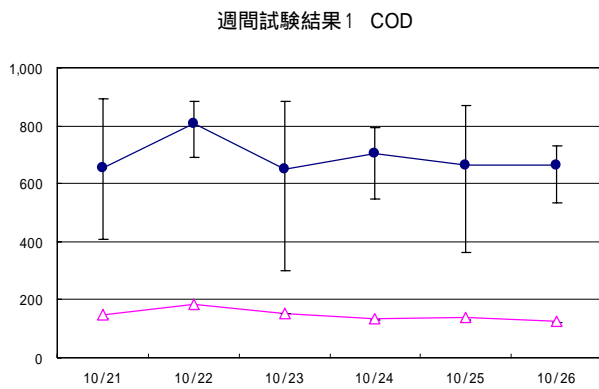
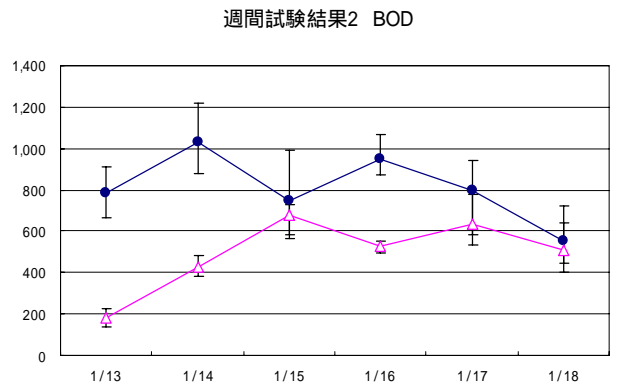
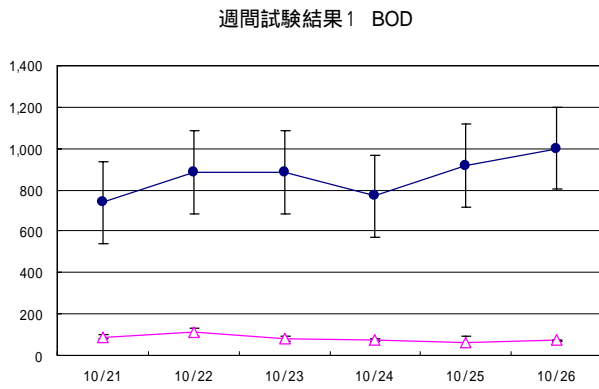
図4 - 5 日間水質試験の濃度変動 (BOD, COD, SS)

(4) 水質実証項目の週間水質試験結果

試験期間中の週間水質試験の結果を表4-4及び図4-6に示す。

表4-4 週間水質試験の分析結果

	採取年月日	時刻	水温	水量	pH	BOD	COD	SS	n-Hex	T-N	T-P
	-	-	-	m <sup>3</sup> /日	-	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
週間試験1 流入水	H16.10.21	9:46	27.5	5.0	4.9	550	410	150	30	10	1.5
		11:47	28		4.7	570	660	190	27	13	2.3
		13:42	28		4.5	1,100	890	220	13	17	3.2
	H16.10.22	9:55	27.5	4.4	4.6	830	690	180	38	12	2.1
		11:45	28		4.5	990	840	190	37	16	2.8
		13:44	29.5		4.5	830	890	210	39	19	3.1
	H16.10.23	9:45	28.5	4.8	5.3	830	300	390	34	15	2.2
		11:45	30		4.9	880	760	160	28	16	2.7
		13:44	29.2		4.8	950	890	280	38	18	3.1
	H16.10.24	9:45	28	4.4	5.6	620	550	190	30	5	1.0
		11:44	29.5		6.0	910	800	190	30	15	2.5
		13:52	29		5.7	780	770	210	40	13	2.5
H16.10.25	9:40	28.5	5.4	6.6	560	360	230	27	2.7	1.8	
	11:45	29.5		6.2	1,000	760	210	41	28	2.4	
	13:42	30		5.5	930	870	250	50	23	1.9	
H16.10.26	9:45	26	5.1	6.8	670	540	120	31	6.8	1.6	
	11:42	27		5.7	1,100	730	130	27	12	2.7	
	13:38	27		6.1	1,200	720	180	23	11	2.6	
週間試験1 処理水	H16.10.21	9:42	22.5	4.8	7.0	81	140	430	1.4	6.0	0.8
		11:40	24.5		6.9	81	140	380	2.3	10	0.4
		13:37	24		6.8	100	160	350	2.1	11	1.0
	H16.10.22	9:46	24.5	4.2	6.9	93	180	510	2.7	17	1.1
		11:36	26		6.9	120	200	420	1.0	15	1.1
		13:37	27		6.9	130	170	410	1.4	16	2.9
	H16.10.23	9:34	25	4.0	7.2	67	150	400	2.4	13	1.0
		11:37	26.2		7.2	93	160	380	1.5	7.9	0.8
		13:35	27		7.1	84	150	280	1.1	9.3	1.1
	H16.10.24	9:38	24.5	4.1	7.3	77	130	210	<1.0	7.4	0.4
		11:37	26		7.3	84	140	170	1.3	4.5	0.8
		13:45	27		7.3	68	140	180	1.6	5.8	0.7
H16.10.25	9:35	26.5	5.3	7.3	45	140	140	1.4	2.9	0.5	
	11:37	27.5		7.2	54	130	120	1.7	4.0	0.6	
	13:35	28		7.2	95	150	150	1.2	5.6	0.7	
H16.10.26	9:38	24.5	4.9	7.4	72	130	120	<1.0	4.1	0.5	
	11:35	25		7.2	71	120	120	1.9	2.9	0.6	
	13:30	24.5		7.2	78	130	130	2.0	4.0	0.6	
週間試験2 流入水	H17.1.13	10:17	18.4	4.6	4.6	660	640	94	15	10	1.2
		12:10	20.4		4.5	780	690	100	17	7.1	1.4
		14:09	21.6		4.5	910	810	120	25	11	2.1
	H17.1.14	10:08	18.4	4.6	5.3	880	710	110	22	7.4	1.4
		12:07	20.9		5.1	980	790	98	23	8.0	1.6
		14:14	23.1		5.1	1,200	900	130	27	14	2.5
	H17.1.15	10:11	19.8	4.3	5.4	560	550	110	25	15	1.6
		12:12	20.9		5.4	680	690	96	25	10	1.9
		14:16	21.2		5.3	990	880	130	24	13	2.9
	H17.1.16	10:08	18.4	4.4	6.3	870	740	190	25	11	1.8
		12:06	20.9		6.5	910	790	130	28	7.8	1.7
		14:21	21.2		6.3	1,100	820	140	22	9.3	2.1
H17.1.17	10:11	21.9	4.5	5.4	580	410	150	31	16	2.0	
	12:14	23.1		5.2	860	760	120	46	17	2.2	
	14:11	22.3		5.2	940	760	120	31	20	2.8	
H17.1.18	10:10	21.2	4.4	4.4	450	320	150	38	18	2.3	
	12:09	24		4.4	570	630	170	47	21	2.4	
	14:21	23.4		4.5	640	780	150	35	19	2.8	
週間試験2 処理水	H17.1.13	10:09	8.2	4.6	6.4	180	130	73	1.4	13	1.0
		12:04	11.2		6.6	140	130	52	1.5	8.1	0.6
		14:03	13.4		6.4	230	160	42	2.0	12	0.5
	H17.1.14	10:03	16.3	4.6	5.2	410	270	74	2.1	9.3	1.1
		12:01	16.7		5.3	380	250	66	2.2	7.4	1.0
		14:06	17.4		5.2	490	300	70	4.4	8.1	1.0
	H17.1.15	10:00	15.5	4.3	4.6	730	350	100	11	21	3.0
		12:06	16.6		4.7	730	310	90	8.7	15	2.4
		14:10	18.1		4.7	580	370	110	10	15	2.5
	H17.1.16	10:01	16.1	4.3	4.8	550	300	76	6.4	8.3	1.5
		12:00	16		4.8	540	310	87	7.8	9.1	1.4
		14:15	16.1		4.8	500	300	91	10	7.0	1.4
H17.1.17	10:07	16.9	4.4	4.9	580	250	110	11	14	2.3	
	12:09	17.3		4.9	540	320	120	11	21	2.2	
	14:07	17.6		4.9	780	280	100	11	16	2.4	
H17.1.18	10:04	18.2	4.3	4.8	410	230	88	13	20	2.4	
	12:03	19.1		4.8	400	260	80	11	14	1.9	
	14:15	19.7		4.7	720	240	91	10	16	2.0	



● 流入水  
△ 処理水

— 最大値  
● 平均値  
— 最小値

● 流入水  
△ 処理水

図4 - 6 週間水質試験の濃度変動 (BOD, COD, SS)

### (5) 除去率の結果

試験期間中におけるpHを除く水質実証項目の除去率の結果を図4-7に示す。

除去率はBODが70.5%、CODは72.2%、SSは-24.6%、n-Hexは83.4%、T-Nは23.3%、T-Pは34.6%であった。なお、除去率の算出方法を表4-5に示す。

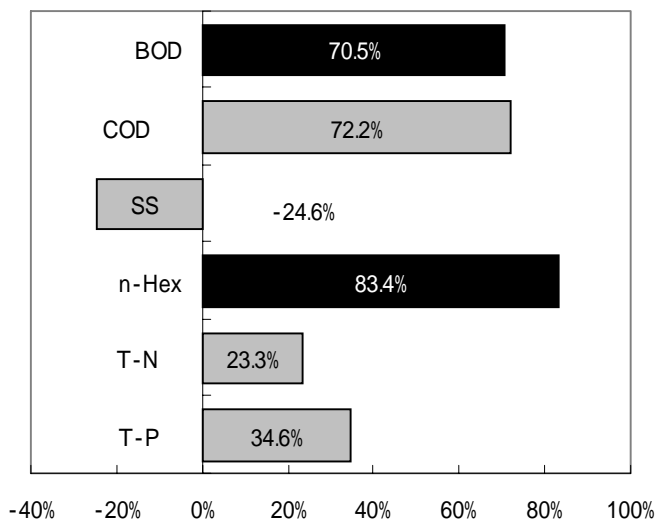


図4-7 水質実証項目の除去率

(注1) の項目は、実証対象施設が除去を目的としていない項目である。

(注2) 流入水データ数 = 25、処理水データ数 = 25

表4-5 除去率の算出方法

除去率	$\frac{(C_{inf,i} \times v_i - C_{eff,i} \times v_i) \times 100\%}{C_{inf,i} \times v_i}$	<p><math>C_{inf,i}</math>: 測定日 i の流入水の濃度</p> <p><math>C_{eff,i}</math>: 測定日 i の処理水の濃度</p> <p><math>v_i</math>: 測定日 i の日水量</p>
-----	---	---

#### 4.3 運転及び維持管理監視項目の測定結果

##### (1) 発生活泥量

実証対象施設は設計上流入水のBODを処理水のSSに転換して排出するという汚泥の発生しない仕様になっているため、汚泥そのものの定量的なデータを得ることは困難であるので、生物膜槽の汚泥(SS)濃度を測定し、生物膜槽の有効容量(m<sup>3</sup>)と汚泥(SS)濃度の積から汚泥量を算出することで発生量を推定することとした。

生物膜槽のSS濃度は処理水槽のSSと同濃度であると確認したので処理水のSSの測定値を用いた。

期間中の汚泥推定量については、表4-6に示すように0.03kg~0.54kgと幅広い増減が見られた。

表4-6 生物膜槽の汚泥(SS)量

採水日	汚泥量(kg)
2004/9/30	0.21
2004/10/7	0.20
2004/10/19	0.37
2004/10/21	0.33
2004/10/22	0.38
2004/10/23	0.31
2004/10/24	0.16
2004/10/25	0.08
2004/10/26	0.11
2004/10/28	0.08
2004/11/5	0.54
2004/11/15	0.39
2004/12/7	0.26
2004/12/16	0.12
2005/1/7	0.03
2005/1/13	0.05
2005/1/14	0.06
2005/1/15	0.09
2005/1/16	0.07
2005/1/17	0.09
2005/1/18	0.07
2005/1/20	0.10
2005/2/1	0.06
2005/2/18	0.12
2005/2/21	0.26
合計	4.54

$$\text{汚泥量(kg)} = \text{生物膜槽水槽容量 (0.86m}^3\text{)} \times \text{処理水SS濃度(mg/L)} / 1000$$

これらの汚泥の推移をSSの収支バランスの一例として表すと、図4-7に示すとおりである。試験期間中145日(9/30~2/21)の流入量のSS負荷量98kgに対して、放流量は136kgであり、1日あたり0.60kg(87kg÷145日間)の汚泥が発生していたことになる。

汚泥推定量は収支バランスから求めた発生汚泥量に比べ少量なので、実際の流入水のSSが処理される量は50%より多いと思われる。

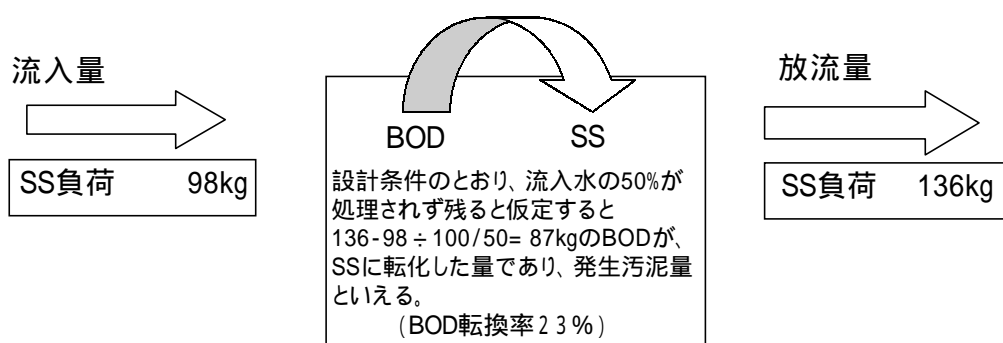


図4-7 SSの収支バランスの一例



## (2) 騒音

測定は実証対象施設エスローテ 0.5 型から 1m 離れた地点の騒音レベルを測定した。測定地点を図 4 - 8 に示す。

### 騒音測定測定結果

- 日時：平成 16 年 12 月 1 日 (水) 午前 10 時 30 分から
- 場所：加ト吉水産株式会社 フーズ部 琴平工場
- 測定者：香川県環境保健研究センター 環境科学部門大気担当者
- 内容：実証試験
- 測定結果

90%測定レンジの上端値	67.5 d B
--------------	----------

- 測定時の写真添付

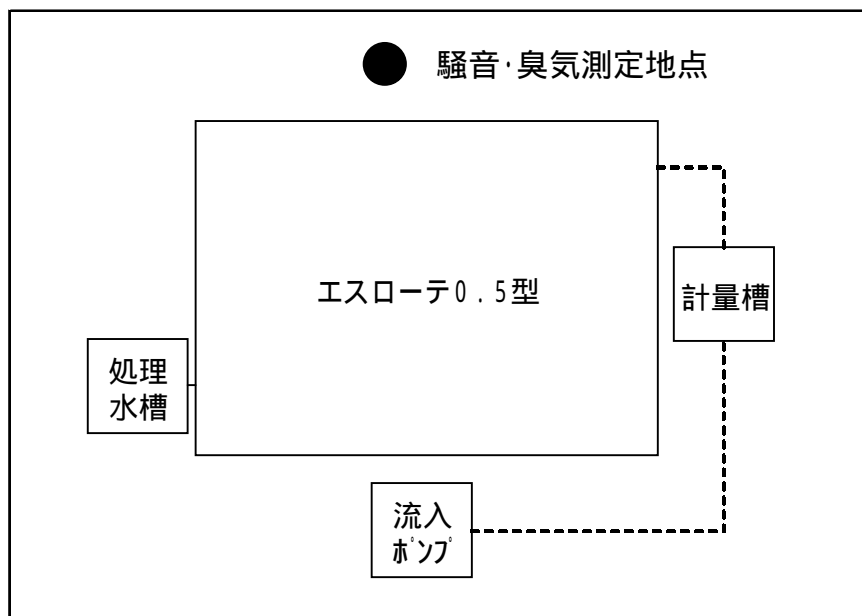


図 4 - 8 騒音・臭気測定地点

### (3) 臭い

測定は臭いが比較的強いと感じられた地点(1地点)にて測定した。測定地点を図4-8に示す。

#### 悪臭測定結果

- 日時：平成16年12月1日(水)午前10時40分から
- 場所：加ト吉水産株式会社 フーズ部 琴平工場
- 採取者：香川県環境保健研究センター 環境科学部門大気担当者
- 内容：実証試験
- 気温：13.0度 湿度：74% 風向：北西 風速：0.2m/s
- 臭気指数：1.2
- 臭気濃度：1.7
- 臭気強度：1
- 不快度：-1
- 臭質：厨芥臭

#### (参考資料)

##### 臭気強度(6段階臭気強度表示法)

臭気強度	内容
0	無臭
1	やっと感知できるにおい
2	何のにおいであるかわかる弱いにおい
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

##### 不快度(9段階快・不快度表示法)

快不快度	内容
+4	極端に快
+3	非常に快
+2	快
+1	やや快
0	快でも不快でもない
-1	やや不快
-2	不快
-3	非常に不快
-4	極端に不快

#### (4) 消耗品及び電力消費量

実証対象施設の消耗品、電力消費量は表4 - 7に示す。

表4 - 7 消耗品及び電力消費量

項目	使用量
消耗品使用量	グリース 1ml / 日 潤滑油 5ml / 日
電力消費量	12.2 kWh / 日

#### (5) 水質所見

表4 - 8に水質測定時の野帳の要約を示す。

流入水の色相、外観、臭気は、概ね濃～中乳白色、微混濁、微厨芥臭であった。処理水の色相、外観、臭気は、概ね中灰黒色～乳白色、微混濁、微厨芥臭～無臭であった。

表4 - 8 野帳(観測雑記)

測定名	採取日	試料番号	採取時刻	流入水				特記事項	処理水							
				水温( )	色相	外観	臭気		水温( )	色相	外観	臭気				
定期	2004/9/30	1A-1	10:10	31.5	中乳白色	微混濁	微臭	1B-1	10:22	25.2	中茶褐色	混濁	無臭			
			12:21	32.5	中乳白色	微混濁	微臭		12:16	27.5	中茶褐色	混濁	無臭			
			14:11	32.0	中乳白色	微混濁	微臭		14:02	28.2	中茶褐色	混濁	無臭			
	2004/10/7	1A-2	11:18	32.5	中乳白色	微混濁	微臭	1B-2	11:11	29.0	中灰茶色	混濁	無臭			
			13:05	32.5	中乳白色	微混濁	微臭		12:58	29.5	中灰茶色	混濁	無臭			
			15:06	33.0	中乳白色	微混濁	微臭		14:59	27.0	中灰茶色	混濁	無臭			
	2004/10/19	1A-3	10:05	26.5	中乳白色	微混濁	微臭	1B-3	9:55	23.5	中灰黒色	微混濁	微臭			
			12:00	27.0	中乳白色	微混濁	微臭		11:54	23.5	中灰黒色	微混濁	微臭			
			14:14	26.5	中乳白色	微混濁	微臭		14:05	23.5	中灰黒色	微混濁	微臭			
	週間	2005/10/21	3A-1	9:46	27.5	中乳白色	微混濁	微臭	3B-1	9:42	22.5	濃灰褐色	微混濁	中臭		
				3A-2	11:47	28	中乳白色	微混濁		中臭	3B-2	11:40	24.5	濃灰褐色	微混濁	中臭
				3A-3	13:42	28	中乳白色	微混濁		中臭	3B-3	13:57	24	濃灰褐色	微混濁	中臭
2005/10/22		3A-4	9:55	27.5	中乳白色	微混濁	微臭	3B-4	9:46	24.5	濃灰褐色	微混濁	中臭			
			3A-5	11:45	28	中乳白色	微混濁		微臭	3B-5	11:38	26	濃灰褐色	微混濁	中臭	
			3A-6	13:44	29.5	中乳白色	微混濁		微臭	3B-6	13:37	27	濃灰褐色	微混濁	中臭	
2005/10/23		3A-7	9:45	28.5	中乳白色	微混濁	中臭	3B-7	9:34	25	濃灰褐色	微混濁	中臭			
			3A-8	11:45	30	中乳白色	微混濁		中臭	3B-8	11:37	26.2	濃灰褐色	微混濁	中臭	
			3A-9	13:44	29.2	中乳白色	微混濁		中臭	3B-9	13:35	27	濃灰褐色	微混濁	中臭	
2005/10/24		3A-10	9:45	28	中乳白色	微混濁	微臭	3B-10	9:38	24.5	濃灰褐色	微混濁	中臭			
			3A-11	11:44	29.5	中乳白色	微混濁		微臭	3B-11	11:37	26	濃灰褐色	微混濁	中臭	
			3A-12	13:52	29	中乳白色	微混濁		微臭	3B-12	13:45	27	濃灰褐色	微混濁	中臭	
2005/10/25		3A-13	9:40	28.5	中乳白色	微混濁	微臭	3B-13	9:35	26.5	中灰黒色	微混濁	微臭			
			3A-14	11:45	29.5	中乳白色	微混濁		微臭	3B-14	11:47	27.5	中灰黒色	微混濁	微臭	
			3A-15	13:42	30	中乳白色	微混濁		微臭	3B-15	13:35	28	中灰黒色	微混濁	微臭	
2005/10/26		3A-16	9:45	26	中乳白色	微混濁	微臭	3B-16	9:38	24.5	中灰黒色	微混濁	微臭			
			3A-17	11:42	27	中乳白色	微混濁		微臭	3B-17	11:35	25	中灰黒色	微混濁	微臭	
			3A-18	13:38	27	中乳白色	微混濁		微臭	3B-18	13:30	24.5	中灰黒色	微混濁	微臭	
日間	2004/10/28	2A-1	9:42	25.0	中乳白色	微混濁	微臭	2B-1	9:30	20.5	中薄茶	微混濁	微臭			
		2A-2	10:40	27.0	中乳白色	微混濁	微臭	2B-2	10:30	21.0	中薄白茶	微混濁	無臭			
		2A-3	11:41	27.5	中乳白色	微混濁	微臭	2B-3	11:30	22.0	中薄茶	微混濁	無臭			
		2A-4	12:37	28.0	中乳白色	微混濁	微臭	2B-4	12:32	23.0	中薄白茶	微混濁	微臭			
		2A-5	13:46	27.5	中乳白色	微混濁	微臭	2B-5	13:34	23.5	中薄灰色	微混濁	微臭			
		2A-6	14:42	28.0	中乳白色	微混濁	微臭	2B-6	14:34	23.0	中薄灰色	微混濁	微臭			
		2A-7	15:46	28.0	中乳白色	微混濁	微臭	2B-7	15:35	24.0	中薄灰色	微混濁	微臭			
		2A-8	16:42	28.5	中乳白色	微混濁	微臭	2B-8	16:37	24.0	中薄灰色	微混濁	無臭			
		2A-9	17:49	28.0	中乳白色	微混濁	微臭	2B-9	17:38	24.0	中薄灰色	微混濁	無臭			
		2A-10	18:44	28.0	中乳白色	微混濁	微臭	2B-10	18:36	24.0	中薄灰色	微混濁	無臭			
		2A-11	19:41	28.5	中乳白色	微混濁	微臭	2B-11	19:34	24.0	中薄灰色	微混濁	無臭			
		2A-12	20:42	32.0	中乳白色	微混濁	微臭	2B-12	20:37	24.0	中薄灰色	微混濁	無臭			
		2A-13	21:47	31.0	中乳白色	微混濁	微臭	2B-13	21:40	24.0	中薄灰色	微混濁	無臭			
		2A-14	22:41	30.8	中乳白色	微混濁	微臭	2B-14	22:35	24.5	中薄灰色	微混濁	無臭			
		2A-15	23:39	30.5	中乳白色	微混濁	微臭	2B-15	23:34	24.5	中薄灰色	微混濁	無臭			
		2A-16	0:46	28.0	中乳白色	微混濁	微臭	2B-16	0:40	25.0	中薄灰色	微混濁	無臭			
		2A-17	1:38	27.0	中乳白色	微混濁	微臭	2B-17	1:37	24.0	中薄灰色	微混濁	無臭			
		2A-18	2:46	27.5	中乳白色	微混濁	微臭	2B-18	2:36	24.0	中薄灰色	微混濁	無臭			
		2A-19	3:40	27.5	中乳白色	微混濁	微臭	2B-19	3:37	24.0	中薄灰色	微混濁	無臭			
		2A-20	4:48	27.5	中乳白色	微混濁	微臭	2B-20	4:36	24.0	中薄灰色	微混濁	無臭			
		2A-21	5:38	26.5	中乳白色	微混濁	微臭	2B-21	5:35	24.0	中薄灰色	微混濁	無臭			
		2A-22	6:38	25.5	中乳白色	微混濁	微臭	2B-22	6:35	23.5	中薄灰色	微混濁	無臭			
		2A-23	7:37	25.0	中乳白色	微混濁	微臭	2B-23	7:34	23.5	中薄灰色	微混濁	無臭			
		2A-24	8:36	25.5	中乳白色	微混濁	微臭	2B-24	8:34	23.5	中薄灰色	微混濁	無臭			
定期	2004/11/5	1A-4	9:49	28.2	中乳白色	微混濁	微臭	1B-4	9:46	23.0	濃灰褐色	微混濁	微臭			
			11:40	29.0	中乳白色	微混濁	微臭		11:37	25.5	濃灰褐色	微混濁	微臭			
			13:38	28.4	中乳白色	微混濁	微臭		13:35	26.0	濃灰褐色	微混濁	微臭			
	2004/11/15	1A-5	9:24	25.8	濃乳白色	微混濁	微臭	1B-5	9:17	24.2	中灰黒色	微混濁	微臭			
			11:25	27.9	濃乳白色	微混濁	微臭		11:19	24.0	中灰黒色	微混濁	微臭			
			13:08	27.5	濃乳白色	微混濁	微臭		13:00	24.0	中灰黒色	微混濁	微臭			
	2004/12/7	1A-6	8:45	22.9	濃乳白色	微混濁	微臭	1B-6	8:40	18.3	中灰褐色	微混濁	無臭			
			11:40	25.2	濃乳白色	微混濁	微臭		11:33	20.9	中灰褐色	微混濁	無臭			
			13:41	25.7	濃乳白色	微混濁	微臭		13:35	21.6	中灰褐色	微混濁	無臭			
	2004/12/16	1A-7	10:03	24.6	濃乳白色	微混濁	微臭	1B-7	9:55	13.6	中灰褐色	微混濁	無臭			
			12:27	25.9	濃乳白色	微混濁	微臭		12:21	17.8	中灰褐色	微混濁	無臭			
			14:31	25.5	濃乳白色	微混濁	微臭		14:29	19.4	中灰褐色	微混濁	無臭			
2005/1/7	1A-8	9:36	23.1	濃乳白色	微混濁	微臭	1B-8	9:28	18.0	中灰褐色	微混濁	無臭				
		11:43	23.6	濃乳白色	微混濁	微臭		11:39	17.5	中灰褐色	微混濁	無臭				
		13:41	24.4	濃乳白色	微混濁	微臭		13:35	18.1	中灰褐色	微混濁	無臭				
週間	2005/1/13	3A-1	10:17	18.4	濃乳白色	微混濁	微臭	3B-1	10:09	9.2	中灰褐色	微混濁	無臭			
			3A-2	12:10	20.4	濃乳白色	微混濁		微臭	3B-2	12:04	11.2	中灰褐色	微混濁	無臭	
			3A-3	14:09	21.6	濃乳白色	微混濁		微臭	3B-3	14:03	13.4	中灰褐色	微混濁	無臭	
	2005/1/14	3A-4	10:08	18.4	濃乳白色	微混濁	微臭	3B-4	10:03	16.3	中灰褐色	微混濁	無臭			
			3A-5	12:07	20.9	濃乳白色	微混濁		微臭	3B-5	12:01	16.7	中灰褐色	微混濁	無臭	
			3A-6	14:14	23.1	濃乳白色	微混濁		微臭	3B-6	14:06	17.4	中灰褐色	微混濁	無臭	
	2005/1/15	3A-7	10:11	19.8	濃乳白色	微混濁	微臭	3B-7	10:08	15.5	中灰褐色	微混濁	微臭			
			3A-8	12:12	20.9	濃乳白色	微混濁		微臭	3B-8	12:06	16.6	中灰褐色	微混濁	微臭	
			3A-9	14:16	21.2	濃乳白色	微混濁		微臭	3B-9	14:10	18.1	中灰褐色	微混濁	微臭	
	2005/1/16	3A-10	10:08	18.4	濃乳白色	微混濁	微臭	3B-10	10:01	16.1	中灰褐色	微混濁	微臭			
			3A-11	12:06	20.9	濃乳白色	微混濁		微臭	3B-11	12:00	16.0	中灰褐色	微混濁	微臭	
			3A-12	14:21	21.2	濃乳白色	微混濁		微臭	3B-12	14:15	16.1	中灰褐色	微混濁	微臭	
	2005/1/17	3A-13	10:11	21.9	濃乳白色	微混濁	微臭	3B-13	10:07	16.9	中灰褐色	微混濁	微臭			
			3A-14	12:14	23.1	濃乳白色	微混濁		微臭	3B-14	12:09	17.3	中灰褐色	微混濁	微臭	
			3A-15	14:11	23.3	濃乳白色	微混濁		微臭	3B-15	14:07	17.6	中灰褐色	微混濁	微臭	
	2005/1/18	3A-16	10:10	21.2	濃乳白色	微混濁	微臭	3B-16	10:04	16.2	中灰褐色	微混濁	微臭			
			3A-17	12:09	24.0	濃乳白色	微混濁		微臭	3B-17	12:03	19.1	中灰褐色	微混濁	微臭	
			3A-18	14:21	23.4	濃乳白色	微混濁		微臭	3B-18	14:15	19.7	中灰褐色	微混濁	微臭	
定期	2005/1/20	1A-9	9:48	17.2	濃乳白色	微混濁	微臭	1B-9	9:36	12.6	中灰褐色	微混濁	微臭			
			11:58	21.1	濃乳白色	微混濁	微臭		11:54	13.8	中灰褐色	微混濁	微臭			
			14:04	20.6	濃乳白色	微混濁	微臭		14:00	14.3	中灰褐色	微混濁	微臭			
	2005/2/1	1A-10	9:42	15.8	濃乳白色	微混濁	微臭	1B-10	9:37	11.4	中灰褐色	微混濁	微臭			
			11:49	16.2	濃乳白色	微混濁	微臭		11:44	10.7	中灰褐色	微混濁	微臭			
			13:48	17.9	濃乳白色	微混濁	微臭		13:40	10.2	中灰褐色	微混濁	微臭			
2005/2/18	1A-11	9:40	21.2	濃乳白色	微混濁	微臭	1B-11	9:36	14.7	中灰褐色	微混濁	無臭				
		11:44	21.7	濃乳白色	微混濁	微臭		11:35	15.9	中灰褐色	微混濁	無臭				
		13:52	22.6	濃乳白色	微混濁	微臭		13:45	16.7	中灰褐色	微混濁	無臭				
日間	2005/2/21	2A-1	10:16	18.7	濃乳白色	微混濁	微臭	2B-1	10:00	9.1	中乳白色	微混濁	微臭			
		2A-2	11:15	18.9	濃乳白色	微混濁	微臭	2B-2	11:00	9.7	中乳白色	微混濁	無臭			
		2A-3	12:10	19.9	濃乳白色	微混濁	微臭	2B-3	12:00	10.1	中乳白色	微混濁	無臭			
		2A-4	13:15	18.9	濃乳白色	微混濁	微臭	2B-4	13:00	10.3	中乳白色	微混濁	微臭			
		2A-5	14:10	19.2	濃乳白色	微混濁	微臭	2B-5	14:00	11.1	中乳白色	微混濁	微臭			
		2A-6	15:10	18.2	濃乳白色	微										

#### (6) 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

実証対象施設の運転及び維持管理に必要な人員数と技能を表4-9に示す。

実証対象施設は、運転上必要な人による作業(点検、維持管理に関する作業)以外は、自動(無人型)連続運転となっている。

実証対象施設は、毎日1回の日常点検はユーザーの担当者が実施し、月1回の定期点検は、環境技術開発者(現場担当者)によって実施された。

表4-9 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	1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・技能
日常点検	10分(1回/日)	1人・技能を要しない。
定期点検	15分(1回/月)	1人・技能を要しない。

#### (7) 実証対象施設の信頼性

試験期間中において、実証対象施設は停止事故等のトラブルは発生しなかったが、設計条件の流入水質の特性評価を低く設定したため、設計処理水質の安定確保に苦慮した。設計処理水質の確保のための実証対象施設の管理は、装置がシンプルであるので調整条件が固定化されており技術的調整を図るのが困難な面があり、機器の機種選定時には流入水の水質特性評価を十分に行う必要がある。

#### (8) トラブルからの復帰方法の評価

試験期間中、運転上のトラブル、異常事態は発生しなかった。運転上のトラブルは運転操作説明書による対応が可能であるが、それ以外の異常が発生した場合は実証技術開発者、管理業者が対応する必要がある。

#### (9) 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使いやすさについての評価及び課題について表4-10に示す。

表4-10 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
読み易さ	改善すべき点なし。	特になし。
理解し易さ	改善すべき点なし。	特になし。
その他		

## 5. データの品質管理

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を遵守の他、表5 - 1 に示すデータ管理・評価による精度管理を実施した。

表5 - 1 データの精度管理方法

項目	精度管理方法
BOD	毎分析時に標準液(グルコース・グルタミン酸)による測定値の確認を実施する。
COD SS n-Hex	全試料の10%程度に対し、三重測定を実施する。

## 6. 監査

香川県環境保健研究センターは、実証試験が適切に実施されたか否かを検証するために、試験期間中に1回内部監査を実施した。

その結果、実証試験は品質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、適切に実施されていることが確認された。

内部監査の結果は別途資料編に示す。



## 資料編

### 資料 1 内部監査結果報告書



平成17年3月23日

統括者 藤田 淳二 様  
品質管理責任者 塚本 武 様

監査員 品質管理システム 検証監査実施部門  
高橋 敏夫 山本 務 西原 幸一

### 内部監査結果報告書

被監査部署	実証実験計画策定及び実証試験 実施部門	監査実施日時	平成17年3月9日
監査目的/範囲	実証試験が適切に実施されていることを確実にするための監査を行う。/「実証試験業務品質管理マニュアル(香川県)」の適用範囲		
監査員 職氏名	総務企画課 企画情報担当 主席研究員 高橋 敏夫 廃棄物リサイクル部門 廃棄物担当 主席研究員 山本 務 環境科学部門 大気担当 主席研究員 西原 幸一		
被監査部署の担当者 職氏名	環境科学部門 水質担当 主席研究員 笹田 康子 環境科学部門 水質担当 主席研究員 多田 薫		
監査結果の概要 監査において、品質管理システムが構築されていること 品質管理システムの要求事項が適切に実施され、維持されていること 品質管理システムに定められた活動が品質水準を達成する上で適切であること の3項目について、面談により、必要な監査証拠書類等の提示を求め、書類審査及び活動の状況の観察の確認を行った。 評価及び決定については、「内部監査総括表(チェックリスト)」に基づく、「一般的な要求事項について」及び「技術的な要求事項について」の各チェック項目の全ての評価を行ったところ、規格の要求事項等に「規定されている事項」と「確認された客観的事実」とには不一致がなく、全てにおいて適合していた。			
指摘事項	指摘の内容	指摘関連文書等	
該当なし	該当なし	該当なし	
是正措置(計画)	別紙のとおり		
総合所見 品質管理関係基準等の制定後、短期間で基準等の認識を深め、関係者に浸透を図っている。また、終始一貫して適正な運用を実践し、所期の目的を達成するなど、品質管理面において、信頼性が高い。			
添付資料	「内部監査総括表(チェックリスト)」		
報告書(写)配布先リスト等 実証実験計画策定及び実証試験 実施部門			

平成17年3月23日

統括者 藤田 淳二 様  
品質管理責任者 塚本 武 様

監査員 品質管理システム 検証監査実施部門  
高橋 敏夫 山本 務 西原 幸一

### 内部監査結果報告書

被監査部署	四国計測工業株式会社 多度津工場	監査実施日時	平成17年3月17日
監査目的/範囲	実証試験が適切に実施されていることを確実にするための監査を行う。/「実証試験業務品質管理マニュアル(香川県)」の適用範囲		
監査員 職氏名	総務企画課 企画情報担当 主席研究員 高橋 敏夫 廃棄物リサイクル部門 廃棄物担当 主席研究員 山本 務 環境科学部門 大気担当 主席研究員 西原 幸一		
被監査部署の担当者 職氏名	応対者 環境部 調査課 課長 松岡 和之 分析課 主任 廣田 悟		
監査結果の概要 監査において、品質管理システムが構築されていること 品質管理システムの要求事項が適切に実施され、維持されていること 品質管理システムに定められた活動が品質水準を達成する上で適切であること の3項目について、面談により、必要な監査証拠書類等の提示を求め、書類審査及び活動の状況の観察の確認を行った。 評価及び決定については、「内部監査総括表(チェックリスト)」に基づく、「一般的な要求事項について」及び「技術的な要求事項について」の各チェック項目の全ての評価を行ったところ、規格の要求事項等に「規定されている事項」と「確認された客観的事実」とには不一致がなく、全てにおいて適合していた。			
指摘事項	指摘の内容	指摘関連文書等	
該当なし	該当なし	該当なし	
是正措置(計画)	別紙のとおり		
総合所見 計量証明事業場として、大気、ダイオキシン、水質等の環境保全上の法令に基づく分析・測定調査の実施や、ISO9001の認証取得を背景に、品質管理関係基準等の整備はもとより、認識・体制・活動は徹底しており、品質管理面において、信頼性が高い。			
添付資料	「内部監査総括表(チェックリスト)」		
報告書(写)配布先リスト等 四国計測工業株式会社 多度津工場			