

**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**

株式会社アクアメイク

平成 16 年 3 月 31 日

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、「実証試験実施要領」及び「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」(平成15年8月7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
適正な運転が可能となるための運転環境
運転及び維持管理に係る労力

本報告書は、その結果を取りまとめたものである。

- 目 次 -

1 . 実証対象技術及び実証対象装置の概要	3
1.1 実証対象技術の原理及びシステムの構成	3
1.2 実証対象装置の仕様及び処理能力	5
2 . 実証試験実施場所の概要	6
2.1 実証試験実施場所	6
2.2 実証試験実施場所の事業状況	6
2.3 排水に関する情報	6
2.4 実証試験装置の配置状況	7
3 . 実証試験の手続と手法	8
3.1 流入水特性評価	8
3.2 実証対象装置の立上げ	9
3.3 全体スケジュール	9
3.4 水質分析	10
3.5 運転及び維持管理項目	11
4 . 実証試験結果と検討	14
4.1 流量の測定結果	14
4.2 水質実証項目の測定結果	15
4.3 運転及び維持管理実証項目の測定結果	28
5 . データ の品質管理と評価	35

1. 実証対象技術及び実証対象装置の概要

1.1 実証対象技術の原理及びシステムの構成

(1) 装置の概要

浄化槽で一般的に用いられている接触ばっ気処理方式の装置で、厨房・食堂排水を安定処理するため、次のとおり改良されている。

接触ばっ気槽に沈殿槽から余剰汚泥を返送し、槽内の生物量を維持する。

流量調整槽へ汚泥濃縮貯留槽から汚泥を返送し、槽内で生物脱臭を行う。

(2) 装置の特徴

負荷変動に強い。

余剰汚泥の発生を低減できる。

流量調整槽での臭気の発生を抑制する。

通常の浄化槽（接触ばっ気処理方式）と同様の維持管理で処理性能を高度安定に維持できる。

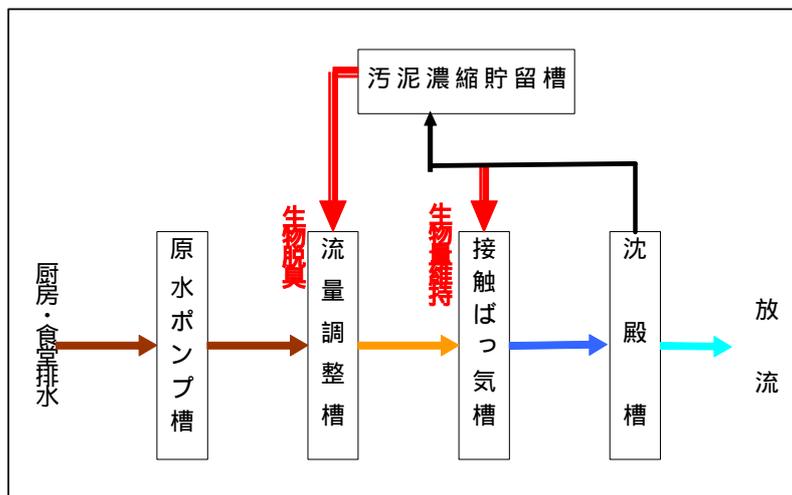


図 1 - 1 実証対象装置のフロー図



実証対象装置は地下式であり地上部は駐車場となっている

図 1 - 2 実証対象装置全景

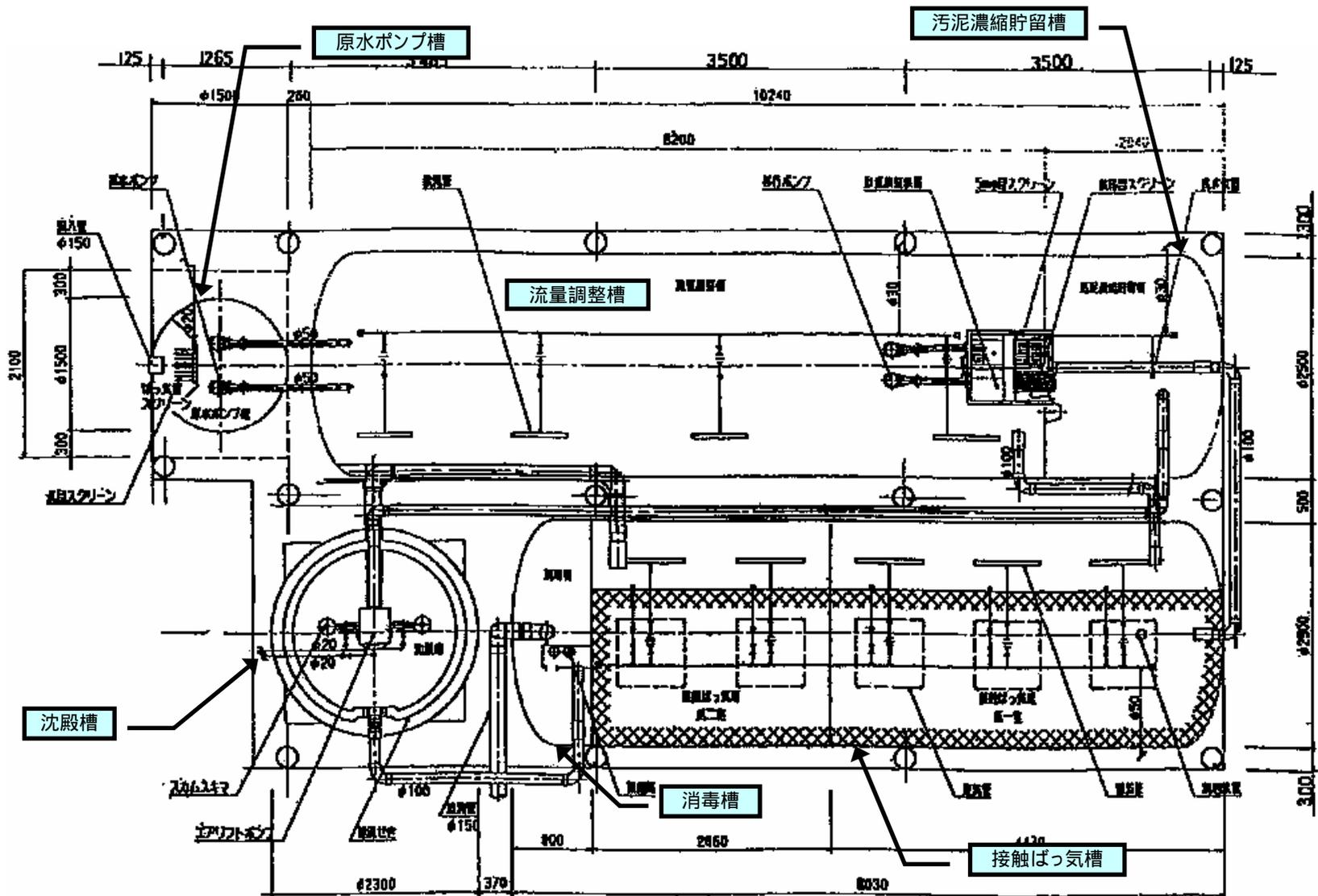


図 1 - 3 平面図

1.2 実証対象装置の仕様及び処理能力

実証対象装置の仕様及び処理能力は表 1 - 1 に示すとおりである。

表 1 - 1 実証対象装置の仕様及び処理能力

区分	項目	仕様及び処理能力など
製造者	名称	株式会社 アクアメイク
	所在	広島県広島市安佐南区大塚西 3 丁目 3 番 45-814
	電話番号	(082)849-6866
装置概要	名称	食堂・厨房排水処理施設「スーパーアクア」
	型式	A M - P T - 2 5
	サイズ	W : 6,000mm D : 10,000mm H : 3,200mm
	重量	6,000kg
	材質	F R P 製 (地上設置及び埋設とも対応可能)
各施設の仕様	原水ポンプ槽	必要容量：平均流入水量の 1 時間分とする $25\text{m}^3/\text{日} \times 1/24 = 1.04\text{m}^3$ 実容量：1.39 m^3 付属機器：原水ポンプ 2 台 (内 1 台予備)
	流量調整槽	必要容量：平均流入水量の 24 時間分とする $25\text{m}^3/\text{日} \times 1 \text{ 日} = 25\text{m}^3$ 実容量：28.05 m^3 付属機器：攪拌用送風機 1 台 (0.43 $\text{m}^3/\text{分}$, 0.2 kg/cm^2), 攪拌装置 1 式
	接触ばっ気槽	目的：有機物を微生物により分解させる BOD負荷：0.4 $\text{kg}/\text{m}^3 \cdot \text{日}$ 必要容量：0.45 $\text{kg}/\text{m}^3 \times 25\text{m}^3/\text{日} \div 0.4 \text{ kg}/\text{m}^3 \cdot \text{日} = 28.125\text{m}^3$ 実容量：28.13 m^3 付属機器：送風 2 台 (1.50 $\text{m}^3/\text{分}$, 0.2 kg/cm^2 内 1 台予備), ばっ気装置 1 式
	沈殿槽	目的：剥離した汚泥及び活性汚泥と処理水を沈殿により分離する 沈殿時間：平均排水量の 4 時間分とする 必要容量：25 $\text{m}^3/\text{日} \times (4/24) = 4.17\text{m}^3$ 実容量：5.38 m^3 付属機器：汚泥返送ポンプ (エアリフトポンプ) 1 基
	汚泥濃縮貯留槽	目的：余剰汚泥を濃縮, 貯留する 汚泥発生量：除去 BOD の 0.4 とする $(450 - 30)\text{g}/\text{m}^3 \times 25\text{m}^3/\text{日} \times 0.4 = 4200\text{g}/\text{日}$ 濃縮汚泥濃度：20000 g/m^3 とする 濃縮汚泥発生量：4200 \div 20000 = 0.21 $\text{m}^3/\text{日}$ 必要容量：濃縮汚泥の 1 ヶ月とする $0.21\text{m}^3/\text{日} \times 30 \text{ 日} = 6.3\text{m}^3$ 実容量：7.64 m^3
	設計条件	対象
	水量	25 $\text{m}^3/\text{日}$ (日平均汚水量)
	水質	流入水：BOD 450 mg/L pH 5 ~ 9 放流水：BOD 30 mg/L 以下 pH 5.8 ~ 8.6 (広島県土地開発指導要綱に基づく技術指導基準に適合)
その他	立上期間	配管工事を含め 1 ヶ月

2. 実証試験実施場所の概要

2.1 実証試験実施場所

実証試験実施場所の名称，所在地，所有者等は，表 2 - 1 に示すとおりである。

表 2 - 1 実証試験実施場所の名称，所在地，所有者等

名称	廻る寿し祭り西条店及び薬食同源七厘家西条店
所在地	広島県東広島市西条町大字御園宇 4381-1 及び 4382-1
所有者	サンフィールド株式会社

2.2 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 2 - 2 に示すとおりである。

表 2 - 2 実証試験実施場所の事業状況

	廻る寿し祭り西条店	薬食同源七厘家西条店
事業の種類	飲食店	飲食店
営業内容	回転寿司 営業時間：午前 11 時 30 分 ～ 午後 10 時 30 分 (土日祝のみ開店時間が午前 11 時)	焼肉 営業時間：午後 5 時～午前 1 時
規模	延べ床面積：273.78m ² 客席数：127 席	延べ床面積：299.32m ² 客席数：124 席
雇用者数	最小 5 人/h ～ 最大 15 人/h	8 人/h

2.3 排水に関する情報

実証試験実施場所の排水（流入水）に関する情報は，表 2 - 3 に示すとおりである。

表 2 - 3 排水の状況

項目	内容
排水時間帯	廻る寿し祭り西条店：午前 10 時 30 分～午後 11 時 30 分 薬食同源七厘家西条店：午後 4 時～午前 2 時 (両店舗の開店の約 1 時間前から閉店の約 1 時間後まで)
繁忙時間	午前 11:30～午後 1:00，午後 6:00 以降（休日は 17:00 以降）
処理状況	実証試験実施場所には平成 14 年 5 月より実証対象装置が設置・稼働している。 両店舗（実証試験実施場所）からは，食材の洗浄，調理，食器の洗浄後の雑排水がグリストラップを経由して実証対象装置に流入し，処理された排水は一般環境中（水路）に放流されている。 実証対象装置の管理は，浄化槽の管理者に委託しており，1 回 / 週間の頻度で保守点検・管理が実施されている。

2.4 実証試験装置の配置状況

(1) 配置図

実証対象装置は、廻る寿司祭り西条店（回転寿司店）及び薬食同源七厘家西条店（焼肉店）の間に地中埋設方式で設置されている。

実証対象装置の地上部は駐車場として使用されている。

処理された排水の放流口は、実証対象装置の横の水路に設置されている。この水路は二級河川黒瀬川（生活排水対策重点地域）に注いでいる。

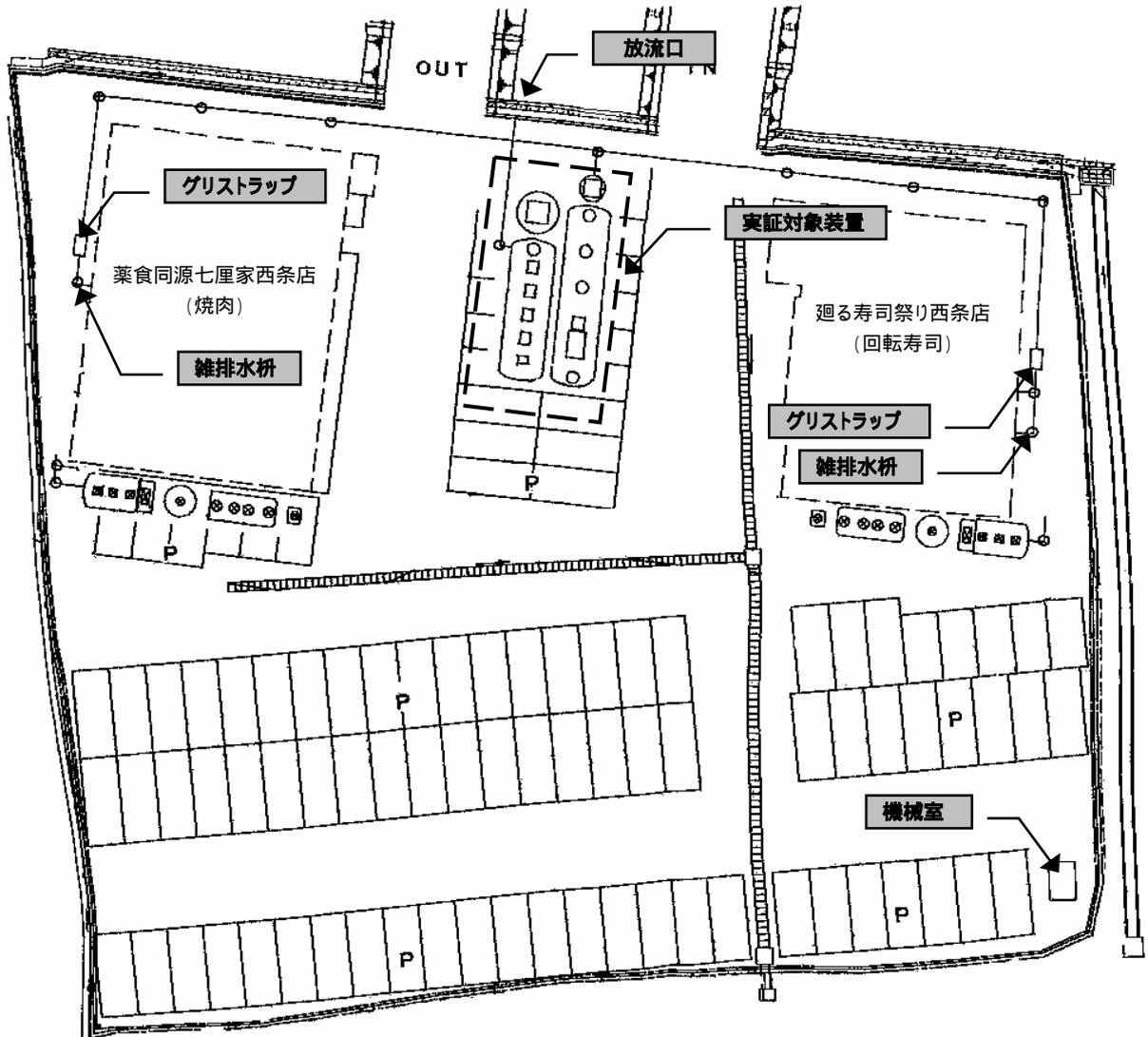


図 2 - 1 配置図

(2) 排水の実証対象装置への導入方法

廻る寿司祭り西条店（回転寿司店）及び薬食同源七厘家西条店（焼肉店）からの排水は、それぞれの店舗に設置されているグリストラップを通過した後に、自然流下により原水槽に入り、この槽からポンプアップされて処理工程に導入される。

(3) 事業場全体の排水系統図

全体の排水系統図は、図2-2に示すとおりである。

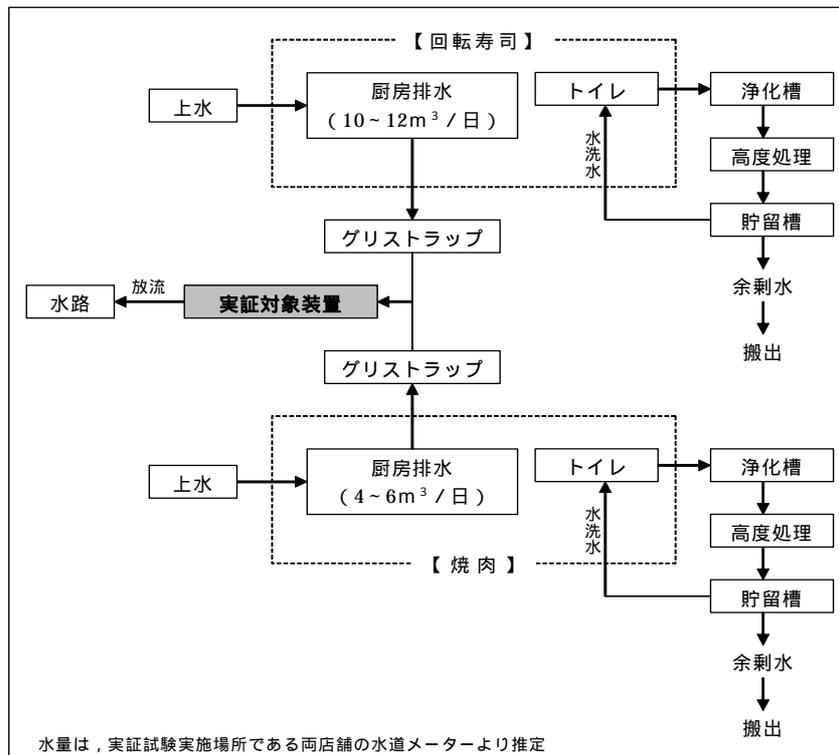


図2-2 排水系統図

3. 実証試験の手続と手法

3.1 流入水特性評価

実証対象装置は、十分な稼働実績を持つ既存の排水処理施設であるため、新たな流入水の特性評価は行わないものとした。

技術開発者が平成14年5月～平成15年8月に実施した実証対象装置の流入水に関する各種測定結果の概要は以下のとおりである。

表3-1 流入水の特性評価

測定項目 (流入水)		測定結果 (流入水)
日排水量	流入量日変動	9.6 ~ 18 m ³ /日
	日平均流入量	15 m ³ /日
	日最大流入量	18 m ³ /日
pH		4.8 ~ 5.8
COD		128 ~ 213 mg/L
BOD		411 ~ 811 mg/L
SS		121 ~ 247 mg/L
n-HEX		33.1 ~ 138 mg/L
T-N		18.4 ~ 26.0 mg/L
T-P		4.00 ~ 10.4 mg/L

平成14年5月～15年8月の実測値

3.2 実証対象装置の立上げ

実証対象装置は、実証試験実施場所において平成14年5月より運転開始されている。

このため、当該装置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行わなかった。

3.3 全体スケジュール

試験期間は、平成15年11月30日～平成16年2月28日の3ヶ月間とし、表3-2のとおり実施した。

表3-2 実証試験スケジュール

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

(凡例)

- 通日 : 1日の水質変動を把握するための調査を実施した。水質分析に用いる試料の採取頻度は1回/時間(10:00～翌日2:00)とした。
- 各日 : 各日の水質変動を把握するための調査を実施した。水質分析に用いる試料の採取頻度は各曜日につき3回/日(12:00, 16:00, 19:00)とした。
- 各週(週) : 週間の水質変動を把握するための調査を実施した。水質分析に用いる試料の採取頻度は3日/週, 3回/日(12:00, 16:00, 19:00)とした。
- 各週(月) : 月間の水質変動を把握するための調査を実施した。水質分析に用いる試料の採取頻度は2日/週, 1回/日(19:00)とした。
- 臭気 : 排水試料を採取し、比較試験の検体とした。なお、現地調査は、通日、各日、各週の調査日毎に実施した。
- 汚泥 : 汚泥濃縮貯留槽より余剰汚泥の抜き取りを実施した。
- メソテ : 浄化槽等管理業者による維持管理

3.4 水質分析

(1) 水質実証項目

流入水及び放流水に関して、以下の項目を全て水質実証項目とした。

表 3 - 3 水質実証項目

分類	項目
水質実証項目	pH, BOD, COD, SS, ノルマルヘキサン抽出物質 T - N, T - P

(2) 試料採取

ア 試料採取場所及び方法

試料採取場所及び試料採取方法は、表 3 - 4 に示すとおりである。

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	原水ポンプ槽 (ばっ気型スクリーン)		JIS K 0094 4.1.2 に従う。
放流水	消毒槽	pH, SS, ノルマルヘキサン抽出物質, T - N, T - P	
	沈殿槽	BOD, COD	

イ 試料採取スケジュール

試料採取は、流入水及び放流水について、表 3 - 2 に示す日程で実施した。各日調査及び各週調査における採取曜日と時間は、流入負荷が日最大となる時間帯を含むように設定した。

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 - 5 参照)。

試料容器に充填した試料は、試料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冷却保存した。分析機関に搬入された後は、冷却保存が必要な試料を冷蔵庫、冷却保存を必要としない試料を室温にて保存した。

表 3 - 5 試料容器

試料容器	項目	保存方法
共栓ポリエチレン瓶	pH	室温保存
折りたたみ式水質分析試料容器	BOD, COD, SS, T - N, T - P	低温保存
無色共栓ガラス瓶	ノルマルヘキサン抽出物質	室温保存

商品名：テスパック、仕様：容量 1L、両面ポリエチレンラミネート

(3) 水質実証項目の分析

分析方法

水質実証項目の分析方法は、表3-6に示すとおりである。分析は試料採取当日もしくは翌日に開始した。

表3-6 分析方法

項目	方法(原則)
pH	JIS K 0102 12.1
BOD	JIS K 0102 21
COD	JIS K 0102 17
SS	昭和46年環告第59号「水質汚濁にかかる環境基準について」付表8
ノルマルヘキサン抽出物質	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	JIS K 0102 45.1または45.2
T-P	JIS K 0102 46.3

3.5 運転及び維持管理項目

(1) 測定方法, 測定スケジュール

運転及び維持管理項目の測定方法及びスケジュールは表3-7のとおりである。

表3-7 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(3)による。	汚泥引抜時 (H16年2月24日)
	廃棄物発生量	3.5(4)による。	維持管理作業時に併せて実施
	騒音・におい	3.5(7)による。	水質分析用の試料採取日に併せて実施
使用資源	電力等消費量	3.5(5)による。	水質分析用の試料採取日に併せて実施
	排水処理薬品, その他消耗品の使用量	3.5(6)による。	維持管理作業時に併せて実施
運転及び維持管理性能	水質所見	3.5(7)による。	水質分析用の試料採取時に併せて実施
	実証対象装置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	維持管理作業時に併せて実施
	実証対象装置の信頼性	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) 流量の監視方法

ア 日間の流量変動

両店舗の用水・排水系統図から、実証装置への流入・処理水量は使用される上水量と等しいと推定されるため、各店舗に設置された水道メーターに表示される積算値を1回/日読み取り、前日との差より1日当たりの流入量（ m^3 /日）を算出した。

イ 試料採取時の流量変動

水質分析用の試料採取時の流量変動を測定するため、通日調査では1回/15分、各日調査及び各週調査では、試料採取時の前後30分の頻度で、水道メーターに表示される積算値を読み取り、一定時間あたりの流入量（ m^3 /時間）を算出した。

(3) 汚泥発生量の測定方法

実証装置では3～4ヶ月1度汚泥濃縮槽貯留槽からの引抜作業が行われており、実証試験中の平成16年2月24日に汚泥引抜が実施された。

そこで、汚泥引抜時にパキュームカーによる引抜容量を計測するとともに、引抜汚泥の一部を採取し、引抜汚泥量の乾燥物換算重量を求めた。

なお、汚泥は15年10月10日に引抜かれていることから、下式により1日当たりの発生汚泥量（ kg /日-dry）を求めた。

$$\text{引抜き汚泥量（乾燥物換算）} / \left(\text{汚泥引抜き日} - 15 \text{年} 10 \text{月} 10 \text{日} \right)$$

(4) 廃棄物発生量の測定方法

維持管理作業実施時に廃棄処分する異物の重量を計測し、この合計値を実証対象装置の稼働日数で除して1日当たりの廃棄物発生量（ kg /日）を求めた。

(5) 電力等消費量の測定方法

アワーメーターにより機械室に設置されるポンプ等の1日当たりの稼働時間を測定し、各機器の稼働時間に仕様に示された電力消費量を乗じ、その合計値（ kWh /日）とした。

(6) 排水処理薬品及び消耗品使用量の測定方法

固形塩素剤（日産化学工業株式会社 / 商品名：サンプラント90W）を補充する際に、その投入量を測定した。

(7) その他の監視項目の測定方法

試料採取時には、騒音・においをア及びイの方法に従い測定すると共に水質所見項目（色、濁度、泡、固形物の発生等）を観察した。その他の運転及び維持管理性能に関する監視項目は表3-7に定める手順により監視及び評価した。

ア 騒音の測定方法

測定地点を実証対象装置直上として、測定者が4段階評価(無し、ややうるさい、うるさい、非常にうるさい)した。

イ においの測定方法

(ア) 現地調査

測定地点を実証対象装置直上を地点として、測定者が表3-8に示す尺度に基づき4段階評価した。

表3-8 TIA尺度

0：無臭	1：わずかににおう	2：はっきりわかる	3：強におう
------	-----------	-----------	--------

出典：岩崎好陽，臭気官能試験法（改訂版）三点比較式臭袋法測定マニュアル，1995，社団法人臭気対策研究協会

(イ) 比較試験

流量調整槽への返送汚泥の添加による臭気抑制効果について、臭気濃度の高くなりやすい夏季を想定した室内試験を実施した。

原水ポンプ槽から採取した排水について、活性汚泥を添加した試料、活性汚泥を添加しない試料を調整し、表3-9に示す前処理を施した後に三点比較式フラスコ法により臭気濃度を測定した。

また、参考として、実証対象装置からの放流水についても、夏季を想定した前処理を施した後に三点比較式フラスコ法により臭気濃度を測定した。

表3-9 臭気濃度の測定方法

採水場所	試料の前処理	測定方法	試料採取日
原水ポンプ槽	試料を1日間30℃に保温・攪拌 ^(注)	三点比較式フラスコ法	H15.2.15 H15.2.22
消毒槽	試料水を30℃に保温	三点比較式フラスコ法	H15.1.4

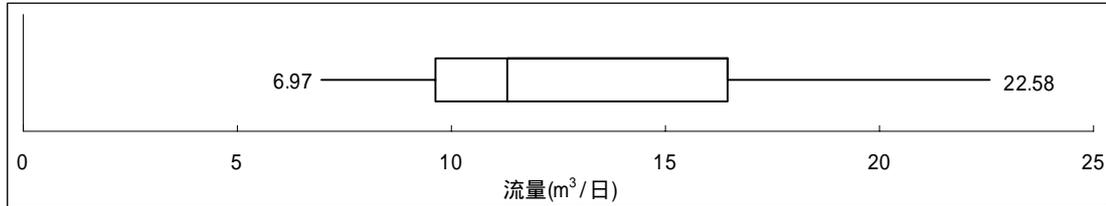
注：原水ポンプ槽から採取した試料は、等分し、一方に返送汚泥を添加した後、それぞれ前処理を行い、測定する。

4. 実証試験結果と検討

4.1 流量の測定結果

(1) 1日あたり流量

調査期間（平成15年11月30日～平成16年2月28日）における1日あたりの流量の測定結果について箱ひげ図を示す。最大流入量は 22.58m^3 ，最小流入量は 6.97m^3 であり，調査期間中全てにおいて，設計条件（ 25m^3 ）以下の流量であった。

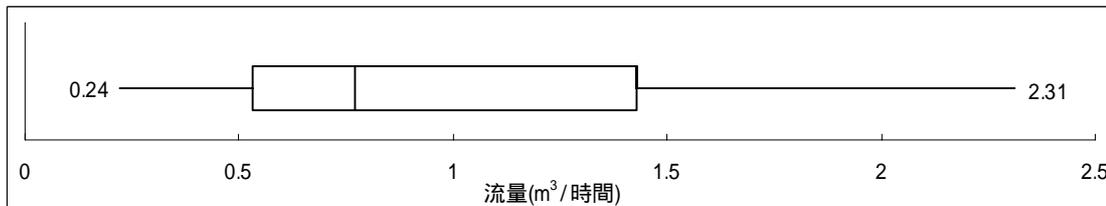


(データ数 = 91)

図4 - 1 全試験期間における流量（1日）の箱ひげ図

(2) 1時間あたり流量

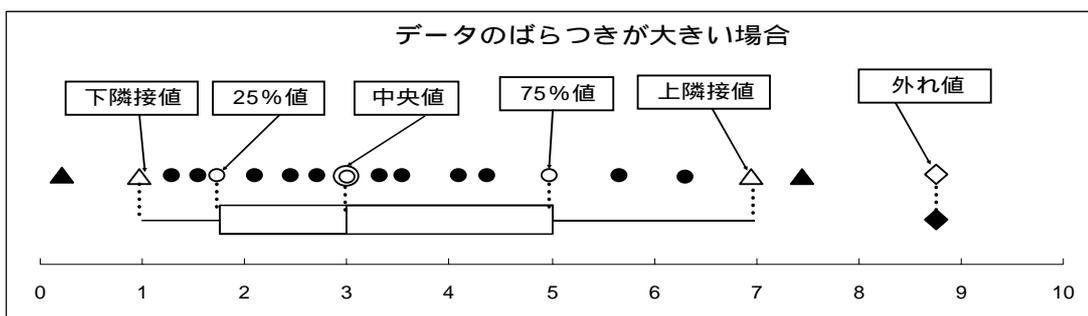
試料採取時に測定した1時間あたりの流量の測定結果について箱ひげ図を示す。最大流入量は 2.31m^3 ，最小流入量は 0.24m^3 であった。



(データ数 = 76)

図4 - 2 全試験期間における流量（採水時1時間）の箱ひげ図

【参考】 箱ひげ図の読み方



- 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
 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
 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
 下隣接値 () : 計算式 $(25\%値 - 1.5 \times (75\%値 - 25\%値))$ により求めた下隣接点 () と25%値との範囲内で下隣接点の値に最も近い実測値。
 上隣接値 () : 計算式 $(75\%値 + 1.5 \times (75\%値 - 25\%値))$ により求めた上隣接点 () と75%値との範囲内で上隣接点の値に最も近い実測値。
 外れ値 () : 隣接値よりも外側の値。なお各図には，下隣接値，上隣接値，最大（最小）外れ値の数値をそれぞれ表示。

4.2 水質実証項目の測定結果

(1) 全調査結果のまとめ(濃度)

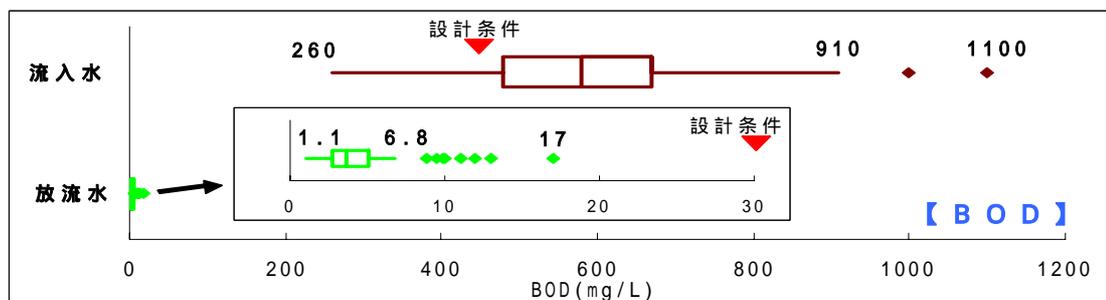
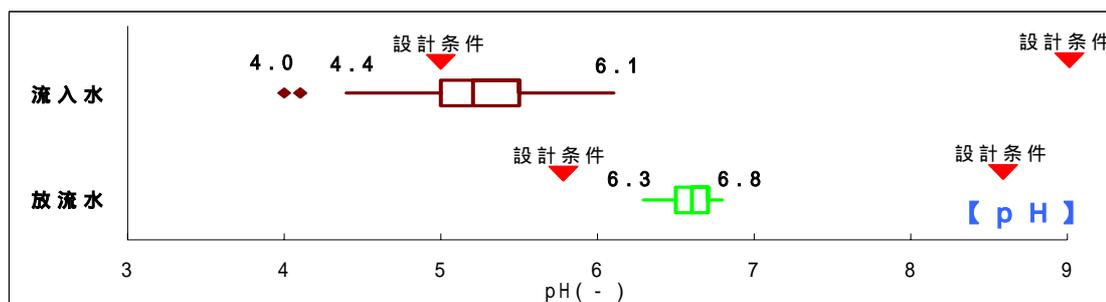
実証試験期間中の全試料について、流入水及び放流水の調査結果は表4-1のとおりである。実証試験期間中の流入水及び放流水の全試料の変動を図示した箱ひげ図を、図4-3に示す(箱ひげ図の読み方は、4.1参照)。

実証対象装置には、設計条件(BOD:450mg/L, pH:5~9)を超えた水質がBODで87%, pHで22%の頻度で流入していたが、放流水の水質は全て設計条件(BOD:30mg/L以下, pH:5.8~8.6)に適合していた。

調査期間を通して、流入水は各項目に関して大きな変動が認められた。放流水は、各項目に関してほぼ安定的に推移していた。

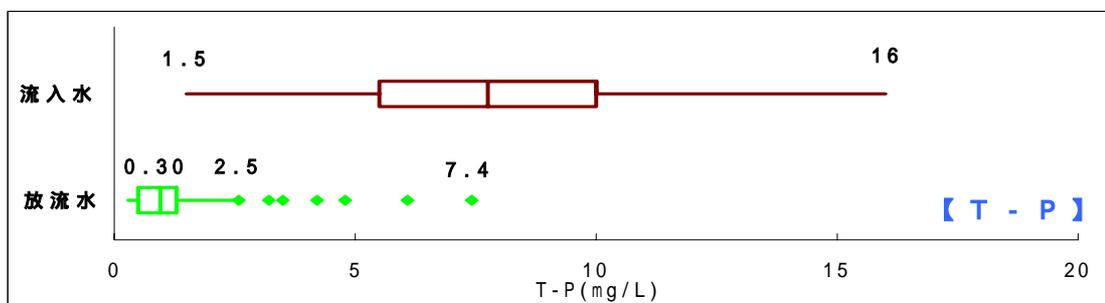
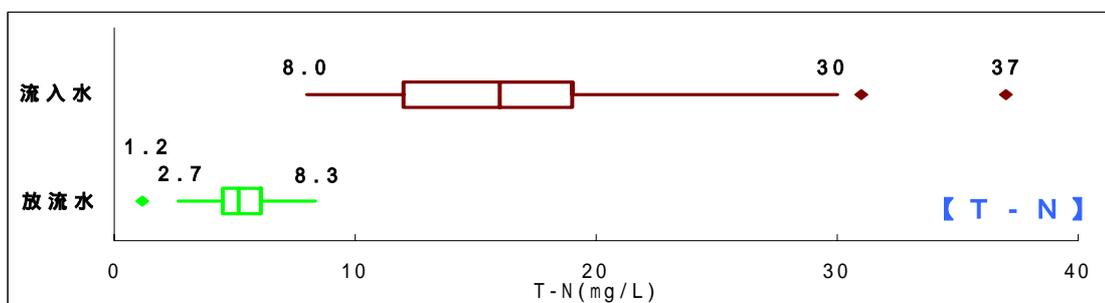
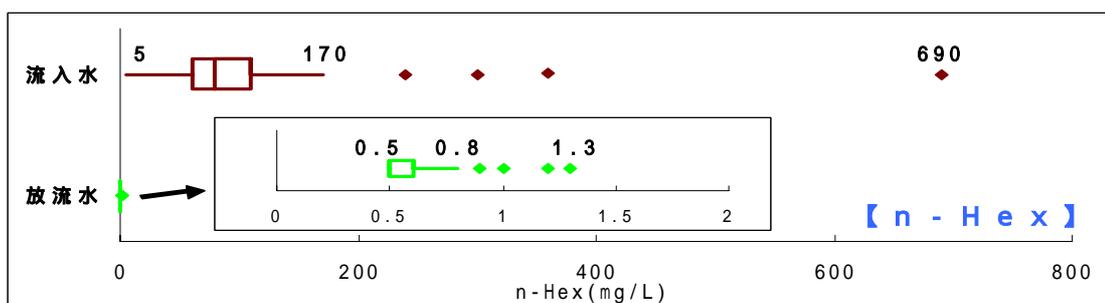
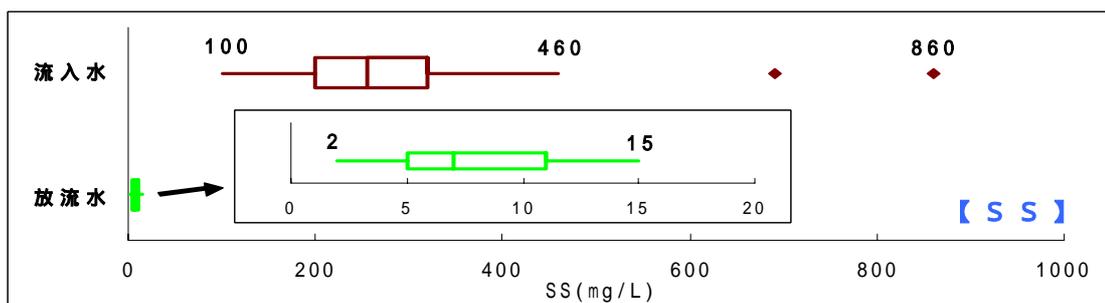
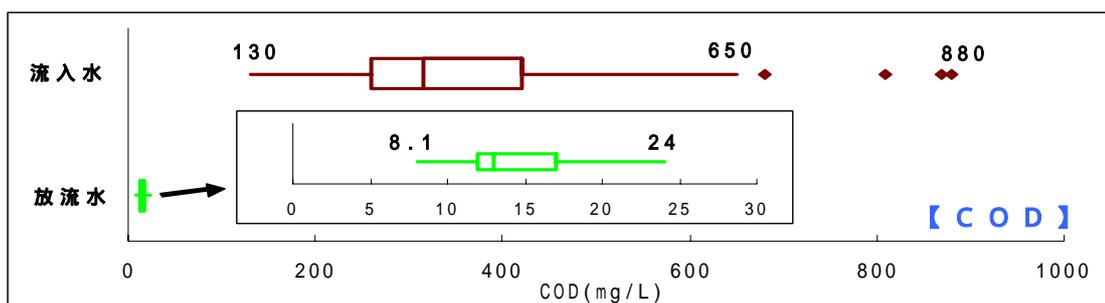
表4-1 全調査結果一覧表(濃度)

項目	単位	採取水	平均値	最小値	～	最大値
pH		流入水	5.2	4.0	～	6.1
		放流水	6.6	6.3	～	6.8
BOD	mg/L	流入水	600	260	～	1100
		放流水	4.8	1.1	～	17
COD	mg/L	流入水	360	130	～	880
		放流水	14	8.1	～	24
SS	mg/L	流入水	270	100	～	860
		放流水	7	2	～	15
n-Hex	mg/L	流入水	99	5.0	～	690
		放流水	<0.7	検出されず	～	1.3
T-N	mg/L	流入水	17	8.0	～	37
		放流水	5.2	1.2	～	8.3
T-P	mg/L	流入水	8.1	1.5	～	16
		放流水	1.2	0.30	～	7.4



(流入水データ数=78, 放流水データ数=78)

図4 - 3 - 1 流入水と放流水の箱ひげ図 (pH, BOD)



(流入水データ数=78, 放流水データ数=78)

図4 - 3 - 2 流入水と放流水の箱ひげ図 (COD, SS, n-Hex, T-N, T-P)

(2) 全調査結果のまとめ(負荷量)

実証試験期間中の11月30日から2月27日までの流入水負荷量及び放流水負荷量の調査結果は、表4-2のとおりである。また、実証試験期間中の流入水負荷量の変動を図示した箱ひげ図を図4-4に示す(箱ひげ図の読み方は4.1参照)。

実証対象装置には、設計条件^注(BOD負荷量:11kg/日)を超えた水質が22%の頻度で流入していた。

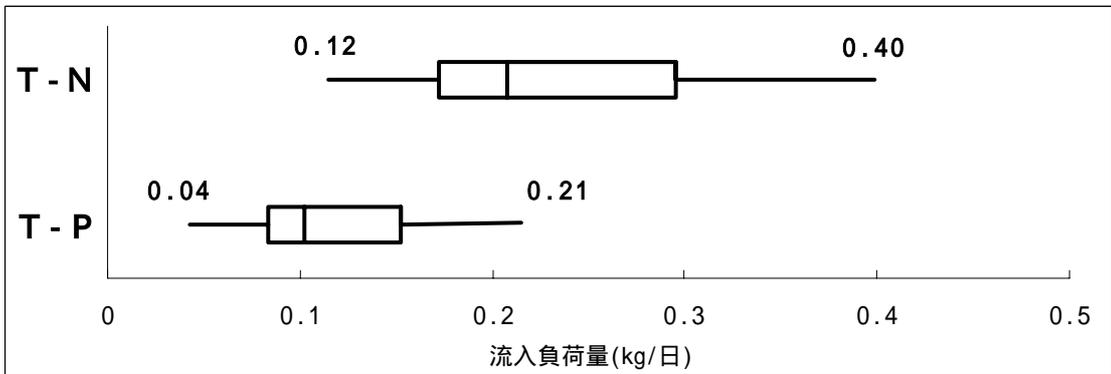
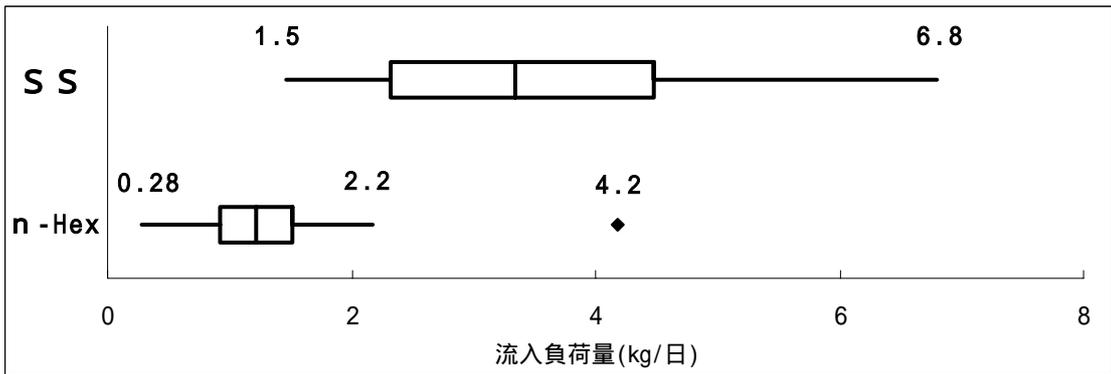
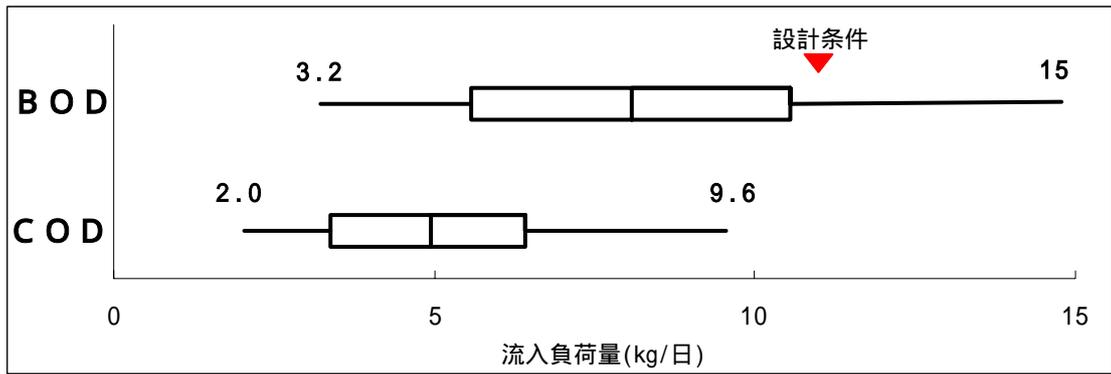
注:日平均汚水量 25m³/日,流入水BOD濃度 450 mg/L

表4-2 全調査結果一覧表(負荷量)

項目	採取水	平均値 (kg/日)	最小値 (kg/日)	~	最大値 (kg/日)	合計 (kg)
BOD	流入水	8.4	3.2	~	15	270
	放流水	0.08	0.01	~	0.27	2.5
COD	流入水	5.3	2.0	~	9.6	170
	放流水	0.21	0.07	~	0.42	6.6
SS	流入水	3.5	1.5	~	6.8	110
	放流水	0.10	0.02	~	0.26	3.1
n-Hex	流入水	1.3	0.28	~	4.2	41
	放流水	0.008	0.003	~	0.015	0.26
T-N	流入水	0.23	0.12	~	0.40	7.4
	放流水	0.07	0.01	~	0.12	2.2
T-P	流入水	0.11	0.04	~	0.21	3.7
	放流水	0.024	0.003	~	0.12	0.77

注1)負荷量は、調査日毎の水質濃度の平均値に1日の流量を乗算して求めた。但し、1月4日から1月27日の調査においては、1日1回の測定結果を平均値として代用した。

注2)調査日は延べ32日間である。表中の合計値は、32日間の各日の負荷量を加算して求めた。



(データ数=32)

図4 - 4 流入水負荷量の箱ひげ図

(3) 通日調査

11月30日に実施した通日調査の結果を表4-3に、濃度変化を図4-5に示す。

流入水の濃度は、BOD、COD、SS、T-N、T-Pが11時又は及び12時に、n-Hexが14時から15時及び23時から2時に130~140mg/Lと最大値がみられた。放流水の濃度は各項目安定して推移していた。

設計条件（放流水、BOD：30mg/L以下、pH：5.8~8.6）には、全て適合していた。

表4-3 通日調査結果一覧表

項目	単位	採取水	平均値	最小値	～	最大値
pH		流入水	5.1	4.7	～	5.5
		放流水	6.6	6.5	～	6.7
BOD	mg/L	流入水	600	420	～	830
		放流水	3.7	2.2	～	5.0
COD	mg/L	流入水	300	200	～	620
		放流水	13	12	～	15
SS	mg/L	流入水	300	170	～	460
		放流水	9	6	～	12
n-Hex	mg/L	流入水	110	76	～	140
		放流水	<0.5	検出されず	～	0.6
T-N	mg/L	流入水	15	11	～	31
		放流水	5.1	4.5	～	6.1
T-P	mg/L	流入水	7.4	2.2	～	16
		放流水	1.2	1.0	～	1.6

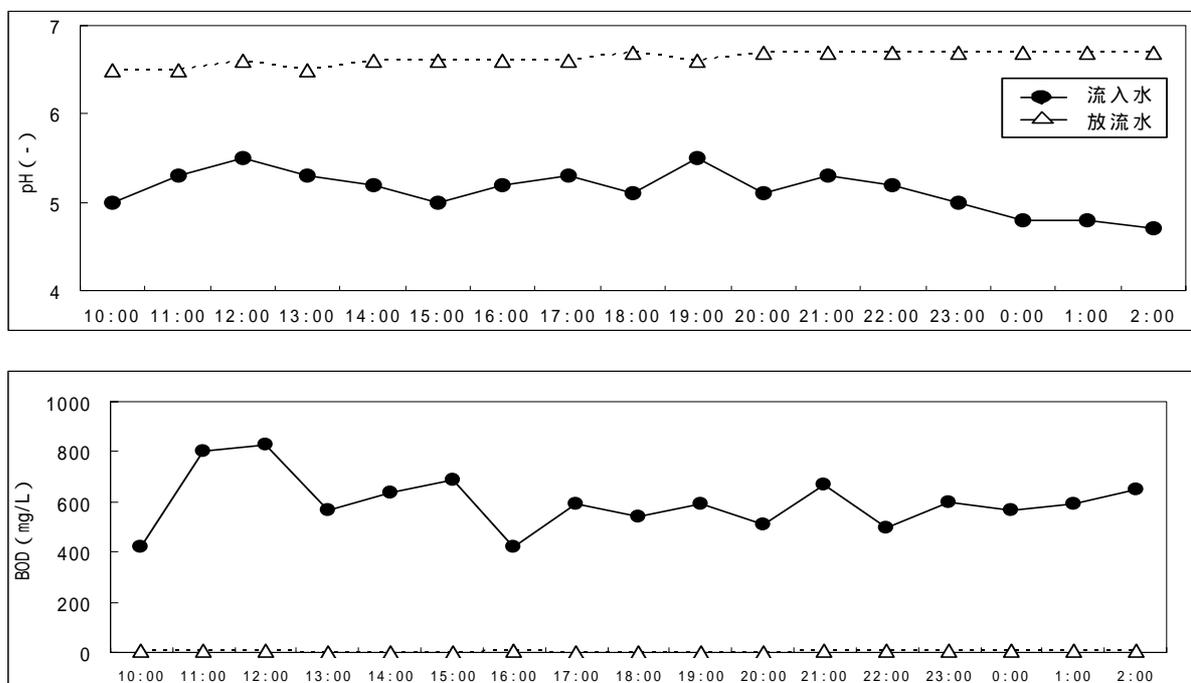


図4-5-1 通日調査における濃度変動 (pH, BOD)

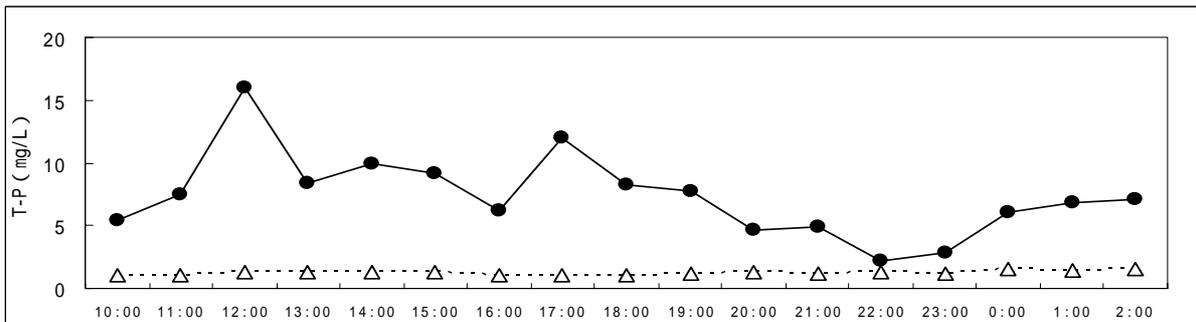
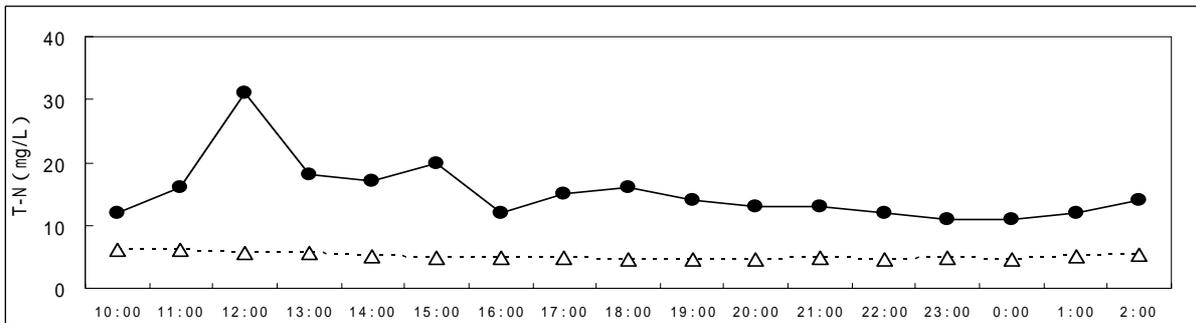
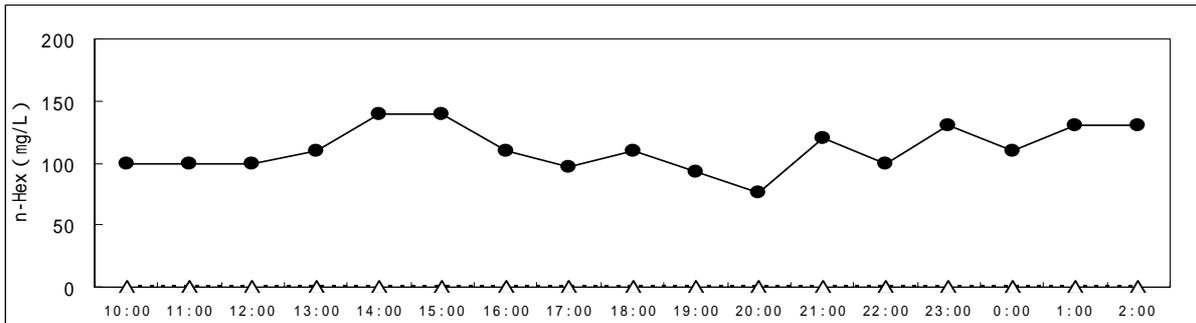
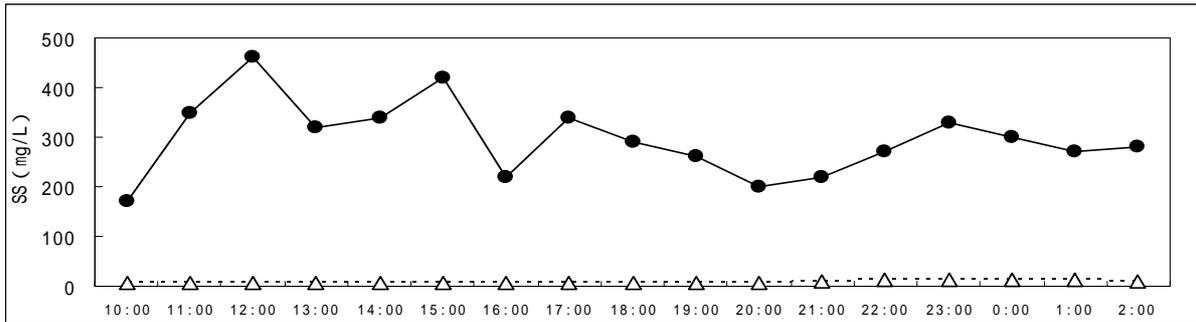
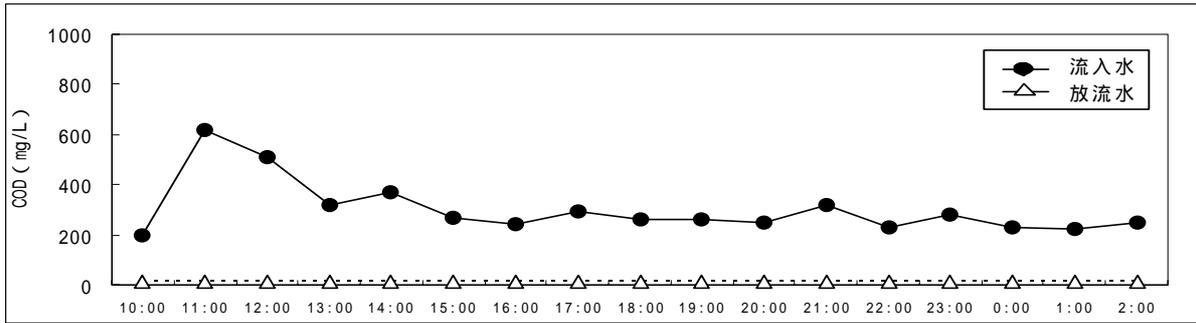


図4 - 5 - 2 通日調査における濃度変動 (COD, SS, n-Hex, T-N, T-P)

(4) 各日調査

各日調査の結果を表4-4に、濃度変化を図4-6に示す。

濃度変動は、流入水が、BOD、CODが土曜日の12時、SS、T-Pが日曜日の12時、n-Hexが金曜日の19時、T-Nが木曜日の12時に最大値がみられた。放流水は、各項目に関して曜日による差はほとんど認められず、安定して推移していた。

設計条件（放流水、BOD：30mg/L以下、pH：5.8～8.6）には、全て適合していた。

表4-4 各日調査結果一覧表

項目	単位	採取水	平均値	最小値	～	最大値
pH		流入水	5.2	4.0	～	6.0
		放流水	6.5	6.3	～	6.6
BOD	mg/L	流入水	610	260	～	1100
		放流水	3.0	1.8	～	5.2
COD	mg/L	流入水	400	130	～	880
		放流水	12	11	～	13
SS	mg/L	流入水	260	100	～	400
		放流水	5	2	～	8
n-Hex	mg/L	流入水	84	5.0	～	300
		放流水	<0.7	検出されず	～	1.3
T-N	mg/L	流入水	19	8.0	～	37
		放流水	6.3	5.1	～	8.3
T-P	mg/L	流入水	8.9	1.5	～	16
		放流水	0.55	0.32	～	1.1

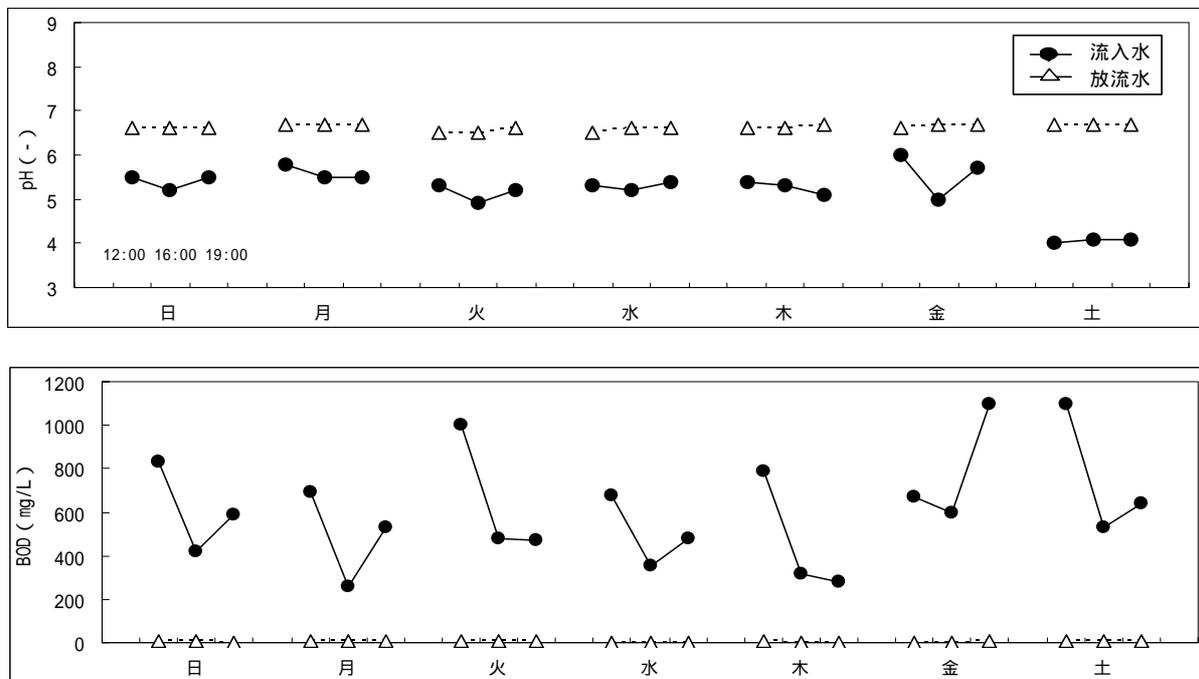


図4-6-1 曜日別の濃度変動 (pH, BOD)

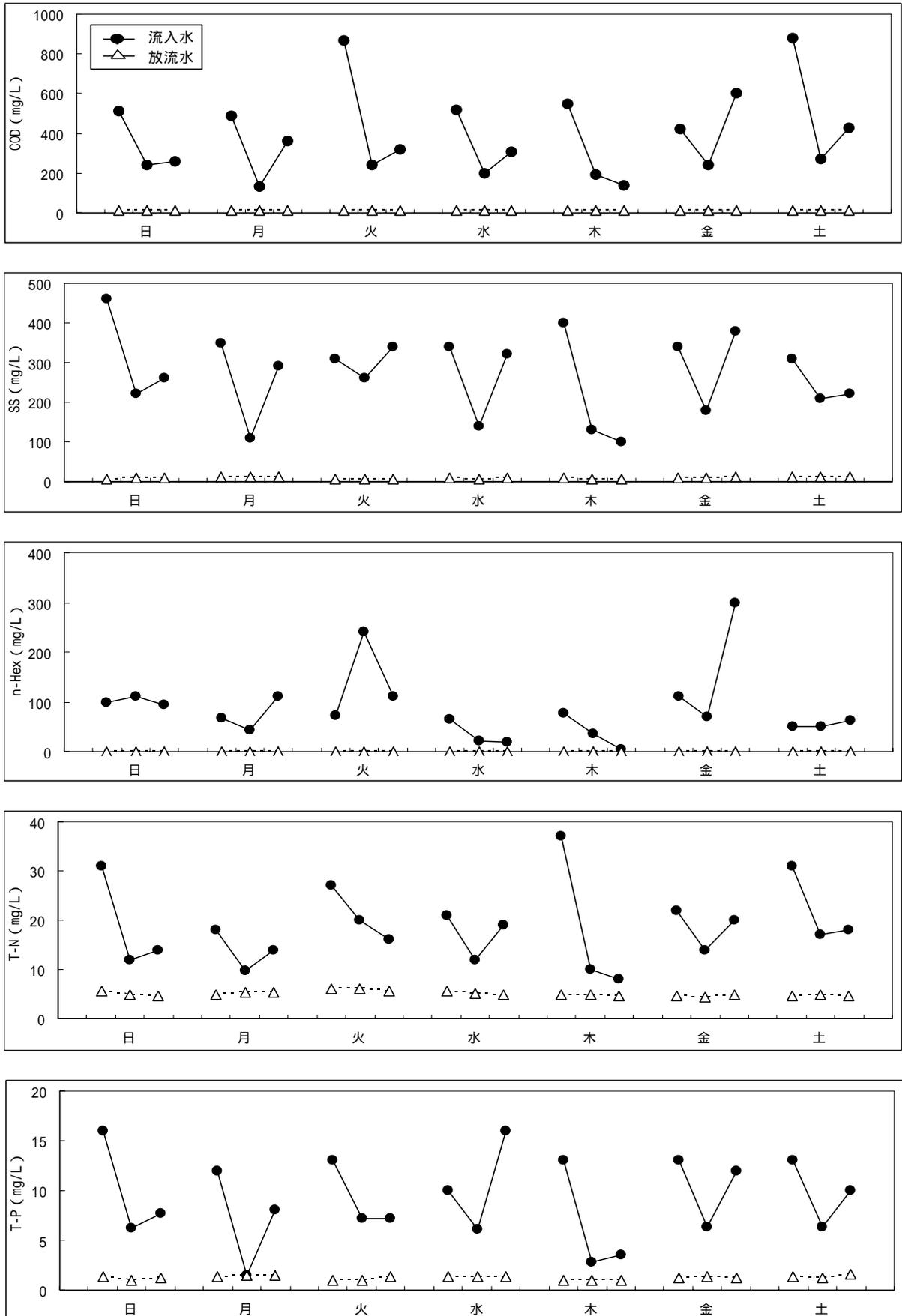


図4 - 6 - 2 曜日別の濃度変動 (COD, SS, n-Hex, T-N, T-P)

(5) 各週調査

週間水質の把握を目的とした各週調査の結果を表4-5に、水質濃度の変化を図4-7に示す。

流入水は、各項目について時間変動、日変動がみられた。放流水濃度の変動は、各項目に関して安定して推移していた。

設計条件（放流水，BOD：30mg/L以下，pH：5.8～8.6）には、全て適合していた。

表4-5 各週調査結果一覧表

項目	単位	採取水	平均値	最小値	～	最大値
pH		流入水	5.2	4.4	～	6.1
		放流水	6.6	6.5	～	6.8
BOD	mg/L	流入水	620	320	～	1000
		放流水	6.3	2.7	～	13
COD	mg/L	流入水	390	200	～	810
		放流水	18	12	～	24
SS	mg/L	流入水	280	120	～	860
		放流水	10	4	～	15
n-Hex	mg/L	流入水	110	45	～	690
		放流水	<0.6	検出されず	～	1.0
T-N	mg/L	流入水	17	9.9	～	30
		放流水	5.1	3.2	～	7.2
T-P	mg/L	流入水	8.3	4.4	～	14
		放流水	0.80	0.30	～	1.5

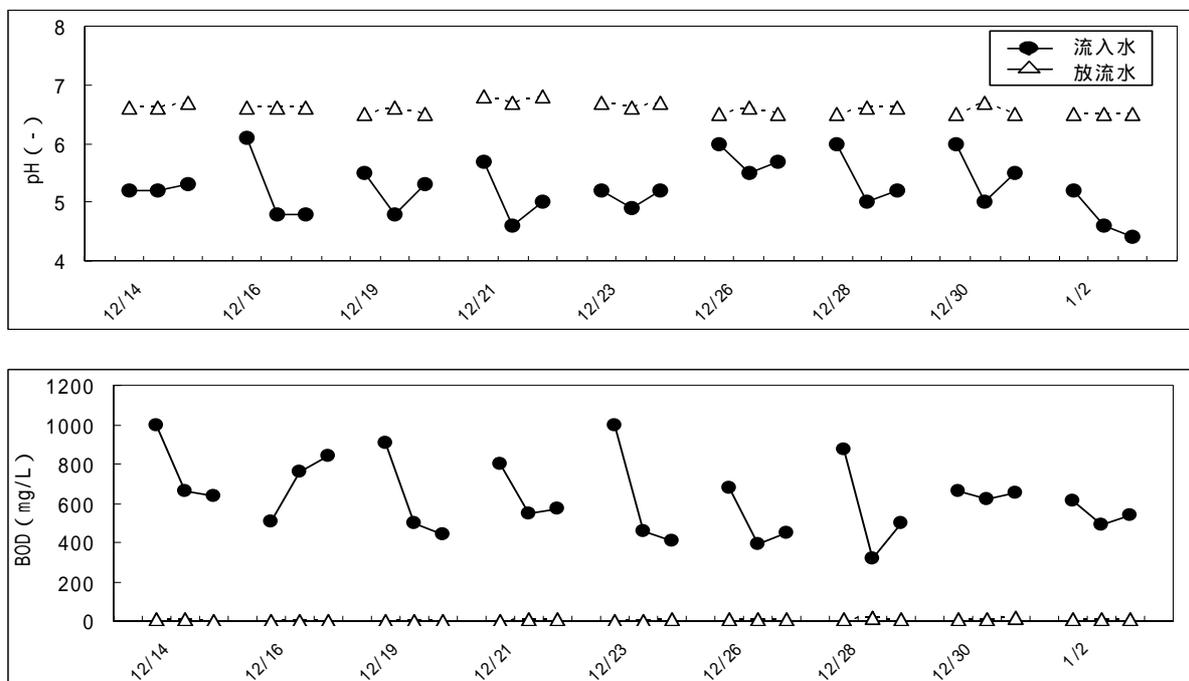


図4-7-1 各週調査（週間水質調査）の濃度変動（pH，BOD）

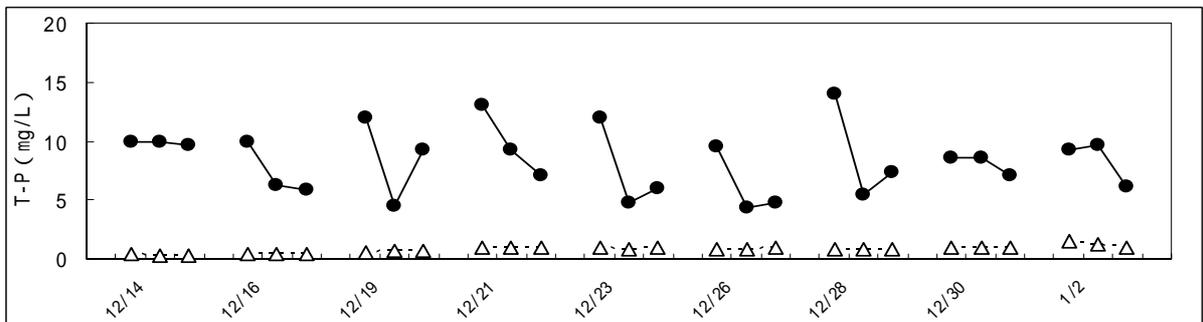
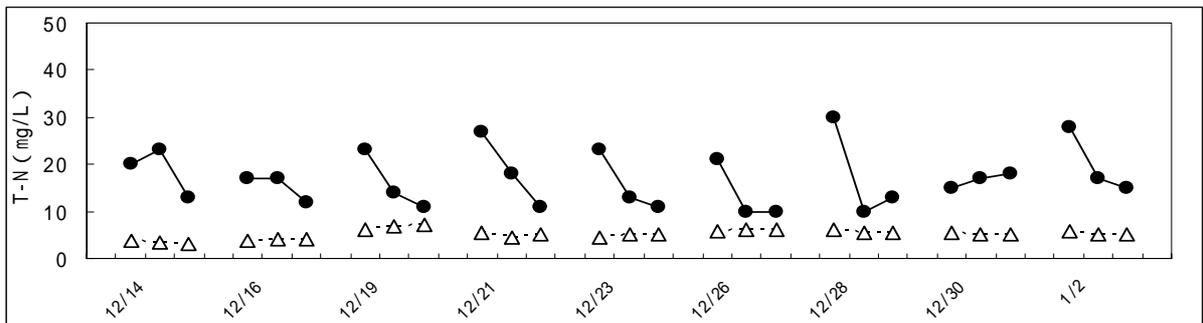
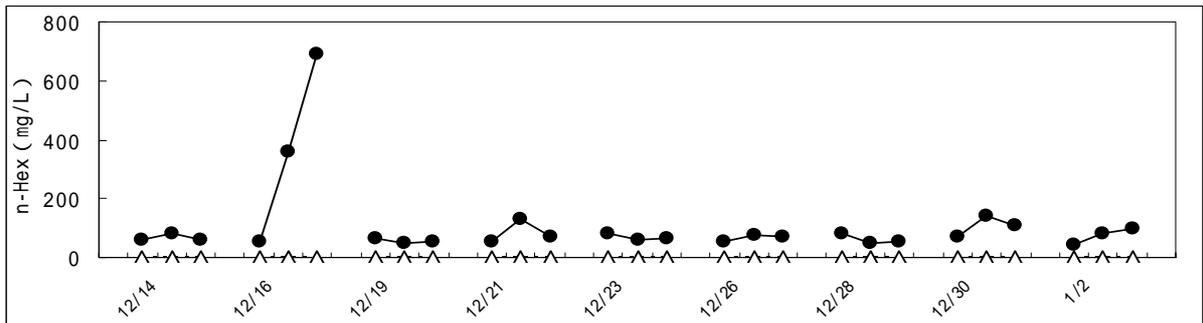
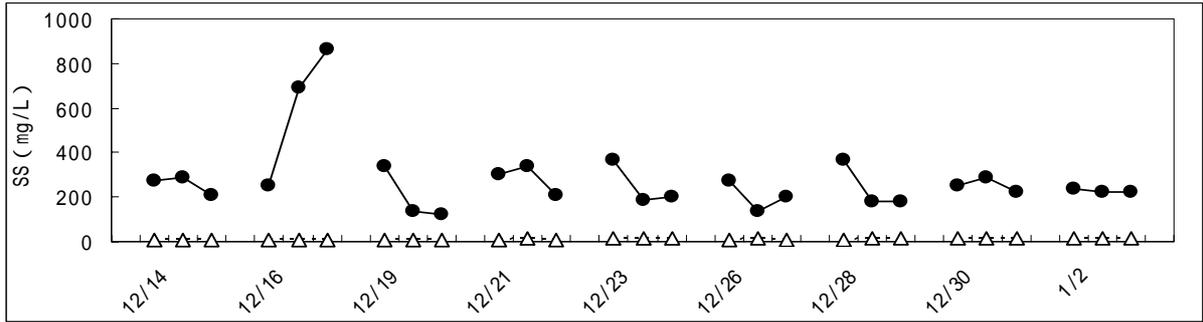
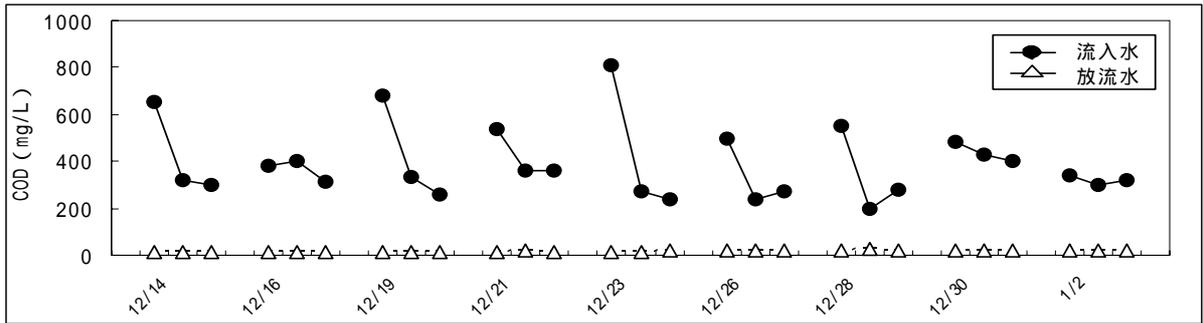


図4 - 7 - 2 各週調査 (週間水質調査) の濃度変動 (COD, SS, n-Hex, T-N, T-P)

(6) 各月調査

月間水質の把握を目的とした各週調査の結果を表4-6に、水質濃度の変化を図4-8に示す。流入水は、各項目で変動がみられた。放流水は、T-N, T-Pを除いてあまり変動はみられなかった。

設計条件（放流水，BOD：30mg/L以下，pH：5.8～8.6）には、全て適合していた。

表4-6 各月調査結果一覧表

項目	単位	採取水	平均値	最小値	～	最大値
pH		流入水	5.3	4.4	～	6.1
		放流水	6.6	6.4	～	6.7
BOD	mg/L	流入水	550	420	～	780
		放流水	5.2	1.1	～	17
COD	mg/L	流入水	340	260	～	560
		放流水	13	8.1	～	24
SS	mg/L	流入水	220	140	～	380
		放流水	5	2	～	13
n-Hex	mg/L	流入水	91	55	～	170
		放流水	<0.5	検出されず	～	0.5
T-N	mg/L	流入水	15	9.0	～	21
		放流水	4.0	1.2	～	7.1
T-P	mg/L	流入水	7.5	4.0	～	12
		放流水	2.7	0.40	～	7.4

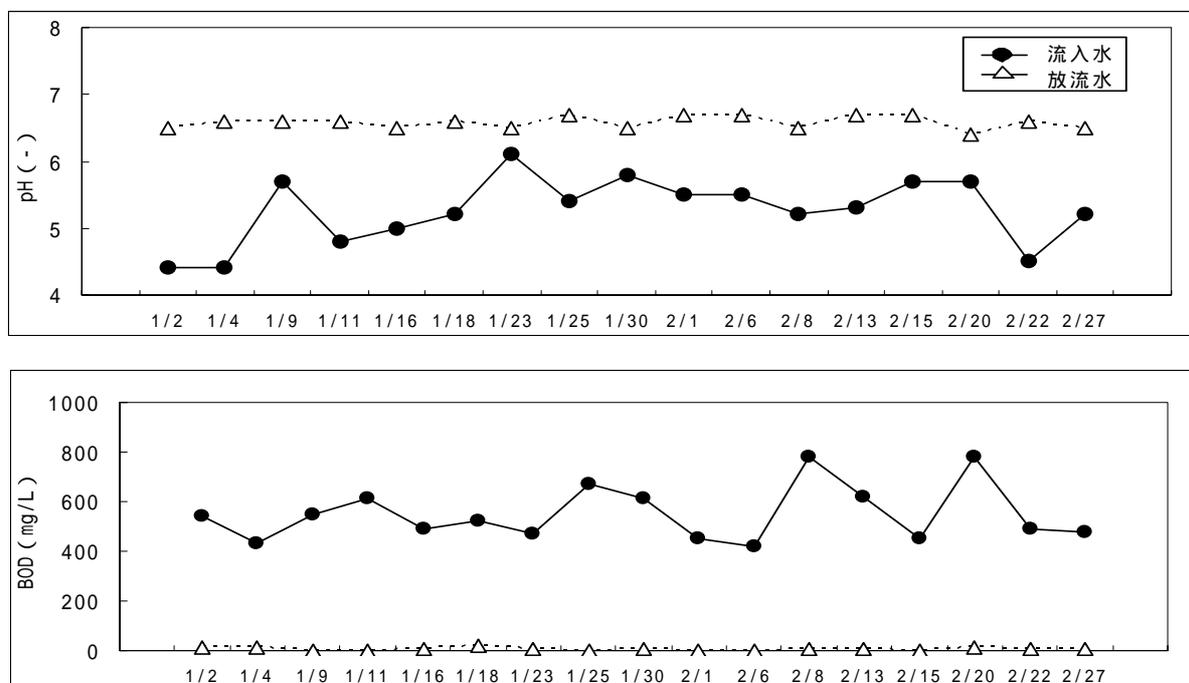


図4-8-1 各週調査（月間水質調査）の水質濃度変動（pH，BOD）

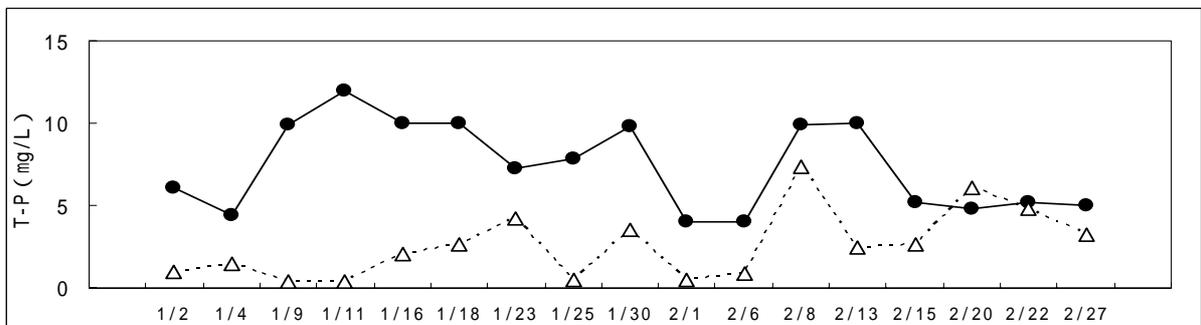
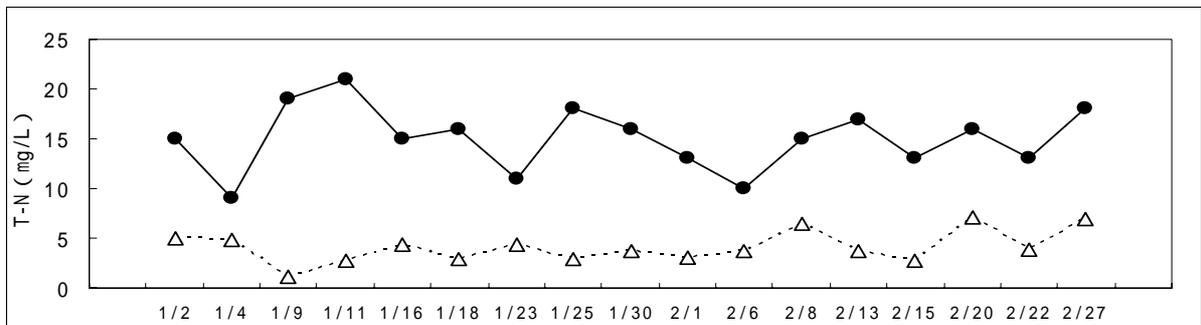
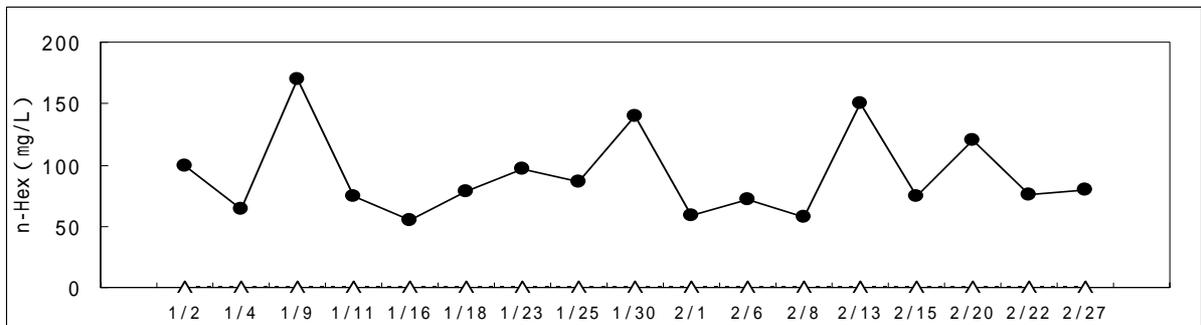
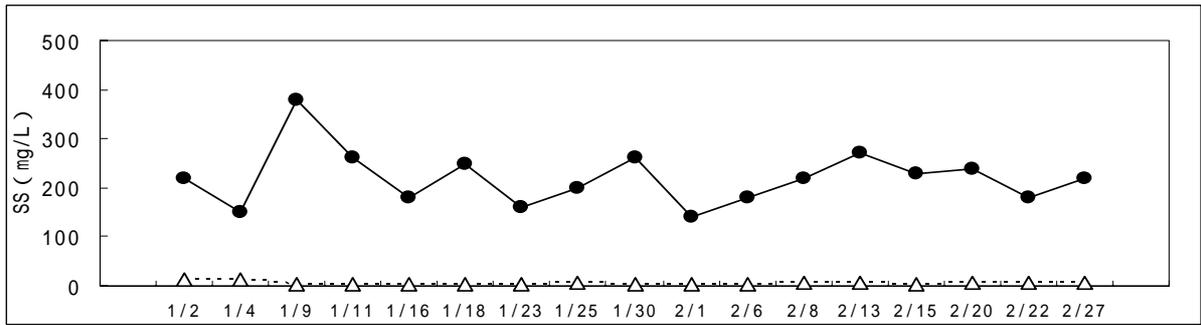
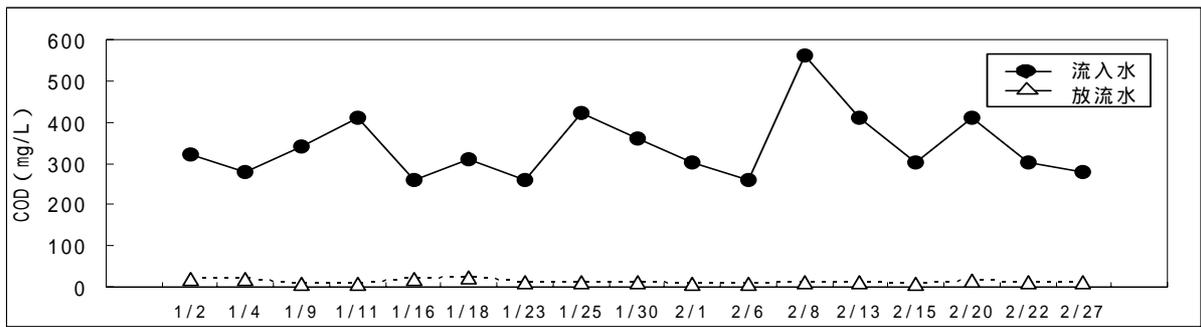


図4 - 8 - 2 各週調査 (月間水質調査) の水質濃度変動 (COD, SS, n-Hex, T-N, T-P)

(7) 除去率

実証試験期間における全調査日の流入及び流出濃度をもとに求めた除去率を図4 - 9に示す。なお、計算に用いたデータ数は表4 - 7のとおりである。

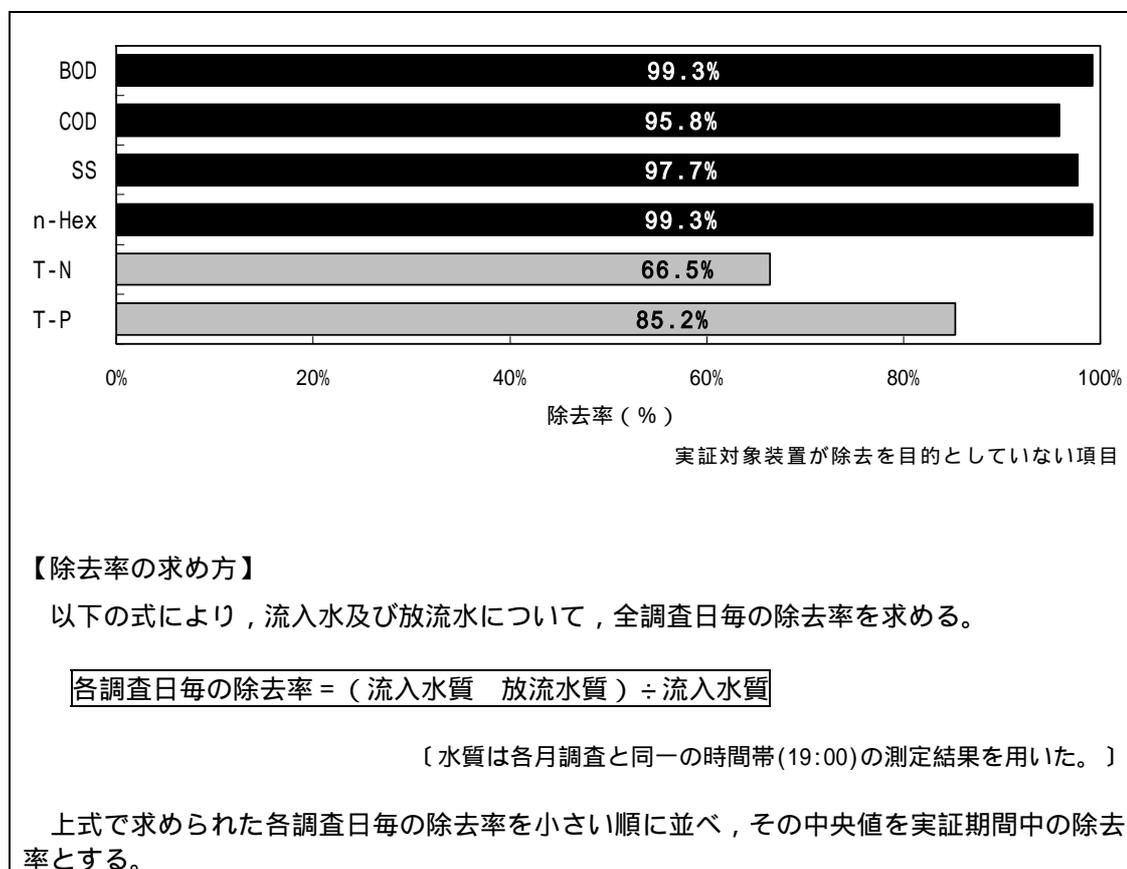


図4 - 9 除去率

表4 - 7 データ数，測定頻度

調査日程	データ採用頻度	データ数
11/30(日)	1 検体(19:00) / 日	1
12/2(火) ~ 12/6(土), 12/8(月)	1 検体(19:00) / 日	6
12/14(日) ~ 1/2(金)の3週間	3 検体(19:00) / 日, 3日 / 週	9
1/4(日) ~ 2/27(金)の8週間	1 検体(19:00) / 日, 3日 / 週	16
合計		32

4.3 運転及び維持管理実証項目の測定結果

(1) 実証対象設備の運転性と信頼性のまとめ

実証対象施設は、実証試験期間中（平成15年11月30日～平成16年2月27日）において、表4-8のとおり、異常事態、運転障害は発生せず、安定して稼働していることが確認された。

なお、一時的にスカムの発生が見られたが、これは接触ばっ気、活性汚泥等の生物による浄化システムという性格上避けられないものである。当該施設における対応策としては、スカム等が発生した場合に、施設外に流出しない構造とし、かつ、返送汚泥等として浄化システム工程中に再循環させることが可能な構造としてある。

表4-8 実証対象設備の運転性と信頼性

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	機器運転上の支障 または機能低下の有無	維持管理実証項目の 変動，対策
(トラブル) 特になし	特になし	特になし
(観察された変化) 沈殿槽でスカムの浮上を確認 平成16年1月16日～2月27日 (ただし、1月25日、2月1日、 2月8日、20日、22日について は確認されていない。)	スカムの発生は避けられないため、設備構造上の対策としてノッチ（三角堰）を設け、放流水へスカム等が流出しないような構造とされており、大きな機能の低下は見られない。	装置内の汚泥量増加に伴い沈殿槽で嫌気性反応による消化ガスの発生したものと考えられる。 当該施設においては、1月20日に、スカムを破碎、沈殿させた。

(2) 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内容、使用に際しての読みやすさ、理解しやすさ等の観点より、表4-9として整理した。

表4-9 運転及び維持管理マニュアルの使い易さ

運転及び維持管理マニュアル	読みやすさ・理解しやすさ	課題
<p>「スーパーアクアの概要及び使用案内」 ・A4全2ページ</p>	<p>(読みやすさ) 装置の概要、装置の効果、使用上の注意、異常事態の対応に分け、整理されている。 装置の概要(処理フローを含む)は図で説明、効果、使用上の注意、異常事態については箇条書きとなっており、読みやすい。</p> <p>(理解しやすさ) 装置の概要、装置の効果、使用上の注意、異常事態の対応等、ユーザーに必要な情報に絞って記載されており、理解しやすい。</p>	<p>(読みやすさ) 特になし</p> <p>(理解しやすさ) 特になし</p>
<p>「活性汚泥を併用した接触曝気方式による食堂・厨房排水処理設備 運転示方書」 ・A4全6ページ(表紙除く) ・管理表2書式</p>	<p>(読みやすさ) ・文章のみである 施設概要、イメージが掴みにくい。 ・強調表現が無い 全文を読み込む必要がある ・「である」調、「ですます」調の混在</p> <p>(理解しやすさ) ・浄化槽管理能力を有する維持管理者を前提に述べられており、一般的な浄化施設の工程、専門用語(通称、略称含む)等の知識、接触ばっ気法及び活性汚泥法による浄化設備日常管理の知識を要する。</p>	<p>(読みやすさ) 必要と思われる図表等 ・処理フロー図 ・主要設備一覧表 ・平均的な施設配置図 ・配管、配線連絡図 ・維持管理項目一覧表(設定値、判断基準等) その他 ・指示文章部に下線又は強調表現 ・論調の統一を図る</p> <p>(理解しやすさ) 沈殿槽へ堆積した汚泥は通常、汚泥濃縮貯留槽へ移送されるが、当該施設の場合、汚泥の一部をばっ気槽への返送汚泥とする等特殊であるため、処理フロー図で理解を促す必要がある。</p>

(3) 要求される運転及び維持管理技能のまとめ

当該施設は、専門業者の維持管理によって運転されるものであるため、ユーザー側から見た場合、維持管理に必要な技能は特にはない。ただし、維持管理業者には、一般的な浄化槽の維持管理を実施する能力が要求される。また、流入水量等の負荷が著しく変化した場合、設定気温以下に気温が低下した場合などには、経験に照らした運用、原水流量、ばっ気量、汚泥返送量等の調整が必要な場合がある。要求される運転及び維持管理技能等は表4-10のとおりである。

表4-10 要求される運転及び維持管理技能

作業項目	専門性及び困難さ	頻度
点検及び塩素剤補給	浄化槽の管理能力	1回/週
スカム、スラリー等のメンテナンス	浄化槽の管理能力	スカム発見時に対応(1回/期間中)
原水流量、ばっ気量、汚泥返送量等調整	浄化槽の管理能力及び経験(習熟)	流入負荷等(外的要因)の変化発生時

(4) 月間平均維持管理時間

当該施設における維持管理作業に要する時間は、全期間平均で86分/週であり、1.5~2.0時間程度の維持管理作業を4回/月程度必要とした。また、当該施設における余剰汚泥引き抜き作業は、約3~4ヶ月毎で実施しており、引き抜き作業に要する時間は、130分(65分×2名)であった。実証試験期間中の維持管理作業時間は、表4-11のとおりであった。なお、作業時間には、ばっ気槽内の状態を把握するためのSV値測定作業、メンテナンス業者の自主管理分析項目管理等の作業時間(10~20分程度)も含んでいる。

表4-11 維持管理等作業時間

週	年月日(曜日)	時刻	時間	主な管理内容
第1週	H15.12.3(水)	7:00~8:15	75分	点検
第2週	H15.12.10(水)	7:00~8:15	75分	点検及び消耗品補充, 消毒剤供給量調整
第3週	H15.12.16(火)	7:20~8:30	70分	点検及び調整
第4週	H15.12.23(火)	7:20~8:30	70分	点検及び消耗品補充
第5週	H15.12.29(月)	6:00~8:00	120分	点検
第6週	H16.1.6(火)	7:15~8:30	75分	点検, 原水注入量調整及び消耗品補充
第7週	H16.1.13(火)	7:50~9:00	70分	点検
第8週	H16.1.20(火)	7:10~8:30	80分	点検及び消耗品補充
第9週	H16.1.27(火)	7:20~8:30	70分	点検及び消耗品補充
第10週	H16.2.3(火)	7:20~8:30	70分	点検及び消耗品補充
第11週	H16.2.10(火)	7:20~8:40	80分	点検及び消耗品補充
第12週	H16.2.17(火)	7:30~8:50	80分	点検及び消耗品補充
第13週	H16.2.24(火)	7:00~11:20	185分	点検及び消耗品補充, 汚泥引き抜き (汚泥運搬に係る時間を除く)
全期間平均			86分	

(備考) H16.2.24の作業時間185分のうち、汚泥引き抜きに要する作業時間は130分(65分×2名)である。

(5) 汚泥発生量

ア 汚泥発生量の測定結果

当該施設においては、通常3～4ヶ月に1回の頻度で、汚泥濃縮貯留槽より余剰汚泥を回収、産業廃棄物としての処理を実施しており、実証試験期間中（平成16年2月24日）に余剰汚泥の引き抜き作業が行われた。なお、前回の余剰汚泥引き抜き（平成15年10月10日）から137日が経過している。実証試験期間中の引抜汚泥量（余剰汚泥）は、湿重量で6310kg（ダンパーにて計量）、体積は約6.4m³（3.2m³積載のダンパー車輛2台分）であった。また、引き抜き作業に際し、汚泥サンプルを採取、分析により含水率を求め、これにより引抜汚泥湿重量から乾燥物換算重量を推定した。引抜汚泥量及び乾燥物重量換算した汚泥発生量は、表4-12のとおりであった。

当該施設において、実証試験期間（実証試験開始前47日間含む）中に発生した汚泥量は、119.9kg（乾重量）、1日あたり約0.88kg/日（乾重量）であった。

表4-12 引抜汚泥量及び汚泥発生量

項目	重量	単位	調査実施期間	経過日数	備考
引抜汚泥量	6310	kg/137日, wet	H15.10.10 ～H16.2.24	137日	約6.4m ³
引抜汚泥量	119.9	kg/137日, dry	H15.10.10 ～H16.2.24	137日	含水率分析値 98.1%による換算
実汚泥発生量	0.88	kg/日, dry	-	-	46.1kg/日, wet

イ 汚泥発生量の評価

通常、当該施設と同程度の規模の接触ばっ気槽を有する浄化槽等においては、1～2ヶ月に1度の頻度で余剰汚泥の引き抜きを実施することが多い。当該施設における流入負荷及び一般的な汚泥発生量の予測式を用い、予測値と実測値の比較により、汚泥発生量の多少を評価した。

予測式は表4-14のとおりであり、BOD、SSそれぞれの実測値を用いた2ケースとした。その結果は表4-13のとおりである。

前項アより、当該施設の発生汚泥量（実測値から乾重量換算）は0.88kg/日であり、予測結果と比較して小さく、汚泥の発生が少ない（予測値の20～26%程度）。また、当該施設の発生汚泥量、BOD濃度及び処理量から求められたBOD汚泥転換率は、0.11となった。

表4-13 推定汚泥発生量

項目	重量	単位
BOD 汚泥転換率による 推定汚泥発生量	4.3	kg/日, dry
SS 除去率による 推定汚泥発生量	3.4	kg/日, dry

表4 - 14 推定汚泥発生量の算出手順

予測の原単位となる実証試験結果				
流入水量	BOD		SS	
	BOD流入濃度	BOD放流濃度	SS流入濃度	SS除去率
13.0 (m ³ /d)	600(mg/L)	4.8(mg/L)	270(mg/L)	97.7 (%)
	0.60(kg/m ³)	0.0048(kg/m ³)		

(備考) 各値は実証試験期間中データの平均値とした。但し、SS除去率は4.2(7)より引用した。

(ア) BODの汚泥転換率による推定汚泥発生量

指針値(下水道施設設計計画・設計指針と解説(平成6年))による溶解性BODの汚泥転換率は平均で0.55(0.5~0.6)であり、これを用いて施設全体での発生汚泥量を推算すると下記のとおりとなる。

発生汚泥量(kg/日) = (流入水 BOD 濃度 - 放流水 BOD 濃度) × 処理量 × BOD 汚泥転換率
 = (0.60kg/m³ - 0.0048kg/m³) × (13.0m³) × 0.55
 = 4.3 kg/日

[下水道施設設計計画・設計指針と解説(平成6年)]

(イ) SS 除去率による推定汚泥発生量

流入水及び処理水の実測による SS 除去率は 0.977 であることから、SS 除去率による発生汚泥量を推算すると下記のとおりとなる。

汚泥発生量(kg/日) = S₀ × R × Q × 10⁻³
 S₀ : 流入水中のSS濃度(g/m³)
 R : SS 除去率 (4.2(7)参照)
 Q : 流入水量(m³/日)

[下水汚泥の処理・処分, 岡田和男著, 環境公害新聞社]

S₀ = 270 mg/L , R = 0.977 , Q = 13.0 m³ より,

SS除去率による汚泥発生量は 270 × 0.977 × 13.0 × 10⁻³ = 3.4 kg/日 と推算される。

(6) 廃棄物発生量

実証試験期間において、廃棄処分する異物の発生はなかった。

(7) 騒音の状況

ア 日常点検による騒音の状況

日常点検結果によると、実証対象装置周辺における騒音の状況は、実証試験期間を通して騒音無しであった。

(8) 臭気の状態

ア 現地調査

T I A 尺度による測定の結果は、実証試験期間の全てにおいて「わずかに臭う^(注)」であった。

(注) 調査中の臭気は、通常「無臭」であったが、「わずかに臭う」と感ずる瞬間があったため、「わずかに臭う」と分類している。

イ 比較試験

流量調整槽への活性汚泥返送の有無による臭気発生状況を比較するため、気温の高い夏場を想定した室内試験の結果は、表4-15のとおりである。

活性汚泥の添加により臭気の質が変化し、腐敗臭、厨芥臭といった不快臭が少なくなった。また、流入水の水質には変動があるため同一採取日の比較では、活性汚泥添加量を増加させることにより臭気濃度が低下した。

なお、表4-16に放流水を流入水と同一条件下で実験した結果を示す。

表4-15 活性汚泥添加に伴う臭気の変化

測定対象	添加量 ¹	臭気の種類	臭気濃度 ²	試料採取日時
流入水	0	厨芥臭，腐敗臭，下水臭，沼沢臭	25	H16.2.22 19:00
	0	厨芥臭，腐敗臭，発酵臭，	14	H16.2.15 19:00
活性汚泥を 添加した流入水	145 mg	厨芥臭，泥臭，発酵臭，下水臭，沼沢臭	1400	H16.2.22 19:00
	290 mg	磯臭，沼沢臭，下水臭	77	
	983 mg	泥臭，磯臭，もみ殻の臭い，カビ臭	100	H16.2.15 19:00
	1966 mg	泥臭，カビ臭	32	

1：検体1Lあたりの活性汚泥添加量

2：無臭の水で希釈したとき、無臭に至るまでに要した希釈倍率。例えば、臭気濃度25とは、試料を無臭の水で25倍希釈したときに、はじめて臭いが消える臭気のことを表す。

表4-16 放流水の臭気濃度

測定対象	臭気の種類	臭気濃度 ¹	試料採取日時
放流水	薬品臭 (消毒槽で投入される塩素剤に起因する臭い)	180	H16.1.4 19:00

1：無臭の水で希釈したとき、無臭に至るまでに要した希釈倍率。例えば、臭気濃度25とは、試料を無臭の水で25倍希釈したときに、はじめて臭いが消える臭気のことを表す。

(9) 排水処理薬品使用量

実証対象施設で使用される排水処理薬品は、塩素剤のみである。実証期間中の塩素剤使用量（補充量）は、表4-17のとおりである。当該施設においては、1日あたり塩素剤0.21 kgが使用された。

表4-17 排水処理薬品使用量

週	年月日（曜日）	排水処理薬品使用量	備考
第1週	H15.12.3（水）		
第2週	H15.12.10（水）	塩素剤 2.0 kg	商品名：サンプラント 90W
第3週	H15.12.16（火）		
第4週	H15.12.23（火）	塩素剤 3.0 kg	商品名：サンプラント 90W
第5週	H15.12.29（月）		
第6週	H16.1.6（火）	塩素剤 2.0 kg	商品名：サンプラント 90W
第7週	H16.1.13（火）		
第8週	H16.1.20（火）	塩素剤 3.0 kg	商品名：サンプラント 90W
第9週	H16.1.27（火）	塩素剤 2.0 kg	商品名：サンプラント 90W
第10週	H16.2.3（火）	塩素剤 2.0 kg	商品名：サンプラント 90W
第11週	H16.2.10（火）	塩素剤 3.0 kg	商品名：サンプラント 90W
第12週	H16.2.17（火）		
第13週	H16.2.24（火）	塩素剤 2.0 kg	商品名：サンプラント 90W
全期間平均		19 kg/13週 = 1.5 kg/週 1.5 kg/7日 = 0.21 kg/日 1.5 kg×4週 = 6.0 kg/月	

(10) 電力等消費量

実証試験対象施設における実証試験期間中の電力消費量の変動は、表4-18のとおりであった。実証期間中、施設全体の電力消費量は、1日あたり75.3 kWであった。

表4-18 排水処理薬品使用量

施設名	機器名(呼称)	定格電力消費量	稼働時間	稼働日数	電力消費量
原水ポンプ槽	原水ポンプ (移行ポンプ)	0.75 kW/h	209.7 h	78日	2.02 kW/日
流量調整槽周辺	移行ポンプ (調整ポンプ)	0.15 kW/h	1056.0 h	83日	1.91 kW/日
流量調整槽	攪拌用送風機 (調整ブロー)	0.75 kW/h	1992.0 h	83日	18.0 kW/日
接触ばっ気槽原水ポンプ槽(ばっ気ブロー)	送風機 (ばっ気ブロー)	2.2 kW/h (最大値)	1992.0 h	83日	52.8 kW/日
汚泥濃縮貯留槽	微細目スクリーン	0.025 kW/h	1992.0 h	83日	0.6 kW/日
全施設合計					75.3 kW/日 (2259.0 kW/月)

(備考) 各電力消費量は、実証試験期間中の83日間（平成15年12月3日～平成16年2月24日）の実績稼働時間を基に算出した。原水ポンプについては、5日間の欠測（平成16年1月14日～18日）を含むため、78日間のデータとした。

(11) その他消耗品の使用量と費用

その他の消耗品として、ばっ気用ブロワ故障時の交換用ベルト、保守用グリス等が必要である。実証試験期間において、その他の消耗品の使用はなかった。

(12) 客数変動

図4 - 10に、調査期間(平成15年11月30日～平成16年2月28日)における両店舗それぞれの1日あたりの客数を箱ひげ図により示す(箱ひげ図の読み方は、4.1参照)。

両店舗の合計客数の最大値は1313人(平成16年1月3日)、最小値は242人(平成16年1月22日)、平均は684人であった。

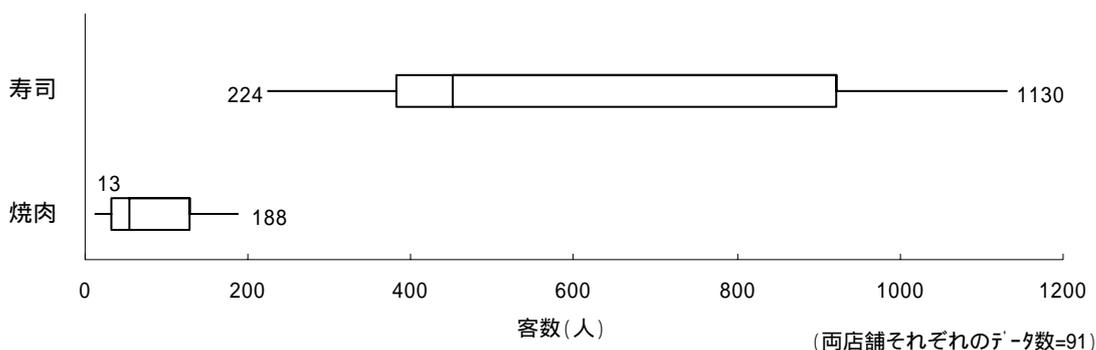


図4 - 10 実証試験実施場所における客数変動

5 . データの品質管理と評価

実証試験の実施にあたっては、実証試験計画に従い品質管理を行うとともに、広島県保健環境センターの定める、品質マニュアルに基づき、データ - 検証及び監査を実施した。

監査は、実証試験期間中に1回行い、実証試験が適正に実施されていることを確認した。

品質管理に関する文章は資料編に示す。