

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：(株)水工エンジニアリング
技術名：酵素反応・流動床式接触ばっ気法
実証機関：大阪府環境情報センター

実証試験結果報告書

平成15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16年6月8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16年6月
環境省

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 6 年 3 月 3 1 日

実証機関 : 大阪府環境情報センター

環境技術開発者 : 株式会社水工エンジニアリング

技術・製品の名称 : 酵素反応・流動床式接触ばっ気法

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、平成15年8月7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について、同実証試験要領に準拠して実証試験を実施することで、以下に示す環境保全効果等を客観的に実証するものである。

(実証項目)

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。

- 目 次 -

1 .	実証試験実施場所の概要	1
1.1	実証試験場所の名称、所在地、所有者等	1
1.2	実証試験場所の事業状況	1
1.3	現在の排水の状況	2
2 .	実証対象技術及び実証対象施設の概要	4
2.1	実証対象技術の原理及びシステムの構成	4
2.2	実証対象施設の仕様及び処理能力	5
3 .	実証試験の手続きと手法	7
3.1	流入水の特性評価	7
3.2	実証対象施設の立ち上げ	8
3.3	実証試験期間	9
3.4	水質分析	10
3.5	運転及び維持管理	15
3.6	その他の監視項目	19
3.7	その他関連項目	20
4 .	実証試験結果と検討	21
4.1	水質実証項目	21
4.2	運転及び維持管理実証項目	48
4.3	流入水量及びポンプ稼働時間	62
5 .	データの品質管理	65
6 .	監査	66
7 .	その他	67

8 . 付録 68

- 8.1 クランプロガー測定結果
- 8.2 現場写真
- 8.3 実証試験実施場所の事業状況

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、表 1 - 1 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	りんくうプレミアム・アウトレット
所在地	大阪府泉佐野市りんくう往来南 3 - 2 8
所有者	チェルシージャパン株式会社

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 に示すとおりである。

表 1 - 2 実証試験実施場所の事業状況

事業の種類	食堂（複数店舗型、りんくうプレミアム・アウトレット敷地内）
営業内容	広島焼き、お好み焼き、焼きそば、たこ焼き、いか焼き、海鮮丼、 麵丼、ラーメン、アジアンパーティ、オムライス、パスタ、ハン バーグ、クレープ、ジェラート、ビール、カフェ等
規模	席数：522 席、定員数：522 人、 利用者数：2000 人/日、営業面積：590 m ²
雇用者数	40 人

1.3 現在の排水の状況

(1) 排水系統図

排水系統図は、図1-1に示すとおりである。

実証試験場所の排水については、食堂からの厨房排水及びそれ以外からの生活排水より構成されている。

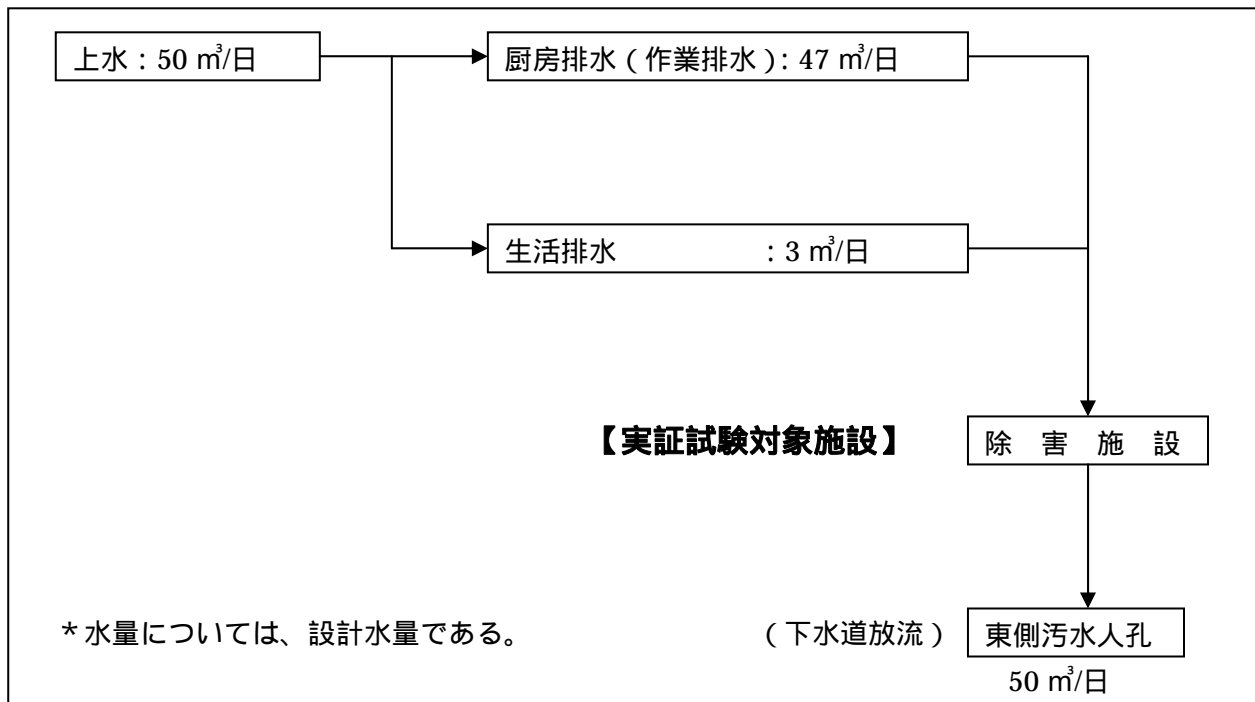


図1-1 排水系統図

(2) 排水の水量、水質

実証試験場所からの排水における水量及び水質については、表1 - 3に示すとおりである。

なお、実証試験場所からの排水のうち、厨房排水は約9割を占めるものと推定される。(図1 - 1参照)

表1 - 3 事業場からの排水における水量及び水質
(平成14～15年における実測値)

水量	27～41 m ³ /日
水質	BOD : 758～1620 mg/L
	SS : 284～376 mg/L
	ルルハキヲ抽出物質 : 20.4～110 mg/L

(3) 処理の状況等

実証試験場所からの排水については、全量の実証試験対象施設(除害施設)において処理されており、処理水は下水道へ放流されている。(図1 - 1参照)

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、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、排水に酵素(リパーゼ)と油分解菌を添加し、流量調整槽(酵素反応槽)において、排水に含まれる油脂を資化、分解する。後段のプロセスでは、流動床式接触ばっ気法による生物学的処理によって、排水に含まれる脂肪酸やBOD成分を分解処理するものである。処理された排水は、越流槽において固液分離され、放流するシステムである。

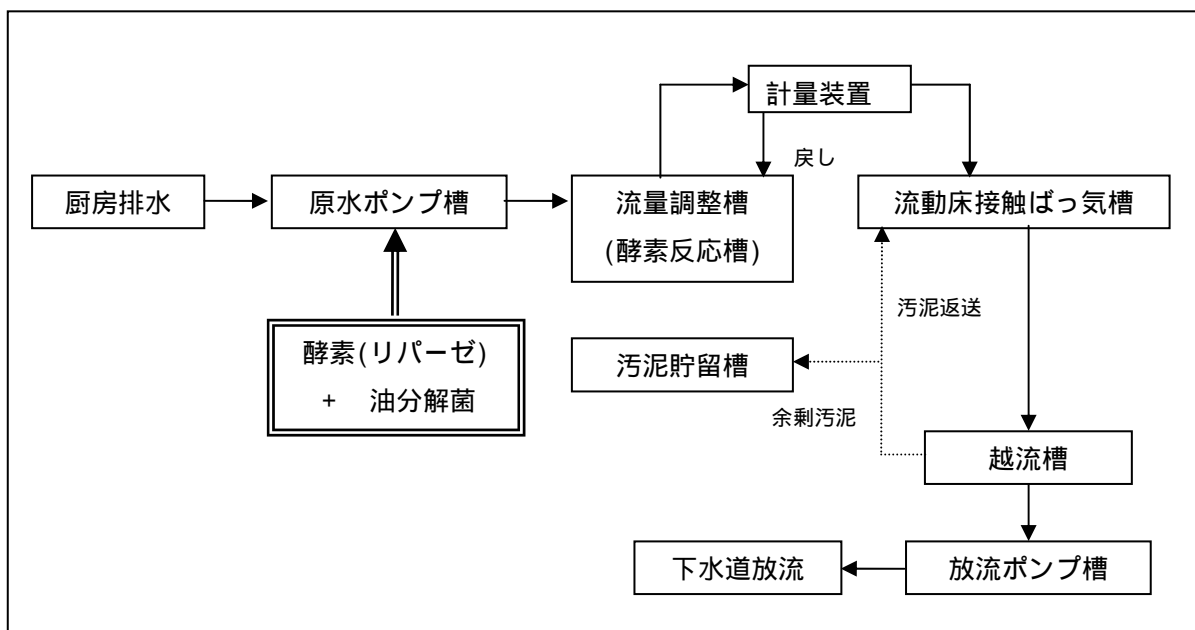


図 2 - 1 実証対象技術のフローシート

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等を表 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		仕様及び処理能力等
施設概要	名称	酵素反応システム + 流動床法除害処理施設
	型式	S K - 5 0
	サイズ(mm)	W:2900 D:23000 H:2950
	重量 (kg)	約 300000
設計条件	対象	大型店舗厨房系排水
	日排水量 (m ³ /日)	最大 5 0
	流入時間 (hr)	1 4
	時間流入量 (m ³ /時)	時間平均流入量 : 50 ÷ 14 = 3.6 時間最大流入量 : 3.6 × 2.5 = 9.0
	流入水質	B O D : 1000mg/L、 S S : 600mg/L p H : 5.1 ~ 8.9、ノズル抽出物質 : 100mg/L
	処理水質	B O D : 600mg/L、 S S : 600mg/L p H : 5.1 ~ 8.9、ノズル抽出物質 : 30mg/L
	処理方式	酵素反応システム (酵素 + 油分解菌) + 流動床接触ばっ気法
各槽の設計計算	原水ポンプ槽	設計槽容量 : 時間最大流入量の 1 / 3 $9 \times 1/3 = 3\text{m}^3$ 実槽容積 : 2000W × 2000 L × 800H = 3.2m ³ 平均滞留時間 : 0.9hr
	流量調整槽 (酵素反応槽)	設計槽容量 : $(3.6 - 2.1) \times 14\text{hr} = 21\text{m}^3$ 実槽容積 : 2500W × 3000 L × 1450H × 2 槽 = 21.75m ³ 移流時間 : 24hr 平均滞留時間 : 6hr 散気量 : 1.5 m ³ /m ³ ・時 (ばっ気強度)

	流動床接触ばっ気槽	<p>設計槽容積：n-Λ汚泥負荷を 0.1kg/kg (汚泥)・日 汚泥濃度を 2000mg/L (2kg/m³) $5/0.1/2 = 25m^3$</p> <p>実槽容積：2500W × 2500 L × 1500H × 3 槽 = 28.1m³</p> <p>移流時間：24hr</p> <p>平均滞留時間：12hr</p> <p>散気量：5 m³/m³・時 (ばっ気強度)</p> <p>担体量：槽容積の 30% 28.1 × 0.3 = 8.5m³</p>
	越流槽	<p>設計槽水面積：水面積負荷を 30m³/m²・日 $50/30 = 1.7m^2$</p> <p>実槽水面積：2000W × 1200 L = 2.4m²</p> <p>設計槽容積：滞留時間を 1.5hr $50 \times 1.5/24 = 3.2m^3$</p> <p>実槽容積：2000W × 1200 L × 1500H = 3.6m³</p>
	放流ポンプ槽	<p>設計槽容積：滞留時間を 0.5hr、移流量 2.1m³/hr $2.1 \times 0.5 = 1.05m^3$</p> <p>実槽容積：1200W × 2000 L × 1050H = 2.5m³</p>
	汚泥貯留槽	<p>汚泥発生量：10kg/日 $10 \times 100 / (100 - 96) / 1000 = 0.25m^3/日$</p> <p>設計容量：貯留日数を 15 日間 $0.25 \times 15 = 3.75m^3/日$</p> <p>実槽容積：1200W × 2000 L × 1800H = 4.3m³</p>
主要機器	原水ポンプ	5 0 、0.15m ³ /分、0.4K w、2 台
	調整槽ポンプ	5 0 、0.05m ³ /分、0.4K w、2 台
	ばっ気ブローア	6 5 、2.74m ³ /分、0.02Mpa、3.7K w、2 台
	定流量弁	4 0 、33m ³ /時、0.02Mpa、1 台
	放流ポンプ	5 0 、0.05m ³ /分、0.4K w、2 台
	酵素、菌注入装置	25L タンク、30ml/分、15w、2 台
	床排水ポンプ	4 0 、0.05m ³ /分、0.25K w、1 台
	臭気ファン	1 #、6.0m ³ /分、0.4K pa、0.4K w、1 台
使用薬剤		酵素 (リパーゼ) 0.03kg/日、油分解菌 0.09kg/日

3 . 実証試験の手続きと手法

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、流入水の特性評価は行わないものとした。

なお、環境技術開発者が過去に実施した実証対象施設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。

(1) 流量の測定結果

流量の測定結果の概要は以下のとおりである。

[日排水量] 27 ~ 41m³/日
 平成 14 ~ 15 年における実測値

(2) 流入水質の測定結果

流入水質の測定結果は以下のとおりである。

[B O D] 758 ~ 1620 mg/L
[S S] 284 ~ 376 mg/L
[ルアルキチン抽出物質] 20.4 ~ 110 mg/L
 平成 14 ~ 15 年における実測値

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14年2月より運転が開始されている。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行わなかった。

なお、実証試験期間中は、原水ポンプ槽にて原水のサンプリングを行うため、酵素（リパーゼ）+油分解菌の注入は、流量調整槽へ変更した。

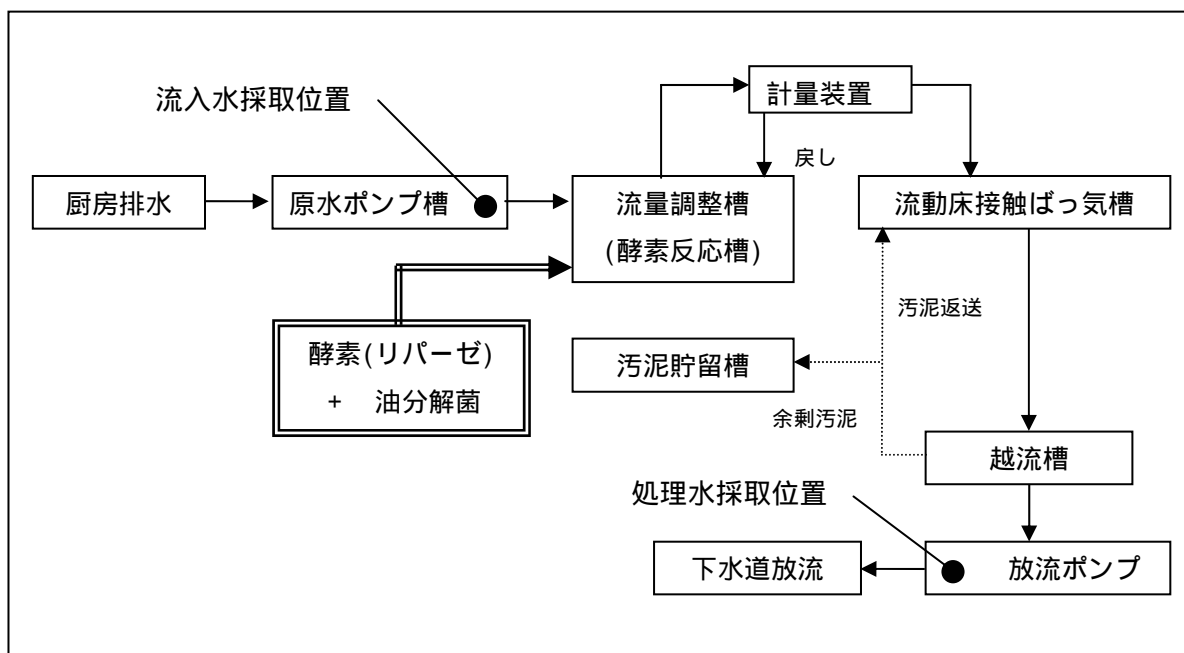


図3 - 1 実証期間中のフローシート

一方、酵素（リパーゼ）及び油分解菌添加量については、実証試験場所の水質状況に対応するため、設置当初から下記に示すとおり設計条件とは異なった条件で運転されていた。

	設計条件	実証試験開始
酵素（リパーゼ）	0.21kg/週	2.0L/週
油分解菌	0.63kg/週	2.0L/週

注): kg=Lである。

3.3 実証試験期間

実証試験期間は、平成15年11月20日～平成16年2月20日の3ヶ月間とした。

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

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	土	1	月	1	木	1	日
2	日	2	火 定期	2	金	2	月
3	月	3	水	3	土	3	火 定期・汚泥
4	火	4	木	4	日	4	水
5	水	5	金 メンテ	5	月	5	木 メンテ
6	木	6	土	6	火	6	金
7	金	7	日	7	水 週間変動・汚泥	7	土
8	土	8	月	8	木 週間変動	8	日
9	日	9	火	9	金 週間変動・メンテ	9	月
10	月	10	水 定期・汚泥・臭い	10	土 週間変動	10	火
11	火	11	木 メンテ	11	日 週間変動	11	水 日間変動
12	水	12	金	12	月 週間変動	12	木 日間変動・メンテ
13	木	13	土	13	火 週間変動	13	金
14	金	14	日	14	水	14	土
15	土	15	月	15	木 メンテ	15	日
16	日	16	火	16	金	16	月
17	月	17	水	17	土	17	火
18	火	18	木 週間変動・メンテ	18	日	18	水 定期・汚泥
19	水	19	金 週間変動	19	月	19	木 メンテ
20	木 試験期間開始	20	土 週間変動	20	火	20	金 試験期間終了
21	金 メンテ	21	日 週間変動	21	水	21	土
22	土	22	月 週間変動・汚泥	22	木 定期・汚泥	22	日
23	日 日間変動・汚泥	23	火 週間変動	23	金 メンテ	23	月
24	月 日間変動	24	水 週間変動	24	土	24	火
25	火	25	木 メンテ	25	日	25	水
26	水	26	金	26	月	26	木
27	木	27	土	27	火 定期・臭い・騒音	27	金
28	金 メンテ	28	日	28	水	28	土
29	土	29	月	29	木	29	日
30	日	30	火	30	金 メンテ		
		31	水	31	土		

(凡例)

試験期間開始：試験のための機器類の設置を行う。

(作業員数：2名、車両1台、作業時間：10:00～15:00)

実作業時間は上記時間帯のうち1～2時間)

日間変動：日間変動の測定を実施する。なお、印付きのものは定期調査の内容を兼ねる。

(作業員数：2名、車両1台、作業時間：9:00～翌日10:00)

週間変動：週間変動の測定を実施する。なお、印付きのものは定期調査の内容を兼ねる。

(作業員数：2名、車両1台、作業時間：11:00～19:00)

定期：定期測定を実施する。

(作業員数：2名、車両1台、作業時間：11:00～19:00)

汚泥：汚泥発生量(ばっ気槽及び越流槽水の汚泥濃度)の測定を実施する。

(日間変動の測定、週間変動の測定、定期測定に併せて実施)

騒音：騒音の測定を実施する。

(臭いの測定に併せて実施)

臭い：臭いの測定を実施する。

(作業員数：2～3名、車両1台、作業時間：10:00～18:00)

実作業時間は上記時間帯のうち1～2時間)

メンテ：水工エンジニアリングの技術者によるメンテナンス業務を実施する。

(作業員数：実証機関として1名、車両1台、作業時間：8:30～10:00)

試験期間終了：試験のための機器類の撤去を行う。

(試験期間開始と同じ)

3.4 水質分析

実証試験の水質分析については、以下のとおりとした。

(1) 水質実証項目

流入水質及び処理水質についての実証項目は、それぞれ以下に示すとおりとした。

流入水質

pH、BOD、COD、SS、ルルハサ抽出物質

処理水質

pH、BOD、COD、SS、ルルハサ抽出物質

(2) 試料採取

試料の採取にあたっては、流入水および処理水について、以下の要領で行った。

試料採取方法

a) 流入水

[採取場所] 原水ポンプ槽

[採取方法] 人力による採取器具を使った方法

[採取器具] つるべ、バケツ

[採取量] 2～3リットル

b) 処理水

[採取場所] 放流ポンプ槽

[採取方法] 人力による採取器具を使った方法

[採取器具] つるべ、バケツ

[採取量] 4～5リットル

採取スケジュール

採取スケジュールは、実証対象装置の性能評価を適切に行うため、流入水質及び処理水質について、日間変動、週間変動の測定を行うとともに、任意設定期間毎の定期的な測定（定期測定）を併せて行った。

a) 日間変動の測定

[採取期間] 連続した24時間（10:00～翌日9:00迄）

[採取間隔] 1時間毎（24回）

[採取時刻] 毎正時

b)週間変動の測定

[採取期間] 連続した7日間

[採取間隔] 1日3回のコンポジット

[採取時刻] 原則として12:00、15:00、18:00

c)定期測定

[採取期間] 毎週1日間

[採取間隔] 1日3回のコンポジット

[採取時刻] 原則として12:00、15:00、18:00

採取頻度

日間変動の測定、週間変動の測定及び定期測定における試料の採取頻度は、以下のとおりとした。

a)日間変動の測定

日間変動の測定は、排水量の増大が予想される日を選んで、試験期間中2回実施するものとし、日程は以下のとおりとした。

[第1回目] 平成15年11月23日～平成15年11月24日

[第2回目] 平成16年 2月11日～平成16年 2月12日

b)週間変動の測定

週間変動の測定は、試験期間中2回実施するものとし、日程は以下のとおりとした。

[第1回目] 平成15年12月18日～平成15年12月24日

[第2回目] 平成16年 1月 7日～平成16年 1月13日

c)定期測定

定期測定は、試験期間中週1回実施するものとし、日程は以下のとおりとした。

[第1回目] 平成15年11月23日^{*1}

[第2回目] 平成15年12月 2日

[第3回目] 平成15年12月10日

[第4回目] 平成15年12月18日^{*2}

[第5回目] 平成15年12月24日^{*2}

- [第 6 回目] 平成 1 6 年 1 月 7 日^{* 2}
- [第 7 回目] 平成 1 6 年 1 月 1 3 日^{* 2}
- [第 8 回目] 平成 1 6 年 1 月 2 2 日
- [第 9 回目] 平成 1 6 年 1 月 2 7 日
- [第 1 0 回目] 平成 1 6 年 2 月 3 日
- [第 1 1 回目] 平成 1 6 年 2 月 1 1 日^{* 1}
- [第 1 2 回目] 平成 1 6 年 2 月 1 8 日

* 1 1 1 月 2 3 日及び 2 月 1 1 日の測定は、日間変動の測定時、定期測定採取時刻と同一時刻 (12:00、15:00、18:00) のおのこの測定値の算術平均値を定期測定結果とした。

* 2 1 2 月 1 8 日、1 2 月 2 4 日、1 月 7 日及び 1 月 1 3 日の測定は、週間変動の測定時、定期測定を兼ねるものとした。

試料の保存

採取した試料は、以下の要領で保存した。

a) 日間変動の測定における採取試料

日間変動の測定における試料は、採取毎に単独試料として保存した。

[試料保存用容器] 採取毎、分析項目毎に準備する。

[分取器具] ビーカー、漏斗

[試料の分取] バケツに採取した試料は、ビーカー及び漏斗を用いて試料保存用容器へ分析方法で規定された容量を充填した後、栓をする。

[試料の保存方法]

() 採取直後

試料保存用容器に充填した試料は、必要に応じて氷の入ったクーラ - ボックスで冷却保存する。冷却保存が必要でない試料は人為的な温度調整がない状態で保存する。

() 実証試験場所から分析機関までの移送の間

試料保存用容器に充填した試料は、採取直後の状態で分析機関まで車両 (自動車) により移送される。

() 分析機関

試料保存用容器に充填した試料は、分析作業が行われる迄の間、冷却保存が必要な試料は冷蔵庫にて保存する。冷却保存が必要でない試料は室温にて保存する。

b) 週間変動の測定

週間変動の測定における試料は、採取毎に等量を混合し、混合試料として保存した。

[試料保存用容器] 測定日毎、分析項目毎に準備する。

[分取器具] ビーカー、漏斗

[試料の分取] バケツに採取した試料は、ビーカー及び漏斗を用いて試料保存用容器へ分析で規定された容量の 1/3 の容量を充填した後、栓をする。この作業を 3 回繰り返し、混合試料を調整する。

[試料の保存方法]

() 採取直後

試料保存用容器に充填した試料は、必要に応じて氷の入ったクーラ - ボックスで冷却保存する。冷却保存が必要でない試料は人為的な温度調整がない状態で保存する。

() 実証試験場所から分析機関までの移送の間

試料保存用容器に充填した試料は、採取直後の状態で分析機関まで車両（自動車）により移送される。

() 分析機関

試料保存用容器に充填した試料は、分析作業が行われる迄の間、冷却保存が必要な試料は冷蔵庫にて保存する。冷却保存が必要でない試料は室温にて保存する。

c) 定期測定

定期測定における試料は、採取毎に等量を混合し、混合試料として保存した。

[試料保存用容器] 測定日毎、分析項目毎に準備する。

[分取器具] ビーカー、漏斗

[試料の分取] バケツに採取した試料は、ビーカー及び漏斗を用いて試料保存用容器へ分析で規定された容量の 1/3 の容量を充填した後、栓をする。この作業を 3 回繰り返し、混合試料を調整する。

[試料の保存方法]

() 採取直後

試料保存用容器に充填した試料は、必要に応じて氷の入ったクーラ - ボックスで冷却保存する。冷却保存が必要でない試料は人為的な温度調整がない状態で保存する。

() 実証試験場所から分析機関までの移送の間

試料保存用容器に充填した試料は、採取直後の状態で分析機関まで車両（自動車）により移送される。

() 分析機関

試料保存用容器に充填した試料は、分析作業が行われる迄の間、冷却保存が必要な試料は冷蔵庫にて保存する。冷却保存が必要でない試料は室温にて保存する。

(3) 分析方法及び分析スケジュール

[分析方法]

分析項目	分析方法
pH	JIS K 0102 12.1 ガラス電極法
BOD	JIS K 0102 21.及び JIS K 0102 32.3 隔膜電極法
COD	JIS K 0102 17.滴定法
SS	昭和 46 年環境庁告示第 59 号付表 8 ろ過重量法
ルルル抽出物質	昭和 49 年環境庁告示第 64 号付表 4 抽出分離重量法

[分析スケジュール]

分析項目	分析スケジュール
pH	採取後直ちに測定
BOD	採取当日もしくは翌日に分析開始
COD	採取当日もしくは翌日に分析
SS	採取当日もしくは翌日に分析
ルルル抽出物質	採取当日もしくは翌日に酸固定後、速やかに分析

(4) 校正方法及び校正スケジュール

[校正方法及びスケジュール]

機器	校正方法	校正スケジュール
pHメーター	JCSS付標準溶液にて、ゼロ(pH7)・スパン(pH4 or 9)校正	毎測定開始時
DOメーター	機器指示値ゼロ合せ後、酸素飽和蒸留水にてスパン校正	毎測定開始時
直示天秤	標準分銅による指示値確認 機器指示値ゼロ合せ	1回/6ヶ月 毎測定開始時

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は以下のとおりとした。

[運転及び維持管理実証項目]

実証項目	発生汚泥量
	電力等消費量
	排水処理薬品及び消耗品使用量
	騒音
	臭い
	汚泥の質的評価

(2) 発生汚泥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は、余剰汚泥の引抜きが可能な設備を付帯しているが、約 1 年半の運転期間において余剰汚泥の引抜きが一度も実施されていない。

よって、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を取得する事は困難と考えられた。

そこで、汚泥の発生量については、以下の方法により、流動床接触ばっ気槽及び越流槽の汚泥（SS）濃度を測定し、流動床接触ばっ気槽及び越流槽の有効容量（ m^3 ）と汚泥（SS）濃度と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にした。

[方 法] 流動床接触ばっ気槽及び越流槽水を採取し、SSの濃度を測定する。

[測定頻度] 2 週間毎に 1 回（試験期間中 7 回）

なお、試料採取は、流入水及び処理水の採取日に併せて実施する。

(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、施設の使用量を単独で測定する機器（電力計等）が現状では設置されていないため、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。

[方 法] 間欠的に稼働するポンプ類については、配電盤内のポンプ類の電気配線に設置するクランプロガー（自記式電流計）で連続的に稼働時間を測定する。

通常連続稼働しているポンプ類等については、1日あたりの稼働時間を24時間とする。

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、設定時間を用いる。

それぞれの稼働時間に各設備機器類の仕様に示された電力消費量を乗じた値を算出し、その合計より実証試験対象施設における1日あたりの消費電力量を推定する。

[測定頻度] 試験期間中連続

(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については以下のとおりとした。

名 称	測定方法
酵素	試験期間中に所定のタンクに補充する液量とその都度記録、集計し、一定期間当たりの消費量を求める。
油分解菌	同 上

(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、測定スケジュールについては以下のとおりとした。

[方 法] 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」に準拠して行う。測定は機械室のマンホールから1m離れた地点の騒音レベルを測定する。測定時間は1地点当たり10分程度とする。

[測定頻度] 測定は試験期間中1回実施するものとし、日程は平成16年1月27日とする。

(6) 臭いの測定方法、測定スケジュール

実証対象施設における臭いの測定方法、測定スケジュールについては以下のとおりとした。

[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、ゆっくりと移動をしながら臭い

を嗅ぎ、臭いの比較的強いと感じられる地点（1～2地点程度）で、地上から高さ約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試料ガスを1分以内で採取する。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う。但し、試料採取時には採取状況を把握するために気温・湿度・風向風速（屋外採取時）・臭気強度・不快度・臭質も測定しておく。測定項目及び測定試験方法は以下の表に示すとおりである。

測定項目	測定試験方法
臭気指数	平成7年環境庁告示第63号
臭気濃度	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	微熱線式風速計・方位磁石
気温・湿度	アスマン通風乾湿計

[測定頻度] 測定は試験期間中2回実施するものとし、日程は以下のとおりとする。

[第1回目] 平成15年12月10日

[第2回目] 平成16年 1月27日

(7) 汚泥の質的評価

汚泥等の質的評価

実証対象施設における汚泥の質的評価に係わる測定項目と方法、スケジュールについては以下のとおりとした。

[評価項目]

汚泥の理化学性試験

[項目及び方法]

項目	方法
水分、油分、pH、塩類濃度、全窒素、全リン酸、カリウム、カルシウム、マグネシウム、マンガン、鉄、全炭素	農林水産省農業環境技術研究所編、財団法人日本肥糧検定協会発行の「肥料分析法 1992 年版」

発芽試験・根長測定による生育障害性調査

[方 法]

財団法人日本土壌協会発行 堆肥等有機成分分析法（2000）に準拠

[スケジュール]

汚泥の質的評価のための汚泥の採取は、試験期間中 1 回実施するものとし、日程は平成 16 年 1 月 13 日とする。

3.6 その他の監視項目

(1) 流量の監視地点、監視方法と監視装置、監視スケジュール

流量については、以下の方法により、流入水量を測定するものとし、流入水量は、移流ポンプの稼働時間 (hr)^{*1}と移流量 (m³/hr)^{*2}の測定結果より、以下の計算式によって求めるものとした。

【流入水量の計算式】

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

^{*1} 移流ポンプの稼働時間 (hr) は、ポンプ稼働時間積算計 (アワーメータ) 若しくは配電盤内の移流ポンプの電気配線に設置するクランプロガー (自記式電流計) で、期間中連続して測定する。

^{*2} 移流量 (m³/hr) は、移流ポンプ稼働時における計量槽のVノッチ越流高さを基に、換算表から求める。

日間変動の測定

[方法] 移流ポンプの稼働時間については、ポンプ稼働時間積算計 (アワーメータ) 若しくは配電盤内の移流ポンプの電気配線に設置したクランプロガー (自記式電流計) で、期間中連続して測定する。ただし、ポンプ稼働時間 (積算計の読み値) については、1時間毎に1回計測する。

移流量については、ポンプが稼働している際、計量ボックスのVノッチにおける越流水位を1時間毎に1回測定し、流量換算表より求めるものとする。

週間変動及び定期調査の測定

[方法] 基本的な方法については、日間変動の測定に準じて行う。ただし、ポンプ稼働時間 (積算計の読み値) の計測及びVノッチにおける越流水位の測定については、1日に3回行う。

上記以外の調査日の測定

[方法] 基本的な方法については、日間変動の測定に準じて行う。ただし、ポンプ稼働時間 (積算計の読み値) の計測及びVノッチにおける越流水位の測定については、1日に1回行う。

3.7 その他の関連項目

(1) 溶解性BOD

SSを完全に除去した場合の効果を調べるため、参考として、処理水の溶解性BODを測定した。

[方法] 遠心分離(3000rpm, 20分)後の上澄み液について、BODの分析方法に従い分析する。

[測定頻度] 定期測定時

ただし、日間変動の測定時は、定期測定採取同一時刻の試料(12:00、15:00、18:00)について実施する。

4. 実証試験結果と検討

4.1 水質実証項目

水質実証項目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

排水量の増大が予想された日に実施した日間変動調査の結果を表4 - 1 ~ 2 及び図4 - 1 ~ 2 に示す。

〔第1回目〕(平成15年11月23日(日)~24日(月・祝))

表4 - 1 に示した流入水量及び処理水の水質分析結果によると、流入水のpHは5.4~6.7、BODは490~1600mg/L(平均値910mg/L)、CODは150~710mg/L(平均値370mg/L)、SSは78~670mg/L(平均値280mg/L)、ノルマルヘキサン抽出物質は71~350mg/L(平均値190mg/L)であった。

また、処理水のpHは6.8~7.3、BODは270~380mg/L(平均値330mg/L)、CODは140~210mg/L(平均値160mg/L)、SSは170~330mg/L(平均値280mg/L)、ノルマルヘキサン抽出物質は25~70mg/L(平均値42mg/L)であった。

なお、第1回目の日間変動の測定時においては、調整槽ポンプ(移流ポンプ)の2台同時稼働が確認され、また、ポンプの連続稼働時間についても約20時間あり、流入水量が非常に多い状況であった(54.7m³、設計日排水量50m³)。この流入水負荷の増大に伴って、処理水のノルマルヘキサン抽出物質が上昇したと思われる。

これに対応するため、12月25日の環境技術開発者による定期メンテナンス時以降、排水処理薬品の添加量を変更し、酵素と油分解菌の添加量を2倍に増やし(各2.0L/週・回 各4.0L/週・回)維持管理することとした。

〔第2回目〕(平成16年2月11日(水・祝)~12日(木))

表4 - 2 に示した流入水量及び処理水の水質分析結果によると、流入水のpHは5.7~6.7、BODは310~1100mg/L(平均値720mg/L)、CODは100~560mg/L(平均値260mg/L)、SSは63~480mg/L(平均値170mg/L)、ノルマルヘキサン抽出物質は48~220mg/L(平均値140mg/L)であった。

また、処理水のpHは7.1~7.4、BODは39~210mg/L(平均値160mg/L)、CODは44~130mg/L(平均値110mg/L)、SSは32~240mg/L(平均値190mg/L)、ノルマルヘキサン抽出物質は6~36mg/L(平均値18mg/L)であった。

表 4 - 1 流入水及び処理水の水質分析結果

(日間変動の測定 第1回目：平成15年11月23日(日)～24日(月・祝))

採取時刻	流入水						処理水						
	項目 (単位)	pH	BOD	COD	SS	浮遊物 抽出物質	項目 (単位)	pH	BOD	COD	SS	浮遊物 抽出物質	sol- BOD
	試料番号	(-)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	試料番号	(-)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
10:00	水1-1R-1*	5.7	700	200	180	130	水1-1S-1*	7.2	280	140	300	25	-
				180	180	120				150	290	28	
11:00	水1-1R-2	5.9	490	160	90	71	水1-1S-2	7.3	290	140	270	31	-
12:00	水1-1R-3	5.9	630	150	130	85	水1-1S-3	7.3	290	140	280	25	11
13:00	水1-1R-4	6.4	910	280	240	150	水1-1S-4	7.3	280	150	260	29	-
14:00	水1-1R-5	6.4	1100	490	290	210	水1-1S-5	7.3	270	150	300	31	-
15:00	水1-1R-6	6.4	970	460	350	190	水1-1S-6	7.3	270	150	330	27	19
16:00	水1-1R-7	6.4	970	430	330	210	水1-1S-7	7.3	350	150	300	32	-
17:00	水1-1R-8	6.4	980	370	320	210	水1-1S-8	7.3	320	150	280	31	-
18:00	水1-1R-9	6.4	1000	520	420	350	水1-1S-9	7.3	340	160	330	32	23
19:00	水1-1R-10	6.4	920	410	370	230	水1-1S-10	7.2	340	160	300	40	-
20:00	水1-1R-11	6.2	860	440	360	260	水1-1S-11	7.2	340	160	280	49	-
21:00	水1-1R-12	6.3	1500	650	590	270	水1-1S-12	7.1	360	150	280	51	-
22:00	水1-1R-13*	6.3	1600	710	670	290	水1-1S-13*	7.2	380	160	280	55	-
				680	650	310				160	250	58	
23:00	水1-1R-14	6.7	1400	560	440	270	水1-1S-14	7.2	380	160	280	58	-
0:00	水1-1R-15	6.3	920	480	330	150	水1-1S-15	7.2	380	180	250	62	-
1:00	水1-1R-16	6.0	960	410	270	230	水1-1S-16	7.1	380	190	260	59	-
2:00	水1-1R-17	5.8	900	380	210	210	水1-1S-17	7.1	370	170	260	70	-
3:00	水1-1R-18	5.6	870	310	170	180	水1-1S-18	7.1	330	190	280	37	-
4:00	水1-1R-19	5.5	810	270	130	170	水1-1S-19	7.1	320	180	300	36	-
5:00	水1-1R-20	5.5	840	230	120	170	水1-1S-20	7.1	360	210	300	52	-
6:00	水1-1R-21	5.4	720	250	100	150	水1-1S-21	7.0	320	210	250	48	-
7:00	水1-1R-22	5.5	650	230	98	140	水1-1S-22	6.9	330	160	210	35	-
8:00	水1-1R-23	5.6	640	200	95	140	水1-1S-23	6.8	340	140	170	41	-
9:00	水1-1R-24	5.7	600	150	78	110	水1-1S-24	7.0	360	200	280	38	-
	最小値	5.4	490	150	78	71	最小値	6.8	270	140	170	25	11
	最大値	6.7	1600	710	670	350	最大値	7.3	380	210	330	70	23
	平均値	-	910	370	280	190	平均値	-	330	160	280	42	18
	中央値	6.1	910	380	260	190	中央値	7.2	340	160	280	37	19

1) 試料番号1,13はpH、BODを除いて二重測定。
 2) sol(溶解性)は、遠心分離後の上澄み液について分析。
 [影線] : 設計処理水質(下水道排除基準)を超過

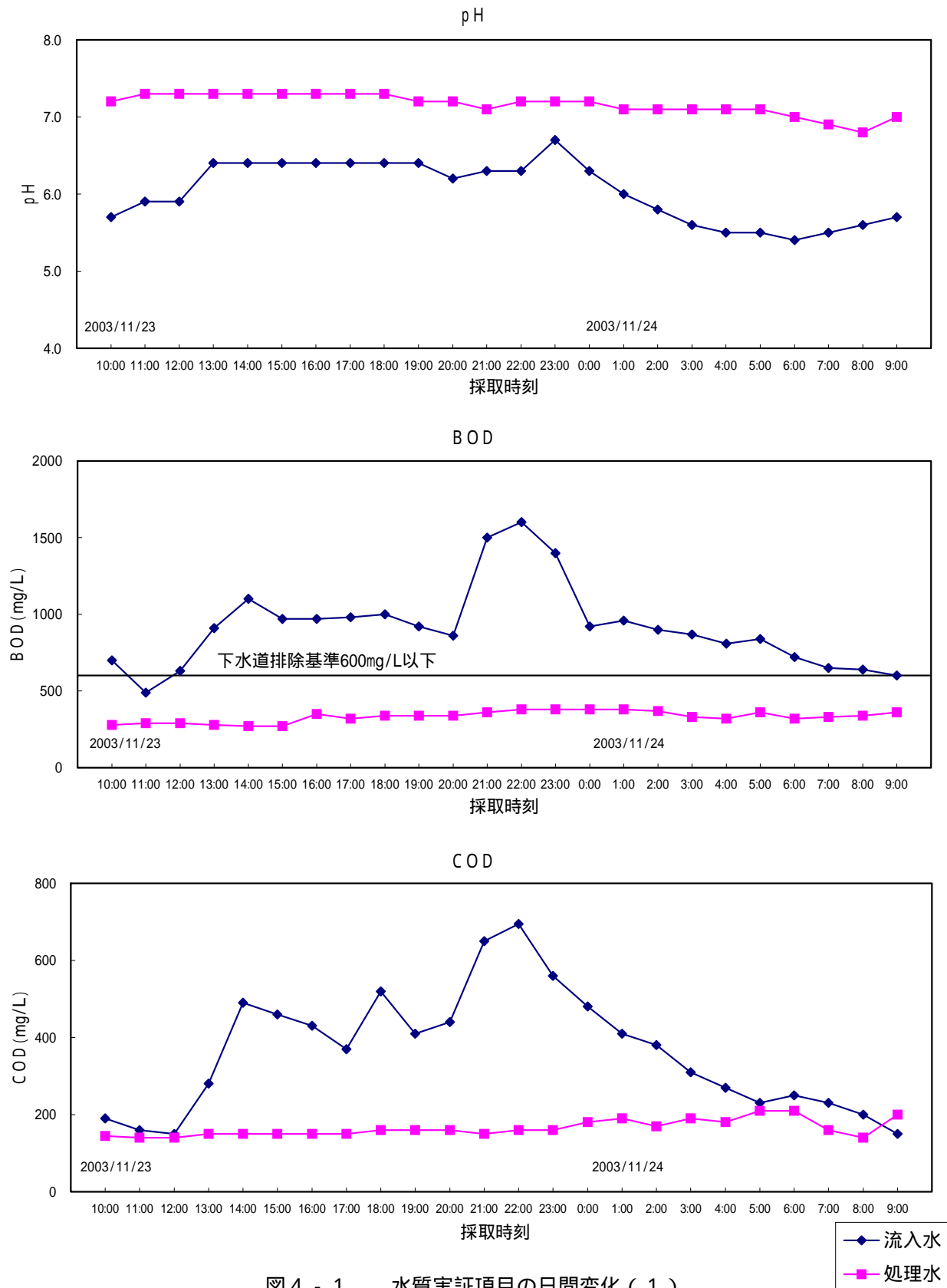


図4-1 水質実証項目の日間変化(1)
 (日間変動の測定 第1回目:平成15年11月23日~24日)

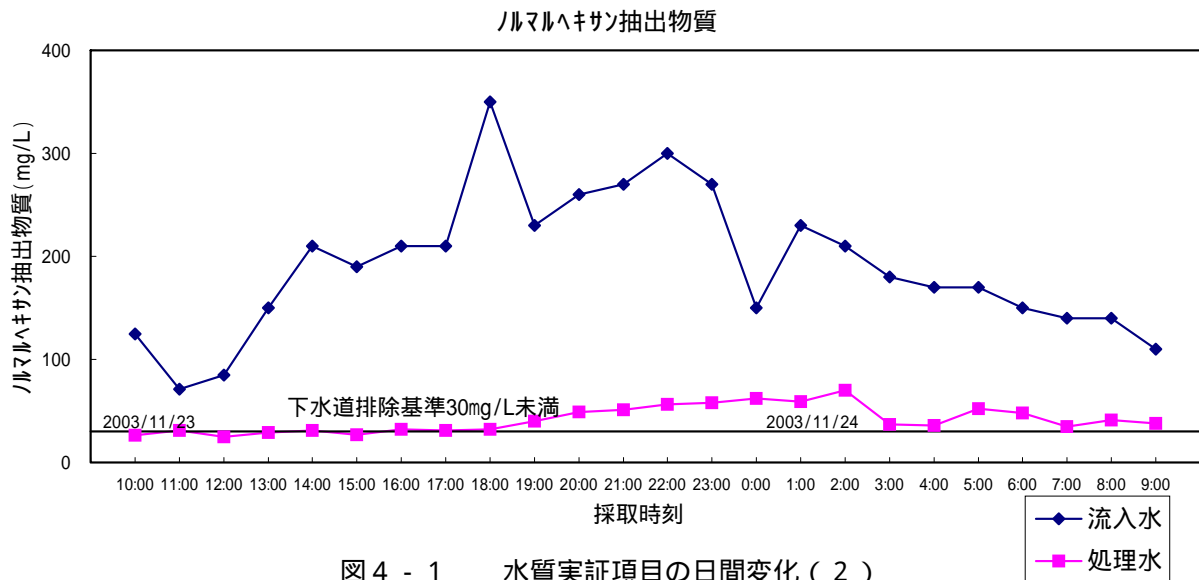
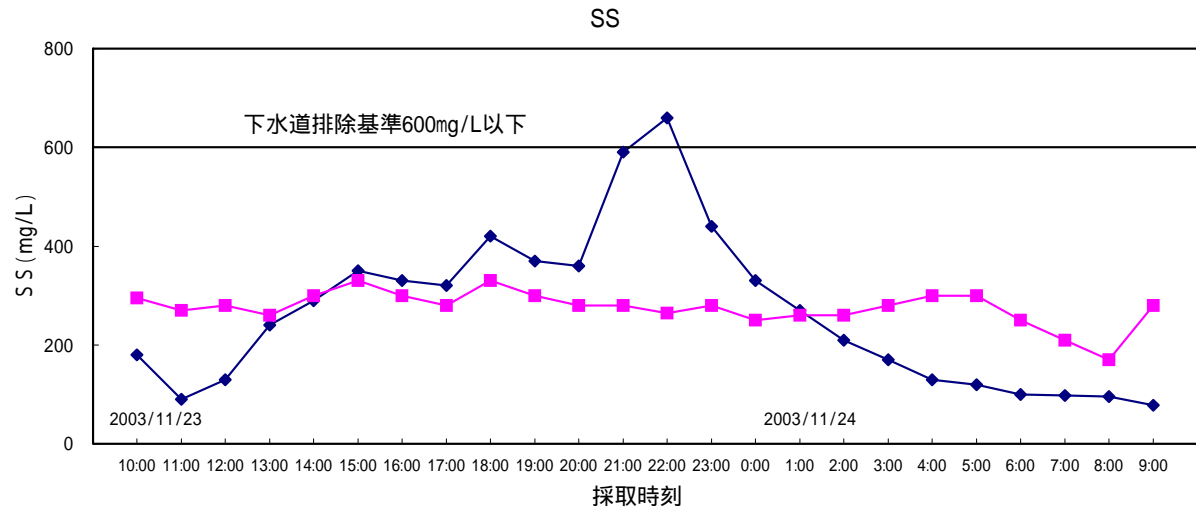


図4 - 1 水質実証項目の日間変化(2)
 (日間変動の測定 第1回目:平成15年11月23日~24日)

表 4 - 2 流入水及び処理水の水質分析結果
(日間変動の測定 第 2 回目 : 平成 16 年 2 月 11 日 (水・祝) ~ 12 日 (木))

採取時刻	流入水						処理水						
	項目 (単位)	pH	BOD	COD	SS	ノルマキヤ 抽出物質	項目 (単位)	pH	BOD	COD	SS	ノルマキヤ 抽出物質	sol- BOD
	試料番号	(-)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	試料番号	(-)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
10:00	水2-1R-1*	6.3	490	160	69	70	水2-1S-1*	7.3	180	110	230	31	-
				150	65	65				130	240	29	
11:00	水2-1R-2	6.4	380	130	88	52	水2-1S-2	7.2	190	120	240	28	-
12:00	水2-1R-3	6.3	310	100	63	48	水2-1S-3	7.3	160	110	240	24	19
13:00	水2-1R-4	6.6	630	230	140	100	水2-1S-4	7.3	96	73	120	13	-
14:00	水2-1R-5	6.6	750	350	190	130	水2-1S-5	7.4	110	80	140	16	-
15:00	水2-1R-6	6.4	840	390	190	140	水2-1S-6	7.3	140	100	190	21	25
16:00	水2-1R-7	6.3	830	340	180	160	水2-1S-7	7.3	140	110	190	22	-
17:00	水2-1R-8	6.3	780	270	170	140	水2-1S-8	7.3	150	100	200	22	-
18:00	水2-1R-9	6.2	630	270	180	130	水2-1S-9	7.2	170	120	200	23	20
19:00	水2-1R-10	6.2	760	260	190	130	水2-1S-10	7.3	170	120	200	22	-
20:00	水2-1R-11	6.4	790	280	180	120	水2-1S-11	7.2	200	110	240	36	-
21:00	水2-1R-12	6.3	1100	560	480	210	水2-1S-12	7.2	200	110	230	31	-
22:00	水2-1R-13*	6.2	1100	470	340	220	水2-1S-13*	7.2	200	120	190	18	-
				470	340	240				120	180	15	
23:00	水2-1R-14	5.9	1100	390	330	200	水2-1S-14	7.1	190	110	190	29	-
0:00	水2-1R-15	5.7	930	270	150	180	水2-1S-15	7.1	160	110	190	12	-
1:00	水2-1R-16	5.8	960	250	150	180	水2-1S-16	7.1	170	120	180	16	-
2:00	水2-1R-17	5.8	820	230	140	170	水2-1S-17	7.1	190	110	180	15	-
3:00	水2-1R-18	5.9	790	210	130	160	水2-1S-18	7.1	190	110	190	12	-
4:00	水2-1R-19	6.1	660	200	120	140	水2-1S-19	7.1	210	110	190	10	-
5:00	水2-1R-20	6.3	630	200	110	140	水2-1S-20	7.1	180	110	180	9	-
6:00	水2-1R-21	6.4	550	190	110	130	水2-1S-21	7.1	180	110	180	10	-
7:00	水2-1R-22	6.6	490	170	110	120	水2-1S-22	7.2	160	88	180	6	-
8:00	水2-1R-23	6.7	450	160	95	100	水2-1S-23	7.2	110	82	110	8	-
9:00	水2-1R-24	6.7	410	150	90	96	水2-1S-24	7.2	39	44	32	7	-
	最小値	5.7	310	100	63	48	最小値	7.1	39	44	32	6	19
	最大値	6.7	1100	560	480	240	最大値	7.4	210	130	240	36	25
	平均値	-	720	260	170	140	平均値	-	160	110	190	18	21
	中央値	6.3	760	240	150	140	中央値	7.2	170	110	190	16	20

1) 試料番号1,13はpH、BODを除いて二重測定。
2) sol (溶解性)は、遠心分離後の上澄み液について分析。
□ : 設計処理水質(下水道排除基準)を超過

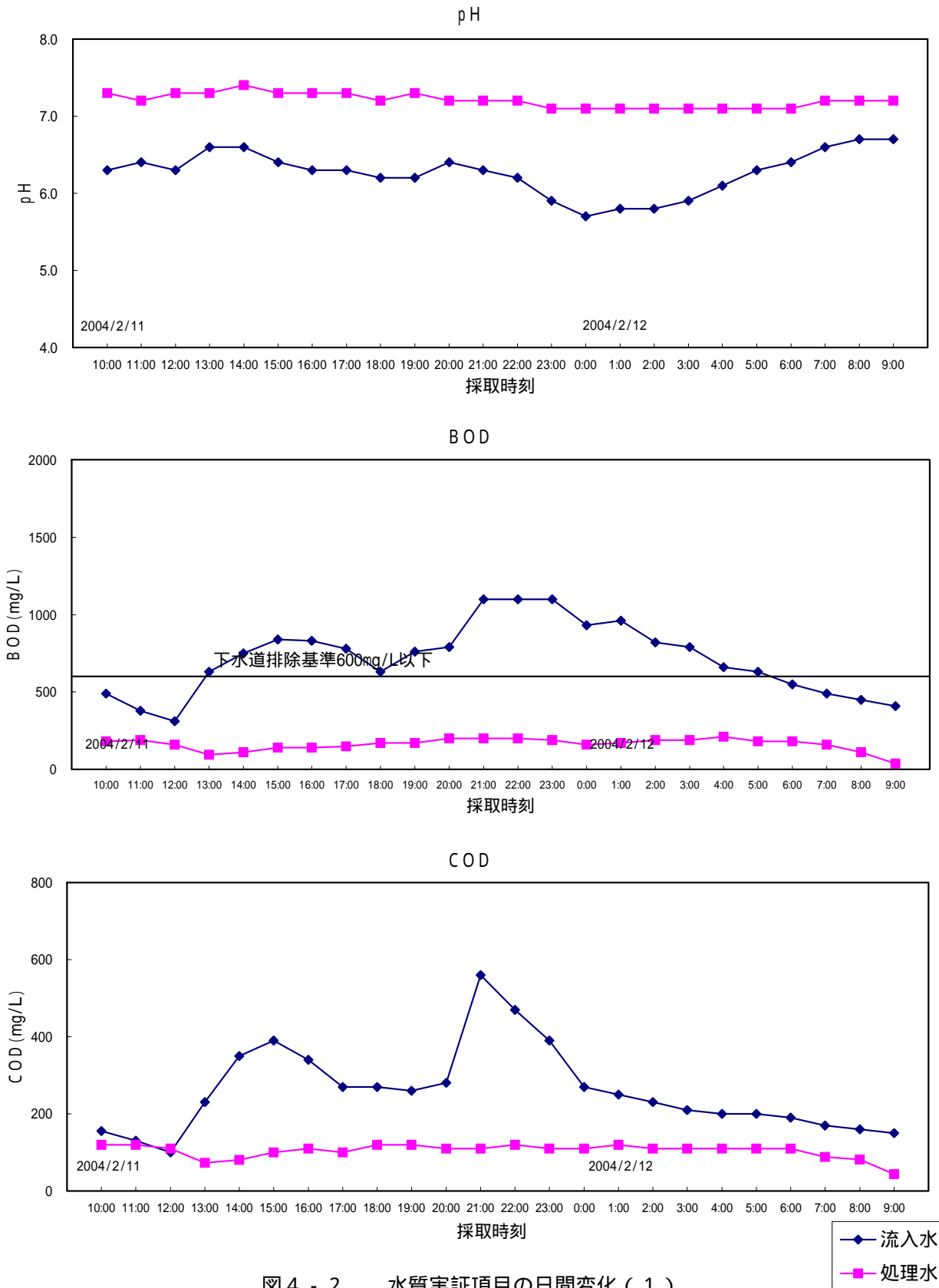


図4-2 水質実証項目の日間変化(1)
 (日間変動の測定 第2回目:平成16年2月11日~12日)

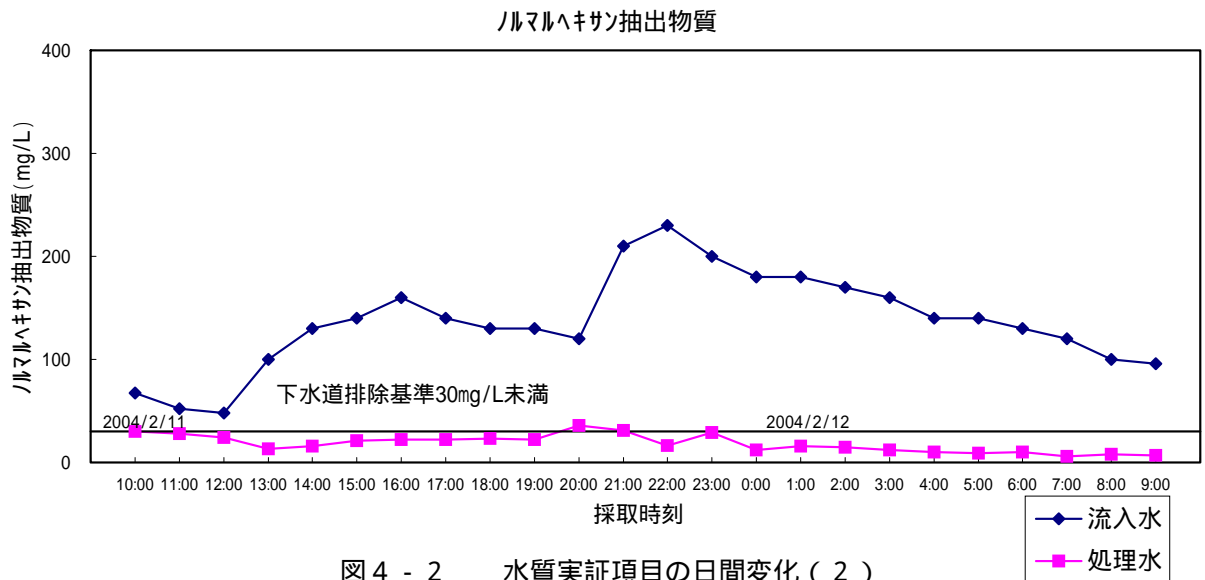
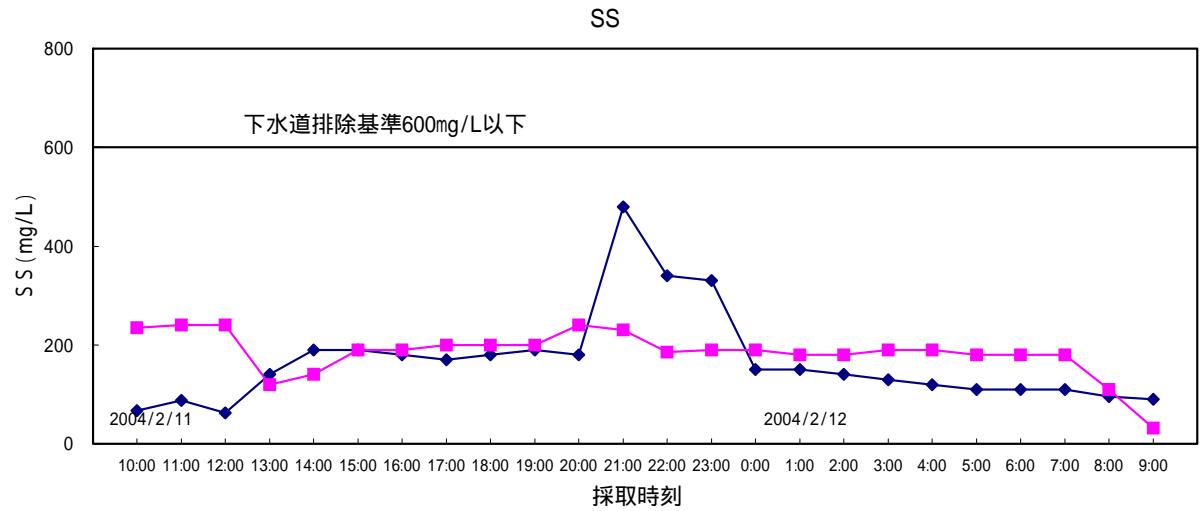


図4 - 2 水質実証項目の日間変化(2)
(日間変動の測定 第2回目:平成16年2月11日~12日)

(2) 週間変動の測定結果

1 週間の変動を把握するために実施した週間変動調査の結果を表 4 - 3 ~ 4 及び図 4 - 3 ~ 4 に示す。

〔第 1 回目〕(平成 15 年 12 月 18 日(木) ~ 24 日(水))

表 4 - 3 に示した流入水量及び処理水の水質分析結果によると、流入水の pH は 5.6 ~ 6.5、BOD は 430 ~ 890mg/L (平均値 640mg/L)、COD は 160 ~ 400mg/L (平均値 280mg/L)、SS は 76 ~ 300mg/L (平均値 170mg/L)、ノルマルヘキサン抽出物質は 76 ~ 170mg/L (平均値 120mg/L) であった。

また、処理水の pH は 7.1 ~ 7.5、BOD は 110 ~ 160mg/L (平均値 130mg/L)、COD は 78 ~ 120mg/L (平均値 95mg/L)、SS は 130 ~ 200mg/L (平均値 160mg/L)、ノルマルヘキサン抽出物質は <5 ~ 12mg/L (平均値 9mg/L) であった。

〔第 2 回目〕(平成 16 年 1 月 7 日(水) ~ 13 日(火))

表 4 - 4 に示した流入水量及び処理水の水質分析結果によると、流入水の pH は 5.6 ~ 6.5、BOD は 340 ~ 820mg/L (平均値 570mg/L)、COD は 160 ~ 370mg/L (平均値 250mg/L)、SS は 60 ~ 290mg/L (平均値 150mg/L)、ノルマルヘキサン抽出物質は 61 ~ 140mg/L (平均値 100mg/L) であった。

また、処理水の pH は 7.1 ~ 7.5、BOD は 83 ~ 120mg/L (平均値 110mg/L)、COD は 76 ~ 110mg/L (平均値 94mg/L)、SS は 150 ~ 220mg/L (平均値 180mg/L)、ノルマルヘキサン抽出物質は 10 ~ 16mg/L (平均値 13mg/L) であった。

表4-3 流入水及び処理水の水質分析結果
(週間変動の測定 第1回目:平成15年12月18日~24日)

流入水	採取日 (曜日)	12/18 (木)	12/19 (金)	12/20 (土)	12/21 (日)	12/22 (月)	12/23 (火・祝)	12/24 (水)	最小値	最大値	平均値	中央値
項目(単位)	試料番号	水1-2R-1	水1-2R-2	水1-2R-3	水1-2R-4	水1-2R-5	水1-2R-6	水1-2R-7	-	-	-	-
採取時刻		11:40	11:40	11:25	11:50	12:45	11:45	11:40	-	-	-	-
		14:40	14:40	14:35	15:00	15:00	14:50	14:35				
		17:40	17:40	17:35	17:35	18:20	17:45	17:55				
pH (-)		6.5	6.4	6.1	6.3	6.1	5.9	6.1	5.6	6.5	-	6.1
		6.4	6.2	6.0	6.2	6.1	6.2	5.8				
		6.0	6.0	6.0	6.1	5.6	5.8	5.8				
BOD (mg/L)		440	700	730	890	530	740	430	430	890	640	700
COD (mg/L)		160	270	270	400	400	220	310	160	400	280	270
SS (mg/L)		110	300	160	190	180	150	160	76	300	170	160
ノズル材抽出物質 (mg/L)		90	88	120	140	140	170	140	76	170	120	130

処理水	採取日 (曜日)	12/18 (木)	12/19 (金)	12/20 (土)	12/21 (日)	12/22 (月)	12/23 (火・祝)	12/24 (水)	最小値	最大値	平均値	中央値
項目(単位)	試料番号	水1-2S-1	水1-2S-2	水1-2S-3	水1-2S-4	水1-2S-5	水1-2S-6	水1-2S-7	-	-	-	-
採取時刻		11:45	11:45	11:30	11:55	12:50	11:50	11:45	-	-	-	-
		14:45	14:45	14:30	15:05	15:05	14:45	14:40				
		17:45	17:45	17:30	17:40	18:25	17:40	18:00				
pH (-)		7.3	7.5	7.2	7.3	7.1	7.1	7.2	7.1	7.5	-	7.3
		7.4	7.4	7.3	7.2	7.1	7.3	7.3				
		7.5	7.4	7.3	7.2	7.1	7.3	7.2				
BOD (mg/L)		130	110	120	130	160	130	120	110	160	130	130
COD (mg/L)		98	83	78	91	91	120	100	78	120	95	95
SS (mg/L)		160	130	130	180	180	200	170	130	200	160	170
ノズル材抽出物質 (mg/L)		11	12	8	<5	5	12	6	<5	12	9	9
sol-BOD (mg/L)		13	-	-	-	-	-	18	13	18	16	16

1)試料はpHを除いて3回等量混合試料。12/21はpH、BODを除いて二重測定。
2)sol(溶解性)は、遠心分離後の上澄み液について分析。

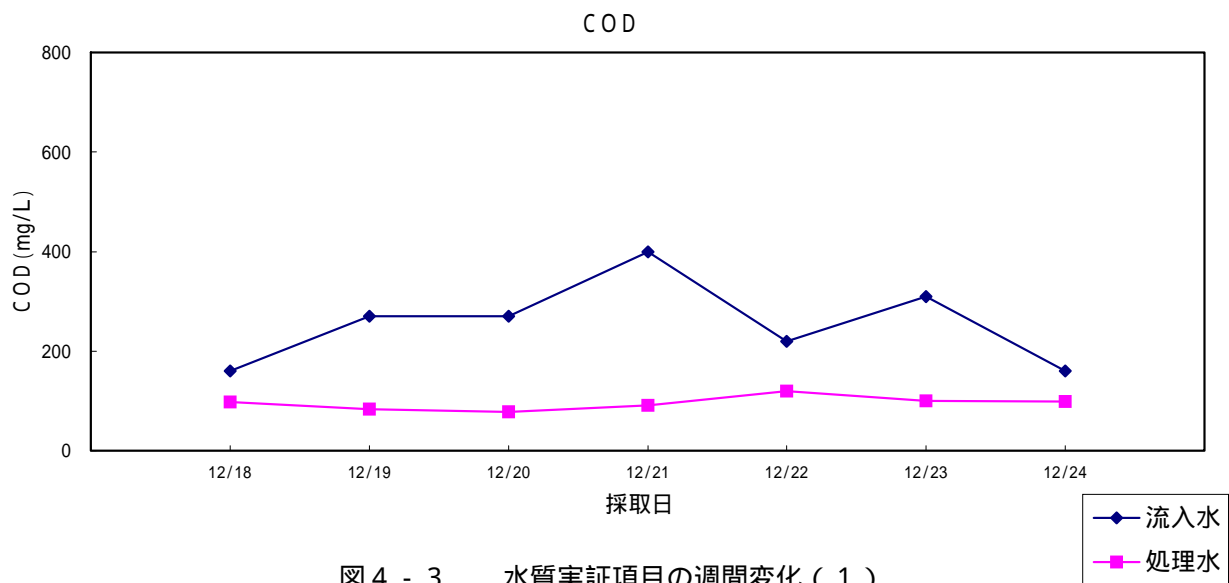
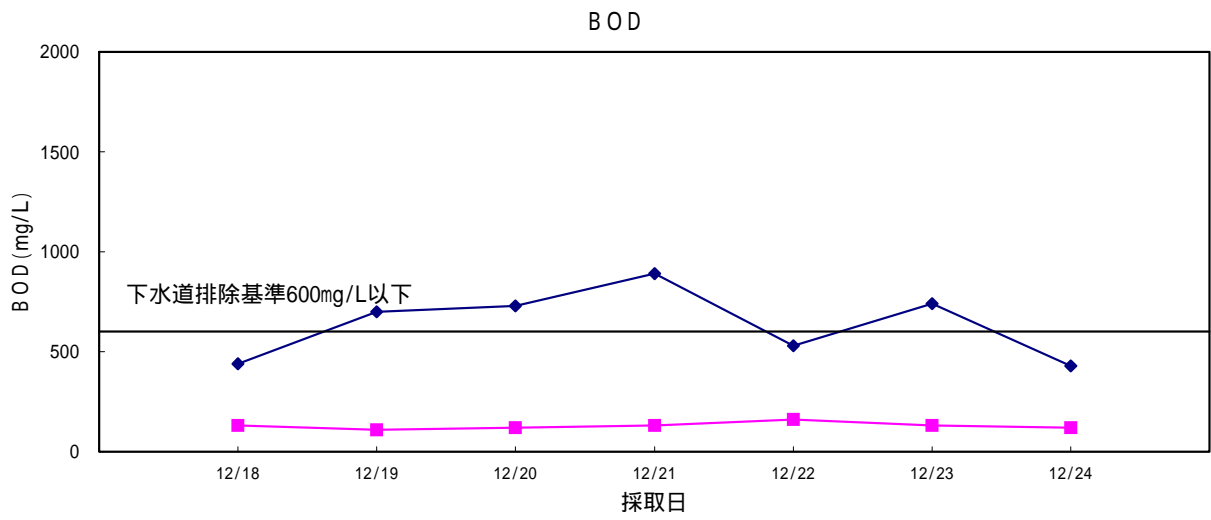
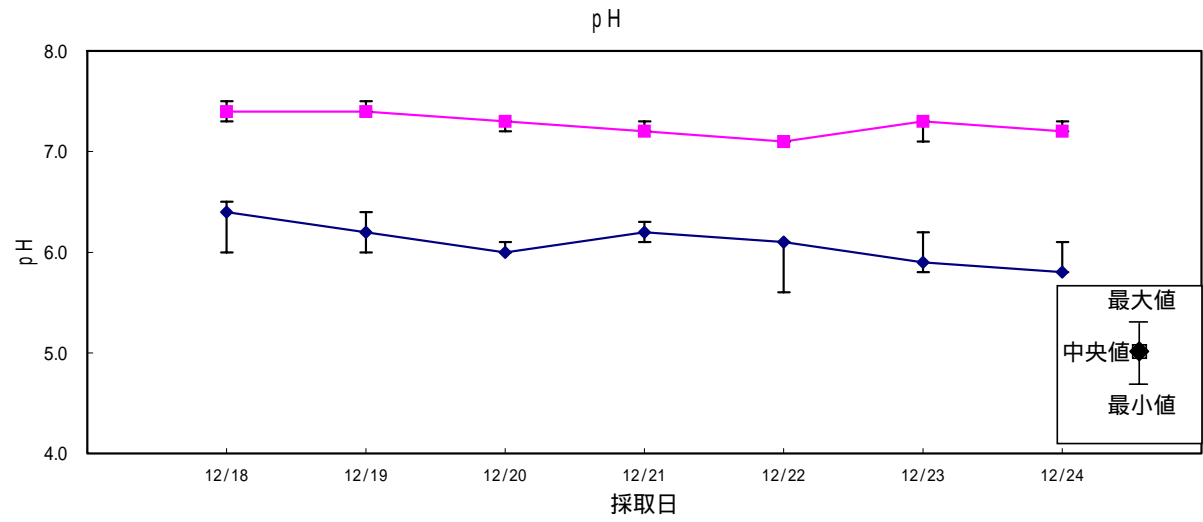


図4-3 水質実証項目の週間変化(1)
(週間変動の測定 第1回目:平成15年12月18日~24日)

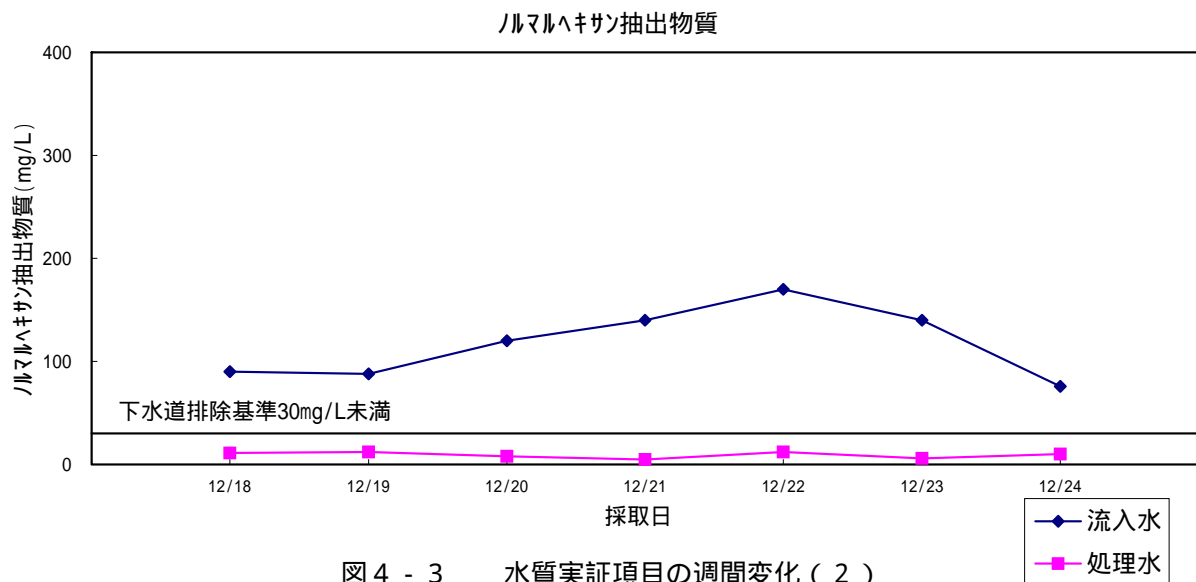
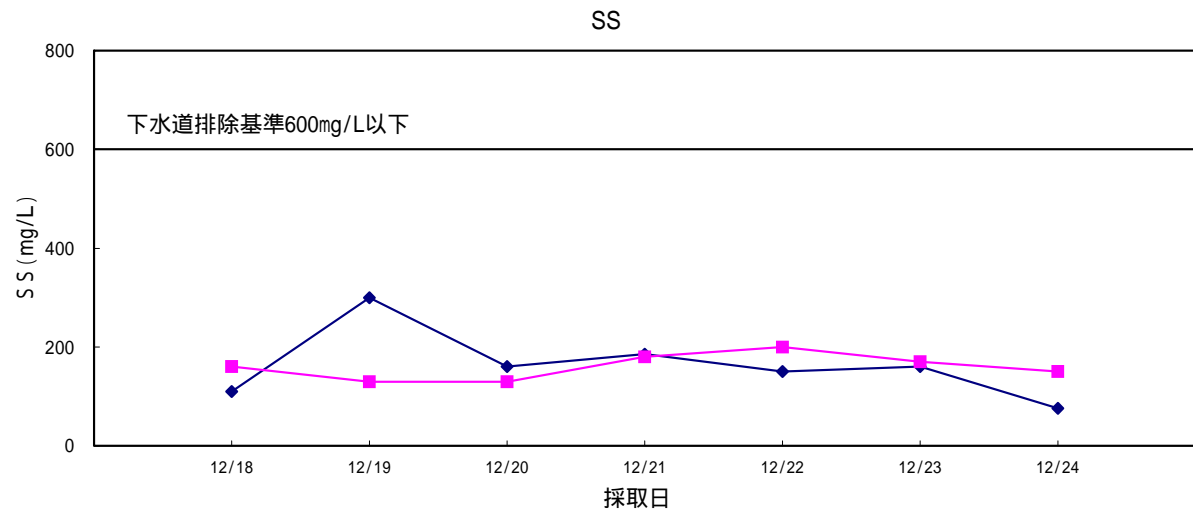


図4 - 3 水質実証項目の週間変化(2)
 (週間変動の測定 第1回目:平成15年12月18日~24日)

◆ 流入水
■ 処理水

表4-4 流入水及び処理水の水質分析結果
(週間変動の測定 第2回目:平成16年1月7日~13日)

流入水	採取日 (曜日)	1/7 (水)	1/8 (木)	1/9 (金)	1/10 (土)	1/11 (日)	1/12 (月・祝)	1/13 (火)	最小値	最大値	平均値	中央値	
項目(単位)	試料番号	水2-2R-1	水2-2R-2	水2-2R-3	水2-2R-4	水2-2R-5	水2-2R-6	水2-2R-7	-	-	-	-	
採取時刻		11:50	11:45	11:35	11:35	11:45	11:15	11:45	-	-	-	-	
		14:45	14:50	14:35	14:35	14:30	14:50	14:55					
		18:00	17:45	17:35	17:35	17:30	17:40	17:45					
pH (-)		5.9	5.9	6.2	6.1	6.2	6.0	6.3	5.6	6.5	-	6.1	
		6.1	5.6	6.0	6.4	6.5	6.3	6.0					
		6.0	5.6	6.1	6.1	6.2	6.3	5.8					
BOD (mg/L)		470	360	630	590	750	820	340	340	820	570	590	
COD (mg/L)		160	170	310	230	250	370	340	170	160	370	250	240
SS (mg/L)		100	60	290	160	170	180	170	91	60	290	150	170
ノズル抽出物質 (mg/L)		84	66	100	120	110	140	140	61	61	140	100	110

処理水	採取日 (曜日)	1/7 (水)	1/8 (木)	1/9 (金)	1/10 (土)	1/11 (日)	1/12 (月・祝)	1/13 (火)	最小値	最大値	平均値	中央値	
項目(単位)	試料番号	水2-2S-1	水2-2S-2	水2-2S-3	水2-2S-4	水2-2S-5	水2-2S-6	水2-2S-7	-	-	-	-	
採取時刻		11:55	11:50	11:40	11:40	11:55	11:20	11:40	-	-	-	-	
		14:50	14:55	14:40	14:40	14:35	15:00	15:00					
		18:05	17:50	17:40	17:40	17:30	17:50	17:50					
pH (-)		7.3	7.2	7.2	7.5	7.3	7.1	7.1	7.1	7.5	-	7.3	
		7.3	7.2	7.3	7.5	7.2	7.3	7.3					
		7.4	7.2	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3					
BOD (mg/L)		110	83	120	100	94	120	120	83	120	110	110	
COD (mg/L)		110	92	100	84	97	76	86	110	76	110	94	95
SS (mg/L)		160	160	200	170	180	150	200	220	150	220	180	180
ノズル抽出物質 (mg/L)		15	13	13	13	14	13	16	10	10	16	13	13
sol-BOD (mg/L)		19	-	-	-	-	-	12	12	19	16	16	

1)試料はpHを除いて3回等量混合試料。1/10はpH、BODを除いて二重測定。
2)sol(溶解性)は、遠心分離後の上澄み液について分析。

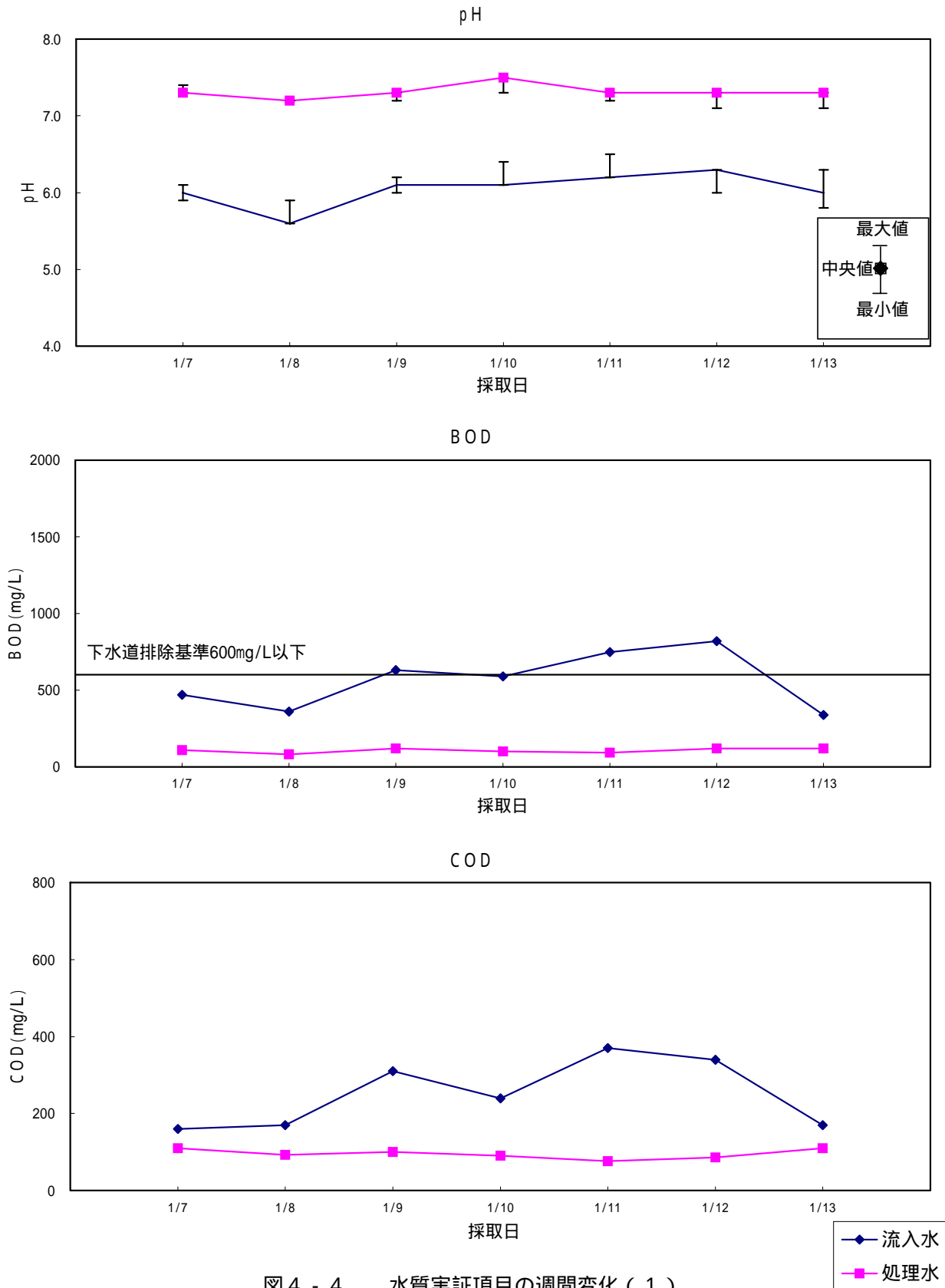


図4 - 4 水質実証項目の週間変化(1)
 (週間変動の測定 第2回目:平成16年1月7日~13日)

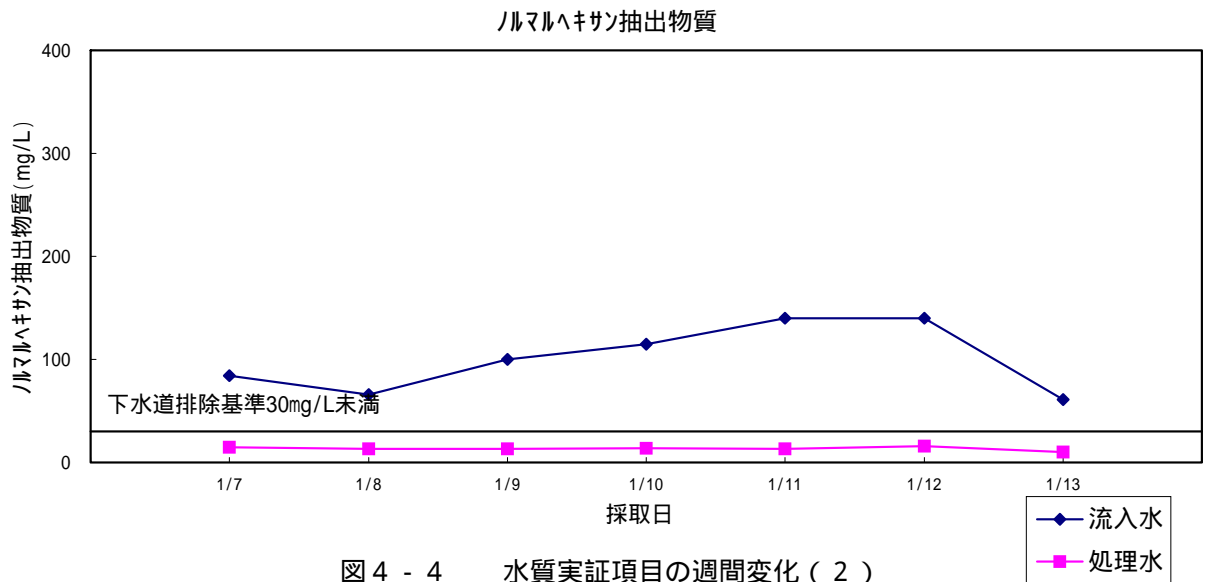
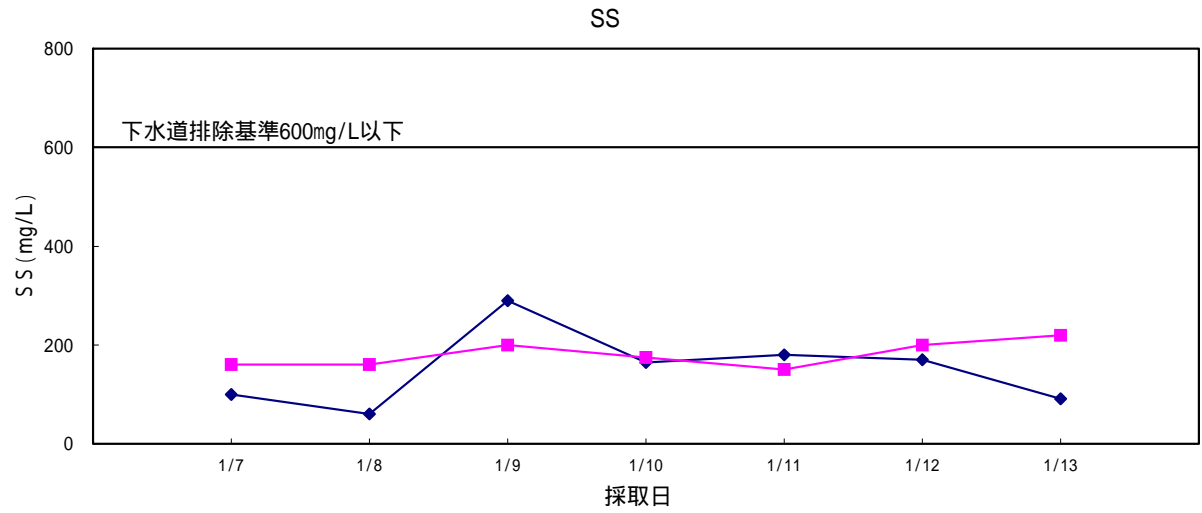


図4 - 4 水質実証項目の週間変化(2)
(週間変動の測定 第2回目:平成16年1月7日~13日)

(3) 定期測定結果

期間中、1週間に1回の頻度で実施した定期調査の結果を表4-5及び図4-5に示す。

表4-5に示した流入水量及び処理水の水質分析結果によると、流入水のpHは5.7~6.6、BODは340~870mg/L(平均値510mg/L)、CODは150~380mg/L(平均値190mg/L)、SSは76~300mg/L(平均値130mg/L)、ノルマルヘキサン抽出物質は61~210mg/L(平均値110mg/L)であった。

また、処理水のpHは7.1~7.7、BODは88~300mg/L(平均値160mg/L)、CODは86~150mg/L(平均値110mg/L)、SSは130~310mg/L(平均値200mg/L)、ノルマルヘキサン抽出物質は7~28mg/L(平均値15mg/L)であった。

表4-5 流入水及び処理水の水質分析結果
(定期測定:期間中週1回)

流入水	採取日 (曜日)	11/23 (日)	12/2 (火)	12/10 (水)	12/18 (木)	12/24 (水)	1/7 (水)	1/13 (火)	1/22 (木)	1/27 (火)	2/3 (火)	2/11 (水・祝)	2/18 (水)	最小値	最大値	平均値	中央値
項目(単位)	試料番号	水1-1R-3 水1-1R-6 水1-1R-9	水-3R-1	水-3R-2	水1-2R-1	水1-2R-7	水2-2R-1	水2-2R-7	水-3R-3	水-3R-4	水-3R-5	水2-1R-3 水2-1R-6 水2-1R-9	水-3R-6	-	-	-	-
採取時刻		12:00 15:00 18:00	12:25 14:55 18:10	12:35 16:15 18:30	11:40 14:40 17:40	11:40 14:35 17:55	11:50 14:45 18:00	11:45 14:55 17:45	11:45 14:55 17:45	11:45 14:45 17:45	11:40 15:10 17:40	12:00 15:00 18:00	11:40 14:45 17:40	-	-	-	-
pH (-)		5.9 6.4 6.4	5.8 5.8 5.7	6.1 6.1 6.0	6.5 6.4 6.0	6.1 5.8 5.8	5.9 6.1 6.0	6.3 6.0 5.8	6.2 6.0 5.9	6.3 6.1 6.1	5.9 6.1 5.7	6.3 6.4 6.2	6.6 6.4 6.2	5.7	6.6	-	6.1
BOD (mg/L)		870	540	480	440	430	470	340	450	420	490	590	600	340	870	510	480
COD (mg/L)		380	160	150	160	160	160	170	170	160	170	250	230	150	380	190	170
SS (mg/L)		300	110	91	110	76	100	91	100	100	140	140	220	76	300	130	100
カラム抽出物質 (mg/L)		210	97	110	90	76	84	61	120	100	86	180	110	61	210	110	97

処理水	採取日 (曜日)	11/23 (日)	12/2 (火)	12/10 (水)	12/18 (木)	12/24 (水)	1/7 (水)	1/13 (火)	1/22 (木)	1/27 (火)	2/3 (火)	2/11 (水・祝)	2/18 (水)	最小値	最大値	平均値	中央値
項目(単位)	試料番号	水1-1S-3 水1-1S-6 水1-1S-9	水-3S-1	水-3S-2	水1-2S-1	水1-2S-7	水2-2S-1	水2-2S-7	水-3S-3	水-3S-4	水-3S-5	水2-1S-3 水2-1S-6 水2-1S-9	水-3S-6	-	-	-	-
採取時刻		12:00 15:00 18:00	12:35 15:10 18:15	12:40 16:20 18:35	11:45 14:45 17:45	11:45 14:40 18:00	11:55 14:50 18:05	11:40 15:00 17:50	11:55 15:00 17:50	11:50 14:40 17:40	11:45 15:15 17:45	12:00 15:00 18:00	11:45 14:50 17:35	-	-	-	-
pH (-)		7.3 7.3 7.3	7.1 7.1 7.1	7.4 7.4 7.4	7.3 7.4 7.5	7.2 7.3 7.2	7.3 7.3 7.4	7.1 7.3 7.3	7.5 7.5 7.6	7.2 7.3 7.2	7.4 7.3 7.2	7.3 7.3 7.2	7.4 7.7 7.3	7.1	7.7	-	7.3
BOD (mg/L)		300	140	88	130	120	110	120	160	200	210	160	130	88	300	160	140
COD (mg/L)		150	110	86	98	99	110	110	110	110	130	150	110	86	150	110	110
SS (mg/L)		310	200	130	160	150	160	220	190	210	240	240	210	130	310	200	200
カラム抽出物質 (mg/L)		28	11	7	11	10	15	10	11	9	15	26	23	7	28	15	11
sol-BOD (mg/L)		18	13	7.4	13	18	19	12	10	39	28	21	33	7.4	39	19	18

1) 試料はpHを除いて3回等量混合試料。1/22はpH、BODを除いて二重測定。
2) 11/23、2/11の測定は、日間変動の測定時、定期測定採取時刻と同一時刻のおのおのの測定値の算術平均値を定期測定結果と
3) 12/18、24、1/7、13の測定は、週間変動の測定時、定期測定を兼ねる。
4) sol(溶解性)は、遠心分離後の上澄み液について分析。

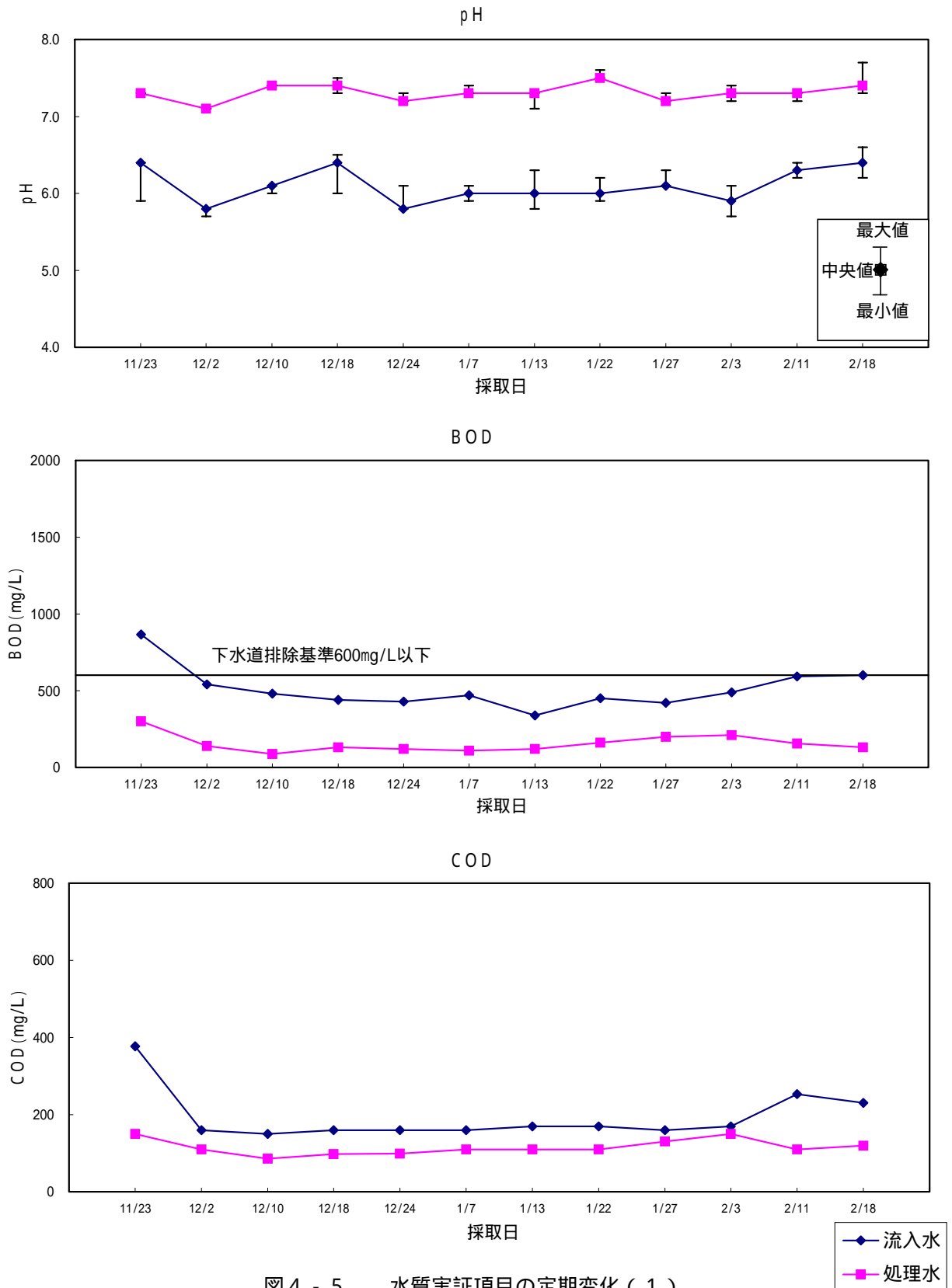


図 4 - 5 水質実証項目の定期変化 (1)
 (定期測定 : 期間中週 1 回)

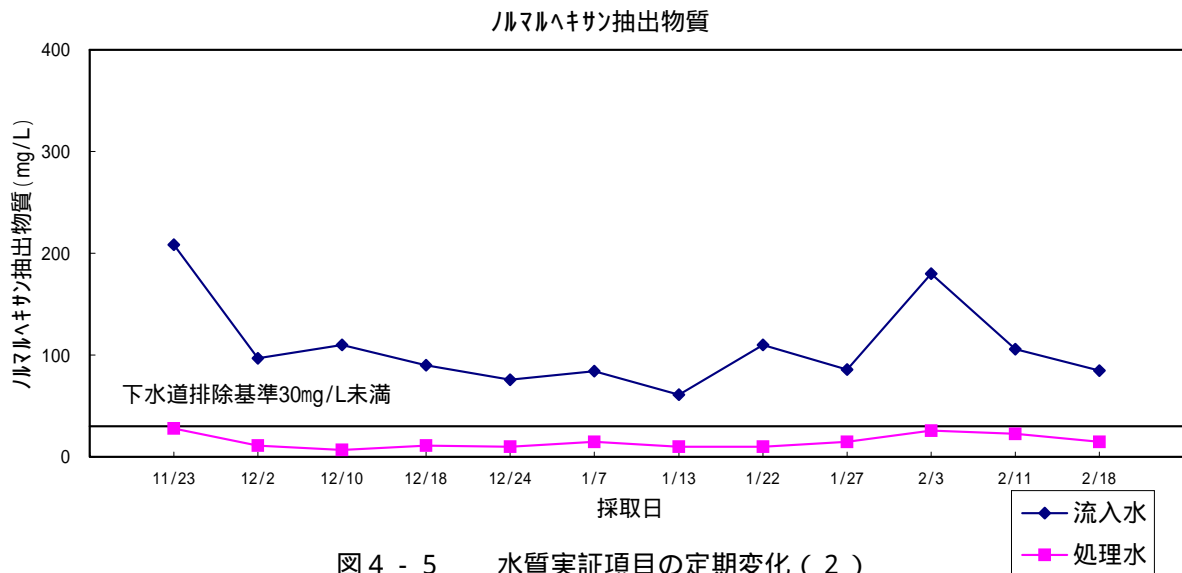
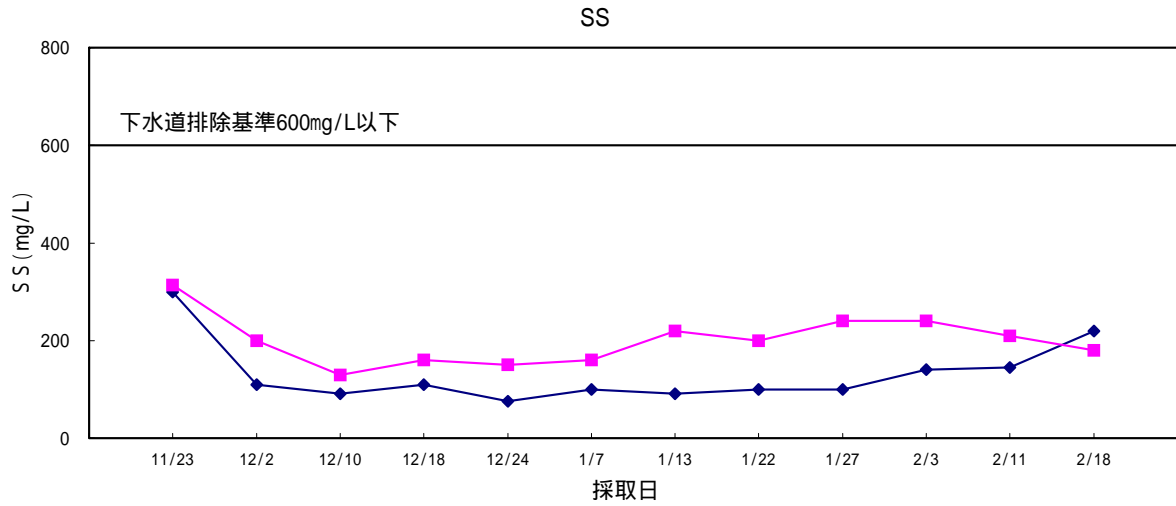


図 4 - 5 水質実証項目の定期変化 (2)
(定期測定 : 期間中週 1 回)

(4) 全試料の測定結果

実証期間中における全ての試料の分析結果を集約したものを表4 - 6に示す。また、図4 - 6にはその経日変化を、図4 - 7には水質の特長を模式する箱型図を示す。

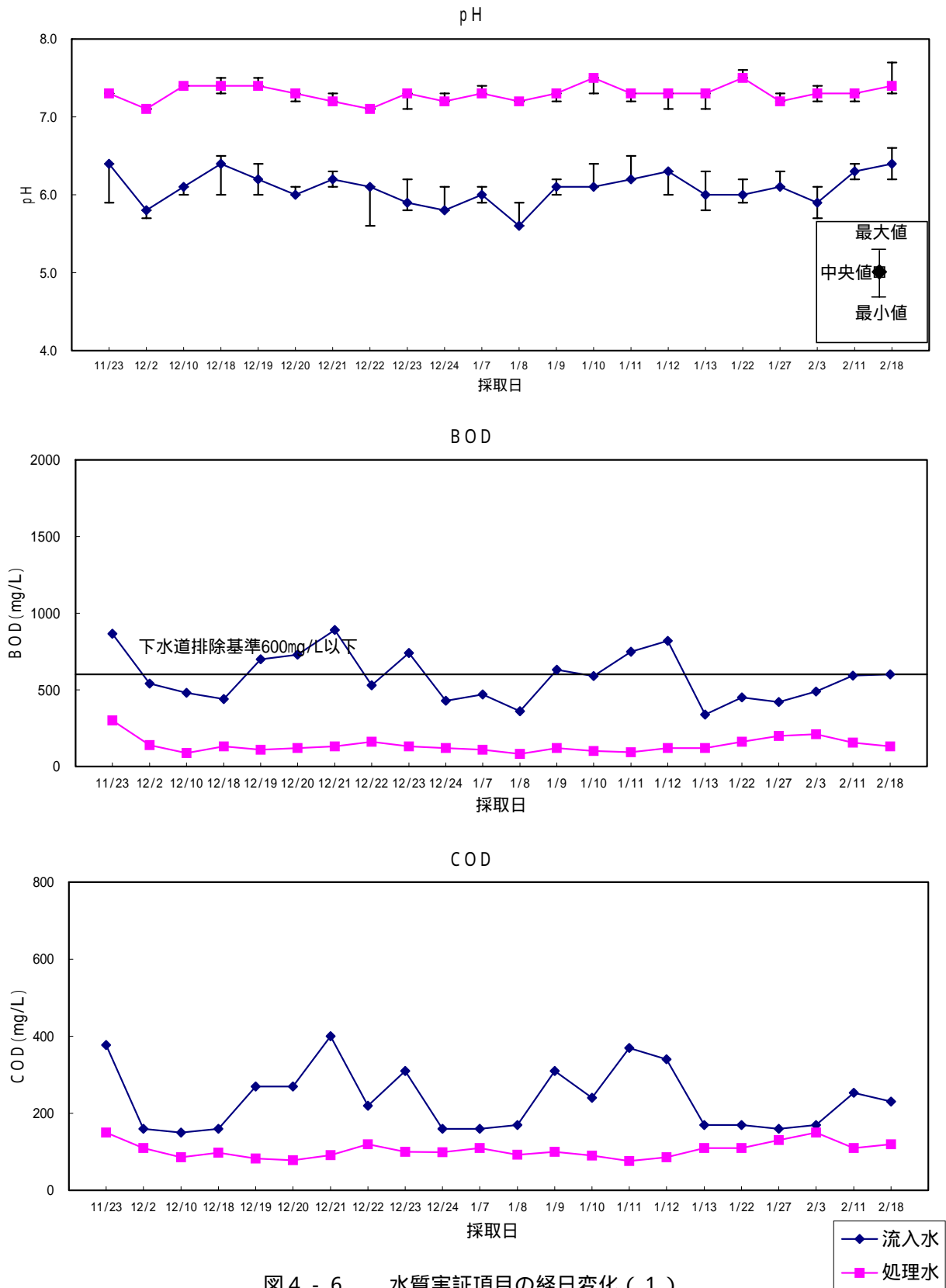
表4 - 6に示した流入水量及び処理水の水質分析結果によると、流入水のpHは5.6~6.6、BODは340~890mg/L(平均値580mg/L)、CODは150~400mg/L(平均値240mg/L)、SSは60~300mg/L(平均値150mg/L)、ノルマルヘキサン抽出物質は61~210mg/L(平均値110mg/L)であった。

また、処理水のpHは7.1~7.7、BODは83~300mg/L(平均値140mg/L)、CODは76~150mg/L(平均値100mg/L)、SSは130~310mg/L(平均値190mg/L)、ノルマルヘキサン抽出物質は5~28mg/L(平均値13mg/L)であった。

なお、参考として測定した処理水の溶解性BODについては、7.4~39mg/L(平均値19mg/L)であった。

表 4 - 6 全試料の流入水及び処理水の水質分析結果

表は最後尾に掲載



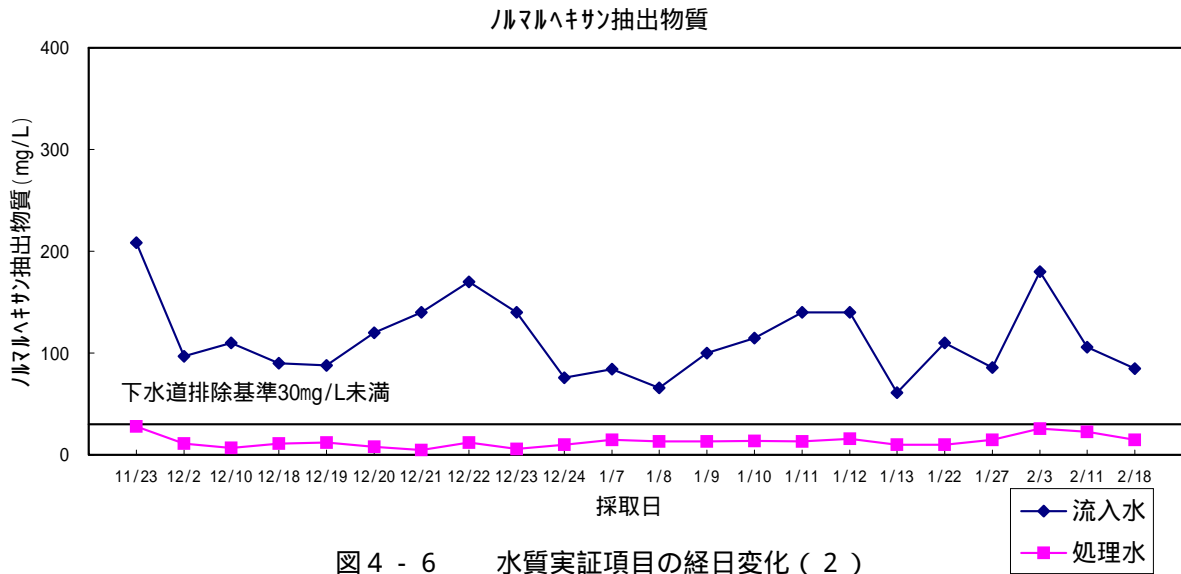
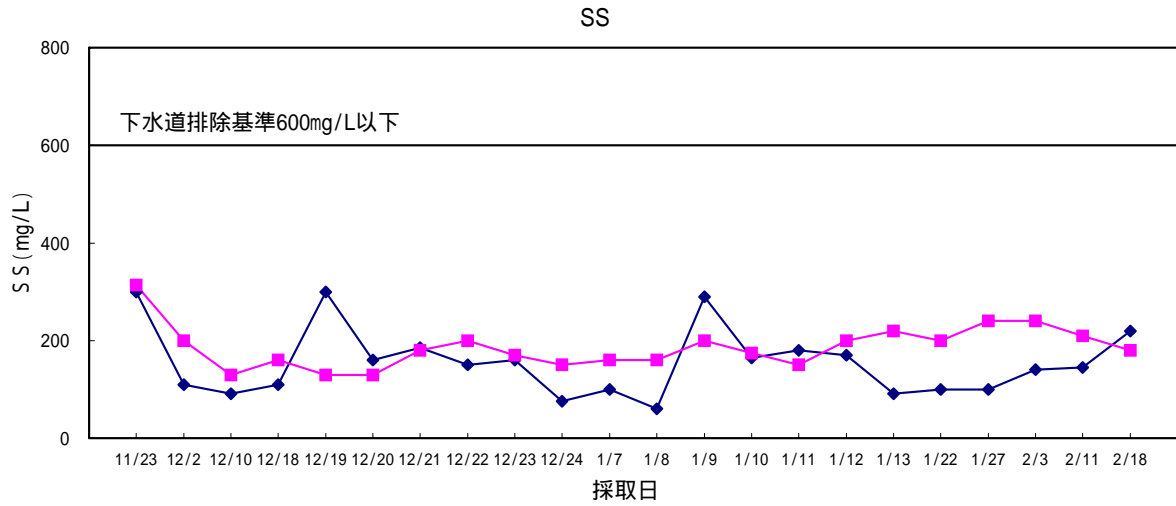
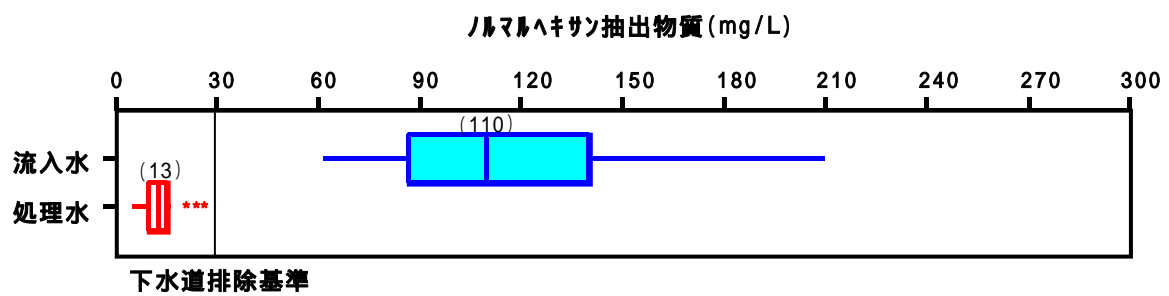
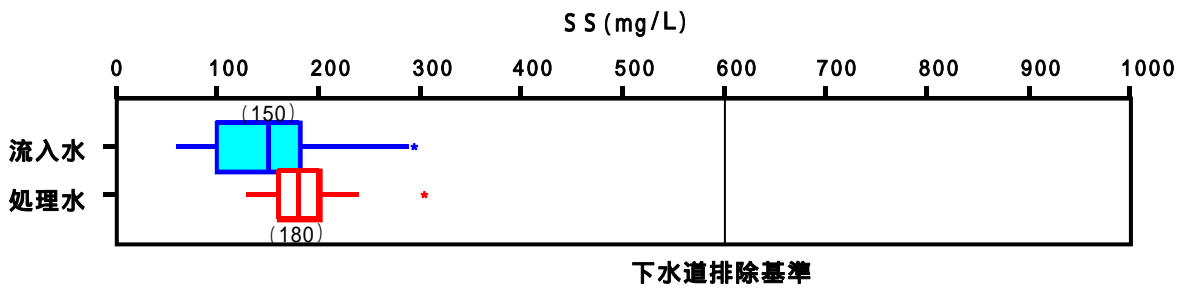
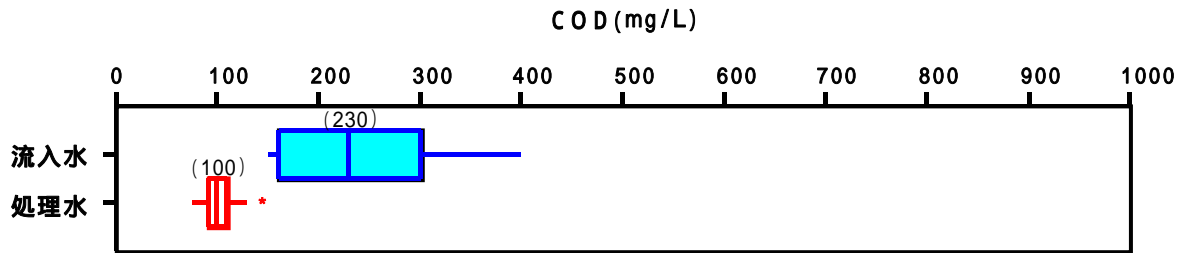
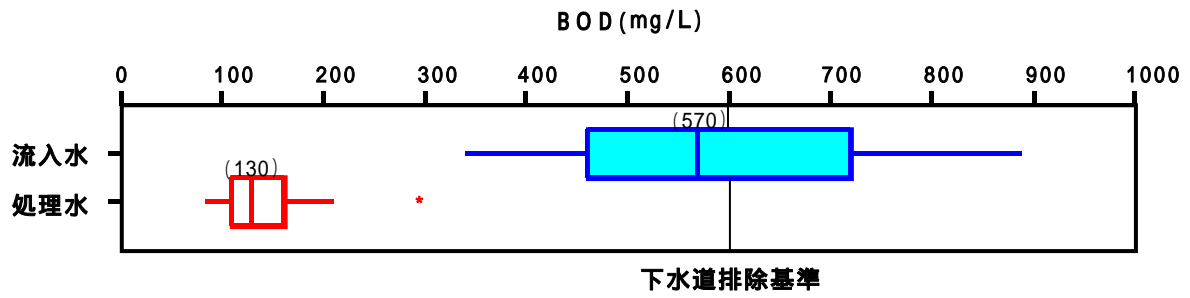


図 4 - 6 水質実証項目の経日変化 (2)

◆ 流入水
■ 処理水

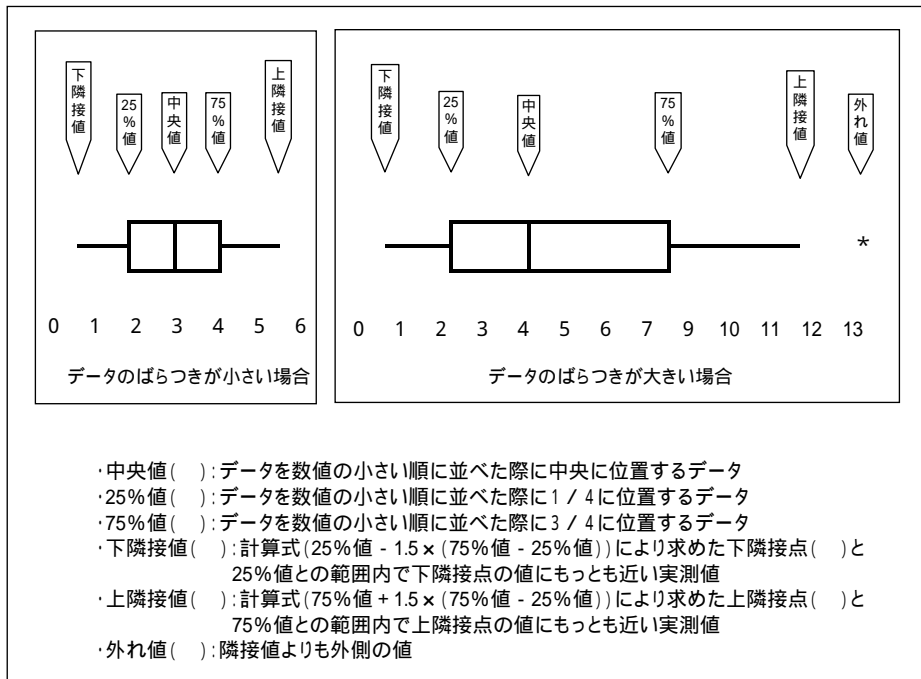


注1) : 箱型図の作成におけるデータ数は、流入水、処理水ともに22個とした。(n=22)

注2) : 図中における括弧内の数値は、それぞれの箱型図における中央値を示す。

図4 - 7 流入水質と処理水質の箱型図

箱型図の概念は次に示すとおりである。



(5) 除去率の結果

実証期間中における全ての試料について、pHを除く水質実証項目ごとの負荷量及び除去率の結果を表4 - 7及び図4 - 8に示す。

{ BOD }

BOD負荷量について、流入水は13~38kg/日(平均値22kg/日)、処理水は3~13kg/日(平均値5kg/日)であった。除去率については、52.4~87.5%(平均値75.0%)であった。

{ COD }

COD負荷量について、流入水は5~18kg/日(平均値9kg/日)、処理水は3~7kg/日(平均値4kg/日)であった。除去率については、11.8~79.5%(平均値50.4%)であった。

{ SS }

SS負荷量について、流入水は2~13kg/日(平均値6kg/日)、処理水は4~13kg/日(平均値7kg/日)であった。除去率については、-166.7~56.7%(平均値-41.7%)であった。

{ ノルマルヘキサン抽出物質 }

ノルマルヘキサン抽出物質負荷量について、流入水は2~9kg/日(平均値4kg/日)、処理水は0.2~1kg/日(平均値0.5kg/日)であった。除去率については、79.4~96.4%(平均値87.7%)であった。

表 4 - 7 負荷量

表は最後尾に掲載

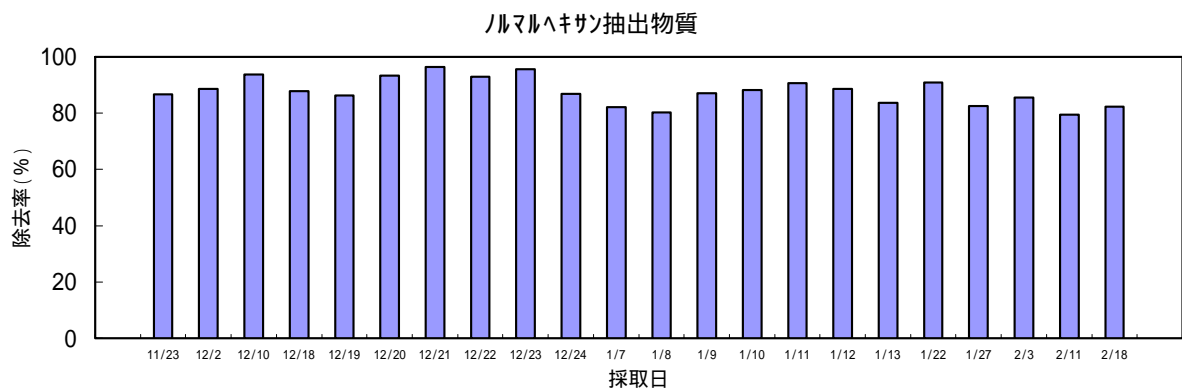
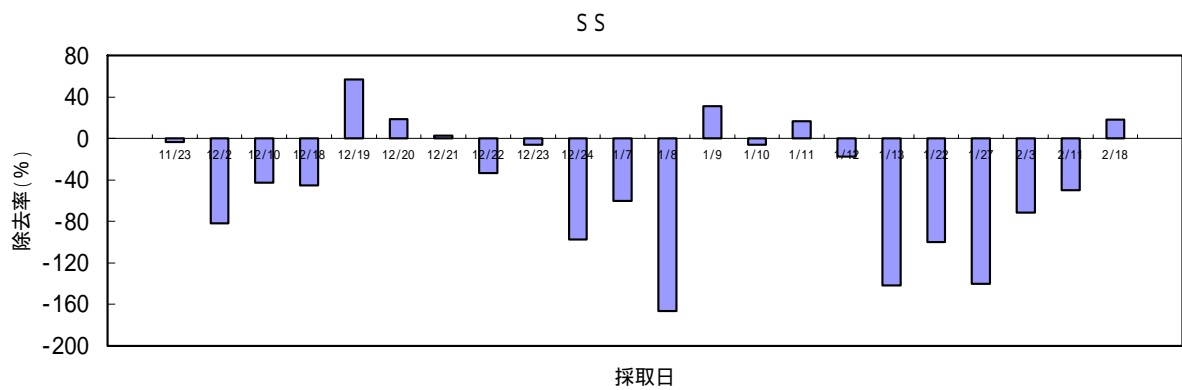
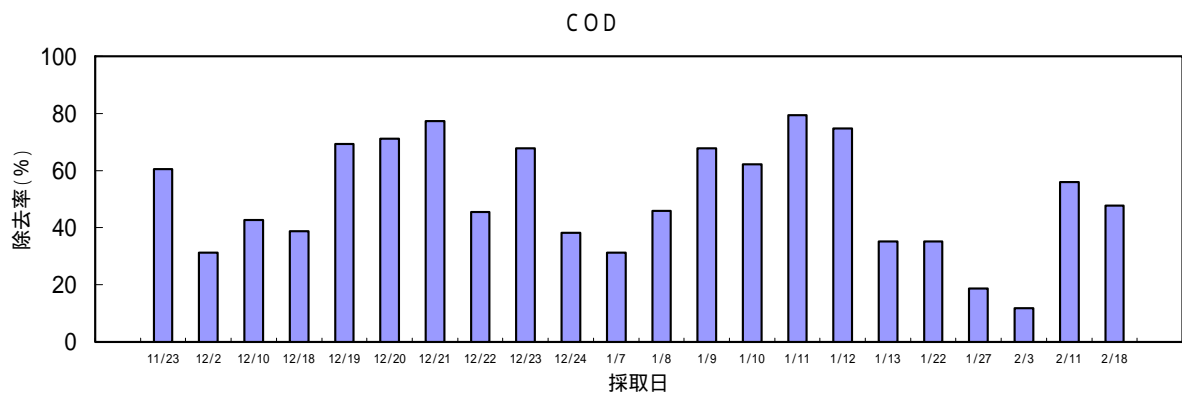
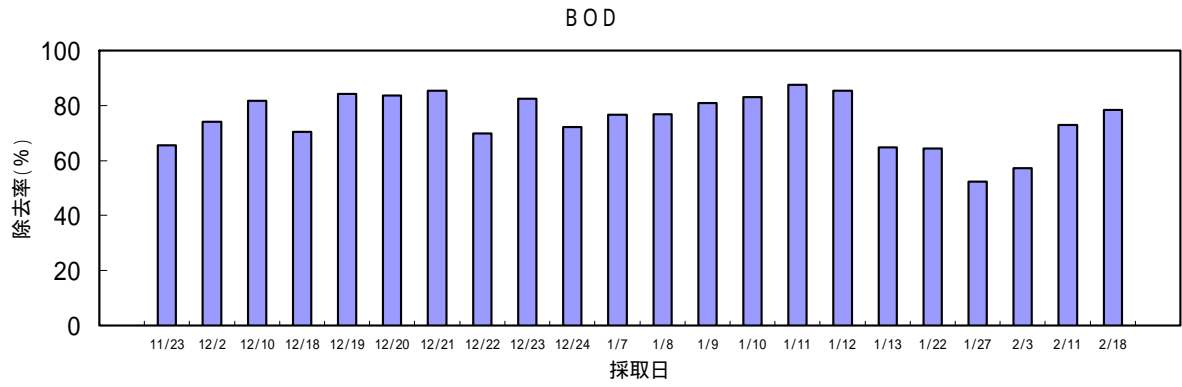


図 4 - 8 除去率の変化

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

表4 - 8に、水質測定時の観測雑記の要約を示す。

流入水の色相、外観、臭気は、概ね乳白色、微混濁、厨芥臭であった。
処理水の色相、外観、臭気は、概ね茶褐色、微混濁、カビ臭であった。

なお、水質所見について、特記すべき事項はなかった。

表 4 - 8 観測雑記

表は最後尾に掲載

(2) 実証対象施設の立ち上げ及び停止に要する期間

実証対象施設は、実証試験実施場所において平成14年2月より運転が開始されている。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及び停止の作業は行わなかった。

(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

実証対象施設は、排水を流入水量に応じて処理槽へ移流する自動（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）が図られている。

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について、作業日時ごとに表4-9に示す。

実証対象施設は、週1回、作業時間平均85分/回、1名の環境技術開発者（現場担当者）による保守点検が実施され、実証機関によって立ち合い・確認された。

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等

日時	内容	作業時間	人員数	技能	申請書記載
11/20	実証試験開始	-	-	-	週1回 120分
11/21	保守点検 ・薬剤補充 ・機器類等施設運転状況の確認	75分	1名	施設全般、機器電気設備の運転及び維持管理について専門的知識及び経験がある人	
11/28	同上	70分	1名	同上	
12/5	同上	65分	1名	同上	
12/11	同上	85分	1名	同上	
12/18	同上	75分	1名	同上	
12/25	同上	80分	1名	同上	
1/9	同上	80分	1名	同上	
1/15	同上	90分	1名	同上	
1/23	同上	85分	1名	同上	
1/30	同上	90分	1名	同上	
2/5	同上	75分	1名	同上	
2/12	同上	80分	1名	同上	
2/19	同上	150分	1名	同上	
2/20	実証試験終了	-	-	-	
合計	13日 (週1回)	1100分 (平均85分/回)	13名 (1名/日)	-	

(4) 実証対象施設の信頼性

実証期間中における実証対象施設の異常事態について、主な要因と対処方法を表4-10に示す。

表4-10 実証期間中の異常事態と要因、対処方法

異常発見日時		異常事態	要因	対処方法	復旧日時	
第1回目 日間測定 (11/23~24)		処理水のノルマル ヘキサン抽出物質 が上昇	流入水負荷の 増大	酵素と油分解 菌の添加量を 2倍に増やす (各2.0L/週・回 各4.0L/週・回)	12/25~	
1/15	9:10	定期メンテナンス 時、放流ポンプ No.2の作動異常	異物(石、ゴミ) の詰まり あり	異物除去	1/15	9:20
2/19	11:35	停電及び断水	実証試験場所 全体の計画停 電及び断水	特になし	2/19	13:00

(5) 運転及び維持管理マニュアルの使い易さのまとめ

運転及び維持管理マニュアルの使い易さについての評価及び課題等について表4-11に示す。

表4-11 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

(6) 発生汚泥量

実証対象施設については、発生汚泥量の設計計画は 10kg/日であり、余剰汚泥の引き抜きが可能な設備を付帯しているが、約 1 年半の運転期間において余剰汚泥の引き抜きが一度も実施されていない。

よって、施設の運転管理上、汚泥として別途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を取得することは困難と考えられた。

そこで、流動床接触ばっ気槽及び越流槽の汚泥 (SS) 濃度を測定し、流動床接触ばっ気槽及び越流槽の有効容量 (m³) と汚泥 (SS) 濃度と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にした。

流動床接触ばっ気槽及び越流槽の汚泥 (SS) 濃度及び汚泥量を表 4 - 1 2 ~ 1 3 に示す。

期間中の汚泥増加量については、流動床接触ばっ気槽は 2.5kg 減、越流槽は 0.1kg 減とほとんど変化はみられなかった。

表 4 - 1 2 流動床接触ばっ気槽及び越流槽の汚泥 (SS) 濃度

採取場所	項目 (単位)	採取日	11/23	12/10	12/22	1/7	1/22	2/3	2/18
流動床接触ばっ気槽	汚泥 (SS) 濃度 (mg/L)	試料名	水-汚1-1	水-汚1-2	水-汚1-3	水-汚1-4	水-汚1-5	水-汚1-6	水-汚1-7
			320	220	280	340	240	280	230
越流槽	汚泥 (SS) 濃度 (mg/L)	試料名	水-汚2-1	水-汚2-2	水-汚2-3	水-汚2-4	水-汚2-5	水-汚2-6	水-汚2-7
			260	230	260	230	200	300	220

表 4 - 1 3 流動床接触ばっ気槽及び越流槽の汚泥量

採取場所	項目 (単位)	採取日	11/23	12/10	12/22	1/7	1/22	2/3	2/18
流動床接触ばっ気槽 (実槽容積 (3槽) 28.1m ³)	汚泥量 (汚泥濃度 × 実槽容積) (kg)		9.0	6.2	7.9	9.6	6.7	7.9	6.5
越流槽 (実槽容積 3.6m ³)			0.9	0.8	0.9	0.8	0.7	1.1	0.8

これらの汚泥量の推移をSSの収支バランスで表すと、図4 - 9に示すとおりである。期間中(88日間、11/23~2/18)の総SS流入量の500kgに対して、総SS放流量は600kgであり、1日あたり1.2kg(103kg÷88日間)の汚泥が発生していた。

一方、流動床接触ばっ気槽及び越流槽内で保有されるSSは増加傾向を示しておらず、期間中における余剰汚泥の発生(引き抜き)はみられなかった。

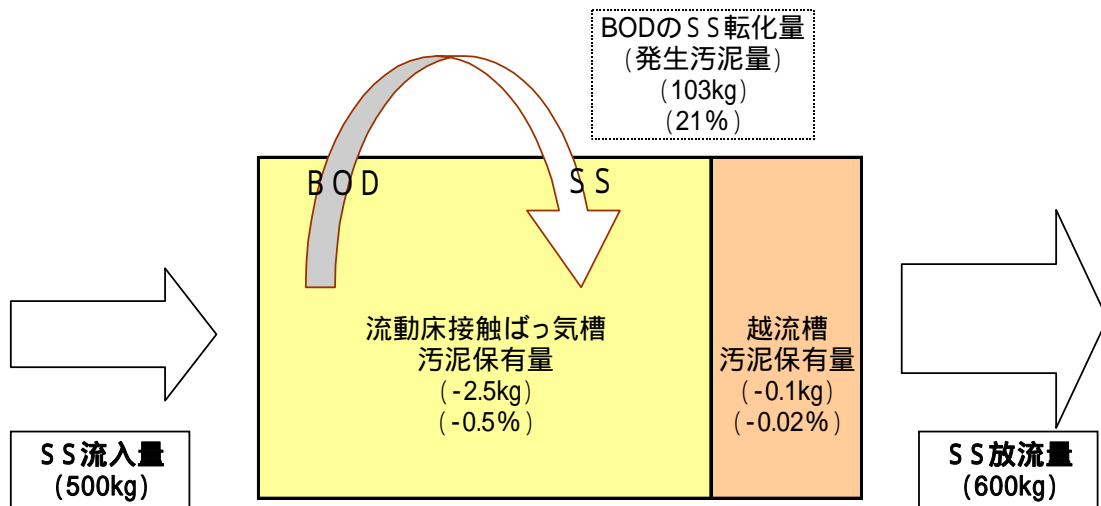


図4 - 9 SSの収支バランスの一例

(7) 電力等消費量

実証対象施設の電力等消費量について、主要機器ごとに表4-14に示す。なお、稼働時間は、実証試験開始日(11/20)及び終了日(2/20)、計画停電のあった2/19を除く90日間あたりの時間を示す。

詳細は付録8.1『クランプロガー測定結果』に示す。

表4-14 電力等消費量

種類		稼働時間 (時間/90日間)	計算式	消費量 (kwh/日)	申請書記載 (kwh/日)
原水ポンプ槽	原水ポンプ	155.2	稼働時間(1+2)×0.4kw ×1台	0.7	-
流量調整槽	調整槽ポンプ	1694.5(1台稼働) 15.6(2台稼働)	稼働時間(1+2)×0.4kw ×1台または2台	7.6	-
	酵素・菌注入装置	540	稼働時間(hr)×0.03kw	0.2	-
自動スクリーン(計量槽)	微細目スクリーン	1710.1	稼働時間(調整槽ポンプの稼働時間)×0.025kw	0.5	-
流動床接触ばっ気槽	ばっ気ブローアerpンブ	2160	稼働時間(hr)×3.7kw	88.8	-
放流ポンプ槽	放流ポンプ	215.1	稼働時間(1+2)×0.4kw ×2台	1.9	-
機械室	床排水ポンプ	0	稼働時間(hr)×0.25kw	0	-
	排気ファン	2115	稼働時間(hr)×0.4kw	9.4	-
合計				109.1	108

(8) 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、種類ごとに表 4 - 1 5 に示す。

表 4 - 1 5 排水処理薬品及びその他消耗品消費量

種類	補充日 (1 回 / 週)	補充量 (L / 回)	補充量 の合計 (L / 90 日間)	申請書記載
酵素	11/21	2	44 (15 L / 月)	1.2kg / 月
	11/28	2		
	12/5	2		
	12/11	2		
	12/18	2		
	12/25	4		
	1/9	6		
	1/15	4		
	1/23	4		
	1/30	4		
	2/5	4		
	2/12	4		
	2/19	4		
油分解菌	11/21	2	46.5 (16 L / 月)	3.75kg / 月
	11/28	2		
	12/5	2		
	12/11	2		
	12/18	2		
	12/25	4		
	1/9	6.5		
	1/15	6		
	1/23	4		
	1/30	4		
	2/5	4		
	2/12	4		
	2/19	4		

注): kg = L である。

(9) 騒音

測定は機械室のマンホールから 1 m 南側に離れた地点の騒音レベルを測定した。測定地点は図 4 - 10 に示すとおりである。

交通信号により自動車が停車し比較的静寂になった時に、施設からわずかに聞こえる騒音レベルは 57 デシベルであった。

(10) 臭い

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 - 10 には測定地点を、表 4 - 16 には結果一覧を示す。

〔第 1 回目〕

流量調整槽 No.2 のマンホールから 1.0m 北側に離れた地点にて測定した。

臭気指数は 15 であり、臭気強度 3.5（らくに感知できるにおい～強いにおい）であった。

〔第 2 回目〕

原水ポンプ槽のマンホールから 1.0m 南側に離れた地点にて測定した。

臭気指数は 14 であり、臭気強度 0.5（無臭～やっと感知できるにおい）であった。

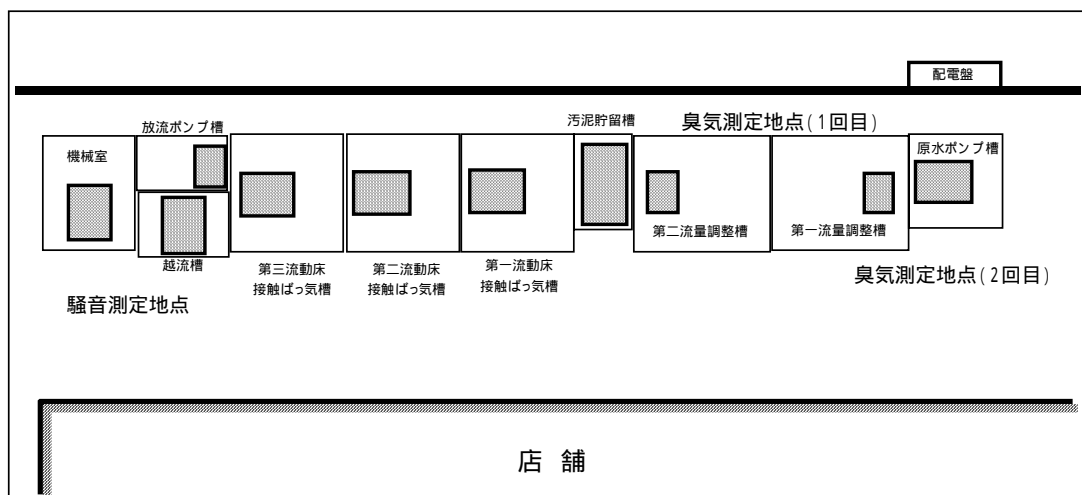


図 4 - 10 騒音及び臭気の測定地点

表4 - 16 臭いの測定結果

測定日			第1回目 12月10日	第2回目 1月27日
測定時刻			11:35 ~ 11:45	11:40 ~ 11:45
現場測定項目	気温		9.4	6.5
	湿度	%	73	72
	風向	16方位	西北西	北
	風速	m/s	1.8	0.5
	臭気強度	-	2.5	2
	不快度	-	-1.5	-1
	臭質	-	下水臭	下水臭
官能試験結果	臭気指数	-	15	14
	臭気濃度	-	32	26
	臭気強度	-	3.5	0.5
	不快度	-	-1	0
	臭質	-	腐敗臭	弱腐敗臭

(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

5段階不快度表示法

不快度	内容
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

(11) 汚泥の質的評価

排水処理に伴い発生する汚泥を、余剰汚泥として排出する場合の処理に関する情報を得るため、汚泥の理化学性試験、植物の生育障害性調査を行った。

汚泥の理化学性試験

汚泥の理化学性試験結果を表4 - 17に示す。

表4 - 17 理化学性試験結果

分析項目	分析値
水分率	2.6%
油分率	12.2%
pH	5.2
塩類濃度	6.4 dS/m
全窒素 (T-N)	7.9%
全リン酸 (P ₂ O ₅)	1.5%
全カリウム (K ₂ O)	0.3%
カルシウム (CaO)	0.6%
マグネシウム (MgO)	0.2%
マンガン (Mn)	N.D. *
鉄 (Fe)	0.02%
全炭素 (T-C)	47.3%

* マンガンは1ppm以下

注): 上記は恒温槽(60)で3日間乾燥後の汚泥についての結果である。

発芽試験による生育障害性調査

コマツナを用いた発芽試験による生育障害性調査結果を図4 - 1 1に示す。

通常の 1:10 希釈液を用いた発芽試験による発芽率は、対照区が 100%であったのに対し汚泥区では 18%であった。

一方、5 倍希釈液(1:50)及び 10 倍希釈液(1:100)を用いた発芽試験における発芽率はそれぞれ 32%、100%であった。

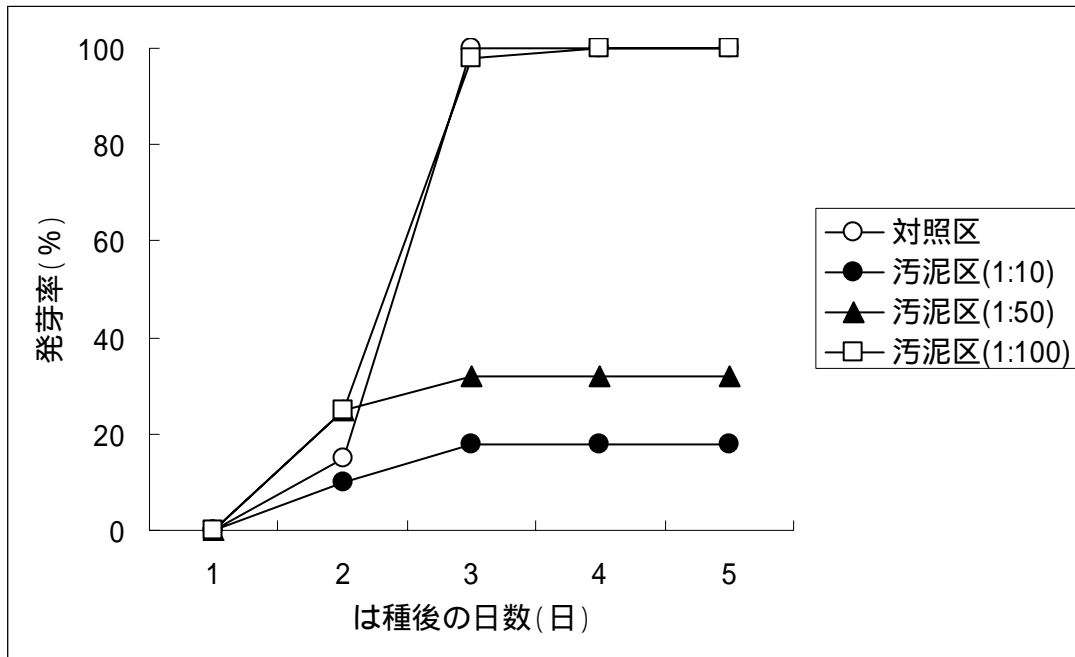


図4 - 1 1 発芽試験結果

4.3 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。
詳細は付録 8.1 『クランプロガー測定結果』に示す。

(1) 日間変動の測定結果

排水量の増大が予想された日に実施した日間変動調査時の流入水量の日間変化を図 4 - 1 2 ~ 1 3 に示す。

〔第 1 回目〕(平成 15 年 11 月 23 日(日) ~ 24 日(月・祝))

図 4 - 1 2 に示した日間変化によると、調整槽ポンプの 2 台同時稼働が確認され、測定日(11/23 10:00 ~ 11/24 9:00)の流入水量は 54.7m³であった。ポンプ稼働時間(流入時間)については 21 時間であり、時間あたりの最大流入量は 7.1 m³(17:00)であった。

〔第 2 回目〕(平成 16 年 2 月 11 日(水・祝) ~ 12 日(木))

図 4 - 1 3 に示した日間変化によると、第 2 回目の日間変動の測定時、調整槽ポンプの 2 台同時稼働が確認され、測定日(2/11 10:00 ~ 2/12 9:00)の流入水量は 45.0m³であった。ポンプ稼働時間(流入時間)については 23 時間であり、時間あたりの最大流入量は 6.1 m³(19:00)であった。

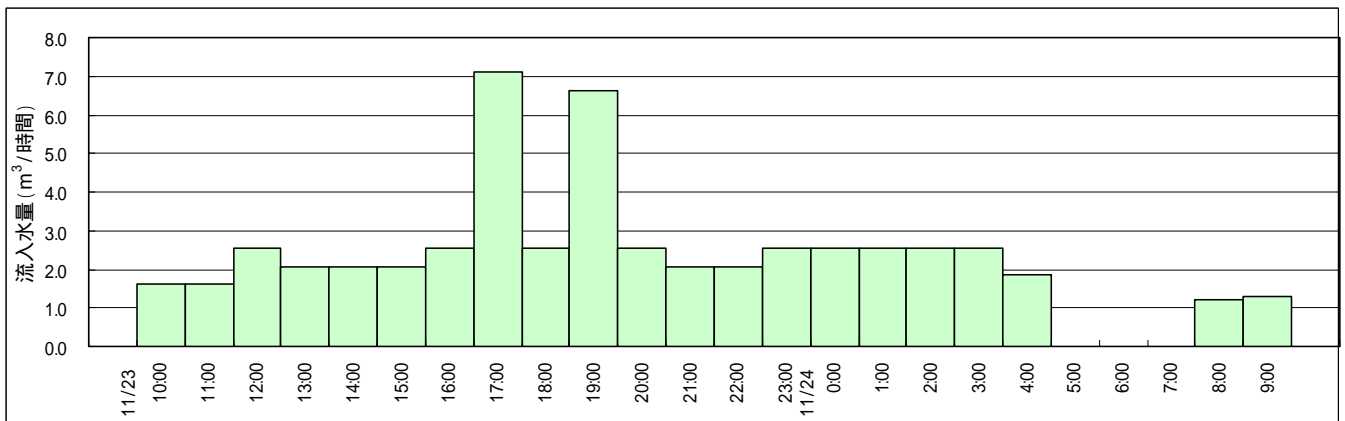


図4 - 1 2 流入水量の日間変化
 (日間変動の測定 第1回目：平成15年11月23日(日)～24日(月・祝))

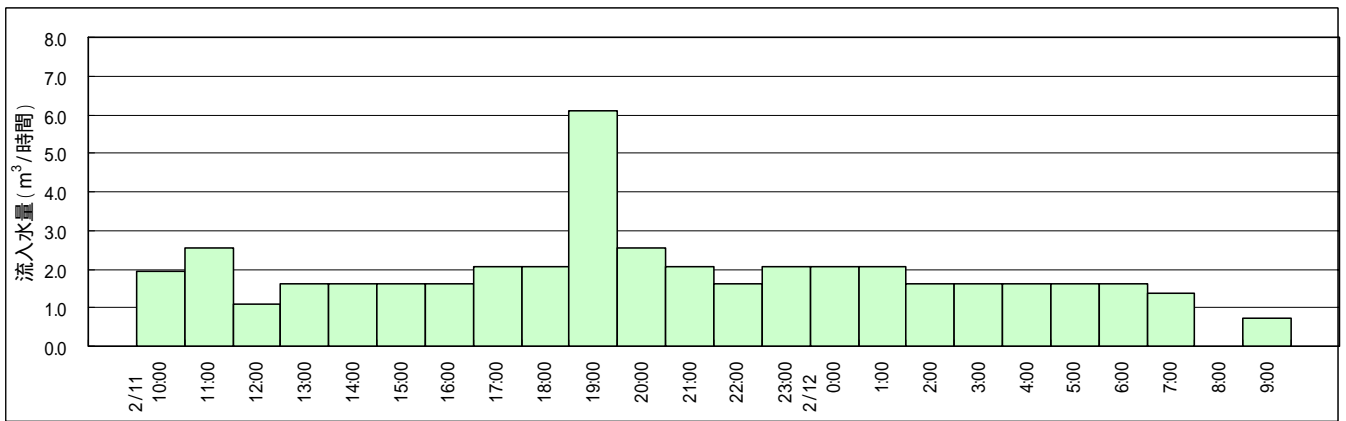


図4 - 1 3 流入水量の日間変化
 (日間変動の測定 第2回目：平成16年2月11日(水・祝)～12日(木))

(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 - 14に示し、その総括を表4 - 18に示す。なお、有効測定日数は、実証試験開始日(11/20)及び終了日(2/20)、計画停電のあった2/19を除く90日間とした。

有効測定日の日最大流量は、 54.4m^3 (2/15)であり、日最小流量は 27.2m^3 (12/22)であった。

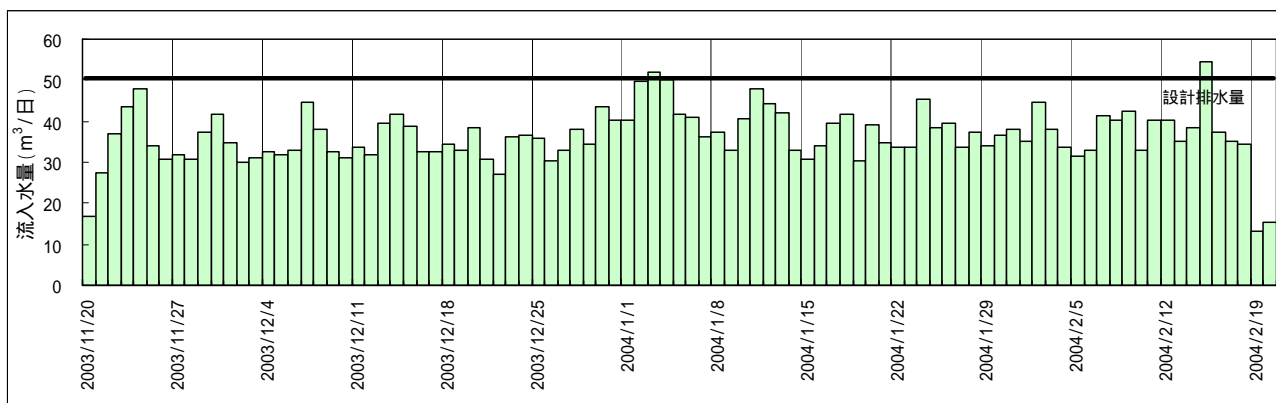


図4 - 14 日流入水量の変化

表4 18 流入水量総括

測定日数(日)	93
有効測定日数(日)	90
有効測定日における総流入水量の合計(m^3)	3343.6
有効測定日の日平均流量(m^3)	37.2
有効測定日の日最大流量(m^3)	54.4
有効測定日の日最小流量(m^3)	27.2

注1): 有効測定日とは、基本的に当日の0時から翌0時までの測定結果が得られた日とする。
(測定機器の点検作業によって数分間の欠測があった場合を含む。)

注2): 諸事情により稼働状況が通常でない判断される測定日については、有効測定日としての測定結果が得られている場合であっても、有効測定日から除いた。

5 . データの品質管理

本実証試験を実施するにあたりデータの品質管理は、大阪府環境情報センター及び（財）関西環境管理技術センターが定める品質マニュアルに従って実施した。

(1) データ品質指標

本水質実証項目の分析においては、JIS等公定法に基づいて作成した標準作業手順書の遵守の他、以下に示すデータ管理・検証による精度管理を実施した。

BODについては、毎分析時に実施した標準液のBODはJISK 0102 21. で定める測定値 $220 \pm 10\text{mg/L}$ の範囲内であった。

COD、SS及びノルマルヘキサン抽出物質については、全測定試料の10%に対し二重測定を実施した結果、それぞれの測定値の差は10%以内であった。

以上のことから、データの品質管理は適切に実施されており、水質実証項目について精度管理されていることが確認された。

水質実証項目の試料分析の実施及び確認記録（バックデータ）は別途資料編に示す。

水質実証項目	精度管理方法
BOD	毎分析時に標準（グルコース・グルタミン酸）による測定値の確認を実施。
COD SS ノルマルヘキサン抽出物質	全測定試料の10%程度に対し、二重測定を実施。

6 . 監査

本実証試験で得られたデータの品質監査は、大阪府環境情報センター及び（財）関西環境管理技術センターが定める品質マニュアルに従って行った。

実証試験が適切に実施されていることを確認するために実証試験の期間中に1回内部監査を実施した。

この内部監査は、本実証試験から独立している大阪府環境情報センター環境測定室長を内部監査員として任命し実施した。

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、維持されていることが確認された。

内部監査員は内部監査の結果を品質管理責任者及び大阪府環境情報センター所長に報告した。

内部監査の結果は別途資料編に示す。

7. その他

本実証試験において、小規模事業場向け有機性排水処理技術として推奨するものとして環境技術開発者から得た製品データを以下に示す。

製品データ						
項目		環境技術開発者 記入欄				
実証対象機器名称		酵素反応システム + 流動床法除害処理施設				
型番		SK - 50				
製造(販売)企業名		株式会社 水工エンジニアリング				
連絡先	TEL	06-6943-6112				
	Webアドレス	http://www.suiko-e.co.jp				
	E-mail	a.tamu@suiko-e.co.jp				
	FAX	06-6943-8456				
前処理、後処理の必要性		無し				
付帯設備の必要性		無し				
機器の寿命		機器類オーバーホール等5年程度				
コスト概算		費目	単価	数量	計	
イニシャルコスト (円)		土木・カルバート処理槽 工事費		1式	17,300,000	
		設備工事 (機械・配管・電気)		1式	10,200,000	
				計	27,500,000	
ランニングコスト (円/月)		消耗品				
		リパーゼ	10,000円/kg	14.7kg/月	147,000	
		油分解菌	1,500円/kg	15.5kg/月	23,250	
		巡回人件費 (定期メンテナンス)	30,000円/回	4回/月	120,000	
		(作業内容) 機器等施設運転状況の確認、リパーゼ・油分解菌の補充 を主体とする				
		4回/月の頻度で実施				
		電力等使用料	1,296円/日	30日	38,880	
		計	329,130			
排水1m ³ 当たりの処理コスト		329,130(円/月) ÷ 1,500(m ³ /月) = 219(円/m ³) (上記のコストは、設計排水量を基準として算出したものである)				
その他 留意事項等						
<p>・流動床方式では、生物膜付着の担体を流動させ処理水中のSSを一定濃度で放流することが出来るので当該施設においては、2002年2月設置以来2年余り余剰汚泥の引き抜きを行っていない。</p> <p>・厨房排水中の油脂量の変動に対して、リパーゼ(液体)と油分解菌の注入量を調節することで処理水質基準を遵守している。</p>						

8 . 付録

8.1 クランプロガー測定結果

8.2 現場写真

8.3 実証試験実施場所の事業状況

表4 - 6 全試料の流入水及び処理水の水质分析結果

流入水	測定名	日間1	定期			週間1						週間2						定期			日間2	定期	最小値	最大値	平均値	中央値				
	採取日 (曜日)	11/23 (日)	12/2 (火)	12/10 (水)	12/18 (木)	12/19 (金)	12/20 (土)	12/21 (日)	12/22 (月)	12/23 (火・祝)	12/24 (水)	1/7 (水)	1/8 (木)	1/9 (金)	1/10 (土)	1/11 (日)	1/12 (月・祝)	1/13 (火)	1/22 (木)	1/27 (火)	2/3 (火)	2/11 (水・祝)					2/18 (水)			
項目(単位)	試料番号	水1-1R-3 水1-1R-6 水1-1R-9	水-3R-1	水-3R-2	水1-2R-1	水1-2R-2	水1-2R-3	水1-2R-4	水1-2R-5	水1-2R-6	水1-2R-7	水2-2R-1	水2-2R-2	水2-2R-3	水2-2R-4	水2-2R-5	水2-2R-6	水2-2R-7	水-3R-3	水-3R-4	水-3R-5	水2-1R-3 水2-1R-6 水2-1R-9	水-3R-6	-	-	-	-			
採取時刻		12:00	12:25	12:35	11:40	11:40	11:25	11:50	12:45	11:45	11:40	11:50	11:45	11:35	11:35	11:45	11:15	11:45	11:45	11:45	11:40	12:00	11:40	-	-	-	-			
		15:00	14:55	16:15	14:40	14:40	14:35	15:00	15:00	14:50	14:35	14:45	14:50	14:35	14:35	14:30	14:50	14:55	14:55	14:45	15:10	15:00	14:45	-	-	-	-			
		18:00	18:10	18:30	17:40	17:40	17:35	17:35	18:20	17:45	17:55	18:00	17:45	17:35	17:35	17:30	17:40	17:45	17:45	17:45	17:45	17:40	18:00	17:40	-	-	-	-		
pH (-)		5.9	5.8	6.1	6.5	6.4	6.1	6.3	6.1	5.9	6.1	5.9	5.9	6.2	6.1	6.2	6.0	6.3	6.2	6.3	5.9	6.3	6.6	5.6	6.6	-	6.1			
		6.4	5.8	6.1	6.4	6.2	6.0	6.2	6.1	6.2	5.8	6.1	5.6	6.0	6.4	6.5	6.3	6.0	6.0	6.1	6.1	6.4	6.4	5.6	6.6	-	6.1			
		6.4	5.7	6.0	6.0	6.0	6.0	6.1	5.6	5.8	5.8	6.0	5.6	6.1	6.1	6.2	6.3	5.8	5.9	6.1	5.7	6.2	6.2	5.6	6.6	-	6.1			
BOD (mg/L)		870	540	480	440	700	730	890	530	740	430	470	360	630	590	750	820	340	450	420	490	590	600	340	890	580	570			
COD (mg/L)		380	160	150	160	270	270	400	400	220	310	160	170	310	230	250	370	340	170	170	160	170	250	230	150	400	240	230		
SS (mg/L)		300	110	91	110	300	160	185	180	150	160	76	100	60	290	160	170	180	170	91	100	100	140	140	220	60	300	150	150	
ノズル抽出物質 (mg/L)		210	97	110	90	88	120	140	110	170	140	76	84	66	100	120	110	140	140	61	120	100	86	180	110	85	61	210	110	110

処理水	測定名	日間1	定期			週間1						週間2						定期			日間2	定期	最小値	最大値	平均値	中央値			
	採取日 (曜日)	11/23 (日)	12/2 (火)	12/10 (水)	12/18 (木)	12/19 (金)	12/20 (土)	12/21 (日)	12/22 (月)	12/23 (火・祝)	12/24 (水)	1/7 (水)	1/8 (木)	1/9 (金)	1/10 (土)	1/11 (日)	1/12 (月・祝)	1/13 (火)	1/22 (木)	1/27 (火)	2/3 (火)	2/11 (水・祝)					2/18 (水)		
項目(単位)	試料番号	水1-1S-3 水1-1S-6 水1-1S-9	水-3S-1	水-3S-2	水1-2S-1	水1-2S-2	水1-2S-3	水1-2S-4	水1-2S-5	水1-2S-6	水1-2S-7	水2-2S-1	水2-2S-2	水2-2S-3	水2-2S-4	水2-2S-5	水2-2S-6	水2-2S-7	水-3S-3	水-3S-4	水-3S-5	水2-1S-3 水2-1S-6 水2-1S-9	水-3S-6	-	-	-	-		
採取時刻		12:00	12:35	12:40	11:45	11:45	11:30	11:55	12:50	11:50	11:45	11:55	11:50	11:40	11:40	11:55	11:20	11:40	11:55	11:50	11:45	12:00	11:45	-	-	-	-		
		15:00	15:10	16:20	14:45	14:45	14:30	15:05	15:05	14:45	14:40	14:50	14:55	14:40	14:40	14:35	15:00	15:00	15:00	14:40	15:15	15:00	14:50	-	-	-	-		
		18:00	18:15	18:35	17:45	17:45	17:30	17:40	18:25	17:40	18:00	18:05	17:50	17:40	17:40	17:30	17:50	17:50	17:50	17:50	17:40	17:45	18:00	17:35	-	-	-	-	
pH (-)		7.3	7.1	7.4	7.3	7.5	7.2	7.3	7.1	7.1	7.2	7.3	7.2	7.2	7.5	7.3	7.1	7.1	7.5	7.2	7.4	7.3	7.4	7.1	7.7	7.7	-	7.3	
		7.3	7.1	7.4	7.4	7.4	7.3	7.2	7.1	7.3	7.3	7.3	7.2	7.3	7.5	7.2	7.3	7.3	7.5	7.3	7.3	7.3	7.7	7.7	7.1	7.7	-	7.3	
		7.3	7.1	7.4	7.5	7.4	7.3	7.2	7.1	7.3	7.2	7.4	7.2	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.6	7.2	7.2	7.2	7.3	7.3	7.1	7.7	-	7.3	
BOD (mg/L)		300	140	88	130	110	120	130	160	130	120	110	83	120	100	94	120	120	160	200	210	160	130	83	300	140	130		
COD (mg/L)		150	110	86	98	83	78	91	91	120	100	99	110	92	100	84	97	76	86	110	110	130	150	110	120	76	150	100	100
SS (mg/L)		310	200	130	160	130	130	180	180	200	170	150	160	160	200	170	180	150	200	220	190	210	240	210	180	130	310	190	180
ノズル抽出物質 (mg/L)		28	11	7	11	12	8	<5	5	12	6	10	15	13	13	13	14	13	16	10	11	9	15	26	21	<5	28	13	13
sol-BOD (mg/L)		18	13	7.4	13	-	-	-	-	-	18	19	-	-	-	-	-	12	10	39	28	21	33	7.4	39	19	18		

1) 試料は pH を除いて 3 回等量混合試料。12/21、1/10、1/22 は pH、BOD を除いて二重測定。
 2) 11/23、2/11 の測定は、日間変動の測定時、定期測定採取時刻と同一時刻のおのの測定値の算術平均値を定期測定結果とする。
 3) 12/18、24、1/7、13 の測定は、週間変動の測定時、定期測定を兼ねる。
 4) sol (溶解性) は、遠心分離後の上澄み液について分析。

表4-7 全試料の負荷量及び除去率

〔BOD〕

区分	項目(単位)	測定名 採取日	日間1			週間1							週間2							定期			日間2		定期	最小値	最大値	平均値
			11/23	12/2	12/10	12/18	12/19	12/20	12/21	12/22	12/23	12/24	1/7	1/8	1/9	1/10	1/11	1/12	1/13	1/22	1/27	2/3	2/11	2/18				
流入水	濃度	(mg/L)	870	540	480	440	700	730	890	530	740	430	470	360	630	590	750	820	340	450	420	490	590	600	340	890	580	
処理水			300	140	88	130	110	120	130	160	130	120	110	83	120	100	94	120	120	160	200	210	160	130	83	300	140	
流入水	負荷量	(kg/日)	38	16	15	15	23	28	27	14	27	16	17	13	21	24	36	36	14	15	14	19	24	21	13	38	22	
処理水			13	4	3	4	4	5	4	4	5	4	4	3	4	4	5	5	5	5	7	8	6	4	3	13	5	
流入水量			(m ³ /日)	43.4	30.0	31.1	34.4	33.0	38.5	30.6	27.2	36.3	36.5	36.4	37.2	32.8	40.7	47.9	44.2	41.9	33.7	33.7	38.2	40.2	34.4	27.2	47.9	36.5
除去率	流入水負荷量 - 処理水負荷量 流入水負荷量		(%)	65.5	74.1	81.7	70.5	84.3	83.6	85.4	69.8	82.4	72.1	76.6	76.9	81.0	83.1	87.5	85.4	64.7	64.4	52.4	57.1	72.9	78.3	52.4	87.5	75.0

〔COD〕

区分	項目(単位)	測定名 採取日	日間1			週間1							週間2							定期			日間2		定期	最小値	最大値	平均値
			11/23	12/2	12/10	12/18	12/19	12/20	12/21	12/22	12/23	12/24	1/7	1/8	1/9	1/10	1/11	1/12	1/13	1/22	1/27	2/3	2/11	2/18				
流入水	濃度	(mg/L)	380	160	150	160	270	270	400	220	310	160	160	170	310	240	370	340	170	170	160	170	250	230	150	400	240	
処理水			150	110	86	98	83	78	91	120	100	99	110	92	100	91	76	86	110	110	130	150	110	120	76	150	100	
流入水	負荷量	(kg/日)	16	5	5	6	9	10	12	6	11	6	6	6	10	10	18	15	7	6	5	6	10	8	5	18	9	
処理水			7	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	5	4	4	6	4	4	3	7	4	
流入水量			(m ³ /日)	43.4	30.0	31.1	34.4	33.0	38.5	30.6	27.2	36.3	36.5	36.4	37.2	32.8	40.7	47.9	44.2	41.9	33.7	33.7	38.2	40.2	34.4	27.2	47.9	36.5
除去率	流入水負荷量 - 処理水負荷量 流入水負荷量		(%)	60.5	31.3	42.7	38.8	69.3	71.1	77.3	45.5	67.7	38.1	31.3	45.9	67.7	62.1	79.5	74.7	35.3	35.3	18.8	11.8	56.0	47.8	11.8	79.5	50.4

〔SS〕

区分	項目(単位)	測定名 採取日	日間1			週間1							週間2							定期			日間2		定期	最小値	最大値	平均値
			11/23	12/2	12/10	12/18	12/19	12/20	12/21	12/22	12/23	12/24	1/7	1/8	1/9	1/10	1/11	1/12	1/13	1/22	1/27	2/3	2/11	2/18				
流入水	濃度	(mg/L)	300	110	91	110	300	160	190	150	160	76	100	60	290	170	180	170	91	100	100	140	140	220	60	300	150	
処理水			310	200	130	160	130	130	180	200	170	150	160	160	200	180	150	200	220	200	240	240	210	180	130	310	190	
流入水	負荷量	(kg/日)	13	3	3	4	10	6	6	4	6	3	4	2	10	7	9	8	4	3	3	5	6	8	2	13	6	
処理水			13	6	4	6	4	5	6	5	6	5	6	6	7	7	7	9	9	7	8	9	8	6	4	13	7	
流入水量			(m ³ /日)	43.4	30.0	31.1	34.4	33.0	38.5	30.6	27.2	36.3	36.5	36.4	37.2	32.8	40.7	47.9	44.2	41.9	33.7	33.7	38.2	40.2	34.4	27.2	47.9	36.5
除去率	流入水負荷量 - 処理水負荷量 流入水負荷量		(%)	-3.3	-81.8	-42.9	-45.5	56.7	18.8	5.3	-33.3	-6.2	-97.4	-60.0	-166.7	31.0	-5.9	16.7	-17.6	-141.8	-100.0	-140.0	-71.4	-50.0	18.2	-166.7	56.7	-41.7

〔汚泥抽出物質〕

区分	項目(単位)	測定名 採取日	日間1			週間1							週間2							定期			日間2		定期	最小値	最大値	平均値
			11/23	12/2	12/10	12/18	12/19	12/20	12/21	12/22	12/23	12/24	1/7	1/8	1/9	1/10	1/11	1/12	1/13	1/22	1/27	2/3	2/11	2/18				
流入水	濃度	(mg/L)	210	97	110	90	88	120	140	170	140	76	84	66	100	120	140	140	61	110	86	180	110	85	61	210	110	
処理水			28	11	7	11	12	8	5	12	6	10	15	13	13	14	13	16	10	10	15	26	23	15	5	28	13	
流入水	負荷量	(kg/日)	9	3	3	3	3	5	4	5	5	3	3	2	3	5	7	6	3	4	3	7	4	3	2	9	4	
処理水			1	0.3	0.2	0.4	0.4	0.3	0.2	0.3	0.2	0.4	0.5	0.5	0.4	0.6	0.6	0.7	0.4	0.3	0.5	1	0.9	0.5	0.2	1	0.5	
流入水量			(m ³ /日)	43.4	30.0	31.1	34.4	33.0	38.5	30.6	27.2	36.3	36.5	36.4	37.2	32.8	40.7	47.9	44.2	41.9	33.7	33.7	38.2	40.2	34.4	27.2	47.9	36.5
除去率	流入水負荷量 - 処理水負荷量 流入水負荷量		(%)	86.7	88.7	93.6	87.8	86.4	93.3	96.4	92.9	95.7	86.8	82.1	80.3	87.0	88.3	90.7	88.6	83.6	90.9	82.6	85.6	79.4	82.4	79.4	96.4	87.7

1)12/21,1/10,1/22はBODを除いて二重測定の数値の算術平均値。

2)11/23,2/11の測定は、日間変動の測定時、定期測定採取時刻と同一時刻のおのおの測定値の算術平均値を定期測定結果とする。

