

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16年度環境省委託事業
広島県技術実証委員会承認

実証機関： **広島県**
〔 広島県保健環境センター
財団法人広島県環境保健協会 〕

環境技術開発者：株式会社トーエネック

技術・製品の名称： 小型排水処理装置
加圧浮上型彗星

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16年度環境技術実証モデル事業実施要領」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）

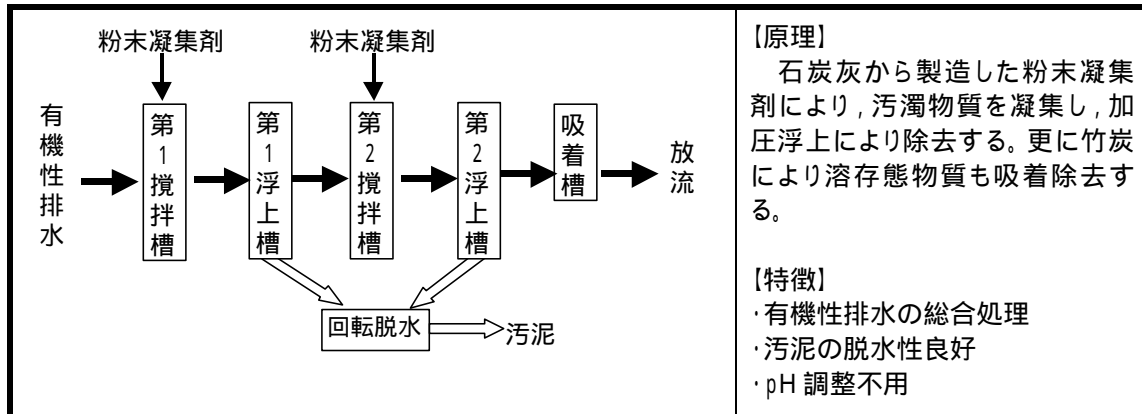
環境技術開発者が定める技術仕様の範囲内での、実際の使用状況下における環境保全効果
運転に必要なエネルギー、物資及びコスト
適正な運転が可能となるための運転環境
運転及び維持管理に係る労力

本報告書は、その結果を取りまとめたものである。

全体概要

実証対象技術 / 環境技術開発者	小型排水処理装置「加圧浮上型彗星」 / 株式会社トーエネック
実証機関 (試験実施)	広島県 (広島県保健環境センター, (財)広島県環境保健協会)
実証試験期間	平成 16 年 9 月 8 日 ~ 平成 16 年 12 月 1 日
本技術の目的	有機性排水の総合処理

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	社員食堂
事業規模	延べ床面積(厨房):121m ² 席数:210席 実証期間中平均食数:263食
所在地	広島県呉市広名田一丁目3番1号(中国工業株式会社第一工場 敷地内)
実証試験期間中の排水量	

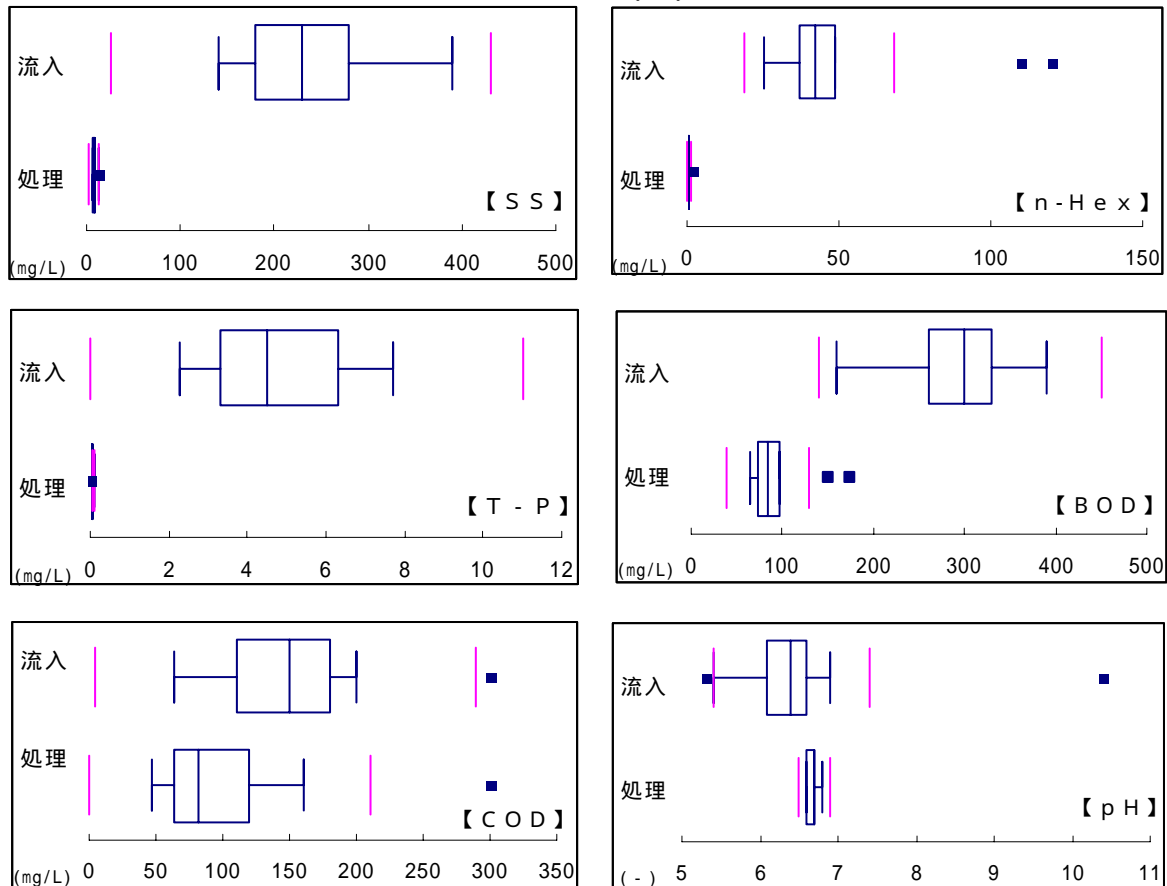
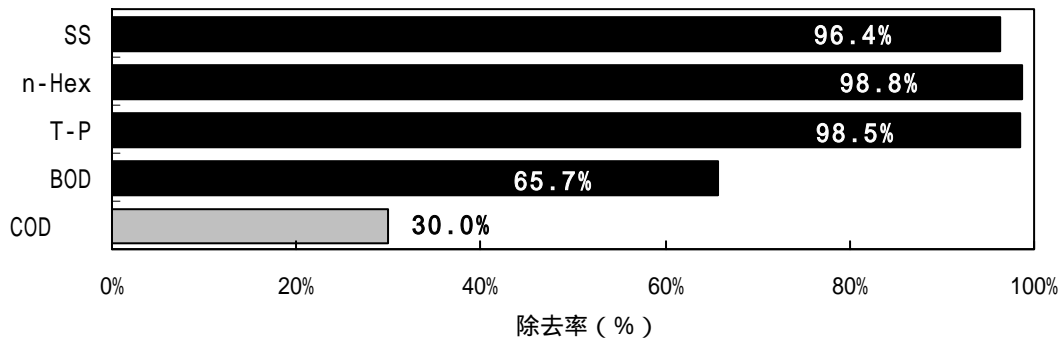
実証対象機器の仕様及び処理能力

区分	項目	仕様及び処理能力
施設概要	型式	150B-2W
	サイズ, 重量	W2,428mm × D1,996mm × H1,658mm, 750kg
設計条件	対象物質	BOD, SS, n-Hex, T-P
	日排水量	72 m ³ / 日 (3m ³ / 時) (水質によっては最大 150m ³ / 日まで処理)
	処理水質	SS: 200 mg/L n-Hex: 30 mg/L T-P: 16 mg/L BOD: 160 mg/L

3. 実証試験結果

水質実証項目

項目	単位	実証結果(日平均値) (下隣接値～上隣接値、中央値)	
		流入水	処理水
		SS	mg/L
n-Hex	mg/L	25～49、42	0.5～0.9、0.7
T-P	mg/L	2.3～7.7、4.5	0.05～0.08、0.06
BOD	mg/L	160～390、300	65～98、84
COD	mg/L	63～200、150	47～160、82
PH	-	5.4～6.9、6.4	6.6～6.8、6.7



注1: 除去率は「(流入水の汚濁負荷量の測定日毎の総和 - 処理水の汚濁負荷量の測定日毎の総和) / 流入水の汚濁負荷量の測定日毎の総和」により求めた。

注2: 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 = 10, 処理水データ数 = 10

注4: 処理水の SS, n-Hex, BOD 及び COD の外れ値(最大値)は、流入水の pH が9を超過した日に記録

環境影響項目

項目	実証結果
汚泥発生量	3.4 kg/日 (dry), 17.4 kg/日 (含水率 80.3%)
廃棄物発生量	竹炭 0.11 kg/日以下 (実証期間中に交換なし)
騒音	実証試験期間中の所見:「静かな乗用車・普通の会話」程度 測定結果 (H16.9.16): 65 デシベル (主に、厨房の換気扇からの音)
におい	実証試験期間中の所見: 無臭 測定結果 (H16.9.16): 臭気指数 20 (主に、厨房の換気扇からのにおい)


使用資源項目

項目	実証結果 (2槽運転時)
電力使用量	17.9 kWh/日
水道使用量	380.5 L/日
排水処理薬品等使用量	無機質凝集剤 (商品名「エレクサイトアッシュ」) 8.4 kg/日 竹炭 0.11 kg/日以下 (実証期間中に交換なし)

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	11分 (1回/日)	専門的な知識、技能は不要。 日常的な点検・汚泥の排出作業は1名 で作業可能であるが、清掃等は安全確保のため2名での作業が望ましい。
月例点検・清掃等	156分 (1回/月)	

定性的所見

項目	所見
水質所見	 <p>流入水 (写真 左) ・透視度 1～13 度 ・淡白色～濃乳白色 ・微厨芥臭～中厨芥臭</p> <p>処理水 (写真 右) ・透視度 30 度以上 ・無色～淡黄色 ・無～微厨芥臭</p>
立ち上げに要する期間	既設稼働中設備のため実証せず
運転停止に要する期間	
実証対象機器の信頼性	実証期間中安定して正常稼働していた。
トラブルからの復帰方法	異常事態はマニュアルに従うことで対応できるが、装置の故障、稼働条件の調整には専門知識が必要となる
運転及び維持管理 マニュアルの評価	日常的な点検・運転方法が簡潔に記載されており、必要に応じて詳細を参照、確認することができる。また、トラブル対応については、操作方法、確認項目が一覧表で整理されており、写真を多用した解説も理解しやすい。
その他	第 1 浮上槽のみで水質実証項目が、ほぼ設計処理水質まで除去されることを確認。 汚泥はドラムスクリーンにより、効率良く脱水され扱いやすい。 異常な騒音、悪臭等の発生もなかった。

(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		小型排水処理装置「加圧浮上型 彗星」 / 150B-2W			
販売(製造)企業名		株式会社 トーエネック (製造:株式会社 エーコー)			
連絡先	TEL / FAX	TEL(052)659-1148 / FAX(052)659-1177			
	E-mail	dkaihatsu@toenec.co.jp			
サイズ・重量		W 2,428mm × D 1,996mm × H 1,658mm 750kg			
前処理, 後処理の必要性		流入水のpH が5未満または9を超過する場合並びに多量の界面活性剤を含む場合は前処理の検討が必要			
付帯設備		原水槽(水量調整用)			
実証対象機器寿命		7年			
立ち上げ期間		機械据付・調整 2日			
コスト概算(円)	費目	単価	数量	計	
	イニシャルコスト			20,000,000	
	設備費(据付・調整共)		一式	20,000,000	
	基礎工事費		一式	0	
	建屋建築費		一式	0	
	ランニングコスト(月間)			131,924	
	汚泥処理費 (廃竹炭処理費含む)	68,700	0.3t	242,229	
	電力使用料	9	450kWh	20,610	
	水道使用料	300	8.8m ³	4,050	
	排水処理薬品等費	1,000	200 kg	2,640	
	その他消耗品費		一式	200,000	
維持管理委託費	1,770	7.7h	13,629		
処理水量 1m ³ あたり(処理水量 230m ³ / 月と仮定)				1,053	

ランニングコスト積算方法

・汚泥処理費は、運搬費(広島から福岡, 単価 32,060 円)を除く金額を示す。

・その他消耗品費は竹炭とスカム収納袋費。

・維持管理委託費の数量は、日常点検および月例点検の合計時間。単価は建設物価の普通作業員(広島)から引用。

その他メーカーからの情報

- 既存設備への後付け設置が可能であり、更に省スペースの 150B-1W 型も販売しています。
- 装置が一体化しており、殆どの処理が自動化されています。
- 無機質凝集剤「エレクトアッシュ」には、人工ゼオライトとして安全性を確認した石炭灰を有効利用しており、循環型社会に貢献します。

- 目 次 -

1 . 実証対象技術及び実証対象機器の概要	1
1.1 実証対象技術の原理と機器構成	1
1.2 実証対象機器の仕様と処理能力	4
2 . 実証試験実施場所の概要	5
2.1 事業状況	5
2.2 排水の状況	5
2.3 実証対象技術の配置	6
3 . 実証試験の方法と実施状況	9
3.1 実証試験の実施日程	9
3.2 監視項目	10
3.3 水質実証項目	10
3.4 運転及び維持管理	14
4 . 実証試験結果と検討	17
4.1 監視項目	17
4.2 水質実証項目	21
4.3 運転及び維持管理	32
5 . データの品質管理と評価	40

1. 実証対象技術及び実証対象機器の概要

1.1 実証対象技術の原理と機器構成

(1) 機器の概要

実証対象技術は、有機性排水の総合処理を目的としている。

本技術の原理は、石炭灰から製造した粉末凝集剤により、汚濁物質を凝集し、加圧浮上により除去する。更に竹炭により溶存態物質も吸着除去するというものである。

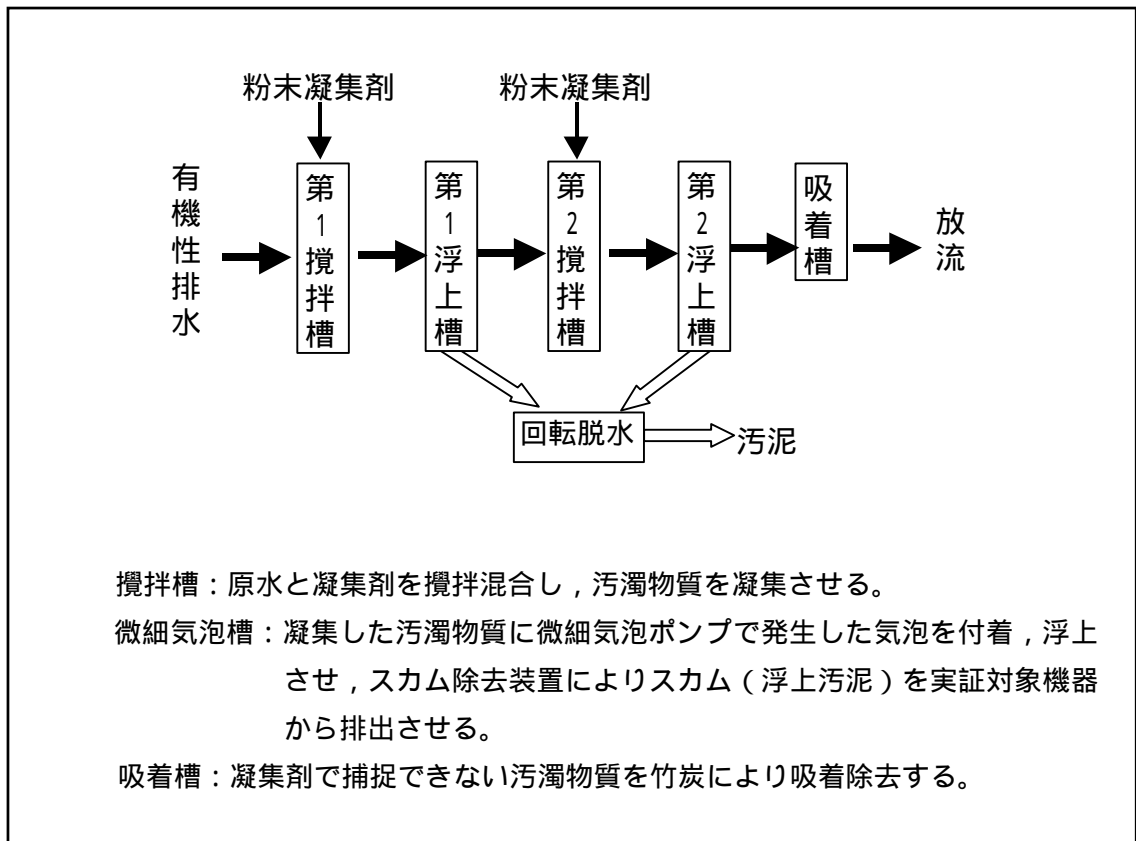


図 1 - 1 処理フロー図（概要）

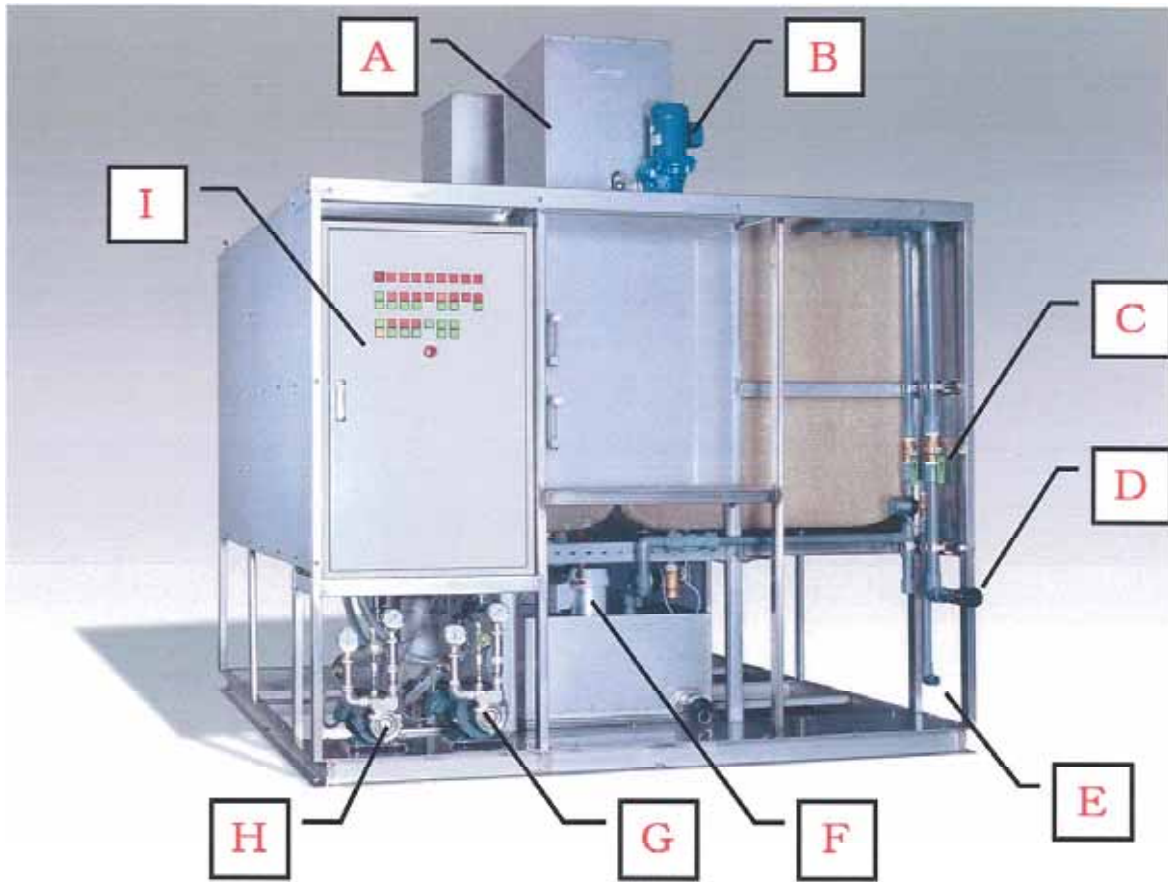
(2) 機器の特徴

既存施設への後付けが可能

有機性排水の総合処理

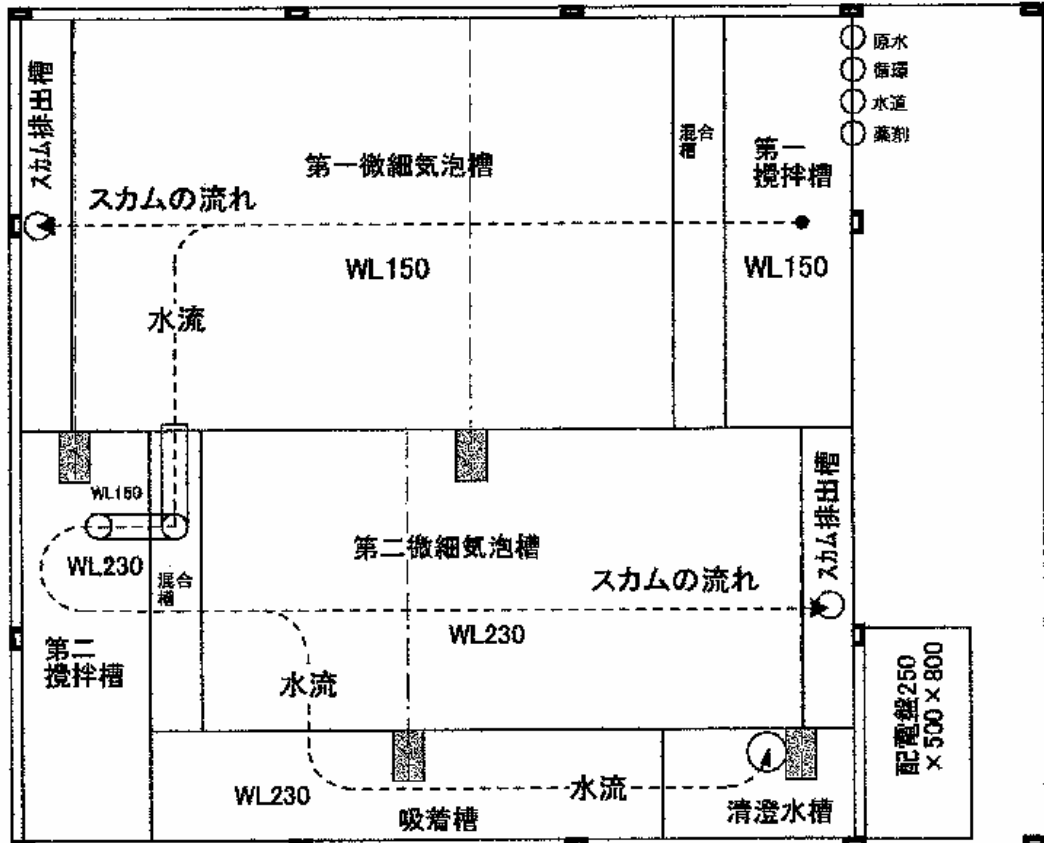
汚泥の脱水性良好

pH 調整不用（特殊な排水を除く）

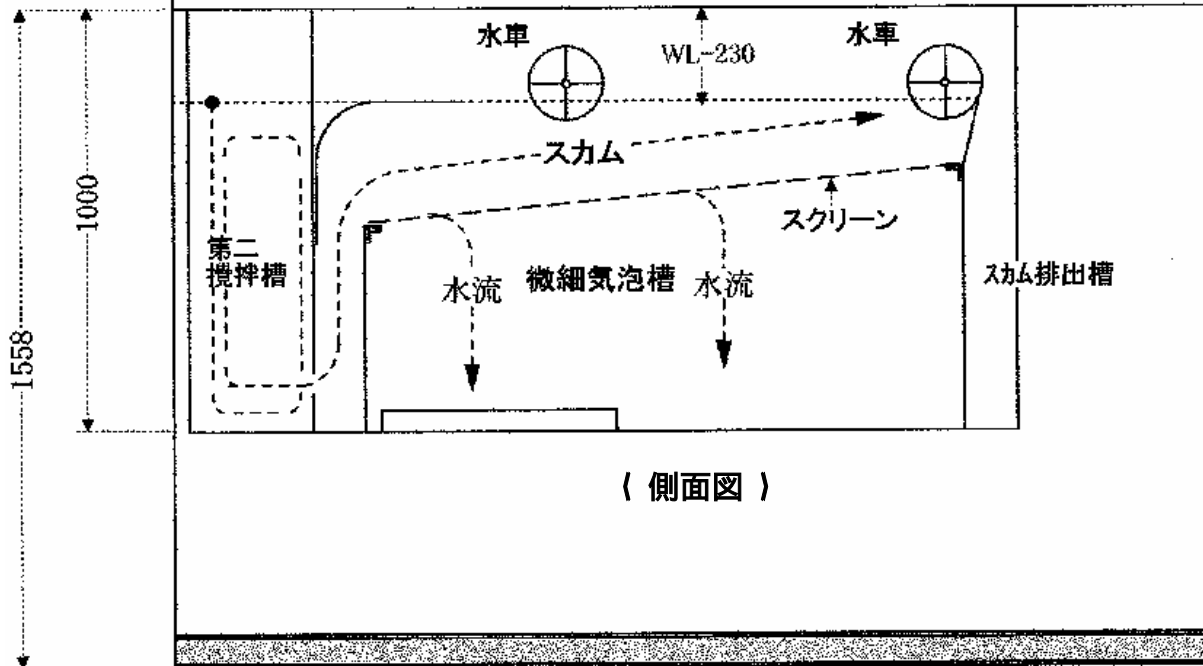


A	粉体供給機	F	循環ポンプ
B	攪拌機	G	微細気泡ポンプ
C	原水供給バルブ	H	微細気泡ポンプ
D	原水取入口	I	配電盤
E	水道水給水口		

図1 - 2 本体写真



(上面図)



(側面図)

図 1 - 3 実証対象機器の水流図

1.2 実証対象機器の仕様と処理能力

実証対象機器の仕様と処理能力は表 1 - 1 に示すとおりである。

表 1 - 1 実証対象機器の仕様と処理能力

区分	項目	仕様及び処理能力など		
機器概要	名称	加圧浮上型彗星		
	型式	1 5 0 B - 2 W		
	サイズ	W : 2,428mm D : 1,996mm H : 1,658mm		
	重量	750kg (満水重量 約 3.0 t)		
	製造企業名	S K ワイレックス株式会社 (企画設計) 株式会社エコー (製造)		
	各槽	第一攪拌槽	0.24m ³	
		第一浮上槽	1.28m ³	
		第二攪拌槽	0.23m ³	
		第二浮上槽	0.87m ³	
		吸着槽	0.26m ³	
		清澄水槽	0.20m ³	
	槽付属物	機械	攪拌器 - 1	0.2kwh 1 台
			攪拌器 - 2	0.045kwh 1 台
			粉体供給機	0.09kwh 2 台
			水車	0.025kwh 4 台
ポンプ類		原水ポンプ	0.75kwh 1 基	
		気泡ポンプ - 1	0.75kwh 1 基	
		気泡ポンプ - 2	0.4kwh 1 基	
		循環ポンプ	0.2kwh 1 基	
		排水ポンプ	0.2kwh 1 基	
		原水オーバーフローポンプ	0.75kwh 1 基	
		スラム排水ポンプ	0.4kwh 1 基	
		平均汚水量	72m ³ / 日 (3m ³ / 時) (水質によっては最大 150m ³ / 日まで処理)	
設計条件	水質 (処理水)	SS : 200mg/L n-Hex : 30mg/L T-P : 16mg/L BOD : 160mg/L		

2. 実証試験実施場所の概要

2.1 事業状況

(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	中国工業株式会社第一工場 社員食堂
所在地	広島県呉市広名田一丁目 3 番 1 号
所有者	中国工業株式会社

(2) 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

事業の種類	社員食堂
営業時間	月曜日 ~ 金曜日 7:30 ~ 9:00 10:00 ~ 13:30
規模	延べ床面積(厨房) : 121m ² 席数 : 210 席
雇用者数	7 名
1 カ月当たりの来客数	朝食 約 600 人 昼食 約 5,200 人

2.2 排水の状況

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
排水の流量	8m ³ / 日（時間平均 : 0.33m ³ / h 時間最大 : 3m ³ / h）
排水時間帯	5:30 ~ 9:00 11:00 ~ 13:30
繁忙時間	12:30 ~ 13:00
水質 （直近の実測値）	S S : 340 mg/L n-Hex : 140 mg/L T - P : 0.51 mg/L B O D : 600mg/L C O D : 160mg/L p H : 5.9
処理状況	実証試験実施場所には平成 16 年 7 月より実証対象機器が設置・稼働している。 食堂（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実証対象機器に流入し，処理された排水は下水道に放流されている。

2.3 実証対象技術の配置

(1) 配置図

実証対象機器は、中国工業株式会社第一工場の敷地内にある社員食堂に隣接して、地上型で設置されている。

実証対象機器により処理された排水は、中国工業株式会社第一工場の生産工程からの処理排水、浴場排水、浄化槽排水、生活雑排水とともに下水道へ放流されている。

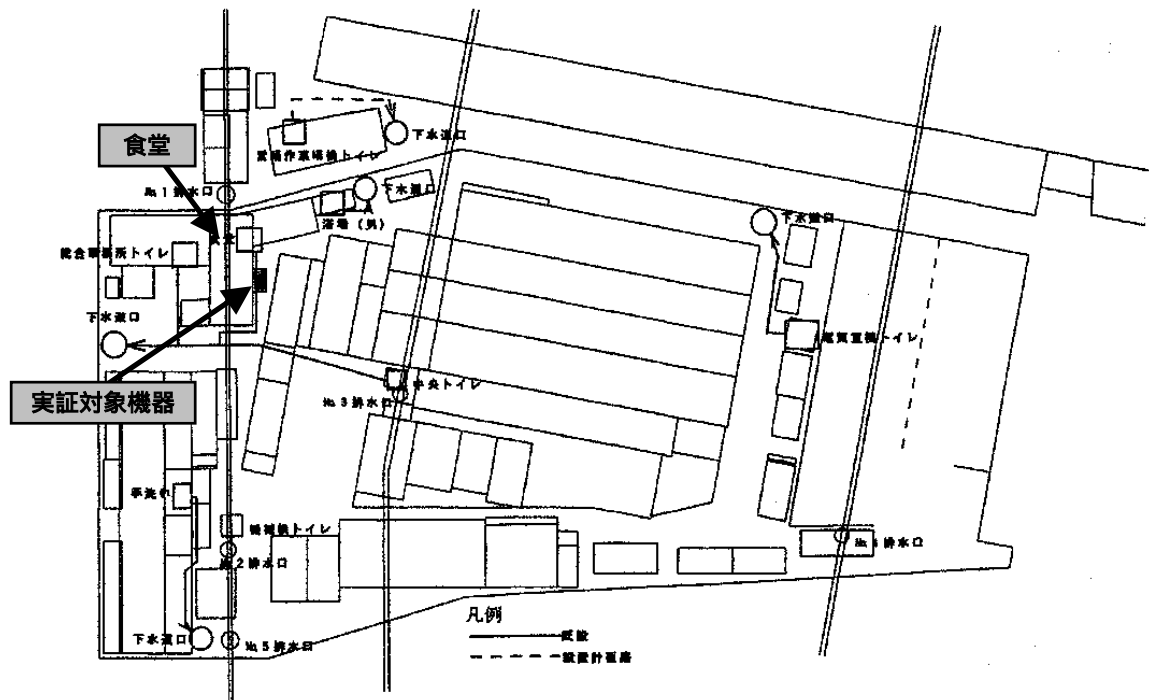


図 2 - 1 実証対象機器配置図

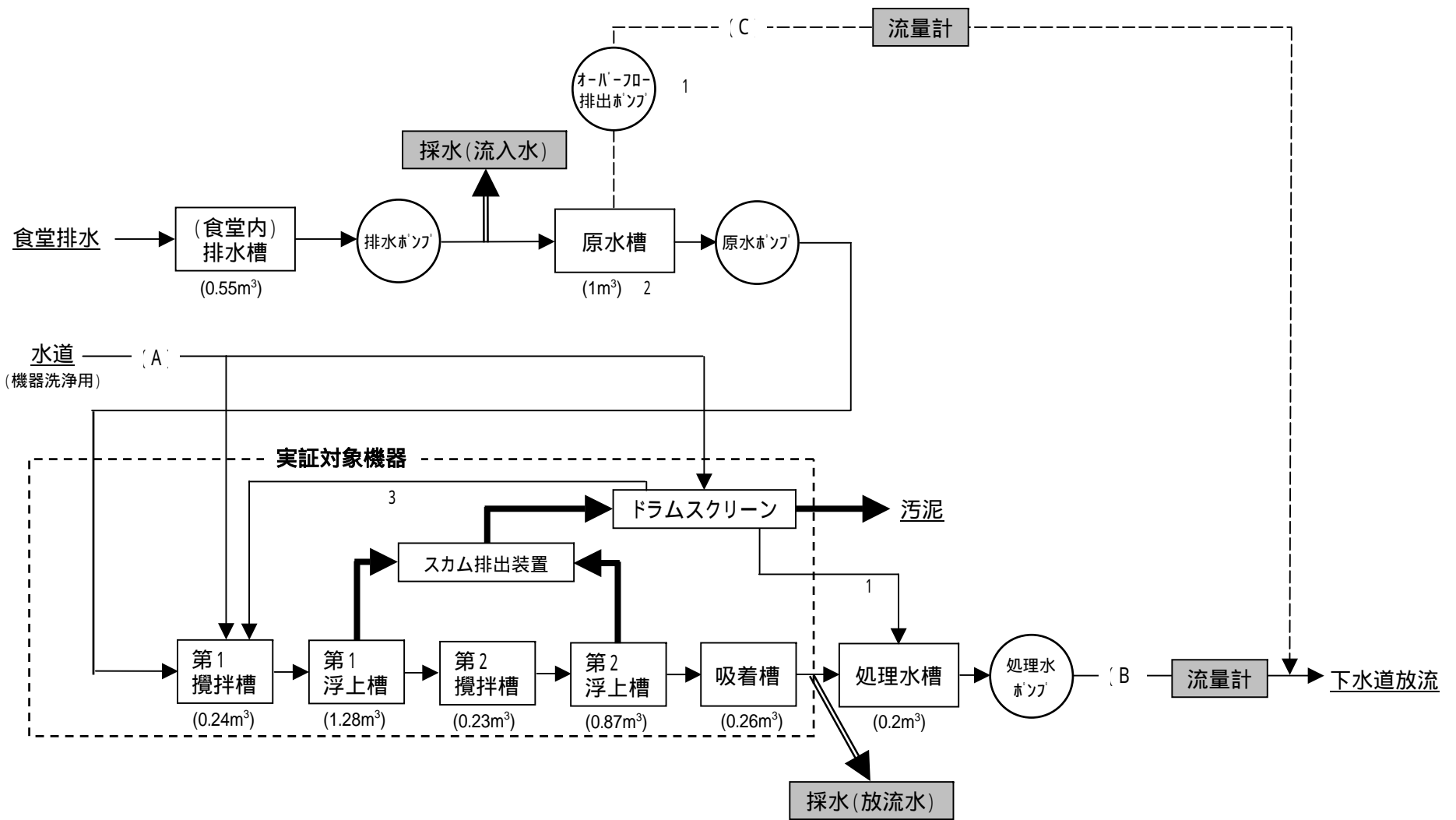
(2) 排水の実証対象機器への導入方法

食堂厨房からの排水は、以下 ~ の工程を経て、実証対象機器へ導入される。

食堂厨房からの排水は、厨房内に設置されている排水槽に一時貯留される。

排水は、厨房内の排水槽に一定水量が貯留されるとポンプアップされて、実証対象機器の横に設置された原水槽に移送される。

排水は、原水槽で一定水量が貯留されるとポンプアップされて、実証対象機器へ導入される。

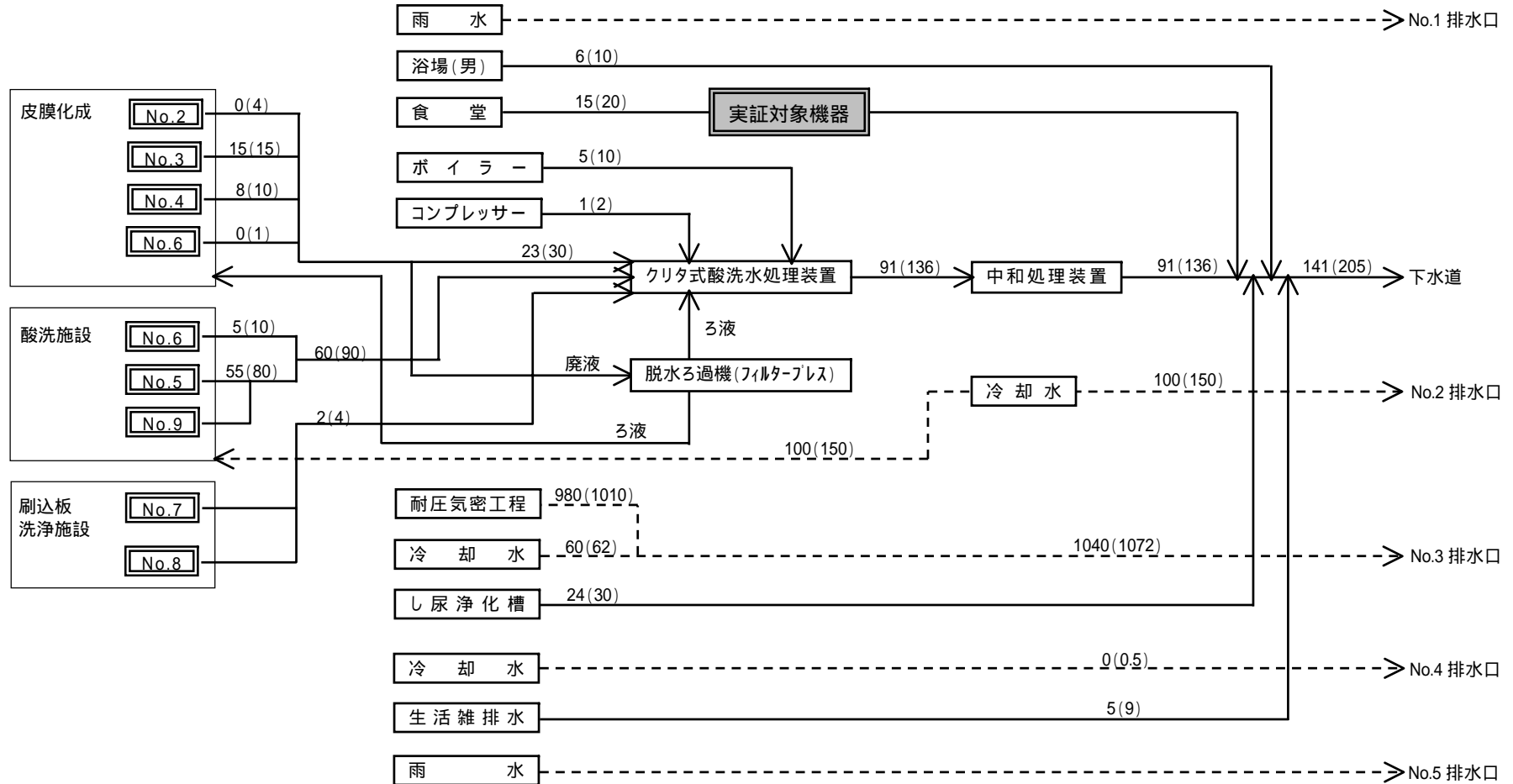


平成16年11月11日から、1：廃止、2：3 m³、3：新規に変更する。

図2 - 2 実証対象技術のフローシート

(3) 事業場全体の排水系統図

全体の排水系統図は、図2-3に示すとおりである。



注1：汚濁排水は実線，無負荷排水は点線で示す。
 注2：図中の排水量は通常量(m³/日)と()内に最大量を示す。

図2-3 事業場全体の排水系統図

3. 実証試験の方法と実施状況

3.1 実証試験の実施日程

(1) 実証対象機器の立上げ

実証対象機器は、実証試験実施場所において平成16年7月より運転開始されている。このため、実証対象機器の立上げについては、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上げ作業は行わなかった。

(2) 全体スケジュール

試験期間は、平成16年9月8日～平成16年12月1日の3ヶ月間とし、表4-1のとおり実施した。

表3-1 試料採取スケジュール

平成16年9月		平成16年10月		平成16年11月		平成16年12月		
1	水	1	金	1	月	1	水	メンテ・試験終了
2	木	2	土	2	火	2	木	
3	金	3	日	3	水	3	金	
4	土	4	月	4	木	4	土	
5	日	5	火	5	金	5	日	
6	月	6	水	6	土	6	月	
7	火	7	木	7	日	7	火	
8	水	8	金	8	月	8	水	試験開始・日間・汚泥
9	木	9	土	9	火	9	木	
10	金	10	日	10	水	10	金	定期・汚泥・メンテ
11	土	11	月	11	木	11	土	
12	日	12	火	12	金	12	日	
13	月	13	水	13	土	13	月	週間・汚泥
14	火	14	木	14	日	14	火	週間・汚泥
15	水	15	金	15	月	15	水	
16	木	16	土	16	火	16	木	週間・汚泥・騒音・におい
17	金	17	日	17	水	17	金	週間・汚泥
18	土	18	月	18	木	18	土	
19	日	19	火	19	金	19	日	
20	月	20	水	20	土	20	月	
21	火	21	木	21	日	21	火	
22	水	22	金	22	月	22	水	
23	木	23	土	23	火	23	木	
24	金	24	日	24	水	24	金	メンテ
25	土	25	月	25	木	25	土	定期試験，汚泥
26	日	26	火	26	金	26	日	
27	月	27	水	27	土	27	月	定期・汚泥
28	火	28	木	28	日	28	火	
29	水	29	金	29	月	29	水	定期・汚泥
30	木	30	土	30	火	30	木	
		31	日			31	金	

(注) 影付きの曜日は、食堂(実証試験実施場所)の休業日を示す。

(凡例)

- 日間： 日間変動を把握するための日間水質試験を実施した。水質分析に用いる試料の採取頻度は 1 回 / 時間 (6:00 ~ 14:00) とした。なお、本試験は週間水質試験の内容も兼ねて実施した。
- 週間： 週変動を把握するため週間水質試験を実施した。水質分析に用いる試料の採取頻度は 3 回 / 日 (6:00, 7:00, 12:00) とした。
- 定期： 全試験期間にわたる総合的な処理性能の調査のため定期試験を実施した。水質分析に用いる試料の採取頻度は 1 日 / 2 週, 3 回 / 日 (6:00, 7:00, 12:00) とした。
- 補足： 実証対象機器内での処理の状況を確認するため補足試験を実施した。水質分析に用いる試料の採取頻度は 3 回 / 日 (6:00, 7:00, 12:00) とした。
- 騒音： 騒音の測定を実施した。なお、作業による騒音の所見は、水質試験日毎に実施した。
- におい： においの測定を実施した。なお、作業によるにおいの所見は、水質試験日毎に実施した。
- 汚泥： 汚泥の含水率の測定用試料を採取した。なお、10 月 13 日の汚泥は含水率に加え成分分析を実施した。また、汚泥発生量は、毎日の維持管理作業に合わせて実施した。
- メンテ： (株) トーエネックの技術者による 1 / 月頻度のメンテナンス作業を実施した。

3.2 監視項目

(1) 流量の監視方法及び頻度

実証対象機器洗浄用水道配管 (A) 並びに処理水槽から下水道への配管 (B) 及びオーバーフローポンプから下水道への配管 (C) (図 2 - 2 参照) の合計 3 カ所に流量計を設置し、日常点検及び水質調査時に流量計の積算値を記録し、次式により処理水流量を監視するとともにオーバーフロー水流量を監視した。

(計算式)

$$\text{処理水流量} = \text{流量 B} - \text{流量 A}$$

3.3 水質実証項目

(1) 水質実証項目

流入水及び放流水に関して表 3 - 2 のとおり、水質実証項目と副次的環境影響の参考項目に分類し実施する。また、補足項目として T - N を実施した。

表 3 - 2 水質実証項目等

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

(2) 試料採取

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3-3に示すとおりである。

試料採取は、バケツ、ひしゃくを用いて行った。

表3-3 試料採取場所及び方法

試験区分	種類	採取場所	採取方法
<ul style="list-style-type: none"> ・ 日間水質試験 ・ 週間水質試験 ・ 定期試験 	流入水	原水槽への流入管より採水。	JIS K 0094 4.1.2
	処理水	処理水槽への放流口より採水。	
捕捉試験	第1浮上槽 処理水	第一浮上槽と第二攪拌槽の間で採水。	
	第2浮上槽 処理水	第二浮上槽と吸着槽の間で採水。	

実証対象機器内での処理の状況を確認するため実施する試験

試料採取スケジュール

試料採取は、流入水及び処理水について、表3-4に示す日程で実施した。各試験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。

表3-4 調査内容

分析項目	試験種類	試料採取頻度	日程
水質実証項目	日間水質試験	1回/時間(6:00~14:00)	9/8(水)
	週間水質試験	3回/日(6:00, 7:00, 12:00) 4日/週(月, 火, 木, 金)	9/13(月), 9/14(火) 9/16(木), 9/17(金)
	定期試験	3回/日(6:00, 7:00, 12:00) 1日/2週(水)	9/29(水)~11/24(水) の8週間
	補足試験	3回/日(6:00, 7:00, 12:00)	10/13(水)
参考項目	日間水質試験	4回/日(8:00, 9:00, 12:00, 13:00)	9/8(水)
	週間水質試験	1回/日(12:00) 4日/週(月, 火, 木, 金)	9/13(月), 9/14(火) 9/16(木), 9/17(金)
	定期試験	1回/日(12:00) 1日/2週(水)	9/29(水)~11/24(水) の8週間
補足項目	定期試験	3回/日(6:00, 7:00, 12:00)	10/13(水)

保存方法

採取した試料は、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) 水質実証項目等の分析

分析方法

水質実証項目等の分析方法は、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
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

(4) 校正方法及び校正スケジュール

水質実証項目等の分析で使用する主な分析機器の校正方法及び校正スケジュールは表3-7とおり実施した。

表3-7 校正方法

機器名	校正方法	校正頻度
pH計	JCSS付標準溶液にて、ゼロ(pH7)・スパン(pH4及びpH9)校正	毎測定開始時
自動BOD測定装置	機器指示値ゼロ合わせ後、酸素飽和蒸留水によるスパン校正	毎測定開始時
上皿電子天秤	機器表示値ゼロ合わせ 標準分銅によるトレーサビリティが確保されている分銅による指示値確認	毎測定開始時
分光光度計	蒸留水によるゼロ合わせ及び検量線の作成	毎測定開始時

3.4 運転及び維持管理

(1) 運転及び維持管理実証項目等

実証対象機器の使用に関する環境影響，使用資源，運転及び維持管理性能を評価するため，表3-8に定める運転及び維持管理実証項目を測定した。

表3-8 運転及び維持管理実証項目の測定方法と頻度

	維持管理実証項目	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。	機器稼働日毎
	汚泥の質的評価	3.5(8)による。	H16年10月13日
	廃棄物発生量	3.5(3)による。	竹炭の交換時
	騒音・におい	3.5(4)及び(5)による。	騒音：H16年9月16日 におい：H16年9月16日 なお，所見は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(6)による。	試料採取毎
	排水処理薬品，その他消耗品の使用量	3.5(7)による。	薬品，消耗品の追加時
運転及び維持管理性能	水質所見	試料の色，におい，透視度，水温及び泡や固形物の発生状況を把握	水質分析用の試料採取毎
	実証対象機器の立ち上げに要する期間	実際の立ち上げ作業実施に基づき，時間(単位は適宜)を把握	立ち上げ時の状況聞き取り
	実証対象機器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	トラブル発生時
	実証対象機器の信頼性と，実証試験中に確認された運転及び維持管理実証項目の変動に関するまとめ	運転及び維持管理実証項目の変動が確認された場合について，運転及び維持管理作業の内容を記録，整理	維持管理作業実施時
	運転及び維持管理マニュアルの使い易さのまとめ	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) 汚泥発生量の測定方法

固液分離装置より排出される汚泥の重量を計測した。また定期的に汚泥の一部を採取し、含水率を求め汚泥の乾燥物換算値を算出した。この合計値を実証対象設備の稼働日数で除して1日当たりの発生汚泥量(kg/日-dry)を求めた。

(3) 廃棄物発生量の測定方法

吸着材として使用する竹炭を交換する際に、廃棄処分する重量を計測し実証対象機器の稼働日数で除して1日当たりの廃棄物発生量(kg/日)を求める計画であった。しかし、実証期間中に竹炭の交換が無かったため、実証試験最終日に機器内の竹炭の重量を計測した。

(4) 騒音の測定方法

実証対象機器の稼働に伴う騒音は、試料採取日毎に実証対象機器から1m程度離れた地点で測定者が所見を記録するとともに、平成16年9月16日には以下の測定方法により測定を実施した。

騒音の測定方法

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」に準拠して実施した。測定場所は実証対象機器から1m程度離れた地点とし、測定時間は1地点当たり10分程度とした。

(5) においの測定方法

実証対象機器の稼働に伴うにおいは、試料採取日毎に実証対象機器から1m程度離れた地点で測定者が所見(臭気強度・臭質)を記録するとともに、平成16年9月16日には以下の測定方法により測定を実施する。

においの測定方法

実証対象機器周辺(機器設置場所から1m程度離れた場所)で風下側に立ち、ゆっくりと移動しながらにおいを嗅ぎ、においの比較的強いと感じられる地点で、地上から高さ約1.5mからポリエステル製バックにサンプラーを用い試料ガスを採取し、臭気強度・臭質の2項目について官能試験を行った。また、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・臭質も測定を行った。測定項目及び測定方法は、表3-9のとおりである。

表3-9 おいへの測定項目及び測定方法

測定項目	測定方法
臭気指数 臭気濃度	三点比較式臭袋法(平成7年環境庁告示第63号)
臭気強度	TIA尺度による4段階評価
臭質	臭覚による
風向・風速	風速計・方位磁石
気温・湿度	アスマン通風乾湿計

(6) 電力等消費量の測定方法

実証対象機器への配線に簡易積算計を設置し、試料採取時に電力消費量を監視した。監視結果を積算し、実証対象機器の稼働日数で除して1日当たりの電力消費量(kWh/日)を求めた。

(7) 排水処理薬品及び消耗品使用量の測定方法

排水処理薬品(凝集剤 商品名:エレクサイトアッシュ)補充の際に、これらの投入量を測定した。

(8) 汚泥の質的評価

試料採取スケジュール

汚泥の質的評価に係る試料採取は、平成16年10月13日に実施した。

分析項目及び方法

実証対象機器における汚泥の質的評価に係る分析項目と方法は表3-10のとおりである。また、参考のため平成17年12月1日、無機質凝集剤の含水率及び強熱減量を測定した。

表3-10 分析方法

項目	方法
含水率	105 恒量
強熱減量	600 恒量
T - N	下水汚泥分析方法 7・17・1・2
T - P	下水汚泥分析方法 7・20・1
T - C	下水汚泥分析法 5.4

4. 実証試験結果と検討

4.1 監視項目

(1) 全調査結果のまとめ

全実証試験期間中の測定結果は表4-1、経日変化を示すグラフを図4-1に、箱ひげ図を図4-2に示す。また、原水槽からオーバーフローした排水の流量を表4-2に示す。

実証対象機器が処理した排水の最小流量は2.6m³/日(11月2日)、最大流量は31.2m³/日(9月27日)であり、対象機器の処理能力(72m³/日)以内であった。

当初、原水槽は実証試験実施場所で機器設置場所の制限により、1m³容量の原水槽を使用していたため、最小で0.1m³/日(11月9日)、最大で7.3m³/日(9月27日)をオーバーフローさせていた。しかし、原水槽の容量を11月11日の排水処理終了後に1m³から3m³に変更してからは、オーバーフローが発生せず厨房からの流入水の全て処理した。

表4-1-1 流量測定結果

平成16年9月			平成16年10月			平成16年11月,12月		
日	曜日	流量(m ³)	日	曜日	流量(m ³)	日	曜日	流量(m ³)
1	水		1	金	4.4	1	月	4.5
2	木		2	土		2	火	2.6
3	金		3	日		3	水	
4	土		4	月	4.9	4	木	4.1
5	日		5	火	5.2	5	金	4.3
6	月		6	水	5.0	6	土	
7	火		7	木	5.5	7	日	
8	水	7.4	8	金	6.1	8	月	3.6
9	木	8.2	9	土		9	火	4.4
10	金	5.7	10	日		10	水	6.7
11	土		11	月		11	木	8.6
12	日		12	火	5.7	12	金	6.1
13	月	6.5	13	水	4.6	13	土	
14	火	7.8	14	木	4.0	14	日	
15	水	5.3	15	金	3.0	15	月	9.3
16	木	5.7	16	土		16	火	8.9
17	金	5.9	17	日		17	水	9.0
18	土		18	月	3.9	18	木	8.2
19	日		19	火	3.6	19	金	9.4
20	月		20	水	3.6	20	土	
21	火	6.3	21	木	3.8	21	日	
22	水	7.7	22	金	3.8	22	月	11.0
23	木		23	土		23	火	
24	金	6.0	24	日		24	水	14.5
25	土		25	月	2.7	25	木	10.7
26	日		26	火	8.3	26	金	10.2
27	月	31.2	27	水	5.6	27	土	
28	火	9.4	28	木	6.1	28	日	
29	水	6.6	29	金	5.0	29	月	8.2
30	木	5.1	30	土		30	火	8.4
			31	日		12/1	水	11.6

表4 - 1 - 2 流量測定結果のまとめ

測定日数(日)	56
実証試験期間中の水量の合計(m ³)	383.9
実証試験期間中の日平均流量(m ³)	6.9
実証試験期間中の日最大流量(m ³)	31.2
実証試験期間中の日最小流量(m ³)	2.6

表4 - 2 原水槽からのオーバーフロー流量の測定結果

平成16年9月			平成16年10月			平成16年11月,12月		
日	曜日	オーバーフロー(m ³)	日	曜日	オーバーフロー(m ³)	日	曜日	オーバーフロー(m ³)
1	水		1	金	2.6	1	月	2.1
2	木		2	土		2	火	4.0
3	金		3	日		3	水	
4	土		4	月	4.5	4	木	3.0
5	日		5	火	2.6	5	金	4.0
6	月		6	水	2.7	6	土	
7	火		7	木	2.1	7	日	
8	水	1.3	8	金	2.8	8	月	2.9
9	木	4.3	9	土		9	火	0.1
10	金	1.5	10	日		10	水	2.6
11	土		11	月		11	木	0.4
12	日		12	火	3.5	12	金	原水槽交換
13	月	1.6	13	水	4.0	13	土	
14	火	1.2	14	木	3.7	14	日	
15	水	2.5	15	金	3.3	15	月	
16	木	1.5	16	土		16	火	
17	金	2.6	17	日		17	水	
18	土		18	月	3.3	18	木	
19	日		19	火	3.2	19	金	
20	月		20	水	3.0	20	土	
21	火	1.9	21	木	3.4	21	日	
22	水	2.9	22	金	3.0	22	月	
23	木		23	土		23	火	
24	金	2.7	24	日		24	水	
25	土		25	月	2.5	25	木	
26	日		26	火	3.0	26	金	
27	月	7.3	27	水	3.0	27	土	
28	火	3.5	28	木	3.8	28	日	
29	水	1.9	29	金	2.2	29	月	
30	木	2.6	30	土		30	火	
			31	日		12/1	水	

原水槽を1m³から3m³に変更し、合わせてオーバーフローポンプを撤去

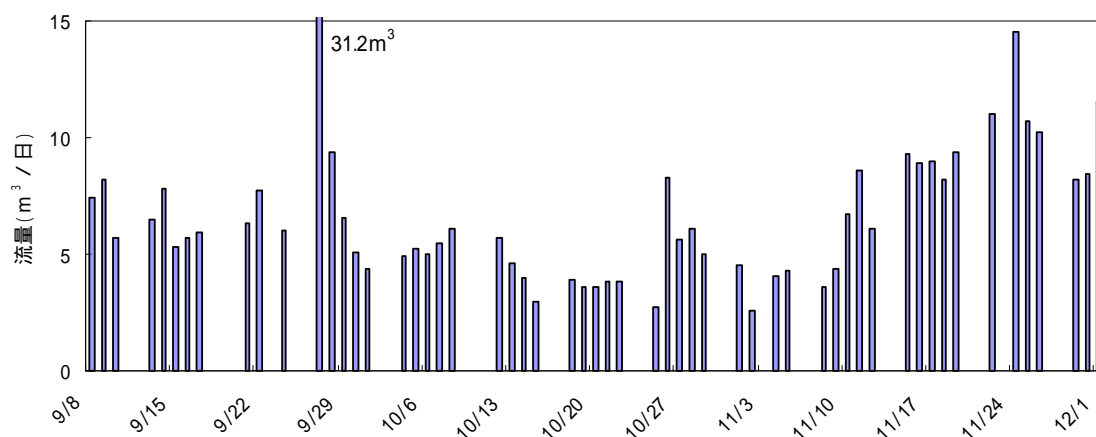


図 4 - 1 全期間の日流量の変動

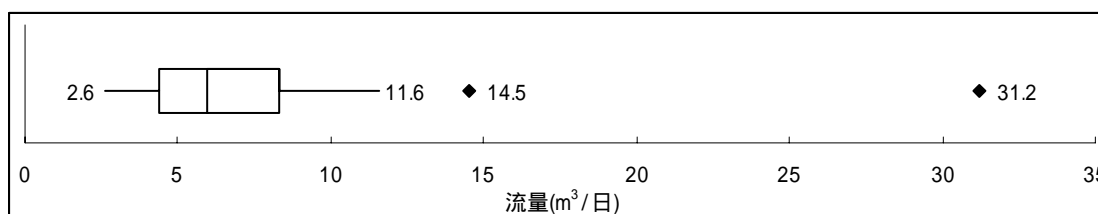
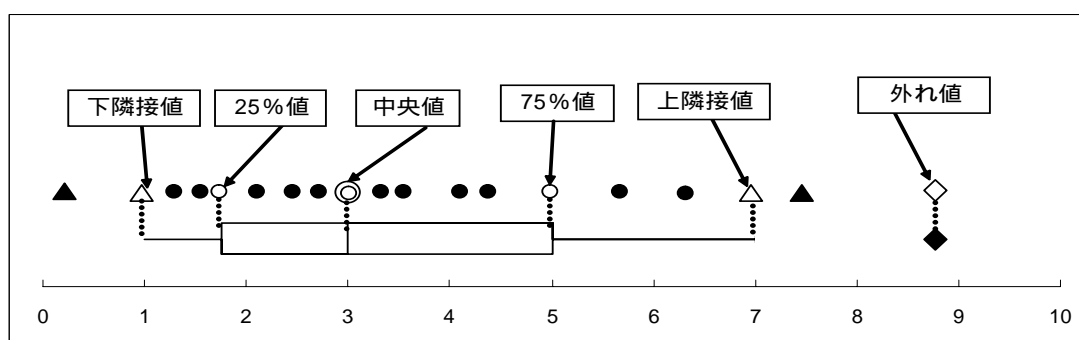


図 4 - 2 全期間の日流量の箱ひげ図

【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。

(2) 日間流量の測定結果

日間水質試験の時間毎の変化図を図4 - 3に示す。

食堂からの流入時間は、6:05～13:10であった。食堂排水の流入は、朝食時間帯の7:00～8:00、昼食時間帯の12:00～13:00に集中していた。

最小流入量は0.35m³/時、最大流入量は1.68m³/時であった。

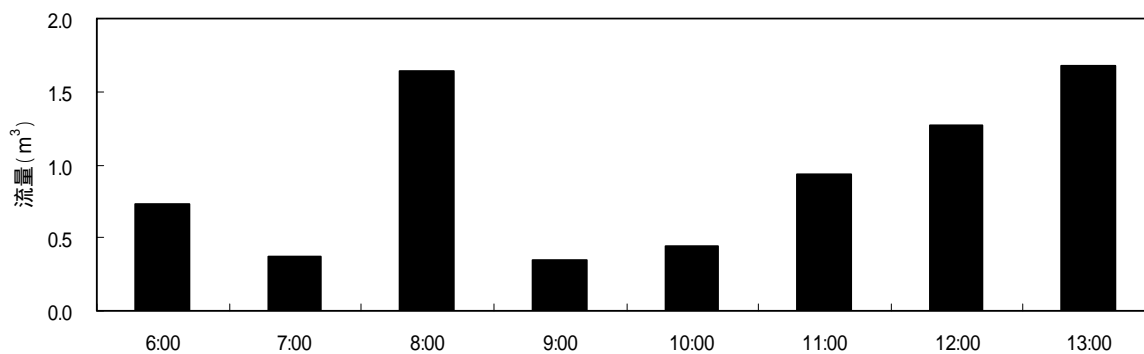


図4 - 3 日間水質試験における流量変動

(3) 週間流量の曜日別の測定結果

全実証試験期間中の測定結果を曜日別に集計し平均値を求めた結果を図4 - 4に示す。

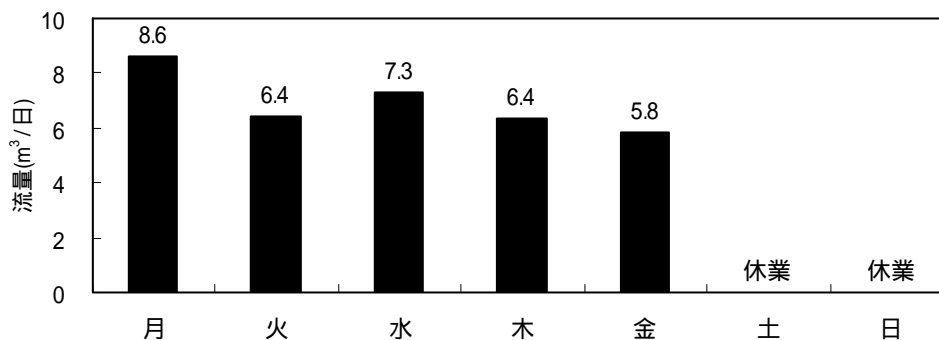


図4 - 4 週間流量の曜日別の流量変動

4.2 水質実証項目

(1) 全調査結果のまとめ

実証試験期間中の全試料について日間平均値を求めた流入水及び処理水の調査結果は、表4-3のとおりである。実証試験期間中の流入水及び処理水の日間平均値の変動を図示したグラフ及び箱ひげ図を、図4-5、4-6に示す。なお、日間水質試験では、週間水質・定期試験と同じ採取時間（6:00, 7:00, 12:00）の測定結果から日平均値を算出した。

実証試験期間中、SS、n-ヘキサン抽出物質、T-Pは設計処理水質（SS:200mg/L以下、n-Hex:30mg/L以下、T-P:120mg/L以下）を達成した。また、BODは実証試験期間中の10日の調査日中9日で設計処理水質（160mg/L以下）を達成した。

表4-3 全調査結果一覧表

調査種類	調査日	受付番号	流入水					
			SS (mg/L)	n-Hex (mg/L)	T-P (mg/L)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	pH (-)
日間水質	9/8(水)	71-16-00558-1	140	40	2.3	160	89	5.3
週間水質	9/13(月)	71-16-00558-2	180	25	3.3	260	140	6.5
	9/14(火)	71-16-00558-3	310	120	6.3	340	300	6.4
	9/16(木)	71-16-00558-4	150	35	4.3	390	110	6.2
	9/17(金)	71-16-00558-5	200	42	7.7	180	160	6.4
定期	9/29(水)	71-16-00558-6	270	110	7.7	330	200	10.4
	10/13(水)	71-16-00558-7	260	37	3.8	300	150	6.1
	10/27(水)	71-16-00558-8	280	41	6.2	330	63	6.6
	11/10(水)	71-16-00558-9	390	49	5.0	300	120	5.4
	11/24(水)	71-16-00558-10	200	47	3.0	290	180	6.9
最小値			140	25	2.3	160	63	5.3
25%値			180	37	3.3	260	110	6.1
中央値			230	42	4.5	300	150	6.4
75%値			280	49	6.3	330	180	6.6
最大値			390	120	7.7	390	300	10.4
平均値			240	55	4.9	290	150	6.6

調査種類	調査日	受付番号	処理水					
			SS (mg/L)	n-Hex (mg/L)	T-P (mg/L)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	pH (-)
日間水質	9/8(水)	71-16-00558-1	6	<0.5	0.06	79	64	6.7
週間水質	9/13(月)	71-16-00558-2	8	<0.5	0.07	91	63	6.7
	9/14(火)	71-16-00558-3	14	<0.5	0.08	150	160	6.8
	9/16(木)	71-16-00558-4	8	0.7	0.07	87	96	6.7
	9/17(金)	71-16-00558-5	7	0.9	0.05	81	64	6.7
定期	9/29(水)	71-16-00558-6	13	<1.4	0.26	170	300	6.7
	10/13(水)	71-16-00558-7	8	<0.5	0.05	74	95	6.6
	10/27(水)	71-16-00558-8	6	<0.6	0.05	65	47	6.6
	11/10(水)	71-16-00558-9	7	<0.7	0.05	72	68	6.6
	11/24(水)	71-16-00558-10	9	<0.5	0.05	98	120	6.8
最小値			6	<0.5	0.05	65	47	6.6
25%値			7	<0.5	0.05	74	63	6.6
中央値			8	<0.7	0.06	84	82	6.7
75%値			9	<0.8	0.07	98	120	6.7
最大値			14	<1.4	0.37	170	300	6.8
平均値			9	<0.7	0.09	97	110	6.7

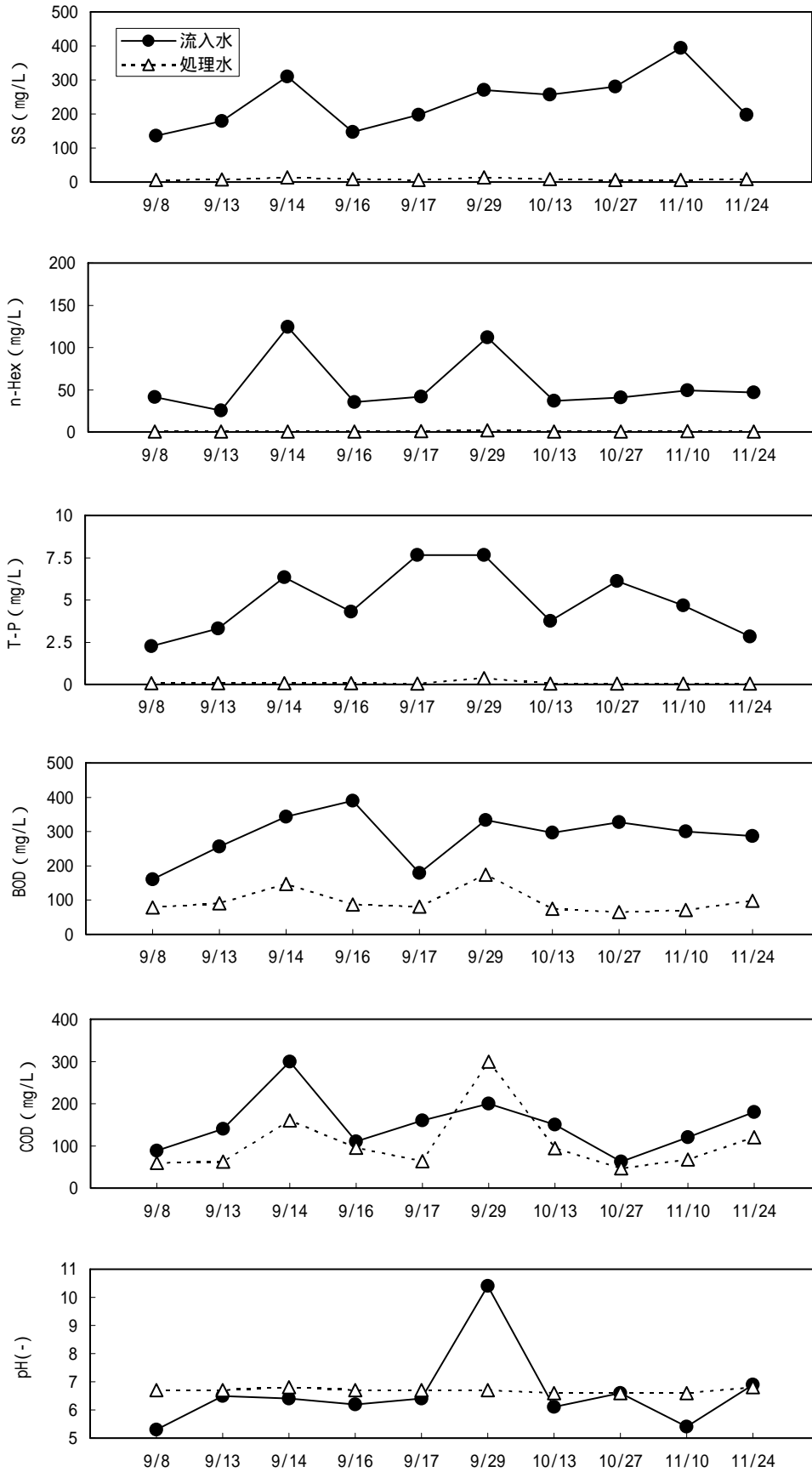
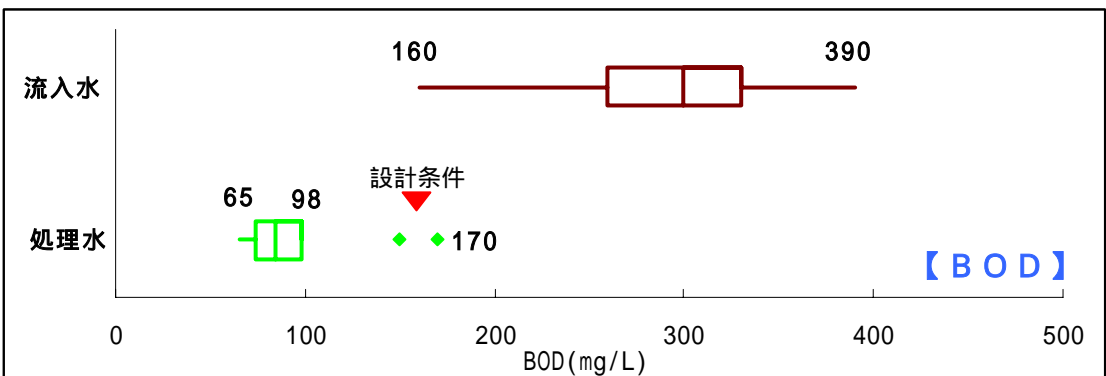
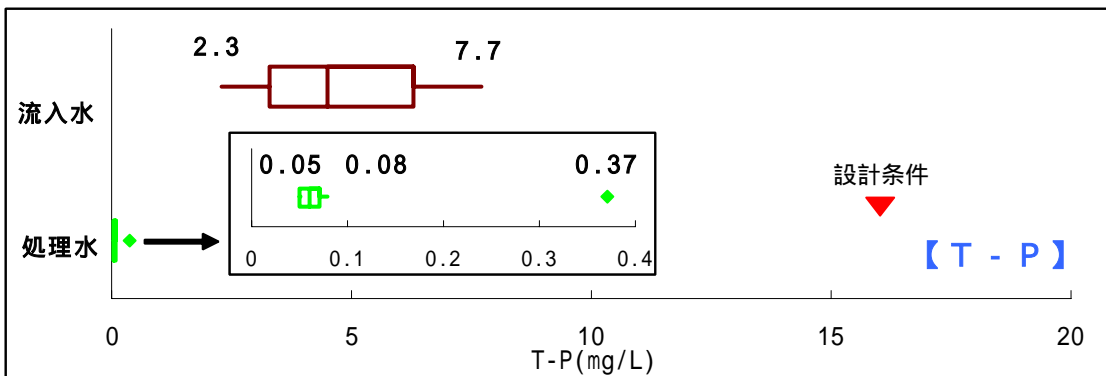
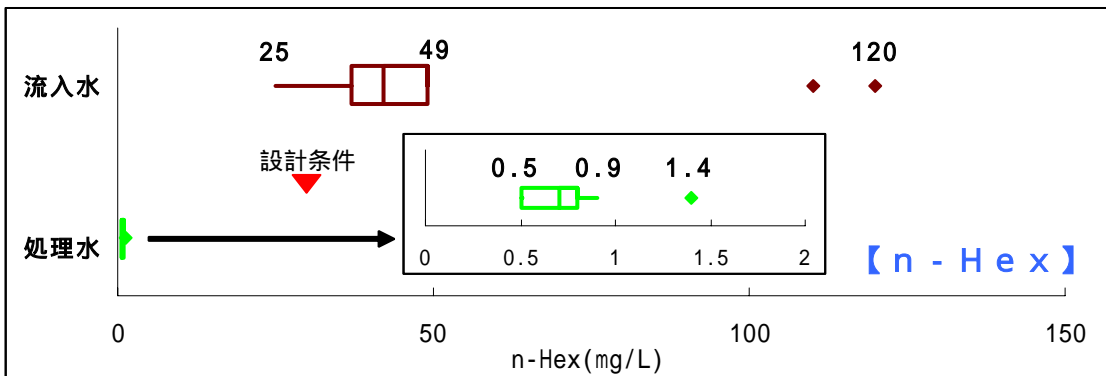
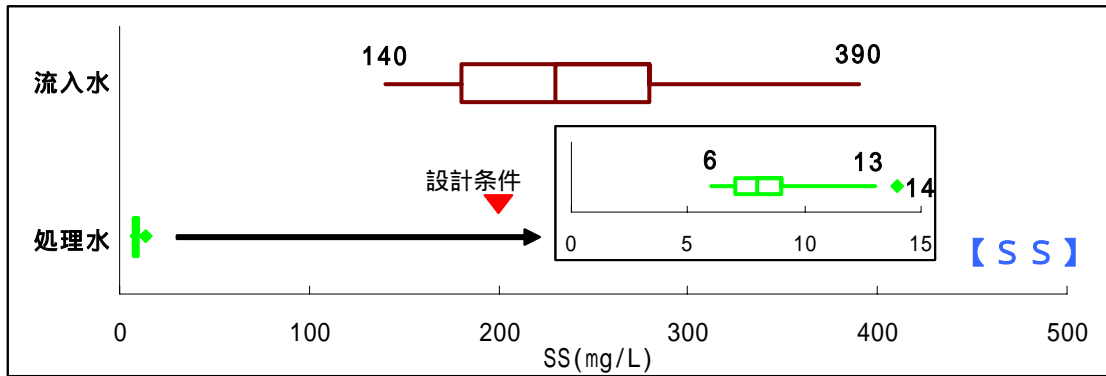
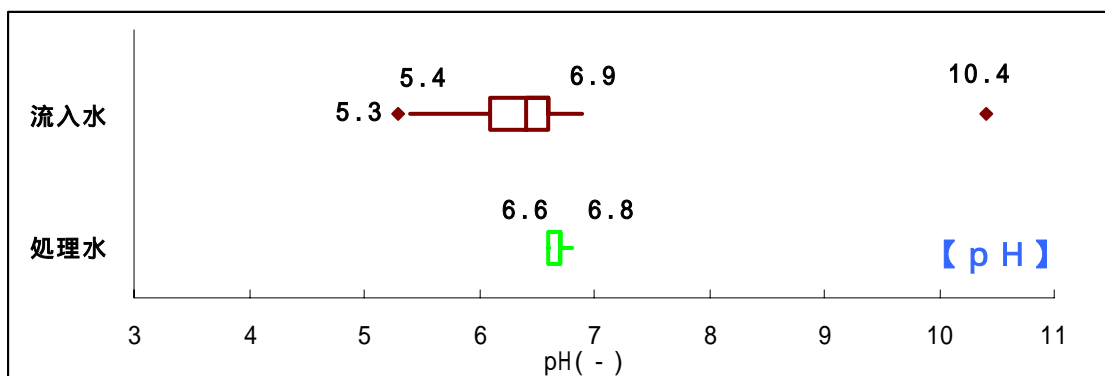
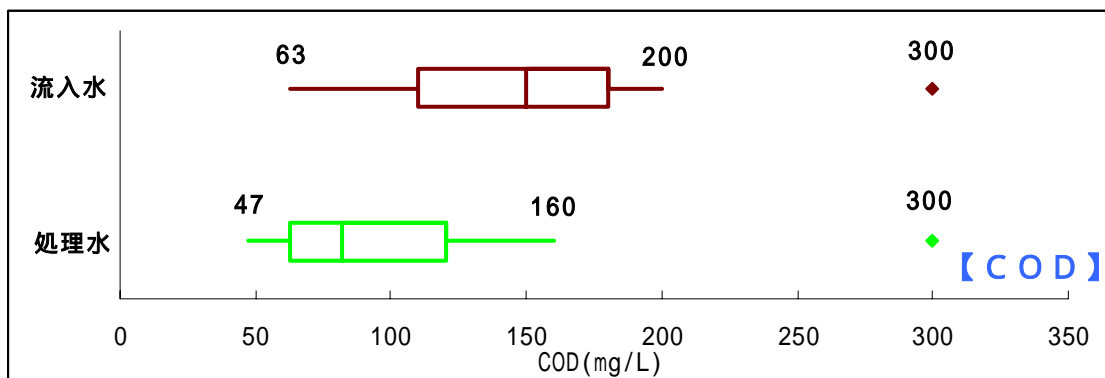


図4 - 5 全調査期間における濃度変動 (SS, n-Hex, T-P, BOD, COD, pH)



(流入水データ数=10, 処理水データ数=10)

図 4 - 6 - 1 流入水と処理水の箱ひげ図 (SS, n-Hex, T-P, BOD)



(流入水データ数=10, 処理水データ数=10)
 COD, pH は参考項目で, 実証対象機器が対象としていない項目。

図 4 - 6 - 2 流入水と処理水の箱ひげ図 (COD, pH)

(2) 日間水質試験

9月8日に実施した日間水質試験の結果を表4-4に、濃度変化を図4-7に示す。

当日の実証対象機器の運転状況により、処理水は6:05から13:10まで8回、放流水は6:15から13:40まで9回採水を実施した。

表4-4 日間水質試験結果一覧表

調査種類	調査日	受付番号	検体番号	時間	流入水					
					SS (mg/L)	n-Hex (mg/L)	T-P (mg/L)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	pH (-)
日間水質	9/8 (水)	71-16-00558-1	ト1-R1	6:05	270	52	4.9	220	-	-
			ト1-R2	7:30	69	27	1.2	120	-	-
			ト1-R3	8:05	30	5.0	0.53	91	100.0	6.0
			ト1-R4	9:00	32	3.9	0.63	140	120	5.3
			ト1-R5	10:45	110	19	0.73	120	-	-
			ト1-R6	11:25	100	26	0.62	160	-	-
			ト1-R7	12:15	68	45	0.69	140	89	5.3
			ト1-R8	13:10	46	18	0.45	89	71	6.1
			ト1-R9	-	-	-	-	-	-	-
			最小値					30	3.9	0.45
最大値					270	52	4.9	220	120	6.1
平均値					91	24	1.2	140	95	5.7

調査種類	調査日	受付番号	検体番号	時間	処理水					
					SS (mg/L)	n-Hex (mg/L)	T-P (mg/L)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	pH (-)
日間水質	9/8 (水)	71-16-00558-1	ト1-S1	6:15	7	<0.5	<0.05	88	-	-
			ト1-S2	7:35	5	0.5	<0.05	80	-	-
			ト1-S3	8:15	5	0.6	<0.05	66	51.0	6.7
			ト1-S4	9:15	5	<0.5	<0.05	57	47	6.7
			ト1-S5	10:55	5	<0.5	<0.05	60	-	-
			ト1-S6	11:35	6	1.4	<0.05	66	-	-
			ト1-S7	12:20	6	<0.5	0.09	68	64	6.7
			ト1-S8	13:20	5	0.6	<0.05	64	60	6.7
			ト1-S9	13:40	5	0.6	<0.05	49	-	-
			最小値					5	<0.5	<0.05
最大値					7	1.4	0.09	88	64	6.7
平均値					5	<0.6	<0.05	66	56	6.7

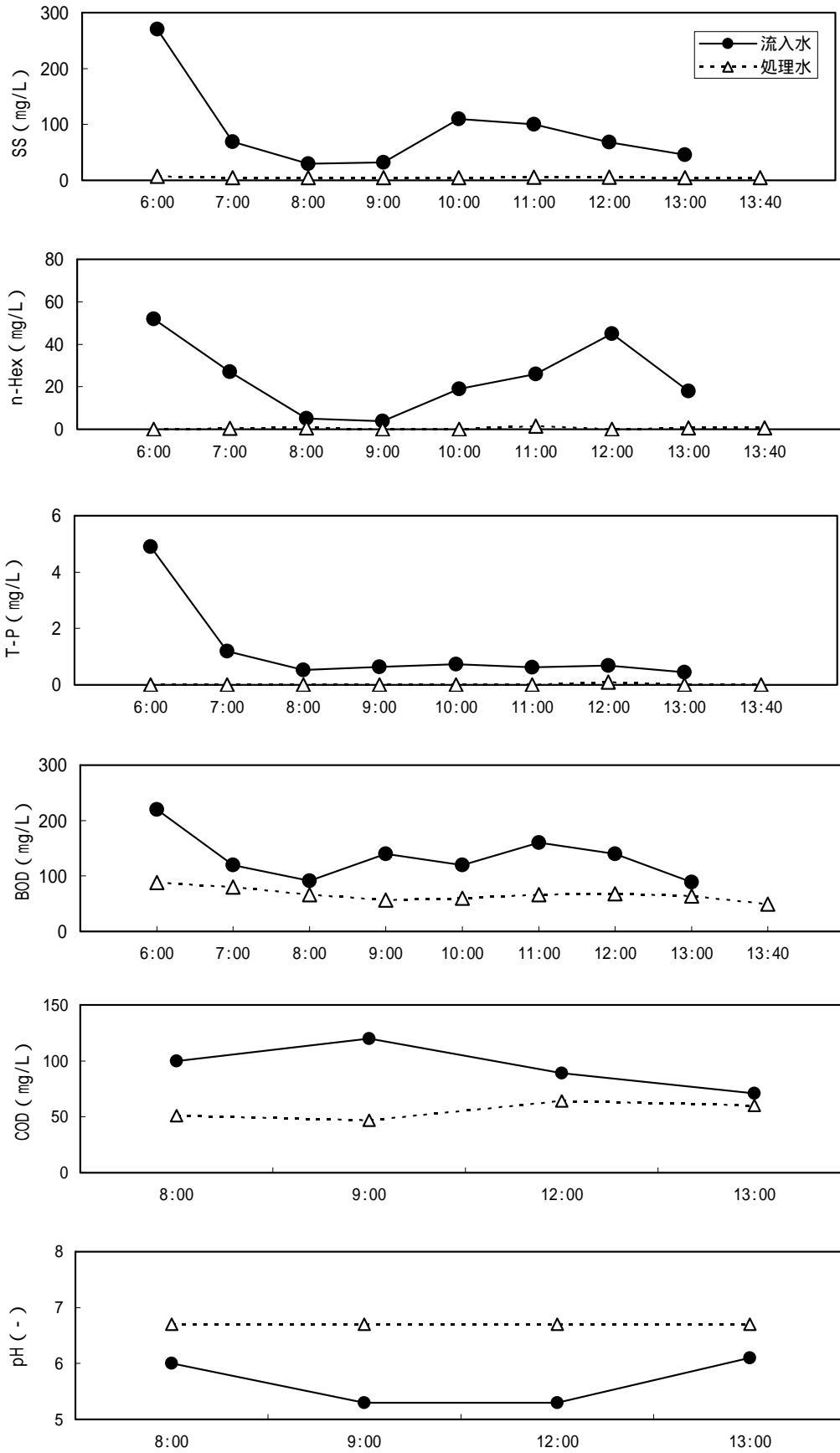


図4 - 7 日間水質試験における濃度変動 (SS, n-Hex, T-P, BOD, COD, pH)

(3) 週間水質試験

週間水質試験の結果を表4-5に、濃度変化を図4-8に示す。

表4-5 週間水質試験結果一覧表

調査種類	調査日	受付番号	検体番号	時間	流入水					
					SS (mg/L)	n-Hex (mg/L)	T-P (mg/L)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	pH (-)
週間水質	9/13 (月)	71-16-00558-2	ト2-R1	5:53	330	57	7.0	330	-	-
			ト2-R2	7:33	130	17	1.9	230	-	-
			ト2-R3	12:20	76	2.4	1.0	210	140	6.5
	9/14 (火)	71-16-00558-3	ト3-R1	6:15	430	160	9.6	340	-	-
			ト3-R2	7:20	220	63	6.8	240	-	-
			ト3-R3	12:15	280	150	2.6	450	300	6.4
	9/16 (木)	71-16-00558-4	ト4-R1	5:58	250	39	9.9	800	-	-
			ト4-R2	7:30	70	7.4	2.0	140	-	-
			ト4-R3	12:20	120	60	1.0	230	110	6.2
	9/17 (金)	71-16-00558-5	ト5-R1	6:45	460	61	9.1	240	-	-
			ト5-R2	7:35	65	21	0.72	97	-	-
			ト5-R3	12:20	69	44	0.53	200	160	6.4
					最小値	65	2.4	0.53	97	110
				最大値	460	160	9.9	800	300	6.5
				平均値	210	57	4.3	290	180	6.0

調査種類	調査日	受付番号	検体番号	時間	処理水					
					SS (mg/L)	n-Hex (mg/L)	T-P (mg/L)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	pH (-)
週間水質	9/13 (月)	71-16-00558-2	ト2-S1	6:05	7	<0.5	<0.05	59	-	-
			ト2-S2	7:40	7	<0.5	<0.05	150	-	-
			ト2-S3	12:30	9	0.5	0.10	63	63	6.7
	9/14 (火)	71-16-00558-3	ト3-S1	6:25	19	0.6	0.07	110	-	-
			ト3-S2	7:25	15	<0.5	0.07	120	-	-
			ト3-S3	12:20	7	<0.5	0.09	210	160	6.8
	9/16 (木)	71-16-00558-4	ト4-S1	6:10	5	0.5	<0.05	31	-	-
			ト4-S2	7:50	10	0.5	0.10	120	-	-
			ト4-S3	12:25	10	1.0	<0.05	110	96	6.7
	9/17 (金)	71-16-00558-5	ト5-S1	6:55	9	1.3	<0.05	120	-	-
			ト5-S2	7:45	6	0.9	<0.05	48	-	-
			ト5-S3	12:30	5	0.6	<0.05	75	64	6.7
				最小値	5	<0.5	<0.05	31	63	6.7
				最大値	19	1.3	0.10	210	160	6.8
				平均値	9	<0.7	<0.06	100	96	6.7

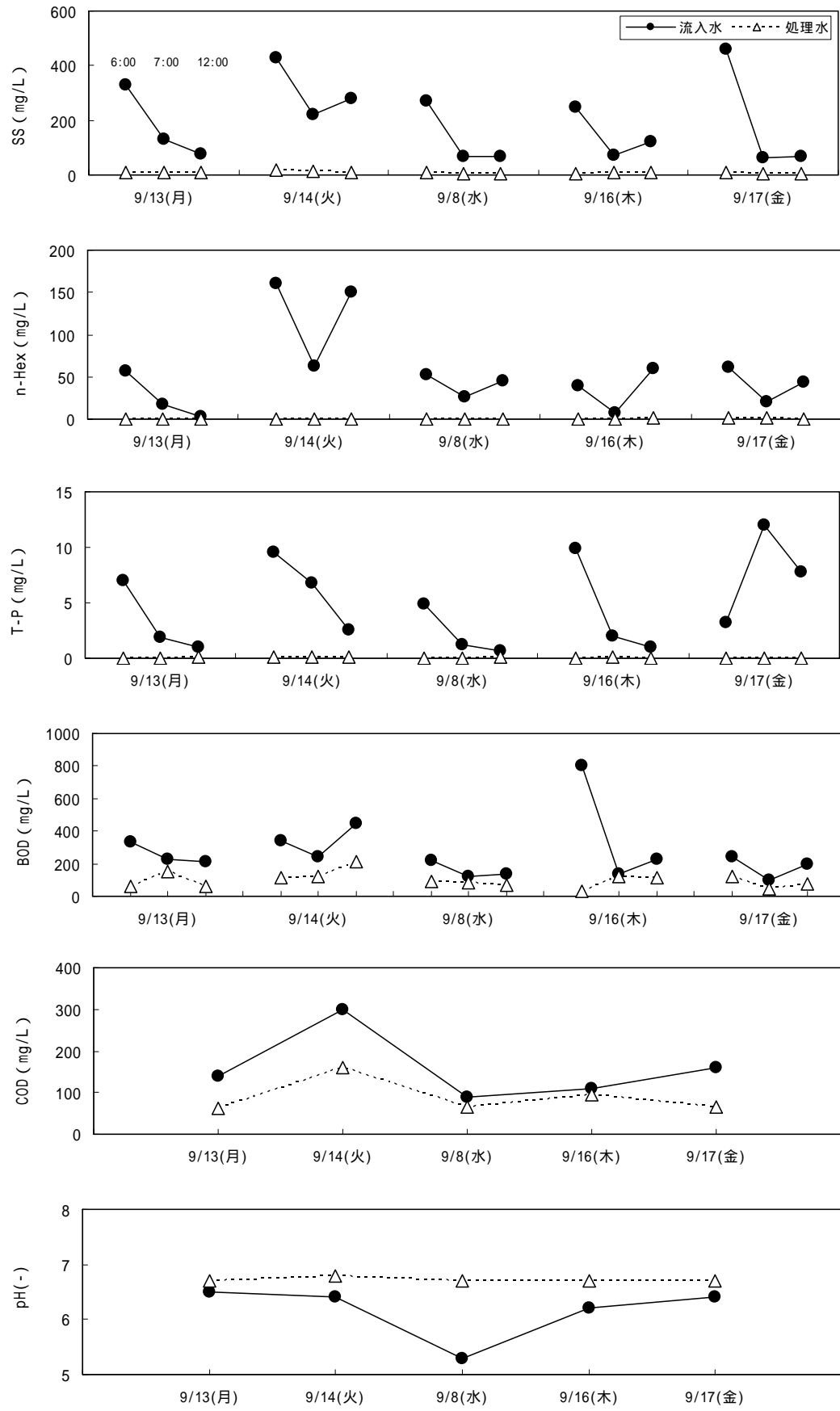


図 4 - 8 週間水質試験における濃度変動 (SS, n-Hex, T-P, BOD, COD, pH)

(4) 除去効率

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効率のグラフを図4-9に示す。なお、計算に用いたデータ数は表4-6のとおりである。

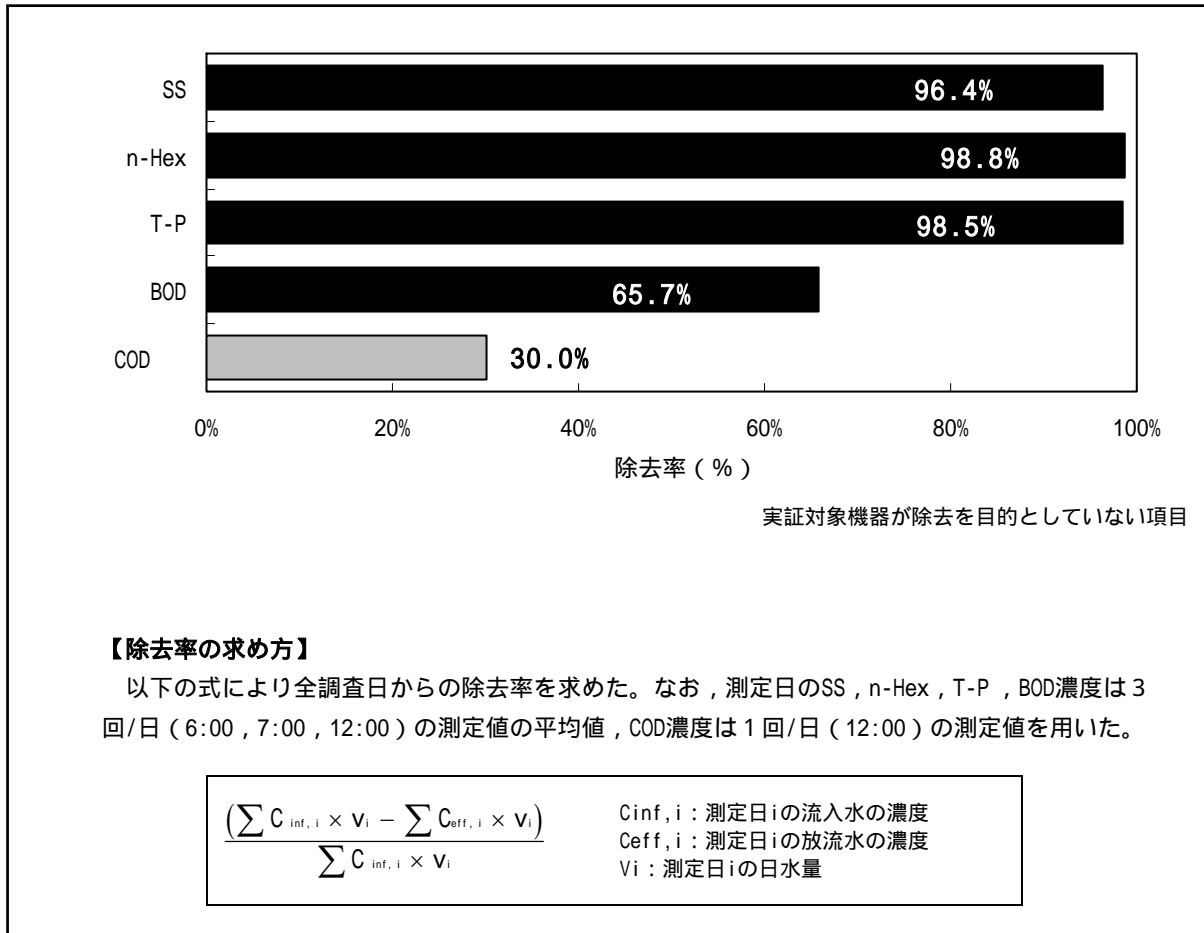


図4-9 除去効率

表4-6 データ数

試験区分	調査日程	SS, n-Hex, T-P, BOD		COD	
		データ採用頻度	データ数	データ採用頻度	データ数
日間水質試験	9/8(水)	3 検体 / 日	1	1 検体 / 日	1
週間水質試験	9/13(月), 9/14(火), 9/16(木), 9/17(金)		4		4
定期試験	9/29(水), 10/13(水), 10/27(水), 11/10(水), 11/24(水)		5		5
合計		-	10	-	10

SS, n-Hex, T-P, BOD は, 3回/日(6:00, 7:00, 12:00)の平均値を用い除去率を求めた。

(5) 補足試験

実証対象機器内での処理の状況を確認するため、10月13日の定期試験時に補足試験を実施した。補足試験の結果を表4-7に、濃度変化を図4-10に示す。

また、図4-5の除去効率の算出式で求めた、各採水箇所における除去効率を表4-8に示す。

実証対象項目は、いずれも第一浮上槽でほとんど除去されていた。また、補足項目として調査を行ったT-Nは、実証対象項目と同様に除去効果がみとめられた。

表4-7 補足試験結果一覧表

調査種類	調査日	受付番号	検体番号	時間	流入水				
					BOD (mg/L)	SS (mg/L)	T-P (mg/L)	n-Hex (mg/L)	T-N (mg/L)
定期試験	10/13 (水)	71-16-00558-7	↑7-R1	6:00	280	230	5.2	31	11
			↑7-R2	7:20	320	330	5.0	18.0	17
			↑7-R3	12:18	290	210	1.1	62	15
調査種類	調査日	受付番号	検体番号	時間	第一浮上槽処理水				
					BOD (mg/L)	SS (mg/L)	T-P (mg/L)	n-Hex (mg/L)	T-N (mg/L)
補足試験	10/13 (水)	71-16-00558-7	↑7-1K1	6:30	57	12	0.05	<0.5	-
			↑7-1K2	7:27	67	17	<0.05	2.8	-
			↑7-1K3	12:25	120	7	0.11	<0.5	-
調査種類	調査日	受付番号	検体番号	時間	第二浮上槽処理水				
					BOD (mg/L)	SS (mg/L)	T-P (mg/L)	n-Hex (mg/L)	T-N (mg/L)
補足試験	10/13 (水)	71-16-00558-7	↑7-2K1	6:45	49	8	<0.05	0.6	-
			↑7-2K2	7:35	56	6	<0.05	0.7	-
			↑7-2K3	12:30	120	18	0.06	1.1	-
調査種類	調査日	受付番号	検体番号	時間	処理水				
					BOD (mg/L)	SS (mg/L)	T-P (mg/L)	n-Hex (mg/L)	T-N (mg/L)
定期試験	10/13 (水)	71-16-00558-7	↑7-S1	6:50	57	5	<0.05	<0.5	2.4
			↑7-S2	7:40	56	5	<0.05	<0.5	2.5
			↑7-S3	12:40	110	15	<0.05	<0.5	4.6

表4-8 採水箇所別の除去効率(単位:%) ()は累積

採水箇所	SS	n-Hex	T-P	BOD
第一浮上槽通過後	95.4	96.6	98.2	72.9%
第二浮上槽通過後	11.1 (95.9)	36.8 (97.9)	23.8 (98.6)	7.8 (75.0)
吸着槽通過後	21.9 (96.8)	37.5 (98.7)	6.3 (98.7)	0.9 (75.2)

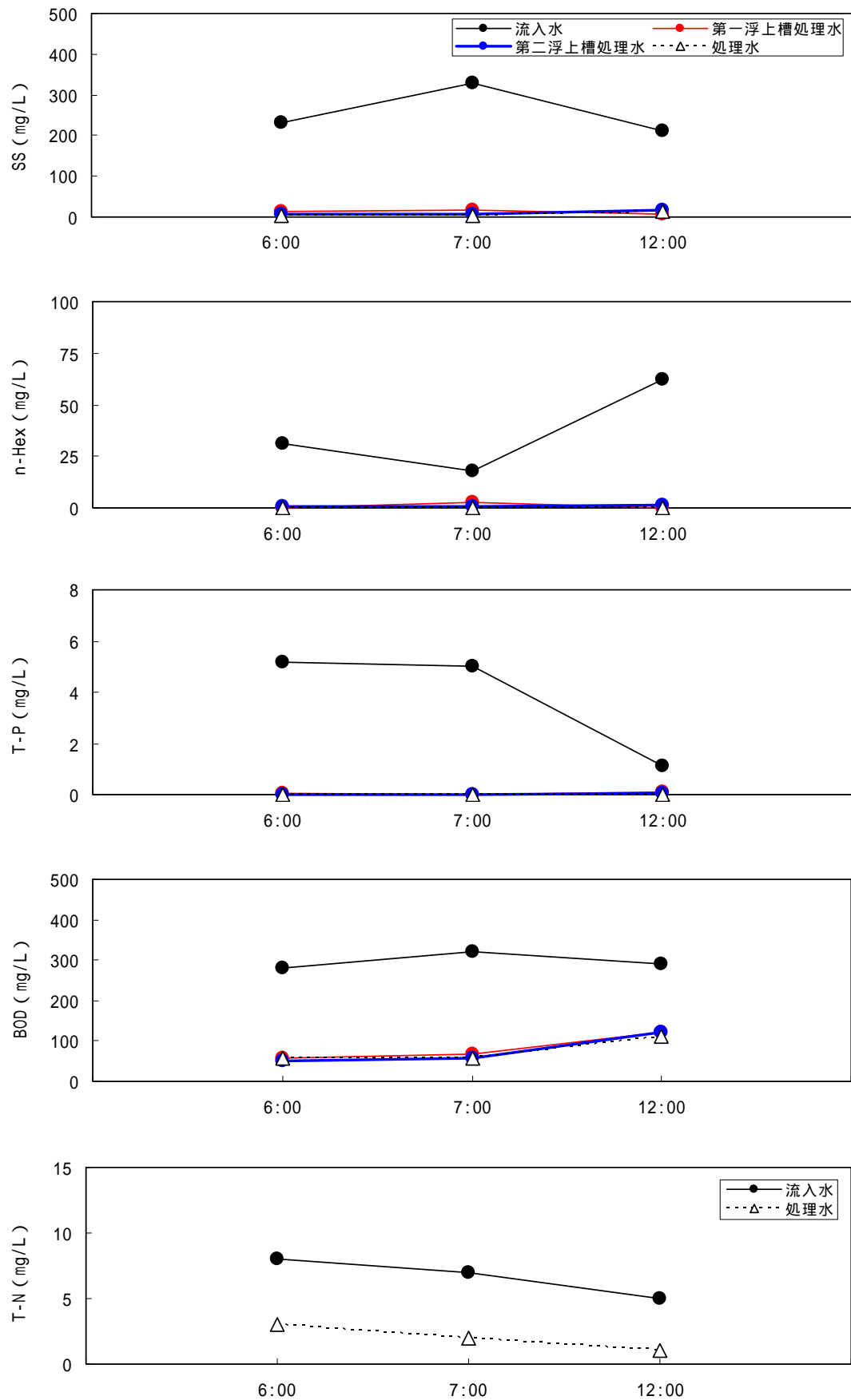


図 4 - 10 補足試験における濃度変動 (SS, n-Hex, T-P, BOD, T-N)

4.3 運転及び維持管理

(1) 環境影響

発生汚泥量

実証開始間中に発生した汚泥は表4-9のとおりである。

1日あたりの発生汚泥量は17.2kg/日,wet,乾重量換算3.4kg/日,dry(汚泥の質的評価より,汚泥の平均含水率80.3%とする)であった。

表4-9 発生汚泥量

	汚泥量		備 考
	(kg,wet)	(kg/日,wet)	
汚泥(ドラムスクリーン排出汚泥)	880.7	16.0	H16.9.8~H16.12.1 (55日間稼働)
清掃による汚泥 ¹	80.1	1.4	H16.9.4~H16.12.1 (57日間稼働) ²
1日あたり発生汚泥量(湿重量)		17.4	含水率80.3%
1日あたり発生汚泥量(乾重量)		3.4 (kg/日,dry)	

1: 実証期間中の点検・清掃及び終了時の清掃で排出された汚泥量

2: 実証試験開始直前の清掃(H16.9.3(金)の排水処理終了後実施)から実証期間終了日までの期間の稼働日数

汚泥の質的評価

実証対象機器における汚泥の質的評価に係る分析結果は表4-10のとおりである。また,参考のため実証試験期間中に1回,無機質凝集剤の含水率及び強熱減量を測定した結果は,表4-11のとおりである。

表4-10 汚泥の質的評価に係る分析結果

項目	分析値
含水率	80.3%
強熱減量	18.3%
T - N	0.24%
T - P	0.12%
T - C	7.23%

含水率は,10試料(H16.9.8~H16.11.24)の平均値を示す。また,強熱減量,T - N,T - P,T - Cは乾重値により分析値を示す。

表4-11 無機質凝集剤分析結果

項目	分析値
強熱減量	13.0%
含水率	11.3%

調査日:平成16年12月1日

廃棄物発生量

実証期間中に発生した廃棄物は表4-12のとおりである。

実証期間終了時に回収した竹炭を全発生廃棄物として計量した(実証期間中に竹炭の交換は実施されなかった)。1日あたりの廃棄物発生量は0.11kg/日以下であった。

表4-12 廃棄物発生量

	廃棄物量 (kg)	備 考
全廃棄物発生量 (竹炭)	6.2	H16.9.8~H16.12.1 (55日間稼働)
1日あたり廃棄物発生量	0.11 (kg/日) 以下	(実証期間終了にともなう廃棄重量)

1 昼夜天日乾燥後計量した。

騒音

ア．作業員による観測結果

試料採取時に観測者が測定した実証対象機器周辺における騒音の状況は、「静かな乗用車，普通の会話」程度であった。

イ．普通騒音計による測定結果

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」に準拠して平成16年9月16日に，実証対象機器から1m程度離れた地点で実施した。

工場稼働前の早朝の静寂な時間帯に測定した騒音レベルは65デシベルであった。また，測定中には厨房の換気扇からの音が確認されただけで，実証対象機器からの音はほとんど確認されなかった。

におい

ア．作業員による観測結果

試料採取時に観測者が測定したT I A尺度による測定の結果は、「無臭」であった。

イ．官能試験の結果

官能試験を平成16年9月16日に実施した。試料ガスは，実証対象機器周辺(機器設置場所から1m程度離れた場所)で風下側に立ち，ゆっくりと移動しながらにおいを嗅ぎ，においの比較的強いと感じられる地点で，地上から高さ約1.5mからポリエステル製バックにサンプラーを用い採取した。

また，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・臭質も測定を行った。測定項目及び測定結果は，表4-13のとおりである。

臭気指数は，20で厨芥臭，油臭であった。しかし，これは機器直近に位置する厨房の換気扇の影響を受けており，実証対象機器そのものからの臭気はほとんど確認されなかった。

表 4 - 13 臭気測定結果

測定日		平成 16 年 9 月 16 日	
測定時刻		7:52	
天候		晴	
現場測定項目	気温		26.8
	湿度	%	80
	風向	16 方位	N ~ NE
	風速	m/s	0.4
	臭気強度	-	1
	臭質	-	厨芥臭, 油臭
官能試験結果	臭気指数	-	20
	臭気濃度	-	98

(2) 使用資源

電力消費量

実証期間中に使用した電力量は表 4 - 14 のとおりである。

実証対象機器では 200V 及び 100V を使用している。積算電力計による 200V (100V 分電前の施設への導入電力) の全電力消費量は 983.6kWh であり , 1 日あたりの電力消費量は 17.9kWh/日であった。

表 4 - 14 電力消費量

	電力消費量 (kWh)	備 考
全電力消費量 (200V)	983.6	H16.9.8 ~ H16.12.1 (55 日間稼働)
1 日あたり電力消費量 (200V)	17.9 (kWh/日)	

排水処理薬品使用量

実証期間を含む運転期間中に使用した排水処理薬品量は表 4 - 15 のとおりである。

1 日あたりの排水処理薬品量は無機質凝集剤 8.4kg/日 , 竹炭 0.11kg/日以下であった。

表 4 - 15 排水処理薬品使用量

	排水処理薬品使用量 (kg)		備 考
	無機質凝集剤 ¹	竹炭	
全排水処理薬品使用量	462.4	6.2	H16.9.8 ~ H16.12.1 (55 日間稼働)
1 日あたり 排水処理薬品使用量	8.4 (kg/日)	0.11 (kg/日) 以下 ²	

1 : 商品名は無機質凝集剤「エレクサイトアッシュ」

2 : 実証期間中に竹炭の交換なし

水道使用量

実証期間中の水道使用量は表 4 - 16 のとおりである。

水道の主な使用用途は、ドラムスクリーン自動洗浄及び点検清掃用であり、1日あたりの水道使用量は 380.5L/日であった。

表 4 - 16 水道使用量

	水道使用量(L)	備 考
全水道使用量	20927.3	H16.9.8 ~ H16.12.1 (55 日間稼働)
1日あたり水道使用量	380.5 (L/日)	

(3) 運転及び維持管理性能

水質所見

表4-17に採水時の観測記録を示す。

流入水の外観，臭気は概ね淡白色～濃乳白色，微厨芥臭～中厨芥臭であった。透視度は1～13度であった。

処理水の外観，臭気は概ね無色～淡黄色，無～微厨芥臭であった。透視度は全て30度以上であった。

表4-17-1 観測記録（流入水）

調査種類	調査日	受付番号	流入水									
			検体番号	時間	気温	水温	透視度	外観	臭気	懸濁物	油膜	泡
日間水質	9/8 (水)	71-16 -00558-1	ト1-R1	6:05	24.0	24.6	1	淡白色	微厨芥臭	微	無	無
			ト1-R2	7:30	24.7	26.1	6	淡灰白色	微厨芥臭	微	無	無
			ト1-R3	8:05	25.6	25.1	11	淡白色	微厨芥臭	中	無	無
			ト1-R4	9:00	26.5	25.4	13	淡白色	微厨芥臭	中	有	無
			ト1-R5	10:45	29.3	25.4	10	淡灰白色	微厨芥臭	中	有	無
			ト1-R6	11:25	29.8	29.4	5	濃灰白色	微厨芥臭	多	有	無
			ト1-R7	12:15	29.6	26.0	11	淡灰白色	微厨芥臭	多	有	無
			ト1-R8	13:10	28.0	29.3	10	濃灰白色	微厨芥臭	微	無	有
週間水質	9/13 (月)	71-16 -00558-2	ト2-R1	5:53	23.4	24.6	3	濃白色	中厨芥臭	微	無	無
			ト2-R2	7:33	24.1	25.8	5	淡白色	中厨芥臭	中	有	無
			ト2-R3	12:20	31.1	24.9	8	淡白色	中厨芥臭	多	有	無
	9/14 (火)	71-16 -00558-3	ト3-R1	6:15	24.6	25.7	2	淡灰白色	中厨芥臭	中	有	無
			ト3-R2	7:20	27.1	25.3	2	淡灰白色	中厨芥臭	微	有	無
			ト3-R3	12:15	31.8	25.2	5	淡赤茶色	中厨芥臭	多	有	無
	9/16 (木)	71-16 -00558-4	ト4-R1	5:58	25.0	25.4	2	濃乳白色	微不快臭	無	有	無
			ト4-R2	7:30	25.8	26.1	6	濃乳白色	微厨芥臭	微	有	無
			ト4-R3	12:20	30.7	26.6	4	濃乳白色	中厨芥臭	微	有	無
	9/17 (金)	71-16 -00558-5	ト5-R1	6:45	24.9	25.7	2	濃白色	中厨芥臭	中	有	無
			ト5-R2	7:35	26.0	25.3	10	淡白色	中厨芥臭	中	有	無
			ト5-R3	12:20	30.5	26.0	10	淡白色	中厨芥臭	中	有	無
定期	9/29 (水)	71-16 -00558-6	ト6-R1	5:58	24.1	24.7	2	淡灰白色	微厨芥臭	微	無	無
			ト6-R2	7:23	23.9	25.4	1	淡灰白色	微厨芥臭	微	無	無
			ト6-R3	12:20	23.8	25.8	5	淡茶色	中厨芥臭	中	有	無
	10/13 (水)	71-16 -00558-7	ト7-R1	6:00	18.1	22.9	3	濃白色	中厨芥臭	微	有	無
			ト7-R2	7:20	18.5	21.9	2	濃灰白色	微厨芥臭	微	有	無
			ト7-R3	12:18	24.3	22.3	7	淡灰白色	中厨芥臭	中	有	無
	10/27 (水)	71-16 -00558-8	ト8-R1	5:50	13.2	17.9	2	淡白色	微油臭	無	無	有
			ト8-R2	7:30	12.7	20.3	3	淡乳白色	微厨芥臭， 微洗剤臭	微	無	無
			ト8-R3	12:15	18.1	20.1	10	淡灰白色	微厨芥臭	微	有	無
	11/10 (水)	71-16 -00558-9	ト9-R1	5:55	14.4	19.5	1	淡灰白色	微厨芥臭， 微洗剤臭	無	無	無
			ト9-R2	7:25	14.2	19.0	1	濃灰黒色	中厨芥臭	微	有	無
			ト9-R3	12:15	22.4	24.0	2	淡黄白色	微厨芥臭	微	有	無
	11/24 (水)	71-16 -00558-10	ト10-R1	6:00	7.6	14.3	2	濃乳白色	微厨芥臭	中	無	無
			ト10-R2	7:27	7.7	15.1	3	濃乳白色	中厨芥臭	中	無	無
			ト10-R3	12:15	17.6	20.0	11	濃黄白色	中厨芥臭	中	有	有

表 4 - 17 - 2 観測記録 (処理水)

調査種類	調査日	受付番号	処理水									
			検体番号	時間	気温	水温	透視度	外観	臭気	懸濁物	油膜	泡
日間水質	9/8 (水)	71-16 -00558-1	ト1-S1	6:15	24.0	26.1	30以上	無色透明	無	無	無	有
			ト1-S2	7:35	24.7	26.1	30以上	無色透明	無	無	無	有
			ト1-S3	8:15	25.6	26.3	30以上	無色透明	無	無	無	無
			ト1-S4	9:15	26.5	26.1	30以上	無色透明	無	無	無	無
			ト1-S5	10:55	29.3	26.3	30以上	無色透明	無	無	無	無
			ト1-S6	11:35	29.8	26.6	30以上	無色透明	無	無	無	無
			ト1-S7	12:20	29.6	27.1	30以上	無色透明	無	無	無	無
			ト1-S8	13:20	28.1	27.3	30以上	無色透明	無	無	無	有
			ト1-S9	13:40	28.6	28.3	30以上	無色透明	無	無	無	有
週間水質	9/13 (月)	71-16 -00558-2	ト2-S1	6:05	23.4	25.4	30以上	無色透明	微厨芥臭	無	無	有
			ト2-S2	7:40	24.1	25.5	30以上	無色透明	微厨芥臭	微	無	無
			ト2-S3	12:30	31.1	27.4	30以上	無色透明	微厨芥臭	無	無	有
	9/14 (火)	71-16 -00558-3	ト3-S1	6:25	24.6	27.7	30以上	淡黄色	微厨芥臭	無	無	有
			ト3-S2	7:25	27.1	27.6	30以上	淡黄色	微厨芥臭	微	無	有
			ト3-S3	12:20	31.8	27.8	30以上	無色透明	微厨芥臭	無	無	無
	9/16 (木)	71-16 -00558-4	ト4-S1	6:10	24.9	26.3	30以上	無色透明	無	無	無	無
			ト4-S2	7:50	26.3	26.3	30以上	淡乳白色	微厨芥臭	無	有	無
			ト4-S3	12:25	30.7	26.6	30以上	淡乳白色	微厨芥臭	微	無	無
	9/17 (金)	71-16 -00558-5	ト5-S1	6:55	24.9	27.4	30以上	無色透明	微厨芥臭	微	無	有
			ト5-S2	7:45	26.0	27.3	30以上	無色透明	微厨芥臭	無	無	有
			ト5-S3	12:30	30.5	27.6	30以上	無色透明	無	無	無	有
定期	9/29 (水)	71-16 -00558-6	ト6-S1	6:03	24.1	25	30以上	無色透明	微厨芥臭	無	無	有
			ト6-S2	7:43	23.9	25.4	30以上	無色透明	微厨芥臭	無	無	有
			ト6-S3	12:25	23.8	25.8	30以上	淡黄色	微厨芥臭	無	無	有
	10/13 (水)	71-16 -00558-7	ト7-S1	6:50	18.3	22.4	30以上	無色透明	無	無	無	有
			ト7-S2	7:40	18.5	22.3	30以上	無色透明	無	無	無	有
			ト7-S3	12:40	24.3	24.4	30以上	無色透明	無	無	無	有
	10/27 (水)	71-16 -00558-8	ト8-S1	6:00	13.2	18.8	30以上	無色透明	無	無	無	有
			ト8-S2	7:35	12.7	19.2	30以上	無色透明	微洗剤臭	無	無	有
			ト8-S3	12:25	18.1	20.7	30以上	無色透明	無	無	無	有
	11/10 (水)	71-16 -00558-9	ト9-S1	6:00	14.4	18	30以上	淡灰黒色	無	無	無	有
			ト9-S2	7:35	14.2	19.0	30以上	無色透明	無	無	無	有
			ト9-S3	12:20	22.4	22.0	30以上	無色透明	無	無	無	有
	11/24 (水)	71-16 -00558-10	ト10-S1	6:05	7.6	14.2	30以上	無色透明	微厨芥臭	無	無	有
			ト10-S2	7:34	7.7	14.8	30以上	無色透明	微厨芥臭	無	無	有
			ト10-S3	12:20	17.6	19.0	30以上	無色透明	微厨芥臭	無	無	有

要求される運転及び維持管理技能

日常的な運転及び維持管理作業においては、専門的な知識、技能は不要である。施設の設置、立ち上げ、著しく流入状態が変動した時の調整には専門的な運転及び維持管理技能が求められる。

月間平均維持管理時間

日常的な運転及び維持管理作業等に要する維持管理時間は表4-18のとおりである。

日常的な作業のうち点検及び汚泥の排出作業等に要する時間は、1日あたり5～20分(平均11.3分/日)、1月あたり平均3.5時間程度であった。

また施設の月例点検・清掃等の作業として、1.3～3.5時間/月、平均2.6時間/月程度の維持管理が必要である。

日常的な点検・汚泥の排出作業は1名で作業可能であるが、清掃等は安全確保のため2名での作業が望ましい。

表4-18 月間平均維持管理時間

	作業時間/日	作業時間/月	備 考
日常点検・維持管理 (頻度:毎日)	624分/55日 =11.3(分/日)	10.4h/3月 =3.5(h/月)	H16.9.8～H16.12.1 (55日間稼働)
月例点検・清掃等 (頻度:1回/月)	460分/55日 =8.4(分/日)	7.7h/3月 =2.6(h/月)	"
合 計 (平均維持管理時間)	1084分/55日 =19.7(分/日)	18.1h/3月 =6.0(h/月)	"

作業時間 = 作業人数 × 作業時間

運転性と信頼性

実証期間中における実証対象機器の運転性及び安定性は、表4-19のとおりである。

表4-19 実証対象機器の運転性と信頼性

	運転性と信頼性	備 考
運転性	実証期間中は安定して稼働。	瞬間流入水量の急増により、実証場所の排水量の一部がオーバーフローしたが、原水槽の増設により全量処理が可能となった。
信頼性	実証期間中は正常に稼働。	H16.11.12に漏電による一時停止(清掃時)が発生したが、実証対象機器に起因するものではなかった。

機器の信頼性と運転及び維持管理実証項目の変動

実証期間中に確認された変動と対処方法は表4 - 20 のとおりである。

実証期間中には大きなトラブル、運転障害等の異常事態は発生しなかった。異常事態はマニュアルに従うことで対応できるが、機器の故障、稼働条件の調整には専門知識が必要となる。

表4 - 20 運転及び維持管理実証項目の変動と対処方法

	確認された変動	運転及び維持管理作業
汚泥の質的評価	一時的(H16.10.26, 10.27, 10.29)にドラムスクリーンから排出される汚泥の脱水性が低下し、汚泥漏出が確認された。	水中ポンプにより、処理水槽内に漏出した汚泥を受水槽(機器下部)に汲み上げ、加圧浮上槽に再投入した。なお恒久措置としてH16.11.11にドラムスクリーン排水管を受水槽へ接続した。

運転及び維持管理マニュアルの使い易さ

実証対象機器に関する運転及び維持管理マニュアルとしては、表4 - 21 のとおり、「彗星(B2型)取扱説明」及び「緊急時トラブルマニュアル」が用意されている。

日常的な点検・運転については主に「彗星(B2型)取扱説明」の「3.運転準備及び運転」に簡潔に記載されており、必要に応じて後段の条項を参照、確認していく。定期清掃等(実証対象施設については1回/月で設定)については、「7.保守・点検・その他」にまとめて記載されている。また、「9.不具合とその原因」では主な不具合への対処方法が一覧化されており理解しやすい。

「緊急時トラブルマニュアル」には運転障害等が発生した際の対処方法が、緊急度に応じて具体的に記載されている。また実際に確認する箇所等を写真掲載しており、理解しやすい。

表4 - 21 運転及び維持管理マニュアルの使い易さ

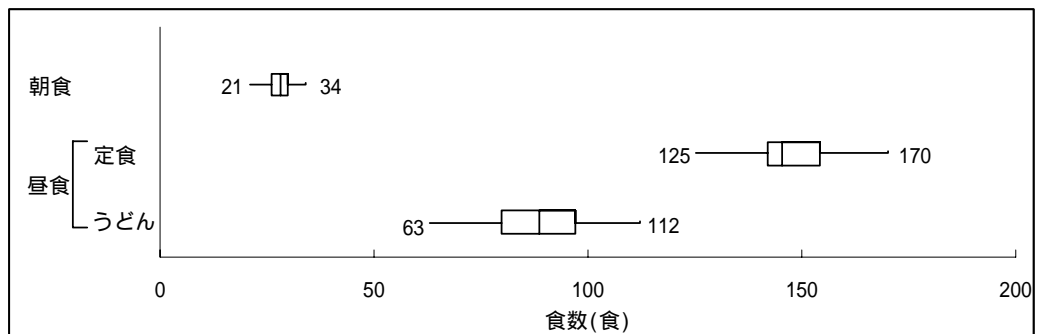
	読みやすさ・理解しやすさ	備考
彗星(B2型)取扱説明 A4全12ページ	安全上の注意事項、運転上の遵守事項等をアイコン(記号)を用いて整理されており、理解しやすい。具体的な運転方法・点検方法等を記載しており、理解・判断しやすい。	目次が不足 5~11ページについては1ページあたりの情報量が多いため、若干行数を減らした方がさらに読みやすいと思われる。
緊急時トラブルマニュアル A4全10ページ	「トラブル名」「原因」「復旧のための緊急対応策」「通常運転復旧」「確認事項」「対応策」の表形式で構成されており、理解・判断がしやすい。「確認事項」に応じて「対応策」を講じるとトラブルを解消することが可能。 写真掲載により理解しやすい。	左右マージンを広げた方が、見開き内側の部分を読みやすいと思われる。

(4) 実証試験実施場所の稼働状況

食数の変動

実証試験実施場所における調査期間(平成16年9月8日～平成17年12月1日)の1日あたりの食数は、図4-11のとおりである(箱ひげ図の読み方は、4.1(1)参照)。

朝食は、21～34食(平均：28食)、昼食は125～170食(平均：147食)、うどんは63～112食(平均：88食)であった。また、朝食、昼食、うどんを合計した食数は、230～293食(平均：263食)であった。



(データ数：それぞれ56)

図4-11 実証試験実施場所における食数の変動

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書は付録に示す。

[問合せ先]

広島県保健環境センター 環境技術部
〒734-0007 広島市南区皆実町 1-6-29
Tel:082-255-7131 Fax:082-252-8642
E-mail:hkcgijutsu@preh.hiroshima.jp
HP:<http://www.pref.hiroshima.jp/hec/>



古紙配合率100%再生紙を使用しています
白色度は 70%です