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分野

メーカー：広和エムテック（株）
技 術 名：ゼロコンポ（厨房用《油回収》排水処理設備）
実証機関：広島県

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

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

広和エムテック株式会社

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・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・4

２．実証試験実施場所の概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・5
2.1　実証試験実施場所・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・5
2.2　実証試験実施場所の事業状況・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・5
2.3　排水に関する情報・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・5
2.4　実証試験装置の設置状況・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・6

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・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・8
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・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・12
3.6　実証対象装置設置前後の測定・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・15

４．実証試験結果と検討・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・16
4.1　流量の測定結果・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・16
4.2　水質実証項目の測定結果・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・17
4.3　実証対象装置設置前後の測定結果・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・30
4.4　運転及び維持管理実証項目の測定結果・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・33

５．データの品質管理と評価・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・41

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

グリストラップ内の浮上油及び沈殿残さを，排水の一部と共にポンプにより反応槽内に自動回収し，ろ材（主原料：もみ殻）で吸着する。

反応槽には定期的に微生物製剤が供給され，ろ材（主原料：もみ殻）に吸着された浮上油及び沈殿残さを微生物により分解処理する。

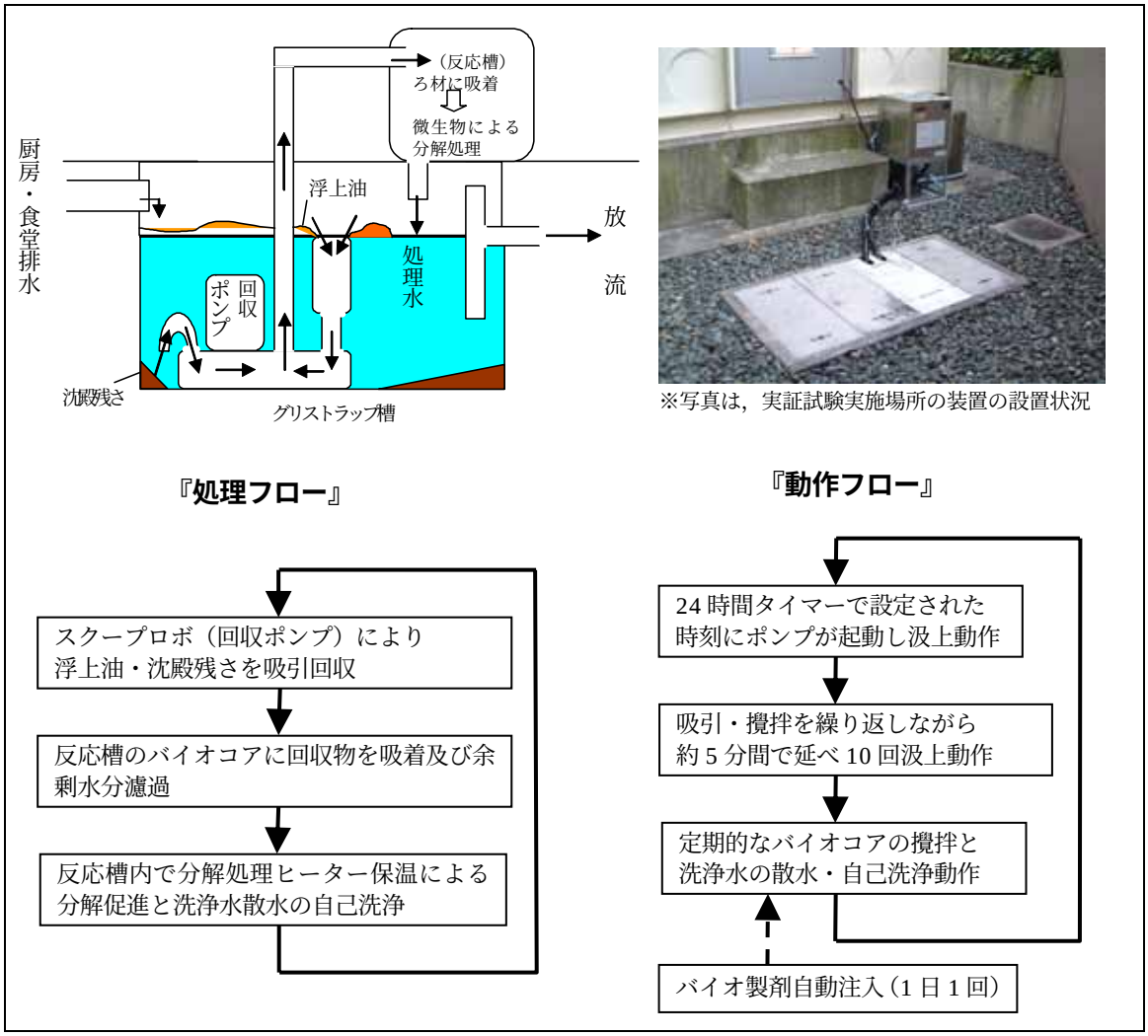


図1－1　実証対象装置の概略フロー及び全景写真

（2）装置の特徴

- ○　浮上油吸引装置（Qポット：特許取得済）は，浮上油のみを効率よく回収し，更に，底部の吸い込み口から沈殿残さを同時に回収するため，グリストラップ内は常に清掃が行き届いた状態になる。
- ○　浮上油等が蓄積しないため，悪臭の発生が抑制される。
- ○　既存のグリストラップに設置できる小型・シンプルな装置である。
- ○　分解能力に優れた微生物により回収油及び汚泥を分解処理し，廃棄物の減量化を図る。
- ○　ポンプ及び反応槽は自動制御され，立上げ後は調整も不要である。

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等は，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	広和エムテック株式会社
	所在	広島県福山市引野町５丁目15番９号
	電話番号	(0849)43-7734
名称・型式	名称	ゼロコンポ
	型式	Ｚ－０２５型
基本ｼｽﾃﾑ構成	装置本体	外形寸法　415㎜×410㎜×520㎜h 本体重量　35kg 電源・電圧　単相AC100Ｖ　50／60Hz 消費電力　攪拌モーター　40w 保温ヒーター　300w 散水電磁弁他　10w
	ポンプユニット（含むQﾎﾟｯﾄ）	外形寸法　231㎜×275㎜×241㎜h 本体重量　5kg 電源・電圧　単相AC100Ｖ　50／60Hz 消費電力　100w 吐出量　30ﾘｯﾄﾙ/min 揚程　2.0m その他　浮上物・沈殿物同時吸引方式 固形物通過径　最大20㎜
	油処理用ﾊﾞｲｵ菌注入装置	電源・電圧　DC 24Ｖ 消費電力　4w 吐出量　1.7cc/sec（1日1回注入／50cc） 容器容積　2ﾘｯﾄﾙ
設計条件	対象	○　飲食店／ﾚｽﾄﾗﾝ／ﾎﾃﾙ／工場の社員食堂／給食設備／病院／老人ﾎｰﾑ／学校／食品加工工場／弁当工場等のｸﾞﾘｽﾄﾗｯﾌﾟ ○　排水処理施設での前処
	処理量	1 kg/日以内
	処理能力（目安）	○　処理可能なｸﾞﾘｽﾄﾗｯﾌﾟ容積は，目安として70 以上 300ﾘｯﾄﾙ程度 ○　食数としては200食／日程度
	設置条件	○　グリストラップと実証対象装置本体の設置場所の距離が２m以下のこと。 ○　実証対象装置から２m以内の場所にＡＣ100Ｖ電源があること。（1000W以上の容量） ○　常時，上水を供給できる水道源（蛇口）が設置されていること。 ○　グリストラップから実証対象装置への配管を接続するため，蓋に穴あけ加工ができること。(配管の埋設でも可能) ○　グリストラップ内のポンプ設置場所の内寸法が 350㎜×350㎜×450㎜h以上あること。 ○　グリストラップ内の最低水深が200㎜以上あること。 ○　処理可能なグリストラップ容積は70～300Lを目安とする。 ○　グリストラップの前段に粗集かごを設置し，異物が除去（毎日掃除）されていること。
その他	立上期間	設置から試運転・調整に要する期間は５～７日間

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	ウェルサンピア福山（広島厚生年金健康福祉センター　サンピア福山）
所在地	広島県福山市緑町９－７
所有者	財団法人　厚生年金事業振興団

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

事業の種類	ホテル
営業内容	宴会，披露宴，食事，宿泊，スポーツ施設，会議室など
規模	宿泊施設：　客室 46 室　78 名 レストラン：　80 席 集宴会場：　4 室　最大 470 名収容 その他：　結婚式場，ゴルフ練習場，テニスコート，プール（夏季のみ）
雇用者数	全体 75 名（※正職員・非常勤含む）

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
既存施設における処理状況	○　実証対象装置を設置する既存の排水処理施設（グリストラップ）には，実証試験実施場所の厨房からの排水のみが流入している。 ○　グリストラップにより処理された排水は下水道へ放流されている。
既存施設の仕様	総容積　700×1400×770mm　＝　755 リットル 有効容積　700×1400×400mm　＝　392 リットル 配管口径　流入 125A　放流 125A
厨房関連施設の運営状況	レストラン営業時間　朝食　7:00 ～ 9:00 ランチタイム　11:30 ～ 14:00 ティータイム　14:00 ～ 16:00 ディナータイム　17:00 ～ 21:00 調査期間中の休館日　1 月 6 日及び 7 日 （6 日の 10:00～8 日の 5:30 まで厨房の休み） 厨房稼働時間　5:30 ～ 22:00（途中，ブランクタイムあり） 食器自動洗浄機稼働時間 床洗浄時間

2.4　実証対象装置の設置方法

（1）配置図

ア　既設のグリストラップ内へ汲み上げポンプを設置して，地上側の側面へ実証対象装置本体を設置する。（図２－１～図２－２参照）

イ　実証試験の期間中は，グリストラップ内の仕切り板を取り外す。

ウ　給水・排水用ホースを通すため，グリストラップの蓋については実証試験用として１枚新作する。

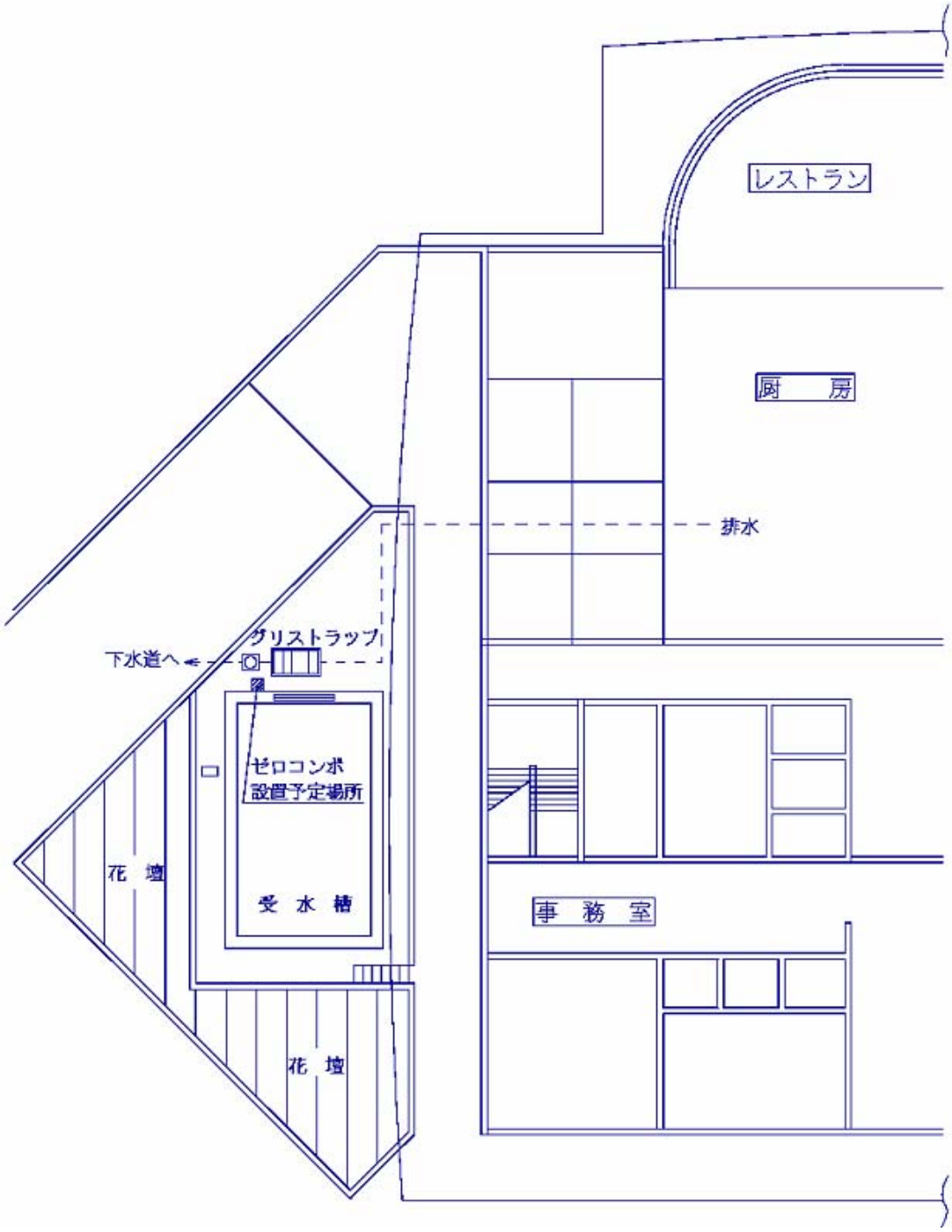


図２－１　装置配置図

（2）排水の実証対象装置への導入方法

厨房から，既設配管を通じて自然流下によりグリストラップの粗集かごへ排水される。

グリストラップの中央部に設置した実証対象装置のQポットから浮上油と排水，汚泥吸込口から沈殿残さと排水を自動回収して，ゼロコンポ装置に排水を導入する。処理水は再びグリストラップの粗集かごに返送される。（図２－２参照）

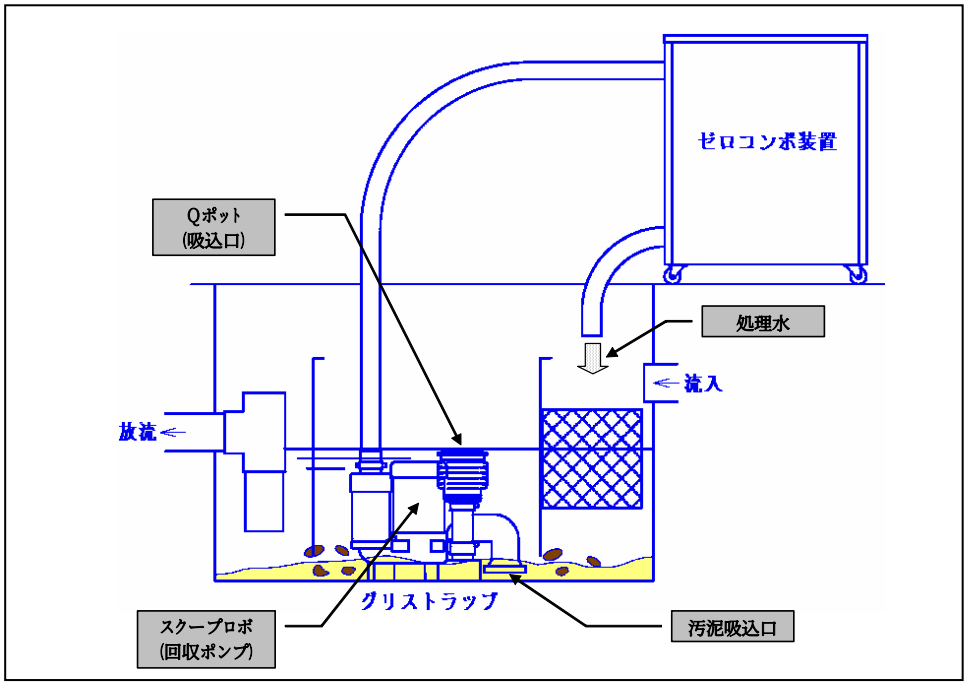


図２－２　実証対象装置設置の概要

（3）事業場全体の排水系統図

実証試験実施場所（ウェルサンピア福山）における施設全体の排水系統図は，図２－３に示すとおりである。

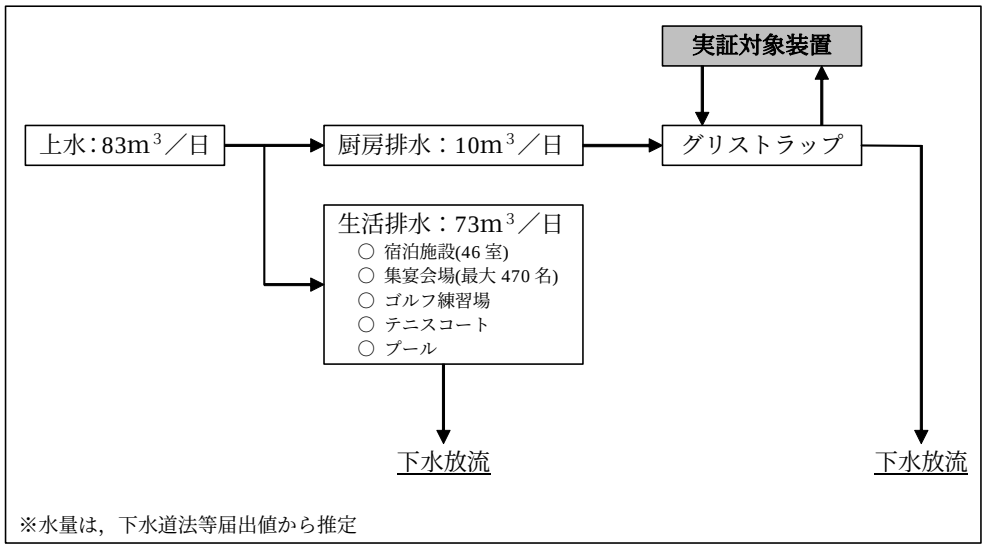


図２－３　排水系統図

３．実証試験の手続と手法

3.1　流入水特性評価

実証試験実施場所における流入量，汚濁物質の濃度や量に関する測定結果は無いが，環境技術開発者より報告された類似事例より流入水の特性を推計できるため，新たな流入水の特性評価は行わないものとした。

技術開発者が報告した類似事例の各種測定結果の概要は表３－１及び表３－２のとおりである。

表３－１　類似事例の事業状況

事業の種類	ビアレストラン
営業内容	洋食（ハンバーグ，ピザなど），揚げ物，酒（ビール）
規模	食数：230 食／日
排水の内容	サラダ油などの植物性の廃油と，酒（ビール）が多く含まれる。
測定期間	平成 12 年 5 月 9 日
測定時におけるグリストラップの状況	グリストラップ全体に浮上油あり，悪臭あり， 沈殿物あり（底面より約 30㎜）

表３－２　流入水の特性評価

測定項目（流入水）	測定結果（流入水）
ｐＨ	5.7
ＣＯＤ	900　mg/L
ＢＯＤ	250　mg/L
ＳＳ	1590　mg/L
n-HEX	436　mg/L

※類似事例の測定結果

3.2　実証対象装置の立上げ

（１）　実証対象装置の設置方法

今回の実証試験では，実証試験実施場所（２．参照）に実証対象装置を新たに設置した。設置，グリストラップからの汚泥の回収及び試運転は技術開発者が担当した。実証対象装置の設置・立ち上げ・実証試験開始・撤去に至るスケジュールを表３－３に示す。

（２）　実証対象装置の設置条件

表１－１に示す設置条件は全て満足した。なお，実証試験実施前に，実施試験実施場所の所有者が実施していたグリストラップでの分離機能を阻害する薬剤（油脂分解処理剤等）投入は，実証試験中において中止した。

3.3　全体スケジュール

試験期間は，平成 15 年 11 月 25 日～平成 16 年 2 月 28 日の 3 ヶ月間とした。

表３－３　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		1	木		1	日	各週(月)
			2	火		2	金	各週(週)	2	月	
			3	水		3	土		3	火	
			4	木		4	日	各週(月)	4	水	
			5	金	各日	5	月	ﾒﾝﾃ	5	木	
			6	土	各日	6	火		6	金	各週(月)・ﾒﾝﾃ
			7	日		7	水		7	土	
			8	月	各日・ﾒﾝﾃ	8	木		8	日	各週(月)
			9	火	各日	9	金	各週(月)・ﾒﾝﾃ	9	月	
			10	水	各日	10	土		10	火	
			11	木	各日	11	日	各週(月)	11	水	
			12	金	ﾒﾝﾃ	12	月		12	木	
			13	土		13	火		13	金	各週(月)・ﾒﾝﾃ
			14	日	各週(週)	14	水		14	土	
			15	月		15	木		15	日	各週(月)
			16	火	各週(週)	16	金	各週(月)・ﾒﾝﾃ	16	月	
			17	水		17	土		17	火	
			18	木		18	日	各週(月)	18	水	
			19	金	各週(週)・ﾒﾝﾃ	19	月		19	木	
			20	土		20	火		20	金	各週(月)・ﾒﾝﾃ
			21	日	各週(週)	21	水		21	土	
			22	月		22	木		22	日	各週(月)
			23	火	各週(週)	23	金	各週(月)・ﾒﾝﾃ	23	月	
			24	水		24	土		24	火	
25	火	事前・設置	25	木		25	日	各週(月)	25	水	
26	水	事前・設置・汚泥	26	金	各週(週)・ﾒﾝﾃ	26	月		26	木	
27	木	試運転	27	土		27	火		27	金	各週(月)・汚泥・撤去
28	金	試運転	28	日	各週(週)	28	水		28	土	事後
29	土	試運転	29	月		29	木				
30	日	通日	30	火	各週(週)	30	金	各週(月)・ﾒﾝﾃ			
			31	水	ﾒﾝﾃ	31	土				

（凡例）

事　前　：　浮上油がある状態におけるグリストラップの性能を調査するため，実証対象装置を設置する前（11 月 25 日）と装置の設置はあるが未作動（11 月 26 日）の状態で，流入水と放流水の水質測定を実施した。

事　後　：　清浄な状態におけるグリストラップの性能を調査するため，実証試験終了後，実証対象装置を撤去し，既存のグリストラップを通常の状態に戻した状態で，流入水と放流水の水質測定を実施した。

設　置　：　実証対象装置の設置

撤　去　：　実証対象装置の撤去

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（6:00～21:00）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（12:00，16:00，20:00）とした。

各週(週)：　週間の水質変動を把握の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（12:00，16:00，20:00）とした。

各週(月)：　月間の水質変動を把握の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（12:00）とした。

臭　気　：　排水，浮上油，ゼロコンポ中の大気を採取し，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　：　グリストラップ内の沈殿残渣の堆積厚を測定する。

ﾒﾝﾃ　：　環境技術開発者による維持管理（濾材の交換を含む）

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表３－４に示す項目を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した。

表３－４　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
参考項目（副次的環境影響）	Ｔ－Ｎ，Ｔ－Ｐ

（2）試料採取

ア　試料採取場所及び方法

試料採取場所及び方法は，表３－５に示すとおりである。

表３－５　試料採取場所及び方法

種類	採取場所	採取方法
流入水	グリストラップへの流入口	JIS K 0094 4.1.2 に従う。但し，試料容器への充填に際しては，粗集かごと同じ 2mm スクリーンを通す。
放流水	グリストラップからの放流口	JIS K 0094 4.1.2 に従う。

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３－６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。

表３－６　試料採取スケジュール

区分			試料採取頻度	日程
水質実証項目	通日調査		１回／時間	11/30(日) 6:00～21:00
	各日調査		３回／日(12:00，16:00，20:00)	12/5(金),12/6(土), 12/8(月)～12/11(木)
	各週調査	週間水質の把握	３回／日(12:00, 16:00, 20:00), ３日／週(日，火，金)	12/14(日)～1/2(金)の 3 週間
		月間水質の把握	１回／日(12:00), ２日／週(日，金)	1/4(日)～2/27(金)の 8 週間
参考項目	通日調査		１回／時間	11/30(日) 6:00～21:00
	各日調査		１回／日(12:00)	12/5(金),12/6(土), 12/8(月)～12/11(木)
	各週調査	週間水質の把握	１回／日(12:00), ３日／週(日，火，金)	12/14(日)～1/2(金)の 3 週間
		月間水質の把握	１回／日(12:00), １日／週(日)	1/4(日)～2/27(金)の 8 週間

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３－７参照）。

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３－７　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

ア　分析方法

水質実証項目の分析方法は，表３－８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３－８　分析方法

分類	項目	方法（原則）
水質実証項目	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
参考項目 （副次的環境影響）	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

（1）監視項目

実証対象装置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３－９に定める監視項目を測定した。

表３－９　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。	開始時（H15 年 11 月 26 日） 終了時（H16 年 2 月 27 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日に併せて実施
	浮上油発生状況	定点よりグリストラップ内を写真撮影し，浮上油の発生抑制状況を監視	１回/週の頻度で，水質分析用の試料採取日に併せて実施
	実証対象装置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	H15 年 11 月 25 日～11 月 29 日
	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

（ア） 通日調査時に，厨房への上水導入管並びにボイラーからの温水導入及び返送管にそれぞれ流量計を設置し，15 分毎に流量計を監視・記録するとともにグリストラップへの流入口においてメスシリンダーによる測定を実施した。

（イ）（ア）で測定した双方の測定結果を比較し，厨房への給水量とグリストラップからの排水量がほぼ一致することを確認した。

（ウ） 試験期間中，３台の流量計（厨房への上水導入管，ボイラーからの温水導入管，ボイラーからの温水返送管）の積算値を一定時間毎に読み取り，前日との差より１日あたりの流入量（m^3／日）を算出した。

イ　試料採取時の流量測定

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，流量計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

ア　実証対象装置立上げ後，実証試験開始初日にグリストラップ底面の汚泥厚を測定するとともに一部を採取し，含水率を求め堆積する汚泥の乾燥物換算値を算出した。

イ　実証期間中及び実証試験最終日に汚泥厚の測定及び汚泥の乾燥物換算値を算出した。この結果とアで求められた値の差により実証試験期間中の汚泥発生量の全量を求めた。

ウ　イで求められた値を稼動日数で除し，１日当たりの発生汚泥量（kg/日-dry）を求めた。

（4）廃棄物発生量の測定方法

濾材（商品名：バイオコア）を交換する毎に，廃棄処分する濾材の重量を計測した。これの合計重量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

実証対象装置への配線に簡易積算計を設置し，試料採取時に表示された電力消費量を読み取った。これを積算し，実証対象装置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。

（6）排水処理薬品及び消耗品使用量の測定方法

濾材（商品名：バイオコア）の交換及び補充の際に投入量を測定した。また，液体微生物製剤（商品名：カビオス）の使用量については，装置の稼働日数と試験終了時の残量から算出した。

（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（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３－９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（ゼロコンポ本体）から 1m 以内を地点として，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（ゼロコンポ本体）から 1m 以内を地点として，測定者が表３－10 に示す尺度に基づき４段階評価した。

表３－10　TIA 尺度

０：無臭	１：わずかにおう	２：はっきりわかる	３：強くにおう

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

実証対象装置の稼働に伴う臭気抑制効果を実証するため，表３－11 に定める手順に従い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。

表３－11　臭気濃度の測定方法

測定時期	測定対象	測定方法
実証対象装置設置前	オイルトラップ内に蓄積した浮上油	三点比較式臭袋法（注1）
	オイルトラップからの放流水	三点比較式フラスコ法（注2）
実証対象装置稼働中	オイルトラップ内の表層水	三点比較式臭袋法（注1）
	オイルトラップからの放流水	三点比較式フラスコ法（注2）
	使用中又は廃棄の濾材	三点比較式臭袋法（注3）

（試料の前処理方法）

注１：試料を3時間程度30℃で保温する。試料瓶の栓に細い管が入る程度の穴を開け，その穴に導管（テフロン製等臭いの付着しない物）を通し，ポンプを用いて試料瓶の中のにおいをバッグへ採取する。採取したバッグを測定試料とし，判定試験を行う。

注２：試料を3時間程度30℃に保温し，それを判定試験に用いる。

注３：ゼロコンポ本体に対して３時間程度保温措置（装置を発砲スチロールで囲み，更に毛布で覆う）を行い，その後，ゼロコンポ内部の空気を捕集し，判定試験に用いた。

3.6　実証対象装置設置前後の測定

グリストラップの性能を確認するため，実証試験対象装置を導入又は作動させていない状況で，流入及び流出水の測定を実施した。各調査におけるグリストラップの条件は，表３－12 に示すとおりである。

表３－12　事前調査及び事後調査におけるグリストラップの条件

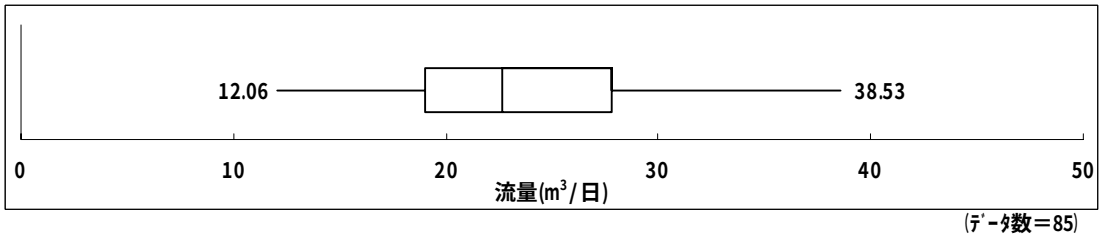
区分	調査日	試料採取時間	グリストラップの条件		
			グリストラップの清掃状況	実証対象装置の設置状況	グリストラップの仕様
事前調査	11/25	10:30 12:35 13:30	前回の清掃（9/30）から当日まで蓄積された浮上油，沈殿残渣が多量にある	設置無し	通常
	11/26	10:45 11:40 12:45		設置有り／作動無し	装置の設置に伴いグリストラップ中央の仕切り板が取り外された状態
事後調査	2/28	11:10 12:10 13:15	前日に清掃が実施されており，浮上油，沈殿残渣ともに少ない	設置無し	通常

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38.53m^3，最小流入量は12.06m^{3}であった。

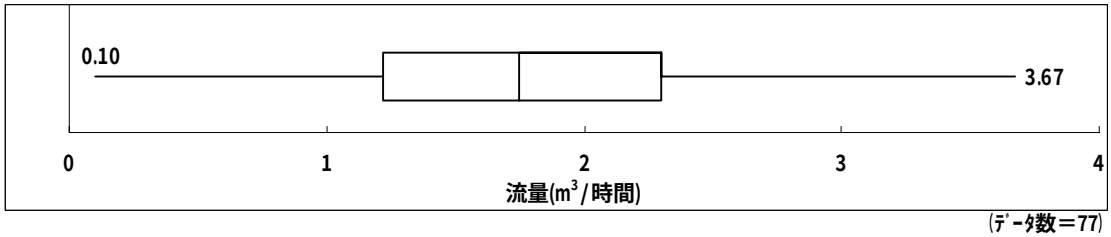


(ﾃﾞｰﾀ数＝85)

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

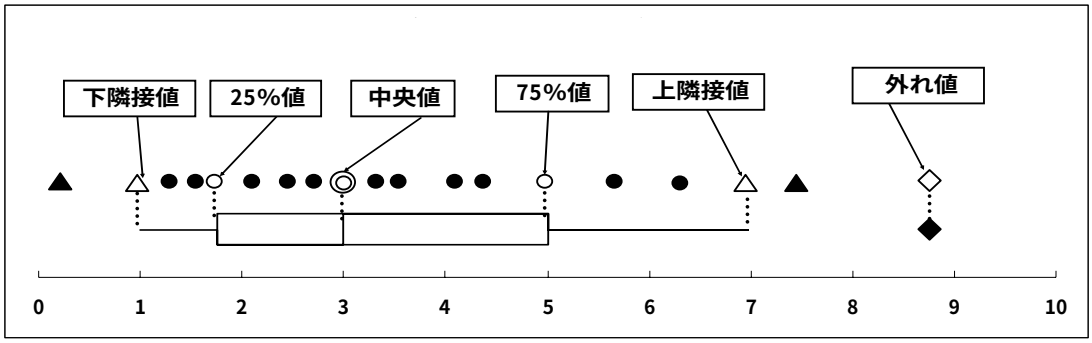
試料採取時に測定した１時間あたりの流量の測定結果について箱ひげ図を示す。最大流入量は3.67m^3，最小流入量は0.10m^{3}であった。



(ﾃﾞｰﾀ数＝77)

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×(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×(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）

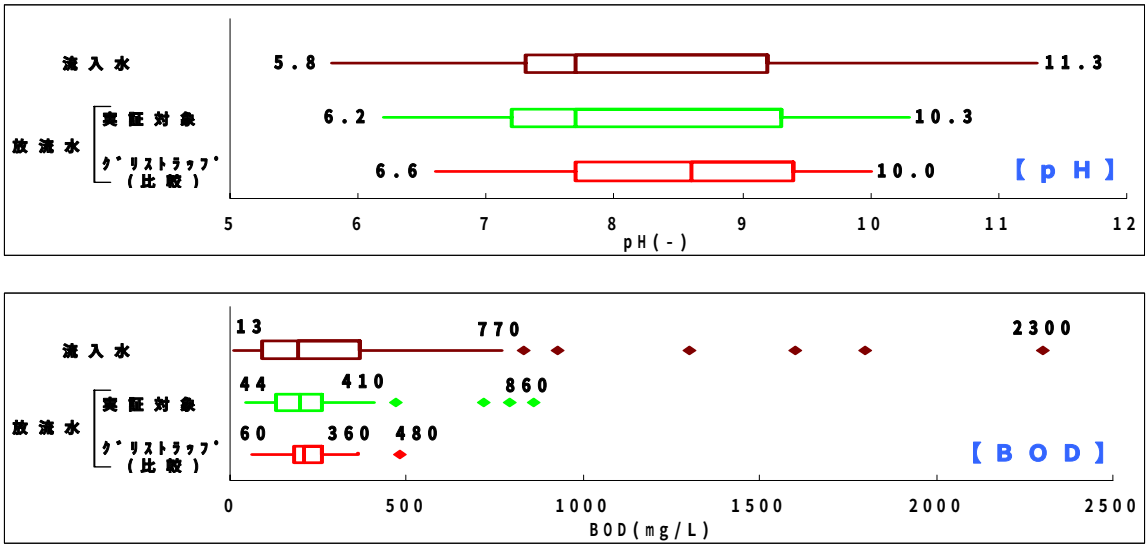
実証試験期間中の 11 月 25 日から 2 月 28 日までの流入水濃度及び放流水濃度（実証対象装置稼動中の 11 月 30 日から 2 月 27 日に限る）の調査結果は表４－１のとおりである。また，実証試験期間中の流入水及び放流水の全試料の変動を図示した箱ひげ図を図４－３に示す（箱ひげ図の読み方は 4.1 参照）。なお，放流水は，比較のため実証対象装置稼動中の水質濃度を「実証対象」，グリストラップの処理水質濃度（事前・事後調査時）を「グリストラップ」として示している。

実証対象装置稼働中の水質は，グリストラップの処理水質と同程度であった。

表４－１　全調査結果一覧表（濃度）

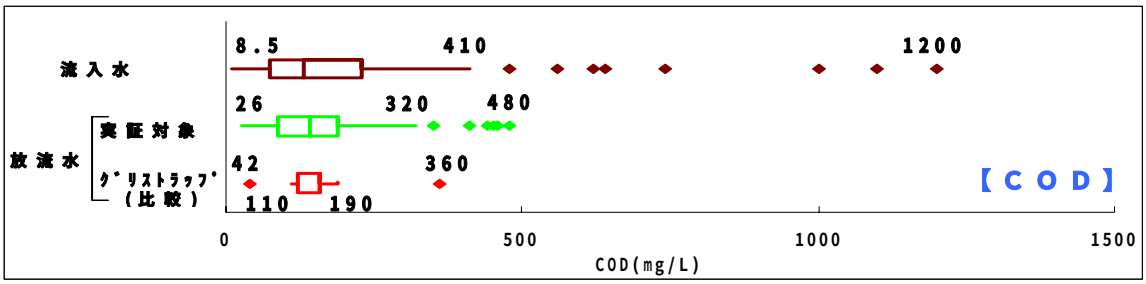
項目	単位	採取水	平均値	最小値	～	最大値
pH	－	流入水	8.2	5.8	～	11.3
		放流水	8.1	6.2	～	10.3
BOD	mg/L	流入水	310	13	～	2300
		放流水	230	44	～	860
COD	mg/L	流入水	200	8.5	～	1200
		放流水	160	26	～	480
SS	mg/L	流入水	55	1	～	410
		放流水	45	10	～	170
n－Hex	mg/L	流入水	38	1.5	～	220
		放流水	20	1.7	～	160
T－N	mg/L	流入水	8.8	1.1	～	31
		放流水	7.2	1.6	～	18
T－P	mg/L	流入水	1.5	0.23	～	8.8
		放流水	0.91	0.21	～	2.5

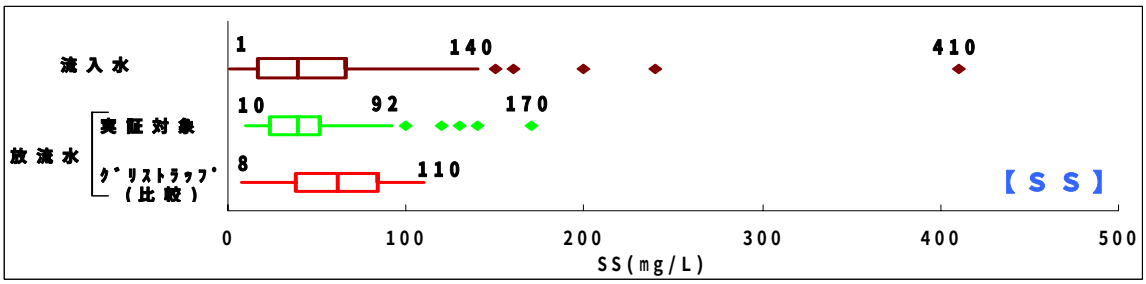
注：流入水は事前調査・事後調査を含む期間（11 月 25 日～2 月 28 日）のデータ，放流水は実証対象装置稼動中（11 月 30 日～2 月 27 日）のデータを集計対象としている。

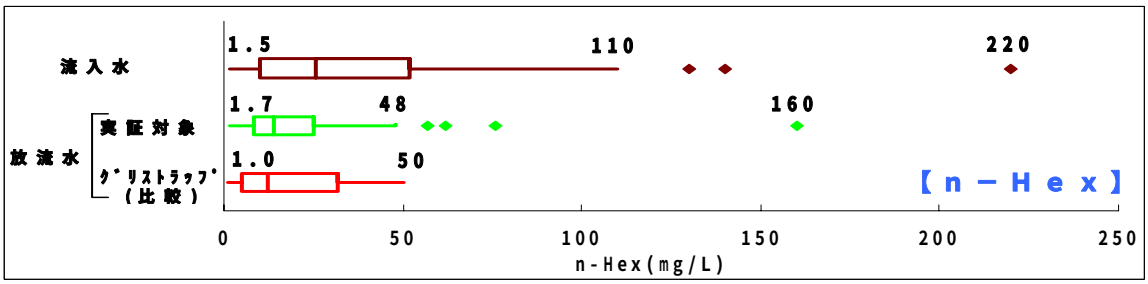


（流入水ﾃﾞｰﾀ数=86，放流水(実証対象)=77，放流水(ｸﾞﾘｽﾄﾗｯﾌﾟ)ﾃﾞｰﾀ数=9）

図４－３－１　流入水濃度と放流水濃度の箱ひげ図（pH，BOD）

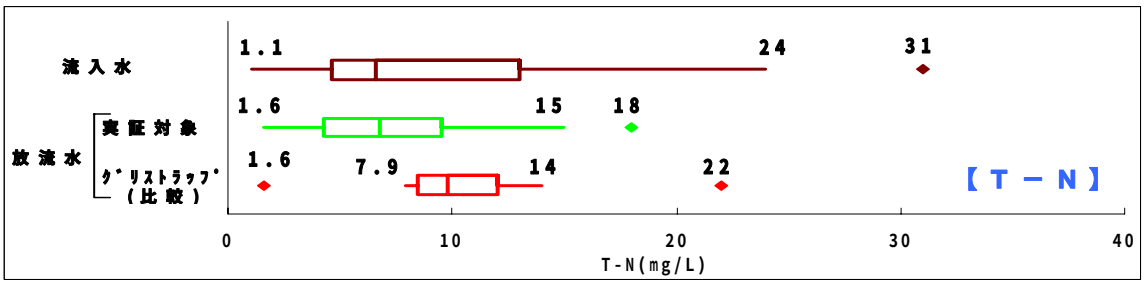


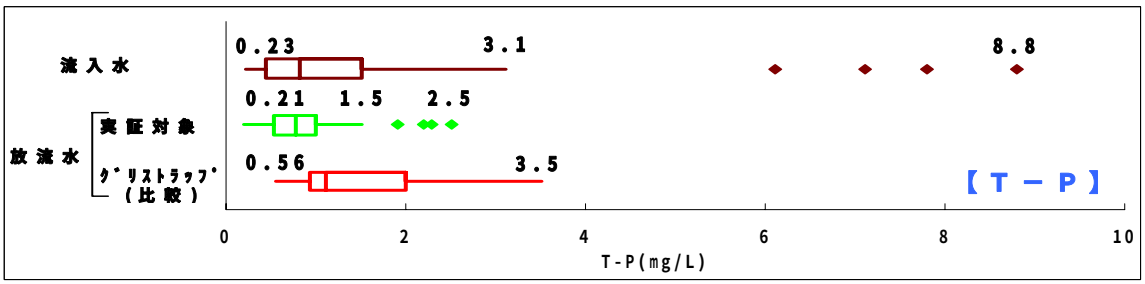




(COD, SS, n-Hex：流入水ﾃﾞｰﾀ数=86, 放流水(実証対象)ﾃﾞｰﾀ数=77, 放流水(ｸﾞﾘｽﾄﾗｯﾌﾟ)ﾃﾞｰﾀ数=9)

【参考項目】





(T-N,T-P：流入水ﾃﾞｰﾀ数=48, 放流水(実証試験)ﾃﾞｰﾀ数=39, 放流水(ｸﾞﾘｽﾄﾗｯﾌﾟ)ﾃﾞｰﾀ数=9)

図４－３－２　流入水濃度と放流水濃度の箱ひげ図（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 28 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]（油：1 kg/日）を超えた水質が 39%の頻度で流入していた。

注：設計条件は，n-Hex 分析結果を代用した。

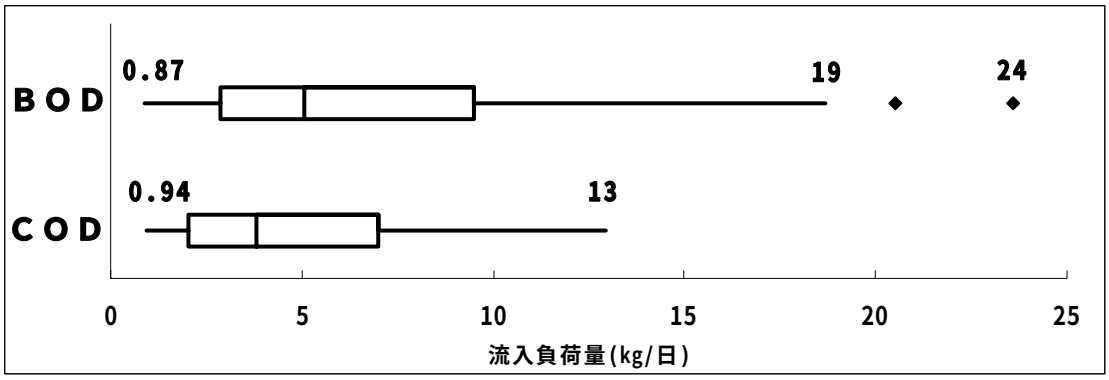
表４－２　全調査結果一覧表（負荷量）

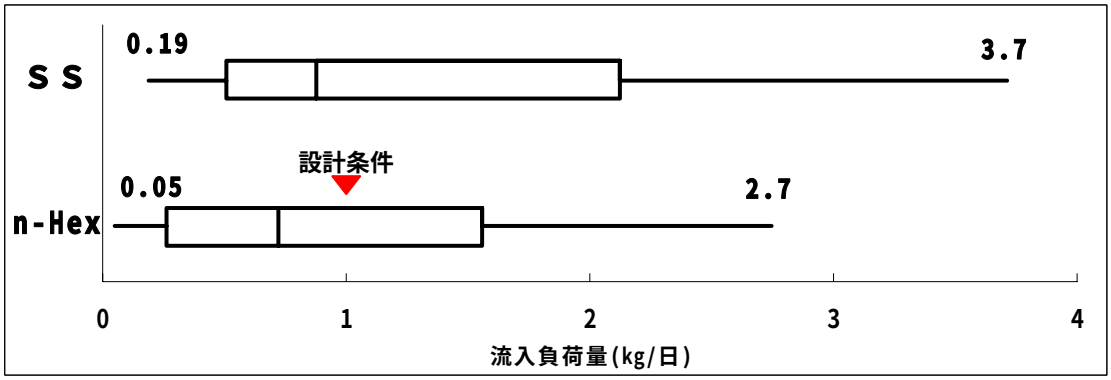
項目	採取水	平均値（kg/日）	最小値（kg/日）	～	最大値（kg/日）	合計（kg）
ＢＯＤ	流入水	7.2	0.87	～	24	220
	放流水	5.3	0.98	～	15	160
ＣＯＤ	流入水	4.7	0.94	～	13	150
	放流水	3.5	0.58	～	8.4	110
ＳＳ	流入水	1.3	0.19	～	3.7	41
	放流水	0.96	0.22	～	1.7	30
ｎ－Ｈｅｘ	流入水	0.95	0.05	～	2.7	30
	放流水	0.47	0.05	～	1.4	14
Ｔ－Ｎ	流入水	0.26	0.03	～	0.94	5.9
	放流水	0.18	0.05	～	0.42	4.1
Ｔ－Ｐ	流入水	0.046	0.008	～	0.24	1.1
	放流水	0.023	0.007	～	0.070	0.54

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）12 月 14 日の調査では，流量のデータが無いため負荷量を求めていない。

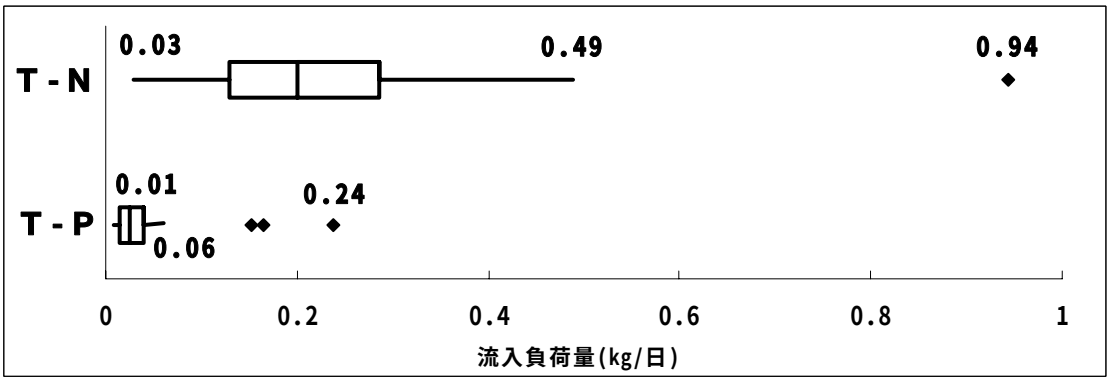
注３）水質実証項目（ＢＯＤ，ＣＯＤ，ＳＳ，n-Hex）の調査日は延べ 31 日間，参考項目（T-N，T-P）の調査日は延べ 23 日間である。表中の合計値は，31 日間及び 23 日間の各日の負荷量を加算して求めた。





(COD, SS, n-Hex：ﾃﾞｰﾀ数=31)

【参考項目】



(T-N,T-P：ﾃﾞｰﾀ数=23)

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。

流入水及び放流水の濃度変動は，以下のとおりである。BOD，COD は 12 時及び 20 時に流入水で最大値が認められた。SS は 15 時に放流水で最大値が認められた。n-Hex は 10 時に，T－N，T－P は 9 時に流入水で最大値が認められた。

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	8.3	6.8	～	9.9
		放流水	8.1	6.2	～	10.3
BOD	mg/L	流入水	180	19	～	770
		放流水	210	52	～	470
COD	mg/L	流入水	140	18	～	410
		放流水	180	35	～	450
SS	mg/L	流入水	49	7	～	110
		放流水	57	14	～	140
n－Hex	mg/L	流入水	46	3.6	～	130
		放流水	24	1.7	～	76
T－N	mg/L	流入水	6.1	1.1	～	18
		放流水	7.8	1.6	～	18
T－P	mg/L	流入水	0.81	0.28	～	3.1
		放流水	0.97	0.21	～	2.2

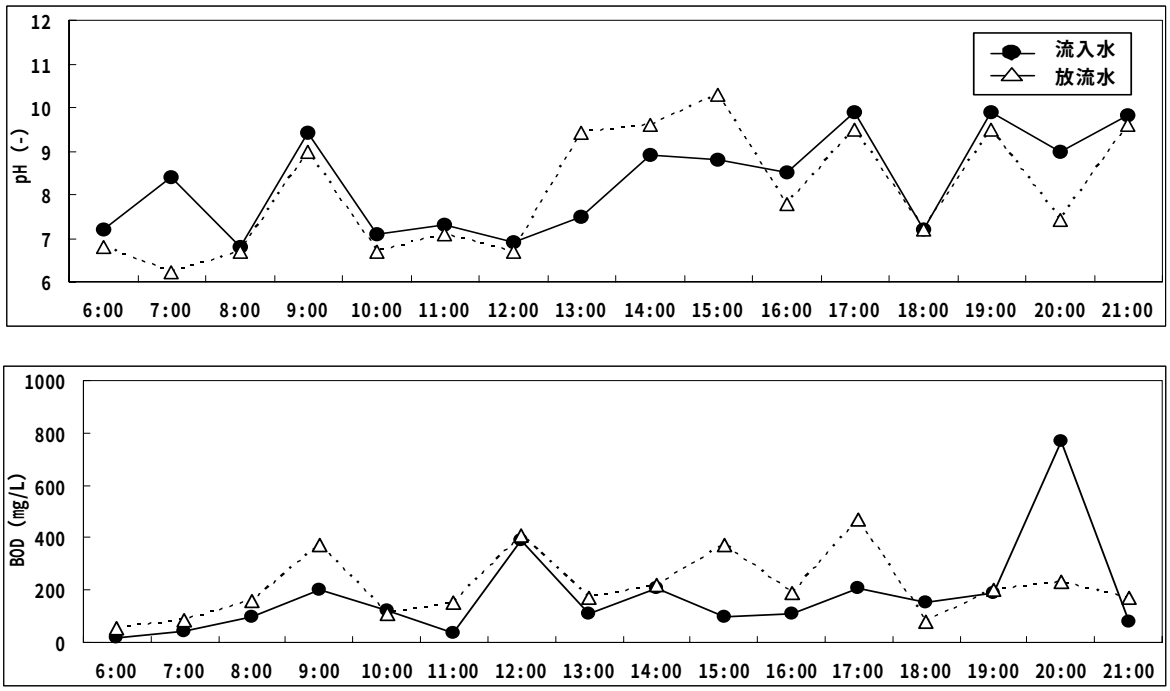
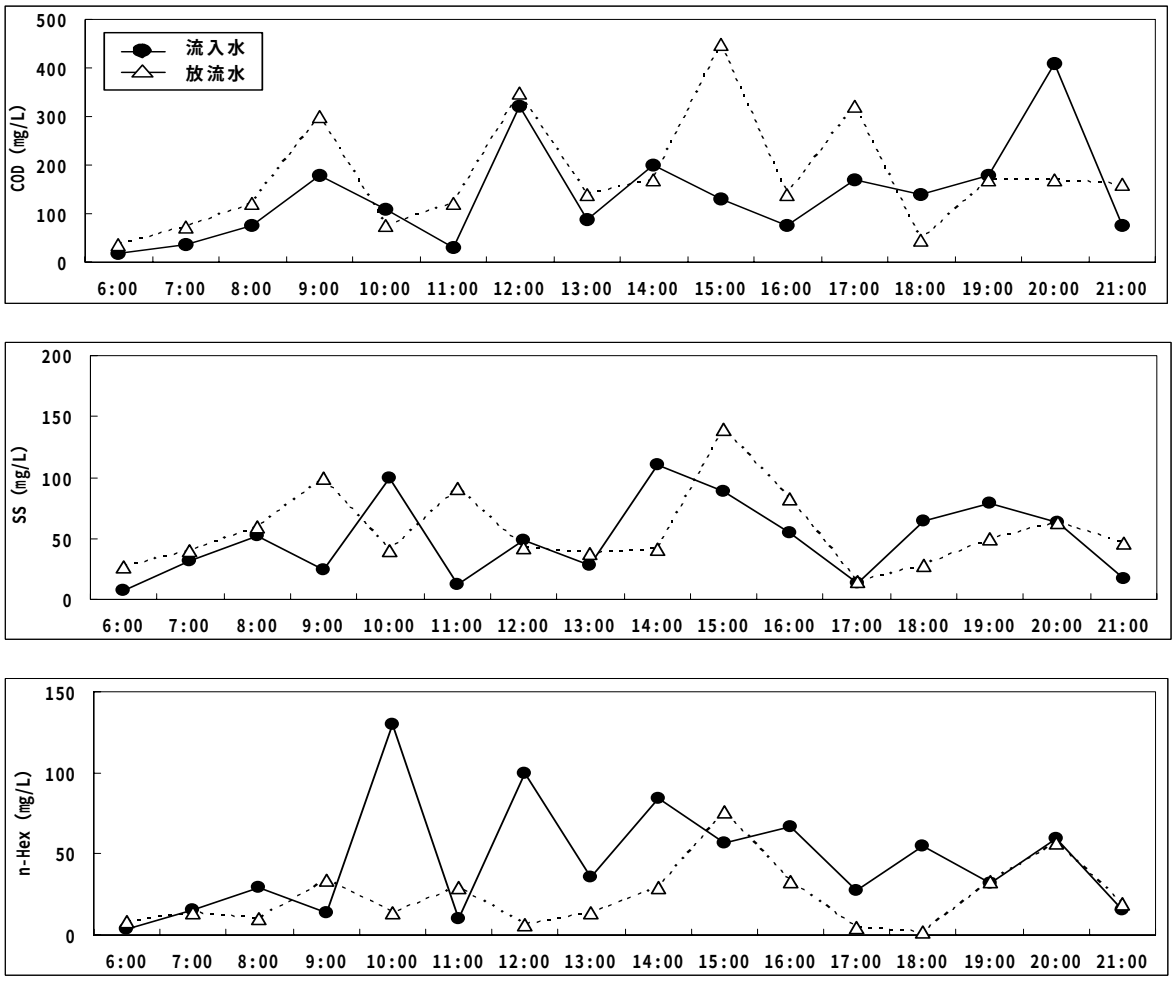


図４－５－１　通日調査における濃度変動（pH，BOD）



【参考項目】

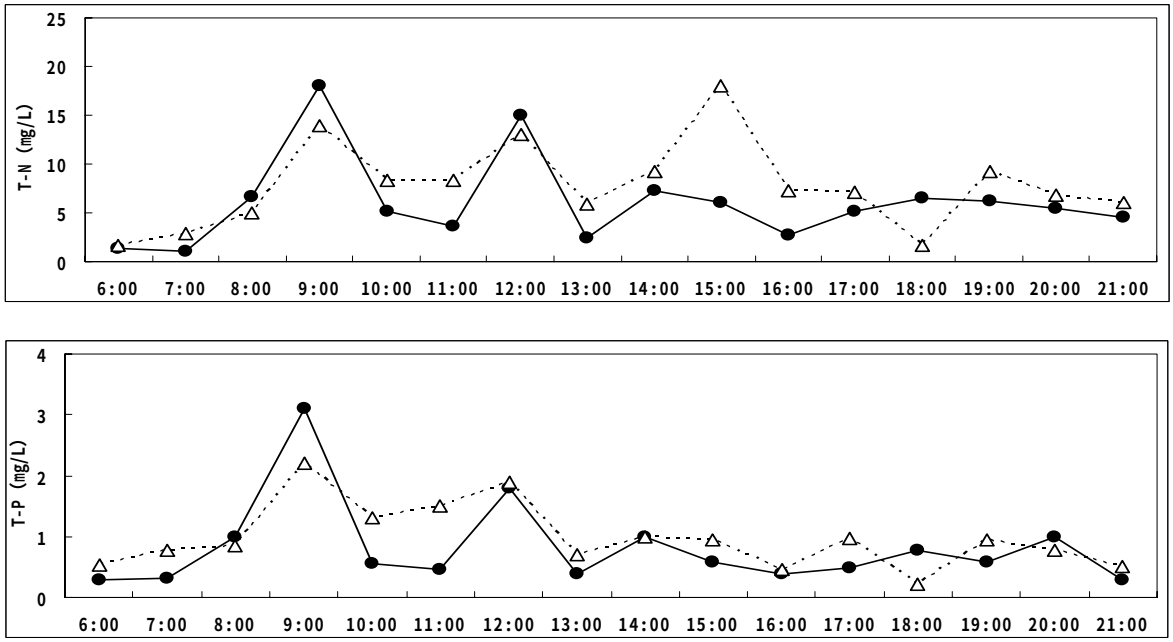


図４－５－２　通日調査における濃度変動（COD，SS，n-Hex，T-N，T-P）

（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，BOD，COD は火曜日及び木曜日の 20 時に流入水で 1000mg/L を上回る高い値がみられた。SS の流入水は，水曜日の 16 時，続いて火曜日・木曜日の 20 時が高く，150mg/L 以上の値を示していた。n-Hex の流入水は，金曜日，続いて日曜日の 12 時が高く，100 mg/L 以上を示していた。T－N，T－P は月曜日に放流水で最大値が検出された。

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	8.2	5.8	～	10.8
		放流水	8.1	6.3	～	9.9
ＢＯＤ	mg/L	流入水	410	27	～	1800
		放流水	240	69	～	860
ＣＯＤ	mg/L	流入水	260	17	～	1100
		放流水	160	46	～	460
ＳＳ	mg/L	流入水	65	10	～	200
		放流水	37	16	～	100
ｎ－Ｈｅｘ	mg/L	流入水	30	4.1	～	110
		放流水	12	3.1	～	25
Ｔ－Ｎ	mg/L	流入水	4.8	1.3	～	7.3
		放流水	6.1	3.3	～	13
Ｔ－Ｐ	mg/L	流入水	0.84	0.55	～	1.6
		放流水	1.1	0.52	～	2.5

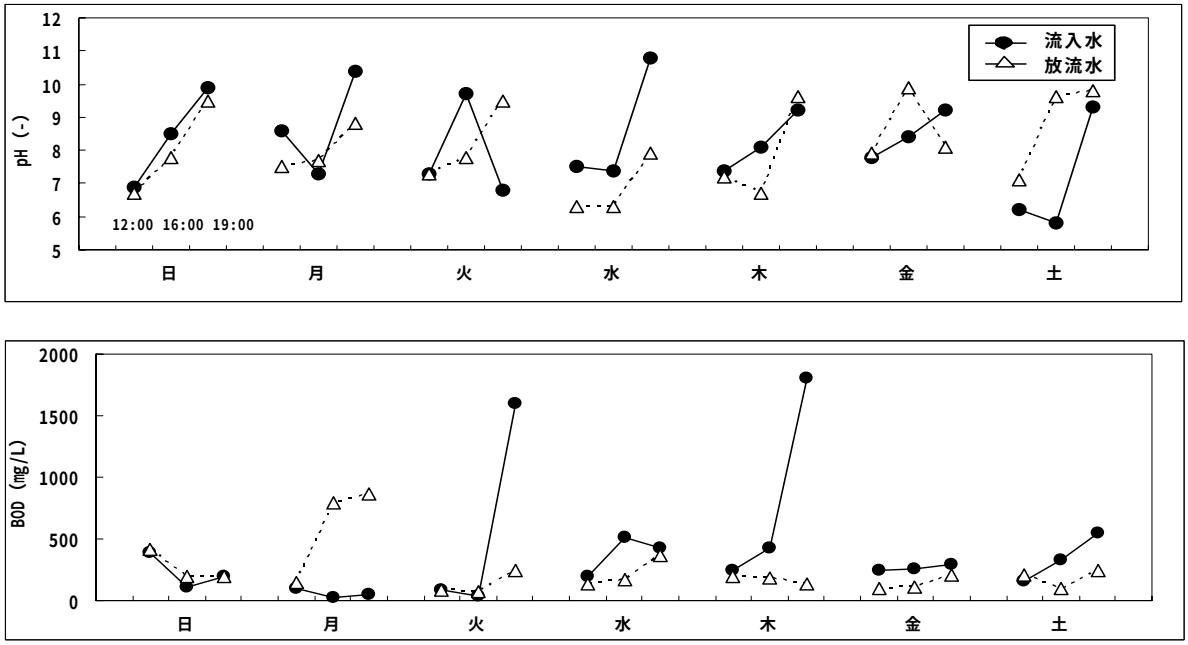
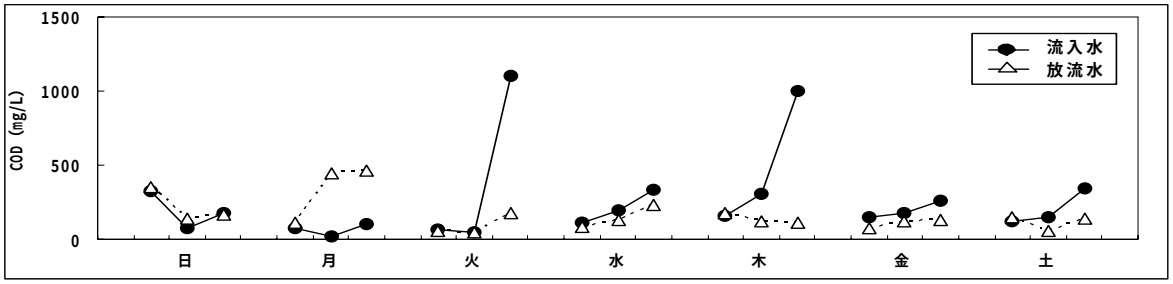
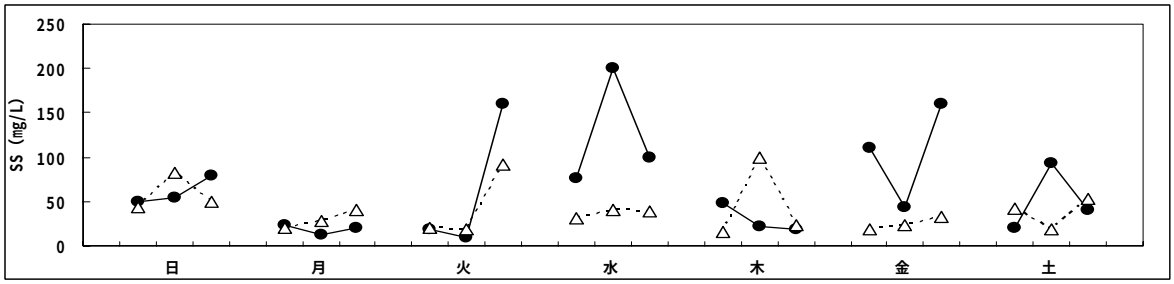
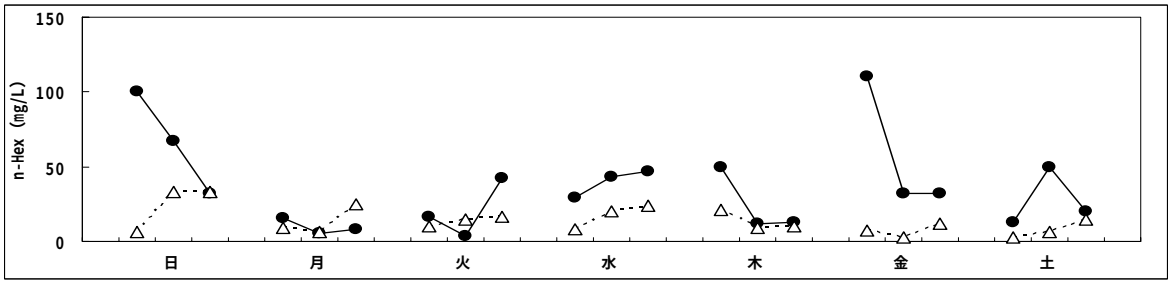


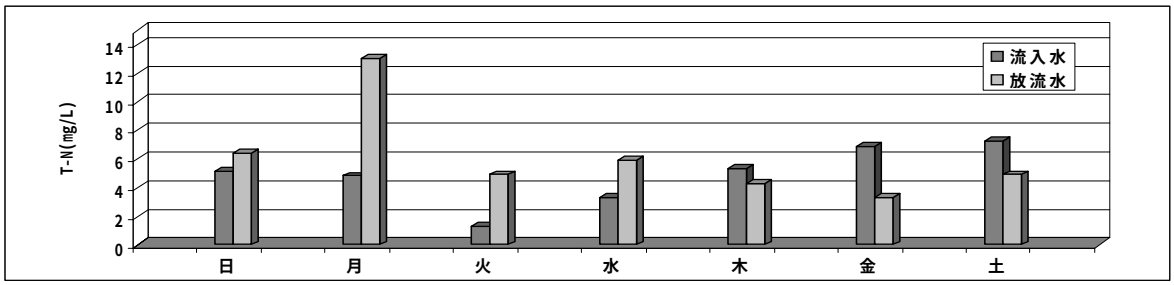
図４－６－１　曜日別の濃度変動（pH，BOD）







【参考項目】



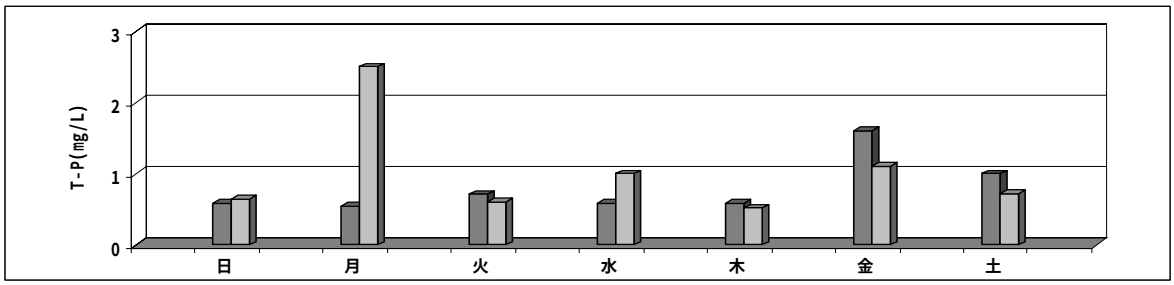


図４－６－２　曜日別の濃度変動（COD，SS，n-Hex，T-N，T-P）

（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。

ｐH は，流入水，放流水ほぼ同様の変化を示していた。その他の項目については，放流水が流入水より高い濃度を示す週もあるが，概ね放流水が流入水より低い濃度を示している。

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	8.3	6.6	～	10.0
		放流水	8.5	6.8	～	9.9
ＢＯＤ	mg/L	流入水	410	13	～	2300
		放流水	260	55	～	860
ＣＯＤ	mg/L	流入水	250	8.5	～	1200
		放流水	170	29	～	480
ＳＳ	mg/L	流入水	51	1.0	～	240
		放流水	51	13	～	170
ｎ－Ｈｅｘ	mg/L	流入水	43	3.1	～	220
		放流水	24	2.5	～	160
Ｔ－Ｎ	mg/L	流入水	14	4.8	～	31
		放流水	7.6	2.4	～	11
Ｔ－Ｐ	mg/L	流入水	2.9	0.30	～	7.8
		放流水	0.94	0.33	～	2.3

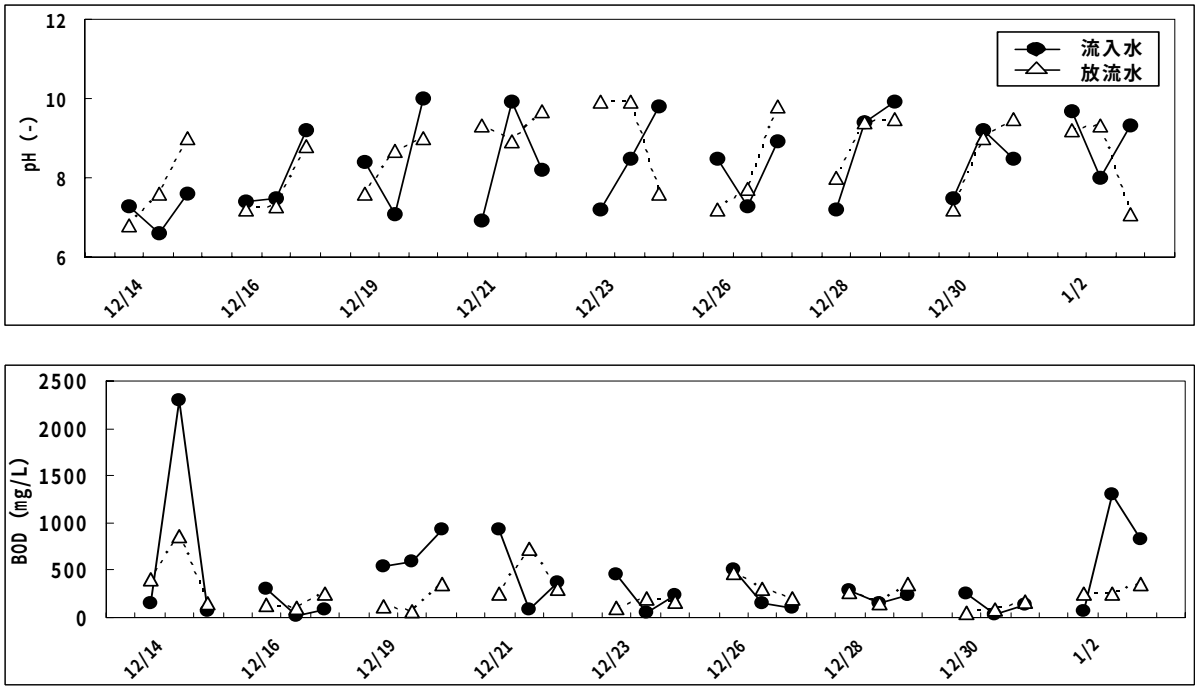
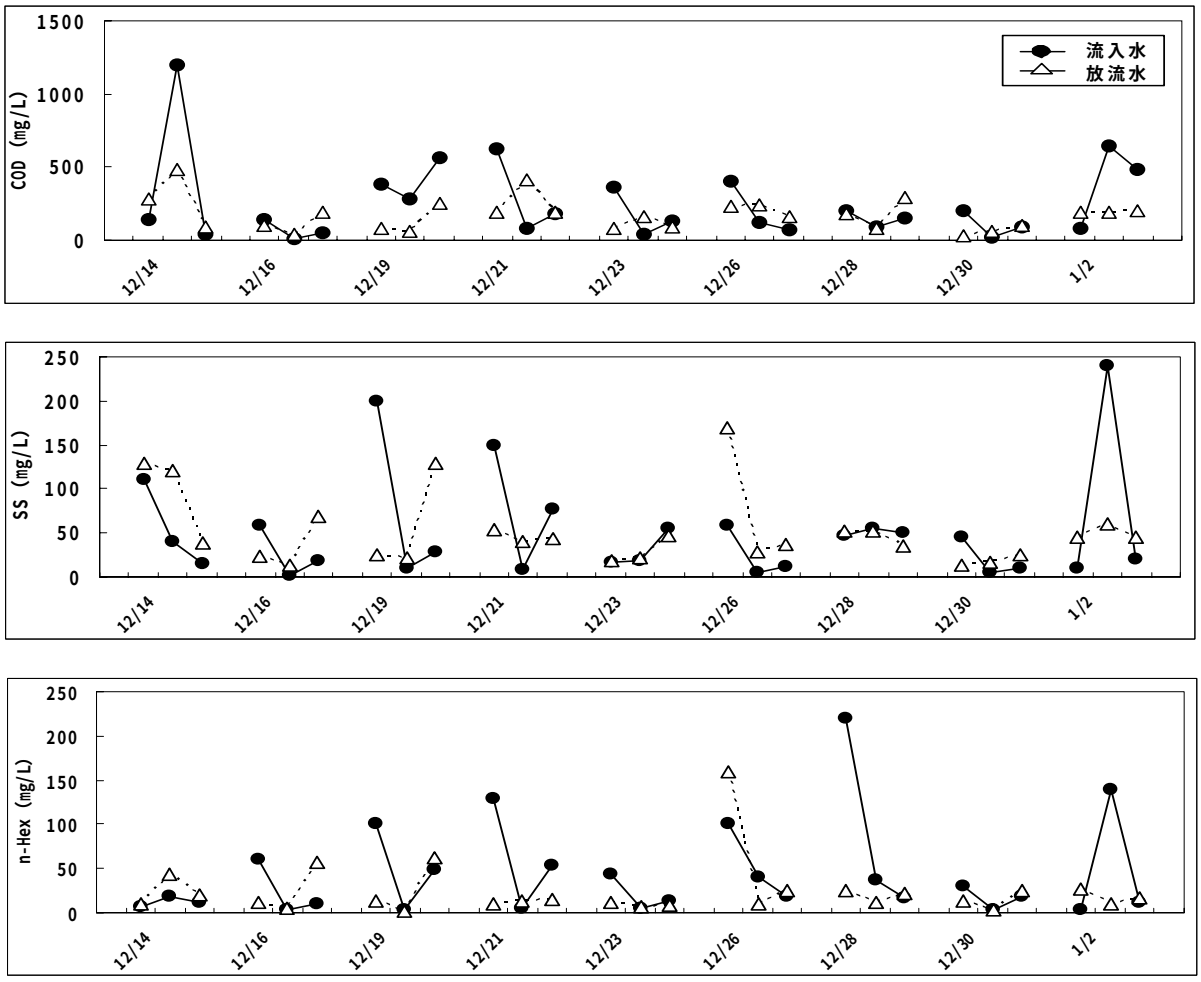


図４－７－１　各週毎の平均濃度変動（pH，BOD）



【参考項目】

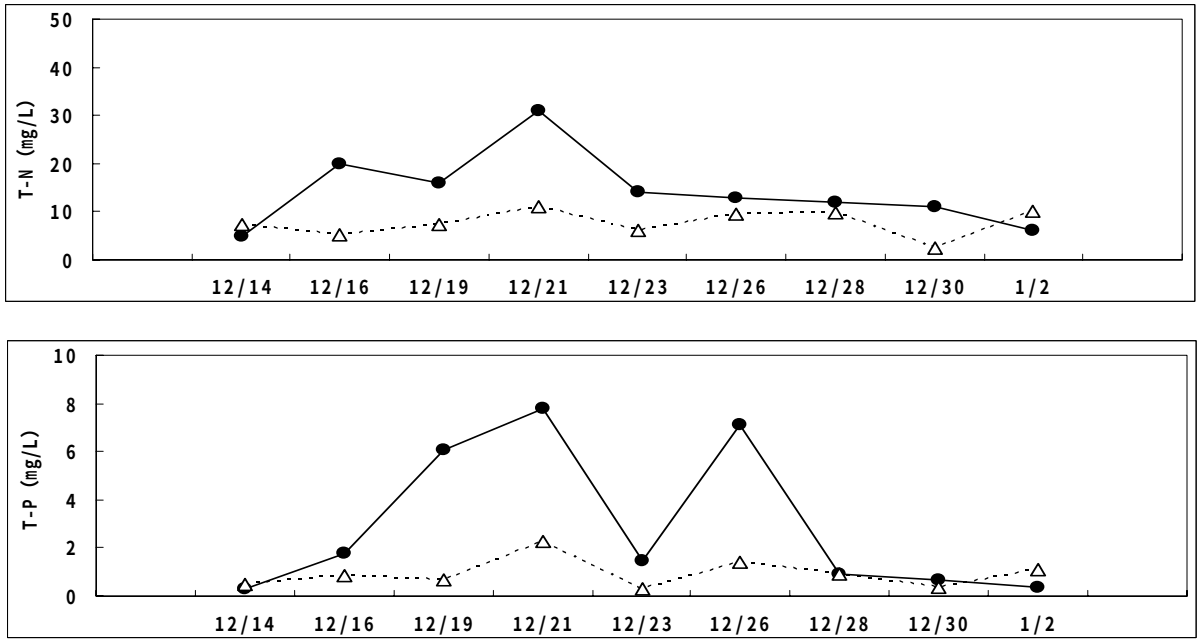


図４－７－２　各週毎の平均濃度変動（COD，SS，n-Hex，T-N，T-P）

（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。項目ごとに変動幅に差が見られた。COD,BOD は放流水が流入水を上回る結果が多く見られた。

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	7.5	6.8	～	10.4
		放流水	7.6	7.1	～	9.7
ＢＯＤ	mg/L	流入水	190	72	～	560
		放流水	170	44	～	260
ＣＯＤ	mg/L	流入水	130	42	～	350
		放流水	120	26	～	170
ＳＳ	mg/L	流入水	42	6	～	130
		放流水	33	10	～	58
ｎ－Ｈｅｘ	mg/L	流入水	35	1.5	～	110
		放流水	18	3.0	～	48
Ｔ－Ｎ	mg/L	流入水	8.4	2.0	～	18
		放流水	6.4	2.1	～	15
Ｔ－Ｐ	mg/L	流入水	1.0	0.23	～	2.2
		放流水	0.65	0.29	～	1.0

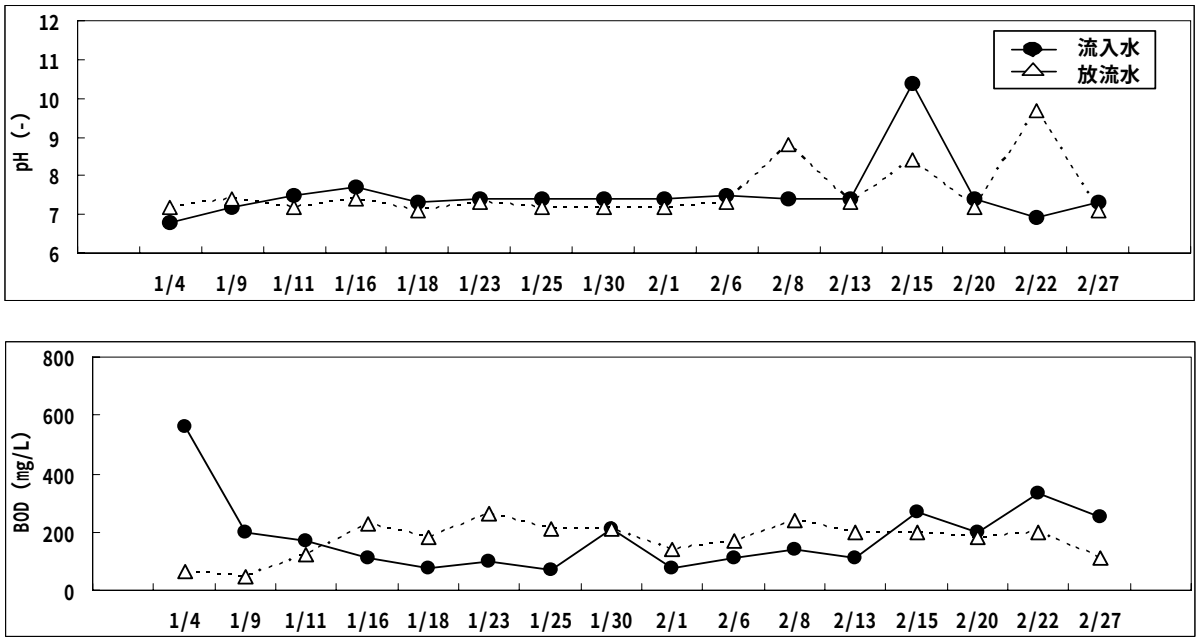
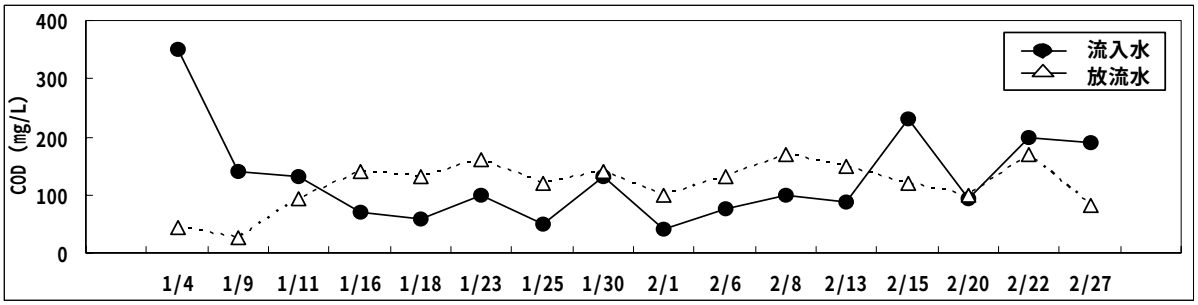
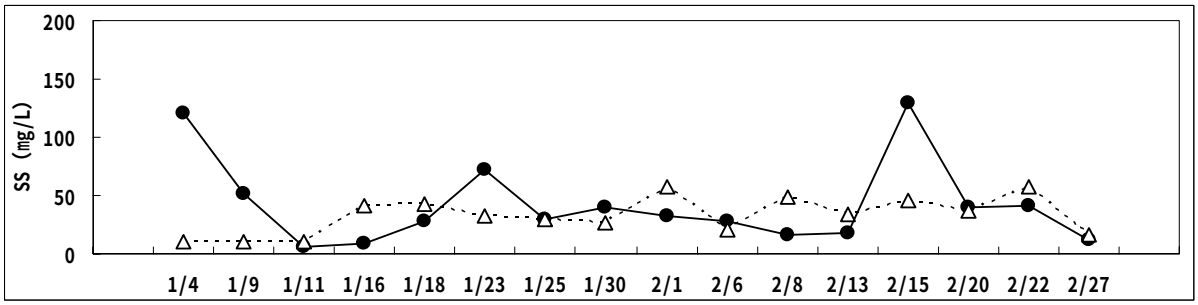
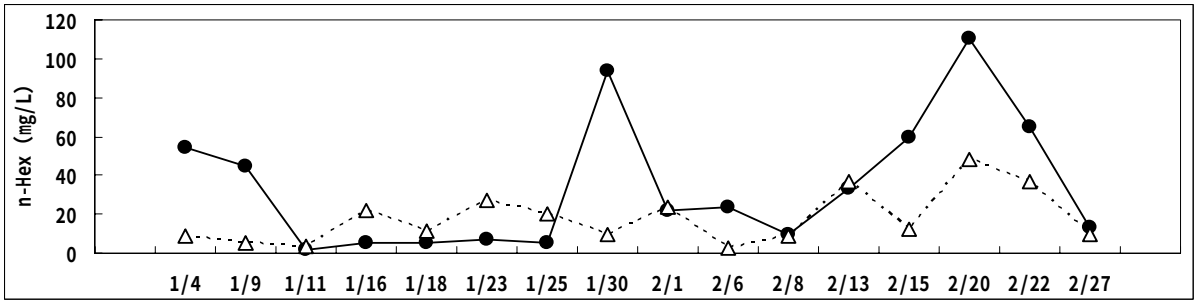


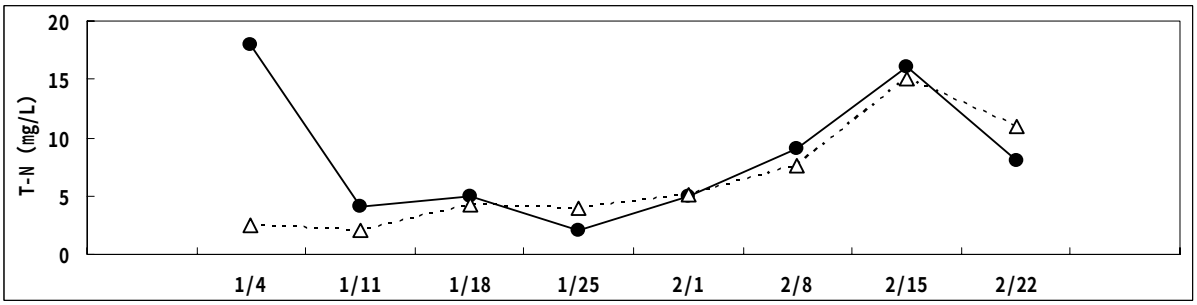
図４－８－１　各週調査（月間水質調査）の水質濃度変動（pH，BOD）







【参考項目】



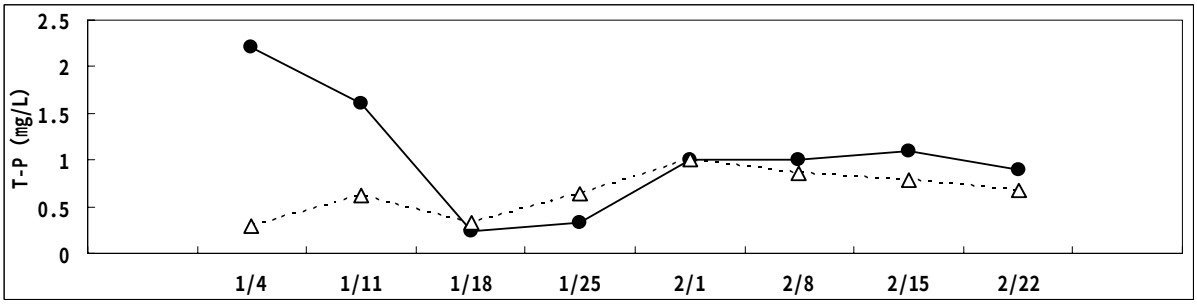
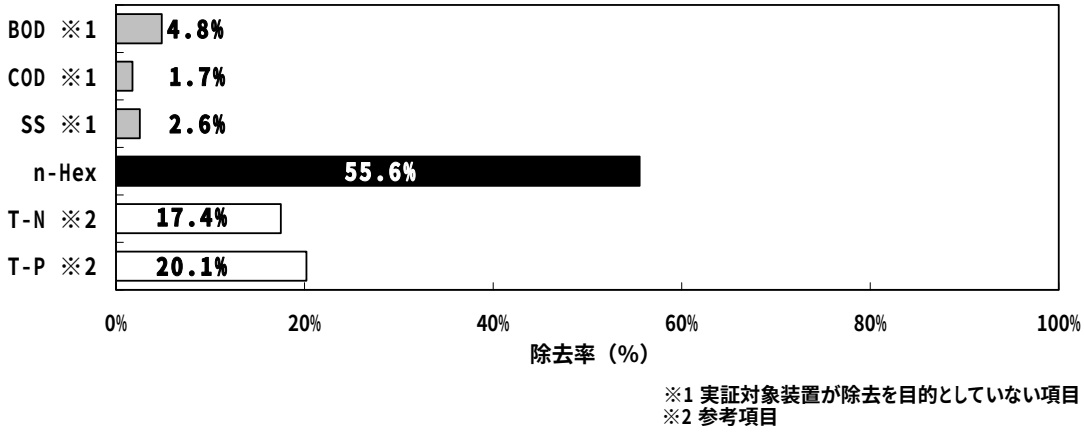


図４－８－２　各週調査（月間水質調査）の水質濃度変動（COD，SS，n-Hex，T-N，T-P）

（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。



【除去率の求め方】

以下の式により，流入水及び放流水について，全調査日毎の除去率を求める。

各調査日毎の除去率＝（流入水質－放流水質）÷流入水質

〔水質は各月調査と同一の時間帯(12:00)の測定結果を用いた。〕

上式で求められた各調査日毎の除去率を小さい順に並べ，その中央値を実証期間中の除去率とする。

図４－９　除去率

表４－７－１　データ数（BOD，COD，SS，ノルマルヘキサン抽出物質）

調査日程	データ採用頻度	データ数
11/30(日)	1 検体(12:00)／日	1
12/5(金),12/6(土)，12/8(月)～12/11(木)	1 検体(12:00)／日	6
12/14(日)～1/2(金)の 3 週間	1 検体(12:00)／日，3 日／週	9
1/4(日)～2/27(金)の 8 週間	1 検体(12:00)／日，2 日／週	16
合計		32

表４－７－１　データ数，測定頻度（T－N，T－P）

調査日程	データ採用頻度	データ数
11/30(日)	1 検体(12:00)／日	1
12/5(金),12/6(土)，12/8(月)～12/11(木)	1 検体(12:00)／日	6
12/14(日)～1/2(金)の 3 週間	1 検体(12:00)／日，3 日／週	9
1/4(日)～2/27(金)の 8 週間	1 検体(12:00)／日，1 日／週	8
合計		24

4.3　実証対象装置設置前後の測定結果

事前・事後調査における流入水及び放流水の調査結果及び濃度変化を図４－10に示す。各調査日におけるグリストラップの状況は，表４－８のとおりである。いずれの場合も装置は稼働していない。

事前調査以前，グリストラップは通常の状態で約２ヶ月使用されていた。事前調査において流入水の変動の幅も大きいが，放流水の水質も大きく変動している。また，複数の項目で流入水よりも放流水が高濃度であるという逆転現象が見受けられた。

事後調査は３ヶ月にわたる実証試験の終了，対象装置の撤去，グリストラップを完全に清掃した，翌日に実施した。事前調査と比較して流入水の変動幅が小さいく放流水の水質も変動幅が小さく，概ね安定している。

表４－８　事前調査及び事後調査におけるグリストラップの条件

<table>
<tr><th rowspan="2">区分</th><th rowspan="2">調査日</th><th rowspan="2">試料採取時間</th><th colspan="3">グリストラップの条件</th></tr>
<tr><th>グリストラップの清掃状況</th><th>実証対象装置の設置状況</th><th>グリストラップの仕様</th></tr>
<tr><td rowspan="2">事前調査</td><td>11/25</td><td>10:30
12:35
13:30</td><td rowspan="2">前回の清掃（9/30）から当日まで蓄積された浮上油，沈殿残渣が多量にある</td><td>設置無し</td><td>通常</td></tr>
<tr><td>11/26</td><td>10:45
11:40
12:45</td><td>設置有り／作動無し</td><td>装置の設置に伴いグリストラップ中央の仕切り板が取り外された状態</td></tr>
<tr><td>事後調査</td><td>2/28</td><td>11:10
12:10
13:15</td><td>前日に清掃が実施されており，浮上油，沈殿残渣ともに少ない</td><td>設置無し</td><td>通常</td></tr>
</table>

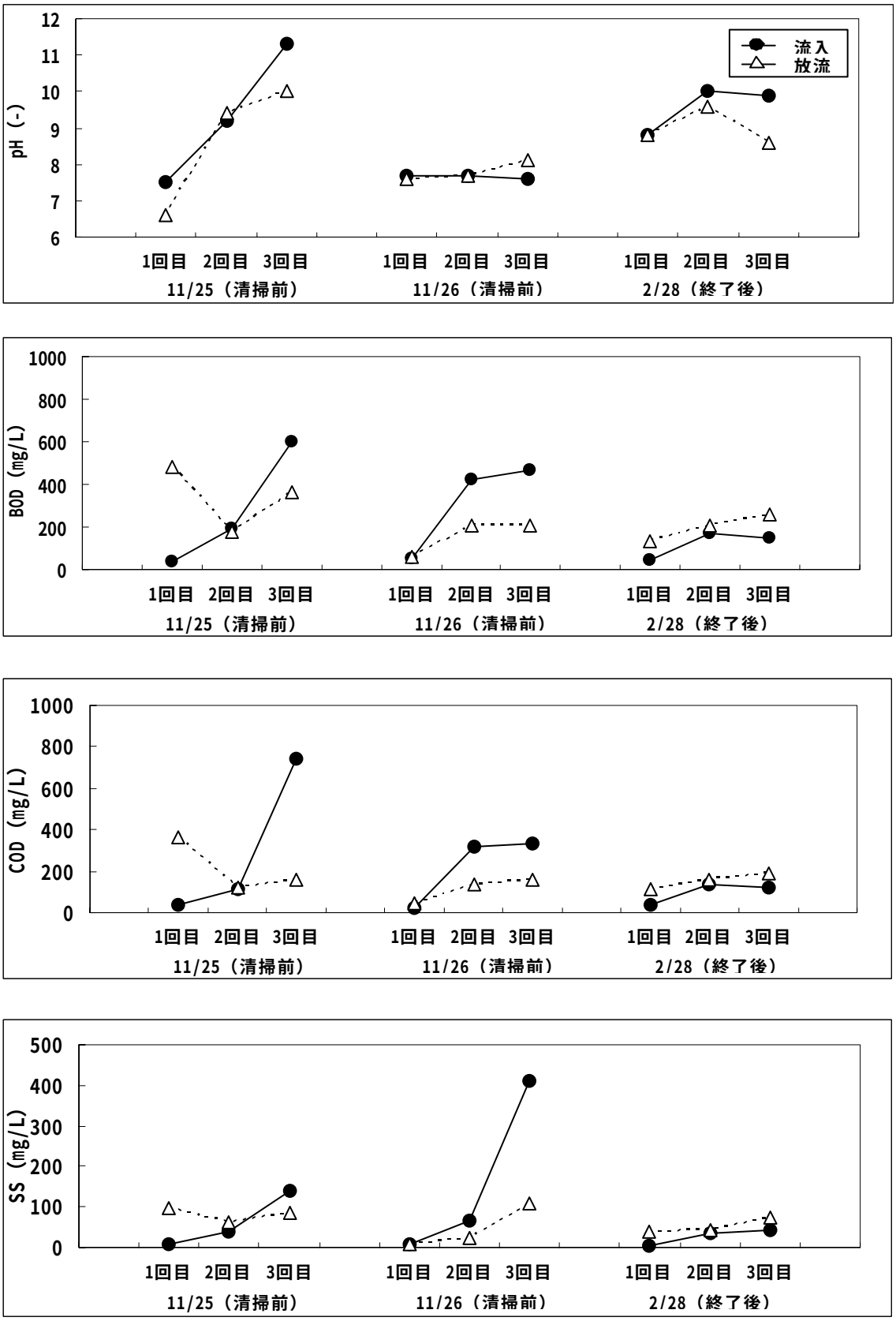
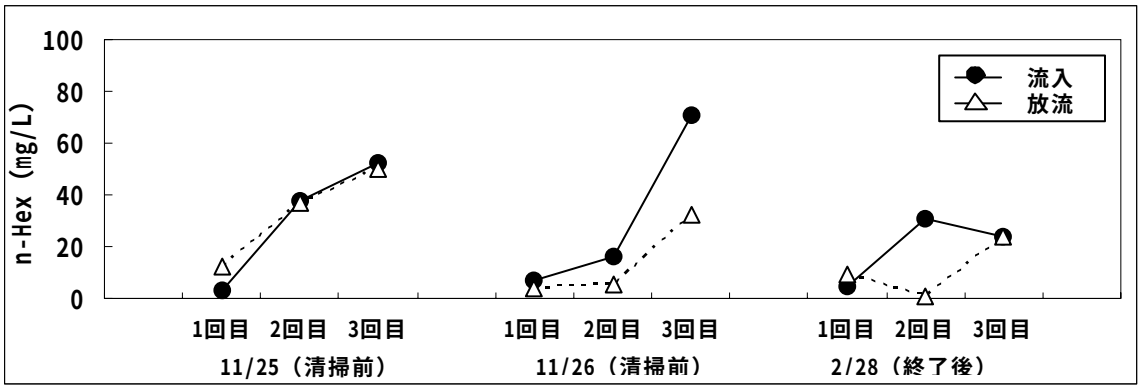
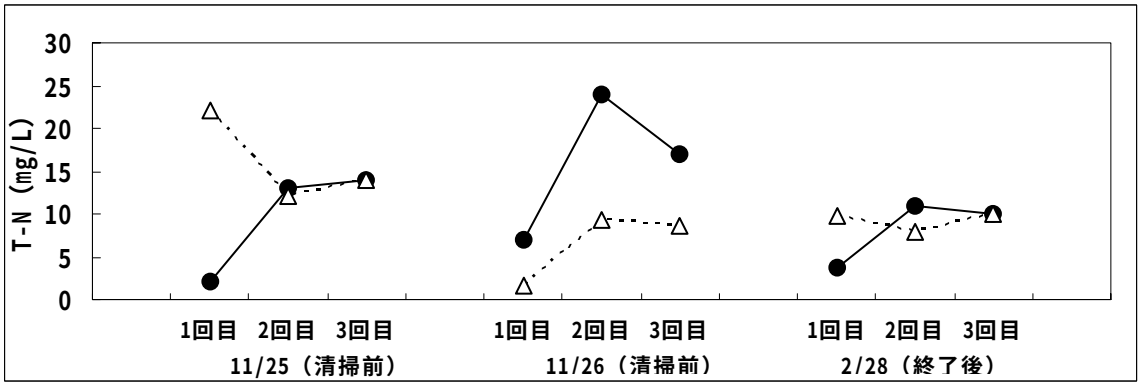


図４－10－１　事前・事後調査における濃度変動（pH，BOD，COD，SS）



【参考項目】



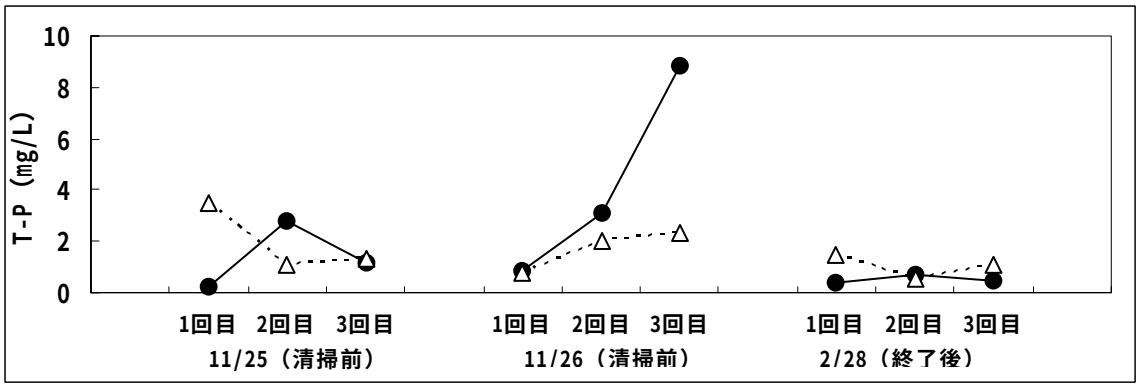


図４－10－２　事前・事後調査における濃度変動（n-Hex，T-N，T-P）

4.4　運転及び維持管理実証項目の測定結果

（1）実証対象装置の設置・立ち上げ・撤去

当該装置の設置及び撤去は技術開発者が行い，立上げでは設置，グリストラップからの汚泥の回収及び試運転に５日間（のべ作業時間 330 分），撤去では点検，清掃，装置撤去等に１日（作業時間 135 分）を要した。

（2）実証対象装置の運転性と信頼性のまとめ

実証対象装置は，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，異常事態（トラブルまたは変化），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。

表４－９　実証対象装置の運転性と信頼性

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	装置運転上の支障または機能低下の有無	備考
（トラブル） 特になし	特になし	特になし
（観察された変化） 特になし	特になし	特になし
（運転及び維持管理マニュアルによるトラブルシューティング） 異常事態は，マニュアルに従うことで対応できるが，装置の分解※・稼動条件の調整には専門知識が必要となる。		

※汲上げポンプの過負荷が疑われる場合は，逆止弁の異物の除去、ポンプ内部のファンに絡まった異物を取り除く。ファンが外れている場合はネジ止めする。不動・破損の場合は交換が必要。

（3）運転及び維持管理マニュアルの使い易さのまとめ

実証対象装置の運転及び維持管理について，各種マニュアルの内容，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４－10として整理した。

表４－10　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
「グリストラップの廃水浄化装置　ゼロコンポ」日常点検（ユーザー）， A4 見開き２ページ（表・裏表紙除く）	（読みやすさ） ・表形式で整理されており，明快 ・具体的な点検項目及び状況，写真等が記載されており判断がしやすい （理解しやすさ） ・専門的技術を要することは省き，簡易な点検項目のみを記載しているため，理解しやすい	（読みやすさ） 特になし （理解しやすさ） 特になし
「グリストラップの廃水浄化装置　ゼロコンポ」保守メンテナンス（業者）， A4 見開き４ページ（表・裏表紙除く），管理表１書式	（読みやすさ） ・表形式で整理されており，明快。 ・具体的な点検項目及び状況，図等が記載されており判断がしやすい。 （理解しやすさ） ・確認―対策の関係をロールプレイ化してあり，容易に必要な情報を参照することができる。 ・具体的な点検方法を記載しているため，理解しやすい。	（読みやすさ） 特になし （理解しやすさ） 特になし
「ゼロコンポ Z-025 操作・取扱い説明 VOL.3」A4 全 17 ページ（表紙・目次除く）	（読みやすさ） ・表及び図を使って整理されており，比較的読みやすい。 ・基本的には「仕様」，「部品」，「設置方法」，「運転設定」等が記載されており，「ユーザ向け」の日常点検項目に記載されていない詳細を確認する際に利用。 （理解しやすさ） ・具体的な点検方法を記載しているため，理解しやすい。	（読みやすさ） 特になし （理解しやすさ） 特になし

（4）実証対象装置の信頼性と運転及び維持管理実証項目の変動

実証対象装置において，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はなかった。

（5）要求される運転及び維持管理技能のまとめ

実証対象装置の運転・維持管理における主な作業は，簡単な清掃，点検及び消耗品の交換・補充であり，装置設置・調整後は，専門知識及び特殊な技術は不要である。ただし，流入負荷，流入時間等の変化がある場合，繁忙期等は，装置の運転時間，吸い込み間隔の設定等の調整が必要となるため，メンテナンス業者への調整依頼が必要となる。要求される運転及び維持管理技能は表４－11のとおりである。

表４－11　要求される運転及び維持管理技能

作業項目		実績頻度	専門性及び困難さ
日常的な目視点検	装置の動作確認	１回／日	容易
簡易な清掃	目視による確認及びセンサ部，吸込口の水洗い等	１回／週	容易
定期点検	タイマー設定及び動作の確認，消耗品補充等		比較的容易
メンテナンス	バイオコア交換タンク洗浄及び清掃等	２回／月	比較的容易
その他	タイマー設定及び動作，運転間隔の調整	実証試験期間中に１回実施	（メンテナンス業者に調整依頼が必要）

（６）月間平均維持管理時間

実証対象装置は，自動運転でグリストラップ内の浮上油又は堆積・沈殿した汚泥を回収する機構となっている。運転及び維持管理の作業としては，各種点検及び本体清掃，バイオコアの交換，バイオ製剤の補充が実施された。

実証試験期間中に，当該装置の運転，維持管理に要した人員数は表４－12 のとおりである。

表４－12　実証対象装置の運転及び維持管理に必要な人員数

項目	目視点検（1人）	定期点検（簡易な清掃含む）	定期点検及びメンテナンス
		作業時間×人数（延べ時間）	作業時間×人数（延べ時間）
平成 15 年 12 月８日	日常的に実施	15 分×2 名（30 分）	
平成 15 年 12 月 12 日			30 分×2 名（60 分）
平成 15 年 12 月 19 日		15 分×1 名（15 分）	
平成 15 年 12 月 26 日			60 分×1 名（60 分）
平成 15 年 12 月 31 日		15 分×1 名（15 分）	
平成 16 年１月５日		15 分×1 名（15 分）	
平成 16 年１月９日			30 分×2 名（60 分）
平成 16 年１月 16 日		15 分×1 名（15 分）	
平成 16 年１月 23 日			30 分×2 名（60 分）
平成 16 年１月 30 日		15 分×1 名（15 分）	
平成 16 年２月６日			30 分×2 名（60 分）
平成 16 年２月 13 日		15 分×1 名（15 分）	
平成 16 年２月 20 日			30 分×2 名（60 分）
合計実施回数	72 回	７回	６回
延べ作業時間	360 分	120 分	360 分
平均作業時間・頻度	５分 ほぼ毎日	17 分 2 回/月～3 回/月	60 分 2 回/月～3 回/月

※主な維持管理作業は，以下のとおり。
日常的な目視点検：装置の動作確認
定期点検：点検及び本体清掃,バイオ製剤補充
定期点検及びメンテナンス：バイオコア交換，本体清掃及びバイオ製剤補充

（7）汚泥発生量

実証試験対象装置において，実証試験終了時に，グリストラップ内の汚泥堆積厚を測定し，汚泥の発生量を算出した。

汚泥は，実証試験開始（平成15年11月26日に回収）から，90日経過した平成16年２月27日に計測及び回収を実施した。

汚泥発生量は表４－13のとおりであり，発生汚泥量は，期間合計で2.2kg/90日（乾重量換算），0.024kg/日（乾重量換算）となっていた。

表４－13　汚泥発生量

項目	乾燥重量	調査実施日	経過日数	備考
実汚泥発生量	汚　泥　2.2kg,dry	H16.2.27 （H15.11.26～ H16.2.27）	90 日	汚泥　0.024kg/日,dry 浮上油無し （開始前の 7.1%）
〔参考〕 実証試験実施前のグリストラップに堆積していた汚泥量				
引抜汚泥量 及び浮上油	汚　泥　3.7kg,dry 浮上油 15.6kg,dry	H15.11.26 （H15.9.30 ～11.26）	57 日	汚泥　0.065kg/日,dry 浮上油 0.274kg/日,dry 合計　0.339kg/日,dry
ＳＳ除去量より求めた推定汚泥発生量（理論値）　0.4kg/日,dry 油分除去量※より求めた推定浮上油発生量（理論値）　0.5kg/日,dry 合　計　0.9kg/日,dry ※油分除去量はn-ﾍｷｻﾝ抽出物質濃度により求めた。				

（8）廃棄物発生量

実証試験期間中に発生した廃棄物量は，表４－14 のとおりである。

実証試験開始前と期間中の廃棄物発生量は，湿重量で 0.36kg/日,wet，乾燥 0.15kg/日,dry であった。

表４－14　廃棄物発生量

項目及び発生箇所	重量(kg)	調査実施日	経過日数
廃濾材（使用済みバイオコア）	5.0Kg,wet	平成 15 年 12 月 12 日	13 日
廃濾材（使用済みバイオコア）	4.7kg,wet	平成 15 年 12 月 26 日	14 日
廃濾材（使用済みバイオコア）	5.0Kg,wet	平成 16 年 1 月 9 日	14 日
廃濾材（使用済みバイオコア）	5.0Kg,wet	平成 16 年 1 月 23 日	14 日
廃濾材（使用済みバイオコア）	4.5Kg,wet	平成 16 年 2 月 6 日	14 日
廃濾材（使用済みバイオコア）	4.0Kg,wet	平成 16 年 2 月 20 日	14 日
廃濾材（使用済みバイオコア）	4.0Kg,wet	平成 16 年 2 月 27 日	7 日
廃濾材合計（湿重量）	32.2kg,wet	－	90 日
廃濾材合計（乾燥重量）	13.8kg,dry	－	90 日
バイオコア投入量	8.7Kg,dry	－	90 日
１日当たりの発生量	廃濾材（湿重量）0.36kg/日,wet 廃濾材（乾重量）0.15kg/日,dry 投入量（乾重量）0.10kg/日,dry		

※1　廃濾材（使用済みバイオコア）の含水率は，平均57.1%であった。
※2　バイオコア投入量は、表４－17－１排水処理薬品等（１）参照。

（9）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。

(10) 臭気の状況

ア　現地調査

日常点検結果によると，実証対象装置周辺における臭気の状況は，実証試験期間を通して「無臭」であった。

イ　比較試験

グリストラップ単体及び実証対象装置稼動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実験の結果は，表４－15，表４－16 のとおり，グリストラップ単体の表層（浮上油堆積）の臭気濃度が最も高くなった。

表４－15　　グリストラップ内の臭気濃度※1

検体採取日 / 測定対象	実証対象装置設置前	実証対象装置稼動中	
	H15.11.26 （汚水流下時）	H16.1.4 （汚水流下時）	H16.2.22 （汚水停滞時）
グリーストラップ表層	―	310	230
（浮上油）	740	―	―
グリーストラップ放流水	58	25	―

※１：無臭の水（試料が気体の場合は空気）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 310 とは，試料を無臭の水（又は空気）で 310 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　　廃棄物の臭気濃度※1

検体採取日 / 測定対象	実証対象装置設置前	実証対象装置稼動中
	H15.11.26	H16.2.19
廃棄直前の濾材※2	―	310
（浮上油再掲）	740	―

※１：無臭の空気で希釈したとき，無臭に至るまでに要した希釈倍率。例えば，臭気濃度 310 とは, 試料を無臭の空気で310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。

※２：ゼロコンポ本体で 3 時間保温措置（装置を発砲スチロールで囲み，更に毛布で覆う）を行い，ゼロコンポ内部の空気を捕集し，判定試験に用いた。

(11) 浮上油発生状況

実証対象装置稼動中，ポンプ設置部分での浮上油の発生は確認されなかった。

稼動中と事前・事後のグリストラップ比較写真は，次のとおりであった

浮上油発生状況の写真

実証対象装置の稼働中	平成 15 年 11 月 30 日（日）（稼動後４日目） 	平成 16 年 1 月 25 日（日）（稼動後 60 日目）
実証対象装置の未設置（又は稼働無し）	平成 16 年 2 月 28 日（土）（撤去後 1 日目） 	平成 15 年 11 月 26 日（水）（前回清掃から 57 日目） ※装置の設置はあるが稼働無し

(12) 排水処理薬品使用量

実証試験期間中に，実証対象装置において使用された排水処理薬品は，表４－17のとおりである。なお，濾材（バイオコア）の重量換算については，分析値より比重約0.1kg/Lとする。

表４－17－１　排水処理薬品等（１）

排水処理薬品（商品名）	投入量	調査実施日	経過日数
濾材（バイオコア）	14　L	平成 15 年 11 月 29 日	－
濾材（バイオコア）	14　L	平成 15 年 12 月 12 日	13 日
濾材（バイオコア）	14　L	平成 15 年 12 月 26 日	14 日
濾材（バイオコア）	14　L	平成 16 年 1 月 9 日	14 日
濾材（バイオコア）	14　L	平成 16 年 1 月 23 日	14 日
濾材（バイオコア）	14　L	平成 16 年 2 月 6 日	14 日
濾材（バイオコア）	14　L	平成 16 年 2 月 20 日	14 日
濾材（バイオコア）	－	平成 16 年 2 月 27 日	7 日
合計使用量	98　L	－	90 日
１日あたりの濾材使用量(L/日)	1.1 L/日 （重量換算 0.11kg/日,wet　0.10kg/日,dry）		

※濾材（バイオコア）の見かけ比重は分析値 109g/L より、0.1kg/L とした。また，含水率は 11.0%であった。

表４－17－２　排水処理薬品等（２）

排水処理薬品（商品名）	補充量	調査実施日	経過日数
液体微生物製剤（カビオス）	2.0 L	平成 15 年 11 月 29 日	－
液体微生物製剤（カビオス）	0.7 L	平成 15 年 12 月 12 日	13 日
液体微生物製剤（カビオス）	0.7 L	平成 15 年 12 月 26 日	14 日
液体微生物製剤（カビオス）	0.7 L	平成 16 年 1 月 9 日	14 日
液体微生物製剤（カビオス）	0.7 L	平成 16 年 1 月 23 日	14 日
液体微生物製剤（カビオス）	0.7 L	平成 16 年 2 月 6 日	14 日
液体微生物製剤（カビオス）	0.7 L	平成 16 年 2 月 20 日	14 日
液体微生物製剤（カビオス）	-1.5L※	平成 16 年 2 月 27 日	7 日
合計使用量	4.7L	－	90 日
１日あたりの製剤使用量(L/日)	0.052 L/日		

※実証対象装置撤去時に液体微生物製剤1.5Lを回収。

※薬注設定量 50cc/日

(13) 電力等消費量

実証対象装置における電力消費量は2.4 kW/日，水道使用量は1.1m³/日であった。なお，実測値及び設計値は表４－18及び表４－19のとおりである。

表４－18　電力消費量

測定方法	電力消費量		期間
	全期間	１日あたり	
積算電力計による測定	216.3 kW/90日	2.4 kW/日	H15.11.30 ～H16.2.27 (90day)
〔参考〕設計定格電力消費量による推定電力消費量 定格電力消費量：約0.1kW/h (2.5kW/日)，実績稼働時間　：2160h (24h×90d) 以上の条件により算出した電力消費量 → 216.0 kW/90 日			

表４－19　水道使用量（水量）

測定方法	使用水量		期間
	全期間	１日あたり	
積算水量計による測定	103.3 m³/90日	1.1 m³/日	H15.11.30 ～H16.2.27 (90day)
〔参考〕設計水量 → 0.8 m³/日			

※設計水量に対し実際の使用水量が1.4倍程度多かった。これは，水道給水圧が通常（末端水圧　2kgf/cm²）より高い（末端水圧　4kgf/cm²）ためであると考えられる。

(14) その他消耗品の使用量と費用

実証試験期間において，その他の消耗品等はなかった。

(15) 食数変動

図４－10 に，調査期間（平成 15 年 11 月 30 日～平成 16 年 2 月 28 日）における実証試験実施場所の厨房における１日あたりの食数を箱ひげ図により示す(箱ひげ図の読み方は4.1参照)。

休館日（平成 16 年 1 月 6 日，1 月 7 日）を除いた 89 日間のうち，実証対象装置の設計条件である 200 食を超えていた日数は 64 日（72%）であり，最大値は平成 16 年 1 月 3 日の 630 食であった。

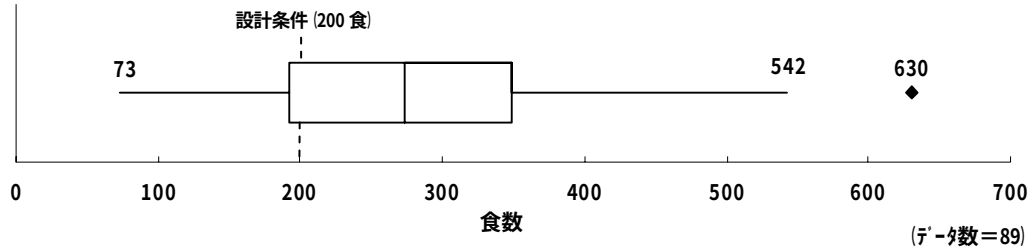


図４－11　実証試験実施場所の厨房における食数変動

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，データー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。