

環境省

平成23年度環境技術実証事業

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

《詳細版》

平成24年3月

実証機関 : 大阪府環境農林水産総合研究所
技 術 : 余剰汚泥の減量技術
実証申請者 : 四国化成工業株式会社
製品名 : 余剰汚泥減量システム「オーディライト」
(オーディライト溶解器と専用薬剤オーディライト T-200)
実証試験実施場所 : 兵庫県多可町北部浄化センター



小規模事業場向け有機性排水処理技術分野

実証番号 020 - 1103

第三者機関が実証した
性能を公開しています

実証年度
H 23

www.env.go.jp/policy/etv

本実証試験結果報告書の著作権は、環境省に属します。

目 次

○全体概要	i ~ vi
○本 編	1
1. 導入と背景	1
2. 実証試験参加組織と責任分掌	2
3. 実証対象技術及び実証対象機器の概要	4
3.1 実証対象技術の原理と機器構成	4
3.2 実証対象技術の仕様と処理能力	5
3.3 実証対象機器のその他製品データ及びメーカーからの情報（参考情報）	7
4. 実証試験実施場所の概要	9
4.1 実証試験実施場所の名称、所在地、所有者	9
4.2 実証試験実施箇所の状況	10
4.3 現在の排水の状況	11
4.4 実証対象機器の設置状況	12
5. 実証試験の内容	15
5.1 実証試験の考え方	15
5.2 実証試験期間	16
5.3 実証項目	17
5.4 運転及び維持管理実証項目	22
6. 実証試験結果と検討	23
6.1 汚泥発生量	23
6.2 BOD・汚泥転換率（既存データによる実証）	27
6.3 汚泥の可溶化（実測定による実証）	29
6.4 オーディライトの導入による放流水質への影響	31
6.5 既存データ等に関する検証	34
6.6 箱型図（既存データ）	37
6.7 運転及び維持管理実証項目の結果	39
6.8 結果のまとめ（総括）	41
付録（品質管理）	42
1. データの品質管理	42
2. 品質管理システムの監査	42
資料編（実証試験実施箇所の写真）	43

○全体概要

実証対象技術	余剰汚泥減量システム「オーディライト」（以下オーディライト） （オーディライト溶解器と専用薬剤オーディライト T-200）
実証申請者	四国化成工業株式会社
実証機関	大阪府環境農林水産総合研究所
実証試験期間	平成 23 年 11 月 1 日～平成 24 年 1 月 31 日
本技術の目的	排水の活性汚泥処理において発生する余剰汚泥を減少させる

1. 実証対象技術の概要

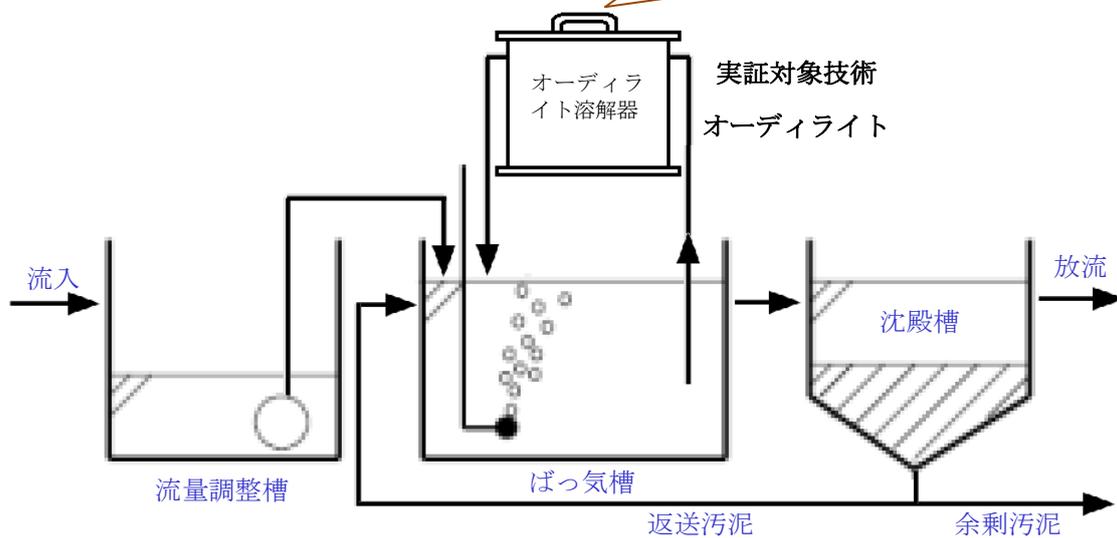


図 処理フロー

【原理】

排水の活性汚泥処理において、ばっ気槽よりエアリフトポンプで活性汚泥をオーディライト溶解器に導き、溶解器内でトリクロロイソシアヌル酸を主成分とする専用薬剤オーディライト T-200 と反応させて汚泥を可溶化(汚泥に取り込まれていた有機成分を水に溶けた状態にすること)し、再びばっ気槽内で基質として生物に分解・消化させることによって、余剰汚泥発生量の減量を図る。

2. 実証試験の概要

2-1 実証試験実施場所の概要

事業の種類	農業集落排水処理
事業規模	計画処理人口：1,150 人 計画汚水量：380m ³ /日
所在地	兵庫県多可郡多可町中区安楽田字下川原 919
実証試験期間中の排水量	191m ³ /日

2-2 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
機器概要	サイズ/重量	480(W)mm×680(D)mm×658(H)mm / 64 kg
	設置年月	平成 20 年 4 月
	薬品使用量	オーディライト T-200 3.5 kg/日・基 以下
設計条件	日排水量	約 1,000 m ³ /日・基 以下（週 1 回点検での運用時） [日排水量が 45 m ³ /日の実績もあり、50 m ³ /日未満のものも 適応可能。オーディライト動作時間等の設定により、日排水量の規模に対応]

3. 実証試験結果

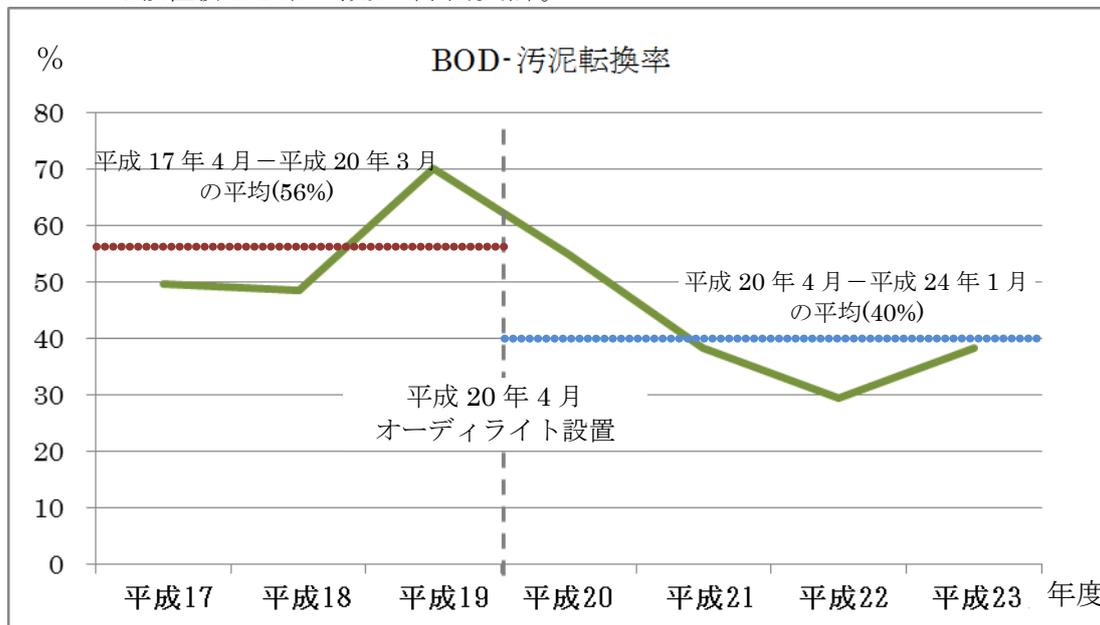
3-1 実証項目

(1) 汚泥発生量の抑制

① 汚泥の発生量

汚泥発生量の削減効果を、処理された BOD 負荷量あたりの汚泥発生量により評価。

オーディライト設置前後における期間の BOD-汚泥転換率の平均値は、設置前の 56% から設置後は 40% に減少（下図参照）。

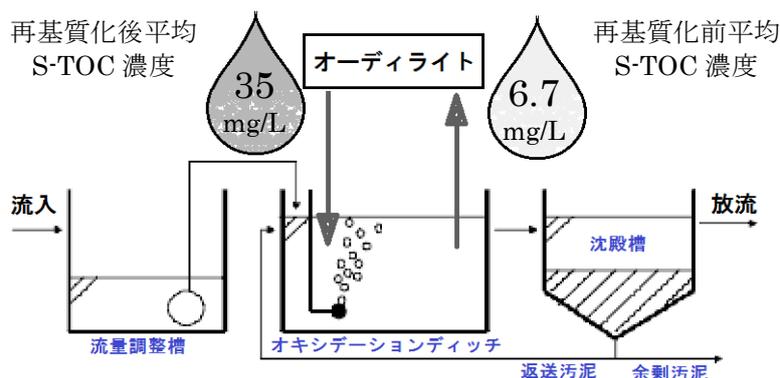


BOD-汚泥転換率の経年変化（オーディライト設置は平成 20 年 4 月）

② 汚泥の可溶化の状態

オーディライトによって、汚泥が微生物に分解されやすい物質に転換されているかどうかを、オーディライトの前後における溶解性全有機炭素(S-TOC)の濃度で確認。

オーディライト溶解器内で薬剤と約 5 分間接触した直後の活性汚泥の S-TOC 濃度は、オーディライト溶解器に入る前に比べて約 28mg/L 増加しており、可溶化が行われていることが確認された。



再基質化による溶解性全有機炭素濃度の増加

(2) オーディライトによる有機塩素化合物の生成等

オーディライトの設置に伴って発生する可能性のある有機塩素化合物による放流水への影響を評価。

実証期間における 3 回の測定では、放流水からトリハロメタンは検出されず、オーディライトによって新たに有害物質等が生成しているおそれはないと考えられる。

3-2 運転及び維持管理実証項目

(1) 環境影響項目

項目	実証結果
におい	においについては、人の嗅覚によりその程度を記録したが、特記すべき異常なおいには確認されなかった。
騒音	騒音については、人の聴覚によりその程度を記録したが、特記すべき異常音は確認されなかった。

(2) 運転及び維持管理性能項目

項目	実証結果
実証対象機器運転及び維持管理に必要な人員数と技能	実証対象機器運転及び維持管理は1人で行うことができる。特別な知識・技能等は必要としない。維持管理として週1回の点検等に1人30分程度を要する。
実証対象機器の信頼性	実証試験期間中における実証対象機器のトラブルは発生していない。トラブル発生時はメーカー（実証申請者）に連絡する。
トラブルからの復帰方法	
運転維持管理マニュアルの評価	改善を要する問題点は特になし。

4. 参考情報

この頁及び次頁に示された情報は、技術広報のために全て実証申請者が自らの責任において申請したものであり、実証対象外です。また環境省及び実証機関は、これらの内容に関して一切の責任を負いません。

(1) 製品データ (参考情報)

項目	実証申請者 記入欄				
名称	余剰汚泥減量システム「オーディライト」 (オーディライト溶解器と専用薬剤オーディライト T-200)				
製造(販売)企業名	四国化成工業株式会社				
連絡先	TEL/FAX	TEL : 06-6380-4112 FAX : 06-6378-4001			
	Web アドレス	http://www.shikoku.co.jp/			
	E-mail	yoshidaa@shikoku.co.jp			
サイズ/重量	480(W)mm×680(D)mm×658(H)mm / 64 kg ※流入水量 281m ³ /日 (日排水量が 45m ³ /日の実績もあり、50m ³ /日未満のものも適応可能)				
前処理、後処理の 必要性	なし				
付帯設備	エアリフトポンプ配管、送泥配管、ドレインライン、 エアリフトポンプの防振補強材				
実証対象機器寿命	6 年				
立ち上げ期間	設置工事後、直ぐに使用可能				
コスト概算	イニシャルコスト		単価	数量	計
	溶解器本体		50 万円	1	50 万円
	配管材料費		5 万円	1	5 万円
	工事費		10 万円	1	10 万円
	小計				65 万円
	ランニングコスト (月間) (流入水量 : 281m ³ /日)		単価	数量	計
	薬品		1,500 円	45 kg	67,500 円
	電力使用料		21 円 54 銭 /kWh	130kW	2,800 円
	小計				70,300 円
	合 計		(処理水量 1m ³ あたり)		9.41 円

(2) メーカーからの情報（参考情報）

- 他の汚泥基質化による減量方法と比べ、高額な初期投資を必要としない。小さな初期投資で確実なコストダウンを実現する。
- コンパクト設計で、既設の排水処理設備に後付け可能である。
- 薬剤の溶解量により基質化量を調整できるので、BOD 負荷上昇による処理水質への影響等を容易にコントロールできる。
- 一部の汚泥基質化法で指摘されるような難分解性 COD の発生を招くことがない。
- メンテナンスが容易。

[実証試験実施現場における使用薬剤の用量の決定方法]

〔 施設名称：兵庫県多可町北部浄化センター 〕
 〔 処理方式：オキシデーショondiッチ式 〕

項 目	指標値	備 考
処分汚泥乾燥重量 (kg/年)	8,000	オーディライト設置前平均値
汚泥日令 (日)	50	
100%減量時の可溶化汚泥量理論値 (kg/年)	12,600	公知の指標値を用いて試算
100%可溶化時の薬剤用量 (kg/年)	1,830	汚泥乾燥重量あたり 14.4% (メーカー側ラボテストで決定)
余剰汚泥目標減量率 (%)	30	設置後の BOD 負荷上昇を勘案して決定
目標減量率達成のための薬剤用量 (kg/年)	550	45kg/月

○本編

1. 導入と背景

環境技術実証事業は、既に適用可能な段階にありながら、環境保全効果等についての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ことにより、環境技術を実証する手法・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の促進を目的とするものである。

本実証試験は、平成 23 年 5 月 10 日 財団法人 日本環境衛生センターと環境省水・大気環境局が策定した実証試験要領（第 4 版）^{※1}に基づいて審査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。

- 実証申請者が定める技術仕様の範囲での実際の使用状況下における環境保全効果
- 運転に必要なエネルギー、物資、廃棄物量及び可能な限りコスト
- 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。

※ 1 : 財団法人 日本環境衛生センター 環境省水・大気環境局 平成 23 年 5 月 10 日
環境技術実証事業 小規模事業場向け有機性排水処理技術分野 実証試験要領（第 4 版）
http://www.env.go.jp/press/file_view.php?serial=17466&hou_id=13757

2. 実証試験参加組織と責任分掌

実証試験参加組織を図 2-1 に示し、実証試験参加機関の責任分掌を表 2-1 に示す。

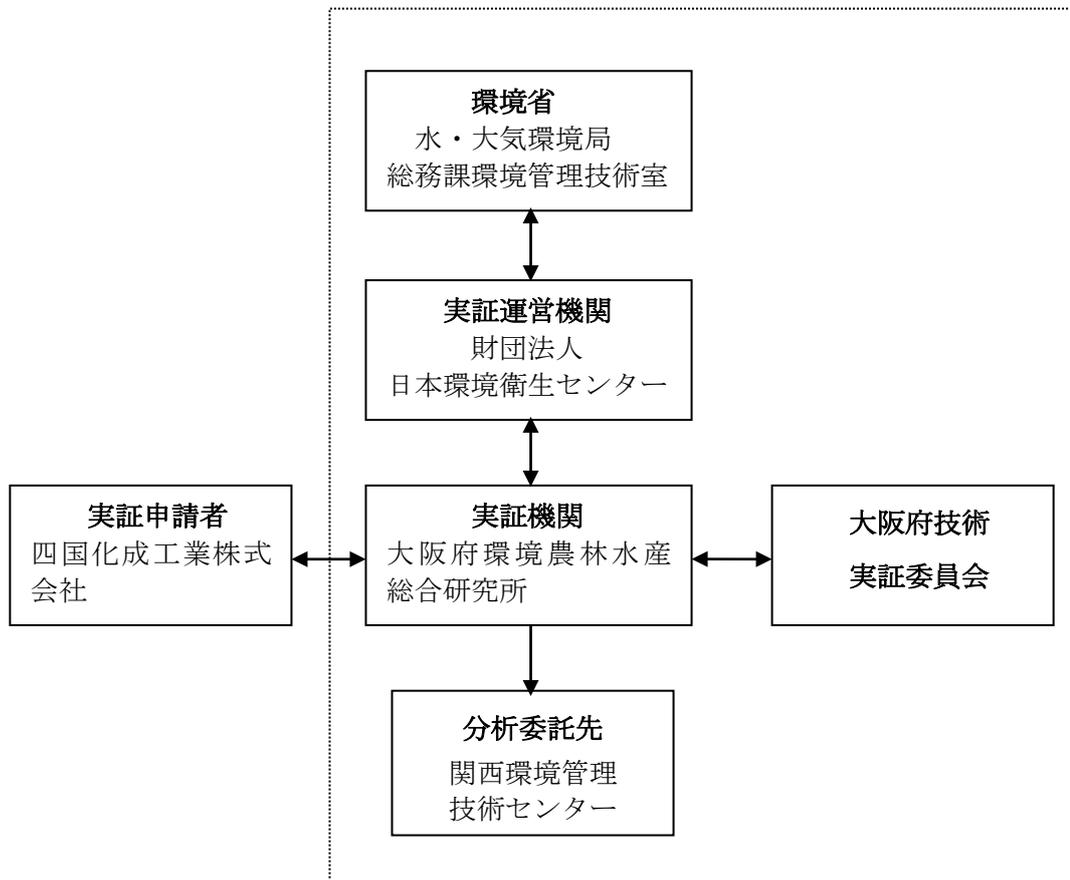


図 2-1 実証試験参加組織

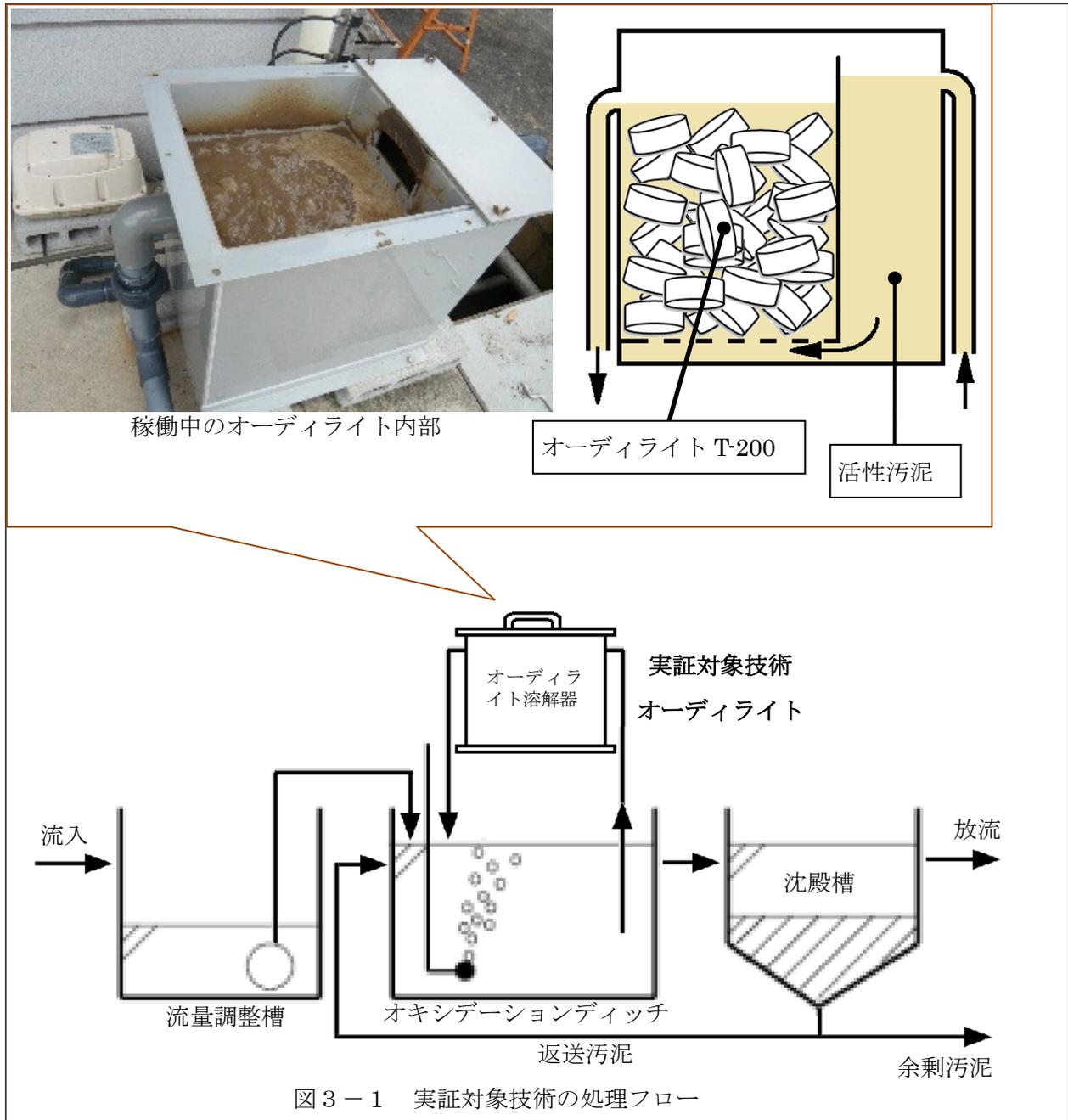
表 2 - 1 実証試験参加機関の責任分掌

区分	実証試験参加機関	責任分掌
実証機関	大阪府環境農林水産総合研究所	実証事業の全プロセスの運営管理
		品質管理システムの構築
		実証試験対象技術の公募・審査
		技術実証委員会の設置・運営
		実証試験計画の策定
		実証試験に係る手数料額の算定
		実証試験の実施
		実証試験データ及び情報の管理
		実証試験結果報告書の作成
品質管理 グループ	大阪府環境農林水産総合研究所	内部監査の総括
		データ検証の総括
実証申請者	四国化成工業株式会社	実証試験実施場所の提案とその情報の提供
		実証対象機器の準備と運転マニュアル等の提供
		実証対象機器の運搬、設置、撤去に係る経費負担
		実証試験、実証対象機器の運転及び維持管理に要する費用負担
		必要に応じて実証対象機器の運転、維持管理に係る補助
実証試験 実施場所 の所有者	兵庫県多可郡多可町	実証試験実施場所の情報の提供
		実証試験の実施に協力
		実証試験の実施に伴う事業活動上の変化を報告

3. 実証対象技術及び実証対象機器の概要

3.1 実証対象技術の原理と機器構成

本技術は、排水の活性汚泥処理において、ばっ気槽よりエアリフトポンプで活性汚泥をオーディライト溶解器に導き、溶解器内でトリクロロイソシアヌル酸を主成分とする専用薬剤オーディライト T-200 と反応させることにより汚泥を可溶化し、これをばっ気槽に戻して基質として生物学的に分解、消化することによって、余剰汚泥発生量の減量を図る。実証対象技術の処理フローを図3-1に示す。



3.2 実証対象技術の仕様と処理能力

実証対象機器の仕様及び処理能力等を表 3-1 に、実証対象機器の設計図面を図 3-2 に示す。

表 3-1 実証対象機器の仕様及び処理能力等

区分	項目	仕様及び処理能力等
名称及び型式等	実証対象技術名称及び型式	余剰汚泥減量システム「オーディライト」 (オーディライト溶解器と専用薬剤オーディライト T-200)
	開発・販売事業者	四国化成工業株式会社
システム内容	使用目的	余剰汚泥発生量の減量
	構成	・オーディライト溶解器 ・専用薬剤オーディライト T-200
	適用能力	溶解器 1 基あたり、ばっ気槽等有効体積 最大約 1,000m ³ 規模の排水処理施設に適用
	処理能力	溶解器 1 基あたりの 基質化 DS (乾燥汚泥) 重量：最大約 40 kg/日
	消費電力	150/180W (使用電圧 100V 50Hz/60Hz)
	本体仕様	・寸法：横幅 480 mm、奥行き 680 mm、 高さ 658 mm ・重量：64 kg ・使用電圧：電源 AC100V、 消費電力 150/180W (50Hz/60Hz)
	付属品	・ブローポンプ ・ディリタータイマーセット子 ・異径チーズ ・エルボ ・エルボ (90°大曲り Y 型) ・ゴムチューブ φ18×φ24 ・本体固定用 CT アンカー ・防振補強材、防振補強材用 U 字ボルト ・防振補強材用 CT アンカー ・余剰汚泥減量剤オーディライト T-200、溶解器、取扱説明書
	エアリフトポンプ能力	最高揚程：2.5m (AC100V / 60Hz)、 標準吐出量：8.0L/分 (揚程 2.0m、AC100V / 60Hz)
	オーディライト T-200 充填量	最大 40kg (錠剤 200 錠分)
	施設構成	溶解槽内攪拌エアースピード
動作時間		日排水量の規模により、内蔵 24 時間タイマーを 0～24 時間 (15 分間隔で設定可能) 任意で設定
オーディライト T-200 溶解量		最大 3.5 kg/日 (汚泥流速：8L/分、 エア流速：4L/秒、 溶解槽内充填量：30kg、24 時間運転時)

3.3 実証対象機器のその他製品データ及びメーカーからの情報（参考情報）

（１）製品データ（参考情報）及び（２）メーカーからの情報（参考情報）は、技術広報のために全て実証申請者が自らの責任において申請したものであり、実証の対象外です。また環境省及び実証機関は、これらの内容に関して一切の責任を負いません。

（１）製品データ（参考情報）

項目		実証申請者 記入欄			
名称		余剰汚泥減量システム「オーディライト」 (オーディライト溶解器と専用薬剤オーディライト T-200)			
製造（販売） 企業名		四国化成工業株式会社			
連絡先	TEL/FAX	TEL : 06-6380-4112 FAX : 06-6378-4001			
	Web アドレス	http://www.shikoku.co.jp/			
	E-mail	yoshidaa@shikoku.co.jp			
サイズ/重量		480(W)mm×680(D)mm×658(H)mm / 64 kg ※流入水量 281m ³ /日 (日排水量が 45m ³ /日の実績もあり、50m ³ /日未満のものも適応可能)			
前処理、後処理の 必要性		なし			
付帯設備		エアリフトポンプ配管、送泥配管、ドレインライン、 エアリフトポンプの防振補強材			
実証対象機器寿命		6年			
立ち上げ期間		設置工事後、直ぐに使用可能			
コスト概算	イニシャルコスト		単価	数量	計
	溶解器本体		50万円	1	50万円
	配管材料費		5万円	1	5万円
	工事費		10万円	1	10万円
	小計				65万円
	ランニングコスト（月間） （流入水量：281m ³ /日）		単価	数量	計
	薬品		1,500円	45kg	67,500円
	電力使用料		21円54銭 /kWh	130kW	2,800円
	小計				70,300円
	合計		(処理水量 1m ³ あたり)		9.41円

(2) メーカーからの情報（参考情報）

- 他の汚泥基質化による減量方法と比べ、高額な初期投資を必要としない。小さな初期投資で確実なコストダウンを実現する。
- コンパクト設計で、既設の排水処理設備に後付け可能である。
- 薬剤の溶解量により基質化量を調整できるので、BOD 負荷上昇による処理水質への影響等を容易にコントロールできる。
- 一部の汚泥基質化法で指摘されるような難分解性 COD の発生を招くことがない。
- メンテナンスが容易。

[実証試験実施現場における使用薬剤の用量の決定方法]

〔 施設名称：兵庫県多可町北部浄化センター 〕
 〔 処理方式：オキシデーションディッチ式 〕

項 目	指標値	備 考
処分汚泥乾燥重量 (kg/年)	8,000	オーディライト設置前平均値
汚泥日令 (日)	50	
100%減量時の可溶化汚泥量理論値 (kg/年)	12,600	公知の指標値を用いて試算
100%可溶化時の薬剤用量 (kg/年)	1,830	汚泥乾燥重量あたり 14.4% (メーカー側ラボテストで決定)
余剰汚泥目標減量率 (%)	30	設置後の BOD 負荷上昇を勘案して決定
目標減量率達成のための薬剤用量 (kg/年)	550	45kg/月

4. 実証試験実施場所の概要

4.1 実証試験実施場所の名称、所在地、所有者

実証試験実施場所の名称、所在地、所有者を表 4-1 に示す。

表 4-1 実証試験実施場所の名称、所在地、所有者

名称	兵庫県多可町北部浄化センター
所在地	兵庫県多可郡多可町中区安楽田字下川原 919
所有者	兵庫県多可郡多可町



実証試験実施場所

兵庫県多可町北部浄化センターの外観



実証試験実施場所を裏側から見たところ

コンクリートスラブの下にオキシデーションディッチと沈殿槽等が納まっている

し渣スクリーン、ブローア及び汚泥濃縮機等の機械類は建屋の中

4.2 実証試験実施箇所の状況

実証試験実施場所である兵庫県多可町北部浄化センター内の実証試験実施箇所の状況を表 4-2 に示す。

表 4-2 実証試験実施箇所の状況

施設の種類		農業集落排水施設
処理対象排水		し尿及び生活雑排水
規模	敷地面積	1,593m ²
	流入時間	24 時間 ※ 流入ピーク時間：8 時～9 時頃、21 時～23 時頃
	処理対象人口	1,150 人
	処理計画汚水量	380m ³ /日
排除方式		分流式



処理対象の農業集落



放流先の杉原川

4.3 現在の排水の状況

実証試験実施場所からの排水の流量及び水質等を表 4 - 3 に示す。

表 4 - 3 実証試験場所からの排水の流量及び水質等

処理方式	オキシデーショondiッチ方式
処理水量（直近実績）	281m ³ /日 （平成 22 年 4 月～平成 23 年 3 月までの平均流量）
排水時間	24 時間 ※ 排水ピーク時間：9 時～11 時頃、24 時～1 時頃
流入水質 （原水ポンプ槽 流入前）	BOD : 74.4～507mg/L （平均 193mg/L） T-N : 14.5～31mg/L （平均 23mg/L） T-P : 1.56～3.69mg/L （平均 2.75mg/L）
放流水質 （放流ポンプ槽）	BOD : 1.4～6.1mg/L （平均 2.6mg/L） T-N : 1.05～1.91mg/L （平均 1.46mg/L） T-P : 0.17～1.6mg/L （平均 0.89mg/L）
処理状況	<ul style="list-style-type: none"> ・ 実証対象機器を設置する処理施設は、し尿及び生活雑排水を処理する施設である。 ・ 汚泥は、月 1～2 回、約 484m³/年を搬出している。 ・ 処理水は、公共用水域へ放流される。

4.4 実証対象機器の設置状況

実証対象機器は実証試験実施場所に平成 20 年 4 月に設置している。実証対象機器の設置状況は以下のとおりである。

(1) 実証試験実施施設の配置

実証試験実施施設の配置図を図 4-1 に示す。

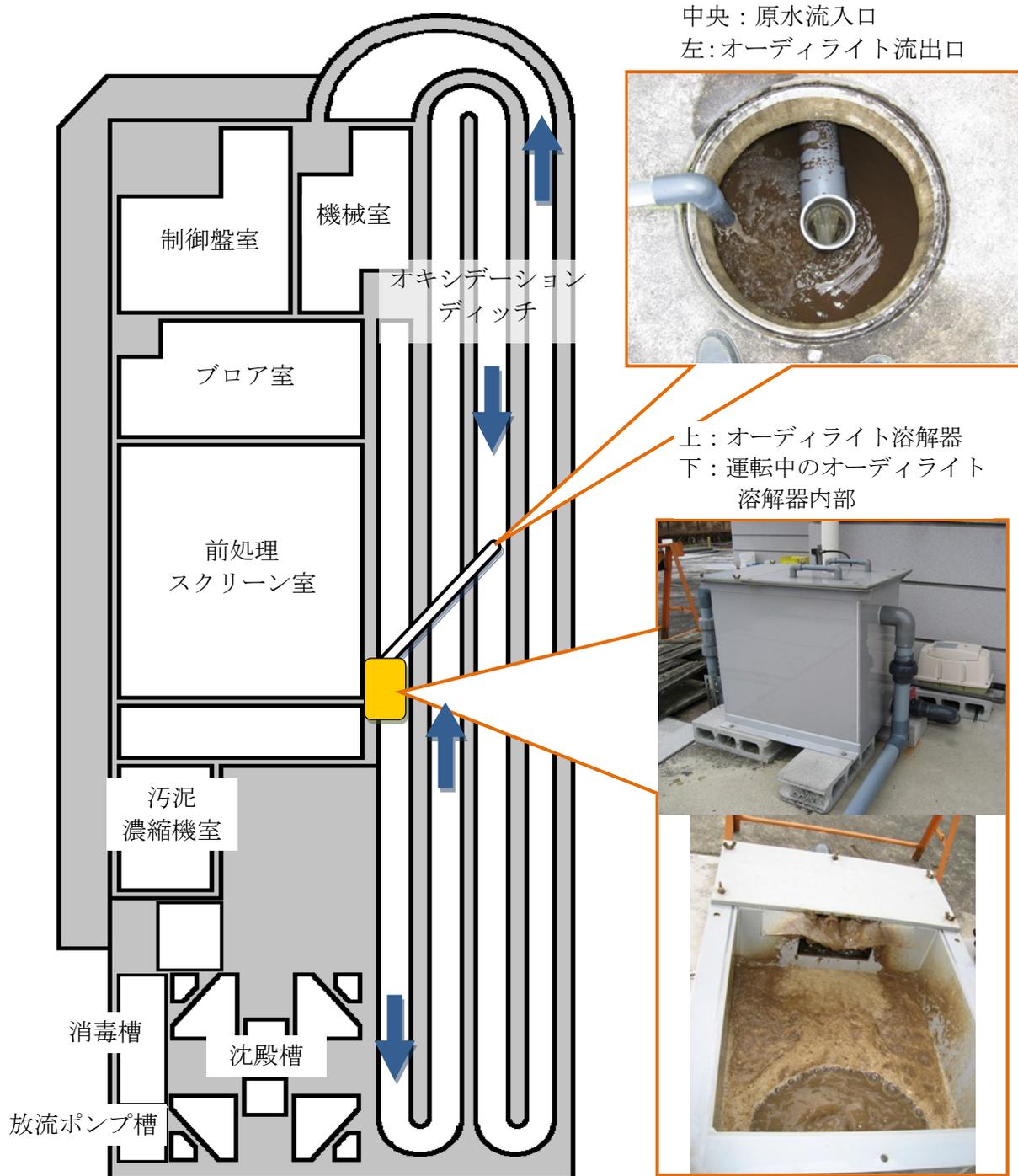


図 4-1 実証試験実施施設の配置図

(2) 実証対象機器の設置・接続方法

実証対象機器の設置・接続方法を図 4-2 に示す。

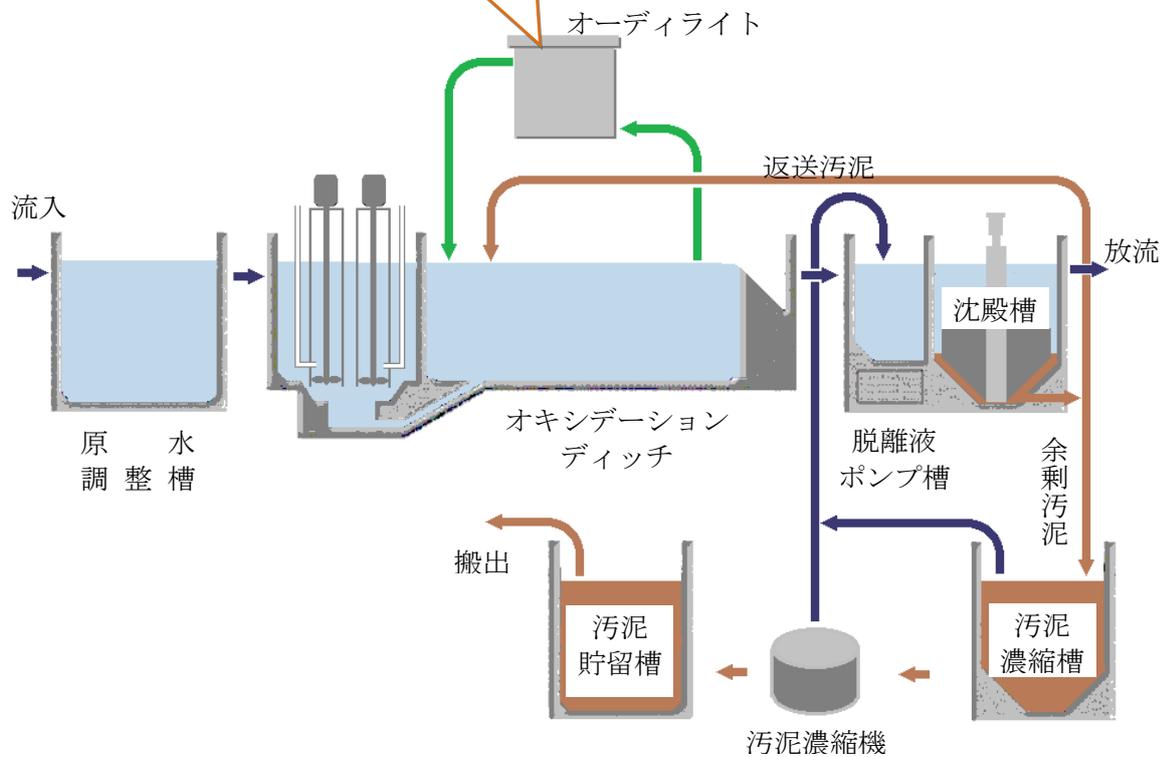


図 4-2 実証対象機器の設置・接続方法

(3) 実証試験実施施設の処理工程

実証試験実施施設の処理工程を図 4-3 に示す。

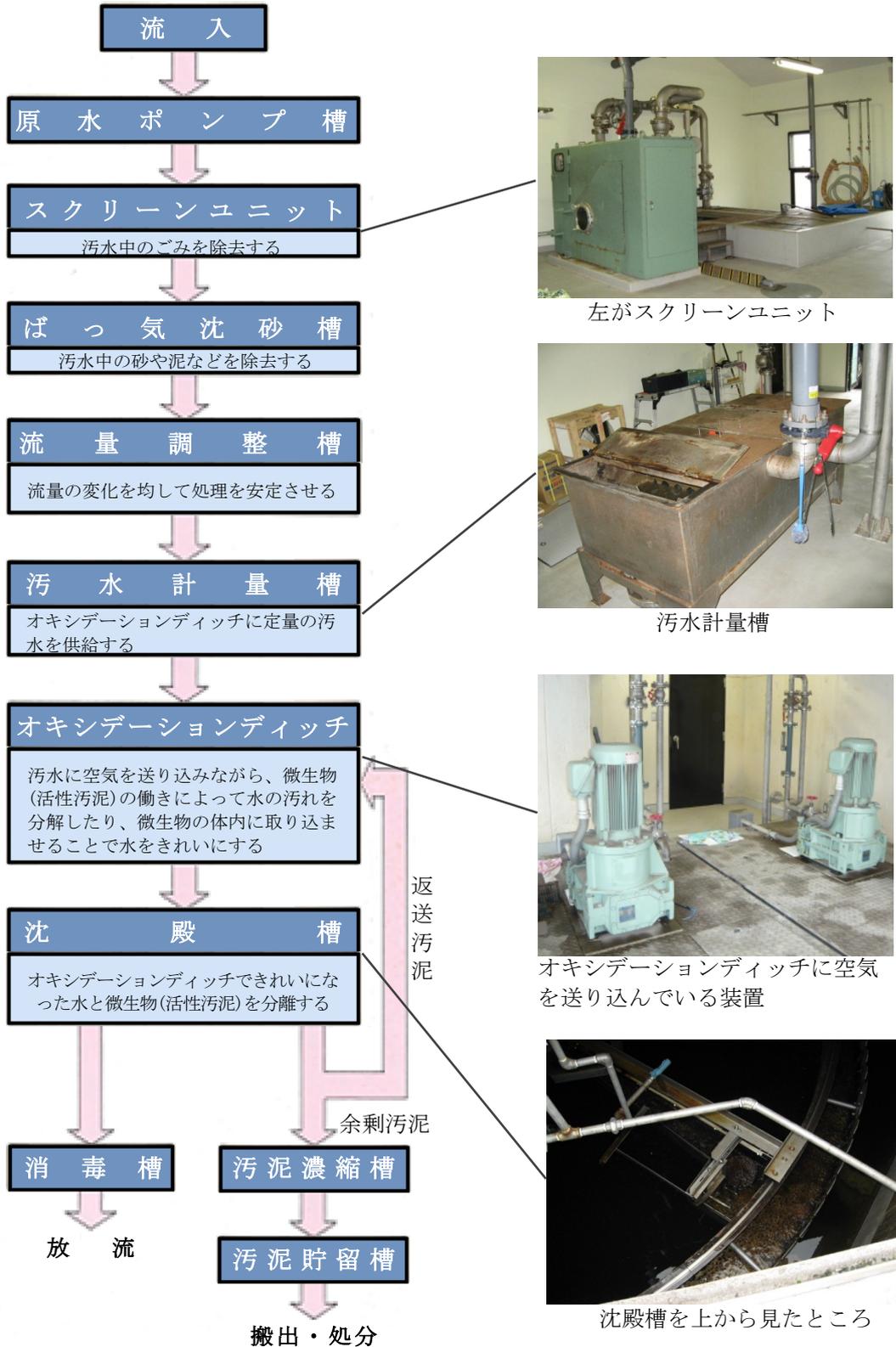


図 4-3 実証試験実施施設の処理工程

5. 実証試験の内容

5.1 実証試験の考え方

実証試験の実施内容については、実証対象技術の内容、実証対象機器の仕様、実証試験実施場所の流入水特性、実証申請者の意見等を考慮し、実証対象技術の特性を適切に実証することが求められる。

本実証対象技術は、汚泥を専用薬剤で基質化することによる余剰汚泥発生量の減量を目的としており、実証試験は、表 5-1 に示す考え方に基づいて行った。

なお、本技術の実証は、既存のデータを慎重に検証しながら最大限に活用することにより行うことを基本とし、既存データは、地方自治体である施設所有者が測定・保管しているものを実証申請者を通じて提供を受けた。

表 5-1 実証試験の考え方

項目	内容
余剰汚泥の発生量及び流入負荷当たりの発生率	<ul style="list-style-type: none">・汚泥の処分(搬出)量及び余剰汚泥引抜量により評価・汚泥発生量に影響の大きい流入負荷量を併せて測定することにより申請技術の効果を評価
放流水質への影響	<ul style="list-style-type: none">・汚泥として排出されていた汚濁負荷等が汚泥発生量の減少に伴って放流水に移行していないかを評価・基質化に使用される薬剤の反応による有害物質等の生成の有無を評価
汚泥の基質化に係る基本性能	<ul style="list-style-type: none">・装置の前後で汚泥の基質化状態を定量的に把握

* 詳細は表 5-3 に示す

5.2 実証試験期間

実証試験期間は、平成 23 年 11 月 1 日～平成 24 年 1 月 31 日とし、この間に、汚泥の搬出にあわせ、定期試験を 3 回実施した。実証試験実施経過を表 5 - 2 に示す。

表 5 - 2 実証試験実施経過

作業内容	日付	備考
定期試験（1回目）	平成 23 年 11 月 7 日(月)	水質及び汚泥
	平成 23 年 11 月 28 日(月)	可溶化試験
定期試験（2回目）	平成 23 年 12 月 12(月)	
定期試験（3回目）	平成 24 年 1 月 16 日(月)	

5.3 実証項目

(1) 実証項目に係る測定項目

実証項目に係る測定項目を表 5 - 3 に示す。

表 5 - 3 実証項目に係る測定項目

実証項目	測定項目	既存データ	実測定の実施	
余剰汚泥発生量及び流入負荷当たりの発生率 (A)	余剰汚泥処分量	◎		
	処分汚泥MLSS		○	
	余剰汚泥引抜量	○		
	余剰汚泥MLSS	○	○	
	流入水流量	○		
	流入水	BOD	○	○
		SS	○	○
	放流水流量	○		
	放流水	BOD	○	○
		SS	○	○
汚泥の基質化に係る基本性能 (B)	オーディライト流量		○	
	流入側	MLSS	○	
		溶解性 TOC	○	
	流出側	MLSS	○	
溶解性 TOC		○		
放流水質への影響 (C)	流入水量	○		
	流入水	BOD	○	○
		COD	○	○
		SS	○	○
		T-N	○	○
		T-P	○	○
	放流水量	○		
	放流水	BOD	◎	○
		COD	◎	○
		SS	◎	○
		T-N	◎	○
T-P		◎	○	
放流水総トリハロメタン		○		

(注) 表中◎の付いた項目は、計量証明のあるものか、第三者によって校正を受けたもの又は測定されたものであることを表す。

(2) 実証項目に係る試料採取

試料の採取は、以下の要領で行った。

- ① 試料採取方法（実証項目(A)、(B)及び(C)；表 5 - 3 参照）

試料採取方法等を表 5 - 4 に示す。また、試料採取場所を図 5 - 3 に示す。

表 5 - 4 試料採取方法等

種類	採取場所	採取方法	採取量 (1 回あたりの量)
処分汚泥 (A)	汚泥運搬車の排出口	JIS K 0094 工業用水・工場排水の試料採取法又はこれに準じる。	0.5L
余剰汚泥 (A)	余剰汚泥返送管出口		0.5L
流入水 (A)(C)	流量調整槽から反応槽への移送ポンプ出口		2～3L
処理水 (A)(C)	放流槽		2～3L
オーディライト 流入水 (B)	エアリフトポンプ近傍の反応槽		2～3L
オーディライト 流出水 (B)	オーディライト排出口		2～3L

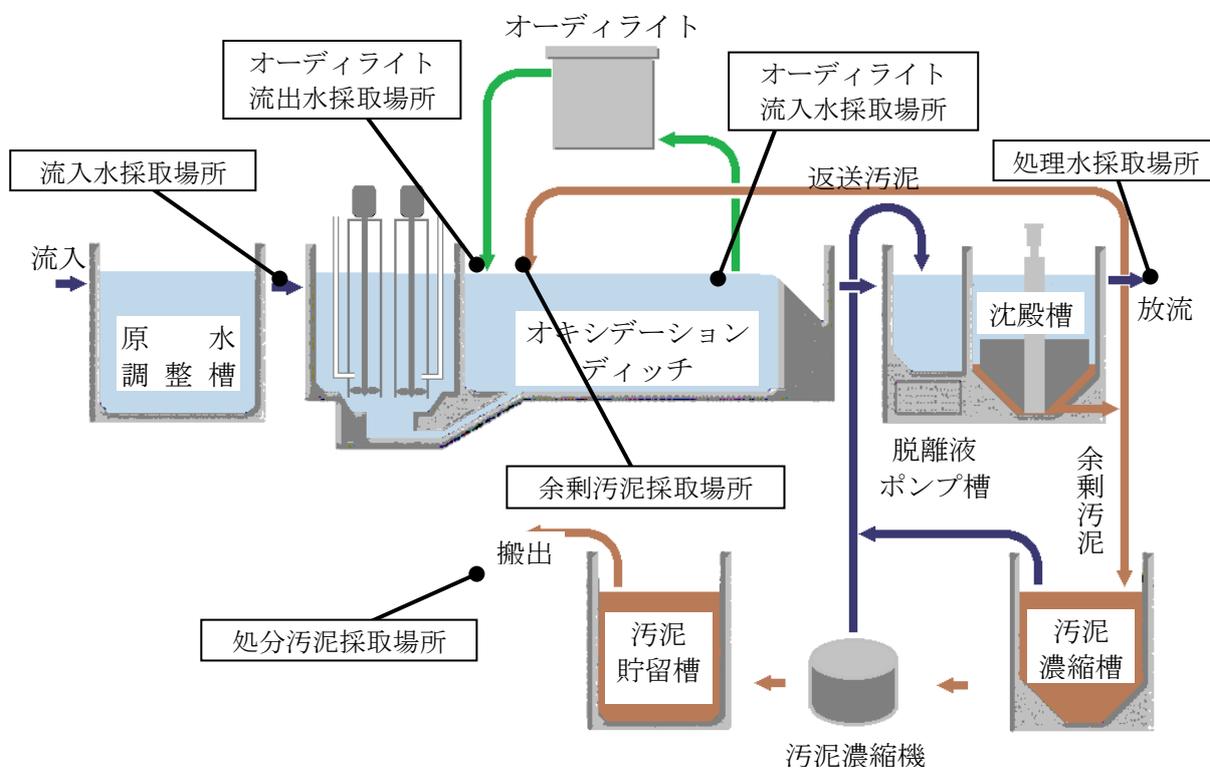


図 5 - 3 試料採取場所

② 基質化に係る試料採取方法と調製方法

以下の要領で行った(実証項目(B))。

汚泥の基質化に係る試料の採取と調製方法	
(1)次亜塩素酸の中和	オーディライト出口の次亜塩素酸濃度を比色法により測定し、添加するチオ硫酸ナトリウム溶液の量を決定する。 計算上の次亜塩素酸ナトリウム濃度は 47mg/L であるが、一部は有機物の酸化に費やされるので、それよりも濃度は低いと考えられる。
(2)試料の採取	(i) オーディライト入口付近のオキシデーションディッチ槽から活性汚泥を採取。 (ii) オーディライト出口から採取した活性汚泥は、(1)で決定した量のチオ硫酸ナトリウムを添加して残留塩素を除去する。
(3)再基質化	2つの試料はそれぞれ6分割し、下記の操作を行う。 ① 直ちに 1.2 μ m のフィルターでろ過し、冷蔵する。 ② そのまま冷蔵する。 ③ 軽くエアレーションしながら室温で6時間放置したのち①の操作を行う。 ④ 軽くエアレーションしながら室温で6時間放置したのちそのまま冷蔵する。 ⑤ 軽くエアレーションしながら室温で24時間放置したのち①の操作を行う。 ⑥ 軽くエアレーションしながら室温で24時間放置したのちそのまま冷蔵する。
(4)測定	(3)の操作により得られた試料のうち、①、③及び⑤は TOC の測定を行う。 ②、④及び⑥については、MLSS を測定する。

③ 流量等測定方法（実証項目(A)、(B)及び(C)）

流量等の測定方法を表 5 - 5 に示す。

表 5 - 5 流量等の測定方法

種類		測定方法	備考
余剰汚泥	処分量 (A)	処理施設における計量データ	施設所有者から提供を受けた。
	引抜量 (A)	電磁式流量計記録データ	
流量	流入水 (A)(C)	電磁式流量計記録データ	
	放流水 (A)(C)	電磁式流量計記録データ	
オーディライト流量 (B)		エアリフトポンプ稼働時間(タイマー設定値)×ポンプ能力	

④ 試料採取スケジュール（実証項目(A)、(B)及び(C)）

試料採取の回数等については、表 5－6 に示す内容に従って行った。

表 5－6 試料採取スケジュール

試料名	採取回数	採取頻度
処分汚泥 (A)	汚泥の搬出にあわせて計 3 回実施した。 (ただし、12 月は汚泥の搬出日と異なる日に試料を採取)	1 日の作業時間内に 3 回採取し、混合試料とした。
余剰汚泥 (A)		
流入水 (A)(C)		
処理水 (A)(C)		処分汚泥については数回に分けて搬出されるものから、3 回採取して混合試料とした。
オーディライト流入水 (B)		
オーディライト流出水 (B)		
		オーディライト流入/流出水に関しては 1 日 1 回採取

⑤ 試料の保存（実証項目(A)、(B)及び(C)）

採取した試料は、以下の要領で保存した。

[試料保存用容器] 測定日毎、分析項目毎に準備。

[分取器具] ビーカー、漏斗

[試料の分取] バケツ等に採取した試料は、ビーカー及び漏斗を用いて試料保存用容器へ分取で規定された容量を充填した後、栓をし、混合試料として採取した場合は、この作業を数回/日繰り返し、等量混合試料を調整。

[試料の保存方法]

(i)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ーボックスで冷却保存。冷蔵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。

(ii)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。

(iii)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。冷却保存が必要でない試料は室温にて保存。

(3) 分析方法及び分析スケジュール

分析方法及び分析スケジュールを表 5 - 7 に示す。

表 5 - 7 分析方法及び分析スケジュール

分析項目		分析方法	分析スケジュール
汚泥	汚泥の固形分・含水率	昭和 48 年環告 13 号「産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法」備考	採取当日もしくは翌日に分析
水質	BOD	JIS K 0102 21.及び JIS K 0102 32.3 隔膜電極法	採取当日もしくは翌日に分析開始
	COD	JIS K 0102 17. 100℃における過マンガン酸カリウムによる酸素消費量	採取当日もしくは翌日に分析開始
	SS 及び MLSS	昭和 46 年環境庁告示第 59 号付表 8 ろ過重量法	採取当日もしくは翌日に分析
	T-N	JIS K 0102 45.1 または 45.2	採取当日もしくは翌日に分析
	T-P	JIS K 0102 46.3	採取当日もしくは翌日に分析
	総トリハロメタン	JIS K 0125 用水・排水中の揮発性有機化合物試験方法	採取当日もしくは翌日に分析

(4) 校正方法及び校正スケジュール

校正方法及び校正スケジュールを表 5 - 8 に示す。

表 5 - 8 校正方法及び校正スケジュール

機器	校正方法	校正スケジュール
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

5.4 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を表 5-9 に示す。

表 5-9 運転及び維持管理実証項目

分類	実証項目	内容・測定方法等
環境影響	におい	においの程度を記録。
	騒音	騒音の程度を記録。
	廃棄物発生量	スクリーンのし渣の重量を記録。
使用資源	電力等消費量	ポンプの稼動時間を把握し算出。
運転及び 維持管理性能	所見	汚泥の減量化の結果について所見を加えた。
	実証対象機器運転及び維持管理に必要な人員数と技能	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記録。
	実証対象機器の信頼性	トラブル発生時の原因を調査。
	トラブルからの復帰方法	トラブル発生後の復帰操作の容易さ、課題を評価。
	運転及び維持管理マニュアルの評価	運転及び維持管理マニュアルの読みやすさ、理解しやすさ、課題を評価。

6. 実証試験結果と検討

6.1 汚泥発生量

汚泥はどれだけ発生していたのか？

汚泥発生量は、処分量と余剰汚泥引抜量のどちらで評価するのが良いか？

汚泥の発生量を評価するために、処分量と余剰汚泥引抜量の両方のデータを整理し、比較を行った。

汚泥の発生量は、いずれのデータもほぼ毎月記録されていたので、それぞれ年度ごとに平均値を求めて比較を行った。

また、実測により、汚泥濃度の変動等の評価を行った。

(1) 汚泥の処分量（既存データによる実証）

汚泥の処分量を表 6-1 及び図 6-1 に示す。

なお、汚泥の乾燥重量は、汚泥に含まれる固形分を 2%として計算した。

表 6-1 汚泥処分量の経年変化

年度	汚泥処分量 (kg/年)	汚泥処分量（乾燥重量） (kg/年)
平成 17	356,230	7,125
平成 18	336,910	6,738
平成 19	488,530	9,771
平成 20	378,980	7,580
平成 21	309,500	6,190
平成 22	316,710	6,334
*平成 23	270,940	5,419

*平成 23 年度は平成 23 年 4 月から平成 24 年 1 月までの 10 か月間のデータ

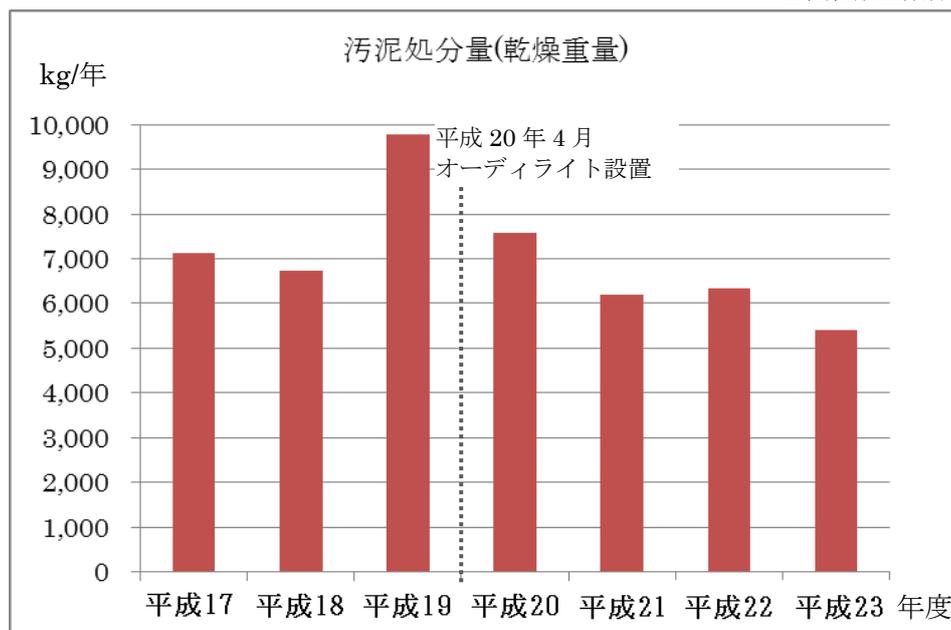


図 6-1 汚泥処分量の経年変化

(2) 余剰汚泥の引抜量（既存データによる実証）

余剰汚泥の引抜量は、光学式の簡易 MLSS 計により毎月測定している余剰汚泥の MLSS 濃度に、電磁式積算流量計によって求められた余剰汚泥の引抜量を乗じることによって、乾燥重量として求めた。余剰汚泥の引抜量を表 6-2 及び図 6-2 に示す。

表 6-2 余剰汚泥引抜量の経年変化

年度	余剰汚泥引抜量 (m ³ /年)	返送汚泥 MLSS(mg/L)	余剰汚泥引抜量 (乾燥重量) (kg/年)
平成 17	1,607	4,338	6,972
平成 18	1,443	4,390	6,335
平成 19	1,650	4,138	6,828
平成 20	1,068	4,923	5,257
平成 21	1,274	4,920	6,268
平成 22	1,525	4,929	7,516
*平成 23	1,430	5,217	7,460

*平成 23 年度は平成 23 年 4 月から平成 24 年 1 月までの 10 か月間のデータ

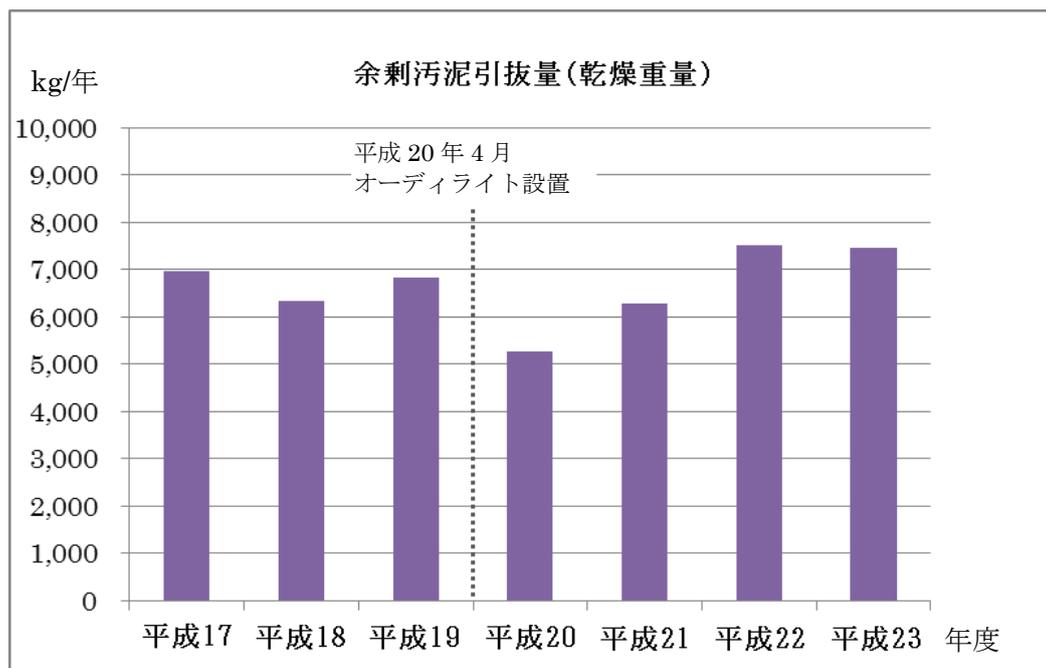


図 6 - 2 余剰汚泥引抜量の経年変化

(3) 汚泥の濃度に関する測定結果（実測定による実証）

実証期間中、処分のために搬出される汚泥及び余剰汚泥の MLSS 濃度の測定を行った。処分汚泥と余剰汚泥の MLSS 濃度実測値を表 6 - 3 に示す。

表 6 - 3 処分汚泥と余剰汚泥の MLSS 濃度実測値

	処分汚泥 MLSS (mg/L)	余剰汚泥 MLSS (mg/L)
平成 23 年 11 月 7 日	16,000	7,300
平成 23 年 12 月 12 日	17,000	7,400
平成 24 年 1 月 16 日	17,000	7,900
平均	17,000	7,500
変動係数(%)	3.5	4.3

実際の処分汚泥の濃度は見積もっていた 2%(20,000mg/L)よりも低く、一方で余剰汚泥の実測値は簡易 MLSS 計の測定値よりも濃いことが分かった。

3 回の測定値を見る限りでは汚泥の濃度はいずれも大きな変動はなく、安定していると考えられる。

(4) 汚泥発生量に関するまとめ

汚泥の乾燥重量ベースでの発生量を 2 つの方法で推計したところ、平成 17 年 4 月から平成 24 年 1 月までの積算量は、49,156kg(処分量)と 46,636kg(余剰汚泥引抜量)であり、良い一致を見た。

一方、年度別の発生量のパターンはほとんど一致していなかった(図 6 - 1 及び図 6 - 2)。

汚泥発生量を処分量ベースと余剰汚泥引抜量ベースのいずれで評価するかについては、

○濃度はいずれも安定している

○量の測定に関しては、処分量ベースの方が測定精度が高い(表 6 - 4)と考えられることから、処分量ベースに拠ることが適切であると考えられる。

表 6 - 4 汚泥発生量に係るデータの取得方法

	処分汚泥	余剰汚泥
量の把握	処分場のトラックスケール(検定済み)	電磁式積算流量計
濃度の把握	汚泥濃縮器の仕様(2%)を引用	光学式簡易 MLSS 計

6.2 BOD-汚泥転換率（既存データによる実証）

汚泥の発生量は、処理した BOD の量に対して減少したと言えるのか？

オーディライトの設置による汚泥の削減効果を評価するために、処理された BOD 負荷量に対する汚泥の発生量を表す BOD-汚泥転換率 T（式 6.2）の経年変化を調べた。

結果を表 6 - 5 及び図 6 - 3 に示す。

$$T = \frac{S}{(BOD_i - BOD_e) \times V \times 10^{-3}} \times 100 \quad (6.2)$$

T : BOD-汚泥転換率 (%)

S : 一定期間内の余剰汚泥発生量 (kg)

BOD_i : 流入水の BOD 濃度 (mg/L)

BOD_e : 放流水の BOD 濃度 (mg/L)

V : 一定期間内の流入水量 (m³)

表 6 - 5 BOD-汚泥転換率(年度ごとの平均値)の経年変化

年度	流入水 BOD (mg/L)	放流水 BOD (mg/L)	原水 積算流入量 (m ³ /年)	BOD 除去量 (kg/年)	処分汚泥 乾燥重量 (kg/年)	BOD-汚泥 転換率(%)
平成 17	167	2.4	87,183	14,000	7,125	50
平成 18	156	2.4	90,327	14,000	6,738	49
平成 19	154	2.3	91,981	14,000	9,771	70
平成 20	147	2.5	95,564	14,000	7,580	55
平成 21	171	2.5	95,773	16,000	6,190	38
平成 22	212	2.5	102,580	21,000	6,334	30
平成 23	221	2.6	64,721	14,000	5,419	38

* 流入水 BOD はサンプルの不均一に由来すると考えられる異常値を除外して計算

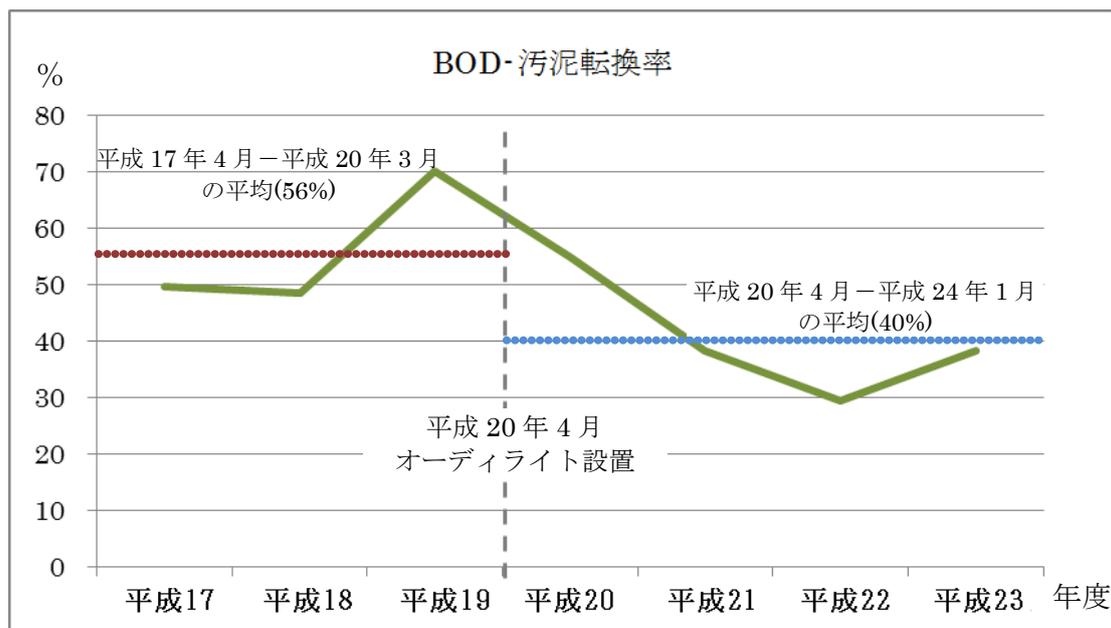


図 6 - 3 BOD-汚泥転換率の経年変化

オーディライト設置前の 3 年間における BOD-汚泥転換率は平均して 56%であったが、設置後の 4 年間の平均では 40%まで低下していた。

なお、ここでは乾燥固体重量の算出に処分汚泥の MLSS 濃度 = 20,000mg/L を用いているが、実証期間中の実測値の平均は約 17,000mg/L だったので、実際の BOD-汚泥転換率はここに示した数値よりも低いと考えられる。

6.3 汚泥の可溶化（実測定による実証）

- (1) オーディライトの働きによって、汚泥は可溶化しているのか？
- (2) 可溶化は薬品と接触する短時間のうちにだけ起きているのか？

(1) 汚泥の可溶化を示す溶解性全有機炭素濃度の測定結果

オーディライト装置によって活性汚泥が可溶化されて、微生物に利用されやすい有機物として水中に溶解していることを確認するために、オーディライトの前後において溶解性全有機炭素(S-TOC)の測定を行った。

表 6-6 にオーディライトの入口と出口における S-TOC 濃度の測定結果を示す。

生物処理における汚泥減量の評価を行う場合は、水中に溶解している有機物の濃度の指標として本来は BOD を用いることが望ましい。今回は、オーディライト処理後の遊離塩素濃度が高いため BOD では相当な測定誤差を生じると考え、TOC を指標とした。

トリクロロイソシアヌル酸の成分に由来する S-TOC の増加は、オーディライト入口と出口の塩素イオン濃度の差から求めたイソシアヌル酸濃度をもとに算出した S-TOC 濃度の増加量により、補正を行った。

オーディライト出口で採取した試料は、遊離塩素が直ちに希釈されて酸化力を失う実際の生物処理施設に近い条件になるように、直ちに遊離塩素を中和している。

表 6-6 オーディライトの前後における溶解性全有機炭素濃度の測定結果

可溶化 時間	平成 23 年 11 月 28 日 測定			平成 23 年 12 月 12 日 測定			平成 24 年 1 月 16 日 測定		
	入口 S-TOC (mg/L)	出口 S-TOC (mg/L)	S-TOC 増加量 (mg/L)	入口 S-TOC (mg/L)	出口 S-TOC (mg/L)	S-TOC 増加量 (mg/L)	入口 S-TOC (mg/L)	出口 S-TOC (mg/L)	S-TOC 増加量 (mg/L)
0	7.3	33	26	7.7	38	30	5.0	33	28
6	8.3	52	44	8.1	58	50	4.8	55	50
24	8.3	70	62	7.2	73	66	5.0	71	66

* オーディライト出口の S-TOC はオーディライトの有機成分(イソシアヌル酸)による増加量を補正済み

オーディライト接触直後における S-TOC 濃度の平均は **35mg/L** であり、接触前の平均 **6.7mg/L** に対して約 5 倍になっていることから、オーディライトによって汚泥が可溶化されていると考えられる。

(2) 溶解性全有機炭素濃度の経時変化

図 6-4 は、表 6-6 のデータをプロットしたものであり、横軸にオーディライト T-200 に接触した後の経過時間を、縦軸に S-TOC 濃度の増加量を取っている。

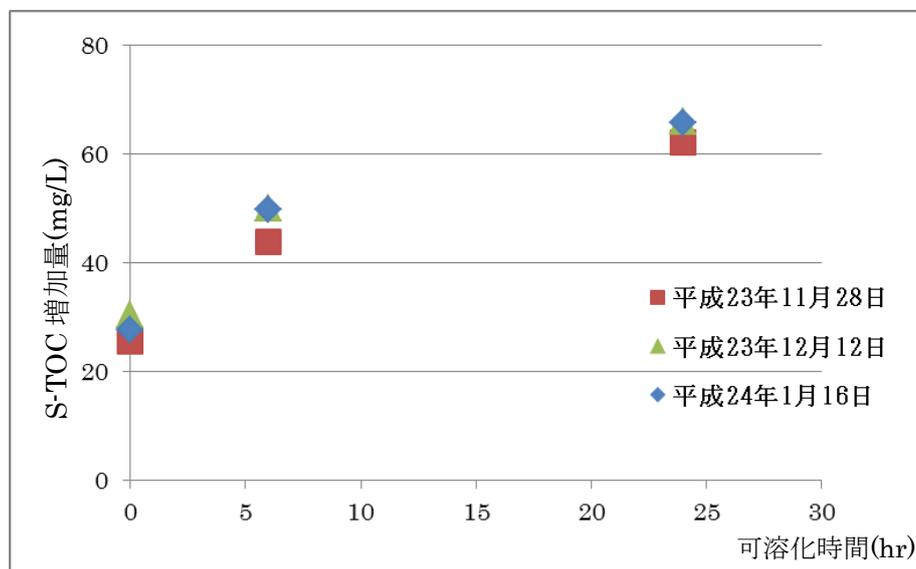


図 6-4 オーディライト T-200 接触後の経過時間(可溶化時間)と S-TOC 濃度の増加量

図 6-4 のグラフは、遊離塩素による影響を受けなくなったあとも、時間の経過とともに S-TOC 濃度が増加していることを示している。

以上のことから、実際の生物処理施設においても、オーディライト T-200 にいったん接触した活性汚泥中の生物の一部は、生物処理槽に戻されて塩素の影響を受けなくなってからも、徐々に死滅して再基質化されているものと考えられる。

なお、表 6-7 に示すとおり、オーディライトの前後で活性汚泥の SS 濃度がどのように変化したかを調べたところ、顕著な差はみられなかった。

表 6-7 オーディライトの前後における MLSS 濃度の測定結果

	平成 23 年 11 月 28 日 測定		平成 23 年 12 月 12 日 測定		平成 24 年 1 月 16 日 測定	
	入口 MLSS (mg/L)	出口 MLSS (mg/L)	入口 MLSS (mg/L)	出口 MLSS (mg/L)	入口 MLSS (mg/L)	出口 MLSS (mg/L)
再 基質化 時間						
0	2,800	2,700	3,000	2,900	3,200	3,200
6	2,800	2,700	3,000	3,000	3,300	3,100
24	2,800	2,900	3,100	2,800	3,300	3,100

6.4 オーディライトの導入による放流水質への影響

オーディライトは排水処理性能に影響を及ぼさないのか？

(1) 放流水質の経年変化（既存データによる実証）

オーディライトの導入による放流水質の変化を調べるために、既存データの整理を行った。各月(T-P と T-N は年 2 回)の測定値から外れ値を除いたものについて、年度ごとに平均した値を表 6-8 と表 6-9 に、それらをグラフ化したものを図 6-5 と図 6-6 に示す。

表 6-8 放流水質の年度平均値

年度	放流水 BOD (mg/L)	放流水 COD (mg/L)	放流水 SS (mg/L)	放流水 T-N (mg/L)	放流水 T-P (mg/L)
平成 17	2.4	7.3	3.4	1.8	1.3
平成 18	2.4	6.5	3.8	1.2	1.0
平成 19	2.3	6.7	3.2	1.4	0.8
平成 20	2.5	7.5	3.9	1.8	1.4
平成 21	2.5	7.7	2.9	1.5	1.1
平成 22	2.5	7.7	3.2	1.2	—
平成 23	2.6	9.1	3.8	1.6	1.2

*平成 22 年度の全りん(n=2)はいずれも外れ値であったため棄却

表 6-9 流入水 BOD の年度平均値

年度	流入水 BOD (mg/L)
平成 17	167
平成 18	156
平成 19	154
平成 20	147
平成 21	171
平成 22	212
平成 23	221

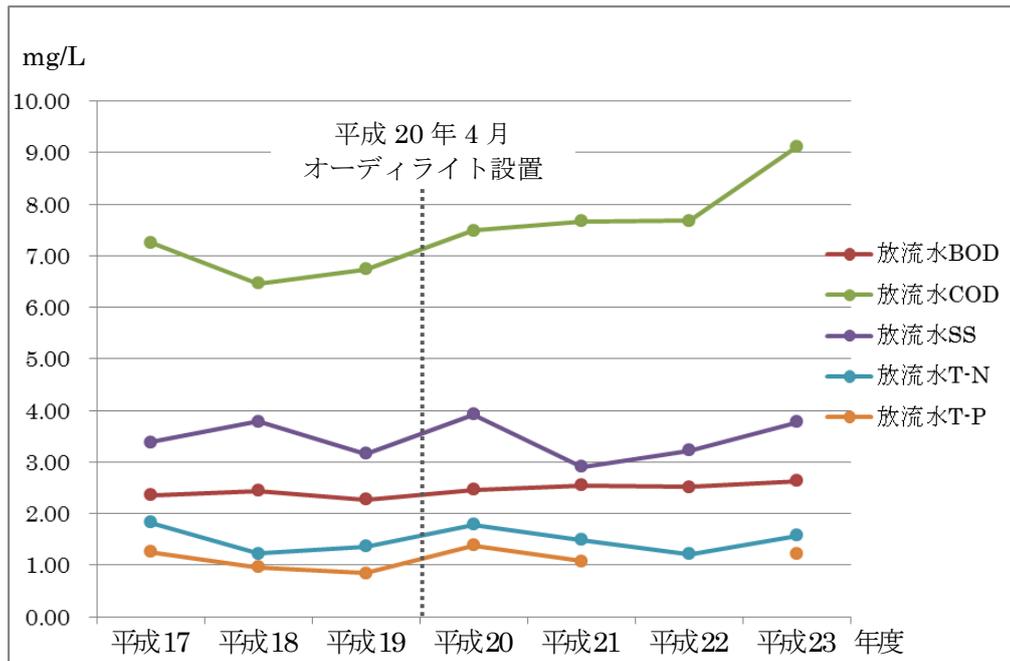


図 6-5 放流水質の年度ごとの平均

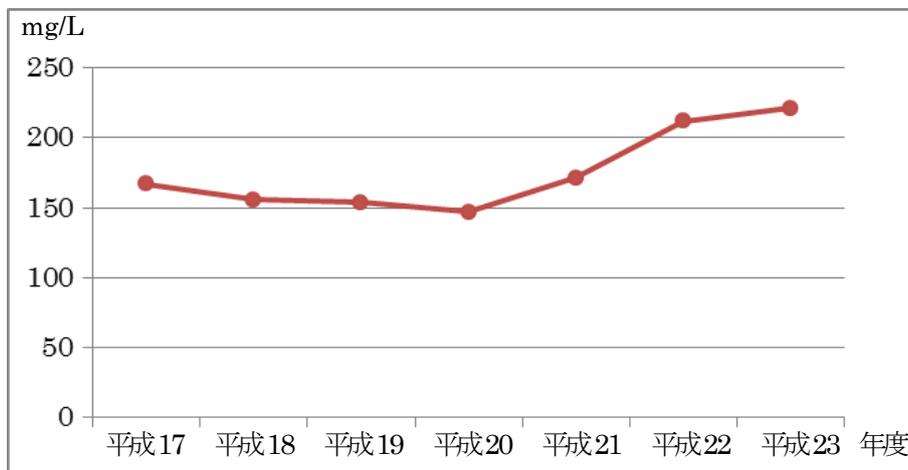


図 6-6 流入水 BOD の年度ごとの平均

一般に、汚泥の再基質化によって汚泥の発生抑制を行った場合、放流水中の難分解性 COD 及び全リン(T-P)等が増加することが指摘されている。

グラフでは全リンの増加は見られないので、上記の問題は発生していないものと考えられる。

一方、COD 及び BOD は増加傾向を示しているので、流入水の BOD 濃度を調べたところ、図 6-6 に示すとおり流入水の BOD 濃度も 2008 年以降増加していることがわかった。

従って、COD 及び BOD の増加はオーディライトの影響よりも、流入負荷の増大によるものであると考えられる。

(2) 実証期間中の放流水質（実測定による実証）

実証機関が実施した放流水の測定結果を表 6-10 に示す。

表 6-10 実証試験に係る放流水の測定結果

測定日	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	SS (mg/L)	T-N (mg/L)	T-P (mg/L)	総トリハロメタン (mg/L)
平成 23 年 11 月 28 日	2.0	8.3	4	1.4	1.0	<0.01
平成 23 年 12 月 12 日	2.6	9.7	6	0.57	0.23	<0.01
平成 24 年 1 月 16 日	4.3	12	7	2.5	0.79	<0.01
平均	3.0	10	6	1.5	0.67	<0.01

オーディライトによる有害な副生成物の有無を調べる指標として測定した総トリハロメタンは、3 回の測定のいずれにおいても検出されなかった。

既存データとして施設所有者から提供を受けた放流水の測定結果を表 6-11 に示す。試料採取日が異なってもほぼ同様の値が得られていることから、実証期間中の処理施設の状態は安定しており、施設所有者が管理している測定データの精度も十分であると考えられる。

表 6-11 施設所有者による放流水の測定結果

測定日	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	SS (mg/L)	T-N (mg/L)	T-P (mg/L)
平成 23 年 11 月 28 日	3.8	9.9	5.0	1.6	1.2
平成 23 年 12 月 12 日	2.7	9.5	5.0	-	-
平成 24 年 1 月 16 日	2.5	10.3	(10.8)	-	-
平均	3.0	9.9	5.0	1.6	1.2

* ()内のデータは外れ値として統計処理を行う上で除外

以上の結果より、オーディライトの設置による放流水質への影響は認められなかった。

6.5 既存データ等に関する検証

実証申請者から提供を受けたデータの信頼性は十分か？

実証申請者を通じて、既存データを提供した施設所有者に対して行った、測定データの品質管理体制に関する聴き取り調査の結果を表 6-12 に示す。

施設所有者は、監査の実施を除く品質管理に関する要件をすべて満足していた。

表 6-12 施設所有者の品質管理体制

品質管理に関する要件	適○ 否×	関連文書等
品質管理システムが組織的に計画・実行されている	○	
品質管理のための組織体制がある	○	品質管理における事務分掌
品質管理システムが文書化されている	○	農業集落排水処理施設維持管理マニュアル
品質管理に関する文書が適切に管理されている	○	
データ及び品質管理に関する監査を実施している	×	
要員の教育・訓練を適切に実施している	○	
有資格者を適切に配置している	○	資格名：浄化槽技術管理者
試験を実施するために適切に管理された施設を保有している	○	
試験を実施するために適切に管理された設備を保有している	○	
校正結果等を含め、データ取得のプロセスが記録されている	○	
機器等の精度管理の方法を定めて定期的実施している	○	農業集落排水処理施設維持管理マニュアル

今回の実証試験に利用したデータの由来を表 6-13 に示す。

施設所有者から提供されたデータのうち、流量及び余剰汚泥濃度については施設所有者の品質管理システムに基づいて校正等が行われた機器によって測定が行われており、水質については施設所有者から委託を受けた計量証明事業所が公定法に基づき測定を行って得られたものであることを確認した。

表 6 - 1 3 (その 1) 実証試験データの実施者及び方法－汚泥発生量

実証項目	測定等の実施者	測定方法	データの期間
汚泥発生量関係			
余剰汚泥発生量			
余剰汚泥引抜量	施設所有者	電磁式積算流量計 （株）山武製 MGG10C-AA2G-XAXX-B	平成 17 年 4 月 ～平成 24 年 1 月
余剰汚泥 SS	施設所有者	光学式 MLSS 計 セントラル科学（株）製 ML-52	
余剰汚泥 SS	実証機関	昭和 46 年環境庁告示第 59 号付表 8 ろ過重量法	平成 23 年 11 月 ～平成 24 年 1 月
汚泥処分量			
汚泥処分量	汚泥処分の委託先	検定済み トラックスケール	平成 17 年 4 月 ～平成 24 年 1 月
処分汚泥 SS	施設所有者	濃縮機の仕様から推定	平成 17 年 4 月 ～平成 24 年 1 月
処分汚泥 SS	実証機関	昭和 46 年環境庁告示第 59 号付表 8 ろ過重量法	平成 23 年 11 月 ～平成 24 年 1 月
BOD－汚泥転換率			
流入水量	施設所有者	電磁式積算流量計 （株）山武製 MGG10C-AA2G-XAXX-B	平成 17 年 4 月 ～平成 24 年 1 月
流入水 BOD	施設所有者が委託し た計量証明事業所	JIS K0102	
放流水 BOD			
余剰汚泥引抜量	施設所有者	電磁式積算流量計 （株）山武製 MGG10C-AA2G-XAXX-B	
余剰汚泥 SS	施設所有者	光学式 MLSS 計 セントラル科学（株）製 ML-52	
余剰汚泥 SS	実証機関	昭和 46 年環境庁告示第 59 号付表 8 ろ過重量法	平成 23 年 11 月 ～平成 24 年 1 月

表 6 - 1 3 (その 2) 実証試験データの実施者及び方法ーオーディライト及び放流水

実証項目	測定等の実施者	測定方法	データの期間
オーディライト関係			
オーディライト 入口溶解性 TOC	実証機関	水質基準に関する省令の規定に基づき厚生労働大臣が定める方法 平成 15 年 7 月 22 日厚生労働省告示第 261 号	平成 23 年 11 月 ～ 平成 24 年 1 月
オーディライト 出口溶解性 TOC			
オーディライト 入口 SS		昭和 46 年環境庁告示第 59 号付表 8 ろ過重量法	
オーディライト 出口 SS			
放流水への影響			
オーディライト設置前後の放流水質			
BOD	施設所有者が委託した計量証明事業所	JIS K0102	平成 17 年 4 月 ～ 平成 24 年 1 月
COD			
SS			
T-N			
T-P			
現在の放流水質			
BOD	実証機関	JIS K0102	平成 23 年 11 月 ～ 平成 24 年 1 月
COD		昭和 46 年環境庁告示第 59 号付表 8 ろ過重量法	
SS			
T-N		JIS K0102	
T-P		JIS K0125	
総トリハロメタン			

以上のことから、施設所有者から提供されたデータは、実証に利用できると判断した。

6.6 箱型図（既存データ）

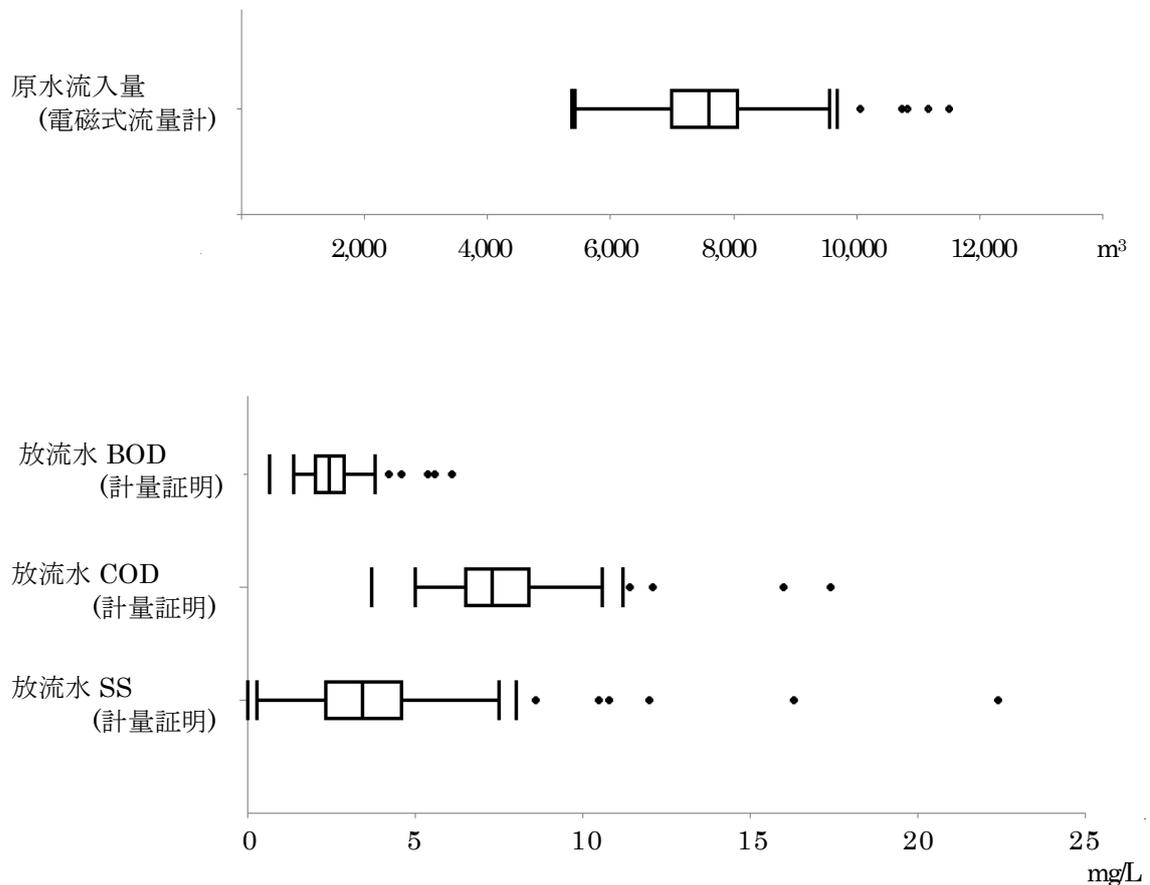
既存データのばらつきの程度はどれぐらいあるのか？

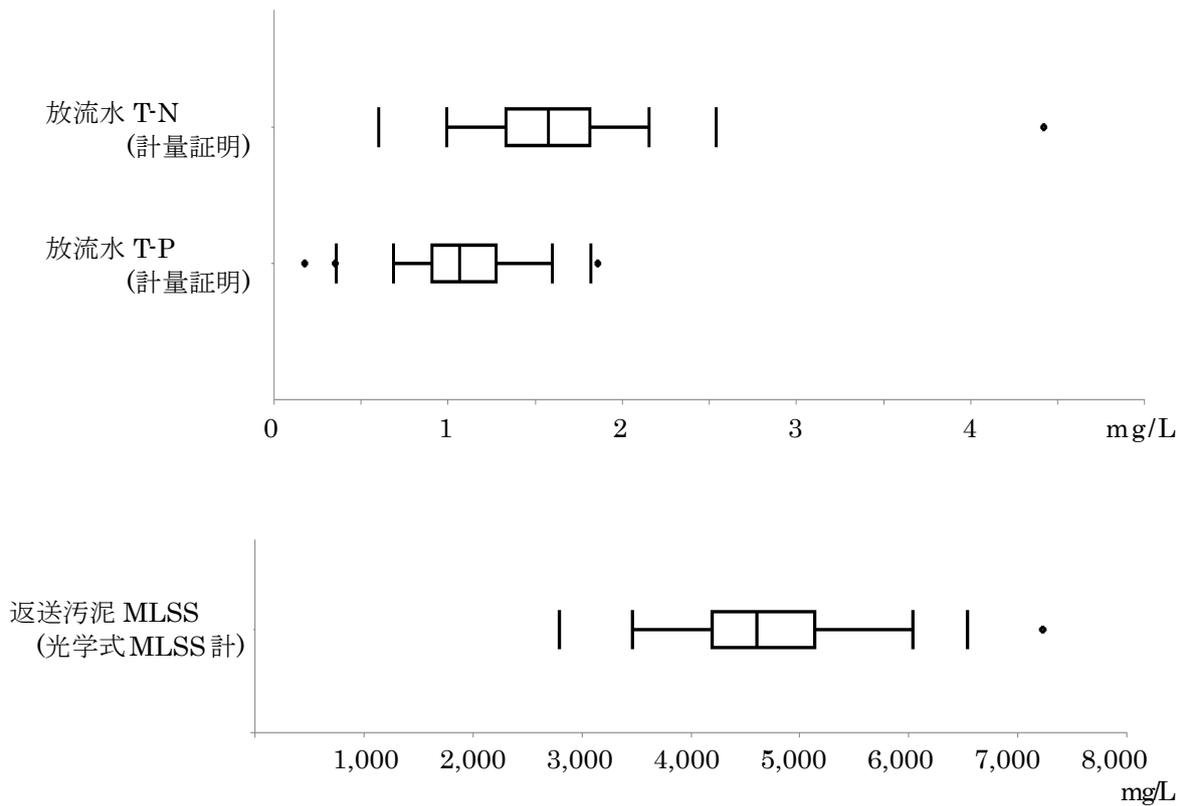
本実証試験に利用した既存データを箱型図にまとめた。

全窒素及び全リン濃度は年 2 回の測定値を、その他の項目は毎月の測定値(流量は積算値)を用いている。

水質に関しては、試料の不均一さが測定値に影響を与えていると考えられるため、外れ値は除外して年間平均を算出したが、流量に関しては誤差を生む要因が特定できなかったため、外れ値はデータ処理から除外していない。

なお、実測データはデータ数が少ない(n=3)ので、箱型図は作成していない。

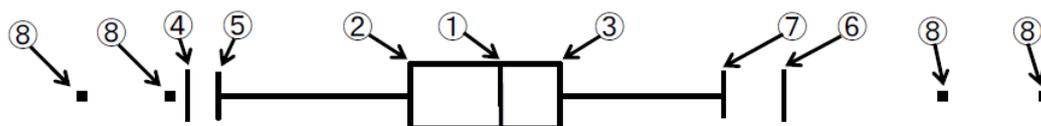




参考；箱型図の読み方

箱型図は、データのばらつきを視覚的に把握でき、ヒストグラムと比較して複数の母集団の比較ができる特徴がある。

- ① 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
- ② 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
- ③ 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
- ④ 下隣接点：計算式 $[25\%値 - 1.5 \times (75\%値 - 25\%値)]$ により求めた値
- ⑤ 下隣接値：下隣接点④と25%値②の範囲内で下隣接点の値に最も近い実測値
- ⑥ 上隣接点：計算式 $[75\%値 + 1.5 \times (75\%値 - 25\%値)]$ により求めた値
- ⑦ 上隣接値：上隣接点⑥と75%値③との範囲内で上隣接点の値に最も近い実測値
- ⑧ 外れ値：隣接値よりも外側の値



6.7 運転及び維持管理実証項目の結果

使いやすさや、音とか匂いといった環境影響はどうか？

運転及び維持管理実証項目の実証結果を表 6-14 にまとめた。

表 6-14 維持管理に必要な人員数等

項目分類	運転及び維持管理 実証項目	内容・測定方法	測定結果	
環境 影響	騒音	騒音の程度を記録 測定場所は図 6-7 を参照	特記すべき異常音は感知されず	
	におい	においの程度を記録 測定場所は図 6-7 を参照	特記すべきにおいは感知されず	
	廃棄物及び悪臭の処理 の容易さ等の質的評価	2 次処理の容易さ等	問題なし—溶解器清掃の際に排出される少量の毛髪等はし渣とあわせて処分	
使用 資源	電力等消費量	実証対象機器の定格消費電力に稼働時間を乗じて算出	4.32kWh/日	
	薬品の種類と使用量	定期的実施される薬品の追加投入時に消費されるパッケージの数	オーディライト T-200 24.5kg/週	
	その他消耗品		実証期間中オーディライト T-200 以外の補充・交換は行われなかった	
運転 及び 維持 管理 性能	水質所見	色、濁度、泡、固形物の発生等	いずれも認められず	
	実証機器の立上げ及び 停止に要する期間	時間	エアリフトポンプの入/切のみ 1 分以下	
	実証対象機器運転及び 維持管理に必要な人員数 と技能	作業項目ごとの最大人数と 作業時間(人・時間) 管理の専門性や困難さを記録する	オーディライト溶解器内の 清掃(1 回/週)	15 分・人 特別な技能は不要
			薬品の補充 (1 回/週)	10 分・人 特別な技能は不要
			機器類の点検 (1 回/週)	5 分・人 特別な技能は不要
	実証対象機器の信頼性	トラブル発生時の原因	実証期間中にトラブルの発生なし	
	トラブルからの復帰方法	復帰操作の容易さ・課題	装置が簡素に設計されているため、 問題ないと考えられる	
運転及び維持管理 マニュアルの評価	読みやすさ・理解しやすさ・ 課題	いずれも改善が必要な課題なし		

表から、騒音又はにおいに関する問題はなく、維持管理上の課題も特にないと考えられる。

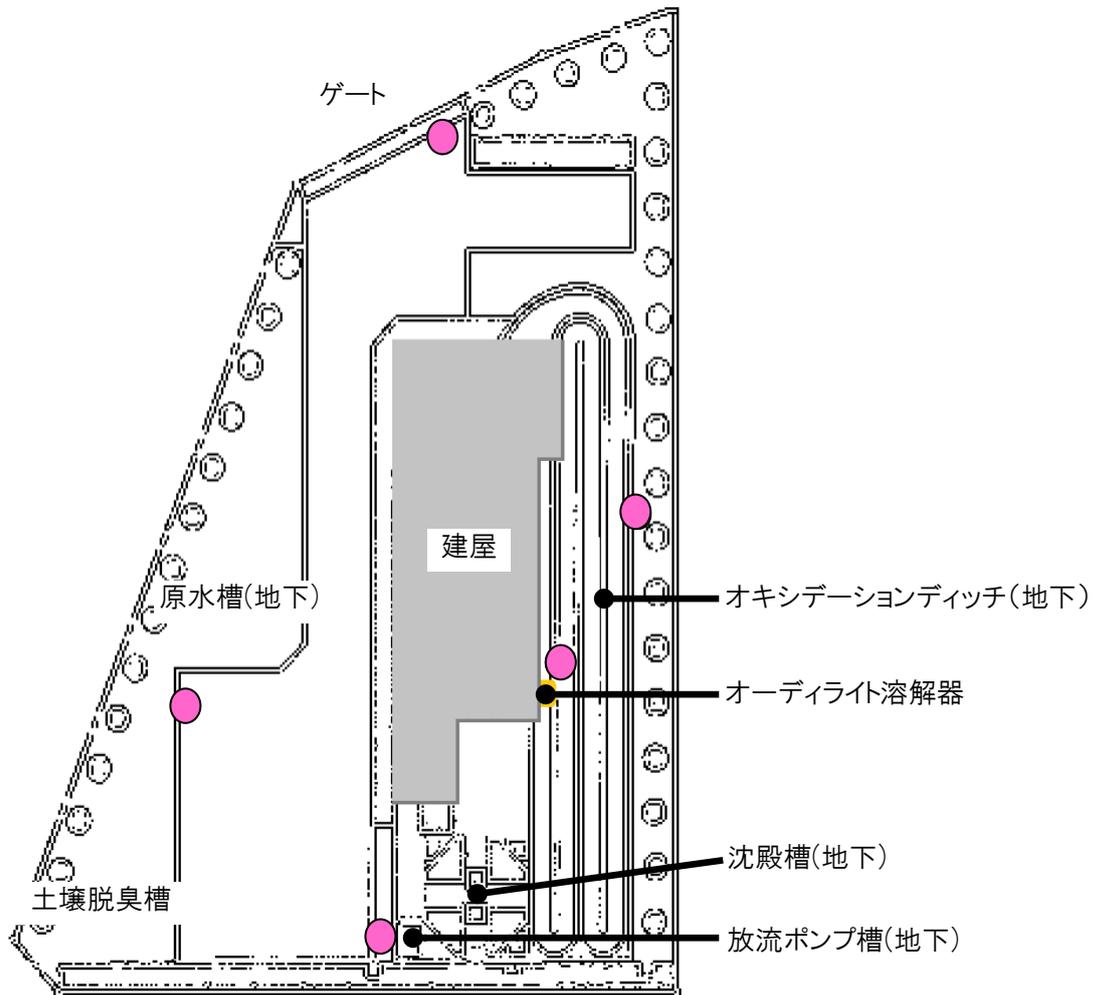


図 6 - 7 騒音及びびにおいの確認場所（●印）

6.8 結果のまとめ（総括）

実証試験の結果をひとことではいば？

処理した BOD 負荷量当たりの汚泥発生量

設置前の平成 17 年 4 月から平成 20 年 3 月までの間の平均 BOD-汚泥転換率が 56%であったのに対して、設置後の平成 20 年 4 月から平成 24 年 1 月までの間の平均は 40%と低くなっているため、オーディライトは汚泥の減量に一定の効果があるものと考えられる。

オーディライトにおける汚泥の再基質化

オーディライトによって汚泥が再基質化されていることを確認するために、オーディライトの入口と出口においてそれぞれ活性汚泥中の溶解性 TOC を測定した。

その結果、オーディライトの出口における溶解性 TOC 濃度は入口の濃度を上回っており、オーディライトによって汚泥の再基質化が行われていることが確認できた。

処理水質にオーディライトが与える影響

オーディライト設置前後の期間内における放流水の水質を調べたところ、オーディライトの設置による放流水の水質の変化は認められなかった。

また、トリハロメタンに代表される有機塩素化合物が放流水から検出されなかったことから、オーディライトが処理施設の能力及び処理水質に与える影響は、ほとんどないと考えられる。

付録（品質管理）

1. 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、大阪府環境農林水産総合研究所が定める「実証試験業務品質管理要領」に従って実施した。

○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、付表 1 - 1 に示すデータ管理・検証による精度管理を実施した。

その結果、BOD については毎分析時に測定値を確認するとともに、COD、SS 及び MLSS については、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。

付表 1 - 1 データ管理・検証による精度管理

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、MLSS	全試料の 10%程度に対し、二重測定を実施。

2. 品質管理システムの監査

本実証試験で得られたデータの品質監査は、大阪府環境農林水産総合研究所が定める実証試験業務品質管理要領に従って行った。

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、内部監査を実施した。

その結果、実証試験は品質管理要領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。

内部監査実施記録を付表 2 - 1 に示す。

付表 2 - 1 内部監査実施記録

内部監査実施日	平成 24 年 3 月 8 日（木）
内部監査実施者	品質監査員：環境情報部 環境調査課長
被監査部署	企画調整部 研究調整課
内部監査結果	品質管理システムの要求事項に適合し、適切に実施、維持されていた。

資料編（実証試験実施箇所の写真）



(1) 浄化センター全景



(2) 溶解器周辺



(3) 溶解器内の薬剤オーディライト T-200



(4) 溶解器内の状況



(5) 沈殿槽



(6) 汚泥貯留槽