

環境省

平成31年度環境技術実証事業

水・土壌環境保全技術領域

有機性排水処理技術区分

実証報告書

令和2年3月

実証機関 : 一般社団法人 埼玉県環境検査研究協会

実証対象技術・製品名 : 天城抗火石 高速散水ろ床法と活性汚泥法 併用プラント

実証申請者 : 株式会社 澤本商事

実証番号 : 020-1901



本実証報告書の著作権は、環境省に属します。

目 次

○全体概要.....	1
1. 実証対象技術の概要.....	1
2. 実証の概要.....	1
3. 実証結果.....	2
4. 参考情報.....	4
○本編	5
1. 導入と背景、実証の体制	5
1.1 導入と背景	5
1.2 実証参加組織と実証参加者の分掌	5
2. 実証対象技術及び実証対象製品の概要	8
2.1 実証対象技術の原理と機器構成	8
2.2 実証対象製品の仕様と性能	10
3. 試験実施場所の概要	11
3.1 事業状況	11
3.2 排水の状況	11
3.3 実証対象製品の設置状況	12
4. 既存データの活用を検討	13
4.1 既存データ	13
4.2 既存データの検証	13
5. 実証の方法と実施状況	14
5.1 実証のスケジュール	14
5.2 監視項目	14
5.3 実証に関する分析	15
5.4 運転及び維持管理項目	18
6. 実証結果と検討	20
6.1 監視項目	20
6.2 水質実証項目	22
6.3 運転及び維持管理項目	27
6.4 異常値についての報告	29
6.5 結果のまとめ（総括：実証結果から見た実証対象技術の特徴について）	30
○付録(品質管理).....	31
1. 品質管理システムの監査	31
○資 料.....	32
1. 実証におけるデータの詳細	32
2. 試料及び実証対象製品の写真	40
3. 用語の解説	44

○全体概要

実証対象技術	天城抗火石 高速散水ろ床法と活性汚泥法 併用プラント
実証申請者	株式会社 澤本商事
実証機関	一般社団法人 埼玉県環境検査研究協会
実証期間	令和元年 6 月～令和 2 年 3 月
本技術の目的	「天城抗火石」を散水ろ床用のろ材として使用した散水ろ床法と活性汚泥法により食品工場等から発生する有機性排水の処理を行い、有機性汚濁物質による公共用水域への環境負荷を低減させることを目的としている。

1. 実証対象技術の概要

原理（フロー）：実証対象製品は、流量調整槽と散水ろ床槽、活性汚泥槽、沈殿槽から構成される排水処理施設である。散水ろ床槽は、天城抗火石を散水ろ床用のろ材として使用しているろ床槽と散水された排水が溜まる循環槽で構成され、排水は循環槽からろ床槽へ循環している。有機性排水の処理を行い、公共用水域への環境負荷を低減させることができる。散水ろ床槽は、活性汚泥槽の前処理施設として設置されており、既設の排水処理施設に後付けが可能な技術である。

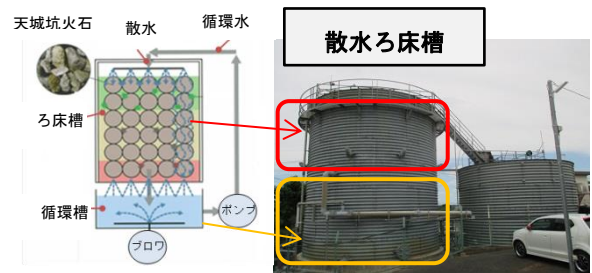


図 散水ろ床槽

2. 実証の概要

2.1 試験実施場所の概要

名称	株式会社 コスモフーズ 埼玉神川工場
所在地	埼玉県児玉郡神川町二ノ宮 105
事業の種類	清涼飲料水製造業
飲料の種類	飲料全般（お茶、スポーツ飲料、炭酸飲料、果汁飲料、乳酸菌飲料等）
稼働時間	24 時間稼働（休日：日曜日）
実証期間中の流入水量（箱型図※1）	※1：箱型図については、《参考》（詳細版本編 20 頁）を参照。

2.2 実証対象技術の仕様及び処理能力（表中の容量は試験実施場所の仕様）

項目	内容						
天城坑火石の仕様	<table border="1"> <tr> <td>材質</td><td>ガラス状天然セラミックス</td></tr> <tr> <td>組成（%）</td><td>SiO₂:73.32, CaO:2.05, MgO:0.65, Al₂O₃:15.06, その他 8.92</td></tr> <tr> <td>比表面積（m²/g）</td><td>250～300</td></tr> </table>	材質	ガラス状天然セラミックス	組成（%）	SiO ₂ :73.32, CaO:2.05, MgO:0.65, Al ₂ O ₃ :15.06, その他 8.92	比表面積（m ² /g）	250～300
材質	ガラス状天然セラミックス						
組成（%）	SiO ₂ :73.32, CaO:2.05, MgO:0.65, Al ₂ O ₃ :15.06, その他 8.92						
比表面積（m ² /g）	250～300						
散水ろ床槽の処理能力※	BOD 容積負荷が 1～2 kg/(m ³ ・日) のとき、BOD 除去率は 80～99%、3～4 kg/(m ³ ・日) のとき 70～95%、5～7 kg/(m ³ ・日) のとき 50～80%						
実証対象技術の容量（m ³ ）	散水ろ床槽：290 活性汚泥槽：148						

※処理能力は、過去の納入実績より算出。

2.3 実証のスケジュール



2.4 実証項目及び実証する性能

区分	調査項目	実証する性能	
		散水ろ床槽による濃度減少率※	放流水濃度
実証項目	生物化学的酸素要求量（BOD）	60%以上	20 mg/L 以下
	化学的酸素要求量（COD）		25 mg/L 以下
	浮遊物質（SS）	—	30 mg/L 以下

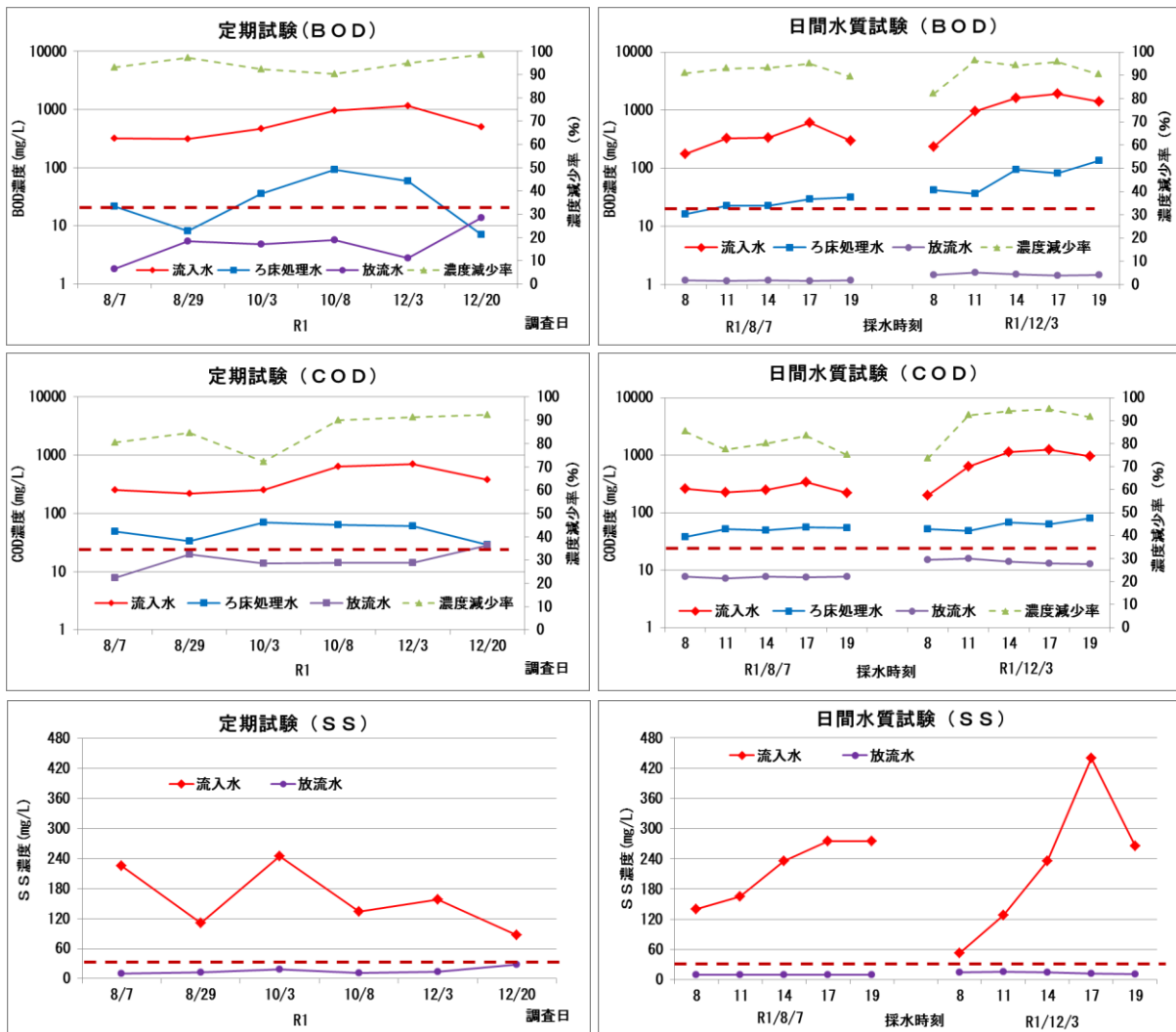
※散水ろ床槽による濃度減少率の算出には溶解性BODと溶解性CODを用いた。

3. 実証結果

3.1 実証項目（詳細は本編 22 頁 6.2 項）

散水ろ床槽への流入水質と処理水質から散水ろ床槽による濃度減少率を算出し、放流水濃度とともに実証する性能を満たすかどうかを実証した。

散水ろ床槽によるBODの濃度減少率は、定期試験で平均 94.5%、日間水質水質試験で、夏季平均 92.3%、冬季平均 91.7%であった。また、CODの濃度減少率は、定期試験で平均 85.1%、日間水質試験で夏季平均 80.3%、冬季平均 89.3%であった。このことから、実証対象製品はBOD、CODともに散水ろ床槽による濃度減少率の実証する性能を満たした。放流水質濃度では、BOD、SSにおいて定期試験、日間水質試験ともに実証する性能を満たし、CODでは冬季の定期試験を除き概ね実証する性能を満たした。（流入水、ろ床処理水、放流水の定義は本編 16 頁表 5-3 を参照。）



実証結果（図中の赤色点線は放流水濃度の実証する性能を示す。）

3.2 運転及び維持管理項目

（１）環境影響項目

項目	実証結果
汚泥発生量	汚泥発生量：105.85 t/年（2018 年 4 月～2019 年 3 月）
廃棄物発生量	実証対象製品の処理過程で新たな廃棄物の発生はなかった。
騒音	実証対象製品の稼働音は周囲と比較して大きな音ではなかった。
におい	実証期間中、においは特に気にならなかった。また、導入ユーザーからは実証対象製品からのにおいは「特に気にならない」との回答が寄せられた。
ろ床バエの発生状況	実証期間におけるろ床バエの発生は少なく、特に気にならなかった。導入ユーザーに確認した結果「特に気にならない」との回答が寄せられた。

（２）使用資源項目

項目	実証結果
消費電力量	実証対象製品で使用するポンプ、ブロワ等の各設備の消費電力量は、36.0～264 kWh/日範囲であり、合計 902.9 kWh/日であった。
消耗品等	有機窒素添加剤：4 kg/日、栄養剤：2 kg/日 無機窒素添加剤：4 kg/回（処理状況の状況に応じて） 高分子凝集剤：2 kg/日、無機塩化アルミニウム：14 L/日

（３）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
散水ろ床槽の日常点検	均一に散水されていることを確認 5 分/回	1 人。運転及び維持管理の知識を有する者
散水ノズルの目詰まり	散水ノズルの目詰まり発生時 5 分/回	1 人。運転及び維持管理の知識を有する者
活性汚泥槽の日常点検	空気量の調整 薬剤の添加 30 分	1 人。運転及び維持管理の知識を有する者

（４）定性的所見

項 目	所 見
所 見	実証期間を通じて、透明度が上がった放流水が得られていた。製造飲料によっては、放流水に色相（黄褐色や黄白色）が確認された。
実証対象製品の信頼性	実証期間中にトラブルは発生しなかった。
トラブルからの復帰方法	本体に関わるトラブル発生時には、メーカー（実証申請者）に連絡する。
運転及び維持管理マニュアルの評価	運転に対する専門的な知識は必要となるが、ユーザーが理解しやすい内容であった。
総括	散水ろ床槽は既設の排水処理施設に後付けすることが可能であり、実証対象技術を新設の排水処理施設とした設計も可能である。設置場所の環境によっては、散水時の排水の飛散や騒音への対策が必要である。運転及び維持管理マニュアルは施設規模や流入負荷に合わせて策定されている。維持管理については排水処理に関する知識を有する必要があるが、ろ床バエ等の発生に注意が必要である。 実証対象製品は生物処理を基本原理としているが、季節的な気温の変化による変動に影響を受けず、年間を通して安定した処理が可能であることが示された。また、日間水質試験の結果から、水量や流入濃度の変化による日間変動にも対応が可能であることが示された。

4. 参考情報

注意：このページに示された情報は、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内容であり、実証の対象外となっています。

4.1 製品データ

項目		記入欄			
製品の名称		天城抗火石高速散水ろ床法と活性汚泥法併用プラント			
製造(販売)企業名		株式会社澤本商事			
連絡先	Web アドレス	http:// www.sawamotoshoji.jp/			
	E-mail	water@sawamotoshoji.jp			
	TEL / FAX	TEL (076) 252-5507 / FAX (076) 252-5502			
前処理、後処理の必要性		前処理として調整タンク・スクリーンを必要とする。 汚泥分離を必要とする。汚泥処理が必要。			
付帯設備		水道工事、排水工事、電気工事			
実証対象機器寿命		本体 50 年、機器類 3～10 年			
立ち上げ期間		設置後すぐに使用可能、設置後微生物が増殖するまで 10～20 日間必要			
コスト概算（円） 想定 1 日の処理水量 100m ³ 流入水質 BOD 1000 mg/L SS 200 mg/L n-Hex 100 mg/L 処理水質 BOD 20mg/L 以下 SS 30mg/L 以下 n-Hex 20mg/L 以下		費目	単価	数量	計
		イニシャルコスト※			
		土木工事		一式	5,400 万円
		機械設備費		一式	3,000 万円
		電気工事費		一式	200 万円
		配管工事費		一式	1,300 万円
		ランニングコスト(月間)			
		電力使用量	18 円/kW	420kW/日	22.7 万円
		機器類・システムの定期点検 作業費（年 4 回）	80,000 円/回	4 回/年	2.7 万円
		薬品費（栄養剤）	1,200 円/kg	3kg/日	10.8 万円
		汚泥処分費	30,000 円/t	3 t/月	9 万円
		汚泥脱水薬剤費	130 円/kg	90kg/月	1.2 万円
		処理水量 1 m ³ あたりのコスト：154.7 円/m ³ ・月 注)稼働日数 30 日 3,000 m ³ ・月として計算			

※実証対象技術を新設した時のコスト概算(内訳：調整槽・循環槽・活性汚泥槽・沈殿槽・脱水機・ブロウ・スクリーン・ポンプ)

4.2 その他メーカーからの情報

●特徴

- ・ 多孔質抗火石を用いたバイオフィルムによる排水処理技術
- ・ 本技術は食品製造工場、豚・鳥加工工場プロセスからの排水中の BOD（濃度 5～400,000mg/L）を 30～99%除去、COD_{Mn}（濃度 15～200,000 mg/L）を 10～90%除去することで、公共水域への環境負荷を低減する技術です。
- ・ 表面積は 1 g 当たり 250～300 m²で、他の濾材と比較して表面積が 20～30 倍もあります。化学組織は珪酸 77%，アルミナ 13%，その他の成分が 10%を占め、pHは中性です。生物膜が形成し易く、生物の棲息に最適な自然環境を作り出します。また微生物の働きにより、可溶性珪酸塩・[(OH)₂]₄(OH)Mg₈Si₁₂O₃～O₆～8H₂O]が抗火石から溶脱し、散水濾床槽の汚水と解け合い、多糖質の分解、微生物の増加、カビの予防に役立ちます。

●利点

- ・ 処理効率が高く、処理効果が安定(糸状菌・放線菌の発生が少ない)
- ・ 維持管理が容易で、維持費が安い(エネルギーが少ない)
- ・ 敷地面積が狭くて済む
- ・ 水質の変動に影響され難い
- ・ 各種処理施設との併用、増設が可能であり、工期が短い
- ・ 逆洗浄は必要がない(目詰まりがない)
- ・ 濾材の寿命が長い

○本編

1. 導入と背景、実証の体制

1.1 導入と背景

環境技術実証事業は、既に実用化された先進的環境技術の環境保全効果、副次的な環境影響、その他環境の観点から重要な性能（以下「環境保全効果等」という。）を第三者が客観的に実証することにより、環境技術実証の手法・体制の確立を図るとともに、環境技術の利用者による技術の購入、導入等に当たり、環境保全効果等を容易に比較・検討し、適正な選択を可能にすることにより、環境技術の普及を促進し、環境保全に寄与し、中小企業の育成も含めた環境産業の発展に資することを目的とするものである。

本実証では、環境技術実証事業実施要領⁽¹⁾に基づいて選定された実証対象技術「天城抗火石高速散水ろ床法と活性汚泥法併用プラント」について、以下に示す環境保全効果等を客観的に実証した。

- 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

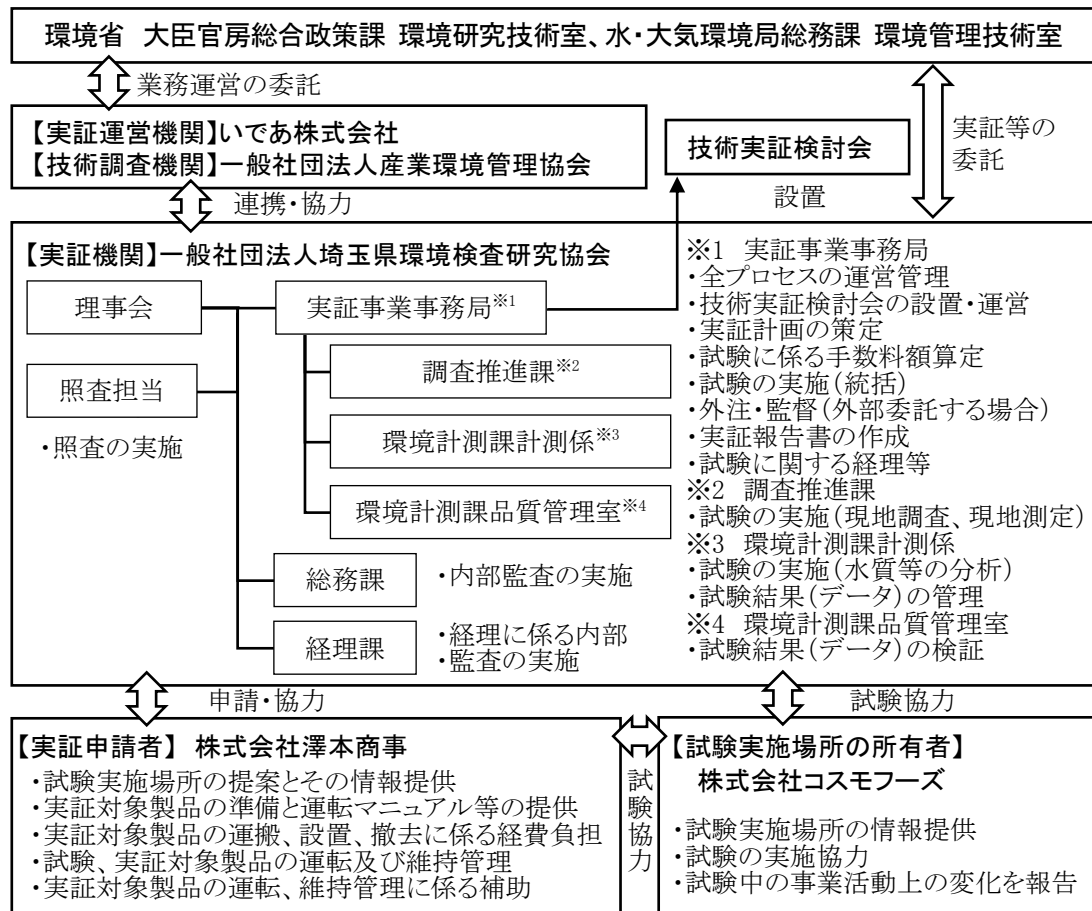
本報告書は、専門家で構成される技術実証検討会において、実証対象技術の環境保全効果等について検討し、その結果を取りまとめたものである。

(1)：環境技術実証事業実施要領（環境省大臣官房総合政策課環境研究技術室）

平成 31 年 4 月 1 日版

1.2 実証参加組織と実証参加者の分掌

実証に参加した組織を図 1-1 に示した。技術実証検討会は、水処理の有識者、ユーザー団体関係者で構成された専門家で構成した。実施計画や実証方法について意見を得て実証を実施した。実証参加者とその責任分掌を表 1-1 に示した。



- ・ 実証機関：一般社団法人 埼玉県環境検査研究協会
(住所：埼玉県さいたま市大宮区上小町 1450 番地 11)
- ・ 実証申請者：株式会社 澤本商事
(住所：石川県金沢市三池栄町 221 番地)

図 1-1 実証参加組織と関係

表 1-1 実証参加組織と実証参加者の分掌

区 分	実証参加機関	責 任 分 掌	参 加 者
実証機関	一般社団法人 埼玉県環境検査研究協会	実証事業の全プロセスの運営管理	実証事業事務局 長濱 一幸 岸田 直裕 大塚 俊彦
		技術実証検討会の設置・運営	
		実証計画の策定	
		試験に係る手数料額の算定	
		試験の請負機関の管理（統括）	
		実証報告書の作成（統括）	
		採水 現地調査	調査推進課長 梅村 忠男
		分析	環境計測課長 津田 啓子
			試験データ及び情報の管理
		データの 検証	品質管理室長 高橋 広士
		品質監査	総務課 ISO 担当 榊原 稔
		経理	実証事業事務局 大塚 俊彦
実証申請者	株式会社澤本商事	経理監査	財務本部長 田島 照久
		照査	照査担当理事 野口 裕司
		実証対象技術の準備と運転マニュアル等の提供	代表取締役 澤本 悟博
		必要に応じ、実証対象技術の運転、維持管理に係る補助	
		実証対象技術の運搬、設置、撤去に係る経費負担	
		試験に係る調査、水質分析、消耗品等の経費負担	
試験実施場所の所有者	株式会社 コスモフーズ	実証対象技術の稼働中の安全対策	
		試験実施場所の提供	代表取締役社長 北池 直
		試験の実施に協力	
		試験の実施に伴う事業活動上の変化の報告	

2. 実証対象技術及び実証対象製品の概要

2.1 実証対象技術の原理と機器構成

（1）実証対象技術の原理

実証対象技術は、「天城坑火石」を散水ろ床用ろ材として使用した散水ろ床法（ろ材を積み上げたろ床の上から排水を均等に散水して、ろ材表面の好氣的生物膜によって排水中の有機物質を処理する方法）と活性汚泥槽を併用した排水処理施設である。接触酸化による生物処理を基本原理として食品工場等から発生する有機性排水の処理を行い、公共用水域への環境負荷を低減させることを目的としている。

実証対象技術の一部である散水ろ床槽は、既設の排水処理施設に後付けが可能であり、有機性排水の二次処理、三次処理に利用されているほか、既設の活性汚泥槽への負荷を軽減するための前処理施設として利用されている。

（2）システムの構成

実証対象製品は、流量調整槽と散水ろ床槽、活性汚泥槽、沈殿槽、脱水機から構成される排水処理施設である。散水ろ床槽は、天城坑火石を散水ろ床用充填材として使用しているろ床槽と散水された排水が溜まる循環槽で構成され、排水は循環槽からろ床槽へ循環している。付帯設備には散水ろ床槽へ散水するための散水用ポンプ及び流量調整槽、循環槽、活性汚泥槽用のブロワが必要である。図 2-1 に散水ろ床槽のイメージを示し、図 2-2 に実証対象製品を構成する各単位装置の写真を示した。

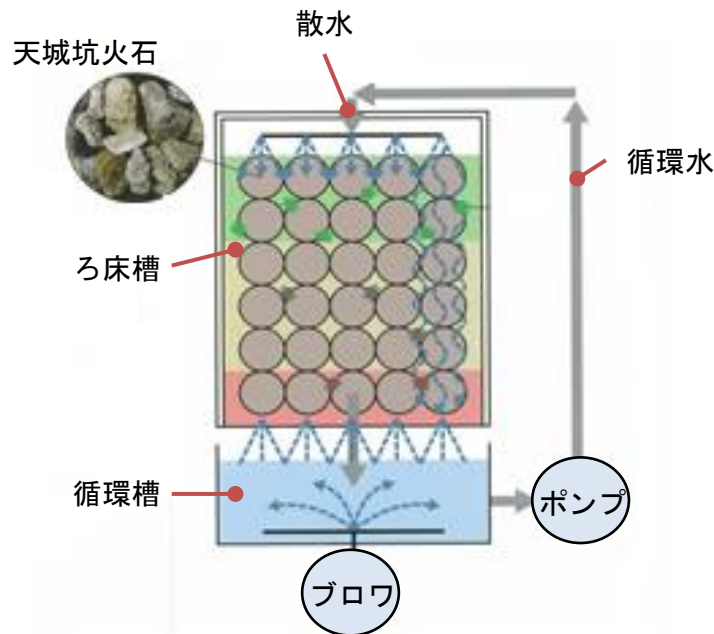


図 2-1 散水ろ床槽のイメージ

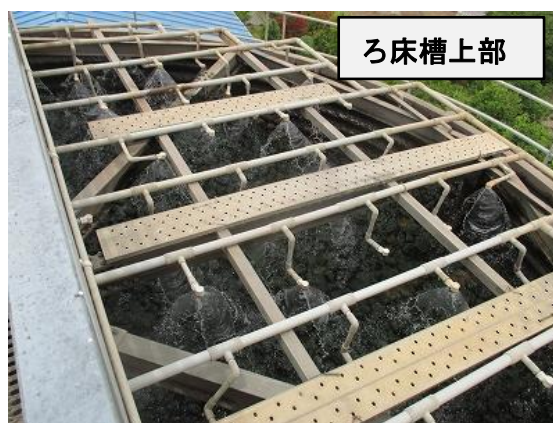


図 2-2 実証対象製品を構成する各単位装置の写真

2.2 実証対象製品の仕様と性能

実証対象製品の仕様及び設計上の性能等を表 2-1 に示した。

表 2-1 実証対象製品の仕様及び性能等

項目		内容	
天城坑火石の仕様	材質	ガラス状天然セラミックス	
	組成（%）	SiO ₂ :73.32, CaO:2.05, MgO:0.65, Al ₂ O ₃ :15.06, その他 8.92	
	比表面積 (m ² /g)	250～300	
散水ろ床槽の処理能力※		BOD容積負荷	BOD除去率
		1～2 kg/(m ³ ・日)	80～99%
		3～4 kg/(m ³ ・日)	70～95%
		5～7 kg/(m ³ ・日)	50～80%
散水ろ床槽の容量（m ³ ）		ろ床槽:90、循環槽:200	
活性汚泥槽の容量（m ³ ）		第1槽:28、第2槽:60、第3槽:60	
循環槽の循環水量		天城坑火石 1 m ³ に対して、60～70 m ³ /日	
前処理、後処理の必要性		前処理として流量調整槽及びスクリーンを必要とする。 汚泥の分離を必要とする。汚泥の廃棄を必要とする。	
付帯設備		散水用ポンプ、流量調整槽用ブロワ、循環槽用ブロワ、 活性汚泥槽用ブロワ	
散水ろ床槽の寿命		40年以上の使用実績あり	

※処理能力は、過去の納入実績より算出

3. 試験実施場所の概要

3.1 事業状況

試験実施場所の事業状況を表 3-1 に示した。

表 3-1 試験実施場所の事業状況

名称	株式会社 コスモフーズ 埼玉神川工場
所在地	埼玉県児玉郡神川町二ノ宮 105
所有者	株式会社 コスモフーズ
事業の種類	清涼飲料水製造業
製造飲料の種類	飲料全般（お茶、スポーツ飲料、炭酸飲料、果汁飲料、乳酸菌飲料等）
事業の規模	270 m ³ /日の飲料を製造する能力を有している。
稼働時間	24 時間稼働（休日：日曜日）

3.2 排水の状況

（1）試験実施場所からの排水量と排水の種類

試験実施場所からの排水量と排水の種類を表 3-2 に示した。

表 3-2 試験実施場所からの排水量と排水の種類

一日の水量	およそ 400 m ³ /日	
排水の種類	製造ライン洗浄排水	製造ラインを洗浄する際の排水で、24 時間連続流入している。午前 5 時～7 時の間に洗浄作業のピークがあり排水量が多い。実証対象製品へ流入する。
	高濃度排水	廃棄される飲料製品で高濃度排水ポンプ槽に貯留される。高濃度排水ポンプ槽から朝(10 時 30 分頃)、昼(13 時 30 分頃)、夕方(17 時頃)の計 3 回実証対象製品の流量調整槽へ流入している。その流入量は 1～2 (m ³ /回) 程度である。
	事務所からの雑排水	小型合併処理浄化槽へ流入する。消毒済みの処理水は実証対象製品へ流入する。
	事務所のトイレ排水	

（2）排水の実証対象製品への導入方法

食品加工場からの排水はポンプ槽や高濃度排水ポンプ槽に流れ、実証対象製品に送水される。

（３）試験実施場所全体の排水系統

試験実施場所の排水は、全て実証対象製品に流入し処理された後、公共用水域に放流されている。実証対象製品の処理系統を図 3-1 に示した。

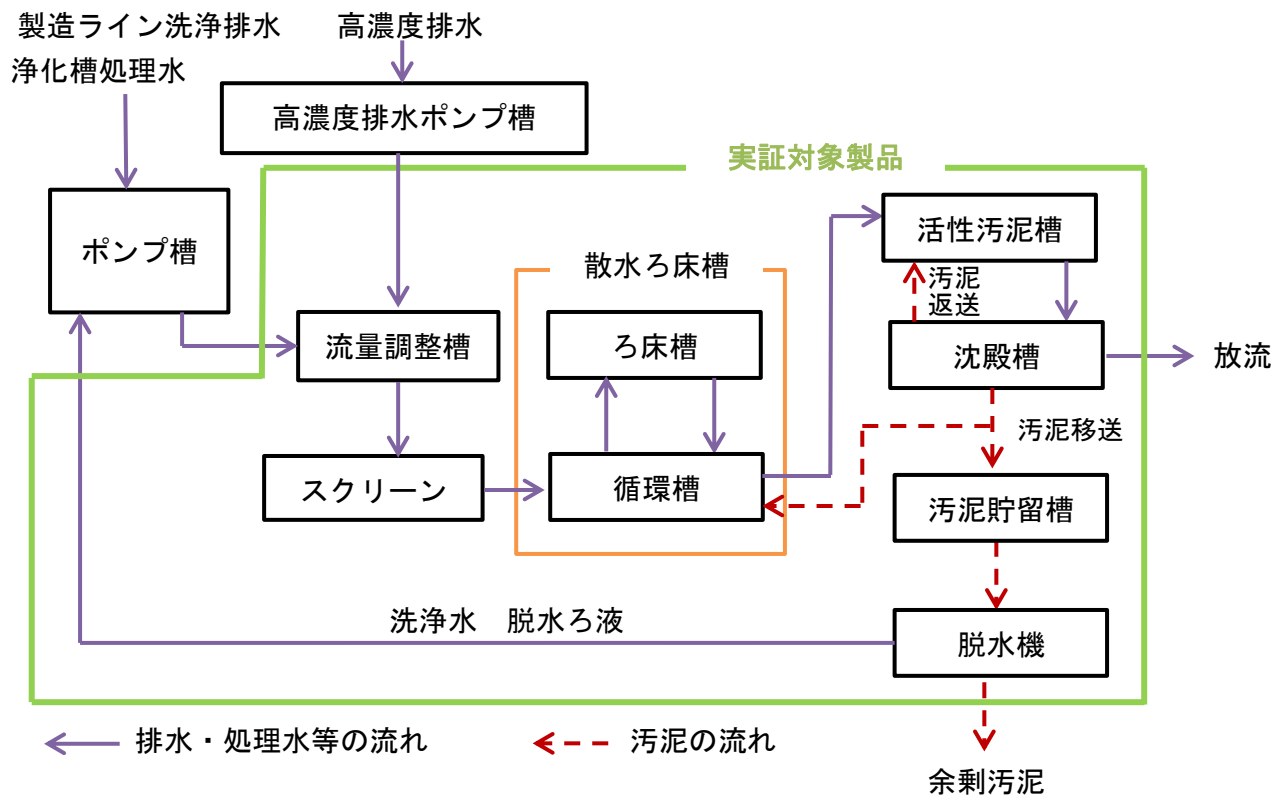


図 3-1 実証対象製品の処理系統

3.3 実証対象製品の設置状況

（１）実証対象製品の配置

試験実施場所では、生産量の増加に伴い排水量が増加したことから、活性汚泥槽への負荷低減を目的に散水ろ床槽を導入した。実証対象製品は、散水ろ床法と活性汚泥法を組み合わせた排水処理施設であり、試験実施場所の敷地内に設置されている。実証対象製品とその周辺の状況を図 3-2 に示した。



図 3-2 実証対象製品とその周辺の状況

4. 既存データの活用を検討

4.1 既存データ

（1）定期試験

実施日：平成30年1月17日～平成30年10月23日

試験機関：株式会社 SANA

調査施設：食品加工場（缶詰工場）

排水量 50～100 m³/日

調査方法：排水処理工程の途中での希釈はほとんどない実証対象製品と同じ構成の排水処理施設に対して、原水と放流水を採水し総BOD、総COD、SSを分析した。また、活性汚泥槽内のMLSSとMLVSSを監視した。

調査結果：原水及び放流水の平均濃度をみると、BODでは1,100 mg/Lが7.0 mg/L、CODでは880 mg/Lが15 mg/L、SSでは240 mg/Lが11 mg/Lまで処理されていることが確認された。

表5-1 試験結果

採取日時		BOD (mg/L)		COD (mg/L)		SS (mg/L)		MLSS (mg/L)	MLVSS (mg/L)
		原水	放流水	原水	放流水	原水	放流水		
平成 30年	1月17日	1,300	11	1,500	13	940	8.0	5,900	5,500
	2月20日	2,100	9.4	2,100	33	140	7.3	4,900	4,600
	3月22日	86	15	57	22	54	16	3,800	3,500
	4月17日	1,300	5.3	1,000	9.7	89	9.6	2,200	2,000
	5月22日	1,400	3.6	1,300	11	220	7.8	5,600	5,200
	6月19日	1,200	3.7	660	8.7	580	< 5.0	5,000	4,600
	7月24日	870	4.2	780	13	110	9.8	4,400	4,200
	8月28日	980	5.6	510	20	84	20	4,500	4,200
	9月26日	150	1.7	120	7.2	29	5.4	3,400	3,000
	10月23日	1,200	7.8	750	12	160	18	5,200	4,600
平均値		1,100	7.0	880	15	240	11	4,500	4,100

4.2 既存データの検証

定期的に既存データを取得しているが、採水日に1回のみの採水であり流入変動等は考慮されていない。また、ISO/IEC 17025を取得していない試験機関により分析されていた。以上のことから、参考情報として取り扱った。

5. 実証の方法と実施状況

実証対象製品は、散水ろ床法と活性汚泥法を組み合わせた技術であり、処理原理は生物処理を基本原理としている。

実証対象製品は、屋外に設置された排水処理施設であり、生物処理を基本原理としていることから、外気温の影響を受ける可能性が想定された。

以上のことから、本実証では、外気温の影響を確認するために夏から冬にかけて定期試験を行うこととした。

また、試験実施場所の製造量や製造品目は季節ごとに大きく変動するが、週間ではほとんど変化はないため、実証対象製品への流入負荷は、週間では概ね安定していると考えられる。このことから、週間水質試験は省略した。ただし、高濃度排水が流入した際に実証対象製品への流入負荷が変動するため、日間水質試験を実施した。

5.1 実証のスケジュール

実証は、令和元年 8 月～12 月の工場稼働日に実施した。全体のスケジュールを図 5-1 に示した。

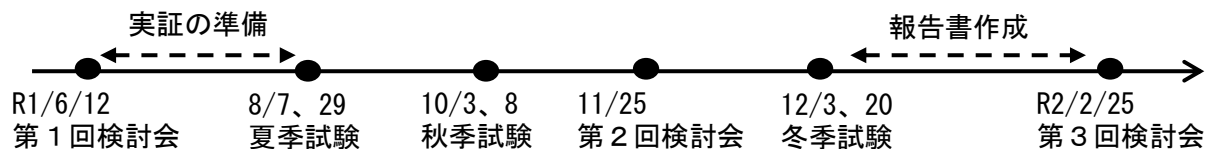


図 5-1 実証のスケジュール

5.2 監視項目

監視項目は、表 5-1 に示す項目を設定した。インターバルカメラによる流量メーターの監視風景を図 5-2 に示した。

表 5-1 監視項目

監視項目	測定箇所
流入水量	実証対象製品に流入する水量を流量メーターにより監視した。併せて、水理的滞留時間を算出した。
試料の概観	色相・外観、におい、透視度、水温を測定した。
気象	実証時の天候を監視した。また、外気温を測定した。
高濃度排水の原単位	高濃度排水ポンプ槽の排水の BOD、COD、SS を測定した。
活性汚泥の状況	活性汚泥槽の MLSS を、MLSS 計を用いて測定した。
導入ユーザーへのヒアリング	導入前後の臭気の発生、維持管理の利便性、メンテナンスの頻度の変化についてヒアリングした。
製造飲料の種類	実証期間中に製造している飲料の種類を確認した。



図 5-2 インターバルカメラによる流量メーターの監視風景

5.3 実証に関する分析

(1) 実証項目と参考項目

BOD、COD、SS を実証項目に設定した。散水ろ床槽による各試験日の平均濃度減少率と実証期間中における実証対象製品の放流水濃度が実証する性能を達成するかどうかを実証した。なお、汚泥減容化のため、沈殿槽から散水ろ床槽へ汚泥移送される構造のため、BOD、COD のうち流入水、ろ床処理水は溶解性 BOD、溶解性 COD とし、放流水は総 BOD、総 COD とした。また、SS については、移送された汚泥の影響を受けるため、流入水と処理水を比較することができないことから、散水ろ床槽による濃度減少率は対象外とした。

また、参考項目として pH を測定した。設定した実証項目と実証する性能を表 5-2 に示した。

表 5-2 実証項目及び実証する性能

区分	調査項目	実証する性能	
		散水ろ床槽による濃度減少率※	放流水濃度
実証項目	生物化学的酸素要求量（BOD）	60%以上	20 mg/L 以下
	化学的酸素要求量（COD）		25 mg/L 以下
	浮遊物質（SS）	—	30 mg/L 以下
参考項目	pH	—	

濃度減少率の計算方法

$$\text{濃度減少率（\%）} = \frac{(\text{流入水の濃度}) - (\text{ろ床処理水の濃度})}{(\text{流入水の濃度})} \times 100$$

（２）散水ろ床槽による処理の安定性

実証対象製品の一部である散水ろ床槽が流入変動に対応し、安定的に処理ができることを確認するために、流入水とろ床処理水における溶解性BODの汚濁負荷量を求め、その除去効率を算出した。

※ 除去効率の計算方法

$$\text{除去効率（％）} = \frac{\Sigma(\text{流入水の汚濁負荷量}) - \Sigma(\text{ろ床処理水の汚濁負荷量})}{\Sigma(\text{流入水の汚濁負荷量})} \times 100$$

流入水やろ床処理水の汚濁負荷量の算出：測定時の濃度（mg/L）×測定時の水量（m³）

（３）試料の採水

①採水方法、採水に用いる器具

表５－３に採水方法などを、図５－３に採水場所を示した。

表５－３ 採水方法など

試験の種類	試料の種類	採水場所	採水量	採水方法・使用器具
定期試験/日間水質試験	流入水	流量調整槽からの流出部	2,500 mL	グラブ採水器（角形柄杓）にて採水
	ろ床処理水	散水ろ床槽からの流出部		
	放流水	沈殿槽からの流出部		

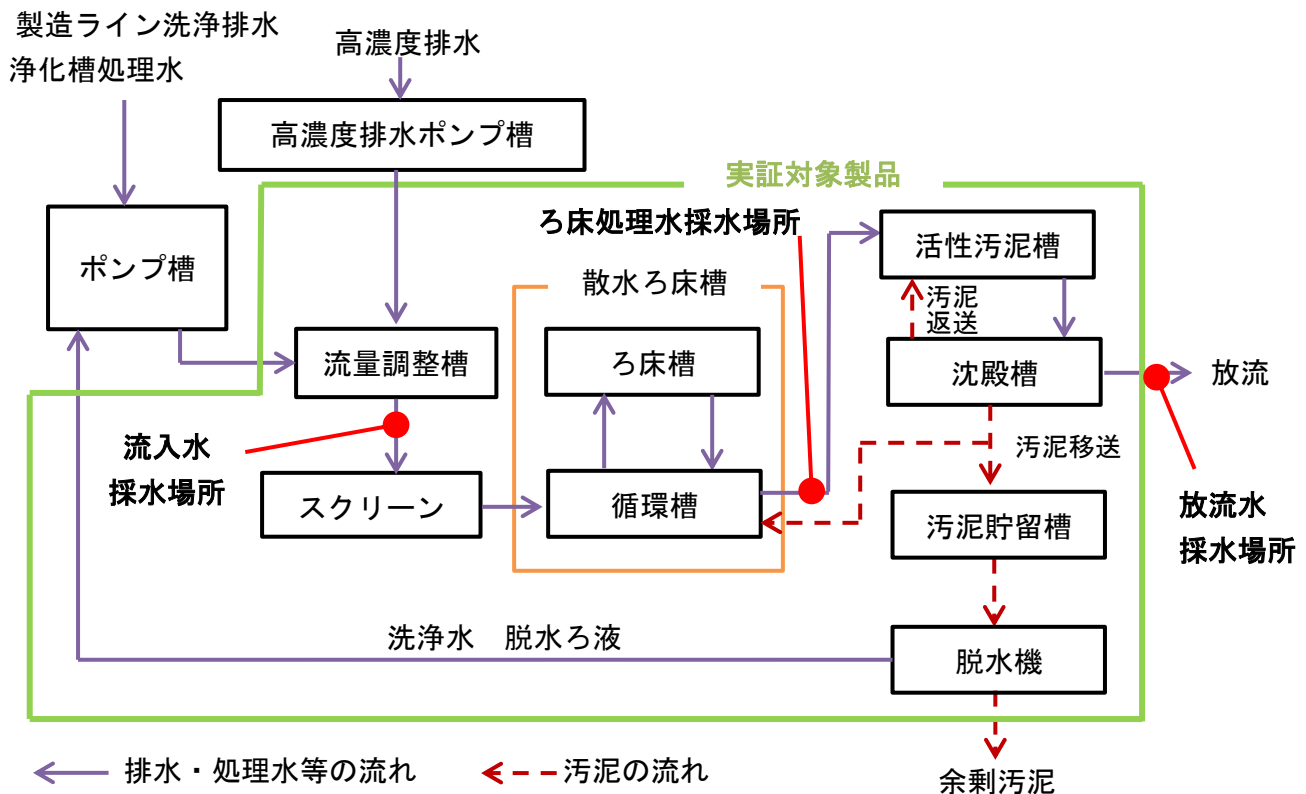


図５－３ 採水場所

②採水スケジュール（頻度）

定期試験は、夏季 2 回、秋季 2 回、冬季 2 回の合計 6 回とし、工場や排水処理施設の稼働に合わせて 1 日 6 回採水し、採水した試料はコンポジットした。

日間水質試験は、夏季と冬季にそれぞれ 1 回ずつ行い、工場や排水処理施設の稼働に合わせて 1 日 6 回採水し、午前 6 時と 8 時の試料のみコンポジットし、5 試料とした。なお、日間水質試験は、定期試験と併せて実施することとした。

採水スケジュール（頻度）を表 5-4-1 に、採水スケジュール（時刻）を表 5-4-2 に示した。

表 5-4-1 採水スケジュール（頻度）

試験の種類	試料の種類	採水予定	数量
定期試験	流入水	・夏季 2 回、秋季 2 回、冬季 2 回の計 6 回実施した。 ・工場等の稼働状況に合わせて 1 日あたり 6 回採水した。 ・採水した試料はコンポジットした。	6 回 × 3 試料 計 18 試料
	ろ床処理水		
	放流水		
日間水質試験	流入水	・夏季 1 回・冬季 1 回の計 2 回実施した。 ・採水時刻 6 時と 8 時の試料のみコンポジットした。	2 回 × 3 試料 × 5 試料 計 30 試料
	ろ床処理水		
	放流水		

表 5-4-2 採水スケジュール（時刻）

時刻(時)	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
定期試験	○		○			○			○			○		○		
日間水質試験	◎		◎			◎			◎			◎		◎		
時刻(時)	22	23	24	1	2	3	4	5								
定期試験																
日間水質試験																

※ ○、◎が採水時刻で、定期調査ではコンポジットした。日間調査は採水時刻 6 時と 8 時の試料に関してはコンポジットしたが、他の時刻の試料に関してはコンポジットしなかった。

※※ 10 時 30 分頃、13 時 30 分頃、17 時頃に高濃度排水ポンプ槽からの流入があり、5～7 時は製造ラインの洗浄があるため排水量が多い。

③試料の保存方法

試料は 2,000 mL と 500 mL ポリエチレン容器に保存し、保冷後、車両等により分析室に搬入した。

（４）分析手法・分析機器及び分析スケジュール

分析手法・分析機器及び分析スケジュールを、表 5－5 に示した。

表 5－5 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
生物化学的酸素要求量 (BOD)	JIS K 0102 21. 及び JIS K 0102 32. 3 隔膜電極法	採水当日に分析、もしくは 冷蔵後、翌日に分析
化学的酸素要求量 (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	
浮遊物質 (SS)	昭和 46 年環告第 59 号「水質汚濁 に係る環境基準について」付表 7	
pH	JIS K 0102 21 12. 1 ガラス電極法	採水当日に分析

（５）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については、表 5－6 に示した。

表 5－6 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
DO 計	機器指示値ゼロ合せ後、酸素飽 和蒸留水にてスパン校正	BOD 測定開始時
pH 計	pH 標準液 (pH4, 7, 9) による 校正	測定開始時
直示天秤	標準分銅による指示値確認 機器指示値ゼロ合せ	測定開始時
MLSS 計	ゼロ校正を実施	測定開始時

5.4 運転及び維持管理項目

運転及び維持管理に関する実証項目を、表 5－7 に示した。

表 5-7 運転及び維持管理実証項目

分類	運転及び維持管理項目	内容・測定方法等
環境影響	汚泥発生量	聞き取りにより、実証対象製品から搬出される汚泥量を確認した。
	廃棄物発生量	聞き取りにより、実証対象製品から発生する廃棄物量を確認した。
	騒音	実証対象製品と付帯設備の稼働音を騒音計で確認した。
	におい	実証対象製品から発生する臭気を人感で確認した。
	ろ床バエの発生状況	聞き取りにより、ろ床バエの発生状況を確認した。
使用資源	消費電力量	付帯設備で使用する設備の消費電力量を確認した。
	消耗品等	実証対象製品の稼働に必要な消耗品の種類と量を確認した。
維持管理性能 運転及び	水質所見	試料の水温、色相、外観等を記録した。
	実証対象製品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等を記録した。
	実証対象製品の信頼性	異常発生時の原因を調査した。
	トラブルからの復帰方法	異常発生後の復帰操作の容易さ、課題を評価した。
	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、課題を評価した。

6 実証結果と検討

6.1 監視項目

主ポンプの稼働により実証対象製品に流入した日間水量の変動を図 6-1 に示した。
なお、夏季試験 2 回目では、排水管を更新するために、調査前日（2019 年 8 月 28 日）
から翌日（29 日 11:00）まで補助ポンプによる運転が行われていた。

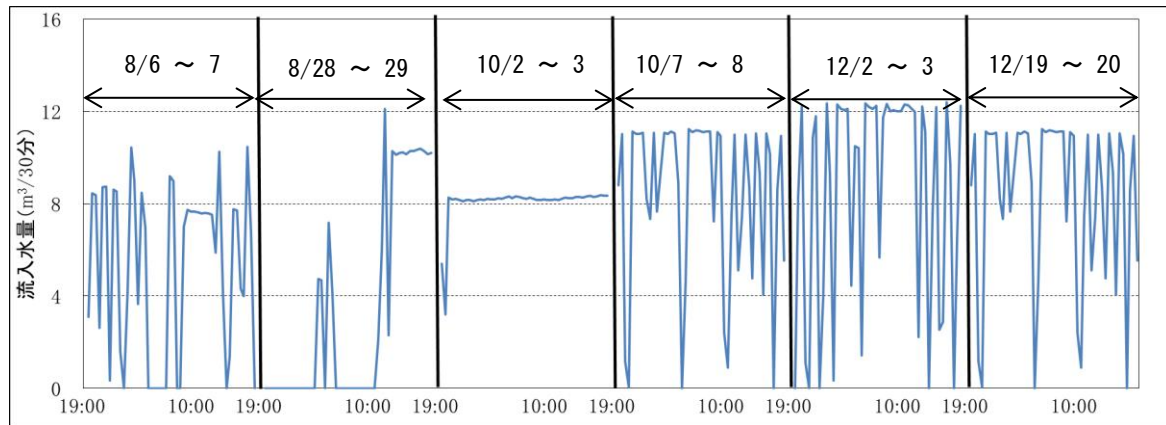


図 6-1 主ポンプの稼働による実証対象製品に流入した日間水量の変動

また、主ポンプと補助ポンプの稼働から算出した実証対象製品に流入した積算水量を
図 6-2 に示した。実証期間中に実証対象製品に流入した平均積算水量は 364.38 m³/日
であり、想定した流入水量（400 m³/日）の範囲内であった。

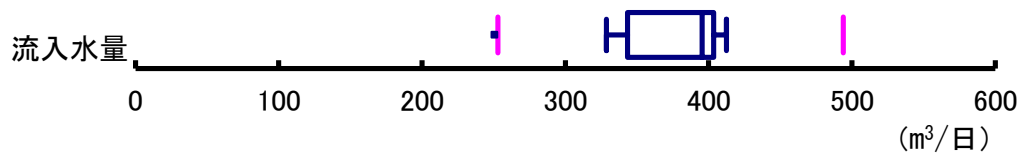
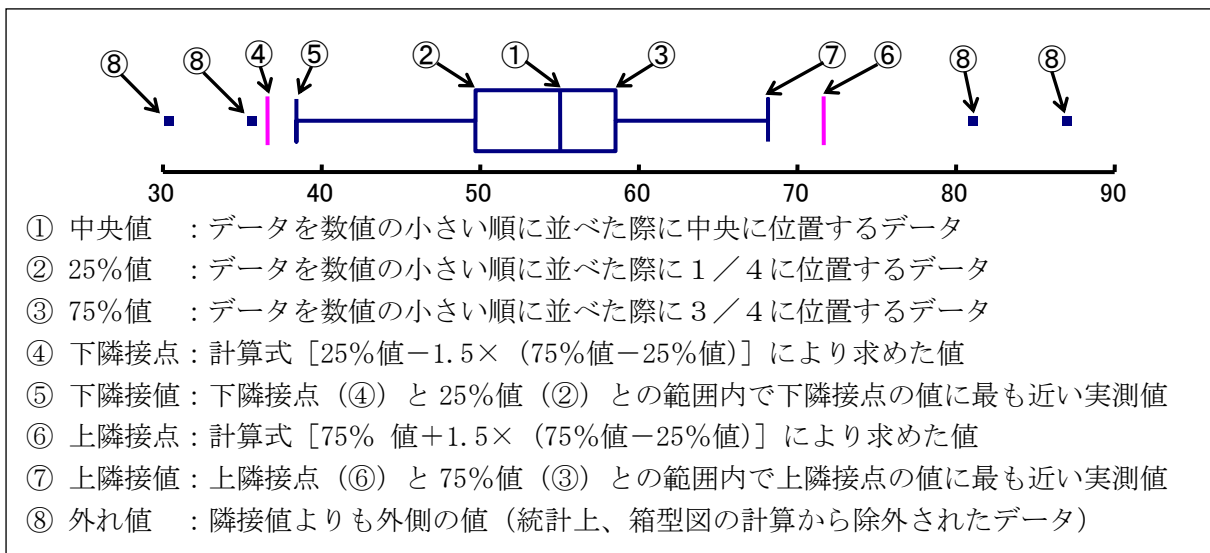


図 6-2 実証対象製品に流入した積算水量

《参考》 図 6-2 の凡例



実証で監視した項目の結果について、表 6-1 に示した。

表 6-1 監視項目の結果

監視項目	測定箇所
試料の概観	流入水は主に黄灰色で厨芥臭であった。ろ床処理水は主に赤褐色で下水臭であった。放流水は、主に黄白色で無臭であった。（資料編 36 頁 1.（3）、40 ～ 43 頁参照） 実証期間中の水温は、流入水が 18.2 ～ 37.4℃、ろ床処理水が 18.0 ～ 34.0℃、放流水が 17.0 ～ 35.0℃であった。このうち、各試験時の平均水温は夏季試験時の流入水 33.3℃、ろ床処理水 32.6℃、放流水 32.2℃、秋季試験時の流入水 30.8℃、ろ床処理水 28.8℃、放流水 27.5℃冬季試験時の流入水 21.9℃、ろ床処理水 19.7℃、放流水 19.0℃であった。（資料編 37 頁 1.（4）参照）
水理的滞留時間	流入水量と各装置の容量から求めた水理的滞留時間は、散水ろ床槽 0.70 ～ 1.16 日で、活性汚泥槽が 0.36 ～ 0.59 日であった。
気象	試験時の天候は晴または曇であり、降雨はなかった。 実証期間中の気温は、4.8 ～ 36.7℃であった。このうち、夏季試験時の平均気温は 30.1℃、秋季試験時の平均気温は 22.6℃、冬季試験時の平均気温は 10.8℃であった。（資料編 37 頁 1.（5）参照）
高濃度排水の原単位	高濃度排水の平均濃度は BOD 46,700 mg/L、COD 22,900 mg/L、SS 4,680 mg/L であった。（資料編 38 頁 1.（6）参照）
活性汚泥の状況	活性汚泥槽の各槽における MLSS と DO の平均濃度は、第 1 槽が MLSS 6,050mg/L、DO 1.12 mg/L、第 2 槽が MLSS 5,930 mg/L、DO 5.15 mg/L、第 3 槽が MLSS 5,890 mg/L、DO 5.75 mg/L であった。ろ床処理水では MLSS 713 mg/L、DO 4.62 mg/L であった。（資料編 38 頁 1.（7）参照）
導入ユーザーへのヒアリング	実証対象製品に、導入からこれまで大きなトラブルがなかったことを確認した。また、実証対象製品の維持管理について「管理しやすい」との意見を得られた。 実証対象製品のにおいについては、「特に気にならない」との意見が寄せられた。
製造飲料の種類	実証期間中の製造飲料の種類は、夏季試験時は果汁飲料（8 月 7 日）、お茶（8 月 29 日）、秋季試験時は炭酸飲料（10 月 3 日）、果汁飲料（10 月 8 日）、冬季試験時は乳酸菌飲料（12 月 3 日、20 日）であった。

6.2 水質実証項目

（１）実証項目

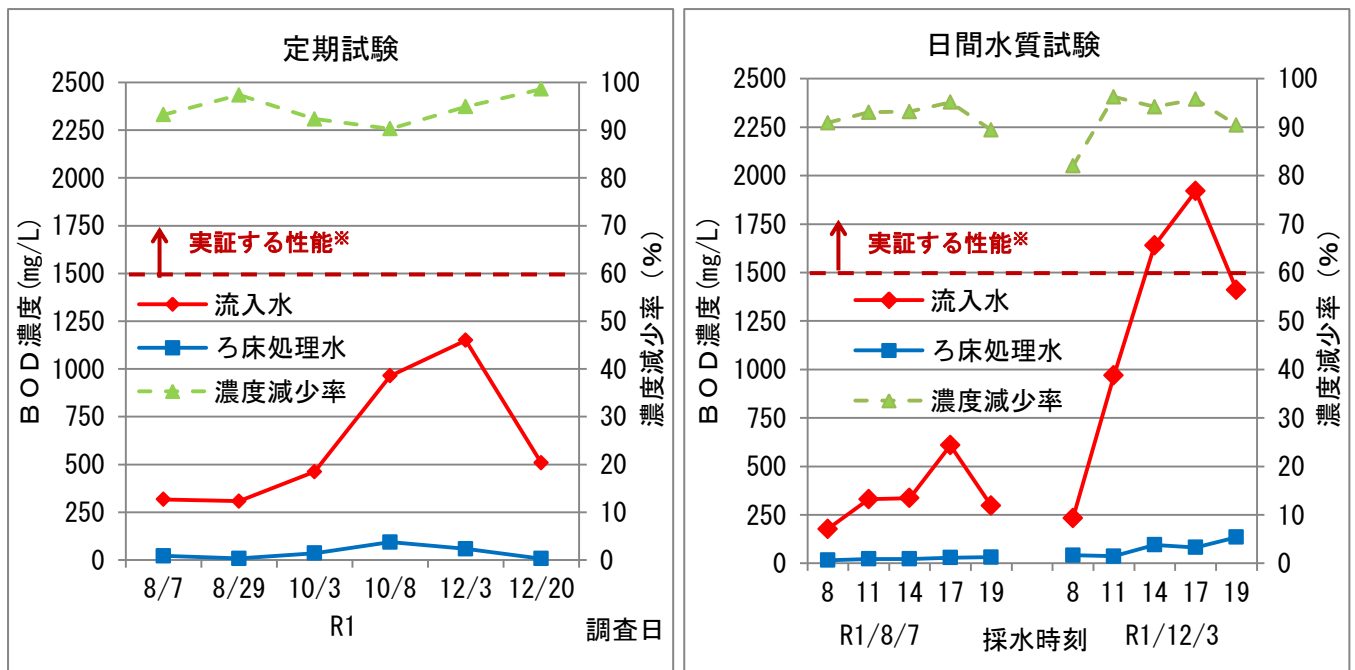
水質結果を図 6-3～5 に示した。

散水ろ床槽による BOD の濃度減少率は、定期試験で平均 94.5%、日間水質試験で、夏季平均 92.3%、冬季平均 91.7% であった。また、COD の濃度減少率は、定期試験で平均 85.1%、日間水質試験で夏季平均 80.3%、冬季平均 89.3% であった。このことから、実証対象製品は BOD、COD とともに散水ろ床槽による濃度減少率の実証する性能を満たした。

放流水濃度では、BOD、SS において定期試験、日間水質試験ともに、実証する性能を満たし、COD では冬季の定期試験を除き概ね実証する性能を満たした。

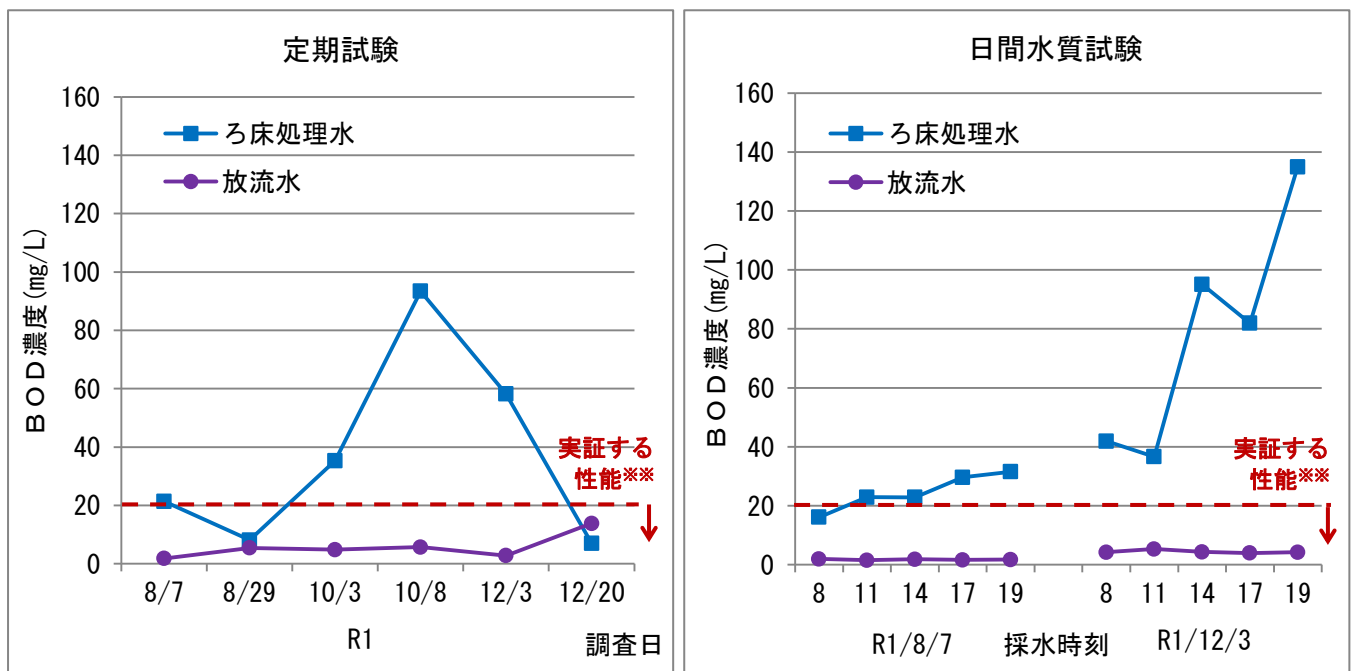
試験実施場所では、乳酸菌飲料に由来する工程排水が流入する場合、季節を問わず放流水質が悪化することを管理担当者（ユーザー）から確認した。このことから、冬季の定期試験で COD 濃度が実証する性能を僅かに満たせなかった理由は、12 月初旬から乳酸菌飲料の製造が続き、SS の流出量が増したことにより、SS 由来の COD が増加したためと考えられた。

散水ろ床槽による濃度減少率



※図中の赤色点線は、濃度減少率の実証する性能を示す。

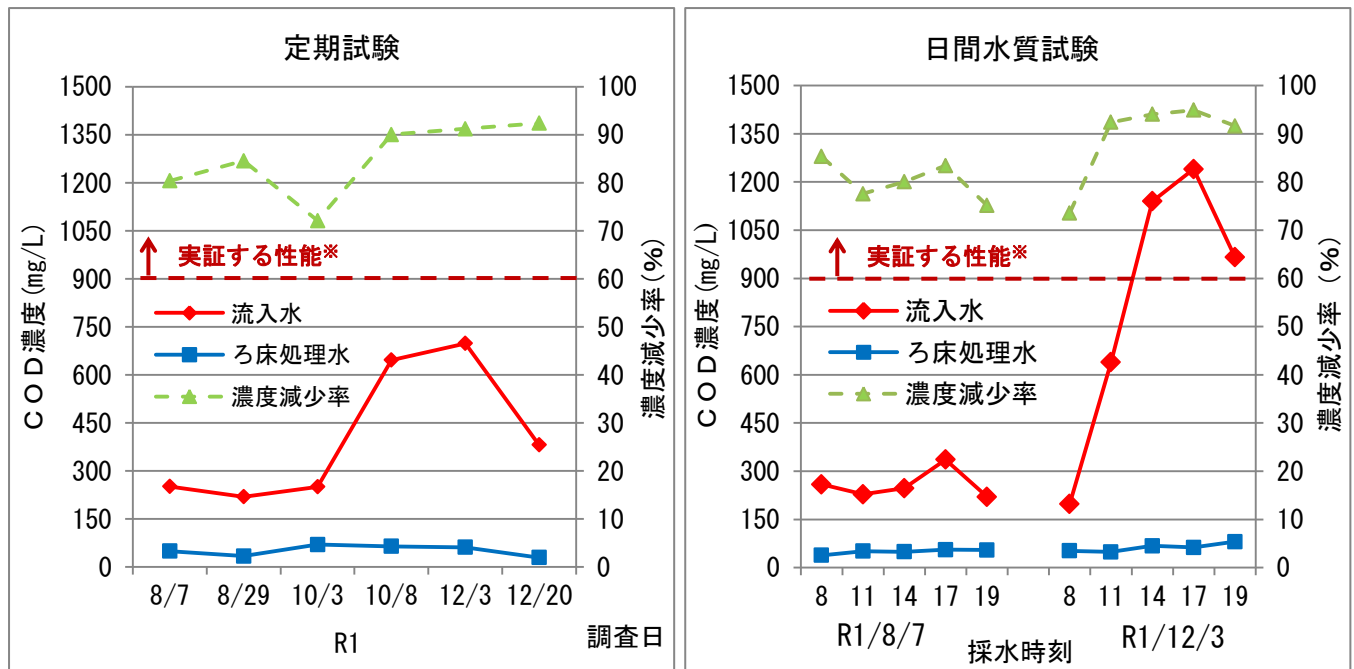
放流水濃度



※※図中の赤色点線は、放流水濃度の実証する性能を示す。

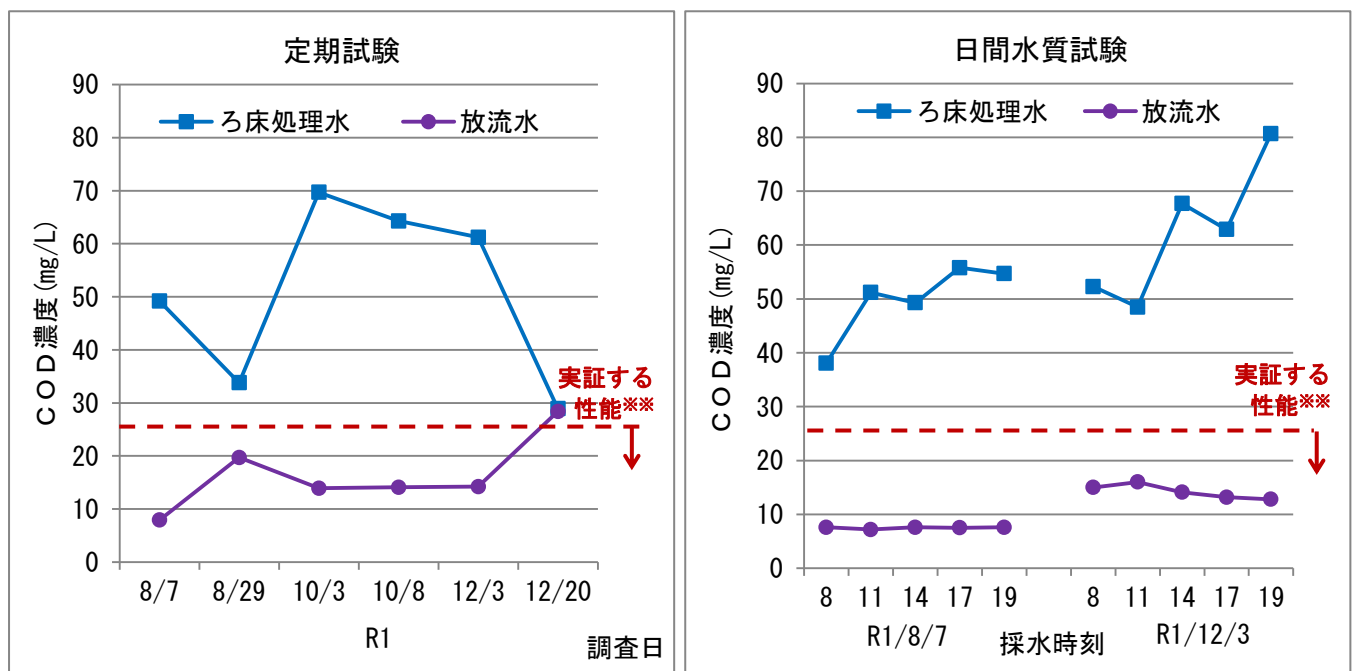
図 6-3 BODの結果

散水ろ床槽による濃度減少率



※図中の赤色点線は、濃度減少率の実証する性能を示す。

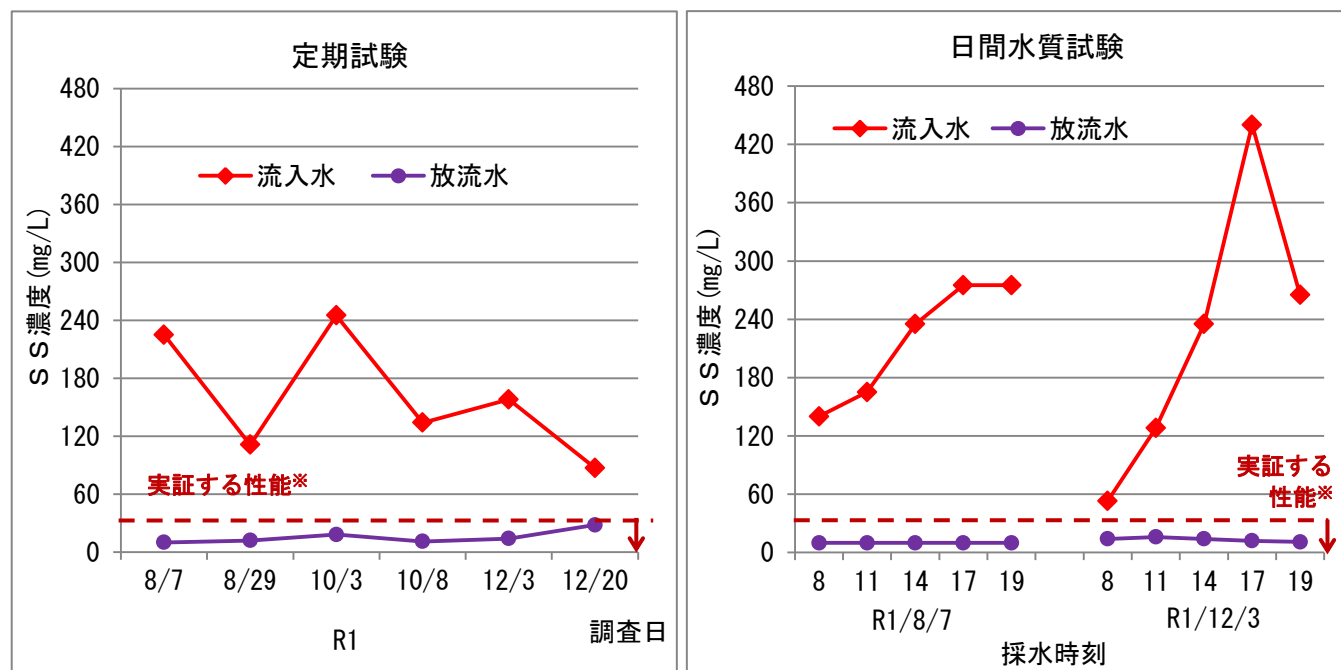
放流水濃度



※※図中の赤色点線は、放流水濃度の実証する性能を示す。

図 6-4 CODの結果

放流水濃度



※図中の赤色点線は、放流水濃度の実証する性能を示す。

図 6-5 SSの結果

(2) 参考項目

各試験において、流入水、処理水及び放流水の pH を測定した。その結果、pH は中性付近であり、生物処理への影響がないことが確認された。また、12 月 3 日の日間水質試験における流入水の pH が、17 時では 6.15、19 時では 5.82 と酸性であったが、ろ床処理水については 7 程度まで上昇しており、pH の安定性が確認された。pH の結果一覧を表 6-2 に示す。

表 6-2 pHの結果一覧

試験の種類	調査日/採水時刻		流入水	ろ床 処理水	放流水
定期 試験	R1/8/7		6.48	7.35	8.14
	R1/8/29		6.41	6.78	7.05
	R1/10/3		6.28	7.25	7.92
	R1/10/8		6.19	7.26	7.99
	R1/12/3		6.32	7.20	7.96
	R1/12/20		6.96	7.27	7.64
日間水質 試験	R1/8/7	8:00	6.89	7.90	8.00
		11:00	8.84	7.84	8.08
		14:00	7.46	7.64	8.00
		17:00	6.64	7.73	7.81
		19:00	6.91	7.68	7.96
	R1/12/3	8:00	8.03	7.56	7.80
		11:00	7.12	7.43	7.81
		14:00	6.65	7.29	7.72
		17:00	6.15	7.23	7.77
		19:00	5.82	7.01	7.66

（３）散水ろ床槽による処理の安定性の確認

散水ろ床槽における汚濁負荷量の推移と除去効率を図 6-6 に示した。

散水ろ床槽に流入する溶解性 BOD の汚濁負荷量は 79～474 kg/日、溶解性 COD の汚濁負荷量は 63～288 kg/日であり、流入負荷変動が確認された。実証期間を通して溶解性 BOD の除去効率 90%以上、溶解性 COD の除去効率 70%以上であったことから、流入負荷変動に影響を受けずに散水ろ床槽では安定した処理が行われていることが示された。

また、流入水の平均汚濁負荷量 238 kg/日と散水ろ床槽の容積 290 m³ より、散水ろ床槽の溶解性 BOD 容積負荷は 0.8 kg/(m³・日)と算出された。

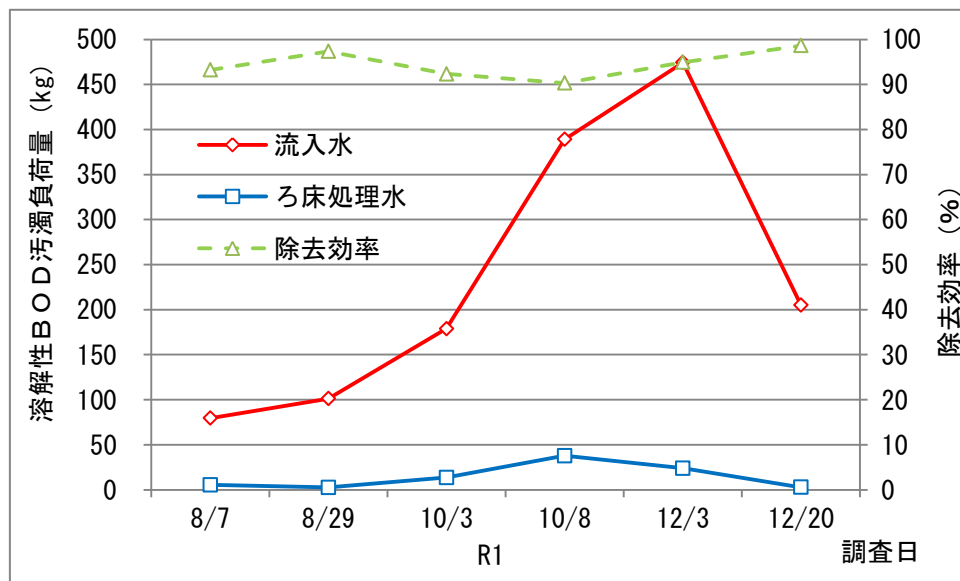


図 6-6-1 散水ろ床槽における汚濁負荷量と除去効率の推移（溶解性 BOD）

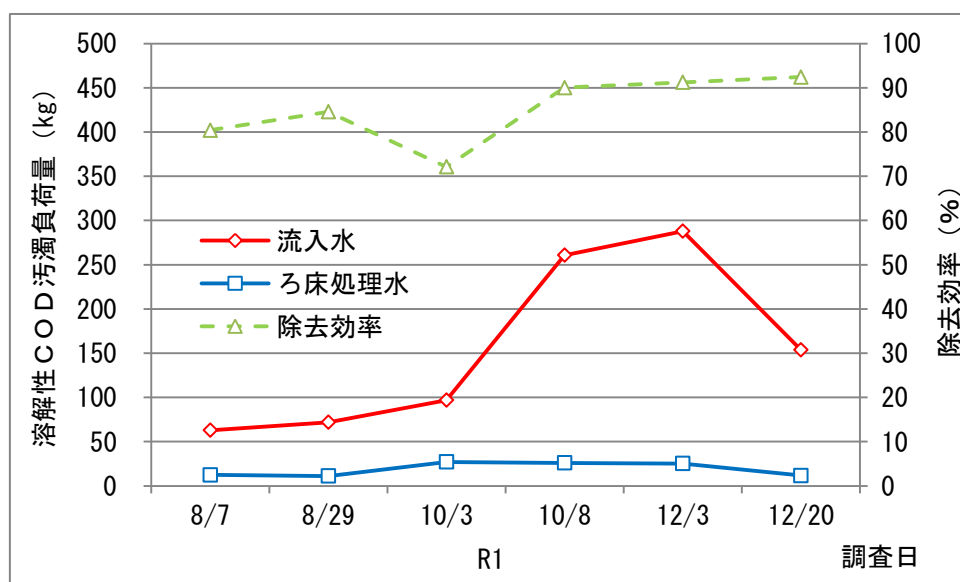


図 6-6-2 散水ろ床槽における汚濁負荷量と除去効率の推移（溶解性 COD）

6.3 運転及び維持管理項目

（１）汚泥発生量【環境影響項目】

2018 年度（2018 年 4 月～2019 年 3 月）における実証対象製品から排出された汚泥量は 105.85 t/年であった。排出された汚泥は産業廃棄物として処理されていた。

（２）廃棄物発生量【環境影響項目】

実証対象製品の処理過程で新たな廃棄物の発生はなかった。

（３）騒音【環境影響項目】

実証対象製品と散水用ポンプの稼働音を、騒音計を用いて測定した。その結果、実証対象製品は、1 m:60.7 dB、3 m:58.9 dB、5 m:58.0 dBであり、ろ床槽上部は73.0 dBであった。また、散水用ポンプでは、1 m:70.3 dB、3 m:65.4 dB、5 m:61.6 dBであった。試験実施場所周辺（実証対象製品から約30 m程度離れた場所）の結果は、53.6 dBであったことから、実証対象製品と散水用ポンプの稼働音は周囲と比較して大きな音ではなかった。

（４）におい【環境影響項目】

実証対象製品からのにおいを導入ユーザーに確認した結果「特に気にならない」との回答が寄せられた。

（５）ろ床バエの発生状況【環境影響項目】

実証期間におけるろ床バエの発生は少なく、特に気にならなかった。導入ユーザーに確認した結果「特に気にならない」との回答が寄せられた。また、ろ床バエ対策として年に複数回の防虫剤の散布や、ろ床槽上部の側壁に月に 1 回程度散水していることを確認した。

（６）消費電力量【使用資源項目】

実証対象製品において電力を使用するのは、脱水機と各種ブロワやポンプであった。実証対象製品における 1 日あたりの消費電力量を表 6-3 に示した。

表 6-3 実証対象製品における消費電力量

付帯設備	電力 (kW)	稼働時間 (h/日)	消費電力量(kWh/日)
脱水機	8.8	8	70.4
散水用ポンプ	3.7	24	88.8
流量調整槽用ポンプ	2.2	16.4	36.1
流量調整槽用ブロワ	11	24	264
循環槽用ブロワ	11	24	264
活性汚泥槽用ブロワ	7.5	24	180
合計			903

（７）消耗品等【使用資源項目】

試験実施場所では、流入水中に窒素成分が含まれていないため、有機窒素添加剤、栄養剤を毎日午前中に添加している。その添加量は有機窒素添加剤 4 kg/日、栄養剤 2 kg/日であった。活性汚泥の沈降性が悪い場合は、無機窒素添加剤を 4 kg/回添加していた。

脱水機にて汚泥の凝集を促すために凝集剤を使用していた。その使用量は高分子凝集剤 2 kg/日、無機塩化アルミニウム 14 L/日であった。

（８）水質所見

試料の外観を図 6-7 に示した。実証期間を通じて、流入水に比べ放流水の透明度は上がっていた（図 6-7-1）。また、お茶を製造している時の放流水（図 6-7-2）は、お茶成分が残っていることにより黄褐色であり、乳酸菌飲料を製造している時の放流水（図 6-7-3）は、黄白色の色相が確認された。

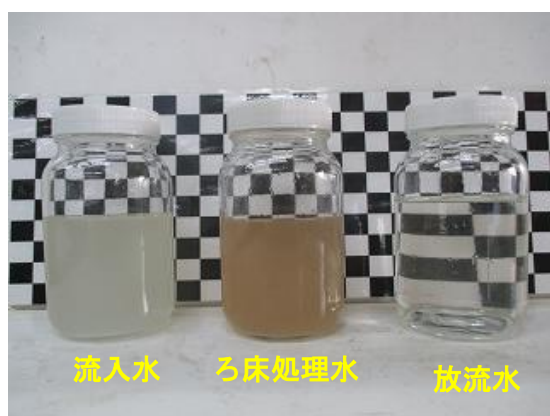


図 6-7-1 試料の外観
（採水日：令和元年 8 月 7 日）



図 6-7-2 試料の外観
（採水日：令和元年 8 月 29 日）



図 6-7-3 試料の外観（採水日：令和元年 12 月 20 日）

（９）実証対象製品の運転及び維持管理に必要な人員数と技能（日常点検・定期点検）

維持管理に必要な内容と技能等を表 6-4 に示した。

表 6-4 維持管理項目

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
散水ろ床槽の日常点検	均一に散水されていることを確認 5 分/回	1 人。運転及び維持管理の知識を有する者
散水ノズルの目詰まり	散水ノズルの目詰まり発生時 5 分/回	1 人。運転及び維持管理の知識を有する者
活性汚泥槽の日常点検	空気量の調整 薬剤の添加 30 分/回	1 人。運転及び維持管理の知識を有する者

（１０）実証対象製品の信頼性

実証期間中にトラブルは発生しなかった。

（１１）トラブルからの復帰方法

本体に係わるトラブルは、メーカー（実証申請者）に連絡する。

（１２）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使い易さについての評価及び課題等について表 6-5 に示した。運転に対する専門的な知識は必要となるが、ユーザーが理解しやすい内容であった。

表 6-5 運転及び維持管理マニュアルの評価及び課題

項 目	評価※ ¹	課 題 等
読みやすさ	○	特になし
理解しやすさ	○	特になし

※ 1 評価方法は、「○：改善すべき点なし」、「△：検討要素あり」、「×：改善すべき点あり」

6.4 異常値についての報告

実証対象製品に関わるトラブルは発生せず、異常値はなかった。

6.5 結果のまとめ（総括：実証結果から見た実証対象技術の特徴について）

（１）設置条件、運転及び維持管理等

散水ろ床槽は既設の排水処理施設の前処理施設として活用が可能であり、既設の排水処理施設に後付けすることが可能である。また散水ろ床槽と活性汚泥槽を併用した実証対象技術を新設の排水処理施設とした設計も可能である。

強風時に散水部から排水がある程度遠くまで飛散する可能性や、ポンプ等が常時稼働しているため騒音問題が発生する可能性がある。そのため、設置場所の環境によっては、散水時の排水の飛散や騒音への対策が必要である。

運転及び維持管理マニュアルは施設規模や流入負荷に合わせて策定されている。維持管理については排水処理に関する知識を有する必要がある、ろ床バエ等の発生にも注意が必要である。

（２）実証結果等

散水ろ床槽による濃度減少率は、BODでは定期試験で平均 94.5%、日間水質試験で夏季平均 92.5%、冬季平均 91.7%、CODでは定期試験で平均 85.1%、日間水質試験で夏季平均 80.3%、冬季平均 89.3%であった。このことから、BOD、CODともに散水ろ床槽による濃度減少率の実証する性能（60%以上）を満たした。放流水濃度は、BOD、SSにおいて実証する性能（BOD:20 mg/L 以下、SS:30 mg/L 以下）を満たし、CODでは概ね実証する性能（COD:25 mg/L 以下）を満たした。

定期試験の結果から、実証対象製品は生物処理を基本原理としているが、季節的な気温の変化による変動に影響を受けず、年間を通して安定した処理が可能であることが示された。また、日間水質試験の結果から、水量や流入濃度の変化による日間変動にも対応が可能であることが示された。

○付録(品質管理)

1. 品質管理システムの監査

実証が適切に実施されていることを確認するために実証機関が定める品質マネジメントシステムに従い、実証期間中に 1 回、本実証から独立している部門による内部監査を実施した。

その結果、実証はマニュアルに基づく品質管理システムの要求事項に適合し、適切に実施、維持されていることが確認された。

内部監査の実施状況の概要を付表 1－1 に示す。

付表 1－1 内部監査の実施概要

内部監査実施日	令和 2 年 3 月 12 日（木）
内部監査実施者	管理本部 総務課 ISO担当
被監査部署	実証に係る全部署
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

1. 実証におけるデータの詳細

（1）水質データ

BOD水質結果一覧

試験の 種類	調査日/採水時刻		散水ろ床槽による濃度減少率			放流水 (mg/L)
			流入水※ (mg/L)	ろ床処理水※ (mg/L)	濃度減少率 (%)	
定期 試験	R1/8/7		317	21.4	93.2	1.8
	R1/8/29		308	8.1	97.4	5.4
	R1/10/3		462	35.3	92.4	4.8
	R1/10/8		964	93.4	90.3	5.7
	R1/12/3		1150	58.2	94.9	2.8
	R1/12/20		508	7.0	98.6	13.8
日間水 質試験	R1/8/7	8:00	177	16.1	90.9	1.9
		11:00	331	22.9	93.1	1.5
		14:00	336	22.8	93.2	1.8
		17:00	609	29.6	95.1	1.6
		19:00	297	31.5	89.4	1.7
	R1/12/3	8:00	233	41.9	82.0	4.2
		11:00	969	36.6	96.2	5.3
		14:00	1640	95.1	94.2	4.3
		17:00	1920	81.9	95.7	3.9
		19:00	1410	135	90.4	4.2

※ 溶解性BODを測定した。

COD水質結果一覧

試験の 種類	調査日/採水時刻		散水ろ床槽による濃度減少率			放流水 (mg/L)
			流入水※ (mg/L)	ろ床処理水 ※ (mg/L)	濃度減少率 (%)	
定期 試験	R1/8/7		251	49.2	80.4	7.9
	R1/8/29		219	33.8	84.6	19.7
	R1/10/3		250	69.7	72.1	13.9
	R1/10/8		646	64.3	90.0	14.1
	R1/12/3		698	61.2	91.2	14.2
	R1/12/20		381	28.9	92.4	28.4
日間水 質試験	R1/8/7	8:00	259	38.1	85.3	7.6
		11:00	228	51.2	77.5	7.2
		14:00	247	49.3	80.0	7.6
		17:00	336	55.8	83.4	7.5
		19:00	220	54.7	75.1	7.6
	R1/12/3	8:00	198	52.3	73.6	15.0
		11:00	639	48.5	92.4	16.0
		14:00	1,140	67.7	94.1	14.1
		17:00	1,240	62.9	94.9	13.2
		19:00	966	80.7	91.6	12.8

※ 溶解性CODを測定した。

SS 水質結果一覧

試験の種類	調査日/採水時刻		流入水 (mg/L)	放流水 (mg/L)
定期 試験	R1/8/7		225	10
	R1/8/29		111	12
	R1/10/3		245	18
	R1/10/8		134	11
	R1/12/3		158	14
	R1/12/20		87	28
日間水質 試験	R1/8/7	8:00	140	< 10
		11:00	165	< 10
		14:00	235	< 10
		17:00	275	10
		19:00	275	< 10
	R1/12/3	8:00	53	14
		11:00	128	16
		14:00	235	14
		17:00	440	12
		19:00	265	11

溶解性BODの汚濁負荷量の結果一覧

試験の 種類	調査日	流入水量 (m ³)	汚濁負荷 (kg)		除去効率 (%)
			流入水	ろ床処理水	
定期 試験	R1/8/7	250.65	79	5	93.2
	R1/8/29	328.73	101	3	97.4
	R1/10/3	387.29	179	14	92.4
	R1/10/8	403.60	389	38	90.3
	R1/12/3	412.42	474	24	94.9
	R1/12/20	403.60	205	3	98.6
平均値			238	14	94.5
中央値			192	10	94.1
最大値			474	38	98.6
最小値			79	3	90.3

溶解性CODの汚濁負荷量の結果一覧

試験の 種類	調査日	流入水量 (m ³)	汚濁負荷 (kg)		除去効率 (%)
			流入水	ろ床処理水	
定期 試験	R1/8/7	250.65	63	12	80.4
	R1/8/29	328.73	72	11	84.6
	R1/10/3	387.29	97	27	72.1
	R1/10/8	403.60	261	26	90.0
	R1/12/3	412.42	288	25	91.2
	R1/12/20	403.60	154	12	92.4
平均値			156	19	85.1
中央値			125	19	87.3
最大値			288	27	92.4
最小値			63	11	72.1

（２）流入水量

実証対象製品に流入する水量データ

調査日	積算流入水量 ($\text{m}^3/\text{日}$)
R1/8/7	250.65
R1/8/29	328.73 [※]
R1/10/3	387.29
R1/10/8	403.60
R1/12/3	412.42
R1/12/20	403.60
平均値	364.38
中央値	395.45
最大値	412.42
最小値	250.65

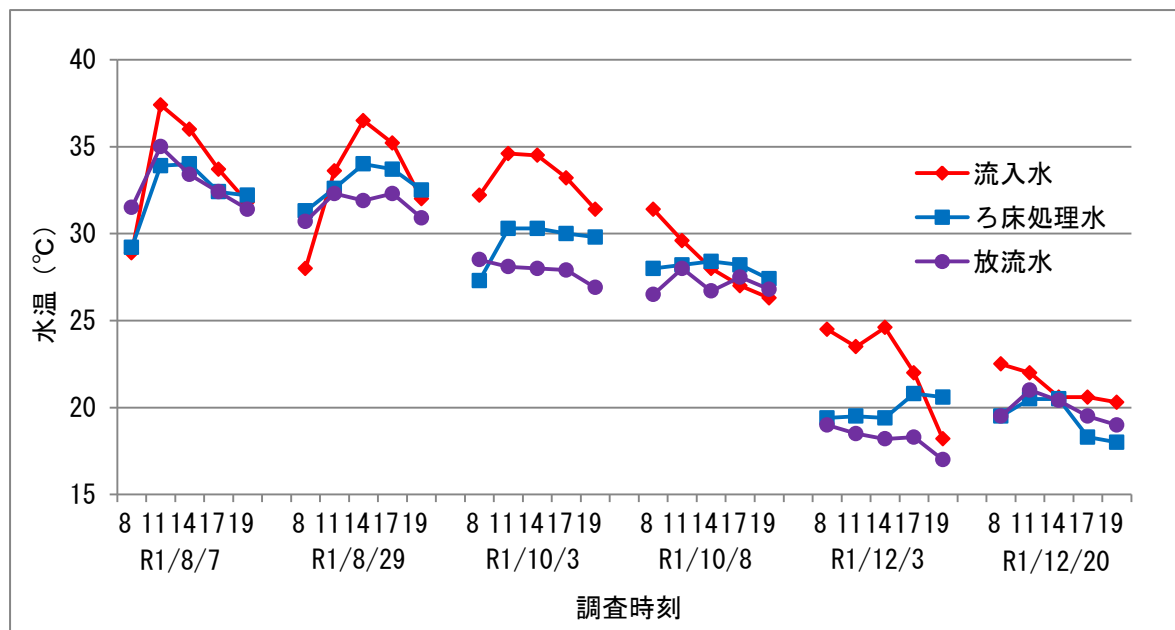
※主ポンプの稼働による積算流入水量は166.23 ($\text{m}^3/\text{日}$)、補助ポンプの稼働による積算流入水量は162.50 ($\text{m}^3/\text{日}$) であった。

（3）概観

試料の概観

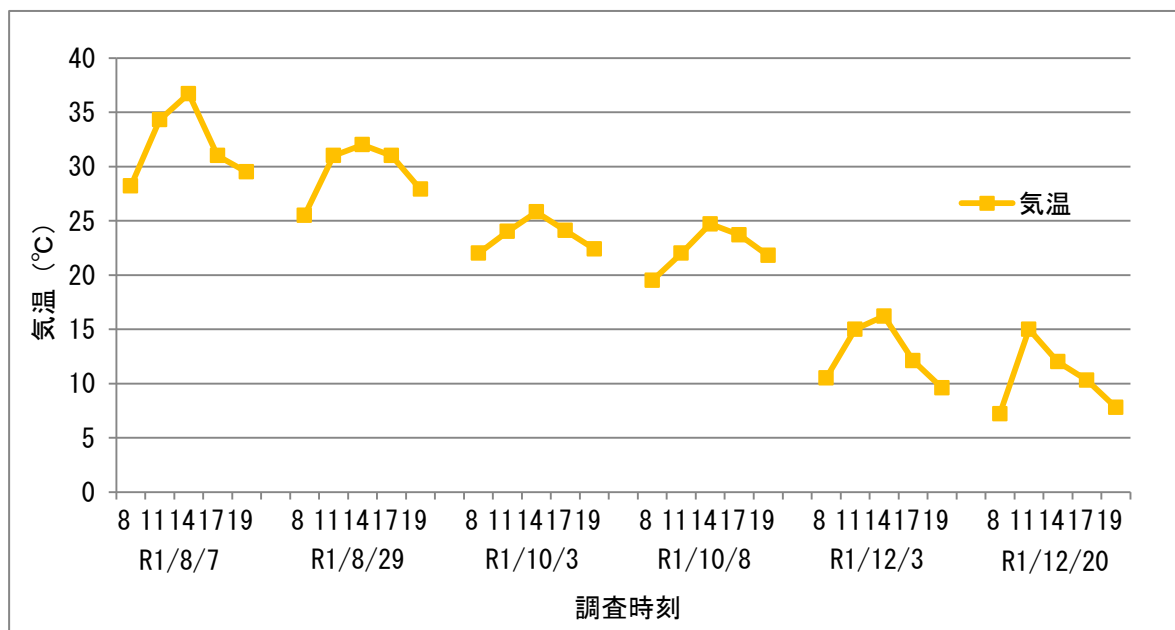
試験の 種類	調査日/採水時刻		流入水			ろ床処理水			放流水		
			色相	臭気	透視度 (cm)	色相	臭気	透視度 (cm)	色相	臭気	透視度 (cm)
定期 試験	R1/8/7		濃・黄白色濁	中・厨芥臭	2.6	濃・赤褐色濁	中・下水臭	3.3	無色透明	無臭	30 以上
	R1/8/29		濃・白黄色濁	中・果実臭	6.1	濃・赤褐色濁	中・汚泥臭	2.5	淡・黄褐色透	無臭	30 以上
	R1/10/3		濃・灰色濁	中・果実臭	3.8	濃・赤褐色濁	中・下水臭	3.0	淡・赤白色濁	弱・下水臭	30 以上
	R1/10/8		濃・黄白色濁	中・果実臭	3.0	濃・赤褐色濁	中・下水臭	2.0	無色透明	弱・下水臭	30 以上
	R1/12/3		濃・白黄色濁	中・厨芥臭	3.5	濃・赤褐色濁	中・下水臭	2.5	淡・黄褐色透	無臭	30 以上
	R1/12/20		濃・黄白色濁	中・厨芥臭	5.5	濃・赤褐色濁	中・下水臭	2.0	淡・黄白色透	弱・下水臭	25
日間水質 試験	R1/8/7	8:00	濃・灰色濁	中・厨芥臭	4.0	中・黄褐色濁	中・厨芥臭	10.8	無色透明	無臭	30 以上
		11:00	濃・黄褐色濁	強・厨芥臭	3.3	濃・赤褐色濁	中・下水臭	4.0	無色透明	無臭	30 以上
		14:00	濃・黄灰色濁	中・厨芥臭	2.5	濃・赤褐色濁	中・下水臭	2.0	無色透明	無臭	30 以上
		17:00	濃・黄灰色濁	中・厨芥臭	2.3	濃・赤褐色濁	中・下水臭	2.4	無色透明	無臭	30 以上
		19:00	濃・黄白色濁	中・厨芥臭	3.0	濃・赤褐色濁	中・下水臭	2.0	無色透明	無臭	30 以上
	R1/12/3	8:00	濃・黄灰色濁	弱・厨芥臭	10.3	濃・赤褐色濁	中・下水臭	3.5	淡・黄白色透	無臭	30 以上
		11:00	濃・黄灰色濁	弱・厨芥臭	6.4	濃・赤褐色濁	中・下水臭	4.0	淡・黄白色透	無臭	30 以上
		14:00	濃・黄灰色濁	中・厨芥臭	2.5	濃・赤褐色濁	中・下水臭	2.0	淡・黄白色透	無臭	30 以上
		17:00	濃・黄灰色濁	中・厨芥臭	2.5	濃・赤褐色濁	中・下水臭	3.3	淡・黄白色透	無臭	30 以上
		19:00	濃・白黄色濁	弱・厨芥臭	2.0	濃・赤褐色濁	中・下水臭	2.0	淡・黄褐色透	無臭	30 以上

(4) 水温



実証期間中の水温結果

(5) 気温



実証期間中の気温結果

（６）高濃度排水

高濃度排水の水質一覧

調査日	高濃度排水		
	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	SS (mg/L)
R1/8/7	28,600	15,600	2,560
R1/8/29	25,100	13,700	1,300
R1/10/3	63,100	21,100	2,580
R1/10/8	54,100	28,500	7,670
R1/12/3	58,100	35,800	12,100
R1/12/20	51,200	22,900	1,910
平均値	46,700	22,900	4,680
中央値	52,700	22,000	2,570
最大値	63,100	35,800	12,100
最小値	25,100	13,700	1,300

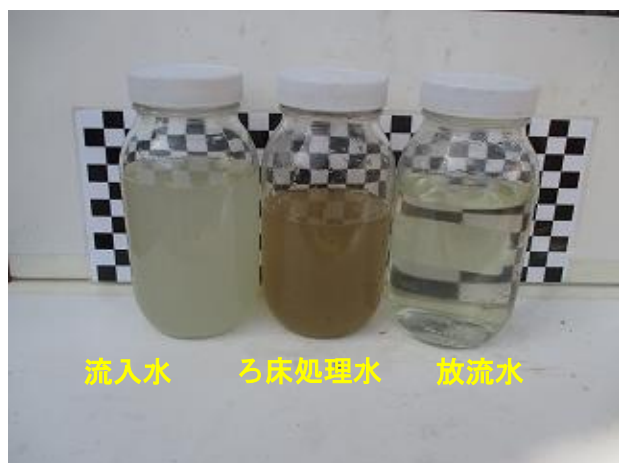
（７）活性汚泥槽の状況

MLSSとDOの結果一覧

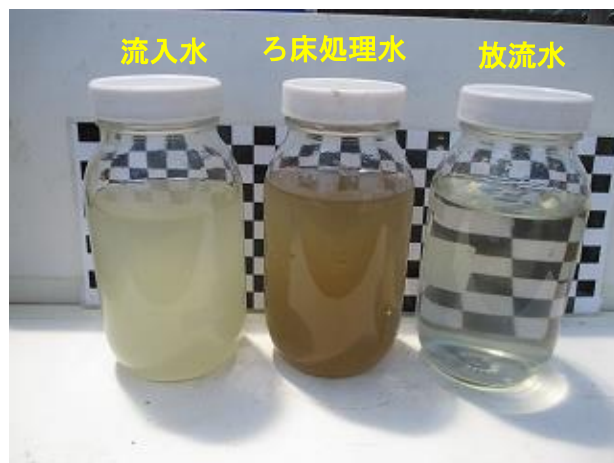
調査日	MLSS (mg/L)				DO (mg/L)			
	活性汚泥槽			ろ床 処理水	活性汚泥槽			ろ床 処理水
	第 1 槽	第 2 槽	第 3 槽		第 1 槽	第 2 槽	第 3 槽	
R1/8/7	6,350	6,200	6,150	1,270	4.13	6.72	6.79	5.57
R1/8/29	4,310	4,260	4,150	300	0.25	3.97	4.59	4.07
R1/10/3	5,130	5,370	5,210	580	1.56	5.47	6.24	5.70
R1/10/8	4,930	5,030	4,970	730	0.16	4.02	5.08	3.12
R1/12/3	7,210	7,140	7,370	880	0.29	6.44	7.32	4.94
R1/12/20	8,390	7,590	7,460	520	0.35	4.27	4.45	4.30
平均値	6,050	5,930	5,890	713	1.12	5.15	5.75	4.62
中央値	5,740	5,790	5,680	655	0.32	4.87	5.66	4.62
最大値	8,390	7,590	7,460	1,270	4.13	6.72	7.32	5.70
最小値	4,310	4,260	4,150	300	0.16	3.97	4.45	3.12

2. 試料及び実証対象製品の写真

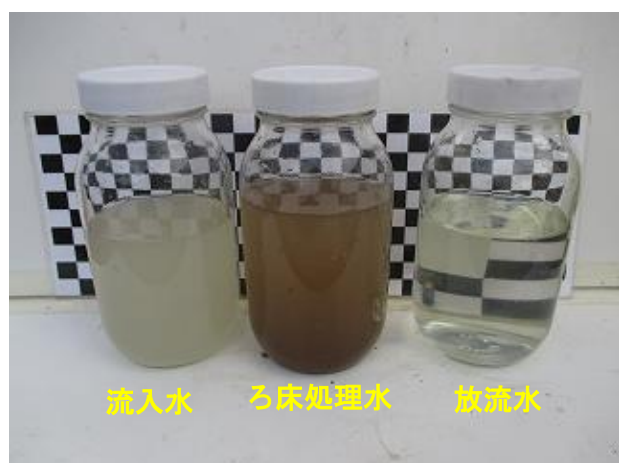
（1）試料の外観



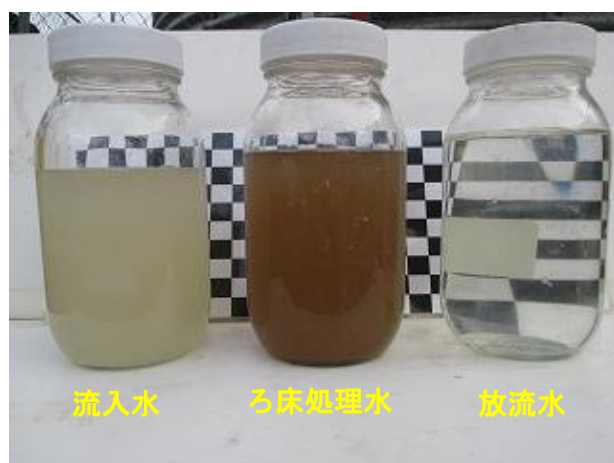
日間水質試験（採水時刻 8 : 00）



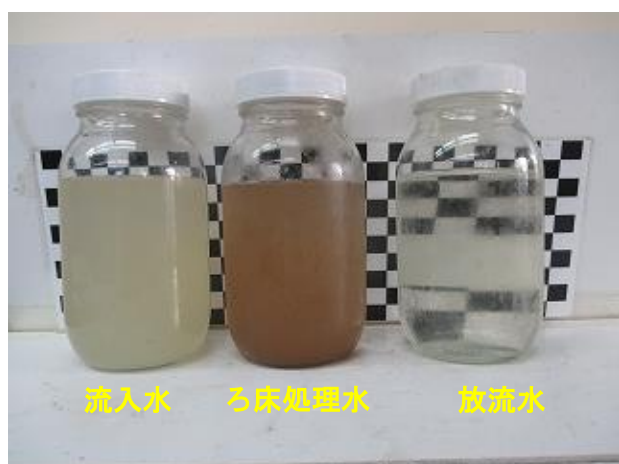
日間水質試験（採水時刻 11 : 00）



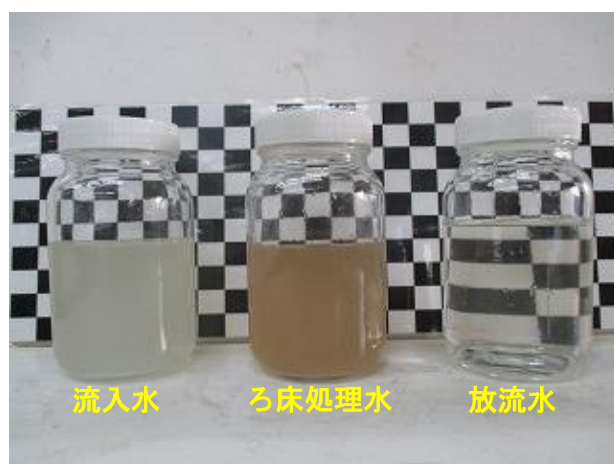
日間水質試験（採水時刻 14 : 00）



日間水質試験（採水時刻 17 : 00）

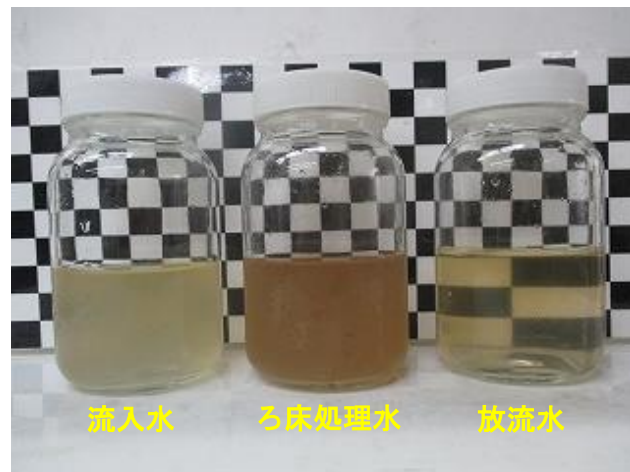


日間水質試験（採水時刻 19 : 00）



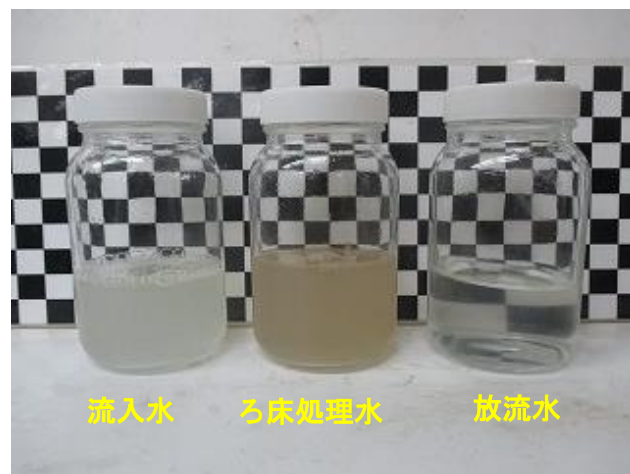
定期試験

夏季試験 1 回目（令和元年 8 月 7 日）の水質写真



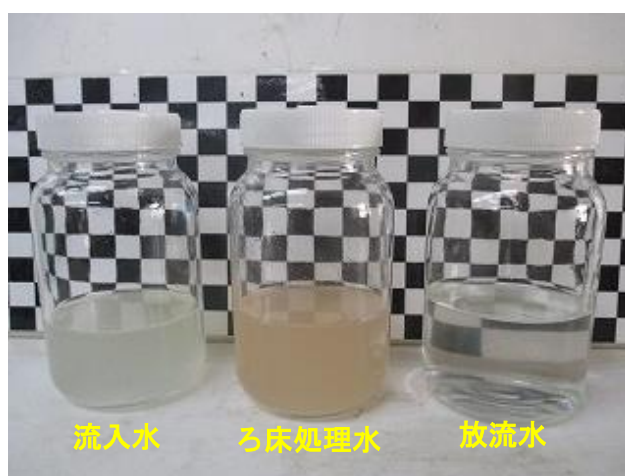
定期試験

夏季試験 2 回目（令和元年 8 月 29 日）の水質写真



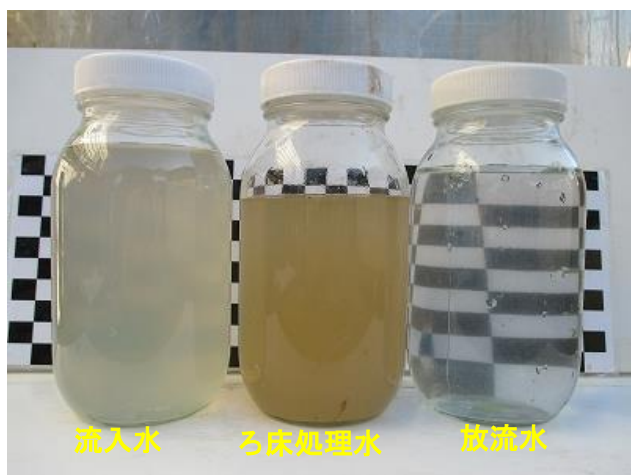
定期試験

秋季試験 1 回目（令和元年 10 月 3 日）の水質写真

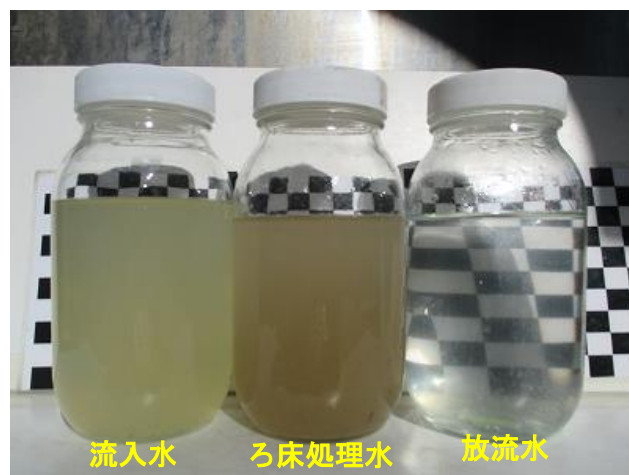


定期試験

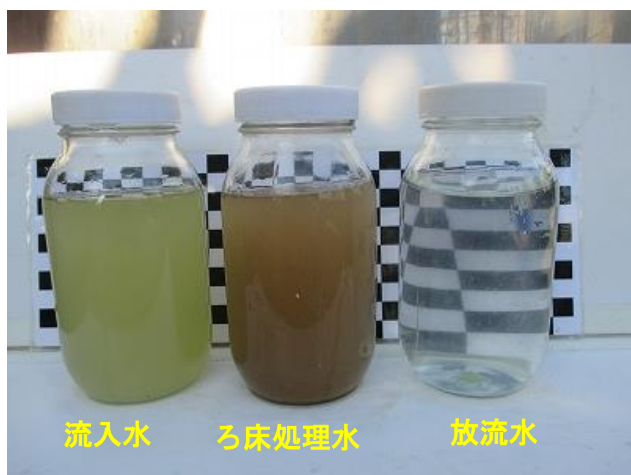
秋季試験 2 回目（令和元年 10 月 3 日）の水質写真



日間水質試験（採水時刻 8 : 00）



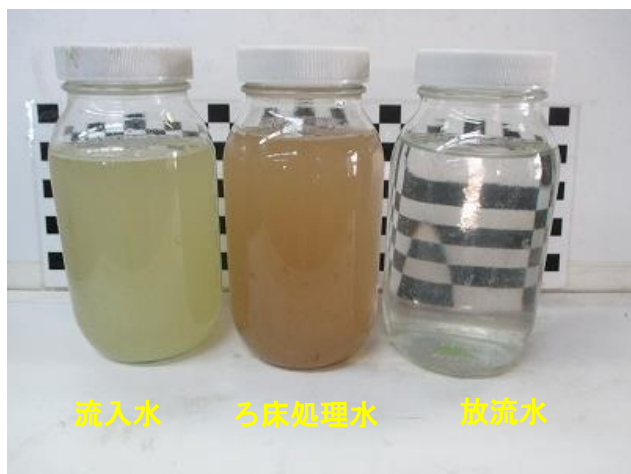
日間水質試験（採水時刻 11 : 00）



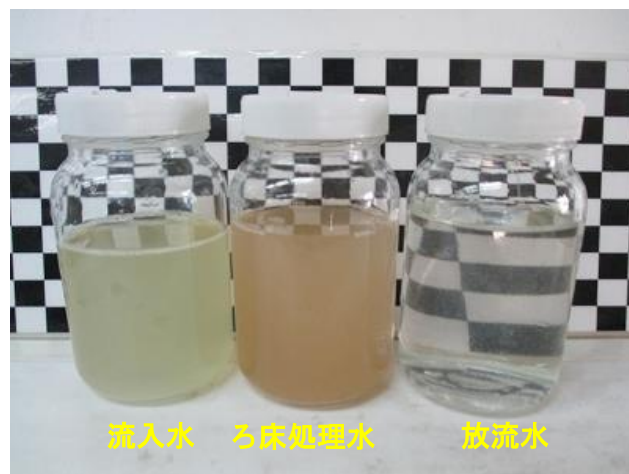
日間水質試験（採水時刻 14 : 00）



日間水質試験（採水時刻 17 : 00）

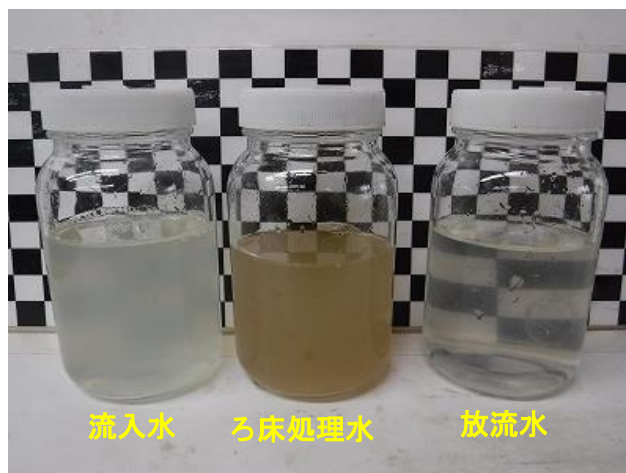


日間水質試験（採水時刻 19 : 00）



定期試験

冬季試験 1 回目（令和元年 12 月 3 日）の水質写真



定期試験

冬季試験 2 回目（令和元年 12 月 20 日）の水質写真

（2）実証対象製品の状況



散水の状況



天城坑火石の状況



活性汚泥槽の状況



沈殿槽の状況

実証対象製品の写真（秋季試験 1 回目 令和元年 10 月 3 日）

3. 用語の解説

用 語	内 容
実証対象技術	実証の対象となる技術をいう。
実証対象製品	実証対象技術を機器・装置として具現化したもののうち、実証で実際に使用するものをいう。
実証項目	実証対象技術の性能や効果を測るための試験項目を指す。
監視項目	運転状況を監視するため、また周囲への悪影響を未然に防ぐために監視する項目をいう。
運転及び維持管理記録	試験実施場所での運転及び維持管理のための作業について記録したものをいう。
環境影響項目	水質浄化により、必要となる資源や発生する物質など。
生物化学的酸素要求量（BOD）	生物化学的酸素要求量（Biochemical Oxygen Demand）の略で、水中の有機物が微生物の働きによって分解されるときに消費される酸素の量。BODが高いと溶存酸素が欠乏し易くなり、汚濁していることを示す。10mg/L 以上で悪臭の発生等がみられ、河川の水質汚濁の一般指標として用いられる。
溶解性BOD	BODのうち、懸濁物質を除去した際のBODをいう。
化学的酸素要求量（COD）	化学的酸素要求量（Chemical Oxygen Demand）の略で、水中の有機物等を酸化するときに要する酸素の量をいい、数値が大きいほど汚濁していることを示す。
溶解性COD	CODのうち、懸濁物質を除去した際のCODをいう。
浮遊物質（SS）	浮遊物質（Suspended Solids）の略で、水中に浮遊・懸濁している不溶性の粒径 2mm 以下の物質、水の濁りの原因となる。
ブロワ	ばっ気するために空気を送る装置のことで、送風機ともいう。
散水ろ床法	ろ材を積み上げたろ床の上から排水を均等に散水して、ろ材表面の好気的生物膜によって排水中の有機物質を処理する方法をいう。
活性汚泥	汚水を処理する能力をもった微生物の集まり。活性汚泥には細菌、原生動物など多種多様な微生物が存在している。
活性汚泥法	活性汚泥を用いた汚水処理方法。滞留時間が 6～8 時間の標準活性汚泥法、最初沈殿池を設けず、有機物負荷を低くして余剰汚泥の発生量を制限する長時間ばっ気法や、一つの反応槽で、流入、反応、沈殿、排出の各機能を行う回分式活性汚泥法などがある。

