

環境省

平成30年度環境技術実証事業

湖沼等水質浄化技術分野

実証報告書

平成31年3月

実証機関 : 一般社団法人 埼玉県環境検査研究協会
技術(実証対象技術) : KSB浄化水溶液機能水システム
実証申請者 : KSBバイオウォーター株式会社、東洋施設株式会社
実証番号 : 080-1804
試験実施場所 : 上尾丸山公園

環境技術
実証事業



ETV 環境省

<http://www.env.go.jp/policy/etv/>

日本の水をきれいに
湖沼等水質浄化分野
(実証番号 080-1804)

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	2
1. 実証対象技術の概要	2
2. 実証の概要	2
3. 実証結果	3
(参考情報)	5
■ 本 編	6
1 導入と背景、実証の実施体制	6
1.1 導入と背景	6
1.2 実証参加組織と実証参加者の責任分掌	6
2 実証対象技術及び実証対象機器の概要	8
2.1 実証対象技術の原理と機器構成	8
2.2 実証対象技術の仕様と処理能力	8
3 試験実施場所の概要	10
3.1 水域の概要	10
3.2 試験実施場所の状況	11
3.3 実証対象機器の配置と試料の採取位置	14
4 実証の方法と実施状況	16
4.1 実証申請者が保有するデータと実証の一部を省略する範囲	16
4.2 実証の考え方と検討会での経過	17
4.3 実証全体の実施日程表	17
4.4 各調査項目、目標値、監視項目	17
4.5 試料採取、分析、機器校正	19
5 実証結果と検討	21
5.1 各調査項目の結果	21
5.1.1 実証項目の結果と目標値の達成	21
5.1.2 参考項目の結果	22
5.2 維持管理等の結果	27
5.3 定性的所見	27
5.4 異常値についての報告	28
5.5 他の実水域への適用可能性を検討する際の留意点	28
■ 付 録	28
6.1 データの品質管理	28
6.2 品質管理システムの監査	28
■ 資 料 編	29
○実証の状況	29
○実証試験データの補足	31
○用語の解説(1/2)	44
○用語の解説(2/2)	45

■全体概要

実証対象技術／実証申請者 (所在地)	KSB浄化水溶液機能水システム／KSBバイオウォーター株式会社(技術開発者)、東洋施設株式会社(販売者) (技術開発者:千葉市中央区新宿1丁目23-1-1003)
実証機関 (所在地)	一般社団法人埼玉県環境検査研究協会 (埼玉県さいたま市大宮区上小町1450番地11)
試験期間	平成30(2018)年7月17日～平成30(2018)年11月26日

1. 実証対象技術の概要

フローシート(構造)

原理: 実証対象技術は、果樹熟成物(パイナップルとパパイヤ)を原料としたKSB浄化水溶液機能水※(植物発酵酵素剤)であり、水中ポンプを用いた循環システムにより池内に拡散させ、①酵素の触媒作用による底質中の有機化合物の低分子化、②常在する微生物の活性化、③微生物による有機物の分解促進、により底質及び水質を改善させることができる。

※使用時は原液を水で50倍希釈した希釈水を用いる。

2. 実証の概要

○試験実施場所の概要

試験区・対照区	名称／所在地	上尾市丸山公園・大池／埼玉県上尾市平方 3326
	水域の種類／利水状況	都市公園内の池／散策、釣り等の親水利用
	規模	水面 24,300 m ² 、平均水深 1.2 m、平均泥厚 0.3 m、平均滞留日数 30 日
	流入状況	排水路や河川の流入はなく、地下水約 760 m ³ ／日を揚水している。
	その他	試験区と対照区は、池内に設置した 10 m×10 m、高さ約 1.5 m のゴムシート製隔離水界を用いた。

○実証対象機器の仕様及び処理能力

区分	項目	仕様及び処理能力
施設概要	名称／型式	KSB浄化水溶液機能水システム
	サイズ、重量(1基あたり)	縦 2,600 mm×横 2,000 mm×高さ 1,800 mm、重量約 80 kg(運転時約 2,000 kg)
	設置基数と場所	1基を湖岸に設置
設計条件	処理水量	約 11 m ³ ／日(実稼働処理水量 1,340 m ³)
	稼働時間	平成 30 年 7 月 18 日～11 月 25 日 (浄化期間 125 日間／実稼働 372 時間)

○実証対象項目と目標値

実証項目	目標値とその理由	
クロロフィル-a	改善率 40%以上	アオコ除去の効果を確認するための指標 ※試験を開始する夏季(6月から8月)におけるクロロフィル-aの平均値 137 μg/Lを、春季(3月から5月)の平均値 77 μg/L程度まで改善させることを目標とし設定した。

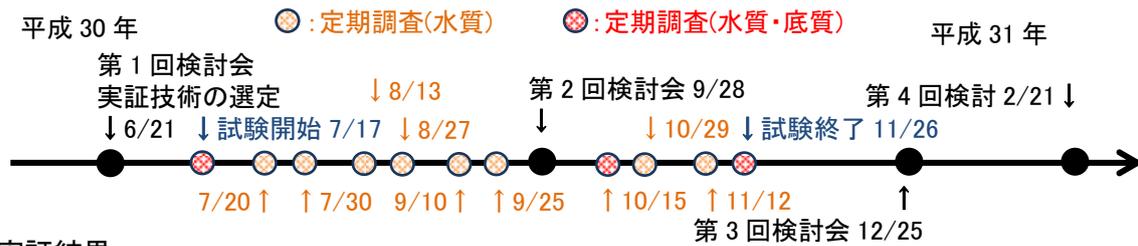
改善率とは、各調査日における対照区の水質に対する試験区の水質の比率(%)であり、以下の式で求めた。なお、対照区のクロロフィル-aが137μg/Lに満たない調査日は除外した。

$$\text{改善率}(\%) = \frac{\text{対照区の水質} - \text{試験区の水質}}{\text{対照区の水質}} \times 100$$

○実証対象機器の設置状況と試料採取位置

本実証試験では、湖岸に実証対象機器を設置し、隔離水界(試験区)内に設置した取水ポンプにより池水を循環させながらKSB浄化水溶液機能水を添加した(本編 15 頁 3.3 項 図 3-8)。対照区を設置し、水質及び底質の変化を比較した。水質試料及び底質試料は隔離水界内(試験区・対照区)の3カ所から採水及び採泥し、それぞれ混合試料とした(本編 14 頁 3.3 項 図 3-6)。

○実証スケジュール



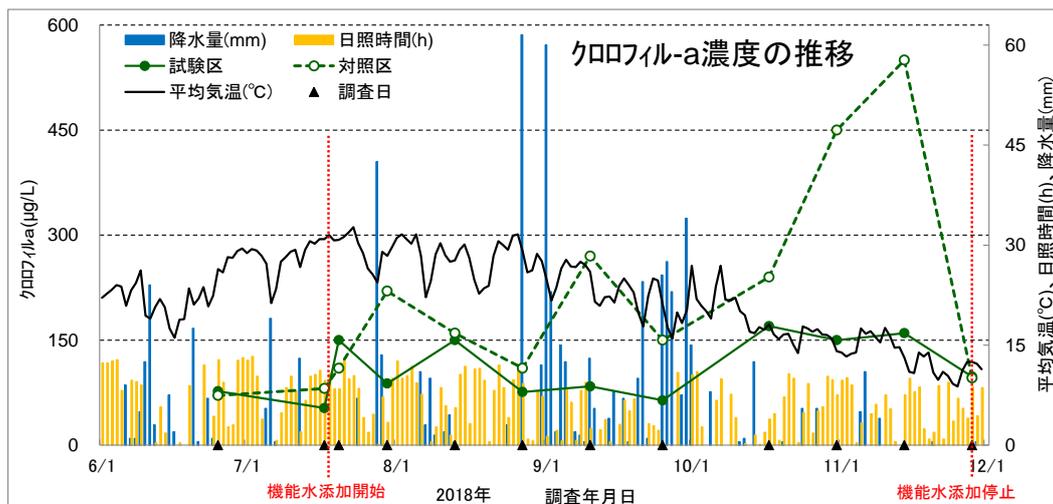
3. 実証結果

計10回の調査において対照区のクロロフィル-aが137μg/L以上の調査日(計7回)について、各々の改善率を算出し、その平均値を求めた(本編 21 頁 5.1.1 項 表 5-1)。

表 実証項目、試験結果及び目標値

実証項目	改善率(平均値)	目標値
クロロフィル-a	51%	改善率40%以上

結果は51%となり目標値(改善率40%以上)を達成した(表)。特にアオコの発生により対照区でクロロフィル-aが高い値(450~550μg/L)を示した時期に、67~71%と高い改善率を示した(図)。水質の参考項目である透明度、透視度、COD、SS、全窒素及び全リンについても、それぞれ改善効果がみられた(本編 22 頁 5.1.2 項 図 5-2 ~ 5-4)。



※ 日照時間: 日直達日射量が120W/m²以上である時間(直射光によって物体の影が認められる程度)

図 試験区と対照区のクロロフィル-aと気象データの推移

底質の参考項目であるORP、強熱減量及び硫化物についても、それぞれ改善効果がみられた(本編 26 頁 5.1.2 項 図 5-7)。

○その他項目

項目		実証結果
環境影響項目		本試験では、発電機を設置した。発電機から発生した騒音は、実証対象技術の 1 m 付近では 65.9 dB で、2 m 離れると周辺騒音（公園内の遊具）と同じ 63.7 dB であった（本編 27 頁 5.2 項 表 5-1）。におい、汚泥及び廃棄物は発生しなかった。
使用資源	電力量	18 kWh/日
	薬品等 使用量	KSB浄化水溶液機能水 8,650 L

○維持管理性能項目

管理項目	一回あたりの管理時間	管理頻度
KSB浄化水溶液機能水の補充	60 分（作業員 2 名）	1 回/月

○定性的所見

項目	所見
水質及び底質所見	実証項目であるクロロフィル-a の改善率は、アオコが発生した時期（10 月～11 月）に高い値（66.7～70.9 %）を示し、調査時には、対照区と比べて試験区におけるアオコ発生が抑制されていることを確認した（資料編 35 頁（5））。参考項目（水質：透明度、透視度、COD、SS、全窒素及び全リン、底質：ORP、強熱減量及び硫化物）についても、それぞれ改善効果が確認された。本技術は長期間稼働することで水質及び底質を改善できる可能性があると考えられた。
立ち上げに要する期間	①浄化ユニット及び導入管の現場配置・接続、②KSB浄化水溶液機能水の添加に 1 日程度の作業（2 名）が必要である。実証対象機器は電源を入れると直ちに稼働する。
運転停止に要する期間	実証対象機器は電源を止めることで、直ちに停止する。
維持管理に必要な 人員数と技能	KSB浄化水溶液機能水の補充および維持管理作業に関しては、一定の技能を要するため実証申請者が出向いて半日程度の作業（2 名）が必要である。
実証対象技術の信頼性 トラブルからの復帰方法	試験期間中に水中ポンプの接続部が外れる異常が生じたが、その日に接続修理を行い、翌日には通常どおりに稼働した。
維持管理マニュアルの評価	「システムの設置導入手順」はユーザーが理解しやすい内容である。

○他の実水域への適用を検討する際の留意点

実証対象技術の設置条件として、流れの無い水域に対しては、循環システムが必要である。設置場所の状況により建屋の設置が必要である。
本技術は、水域の生物相の増殖に影響する可能性があり、事前に対象水系の生物相の現状把握が必要である。

(参考情報)

注意:このページに示された製品データは、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、環境省及び実証機関は、内容に関して一切の責任を負いません。

○製品データ

項目		実証申請者 記入欄				
名称		KSB浄化水溶液機能水システム (英文表記: KSB purification aqueous solution function water system)				
製造(販売)企業名		KSBバイオウォーター株式会社・東洋施設株式会社 (英文表記: KSB bio water Co.,Ltd・Toyo Shisetsu)				
連絡先	部署名/TEL/FAX	製造部 TEL(043)242-8113/ FAX(043)242-8110				
	所在地	千葉県千葉市中央区新宿1丁目23番1号千葉グランドハイツ 1003				
	Web アドレス	http://ksb-biowater.co.jp				
	E-mail	k.s.b.izumi1451@arrow.ocn.ne.jp				
サイズ・重量		縦 2600 mm × 横 2000 mm × 高さ 1800 mm、重量約 80 kg(運転時約 2,000 kg)				
前処理、後処理の必要性		なし				
付帯設備		配管工事、電気工事、設置機材及び機器類の保護建屋				
実証対象技術寿命		本体機材 7 年保証、駆動機器類部分 7 年保証				
立ち上げ期間		設置 1 日で稼働可能				
コスト概算 想定規模 処理能力:1,000 m ³ /月 (KSB浄化水溶液機能水 添加量 100~150 L/日) 対象水量(1,000 m ³)の池 として算出		費目	単価(円)	数量	計(円)	
		イニシャルコスト				1,400,000
		搬入据付・配管工事費等		一式	300,000	
		保護建屋工事費等		一式	600,000	
		本体機材・機器類費		一式	500,000	
		ランニングコスト(月間)				357,000
		KSB浄化水溶液機能水	100 円/L	3000 L/月	300,000	
		電力使用料	25 円/kWh	280 kWh/月	7,000	
		維持管理費		一式	50,000	
処理水量 1 m ³ あたりのコスト:357 円/対象水量 1m ³						

○その他 本技術に関する補足説明(導入実績、受賞歴、特許・実用新案、コストの考え方の補足)

●納入実績

・千葉市内平川カントリーゴルフクラブ場(貯水量:80,000m³)、千葉市原市内富士カントリーゴルフクラブ場(貯水量:20,000m³)、川崎市等々力緑池公園池(貯水量:800m³)

●登録特許

- ・KSB 商標登録 第 4743445 号
- ・国土交通省新技術システムNETIS登録 KT-070070-A
- ・農林水産省千葉県農林水産研究センター飼料製造業者届出及び販売(輸出含む) 農セ第 426 号

●本技術の特徴

- ・本技術は、鑑賞池等の小規模池(50m³程度)からゴルフ場池(20,000~80,000m³程度)の水域に対応可能です。
- ・本技術は、前処理及び後処理なしで水質及び底質の改善が可能です。
- ・本技術による水質及び底質の改善は、藻類の種類の変化につながりアオコ発生を抑制する可能性があります。

■ 本 編

1 導入と背景、実証の実施体制

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、環境保全と環境産業の発展に資することを目的とするものである。

本実証は環境省水・大気環境局が策定した実証要領に基づいて審査し、採用（平成30年6月）した「KSB浄化水溶液機能水システム」について、以下に示した環境保全効果等を客観的に実証したものである。

○原理である果樹熟成物（主にパイナップルとパパイヤ）を原料としたKSB機能水（植物発酵酵素剤）の触媒作用による底質・水質改善が可能であり、その環境保全効果

○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

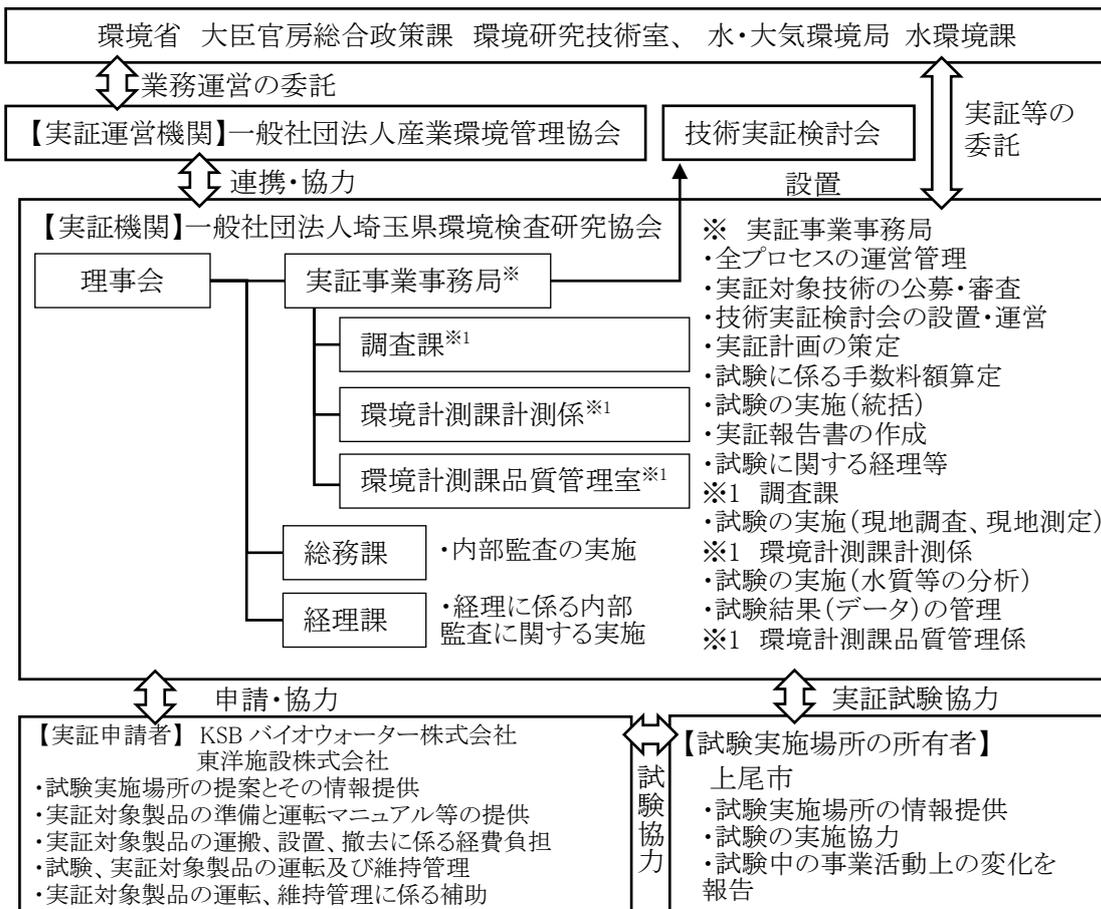
○適正な運用が可能となるための運転環境

○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検討委員会において、実証対象技術の特長を試験結果で得た情報から環境保全の効果について検討し、その結果を取りまとめたものである。

1.2 実証参加組織と実証参加者の責任分掌

実証に参加した組織を図 1-1 に、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(技術開発者): KSBバイオウォーター株式会社(住所:千葉市中央区新宿 1 丁目 23-1-1003)

図 1-1 実証参加組織と関係図

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	統括・ 計画管理	実証事業の全プロセスの運営管理	実証事業事務局 山岸知彦 野口裕司 岸田直裕
			試験対象技術の公募・審査	
			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）	
			個別ロゴマーク及び実証番号の交付事務	
	採水 現地調査	試験の実施（現地調査、現地測定）	調査課長 須川幸伸	
	分析	試験の実施（水質分析等）	環境計測課長 津田啓子	
		試験データ及び情報の管理		
		分析請負機関の監督		
	データの 検証	試験データの検証の統括	環境計測課品質 管理室長 高橋広士	
品質監査	試験に関する内部監査の実施と統括	総務課 ISO 担当 島田俊子		
経理	試験に関する経理等	実証事業事務局 山岸知彦		
経理監査	経理に係る監査に関する実施	財務本部長 田島照久		
環境技術 開発者	KSB バイオウォーター 株式会社 東洋施設株式会社	実証対象技術の準備と運転マニュアル等の提供	KSB バイオウォーター株式会社 代表取締役 泉 寛	
		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		
		実証対象技術の稼働中の安全対策		
試験実施 場所の所 有者	上尾市	試験実施場所の提供	上尾市 都市整備部 みどり公園課	
		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機器の概要

2.1 実証対象技術の原理と機器構成

実証対象技術は、果樹熟成物（主にパイナップルとパパイヤ）を原料としたKSB浄化水溶液機能水（植物発酵酵素剤）であり、①酵素の触媒作用による底質汚泥中の高分子有機化合物の低分子化、②常在する微生物の活性化、③微生物による有機物の分解促進、により底質を改善し生態系が回復することで水質も改善させることができる。

実証対象機器の構成は、水中ポンプ、定量ポンプ、KSB浄化水溶液機能水貯蔵タンク、発電機を設備とし、KSB浄化水溶液機能水を対象池に添加する。

KSB浄化水溶液機能水に含まれる主な成分は、酵素（プロメラインとパパイン）、タンパク質等であり、使用時は原液を水で50倍希釈した希釈水を用いる。

2.2 実証対象技術の仕様と処理能力

実証対象技術による浄化システムの処理フロー（図2-1）は、次のとおりである。

流れの無い湖沼等では、KSB浄化水溶液機能水を広範囲に拡散するために水中ポンプを用いた循環システムが必要となる。

- ① 水中ポンプにより取水した池水を吸水パイプに通水する（循環量60 L/分）。
- ② 吸水パイプ内を通水している循環水に、KSB浄化水溶液機能水貯蔵タンク内のKSB浄化水溶液機能水を定量ポンプにより添加する（添加量280 mL/分）。
- ③ 循環水にKSB浄化水溶液機能水が添加された混合水は、送水パイプを通じて吐出し部から池へ放流される。

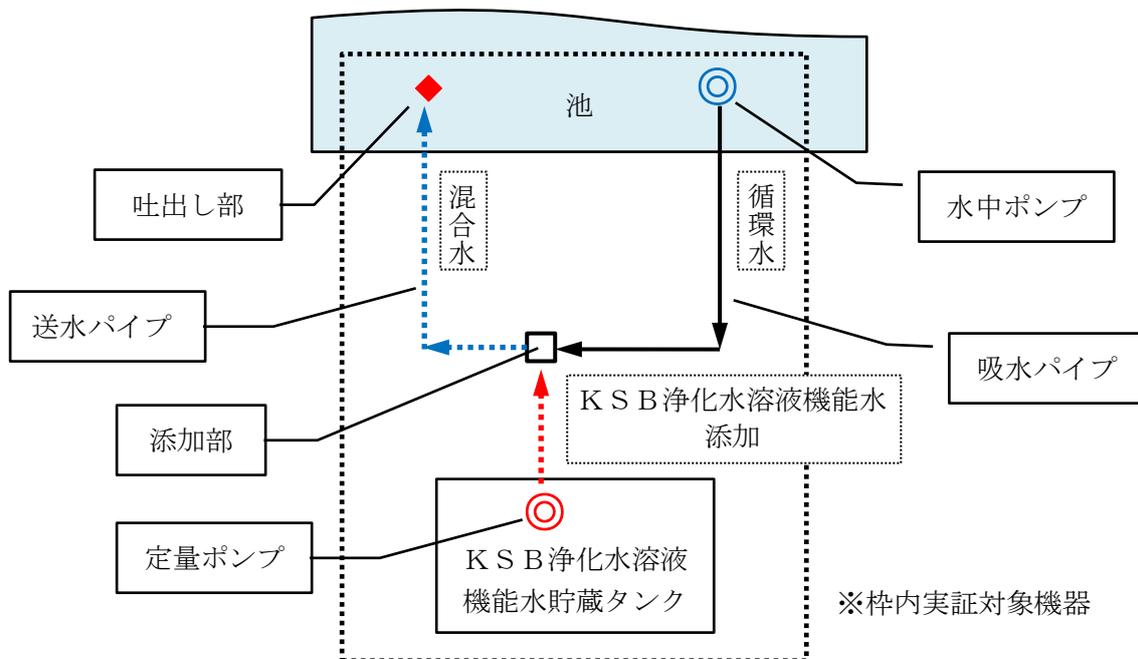


図 2-1 実証対象技術の処理フロー



図 2-2 試験実施場所における実証対象機器等の外観

3 試験実施場所の概要

3.1 水域の概要

(1) 試験実施場所の名称、所在地

試験実施場所の名称、所在地、管理者は、表 3-1 に示したとおりである。

表 3-1 試験実施場所の名称、所在地、管理者

名 称	上尾丸山公園 大池
所 在 地	埼玉県上尾市平方 3326
管 理 者	管理者：上尾市

(2) 水域の種類と主な用途

試験実施場所の種類と主な用途は次のとおりである。

種 類 : 都市公園内の池
 主たる用途 : 親水

試験実施場所である上尾丸山公園の周辺図を図 3-1 に示した。上尾市は、東京から 35 km の距離にあり、埼玉県の南東部に位置する面積 45.51km²、総人口 22 万 8 千人の都市である。

東京のベッドタウンとして都市化が進み、近年では試験を行う上尾丸山公園の近くまで巨大団地が建設されている。

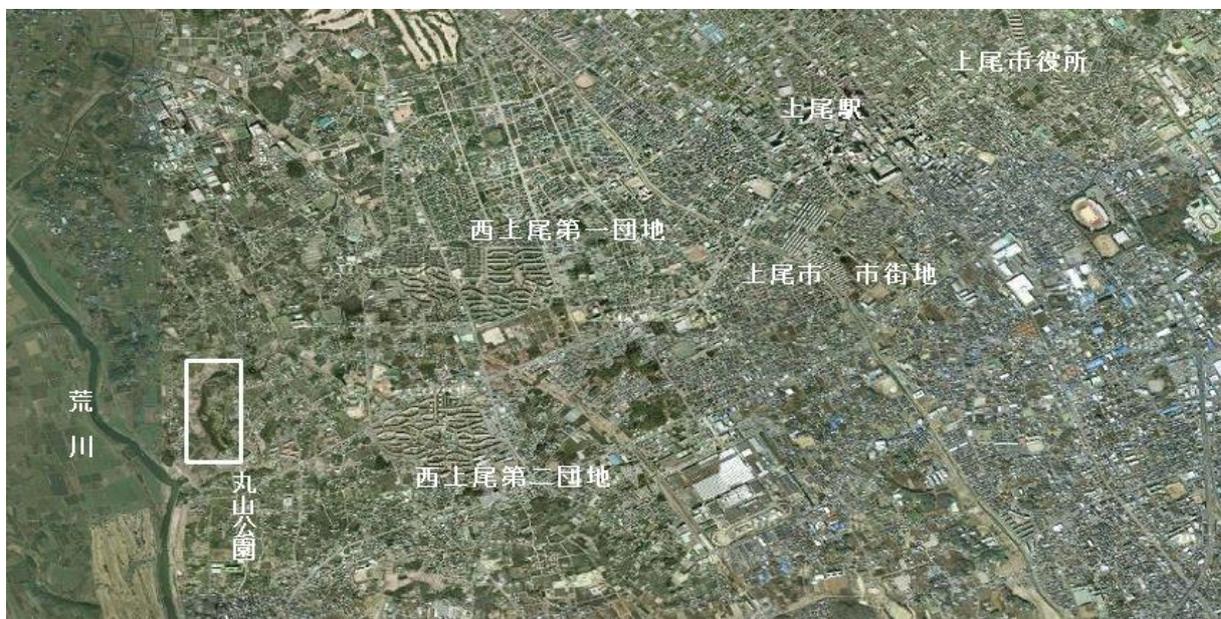


図 3-1 実証対象湖沼（上尾丸山公園・大池）とその周辺の状況

(3) 水域の歴史

上尾丸山公園は、「水と緑の調和」をテーマとした「総合公園」として昭和 53 年に開園した。公園内にある「大池」は水面積 24,300 m²であり、都市公園内の親水池として整備された。

大池がある場所は、かつては湿地帯であり、湧水を水源とする水田として利用されていた。池として整備された約 30 年前は、岸辺に「芦」等が生い茂り、魚類、手長エビ等も多く生息していた。水質の悪化と共に植物は減少し、現在は鯉が主な魚類となっている。

3.2 試験実施場所の状況

(1) 水域の規模、状況

試験実施場所（上尾丸山公園・大池）の規模及び大池の状況と水質（大池南側）について、表 3-2、表 3-3 および図 3-2 に示した。大池への流入河川はなく、水源は主に園内の雨水であるが、浄化用水として 2 カ所から地下水を揚水している。揚水は、夜間は停止しており、1 日の稼働時間は 9 時～16 時であるが、季節により稼働時間を変えているため、平均では 7 時間である。池への流入水は 3 箇所排水堰からオーバーフローし、隣接する水路に流出する。

表 3-2 試験場所（上尾丸山公園・大池）の規模及び水質

水域の規模	面積：24,300 m ² 水深：平均 0.95 m(南側 1.25 m, 中央 1.05 m, 北側 0.55 m) 泥厚：平均 0.61 m(南側 0.45 m, 中央 0.44 m, 北側 0.93 m) 貯水量：23,100 m ³ 流入量：650 m ³ /日(浄化用水として地下水を揚水) 中央井戸 1,868 m ³ /日 × 7 時間稼働 = 545 m ³ 北側井戸 356 m ³ /日 × 7 時間稼働 = 104 m ³ 滞留日数：36 日(平均)
水域の抱える主な課題	アオコ発生によるカビ臭や透視度低下による景観の悪化等
推定される汚濁要因	大池への工場排水や生活排水の流入はなく、汚染源は公園内に植栽されている植物の落葉や上流部の湿地帯から流入する土砂であると考えられる。

表 3-3 調査期間：平成 25 年 12 月から平成 30 年 4 月までの最大値・最小値・平均値

	pH	COD (mg/L)	SS (mg/L)	DO (mg/L)	全窒素 (mg/L)	全リン (mg/L)	クロロフィル-a* (μg/L)	透視度 (cm)	透明度 (m)
最大値	9.8	28.4	71	20.0	3.77	0.291	370	46.5	0.95
最小値	8.8	8.2	13	8.1	0.77	0.122	34	12.0	0.30
平均値	9.4	16.2	34	15.6	1.91	0.186	128	23.6	0.59

※：7 月から 11 月の期間におけるクロロフィル-a は、最大値 370 μg/L、最小値 110 μg/L、平均値 189 μg/L



図 3-2 上尾丸山公園・大池（試験実施場所）の状況 及び 隔離水界の位置

（2）隔離水界の状況

同一場所に同一規模の隔離水界を複数区画設置し、実証区および対照区とすることによって比較実証を行う。試験実施期間中は外部の池水との入れ替えは行わない。

規 模：10 m×10 m 水深 約1m 容量 約100 m³

設 置 数：隔離水界は3区画設置してあるが、2区画を実証区と対照区として使用する。

構 造：隔離水界は全て共通の規模、材料、構造である。建築足場用鉄製単管で枠を組み、ゴムシートで側面を隔離し、底面は開放構造である。周囲を囲むゴムシートは、圧着して水界の内外で水の行き来ができないようにし、底面は湖底の底質中に差し込み外界と隔離できるような深さにした。隔離水界の構造を図 3-3 に示した。



図 3-3 隔離水界の構造（左：隔離水界の外側、右：隔離水界の内側）

（3）隔離水界の設置位置

隔離水界の設置位置を図 3-4 に示した。隔離水界は大池の南側に設置し、安全上の理由から湖岸から約 5 m 離してある。併せて、この位置は大池の最深部であり、隔離水界の設置に最適である。また、駐車場から近く、作業車両の進入にも適している。

大池の中央部および北側は釣りの場所として市民が多いため適していない。湖岸には隔離水界を利用した試験を行っている旨が分かるように説明看板を設置した。



図 3-4 隔離水界の配置（左：対照区、右：試験区）

3.3 実証対象機器の配置と試料の採取位置

実証対象機器は隔離水界の試験区に近く、市民の湖岸散策に出来るだけ影響が少ない地点として、隔離水界設置地点の北側にある遊歩道に設置した。この部分は遊歩道の幅も広く、安全柵を設置することにより、実証対象機器を設置しても市民の散策には影響が少ない場所である。また、駐車場にも近く、実証対象機器の搬入にも便利である。

今回の試験では、解体した実証対象機器の各部品を車両（トラック）を用いて試験実施場所まで運搬し、地上に下ろした後、組み立て・水質浄化を行った。

図 3-5 から図 3-8 に実証対象機器と隔離水界の配置、試料採取位置、実証対象機器の設置状況を示した。

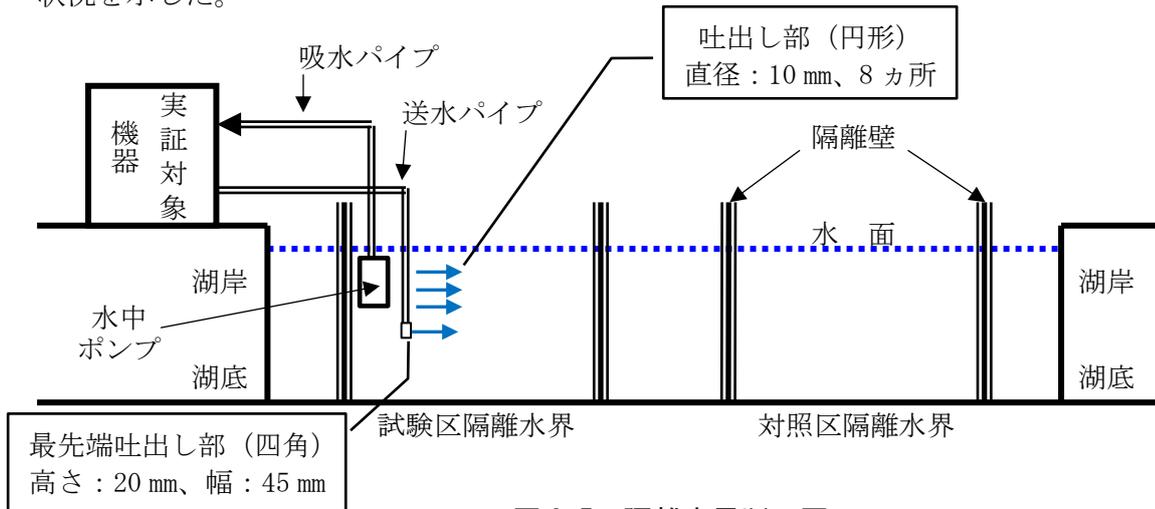


図 3-5 隔離水界断面図

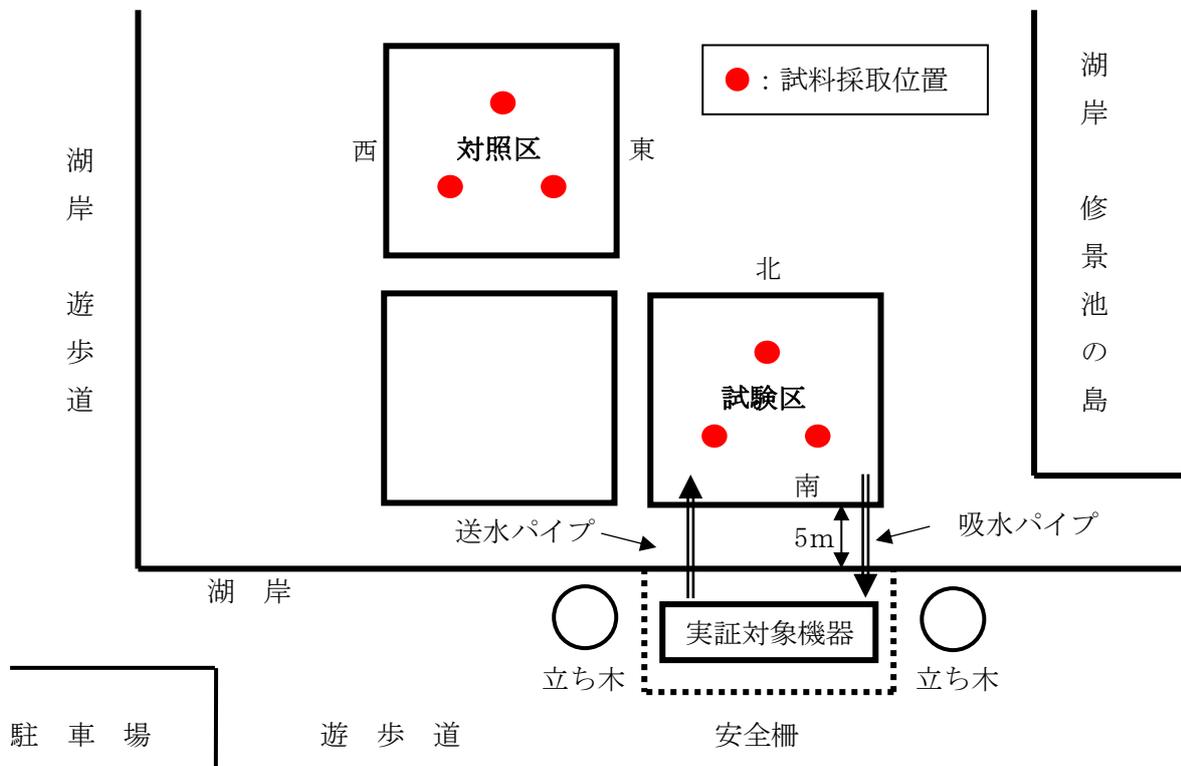


図 3-6 隔離水界平面図と試料採取位置

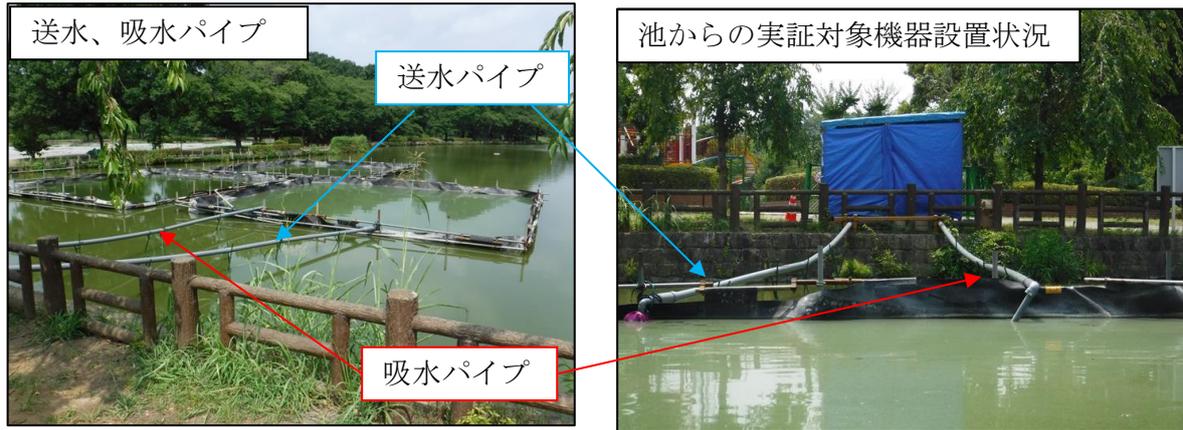


図 3-7 実証対象機器の設置状況

実証対象機器の配置を図 3-8 に示した。

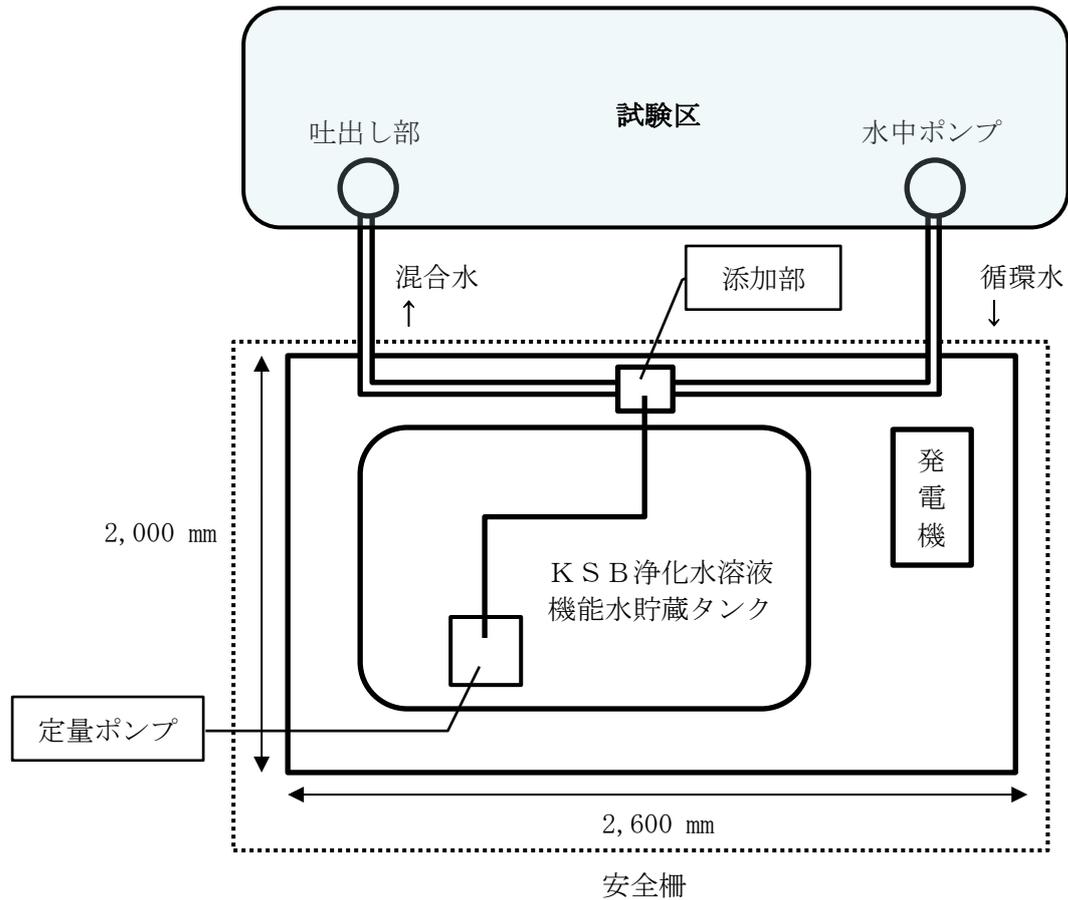


図 3-8 実証対象機器平面図

4 実証の方法と実施状況

4.1 実証申請者が保有するデータと実証の一部を省略する範囲

実証申請者は、公園池（貯水量 600～900 m³）におけるアオコ除去改善対策の自社試験を平成 18 年 10 月から平成 19 年にかけて行っている。表 4-1 に示した結果のとおり、アオコの原因種であるマイクロシステイスの現存量が減少することや、その他の項目も減少していることを確認している。その後は、目視による観測により夏期（平成 19 年 8 月 18 日）にアオコの発生がないことを確認している。

この結果には、夏季の水質データがなく年間の効果まで言及ができない課題が残った。

表 4-1 KSB浄化水溶液機能水と水質の変化

測定日		H18/10/19	H18/11/30	H18/12/19	H19/1/30	H19/3/13	改善率 (%)
KSB 浄化水溶液機能水添加量(L)		添加前	6,600	1,900	5,500	4,100	—
マイクロシステイス量(個/mL)	地点①	510,000	31,000	19,000	14,000	3,200	99.4
	地点②	3800,000	210,000	87,000	27,000	5,700	99.9
透視度(度)	地点①	15	35	32	24	35	—
	地点②	4	20	28	16	24	—
SS(mg/L)	地点①	34	7.8	9.2	10	7.5	77.9
	地点②	310	55	48	29	12	96.1
COD(mg/L)	地点①	22	7.9	10	10	5.5	75.0
	地点②	110	20	18	14	9.9	91.0
全窒素(mg/L)	地点①	2.8	1.7	1.5	1.0	0.95	66.1
	地点②	17	3.7	2.8	1.3	0.81	95.2
全リン(mg/L)	地点①	0.25	0.069	0.071	0.083	0.065	74.0
	地点②	1.4	0.29	0.21	0.14	0.080	94.3

$$\text{※1 改善率} = \frac{\text{測定値(10/19)} - \text{測定値(3/13)}}{\text{測定値(10/19)}} \times 100$$

4.2 実証の考え方と検討会での経過

本実証では、実証対象技術の性能を確認するために、藻類が発生する夏期（7月）に導入し、試験区の水質が目標値に達するまでに要する時間及びその後の経過を観察することにより、発生した藻類による水質悪化を改善できることを確認した。

なお、試験区の水質・底質変化に関しては対照区の水質・底質と比較することで、試験期間における季節変化に伴う影響等についても確認した。

4.3 実証全体の実施日程表

実証試験は、図4-1に示したとおりの工程で行った。水質調査は実証対象機器の稼働前を含めて計11回（毎月2回）、底質調査は実証対象機器の稼働前と10月、11月の計3回実施した。

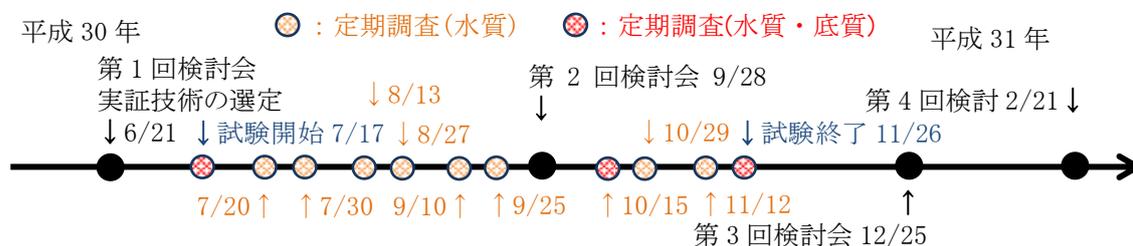


図4-1 実証試験の実施実績（全体）

4.4 各調査項目、目標値、監視項目

(1) 水質調査項目（各調査項目及び目標値）

実証項目、目標値を表4-2、参考項目を表4-3に示した。

実証対象技術によるアオコ除去効果を確認するために、実証項目はクロロフィル-aとし、対照区と比較した改善率を目標値に設定した。なお、各調査では、発生した植物プランクトンの優占種について光学顕微鏡を用いて確認した。

参考項目として、懸濁成分、有機性物質及び栄養塩類について、稼働時の変化や目標値に達成した後の経過を観測した。

表4-2 実証項目、目標値及び選定理由

実証項目	目標値※	選定理由
クロロフィル-a	改善率 40 %以上	アオコ除去の効果を確認するための指標

※ 試験を開始する夏季（6月から8月）におけるクロロフィル-aの平均値 137 $\mu\text{g/L}$ を春季（3月から5月）の平均値 77 $\mu\text{g/L}$ 程度まで改善させることを目標とし設定した。

改善率とは、各調査日における対照区の水質に対する試験区の水質の比率（%）であり、以下の式で求めた。なお、対照区のクロロフィル-aが 137 $\mu\text{g/L}$ に満たない調査日は除外した。

改善率

$$\text{改善率}(\%) = \frac{\text{対照区の水質} - \text{試験区の水質}}{\text{対照区の水質}} \times 100$$

表 4-3 参考項目（水質）

参考項目
pH（水素イオン濃度指数）
DO（溶存酸素量）
透明度
透視度
COD（化学的酸素要求量）
SS（浮遊物質）
全窒素
全リン

(2) 底質調査項目（各調査項目）

参考項目を表 4-4 に示した。

実証対象技術は、底質（底泥）の微生物による分解作用を促すため、底質が変質する可能性がある。そのため、参考として底質の pH、ORP、強熱減量及び硫化物を測定した。

表 4-4 参考項目（底質）

参考項目
pH（水素イオン濃度指数）
ORP（酸化還元電位）
強熱減量
硫化物

(3) 監視項目

実証試験の期間中は、騒音、臭気、採取した試料の外観、藻類の発生状況等について観測した。また、気象（天候、気温、日照時間、降水量）は、アメダスの観測データを参考にした。

4.5 試料採取、分析、機器校正

(1) 水質試料採取

隔離水界の水質試料採取に関しては、図 3-6 に示した測定位置(赤丸)において実施した。水試料の採取方法は、地下水採水用のベラーを改良したポリエチレン製円筒形採水器を使用し、水面から水深 80 cm の部分を垂直円筒状に採水した(図 4-2)。その他、「工業用水 JIS K 0094・工場排水の試料採取方法」に準拠して行い、水試料は隔離水界内の 3 カ所から採水し、混合試料とした。

採水容器はポリ容器 10 L を利用し、JIS K 0094 (試料の保存処理) に従って保存した。機器稼働前の採水時間は各調査とも開始時刻を午前 10 時頃に統一して行った。

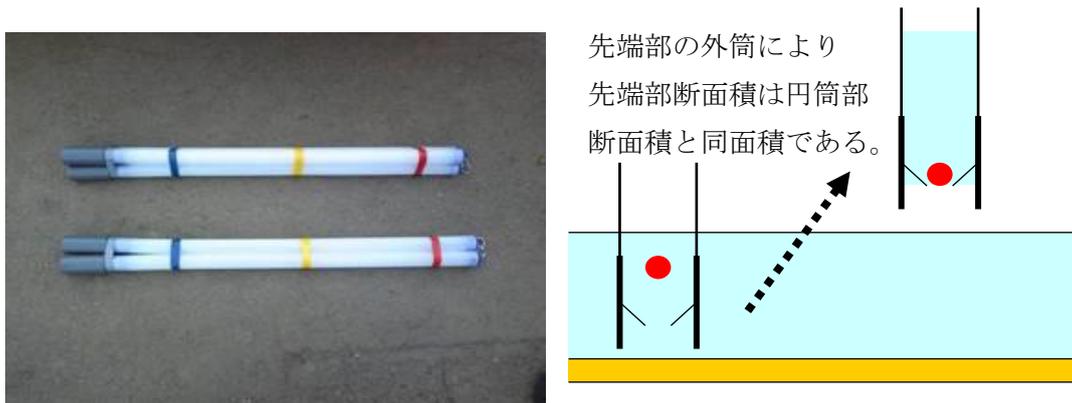


図 4-2 改良型ポリエチレン製円筒形採水器

(2) 底質試料採取

隔離水界の底質試料採取に関しては、図 3-6 に示した測定位置(赤丸)において実施した。底質の採取方法は、エクマンパージ底質サンプラーにより底質表層から約 10 cm の底質を採取した。底質は隔離水界内 3 カ所から採取し、pH 及び ORP を測定後、混合試料とした。

採泥容器はアルミラミネート・ポリエチレン密閉袋を使用し、底質調査方法(試料の固定・保管方法)に従って保存した。機器稼働前の採水時間は各調査とも開始時刻を午前 10 時頃に行った。

(3) 水質調査項目の分析方法

水質調査項目の分析方法を表 4-5 に示した。

表 4-5 調査項目、分析方法

調査項目	分析方法
クロロフィル-a	アセトン抽出による吸光度法
pH	JIS K 0102 12.1 (ガラス電極法)
DO	JIS K 0102 32.3 (隔膜電極法)
透明度	直径 30 cm の透明度板による測定
透視度	透視度計による測定
COD	JIS K 0102 17
SS	昭和 46 年環告第 59 号付表 9 重量法
全窒素	JIS K 0102 45.6
全リン	JIS K 0102 46.3.4

(4) 底質調査項目の分析方法

底質調査項目の分析方法を表 4-6 に示した。

表 4-6 調査項目、分析方法

調査項目	分析方法
pH	底質調査方法 II 4.4 pHメーター (平成 24 年環水大水発第 120725002 号)
ORP	底質調査方法 II 4.5 酸化還元電位計 (平成 24 年環水大水発第 120725002 号)
強熱減量	底質調査方法 II 4.2 重量法 (平成 24 年環水大水発第 120725002 号)
硫化物	底質調査方法 II 4.6 よう素滴定法 (平成 24 年環水大水発第 120725002 号)

(5) 機器校正の方法と実施日

DO計、pH計及びORP計は、標準液などにより使用前後に校正を行った。
 秤量に用いた天秤は、定期的に外部校正を行った機器を使用した。
 騒音計、pH計は定期的に外部検定を受けた機器を使用した。

5 実証結果と検討

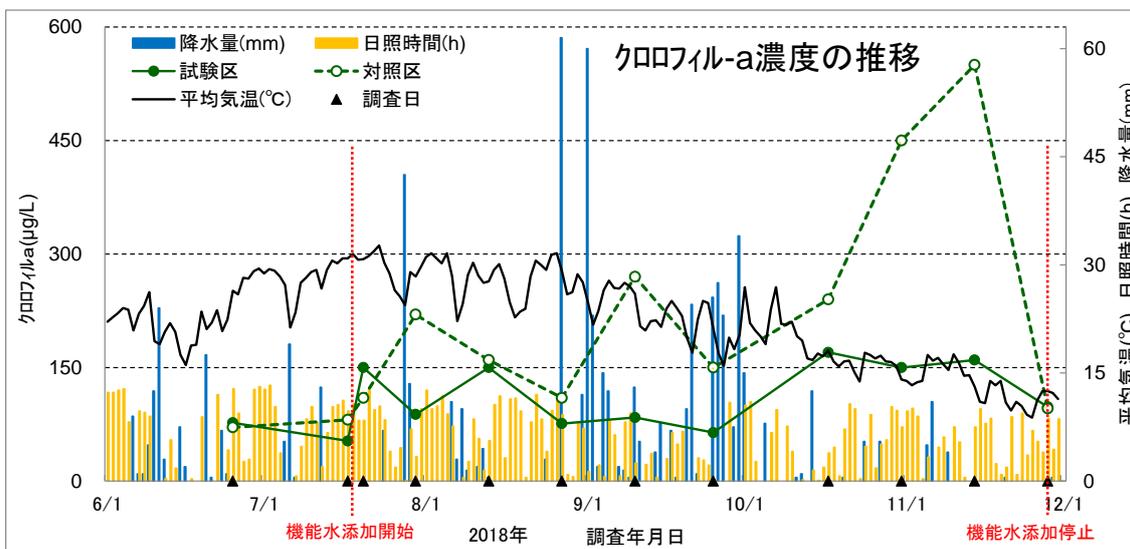
5.1 各調査項目の結果

5.1.1 実証項目の結果と目標値の達成

実証項目であるクロロフィル-aの結果を表5-1に、クロロフィル-aの推移を図5-1に示した。

表 5-1 実証項目、試験結果及び目標値

実証項目	調査日 平成 30 年	対照区 ($\mu\text{g/L}$)	試験区 ($\mu\text{g/L}$)	改善率 (%)	目標値
クロロフィル-a	7月30日	220	88	60	改善率 40%以上
	8月13日	160	150	6.3	
	9月10日	270	84	69	
	9月25日	150	64	57	
	10月15日	240	170	29	
	10月29日	450	150	67	
	11月12日	550	160	71	
	（平均値）			51	



※ 日照時間：直達日射量が 120W/m^2 以上である時間（直射光によって物体の影が認められる程度）

図 5-1 試験区と対照区のクロロフィル-a と気象データの推移
 （平成 30 年 7 月～平成 30 年 11 月）

各調査日の改善率は、6.3～71%の範囲で推移し、平均値は51%で目標値を達成した（表5-1）。特にアオコの発生により対照区のクロロフィル-aが高い値（450～550 $\mu\text{g/L}$ ）を示した時期に、67～71%と高い改善率を示した。また、改善率が6.3%と低かった8月13日は、試験区においてミドリムシが増殖したことで改善効果があらわれにくい水域の条件であった。

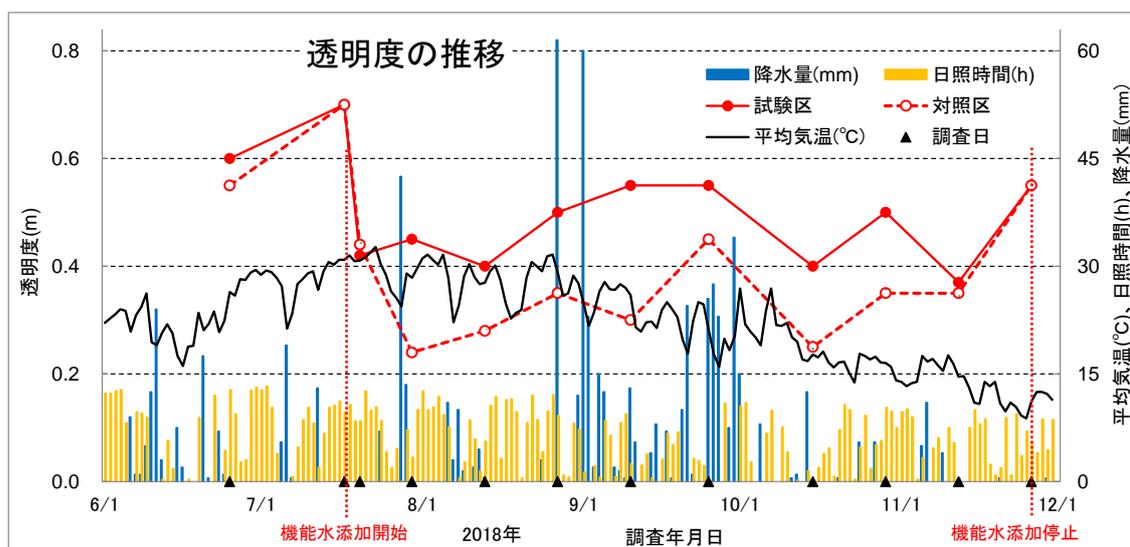
隔離水界内において藍藻類によるアオコ（浮遊性藍藻類：Microcystis sp.）の発生が確認

されたのは、10月～11月の期間であり（34頁 資料編 実証試験データの補足(4) 参照）、それに伴い対照区のクロロフィル-aは96～550 μg/Lの範囲で大きく変動したが、試験区では98～170 μg/Lの狭い範囲での変動であった（図5-1）。

5.1.2 参考項目の結果

(1) 水質調査項目

参考項目の結果を図5-2から図5-6に示した。透明度（図5-2）及び透視度（図5-3）は、機能水添加開始（7月18日）後、12日間経過した7月30日（積算添加量2,000L）から11月12日（積算添加量8,000L）の期間まで、対照区よりも高い値で推移した。また、COD、全窒素及び全リンについては上述した期間において対照区よりも低い値で推移した（図5-3～図5-4）。DOについては、7月30日以降は上層と下層の差が対照区（0.5～14.9 mg/L）と比べると小さくなった（0.9～5.7 mg/L）。また、アオコが発生していた10月29日では対照区の全層が非常に低い値（0.6～4.6 mg/L）で推移していたのに対して、試験区では全層のDOが9 mg/L以上となった。



※ 日照時間：直達日射量が 120 W/m²以上である時間（直射光によって物体の影が認められる程度）

図5-2 透明度と気象データの推移
 （平成30年7月～平成30年11月）

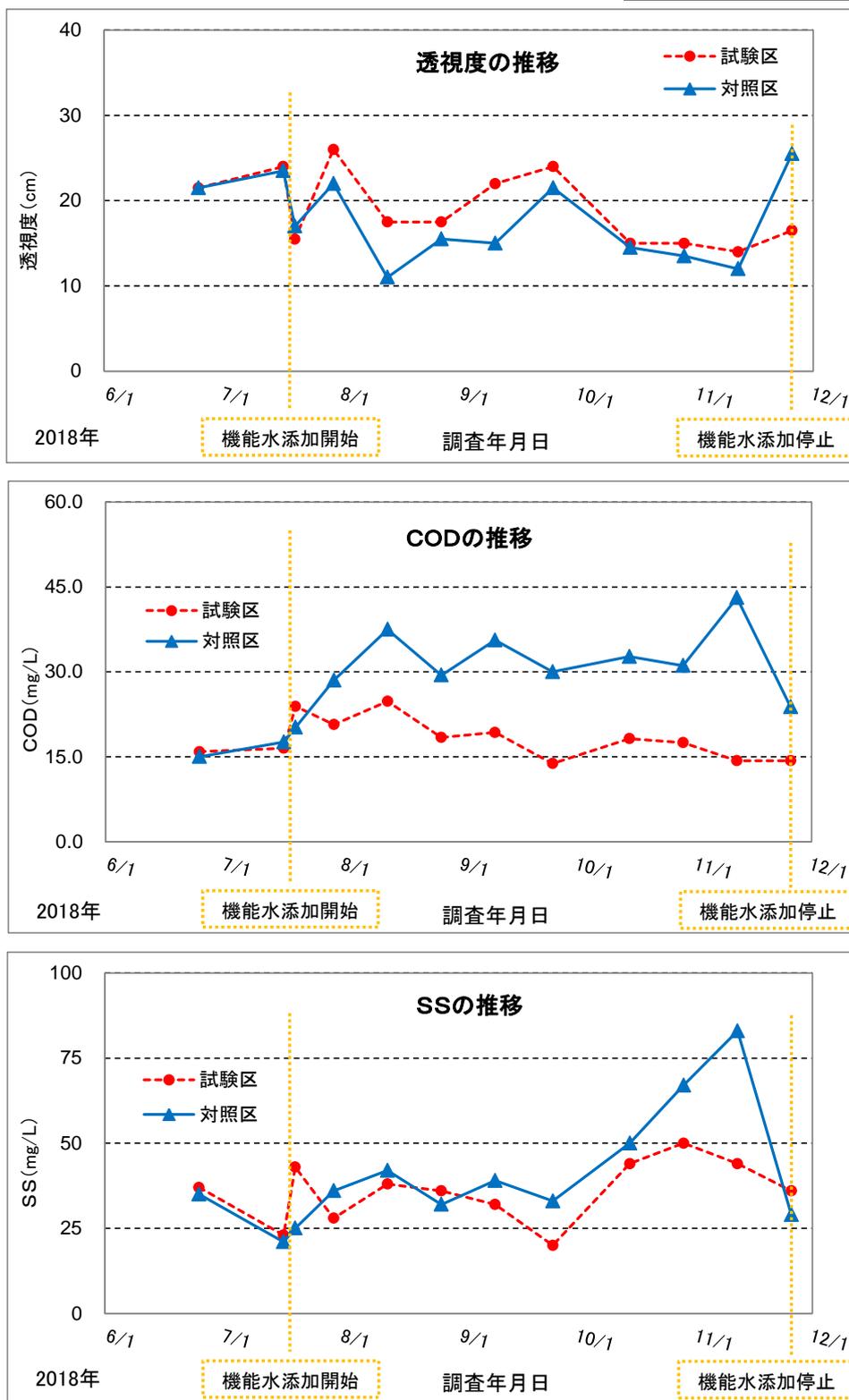


図 5-3 透視度、COD、SSの推移

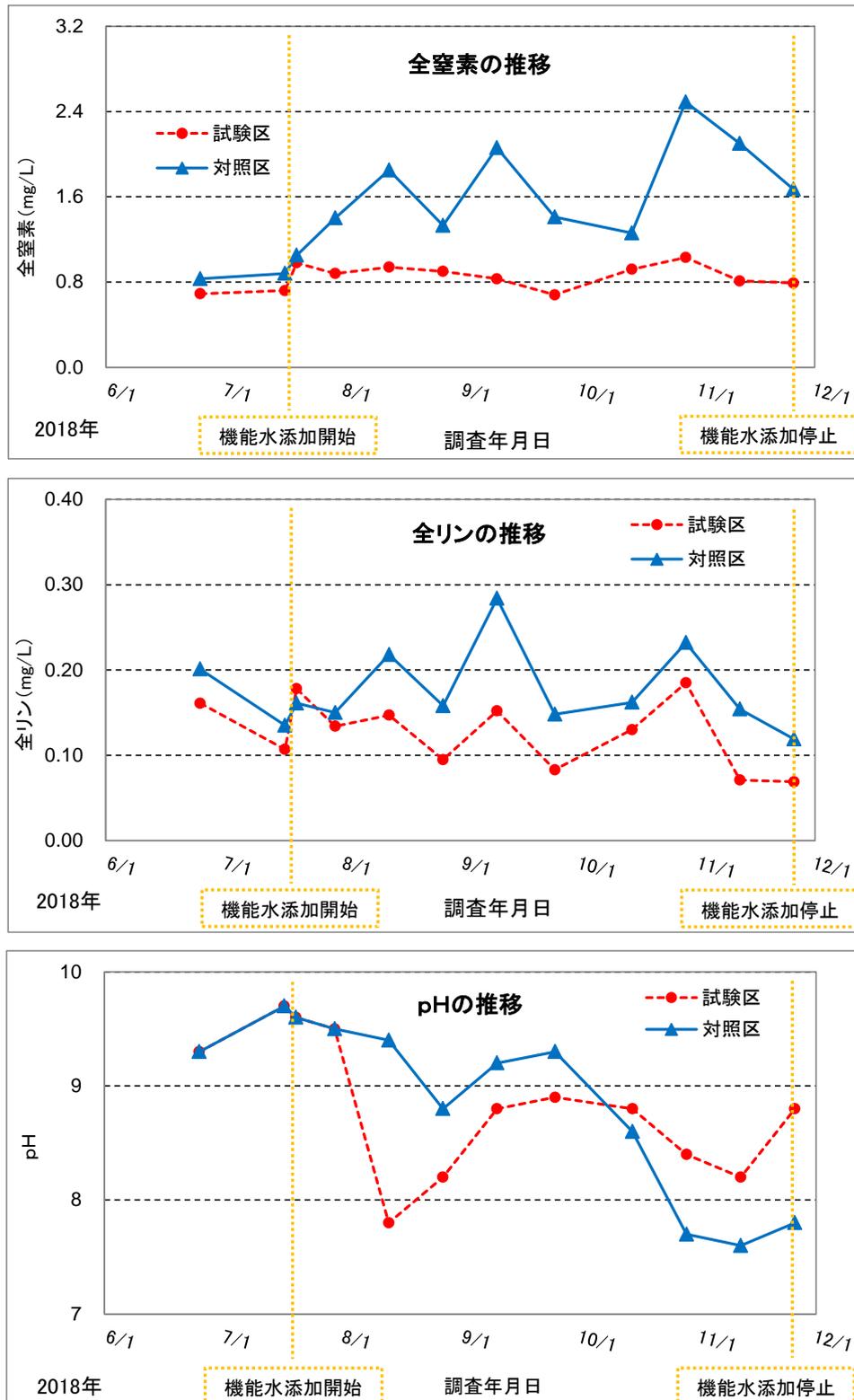


図 5-4 全窒素、全リン、pHの推移

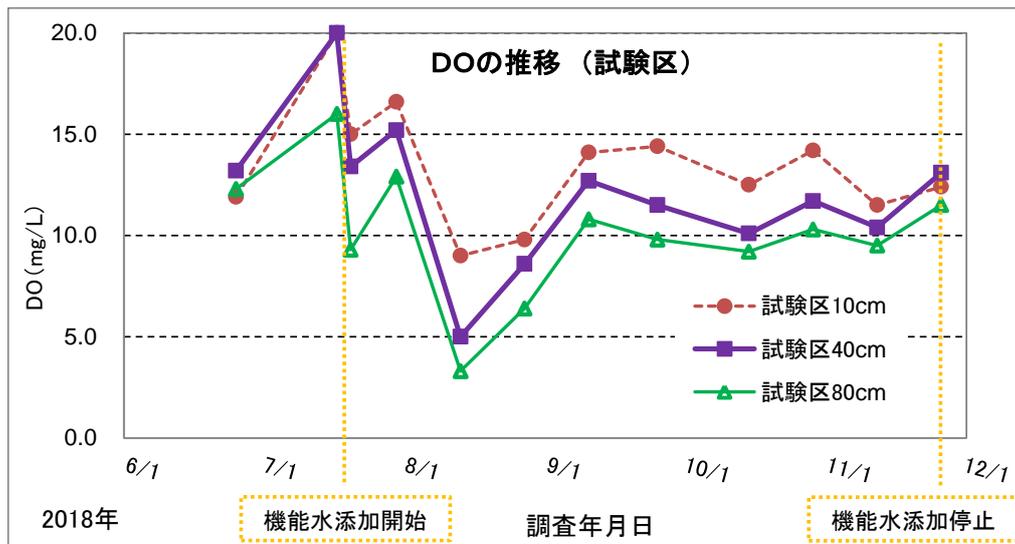


図 5-5 DOの推移（試験区）

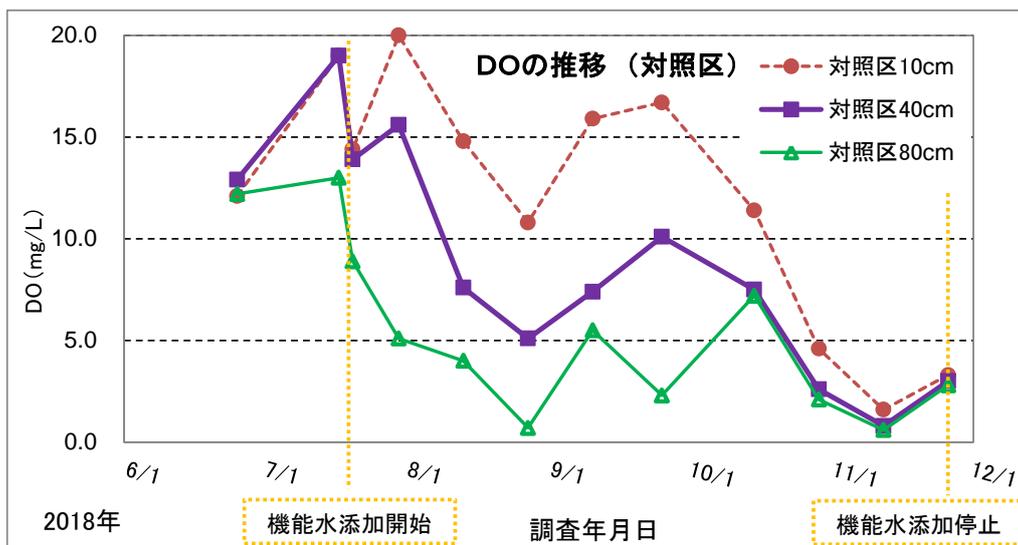


図 5-6 DOの推移（対照区）

(2) 底質調査項目

底質の参考項目の結果を図 5-7 に示した。特に硫化物が徐々に下がる傾向が確認され、11月26日には、対照区 (52 mg/kg) と比べて低い値 (15 mg/kg) となった。また、強熱減量についても11月26日には、対照区 (17.3 mg/kg) と比べて低い値 (14.7 mg/kg) となった。

ORPについては、11月26日の対照区では-66 mV と嫌氣的な状態に対し、試験区では+43 mV となり好氣的な条件下になった。

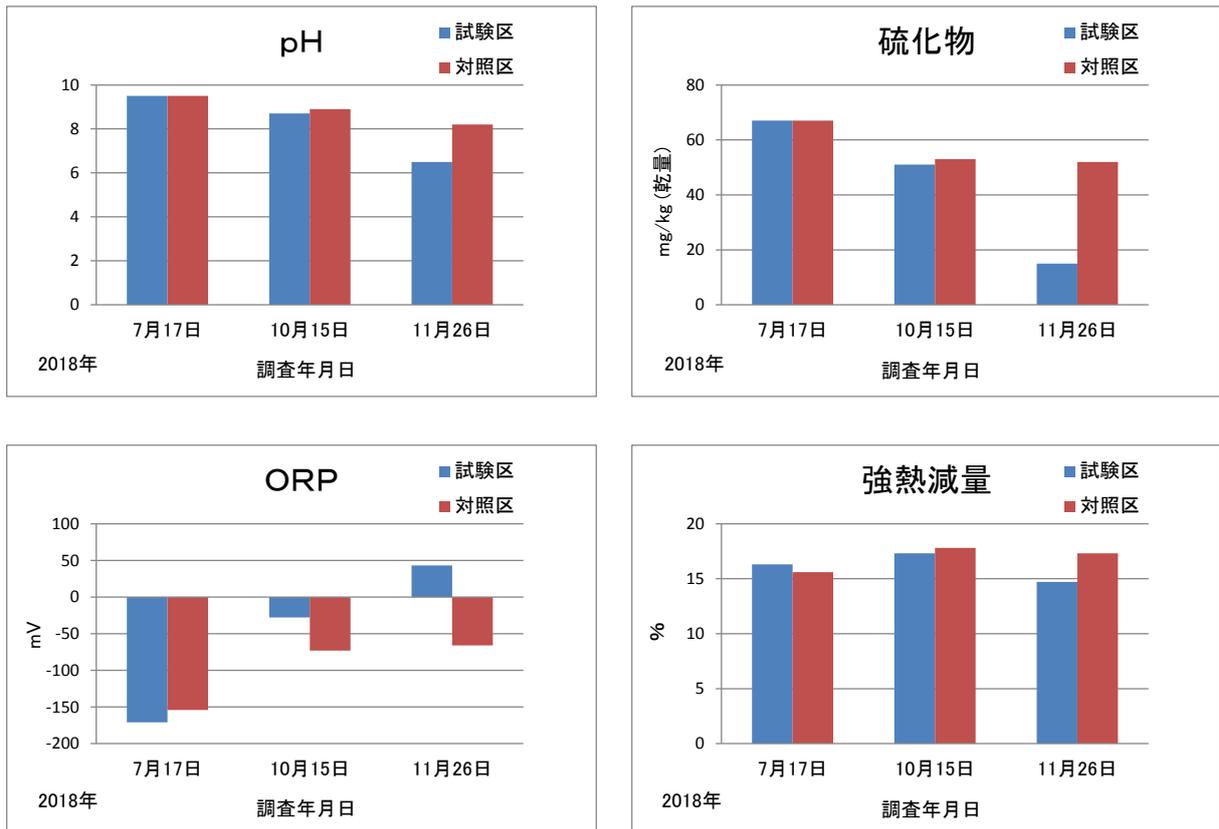


図 5-7 pH、硫化物、ORP、強熱減量の推移

5.2 維持管理等の結果

(1) 環境影響項目

- ・汚泥発生量：なし。
- ・廃棄物発生量：なし。
- ・におい：なし。

本試験では、試験実施場所に既設電源が無いため発電機を設置した。発電機から騒音が発生するため、騒音計を用いて安全柵の直近から 32m 地点までの騒音を測定した。実証対象技術の 1 m 付近では 65.9 dB で、2 m 離れると周辺騒音（公園内の遊具）と同じ 63.7 dB であった（表 5-1）。

表 5-1 騒音の測定結果

安全柵からの距離(m)	0	1	2	4	8	16
実証対象機器方向からの騒音(dB)	67.8	65.9	63.7	59.6	57.8	56.9

(2) 使用資源項目

使用資源となるものは、電力使用量であり、18 kWh/日であった。

(3) 維持管理性能項目

本実証対象技術の消耗品はKSB浄化水溶液機能水であり、毎月 1 回程度の補充が必要となる。本試験期間（平成 30 年 7 月 18 日～平成 30 年 11 月 26 日）に試験区で使用した量は 125 日の実稼働時間で 8,650 L であった（頁 37 資料編 実証試験データの補足（7）参照）。

なお、実証対象機器の稼働には専門の技術を要するため、維持管理は実証申請者の実施となる。

5.3 定性的所見

(1) 水質所見

実証項目であるクロロフィル-a の改善率は、アオコが発生していた時期（10 月～11 月）に高い値を示した。参考項目である COD、全窒素及び全リンについても対照区と比べて低い値で推移することが確認された。本技術は長期間稼働することでアオコの発生を抑制できる可能性があると考えられた。

(2) 底質所見

参考項目である硫化物、強熱減量、ORP については、対照区と比べると改善されていた。本技術は長期間稼働することで底質を改善できる可能性があると考えられた。

(3) 立ち上げに要する期間

①浄化ユニット及び導入管の現場配置・接続、②KSB浄化水溶液機能水の添加に 1 日程度の作業（2 名）が必要である。実証対象機器は電源を入れると直ちに稼働する。

(4) 運転停止に要する期間

実証対象機器は電源を止めることで、直ちに停止する。

(5) 維持管理に必要な技能・人員数

KSB浄化水溶液機能水の補充および維持管理作業に関しては、一定の技能を要するため実証申請者が出向いて半日程度の作業（2名）が必要である。

(6) 維持管理マニュアルの評価

「システムの設置導入手順」はユーザーが理解しやすい内容である。

5.4 異常値についての報告

試験期間中に水中ポンプ接続部が外れる異常が生じたが（平成 30 年 8 月 29 日）、その日に接続修理を行い、翌日には通常に稼働した。

5.5 他の実水域への適用可能性を検討する際の留意点

実証対象技術の設置条件として、流れの無い水域に対しては、循環システムが必要である。

本技術は、水域の生物相の増殖に影響する可能性があり、事前に対象水系の生物相の現状把握が必要である。

■ 付 録

6.1 データの品質管理

本実証を実施するに当たりデータの品質管理は、環境技術実証事業・実証機関の品質マニュアルに従って実施した。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、試料に対し二重測定を実施するなどの精度管理を実施した。本実証から得られるデータは、実証機関が定める品質マネジメントシステムに適用したマニュアルに従い、統括的な立場の事務局が管理した。

6.2 品質管理システムの監査

本実証で得られたデータの品質の監査は、実証機関が定める品質マネジメントシステムに従い、1回の内部品質監査を行った。監査の結果、特別な指摘事項はなく、その結果については品質管理責任者に報告した。

■ 資料編

○実証の状況

(1) 水質調査 (2018年8月27日)

【水質採取風景 (対照区)】



【採取した水質試料】



【透明度測定風景 (対照区)】



【DO測定風景 (対照区)】

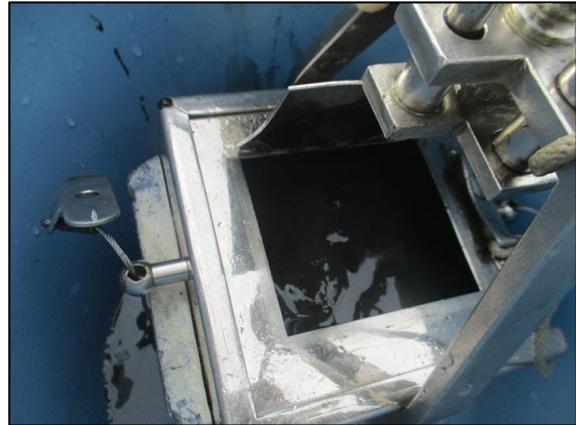


(2) 底質調査 (2018 年 11 月 26 日)

【底質採取風景 (対照区)】



【採取した底質試料 (対照区)】



【ORP測定風景 (対照区)】



【混合した底質試料 (対照区)】



(3) 騒音測定の様子 (2018 年 8 月 13 日)



実証対象機器方向からの騒音測定

○実証試験データの補足

(1) 試験結果詳細 1 (本編 5.1 関連)

【水質調査結果一覧表】

	測定項目	単位	測定場所	定期調査										
				事前調査	7月17日	7月20日	7月30日	8月13日	8月27日	9月10日	9月25日	10月15日	10月29日	11月12日
	気温	℃		35.0	31.5	29.5	34.2	35.5	29.0	21.6	20.8	21.7	19.0	16.4
	水温	℃	試験区	31.5	34.8	29.5	30.7	32.3	28.2	24.3	20.2	19.3	17.4	11.7
対照区			31.5	34.1	29.4	30.6	32.1	27.8	24.0	20.0	17.7	16.5	12.1	
実証項目	クロロフィルa	μg/L	試験区	53	150	88	150	76	84	64	170	150	160	98
			対照区	81	110	220	160	110	270	150	240	450	550	96
参考項目	pH	-	試験区	9.7	9.6	9.5	7.8	8.2	8.8	8.9	8.8	8.4	8.2	8.8
			対照区	9.7	9.6	9.5	9.4	8.8	9.2	9.3	8.6	7.7	7.6	7.8
	DO	mg/L	試験区	20.0	15.0	16.6	9.0	9.8	14.1	14.4	12.5	14.2	11.5	12.4
			対照区	19.0	14.4	20.0	14.8	10.8	15.9	16.7	11.4	4.7	1.6	3.3
	透明度	m	試験区	0.70	0.42	0.45	0.40	0.50	0.55	0.55	0.40	0.50	0.37	0.55
			対照区	0.70	0.44	0.24	0.28	0.35	0.30	0.45	0.25	0.35	0.35	0.55
	透視度	cm	試験区	24.0	15.5	26.0	17.5	17.5	22.0	24.0	15.0	15.0	14.0	16.5
			対照区	23.5	17.0	22.0	11.0	15.5	15.0	21.5	14.5	13.5	12.0	25.5
	COD	mg/L	試験区	16.5	23.9	20.7	24.8	18.4	19.3	13.8	18.2	17.5	14.3	14.3
			対照区	17.6	20.2	28.5	37.5	29.4	35.6	30.0	32.7	31.1	43.1	23.8
	SS	mg/L	試験区	23	43	28	38	36	32	20	44	50	44	36
			対照区	21	25	36	42	32	39	33	50	67	83	29
	全窒素	mg/L	試験区	0.72	0.98	0.88	0.94	0.90	0.83	0.68	0.92	1.03	0.81	0.79
			対照区	0.88	1.05	1.40	1.85	1.33	2.06	1.41	1.26	2.49	2.10	1.67
	全リン	mg/L	試験区	0.107	0.178	0.134	0.147	0.095	0.152	0.083	0.130	0.185	0.071	0.069
			対照区	0.135	0.161	0.150	0.218	0.158	0.284	0.148	0.162	0.232	0.154	0.119
備考							・試験区 ミドリムシ 増殖	・試験区 ・対照区 ミドリムシ 増殖			・試験区 ・対照区 アオコ 発生	・試験区 ・対照区 アオコ 発生	・試験区 ・対照区 アオコ 発生	・対照区 アオコ 発生

【隔離水界におけるDO (mg/L) の鉛直分布】

DO(mg/L)の鉛直分布	表層からの距離(cm)		10		40		80	
	定期調査日時	KSB浄化水溶液機能水積算添加量(L)	試験区	対照区	試験区	対照区	試験区	対照区
2018年	6月25日	12:00	11.9	12.1	13.2	12.9	12.3	12.2
隔離水界設置	7月17日	10:00	20.0	19.0	20.0	19.0	16.0	13.0
装置設置工事前	7月17日設置、7月18日機能水添加							
		1,000						
試験期間中 3時間運転 7月19日～8月14日 (添加量 100 L/日) 8月16日～ (添加量 50 L/日)	7月20日	10:00	15.0	14.4	13.4	13.9	9.3	8.9
	7月30日	10:00	16.6	20.0	15.2	15.6	12.9	5.1
	8月13日	10:00	9.0	14.8	5.0	7.6	3.3	4.0
	8月27日	10:00	9.8	10.8	8.6	5.1	6.4	0.7
	9月10日	10:00	14.1	15.9	12.7	7.4	10.8	5.5
	9月25日	10:00	14.4	16.7	11.5	10.1	9.8	2.3
	10月15日	10:00	12.5	11.4	10.1	7.5	9.2	7.2
	10月29日	10:00	14.2	4.6	11.7	2.6	10.3	2.1
	11月12日	10:00	11.5	1.6	10.4	0.8	9.5	0.6
	11月26日	10:00	12.4	3.3	13.1	3.0	11.5	2.8

(2) 試験結果詳細2 (本編 5.1 関連)

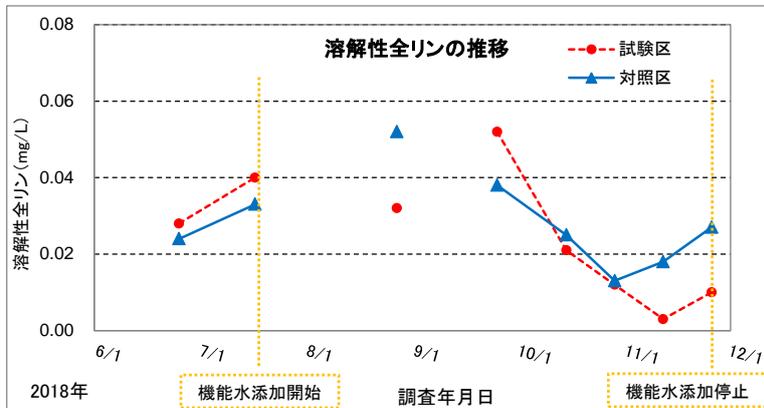
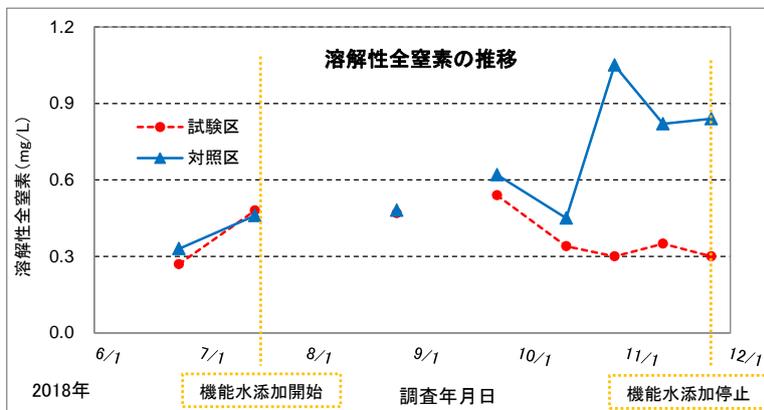
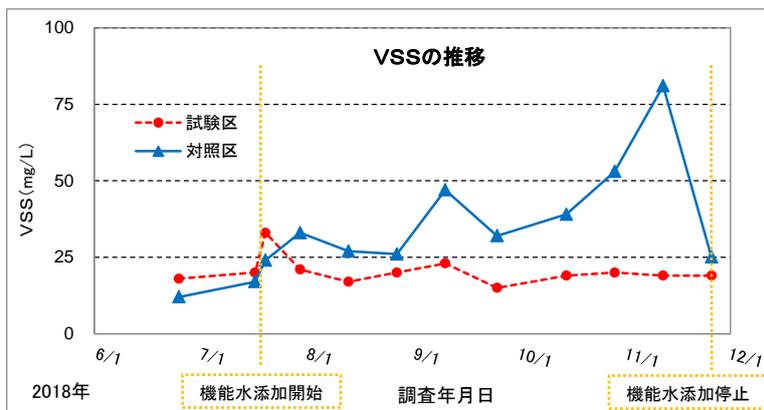
【底質調査結果一覧表】

項目	地点名	上尾丸山公園						
		隔離水界						
		事前調査		定期調査		実証終了時		
		試験区	対照区	試験区	対照区	試験区	対照区	
現地測定項目	採水日	年月日	2018年7月17日		2018年10月15日		2018年11月26日	
	採水時刻	時分	11:35	11:50	10:30	11:50	10:50	11:20
	天候	—	晴	晴	曇	曇	曇	曇
	気温	℃	36.0	36.0	20.8	20.8	15.8	15.8
	泥温	℃	31.0	31.0	20.5	20.0	12.4	12.2
	外観	—	灰黒色	灰黒色	灰黒色	灰黒色	灰黒色	灰黒色
	臭い	—	へドロ臭	へドロ臭	へドロ臭	へドロ臭	へドロ臭	へドロ臭
	性状	—	泥・土・へドロ	泥・土・へドロ	泥・土・葉	泥・土・葉	泥・土・葉	泥・土・葉
分析項目	pH	—	9.5	9.5	8.7	8.9	6.5	8.2
	硫化物	mg/kg(乾量)	67	67	51	53	15	52
	ORP	mV	-171	-154	-28	-73	43	-66
	強熱減量	%	16.3	15.6	17.3	17.8	14.7	17.3

(3) 試験結果詳細3 (本編 5.1 関連)

【水質調査結果一覧表 (補足資料)】

測定項目	単位	測定場所	事前調査	定期調査									
			7月17日	7月20日	7月30日	8月13日	8月27日	9月10日	9月25日	10月15日	10月29日	11月12日	11月26日
溶解性全窒素	mg/L	試験区	0.48	—	—	—	0.47	—	0.54	0.34	0.30	0.35	0.30
		対照区	0.46	—	—	—	0.48	—	0.62	0.45	1.05	0.82	0.84
溶解性全リン	mg/L	試験区	0.040	—	—	—	0.032	—	0.052	0.021	0.012	<0.003	0.010
		対照区	0.033	—	—	—	0.052	—	0.038	0.025	0.013	0.018	0.027
リン酸性リン	mg/L	試験区	<0.01	—	—	—	0.01	—	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
		対照区	<0.01	—	—	—	0.05	—	<0.01	<0.01	0.06	0.02	0.02
VSS	mg/L	試験区	20	33	21	17	20	23	15	19	20	19	19
		対照区	17	24	33	27	26	47	32	39	53	81	25



VSS、溶解性窒素、溶解性リンの推移図

(4) 増殖した植物プランクトン（出現した優占種）

【2018年8月13日】

試験区の様子



水面の様子



光学顕微鏡写真



Euglena sp. (×100)

【2018年10月15日】

試験区の様子



水面の様子



光学顕微鏡写真



Microcystis sp. (×400)

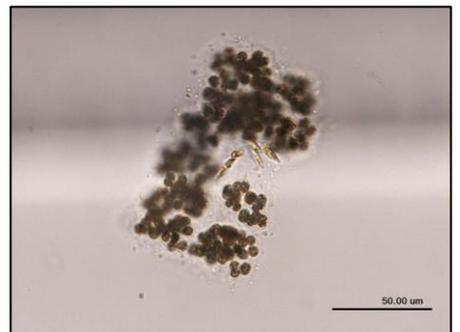
対照区の様子



水面の様子



光学顕微鏡写真



Microcystis sp. (×400)

(5) アオコ発生状況の様子

【2018 年 10 月 29 日】

試験区の水面の様子



対照区の水面の様子



【2018 年 11 月 12 日】

試験区の水面の様子



対照区の水面の様子



【2018 年 11 月 26 日】

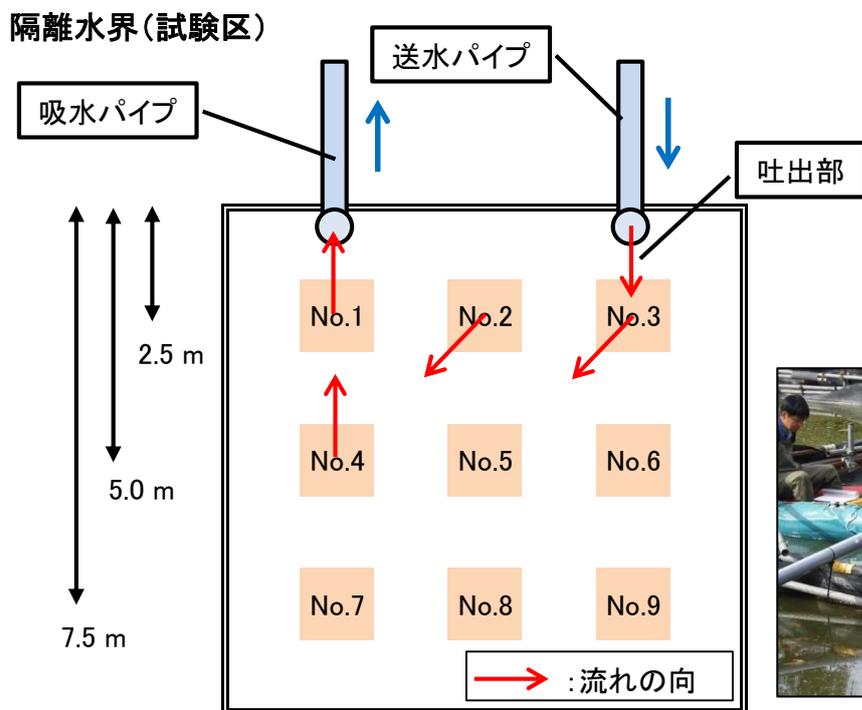
試験区の様子



対照区の様子



(6) 試験区の流速測定（本編 2.1 関連）



流速計による流速測定風景

流速 m/s	No.1	No.2	No.3
上 5cm	0.01	0.02	0.02
中 50cm	0.02	0.02	0.01
下 100cm	0.01	0.03	0.00
	No.4	No.5	No.6
上 5cm	0.01	0.00	0.00
中 50cm	0.00	0.00	0.00
下 100cm	0.00	0.00	0.00
	No.7	No.8	No.9
上 5cm	0.00	0.00	0.00
中 50cm	0.00	0.00	0.00
下 100cm	0.00	0.00	0.00

	吐出部
上 5cm	0.20
中 50cm	0.04
下 100cm	0.02

(7) 試験期間中の運転状況とKSB浄化水溶液機能水投入量（本編2.1 関連）

日付	運転時間	確認	KSB浄化水溶液機能水投入量(L)	KSB浄化水溶液機能水積算量(L)	日付	運転時間	確認	KSB浄化水溶液機能水投入量(L)	KSB浄化水溶液機能水積算量(L)	日付	運転時間	確認	KSB浄化水溶液機能水投入量(L)	KSB浄化水溶液機能水積算量(L)
					8月1日	午前9時～12時迄		100		9月1日	午前9時～12時迄		50	
					8月2日	午前9時～12時迄		100		9月2日	午前9時～12時迄		50	
					8月3日	午前9時～12時迄		100		9月3日	午前9時～12時迄		50	
					8月4日	午前9時～12時迄		100		9月4日	午前9時～12時迄		50	
					8月5日	午前9時～12時迄	ミドリムシ	100		9月5日	午前9時～12時迄		50	
					8月6日	午前9時～12時迄	ミドリムシ	100		9月6日	午前9時～12時迄		50	
					8月7日	停止	ミドリムシ	0		9月7日	午前9時～12時迄		50	
					8月8日	午前9時～12時迄	ミドリムシ循環のみ	0		9月8日	午前9時～12時迄		50	
					8月9日	午前9時～12時迄	ミドリムシ	100		9月9日	午前9時～12時迄		50	
					8月10日	午前9時～12時迄		100		9月10日	午後1時～4時迄		50	4850
					8月11日	午前9時～12時迄	ミドリムシ	100		9月11日	午前9時～12時迄		50	
					8月12日	午前9時～12時迄	ミドリムシ	100		9月12日	午前9時～12時迄		50	
					8月13日	午後1時～4時迄		100	3200	9月13日	午前9時～12時迄		50	
					8月14日	午前9時～12時迄		100		9月14日	午前9時～12時迄		50	
					8月15日	午前9時～12時迄	循環のみ	0		9月15日	午前9時～12時迄		50	
					8月16日	午前9時～12時迄		50		9月16日	午前9時～12時迄		50	
					8月17日	午前9時～12時迄		50		9月17日	午前9時～12時迄		50	
					8月18日	午前9時～12時迄		50		9月18日	午前9時～12時迄		50	
					8月19日	午前9時～12時迄		50		9月19日	午前9時～12時迄		50	
					8月20日	午前9時～12時迄		50		9月20日	午前9時～12時迄		50	
					8月21日	午前9時～12時迄		50		9月21日	午前9時～12時迄		50	
					8月22日	午前9時～12時迄		50		9月22日	午前9時～12時迄		50	
					8月23日	午前9時～12時迄		50		9月23日	午前9時～12時迄		50	
					8月24日	午前9時～12時迄		50		9月24日	午前9時～12時迄		50	
					8月25日	午前9時～12時迄		50		9月25日	午後1時～4時迄		50	5600
					8月26日	午前9時～12時迄		50		9月26日	午前9時～12時迄		50	
					8月27日	午後1時～4時迄		50	3950	9月27日	午前9時～12時迄		50	
					8月28日	午前9時～12時迄		50		9月28日	午前9時～12時迄		50	
					8月29日	停止	ポンプ接続部外れ	0		9月29日	午前9時～12時迄		50	
					8月30日	接続修理完成		300		9月30日	停止	台風	0	
					8月31日	午前9時～12時迄		50						
7月17日	機材設置午前10時													
7月18日	実験開始午前10時	添加開始	1000											
7月19日	午前9時～12時迄		100											
7月20日	午後1時～4時迄		100	1100										
7月21日	午前9時～12時迄		100											
7月22日	午前9時～12時迄		100											
7月23日	午前9時～12時迄		100											
7月24日	午前9時～12時迄		100											
7月25日	午前9時～12時迄		100											
7月26日	午前9時～12時迄		100											
7月27日	午前9時～12時迄		100											
7月28日	停止	台風	0											
7月29日	午前9時～12時迄		100											
7月30日	午前11時～4時迄		100	2000										
7月31日	午前9時～12時迄		100											

日付	運転時間	確認	KSB浄化水溶液機能水投入量(L)	KSB浄化水溶液機能水積算量(L)	日付	運転時間	確認	KSB浄化水溶液機能水投入量(L)	KSB浄化水溶液機能水積算量(L)
10月1日	午前9時～12時迄		50		11月1日	午前9時～12時迄		50	
10月2日	午前9時～12時迄		50		11月2日	午前9時～12時迄		50	
10月3日	午前9時～12時迄		50		11月3日	午前9時～12時迄		50	
10月4日	午前9時～12時迄		50		11月4日	午前9時～12時迄		50	
10月5日	午前9時～12時迄		50		11月5日	午前9時～12時迄		50	
10月6日	午前9時～12時迄		50		11月6日	午前9時～12時迄		50	
10月7日	午前9時～12時迄		50		11月7日	午前9時～12時迄		50	
10月8日	午前9時～12時迄		50		11月8日	午前9時～12時迄		50	
10月9日	午前9時～12時迄		50		11月9日	午前9時～12時迄		50	
10月10日	午前9時～12時迄		50		11月10日	午前9時～12時迄		50	
10月11日	午前9時～12時迄		50		11月11日	午前9時～12時迄		50	
10月12日	午前9時～12時迄		50		11月12日	午後1時～4時迄		50	7950
10月13日	午前9時～12時迄		50		11月13日	午前9時～12時迄		50	
10月14日	午前9時～12時迄		50		11月14日	午前9時～12時迄		50	
10月15日	午後1時～4時迄		50	6550	11月15日	午前9時～12時迄		50	
10月16日	午前9時～12時迄		50		11月16日	午前9時～12時迄		50	
10月17日	午前9時～12時迄		50		11月17日	午前9時～12時迄		50	
10月18日	午前9時～12時迄		50		11月18日	午前9時～12時迄		50	
10月19日	午前9時～12時迄		50		11月19日	午前9時～12時迄		50	
10月20日	午前9時～12時迄		50		11月20日	午前9時～12時迄		50	
10月21日	午前9時～12時迄		50		11月21日	午前9時～12時迄		50	
10月22日	午前9時～12時迄		50		11月22日	午前9時～12時迄		50	
10月23日	午前9時～12時迄		50		11月23日	午前9時～12時迄		50	
10月24日	午前9時～12時迄		50		11月24日	午前9時～12時迄		50	
10月25日	午前9時～12時迄		50		11月25日	午前9時～12時迄		50	
10月26日	午前9時～12時迄		50		11月26日	実験終了	添加停止		8650
10月27日	午前9時～12時迄		50		11月27日				
10月28日	午前9時～12時迄		50		11月28日	機材撤去午前10時			
10月29日	午後1時～4時迄		50	7250					
10月30日	午前9時～12時迄		50						
10月31日	午前9時～12時迄		50						

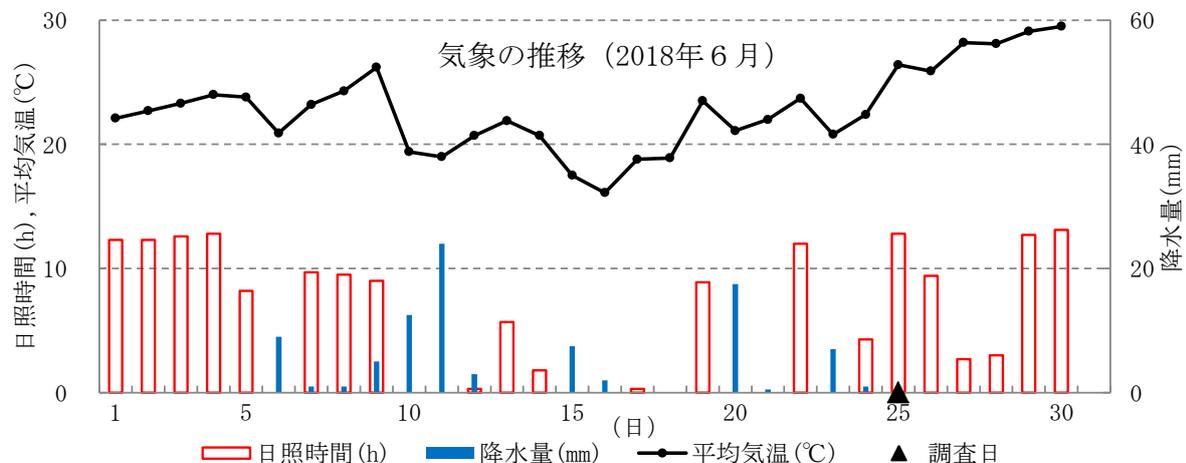
定期採水(午前中)

(8) 気象データ

試験場所近傍の気象データ及び風配図 (■：調査日) アメダスさいたま(埼玉県)

2018年6月								
日	降水量 (mm)	平均気 温(°C)	日照時 間(h)	平均風 速(m/s)	最多 風向	風向	風向の頻度(%)	平均風速(m/s)
1	0.0	22.1	12.3	3.6	北北西	北	13.3	2.6
2	0.0	22.7	12.3	1.9	南	北北東	10.0	1.9
3	0.0	23.3	12.6	1.9	南南西	北東	0.0	0.0
4	0.0	24.0	12.8	1.9	東南東	東北東	3.3	1.8
5	0.0	23.8	8.2	1.8	南	東	10.0	2.1
6	9.0	20.9	0.0	1.1	北北東	東南東	3.3	1.9
7	1.0	23.2	9.7	2.1	南	南東	0.0	0.0
8	1.0	24.3	9.5	2.3	南	南南東	3.3	2.0
9	5.0	26.2	9.0	2.4	北西	南	26.7	2.7
10	12.5	19.4	0.0	2.6	北	南南西	10.0	3.4
11	24.0	19.0	0.0	3.4	北	南西	0.0	0.0
12	3.0	20.7	0.3	1.8	東北東	西南西	0.0	0.0
13	0.0	21.9	5.7	2.2	東	西	3.3	2.0
14	0.0	20.7	1.8	2.9	北	西北西	0.0	0.0
15	7.5	17.5	0.0	2.4	北北東	北西	6.7	2.0
16	2.0	16.1	0.0	2.5	東	北北西	10.0	2.6
17	0.0	18.8	0.3	1.6	東	風配図 (2018年06月)		
18	0.0	18.9	0.0	1.8	北北西			
19	0.0	23.5	8.9	2.3	北北西			
20	17.5	21.1	0.0	2.1	北北東			
21	0.5	22.0	0.0	1.4	北			
22	0.0	23.7	12.0	2.0	南南東			
23	7.0	20.8	0.0	1.5	北西			
24	1.0	22.4	4.3	1.6	南			
25	0.0	26.4	12.8	2.0	西南			
26	0.0	25.9	9.4	2.2	南			
27	0.0	28.2	2.7	5.0	南南西			
28	0.0	28.1	3.0	3.3	南南西			
29	0.0	29.1	12.7	5.5	南			
30	0.0	29.5	13.1	3.9	南			

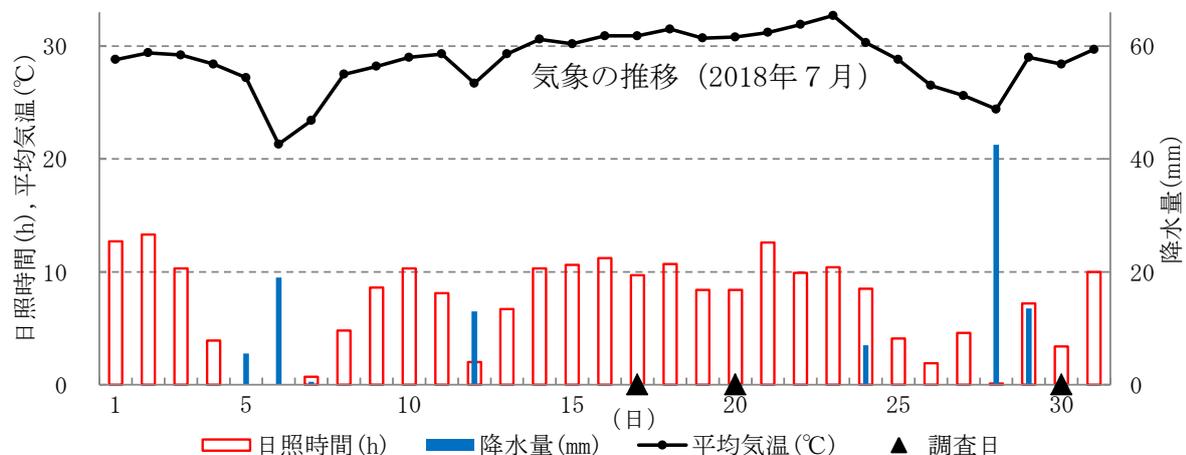
日照時間：直達日射量が120W/m²以上である時間（直射光によって物体の影が認められる程度）



試験場所近傍の気象データ及び風配図 (■：調査日) アメダスさいたま(埼玉県)

日	2018年7月							
	降水量(mm)	平均気温(°C)	日照時間(h)	平均風速(m/s)	最多風向	風向	風向の頻度(%)	平均風速(m/s)
1	0.0	28.8	12.7	3.3	南	北	0.0	0.0
2	0.0	29.4	13.3	1.9	南南東	北北東	0.0	0.0
3	0.0	29.2	10.3	2.8	南	北東	0.0	0.0
4	0.0	28.4	3.9	5.2	南	東北東	0.0	0.0
5	5.5	27.2	0.0	3.6	南	東	16.1	2.7
6	19.0	21.3	0.0	2.7	東	東南東	3.2	2.1
7	0.5	23.4	0.7	2.1	南	南東	3.2	1.9
8	0.0	27.5	4.8	2.4	南	南南東	3.2	1.9
9	0.0	28.2	8.6	2.3	南	南	51.6	2.4
10	0.0	29.0	10.3	2.0	南南西	南南西	12.9	2.3
11	0.0	29.3	8.1	1.6	北西	南西	0.0	0.0
12	13.0	26.7	2.0	2.1	南南西	西南西	0.0	0.0
13	0.0	29.3	6.7	1.6	南南西	西	0.0	0.0
14	0.0	30.6	10.3	1.9	南東	西北西	0.0	0.0
15	0.0	30.2	10.6	2.2	南	北西	3.2	1.6
16	0.0	30.9	11.2	1.8	南	北北西	6.5	3.6
17	0.0	30.9	9.7	1.8	南	風配図(2018年07月)		
18	0.0	31.5	10.7	1.9	南			
19	0.0	30.7	8.4	1.9	南			
20	0.0	30.8	8.4	2.2	南			
21	0.0	31.2	12.6	1.8	南			
22	0.0	31.9	9.9	1.5	南			
23	0.0	32.7	10.4	2.7	北北西			
24	7.0	30.3	8.5	2.3	東			
25	0.0	28.8	4.1	3.1	東			
26	0.0	26.5	1.9	2.7	東			
27	0.0	25.6	4.6	2.8	東			
28	42.5	24.4	0.1	4.5	北北西			
29	13.5	29.0	7.2	3.5	南南西			
30	0.0	28.4	3.4	2.1	東南東			
31	0.0	29.7	10.0	1.7	南			

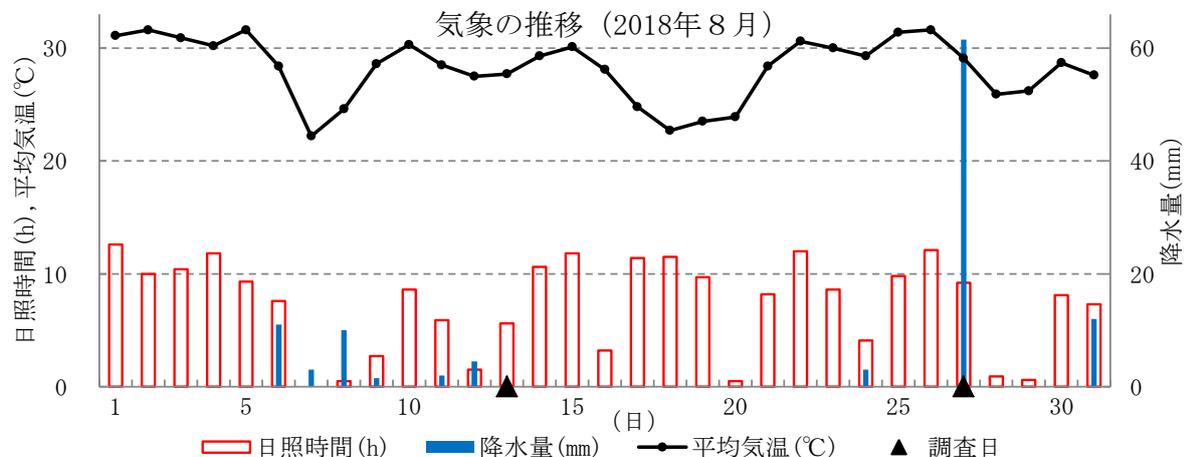
日照時間：直達日射量が120W/m²以上である時間（直射光によって物体の影が認められる程度）



試験場所近傍の気象データ及び風配図 (■：調査日) アメダスさいたま(埼玉県)

2018年8月								
日	降水量 (mm)	平均気 温(°C)	日照時 間(h)	平均風 速(m/s)	最多 風向	風向	風向の頻度(%)	平均風速(m/s)
1	0.0	31.1	12.6	1.5	南	北	6.5	4.3
2	0.0	31.6	10.0	2.3	北西	北北東	0.0	0.0
3	0.0	30.9	10.4	2.2	東北東	北東	0.0	0.0
4	0.0	30.2	11.8	2.1	南	東北東	9.7	2.0
5	0.0	31.6	9.3	2.0	南	東	9.7	2.3
6	11.0	28.4	7.6	3.2	東	東南東	0.0	0.0
7	3.0	22.2	0.0	3.4	北	南東	0.0	0.0
8	10.0	24.6	0.5	5.2	北	南南東	12.9	2.2
9	1.5	28.6	2.7	3.8	南	南	32.3	3.0
10	0.0	30.3	8.6	1.7	南	南南西	9.7	2.5
11	2.0	28.5	5.9	1.8	東北東	南西	0.0	0.0
12	4.5	27.5	1.5	1.8	東	西南西	0.0	0.0
13	0.5	27.7	5.6	1.4	南南西	西	0.0	0.0
14	0.0	29.3	10.6	1.9	南	西北西	3.2	1.7
15	0.0	30.1	11.8	3.7	南南西	北西	9.7	1.7
16	0.0	28.1	3.2	4.2	南	北北西	6.5	3.9
17	0.0	24.8	11.4	5.3	北北西	風配図 (2018年08月)		
18	0.0	22.7	11.5	1.8	南南東			
19	0.0	23.5	9.7	1.6	南南東			
20	0.0	23.9	0.5	1.3	北西			
21	0.0	28.4	8.2	2.6	南			
22	0.0	30.6	12.0	3.6	南			
23	0.0	30.0	8.6	3.6	南南東			
24	3.0	29.3	4.1	6.4	南			
25	0.0	31.4	9.8	2.3	南南西			
26	0.0	31.6	12.1	1.6	北西			
27	61.5	29.1	9.2	2.4	北北西			
28	0.0	25.9	0.9	2.1	東北東			
29	0.0	26.2	0.6	2.0	東			
30	0.0	28.7	8.1	1.7	南南東			
31	12.0	27.6	7.3	1.7	西北西			

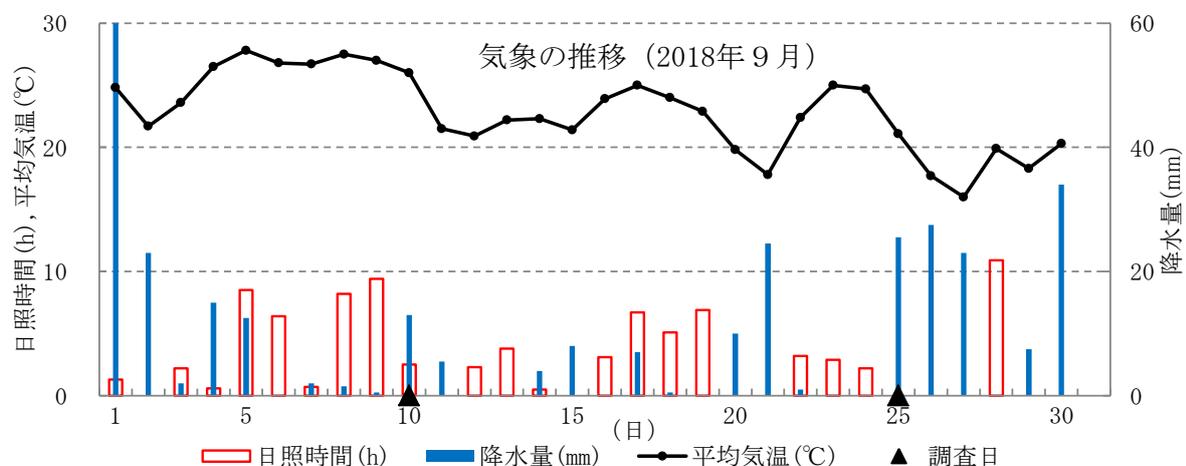
日照時間：直達日射量が120W/m²以上である時間（直射光によって物体の影が認められる程度）



試験場所近傍の気象データ及び風配図 (■：調査日) アメダスさいたま(埼玉県)

2018年9月								
日	降水量 (mm)	平均気 温(°C)	日照時 間(h)	平均風 速(m/s)	最多 風向	風向	風向の頻度(%)	平均風速(m/s)
1	60.0	24.8	1.3	2.1	北	北	26.7	2.0
2	23.0	21.7	0.0	1.6	北西	北北東	0.0	0.0
3	2.0	23.6	2.2	1.4	北西	北東	0.0	0.0
4	15.0	26.5	0.6	4.9	南	東北東	0.0	0.0
5	12.5	27.8	8.5	4.3	南南西	東	10.0	1.8
6	0.0	26.8	6.4	1.5	南	東南東	3.3	2.2
7	2.0	26.7	0.7	3.1	南	南東	0.0	0.0
8	1.5	27.5	8.2	3.4	北北西	南南東	6.7	2.2
9	0.5	27.0	9.4	3.1	南	南	20.0	2.6
10	13.0	26.0	2.5	2.4	南南東	南南西	3.3	4.3
11	5.5	21.5	0.0	2.4	東	南西	3.3	1.6
12	0.0	20.9	2.3	2.5	北	西南西	0.0	0.0
13	0.0	22.2	3.8	1.6	北西	西	0.0	0.0
14	4.0	22.3	0.5	1.6	南西	西北西	0.0	0.0
15	8.0	21.4	0.0	1.2	北	北西	16.7	1.9
16	0.0	23.9	3.1	1.4	南	北北西	10.0	2.7
17	7.0	25.0	6.7	1.6	北西	風配図 (2018年09月)		
18	0.5	24.0	5.1	1.9	南南東			
19	0.0	22.9	6.9	2.2	東南東			
20	10.0	19.8	0.0	1.9	北			
21	24.5	17.8	0.0	3.1	北北西			
22	1.0	22.4	3.2	1.0	東			
23	0.0	25.0	2.9	1.6	南			
24	0.0	24.7	2.2	2.1	東			
25	25.5	21.1	0.0	2.0	北			
26	27.5	17.7	0.0	2.5	北			
27	23.0	16.0	0.0	2.3	北			
28	0.0	19.9	10.9	1.5	北			
29	7.5	18.3	0.0	1.6	北北西			
30	34.0	20.3	0.0	3.1	北西			

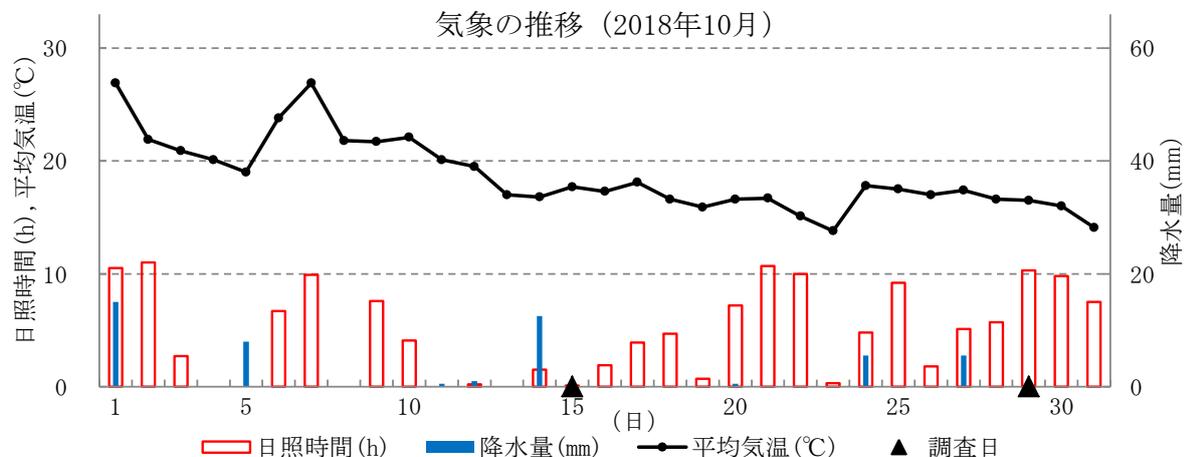
日照時間：直達日射量が120W/m²以上である時間（直射光によって物体の影が認められる程度）



試験場所近傍の気象データ及び風配図 (■：調査日) アメダスさいたま(埼玉県)

日	2018年10月							
	降水量(mm)	平均気温(°C)	日照時間(h)	平均風速(m/s)	最多風向	風向	風向の頻度(%)	平均風速(m/s)
1	15.0	26.9	10.5	3.9	南	北	6.5	1.9
2	0.0	21.9	11.0	2.1	北西	北北東	0.0	0.0
3	0.0	20.9	2.7	1.9	北西	北東	3.2	2.1
4	0.0	20.1	0.0	1.2	北北西	東北東	3.2	1.9
5	8.0	19.0	0.0	1.9	北北西	東	6.5	2.0
6	0.0	23.8	6.7	2.5	南	東南東	3.2	2.0
7	0.0	26.9	9.9	3.0	北西	南東	0.0	0.0
8	0.0	21.8	0.0	1.9	東北東	南南東	0.0	0.0
9	0.0	21.7	7.6	1.8	北西	南	6.5	3.2
10	0.0	22.1	4.1	1.8	東	南南西	0.0	0.0
11	0.5	20.1	0.0	1.7	北北西	南西	0.0	0.0
12	1.0	19.5	0.2	2.5	北北西	西南西	0.0	0.0
13	0.0	17.0	0.0	2.0	北	西	0.0	0.0
14	12.5	16.8	1.5	1.8	北西	西北西	0.0	0.0
15	0.0	17.7	0.1	1.2	北西	北西	25.8	1.9
16	0.0	17.3	1.9	1.6	北北西	北北西	45.2	2.0
17	0.0	18.1	3.9	2.2	北北西	風配図(2018年10月)		
18	0.0	16.6	4.7	2.2	東			
19	0.0	15.9	0.7	1.9	北北西			
20	0.5	16.6	7.2	2.6	北北西			
21	0.0	16.7	10.7	2.6	北北西			
22	0.0	15.1	10.0	1.7	北西			
23	0.0	13.8	0.3	1.9	北北西			
24	5.5	17.8	4.8	1.8	北			
25	0.0	17.5	9.2	2.1	北東			
26	0.0	17.0	1.8	1.4	北北西			
27	5.5	17.4	5.1	1.9	北北西			
28	0.0	16.6	5.7	2.0	東南東			
29	0.0	16.5	10.3	1.8	北西			
30	0.0	16.0	9.8	1.9	北北西			
31	0.0	14.1	7.5	2.2	北北西			

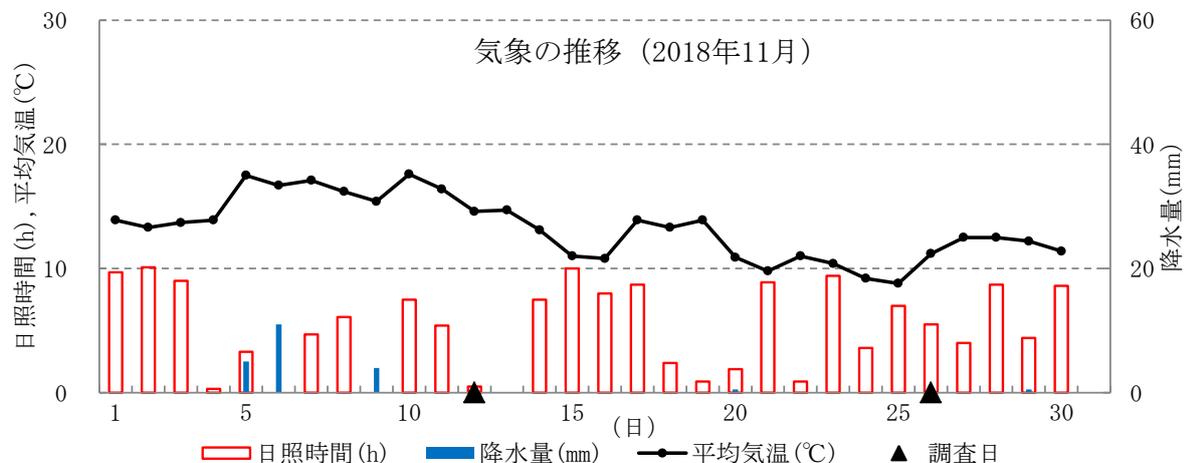
日照時間：直達日射量が120W/m²以上である時間（直射光によって物体の影が認められる程度）



試験場所近傍の気象データ及び風配図 (■：調査日) アメダスさいたま(埼玉県)

2018年11月								
日	降水量 (mm)	平均気温 (°C)	日照時間 (h)	平均風速 (m/s)	最多風向	風向	風向の頻度 (%)	平均風速 (m/s)
1	0.0	13.9	9.7	3.1	北北西	北	23.3	1.7
2	0.0	13.3	10.1	1.4	北北西	北北東	0.0	0.0
3	0.0	13.7	9.0	1.5	北北西	北東	0.0	0.0
4	0.0	13.9	0.3	1.4	北西	東北東	6.7	1.7
5	5.0	17.5	3.3	1.1	西北西	東	10.0	1.9
6	11.0	16.7	0.0	1.6	北	東南東	0.0	0.0
7	0.0	17.1	4.7	2.1	東	南東	0.0	0.0
8	0.0	16.2	6.1	2.1	北北西	南南東	0.0	0.0
9	4.0	15.4	0.0	1.3	北西	南	0.0	0.0
10	0.0	17.6	7.5	1.9	北北西	南南西	0.0	0.0
11	0.0	16.4	5.4	1.5	北	南西	0.0	0.0
12	0.0	14.6	0.5	1.3	北北西	西南西	0.0	0.0
13	0.0	14.7	0.0	1.7	東	西	0.0	0.0
14	0.0	13.1	7.5	2.3	北北西	西北西	3.3	1.1
15	0.0	11.0	10.0	1.6	北北西	北西	16.7	1.3
16	0.0	10.8	8.0	1.3	北西	北北西	40.0	1.8
17	0.0	13.9	8.7	1.5	北	風配図 (2018年11月)		
18	0.0	13.3	2.4	1.7	北			
19	0.0	13.9	0.9	1.6	北北西			
20	0.5	10.9	1.9	2.0	東			
21	0.0	9.8	8.9	1.0	北			
22	0.0	11.0	0.9	1.6	北北西			
23	0.0	10.4	9.4	3.0	北			
24	0.0	9.2	3.6	1.8	東北東			
25	0.0	8.8	7.0	1.4	北北西			
26	0.0	11.2	5.5	1.4	北北西			
27	0.0	12.5	4.0	1.4	北西			
28	0.0	12.5	8.7	1.3	北西			
29	0.5	12.2	4.4	1.6	東北東			
30	0.0	11.4	8.6	1.8	北			

日照時間：直達日射量が120W/m²以上である時間（直射光によって物体の影が認められる程度）



○用語の解説（1/2）

用語	内容
実証対象技術	実証試験の対象となる技術を指す。本分野では、「湖沼等水質浄化技術」を指す。
実証試験	環境技術の開発者でも利用者でもない第三者機関が、環境技術の環境保全効果等を客観的なデータとして示すための試験。
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。
参考項目	実証対象技術の性能や効果を測る上で参考となる項目を指す。
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指す。
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指す。
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。
COD	化学的酸素要求量(Cheical Oxygen Demand)の略で、水中の有機物等を酸化するとき要する酸素の量をいい、湖沼や海域の閉鎖性水域における水質汚濁の指標。数値が大きいくほど汚濁していることを示す。
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。
全窒素	溶存窒素ガス(N ₂)を除く窒素化合物全体の含有量のこと。無機態窒素と有機態窒素に分けられる。富栄養化によるプランクトンの異常増殖の要因となりアオコや赤潮等の発生原因となる。
全リン	リン化合物は窒素化合物と同様に、動植物の成長に欠かせない元素であるが、水中の濃度が高くなると水域の富栄養化を招く。全リン(総りんともいう)はリン化合物全体のこと、無機態リンと有機態リンに分けられる。全リンは河川には環境基準値がなく、湖沼・海域に定められている。富栄養化の目安としては、0.02mg/L 程度とされている。
クロロフィル-a	植物細胞内にあり光合成を行う化学物質で葉緑素ともいう。植物プランクトンの指標となる。
pH	水素イオン濃度指数(Hydrogen Ion Concentration Index)の略で、水溶液の酸性、アルカリ性の度合いを表す指標。pH が 7 のときに中性、7 を超えるとアルカリ性、7 未満では酸性を示す。河川水は通常 pH6.5～8.5 を示すが、石灰岩地帯や工場排水などの人為汚染、夏期における植物プランクトンの光合成等の要因により酸性にもアルカリ性にも変化する。
DO	溶存酸素量(Dissolved Oxygen)の略で、水中に溶解している酸素の量を指し。一般に清浄な河川ではほぼ飽和値に達しているが、水質汚濁が進んで水中では溶存酸素濃度が低下する。一般に魚介類が生存するためには 3mg/L 以上、好気性微生物が活発に活動するためには 2mg/L 以上が必要で、それ以下では嫌気性分解が起こり、悪臭物質が発生する。
透視度	河川、排水などの透明の程度を示す清濁の指標。白の標識板に太さ 0.5mm、間隔 1mm の二重線で書いた十字(二重十字)が、初めて明らかに識別できるときの水層の高さで示す。単位は、10mm(1cm)を 1cm または 1 度で示し、最大測定値は一般的に 100cm(度)である。
透明度	海や湖沼などで使われる水の清濁を表現するための指標で、値が高いほど水が澄んでいることを示す。直径 30cm の白色円板を水中に沈め、肉眼により水面から識別できる限界の深さ。
ORP	酸化還元電位(Oxidation-Reduction Potential)の略で、水中や泥中の酸化還元状態を表す数値。好氣的(酸素を含む)状態ではプラス、嫌氣的(酸素を含まない)状態ではマイナスの値になる。水中や泥中の酸化性物質と還元性物質の存在比により決まる。

○用語の解説（2/2）

用語	内容
硫化物	底中に堆積した有機物が酸化分解され、酸素消費により還元状態になると、硫酸塩還元細菌の増殖により、硫化水素が発生し硫化物が生成される。
強熱減量	底中の有機物量（高温で加熱した時に揮発する物質量）の指標。底中に含まれる有機物量が多ければ高く、無機物量（砂・石等）が多ければ低い値となる。
改善率	技術による湖水の水質浄化において、浄化前と浄化後の湖水水質濃度の比率（％）

環境技術
実証事業

ETV 環境省

<http://www.env.go.jp/policy/etv/>

日本の水をきれいに
湖沼等水質浄化分野