

環境省

平成28年度環境技術実証事業

湖沼等水質浄化技術分野

実証試験結果報告書

平成29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) : 超高速凝集沈殿処理 アクティブフロプロセス
実証申請者 : 株式会社西原環境
実証番号 : 080-1601
実証試験実施場所 : 皇居外苑濠 (日比谷濠の皇居外苑内)



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.....	2
1. 実証対象技術の概要.....	2
2. 実証試験の概要.....	2
3. 実証試験結果.....	3
参考情報.....	5
■ 本 編.....	6
1 導入と背景、実証試験の実施体制.....	6
1.1 導入と背景.....	6
1.2 実証試験参加組織と実証試験参加者の責任分掌.....	6
2 実証対象技術の概要.....	8
2.1 実証対象技術の原理.....	8
2.2 実証対象技術の機器構成と仕様・処理能力.....	8
3 実証試験実施場所の概要.....	10
3.1 水域の概要.....	10
3.2 実証試験実施場所の状況.....	10
3.3 実証対象技術の配置と試料の採取位置.....	13
4 実証試験の方法と実施状況.....	14
4.1 既存データの活用（実証申請者が保有するデータと実証試験の一部を省略する範囲）.....	14
4.2 実証試験の考え方.....	15
4.3 実証試験全体の実施日程表.....	15
4.4 調査項目、目標水準.....	15
4.5 試料採取、分析.....	16
5 実証試験結果と検討.....	17
5.1 実証対象機器の運転状況と濠の水質状況.....	17
5.2 各調査項目の結果.....	18
5.3 維持管理等の結果.....	22
5.4 定性的所見.....	23
5.5 他の実水域への適用可能性を検討する際の留意点.....	23
■ 付 録.....	24
6.1 各調査項目の結果.....	24
■ 資 料 編.....	25
○実証試験の状況.....	25
○実証試験データの補足.....	27
○用語の解説.....	42

■全体概要

実証対象技術／実証申請者	超高速凝集沈殿処理 アクティブフロプロセス／株式会社西原環境
実証機関	一般社団法人埼玉県環境検査研究協会
実証試験期間	平成28年6月13日 ～ 平成28年9月8日

1. 実証対象技術の概要

フローシート（構造）

原理：

実証対象技術は湖沼などを対象に無機凝集剤の「凝集沈殿法」に、高分子凝集剤とマイクロサンドによる分離を追加した物理処理の水質改善技術である。流入水中の汚濁物質を凝集槽で無機凝集剤によりフロック化し、熟成槽で高分子凝集剤とマイクロサンドにより重いフロックを形成させる。沈殿槽でフロックを高速沈殿分離し、上澄水を処理水として放流し、汚泥からマイクロサンドを分離回収し再利用する。

2. 実証試験の概要

○実証試験実施場所の概要

名称／所在地	皇居外苑濠 濠水浄化施設／東京都千代田区皇居外苑 1-1
水域種類／利水	国民公園内の濠／都心にあつて貴重な生態系、水辺空間を保持
規模	12 濠全面積 366,550m ² (96,780 m ² ～11,695 m ²)、平均水深 1.2m(0.71m～1.94m)
流入状況	地下水や河川水の流入はなく、水源は雨水である。
その他	「皇居外苑濠水質改善計画」(平成 21 年度)を策定以降、アオコの回収回数減少などから、以前よりアオコ発生状況は落ち着きつつある傾向にある。

○実証対象技術の仕様及び処理能力

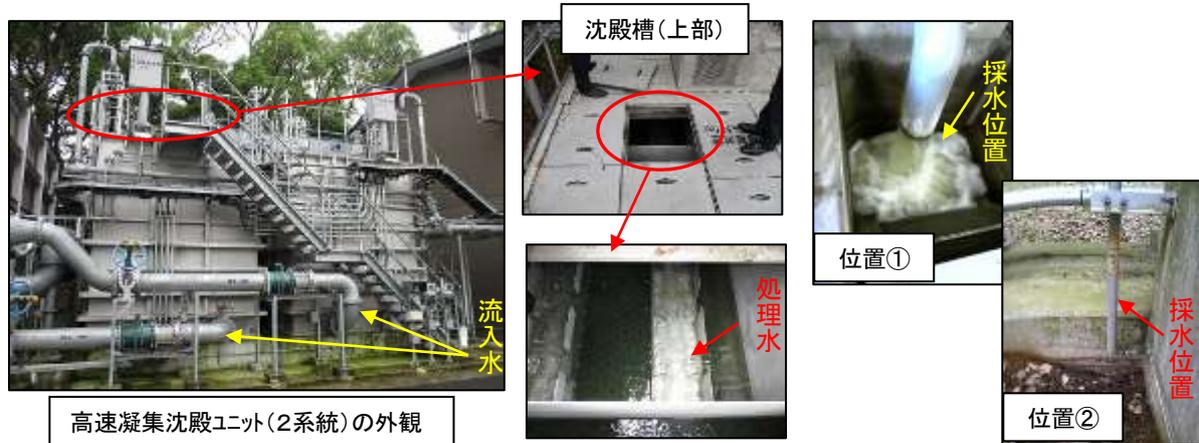
区分	項目	仕様及び処理能力
概要	名称／型式	超高速凝集沈殿処理 アクティブフロプロセス(ACTIFLO)
	サイズ, 重量	縦 7.9m×横 3.3m×高さ 3.8m
	設置基数と場所	設置基数:2 基 濠端(日比谷濠)に設置
設計条件	処理量	15,400m ³ ／日(処理水量 536,000m ³) (実証試験実施場所の設置装置)
	稼働時間	平成 28 年 6 月 1 日～9 月 30 日 (浄化期間 83 日間／実稼動 835 時間)

○実証対象項目及び目標値

実証項目と目標値	目標値	注
水素イオン濃度(pH)	6.5 以上 8.5 以下	※1:除去率とは、各調査日における流入負荷量 ^{※2} に対する流出負荷量 ^{※3} の比率(%)の平均値 ※2:流入負荷量とは、流入水濃度に流入水流量を乗じた値 ※3:流出負荷量とは、処理水濃度に処理水流量を乗じた値
化学的酸素要求量(COD _{Mn})	除去率 ^{※1} 45%以上	
浮遊物質濃度(SS)	除去率 ^{※1} 70%以上	
全リン(T-P)	除去率 ^{※1} 70%以上	
濁度	除去率 ^{※1} 80%以上	
クロロフィル-a	除去率 ^{※1} 70%以上	

○実証対象技術の設置状況と試料採取位置

本実証試験では既に皇居外苑濠に設置されている浄化施設で実証試験を行った。実証試験実施場所における実証対象技術は、全体概要 1. 項で示した構成機器が2系統設置されている（本編 13 頁3. 3 図3-3）。
 試料採取は、処理前の水質（流入水）として「原水槽」部（位置①）、処理後の水質（処理水）として処理施設に設置されている「処理水サンプリング弁」（位置②）で、それぞれ採取した。



○実証試験スケジュール



3. 実証試験結果

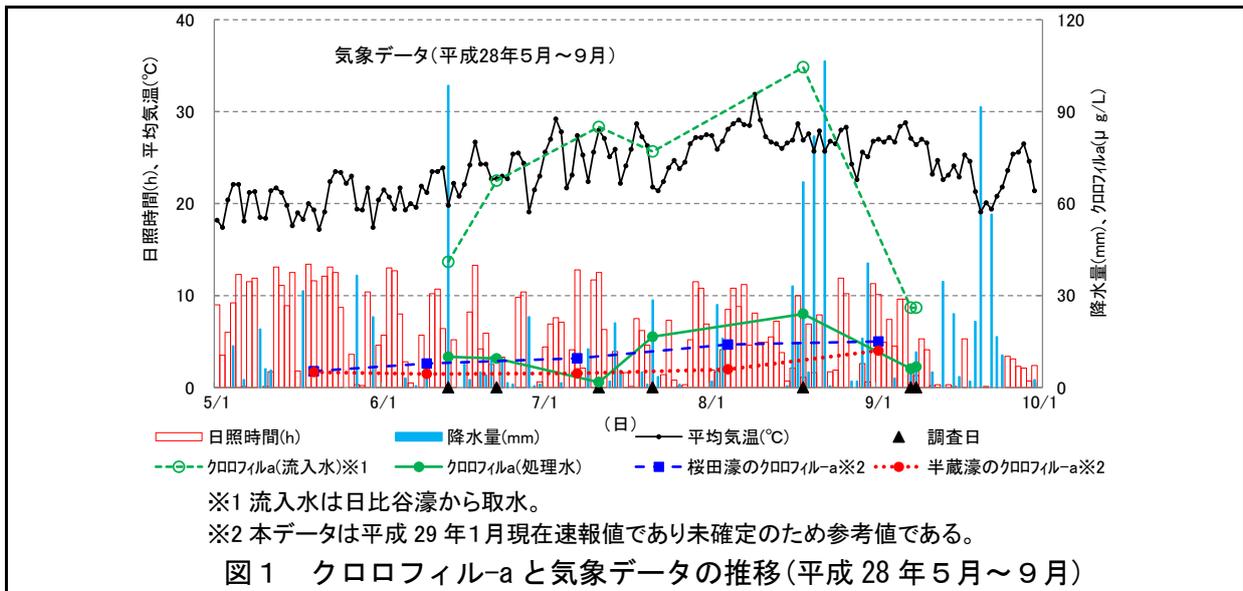
実証項目については、すべての項目で目標水準を達成した（表1）。また、調査期間中の流入水（日比谷濠）に関してはクロロフィル-a の季節変動が大きく、藻類の増減に伴う影響を大きく受けていたが、処理水は目標水準を達成しており、放流場所（桜田濠と半蔵濠）のクロロフィル-a も処理水と同程度で推移していた（図1）。
 参考項目の全窒素と透視度は、それぞれ処理効果がみられた（本編 21 頁5. 2 図5-4）。

表1 実証試験項目、試験結果及び目標水準

実証項目	試験結果	目標水準※
水素イオン濃度 (pH)	6.9 以上 7.4 以下	6.5 以上 8.5 以下
化学的酸素要求量 (COD _{Mn})	60%	除去率 45%以上
浮遊物質 (SS)	76%	除去率 70%以上
全リン (T-P)	76%	除去率 70%以上
濁度	86%	除去率 80%以上
クロロフィル-a	82%	除去率 70%以上

※ 以下の式を用いて調査日毎の除去率を算出し、平均値を求めた（本編 16 頁4. 4 参照）。

$$\text{除去率}(\%) = \frac{\text{流入負荷量} - \text{流出負荷量}}{\text{流入負荷量}} \times 100$$



○環境影響項目・使用資源項目

項目	実証結果
汚泥	本実証試験期間(6月から9月)における汚泥流量 39.3m ³ /h から算出した汚泥量は 835 時間の実稼働時間で、約 32,800m ³ であった。
騒音	騒音の発生源としては、高速凝集沈殿ユニットがある。実証対象技術の1m付近では67.4dBで、4m 離れると63.1dBとなる。4m 離れると周辺騒音(63.2dB～63.7dB)と同じ程度で防音設備が必要なほどではないが、設置場所に応じて検討する必要がある。
におい	発生した汚泥は液体で臭気の原因となる可能性はあるものの異臭の発生は特になかった。
電力量	420 kWh/日

○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
無機凝集剤の補充	15 分	1回/月
高分子凝集剤の補充	5分	1回/月
マイクロサンドの補充	10 分	1回/月
定期点検	120 分	1回/月

○定性的所見

項目	所見
水質所見	実証対象技術により春・夏季から秋・冬季にかけての季節変動に伴う植物プランクトン由来の水質項目が低減されることを確認した(本編 18 頁 5. 2 表5-2)。処理水の放流場所である桜田濠と半蔵濠の濠水質に関しては、クロロフィル-a の減少傾向が確認された(資料編 36 頁(10) 図6-4、図6-5)。
立ち上げに要する期間	自動運転操作として約5分程度を要する。
運転停止に要する期間	約5分で高速凝集沈殿ユニットが停止する。
維持管理に必要な人員数、維持管理に必要な技能	日常的な点検は、ユーザーが行える内容であり、1名で対応できる。定期的な点検は、実証申請者が出向いて行い、1日程度要する内容である。
実証対象技術の信頼性 トラブルからの復帰方法	施設は自動停止と非常停止の機能を有し、停止条件を確認・原因を取り除くことで修復が可能である。
維持管理マニュアルの評価	「処理の流れ」、「処理法の原理」が詳細に解説されているので、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

実証対象技術は、藻類発生により、対策を必要としているような数万 m³ の小規模な閉鎖性水域(公園池等)にも適用することが、可能である。

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		超高速凝集沈殿処理 アクティブプロセス(ACTIFLO)			
製造(販売)企業名		株式会社西原環境(NISHIHARA Environment Co., Ltd.)			
連絡先	TEL/FAX	TEL:03-3455-4718 FAX:03-3455-2054			
	Web アドレス	http://www.nishihara.co.jp / http://www.nishihara.co.jp/Products.html			
	お問い合わせ	http://inq.nishihara.co.jp/Q.nsf/inquire?Openform			
サイズ・重量		W3,262mm D7,924mm H3,818mm ・22,300kg(運転重量:95,300kg)			
前処理、後処理の必要性		①前処理:原水に夾雑物(粒径2mm 以上)が多く含まれる場合には、スクリーン設備が必要。原水の pH 変動が大きい場合には、凝集性を向上させるため、pH 調整設備が必要。②後処理:汚泥の処理として、濃縮・脱水設備等が必要。			
付帯設備		原水ポンプ、無機凝集剤タンク、無機凝集剤注入ポンプ、高分子凝集剤溶解装置、マイクロサンド供給装置、汚泥移送ポンプ、空気圧縮機、空気タンク			
実証対象技術寿命		高速凝集沈殿ユニット自体の寿命は 15 年と想定。定期的な保守点検及び修繕により延命化が可能。標準的耐用年数:機械設備(15 年)、土木設備(50 年)			
立ち上げ期間		設置後すぐに使用可能。			
コスト概算 想定規模 処理可能排水量 10,000 m ³ /日 (300,000 m ³ /月) 様々なラインナップがあり、240 m ³ /日～の小規模向けも対応可能	費目		単価(円)	数量	計(円)
	イニシャルコスト				259,500,000
	建設費(機器据付費)		42,500,000	1 式	42,500,000
	本体機材費		160,000,000	1 基	160,000,000
	付帯設備費		57,000,000	1 式	57,000,000
	ランニングコスト(月間)				2,638,350 円/月
	無機凝集剤費		25 円/kg	37,500 kg/月	937,500 円/月
	高分子凝集剤費		800 円/kg	300kg/月	240,000 円/月
	マイクロサンド費		41 円/kg	900kg/月	36,900 円/月
	電力使用料		15 円/kwh	92,205kwh/月	1,383,075 円/月
	維持管理費(修繕費)		12,300 円/日	—	369,000 円/月
処理水量 1m ³ あたりのコスト:9.8 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(下水・浄水の方野での水質浄化の実績あり)

東京都小菅水再生センター(2005 年3月納入)、宮崎県西都市高砂浄水場(2005 年 11 月納入)、岡山県旭西浄化センター(2009 年3月納入)、東京都皇居外苑濠水浄化設備(2013 年2月納入)、滋賀県大津市合流改善水処理施設(2014 年3月納入)、徳島県徳島市中央浄化センター(2014 年 12 月納入)、岡山県瀬戸内市福山浄水場(2020 年8月完成予定)ほか下水・雨水に使用可能。

●登録特許

凝集沈殿処理装置(特許 3676209)他6件

●本技術の特長

- ・本技術は、これまでの薬品凝集沈殿処理にマイクロサンドを加えることで沈降性の良いフロックを形成させ、さらに傾斜板の効果により処理速度が飛躍的に速まり、設備設置面積が従来比で最大1/10 程度と省スペースとなるので建設コストが大幅に削減でき、周辺景観とも調和した設計が可能です。
- ・従来の凝集沈殿と同様、浮遊物質のほかに富栄養化の原因物質である窒素・リンを除去することで、湖沼・池・濠などの閉鎖性水域における悪化した水の透明度を向上し、富栄養化を防止することにより、水環境を改善します。
- ・マイクロサンドはサイクロンにより最大 99%回収され再利用できます。
- ・設備は装置類が一体となったユニットタイプで、搬入・施工が効率的に行うことができます。

■ 本 編

1 導入と背景、実証試験の実施体制

1.1 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事業をモデル的に実施することにより、環境技術実証の手法・体制の確立を図るとともに、環境技術の普及を促進し、環境保全と環境産業の発展を促進することを目的とするものである。

本実証試験は環境省水・大気環境局が策定した実証試験要領(第7版 平成27年4月)に基づいて審査し、採用した「超高速凝集沈殿処理 アクティブプロセス」について、同実証試験要領に基づき、以下に示す環境保全効果等を客観的に実証したものである。

- 原理であるマイクロサンドによる凝集が高速で処理が可能であり、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実証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 実証試験参加組織と実証試験参加者の責任分掌

実証試験に参加した組織を図 1-1 に、実証試験参加者とその責任分掌を表 1-1 に示した。

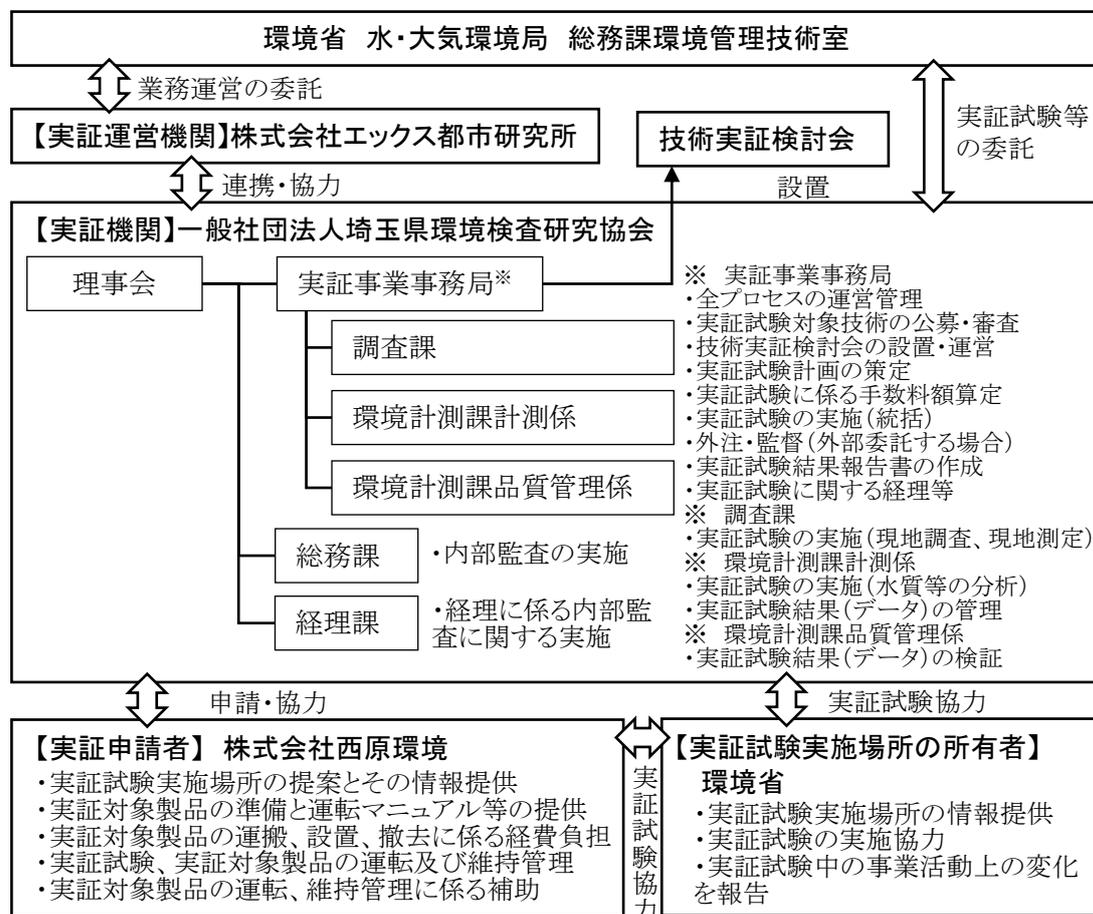


図 1-1 実証試験参加組織と関係図

表 1-1 実証試験参加組織と実証試験参加者の分掌

区分	実証試験参加機関	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 野口裕司 山岸知彦
			実証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	
			実証試験の請負機関の管理（統括）	
			実証試験結果報告書の作成（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	実証試験の実施（現地調査、現地測定）	調査課長 須川幸伸	
	分析	実証試験の実施（水質分析等）	環境計測課長 津田啓子	
		実証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	実証試験データの検証の統括	施設検査本部長 浅川進		
品質監査	実証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	実証試験に関する経理等	実証事業事務局 野口裕司		
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	株式会社西原環境	実証対象技術の準備と運転マニュアル等の提供	株式会社 西原環境 担当：佐藤礼朋	
		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		
		実証試験に係る調査、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		
実証試験 実施場所 の所有者	環境省	実証試験実施場所の提供	環境省皇居外苑 管理事務所	
		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の報告		

2 実証対象技術の概要

2.1 実証対象技術の原理

実証対象技術は、従来からある無機凝集剤のみによる「凝集沈殿法」に、高分子凝集剤とマイクロサンドを注入・攪拌する工程が追加された物理処理による水質改善技術である。マイクロサンドを利用することにより、これが核となり比重が大きく沈降速度が速いフロック（汚濁成分が集合したもの）を形成させ（図 2-1）、高速で汚水を連続処理することができる。

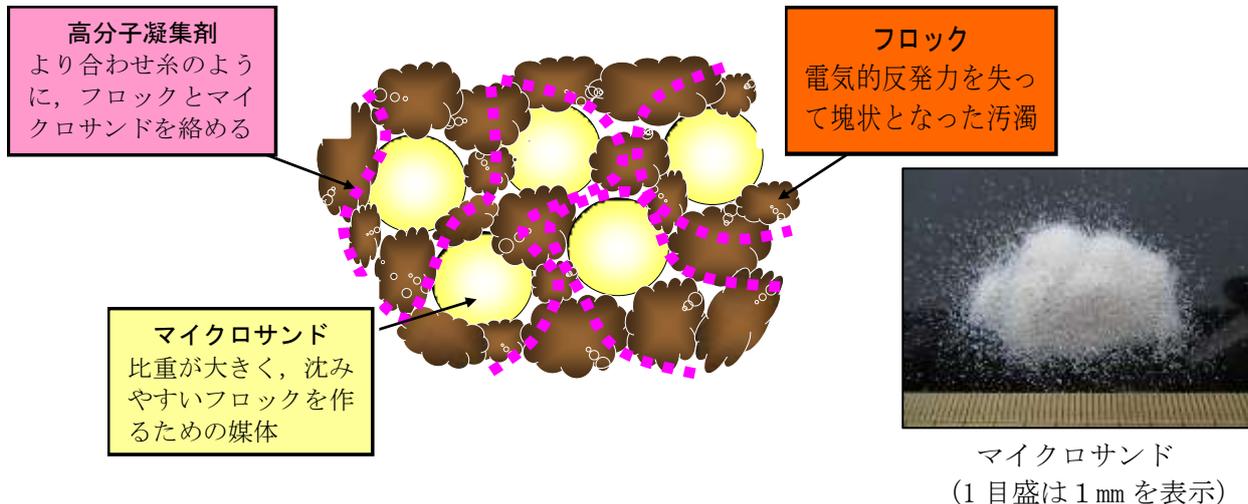


図 2-1 マイクロサンドによるフロックのイメージ図

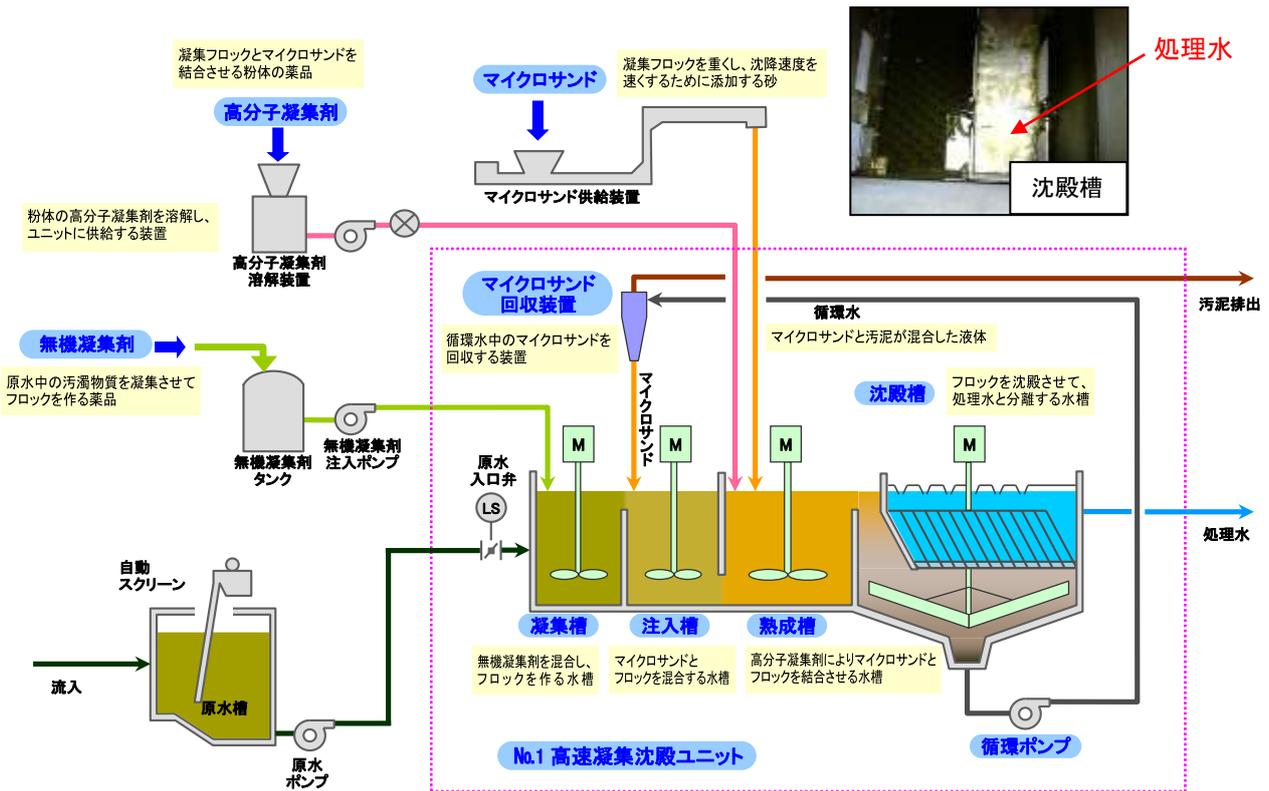
2.2 実証対象技術の機器構成と仕様・処理能力

実証対象技術の処理フローを図 2-2 に、実証対象技術の外観・機器構成を図 2-3 に示した。

実証対象技術は、湖沼や公園池などを対象にした技術である。構成は、原水槽、高速凝集沈殿ユニット（凝集槽、注入槽、熟成槽、沈殿槽、マイクロサンド回収装置、攪拌機、循環ポンプなど）、汚泥貯留槽などの各槽や機器で構成される。処理フローは、次のとおりである。

- ①流入した原水を後段の処理設備での閉塞を防止するために、原水槽内の自動スクリーンで夾雑物を除去する。原水 pH が高い（または低い）時には、凝集性が低下するため pH 調整剤（酸またはアルカリ）を注入する必要がある。
- ②凝集槽で原水に無機凝集剤（硫酸アルミニウム）を注入して汚濁物質をフロック化する。
- ③注入槽でマイクロサンドを添加する。
- ④熟成槽で高分子凝集剤（アクリルアミド・アクリル酸共重合物のナトリウム塩）を注入しマイクロサンドを核としたより重いフロックを形成させる。
- ⑤傾斜板付の沈殿槽でフロックを高速沈殿分離し、上澄水を処理水として放流する。
- ⑥沈殿したフロックは循環ポンプで沈殿槽から引き抜き、マイクロサンド回収装置でマイクロサンドを分離回収して、系内で再利用し、分離した汚泥は汚泥貯留槽に回収する。

実証対象技術の標準的な大きさ (mm) は、3,262(W)、7,924(D)、3,818(H) であり、重量 (kg) は 22,300 (運転重量：95,300) である（その他の付帯設備 1 式の重量 (kg) は 7,077 (運転重量：51,180)）。



※枠内は高速凝集沈殿ユニット

図 2-2 実証対象技術のフロー

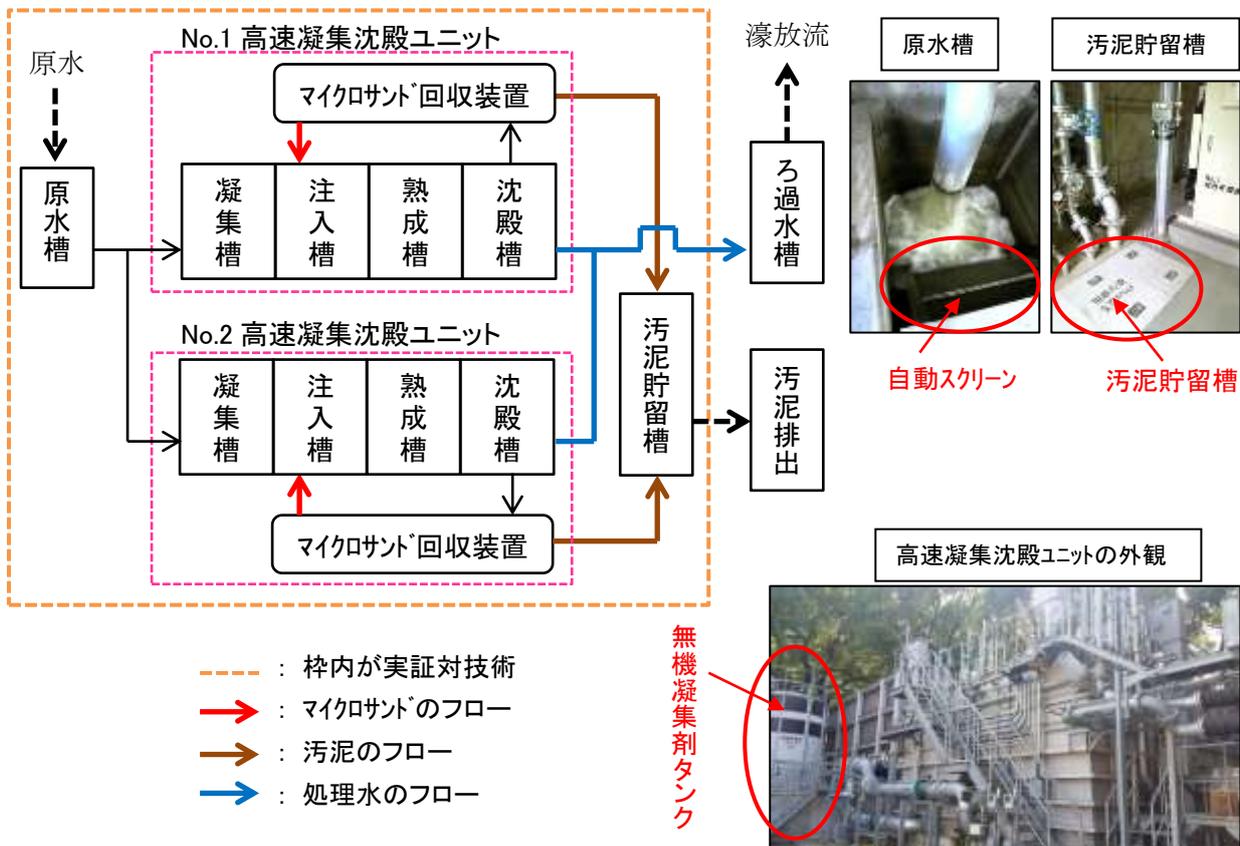


図 2-3 実証試験実施場所における実証対象技術の外観と構成・フロー

3 実証試験実施場所の概要

3.1 水域の概要

(1) 実証試験実施場所の名称、所在地

実証試験実施場所の名称、所在地は、表 3-1 に示すとおりである。実証試験実施場所の周辺などは図 3-1、図 3-2 に示した。

表 3-1 実証試験実施場所の名称、所在地

名 称	皇居外苑濠（日比谷濠の皇居外苑内）
所 在 地	東京都千代田区皇居外苑 1-1

(2) 水域の種類と主な用途

実証試験実施場所の種類は国民公園内の濠であり、主な用途は、皇居の象徴性、江戸城の歴史性の一部であり、都心にあって貴重な生態系、水辺空間を保持している。

(3) 水域の歴史

皇居外苑は昭和 24 年に国民公園として閣議決定され、その後（昭和 44 年）に開園した北の丸公園と皇居外周地を含めて「皇居外苑」として総括的に称する。

国民公園皇居外苑には、皇居を取り囲むように 12 の濠があり、様々な国家的行事の場、皇居の前庭として我が国の象徴的な存在となっている皇居外苑の重要な構成要素となっている。

皇居外苑濠は約 400 年前に江戸城の築城に伴い造成され、玉川上水の余水を水源としていたが、昭和 40 年に従来の水源であった玉川上水からの水供給が止まり、慢性的な水不足と継続的な汚濁物質の流入などにより、アオコが大量発生するなど、皇居外苑の象徴性を損ないかねない状況となっている。

3.2 実証試験実施場所の状況

実証試験実施場所（皇居外苑濠）の規模及び濠の状況等は、表 3-2、図 3-1 及び図 3-2 に示した。水源は雨水等である。濠は、12 の濠からなり、その総面積は約 37 万 m²、平均水深は 1.25m で、その総湛水量は約 46 万 m³に達する。

平成 24 年度までは、旧浄化施設（平成 7 年度より稼動）やそのほかの対策が講じて、一定の改善がなされていた。

旧浄化施設（生物ろ過方式）の老朽化などの課題から新施設（実証対象技術）が設置され、平成 25 年度より実証対象技術が稼動しており、透明度、クロロフィル-a の改善効果について調査が実施されている（12 頁「＜参考資料＞」参照）。

表 3-2 実証試験場所の規模及び水質

水域の規模	濠名：平均水深(m) 面積(m ²)	濠名：平均水深(m) 面積(m ²)
	日比谷濠： 1.37 35,884	清水濠： 0.71 24,147
	凱旋濠： 1.94 11,695	大手濠： 1.07 28,541
	桜田濠： 1.57 96,780	桔梗濠： 0.80 16,355
	半蔵濠： 0.89 22,244	和田倉濠： 1.22 13,416
	千鳥ヶ淵： 1.02 66,521	蛤濠： 0.90 14,664
	牛が淵： 1.51 16,277	馬場先濠： 1.42 20,026
	平均水深(m)：1.25 総面積(m ²)：370,000 水量(m ³)：462,500	
水域の抱える主な課題	アオコ発生や濁りによる景観の悪化や臭気の発生等	
推定される汚濁要因	水源は雨水のみ。	

(環境省皇居外苑管理事務所 濠水浄化施設パンフレットより)



図 3-1 実証試験実施場所とその周辺図



図 3-2 取水設備と放流箇所

<参考資料> 皇居外苑濠の水質の状況

第 1 回平成 27 年度皇居外苑濠水環境管理検討会（平成 27 年 8 月 10 日（月））

資料 3（7 頁 近年の水質）より引用（公開資料）

【項目別の評価】

- ・透明度は改善傾向にあり、平成 26 年には各濠平均で目標値を達成。
- ・クロロフィル a は、桜田濠等で改善傾向であり、平成 25、26 年度に濠平均で目標値を達成。
- ・T-P は桜田濠等で比較的良好であるが、暫定目標値は達成できてない。
- ・COD、T-N は暫定目標値よりかなり高い状況にあり、改善傾向も見られていない。
- ・現行計画の策定以後、皇居外苑濠では、依然として毎年アオコが大量発生しているが、アオコの回収回数の減少などから、以前より発生状況は落ち着きつつある傾向と考えられる。

表 2.2 近年の皇居外苑濠の水質状況及び目標値

項目	目標値	暫定目標値	単位	H24 年度	H25 年度	H26 年度
透明度	1 ~ 2	1	m	0.9	0.9	1.0
COD	2 ~ 5	6	mg/l	10.5	9.4	9.5
T-N	0.33~0.6	0.7	mg/l	1.0	1.1	1.1
T-P	0.02~0.06	0.050	mg/l	0.063	0.072	0.069
クロロフィル a	8 ~ 30	30	μg/l	42.8	25.7	23.6

※着色箇所：目標値を達成した項目

※主要 8 濠における年平均値

3.3 実証対象技術の配置と試料の採取位置

実証対象技術の配置と試料の採取位置を図 3-3 に示した。

実証試験実施場所における実証対象技術は、2. 2 で示した構成機器が 2 系統で設置されている。

実証試験では、実証対象技術の能力を中心に調査するため、処理前の水質（流入水）である「原水槽」部（位置①）と処理後の水質（処理水）として処理施設に設置されている「処理水サンプリング弁」（位置②）にて採取した。

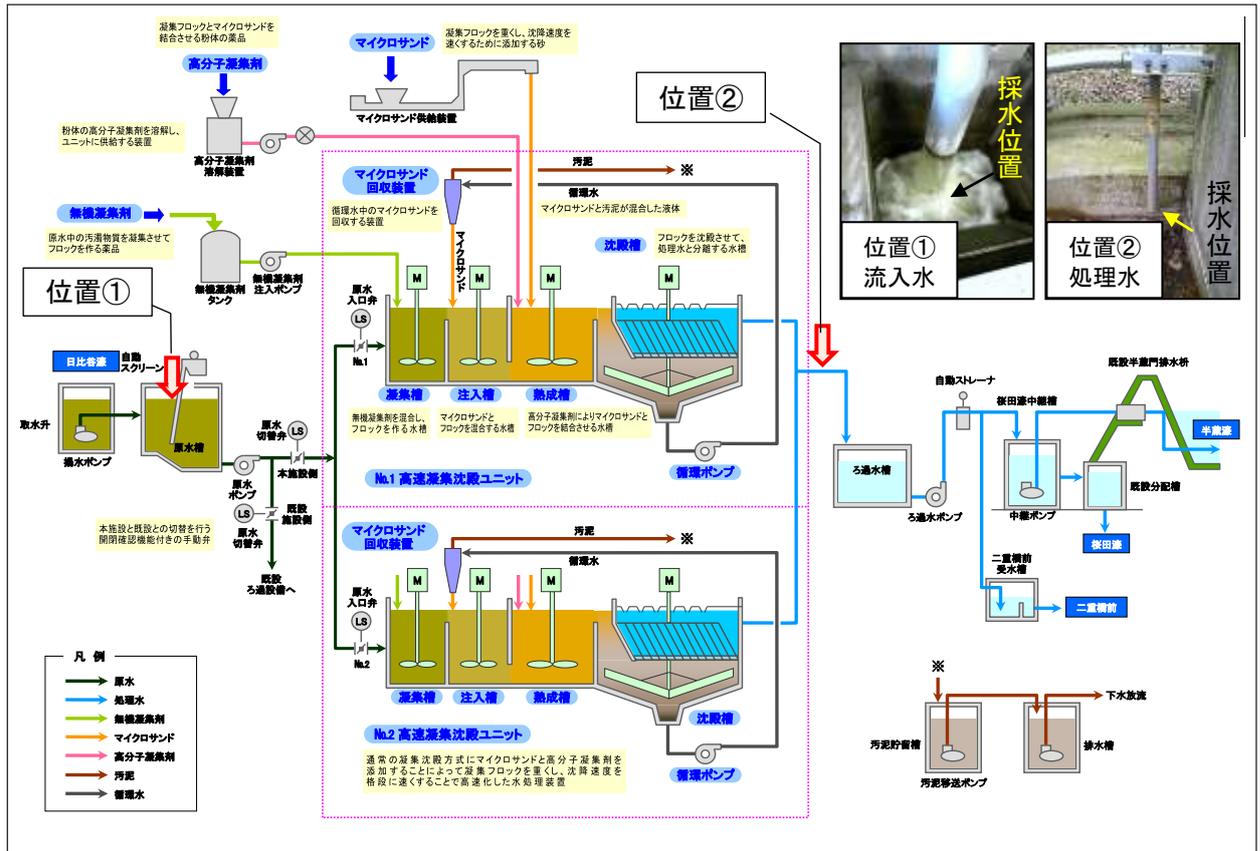


図 3-3 実証試験実施場所と採水位置

4 実証試験の方法と実施状況

4.1 既存データの活用（実証申請者が保有するデータと実証試験の一部を省略する範囲）

実証申請者は、自社試験のデータを有しており、その調査結果を表 4-1-1、表 4-1-2 に示した。

試験結果は実地で測定したものであり、各測定項目の全てで低減がみられ、水質濃度比で 50~90%の改善率であった。しかし、この調査では、秋・冬季であるため藻類が増殖する春・夏季も含めた処理効果とまで言及ができない課題が残った。

表 4-1-1 自社試験結果（平成 27 年 10 月 22 日）※1

サンプル No.	浮遊物質質量(SS)			全リン(T-P)			化学的酸素要求量 (COD (Mn))		
	流入水	処理水	改善率 ※2	流入水	処理水	改善率 ※2	流入水	処理水	改善率※2
	(mg/L)	(mg/L)	(%)	(mg/L)	(mg/L)	(%)	(mg/L)	(mg/L)	(%)
1	13	2	84.7	0.071	0.017	76.1	8.3	3.8	54.3
2	17	2	88.3	0.073	0.016	78.1	8.5	3.8	55.3
3	13	3	77.0	0.067	0.014	79.2	7.9	3.7	53.2
4	12	2	83.4	0.050	0.014	72.0	7.7	3.7	52.0
5	13	2	84.7	0.057	0.013	77.2	7.9	3.8	51.9

表 4-1-2 自社試験結果（平成 27 年 10 月 22 日）※1

サンプル No.	クロロフィル a			濁度			水素イオン濃度 (pH)	
	流入水	処理水	改善率※2	流入水	処理水	改善率※2	流入水	処理水
	(mg/L)	(mg/L)	(%)	(mg/L)	(mg/L)	(%)	(-)	(-)
1	23	3.2	86.1	10.0	1.1	89.0	8.8	7.5
2	23	3.2	86.1	10.4	0.9	91.4	8.9	7.4
3	20	3.2	84.0	9.7	0.9	90.8	8.9	7.4
4	20	2.9	85.5	9.0	0.7	92.3	8.8	7.4
5	21	3.2	84.8	8.7	0.7	92.0	8.9	7.4

※1：調査は、一般社団法人 埼玉県環境検査研究協会が 1 系と 2 系の合流後の処理水を対象に実施した。「サンプル No.」は、「1」は 10 時採水、「2」は 11 時採水、「3」は 12 時採水、「4」は 13 時採水、「5」は 14 時採水である。

※2：改善率 = (流入水濃度 - 処理水濃度) ÷ 流入水濃度 × 100

4.2 実証試験の考え方

本実証試験では、湖沼浄化の観点から、季節による水質変化が実証対象技術の性能に影響しないことを確認するために、年間を通じて濠水の処理水質を試験した。藻類が増殖する春・夏季は実地調査で、秋・冬季は既存データを活用することで対象水界における年間の水質変化に対する処理性能を確認した。

実証対象技術は、濠端に設置され、濠水を取水し、取水した濠とは異なる濠に処理水を放流している。このことにより、放流場所の濠水が改善されることが期待される。

そのため、実証対象技術の処理性能については処理前後の水質を比較し、処理後の水質に目標水準を設けた。また、実証対象技術による濠水の改善効果は、濠水の調査データ（平成 24 年 4 月～平成 28 年 9 月）を参照することで確認した。

4.3 実証試験全体の実施日程表

実証試験は、図 4-1 に示したとおりの工程で行った。水質調査に関しては、基本的に 1 ヶ月に 2 回の頻度で実施し、朝方 8 時の採水（実証対象機器の通常稼動による夜間運転の状態を踏まえた採水）を 1 回、11 時と 14 時の採水（メンテナンスの運転時に採水）を 1 回、それぞれ行った。



図 4-1 実証試験の実施実績（全体）

4.4 調査項目、目標水準

(1) 各調査項目及び目標水準

実証項目、目標水準を表 4-2、参考項目を表 4-3 に示した。

実証対象技術は、凝集沈殿による固液分離により濠水の汚濁物質を除去処理する。この処理原理から期待できる調査項目として、表 4-2 に示す目標水準を設定し実証試験を行った。なお、目標水準は春・夏季及び秋・冬季における調査日毎の除去率の平均値とした。

表 4-2 水質実証試験項目および水質目標値

項目	調査項目	単位	目標水準※1	
実証項目	水質関連	水素イオン濃度 (pH)	-	6.5 以上 8.5 以下
		化学的酸素要求量 (COD _{Mn})	mg/L	除去率 45%以上
		浮遊物質量 (SS)	mg/L	除去率 70%以上
		全リン (T-P)	mg/L	除去率 70%以上
		濁度	mg/L	除去率 80%以上
	生物関連	クロロフィル-a	μg/L	除去率 70%以上

※1：除去率の平均値

以下の式を用いて調査日毎の各項目について除去率を算出し、平均値を求めた。

$$\text{除去率 (\%)} = \frac{\text{流入負荷量}^{\ast 2} - \text{流出負荷量}^{\ast 3}}{\text{流入負荷量}} \times 100$$

※2：流入負荷量 (g/h) = 流入水濃度 (mg/L, μg/L) × 流入水流量 (m³/h)

※3：流出負荷量 (g/h) = 処理水濃度 (mg/L, μg/L) × 処理水流量 (m³/h)

表 4-3 参考項目

項目	調査項目
参考項目	水温、透視度、水色、 全窒素 (T-N) ^{※4} 、 処理水流量

※4：全窒素は7月の調査から追加

(2) 監視項目

実証試験の期間中は、汚泥濃度、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

(1) 試料採取

試料採取に関しては、メンテナンス時の運転条件にあわせて実施することにし、さらに天候等による水質の変化も考慮して測定回数は月2回とした。

水試料の採取方法として、流入水に関しては、ステンレスバケツを用いて原水槽から採水を実施した。処理水に関しては、2系統が合流した後の処理水サンプリング弁から直接採水を実施した。

(2) 分析方法

実証試験の調査項目の分析方法を表 4-4 に示した。

表 4-4 水質試験項目、分析項目および分析方法

試験項目	分析方法
水素イオン濃度 (pH)	JIS K 0102 12.1 (ガラス電極法)
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消費量)
浮遊物質 (SS)	昭和 46 年環告第 59 号付表 9 (重量法)
全リン (T-P)	JIS K 0102 46.3.4 (ペルオキシ二硫酸カリウム分解法)
全窒素 (T-N)	JIS K 0102 45.6 (紫外吸光光度法)
濁度	積分球式測定法
クロロフィル-a	アセトン抽出による吸光光度法
水温	水温メーターによる測定
透視度	透視度計による測定
色度・水色	フォーレル・ウーレ水色標準液による色の種類を比較測定
臭気	臭気判定士による判定
汚泥濃度	MLSS 計にて測定

(3) 機器校正の方法と実施日

溶存酸素計や pH メータは、標準液などにより使用前後に校正を行った。
 騒音計は定期的に検定を受けた機器を使用した。

5 実証試験結果と検討

5.1 実証対象機器の運転状況と濠の水質状況

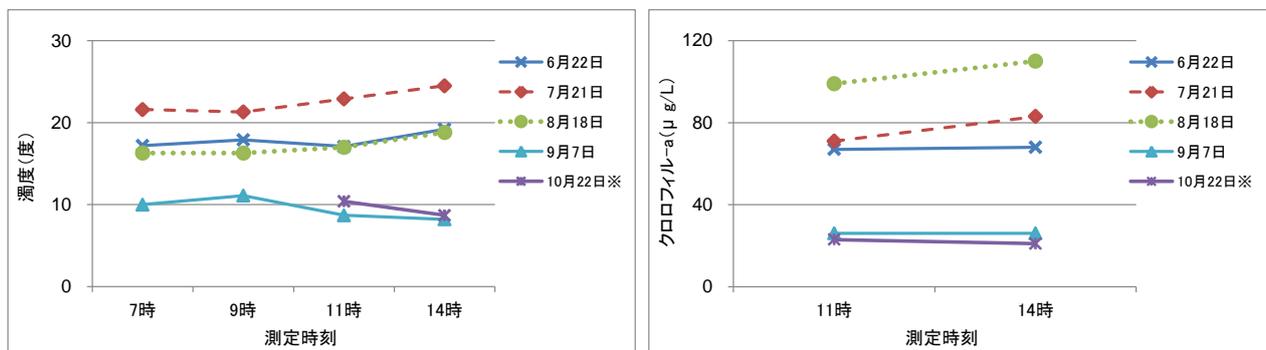
実証対象機器の処理量は、最大 20,000m³/日 (10,000m³/日/基×2 系統) であるが、現在の実証対象実施場所での実証対象機器は、流入水を取り込む濠 (日比谷濠) の水位低下、汚泥濃度の上昇を防ぐために、表 5-1 の条件を基本に運転しており、6 月から 9 月の実証試験期間における処理量は約 15,400m³/日であった。

表 5-1 実証対象機器の運転状況 (実績)

運転条件	<ul style="list-style-type: none"> ・ 運転日 : 22:30 から 7:00 までの運転を週 6 回 (月曜日のみ 9 時まで運転) ・ メンテナンス時の運転 : 9:00 から 15:00 (月 1 回) ・ 臨時運転 : 水位の低下、降雨時、水質の状況等に応じて、 運転を休止または稼働する
稼働時間 (h)	835
処理水量 (m ³)	536,000
処理量 (m ³ /日)	15,400

流入水は、季節や天候により変動することが想定されていたが、図 5-1 に示したとおり、実証試験日によって異なった (濁度とクロロフィル-a)。しかし、日中の水質には、大きな変動がなかった。

また、夜間の藻類の状況を見るため、7時に測定時刻を設定したが、夜間（1時）と比べ大差ないことを確認している（資料編 33 頁 実証試験データの補足（9）図 6-1 参照）。



※：平成 27 年 10 月、平成 28 年 6 月～9 月

図 5-1 流入水の濁度(左)とクロロフィル-a(右)の推移

5.2 各調査項目の結果

(1) 実証項目の結果と目標水準の達成

表 5-2 実証試験項目、試験結果及び目標水準

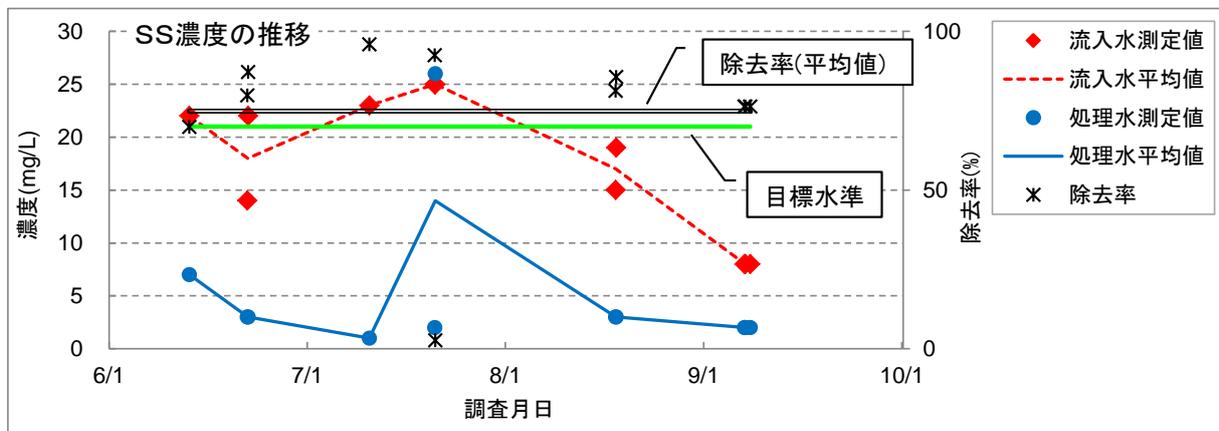
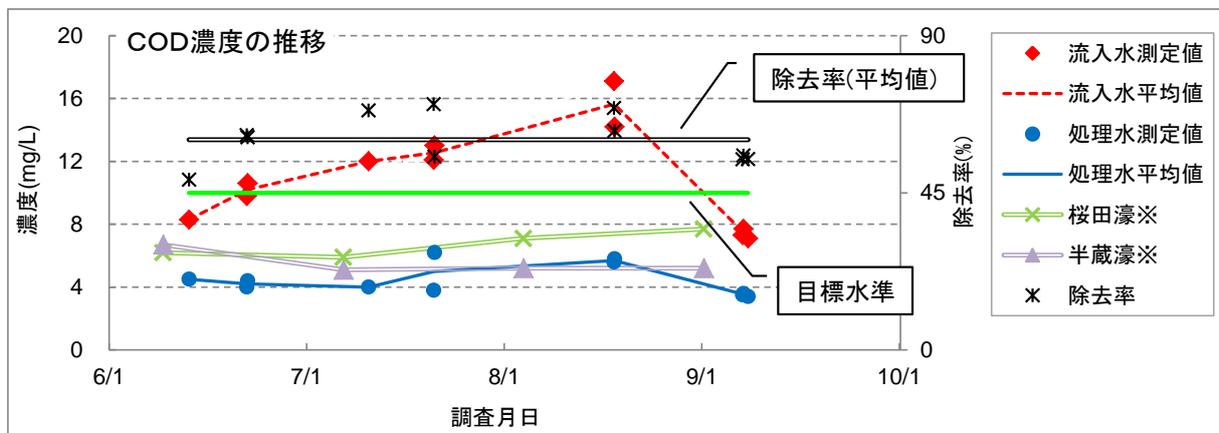
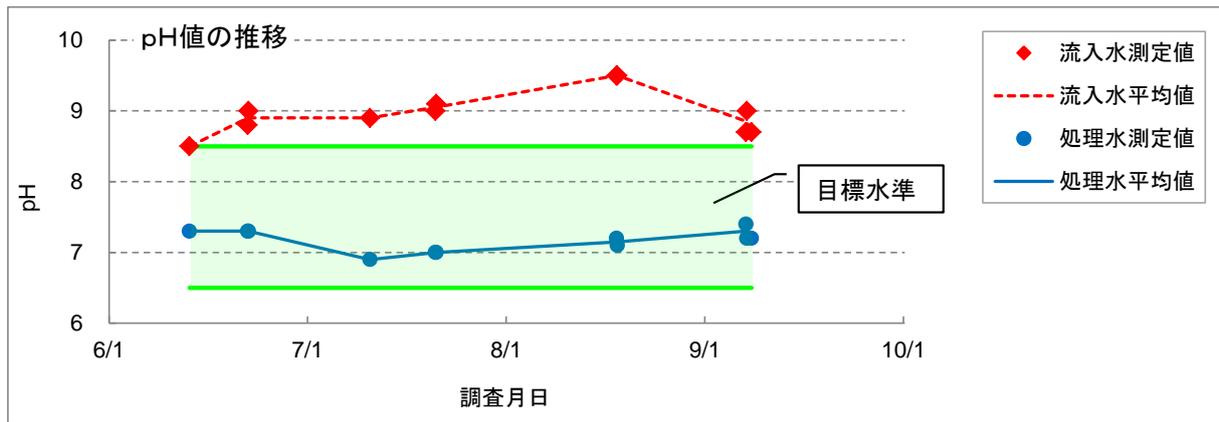
実証項目	試験結果※ ¹	目標水準※ ¹
水素イオン濃度 (pH)	6.9 以上 7.4 以下	6.5 以上 8.5 以下
化学的酸素要求量 (COD _{Mn})	60%	除去率 45%以上
浮遊物質 (SS)	76%	除去率 70%以上
全リン (T-P)	76%	除去率 70%以上
濁度	86%	除去率 80%以上
クロロフィル-a	82%	除去率 70%以上

※¹ 除去率の算出方法については 4. 4 参照

表 5-2 の試験結果より、pH は、処理水において 6.9 から 7.4 の範囲であり目標水準を達成した。また、除去率については、COD (60%)、SS (76%)、全リン (76%)、濁度 (86%) 及びクロロフィル-a (82%) でそれぞれ目標水準を達成した。

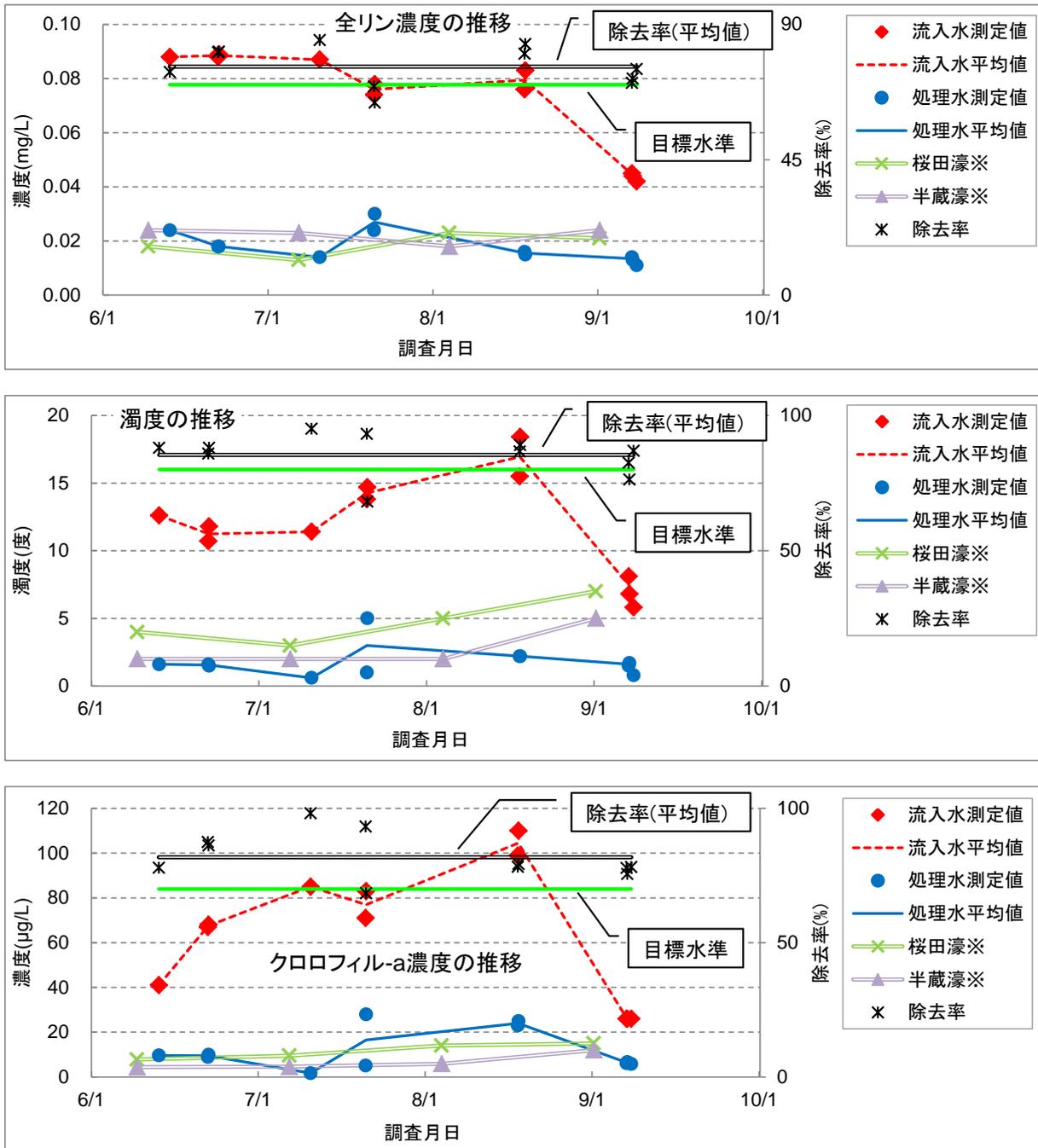
また、調査期間中の流入水に関してはクロロフィル-a の季節変動が大きく、藻類の増減に伴う影響を大きく受けていたが、処理水は目標水準を達成しており、放流場所（桜田濠と半蔵濠）のクロロフィル-a も処理水と同程度で推移していた（資料編 32 頁 実証試験データの補足（8）、33 頁（9）図 6-2 参照）。

このことから、実証対象技術は春・夏季から秋・冬季にかけての季節変動に伴う藻類の増減に影響した濠水質に対して処理性能を有することが確認された。



※本データは平成 29 年 1 月現在速報値であり未確定のため参考値である。

図 5-2 実証試験結果 (pH、COD、SS)



※本データは平成 29 年 1 月現在速報値であり未確定のため参考値である。

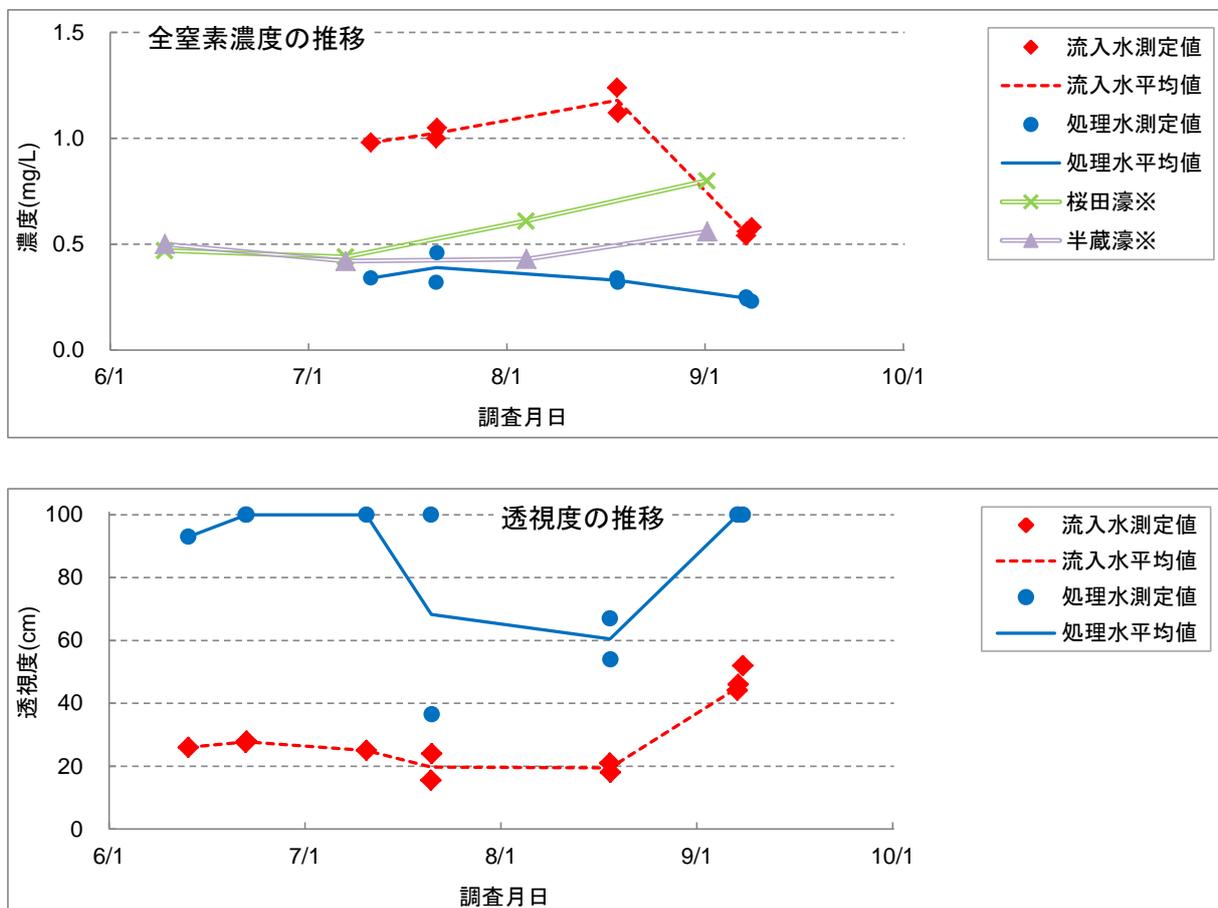
図 5-3 実証試験結果（全リン、濁度、クロロフィル-a）

(2) 参考項目等の結果と各濠水の状況

図 5-4 より、全窒素と透視度に関しては、それぞれ処理効果がみられた。また、7月から追加した参考項目の窒素の除去率に関しては 65%となり除去効果が確認された（資料編 28 頁 実証試験データの補足（2）参照）。

流入水と処理水の水温の平均値は 27.5℃（24.0～30.5℃）、透視度の平均値は流入水が 29.7cm（15.5～52.0cm）に対して、処理水は 86.4cm（36.5～100cm 以上）であった。

また、各濠の水色は、6月 22 日の半蔵濠の青色（フォーレルの 5 番）を除くと、ウーレの 13 から 17 番であり全体的に褐色であった。なお、流入水の取水場所である日比谷濠では、6月から9月にかけてアオコの原因種である浮遊性藍藻類が確認された（資料編 30 頁 実証試験データの補足（5）参照）。



※本データは平成 29 年 1 月現在速報値であり未確定のため参考値である。

図 5-4 実証試験結果（全窒素、透視度）

5.3 維持管理等の結果

(1) 環境影響項目

本実証試験期間（6月から9月）における汚泥流量 $39.3\text{m}^3/\text{h}$ から算出した汚泥量は 835 時間の実稼働時間で、約 $32,800\text{m}^3$ であった。発生した汚泥は液体であり臭気の原因となる可能性はあるものの異臭の発生は特になかった。

騒音の発生源としては、高速凝集沈殿ユニットがある。実証対象技術の 1m 付近では 67.4dB で、4m 離れると 63.1dB となる。4m 離れると周辺騒音（63.2dB～63.7dB）と同じ程度で防音設備が必要なほどではないが、設置場所に応じて検討する必要がある。

(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、420 kWh/日であった。

(3) 維持管理性能項目

それぞれの消耗品使用量を表 5-3 に示す。

無機凝集剤は無機凝集剤タンク内の貯留量が、高分子凝集剤は高分子凝集剤溶解装置ホッパ内の貯留量が少なくなると監視制御盤に減液警報が、マイクロサンドは計量ポッド（図 5-5）とペーパーレス記録計を見て、濃度（3g/L を下回ったら補充）の減少が確認できるので、専門的な知識がなくとも維持管理説明書の内容で十分に対応できることを確認した。なお、この他に実証申請者が推奨する装置全般の定期点検がある。

表 5-3 実証対象機器の消耗品使用量

項目		単位	使用量等
薬品・薬剤使用量	無機凝集剤	Kg/日	996
	高分子凝集剤	Kg/日	5.8
	マイクロサンド	Kg/日	26.6



図 5-5 マイクロサンド計量ポッド

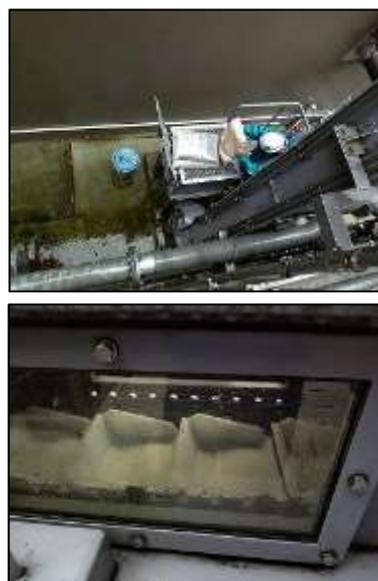


図 5-6 マイクロサンドの投入(上)と運搬(下)

5.4 定性的所見

(1) 水質所見

実証項目である pH は全ての調査で目標水準を達成し、COD、SS、T-P、濁度、クロロフィル-a については除去率の平均値が目標水準に達成したことを確認した。

実証対象技術の特長である、超高速凝集沈殿により春・夏季から秋・冬季にかけての季節変動に伴う植物プランクトン由来の水質項目が低減されることを確認した。

処理水の放流場所である桜田濠と半蔵濠の濠水質に関しては、クロロフィル-a の減少傾向が確認された。

(2) 立ち上げに要する期間

自動運転操作方法として、①バルブの切替、②運転する施設と系列の選択、③自動運転条件の確認、④自動運転の開始の作業が必要であり、約 5 分程度を要する。

(3) 運転停止に要する期間

自動運転を停止すると各機器が順次停止し、約 5 分で高速凝集沈殿ユニットが停止する。

(4) 維持管理に必要な技能・人員数

日常的な点検は、ユーザーが行える内容であり、1 名で対応できる。定期的な点検は、実証申請者が出向いて行い、1 日（9 時～15 時）程度要する内容である。

(5) 維持管理マニュアルの評価

設備の使用に関するマニュアルには「処理の流れ」、「処理法の原理」についても模式図を用いてわかりやすく解説されているので、ユーザーが理解しやすい内容であった。

(6) トラブルからの復帰方法・実証対象技術の信頼性・異常(値)についての報告

トラブルからの復帰方法として、施設が自動停止又は非常停止した場合には、停止条件又は非常停止条件を確認・原因を取り除き運転を開始することで修復が可能である。

8 月 19 日の 8 時採水は、メンテナンスの際にマイクロサンド投入量を減らす調整によりマイクロサンド量が極端に少ないために欠測とした。実証対象機器本体の故障はなかった。

5.5 他の実水域への適用可能性を検討する際の留意点

実証対象技術は、本実証試験のように日 1 万 m^3 の処理が可能なユニットを並列に設置することや規模に応じた設計や運転方法で処理ができる。本実証試験のような数十万 m^3 の他に、数万 m^3 の小規模な閉鎖性水域であった場合、短期間で水の入れ替えが可能な処理性能を有している。藻類発生により、対策を必要としているような小規模の公園池等に適応することが、可能である。

■ 付 録

6.1 各調査項目の結果

(1) データの品質管理

本実証試験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。本実証試験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者した。

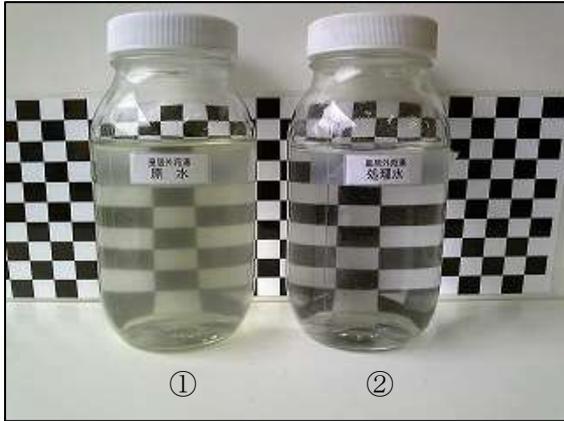
(2) 品質管理システムの監査

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

○実証試験の状況

(1) 採取試料等の様子（平成 28 年 6 月 13 日）



採取試料（8 時）
①流入水、②処理水



流入水の取水場所（日比谷濠）



処理水
No.1 高速凝集沈殿ユニット（沈殿槽上部）



No.1 処理水濁度計

(2) 放流場所の様子（平成 28 年 9 月 7 日）



放流場所 1（桜田濠）



放流場所 2（半蔵濠）

(3) 実証対象機器の様子



No.1 高分子凝集剤溶解装置



監視制御盤 (右側)



汚泥貯留槽

(4) 騒音測定の様子（平成 28 年 8 月 18 日）



装置正面からの騒音測定



装置側面からの騒音測定

○実証試験データの補足

(1) 実証試験結果詳細 1（本編表 5-2 関連）

水質調査結果																							
採水年月日※1		pH		COD (mg/L)		SS (mg/L)		全窒素※2 (mg/L)		全リン (mg/L)		濁度 (度)		クロロフィル-a (μg/L)		流量 (m ³ /L)		除去率※3 (%)					
		流入水	処理水	流入水	処理水	流入水	処理水	流入水	処理水	流入水	処理水	流入水	処理水	流入水	処理水	流入水 (流入)	処理水 (流出)	COD	SS	全窒素	全リン	濁度	クロロフィル-a
平成27年	10月22日	8.9	7.4	8.1	3.8	14	2	—	—	0.064	0.015	9.6	0.9	21	3.1	697	659	55.7	86.5	—	77.8	91.1	86.0
平成28年	6月13日	8.5	7.3	8.3	4.5	22	7	—	—	0.088	0.024	12.6	1.6	41	10	699	661	48.7	69.9	—	74.2	88.0	77.9
	6月22日	8.8	7.3	9.8	4.0	14	3	—	—	0.088	0.018	10.7	1.6	67	8.9	694	655	61.5	79.8	—	80.7	85.9	87.5
		9.0	7.3	10.6	4.4	22	3	—	—	0.089	0.018	11.8	1.5	68	10	692	653	60.9	87.1	—	80.9	88.0	86.1
	7月11日※4	8.9	6.9	12.0	4.0	23	1	0.98	0.34	0.087	0.014	11.4	0.6	85	1.7	352	332	68.6	95.9	67.3	84.8	95.0	98.1
	7月21日	9.0	7.0	12.1	3.8	25	2	1.00	0.32	0.074	0.024	13.8	1.0	71	5.1	684	645	70.4	92.5	69.8	69.4	93.2	93.2
		9.1	7.0	13.0	6.2	25	26	1.05	0.46	0.078	0.030	14.7	5.0	83	28	695	651	55.3	2.6	59.0	64.0	68.2	68.4
	8月18日	9.5	7.2	17.1	5.6	15	3	1.24	0.34	0.076	0.016	15.5	2.2	99	23	693	651	69.3	81.2	74.3	80.2	86.7	78.2
		9.5	7.1	14.2	5.8	19	3	1.12	0.32	0.083	0.015	18.4	2.2	110	25	493	450	62.7	85.6	73.9	83.5	89.1	79.2
	9月7日	8.7	7.4	7.3	3.5	8	2	0.54	0.25	0.045	0.014	8.1	1.5	26	6.1	700	663	54.6	76.3	56.1	70.5	82.4	77.8
9.0		7.2	7.7	3.6	8	2	0.56	0.24	0.044	0.013	6.8	1.7	26	6.7	704	668	55.7	76.3	59.4	72.0	76.3	75.6	
9月8日	8.7	7.2	7.1	3.4	8	2	0.58	0.23	0.042	0.011	5.8	0.8	26	6	713	675	54.6	76.3	62.4	75.2	86.9	78.1	
平均値		9.0	7.2	10.6	4.4	17	5	0.88	0.31	0.071	0.018	11.6	1.7	60	11	651	613	59.8	75.8	65.3	76.1	85.9	82.2

※1：平成 27 年 10 月 22 日は自社試験結果（既存データ）、

平成 28 年 6 月 13 日から 9 月 8 日は実証試験結果（1 日 1 回は 8 時採水、1 日 2 回は 11 時と 14 時採水）

※2：参考項目（7 月より参考値として追加）

※3：除去率の算出方法については 4. 4 参照

※4：No. 1 ユニットの除去率

(2) 実証試験結果詳細 2 (資料編 (1) 関連)

採水日	COD			SS			全窒素			全リン			濁度			クロロフィル-a		
	流入 ^{※1} 負荷量 (g/h)	流出 ^{※2} 負荷量 (g/h)	除去率 (%) ^{※3}	流入 ^{※1} 負荷量 (g/h)	流出 ^{※2} 負荷量 (g/h)	除去率 (%) ^{※3}	流入 ^{※1} 負荷量 (g/h)	流出 ^{※2} 負荷量 (g/h)	除去率 (%) ^{※3}	流入 ^{※1} 負荷量 (g/h)	流出 ^{※2} 負荷量 (g/h)	除去率 (%) ^{※3}	流入 ^{※1} 負荷量 (g/h)	流出 ^{※2} 負荷量 (g/h)	除去率 (%) ^{※3}	流入 ^{※1} 負荷量 (g/h)	流出 ^{※2} 負荷量 (g/h)	除去率 (%) ^{※3}
平成28年																		
6月13日	5,800	2,974	48.7	15,374	4,626	69.9	—	—	—	61	16	74.2	8,805	1,057	88.0	28.7	6.3	77.9
6月22日	6,797	2,619	61.5	9,710	1,964	79.8	—	—	—	61	12	80.7	7,422	1,048	85.9	46.5	5.8	87.5
	7,337	2,872	60.9	15,228	1,958	87.1	—	—	—	62	12	80.9	8,168	979	88.0	47.1	6.5	86.1
7月11日 ^{※4}	4,222	1,326	68.6	8,091	332	95.9	345	113	67.3	31	5	84.8	4,011	199	95.0	29.9	0.6	98.1
7月21日	8,272	2,449	70.4	17,090	1,289	92.5	684	206	69.8	51	15	69.4	9,434	645	93.2	48.5	3.3	93.2
	9,032	4,033	55.3	17,370	16,913	2.6	730	299	59.0	54	20	64.0	10,214	3,253	68.2	57.7	18.2	68.4
8月18日	11,857	3,643	69.3	10,401	1,952	81.2	860	221	74.3	53	10	80.2	10,748	1,431	86.7	68.6	15.0	78.2
	6,995	2,609	62.7	9,359	1,349	85.6	552	144	73.9	41	7	83.5	9,064	990	89.1	54.2	11.2	79.2
9月7日	5,110	2,322	54.6	5,600	1,327	76.3	378	166	56.1	32	9	70.5	5,670	995	82.4	18.2	4.0	77.8
	5,422	2,404	55.7	5,634	1,335	76.3	394	160	59.4	31	9	72.0	4,789	1,135	76.3	18.3	4.5	75.6
9月8日	5,062	2,296	54.6	5,704	1,351	76.3	414	155	62.4	30	7	75.2	4,135	540	86.9	18.5	4.1	78.1
平均値	6,901	2,686	60.2	10,869	3,127	74.9	544	183	65.3	46	11	76.0	7,496	1,116	85.4	39.7	7.2	81.8

※ 1 : 流入負荷量 = 流入水濃度 × 流入水流量

※ 2 : 流出負荷量 = 処理水濃度 × 処理水流量

※ 3 : 除去率の算出方法については 4. 4 参照

※ 4 : No. 1 ユニットの除去率

(3) 実証試験結果詳細 3（資料編（2）関連）

採水日	流入水				処理水(流出)			
	採水時刻	No.1原水流量 (m ³ /h)	No.2原水流量 (m ³ /h)	流入水流量 ^{※1} (m ³ /h)	採水時刻	No.1汚泥流量 (m ³ /h)	No.2汚泥流量 (m ³ /h)	処理水流量 ^{※2} (m ³ /h)
平成28年	6月13日	349.6	349.2	698.8	10:40	20.3	17.6	660.9
	6月22日	350.2	343.4	693.6	11:00	20.3	18.6	654.7
		354.6	337.6	692.2	14:00	20.9	18.5	652.8
	7月11日	351.8	—	351.8	7:50	20.2	—	331.6
	7月21日	350.4	333.2	683.6	11:55	20.7	18.3	644.6
		354.0	340.8	694.8	14:20	22.5	21.8	650.5
	8月18日	352.2	341.2	693.4	11:30	21.3	21.5	650.6
		250.4	242.2	492.6	14:10	21.4	21.4	449.8
	9月7日	351.0	349.0	700.0	11:15	17.8	18.8	663.4
		349.6	354.6	704.2	13:55	17.8	18.7	667.7
	9月8日	351.8	361.2	713.0	7:35	18.6	19.0	675.4

※1：流入水流量＝No. 1 原水流量＋No. 2 原水流量

※2：処理水流量＝流入水流量－(No. 1 汚泥流量＋No. 2 汚泥流量)

(4) 自社試験結果詳細 1（資料編（1）関連）

平成27年	流入水					処理水(流出)					除去率 ^{※3}
	No1 原水流量 (平均値) (m ³ /h)	No2 原水流量 (平均値) (m ³ /h)	流入水 流量 ^{※1} (m ³ /h)	流入水 濃度 (平均値) (mg/L)	流入 負荷量 (g/h)	No1 汚泥流量 (平均値) (m ³ /h)	No2 汚泥流量 (平均値) (m ³ /h)	処理水 流量 ^{※2} (m ³ /h)	処理水 濃度 (平均値) (mg/L)	流出 負荷量 (g/h)	
10月22日 (11時～15時)											
項目	(m ³ /h)	(m ³ /h)	(m ³ /h)	(mg/L)	(g/h)	(m ³ /h)	(m ³ /h)	(m ³ /h)	(mg/L)	(g/h)	(%)
COD	348.2	348.6	696.8	8.1	5,644	20.0	18.1	658.7	3.8	2,503	55.7
SS	348.2	348.6	696.8	14	9,755	20.0	18.1	658.7	2	1,317	86.5
全リン	348.2	348.6	696.8	0.064	44.6	20.0	18.1	658.7	0.015	9.9	77.8
濁度	348.2	348.6	696.8	9.6	6,689	20.0	18.1	658.7	0.9	593	91.1
クロロフィル-a ^{※4}	348.2	348.6	696.8	21.0	14.6	20.0	18.1	658.7	3.1	2.0	86.0

※1：流入水流量の算出方法については資料編（3）参照

※2：処理水流量の算出方法については資料編（3）参照

※3：除去率の算出方法については4. 4参照

※4：流入水濃度(μg/L)

(5) 実証試験結果詳細 4（本編 5. 2（2） 関連）

皇居外苑濠 実証対象機器の水質調査結果（調査期間：平成28年6月～9月）																		
調査日	採水時刻		天候	気温 (℃)	水温(℃)		透視度(cm)		外観		臭気		汚泥濃度 (MLSS) (mg/L)	水色(番) ^{*1}			流入水における 植物プランクトン 優占種	流入水における アオコの原因種 (浮遊性藍藻類)
	流入水	処理水			流入水	処理水	流入水	処理水	流入水	処理水	流入水	処理水		取水地点	放流地点			
平成28年	流入水	処理水			流入水	処理水	流入水	処理水	流入水	処理水	流入水	処理水		日比谷濠	桜田濠	半蔵濠		
6月13日	10:30	10:40	雨	20.8	24.0	24.3	26.0	93.0	淡白黄色濁	淡黄色透	弱藻臭	弱藻臭	667	14	—	—	<i>Aulacoseira ambigua</i>	不検出
6月22日	10:45	11:00	曇り	23.5	25.0	25.0	27.5	100以上	淡緑白色濁	無色透明	弱藻臭	弱かび臭	600	13	15	5	<i>Anabaena</i> sp.	<i>Anabaena</i> sp.
	13:45	14:00	曇り	23.6	25.2	25.2	28.0	100以上	淡緑白色濁	無色透明	弱藻臭	弱かび臭	650					
7月11日 ^{*2}	8:00	7:50	晴れ	29.0	27.0	27.0	25.0	100以上	淡緑黄色濁	無色透明	弱かび臭	弱かび臭	205	14	—	—	<i>Anabaena</i> sp.	<i>Anabaena</i> sp. <i>Microcystis</i> sp.
7月21日	11:10	11:55	雨	21.7	26.8	26.4	15.5	100以上	淡黄緑色濁	無色透明	弱かび臭	弱藻臭	770	14	—	—	<i>Anabaena</i> sp.	<i>Anabaena</i> sp.
	13:50	14:20	雨	21.4	27.0	27.0	24.0	36.5	淡黄緑色濁	無色濁 スカムあり	弱かび臭	弱かび臭	460					
8月18日	11:25	11:30	曇り	31.8	30.5	30.5	21.0	67.0	淡黄緑色濁	淡緑透	中かび臭	弱かび臭	610	15	—	—	<i>Phormidium</i> sp.	<i>Anabaena</i> sp. <i>Cylindrospermopsis</i> sp.
	14:00	14:10	雨	28.0	30.0	30.0	18.0	54.0	中黄緑色濁	淡灰緑色透	弱かび臭	弱かび臭	670					
9月7日	11:00	11:15	雨	26.0	28.9	28.8	44.1	100以上	淡緑色濁	無色透明	弱かび臭	弱かび臭	300	14	15	13	<i>Phormidium</i> sp.	<i>Anabaena</i> sp. <i>Cylindrospermopsis</i> sp. <i>Microcystis</i> sp.
	14:00	13:55	晴れ	29.9	29.4	29.4	46.0	100以上	淡黄緑色濁	無色透明	弱藻臭	弱かび臭	340					
9月8日	7:40	7:35	晴れ	27.5	28.4	28.4	52.0	100以上	淡黄緑色濁	無色透明	弱かび臭	弱かび臭	285	17	—	—	<i>Phormidium</i> sp.	<i>Anabaena</i> sp. <i>Cylindrospermopsis</i> sp. <i>Microcystis</i> sp.
平均値	—	—	—	25.7	27.5	27.5	29.7	86.4	—	—	—	—	505	—	—	—	—	—

※1：フォーレル 1～11番（青⇒黄色）、ウーレ 11～21番（黄⇒褐色）

※2：No. 1ユニットの水質調査結果

(6) 実証試験結果詳細 5 (本編 5. 1 関連)

調査日 平成28年	設定時刻*	稼働時間 (h)	実稼働時間 (h)	処理水流量 (m ³ /h)	処理水 (m ³)	マイクロサンド (kg)	無機凝集剤 (kg/h)	高分子凝集剤 (紛体) (kg/h)
6月22日	22:30-7:00 9:00-15:00	15	14.73	653.8	9,630	75		
7月11日	22:30-9:00	11	12.12	331.6	4,019	0		
7月21日	22:30-7:00 9:00-15:00	15	14.80	647.6	9,584	250		
8月18日	22:30-7:00 9:00-15:00	15	13.60	550.2	7,483	250		
8月31日	—	—	—	—	—	350		
9月7日	22:30-7:00 9:00-15:00	15	13.93	665.6	9,271	0		
9月8日	22:30-9:00	11	9.63	675.4	6,504	0		
合計	—	89.5	81.2	—	48,057	925	3,369 (kg)	19.5 (kg)

(7) 実証試験結果詳細 6 (本編 5. 2 (1) 関連)

調査日 平成28年	運転条件	設定時刻*1	稼働時間 (h)	実稼働時間 (h)	No.1 汚泥流量 (m ³ /h)	No.2 汚泥流量 (m ³ /h)	汚泥流量*2 (m ³ /h)	汚泥量 (m ³)	汚泥濃度 SS (mg/L)	汚泥濃度 MLSS (mg/L)
6月22日	B	22:30-7:00 9:00-15:00	15	14.73	20.6	18.6	39.2	576.7	202	625
7月11日	A	22:30-9:00	11	12.12	20.2	0.0	20.2	244.8	209	205
7月21日	B	22:30-7:00 9:00-15:00	15	14.80	21.6	20.1	41.7	616.4	169	615
8月18日	B	22:30-7:00 9:00-15:00	15	13.60	21.4	21.5	42.8	582.1	152	640
9月7日	B	22:30-7:00 9:00-15:00	15	13.93	17.8	18.8	36.6	509.1	119	320
9月8日	A	22:30-9:00	11	9.63	18.6	19.0	37.6	362.1	118	285
合計	—	—	89.5	81.2	—	—	—	2,981	—	—
平均	—	—	—	—	—	—	—	—	175	480

(8) 各濠水の調査結果（本編図 5-2～図 5-4 関連）

平成28年	pH			COD (mg/L)			全窒素 (mg/L)			全リン (mg/L)			濁度 (度)			クロロフィル-a (μ g/L)			透明度 (m)		
	日比谷濠	桜田濠	半蔵濠	日比谷濠	桜田濠	半蔵濠	日比谷濠	桜田濠	半蔵濠	日比谷濠	桜田濠	半蔵濠	日比谷濠	桜田濠	半蔵濠	日比谷濠	桜田濠	半蔵濠	日比谷濠	桜田濠	半蔵濠
4月12日	7.8	8.3	9.2	7.0	6.9	5.4	0.66	0.62	0.36	0.057	0.025	0.025	12	3	2	4.5	5.0	2.1	0.7	2.1以上	1.0以上
5月19日	8.1	8.6	9.0	7.6	5.6	8.5	0.85	0.46	0.66	0.054	0.022	0.036	7	3	3	11	5.3	5.0	0.8	2.3以上	0.9以上
6月9日	8.3	8.9	9.0	9.1	6.2	6.7	0.93	0.47	0.50	0.081	0.018	0.024	10	4	2	32	7.8	4.4	0.5	1.1	1.2以上
7月7日	7.7	9.2	8.6	44.0	5.9	5.1	6.10	0.44	0.42	0.150	0.013	0.023	47	3	2	160	9.5	4.6	0.1	1.8	1.0以上
8月4日	7.7	9.1	8.1	53.0	7.1	5.2	7.20	0.61	0.43	0.150	0.023	0.018	71	5	2	310	14	5.9	0.1	1.1	1.1以上
9月1日	8.6	9.2	8.3	9.2	7.7	5.2	0.66	0.80	0.56	0.048	0.021	0.024	8	7	5	23	15	12	0.9	1.2	1.3以上
平均値	8.0	8.9	8.7	21.7	6.6	6.0	2.73	0.57	0.49	0.090	0.020	0.025	26	4	3	90	9.4	5.7	0.5	1.6	1.1

※本データは平成 29 年 1 月現在速報値であり未確定のため参考値である。

(9) 流入水水質の推移（濁度、クロロフィル-a）

図 6-1 に実証対象機器に設置された濁度計による原水（流入水）濁度の夜間 1 時と朝方 7 時の推移を示す。図 6-1 より夜間 1 時と朝方 7 時のデータに関しては、6 月から 9 月の実証期間において同様の季節変動を示し、それぞれの値に大きな差はみられなかった（1 時の濁度に対する 8 時の濁度の比率：平均 1.02、最大 1.43、最小 0.77）ことから、夜間運転時の性能評価として朝方 8 時の調査結果を用いた。

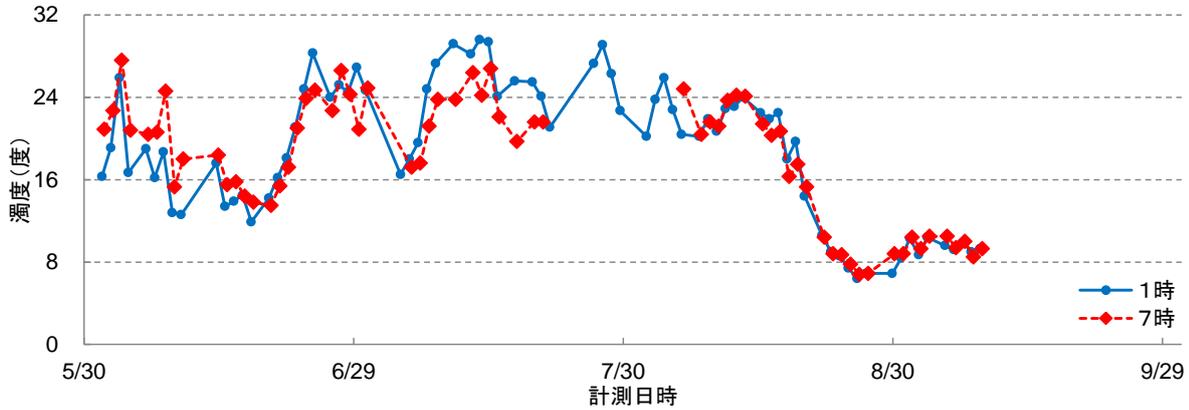
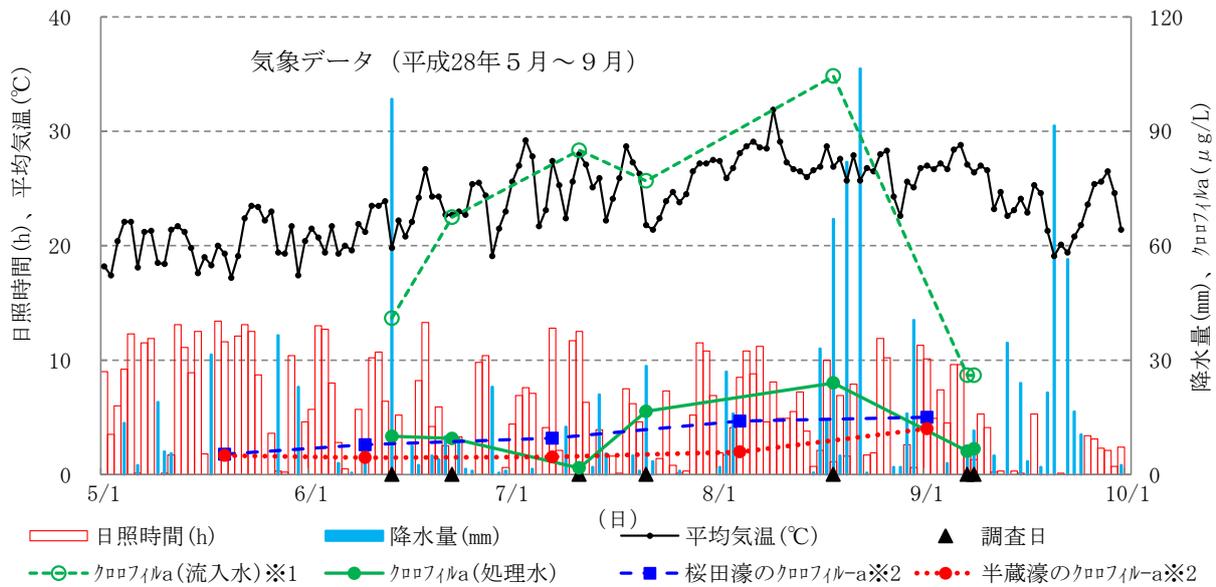


図 6-1 流入水濁度の推移(平成 28 年 6 月～9 月)

図 6-2 に実証期間（5 月～9 月）における流入水、処理水、放流場所（桜田濠、半蔵濠）のクロロフィル-a と気象データ（日照時間、降水量、平均気温）の推移を示す。流入水のクロロフィル-a は 6 月の実証試験開始以降、上昇傾向を示し、特に 8 月の調査で高い値を示した。8 月の調査日前である 8 月 4 日から 10 日の期間は特に平均気温が 28.1～31.9℃の範囲で推移し、降水量もゼロであったため、藻類の増殖が促されたと考えられる。その後、9 月に急激に減少しており、濁度でも同様の傾向を示した。これは 8 月の調査日前後の台風の接近に伴う降雨と日照時間の減少により、藻類の増殖が抑制されたためと考えられる。



調査日(▲)の天候(前日/当日)は、6/13:(曇/雨)、6/22:(曇/雨曇)、7/11:(曇/晴)、7/21:(晴/雨)、8/18:(晴/曇)、9/7:(晴/曇)、9/8:(晴/雨)。

※1 流入水は日比谷濠から取水。

※2 本データは平成 29 年 1 月現在速報値であり未確定のため参考値である。

図 6-2 クロロフィル-a と気象データの推移(平成 28 年 5 月～9 月)

(10) 皇居外苑濠の水質の状況

図 6-3 に各濠の貯水量を示す。平成 25 年 4 月から平成 27 年 3 月までの実証対象技術による実際の処理水量は約 151 万 m³/年（約 4,137m³/日）であった（平成 27 年度第 2 回皇居外苑濠水環境管理検討会 資料 1 皇居外苑濠水環境改善計画における対策概要より）。そこで、処理水量 4,000m³/日で各濠水を入れ替えるのに必要な日数を参考として表記した。

処理水の放流場所である桜田濠と半蔵濠のそれぞれの濠水をすべて入れ替えるには、処理水量 4,000m³/日の場合には、それぞれ 38 日と 5 日が必要と見積もられた。また、濠水は最上流である放流場所から東回りルート（半蔵濠スタート）と西回りルート（桜田濠スタート）でそれぞれ最下流である日比谷濠まで各濠を通じて流れているが、3.2 実証試験実施場所の状況ですでに述べたように濠水の水源は雨水のみであり、最上流から処理水が放流（4,000m³/日）されても現状では最下流までの流れは非常に少ない状況である。

そこで、実証対象技術による濠水への改善効果の評価に関しては、最上流の放流場所である桜田濠と半蔵濠をそれぞれ 1 つの閉鎖性水域と考え、桜田濠と半蔵濠の水質結果と、比較のために最下流である日比谷濠の水質結果を用いた。

図 6-4 と図 6-5 に各濠（日比谷濠、桜田濠、半蔵濠）の水質の経月変化と経年変化を示す。

図 6-4 より、藻類の指標であるクロロフィル-a と水の濁りの指標である濁度に関しては、実証対象機器の運用が開始された平成 25 年度以降に低い値で推移していた。また、図 6-5 より日比谷濠では、例年、6 月から 9 月にかけて植物プランクトンの増殖に伴うクロロフィル-a と濁度の上昇傾向がみられたが、桜田濠と半蔵濠では平成 25 年以降は徐々に減少している傾向がみられた。なお、皇居外苑濠の水生植物の状況に関しては、平成 23 年度にツツイトモが繁殖し、その後、平成 25 年度以降は桜田濠を始めその下流濠にホザキノフサモが繁殖している。（平成 28 年度第 1 回皇居外苑濠水環境管理検討会 資料 2：今年度の調査検討計画についてより）。

処理水の放流場所である桜田濠と半蔵濠に関しては、雨水による希釈効果や水生植物等による浄化効果も影響していると思われるが、平成 25 年以降に実証対象技術によるクロロフィル-a と濁度の改善傾向が確認された。

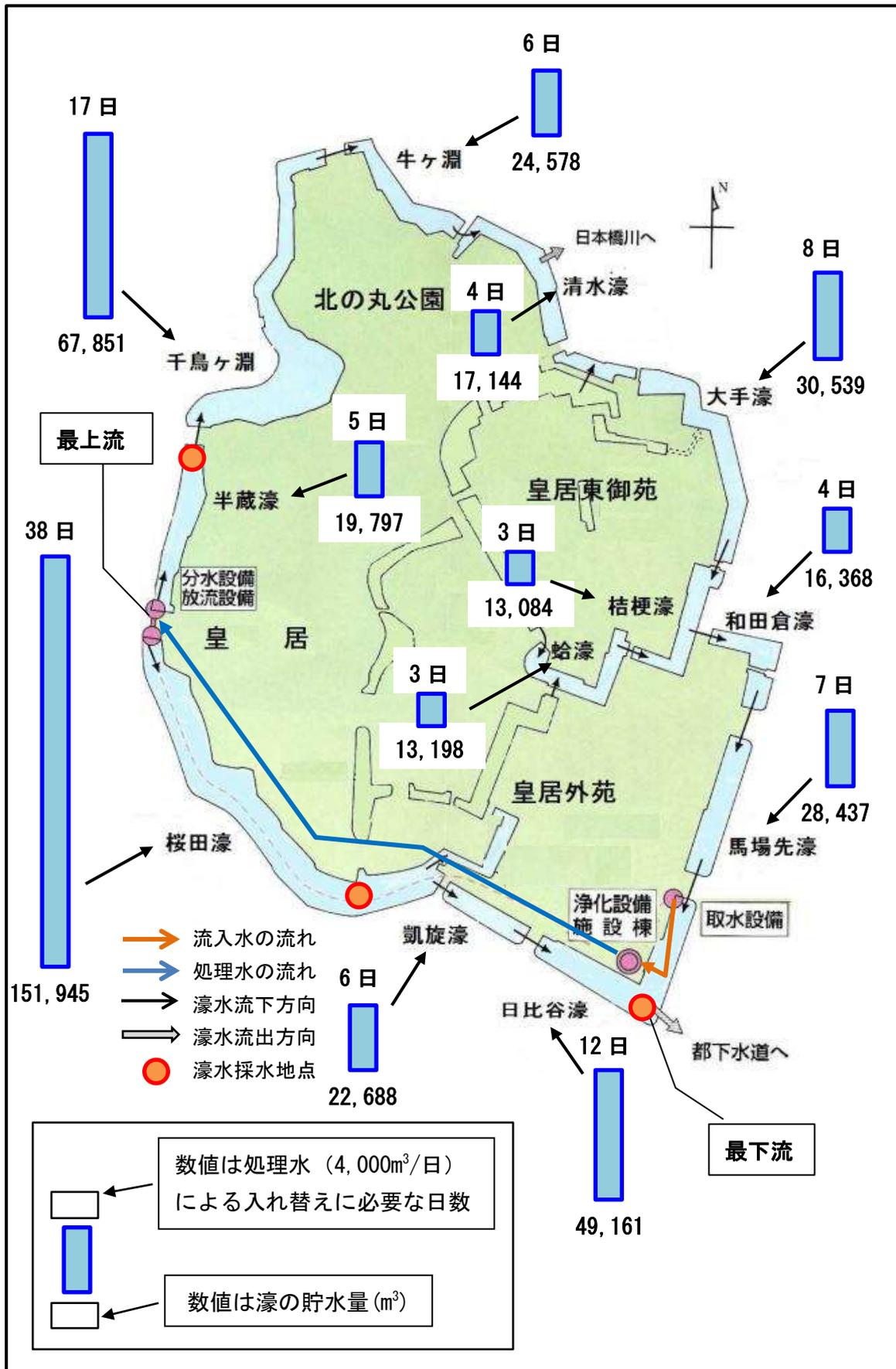
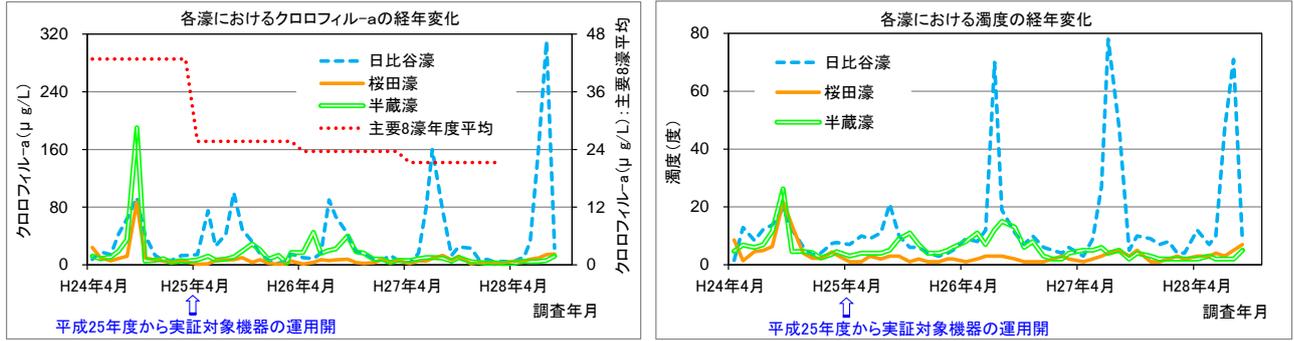
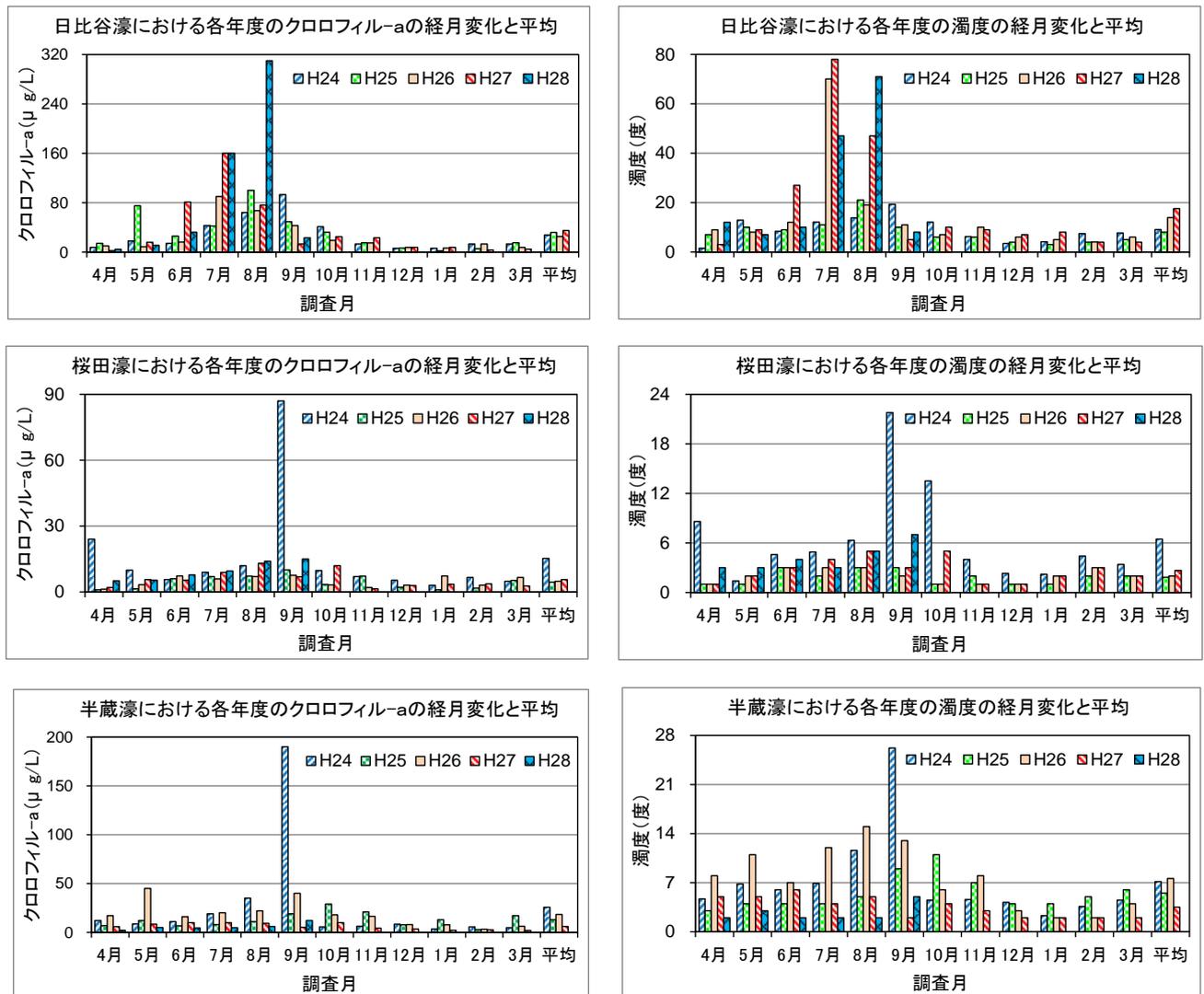


図 6-3 各濠の貯水量



※平成 28 年度データは平成 29 年 1 月現在速報値であり未確定のため参考値である。

図 6-4 各濠における水質の経年変化（クロロフィル-a、濁度）



※平成 28 年度データは平成 29 年 1 月現在速報値であり未確定のため参考値である。

図 6-5 各濠における水質の経月変化（クロロフィル-a、濁度）

(11) 自社試験結果詳細 2

運転条件	系列	浮遊物質質量(SS)			全リン(T-P)		
		流入水 (mg/L)	処理水 (mg/L)	改善率 (%)	流入水 (mg/L)	処理水 (mg/L)	改善率 (%)
RUN1 無機 125mg/L 高分子 0.8mg/L	No. 1	50	1.8	96	0.10	0.010	90
	No. 2		1.6	97		0.011	89
RUN2 無機 150mg/L 高分子 0.8mg/L	No. 1	45	1.3	97	0.11	0.010	91
	No. 2		1.1	98		0.010	91
RUN3 無機 175mg/L 高分子 0.8mg/L	No. 1	28	1.3	95	0.10	0.011	89
	No. 2		1.0	96		0.010	90

※：自社分析（平成 25 年 8 月 7 日）

自社試験結果より、適正な薬品注入率を設定することにより、少ない量の無機凝集剤でも目標水質条件（実証試験実施場所に設置する際の目標水質）の改善率 70%以上（改善率：流入水と流出水の濃度差より算出）の結果が得られることが確認された。

なお、本実証試験期間（6月から9月）においては、高分子凝集剤 0.37mg/L に対して無機凝集剤 64.6mg/L であった。

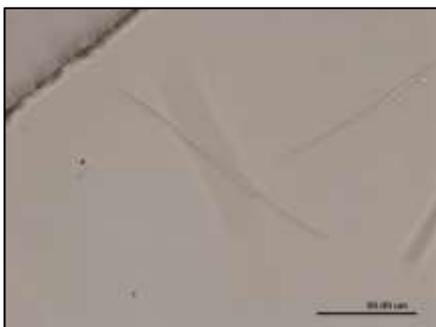
(12) 流入水の植物プランクトン（優占種）



Aulacoseira ambigua (珪藻類)



Anabaena sp. (藍藻類)



Phormidium sp. (藍藻類)

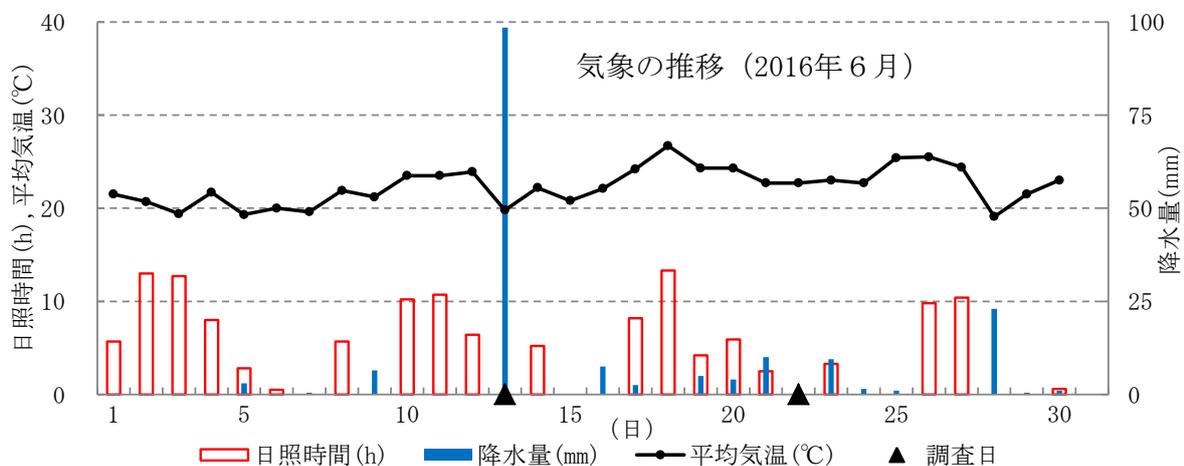
(13) 気象データ

実証試験期間中の気象データをアメダスより参考にして掲載した（網掛けは実証試験日）。

実証試験場所近傍の気象データ及び風配図（■：調査日）アメダス東京観測所

2016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	21.5	5.7	3.3	北西	北	0.0	0.0
2	0.0	20.7	13.0	4.8	北西	北北東	6.7	3.1
3	0.0	19.4	12.7	4.0	南	北東	0.0	0.0
4	0.0	21.7	8.0	4.5	南	東北東	0.0	0.0
5	3.0	19.3	2.8	2.8	南南西	東	0.0	0.0
6	0.0	20.0	0.5	2.6	北北東	東南東	0.0	0.0
7	0.5	19.6	0.0	2.0	南南東	南東	16.7	2.8
8	0.0	21.9	5.7	3.1	南	南南東	36.7	2.6
9	6.5	21.2	0.0	1.9	北西	南	16.7	3.4
10	0.0	23.5	10.2	2.9	南南東	南南西	10.0	3.3
11	0.0	23.5	10.7	3.2	南	南西	0.0	0.0
12	0.0	23.9	6.4	3.1	南南東	西南西	0.0	0.0
13	98.5	19.8	0.0	3.6	北北東	西	0.0	0.0
14	0.0	22.2	5.2	3.0	南南東	西北西	0.0	0.0
15	0.0	20.8	0.0	2.8	南東	北西	13.3	3.1
16	7.5	22.1	0.0	3.4	南南西	北北西	0.0	0.0
17	2.5	24.2	8.2	2.5	南南東	風配図（2016年 6月）		
18	0.0	26.7	13.3	3.4	南南東			
19	5.0	24.3	4.2	4.0	南東			
20	4.0	24.3	5.9	2.1	南南東			
21	10.0	22.7	2.5	1.9	南東			
22	0.5	22.7	0.0	2.5	南南東			
23	9.5	23.0	3.3	2.2	北西			
24	1.5	22.7	0.0	2.9	南南東			
25	1.0	25.4	0.0	3.8	南南西			
26	0.0	25.5	9.8	2.7	南南東			
27	0.0	24.4	10.4	3.2	南東			
28	23.0	19.1	0.0	2.0	南			
29	0.5	21.5	0.0	1.9	南東			
30	1.0	23.0	0.6	1.7	南南東			

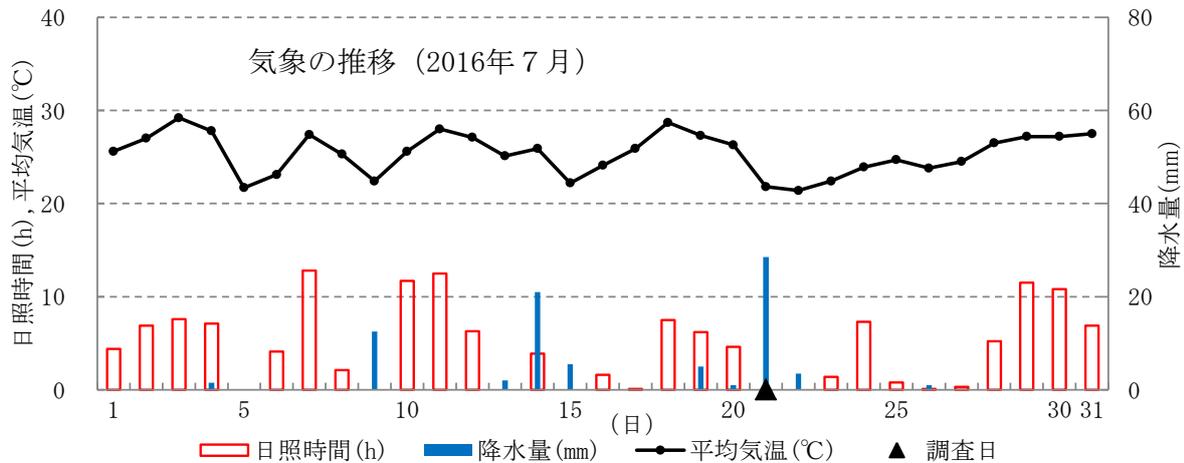
日照時間：直達日射量が120W/m2以上である時間（直射光によって物体の影が認められる程度）



実証試験場所近傍の気象データ及び風配図 (■: 調査日) アメダス東京観測所

日	2016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	25.6	4.4	2.3	南南東	北	0.0	0.0
2	0.0	27.0	6.9	3.0	南	北北東	3.2	2.6
3	0.0	29.2	7.6	3.3	南南西	北東	12.9	2.7
4	1.5	27.8	7.1	2.4	南南東	東北東	9.7	2.7
5	0.0	21.7	0.0	3.1	東北東	東	0.0	0.0
6	0.0	23.1	4.1	2.6	南東	東南東	0.0	0.0
7	0.0	27.4	12.8	3.0	南東	南東	22.6	2.6
8	0.0	25.3	2.1	2.3	南南東	南南東	35.5	2.7
9	12.5	22.4	0.0	3.0	南南西	南	6.5	2.9
10	0.0	25.6	11.7	2.6	南南東	南南西	9.7	2.7
11	0.0	28.0	12.5	2.8	南南東	南西	0.0	0.0
12	0.0	27.1	6.3	3.1	南東	西南西	0.0	0.0
13	2.0	25.1	0.0	1.7	南東	西	0.0	0.0
14	21.0	25.9	3.9	2.4	北東	西北西	0.0	0.0
15	5.5	22.2	0.0	2.6	北東	北西	0.0	0.0
16	0.0	24.1	1.6	2.4	南東	北北西	0.0	0.0
17	0.0	25.9	0.1	1.8	南南西	風配図 (2016年7月)		
18	0.0	28.7	7.5	2.7	南南東			
19	5.0	27.3	6.2	2.8	南			
20	1.0	26.3	4.6	3.3	南東			
21	28.5	21.8	0.0	2.5	東北東			
22	3.5	21.4	0.0	2.6	北東			
23	0.0	22.4	1.4	2.6	北北東			
24	0.0	23.9	7.3	2.4	東北東			
25	0.0	24.7	0.8	2.2	南東			
26	1.0	23.8	0.1	2.9	南南東			
27	0.0	24.5	0.3	3.0	南南東			
28	0.0	26.5	5.2	2.9	南南東			
29	0.0	27.2	11.5	3.1	南南東			
30	0.0	27.2	10.8	2.5	南南東			
31	0.0	27.5	6.9	3.0	北東			

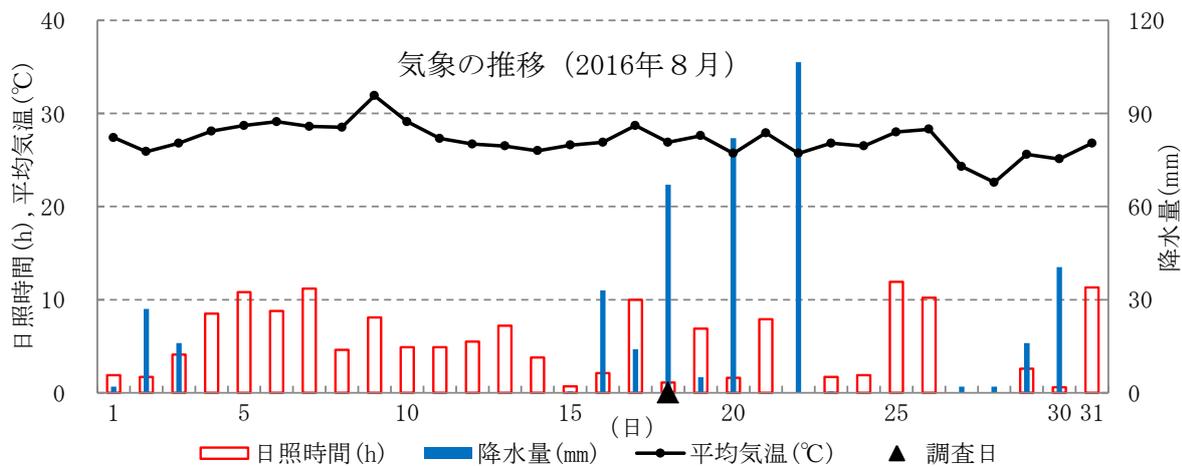
日照時間: 直達日射量が120W/m²以上である時間(直射光によって物体の影が認められる程度)



実証試験場所近傍の気象データ及び風配図（■：調査日）アメダス東京観測所

2016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	2.0	27.4	1.9	2.4	東北東	北	3.2	3.4
2	27.0	25.9	1.7	2.4	南南東	北北東	6.5	3.2
3	16.0	26.8	4.1	2.5	南南東	北東	3.2	2.8
4	0.0	28.1	8.5	2.9	南南東	東北東	12.9	2.9
5	0.0	28.7	10.8	3.1	南	東	0.0	0.0
6	0.0	29.1	8.8	2.7	南南東	東南東	6.5	2.4
7	0.0	28.6	11.2	2.9	東北東	南東	6.5	2.9
8	0.0	28.5	4.6	3.4	北	南南東	32.3	2.7
9	0.0	31.9	8.1	3.6	西北西	南	12.9	3.7
10	0.0	29.1	4.9	3.1	東北東	南南西	0.0	0.0
11	0.0	27.3	4.9	2.5	東南東	南西	0.0	0.0
12	0.0	26.7	5.5	2.9	南東	西南西	0.0	0.0
13	0.0	26.5	7.2	2.7	南南東	西	3.2	4.6
14	0.0	26.0	3.8	2.6	南南東	西北西	3.2	3.6
15	0.5	26.6	0.7	3.5	南	北西	9.7	4.0
16	33.0	26.9	2.1	3.1	北西	北北西	0.0	0.0
17	14.0	28.7	10.0	5.0	北西	風配図 (2016年 8 月)		
18	67.0	26.9	1.1	2.1	南南東			
19	5.0	27.6	6.9	3.4	北北東			
20	82.0	25.7	1.6	2.4	南南東			
21	0.0	27.9	7.9	3.2	南南東			
22	106.5	25.7	0.0	4.6	西			
23	0.5	26.8	1.7	2.8	南			
24	0.0	26.5	1.9	2.3	東南東			
25	0.0	28.0	11.9	3.0	南南東			
26	0.0	28.3	10.2	2.9	南東			
27	2.0	24.3	0.0	3.2	東北東			
28	2.0	22.6	0.0	2.8	北東			
29	16.0	25.6	2.6	2.9	北北東			
30	40.5	25.1	0.6	3.8	北西			
31	0.0	26.8	11.3	5.3	南			

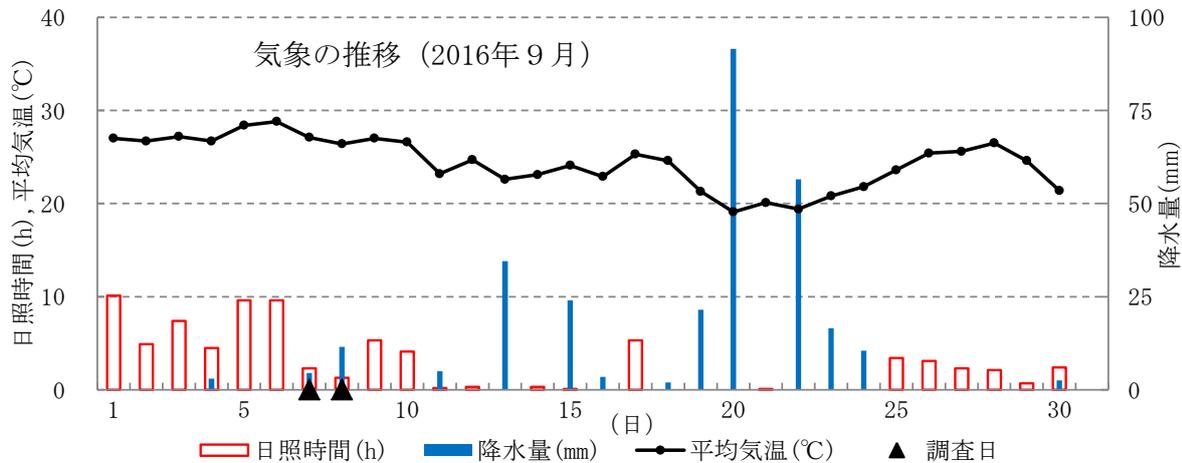
日照時間：直達日射量が120W/m²以上である時間(直射光によって物体の影が認められる程度)



実証試験場所近傍の気象データ及び風配図 (■: 調査日) アメダス東京観測所

日	2016年 9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	27.0	10.1	2.5	南南東	北	0.0	0.0
2	0.0	26.7	4.9	2.5	東南東	北北東	0.0	0.0
3	0.0	27.2	7.4	2.9	東北東	北東	20.0	2.2
4	3.0	26.7	4.5	2.4	南	東北東	6.7	2.7
5	0.0	28.4	9.6	3.7	南東	東	0.0	0.0
6	0.0	28.8	9.6	4.1	南	東南東	6.7	2.2
7	4.5	27.1	2.3	3.2	南	南東	23.3	2.4
8	11.5	26.4	1.3	3.5	南南東	南南東	13.3	2.7
9	0.0	27.0	5.3	2.4	南東	南	10.0	3.2
10	0.0	26.6	4.1	2.5	南東	南南西	3.3	2.7
11	5.0	23.2	0.2	2.3	南東	南西	0.0	0.0
12	0.0	24.7	0.3	2.4	東北東	西南西	0.0	0.0
13	34.5	22.6	0.0	2.1	北東	西	0.0	0.0
14	0.0	23.1	0.3	1.8	北西	西北西	0.0	0.0
15	24.0	24.1	0.1	1.9	北東	北西	16.7	2.1
16	3.5	22.9	0.0	1.9	東南東	北北西	0.0	0.0
17	0.0	25.3	5.3	2.1	南東	風配図 (2016年 9月)		
18	2.0	24.6	0.0	2.7	南南西			
19	21.5	21.3	0.0	2.6	北東			
20	91.5	19.1	0.0	3.0	北西			
21	0.0	20.1	0.1	2.5	北東			
22	56.5	19.4	0.0	2.4	北西			
23	16.5	20.8	0.0	1.2	北西			
24	10.5	21.8	0.0	1.8	南東			
25	0.0	23.6	3.4	1.8	南東			
26	0.0	25.4	3.1	1.8	北東			
27	0.0	25.6	2.3	2.0	南南東			
28	0.0	26.5	2.1	2.2	北西			
29	0.0	24.6	0.7	2.2	北東			
30	2.5	21.4	2.4	2.7	南南東			

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

用語	内容
実証技術	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分野」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	実証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。
濁度	水の濁りの程度を表すもので、標準と比較して値を求める。単位は、度である。
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に必要な酸素の量をいい、湖沼や海域の閉鎖性水域における水質汚濁の指標。数値が大きいか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。
除去率	湖水の水質浄化において、浄化前と浄化後の負荷量の比率(%)
改善率	湖水の水質浄化において、浄化前と浄化後の水質濃度の比率(%)
水色	水色標準液(フォーレル 1~11番(青⇒黄色)、ウーレ 11~21番(黄⇒褐色))を用いて湖面等の水面を測定する。

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