

環境省

平成27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28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) : 環境配慮型攪拌装置「エムレボ エムレボエア」
実証申請者 : 株式会社 エディプラス
実証番号 : 080-1401
実証試験実施場所 : 和土住宅公園 (埼玉県さいたま市)
鳩山カントリークラブ (埼玉県比企郡鳩山町)



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	7
■ 本 編	8
1 導入と背景、実証試験の実施体制	8
1.1 導入と背景	8
1.2 実証試験参加組織と実証試験参加者の責任分掌	8
2 実証対象技術の概要	10
2.1 実証対象技術の原理と機器構成	10
2.2 実証対象技術の仕様と処理能力	11
3 実証試験実施場所の概要	12
3.1.1 水域の概要（試験 1）	12
3.1.2 実証試験実施場所の状況（試験 1）	13
3.1.3 実証対象技術の配置（試験 1）	14
3.1.4 試料採取位置（試験 1）	15
3.2.1 水域の概要（試験 2）	16
3.2.2 実証試験実施場所の状況（試験 2）	17
3.2.3 実証対象技術の配置（試験 2）	18
3.2.4 試料採取位置（試験 2）	19
4 実証試験の方法と実施状況	20
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）	20
4.2 実証試験の考え方と検討会での経過	23
4.3 実証試験全体の実施日程表	23
4.4 調査項目、目標水準	24
4.5 試料採取、分析	25
5 実証試験結果と検討	27
5.1 各調査項目の結果	27
5.1.1 試験 1 の結果	27
5.1.2 試験 2 の結果	37
5.2 維持管理等の結果	45
5.3 定性的所見	46
5.4 他の実水域への適用可能性を検討する際の留意点	47
■ 付 録	48
6.1 各調査項目の結果	48
■ 資 料 編	49
○既存データの詳細	49
○実証試験の調査地点（補足）	51
○実証試験の測定データの詳細	52
○実証試験の状況（写真）試験 1	66
○実証試験の状況（写真）試験 2	67
○実証試験時の気象状況	68
○用語の解説	82

■全体概要

実証対象技術／実証申請者	環境配慮型攪拌装置「エムレボ エムレボエア」／株式会社エディプラス
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 26 年 12 月 4 日 ～ 平成 27 年 11 月 17 日

1. 実証対象技術の概要

フロー図

モーター
フロート
自給による溶存酸素の供給
攪拌作用
水を吸入
回転
自給で空気吸入
空気と水を混合して吐出・攪拌
水を吸入
空気
湖水の流れ
空気混合水の吐出

実証対象技術
攪拌体

原理

実証対象技術のシステムはモーター、攪拌体、フロートで構成される「ばっ気型の攪拌体」である。処理フローは、モーターで攪拌体を回転させ、湖水を攪拌体に吸入し吐出する。同時に回転軸より自然吸入された空気を吸入した湖水と一緒に吐出することで空気と湖水が混合される。この攪拌により溶存酸素を改善することを目的とした技術である。また、攪拌体はプロペラ状のものが無い円盤形であるため、湖水中に生息する魚類を傷つけることが無い。実証対象技術は、湖上に設置し陸上には動力の制御盤を設置する。

2. 実証試験の概要

○実証試験実施場所の概要（試験1）

名称／所在地	和土住宅公園／埼玉県さいたま市岩槻区黒谷 636-1	
水域の種類／利水状況	治水対策のための調整池、公園の景観池／治水対策以外の利水はない	
流入状況	和土住宅地内の水路からの越流雨水が流入する。	
試験区 (小池)	規模	面積: 1,450m ² 容積: 870 m ³ 水深: 平均 0.6m(最大 1.0m)
	その他	大雨時に都市下水水路の流量が増え、水位が上昇した場合に水路から直接流入する。
対照区 (大池)	規模	面積: 6,110m ² 容積: 3,670 m ³ 水深: 平均 0.6m(最大 1.0m)
	その他	普段は流入がなく、大雨時に住宅地内の都市下水路から直接流入し、小池へ流出する。そのため、滞留日数は不明である。

○実証試験実施場所の概要（試験2）

名称／所在地	鳩山カントリークラブ 調整池／埼玉県比企郡鳩山町大橋 1159-7	
水域の種類／利水状況	ゴルフ場の調整池／洪水防止、ゴルフ場内の散水用水	
流入状況	水源は場内の降雨水や浸出水が流入する。	
試験池	規模	面積: 11,200m ² 容積: 約 23,500 m ³ 水深: 平均約 2.3m(最深部 3.5m) 平均滞留日数: 15 日(推定)
	その他	普段は浸出水が流入し、雨天時は側溝から直接流入する。(流量の実測値は 39.7m ³ /日)
対照池	規模	面積: 1,830m ² 容積: 3,300 m ³ 水深: 平均 1.8m(水深はほぼ一定) 平均滞留日数: 10 日(推定)
	その他	普段はほとんど流入がなく、雨天時は雨水のみが流入する。オーバーフローは試験池に流入する。試験池とは 450m ほど離れている。

○実証対象技術の仕様（試験1及び2）

区分	項目	仕様及び処理能力
施設概要	名称	環境配慮型攪拌装置「エムレボ エムレボエア」
	サイズ(長さ×幅×高さm)、重量(kg)	試験1: 1.2×1.2×0.6、100 試験2: 1.98×1.94×1.4、250
	設置基数と場所(水中、水面、水域外)	設置は水上に1基。攪拌部に漂流物が絡むことを防止するため、20mmのメッシュ籠で囲われている。
設計条件	面積(m ²)、容積(m ³) 対象水量(m ³ /日)	試験1: 小池(試験区) 面積 1,450m ² 、容積 870m ³ 大池(対照区) 面積 6,110m ² 、容積 3,670m ³ 対象水量 870 m ³ /日 試験2: 試験池 面積 約 11,200m ² 、容積 約 23,500m ³ 対照池 面積 約 1,830m ² 、容積 約 3,300m ³ 対象水量 約 23,500 m ³ /日
	稼働時間	試験1: 12 時間/日 試験2: 24 時間/日

○実証対象項目と目標（試験1及び2）

対象項目と目標	表層と底層の溶存酸素量の差について、試験区(池)が比較対照となる水界(対照区(池))に対して改善率※70%以上であること。 参考項目: 水温、クロロフィル-a、その他(本編4. 4項参照)
---------	---

※ 対照区との比較可能な水深部において、△A(試験区(池)の上層部と底層部の溶存酸素量の差)と△B(対照区(池)の上層部と底層部の溶存酸素量の差)を次の式に当てはめ、改善率を△X求めた。なお、試験2の稼働時と停止時の比較では、稼働時を試験区に、停止時を対照区に、それぞれ代入して求めた。

$$\Delta X = \frac{(\Delta B - \Delta A)}{\Delta B}$$

○実証対象技術の設置状況と試料採取位置

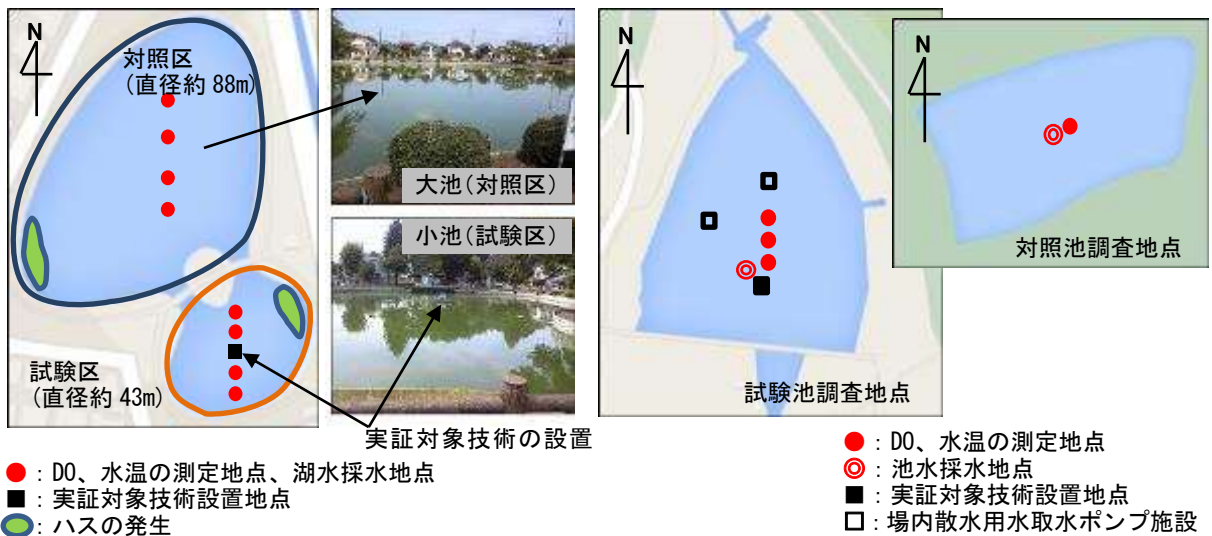
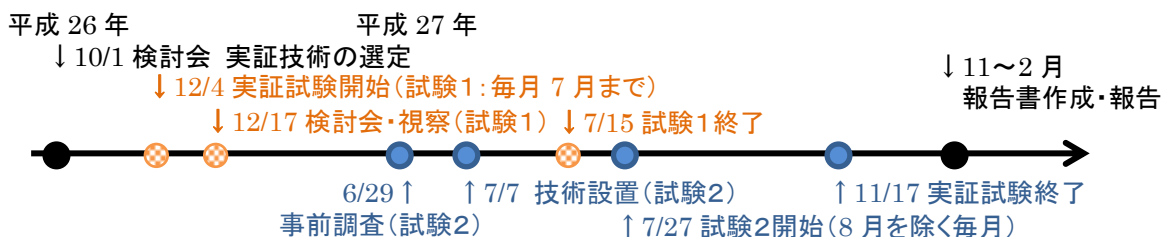


図 1-1 実証対象技術の設置状況と試料採取位置(左:試験1 右:試験2)

○実証試験スケジュール



3. 実証試験結果

試験1では、昼夜における水温の連続測定結果に関して、水域の表層付近である水深 5cmと水深 40cmに注目すると、夜間に下がった気温の影響を受けて水深 5cmの水温は低下するが、実証対象技術を稼働す

ることにより、水深 40cmとの差がなくなっていた。このことから実証対象技術により、水域が攪拌され均一化されていることが確認された(図 1-2 試験 1 測定結果)。

また、毎月の測定結果では溶存酸素量の改善は見られなかったものの、冬季における水温の改善が見られ、水界が攪拌されていることが確認できた。しかし、藻類の光合成による溶存酸素量の増加(過飽和状態)や気温が上昇する時季は、攪拌によって水域の状態を均一するに至らなかった(本編 27 頁 5. 1. 1(2)項参照)。

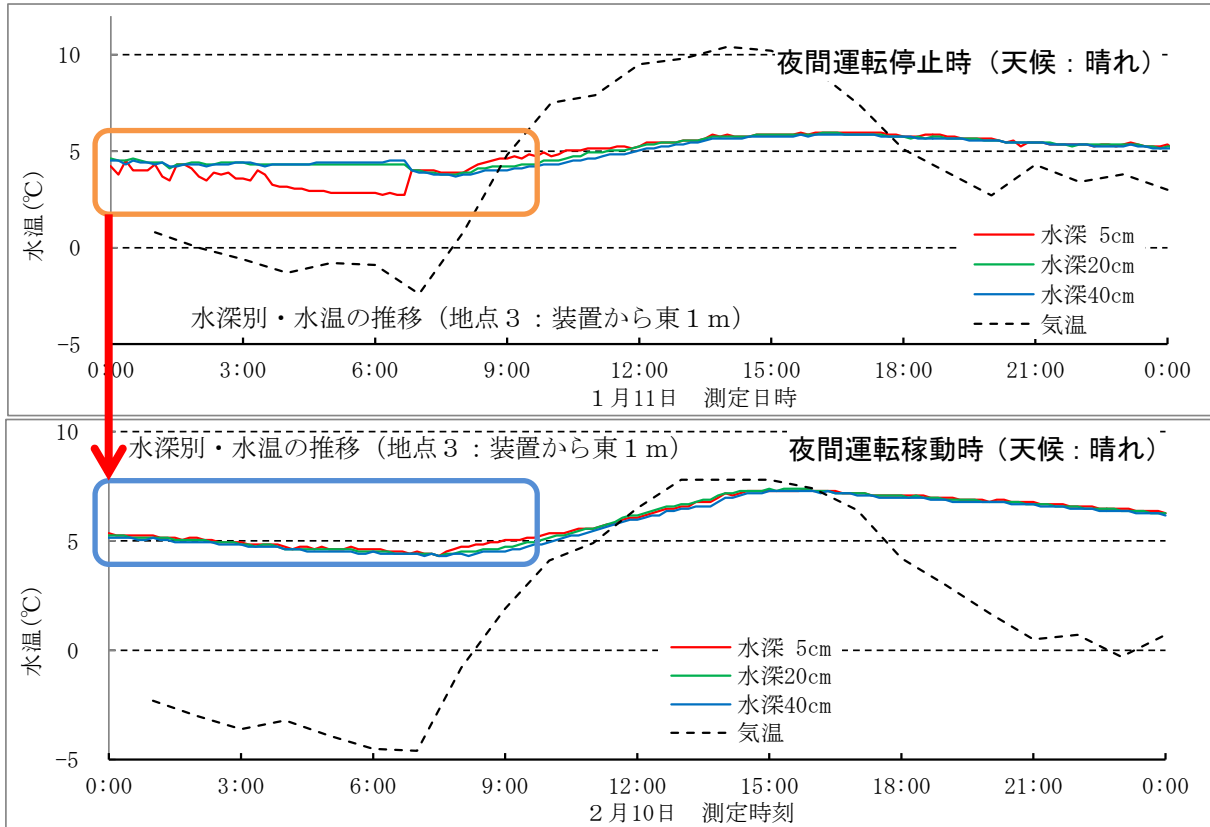


図 1-2 試験 1 測定結果

試験2では、試験池・対照池で比較した結果(表-1)と稼働時・停止時で比較した結果(表-2)より、水平方向で4~5m、水深方向で2m程度までの攪拌が、溶存酸素量や水温の変化により確認できた。また、図 1-3 より、測定月によっては気温の影響を受け、水平方向と水深方向における水域の攪拌範囲の状況が異なった。なお、装置停止時の表層では、藻類の光合成により溶存酸素量が増加し、過飽和状態となっていた。

表-1 試験池と対照池を比較した測定点毎の目標標準の達成状況(溶存酸素量)

水深\装置との距離	1m	2m	3m	4m	5m	6m	11m	16m	21m
0.2	○×-○	×-○	×-○	×-×	××-×	×-○	○×-×	×-○	○×-○
0.4	○×○○	○×○	○×○	○××	×××○	×××	××○○	×××	××××
0.6	○×○○	××○	×○○	×○○	××××	×××	××××	×××	××××
0.8	○×○○	××○	×○○	×○○	××××	×××	××××	×××	××××
1.0	○××○	×○○	×○○	○○○	××××	×××	××××	×××	××××
1.5	○○○○	○○×	×○○	○○○	×○××	○××	×○××	×××	×○××
2.0 ¹⁾	○××○	○××	××○	××○	××××	○××	××××	×××	××××
2.5 ¹⁾	○×××	×××	×××	×××	××××	×××	××××	×××	××××
3.0 ¹⁾	××××	×××	×××	×××	××××	×××	××××	×××	××××
3.3 ¹⁾	××××	×××	×××	×××	××××	×××	××××	測定なし	測定なし

1) 試験池の水深に対し、対照池の最深部 1.5m と比較した。

表-2 実証対象技術の稼働時・停止時における測定点毎の目標水準の達成状況（溶存酸素量）

水深\装置との距離	1m	2m	3m	4m	5m	6m	11m	16m	21m
0.2	○×○	○×○	○××	○××	×××	×××	○××	×××	×××
0.4	×○○	-×○	○×○	○××	×××	×××	○○○	×××	×××
0.6	×○○	○○×	×○○	×○×	×××	××	○××	×××	○××
0.8	×○○	×○×	×○○	○○×	×××	×××	×××	×××	×××
1.0	×○○	×○○	×○○	○○○	×××	×××	×××	×××	×××
1.5	×○○	×○○	×○○	×○○	×××	×××	×××	×××	×××
2.0	×○○	×○○	××○	××○	×××	×××	×××	×××	×××
2.5	×○○	×○○	××○	××○	×××	×××	×××	×××	×××
3.0	×○○	×○○	××○	××○	×××	×××	×××	×××	×××
3.3	×○○	×○○	××○	×××	×××	×××	×××	---	---

※ 表-1と表-2の印の読み方

- ・「○×○○」(4つの印)は順に7月調査、9月調査、10月調査、11月調査の順
- ・「○×○」(3つの印)は9月調査、10月調査、11月調査の順
- ・○は目標水準達成、×は目標水準未達成、-は対照池の上層と底層に差がなく算出不可を示す。
- ・達成(○)の頻度によって色合いを変えた。

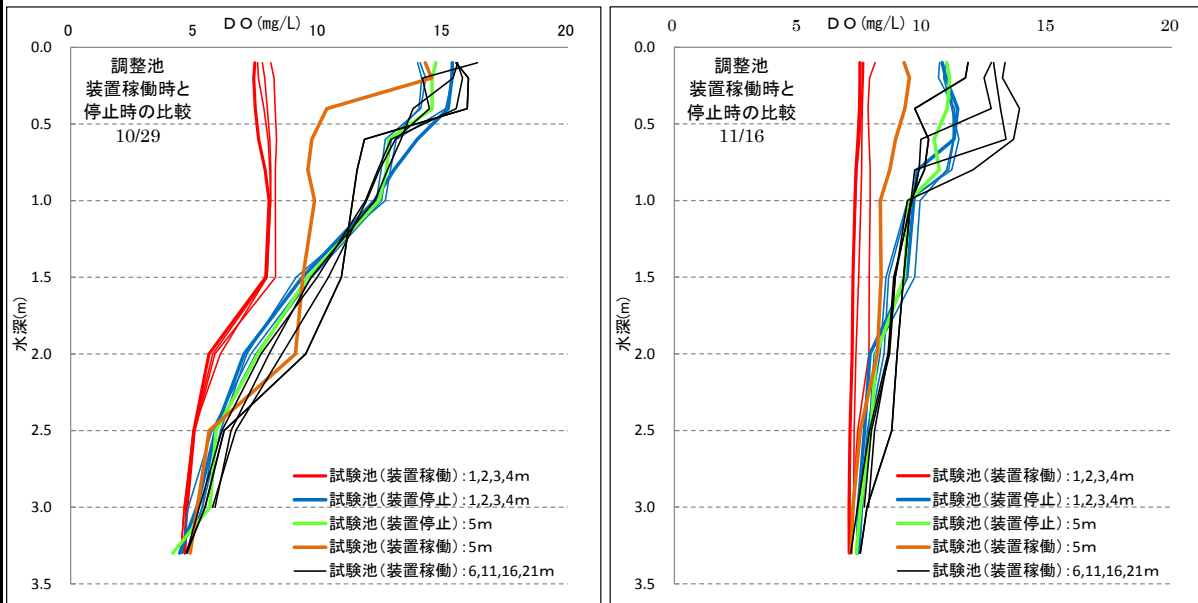


図 1-3 試験2 測定結果

○環境影響項目

項目	単位	実証結果
廃棄物発生量	kg/日	発生させる機構はない
騒音	—	試験 1: 護岸(装置より 22m)では周囲との騒音の差はなかった 試験 2: 装置より 32m の位置では周囲との騒音の差はなかった
におい	—	試験 1・試験 2: 攪拌により底泥の巻き上げによる発生はなかった

○使用資源項目

項目	単位	実証結果
電力使用量	kWh/日	試験 1 : 9.6 kWh /日 試験 2 : 28.8 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
定期点検(電気系統)	60 分	月 1 回
定期点検(装置本体)	60 分	月 1 回
オーバーホール	約 1 日	1 年に 1 回

○定性的所見

項目	所見
水質所見	<p>【対象項目と目標の達成状況】</p> <p>試験1と試験2の結果より、次のような所見を確認した。</p> <p>①上層の攪拌効果が見られ、その範囲は、水平方向で4~5m程度であった。</p> <p>②水深方向では、水深が2m程度までの攪拌効果が見られた。</p> <p>③溶存酸素量の供給については、藻類の光合成の影響から十分に確認できなかった(本編 5.1.1 図 5-1-4(試験1)、5.1.2 図 5-1-8 及び図 5-1-11(試験2))。</p> <p>【参考項目から得た所見】</p> <p>試験1と試験2の水温とクロロフィル-aの結果より、次のような所見を確認した。</p> <p>④冬季における水温の改善が見られ、水界が攪拌されていることが確認できた。</p> <p>⑤クロロフィル-aの測定結果(本編 5.1.2 表 5-1-9 の試験池の値(試験2))では各層ともに均一化されていることから、日中においては、攪拌の効果によって藻類が均一化されて、表面への集積を抑える可能性がある。</p>
立ち上げに要する期間	1日で施工できる。
運転停止に要する期間	稼動は電源を切るだけですぐに停止できる。撤去は1日要する。
維持管理に必要な人員数	陸上の電源(分電盤)は1名で可能であるが、装置本体は水上設置でありボートでの移動を要するので安全上2名が必要である。
維持管理に必要な技能	技術本体の機構と電気関係に関する知識が必要である。
実証対象技術の信頼性	落雷による停電はあったものの技術本体の故障等はなかった。 大雨による増水があったものの技術本体の異常・故障等はなかった。
トラブルからの復帰方法	電源を切り、原因を取り除き電源を入れるだけで修復が可能である。
維持管理マニュアルの評価	専門技術を有する者が行うため、ユーザーに伝える維持管理項目が主体

○他の実水域への適用を検討する際の留意点

実証試験の結果、水深が2m程度の水域には効果があると考えられ、2mより深い水域には、装置の調整や改良が必要である。また、水平方向においては、4m程度までの攪拌が期待できる。

底層の溶存酸素量の改善によるCOD等の水質への効果に関しては、本実証試験期間中には検証できなかったが、昼夜を含めた長時間の稼動によって、藻類が表層で集積することを抑制できる効果が期待できる。

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		環境配慮型攪拌装置「エムレボ エムレボエア」(M-Revo M-Revo Air)			
製造(販売)企業名		株式会社 エディプラス (Eddy Plus Co. Ltd) 共同開発者：株式会社富士精工、株式会社アクアテックス、ヤマテック株式会社			
連絡先	TEL/FAX	〒330-0075 さいたま市浦和区針ヶ谷 1-16-17 TEL:0480-22-7780 FAX:0480-22-7783 担当：村田範浩			
	Web アドレス	http://www.eddyplus.co.jp			
	E-mail	yamateck@green.ocn.co.jp			
サイズ・重量		100～250kg(実証試験使用機器)			
前処理、後処理の必要性		装置保護として攪拌体に漂流物が絡み防止のメッシュ籠で囲う仕様としている。			
付帯設備		繫留用ワイヤー、電源(分電盤)			
実証対象技術寿命		15年(設計値)			
立ち上げ期間		設置1日で稼働可能			
コスト概算 出力(1.5 kWh) 100 m ³ の水域として計算	費目		単価(円)	数量	計(円)
	イニシャルコスト				530万円
	搬入据付費		30万円	一式	30万円
	本体機材費		500万円	一式	500万円
	ランニングコスト(月間)				27,066円/月
	電力使用料(0.6 kWh)		25円/kWh	12時間使用	5,400円/月
	維持管理費		2万円/回	1回/月	20,000円/月
オーバーホール		2万円/回	1回/年	1,666円/月	
				359円/対象水量1m ³ あたり	

○その他 本技術に関する補足説明

【開発経緯と特長】

本技術は、神戸高専機械工学科流体研究室との共同研究により、従来にない方式による低速での流動が実現できる特殊攪拌装置である。本技術の攪拌原理や基礎特性および、水質浄化への応用について研究し論文を発表してきた。従来のフロアと攪拌体などを組み合わせるばっ気攪拌システムでは、750W～1.5kW程度の電力が必要であるが、本技術では構成装置が一体化され400W程度と少なく、動作音も低い。

【受賞歴】

日本食糧新聞社：平成26年度第16回日食優秀食品機械資材賞・機械部門賞／文部科学省：平成25年度科学技術分野の文部科学大臣表彰・科学技術賞／日本発明振興協会：平成24年度発明大賞・本賞／発明協会：平成24年度全国発明表彰・21世紀発明奨励賞／埼玉県：彩の国産業技術大賞2010・奨励賞／さいたま市：ニュービジネス大賞2010・最優秀賞

【取得特許】

攪拌用攪拌体 および攪拌装置(特許第4418019、4902770、5207487、5302265)

【論文発表】

2012年 日本機械学会 第90期 流体工学部門講演会「ブレードレス攪拌機(M-Revo)における基本特性に関する研究」／2013年 日本機械学会年次大会「半球形状に孔を有する攪拌用回転体の基本特性に関して」／2014年 日本混相流シンポジウム 2014「ブレードレス攪拌機を用いた気泡発生装置への応用とその特性」／2014年 日本機械学会年次大会「円柱形状に孔を有する攪拌用回転体の基本特性に関して」

【導入実績】

埼玉県内企業 T社 (試験プラント用及び実用機)、さいたま市実地試験

※ 技術名である 環境配慮型攪拌装置「エムレボ エムレボエア」は、商標登録により商標については「C-MIX」となりました。

■ 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)に基づいて審査された実証対象技術について、同実証試験要領に準拠して実証試験を実施することで、以下に示す環境保全効果等を客観的に実証するものである。

- 環境技術開発者が定める技術仕様の範囲での、実際の使用状況下における環境保全効果
- 運転に必要なエネルギー、物資、廃棄物量及び可能な限りコスト
- 適正な運用が可能となるための運転環境
- 運転及び維持管理にかかる労力

本報告書は、その結果を取りまとめたものである。

1.2 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 に示した。また、実証試験参加者とその責任分掌を表 1-1 に示した。

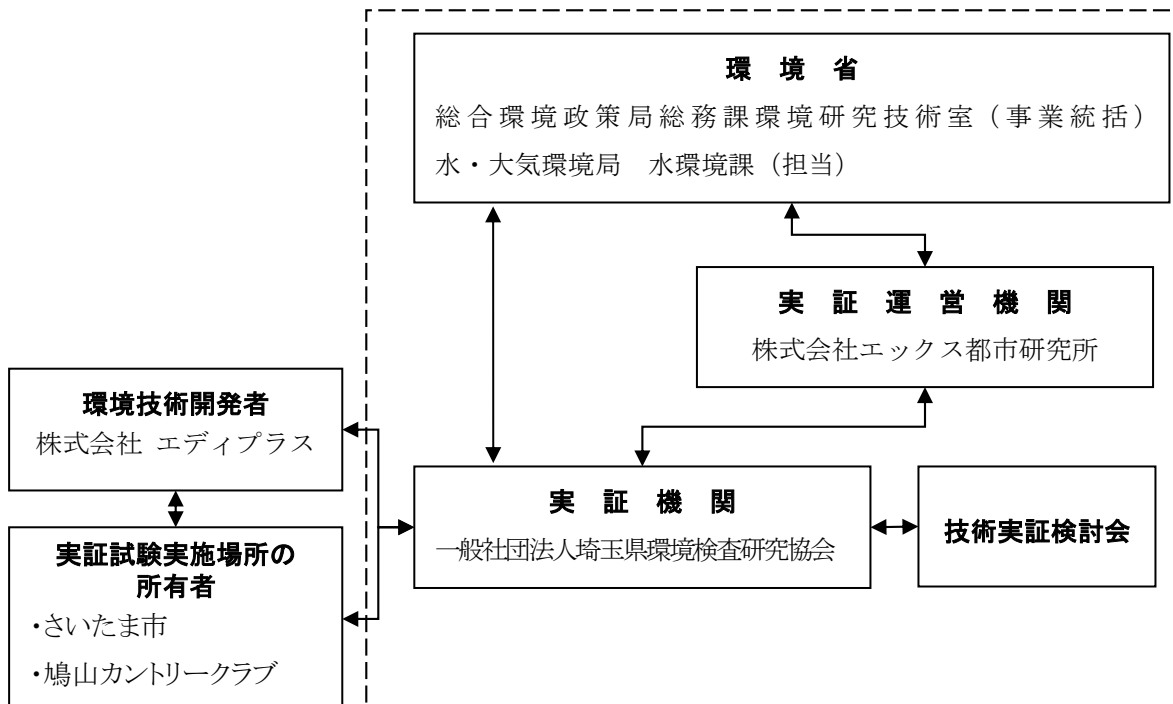


図 1-1 実証試験参加組織と関係図

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
			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	
			個別ロゴマーク及び実証番号の交付事務	
	採水	実証試験の実施（現地調査、現地測定）	調査課長 井上輝	
		現地調査	採水等請負機関の監督（外部委託の場合）	
	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（外部委託の場合）		
データの 検証	実証試験データの検証の統括	浄化槽検査課長 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	経理課 田島照久		
環境技術 開発者	株式会社 エディプラス	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 エディプラス 代表取締役 村田和久	
		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	さいたま市（試験 1）	実証試験実施場所の提供	さいたま市都市 局北部都市・公園 管理事務所管理 課（試験 1） 株式会社鳩山カ ントリークラブ （試験 2）	
		実証試験の実施に協力		
	株式会社鳩山カ ントリークラブ（試験 2）	実証試験の実施に伴う事業活動上の変化の報告		

※実証試験は、2ヶ所で行ったため、実証試験実施場所が複数になっている。

2 実証対象技術の概要

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

本実証対象技術は、池や沼等の小規模の水域を対象とした技術である。技術の原理は、実証対象技術内に組み込まれた「ばっ気型の攪拌体」により空気と湖水が混合・攪拌され、湖水表面層に吐出される。この混合・攪拌により湖沼の溶存酸素を改善する。

(2) 機器構成及び処理フロー

実証対象技術の原理や外観を図 2-1、2-2、2-3 に示した。実証対象技術のシステムはモーター、攪拌体、フロートで構成される「ばっ気型の攪拌体」である。処理フローは、モーターで攪拌体を回転させ、湖水を攪拌体に吸入し吐出する。同時に回転軸より自然吸入された空気を吸入した湖水と一緒に吐出することで空気と湖水が混合される。この攪拌により溶存酸素を改善することを目的にした技術である。また、攪拌体はプロペラ状のものが無い円盤形であるため、湖水中に生息する魚類を傷つけることが無い。実証対象技術は、湖上に設置し陸上には動力の制御盤を設置する。

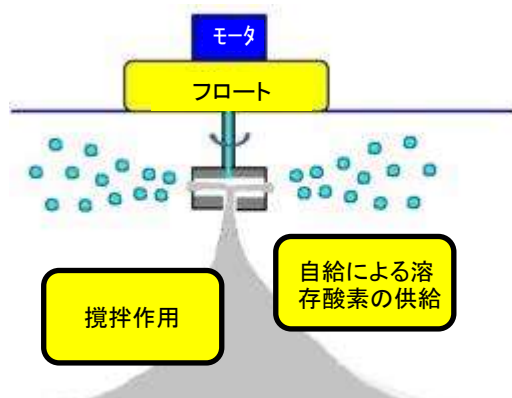
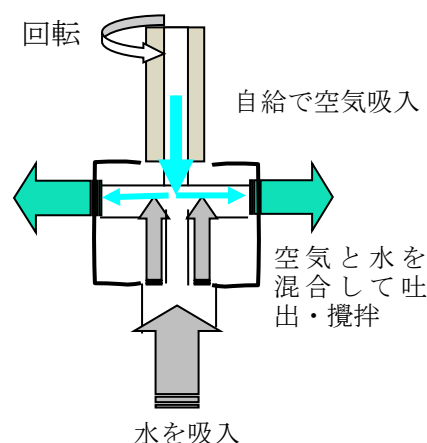


図 2-1 装置の原理 (1)



図 2-3 実証対象技術 (攪拌体)



モーターの回転のみで空気を自給で取り込み、水と混ぜた水流で攪拌する。



図 2-2 装置の原理 (2)

2.2 実証対象技術の仕様と処理能力

(1) 処理量（吐出量）

実証対象技術の処理量（吐出量）は、表 2-1 のとおりである。実証対象技術は、装置に池水が吸入され吐出することで攪拌効果と溶存酸素の供給ができる。本実証試験においては、実証対象技術が池水を吸い込み、池水を吐き出す量（吐出量）を処理量と定義した。

表 2-1 実証対象技術の吐出量

試験	回転数 (rpm)	吐出量 (m ³ /分)	(参考) ターン時間 ^{※1}
試験 1 ^{※2}	125	2.2 (3,168 m ³ /日)	約 7 時間
試験 2 ^{※3}	300 ^{※4}	5.7 (8,208 m ³ /日)	約 2.9 日
試験 2 ^{※3}	360 ^{※4}	6.6 (9,504 m ³ /日)	約 2.5 日

※1 対象容積÷吐出量から求めた。攪拌範囲が池全体であったときを仮定して算出したものであり、攪拌が全体に及ばない場合は、狭い範囲において攪拌されることになるためにターン時間が短くなる。

※2 試験 1 での試験区の水量は 870 m³。

※3 試験 2 での試験池の水量は 23,500m³。また、試験 2 では実証試験の途中から回転数を変更した。

※4 試験 2 では、10 月までの調査を回転数 300rpm、11 月の調査を 360 rpm で行った。

(2) 実証対象技術の大きさ、重量

実証対象技術の大きさは、表 2-2 のとおりである。攪拌体に漂流物が絡むことを防止するため、20mm のメッシュ籠で囲われている。

表 2-2 実証対象技術の規模

試験	長さ (m)	幅 (m)	高さ (m)	重量 (kg)	消費電力 (kWh)
試験 1	1.2	1.2	0.6	100	0.32
試験 2	1.98	1.94	1.4	250	0.72



図 2-4 実証対象技術

3 実証試験実施場所の概要

3.1.1 水域の概要（試験 1）

(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。

表 3-1 実証試験実施場所（試験 1）の名称、所在地

名 称	和土住宅公園
所 在 地	埼玉県さいたま市岩槻区黒谷 636-1
管理者 (現地管理者)	さいたま市都市局北部都市・公園管理事務所管理課 (公益財団法人さいたま市公園緑地協会：指定管理者)

(2) 水域の種類と主な用途

実証試験実施場所の種類と主な用途を表 3-2 に、周辺図を図 3-1 に示した。実証試験実施場所（試験 1）があるさいたま市岩槻区は、東京から 35km の距離にあり、埼玉県の東部に位置する面積 49.16km²、総人口 10 万 9 千人の都市である。

表 3-2 実証試験実施場所（試験 1）の名称、所在地

種 類	和土住宅内の公園池
主たる用途	治水対策のための調整池、公園の景観池



図 3-1 実証試験実施場所（試験 1）の周辺図

(3) 水域の歴史

和土住宅開発時（平成 7 年 4 月 25 日）に同時に整備された公園であり、雨水や隣接する用水路の治水対策のため「調整池」として整備された。地元では「ひょうたん池」の愛称で親しまれている。

3.1.2 実証試験実施場所の状況（試験 1）

(1) 水域の規模、状況

実証試験実施場所（和土住宅公園）の規模及び池の状況等を、表 3-3 および図 3-2 に示した。形状はひょうたん型で、小池（試験区 1,450 m²）と大池（対照区 6,110 m²）からなり、調整池全体の面積は 7,560 m²である。調整池への流入河川はなく、水源は主に和土住宅内に大雨が降った時の雨水であり、越流堰を越え調整池へ流入した水は 1 箇所の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 3-3 実証試験実施場所（試験 1）の規模及び水質

水域の規模	小池（試験区）：面積 1,450 m ² 、水量 870 m ³ 大池（対照区）：面積 6,110 m ² 、水量 3,670 m ³ 水深：平均 0.6 m（最大 1.0 m、最小 0.5 m） 流入量：大雨時にのみ、和土住宅地内の水路からの越流雨水が流入する。滞留日数は不明。
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
推定される汚濁要因	調整池への工場排水や生活排水の流入はなく、汚染源は長期間の水の滞留と公園周辺からの落ち葉等の堆積により、水質が悪化したと考えられる。



図 3-2 実証試験実施場所（試験 1）の状況

3.1.3 実証対象技術の配置（試験 1）

実証対象場所の形状及び排水系統と実証対象技術の設置位置を図 3-3 に、実証対象技術の外観を図 3-4 に示した。

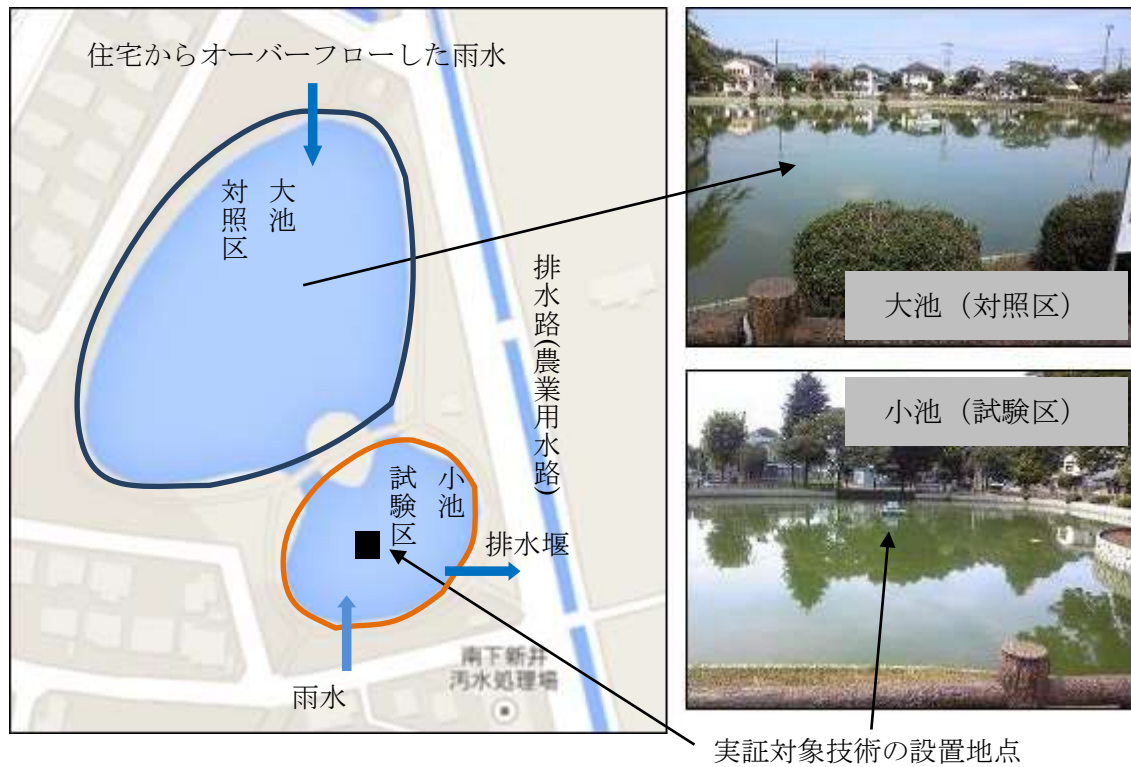


図 3-3 実証対象場所の形状及び排水系統と実証対象技術の設置位置（試験 1）



図 3-4 実証対象技術の外観と設置状況（試験 1）

3.1.4 試料採取位置（試験 1）

図 3-5 に調査地点を赤丸で示した。対照区（大池）の調査地点の間隔は、池中央を直線的に 20m 間隔で 4 地点とした。試験区（小池）の調査地点の間隔は、池中央を直線的に 10m 間隔で 4 地点とした。調査地点を直線的に配置したのは、実証対象技術の特長である攪拌効果は四方に及ぶと想定されるものの直線距離が一番取れることと、大雨時に調整池に流水があった場合に、水の流れとできるだけ同方向にするためである。

測定は、攪拌効果と池内の水質をモニタリングした。攪拌効果の確認では、各測定地点（平面状の地点図 3-5）において水深 5cm（上層と設定）、25cm、50cm（底層と設定）の 3 層を基本に DO と水温をモニタリングした（図 3-6）。池水の水質は、各地点とも水面から水深 50cm まで垂直円筒状に採水し（4.5 試料採取、分析の項を参照）、4 地点を混合して 1 試料とした。

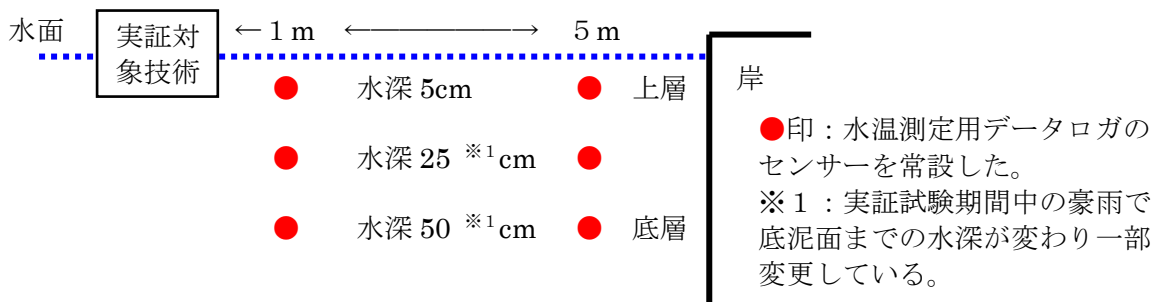
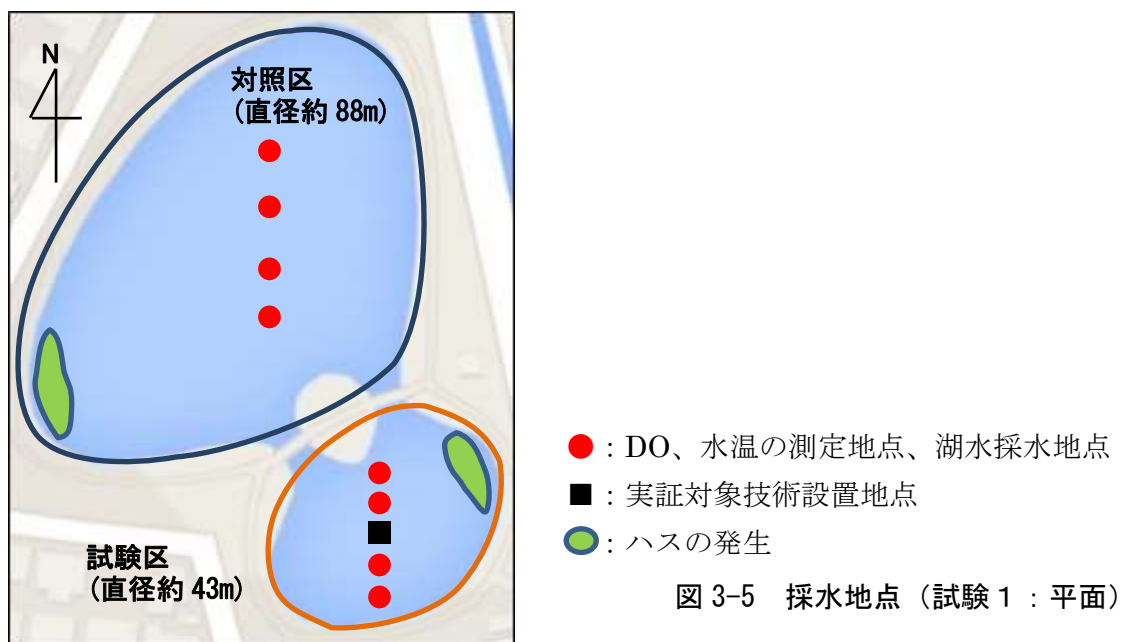


図 3-6 試験区（試験 1：小池）の DO・水温の測定地点（断面）

3.2.1 水域の概要（試験 2）

（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 3-4 に示すとおりである。

表 3-4 実証試験実施場所（試験 2）の名称、所在地

名 称	鳩山カントリークラブ 調整池
所 在 地	埼玉県比企郡鳩山町大橋 1159-7
管理者等	鳩山カントリークラブ

（2）水域の種類と主な用途

実証試験実施場所の種類と主な用途を表 3-5 に、周辺図を図 3-7 に示した。実証試験実施場所（試験 2）がある鳩山町は、東京都内から約 50km の距離にあり、埼玉県のほぼ中央に位置した面積 25.71km² の町で、標高は 100m~40m ほどの丘陵地帯である。人口約 1 万 5 千人で、町東部には新興住宅街の「鳩山ニュータウン」があり、東京のベッドタウンとなっている。1980 年代にゴルフ場が開発され、近郊からレジャー客が訪れる。

表 3-5 実証試験実施場所（試験 2）の名称、所在地

種 類	ゴルフ場内の調整池
主たる用途	洪水防止、ゴルフ場内の散水用水



図 3-7 実証試験実施場所（試験 2）の周辺図

（3）水域の歴史

調整池は、ゴルフ場開発時（昭和 61 年 10 月開設）に同時に整備された人口湖で、ゴルフ場内の降雨対策のために整備された。

3.2.2 実証試験実施場所の状況（試験 2）

（1）水域の規模、状況

実証試験実施場所（試験 2）の規模及び池の状況等を、表 3-6 および図 3-8 に示した。実証試験では、場内 2ヶ所の調整池を試験池と対照池とした。試験池となる調整池に直接流入する河川はなく、ゴルフ場内に降った雨水や浸出水が水路により集められ直接流入し、1箇所排水堰からオーバーフローし、近隣の河川に流出する。対照池も同様に雨水や浸出水が水源で、この池の溢水は試験池となる調整池に流入する。ともに通常は、ろ過処理によりゴルフ場の散水に利用している。なお、ろ過処理による逆洗水は、それぞれ元の池に返送している。

表 3-6 実証試験実施場所（試験 2）の規模及び水質

水域の規模	試験池：面積 約 11,200 m ² 、水量 約 23,500 m ³ 水深 平均 2.3 m、最深部 3.50 m、 滞留日数 15 日（年間降雨量から推定） 対照池：面積 約 1,830 m ² 、水量 約 3,300 m ³ 、 滞留日数 10 日（年間降雨量から推定） 水深 平均 1.8 m（水深は、ほぼ平均している。） 位置：調整池と対照池の距離は、450 m 流入水：水源は場内の降雨水や浸出水
池水の利用	池水をろ過処理し浄化後、ゴルフ場内の散水に利用
水域の抱える主な課題	藻類の発生（夏季に試験池のみ）による散水用ろ過装置の負荷
推定される汚濁要因	生活排水などの流入はなく、長期間の滞留や落葉した植物の堆積による栄養塩類の溶出と考えられる。



①水路 ②対照池からの溢水

図 3-8 実証試験実施場所（試験 2）の状況

3.2.3 実証対象技術の配置（試験 2）

実証対象技術の設置位置を図 3-9 に示した。併せて、試験池となる調整池の水深、流入と流出の状況を図中に示した。実証対象技術は、試験池で最深部の湖面に、岸の 2 方向のワイヤーと直角方向にアンカーで係留した。電源は、池の岸に設置した制御盤から供給した。



図 3-9 実証試験実施場所（試験 2）における実証対象技術の設置地点と試験池の水深

3.2.4 試料採取位置（試験 2）

図 3-10、3-11 に調査地点を赤印で示した。DO・水温の測定地点は、試験池では実証対象技術から 1~6m(1m 間隔)、11m、16m、21m 離れた地点で、それぞれ水深 0.1、0.2、0.4、0.6、0.8、1.0、1.5、2.0、2.5、3.0、3.3m の 11 層を測定した。対照池では、池中央で水深 0.1、0.2、0.4、0.6、0.8、1.0、1.5m の 7 層を測定した。DO・水温以外の水質の採水は、試験池では実証対象技術から 1m の地点で、水深 0.1、1.5、3.0m の 3 層から、対照池では池中央で水深 0.1、1.0、1.5m の 3 層から採水し、各層ごとに分析した。

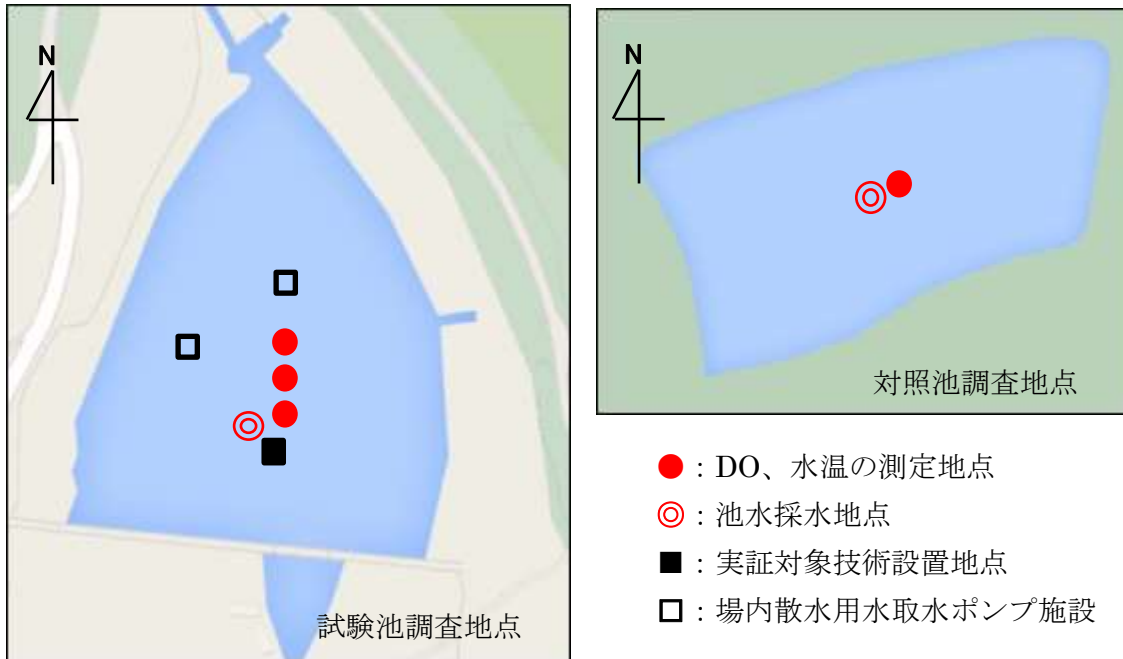


図 3-10 実証試験実施場所（試験 2）における DO・水温の測定地点、及び湖水の採水地点

水面	実証対象技術	← 1~6m (1m 間隔)	11	16	21m
		・ 水深 0.1~	・	・	・
		・ ~1.0m(0.1~0.2 毎)	・	・	・
		・ 1.5	・	・	・
		・ 2.0	・	・	・
		・ 2.5	・	・	・
		・ 3.0	・	・	・
池底		・ 3.3	・	・	・

・ 印は測定点

図 3-11 試験区（試験 2）の DO・水温の測定地点のイメージ（断面）

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）

（1）試験 1 の実証試験実施場所の既存データ

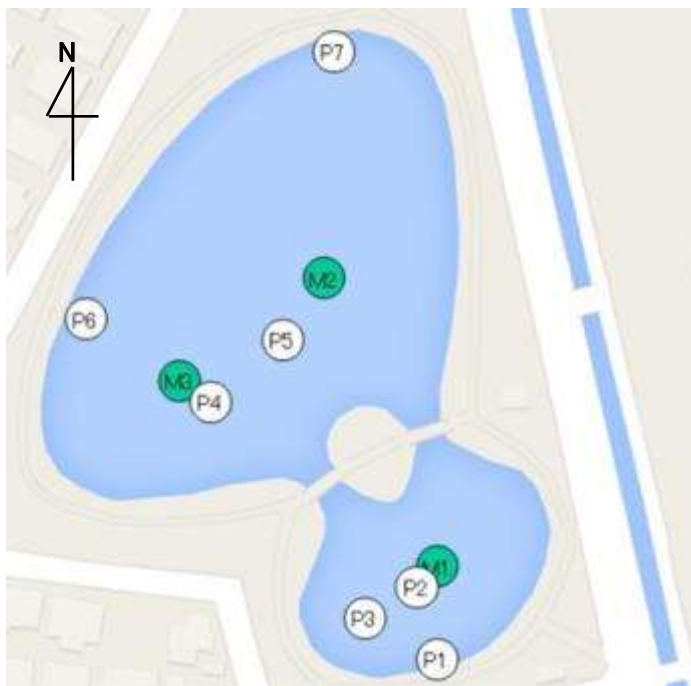
実証申請者は、実証試験実施場所（試験 1：和土住宅公園）において平成 25 年 8 月から平成 26 年 7 月の期間中に水質調査を行っている（資料編既存データの詳細 49 頁参照）。

調査では、水質改善の効果を確認するために SS や有機物などの項目を実施している。しかし、実証対象技術の特長である攪拌効果による溶存酸素量の改善効果については、当時の溶存酸素量が過飽和状態であったためにその効果が十分に確認できていない。そこで、実証試験開始前に溶存酸素量と水温を図 4-1、表 4-1 のとおり測定した。

このデータをもとに攪拌による溶存酸素の改善を検証した。検証 1 として、各地点における上層の水深 10cm と下層の 50cm の値を比較して検証した。さらに、検証 2 として、検証 1 で導いた値を装置が稼動している水界（小池）と停止している水界（大池）のそれぞれに分け、平均値を算出し、2 つの水界を比較した（表 4-2 参照）。

この検証の結果では、装置が稼動しているほうが、溶存酸素量と水温の差が小さいことがわかった。このことから、この試験池の上層と底層は均一化されており、装置の攪拌効果であると考えられた。溶存酸素量の供給では、水深 50cm（底層）の平均が、装置が停止している池が 13.3mg/L、稼動している池が 14.2mg/L と若干上昇している。しかし、慢性的に池全体の溶存酸素量が過飽和であることから藻類の発生の影響も考えられ、一概に実証対象技術の効果とは言えない。

この実証試験実施場所における実証申請者が保有しているデータでは、実証試験を省略するために用いることはできないが、実証試験実施場所の水質として参考にした。



P1～P7：測定地点
 M1：実証対象技術
 M2,M3：停止中の技術

図 4-1 既存調査（D0・水温）の調査地点（和土住宅公園：試験 1 関係）

表 4-1 既存調査結果 (D0・水温 和土住宅公園：試験 1 関係)

項目	水深	測定地点 (H26/8/1 測定)						
		装置稼動 (小池)			装置停止 (大池)			
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
DO (mg/L)	10cm	20 以上	15.1	17.7	20 以上	20 以上	16.5	15.7
	30cm	20 以上	14.5	16.4	20 以上	19.1	10.4	12.2
	50cm	15.2	12.8	14.7	18.4	14.9	9.5	10.4
水温 (°C)	10cm	32.0	29.3	30.1	35.2	35.8	36.7	34.3
	30cm	29.8	29.2	29.5	30.0	30.0	30.7	30.0
	50cm	29.3	29.2	28.7	29.0	28.9	29.2	29.0

表 4-2 既存調査結果の検証 (D0・水温 和土住宅公園：試験 1 関係)

項目	水深	測定地点 (H26/8/1 測定)						
		装置稼動 (小池)			装置停止 (大池)			
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
DO (mg/L)	検証 1	4.8	2.3	3.0	1.6	5.1	7.0	5.3
	検証 2	3.4			4.8			
水温 (°C)	検証 1	2.7	0.1	1.4	6.2	6.9	7.5	5.3
	検証 2	1.4			6.5			

※検証 1 は、上層の水深 10cm と底層の水深 50cm の値の差。溶存酸素量が 20 以上は 20 mg/L として算出した。

※検証 2 は、装置が稼動している水界（小池）と停止している水界（大池）毎に検証 1 で導いた値の平均値。

(2) 試験 2 の実証試験実施場所の既存データ

試験 2 の実証試験実施場所では、実証対象技術が未設置であり、溶存酸素量と水温の状況を確認するため、3 回の調査を行った。その結果、水深 1m までは測定した時期により値が変わるものの、溶存酸素量においては水深が深くなるにつれて低くなることが確認できた。

表 4-3 既存調査 (D0・水温 鳩山カントリークラブ調整池：試験 2 関係)

項目	溶存酸素量 (mg/L)				水温 (°C)			
	試験池			対照池	試験池			対照池
場所	3/18	4/24	6/29	6/29	3/18	4/24	6/29	6/29
水深(m) \ 調査日	3/18	4/24	6/29	6/29	3/18	4/24	6/29	6/29
0.10	16.9	16.8	12.6	8.9	14.9	21.2	25.6	28.2
0.20	—	16.9	12.9	8.6	—	20.2	25.4	28.2
0.40	16.2	16.9	12.1	8.4	12.9	19.6	24.7	26.9
0.60	—	16.3	9.4	9.9	—	18.9	24.3	26.3
0.80	—	14.0	8.4	8.9	—	18.0	24.0	25.2
1.00	13.0	12.4	8.2	6.7	11.7	17.5	23.8	24.6
1.50	8.2	7.1	4.4	0.1	9.9	16.1	23.3	23.5
2.00	5.7	4.4	1.7	/	9.2	14.8	22.8	/
2.50	3.7	2.1	0.3		9.1	14.3	22.4	
3.00	2.8	1.2	0.0		9.1	13.8	21.8	
3.30	1.8	0.4	0.0		9.0	13.7	21.5	

※ 「—」は未測定。

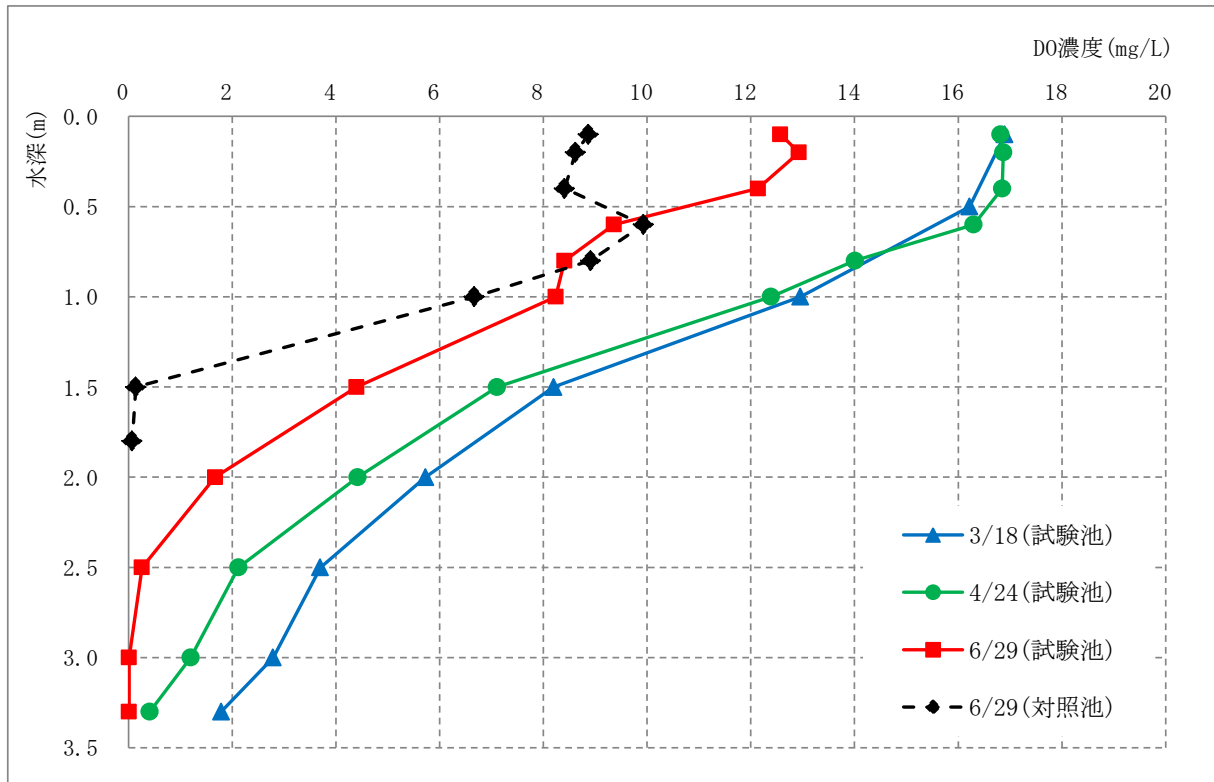


図 4-2 既存調査結果 (DO : 試験 2 関係)

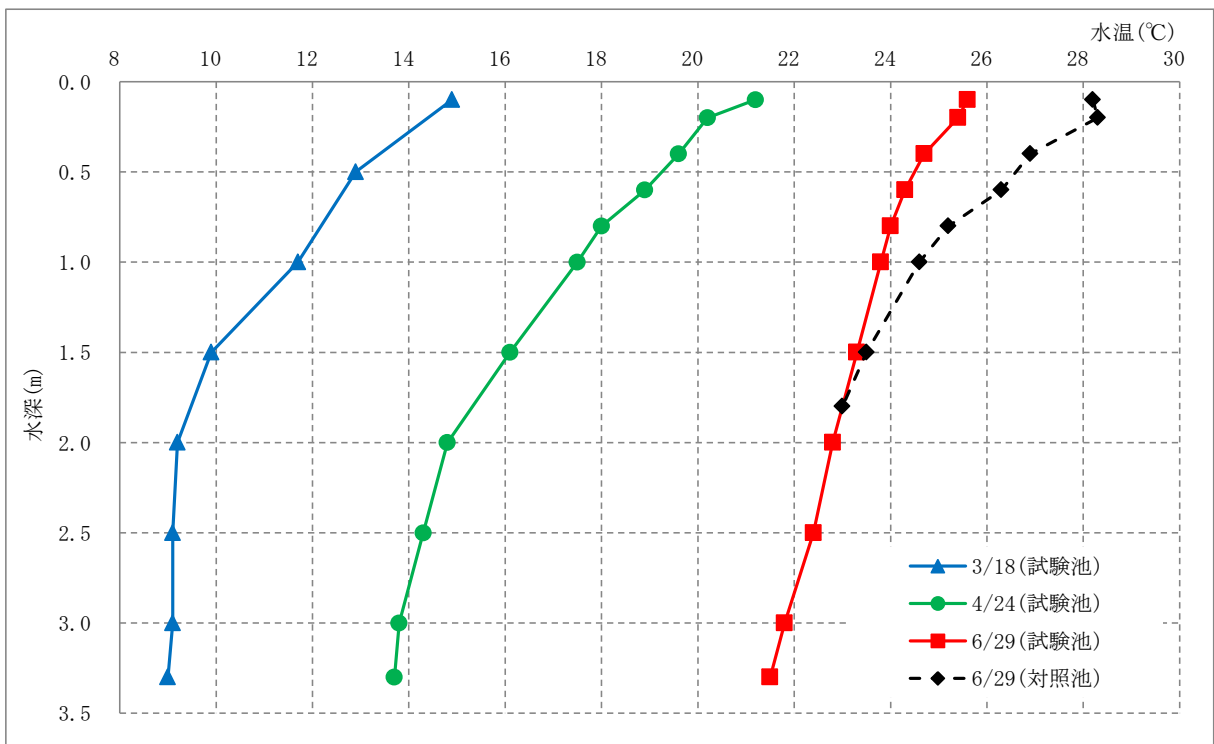


図 4-3 既存調査結果 (水温 : 試験 2 関係)

4.2 実証試験の考え方と検討会での経過

実証試験では、実証対象技術の特長が装置の稼動により湖水を吸い上げて水界内を攪拌することから、溶存酸素量の分布の変化を観測することによりその効果を確認することとした。試験 1 に関しては、実証試験実施場所の水深が最大でも 1m 程度のために、実証対象技術の攪拌体から池の底部まで 40cm 程度となり、十分な水深でないことが実証試験開始当初から課題となっていた。しかし、実証対象技術は垂直方向（水深方向）だけでなく、水平方向（実証対象技術に対しある程度の水平方向）の改善も期待できることから実証試験を実施することとした。さらに、試験 1 の実証試験実施場所では溶存酸素量が慢性的に過飽和状態であるため、実証対象技術による効果が分かりにくかった。そのため、水温の分布も同時に観測することとした。また、垂直方向（水深方向）が十分でないが、水平方向における攪拌の効果を確認することとし、平成 27 年 9 月まで実証試験を実施した。

既存のデータに関しては、試験 1 の実証試験実施場所である和土住宅公園に実証対象技術が設置され、平成 25 年 8 月から平成 26 年 7 月までの期間、さいたま市の協力を経て、水質の調査を行っていた。しかし、この調査の結果では、COD 等の水質項目に改善が見られたとは言い難く、溶存酸素量の測定情報も十分ではなかった。また、試験 2 の実証試験実施場所に関しては、実証対象技術が未設置であるため、実証対象技術の効果を裏づけるデータとして本実証試験の一部とすることはできなかった。

検討会では、既に記述した「水深が浅いこと」、「水深が十分に取れるところでの試験の検討」、「攪拌効果をどのように判断するのか」、「水温でも攪拌効果を見ることは可能であり、気温の影響を受けやすい明け方の調査も活用する」、「湖沼浄化の観点に立って改善できる項目の検討」、「溶存酸素量が飽和であっても飽和度で検討する方法もある」、「藻類の発生状況にも注意する」、といった意見があり、実証申請者と協議し後述に示す調査項目と目標水準を設定した。

その後、水深が 3.5m ほどの調整池を借用することが可能となり、当初の実証試験（試験 1）と平行して試験を進め、試験 2 として垂直方向（水深方向）の観測も行うこととした。

4.3 実証試験全体の実施日程表

実証対象技術は平成 26 年度の検討会で選定し、12 月より実証試験（試験 1）を開始した。その後、別の実証試験実施場所で平成 27 年 7 月より試験 2 を開始した。試験 1 は、平成 26 年 12 月 4 日に実証項目の補助データとして事前の状況確認を調査後、平成 27 年 7 月 15 日までの期間を、試験 2 は平成 27 年 6 月 29 日に事前調査を行った後、平成 27 年 11 月 16 日まで行った。

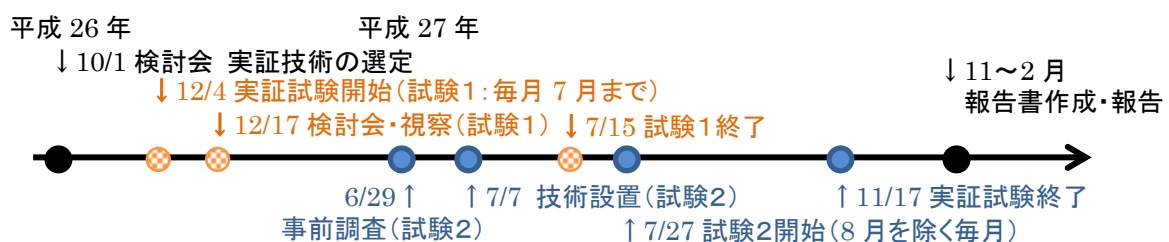


図 4-4 実証試験のスケジュール

4.4 調査項目、目標水準

(1) 各調査項目及び目標水準

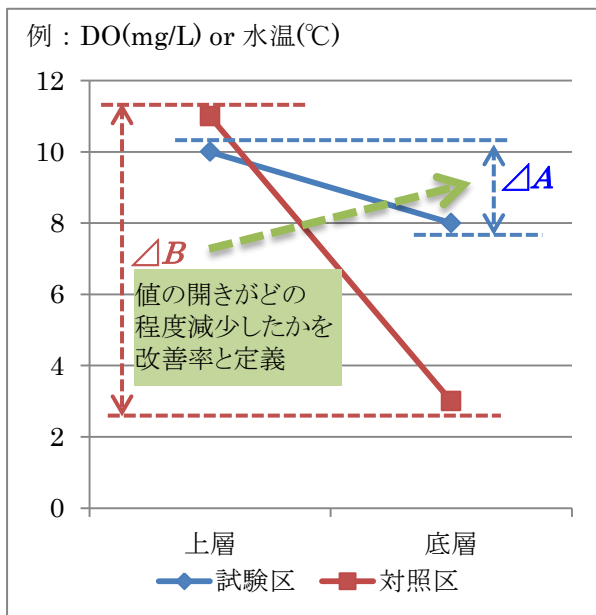
実証試験の調査項目と目標水準を表 4-4 に示した。攪拌により水域内の溶存酸素を均一及び供給するため、溶存酸素量の分布改善を指標にした。目標水準は、実証申請者と協議し決定した。

表 4-4 実証試験の調査項目と目標水準

調査項目及び目標水準	
実証項目	DO：表層と底層の溶存酸素量の差について、試験区（池）が比較対照となる水界（対照区（池））に対して改善率※70%以上であること。 水温：DOでの比較が十分にできないときに優位さがあるか確認する。
参考項目	水温、COD、SS、全窒素、全リン、クロロフィル-a pH、透視度、透明度、濁度

※改善率の算出方法

試験区（池）と対照区（池）のそれぞれの上層と底層の測定値 <式>
から、 ΔA （試験区（池）の上層部と底層部の溶存酸素量の差）と $\Delta X (\%) = \frac{(\Delta B - \Delta A)}{\Delta B} \times 100$
 ΔB （対照区（池）の上層部と底層部の溶存酸素量の差）を次の式
に当てはめ、 ΔX を求めた。ここでは ΔX を改善率と定義した。なお、試験2の稼働時と停止時の
比較では、稼働時を試験区に、停止時を対照区に、それぞれ代入して求めた。



<解説>

試験区（池）と対照区（池）の比較では、同じ水深における溶存酸素量などの値が同じにならないことがあるものの、値の開きが攪拌によって解消されて、小さくなることが期待される。攪拌の効果がない場合には、値の開きは両区（池）ともに同程度であると考えた。そこで、試験区（池）の上層と底層の値の開き（ $A1 - A2$ ）を ΔA 、対照区（池）の上層と底層の値の開き（ $B1 - B2$ ）を ΔB として、それぞれの開きの減少を上記の式で求めた値を、本実証試験では改善率と定義した。

例：試験区（池）の上層の値が 10.0、底層の値が 8.0 であったときの差 $\Delta A (A1 - A2)$ は 2、対照区（池）の上層の値が 11.0、底層の値が 3.0 であったときの差 $\Delta B (B1 - B2)$ は 8 となり、 ΔX を求めると $(8 - 2) \div 8 = 0.75$ であるので、この場合の改善率は、75% となる。

図 4-5 実証項目の評価の考え方

(2) 監視項目等

実証試験の期間中は、試験データが気象の影響を受けない日程で調整したほか、底質の試験（強熱減量、全窒素、全リン）、騒音、臭気、採取した試料の外観、藻類の発生状況について観測した。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) 溶存酸素量と水温の測定

溶存酸素量は、ポータブルの溶存酸素計を各測定地点にて手作業にて測定した。水深は深度が測定できる MLSS 計（汚泥濃度計）を使用して水深を確認し測定した。また、底泥に接していないことを MLSS 計が示す汚泥濃度（500mg/L 以上を目安）で確認した。実証対象技術との距離は、実証対象技術を繫留しているワイヤーにあらかじめ目印を付けて、同じ位置で測定した。

水温は、溶存酸素計で表示されるため、この値を観測した。また、昼夜にかけての変化は、データロガーを設置して 10 分毎にインターバル機能で観測した。

<使用したデータロガーの仕様>

ONSET 社製 HOBO ペンダントロガー

温度範囲：-20~70℃、精度：±0.53℃、応答速度：5 分(水中)

記録容量：52,000 データ、電池寿命：約 1 年

(2) 試料採取

池水の採取は、地下水採水用のペーラーを改良したポリエチレン製円筒形採水器を使用し、水面から垂直円筒状に採水した（図 4-6）。採水は、3.1.4 及び 3.2.4 項で設定した地点で行い混合試料とし、JIS K 0094（試料の保存処理）に従って保存した。なお、試験 2 では、上層、中層、底層の 3 点それぞれを採取し分析した。

試料の分析は原則的に試料採取日に分析を行うが、やむを得ず分析できない場合は試料の保存方法に従って前処理を行い、冷暗所に保存し、速やかに分析した。

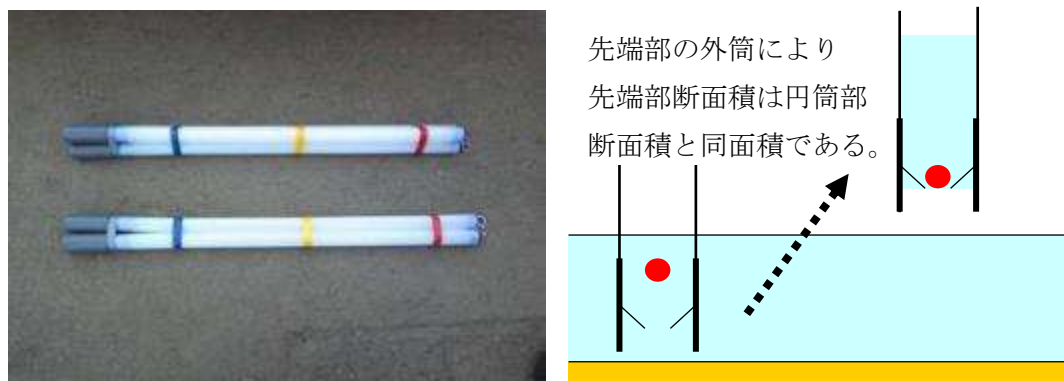


図 4-6 改良型ポリエチレン製円筒形採水器

(3) 分析方法

調査項目の分析方法を表 4-5 に示した。

表 4-5 実証試験の調査項目の分析方法

項 目		分 析 方 法
DO (溶存酸素量)		JIS K0102 32.3 隔膜電極法
水温		水温メータによる測定
透視度		透視度計による測定
透明度		直径 30cm の透明度板による測定
濁度		JIS K 0101 (工業用水試験方法) 9.4 積分球濁度
COD		JIS K0102 17 100℃における過マンガン酸カリウム消費量
SS		昭和 46 年環告第 59 号付表 9 重量法
全窒素		JIS K 0102 45.2 紫外吸光光度法
全リン		JIS K 0102 46.3 ベルオキシソ二硫酸カリウム分解法
クロロフィル-a		アセトン抽出による吸光光度法
pH		JIS K 0102 12.1 (ガラス電極法)
底 質	強熱減量	昭和 63 年環水管第 127 号(底質調査方法) II.4 重量法
	全窒素	JIS K 0102 45.1 または 45.2
	全リン	JIS K 0102 46.3
臭気		岸边、実証対象技術周辺で臭気判定士の嗅覚判断
騒音		岸边において、周辺騒音との比較

(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 各調査項目の結果

5.1.1 試験 1 の結果

(1) 各調査項目について（試験 1）

試験 1 は、表 5-1-1 のような経過で測定を行った。

試験 1 において、上層とは水面から 5cm、底層とは水面から 40cm（当初 50cm の設定）の測定点とした。

表 5-1-1 試験 1 における実証試験の経過

試験 1	調査日	測定内容
M1	H26/12/4	実証対象技術稼動前 ^{※1} の事前調査として、日中 ^{※2} における溶存酸素量及び水温の測定、参考項目の測定、底質調査
M2	H26/12/11	日中における溶存酸素量及び水温の測定、参考項目の測定
M-a	H26/12/11 ～H27/2/11	昼夜における水温の連続測定（データログ使用） ^{※3} 昼間のみ 12 時間運転（H26/12/11～H27/2/7） 昼夜連続運転（H27/2/8～H27/5/15）
M3	H27/2/19	日中における溶存酸素量及び水温の測定、参考項目の測定
M-b	H27/2/19～20	日中と夜間における溶存酸素量の測定 ^{※3}
M4	H27/3/11	日中における溶存酸素量及び水温の測定、参考項目の測定
M5	H27/4/16	日中における溶存酸素量及び水温の測定、参考項目の測定
M6	H27/5/14	日中における溶存酸素量及び水温の測定、参考項目の測定
M7	H27/6/24	日中における溶存酸素量及び水温の測定、参考項目の測定
M8	H27/7/15	日中における溶存酸素量及び水温の測定、参考項目の測定
M9	H27/9/29	底質調査

※1 試験 1 の実証試験実施場所には既に実証対象技術が設置されているため、1 週間以上停止してから測定した。調査終了後、稼動させた。

※2 日中とは昼間を指し、10 時頃に調査を行った。

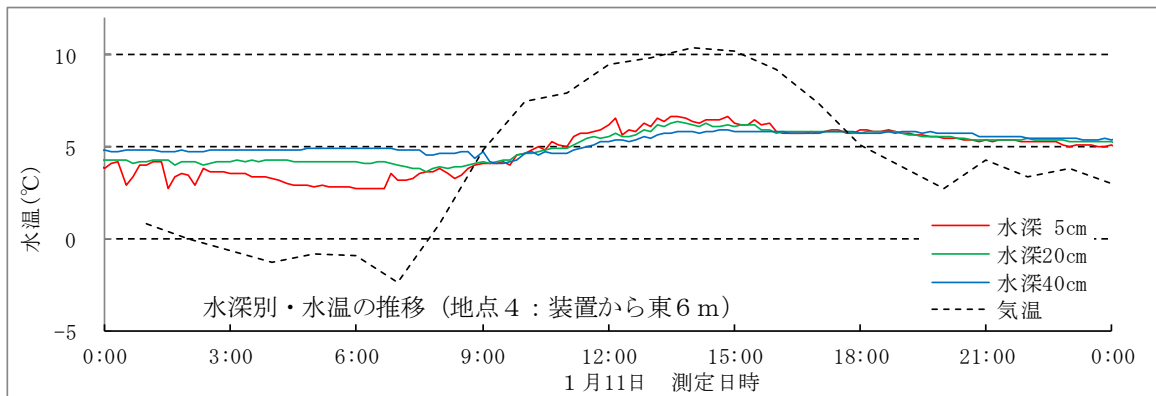
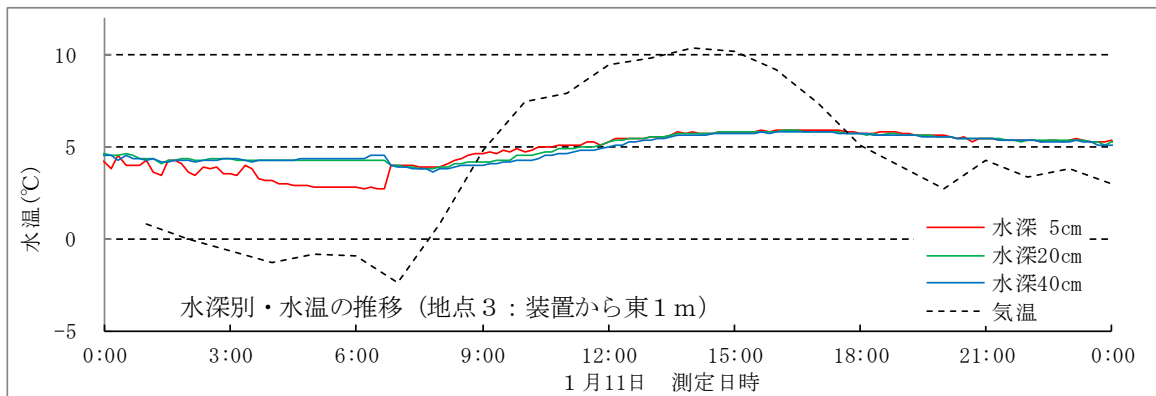
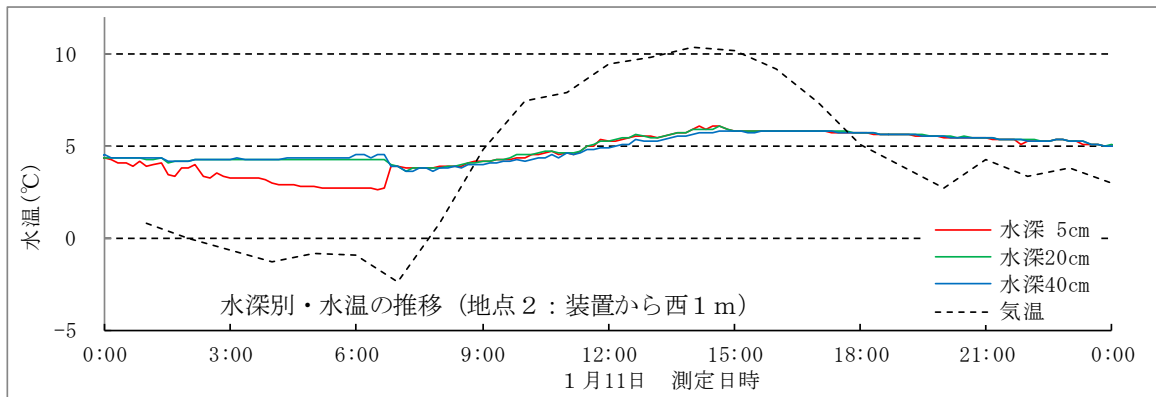
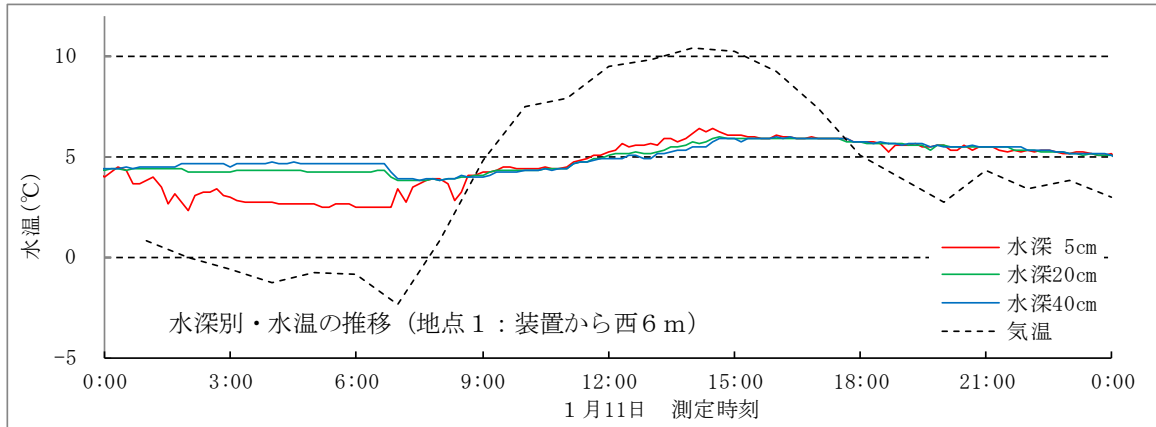
※3 データの詳細は、資料編を参照。

(2) 昼夜における水温の連続測定の結果（試験 1 : M-a）

実証対象技術の設置当初は、夜間に稼動しないことを条件に実証対象実施場所を借用していた。しかし、夜間に気温が下がることから、水温の変化を観測することにより攪拌の効果を確かめるため、了承を得て、24 時間稼働での調査を実施した。

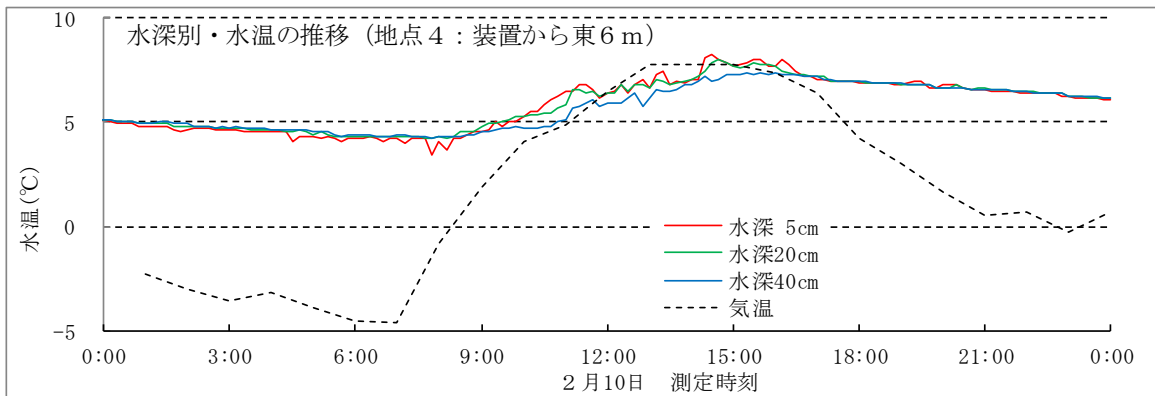
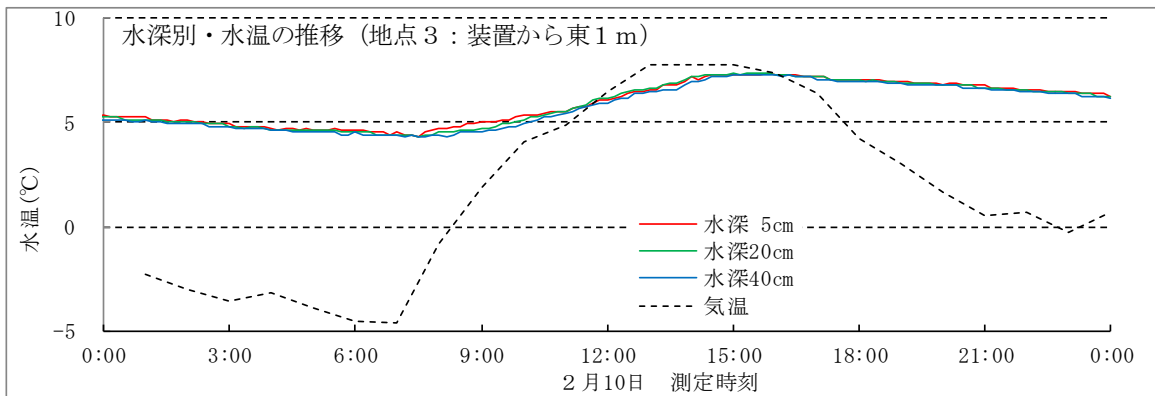
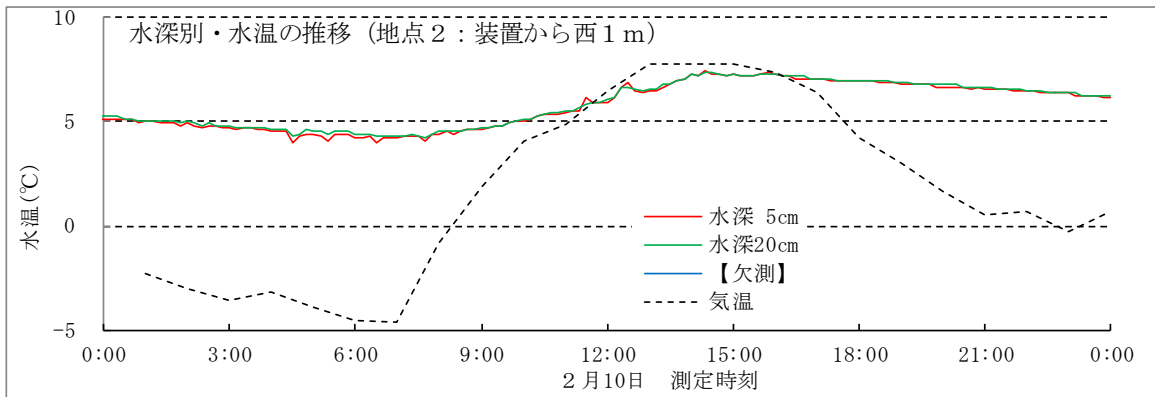
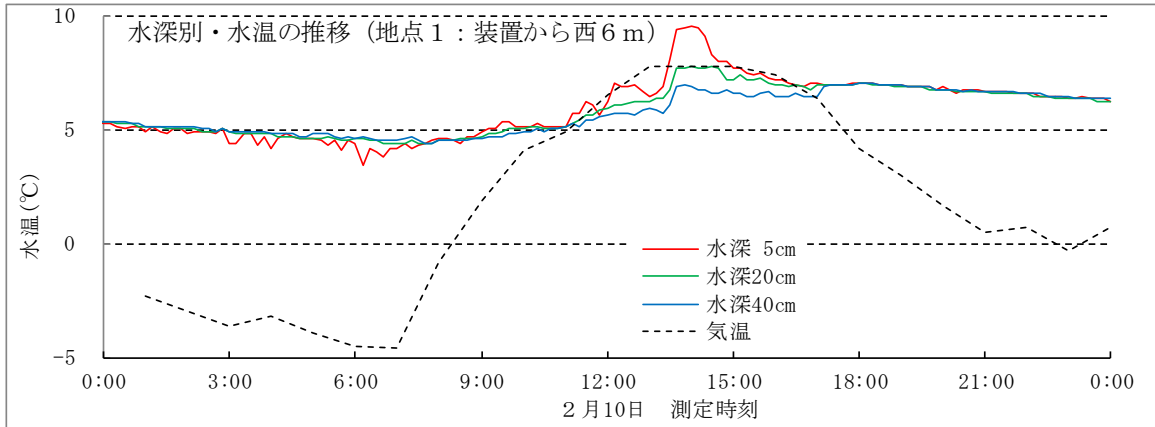
その結果、気温の低下に伴い上層の水温が低下していることが平成 27 年 1 月 11 日の測定結果（図 5-1-1）から確認された。そして、24 時間の運転をした平成 27 年 2 月 10 日の測定結果（図 5-1-2）では、実証対象技術からの測定地点全ての距離において上層から底層まで水温の均一化が見られた。図 5-1-3 に、昼夜の状況を抜粋したデータを解説した。

冬季以外の調査日では、試験区全体の水温が高く有意差は見られなかった（資料編 実証試験の測定データの詳細 52 頁参照）。



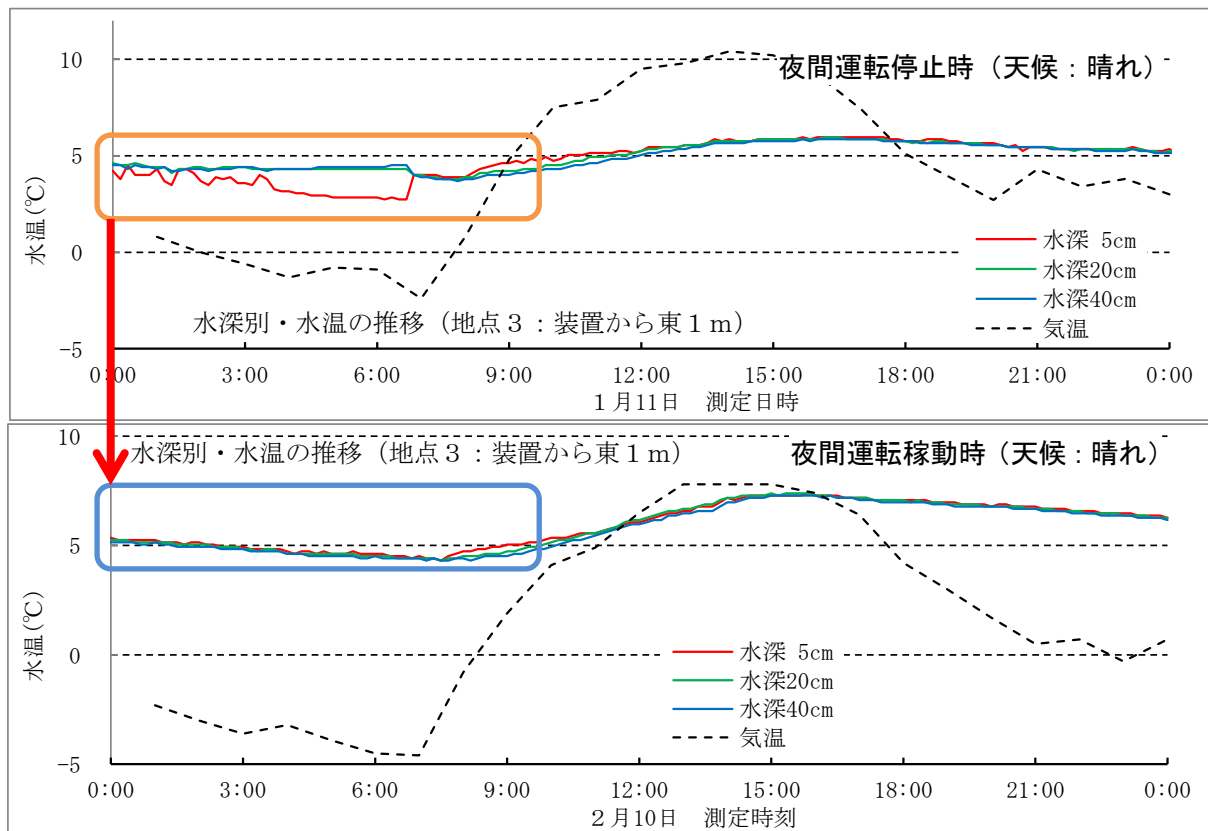
天候：晴れ

図 5-1-1 夜間運転停止時における水温の状況：抜粋（試験 1）



天候：晴れ

図 5-1-2 夜間運転稼働時における水温の状況：抜粋（試験 1）



※気温が下がり上層（5cm）の水温が下がることが平成 27 年 1 月 11 日の調査結果（上図）で確認できたが、実証対象技術を夜間運転させたところ、上層の水温が均一化されていることが下図で分かった。日中については、日照による気温の上昇により水深によって若干差が生じていた。

図 5-1-3 夜間運転停止と稼働時における水温変化（試験 1）

(3) 日中と夜間における溶存酸素量と水温の測定の結果（試験 1：M-b）

実証対象技術は、池水を攪拌し溶存酸素量を供給する技術であるが、試験 1 の実証試験実施場所においては、溶存酸素量が過飽和傾向にあった。そのため、日中の藻類の光合成の影響を受けにくい夜間の溶存酸素量を測定し、攪拌の効果を確認した。この調査は、平成 27 年 2 月 19 日 12 時から翌 20 日の 6 時まで実施した。調査時刻の設定は、表 5-1-2 のとおりである。なお、この 2 月のクロロフィル-a は、 $250 \mu\text{g/L}$ であり、冬季にも係わらず高い値であった（後述の表 5-1-6 の参考項目の測定結果 35 頁を参照）。

表 5-1-2 試験 1（M-b）における実証試験の時刻の設定

調査日時	設定の理由
2月19日12時	日の出から6時間後である昼間
2月19日16時	藻類の光合成の影響を受け溶存酸素量が最大となる日の入り1~2時間前
2月19日22時	日の入りから6時間後である夜間
2月20日6時	藻類の光合成の影響を少なくなり溶存酸素量が最小となる日の出1時間前から日の出時間まで

測定結果を図 5-1-4 に示した（データ詳細は資料編 53 頁を参照）。図は上層と底層の差が分かるような表記にしている。試験区の溶存酸素量では日中は差があるもの夜間や明け方においては鉛直分布が直線になり差が少なかった。また、対照区と比べると溶存酸素量は全体的に低かったが、試験区と対照区ともにクロロフィル-a の値は同程度であった。

試験区の水温においても気温の影響を受けず鉛直分布が直線になっていた。また、22 時に示すように、対照区では気温の影響を受けて上層と底層に差が見られたが、試験区では上層と底層がほぼ均一化されていた。これらの結果より攪拌の効果がみられた。

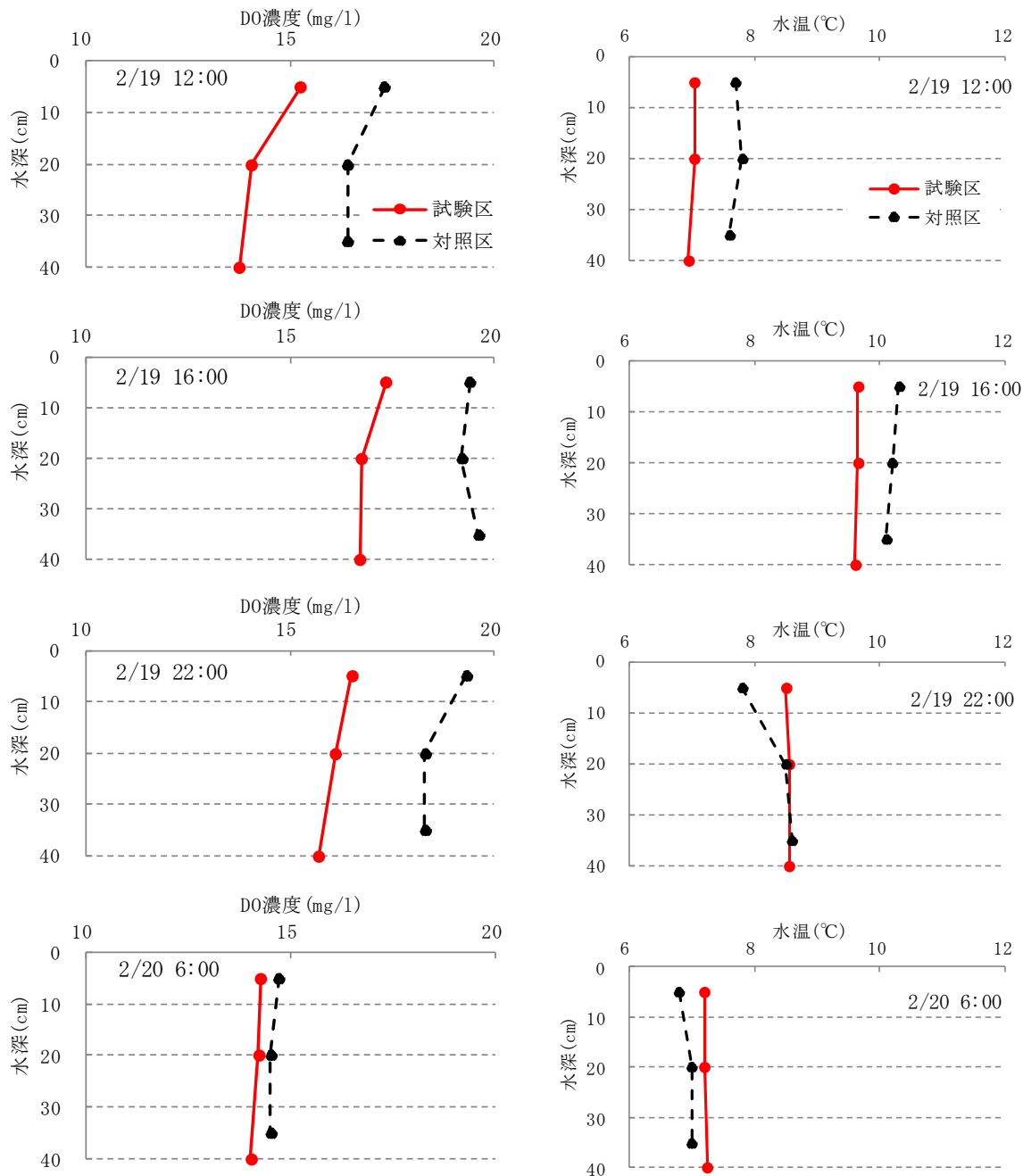


図 5-1-4 日中と夜間における溶存酸素量（左）と水温（右）の測定の結果（試験 1 : M-b）

(4) 日中における溶存酸素量及び水温の測定（試験 1：M1～8）

実証項目である溶存酸素量の測定結果を表 5-1-3、図 5-1-5 に示した。

実証試験前に事前調査として平成 26 年 12 月 4 日に各水深における溶存酸素量と水温を測定し、その度概ね 1 ヶ月に一度の測定をしている。

表 5-1-3 試験 1（M1～8）における実証試験の結果（溶存酸素量）

測定区	試験区						対照区		
	装置から 1 m			装置から 6 m			池中央		
測定地点									
水深 (cm)	5	20	40	5	20	40	5	20	35
年月日 () 内は気温									
H26/12/4 (5.7)	16.6	16.7	15.7	17.1	17.8	16.4	19.1	18.6	18.5
H26/12/11 (6.5)	17.0	16.1	17.0	16.6	16.0	15.3	18.3	17.9	18.3
H27/2/19 (5.3)	15.2	13.7	13.9	14.8	14.5	14.2	15.7	15.1	14.7
H27/3/11 (5.0)	14.6	14.9	14.8	15.0	14.0	15.1	16.5	16.4	16.4
H27/4/16 (15.1)	17.2	19.4	19.1	19.4	20.0	19.2	19.7	20.0	20.0
H27/5/14 (22.2)	9.7	9.1	9.0	11.2	10.1	9.8	14.5	14.2	14.3
H27/6/24 (23.6)	16.7	11.1	11.5	12.9	12.2	10.9	16.1	16.1	15.8
H27/7/15 (29.3)	20 以上	20 以上	18.3	20 以上	20 以上	16.9	20 以上	20 以上	20 以上

※ H26/12/4 は事前調査であり、このときの試験区は水深 5cm、25cm、50cm、対照区 5cm、25cm、40cm で測定した。

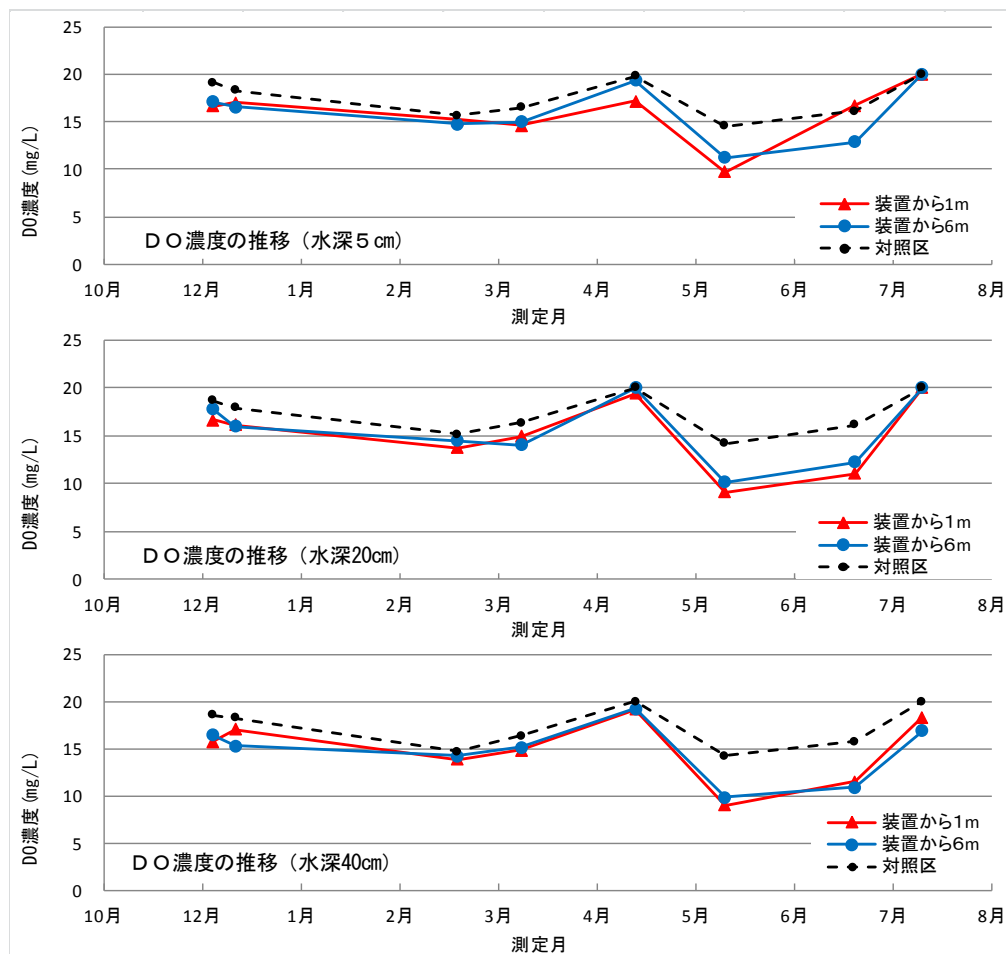


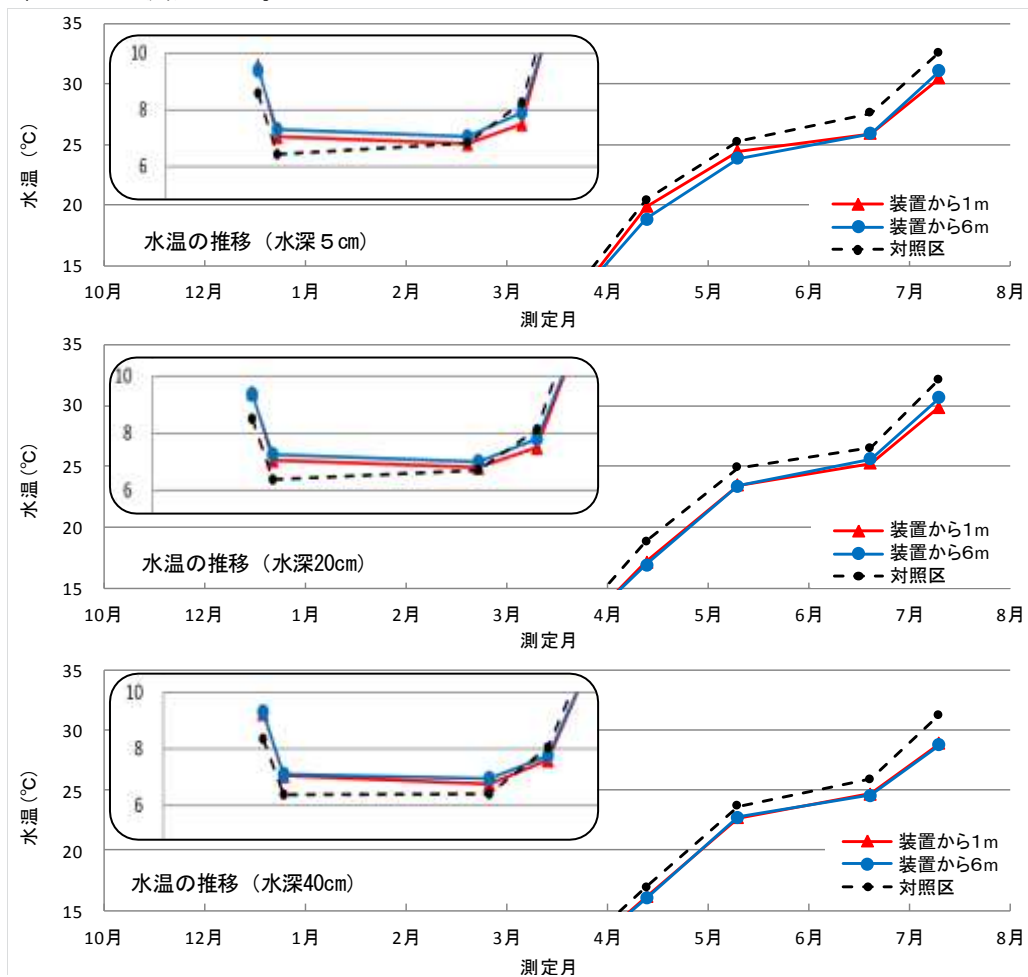
図 5-1-5 日中における溶存酸素量の測定結果の推移（調査 1：M1～8）

実証項目（溶存酸素量）の測定は、藻類の影響を受けるために攪拌の効果を確認するために、補助的に水温の分布も表 5-1-4、図 5-1-6 のとおり測定した。

表 5-1-4 試験 1（M1~8）における実証試験の結果（水温）

測定区	試験区						対照区		
	装置から 1 m			装置から 6 m			池中央		
測定地点	装置から 1 m			装置から 6 m			池中央		
水深 (cm)	5	20	40	5	20	40	5	20	35
年月日 ()内は気温									
H26/12/4(5.7)	9.6	9.4	9.3	9.4	9.4	9.3	8.6	8.5	8.4
H26/12/11(6.5)	7.1	7.1	7.1	7.3	7.3	7.1	6.4	6.4	6.4
H27/2/19(5.3)	6.8	6.8	6.8	7.1	7.0	7.0	6.8	6.7	6.4
H27/3/11(5.0)	7.5	7.5	7.6	7.9	7.8	7.8	8.3	8.1	8.1
H27/4/16(15.1)	19.9	17.3	16.2	18.9	17.0	16.1	20.4	18.9	16.9
H27/5/14(22.2)	24.5	23.5	22.7	23.9	23.4	22.8	25.2	24.9	23.7
H27/6/24(23.6)	25.9	25.3	24.7	25.9	25.7	24.6	27.6	26.5	25.9
H27/7/15(29.3)	30.5	29.9	28.9	31.1	30.6	28.8	32.6	32.1	31.2

※ H26/12/4 は事前調査であり、このときの試験区は水深 5cm、25cm、50cm、対照区 5cm、25cm、40cm で測定した。



※グラフ中の小グラフは12~3月のデータで横軸は共通

図 5-1-6 日中における水温の測定結果の推移（調査 1 : M1~8）

この試験結果では、溶存酸素量が対照区に比べ低い値を示していた。これは、日中と夜間における溶存酸素量と水温の測定の結果（試験 1：M-b 31 頁）にもあるように、表層では藻類の光合成により溶存酸素量が上昇していたが、実証対象技術の攪拌の効果により藻類の表面への集積を抑制したものと考えられる。このことにより攪拌は行われていることが確認できた。

試験 1 の実証試験実施場所は、貧酸素（溶存酸素量約 2.0mg/L 以下）の地点がなかったため、溶存酸素の供給についての効果を確認することには適していなかった。

試験 1 で得た上層と底層の差を表 5-1-5 にまとめた。

表 5-1-5 試験 1（M1~8）における上層と底層の差（溶存酸素量、水温）

測定場所	試験区				対照区	
	1m 地点		6m 地点		池中央	
年月日\項目	DO 差	水温差	DO 差	水温差	DO 差	水温差
H26/12/4	0.9	0.3	0.6	0.1	0.6	0.2
H26/12/11	0.0	0.0	1.3	0.2	0.0	0.1
H27/2/19	1.4	0.0	0.6	0.1	1.0	0.4
H27/3/11	△0.2	△0.1	△0.1	0.2	0.1	0.2
H27/4/16	△2.0	3.8	0.1	2.8	△0.3	3.5
H27/5/14	0.8	1.8	1.4	1.1	0.2	1.5
H27/6/24	5.2	1.2	2.0	1.4	0.3	1.7
H27/7/15	1.7	1.6	3.1	2.3	0.0	1.3
平均	1.0	1.1	1.1	1.0	0.3	1.1

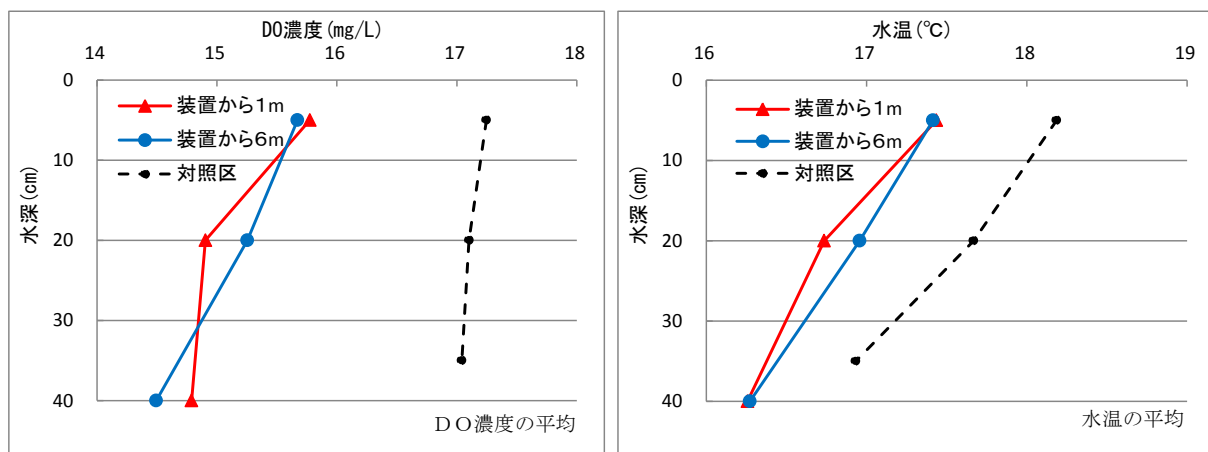


図 5-1-7 試験 1（M1~8）における実証試験のまとめ（溶存酸素量、水温）

本実証試験結果報告書の著作権は、環境省に属します。

(5) 参考項目の測定結果（試験 1：M1～8）
参考項目として測定した結果を表 5-1-6 に示した。

表 5-1-6 試験 1 における参考項目の水質測定結果

調査日	pH		透明度(平均) (cm)		透視度 (cm)		濁度 (度)		COD (mg/L)		SS (mg/L)		全窒素 (mg/L)		全リン (mg/L)		クロロフィル-a (μ g/L)	
	試験区	対照区	試験区	対照区	試験区	対照区	試験区	対照区	試験区	対照区	試験区	対照区	試験区	対照区	試験区	対照区	試験区	対照区
H26/12/04	9.8	10.0	0.35	0.30	13.0	10.0	67	81	26.6	35.1	50	94	9.40	8.23	0.398	0.528	450	530
H26/12/11	9.9	10.0	0.31	0.30	7.5	6.0	82	89	29.7	32.8	60	70	8.25	8.05	0.436	0.433	640	650
H27/02/19	9.6	9.9	0.36	0.36	17.0	18.5	36	36	31.5	33.9	38	36	5.39	4.89	0.443	0.442	250	290
H27/03/11	10.0	10.1	0.32	0.31	9.0	9.0	61	63	30.7	33.0	58	66	6.66	7.37	0.471	0.419	440	440
H27/04/16	10.8	10.8	0.30	0.31	9.5	8.5	88	102	39.3	46.4	60	74	5.42	5.08	0.492	0.567	510	590
H27/05/14	8.9	9.8	0.41	0.37	25.0	20.0	21	30	22.8	27.6	34	42	4.98	4.71	0.463	0.542	170	230
H27/06/24	9.6	10.1	0.32	0.34	10.0	11.0	41	50	19.2	23.8	51	60	4.26	4.15	0.404	0.413	200	260
H27/07/15	10.2	10.5	0.33	0.33	13.5	13.0	36	50	32.0	44.0	53	66	7.56	6.29	0.509	0.574	540	580

(6) 目標水準の達成状況について（試験 1）

試験 1（M1～8）の調査では、次の結果を確認した。目標水準の達成度は、表 5-1-7 に示した。

- ① 溶存酸素量の均一化（目標水準の達成）は、十分に確認できなかった。その原因として、平成 27 年 4～6 月にかけては、時折に非常に多い降雨に見舞われており、その影響により底質の厚さが当初と比べると上昇している可能性があり、攪拌体からの回流を阻害していると考えられた。
- ② 冬季の 24 時間運転では、水温の均一化が見られた。

本実証試験では、溶存酸素量の変化を目標水準にしているが、試験 1 の実証試験実施場所では飽和度が高くその効果が確認できなかった。

表 5-1-7 試験 1（M1～8）における実証試験結果（改善率）

調査日	測定点	溶存酸素量 (mg/L)					水温 (°C)				
		平均値		上層と底層の差		達成状況 改善率	平均値		上層と底層の差		達成状況 改善率
		試験区	対照区	試験区	対照区		試験区	対照区	試験区	対照区	
H26/12/4	上層	16.8	19.1	0.8	0.6	▼	9.5	8.6	0.2	0.2	▼
	底層	16.1	18.5			△34.8%	9.3	8.4			0.0%
H26/12/11	上層	16.8	18.3	0.6	0.0	—	7.2	6.4	0.1	0.0	—
	底層	16.2	18.3				7.1	6.4			
H27/ 2/19	上層	15.0	15.7	1.0	1.0	▼	6.9	6.8	0.0	0.4	○
	底層	14.0	14.7			5.0%	6.9	6.4			100.0%
H27/ 3/11	上層	14.8	16.5	0.2	0.1	▼	7.7	8.3	0.0	0.2	○
	底層	15.0	16.4			△39.1%	7.7	8.1			100.0%
H27/ 4/16	上層	18.3	19.7	0.9	0.3	▼	19.4	20.4	3.3	3.5	▼
	底層	19.2	20.0			△100%<	16.1	16.9			5.7%
H27/ 5/14	上層	10.5	14.5	1.1	0.2	▼	24.2	25.2	1.5	1.5	▼
	底層	9.4	14.3			△100%<	22.7	23.7			0.0%
H27/ 6/24	上層	14.8	16.1	3.6	0.3	▼	25.9	27.6	1.3	1.7	▼
	底層	11.2	15.8			△100%<	24.6	25.9			23.5%
H27/ 7/15	上層	20.0	20.0	2.4	0.0	▼	30.8	32.6	2.0	1.4	▼
	底層	17.6	20.0			—	28.8	31.2			△42.9%

※ 達成率の欄で、△はマイナス、○は目標水準達成、▼は目標水準未達成を示す。

5.1.2 試験2の結果

(1) 各調査項目について（試験2）

試験2では、試験1の実証試験場所で十分に確認できなかった「溶存酸素量の改善」、「攪拌効果域」を確認したものである。試験は、表5-1-8のような経過で測定を行った。表中の「実証項目等の測定」とは、試験池と対照池における日中の溶存酸素量及び水温の測定と参考項目の測定を示す。

試験2における上層、中層、底層とは、試験池ではそれぞれ水面から0.1m、1.5m、3.0m、対照池ではそれぞれ水面から0.1m、1.0m、1.5mの測定点とここでは定義した。

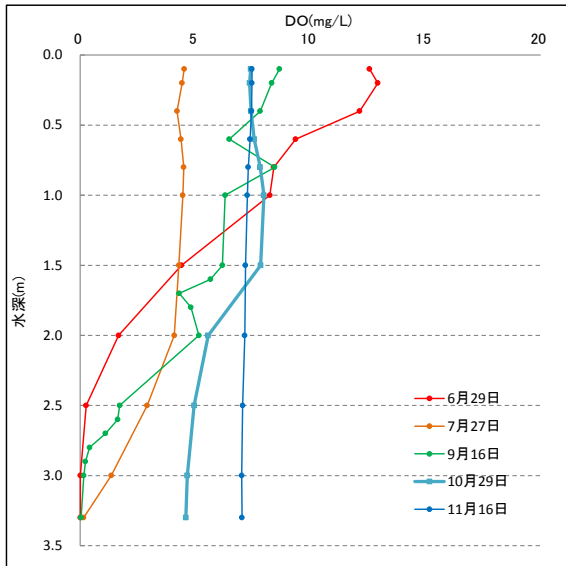
表 5-1-8 試験2における実証試験の経過

試験2	調査日	測定内容
M1	H27/6/29	事前調査（溶存酸素量や水温、底質を含む参考項目の測定）
—	H27/7/7	実証対象技術の設置
M2	H27/7/27	実証項目等の測定
M3	H27/8/18	実証項目等の測定（荒天の影響ため中止）
—	H27/7/7	実証対象技術の設置
M4	H27/9/16	実証項目等の測定
M-a	H27/9/16	実証対象技術の稼動時と停止時を測定
M5	H27/10/22	実証項目等の測定
M-b	H27/10/29	実証対象技術の稼動時と停止時を測定
M6	H27/11/16	実証項目等の測定
M-c	H27/11/16	実証対象技術の稼動時と停止時を測定
M7	H27/12/4	底質を含む参考項目の測定

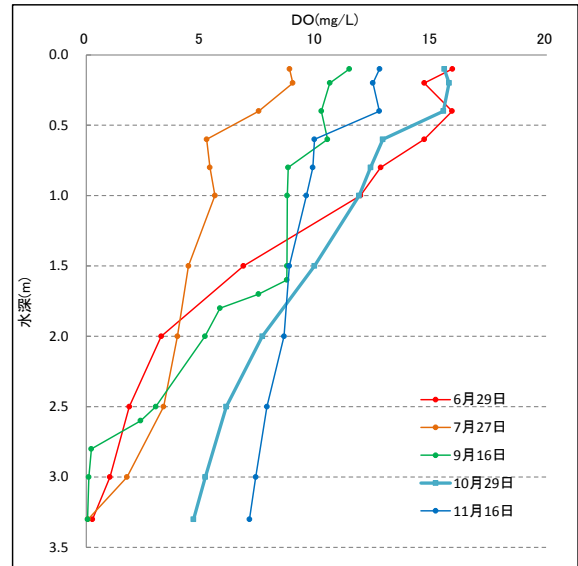
※データの詳細は資料編を参照。

(2) 実証対象技術の設置前後の比較について（試験2：M1～M6）

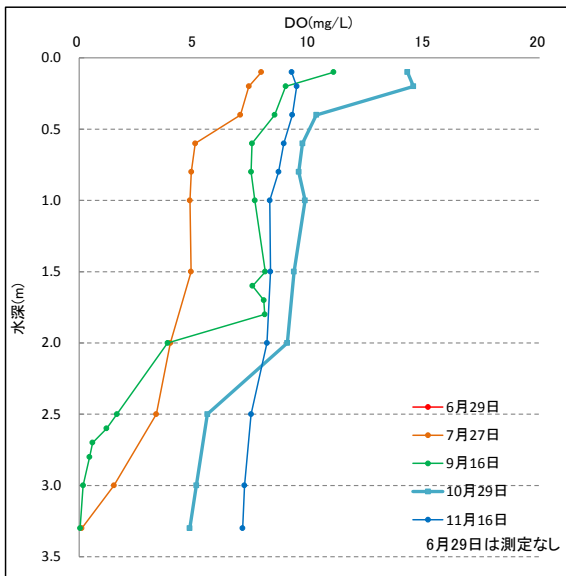
実証対象技術を設置した後の溶存酸素量の水深ごとの変化を図5-1-8に示した。この図中の①にあるように、6月29日の設置前と設置後の分布の変化や①と②、③の装置からの距離毎を比較すると、設置付近1m、水深1.5～2.0m程度の範囲で変化が見られ、設置位置から離れるほど（10m）溶存酸素量の変化は見られなかった。水温においても同様なことが観測された（図5-1-9）。なお、7月の対照池における水深1.5mの溶存酸素量の測定値が高いのは、渦鞭毛藻類の *Peridinium* 属が優占種として多く見られ、植物プランクトンによる光合成の影響と考えられる（図5-1-8）。



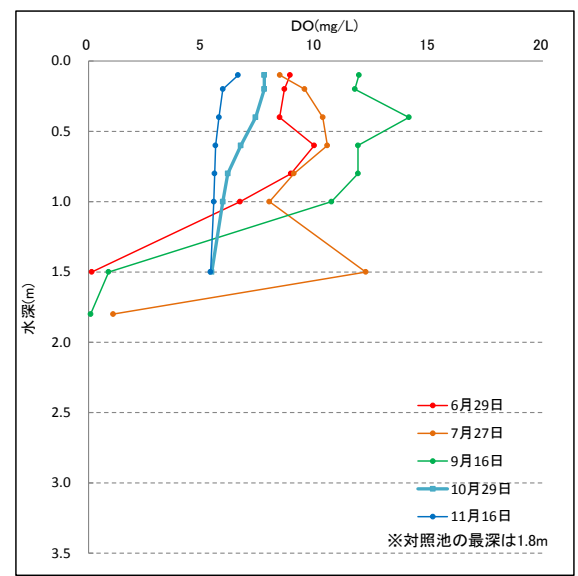
①装置の設置前（6/29）と
設置後装置から 1m 地点の溶存酸素量の推移



②装置設置地点から 11m 地点の
溶存酸素量の推移



③装置設置地点から 5m 地点の溶存酸素量の推移



④対照池の溶存酸素量の推移

図 5-1-8 実証対象技術の設置前後の溶存酸素量（試験 2）

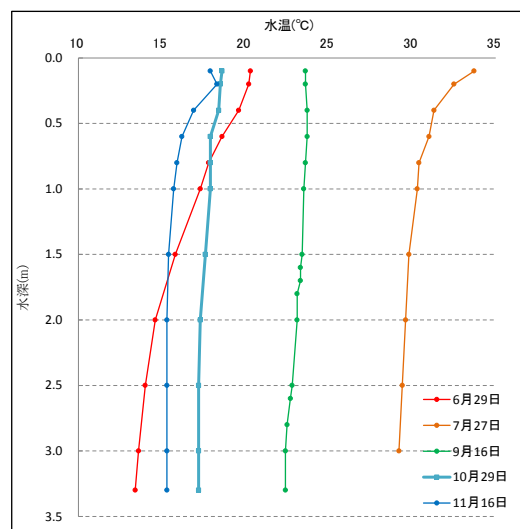
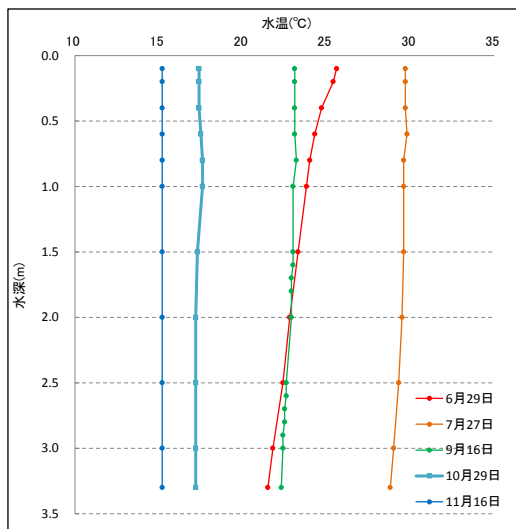


図 5-1-9 装置設置地点から 1m 地点（左）11m 地点（右）の水温の推移（試験 2）

(3) 実証対象技術の稼動・停止の比較について（試験 2：M-a ～M-c）

実証対象技術を導入した試験池と比較のための対照池では、貯水量及び水深が異なり、実証項目による適正な検証ができない可能性があることから、9月の試験から、実証対象技術を稼動させている場合と停止した場合を比較した。この試験時の測定のタイミングを図 5-1-10 に示した。

3回の測定結果を図 5-1-11、12 に示した。9月の測定では、2日前の荒天の影響を避けるために翌日である 9月 16日に実施した。このときの測定結果では、装置から 6m 以上離れている地点ではほぼ同じ値を示し、装置から 5m までの値ではばらつきはあるものの装置から 6m 以上と異なっていた。同様に他の月の測定結果では、装置から 4m までの値は同程度の影響を、5m の地点では若干の影響を受けていた。なお、11月の試験では、実証対象技術の回転数を 20%あげた。

水深方向では、装置からの距離が離れるほど状況が変わり、装置から 4m までと 5m 以上では、水深 1.0～2.5m 程度まで値が異なることから、この範囲での攪拌効果があると考えられる。

溶存酸素の供給については、底層の貧酸素域までの改善は認められなかった。

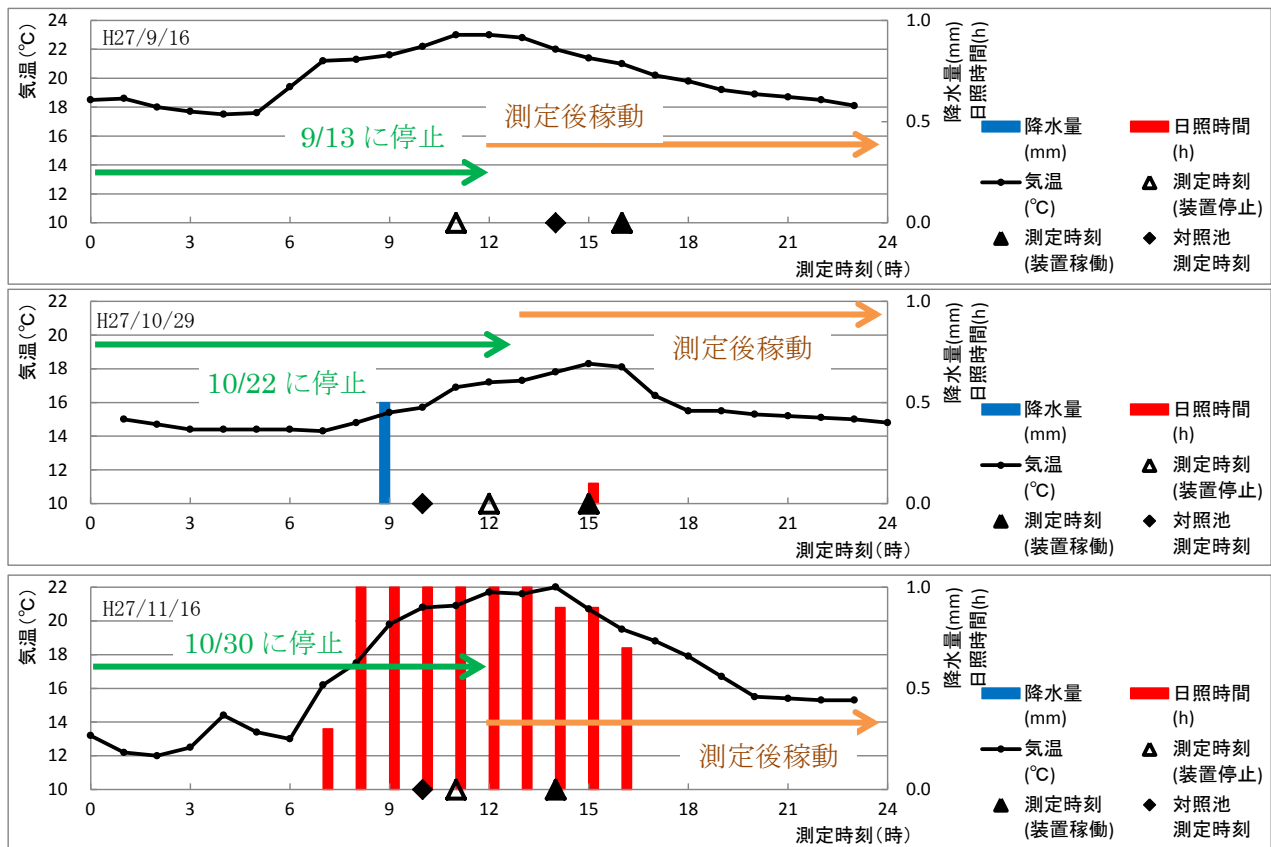


図 5-1-10 実証対象技術の稼動時・停止時の測定時刻と当日の気象（試験 2：M-a ～M-c）

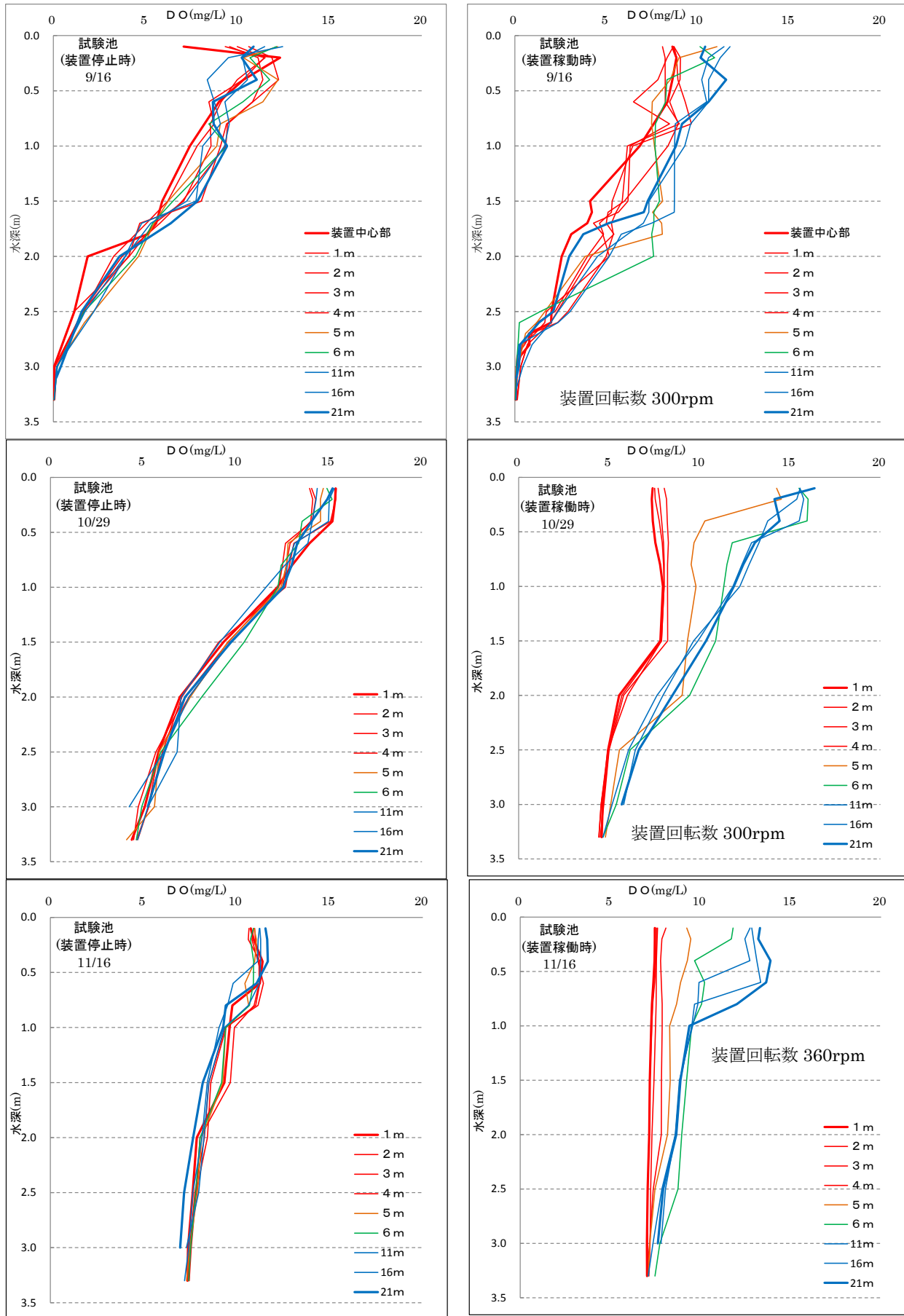


図 5-1-11 実証対象技術の稼働・停止の溶存酸素量の比較について（試験 2：M-a ~M-c）

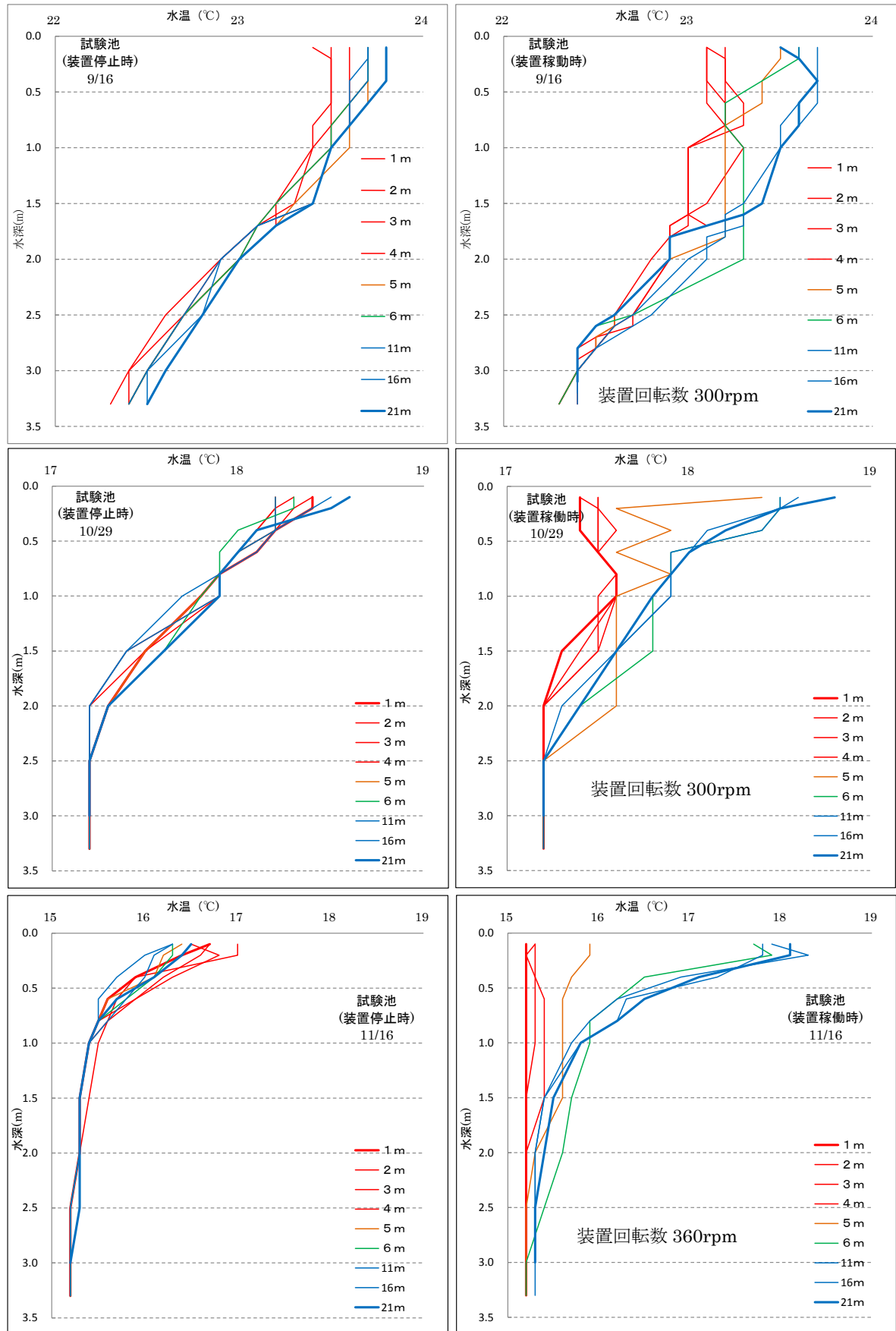


図 5-1-12 実証対象技術の稼働・停止の水温の比較について（試験 2：M-a ~M-c）

(4) 参考項目の測定結果（試験 2）

参考項目として測定した結果を表 5-1-9 に示した。

表 5-1-9 試験 2 における参考項目の水質測定結果

項目	池	水深(m)	事前調査	定期調査（装置稼働時）				
			6/29	7/27	9/16	10/22	10/29	11/16
pH 値	試験池	上層(0.1)	9.8	8.2	7.2	7.7	9.2	—
		中層(1.5)	8.1	7.5	7.2	7.5	7.6	—
		底層(3.0)	7.4	7.3	6.9	7.6	7.5	—
	対照池	上層(0.1)	9.2	8.5	8.9	—	7.5	—
		中層(1.0)	9.0	8.6	7.6	—	7.1	—
		底層(1.5)	7.7	7.7	6.9	—	7.1	—
COD (mg/L)	試験池	上層(0.1)	25.9	9.4	7.6	11.2	13.0	—
		中層(1.5)	11.9	8.8	7.5	10.9	8.7	—
		底層(3.0)	15.8	9.1	9.6	11.4	9.9	—
	対照池	上層(0.1)	9.8	6.7	7.0	—	8.1	—
		中層(1.0)	11.7	7.3	6.4	—	6.5	—
		底層(1.5)	13.5	23.8	6.3	—	6.5	—
SS (mg/L)	試験池	上層(0.1)	25	10	8	24	18	—
		中層(1.5)	7	9	8	25	15	—
		底層(3.0)	28	15	15	29	38	—
	対照池	上層(0.1)	6	3	7	—	8	—
		中層(1.0)	9	4	6	—	6	—
		底層(1.5)	13	38	10	—	4	—
濁度 (度)	試験池	上層(0.1)	21	11	10	26	24	—
		中層(1.5)	7	11	11	27	19	—
		底層(3.0)	29	18	17	32	39	—
	対照池	上層(0.1)	5	5	10	—	5	—
		中層(1.0)	8	7	9	—	3	—
		底層(1.5)	11	35	23	—	3	—
全窒素 (mg/L)	試験池	上層(0.1)	2.78	0.94	0.94	1.22	1.53	—
		中層(1.5)	1.26	0.97	0.97	1.31	0.95	—
		底層(3.0)	2.70	1.26	1.94	1.36	1.50	—
	対照池	上層(0.1)	0.69	0.47	0.71	—	0.76	—
		中層(1.0)	0.88	0.48	0.71	—	0.80	—
		底層(1.5)	1.35	2.21	1.19	—	0.51	—
全リン (mg/L)	試験池	上層(0.1)	0.413	0.103	0.139	0.151	0.200	—
		中層(1.5)	0.147	0.107	0.129	0.161	0.114	—
		底層(3.0)	0.283	0.151	0.306	0.170	0.187	—
	対照池	上層(0.1)	0.068	0.046	0.066	—	0.078	—
		中層(1.0)	0.077	0.050	0.053	—	0.071	—
		底層(1.5)	0.105	0.272	0.083	—	0.050	—
クロロフィル a (μg/L)	試験池	上層(0.1)	330	47	45	59	61	47
		中層(1.5)	27	28	48	56	49	40
		底層(3.0)	20	22	24	59	59	48
	対照池	上層(0.1)	32	9	59	—	13	35
		中層(1.0)	68	18	49	—	87	33
		底層(1.5)	93	420	24	—	9.3	24
透視度 (cm)	試験池	上層(0.1)	24	33	38	20	8	19
		中層(1.5)	49	38	30	18	19	19
		底層(3.0)	17	24	22	14	12	16
	対照池	上層(0.1)	58	85	39	—	53	—
		中層(1.0)	46	61	44	—	55	—
		底層(1.5)	38	13	20	—	53	—
透明度 (m)	調整池	0.73	0.80	0.80	0.51	0.50	0.55	
	対照池	1.18	0.85	0.89	—	1.20	—	

(5) 目標水準の達成状況について（試験 2）

実証対象技術の目的は、攪拌による溶存酸素量の改善であり、ここではその効果を改善率として定義した。改善率を集約して示すよりも測定点毎に目標水準の達成の分布を示したほうが実証対象技術の攪拌の効果の範囲も分かることから、表 5-1-10～13 に示した達成度の散布図を作成した。この表は、水平・水深方向の各測定点を比較対照し、その分布を示している。○は目標水準を達成、×は目標水準を未達成、－は対照池の上層と底層に差がなく算出できなかった場合である。

この結果から、次のような結果を確認した。

- ① 装置からの距離として水平方向で 4～5m、水深方向で 2m 程度までの範囲において攪拌による溶存酸素量や水温の変化が確認できた。
- ② 攪拌の効果により表層の藻類が均一化されることにより、表面への集積を抑える可能性がある。

溶存酸素量の変化を目標水準にしているが、試験 2 での実証試験実施場所の上層における飽和度が高く効果が確認できなかった。

表 5-1-10 試験池と対照池を比較した測定点毎の目標水準の達成状況
 （溶存酸素量：試験 2 M-1～6）

水深\装置との距離	1m	2m	3m	4m	5m	6m	11m	16m	21m
0.2	○×-○	×-○	×-○	×-×	××-×	×-○	○×-×	×-○	○×-○
0.4	○×○○	○×○	○×○	○××	×××○	×××	××○○	×××	××××
0.6	○×○○	××○	×○○	×○○	××××	×××	××××	×××	××××
0.8	○×○○	××○	×○○	×○○	××××	×××	××××	×××	××××
1.0	○××○	×○○	×○○	○○○	××××	×××	××××	×××	××××
1.5	○○○○	○○×	×○○	○○○	×○××	○××	×○××	×××	×○××
2.0 ¹⁾	○××○	○××	××○	××○	××××	○××	××××	×××	××××
2.5 ¹⁾	○×××	×××	×××	×××	××××	×××	××××	×××	××××
3.0 ¹⁾	××××	×××	×××	×××	××××	×××	××××	×××	××××
3.3 ¹⁾	××××	×××	×××	×××	××××	×××	××××	測定なし	測定なし

1) 試験池の水深に対し、対照池の最深部 1.5m と比較した。

※ 参考 表 5-1-10 ～ 13 の印の読み方

- ・「○×○○」（4つの印）は順に 7 月調査、9 月調査、10 月調査、11 月調査の順
- ・「○×○」（3つの印）は 9 月調査、10 月調査、11 月調査の順
- ・○は目標水準達成、×は目標水準未達成、－は対照池の上層と底層に差がなく算出不可を示す。
- ・達成（○）の頻度によって色合いを変えた。

表 5-1-11 試験池と対照池を比較した測定点毎の目標水準
 （参考測定 水温：試験 2 M-1～6）

水深\装置との距離	1m	2m	3m	4m	5m	6m	11m	16m	21m
0.2	○-○	○-○	×-×	○-○	×○-○	○-×	×○-×	○-○	××-○
0.4	○○○○	○×○	××○	○○○	××××	×××	××××	○××	××××
0.6	○○×○	××○	×○○	○○×	××××	×××	××××	×××	××××
0.8	○○×○	○×○	××○	○××	××××	×××	×○××	×××	×○××
1.0	○○×○	○○○	○○○	○○×	××××	×××	×○××	×××	×○××
1.5	○○○○	○○○	○○×	○○×	×○××	○××	×○××	×××	×○××
2.0 ¹⁾	○○○○	○○○	○××	○××	××××	○××	××××	×××	××××
2.5 ¹⁾	○×○○	×○○	×××	×××	××××	×××	××××	×××	××××
3.0 ¹⁾	○×○○	×○○	×××	×××	××××	×××	××××	×××	××××
3.3 ¹⁾	○×○○	×○○	×××	×××	××××	×××	××××	測定なし	測定なし

1) 試験池の水深に対し、対照池の最深部 1.5m と比較した。

表 5-1-12 実証対象技術の稼動時・停止時における測定点毎の目標水準の達成状況
 （溶存酸素量：試験 2 M-a～c）

水深\装置との距離	1m	2m	3m	4m	5m	6m	11m	16m	21m
0.2	○×○	○×○	○××	○××	×××	×××	○××	×××	×××
0.4	×○○	-×○	○×○	○××	×××	×××	○○○	×××	×××
0.6	×○○	○○×	×○○	×○×	×××	××-	○××	×××	○××
0.8	×○○	×○×	×○○	○○×	×××	×××	×××	×××	×××
1.0	×○○	×○○	×○○	○○○	×××	×××	×××	×××	×××
1.5	×○○	×○○	×○○	×○○	×××	×××	×××	×××	×××
2.0	×○○	×○○	××○	××○	×××	×××	×××	×××	×××
2.5	×○○	×○○	××○	××○	×××	×××	×××	×××	×××
3.0	×○○	×○○	××○	××○	×××	×××	×××	×××	×××
3.3	×○○	×○○	××○	×××	×××	×××	×××	---	---

表 5-1-13 実証対象技術の稼動時・停止時における測定点毎の目標水準
 （参考測定 水温：試験 2 M-a～c）

水深\装置との距離	1m	2m	3m	4m	5m	6m	11m	16m	21m
0.2	○-○	-×○	---	-○○	--○	---	--×	-○○	-×○
0.4	○○○	-×○	-×○	-○○	--×	-××	×-×	-××	-××
0.6	○×○	-○○	-○○	○○○	-××	×××	×××	×××	×××
0.8	-×○	-×○	××○	○○○	×××	×××	○××	×××	×××
1.0	-×○	×○○	××○	×○○	××○	×××	×××	×××	○××
1.5	×○○	×○○	○○○	×○○	××○	×××	×××	×××	○××
2.0	×○○	×○○	××○	×○○	×××	×××	×××	×××	×××
2.5	×○○	×○○	×○○	×○○	×××	×××	×××	×××	×××
3.0	×○○	×○○	×○○	×○○	×××	×××	×××	×××	×××
3.3	×○○	×○○	×○○	×○○	×××	×××	×××	---	---

5.2 維持管理等の結果

(1) 環境影響項目

廃棄物を発生させる機構はない。臭気については、試験 1 と試験 2 とともに攪拌により底泥の巻き上げによる発生はなかった。

底泥の状況を実証試験の前後で行い、表 5-2-1, 2 に示した。底泥の窒素やリンの成分が増減した理由については、実証対象技術との関連は言及できない。

騒音測定の結果においては、試験 1 では、護岸（装置より 22m）では周囲との騒音の差はなかった。試験 2 では、装置より 32m の位置では周囲との騒音の差はなかった（試験 2 の装置は、護岸までは 150m である）。試験 1 と試験 2 とともに岸辺では作動音が感じられず、実証対象技術の付近では 66.3 dB であり、32m 離れると周囲の騒音と同じレベルに（実測は 44.6 dB）となり、苦情発生水準ではなかった。

表 5-2-1 底質の測定結果（試験 1）

試験状況	調査年月日	全窒素 (mg/kg)		全リン (mg/kg)		強熱減量 (%)	
		試験区	対照区	試験区	対照区	試験区	対照区
実証試験前	H26/12/4	10,200	8,100	4,110	5,300	33.1	22.4
実証試験後	H27/9/29	11,100	8,480	4,770	3,380	25.3	23.1
試験期間の増減 (%)		8.8	4.7	16	-36	-7.8	0.7

表 5-2-2 底質の測定結果（試験 2）

試験状況	調査年月日	全窒素 (mg/kg)		全リン (mg/kg)		強熱減量 (%)	
		試験区	対照区	試験区	対照区	試験区	対照区
実証試験前	H27/4/24	5,670	—	4,370	—	13.8	—
実証試験後	H27/12/4	4,410	—	2,150	—	11.0	—
試験期間の増減 (%)		22	—	51	—	20	—

※対照区の底は、コンクリート施工であり、底質の採取ができなかった。

(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、試験 1 では 9.6 kWh/日、試験 2 では 28.8 kWh/日であった。

(3) 維持管理性能項目

維持管理性能に関する項目では、表 5-2-3 のとおりであった。

表 5-2-3 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
定期点検（電気系統）	60 分	月 1 回
定期点検（装置本体）	60 分	月 1 回
オーバーホール	約 1 日	1 年に 1 回

5.3 定性的所見

(1) 水質所見

【対象項目と目標の達成状況】

試験 1 と試験 2 の結果より、次のような所見を確認した。

- ①上層の攪拌効果が見られ、その範囲は、水平方向で 4~5m 程度であった。
- ②水深方向では、水深が 2m 程度までの攪拌効果が見られた。
- ③溶存酸素量の供給については、藻類の光合成の影響から十分に確認できなかった。

【参考項目から得た所見】

試験 1 と試験 2 の水温とクロロフィル-a の結果より、次のような所見を確認した。

- ④冬季における水温の改善が見られ、水界が攪拌されていることが確認できた。
- ⑤クロロフィル-a の測定結果では各層ともに均一化されていることから、日中においては、攪拌の効果によって藻類が均一化されて、表面への集積を抑える可能性がある。

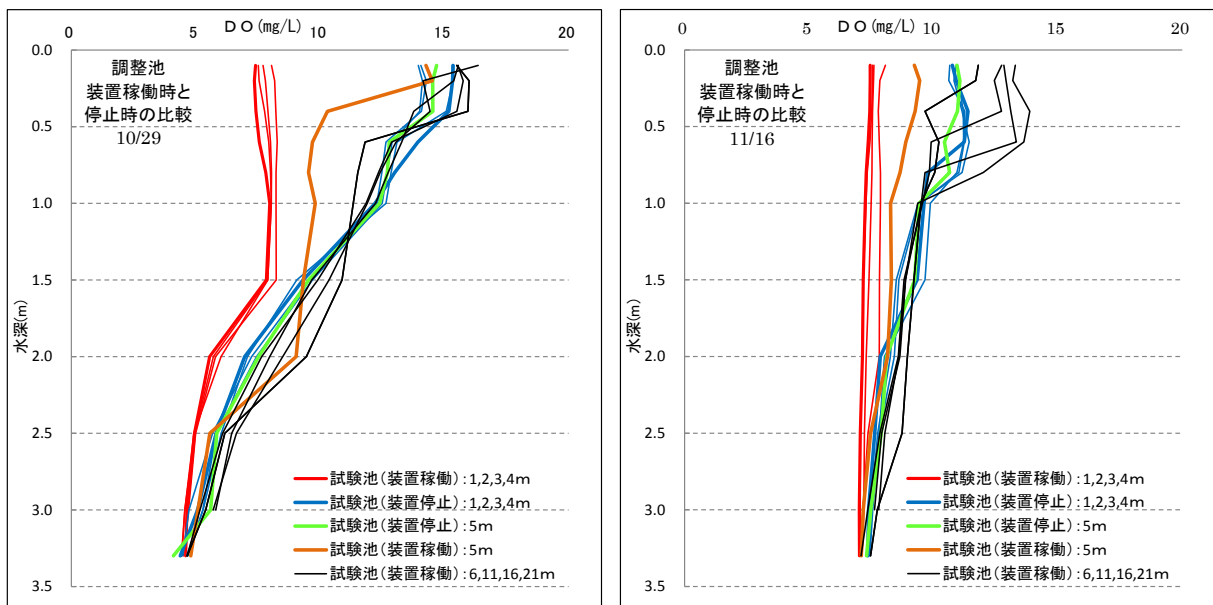


表 5-3 測定結果の重ね図（試験 2）

(2) 立ち上げに要する期間

現地施工は 1 日であった。

(3) 運転停止に要する期間

稼動は電源を切るだけですぐに停止できる。撤去は 1 日要する。

(4) 維持管理に必要な技能・人員数

試験 1 及び試験 2 とともに技術本体の機構と電気関係に関する知識が必要である。陸上の電源（分電盤）は 1 名で可能であるが、装置本体は水上設置でありボートでの移動を要するので安全上 2 名が必要である。作業に要する時間は 1 日程度であった。ただし、オーバーホールなどの修繕作業の場合は、1 日以上要すると思われ、実証期間中の実績はなかった。

(5) 維持管理マニュアルの評価

専門的な知識を有する者が行うため、ユーザーに示す管理項目が主体であるマニュアルであった。細かな管理や修繕方法については、ユーザーに示されることはない。

(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は、電源を切り、原因を取り除き電源を入れるだけで修復が可能である。実証期間中は、落雷による停電（試験 2）はあったものの技術本体の故障等は無かった。

5.4 他の実水域への適用可能性を検討する際の留意点

実証試験の結果、水深が 2m 程度の水域には効果があると考えられ、2m より深い水域には、装置の調整や改良が必要である。また、水平方向においては、4m 程度までの攪拌が期待できる。

また、底層の溶存酸素量の改善による COD 等の水質への効果は、本実証試験期間中には検証できなかったが、昼夜を含めた長時間の稼動によって、藻類の表面への集積を抑制する効果は期待できる。

■ 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。

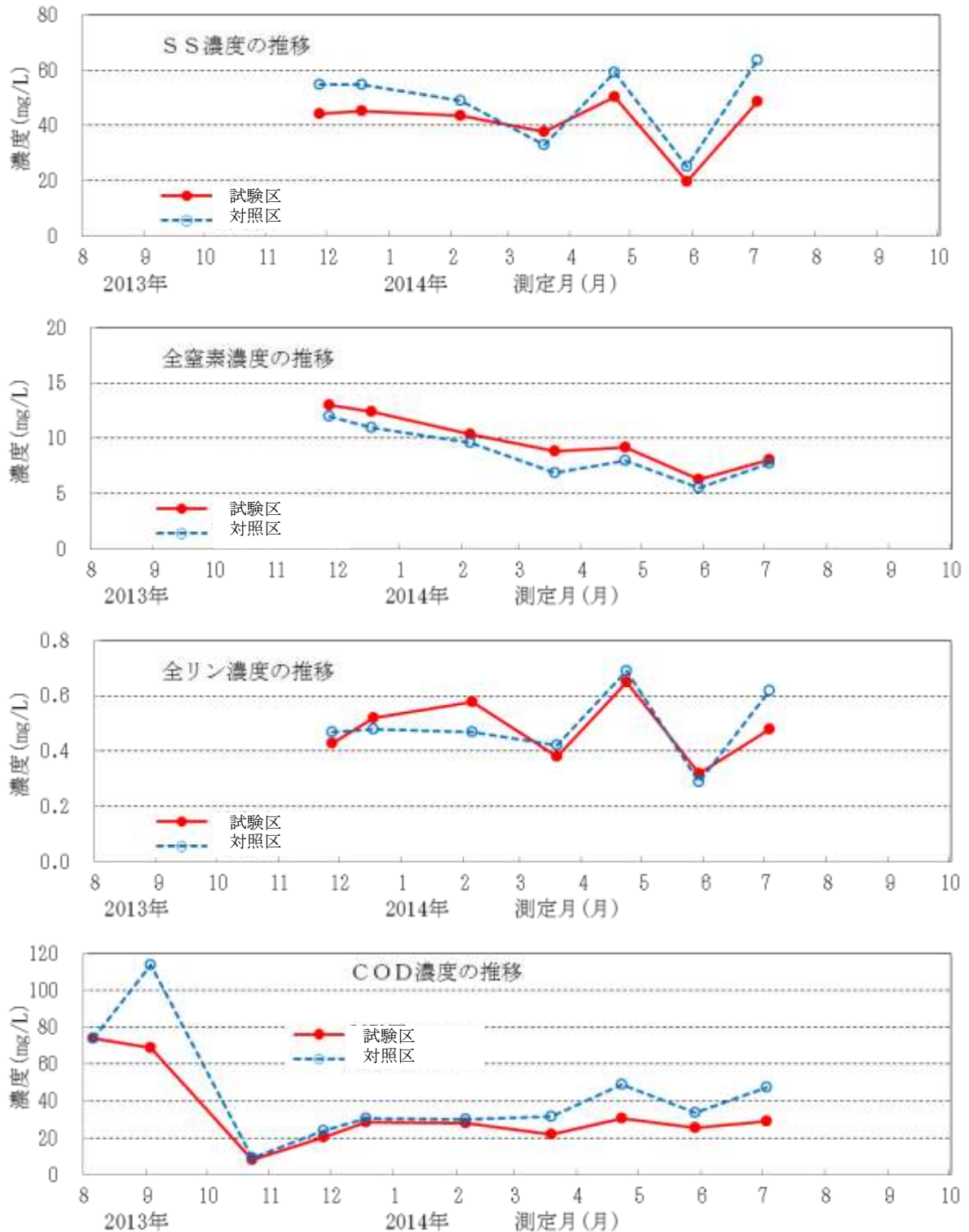
(2) 品質管理システムの監査

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。

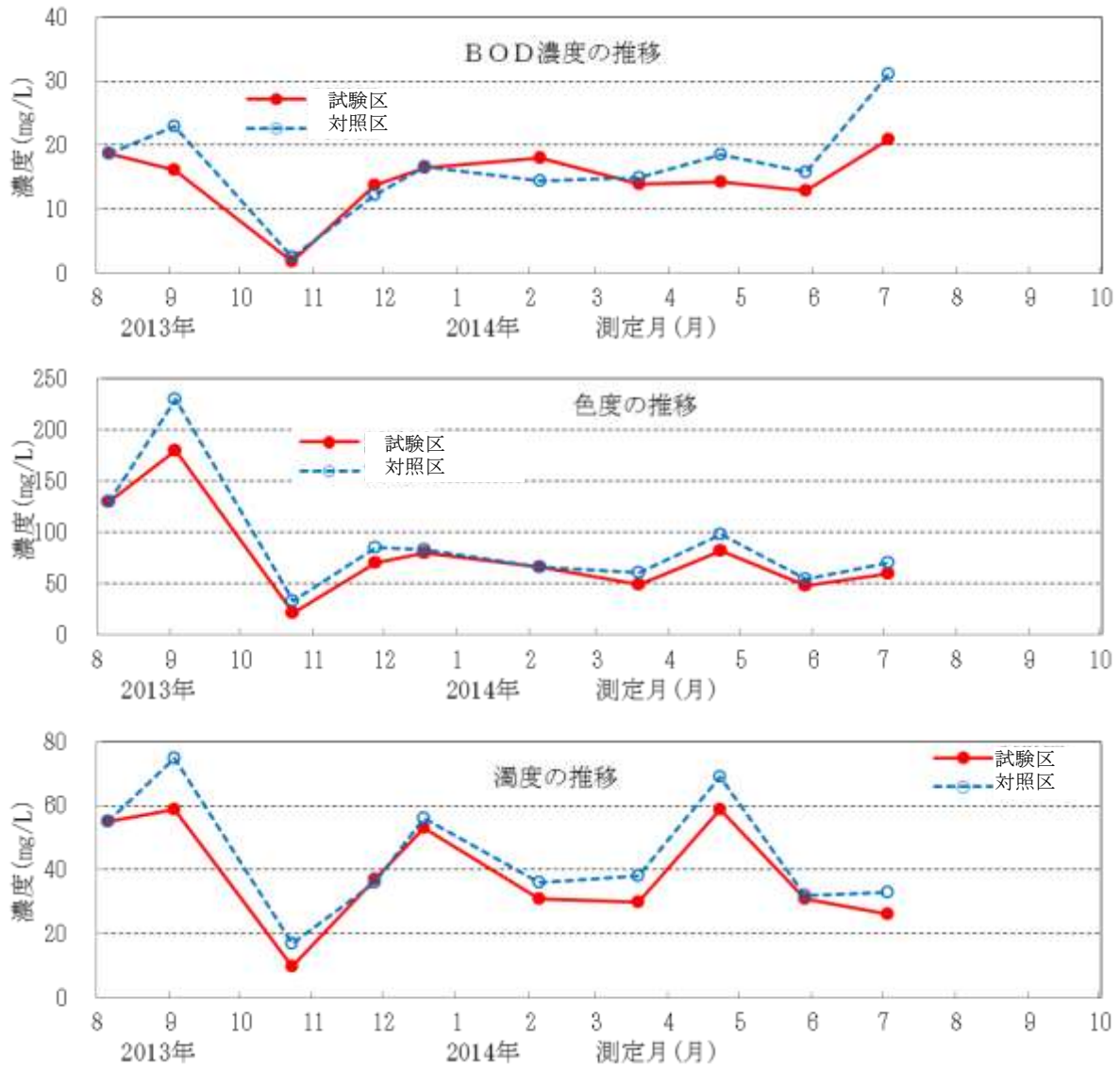
■ 資料編

○ 既存データの詳細

試験 1 関係の既存データを次に示した。



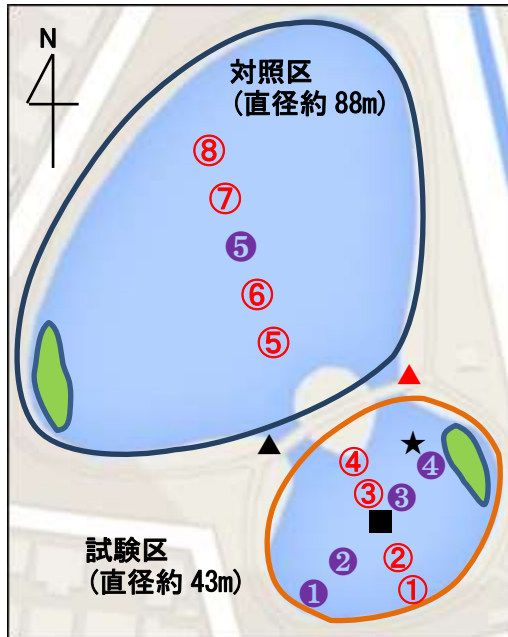
資料一図 1 和土住宅公園の水質調査結果 (SS、全窒素、全リン、COD)



資料一図2 和土住宅公園の水質調査結果 (BOD、色度、濁度)

○実証試験の調査地点（補足）

1. 昼夜における水温の連続測定地点（試験 1：M-a）



<凡例>

■：実証対象技術設置地点

①～⑧：定期調査地点

各等分に配置し、深度方向3点で水温と DO を測定し、分析試料用に採水した。

①～④：水温連続測定地点

試験区の実証対象技術から1m②③及び 6m①④の位置にデータログを設置し、水深3点（5cm、20cm、40cm）で水温を測定する。

12月11日から測定を開始した。

●：温測定用データログのセンサーを常設した。

●：ハスの発生

※ 2月16日から測定開始

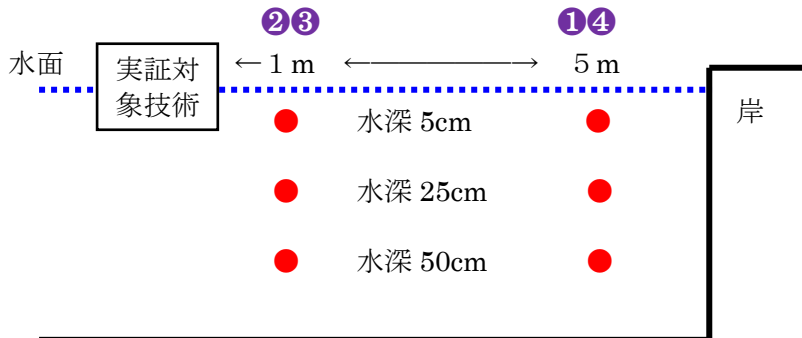
★：日照データログ

⑤：対象区水温データログ

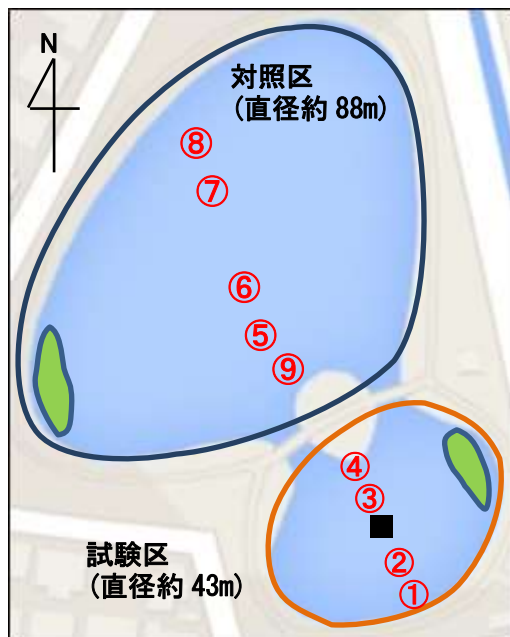
水深 5cm、20cm、35cm

▲：気温データログ

▲：風向、風量測定地点



2. 日中と夜間における溶存酸素量と水温の測定（試験 1：M-b）



<凡例>

■：実証対象技術設置地点

①～⑧：定期調査地点

①、②、⑨：日中夜間調査地点

●：ハスの発生

試験区には実証対象技術を固定するワイヤーが張られているため夜間の調査の安全性を考え、試験区は地点の①、②、対照区は陸上から約 3m 池面に棒を用いて測定した(地点⑨)。

当地の日の出時刻は 6 時 22 分、日の入り時刻は 17 時 26 分であり、溶存酸素の最大値が日の入り 1～2 時間前である 16 時、最小値は日の出 1 時間前から日の出時間まで 6 時、そして日の出から 6 時間後の 12 時と日の入りから 6 時間後 22 時を調査時刻に設定した。

○実証試験の測定データの詳細

1. 昼夜における水温の連続測定の結果（試験 1：M-a）

水深別・水温の推移（地点 1：装置から西 6 m）を次に示した。

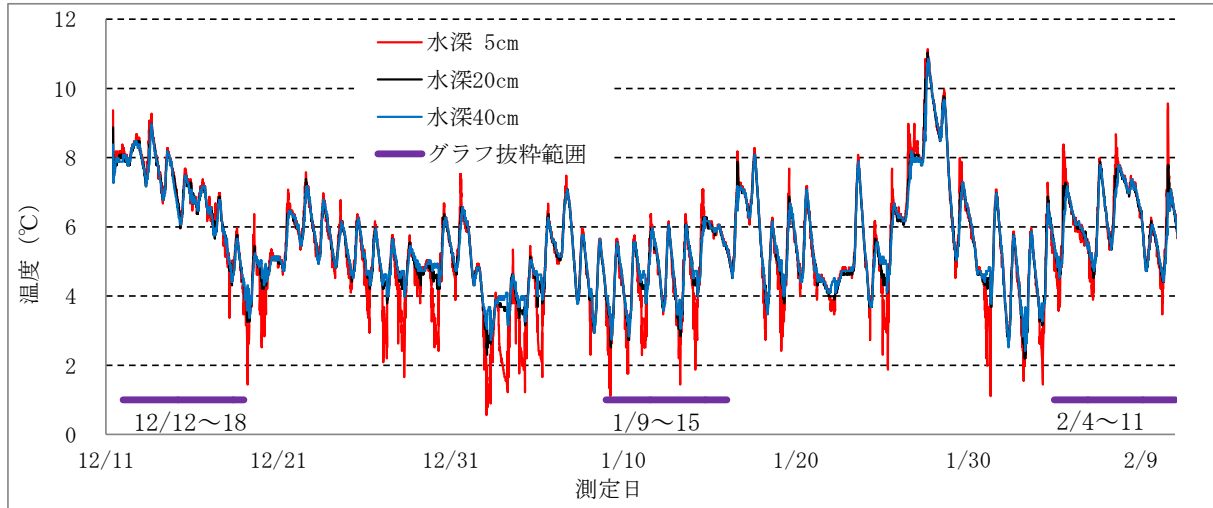


図 12/11～2/13 までの水温の推移（試験 1）

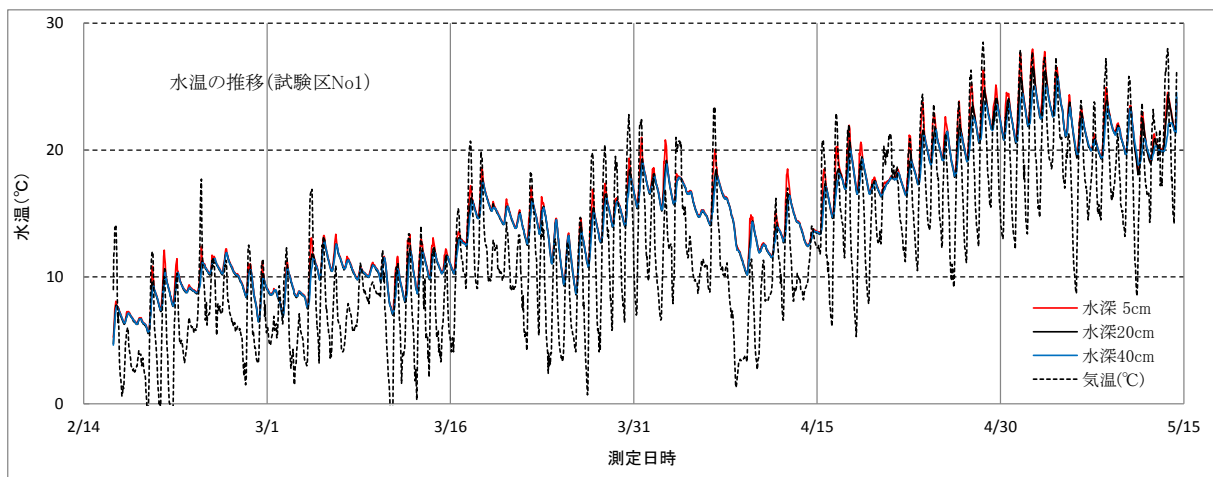


図 2/14～5/15 までの水温の推移（試験 1）

2. 日中と夜間における溶存酸素量と水温の測定の結果（試験 1：M-b）

表 水温、溶存酸素量 の夜間調査結果（平成 27 年 2 月 19 日～20 日）：試験 1 関係

（単位：DO mg/L 水温・気温 °C）

測定時刻 (気温 °C)	測定水深 (cm)	試験区 (地点番号)						対照区 (地点番号)	
		①		②		平均値		⑨	
		水温	DO	水温	DO	水温	DO	水温	DO
2 月 19 日 12:00 (10.5)	5	7.1	15.3	7.0	15.2	7.1	15.3	7.7	17.3
	20	7.1	15.0	7.0	13.1	7.1	14.1	7.8	16.4
	試 40, 対 35	7.0	14.2	6.9	13.3	7.0	13.8	7.6	16.4
16:00 (11.8)	5	9.5	17.3	9.8	17.4	9.7	17.4	10.3	19.4
	20	9.5	16.8	9.8	16.7	9.7	16.8	10.2	19.2
	試 40, 対 35	9.4	17.1	9.8	16.3	9.6	16.7	10.1	19.6
22:00 (4.5)	5	8.6	16.3	8.4	16.7	8.5	16.5	7.8	19.3
	20	8.6	15.9	8.5	16.3	8.6	16.1	8.5	18.3
	試 40, 対 35	8.6	16.0	8.5	15.4	8.6	15.7	8.6	18.3
2 月 20 日 6:00 (-0.1)	5	7.2	13.9	7.2	14.6	7.2	14.3	6.8	14.7
	20	7.2	13.8	7.2	14.6	7.2	14.2	7.0	14.5
	試 40, 対 35	7.3	14.1	7.2	13.9	7.3	14.0	7.0	14.5

※ 地点は、資料編「実証試験の調査地点（補足）」51 頁を参照

3. 日中における溶存酸素量及び水温の測定（試験 1：M1～8）

表 日中における溶存酸素量の測定結果（試験 1：M1～8 関係）

（単位：mg/L）

測定年月日	測定水深 (cm)	試験区 (地点番号)						対照区 (地点番号)				
		装置から 1 m			装置から 6 m			⑤	⑥	⑦	⑧	Ave
		②	③	Ave	①	④	Ave					
装置稼働前 H26/12/4	5	17.5	15.7	16.6	16.2	17.9	17.1	18.8	18.9	19.2	19.4	19.1
	25	17.4	15.9	16.7	18.2	17.3	17.8	18.8	18.7	18.0	19.0	18.6
	50 [*]	15.3	16.1	15.7	16.1	16.7	16.4	18.5	18.5	18.1	18.9	18.5
装置稼働後 H26/12/11	5	16.3	17.7	17.0	15.7	17.4	16.6	19.1	19.1	17.2	17.6	18.3
	20	16.0	16.2	16.1	16.1	15.8	16.0	19.3	17.3	18.3	16.7	17.9
	40	16.4	17.6	17.0	15.6	15.0	15.3	18.3	19.9	18.3	16.5	18.3
H27/ 2/19	5	15.2	15.2	15.2	15.3	14.2	14.8	15.1	16.2	16.1	15.3	15.7
	20	13.1	14.3	13.7	15.0	13.9	14.5	15.5	15.4	15.8	13.8	15.1
	40	13.3	14.4	13.9	14.2	14.2	14.2	15.0	15.2	15.3	13.2	14.7
H27/ 3/11	5	14.7	14.5	14.6	14.2	15.8	15.0	15.3	16.8	16.9	16.9	16.5
	20	14.9	15.0	14.9	14.4	13.7	14.0	16.1	16.3	16.4	16.6	16.4
	40 [*]	14.3	15.3	14.8	14.6	15.7	15.1	15.6	16.5	16.5	16.8	16.4
H27/ 4/16	5	14.4	20<	17.2	20<	18.7	19.4	19.8	19.4	20<	19.9	19.7
	20	18.8	20<	19.4	20<	19.9	20.0	20<	20<	20<	20<	20.0
	40 [*]	18.3	20<	19.1	20<	18.5	19.2	20<	20<	20<	20<	20.0
H27/ 5/14	5	9.1	10.3	9.7	9.5	12.9	11.2	15.4	17.6	9.0	16.1	14.5
	20	9.4	8.9	9.1	8.7	11.6	10.1	15.2	16.5	9.3	15.9	14.2
	40 [*]	9.4	8.6	9.0	9.4	10.3	9.8	13.4	17.6	10.9	15.2	14.3
H27/ 6/24	5	22.3	11.1	16.7	13.4	12.4	12.9	14.6	17.6	17.9	14.2	16.1
	20	11.3	10.8	11.1	13.0	11.5	12.2	16.8	16.6	17.1	13.9	16.1
	40 [*]	11.6	11.4	11.5	13.2	8.6	10.9	17.4	15.5	16.9	13.3	15.8
H27/ 7/15	5	20<	20<	20<	20<	20<	20<	20<	20<	20<	20<	20<
	20	20<	20<	20<	20<	20<	20<	20<	20<	20<	20<	20<
	40 [*]	18.1	18.5	18.3	16.3	17.5	16.9	20<	20<	20<	20<	20<

※ 対照区のみ水深が 35cm の位置とした。定点での測定箇所の底泥が上昇したために若干水位を上げた。

※ H26/12/4 は事前調査であり、このときの試験区は水深 5cm、25cm、50cm、対照区 5cm、25cm、40cm で測定した。水深を変えたのは荒天の影響で底泥の水深が変化したためである。

<補足> 表中の表示：「Ave」は「平均」、「20<」は「20 以上」。地点は資料編「実証試験の調査地点（補足）」51 頁を参照

表 日中における水温 の測定結果（試験 1：M1～8 関係）

（単位：℃）

測定年月日 ()内は気 温	測定 水深 (cm)	試験区（地点番号）						対照区（地点番号）				
		装置から 1 m			装置から 6 m			⑤	⑥	⑦	⑧	Ave
		②	③	Ave	①	④	Ave					
装置稼働前 H26/12/4 (5.7)	5	9.5	9.6	9.6	9.3	9.5	9.4	8.7	8.5	8.5	8.6	8.6
	25	9.3	9.5	9.4	9.4	9.3	9.4	8.8	8.4	8.4	8.4	8.5
	50	9.1	9.4	9.3	9.3	9.3	9.3	8.4	8.3	8.4	8.3	8.4
装置稼働後 H26/12/11 (6.5)	5	7.1	7.0	7.1	7.6	7.0	7.3	6.4	6.4	6.5	6.4	6.4
	20	7.1	7.0	7.1	7.5	7.0	7.3	6.3	6.4	6.4	6.4	6.4
	40	7.1	7.0	7.1	7.2	7.0	7.1	6.3	6.4	6.4	6.4	6.4
H27/ 2/19 (5.3)	5	7.0	6.6	6.8	7.1	7.0	7.1	6.4	6.6	6.6	7.7	6.8
	20	7.0	6.6	6.8	7.1	6.9	7.0	6.4	6.5	6.6	7.3	6.7
	40	6.9	6.6	6.8	7.0	6.9	7.0	6.3	6.4	6.4	6.5	6.4
H27/ 3/11 (5.0)	5	7.7	7.3	7.5	7.9	7.9	7.9	8.3	8.0	8.3	8.4	8.3
	20	7.7	7.3	7.5	7.9	7.7	7.8	7.9	7.9	8.3	8.4	8.1
	40 ^{**}	7.6	7.6	7.6	7.8	7.7	7.8	7.8	7.8	8.2	8.4	8.1
H27/ 4/16 (15.1)	5	19.7	20.1	19.9	17.3	20.4	18.9	18.6	20.9	20.1	22.1	20.4
	20	17.3	17.2	17.3	16.8	17.2	17.0	18.6	18.6	19.7	18.7	18.9
	40 ^{**}	16.0	16.3	16.2	15.8	16.3	16.1	16.7	17.4	16.8	16.8	16.9
H27/ 5/14 (22.2)	5	25.0	23.9	24.5	23.0	24.7	23.9	25.0	25.2	25.4	25.3	25.2
	20	23.6	23.3	23.5	23.0	23.8	23.4	24.6	24.9	25.2	25.0	24.9
	40 ^{**}	22.5	22.9	22.7	22.6	22.9	22.8	23.3	23.6	24.2	23.6	23.7
H27/ 6/24 (23.6)	5	25.5	26.3	25.9	25.8	26.0	25.9	27.7	27.1	27.6	28.0	27.6
	20	25.1	25.4	25.3	25.5	25.8	25.7	25.8	26.4	26.9	27.0	26.5
	40 ^{**}	24.6	24.8	24.7	24.4	24.7	24.6	25.0	26.2	26.0	26.3	25.9
H27/ 7/15 (29.3)	5	30.8	30.1	30.5	30.5	31.6	31.1	32.3	32.3	33.1	32.5	32.6
	20	30.0	29.7	29.9	30.3	30.9	30.6	32.3	32.1	32.1	32.0	32.1
	40 ^{**}	28.7	29.0	28.9	28.6	28.9	28.8	31.4	30.4	31.3	31.8	31.2

※ 対照区のみ水深が 35cm の位置とした。定点での測定箇所の底泥が上昇したために若干水位を上げた。

<補足> 表中の表示：「Ave」は「平均」、「20<」は「20 以上」。地点は資料編「実証試験の調査地点（補足）」51 頁を参照

4. 参考項目の推移図（試験 1）

試験 1 の参考項目として測定した結果を次に示した。

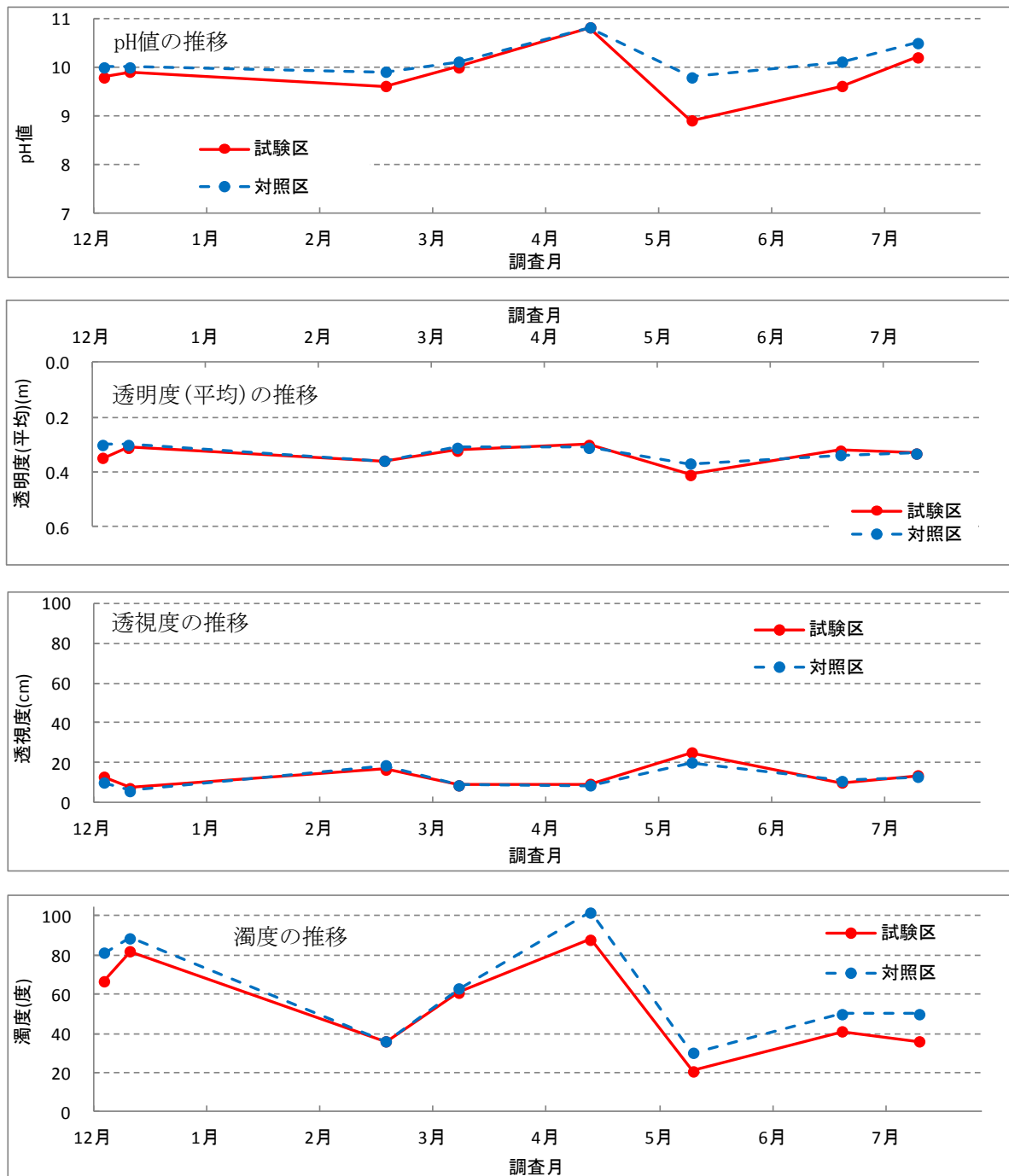


図 試験 1 における参考項目の測定結果（pH、透明度、透視度、濁度）

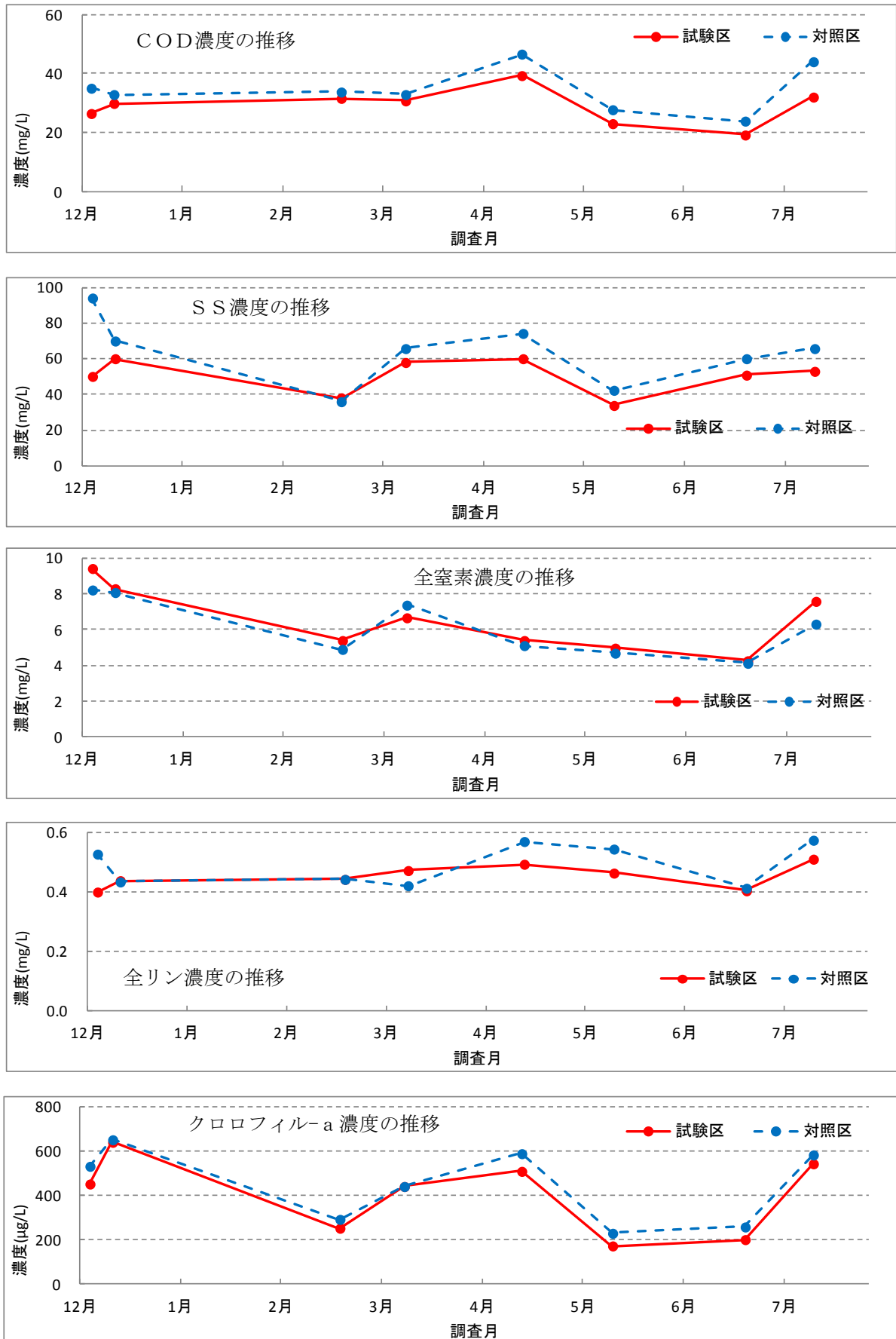


図 試験 1 における参考項目の測定結果 (COD、SS、全窒素、全リン、クロロフィル-a)

5. 実証対象技術の設置前後の比較について（試験 2：M1～M6）

試験 2 での測定結果（9 月からのデータは 59 項から参照）

○7 月調査の測定データ

水深 (m)	溶存酸素量 (mg/L)				水温 (°C)			
	2m	6m	11m	21m	2m	6m	11m	21m
0.10	4.52	7.91	8.83	8.72	29.7	32.4	33.3	33.7
0.20	4.43	7.37	8.97	8.85	29.7	32.0	33.1	32.5
0.40	4.21	7.00	7.49	7.65	29.7	31.2	31.3	31.3
0.60	4.38	5.04	5.23	5.54	29.8	30.5	30.5	31.0
0.80	4.50	4.87	5.37	5.24	29.6	30.4	30.2	30.4
1.00	4.46	4.81	5.59	5.42	29.6	30.1	30.1	30.3
1.50	4.29	4.86	4.44	4.79	29.6	29.8	29.8	29.8
2.00	4.09	3.96	3.96	4.12	29.5	29.6	29.6	29.6
2.50	2.91	3.35	3.36	3.43	29.3	29.5	29.5	29.4
3.00	1.35	1.51	1.77	1.89	29.0	29.1	29.1	29.2
3.30	0.15	0.11	0.08		28.8	28.8	28.8	

※ 横軸の距離は試験池における実証対象技術からの距離。空白欄は未測定

○対照池の測定データ

水深 (m)	溶存酸素量 (mg/L)				水温 (°C)			
	7/27	9/16	10/29	11/16	7/27	9/16	10/29	11/16
0.10	8.42	11.90	7.73	6.58	34.9	23.6	16.5	14.4
0.20	9.51	11.72	7.73	5.91	34.8	23.5	16.5	14.3
0.40	10.31	14.10	7.35	5.74	33.4	23.5	16.3	14.3
0.60	10.51	11.86	6.70	5.59	32.1	23.3	16.3	14.3
0.80	9.04	11.86	6.13	5.55	32.0	23.2	16.2	14.2
1.00	7.96	10.69	5.91	5.51	31.4	23.1	16.0	14.2
1.50	12.20	0.88	5.42	5.37	29.4	22.6	15.8	14.2
1.80	1.08	0.09			27.7	22.2		

※ 空白欄は未測定

本実証試験結果報告書の著作権は、環境省に属します。

6. 実証対象技術の稼働・停止の比較について（試験 2：M-a ～M-c）

実証対象技術の稼働・停止時における溶存酸素量の測定結果（平成 27 年 9 月 16 日測定）（単位：mg/L）

測定地点	装置中心部からの距離																		
	1 m		2 m		3 m		4 m		5 m		6 m		11m		16m		21m		
測定時刻	10:05	17:05	10:20	16:55	10:35	16:45	11:00	16:35	11:15	16:25	11:25	16:10	11:35	15:50	11:45	15:40	11:55	15:30	
装置	停止	稼働	停止	稼働	停止	稼働	停止	稼働	停止	稼働	停止	稼働	停止	稼働	停止	稼働	停止	稼働	
水深(m)																			
0.1	9.33	8.66	9.98	8.07	9.56	8.70	10.60	8.70	12.18	11.05	12.11	10.12	12.45	11.43	11.47	11.76	10.87	10.40	
0.2	11.46	8.32	11.50	8.21	11.11	8.84	11.87	9.05	10.32	8.97	10.67	10.92	9.50	10.58	10.27	11.23	10.22	10.15	
0.4	10.29	7.82	9.98	8.22	11.37	8.91	12.23	9.03	12.20	8.49	11.74	8.31	8.35	10.21	10.54	10.59	11.04	11.55	
0.6	8.44	6.48	9.11	8.22	10.81	9.31	10.83	8.46	11.37	7.51	10.29	8.23	8.74	10.48	9.31	10.59	8.66	10.58	
0.8	8.72	8.45	8.52	8.99	9.40	9.65	9.45	8.93	9.06	7.47	8.44	7.68	9.07	8.77	9.55	9.61	8.70	9.14	
1.0	7.80	6.30	8.56	6.15	9.08	6.44	9.36	8.37	8.87	7.63	9.43	7.66	8.11	8.73	9.29	9.29	9.43	8.81	
1.5	6.21	6.18	7.07	5.87	8.03	5.32	6.99	5.99	6.23	8.08	6.49	7.90	7.74	8.72	7.24	7.33	7.82	7.26	
1.6		5.66		5.53		5.28		5.09		7.53		7.60		8.71		7.32		7.05	
1.7	5.05	4.30	5.50	5.28	4.69	4.63	5.78	5.00	5.47	8.02	5.39	7.60	4.79	7.48	5.29	7.02	6.37	5.13	
1.8		4.81		5.38		4.85		5.41		8.06		7.48		5.81		6.16		3.74	
2.0	3.27	5.16	4.12	4.99	4.09	3.97	3.73	4.17	4.62	3.84	4.46	7.58	3.89	5.16	3.91	4.52	3.59	2.97	
2.5	1.65	1.72	1.13	2.91	1.59	2.20	1.57	2.32		1.64	1.67	1.39	1.72	3.02	2.20	2.36	1.54	2.10	
2.6		1.63		2.33		1.19		1.95	1.69	1.19		0.24		2.36		1.96		1.31	
2.7		1.10		0.89						0.58									
2.8		0.41		0.53		0.70		0.68		0.45		0.17		0.22		0.94		0.29	
2.9		0.23		0.12															
3.0	0.07	0.16	0.04	0.07	0.07	0.31	0.17	0.32	0.19	0.17	0.22	0.08	0.21	0.11	0.17	0.43	0.40	0.22	
3.1																		0.16	0.08
3.2															0.09	0.08			
3.3			0.03	0.04	0.02	0.04	0.03	0.11	0.08	0.13	0.04	0.04	0.04	0.03	0.05	0.06			

※測定水深が他の調査月と異なるのは、躍層点を調べるために稼働時において調査した。空欄の地点は測定していない。

本実証試験結果報告書の著作権は、環境省に属します。

実証対象技術の稼働・停止時における溶存酸素量の測定結果（平成 27 年 10 月 29 日測定）（単位：mg/L）

測定地点	装置中心部からの距離																	
	1 m		2 m		3 m		4 m		5 m		6 m		11m		16m		21m	
測定時刻	12:30	15:25	12:25	15:20	12:20	15:15	12:15	15:10	12:10	15:05	12:05	15:00	12:00	14:50	11:50	14:45	11:40	14:40
水深(m) \ 装置	停止	稼働	停止	稼働	停止	稼働	停止	稼働	停止	稼働	停止	稼働	停止	稼働	停止	稼働	停止	稼働
0.1	15.35	7.41	15.39	7.52	13.95	7.71	14.06	8.05	14.69	14.26	14.88	15.50	14.36	15.55	15.28	15.56	15.19	16.36
0.2	15.33	7.36	15.36	7.55	14.12	7.80	14.28	8.18	14.53	14.52	15.16	16.00	14.30	15.76	15.01	15.38	14.90	14.14
0.4	15.18	7.42	15.08	7.77	14.01	7.91	14.08	8.22	14.54	10.30	13.55	15.95	14.10	15.51	14.97	13.77	14.06	14.43
0.6	13.94	7.56	13.10	7.94	12.90	8.01	12.65	8.28	12.79	9.70	13.36	11.81	13.86	12.88	13.14	13.29	13.28	13.06
0.8	13.00	7.82	12.86	8.01	12.69	8.05	12.49	8.23	12.71	9.54	12.42	11.52	12.61	12.35	12.75	12.74	12.99	12.42
1.0	12.22	7.98	12.65	8.04	12.50	8.04	12.29	8.23	12.40	9.81	12.25	11.34	11.60	11.85	12.59	12.23	12.52	11.90
1.5	9.32	7.84	9.06	7.90	9.70	7.90	9.57	8.24	9.54	9.33	10.43	10.89	9.12	9.91	9.67	9.67	9.73	10.36
2.0	6.97	5.56	7.08	6.02	7.45	5.71	7.25	5.80	7.53	9.04	8.14	9.45	7.03	7.65	7.46	7.98	7.25	8.50
2.5	5.82	4.95	6.03	4.93	5.83	4.97	5.68	5.00	5.85	5.57	5.95	6.17	6.82	6.08	6.10	6.45	6.14	6.64
3.0	5.08	4.65	5.30	4.56	5.28	4.56	4.73	4.71	5.60	5.09	4.92	5.40	5.25	5.17	4.24	5.81	5.24	5.70
3.3	4.38	4.59	4.63	4.44	4.70	4.43	4.48	4.51	4.10	4.80	4.63	4.66	4.69	4.66				

※空欄の地点は測定していない。

実証対象技術の稼働・停止時における溶存酸素量の測定結果（平成 27 年 11 月 16 日測定）（単位：mg/L）

測定地点	装置中心部からの距離																	
	1 m		2 m		3 m		4 m		5 m		6 m		11m		16m		21m	
測定時刻	11:30	14:10	11:25	14:05	11:20	14:00	11:15	13:55	11:10	13:50	11:05	13:40	11:00	13:35	10:55	13:30	10:50	13:35
水深(m) \ 装置	停止	稼働	停止	稼働	停止	稼働	停止	稼働	停止	稼働	停止	稼働	停止	稼働	停止	稼働	停止	稼働
0.1	10.76	7.46	10.97	7.55	10.66	7.61	10.91	8.07	10.94	9.23	10.90	11.80	11.22	12.74	11.24	12.83	11.55	13.29
0.2	10.91	7.46	11.01	7.55	10.62	7.59	10.82	7.85	11.06	9.45	10.74	11.70	11.16	12.45	11.29	12.92	11.64	13.19
0.4	11.39	7.44	11.20	7.52	11.26	7.55	11.15	7.78	10.97	9.26	10.91	9.66	11.12	12.73	11.29	13.11	11.67	13.87
0.6	11.24	7.38	11.21	7.45	11.24	7.54	11.44	7.82	10.44	8.89	10.90	10.22	9.81	9.91	11.22	13.33	11.07	13.63
0.8	9.77	7.30	10.94	7.34	11.02	7.53	11.15	7.87	10.65	8.66	10.69	10.05	9.51	9.84	10.63	9.66	9.42	12.00
1.0	9.62	7.26	9.88	7.29	9.43	7.50	9.38	7.87	9.42	8.28	9.41	9.50	9.06	9.56	9.35	9.51	9.28	9.37
1.5	9.34	7.18	9.66	7.18	8.61	7.41	8.51	7.83	9.25	8.31	9.19	9.22	8.42	8.82	8.50	8.87	8.18	8.88
2.0	7.86	7.15	8.03	7.14	8.43	7.30	8.27	7.82	8.12	8.16	8.04	8.95	8.14	8.59	8.24	8.60	7.66	8.65
2.5	7.64	7.06	7.83	7.07	7.82	7.23	7.76	7.37	7.90	7.47	7.80	8.74	7.65	7.85	7.96	8.05	7.18	7.92
3.0	7.39	7.02	7.47	7.05	7.56	7.20	7.49	7.17	7.48	7.18	7.53	7.74	7.43	7.36	7.30	7.80	6.97	7.63
3.3	7.36	7.03	7.40	7.05	7.45	7.13	7.44	7.01	7.31	7.10	7.42	7.47	7.20	7.09				

※空欄の地点は測定していない。

本実証試験結果報告書の著作権は、環境省に属します。

実証対象技術の稼働・停止時における水温の測定結果（平成 27 年 9 月 16 日測定）（単位：℃）

測定地点	装置中心部からの距離																	
	1 m		2 m		3 m		4 m		5 m		6 m		11m		16m		21m	
測定時刻	10:05	17:05	10:20	16:55	10:35	16:45	11:00	16:35	11:15	16:25	11:25	16:10	11:35	15:50	11:45	15:40	11:55	15:30
装置	停止	稼働	停止	稼働	停止	稼働	停止	稼働	停止	稼働	停止	稼働	停止	稼働	停止	稼働	停止	稼働
水深(m)																		
0.1	23.4	23.1	23.5	23.1	23.6	23.1	23.7	23.2	23.7	23.5	23.7	23.6	23.7	23.6	23.7	23.7	23.8	23.5
0.2	23.5	23.1	23.5	23.1	23.6	23.2	23.7	23.2	23.7	23.5	23.7	23.6	23.7	23.6	23.7	23.7	23.8	23.6
0.4	23.5	23.1	23.5	23.1	23.6	23.2	23.7	23.2	23.7	23.4	23.7	23.4	23.6	23.7	23.7	23.7	23.8	23.7
0.6	23.5	23.1	23.5	23.2	23.6	23.3	23.6	23.2	23.7	23.4	23.6	23.2	23.6	23.7	23.6	23.6	23.7	23.6
0.8	23.4	23.2	23.5	23.2	23.5	23.3	23.6	23.2	23.6	23.2	23.5	23.2	23.6	23.6	23.6	23.5	23.6	23.6
1.0	23.4	23.0	23.4	23.0	23.5	23.0	23.5	23.3	23.6	23.2	23.5	23.3	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5
1.5	23.2	23.0	23.3	23.0	23.2	23.0	23.4	23.1	23.3	23.2	23.2	23.3	23.4	23.4	23.4	23.3	23.4	23.4
1.6		23.0		23.0		23.0		23.0		23.2		23.3		23.3		23.2		23.3
1.7	23.1	22.9	23.1	23.1	23.2	22.9	23.1	23.0	23.2	23.2	23.1	23.3	23.1	23.3	23.1	23.2	23.2	23.1
1.8		22.9		22.9		22.9		22.9		23.2		23.3		23.1		23.2		22.9
2.0	22.9	22.9	22.9	22.9	23.0	22.8	23.0	22.9	23.0	22.9	23.0	23.3	22.9	23.1	22.9	23.0	23.0	22.9
2.5	22.6	22.6	22.7	22.7	22.7	22.6	22.7	22.7	22.7	22.6	22.7	22.7	22.7	22.8	22.8	22.7	22.8	22.6
2.6		22.6		22.7		22.6		22.6		22.6		22.5		22.7		22.6		22.5
2.7		22.5		22.5						22.5								
2.8		22.5		22.4		22.5		22.5		22.5		22.4		22.5		22.5		22.4
2.9		22.4		22.4														
3.0	22.4	22.4	22.4	22.4	22.5	22.4	22.5	22.4	22.5	22.4	22.5	22.4	22.5	22.4	22.5	22.4	22.6	22.4
3.1																		22.4
3.2																22.4		
3.3	22.3	22.3	22.4	22.3	22.4	22.4	22.4	22.3	22.4	22.4	22.4	22.3	22.4	22.4	22.5		22.5	

※測定水深が他の調査月と異なるのは、躍層点を調べるために稼働時において調査した。空欄の地点は測定していない。

本実証試験結果報告書の著作権は、環境省に属します。

実証対象技術の稼働・停止時における水温の測定結果（平成 27 年 10 月 29 日測定）（単位：℃）

測定地点	装置中心部からの距離																	
	1 m		2 m		3 m		4 m		5 m		6 m		11m		16m		21m	
測定時刻	12:30	15:25	12:25	15:20	12:20	15:15	12:15	15:10	12:10	15:05	12:05	15:00	12:00	14:50	11:50	14:45	11:40	14:40
水深(m)\装置	停止	稼働	停止	稼働	停止	稼働	停止	稼働	停止	稼働	停止	稼働	停止	稼働	停止	稼働	停止	稼働
0.1	18.4	17.4	18.4	17.4	18.2	17.5	18.3	17.5	18.2	18.4	18.3	18.5	18.2	18.6	18.5	18.5	18.6	18.8
0.2	18.4	17.4	18.3	17.5	18.2	17.5	18.2	17.5	18.2	17.6	18.3	18.5	18.2	18.5	18.4	18.5	18.5	18.5
0.4	18.2	17.4	18.2	17.5	18.1	17.6	18.1	17.5	18.2	17.9	18.0	18.4	18.2	18.4	18.2	18.1	18.1	18.2
0.6	18.1	17.5	18.0	17.5	18.0	17.5	18.0	17.5	18.0	17.6	17.9	17.9	18.1	17.9	18.0	18.0	18.0	18.0
0.8	17.9	17.6	17.9	17.6	17.9	17.6	17.9	17.6	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9
1.0	17.8	17.6	17.9	17.5	17.9	17.6	17.8	17.6	17.8	17.6	17.8	17.8	17.7	17.9	17.9	17.9	17.9	17.8
1.5	17.5	17.3	17.4	17.5	17.5	17.5	17.5	17.4	17.5	17.6	17.6	17.8	17.4	17.6	17.4	17.6	17.6	17.6
2.0	17.3	17.2	17.2	17.2	17.3	17.2	17.2	17.2	17.3	17.6	17.3	17.4	17.2	17.3	17.2	17.4	17.3	17.4
2.5	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2
3.0	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2
3.3	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2				

※空欄の地点は測定していない。

実証対象技術の稼働・停止時における水温の測定結果（平成 27 年 11 月 16 日測定）（単位：℃）

測定地点	装置中心部からの距離																	
	1 m		2 m		3 m		4 m		5 m		6 m		11m		16m		21m	
測定時刻	11:30	14:10	11:25	14:05	11:20	14:00	11:15	13:55	11:10	13:50	11:05	13:40	11:00	13:35	10:55	13:30	10:50	13:35
水深(m)\装置	停止	稼働	停止	稼働	停止	稼働	停止	稼働	停止	稼働	停止	稼働	停止	稼働	停止	稼働	停止	稼働
0.1	16.7	15.2	16.7	15.2	17.0	15.3	16.5	15.3	16.4	15.9	16.3	17.7	16.3	17.9	16.3	17.8	16.5	18.1
0.2	16.4	15.2	16.6	15.2	17.0	15.2	16.8	15.3	16.2	15.9	16.3	17.9	16.0	18.3	16.1	17.8	16.4	18.1
0.4	15.9	15.2	16.2	15.2	15.9	15.3	16.3	15.3	16.1	15.7	16.1	16.5	15.7	16.9	16.0	17.3	16.1	17.1
0.6	15.6	15.2	15.9	15.2	15.7	15.3	15.9	15.4	15.6	15.6	15.8	16.2	15.5	16.2	15.8	16.3	15.7	16.5
0.8	15.5	15.2	15.6	15.2	15.6	15.3	15.5	15.4	15.5	15.6	15.5	15.9	15.5	15.9	15.6	16.2	15.5	16.2
1.0	15.4	15.2	15.5	15.2	15.4	15.3	15.4	15.4	15.4	15.6	15.4	15.9	15.4	15.7	15.4	15.8	15.4	15.8
1.5	15.3	15.2	15.4	15.2	15.3	15.2	15.3	15.4	15.3	15.6	15.3	15.7	15.3	15.4	15.3	15.4	15.3	15.5
2.0	15.3	15.2	15.3	15.2	15.3	15.2	15.3	15.2	15.3	15.3	15.3	15.6	15.3	15.3	15.3	15.3	15.3	15.4
2.5	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.4	15.2	15.3	15.2	15.3	15.3	15.3
3.0	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.3	15.2	15.3	15.2	15.3
3.3	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.3				

※空欄の地点は測定していない。

7. 試験 1 における実証目標値の達成状況

4. 4 項 24 頁に示した算出方法で目標水準の達成度を示した。この表は、水平・水深方向の各測定点を比較対照し、その分布を示している。本編では○、×、－で示している算出の結果であり、目標の 70% に満たなくとも程近い値もあるため、参考に掲載した。なお、算出上の結果であり、本実証試験の際に決めた目標水準に基づいているため、水準の決め方で変わることもある。

※ 「－」は対照となる区域の上層と底層の測定値に差がないため（「0」であること）、算出上、達成率が計算できなかった。

「△100%」は、マイナス 100% より低い値を示す。ここでは、マイナス 100% も含まれる。縦軸の数値は、試験池と対照池の水深を示す。

表 試験池と対照池の比較検証（7 月測定）

水深\項目・地点	溶存酸素量				水温			
	2m	6m	11m	21m	2m	6m	11m	21m
試験 0.2 対照 0.2	91.7%	50.5%	87.2%	88.1%	100.0%	△100%<	△100%<	△100%<
試験 0.4 対照 0.4	83.6%	51.9%	29.1%	43.4%	100.0%	20.0%	△33.3%	△60.0%
試験 0.6 対照 0.6	93.3%	△37.3%	△72.2%	△52.2%	96.4%	32.1%	0.0%	3.6%
試験 0.8 対照 0.8	96.8%	△100%<	△100%<	△100%<	96.6%	31.0%	△6.9%	△13.8%
試験 1.0 対照 1.0	87.0%	△100%<	△100%<	△100%<	97.1%	34.3%	8.6%	2.9%
試験 1.5 対照 1.5	96.7%	55.9%	36.6%	43.2%	98.2%	52.7%	36.4%	29.1%
試験 2.0 対照 1.5	93.8%	42.9%	29.6%	33.5%	96.4%	49.1%	32.7%	25.5%
試験 2.5 対照 1.5	76.7%	34.1%	21.0%	23.6%	92.7%	47.3%	30.9%	21.8%
試験 3.0 対照 1.5	54.2%	7.5%	△2.0%	1.3%	87.3%	40.0%	23.6%	18.2%
試験 3.3 対照 1.5	36.8%	△12.7%	△26.4%	1.3%	87.5%	50.0%	37.5%	37.5%

表 装置稼動・停止の比較検証 9 月測定 溶存酸素量の測定値からの検証

水深\測定地点	1m	2m	3m	4m	5m	6m	11m	16m	21m
稼動 0.2 停止 0.2	84.0%	90.8%	91.0%	72.4%	△11.8%	44.4%	71.2%	55.8%	61.5%
稼動 0.4 停止 0.4	△100%<	－	88.4%	79.8%	△100%<	△100%<	70.2%	△25.8%	△100%<
稼動 0.6 停止 0.6	△100%<	82.8%	51.2%	△4.3%	△100%<	△3.8%	74.4%	45.8%	91.9%
稼動 0.8 停止 0.8	65.6%	37.0%	△100%<	80.0%	△14.7%	33.5%	21.3%	△12.0%	41.9%
稼動 1.0 停止 1.0	△54.2%	△35.2%	△100%<	73.4%	△3.3%	8.2%	37.8%	△13.3%	△10.4%
稼動 1.5 停止 1.5	20.5%	24.4%	△100%<	24.9%	50.1%	60.5%	42.5%	△4.7%	△3.0%
稼動 2.0 停止 2.0	42.2%	47.4%	13.5%	34.1%	4.6%	66.8%	26.8%	4.2%	△2.1%
稼動 2.5 停止 2.5	9.6%	41.7%	18.4%	29.3%	22.7%	16.4%	21.6%	△1.4%	11.0%
稼動 3.0 停止 3.0	8.2%	19.5%	11.6%	19.7%	9.3%	15.6%	7.5%	△0.3%	2.8%
稼動 3.3 停止 3.3	7.3%	19.4%	9.9%	18.5%	9.3%	16.4%	8.3%	－	－

表 装置稼動・停止の比較検証 9 月測定 水温の測定値からの検証

水深\測定地点	1m	2m	3m	4m	5m	6m	11m	16m	21m
稼動 0.2 停止 0.2	100.0%	－	－	－	－	－	－	－	－
稼動 0.4 停止 0.4	100.0%	－	－	－	－	－	0.0%	－	－
稼動 0.6 停止 0.6	100.0%	－	－	100.0%	△100%<	△100%<	0.0%	0.0%	0.0%
稼動 0.8 停止 0.8	－	－	△100%<	100.0%	△100%<	△100%<	100.0%	△100%<	50.0%
稼動 1.0 停止 1.0	－	0.0%	0.0%	50.0%	△100%<	△50.0%	50.0%	0.0%	100.0%
稼動 1.5 停止 1.5	50.0%	50.0%	75.0%	66.7%	25.0%	40.0%	33.3%	△33.3%	75.0%
稼動 2.0 停止 2.0	60.0%	66.7%	50.0%	57.1%	14.3%	57.1%	37.5%	12.5%	25.0%
稼動 2.5 停止 2.5	37.5%	50.0%	44.4%	50.0%	10.0%	10.0%	20.0%	△11.1%	10.0%
稼動 3.0 停止 3.0	30.0%	36.4%	36.4%	33.3%	8.3%	0.0%	0.0%	△8.3%	8.3%
稼動 3.3 停止 3.3	27.3%	27.3%	41.7%	30.8%	15.4%	0.0%	7.7%	－	－

表 装置稼動・停止の比較検証 10月測定 溶存酸素量の測定値からの検証

水深\測定地点	1m	2m	3m	4m	5m	6m	11m	16m	21m
稼動0.2停止0.2	△100%<	0.0%	47.1%	40.9%	△62.5%	△78.6%	△100%<	33.3%	△100%<
稼動0.4停止0.4	94.1%	19.4%	△100%<	△100%<	△100%<	66.2%	84.6%	△100%<	△70.8%
稼動0.6停止0.6	89.4%	81.7%	71.4%	83.7%	△100%<	△100%<	△100%<	△6.1%	△72.8%
稼動0.8停止0.8	82.6%	80.6%	73.0%	88.5%	△100%<	△61.8%	△82.9%	△11.5%	△79.1%
稼動1.0停止1.0	81.8%	81.0%	77.2%	89.8%	△94.3%	△58.2%	△34.1%	△23.8%	△67.0%
稼動1.5停止1.5	92.9%	94.0%	95.5%	95.8%	4.3%	△3.6%	△7.6%	△5.0%	△9.9%
稼動2.0停止2.0	77.9%	81.9%	69.2%	67.0%	27.1%	10.2%	△7.8%	3.1%	1.0%
稼動2.5停止2.5	74.2%	72.3%	66.3%	63.6%	1.7%	△4.5%	△25.6%	0.8%	△7.4%
稼動3.0停止3.0	73.1%	70.7%	63.7%	64.2%	△0.9%	△1.4%	△13.9%	11.7%	△7.1%
稼動3.3停止3.3	74.3%	71.4%	64.5%	63.0%	10.7%	△5.8%	△12.6%	-	-

表 装置稼動・停止の比較検証 10月測定 水温の測定値からの検証

水深\測定地点	1m	2m	3m	4m	5m	6m	11m	16m	21m
稼動0.2停止0.2	-	0.0%	-	100.0%	-	-	-	100.0%	△100%<
稼動0.4停止0.4	100.0%	50.0%	0.0%	100.0%	-	66.7%	-	△33.3%	△20.0%
稼動0.6停止0.6	66.7%	75.0%	100.0%	100.0%	△100%<	△50.0%	△100%<	0.0%	△33.3%
稼動0.8停止0.8	60.0%	60.0%	66.7%	75.0%	△66.7%	△50.0%	△100%<	0.0%	△28.6%
稼動1.0停止1.0	66.7%	80.0%	66.7%	80.0%	△100%<	△40.0%	△40.0%	0.0%	△42.9%
稼動1.5停止1.5	88.9%	90.0%	100.0%	87.5%	△14.3%	0.0%	△25.0%	18.2%	△20.0%
稼動2.0停止2.0	81.8%	83.3%	66.7%	72.7%	11.1%	△10.0%	△30.0%	15.4%	△7.7%
稼動2.5停止2.5	83.3%	83.3%	70.0%	72.7%	△20.0%	△18.2%	△40.0%	0.0%	△14.3%
稼動3.0停止3.0	83.3%	83.3%	70.0%	72.7%	△20.0%	△18.2%	△40.0%	0.0%	△14.3%
稼動3.3停止3.3	83.3%	83.3%	70.0%	72.7%	△20.0%	△18.2%	△40.0%	-	-

表 装置稼動・停止の比較検証 11月測定 溶存酸素量の測定値からの検証

水深\測定地点	1m	2m	3m	4m	5m	6m	11m	16m	21m
稼動0.2停止0.2	100.0%	100.0%	50.0%	△100%<	△83.3%	37.5%	△100%<	△80.0%	△11.1%
稼動0.4停止0.4	96.8%	87.0%	90.0%	△20.8%	0.0%	△100%<	90.0%	△100%<	△100%<
稼動0.6停止0.6	83.3%	58.3%	87.9%	52.8%	32.0%	-	△100%<	△100%<	29.2%
稼動0.8停止0.8	83.8%	△100%<	77.8%	16.7%	△96.6%	△100%<	△69.6%	△100%<	39.4%
稼動1.0停止1.0	82.5%	76.1%	91.1%	86.9%	37.5%	△54.4%	△47.2%	△75.7%	△72.7%
稼動1.5停止1.5	80.3%	71.8%	90.2%	90.0%	45.6%	△50.9%	△40.0%	△44.5%	△30.9%
稼動2.0停止2.0	89.3%	86.1%	86.1%	90.5%	62.1%	0.3%	△34.7%	△41.0%	△19.3%
稼動2.5停止2.5	87.2%	84.7%	86.6%	77.8%	42.1%	1.3%	△37.0%	△45.7%	△22.9%
稼動3.0停止3.0	86.9%	85.7%	86.8%	73.7%	40.8%	△20.5%	△42.0%	△27.7%	△23.6%
稼動3.3停止3.3	87.4%	86.0%	85.0%	69.5%	41.3%	△24.4%	△40.5%	-	-

表 装置稼動・停止の比較検証 11月測定 水温の測定値からの検証

水深\測定地点	1m	2m	3m	4m	5m	6m	11m	16m	21m
稼動0.2停止0.2	100.0%	100.0%	-	100.0%	100.0%	-	△33.3%	100.0%	100.0%
稼動0.4停止0.4	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	33.3%	△100%<	△66.7%	△66.7%	△100%<
稼動0.6停止0.6	100.0%	100.0%	100.0%	83.3%	62.5%	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<
稼動0.8停止0.8	100.0%	100.0%	100.0%	90.0%	66.7%	△100%<	△100%<	△100%<	△90.0%
稼動1.0停止1.0	100.0%	100.0%	100.0%	90.9%	70.0%	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<
稼動1.5停止1.5	100.0%	100.0%	94.1%	91.7%	72.7%	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<
稼動2.0停止2.0	100.0%	100.0%	94.1%	91.7%	45.5%	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<
稼動2.5停止2.5	100.0%	100.0%	94.4%	92.3%	41.7%	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<
稼動3.0停止3.0	100.0%	100.0%	94.4%	92.3%	41.7%	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<
稼動3.3停止3.3	100.0%	100.0%	94.4%	92.3%	41.7%	△100%<	△100%<	-	-

表 試験池での装置稼動時と対照池の比較検証 9月測定 溶存酸素量の測定値からの検証

水深\測定地点	1m	2m	3m	4m	5m	6m	11m	16m	21m
試験 0.2 対照 0.2	△88.9%	22.2%	22.2%	△94.4%	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<	△38.9%
試験 0.4 対照 0.4	61.8%	93.2%	90.5%	85.0%	△16.4%	17.7%	44.5%	46.8%	47.7%
試験 0.6 対照 0.6	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<
試験 0.8 対照 0.8	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<
試験 1.0 対照 1.0	△95.0%	△58.7%	△86.8%	72.7%	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<	△31.4%
試験 1.5 対照 1.5	77.5%	80.0%	69.3%	75.4%	73.0%	79.9%	75.4%	59.8%	71.5%
試験 2.0 対照 1.5	68.2%	72.1%	57.1%	58.9%	34.6%	77.0%	43.1%	34.3%	32.6%
試験 2.5 対照 1.5	37.0%	53.2%	41.0%	42.1%	14.6%	20.8%	23.7%	14.7%	24.7%
試験 3.0 対照 1.5	22.9%	27.4%	23.9%	24.0%	1.3%	8.9%	△2.7%	△2.8%	7.6%
試験 3.3 対照 1.5	21.8%	27.1%	22.1%	22.2%	0.1%	8.4%	△3.2%	-	-

表 試験池での装置稼動時と対照池の比較検証 9月測定 水温の測定値からの検証

水深\測定地点	1m	2m	3m	4m	5m	6m	11m	16m	21m
試験 0.2 対照 0.2	100.0%	100.0%	0.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	0.0%
試験 0.4 対照 0.4	100.0%	100.0%	0.0%	100.0%	0.0%	△100%<	0.0%	100.0%	△100%<
試験 0.6 対照 0.6	100.0%	66.7%	33.3%	100.0%	66.7%	△33.3%	66.7%	66.7%	66.7%
試験 0.8 対照 0.8	75.0%	75.0%	50.0%	100.0%	25.0%	0.0%	100.0%	50.0%	75.0%
試験 1.0 対照 1.0	80.0%	80.0%	80.0%	80.0%	40.0%	40.0%	80.0%	60.0%	100.0%
試験 1.5 対照 1.5	90.0%	90.0%	90.0%	90.0%	70.0%	70.0%	80.0%	60.0%	90.0%
試験 2.0 対照 1.5	80.0%	80.0%	70.0%	70.0%	40.0%	70.0%	50.0%	30.0%	40.0%
試験 2.5 対照 1.5	50.0%	60.0%	50.0%	50.0%	10.0%	10.0%	20.0%	0.0%	10.0%
試験 3.0 対照 1.5	30.0%	30.0%	30.0%	20.0%	△10.0%	△20.0%	△20.0%	△30.0%	△10.0%
試験 3.3 対照 1.5	20.0%	20.0%	30.0%	10.0%	△10.0%	△30.0%	△20.0%	-	-

表 試験池での装置稼動時と対照池の比較検証 10月測定 溶存酸素量の測定値からの検証

水深\測定地点	1m	2m	3m	4m	5m	6m	11m	16m	21m
試験 0.2 対照 0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
試験 0.4 対照 0.4	97.4%	34.2%	47.4%	55.3%	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<
試験 0.6 対照 0.6	85.4%	59.2%	70.9%	77.7%	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<
試験 0.8 対照 0.8	74.4%	69.4%	78.8%	88.8%	△100%<	△100%<	△100%<	△76.3%	△100%<
試験 1.0 対照 1.0	68.7%	71.4%	81.9%	90.1%	△100%<	△100%<	△100%<	△83.0%	△100%<
試験 1.5 対照 1.5	81.4%	83.5%	91.8%	91.8%	△100%<	△99.6%	△100%<	△100%<	△100%<
試験 2.0 対照 1.5	19.9%	35.1%	13.4%	2.6%	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<
試験 2.5 対照 1.5	△6.5%	△12.1%	△18.6%	△32.0%	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<
試験 3.0 対照 1.5	△19.5%	△28.1%	△36.4%	△44.6%	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<
試験 3.3 対照 1.5	△22.1%	△33.3%	△42.0%	△53.2%	△100%<	△100%<	△100%<	-	-

表 試験池での装置稼動時と対照池の比較検証 10月測定 水温の測定値からの検証

水深\測定地点	1m	2m	3m	4m	5m	6m	11m	16m	21m
試験 0.2 対照 0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
試験 0.4 対照 0.4	100.0%	50.0%	50.0%	100.0%	△100%<	50.0%	0.0%	△100%<	△100%<
試験 0.6 対照 0.6	50.0%	50.0%	100.0%	100.0%	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<
試験 0.8 対照 0.8	33.3%	33.3%	66.7%	66.7%	△66.7%	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<
試験 1.0 対照 1.0	60.0%	80.0%	80.0%	80.0%	△60.0%	△40.0%	△40.0%	△20.0%	△100%<
試験 1.5 対照 1.5	85.7%	85.7%	100.0%	85.7%	△14.3%	0.0%	△42.9%	△28.6%	△71.4%
試験 2.0 対照 1.5	71.4%	71.4%	57.1%	57.1%	△14.3%	△57.1%	△85.7%	△57.1%	△100%<
試験 2.5 対照 1.5	71.4%	71.4%	57.1%	57.1%	△71.4%	△85.7%	△100%<	△85.7%	△100%<
試験 3.0 対照 1.5	71.4%	71.4%	57.1%	57.1%	△71.4%	△85.7%	△100%<	△85.7%	△100%<
試験 3.3 対照 1.5	71.4%	71.4%	57.1%	57.1%	△71.4%	△85.7%	△100%<	-	-

表 試験池での装置稼動時と対照池の比較検証 11月測定 溶存酸素量の測定値からの検証

水深\測定地点	1m	2m	3m	4m	5m	6m	11m	16m	21m
試験 0.2 対照 0.2	100.0%	100.0%	97.0%	67.2%	67.2%	85.1%	56.7%	86.6%	85.1%
試験 0.4 対照 0.4	97.6%	96.4%	92.9%	65.5%	96.4%	△100%<	98.8%	66.7%	31.0%
試験 0.6 対照 0.6	91.9%	89.9%	92.9%	74.7%	65.7%	△59.6%	△100%<	49.5%	65.7%
試験 0.8 対照 0.8	84.5%	79.6%	92.2%	80.6%	44.7%	△69.9%	△100%<	△100%<	△25.2%
試験 1.0 対照 1.0	81.3%	75.7%	89.7%	81.3%	11.2%	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<
試験 1.5 対照 1.5	76.9%	69.4%	83.5%	80.2%	24.0%	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<
試験 2.0 対照 1.5	74.4%	66.1%	74.4%	79.3%	11.6%	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<
試験 2.5 対照 1.5	66.9%	60.3%	68.6%	42.1%	△45.5%	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<
試験 3.0 対照 1.5	63.6%	58.7%	66.1%	25.6%	△69.4%	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<
試験 3.3 対照 1.5	64.5%	58.7%	60.3%	12.4%	△76.0%	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<

表 試験池での装置稼動時と対照池の比較検証 11月測定 水温の測定値からの検証

水深\測定地点	1m	2m	3m	4m	5m	6m	11m	16m	21m
試験 0.2 対照 0.2	100.0%	100.0%	0.0%	100.0%	100.0%	△100%<	△100%<	100.0%	100.0%
試験 0.4 対照 0.4	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<
試験 0.6 対照 0.6	100.0%	100.0%	100.0%	0.0%	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<
試験 0.8 対照 0.8	100.0%	100.0%	100.0%	50.0%	△50.0%	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<
試験 1.0 対照 1.0	100.0%	100.0%	100.0%	50.0%	△50.0%	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<
試験 1.5 対照 1.5	100.0%	100.0%	50.0%	50.0%	△50.0%	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<
試験 2.0 対照 1.5	100.0%	100.0%	50.0%	50.0%	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<
試験 2.5 対照 1.5	100.0%	100.0%	50.0%	50.0%	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<
試験 3.0 対照 1.5	100.0%	100.0%	50.0%	50.0%	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<
試験 3.3 対照 1.5	100.0%	100.0%	50.0%	50.0%	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<	△100%<

○試験 1：実証試験の状況（写真）



平成 27 年 2 月 19 日採取試料
 （左：試験区、右：対照区）



水温ロガー



日照ロガー



風向・風速計

○試験 2：実証試験の状況（写真）



装置設置状況



操作盤



水温ロガー



日照ロガー



装置停止時



装置稼働時



上層(0.1m) 中層(1.5m) 下層(3.0m)
装置停止時 (9/16)



上層(0.1m) 中層(1.5m) 下層(3.0m)
装置稼働時 (9/16)



上層(0.1m) 中層(1.5m) 下層(3.0m)
装置停止時 (11/16)



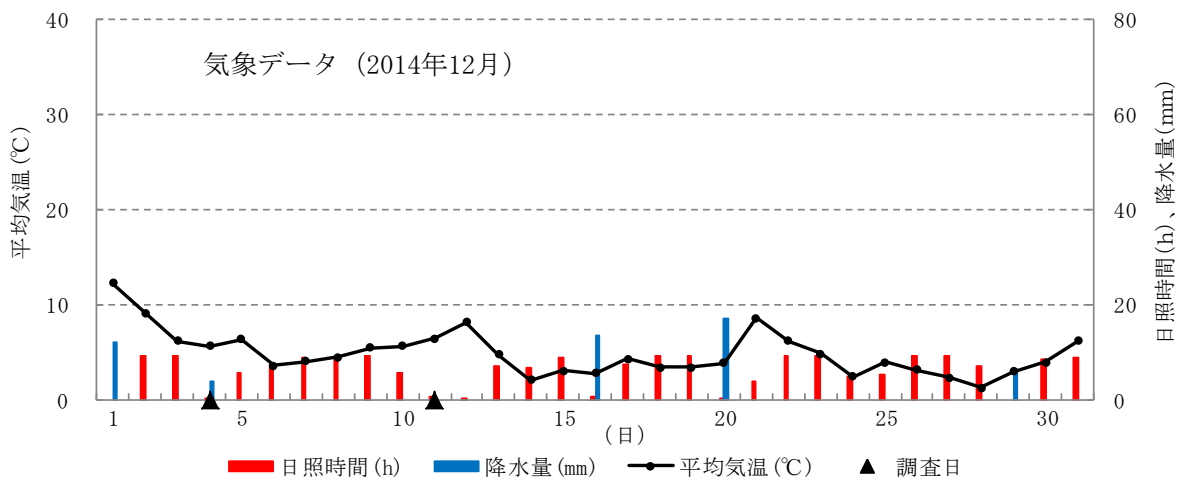
上層(0.1m) 中層(1.5m) 下層(3.0m)
装置稼働時 (11/16)

○実証試験時の気象状況

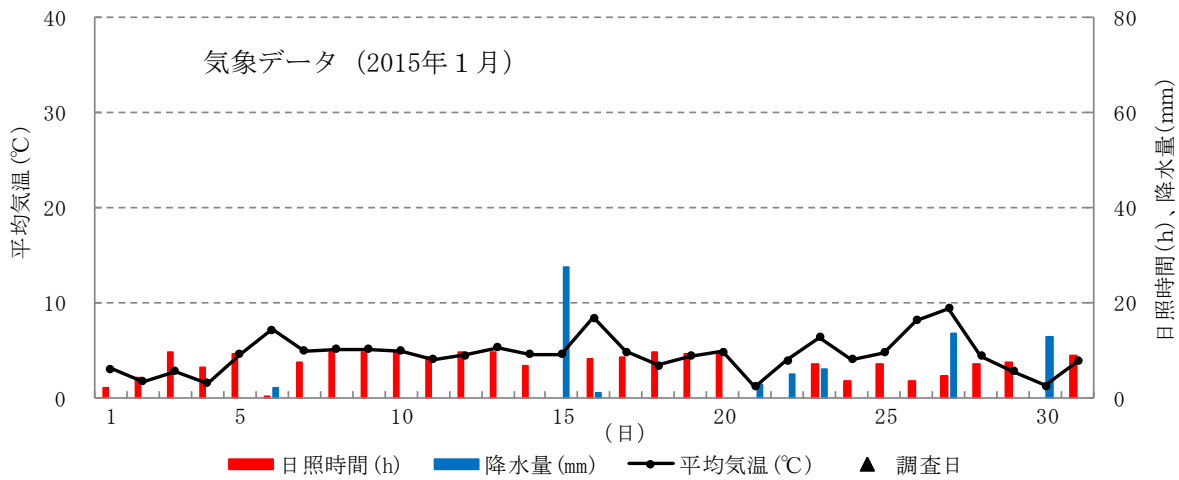
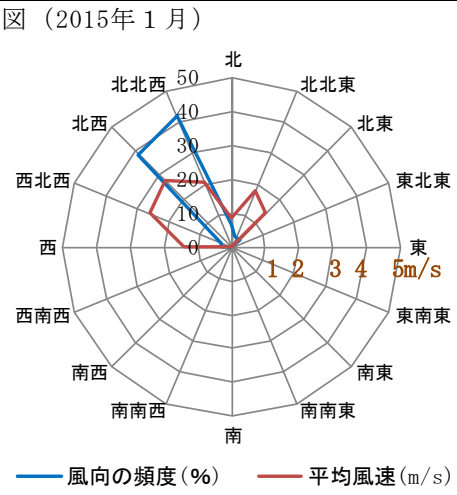
1. 試験 1

気象データ（越谷：アメダスを参照）

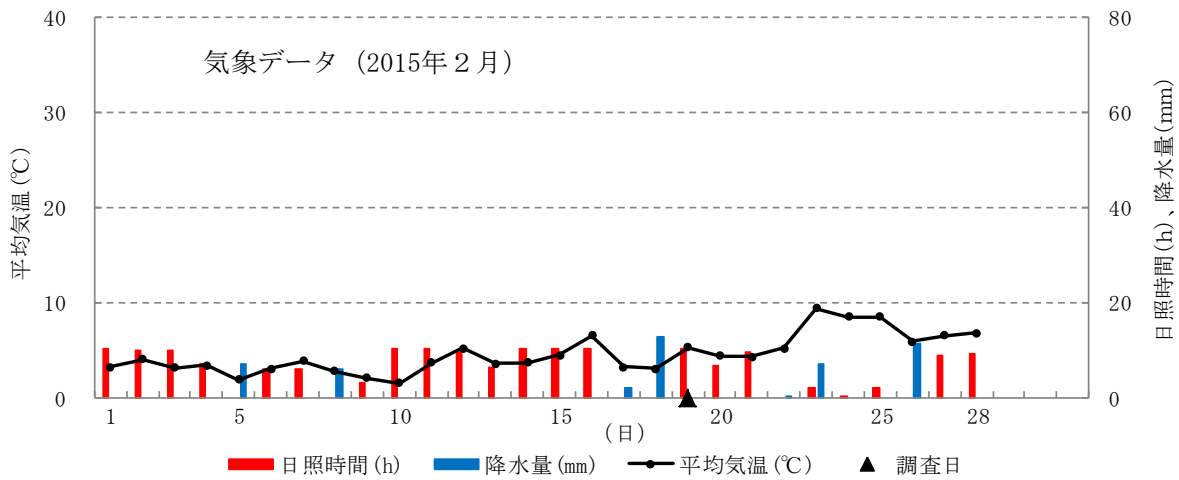
日	2014年12月							
	降水量 (mm)	平均気温 (°C)	日照時間 (h)	平均風速 (m/s)	最多風向	風向	風向の頻度 (%)	平均風速 (m/s)
1	12.0	12.3	0.0	1.1	北北西	北	6.5	1.1
2	0.0	9.2	9.4	1.5	南南西	北北東	0.0	0.0
3	0.0	6.2	9.4	1.4	南南西	北東	0.0	0.0
4	4.0	5.7	0.3	0.8	北北西	東北東	0.0	0.0
5	0.0	6.4	5.8	1.3	北西	東	0.0	0.0
6	0.0	3.6	7.5	1.5	北西	東南東	0.0	0.0
7	0.0	4.1	9.1	1.5	北西	南東	3.2	1.4
8	0.0	4.5	9.1	1.0	北北西	南南東	0.0	0.0
9	0.0	5.5	9.2	2.2	北西	南	0.0	0.0
10	0.0	5.7	5.8	1.2	北西	南南西	9.7	1.6
11	0.0	6.5	0.6	1.1	北	南西	0.0	0.0
12	0.0	8.2	0.2	1.5	北北西	西南西	3.2	2.9
13	0.0	4.8	7.1	1.4	北西	西	0.0	0.0
14	0.0	2.1	6.7	1.0	北北西	西北西	6.5	2.2
15	0.0	3.1	8.9	1.6	北北西	北西	29.0	1.6
16	13.5	2.8	0.7	1.7	北北西	北北西	41.9	1.5
17	0.0	4.3	7.6	2.9	西南西	風配図（2014年12月）		
18	0.0	3.4	9.4	3.4	西北西	<p>風配図（2014年12月）</p> <p>— 風向の頻度 (%) — 平均風速 (m/s)</p>		
19	0.0	3.4	9.3	1.4	南東			
20	17.0	3.9	0.1	1.2	北西			
21	0.0	8.6	3.8	1.5	北北西			
22	0.0	6.2	9.3	1.7	北西			
23	0.0	4.9	9.2	2.3	北北西			
24	0.0	2.5	4.9	0.8	北北西			
25	0.0	4.0	5.4	2.1	北北西			
26	0.0	3.2	9.3	2.4	北北西			
27	0.0	2.4	9.3	2.0	北西			
28	0.0	1.3	7.3	1.0	北			
29	6.5	3.0	0.0	1.1	北北西			
30	0.0	4.0	8.4	0.9	西北西			
31	0.0	6.2	9.0	1.8	南南西			



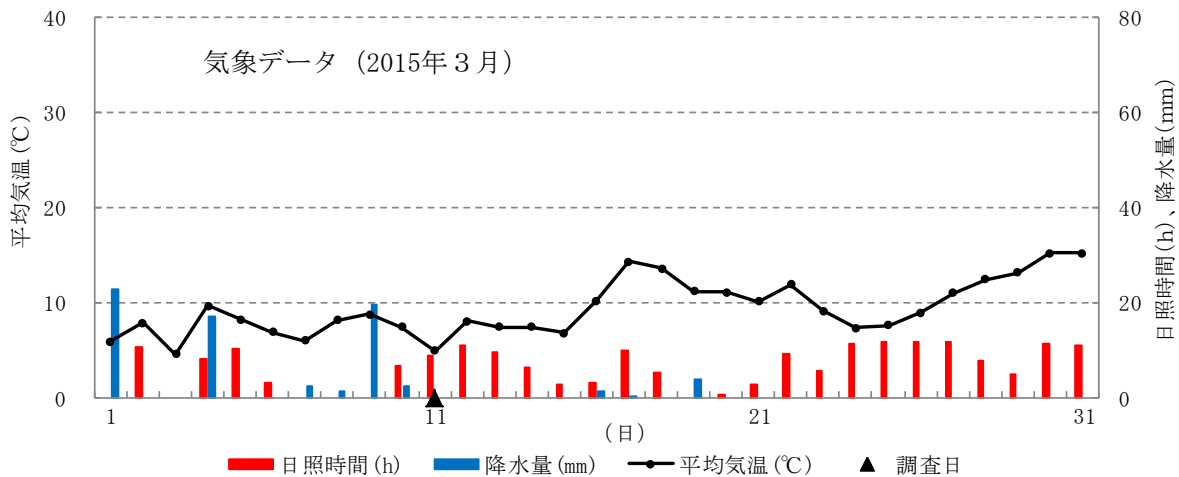
日	2015年 1月							
	降水量 (mm)	平均気温 (°C)	日照時間 (h)	平均風速 (m/s)	最多風向	風向	風向の頻度 (%)	平均風速 (m/s)
1	0.0	3.1	2.3	3.4	北西	北	6.5	0.9
2	0.0	1.7	4.4	1.4	西	北北東	3.2	1.8
3	0.0	2.8	9.5	2.2	北西	北東	3.2	1.4
4	0.0	1.6	6.6	0.8	北	東北東	0.0	0.0
5	0.0	4.6	9.3	1.3	北北西	東	0.0	0.0
6	2.0	7.2	0.3	2.8	北西	東南東	0.0	0.0
7	0.0	5.0	7.4	3.7	北北西	南東	0.0	0.0
8	0.0	5.1	9.5	3.3	北北西	南南東	0.0	0.0
9	0.0	5.1	9.5	2.6	北西	南	0.0	0.0
10	0.0	5.0	9.5	2.5	北西	南南西	0.0	0.0
11	0.0	4.1	8.6	1.2	北北西	南西	0.0	0.0
12	0.0	4.5	9.6	3.8	北西	西南西	0.0	0.0
13	0.0	5.3	9.6	2.4	北北西	西	3.2	1.4
14	0.0	4.6	6.8	0.9	北	西北西	3.2	2.6
15	27.5	4.6	0.0	2.1	北北西	北西	38.7	2.8
16	1.0	8.4	8.1	2.4	北西	北北西	41.9	2.1
17	0.0	4.9	8.6	3.2	北西	風配図 (2015年 1月)		
18	0.0	3.4	9.7	2.6	西北西			
19	0.0	4.4	9.4	1.7	北北西			
20	0.0	4.9	9.6	2.6	北西			
21	3.0	1.2	0.0	1.6	北北西			
22	5.0	4.0	0.0	1.4	北北西			
23	6.0	6.4	7.0	3.3	北西			
24	0.0	4.1	3.7	1.8	北北東			
25	0.0	4.8	7.1	1.2	北北西			
26	0.0	8.2	3.6	1.3	北西			
27	13.5	9.4	4.5	2.3	北北西			
28	0.0	4.4	7.2	3.0	北北西			
29	0.0	2.8	7.4	1.4	北東			
30	13.0	1.3	0.0	1.8	北北西			
31	0.0	3.9	9.0	3.4	北西			



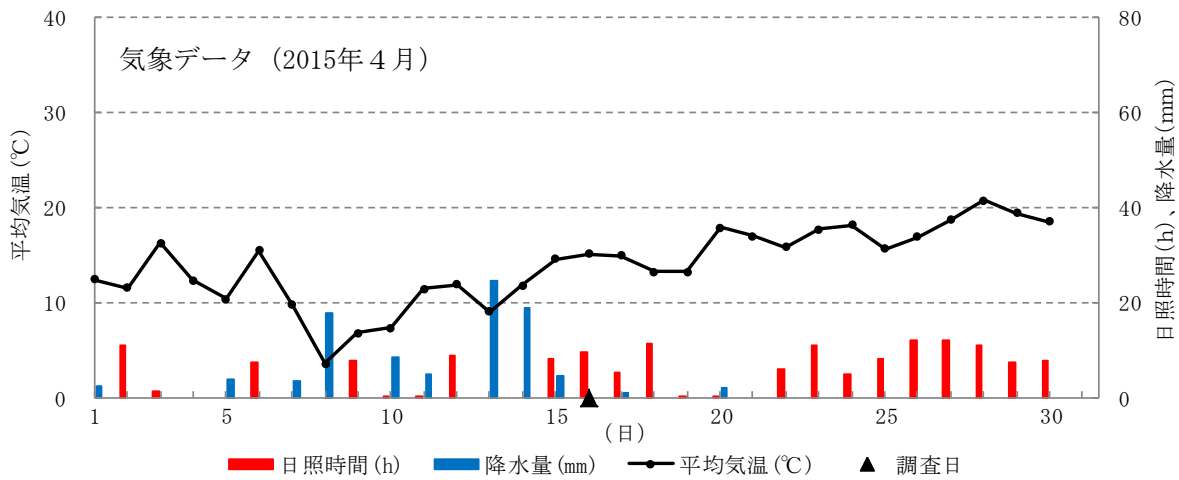
日	2015年 2月							
	降水量 (mm)	平均気温 (°C)	日照時間 (h)	平均風速 (m/s)	最多風向	風向	風向の頻度 (%)	平均風速 (m/s)
1	0.0	3.3	10.2	4.3	北西	北	14.3	1.8
2	0.0	4.1	10.1	3.5	西北西	北北東	3.6	1.3
3	0.0	3.2	10.0	1.7	北	北東	0.0	0.0
4	0.0	3.4	7.3	1.3	東北東	東北東	3.6	1.3
5	7.0	1.9	0.0	1.4	北北西	東	7.1	1.6
6	0.0	3.1	6.0	1.7	北北西	東南東	7.1	1.4
7	0.0	3.9	6.2	1.3	東南東	南東	0.0	0.0
8	6.0	2.8	0.0	1.1	北西	南南東	0.0	0.0
9	0.0	2.1	3.1	2.6	北北西	南	0.0	0.0
10	0.0	1.6	10.2	1.1	北西	南南西	0.0	0.0
11	0.0	3.7	10.2	1.1	北西	南西	0.0	0.0
12	0.0	5.2	9.6	1.2	北	西南西	0.0	0.0
13	0.0	3.6	6.4	3.0	北西	西	0.0	0.0
14	0.0	3.7	10.2	2.7	北西	西北西	7.1	3.0
15	0.0	4.5	10.2	4.0	北北西	北西	25.0	2.3
16	0.0	6.6	10.4	2.6	北西	北北西	32.1	2.0
17	2.0	3.3	0.0	1.4	北北西	風配図 (2015年 2月)		
18	13.0	3.1	0.0	2.4	北			
19	0.0	5.3	10.5	1.8	北			
20	0.0	4.4	6.9	1.3	北北東			
21	0.0	4.3	9.6	1.4	東南東			
22	0.5	5.2	0.0	1.1	北北西			
23	7.0	9.4	2.0	1.6	北北西			
24	0.0	8.5	0.1	1.3	東			
25	0.0	8.5	2.2	1.9	東			
26	11.5	5.9	0.0	1.7	北北西			
27	0.0	6.6	8.8	2.9	北北西			
28	0.0	6.8	9.3	2.5	西北西			



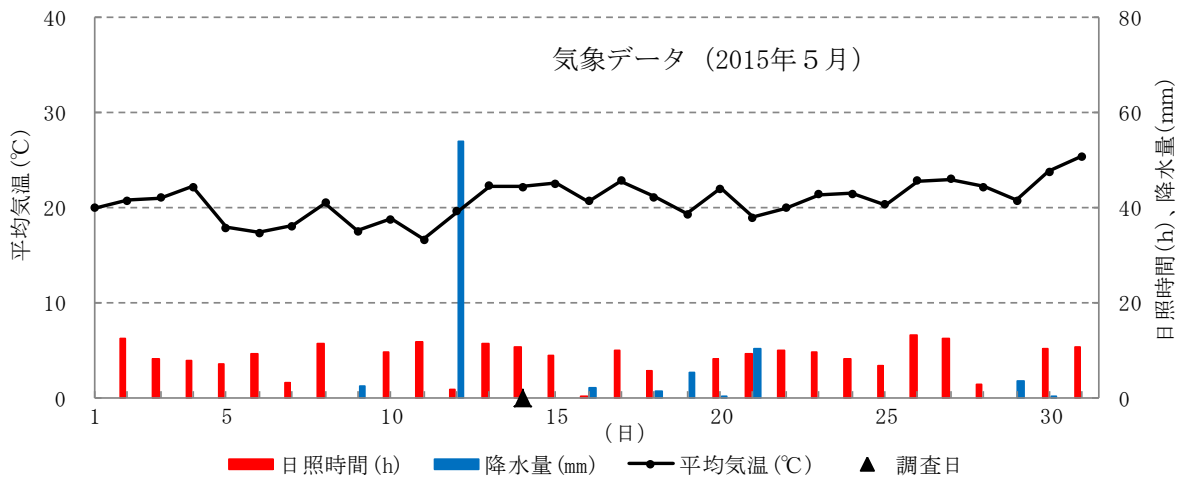
日	2015年 3月							
	降水量 (mm)	平均気温 (°C)	日照時間 (h)	平均風速 (m/s)	最多風向	風向	風向の頻度 (%)	平均風速 (m/s)
1	23.0	5.9	0.0	2.2	北西	北	6.5	1.9
2	0.0	7.9	10.7	3.4	北西	北北東	3.2	2.0
3	0.0	4.6	0.0	1.6	北北西	北東	3.2	2.1
4	17.0	9.7	8.3	1.9	北北西	東北東	3.2	1.5
5	0.0	8.3	10.4	2.5	北北西	東	9.7	1.8
6	0.0	6.9	3.2	2.1	北東	東南東	0.0	0.0
7	2.5	6.0	0.0	2.0	北北東	南東	0.0	0.0
8	1.5	8.2	0.0	2.8	北北西	南南東	3.2	1.2
9	19.5	8.8	0.0	2.2	北	南	12.9	1.8
10	2.5	7.5	6.8	4.6	北西	南南西	6.5	1.8
11	0.0	5.0	8.9	1.8	南南西	南西	3.2	1.5
12	0.0	8.1	10.9	2.4	北北西	西南西	0.0	0.0
13	0.0	7.5	9.7	1.5	南西	西	0.0	0.0
14	0.0	7.5	6.3	1.5	東北東	西北西	0.0	0.0
15	0.0	6.8	2.7	1.2	北北西	北西	22.6	3.2
16	1.5	10.2	3.2	1.1	北北西	北北西	25.8	2.0
17	0.5	14.3	10.1	1.4	南	風配図 (2015年 3月)		
18	0.0	13.6	5.2	1.9	東			
19	4.0	11.2	0.0	1.5	北			
20	0.0	11.1	0.6	1.7	東			
21	0.0	10.1	2.8	1.7	東			
22	0.0	11.9	9.3	1.9	南			
23	0.0	9.2	5.7	2.1	北北西			
24	0.0	7.4	11.3	3.9	北西			
25	0.0	7.6	11.8	4.2	北西			
26	0.0	9.0	11.7	2.6	北西			
27	0.0	11.0	11.7	1.6	南			
28	0.0	12.5	7.7	1.2	南南東			
29	0.0	13.2	5.0	1.8	南南西			
30	0.0	15.2	11.3	1.8	北西			
31	0.0	15.2	11.1	2.3	南			



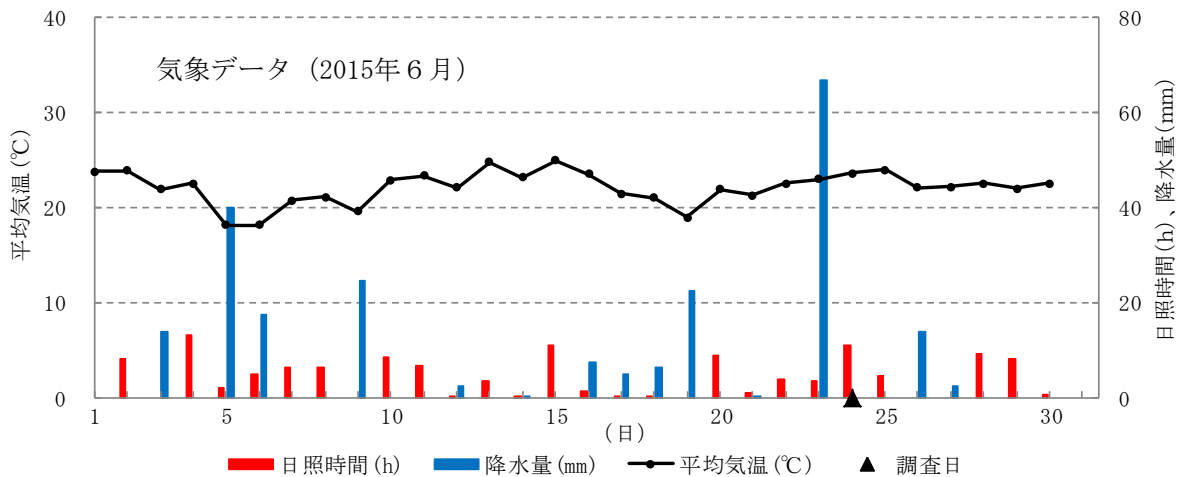
日	2015年 4月							
	降水量 (mm)	平均気温 (°C)	日照時間 (h)	平均風速 (m/s)	最多風向	風向	風向の頻度 (%)	平均風速 (m/s)
1	2.5	12.5	0.1	1.7	東北東	北	3.3	1.9
2	0.0	11.6	11.2	2.3	東南東	北北東	3.3	2.4
3	0.0	16.3	1.3	3.6	南南西	北東	0.0	0.0
4	0.0	12.4	0.0	2.7	東北東	東北東	10.0	2.3
5	4.0	10.4	0.0	0.9	北北西	東	10.0	1.8
6	0.0	15.5	7.5	1.6	東	東南東	13.3	1.8
7	3.5	9.8	0.0	2.4	東北東	南東	10.0	1.4
8	18.0	3.6	0.0	2.4	北北東	南南東	3.3	1.4
9	0.0	6.8	8.0	1.9	北	南	10.0	2.1
10	8.5	7.4	0.2	1.4	北北西	南南西	10.0	2.9
11	5.0	11.5	0.3	2.2	北北西	南西	0.0	0.0
12	0.0	11.9	8.9	1.7	東南東	西南西	0.0	0.0
13	24.5	9.1	0.0	2.0	北北西	西	0.0	0.0
14	19.0	11.8	0.0	1.2	北西	西北西	3.3	1.8
15	4.5	14.6	8.2	2.7	南南西	北西	3.3	1.2
16	0.0	15.1	9.6	1.2	南東	北北西	20.0	1.5
17	1.0	15.0	5.5	1.8	西北西	風配図 (2015年 4月)		
18	0.0	13.3	11.5	2.5	南南西			
19	0.0	13.3	0.4	0.9	北北西			
20	2.0	17.9	0.3	2.9	南			
21	0.0	17.0	0.0	2.0	東			
22	0.0	15.9	5.9	1.5	東南東			
23	0.0	17.7	11.1	1.5	東南東			
24	0.0	18.2	5.1	1.9	南			
25	0.0	15.7	8.3	1.8	東			
26	0.0	16.9	12.0	1.6	南			
27	0.0	18.7	12.3	1.3	南東			
28	0.0	20.8	11.1	1.4	南南東			
29	0.0	19.4	7.4	1.6	南東			
30	0.0	18.5	7.9	1.6	北北西			



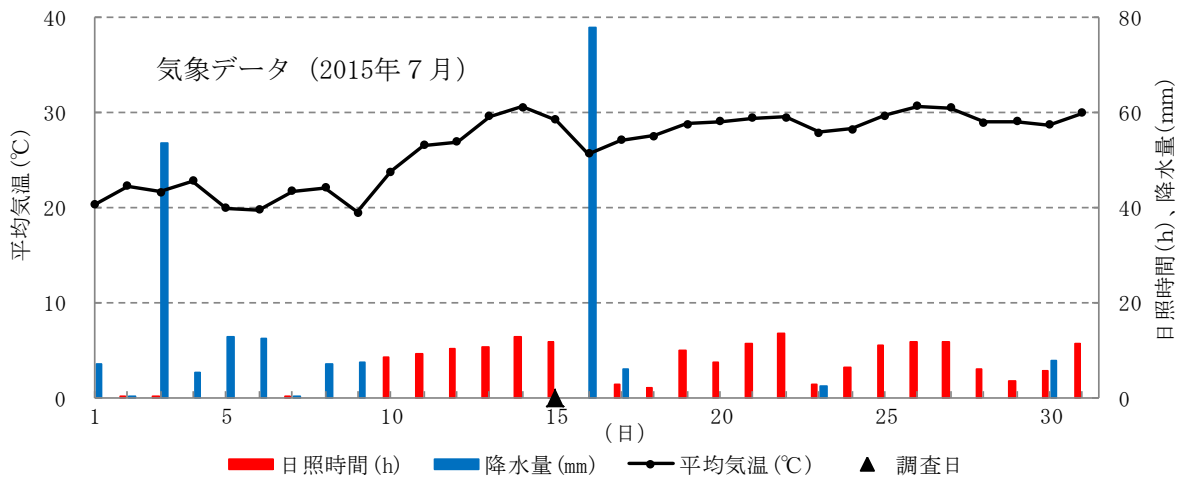
日	2015年 5月							
	降水量 (mm)	平均気温 (°C)	日照時間 (h)	平均風速 (m/s)	最多風向	風向	風向の頻度 (%)	平均風速 (m/s)
1	0.0	20.0	12.6	1.2	北北西	北	0.0	0.0
2	0.0	20.8	12.4	1.5	東南東	北北東	6.5	1.4
3	0.0	21.0	8.2	1.7	南	北東	6.5	2.0
4	0.0	22.2	7.7	3.3	南南西	東北東	12.9	1.9
5	0.0	17.9	7.0	2.3	東	東	3.2	2.3
6	0.0	17.4	9.4	1.5	南	東南東	3.2	1.5
7	0.0	18.1	3.3	0.9	南南東	南東	9.7	1.4
8	0.0	20.5	11.3	1.5	北北東	南南東	9.7	1.2
9	2.5	17.6	0.0	1.3	東北東	南	16.1	1.7
10	0.0	18.8	9.8	2.5	北西	南南西	12.9	2.6
11	0.0	16.7	11.7	1.9	南	南西	0.0	0.0
12	54.0	19.6	1.9	3.3	南南西	西南西	0.0	0.0
13	0.0	22.3	11.4	1.8	南南西	西	0.0	0.0
14	0.0	22.2	10.6	1.2	南南東	西北西	0.0	0.0
15	0.0	22.6	8.8	1.8	南東	北西	3.2	2.5
16	2.0	20.7	0.3	1.2	南東	北北西	16.1	1.8
17	0.0	22.8	9.9	1.8	北北西	風配図（2015年 5月）		
18	1.5	21.1	5.6	1.9	南			
19	5.5	19.3	0.0	1.4	北東			
20	0.5	22.0	8.1	2.0	東北東			
21	10.5	19.0	9.2	2.3	北北西			
22	0.0	20.0	9.9	2.0	南南西			
23	0.0	21.4	9.6	1.4	南			
24	0.0	21.5	8.1	1.2	南東			
25	0.0	20.3	6.7	1.8	東北東			
26	0.0	22.8	13.2	1.3	北北東			
27	0.0	23.0	12.6	2.3	東北東			
28	0.0	22.2	2.7	1.6	南南東			
29	3.5	20.8	0.0	2.5	北東			
30	0.5	23.8	10.5	1.8	北北西			
31	0.0	25.4	10.8	1.9	北北西			



日	2015年 6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	23.8	9.8	1.9	南南東	北	3.3	1.3
2	0.0	23.9	8.2	1.8	南南西	北北東	10.0	1.4
3	14.0	21.9	0.0	1.1	南南西	北東	6.7	1.6
4	0.0	22.6	13.3	2.9	北西	東北東	3.3	1.5
5	40.0	18.2	2.1	1.0	北北西	東	3.3	1.8
6	17.5	18.2	5.1	1.9	北北東	東南東	10.0	1.5
7	0.0	20.8	6.6	1.6	南	南東	3.3	1.3
8	0.0	21.1	6.4	1.8	南南東	南南東	16.7	1.5
9	24.5	19.6	0.0	1.6	北西	南	23.3	1.5
10	0.0	22.9	8.7	1.6	南	南南西	10.0	1.3
11	0.0	23.4	6.9	1.3	南南東	南西	0.0	0.0
12	2.5	22.1	0.4	1.1	北北東	西南西	0.0	0.0
13	0.0	24.8	3.5	1.5	南	西	0.0	0.0
14	0.5	23.2	0.3	1.3	南南東	西北西	0.0	0.0
15	0.0	25.0	11.2	1.3	南東	北西	6.7	2.3
16	7.5	23.5	1.4	1.3	北	北北西	3.3	1.0
17	5.0	21.5	0.4	1.5	東北東	風配図（2015年 6月）		
18	6.5	21.0	0.5	1.8	東南東			
19	22.5	19.0	0.0	2.3	北東			
20	0.0	21.9	9.0	1.5	南			
21	0.5	21.3	1.1	1.0	南南西			
22	0.0	22.6	4.1	1.1	北北東			
23	67.0	23.0	3.6	1.2	南			
24	0.0	23.6	11.2	1.2	南南東			
25	0.0	24.0	4.6	1.5	東南東			
26	14.0	22.1	0.0	1.2	東南東			
27	2.5	22.2	0.0	0.9	北東			
28	0.0	22.6	9.2	1.8	東			
29	0.0	22.0	8.3	1.8	南			
30	0.0	22.6	0.7	1.3	南			



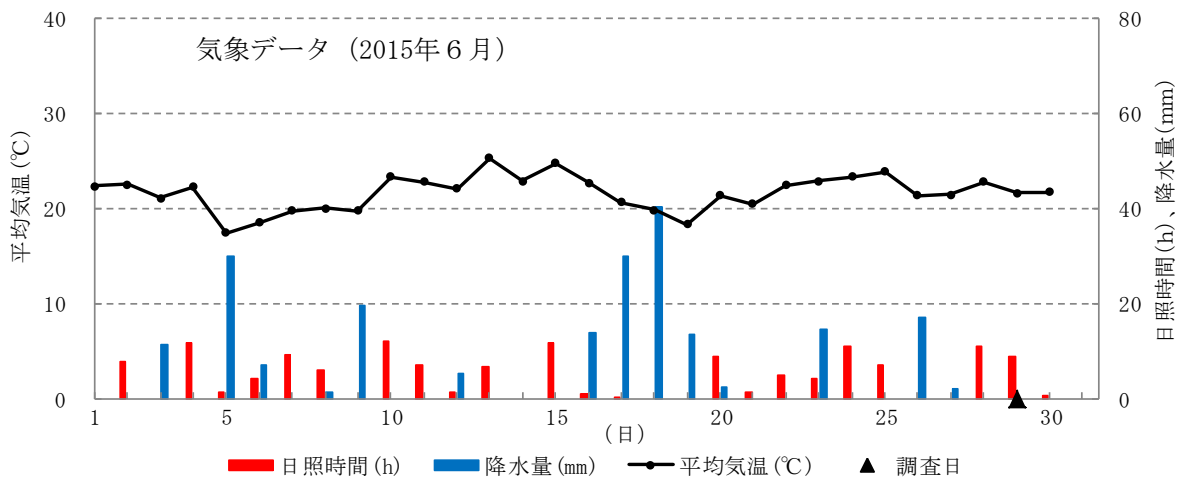
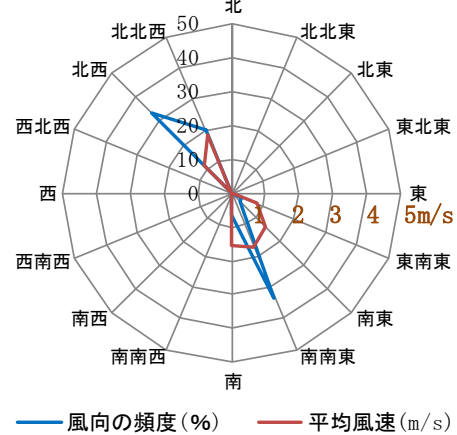
日	2015年 7月							
	降水量 (mm)	平均気温 (°C)	日照時間 (h)	平均風速 (m/s)	最多風向	風向	風向の頻度 (%)	平均風速 (m/s)
1	7.0	20.3	0.0	0.9	南東	北	0.0	0.0
2	0.5	22.3	0.4	0.8	北東	北北東	3.2	1.1
3	53.5	21.7	0.1	0.9	南	北東	9.7	1.0
4	5.5	22.8	0.0	0.8	南南東	東北東	16.1	1.3
5	13.0	20.0	0.0	0.9	南東	東	0.0	0.0
6	12.5	19.8	0.0	1.0	東北東	東南東	6.5	1.5
7	0.5	21.8	0.1	0.8	南南西	南東	16.1	1.1
8	7.0	22.1	0.0	1.1	北北東	南南東	3.2	0.8
9	7.5	19.5	0.0	1.2	東北東	南	9.7	1.6
10	0.0	23.8	8.6	1.1	南南西	南南西	35.5	2.4
11	0.0	26.6	9.4	1.4	南	南西	0.0	0.0
12	0.0	26.9	10.4	1.3	南東	西南西	0.0	0.0
13	0.0	29.6	10.6	2.5	南南西	西	0.0	0.0
14	0.0	30.6	12.9	3.8	南南西	西北西	0.0	0.0
15	0.0	29.3	11.8	2.5	南南西	北西	0.0	0.0
16	78.0	25.7	0.0	2.4	南	北北西	0.0	0.0
17	6.0	27.1	2.7	3.2	南南西	風配図 (2015年 7月)		
18	0.0	27.6	2.1	3.2	南南西	<p>風配図 (2015年 7月)</p> <p>— 風向の頻度 (%) — 平均風速 (m/s)</p>		
19	0.0	28.8	9.9	1.1	北東			
20	0.0	29.1	7.5	1.6	東南東			
21	0.0	29.4	11.6	1.7	南南西			
22	0.0	29.5	13.6	3.8	南南西			
23	2.5	27.9	2.9	2.6	南南西			
24	0.0	28.3	6.5	1.2	北東			
25	0.0	29.7	11.0	1.1	南東			
26	0.0	30.7	11.7	1.3	南東			
27	0.0	30.5	11.8	1.3	東南東			
28	0.0	29.0	6.0	1.7	東北東			
29	0.0	29.1	3.5	1.5	東北東			
30	8.0	28.7	5.7	1.3	東北東			
31	0.0	30.0	11.3	1.2	南南西			



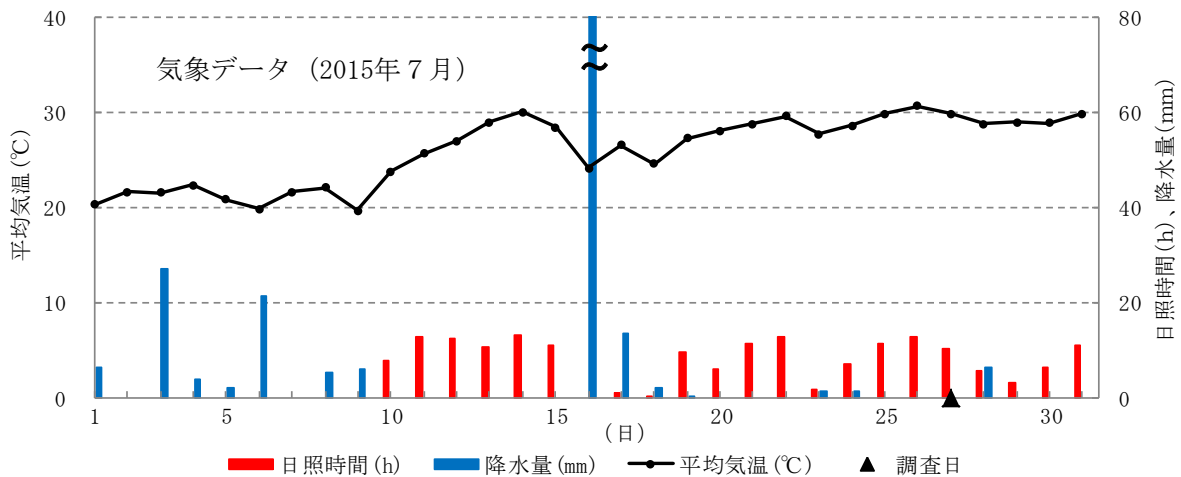
2. 試験 2

気象データ（鳩山：アメダスを参照）

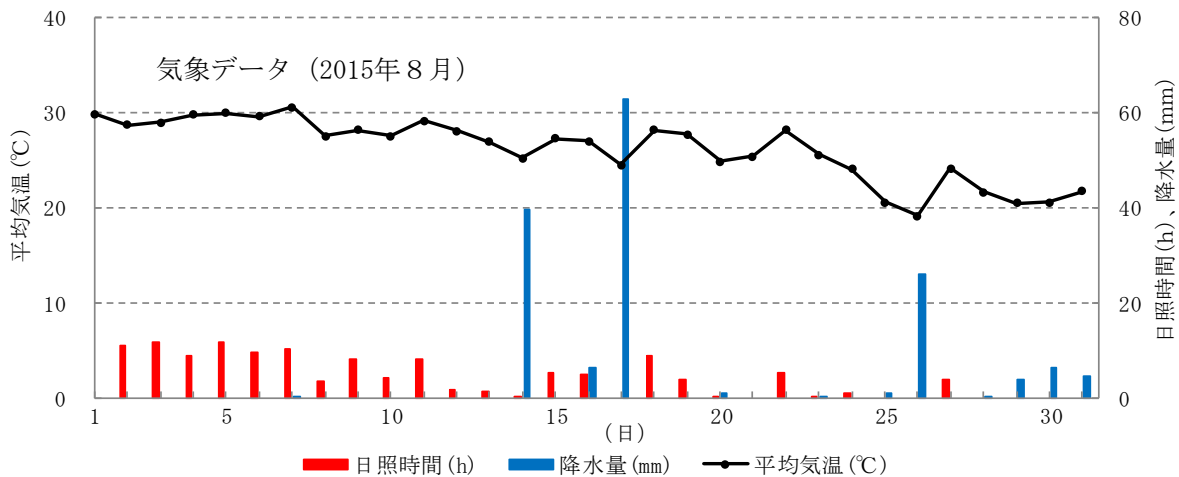
日	2015年 6月							
	降水量 (mm)	平均気温 (°C)	日照時間 (h)	平均風速 (m/s)	最多風向	風向	風向の頻度 (%)	平均風速 (m/s)
1	0.0	22.4	8.3	1.9	南南東	北	0.0	0.0
2	0.0	22.6	7.9	1.5	北北西	北北東	0.0	0.0
3	11.5	21.1	0.0	0.8	北西	北東	0.0	0.0
4	0.0	22.3	11.9	4.5	北北西	東北東	0.0	0.0
5	30.0	17.5	1.4	1.3	北北西	東	0.0	0.0
6	7.0	18.5	4.2	1.4	北西	東南東	3.3	0.8
7	0.0	19.8	9.4	2.1	南南東	南東	3.3	1.4
8	1.5	20.1	6.2	2.4	南南東	南南東	33.3	1.7
9	19.5	19.8	0.0	1.5	北西	南	6.7	1.6
10	0.0	23.4	12.3	2.1	南	南南西	0.0	0.0
11	0.0	22.8	7.0	1.8	南南東	南西	0.0	0.0
12	5.5	22.1	1.3	0.6	北西	西南西	0.0	0.0
13	0.0	25.3	6.9	1.6	南南東	西	0.0	0.0
14	0.0	22.9	0.0	0.9	南南東	西北西	0.0	0.0
15	0.0	24.8	11.7	1.9	南南東	北西	33.3	1.1
16	14.0	22.7	1.1	1.0	北西	北北西	20.0	1.9
17	30.0	20.7	0.1	0.9	北西	風配図（2015年 6月）		
18	40.5	19.9	0.0	0.8	東南東			
19	13.5	18.4	0.0	1.3	北西			
20	2.5	21.4	8.8	1.5	南南東			
21	0.0	20.5	1.3	1.0	南			
22	0.0	22.5	4.9	1.3	北北西			
23	14.5	22.9	4.3	1.4	北北西			
24	0.0	23.4	11.0	1.4	南東			
25	0.0	23.9	7.3	1.3	北北西			
26	17.0	21.4	0.0	1.1	南南東			
27	2.0	21.5	0.0	0.7	北西			
28	0.0	22.8	10.9	2.1	北西			
29	0.0	21.7	8.9	2.0	南南東			
30	0.0	21.8	0.8	1.0	北西			



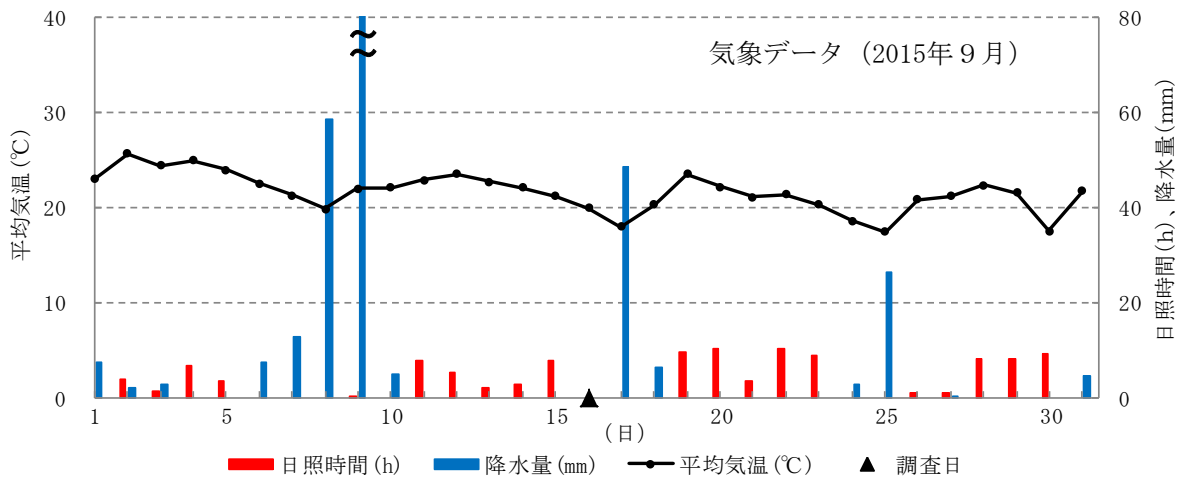
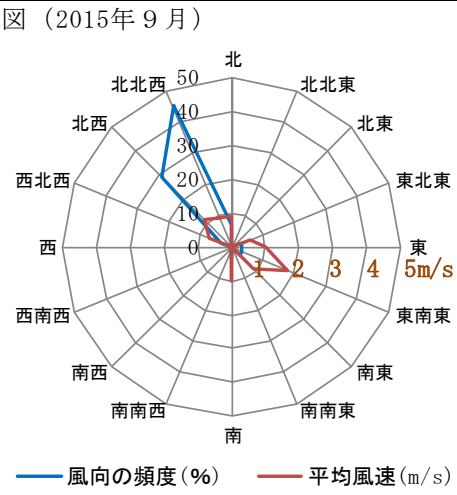
日	2015年 7月							
	降水量 (mm)	平均気温 (°C)	日照時間 (h)	平均風速 (m/s)	最多風向	風向	風向の頻度 (%)	平均風速 (m/s)
1	6.5	20.3	0.1	1.0	南南東	北	16.1	0.9
2	0.0	21.7	0.0	0.8	北北西	北北東	0.0	0.0
3	27.0	21.6	0.0	0.7	北北西	北東	0.0	0.0
4	4.0	22.4	0.0	0.8	南南東	東北東	0.0	0.0
5	2.0	20.9	0.0	0.6	東南東	東	6.5	0.8
6	21.5	19.9	0.0	0.3	南	東南東	6.5	0.6
7	0.0	21.7	0.0	0.5	北	南東	0.0	0.0
8	5.5	22.1	0.0	0.6	東	南南東	38.7	1.5
9	6.0	19.7	0.0	0.5	東南東	南	3.2	0.3
10	0.0	23.8	8.0	1.1	南南東	南南西	0.0	0.0
11	0.0	25.7	12.7	1.3	南南東	南西	0.0	0.0
12	0.0	27.0	12.6	1.3	北北西	西南西	0.0	0.0
13	0.0	29.0	10.7	0.9	南南東	西	0.0	0.0
14	0.0	30.1	13.1	1.5	南南東	西北西	3.2	1.1
15	0.0	28.5	11.0	3.0	南南東	北西	0.0	0.0
16	166.5	24.2	0.0	2.1	北北西	北北西	25.8	1.1
17	13.5	26.6	0.9	2.9	南南東	風配図（2015年 7月）		
18	2.0	24.6	0.1	1.1	北北西			
19	0.5	27.3	9.7	0.9	北北西			
20	0.0	28.1	6.1	1.0	東			
21	0.0	28.8	11.3	1.0	北北西			
22	0.0	29.6	12.9	2.3	南南東			
23	1.5	27.7	1.8	0.9	北			
24	1.5	28.6	7.1	1.1	北			
25	0.0	29.9	11.3	0.9	南南東			
26	0.0	30.7	12.8	1.4	南南東			
27	0.0	29.9	10.4	1.0	北			
28	6.5	28.8	5.7	0.9	北			
29	0.0	29.0	3.1	1.2	北北西			
30	0.0	28.9	6.3	1.1	西北西			
31	0.0	29.9	11.2	1.2	南南東			

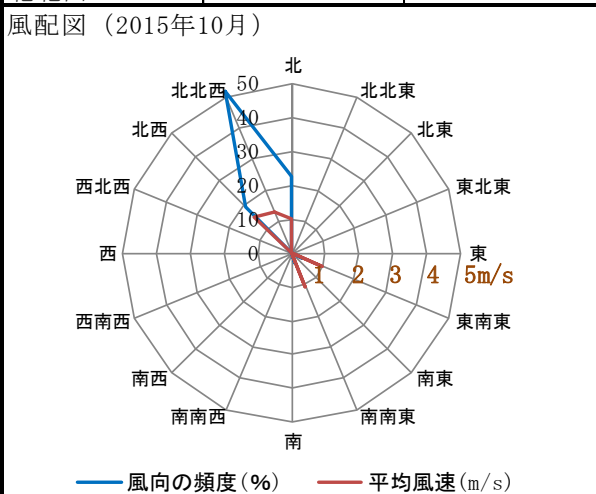


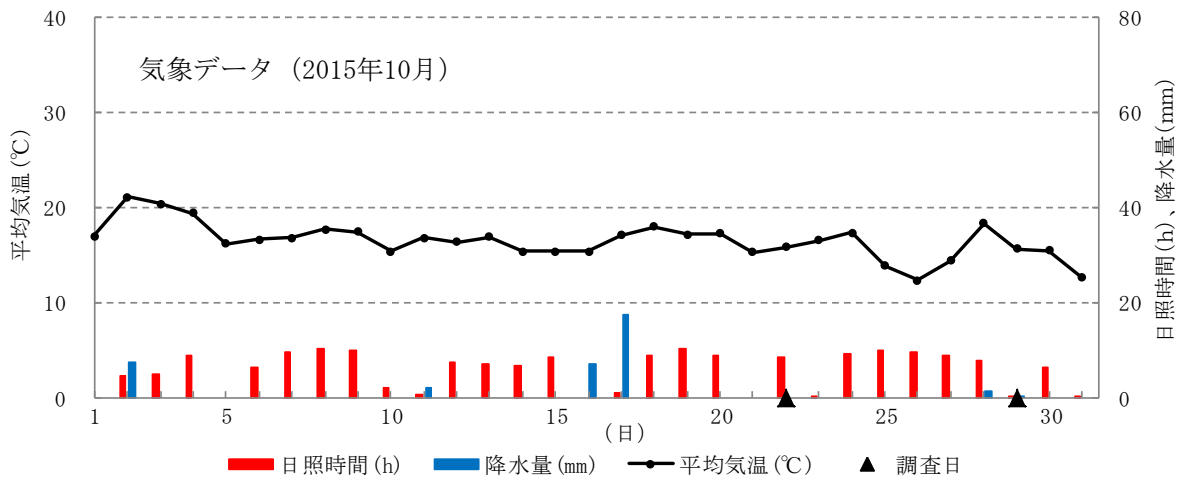
日	2015年 8月							
	降水量 (mm)	平均気温 (°C)	日照時間 (h)	平均風速 (m/s)	最多風向	風向	風向の頻度 (%)	平均風速 (m/s)
1	0.0	29.9	8.6	1.0	南	北	3.2	1.1
2	0.0	28.7	10.9	1.4	北北西	北北東	0.0	0.0
3	0.0	29.0	11.8	1.2	南南東	北東	3.2	1.5
4	0.0	29.8	8.8	1.5	南南東	東北東	3.2	0.9
5	0.0	30.0	11.8	1.6	南南東	東	0.0	0.0
6	0.0	29.6	9.7	1.0	北北西	東南東	12.9	1.2
7	0.5	30.6	10.3	1.1	北	南東	3.2	0.9
8	0.0	27.6	3.7	1.3	東南東	南南東	19.4	1.3
9	0.0	28.2	8.1	1.3	東南東	南	3.2	1.0
10	0.0	27.6	4.3	1.0	北北西	南南西	3.2	0.8
11	0.0	29.2	8.1	1.1	東南東	南西	0.0	0.0
12	0.0	28.1	1.9	0.8	南南西	西南西	0.0	0.0
13	0.0	26.9	1.6	1.1	南南東	西	0.0	0.0
14	39.5	25.2	0.4	0.9	北北西	西北西	3.2	0.6
15	0.0	27.3	5.2	1.0	南南東	北西	12.9	1.1
16	6.5	27.0	4.9	1.5	北東	北北西	32.3	1.0
17	63.0	24.5	0.0	0.9	南東	風配図 (2015年 8月)		
18	0.0	28.2	8.9	1.1	北北西			
19	0.0	27.7	4.1	1.4	南南東			
20	1.0	24.9	0.2	0.8	北北西			
21	0.0	25.4	0.0	0.6	西北西			
22	0.0	28.2	5.2	1.0	北北西			
23	0.5	25.6	0.3	1.5	北北西			
24	0.0	24.1	1.0	1.3	北西			
25	1.0	20.6	0.0	1.0	東南東			
26	26.0	19.2	0.0	1.6	北西			
27	0.0	24.2	4.1	0.9	東北東			
28	0.5	21.7	0.0	0.9	北西			
29	4.0	20.5	0.0	0.9	北北西			
30	6.5	20.6	0.0	0.6	北西			
31	4.5	21.8	0.0	0.4	北北西			

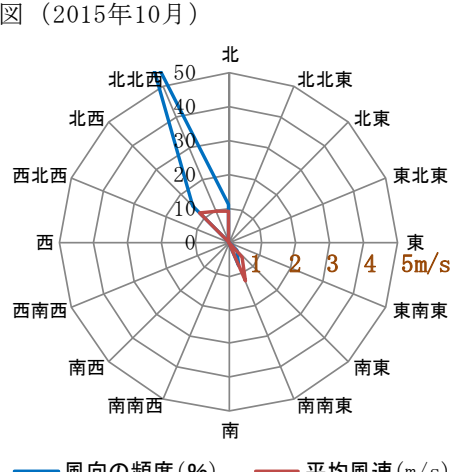


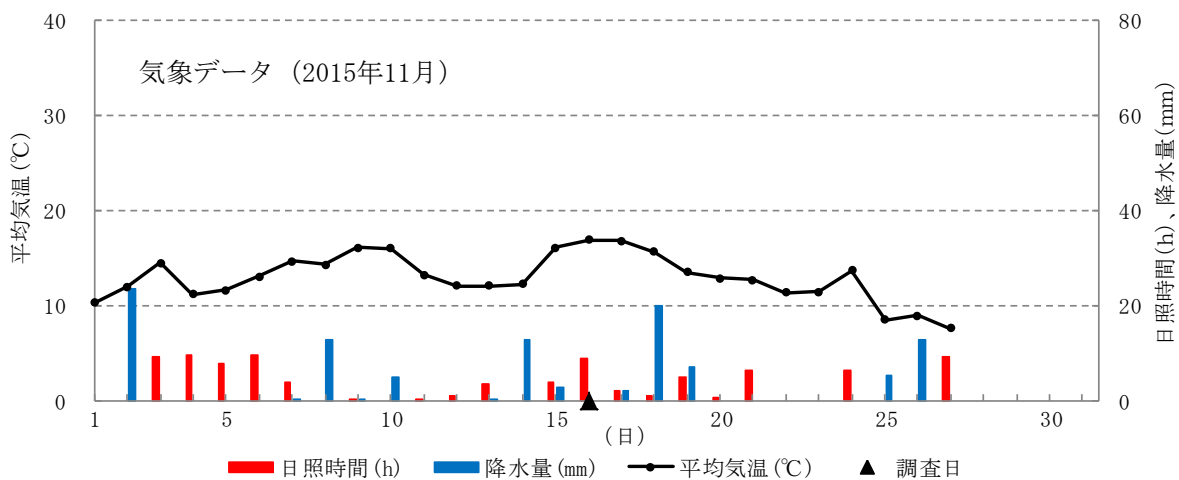
日	2015年 9月							
	降水量 (mm)	平均気温 (°C)	日照時間 (h)	平均風速 (m/s)	最多風向	風向	風向の頻度 (%)	平均風速 (m/s)
1	7.5	23.0	0.0	0.6	東北東	北	6.5	0.9
2	2.0	25.7	4.1	1.1	北北西	北北東	0.0	0.0
3	3.0	24.4	1.6	0.7	北北西	北東	0.0	0.0
4	0.0	25.0	6.7	1.2	北北西	東北東	3.2	0.6
5	0.0	24.0	3.5	1.0	東	東	3.2	1.0
6	7.5	22.6	0.0	0.8	北北西	東南東	3.2	1.8
7	13.0	21.3	0.0	1.0	北西	南東	3.2	0.9
8	58.5	19.9	0.0	0.8	北西	南南東	0.0	0.0
9	143.0	22.0	0.3	1.8	東南東	南	3.2	1.0
10	5.0	22.1	0.0	0.9	北北西	南南西	0.0	0.0
11	0.0	22.9	8.0	0.7	西北西	南西	0.0	0.0
12	0.0	23.5	5.5	1.0	南	西南西	0.0	0.0
13	0.0	22.7	2.2	0.7	北北西	西	0.0	0.0
14	0.0	22.1	2.7	0.9	南東	西北西	3.2	0.7
15	0.0	21.2	7.7	0.8	北西	北西	29.0	1.1
16	0.0	20.0	0.0	0.4	北西	北北西	45.2	0.9
17	48.5	18.0	0.0	1.0	北西	風配図 (2015年 9月)		
18	6.5	20.3	0.0	0.8	北北西			
19	0.0	23.5	9.6	1.7	北北西			
20	0.0	22.2	10.2	1.1	北			
21	0.0	21.1	3.7	0.7	北			
22	0.0	21.4	10.4	0.9	北北西			
23	0.0	20.3	9.0	1.1	北北西			
24	3.0	18.6	0.0	0.6	北北西			
25	26.5	17.5	0.0	1.4	北西			
26	0.0	20.9	0.9	0.5	北西			
27	0.5	21.2	1.2	0.6	北北西			
28	0.0	22.4	8.1	1.2	北西			
29	0.0	21.6	8.2	3.2	北西			
30	0.0	17.6	9.3	1.7	北北西			
31	4.5	21.8	0.0	0.4	北北西			



日	2015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	0.0	17.0	3.2	1.2	北北西	北	22.6	1.0
2	7.5	21.1	4.6	2.2	北北西	北北東	0.0	0.0
3	0.0	20.4	5.0	0.8	北北西	北東	0.0	0.0
4	0.0	19.4	9.0	1.0	北	東北東	0.0	0.0
5	0.0	16.2	0.0	0.6	北西	東	0.0	0.0
6	0.0	16.7	6.6	1.0	北北西	東南東	3.2	1.0
7	0.0	16.8	9.8	2.2	北	南東	0.0	0.0
8	0.0	17.7	10.2	3.8	北西	南南東	3.2	1.1
9	0.0	17.5	10.0	1.4	北西	南	0.0	0.0
10	0.0	15.4	2.0	0.6	北北西	南南西	0.0	0.0
11	2.0	16.8	0.6	0.6	北	南西	0.0	0.0
12	0.0	16.4	7.5	0.8	北	西南西	0.0	0.0
13	0.0	16.9	7.3	1.3	北西	西	0.0	0.0
14	0.0	15.4	6.8	1.4	北北西	西北西	0.0	0.0
15	0.0	15.4	8.7	0.9	北西	北西	19.4	1.5
16	7.0	15.4	0.0	1.2	北西	北北西	51.6	1.3
17	17.5	17.1	1.2	0.9	北	風配図（2015年10月） 		
18	0.0	18.0	8.8	0.8	北			
19	0.0	17.2	10.2	1.0	北北西			
20	0.0	17.3	8.9	0.8	北北西			
21	0.0	15.3	0.0	0.8	北			
22	0.0	15.9	8.7	1.0	東南東			
23	0.0	16.6	0.1	0.6	北北西			
24	0.0	17.4	9.4	1.1	南南東			
25	0.0	13.9	10.1	3.5	北北西			
26	0.0	12.4	9.6	1.7	北北西			
27	0.0	14.4	9.1	0.8	北北西			
28	1.5	18.4	7.8	1.8	北北西			
29	0.5	15.7	0.1	0.7	北北西			
30	0.0	15.5	6.6	1.4	北北西			
31	0.0	12.6	0.4	1.2	北北西			



日	2015年11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	10.3	8.3	0.8	北北西	北	11.1	0.9
2	23.5	12.0	0.0	1.4	北北西	北北東	0.0	0.0
3	0.0	14.5	9.3	2.0	北北西	北東	0.0	0.0
4	0.0	11.2	9.8	0.8	北北西	東北東	0.0	0.0
5	0.0	11.7	7.7	0.8	北北西	東	0.0	0.0
6	0.0	13.1	9.7	0.7	北北西	東南東	0.0	0.0
7	0.5	14.7	3.8	0.8	南南東	南東	3.7	0.6
8	13.0	14.3	0.0	0.4	北北西	南南東	7.4	1.3
9	0.5	16.1	0.3	0.5	北北西	南	0.0	0.0
10	5.0	16.0	0.0	0.6	北北西	南南西	0.0	0.0
11	0.0	13.3	0.1	1.4	北北西	南西	0.0	0.0
12	0.0	12.1	1.2	0.7	北	西南西	0.0	0.0
13	0.5	12.1	3.6	0.6	南東	西	0.0	0.0
14	13.0	12.3	0.0	0.8	北西	西北西	0.0	0.0
15	3.0	16.1	3.9	1.0	北西	北西	14.8	1.2
16	0.0	16.9	8.8	1.7	南南東	北北西	63.0	1.0
17	2.0	16.8	2.2	0.7	北	風配図（2015年10月） 		
18	20.0	15.7	0.9	0.7	北北西			
19	7.0	13.5	4.9	0.9	北北西			
20	0.0	12.9	0.7	0.5	北北西			
21	0.0	12.7	6.4	1.6	北西			
22	0.0	11.4	0.0	0.7	北北西			
23	0.0	11.5	0.0	0.9	北北西			
24	0.0	13.7	6.5	2.4	北北西			
25	5.5	8.5	0.0	1.5	北西			
26	13.0	9.0	0.0	1.0	北北西			
27	0.0	7.6	9.2	1.4	北			
28								
29								
30								
31								



○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。
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のこと、河川の有機汚濁を測る代表的な指標。
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で、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を示す。
躍層（やくそう）	海洋や湖において、ある水深の深度を境に水温や塩分濃度、密度などの値が急激に変化する層をいう。深度により密度が大きく異なるため、水の交流がほとんどなくなり、水質的に異なる環境が作り出される。

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