

2024
JANUARY
No.133

かんききよ

Japan Environmental Technology Association

C O N T E N T S

■年頭のご挨拶		
非言語 コミュニケーション	(公社)日本環境技術協会 会長・代表理事 高橋 俊夫	2
■年頭所感		
水・大気・土壌環境行政の推進	環境省 水・大気環境局長 土居 健太郎	3
■REPORT 協会活動レポート		
令和5年度 排水管理における計測器の基礎知識と維持管理技術講習会 実施報告	(公社)日本環境技術協会 水質部会長 菅原 光明	4
令和5年度 水質計測機器維持管理講習会 実施報告	(公社)日本環境技術協会 常務委員 山内 進	5
令和5年度 環境大気常時監視技術講習会 実施報告	(公社)日本環境技術協会 大気部会長 水野 裕介	6
令和5年度 環境大気常時監視技術者試験 実施報告	環境大気常時監視技術者試験委員会	7
第34回 技術交流会 実施報告	(公社)日本環境技術協会 常務委員 山内 進	8
■環境保全への取り組み紹介		
植物油製造過程で発生する未利用バイオマス資源の有効活用に向けた取り組み	横河ソリューションサービス(株) ビジネスマーケティング本部 高橋 以都子	9
■環境技術紹介		
マイクロプラスチック分析のための自動前処理装置について	(株)島津製作所 分析計測事業部 環境ビジネスユニット 製品開発G 池澤 由雄	10
新たなレーザ技術を用いた排出ガス分析計	(株)堀場製作所 ガス・流体計測開発部 橋 孝平	12
■COLUMN コラム「環話休憩」No.40		
気候変動とコーヒーの2050年問題	横河電機(株) 横河プロダクト本部 本部室長 三元 健	14
■事務局だより		16

年頭のご挨拶



高橋 俊夫

公益社団法人
日本環境技術協会
会長・代表理事

非言語コミュニケーション

新年明けましておめでとうございます。

令和6年の年頭に当たり、謹んで新年のご挨拶を申し上げます。皆様には平素より当協会の活動につきまして、多方面からのご支援とご協力を賜り厚く御礼申し上げます。

新型コロナウイルス感染症が5類に移行し、社会がコロナ前に戻ろうとする一方で、コロナ禍で普及した「Web会議」は、その利便性から、置き土産として定着しようとしています。当協会でも、昨年11月の技術交流会（講演会）では、対面とWeb併用のハイブリッド方式で開催し、たくさんの会員の皆様にご参加いただきました。

しかし、以前から普及していた電子メールや近年普及のWeb会議等の非対面ツールは、効率的である反面、『非言語（ノンバーバル）コミュニケーション』の不足を招き人と人の結びつきを希薄なものにしてしまう危険性を秘めています。非言語コミュニケーションとは、顔の表情、顔色、視線、身振り手振り、体の姿勢、相手との物理的な距離感などによって行っている意思疎通で、「二者間の対話では、言葉によるメッセージ量よりも、非言語コミュニケーションの方が多し」とする学説もあります。その非言語コミュニケーションの減少は、創造力や寛容力の低下を及ぼす可能性があるかと危惧されています。

創造力には雑談が欠かせません。すべての雑談から創造力が生まれる訳ではありませんが、雑談は非言語コミュニケーションと関係し、創造力を刺激します。人間関係の潤滑剤でもある雑談の減少は、コロナの影響だけではなく、過度な効率化で独り仕事の増加によって会話そのものが減ったことも原因と考えます。

ネット社会での炎上や、世界各地で多発している紛争の激化は、直接会話の減少による疑心暗鬼や寛容力の低下が原因の一つと考えられます。直接対話を増やし、異なる意見・常識を持つ相手の存在を認識することで、寛容力が增強され、過激な攻撃・解決手段が抑制されることを期待します。

当協会は、環境計測機器の「製造・販売業」「維持管理・分析業」「学識経験者」の三者の協業が最大の特長で、コミュニケーションが前提の組織です。関係する政府機関や研究機関、組織との協業も、協会活動において重要です。非対面ツールは便利なので、今後も有効に使い続けたいと思いますが、それ以上に非言語コミュニケーションが大切ですので、積極的に対面会話を増やしていきたいと考えています。大いに主張し、相手の意見に傾聴し（時には飲みケーションもして）、協会活動を活発化させたいと考えておりますので、皆様のご協力をよろしくお願いいたします。

年頭所感



土居 健太郎

環境省
水・大気環境局長

水・大気・土壌環境行政の推進

謹んで新春のお慶びを申し上げますとともに、日頃より環境行政の推進に格別の御理解、御協力を賜り、厚く御礼申し上げます。昨年は、環境省水・大気環境局が新たに①水・大気・土壌などの一体的な環境管理、②海洋環境保全、③モビリティ分野の環境対策の3つの分野を軸とした組織として再出発した転機となる年でした。新たな体制の下、人の命と環境を守るという不変の原点を追求しつつ、カーボンニュートラルや循環経済などの時代の要請にも対応していきます。本稿では、これらの分野における重点的な取組を紹介いたします。

まず、PFAS（ペルフルオロアルキル化合物及びポリフルオロアルキル化合物の総称）の1つであるPFOS、PFOAについてです。人の健康の保護の観点から、その目標値や基準に関して、国際的にも様々な科学的な議論が行われています。一方、局地的に比較的高濃度のPFOS、PFOAが検出された地域の関係自治体や地元住民からは、その影響に関する不安や、対応の強化を求める声が上がっています。環境省では、こうした状況を受けて、昨年1月に「PFOS・PFOAに係る水質の目標値等の専門家会議」と「PFASに対する総合戦略検討専門家会議」を設置し、同年7月には「PFASに関する今後の対応の方向性」を公表しました。これを踏まえ、環境モニタリングの強化や科学的知見の充実をさらに推進し、引き続き、国民の安全・安心のための取組を進めていきます。

次に、ALPS処理水に係る海域モニタリングについてです。昨年8月、東京電力福島第一原子力発電所に保管されているALPS処理水の海洋放出が開始されました。環境省では、令和4年6月に放出前の海域モニタリングを開始しており、特に放出開始後はモニタリングを毎週行うなど、対応を強化・拡充しています。これまでの結果から人や環境への影響がないことを確認しており、その結果はウェブサイトや

SNSで広く国内外に発信しています。引き続き、関係省庁、国際機関と連携しつつ、客観性・透明性・信頼性を最大限重視したモニタリングの実施に努めていきます。

また、海洋ごみ及びプラスチック汚染対策については、本年は特に重要な1年となります。令和4年3月、国連環境総会において、海洋環境等におけるプラスチック汚染対策に関する法的拘束力のある国際文書（条約）について議論するための政府間交渉委員会を設立し、2024年末までにその作業を完了させることを目指す決議が採択されています。昨年11月の第3回会合では、条約の素案を基に議論が行われ、各国の提案が全て盛り込まれた条文書の改定版の作成が合意されました。これまで、2019年のG20大阪サミットにおける「大阪ブルー・オーシャン・ビジョン」の提唱や、昨年のG7広島サミットにおけるプラスチック汚染に関する野心への合意を主導した我が国として、本年末までの合意を目指し、条約交渉に積極的に参加していきます。

最後に、大気汚染防止の観点のみならずカーボンニュートラルの実現の観点から重要な、電動車の普及の推進についてです。運輸部門は、我が国のCO₂排出量の約2割を占めており、電気自動車や燃料電池自動車などの電動車の普及拡大が不可欠です。昨年7月に閣議決定されたGX推進戦略において、自動車分野の脱炭素化に大規模な投資を行っていく方針が示されており、環境省では、運輸部門の排出量の約4割を占めるトラック、バスなどの商用車の電動化に対し、GX予算を活用して補助を行っています。引き続き、経済産業省や国土交通省と連携しつつ、モビリティの脱炭素化に取り組んでいきます。

本年も、水・大気・土壌環境行政の推進に全力を尽くしてまいりますので、皆様方の御理解、御協力をお願いし、年頭の御挨拶といたします。

令和5年度 排水管理における計測器の基礎知識と 維持管理技術講習会 実施報告

菅原 光明 (公社) 日本環境技術協会 水質部会長

1. はじめに

本講習会は、環境省後援のもと、排水処理施設等で必要な pH 計、DO 計及び濁度・SS 計の基礎知識と維持管理技術の向上を目指して、平成 21 年から毎年 7 月ごろに開催しており、今回で 15 回目となる。7 月 4 日に東京（飯田橋レインボービル）、7 月 7 日に大阪（大阪科学技術センター）の 2 会場で開催した。今回の受講者数は 2 会場で 70 名（東京 35 名、大阪 35 名）となり、昨年度の 66 名から少し増えたが、コロナ前の水準までは回復していない。

環境省担当官による水環境行政の最新動向の講演や、当協会技術員による最新の知見を盛り込んだ講習会として、特定施設を有する事業場や計測機器の維持管理会社等の第一線の実務者にご活用いただいている。

2. 環境省講演「水環境行政の最近の動向」について

開催にあたり、各会場で、環境省水・大気環境局環境管理課の担当官より、「水環境行政の最近の動向」と題して、

- ①日本の水質汚染問題と水環境行政の歴史
- ②環境基準の見直し等
- ③排水対策等の推進
- ④分析法の動向
- ⑤閉鎖性海域対策について

の内容でご講演をいただいた。

特に、環境基準の検討状況として底層溶存酸素量や大腸菌群数などの見直し、PFOS・PFOA に係る対策状況、排水基準の見直し検討状況、分析法の動向については、六価クロムの環境基準見直しに伴う改正等、閉鎖性海域対策については、令和 6 年度を目標年度とする第 9 次水質総量削減基本方針について最新の情報を詳しくご説明いただいた。

3. 講義内容

講義では協会技術委員により、[濁度・SS 計、DO 計、pH・ORP 計] の 3 機種について、現場設置型・携帯型の各計測器の測定の意義、測定原理、測定の実際と使用上の留意事項などの説明と各計測器の維持管理について解説した。



終了後、全体質疑応答の後、受講者には技術習得修了証書が授与された。また、質問票が 15 名より合計 25 件あり、受講者の熱心さが感じられた。各質問については、環境省にもご協力いただき講習会終了後にそれぞれ回答した。これまで受講者からいただいた質問に対する Q & A 集は、講義資料として配布しご活用いただいている。

4. おわりに

今年の受講者の内訳は、一般申込が 65.7%、協会 A 会員が 18.6%、協会 B 会員が 15.7%であった。水質計測器の維持管理に従事された経験年数については、「0～2 年」が 69%、「2～10 年」が 24%、「10 年以上」が 7%であった。

アンケートの集計結果では、それぞれの講義内容の難易度については、90%程度の受講者から「ちょうど良い」、講習会の定期開催についても、受講者の 99%から「定期開催の方が良い」との回答を得た。自由記入欄には「初心者にもわかりやすかった」「pH 計の自動洗浄器の実際の動画が見られて良かった」「基礎を多く学べて良い経験になった」等、良かったというご意見と、「初心者には、難しい文字だけの説明でわかりにくかった」「早口で聞きづらいところもあった」等、多数の貴重なご意見をいただいた。

本講習会は経験年数 2 年未満の受講者が比較的多く、初心者向けの内容が求められる一方、ベテランの方も参加されているので、いただいたご意見を反映し、幅広い層の受講者の満足度を高めていけるよう、更に内容等を充実させていきたい。

最後に、ご講演をいただいた、環境省水・大気環境局 海洋環境課 係長 加藤 貴裕氏、環境管理課 係長 上津 慶和氏に感謝の意を表します。

令和5年度 水質計測機器維持管理講習会 実施報告

山内 進 (公社) 日本環境技術協会 常務委員

1. はじめに

本講習会は、公益事業として、環境省及び(一社)産業環境管理協会後援のもと、COD及び全窒素・全りん自動計測器の講義と実機講習を水質総量規制対象地域において毎年秋に開催しており、今回で第35回目となる。10月4日に東京(飯田橋レインボービル)、10月6日に神戸(神戸市産業振興センター)10月10日に名古屋(名古屋国際センター)の3会場で開催した。今年受講者数は3会場で97名(申込99名)となり、COVID-19前の状態に回復した。

環境省担当官による水環境行政の最新動向の講演や、各メーカーの計測器が一同に揃い、実際の装置を見ながら講習が受けられる貴重な機会として、特定施設を有する事業場や計測機器の維持管理会社等に好評をいただいている。

2. プログラム

講義1 (50分)	試料採取とCOD換算式/COD自動計測器の原理・特徴
講義2 (30分)	UV・TOC/TOD自動計測器の原理・特徴
講義3 (40分)	TN/TP自動計測器の原理・特徴および性能管理方法
講演 (60分)	水環境行政の最近の動向(環境省担当官)
事前説明 (15分)	実機講習オリエンテーション
実機講習 (120分)	COD計、UV計、TOC計、TN/TP計(全10機種)
質疑応答 (20分)	アンケート・質問票記入、修了証書授与

3. 「水環境行政の最近の動向」について

全会場で、環境省水・大気環境局環境管理課の担当官から、「水環境行政の最近の動向」と題して、①水質汚濁と対策の歴史、②排水対策の法体系、③環境基準・排水基準の見直し動向、④第9次総量削減計画について、詳しくご講演いただいた。また、7月に実施された水・大気環境局の組織再編の概要、PFOS・PFOAに係る対策状況についても最新の情報をご説明いただいた。



環境省担当官による講演の様子

4. 協会技術委員による講義と実機講習

プログラムに沿って、当協会技術委員より、講義1から講義3を行った。

実機講習では、COD自動計測器(COD計、UV計、TOC計)、全窒素・全りん自動計測器の実機を前にして、機器の構成・維持管理方法の講習を行った。複数のメーカーの機種を同時に見られ、技術委員に直接質問できることが本講習会の特長となっており、受講者からは好評いただいた。

終了後、全体質疑応答の後、受講者へ修了証書が授与された。また、質問票による質問が23名より50件あり、受講者の熱心さが感じられた。各質問については、講習会終了後にそれぞれ回答した。



実機講習の様子

5. おわりに

今年受講者の内訳は、一般申込が57%、協会A会員が15%、協会B会員が28%であった。講習難易度のアンケート結果では、講義、実機講習とも「ちょうど良い」が80%で、概ね満足いただけた。

これからも、本講習会等を通じて、水質自動計測器の維持管理・性能管理方法の理解向上や、測定現場の世代交代による維持管理技術の伝承に、協会として寄与していきたい。

最後に、ご講演をいただいた、環境省水・大気環境局環境管理課環境汚染対策室係長上津慶和氏、係員宇都木陸人氏に感謝の意を表します。

令和5年度

環境大気常時監視技術講習会 実施報告

水野 裕介 (公社) 日本環境技術協会 大気部会長

1. はじめに

常時監視に携わる方達に維持管理の要点を習得いただき、技術向上によって環境大気常時監視データの信頼性を確保することを目的に、「環境大気常時監視技術講習会」を毎年開催している。今年度は、神戸（10月23日、24日、神戸市産業振興センター）と東京（10月26日、27日、飯田橋レインボーホール）で実施し、2会場合計の参加者数は、神戸41名、東京37の合計78名であった。

講習会のテキストは、環境省の「環境大気常時監視マニュアル」に当協会の知見を加筆した「環境大気常時監視実務推進マニュアル」を用いて、座学講義と実機講習を行った。座学講義は測定原理を中心に、実機講習は実際のNO_x計、SO₂計、O₃計、PM計を使い、座学の復習と保守のポイントや不具合事例などの説明を行った。

講習の運営と司会進行は事業部会、座学と実機講習は維持管理部会と大気部会が共同で行うなど、3部会の協力で実施した。

2. 今年度の講習会について

本講習会は参加者からの受講後アンケートを元に来年度に盛り込むことが望ましいと思われる内容を取り入れながら、講習会内容を今のニーズに合わせて開催している。参加者の多くは「各測定機器の具体的な不具合事例やその対処法や保守方法を知りたい」「実機講習の測定項目を追加してほしい」「各講習時間を増やしてほしい」などの要望をいただいている。そのため、昨年度から始めたWeb講義に一酸化炭素自動測定装置と非メタン炭化水素自動測定装置にまで対応することで余裕を持ったスケジュールを組むことができた。



大気講習会 情報配信サイト

気象観測用測器については、大気状態の長期的変化や自然現象を把握するにあたり重要な項目であるため、数年前より大気汚染自動測定機として講義を行っていたが、今年度は技術委員との意見交換ができる場

を設ける試みとして実機展示を行ったことで、休憩中に参加者から運用方法や原理など質問をいただくなど好評であり今後も継続していきたい。

3. 講習会を終えて

例年通り実務推進マニュアルに沿って、受講者の経験年数や要望に合わせた講義を行った。実機講習は、昨年に続き2会場に分けてO₃計とSO₂計およびPM計とNO_x計の4機種を4グループに分けて合計160分(40分/機種)を行い、風向風速計の展示も合わせて行った。アンケートでは、「機種を増やしてほしい、実機講習時間を増やしてほしい」などの意見の他、講義に関して、「マニュアルに出てくる言葉(例えば動的と静的の違いやスパンガスとは)の意味を説明して欲しかった」と当たり前と思っていたことを丁寧に説明する工夫など、今後の講習会運営において貴重な意見をいただいた。今回いただいた参加者からの意見を参考にしながら、来年度の講習会に向けて改善していきたい。

最後に、下記の環境省および講師いただいた皆様に感謝の意を表します。

- ・山田克之氏(環境省 水・大気環境局 環境管理課 課長補佐)
- ・吉本隆寿氏(環境省 水・大気環境局 環境管理課 環境専門調査員)
- ・内藤季和氏(前千葉県環境研究センター)



オゾン計の実機講習風景



神戸会場の講義風景

令和5年度

環境大気常時監視 技術者試験 実施報告

環境大気常時監視技術者試験委員会

1. はじめに

環境大気常時監視技術者（常時監視技術者）試験制度は、平成21（2009）年にスタートし、令和5年で15年目を迎えた。これまでに、延べ3,233名の方に受験していただき、延べ1,577名の技術者を輩出してきた。皆様のご協力で、常時監視の業務委託仕様書の中で、当協会が認定した有資格者の参画を義務づける自治体も増えてきている。

2. 試験方法と結果

試験の基本テキストは、当協会発行の「環境大気常時監視実務推進マニュアル」を使用し、試験は表1の形式で行われる。試験問題の作成、採点、合否決定等は、学識経験者からなる当協会の「環境大気常時監視技術者試験委員会」で実施している。この試験委員会は、当協会の他の組織とは独立した組織とすることで、試験の公平性・公正性を担保している。また、主任技術者試験は、東京会場と大阪会場での受験の他に、Web受験も可能であり、遠隔地からの受験が容易になり、地理的平等性も確保している。

新型コロナウイルス感染症対策として、試験会場の定員を半分にしなければならない時期もありましたが、第5類に移行後は、受験者数はコロナ前の水準に概ね回復している（表2）。これからも、より資格者が増えるようにPR活動を行う予定であるので、皆様のご協力をお願いしたい。

表1 試験形式

初級技術者	筆記試験（選択式）
専門技術者	筆記試験（選択式と記述式）
主任技術者	プレゼンテーション+面接試験

3. 資格認定および登録の更新

試験合格者の資格認定の有効期限は5年間で、資格更新をするには、更新審査を受ける必要があり、今年度は、表3に示す更新申請があった。

資格更新審査は、常時監視技術者としての知識を評価する以外に、技術報告や改善提案などで必要になる論理的説明能力の評価を行うため技術レポート審査とした。しかし近年、論理的説明以前に文章の書き方不備が散見され、推定原因の一つである「日常業務における文章作成機会の不足」を憂慮している。

表2 試験結果の推移

[コロナ禍]

		受験者数	合格者数	合格率 (%)
初級技術者	H21年度	486	312	64.2
	H22年度	278	167	60.1
	H23年度	178	93	52.2
	H24年度	132	83	62.9
	H25年度	94	39	41.5
	H26年度	78	45	57.7
	H27年度	86	50	58.1
	H28年度	83	40	48.2
	H29年度	86	64	74.4
	H30年度	52	31	59.6
	令和元年度	64	38	59.4
	令和2年度	35	20	57.1
	令和3年度	36	25	69.4
	令和4年度	58	33	56.9
	令和5年度	55	28	50.9
	合計	1,801	1,068	59.3
専門技術者	H21年度	254	83	32.7
	H22年度	205	40	19.5
	H23年度	162	46	28.4
	H24年度	113	26	23.0
	H25年度	100	27	27.0
	H26年度	61	22	36.1
	H27年度	44	7	15.9
	H28年度	47	9	19.1
	H29年度	55	11	20.0
	H30年度	39	15	38.5
	令和元年度	36	7	19.4
	令和2年度	17	3	17.6
	令和3年度	19	7	36.8
	令和4年度	36	11	30.6
	令和5年度	35	11	31.4
	合計	1,223	325	26.6
主任技術者	H21年度	57	44	77.2
	H22年度	30	26	86.7
	H23年度	27	26	96.3
	H24年度	14	12	85.7
	H25年度	15	15	100.0
	H26年度	7	6	85.7
	H27年度	9	8	88.9
	H28年度	5	4	80.0
	H29年度	12	12	100.0
	H30年度	10	10	100.0
	令和元年度	3	3	100.0
	令和2年度	4	3	75.0
	令和3年度	7	7	100.0
	令和4年度	1	1	100.0
	令和5年度	8	7	87.5
	合計	209	184	88.0

表3 令和5年度 資格更新の申請者数

資格名	有資格者数	更新希望数	希望率 (%)
初級技術者	46	23	50.0
専門技術者	16	12	75.0
主任技術者	21	19	90.5

第34回 技術交流会 実施報告

山内 進 (公社) 日本環境技術協会 常務委員

1. はじめに

PFAS（有機フッ素化合物の総称）の一つであるPFOS（ペルフルオロオクタンスルホン酸）やPFOA（ペルフルオロオクタン酸）については、人の健康の保護の観点から、その目標値や基準に関し国際的にも様々な科学的な議論が行われている。また、PFOS、PFOA以外のPFASについても、各国・各機関において、これらの物質に関する管理の在り方等が議論されており、今後の対応の方向性に関心が高まっている。今回の技術交流会は、「PFASに関する現状と今後の対応の方向性」に焦点を当て、環境省（官）、アカデミア（学）、分析技術（産）の各専門家から、最新の知見を含めてご講演後、質疑応答やディスカッションを通じて参加者の理解を深めた。

2. 開催概要

- ◆日時：令和5年11月22日（水）13:30～17:00
- ◆開催形式：会場・オンライン併用
- ◆会場：(株)堀場製作所 東京セールスオフィス プレミアムホール
- ◆参加者：84名（会場46名、オンライン38名）
- ◆プログラム

<ul style="list-style-type: none"> ・開会挨拶 (公社) 日本環境技術協会 副会長・技術委員会委員長 西方健太郎
<ul style="list-style-type: none"> ・講演1 「PFASに関する現在の取り組み状況と今後の対応の方向性」 環境省 水・大気環境局 環境管理課 PFAS対応チーム チーム長・環境汚染対策室 室長補佐 百瀬嘉則 様
<ul style="list-style-type: none"> ・講演2 「PFAS汚染の現状と今後の課題と動向」 京都大学大学院 医学研究科 環境衛生学分野 准教授 原田浩二 様
<ul style="list-style-type: none"> ・講演3 「PFOA、PFOSの分析技術」 (株) 島津製作所 分析計測事業部 Solutions COE ヘルスケアソリューションユニット インストルメンツ エキスパートグループ 副主任 川上和宏 様
<ul style="list-style-type: none"> ・総合討議（司会進行：常務委員 山内進）

◆講演1概要

- ① 水・大気環境局の組織再編の概要
 - ② PFOS、PFOA等の概要
 - ③ 水環境に関する取り組み
- ・PFOS、PFOAにおける水環境に係る暫定目標値

- ・国内の検出状況
- ・諸外国における飲料水に係る目標値等の設定状況
- ・PFOS、PFOAに関する対応の手引き
- ④ 更なる対応について
- ・PFASに係る環境省の専門家会議について
- ・PFASに関する今後の対応の方向性（概要）
- ・PFOS、PFOAに関するQ&A集

◆講演2概要

- ① PFAS汚染の背景
- ② 2000年代の調査事例
- ③ 暴露と健康影響
- ④ 大阪、沖縄、東京での事例
- ⑤ 国内外の動向
- ⑥ 今後に向けて

◆講演3概要

- ① 有機フッ素化合物についてと国内の規制動向
 - ② PFOA、PFOS分析における分析の流れ
 - ・分析上の注意点（サンプル採取、輸送、保管、試料前処理、分析準備、分析、データ解析）
 - ③ PFOA、PFOSを含む幅広いPFAS分析について
- ◆質疑応答・ディスカッション概要
- 22件の質疑応答があり、参加者と講師間で活発な意見交換が行われた。
- ・水道水における具体的な対策方法
 - ・魚介類や食品中のPFOA、PFAS濃度の調査状況
 - ・調査地点の選定方法や今後のモニタリング方法
 - ・各国の規制化動向及び目標値の調和の方向性
 - ・PFOS、PFOA以外のPFHxS等の対策の進め方
 - ・総PFASとして規制化の方向性や考え方
 - ・大気への拡散影響及び焼却処理時の留意事項
 - ・ナノレベルの試料の保管や分析上の注意点
 - ・新たな濃縮法や小型センサーでの検出法の可能性

3. おわりに

終了後のアンケートは、50名から回答があり（回収率71%）、「とても参考になった」「参考になった」を合わせると96%と高評価であった。会場とオンライン併用での開催希望が88%あり、今後の開催形式に反映したい。また、次回以降の希望テーマについても貴重なご意見を頂いたので、今後の参考とさせていただきます。

最後に、貴重なご講演を頂いた、環境省水・大気環境局 百瀬嘉則氏、京都大学大学院 准教授 原田浩二氏、島津製作所 川上和宏氏に感謝の意を表します。

植物油製造過程で発生する 未利用バイオマス資源の 有効活用に向けた取組み

高橋 以都子 横河ソリューションサービス（株）ビジネスマーケティング本部

1. はじめに

2050年カーボンニュートラル実現に向けて大きな社会変革が求められている。カーボンニュートラルの実現とあわせて、推進されているのが「サーキュラーエコノミーへの移行」である。サーキュラーエコノミーとは、モノを大量に生産し、使い、あとは捨てるのみという直線型社会から、モノをできる限り捨てず、捨てられたモノはできるだけ資源として使っていく循環型社会の実現を目指す取組みである。産業界は歩留まりや工程の改善を通して、製造過程で発生する副産物の抑制と有効活用に取り組んでいるものの、廃棄せざるをえない副産物も存在する。

このような未利用資源の有効活用に向け、横河電機株式会社・横河ソリューションサービス株式会社（以下、YOKOGAWA）はファイトケミカルプロダクツ株式会社との協業を開始した。

2. ファイトケミカルプロダクツとの協業

こめ油やパーム油など植物油の製造過程で発生する副産物には、抗酸化作用に優れたトコトリエノール（スーパービタミンE）などの有用な成分が含まれている。しかし、それらを分離・回収するには、高温・高真空状態を作る専用装置を用い、手間をかけて処理する必要があるため、その多くが廃棄され利用が進んでいない。

東北大学発のスタートアップ企業であるファイトケミカルプロダクツは、このような未利用のバイオマス資源から、スーパービタミンEなどの機能性成分を回収すると同時に油分をバイオ燃料に変換する技術を保有している。本技術は、イオン交換プロセスだけで成分の抽出が可能であることに加え、既存の技術と比較して高温・高真空環境を必要としない省エネルギーな

手法である。熱に弱いスーパービタミンEを高収率で安定して抽出できるだけでなく、既存の手法で用いられてきた劇物を必要としないため安全性にも優れているという特長がある。

ファイトケミカルプロダクツとYOKOGAWAは、エネルギー消費やコストを考慮し、本プロセス技術の商用化と普及を目指す。

YOKOGAWAは、産業界の生産プロセスで培ってきた、プロセスの状況を測る計測技術、さまざまな情報を共有し制御する技術を通して、生産性向上、環境負荷の低減、エネルギー効率利用を実現するソリューションを提供してきた。

本共同開発では、ファイトケミカルプロダクツのベンチプラントにおいて、プロセス中の油成分のリアルタイム計測の構築および計測機器を実装し、取得した計測データからプロセスの状態推定のため、最適な運転パラメータを導出する物理モデルを構築・検証していく。その成果を、2024年建設予定のファイトケミカルプロダクツのパイロットプラントに実装していく計画だ。

3. 共同開発の成果としての提供価値

共同開発の成果は、ファイトケミカルプロダクツの自社製造事業への適用に留まらない。将来構想として、ファイトケミカルプロダクツのプロセス技術にYOKOGAWAの自動化・最適化モデルを付加して、両社でライセンス・エンジニアリング事業を展開していく方針だ。

両社の共同開発により、未利用バイオマス資源の有効活用プロセスを確立・商用化することで、地球の限界点（プラネタリーバウンダリー）の範囲内で暮らせる循環型社会の実現を目指す。

マイクロプラスチック分析のための 自動前処理装置について

池澤 由雄

(株)島津製作所 分析計測事業部 環境ビジネスユニット 製品開発G

1. はじめに

近年、マイクロプラスチックに関する環境実態調査や環境への汚染影響などの情報が多く発信されている。一般的にマイクロプラスチックとは、粒径サイズ $1\mu\text{m}$ ～ 5mm のプラスチックのことを指し、化学品や研削研磨材、スクラブ剤などに直接含まれている一次マイクロプラスチックと、廃棄されたプラスチックが長い年月をかけて波風の力や太陽からの紫外線によって徐々に壊され細かな断片となっていく過程で形成される二次マイクロプラスチックに分類される。これらが環境へ漏出され、海洋や河川などの生態系に物理的に及ぼす影響や食物連鎖によるマイクロプラスチックの濃縮が懸念されており、最近では微小なマイクロプラスチックがヒトの血液から検出されることが報告される^(※1)など、環境問題や人の健康への影響として関心が高まっている。

2. マイクロプラスチックの分析について

これまで環境問題としてマイクロプラスチックの実態調査に関して各国・各地域の研究機関の研究者により多くの調査結果が報告されてきた。しかしながら現状の実態調査では各国・各地域独自の調査方法での報告も少なくない。実態調査のデータを収集して正しく比較評価するためには、対象試料の採取方法、前処理方法、マイクロプラスチックの分析方法など、調和された各手法が必要となる。そのため、国際的に多くの研究グループが組織化され、調査技術に関する共同開発や情報共有が行われている。我が国においても環境省を中心に河川^(※2)および海洋表面層^(※3)のマイクロプラスチック測定法のガイドラインが発行され、国内や国際間での手法統一化が推進されている。マイクロプラスチックの定性および定量評価に使用される代表的な分析方法として、フーリエ変換赤外分光光度法(FTIR)、ラマン分光光度法、熱分解ガスクロマトグラフ質量分析法などがある^(※4)。現在、採取方法、前処理方法、分析方法について国際標準化機構(ISO)において規格開発が進められている。

3. 試料の前処理について

環境試料中(水・土壌・大気など)に存在するマイクロプラスチックの実態調査においては、対象となる環境試料からマイクロプラスチックのみを取り出すための前処理が重要となる。本文では国際的に手法の開発が最も進んでいる水中マイクロプラスチックに関して記述していく。海洋、湖沼、河川などの表層水からの試料採取は特定のメッシュサイズを持ったプランクトンネットやニューストーンネットなどの器具を使って行われる(図1)。

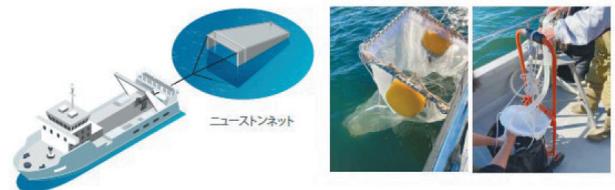


図1 海洋における試料採取の様子

採取される試料には水草や枯れ葉など多くの夾雑物が含まれるため、それらを除去し、マイクロプラスチックのみを取り出す前処理が行われる。その前処理は大きく分類して、ろ過・分解処理・比重分離がある。それぞれ、分析対象とするサイズの試料だけ取り出すためのろ過、有機夾雑物を除去するための分解処理、無機夾雑物とマイクロプラスチックを分離する比重分離、という役割を持つ。分解処理には主に酸やアルカリ、酵素などの試薬が使用され、試料中の有機物の量や種類によって使用する試薬を選定し、さらに濃度や温度など使用条件の検討が重要となる。比重分離に関しては使用する試薬の比重とその毒性を考慮し使用する試薬を選定する。環境省が発行した「河川湖沼マイクロプラスチック調査ガイドライン」^(※2)では、プラスチックの損傷を極力抑えるために、弱酸(例えば30%過酸化水素水)を利用した酸加水分解処理を行うことで有機物を消化させた後、比重の大きい水溶液(例えば5.3Mヨウ化ナトリウム水)による比重分離により無機夾雑物とマイクロプラスチックを分離し、最終的に浮遊したマイクロプラスチックをろ過などで濾し

とる作業が代表的な一連のマイクロプラスチック前処理として紹介されている。

4. 自動前処理装置

前項で記述した試料の前処理は現在手作業で行うことが一般的であるが、実験器具を使った多くの工程があるため、作業者の大小様々な感覚的な違いが生まれやすい。マイクロプラスチックという微小な物質を取り出すことを目的とする作業であるため、このような工程中に発生しうる作業者による違いが最終的な分析結果に与える影響は大きい。また、作業工程が同じであっても使用する器具などが異なると、調和された前処理による比較可能な実態調査の観点で、マイクロプラスチック分析に対する影響が懸念される。この課題を解消するための1つの手段として、マイクロプラスチック自動前処理装置（写真1）を紹介する。



写真1 マイクロプラスチック自動前処理装置

マイクロプラスチック自動前処理装置は、表層水から採取した試料中から粒径 $300\mu\text{m} \sim 5\text{mm}$ のマイクロプラスチックを自動で抽出する装置である。本装置では、反応容器内で過酸化水素水による有機物の分解処理を行い、ヨウ化ナトリウム水溶液による比重分離でマイクロプラスチックを分離させる。そして上層部の水溶液をマイクロプラスチックと共にオーバーフロー処理により反応容器上部から排出し、回収フィルタ上でマイクロプラスチックを採取する。実際に河川の試料を本装置で前処理した際の分解工程の様子（写真2）、採取したマイクロプラスチック（写真3）、それを FTIR で分析した結果（図2）を示す。ここで

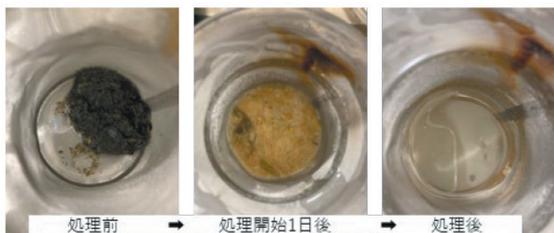


写真2 河川試料を本装置で分解した様子

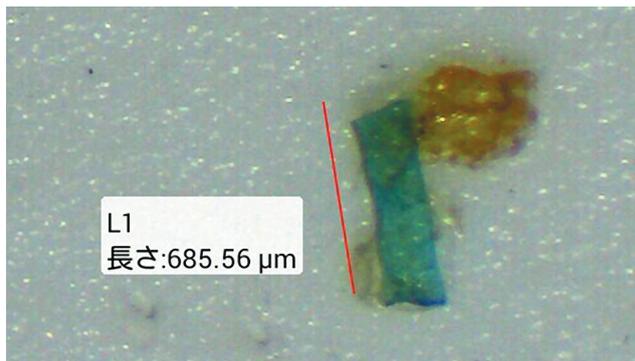


写真3 取得したマイクロプラスチック

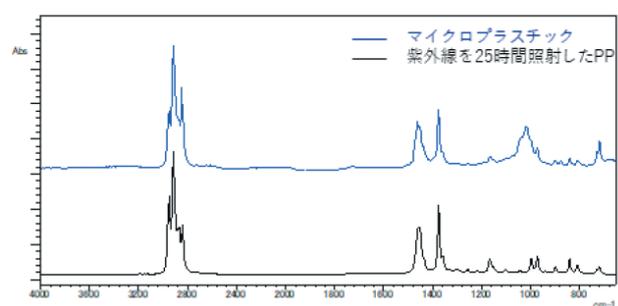


図2 FTIRで分析した結果

は自社 FTIR の紫外線劣化プラスチックライブラリを用いてポリプロピレン (PP) と確認できた。

このように前処理の自動化が実現されたことで、手作業による作業工数を大幅に削減し、再現性の高い前処理が可能となるため、データ比較の精度向上が期待できる。また、試薬の取り扱いが簡素化されることで作業者の安全性確保にも貢献する。

5. まとめ

今後、試料の採取方法、前処理方法およびマイクロプラスチックの分析方法の調和および規格の開発が加速していき、それらが社会実装される中で、本装置がマイクロプラスチックの実態調査や環境問題改善の一端を担うことを期待する。

- ※ 1) Heather A. Leslie, Martin J.M. van Velzen, Sicco H. Brandsma, A. Dick Vethaak, Juan J. Garcia-Vallejo, Marja H. Lamoree, Environ.Int. 163 (2022) 107199.
- ※ 2) 環境省「河川・湖沼マイクロプラスチック調査ガイドライン」, <https://www.env.go.jp/content/900543325.pdf>
- ※ 3) 環境省「Guidelines for Harmonizing Ocean Surface Microplastic Monitoring Methods (Version 1.2)」, May 2023, <https://www.env.go.jp/content/000170024.pdf>
- ※ 4) 海洋環境改善に向けた多角的なマイクロプラスチック分析ソリューション https://www.an.shimadzu.co.jp/sites/an.shimadzu.co.jp/files/pim/pim_document_file/an_jp/brochures/21676/c10g-0152.pdf

新たなレーザー技術を用いた 排出ガス分析計

橋 孝平

(株)堀場製作所 ガス・流体計測開発部

1. はじめに

半導体は多くの製品に使われているが、ここ数年の世界的な半導体不足による影響で我々製造業だけでなく一般消費者も家電や車などが品薄で手にいれられなくなったことで、半導体が私たちの暮らしになくてはならないものになっていると改めて感じさせられた。半導体はこれまで驚異的なスピードで進化を遂げており、今後もその進化と需要は続くと思われる。

このような半導体を持つ課題の一つが製造時の環境負荷低減である。韓国では半導体製造工場から排出されるガスに対する規制が強化されており、HF、HCl、NO_x が規制対象となっている。これに対し、ESG (Environment・Social・Governance) への取り組みや、高効率化・低コスト化への実現に向けて、法律の規制値よりもはるかに低濃度なガスの排出を管理しているメーカーもある。

韓国のあるメーカーでは、法律の1/50～1/100である10 ppb (HF、HCl) の最小検出限界が求められるが、これまで最小検出限界10 ppbという高感度測定を多成分で同時に行える分析計はなかった。

そこで、当社独自の赤外レーザー吸収変調法 (Infrared Laser Absorption Modulation : IRLAM) を用いて、排出ガス中に存在する低濃度かつ多成分のガスを高感度・高速で連続測定する装置を開発した。

2. 測定原理

工場排出ガスやプロセスガスの多くは赤外領域の光に対して吸収特性を持つため、赤外光源は一般的にガス分析計の光源として利用されている。従来の非分散形赤外線吸収方式 (Non Dispersive Infrared : NDIR) では目的の測定対象ガスの吸収に合わせた波長帯の

光を用いて測定を行うのに対し、レーザー吸収分光法 (Laser Absorption Spectroscopy : LAS) では単一波長レーザーを用いることで、測定対象ガスの吸収スペクトルのうち特定の吸収線1本だけのスペクトルを使って測定を行う。NDIRでは吸収が重なる干渉ガスの影響を受けやすいのに対し、LASでは非常に狭い範囲の吸収を使って測定を行うため、高感度で低干渉にガス測定を行うことができる。しかしLASは、NDIRと比べてデータ数が膨大で演算負荷が非常に大きいため、高性能なPCが必要で、演算の高速化が難しいという課題があった。当社では、LASに独自のアルゴリズムを加えることで、高感度かつ高速な測定を多成分同時に行うことができるIRLAMを開発した。

IRLAMでは、吸収信号を取得した後、独自のアルゴリズムで抽出した特徴量を用いてフィッティングを行う。特徴量は、元の吸収スペクトルの波形情報からガス吸収の特徴を定量化することでデータ数を圧縮して演算することが可能となる。測定対象ガスと干渉ガスの特徴量という数点の情報のみでフィッティングを行うことで濃度演算ができるため、装置組み込みのマイコンでの高速演算が可能となり、小型で高速応答が可能な計測を実現した。

3. 装置構成

装置外観 (写真1) と装置構成の概略 (図1) を示す。光源には内製の量子カスケードレーザー (QCL) の他、近赤外半導体レーザー (LD)、インターバンドカスケードレーザー (ICL) を使用している。光源から照射された光はヘリオットセルに導入され、内部で多重反射されたあと検出器に照射される。光源レーザーの制御と検出器からの信号取得、濃度演算は基板で行われ、

PCは不要である。測定された濃度データは1秒間隔で更新される。

吸着性の高いHF、HClの吸着影響を抑えるため、内部の接ガス部材はガスを吸着しにくい材料を採用し、ガス吸着を抑える処理を行っている。また、ガス流路にはオーバーフローラインを設け、装置に導入するサンプルガスを大流量化することで応答速度を上げている。



写真1 装置外観

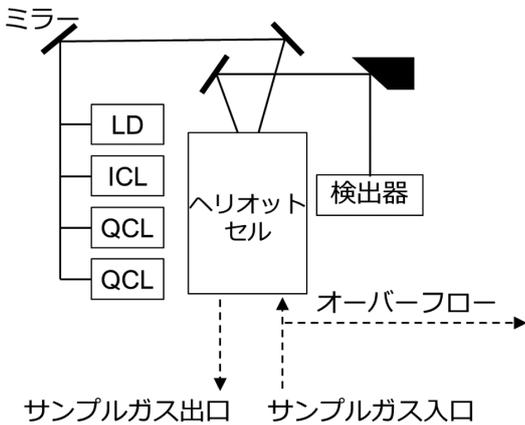


図1 装置構成

4. HF、HClの測定

4.1 最小検出限界

図2に本装置を用いたHF、HClのゼロガス測定データを示す。最小検出限界はゼロガス測定時の60分間の標準偏差の2倍と定義する。半導体メーカーが要求する自主規制での最小検出限界10ppbを十分に満たす

測定を実現している。

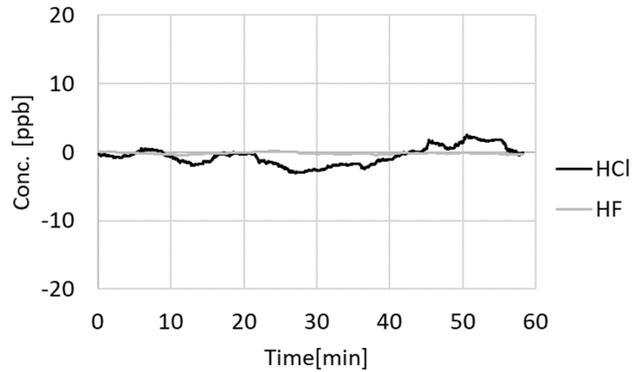


図2 ゼロガス測定データ

4.2 応答性

図3にHF、HClの応答性データを示す。応答時間は、フルスケール濃度の10%に到達した時点から90%に到達するまでの時間 (t_{10-90}) と定義する。吸着性が高いガスにおいても30秒以下の応答性を実現している。

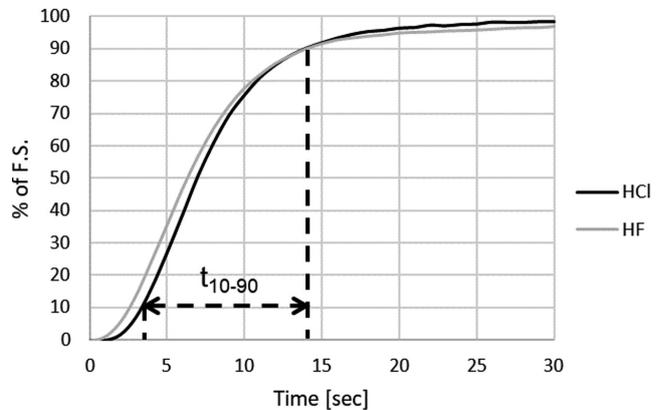


図3 応答性データ

5. おわりに

独自のアルゴリズムを用いた赤外分光技術 IRLAM について紹介した。IRLAMには高感度で、かつ多成分を同時に連続測定できるという特長がある。また、光源やセル長を変更することで、測定ガス種やレンジを変更することも可能なため、カーボンニュートラルをはじめとする世界的な環境負荷低減の取り組みに本製品が貢献できることを期待する。



気候変動とコーヒーの2050年問題

三元 健 横河電機株式会社 横河プロダクト本部 本部室長

「セットのお飲み物は何になさいますか?」とランチの際に聞かれることもあるかと思いますが。

多くの場合選択肢はコーヒー・紅茶・お茶類で、コーヒーは日常の食生活にきわめて身近な存在と言えます。

日本の人口一人当たりのコーヒー消費量は3.4kg/一人/年、杯数で言うと一人一週間あたり11.5杯だそうです。飲まない人もいるでしょうから実質的にはもう少し多いかと。

(ちなみにEU圏5.3kg、アメリカ合衆国4.7kg、英国2.3kg。英国は紅茶を好む、ということでしょうか。)*¹

そんなコーヒー業界では、今「2050年問題」なる問題に直面しています。

新聞の報道*²によると、気温上昇や降雨量の変化で、アラビカ種コーヒー豆の産地が2050年までに半減すると試算されています。

アラビカ種はコーヒー豆生産の6割を占める品種で、その栽培適地は北緯25度～南緯25度の「コーヒーベルト」に限られます。香りが良く飲みやすい反面、病害虫や気温の変化に弱く、気候変動に伴うリスクが予見されています。

実際、最大の生産国ブラジルでは、2021年に大規模な霜害が発生。市場では、ニューヨーク先物が一時1ポンド260セントと、当時約11年ぶりの高値をつけました。

業界では問題解決に向けて、気温や雨量の変化に耐性のある品種の育成や改良に取り組んでいるそうです。

今わたしたちの周りではあまたの「20**年問題」があります。その多くが気候変動由来か人口動態由来です。この2050年問題は気候変動に伴う課題の一つと言えるでしょう。



11月初め 本栖湖より富士山を望む。初冠雪直後でしたが、このあと11月では44年ぶりの夏日もあり、雪は溶けたようです。

言うまでもなく気候条件が育成や品質に直結する農作物においては、気候変動の影響は甚大です。生産者にとっては、その生活基盤がくつがえされる局面に。サプライチェーンを構成する各業界もしかり。消費者である我々においては、食生活の変容を迫られるでしょう。

身近な飲み物における問題から、気候変動問題を自分事として再認識させられる幸いです。

産地が半減するとされる2050年においては、コーヒー豆も末端価格も高騰、コーヒーはとんでもなく高価な飲み物になっているかもしれませんね。もはやセットドリンクではいられない。

サンマにコーヒー、身近だった存在がこうしてどんどん高級品になっていくのでしょうか。

当たり前のことが当たり前でなくなる将来をどれだけ変えられるか分かりませんが、少しでも軽減できるよう、JETAに身を置くひとりとしても地球環境の保全に微力ながら貢献してまいりたいと思います。

*1 全日本コーヒー協会 統計資料

*2 日本経済新聞 2023年10月13日付

工程管理・放流監視で高精度な連続測定を可能にします！

COD 自動測定装置 **COD-3100**

水道水の使用量を約1/20に削減！
業界トップクラスの故障率の低さ！



特長

- 日本工業規格JIS0102と同等条件を全自動で実現
- COD測定の加熱方法は沸騰水循環方式を採用
- 独自の終点検出方式を採用
- 電磁弁・ポンプ等を任意に動作確認することが可能
- 負圧吸引方式による採水・計量・逆洗機構で閉塞しにくい
- メンテナンスがしやすいシンプルな設計

全シアン自動測定装置 **TCN-580**

充実した機能と豊富な表示！
高い精度と安定性！



特長

- 測定周期30分で、0.01mg/Lからの全シアン測定が可能
- 妨害物質共存下でも選択性の高い測定が可能
- シアン標準液により自動校正が可能
- リアルタイムでシアン回収曲線の確認が可能
- 内部メモリに最大6ヶ月間の測定データを保存可能
- オプションでUSBフラッシュメモリ機構搭載可能

 **Yanaco** 株式会社 アナテック・ヤナコ

〒612-8387 京都市伏見区下鳥羽平塚町145番地 TEL(075)611-1100
URL <http://yanaco.jp> FAX(075)611-1120

TOADKK

人と環境にやさしい計測

上水から下水まで、幅広い分野の水質管理をサポートします。



全窒素・全りん/COD 自動測定装置 **NPW-400**

全りん 全窒素 COD



製品ページ

省試薬で、全窒素・全りん・COD(UV)の
3項目を一括で測定



有機汚濁モニターUV計 **OPM-161L**

COD



製品ページ

LED光源を採用した水銀フリーモデル
環境負荷を低減

環境保全に取り組む総合計測機器メーカー

東亜ディーケーケー株式会社

〒169-8648
東京都新宿区高田馬場1-29-10
TEL: 03-3202-0219

<https://www.toadkk.co.jp/>



事務局だより

◎令和5年度 第3回定例理事会

令和6年1月12日、ホテル グランドヒル市ヶ谷にて開催予定。

第1号議案 臨時総会の日時及び場所並びに目的である事項等の件、令和6年度の事業計画に向けての検討等の審議、令和5年度の実施事業等の報告が行われる予定です。

◎令和5年度 水質自動計測器オンラインセミナー

令和6年2月8日(木) 13:00～17:00に「pH・ORP・DO・濁度・SS自動計測器のオンラインセミナー」を開催します。詳細は当協会ホームページをご覧ください。

◎令和6年度技術講習会、環境大気常時監視技術者試験

下記のとおり予定しています。詳細が決まり次第、協会ホームページ等でご案内します。

◆技術講習会

①排水管理における計測器の基礎知識と維持管理技術講習会

開催時期 令和6年6月

開催場所 東京、大阪

②水質計測機器維持管理講習会

開催時期 令和6年10月

開催場所 東京、名古屋、神戸

③環境大気常時監視技術講習会

開催時期 令和6年10月

開催場所 東京、神戸

◆環境大気常時監視技術者試験

①初級技術者試験、専門技術者試験

実施時期 令和6年6月

実施場所 東京、大阪

②主任技術者試験

実施時期 令和6年11月

実施場所 東京、大阪



第133号 2024/1

令和6年1月5日発行 Vol.45 No.1

編集 運営委員会・広報部会

発行 公益社団法人 日本環境技術協会

URL <https://www.jeta.or.jp/>

〒102-0074 東京都千代田区九段南4丁目8番30号 アルス市ヶ谷201

電話03-3263-3755

発行人 高橋 俊夫

編集協力・制作 株式会社 環境新聞社

〒160-0004 東京都新宿区四谷3-1-3 第1富澤ビル

電話03-3359-7528