

— これから計量管理者となる人のための
計量管理講習会(濃度) 第3回 —
講演資料集

日時:平成 28 年 7 月 15 日(金)

会場:岡山コンベンションセンター



主催 一般社団法人 日本環境測定分析協会

水質・土壌技術委員会

これから計量管理者となる人のための計量管理講習会(濃度) 第3回

開催日:平成28年7月15日
会場:岡山コンベンションセンター

プログラム

10:00～10:25 受付
10:25～10:30 開講あいさつ

I 『環境計量証明事業における計量管理の実際』

10:30～11:00 テーマ1 「計量管理者の役割と責任」
(株)東京久栄 小坂 久仁子 氏

11:00～11:30 テーマ2 「環境計量士の仕事」
(株)ヤマト 大和環境技術研究所 荒井 哲雄 氏

11:30～12:00 テーマ3 「JIS 改定の動向」
(株)環境科学研究所 牧原 大 氏

12:00～13:00 昼食・休憩

13:00～14:10 「環境計量証明事業の現状と将来展望」
(一社)日本環境測定分析協会
副会長(兼)中国・四国支部長 村本 昌義 氏

II 『分析技術講座』

14:20～15:30 テーマ1 「技術の動向と分析技術」
— キレート抽出, 流れ分析法他 —
(株)環境管理センター 杉江 昌 氏

15:35～16:20 テーマ2 「分析のミス事例と再発防止」
いであ(株) 近野 良哉 氏

16:20～16:30 ・質疑応答
・閉会及び修了証授与

17:00～18:30 情報交換会(名刺交換及び講師との質疑応答)
(コンベンションセンター1F カフェ)

I 『環境計量証明事業における計量管理の実際』

テーマ1

「計量管理者の役割と責任」

株式会社 東京久栄

小坂 久仁子 氏

【MEMO】

Blank lined paper for writing a memo.

計量管理講習会

『環境計量証明事業における 計量管理の実際』

2016年7月15日



一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

テーマ1

「計量管理者の役割と責任」

(株)東京久栄 小坂 久仁子

2016年7月15日



一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

● テーマ1 「計量管理者の役割と責任」

- 1.環境計量士と事業登録
- 2.管理とは？
- 3.計量法違反になる事例紹介
- 4.環境測定分析技術者のための倫理規範
- 5.資料紹介
- 6.困った時は？

2016年7月15日

一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

1. 環境計量士と事業登録

環境計量士

(濃度関係/騒音・振動関係)

- 環境計量に関する基礎知識
(環境関係法規及び基礎知識)
- 化学分析概論及び濃度の計量/
音響・振動概論並びに音圧レベル及び振動加
速度レベルの計量
- 計量関係法規
- 計量管理概論

2016年7月15日

一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

登録

- ◆ 計量器の検査その他の計量管理を適確に行うために、必要な知識経験を有する者=計量士
- ◆ 計量士となることができる人
 - 計量士国家試験に合格
 - 計量士の区分に応じて実務の経験
 - その他の条件に適合する者

注) 国立研究開発法人産業技術総合研究所（以下「研究所」という。平成27年4月1日国立研究開発法人に指定）が行う教習の課程を修了

計量法 第七章 適正な計量管理 第一節 計量士

2016年7月15日

一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

登録を受けることができない人

- 計量法又はこの法律に基づく命令の規定に違反して、罰金以上の刑に処せられ、その執行を終わり、又は執行を受けることがなくなった日から一年を経過しない者
- 計量士の登録を取り消され、その取消しの日から一年を経過しない者

2016年7月15日

一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

環境計量士の登録の取消し等

- ◆ 計量法又はこの法律に基づく命令の規定に違反したとき。
- ◆ 特定計量器の検査の業務について不正の行為をしたとき。
- ◆ 不正の手段により環境計量士の登録を受けたとき。

(名称の使用制限)

- ◆ 計量士でない者は、計量士の名称を用いてはならない。

(計量士国家試験)

計量士の区分ごとに、
計量器の検査その他の計量管理に必要な知識及び技能
毎年少なくとも一回経済産業大臣が行う。

2016年7月15日

一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

2.管理とは？

- ◆ 環境計量士は、その組織が社会的責任を果たすために、
技術的な管理をしなければなりません。
⇒計量器の整備、計量の正確の保持、計量方法の改善そ
の他適正な計量の実施を確保するために必要な措置
- ◆ そして、計量証明に関わる全員が適正な対応をするよう、
指導する責任もあります。
- ◆ また、経営者に対して、適切な資源を提供するよう、申
し入れる責任もあると考えられます。
(その組織の体制にもよります。)

2016年7月15日

一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

3. 計量法違反になる事例紹介

こんな時、あなたならどうしますか？

- 保有していない機器が必要な試料採取と分析を営業担当が受注してしまった。
- 客先にとって不都合な結果が出て、数値を変えるよう要求された。
- BODを2日で報告するよう言われた。

2016年7月15日

一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

この相談事例は何が問題でしょうか？

<社内で管理体制を構築している分析機関>

経過

- ある分析項目で検量線を作成したところ、すべての点を通る直線にならなかった。
- できるだけ多くの点を通るように、直線を引いた。
- その結果、切片が報告下限値を超えてしまい、試料の測定チャートは不検出であったにもかかわらず、報告値が数値になってしまった。

2016年7月15日

一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

この相談事例は何が問題でしょうか？

＜社内で管理体制を構築している分析機関＞

着眼点

- 管理者が見過ごした理由は？
 - 相関係数は基準を満たしていた。
 - 測定の実データをチェックしていなかった。
- 技術者が再分析をしなかった理由は？
 - 納期が迫っていた。
 - これまで管理者に何度もダメだしされ不満を持っていた。
- ◆ 管理できている状態か？
- ◆ 管理者と技術者は、お互いの役割を理解しているか？
- ◆ 是正処置は、どのようにして、誰が決めるか？

2016年7月15日

一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

4.環境測定分析技術者のための倫理規範1

I. 技術者倫理規範

1. 技術者としての責務

我々技術者は、正しい環境測定分析業務を通じて、公衆の安全、健康、および福利を最優先にする。

2. 法令の遵守

我々技術者は、すべての法令を遵守し、社会的規範、社会的良識に基づいて業務を遂行する。

2016年7月15日

一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

4.環境測定分析技術者のための倫理規範2

3. 知識・技術の向上

我々技術者は、自らの技術・専門性、また有能性と威信を高める努力をし、その技量と知識とを雇用者、企業、さらには社会活動・社会貢献のために活用する。

4. 資格・権限の範囲の遵守

我々技術者は、自らが保有する資格・権限のおよぶ領域においてのみ専門職のサービスを提供する。

5. 利害相反の回避

我々技術者は、自らが技術者として責務を全うできなくなる事態を信念と勇気をもって回避する。

2016年7月15日

一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

4.環境測定分析技術者のための倫理規範3

Ⅱ. 倫理規範実践のための企業の役割

1. 不正行為発生防止のための組織の整備

技術者を雇用・管理する企業は、不正行為防止のために制度的、組織的な取り組みを行う。

2. 教育体制の整備

技術者を雇用・管理する企業は、技術者の技術向上や不正防止のための教育を促進するために、教育の場の提供や教育体制の整備を行う。

2016年7月15日

一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

5.資料紹介

- ◆ 環境測定分析業界における企業行動規範について
http://www.jemca.or.jp/info/information/kaiin_2.html
- ◆ 環境測定分析技術者のための倫理規範
http://www.jemca.or.jp/info/information/attach/rinri_kihon.pdf
- ◆ 環境計量証明事業者における試験廃液などの適正処理について
http://www.jemca.or.jp/info/topics/public_html/upload/2016_7_1.pdf
- ◆ 計量証明書発行に関するコンプライアンス・ガイドライン等について 環境と測定技術VOL.37 No.9 2010

2016年7月15日

一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

6.困った時は？

- 環境計量士という仕事は、社会的責任が重い仕事です。
- 困った時に相談できる人を、日頃から探しておくことも必要です。
- ◆ 同僚、同業者、講演会等の講師等 . . .
- ◆ (一社)日本環境測定分析協会

2016年7月15日

一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

ご清聴ありがとうございました。



2016年7月15日

一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

I 『環境計量証明事業における計量管理の実際』

テーマ2

「環境計量士の仕事」

株式会社 ヤマト 大和環境技術研究所

荒井 哲雄 氏

【MEMO】

2022.7

「専攻の土曜授業」

「専攻の土曜授業」

2022.7

テーマ2 環境計量士の仕事

(株)ヤマト 荒井哲雄

2016年7月15日



一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

内 容

1. 環境計量士の仕事(職務)
2. 事業規程及び事業規程細則
3. 計量管理 日常管理 例
4. 計量管理 年間スケジュール 例
5. 文書・記録の管理
6. 設備(機器等)の管理
7. 試薬等の管理
8. 施設等の管理
9. 教育訓練

2016年7月15日

2



一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

1.環境計量士の仕事(職務)

- 計量管理を行う (計量管理者)
- 計量法第109条第2項
 - (1)計量器の整備
 - (2)計量の正確の保持
 - (3)計量方法の改善
 - (4)その他適正な計量の実施を確保するために必要な措置

2016年7月15日

一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

2.事業規程及び事業規程細則

- 計量管理等の具体的内容については、各々の事業者において、事業規程と事業規程細則で定めることになっている

「事業規程」

計量証明事業者として適正な計量を実施するため、基礎的事項を定めて都道府県知事に届け出るもの

2016年7月15日

一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

事業規程細則

「事業規程細則」

事業規程を補うために、より詳細な実施手順を定めるもの

円滑な事業の運営のため、各々の事業者が、事業の形態、規模、対象分野及び設備等にあわせて自主的に作成する

→ 具体的な計量管理の内容が記されている

2016年7月15日

一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

事業規程細則に記載すべき主な内容

- (1)環境計量士が計量管理者として責務を果たせる権限の確保と「組織及び業務分担」
- (2)規程及び文書等の適正な整備方法
- (3)「設備(機器)等」及び「試薬(標準物質を含む)等」の適正な管理
- (4)「計量証明対象物質名等一覧」及び適正な「計量の方法」の選定

2016年7月15日

一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

事業規程細則に記載すべき主な内容

- (5)「試料採取・現地測定」及び「計量の実施」等の各工程の計画・実施・管理方法
- (6)「数値の管理」方法
- (7)証明書への記載及び「計量証明書の作成と発行」方法
- (8)「外注管理」方法

2016年7月15日

一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

事業規程細則に記載すべき主な内容

- (9)記録の管理方法
 - (10)事業所全体の技術の向上、維持・教育の方法
- ・事業規程細則は、各々の事業者の各種規程類と分けて作成する必要なし
 - ・細則の名称は「事業規程細則」と称さなくても良い
 - ・ISOなどの登録をしている場合、これらを合わせた総合マニュアルとしても良い(ただし計量法の要求事項を満たしていること)

2016年7月15日

一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

適正な計量の実施の確保

- 特定計量証明事業認定(MLAP)には、事業規程とは別に品質マニュアルを作成する必要がある
- MLAPやISO等の認定・認証を取得していない場合でも、適正な計量の実施を確保するために、PDCAサイクルを活用して、計量結果の信頼性を高め、維持していくことが大切である
- Plan: 計画 → Do: 適正な実施 → Check: 問題点を見つけるための確認・評価 → Action: 原因排除し改善(予防・是正)
⇒ 実行力が求められる

2016年7月15日

9

3.計量管理 日常管理 例

- 測定分析業務の流れ

① 測定分析依頼受付



② 実施計画・準備



③ 採取・持込試料受領



④ 測定分析



⑤ 計量証明書作成・発行

2016年7月15日

10

① 測定分析受付

- 管理内容

依頼の目的、対象試料、分析項目、分析方法、納期など、対応可能か、外注が必要か 等

- 確認・承認:[受付票] 等

受付担当者 → 担当部門責任者 → 計量管理者

- 関連文書

「依頼受付手順」

「計量証明対象物質名等及び計量の方法と機器又は装置」

「外注管理手順」 等

2016年7月15日

11

一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

② 実施計画・準備

- 管理内容

採水方法、分析方法、分析手順が適切に選定されているか 等

- 確認・承認:[分析実施計画書] 等

担当者 → 検査部門責任者 → 計量管理者

- 関連文書

「計量証明対象物質名等及び計量の方法と機器又は装置」

「採取マニュアル」

「外注管理手順」 等

2016年7月15日

12

一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

③採取・持込試料受領

- 管理内容
適切に採取しているか、依頼内容との整合性は取れているか 等
- 確認・承認: [採取実施記録] [試料受領書]等
採取担当者 → 検査部門責任者 → 計量管理者
- 関連文書
「採取マニュアル」
「試料取扱手順」
「採水に関する注意事項」 等

2016年7月15日

13

一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

④ 測定分析

- 管理内容
適正に実施されているか、異常値の有無 等
異常値: 計量結果に対して、過去のデータ、一般的な数値、項目間のバランスなどから判断
- 工程内確認: [チャート紙] [測定分析記録紙]等
分析担当者の自己管理が重要
分析担当者 → 検査部門責任者 → 計量管理者
- 関連文書
「測定分析マニュアル」(各種標準作業手順書)
「設備管理手順」
「試薬管理手順」
「数値の取扱手順」 等

2016年7月15日

14

一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

④ 測定分析

- 精度管理(例)(精度管理項目が指定されていない場合)
 - 1.内部精度管理
 - 1-1.通常の分析操作内での確認
 - 1)実際の分析業務中でできる項目を選ぶ
 - 2)標準作業手順書の操作条件を守って実施した結果として出てくる数値を日常的に管理する
ブランク値、管理用試料(標準物質など)、二重測定 等
 - 1-2.濃度既知試料による自己精度確認
回収率、バラツキ(CV)
 - 2.外部精度管理調査
日環協技能試験、環境省環境測定分析統一精度管理調査等

2016年7月15日

⑤ 計量証明書作成・発行

- 管理内容
依頼内容の整合性、計量結果の妥当性、必要事項の記入、計量証明対象外項目の明記、記載ミスはないか
- 確認・承認:[計量証明書] [各種記録簿]等
担当者 → 計量管理者
- 文書関連
「計量証明書発行に関する手順」
「数値の取扱手順」等

2016年7月15日

4.計量管理 年間スケジュール例

- 4月(3月)～6月

(1)事業(業務)計画

(品質)方針、課題と対策の整理、実施計画
設備点検、更新、新規設備導入、人員配置
精度管理計画(内部精度管理、外部精度管理調査)
教育訓練 等

(2)各種届出

(3)文書関連の点検、見直し

(4)外部監査(ISO関係)

(5)防災訓練

2016年7月15日

17

4.計量管理 年間スケジュール例

- 7月～9月

内部監査
社内教育
社外セミナー等への参加

- 10月～12月

内部監査、(立ち入り検査)
内部精度管理(自己精度確認)
社内教育
社外セミナー等への参加
健康診断
来期設備更新及び増設、人員計画(予算)

2016年7月15日

18

4.計量管理 年間スケジュール例

- 1月～3月
社内教育
外部監査(ISO関係)
緊急事態訓練
事業報告(まとめ)と次年度計画準備
 - その他定期
課内打合(毎週)、部門会議(1ヶ月)、全体会議(3ヶ月)
機器類定期点検(1,3,6,12ヶ月)、試薬在庫管理(3ヶ月)
作業環境測定(6ヶ月)、外部精度管理調査参加(日環協
技能試験、環境省環境測定分析統一精度管理調査 等)
- 廃液処理、産業廃棄物処理

2018年7月15日

一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

法で定められた届出関係(例)

- 4月～6月:
 - (1)計量証明事業者報告書提出
全年度(4月～3月)の計量証明件数
期限:4月30日
 - (2)検定、計量証明検査
時期:5月(JQA移動検定、群馬県の場合)
 - (3)排水処理結果報告
下水放流:除害施設処理水質、量
公共用水域:事業所からの排出水水質、量
測定及び報告頻度:処理規模等による

2018年7月15日

一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

法で定められた届出関係(例)

(4)産業廃棄物

産業廃棄物管理票交付等状況報告書

前年度(4月1日～3月31日まで)のマニフェスト伝票の交付状況に関する報告書

期限:6月30日

(5)化学物質排出移動量届出制度(PRTR:該当する場合)

前年度の年間取扱量

期限:6月30日

2016年7月15日

21

一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

5.文書、記録管理

業務管理内容は、適正な計量を実施するために、常に見直し、改善を行う

その際に、事業規程、事業規定細則の改定が必要な場合は、速やかに改定を行い、関係者に周知させる

事業規程の変更があった場合は、変更届を各都道府県知事に届け出る

環境測定分析の業務に係るすべての記録は整理して、一定期間保存する

2016年7月15日

22

一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

6.設備(機器)等の管理

- 設備(機器)等の状態を把握する
 - 設備管理台帳:履歴を記録(設備管理責任者)
 - 日常点検記録:(担当者)
 - 定期点検記録:(設備管理責任者)
 - 各事業所の点検で補えない箇所については、オーバーホールも含め周期的にメーカー等に依頼
- 設備の変更、追加があった場合、変更届を速やかに提出する

2016年7月15日

23

特定計量器

- 計量法 **特定計量器**:pH計、騒音計等(14種類)
- (1)**検定**:取引又は証明に使用する特定計量器は検定を受ける
有効期間(pH計の場合):検出器=2年、指示計=6年
- (2)**計量証明検査**:計量証明で使用する特定計量器は一定期間ごとに都道府県知事の検査を受ける
検査周期(pH計の場合):指示計 = 3年

2016年7月15日

24

法規制のある設備(例)

(1)放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律
表示付認証機器

ガスクロマトグラフ用ECD、放射線源など

- ・平成25年4月1日より定期報告義務はなし
- ・使用届、変更届、廃止届は必要
- ・法に従い適切に点検、管理する
- ・対象外のものについても、適切な管理が必要

(2)ボイラー及び圧力容器安全規則

第1種圧力容器: 高圧蒸気滅菌器など

- ・1年以内ごとに1回、本体、ふたの締付けボルト等の損傷又は摩耗の有無を定期的に自主検査する
- ・その結果を記録し、3年間保存

2016年7月15日

25

一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

法規制のある設備(例)

(3)電波法に基づく、高周波利用設備

ICP、MW分解装置など

使用届、変更届、廃止届必要

(4)労働安全衛生法(有機溶剤等)(対象となる事業所)

局所排気装置(ドラフト)

設置・移設・変更届が必要

1年以内ごとに1回の自主検査、1か月ごとの1回の点検
室内環境

6か月毎に1回定期的に、作業環境測定士による作業環境
測定を実施記録及び評価記録を3年間保存

2016年7月15日

26

一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

7.試薬等の管理

- 標準物質：基本的にJCSS制度がある物質については、認定事業者から供給されるものを用いる。
- (JCSS)証明書の保管、使用記録
- 各試薬の保管及び取扱については、危険性を十分理解したうえで、薬品に係る**関連法令**にも従い、安全に心掛ける

2016年7月15日

27

一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

試薬等に係る法令(例)

(1)毒物・劇物取締法

環境計量証明事業では、届出等は必要ないものの、法を遵守して毒劇物を取り扱う必要がある

保管庫：表示と施錠

在庫量管理・記録

教育・訓練

試薬等管理責任者を選任する

(2)化学物質排出移動量届出制度(PRTR)

第一種指定化学物質(462物質)の年間取扱量等の要件を満たす事業者は、1年1回の**届出**が必要

2016年7月15日

28

一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

8.施設及び環境条件の管理

- 分析室
 - コンタミネーション
 - 5S(整理・整頓・清潔・清掃・躰)の励行
 - 温湿度
 - 安全衛生面の管理
 - 火災等の災害対策
- 廃液、排ガス処理、廃棄物処理
 - **関連法令に従って処理を行う**

2016年7月15日

29

一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

9.教育訓練

- 分析担当者等の技能、技術力等が測定分析精度に大きく影響。また安全面に関する訓練も必要
- 計量管理者も、常に新技術や法規制等の動向について情報を入手し、また種々のセミナーへの参加などを通して、技術力等を高めていくことが必要
- 教育、訓練計画を立てて、教育、訓練を実施して行く
 - 社外の各種セミナー、講習会への参加
 - 事業所内のOJT指導や勉強会等
 - 防災訓練、緊急事態訓練等

2016年7月15日

30

一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

I 『環境計量証明事業における計量管理の実際』

テーマ3

「JIS改定の動向」

株式会社 環境科学研究所

牧原 大 氏

【MEMO】

Blank lined area for writing a memo.

JIS改定の動向等

一般社団法人 日本環境測定分析協会
水質・土壌技術委員会
2016.7.15



一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

本日の内容

- 水質
 - JISK0102:工場排水試験方法
 - JISK0125:用水・排水中の揮発性有機化合物試験方法
- 排ガス
 - JISK0098:排ガス中の一酸化炭素分析方法
 - JISK0301:排ガス中の酸素分析方法



一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

JIS 改正の意義及び方向性

- 環境負荷低減

(使用溶剂量の低減など)

- コスト削減

(分析時間の短縮など)

- 健康影響低減

(健康影響の大きい溶媒の代替品への切替など)

- その他

(国際規格との整合性、近年の技術進歩など)

JISK0102工場排水試験方法とは

主な引用

- 水質汚濁に係る環境基準(環告59号)
- 排水基準を定める～に係る検定方法(環告64号)
- 土壌の汚染に係る環境基準について(環告46号)
- 下水の水質の検定方法等に関する省令(厚・建令1)
- 地下水の水質汚濁に係る環境基準～(環告10号)
- 海洋汚染等～廃棄物に含まれる金属等の検定方法(環告14号)
- 特定悪臭物質の測定の方法(環告9号)
- 産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法(環告13号)
等々

JISK0102(2013)主な改正箇所①

- ・ 12. pH → 最新JISとの整合
- ・ 27. PCB → 欠番
- ・ 28. フェノール類
→ 代替溶媒の採用、固相抽出法の採用
- ・ 30.1 陰イオン界面活性剤、34. ふっ素化合物、
42. アンモニウムイオン、43. 亜硝酸／硝酸イオン、
45. 全窒素、46. リン化合物及び全りん、
65.2 六価クロム → 流れ分析を採用(一部)
- ・ 30.2 非イオン界面活性剤
→ 代替溶媒の採用、新規高感度法を採用

JISK0102(2013)主な改正箇所②

- ・ 40. 亜硫酸イオン → 操作法の改善
- ・ 52. Cu、53. Zn、54. Pb、55. Cd、57. Fe、
59. Ni、60. Co → キレート樹脂法の採用(一部)
定量下限値の変更(一部)
- ・ 61. ひ素 → 操作法の改善
- ・ 66.2 R-Hg → 溶媒の変更、キャピラリーカラムの採用
- ・ 66.2.2 TLC-AAS → 付属書へ
- ・ 付属書.ウラン → 本文へ(73.ウラン)

JISK0102(2016) 主な改正点

- 20. COD_{Cr}
 - 小スケール分析法の追加
(小スケール化及び有害性試薬の使用量低減)
- 32. 溶存酸素
 - 光学式溶存酸素計による測定法を追加
(省力化)
- 66.1 全水銀
 - 高感度水銀専用原子吸光装置
 - 加熱気化-金アマルガム捕集AAS法
(試料量の低減、普及が進んでいる装置の採用、
測定の省力化)

JISK0102(2016) 主な改正点

- 29. ホルムアルデヒド(吸光光度法)
 - 欠番へ
 - 2016年に改正されたJISK0125 に
ホルムアルデヒドが追加された。
ただし、測定方法はGC/MS法を採用。
吸光光度法は付属書E(規定)として残る。

20.CODcr

従来法を

「20.1滴定法による酸素消費量(CODcr)」とし、

小スケール分析法を

「20.2蓋付き試験管を用いた吸光光度法による～」

として追加

＜改正の主な目的＞

- ・少スケール化 → 試料量は2mL程度。操作は2h加熱。
- ・ISO15705(2002)との整合性を図る。

※市販のキットでも測定可。

32. 溶存酸素 1

隔膜式センサーに加え、光学式センサーを採用。

＜改正の主な目的＞

- ・操作性の向上など
- ・ISO17289(2014)との整合性を図る。

＜改正のポイント＞

- ・光学式センサーは隔膜式と異なり、流速が指示値に与える影響が少ない。ただし、攪拌は必要。
- ・飽和溶存酸素濃度について、2013年版まで使用されてきた表32.1は使用できなくなり、ISO17289の表を使用する。

32. 溶存酸素 2

飽和溶存酸素濃度の表はISOの表を使用することになる。

温度 °C	水中の塩化物イオン 溶存酸素 O mg			Temperature °C	Oxygen S		
	0	5 000	10 000		0	9	S
0	14.16	13.40	12.6	0,0	14,62	13,73	
1	13.77	13.03	12.2	1,0	14,22	13,36	
2	13.40	12.68	11.9	2,0	13,83	13,00	
3	13.04	12.35	11.6	3,0	13,46	12,66	
4	12.70	12.03	11.3	4,0	13,11	12,34	
5	12.37	JISK0102(2013)		5,0	12,7	ISO17289	

- ・これまで使用してきた隔膜式DO計はプログラムの書き換え、あるいは換算値を使用することとなる。
- ・従来値からISO値への換算式を付属書XVIIIに添付する予定。
- ・移行期間は設定されておらず、2016年版DO値への換算が必須となった。

日環協からの指摘・提案事項(抜粋)1

会員からの意見をユーザーからの声として提出

・13.電気伝導度用電極

セル定数と測定範囲の表13.2が実態とかけ離れているのではないかと

→ 2016年の改正にて通則(実態に合っている)に合わせた表に変更された(表13.3)。

・12.pH

備考5の「アルカリ誤差の少ない電極の少ない電極(例えば、リチウム電極)」は存在するのか?

→ 存在が確認されていない事が判明。

2016年の改正にて「(例えば、リチウム電極)」の箇所が削除された。

JISK0101:工業用水試験方法

【JIS K 0101に反映させる予定の主な改正点】

・溶存酸素

(飽和溶存酸素表の改正、光学式の追加等)

・BOD

(飽和溶存酸素表の改正、光学式の追加にともなう追記等)

・電気伝導率(セル定数の改正)

JISK0125(2016):用水・排水中の揮 発性有機化合物試験方法

2016年版の主な改正ポイント

・ パージ・トラップ-GC/MS法、ヘッドスペース-GC/MS法に
1,4-ジオキサン、塩ビモノマーを追加。

・ 新たにトラップ型ヘッドスペース-GC/MS法を追加。

・ 1,4-ジオキサンの固相抽出-GC/MS法を追加。

・ ホルムアルデヒドの溶媒抽出-誘導体化-GC/MS法を
追加、吸光光度法は付属書E(規定)へ。

・ヘッドスペース-GC-FID法は付属書F(参考)へ。

JISK0098(2016)排ガス中の一酸化炭素測定法
JISK0301(2016)排ガス中の酸素測定法

今回の改正ポイント

- ・GC法の新検出器を追加(JISK0098、JISK0301)
- ・GC法の扱い(JISK0301)
- ・検知管法の扱い(JISK0301)
- ・ヘンペル式の扱い(JISK0301)
- ・JISZ8301の書式への更新

JISK0098排ガス中の一酸化炭素測定法

1998年版

- 1.適用範囲
- 2.共通事項
- 3.分析方法の種類と概要
- 4.試料ガス採取方法
- 5.ガスクロマトグラフ法
- 6.検知管法
- 7.赤外線吸収法
- 8.定電位電解法
- 9.分析結果の記録



2016年版

- 1.適用範囲
- 2.引用規格
- 3.用語及び定義
- 4.一般事項
- 5.分析方法の種類と概要
- 6.試料ガス採取方法
- 7.定量方法
 - 7.1ガスクロマトグラフ法(新検出器)
 - 7.2検知管法
- 8.自動計測法
- 9.分析結果の記録

JISK0301排ガス中の酸素測定法

1998年版

- 1.適用範囲
 - 2.共通事項
 - 3.分析方法の種類及び概要
 - 4.試料ガス採取方法
 - 4.4.1オルザット式分析装置
 - 4.4.2ヘンペル式分析装置
 - 5.化学分析方法
 - 5.1オルザット分析操作
 - 5.2ヘンペル分析操作
 - 6.連続分析方法
 - 7.分析結果の記録
- 附属書 ガスクロマトグラフ法

2016年版

- 1.適用範囲
 - 2.引用規格
 - 3.用語及び定義
 - 4.一般事項
 - 5.分析方法の種類と概要
 - 6.試料ガス採取方法
 - 6.4.1オルザット式の場合
 - 6.4.2ガスクロマトグラフ法の場合
 - 7.定量方法
 - 7.1オルザット式
 - 7.2ガスクロマトグラフ法(新検出器)
 - 8.自動計測法
 - 9.分析結果の記録
- 附属書A(参考)検知管法
附属書B(参考)ヘンペル式



一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

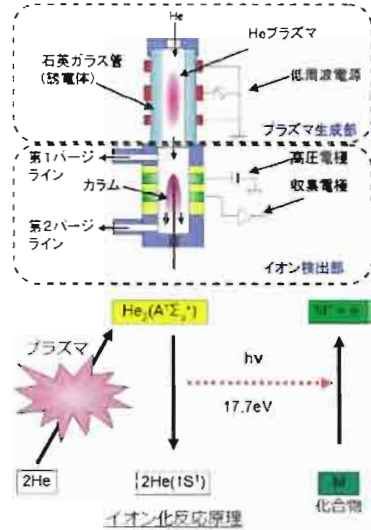
放電式 光イオン化検出器(PID)

- ガスクロマトグラフ法には新たに光イオン化検出器(PID)を採用した。
- PIDの光イオン化については、光を発生する方式に2つの方式がある。一つはヘリウム中での放電によるもの(放電式)であり、もう一つはUVランプによるもの(ランプ式)である。ランプ式は紫外光のエネルギーが低く、無機ガスのイオン化ができないため一酸化炭素の検出はできない。よって、この規格におけるPIDとは放電式光イオン化検出器のことを指す。

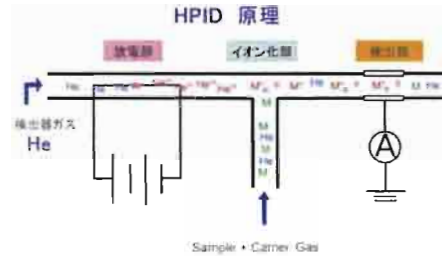


一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

放電式 光イオン化検出器(PID)検出器



島津製作所より(BID)



ジェイサイエンスより(HPID)

一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

放電式 光イオン化検出器(PID)について

- ・ 名称はメーカーにより様々
- ・ 島津製作所
 - BID(バリア放電イオン化検出器)など
- ・ ジェイサイエンス
 - HPID(ヘリウムプラズマイオン化検出器)
- ・ アジレントテクノロジー、GLサイエンス、日本電子、テクノインターナショナルなど
 - HID(ヘリウムイオン化検出器)

※ 排ガスJISではJISK0114(GC通則)に従いPIDとする。

一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

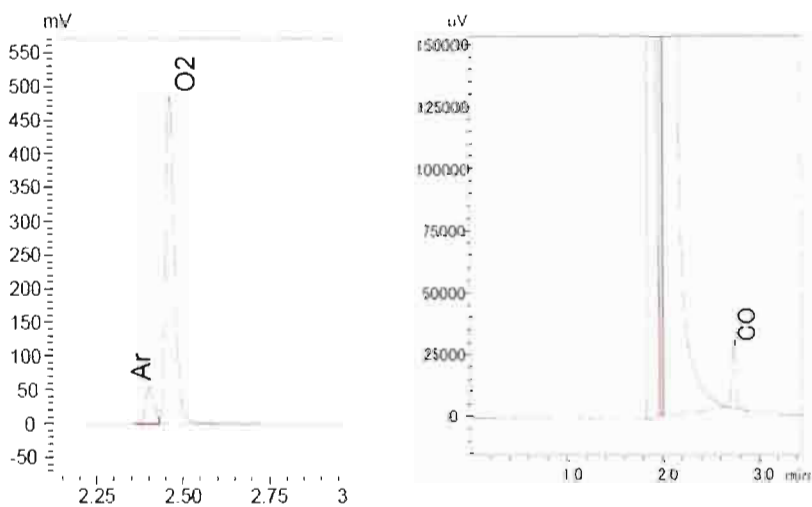
放電式 光イオン化検出器 (PID) の特徴

- ・TCDの100～1000倍、FIDの2～10倍以上の高感度を実現。
- ・高感度であるため、TCDによる無機ガス分析でこれまで検出する事が出来なかったppmレベルの微量不純物成分の分析が可能。
- ・Heよりイオン化エネルギーの高いNe(ネオン)とプラズマガスであるHe以外のあらゆる化合物を高感度に検出できる。

一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

分析例

- ・PID-GCを用いた排ガス試料の分析例



一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

「環境計量証明事業の 現状と将来展望」

一般社団法人 日本環境測定分析協会

副会長（兼）中国・四国支部長

村本 昌義 氏

環境計量証明事業の現状と将来展望

平成28年7月15日(金)

一般社団法人 日本環境測定分析協会
副会長(兼)中国・四国支部長 村本 昌義



● 経 歴

《 技術職 》					《 管理職 》				
大気排ガス測定		環境影響評価業務	環境基本計画策定業務						
	水質調査				九州支店副支店長				
	騒音・振動測定	遮音性能・騒音防止対策	大店立地法届出業務			本部副所長			
				●計量士 ●技術士			副本部長		
1984 S59	1988 S63	1992 H4	1996 H8	2000 H12	2004 H16	2008 H20	2012 H24	2016 H28	

***** INFORMATION *****

I. 環境計量証明事業の現状

事業登録数、業界の総売上、入札情報など

II. 環境計量証明事業の将来展望

水銀規制、WET情報、計量法改正、EDDなど

III. 日環協・経営者セミナー in うどん県

平成28年度 経営者セミナーの概要(PR)

I. 環境計量証明事業の現状

■ 環境計量証明事業所登録数

平成25年11月末日現在(日環協調べ)

No.	地域	都道府県名	会員数	非会員数	合計	No.	地域	都道府県名	会員数	非会員数	合計
1	北海道	北海道	18	56	74	25	関西	滋賀県	11	17	28
2	東北	青森県	6	11	17	26	関西	京都府	9	8	17
3	東北	岩手県	8	8	16	27	関西	大阪府	48	44	92
4	東北	宮城県	6	27	33	28	関西	兵庫県	30	21	51
5	東北	秋田県	8	0	8	29	関西	奈良県	2	2	4
6	東北	山形県	8	21	29	30	関西	和歌山県	5	6	11
7	東北	福島県	11	21	32	31	中国・四国	鳥取県	5	5	10
8	関東	茨城県	21	24	45	32	中国・四国	島根県	6	6	12
9	関東	栃木県	9	9	18	33	中国・四国	岡山県	15	15	30
10	関東	群馬県	10	22	32	34	中国・四国	広島県	22	15	37
11	関東	埼玉県	33	37	70	35	中国・四国	山口県	17	9	26
12	関東	千葉県	35	42	77	36	中国・四国	徳島県	7	8	15
13	関東	東京都	60	114	174	37	中国・四国	香川県	6	13	19
14	関東	神奈川県	36	56	94	38	中国・四国	愛媛県	7	11	18
15	関東	新潟県	7	9	16	39	中国・四国	高知県	1	7	8
16	中部	富山県	6	22	28	40	九州	福岡県	26	39	65
17	中部	石川県	6	9	15	41	九州	佐賀県	5	2	7
18	関西	福井県	2	0	2	42	九州	長崎県	7	8	15
19	関西	山梨県	3	16	19	43	九州	熊本県	7	8	15
20	関西	長野県	15	30	45	44	九州	大分県	7	5	12
21	中部	岐阜県	7	15	22	45	九州	宮崎県	5	2	7
22	関西	静岡県	27	31	58	46	九州	鹿児島県	12	5	17
23	中部	愛知県	33	32	65	47	九州	沖縄県	3	7	10
24	中部	三重県	12	9	21						
						合計			658	903	1,561

資料：平成25年度環境計量証明事業(事業所)の実態調査報告書 (一社)日本環境測定分析協会

1. 環境計量証明事業の現状

■ 環境測定分析業界の総売上(推定)



- 環境測定分析
大気、水質、底質、土壌、悪臭、騒音、振動、廃棄物、作業環境など
- 平成25年度のアンケートによる売上額等
売上額 53,560(百万円):官庁比率26%、回答事業所数 413(事業所)
※ 1事業所当たり約130(百万円) …①
- 全国の環境計量証明事業所数
1,561事業所 うち、約8割が営利を目的に操業していると仮定
※ 1,249(事業所) ……………②
- 環境測定分析業界の総売上(推定)
総売上=①×②≒162,000(百万円)【⇒約1,620(億円):平成25年度】
参考:平成20年度 約1,810(億円):平成25年度に総売上が下がった?

1. 環境計量証明事業の現状

■ 近年の公共入札制度



目的 : 業界の健全な経営と品質の確保を目的とした適正な入札制度

- 「最低制限価格制度」「低入札価格調査制度」を採用する官庁が増加
県単・日環協による官庁への要望書提示効果?
県単:県単位で構成される計量証明事業協会等の組織
- 入札参加資格の多様化
・外部精度管理を実施していること(結果が「満足」であること?)
外部精度管理(環境省精度管理、日本分析化学会技能試験、日環協技能試験など)
・主任技術者・管理技術者の資格要件として、技術士、環境計量士、
環境測定分析士(1級・2級以上)を配置すること

1. 環境計量証明事業の現状

■ LIMS導入状況



- LIMSとは
LIMS : Laboratory Information Management System
単純に訳すと、「分析情報管理システム」
業務受注時から分析作業・分析データ処理・計量証明書(報告書)発行に至る一連の作業工程を管理するシステム
- メリット
大量の分析データを迅速に処理することができる。
転記によるミスがなくなる。
など
※ 分析受付時に顧客名や分析方法など、基本的なデータを取り込むため、この時に間違えると、後の工程はすべて無駄になるので、要注意。
- 平成25年度現在、LIMSを導入している事業所数は「31事業所」。

1. 環境計量証明事業の現状

■ 環境計量証明事業の課題



- 各事業所で特に問題となる課題ベスト3
1位: 測定分析料金の低価格化 28% (回答数200/719中)
2位: 人材の確保(経験者) 13% (回答数 91/719中)
3位: 受注量の減少 6% (回答数 42/719中)
- 課題 1位: 低価格化について
・低価格化となった理由
⇒ 落札・受注したいため、価格競争が激化した
⇒ 入札の下限値がなく、安価を提示した業者が落札する競争入札
⇒ 入札業者同士の競合により低価格化
(業界の同業者が低価格化を引き起こした) **赤字でも受注??**

Ⅰ. 環境計量証明事業の現状

■ 原価管理(企業の継続的發展に必要不可欠!)

● 原価管理の必要性

利益がなければ、企業は倒産する。

企業の継続的發展を展開していくうえで、原価管理は極めて重要。

利益 = 売上 - 原価(要した経費・コスト)

利益が上がると、社員の賞与も上がり、モチベーションもアップする。



● 応札額と原価管理

入札において、事前に原価を計算しておけば、赤字受注は回避することができる。(⇒赤字受注は、企業倒産に直結する)

安価でも利益を確保するためには、原価を抑える工夫が必要。

(⇒どんなことをする? 経費削減? 作業効率化? ……)

Ⅰ. 環境計量証明事業の現状

■ 原価管理方法

● 原価管理の考え方と運用

原価管理は、大きく分けて「計画」「実行」「見直し」の3つで進めていく。

計画: 業務受注時、人件費、購入費等経費、交通費、その他のすべての経費を見込んで、業務完了までに要する原価を算出する。

実行: 業務進行中、適宜、原価(進捗)チェックを行う。

見直し: 業務進行中、原価が必要以上に発生していたら、対応策を検討し、実行する。

業務完了時においては、赤字・黒字の原因について反省し、次の同類業務に役立てる。

通常、原価で管理することは困難であるため、製造原価で管理する。

I. 環境計量証明事業の現状

■ 原価管理(具体的事例)

● 例:年4回の水質サンプリング業務

- ①打合せ・協議:2人×3回(初回・中間・納品時)
製造原価=人件費(@30,000-/人×2人×3回)
+交通費(@10,000 /人×2人×3回)=240,000-
 - ②打合せ資料(業務計画書・作業計画書など)作成:1人×4日
製造原価=人件費(@30,000-/人×3日)=90,000-
 - ③現地サンプリング:2人×2日×4回/年・分析
製造原価=人件費(@30,000-/人×2人×2日×4回/年)
+交通費(@10,000 /2人×2日×4回)
+分析費(@500,000×4回/年)=2,560,000-
 - ④データ整理・報告書作成:1人×16日
製造原価=人件費(@30,000-/人×16日)=480,000-
 - ⑤製造原価合計(Σ(①~④))=3,370,000-
- ※ 受注金額4,000,000-とした場合、粗利益 630,000- 粗利益率 15.8%

***** INFORMATION *****

I. 環境計量証明事業の現状

事業登録数、業界の総売上、入札情報など

II. 環境計量証明事業の将来展望

水銀規制、WET情報、計量法改正、EDDなど

III. 日環協・経営者セミナー in うどん県

平成28年度 経営者セミナーの概要(PR)

II. 環境計量証明事業の将来展望

■ 環境省:大気汚染防止法に基づく水銀規制

「水俣条約を踏まえた今後の水銀大気排出抑制対策について」

⇒ 環境省 大気排出基準等専門委員会 にて検討。



● 排出規制制度

- ・排出基準 ⇒ 現実的に排出抑制が可能なレベルで定める。
- ・対象施設 ⇒ 一定規模以上のものに限定
水俣条約の対象5種類の発生源施設(石炭火力発電所、産業用石炭燃焼ボイラー、非鉄金属製造施設、廃棄物焼却設備、セメントクリンカー製造設備)
- ・測定方法 ⇒ サンプルング頻度、方法、時間 など

■「環境省HP 中央環境審議会」のページを監視！

II. 環境計量証明事業の将来展望

■ 環境省:WET(生物応答を利用した新たな排水管理手法)



水質汚濁防止法における排水規制について、従来の化学分析による濃度規制に加え、バイオアッセイ手法による規制を追加検討すると公表。

平成27年夏までは、「環境省内部検討委員会」として非公開形式で運用。
平成27年秋から、公開形式で運用すると公表されたが、27年度は未実施。

⇒ 進展しない理由

- ① 産業界の圧力 ?
- ② 法規制とするのではなく、自主規制となる可能性が大 ?

⇒ 当面、法制度化はなさそう？

II. 環境計量証明事業の将来展望

■ 経済産業省:計量制度の見直し

平成27年度、経済産業省にて「計量制度に関する課題検討会」が実施。
⇒ 平成27年度は課題整理、平成28年度は計量法改正を目指す？

【「計量制度に関する課題検討会」の目的】

計量法を適切に執行するに当たり、現在の計量行政の実態を踏まえ、計量制度の改善点を明確にする。(つまり、現在の時代に応じた見直し)

【「計量制度に関する課題検討会」での主な検討事項】

- ・計量証明事業の最低設備等の見直し(例:オクターブバンド分析器)
 - ・検定・検査制度のあり方についての見直し(例:検定に一本化?料金統一)
 - ・特定計量器の見直し(大気質濃度計、pH計、騒音計など、計量証明事業で用いられる機器のごく一部でしかない)
- など

II. 環境計量証明事業の将来展望

■ 経済産業省:計量制度の見直し

平成 28年	2-3月	「計量制度に関する課題検討会」(3回開催)				
	4-8月	計量行政審議会の諮問・審議(審議会2回、基本部会3回程度開催)				
		5月20日 (金)	6月10日 (金)	7月上旬	7月中旬 ~下旬	7月下旬 ~8月上旬
平成 29年	8月	答申案のパブリックコメント→答申				
	4月	公布(具体的な施行時期は内容ごとに精査)				

計量行政審議会(平成28年度第1回) 配布資料
資料3 今後の審議会の進め方について

II. 環境計量証明事業の将来展望

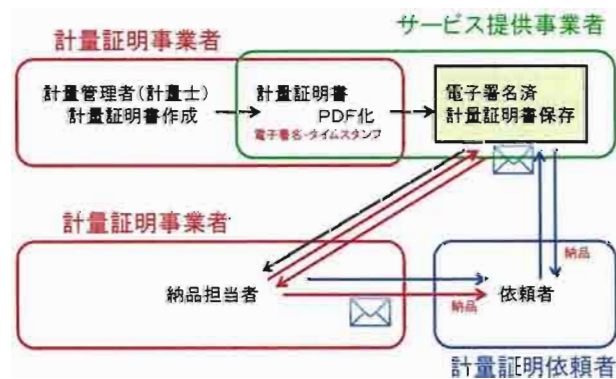
■ 経済産業省:EDD

- ◆ EDD: 計量証明書の電子発行
Electronic Data Deliverables (電子データ成果品?)
- ◆ 時代に応じて、計量証明書も紙ベースから電子ベースにいずれ移行。
EDDが定着するのは何年先?
- ◆ EDD対応について
 - ・電子署名サービス提供事業者の選定
(電子証明書は信頼ある第3者認証局)
(改ざん防止のためのタイムスタンプ機能)
 - ・計量証明事業規程・事業細則の変更届提出(都道府県計量検定所)

II. 環境計量証明事業の将来展望

■ 経済産業省:EDD

◆ EDDのイメージ



II. 環境計量証明事業の将来展望

■ 環境省・国土交通省:アスベスト情報

- ◆出典:国土交通省
社会資本整備審議会資料
- ◆環境省 アスベスト対策部会

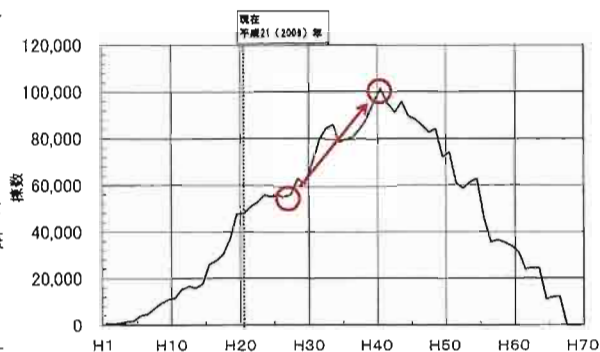
平成18年までに施行された鉄筋コンクリート造等の民間建築物について、耐用年数経過後、直ちに解体されるとした場合。

平成40年前後に解体のピークが発生し、アスベスト調査件数も現在の2倍に増加する。

■参考資料

- ・建築物石綿含有建材調査者
:(一財)日本環境衛生センター
- ・アスベスト診断士 : (一社)JATI協会

民間建築物の年度別解体棟数(推計)



II. 環境計量証明事業の将来展望

■ PFI法:DBO・BOT・BTO・・・

「地方公共団体におけるPFI事業とPFI法に関する調査」

(平成24年 総務省地域力創造グループ地域振興室)

注) PFI(Private Finance Initiative)とは、公共施設等の設計、建設、維持管理、運営等を民間の資金及びノウハウ(経営能力や技術能力等)を活用し、公共サービスの提供を民間主導で行うことで、効率的かつ効果的な公共サービスの提供を図るという考え。

- 本調査の目的:PFI事業の実態を把握するとともに、今後のPFI制度の改善に資する。

注) PFI事業とは、「PFI法に則った事業、則らないが何からの形で民間活力を導入する事業」。

●調査概要

調査の対象:PFI事業を実施している地方公共団体で、対象事業数は29

- ① アンケート調査 平成24年3月
- ② ヒアリング調査 適宜

II. 環境計量証明事業の将来展望

■ PFI法:DBO・BOT・BTO・・・

● 調査結果概要【民間活力導入事例】

- ・DBO方式:公共資金を使い、設計、建設、管理、運営を民間に委託する方式
⇒ 19事業/29事業 66%
- ・BOT方式:資金、設計、建設、管理、運営のすべてを民間に委託する方式
⇒ 3事業/29事業 10%
- ・BTO方式:設計、建設を民間に委託し、所有権を公共に移転した後、管理、運営を民間に委託する方式。
⇒ 1事業/29事業 3%
- ・BOO方式:民間が施設を建設し、公共にて管理、運営した後、事業終了時点で民間が施設を解体・撤去する方式。
⇒ 1事業/29事業 3%
- ・DB方式:公共資金を使い、設計、建設を民間に委託する方式
⇒ 1事業/29事業 3%

※ まとめ: 廃棄物処理施設PFI事業においては、DBO方式による整備が普及しており、かつ先行事例が豊富にある
⇒ 長期間にわたる安定した業務獲得(その方法は?)

II. 環境計量証明事業の将来展望

■ 業務の拡幅・ブランド技術の構築・・・

企業が継続的に発展するためには、どうあるべきか?

- ・業務の拡幅(価格競争のない新規業務)
- ・ブランド技術の構築(他社にマネできない独自の得意とする分野)
- ・営業力の強化(営業員の情報共有)
- ・作業効率化(カイゼン・自動化・・・)
- ・クレームの撲滅(顧客からの信頼確保)
-

● 業務の拡幅(例:環境測定分析以外の分野)

- ・放射能分析 ・自然環境調査 ・環境アセスメント ・食品分析
- ・臨床検査 ・人材派遣 ・廃棄物コンサルタント
- ・環境コンサルタント ・海外進出
-

● ブランド技術の構築

- ・ブランド技術を構築する ⇒ だけでなく、ブランド技術を高める

II. 環境計量証明事業の将来展望

■ 原価管理意識の高揚(日常業務における作業効率化)

作業効率化

・LIMSの導入、分析自動化・・・

◆究極の作業効率化について

例:工場騒音・振動測定 現地1人×1日(8時間、うち移動2時間)

《現状》	・測定準備(依頼内容の把握・機材準備等)	:1.0日	1工数	
	・現地測定(移動1時間×2、測定6時間)	:1.0日	1工数	
	・社内データ整理(データ解析)	:1.0日	1工数	
	・報告書作成等(報告書作成、計量証明書)	:1.0日	1工数	計 4工数
《将来》	・測定準備(依頼内容の把握・機材準備等)	:1.0日	1工数	
	・現地測定(移動1時間×2、測定6時間、 データチェック・入力2時間)	:1.25日	1.25工数	
	※ 現場から社内に到着した時は、すでに報告書の案が完成している。			
	・報告書チェック・印刷等	:0.25日	0.25工数	
				計 2.5工数

***** INFORMATION *****

I. 環境計量証明事業の現状

事業登録数、業界の総売上、入札情報など

II. 環境計量証明事業の将来展望

水銀規制、WET情報、計量法改正、EDDなど

III. 日環協・経営者セミナー in うどん県

平成28年度 経営者セミナーの概要(PR)

Ⅲ. 日環協・経営者セミナー in うどん県

- 開催年月日
平成28年11月25日(金)
- プログラム(案)
13:00～ オリエンテーション
13:20～ 講演4題
 - ・PFI発注方式(内閣府)
 - ・入札制度(広環協)
 - ・香川の里海(香川県)
 - ・うどん県それだけじゃない
香川県プロジェクト(香川県)

参加者全員に
面白いサブ
ライズをご用意



Ⅲ. 日環協・経営者セミナー in うどん県

- 講演1: 政府におけるPPP/PFIの推進について(内閣府PFI推進室)
近年、廃棄物処理施設建設・運営・維持管理等の発注方式でよくみられるようになった、PFI法に基づくDBO、BTO、BOT方式等の現状に関する最新情報
注) PPP: 官庁が民間と連携して公共サービスの提供を行うスキーム。
- 講演2: 広島県・広島市の入札制度(広島県環境計量証明事業協会)
全国でいち早く取り入れられた広島市の最低制限価格制度に関する広環協の努力話・苦労話
- 講演3: かがわの「里海」づくり(香川県環境森林部環境管理課)
里海とは???、里海づくりのビジョンとは???
- 講演4: うどん県、それだけじゃない香川県プロジェクト
(香川県観光振興課)
「うどん県」に改名???、「それだけじゃない香川県」の魅力とは?



Ⅲ. 日環協・経営者セミナー in うどん県

- 開催年月日
平成28年11月25日(金)
- プログラム(案)
 - 13:00～ オリエンテーション
 - 13:20～ 講演4題
 - ・PFI法発注方式(内閣府)
 - ・入札制度(広環協)
 - ・香川の里海(香川県)
 - ・うどん県それだけじゃない香川県プロジェクト(香川県)
 - 18:00～ 懇親会
(余興:少林寺拳法演武)

参加者全員に面白いサプライズをご用意



Ⅲ. 日環協・経営者セミナー in うどん県

- 11月26日(土) 希望者だけの参加による特別企画
 - ◆ 直島芸術観光巡り
 - ◆ ゴルフコンペ(志度カントリークラブ)



「次に行くべき世界の7か所」として「直島」が紹介



アップダウンが激しい、戦略性の高い。瀬戸内海の絶景を楽しみながら、健康的な1日を。

おわりに

環境計量証明事業所の継続的發展を願って

(一社)日本環境測定分析協会は会員の皆様方で成り立っている組織団体です。

意義ある最新情報を会員の皆様にいち早く発信するなど、今後も会員へのサービス向上を図っていきます。

今後も日環協をよろしく願い申し上げます。

ご清聴、ありがとうございました。



Ⅱ 『分析技術講座』

テーマ1

「技術の動向と分析技術」

— キレート抽出，流れ分析法他 —

株式会社 環境管理センター

杉江 昌 氏

【MEMO】

Blank lined area for writing a memo.

分析技術の動向

株式会社 環境管理センター
杉江 昌



発表内容

- 分析化学とは...
- 新たな技術が求められる時...
- 事例紹介
 - キレート樹脂による固相抽出
 - 流れ分析法
 - スペシエーション分析
 - その他の手法
- 新たな技術を導入する際の留意点



分析化学とは

- ・何が
- ・どこに
- ・どれくらい
- ・どんな風に

存在しているのかを調べていくもの

分析化学とは

- ・何が ⇒ 定性? or 定量?
- ・どこに ⇒ 水、土壌、大気、排ガス、廃棄物、製品...
- ・どれくらい ⇒ %、mg/L、 $\mu\text{g/L}$ 、ng/L...
- ・どんな風に ⇒ 組成や状態、構造

存在しているのかを調べていくもの

分析の依頼が来たら...

- ①何を、どれくらいの精度で、いつまでに...
- ②分析方法は何を選択するか
- ③試料の前処理(分解、分離、濃縮...等)
- ④測定の実施
- ⑤データの解析、結果の妥当性の評価
- ⑥報告書の作成

分析の依頼が来たら...

同じ分析項目でも、

依頼者の目的、媒体、求められる精度等
によって、選択する分析方法は変わる

発表内容

- 分析化学とは...
- **新たな技術が求められる時...**
- 事例紹介
 - キレート樹脂による固相抽出
 - 流れ分析法
 - スペシエーション分析
 - その他の手法
- 新たな技術を導入する際の留意点

新たな技術が求められる背景

- 新たな環境負荷物質(測定対象物質)の出現
 - 基準値(規制値)の変更
 - 環境への負荷の低減
- ⇒ 従来の分析方法では対応できない部分については新しい分析技術の確立・適用が必要

新たに取り入れる技術のパターン

- 従来の分析機器の感度・精度の向上
- 前処理技術の開発・改良
- 既存の分析技術の組み合わせ
- 新しい概念による分析手法の開発

新たな技術を取り入れると...

- これまで測定できなかった物質の定量が可能になる
- 定量感度が上がる
- 試料量を減らした分析が可能になる
- 環境・人への負荷が小さくなる

本日紹介する事例

- **キレート樹脂による固相抽出**
 - ⇒ 試料前処理(脱塩・濃縮)による低い定量下限値の担保
- **流れ分析法**
 - ⇒ 公定法への採用
- **スペシエーション分析**
 - ⇒ 既存の分析技術の組み合わせによる分析方法
- **その他**

発表内容

- **分析化学とは...**
- **新たな技術が求められる時...**
- **事例紹介**
 - **キレート樹脂による固相抽出**
 - 流れ分析法
 - スペシエーション分析
 - その他の手法
- **新たな技術を導入する際の留意点**

固相抽出の目的

- 試料の濃縮
 - 定量下限値を下げる事が可能になる
- 脱塩操作
 - 海水試料や高マトリックス試料の前処理
- 共存物質から目的元素の抽出
 - 測定妨害、干渉が起きる可能性がある物質の除去
- その他
 - フッ酸等、機器分析に適さない酸の濃度を下げる 等

一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

無機分析における固相抽出

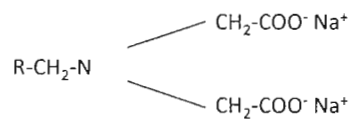
- 逆相系・SDB系ポリマー
 - 有機金属分離、有機物除去
- イオン交換系
 - Cr(III)、Cr(VI)や、As(III)、As(V)の分離
- 分子認識系
 - 重金属単離・精製、ハロゲン分離
- キレート樹脂系
 - Na, K, Ca, Mgの除去 → 環境省告示、JIS K0102に採用

一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

キレート樹脂とは

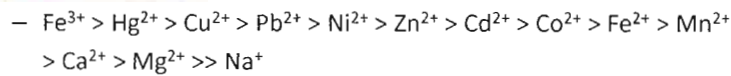
- 親水性の樹脂にイミノ二酢酸(IDA)などのキレート(錯体)を作る官能基を導入したもの

例) イミノ二酢酸形キレート樹脂

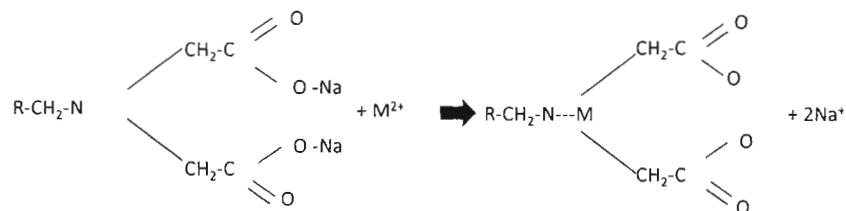
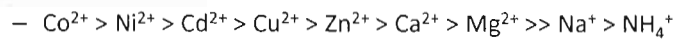


イミノ二酢酸形キレート樹脂と重金属との反応

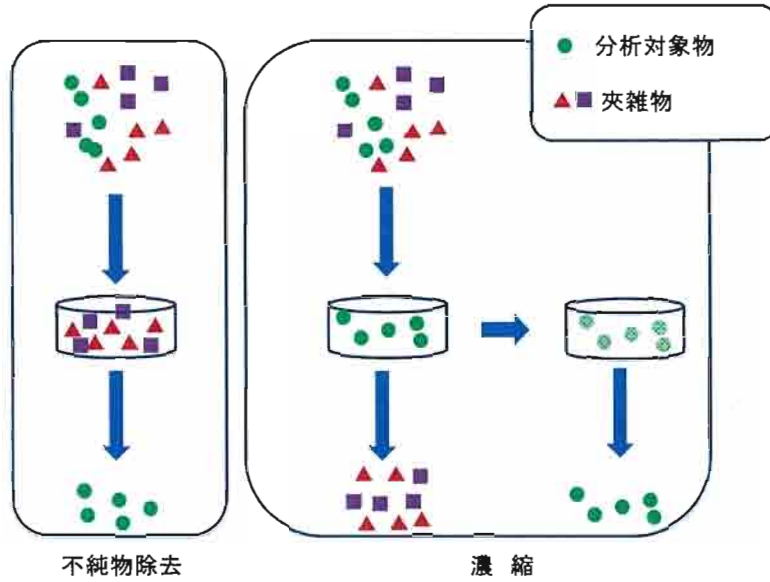
- pH4での選択性**



- pH9での選択性**

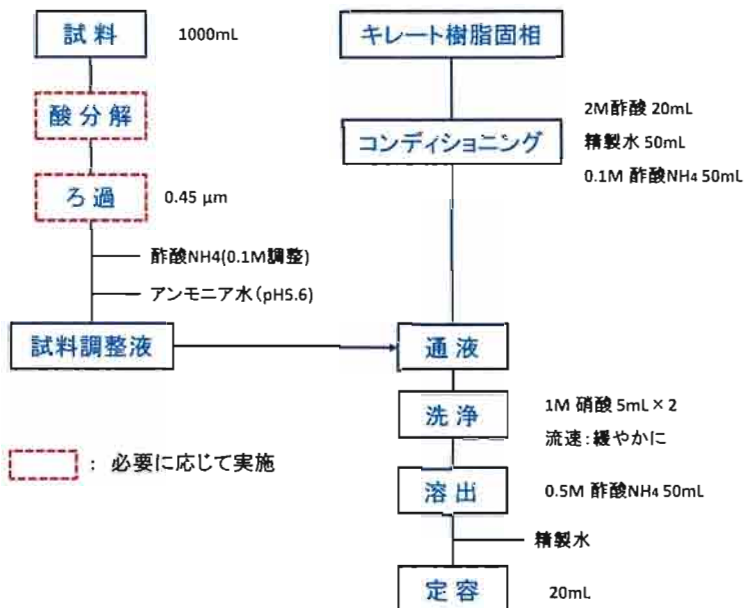


固相抽出の手法



一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

イミノ二酢酸 (IDA) 導入キレート樹脂カラムによる抽出例



一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

キレート樹脂固相抽出を精度よく行うために

- 適切なコンディショニングの実施
- 固相の保持容量の把握
- 試料通液速度
- 通液時の溶媒や液性
- 回収時の酸の種類・濃度
- 回収時の通液速度

低濃度の金属を濃縮する際の注意点

- **ブランクの濃度を十分に低減させること**
- **コンタミネーションを防ぐ**
- **選択した機器で、目標とする定量下限値が担保できること**

低濃度の金属を濃縮する際の注意点

- ブランクの濃度を十分に低減させること

- 試薬ブランクの確認
- 必要に応じて、試薬の精製を行う

低濃度の金属を濃縮する際の注意点

- コンタミネーションを防ぐ

- 分析者からのコンタミネーション防止
- 前処理、測定室を清浄に保つ
- 測定対象物質を高濃度含む試料と同時に処理はしない

低濃度の金属を濃縮する際の注意点

- 選択した機器で、目標とする定量下限値が担保できること

- 測定に使用する機器の感度によって、キレート固相抽出による濃縮倍率を変える
- ICP発光分光分析法では超音波ネブライザーの使用等も検討する

発表内容

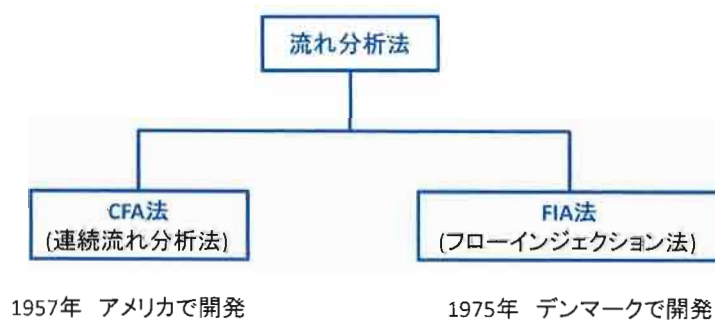
- 分析化学とは...
- 新たな技術が求められる時...
- 事例紹介
 - キレート樹脂による固相抽出
 - 流れ分析法
 - スペシエーション分析
 - その他の手法
- 新たな技術を導入する際の留意点

流れ分析法に関するJISの動向

年	出来事
1989	JIS K0126 制定 フローインジェクション(FIA法) 分析法通則の制定
2009	JIS K0126 改正 CFA法が通則に追加された
2011	JIS K0170 制定 流れ分析法に関する水質試験方法がJIS化
2013	JIS K0102 改正 流れ分析法が追加

一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

流れ分析法～二つの体系



一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

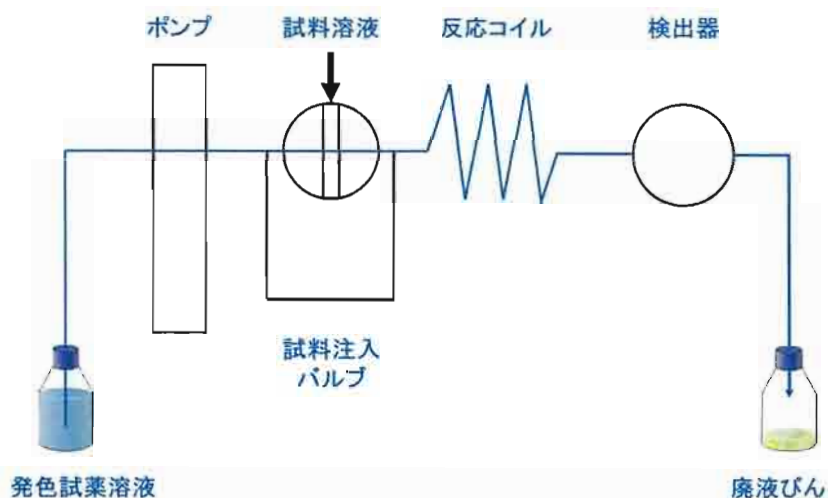
JIS K0170、JIS K0102 に採用されている流れ分析

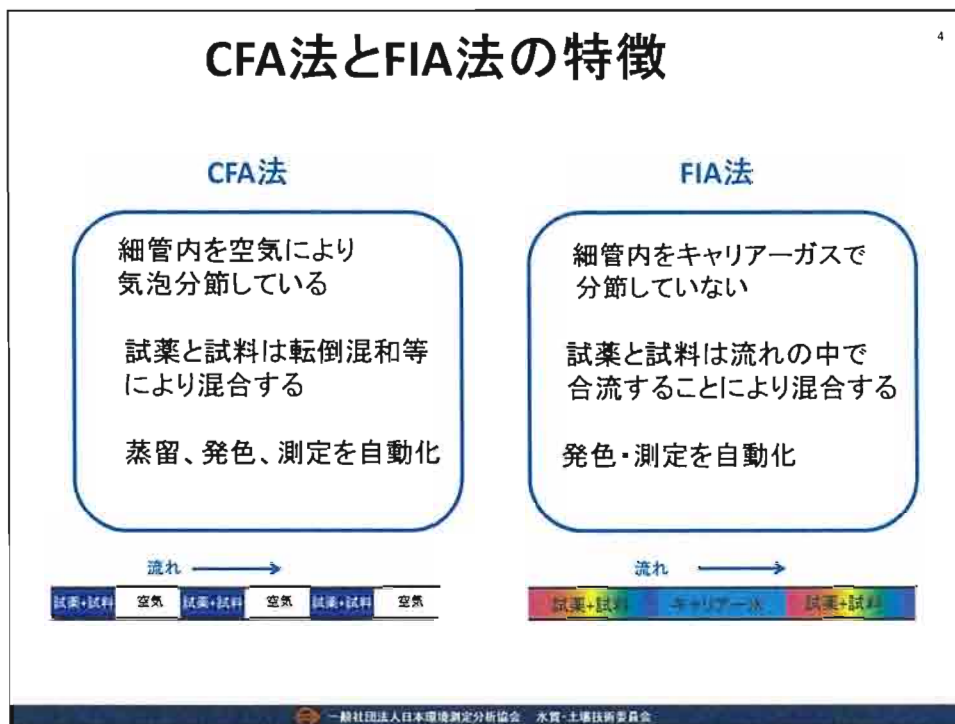
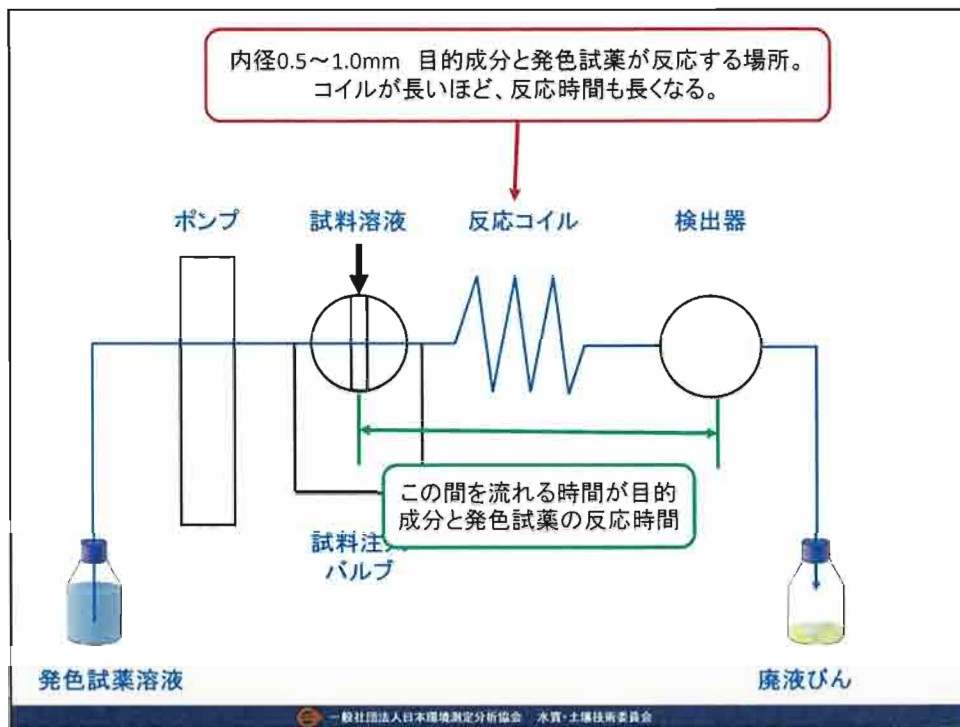
- アンモニア体窒素
- 亜硝酸態窒素、硝酸態窒素
- 全窒素
- リン酸イオン、全りん※
- フェノール類
- ふっ素化合物
- クロム(VI)
- 陰イオン界面活性剤
- シアン化合物※

※ JIS K0102 では、

- ・全りんの UV照射-FIA / CFA法
 - ・シアン化合物の蒸留操作
- が除外されている

流れ分析法システムの例





流れ分析装置の例



オートアナライザー(CFA)

フローインジェクション(FIA)

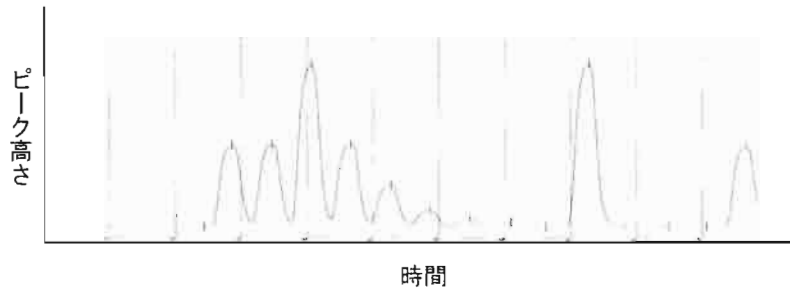
流れ分析法のメリット

- 溶液の流速、反応時間、検出時間の制御が可能
- 迅速性、簡便性、少試薬化、少試料化が可能



- 初心者でも高精度の定量値が得られる
- 廃液が少なく、環境への負荷が小さい

流れ分析法でのシグナルの例



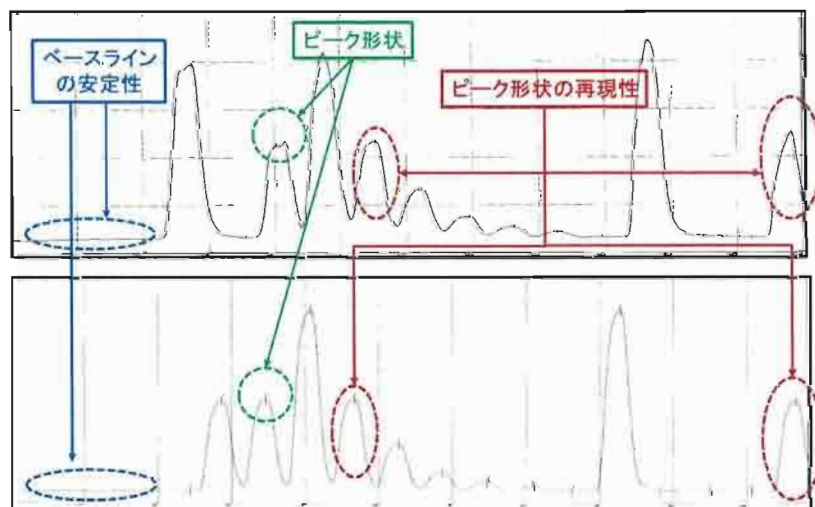
CFA法でシアン標準溶液 (0.005 ~ 0.2 mg/L) を測定したときのシグナル

- ベースラインの安定性
- ピーク形状
- ピーク形状の再現性

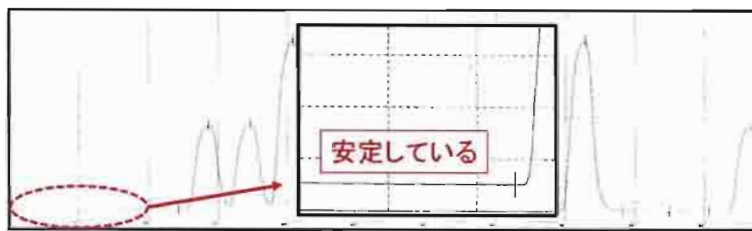
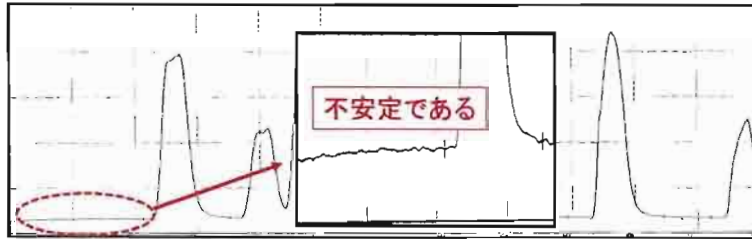


適切に分析が行えているかどうかの判断基準になる

流れ分析法のチャートの比較

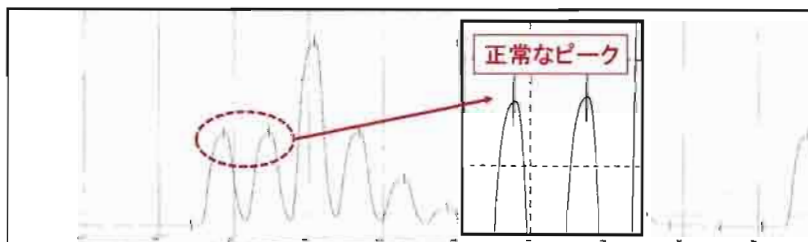
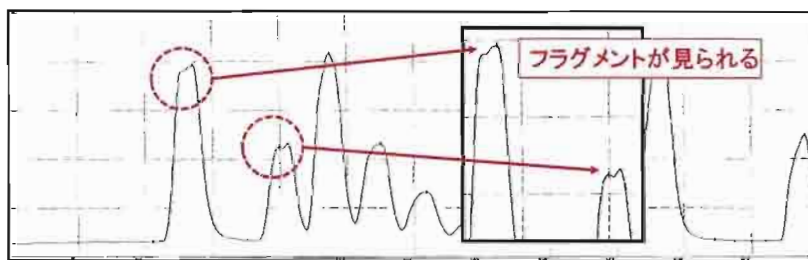


ベースラインの安定性



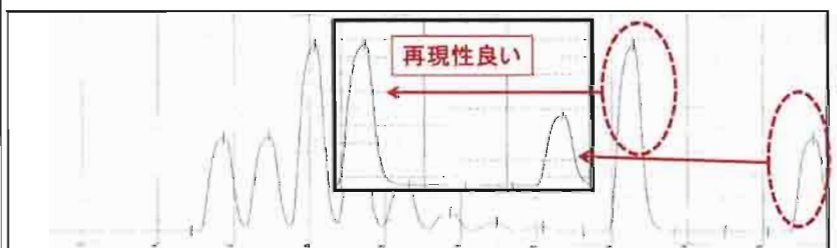
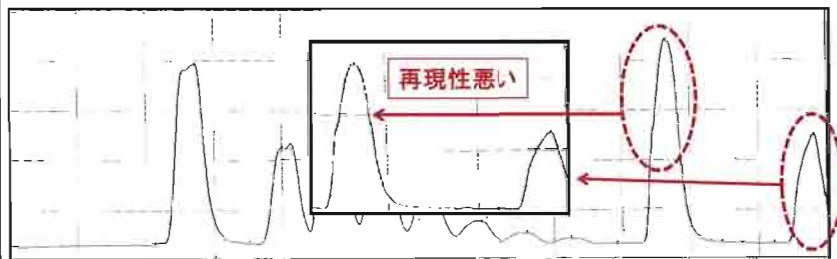
一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

ピーク形状



一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

ピーク形状の再現性



一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

流れ分析法を行う際の注意点

- 分析前・分析中
 - 分析流路上に目詰まり、液漏れがないか
 - ポンプの流量は安定しているか
 - 使用するチューブの材質は適切か(耐薬品性等)
 - 検出器の安定性の確認を行ったか
- 分析後
 - ポンプやバルブの金属部分に酸性溶液が付着していないか
 - 流路全体の洗浄を十分に行ったか

一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

発表内容

- 分析化学とは...
- 新たな技術が求められる時...
- 事例紹介
 - キレート樹脂による固相抽出
 - 流れ分析法
 - スペシエーション分析
 - その他の手法
- 新たな技術を導入する際の留意点

スペシエーション分析の定義

- スペシエーション分析(speciation analysis)
 - 試料中の複数の化学種[※]の同定・定量を行う分析

※化学種(chemical species)とは

- 同位体比、電子(酸化)状態、錯体構造あるいは分子構造によって定義される元素の特定の形態

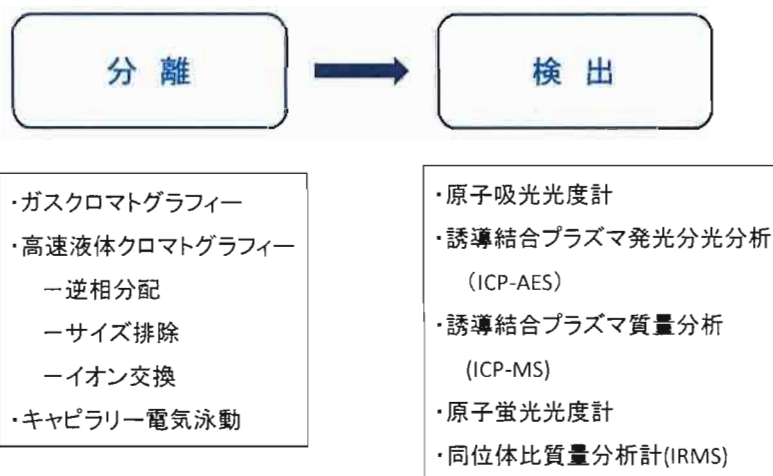
元素の形態は、毒性などの化学特性に大きな影響を与えている

⇒ スペシエーション分析が求められる

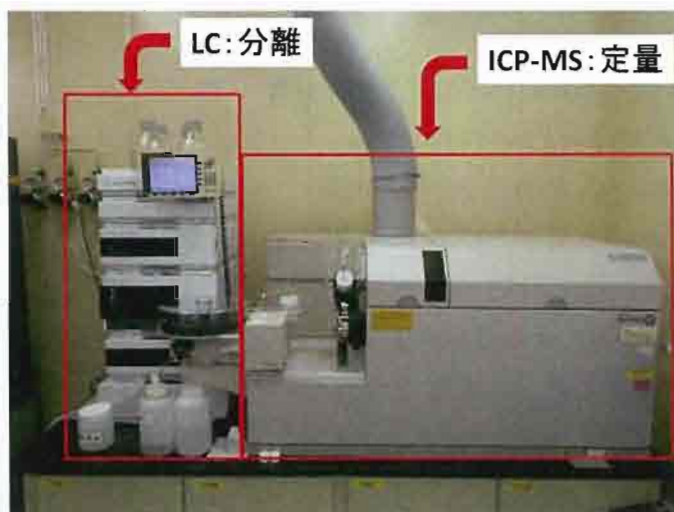
スペシエーション分析の例

- 無機砒素(As(III)、As(V))、有機砒素の分析
 - 砒素の毒性の評価
- 無機セレン(Se(IV)、Se(VI))の形態別分析
 - 過剰の無機体セレンは有毒である
- クロム(Cr(III)、Cr(VI))の形態別分析
 - Cr(III)は必須元素と考えられているが、Cr(VI)は毒性がある
- 水銀の形態別分析、メチル水銀の分析
 - 水俣病など、有機水銀の評価
- トリブチルスズなどの有機スズ化合物の分析
 - 船底塗料に使用されていた。強い環境ホルモン活性を持つ

スペシエーション分析手法の例



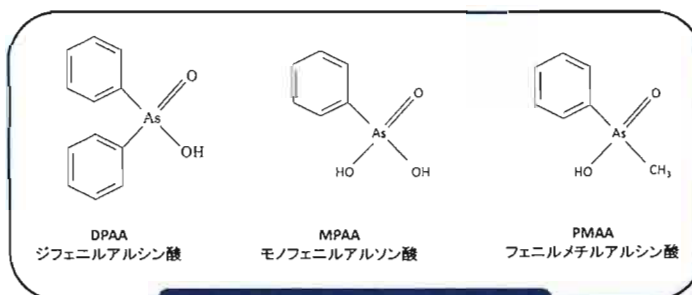
スペシエーション分析装置の例 (LC-ICP-MS)



一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

スペシエーション分析の事例 LC-ICP-MSによるひ素の形態別分析

- **化学兵器由来のひ素の形態別分析**
 - 化学兵器に使用されていた物質の原料となる有機ひ素化合物の評価



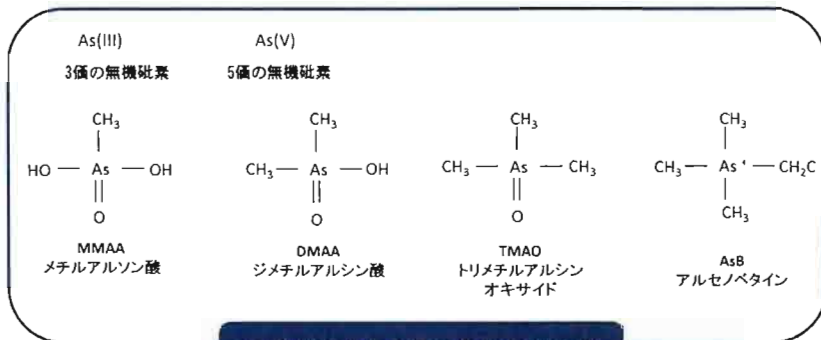
化学兵器関連の有機ひ素化合物

一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

スペシエーション分析の事例
LC-ICP-MSによるひ素の形態別分析

• コメ中のひ素の形態別分析

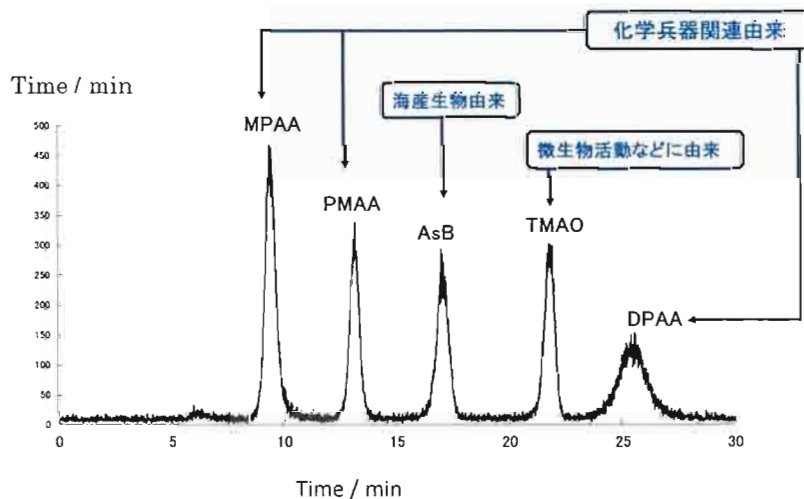
— コーデックス委員会で、精米中の無機ひ素の基準値を設定(0.2mg / kg)



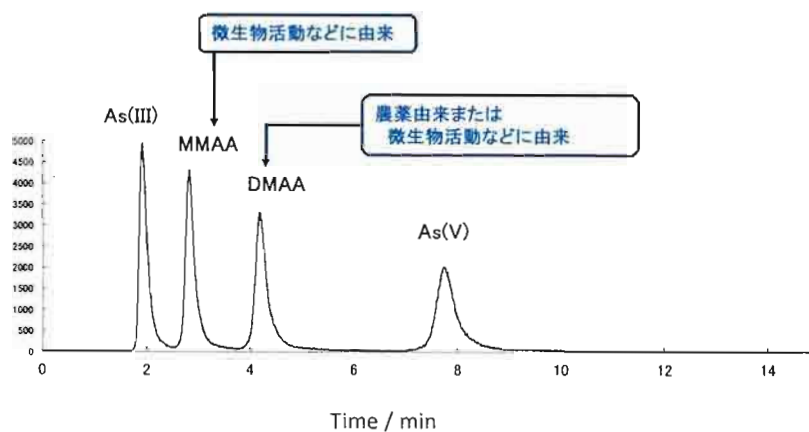
環境中に存在するひ素化合物の例

ひ素化合物の同時分析クロマトグラム例

(陽イオン交換カラムによる分析)



ひ素化合物の同時分析クロマトグラム例 (陰イオン交換カラムによる分析)



一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

スペシエーション分析を行う際の注意点

- **分離は適切に行えているか**
 - 分離カラムの選択
 - クロマトグラフの条件設定
 - 再現性、安定性の確認
- **検出に使用する機器は適切か**
 - 対象物質に対する選択性、感度
 - 妨害物質の影響の確認
- **試料の前処理、保存は適切か**
 - 前処理、保存状態による化学形態の変化
 - 不安定な形態の化学種の場合、固定や速やかな着手が求められる

一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

スペシエーション分析 その他の応用例

- **カドミウムや鉛の毒性**
 - 化学形態により環境中での挙動や活性が大きく異なることが予想される
 - 有鉛ガソリン中のアルキル鉛の分析
- **酸性雨問題(アルミニウム)**
 - アルミニウムの毒性と環境中での挙動は化学種に強く依存している
- **地球温暖化問題**
 - 海水中のプランクトンの繁殖は鉄の量と化学形態が重要な要素となっている
- **核廃棄物処理問題(アクチノイド)**
 - アクチノイドの環境中での挙動は化学形態に依存している

発表内容

- **分析化学とは...**
- **新たな技術が求められる時...**
- **事例紹介**
 - キレート樹脂による固相抽出
 - 流れ分析法
 - スペシエーション分析
 - **その他の手法**
- **新たな技術を導入する際の留意点**

その他、技術の動向(1/3)

• JIS K 0102 (2016)改正内容

- COD_{cr} 蓋付き試験管法の採用 (ISO 15705)
- 溶存酸素 光学(蛍光・りん光)式センサの採用
(ISO 17289)
- 全水銀
 - 水銀専用原子吸光法の採用
 - 加熱気化一金アマルガム捕集法の採用
- その他(pH、EC、BOD、ホルムアルデヒド)

その他、技術の動向(2/3)

- 土壌溶出試験方法の検討
 - 風乾の定義、溶出試験方法の妥当性
 - VOC測定用試料の保管方法、ろ過の必要性についての議論
- アルキル水銀測定法のISO化
 - 誘導体化後-GC-MS測定、スペシエーション分析
- アスベスト分析におけるISO法の採用
 - 検鏡による測定
- 工事現場等でのオンサイト分析
 - ボルタンメトリー、蛍光X線

その他、技術の動向(3/3)

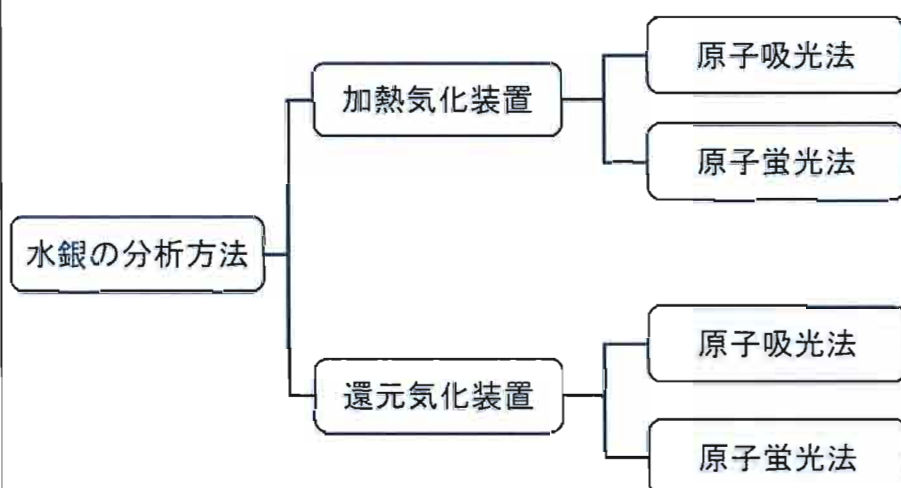
• JIS K 0102 今後の検討課題

- 蒸留器具の小型化
- Na, K, Fe測定へのICP-AES、ICP-MS導入の検討
- 水銀測定への原子蛍光法(AFS)の導入
- クロムの価数分析へのLC-ICP-MS法の導入

• WET試験導入の検討

- 個別の化学分析ではなく、排水の総合評価を行う

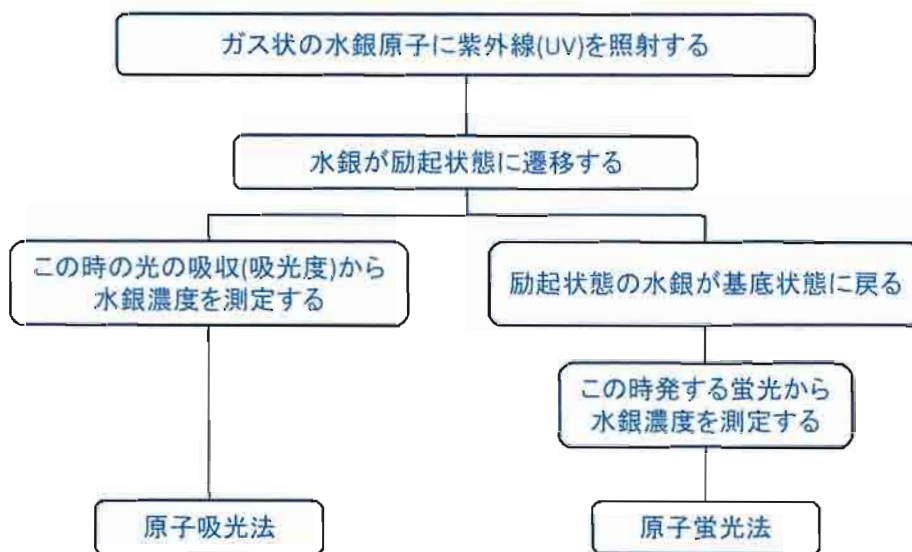
水銀の分析方法



原子蛍光分析法による水銀の測定

- 海外では、多くの公定法に採用されている
- 日本でも、JIS K0102への採用を検討し始めた
- 原子吸光法よりも感度が高く、低濃度試料の定量や、少量の試料量での測定が可能
- 原子吸光法より、干渉成分の影響を受けにくい

水銀分析法の原理



WET試験

WET(Whole Effluent Toxicity)試験 … 全排水毒性試験

水生生物を排水に暴露し、増殖や孵化が正常かどうかを観察することで、排水の毒性を評価する試験

これまでの個別の化学物質についての基準だけでは、水質の評価が難しくなっているため、水質の総合的な評価法が求められるようになった。



藻類生長阻害試験

排水に72時間暴露



ミジンコ類繁殖阻害試験

排水に8日間暴露



魚類 胚・仔魚期における短期毒性試験

排水に9日間暴露

WET試験で基準を超過した場合

• 毒性削減評価(TRE: Toxicity Reduction Evaluation)を実施

- 排水毒性の原因の特定(毒性同定評価:TIE)
- 発生源の分離
- 毒性削減方法の代替案の検討
- 排水毒性の削減効果の確認

• 毒性同定評価(TIE: Toxicity Identification Evaluation)

- 化学物質群の特徴を明らかにする

発表内容

- 分析化学とは...
- 新たな技術が求められる時...
- 事例紹介
 - キレート樹脂による固相抽出
 - 流れ分析法
 - スペシエーション分析
 - その他の手法
- **新たな技術を導入する際の留意点**

新たな技術を導入する際の留意点

- 分析の妥当性確認(バリデーション)を行う
 - **分析方法**(真度、精度、特異性、定量下限、検出限界は確認できているか)
 - **分析装置**(その分析を行うのに合致した機能・性能を確保しているか)
 - **分析システム**(データの質の保証や管理を行えているか)
 - **分析者**(分析者の技能の維持・向上は行えているか)

新たな技術を導入する際の留意点

・ サンプルング、前処理の重要性

- 環境試料を分析する際のデータの質は、サンプルング、前処理によって決まる
- 試料の代表性が担保できる試料採取、分取が行えているか
- 前処理によるロス、コンタミネーションは起きていないか
- 少ない試料量で分析できるようになったからこそ、試料の代表性には気をを使う

最後に・・・

・ 試料を五感で感じることの重要性

- 環境分析は、マトリックスとの戦いである
- 機器分析では、取り敢えず何らかの数値が出てくる
- その数値が妥当か否かの判断ができるか

分析原理や、分析機器、化学物質に関する知識はもちろん重要だが、それに加えて・・・



物件の背景、目的を十分に理解する
試料の色、臭い等の性状を五感で感じる

ことが大切！

Ⅱ 『分析技術講座』

テーマ2

「分析のミス事例と再発防止」

いであ株式会社

近野 良哉 氏

—これから計量管理者となる人のための計量管理講習会—

II.分析技術講座 テーマ2: 分析のミス事例と再発防止

平成28年7月15日

(一社)日本環境測定分析協会
水質・土壌技術委員会
いであ(株) 近野 良哉



一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

はじめに

ミスの代償...

- ・顧客に迷惑がかかり、信頼を失う。
客先の担当者の評価に影響すること。
- ・今まで報告したデータの再検証や
説明に膨大な時間を費やす。
- ・今後の再発防止策を完璧な
までに講じなければならない。



一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

はじめに

よくある再発防止策・・・

- ・二重三重のチェック体制を取ります！
 - チェック者の**役割、確認方法**が不明確。
 - ミスの**原因究明**が十分でないため、同様のミスが他の業務で再発する。
- ・水平展開で再発防止に取り組めます！
 - 聞く方に**当事者意識**がなければ重要なことは伝わらない。馬の耳に念仏。

本日の内容

1. ミスはどのようにして起こるか
2. 分析ミスの事例紹介
3. ミスに対する取り組み
～再発防止に向けて～

1.ミスはどのようにして起きるか

野球を例にとって考えると・・・

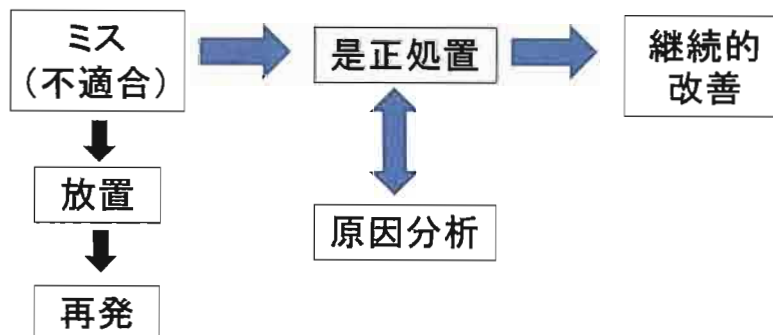
- 基本のプレー(知識)が身につけていない
- 捕球の仕方や動き方(方法)が悪い
- チーム内の連携が悪い(コミュニケーション)
- 風向きの変化(要因の変化に気が付かない)

ミスの影響を最小化するために

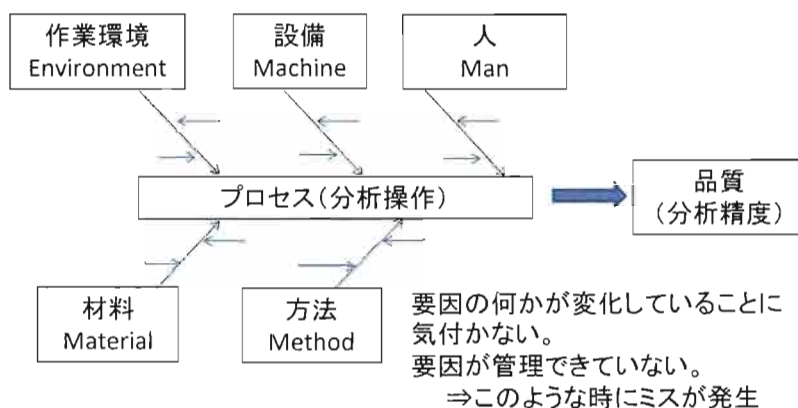
- 背後のバックアップ～ヒューマンエラーを補う
- ミーティング、記録～次につなげる、再発防止

1.ミスはどのようにして起きるか ～是正処置と継続的改善～

失敗は成功のもとと言われるが、ミスは放置すれば再び同じことが繰り返される。



1.ミスはどのようにして起きるか ～要因と品質の関係 4Mと1E～



1.ミスはどのようにして起きるか ～原因分析の方法～

- ・特性要因図
品質に関係する要因を全体を俯瞰しながら洗い出し、個々に検討する。
- ・なぜなぜ分析
ミスの発生原因を、なぜ発生した、という「なぜ」を繰り返すことで真の原因を突き止める(なぜなぜ5回)。
- ・ヒューマンエラー分析
「人的ミス」の原因追究
- ・統計的手法
X-R管理図等

2.分析ミスの事例紹介(1)

- 分析すべき試料を間違えた

仕様書では・・・

	Cd	Pb	As
地点A	○		
地点B	○	○	
地点C	○		
地点D			○



実際の分析で・・・

	Cd	Pb	As
地点A	○		
地点B	○		
地点C	○	○	
地点D			○

<原因>

仕様書に書かれている詳細事項が業務担当者から各分析担当者に確実に伝わらなかった。

2.分析ミスの事例紹介(1)

<再発防止策>

- 仕様書から分析結果の**入力表を予め作成**、ネットワークサーバーの共有スペースに置いて、分析者に入力してもらうようにした。

(mg/L)

	Cd	Pb	As
地点A			
地点B			
地点C			
地点D			

2.分析ミスの事例紹介(2)

- SSの分析で試料の攪拌不足で固形物が容器に付着したまま残り、値が低くなった。

<内容>

顧客がスターチ等を加えた試料水を調製して実験を行い、その水をポリ容器に満水の状態で採水した。

当社の職員はその試料を振り混ぜ、少量を捨てて空隙を確保した後で再度振り混ぜて検水したが一部の固形物は容器にそのまま残った。

2.分析ミスの事例紹介(2)

<原因>

- ・顧客とのコミュニケーション不足
- ・攪拌操作が不十分

<再発防止策>

- スターチ等を含む試料については容器に空隙を残して採水して頂くよう顧客と調整した。

2.分析ミスの事例紹介(3)

- ・オートサンプラーを用いる分析で実際のNo.とデータ処理のNo.がずれていた。

(イオンクロマトによる塩化物イオンの分析)

<原因>

オートサンプラー内のNo.の確認不足

<再発防止策>

- ・作業の**チェックシート**を作成した。
- ・**関連項目との相関**を分析値のチェックに活用するようにした(この場合は塩化物イオンと導電率)。

2.分析ミスの事例紹介(4)

- ・排水のアンモニアを蒸留・インドフェノール吸光光度法で分析した際に検水量が多すぎ、低値となった。

<原因>

検水量が多すぎた。蒸留で捕集できるアンモニア量の上限に対する認識不足。

<再発防止策>

- ・呈色が通常と異なる場合、検量線範囲の超過を疑う。吸光度が高すぎる場合は蒸留の検水量を減らす。
- ・濃度の予想がつかない場合、少量の検水を行い、直接発色でおよその濃度を把握する。

2.分析ミス的事例紹介(5)

- ・検量線用標準液を作り直す際に検水量を間違え、全体の濃度がずれた。

<原因>
調製ミス

<再発防止策>

- ・調製記録を確実に残す。
- ・標準液を調製する際は前の標準液も残しておき、両者の指示値を確認する。

2.分析ミス的事例紹介(6-1)

- ・分析者からの報告値をまとめる際の転記ミス
～順番の取り違い～

分析者が作成した結果表の試料の順序が報告書の試料の順序と異なっているのに気付かずに入力してしまった。

分析者の報告値 (mg/L)		結果一覧表 (mg/L)			
	BOD		BOD	SS	...
A橋	1.3	A橋	1.3
C橋	2.1	B橋	2.1
B橋	2.6	C橋	2.6

2.分析ミスの事例紹介(6-1)

<原因>

試料名に番号がなく、各項目の分析者がそれぞれの順序で分析をしていた。

<再発防止策>

試料ラベルに**番号**を入れ、全項目の分析でこの番号により分析操作を行うようにした。

St.1 A橋
St.2 B橋
St.3 C橋

2.分析ミスの事例紹介(6-2)

- 分析者からの報告値をまとめる際の転記ミス
～入力ミス～

分析値を一覧表に転記する際に入力を間違えた。

分析値
(mg/L)

	Zn
地点A	0.036
地点B	0.013
地点C	0.021
地点D	0.019



報告値一覧表

	..	Zn
地点A	..	0.036
地点B	..	0.13
地点C	..	0.021
地点D	..	0.019

2.分析ミスの事例紹介(6-2)

<原因>

- ・入力ミス
- ・第三者のチェック(読合せ)がされなかった。

<再発防止策>

- ・**読合せ**は確実にを行う。
- ・**過去データとの比較、項目間の相関**の確認を行う。

2.分析ミスの事例紹介(7)

- ・河川水のLASの分析で前処理の着手が遅れた結果、分解により分析値が低下した。

<原因>

- ・LASの分解に対する認識不足
(4℃冷蔵保存下でも1日で10%程度低下)
- ・前任者からの**引き継ぎが不十分**であった。

<再発防止策>

- ・LASの分析にあたっては試料の前処理を採水後速やかに行うことを徹底した。

2.分析ミスの事例紹介(8)

- ・ エクセルを用いて分析結果を計算していたが、計算式が違っており、計算結果にミスを生じた。

<原因>

- ・ 元にしたエクセルファイルの計算式が違っていることに気付かずに使用した。

<再発防止策>

- ・ データ未入力の計算ファイルを決められた場所に置いておき、それをコピーして使う(白票化)。
- ・ 計算式の部分を固定化するか、データ入力箇所を目立つように着色する。

2.分析ミスの事例紹介(9)

- ・ 外部精度管理で誘導体化GC/MS法による水質のフェノール類のZスコアが低い値であった。

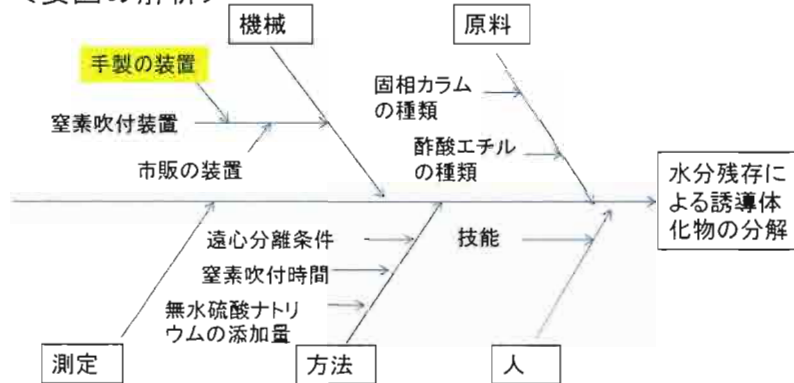
<原因の究明>

- ・ 分析フロー(固相抽出→窒素ガスによる乾燥→酢酸エチル溶出→無水硫酸ナトリウムによる脱水→誘導体化→測定)の中で水分の残存による誘導体化物の分解が原因であると予想されたが、なぜ誘導体化時に水分が残るのかが不明であった。

そこで影響があると考えられる要因を挙げ、個々について検討を行った。

2.分析ミスの事例紹介(9)

<要因の解析>



2.分析ミスの事例紹介(9)

<原因>

・窒素吹付装置として当初は自分でチューブ等を繋いで製作したものを使用していたが、その接続部分から窒素ガスが漏れやすくなっており、固相カラムが目詰まりしている場合に十分な窒素が送り込まれていないことに気付かなかった。

<再発防止策>

・市販の装置に変更した。

2.分析ミスの事例紹介(10)

- ・外部精度管理で誘導体化GC/MS法による水質のホルムアルデヒドのZスコアが高い値であった。

<原因>

- ・標準液調製に用いている希釈水にミネラルウォーター(エビアン)を使用したことで検量線の傾きが低下した。
(外部精度管理結果の講評会における他の検査機関のコメントで気が付き、蒸留水や複数のミネラルウォーターを用いて検討したところエビアンを用いたケースで特に検量線の傾きが低いことがわかった。)

<再発防止策>

- ・希釈水として蒸留水を用いることとし、SOPを修正した。

3.ミスに対する取組み

～再発防止に向けて～

- ・どんな小さいこと(ミス)も**記録**、保管しておき**定期的に分析、水平展開**(予防処置)を行う。
- ・**原因**を深く追求し、取り除く。
社内のコミュニケーションにより原因究明。
- ・ヒューマンエラーをカバーする仕組みを作る。
項目間の相関や過去データとの比較等なるべく手間のかからない方法で。

3.ミスに対する取組み

- ・ **小さな変化**に気付く感性を日頃から磨く。
分析機器にも愛情を。
何か気が付いたことはマメに記録する。
作業者の交代時には特に注意！
- ・ 外部精度管理の結果を役立てる。
Zスコアを見て一喜一憂するだけでなく、全体から「**少し外れてきた**」等の兆候があれば
分析の作業を1つ1つ点検してみる。

3.ミスに対する取組み

- ・ データチェックはチームプレーで
誰がどのような観点でチェックするかを明確に。
次工程にデータを渡す際、**どのような妥当性**
確認をしたかを伝え、何か疑問が生じたら
確実にその情報を**フィードバック**してもらうよう
声を掛け合う。
- ・ 機械的なチェックはパソコンで。

3.ミスに対する取組み

- ・**管理者は**作業標準を定期的に見直す。
公定分析法(JIS等)との整合がとれているか。
測定条件が適切か。
具体的な注意事項がわかりやすく盛り込まれているか。

×現場任せ



3.ミスに対する取組み

- ・**トレーサビリティ**を意識する。
その分析結果を裏付けるものは何か、明確に意識付けた精度管理、試薬管理、機器管理を。
回収率、検量線、感度変動
操作ブランク、標準試料による確認
二重測定、検出下限・・・

3.ミスに対する取組み

- ・ミスした本人を責めるのではなく、どうしたら防ぐことができるかを一緒に考える。
ディスカッション、技術向上の機会と捉え、
前向きな姿勢を。
- ・社内で解決できないことは日本環境測定分析協会のホームページにて件名に「水質土壌Q&A」と明記してinfo@jemca.or.jp宛てにご質問をお寄せ下さい(委員の中で検討致します)。

ご清聴有難うございました。

良い分析を！



