

1. 平成 20 年度 技術委員会ワーキンググループ成果・技術事例発表会 〔2008 年 11 月 7 日〕

— 開会挨拶 —

千葉県環境計量協会
会長 武藤 敏夫



ただ今ご紹介頂きました武藤でございます。本日は平成20年度WG成果発表会、第21回環境測定技術事例発表会に多くの方のご出席をいただき誠にありがとうございました。また、千葉県計量検定所から岡次長、江澤さまにご出席を頂いています。後ほどご挨拶を頂く予定です。よろしくお願いいたします。

さて、前半は技術委員会WG成果発表会として共同実験結果を含めた報告が行われます。また、後半は各社の技術事例発表会が予定されています。いずれも本協会の目的である環境計量に関する技術の向上に寄与するものであり、皆様方にとって有意義な発表会となればと考えるところであります。

とかく我々は、自分の会社の中の事に目が行く、言うならば内向きになる傾向があります。他社の取り組みを聞き何らかのヒントをつかんで自分の仕事に活かして頂ければと思います。

来賓者

千葉県計量検定所 次長
岡 和雄 様

千葉県計量検定所 主事
江澤 直樹 様

社団法人日本環境測定分析協会
岡崎 成美 様

埼玉県環境計量協議会
袴田 賢一 様

— 来賓挨拶 —



1-1 ワーキンググループ成果発表会

- (1) 「技術教育について」 会員企業訪問インタビュー 報告
精度・計量管理ワーキンググループ (株)住化分析センター 坂本 保子
- (2) 「第29回共同実験（水溶液中の亜鉛、銅）結果報告」
クロスチェックワーキンググループ (株)住化分析センター 矢根 可央

(1) 「技術教育について」 会員企業訪問インタビュー 報告
精度・計量管理ワーキンググループ
(株)住化分析センター 坂本 保子

平成 20 年度 精度・計量管理ワーキンググループ

リーダー	(株)住化分析センター	坂本 保子
○	日建環境テクノス(株)	今井 靖子
	(株)環境管理センター	折山 浩樹
	(株)環境コントロールセンター	永友 康浩
	(株)太平洋コンサルタント	長瀬 孝宏
	(株)加藤建設	平山 千恵子
○	京葉ガス(株)技術研修センター	永塚 孝幸

○ : 発表者

「技術教育について」

会員企業訪問インタビュー報告

2008年 11月7日

千葉県環境計量協会
技術委員会
精度・計量管理WG

活動主旨

- ◆平成18年度WG活動で「技術教育」について会員各社へアンケートを実施し、概要を成果発表会で報告した。
- ◆今年度は昨年度に引き続き、そのアンケート回答の中で特色ある取り組みをしている企業を訪問・インタビューして詳細を伺い、会員各社にご紹介することで、今後の技術教育および精度管理・計量管理の参考に供する。

平成20年度 技術委員会 精度・計量管理WGメンバー

- | | |
|--------------------|------------|
| ・ 株式会社加藤建設 | 平山 千恵子 |
| ・ 株式会社環境管理センター | 折山 浩樹 |
| ・ 株式会社環境コントロールセンター | 永友 康浩 |
| ・ 京葉ガス株式会社 | 永塚 孝幸 |
| ・ 株式会社太平洋コンサルタント | 長瀬 孝宏 |
| ・ 日建環境テクノス株式会社 | 今井 靖子 |
| ・ 株式会社住化分析センター | 村上 高行、坂本保子 |

1. キッコーマン株式会社（8月5日）
2. 中外テクノス株式会社（8月6日）

選定方法:

精度・計量管理WGメンバー全員による
投票を実施し得票数により決定

キッコーマン株式会社

訪問インタビュー 実施報告



日建環境テクノス株式会社 今井靖子
株式会社 太平洋コンサルタント 長瀬孝宏
株式会社 加藤建設 平山千恵子
株式会社 住化分析センター 村上高行

キッコーマン訪問インタビュー

1. 事業概要

- ・キッコーマングループで7,348名（2008年3月31日現在）
- ・生産量は約25万キロL/年
日本全体のしょうゆ製造100万キロL/年中1/4を占める
- ・グループ会社は、デルモンテ(株)、マンズワイン(株)、
紀文フーズ(株)等46社
生産の拠点も国内にとどまらず、アメリカ、台湾、中国、
シンガポール、ヨーロッパにもありグローバル企業

キッコーマン訪問インタビュー

～インタビューに先立って、
しょうゆ工場の見学コースを見せていただきました。～

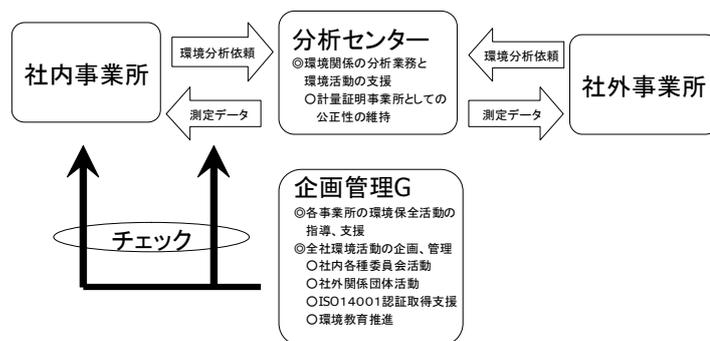
- ・製造開始から400年が経っている
- ・原料→製品までに10ヶ月程度かかる
- ・製造には欠かせない独自のキッコーマン菌を混ぜ成熟させる
- ・オートメーション化が進んでいるがコンピューターによる監視は不可欠
- ・何か問題が起きた場合には、人力で製造していた昔に戻ることで早く解決できることが多い
- ・しょうゆの絞りかすの食品リサイクル率は91%以上で主に家畜の飼料に用いられている

キッコーマン訪問インタビュー

余談ですが・・・

- ・製麴室内に納豆菌が混入するとすべて納豆になってしまうので工場内での納豆の食事は禁止。
- ・工場見学コースだけで食べることが出来るしょうゆアイスクリームがありました。

キッコーマン訪問インタビュー



キッコーマン訪問インタビュー

社内教育について

- ・会社の方針管理(年間スケジュールに組み込まれている)、ISO9001による年間計画
- ・KGA(キッコーマン グループ アクティビティ)による改善提案の発表会
- ・センターとしての新入者のための安全教育やマンツーマン教育等
- ・本社プログラムでプロが該当者へ実施
- ・通信教育の全額又は一部補助

キッコーマン訪問インタビュー

社内教育後の評価とフォロー

- ・ISO9001に沿って教育記録、四半期毎に方針管理し、進捗の状況確認、PDCAサイクルを円滑にする
- ・資格取得のリストで管理
- ・方針管理はトップダウンの考え方で、年間の計画は上司との約束事である(内部の人事評価の点数付けに利用)
- ・3ヵ月毎の進捗管理と、トップダウンの方式はPDCAのため必要

キッコーマン訪問インタビュー

社外教育(1)

- ・利用機関
 - メーカー主催の講習会、学会、日環協、千環協のクロスチェック、セミナー
- ・「時間がない・費用がかかる」等についての課題・工夫
 - 参加を積極的に促しているが、なかなか参加しようとしていないケースが多い
 - 費用は会社が負担(参加後は出張報告書等で内容確認)

キッコーマン訪問インタビュー

社外教育(2)

- ・教育に関して千環協への要望
 - 中堅(5~10年)向けの研修があると良い
(技術のレベルを上げるもので内容の深いもの)
 - サンプリングの方法や測定のポイント等の教育ビデオの作成を希望する

キッコーマン訪問インタビュー

公的資格に関しての教育制度や支援制度について

- ・1つの資格について1回目の受験は会社で負担、2回目以降は自費
- ・取得した場合は社内報に掲載される
- ・特許に関する報奨金あり

キッコーマン訪問インタビュー

精度管理について

- ・実施内容(技能試験参加・社内精度管理)について
 - 日環協、千環協その他技能試験 年平均4~5回参加
- ・技能試験や社内精度管理における評価方法やZスコア大時の 対処法
 - 担当者に確認し、原因を考え可能であれば再分析

キッコーマン訪問インタビュー

技術伝承や技術共有についての対策・工夫点

- ・ 作業マニュアルの追加記入、
文章で困難な場合は写真を添付する
- ・ 最終的にはISO9001のリーダーの責任において実施している

キッコーマン訪問インタビュー

その他、特色的なことがあれば・・・

- ・ 将来的には1社のみならず、グループ会社全体の品質管理を
考えていかななくてはならない
- ・ アルコール発酵などの条件から、工場周辺の屋根や壁に黒カ
ビが発生することがあるので、排ガス中のアルコール回収等
の発生防止策をしている
→ 周辺住民との共存共栄のため積極的に対策を講じている

中外テクノス株式会社

訪問インタビュー 実施報告

京葉ガス株式会社	永塚 孝幸
株式会社環境管理センター	折山 浩樹
株式会社環境コントロールセンター	永友 康浩
株式会社住化分析センター	坂本 保子

中外テクノス訪問インタビュー

1. 会社概要

- ・全社従業員 約1000名(環境事業本部約500名)
- ・関東環境技術センター 135名
 - 分析関係者内訳
 - 分析、サンプリング、
 - 作環、アスベスト 40人
 - 排ガス測定 30人
 - 悪臭、騒音、振動 20人
 - 土 壌 7人
- ・関東以外の分析関係部門
広島90人、兵庫80人、愛知60人、山口20人、福岡15人



中外テクノス訪問インタビュー

2. 社内教育について(1)

【新入社員】

- ・ **合同研修**(入社式とあわせて3泊4日広島で行う。)
- ・ 関東環境技術センターでは配属後3ヶ月間**大気計測の研修**。
(基本的には男性のみだが、希望者は女性も行う。)
- ・ 入社1年間は研修期間とし**新人1~3人に指導員1人担当**。
- ・ 研修期間中は1ヶ月毎に**研修レポート**を提出。

【新任役職者】

- ・ 研修期間は**1日**。役員の訓示、役職者の心構えの教育 等
(大気計測研修、新任役職者研修はISO9001の枠外)

中外テクノス訪問インタビュー

2. 社内教育について(2)

【全 員】

- ・ ISO9001に従って立案した部門別教育を実施。

【技術系職員】

- ・ 部門長の判断により、項目ごとにA～Eの段階で技術認定を実施。

【社内技術発表会、社内技術研修会】

- ・ 各1回/年開催。(事業所単位)

【人事評価担当者】

- ・ 評価者研修制度を設け、外部講師を招いて実施。

中外テクノス訪問インタビュー

2. 社内教育について(3)

【社内教育の対象者・講師の選定】

- ・ 新入社員の導入教育は部門長が実施。
- ・ 新入社員の指導者はグループ長又は先輩社員。
- ・ 社内技術発表会、社内技術研修会の対象者は参加可能な人。

【社内教育に使用する教材の選定・入手方法】

- ・ 講師が自作。学会等の資料を引用する事もある。
- ・ 社内発表会の資料は発表済み論文や社内の報告書を抜粋して使用。

→必要以上に手間をかけない。

中外テクノス訪問インタビュー

2. 社内教育について(4)

【社内教育後の評価・フォロー】

- ・ 新入社員は毎月レポートを提出し、指導担当者等上長がアドバイスをを行う。
1年経過後に総括レポートを提出し、上長がコメントする。
- ・ 社内技術認定は毎年1回見直しを行う。
- ・ 社内発表会は参加者が採点し発表者に知らせる。

2. 社内教育について(5)

【社内教育の工夫・特色】

- ・ 社内発表会をビデオ撮影しサーバーに保管している。
→発表会に参加できなかった社員が後日内容確認可能。
- ・ 研修対象者は研修内容によって役職や経験年数を基準に選ぶこと。

【社内教育に関するアドバイス】

- ・ 教育は根気とやる気が大切！！

3. 社外教育について(1)

【社外教育の利用】

- ・ 中堅管理者教育に利用。
→ 係長、課長補佐が対象。全員ではない。
1泊2日で実施。
- ・ 外部セミナーの利用。
→ 各自で見つける事もあれば、上長の指示で参加することもある。参加後にレポート提出、必要に応じて報告会実施。
なるべく若い技術者を参加させるようにしている。

3. 社外教育について(2)

【問題点「時間がない・費用がかかる」への工夫】

- ・ 費用対効果で受講判断。
- ・ 受講後はレポート提出や報告会開催で活用。
- ・ なるべく教育計画に組み込むことで時間を割く。

【千環協への要望】

- ・ 新入者教育講座は時期をずらして年2回行っても良いのでは。参加人数が増えると思う。

4. 資格取得の支援

【公的資格取得に関する教育制度や支援制度】

- ・ 資格手当を内規により支給。同じ資格所有者でも業務内容により金額が異なる。
- ・ 基本的には自己研鑽だが、会社からの特命で資格を取得させることもある。
- ・ 資格取得に関する教育制度は定めていないが、計量士・技術士の受験対策として勉強会を行ったこともある。

5. 精度管理について(1)

【技能試験】

- ・ 年間6～7件に参加。
(環境省、日環協、千環協、SELF)
- ・ 国内の技能試験は可能な限り参加している。

5. 精度管理について(2)

【社内精度管理(1)】

- ・ 検量線、操作ブランク、定量下限値、室内変動の確認。繰り返し測定の実施。他事業所との比較。
- ・ 金属類に関しては1バッチ毎に検量線の中央濃度溶液を前処理から測定まで行い、概ね20バッチの σ で室内変動を管理。(σ の更新は半年毎)
2 σ 以下は良。2～3 σ は3回続くと原因を調査。
3 σ を超えたら正しく分析出来ていないと判断し原因を究明するとともに、分析をやり直す。

5. 精度管理について(3)

【社内精度管理(2)】

- ・ 定期検体については過去値との比較を行う。
- ・ 検量線を作成できない項目(SS等)、条件試験である(BOD等)は管理方法に決め手がなく、今後の課題である。

5. 精度管理について(4)

【zスコア大の時の対処法】

- ・ zスコアが3を超えた場合は原因究明の調査をする。(ここ数年3超過はない。)
- ・ 2を超えた場合でも原因究明の調査を行うこともある。

【社内精度管理における評価方法】

- ・ 社内精度管理を技術管理室で実施。

【社内管理室について】

- ・ 人数4人。
- ・ 報告書の確認を行う。精度管理の方法を主体で推進。

6. 技術伝承や技術共有についての対策・工夫点

- ・ 担当項目のローテーションを年に何回か行い、技術の共有をしている。
- ・ 技術伝承の手段として、社内技術研修会を活用する計画がある。
- ・ あえて最ベテランをチーフとせず、サブや中堅をチーフとして育成している。

7. まとめ

- ・ 教育 → 根気とやる気が大切。
費用対効果の徹底。
教育計画で時間を確保。
- ・ 資格取得支援 → 資格手当での支給・自己研鑽が基本。
- ・ 精度管理 → 技術管理室が社内の精度を管理。
国内の技能試験は可能な限り参加。
- ・ 技術の伝承・共有 → 担当項目のローテーションの実施。
サブや中堅をチーフとして育成。

(2) 「第29回共同実験（水溶液中の亜鉛、銅）結果報告」

クロスチェックワーキンググループ

(株)住化分析センター 矢根 可央

リーダー	(株)住化分析センター	矢根 可央
	(株)三井化学分析センター 市原分析部	安村 則美
	日鉄環境エンジニアリング(株)	小駒 好一
	(株)上総環境調査センター	吉田 常夫
	(株)中外テクノス	赤羽 徹
	(株)住化分析センター	村上 高行

第29回共同実験

水溶液中の亜鉛, 銅の分析

平成20年11月7日
千葉県環境計量協会
技術委員会
クロスチェックワーキンググループ

項目の選定

近年の公定法改正に着目

- ①JIS K 0102(工業排水試験方法)の改正 (平成20年3月20日付け)
<改正内容・背景>
 - ・ ICP-MS、IC法の追加等・・・
 - ・ フッ素化合物の分析方法にIC法が追加 (蒸留-IC法)
 - ・ 国際規格ISOとの整合性を図る

- ②排水基準を定める省令の改正(平成18年11月10日境省令第33号)
<改正内容・背景>
 - ・ 亜鉛排水基準値 5 mg/L → 2 mg/L
 - ・ 水棲生物の保護 (環境基準遵守) 強化
 - ・ 諸外国の排水基準が概ね2 mg/L

水中のフッ素化合物(蒸留-IC法)or亜鉛分析実施!!

項目の選定理由

- ・ フッ素化合物 (蒸留-IC法)
 - 改正後も蒸留-吸光光度法が、そのまま公定法に採用されており、蒸留-ICに変更する必要がない？
 - ICを定常的に使用していない事業所も有る。

- ・ 亜鉛
 - 定常業務で対応。対応装置も多事業所で所持。
 - 多くの事業所の参加が見込める。
 - 水中 (排水・環境水等) の金属分析において検出される可能性が高い項目である。



水中の亜鉛実施(+Cu)

参加事業所

会社名	部署	会社名	部署
1 セイコーアイテクノロジー(株)	技術部 環境分析グループ	26 (株)環境コントロールセンター	環境部
2 (株)建設技術研究所	水質試験室	27 日本軽金属(株)	船機分析センター
3 クリタ分析センター(株)	千葉事業所	28 東京公審防止(株)	分析部
4 ライト産業(株)	技術研究所	29 (株)三井化学分析センター	市販分析部
5 (株)日曹分析センター	千葉事業所	30 (財)千葉県薬剤師会検査センター	技術検査部
6 (株)三達試験センター	東部事業所 試験部 化学・環境グループ	31 (株)日鐵テクノロジー	かずさ事業所 テクニカルサービス事業部 分析・環境課
7 ボンザウ(株)	総研究所 研究開発部	32 晋和産業(株)	環境ビジネス事業部 環境管理センター 管志野グループ
8 月島テクノソリューション(株)	技術検査部 分析グループ	33 (株)東京化学分析センター	品質保証課
9 日産産業(株)	環境技術センター	34 (株)太平洋コンサルタント	分析事業部
10 東京テクニカル・サービス(株)	東京ラボ	35 旭硝子(株)	千葉工場 環境安全部 環境管理グループ
11 (株)杉田製錬	市川工場	36 (株)上総環境調査センター	分析1課
12 妙中産業(株)	総合分析センター 品質保証部	37 (株)住化分析センター	千葉事業所 環境分析グループ
13 出光興産(株)	先端技術研究所 解析技術センター 分析技術室		
14 日鉄環境エンジニアリング(株)	岩津センター 化学分析部 実習エネルギー分析グループ		
15 住友テクノロジー(株)	東部事業所 分析グループ		
16 中外テクノス(株)	関東環境技術センター 技術管理室		
17 (株)環境管理センター	東関東支社		
18 (株)ユーベック	技術部 技術課		
19 キョーコマ(株)	分析センター		
20 (株)ダイワ	千葉支店 環境技術部第一課		
21 (株)千葉環境維持財団	環境計量グループ 計量管理チーム		
22 (株)古河電工エンジニアリングサービス	環境技術部		
23 合同興産産業(株)	技術研究所 品質管理グループ		
24 日建環境テクノス(株)	水質分析グループ		
25 JFEテクノロジー(株)	分析・評価事業部 千葉事業所 分析グループ 環境分析チーム		

(順不同、敬称略)

参加:37社 37事業所

(* 本表の番号は結果表の事業所番号と関係ありません)

共通試料の調整

試料の調整方法

1000 mg/L 標準試料
(Zn,Cu)



純水で亜鉛20 mg/L、銅 30 mg/Lに調整
(5L、2%硝酸溶液)



調整試料を100 mL参加事業所へ送付

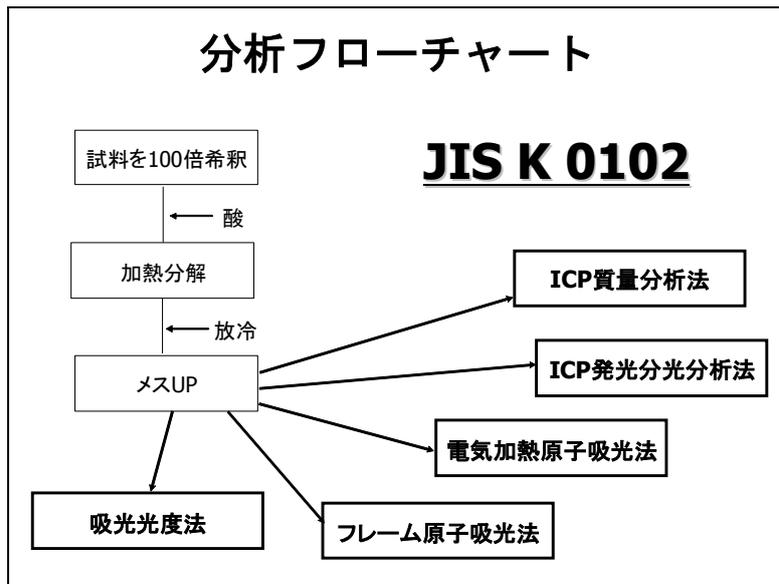
分析方法等

亜鉛、銅の分析

(JIS K 0102 工場排水試験方法)

- ・ 配布試料は100倍希釈の後、分析に供する。
- ・ 同一人が2回測定。
- ・ 報告は有効数字は3桁、平均値は有効数値2桁にて報告。有効数字の取り扱いは、JIS Z 8401(1999)の規則B(四捨五入)に従う。

分析フローチャート



報告値の統計的解析手法

報告値のZスコアへの計算

- (1) 報告値を最小値から最大値へと昇順に並べる。
- (2) 四分位数 (Q_1 , Q_2 , Q_3) を求める。
- (3) Zスコアの計算式 ① に

データ-のばらつき度合いを算出する為の統計量 (ISO/IEC ガイド43-1: JIS Q 0043-1)

$$z = \frac{x - \bar{X}}{s} \dots \dots \dots \textcircled{1}$$

$x = x_i$ (i 番目の参加事業所の報告値)
 \bar{X} (付与された値) = Q_2
 s (ばらつきの基準値) = $(Q_3 - Q_1) \times 0.7413$

を代入して i 番目の参加事業所のZスコア (z_i) を次式によって求める。

$$z_i = \frac{x_i - \bar{X}}{(Q_3 - Q_1) \times 0.7413} \dots \dots \dots \textcircled{2}$$

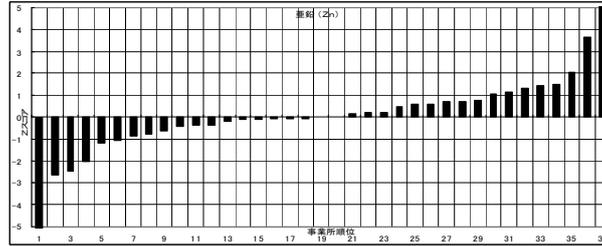
報告値の統計的解析手法

試験結果の評価方法 (Zスコアによる評価の基準)

Zスコアによる評価は次の基準によって行う。

- | | |
|-----------------|-------|
| $ z \leq 2$ | 満足な値 |
| $2 < z < 3$ | 疑わしい値 |
| $3 \leq z $ | 不満足な値 |

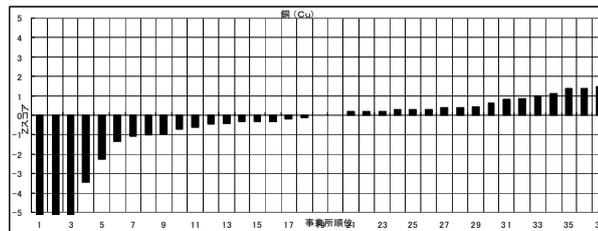
亜鉛のzスコア



	%	事業所数
$ z \leq 2$	81.1	30
$2 < z < 3$	10.8	4
$3 \leq z $	8.1	3
	-	37

最大値	0.31
最小値	0.12
平均値	0.20

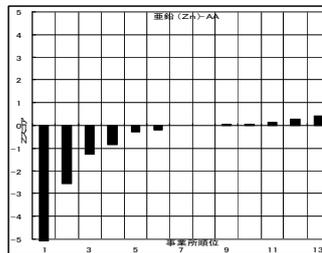
銅のzスコア



	%	事業所数
$ z \leq 2$	86.5	32
$2 < z < 3$	2.7	1
$3 \leq z $	10.8	4
	-	37

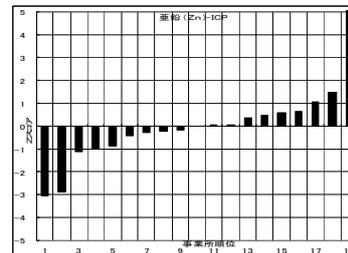
最大値	0.32
最小値	0.05
平均値	0.29

亜鉛のzスコア(比較)



	%	事業所数
$ Z \leq 2$	84.6	11
$2 < Z < 3$	7.7	1
$ Z \leq 3$	7.7	1
	-	13

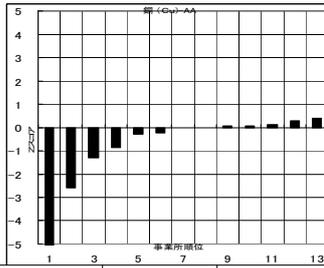
最大値	0.23
最小値	0.12
平均値	0.20



	%	事業所数
$ Z \leq 2$	84.2	16
$2 < Z < 3$	5.3	1
$ Z \leq 3$	10.5	2
	-	19

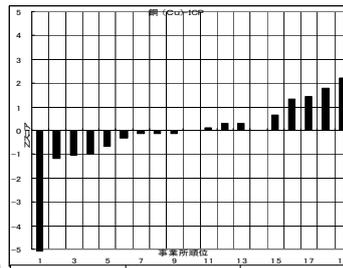
最大値	0.31
最小値	0.12
平均値	0.20

銅のzスコア(比較)



	%	事業所数
$ Z \leq 2$	84.6	11
$2 < Z < 3$	7.7	1
$ Z \leq 3$	7.7	1
	-	13

最大値	0.31
最小値	0.05
平均値	0.27



	%	事業所数
$ Z \leq 2$	89.5	17
$2 < Z < 3$	5.3	1
$ Z \leq 3$	5.3	1
	-	19

最大値	0.32
最小値	0.20
平均値	0.29

まとめ

- (1) 38事業所が参加、37事業所から結果回答が得られた。
 - (2) 亜鉛のzスコア3を超えたのは3事業所、銅のzスコア3を超えたのは4事業所であった。
(※亜鉛、銅における結果報告値の記入間違いが1事業所)
 - (3) 原子吸光法、ICP発光分光法、その他の分析方法において大きな差は見られなかった。
- ◎ 本結果をご参考に装置、分析工程、データチェック等を行って普段からの精度管理に役立てていただければと思います！

**入力ミスも大きな
品質問題に繋がる！**

1-2 技術事例発表会

- (1) 「四重極型GC/MS/MSによる高感度、高精度な残留農薬一斉分析法の開発」
キッコーマン (株) 榊原 達哉
- (2) 「ケルダール窒素とアンモニア性窒素に関する不整合測定試料の事例」
(株) 環境管理センター 須藤 香苗
- (3) 「ELISA法による室内アレルゲンの分析方法の検討」
(株) 住化分析センター 渡辺 千春
- (4) 「環境規制に対応するICP分析の可能性について」
セイコーアイ・テクノリサーチ (株) 前田 正吾
- (5) 「建設系再生製品の環境安全評価システムにおける環境溶出試験」
中外テクノス (株) 西村 貴洋