

令和5年度精度管理研修会②【中堅実務コース】アンケートの集計結果

1. 令和5年度精度管理研修会②【中堅実務コース】の概要

開催日時	令和5年9月28日（木）、29日（金）
開催方法	オンライン開催
場 所	日本環境測定分析協会 中部支部・愛知県環境測定分析協会 事務局
プログラム	表1のとおり
出席者	15名（昨年度：11名）
アンケート回答数	15件（回答率100%）

表1 講義のプログラム（演題の括弧内は例年の講演順）

日 時	演 題	講 師
9月28日 （木）	10：50～ 11：50 ① 環境法令について	一般財団法人東海技術センター 菊谷 彰 氏
	13：00～ 14：30 ② 数値の扱い方、下限、妥当性及び基本統計量（⑤）	株式会社東海分析化学研究所 夏目 訓良 氏
	14：45～ 16：30 ③ 不確かさの検出（④）	株式会社環境科学研究所 牧原 大 氏
9月29日 （金）	10：05～ 11：50 ④ 機器分析の精度管理（③）	一般財団法人東海技術センター 土屋 忍 氏
	13：00～ 14：20 ⑤ サンプルング及び環境分析における精度管理（②）	一般社団法人愛知県薬剤師会 小川 光寛 氏
	14：35～ 16：05 ⑥ 相関分析・回帰分析	愛知県立名古屋工科高等学校 井上 満 氏

2. アンケート質問票

別紙1（10ページ）に質問票を示す。9つの質問に選択肢の番号と理由を記入し、回答を求めた。

（注：アンケートの設問は例年の講演順となっており、本年度の講演順とは異なっている。本集計はアンケートの設問順、すなわち例年の講演順で集計した。）

なお受講者15名のうち、経験年数、性別不明を除く11名の性別、経験年数は図1のとおり。経験年数は大半が5年前後、女性の参加者数は男性の半数程度と例年と同様の傾向である。

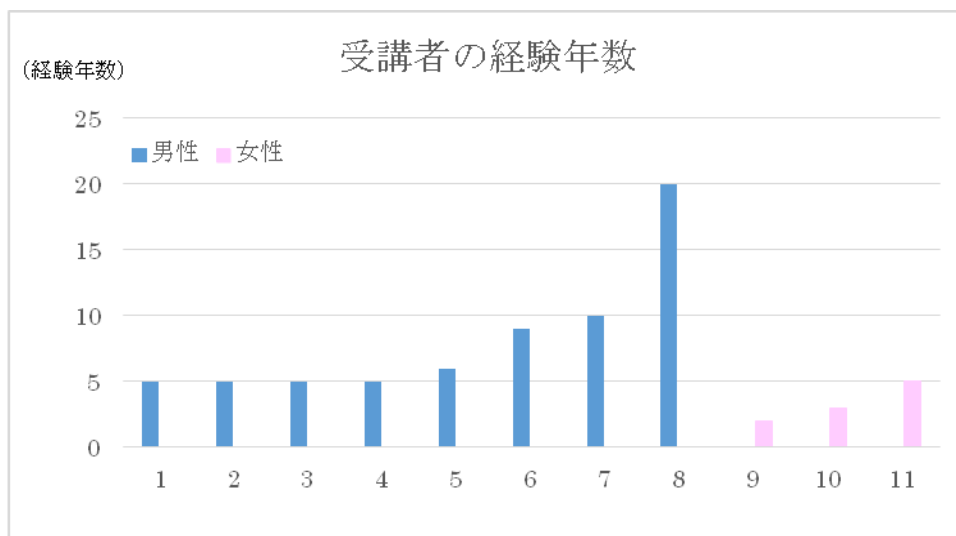


図1 受講者の経験年数

### 3. アンケートの回答

3.1 (問1) 精度管理や統計に関し、これまでにどのような方法で学んだことがありますか？(複数回答可)

「精度管理研修会①【基礎統計コース】」が最も多い9名(受講者の60%)、続いて書物(6名 40%)、会社の研修(4名 27%)と続く。統計について全く学習経験のない受講者は1名であった。



図2 精度管理や統計の学習経験

3.2 (問2) Excel の操作について

「中級レベル」60%(9名)及び「初級レベル」40%(6名)と、全ての受講者が基本操作可能なレベルにあった。

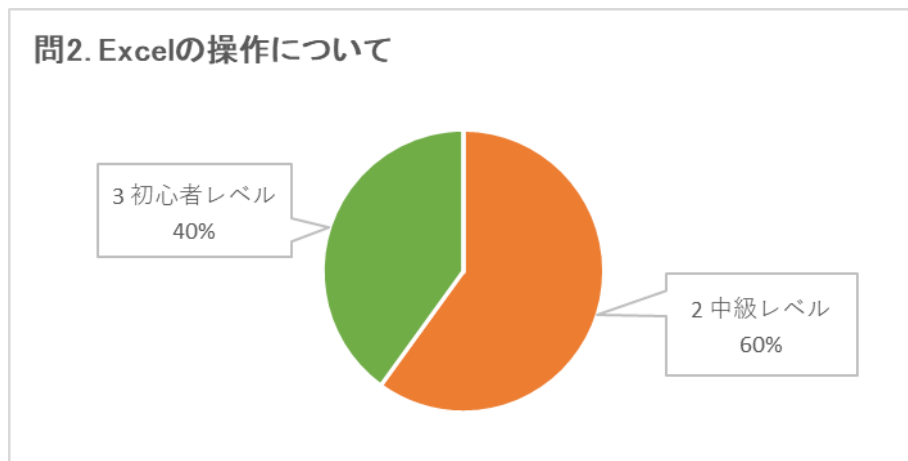


図3 Excel の操作について

### 3.3 (問3) ①環境法令について

受講者の90%超から「良く理解できた」又は「理解できた」の回答が得られた。例年大部分の受講者から「良く理解できた」又は「理解できた」の回答が得られている。

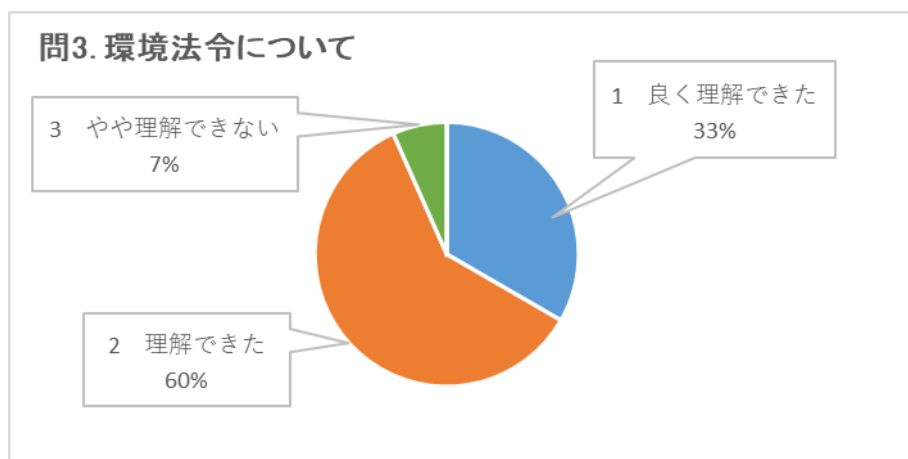


図4 環境法令について

理解度が高かった理由として、次の事項が考えられる。

#### (1) 環境法令に対する理解の整理と深化

- 回答例
- ・法令ができてすぐに効力を発揮するのではなく、一定期間を経て施行される場合や水俣条約のように条約が効力を発揮してから効力を持つものがあることを知った。法規制は厳しくなるばかりでなく、科学的な知見を踏まえて緩和されることがあることを知った。
  - ・法規制の動向がためになった。環境法令の体系や最新の環境法令の流れが具体的に分かりやすかった。
  - ・法律の体系や、法律改正の際の議会のやり取りなど公害防止管理者試験にも出てくるような内容を復習できたので役に立った。

#### (2) 講義内容の有用性

- 回答例
- ・随時法改正の情報を知ることが大事だと思った。
  - ・法律の入手先を教えて下さり、早速登録しました。
  - ・法改正の流れに加えて、自分で調べるための情報源を知ることができたためよかった。特にパブリックコメントの回答が参考になると初めて知ったため、学習に利用したい。
  - ・法規制の動向等、情報のアップデートの方法がわからなかったので知れてよかった。
  - ・環境法令に関する動向や意見などの学び方がわかりました。
  - ・パブリックコメントの重要性も伝わった。

#### (3) 講義が分かり易かった

- 回答例
- ・資料がみやすく、法に関する情報の入手についても参考になり理解しやすかったです。
  - ・わかり易かった
  - ・事例紹介もあり、分かりやすかった。

### 3.4 (問4) ②環境分析及びサンプリングにおける精度管理

受講者から「良く理解できた」3名(20%)、「理解できた」12名(80%)の回答が得られた。15名全員の受講者が内容を十分理解できた。例年と同傾向の結果。

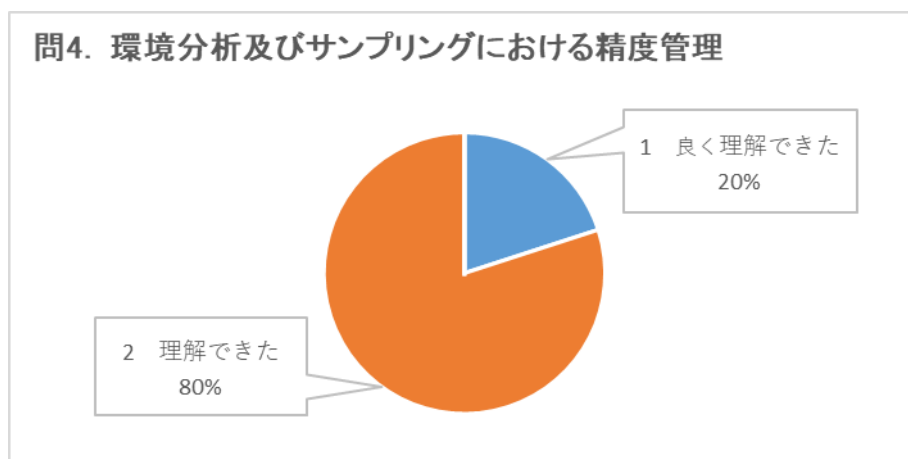


図5 環境分析及びサンプリングにおける精度管理

理解度が高かった理由として、次の事項が考えられる。

#### (1) 講義が分かり易かった。

- 回答例
- ・聞きなれない用語が多かったが、採水の様子や使うものを写真で見て知れた。
  - ・わかり易かった
  - ・大気や底質は経験が少ないため、業務の内容や注意点など分かりやすかったです。
  - ・資料が見やすかった
  - ・採取器具の画像がありイメージしやすかった。
  - ・サンプリング時の判断基準で曖昧な理解の部分がはっきり理解できてよかった。

#### (2) 自身の業務に関連する業務であり、サンプリングの意義、重要性を伝える内容であったこと。

- 回答例
- ・サンプリング時に起きうる誤差の原因を学びました。
  - ・サンプリングは母集団から標本を取り出す非常に重要な操作であるという話が印象的でした。サンプリングの重要性を再認識しました。
  - ・公定法の一覧やサンプリングの誤差の算出方法、精度管理について参考になった。
  - ・サンプリング段階に汚染や誤差があると適切な方法で分析を行っていても、正しい値が得られない可能性が有るということを理解できた。
  - ・サンプリングと統計のイメージを結びつけることができた。
  - ・採取機の種類で分析に供することができない項目があることを初めて知った。深井戸と浅井戸で環境からの影響の受けやすさが異なることは業務において大変役立つ知見であった。
  - ・様々な試料のサンプリングの仕方を学ぶいい機会となった。また、サンプリングの重要性についても理解できた。

### 3.5 (問5) ③機器分析の精度管理

受講者から「良く理解できた」5名(33%)、「理解できた」9名(60%)、「余り理解できない」1名(7%)の回答が得られた。例年と同様、大多数が理解できていた。

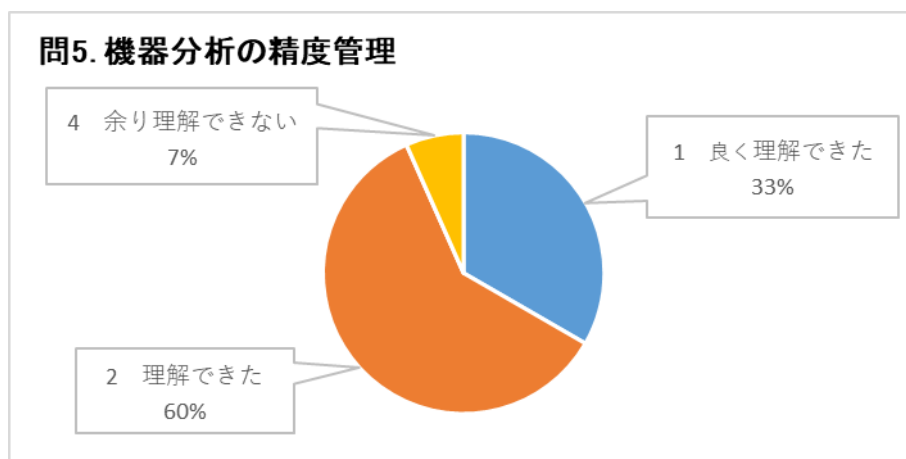


図6 機器分析における精度管理

理解できた理由としては、知識の補強や業務に活用できる知識を得ることができたことが考えられる。

- 回答例
- ・ 自社で使っている装置だけでなく、原子吸光など使っていない装置まで仕組みやメンテナンスを学べた。
  - ・ 現場での仕事が多く、普段分析器を触らない為、分析器で起きうる誤差などが学べました。
  - ・ 各分析機器のメンテナンス、操作の中でのポイントが良く理解できました。
  - ・ 様々な機器のメンテナンス等のポイントがまとめられているので、資料を保存して業務に活用したいと思う。
  - ・ 標準物質もしくは標準資料による校正をもとに実試料の測定値を得る相対分析法であるため、使用する標準物質の管理は適切に行う必要があることを理解できた。
  - ・ 機器分析の汚染のリスクや取り扱いの注意点について理解することができた。
  - ・ 業務で ICP-MS を使用し、内部精度管理の項目が多いと感じていた。今回の講義で精度管理のポイントをご説明いただき、内部精度管理のそれぞれの項目が重要な意味を持ち一つも欠く事ができない理由がよく分かった。
  - ・ 機器分析の操作や注意点などを確認できることで、理解を深めることができました。
  - ・ 自分が使用したことのない機器についても学ぶ事ができ、良かった。今後の参考にしていきたい。
  - ・ 実務上まだ携わっていない部分であったため、あまり理解できなかったです。
  - ・ 講義が丁寧でわかりやすかった
  - ・ 各機器を使用する上での注意点が分かりやすかった。

### 3.6 (問6) ④不確かさの検出

「良く理解できた」と「理解できた」の回答は併せて 73%(11 名)と多い。また「やや理解できない」が 27% (4 名)、「余り理解できない」と回答した人はいなかった。例年と同様で多数が理解できた。

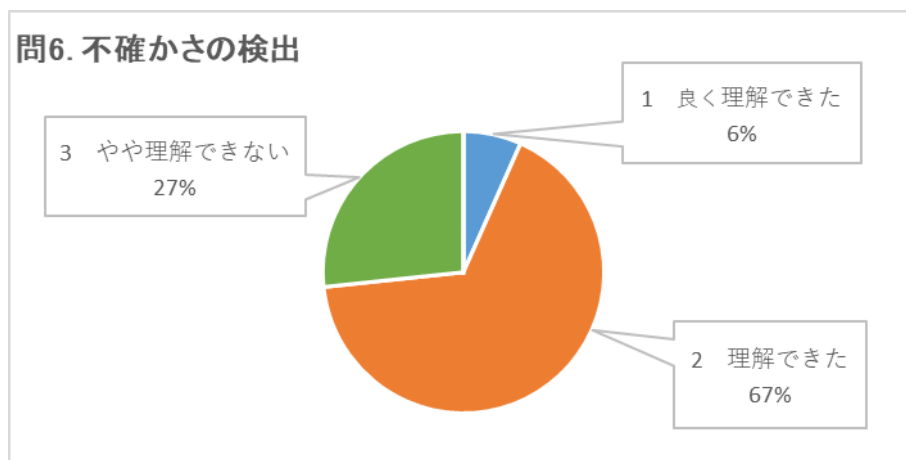


図7 不確かさの検出

理解できた理由として、次の事項が挙げられている。

(1) 講義が分かり易かった。

回答例 ・わかり易かった

- ・トレーサビリティの説明が分かりやすかったです。
- ・フィッシュボーンで表された、特性要因図が分かりやすく、参考になった。
- ・説明は分かりやすかったですが、実際に行ってみないと理解できない部分もあったので、理解するためにも業務に活用していきたいと思います。

(2) 不確かさについて理解が深まった。

回答例 ・標準液の証明書に JCSS の表示があるが、その仕組みについて知れた。実際に不確かさが証明書に載っていて興味深かった。

- ・普段使用している機材の標準偏差の分布の形が分かるようになりました。
- ・ISO17025 取得業務に携わっているが、不確かさについて十分理解できていなかった。この講義で計算方法や考え方を学ぶことができた。
- ・トレーサビリティの確保が出来ていることを示すため、比較、校正がどの程度のばらつきの中で行われているのかを不確かさとして評価していることを理解できた。
- ・分析におけるデータの統計学的な視点を知ることができた。
- ・不確かさは装置検出下限値や定量下限値を算出するときに使用することが主である。分析操作を分解して不確かさが大きくなる要因がどの作業であるかを分析するといったことは行ってこなかった。今回の講義では不確かさが大きくなる要因を抑えることで効果的に不確かさを小さくすることができることが分かり、自身の担当業務で試してみたいと思った。
- ・不確かさの評価の方法を理解することができた。

一方、理解が難しかった理由として、以下のコメントが寄せられている。

回答例 ・後半部分が難しいと感じた（数式だらけのところです）。

- ・公式の部分の理解ができていなかったため復習したいと思います。

・説明は分かりやすかったですが、実際に行ってみないと理解できない部分もあったので、理解するためにも業務に活用していきたいと思います。

### 3.7 (問7) ⑤数値の扱い方、下限、妥当性及び基本統計量

「妥当」が10名(67%)、「やや難しい」「難しい」が5名(33%)であった。昨年と比較すると若干理解度が低い、一昨年との比較では高い理解度。

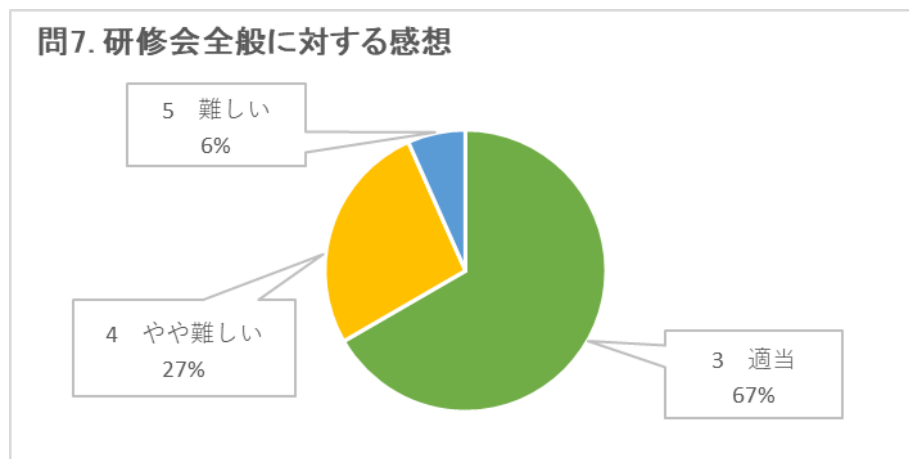


図8 数値の扱い方、下限、妥当性及び基本統計量

理解できた理由として、次の事項が挙げられている。

#### (1) 有効数字について理解が深まった。

- 回答例
- ・小数点以下に表示されている数字の意味を学びました。
  - ・数字の扱い方や丸め方、基本統計量、分散分析、妥当性の評価を、エクセルを用いて実習形式で理解することができた。

#### (2) 知識の復習、再確認ができた。

- 回答例
- ・これまでの統計知識と合わせて理解が深まったと思う。
  - ・前回の研修と被るところがあり、復習にもなった。
  - ・基本統計コースとほぼ同じ内容であり、十分に復習することができた。
  - ・基本統計量についてはなじみがあり、説明がよく分かった。
  - ・数値の扱い方、丸め方は仕事の上で必要なもので、再確認することができました。
  - ・改めて、統計の基礎を学ぶ事ができ、良かった。
  - ・非常に分かりやすい資料と講義でした

一方理解が難しかった理由として、難易度や内容に対して時間の短さを挙げるケースがみられた。エクセル初級レベルの参加者にその傾向が強い。

- 回答例
- ・途中で難易度が跳ね上がった。
  - ・演習のペースが少し速かったため少しついていけない所もありました。
  - ・ややテンポがはやく十分に理解できていない部分もあった
  - ・バラツキを個人差と偶然誤差に分解して評価する手法は今回初めてであり、個人差によるバラツキの算出方法について詳細な説明をいただきたかった。バラツキの分解ができると装置や手法の評価を適切にできるため、もう少し長く講義を聞きたかった。
  - ・基本統計量については難しいところもあったので、仕事のデータを活用しつつより理解するようにしたいです。
  - ・演習の時間が短かった
  - ・終盤の内容の理解が難しかったです。
  - ・作業のところが駆け足すぎだと思う
  - ・演習の進みが一部早くてついていけなかった。



### 3.8 (問 8) ⑥相関分析・回帰分析

「少し易しい」が1名(7%)、「適当」の回答が8名(53%)、「やや難しい」4名(27%)および「難しい」2名(13%)と、半数強の受講者から「少し易しい」「適当」であったとの回答を得た。例年と同傾向。

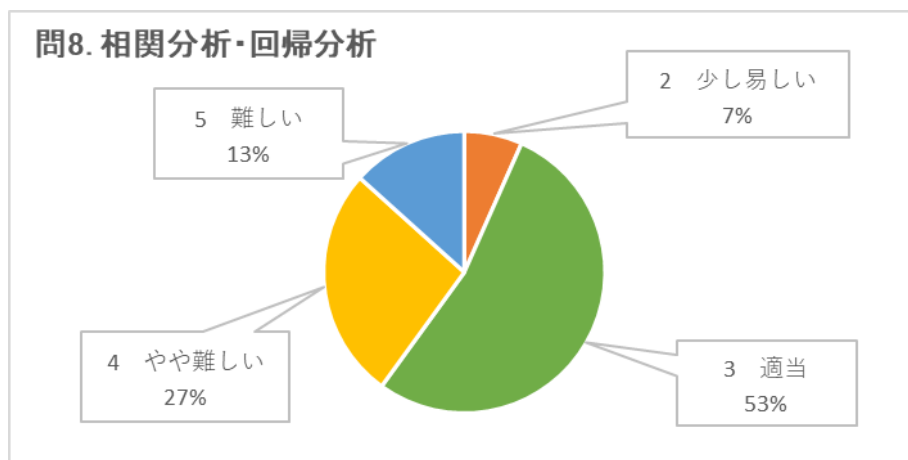


図9 相関分析・回帰分析

理解できた理由として、わかりやすかった、講義に工夫があった、演習を通じて理解が深まったことが挙げられている。

- 回答例
- ・ 前回の検定より分かりやすかった。
  - ・ 普段聞きなれない用語も多く、難しく感じましたが、演習などでやり方はわかりました。
  - ・ わかり易かった
  - ・ excel を使った演習の解答が、後で、資料で確認できるようにしてくださっていてよかったです。
  - ・ 計算式の内容についてではなく、考え方や実際エクセルで行う方法についての講義だったので理解しやすいと感じた。
  - ・ 相関分析及び回帰分析を用いたデータの収集方法、検定の方法を、エクセルを用いて実習形式で理解することができた。
  - ・ 回帰分析には前回触れていなかったのが新しい知識を得ることができた。また実習もあり充実していた。
  - ・ ある二つの数値に関係があるかを評価する手法について説明と実習を行うことができたため、とてもわかりやすかった。複雑な関数を使用するところでも式は作成済みになっていたため、式の打ち間違いなどを気にすることなく演習ができた点もよかった。
  - ・ 仕事上頻繁に活用する機会が少ないので、難しいところもありましたが、実際に行うことで分かりやすくなりました。理解したことをより深めるため活用していきたいと思います。
  - ・ 最近ではソフトが自動でやってくれるので、今回実際に自分で相関係数等を求めたりする事により、理解ができたように思う。
  - ・ 演習を含めた内容であったため、理解がしやすかったです。
  - ・ 講師の方の教え方がよかった

一方理解が難しかった理由として、以下の点が挙げられている。

- 回答例
- ・ 検定結果の判定の仕方や表現方法についてもうすこしゆっくりお聞きしたかった。
  - ・ 有意性を判断するのが難しかった。



### 3.9（問9）その他、研修会に対する意見、要望等及び希望する講義の内容

#### (1) 研修会に対する意見

- ・ スライド資料を読み上げていくだけでなく、口頭で構わないので説明をもう少しかみ砕いていただけるとよりわかりやすくなるかなと思った。
- ・ excel を使った演習の解答を後から見直せるように別シートに載せたり、後から送っていただけたら良いと思いました。講義についていけなかった時、解答が分かると復習ができるので、お願い致します。
- ・ 機器の取り扱いやメンテナンスなどを実際に行う機会を希望します。
- ・ 知らないエクセル関数がとてもためになった。

## 令和5年度 精度管理研修会②【中堅実務コース】アンケート

経験年数      年〔男・女〕

質問事項		回答（理解度）	
		・理解度は選択肢から選んでいただき、その理由を具体的に記述してください。	
問1	精度管理や統計に関し、これまでどのような方法で学んだことがありますか？ (複数回答可)		愛環協の新任者研修会で学んだことがある
			愛環協の精度管理研修会①【基礎統計コース】 (旧「初級統計研修会」)で学んだことがある
			学生時代に学んだことがある
			会社で研修を受けたことがある
			書物を通して個人的に勉強したことがある
			今回、初めて講義形式で学んだ
			その他【具体的に】
上のセルをクリックして「○」を選んでください。			
問2	Excelの操作について		
問3	演題① 環境法令について (講義)	理解度	
		【具体的に】	
問4	演題② 環境分析及びサンプリングにおける精度管理 (講義)	理解度	
		【具体的に】	
問5	演題③ 機器分析の精度管理 (講義)	理解度	
		【具体的に】	
問6	演題④ 不確かさの検出 (講義)	理解度	
		【具体的に】	
問7	演題⑤ 数値の扱い方、下限、 妥当性及び基本統計量 (講義・演習)	理解度	
		【具体的に】	
問8	演題⑥ 相関分析・回帰分析 (講義・演習)	理解度	
		【具体的に】	
問9	その他、意見、要望等 (例えば希望する講義の内容など)	【具体的に】	
アンケート記入後、 <b>10月6日(金)までに</b> 愛知県環境測定分析協会(aikankyo@nifty.com)あてに、Excelのままメールでお送りください。			