

令和6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6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6年9月19日（木）、20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	28名（昨年度：15名）
アンケート回答数	28件（回答率100%）

表1 講義のプログラム

日 時	演 題	講 師
9月19日 （木）	10：50～ 11：50	① 環境法令について 株式会社環境公害センター 牛古 誠 氏
	13：00～ 14：20	②環境分析及びサンプリングにおける 精度管理 一般社団法人愛知県薬剤師会 小川 光寛 氏
	14：35～ 16：20	③機器分析の精度管理 一般財団法人東海技術センター 土屋 忍 氏
9月20日 （金）	10：20～ 11：50	④不確かさの検出 株式会社環境科学研究所 牧原 大 氏
	13：00～ 14：30	⑤数値の扱い方、下限、妥当性及び基本 統計量 株式会社東海分析化学研究所 夏目 訓良 氏
	14：45～ 16：15	⑥ 相関分析・回帰分析 愛知県立名古屋工科大学 井上 満 氏

2. アンケート質問票

別紙1（12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。
なお受講者28名のうち、経験年数不明を除く19名の経験年数は図1のとおり。経験年数は約70%が5年以下であった。

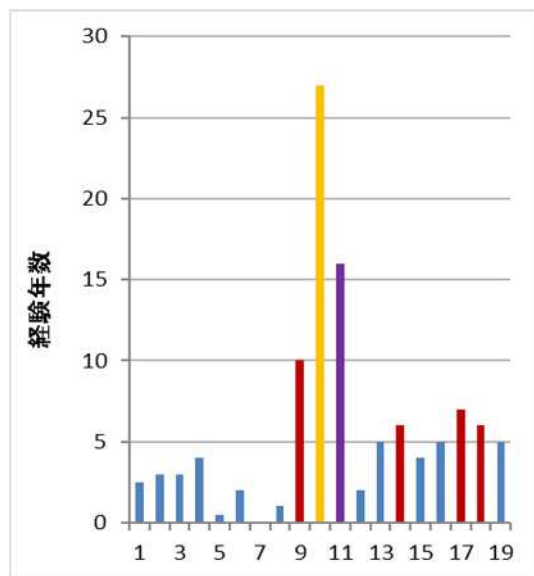


図1 受講者の経験年数

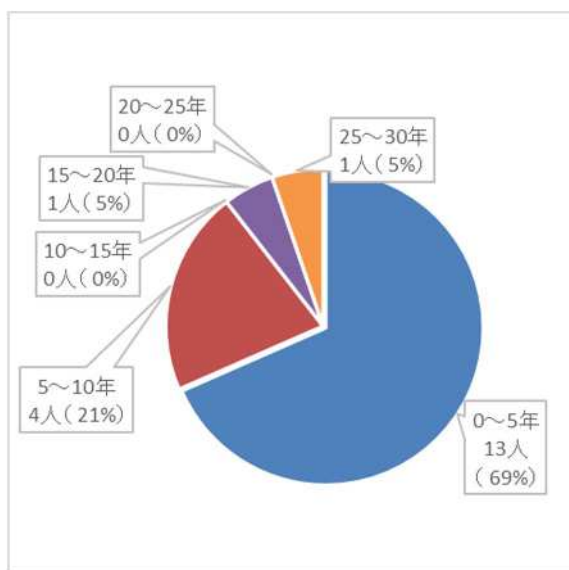


図2 受講者の経験年数(5年区切)の人数とその割合

3. アンケートの回答

3.1 (問1) 精度管理研修会①【基礎統計コース】受講の有無

「精度管理研修会①【基礎統計コース】」に参加経験のある受講者は61%（17名）であった。

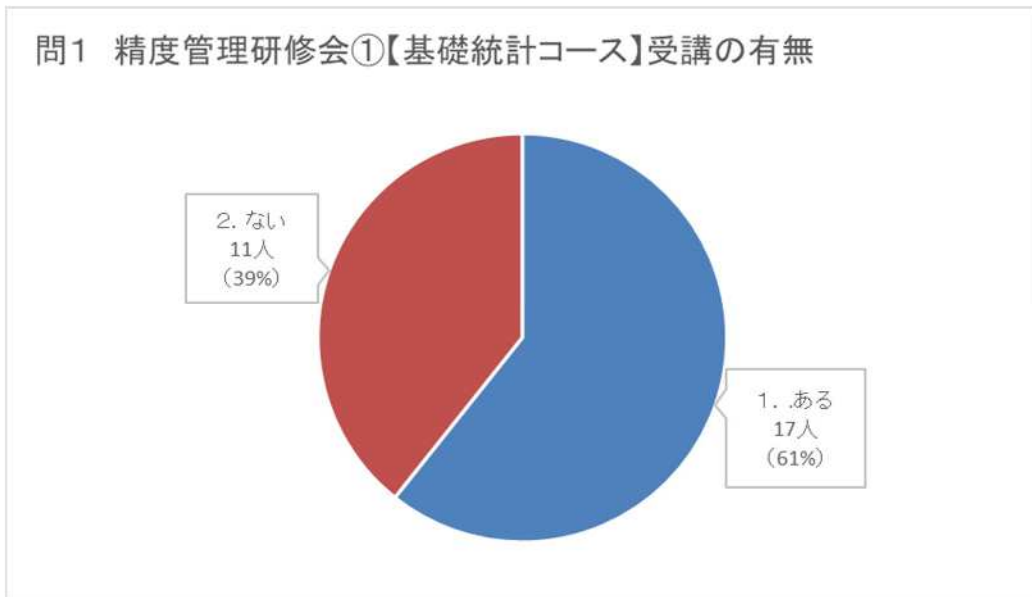


図3 精度管理研修会①【基礎統計コース】受講の有無

3.2 (問2) 統計に関する習熟状況

「精度管理研修会①【基礎統計コース】」以外で統計を学んだことのある受講者は、61%（17名）であった。

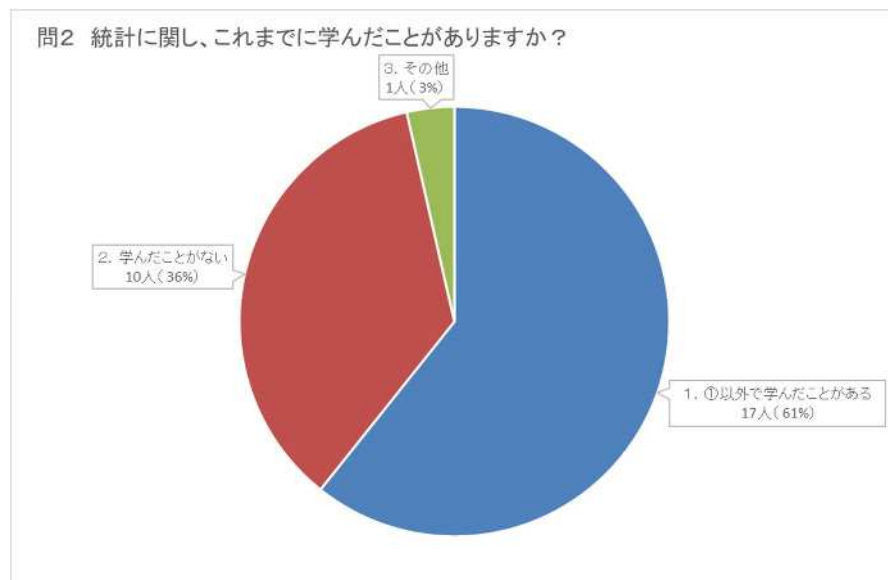


図4 統計に関する習熟状況

3.3 (問3) Excel の操作について

「上級レベル」3%(1名)「中級レベル」61%(17名)及び「初級レベル」36%(10名)と、全ての受講者が基本操作可能なレベルにあった。

「これまであまり使用したことがない」と回答した受講者はいなかった。

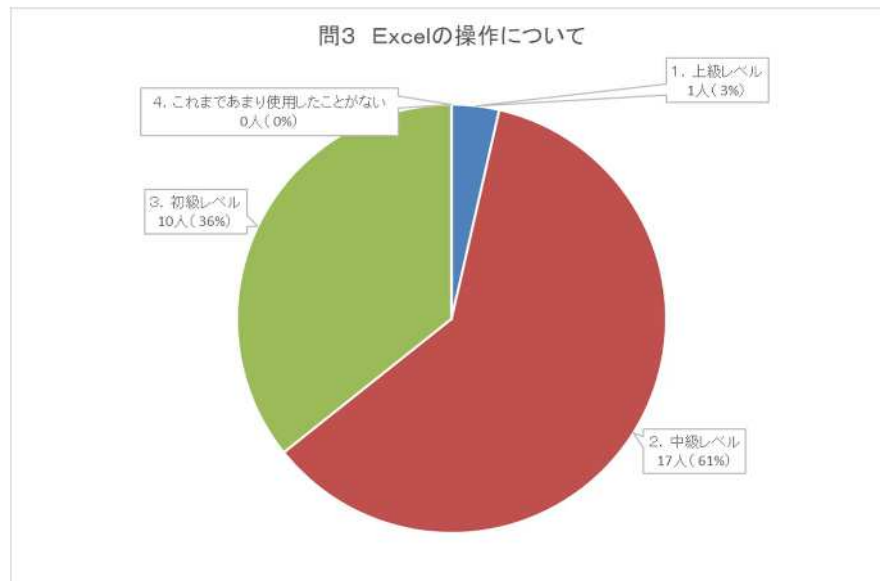


図5 Excel の操作について

3.4 (問4) ①環境法令について

受講者の90%以上から「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。

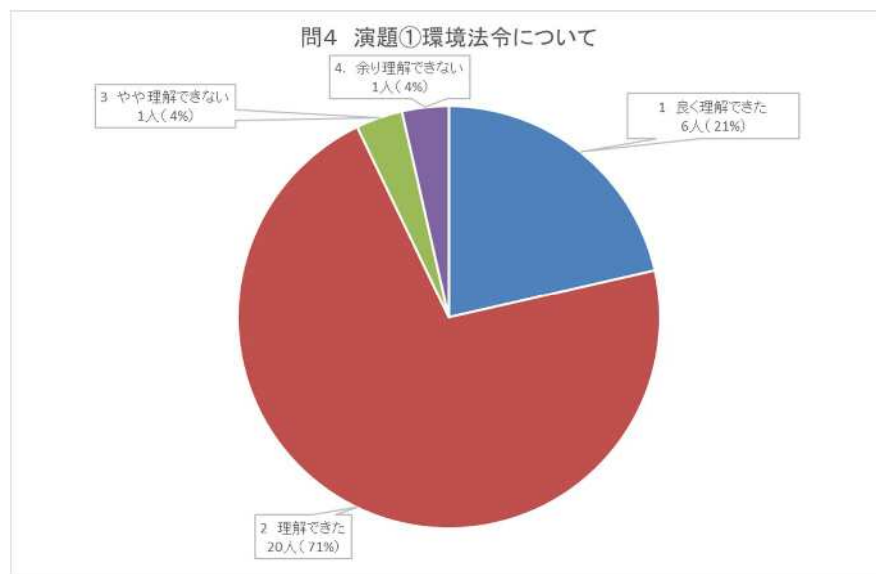


図6 環境法令について

理解度が高かった理由として、用語の定義、情報収集の仕方、法令の階層・歴史などが整理できた点があげられる。

- 回答例 (抜粋)
- ・『並びに、及び、又は、若しくは』や日数の数え方など法令の読み取り方がよく理解できた。
 - ・法令の読み方や情報の収集の仕方について理解できました。
 - ・義務と努力義務との違いや日数の数え方など曖昧な部分があったが、この講義で理解できました。
 - ・水質汚濁に係る環境基準についての付表の削除と追記の方法が知れてよかった。
 - ・法令の階層や法令の基礎的知識について理解できた。
 - ・法令のこれまでの歴史や抑えるべきポイントを体系的に学べたので良かった。
 - ・法改正情報やJISの入手の仕方等がわかりやすく一度入手してみようと思った。
 - ・具体例を交えた用語、表現の解説が分かりやすかった(特に法令の読み方に関して)。
 - ・整理された系統図が非常にわかりやすかった。

3.5 (問5) ②サンプリング及び環境分析における精度管理

受講者から「良く理解できた」14% (4名)、「理解できた」71% (20名)の回答が得られ、合計85%であった。

一方「やや理解できなかった」11% (3名)、「余り理解できない」4% (1名)であり。15%の受講生が十分理解できなかった結果となった。

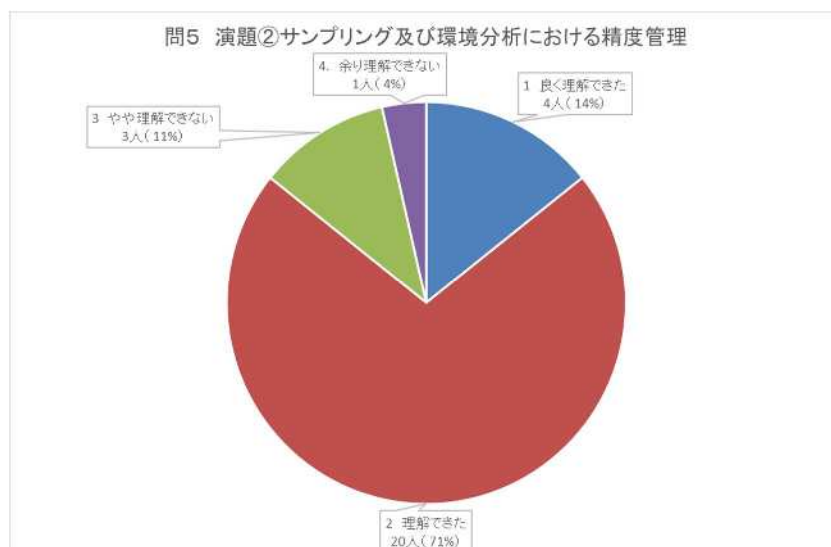


図7 環境分析及びサンプリングにおける精度管理

理解できたと回答した受講者は、サンプリングの重要性、図解によるサンプリング方法の説明、また普段実施する機会のないサンプリング方法についてイメージできたこと等を理由として挙げている。

- 回答例 (抜粋)
- ・ 試料採取時の記録事項やサンプリング時の留意点などを知ることができた。
 - ・ 試料の保存処理方法も改めて確認することができとてもためになった。
 - ・ サンプリングは誤差が生じやすいところなので注意して行わなければならないことを再認識した。
 - ・ 記録を残しておくことが重要であることも理解しました。
 - ・ サンプリングは精度のある分析の第一歩であると感じました。
 - ・ 改めてサンプリングについての管理の重要性が学べ、理解することができた。
 - ・ 今までデータでしか分析値を見ることがなかったが、実際の採取方法が確認できてこれからの実務に生かせると思った。
 - ・ 測定項目によって保存処理方法がたくさんあり、これからも学ぶが必要。
 - ・ サンプリングの流れ、容器や採水道具を知ることができた。
 - ・ 普段あまり触れない排ガスのサンプリングについて学ぶことが出来た。
 - ・ 農用地の採取箇所を選定方法など、あまり実施機会のないサンプリング手法について学ぶことができ、ためになった。

一方、あまり理解できなかった理由として、実施したことのないサンプリングについての内容が挙げられていた。

- 回答例 (抜粋)
- ・ 土壌などほとんどかかわってこなかったことについてはあまり理解できませんでした。
 - ・ あまり関与していないものや配布資料にないものの理解が追いつかないことがあった。

3.6 (問6) ③機器分析の精度管理

受講者から「良く理解できた」26% (7名)、「理解できた」74% (20名)の回答が得られた。27名の受講者が十分理解できたと思われ、例年と同傾向であった。(未回答1名)

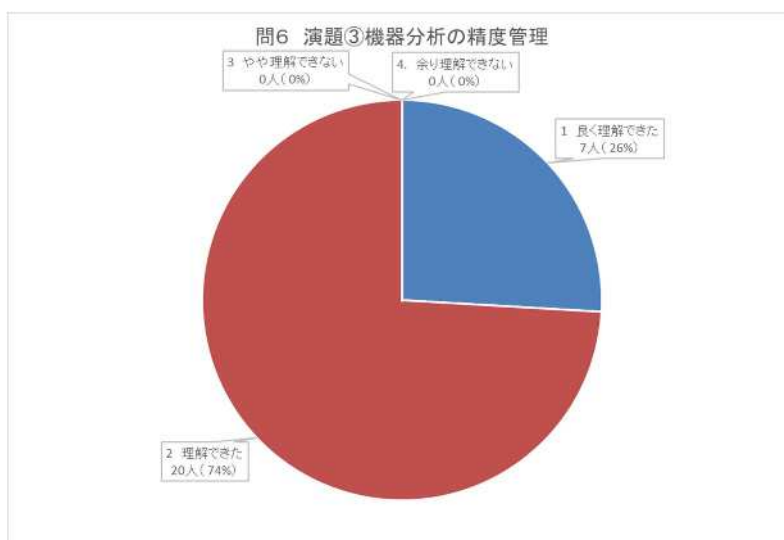


図8 機器分析における精度管理

理解度が高かった理由として、機器分析における精度管理のための点検ポイント、不具合時の点検ポイント、各機器の原理などが整理できた点等があげられる。

- 回答例 (抜粋)
- ・精度管理の主なポイントが機器別になっており、理解しやすかった。
 - ・分析機器に不具合が起きた際の点検すべきポイントがわかりました。
 - ・それぞれの機器に対する注意事項が聞けて勉強になった。
 - ・環境分析に用いる機器の原理について学ぶことができた。
 - ・様々な測定機器について、精度を保つためのポイントを学習することができた。
 - ・データ変動の原因・具体的な数値(1℃につき約2%変動など)が記載されていたので参考になった。
 - ・各分析機器の仕組みやメンテナンス方法について確認、学ぶことができました。
 - ・分析の精度で重視すべき内容や用語の概要が初めに説明され、そこから各分析法の詳細な注意点が述べられており、わかりやすかったです。また、ポイントが赤で示されている点もよかったです。
 - ・分析器は日頃の業務で使用しないが、装置の仕組みの概説はためになった。

3.7 (問7) ④不確かさの検出

「良く理解できた」と「理解できた」の回答は合わせて64%(18名)。また「やや理解できない」が36%(10名)、「余り理解できない」と回答した人はいなかった。

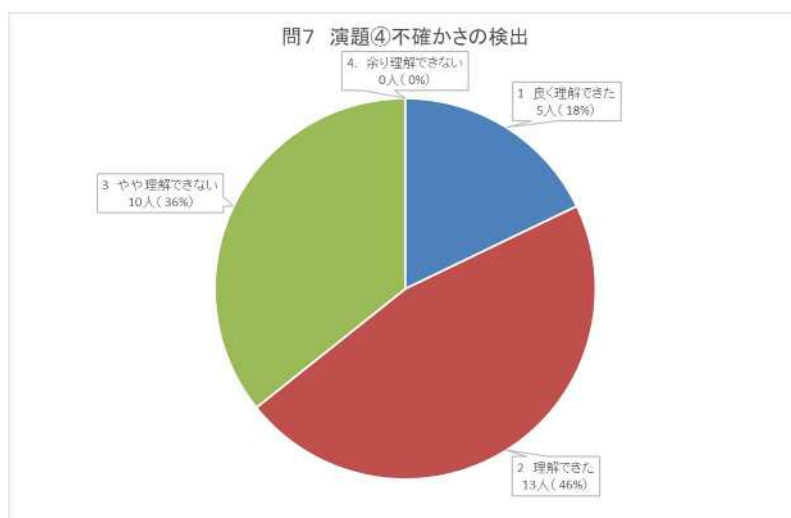


図9 不確かさの検出

理解できたと回答した受講者の多くは、不確かさの算出方法を具体的に学ぶことができたことを挙げている。

- 回答例 (抜粋)
- ・不確かさの評価方法について数式をもとに学ぶことができた。
 - ・不確かさの確率分布の合成について理解した。
 - ・資料は見やすくよかったので不確かさを求めるにはわかりやすい資料だと思った。
 - ・不確かさについては今まで、書籍の例題を解いたりしてみたが、とても難解だった。今回、同じ問題(特に検量線からの不確かさ)を細かく説明してくださり、とてもありがたかった。
 - ・各工程の不確かさを合成したものが操作全体の不確かさになることを理解できた。
 - ・不確かさを評価する際は最終結果への影響が大きいものを選びコストを抑えるべきという点は特に忘れないようにしたい。
 - ・煩雑な統計処理を伴うものの、順を追えばなんとか理解範疇であった。
 - ・分析の不確かさについて抽出したばらつきの変因を全て評価する必要はなく、変因が大きなものをピックアップし、日々のラボの運営に無理なく取り入れることが大切であるということが印象に残った。

一方、やや理解できないと回答した受講者は、数式や用語の理解で苦戦したようであった。

- 回答例 (抜粋)
- ・数式の意味がわからずに途中からついていけなかった。
 - ・後半の妥当性の評価の辺りから知識不足もあり、数式を目で追うだけになってしまい理解するところまで至らなかった。
 - ・どの計算式を使用して算出するのかいまいちよくわかりませんでした。
 - ・普段仕事で使わないこともあって言葉の意味を理解するので精いっぱいだった。

その他、研修後自主的に学習をしたいとの内容や演習の要望などもあった。

- ・後日テキストを読み込み理解していきたい。概要は理解できた。
- ・分布の部分で躓いてしまったため、資料を見てまた復習しようと思います。
- ・分析法の不確かさを算出できる気がしてきた。
- ・この講義も演習を挟んだ方が流れをより理解できて良かった気がした。
- ・さらに、演習があるとより理解が深まったかと思っています。

3.8 (問8) ⑤数値の扱い方、下限、妥当性及び基本統計量

「良く理解できた」と「理解できた」の回答は合わせて75%(21名)。また「やや理解できない」が25%(7名)、「余り理解できない」と回答した人はいなかった。

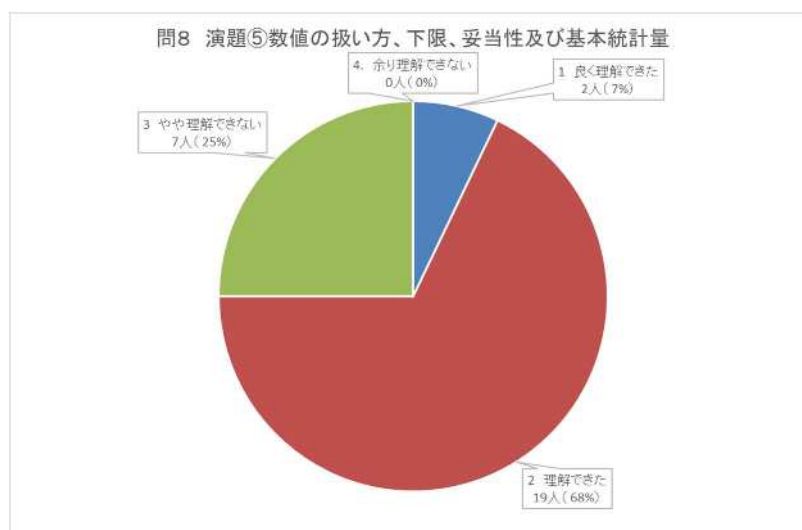


図10 数値の扱い方、下限、妥当性及び基本統計量

理解できたと回答した受講者の多くは理由として、実際にエクセルを使用しての実習が分かりやすかったことを挙げている。

- 回答例 (抜粋)
- ・実際に演習で数式を入れながら計算することで理解がしやすかった。
 - ・エクセルで演習しながらなので正しく学べたと思う。
 - ・検出下限と定量下限の違いを理解することができた。
 - ・Excel の実際の操作と講義で分かりやすかった。
 - ・実際に Excel を用いて、分散分析で妥当性評価の仕方を学ぶことができた。
 - ・数値の丸め方などについて再確認ができた。
 - ・数値の丸め方を詳しく説明して頂いたのでデータを扱う上で、正しく数値を丸めることができそうだ。

一方、やや理解できないと回答した受講者は、エクセルの操作で苦戦したようであった。

- 回答例 (抜粋)
- ・エクセル操作が苦手なのもあり理解が難しかった。
 - ・Excel を使用したデータ分析のツールが難しかった。
 - ・分散分析による妥当性評価の流れがいまいち理解できなかった。それ以外は特に問題なし。
 - ・バラつきを分ける話を聞くことができよかったです。ただ、講義中は、個人差・偶然誤差のバラつきと併行精度・室内精度の対応関係がわからず、演習で混乱しました。
 - ・妥当性評価ガイドラインについては、分析ツールを用いれば算出できるが手計算では怪しい程度の理解になってしまった。

その他、精度管理研修会①【基礎統計コース】との併用の効果や研修後の業務実施への一助となるなどの意見もあった。

- ・精度管理研修会①【基礎統計コース】と似た内容だったので、さらに理解が深まりました。
- ・基礎統計コースの内容と被る部分もあり、復習しながら理解を深められた。
- ・統計関係の数式を何とか使いこなせる気がした。
- ・Excel を使った演習ファイルは今後の業務に直結していると思うので、ぜひ活用していきたいと思う。

3.9 (問9) ⑥相関分析・回帰分析

「良く理解できた」と「理解できた」の回答は合わせて71%(20名)。また「やや理解できない」が25%(7名)、「余り理解できない」と回答した人4%(1名)でした。

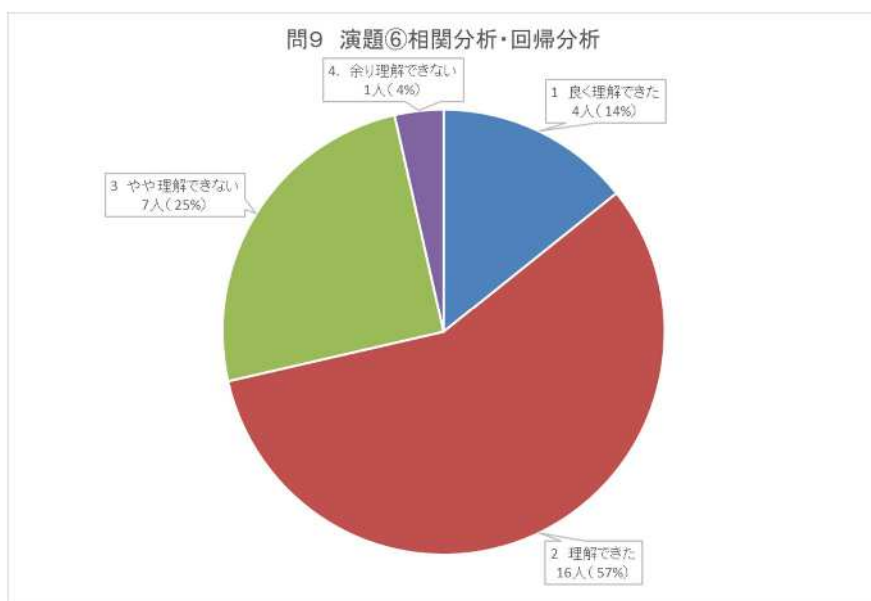


図 11 相関分析・回帰分析

理解できたと回答した受講者の多くは理由として、図による説明や用語の理解、実際にエクセルを使用しての実習が解りやすかったことを挙げている。

- 回答例 (抜粋)
- ・図が多くイメージしやすいため、演習もスムーズに行うことができた。
 - ・エクセルでの演習を通して、実際の解析方法を学べ、わかりやすかったです。
 - ・エクセルを使って簡単に結果が出るのは簡単だった。
 - ・分析ツールの使い方を優しく教えてくださったので一緒に演習することができた。講義はわかりやすくてよかったと思うが知識不足なのでこれからも分析ツールを使いこなせるように練習を積み重ねたい。
 - ・相関の検定と回帰直線をエクセルの分析ツールを使った実践的な講義演習で、有意差の考え方及び相関分析、回帰分析といった統計解析の基礎を学ぶこと出来た。
 - ・最低限の概念を抑えたうえで、計算シートあるいは分析ツールを用いれば、相関あるいは回帰の有無を簡単に検定できるという流れの単純化のおかげで理解がしやすかった。
 - ・相関の検定と回帰直線をエクセルの分析ツールを使った実践的な講義演習で、有意差の考え方及び相関分析、回帰分析といった統計解析の基礎を学ぶこと出来た。
 - ・p-値、有意水準等の用語の意味がわかり、それにより相関、回帰分析がわかりやすくなり、理解することができた。
 - ・有意水準とp値についてよく理解することができました。また、回帰分析についても理解することができました。

一方、やや理解できないと回答した受講者は、用語の理解で苦戦したようであった。

- 回答例 (抜粋)
- ・統計学の専門的なワードが多くでてきたため、なんとなくレベルでしか理解できなかった。
 - ・定義的な話がよくわからなかった。
 - ・相関と回帰について分かりやすい説明があったが、日常的に使いこなすにはもっと理解を深める必要がある。

その他、研修後の自主学習のきっかけとなるとの意見が複数あった。

- ・エクセルは苦手だがとても聞きやすい講義で勉強意欲がでた。
- ・仕事上でも統計分析を理解すると役立つのもっと理解できるように勉強します。
- ・統計的に相関があるか確認することが業務に活用できそうだと感じた。
- ・資料やお話も大変分かりやすく興味を引き付けるものであった。

3.10 (問 10) 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

- ・ 演習⑤のエクセルの基本的な使い方（平均値・中央値などの算出方法など）の説明はなしでもよかったですと思います。その分、分散のやり方についてもっと時間があるといいなと思いました。
- ・ 演題④～⑦は理論としてはよかったが、少し実務にそった内容のものが欲しかった。
- ・ 中堅実務コースの触れ込みの割に講義内容が基礎的すぎる。まだ基礎統計コースの方が中堅者向けの内容に感じ、弊社社員に本研修会は勧めにくい。もしくは「中堅実務」ではなく「分析初級者」とした方が納得できる内容だと思った。
せっかく統計処理法の良テキストを配布しても、研修内で使用しないなら市販の参考書と変わらない印象も良くなかった。
- ・ 1回の講義時間が90分だと長く感じた。研修の終了時間を伸ばして、1回60分の講義にした方が内容に集中できるように思われた。

(2) 要望

- ・ Excelを用いた演習問題をもっと増やしていただけるとありがたいです。たとえ、講義時間内に終わらなくても、持ち帰って自分の学習に活用したいと思います。

(3) 感想

- ・ 業務内容が分析データを扱っているので、データを正しく管理できるような講義を受講したい。講師の方の説明はわかりやすくよかったのでこれからも受講したい。
- ・ 1日目の講義系の内容は問題ありませんでしたが、2日目の統計に関しては自分の知識不足もあり、なかなか落とし込みが難しかったです。先生方は丁寧に開設してくださっていたため、自分の問題かと思います。高校・大学では文系の学科であったため、他の方より理解が遅いのだと思います。
- ・ 法令やサンプリングなども絡めて、基礎統計コースとはまた異なるアプローチから結果・数値の扱い方を理解することができました。小職は「中堅実務者」という対象層から少し外れてしまっていたが、精度を担保した分析結果を世に出すにあたって意識すべきことを改めて認識できました。統計処理にはたくさんの種類があり、データを評価するにはその中から適切な手法を選択する必要があると思う。統計処理にフォーカスをあてた講義があったら是非参加したいと思った。
- ・ Excel初心者だったので事前に勉強しておけばよかったです。
- ・ 不確かさの講習が私にはかなり難しかったので演習で実際にやってみる機会があったらもう少し理解できたかもしれないと思いました。
- ・ (上記問7の回答に重複するが、) 演題④不確かさの検出は演習も取り入れた方が良かったかと思った。

別紙1 アンケート質問票

令和6年度 精度管理研修会②【中堅実務コース】アンケート

アンケート記入後、9月27日(金)までに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。

経験年数 年

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	精度管理研修会① 【基礎統計コース】 受講の有無	確認事項	このセルをクリックして選択肢から選んでください。
問2	統計に関し、これまでに学んだことがありますか？	学習経験の有無	このセルをクリックして選択肢から選んでください。
		【具体的に】	
問3	Excelの操作について	習熟度	このセルをクリックして選択肢から選んでください。
問4	演題① 環境法令について (講義)	理解度	このセルをクリックして選択肢から選んでください。
		【具体的に】	
問5	演題② サンプリング及び環境分析における精度管理 (講義)	理解度	このセルをクリックして選択肢から選んでください。
		【具体的に】	
問6	演題③ 機器分析の精度管理 (講義)	理解度	このセルをクリックして選択肢から選んでください。
		【具体的に】	
問7	演題④ 不確かさの検出 (講義)	理解度	このセルをクリックして選択肢から選んでください。
		【具体的に】	
問8	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	このセルをクリックして選択肢から選んでください。
		【具体的に】	
問9	演題⑥ 相関分析・回帰分析 (講義・演習)	理解度	このセルをクリックして選択肢から選んでください。
		【具体的に】	
問10	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】	

ご協力ありがとうございました。

一般社団法人愛知県環境測定分析協会 教育研修委員会