

4. 第 1 回実証（2019 年 11 月）報告

今年度は、2 回の実証講座を実施した。本章で報告する第 1 回実証講座では、e ラーニングプラットフォーム（プロトタイプ版）の運用試験を実施し、動作検証を行うと共に、システムの機能の有効性・妥当性等を検証することを主な目的とした。

4.1. 第 1 回実証講座概要

第 1 回実証講座の概要を下表に示す。この実施概要にて案内状を作成し、全国の化学系企業 500 件に対し参加者募集を行った。その結果、本講座には全国の化学系企業等の実務者 64 名の受講者が参加した。

本講座実施に際して、取り扱った講座内容は 2018 度を実施した実証講座と同様とし、実施形式を e ラーニングと集合学習のブレンドの形態から、e ラーニングによる自己学習のみに変更した。これにより、2018 年度講座の実施結果と本講座の実施結果を比較して、化学分野における講座の実施形態の在り方を分析することとした。

学習時間	e ラーニング 5.0 時間		
開催日時	10 月 15 日（火）～11 月 30 日（土）の間に上記時間の自己学習		
会場	任意（e ラーニングによる自己学習のみ。集合学習なし。）		
講座内容	パソコンやスマートフォンで e ラーニングプラットフォームにログインし、Web 上で映像教材等のコンテンツを利用しながら自己学習。		
	学習項目	学習内容	時間
	評価試験	学習内容の理解度を測定する試験（多肢選択問題）	30 分
	基本の所作	自己管理と身だしなみ、実験室での基本的な行動	30 分
	汎用的事項	整理整頓と実験準備、基本的な安全対策、廃液処理	30 分
	器具の扱い	全般事項、測容器、バーナー、天秤、水浴・温浴、顕微鏡など	75 分
	試薬の扱い	試薬の保管と取扱い、危険な試薬、試薬の特性、試薬の廃棄	45 分
	機器類の扱い	全般事項、クロマトグラフ、吸光分析、pH 分析など	60 分
	評価試験	学習内容の理解度を測定する試験（多肢選択問題）	30 分
学習手順	① 受講開始時に評価試験を受験 ② 各学習項目の映像教材を視聴して知識学習		

	③ 各学習項目の学習終了後、小テストを受験して理解度を測定 ④ 全学習項目の学習終了後、評価試験を再受験
評価方法	○ 教育効果検証 ・ 評価試験を実施して学習効果を測定 ・ 受講者アンケートにより学習内容・方法等に関するフィードバックを入手 ○ システム動作検証・機能検証 ・ システムの動作状況や各種機能の活用状況等をモニタリングして評価 ・ 受講者アンケートにより動作・機能等に関するフィードバックを入手

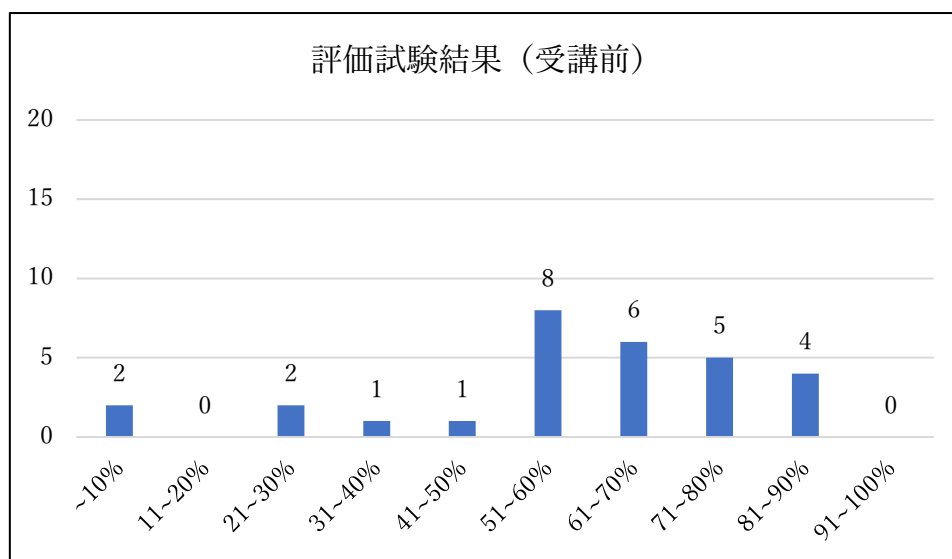
4.2. 第 1 回実証講座実施結果

4.2.1. 評価試験実施結果

本項では、本講座受講前後に実施した評価試験の実施結果を掲載する。本試験は講座の学習内容の理解度を測定する目的で、多肢選択形式の 30 問、試験時間 30 分の構成で、e ラーニングシステム上で実施された。受講前、受講後にそれぞれ同様の試験を実施することで、本講座の教育効果を確認することとした。

以下に結果を集計したグラフを掲載する。なお本集計結果では、受験対象者 64 名のうち、受講前・受講後に 1 回ずつ計 2 回受験した受講者 29 名のみを集計対象とし、1 回のみの受験者、3 回以上の受験者は集計対象外としている。

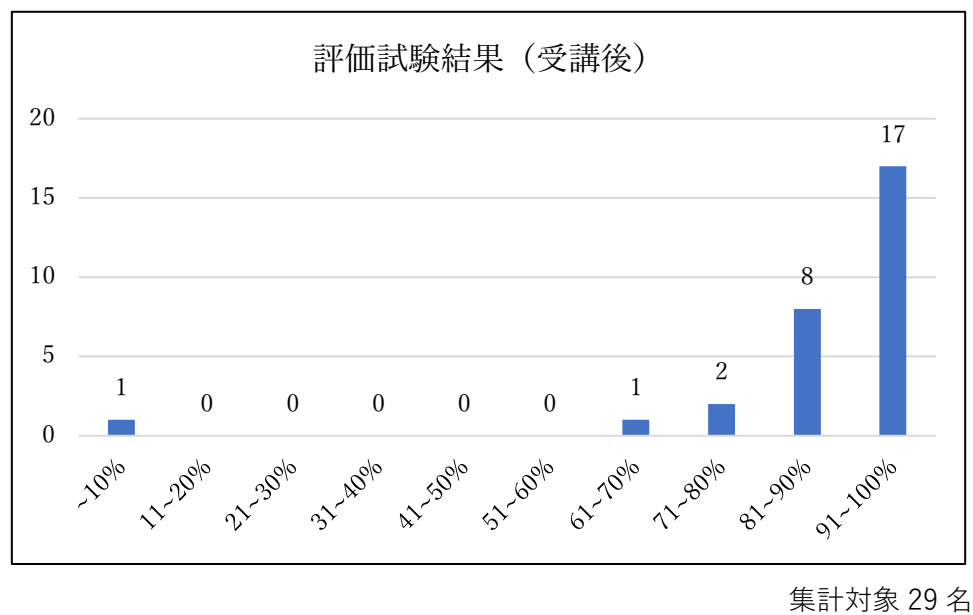
(1) 受講前 実施結果



集計対象 29 名

講座受講前の試験結果では、「51~60%」が最も多く 8 名で、「61~70%」6 名、「71~80%」5 名が次いで多くなっている。

(2) 受講後 実施結果



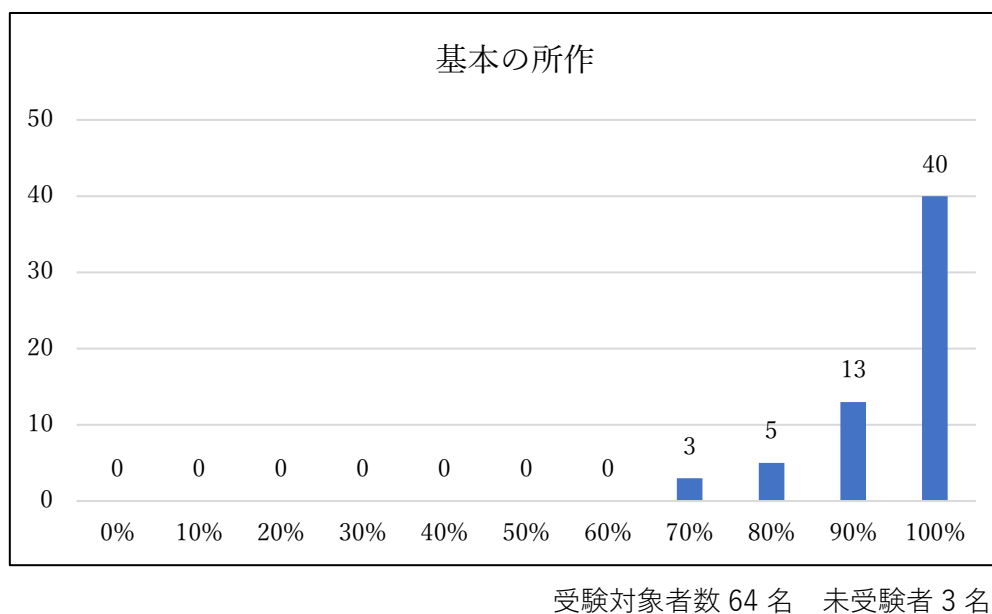
講座受講後の試験結果では、「91~100%」が17名と最も多く、次いで「81~90%」が8名となっていた。受講前の試験結果と比較するとボリュームゾーンが大きく変化しており、教育効果が認められる結果であった。

4.2.2. 小テスト実施結果

本項では、第 1 回実証講座で自己学習項目として設定した「基本の所作」「汎用的事項」「器具の扱い」「試薬の扱い」「機器類の扱い」の 5 項目について、それぞれ e ラーニング上で実施した小テストの結果を掲載する。

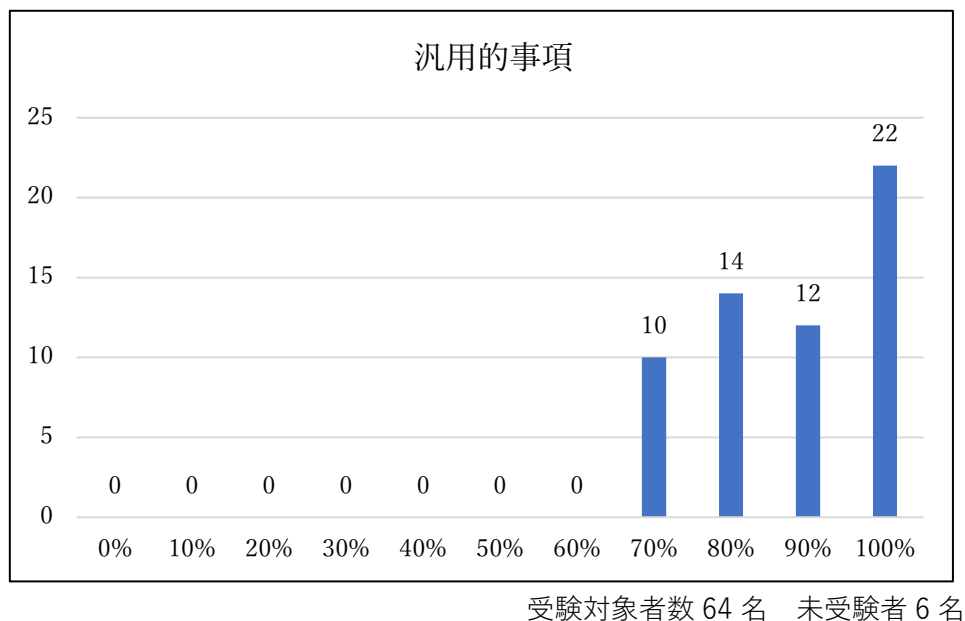
本小テストはいずれも各学習項目の学習内容の理解度を自己判定することを目的とし、講義映像視聴後に受験することとした。なお、問題はすべて正誤判定形式で、各学習項目につき 10 問とした。

(1) 基本の所作



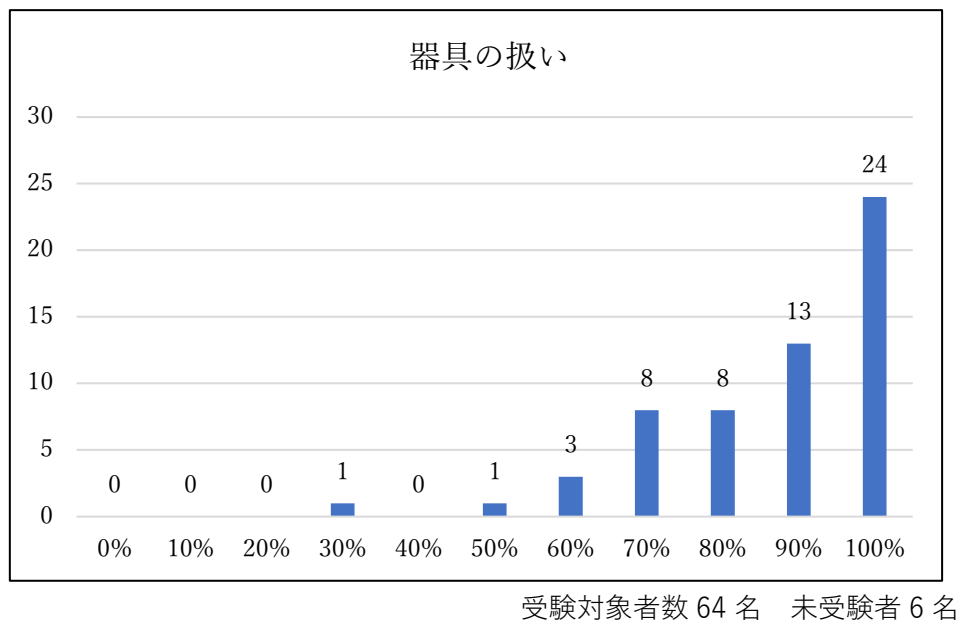
「基本の所作」については達成度 100%が 40 人であり、他の項目より比較的多い。

(2) 汎用的事項



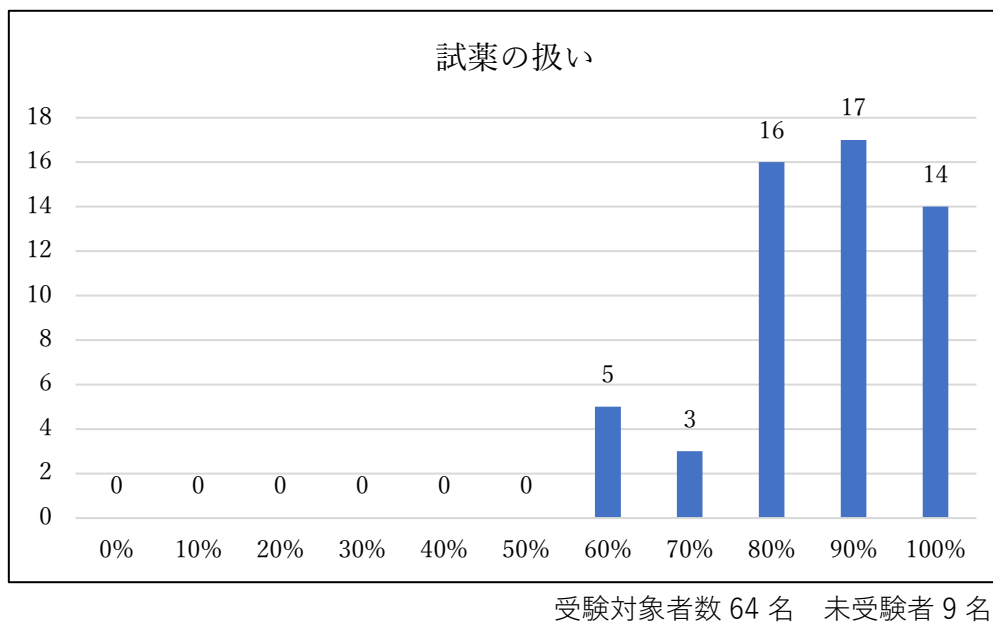
「汎用的事項」については達成度 100%が 22 名、90%が 12 名、80%が 14 名、70%が 10 名となっていた。

(3) 器具の扱い



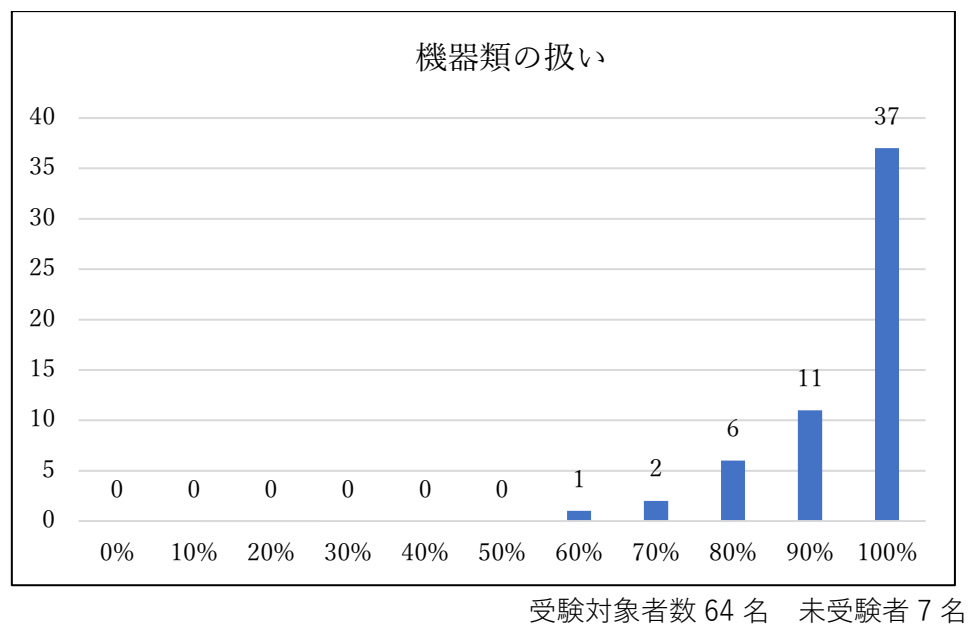
「器具の扱い」については達成度 100%が 24 名、90%が 13 名、80%が 8 名、70%が 8 名であった。

試薬の扱い



「試薬の扱い」については達成度 100%が 14 名、90%が 17 名となっており、他の項目に比べて達成度 100%の受講者が少ない。

(4) 機器類の扱い



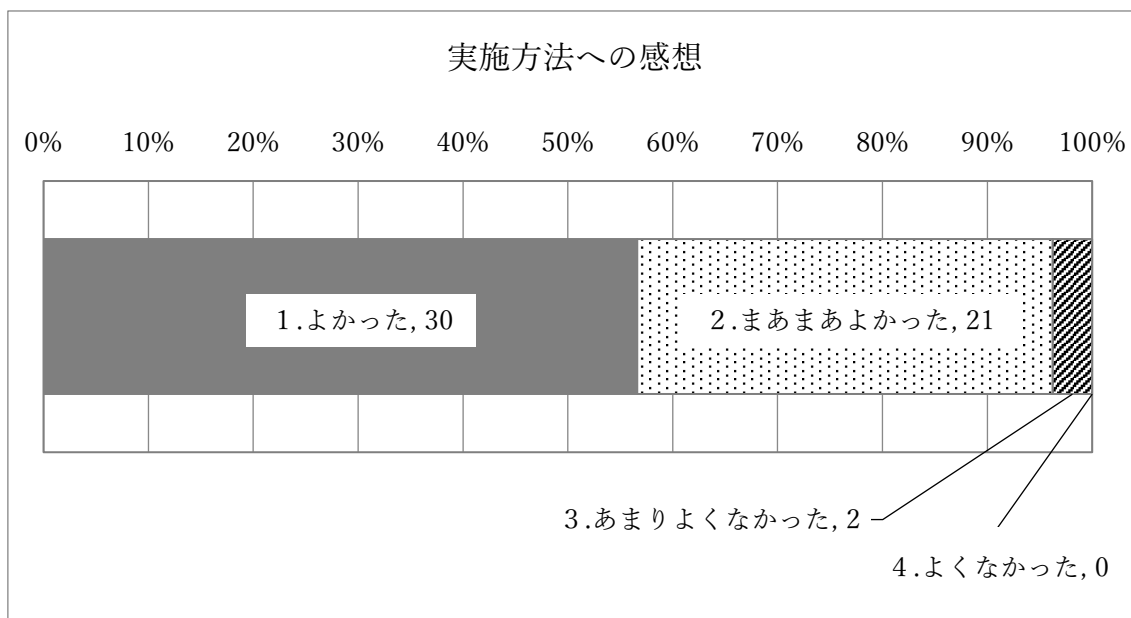
「器具類の扱い」については達成度 100%が 37 名となっており、「基本の所作」と同様、他の項目より比較的多い。

4.2.3. 受講者アンケート実施結果

e ラーニング上での学習終了後、Web 上で受講者アンケートを実施した。以下に受講者アンケートの集計結果を掲載する。回答件数は 53 件である。

1. 講座の構成について

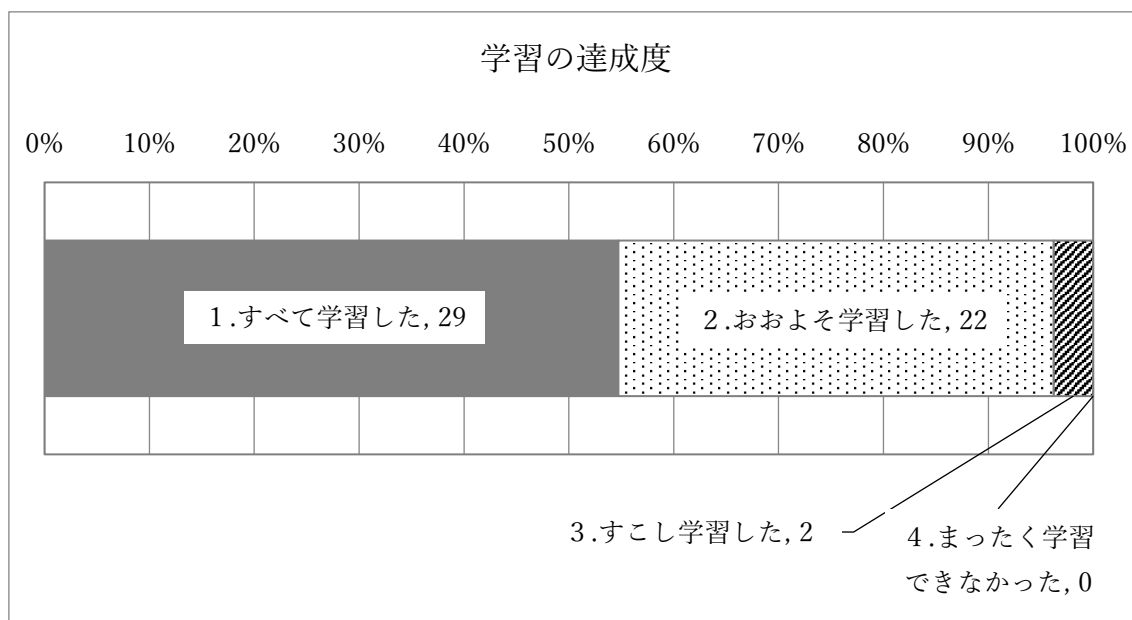
- (1) 今回の講座では、e ラーニングによる自主学習のみで学習を行っていただきました。本講座で採用した実施方法へのご感想として、当てはまる選択肢を 1 つ選んで○で囲んでください。



	回答（人）	%
1.よかった	30	56.6%
2.まあまあよかった	21	39.6%
3.あまりよくなかった	2	3.8%
4.よくなかった	0	0.0%
総計	53	

e ラーニングによる自主学習のみの実施について、「よかった」が 56.6%、「まあまあよかった」が 39.6%となっており、9 割以上の受講者が良かったと回答した。

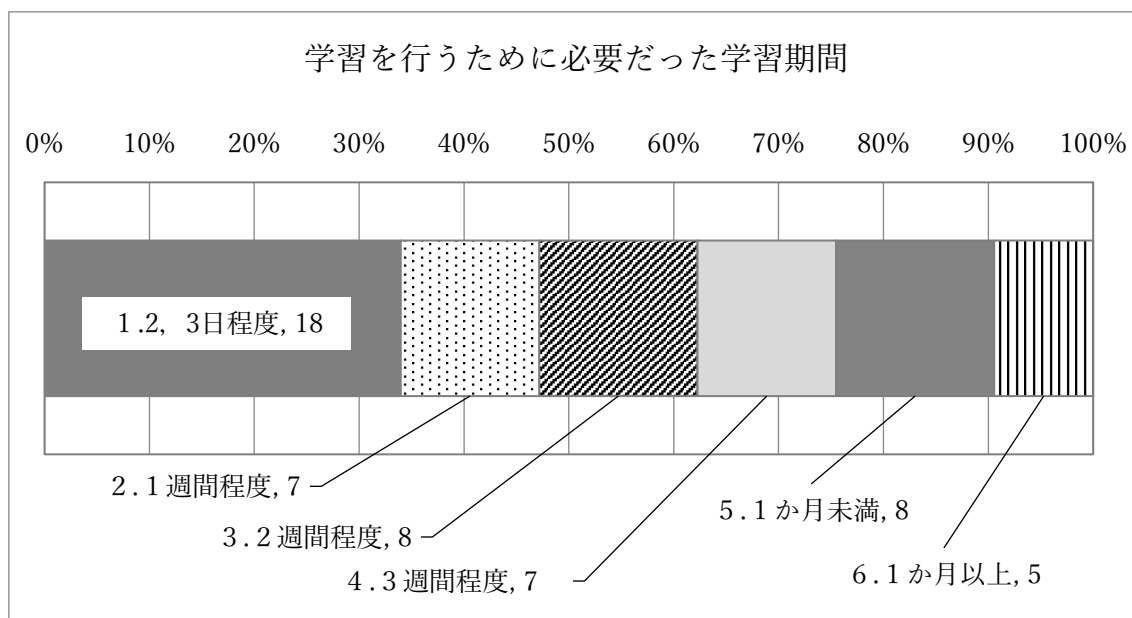
- (2) 今回の講座では、5つの講義・小テストと評価試験、合計5.5時間程度のeラーニング学習を設定しました。学習の達成度として、当てはまる選択肢を1つ選んで○で囲んでください。



	回答 (人)	%
1.すべて学習した	29	54.7%
2.おおよそ学習した	22	41.5%
3.すこし学習した	2	3.8%
4.まったく学習できなかった	0	0.0%
総計	53	

5つの講義・小テストと評価試験、合計5.5時間程度のeラーニング学習の達成度として、「すべて学習した」が54.7%、「おおよそ学習した」が41.5%となった。

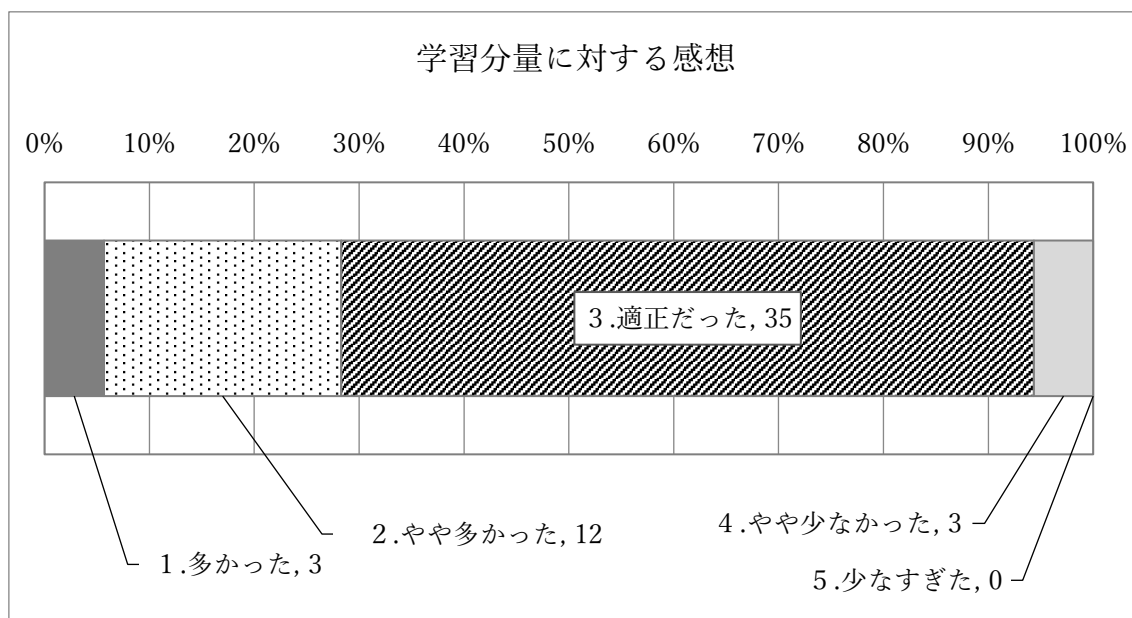
- (3) 今回の講座で設定された計 5.5 時間程度の学習を行うために必要だった学習期間について、当てはまる選択肢を 1 つ選んで○で囲んでください。



	回答 (人)	%
1.2, 3 日程度	18	34.0%
2.1 週間程度	7	13.2%
3.2 週間程度	8	15.1%
4.3 週間程度	7	13.2%
5.1 か月未満	8	15.1%
6.1 か月以上	5	9.4%
総計	53	

必要だった学習期間について、「3 日程度」が 34.0%と最多で、「1 週間程度」が 13.2%、「2 週間程度」が 15.1%であった。

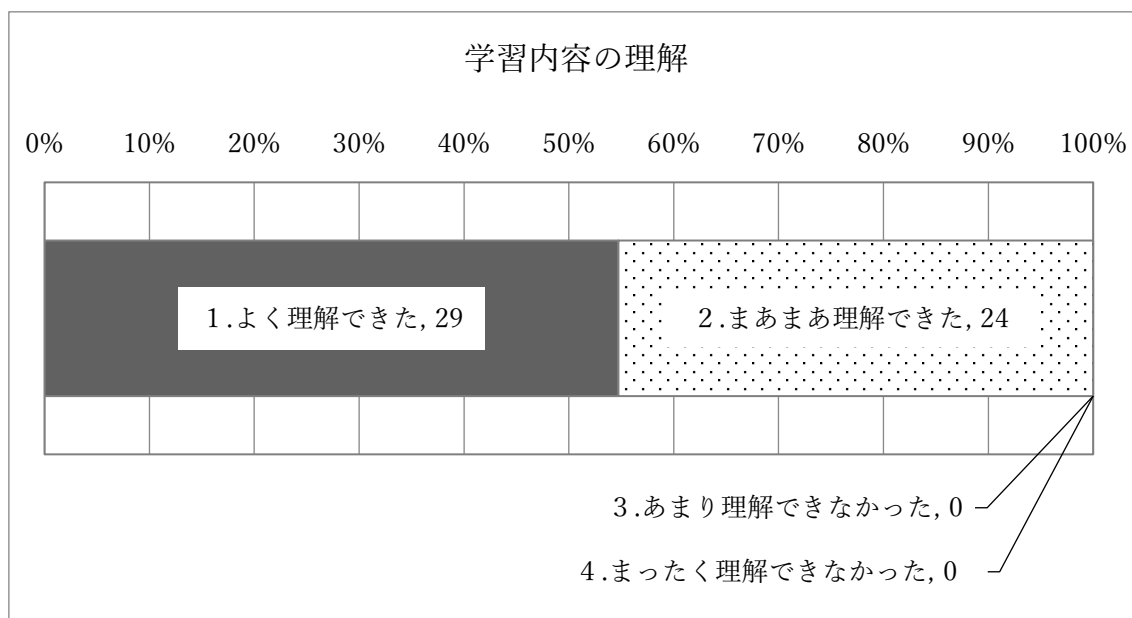
- (4) 今回の講座では、合計 5.5 時間程度の e ラーニング学習を設定しました。学習分量に対するご感想として、当てはまる選択肢を 1 つ選んで○で囲んでください。



	回答 (人)	%
1. 多かった	3	5.7%
2. やや多かった	12	22.6%
3. 適正だった	35	66.0%
4. やや少なかった	3	5.7%
5. 少なすぎた	0	0.0%
総計	53	

合計 5.5 時間程度という e ラーニング学習の学習分量に対しては、「適正だった」が 66%と最多で、次いで「やや多かった」が 22.6%であった。

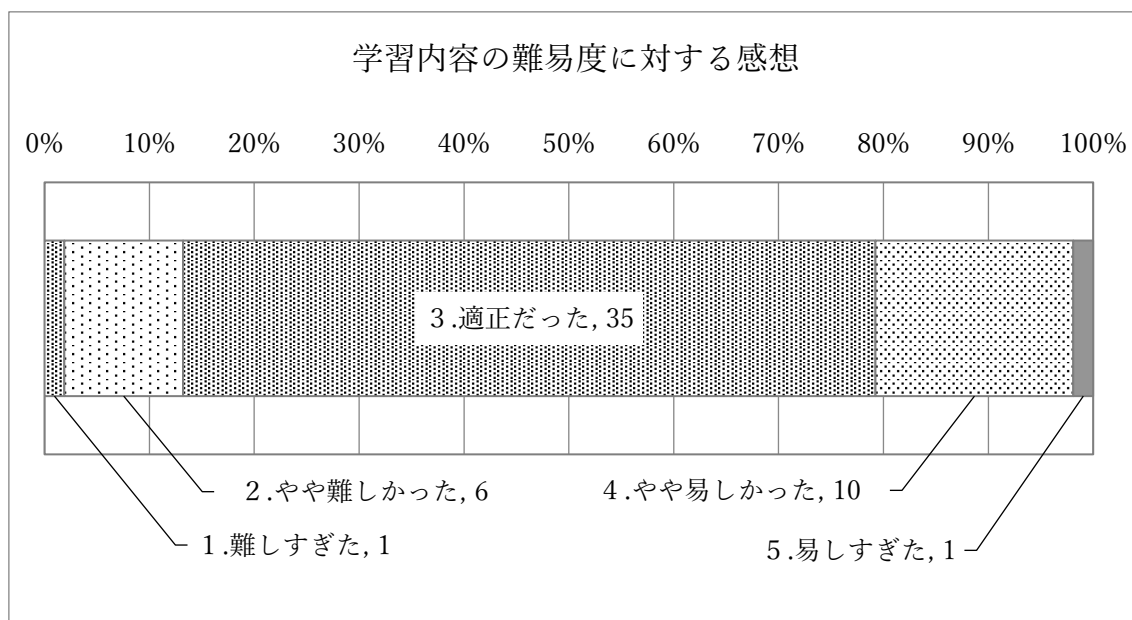
- (5) 今回の講座の学習内容は理解できましたか。当てはまる選択肢を 1 つ選んで○で囲んでください。



	回答（人）	%
1.よく理解できた	29	54.7%
2.まあまあ理解できた	24	45.3%
3.あまり理解できなかった	0	0.0%
4.まったく理解できなかった	0	0.0%
総計	53	

学習内容について「よく理解できた」が 54.7%、「まあまあ理解できた」が 45.3%であった。「あまり理解できなかった」と「まったく理解できなかった」はそれぞれ 0%であった。

- (6) 今回の講座では、化学実験の実務操作技術に関わる基本的な内容を取り扱いました。学習内容の難易度に対するご感想として、当てはまる選択肢を 1 つ選んで○で囲んでください。

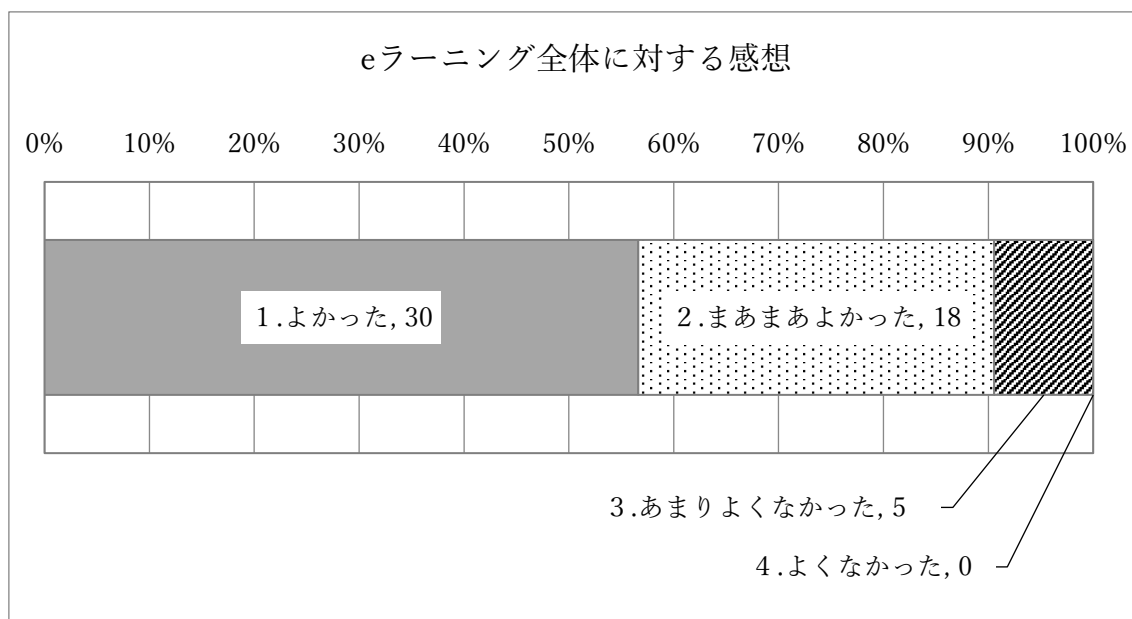


	回答 (人)	%
1. 難しすぎた	1	1.9%
2. やや難しかった	6	11.3%
3. 適正だった	35	66.0%
4. やや易しかった	10	18.9%
5. 易しすぎた	1	1.9%
総計	53	

学習難易度に対しては「適正だった」が 66.0%と最多で、次いで「やや易しかった」が 18.9%であった。

2. e ラーニングについて

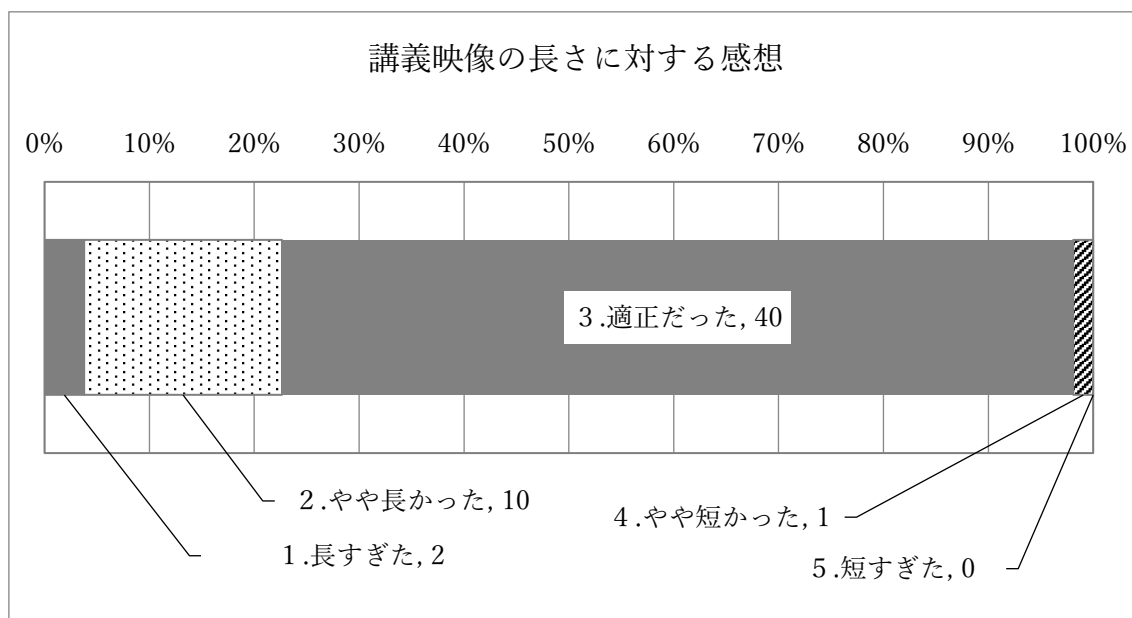
- (1) 今回の講座では、座学による知識学習を、講義映像コンテンツと小テストコンテンツを活用して自己学習していただきましたが、いかがでしたか。ご感想として当てはまる選択肢を1つ選んで○で囲んでください。



	回答 (人)	%
1.よかった	30	56.6%
2.まあまあよかった	18	34.0%
3.あまりよくなかった	5	9.4%
4.よくなかった	0	0.0%
総計	53	

講義映像コンテンツと小テストコンテンツを活用して自己学習を行ったことに対しては「よかった」が56.6%、「まあまあよかった」が34.0%となっており、9割以上の受講者がよかったと回答した

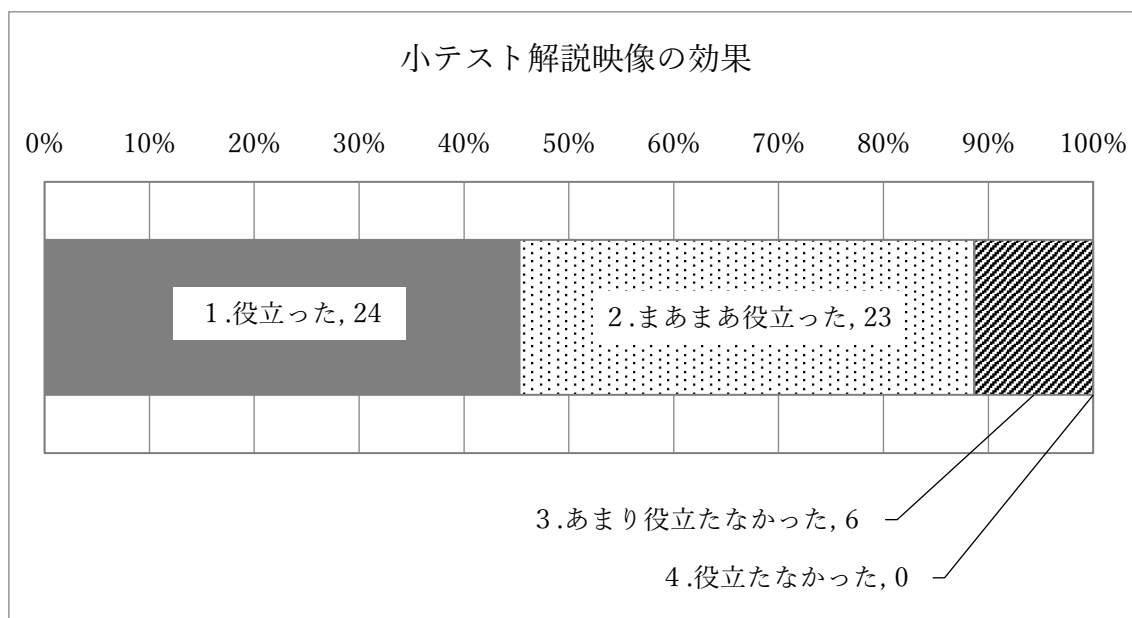
- (2) 講義映像コンテンツは1本約15本程度としました。講義映像の長さに対する感想として、当てはまる選択肢を1つ選んで○で囲んでください。



	回答 (人)	%
1.長すぎた	2	3.8%
2.やや長かった	10	18.9%
3.適正だった	40	75.5%
4.やや短かった	1	1.9%
5.短すぎた	0	0.0%
総計	53	

講義映像の長さに対しては、「適正だった」が 75.5%と最多で、次いで「やや長かった」が 18.9%であった。

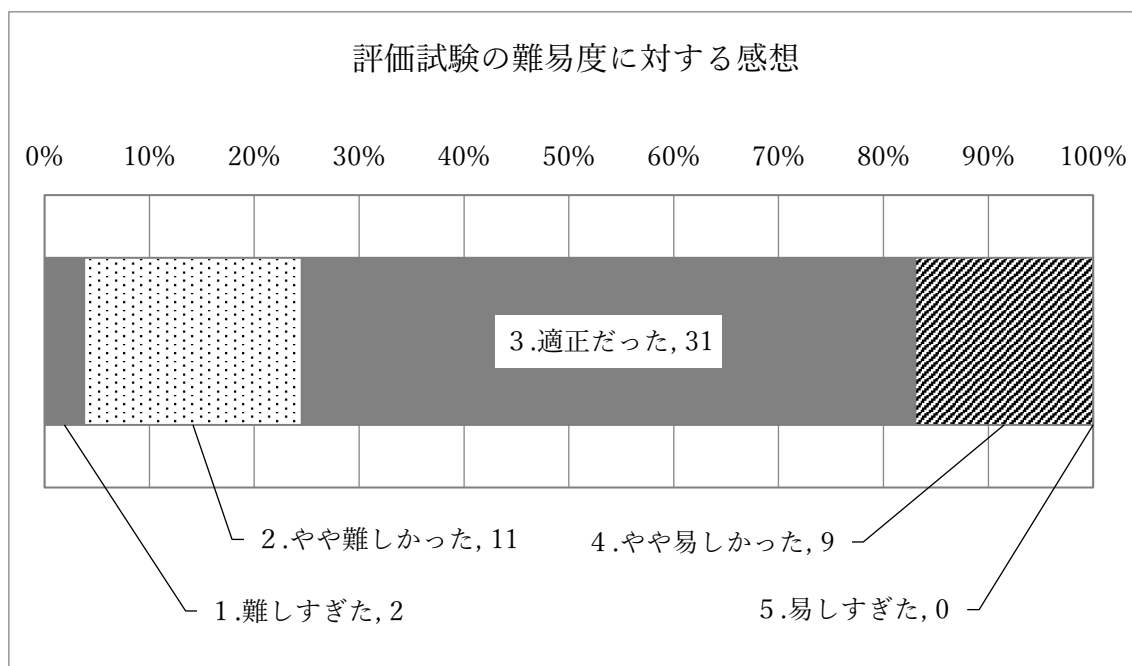
- (3) それぞれの小テストには、解説映像をご用意しましたが、学習内容の理解の促進に役立ちましたか。当てはまる選択肢を1つ選んで○で囲んでください。



	回答（人）	%
1.役立った	24	45.3%
2.まあまあ役立った	23	43.4%
3.あまり役立たなかった	6	11.3%
4.役立たなかった	0	0.0%
総計	53	

解説映像については、「役立った」が45.3%、「まあまあ役立った」が43.4%であり、8割以上の回答者が役立ったと回答した。

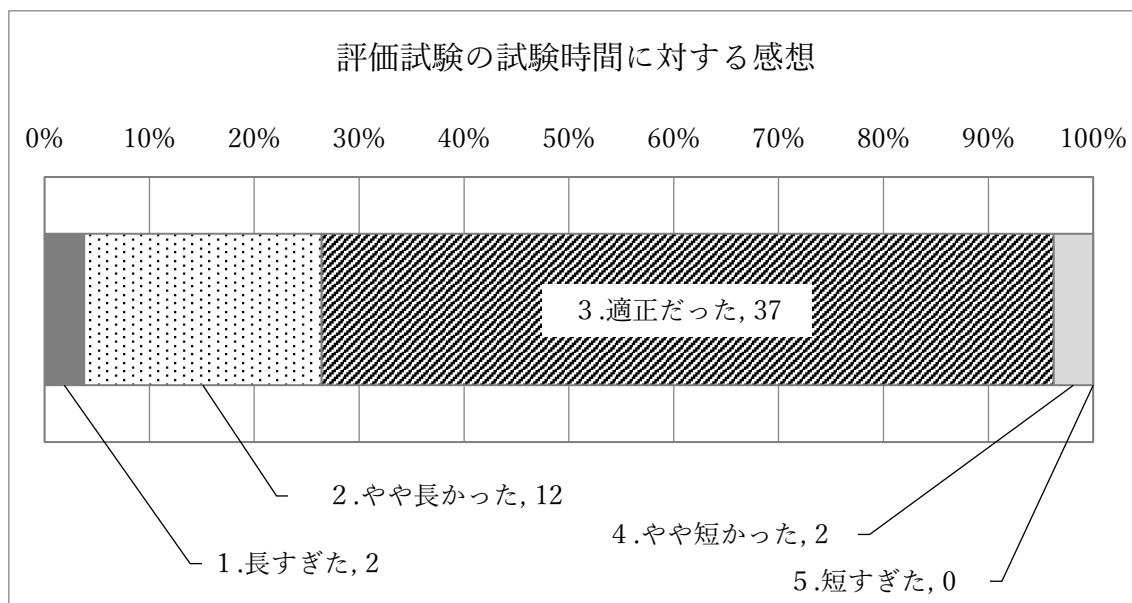
- (4) 評価試験の難易度はいかがでしたか。当てはまる選択肢を1つ選んで○で囲んでください。



	回答 (人)	%
1. 難しすぎた	2	3.8%
2. やや難しかった	11	20.8%
3. 適正だった	31	58.5%
4. やや易しかった	9	17.0%
5. 易しすぎた	0	0.0%
総計	53	

評価試験の難易度に対しては、「適正だった」が58.5%と最多で、次いで「やや難しかった」が20.8%、「やや易しかった」が17.0%であった。

- (5) 評価試験は択一形式問題 30 問に対して、30 分の試験時間としました。試験時間に対するご感想として、当てはまる選択肢を 1 つ選んで○で囲んでください。



	回答 (人)	%
1.長すぎた	2	3.8%
2.やや長かった	12	22.6%
3.適正だった	37	69.8%
4.やや短かった	2	3.8%
5.短すぎた	0	0.0%
総計	53	

評価試験の試験時間に対しては、「適正だった」が 69.8%と最多で、次いで「やや長かった」が 22.6%であった。

- (6) eラーニングコンテンツに関するご意見・ご感想や、追加してほしいコンテンツ・学習機能等のご要望があれば、記入してください。

<講義映像教材・講義資料に関する意見等>

- ・動画がほぼパワーポイントを読んでいるだけで意味がなかった。自分で配布資料を読むだけと大して変わらなかったの、動画ではもう少し詳しく説明や解説を入れて動画を見る意味がほしい。
- ・パワーポイントが文字が多すぎるため、講義内容を聞く必要性がない。これでは本による学習をネット上で行っているのと変わらない。図による説明を増やし、講義内容に対して飽きさせないようにしたほうが良い。また、資料の誤字脱字もあるため、精査した資料を用意するべきであると思われる。
- ・パワーポイントの文字が多く、また解説動画を観ても、文字を読んでいるだけの内容が多かったため、パワーポイントを見るだけで、小テストに臨んでも点数には影響されませんでした。今回の動画では動画を観て学習するメリットがあまりなかったように感じました。
- ・文字よりも図での説明を増やしたほうが聞き手としてはわかりやすいと感じました。（画面の色味も単調だとどこを見ているかわからなくなってくる）
- ・学び直しの観点からは少し外れるかもしれませんが器具自体の名前もおぼろげに記憶しているものもあったので挿絵でも構わないので入れて頂けるとベターと感じました。

<評価試験・小テストに関するご意見等>

- ・小テストで答えを選択されたかが分かりづらかった。
- ・評価試験と小テストの文章がわかりづらいところがありました。講義の方は動画を見て聴いてどんどん思い出せて楽しくなってきたところだったので、次の講座に進めなかったのが残念です。

<追加してほしいコンテンツに関するご意見等>

- ・装置ごとの原理とやっちはいけないこと。
- ・危険物取扱者等の資格取得に役立つコンテンツがあれば受講してみたい。

<その他のご意見等>

- ・内容としては優しいすぎるかなと思いましたが、むしろここまで基礎から教えていただける内容の講義はなかなかないので、とても良かったと感じました。
- ・不具合わかりませんが、第1章しか受講できなかったの少し残念でした。HPLC等の授業も受講したかったです。
- ・今後もこういった機会があれば是非利用したい。
- ・あまりパソコンが得意でないの、URLのパソコンでの入力設定に戸惑ったのでその部分

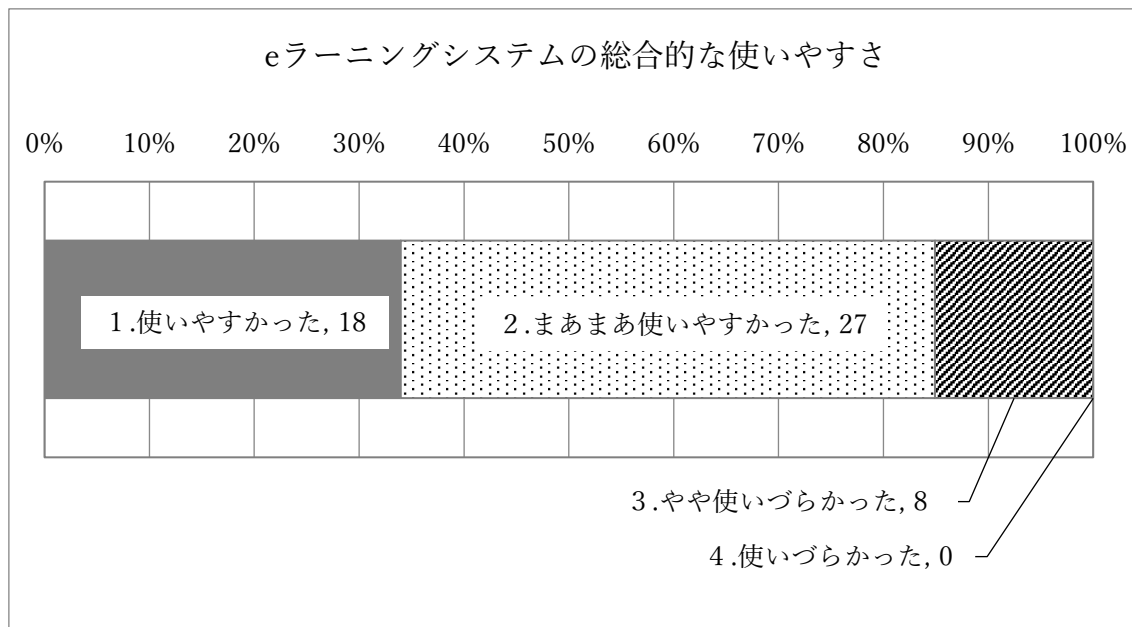
の説明をもっと詳しくしてほしい

- ・実験室内での基本的な所作や基本的な器具・機器類の注意点が分かりやすくまとめられているように思います。1 講座 15 分程度という長さも、少しの空き時間等を利用して学習する際や見直したい箇所を探す際に探しやすく、適度な長さのように感じました。

講義映像教材・講義資料の形式や内容について要望が寄せられた。パワーポイントの文字が多い、パワーポイントに図や挿絵があるとよいという要望が複数確認された。

3. e ラーニングシステムについて

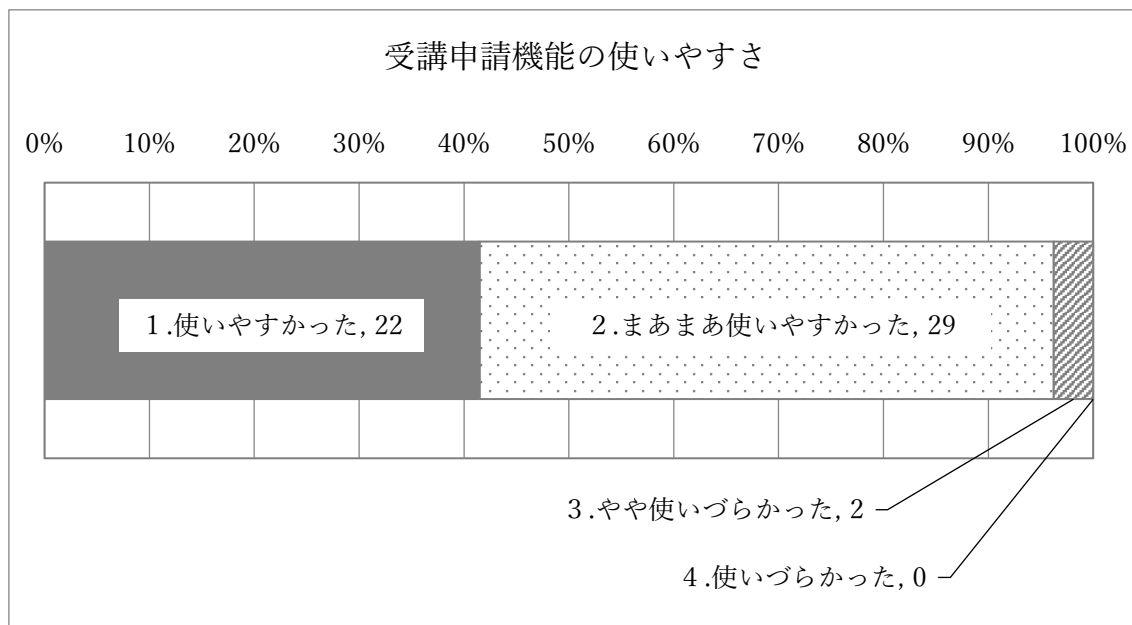
- (1) 今回ご使用いただいた e ラーニングシステムについて、総合的に使いやすさはいかがでしたか。当てはまる選択肢を 1 つ選んで○で囲んでください。



	回答 (人)	%
1.使いやすかった	18	34.0%
2.まあまあ使いやすかった	27	50.9%
3.やや使いづらかった	8	15.1%
4.使いづらかった	0	0.0%
総計	53	

e ラーニングシステムの使いやすさに対しては「まあまあ使いやすかった」が 50.9%、「使いやすかった」が 34.0%となっており、8 割以上の受講者が使いやすかったと回答した。

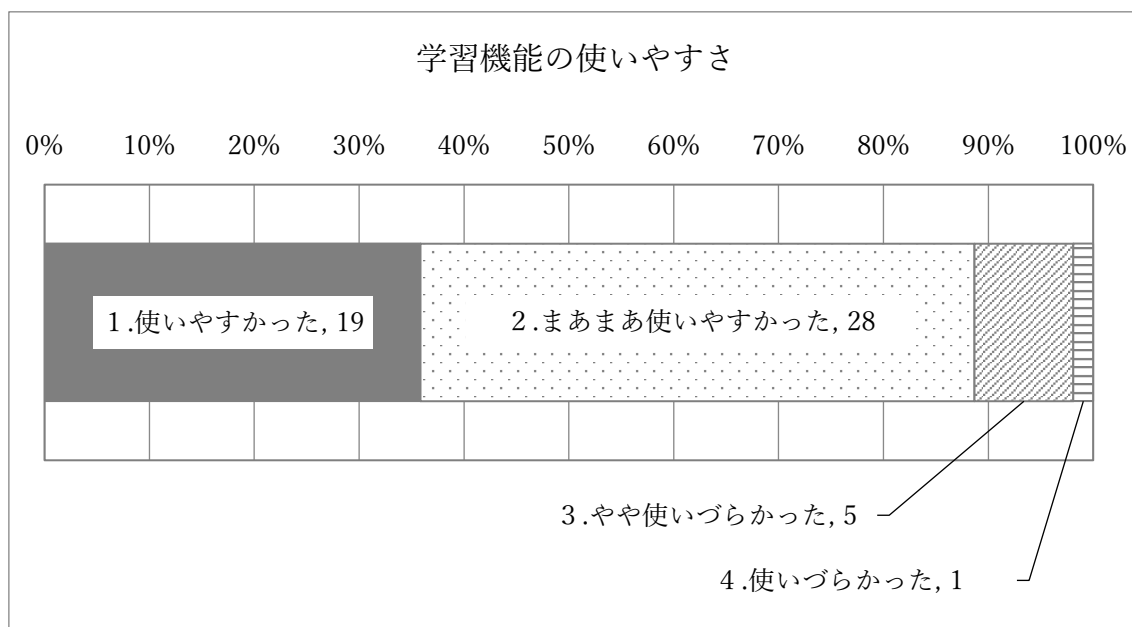
- (2) 受講申請機能は使いやすかったですか。当てはまる選択肢を1つ選んで○で囲んでください。



	回答 (人)	%
1. 使いやすかった	22	41.5%
2. まあまあ使いやすかった	29	54.7%
3. やや使いづらかった	2	3.8%
4. 使いづらかった	0	0.0%
総計	53	

受講申請機能に対しては、「まあまあ使いやすかった」が 54.7%、「使いやすかった」が 41.5%となっており、9 割以上の受講者が使いやすかったと回答した。

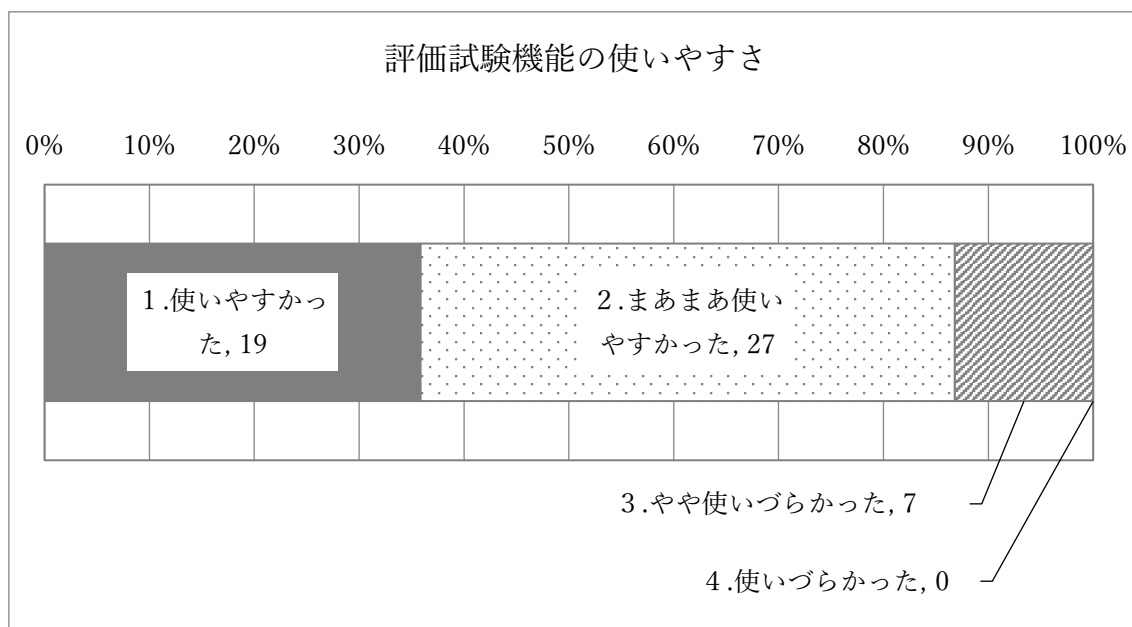
- (3) 学習機能（講義映像視聴機能、小テスト機能）は使いやすかったですか。当てはまる選択肢を1つ選んで○で囲んでください。



	回答（人）	%
1. 使いやすかった	19	35.8%
2. まあまあ使いやすかった	28	52.8%
3. やや使いづらかった	5	9.4%
4. 使いづらかった	1	1.9%
総計	53	

学習機能（講義映像視聴機能、小テスト機能）に対しては、「まあまあ使いやすかった」が52.8%、「使いやすかった」が35.8%となっており、8割以上の受講者が使いやすかったと回答した。

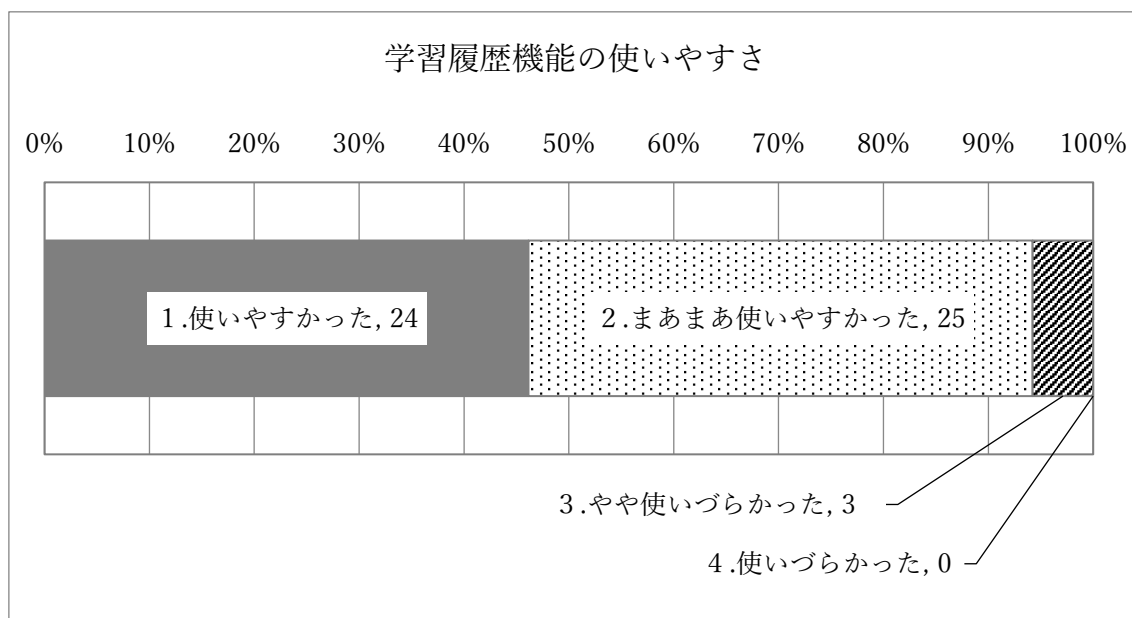
- (4) 評価試験機能は使いやすかったですか。当てはまる選択肢を1つ選んで○で囲んでください。



	回答 (人)	%
1.使いやすかった	19	35.8%
2.まあまあ使いやすかった	27	50.9%
3.やや使いづらかった	7	13.2%
4.使いづらかった	0	0.0%
総計	53	

評価試験機能に対しては、「まあまあ使いやすかった」が 50.9%、「使いやすかった」が 35.8%となっており、8 割以上の受講者が使いやすかったと回答した。

- (5) 学習履歴機能は使いやすかったですか。当てはまる選択肢を1つ選んで○で囲んでください。



	回答 (人)	%
1. 使いやすかった	24	46.2%
2. まあまあ使いやすかった	25	48.1%
3. やや使いづらかった	3	5.8%
4. 使いづらかった	0	0.0%
総計	53	

学習履歴機能に対しては、「まあまあ使いやすかった」が 48.1%、「使いやすかった」が 46.2%となっており、9 割以上の受講者が使いやすかったと回答した。

- (6) eラーニングシステムに関するご意見・ご感想、お気づきの不具合・改善点、追加してほしい機能等のご要望等があれば、記入してください。

<講義映像視聴機能へのご意見等>

- ・ 動画視聴にあたり、倍速機能を付けて欲しかった。
- ・ 全画面モード以外のサイズにも対応できた方が見やすいと思います。
- ・ 音が出せない環境での学習もあるため、字幕機能をつけて欲しい。

<小テスト機能・評価試験機能へのご意見等>

- ・ 評価試験や小テストで自身が選択したものとそうでないものの区別がつきにくかった。色を変化させるのならもっとはっきりと変化させたほうが分かりやすいと思う。
- ・ 改善して頂きたいと感ずることが1点ありました。各学習項目における小テストや、評価試験を受けた際に、自分が選択した解答に色が付く仕様ではありましたが、その色が非常に薄く、大変見えづらかったです。もう少し濃い色にして頂くだけでも、回答しやすい仕様になると思います。
- ・ 小テストや評価試験問題も印刷できるようにpdfファイル化してもらいたいです。テストの選択した色がわかりづらかったです。
- ・ 学習機能、試験評価機能の選択肢の色が、わかりにくい
- ・ 小テストの際、選択している色が薄く、どれを選択しているか見づらかったです。(すみません、こちらのPCのせいかもしれませんが…) こちらの原因で申し訳ございません。最初に登録したメールアドレスでのパスワードを控え忘れ、ログインできなくなりました。弊社同じ名前の同一人物で2度も登録してしまいました。また最初に登録したメールアドレスのアカウントでは受講もアンケートもしておりません。大変申し訳ございません。
- ・ 少しページが重く、次の設問に進むのにタイムラグを感じることもあったので、もう少しサクサク動いてほしいと思った。
- ・ 自宅の無線LANを利用して受講したが、小テストや評価テストの動きが悪かった。「次へ」をクリックしても中々次のページに進まず、もう1度2回クリックして、1問飛んでしまうことがしばしばあった。また、「戻る」で戻ろうとするとログイン画面になってしまい、不便だった。HPのアドレスが、「http」で「https」ではないので、「セキュアとして危険なページです」と警告が出てしまっていた。e-ラーニングはセキュリティも重要だと思うので、改善して欲しい。
- ・ 評価試験の最後の問いが正誤問わず不正解になる仕様は直すべきである。

<学習履歴機能へのご意見等>

- ・ 視聴し終えた動画が分かるようにして欲しかった。

- ・学習履歴機能には講義をどこまで視聴したのかについても履歴が欲しい(どの講義まで見たかわからなくなるため)。

<その他のご意見等>

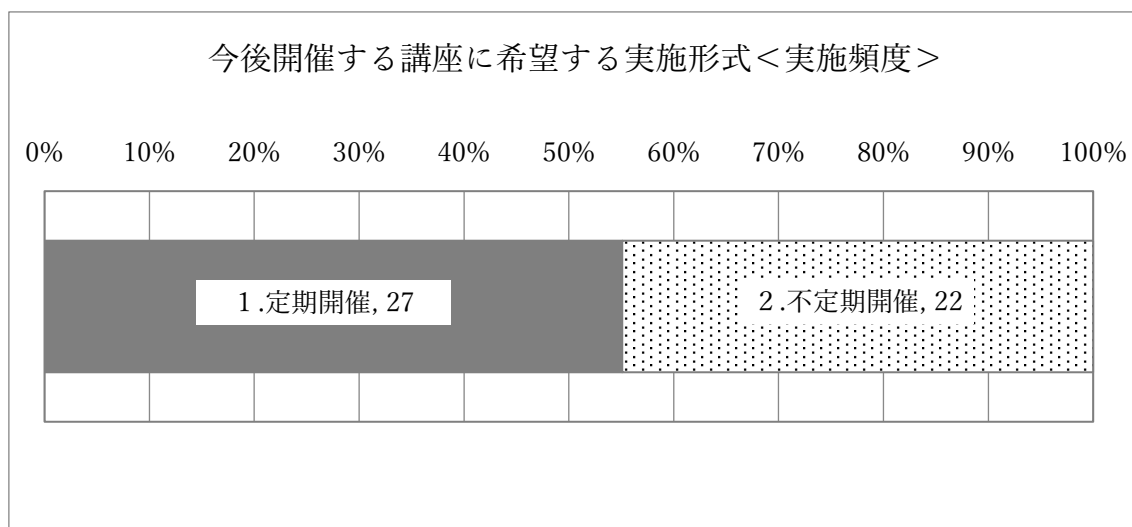
- ・初めて利用させていただきましたが、総合的に使いやすかったです。
- ・操作や機能は良くできていて、問題なく学習に取り組めました。今回の内容ではパワーポイントのレジメを見るだけで、ある程度の学習が可能です。解説動画を観て学習するメリットがあまり感じられませんでした。学習内容の向上を期待します。
- ・ブラウザが全く反応しない、反応の遅い時があるのでストレスを感じる。
- ・あまりパソコンが得意でないので URL のパソコンでの入力設定に戸惑ったのでその部分の説明をもっと詳しくしてほしい。

主に e ラーニング・システムの機能に関して意見が寄せられた。小テストの際、選択した解答につく色が薄いのももう少し濃くしてほしいという意見や、ページが重いという意見が複数確認された。

4. その他

- (1) 今回の講座の受講経験を踏まえて、今後本校が開催する講座に希望する実施形式について、下表の各項目の選択肢の中から当てはまる選択肢 1 つを選んで、○で囲んでください。

<実施頻度>



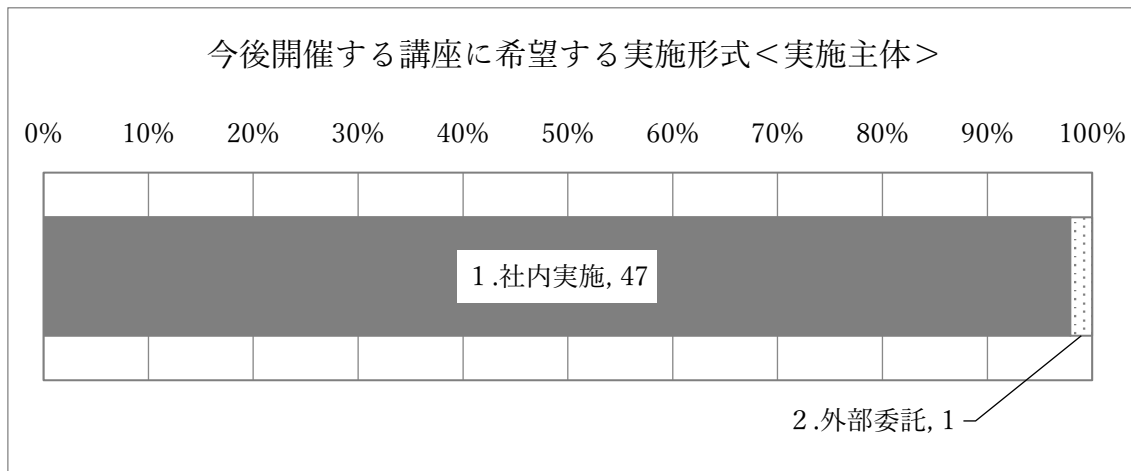
	回答 (人)	%
1. 定期開催	27	55.1%
2. 不定期開催	22	44.9%
総計	49	

1. 定期開催 内訳 (人)

1 回	5
1～2 回	2
2 回	11
3 回	2
4 回	3
5 回	1

今後開催する講座の実施形式に対しては「定期開催」が 55.1%、「不定期開催」が 44.9%であった。定期開催を希望する受講者のうち、実施頻度に対しては年 2 回を希望する回答者が最多であった。

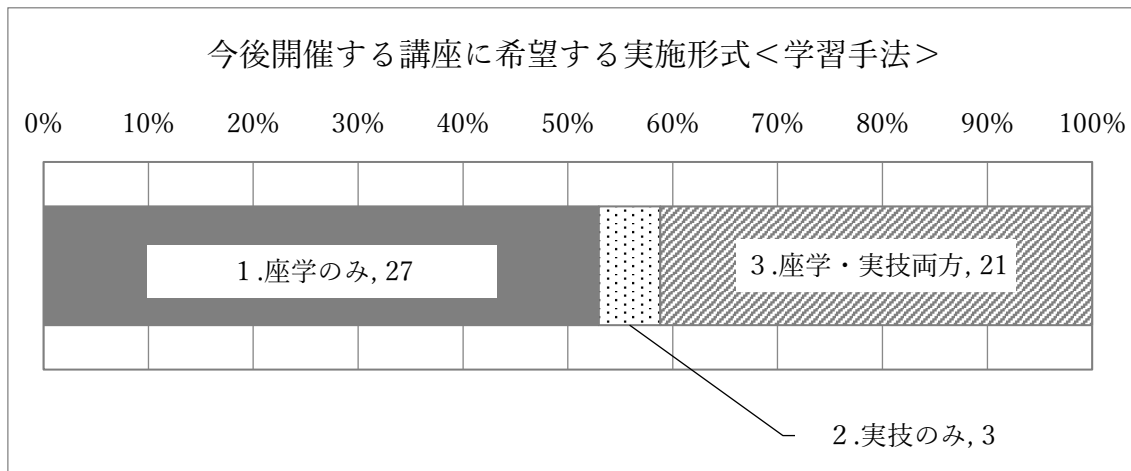
<実施主体>



	回答（人）	%
1.社内実施	47	97.9%
2.外部委託	1	2.1%
総計	48	

今後開催する講座の実施主体に対しては、「社内実施」が 97.9%と高い数字を示した。

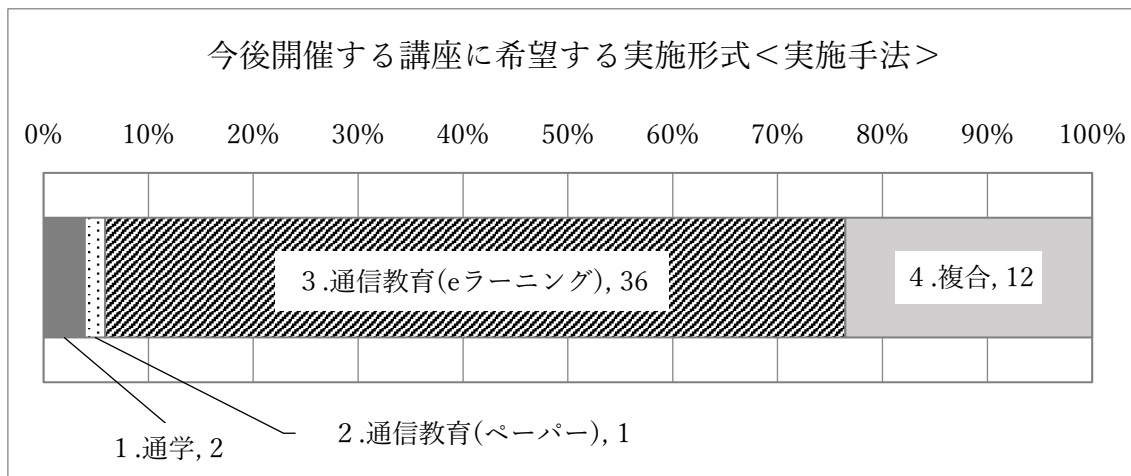
<学習手法>



	回答 (人)	%
1.座学のみ	27	52.9%
2.実技のみ	3	5.9%
3.座学・実技両方	21	41.2%
総計	51	

今後開催する講座の学習手法に関しては、「座学のみ」が 52.9%、「座学・実技両方」が 41.2%であった。「実技のみ」を選択した受講者は 5.9%と少なかった。

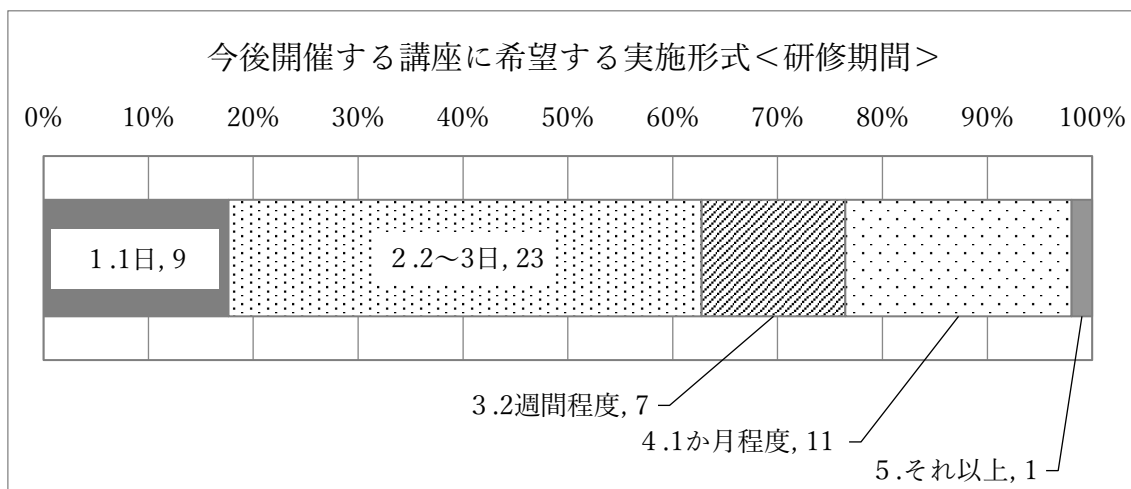
<実施手法>



	回答 (人)	%
1.通学	2	3.9%
2.通信教育(ペーパー)	1	2.0%
3.通信教育(e ラーニング)	36	70.6%
4.複合	12	23.5%
総計	51	

今後開催する講座の実施手法に対しては「通信教育(e ラーニング)」が 70.6%、「複合」が 23.5%であった。「通学」や「通信教育(ペーパー)」はそれぞれ 5%以下と少なかった。

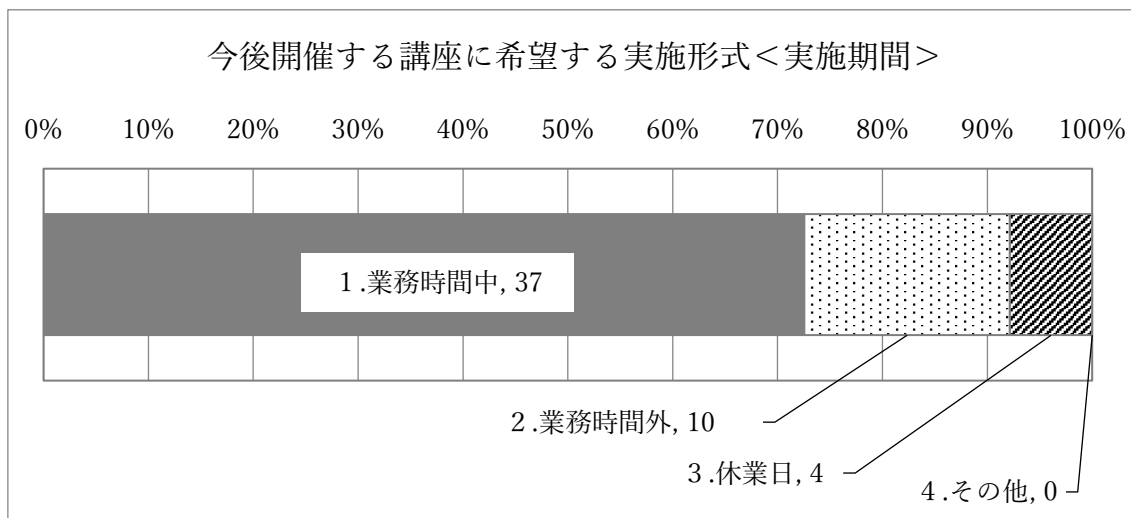
< 研修期間 >



	回答（人）	%
1. 1 日	9	18.0%
2. 2～3 日	23	46.0%
3. 2 週間程度	7	14.0%
4. 1 か月程度	11	22.0%
5. それ以上	1	2.0%
総計	51	

今後開催する講座の研修期間に対しては「2～3 日」が 46%、「1 日」が 18%となっており、1～3 日までを選択した受講者で全体の 64%と半数を超えた。2 週間以上の期間を選択した受講者は全体の 38%となった。

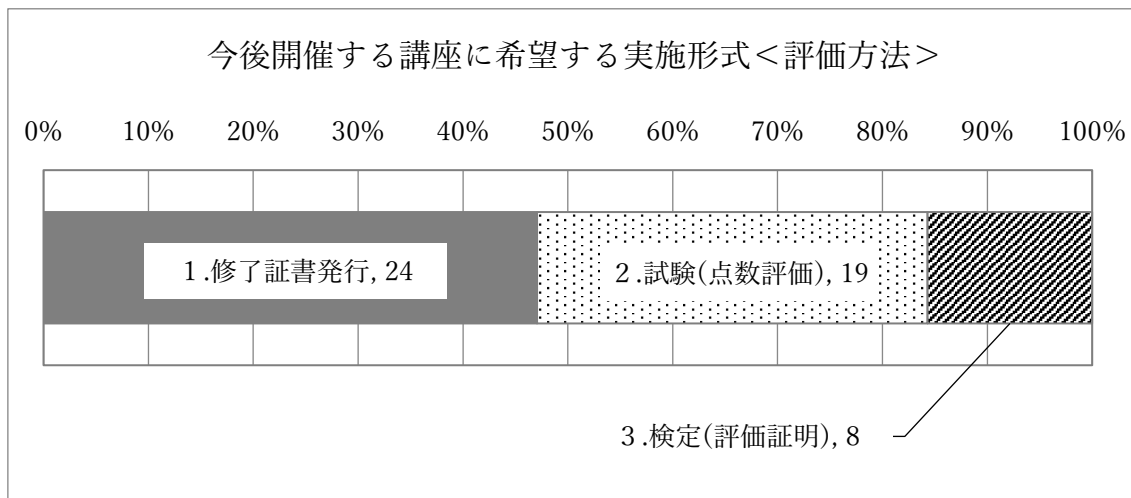
<実施期間>



	回答（人）	%
1.業務時間中	37	72.5%
2.業務時間外	10	19.6%
3.休業日	4	7.8%
4.その他	0	0.0%
総計	51	

今後開催する講座の実施期間に対しては「業務時間中」が 72.5%と最多で、次いで「業務時間外」が 19.6%であった。

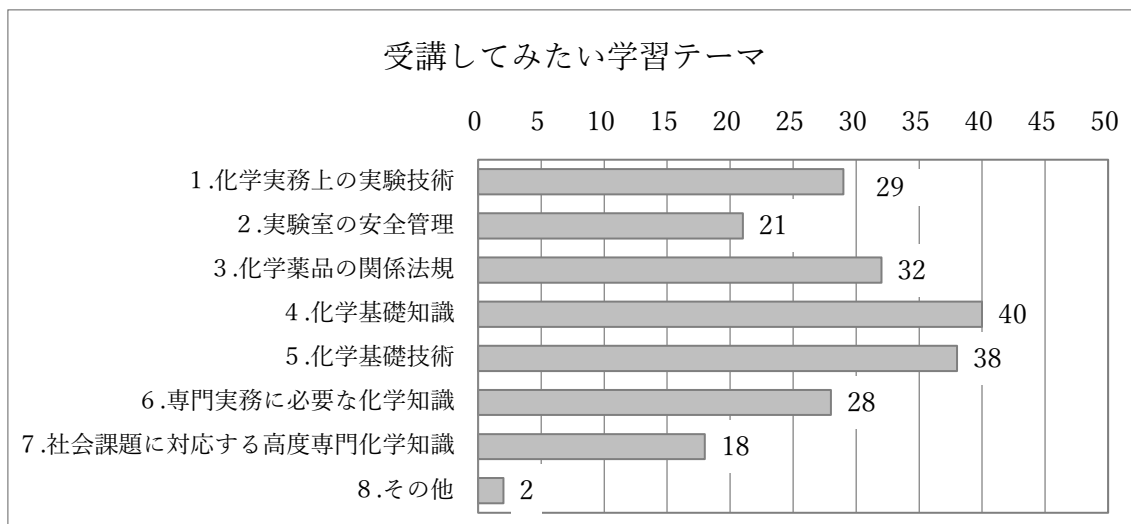
<評価方法>



	回答 (人)	%
1.修了証書発行	24	47.1%
2.試験(点数評価)	19	37.3%
3.検定(評価証明)	8	15.7%
総計	51	

今後開催する講座の評価方法に対しては「修了証書発行」が 47.1%と最多で、次いで「試験（点数評価）」が 37.3%であった。

- (2) 本校では、今後も化学分野の講座の企画・実施に取り組んでいく予定ですが、受講してみたい学習テーマはありますか。当てはまる選択肢をすべて選んで、○で囲んでください。（※複数回答可）



（複数回答）

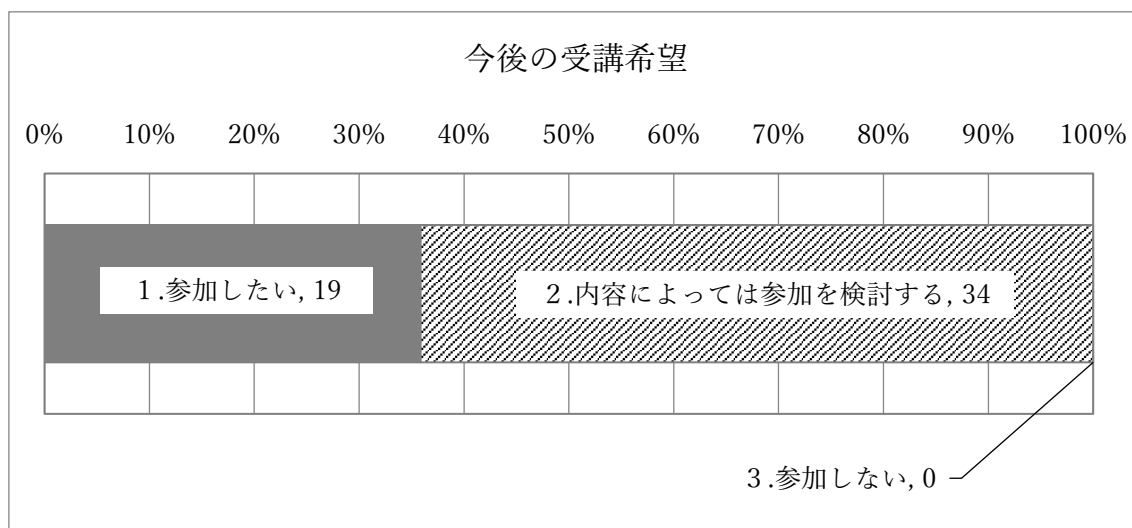
	回答（人）
1.化学実務上の実験技術	29
2.実験室の安全管理	21
3.化学薬品の関係法規	32
4.化学基礎知識	40
5.化学基礎技術	38
6.専門実務に必要な化学知識	28
7.社会課題に対応する高度専門化学知識	18
8.その他	2

（その他）

- ・ 環境管理に関する現状や世界的な動向、トレンド、そのなかでの技術者の役割、必要な教養、資格試験
- ・ 実際の分析機器の使用による実験の学習等々

受講してみたい学習テーマに対しては、「化学基礎知識」が最多で 40 名が選択した。次いで「化学基礎技術」を 38 名が選択した。

- (3) 今後の今回のような講座が開催された際の参加のご意向として、当てはまる選択肢を1つ選んで○で囲んでください。



	回答	%
1.参加したい	19	35.8%
2.内容によっては参加を検討する	34	64.2%
3.参加しない	0	0.0%
総計	53	

今後の参加意向に対しては、「内容によっては参加を検討する」が最多で64.2%、次いで「参加したい」が35.8%であった。「参加しない」を選んだ受講者はいなかった。

(4) 本校や本事業、今回の講座等へのご意見、ご要望などございましたら、自由にご記入ください。

- ・ すてきな講座をありがとうございました
- ・ 動画わかりやすかったです。ありがとうございました。
- ・ 資料中でポイントが赤文字で表示されており、わかりやすかった。小テスト後に復習する際にも、該当する部分へ戻りやすかった。
- ・ 所タイラストがあって、分かりやすかったが、スライドと講師の説明だけだったので集中しにくかった。資料があれば、わざわざ動画ではなく、ヒアリングで十分な内容だったと思う。実際に器具や機器を使って示しながら、説明した方が、分かりやすいし、そういうものを期待していた。講師の説明に方言があったり、外の雑音のようなものが聞こえたりしたのが気になった。ラフ天秤という呼び方を初めて聞いたので、少し戸惑った。小テストの解説は分かりやすかった。
- ・ 今回は会社での情報・呼びかけにより途中からではありますが追加募集での参加となりました。無料講座では一番初めの項目だけしか学習できなかったのが残念です。もしこちらのPCや通信環境のせいでしたら申し訳ないのですが、小テスト・講義動画は見れるのですが評価試験などの項目が選択できなかったのが、これらが受講できなかったのが悔やまれます。また次回もあれば是非とも利用したい内容でした、貴重な時間をありがとうございました。

わかりやすかったという感想が寄せられたほか、小テストや講義動画に対する希望も寄せられた。

4.3. 第1回実証講座実施結果まとめ

実証講座の受講者募集については、全国の化学系企業 500 件に対し案内状を送付し参加募集を行った。その結果、本講座には全国の化学系企業等の実務者 64 名の受講者が参加した。第1回実証講座では、e ラーニングシステムの動作検証や機能検証を主な目的としたため、講座内容は 2018 度を実施した実証講座と同様とし、実施形式を e ラーニングと集合学習のブレンドの形態から、e ラーニングによる自己学習のみに変更した。

(1) e ラーニングシステムについて

e ラーニングの機能に関しては、総合的な使いやすさに関して 8 割以上の受講者がよかったと回答した。受講申請機能、学習機能、評価試験機能、学習履歴機能はいずれも 8 割以上の受講者が使いやすかったと回答している。この結果から、今年度開発した e ラーニングプラットフォームの機能構成については有効性が認められたと考える。ただし、自由記述アンケートでは、選択肢を選択した際の色をもう少し濃くしてほしいという意見や、e ラーニングのページが重い、学習履歴機能にて講義をどこまで視聴したかわかるようにしてほしい等も複数散見された。これらの事項については引き続き課題として対応を検討し、改良を進めていきたい。また後述するが、今回の講座では事前に受講者に対し、本校で想定する e ラーニングの学習手順を提示していたにもかかわらず、異なる学習手順を採った受講者が多数見受けられた。これについてはドキュメントなどで学習手順を示すだけでなく、システム上でインタフェースを工夫し誘導するなどの対策が必要である。

(2) e ラーニングコンテンツについて

e ラーニング上での学習終了後に実施した受講者アンケートによると、e ラーニングによる自主学習のみの実施について 9 割以上の受講者がよかったと回答した。講座の学習内容に関しても 9 割以上の受講者が理解できたと回答し、小テストの結果も高い水準を示していたこと、また、学習内容の難易度に関しても半数以上が適正だったと回答していたことから、学習内容については適正であったと考えられる。ただし、実証講座の 5.5 時間程度の学習を行うために必要だった学習期間については 1 日～1 カ月以上まで意見にばらつきが見られたため、期間は十分に確保する必要がある。加えて、自由記述アンケートではパワーポイントの文字が多いことや、図や挿絵があるとよいという意見が複数見られた。

(3) 教育効果について

実証講座受講前後に実施した評価試験の実施結果からは、講座の学習内容の理解度が実証講座受講後に高まったことが読み取れ、本講座の教育効果が認められる結果となった。各学習項目受講後の小テストは 1 割前後が未受検となっているが、受験者の達成度評価は概ね高い水準を示した。これらの試験結果から、一定以上の教育効果を認められた。ただ

し、特に評価試験に関しては想定学習手順とは異なる学習手順を採った受講者が多勝った事には留意する必要がある。評価試験は実証講座の受講前・受講後の2回受験することとしたが、その学習手順を踏んだ受講者は半数に満たなかった。このことから、eラーニングのみで実施する場合はどのように受講者の受講状況を管理し、必要に応じて支援するかが重要な課題となる。学習手順・進捗を含む受講者へのフォロー体制・方法や、学習手順を誘導するインタフェースの工夫などを検討する必要がある。

(4) 希望する実施形態に関する分析

今回の実証講座はeラーニングによる自己学習のみで実施することとし、全国の化学系企業から受講者を募った。受講の経験をふまえて今後希望する実施形態を問うたところ、社内実施で業務時間中に座学のみ、あるいは座学・実技両方を行う講座で、eラーニングの通信教育方式を希望する受講者が多かった。

受講してみたい学習テーマとしては、「化学基礎知識」や「化学基礎技術」等、基礎的な内容への要望が高かった。しかし、「化学実務上の実験技術」「化学薬品の関係法規」

「専門実務に必要な化学知識」等も希望する受講者が多かったことから、ニーズとして捉えておく必要がある。但し、昨年度のアンケートと同様「社会課題に対応する高度専門化学知識」の受講希望者は少なく、専門高度化よりも基礎を重視する傾向が強い。希望する講座の期間としては1日～1カ月程度まで意見にばらつきが見られた。

5. 第2回実証（2020年1月）報告

第2回実証講座では、昨年度から今年度にかけて開発した教育プログラム・教材のプロトタイプの有効性を検証することを主な目的として実施した。

5.1. 第2回実証講座概要

第2回実証講座の概要を下表に示す。第2回実証講座では、「eラーニングのみ」と「eラーニング+スクーリング（集合学習）」の2パターンの実施形態を採用して、化学系企業に対し募集を行った。その結果、eラーニング学習には全国の化学系企業等の実務者83名の受講者が参加し、集合学習には11名が参加した。

学習時間	① eラーニング 5.0 時間 ② 集合学習 4.5 時間（1 日間） ①②計 9.5 時間	
開催期間	① eラーニング：1月14日（火）～2月14日（金） ② 集合学習：2月17日（月）	
会場	① eラーニング：任意 ② 集合学習：日本分析化学専門学校 実験棟（大阪市内）	
講座内容	① eラーニング パソコンやスマートフォンで eラーニングプラットフォームにログインし、Web 上で映像教材等のコンテンツを利用しながら自己学習。	
	学習項目	学習内容
	評価試験(学習前)	学習内容の理解度を測定する試験
	単位操作	ろ過，透析，沈殿，抽出，乾燥，粉碎，温度・圧力調整など
	サンプリング	環境試料，食品試料，生体試料，試料の溶解
	統計処理	標準偏差，端数処理，検定，不確かさなど
	定性分析	陽イオンの系統的分離（第1族～第6族）
	定量分析	標準試薬，標準液の標定，各種滴定法，重量分析法
	機器分析	UV，AAS，GC，HPLC，FT-IR など
	評価試験(学習後)	学習内容の理解度を測定する試験
	② 集合学習 2/17（月）に本校（大阪市内所在）を会場としてスクーリングを実施。eラーニングでの学習内容を確認しながら実験を行う形で実技学習。	

	学習項目	学習内容	時間
	ガイダンス	実験内容説明, 安全上の諸注意など	30 分
	実験準備	機器の立ち上げ、試薬調製、器具類の洗浄	30 分
	実験	※内容選択式	90 分
	実技テスト	※内容選択式	60 分
	後片付け	機器の終了操作、器具の洗浄と保管、廃液等の分別廃棄など	30 分
	まとめ	実技テスト結果の連絡, 講評など	30 分
	※「実技」「実技テスト」については、「紫外可視分光光度計」と「ガスクロマトグラフ」を受講者が任意で選択することとした。		
学習手順	① 受講開始時に評価試験を受験 ② 各学習項目の映像教材を視聴して知識学習 ③ 各学習項目の学習終了後、小テストを受験して理解度を測定 ④ 全学習項目の学習終了後、評価試験を再受験 ⑤ 集合学習に参加し、実技学習（希望者のみ）		
評価方法	・ 評価試験の実施結果から学習効果を測定 ・ 受講者アンケートにより受講者から講座へのフィードバックを入手		

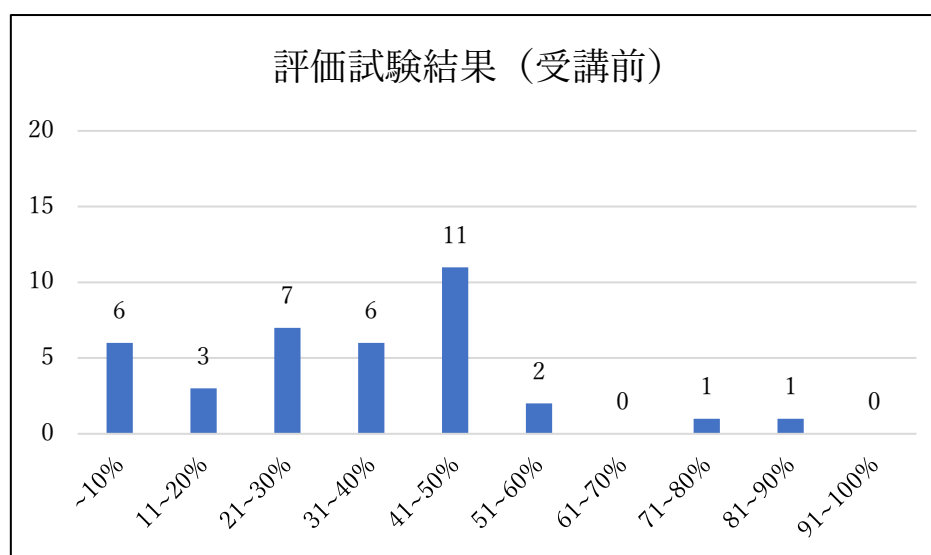
5.2. 第 2 回実証講座実施結果

5.2.1. 評価試験実施結果

本項では、本講座受講前後に実施した評価試験の実施結果を掲載する。基本的な実施形式は第 1 回実証講座と同様で、講座の学習内容の理解度を測定する目的のもと、多肢選択形式の 30 問、試験時間 30 分の構成とし、e ラーニングシステム上で実施された。受講前、受講後にそれぞれ同様の試験を実施することで、本講座の教育効果を確認することとした。

以下に結果を集計したグラフを掲載する。なお本集計結果では、受験対象者 83 名のうち、受講前・受講後に 1 回ずつ計 2 回受験した受講者 37 名のみを集計対象とし、1 回のみの受験者、3 回以上の受験者は集計対象外としている。

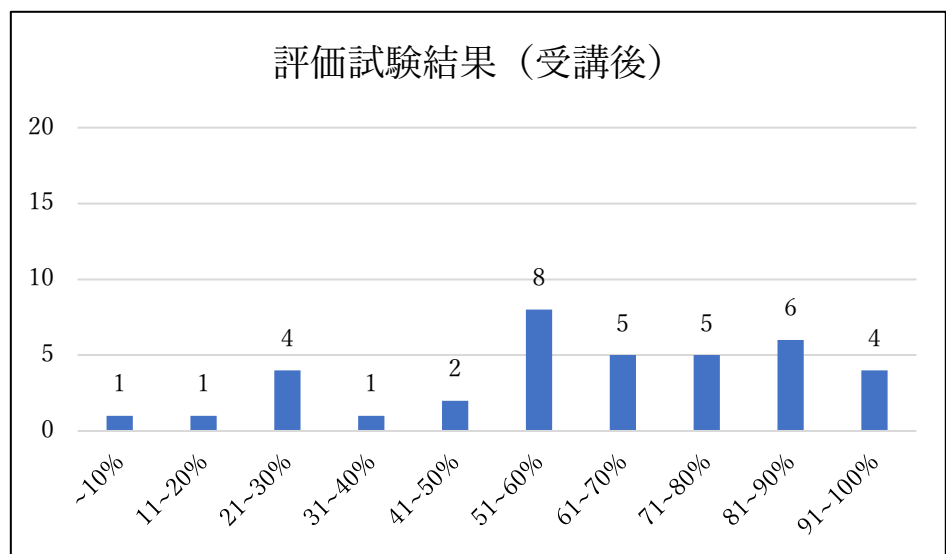
(1) 受講前 実施結果



集計対象 37 名

講座受講前の試験結果では、「41~50%」が最も多く 11 名で、「21~30%」7 名、「31~40%」6 名「~10%」が次いで多くなっている。

(2) 受講後 実施結果



集計対象 37 名

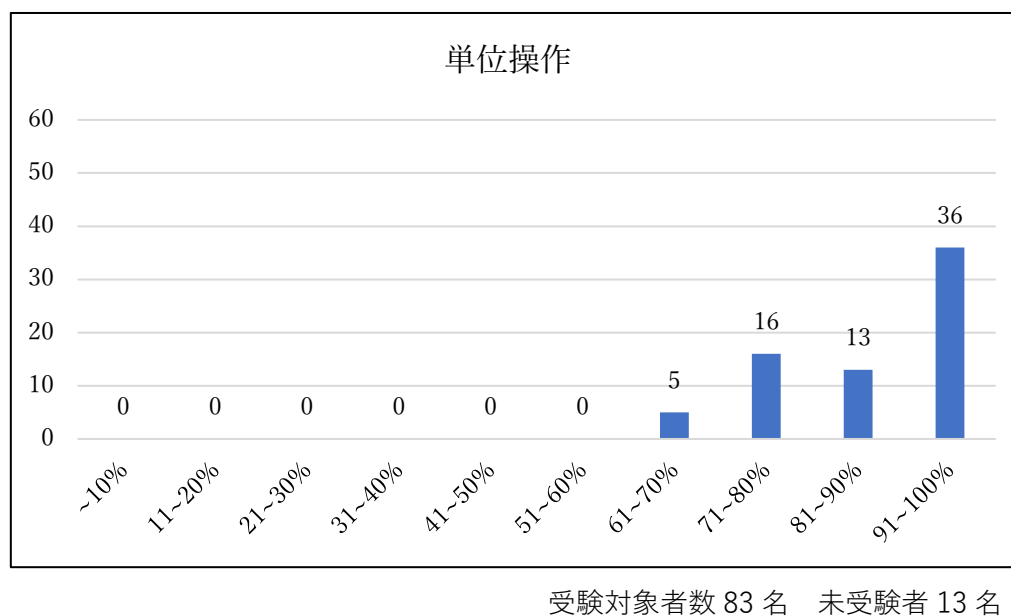
講座受講後の試験結果では、「51～60%」が 8 名と最も多く、「81～90%」6 名、「61～70%」6 名「71～80%」が次いで多くなっている。受験前の結果と比較するとボリュームゾーンは変化しており、一定の教育効果が認められる結果であった。

5.2.2. 小テスト実施結果

本項では、第 2 回実証講座で自己学習項目として設定した「単位操作」「サンプリング」「統計処理」「定性分析」「定量分析」「機器分析」の 6 項目について、それぞれ e ラーニング上で実施した小テストの結果を掲載する。

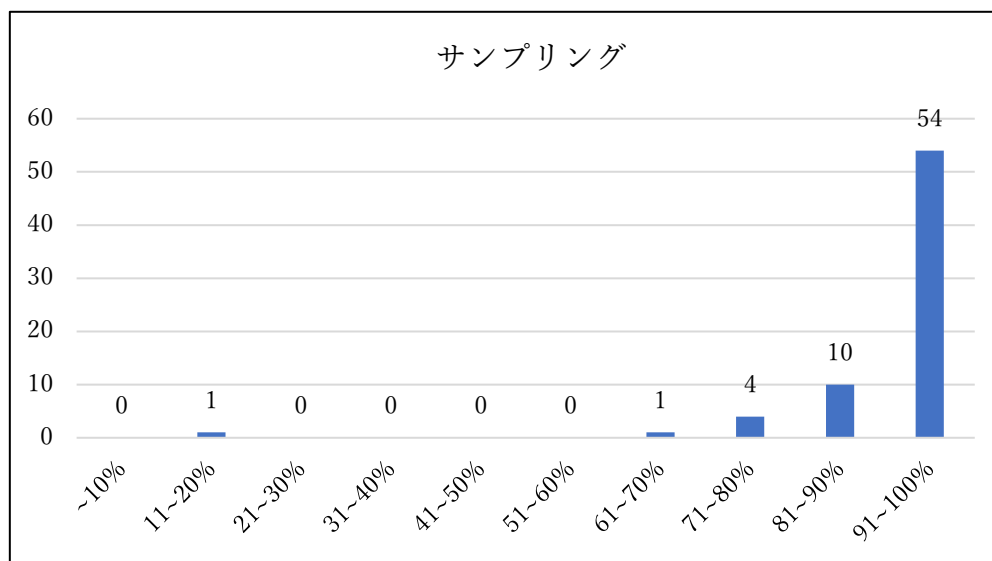
本小テストも第 1 回実証講座のものと基本的な実施形式で、いずれも各学習項目の学習内容の理解度を自己判定することを目的とし、講義映像視聴後に受験することとした。なお、問題はすべて正誤判定形式で、各学習項目につき 15 問とした。

(1) 単位操作



「単位操作」については「91～100%」が 36 名であり、最も多かった。次いで「71～80%」が 16 名であった。

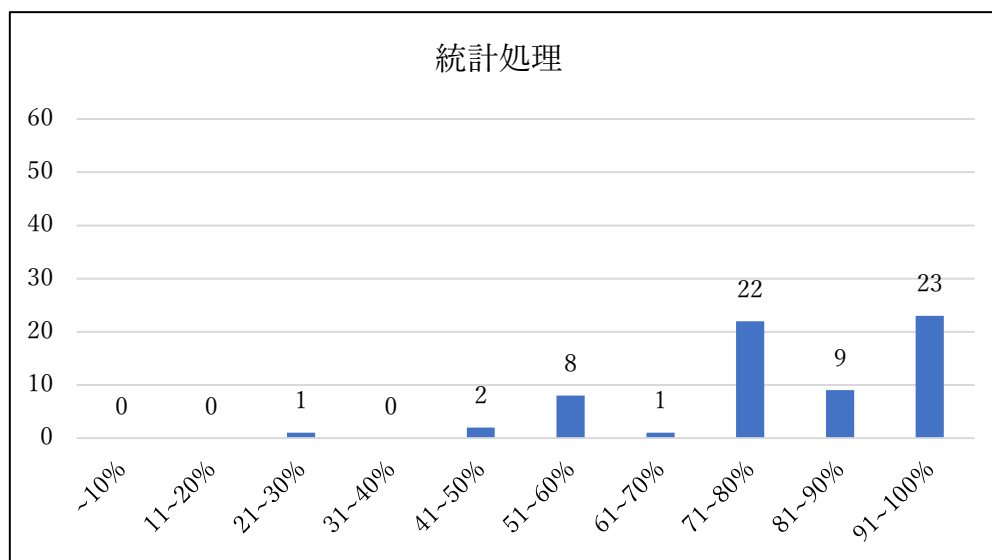
(2) サンプルング



受験対象者数 83 名 未受験者 13 名

「サンプリング」については「91～100%」が 54 名であり、他の項目より比較的多かった。

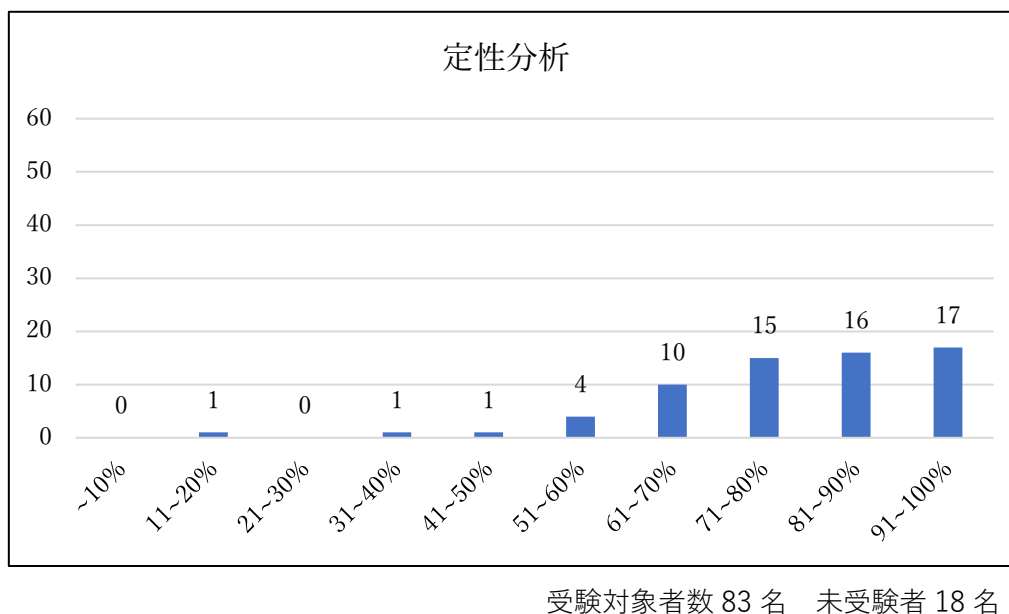
(3) 統計処理



受験対象者数 83 名 未受験者 17 名

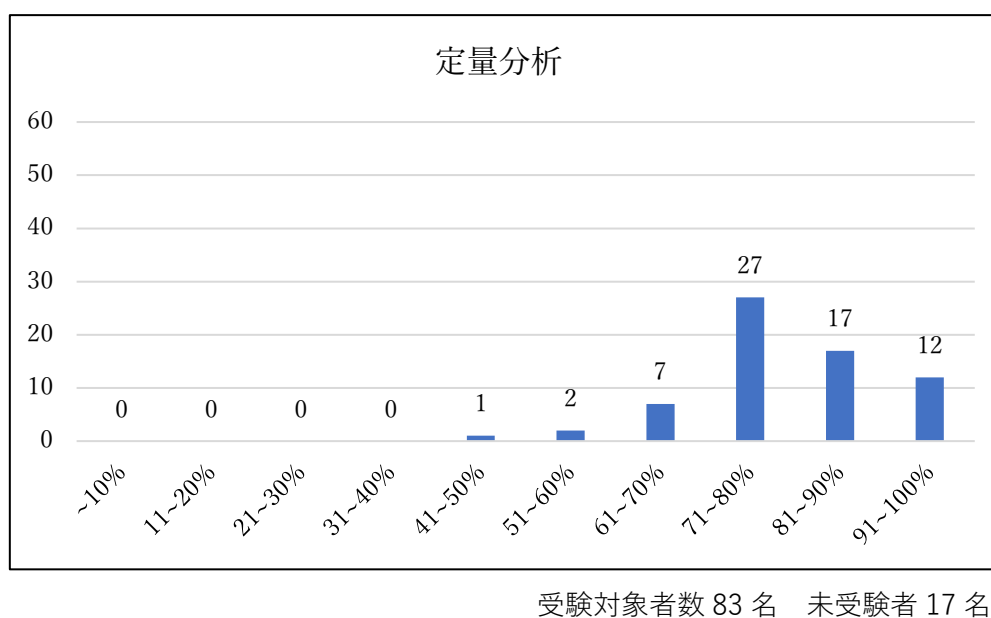
「統計処理」については「91～100%」が 23 名と最多で、次いで「71～80%」が 22 名であった。

(4) 定性分析



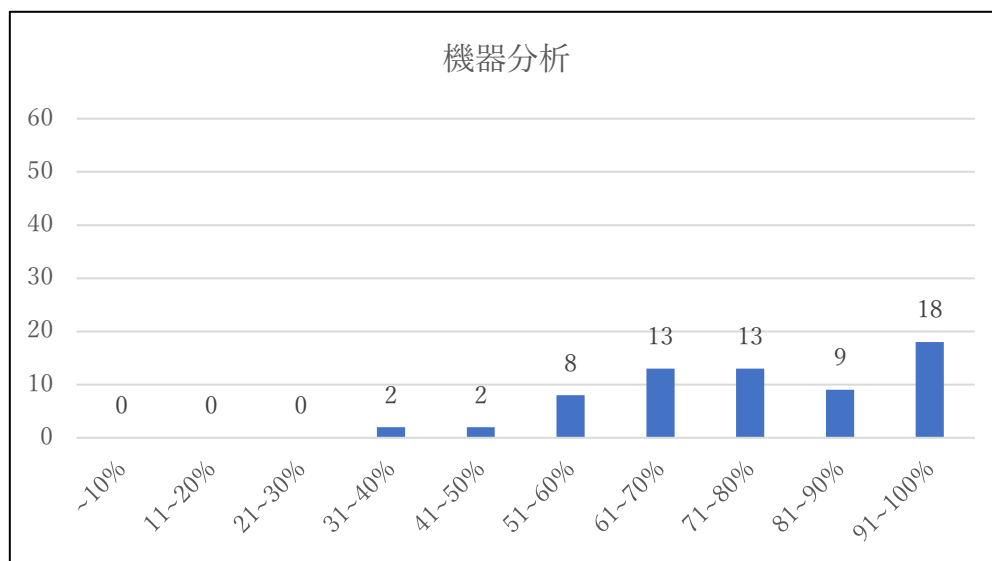
「定性分析」については「91～100%」が 17 名、「81～90%」が 16 名、「71～80%」が 15 名であった。

(5) 定量分析



「定量分析」については「71～80%」が 27 名と最多で、次いで「81～90%」が 17 名であり、他の 5 項目と比較するとやや低いパーセンテージに分布する結果となった。

(6) 機器分析



受験対象者数 83 名 未受験者 18 名

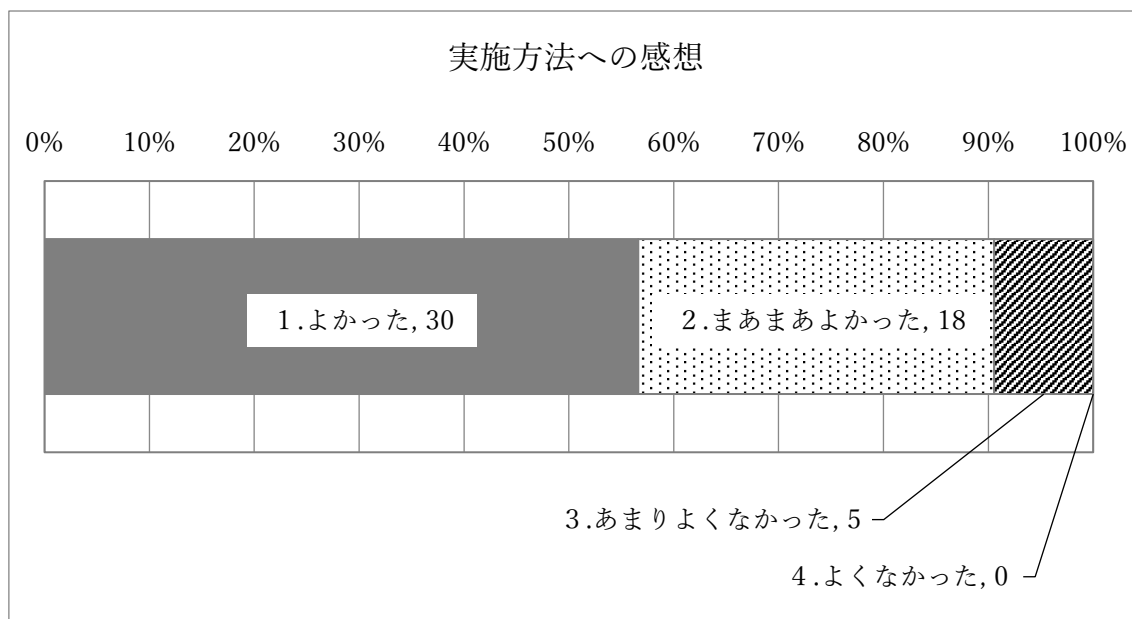
「危機分析」については「91～100%」が18名と最多で、次いで「71～80%」および「61～70%」がそれぞれ13名であった。

5.2.3. e ラーニング受講者アンケート実施結果

e ラーニング上での学習終了後、Web 上で受講者アンケートを実施した。以下に e ラーニング受講者アンケートの集計結果を掲載する。回答件数は 53 件である。なお、集合学習を併せて受講した受講者に対しては、集合学習時に別途アンケート調査を実施した。次項に結果を掲載するので、併せて参照いただきたい。

1. 講座の構成について

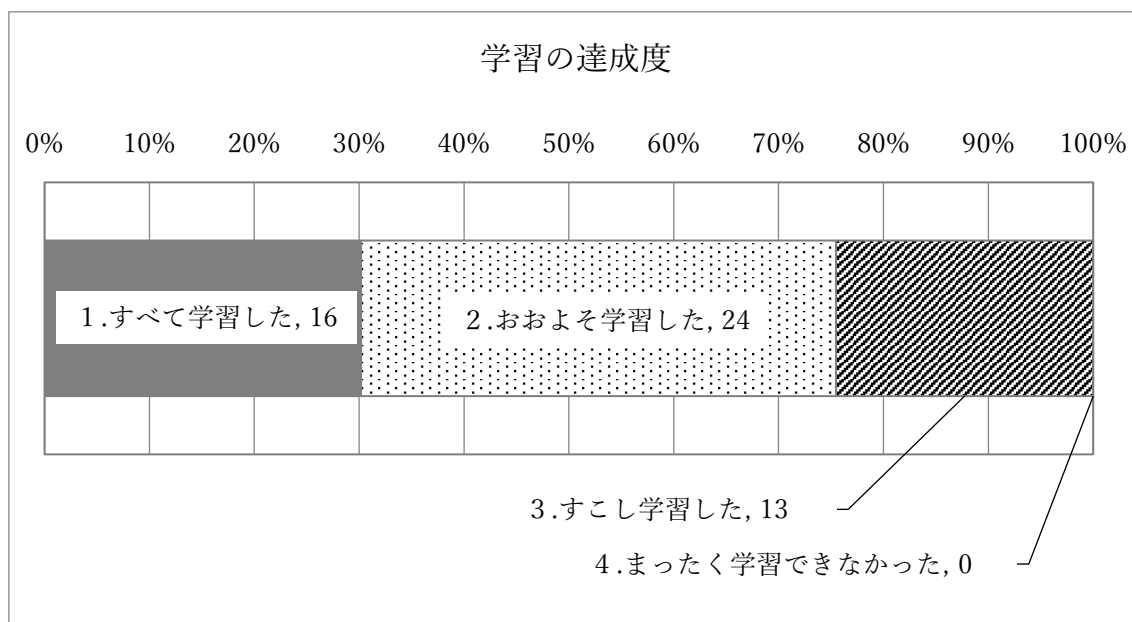
- (1) 今回の講座では、「化学分析・機器分析の実務操作向上」をテーマとし、e ラーニングによる知識学習を行っていただきました。実施方法へのご感想として当てはまる選択肢を 1 つ選んでください。



	回答（人）	%
1.よかった	30	56.6%
2.まあまあよかった	18	34.0%
3.あまりよくなかった	5	9.4%
4.よくなかった	0	0.0%
総計	53	

e ラーニングによる実施方法について、「よかった」が 56.6%、「まあまあよかった」が 34.0%となっており、9 割以上の受講者が良かったと回答した。

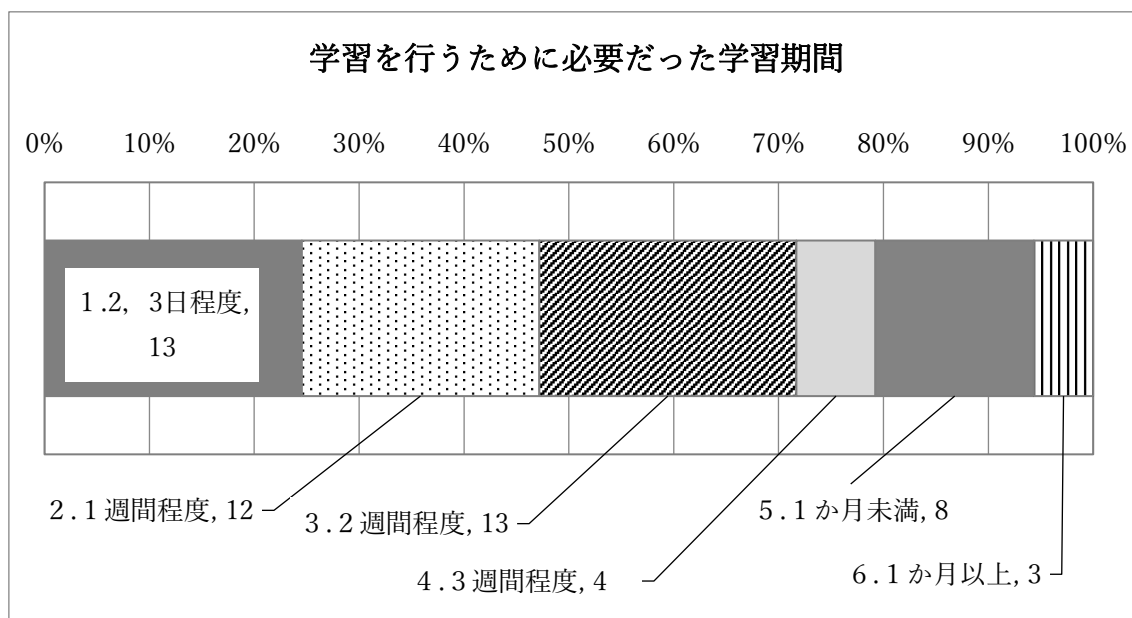
- (2) 今回の講座では、7つの講義・小テストと評価試験、合計 5.0 時間程度の e ラーニングによる、自己学習を設定しました。学習の達成度として当てはまる選択肢を 1 つ選んでください。



	回答 (人)	%
1. すべて学習した	16	30.2%
2. おおよそ学習した	24	45.3%
3. すこし学習した	13	24.5%
4. まったく学習できなかった	0	0.0%
総計	53	

7つの講義・小テストと評価試験、合計 5.0 時間程度の e ラーニング学習の達成度として、「すべて学習した」が 30.2%、「おおよそ学習した」が 45.3%となった。

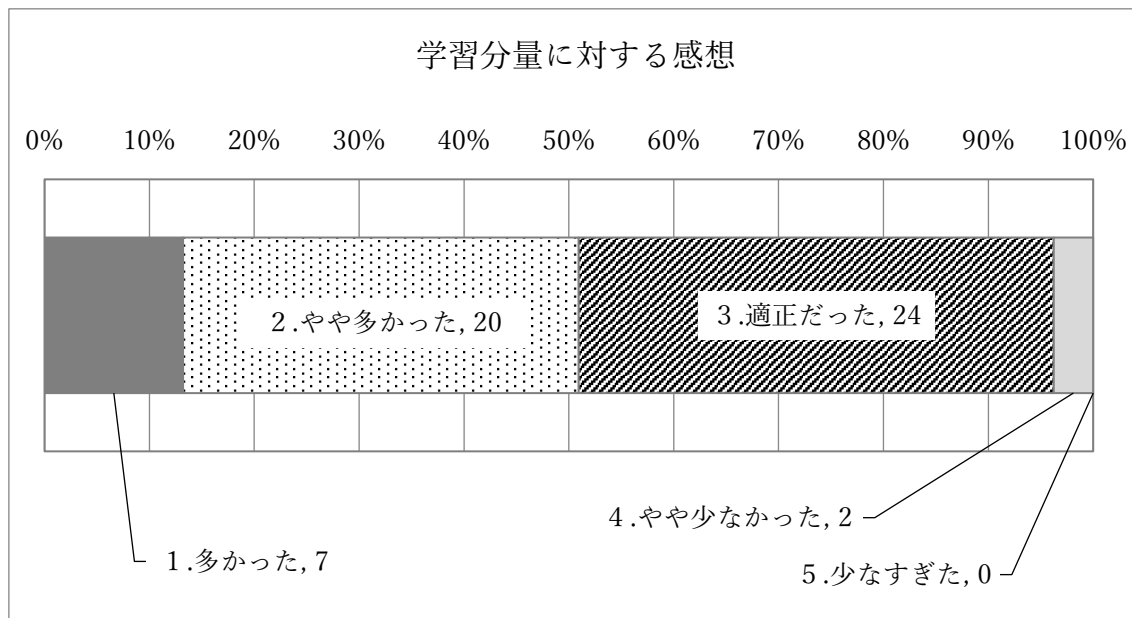
- (3) 今回の講座で設定された計 5.0 時間程度の自己学習を行うために必要だった学習期間について、当てはまる選択肢を 1 つ選んでください。



	回答 (人)	%
1.2, 3 日程度	13	24.5%
2.1 週間程度	12	22.6%
3.2 週間程度	13	24.5%
4.3 週間程度	4	7.5%
5.1 か月未満	8	15.1%
6.1 か月以上	3	5.7%
総計	53	

必要だった学習期間について、「3 日程度」および「2 週間程度」がそれぞれ 24.5%と最多で、次いで「1 週間程度」が 22.6%、「1 か月未満」が 15.1%とばらつきが見られた。

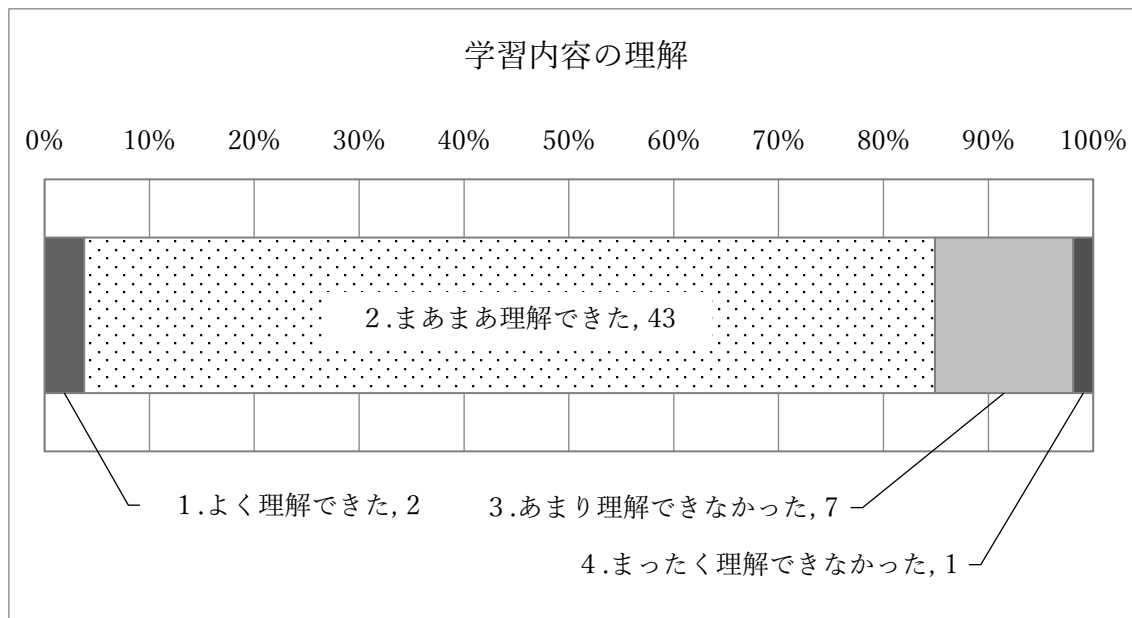
- (4) 今回の講座では、合計 5.0 時間程度の e ラーニング学習を設定しました。学習分量に対するご感想として、当てはまる選択肢を 1 つ選んでください。



	回答 (人)	%
1.多かった	7	13.2%
2.やや多かった	20	37.7%
3.適正だった	24	45.3%
4.やや少なかった	2	3.8%
5.少なすぎた	0	0.0%
総計	53	

合計 5.0 時間程度という e ラーニング学習の学習分量に対しては、「適正だった」が 45.3%と最多で、次いで「やや多かった」が 37.7%であった。

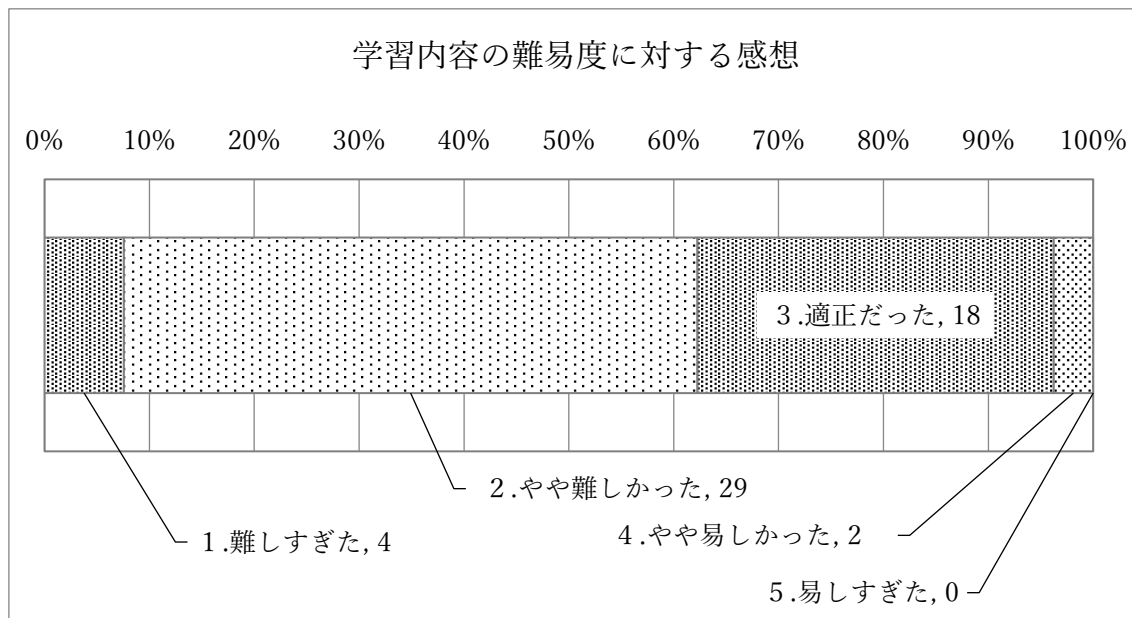
- (5) 今回の講座の e ラーニングによる学習内容は理解できましたか。当てはまる選択肢を 1 つ選んでください。



	回答 (人)	%
1.よく理解できた	2	3.8%
2.まあまあ理解できた	43	81.1%
3.あまり理解できなかった	7	13.2%
4.まったく理解できなかった	1	1.9%
総計	53	

学習内容について「まあまあ理解できた」が 81.1%と最多で、次いで「あまり理解できなかった」が 13.2%であった。

- (6) 今回の講座では、化学実験の実務操作技術に関わる基本的な内容を取り扱いました。学習内容の難易度に対するご感想として、当てはまる選択肢を1つ選んでください。

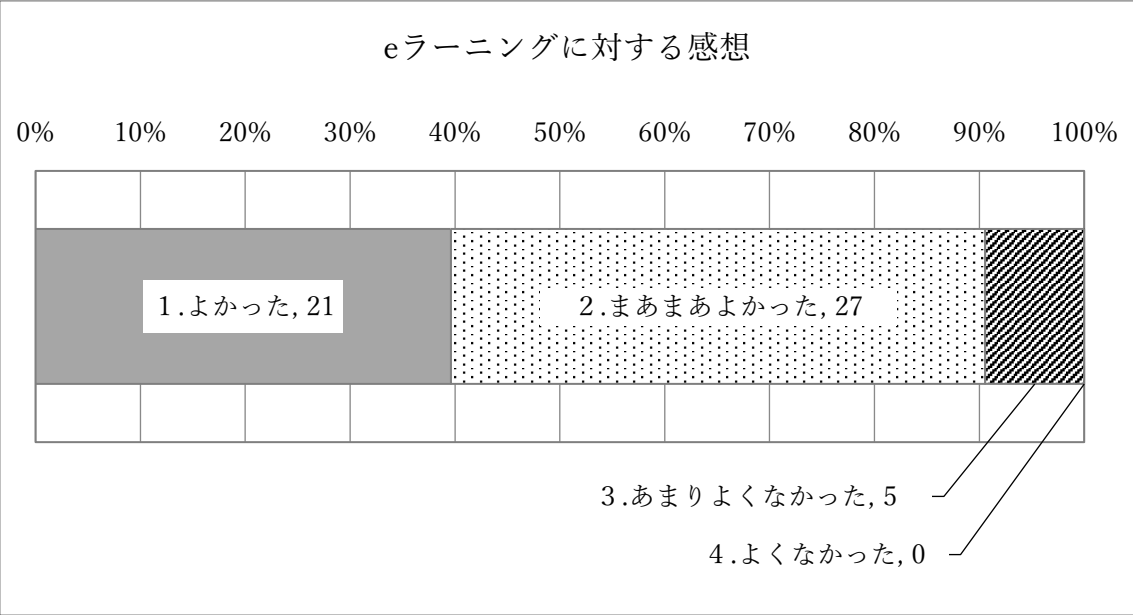


	回答 (人)	%
1. 難しすぎた	4	7.5%
2. やや難しかった	29	54.7%
3. 適正だった	18	34.0%
4. やや易しかった	2	3.8%
5. 易しすぎた	0	0.0%
総計	53	

学習難易度に対しては「やや難しかった」が 54.7%と最多で、次いで「適正だった」が 34.0%であった。「難しすぎた」は 7.5%であり、難しいと感じる受講者が半数以上という結果となった。

2. e ラーニングコンテンツについて

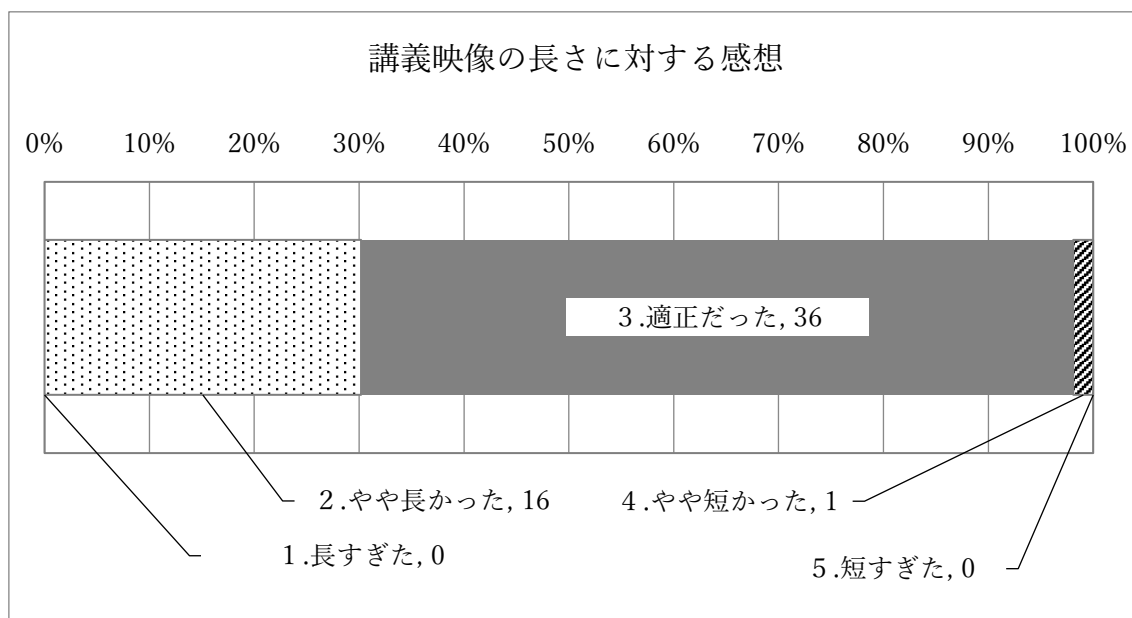
- (1) 今回の講座では、知識学習を、講義映像コンテンツと小テストコンテンツを活用して自己学習していただきましたが、いかがでしたか。ご感想として当てはまる選択肢を1つ選んでください。



	回答 (人)	%
1.よかった	21	39.6%
2.まあまあよかった	27	50.9%
3.あまりよくなかった	5	9.4%
4.よくなかった	0	0.0%
総計	53	

講義映像コンテンツと小テストコンテンツを活用して自己学習を行ったことに対しては「まあまあよかった」が50.9%、「よかった」が39.6%となっており、9割以上の受講者がよかったと回答した。

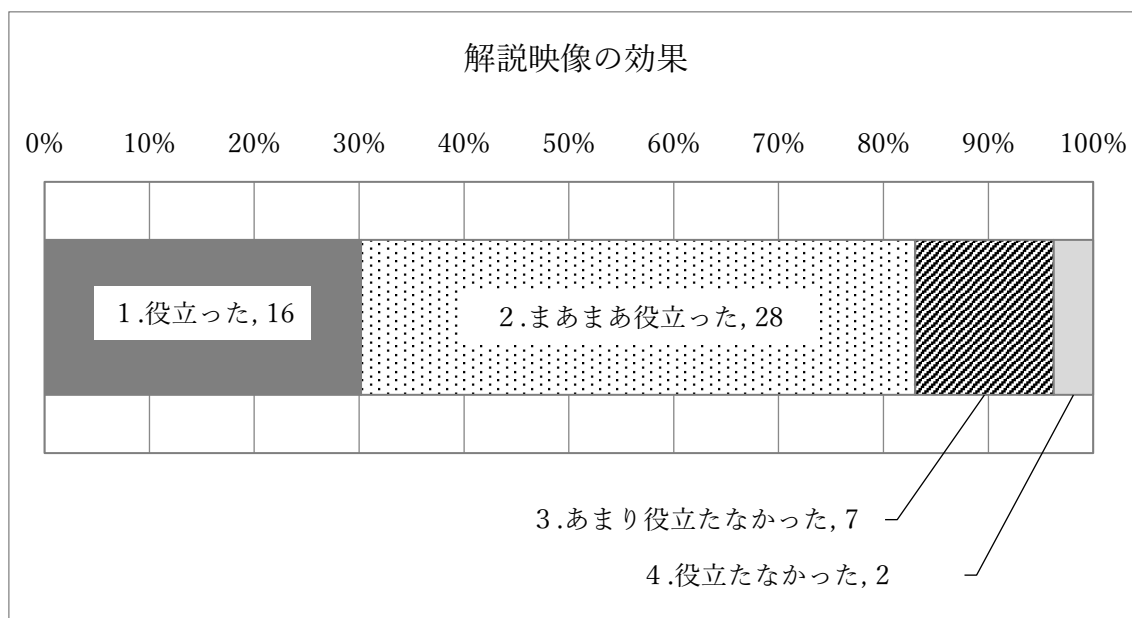
- (2) 講義映像コンテンツは1本約 10 分～15 分程度としました。講義映像の長さに対するご感想として、当てはまる選択肢を1つ選んでください。



	回答 (人)	%
1.長すぎた	0	0.0%
2.やや長かった	16	30.2%
3.適正だった	36	67.9%
4.やや短かった	1	1.9%
5.短すぎた	0	0.0%
総計	53	

講義映像の長さに対しては、「適正だった」が 67.9%と最多で、次いで「やや長かった」が 30.2%であった。

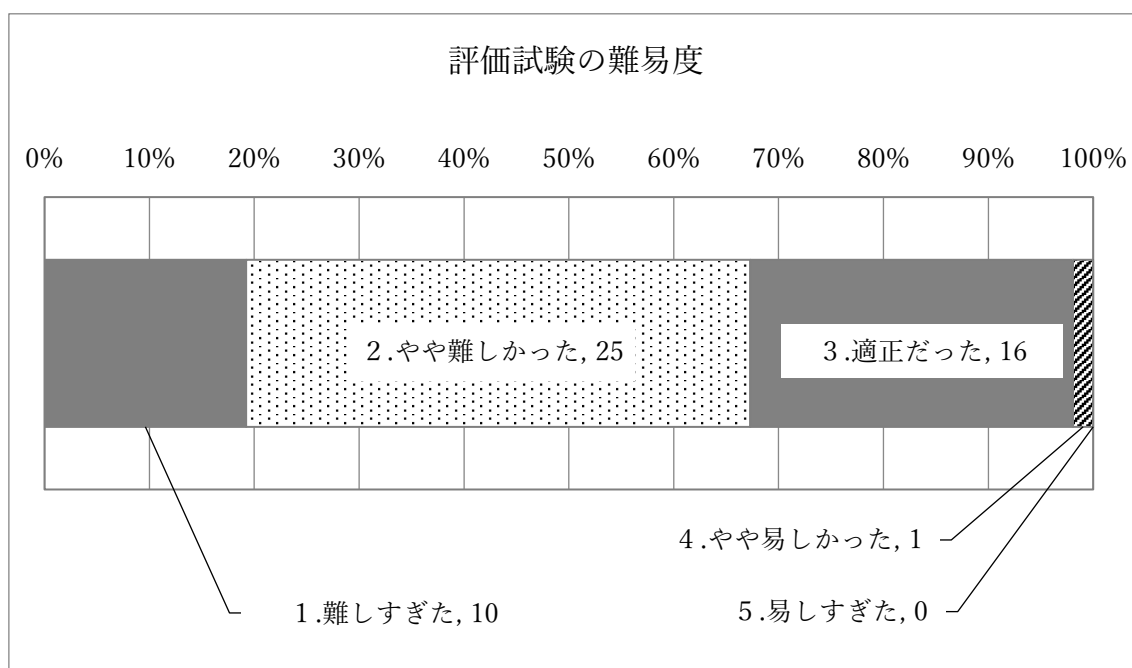
- (3) それぞれの小テストには、解説映像をご用意しましたが、学習内容の理解の促進に役立ちましたか。当てはまる選択肢を1つ選んでください。



	回答 (人)	%
1.役立った	16	30.2%
2.まあまあ役立った	28	52.8%
3.あまり役立たなかった	7	13.2%
4.役立たなかった	2	3.8%
総計	53	

解説映像については、「まあまあ役立った」が52.8%、「役立った」が30.2%であり、8割以上の回答者が役立ったと回答した。

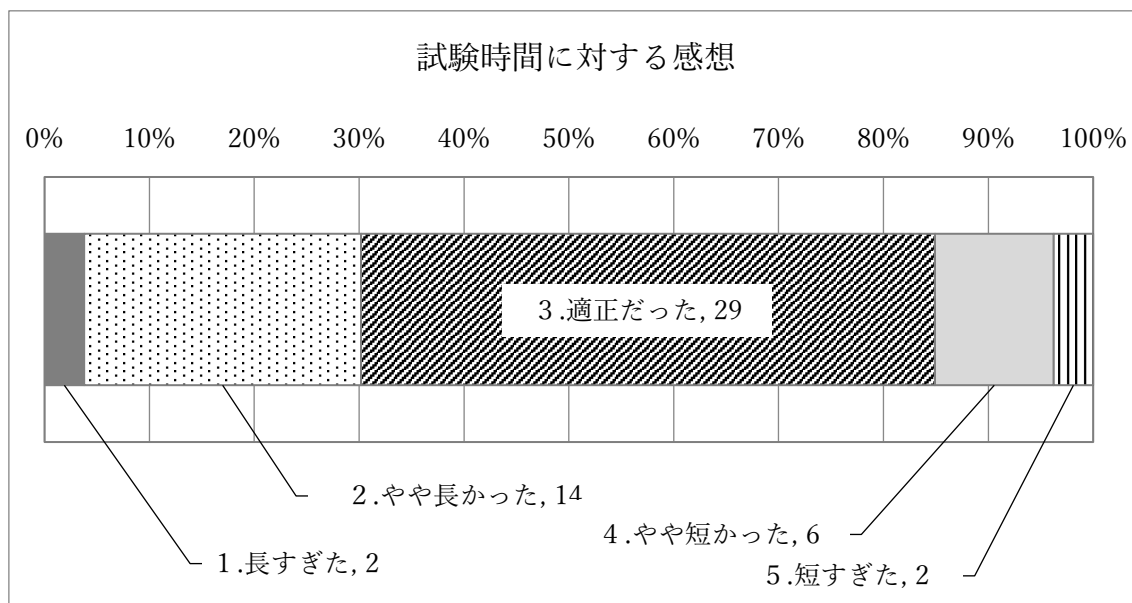
(4) 評価試験の難易度はいかがでしたか。当てはまる選択肢を1つ選んでください。



	回答 (人)	%
1. 難しすぎた	10	19.2%
2. やや難しかった	25	48.1%
3. 適正だった	16	30.8%
4. やや易しかった	1	1.9%
5. 易しすぎた	0	0.0%
総計	53	

評価試験の難易度に対しては、「やや難しかった」が48.1%と最多で、次いで「適正だった」が30.8%、「難しすぎた」が19.2%であった。

- (5) 評価試験は択一形式問題30問に対して、30分の試験時間としました。試験時間に対するご感想として、当てはまる選択肢を1つ選んでください。



	回答 (人)	%
1.長すぎた	2	3.8%
2.やや長かった	14	26.4%
3.適正だった	29	54.7%
4.やや短かった	6	11.3%
5.短すぎた	2	3.8%
総計	53	

評価試験の試験時間に対しては、「適正だった」が54.7%と最多で、次いで「やや長かった」が26.4%であった。

- (6) eラーニングコンテンツに関するご意見・ご感想や、追加してほしいコンテンツ・学習機能等のご要望があれば、記入してください。

<講義映像教材・講義資料に関する意見等>

- ・ 動画で流している資料について、一部写真だけでは分かりづらい部分があった。定性分析では実際に分離している様子が見たかった。薬品を加える様子、添加後の変化の様子、器具類の扱い方など動画でチェックしたかった。また定量分析も実際に分析している様子や装置を動かしている様子が見たかった。
- ・ 統計処理は若干物足りなかった。統計は一人で学ぶには難しいので、もっと初歩的なところから勉強したい。統計処理に特化した学習コンテンツがあっても良いのではないかなと思った。
- ・ 解説者が動くより、学習内容が動きを見せたり映像であった方が印象に残り、覚えやすいかも。
- ・ 最初の評価試験は難しかったのですが、e-ラーニングでの学習は分かりやすく良かったです。分野ごとにまとめられていて、再度学習する際にも戻って学習しやすいと感じました。
- ・ 講義映像は、PDF資料の読み上げが主で、実際に試験機器等を使用する映像がある方が理解しやすいと感じました。
- ・ 難易度がやや高いと感じましたが、知らなかった内容が多くとても勉強になりました。小テストの内容も復習できる画面があると便利でいいなと思いました。

<評価試験・小テストに関するご意見等>

- ・ 評価試験の解説がほしい。
- ・ 評価試験は問題数としては良いと思いますが、日常の業務で実施している方と、私のようにほとんど手分析をしていない者とは、難易度にかなり差が出そうです。また、評価試験は読むのに結構時間を要してしまいますので、もう少し時間に余裕があると良いかな？と思いました。（結構、真剣に必死に読みました） また、試験問題に少し色付けして頂くと見やすいのですが。

<追加してほしいコンテンツに関するご意見等>

無機物を使用することはないので、仕事内容に結びつかない部分もあり、もっと機器分析の内容を深く学びたかったと思っています。

<その他のご意見等>

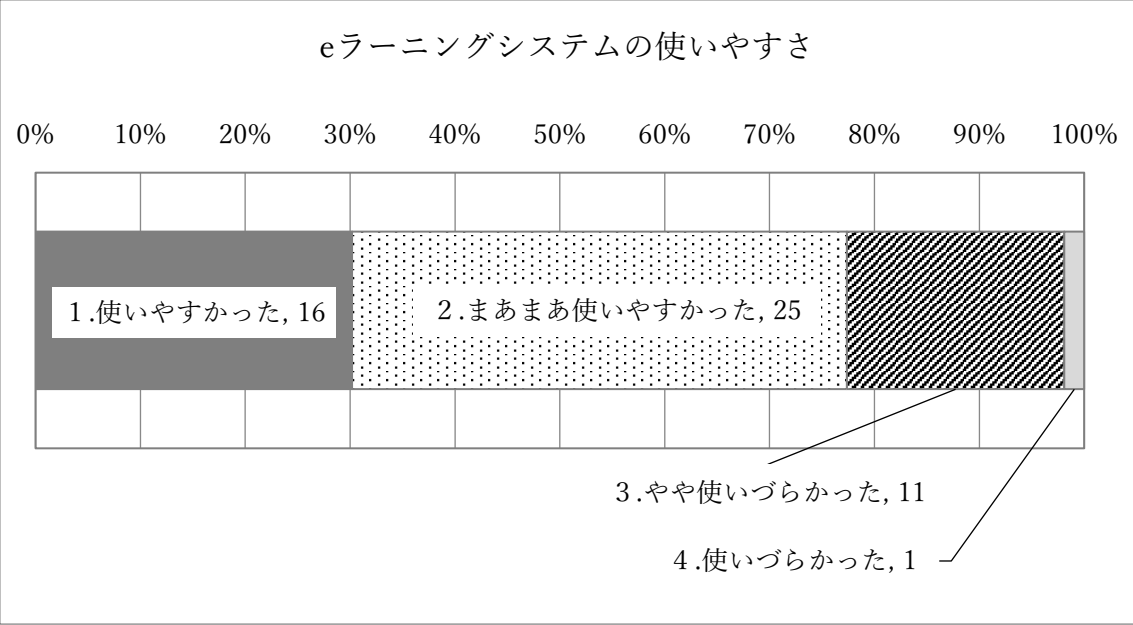
- ・ また機会があれば、また受けたい。

- ・ 今回の表題「学び直し」ということでは、良い刺激になりました。このような企画は、時々を受験してみるべきだと思います。(運転免許の更新のように) 危険物講習のように講義だけでは身が入りませんが、試験があると力が入ります。この形式で、次回も紹介いただけるとありがたいです。

講義映像教材・講義資料について要望が寄せられた。講義映像で実際に試験機器等を使用する映像があるとよいという要望が複数確認された。

3. e ラーニングシステムについて

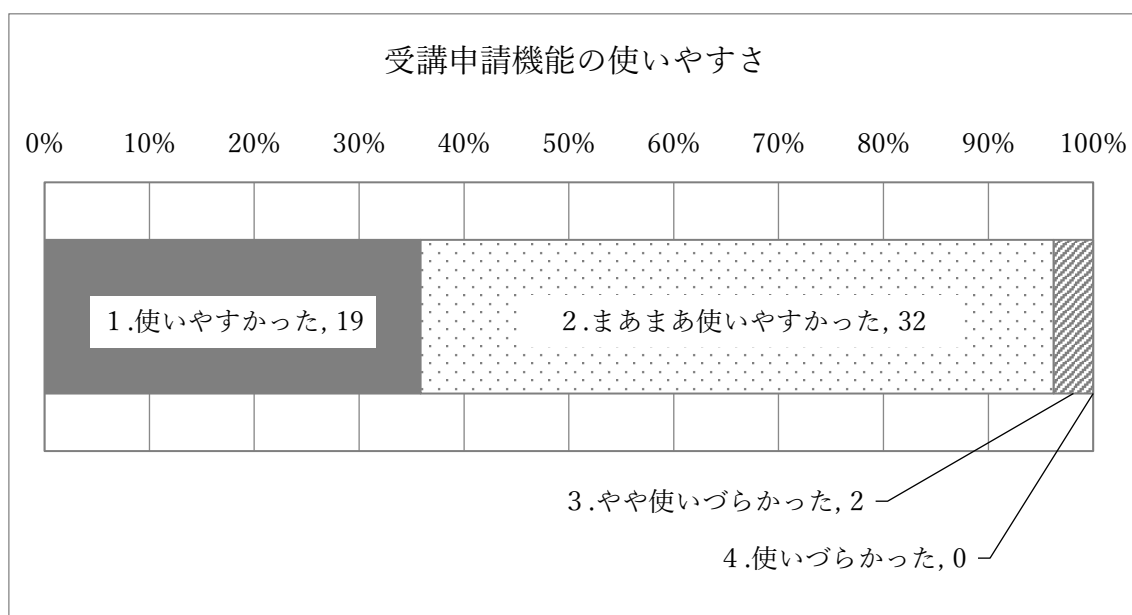
(1) 今回ご使用いただいた e ラーニングシステムについて、総合的に使いやすさはいかがでしたか。当てはまる選択肢を 1 つ選んでください。



	回答 (人)	%
1.使いやすかった	16	30.2%
2.まあまあ使いやすかった	25	47.2%
3.やや使いづらかった	11	20.8%
4.使いづらかった	1	1.9%
総計	53	

e ラーニングシステムの使いやすさに対しては「まあまあ使いやすかった」が 47.2%、「使いやすかった」が 30.2%となっており、7 割以上の受講者が使いやすかったと回答した。

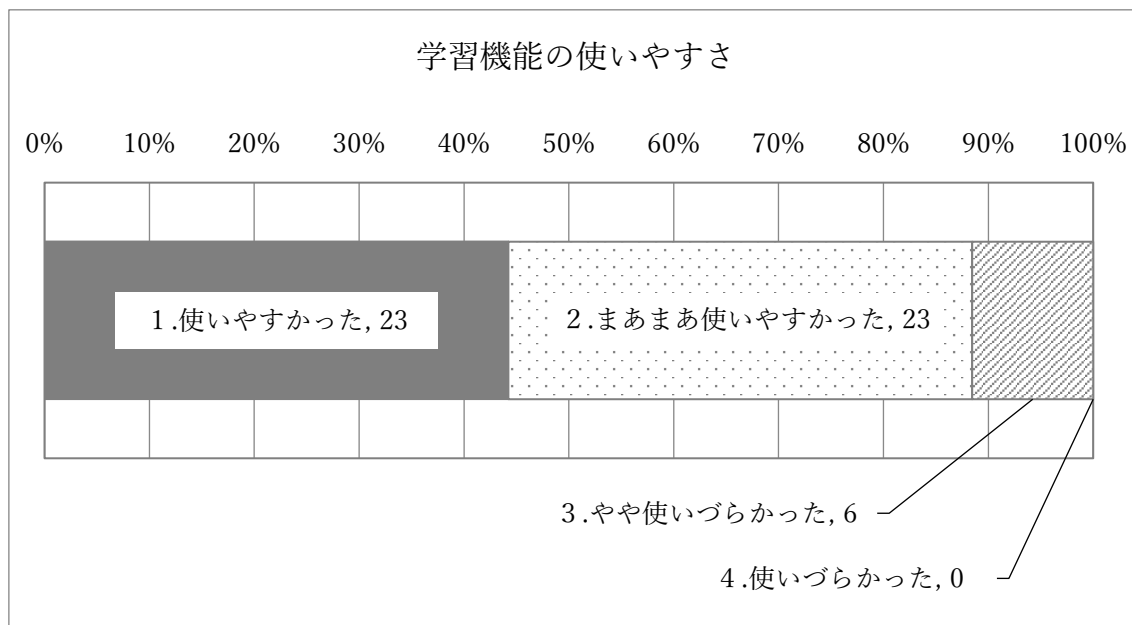
(2) 受講申請機能は使いやすかったですか。当てはまる選択肢を1つ選んでください。



	回答 (人)	%
1.使いやすかった	19	35.8%
2.まあまあ使いやすかった	32	60.4%
3.やや使いづらかった	2	3.8%
4.使いづらかった	0	0.0%
総計	53	

受講申請機能に対しては、「まあまあ使いやすかった」が 60.4%、「使いやすかった」が 35.8%となっており、9 割以上の受講者が使いやすかったと回答した。

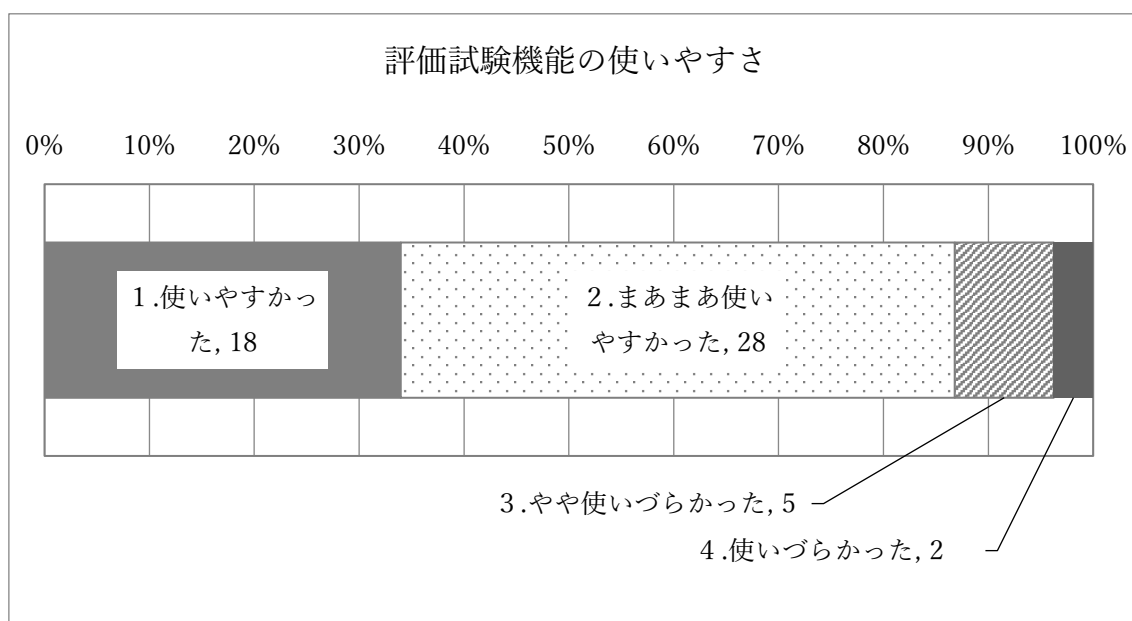
- (3) 学習機能（講義映像視聴機能、小テスト機能）は使いやすかったですか。当てはまる選択肢を1つ選んでください。



	回答（人）	%
1.使いやすかった	23	43.4%
2.まあまあ使いやすかった	23	43.4%
3.やや使いづらかった	6	11.3%
4.使いづらかった	0	0.0%
総計	53	

学習機能（講義映像視聴機能、小テスト機能）に対しては、「使いやすかった」と「まあまあ使いやすかった」がともに 43.4%となっており、8 割以上の受講者が使いやすかったと回答した。

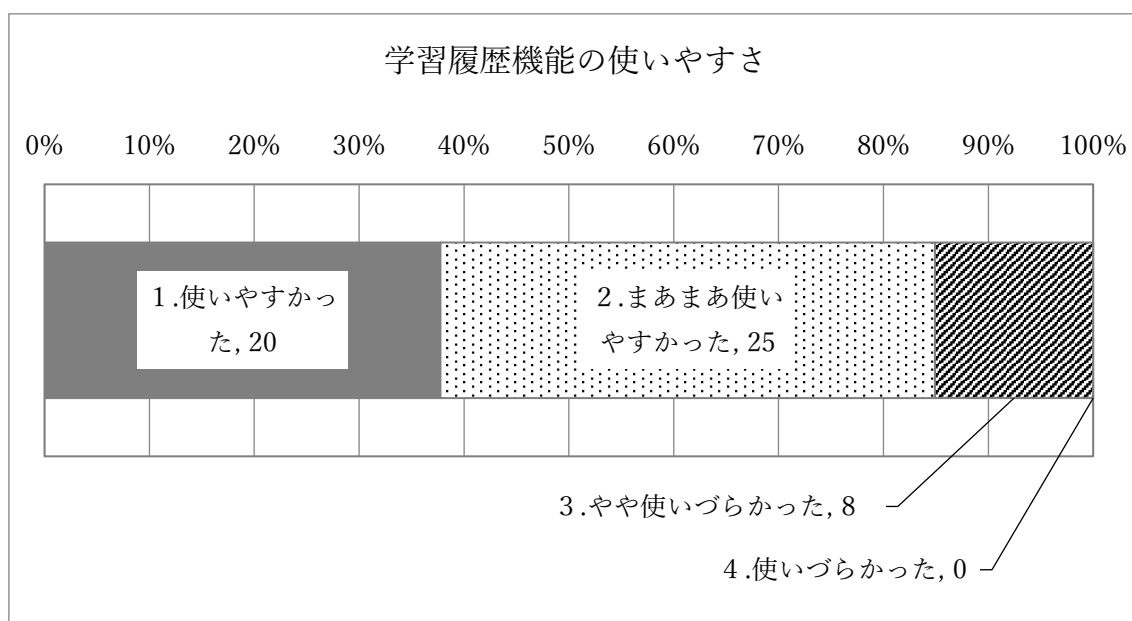
(4) 評価試験機能は使いやすかったですか。当てはまる選択肢を1つ選んでください。



	回答 (人)	%
1.使いやすかった	18	34.0%
2.まあまあ使いやすかった	28	52.8%
3.やや使いづらかった	5	9.4%
4.使いづらかった	2	3.8%
総計	53	

評価試験機能に対しては、「まあまあ使いやすかった」が 52.8%、「使いやすかった」が 34.0%となっており、8 割以上の受講者が使いやすかったと回答した。

(5) 学習履歴機能は使いやすかったですか。当てはまる選択肢を1つ選んでください。



	回答 (人)	%
1.使いやすかった	20	37.7%
2.まあまあ使いやすかった	25	47.2%
3.やや使いづらかった	8	15.1%
4.使いづらかった	0	0.0%
総計	53	

学習履歴機能に対しては、「まあまあ使いやすかった」が 47.2%、「使いやすかった」が 37.7%となっており、8 割以上の受講者が使いやすかったと回答した。

- (6) e ラーニングシステムに関するご意見・ご感想、お気づきの不具合・改善点、追加してほしい機能等のご要望等があれば、記入してください。

<小テスト機能・評価試験機能へのご意見等>

- ・小テストについては、再試験が可能なのか、1 回だけなのか、表示頂けるとありがたい。
(今回は 1 回だけでスルーしましたが) また、評価試験の問題、回答結果については、受験後には印刷できるとよいですね。資料 PDF は印刷できるので、評価試験も印刷したいです。
- ・評価試験の下線部の問題は、下線部が見にくかった。講座の内容も、評価試験もすべて難しかった。
- ・評価試験の下線が分かりにくいので、番号を振ってほしい。評価試験の解説が欲しい。
- ・試験は中断できない(途中からの開始)のが少し不便を感じました。
- ・問題が読みにくかったです。点数の表記がよくわかりませんでした。
- ・学習開始時に評価試験の場所がわからず、受けることができませんでした。申し訳ありません。半分程度受講したときに同僚から試験の場所を教えてもらい、最終試験のみ受けました。きちんと探さなかった私も悪いのですが、もう少しわかりやすくしていただけたらありがたいと思いました。
- ・評価試験の点数表示がおかしい。明らかに数問間違っているのに、満点を超えていた。

<講義映像視聴機能へのご意見等>

- ・今回のシステムには感心している次第です。ただ、扉の項目選定では受講していない項目があり、やや目障りな感じ。クリックしても反応しないので、良いのですが。
- ・PC で講義映像を再生すると、エラーが発生し再生することができず、スマートフォンから講義映像を受講しました。また、スマートフォンでも Wi-Fi 環境下では再生することができず、やや不便であったと感じました。
- ・学習を倍速で、見られるようにしたいと思う（前回はできたのですが）。
- ・システムとしては使いやすかったが、たくさんある項目のうちほんの一部が受講範囲であることが分かりにくく、使い方の pdf が無いと使用までに時間がかかる。
- ・受講の進捗が、もう少しわかりやすく閲覧できればと思いました。
- ・一部「戻る」ボタンがなく一度ログアウトしないと画面が戻れないことがあった。

<その他のご意見等>

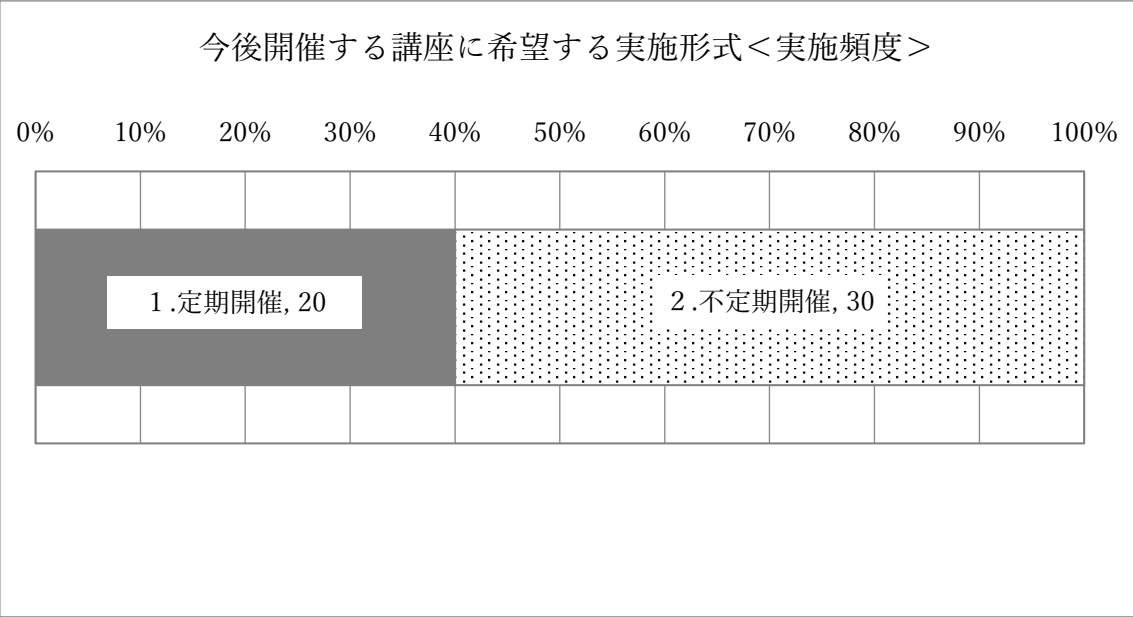
- ・携帯での受講も可能で、どこでも学習できる点がよいと感じました。
- ・上司からの講座受講連絡が遅すぎて満足に活用する機会が全くなかった点が非常に残念。

各種機能に対しての要望や意見が寄せられた。

4. その他

(1) 今回の講座の受講経験を踏まえて、今後本校が開催する講座に希望する実施形式について、下表の各項目の選択肢の中から当てはまる選択肢 1 つを選んでください。

<実施頻度>

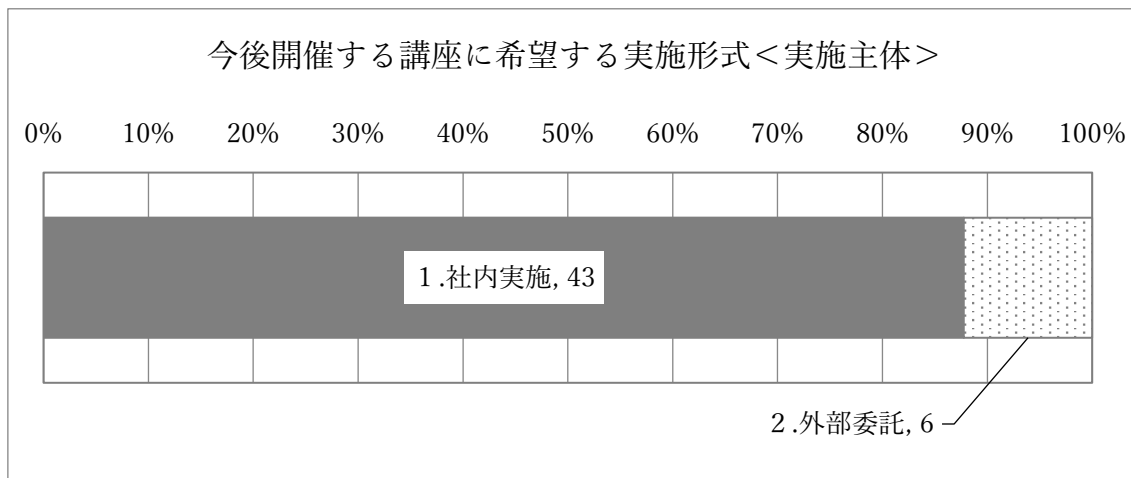


	回答（人）	%
1.定期開催	20	40.0%
2.不定期開催	30	60.0%
総計	50	

1.定期開催 内訳	(人)
1 回	9
2 回	6
2～3 回	1
3 回	1
6 回	1

今後開催する講座の実施形式に対しては「不定期開催」が 60.0%、「定期開催」が 40.0%であった。定期開催を希望する受講者のうち、実施頻度に対しては年 1 回や年 2 回を希望する者が最多であった。

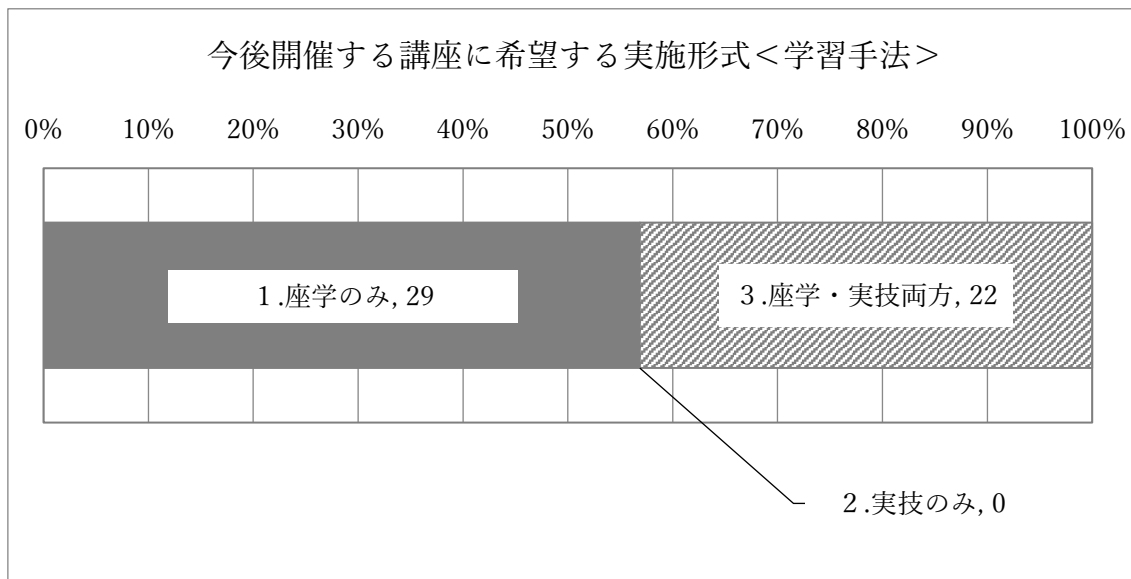
<実施主体>



	回答（人）	%
1.社内実施	43	87.8%
2.外部委託	6	12.2%
総計	49	

今後開催する講座の実施主体に対しては、「社内実施」と回答した受講者が87.8%であった。

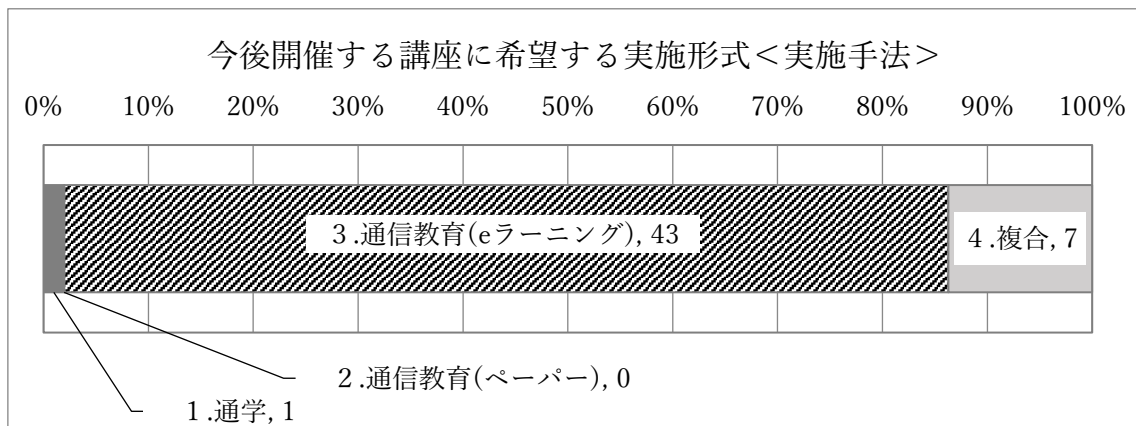
<学習手法>



	回答 (人)	%
1.座学のみ	29	56.9%
2.実技のみ	0	0.0%
3.座学・実技両方	22	43.1%
総計	51	

今後開催する講座の学習手法に関しては、「座学のみ」が 56.9%、「座学・実技両方」が 43.1%であった。「実技のみ」を選択した受講者はいなかった。

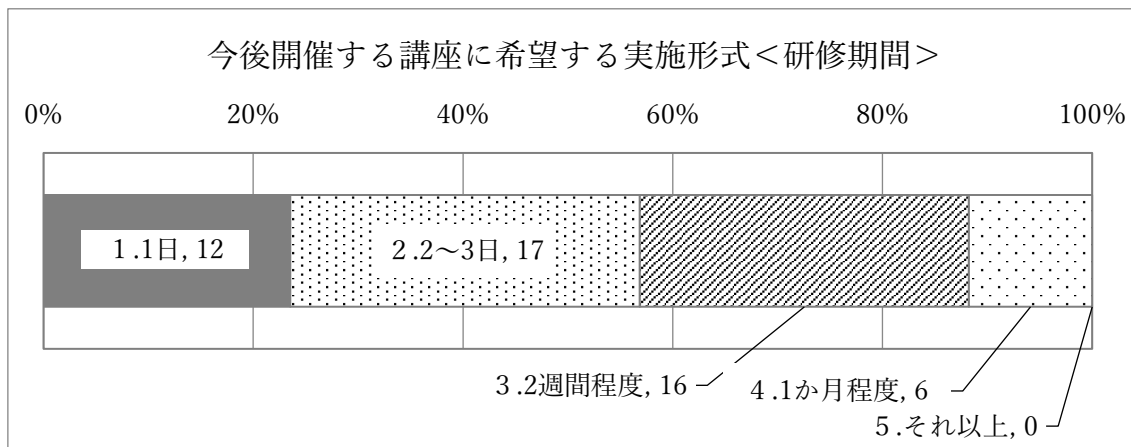
<実施手法>



	回答 (人)	%
1.通学	1	2.0%
2.通信教育(ペーパー)	0	0.0%
3.通信教育(e ラーニング)	43	84.3%
4.複合	7	13.7%
総計	51	

今後開催する講座の実施手法に対しては「通信教育(e ラーニング)」が84.3%と最も高く、次いで「複合」が13.7%であった。「通学」は2.0%、「通信教育(ペーパー)」は0%であった。

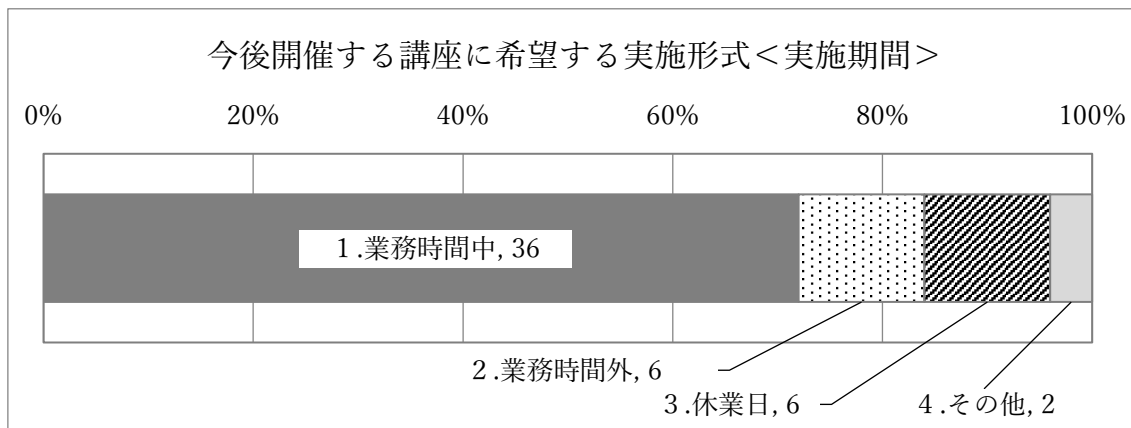
< 研修期間 >



	回答 (人)	%
1. 1 日	12	23.5%
2. 2～3 日	17	33.3%
3. 2 週間程度	16	31.4%
4. 1 か月程度	6	11.8%
5. それ以上	0	0.0%
総計	51	

今後開催する講座の研修期間に対しては「2～3 日」が 33.3%、「2 週間程度」が 31.4%、「1 日」が 23.5%とばらつきが見られた。

<実施期間>



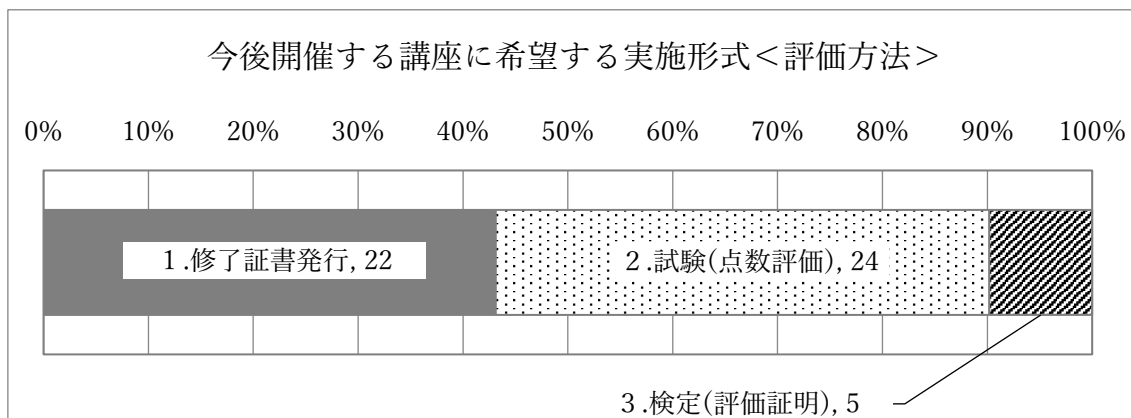
	回答（人）	%
1.業務時間中	36	72.0%
2.業務時間外	6	12.0%
3.休業日	6	12.0%
4.その他	2	4.0%
総計	50	

（その他）

業務中または時間外

今後開催する講座の実施期間に対しては「業務時間中」が 72.0%と最多で、次いで「業務時間外」が 12.0%であった。

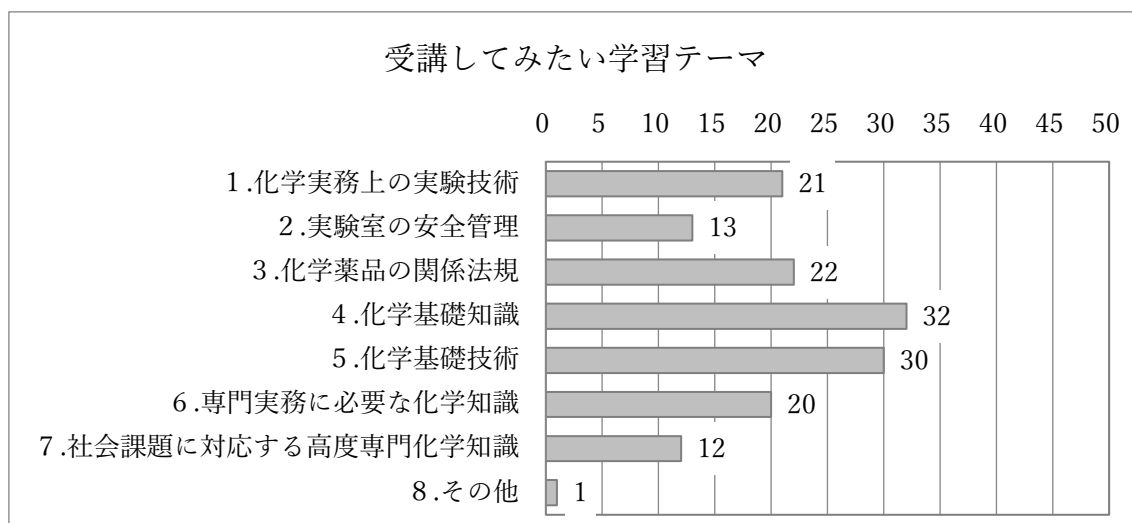
<評価方法>



	回答 (人)	%
1.修了証書発行	22	43.1%
2.試験(点数評価)	24	47.1%
3.検定(評価証明)	5	9.8%
総計	51	

今後開催する講座の評価方法に対しては「試験（点数評価）」が 47.1%と最多で、次いで「修了証書発行」が 43.1%と意見が分かれる結果となった。

- (2) 本校では、今後も化学分野の講座の企画・実施に取り組んでいく予定ですが、受講してみたい学習テーマはありますか。当てはまる選択肢をすべて選んで、○で囲んでください。(※複数回答可)



(複数回答)

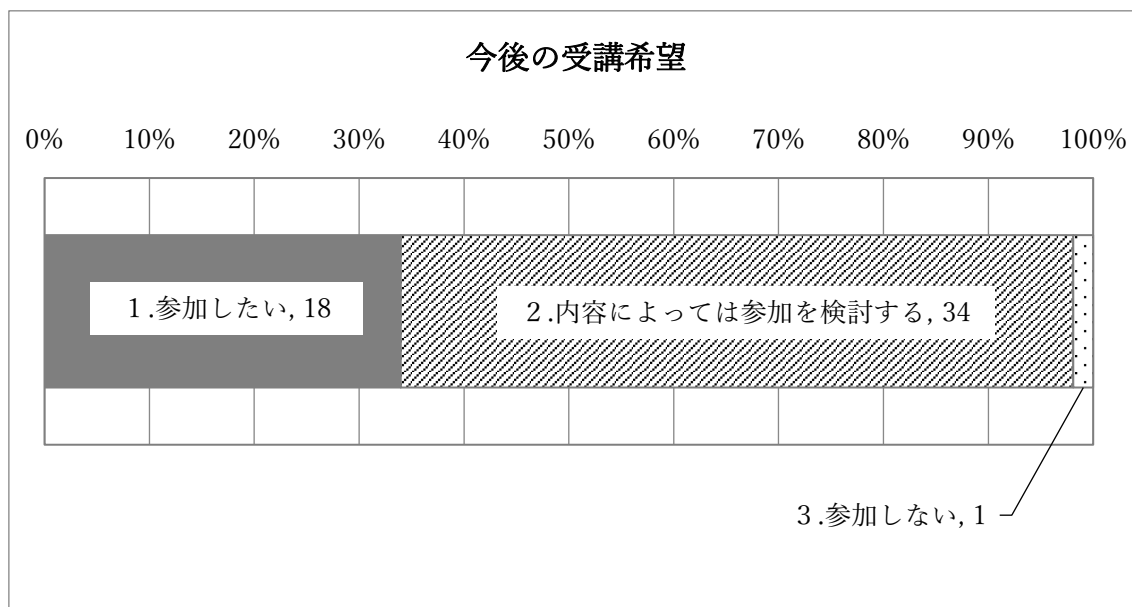
	回答 (人)
1.化学実務上の実験技術	21
2.実験室の安全管理	13
3.化学薬品の関係法規	22
4.化学基礎知識	32
5.化学基礎技術	30
6.専門実務に必要な化学知識	20
7.社会課題に対応する高度専門化学知識	12
8.その他	1

(その他)

- ・ 化学の基礎中の基礎を学びたい
- ・ 機器分析について

受講してみたい学習テーマに対しては、「化学基礎知識」が最多で 32 名が選択した。次いで「化学基礎技術」を 30 名が選択した。

- (3) 今後の今回のような講座が開催された際の参加のご意向として、当てはまる選択肢を1つ選んでください。



	回答	%
1.参加したい	18	34.0%
2.内容によっては参加を検討する	34	64.2%
3.参加しない	1	1.9%
総計	53	

今後の参加意向に対しては、「内容によっては参加を検討する」が最多で 64.2%、次いで「参加したい」が 34.0%であった。

(4) 本校や本事業、今回の講座等へのご意見、ご要望などございましたら、自由にご記入ください。

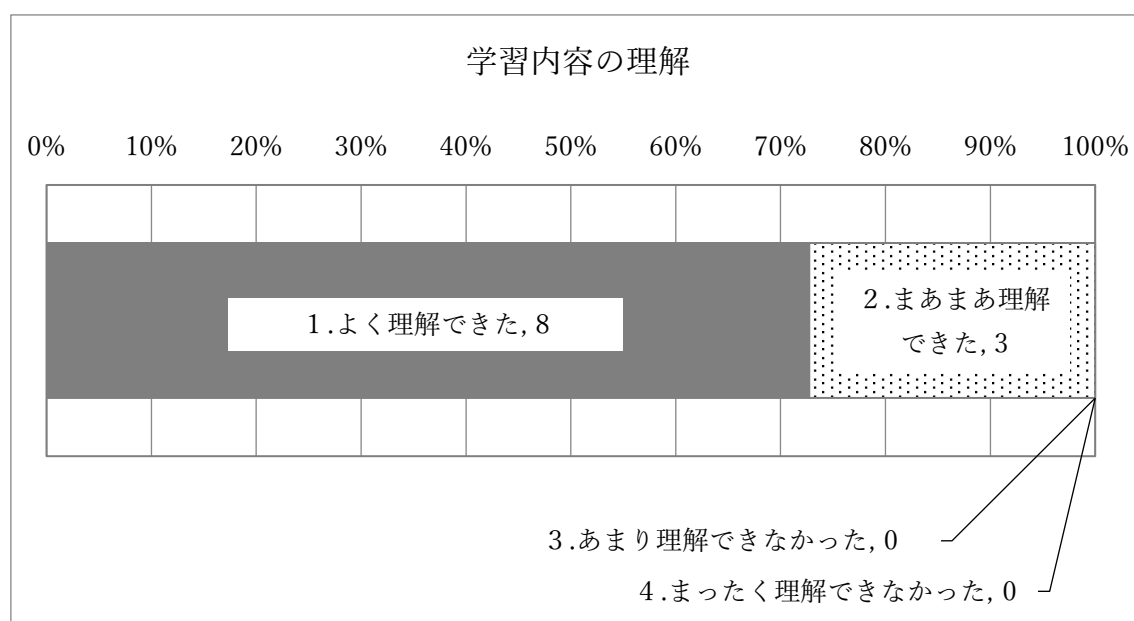
- ・ 今回の講義について、ご紹介いただきありがとうございました。
- ・ 受講者の学びたい分野と講座内容が合えば、非常に有意義なものになると感じた。
- ・ 技術士養成や計量士養成などの講座などがあれば受けてみたい気持ちはある。
- ・ 実務経験が浅い私にとっては難しかったのですが、基本的なことを学ぶにはとても良い学習になったと思います。ありがとうございました。
- ・ 「化学分析・機器分析の実務操作向上」の講座に参加させていただきました。私は化学分析の実務経験がなく、内容は難しく感じましたので、もう少し、基礎的な内容も学びたいと思いました。しかし、講座自体はわかりやすく、新しい学びもございました。ありがとうございました。
- ・ 化学の基礎知識が全くと言ってないレベルでしたので、今回のeラーニングは非常に難しく、17日の講義にもついて行けるか非常に不安です。前回去年の講義は実験器具の扱い方なども含めとても勉強になりましたが、今回は一気にレベルが高くなったようにも感じています。17日は、理解できないことも多数あるとは思いますが、少しでも何かを得ることが出来るように取り組めますので、よろしくお願い致します。
- ・ とてもいい機会をいただき、勉強だけでなく仕事に対するモチベーションも上がりました。どうもありがとうございました。今後も自己研鑽を続けていきたいと思っています。
- ・ 今回このような講座を開講していただき、とても勉強になりました。学生時代に学び、現在忘れていることも多々あり、再度学びなおすよい機会となりました。ありがとうございます。

「難しかった」という感想が複数確認されたほか、学習のよい機会となったとの意見も見受けられた。

5.2.4. 集合学習受講者アンケート実施結果

集合学習を受講した 11 名に対し、追加のアンケート調査を実施した。以下に集計結果を掲載する。

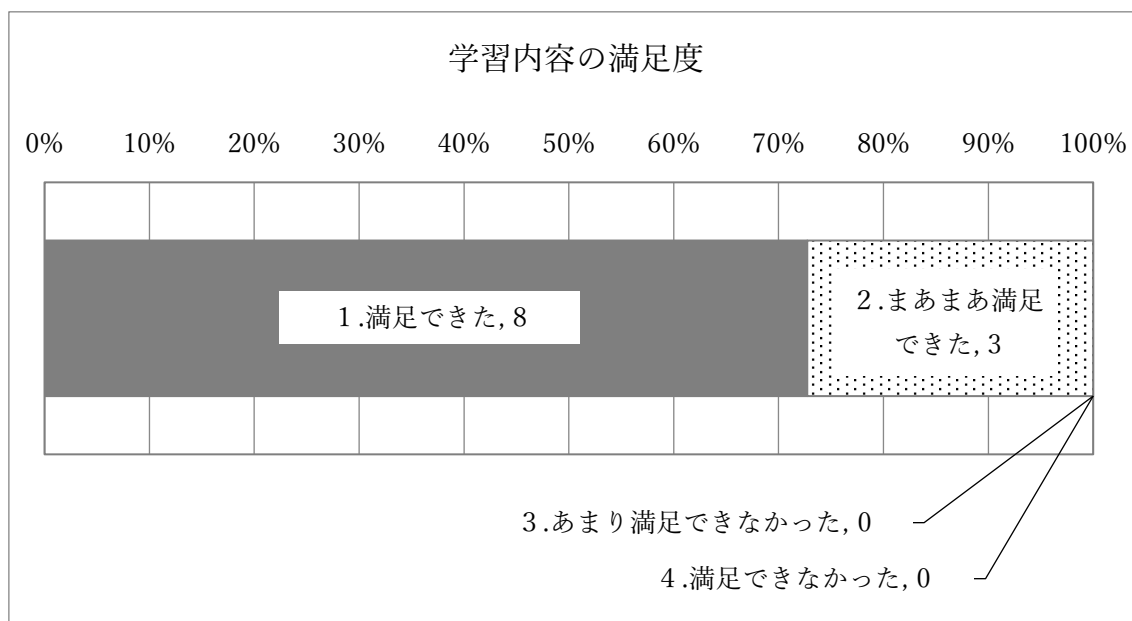
- (1) 集合学習で取り扱った学習内容は理解できましたか。当てはまる選択肢を 1 つ選んでください。



	回答 (人)	%
1.よく理解できた	8	72.7%
2.まあまあ理解できた	3	27.3%
3.あまり理解できなかった	0	0.0%
4.まったく理解できなかった	0	0.0%
総計	11	

集合学習で取り扱った学習内容の理解度に対しては、「よく理解できた」が 72.7%、「まあまあ理解できた」が 27.3%であり、全ての受講者が理解できたと回答した。

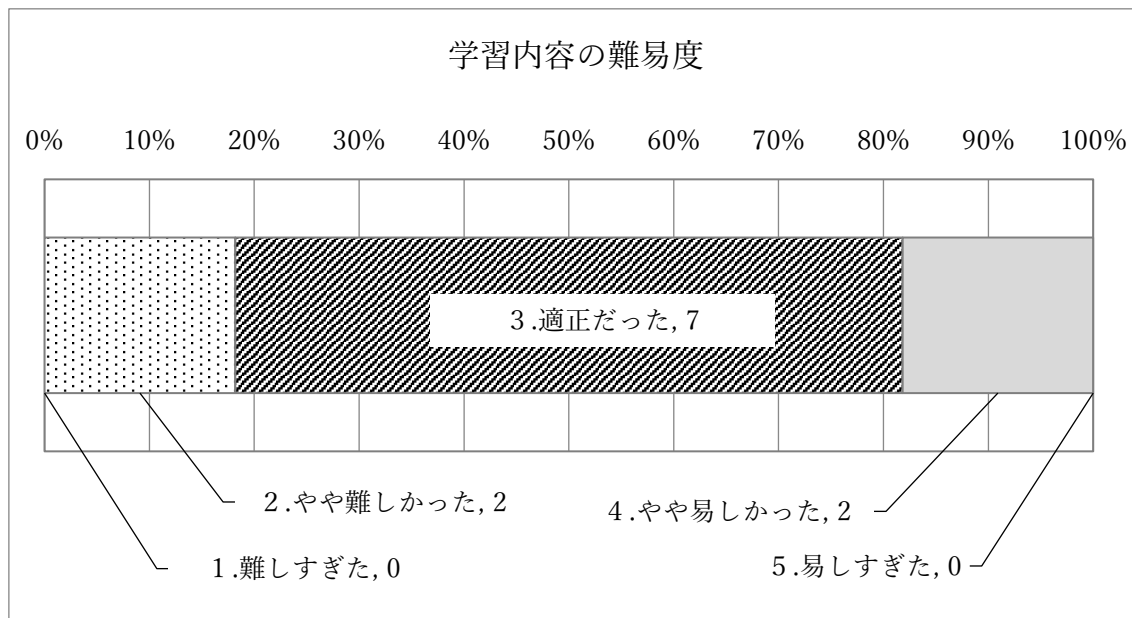
- (2) 集合学習で取り扱った学習内容について、ご満足いただけましたか。当てはまる選択肢を1つ選んでください。



	回答 (人)	%
1.満足できた	8	72.7%
2.まあまあ満足できた	3	27.3%
3.あまり満足できなかった	0	0.0%
4.満足できなかった	0	0.0%
総計	11	

集合学習で取り扱った学習内容の満足度については、「満足できた」が72.7%、「まあまあ満足できた」が27.3%であり、全ての受講者が満足できたと回答した。

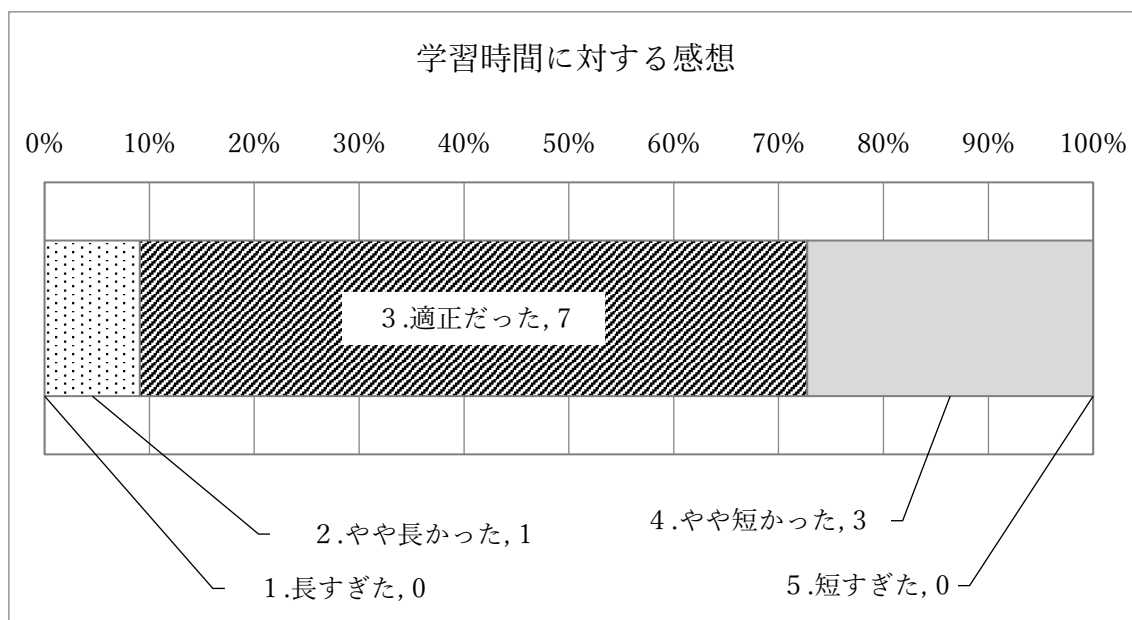
- (3) 集合学習で取り扱った学習内容の難易度に対するご感想として、当てはまる選択肢を1つ選んでください。



	回答 (人)	%
1. 難しすぎた	0	0.0%
2. やや難しかった	2	18.2%
3. 適正だった	7	63.6%
4. やや易しかった	2	18.2%
5. 易しすぎた	0	0.0%
総計	11	

集合学習で取り扱った内容の難易度に対しては、「適正だった」が63.6%と最多で、次いで「やや難しかった」と「やや易しかった」がそれぞれ18.2%であった。

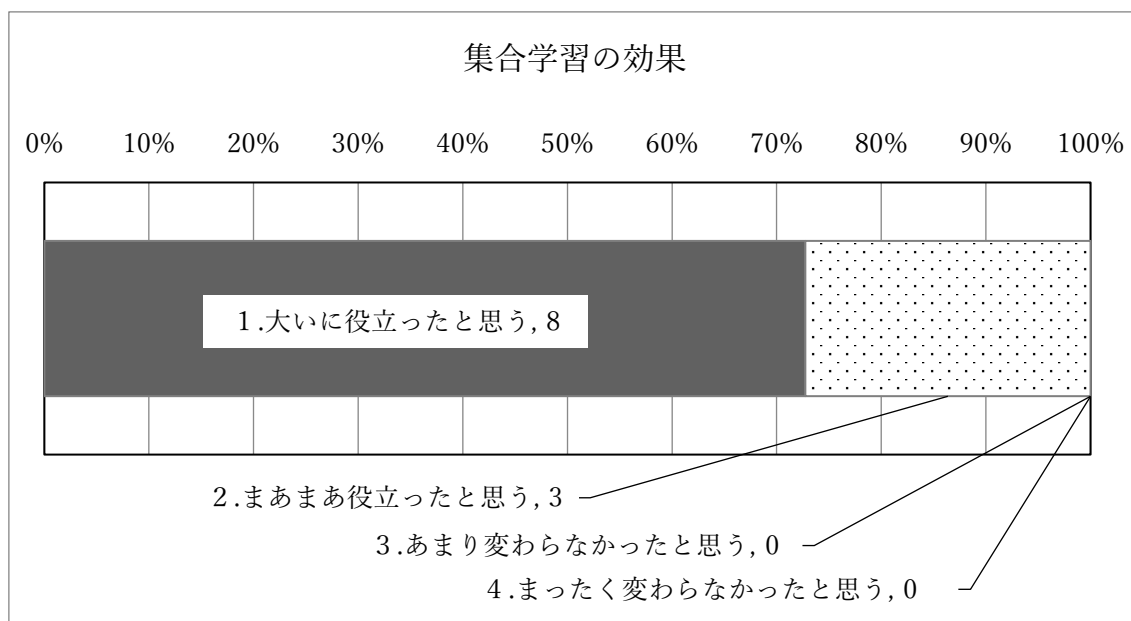
- (4) 今回の講座では、集合学習について1日間4.0～4.5時間の学習時間を設定しました。1日の学習時間の長さとしていかがでしたか。ご感想として、当てはまる選択肢を1つ選んでください。



	回答 (人)	%
1.長すぎた	0	0.0%
2.やや長かった	1	9.1%
3.適正だった	7	63.6%
4.やや短かった	3	27.3%
5.短すぎた	0	0.0%
総計	11	

集合学習の学習時間に対しては、「適正だった」が63.6%と最多で、次いで「やや短かった」が27.3%であった。

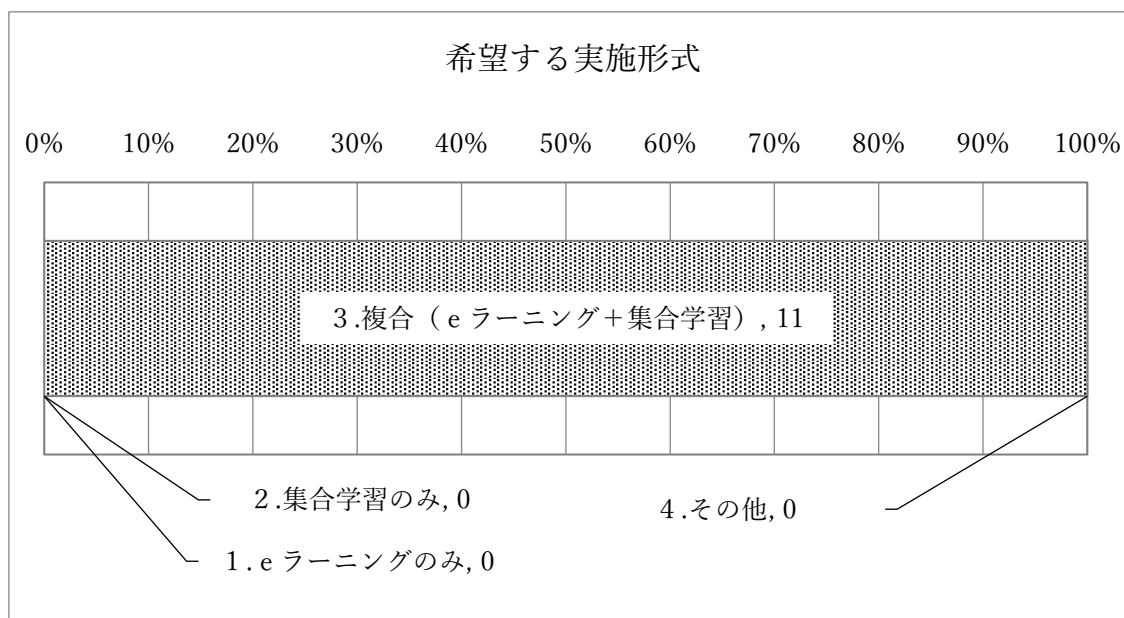
- (5) 今回の講座では、「化学分析・機器分析の実務操作向上」をテーマとし、eラーニングでは知識学習を行い、集合学習では実験実技を行う形で講座を構成しました。集合学習を合わせて実施することは、eラーニングのみでの学習の場合と比べて、本講座の学習内容の理解に役立ったと思いますか。ご感想として、当てはまる選択肢を1つ選んでください。



	回答 (人)	%
1.大いに役立ったと思う	8	72.7%
2.まあまあ役立ったと思う	3	27.3%
3.あまり変わらなかったと思う	0	0.0%
4.まったく変わらなかったと思う	0	0.0%
総計	11	

eラーニングと合わせて集合学習を行ったことで学習内容の理解に役立ったかという問いに対して、「大いに役立ったと思う」が72.7%、「まあまあ役だったと思う」が27.3%であり、全ての受講者が「役立った」と回答した。

- (6) 今回の講座の受講経験を踏まえ、今後講座を受講する場合、どのような実施形式をご希望されますか。当てはまる選択肢を1つ選んでください。



	回答（人）	%
1.eラーニングのみ	0	0.0%
2.集合学習のみ	0	0.0%
3.複合（eラーニング+集合学習）	11	100.0%
4.その他	0	0.0%
総計	11	

今後の実施形式としては、全ての受講者が「複合（eラーニング+集合学習）」を選択した。

(7) 集合学習に関するご意見・ご感想、ご要望等があれば、記入してください。

- ・ もともと化学の基礎知識がない為、eラーニングはさっぱり理解できませんでしたが、集合学習により実験の流れや器具の取り扱いは大変理解でき勉強になりました。
- ・ 時間が少し短めだった。また機器の立ち上げ・停止操作も行ってみたかった。
- ・ 貴重な講座をありがとうございました。
- ・ eラーニングでの予習の内容が集合学習で役立っていたのが良かった。予習があったおかげで内容に入りやすかった。
- ・ 短時間ではあったが、普段使っている計の復習として今回参ったが、いい経験にはなりました。学校で勉強した内容だったので、懐かしく感じました。
- ・ 少人数での学習だったので個々人機器を触ることができ、とても勉強になりました。会社ではここまで込み入った話もできないので基礎から学べるのは良いと思いました。
- ・ ほとんど初心者の状態だったので勉強になりました。
- ・ 吸光光度法で検量線の仕組みや還元の原理、錯体の仕組みなどの説明がとても分かりやすかった。
- ・ ガスクロマトグラフは数回しか使用したことが無かったので勉強になりました。
- ・ たいへん分かりやすく説明していただきありがとうございました。また機会があれば参加したいです。
- ・ 今後機会があればまた参加したいです。

理解できた、分かりやすかった、勉強になったとの感想が複数寄せられた。

(8) 本校や本事業、今回の講座等へのご意見、ご要望などございましたら、自由にご記入ください。

- ・ 前回に比べ非常にレベルが上がった様な気がします。もう少し基本が勉強できればより良かったと感じてます。
- ・ 今回参加させていただけてとても勉強になりました。次回もあれば参加させていただきたいです。ありがとうございました。

もう少し基本を勉強したいという要望や、勉強になったという感想が寄せられた。

5.3. 第 2 回実証講座実施結果まとめ

第 2 回実証講座では、「e ラーニングのみ」と「e ラーニング+スクーリング（集合学習）」の 2 パターンの実施形態を採用して、募集を行った。基本的な学習内容の構成は 2 パターンとも同様で、第 2 回は分析手法や分析機器の扱いなど、化学分析業務に関わる知識を題材とした。その結果、e ラーニング学習には 83 名の受講者が参加し、そのうち 11 名が集合学習に参加した。

(1) 学習内容について

第 2 回実証講座は、前掲の第 1 回実証講座と比較して、より実務的な教育内容で構成された。第 1 回では実験室での立ち居振る舞いなど、実務の前提となるような基礎知識を題材としていたのに対し、第 2 回は分析手法や分析機器の扱いなど、化学分析業務に関わる知識を題材とした。

その結果、評価試験結果を見ると、本講座受講前の段階では多くの受講が達成度 50%を超えられなかったが、受講後はほとんどの受講者が 50%を超えており、一定以上の教育効果を確認できた。ただし、第 1 回実証講座の評価試験では、多くの受講生が達成度 100%に近づく結果を得られたことと比較すると、e ラーニングによる自己学習のみでは学習内容の十分な理解に至らなかった受講者が多かった点には留意する必要がある。

また e ラーニング用アンケートでは、学習内容については 81.1%の受講者が「まあまあ理解できた」と回答したが、学習内容の難易度に対しては 54.7%の受講者が「やや難しかった」と回答した。また、自由記述回答では e ラーニングコンテンツとして講義だけでなく、試験機器等の使用方法などの映像が欲しいという感想・意見が複数寄せられた。

これらの結果から、第 1 回と比較して、難度が高いと感じる受講者が顕著に増加していることが判る。難易度が「適正であった」と回答した受講者も 3 割以上いたが、自由記述回答等からは、受講者の事前知識や実務経験などのバラつきが存在することが確認された。

まずは受講者対象者設定をより具体化することで、受講者のレベルに沿った講座内容を提供したいところではあるが、実務能力や実務に関する基礎知識は経験年数に比例するものではないことも含めて、どのような設定が可能かは課題である。また、できる限り基礎から応用までのコンテンツを幅広く用意し、受講者側で選択的に学習できる環境も整備していきたい。

(2) 実施形態

第 2 回実証講座では、冒頭で述べたように、e ラーニングのみと、e ラーニング+スクーリング（集合学習）を同じ学習内容で同時に実施した。

e ラーニング用アンケートでは、2 系統の実施形態の受講者両方の計 83 名から、e ラーニング学習終了後に回答を得た。その結果からは、講義映像や CBT を用いた学習手法を好

意的に評価する意見が多く、満足感を与えたことが確認された。また今後講座を受講する場合に希望する受講形態については、8割以上がeラーニングによる通信教育を挙げている。

スクーリング（集合学習）用アンケートについては、集合学習の受講者のみから回答を得た。アンケートでは集合学習に対して好意的に評価する意見が主で、すべての受講者が、集合学習が今回の講座の学習内容の理解を深めるために役立ったと回答した。また、11名全員が、今後受講する場合の実施形式として「複合（eラーニング＋集合学習）」を希望しており、eラーニング用アンケートとは異なる結果となった。スクーリング用アンケートは、eラーニングと比較して回答母数が11名と少ないものの、集合学習の有効性が認められたものとする。

また、第1回実証講座の際と同様に、本校が示した学習手順に従い、評価試験を受講前後の2回行った受講者は半数に満たなかった。また、およそ1か月間の学習期間を設定して5.0時間の講義を視聴することとしたが、すべてを視聴した受講生は半数に満たなかった。このことから、eラーニングでの遠隔教育では、特に学習手順や学習進捗の管理について課題があると改めて認識することができた。

上述の通り、集合学習は学習内容の理解を深めることに貢献することと考えられるが、それだけでなく、受講者にとって学習の動機付けや目標となりやすい。学習進捗の管理や受講者のモチベーション管理という観点からも、集合学習を取り入れる必要があると考える。しかし、化学技術に関しては結果以上にプロセス評価を重要視する。それを集合学習で確認・評価しようとする、必然的に評価する側の人数と評価技量、いわゆるマンパワーも大きな課題であることは間違いない。

さらに、受講者は社会人で、アンケート結果からも読み取れるように、業務との兼ね合いで頻繁に集合学習へ参加することは難しい。また今回の講座では全国の化学系企業に案内を行ったが、集合学習の開催地を大阪とした以上、遠方からの参加は困難である。継続的に講座を広く提供し運用することを想定すれば、学習内容に応じて、受講者が独立的に学習する部分と、集合学習を前提とする部分に分けて検討することが考えられる。これを踏まえ、難易度が低く、受講ニーズも大きい基礎的な内容に関わる教育については、eラーニングコンテンツを充実させて独立的に学習可能な環境を整えていきたい。また、難易度の高い応用的な内容は、集合学習を前提として、eラーニングで事前学習を行うというブレンディング形式の方向で、内容構成・実施形態を検討していきたい。