

数理情報Ⅰ・Ⅱ

(R3年度工学部・草の根FD活動報告会 ZOOM 15:50-16:00)

工学基礎教育センター
坂本真人・池田諭

令和4年3月22日

数理情報I

工学基礎教育センター

坂本：物理 P、化学 P、土木 P、電電 P、情報 P

池田：機械 P

授業の概要（シラバス参照）

数理・データサイエンスへの重要性や期待は日々増加の傾向にあります。今日では単なる学問としてだけでなく、ビジネスにも欠くことができない存在になりつつあります。そのため、従来の勘や経験だけでなく、データから導出された知見も利用しなければならない時代になってきました。

本講義では、今後ますますの進展が予想される数理・データサイエンスに関する基本的な知識や技術の理解を深め、自然科学から人文・社会科学まで様々な問題で扱われるデータの処理や分析を行うための情報処理技術を身につけ、データに対する考察力を養うことを目標としています。

講義の中では、必要に応じて情報処理による演習問題に取り組むことにより、数理的手法やデータの扱いに対する理解を深めて頂きます。

学習目標（シラバス参照）

前半：講義（**12**回分）

- a. 数理・データサイエンスに関する基本的事項を理解できる。
- b. 数理・データサイエンスの考え方を自然科学から人文・社会科学における様々な問題に応用できる。
- c. 数理やコンピュータの知識や技術を用いて様々なデータの情報処理を行い、考察ができる。

後半：演習（**3**回分）

- d. プログラミングを通じて簡単なデータの処理ができる。

講義内容（シラバス参照）

前半：講義

- 第1回 データサイエンスとは（レポート1）
- 第2回 様々なデータと取扱い方（レポート2）
- 第3回 アルゴリズムの重要性とプログラミング
- 第4回 映像の世界
- 第5回 人工知能概要
- 第6回 データサイエンスで重要なアルゴリズム 1（探索）
- 第7回 データサイエンスで重要なアルゴリズム 2（整列）
- 第8回 時系列データ
- 第9回 パターン認識
- 第10回 ディープラーニング（深層学習）
- 第11回 機械学習
- 第12回 自然計算

後半：プログラミング演習（Python）

- 第1回 環境設定、基礎編（レポート3）
- 第2回 発展編（レポート4）
- 第3回 実践編（レポート5）

- ・教科書は指定せず、教員作成のコンテンツを利用しました。
- ・レポート5回（コロナ禍による遠隔講義2回とプログラミング演習3回）と定期試験により評価を行いました。

評価方法（シラバス参照）

- 定期試験（50点）
 - ✓ 数理・データサイエンスに関する基本的事項を理解できること
 - ✓ Pythonによる基本的な計算ができること
- レポート（50点）
 - ✓ 第1回の講義内容を理解できること
 - ✓ 第2回の講義内容を理解できること
 - ✓ Pythonの基本的な文法を理解できること
 - ✓ Pythonによる簡単なプログラミングができること
 - ✓ Pythonによるデータ処理ができること
- 「定期試験＋レポート」が60点以上を合格
- 総点30点以上60点未満で欠席数が4回未満の者を対象に再試を実施

数理情報II

基礎教育センター

池田：土木 P、化学 P、情報 P、電電 P

坂本：機械 P、物理 P

授業の概要（シラバスより）

数理・データサイエンスにかかわる問題において、確率を用いた考え方は必須のものです。また、現実の巨大なデータを取り扱う上では、その統計的な性質を、計算機等を用いて調べる必要があります。

そこで、本講義では、数理・データサイエンスにおける応用を念頭において、確率・統計学の基本的な考え方を習得し、実問題への適用方法についての理解を深めることを目標としています。

後半は、回帰分析のような代表的多変量解析の手法を使った演習課題に取り組むことで、現実のデータの統計的取り扱いについて学びます。

学習目標（シラバスより）

前半：中間試験で評価（第**1**回～第**10**回）

- a. 確率空間・確率変数の概念と諸性質について理解し、具体的な問題に対して確率の計算をすることができる。
- b. 代表的な確率分布とその性質について理解し、現実の問題に適用できる。
- c. 各種データの統計的な取り扱いの方法について理解し、具体的に統計量の計算をすることができる。

後半：レポート課題で評価（第**11**回～第**15**回）

- d. 代表的な多変量解析の手法を使って、データの処理ができる。

講義の予定（シラバスより）

前半：講義

第1回 基礎概念
第2回 確率変数と確率分布
第3回 データの標準化、2項分布
第4回 ポアソン分布と指数分布
第5回 正規分布
第6回 標本抽出と中心極限定理
第7回 推定
第8回 検定
第9回 前半の復習
第10回 中間試験

後半：演習

第11回 多次元分布
第12回 単回帰分析
第13回 重回帰分析
第14回 回帰分析の演習
第15回 回帰分析の演習とまとめ

プログラミングを含む演習を実施し、
回帰分析を使った最終課題レポート
を課した

中間試験を実施（**12月13日**）

評価方法（シラバスより）

- 中間試験（60点）

- ✓ 確率に関する基礎概念を理解し、諸公理・定理を用いて確率の計算ができること
- ✓ 代表的な確率分布に対して確率・期待値・分散等の計算ができること
- ✓ 統計量の意味について説明でき、それらの計算、推定、検定ができること

- レポート（40点）

- ✓ 回帰分析の理解度を確認するための演習課題を課す

- 「中間試験＋レポート」が60点以上を合格
- 総点30点以上60点未満で欠席数が4回未満の者を対象に再試を実施

中間試験（60点）

- 転プログラムの際の順位付けに、この科目の成績が使われるため公平を期した
 - 受講者全員が同じ問題
毎回、講義の最後に課していた出席用の演習問題を基に作問
(全プログラム共通)
 - **12月13日実施**（同じ時間に実施）
 - 模範解答を作成し、採点基準と共に公開した
 - 解答例と採点基準は次の通り

課題レポート（40点）

- 新型コロナウイルスの感染データを使った回帰分析がテーマ
 - 第3波、第4波、第5波の各都道府県の感染データと令和2年度の国勢調査のデータを利用
 - **CSV** 形式で用意したデータを **Python** を使って統計処理（平均、分散、相関係数など）したり、図（散布図など）を描いたりする
- レポート課題の採点基準
 - 課題レポート指定した体裁が整っていること
 - 独自の考察がされていること
 - 散布図が正しく描かれていることがプログラムにより確認できること
 - 著作権への配慮が正しくできていること
 - 提出期限を守ること

公平を期すためルーブリックを作成した

評価の観点	評価規準の考え方	評価規準	A (80 点以上)	B (60 点以上)	C (40 点以上)	D (40 点未満)
ア、レポートの体裁が整っている (40 点)	①章立てが出来ている。 ②記述内容の正確さ、適切さ ③内容の理解・分かり易さ	章立てが出来ており、各章で適切な記述が出来ている。 内容を日本語で分かり易く工夫して伝えることが出来ている。	①章立てが出来ている ②各章で述べるべき内容が適切に記述が出来ている ③内容を日本語で分かり易く伝えている ④図表が適切に使われている。	A であげた①～④のうち、3 つは満たされているが、他は十分ではない。	A であげた①～④のうち、満たされているのは②つ以下に留まる。	A であげた①～④のうち、すべてが満たされていない。
イ、独自の考察がされている (30 点)	論理性、適切さ、分かり易さ	考察した内容を論理的にわかりやすさについて工夫をした上で内容を伝えることができる。	①論理的な飛躍がない。 ②伝えたい内容が理解しやすく表現できている ③自分の出身県に関して適切にコメントされている。	A であげた①～③のうち、2 つは満たされているが、他は十分ではない。	A であげた①～④のうち、①つは満たされているが、他は十分ではない。	A であげた①～③のうち、すべてが満たされていない。
ウ、散布図が正しく描かれている (20 点)	正確さ、適切さ	3 期分の散布図とその説明が正しく記述されており、そのことがプログラムなどにより確認できる。	①散布図が正しく描かれており、その説明（相関係数、回帰直線など）が巻末のプログラムにより確認できる ②図表の書き方が適切である。	A であげた①②のうち、1 つは満たされているが、他は十分ではない。	A であげた①②は 2 つとも不十分だが、記載はされている。	A であげた①②が全く満たされていない。
エ、著作権に対する配慮が出来ている (10 点)	引用の適切さ	著作権への配慮・主張の根拠を示すために適切な引用をしている	①適切に引用している ②引用の仕方が正しい	A であげた①②のうち、1 つは満たされているが、他は十分ではない。	A であげた①②は 2 つとも不十分だが、記載はされている。	A であげた①②が全く満たされていない。

【注】提出期限を 1 日遅れるごとに、0.9 倍する

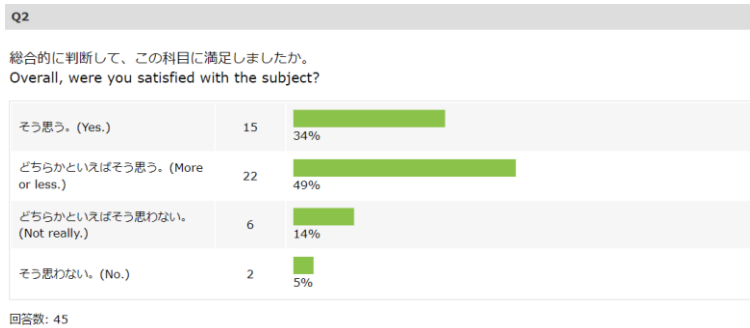
アンケート結果

(WebClass上の一部列挙)

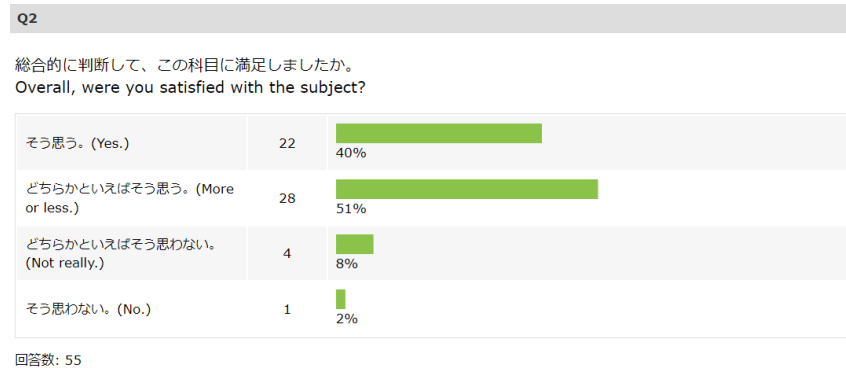
アンケート結果

(WebClass上の Q2：総合的に判断して、この科目に満足しましたか？)

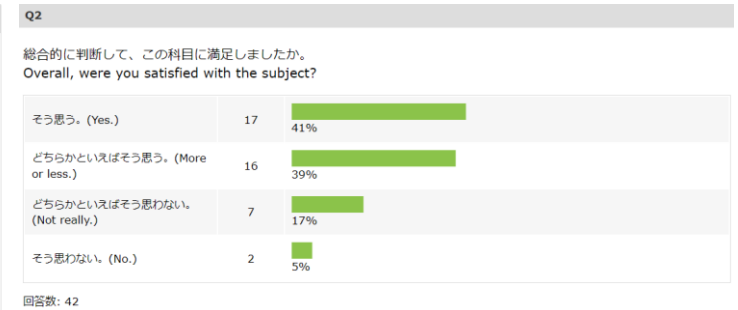
数理情報 I



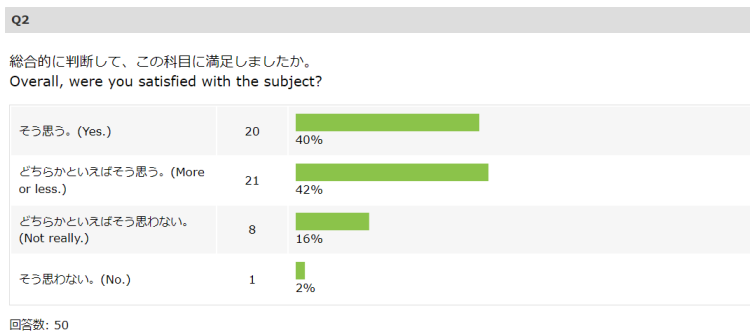
物理 P



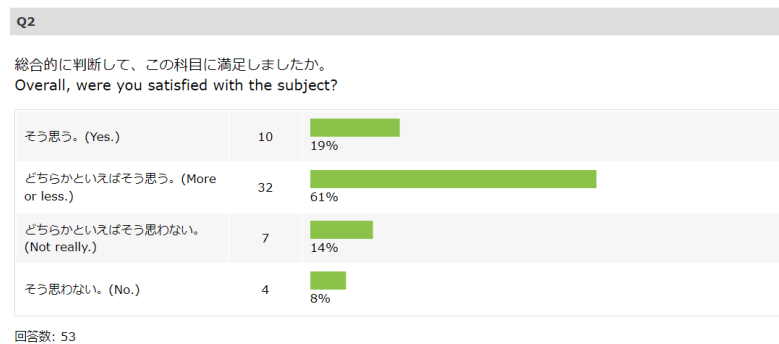
化学 P



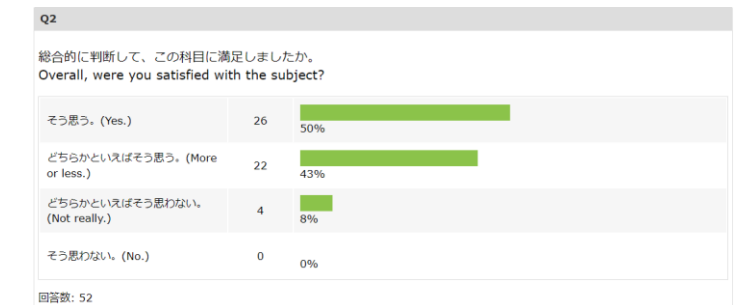
土木 P



機械 P



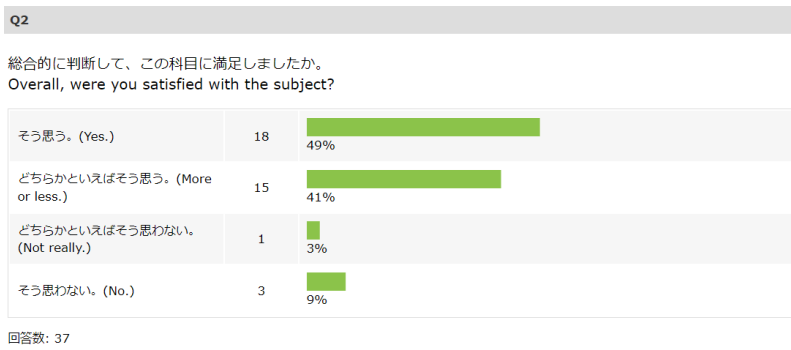
電電 P



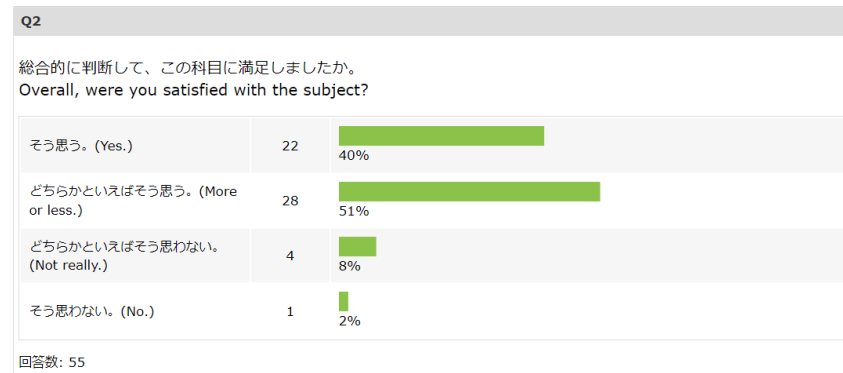
情報 P

アンケート結果 (WebClass上の Q2：総合的に判断して、この科目に満足しましたか？)

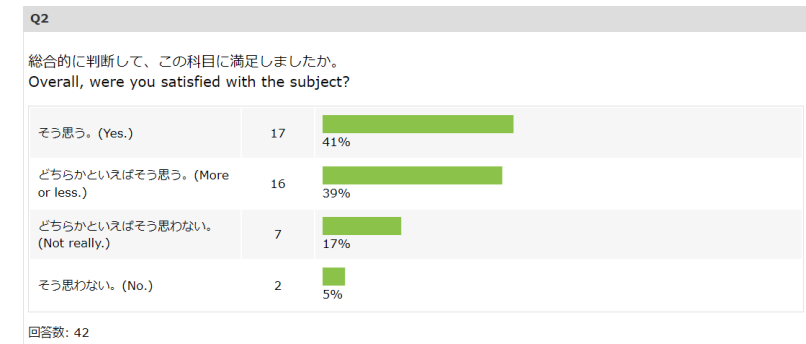
数理情報 II



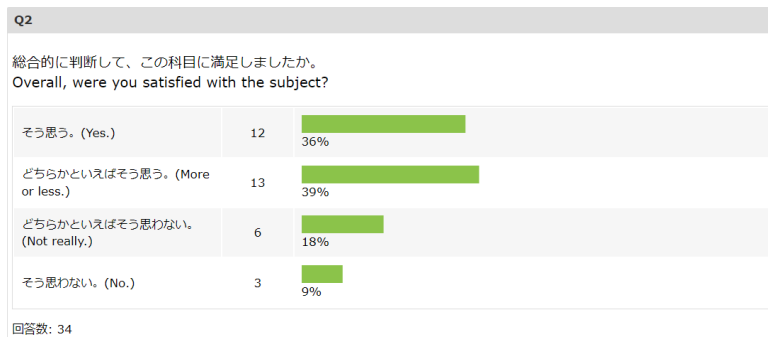
物理 P



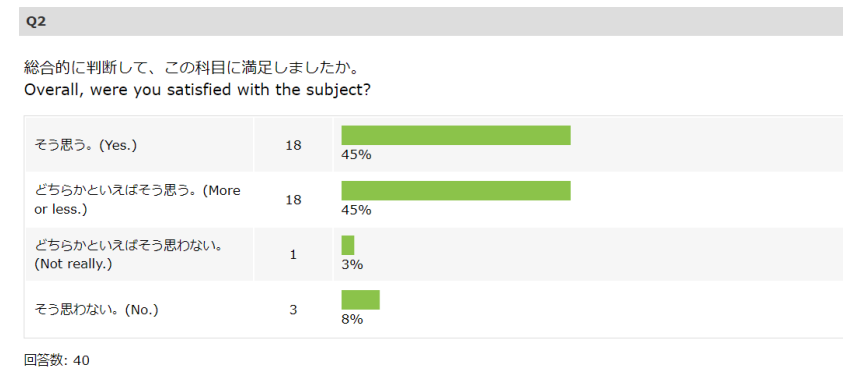
化学 P



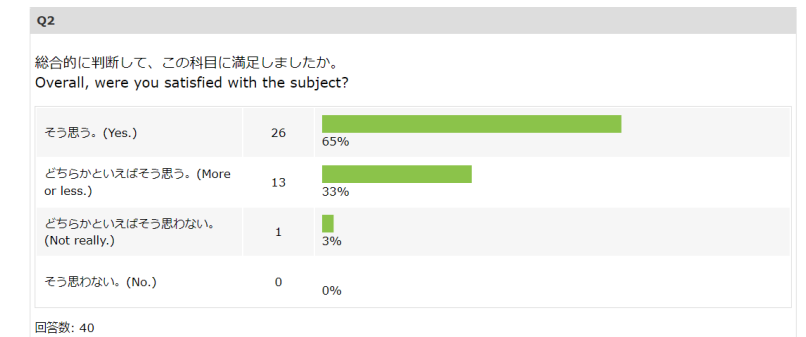
土木 P



機械 P



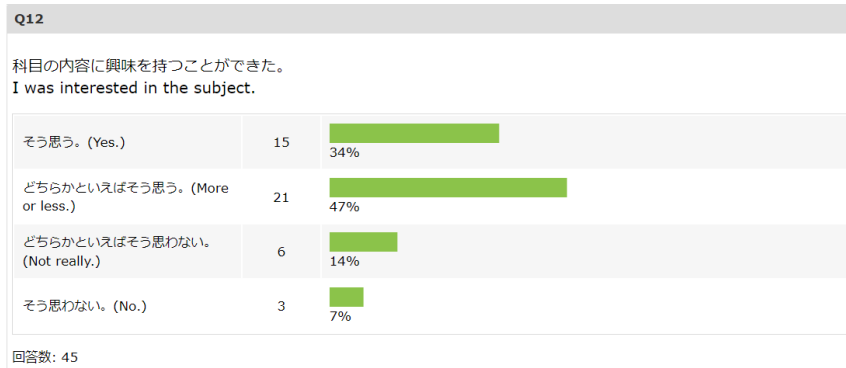
電電 P



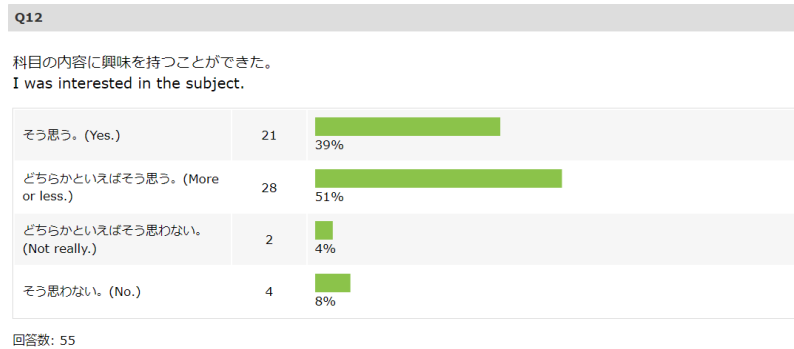
情報 P

アンケート結果 (WebClass上のQ12：科目の内容に興味を持つことができましたか？)

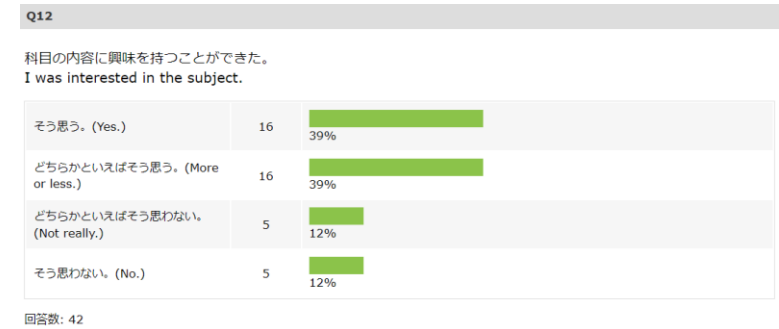
数理情報Ⅰ



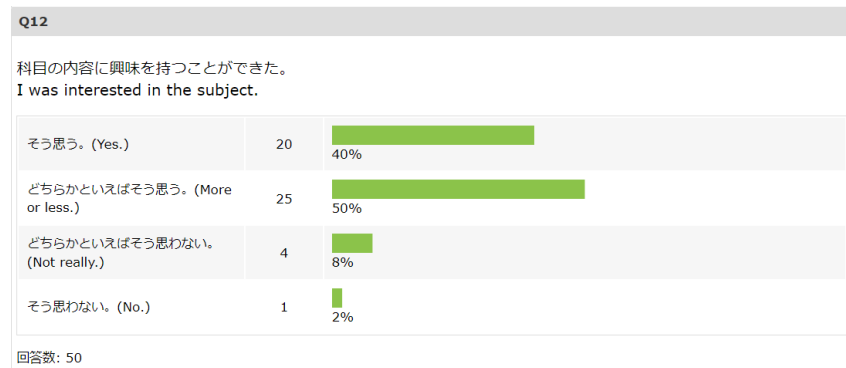
物理 P



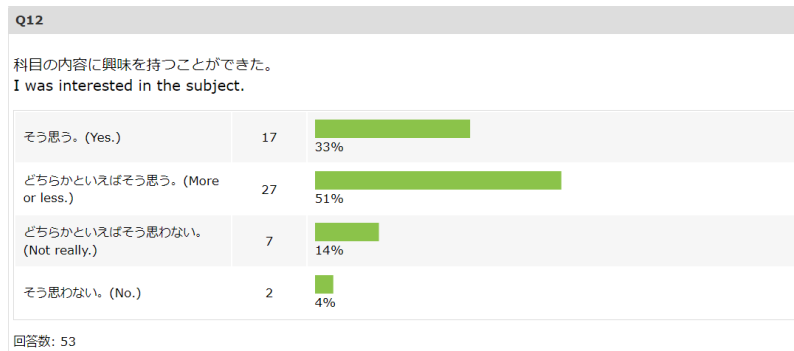
化学 P



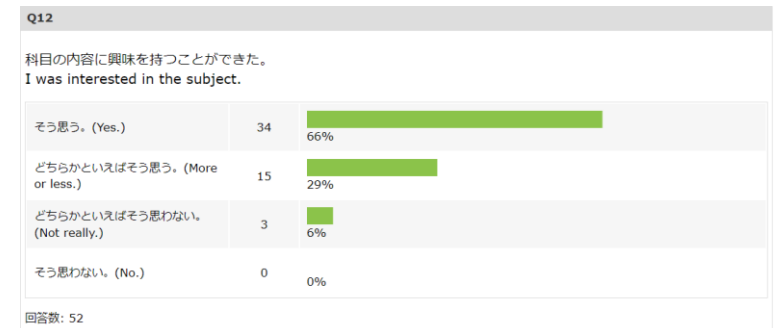
土木 P



機械 P



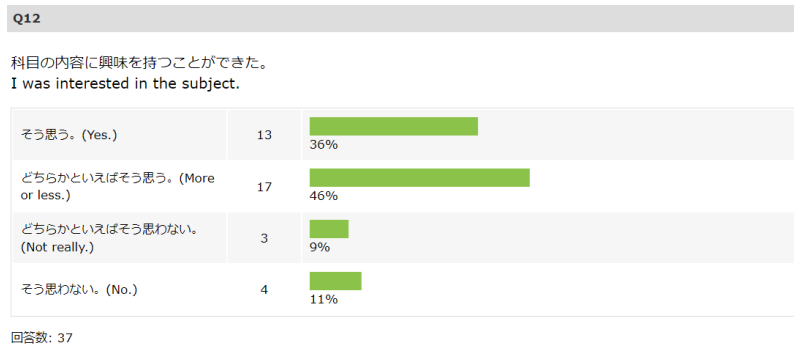
電電 P



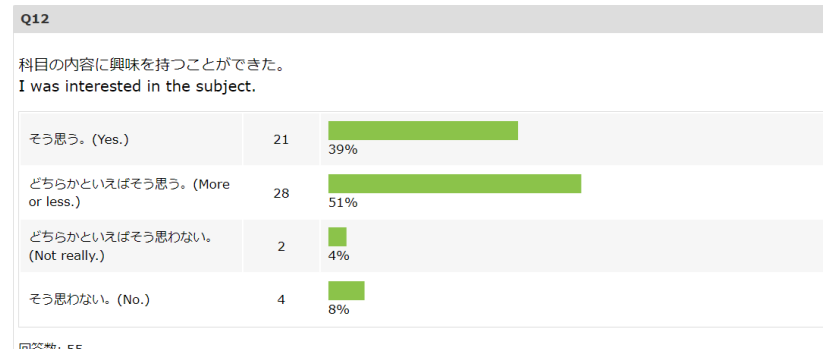
情報 P

アンケート結果 (WebClass上のQ12：科目の内容に興味を持つことができましたか？)

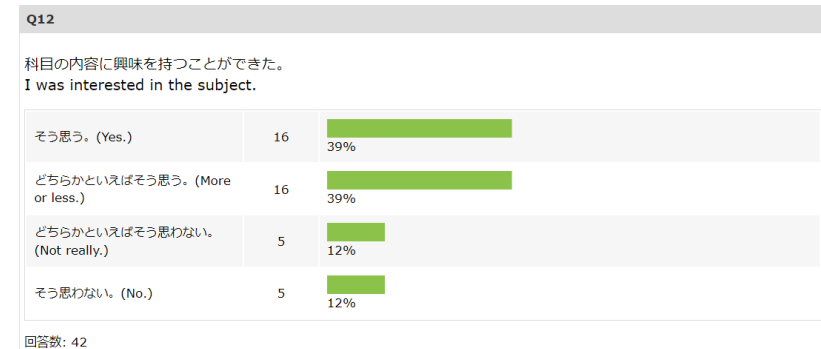
数理情報Ⅱ



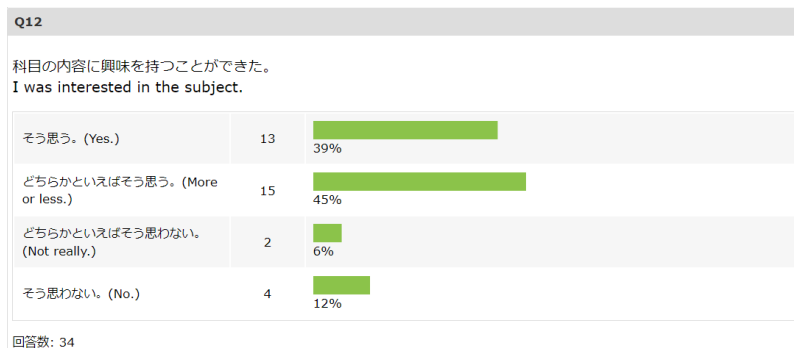
物理 P



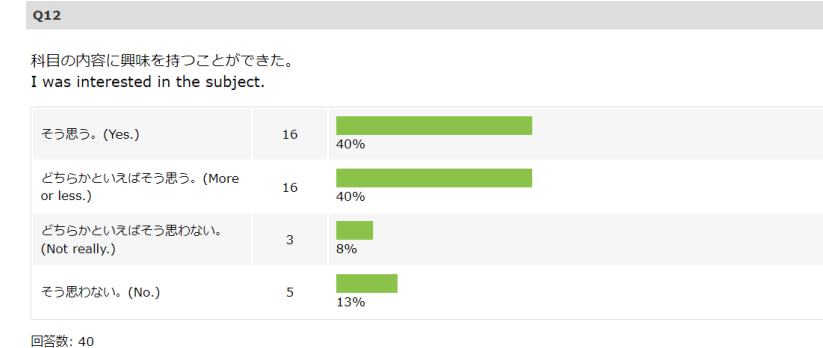
化学 P



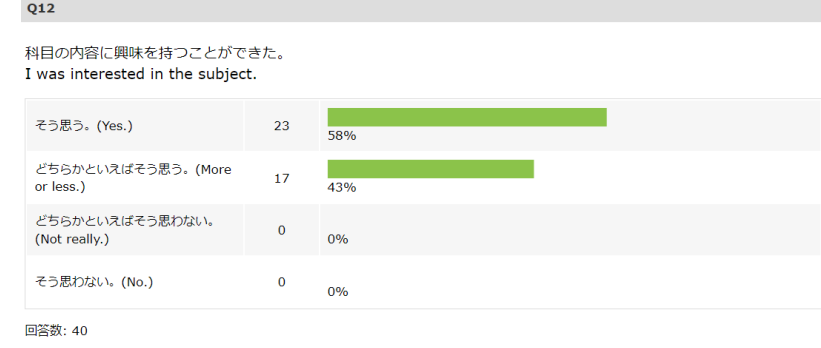
土木 P



機械 P



電電 P



情報 P

アンケート結果

(良かったこと、改善を求めたいこと、その他の意見や感想を自由に述べて下さい。)

< 数理情報Ⅰ >

- プログラムについて基礎の部分から知ることができた。
- 毎回PowerPointを使った説明の授業であったのでもっと演習を増やしてほしい。
- 1回1回の授業のスライドの量が多くて、覚えるのが大変だと思った
- 対面演習が分かりやすくてよかった
- プログラミングについて初めて習ったので、難しく感じました。
- 本格的なプログラミングに触れることができて、楽しかった。
- 知らなかったことを知れて楽しかった
- 今日の情報社会においてたくさんの事を知れたので良かったです。
- 概ね良い講義であったと思うが個人的にはプログラミングの演習の時間がもっとあったらよかったと思う。
- Pythonについて覚えられた
- 授業内容が終わったら時間になってなくても終わってくれた所が良かった
- 内容が難しかったです。

アンケート結果

(良かったこと、改善を求めたいこと、その他の意見や感想を自由に述べて下さい。)

< 数理情報Ⅱ >

- パイソンの基礎から学び応用に取り組みたい。
- やるべきことがよく分からなかった
- もっとゆっくり分かりやすくプログラミングを教えてほしかった
- 授業を聞くだけではなかなか理解しづらかった。
- プログラミングが難しかったです。
- 演習の時間をもう少し増やしてほしかった。
- 数理情報の知識がより身についたので良かったです。
- 授業自体はすごく良いと思ったが黒板に撮した時に後ろのテレビが消えるためほとんど文字が見えないようになってしまうのは対策をして欲しいと思った。

考察

- ・全般的に数理データサイエンスの内容について関心を持って頂けたのではないかと思います。
- ・希望が多かったので、Pythonの演習をさらに増やすことを検討。
- ・一部で難しいという意見もあったので、さらにわかりやすい内容になるよう努力したい。