

数学的見方・考え方に着目した データサイエンス教材の実践例

—キャリア教育と関連づけたピープル・アナリティクスの活用—



松尾由美・江戸川大学情報教育研究所
玉田和恵・江戸川大学情報教育研究所

はじめに



Society5.0

現実空間からの膨大な情報がサイバー空間に集積

➔ 膨大なデータを解析

+ 問題解決や価値創出できる人材が必須

全学的なデータサイエンス教育が必要

内閣府 https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/index.html

2019年度 私立大学情報教育協会
「社会で求められる情報活用能力育成のガイドライン」改訂

数理・データサイエンス教育に対応する到達目標の設定

到達目標C「情報通信技術の現状と可能性を考察し、論理的思考に基づき、価値創造に向けて必要となるIoT、モデル化、データサイエンス、AIなどの知識・技能を活用できる」

(私大文系も含め) 大学におけるデータサイエンス教育で求められること


ビッグデータが
どんどんサイバー空間に蓄積



社会に解決したい
問題は山積み!

両者をつないで
問題を解決できる力の修得を目指す!

問題発見・解決思考力育成の一環として実施



解決すべき
問題

変換

データ分析できる表現

学習指導要領 数学的な見方・考え方
「**事象**を数量や図形及びそれらの関係などに着目して捉え、
論理的、統一的・発展的に考えること」

感染防止のために密を避けたい → 人流に影響する要因を明らかにする → $\Delta\Delta$ という要因が人出の多さと関連があるか検討する

数学的見方・考え方を活用して、
現実の問題をデータ分析できる表現に変換できる力を修得させる

本報告の目的

2019年度 私立大学情報教育協会
「社会で求められる情報活用能力育成の
ガイドライン」改訂

数理・データサイエンス教育に対応する到達目標の設定
到達目標C「情報通信技術の現状と可能性を考察し、論理的思考に基づき、価値創造に向けて必要となるIoT、モデル化、データサイエンス、AIなどの知識・技能を活用できる」

データ処理結果と実際の現象との結び付けて考えさせることを提案

統計分析の結果を基に問題解決ができる人材の育成

実際の社会での実例を題材に、現実の課題を解決する経験

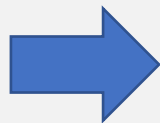
「2021年度 私情協 教育イノベーション大会」にて、文理を問わずすべての学生を対象として想定する授業モデルを発表

問題解決場面の実例として就職活動に焦点を当て、
採用に関わるピープル・アナリティクス(人事に関わるデータ分析)

これまでの多くの企業



経験則や直観



データを活用した採用へ

本報告の目的

2019年度 私立大学情報教育協会
「社会で求められる情報活用能力育成の
ガイドライン」改訂

数理・データサイエンス教育に対応する到達目標の設定
到達目標C「情報通信技術の現状と可能性を考察し、論理的思考に基づき、価値創造に向けて必要となるIoT、モデル化、データサイエンス、AIなどの知識・技能を活用できる」

データ処理結果と実際の現象との結び付けて考えさせることを提案

統計分析の結果を基に問題解決ができる人材の育成

実際の社会での実例を題材に、現実の課題を解決する経験

「2021年度 私情協 教育イノベーション大会」にて、文理を問わずすべての学生を対象として想定する授業モデルを発表

問題解決場面の事例として就職活動に焦点を当て、
採用に関わるピープル・アナリティクス(人事に関わるデータ分析)

目的1

:提案した授業モデルを授業実践を報告

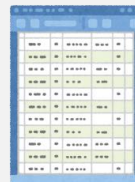
本報告の目的

数学的見方・考え方を活用して、
現実の問題をデータ分析できる表現に変換できる力を修得させる



解決すべき
問題

変換



データ分析できる表現

目的2

→ :提案した授業モデルを実践した結果、現実の問題をデータ分析できる表現に変換できる力が伸びたか？

授業実践を行った授業

データ処理応用 (3年前期・選択科目)

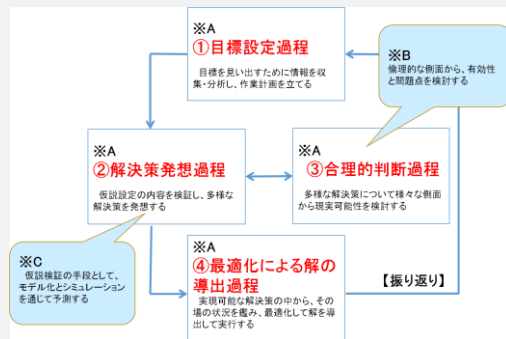
履修者数 84名 (3年:69名、4年:15名、うち他学科履修2名)

原則対面で実施。(一部特例でオンライン受講も許可)

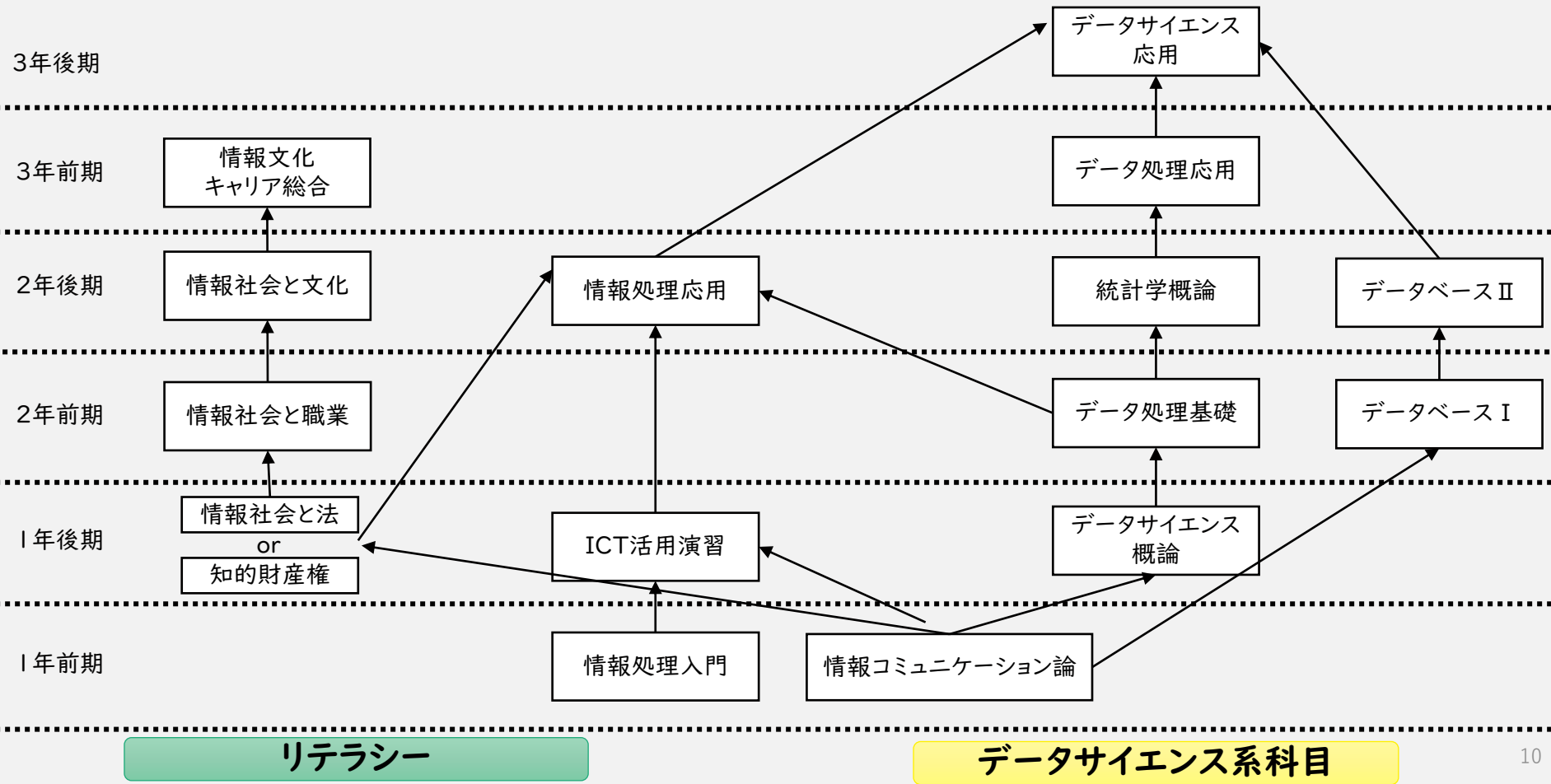
資料・課題の提示、課題の提出はGoogleClassroomを活用

1年次必修科目にて、

問題発見・解決思考の枠組みは修得



江戸川大学の取り組み



3年後期

3年前期

2年後期

2年前期

1年後期

1年前期

データサイエンティストを目指す



社会で起きる問題をデータ分析できる形に変換して問題解決できる力を育成

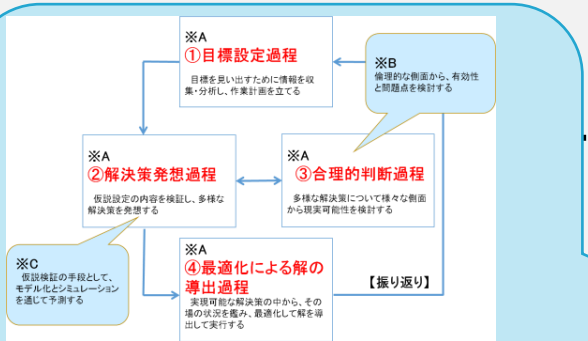
データサイエンティストに仕事を発注できる人を目指す



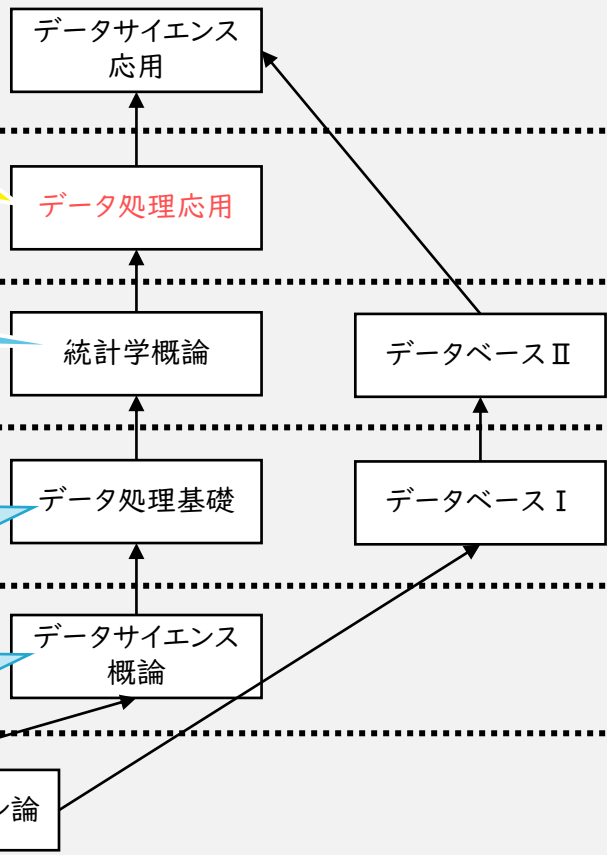
統計分析の基礎・自分の問題にデータ分析を

表計算ソフトの基本操作・活用法を習得

数理・AI・データサイエンスに関する基礎的素養を修得



「問題解決の枠組み」を活用した問題解決について学修



「データ処理応用」の内容

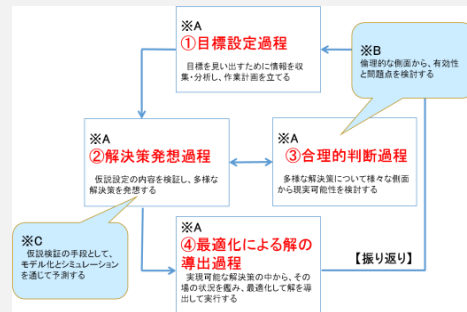
回	扱うテーマ	扱う統計分析
1~2	導入(データサイエンスの重要性) 問題発見・解決思考の枠組み	
3~8	2種類の「蛍光灯」の寿命を比較し 適切なものを選ぶ	記述統計・ヒストグラム
9~14	採用に関わる <u>ピープル・アナリティクス</u>	散布図・相関係数・回帰分析

基本的に対面で実施。予習復習以外の反転学修は求めなかった。

授業の内容

「どのような人材を採用したらいいのか」という問題を
問題発見・解決思考の枠組みに基づき

「目標設定過程」～「最適化による解の導出過程」を経験



課題のイメージ

データを分析して
どんな人を採用したらいい
か教えてほしい

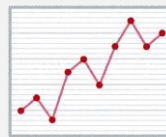
誰を採用すれば
いいかわからない

発注者

依頼

納品

予測モデル



受講生は
データサイエンティストの立場に立って考える

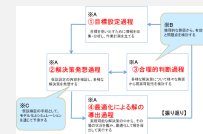


データサイエンティスト

過去の採用した人のデータを使って、
これからどんな人を採用すればいいのか予測する

過去のデータを使って、未来のことを予測する

授業モデル：目標設定過程



より良い人材を採用するための情報を整理し、目標を設定する

- ・問題発見・解決を思考する枠組みを利用し、より良い人材を選ぶための目標を立案できる(到達目標A-2)
- ・分析計画の内容をグループで検証し、多様な解決策を発想できる(到達目標A-2)

現実の問題を分析できる形に変換して考え、目的変数(従属変数)の明確化



企業の求める良い人材

結び付けて考える



【採用時の評価指標】

- ・面接の評価
(第一印象・志望動機・行動力・向上心・主体性)
- ・グループディスカッションの評価
(第一印象・協調性・リーダーシップ・積極性)



予測モデルを考える

- ①仮説を考える
- ②仮説を検討する分析を考える

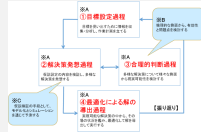
【採用後の評価指標】

自己評価と上司評価を想定

- ・業績目標達成度/企画力・育成力・実行力/
「責任性」「協調性」「積極性」
等



実施した授業内容：目標設定過程



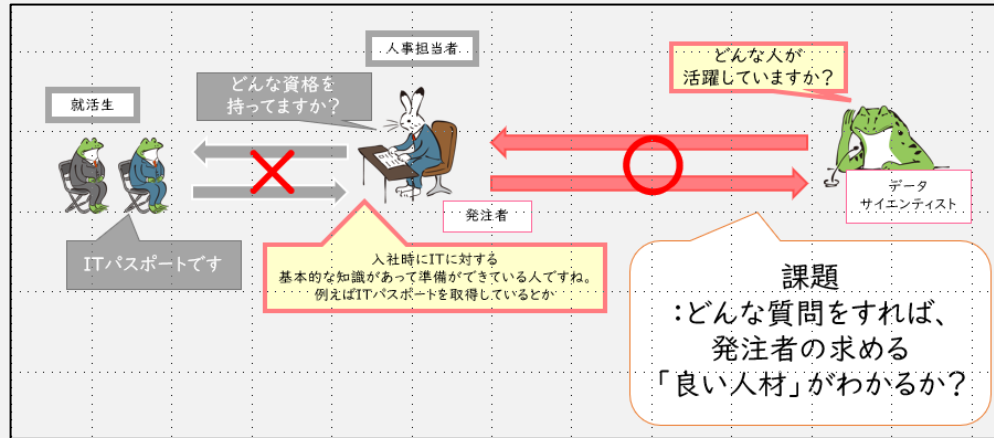
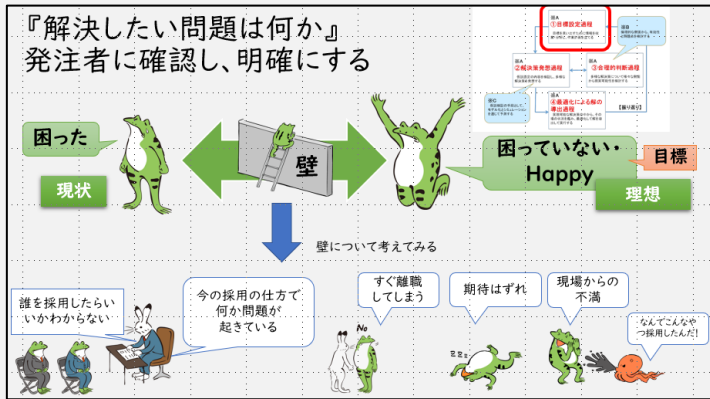
より良い人材を採用するための情報を整理し、目標を設定する

- ・問題発見・解決を思考する枠組みを利用し、より良い人材を選ぶための目標を立案できる(到達目標A-2)
- ・分析計画の内容をグループで検証し、多様な解決策を発想できる(到達目標A-2)

情報収集





企業の求める
良い人材
を明確にするための
情報収集



質問リスト	回答
	
会社での仕事について	新しいサービスを提供、依頼を受けてチームで発想し、企画を実現するような仕事
最も重視する点はどこか	発想力のある人、コミュニケーション能力のある人
どんな人と一緒に仕事をしたいか	よく発言してくれる人、常にビジョンを持って行動する人
その会社で活躍している人の人物像	発想力があり、それを明確にして共有できる知性・コミュニケーション力のある人。
即戦力を採用したいか	即戦力を採用したい。はじめからどんどん活発に動ける人材が良い。

課題: データサイエンティストとして、発注者にどのような質問をするか考えさせた上で、その回答についても想定して回答を求めた。

受講生の実際の回答例 →

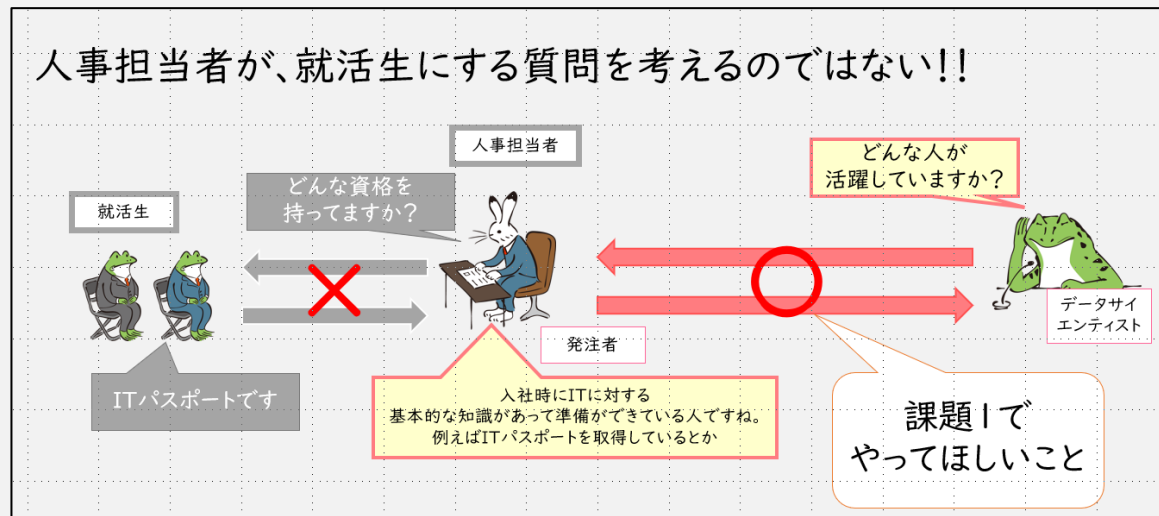
質問リスト	回答
	
どんな意識を持って働いている人がいますか	新しい事にどんどんチャレンジしようという人
採用するうえで一番重要な要素は何ですか	人を思い行動できる
どのような性格の人がいいのでしょうか	向上心のある人
あなたにとって良い人とは	協調性のある人
あなたはどんな資格を持っていますか (必要な資格を知る)	必須資格とその他の必要になる資格を持っています

受講生にとって難しかった点

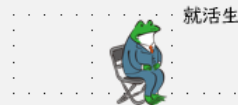
データサイエンティストの立場に立った質問が考えられない

人事担当者が就活生にする質問を考える人が多かった

→Classroomでリアルタイムで回答が見られるのでフィードバックしてもう一度考えるように求めた。



問題解決に必要な良いデータって何？



採用前のデータの中から
予測に役に立つ
変数を見つける

例) Googleのなぞなぞは役に立たなかった

課題2

：どんなデータがあれば良さそう？



- ・新しいビジネスを提案・企画できる
- ・積極的に自分から仕事を見つける
- ・周り相談しながら仕事を進める
- ・10年間離職しない

課題3

採用後のデータを使って評価

↑ ↓ 良い人とデータを対応付ける

表現の変換

- ・日常的な言葉で考えた疑問を統計手法で分析できるように言い換える



日常的な言葉で考えた疑問

- ・新しいビジネスを提案・企画できる
- ・積極的に自分から仕事を見つける
- ・周り相談しながら仕事を進める
- ・10年間離職しない

変換



統計分析ができる表現

- 【半期ごとに集計できるデータ】
- ・新規ビジネス提案数
 - ・上司からの評価(業績目標達成度/企画力・育成力・実行力/「責任性」「協調性」「積極性」)
 - ・自己評価(業績目標達成度/企画力・育成力・実行力/「責任性」「協調性」「積極性」)
 - ・連絡を取った回数(テレワークなら簡単にデータが取れる)

- 【それ以外】
- ・10年後に在職しているか？



- 10年後
- ・新しいビジネスを提案・企画できる
 - ⇔メンバーシップ型採用なので色々なジョブで企画・提案ができる人
 - ・積極的に自分から仕事を見つける
 - ・周り相談しながら仕事を進める
 - ・10年間離職しない

↑ ↓ 「良い人の特徴」と「データ」を対応付ける

採用後のデータを使って評価

- 【半期ごとに集計できるデータ】
- ・新規ビジネス提案数
 - ・上司からの評価(業績目標達成度/企画力・育成力・実行力/「責任性」「協調性」「積極性」)
 - ・自己評価(業績目標達成度/企画力・育成力・実行力/「責任性」「協調性」「積極性」)
 - ・連絡を取った回数(テレワークなら簡単にデータが取れる)

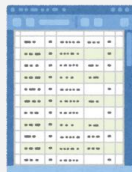
- 【それ以外】
- ・10年後に在職しているか？

授業モデル：解決策発想過程・合理的判断過程

「良い人材」の予測モデルに基づき分析を行い問題がないかチェックする

- 立案した仮説を検証するために、適切なデータ分析を選択し、実行できる。(到達目標C-2-2)
- 今回の「良い人材」を採用するための問題解決に、得られた分析が適切であったか、また分析結果がどのように活用できるか説明できる(到達目標C-2-1)

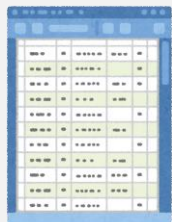
事前学修で分析



分析結果を発表・話し合い



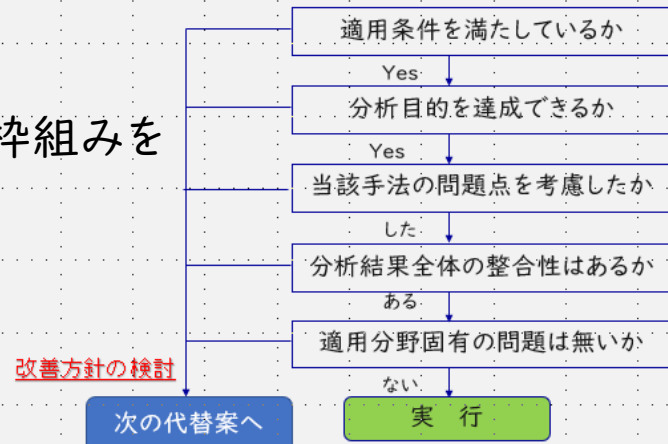
実施した授業内容



苦手な人→一緒に作業
得意な人→自分で変数を選んで分析

複数の変数を含む仮想データを提示

合理的判断の枠組みを
提示し確認→



授業モデル案：最適化による解の導出過程

複数の分析結果から最も適切なものを選択し、他者に説明する

-データ分析の結果について、相手が理解しやすいように資料を作成し、結果に基づきどのように問題を解決すればよいのか説明・提案できる(到達目標B-2)

事前学修で
報告レポート作成



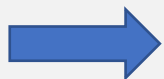
報告レポートを発表・話し合い



実施した授業内容



グループor個人で分析



プレゼン



レポート作成

学生の最終発表から

◎ 一部の学生において、現実世界で起きている問題を統計分析できる形に変換する力を修得している姿が見られた

⇔ほとんどの学生は、分析結果を示すのみとなってしまった

→そもそも、データを分析する時に「問題をデータ分析できる形に変換する」という作業があることを理解しているのか？

まとめ

提案した授業モデルを実践した結果、
現実の問題をデータ分析できる形に表現に変換できる力が伸びたか？

→実践できるのは一部の学生にとどまる。

⇔「データ分析」をした結果を報告することで終わってしまう学生が大多数

↓そもそも

問題発見・解決思考の枠組みのどの過程で変換の作業を行うのか、
理解が不十分な学生も多い

今後の課題

- ◎ どのような授業を行えば、「現実の問題」をデータ分析できる表現に変換できる力を伸ばせるのか？
 - ⇔ 上手に変換するまでに至っていない
 - 分析の際、データ分析できる「表現」に変換するという作業をすることを意識してもらう（思い出してやってもらう）ためにはどうすればいいのか？
- ◎ 変換できる力をどのように評価すればいいのか？