



CITY
UNIV.

東京都市大学で開発したデータサイエンス 講義資料とその公開について

東京都市大学

数理・データサイエンス教育センター・センター長

デザイン・データ科学科・教授

河合 孝純



Table of Contents

1. 東京都市大学での教育プログラム
2. データサイエンス講義の公開資料について
3. 講義の改訂・改善への試み





1. 東京都市大学での教育プログラム

本学での数理・データサイエンスの教育の目標と施策

□目標

- 2020年4月からの本学教育において、全入学生が数理・データサイエンス基礎教育を修得

□施策

1. プログラムとして卒業要件化
2. 文系・非情報系学科を想定し科目新設
3. 情報系学科などの科目も他学科履修で有効活用
4. 学修状況に応じて多様なコースを提供



Society 5.0

内閣府作成資料より



数理・データサイエンス・AI
教育プログラム認定制度
リテラシーレベル



MDASH
Literacy

数理・データサイエンス・AI
教育プログラム認定制度
リテラシーレベル

MDASH
Literacy

Approved Program for Mathematics,
Data science and AI Smart Higher Education

データサイエンスリテラシー（１）、（２）の目指していること

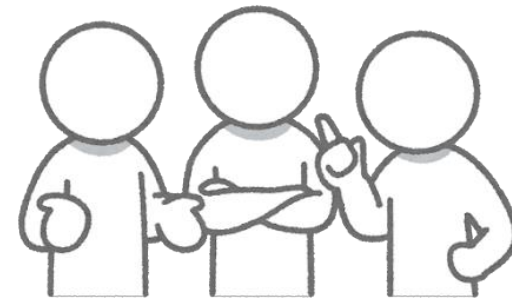
□学科の特性によらず興味を喚起する内容

- 数式は最小限
- 図や挿絵を多用し、分かり易く親しみやすい資料
- 演習で実際に手を動かす



□グループワークによって多様な考え方を共有

- DS・AIに関するアイデアや課題などについてグループで議論
- リーダーを経験し、自身が目指すリーダー像を考える
- グループ議論の内容をまとめた資料でメンバーがそれぞれプレゼン



➔ データに基づいて判断する重要性に気づき，自ら学習を継続できる

データサイエンスリテラシー（１）

モデルカリキュラムに準拠

PBL（問題解決型学習）を取り入れたグループワーク中心の講義

1. データサイエンスとは（座学）
2. 身近なDSのメリット・デメリット（グループディスカッション／発表）
3. 身近な生活・社会公共でのDS活用，精度と学習方法（座学）
4. DSアイデア（グループディスカッション／発表）

応用事例に触れる

身近な事例のメリット・デメリット
活用アイデア検討

5. データの収集（オープンデータ）（座学）
6. データの可視化・演習（座学／グループワーク演習）
7. ディープラーニングとは？（グループワーク演習）
8. ディープラーニングを使ってみる（グループワーク演習）
9. ディープラーニングのネットワーク試行錯誤（グループワーク演習）
10. テキストマイニング（グループワーク演習／発表）

DS・AI技術体験

NNCを使った手書き数字の識別
精度向上に向けたカスタマイズ
テキストマイニングの分析結果解釈

11. DS活用事例探索 1（調査／グループディスカッション）
12. DS活用事例探索 2（調査／グループディスカッション）
13. DS活用事例探索 発表（発表）
14. DS活用事例探索 フィードバック（グループディスカッション／発表）

課題解決プロセスを 事例から学ぶ

課題 ↔ 対象者 ↔ 解決策

データサイエンスリテラシー（２）

モデルカリキュラムに準拠

PBL（問題解決型学習）を取り入れたグループワーク中心の講義

1. 授業概要，データサイエンスとは，データの構造と型(1) (座学)
2. データの構造と型(2)，データ収集基礎(1) (座学)
3. データ収集基礎(2)，データクリーニング (座学)
4. データ収集演習 (演習)
5. データの可視化，ダッシュボード作成演習(1) (座学&演習)
6. ダッシュボード作成演習(2) (演習)
7. 統計的データ分析基礎 (座学)
8. 統計的データ分析演習 (演習)

9. チームビルディングと取り組む課題の決定 (グループディスカッション&発表)
10. 課題に沿ったデータ収集 (グループディスカッション&演習)
11. 課題に沿ったダッシュボード設計 (グループディスカッション&演習)
12. ダッシュボード作成(1) (グループディスカッション&演習)
13. ダッシュボード作成(2) (グループディスカッション&演習)
14. ダッシュボード作成(3) (グループディスカッション&演習／発表)

座学と演習による 知識習得

データ構造とその収集の基礎

PBLを中心とした グループワーク

表形式データの収集・
前処理を含めた可視化



2. データサイエンス講義の公開資料について

講義資料の公開

ロデータサイエンスのリテラシー レベル教育における課題

- 教員の不足
 - 教材開発の時間が限定的
 - 他の科目の中で部分的に非専門の教員が担当
- 非専門の学生への教育
 - どこまで、どのように教育すべきか？

講義資料を様々な教育の現場で
広く活用していただくことを目的に
CC BY4.0のライセンスで公開※

※一部のSNC関連資料を除く



データサイエンスリテラシー講義資料

近年、データサイエンス教育への社会的な期待が高まり、あらゆる産業分野への適用が進んでいることに鑑み、東京都市大学では文系・理系に関わらず、全学科を対象に数理・データサイエンス教育を実施しています。特に非情報系学科の学生向けに専攻プログラムとして「データサイエンスリテラシー（１）」および「データサイエンスリテラシー（２）」を展開しています。

このページではデータサイエンスリテラシーの講義資料を様々な教育の現場で広く活用していただくことを目的に公開するものです。

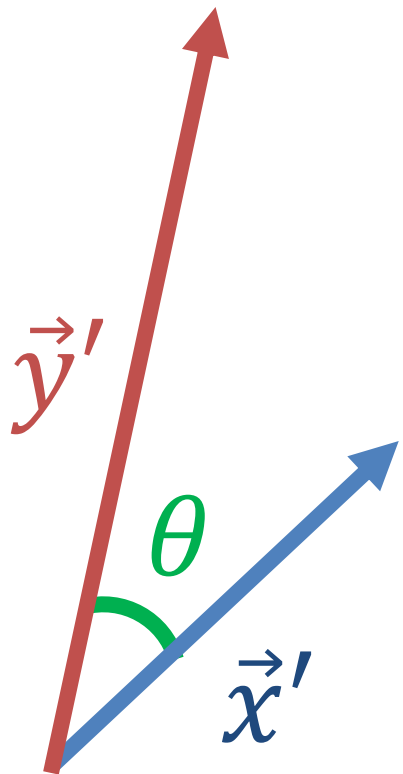
モデルカリキュラム対応：導入 基礎 心得 選択 総合

No.	テーマ	タイトル	講義形態	資料	利用条件	モデルカリキュラム対応
1	なぜデータサイエンスリテラシーを学ぶのか？	「データサイエンスとは？」 「なぜデータサイエンスリテラシーを学ぶのか？」 「データサイエンスリテラシーでは何を学ぶのか？」	座学	PDF PPTX	CC-BY 4.0	1-1. 社会で起きている変化 1-2. 社会で活用されているデータ 1-3. データ・AIの活用領域 1-5. データ・AI利活用の現場 1-6. データ・AI利活用の最新動向 3-1. データ・AIを扱う上での留意事項
2	身近なDSのメリット・デメリット	「身近なDSのメリット・デメリット」	グループワーク	PDF PPTX	CC-BY 4.0	1-3. データ・AIの活用領域

<https://www.comm.tcu.ac.jp/mds-center/>

相関係数

2つの変数の間にある線形な関係の強弱を測る指標



$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

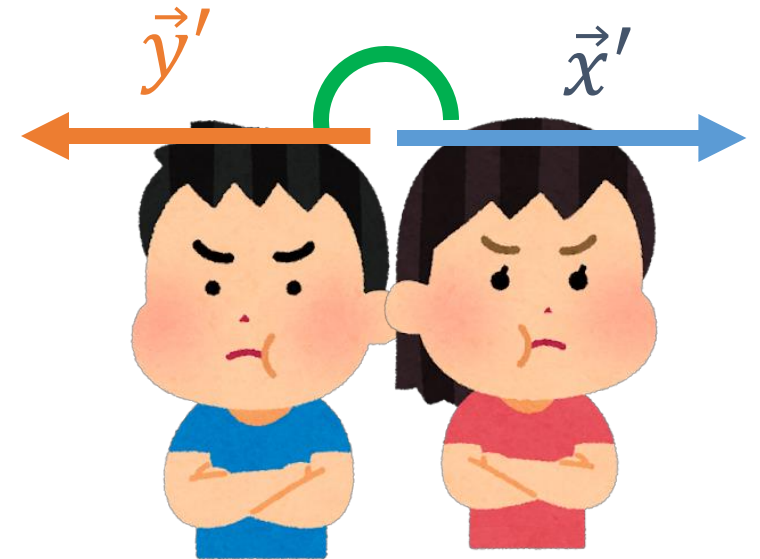
$$= \frac{\vec{x}' \cdot \vec{y}'}{|\vec{x}'| |\vec{y}'|}$$

$$= \cos \theta \quad (-1 \leq r \leq 1)$$

$\vec{x}'$ と $\vec{y}'$ の内積

$\vec{x}', \vec{y}'$: 平均を引いて中心を原点に揃えた n 次元のベクトル

$$\theta = \pi = 180^\circ$$

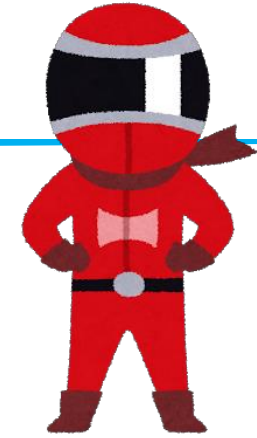


□ $\vec{x}', \vec{y}'$ がなす角 $\rightarrow \vec{x}', \vec{y}'$ が同じ方向を向いているかどうか

リーダーとファシリテーター

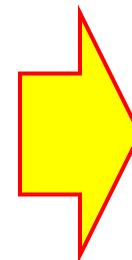
リーダーとは

- あるチームの中のトップで、責任のある立場にある人を指す
→「先頭で引っ張るタイプ」 or 「後方から支援するタイプ」



ファシリテーターとは？

- 会議を進行する.
- 参加者に発言を促す.
- 参加者の共通認識を確認する
- 話の流れをまとめる.
- 時間の管理



1人で頑張るのではなく、メンバーと話し合いながら進めていきます。

講義の評判・効果について

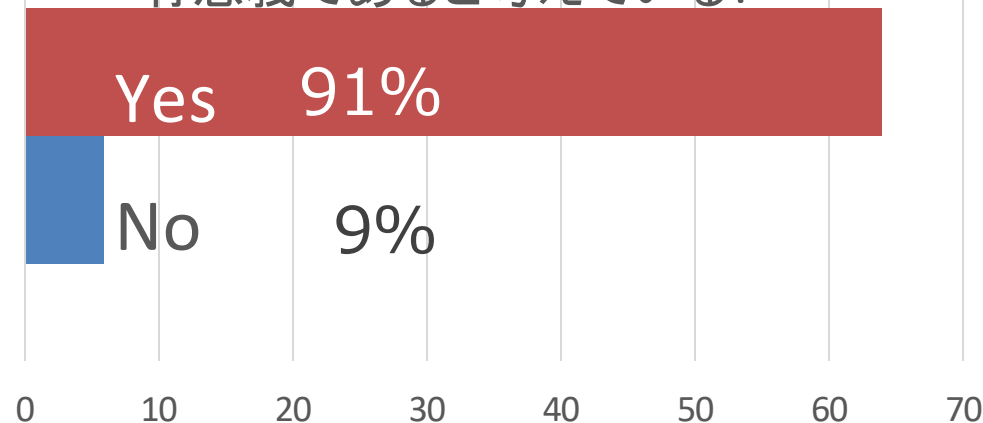
「グループディスカッション（グループワーク）」「リーダーの体験」

□グループワークが有意義であるという考えは浸透している

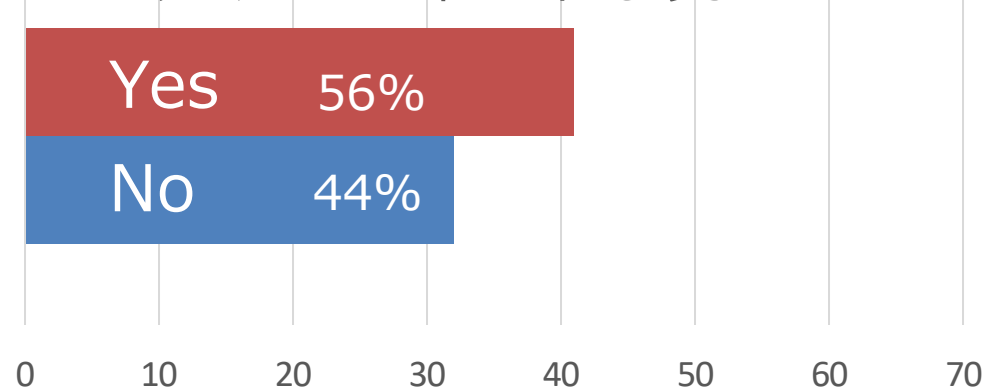
- グループワークを繰り返すことで議論の進め方がうまくなるグループが多い。
- タスクを具体的に刻むことで、取り組みが積極的になる印象。
- グループワークへの具体的なコメントをする
と思考が制限されているかも知れない。

□リーダーの体験も前向きに捉えている様子

グループワークという方法は修学上、
有意義であると考えている？



リーダーには楽しい面もある？





3. 講義の改訂・改善への試み

数理データサイエンス基盤教育プログラム シンポジウム

□講義資料のアップデート

- データサイエンスの進歩は早く，事例や課題のアップデートが随時必要
- 学生の専門性に合わせた話題の提供
- 「情報」科目に対応した内容の検討

□公開資料の充実

- 公開資料のアップデート，演習資料の追加
- 座学の講義動画資料の作成・公開



教員間の連携／資料の共有
(シンポジウムの開催)

数理データサイエンス基盤教育プログラム シンポジウム

講義の実施状況や工夫，学生の反応などを共有

□講義中に利用した新しい分析データ，手法等の共有

- 担当学科や教員の専門に合わせた資料／データの共有
 - 学生のモチベーションアップ
- 学生の取り組み状況やグループワークで作成した資料を共有
- 実施状況や課題について議論（他担当授業との比較）

