

# 特定分野校「グループ1」における モデルカリキュラム作成の取り組みと グッドプラクティスの事例紹介

静岡大学 情報学部 情報科学科  
准教授 山本 泰生

数理・データサイエンス・AI教育強化拠点コンソーシアム  
北信越ブロックシンポジウム  
2023年6月8日（オンライン開催）



# 講演のアジェンダ

- 特定分野校「グループ1」の活動概要
  - ミッション, 活動履歴
  - 各大学によるモデル科目の要点説明
- 静岡大学情報学部での数理DSAI 教育
  - 教育プログラム (応用基礎レベル) の構成
  - 授業科目の紹介

秋田大学

宇都宮大学

鹿児島大学

静岡大学

# 本グループの担当, 活動履歴

秋田大, 宇都宮大, 鹿児島大, 静岡大 (取りまとめ校)

5割程度が大学院進学を志向する工学系学部を有する大学において  
「**データサイエンス**」と「**専門知識**」の掛け算のできる人材育成  
を目的とした専門科目の検討

👉 各大学より, **モデル科目** (演習1科目, 座学1科目程度) を提案

## 特定分野会議 (理工系) の活動履歴

2022年09月28日 グループ会合 (第1回)

2022年10月25日 グループ会合 (第2回)

グループ会合を通して理解した  
各大学の**モデル科目の要点**を紹介

2022年11月11日 全体会合 (第2回): 各グループより科目の紹介

2023年01月10日 全体会合 (第3回): 拠点校よりモデルシラバスの説明

# モデル科目その1 (秋田大)

**機械学習:** 座学, 理工学部4学科8コース 3年次

Pythonの基礎をすでに学んだ学生が対象

前半: 基本原理の理解と機械学習の演習 (手書き文字, 画像認識)

後半: 各領域における**応用ケーススタディ**

生命・化学 (1コマ), 数理科学・地球科学・材料科学・電子物性 (1コマ)  
機械工学・電気工学・土木工学 (1コマ)

実習系の科目設計のためのアンケート実施 (FD研修会を通して)

- 研究教育への活用事例
- ニーズの大きい技術項目の調査
- DS教育展開に向けた課題 (例. 教員の割当, 時間割の充足)

# モデル科目その2 (宇都宮大)

応用画像工学: 座学・演習, 工学部情報電子オプティクスコース 3年次

人工知能とコンピュータグラフィックス: 演習, 同コース 3年次

画像工学 x データサイエンスのダブルメジャー科目

数理・データサイエンス・AI教育強化拠点コンソーシアムの「応用基礎レベルモデルカリキュラム対応教材」にない**科目独自のトピック**を含む

独自トピックの例

- 医用画像工学 (レントゲン、X線、CT、MRI)
- 畳み込みニューラルネットワーク (CNN)
- OpenCVを用いた画像処理・画像解析
- OpenGLを用いたアニメーションの作成
- 拡張現実 (AR) コンテンツの作成

数理解・データサイエンス・AI教育強化拠点コンソーシアム

ホーム | コンソーシアム概要 | 運営体制・活動 | トピックス | 活動アーカイブ | リンク | English

応用基礎レベルモデルカリキュラム対応教材

利用条件

東京大学と記載のあるスライド教材の利用については[こちら](#) (一部スライドは冒頭の利用条件をご参照ください)。  
東京大学と記載のある講義動画の利用条件は、各動画の冒頭をご参照ください。  
滋賀大学と記載のある教材の利用条件は[CC-BY-NC-SA](#)です。

モデルカリキュラムと対応する講義動画・スライド

- 1. データサイエンス基礎
- 2. データエンジニアリング基礎
- 3. AI基礎

# モデル科目その3 (鹿児島大)

**数理・データサイエンス基礎:** 座学・演習, 工学部 3年次

前半: データ分析の基礎スキルの習得

**反転授業**によるアクティブラーニング (演習時間の確保のため)

演習はプログラム毎に実施 (担当教員は学科毎)

後半: 各プログラム (7分野) における**データ活用事例のオムニバス**

履修者全員が受講. 工学の諸分野でどのような活用があるか,  
情報分野では先端事例を学ぶことができる

例. 電気電子~太陽光電力, 海洋土木~豪雨時の斜面崩壊,

化学~プロセス制御, 建築~構造の最適化

**プログラミング演習:** 演習, 工学部 2~3年次

各プログラム (領域) で必要な言語を習得するようシラバスを構成

# 講演のアジェンダ

- 特定分野校「グループ1」の活動概要
  - ミッション, 活動履歴
  - 各大学によるモデル科目の要点説明
- 静岡大学情報学部での数理DSAI 教育
  - 教育プログラム (応用基礎レベル) の構成
  - 授業科目の紹介

# 教養教育の必修科目としての数理DS科目導入

- 静岡大学は人文社会科学部・教育学部・理学部・農学部・グローバル共創科学部・工学部・情報学部の7学部からなる総合大学（一学年2000人）
- **全学共通教育は全学出動態勢**に基づいて行われる
- 全学共通教育全体を統括する「大学教育センター」が設置されている

導入前の全学共通科目 1科目必修  
1年次後期「情報処理」演習科目 2単位



- 導入後（R2年度） **2科目必修**に
- 1年次前期「数理・データサイエンス入門」座学 1単位（8コマ相当） **※純増**
  - 1年次後期「情報処理・DS演習」演習科目 2単位 **※内容をシフト**



人文社会科学部（静岡キャンパス）  
Faculty of Humanities and Social Sciences  
(Shizuoka Campus)



教育学部（静岡キャンパス）  
Faculty of Education (Shizuoka Campus)



情報学部（浜松キャンパス）  
Faculty of Informatics (Hamamatsu Campus)



理学部（静岡キャンパス）  
Faculty of Science (Shizuoka Campus)



工学部（浜松キャンパス）  
Faculty of Engineering (Hamamatsu Campus)



農学部（静岡キャンパス）  
Faculty of Agriculture (Shizuoka Campus)

**MDASH認定（リテラシーレベル）**  
**R3年度**

## 【全学共通教育への数理・DS教育導入のための課題】

- 文系から理系までの全学生に無理なく履修可能なカリキュラム・教材の開発  
数理・DS・全国コンソーシアムが設計したカリキュラム・スキルセットから抽出  
共通教育として、専門分野によらず必要なものは何か？

方針: 数式に基づく厳密な論考 << 基礎概念・各概念の有用性の理解

---

- 数理・DSの専門家に授業負荷が集中しない科目運用体制の確立
- 担当教員の専門性によらない学習の質保証
- 他大学への展開



e-learningの活用：フルオンライン

1 単位（8 コマ）分の動画教材（約50タイトル）を開発

「数理・データサイエンス入門」

1 年次前期必修科目として開講（R2より）

## 【全学共通教育としての数理・DS入門科目の設計】

大単元	小単元
導入①②	数理・データサイエンスの必要性
	事例紹介
計算機基礎①②	デジタル化
	文字の表現
	プログラミング
統計基礎①②	変数
	代表値
	データの可視化
	2変数間の関係
	解析手法とその典型的用途の紹介
	確率と確率分布
	検定
情報理解活用	基礎統計技術, スキル
	倫理的問題, データの取扱
	情報リテラシー

数理DSコンソーシアムの  
モデルカリキュラム  
(リテラシーレベル) を満たすよう  
学習項目を選抜

数理・DS分野を学ぶ  
動機付けを重視 (導入)

社会的活用事例

県内有力企業トップへの  
インタビュー

情報倫理・リテラシーを  
重視

10分程度の動画を合計50本 +  $\alpha$  作成

教員数：33名 (人文社会5名, 教育4名, 情報9名, 理学6名, 工学6名, 農学3名)

# 応用基礎レベルの取り組み: 本学情報学部の数理解・DS・AI教育プログラム設計

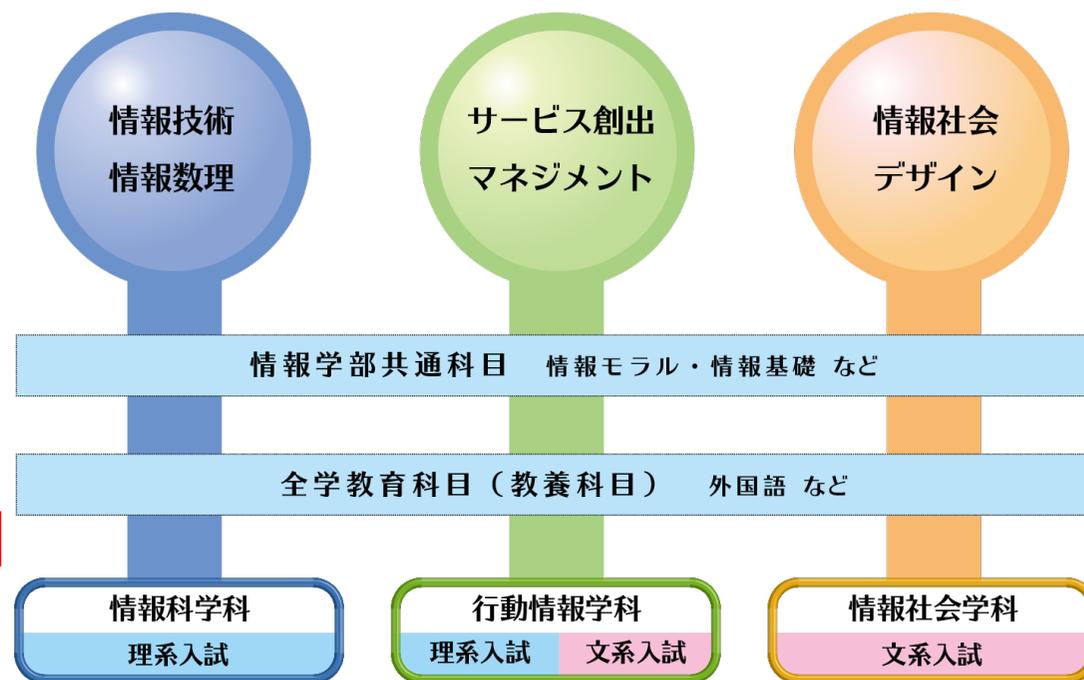
- 静岡大学情報学部: 情報科学科・行動情報学科・情報社会学科の3学科構成※
- 学際領域である「情報学」を3つの観点から取り扱う。学部理念は「文工融合」
- 文系入試と理系入試をともに実施

在学生、受験生、企業へのメッセージ  
「数理解・DS・AIは**学科・専門**  
**分野によらず基盤知識**である」



「学部統一教育プログラムの設置」

※ 2016年より3学科体制 (学部創設は1995年)



# 学部統一教育プログラム設計上の課題

- **同一学習項目を扱う授業でもその「味付け」は学科毎に変えたい**
  - 応用例 : 工学的応用 / 社会システムへの応用
  - 粒度・深さ : CPUの構造がわかる / システム全体の挙動がわかる
  - 学習方法 : 座学で概念を理解 / 演習・実験で課題解決方法を学ぶ
- 現実的にはドラスティックな科目の改廃は困難  
**既存科目を最大限活用**したい
- 学生に負担のかかる「卒業要件外の単位取得」を求めたくない  
(他学科聴講を修了の要件としない)
  - ➡ 必要に応じて、**同一学習項目でも学科毎に異なる科目を立てる**  
(例えば学科毎に3種類の「プログラミング」科目を立てる)

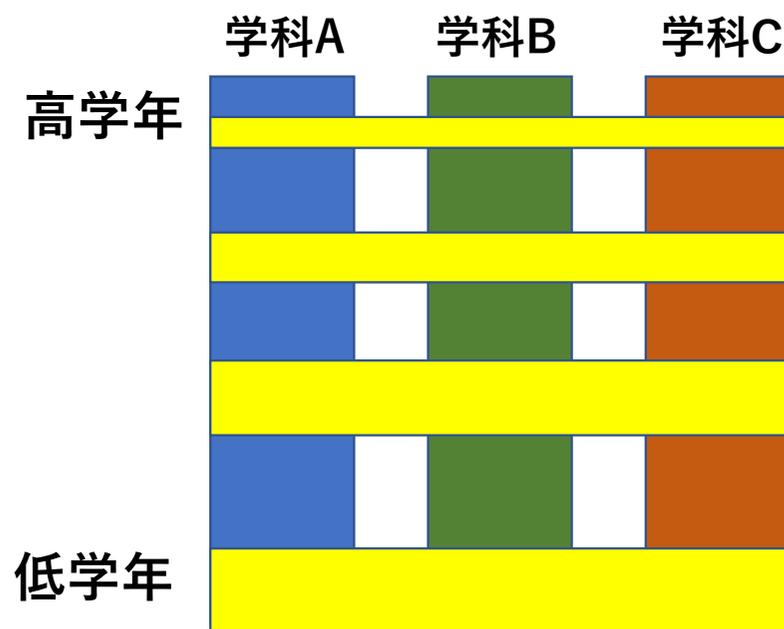
学科毎に異なる科目を立てて学部統一教育プログラムといえるか？

全国数理・DS・AI教育コンソーシアムのモデルカリキュラムを基準とし、  
どの学科もこれを満たすようにカリキュラムを設計

# 修了要件設定パターンと本学部を選択

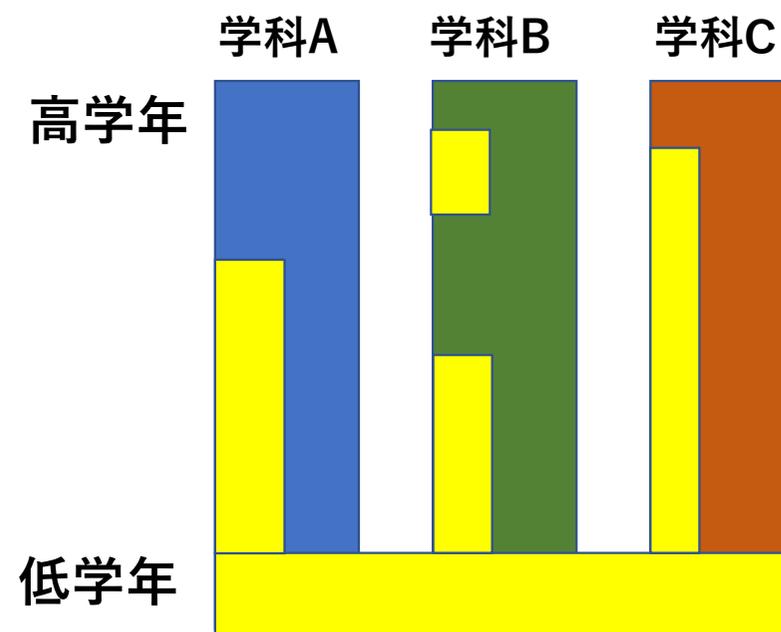
修了要件科目

パターン1：数理DSAI科目を  
学部横断的に新設



元々の専門科目に数理DSAI系科目がない/少ない場合はこれが素直  
修了要件は1種類ですむ

パターン2：既設専門科目を活用



本学部はこちらを選択  
修了要件は学科の数だけ設定

# 静岡大学「情報学部数理データサイエンスAI教育プログラム」

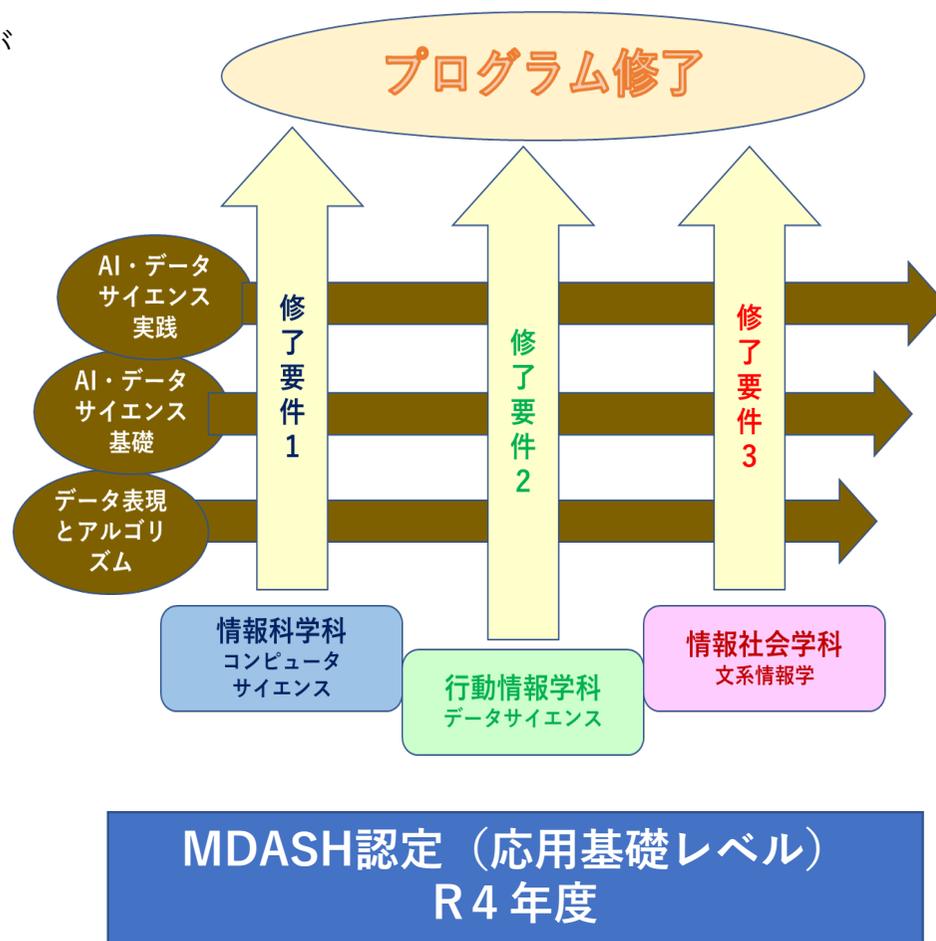
## 本教育プログラムがねらいとする学習成果

- ・ 数理・データサイエンス・AI教育強化拠点コンソーシアムが策定した**応用基礎レベル**の学習内容をカバーし、基礎力から実践的応用力までを身に付けさせること
- ・ **理工系から文科系まで幅広い分野の学生**が、それぞれの興味関心や希望する将来像に沿った知識やスキルを身に付けられること

## 本教育プログラムの特色

- ・ 情報科学科（**コンピュータサイエンス系**）、行動情報学科（**データサイエンス系**）、情報社会学科（**文系情報学系**）の全ての学科の学生に、それぞれの指向に適した数理・データサイエンス・AIの応用基礎レベルの学習を行う  
**多様な科目を提供**していること
  - **効果①**：プログラム修了要件を満たすだけのために他学科の科目を履修する必要がない
  - **効果②**：学生個々の指向によっては、他学科の科目を履修して興味ある分野を深く学ぶこともできる

<https://www.inf.shizuoka.ac.jp/approach/MDSAI/>



# 特色ある授業科目の例①： サイバーセキュリティ攻防演習 (BasicSecCap演習)

情報科学科・3年集中講義 (演習科目)

学習目標: Web システムへのサイバー攻撃の原因を理解し、インシデントに対する初動対応から再発防止策まで技術面だけでなく情報連絡システムについてもケーススタディを通して体感し、実践で役立たせるための基礎能力を養う

使用教材: <https://seccap.inf.shizuoka.ac.jp/pbl/>

授業の特色: 先行科目の Web システム開発演習と連携し、同演習で構築した Web システムに対するサイバー攻撃を経験する。またセキュリティ企業 (ラック) との産学連携によるセキュリティ対策に関する内容を学ぶ

先行科目の演習と連動した形と産学連携の枠組みを通してセキュリティの「攻」「防」の両面を実践的に学ぶことができる



受講生



「Web システム  
開発演習」で構築



本科目で  
サイバー攻撃



受講生



# 特色ある授業科目の例②：データアナリティクスII

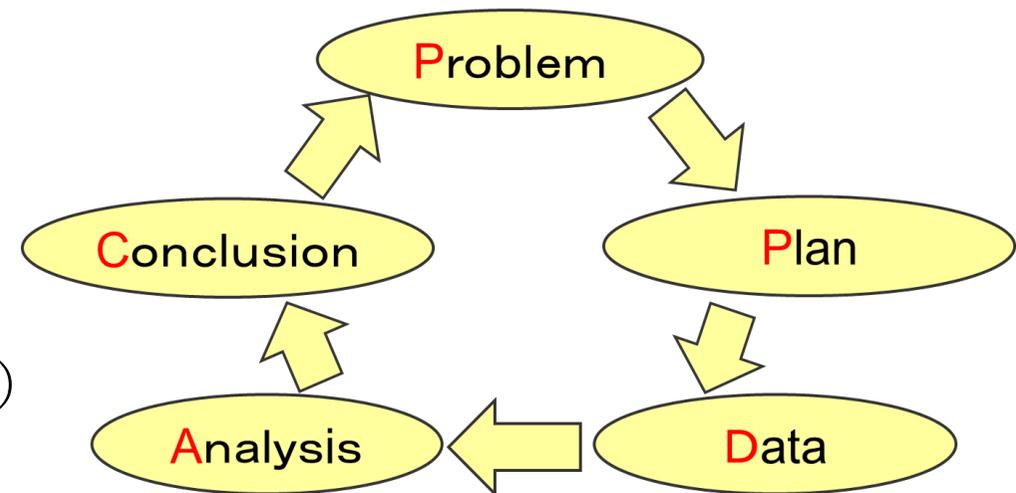
行動情報学科・3年(演習科目)

学習目標: 実社会での行動生成につながる情報分析力, 情報活用力の習得及び実践を目標とする。具体的には, 「**購買ログビッグデータ**」「**生態ログデータ**」「**対話データ**」を対象に, 分析の**目標設定**, **取得データ設計**, **データ取得**, **データ入力**, **データ洗浄**, **分析方式選択**, **分析**の一連の流れを体験し, データをもとにした判断, 戦略適用に関わる分析方法論について理解するための演習を行う。

**実際に使われるデータ分析技術を具体例に対して適用して実践すること**で, 理解を深める。

## 授業の特色

データの分析フェーズだけでなく**PPDACサイクルの全体** (問題設定, 計画, データ取得・洗浄, 分析, 結論の導出まで) を**具体的な実データ** (理想的でないデータ) に対して実践すること



# 特色ある授業科目の例③： 公共政策演習

情報社会学科・3年(演習科目)

学習目標 オープンデータを活用して地域調査を計画・実施し、公共政策に関わる課題などを整理して報告する演習科目。オープンデータ等を活用した地域課題解決のアイデアやビジネスを考え、公共政策やオープンデータ、現実社会についての総合的理解を深める

## 授業の特色

- 環境・観光・交通などを事例として公共政策の視点からまちづくりの理解を深める
- 行政・地域・研究所等のオンライン公開資料のほか、地理情報システム (GIS) や WebGIS等のオープンデータの利活用などについて学習する
- 現地調査 (観察, ヒアリング等) を通して、地域開発や公共デザインについての課題や解決策を考え、それを調査報告書としてまとめる
- 課題解決のためのアイデア創出や、公共的な問題解決につながるビジネスモデルの検討を行う (グループワークによるアイデアソンを実施)

# 授業環境の工夫例

## データサイエンス系の演習科目

- Google Colaboratory等の分析環境として利用: 環境構築にかかるコストを極力下げることで, プログラミングの実行環境を学生間で統一できる

### (hands-onデモ & 100本ノック演習)

- Google Public Datasets, UCI ML リポジトリ等の利用: データ分析の演習で必須となるデータを権利問題を気にせず, **受講生の興味関心に応じて柔軟に**準備できる

- **学習支援プラットフォームを利用した反転授業**の運営 (多人数講義向け)

例. **Edstem** による双方向型ディスカッション機能, テスト機能の利用

学生-教員間, 学生-学生間のインタラクションをサポート

入出力テスト及びJUnit等による単体テストの構築

スレッドを作成

検索

- コース
- Algo2020
- Shizuoka Sandbox 8
- db2020
- db2021
- db2022
- カテゴリ
- 一般の質問
- 当日講義の質問
- 当日課題の質問
- 予習講義の質問
- 講義全体に関する質問

- 公開
- ① 期末レポート\_問題3について ✓ 一般の質問 Anonymous 2年前 2
  - ① 期末レポートのページ数について ✓ 一般の質問 Anonymous 2年前 2
  - ① 授業アンケートについて ✓ 一般の質問 Anonymous 2年前 2
- 24 Jan 2021
- 📄 小レポート7の解答 一般の質問 Yoshitaka Yamamoto STAFF 2年前
  - ① 第13回講義の演習について ✓ 当日講義の質問 Anonymous 2年前 1
  - ① hash&部分一致検索について ✓ 当日講義の質問 Anonymous 2年前 8
- 20 Dec 2020
- ① 本日の当日課題の表記方法について 当日課題の質問 Anonymous 2年前 2
  - 📄 当日課題 課題1に関して 当日課題の質問 Anonymous 2年前 1
  - ① 第11回授業 合成的手法がよく分らない ✓ 当日講義の質問 Anonymous 2年前 1
- 13 Dec 2020
- ① 第10回授業 推移的関数従属性と部分... ✓ 当日講義の質問 Anonymous 2年前 1
  - ① 第9回予習動画の資料について 予習講義の質問 Anonymous 2年前 1
- 6 Dec 2020
- ① 第9回演習について 当日講義の質問 Anonymous 2年前

0人がオンライン中

## 匿名からの質問

本日の当日課題の問題文における、主キーと外部キーの表し方が、どちらも同じになっているのですが、これはミスでしょうか。もしそうだった場合、実際にはどのように表記すればよいのでしょうか。

### Question

優先度スキーマを合成的手法で分解し、結果をその過程とともに簡潔に示さない。

主キーには実線を外部キーには点線を記入してください。

主キーと外部キーの記述例. R(A1, A2, A3) ただし、主キーは {A1, A2}, 外部キーは {A3} とする

コメントする 編集する 削除 推奨の取り消し ...

回答は一つある

## 別学生からの返信

ミスではないと思います。

主キーが(A1,A2),外部キーが(A3)であるときにどのように記述するかということですが、

「R(A1,A2,A3)」と記述するという意味ではなくて、

「R(A1,A2,A3) ただし、主キーは(A1,A2),外部キーは(A3)とする」,と記述するってことだと思います。

テキスト上では下線は引けませんが、外部キーを表す点線が引けないので「外部キーは(A3)とする」という補足説明をする必要が生じます。(主キーを表す下線は引けませんが、「R(A1,A2,A3) ただし、外部キーは(A3)とする」と表記すると、主キーは下線を引いているのに外部キーは文章で説明してしまっって、表記方法を統一されていなくて違和感を感じる(?)からどちらも文章で説明しようということだと思います)

まとめると

- ミスではない
- 実際の表記は「R(A1,A2,A3) ただし、主キーは(A1,A2),外部キーは(A3)とする」

コメントする 編集する 削除 推奨の取り消し ...

コメントを追加する

Anonymous 2年前  
わかりました。ありがとうございます。

返信する 編集する 削除 ...

## ディスカッション

## 第1回: ガイダンス (10/7) 授業ポータル

- 今日の講義資料
- ✓ 次回までの予習

## 第2回: 概念モデリング (10/14)

- ✓ 今日の講義資料
- ✓ 当日課題 (小レポート1)
- ✓ 次回までの予習

## 第3回: ER図の作成 (10/21)

- ✓ 今日の講義資料
- ✓ 当日課題 (小レポート2)
- ✓ 次回までの予習

## 第4回: リレーショナルデータモデルの基礎 (10/28)

- ✓ 今日の講義資料
- 当日課題 (小レポート3)
- ✓ 次回までの予習

# 今後の展望 (まとめとして)

## リテラシーレベル

- オンライン教材のリニューアル  
技術の発展, 社会状況の変化, 高校までの学習内容の変化
- 演習科目のリニューアル  
入学者のコンピュータリテラシーの向上を反映  
「座学で知識を得ている」と「実際にできる」は違う？

## 応用基礎レベル

- 情報学部 of 教育内容の発展  
履修生の状況分析からプログラム改善へ
- **情報学部から他学部へ**  
授業教材・教授方法の共有  
カリキュラム設計からMDASH認定対応のノウハウの共有