

(2021-JA-25MP-15)

滋賀大学データサイエンス学部における JMPの活用事例

滋賀大学
清水 昌平

JAPAN 2021

DISCOVERY
SUMMIT
ONLINE

Copyright © SAS Institute Inc. All rights reserved.

jmp

1. 滋賀大DS学部・大学院の教育

JAPAN 2021

DISCOVERY
SUMMIT
ONLINE

Copyright © SAS Institute Inc. All rights reserved.

jmp

データサイエンス学部の開設

- 2017年4月に日本初のデータサイエンス学部を開設
- 定員100名
- 出願倍率
 - 1年目:前期日程 3.4倍、後期日程 9.3倍
- 学生の構成
 - 男子:女子 = 8:2
 - 理系:文系 = 6:4
- **文理融合の方針を反映**



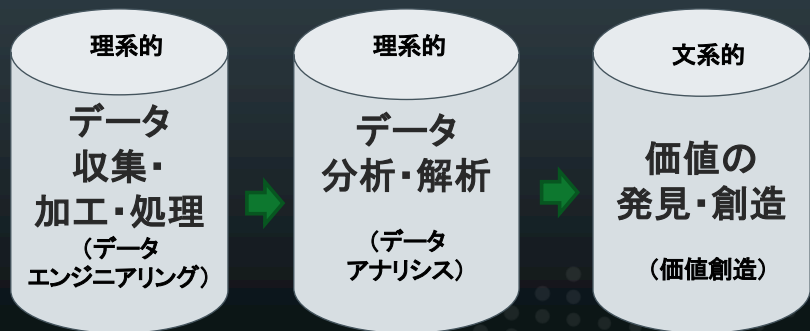
JAPAN 2021

DISCOVERY
SUMMIT
ONLINE

2017年7月10日開設記念式典

データサイエンス学部の人材像と教育

- データサイエンスの専門知識やスキルといった理系的基礎の上に、データ利活用の現場で相互補完的な専門性を有する仲間とコミュニケーションを図りながら、
データから価値のある情報を取り出し、
それを意思決定に活かす能力を備えた文理融合型の人材



情報学 + 統計学 + 価値創造

企業・自治体等と連携した実践的な教育の重視

【企業・自治体からデータ提供を受け、課題解決・価値創造にトライする】

- ・大津市役所のオープンデータを使った魅力ある街づくりへの提言
- ・株式会社マクロミルの消費購買データを使った新商品・新ブランドの提案
- ・株式会社インテージ提供のマーケティング関連データを使った販売促進案

【企業の講師から、データ利活用の現場について学ぶ】

- ・株式会社小松製作所
- ・パナソニック株式会社アプライアンス社
- ・株式会社野村総合研究所
- ・PwCコンサルティング合同会社
- ・株式会社SMBC信託銀行
- ・株式会社電通

JAPAN 2021

DISCOVERY
SUMMIT
ONLINE

データサイエンス研究科の開設

- 2019年4月に日本初のデータサイエンス研究科を開設(定員20名)
- 初年度の院生は大半が企業・自治体からの派遣
- 2020年4月には博士後期課程(定員3名)を開設
- 2021年4月には修士定員を40名に拡大



2019年6月1日開設式典

JAPAN 2021

DISCOVERY
SUMMIT
ONLINE

大学院の教育

- DS・AI技術により社会的課題の解決に貢献する人材を育成
 - 授業はオンライン併用
- 博士前期課程 2019年4月
 - 方法論とデータをつなぎ価値を生み出す人材
- 博士後期課程 2020年4月
 - 新たな基盤技術を生み出し、新たな価値創造の「場」の開拓につなげることができる人材
- (派遣)社会人が約半数
 - 所属企業や自治体の課題解決に向けて
 - 異業種交流・人脈開拓



期待の新星！ DS 修士課程第1期生たち

2. DS学部カリキュラムにおける JMPを用いた授業



統計活用演習A

1年生		2年生		3年生		4年生	
1セメスター	2セメスター	3セメスター	4セメスター	5セメスター	6セメスター	7セメスター	8セメスター
データサイエンス入門	データサイエンス入門演習		データサイエンス応用演習	データサイエンス 実践価値創造演習Ⅰ・Ⅱ		データサイエンス上級 実践価値創造演習Ⅰ・Ⅱ	
		価値創造方法論		ビジネス価値創造論		データサイエンス実践特論A	データサイエンス実践特論C
プレゼンテーション論	データサイエンス実践論	AI・情報倫理	データ研題	<small>価値創造各論(3単位)</small> (マーケティング、医療統計、社会分析、心理分析、画像処理、音声データと対話システム、バイオインフォマティクス) <small>価値創造各論(2単位)</small> (公的統計、保険数理、ビジネス基体力、選挙・交通・都市政策、気候・気象データ分析、防災空間分析、空間計量経済分析)		データサイエンス実践特論B	データサイエンス実践特論D
経済学部開講科目(3次ロ経済学A・Bマクロ経済学A・B、簿記会計A・B、経営学、財務会計総論ⅠⅡ、財務諸表論ⅠⅡ、管理会計総論ⅠⅡ、証券分析とポートフォリオマネジメントⅠⅡⅢⅣ、計量経済学、計量ファイナンス、ビジネスエコノミクス基礎)							
AⅠ概論	データ構造とアルゴリズム	マルチメディア処理入門	応用数学	情報理論		データサイエンス特論A	データサイエンス特論C
プログラミング1	プログラミング2	プログラミング3	データベース	情報ネットワーク			
計算機利用基礎		基礎統計活用演習A	ソフトウェア設計	情報セキュリティ			
		統計活用演習A	プログラミング4				
基礎データ分析	解析学	統計数学	基礎統計活用演習B				
	線形代数	回帰分析	統計活用演習B				
	統計学要論	多変量解析入門	確率論	最適化理論			
			実験計画法	ベイズ理論			
			テキストマイニング	シミュレーション技法	生存時間解析	データサイエンス特論B	データサイエンス特論D
			品質管理	質的データ解析入門			
			時系列解析入門	AI・機械学習			
			AI・機械学習入門				
			社会調査法Ⅰ	社会調査実践演習ⅠⅡ		社会調査特論A	社会調査特論B
			社会調査法Ⅱ				

- 大学入門科目
- データ駆動型PBL演習
- 価値創造基礎・応用科目
- DS基礎・専門科目(データエンジニアリング系科目)
- DS基礎・専門科目(データアナリティクス系・データ解析系科目)
- DS専門科目(調査系科目)

大学院科目先行履修制度



滋賀大学データサイエンス学部

日本初のデータサイエンス学部が、JMPを活用する理由

チャレンジ

データサイエンスに興味のある学生に、早い時期から演習や課題解決に取り組んでもらう必要性があった。

解決策

対話的で操作性に優れたJMPを演習に採用。それまでに習得した知識を実践に移す機会と環境を提供。

結果

短期間でJMPの操作を習得、学生のほぼ全員がそれぞれのテーマのデータ分析と各自の発表を成功させ、実りある演習となった。



多様な学生が分析の面白さを体験する、データ分析の演習講座

滋賀大学データサイエンス学部において、学生が専用ソフトウェアとデータを使って統計手法を初めて実践する場になるのは、2回生の前期に演習形式で行われる講座だ。学生は、1回生時に座学で学

JAPAN 2021

DISCOVERY
SUMMIT
ONLINE

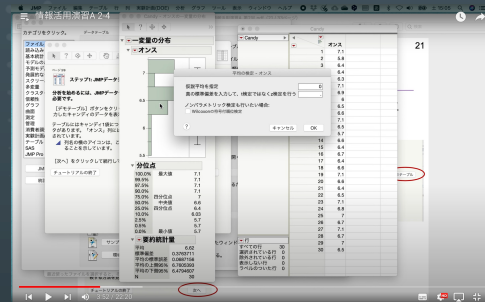
https://www.jmp.com/ja_jp/customer-stories/shiga-university.html

Copyright © SAS Institute Inc. All rights reserved.

jmp

統計活用演習Aの内容

- JMP, SPSS, HADの使い方を学ぶ
 1. データの入力、要約統計量、ヒストグラム、散布図、箱ひげ図
 2. t検定 (対応ある・対応なし)
 3. 分割表の検定
 4. 回帰分析
 1. 線形回帰
 2. ロジスティック回帰
- テーマを決めてデータを探し、JMP, SPSS, or HADでデータ解析する
- 発表スライドを作る
- 発表



動画で各自操作を学ぶ

学生の個別発表の例

重回帰分析

順序ロジスティックの結果

要因	対数値	P値	モデル全体の検定				
g1優勝回数	4.167	0.00007	モデル (-1)*対数尤度	自由度	カイ2乗	p値(Prob>ChiSq)	
年齢	2.622	0.00239	差	42.45596	39	84.91193	<.0001*
前走着順	2.164	0.00685	完全	179.35113			
前走人気	2.156	0.00699	縮小	221.80710			
2500↑経験あり ●	0.581	0.26259	R2乗(U)				0.1914
前走着差	0.572	0.26767	AICc				704.302
有馬記念出走回数	0.268	0.53914	BIC				595.332
体重推移大 ●	0.227	0.59333	オブザベーション(または重みの合計)				80
性別	0.128	0.74526					
中山優勝回数	0.086	0.82034					

JMPを用いた競馬についての学生の発表

JAPAN 2021

DISCOVERY
SUMMIT
ONLINE

3. 数理・DS教育強化拠点コンソーシアムとの 関連





数理・データサイエンス教育が 未来社会を拓く

数理・データサイエンス教育強化を目的として国立大学に設置されたセンターが結集して、各大学内での数理・データサイエンス教育の充実のための取組成果を全国への波及させるための活動を推進し、数理・統計・情報を基盤として未来世界を開拓できる人材の育成を目指します。

「数理・データサイエンスと大学」インタビュー



[統計的問題解決力をどう育むか カギを握る多様な「経験価値」](#)

第14回
立正大学データサイエンス学部教授
渡辺 美智子氏

数理・DS・AIモデルカリキュラム

モデルカリキュラム（リテラシーレベル）

数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアムでは、「大学の数理・データサイエンス教育強化方策について」（平成28年12月21日 数理及びデータサイエンス教育の強化に関する懇談会）及びAⅠ戦略2019（令和元年6月11日 総合イノベーション戦略推進会議）等の提言を踏まえ、データサイエンス教育の全国の大学への普及・展開に向けた活動を実施してまいりました。

分野を問わず、全ての大学・高専生（約50万人卒/年）を対象にしたリテラシーレベルの教育の基本的考え方、学修目標・スキルセット、教育方法等について、[意見募集](#)を経て、この度、「数理・データサイエンス・AI（リテラシーレベル）モデルカリキュラム～データ思考の涵養～」として取りまとめましたので、以下のとおり公開します。

[数理・データサイエンス・AI（リテラシーレベル）モデルカリキュラム～データ思考の涵養～](#)

（参考情報）

- 一般情報教育モデル（情報処理学会一般情報教育委員会）
情報リテラシー/ICTリテラシー教育（情報教育）と数理・データサイエンス・AIリテラシー教育とが相補的であることから、[情報処理学会一般情報教育委員会](#)が提唱する一般情報教育モデルも合わせてご参照ください。
- 随時掲載してまいります。

モデルカリキュラム（応用基礎レベル）

数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアムでは、政府の「AI戦略2019」（2019年6月策定）において、「文理を問わず、一定規模の大学・高専生（約25万人卒/年）が、自らの専門分野への数理・データサイエンス・AIの応用基礎力を習得」することとされていることを踏まえ、リテラシーレベルのモデルカリキュラムに続き、応用基礎レベルのモデルカリキュラムを検討してまいりました。

応用基礎レベルの教育の基本的考え方、学修目標・スキルセット、教育方法等について、[意見募集](#)を経て、この度、「数理・データサイエンス・AI（応用基礎レベル）モデルカリキュラム～AI×データ活用の実践～」として取りまとめましたので、以下のとおり公開します。

[数理・データサイエンス・AI（応用基礎レベル）モデルカリキュラム～AI×データ活用の実践～](#)

（参考情報）

- [モデルカリキュラムと認定教育プログラム要素との関係（応用基礎コア）](#)
本資料は、上記モデルカリキュラムと「数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度（応用基礎レベル）」の創設について」（2021年3月数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度検討会議）に示された教育プログラムの内容・要素との対応を示したものです。

全ての大学・高専生（約50万人卒/年）を
対象にしたリテラシーレベルの教育
の基本的考え方

http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/model_literacy.html

文理を問わず、一定規模の大学・高専生
（約25万人卒/年）

http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/model_ouyoukiso.html

JAPAN 2021

DISCOVERY
SUMMIT
ONLINE

モデルカリキュラム(リテラシーレベル)対応 教科書シリーズ

今、必要とされる人材を育てる

超注目シリーズがいよいよ刊行!

データサイエンス入門シリーズ

A5またはB5変型・176～288ページ・本文4色(フルカラー)・本体2200円～2800円

シリーズ編集委員 竹村彰通(編集委員長、滋賀大学)

狩野裕(大阪大学)、駒木文保(東京大学)、清水昌平(滋賀大学)

下平英寿(京都大学)、西井龍映(九州大学)、水田正弘(北海道大学)

■「数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム」

のスキルセットに依拠

■具体的、体験的に学べる応用例、練習問題を収録

■フルカラーで見やすい構成



第1期(2019年8月29日刊行予定)

『データサイエンスのための数学』椎名洋・姫野哲人・保科架風(著) 清水昌平(編)

A5・288頁・予価2800円・ISBN 978-4-06-516998-8

『データサイエンスの基礎』濱田悦生(著) 狩野裕(編)

A5・192頁・予価2200円・ISBN 978-4-06-517000-7

『最適化手法入門』寒野善博(著) 駒木文保(編)

A5・256頁・予価2600円・ISBN 978-4-06-517008-3

第2期(2019年11月下旬刊行予定)

『統計モデルと推測』松井秀俊・小泉和之(著) 竹村彰通(編)

『Pythonで学ぶアルゴリズムとデータ構造』辻真吾(著) 下平英寿(編)

『Rで学ぶ統計的データ解析の基本』林賢一(著) 下平英寿(編)

続刊

『データサイエンスのためのデータベース』村井哲也・吉岡真治(著)

『スパース回帰分析とパターン認識』西井龍映・梅津佑太・上田勇祐

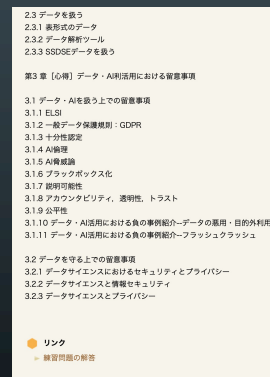
『モンテカルロ統計計算』鎌谷研吾(著) 駒木文保(編)

『テキスト・画像・音声データ分析』西川仁・佐藤智和・市川治(著) 清水昌平(編)

全巻刊行済!

モデルカリキュラム(リテラシーレベル)
完全対応済

モデルカリキュラム(応用基礎レベル)も
企画中



練習問題付き
(解答はネットで公開)

ポータルサイト教材例

数理・データサイエンス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 | 分科会活動 | トピックス | 活動アーカイブ | リンク | English

リテラシーレベルモデルカリキュラム対応教材

利用条件とアンケート

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。
 九州大学と記載のある教材の利用条件は [CC BY](#) です。
 筑波大学と記載のある教材の利用条件については [こちら](#)
 北海道医療大学と記載のある教材の利用条件は [CC BY](#) です。
 東京都市大学と記載のある教材の利用条件については [こちら](#)
 教材のアンケートは [こちら](#)

モデルカリキュラムと対応する講義動画・スライド

- 1. 社会におけるデータ・AI活用
- 2. データリテラシー
- 3. データ・AI活用における留意事項
- 4. オプション

1. 社会におけるデータ・AI活用

1-1. 社会で起きている変化

キーワード	数式なしまたは少なめ	数式あり	補助教材	教科書シリーズとの対応
ビッグデータ、IoT、AI、ロボット	- 社会で起きている変化(スライド・東京大学) 📄			- 教養としてのデータサイエンス 📄
データの増加、計算機の処理性能の向上、AIの非連続的	- データサイエンスの役割(2)(動画・滋賀大学) 📄			- 教養としてのデータサイエンス 📄

<http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/e-learning.html>

滋賀大学

滋賀大学

機械学習の先進的な事例 生産機械

株式会社デンソー 生産技術部 吉野 睦

S3-110

機械学習の先進的な事例 生産機械 (S3-110)

2,174 回視聴 - 2020/06/25

教育・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム
チャンネル登録者数 3,934

チャンネル登録

PRESTIA

データサイエンスの応用事例 金融

SMB信託銀行
ディレクション・マネジメント部

S2-403

金融（銀行におけるデータ活用）(S2-403)

1,090 回視聴 - 2020/06/25

教育・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム
チャンネル登録者数 724

チャンネル登録

東京大学

題	題	教材	実習用補助教材
1. 社会で起きている変化(1)(動画)	1-1. 社会で起きている変化	スライド	
	1-2. 社会で起きている変化(1)(動画)	スライド	
	1-3. データ・AIの活用	スライド	
	1-4. データ・AI活用における留意事項	スライド	
	1-5. データ・AI活用における留意事項	スライド	人工知能 (AI) の活用事例動画
	1-6. データ・AI活用における留意事項	スライド	
2. データリテラシー	2-1. データを説明する	スライド	
	2-2. データを説明する	スライド	
	2-3. データを説明する	スライド	
3. データ・AI活用における留意事項	3-1. データ・AI活用における留意事項	スライド	
	3-2. データ・AI活用における留意事項	スライド	
	3-3. データ・AI活用における留意事項	スライド	
	3-4. データ・AI活用における留意事項	スライド	
4. オプション	4-1. 統計学とデータサイエンス	スライド	
	4-2. アルゴリズムの基礎	スライド	
	4-3. データ駆動型ソフトウェア開発	スライド	
	4-4. 機械学習データの製法	スライド	データセット、解像度 (get net, excel) 📄
	4-5. データサイエンス	スライド	Pythonのインストール (get net, excel) 📄
	4-6. 機械学習	スライド	Pythonのインストール (get net, excel) 📄
	4-7. データドリブン	スライド	
	4-8. データ駆動型開発 (教員向け)	スライド	
	4-9. データ駆動型開発 (教員向け)	スライド	

九州大学

データのばらつき： 体重データの場合

●ばらつき = データの広がり具合 = データの変動具合

3年5組

3年10組

●3年10組のほうが体重が「ばらついて」いる！
●平均体重はどちらも同じくらい(約50kg)



数理・データサイエンス・AI リテラシーレベルの教育の基本的考え方

世界ではデジタル化とグローバル化が不可逆的に進み、社会・産業の転換が大きく進んでいる。「数理・データサイエンス・AI」は、今後のデジタル社会の基礎知識（いわゆる「読み・書き・そろばん」的な素養）として捉えられ、大学・高専の全ての学生が身に付けておくべき素養である。このため、数理・データサイエンス・AIのリテラシーレベルの教育にあたっては、

- ・なぜ、**数理・データサイエンス・AI**を学ぶのか、理解すること
- ・社会でどのように活用され**新たな価値**を生んでいるのか、理解すること
- ・**AIの得意なところ、苦手なところ**を理解し、人間中心の適切な判断が出来ること
- ・**社会の実データ、実課題**を適切に読み解き、判断できること

など、日常生活、仕事等の場で、これらを実際に道具として上手に活用することが出来る基礎的素養を修得させることが重要である。この専門分野を志す学生の基礎教育としてではなく、全ての学生が、今後の社会で活躍するにあたって学び身に付けるべき、新たな時代の教養教育とも言うべきものである。

これを基本として、「数理・データサイエンス・AI教育（リテラシーレベル）の学修目標」、「数理・データサイエンス・AI教育（リテラシーレベル）のカリキュラム実施にあたっての基本的考え方」を以下に取りまとめた。

<数理・データサイエンス・AI教育（リテラシーレベル）の学修目標>

今後のデジタル社会において、数理・データサイエンス・AIを**日常生活、仕事等の場で使いこなすことができる基礎的素養**を主体的に身に付けること。そして、学修した数理・データサイエンス・AIに関する知識・技能をもとに、これらを扱う際には、**人間中心の適切な判断ができ、不安なく自らの意志でAI等の恩恵を享受し、これらを説明し、活用できる**ようになること。

JMPへの期待

- 日常生活・仕事の場で数理・DS・AIを使いこなす上で有力なツール

演習用事例およびデータ

導入	基本	補助教材
<ul style="list-style-type: none">- ペットボトル緑茶に関する会場調査データ分析事例(スライド・滋賀大学) PDF- Python と人工知能を使って隕石を分類する (協力企業) 外部リンク- 自然言語処理について調べる (協力企業) 外部リンク- 画像およびドキュメントからテキストを抽出する (協力企業) 外部リンク		<ul style="list-style-type: none">- ペットボトル緑茶に関する会場調査データ 外部リンク

まとめ



まとめ

JMP® ユーザー事例

日本初のデータサイエンス学部が、JMPを活用する理由

多様な学生が分析の面白さを体験する、データ分析の演習講座



滋賀大学データサイエンス学部

課題

データサイエンスに興味のある学生に、早い時期から演習や課題解決に取り組んでもらう必要性があった。

ソリューション

対話的で操作性に優れたJMPを演習に採用。それまでに習得した知識を実践に移す機会と環境を提供。

結果

短期間でJMPの操作を習得、学生のほぼ全員がそれぞれのテーマのデータ分析と各自の発表を成功させ、実りある演習となった。

https://www.jmp.com/ja_jp/customer-stories/shiga-university.html

JAPAN 2021

DISCOVERY
SUMMIT
ONLINE

JAPAN

DISCOVERY
SUMMIT

EXPLORING DATA
INSPIRING INNOVATION

ご清聴ありがとうございました

