

# JSA $\wedge$ S

## 応用統計学会

Japanese Society of Applied Statistics

# 応用統計学会 information

2023.03.31 No. 5

### 目次

子どもたちのための確率と統計の学習のすすめ（東京理科大学 伊藤稔）	2
女子大学初のデータサイエンス学部設置について（京都女子大学 栗原考次）	4
金沢大学におけるデータサイエンスプロジェクトの取組みについて（金沢大学 寒河江雅彦）	6
学位（博士・修士）論文の紹介	8
情報誌「応用統計学会 information」への投稿のお願い	11

発行 応用統計学会

〒101-0051 東京都千代田区神田神保町 3-6 能楽書林ビル 5 階

公益財団法人 統計情報研究開発センター内 応用統計学会事務局

Tel & FAX : 03-3234-7868

編集責任 情報・広報委員会

<庶務（情報・広報）理事> 田畑耕治

<委員> 瀬尾隆, 渡辺美智子, 川崎玉恵, 富澤貞男, 安藤宗司

# 子どもたちのための確率と統計の学習のすすめ

東京理科大学 伊藤稔

2023年の春にコロナ禍から3年が経過しました。この間、小・中学校の教育環境の変化の1つは、子どもへ1人1台タブレット端末やPCが配布されたことです。それに伴い小・中学校の校舎に無線LANが整備され、日本中の子どもが学校に居ながらにして毎日インターネットに触れることが可能になりました。現在、子ども1人ひとりが1台タブレット端末を活用しながら授業に参加できる環境整備が進行中です。そこで、これまで不可能であった確率や統計の学習を小学生からスタートすることを提案します。例えば、DESMOSというグラフ計算ソフトを用いると、これまでの確率計算が、一般に普及している電卓のように活用できると思います。

子どもが手に持っているタブレット端末に、教育用フリー・ソフトのDESMOSをインストールすると、10年前ころには1台数万円していた関数電卓をタダで活用できます。または、それ以上の計算処理やグラフ処理が可能になります。これまで学校教育で確率や統計に関する教育が遅れていた理由の1つは、その計算処理が小・中学校の算数や数学で扱う手計算では不可能であったからです。その四則演算が、これまでの電卓をたたく要領で可能になります。DESMOSを活用することで、8～10桁処理しかできないような普通の電卓と異なり、指数関数や対数関数で扱う数式処理も小学生からできます。

現代社会のいたるところで用いられている確率や統計の考え方(人口知能AIも含めて)をしっかり身に着けることができれば、子どもが1人1台手にしているPCやタブレット端末を活用して、例えば1クラス40人の子どもたちの誕生日が1組以上同じになる確率計算もDESMOSを用いることで小学生でも可能になると思います。要するに、子どもたちが、自分の知りたいことを、これまでのような手計算では不可能な確率計算を、タブレット端末を用いることで、可能になるということです。

小学生から電卓やパソコンを使用することに、異をとる風潮は、これまでも、またこれからも、国内外であることも理解しています。いま、子どもが1人1台手にしているパソコンやタブレット端末を用いて、デジタル社会の中で、より安全に、より有効に様々な分野で、活用できる能力が求められています。それは、子どもだけでなく親や教師や社会のすべての人間が、ICT技術を安全に安心して活用できる時代がすでに到来しています。いま、子どもの置かれている教育デジタル環境(ICT)は、大人以上に、子どもの豊かな感性に影響を与え続けています。他方、子どもの親、先生や大人たちが、デジタル社会の変化に追いつけていない状況も、これまでの3年間のコロナ禍で明らかになりつつあると感じています。

ICTが日常生活の様々な分野に浸透しているからこそ、小学生から確率・統計教育を推進して、子どもに限らず、すべての人間が必要としているICT技術を、これまで以上に安心して安全に活用できる知恵と知識と技術を社会全体で育てていくことが、今後の学校教育の教育課題の1つであると思います。

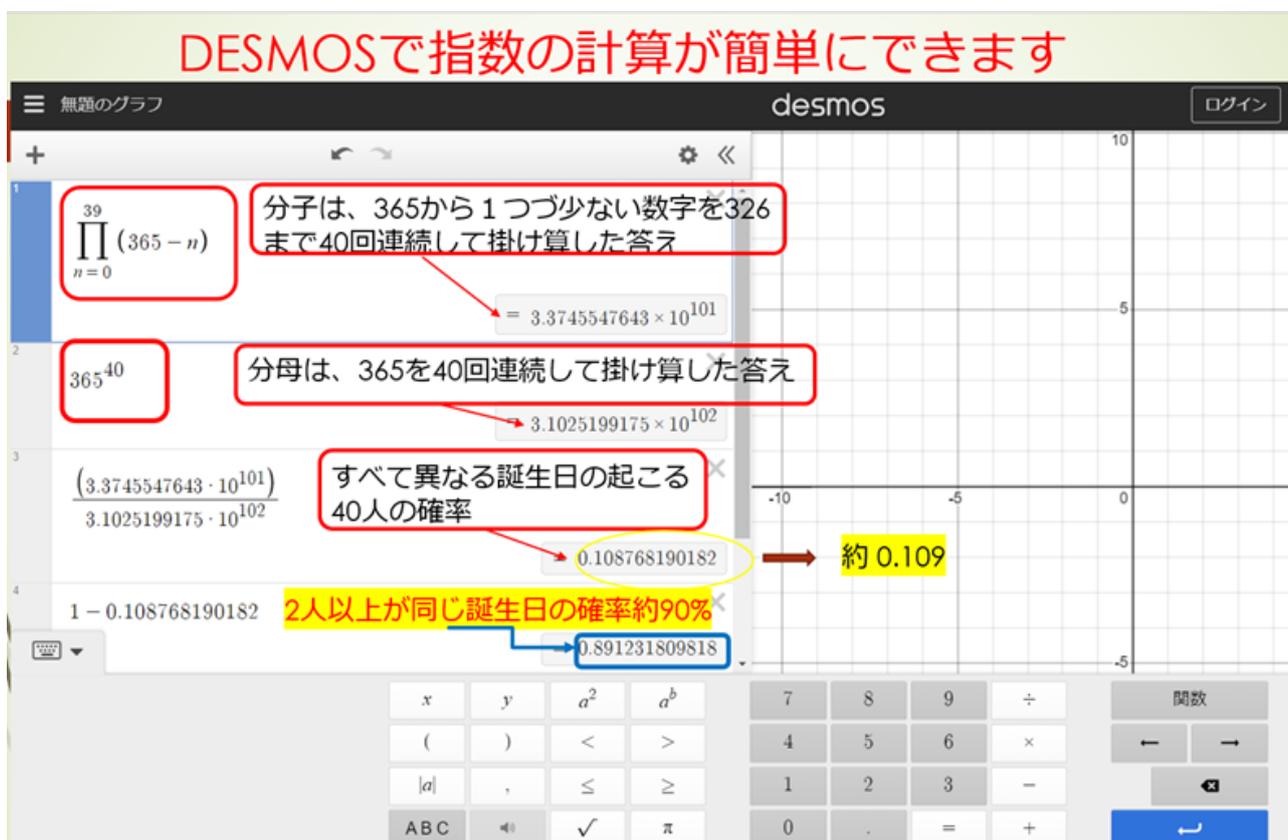
以下は具体的な教育用グラフ計算ソフト DESMOS の画面の例です。確率や統計をご専門に研究を続けている研究者の次の世代の人間は、すでに指数関数や対数関数（三角関数も含）を小学生からタブレット端末とインターネットを通して活用するすべを身に着けているかもしれません。そのような高校生や大学生が当たり前の時代が、すでに訪れていると予感しています。

(参考)

DESMOS の PC 版の URL : <https://www.desmos.com/scientific?lang=ja>

タブレット版 : <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.desmos.calculator&hl=ja&gl=US>

アップル・ストア : <https://apps.apple.com/jp/app/desmos-graphing-calculator/id653517540>



# 女子大学初のデータサイエンス学部設置について

京都女子大学 データサイエンス学部 学部長 栗原考次（2023年4月から）

京都女子大学は、2023年4月に女子大学初となるデータサイエンス学部を文理融合型の学部として開設し、データサイエンス・AIを駆使してあらゆる分野で活躍できる女性人材、女性研究者の育成を目指します。現在、データサイエンティストは求人が年30%伸びているものの、採用できる人材は6割に満たないと言われています。また、男女共同参画といわれる中、データサイエンティスト協会の調査では、日本のデータサイエンティストは男女比が9対1で、女性が少ないのが実状です。

このような状況下、新しく設置するデータサイエンス学部の定員は95人で、毎年100人近くの学生を女性データサイエンティストとして社会に送り出すことはジェンダー平等に向けても重要で、女子大学にとっては挑戦かつ使命だと感じています。また、専任教員は16人で教員1人当たり約6人の学生を指導する少人数体制で、丁寧な指導が可能です。16人の教員のうち14人（統計関係7人）は今回新規に採用しました。データサイエンス分野の教員採用人事は非常に厳しい状況ですが、竹安学長と私が一人ひとりと直接交渉し採用しました。

新しく設置するデータサイエンス学部は、以下のような特徴があります。

## 1. データサイエンスにおけるレジリエンス

データサイエンスの3要素である情報学(22科目)・数理・統計学(23科目)・価値創造領域(経済・経営学:30科目)をバランス良く学ぶとともに、実践・演習科目(8科目)ではPBLを中心として京都市、京都府や企業と連携しデータサイエンスの演習・実習を行います。データサイエンティストが学ぶ内容は年間2~3%変化(データサイエンティスト協会)することもあり、本学部では根幹にある原理原則を精通し、今後の変化にも動じないレジリエンスを身に付けることを強化しています。よって、学生には統計的な見方や考え方を丁寧に教えることを重要視し、新学部設置に向けて7名の統計学の教員を採用しました。また、学部のキャッチフレーズを「社会の本音を読む」としてはいますが、多様なデータをAI・計算機を利活用して分析する技能を習得し、社会の本質や本音につながる分析方法の見方・考え方、分析結果の意味や解釈、さらに、結果の信頼性・安定性を評価できる素養を磨くことを主眼に置いています。

## 2. 自治体、企業との連携によるPBL(課題解決型学習)

京都女子大学ではPBL(課題解決型学習)に力を入れており、1年生から必修科目のゼミナールが始まるのが特徴になっています。データサイエンティストの仕事はチームで行うことが多く、学生は能動的、自発的にグループワークで学ぶことが重要となるため、ゼミナールでコミュニケーションスキルやプレゼン能力、論理的思考力をしっかり身につけていきます。また、PBLは自治体や企業とも連携して行う予定であり、京都市とは2022年3月、京都府とも10月にデータサイエンス分野における連携・協力に関する協定を結んでいます。企業では、JR西日本と連携協定に基づき、授業科目「確率・統計への招待」でのゲストスピーカー講演をはじめ、

PBL教材の提供やファシリテーターとして教育への参画を予定しています。また、オムロンヘルスケアとの健康づくりの分野での協力や多様な分野の企業との連携、データサイエンティスト協会や滋賀大学、京都薬科大学、京都大学とも連携を活用した教育・研究も予定しています。

### 3. サポート体制の充実

本データサイエンス学部は文理融合型の学部であるため、数学が得意でない高校生も少なくありません。このため、新学部では文系の生徒も入学しやすいよう、入試科目に数学Ⅰ・数学Aまでの試験方式の配置や入学前後でのサポート体制の整備を進めています。数学Ⅰ・数学Aまで学んだ生徒には、入学前にeラーニングで数学Ⅱ・数学Bを学べる環境を提供するとともに、入学後も数学Ⅱ・数学Bの理解が不十分な学生に対する補習を用意します。このほか、「確率・統計への招待」、「プログラミングへの招待」といった、基本的なことから学べる招待科目も開講します。また、入学後はクラス分けを行い、それぞれの学生のレベルに合った授業を行う予定です。学習支援では、「データサイエンス相談室」や学生や教員が気軽に集まり勉強できる場所も設けます。さらに、正副の指導教員を付けて、学生一人ひとりのアカデミックカルテを作り、習得状況を把握していきます。このようなきめ細かい体制を整えることで、1人も脱落者が出ないことを目指しています。

### 4. 「数学」中学校・高等学校、「情報」高等学校教員免許

中学校や高等学校では、今後データサイエンスの知識を持つ教員のニーズが高まるとみられ、新学部では中学校教諭一種免許状（数学）、高等学校教諭一種免許状（数学、情報）を取得する学生の活躍も期待しています。

女子大学でデータサイエンティストを育成することは、この分野に少ない女性リーダーの育成にもつながります。社会でDXが進みつつあり、コロナ禍でテレワークも普及してきたテレワークによる柔軟な働き方にも対応できるデータサイエンス分野はライフイベントに左右されにくく、女性が働きやすい分野であると思います。京都女子大学データサイエンス学部では、AI・計算機を利活用して分析する技能を習得し、社会の本音につながる分析が可能な女性データサイエンティストを育成していく予定ですので、ご支援、ご協力をよろしくお願いいたします。

# 金沢大学におけるデータサイエンスプロジェクトの取組みについて

金沢大学 人間社会研究域 経済学経営学系 寒河江雅彦

金沢大学でのデータサイエンスに関連した分野融合で行われています学際研究をご紹介します。様々なデータを利活用し、分野融合的な分野で研究を実施中です。その研究成果の還元にも力を入れています。その結果を地域や自治体へ具体的な行動指針や提言を行っています。

金沢大学では、石川県の能登半島の中央部の羽咋市との連携協定を結んで、羽咋市所有の複数のデータ群の提供を受けて、研究に利用し、市の施策へのフィードバックも考えた共同研究を行っています。その中には民間企業も参画して行う研究活動もありますので、ご紹介できればと思います。学内の参画している研究者は、土木・都市計画・防災（理工系）、医療・看護・保健（医薬保健系）、経済・経営（人文系）の研究者が参加しているプロジェクトとなっています。母体となる大学内の研究会「地域包括ケアとエリアマネジメント研究会」として、5年ほどの分野融合の研究を実施しており、学内でも垣根を超えた複数の研究成果を上げています。

具体的には、羽咋市の国民健康保険データベース（KDB）、モバイル空間統計、市民アンケート調査データ、金沢大学オンサイト施設における公的統計マイクロデータ、生活消費ログ等の図1に示したようなデータ群を利用して地域の市民の活動、消費行動、健診・通院データ等とKDBの情報が紐づけられたデータ群によって、通院履歴、医療費から健康意識や不安感などのデータが繋がることで生活や行動全体をデジタル情報から把握する生活まるごとモデリングを志向しています。

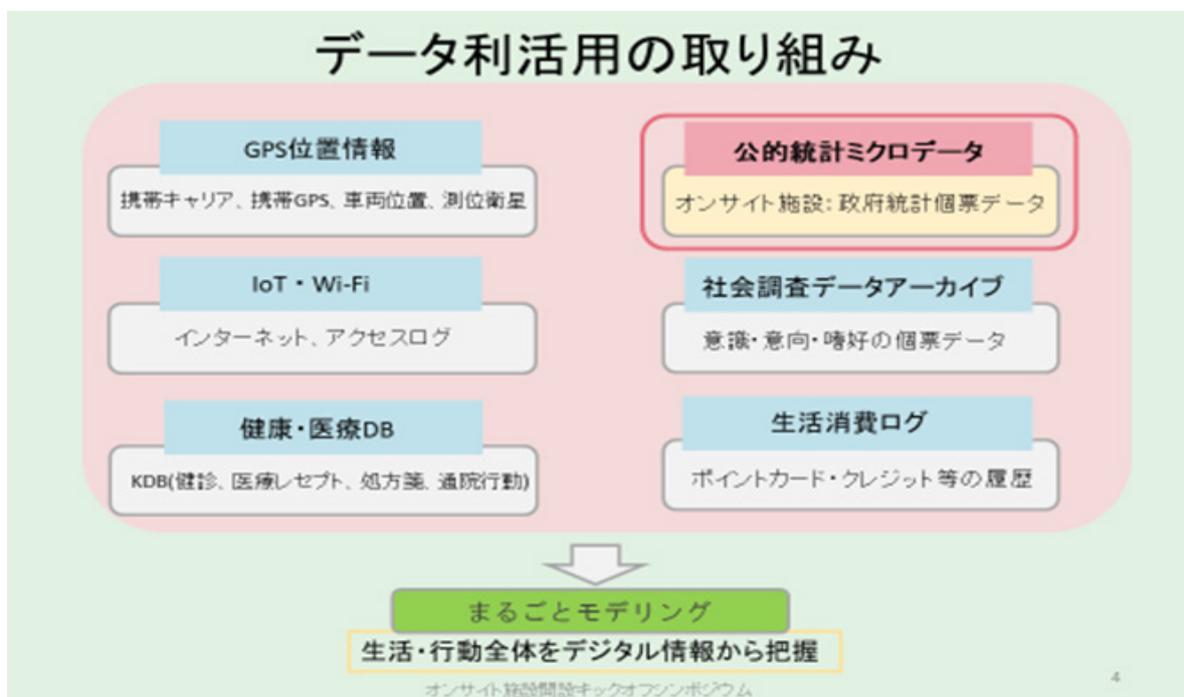


図1 金沢大学の羽咋における集約データ群

多くの地方小都市は、少子化と高齢化と過疎化の3重苦の状況が進行中です。行政サービスやインフラの維持も現状のままでは、人口減少と相まって財政的にも、利用頻度などの効率性からもこのまま維持していくには限界がきているため、計画的な縮減化を行う時期となっています。我々の研究結果から地域の少数の少数拠点施設を維持するクラスター拠点化によって地域の生活支援施設を維持するとともに、広域での複合拠点施設に変えることで利用等の効率性と採算性も考慮することが必要であることを上記のデータ分析から明らかになりつつあります。

また、高齢化における健康維持、生活活動の維持支援、災害時の支援や安全な避難等も高齢化に伴う自助共助では難しい状況となっています。

そこで金沢大学が進めています様々なデータの統合化と横断的な利活用を指向した「パーソナル・ライフ・レコードプラットフォーム構想（図2参照）を羽咋市の協力のもと、そのプロトタイプを構築中です。この中には、前述の国民健康保険DBの健康・医療情報、介護保険情報、後期高齢者医療保険情報等を利用して、防災での支援や物資の適正配置、過去の病歴と健康診断や問診情報による健康状態の延伸、などへの活用も研究対象としています。また、市の所有するデータ群以外にも、モバイル空間統計による市民の流動分析、自動車保険会社との連携による運転通信車載器型テレマティクス端末を用いた運転情報や危険道路の把握と対応、オンサイト施設利用による統計マイクロデータの利用、定期的な市民アンケート調査による市民意識の把握、小学生の位置情報アプリを利用した見守り、防災時の避難弱者の把握と避難計画作成、など、利用できる個票の利活用、必要な時には、小学生の安全のためのGPSセンサーの利用、安全運転や危険個所の運転通信機器から得られたデータの利用など、データサイエンスを志向した様々な情報を分析・活用を指向した試みを金沢大学と羽咋市で実験的に取り組んでいます。大学でもこれらのセンサー機器、KDB、オンサイト施設の統計マイクロデータ、機器類では把握できない市民の意見はアンケート調査を用いるなど、現在取得可能なデータ群を市の協力の下で、連結しながら、分析を行っています。

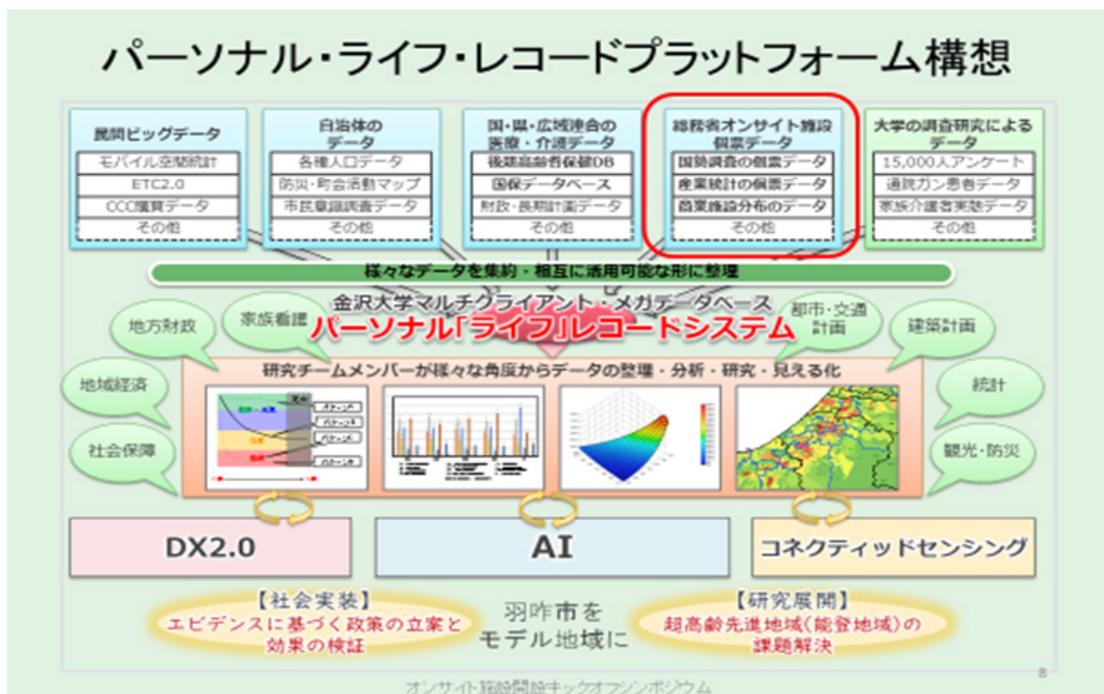


図2 パーソナル・ライフレコードプラットフォーム構想

## 学位（博士・修士）論文の紹介

学位（博士・修士）論文を原稿到着順に紹介いたします。氏名, 論文題名, 取得大学, 学位の名称, 主査または指導教員, 取得年月の順に記載いたします。

- 足立健太郎. 状態空間モデルによるアンケートモニタ離脱予測とその防止策の検討. 滋賀大学. 修士（データサイエンス）. 岩山幸治. 2023年3月.
- 石塚諒一. 風力発電設備の増速機に対する負荷条件などに依存しない異常検知手法の提案と実データを用いた評価. 滋賀大学. 修士（データサイエンス）. 河本薫. 2023年3月.
- 五木健太郎. ラベル付与に選択バイアスのあるデータに対する学習. 滋賀大学. 修士（データサイエンス）. 松井秀俊. 2023年3月.
- 岩佐和輝. 環境の三次元情報を考慮した地上撮影画像群からのオルソ画像生成. 滋賀大学. 修士（データサイエンス）. 佐藤智和. 2023年3月.
- 馬谷遼平. 線形ガウス状態空間モデルに基づく時系列クラスタリングアルゴリズムの開発と電力需要予測への応用. 滋賀大学. 修士（データサイエンス）. 河本薫. 2023年3月.
- 大久保叡一. Variational Autoencoder を用いた混合標本の遺伝子発現データの分離. 滋賀大学. 修士（データサイエンス）. 岩山幸治. 2023年3月.
- 大西皓登. ゼロ過剰の非負値データに対する統計モデルの構築. 滋賀大学. 修士（データサイエンス）. 椎名洋. 2023年3月.
- 岡田薫. 物体検出と顕著性を用いた動画の視聴者維持率の分析. 滋賀大学. 修士（データサイエンス）. 飯山将晃. 2023年3月.
- 川崎大輔. 多変量データにおける群逐次デザインとその解析法. 滋賀大学. 修士（データサイエンス）. 杉本知之. 2023年3月.
- 岸本昌史. フレーム予測モデルを用いたドライブレコーダ映像からの交通状況のリスク推定. 滋賀大学. 修士（データサイエンス）. 飯山将晃. 2023年3月.
- 小西秀明. 製造機内における反応状況の定量化と品質に及ぼす影響に関する研究. 滋賀大学. 修士（データサイエンス）. 清水昌平. 2023年3月.
- 塩島瑞生. ベイズ最適化によるスピルリナ培養条件の効率的探索. 滋賀大学. 修士（データサイエンス）. 岩山幸治. 2023年3月.
- 柴坂仁志. 中小製造業の変種変量生産工程におけるリードタイムの予測. 滋賀大学. 修士（データサイエンス）. 岩山幸治. 2023年3月.
- 朱澤胤. 前立腺がんの腫瘍増殖率を最小化する動的治療計画のための深層強化学習. 滋賀大学. 修士（データサイエンス）. 岩山幸治. 2023年3月.
- 高木一平. Indirect AR における背景画像の更新と提示に関する研究. 滋賀大学. 修士（データサイエンス）. 佐藤智和. 2023年3月.
- 高田拓弥. 関数ロジスティック回帰モデルに対するスパース推定と長距離走競技者の姿勢の分析. 滋賀大学. 修士（データサイエンス）. 松井秀俊. 2023年3月.

- 竹内大瑛. 高校生のプログラミング関連職への就業意欲の規定要因に関する研究. 滋賀大学. 修士 (データサイエンス). 伊達平和. 2023年3月.
- 谷口友哉. コロナ禍の低金利に対する金利上昇を想定した個別企業の倒産リスク評価. 滋賀大学. 修士 (データサイエンス). 清水昌平. 2023年3月.
- 照井健司. 識別モデルと生成モデルの比較について. 滋賀大学. 修士 (データサイエンス). 椎名洋. 2023年3月.
- 中江剛之. 画像生成モデルの適応的パラメータ入れ替えを用いたイラストの画風変換. 滋賀大学. 修士 (データサイエンス). 飯山将晃. 2023年3月.
- 仲北昌大. 眼底画像を用いたニューラルネットワークによる眼圧予測および緑内障の判別. 滋賀大学. 修士 (データサイエンス). 村松千左子. 2023年3月.
- 長澤秀紀. 強化学習を利用した暗号資産の価格予測. 滋賀大学. 修士 (データサイエンス). 笛田薫. 2023年3月.
- 中田柊馬. 部分的アノテーションを用いた海洋環境からの漁場位置推定手法. 滋賀大学. 修士 (データサイエンス). 飯山将晃. 2023年3月.
- 中野魁人. 授業内の音声イベントに基づく授業活性度の推定. 滋賀大学. 修士 (データサイエンス). 市川治. 2023年3月.
- 橋本樹. 上場、非上場企業の資金調達における経済的差異. 滋賀大学. 修士 (データサイエンス). 笛田薫. 2023年3月.
- 花房万由子. 打音検査のための深層学習を用いた異常音検知. 滋賀大学. 修士 (データサイエンス). 市川治. 2023年3月.
- 福士武尊. 滋賀県観光統計調査における訪問ルートのネットワーク分析. 滋賀大学. 修士 (データサイエンス). 佐藤健一. 2023年3月.
- 方田隼人. 不均衡データに対する予測解釈が可能なPU学習法の構築. 滋賀大学. 修士 (データサイエンス). 松井秀俊. 2023年3月.
- 水口綾乃. 日本語話し言葉におけるクロスリンガル事前学習を利用したマルチモーダル句読点予測の検討. 滋賀大学. 修士 (データサイエンス). 市川治. 2023年3月.
- 宮本佑真. オークションデータを用いたリース取引におけるリース満了時点の中古トラック価格予測と中古トラックオークションの落札金額の時系列予測. 滋賀大学. 修士 (データサイエンス). 笛田薫. 2023年3月.
- 三輪俊太郎. コロナ禍の学校閉鎖及び閉鎖時の過ごし方による認知スキル・非認知スキルへの影響について一兵庫県尼崎市のデータを活用して一. 滋賀大学. 修士 (データサイエンス). 奥村太一. 2023年3月.
- 森本滯二. 画像領域分割を用いた自由視点画像生成の高品位化に関する研究. 滋賀大学. 修士 (データサイエンス). 佐藤智和. 2023年3月.
- 安田竜輝. 車両加速度情報を用いた道路走行品質推定手法の提案. 滋賀大学. 修士 (データサイエンス). 川井明. 2023年3月.

- 山陸麻衣. ワーピングとフレーム予測を用いた海面水温予測. 滋賀大学. 修士 (データサイエンス). 飯山将晃. 2023 年 3 月.
- 渡邊翔太郎. 観測にバイアスを持つ状況下における二値分類問題. 滋賀大学. 修士 (データサイエンス). 松井秀俊. 2023 年 3 月.
- 和仁秀輔. 深層マルチタスクモデルによる商品レビューの分析. 滋賀大学. 修士 (データサイエンス). 周暁康. 2023 年 3 月.
- 石原拓磨. Various methods for analysis in clinical trials with categorical endpoints. 東京理科大学. 博士 (理学). 田畑耕治. 2023 年 3 月.
- 齋藤健. Measures for symmetry of marginal distribution in contingency table analysis. 東京理科大学. 博士 (理学). 田畑耕治. 2023 年 3 月.
- 井戸潤之祐. Odds symmetry model based on f-divergence and its property for square contingency tables. 東京理科大学. 修士 (理学). 田畑耕治. 2023 年 3 月.
- 足立匠. An index of departure from marginal homogeneity via marginal moments for ordinal square contingency tables. 東京理科大学. 修士 (理学). 田畑耕治. 2023 年 3 月.
- 綾部佑亮. Tests of marginal equivalence for binary longitudinal data with non-ignorable monotonic missing. 東京理科大学. 修士 (理学). 田畑耕治. 2023 年 3 月.
- 上原歩夢. Generalized marginal cumulative complementary log-log model for multi-way contingency tables. 東京理科大学. 修士 (理学). 田畑耕治. 2023 年 3 月.
- 浦崎航. Generalized Cramer's coefficient via f-divergence for contingency tables. 東京理科大学. 修士 (理学). 田畑耕治. 2023 年 3 月.
- 奥居生也. Bayesian inference in ordinal response model. with Pregibon link. 東京理科大学. 修士 (理学). 田畑耕治. 2023 年 3 月.
- 北原優江. Note on modeling for testing symmetry in  $2 \times 2$  contingency tables with non-ignorable nonresponse. 東京理科大学. 修士 (理学). 田畑耕治. 2023 年 3 月.
- 郡優介. Equivalent representation and implementation about asymmetry model based on f-divergence. 東京理科大学. 修士 (理学). 田畑耕治. 2023 年 3 月.
- 中島亮. Improved estimator of measure of departure from point symmetry for square contingency tables. 東京理科大学. 修士 (理学). 田畑耕治. 2023 年 3 月.
- 中村慶太. Symmetry in square contingency tables using simplicial geometry. 東京理科大学. 修士 (理学). 田畑耕治. 2023 年 3 月.
- 藤田帆南. Two-dimensional index for measuring departure from quasi-symmetry corresponding to conditional quasi-symmetry for ordinal square contingency tables. 東京理科大学. 修士 (理学). 田畑耕治. 2023 年 3 月.
- 星野瞭太. Decomposition of measure of departure from point symmetry for square contingency tables. 東京理科大学. 修士 (理学). 田畑耕治. 2023 年 3 月.
- 矢萩隆哉. Marginal cumulative inhomogeneity model based on Cauchit transform for multi-way contingency tables. 東京理科大学. 修士 (理学). 田畑耕治. 2023 年 3 月.

- 和田裕希. Extension of generalized proportional reduction in variation measure. 東京理科大学. 修士 (理学). 田畑耕治. 2023 年 3 月.
- 佐々木優光. Improved approximate unbiased estimator of measure of local symmetry for square contingency tables. 東京理科大学. 修士 (理学). 安藤宗司. 2023 年 3 月.
- 藤本佳. A measure of departure from marginal homogeneity using continuation odds for square contingency tables with ordered categories. 東京理科大学. 修士(理学). 安藤宗司. 2023 年 3 月.
- 増崎友汰. Measure of departure from symmetry for square contingency tables. 東京理科大学. 修士 (理学). 安藤宗司. 2023 年 3 月.

### 情報誌「応用統計学会 information」への投稿のお願い

統計教育紹介, 研究紹介, ゼミ紹介, 学位 (修士・博士) 論文紹介, 共同研究者の募集など, 会員同士の意見交換に繋がる原稿をお送りください. また, 日ごろ考えていること, 応用統計学への想いなどについてもご投稿頂けると幸いです. 原則, どのような内容でも原稿を投稿できる情報誌を目指しておりますので, 気軽に本情報誌へのご投稿をよろしくお願い致します.

投稿原稿は, Microsoft Word のファイル形式で作成したうえで, 応用統計学会事務局宛 (applstat@sinfonica.or.jp) の電子メールに添付し, 送付してください. メール の 件 名 は, 「応用統計学会 information への投稿」としてください.

原稿の作成要領は下記の通りです.

- 学位 (修士・博士) 論文紹介  
論文題名, 氏名, 取得大学, 学位の名称, 主査または指導教員, 取得年月をお知らせください.
- 共同研究者の募集  
研究課題名, 氏名, 所属, 募集期間, 応募先, 研究内容と求める人材など (最大 2000 字程度) をお知らせください.
- その他の原稿  
原稿題名, 氏名, 所属, 原稿 (最大 2000 字程度) をお知らせください.