

# 卒業研究紹介 (3) 数理科学系

Research Topics (3) : Applied Mathematics

指導教員 真貝寿明



個人的に「このテーマを研究したい」という強い希望がある学生も大歓迎です。数理科学的にアプローチを深めます。

## 実用？

- 量子計算アルゴリズムでの運動方程式の時間発展 (吉田, 2022 年度)  
量子コンピュータは大規模な行列計算を得意とする。運動方程式の時間発展に応用するために Harrow-Hassidim-Lloyd アルゴリズムで強制振動の方程式を解いた。
- 解答解説機能付き微積分ソルバの開発 (大塚, 2017 年度)  
本学部1年生の「微積分1」の定期試験問題レベルで合格答案を自動で作成するアプリケーションを作成。計算だけではなくグラフや答案・解き方のヒントも表示する。(人工知能学会 (2018) 発表)
- 数独パズルの難易度判定 (土出, 2010 年度)  
Sudoku として世界的に流行しているパズルの難易度指標を提案した。解法ロジックとその利用回数で分類するもので、問題の空きマス数や解答候補数字数を用いた従来の提案よりも、現実に即した判定が可能になった。(大阪工大紀要 56(2011) 掲載)

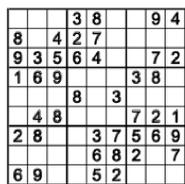


図1 数独の問題例。[文献 [8] の Question 001, UltraEasy とされるレベル]

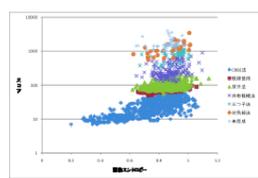
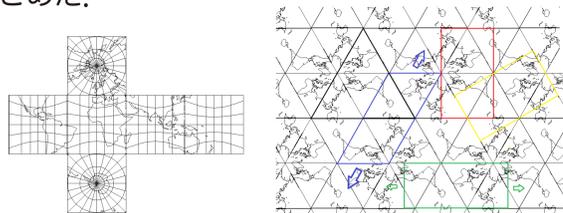


図27 数独エントロピーとスコアの関係。

## ●多面体地球儀の作成 (林, 2013 年度)

5 種類の正多面体で地球儀を作成し、球面の投影に関する議論を展開した。世界地図を切り出す条件と、タイリング条件との関連をまとめた。



## ●鉄道ダイヤ乱れの影響の最小化 ~利用者不満度関数の提案~ (上田, 2012 年度)

鉄道利用者の不満度を評価する関数を定義し、利用者側に立った効率的なダイヤ回復の手法を検討した。

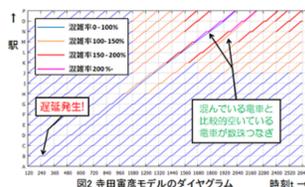


図2 寺田真彦モデルのダイヤグラム

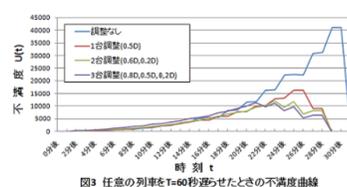


図3 任意の列車をT=60秒遅らせたとときの不満度曲線

## ●人工知能で強化した「どうぶつしょうぎ」 (川船, 2013 年度)

遺伝的アルゴリズムを使用して、3 手先読みをする場合の駒得の評価関数値を求め、人工知能として取り組んだスマートフォン用アプリケーションを作成した。



## 趣味？

- ペンローズタイリングを学べるパズル (大串, 2013 年度)  
ペンローズが発見した規則性あるタイリングを視覚的、感覚的に理解できるようなアプリケーションツールをパズルの要素を取り入れて制作した。(✓)
- エッシャー風タイリング作成ツール (小寺, 2013 年度)  
エッシャーの描いたようなタイリングを並進と回転の組み合わせで自由に再現できるようなアプレットを作成した。(↑)
- 主成分分析と因子分析による競馬の勝因 (邊見, 2007 年度)  
競馬の勝因に特定の要素があると仮定し、主要要素を因子解析と主成分分析により抽出した結果、右回り・左回り、距離、過去優勝歴などの3要素で特定できると結論し、実際の有馬賞レース結果を予想した。(1着と3着を当てた)。(✓)

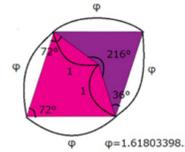


図1 カイト(左下)とダート(右上), 72度と108度の角からなるひし形の、長い対角線を黄金分割(φ=1)して、鈍角の頂点を結ぶとカイトとダートが出来上がる。

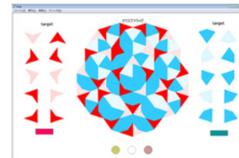


図2 完成図を分解するパズル画面。ピースの下には元パズルの型が表示されているため、元のパズルを頼りたとしても、その型に沿ってまたパズルをつくることが可能となる。

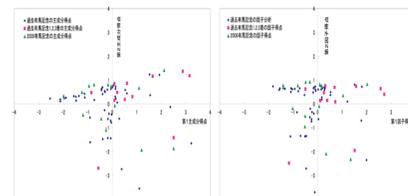
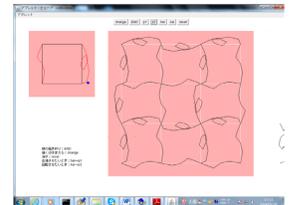
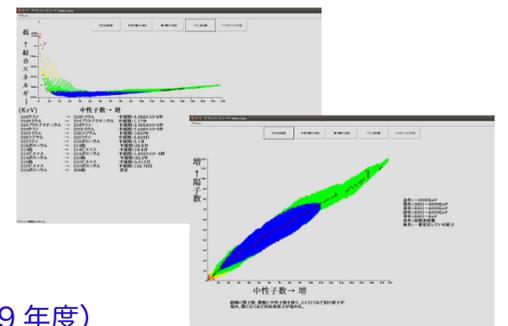


図1 主成分分析の散布図 図2 因子分析の散布図

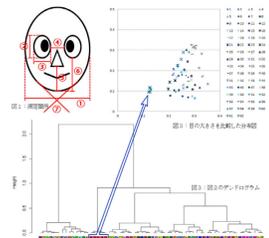
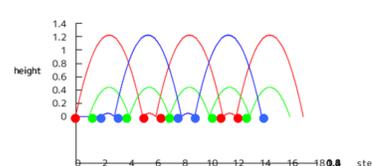


## ●核図表の立体可視化 (丸山, 2019 年度)

陽子と中性子数を軸にして同位体分布を示す核図表に原子核の結合エネルギーを加えて立体化し、安定な元素や放射線壊変系列を示す教育教材を作成した。(↑)

## ●ボールジャグリングのサイトスワップの解析 (藤井, 2012 年度)

ボールジャグリングの可能な投げ方の解析と、未経験者にもジャグリングの投げ方が理解できるようなジャグリングシミュレータを作成した。



## ●漫画キャラクターから作者判別ができるか (高原, 2013 年度)

絵柄を数値化して、類似度を分析し、元の作者の判別ができるかどうかをクラスター分析した。

## ●万有引カゲームの作成 (苧谷, 2009 年度)

## ●アインシュタイン・インバーダーゲーム (関谷, 2018 年度)

