

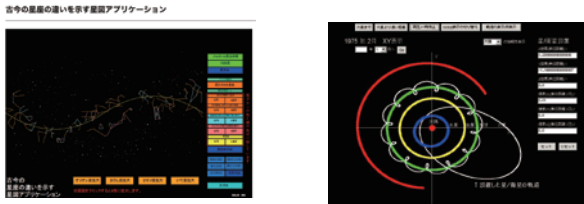
研究紹介(4) 可視化・教材作成・応用数理

Research Topics (4) : Modeling and Simulations with Visualizations.

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。

教材作成

- 古今の星座の違いを示す星座盤作成 (河津, 2007 年度)
高松塚古墳天井画・中国トルファン墳墓の星図, および現代の星座について, 黄道 28 星座についての比較ができるアプリケーションを作成し, ウェブ公開した。(✓)
〔「天文教育」誌, 2008 年 5 月号, 論文掲載〕



- 太陽系シミュレータの作成 (森本, 2009 年度)
太陽の周りを運動するすべての惑星どうしも万有引力を作用しあいながら運動する。微分方程式を正確に解くことによって, 現実の太陽系の惑星運動を再現した。冥王星の軌道が他の惑星の公転面から傾いていることも示す。(↑)

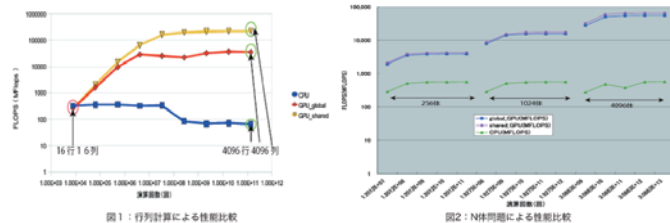


- 月の満ち欠けシミュレータの作成 (井口, 2006 年度)
Flash を用いて, 月の満ち欠け・星の一生・惑星の動きを学べる教材を作成し, ウェブに公開した。(✓)

- アニメーションを含む惑星事典 (植松, 2009 年度)
Flash を用いて, 惑星の衛星の動きや太陽系外惑星の探査法をアニメーションで示す教育教材を作成した。(↑)

シミュレーション方法論

- GPUを用いたシミュレーション (富久, 2010 年度)
並列化計算を組み込んでいる GPU ボードを用いると, 大量の計算が安価で実現できると期待されている。行列計算と N 体計算とで CPU による計算との性能比較を行った。(↓)



- レイ・トレーシング法による月光・太陽光 (御庄, 2010 年度)
満月の明るさは三日月よりも 200 倍明るい。この事実をレイ・トレーシング法を用いて実現することを試みた。また, 太陽光照射量が緯度によってどれだけ異なるのかも, 1 年間を通じて算出・比較した。(→)

個人の趣味?

- 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。(論文投稿中)

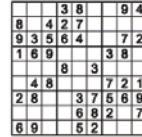


図1 数独の問題例。【文獻】の Question 001, UltraEasy とされるレベル。

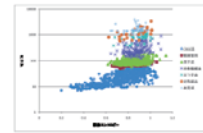


図2 数独メントレーとスコアの相関。

- 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)。(✓)

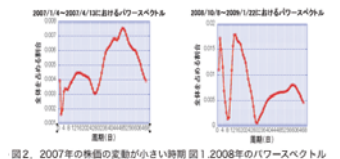
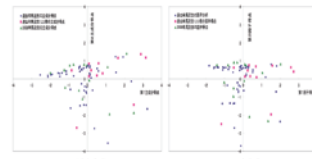


図2, 2007年の勝数の変動が小さい時期 図1 2008年のパワースベクトル

- 日経平均株価の時系列データ分析 (明田, 2007 年度)
リーマンショックで株価の乱高下が激しい状況を, 日経平均株価をフーリエ解析することにより, パワースペクトルの振るまいが, 前年と大きく異なることを示した。(↑)

- 万有引力ゲームの作成 (苧谷, 2009 年度)
万有引力が働く空間での積み木崩しゲームを作成し, さらにブラックホールを想定した擬ニュートンポテンシャルでの積み木崩しゲームに発展させた。

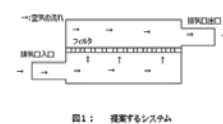
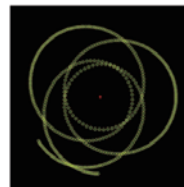


図1: 構築するシステム

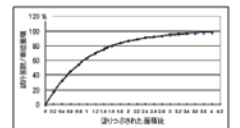


図2: シミュレーションの結果

- 新しい自動車排出ガス処理システムの試作 (木挽, 2006 年度)
マフラーを直列に接続し, フィルターを通すことで, 黒鉛排出量がどれだけ低減するかを試作品で実験するとともに, 低減量をシミュレーションで予測した。測定値でフィルターの光の反射率 24% の低減は黒鉛量の 50% 減に相当することを結論。(↑)

