

奨励賞

●首都直下型地震を想定した一都三県における SCU 配置問題

豊島岡女子学園高等学校 2年生 WK 川崎 葉菜さん、亀山 寧々さん

本レポートは、首都直下型地震に備え、傷病者を被災地外の災害拠点病院に搬送する臨時の医療施設である SCU（広域搬送拠点臨時医療施設）を、最適な配置にすることで被害を少なくすることを目的にして、数理最適化を用いたいくつかの方法でその配置を算出したものです。喫緊の課題に数理工学的手法を用いて取り組んだことが選考委員会で高く評価され、奨励賞に該当すると判断されました。

本研究の素晴らしい点としては、以下があげられます。

- ①日本列島が地震活動の活発な時期に入り、防災意識が高まる中で SCU に注目し、SCU から病院へ患者を配送する際の最適な配置と個数の必要性を見出したことが評価できると思います。
- ②関東における広域医療搬送拠点の配置について、最適化問題として数理工学的にとらえた点が良いです。
- ③最適と判断した結論についても、地域負担の差が大きくなるという課題に対して、SCU の逼迫度を表した需要度を検討している点も良いと思います。

今後の展開としては、SCU と災害拠点病院間の距離を直線距離で計算しているため、少し実際的でない評価がなされている可能性がありますから、googleAPI で下道距離を出して計算することや、目的関数を工夫することを検討するともっと良い結果が期待できると思います。

●新たな立体パズルの開発

西宮市立西宮高等学校 2年生 郡山 翔さん、中平 侑希さん

本レポートは、既存の立体パズルである「square-1」についてについて分析し、それを元に新たな立体パズルを考案したものです。Square-1 パズルにおける回転を分析し、発展できる方法を検討したことなどが選考委員会において高く評価され、奨励賞に該当すると判断されました。

本研究の素晴らしい点としては、以下があげられます。

- ①面白いテーマをとりあげていると思います。実際に遊べるものを作ろうとしたことが素晴らしいです。
- ②立体パズルに関して幾何学的考察がなされている点が大変良いと思います。
- ③身近なおもちゃの中に潜む数理に注目している点も評価できます。

今後の展開としては、変数等を定義するときに図を合わせて表示しておくとか分かりやすく、更に良い内容となると思われます。また、試作するなどして物理的に作れるものなのかも確認してみると面白いと思います。今後も、身近なおもちゃから面白いテーマを設定して、その解決のために、数理を用いた解析を行うことで、あらたな立体パズルを創案するような研究を是非続けていってください。

●複数タイプの“歪み絵”を一度に出力するプログラムの制作～数学とプログラミングによる文化の再生と保存～

大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎 2年生 “歪み絵”制作委員会 梶村 悠志さん、利川 晴太郎さん
本レポートは、幾何学を用いた騙し絵の一種である歪み絵に注目し、原画を差し替えることで複数タイプの歪み絵が一度に出力されるプログラム開発を行ったものです。理論的な考察結果をプログラムで実現したことなどが選考委員会において高く評価され、奨励賞に該当すると判断されました。

本研究の素晴らしい点としては、以下があげられます。

- ①様々な形状の鏡に映る物体の形状について数学的な考察をしています。図を基に理論的に考えているところが素晴らしいです。
- ②理論考察の上で、様々な歪み絵を出力するプログラムを製作している点が、実践的で大変良いと思います。
- ③高校での数学 A を意識した点も評価できます。

今後の展開としては、歪み絵がどういうものを幾何的に説明してもらえるとより分かりやすくなり、更に良い内容となると思われます。レポートについては、参考文献をレポート中で引用するとわかりやすくなると思います。また、これらの結果を踏まえて新しい歪み絵も可能になると思います。今後も、興味をひいた事柄からテーマを設定して、その解決のために、数理の知識をあてはめることで、新しいなにかを作り出すような研究を是非続けていってください。

●倒壊解析シミュレーションによる筋交いの配置の効果

兵庫県立宝塚北高等学校 2年生 兵庫県立宝塚北高等学校 2年グローバルサイエンス科
榎本 梗一郎さん、相馬 一菜里さん、元永 悠斗さん

本レポートは、学校施設について積極的な木材利用が期待されていること、日本は地震発生が多い国で、建造物の耐震性が重要視されることに注目し、耐震性を向上させる物として、学校の外壁に設置されている「筋交い」に着目したものです。「筋交い」のどのような配置が耐震性を向上させるのに有効かを、シミュレーションによって考察したことが選考委員会で高く評価され、奨励賞に該当すると判断されました。

本研究の素晴らしい点としては、以下があげられます。

- ①公開されているシミュレーションソフトをうまく活用し、多数の配置方法がある筋交いの入れ方各々を注意深く調べていて、大変興味深いと思います。
- ②結果に大きく影響を与えるモデルの重量や各部材のパラメーターも詳細に検討しており、振動を均等に分散させる方が良いこと、端に振動を逃すよりも中央に振動を逃すことが大切であることなどの考察がすぐれています。

今後の展開としては、使われているソフトがどのようなシミュレーションをしているのかを調べ、今回の大型木造建築に用いることの妥当性を検討したり、自分たちで原理を考えたりすると、研究の幅が広がってより面白くなると思います。

●ある日、人里でクマさんに出遭った～ なぜ人里で目撃されるクマが増えたのか？

光塩女子学院中等科 2年生 シュレーディングターのクマ 長岡 杏佳さん、永崎 愛衣子さん

本レポートは、堅果の豊凶以外のクマが出没する原因を探り、クマによる人身事故の減少に生かすことを目的として、クマの出没を、過疎化・森林伐採・地球温暖化と関連づけて調べたものです。その結果、人口密度の減少、森林面積の減少、地球温暖化による各年の平均気温の上昇とクマの出没数がいずれも相関しており、クマの被害数は4月・10月・11月の気温変動と堅果の豊凶に関係していることを見出したことなどが選考委員会において高く評価され、奨励賞に該当すると判断されました。

本研究の素晴らしい点としては、以下があげられます。

- ①様々な相関を丁寧にとって分析し、緻密に論理を展開しているところが素晴らしいです。
- ②年を経るごとに、人口密度の高い地域にもクマが出没するようになる様子を、地図上でうまく可視化している点は、大変良いと思います。
- ③クマの捕獲数を、月ごとの気温と比較したところが、大変良かったと思います。これによって、4、10、11月にクマの捕獲数が大きく増大していることを見出すことができます。

今後の展開としては、多くの従属変数（気温、人口、森林面積）を一度に扱える重回帰分析に取り組まれたら、より精度の高い結果が得られると思います。また、予測値と、現在の数値を比べて、目標までにどれだけのギャップがあるのか、ギャップを埋めるには、どうしたらいいのかまでを検討してみたら面白いと思います。今後も、日常生活で出てくる様々な問題が何故生じているのかを、様々なデータを詳細に分析することによって明らかにし、問題解決に導くような研究を是非続けていってください。