

# 中高生ポスターセッションの報告 —受賞テーマ研究—

大山 裕

(一社)電子情報技術産業協会

第81回情報処理学会全国大会のプログラムの一環として、初等中等教育委員会主催の「中高生ポスターセッション」が開催されました。高校生の共通教科情報科、中学生の技術・家庭科における「情報に関する技術」に沿ったテーマ研究など、日頃の情報分野での学習成果のポスター発表を募集したところ、全国から42グループの応募がありました。

ポスターセッション当日には、発表者による解説や来場者からの質疑応答の時間（コアタイム）が設けられました。中には、ポスターの掲示だけでなく動画によるデモンストレーションをとり入れるなど、自分たちの研究をより分かりやすくアピールする工夫をしたプレゼンテーションも多く見られました。特別審査員である文部科学省の鹿野利春教科調査官および10名の審査委員が審査にあたりました。会場では、大学や企業トップ研究者が発表者に質問やコメントをしたり、参加者同士で議論する姿も見られ、大きな盛り上がりを見せていました。

審査プレゼンテーションはどれも優秀で、審査は難航し当初の進行予定時間を大幅にオーバーする状況でした。今回の審査では、研究の質の高さに加え、研究のオリジナリティ、実験・調査による考察の深さ、プレゼンテーションの分かりやすさやアピール度なども評価し、最終的に最優秀賞1件、優秀賞2件、奨励賞5件を選出しました。最優秀賞と優秀賞の計3グループは本会の若手奨励賞に推薦されました。

今回初めて開催した中高生ポスターセッションは、参加者に大変好評でした。次回の第82回全国大会でも開催する予定です<sup>☆1</sup>。今年以上の大きな盛り上がりを期待しています。

以下、今回受賞したチーム、テーマ研究のタイトル、概要および受賞者の感想を紹介します。なお、概要と感想は参加者が書かれたものを句読点だけ統一してそのまま掲載しました。

.....  
<sup>☆1</sup> <https://www.ipsj.or.jp/event/taikai/82/82PosterSession/>



## 中高生研究賞最優秀賞

### □ 「課題研究」数学部門の実践事例

岩国高理数科課題研究数学班

浅間 慶二郎, 杉本 正飛(山口県立岩国高等学校)

分野 [問題解決とコンピュータの活用]

#### ● 概要

岩国高校理数科2年を対象とした授業「課題研究」という講座で行った2年間の研究成果を発表しました。ともにHTMLとJavaScriptを利用した画像処理を利用しました。2017年度は「マンデルブロ集合の研究」でした。複素数平面上にある条件を満たした点をプロットしていくことでフラクタル状の複雑な美しい画像を描画することに成功しました。複素数数列の収束・発散・振動をどのように判定するかがポイントでした。カージオイドとの一致という不思議な観察結果を得ることができました。2018年度は手書き文字を識別するシステムを構築しました。比較するための文字画像を大量に用意するのに時間がかかりました。文字を識別するためのアルゴリズムをいろいろと模索して試行錯誤を繰り返しました。試行錯誤の途中で比較する文字画像の偏りが問題であることに気づきその修正に時間を取られました。結局、できるだけ質の良い比較画像の準備と、それらとの合致を複数の条件を用いて判定すると良い識別が得られるという結果にたどり着きました。判定閾値の調整にも時間がかかったため、さまざまな工夫を凝らして効率的に作業を進めることにも成功しました。

#### ● 感想

受賞には驚きました。実際にパソコンを持ち込んでデモを行ったので発表時に分かりやすく説明できたと思います。情報処理の専門の先生方からの確かな意見やアドバイスをいただけて将来にとって有意義な時間となりました。

## 中高生研究賞優秀賞

### □ 組込み向けハイパーバイザを用いたCPU命令疑似拡張によるセキュリティ機能の開発

未熟組込みプログラマー

朱 義文(世田谷学園高等学校)

分野 [コンピュータと情報通信ネットワーク]

#### ● 概要

ここ数年で、組込みシステムにおいてもハイパーバイザの活用が進んでいる。しかし、既存の多くのハイパーバイザは、ベンダーが作成したもので、クローズドであり、複雑である。また、未成熟な分野でもあり、改善余地が多くある。そこで、本研究では、手軽に参考・検証できる軽量の組込み向けハイパーバイザを作成し、さらに、そのハイパーバイザ上に、従来のOSレベルでは実現が難しかったセキュリティ機能追加することを目標とし、実際にエミュレータ上で動作する組込み向けハイパーバイザ、そしてセキュリティ機能として、ハイパーバイザを用いたCPU命令疑似拡張によるゲストVMにおけるROP攻撃およびCOP攻撃の検知機能を開発した。

#### ● 感想

アカデミアの世界に強い憧れを持つ自分にとって、中高生でも学会に参加できる素晴らしい機会でした。情報工学を志すほかの中高生と交流し、色々な方に意見をいただけたことは言うまでもなく、大変有意義でした。

### □ 急変する病気のための連携システム

True Blue

天羽 真嵩(清風南海学園高等学校), 武藤 熙麟(灘高等学校), 栢田 弦也(灘中学校)

分野 [望ましい情報社会の構築]

#### ● 概要

心臓疾患・1型糖尿病・劇症型アレルギーなどは発作時、周囲の人に正確な病名が分かってもらいにくく、かつ救急隊の到着前に速やかに特別な措置(AED,



インスリン注射，エピペン注射など）を講じる必要があります。ですが，本人が自分でその対処ができない状況もあり得，また，周囲の人は病気ごとに必要な特別な措置があることをまず知りません。もし措置があることを知っていたとしても，曖昧な記憶だけで，非常時に思い切って試してくれる人はほぼいないと思います。本研究では，そのような病気の急変時に助かる可能性を高め，かつ予後が悪くならにくくすることを目的とし，原型を完成させました。

### ●感想

現実的なニーズに基づいた研究を，大人の研究者の方に評価していただけたことが光栄です。急変する持病を持つ人が本当に必要な機能を吟味し，普段の生活で支障なく使えるように工夫しました。皆様に感謝します。

## ■ 中高生研究賞奨励賞

### □ ニューラルネットワークを用いた車線維持システムの開発

自動運転バス

野田 基(玉川学園高等部)

分野[プログラムによる計測・制御]

### ●概要

あらかじめ道路にラインを引いておくことでバスの自動運転化が簡単に実現できるのではないかと考え，私はカメラを用いたライントレースについて研究を行った。カメラを用いた先行研究では，画像内のラインの終点位置から車体のステアリングの角度を設定する研究などがあった。しかし，私は外乱適応の観点から機械学習を用いてラインをたどる研究を行いたいと思った。方法は，カメラ画像の入力をもとに，ニューラルネットワークが右折，左折，前進の判断を行い，ラインをたどるようにした。どのような教師データで学習した時が，滑らかにラインをたどれるかを調べた。また，コース上の外乱に対して，どの程度の適応性があるかを調べた。

### ●感想

自分の研究が奨励賞をいただけたことを大変うれしく思います。自分がこの研究活動で頑張ったことはニューラルネットワークをゼロから作り，ロボットに実装したことです。今後は機械学習の理解をより深めていきたいです。

### □ 屋内での無人航空機自律制御

Tamagawa Academy Science Club UAV Group

岡田 崇靖(玉川学園高等部)

分野 [プログラムによる計測・制御]

### ●概要

近年，無人航空機が著しい技術発展をしており，これを利用したサービス等も始まっている。特にGPSを使用した自律飛行などはさまざまな分野で使用されている。だが，屋内など非GPS環境下での自律飛行には課題も多い。また，この環境での自律飛行には多くのセンサと複雑な演算処理が必要となる。そこで私は，少ない数のセンサ，簡単な演算のみでの室内自律飛行を行うことを目的として研究を行った。フライトコントローラーにNavio2，コンパニオンPCにRaspberry Pi，Arduinoを使用し，自己位置を測定するためにPSDセンサを使用した。そして単純な演算のみでの自己位置の維持を可能にした。

### ●感想

私のポスターは，私が1年間研究を重ねた成果をまとめたものなので，それを結果として認めていただいたことがすごく嬉しい。この研究では，実験を行うことに苦勞した。皆に面白い研究と言っていたいたので達成感がある。

### □ スマホの過使用の改善

pineapples

松野 良郁，河田 旭瑠，長谷川 令(神奈川県立柏陽高等学校)

分野[情報社会の課題と情報モラル]

## ● 概要

若い世代のスマホの使いすぎが良くないのではないかと考え、1日のスマホの使用時間、勉強時間、スマホに関するルールの有無を調べ、誰もが行える改善法を検討した。中学校2校と高等学校1校にてアンケートを行い、中学生と高校生から合計1,165人分のデータを得た。スマホの使用時間と勉強時間を30分ごとに分けて1から7まで選択肢を分けて回答してもらった。スマホの使用時間と勉強時間にしっかりと関係があるかを調べ、選択肢ごとの人数の割合を表すため、独自のグラフを用いた。また、スマホに関するルールの有無で分け、その2つを比較し、どう違いが現れるかを検証した。

## ● 感想

今回僕たちは1,165人分のデータを扱ったので、数え直しと検算を何度も繰り返したり、オリジナルのグラフをすべて手描きで描いたりすることが大変でした。また、班員同士の解釈の違いで1つの結論に至るまでに時間がかかりました。

## □ ICTと音楽「ラテン音楽における音楽の機械化」

神戸大学附属中等教育学校

西出 陽菜(神戸大学附属中等教育学校)

分野[情報の活用と表現]

## ● 概要

近年、ICT技術の普及に伴いいろいろなものがデジタル化されている。音楽という分野でも、ICTを活用した多様なサービスやソフトが開発され、音楽と人との間にコンピュータが介在することが少なくない。音楽は「作曲する」「演奏する」「聞く」など、いろいろな側面から音を楽しむことができ、それぞれの側面で、コンピュータを用いることによる利便性がある部分もあるが、人間にしか出せない音楽もある。本研究では、人間が演奏した音楽とICT技術を用いて演奏した音楽を比較し、音楽の将来について考えた。

## ● 感想

この研究を通して「ICTと演奏を調和させた

ミュージシャンになりたい」とさらに進化した夢を持ってました。発表をたくさんの方に聞いていただけただことで視野も広がり、情報がさらに大好きになりました。たくさんの方に感謝です。

## □ GeoGebraによる光学実験の再現とImageJによる精度向上

チーム UTO

佐藤 凜, 米田 琉世, 窪田 瑛仁, 吉野 泰生(熊本県立宇土中学校・高等学校)

分野[問題解決とコンピュータの活用]

## ● 概要

我々は屈折率を簡易的、かつ高精度で測定する研究を行っており、測定の簡易化や精度向上を目的として、高機能画像処理ソフト「ImageJ」と、動的シミュレーションソフト「GeoGebra」を採用した。また、誤差算出や近似直線の作成等に「Excel」を用いた。その結果、ImageJによって、デジタルカーボンノギスでの測定と比べ精度が12倍に向上することが分かった。また、GeoGebraを用いたことにより、リアルな測定環境を再現でき、実験値と一致することを確認できた。以上のことから、実験の困難な計測も有効なソフトの活用によって、十分に再現性が得られ、実験効率も上がることが分かった。さらに、信頼性の確保だけでなく、新たな気づきや複雑な現象の考察が可能となった。

## ● 感想

奨励賞をいただき喜ばしく思います。ポスターセッションでは多くの質問等をいただきとても楽しく有意義に感じました。また研究を通して情報処理技術等の有用性を再確認できました。今後も工夫を重ねたいと思います。

(2019年5月7日受付)

大山 裕 yutaka.ohyama@jeita.or.jp

1980年早稲田大学大学院理工学研究科博士前期課程修了。同年日本電気(株)入社。1985～1986年MITメディアラボ客員研究員。2009年(一社)電子情報技術産業協会(JEITA)IT人材育成ワーキンググループ主査就任中にアルゴリズム体験ゲーム「アルゴロジック」を開発。2012年JEITAに移籍。現在、部品・デバイス部エキスパート。本会初等中等教育委員会委員。

