

第3回中高生情報学研究コンテスト

三重大学 特任教授 奥村 晴彦

1. はじめに

情報処理学会では、若い世代の方々に情報学に親しんでいただくために、2015年度から会費無料の「ジュニア会員」制度を設けています。また、小中高校の教員の方々への新規入会キャンペーンも行っています。

毎年3月に開かれる情報処理学会全国大会では、「先生、質問です!」という公開セッションや、中高生情報学研究コンテストを行っています。

中高生情報学研究コンテストは、2019年3月に第81回全国大会（福岡大学）で「中高生ポスターセッション」として行われたのが最初です。主に研究者や技術者そして教育者が集まる情報処理学会全国大会で、中高生がポスター発表する機会を作り、日ごろの情報分野における探究的な学びの成果を発表してもらおうという企画でした。

2020年3月の第82回全国大会は、金沢工業大学で開かれる予定でしたが、新型コロナウイルス感染症対策のため、急遽オンライン開催に変更されました。中高生情報学研究コンテストも、オンライン開催を余儀なくされました。

今年（2021年）3月の第82回全国大会も、すべてオンラインで行われました。大会最終日（3月20日）の第3回中高生情報学研究コンテストもオンラインでした。以下は、この第3回中高生情報学研究コンテストについての報告です。

なお、今回は2022年3月5日に愛媛大学とオンラインのハイブリット開催で行われる予定ですが、変更があるかもしれません。詳細は <https://www.ipsj.or.jp/event/taikai/84/84PosterSession/> をご覧ください。

2. コンテストの経緯

第3回中高生情報学研究コンテストは、情報処理学会の情報処理教育委員会・初等中等教育委員会の主催、国立情報学研究所の共催で、科学技術振興機構、情報処理推進機構、全国高等学校情報教育研究会、全国専門学科「情報科」高等学校長会、情報オリンピック日本委員会、情報学科・専攻協議会のご後援をいただきました。

募集テーマは、高等学校の教科「情報」および中学校技術・家庭科の技術分野「D 情報に関する技術」の趣旨に即した分野です。要するに、情報に関することであれば、何でもかまいません。

チーム（4人以下）の応募でもかまいませんが、どなたか1人は情報処理学会ジュニア会員である必要があります。ジュニア会員の会費は無料です。

応募者は2021年2月26日17:00までに、

- ・ポスター1枚（A4サイズのPDF）
- ・400字の説明テキスト
- ・2分以内の動画または音声ファイル（オプション）
- ・著作権利用承諾書

を提出します。参加費は無料です。

最終的に87件の応募がありました。情報処理学会初等中等教育委員会の18人および特別審査員の鹿野利春先生（文部科学省初等中等教育局情報教育・外国語教育課情報教育振興室教科調査官（当時））により厳密に審査し、最優秀賞1件、優秀賞2件、奨励賞・初等中等教育委員会委員長賞2件、奨励賞・情報処理教育委員会委員長賞1件、奨励賞16件、入選23件を選びました。

いずれも優秀な研究ばかりで、選に漏れたものの中にも優秀な研究がたくさんありました。入選

したのも甲乙つけがたく、どれをどの賞にするかで大変悩みました。

当日（3月20日）は参加者全員にZoomで集まっていたいただき、Zoomのブレイクアウトルームに分かれて発表していただきました。この時点で、主催者側が不慣れだったため、いろいろトラブルが生じてしまいました。お詫び申し上げます。

3. 受賞作品紹介

受賞作品と、主な審査員コメントを紹介します。

最優秀賞「カメラとRaspberry Piを用いた視程観測装置の自作」東京都立立川高等学校天文気象部 浜島 悠哉（3年）、田中 陽登（3年）、馬場 光希（3年）、安原 拓未（1年）

【説明文】立川高校天文気象部では74年前から気象観測を継続しており、20年前までは視程観測を行っていた。視程とは、何km先まで見通すことができるかを表す気象用語である。2年前に先輩が膨大な過去データの整理と分析を開始し、過去の悪視程と大気汚染との関連を明らかにした。同時に20年以上途絶えていた視程の観測を再開させた

が、目視で毎日定時（8時・15時）に観測する大変さがあり、過去のような継続観測ができなかった。そこで、目視に代わる新たな視程の観測方法として、Raspberry Piで一眼レフカメラを制御して定時に撮影を行い、遠隔操作が可能な装置を開発した。その後、得られたデータを分析し、視程の傾向と気象現象や大気汚染との関連について考察を試みた。また、視程を判定する人による差をなくし、作業の手間を減らすために、人の目で行っていた目標物の判定を深層学習により自動化することを試みた。

【審】ラズパイ制御のカメラで定点観測した画像による視程の判定、まさに「情報」の力を生かしたすばらしい研究だと思いました。プログラムも自作で、たいへん工夫されています。極め付けはCNN（VGG16）による視程の判定ですが、正解率95%は十分高い性能だと思います。もっとも、スカイツリーの判定は、もっと簡単な方法でもできるかもしれないし、見える/見えないの2値でなく、ターゲット画像との相関により鮮明度が測れるかもしれないとも思いました。

【審】データサイエンスの面白さが感じられました。息の長い研究として継続されると良いのではないのでしょうか。

【審】観測の自動化を自動撮影・機械学習による判定、クラウド送信と課題解決に情報システムをうまく利用し、目視との認識差を検討しており非常に有用性が高い研究であり、他の参考になる。また面で広げることで、実用度がさらに高くなり環境測定データのスケラビリティが確保でき有益なデータとなると思われる。

【審】視程判定の部分が見える/見えないの2値になっているところは改良の余地がありそうです。たとえば、観測装置を2台用意してステレオ法で奥行きを推定すれば、それぞれのカメラで見えると判定された建物までの距離を使って視程を評価できるようになると思います。

優秀賞「「時間」を超えてつながる授業体験」ぐんま国際アカデミー高等部2年 青山 柊太郎

「時間」を超えてつながる授業体験
小・中学生から大学まで 教育技術誌 **#11**

授業視聴の活用
 授業視聴は、授業の録音・録画だけでなく、リアルタイムで授業に参加できる。授業視聴を活用することで、授業の録音・録画だけでなく、リアルタイムで授業に参加できる。授業視聴を活用することで、授業の録音・録画だけでなく、リアルタイムで授業に参加できる。

生徒間のコミュニケーション
 生徒間のコミュニケーションを促進するために、授業視聴を活用する。授業視聴を活用することで、生徒間のコミュニケーションを促進するために、授業視聴を活用する。

授業視聴の活用
 授業視聴を活用することで、授業の録音・録画だけでなく、リアルタイムで授業に参加できる。授業視聴を活用することで、授業の録音・録画だけでなく、リアルタイムで授業に参加できる。

生徒間のコミュニケーション
 生徒間のコミュニケーションを促進するために、授業視聴を活用する。授業視聴を活用することで、生徒間のコミュニケーションを促進するために、授業視聴を活用する。

授業視聴の活用
 授業視聴を活用することで、授業の録音・録画だけでなく、リアルタイムで授業に参加できる。授業視聴を活用することで、授業の録音・録画だけでなく、リアルタイムで授業に参加できる。

生徒間のコミュニケーション
 生徒間のコミュニケーションを促進するために、授業視聴を活用する。授業視聴を活用することで、生徒間のコミュニケーションを促進するために、授業視聴を活用する。

自作JVM言語コンパイラ基盤による最適化と評価
ニノ方 理仁 (芝中学校 2年)

概要
 自作JVM言語コンパイラ基盤による最適化と評価。自作JVM言語コンパイラ基盤による最適化と評価。自作JVM言語コンパイラ基盤による最適化と評価。

目的
 自作JVM言語コンパイラ基盤による最適化と評価。自作JVM言語コンパイラ基盤による最適化と評価。自作JVM言語コンパイラ基盤による最適化と評価。

方法
 自作JVM言語コンパイラ基盤による最適化と評価。自作JVM言語コンパイラ基盤による最適化と評価。自作JVM言語コンパイラ基盤による最適化と評価。

結果
 自作JVM言語コンパイラ基盤による最適化と評価。自作JVM言語コンパイラ基盤による最適化と評価。自作JVM言語コンパイラ基盤による最適化と評価。

結論
 自作JVM言語コンパイラ基盤による最適化と評価。自作JVM言語コンパイラ基盤による最適化と評価。自作JVM言語コンパイラ基盤による最適化と評価。

優秀賞「自作JVM言語コンパイラ基盤による最適化と評価」
 芝中学校 2年 ニノ方 理仁

【説明文】JVM言語は移植性が高く、Java仮想マシン(JVM)のガベージコレクションを利用でき、既存のJava APIも豊富にあるため、利用は有益である。また、JVM言語を自作すると構文を自由に設定でき、開発作業を簡略化できる。しかし、JVM言語の自作には時間がかかり、その分全体の開発時間は減る。本研究の目的は、効率的にJVM言語を作成するためのコンパイラ基盤作成と、適切な最適化による実行速度の改善である。本手法は、構文記述ファイルを一元化したコンパイラ基盤の構造と最適化から成る。最適化は2種のデータフロー最適化(定数量み込みと定数伝播)、1種のループ最適化(ループ不変量コード移動)を採用した。結果、データフロー最適化では平均29%、ループ最適化では平均17%テスト言語の実行時間が減少した。JVM言語が最適化により高速化ができると分かったことで、JVMの効果的な利用が可能になると考える。

【説明文】同時双方向型の映像授業では個別に再生位置の操作が出来ないが、オンデマンド型映像授業では生徒間のコミュニケーションを保つのが難しい。本研究では、複数人授業において生徒間コミュニケーションを保ちながら、非同期的な再生位置操作も可能にする授業視聴用iPadアプリを開発した。過去のコミュニケーションを映像の時間と座標に重ねることにより、同期感のあるコミュニケーション体験を生む。さらに、各生徒が非同期的に映像を視聴する中、弾力的に再生速度を変化させることにより生徒間同期を生む。

【審】研究の発想がすばらしいと思います。また、有用性も高いと思います。ポスターに研究内容をより伝わりやすくする工夫があるとよいと思いました。

【審】オンデマンド型授業において非同期的な再生位置操作を可能にする授業視聴用アプリは有用性があると思います。

【審】コロナ禍におけるオンライン授業を余儀なくされる状況において、その最大の問題点を技術的に解消しようとしており、また、その方法が非常に合理的である。

【審】素晴らしい研究・開発です。さらに実用化の確度を高める努力を続けてください。

【審】「コードをこう書き換えることで効率をアップさせた」という情報をコード開発者に提示することで、効率の良いソフトを作成する習慣を与えるという教育的な使用の形態も考えられる。

【審】コンパイラを自作し、性能を評価しており、成果をあげていると思います。

応募ポスターや各ポスターへの審査員コメント、受賞者の発表については、「第83回情報処理学会 全国大会併催 第3回中高生情報学研究コンテンツ」のWebページで公開されていますので、ぜひご覧ください。

https://www.ipsj.or.jp/event/taikai/83/83PosterSession/