

盛岡白百合学園中学高等学校との 教育DX研究高大連携事業に関する協定

准教授 田村 篤史



盛岡に限らず地方都市ではとりわけ私立女子校が生徒募集において苦戦しており、2025年には札幌聖心女子学院の閉校が決まっています。少子化対策が急がれるところですが、われわれはその専門性から学校を支援したいと考えています。教育のICT化が叫ばれてから久しく、公立学校ではコロナ禍でハード

面の拡充は進みましたが、私立学校では各学校の資金に頼らざるを得ません（国や自治体からの補助金はあります）。そこでわれわれは、フリーの動的幾何学ソフトウェアGeoGebraを用いて数学の理解促進に寄与するべく教材開発を行っています（GeoGebraにはCASも付属しており代数的な機能も優れています。また、簡易的なプログラミングで仕様をカスタマイズすることもできます）。幾何学の中でも空間図形をどのように理解させるのかについては、議論の残るところである一方、昨年発表されたGPT-3などを見ると、議論を掘り下げつつもそれらを含めたコンピュータの利用が学校の差別化に繋がることは明らかであるようにも思われます。2023年度はGPT-4等の利用も視野に入れ、幾何学をベースにした探究型教育に一石を投げたいと考えています。

※ 数学教育を田村研で、情報教育を児玉研で担当しています。

受賞者の紹介

令和4年度学長奨励賞受賞者（4名）

氏名	功績
松田 莉音	日本数学教育学会第55回秋期研究大会論文発表優秀賞
及川遼	ジャーナル論文1件、国際会議論文4件、全学競争研究費獲得
千田 小百合	ラーニングイノベーショングランプリ2022奨励賞受賞
浅野 晴暉	情報処理学会第84回全国大会大会奨励賞・学生奨励賞受賞

令和4年度学部長賞（研究科長賞）受賞者（11名）

氏名	功績
丸谷 優太、後藤 健瑠、隅垣 太地、今野 瞭	ETロボコン2022 東北地区大会にて地区独自表彰「奨励賞」
猿舘 駿	人工知能学会身体知研究会 2021年度若手奨励賞受賞
対馬 陣	情報処理学会 第84回全国大会 学生奨励賞受賞
小村 皓大	情報処理学会 第85回全国大会 学生奨励賞受賞
大澤 嘉規	情報処理学会 第86回全国大会 学生奨励賞受賞、Fit2022 Fit奨励賞
猪股 一步希	日本経営工学会 2022年秋季大会 Best Paper Award
小野寺 斗弥	情報処理学会 第85回全国大会 学生奨励賞受賞
佐藤 祐紀	情報処理学会 第86回全国大会 学生奨励賞受賞



岩手県立大学 ソフトウェア情報学部

〒020-0693 岩手県滝沢市巣子 152-52 TEL 019-694-2500 FAX 019-694-2501

<https://www.soft.iwate-pu.ac.jp/>

公立大学法人

岩手県立大学

Iwate Prefectural University

NEWS LETTER

2023

岩手県立大学ソフトウェア情報学部ニュースレター

学部長挨拶 Greetings from the Dean

平素より岩手県立大学ソフトウェア情報学部・研究科にご支援ご厚誼を賜り心より御礼申し上げます。さて、従来発行しておりました教育研究活動報告をモダンなニュースレターの形に刷新し2年目となりました。今後ともこちらを宜しくお願いいたします。

さて、本学部は「人に優しい情報化社会」の実現に寄与する人材の育成を目標として1998年度の開学と同時に誕生してから、20年以上にわたる実学実践の教育研究をモットーに、情報技術の設計・開発・運用を通じて、岩手を中心とした地域社会はもとより広く社会一般の発展・貢献に努めて参りました。

その後、情報化社会から超スマート社会へと変化が叫ばれる中、求められる人材像の変化に先取り対応を図ることを目的として、2019年度から設けられた学部と研究科の統合的な教育研究システムである6年一貫教育の下、超スマート社会を支える基幹技術である「データ数理科学」、「コンピュータ工学」、「人工知能」、「社会システムデザイン」の4コース制を新たに導入致しました。更には、情報技術にまつわる昨今

の社会的な潮流は、GIGAスクール構想をはじめとする教育の面でも大きな変化を及ぼしています。これに対して本学部においても2022年度からカリキュラムを変更することで、これまでの「情報」教科に加えて「数学」教科(中学・高校)の教員免許を同時に取得できるようになりました。

本ニュースレターは、2022年度におけるソフトウェア情報学部・研究科の教員・学生による教育・研究活動や地域・社会への貢献活動を紹介させていただくものです。これをご覧頂くことで、本学部・研究科のことをより深く理解していただくとともに、引き続きご支援、ご協力を賜りますようお願い申し上げます。

2023年4月

岩手県立大学ソフトウェア情報学部長

岩手県立大学ソフトウェア情報学研究科長

高田 豊雄

博士前期・後期修了者の紹介

令和4年度秋季修了博士後期課程（1名）
■ 山下 園【歌詞連想マップを用いた協調作詞支援システムに関する研究】

令和4年度春季修了博士前期課程（30名）
■ 秋山 大五郎【日本語文章における崩れた表記の自動修正に関する研究】
■ 浅野 晴暉【絵文字を用いたテキスト感情分析に関する研究】
■ 阿部 佳宣【確率分野における問題の差分情報が項目特性に与える影響に関する研究】
■ 井上 誠之【長距離輸送トラックにおける走行環境と運行経済性の関連性分析モデルの構築】
■ 猪股 一步希【作業者行動分析のための機械学習によるBLE測位システム】
■ 及川 遼【深層学習を利用した冠動脈疾患の診断支援システムの開発】
■ 小野寺 斗弥【動作・状態推定を用いた新たなWebサービスの提案と評価】
■ 葛西 和真【ウェアラブルデバイスを活用した高齢者身体活動支援システムの研究】
■ 菊池 勇貴【IoTの処理を行った際のCPU使用率の変化によるマルウェア検知手法】
■ 岸端 晃毅【表層・静的解析に基づくマルウェア検知手法に関する研究】
■ 工藤 大輝【社会シミュレーションにおける不確実性が結果にもたらす影響の分析】
■ 黒澤 卓持【3D球体ディスプレイのためのトラッキングセンサーの開発】
■ 小村 皓大【動画と簡易センシングデバイスによる作業者の動作推定】
■ 今野 瞭【発災初期におけるUAVアドホックネットワーク実現に向けた転送可能データ量の実証的研究】
■ 佐藤 大介【手術室看護師の器械出し技能の分析法に関する研究】
■ Jamal Shah【深層畳み込みニューラルネットワーク内部ユニット(DCNN)の2次刺激に対する選択性】
■ 白木 宏海【深層学習を用いた骨折CT画像からの骨領域の抽出及び整合方法の研究開発】
■ 大迫 雄也【可搬型ドームスクリーンを用いたVRシステムの開発】

■ 高橋 耕平【コロナ共生を実現するテレワーク導入の多目的最適化社会シミュレーションに関する研究】
■ 田中 侑【農業散布の高度化に向けたスピードスプレーVRシミュレーターの開発】
■ 対馬 陣【動画におけるキャプション自動生成手法とその有効性に関する研究】
■ Nakka Suma Sailaja【ディープニューラルネットワーク技術を使用した糖尿病性足潰瘍(DFU)画像の分類に関する研究】
■ 中田 雄大【離散コサイン変換と独立成分分析を併用したHybrid符号化方式における使用基底と適用ブロックの最適化】
■ 畠山 和望【音声中の音声検索語検出における複数の深層学習モデルとフレーム圧縮手法を用いた検索精度・検索速度・メモリ量の改善】
■ 平山 快【コンポーネントグラフに基づいたAndroidマルウェア検知手法に関する研究】
■ 本田 康介【マルチタスク学習に基づくTransformerを用いたシーンテキスト超解像処理に関する研究】
■ 皆川 玲緒【音声中の検索語検出の低メモリ化・フレームレベル状態系列照合における平均事後確率ベクトル圧縮方式-】
■ 村上 祐祐【プログラミング課題のピアレビューにおけるフィードバック質向上を支援するシステムに関する研究】
■ 吉田 直斗【3D多面体ディスプレイのための映像補正に関する研究】
■ 渡部 大基【大局座標で測位可能な慣性型モーションキャプチャーの開発】

令和4年度 春季修了博士後期課程（2名）

■ 大野 祐汰【ビジョンカメラを用いたマーカーレス3次元人体姿勢推定手法の開発に関する研究】
■ 加藤 健太【複合現実環境における輻輳眼球運動に基づく3次元視線情報の分析】

初等中等教育における情報教育の高度化に関する実践研究

市川 尚 大堀 勝正 小嶋 和徳 児玉 英一郎 田村 篤史

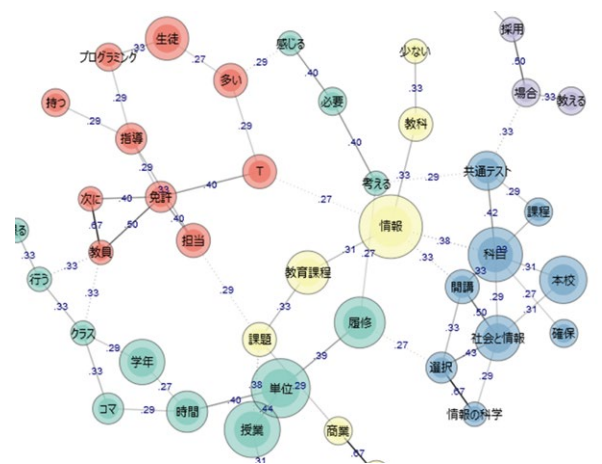
01 学部プロジェクトの実施

2023年度に推進された学部プロジェクトのうち、情報教育のプロジェクトを紹介します。

初等中等教育において、GIGAスクール構想による1人1台のICT環境の導入が進められ、あわせて児童・生徒の情報活用能力の育成（情報教育）が求められています。本プロジェクトでは、初等中等教育の現場に資することを重視しながら、教員5名が協働して情報教育に関する研究・実践を行いました。そのいくつかを紹介します。

02 高等学校情報科の現状調査

学習指導要領の改訂や大学入学共通テストで「情報」が出題科目に追加されるなど、高等学校情報科をとりまく状況は大きく変わっています。そこで、現職教員の心理の変化などを明らかにするために、本学部関わった情報科「情報Ⅰ」教員研修で取得した、教員の課題に関する自由記述データを基に、計量テキスト分析を行いました。図はその分析の結果の一部で、教員が考える課題の傾向を分析した共起ネットワークです。



分析の結果、新課程の教育への対応や指導課程の調整、生徒の技能差への対応などの従来から見られる課題に加えて、新たに「情報Ⅰ」の開講年次や数学教科との連携に関する懸念が課題の傾向として確認されました。この研究成果は以下の論文として公表しています。（大堀・市川）

武田慧、大堀勝正、市川尚、三田正巳：共通教科情報科における教員の課題に関する計量テキスト分析調査、日本教育工学会論文誌、Vol.46、No.Suppl., pp.101-104（2022）

03 教育DX研究高大連携事業

学部の2つの研究室が盛岡白百合高等学校と協定を結び、教育DX研究事業を推進しました。DX事業では、ICT環境の整備と教科における学びの促進が進められています。現場の教員との協働にはチャットサービスのSlackを用いました。

ICT環境の整備では、ICT活用の土台づくりとして、生徒にメールアドレスを配布し、教育系のサービスに個別に登録できるようにしました。教科の学びの促進については、数学と情報の2つについて行いました。数学については、本ニュースレターの学部プロジェクトで紹介しています。情報については、情報ⅠのPythonプログラミングの授業について、授業デザインから大学教員が関わりました。無料で活用できるオンラインのプログラミングの環境（paiza.io）に生徒が個別にユーザ登録を行い、既存のオンライン教材を活用しながら、用意した課題に生徒たちはペアプログラミングで取り組みました。大学院生も支援に入り、授業実践を行いました。（田村・児玉）

04 ドローンを用いたプログラミング演習

地域の小学生・中学生・高校生に対して、ドローンを用いたプログラミング演習を行いました。

- ・滝沢市教育委員会との地域協働研究において、滝沢市内の全小学校6年生と中学校1校に実施。
- ・学部イベント「おでんせ！サイエンスキッズ・ジュニア」において、小学校高学年と中学生に実施。
- ・釜石高等学校SSH（スーパーサイエンスハイスクール）のプログラミング実習のなかで実施。

これらの演習では、ドローンに用いられている技術やドローンが社会にどのように役立っているのかについても触れながら、実際にドローンを動かすためのプログラムをグループで考えます。児童生徒はブロック型のプログラムを組んでドローンを飛ばし、想定した動きと違っていれば、試行錯誤をしながらプログラムを調整していきます。

この演習は、ドローンを飛ばして移動させるだけでなく、ドローンに付属するカメラからの画像認識を用いて、図形やQRコードを認識すると、動きを変える等のプログラミングを取り入れている点が特徴となっています。（小嶋・市川）



ドローンによる無人屋内壁面検査のための測位

鈴木 彰真 新井 義和 今井 信太郎 小嶋 和徳 馬淵 浩司

01 はじめに

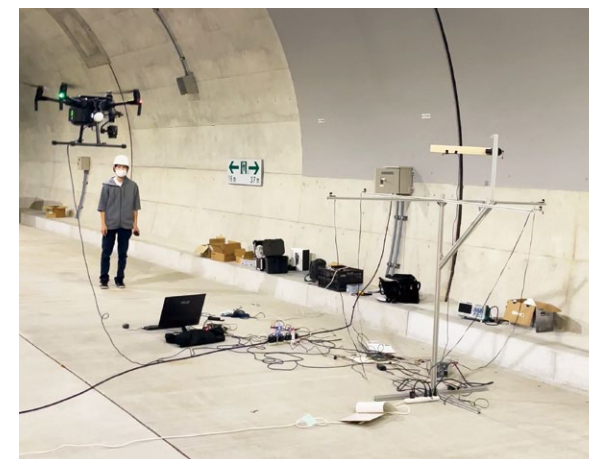
トンネルのようなインフラや工場内の煙道は、定期点検が必要ですが、高所作業を伴うことが多く、より安全な点検方法が求められています。そこで、岩手県立大学では、ドローンを用いた研究グループを立ち上げ、足場を組むことなく自動操縦によるドローンを用いたひび割れ検知を行う研究を進めております。

自動操縦には、ドローン自身が現在どこにいるのかをリアルタイムで把握すること（自己位置認識）が必要です。一般的なドローンでは、GPSを利用していますが、衛星の電波が遮断されてしまうことから、屋内環境での利用が困難です。

また、クラック検出のためには壁面に接近する必要があり、電波を利用する多くの屋内測位は精度面で問題があります。一方、超音波を用いた屋内測位システムは高精度で測位できますが、ノイズに弱くドローンの飛行音によって測位が困難になります。

そこで、本研究グループでは、特殊な変調によって雑音に強い耐性をもつ超音波を利用したドローンの測位を提案し、研究を進めております。

02 提案手法



提案システムは、電波で計測するGPSの技術を超音波に応用したものです。トンネルに設置された4つの送信機から、ドローンに設置された受信機に向かって同時に超音波を送信し、超音波の飛行時間に音速をかけることで、送信機から受信機までの距離が求められます。また、得られた距離と送信機の座標から、受信機の

座標を求めることができます。

提案する方法は、GPSで培われた技術を応用することができず。例えば、計測時間の短縮のために、前回得られた位置を用いて計算時間を短縮する方法（同期維持）や、より多くの送信機を利用できるようにする方法（GOLD符号）があります。また、予め決められた座標に受信機を固定局として設置し、固定局で得られた計測結果との誤差を用いて、測位対象の座標を補正する技術（ディファレンシャル補正）もあります。これらの応用が超音波に応用したときに効果的か、またドローンの測位に利用可能かを検証しております。

03 これまでの成果

福島にあるロボット実験フィールド内のトンネルにおいて、ドローンで測位を行う実験を行いました（図1）。その結果、ドローンの飛行におけるノイズの影響下では、提案手法を用いても、ドローンに取り付けた超音波センサは測位が困難でした。一方、ドローンから50cm離して設置することで、15cm以内での誤差で測位が可能でした。

また、GOLD符号を用いることで、より多くの送信機が同時に利用できることも確認しました。さらに、ディファレンシャル補正の有効な範囲は狭く、遠ざかるほど、ディファレンシャル補正による測位精度を改善する効果が失われますが、基地局の近くにおいては効果を発揮することがわかりました。

04 おわりに

ドローンを用いた屋内壁面検査のために、スペクトル拡散変調による超音波を用いた屋内測位を行っており、その有効性が明らかになってきました。今後は、大きなドローンに対応できるように、よりノイズに強い超音波の変調方法を考案します。また、移動するドローンに対して測位が可能であるか検討してまいります。

発表実績

- 1) T. Okada, A. Suzuki, and S. Masuda, "Performance Evaluation on Indoor Positioning System Using SS Ultrasonic Waves for Drone Applications," International Journal on Advances in Systems and Measurements, Vol.14, No.1&2, pp.59-68, 2020.
- 2) 増田 蒼一郎、鈴木 彰真、"GOLD符号を用いたSS超音波によるドローンの屋内自己位置推定の精度評価" 情報処理学会 第84回全国大会講演論文集-Z84-6ZA-06、Vol. 2022、No.1、pp.305-306、2022-02-17.
- 3) 佐々木羅生、鈴木彰真、"屋内クラック検査のためのSS超音波を用いたドローン測位システムにおけるディファレンシャル補正による計測精度"、情報処理学会 第85回全国大会論文集4J-07、Vol. 2023、2023-03-03.