

ChatGPTを活用した中小規模観光施設の魅力化を図る

新しいガイドシステムの開発

蔡大維

三陸沿岸地域には、国立公園の一部である浄土ヶ浜や北山崎などの美しい自然景観のスポットに加え、水族館、資料館、伝承館などの中小規模の観光展示施設が点在している。これらの施設は、三陸地方の自然、歴史、伝統文化、風俗生活などを伝承し、三陸観光資源の重要な構成要素となっている。しかしながら、地域の人材不足や財政難などの課題に直面し、多くの展示施設では展示品の陳列に留まり、来館者の多様なニーズに対応するガイドなどのサービスを提供できないという状況がある。そのため、来館者の体験満足度が低く、入館者数も低迷しており、期待される観光スポットとしての役割を果たせず、維持コストも自治体の負担となっている。このガイドなどのコンテンツを作成するには、展示内容に関する専門知識や展示心理学などの専門知識をもつ専門職員が必要である。また、来館者の多様なニーズに対応するために、同じ展示に対して複数のガイドバージョンを用意する必要があるが、多数のコンテンツを作成するには、膨大な作業が必要となる。

中小規模の観光施設が直面する人手不足や財政難などの課題を解決し、低コストで充実したガイドサービスを提供するために、本研究では、新たな産業革命とされるChatGPTという生成AI技術を活用し、ガイドなどのコンテンツを自動的に作成する手法を提案した。また、研究グループが蓄積した独自の通信技術と組み込み技術を組み合わせて、岩手県立水産科学館の案内システムを開発した。施設職員に負担をかけることなく、小学生から大人、さらには外国人観光客向けのガイド240本とクイズ240本のコンテンツを自動生成し、2023年夏から本格的なガイドサービスを開始した。特に、携帯情報端末を使用し

た水産科学館の水産展示のガイド、特にゲーム性の高いクイズラリーは、修学見学の小学生から大変好評を博した。岩手県立大学と岩手県立水産科学館が取り組んだ三陸観光振興の地域課題解決プロジェクトは、広範な注目を浴び、NHKや岩手日報などの主要メディアに取り上げられ、生成AIの応用に関する共同研究活動が広く認知された。



新型ガイドサービスシステムの構成



小学生がガイドを利用する様子

受賞者の紹介

令和5年度
学長奨励賞
受賞者 (8名)

氏名	功績
長久保 伊吹	第22回情報科学技術フォーラムFiTヤングリサーチアワード・FiT船井ベストペーパー受賞
伊藤 太一	国際会議ATAIT2023 Best Student Paper Award 受賞
FU KUN	SMC2023 国際会議論文採択 (採択率50%)
田尻 隼人	滝沢ロボティクス起業、NPO法人IRCプロジェクトを創出

令和5年度
学部長賞
(研究科長賞)
受賞者 (8名)

氏名	功績
鈴木 壮	情報処理学会第85回全国大会学生奨励賞受賞
丸谷 優太、石津 央貴	ETロボコン2023東北地区大会「JASA東北支部賞」受賞
藤原 純大、菊池 錬、小山田 朱里、中澤 美香、野崎 泰生	岩手もりおか学生デジタルアイデアコンテスト2023最優秀賞受賞



岩手県立大学 ソフトウェア情報学部
〒020-0693 岩手県滝沢市菓子 152-52 TEL 019-694-2500 FAX 019-694-2501
<https://www.soft.iwate-pu.ac.jp/>



NEWSLETTER 2024

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3年目となりました。今後ともこちらも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、現代の社会における超スマート社会への急速な変化を先取りし、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に及ぼしている大きな変化に呼応し本学部においても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。

また2022年度から試行していた学部プロジェクト研究に昨年度から競争型の要素を取り入れ、学部・研究科の教員組織が一体となって社会の諸問題や地域の諸課題の解決に正面から取り組み、その成果は以降のページのように結実しつつあります。

本ニュースレターは、2023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。

2024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5年度秋季修了博士前期課程 (1名)

- DUTTA CHAITALI [Visualization of Pesticide Mist Distribution to Avoid Spray Drift]

令和5年度春季修了博士前期課程 (32名)

- 周藤 祐汰 [ASTによるソースコード類似度を利用したプログラミング学習支援システムに関する研究]
- 菊地 成海 [拡散モデルを用いた教師なし異常検出に基づく航空写真からの津波検出]
- SHI YUEYING [画像特徴量の変化が与える味覚イメージへの対応に基づく画像の質感改善]
- HE YUHONG [ゲーム理論とホタルアルゴリズムによる5G無線リソース配分に関する研究]
- HU KEMING [コンピュータビジョンによるリンゴ木の構造化]
- FU KUN [料理画像からの複数食材識別に関する研究]
- 佐々木 雄大 [目の開閉度に基づく時系列分類による瞼目検知]
- 赤松 蒼太 [野球のビッグデータ活用による選手の当しの状態を反映した失点予測手法に関する研究]
- 伊藤 翔哉 [テキストデータを用いた株トレード支援手法の提案]
- 伊藤 太一 [ドローンを用いた植生指標データの時系列分析による農業の低コスト化と環境負荷軽減に関する研究]
- 今若 泰輝 [振動と周辺視野刺激を利用した視覚見耐性を持つ認証方式の研究]
- 内田 裕真 [スポーツ中継の個人視聴を可能とするセマンティックグルーピング機能とパーソナルミキサー機能の研究]
- 遠藤 龍司 [小学校高学年を対象とした当事者意識を促す情報セキュリティ教育方法の提案]
- 大澤 嘉規 [モバイル端末利用者のWebパーソナライズに向けた状態推定手法の提案]
- 大志田 淳也 [高等学校情報科のエージェントベースシミュレーション課題におけるUMLによるプログラム理解支援に関する研究]

- 小野寺 柊斗 [絵文字を用いた視覚見耐性を持つ認証方式の提案]
- 門屋 遼 [印象の異なる舞踊動作における緩急のつけ方の数値的分析に関する研究]
- 上山 大和 [小型計算機を用いた人物検出の量子化による性能評価]
- 菊池 詩織 [デジタルヒューマンの表情表出に関する研究]
- 酒井 優介 [哺乳類初期胚における細胞分化の調節機構の探究:計算モデルによるアプローチ]
- JIHAD RAHMAWAN [加工リンゴの欠陥検出技術の開発]
- 清水 拓海 [近傍領域間の相互作用を利用した空間状態推定に関する研究]
- 高崎 椋太 [静的解析によるソフトウェアの品質評価に関する研究]
- 高橋 政宗 [悩みを抱える大学生を対象としたレジリエンスを引き出すチャット機能をもつマッチングシステム]
- 武田 慧 [高等学校教科「情報」における教育改善に関する研究 -岩手県と青森県における教育実態の実証分析をふまえて-]
- 千田 小百 [大学数学における自己調整学習を促進する客観・主観的データを用いた相対評価フィードバックに関する研究]
- 堀合 令祐 [移動式単眼カメラによる人物3次元姿勢推定]
- 増田 蒼一郎 [一人ロボット/ドローンのコミュニケーションのための3次元位置関係計測システムの有用性評価]
- 村上 若 [デジタルレバインド解決促進のためのマッチングシステムの開発]
- 村里 翼 [RGB-D センサーの特性を考慮した深度値欠落の補填]
- 山賀 光 [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及びアンサンブル学習を用いた性能向上]
- 吉岡 優太 [ピアノ初心者を対象とした譜読みの学習を支援するリアルタイムグラフィック]

球面上の曲線の内在的性質の研究

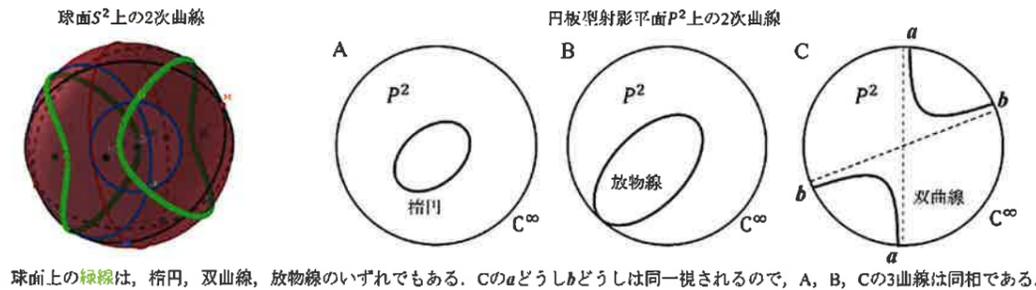
田村 篤史、児玉 英一郎、山田 敬三、片町 健太郎

研究計画書にも書いたように、この分野は意外とブルーオーシャンであり、新発見がいくつか報告されています。

平面幾何における三角形の心(内心、外心、重心など)は、2024年1月24日現在で61、102個発見されており、今後も発見が続くことが見込まれています(平面三角形の心のすべてに価値がある訳ではありません)。一方、これらの心のうち、球面三角形の心として何が生き残るのか、については現在も活発な議論が行われています。さらに、球面三角形の心と双曲三角形(特にKleinモデル)の心の多くが1対1に対応しているようだ、ということもわかってきています。このことによって、球面三角形ではなくKleinモデルから生き残る心特定しようとす

る試みもあります(ただし、完全に1対1に対応している訳ではありません)。

われわれはこれらの先行研究を受けて、心ではなく球面上の曲線を、Kleinモデルをはじめとする円板モデルによって、その性質を理解したり分類したりできないか、ということに取り組んでいます。球面をR3の部分空間として捉えても、多様体として捉えても、球面上の曲線の性質を計算するのは非常に煩雑です(微分方程式が解けないことが多いです)。しかし、何らかの円板モデルであれば、比較的計算が容易になるのではないかと考え、現在、模索しています。



球面上の緑線は、楕円、双曲線、放物線のいずれでもある。Cのaどうしbどうしは同一視されるので、A, B, Cの3曲線は同相である。

算数障害の分類の再考察および抽出法の開発

田村 篤史、児玉 英一郎、山田 敬三、片町 健太郎

この分野は、盛岡市内の高校との連携を受けて、研究を進めてきました。もともと、2023年度は生徒たちの特性や誤答を分析することを目標としていました。われわれは当初、数学を原理から根本的に理解させる方向で学習デザインを作ることを考えていましたが、それは困難であるという結論に至りました。生徒たちの躓きをもっと根源的なところにあり、さらに言えば、認知スタイル等にも依存しているように思われます。つまり、数的概念の形成にまで遡る必要性も考えられ、これを高等学校の通常の授業で行うことは困難であると考えたのです(強引に進めると生徒たちの自尊心を傷つけてしまう可能

性もあるし、そもそも高等学校の課程を終えることができません)。そこで、ある種のトレーニングにより、数的概念を「体得」することが最適であると考えました(「分数の割り算はひっくり返して掛け算にする」の根拠を小学校では教えずに、体得させることと同じです)。2024年度の研究目的は、効果的なトレーニングにより生徒たちに数的概念を体得させ、高等学校の課程で求められる数的処理を行えるようにすることです。これに伴い、当該高校の生徒たちの個別状況に合わせて、下位問題を自動生成するシステムの開発を行うことにしました。これには、企業2社にも参画していただく予定です。

Towards the Implementation of Digital Twins for Agricultural Applications

Stephanie Nix、間所 洋和

01 背景

近年、デジタルツインが注目を集めています。デジタルツインとは、現実世界の製品やプロセスなどの物理的な情報を高精度な仮想空間に再現し、双方向でデータを統合することで、より効率的な運用を図る先進的かつ革新的な技術です。この技術を農業分野に応用することで、生産性の飛躍的な向上や作業の抜本的な効率化が期待されます。特に、AIやIoTなどの他の技術との組み合わせにより、デジタルツインは農業の未来を大きく変革する可能性を秘めています。

02 研究の目的

本研究の目的は、無人航空機(UAV)や無人地上車(UGV)に電波測距(LiDAR)センサ、高解像度光学カメラ、高精度慣性測定ユニット(IMU)を搭載し、デジタルツインを農業分野へ本格的に導入するための可能性を検証することです。農地や果樹園の精密な3次元計測、作物の生育状況の詳細なモニタリング、高度な病害虫防除技術の開発、効率的な除草作業の実現、最適な施肥管理の実現を、仮想空間と物理空間をシームレスにリアルタイムで統合することで目指します。この試みにより、零落が止まらない日本の農業分野に、革新的なイノベーションをもたらすことが期待されます。

03 研究内容

本研究では、農業関連企業や大学の研究機関などにも連携し、最先端のシミュレーション技術と高度な深層学習フレームワークを駆使することで、デジタルツインの農業分野への最適な応用方法を探索します。長年の課題である食料自給率の大幅な向上、食品の安全性確保への対応強化、若年層の農業離れ防止と新規参入促進、日本農業の新たなフロンティアの開拓などに資する要素技術の開発を主要な目標に掲げています。具体的には、LiDAR、高性能光学カメラ、UAV/UGVなどのデバイスを組み合わせた精密計測技術の有効性検証、AIによる作物生育予測モデル、病害虫自動検知・防除モデル、雑草自動識別・除草モデル、土壌センシングによる最適施肥モデルなどの開発を進めています。これらの革新的な技術を組み合わせることで、食料安全保障の強化と若年層の積極的な農業参加促進に貢献し、日本の農業に新たなパラダイムシフトを切り拓く糸口の探究を続けています。

04 研究成果

本研究では、現時点で3点の成果が得られました。1点目は、3Dプリンタで独自に設計・制作したブドウ収穫ロボットを試作しました。デジタルツインとの連動により、ブドウの果実を傷つけず、高効率な収穫作業が期待されます。2点目は、連携先の大学の協力を得て、ブドウ園の詳細な画像データを収集し、最新のYOLOv5を用いたブドウ房や傷んだブドウの高精度検出、基盤モデルによるブドウ房の粒単位での区分画を実現しました。また、拡散モデルによりブドウの画像を生成することで、学習モデルを拡張しました。3点目は、ドローンから取得したRGBデータとLiDARデータを組み合わせた先進的なマルチモーダル深層学習モデルにより、リンゴ園の高解像度3次元復元を実現しました。



04 展望

デジタルツイン技術の農業分野への本格的な導入により、生産性や収益性の飛躍的な向上が期待できます。本研究が、日本の農業の生産力強化と持続可能な発展を実現する上で、中核的な役割を果たすことを確信しています。デジタルツインは、日本の農業を未来へと再飛躍させる究極のゲームチェンジャーとなり得るでしょう。

発表実績

1) 橋本真澄、山本聡史、山山幸一、間所洋和、ニックス ステファニー、西村洋、LiDARセンサを用いたほ場の3次元再構築の現状、令和5年度農業食料工学会東北支部支部大会、2023年8月21日。