

筑波大学大学院

情報学・図書館情報学
修士学位論文抄録集

2021年度

人間総合科学学術院人間総合科学研究群情報学学位プログラム博士前期課程

図書館情報メディア研究科図書館情報メディア専攻博士前期課程

はじめに

2021年度筑波大学大学院人間総合科学学術院人間総合科学研究群情報学学位プログラム及び図書館情報メディア研究科図書館情報メディア専攻の博士前期課程修了者の修士学位論文抄録集を刊行いたします。学位論文（修士）の審査基準では、研究テーマの意義、先行研究の把握と理解、研究方法の妥当性、結論とそれに至る論理の妥当性、体裁・構成の適切さ、文献・資料の適切な引用のすべてが妥当もしくは達成されたと認められる学位申請論文を、最終試験を経て修士論文として合格とするとしております。修士論文の抄録集には多様で先端的な研究の成果が集結しております。論文完成に至るまでの大学院生各位の努力を讃えるとともに、指導教員や副指導教員、論文審査委員を始めとする論文作成に関わられた教員各位ならびに学生の研究活動を支えられた支援室の職員の方々に感謝申し上げます。

情報学学位プログラムは、その前身となる図書館情報メディア研究科の人材養成目的を踏襲しつつ、急峻に普及発展する情報通信技術に対応すべく、人間と情報に関わる諸問題を理解し、専門知識・技術を身につけ、課題を遂行できる人材の養成を使命としてかかげ、情報を学術・教育・生活・文化等に活用するための総合的・複合的な教育研究を行っております。今年度は、情報学学位プログラムの第一期生として43名の大学院生が修士(情報学)の学位を取得しました。また、図書館情報メディア研究科で学んだ7名（修士(図書館情報学)1名、修士(情報学)6名）も修士の学位を取得しました。

博士前期課程の修了生は、公的機関や企業等で情報学および図書館情報学に係る専門家として実務に携わるもの、将来この領域の先駆的な研究者になるべく博士後期課程に進学するものなどさまざまです。どのような職であれ、修了者各位が在学期間中に学んだことや修士論文を完成させるまでの研究生活の中で得た知見を活かし、知識情報社会のフロンティアとして今後活躍されることを、教職員一同、心より期待いたします。

2022年3月

情報学学位プログラムリーダー

図書館情報メディア研究科長 佐藤 哲司

目 次

人間総合科学学術院人間総合科学研究群情報学学位プログラム

修士（情報学）

| | | |
|-------------|--|----|
| H e Z h e n | テレワーク環境におけるワークエンゲージメント向上のための活動報告の研究 | 1 |
| 池 畑 開 斗 | ノッチ形成を考慮した海岸地形生成シミュレーションに関する研究 | 2 |
| 泉 陽 奈 子 | ファシリテータレス学習支援の実現に向けたピアラーニングでの質問と回答の促進手法 | 3 |
| 蛭 子 綾 花 | 空間符号化照明下におけるイベント情報に基づく流れの可視化 | 4 |
| 大曾根 宏幸 | Development and Evaluation of a Novel Writing Support System | 5 |
| 大 場 勇 貴 | 健康診断データによる疾患予測の解釈 | 6 |
| 岡 威 久 馬 | サイレント隠れマルコフモデルにおける変分ベイズ法に関する研究 | 7 |
| 勝 野 皓 太 | An Ability-based Approach for Improving Crowdsourcing Result Reproducibility | 8 |
| 南川 真貴子 | 私立大学図書館専任職員のキャリア形成と能力開発 | 9 |
| 蕪 木 創 平 | 仮想ラグビー環境を用いた意思決定スキルの持続 | 10 |
| 久 保 田 将 | ケータリングサービスを用いた 3 者間オンライン共食における食事の異同の影響 | 11 |
| 熊 田 大 雅 | 学科の特異性を明らかにするための科目概念の推定手法に関する研究 | 12 |

| | | |
|--------|---|----|
| 貞末 真明 | Design of Racket Game for People with Low Vision Using Drone | 13 |
| 佐藤 千尋 | Web ページ閲覧履歴を用いた情報収集行動の振り返り支援 | 14 |
| 山本 菜摘 | 図書館行政・コミュニティ行政の融合と市民への影響：武蔵野市の事例分析 | 15 |
| 田中 康二郎 | Urban Green Space-Friendly Animation Display with Artificial Grass Gradation Control System | 16 |
| 鳥居 万椰 | Design and Use of a Vagina Pressure Measurement Device | 17 |
| 野田 宏規 | 市民団体が協働事業提案制度による事業を開始するまでの経緯—M-GTA を活用して— | 18 |
| 潘 秋実 | オフライン強化学習における階層型学習 | 19 |
| 韓 承 旼 | 図書館におけるリスクマネジメントマニュアルとその有効性に関する研究 | 20 |
| 廣田 美香 | 絵本と体験とを結びつける子ども向け絵本選択支援システム「てくととぺ」 | 21 |
| 福井 久美子 | 戦後日本美術の個人資料に対する利活用に向けた情報の組織化に関する研究—田名網敬一のアトリエ資料を対象として— | 22 |
| 福元 孝太郎 | 学生アスリートのキャリア成熟に影響を及ぼす要因の検討 | 23 |
| 細川 怜椰 | アニメ・漫画オタクの個人別態度構造に基づく「布教」の分析 | 24 |
| 前田 祐紀 | Shape Expression Schema の下での Conjunctive Property Path 充足可能性判定手法 | 25 |
| 水野 隆也 | 視野中心部分における文章黙読が周辺視野における光点検出率に与える影響の実験的検討 | 26 |

| | | | |
|----|-----|---|----|
| 三井 | 颯人 | 聴覚障害者のメロディー認知に影響を与える音楽的要素に関する調査 | 27 |
| 村松 | ななみ | 平面構成からみた公共図書館建築の特徴—日本・北欧・米国の国際比較分析— | 28 |
| 百鳥 | 直樹 | 法人化後の国立大学図書館組織の変化に関する研究 | 29 |
| 森山 | 大地 | 音楽音響信号を対象としたベースライン特化のコード進行推定 | 30 |
| 矢花 | 明莉 | 気流を考慮した昼花火のシミュレーション | 31 |
| 山崎 | 良祐 | 糊化現象に基づく粘度変化を伴う流体シミュレーション手法の開発 | 32 |
| 賀 | 純陽 | 論文閲覧時のポインター行動を用いた特徴語抽出手法に関する研究 | 33 |
| 魏 | 愷寰 | Verifying Qualitative Improvement of User Experience by Physical Use of Real Product in Digital Environment Using Augmented Reality | 34 |
| 許 | 俊杰 | Table Captioning for Scientific Papers | 35 |
| 金 | 琢奇 | An Explanation Engine for Increasing Self-awareness on Movie Preferences | 36 |
| 孙 | 博煜 | 独食における動画視聴の影響の一検討 | 37 |
| 張 | 笑塵 | 著作権法による AI 生成物の保護可能性 | 38 |
| 張 | 麗蓉 | Semantic Modelling of Document Focus Time for Information Retrieval Tasks | 39 |
| 方 | 昱博 | Incorporating Cognitive Relevance into Dense Retrieval for Conversational Search | 40 |

| | | | |
|---|-----|---|----|
| 方 | 舟 | Dataset and Algorithms for Interactive Fashion Outfit Recommendation | 41 |
| 楊 | 之 卓 | クエリ満足度に基づく検索支援手法に関する研究 | 42 |
| 劉 | 依 泓 | Detecting Internet Slang Words with Two Layers Annotation Based on Joint Model of Character and Word Embeddings | 43 |

図書館情報メディア研究科図書館情報メディア専攻

修士（図書館情報学）

| | | |
|-------|---|----|
| 松島 愛美 | 中学校におけるインフォメーションリテラシー育成のための探究的な学習の実践と評価：情報収集過程の検討 | 44 |
|-------|---|----|

修士（情報学）

| | | |
|--------|---|----|
| 鵜沢 信吾 | 3D Auxetic Structure of Ron Resch Pattern using 2D Plane Processing Machine | 45 |
| 伊藤 柚葉 | Event-based bispectral photometry: Analysis of bispectral differences using temporally modulated illumination | 46 |
| 大峠 和基 | 読みやすさと視覚的バランスを両立した改行・改頁位置の推定 | 47 |
| 片岡 駿之介 | Invisible User Interface in Living Space Using Pinhole Array Material | 48 |
| 王 有為 | 動的な環境におけるセマンティックセグメンテーションに基づくビジュアルSLAM | 49 |
| 張何 健鵬 | 遠隔二者共食会話における菓子を用いた食食品目の違いについての一検討 | 50 |

テレワーク環境におけるワークエンゲージメント向上のための活動報告の研究

A study of using activity report to improve work engagement in teleworking

氏名：He Zhen

テレワークが急激に普及しつつある。テレワーク環境では、勤務時間と職場環境がより自由となり、生産性や満足度の向上などのメリットが見られる一方で、テレワーカーのワークエンゲージメント低下の問題が生じている。ワークエンゲージメントは生産性とも関係しており、その維持・向上は重要課題であるが、ワーカーが遠隔にいるテレワーク環境では、エンゲージメント低下問題の認識と対処もより困難となっている。その解決策として、テレワーカーが日々の作業進捗等を短時間の動画でマネージャーに報告し、マネージャーが報告内容を確認しワーカーにフィードバックを返すという、動画による活動報告の利用が提案されている。日々の作業成果の記録とフィードバックを貰うことを通じて、ワークエンゲージメントの向上を図ることが期待されると共に、動画から得られる報告者の非言語情報からワークエンゲージメントを検知できる見込みがある。

本研究では、動画による活動報告について以下の点から検討した。まず、動画による活動報告を学生を対象として試行し、232件のデータを収集し、動画活動報告の特徴をまとめた。次に、動画活動報告の利用体験調査を調査するため、後日半構造化インタビューを実施し、その性質、特長等を調査した。その結果、動画活動報告の利用方式の改善などに有用な示唆を得た。更に、この試行で収集された動画日報を定量的に分析し、ワークエンゲージメントが低い時により多く長い言い淀みが見られること、ワークエンゲージメントが高い時に発話文字数がより多いことを確認し、動画活動報告から、ワークエンゲージメントを検知できることを示した。本研究により、動画活動報告がワークエンゲージメントの管理に有用である見通しが得られた。これはテレワーク環境の改善に貢献するものである。

主研究指導教員：井上 智雄

副研究指導教員：若林 啓

ノッチ形成を考慮した
海岸地形生成シミュレーションに関する研究
A Simulation for Coastal Landform Generation with Notch
Phenomenon

氏名：池畑 開斗
Ikehata Kaito

近年、コンピュータグラフィックス (CG) 技術の発展は非常にめざましく、CG が映画やゲームなどの様々な分野で用いられることが当たり前となってきている。その中でも、物理シミュレーションによる自然現象の再現はその有用性から広く研究されており、その対象となる現象は煙、雲、炎から洪水まで多岐に渡っている。その中でも本研究が着目するのは、海岸地形生成である。海岸では、波や海の潮汐などによる侵食や砂などの堆積物の水流による輸送が行われることによって、切り立った崖や砂浜など様々な地形が形成される。これらの地形をアーティストの手によってひとつひとつデザインするのは非常に人的コストがかかってしまう。したがって、これを物理シミュレーションによって自動生成できるようにすることで、より手軽にリアルな海岸地形を作ることができるようになり、映画やゲーム等の分野においてクリエイターの手間を軽減できる。

本研究では、波によって侵食され形成される岩石海岸と砂などの堆積物の輸送によって形成される砂浜海岸の形成のためのシミュレーション手法を提案する。波のシミュレーションには、高速に計算を行うことができる Shallow Water 法を用い、岩石海岸のシミュレーションには、海岸の侵食による形成や後退を数値的に計算するモデルを 3次元空間での地形生成に拡張して適用する。また、これまでの研究では考慮できていなかった、波によって海岸が削られ、えぐれる形になる波食窪 (ノッチ) についても、2次元でのノッチ生成モデルを 3次元に拡張する手法を提案する。砂浜海岸のシミュレーションには、海底面の流れによって砂層表面を転がるように砂が移動する層の掃流砂層と、砕波による巻き上げなどで舞い上がった砂が流れで移動する層の浮遊砂層の 2つの層の砂のやりとりを考慮したモデルを用いることでより現実に近い砂の移送シミュレーションを実現する。

これらのシミュレーションを合成し、様々なシーンでの海岸地形の生成をシミュレーションし、波による侵食や、堆積物の輸送・堆積を再現するシミュレーション実験を行い、提案手法の有効性を確認した。しかし、現状ではノッチの崩落とそれによる海岸地形の後退を再現できていない。また、GPU によるシミュレーション高速化もできていないため、これらが今後の課題である。

主研究指導教員：藤澤 誠
副研究指導教員：三河 正彦

ファシリテータレス学習支援の実現に向けた
ピアラーニングでの質問と回答の促進手法
Question and Answer Facilitation Methods for Facilitator-less Peer
Learning Support

氏名：泉 陽奈子
Izumi Hinako

学習者が質問をしたり、仲間に教えたりすることは理解を深める効果がある。他の学習者と一緒に、また互いから学ぶピア・ラーニングにはさまざまなモデルがあるが、学習者それぞれが質問し、それに対して回答しあうモデルへの支援についての研究は少ない。また、大規模なオンライン学習の機会が増えていく中、学習者同士のやりとりを促進するファシリテータの存在の不足も指摘されている。本研究では、学習者同士の質問・回答を促進するためのファシリテータレスな学習環境の実現を目指し、質問を引き出すことと回答を集めるのそれぞれを促すのに有効と考えられる手法の効果を検証する。質問を引き出すことについては、学習者のメタ認知の一部として、「どんなことがわからないのか」に働きかけるため、質問種類の提示に注目した。オンライン授業を受け、授業内容のスク립トを分割したチャンクに対して質問をさせるという実験を行った。その結果、類型提示のあった群では、対照群に比べて、質問の件数は増えなかったが、質問の内容を4段階の難易度で分けた場合に最も簡単なレベル1の質問が減少し、レベル2の質問が増加するという有意な変化が確認できた。回答を引き出す部分では、チャットボットが学習者間の仲介役となって、学習者の質問を収集しそれを他の学習者一人ひとりに紹介して回答を募集することの効果を検証した。学生群とクラウドワーカー群のそれぞれで実験を行った結果、どちらも有意な変化ではなかったが、チャットボットが紹介をした群ではしなかった対照群と比べて一人あたりの回答数が増加した。

主研究指導教員：森嶋 厚行
副研究指導教員：松原 正樹

空間符号化照明下におけるイベント情報に基づく流れの可視化

Flow Visualization based on Event Data under Spatially Coded Illumination

氏名：蛭子 綾花
Ebisu Ayaka

我々の身の回りには空気や水といった流体が存在し、流れが発生しているが、流れを目で直接見ることはできない。流れは場に存在する物体と相互作用を起こすため、流体のふるまいを理解するための第一歩の手段として可視化が必要とされている。流れの可視化を行うためには、可視化対象空間の各点における流速を計測する必要があり、さまざまな流速計測手法が提案されている。その中でも、カメラを用いた手法は面計測が可能、かつ、非接触で流れに対して影響を与えないという利点があるためよく用いられている。特に、トレーサと呼ばれる微粒子の変位から流速を計算する粒子画像流速測定法 (Particle Image Velocimetry; PIV) は流れの可視化の代表的な手法として知られており、さまざまな派生手法が提案されている。PIV は単一のカメラとシート状の光という簡易な機器構成で流れを可視化できるが、シート光平面上のトレーサの運動のみを可視化し、シート光平面に対して垂直な方向に運動するトレーサは可視化されないという問題がある。そこで、カメラを複数台に増やすことで三角測量の原理でトレーサの三次元位置を推定し、シート光平面に対して垂直な方向の速度成分も推定可能とする手法が提案されているが、複数カメラの校正やトレーサの対応づけ問題があり、計算コストが高く、簡易な計測手法とはいえない。そのため、単一のカメラでトレーサの速度の三次元成分を計測可能とするために、照明の符号化を行う手法が提案されている。しかし、従来の PIV で用いられてきたカメラは時間分解能が低く、高速な流れの可視化は困難である。一方で、フレームごとに全画素で輝度値を記録する従来型のカメラとは異なり、輝度値の変化 (イベント) を非同期に出力するイベントカメラは $1\mu\text{s}$ という高い時間分解能を持つ。そこで、本論文では、高速な流れにおけるトレーサの三次元的運動の可視化を目的として、高い時間分解能を特長とするイベントカメラとイベントカメラに特化した照明の符号化の組み合わせによる手法を提案する。本手法は、(1) イベントカメラの高時間分解能という特長を活かし、高速な流れ (トレーサの運動) を捕捉可能、(2) トレーサのみがイベントとして獲得されるためトレーサの検出処理が不要、(3) 照明の空間符号化により単一のイベントカメラでトレーサの三次元運動の計測が可能、という特長を持つ。実験では、提案手法の有効性を確認するため、シミュレーション環境において流れの推定実験を行い、真値との比較を行うことで流れの推定精度を検証する。また、シート光の枚数を変化させた際の推定精度向上の有効性を確認する。

主研究指導教員：三河 正彦
副研究指導教員：青砥 隆仁

Development and Evaluation of a Novel Writing Support System

Name: Osone Hiroyuki

In Japan, there are events where amateur novelists distribute their primary and secondary works, and there is a thriving culture of individual creativity. However, there is a problem of uniformity in the works posted on web novel posting sites where such amateur novelists are actively posting their works. On the other hand, existing writing support tools can create whole sentences or complete sentences, but these approaches cannot respond to the writer's own ideas and intentions. In addition, no system existed that could stimulate the writer's inspiration for the entire work, starting from the planning stage of the novel and ending with the writing of the full text in Japanese. In order to solve these problems, a novel writing support system, BunCho, was proposed. This system generates ideas according to the writer's intentions and presents various outputs to the writer. In order to build the system, a method was proposed that takes into account the writers intentions and information about the work by using GPT-2, which is a large-scale language model that learns and generates input tokens in an autoregressive manner. By using this system, writers can consider the plot by using the title generation and synopsis generation functions. In addition, the interactive writing system proposes a continuation of the text based on the generated title, synopsis, and the text written by the writer, which enables the writer to expand the range of story development. The results of the evaluation experiment, in which 32 writers participated, showed that the system for titles and synopses generation can produce a variety of outputs. Eight experienced writers were asked to write their novels using the interactive writing system to get their feedback.

From these results, the necessary functions of the novel writing support system and the way forward was discussed.

Main Academic Advisor: Yoichi OCHIAI

Secondary Academic Advisor: Fuyuki YOSHIKANE

健康診断データによる疾患予測の解釈

Interpretability of disease prediction using health screening records

氏名：大場 勇貴

Oba Yuki

健康は、人間が社会生活を営む上で重要な要素である。健康を維持するには良い生活習慣を心がけ、疾患に罹患しないことが重要となる。より早期に疾患の前兆を捉えるために、医療データを活用した予測モデルの提案や手法の開発が進んでいる。一方で、これらの予測モデルの判断根拠つまり機械学習の解釈性は、注目を集め始めたばかりである。人命に関わるため、予測結果の活用には予測モデルの判断根拠が理解できる必要がある。また、健康状態と疾患の関係を学習した予測モデルの分析は、疾患に関する新たな知識発見につながる可能性がある。

本研究では、疾患を早期に予測するモデルの解釈性向上により健康状態と疾患の関係を明らかにすることを目的とし、生活習慣病である糖尿病と慢性腎臓病を予測対象とし、表形式の健康診断データで学習した予測モデルについて、3つのアプローチで分析した。

1つ目のアプローチは、データの摂動による分析である。受診した翌年度に糖尿病の状態が悪化するか2値予測するXGBoostによるモデルについて、データの摂動による分析手法であるPermutation importanceとSensitivity analysis、ゲーム理論に基づいた解釈手法であるSHapley Additive exPlanations(SHAP)を用いて分析した。分析の結果、クレアチニンといった指標や体重の維持や十分な睡眠の有無といった生活習慣が糖尿病の進行予測に影響したと分かった。

2つ目のアプローチは、TabNetのMaskによる分析である。分析には表形式データにより学習可能な深層学習手法であるTabNetを利用し、1つ目のアプローチと同様に翌年度の糖尿病の状態を2値予測した。TabNetの特徴選択を担うパラメータであるMaskに注目し、勾配ブースティング決定木とSHAPを利用し比較した。分析の結果、TabNetは血圧といった非侵襲的な検査による属性を予測に利用したと分かった。この点から、負担の少ない検査による糖尿病の診断や予測への活用が考えられた。また、質問票への回答などカテゴリカル変数に注目したと分かった。理由としてTabNetの学習アルゴリズムによる影響、糖尿病の進行予測における有用な属性として重要視された可能性の2つが考えられた。

3つ目のアプローチは、異なる時間間隔での予測の比較による分析である。具体的には1年間という短期的な予測から4年間という長期的な予測の間で利用される属性が変化するのかに着目した。予測対象を1年後から4年後の糖尿病と慢性腎臓病の診断指標であるヘモグロビンA1cとクレアチニンの検査値としXGBoostにより予測し、SHAPを用いて分析した。分析の結果、ヘモグロビンA1cの予測では時間間隔が長くなるにつれ、肝臓や腎臓の働きを測る指標が重要視された。長期的な血糖値の変化には、肝臓や腎臓の状態による影響も大きいと考えられた。クレアチニンの予測では、クレアチニンを入力データに含まない条件では予測性能が大きく低下し、クレアチニン以外の属性でのSHAP値が大幅に変化した。将来の腎機能の予測においてクレアチニンの果たす役割が大きく、将来の腎機能は現在の腎機能と密接に関係していると考えられる。

主研究指導教員：若林 啓

副研究指導教員：讃岐 勝

サイレント隠れマルコフモデルにおける変分ベイズ法に関する研究

Study on Variational Bayesian Inference in Silent Hidden Markov Models

氏名：岡 威久馬
Oka Ikuma

自然言語の文章は複数の解釈が可能であり、その中から妥当である解釈を選択するための方法である構文解析は盛んに研究されている。教師あり学習を用いた構文解析手法では、ツリーバンクを用いるが、ツリーバンクに存在しない言語や新しいドメインが出現する文章に対して教師あり学習を行うことは困難である。このような問題に対して、教師なし学習による解析手法のアプローチが存在する。系列データの教師なし学習モデルとして隠れマルコフモデル (HMM) がある。HMM の学習アルゴリズムはいくつか提案されているが、その中に変分ベイズ法によるアプローチが存在する。また、HMM の拡張モデルとして HHMM や隠れセミマルコフモデルが提案されており、近年それらの一般化モデルとしてサイレント隠れマルコフモデル (SHMM) が提案された。しかし、SHMM は、観測値を出力しない沈黙状態への遷移が潜在的に起きていると仮定する統計モデルである。1つの観測値から次の観測値までの間に複数回の状態遷移が起きている可能性を考えることから、数学的なモデルの表現方法が明確ではなく、これまで SHMM に対して変分ベイズ法を適用することが容易ではなかった。

本研究では、SHMM に対して、変分ベイズ法及び周辺化変分ベイズ法を導出する。ここでは、若林の最近の研究で示された SHMM の数学的な表現方法に基づくことで、尤度の変分下界を解析的に計算し、変分ベイズ法の更新式を導出できることを示す。また、短い系列が多数ある状況を仮定した Wang らの近似法を適用することで、より効率良く最適解に近いパラメータを探索可能な周辺化変分ベイズ法を導出する。さらに、変分ベイズ法によって求めた局所解を抜け出すための手法であるサンプリングによる近似を適用する。

SHMM に対する変分ベイズ法、周辺化変分ベイズ法を導出し、教師なし構文解析と教師なし品詞推定を行い、提案手法の評価を行なった。実験の結果、変分ベイズ法と、変分ベイズ法にサンプリング法を適用した手法は、パラメータ更新時にディガンマ関数を用いているため、遷移確率が小さい要素が急速に 0 へ収束してしまい、状態遷移をすることができなかった。また、周辺化変分ベイズ法はパラメータ更新にディガンマ関数が現れないため遷移確率が急速に 0 へ収束する問題は起きず、パラメータの更新が行うことが可能であることがわかった。また、周辺化変分ベイズ法にサンプリングを適用した手法は、変分下界を上昇させるような学習ができない結果となった。SHMM はモデル構造を柔軟に定義できることから、本研究で提案した変分ベイズ法を用いることで、系列データから様々な種類の潜在構造を発見する応用が期待される。

主研究指導教員：若林 啓
副研究指導教員：加藤 誠

An Ability-based Approach for Improving Crowdsourcing Result Reproducibility

Name: Katsuno Kohta

Labels obtained by crowdsourcing are an important resource for AIs. Researchers have been working for finding better methods to obtain high quality labels, that are often evaluated in terms of accuracy against gold standard data. This paper addresses the reproducibility of labeling task accuracy. Although ensuring reproducibility is essential in making the crowdsourcing results useful for scientific research, it is reported that re-experiments with different crowdsourcing platforms do not reproduce the original results. In this paper, I take an assumption that a main cause is the difference in ability distributions of workers in different platforms, and that using worker sets with similar ability distributions raises the reproducibility. I adopt test theories such as Latent Rank theory to capture a ability distribution of participants in the original experiment, and create a benchmark test to select participants for reproduction experiments on other platforms. Our first finding is that using worker sets with similar ability distributions improve reproducibility with particular kinds of tasks. This clearly implies that showing the ability distribution of worker sets in the experiment section of academic research reports will be critical. The challenge then is that test theory requires all workers to answer all tasks, which is not practical. To address this issue, I devised a collaborative filtering method to reduce the required number of workers to create ability tests. Our experimental results showed that I can reduce the number of workers to 3 to 5, which means that I do not need additional cost to compute worker ability distributions in typical crowdsourcing settings in the original experiments.

Main Academic Advisor: Atsuyuki Morishima
Secondary Academic Advisor: Masaki Matsubara

私立大学図書館専任職員のキャリア形成と能力開発

Career development and competence development of full-time staff of private university libraries

氏名：南川 真貴子

Minamikawa Makiko

大学の教育や研究を支える役割の大学図書館において、その運営の中心を担う専任職員は減少し続け、とくに、私立大学では顕著である。私立大学を取り巻く経営状況をふまえると、今後も、専任職員の人員削減は進行すると考えられる。そこで、現在の私立大学図書館の専任職員がいかにキャリアを形成し、能力開発を行ってきたかを明らかにし、今後について考察をすることを研究目的とした。この研究目的を明らかにするため4点の研究課題を設定した。

- (1) 私立大学図書館では、これまでどのような人員配置がなされてきたか
- (2) 現在の私立大学図書館の専任職員はどのような経歴・職歴をもつのか
- (3) キャリアのなかで、業務上、必要な知識・技術をどのような方法で習得してきたか
- (4) 必要な知識・技術を習得する際の経験や事例はどのようなものがあり、それらはどのように意識されているか

研究方法として、研究課題(1)については文献調査を用い、(2)～(4)については私立大学図書館での業務経験が10年以上の専任職員を対象とし、研究協力者をスノーボールサンプリング法で募りインタビュー調査を行った。

研究課題(1)の結果は、「大学図書館実態調査結果報告」「学術情報基盤実態調査結果報告」と各図書館関係団体の実態調査から、現在の私立大学図書館の人員配置は深刻であるということが明らかになった。インタビュー調査は首都圏の私立大学図書館職員11名より、協力を得ることができ、大学入職からの現在までの担当業務について、非構造化インタビュー形式でのインタビューを行った。分析方法はKJ法を用いた。その結果、【個人のキャリア形成に関わること】【組織に関わること】のカテゴリーに集約され、その他は《委託とその関係に関すること》《課題・展望に関わること》のグループであった。【個人のキャリア形成に関わること】は【組織に関わること】から大きく影響を受けており、現在の人員配置や定期人事異動がキャリア形成を阻害していることが明らかになった。

これらの結果から考察を行い、今後の私立大学図書館について、(1)時代に応じた柔軟な図書館計画とそれに基づいた人員計画(2)図書館業務の適性を測ることのできる指標の作成(3)短期的な業務の引継ぎ、最も重要な方策として、(4)豊富な知識・技術をもつ人材の大学を超えた共有の提言を結論とした。

主研究指導教員：逸村 裕

副研究指導教員：大庭 一郎

仮想ラグビー環境を用いた意思決定スキルの持続

Effectiveness of virtual Rugby training

to sustain decision making skills

氏名：蕪木 創平

Kaburaki Sohei

本研究は仮想環境を用いてラグビー選手の意思決定スキルの持続を図るため、1. 意思決定に関するスキルの評価が可能なテスト課題の作成、2. 負傷者でも実施可能な意思決定トレーニング課題の提案という2つの目的を設定した。そして、これらの検証を行うために時間的オクルージョンが発生する映像を作成し、被験者実験を実施した。

実験の結果、本実験で得られた評価テストのスコアはプレーに必要な意思決定スキルを総合的に評価できる値であり、課題で提示する映像のオクルージョンポイントを+100ms ずらすことで、よりパフォーマンスに近い意思決定スキルを測定することが可能だった。加えて、+100ms 条件下の実験結果は熟練者もしくは初心者といった曖昧な基準によって行われた2分類ではなく、指導者から行われた個人に対する評価と強い相関を示した。よって、作成したテスト課題が高い精度でラグビー選手個人の意思決定スキルを測れることが実験によって明らかにされた。次に、トレーニング効果の検証のため、複数回にわたって実施されたテストスコアの推移を解析した。まず負傷中の選手かどうかの2分類で被験者グループ間の違いを比較した結果、実戦感覚の低下によって負傷中の選手から失われつつあった「ゲーム状況を読むこと」に関連するスキルの一部が1週間のトレーニングによって回復したことを確認できた。また、「意思決定」に関連のあるスキルのスコア推移については、実験期間で有意な差が認められなかった。この結果は、トレーニングによって被験者全員が同じように実戦経験を積むことができていた可能性を示している。最後に被験者をトレーニングに参加したかどうかの2群に分類し、スコア推移を比較した。その結果、最低2週間の間、計6日以上トレーニングを行うことで、被験者がより短い時間で正確な攻撃時のプレー予測が可能になったことが確認できた。よって、意思決定スキルが向上したことと、被験者全員が同じように実戦経験を積むことができたという結果から、本研究で提案したテストとトレーニングを使用することで、負傷中の選手を含めたラグビー選手の意思決定スキルを持続または向上することができると言える。

主研究指導教員：真栄城 哲也

副研究指導教員： 中山 伸一

ケータリングサービスを用いた3者間オンライン共食における食事 の異同の影響

The effect of meal similarity in three-party online commensality using a catering service

氏名：久保田 将

Kubota Sho

コロナ禍にあつてあらゆる社会活動でオンライン化が進む中、懇親会のオンライン化も見られる。懇親会などの共食は栄養摂取だけでなく、相手と親睦を深める重要な社会的活動であるが、対面懇親会に比べてオンライン懇親会が盛んとはいえ、その支援が望まれている。

人は自分と似た食事を食べる相手に対して、より肯定的な印象を持つことが知られていることから、我々は、遠隔に分散した参加者に同一の食事を提供できるケータリングサービスの活用に着目した。本研究では、実際の状況と比較して妥当であることも勘案して、成人社会人3名を一組とした参加者に対して、ケータリングサービスで提供される料理を用いて、全員に同じ料理を提供した場合と、全員に異なる料理を提供した場合について、共食実験を行い、その会話と食事行動を比較した。

実験で取得した映像の分析から、同じ食事の方が、相槌の平均長が長い傾向があり、食品への視線の平均長が長い傾向があった。食事保持の頻度が大きく、平均長は短い傾向が見られた。口に入れる頻度が大きかった。食器非保持の頻度が小さく、割合が小さい傾向が見られた。また、咀嚼の頻度と割合が大きく、食事を少しずつ何度も口に運ぶことが確認された。

また、質問紙とインタビューの回答から、同じ食事の方が、より食事に集中し、一緒に食事をしている感覚を得ていることがわかった。本研究により得られた知見は、オンライン懇親会などの共食支援にケータリングサービスが有効に活用できることを示すものである。

主研究指導教員：井上 智雄

副研究指導教員：藤澤 誠

学科の特異性を明らかにするための 科目概念の推定手法に関する研究

A Study on the Concept Estimation Method of Subjects for Clarifying Specificities of Academic Departments

氏名：熊田 大雅
Kumada Taiga

大学などの高等教育機関が一般公開しているシラバスは、講義の概要や目的、授業計画といった科目内容をまとめた文書であり、在学生をはじめとした様々な人々が授業の傾向や学科のカリキュラムを把握するために利用している。しかし、現在のシラバスは個々の科目ごとに独立して作成されているため、複数の科目間を比較することは困難を伴い手間がかかる。また、シラバスは科目ごとに断片化しているため、学科全体の傾向を捉えることは容易でない。

本研究では、上述した科目間の比較や学科全体の傾向を比較することを目的として、それぞれの科目に「伝統的科目」と「萌芽的科目」からなる指標を考案し、これらの指標に基づいて科目概念の推定手法を提案する。ここで、異なる学科や学群で開講される名称が一致している科目において類似の内容を履修する科目を伝統的科目と称し、科目名が類似していても異なる内容を履修する科目を萌芽的科目と称する。提案手法では、最初に、科目名を特徴量として名称が一致あるいは類似している科目を類似科目名群として分類する。分類は、科目名に対する正規化編集距離および非階層的クラスタリングを用いて行う。次に、類似科目名群ごとに、分類された科目のシラバスに出現する用語の頻度分布を算出し、科目間で頻度分布の分散や、頻度分布を表す近似曲線の係数、順位相関を用いて科目を重畳した時の変化を明らかにする。科目を重畳した際に、頻度分布の分散が大きくなる場合は、それらの科目は同一の内容を履修する科目であることから伝統的科目の傾向が高く、分散が小さくなる場合は萌芽的科目の傾向が高いと推定する。最後に、シラバスを収集した学科・学類ごとに、伝統的科目と萌芽的科目の構成比率を算出し、学科・学類の特異性を明らかにすることを旨とする。

提案手法の有効性を検証するために、情報を学ぶ5学科のシラバスを収集し、評価実験を行った。その結果、各手法の比較評価により、提案した各手法は学科の特異性を明らかにし、各科目の科目概念を推定することができることを示した。

主研究指導教員：佐藤 哲司
副研究指導教員：高久 雅生

Design of Racket Game for People with Low Vision Using Drone

Name: SADASUE MASAOKI

This research presents a racket sport using a drone as a ball. There are few sports available for people with low vision than for sighted people. This leads to a loss of exercise opportunities of people with low vision, which often worsens their health conditions. They have difficulty in understanding their surroundings, and thus, there are only few ball sports. Especially in racket sports, many of processes to rally are dependent on vision and it is difficult for people with low vision to play. Increasing exercising opportunities for people with low vision will improve the health of many. In the study, instead of improving skills for sighted people, this study focuses on enabling people with low vision to be able to play racket sports. This research proposes to use a drone as a ball, which enables to operate its speed and trajectory, and its location is identifiable by flight noise. The device and game design was developed based on feedback from people with low vision. Experiments with participants with low vision was conducted to evaluate them. This research found that the system and game design was shown to be appropriate. We hope that this study will help increase exercise options for people with low vision.

Main Academic Advisor: Yoichi OCHIAI

Secondary Academic Advisor: Hiroshi ITSUMURA

Web ページ閲覧履歴を用いた情報収集行動の 振り返り支援

Support for Reflective Activities from Browsing History on Information Gathering Behavior

氏名：佐藤 千尋
Sato Chihiro

本研究は閲覧履歴の振り返りがもたらす効果の調査，また効果的な閲覧履歴振り返り支援手法の提案を目的とする．目的に基づく研究課題として次の3点を設定した：

- RQ1** 既存手法を用いた閲覧履歴の振り返りによって，情報収集行動，またその背景にある生活に関してリフレクションが獲得される
- RQ2** 提案手法を用いた閲覧履歴の振り返りによって，情報収集行動，またその背景にある生活に関してリフレクションが獲得される
- RQ3** 既存手法と提案手法を比較したとき，リフレクション獲得支援の効果に違いがある

閲覧履歴の振り返り支援手法として，閲覧履歴内 Web ページの特徴量抽出や主題分析クラスタリングによる主題提示，主題分析結果と閲覧時系列の可視化による閲覧過程提示を軸とする提案手法を実装した．

提案手法の評価のため，既存の時系列リスト型によって閲覧履歴を提示する Chrome をベースラインとし，20名の参加者による被験者間比較ユーザ実験を行なった．参加者を10名ずつのグループに分け，それぞれ既存・提案の各手法を用いて参加者自身の閲覧履歴における振り返りを実施した．振り返り対象の閲覧履歴は，履歴取得操作の都合により実験実施日から90日前に始まる1週間分を用いた．振り返りの過程や得られた効果に関して，アンケートとインタビューによる調査を行なった．評価実験の結果に対して統計的分析と内容分析を施し，手法間の比較を行い，RQを検証した．

閲覧履歴の振り返りにより得られた効果は，まずユーザが当時必要としていた情報・置かれていた状況・興味を持っていた事柄・思考した内容を中心とする背景想起であった．さらに，当時の自分自身の行動や関心等に基づく自己理解・当時獲得した知識・行動の改善点・思い出など記憶想起といった多様なリフレクションが獲得された．

本研究の結論として，既存・提案両手法による振り返りにより，情報収集行動，またその背景にある生活に関する多様なリフレクションが獲得されることを確かめた (RQ1, RQ2)．また，既存手法と提案手法の間にリフレクション獲得支援効果の顕著な違いは見られなかった (RQ3)．手法間の振り返り効果に違いがなかった原因として，Web ページタイトルが内容想起に及ぼす影響の大きさ，提案手法の主題提示が有効に働かなかった可能性が推察された．

本研究を通じて得られた知見に基づき，閲覧履歴を用いた振り返り支援手法を再検討した．考える提示手法として，振り返り過程の教示・背景想起やリフレクション記入欄の設定・Web ページタイトルの閲覧支援・提案手法を改善した閲覧過程提示が挙げられた．

主研究指導教員：高久 雅生
副研究指導教員：松村 敦

図書館行政・コミュニティ行政の融合と市民への影響：

武蔵野市の事例分析

Integration of Library Administration and Community
Administration, and the Impact on Citizens
: A Case Analysis of Musashino City

氏名：山本 菜摘
Yamamoto Natsumi

戦後の社会構造の変化によって地域コミュニティと市民のニーズが変容し、それに伴い、地域におけるコミュニティ施設の在り方が変化してきた。この時代の変化に対応するコミュニティ政策は行政にとって非常に重要な課題とされてきている。そして、地域社会の中核的な社会教育施設である公共図書館は、この時代の変化に応じて、貸出中心サービスから、社会教育と生涯学習の推進により地域に根差した多様なサービスへと転換してきている。図書館政策とコミュニティ政策の融合は施設の複合化に顕著に表れている。

本研究の目的は、図書館行政とコミュニティ行政の融合に関する歴史的な変化と、その融合によって生じた複合型公共図書館の特徴と市民への影響について、東京都武蔵野市の詳細な事例分析をもとに解明することである。武蔵野市のコミュニティ政策は、いち早く市民自治の思想を地域社会で実現することを目指してきた。研究対象の武蔵野市立武蔵野プレイスは、コミュニティ政策と図書館政策の融合から2011年に生まれ、現在は地域社会に定着している。研究方法は資料調査である。

研究の結果、コミュニティ政策と図書館政策は、戦後に自然発生したゆるやかな共同体が時代の変化とともに弱体化する中で行政の合理化が進行し、地域のステークホルダーの協力が必要となったことで、その融合が強化された。武蔵野プレイスは図書館・生涯学習支援・青少年活動支援・市民活動支援の複合により、横断的な活動や交流のネットワークが促進されることが期待されるようになっていった。また、分析を通して、多くの利用者に多様な学びの機会を提供し、市民はそれを高く評価していることも解明された。その一方で、同館が目指している地域におけるネットワークの活性化は不十分であり、より一層の取り組みが必要なることが課題として浮かび上がった。

主研究指導教員：小泉 公乃
副研究指導教員：池内 淳

Urban Green Space-Friendly Animation Display with Artificial Grass Gradation Control System

Name: Kojiro Tanaka

This paper introduces an urban green space-friendly animation display with an artificial grass gradation control system. Recently, display devices such as a liquid crystal display (LCD) have been used in urban green spaces. However, current display devices can spoil a natural landscape in urban green spaces because they look like artificial materials. Then, it is needed to research an animation display while preserving a natural landscape. To solve this problem, we propose a grass animation display system that can mimic a natural landscape in urban green spaces. In the grass system, grass gradation can be controlled dynamically pixel by pixel. The pixel system was named a grass pixel. The grass pixel consists of artificial yellow and green grass and can change the grass gradation by moving the green grass through slits of the yellow grass. The grass animation display can be developed by using multiple grass pixels, then, the display can show gradation animations without current display devices such as an LCD and a projector. We conduct a simple evaluation of dynamic grass gradation changes depending on the grass length through image processing. In the evaluation, the grass gradation is quantified as HSV (Hue, Saturation, and Value of Brightness) values. As a result, the HSV values of the grass gradation increased or decreased simply when the grass pixel moved the grass length from minimum to maximum. Based on the results, we build a 3×3 pixels grass animation display using nine grass pixels, and the display showed several example animations. Furthermore, we evaluate five grass gradation scales depending on the grass length through image processing. To evaluate the grass gradation scales based on human cognition, we adopt a color evaluation using the CIELAB color space, which has visual uniformity. Through the evaluation, we revealed that the grass pixel can display five grass gradation scales to multiple positions. In addition, we obtained the grass length corresponding to each grass gradation scale. These results can help to use artificial grass as an animation display such as signage, advertisements, and entertainment in urban green spaces.

Main Academic Advisor: Masahiko Mikawa
Secondary Academic Advisor: Makoto Fujisawa

Design and Use of a Vagina Pressure Measurement Device

Name: Torii Maya

“Femtech” which is the term of technology to support women’s health, has been attracting attention, and services and products are rapidly improving. Pelvic floor disorder is one of the common disorders which lowers the quality of life and Pelvic floor muscle training is a confirmed method of prevention and treatment for mild cases. However, there are two difficulty coping with pelvic floor training, diagnosing is not evaluated quantitatively and patient with trouble from symptoms rarely visit medical institution. To design a solution for this problem, a portable vagina inserting device for a long time use in daily life was implemented. First, the preferred shape user would like to wear and preferred style of the device system was investigated by survey and the guideline for designing vaginal insertion items was clarified. Next, a vaginal pressure measuring device that reflected the results of the research of preferred shape and wearing style was implemented. Then, the measuring ability of the implemented device was verified. Finally, future research to be conducted as the design study and the impact of the implemented device was presented.

Main Academic Advisor: Yoichi OCHIAI

Secondary Academic Advisor: Hiroko TERASAWA

市民団体が協働事業提案制度による事業を開始するまでの経緯

—M-GTA を活用して—

Research on the beginning process of projects on
the Proposal System of Public-Private Partnership Projects
by using M-GTA

氏名：野田 宏規
NODA Hiroki

地方自治体では広報広聴の充実を行うことで市民参加の促進が図られ、市民協働が主題の一つと認識されるに至った。そのようななか、行政主導の市民参加よりも行政の関与が低く、自治よりも現実的な協働という分野の発展が期待されるようになり、様々な制度が研究された。特に2000年代半ばから注目を集めているのが協働事業提案制度である。協働事業提案制度とは、行政が市民団体に対して、二者が協力することで地域課題を解決できる事業を募集し、公開審査によって選定したうえで、予算措置を図る制度である。しかし、この協働事業提案制度に関して、行政側の手続きに関する研究はなされるものの市民団体がどのような経緯で制度を活用するに至るのかの研究はなされてこなかった。そこで、本研究においては、協働事業提案制度の採択を経た市民団体に半構造化インタビューを行い、M-GTAを用いた分析に基づいて事業開始までの経緯を明らかにすることを目的とした。

インタビュー調査では32の市民団体からの協力を得て、基準に該当した30団体のデータを得た。それらのデータから、全部で37個の概念、4個のカテゴリーが生成され、カテゴリーA「組織としての情報探索と意思決定」から始まって、カテゴリーB「新事業策定に向けた活動」に分岐したのち、合流しながら、カテゴリーC「対象自治体とのコミュニケーション」に流れて、カテゴリーD「手続き」に行き着くストーリーラインが見出された。

また、結果を踏まえて、市民団体が協働事業提案制度による事業を開始するまでの経緯は複雑だが、段階的に進んでいくという点、市民団体は協働や自治体に関する十分な情報が得られていない点、市民提案型の協働事業提案制度といえども実質的には市民主体になっていないケースが存在する点、信頼関係の重要性の4点が指摘された。

主研究指導教員：上保 秀夫
副研究指導教員：松林 麻実子

オフライン強化学習における階層型学習

Hierarchical learning in offline reinforcement learning

氏名：潘 秋実
Qiushi PAN

強化学習は長期的な目標値を最大化するようにシステムの制御を学習する機械学習パラダイムである。強化学習では、ある環境の中に置かれた動作主体であるエージェントが、より良い報酬を獲得する行動が取れるような方策を学習する。強化学習は自動運転、ロボティクスなど幅広い分野に応用が期待されているが、主要な課題に長区間 (long horizon) の問題とデータ収集の問題がある。

長区間の問題は、報酬獲得までに長時間かかるタスクは学習が困難になるというものである。直感的には、人間が行動を行う場合、抽象度の高い計画をたて、それに従って具体的な動作を行うことが考えられる。このような抽象化を行う手法として階層型強化学習が提案されてきた。階層型強化学習は高い抽象度の行動が学習を促進するだけでなく、学習結果の解釈性向上などの恩恵も得られる。

次に、データ収集の問題は、実世界で環境に作用してデータを収集するのはコストが高いという問題である。そこで、データによる学習を活かして学習を効率化させるオフライン強化学習が注目されている。オフライン強化学習は事前に任意の方策によって環境に作用して得られたデータを蓄積しておき、再探索を行わずに学習する方法である。オフライン強化学習によって、コストの高い環境への作用を最小限に抑え、計算機資源や大規模データからの利点を最大限活かすことができるようになるため、重要な研究の方向性となっている。

本研究では、オフラインの問題設定において階層型強化学習の一種である option-critic を適応して学習を試みてきた。オプション (option) は階層型強化学習特有の要素であり、標準的な強化学習の学習履歴では記録されない要素であるため、階層型強化学習をオフラインで行うには工夫が必要である。本研究ではオプションを含まないデータセットの形式でもオフラインで学習できる階層型強化学習の手法を新たに提案し、実験検証を行なった。実験の結果、オフラインのデータからでもオプション特有の役割分担などが観察されたものの、汎化性能に課題は多く残る。汎化性能が低くなる原因について分析し、今後の課題として停止確率の発散を防ぐ方法の検討と学習アルゴリズムの改善が必要であると結論付けた。

主研究指導教員：若林 啓
副研究指導教員：落合 陽一

図書館におけるリスクマネジメントマニュアルとその有効性に関する研究

A Study on Risk Management Manual for Libraries and Its Effectiveness

氏名：韓 承旻
Han Suongmin

図書館を構成する基本的な要素である人、資料、施設における効果的なリスクマネジメントを実施するためには、リスクを明確に捉え、有効な対策を説明するマニュアルの参照が必要である。一方、図書館は館種によって明白な特徴の差異が存在する故、リスクや危機状況の様相も変わり、別の接し方が必要となることが推測できる。しかし、現在の日本及び韓国の図書館におけるリスクマネジメントの研究は公共図書館と大学図書館に集中され、参考資料として公開されたマニュアルは主に公共図書館、または特定の館種を明示しない図書館全体を対象にした汎用的なものである。

以上の現状から推測できる問題の検証と改善のため、本研究は図書館におけるリスクマネジメントマニュアルの文献調査と図書館現場のアンケート調査結果を総合した考察より既存マニュアルの有効性を解明し、改善策を提案する。

文献調査では国内外のマニュアルを汎図書館用、種類別図書館用、個別図書館用の3種類に分けて、その内容構成と特徴を調べ、横断分析を通じてマニュアルが制作された国別の傾向を明らかにした。アンケート調査では日本と韓国の種類別図書館を対象に、リスク対策・対応の事例とリスクマネジメントマニュアルの現状とその認識を調べ、各図書館で認識されている潜在的リスクを示した。

調査結果を総合した考察を行った結果、現在の日本及び韓国の汎図書館用マニュアルはそれらを参考に各館で個別のマニュアルを作成することを促しているものの、実際は公共図書館以外の図書館に関しては殆ど説明していないことが明らかになった。

特に学校図書館では現在使用中のマニュアルに実際の危機状況について説明されていないため活用に問題があると回答され、上位機関及び汎図書館用マニュアルを参照する際の有効性に限界があることが明白になった。従って、学校図書館と同様の問題が推測される各種別図書館のリスクマネジメント現状の改善のためには館種に合わせたリスクマネジメントマニュアルの開発研究を活性化させる必要がある。

また、図書館の運営方針そのものが潜在的リスクとして認識されている調査結果を踏まえ図書館で決められた運営方針が齎すリスクの可能性について検討する一方、新型コロナウイルス感染症の影響より新しく試される図書館のオンラインサービスに伴うITリスクに注意したリスクマネジメントマニュアルの作成と改定が実施されるべきである。

主研究指導教員：白井 哲哉
副研究指導教員：吉田 右子

絵本と体験とを結びつける
子ども向け絵本選択支援システム「てくととべ」
“TEKUTOTOPE” : The Picture Book Selection Support System
for Children Connecting Picture Books with Real Experiences

氏名：廣田 美香
Hirota Mika

絵本は子どもの成長に欠かせない存在であり、子どもが絵本と日常的に関わることや子ども自身の体験と絵本とを結びつけることの重要性が指摘されている。しかし、絵本選択の難しさを感じる保護者も多く、家庭において絵本と関わる環境を提供することは簡単ではない。そこで本研究では、絵本選択を支援するシステム「てくととべ」を開発した。本研究の目的は、このシステムによって子どもが興味をもつ絵本に出会えること、絵本から子ども自身の体験につなげることである。

「てくととべ」は、絵本の件名から絵本と体験に関わる情報を検索できるシステムである。絵本の検索には「ことば」、「イラスト」、絵本の世界観をひとつの絵にした「地図」を用いた3つの検索手法を使用できる。また、体験に関わる情報として絵本に付与された件名に対応する近隣施設の情報や図鑑、工作の情報を提供するwebページを、絵本と関連づけて提供可能とした。この2つのデータベースから検索を行い、絵本と体験に関わる情報を結果として提示した。

「てくととべ」の有効性を検証するために、4歳から8歳の子どもとその保護者6組を対象に評価実験を行った。期間は2021年12月4日から2021年12月15日で、この期間にアプリケーションを3日間家庭で使用してもらった。

実験後のアンケートでは、6人中5人がこのシステムをまた使いたいと回答した。また、絵本選択に難しさを感じていた保護者に対して、絵本選択支援の効果が見られた。この効果を得られた要因として、アプリケーションを使用する時間が子どもと向き合い、絵本を選ぶ時間となり、子どもの読みたい絵本を知ることができたことが考えられる。一方で、興味がはっきりしている子どもに対しては、読みたいと感じる絵本を提示することができないという問題もあった。

「ことば」「イラスト」「地図」の3種類の検索手法の利用ログとアンケートの結果から「イラスト」での検索が子どもにとって最もわかりやすく、楽しく利用できる手法であることがわかった。ただし、就学児童には「ことば」での検索手法が支持されており、興味を言葉にできる子どもにとっては「ことば」での検索が利用しやすいことが示唆された。

体験に関わる情報に対しては6組中4組が興味を示した。実際に出かける予定をたてている親子もおり、体験に関わる情報の提示が新しい知見を得たり実際に体験をすることのきっかけとなった。しかし、中には体験に関わる情報を検索することに注力し絵本には興味を示していないという子どもも見受けられ、絵本と体験との結びつきを十分に意識させることができていないことが示された。

本研究で作成した「てくととべ」では、子どもが読みたいと思う絵本に出会い、絵本選択支援の効果が見られたとともに体験のきっかけとなる情報の提示ができたことがわかった。今後の課題として絵本と体験をより関連づけて意識させられるようなシステムの実現が挙げられる。

主研究指導教員：高久 雅生
副研究指導教員：松村 敦

戦後日本美術の個人資料に対する
利活用に向けた情報の組織化に関する研究
—田名網敬一のアトリエ資料を対象として—
Organizing Information on the Personal Archives of Post-War
Artists to Facilitate Utilization:
A Case Study on the Studio Archives of Keiichi Tanaami

氏名：福井 久美子
Fukui Kumiko

戦後日本美術の個人資料とは、戦後より現役で創作活動を行なう美術作家が保管する、日記や書簡、原稿、スクラップブックなどの記録資料のことであり、当時の出来事や関連人物を明確にするため、作品を深く理解するうえで重要な資料である。作品への深い理解を促すためには、個人資料が有する制作背景や関連人物などの関係および文脈を示すコンテキスト情報と作品の関連を可視化し、多様な情報を提示して認識を促すことが不可欠である。しかし、国内では戦後日本美術の個人資料に対する利活用に向けた取組が十分に行なわれておらず、調査の実践と情報の組織化を行なうことで情報基盤を整える必要がある。

本研究では、作品への深い理解を促すため、美術作家が保管する個人資料のコンテキスト情報を収集し、利活用に向けたコンテキスト情報の組織化を行なうことで、戦後日本美術の個人資料に対する情報の組織化および記述の方法を明らかにすることを目的とした。研究方法としては、美術作家・田名網敬一がアトリエに保管する個人資料を対象に調査を実践し、収集したコンテキスト情報と作品の関連を分析するために、概念モデルの構築を行ない、事例を適用することで提案した概念モデルの妥当性を検証した。

その結果、個人資料のコンテキスト情報を収集したことから、資料の特性として、作家の存在によって原秩序が変化する「動的な資料群」であることが明らかになった。さらに、動的な資料群のコンテキスト情報を収集するためには、日付を付与して時系列で段階的に記録する必要があることがわかった。また、利活用に向けたコンテキスト情報の組織化を行なったことから、資料調査の記録を媒介して、物体、出来事、人物、時間、場所に関係するコンテキスト情報が複雑に関連していることが明確になった。

このことから、戦後日本美術の個人資料に対する情報の組織化および記述の方法では、コンテキスト情報の記録を時系列で段階的に行ない、その記録を媒介して作品との関連を可視化することが重要である。利用者が、横断的にコンテキスト情報を探索できることは、作品へのより深い理解の促進につながると考えられる。

主研究指導教員：白井 哲哉
副研究指導教員：高久 雅生

学生アスリートのキャリア成熟に影響を及ぼす要因の検討

Factors affecting career maturity of student-athletes

氏名：福元 孝太郎

Fukumoto Kotaro

本研究の目的は、学生アスリートのキャリア成熟に影響を及ぼす要因を検討することである。具体的には、主として大学野球部員の部活動を通じた経験やセルフマネジメントスキルが、彼らのキャリア成熟とどのように関係しているのかについて、横断的および縦断的、量的および質的なデータから検討した。

第一に、部活動経験がセルフマネジメントスキルの獲得を経てキャリア成熟に影響を及ぼすことを仮定し、共分散構造分析により検討した。その結果、個人的経験からキャリア成熟に至る有意な直接効果は認められず、組織的経験からキャリア成熟に至る負の直接効果(-.16)が示された。一方、組織的・個人的経験ともにセルフマネジメントスキルの獲得を経て、キャリア成熟に間接的に影響を及ぼすことが示された。具体的には、チームの管理性や開放性といった組織的経験は、キャリア成熟に.20の間接効果をもたらし、部活動を通じた努力忍耐、挑戦達成など個人的な経験は、キャリア成熟に.38の間接効果をもたらした。ゆえに、セルフマネジメントスキルの獲得を目的として部活動に取り組み、セルフマネジメントスキルを獲得に繋がり、キャリア成熟が促されると考えられた。

第二に、セルフマネジメントスキルと部活動経験下位尺度との関係を重回帰分析から検討した。その結果、チームの管理性・開放性といった組織風土による経験と、自己開示・挑戦達成・努力忍耐経験といった部活動経験のなかの能動的側面が、セルフマネジメントスキルの獲得に影響を及ぼすことが示唆された。すなわち、管理されつつも意見を表明しやすい組織風土に加えて、自分の意見を周囲に伝え、困難な課題に挑戦し、厳しい練習に取り組むような経験が、セルフマネジメントスキルの獲得を促すことが示唆された。

第三に、自由記述のキーワード分類を行った結果、学生アスリートが自身の人生設計に影響を与えた大学期の経験は部活動経験が中心であるが、その中でもチームへの貢献や誠実な態度といった「態度的側面」が最も多く挙げられていた。

第四に、同一アスリートの1年間の変化を追った縦断的データから、キャリア成熟度が増したアスリートは、自己開示や挑戦達成などの経験スコアを有意に高めていた。

以上の知見は、学生アスリートの成長に繋がる大学スポーツの潜在力の一端を示すとともに、学生アスリートのキャリア教育プログラムの充実に寄与するものと思われる。

主研究指導教員：歳森 敦

副研究指導教員：木内敦詞

アニメ・漫画オタクの個人別態度構造に基づく 「布教」の分析

An Analysis of “Fukyo”

Based on the Personal Attitude Construct of Anime and Manga Otaku

氏名：細川 怜椰
Hosokawa Reiya

現在、日本ではオタクと呼ばれる存在が広く認知されている。彼らオタクが独自に形成した文化はオタク文化と呼ばれ、例えば「聖地巡礼」や「同人誌即売会」などのオタク特有の行動について、その実態や影響を取り上げた研究が多くなされている。このオタク文化の一つに「布教」が挙げられる。「布教」とは、オタク自らが好きなものを他人に広めようとする行為のことである。オタク文化における「布教」の独自性や特異性を明らかにすることはその本来の意味や価値を示すことに繋がる。しかし、オタク文化が発祥の「布教」に着目した研究は見当たらず、布教という行動の実態は明らかになっていない。したがって、本研究では、「布教」を研究する足がかりとして、オタクの「布教」を様々な角度から分析しその特徴を明らかにすることを目的とした。

調査・分析にはPAC分析（Personal Attitude Construct 分析、個人別態度構造分析）を用いた。PAC分析ではインタビュー調査のような質的調査に加え、調査協力者の考える要素に定量的な評価を与えることで個人の態度構造を明らかにすることができる。本研究ではアニメ・漫画のオタクに限定し、「オタクとして布教を行った経験のある大学生・大学院生」を対象に、2020年9月から2021年4月までに5名の協力者に調査を行った。連想刺激文として「あなたはマンガやアニメの布教をする際に意識したり気をつけていること、考えていることはありますか。自分の経験や考えたことを自由に言葉にしてください。単語でも文章でも構いません。」を使用し、協力者の「布教」に対する意識の抽出を試みた。

分析の結果、5人の布教に対する意識が明らかになった。協力者Fは、布教することでコンテンツの作者の評価を上げたりより多くの報酬を渡したりしてくれる人を増やそうとしていた。協力者Gは、布教によって作品への感情をさらに深めていた。協力者Iにとっての布教はコンテンツについて一緒に語れる人を作ることが目的であったが、一方で相手の好みを意識するがあまり自身の好みを押し殺している側面があった。協力者Jは、好きなものを語るという行為を布教と認識しておらず、布教相手との間に認識のずれがあった。協力者Kは、自身の言動によってコンテンツに悪い印象を持たれないよう意識して布教していた。また、5人の調査結果から、布教の際に特に技術的側面を意識していること、親しさを一つの基準にして布教していること、相手の嗜好を重視しているがその意図はそれぞれ異なること、オタクが布教として行っていない行動を布教と捉えられている可能性があること、布教では性別も意識される場合があること、の5つが示唆された。これらより、本研究から布教の特徴が明らかになったと言える。

今後の課題は、調査協力者の偏りを減らすこと、布教される側の視点から見た布教を明らかにすること、布教を他分野の概念と照らし合わせることである。

主研究指導教員：和氣 愛仁
副研究指導教員：松村 敦

Shape Expression Schema の下での Conjunctive Property Path 充足可能性判定手法

A Method for Determining Conjunctive Property Path Satisfiability under Shape Expression Schema

氏名：前田 祐紀

Maeda Yuuki

近年, RDF データ (グラフデータ) の社会への普及が進んでいる. しかし, グラフデータの構造を示すためのスキーマの活用は未だ途上の域にあり, 既存スキーマはいずれもスキーマ言語としての表現力が不十分である. そこで, 従来のスキーマよりも適切にグラフデータの構造を記述することが可能な Shape Expression Schema (ShEx) が W3C Draft Community Group によって提案されている. 問合せ P と ShEx S に対して, S に妥当などのグラフデータにおいても P の解が空である場合, P は充足不能であるという. 充足不能な問合せの結果は必ず空であり, 問合せの実行は無駄となるため, 充足不能な問合せを実行前に検出することが望ましい.

そこで本研究では, ShEx の下での問合せ充足可能性問題について考察する. 本研究は問合せとして Property Path を一般化した Conjunctive Property Path (CPP) を対象としている. 充足可能性判定問題ではこれまでに DTD や XML スキーマの下での XPath 充足可能性判定, ShEx の下でのパターン問合せ充足可能性判定等が研究されている. しかし, 著者の知る限りで ShEx の下での CPP 充足可能性判定に関する研究は行われていない. 本研究の目的が達成されることで, 大規模なグラフデータに対してより効率の良い問合せが可能となり, グラフデータの利用者にとって有用であると考えられる.

提案手法では, CPP 問合せ Q を有向グラフ G_Q で表し, 各 Property Path について充足可能性判定を行いそれぞれの解を順に求め, 各判定で得られた解 (型) をノード候補として保持し, 解の不動点計算を行う. すなわち, G_Q 上で同じノードに複数の解が得られた場合はそれらの共通集合を取り, 新たな Property Path を判定する毎にノード候補の更新を行う. 全ての Property Path の判定後に条件を満たすノード組が存在すれば充足可能, なければ充足不能と判定する. CPP 充足可能性判定のために Property Path の充足可能性判定アルゴリズムを併せて作成した. このアルゴリズムはオートマトンに基づいて構成されている. まず, Property Path をオートマトン M_P に, ShEx をオートマトン M_G に変換する. そして M_G 上に M_P を満たす経路があれば充足可能, 一つもなければ充足不能と判定できる.

評価実験では, 充足不能な CPP 問合せを生成し, それらの問合せに要する時間, および, 提案アルゴリズムによる充足可能性判定を行なった. その結果, グラフデータの問合せ時間と比較して, 充足可能性判定に要する時間が十分に小さいことを確認した.

主研究指導教員：鈴木 伸崇

副研究指導教員：阪口 哲男

視野中心部分における文章黙読が

周辺視野における光点検出率に与える影響の実験的検討

The effect of reading in the central visual field

on sensitivity of peripheral vision

氏名：水野 隆也

Mizuno Ryuya

近年、スマートフォンの急激な普及により、「歩きスマホ」行動が社会問題となった。スマートフォンを操作しながら路上を歩行することにより、他者や障害物と衝突してしまう危険性を生じるというこの問題は、視野中心に作業負荷がかかると、視野周辺に現れる刺激の検出感度が低下するという人間の認知的特性に関係している。そこで、スマートフォン内でよく行われる作業が、視野周辺の刺激検出感度にどの程度影響を与えるかを調べる。

視野中心に課題を提示することによる視野周辺の感度の変化に関する研究は多く行われているが、その多くは視野中心課題として実験室的な課題を課しており、スマートフォン内で現実的に行うような課題を用いた研究は行われていない。そこで本研究では、視野中心に提示された文章の黙読が、視野周辺検出感度にどれほどの影響を及ぼすのか、そしてその影響の空間的特徴を調べることを目的とする。

研究方法として被験者実験を行った。被験者は大型ディスプレイパネルの中心に提示された文章を黙読中、周辺に現れた光点に反応する課題を行った。文章黙読中とランダム文字列観察中の周辺光点検出率を比較することにより、文章黙読による影響を検討した。実験1では文章は自動でスクロール提示され、実験2ではページめくり表示された。

結果として、文章黙読中、文章表示領域に近い範囲と、視角にして40°程度の視野周辺で光点検出率が低下した。結果から、文章黙読により視野周辺における光点検出感度が低下することが示された。文章黙読の影響は特に文章表示領域近傍で顕著に見られた。周辺においてはページめくり表示より自動スクロール表示の方が黙読の影響が大きい可能性が示唆され、スクロール表示の場合には、左右非対称が見られた。

研究指導教員：森田 ひろみ

副研究指導教員：井上 智雄

聴覚障害者のメロディー認知に影響を与える音楽的要素に関する調査

Effects of Pitch and Rhythm Modifications on Melody Perception of Hearing-Impaired People

氏名：三井 颯人
Mitsui Hayato

聴覚障害者が音楽を構成する要素を理解することは、心に彩りをもたらすだけでなく、複雑な音像によって成り立つ日常生活の状況把握にも役立つ可能性がある。聴覚障害が引き起こす聴こえの変化や、補聴器や人工内耳の技術的特性、制約は、健聴者と比較して音楽の認知に困難をもたらす。それでもなお、先行研究から、聴覚障害者が音楽のメロディー、リズムといった要素を認知、識別する能力は健聴者より低いものの有しており、音楽を楽しむ聴覚障害者が数多く存在することがわかっている。しかしながら、それらの実験で用いられた音楽は単純な音列が多く、一般的に聴かれる音楽との乖離が大きい。

そこで、本研究では、ポピュラー音楽のメロディーの一節をピアノで演奏した音声刺激を作成し、ピッチ、リズムを一部変化させた選択肢から、正解と同一のメロディーを選ぶ実験を実施した。実験の結果、聴覚障害者はメロディーのリズムの変化については比較的高い精度で弁別できることが分かった。メロディーのピッチの変化についても、音高の上下行の概形の違いについては判別できていた。ただし、メロディー構成音の半音単位の変化については判断に時間を要し、正答率が低下した。特に、人工内耳装用者については、ほぼ判別ができていなかった。また、実験の正答率は実験参加者の聴力レベルと負の相関があった。その一方で、音楽鑑賞頻度が高いほど正答率が高くなる傾向もあり、聴力レベルに対して高い正答率の参加者も存在した。特に、メロディー内のリズムの細かな差異を認知する能力については、音楽を頻繁に聴くことが向上に役立つ可能性が示唆された。

主研究指導教員：寺澤 洋子
副研究指導教員：平賀 譲

平面構成からみた公共図書館建築の特徴
—日本・北欧・米国の国際比較分析—
Characteristics of Public Library Architecture As Seen From Plan
Configurations - An International Comparative Analysis of Public
Libraries in Japan, Nordic countries and the United States

氏名：村松 ななみ

Muramatsu Nanami

現代の公共図書館においては、人々が集まって交流する場所や居心地の良い第三の居場所としての役割が重視され、市民の多様なニーズに応じて多様な空間づくりを行うことが求められている。日本の公共図書館建築においても市民のニーズに合った良質な図書館建築を設計していくために、北欧や米国の先進事例を参考にすることが必要である。

本研究の目的は、日本、北欧、米国の公共図書館における平面構成の観点から現代の公共図書館建築の特徴や課題を明らかにすることである。研究手法は平面図分析である。建築および運営の両面に関して国際的に高い評価を受けている北欧、米国と日本の公共図書館を対象に平面図を収集し、入手できた34館を分析対象とした。公共図書館の各機能の床面積や空間配置の特徴によって分析対象を類型化し、国や地方、階層数による内訳の偏りなどを整理した。

類型化の結果、分析対象の公共図書館は、床面積比率に関しては6タイプ、空間全体のつながり方に関しては4タイプ、機能ごとの空間配置の特徴に関しては4タイプに分けられた。床面積比率に関しては国や地方によって特徴が異なり、空間配置に関しては分析対象の階層数が結果に大きく影響していた。日本の分析対象においては、北欧や米国の分析対象と比較して、新聞・雑誌や郷土・参考などの成人利用者のための書架や展示に関する空間の床面積比率が高く、利用者用コンピュータや創作活動に関する空間の床面積比率が低いことがわかった。さらに、床面積分析と空間配置分析の結果から、階層が多くなることによって空間が分断される傾向があることや、閲覧空間における利用者用コンピュータの設置の有無によって閲覧空間の構成が変化すること、さらに、開架閲覧機能と集会機能の配置関係が重要であることなどが解明された。

主研究指導教員：小泉 公乃

副研究指導教員：逸村 裕

法人化後の国立大学図書館組織の変化に関する研究

A Study on Changes of the Structural Organization of National University Libraries after Incorporation in Japan

氏名：百鳥 直樹
Momodori Naoki

2004年4月の国立大学の法人化によって、それまでの国立学校設置法で規定されていた大学構成組織の枠組みが、同法の廃止によって撤廃された。各国立大学の図書館組織も、単独部局から本部事務局への所属変更、学内他部署との統合を含んだ組織再編、組織再編による管理職および内部組織の変更など、従来の組織の枠組みに囚われない改革が実行された。

こうした組織改革については、安定した業務遂行・サービス提供維持の観点から、組織改革の目的や現状に対する定期的な点検・評価が不可欠であるが、国立大学を含む日本の大学図書館では、組織改革に対する点検・評価が行われてこなかった。

本研究では、法人化後の国立大学図書館組織を対象に、法人化から15年以上を経た現在における組織再編に対する肯定的評価(メリット・成果)と否定的評価(課題)を明らかにすることを目的に、組織再編の背景、組織の現状、組織再編に対する現在の評価について、関連文献資料、各大学のWebページ、アンケートによる質問調査等から調査・分析した。

組織再編の背景については、大学全体の組織再編の一環で実施されたこと、図書館を含む学内の情報業務を集約する目的で実施されたこと、多くの組織再編が当事者である図書館不在の状態で進められたことなどが明らかになった。

国立大学図書館組織の現状については、他部署との組織統合を行った大学の増加、組織形態の多様化、他部署連携による業務やサービスの増加と内容の多様化、図書系職員が就く管理職ポストの減少・職位の格下げなどが確認された。

組織再編に対する現在の評価については、図書系職員と他部署一般事務職員のコミュニケーション改善による業務連携増加などの肯定的評価が得られた一方、組織統合したものの業務連携や職員同士の交流がみられないなどの否定的評価も明らかになった。さらに、2000年代中期に既出していた図書系職員の減少、およびそれを要因とする様々な課題が、多くの大学で解決・改善されないまま現在に至っていることも判明した。

本研究は、調査手法の妥当性、公私立大学への調査拡大等において、研究上の限界・課題を有するが、組織体制、職員の人材育成・確保等、今後の大学図書館運営における課題解決・改善にとどまらず、今後の学術情報流通を支える技術や制度を各大学図書館レベルに普及させるための方策検討の判断材料として役立てることも期待される。

主研究指導教員：逸村 裕
副研究指導教員：小泉 公乃

音楽音響信号を対象としたベースライン特化のコード進行推定
Bass line specific chord progression estimation
of music acoustic signals.

氏名：森山 大地
Moriyama Daichi

ポピュラー音楽を始めとする調性音楽は、メロディと共に伴奏で和音（コード）を連ねたコード進行がつけられる。各コードの最低音をベース音、そのベース音を連ねた低音部パートの旋律をベースラインと言い、コード進行の性格を決定する上で重要な役割を果たす。Wu らによる先行研究では、楽曲の演奏情報である Musical Instrument Digital Interface (MIDI) データとオーディオデータのデータセットで学習した畳み込みニューラルネットワーク (CNN) による音響特徴抽出器を用いることで、コード進行推定の優れた結果が得られている。本研究では Wu らのシステムを基に、ベースラインの音高情報を追加することでコード進行認識の精度向上を目指した。Wu らのモデルと本研究のベースライン特化モデルを比較する実験を行ったところ、全体としての正答率はほぼ同等に留まった。しかし個々の結果を精査すると、ベースライン特化モデルにより改善が得られる点、逆に同モデルの問題点などが見いだされた。

主研究指導教員：平賀 譲
副研究指導教員：寺澤 洋子

気流を考慮した昼花火のシミュレーション

Daytime Fireworks Simulation with Airflow

氏名：矢花 明莉
Yabana Akari

近年、映画やゲームなどのエンタテインメントコンテンツにおいて、コンピュータグラフィクス (CG) 技術による表現が多く用いられている。その中でも、煙、水、炎など多岐にわたる自然現象を再現する上で物理シミュレーション技術は欠かせないものとなっている。花火はその対象の1つであり、夜花火のCGはゲームやインタラクティブコンテンツ等で用いられている。CG向けだけでなく、火薬の並びや打ち上げの挙動を物理シミュレーションを用いて精密に計算することで、実際の花火大会で打ち上げを行う前に花火師が試し打ちとしてシミュレーションを行うためにも用いられる。本研究では、花火の一種である昼花火を物理シミュレーションを用いて再現する手法を提案する。昼花火は昼に打ち上げる花火の総称であり、CG分野での研究は少ない。昼花火のCG作成技術の提案により、新しいエンタテインメントの提案、夜花火と同様に花火師の試し打ちに活用できると考えられる。

昼花火にはいくつか種類があるが、本研究では「煙竜」と呼ばれる昼花火を対象とする。煙竜は、パラシュートに発煙筒をつけたものを打ち上げ、煙がパラシュートの落下とともに描く螺旋状の軌跡を鑑賞する花火である。提案手法では、煙竜をパラシュートと煙のシミュレーションの組み合わせで再現する。パラシュートのシミュレーションでは、屋根部分を航空力学に基づいたパラシュートモデル、荷物部分を自由落下する質点としてモデル化し、その間をつなぐ紐をバネ、ダンパを用いて表現する。煙は格子法による流体シミュレーションによって再現する。煙竜では煙がパラシュートの動きに沿って長い螺旋の軌跡を描くため、シミュレーションの範囲が広くなり、結果として計算解像度を高くできないという問題が発生する。本研究では、広範囲のシミュレーションを高解像度かつ高速に実行する方法として、パラシュートの周りは密な格子、離れた部分は疎な格子を用いる Overlapping grid という手法を導入する。これらのシミュレーションを組み合わせ、パラシュートの荷物部分から煙を噴出することで、煙竜の物理シミュレーションを実現した。

提案手法ではパラシュートによって煙が遮られる点については考慮できていない。また、打ち上げ部分の再現や、GPU実装によるシミュレーション高速化が今後の課題として挙げられる。

主研究指導教員：藤澤 誠
副研究指導教員：三河 正彦

糊化現象に基づく粘度変化を伴う流体シミュレーション手法の開発

A Fluid Simulation Method with Viscosity Change Based on Gelatinization Phenomenon

氏名：山崎 良祐
Yamasaki Ryosuke

近年、コンピューターグラフィックス (CG) 技術はゲームや映画をはじめとする様々な分野で欠かせないものとなっている。その中でも、物理法則に基づいて様々な物理現象をコンピューター上で再現する物理シミュレーション技術は、現実に近い動きを再現する上で重要な役割を担っている。物理シミュレーションの対象となる物理現象は、煙や炎、雷など多岐にわたるが、本研究では、小麦粉懸濁液に注目する。小麦粉懸濁液は、水と小麦粉が混ざりあった非ニュートン流体であり、パンやケーキ、天ぷら衣など主に料理の場面で多く利用される物体である。小麦粉懸濁液は、小麦粉と水の割合から水の割合が多いバターと水の割合が少ないドウに分けられる。バターは、水と小麦粉の混ざり合う度合いや温度上昇に起因する糊化現象によってその粘度が非線形に変化する。糊化現象は、懸濁液が一定の温度に達したときに糊へと変化することで粘度が高くなる現象であり、クレープや炊飯など多くの場面で重要な役割を担っている。これを物理シミュレーションで再現できれば、クレープ作りを始めとする料理シミュレーションでよりリアルなシーンを再現することが可能となり、また他の非ニュートン流体にも応用可能である。

本論文では、小麦粉懸濁液の糊化現象を伴う非線形な粘度変化を流体シミュレーションを用いて計算する手法を提案する。提案手法では、流体シミュレーションに粒子法的一种である Position-Based Fluids を用い、懸濁液の混ざり合いおよび糊化現象による粘度変化を考慮したシミュレーションを行う。混ざり合いによる粘性変化を表すために、水と小麦粉の体積比に応じて変化させる。2相流体を Navier-Stokes-Cahn-Hilliard モデルを用いて混ざり合いを質量比として計算し、混ざりあった後の流体を単相流として扱う。ここで計算された質量比に基づいて実験値によってフィッティングした非線形モデルから粘度計算を行う。実験値は、小麦粉懸濁液の粘度を実際に体積比を変えながら測定を行って取得した。また、糊化現象による粘性変化は、潜熱と同様の状態変化であると仮定し、熱エネルギーの変化から糊化度を計算する。混ざりあいと糊化現象による粘性変化を統合し、クレープ作りを想定したシミュレーション実験を行った。実験の結果、水と小麦粉の混ざり合いから糊化現象までの一連の流れにおける粘度変化を再現できることを確認した。

提案手法は、バターを対象とするものであり、ドウのシミュレーションには至っていない。そのため、使用用途が限定的である。また、シミュレーションの GPU 実装による高速化ができてない。今後の研究では、これらの問題を解決する必要がある。

主研究指導教員：藤澤 誠
副研究指導教員：三河 正彦

論文閲覧時のポインター行動を用いた特徴語抽出手法に関する研究

Keyword extraction method using users' mouse behavior

氏名：賀 純陽

HE CHUNYANG

インターネットの普及に伴い、近年ウェブ情報資源が爆発的な発展を遂げた。その中で、情報を整理し要約するためのキーワードは重要な役割を果たしている。キーワード抽出や生成技術が進歩する中、かつての文書内の特徴を用いた手法から近年の機械学習を用いた手法まで、多くの手法は文書自体に着目しているものの、読む側のフィードバックを活用する方法はあまりない。本論文の目的は学術論文を閲覧する時の読み手のポインター行動を用いて、論文のキーワードを抽出する手法を提案し、その抽出の有効性を検証することである。実験参加者が論文を閲覧する時のポインター軌跡、速度、クリック特徴をマウストラッカーによって記録し、各特徴量によって重み付きランキングを作成する。ベースライン手法では TF-IDF 手法と TextRank 手法を用い、精度、再現率と F-スコアに基づいて本手法の有効性についての検証と考察を行う。評価実験の結果として、提案手法は TextRank 手法よりよい効果を得られ、TF-IDF 手法と比べて若干よい効果を得られたことから提案手法の有効性を示すことができた。

Owing to the explosive growth of information, keywords play an essential role in summarizing information and helping search effectively. Most of the existing keyword extraction approaches merely focus on the document-centric information, without well incorporating users' reading behaviors, such as the mouse-related information. In this thesis, we proposed a keyword extraction method that incorporates the mouse pointer behavior of the reader when browsing academic papers and conducted an experiment to verify the effectiveness of the proposed method. Specifically, we developed a mouse tracker to record mouse trajectory, speed, and click behaviors during the participants' reading process of academic papers. Using a predefined weighting algorithm, a term-weighted ranking was proposed by incorporating mouse-related features. We used the term frequency-inverse document frequency (TF-IDF) and TextRank methods as the baseline methods to compare the effectiveness. The evaluation was performed in terms of precision, recall, and F-score. Based on an in-depth comparison with the baseline methods, the experimental results show that the proposed method is able to achieve a better performance, which demonstrates its effectiveness.

主研究指導教員：高久 雅生

副研究指導教員：于 海涛

Verifying Qualitative Improvement of User Experience by Physical Use of Real Product in Digital Environment Using Augmented Reality

Name: WEI KAIHUAN

This study focuses on developing an augmented reality(AR) application on a smartphone to help the user place the digital environment in the physical world and put the real product into it while shopping in an offline store. The application, named Pocket Home, allows users to place the real product in their digital room while experiencing the product physically. Users can edit the position of products and interact with product animation to see if products fit their room (home or workplace) and meet their expectations.

In this study, two experiments were conducted to evaluate the user experience of prototypes from the Handheld AR Usability Scale (HARUS), physical experience, ease of imagination, presence, perceived value, and perceived risk. For the experiments, another application called Pocket Furniture, which can place virtual products in the physical world was also developed as a control group for the experiment. In experiment 1, a collection of 6 products was tested by 10 participants using Pocket Home 1.0 and Pocket Furniture 1.0. The results show that version 1.0 of Pocket Home suffers from unrealistic content, lack of interactivity, and non-intuitive gesture interaction.

After that, Pocket Home was iterated and updated with enhanced 3D model quality, added product animations, optimized interaction gestures. And then, Experiment 2 was conducted to further evaluate the usability of the prototype as well as explored how users perceive and evaluate the reference of product placement. A collection of 3 products was tested by 25 participants using Pocket Home 2.0 and Pocket Furniture 2.0. The result of HARUS proved that the iteration is effective. The results of the cognitive aspect evaluation indicated that products that can give users haptic feedback leads to better physical experience and ease of imagination when using Pocket Home, while products that focus on the audiovisual experience can give users a better sense of presence. In addition, the importance of the user's multi-perspective while using Pocket Home was found. Besides, users' ratings of perceived risk also indicate that both prototypes have privacy concerns. Overall, in the study, the prototype Pocket Home was created and iterated to achieve the improvement on the user experience of selecting products when compared with other AR placement applications (Pocket Furniture). The design approach of Pocket Home can be a guide for designing the type of mobile AR application which combines a digital environment with real products.

Main Academic Advisor: Seung Hee LEE

Secondary Academic Advisor: Tomoo INOUE

Table Captioning for Scientific Papers

Name: XU JUNJIE

This thesis address and challenge the novel problem of generating table captions for scientific papers, which requires additional table-related information outside the table. To specify, we focus on developing a method that is capable to retrieve the relevant sentences from the body text to supplement the information that does not exist on the table, for captioning table. We defined the two tasks, *Retrieve*, then *Generate*.

To start with, we first consider *Generate* task. A recently advanced generative Pre-trained Model (PLM) was adopted for generating caption with the use of a table-sentence representation combined flattened table and relevance sentences. The relevant sentences of the table were retrieved by a not supervised retrieval model called BM25 or empirically extracted from the body text while considering its objectiveness.

Next, we consider the *Retrieve* task. We introduced a retrieval framework for retrieving table-related sentences from the body text for the table in a scientific paper by learning to rank (LTR) method with handcrafted features. Simultaneously, since no dataset met the requirement for this task, we developed two novel datasets, *SciPT* and *DocBank-TB* that made publicly available.

Finally, we propose *Retrieve-and-Generate*, a framework incorporates *Retrieve* task with an proposed automatic relevance labeling method for labeling the relevance for sentences, and *Generate* task by adopting textualization templates to produce table-sentence representations for inputting into generative PLM for both tasks. Results derived from conducted experiments on comparing extracted sentences demonstrate the effectiveness of the proposed *Retrieve-and-Generate* framework and our proposed relevance labeling method outperformed the baseline methods in our table captioning task for PLM-based table caption generation.

Main Academic Advisor: Makoto P. Kato

Secondary Academic Advisor: Kei Wakabayashi

An Explanation Engine for Increasing Self-awareness on Movie Preferences

Name: Jin Zhuoqi

Recently researches on explainable recommendation systems have attracted much attention. The explainable recommendation system is to give explanations about the recommended items. The explanations are designed to help users have a better understanding of the relationship between the items and the user's preferences. Inspired by these studies, our research focused on generating explanations to increase users' self-awareness about their preferences.

We conducted our research in the domain of movies. We designed a chat-based conversational system to communicate with the users and extract their preferences on movies. We generated feature-level personalized explanations based on the movie preferences. The explanations were divided into two parts. First, we explained to the users about the feature values they prefer. Our approach for generating feature-level preferences was based on the frequency of movies containing these features in the user's favorite movies. Second, we explained to the users that whether their preferences were special or common. The personalized explanations were then shown to the users. In the baseline system, we only generated common explanations. The common explanations also had two parts. First, we randomly generated feature values and told the users that they preferred them. Second, we explained to the users that whether those feature values were special or common.

To evaluate the effectiveness of the explanations, we performed a user study to analyze the changes in user behaviors. The users were supposed to give out five of their favorite movies and then score them. The system would give out explanations about their preferences. i.e., The experiment system gave out personalized explanations and the baseline system gave out common explanations. The users were supposed to score the five movies again after reading the explanations. We determined whether they had increased their self-awareness based on how much they changed their scores. We found that our proposed system increased users' self-awareness on movie preferences compared to the baseline system.

In future work, we will apply machine learning methods to calculate feature-level preferences based on movie preferences.

Main Academic Advisor: Joho Hideo
Secondary Academic Advisor: Yu Haitao

独食における動画視聴の影響の一検討

A Study of the Effect of Video Viewing on Eating Alone

氏名：孙 博煜

SUN BOYU

他者と共に食事をする共食では、一人で食事をする場合と比べて、食事に要する時間が長くなり、また、よりその食事をおいしく感じるなど、共食にはメリットがあることが知られている。しかし現実には適当な食事相手が常にいることは少なく、一人で食事をする独食の機会は多い。独食者を対象とする共食エージェントのような研究も見られる。一方、近年スマートフォンと高速な通信環境が普及し、動画視聴が急激に日常的行動となっている。独食においても、動画を視聴しながらの食事が散見されるようになってきた。このような摂食時の動画視聴に関する研究は独食への影響が考えられ、独食者へのメリット・デメリットを検討することは興味深い。

本研究では、独食者を対象として、動画視聴の影響を検討した。従来研究も踏まえた、食事行動を行う共食エージェントの視聴だけでなく、独食者が自由に選択した選好動画を視聴しながら食事を行った場合を、食事のみを行った場合と比較した。動画視聴により、独食者は、より時間をかけて食事を行うことがわかった。本研究では参加者数が少なく、統計的に有意な差は得られにくかったが、興味深い傾向が得られる見込みを得た。具体的には、摂食頻度が減少したり、咀嚼頻度が減少したりし、一方で咀嚼時間が増加したり、食事動作時間が減少したりし、食事動作が減少することがわかった。動画の内容については共食エージェントでも選好動画でも、動画がなく食事のみを行った場合と比べて同様の影響が見られ、影響の大きさは選好動画でより大きい見込みが得られた。

本研究で得られた見込みが、例えば独食者の健康に寄与するかといった波及的な効果については今後の研究が必要であるが、本研究では、食事時の動画視聴が食事者に与える影響について定量的な食事行動の点から示すことができた。

主研究指導教員：井上 智雄

副研究指導教員：若林 啓

著作権法によるAI生成物の保護可能性

The possibility of protecting AI products

from the perspective of copyright law

氏名：張 笑塵

ZHANG XIAOCHEN

技術の発展に伴って、AI技術は着実に人間社会に貢献している。膨大なデータを学習させたAIによって、音楽や絵画、小説といったものが生み出されることは今や珍しくない。これからAI技術はより一層発展していくと考えられ、それに伴ってAI生成物に関する問題も増加していくと思われる。AI生成物黎明期である現在、AI生成物と著作権についての課題について検討し、適切な制度設計をしておく必要があると感じる。

本論文では、著作権法におけるAI生成物の位置づけを整理し、著作物として認められるのか、認められるとすればAI生成物の権利帰属問題を検討した。従来の解釈によれば、AI生成物は著作物とは認められないことになるが、僭称問題等AI生成物に関する問題が指摘される場所であり、今一度著作権法とAI生成物の関係について考える必要がある。

また、本論文では、中国におけるAI生成物に関する2つの事件を紹介した。世界的に見てもAI生成物に関する裁判例はまだ少なく、これらは本研究にとって非常に価値のある判決である。事件の概要や判旨を述べたうえで、裁判所や中国学者の見解について整理、検討を行った。

結論としては、新しい創作性理論である「選択の幅論」によれば、AI生成物の創作性を認めることも可能であり、現行法上においても著作物といえる可能性がある。権利帰属に関しては、AI生成物に関する権利を開発者や利用者に帰属させるという考え方があり、引き続き検討が必要である。そして、AI生成物の保護のあり方について、本稿は先行研究を踏まえて二つの提案をした。第一に、イギリス著作権法の「コンピュータ生成物」に関する著作権法を参考にすることである。第二に、法人格と同様の制度である「AI格」を創設することである。しかし、「AI格」については著作権法の問題にとどまらないため、民法等を含めた横断的な検討が必要になるだろう。

主研究指導教員：村井 麻衣子

副研究指導教員：高良 幸哉

Semantic Modelling of Document Focus Time for Information Retrieval Tasks

Name: Zhang Lirong

Effective modeling of a document’s temporal attributes is crucial for a range of applications such as temporal information retrieval, summarization (and clustering), or question answering. However, the current approaches suffer from the sparsity of temporal expressions and entity names appeared in documents. To address the limitation, we proposed a new method to estimate the focus time of unstructured texts based on a sequence classification model. We also developed a new reranking method where the application of document focus time was optimised for different temporal classes such as past, recency, and future. We introduced a new way of calculating query trend time, using Google Trend to extract the popular time period of the query.

Evaluation with the NTCIR Temporalia test collections demonstrates that the proposed method outperforms the baseline approaches in different retrieval tasks, and works effectively when the documents have few temporal expressions and entity names. Also, the effectiveness of the calculated focus time in estimating temporal relevance was comparable to that of the article’s own publication time. This suggests that our focus time method can be used as an alternative or supplementary tool against to the publication date. It can help retrieve articles that either do not have a publication date or the publication date does not match the actual content. Also, the results demonstrate that semantic information can be used to predict the temporal tendency of documents. The significance of this study is that it overcomes the problem of lack of entity names or temporal expressions which are commonly used in the traditional techniques of calculating document focus time. For the temporal retrieval task, we find that the trend time works better than the issue time when calculating the temporal relevance of query and document. In future work, we plan to apply learning to rank models to adjust the weight of textual. We also intend to incorporate the entity-based techniques to increase the prediction accuracy by feeding models with entities and their relations.

Main Academic Advisor: Joho Hideo
Secondary Academic Advisor: Yu Haitao

Incorporating Cognitive Relevance into Dense Retrieval for Conversational Search

Name: FANG YUBO

Conversational search, where users perform information-seeking conversations with an agent using natural language, has gained substantial attention from the information retrieval research community. Existing studies of conversational search mainly focus on natural language understanding of users' utterances to capture their information needs by asking clarifying questions. However, the available action space of a conversational search system should not be constrained to these. In this study, we aimed to develop a novel approach that improves the search performance of a conversational search system by proposing new type of questions the conversational search system could ask. The current IR systems mainly focus on retrieving documents that have algorithmic relevance, which was defined by Saracevic as "concerns the relation between a query and the texts in the documents." Instead, we focused on incorporating cognitive relevance, which concerns the relation between the state of knowledge and cognitive information need of a user, into conversational search. Furthermore, we built on an effective state-of-the-art dense retrieval method and proposed a better training strategy that improved searching accuracy. Finally, we proposed a novel approach to combining the cognitive relevance and dense retrieval method, which trained the conversational search model to retrieve documents based on their relevance and novelty concerning users' information needs. The experimental results show that the proposed system can outperform the baseline system when concerning the diversity of the response to each turn of information-seeking conversations with an acceptable level of decrease in relevance. This suggested that our proposed system could retrieve documents concerns not only their relevance but also their novelty concerning the knowledge states of the user. For future work, we will further explore balancing the algorithmic relevance and cognitive relevance trade-off to improve the search performance of conversational search systems.

Main Academic Advisor: Joho Hideo
Secondary Academic Advisor: Yu Haitao

Dataset and Algorithms for Interactive Fashion Outfit Recommendation

Name: FANG ZHOU

Fashion stands an important position in our life. It generally showed personal preferences to others. Compared with other items, the sense of fashion items is constantly changing. In recent years, many proposed interactive recommender systems have used the interaction between the user and system to add the factor of preferences moving. However, to the best of our knowledge, there is no existing interactive system in the field of fashion recommendation.

This thesis proposes a new fashion outfit recommendation task where an outfit is recommended after several rounds of user-system interactions. In this task, the system is expected to present a question (a set of fashion items) at each round, and the user is expected to select the best fashion item from the presented items. The system is required to gradually learn users' preferences based on their responses and to generate subsequent questions for recommending a suitable outfit based on the users' selected fashion items. Since there was no dataset available for this task, we developed a new dataset for evaluating interactive fashion outfit recommendations through simulation. Based on the analysis of the developed dataset, we devised an experimental interactive fashion outfit recommendation algorithm based on a learning-to-rank model with hand-crafted features, including category information, similarity, and heterogeneity. Moreover, we proposed a new deep learning structure to achieve higher accuracy in the interactive recommendation task. The structure supports encoding questions by Transformer or Deep Set and estimates the value of questions based on previous questions and given answers. The experimental results demonstrated that the proposed models outperformed the learning-to-rank model, and Set Transformer is a suitable model for embedding questions in the interactive fashion outfit recommendation task. Moreover, we also created a practical training pipeline for proposed models. With the collected comparative data, we found that the pipeline helps to enhance training efficiency with no impact on model performance. Besides, we also conducted an ablation study to fully investigate the effects of hyper-parameters of the proposed model. The results indicate that the feature of the first question and the corresponding answer is most important in prediction.

Main Academic Advisor: Makoto P. KATO

Secondary Academic Advisor: Haitao YU

クエリ満足度に基づく検索支援手法に関する研究

Study on Search Support Method Based on Query Satisfaction Prediction

氏名：楊 之卓
Yang Zhizhuo

情報検索プロセスにおいて、ユーザは情報ニーズが不明確だったり検索に対する事前知識がない場合、または複雑な検索タスクを行う場合、数語からなるクエリで一度に検索意図を完璧に表すことは難しい。クエリを複数回提出して検索を繰り返すことで、求める情報に辿り着く探索的検索がよく見られるものだが、このプロセスにおいては最終的な情報ニーズを満たすには時間がかかり、適切なクエリが見つからず検索が失敗してしまう恐れがある。従って、ユーザの検索意図をより正確に発見し、探索的な検索行動を支援するため、検索ログを用い、適切なクエリを推薦したりする探索的検索の支援手法は重要な課題の1つとなる。

本研究ではクエリを時系列に並べ、ユーザのクエリレベルの満足度を推定する手法に基づき、一連の満足されたクエリを可視化する検索支援手法を提案する。提案のクエリ満足度推定手法は、クリックデータ、間隔時間とクエリ修正を特徴量とする。加えて、修正クエリと先行クエリの検索結果との関連はクエリ満足度に影響を与えるかを考慮する。これら4つの特徴量を組み合わせてクエリ満足度の推定を行う。クエリ満足度推定の結果に基づいて、ネットワークグラフの構造の可視化を通じて、検索ログ内の関連クエリが属する検索セッションにある全ての満足とされるクエリを同じ意図を持つ現在のユーザに推薦するシステムを構築する。

その後、提案手法の有効性を検証するため、それぞれについて評価実験を行った。満足度推定においては、4つの特徴量を使う際、71.27%の正解率をとり、最良の結果が得られなかったものの、クエリとドキュメントの関連度により、推定効果がクエリ修正のみと比べて約6ポイント向上させたことが分かった。可視化による検索支援においては、18名の参加者に対するGoogleのクエリ推薦との比較実験から、提案システムはユーザの検索の幅を拡大し、クエリの発想をサポートし、検索関心を向上させることに積極的な役割を果たすことを検証した。最後に失敗分析を行い、改善策について検討し報告する。

主研究指導教員：高久 雅生
副研究指導教員：加藤 誠

Detecting Internet Slang Words with Two Layers Annotation Based on Joint Model of Character and Word Embeddings

Name: LIU YIHONG

Natural language processing reaches the advances and excellent performance on a variety of tasks, while the presence of non-standard terms such as OOV (Out of Vocabulary) words can still reduce the accuracy of models and task results. It is labor-intensive and time-consuming to build and update a dictionary of new words continuously by taking the semantic information of novel words into account. To address this problem, we usually mask such kinds of new words or ignore them as unknown words. More recently, it has become popular to extract new words by cutting them into fine-grained, smaller units of speech, such as subwords or characters, in the form of spliced words.

Due to the widespread dissemination of Internet slang words, it is necessary to detect them by the word form features and a variety of semantic-changed registered words in social media texts into accounts. Therefore, we have constructed a new 10,000-sentence-corpus by selecting 100 popular Internet slangs, which has become pervasive in recent years. We divided the annotation framework into two-layers, main types and subcategories. With main types, Internet slangs are, based on two features as the words changed semantically from existing words and as newly created strings. We also defined ten subcategories such as “*Gairaigo*”, “Japanese-English”, “Dialect Borrowing” and so on, according to word-formation style. We proposed a joint embedding method based on character embeddings and word embeddings as a feature representation of new words to label the main types and subcategories sequentially for Internet slang words. Thanks to the strong correlation between the two-layers, we are able to apply the hierarchical shared ELMo multi-task learning method.

The experimental results show that our method shows the second best performance only to multi-task BERT in detecting the main type of Internet slang words, and performed best in detecting the subcategory in the case of shared-LM method. In addition, our model achieves an average 32.5% improvement in terms of F1-score for detecting the main types or subcategories compared to the single-task approach. We concluded that the use of two-layers annotation improves the performance of the models through the relevance, and it facilitated us to better observe and analyze the difference of detection models in details.

Main Academic Advisor: Yohei SEKI
Secondary Academic Advisor: Hai-Tao YU

中学校におけるインフォメーションリテラシー育成のための
探究的な学習の実践と評価：情報収集過程の検討
Implementation And Evaluation of Inquiry-based learning to
Promote Information Literacy in the Middle School: An
Examination of the Process of Information Gathering

氏名：松島 愛美
Matsushima Megumi

探究的な学習では、学習理解を深めるためのインフォメーションリテラシー（情報が必要である時を認識でき、必要な情報の所在を知る能力をもち、必要とした情報を評価し、効果的に利用できる能力）の育成やテーマ理解が期待されている。探究的な学習の直接的な成果としてテーマを広く理解することが挙げられる。そのためには情報収集過程で「調べるための柱」（課題を解決するための小テーマ）を多く立てることが必要である。「調べるための柱」を立てることによる学習成果への影響を示した小学生の研究は行われているが、中学生の学習成果を高めるための行動や教員の働きかけについては示されていない。

そこで本研究では、学習成果を高めるための生徒の情報収集過程の行動と教員からの働きかけを明らかにすることを目的とし、中学校の探究的な学習における学習成果の得点が高い（「調べるための柱」が多く立てられており、テーマを広く理解している）学習者と低い学習者の情報収集過程での行動の違いを比較し、指導者の指導方法を検討した。

探究的な学習の実践は、中学3年生17名と教員2名を対象に、情報収集過程にあたる全7回の授業で行った。生徒と教員の行動を、情報探索行動記録シート・リフレクションシート・画面録画・学習成果物のスライド・指導・観察記録シートで記録し、回収した。

分析では、中学生が「調べるための柱」を立てにくいSDGs目標4と目標8のテーマを選んだ生徒7名と教員2名を対象とした。「調べるための柱」に沿って調べまわっていたかどうかを中心に生徒作成のスライドを得点化し、学習成果が高い生徒と低い生徒にグループ化し、学校図書館利用指導の項目などに基づいた目標グループ毎のグループ間の生徒の行動の違いを分析した。その後、違いがみられた行動に対する教員の行動を分析した。

分析の結果、2つの目標グループを通じて学習成果が高いグループのみにみられた生徒の行動は、「調べるための柱」に該当する資料を閲覧・参考にしている行動であった。この行動を学習成果が最も高まるとし、この行動に対して行われた教員のキーワード検索指導や「調べるための柱」に該当する資料の紹介を組み込んだ指導方法の提案を行った。

今後は、他のテーマで「調べるための柱」に該当する資料にあたることについて生徒や教員にどのような行動がみられるのかをさらに検討するとともに、教員がこれらの点を指導し、生徒の学習成果がより高まるのかなどについても検討していく必要がある。

主研究指導教員： 鈴木 佳苗
副研究指導教員： 呑海 沙織

3D Auxetic Structure of Ron Resch Pattern using 2D Plane Processing Machine

2次元平面加工機によるロンレッシュパターンを用いた3次元オーセ ティック構造

氏名：鵜沢 信吾

Name: Uzawa Shingo

Auxetic structures and auxetic materials are structures with negative Poisson's ratios, which behave in the opposite way to natural materials with positive Poisson's ratios. It is a material that expands using elastic deformation. Auxetic structures have been studied as scalable geometries because there are various geometries with negative Poisson's ratio in three dimensions by three-dimensional deformation. However, most of these studies are based on the premise that 3D printers are used for manufacturing. Since manufacturing constraints affect the cost of equipment and materials as well as manufacturing time, auxetic structure is rarely chosen as a structural option for the actual manufacturing of a product. Therefore, in this paper, propose a model "3D Auxetic Structure of Ron Resch Pattern using 2D Plane Processing Machine", which can be fabricated by planar machining of the 3D Auxetic structure already proposed. In the proposed structure, a three-dimensional auxetic structure can be created using only a two-dimensional machining tool by combining the existing structure created by planar machining. The proposed structure was analyzed and tested based on the results of Poisson's ratio, bistability, and load-displacement curves to demonstrate its properties as a complementary auxetic structure.

Main Academic Advisor: Yoichi OCHIAI

Secondary Academic Advisor: Tatsuki FUSHIMI

Event-based bispectral photometry: Analysis of bispectral differences using temporally modulated illumination

イベント情報を用いた二波長測光法

—時間変調された照明を用いた二波長間光吸収差分の解析—

氏名:伊藤 柚葉

Name: Ito Yuzuha

The bispectral difference has long played an important role in various fields, including biochemistry and analytical chemistry. Conventional bispectral difference imaging systems tend to inherit the shortcomings of conventional cameras such as dynamic range, response time, and quantization error, because the bispectral difference is obtained by taking the difference between two signals captured by general cameras. This thesis, however, proposes a method for observing bispectral difference images of a target object faster and with higher sensitivity than conventional methods by using an event camera that can measure changes in luminance values independently for each pixel and ingenious illumination. The proposed method is based on an original and novel idea that focuses on the similarity between the bispectral difference derivation process using a general camera and the circuit processing inside an event camera. By combining the modulation of a dual-wavelength light source, this method enables to directly observe the bispectral difference from the output event information. By combining two different wavelengths of modulated light sources, this method enables us to read the bispectral difference directly from the output event information. Using several prototype imaging systems, several experiments such as depth estimation and 3D shape reconstruction in water have been performed and validated. In addition, this thesis discusses the experimental results from several perspectives.

Main Academic Advisor: Yoichi OCHIAI

Secondary Academic Advisor: Hiroshi ITSUMURA

読みやすさと視覚的バランスを両立した

改行・改頁位置の推定

Detection of break positions for text

considering both readability and visual balance

氏名：大峠 和基

Otao Kazuki

雑誌・広告・動画などのビジュアルデザインにおいてテキスト要素を配置する際、表示できる領域が限られるためにテキスト要素に対して適切な位置に改行・改頁を挿入する必要がある。この際、読者に負担なくテキスト要素を読ませること、デザイン全体のバランスを崩さないことの2点を満たす必要があり、改行・改頁を挿入する工程は専門的なスキルが必要とされてきた。

本稿では文字列を入力としたとき、上述した2点の条件のもとで改行・改頁位置を推定する手法を提案する。具体的には、文字数や行数を制約として与え、可読性と視覚的バランスを考慮した評価関数を最小化する組み合わせ最適化問題として定式化する。従来よりテキスト要素の配置や大きさの最適化、可読性のみに焦点を当てた改行位置推定に関する研究がなされてきたが、自動デザインにおける視覚的バランスを考慮した改行位置推定の手法は知られていない。

提案手法及びベースラインとなる簡便な手法を実装し、クラウドソーシングを用いた利用者実験を行い、提案手法による改行・改頁の付与が可読性と視覚的バランスを向上させ、文章の読解速度や理解度の改善に寄与することを明らかにした。提案手法による応用の一例として、自動字幕システムとデザイン支援システムをスマートフォン上とWeb上にそれぞれ実装し、動的なデザイン生成や制作時間の短縮を可能にすることを確認した。

以上述べたように、日本語文章の可読性と視覚的なバランスを考慮して改行・改頁位置を推定する提案手法は、ビジュアルデザインにおける制作支援にとどまらず、個々の利用者や利用環境に適応した個人化リーフレットの動的な生成など、制作工程に人手介入を必要としない **End to End** なビジュアルデザインの自動生成に寄与することが期待される。

主研究指導教員：佐藤 哲司

副研究指導教員：藤澤 誠

Invisible User Interface in Living Space Using Pinhole Array Material
ピンホールアレイ素材を用いた生活空間のための
見えないユーザインタフェース

氏名：片岡 駿之介
Name: Kataoka Shunnosuke

This thesis proposes an invisible user interface that is integrated into our daily lives. I proposed the design of a display interface that loses its presence when not in use, and the design of a sensing interface that does not make people aware that they are being sensed. In this thesis, I have created a pinhole array material that consists of a grid of tiny holes drilled into a wood veneer, a material that is widely used in our daily lives. By combining the pinhole array material with displays or sensors, we investigated invisible user interfaces in living spaces.

In the design of the display interface, I realized a display with higher resolution than the conventional method by using a material with high density and large diameter holes. The high resolution enables us to present text and detailed icons to the user even with a small device size, improving the flexibility of the information that can be displayed.

In the design of the sensing interface, the user's operation is sensed through the pinhole array material. By sensing through the pinhole array material, I can create an interface that does not make the user aware that he or she is being sensed. In addition, by enabling sensing with a camera, it is now possible to increase the variation of user interaction, which was previously limited to touch.

Main Academic Advisor: Yoichi OCHIAI
Secondary Academic Advisor: KIM Sangtae

動的な環境における
セマンティックセグメンテーションに基づくビジュアル SLAM
Visual SLAM Based on Semantic Segmentation
for Dynamic Environment

氏名：王 有為
WANG YOUWEI

ロボティクスの急速な発展に伴い、ロボットには様々な任務が与えられ、多様な環境下で活用が期待されている。それらの任務の中には、ロボット自身でのナビゲーションが必要とする場合がある。そのために、ナビゲーションに必要となる環境地図の生成と自己推定の確定を同時に行う Simultaneous Localization and Mapping (SLAM) という技術が提案されている。SLAM には、カメラなどの視覚センサーを利用する、ビジュアル SLAM と呼ばれる手法がある。しかし、周辺環境にある動的な移動物体、例えば人や車などが SLAM の地図と自己位置推定の精度に影響を与える。

一方、ディープラーニング技術の発展とハードウェアの発展により、リアルタイムに画像から物体の種類を分類するセマンティックセグメンテーションという技術も実現されている。そしてセマンティックセグメンテーションを利用して、SLAM の処理中に動的な移動物体を取り除く手法が提案されている。しかし、処理速度が速いセマンティックセグメンテーション手法は、処理速度が遅い手法にくらべて分類の精度が低いものが多く、誤識別する場合がある。

本研究では、ビジュアル SLAM によく使われる RGB-D カメラが取得するデプス情報を利用して、セマンティックセグメンテーションで誤識別する物体の情報を修正することにより、SLAM の精度向上と処理速度の改善を図る。

主研究指導教員：三河 正彦
副研究指導教員：藤澤 誠

遠隔二者共食会話における菓子を用了食事品目の違いについての一検討
A study of the differences in meal items using confectionery
in online pair dining communication

氏名：張何 健鵬
Zhanghe Jianpeng

共に食事をすることは、お互いを結びつける人間の重要な活動の一つである。家族の団らんの場として食事を楽しんだり、懇親会のような多くの人が集まる場で共に食事を行ったりなどの、食事がある場でのコミュニケーションを、人は日常的に行っている。

コロナウィルス感染予防を特段の契機として、人々が同僚や友人とであっても距離をとる必要が出てきている。懇親会のような多人数での共食会話が、対面形式からオンライン形式へ変化してきている。しかし、遠隔地間での共食を対面と比較して好ましくは思えない人も多く、より適切な遠隔地間での共食支援などが求められている。ところが、遠隔地間の共食場面においてどのようなコミュニケーションが行われているのかは、あまり知られていない。

本研究では、食事品目が会話に影響するという関連研究を踏まえて、食事品目の違いについての遠隔共食会話への影響を検討するため、菓子を用以て相手と同じ食事品目を摂食した場合と、相手と異なる食事品目を摂食した場合と、食事なしで話した場合を比較した。具体的には、遠隔共食場面の会話行動、食事行動と視線行動についてビデオ観察を行い、質問紙とインタビュー結果を合わせて分析した。

その結果、同食条件での遠隔共食会話と非同食条件での遠隔共食会話では、無食条件の場合、参加者は相手への視線は変わらないが、他のところを見る視線が増加したが、会話行動や食事行動に関して調査した他の指標については大きな差は見られなかった。

なお、本稿の内容の一部は、学会等で公表している。

研究指導教員：井上 智雄
副研究指導教員：森田 ひろみ

筑波大学大学院 情報学・図書館情報学修士学位論文抄録集「2021年度」

2022年3月

発行 筑波大学大学院
人間総合科学学術院人間総合科学研究群情報学学位プログラム
図書館情報メディア研究科図書館情報メディア専攻
〒305-8550 茨城県つくば市春日1丁目2番地