

神奈川工科大学

ヒューマンメディア研究センター

研究報告

第 20 号

2024 年度

研究推進機構

目次

- ・ 保育 VR システムにおける幼児と保育士との交流

情報メディア学科 服部元史、浦和大学 こども学科 坂内祐一

- ・ マルチモーダル情報に基づく多感覚知覚機能評価と非言語コミュニケーション支援
技術の開発と実証

情報工学科 田中博、五百蔵重典、宮崎剛

情報メディア学科 西村広光

管理栄養学科 澤井明香

保育 VR システムにおける幼児と保育士との交流

研究者名：服部 元史（情報メディア学科）、坂内 祐一（浦和大学 こども学科）

1. 研究の目的

保育士を目指している大学生にとって、幼児を相手に実習する訓練が不可欠である。しかしながら、このような保育実習のために幼児（の御父母）に協力頂ける機会は少なく極めて貴重な機会である。従って、生きている人間の幼児を対象に保育実習を実施する前の段階として、仮想空間で 3DCG キャラクターの幼児を対象に保育 VR 実習を実施できれば有意義である。

そこで、保育士を目指している大学生が Head Mounted Display を被った時に、仮想空間で 3DCG キャラクターの幼児とインタラクティブに交流しながら、保育実習を行える VR システム（保育 VR システム）を開発するべく、「浦和大学こども学科」において保育士を育成しておられる教授達との共同研究を進めている。

浦和大学こども学科で保育士を目指している学生達に大学でも自宅でも保育 VR システムで練習いただけるように、簡単に持ち運びできる Head Mounted Display である Meta Quest 2 で等身大 VR を体験できるように開発を進めている[1]。

2. 研究開発の方針

浦和大学 保育実習室の図面をいただくと共に、浦和大学へ出張し 保育実習室の様々な個所を詳細に写真撮影した。これらの情報に基づいて、浦和大学 保育実習室の 3DCG モデルと質感を Blender で制作した。

ゲーム開発エンジン Unity における仮想空間としての 3DCG 保育実習室へ、幼児 3DCG キャラクターのアニメーションを取り込んだ。3DCG 保育実習室で幼児 3DCG キャラクターが活躍している状況を、保育士を目指している学生が Head Mounted Display を被って体験できるように開発している。

3. 研究開発の経過

Head Mounted Display を被っているユーザーは、保育士（を目指して浦和大学で学んでいる学生）である。仮想的な保育実習室で活動している 幼児 3DCG キャラクターを 保育士の視点から視ることができる。Head Mounted Display から視えている光景を 図 1 に示す。

「保育実習室が 幼児から どのように視えているのか」「保育士を 幼児から どのように視えているのか」など、幼児からの視点も確認できるようにすれば、保育士を目指している大学生達にとって有益である旨を、保育学の教授の方々からアドバイスいただいた。

そこで、図 1 のような保育士の視点から見ている状況で、Meta Quest 2 の touch

controller の Y ボタンを押すと、図 2 のように 幼児 3DCG キャラクターから視えている光景に切り替わるように開発した。

図 2 のような 幼児 3DCG キャラクターの視点において、Meta Quest 2 の touch controller の Y ボタンを押すと、図 1 のような保育士からの視点へと切り替わる。

図 2 のような 幼児 3DCG キャラクターの視点からは、保育士 3DCG キャラクター（女性）が見えている。この女性保育士 3DCG キャラクターのアニメーションを開発することによって、保育士と幼児との交流を 保育 VR システムへ実装することを試みている。

4. 研究の評価 と 今後の計画

保育実習室を 3DCG モデルとして制作するにあたり 3DCG 制作ソフトウェア Blender を駆使している。保育実習室の質感 Material を Blender で高質に設定しても、ゲーム開発エンジン Unity へ import すると、図 2 のように質感 Material の quality が下がってしまう。

そこで Blender で設定した high quality な質感を Texture 画像へ bake してから、glTF 形式の data として Unity へ import する事を、図のように試みている。

このように開発を進めながら、Meta Oculus Quest 2 を浦和大学へ持参し、保育士を育成しておられる教授達や 保育士を目指している学生達に この保育 VR システムを実際に体験いただいてアドバイスを賜わりながら、更なる改良を続けて行く。

5. 文系大学における情報教育への効果

神奈川工科大学側で開発して行く 保育 VR システムを 浦和大学で保育学の教員・大学生に一方的に利用いただくスタイルではなく、浦和大学で IT 開発に関心を持つ教員・大学生に（Unity XR Device Simulator を Note OC で稼働いただき）開発へ参加いただくスタイルを検討している。

6. 研究成果の発表

[1] 「保育 VR システムにおける幼児と保育士との交流」

LIU zekai, HE lechen, 田畑史菜, 大森典子, 服部元史, 坂内祐一

ゲーム学会「ゲームと教育」研究部会 研究会報告（2024-GE-2）pp. 5-6 2025 1/24

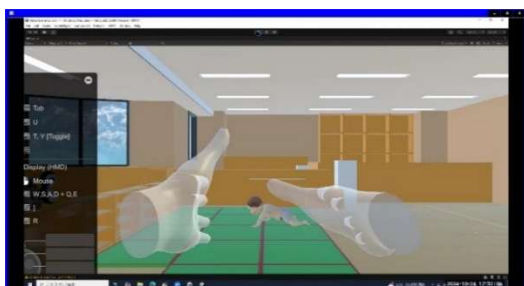


図 1 HMD ユーザー（保育士）からの視点



図 2 幼児 3DCG キャラクターからの視点

マルチモーダル情報に基づく多感覚知覚機能評価と 非言語コミュニケーション支援技術の開発と実証

情報工学科 田中 博、五百蔵重典、宮崎 剛

情報メディア学科 西村広光

管理栄養学科 澤井明香

1. 研究の目的

直接的な言葉ではない人の動作、表情や生体情報（これらを総称して“非言語情報”という）は、多くの情報を内在していると考えられる。聴覚に障害を持つ人と健聴者間のコミュニケーション支援、相互理解の深化という応用に加えて、非言語情報にはわずかな体調変化や認知症の初期症状などの多くの情報が間接的に含まれている。それを起点にした予防措置、危険防止が可能となる。障害者、高齢化社会への展開を目的に要素技術の開発とともに、本学発の特徴的な高度な非言語コミュニケーション支援技術として研究開発し、継続的なウェルビーイング、インクルージョン社会の実現に寄与する。

2. 研究の必要性及び従来の研究

以下の各4テーマで研究、実用化を目指している。共通技術や互いの関連性のある領域は定期的な情報共有を行って進めている。

(A) 音源識別・雑音除去技術：従来技術では多数の音源が混在する環境での内在する音源の識別、雑音除去の性能が十分とは言えなかった。画像変換技術、最新の深層学習の性能を取り込むことで性能の向上を実現し、聴覚障害者へ危険の通知やインターネット内で共有されるストーリーミング用録画映像に混入した音声雑音の除去、低 SN 条件下での信号抽出に適用する。

(B) 手話認識技術：人工知能による文字起こしも有効なツールであるが、究極的には手話翻訳の自動化が望まれると考えられる。従来の手話単語の認識のレベルから文章の認識のための要素技術を明らかにし、手話翻訳につなげる。一方、獲得した要素技術を還元していくことも重要である。手話単語認識の技術を用いて手話学習者向けの復習ツールを開発する。

(C) 発話画像生成技術：聴覚障害者が口唇の動きを読み取って会話の内容を読み取る読話のトレーニングツールが望まれている。このため、発話画像を自動的に作成する生成 AI 技術の開発とともに、その技術を組み込んだ読話トレーニングアプリの構築に取り組む。

(D) 多感覚・認知機能評価技術：感覚機能と認知機能の関係については、明確なエビデンスが得られていない。運転シミュレータを用いた実験により関係性を検証する。加えて、女性の QoL 向上を目指した、生理周期の高精度な予測手法も明らかにする。

3. 期待される効果

上記 (A)、(B)、(C) は主として聴覚障害者の生活支援、健聴者とのコミュニケーション

支援につながるものである。バリアフリーを目指した最終的な翻訳ツールの実現を目指す過程の中で、対象者を聴覚障害者に限定せず、健聴者の学習、訓練ツールとして提供することも可能である。この意味で手話や読話の学習の障壁を低くできる環境の実現に寄与できる。一方、(D)については高齢者の運転の抑制による事故防止につながられる。また、女性の排卵周期の高精度な予測では、自分の行動予定に資することができる。今回研究開発するこれらの技術は、日常の生活に密接に関係するものであり、技術確立できたときの広い応用と普及が期待できる。

4. 研究の経過及び結果・評価

(1) 音源識別・雑音除去技術

(A) 音源識別：前年度のスペクトログラムに加え、メルスペクトログラム、スカログラムを用いた 3 種の音源識別モデルから得られるそれぞれの尤度の加算による識別結果とヒトの聴覚による主観での識別による実験結果を比較した。その結果、提案した識別手法による識別率は約 87%、ヒトの主観による識別率は 33%程度であり、今回の実験結果からは結論付けはできないが、ヒトの主観よりも高い識別精度を確保できる可能性を示すことができた。

(B) 雑音除去：本技術の適用範囲の拡大は、技術の有意性を確保する観点で極めて重要である。具体的には、野球場内騒音環境下を想定した打球音の抽出（球場内雑音の除去）を行った。これは打球音解析による打撃力評価や野手が打球音から打球のタイプや飛距離を予測するトレーニングへの寄与を目的としたものである。本学硬式野球部の学生の打球音を収録し、球場の雑音と重畳させた。雑音重畳音をリニアスケールとメルスケールのスペクトログラム画像に変換し、U-Net を用いて球場雑音を除去するモデルを作成した。学習後の U-Net に打球音と球場音が重畳した音のスペクトログラムを入力し、出力を逆変換して音データに戻し評価した。その結果、メルスケールに変換した方が、元の打球の周波数分布に近くなり、球場音を除去することができた。

(2) 手話認識技術

(A) セグメンテーション技術：手話文の認識に向けて、単語を学習させた LSTM モデルを適用することで、文を構成する各単語に分割する手法を考案し、その結果に対して単語識別実験を行い、提案手法の妥当性を実証した。

(B) 手話復習ツールの開発：昨年度までに明らかにしてきた単語動作識別技術の適用として、手話学習者向けの復習ツールの開発を行った。このツールの実利用に向けた連携機関の開拓を行い、田園調布学園大学の手話授業の受講者に試験利用を行った。

(3) 発話画像生成技術

(A) 読話トレーニングアプリの構築：一般公開バージョンの仕様を決め、アプリの構築を行った。2023 年度に作成した女性話者の発話画像の精査と、男性話者による発話画像の追加生成を行った。アプリのテストに向けた準備として、クラウドでアプリの利用ログを収集する仕組みを組み込んだ。テストで得られた情報を元に、機能の改善や改修、強化等を行った。

(B) アプリ公開に向けた取り組み：ニーズ・シーズマッチング交流会（大阪：11月25日～27日、東京：12月10日～12日）に出展するとともに、アプリに関する講演セミナーを行った。また、アプリの名称「読話クラブ」とアイコン、ロゴの商標登録の申請を行った。聴覚障害者の協力の下、アプリのテストを実施し、意見や要望、問題点等を収集した。アプリの一般公開に向けた準備を行い、審査を依頼した。

(4) 多感覚・認知機能評価技術

(A) 多感覚・認知機能評価

運転シミュレータで事故を起こす高齢者に味覚や嗅覚(特に酸味)の鈍化を観察したため、介入試験として①運転時に負荷無(無刺激) ②乗車直前にレモン飲料を飲む(味刺激) ③乗車中、本学開発機による4秒毎のレモン香料射出(香刺激)での条件で、運転シミュレータによる成績を比較した。嗅覚は、機能が僅かに残る者では、③の刺激で運転成績の有意上昇がみられた。②は実験条件の再検討が必要とわかり、第86回日本生理人類学会にて報告した。また当内容で外部資金（浦上食品・食文化振興財団）を得た。

(B) 生理周期の高精度予測

既存機（わたしの温度[®]）の精度の高さの証明や、特許申請技術である脈拍計を内蔵した開発品の精度の高さの証明、開発機で得た微細な温度リズムの変化と月経前症候群の症状での有意相関を初めて発見し、これらの成果は第83回日本公衆衛生学会などで発表した。

5. 今後の計画

(1) 音源識別・雑音除去技術

今年度は特に低 SN 環境下でのおん現識別、雑音除去に取り組む。低 SN ということで技術的難度が向上することは当然であるが、技術の適用領域の拡大につなげられる。具体的には、EV(Electrical Vehicle)の車両接近通知装置の発生音の識別と検知、走行車両の雑音環境内での生体信号の抽出に取り組む。後者は企業からの受託研究である。

(2) 手話認識技術

本年度は昨年試用実験を行った手話復習ツールの機能拡張と登録手話単語の増大に取り組む。さらに、ブラウザを介したサーバ接続型の利用形態を実現するためのツールの構成を見直し、複数ユーザ同時利用を可能とする。

(3) 発話画像生成技術

2025年4月にAppleのApp Storeでバージョン1を公開した。今後は、実際の人物による発話動画を学習データとして発話画像生成AIモデルの転移学習やファインチューニングを行い、生成発話画像の高精度化を目指す。また、より自然な発話に近づけるため、語句の音声合成と、音素と口形との同期を取る方法について検討する。そして、得られた成果をアプリに組み込み、機能強化を図る。

(4) 多感覚・認知機能評価技術

香料の間欠的持続投与で、嗅覚完全喪失前の高齢ドライバーでは運転能力の向上を観察したため、今後は投与濃度を高めたり、レモン以外の香料による効果を調べる。味覚は無刺激

の条件を一定にさせ、再度統計処理を行う。生理周期の研究では、PMS症状との関係の詳細検討のために、被験者を15名追加して測定をおこなう。成果は学会と学術誌に報告する。

6. 研究成果の発表

2024年度の発表論文の一部を示す。

- (1) Fundamental study on ambient noise reduction for analysis of hitting sound of professional baseball players, Inter-Noise, Proceedings of INTER-NOISE 2024, 6 pages (2024), Tsuyoshi MIYAZAKI, Sora MATSUO, Hiromu SHIMADA, Hiroshi TANAKA, Mari UEDA
- (2) Basic Investigation for Sign Language Sentence Interpretation Using Acceleration Sensor Information, The Fourteenth International Conference on Ambient Computing, Applications, Services and Technologies, Ambient, 4 pages (2024) (Awarded paper), Hiroshi Tanaka, Yoshimori Umeda, Yuusuke Kawakita, Hiromitsu Nishimura, Jin Mitsugi
- (3) 画像変換を用いた複合音識別の高精度化とヒトの聴こえによる識別評価, 画像電子学会誌, Vol.54, No.1, pp.157-165(2025), 藍原直大、宮崎 剛、田中 博、上田麻理
- (4) Investigation of Classification Accuracy Improving for Sign Language Motions by Data Augmentation, RISP International Workshop on Nonlinear Circuits, Communications and Signal Processing, NCSP'25, pp.257-260(2025), T. Kurosawa, S. A. Supriadi, Y. Kawakita, H. Nishimura, H. Tanaka
- (5) Investigation of Motion Evaluation and Visualization Methods for Sign Language Learners Using Dynamic Time Warping, RISP International Workshop on Nonlinear Circuits, Communications and Signal Processing, NCSP'25, pp.241-244(2025), H. Kawaguchi, K. Kameda, Y. Kawakita, H. Nishimura, H. Tanaka
- (6) Effect of skipping breakfast on autonomic nervous activity during a face recognition test in healthy young men. Gazzetta Medica Italiana - Archivio per le Scienze Mediche 183(3) 137-145 2024 年 3 月. Asuka SAWAI, Shun WAJIMA, Hiroki ARAKAWA, Shinya SAWAI, Kosei NARA, Tetsuya FUJIKAWA, Osamu TOCHIKUBO.
- (7) Influence of Chronic Mental Stress on Taste and Pungency Due to End-of-Semester Examination. The Journal of Nutritional Science and Vitaminology 70 (6) 445-453 2024 年 12 月. Asuka SAWAI, Yuna MUTOU, Fumiya SANO, Tsuyoshi MIYAZAKI, Shigenori IOROI, Shinya SAWAI, Tetsuya FUJIKAWA, Osamu TOCHIKUBO.