

2024年度運営委員の研究から眺める エンタテインメントコンピューティング研究の射程

松下 光範¹ 小泉 直也² 松浦 昭洋³ 湯村 翼⁴ 井尻 敬⁵ 栗原 一貴⁶ 山西 良典¹ 佐々木 智也⁷
辻野 雄大⁸ 北原 鉄朗⁹ 大谷 智子¹⁰ 御手洗 彰¹¹ 棟方 渚¹² 山本 豪志朗¹³

概要: 本稿は 2024 年度の研究会運営委員による EC 研究の分野素描である。エンタテインメントコンピューティング研究会は、技術を中心に置く研究会ではなく、コンテンツへの興味関心を軸とした研究会である。この特徴ゆえに、研究会では様々な技術背景の研究が発表される傾向にあり、その全貌を見通すことは難しい。さらに、エンタテインメントコンテンツの範囲も目まぐるしく変化（主に拡張）するため、研究対象も時代・時期に応じて大きく変化する傾向にある。こうしたエンタテインメントコンピューティング研究の「今」を切り出す一つの方法として、研究会の運営に携わる委員有志の研究をショーケース的に眺めることを企画した。

1. はじめに

エンタテインメントコンピューティング研究会は「新しいエンタテインメントを創造するためのエンタテインメント技術の研究、「面白さ」の基本要素を解明したり評価法を確立するエンタテインメント性の研究、教育・エクササイズ・福祉などの様々な分野での応用を探るエンタテインメント化の研究^{*1}」について議論することを目的に据えた研究会である。技術を中心に置く研究会ではなく、コンテンツへの興味関心を軸とした研究会であるという特徴ゆえに、研究会では多様な背景の下で行われた研究が発表される。さらに、エンタテインメントコンテンツの範囲は時代と共に変化・拡張していくため、その研究対象も時代・時期に応じて大きく変化する傾向にある。こうしたエンタテインメントコンピューティング研究の「今」を切り出す一つの方法として、今回のメタ研究会では、研究会の運営に携わ

る委員の研究をショーケース的に眺めることを企画した。

2. 器推薦のための双対的探索（松下光範）

食事は単なる栄養摂取の手段ではなく、日々の暮らしを豊かにするエンタテインメントコンテンツのひとつである。このエンタテインメントコンテンツの魅力には、料理の美味しさだけでなく、器への盛り付けや彩りといった見栄えも大きく関わっている。我々は「器が食事の魅力を高める」点に着目し、Quality of Dish (QoD) 向上のための器選択支援を目指している [25]。

器を購入する際、人は器単体の選好だけではなく、そこに盛り付ける料理との調和を考えながら選択する。この選択過程では、形状や材質といった器に関わる要素と、食材や調理方法といった料理に関わる要素を、互いの選択肢を絞り込む制約として考慮しつつ、各々の選択肢に対する発散と収束の繰り返しを通じて、満足のいく器を探索する。我々は、この例のような、2つの対象のどちらか一方を起点として繰り返す選択行為を「双対的探索」と呼んでいる。双対的探索は単純な情報検索とは異なり、様々な可能性を考えつつ自らの嗜好やユースケースを認知しながら行う探索行為である。

こうした器探索の過程において、ユーザが想起可能な器/料理の数や種類は、自身の知識や経験に依存する。また、定食のように複数の器で提供されるような献立の場合は、単に器同士の組み合わせを考慮するだけでなく、各々の器に盛り付ける料理や献立としての料理同士の組み合わせについても同時に考慮する必要がある。このような複雑な探

¹ 関西大学総合情報学部
² 電気通信大学大学院情報理工学研究所
³ 東京電機大学理工学部
⁴ 北海道情報大学情報メディア学部
⁵ 芝浦工業大学 工学部
⁶ 津田塾大学学芸学部情報科学科
⁷ 東京理科大学 先進工学部
⁸ 明治大学総合数理学部
⁹ 日本大学文理学部
¹⁰ 大阪芸術大学芸術学部
¹¹ 京都大学大学院医学研究科
¹² 京都産業大学情報理工学部
¹³ 京都大学医学部附属病院
^{*1} EC 研究会 (sigec) について, EC 研究会 HP, https://entcomp.org/sig/?page_id=17

索行為を支援することを目的とした料理と器の双対的探索システムを提案している [12]。提案システムでは、ユーザが「料理と器の組み合わせ」や「献立で提供される場面を想定した器同士の組み合わせ」に関する知見や発見を獲得しつつ、自身の嗜好やユースケースに適合する器を整理すること可能にする。このシステムを用いて探索することで、「食事の文脈」を意識した器の選択が可能になることが期待される。

3. しくみを見せないしくみの設計 (小泉直也)

空中像とは、光源から発せられた光が反射・屈折を経て結像し、空中に浮かぶ映像である。具体的な実装としては、再帰透過光学素子または再帰反射光学素子とハーフミラーの組み合わせによって空中に表示することが多い。この光学系に対して、各種センサを取り付けることで、空中像とのインタラクションを実現することができる。

エンタテインメント技術として、例えば妖精のように現実世界に存在しない架空のキャラクターを空中に表示する場合、問題が2点ある。一つは空中像以外の視覚情報(例えば光源映像)が見えてしまうことであり、もう一つは空中像を操作するためのセンサが見えてしまうことである。要するに、空中像の妖精がそこにいると思込むように、しくみを隠す必要がある。エンタテインメントにおいてしくみを隠すことは非常に重要である。例えばきぐるみの中に人が入っていることはわかっていても、我々は外見のキャラクターを愛でることができるのは、中の人が隠れているためである。空中像のキャラクターを表示する際も、しきかけを隠し、魔法を壊さない必要がある。

しくみを見せない研究として、EnchanTable[32]では、空中像を実際の既存の上に表示させるようにしつつ、背後にある光源装置等をルーバーフィルムと呼ばれる光線の指向性を制限するフィルムによって隠消している。また、Floagent[1]では、人が空中像に働きかける様子をセンシングする際に、赤外線だけを反射し可視光を透過するホットミラーと ToF センサを組み合わせることで、ユーザーからはセンサが不可視な状態で設置している。ただしこれらの研究では、しくみを見せない効果そのものを心理物理学のアプローチや質的アプローチによって検証するまでには至っていない。今後は、「しくみを見せないしくみ」がエンタテインメントにおいて、どのような意味や価値があるのかを、深めていきたい。

4. パラメータ化の視点からのエンタメ探究 (松浦昭洋)

およそ新たな研究開発が行われる場合、何らかのパラメータに関して未知・未開の領域が拓れるという見方ができるのではないかと。我々の研究室では、そのような視点を大事にして、新たなエンタテインメントシステムやコンテ

ントの開発を行っている。ここでは関連する取り組みを二タイプ紹介したい。

一つ目は、玩具やパフォーマンス装置の拡張とも言える、独自のプレイフルな操作性をもつシステムの開発である。そこでの主なパラメータは、装置(インタフェースやディスプレイ)の形状、装置の運動性や操作性、デバイスの材料や実装方法である。これまでに、ボタン状のインタフェースを複数の曲面ディスプレイ上で転がしてプレイするシステムや楕円体を平面上で転がしたりスピンさせて操るシステム [4] の開発を行ってきた。

もう一つは、VR・MRに関する研究である。これらの分野は現実・仮想とその複合した世界を対象としており、パラメータ化の考え方が自然に現れ活かされる分野と言える。これまで、主に非現実的な現象・事象に関するパラメータをターゲットとしてきた。例えば、ガリバー旅行記や不思議の国のアリスなど様々な物語で扱われてきた、人の身体が拡大縮小する現象を体感させるために、手に持つ円筒形デバイスの表面にミウラ折りの構造を採用して、三軸全方向に拡大縮小できるようにし、身体の外界との相対的なスケールの変化を視触覚で体感させるシステム [5] を開発した。また、マンガやアニメ特有の非現実的現象の中から、崖から落ちたキャラクタが壁にナイフを刺して停止する、というマンガ物理学的現象を取り上げ、上方に面が運動する崖面デバイスとナイフデバイスを用いて、本現象の主に手腕部の体感が可能なシステム [14] を開発した。

今後も世界のさらなるパラメータ化を探っていきたい。

5. 空間インタラクション研究とエンタテインメントコンピューティング (湯村翼)

人間がコンピュータを使う時、必ず物理空間の変化が介在する。古典的なコンピュータでは、マウスやキーボードなどの入力装置、ディスプレイやスピーカなどの出力装置に、物理量の変化が活用される。人間の感覚受容器が急激に進化することはないが、コンピュータのインタフェースは様々な切り口で研究され、それらを活用したエンタテインメントコンピューティング研究は人間に新たな体験をもたらす。プロジェクションマッピングは、その手法のひとつである。たとえば、サウナ室の内壁にプロジェクションマッピングを行い、映像を視聴しながらサウナに入浴することで、サウナの入浴体験を拡張する [22]。

また、情報伝達のために介在する物理量を別のものに置き換えることで、新たな価値を生み出す。AR マーカや QR コードのような2次元情報マーカは、読み取りに白黒のパターンを可視光カメラを用いる。情報伝達方法がシンプルため決済手段などに活用されて普及するが、暗所で読み取れないという欠点がある。2次元マーカの情報伝達方法を熱に置き換えることで、暗所でも熱赤外線カメラで読み取ることができる [33]。この技術は、演劇やアミューズメン

ト施設などの暗所でコンピュータを活用した演出が可能とする。

人間の活動領域は、物理空間だけではなくサイバー空間へと広がっている。今後は、サイバー空間も含めた空間インタラクション研究と、それを土台としたエンタテインメントコンピューティング研究を進めていきたい。

6. 昆虫標本のデジタルアーカイブ (井尻敬)

昆虫標本は、自然科学・教育・趣味など、幅広い分野において価値を持つ一方で、その保存にはスペースを要し、保存期間に応じて劣化する、といった課題も持つ。そこで我々は、計測に基づき昆虫標本を3次元モデルデータとしてアーカイブする試みを実施している。例えば、微小昆虫標本の効率的かつ正確なモデリングのため、自動的に写真撮影と形状復元を行う手法を開発した [23]。この手法では、昆虫標本を回転させながら複数視点よりフォーカスブラケット撮影（フォーカス位置を前後に変化させて一連の写真を撮影する手法）を実施する。続いて、各視点において深度合成を行い、得られた多視点深度合成写真にフォトグラメトリを適用することで形状モデルとテクスチャを取得する。この工程は自動化されており、標本をセットすると撮影からモデル構築まで自動で行われる。最近では、多視点フォーカスブラケット撮影により得られた写真群について、その高精度な位置合わせ手法 [16] や、後からフォーカスを変えられるシーンを Neural Radiance Field 法 (NeRF) を用いて再構成する手法 [15] についても研究している。

研究成果として制作された標本モデルの一部は、筆者 Web Page^{*2}にて公開されている。また、上述した自動撮影装置や作成された標本モデルの一部は、展覧会『養老孟司と小檜山賢二「虫展」～みて、かんじて、そしてかんがえよう、大分県立美術館、2024/7/13 - 8/25』にて、コンテンツとして利用された。

7. インクルーシブな対人ゲーム実現のための XR 技術を用いたゲーム調整と知覚困難性 (栗原一貴)

より多様な人が一緒に対人ゲームを楽しめるようにするための、プレイヤーに意図しない影響を与えにくいゲーム調整を行うことを研究している。プレイヤーが身につけているスキルセットにあまり影響を与えず、知覚することすら困難なゲーム調整が可能であれば、それは理想的である。そのようなゲーム調整方法の一つに、XR 技術を用いた知覚困難なゲーム調整がある。これは、XR 技術のもつ特性を活かしてそれぞれの参加者に提示する環境を改変することで、環境調整やプレイヤーのスキルの調整を、なるべくプレイヤーに意識させないように行うアプローチである。XR 技

術を用いることで、対人ゲームに参加するプレイヤーの特性に合わせて柔軟に情報やインタラクションを設定し、より多様な人々が楽しめるようになる。

我々はこれまでに、対人ゲームの一種である百人一首かるたに注目して、VR を用いてプレイヤーごとに異なる視覚情報や提示することで、スキルや環境の異なる多様なプレイヤーと一緒に楽しめるシステムを研究してきた [9][29]。たとえば一方のプレイヤーの VR 空間でのみ札に札を取るためのヒントとなる情報を表示したり、読み上げ音声の再生タイミングに差をつけたりすることなどにより、プレイヤー同士で知覚が難しい形での調整が可能となった。

現在、実世界の対人競技のインクルージョンを扱った研究や活動は存在するが、このような XR 技術を用いたインクルージョンへのアプローチは独自性のあるものである。また、この新しいゲーム調整は、様々な対人ゲームへの適用が期待される。そしてそれぞれのゲームにおける障がい、スキルの差、言語、年齢といった様々な壁を取り除き得るという点で、広い応用が考えられる。

8. Playing for Computational Research (山西良典)

計算科学研究におけるデータドリブンなアプローチには、データの準備が必要不可欠となる。エンタテインメントコンテンツにおいても、データにもとづくアプリケーションが重要とされる一方で、このデータセットの準備段階については心理的・時間的な負荷が高い。著者らは、データセットの準備に対して Gamification の考え方を導入し、遊びを通じた研究基盤の構築に取り組んでいる。従来の Gamification で多く取られてきた 1) データセットの構築を目的としつつもエンタテインメントとして十分に楽しめるアクティビティを提案する方法の他に、2) 既存の遊びを記録して研究データとして活用する方法も提案している。

データセットを構築するエンタテインメントアクティビティとしては、ゲームのプレイ動画の視聴自体をゲーム体験として楽しみながら視聴するインタラクティブなアノテーションゲーム [28] や画像間に任意のリンク関係を RDF のように構築するカルタゲーム [20] を提案している。また、既存の遊びを応用するしくみとして、ウェブ上で音声エンタテインメントとして楽しんでいる「演技力じゃがりこ面接」や「はあっていうゲーム」と呼ばれる特定の課題コンテキストに合わせて演技音声を発話する遊びをハイコンテキストな課題に対しての音声コーパスの情報源として利用するアイデアを提案している [31][21]。

これらの研究に共通したコンセプトは「遊びによる研究発展」であり、エンタテインメントのための技術や知見をコンピューティングするのみでなく、エンタテインメントによってコンピューティング研究を発展させる基盤の確立に

^{*2} http://www.igl.ise.shibaura-it.ac.jp/projects/2022_euplusmodels.html

ある。遊びのための研究開発が実施され、そこで生み出された遊びによって更に研究開発が展開していく。あるいは、遊びの中に研究に利用可能な価値あるデータを見出し、遊びからエンタテインメント以外の文脈でも利用可能なデータ基盤を創出する。遊びと学術・研究の好循環が生むためのフレームワークのデザインに取り組んでいる。

9. 誰でも手軽に楽しくトレーニングできるVRコンテンツの設計 (佐々木智也)

エンタテインメントコンピューティング研究は、子供から大人まで広いユーザを射程とするために、我々の当事者性を拡張する領域であるといえる。

我々はこれまでに、手軽に呼吸トレーニングができるVRコンテンツとして「VR 吹き矢」を研究開発してきた [26]。吹き矢は、高齢者向け施設においてレクリエーションとしてしばしば利用される。遊戯性や競技性を備えた吹き矢は、息を大きく吸って、強く吹くことで矢を発射するので呼吸トレーニングとしても利点がある。呼吸機能が向上すると、嚥下機能（ものを飲み込む力）も改善する可能性が指摘されている。高齢者は、嚥下機能が低下すると誤嚥性肺炎のリスクが高まることから、呼吸トレーニングがその予防につながると期待される。VR 吹き矢はヘッドマウントディスプレイ (HMD) 1 台でどこでも吹き矢ができるシステムであり、継続して遊ぶことで呼吸トレーニングができることを目指している。

このように我々の研究では、高齢者をメインユーザとして想定している [24] が、それはコンテンツが高齢者専用であることを意味しない。子供から大人（高齢者）まで誰もが楽しめるコンテンツをどうすれば設計できるのか？そして、そのようなコンテンツがVR トレーニングとして、どのように健康や生活の質向上に貢献できるのか？といった点が研究課題であり、そのためにはエンタテインメント性の追求が重要である。

一般に、学生や若手研究者が高齢者を対象としたシステムの研究をすると、ユーザではないために当事者意識が芽生えにくい。しかし、誰もが楽しめるエンタテインメントコンテンツを扱うという視点によって、その当事者意識は拡張されうると考えられる。そして、我々が将来、高齢者になったときに楽しくトレーニングするための道具や環境づくりは、我々が現在、楽しく体験できるコンテンツをどこまで実現できるのかによるのではないかと感じており、エンタテインメントコンピューティング研究はその将来と現在を繋ぐ架け橋になるだろう。

10. 音楽ゲームを中心とするエンタテインメント研究 (辻野雄大)

音楽に合わせた人間の表現活動を、ビデオゲームの形で模擬的にユーザに体験させる「音楽ゲーム」は、音楽とそ

の他のメディアを複合したコンテンツの一例である。私は研究者であるとともに音楽ゲームのプレイヤーとしても長年活動している。プレイヤーとして培った感覚的な知識・経験を、情報工学の観点から整理することで、エンタテインメントコンピューティング研究としての知見を得ることを目指す。

音楽ゲームの多くは、プレイヤーが楽曲に合わせて、画面に表示される指示符に沿った行動をとることでゲームが進行する。楽曲と対応するように用意された一連の指示符を「ゲーム譜面」と呼称する。またゲームタイトルによっては、遊ぶ際の補助として楽曲のテンポや拍子などの情報を公開しているものや、ミュージックビデオや映像効果を付加することでゲームプレイを視覚的に演出しているものも存在する。これらの楽曲・ゲーム譜面・ゲームごとの付加情報を相互に関連づけることで、音楽ゲームから得られる情報を音楽とひもづくデータの集合ととらえることが可能である。これによって、音楽ゲームの開発に有用な研究 [27] はもちろん、音楽情報処理研究や音楽と視覚メディアを横断研究なども推進可能であると考えられる。どのような音楽ゲームからどのような性質の情報が獲得できるかをプレイヤーとしての知見から考察し、それによってどのような研究が推進可能であるかについて研究者の目線から検討することで、音楽ゲームを中心とした研究を推進している [13]。

11. 作曲・編曲・演奏支援から創作能力支援へ (北原鉄朗)

ディープラーニングを中心とした機械学習技術の進展により、「それっぽい」曲ならそれなりに作れるようになってきた。しかし、単にそれっぽい曲が出力されれば、それでいいのだろうか。私は、音楽生成過程にユーザが関わらなければならないという考えのもと、旋律概形に基づく即興演奏支援システム「JamSketch」 [6]、盛り上がり度に基づくループシーケンサ「Smart Loop Sequencer」 [7] の研究開発を行ってきた。これらの研究では、ユーザに対して「こんな曲にしたい」という思いを入力してもらい、それをトリガーに楽曲生成モデルが楽曲を生成する。「こんな曲」という曖昧な思いをどのようなデータとして入力させるかが、主たる技術的課題であり、その解として「旋律概形」や「盛り上がり度曲線」などを提案した。

これらのシステム自体、生成される楽曲の質という点でまだまだ改良が必要であるが、エンターテインメント・コンピューティングの観点からは、もう1歩飛躍が必要であると考えている。それは、「創作能力の支援」（「増強」あるいは「拡張」と言ってもよい）への展開である。作曲や演奏など、音楽を作り出す行為は、それ自体が大変楽しい行為である。しかし、一定の特殊技能を身につけないとその楽しさを享受できないのは、誰もが知っているところで

ある。そうであれば、計算機による支援によってその敷居を下げられないか。単なる作曲支援、演奏支援と異なるのは、ユーザが、計算機によって支援（増強）されていることを気にせず、あたかもそれも含めて自分の創作能力であるかのように感じながら、作曲や演奏を楽しめるようなシステム設計にすべきという点である。現時点で、このような方向性の研究成果が得られているわけではないが、このような観点で研究を進めていきたい。

12. 錯視を題材とした STEAM 型授業プログラムの開発と、そこから気づいた鏡面消失錯覚の現象論に関する一考察（大谷智子）

物理世界における現象の体験を、記号や図形を用いて表現するスキル（抽象的思考）は、科学的思考を実践するために必要不可欠である。日本においても、この抽象的思考の習得が、認知発達が大きく変化する初等中等教育課程の学習目標の1つに挙げられている。しかし、現状、この教育プログラムの数が不足しているという課題がある。発表者らのこれまでの取り組みから、錯視の原理の理解が不十分であったとしても、錯視は主観的な体験であるために、デザインそのものは直感的に評価できることが明らかである。そこで、発表者らは錯視を題材としたワークショップ型の抽象的思考育成プログラムを提案した [18][19][11]。発表では、共同研究者らと取り組んだ、この提案プログラムの内容と実施例について紹介する。

上記のプログラムや展示に取り組んでいるとき、そこでできた作品から発想を得た研究についても紹介する。周辺の模様や風景が鏡面に映り込み、まるでその鏡が存在しないかのように見えることがある。本研究では、この鏡面消失錯覚が生起する条件について、実験的に検討した。結果、鏡面周辺に拡がる光パターンや、映り込む連続的・規則的な模様があるときには、鏡面の透明度は低下し、消失錯覚が生じにくいことが明らかになった [17][8]。昨今の建築技術の向上により、建築物の外壁に LED スクリーンやガラスを用いることが多くなってきた。本研究の実験結果を基に巨大な鏡面とガラス面での消失錯覚について、およびそのような巨大な鏡様の壁面を用いた建築物の都市風景との関係に立った錯覚の応用可能性について論じる。

13. レクリエーション援助ロボットによる参加者の動機を高める介入方法の検討（御手洗彰）

レクリエーションの援助者としてヒューマノイドロボットを用いることで、能動的かつ主体的な活動を提供するレクリエーションを実現させることを試みてきた [30]。実際に、近年様々な家庭用ロボットが開発されており、家庭内の導入への期待が高まっている現状がある。ロボットがレクリエーションの援助者に適している点として、レクリ

エーション（どのようなレクリエーションをいつ実施したのか、参加状況、勝率など）の記録が容易にでき、蓄積されたデータを分析することで、ルールの調整や状況の認識や判断が容易であることが挙げられる。また本研究では、レクリエーションとして伝承遊びの一つである「だるまさんが転んだ」をベースとした VR ゲームを開発した。身体的な動作を用いたレクリエーションが可能である点、ゲーム内容や参加者の行動の記録及びロボットとの連携が容易である点、参加者が別の部屋やエリアにいてもリアルタイムにレクリエーションを行える点などを考慮し VR ゲームとした。

実験では、ロボットの援助者としての介入によって、レクリエーション中、またはその後におけるプレイヤー間のコミュニケーションの活性効果やエンタテインメント性に及ぼす影響を調査した。2人1組の実験参加者に実装システムを用いて開発した「だるまさんがころんだ」をベースとしたゲームを体験させ、実験中のゲームに対する印象についてアンケートで回答させた。

結果では、ロボットの介入によって、「感情の動き」や「競争の促し」を増加させる傾向がみられた。一方で、ロボットの介入を必要としないユーザもみられ、どのようなユーザにロボットの介入を行うべきかについては今後調査すべき課題である。

14. 心を測る（棟方渚）

エンタテインメントコンピューティングとの関わりは学部3年生の頃のゲーム制作がきっかけであり、かれこれ20年を超えた。その時制作したのは「生体信号を使用したゲーム」であるが、嘘発見器などで使用されてきた手掌の皮膚電気活動を活用し、手に汗握るほど敵が増える仕掛けを実装した。この沼にハマり続けてはや20年。全く飽きずに実験を続けている。最初に制作したのはゲームコントローラを使用した横スクロールの障害物回避ゲームであり、生体信号を使用することで付与される新たなエンタテインメント性について議論を行った。それをきっかけに生体信号を使用したゲームを作り続け、体全体を使うような運動を伴うゲームや、聴覚情報のみで進行するゲーム、てんかん治療のためのトレーニングゲームなど、様々な試みをして現在に至る [10][3]。これまで実験で測定した生体信号（皮膚電気活動、脈波、心拍、皮膚温など）のデータは二千人を超えた。現在は、ゲームの難易度とエンタテインメント性の関係や熟達／非熟達者の振る舞いの差異、エンタテインメントがもたらす認知症患者の情動評価などを行っている。

15. 嘘も方便（山本豪志朗）

拡張現実感／複合現実感など、サイバー空間と物理空間を繋ぐコンピュータ媒介現実感を用いて、使用者の作業を

支援し、ひいては生活を豊かにするしくみが多数研究されている。その大半は、目の前で作業に役立つものを見せる、見えにくいものを見やすくする、邪魔なものを隠して表現するなど、その場における「真実」となるに相応しいものが提示される傾向がある。それに反して、我々はあえて「偽り」を作り出すことに着目している。偽るためには真実を知り、真実と見えるよう偽らなければならない。この考えに則り、偽りの患者を仮想的に表現するしくみを模索し、その嘘の効果を評価する研究に着手している。具体的な取り組みを一つ以下に記す。

シミュレーショントレーニングは、医学教育における超音波診断実習の一環として活用されている。代表的なトレーニングには、ファントムやバーチャルリアリティを用いた実習などがある。しかし、既存のトレーニングでは、病変の外観の理解に留まるだけでなく、病変の探索や臨床的意思決定を学ぶ機会が不足している。我々は「仮想患者化 (virtual patientization)」という考えを導入し、より実践的なトレーニングを達成するために、健康な人から撮影した超音波画像にあたかも本物かのように仮想病変で重畳表示する術を提案している [2]。作り出した偽りの病変映像を医療者に提示したところ、多くが本物と見間違え、効果的に嘘をつくことができたことを確認した。

16. おわりに

本稿では、2024 年度エンタテインメントコンピューティング研究会の運営に携わる委員の研究を概観することで、エンタテインメントコンピューティング研究の「今」を切り出すことを企図した。テーマの多様性のみならず、手法の多様性も特徴的である。これは当該分野の懐の広さを示す反面、ともすれば互いの研究に理解が乏しい状態になりかねない懸念がある。研究会としては個々の分離された研究が発表される場ではなく、テーマや技術の違いが新たな気づきを与える創発の場として機能することが望ましい。まずは運営に携わる委員間の研究の相互諒解を高め、それを足がかりとして、研究会がイノベーションハブとなるように分野全体に働きかけていきたい。

参考文献

[1] Ando, S. and Koizumi, N.: An Optical Design for Interaction with Mid-air Images Using the Shape of Real Objects, *IEEE Access*, Vol. 12, pp. 39129–39138 (online), DOI: 10.1109/ACCESS.2024.3374782 (2024).

[2] Goda, M., Yamamoto, G., Liu, C., Mitarai, S., Kishimoto, K., Mori, Y. and Kuroda, T.: Virtual Patientization: A Playable Design for Clinical Ultrasound Training by Embedding Virtual Lesions, *CHI Play 2024* (2024).

[3] Horinouchi, T., Sakurai, K., Munekata, N., Kurita, T., Takeda, Y. and Kusumi, I.: Decreased electrodermal activity in patients with epilepsy, *Epilepsy & Behavior*, Vol. 100, p. 106517 (online), DOI: <https://doi.org/10.1016/j.yebeh.2019.106517> (2019).

[4] Ikawa, Y. and Matsuura, A.: Spheroids as Playful Audio-visual Interface on Tabletop Display, *Proc. of 23rd Human Computer Interaction International Conference, LNCS 12781*, pp. 303–314 (2021).

[5] Kawaraya, Y., Kubo, R. and Matsuura, A.: Tactile Scaling: An MR System for Experiencing Virtual Body Scaling, *SIGGRAPH Asia 2020 Posters, Article No.18* (2020).

[6] Kitahara, T., Giraldo, S. and Ramírez, R.: JamSketch: Improvisation Support System with GA-Based Melody Creation from User's Drawing, *Music Technology with Swing — CMMR 2017 Revised Selected Papers, LNCS 11265*, pp. pp.509–521 (2018).

[7] Kitahara, T., Iijima, K., Okada, M., Yamashita, Y. and Tsuruoka, A.: A Loop Sequencer That Selects Music Loops based on the Degree of Excitement, *Proc. 12th Sound and Music Computing Conference* (2015).

[8] Maruya, K. and Ohtani, T.: Extent of the “fading mirror” phenomenon as a function of image statistics of the ground texture for mirror placement, *Journal of Vision August 2023*, Vol. 23 (online), DOI: 10.1167/jov.23.9.4622 (2023).

[9] Maruyama, A. and Kurihara, K.: Mutually imperceptible skill adjustment in VR for making Hyakunin Isshu Karuta inclusive, *Proceedings of IFIP ICEC'23*, pp. 217–230 (2023).

[10] Munekata, N., Tsujimoto, M. and Ono, T.: Robot behavior control system based on user's attitude using SCL, *2015 24th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication*, pp. 197–201 (online), DOI: 10.1109/ROMAN.2015.7333595 (2015).

[11] Ohtani, T. and Maruya, K.: Educational programs on optical illusions to hone abstract thinking skills of students, *Proc. 14th Asian Forum on Graphic and Science* (2023).

[12] Takahashi, C., Matsushita, M. and Yamanishi, R.: Exploration cycle finding a better dining experience: a framework of meal-plates, *Procedia Computer Science, Proc. 27th International Conference on Knowledge-Based and Intelligent Information & Engineering Systems*, Vol. 225, pp. 2902–2911 (2023).

[13] Tsujino, Y., Yamanishi, R. and Okumura, A.: Towards Field of Study in Rhythm-based Video Games, *Proc. 2023 IEEE Conference on Games*, No. 237 (2023).

[14] Tsunekawa, H. and Matsuura, A.: Bumpy Sliding: An MR System for Experiencing Sliding Down a Bumpy Cliff, *IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces Abstracts and Workshops 2023*, pp. 1028–1029 (2023).

[15] Yabumoto, Y., Nishida, T. and Ijiri, T.: Refocus-NeRF: Focus-Distance-Aware Neural Radiance Fields Trained with Focus Bracket Photography, *CVMP 2023, posters* (2023).

[16] Yasuda, K., Yabumoto, Y., Nishida, T. and Ijiri, T.: Consistent Image Registration for Multi-view Focus Bracketing in Micro-Scale Photogrammetry, *SIGGRAPH 2024 posters* (2024).

[17] 大谷智子, 丸谷和史, 天内大樹: 鏡面消失錯覚の現象論に関する一考察, 2022 年度日本函学会大会論文集, pp. 39–44 (2022).

[18] 大谷智子, 丸谷和史: 小中学生を対象とした錯視を学ぶ体験型授業プログラムの提案, 図学研究, Vol. 57, No. 1, pp. 3–11 (2023).

[19] 大谷智子, 丸谷和史: 高校生を主対象とした錯視を学ぶ体験型授業プログラムの提案, 図学研究, Vol. 58, No. 1,

- pp. 3-12 (2024).
- [20] 小川莉奈, 山西良典, 馬場保仁, 辻野雄大, 松下光範: 非構造データセットのリンク関係構築のためのアノテーションゲームの試作, 情報処理学会研究報告, Vol. 2024-EC-71, No. 20, pp. 1-6 (2024).
 - [21] 清野陽平, 山西良典, 辻野雄大, 松村耕平: 「はぁ」データセットの構築と音声特徴の基礎分析, 情報処理学会研究報告, Vol. 2023-EC-69, No. 7, pp. 1-6 (2023).
 - [22] 小泉翔平, 湯村 翼: サウナでのプロジェクションマッピングの可能性の検討, 情報処理学会研究報告, Vol. 2024-EC-71, No. 15, pp. 1-5 (2024).
 - [23] 小檜山賢二, 西田拓央, 井尻 敬: 微小オブジェクト(昆虫)を対象としたデジタル写真処理, 日本画像学会誌, Vol. 62, No. 1, pp. 59-67 (2023).
 - [24] 佐々木智也, 宮崎敦子, 村田瑛人, 稲見昌彦, 檜山 敦: VR吹き矢を用いた高齢者の身体・認知機能アセスメントの基礎検討, 情報処理学会研究報告, Vol. 2024-EC-71, No. 41, pp. 1-6 (2024).
 - [25] 高橋知奈, 東 奈穂, 松下光範, 山西良典: 食事の魅力を高める器推薦の実現に向けて, 情報処理学会研究報告, Vol. 2022-EC-65, No. 32, pp. 1-7 (2022).
 - [26] 谷川斗真, 佐々木智也, 宮崎敦子, 登嶋健太, 檜山 敦, 稲見昌彦: VR吹き矢: 呼吸リハビリテーション活用に向けた体験設計, エンタテインメントコンピューティングシンポジウム 2022 論文集, pp. 51 - 57 (2022).
 - [27] 辻野雄大, 山西良典, 西原陽子, 福本淳一: 時系列深層学習に基づく難易度間関係モデルを用いたダンスゲーム譜面難易度の自動調整, 情報処理学会論文誌, Vol. 59, No. 11, pp. 1953-1964 (2018).
 - [28] 福井拓真, 山西良典, 松下光範: ゲームプレイ動画の見どころアノテーションのためのインタラクティブ視聴システムの試作—漫画的装飾のリアルタイムな付与—, 電子情報通信学会 HCG シンポジウム 2023 (2023).
 - [29] 丸山礼華, 栗原一貴, 山中祥太: VR 百人一首かるたにおける札取り動作の数理モデル解析とそのゲームスキル調整への応用, 第 31 回インタラクティブシステムとソフトウェアに関するワークショップ, pp. 1-9 (2023).
 - [30] 御手洗彰, 棟方 渚: ロボットを用いたレクリエーション援助がプレイヤーのモチベーションに与える影響の調査, 情報処理学会研究報告, Vol. 2022-HCI-198, No. 27, pp. 1-7 (2022).
 - [31] 山西良典, 田中一星, 井本桂右, 山下洋一: 音声エンタテインメントからのウェブ音声マイニングの可能性, 情報処理学会論文誌, Vol. 61, No. 11, pp. 1708-1717 (2020).
 - [32] 山本紘暉, 梶田 創, 小泉直也, 苗村 健: EnchanTable: テーブル面の反射を用いた直立空中像ディスプレイ, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol. 21, No. 3, pp. 401-410 (2016).
 - [33] 湯村 翼: 熱を用いた 2 次元マーカの検討, 情報処理学会研究報告, Vol. 2023-UBI-77, No. 17, pp. 1-7 (2023).