



家族間コミュニケーションを促す レクリエーション援助ロボットの開発

京都産業大学大学院 先端情報学研究科

博士後期課程 御手洗 彰

1. 研究目的

COVID-19 は、我々の就業・修学形態に大きな影響を与え、大人はテレワーク、子供は自宅での学習を余儀なくされ、家族が自宅で過ごす時間が大幅に増加した。実際に家庭内で行えるレクリエーションの需要が高まり、多種多様なオンラインコンテンツが提供されている。例を挙げると、ドラマやアニメなどの動画視聴やゲーム、料理やダンス、DIYのレクチャなどがある。外出自粛に伴い家庭における娯楽は大きく変容し、スマートフォンやタブレット端末のアプリやSNSなどのコンテンツの利用が大幅に増加した。特に就学前の子育て世代での子供との過ごし方の変容が顕著であり、6割以上の家庭で「メディアの利用が増えた」との報告がある(新型コロナウイルス感染症対策に係るアンケート、全国認定こども園協会)。スマートフォンやタブレット端末で体験できるコンテンツは動画視聴やゲームなど、端末の前にいる視聴者1人を対象とした受動的なものも多く、疲労回復や運動不足解消、社会的交流の促進などのレクリエーションの目的を達成させるには不十分である。一方でレクリエーションは前述の動画視聴などの受動的なコンテンツに加え、主体的・能動的なコンテンツが豊富で、伝承遊び(おにごっこ、かくれんぼ、など)やエクササイズ(ヨガ、体操)など幅広い種類の活動が存在する。このようなレクリエーション活動では、「援助者」が重要な役割を持つ。援助者は個々人に適した活動を提供し、目的を達成させるための支援を行う。レクリエーションの参加者の心身の状態を理解し、参加者同士の交流を促すなど、重要な役割を持つ。そこで、本研究では家庭内でのレクリエーションの援助役としてヒューマノイドロボットを使用することで、コンテンツ体験におけるエンタテインメント性の向上やユーザ間のコミュニケーションの活性化を試みた。具体的には、「だるまさんがころんだ」をベースとしたゲームコンテンツを開発し、援助役であるロボットの介入がプレイヤー間のコミュニケーションの活性化効果やエンタテインメント性にどのような影響を及ぼすのかを調査する実験を行った。

2. 研究手法

本研究では、レクリエーションの一つとして「だるまさんがこ



図1: ゲーム外観

ろんだ」をベースとしたVRゲームを開発した。「だるまさんがころんだ」を選択した理由は、伝承遊びとして広く認知されており、実験参加者も理解しやすい点が挙げられる。また、VRゲームとした理由として、狭い室内でも体を動かして遊べる仕掛けを含めることが容易である点や外での遊びに近い体験が可能である点が挙げられる。本ゲームはVR環境内で実行されるため、クリアタイムやプレイヤーの動作などのデータの取得が容易であり、これらの情報をネットワークを介してレクリエーション援助ロボットへ伝達することで、ロボットはゲームの状況に応じてリアルタイムに判断・介入することが可能となる。

本研究で作成したゲームは、Unity 2021.1.25で開発された。VRゲームの開発を行うにあたりヘッドマウントディスプレイ(HMD)としてVIVE Pro 2 (HTC社、片眼2448x2448px、リフレッシュレート90/120Hz、視野角120度)を使用してプレイヤーに視覚情報を提示した。また、ゲーム中のプレイヤーの行動を認識するために、HMDから頭部座標、両手に把持したコントローラから両手の座標を取得した。

ゲームの外観を図1に示す。図右側の白い球体がプレイヤーであり、左側が鬼役のキャラクターである。プレイヤーは、鬼役の方を向き進行する。鬼役のキャラクターはプレイヤーとは反対方向を向いているが、「だるまさんがころんだ」の掛け声の後にプレイヤーの方向へ振り返る。鬼役が振り返っている際にプレイヤーが動くと、ゲーム失敗となる。また、前述した妨害行動による障害物へ触れた場合においてもゲーム失敗となる。ゲームに失敗した場合、再度、初期位置(図1右側)からのやり直しとなるが、クリア時

にペナルティが課される。1回のゲームにおけるスコアは、「ゲームクリア時間 [秒]+5 [秒]*ゲーム失敗回数」で計算される。

3. 実験

本実験では、2人1組のペアを実験参加者として「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た。実験参加者にはゲームの操作方法などについて教示した後、交代しながら3回ずつゲームをプレイしてもらった。この際、ゲームのスコア(ゲームクリアまでにかかる時間)をペア同士で競い合うように教示した。

実験条件としてロボットの介入による調整なしと調整あり条件を設定した。実験条件は各組ごとに異なり、調整なし条件は5組、調整あり条件は5組であった。各実験条件の違いは、妨害行動の教示方法にある。調整なし条件では、実験者が実験を始める際のゲームの操作方法とともに妨害の存在と妨害のための操作方法を教示する。一方で、調整あり条件では、実験を始める際には妨害についてのみ、つまり「ゲームプレイ中に障害物が出現する可能性がある」旨を教示し、誰かその操作を行うかについては明示しない。実験参加者両名が1回目のゲームを終えて勝敗を決めた際に、敗者にのみ、妨害行動の操作方法をロボットが教示する。2回目のゲームを終えた際に、1回目のゲームの勝者が敗北した場合には、その実験参加者にも妨害行動の操作方法をロボットが教示する。つまり、調整あり条件では、妨害によって敗者が勝者に対して有利な条件でゲームを行うことができる。

実験の最後にアンケート調査を行った。アンケートの目的は、本実験で体験したレクリエーションについて、条件間におけるエンタテインメント性の違いを調査することである。アンケートの回答様式は6段階のリッカート尺度を用いた。

実験の主要な結果を図2に示す。グラフの横軸はアンケートの各項目を表し、縦軸は、リッカートスケール尺度の点数を表す。エラーバーは標準偏差を表す。この結果から、調整あり/なしに関わらず全体的に高い点数であることがわかる。アンケートの各項目について条件間(ロボットによる調整あり/なし)の関係を明らかにするため、一要因分散分析を行った。その結果、問4と問6において調整あり群の方が有意に高い結果であることが示された(* $p < .05$)。また、問7において調整あり群の方が有意に高い傾向がみられた(+ $p < .10$)。該当の質問項目は「相手に負けた時くやしかった」「次は勝とうという気持ちになった」などであり、前者3問はゲームのエンタテインメント性における「感情の動き」、「競争の促し」である。そのため、本研究の提案であるロボットによるレクリエーションの調整によって「感情の動き」や「競争の促し」などレクリエーションの体験に関するモチベーションの向上がみられたと考えられる。一方で、本研究で目的としていたコミュニケーションの活性化効果に関する項目で

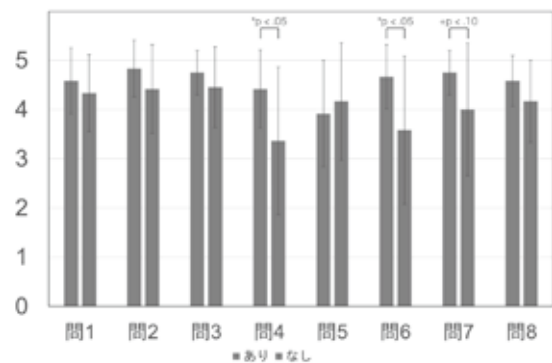


図2：実験結果

ある問8については本実験で有意な差は示されなかった。エラーバーに着目すると問4～問8においては標準偏差が大きい結果となった。特に問4、問6、問7、問8に関しては調整なし群の標準偏差が大きく、群内で異なる傾向をもったグループが存在していたことを示唆している。つまり、調整なし群では、アンケート項目の点数が高かったグループと低かったグループに分かれていたと考えられる。ロボットの介入がなくてもゲームを楽しみ、実験後にコミュニケーションを取りたいと考えた参加者もあり、そのような参加者によって調整なし群のアンケートの点数が引き上げられていたことがコミュニケーションの活性化効果(問8)で有意差が認められなかった要因であると考えられる。

4. おわりに

本研究では家庭内でのレクリエーションの援助役としてヒューマノイドロボットを使用することで、コンテンツ体験におけるエンタテインメント性の向上やユーザ間のコミュニケーションの活性化を試みた。具体的には、「だるまさんがころんだ」をベースとしたゲームコンテンツを開発し、ロボットの援助役としての介入によって、プレイヤー間のコミュニケーションの活性化効果やエンタテインメント性に及ぼす影響を調査する実験を行った。結果として、ロボットの介入によってエンタテインメント性における「感情の動き」「競争の促し」の効果を示したことが確認できた。本研究の対象である主体的・能動的な体験を提供するレクリエーションは、核家族化や世帯人数の減少から、常に援助者を確保することが困難な状況がある。本研究では、ロボットを用いることでの課題の解決に取り組み、ロボットが援助者を担うことの可能性を示すことができた。さらに、将来一家に一台導入されること期待されている家庭用ロボットの新たな役割としてレクリエーション援助者の可能性を示すことができたことが、本研究の意義であると考えられる。

共同研究者

京都産業大学 情報理工学部 准教授 棟方 浩