

複合現実におけるメタフィクション演出が生理および 心理に与える影響

金 相賢

Physiological and Psychological Effects of Metafictional Direction in Mixed Reality

Sanghyun KIM

In this study, the physiological and psychological effects of metafictional images were evaluated under viewing conditions involving two display devices and two directorial methods. Two metafictional images were created using two directorial approaches: horror and comedy. The metafictional images were displayed on two devices: a glass-type MR device and a laptop computer. The effects were assessed based on two factors: valence and arousal, which were measured using the Self-Assessment Manikin (SAM) and heart rate. The results revealed significant differences in terms of both the display devices and directorial methods. SAM measurements showed higher arousal scores, and heart rate increased in both the MR device condition and the horror genre.

Keywords: Metafiction, Mixed Reality (MR), Heart Rate, Valance, Arousal, SAM

1. はじめに

バーチャルリアリティ（Virtual Reality、VR）とは、見かけや形は原物そのものではないが、本質的あるいは効果としては現実であり原物であることを意味する^[1]。近年では、コンピューターによって作り上げられた人工的な世界に入り込み、いろいろな疑似体験をする技術として定義される。また2012年にOculus VR社がOculus Riftというヘッドマウントディスプレイ（HMD）を開発して急速に普及してからは、両眼を覆って外部を透過しない仮想空間をVRと分類し、複合現実（Mixed Reality、MR）や拡張現実（Augmented Reality、AR）と区別して狭義に解釈されることもある。一方、ARは現実世界に仮想空間の情報を加えることで現実世界を拡張する技術である。Azumaによると、ARは、現実イメージと仮想イメージを組み合わせたもの、リアルタイムでインタラクションが可能なもの、3次元の空間内に置かれたものと定義される^[2]。Niantic社と株式会社ポケモンによって共同開発

された「Pokémon Go」にARモードが搭載され、スマートフォンのビデオゲーム（以下、ゲーム）としてAR技術が急速に普及している。現在は、モバイルデバイスのカメラで現実空間を撮影するとCGキャラクターがその空間に表れる技術をARとし、メガネのような透過グラスに映像を投影する光学シースルー（Optical See Through）HMD方式をARグラスとも呼ぶ。例えばXREAL社は、マイクロ有機ELパネルをメガネ上部に組み込み、ここに表示される映像をハーフミラーで眼の前に投影し、ARデバイスとして販売している。ARに対する概念が具体化され、MRに対する定義も本格的に議論されている。Milgramは、仮想性連続体（Reality-Virtuality Continuum）という理論を立て、実環境（Real Environment）と仮想環境（Virtual Environment）の間に、拡張現実（AR）と拡張仮想（Augmented Virtuality）が存在し、両環境が混合された状態をMRと定義する^[3]。仮想環境の理想型は、実空間と仮想空間が質的に同等の体験が可能で、MR状態である実環境と仮想環境の混合比率はさまざまである。マイクロソフト社はこの理論に基づいて半透明のグラスに映像を投影するHMDを開発し、2015年にHoloLensと名付けてMRデバイスとして販売している。仕組みはマイクロプロジェクターの光を回折光学素子と光導波路を通して網膜に写す光学シースルーを採用している。またキヤノンはビデオシースルー（Video See Through）を基盤とするHMDシステムを開発してMRデバイスとして販売している。ビデオシースルーとは、HMDに装備されたカメラから現実空間の映像を写し、リアルタイムに近い速度で画面にCGを合成して体験する技術である。なおVRデバイスに分類されるMeta Quest 3にもカメラやセンサーが搭載され、VRを現実空間で楽しむMRモードを搭載している。Apple社から開発されたApple vision proは空間コンピューティングと名付けられたが、カメラと赤外線センサーを用いたビデオシースルー技術を通してMRを実現している。本研究では拡張現実と拡張仮想を実現する技術の総称としてMRを使用する。

MRを活用して映像を現実提示することで、仮想物体が眼の前に浮かんでいるような表現が可能である。さらに赤外線センサーなど距離測定デバイスを通して、映像を実物上に正確に投影することも可能になっている。著者らの先行研究においても、シースルー型HMDによって、身体部位上に重畳表示された仮想物体と身体との接触によって発生する微触感錯覚を提案している^[4]。いわゆる視覚から誘発される微弱な触覚であり、現実が見えるMR環境において有効な感覚である。MR技術はデジタル技術を基盤に、現実と仮想のオブジェクトを混合するためにさまざまな技術開発が行われる一方で、コンテンツの演出に関する研究は少ない。コンテンツの演出方法として、仮想としてのフィクションとリアリティとの関係性から、その中間的な存在としてメタフィクションが考えられる。メタフィクションとは、フィクションの中から自身のフィクション性を意図的に気付かせることで、現実と虚構の関係について問題を提示する。メタフィクションは、小説やテキストを使用する媒体であれば簡単に実装することが可能で、既存のゲームにも文章や発言が使用されている。近年では、ゲームのダウンロード販売サイトにおいてメタフィクションの演出や要素を持つゲームを一つのジャンルとして取り扱っている。本研究では、ゲームにおけるメタフィクション演出を分析し、MR環境に効果的な映像を作成した。さらにMRデバイスを用いてメタフィクション表現に関する生理的および心理的影響を検討した。呈示方式にはパソコンとMR環境を比較し、演出方法として異なるメタフィクション効果を持つ映像刺激を対象に評価を行った。生理指標として刺激呈示中の心拍数を測定し、心理指標としては情動や覚醒に関するアンケート調査を行った。

2. メタフィクション演出

Waughは、メタフィクションについて、フィクションとリアリティとの関係についてさまざまな疑問を投げかけるために、自意識的かつ体系的に人工物としての状態に注意を向けるフィクションに与えられる用語と定義した^[5]。また、メタフィクションの文章の特徴として、創造的な想像力の祝典でありながらその表象の正当性について不確実性、言語や文学形式などフィクションを書く行為に対する極度の自意識性、フィクションとリアリティの関係性に対する広範な不安定性、パロディ的で遊び

心に満ちた過剰あるいは欺瞞に満ちたナイーブなライティングスタイルを挙げている。例えば、読者が小説の内容に集中してフィクションであることを忘れているときに、作中の登場人物から「この話はフィクションである」と意図的に気付かされることで、読者と作家との関係性やリアリティとフィクションとの境界線が曖昧になる効果がある。演劇におけるメタフィクション演出には第四の壁の存在が重要であり、それを破ることで効果的な表現が可能となる。フランスの啓蒙主義者であるディドロは、演劇には舞台と観客の間を横切る見えない壁が存在し、それを第四の壁と命名した。舞台を三面の壁で仕切られた部屋と考え、観客は残りの一面の壁が突き抜けた状態の舞台を観察し、俳優も観客席に降りることができない。演劇には傍白を使うことで観客に話しかけるなど、第四の壁を破るといった演出が可能である。映像コンテンツにおける第四の壁はモニターと現実空間の間に存在し、登場人物が視聴者に向かってセリフを言うことでメタフィクションの効果が得られる。一方、ゲームでは、プレイヤーが画面の中のキャラクターを操作して遊び、コントローラーの振動やステータスウィンドウによる状況説明などによってゲームからのフィードバックを受ける。すなわち、プレイヤーはゲーム特有のインタラクションによって現実とゲーム空間を行き来しながらゲームを進行するため、演劇や映画と比べて第四の壁が曖昧になっている。

ゲームの演出に関わる要素として、プレイヤー、プレイヤーキャラクター、ノンプレイヤーキャラクター、開発者が挙げられる。プレイヤーや開発者は現実空間に存在し、プレイヤーキャラクターとノンプレイヤーキャラクターはゲーム空間に存在する。プレイヤーはコントローラーなどのインターフェースを通してキャラクターを操作し、開発者はプログラミングを通してキャラクター同士のインタラクションや、ゲームの進行、イベントの発生、バランスの調整を行う。プレイヤーキャラクターはゲーム空間においてプレイヤーの身代わりとなり、アバターとして機能する。さらに、ゲーム空間は視点を選択することによって効果的な空間表現が可能となる。一人称視点ではプレイヤーが操作するキャラクターの目線でゲームをプレイする。三人称視点ではプレイヤーが操作するキャラクターを上や後ろといった第三者視点の目線でゲームをプレイする。一人称視点になるとプレイヤーの現実世界と同じ目線となり、プレイヤーキャラクターになってゲームの世界に入り込む感覚が強くなる。三人称になるとプレイヤーキャラクターが常に写っているので、自分の操作するキャラクターとして認知しやすい。最近のゲームには視点を切り替える機能が搭載され、プレイヤーが視点を選択することも可能である。また、ストーリーに合わせて視点を変える演出も少なくない。一方、現実空間においてプレイヤーはゲーム開始前にメニューウィンドウからキャラクターの選択や名前などの設定を行い、ゲームの開始後にステータスウィンドウを見ながらスコアやライフなどの状況を把握する。プレイヤーは表示されるウィンドウを自分の視点で見る。すなわち、プレイヤーはゲーム空間において一人称視点もしくは三人称視点でプレイしながらウィンドウが表示されると、現実空間においてプレイヤーの視点で内容を認知する。これらのウィンドウを通して開発者はゲームのチュートリアルを提供やレベルの調整機能をプレイヤーに提供する。ゲームが開始するとプレイヤーと開発者の代わりにプレイヤーキャラクターとノンプレイヤーキャラクターとしてゲームを進める。プレイヤーと開発者がゲームの終了まで互いの存在を認識しないことで、プレイヤーがゲームの世界に没入しやすくなる。

メタフィクション演出では、開発者自らまたはノンプレイヤーキャラクターを通して現実のプレイヤーと疎通するために、さまざまな演出を行う。メタフィクションの演出が使われるゲームはメタフィクショナルビデオゲームズとも呼ばれ、フィクションの仕掛けを自覚的に扱うビデオゲームと定義される。プレイヤーはゲームをフィクションとして認識したうえでゲームを行うが、ゲーム空間に没入することで自分のいる空間がフィクションであることを認識しない状況になる。その時、ゲーム空間のノンプレイヤーキャラクターによってフィクションであることやフィクションを超える演出を体験することで、現実とゲーム空間の境界が曖昧になる。本研究では、「Doki Doki Literature Club!」^[6] (和名：ドキドキ文芸部！) を参考にメタフィクションの演出を行った。「ドキドキ文芸部！」は2017年にチーム・サルバトによって開発されたインディペンデント・ゲームで、メタフィクションの演出で知られるビジュアルノベルゲームである。主人公は18歳の男子高校生で、学校の文芸部に入

部し、部活動を通して4人の女子部員との交流を描くものである。プレイヤーは主人公に名前をつけて自分のアバターとして認識しながらゲームを進行する。ゲームはプレイヤーの一人称視点で展開され、プレイヤーキャラクターが他のキャラクターと積極的に関わる時には、プレイヤーキャラクターの手など身体の一部が写ることで感情移入しやすくなる。一方、主人公が女性部員に告白して抱きしめるシーンでは三人称視点に切り替わり、プレイヤーがプレイヤーキャラクターを他人として認識しやすい状況となる。視点の変化によってプレイヤーとプレイヤーキャラクターの関係性が変わり、現実空間のプレイヤーがゲーム空間のプレイヤーキャラクターを制御する上下関係になる。ゲームは主人公の告白イベントの後に恐怖や悲しみのエンディングを迎え、最初のトップ画面に戻る。これを一周目として同じ流れの展開を繰り返すループ構成となっている。メタフィクションゲームがループ構成を使用する理由として、プレイヤーに予測可能なストーリーを提供することでゲームの主導権を与えることができる。その後、ノンプレイヤーキャラクターによって恋愛中心の穏やかな展開からサイコロジカルホラーに急変することで、プレイヤーはゲームの主導権を奪われる。プレイヤーはゲームに対する能動性を失い受動的な立場になることで、メタフィクションの演出を受け入れやすくなる。また、ゲーム画面にバグのようなノイズをかけることで心理的不安を煽る。ノンプレイヤーキャラクターはゲーム空間やゲームキャラクターとしての自分を認知し、自分を他のキャラクターと異なる存在としてプレイヤーに伝える。ノンプレイヤーキャラクターがプレイヤーキャラクターではなくプレイヤーにインタラクションを求めることによって、現実の自分とゲーム空間のノンプレイヤーキャラクターとの関係性が生まれ、自分の存在する空間がゲームなのか現実なのか分からなくなる。

3. 実験方法

映像刺激はメタフィクション演出が異なるように工夫し、90秒間の映像を2本制作した。一人称視点で構成され、登場キャラクターや背景などの映像素材およびBGM・SEなどの音素材は著作権フリーの素材^{[7][17]}を使用した。映像1は、主人公が教室で居眠りしていたところを委員長に起こされるシーンから始まる。主人公は焦りながら時間を確かめるが、委員長は放課後であると返事した上に、映像と現実で時間がずれていると伝える。この会話によって現実と虚構の境界が曖昧になることを想定する。委員長はむしろ時間を教えてほしいと返事し、主人公は時計を見れば分かると返す。しかし、委員長は「私が聞いているのはあなた」と返答する。このセリフでの「あなた」は主人公ではなく、プレイヤーのことを指しており、ノンプレイヤーキャラクターがプレイヤーのことを認知して話しかける、メタフィクションの演出である。この際に主人公が緊張している様子を参加者に表すために心拍の効果音を使用すると同時に、この世界に対する異常を表すように背景にノイズを加える。その後、委員長は取り乱しながら、視聴者に向けて「見ていただけじゃなくて応えてよ！」と画面に迫り、プレイヤーに映像に関わるように求める。最後に「NO SIGNAL」の文字とカラーバーが画面に流れて映像は終了する。映像のジャンルとしてはホラー系のゲームを想定した。映像2は、暗い画面に男子生徒が現れるところから始まる。シースルー型のデバイスでは黒色が透過して見えるため、男子生徒が現実空間にいるような効果を与える。男子生徒は視聴者に向けて「実は皆さんにお願いがあってこうしてお話をしに来たんです」、「自分は運が無いので、無事に登校出来るように見守ってくださるか」と声をかけ、通学路を進む姿を見守る物語の流れになる。このときの「みなさん」はプレイヤーのことを指しており、ノンプレイヤーキャラクターがプレイヤーのことを認識して話しかけているため、メタフィクションの効果が得られる。男子生徒は、道中にバナナの皮に滑って転んだり、信号無視の車にぶつかりかけたりしながらも、無事に登校することができる。しかし、最終的に頭に鳥のフンが付いていたことに気がつき、「せっかく見守ってもらったのにダメだった。次こそは見守りがなくても何事もなく登校してやる〜！」と意気込んだところで映像は終わる。映像のジャンルとしてはコメディ系のゲームを想定した。図1と図2に映像刺激の構成を示す。



図1 映像1の構成（左上から右下へ進行）



図2 映像2の構成（左上から右下へ進行）

両方の映像において、ノンプレイヤーキャラクターがプレイヤーに声をかける演出を行っている。映像1では、ノンプレイヤーキャラクターが主人公と一定時間会話した後、現実空間のプレイヤーを認知して声をかける。プレイヤーにゲーム空間のキャラクターと自分を分けて考えさせ、「あなた」と呼ばれる時点でメタフィクション効果が得られる。映像2では、ノンプレイヤーキャラクターがプレイヤーを既に認知した状況から始まり、プレイヤーが「みなさん」を現実の自分と認知する時点でメタフィクション効果が得られる。

実験は映像の背景に近い雰囲気を持つ本大学の413教室で実施した。参加者は20代前半の女子大学



図3 実験のレイアウト（左：PC条件、右：MR条件）

生20名（平均年齢22歳）であった。参加者には実験に関するインフォームドコンセントを実施し、実験参加への同意を得た。参加者には2種類の呈示方式と2種類の演出方法からなる4条件を設けた。呈示方式には15.6型のノートパソコン（マウスコンピューターB5-i5）とグラスタイプのMRデバイス（Xreal Air 2）を用意した。ノートパソコンの画面解像度は1980×1080ピクセルの液晶モニターである。XREAL Air 2は左右単眼が1980×1080ピクセルの有機ELディスプレイと半透過型ミラーで構成されている。映像はノートパソコンから再生され、XREAL Air2には4メートル先に130インチのスクリーンが表示されるように光学設計されている。以下、ノートパソコンを用いた条件をPC条件とし、MRデバイスを用いた条件をMR条件と呼ぶ。映像の視聴後には心理指標としてセルフアセスメントマネキン^[18]（以下、SAM）やメタフィクション演出による影響に関するアンケート調査を行い、映像の呈示中には生理指標として心拍数を測定した。SAMとは、参加者の感情変化を対象とし、情動価と覚醒度に関する自覚症状をアンケート形式で評価する手法である。SAMは、感情を喚起する大規模な写真セットであるThe International Affective Picture System (IAPS) を評価するために開発され^[19]、映像によって喚起される感情にも有効である^[20]。評価時にはマネキンの図を用いることで、刺激呈示後の感情変化をより直感的に選択できる。参加者には映像を視聴する前の状態を真ん中の絵とし、視聴後の変化について当てはまる絵を選択してもらった。マネキンの図は、「幸せ・喜び」から「不幸・悲しい」の間で評価する項目（情動価）と、「興奮・活発」から「平静・穏やか」の間で評価する項目（覚醒度）から構成され、参加者は9段階で評価する。情動価において、数値が小さければ幸せ・喜びが強く、数値が大きくなるほど不幸・悲しみの状態となる。また、覚醒度において、数値が小さいほど興奮・活発な状態で、数値が大きいほど平静・穏やかな状態である。その他、メタフィクションの心理影響に関わる項目として、自分と映像が関わっているような感覚、自分が映像に入るような感覚、現実と虚構の境界が分からなくなる感覚についてアンケート調査を行った。それぞれの質問に対して「まったく感じなかった」を1とし、「とても感じた」を5とする5段階評価を実施した。また、参加者には非利き手に光学式心拍センサー（POLAR Verity Sense）を装着し、映像視聴時の心拍数を計測した。条件の順番はランダムに構成し、映像の呈示前には3分間の安静時間を設けた。図3に実験のレイアウトを示す。

4. 実験結果

メタフィクションの心理影響に関する自覚症状として、刺激呈示後に情動価と覚醒度に対してSAMの平均値を求めて解析を行った。情動価と覚醒度における平均値を元に、呈示方式（PC、MR）と演出方法（映像1、映像2）を要因とする2要因分散分析を行った。情動価の分析結果、演出方法（ $F(1)=19.345$, $p<0.01$ ）に主効果が認められた。呈示方式における平均値の比較では、PC条件が4.60で、MR条件が4.78で有意差は見られなかった。演出方法における平均値の比較では、映像1条件が5.43で、映像2条件が3.95で有意差が見られた。呈示条件と演出方法に交互作用は見られず、平

均値は、PC条件における映像1条件が5.30で映像2条件が3.90、MR条件における映像1条件が5.55で映像2条件が4.00となった。結果から、コメディ要素を取り入れた演出の方がホラー系の演出より情動価に影響を与えて幸せや喜びの感情を高めることが示された。

覚醒度の分析結果、呈示方式 ($F(1)=11.007, p<0.01$) および演出方法 ($F(1)=22.368, p<0.01$) に主効果が認められた。呈示方式における平均値の比較では、PC条件が4.95で、MR条件が3.70で有意差が見られた。演出方法における平均値の比較では、映像1条件が3.53で、映像2条件が5.20で有意差が見られた。呈示条件と演出方法に交互作用は見られず、平均値は、PC条件における映像1条件が3.95で映像2条件が5.95、MR条件における映像1条件が3.10で映像2条件が4.45となった。結果から、MR条件において覚醒度に影響を与えて興奮・活発な状態になりやすいことが示された。なお、ホラー系の演出の方がコメディ系の演出より覚醒度に影響を与えることが示唆された。情動価および覚醒度の結果を図4に示す。

自分と映像が関わっているような感覚に関する評定点の平均値に対して、呈示方式と演出方法を要因とする2要因分散分析を行った。その結果、呈示方式 ($F(1)=4.439, p<0.05$) および演出方法 ($F(1)=6.393, p<0.05$) に主効果が見られた。呈示方式における平均値の比較では、PC条件が3.25で、MR条件が3.70と有意差が見られた。演出方法における平均値の比較では、映像1が3.80で、映像2が3.20と有意差が見られた。呈示条件と演出方法に交互作用は見られず、平均値は、PC条件における映像1条件が3.60で映像2条件が2.90、MR条件における映像1条件が4.00で映像2条件が3.50となった。結果から、MR条件およびホラー系の演出方法において、自分と映像が関わっているような感覚に影響を与えることが示された。

自分が映像に入るような感覚に関する評定点の平均値に対して呈示方式と演出方法を要因とする2要因分散分析を行った。その結果、呈示方式 ($F(1)=14.507, p<0.01$) および演出方法 ($F(1)=7.725, p<0.01$) に主効果が見られた。呈示方式における平均値の比較では、PC条件が2.78で、MR条件が3.70と有意差が見られた。演出方法における平均値の比較では、映像1が3.58で、映像2が2.90で有意差が見られた。呈示条件における演出方法間の比較では交互作用は見られなかった。呈示条件における演出方法ごとの平均値は、PC条件における映像1条件が3.20で映像2条件が2.35、MR条件における映像1条件が3.95で映像2条件が3.45となった。結果から、MRデバイスで呈示することやホラー系の演出を行うことで、自分が映像に入るような感覚に影響を与えることが示された。

現実と虚構の境界が分らなくなる感覚について評定点の平均値に対して呈示方式と演出方法を要因とする2要因分散分析を行った。その結果、呈示方式 ($F(1)=6.665, p<0.05$) に主効果が見られた。呈示方式における平均値の比較では、PC条件が1.88で、MR条件が2.48と有意差が見られた。演出方法における平均値の比較では有意差は見られず、映像1が2.23で、映像2が2.13となった。呈示条件と演出方法に交互作用は見られず、平均値は、PC条件における映像1条件が1.95で映像2条件が1.80、MR条件における映像1条件が2.50で映像2条件が2.45となった。結果から、MR条件におい

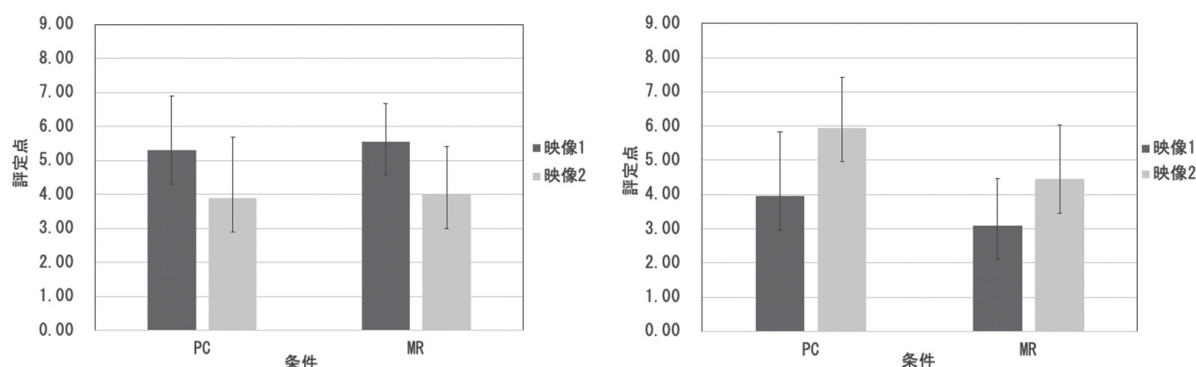


図4 SAMの結果(左:情動価、右:覚醒度)

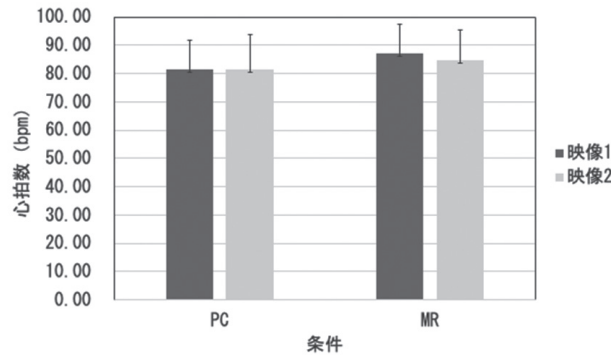


図5 心拍数の平均値と標準偏差

て自分が映像に入るような感覚に影響を与えることが示された。

平均心拍数を元に、呈示方式（PC、MR）と演出方法（映像1、映像2）を要因とする2要因分散分析を行った。その結果、呈示方式（ $F(1) = 2.904$, $p < 0.1$ ）に有意傾向が見られた。呈示方式における平均値の比較では、PC条件が78.40bpmで、MR条件が82.36 bpmと有意に高い傾向が見られた。演出方法における平均値の比較では、映像1条件が80.36 bpmで、映像2が79.87 bpmとなった。呈示条件と演出方法に交互作用は見られず、平均値は、PC条件における映像1条件が81.60 bpmで映像2条件が81.60 bpm、MRにおける映像1条件が86.90 bpmで映像2条件が84.65 bpmとなった。結果から、MR条件において心拍の平均値に影響を与える傾向が見られた。心拍数の平均値の結果を図5に示す。

5. 考察

メタフィクションの映像を視聴した後に情動価の変化を評価した結果、呈示条件としてノートパソコンとMRデバイスにおける有意差は見られなかった。情動と関わる感情について今回使用した表示デバイスの種類による影響は少なかったと考えられる。一方、演出方法による情動価の平均評定は映像2の方が映像1より有意に下がる結果となり、コメディ系の演出によって幸せや喜びの感情に影響を与えることが示唆された。ホラー系の演出による結果からは、初期値の5から視聴後の変化が少なかったことから、「幸せ・喜び」や「不幸・悲しい」などの感情に影響が少なかったと考えられる。映像視聴後の覚醒度の変化については、呈示方式としてMR条件の方がノートパソコンより覚醒度の平均値が低く、興奮・活発さに影響を与えた。演出方法としてホラー系の方がコメディ系より覚醒度に影響を与え、興奮や活発な状態になりやすい結果となった。MRデバイスの特徴として、実空間に映像が重なって見えることで、プレイヤーが現実とフィクションの境界が曖昧になるメタフィクション効果を認知しやすくなることが考えられる。また、ホラー系の演出は興奮・活発な状態に、コメディ系の演出は平静・穏やかな状態になりやすく、演出と効果が一致する結果が示された。なお、呈示条件と演出方法に交互作用は見られなかったものの、MRデバイスでホラー系の映像を視聴する条件において覚醒度の評定点が最も低く、興奮・活発な状態になりやすい結果となった。

メタフィクションの演出効果に関するアンケートの結果から、自分と映像が関わっているような感覚や、自分が映像に入るような感覚、現実と虚構の境界が分からなくなる感覚についてMRデバイスの方がノートパソコンと比べて有意に高い結果となった。覚醒度の結果と同様に実空間に映像が重畳表示されることで、メタフィクションに関わる感覚が高まったと考えられる。さらにMRデバイスは4m先に130インチのスクリーンが表示されるため、15.6インチのノートパソコンと比べて画面が大きく没入しやすい視環境になったことも要因の一つとして考えられる。一方、ホラー系の方がコメディ系より、自分と映像が関わっているような感覚や、自分が映像に入るような感覚が高まる結果と

なった。ホラー系の演出には、ゲーム空間のノンプレイヤーキャラクターがプレイヤーキャラクターではなく現実のプレイヤーに改めて声をかけることで、メタフィクション演出が伝わりやすかったと考えられる。

平均心拍数はMRデバイスの方がノートパソコンより有意に高い結果となった。心拍数は安静時には減少し、覚醒時には増加する。心理指標の結果に合わせると、MRデバイスにおいて覚醒度の増加によって心拍数が上昇したと考えられる。心拍数は運動など身体的な活動によって大きく増加するが、興奮や驚き、精神的緊張や不安感などによっても増える。MRデバイスを使用することにより覚醒しやすい傾向になった理由として、現実空間に映像が表示されるMRデバイスを初めて利用することによる影響もあり得る。なおMRデバイスを使用することによって現実の風景が透過して見えるため、メタフィクション効果が表れやすいと考えられる。

6. まとめ

メタフィクションは、フィクションの中から自身のフィクション性を意図的に気付かせることで生じる感覚で、フィクションである登場人物が現実の相手にインタラク션을求めることで演出が可能となる。MRデバイスでは現実空間に映像などの視覚情報を重畳表示することで、実環境と仮想環境の間の感覚を体験できる。本研究ではメタフィクション演出を用いてMRに効果的な映像を作成し、映像視聴後の生理的および心理的影響を評価した。呈示方式としてMRデバイスおよびノートパソコンの試聴時における情動値と覚醒度を比較した結果、MRデバイスにおいて覚醒度に影響を与え、興奮や活発な状態になりやすいことが示された。また、メタフィクションと関わる感覚として、自分と映像が関わっているような感覚、自分が映像に入るような感覚、現実と虚構の境界が分からなくなる感覚についても、MRデバイスを使用することで感覚を高める効果が示された。なお、演出方法としてホラー系の方がコメディ系より自分と映像が関わっているような感覚や自分が映像に入るような感覚に影響を与えた。ホラー系の演出の場合、映像の途中から登場キャラクターが現実空間を認知し、参加者にインタラク션을求めることでメタフィクション演出が伝わりやすかったことも、関連する感覚に影響を与えたと考えられる。一方、現実と虚構の境界が分からなくなる感覚については、全条件において評価が低い結果となった。映像は2DCGで構成されているため、リアリティが少ないことが影響した可能性がある。また、心拍数の結果から呈示方式に有意傾向が見られ、メタフィクション演出が施された映像をMRデバイスで視聴することで、覚醒度やその他の感覚に影響を与え、心拍数を高めたことが考えられる。一方、本研究では参加者が20名と比較的少ないことや、20代前半の女性に偏っていることが課題として挙げられる。今後、参加者数を増やすとともに、眼球運動や脳血流の変化を測定することで認知効果についても議論していく予定である。

謝辞

本研究においては本学メディア情報学科の吉田有希さんの助力を得た。ここに記して謝意を表する。本研究の一部は、JSPS科研費 JP19K12071の助成を受けたものである。

参考文献（URLの最終閲覧：2025年3月22日）

- [1] 日本バーチャルリアリティ学会HP: <https://vrsj.org/about/virtualreality/>
- [2] R. T. Azuma: A Survey of Augmented Reality, in Presence: Teleoperations and Virtual Environments, vol.6, no. 4, pp. 355-385 (1997)
- [3] P. Milgram, F. Kishino: A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays, IEICE Transactions on Information and Systems vol. E77-D, no. 12(12): 1321-1329 (1994)
- [4] 盛川浩志、飯野瞳、金相賢、河合隆史: シースルー型HMDを用いた微触感錯覚の呈示と評価、日本バーチャルリアリティ学会論文誌、Vol.18、No.2、pp. 151-159 (2013)

- [5] P. Waugh: Metafiction: The Theory and Practice of Self-conscious Fiction, Routledge (1984)
- [6] Doki Doki Literature Club! : <https://ddlc.moe/>
- [7] わたおきば HP, <https://wataokiba.net/>
- [8] ニコニ・コモンズ HP, <https://commons.nicovideo.jp/>
- [9] BGMer HP, <https://bgmer.net/>
- [10] 電腦プロダクション HP, <https://www.d-pro.tokyo/>
- [11] きまぐれアフター背景素材置き場 HP, <https://gakaisozai.seesaa.net/>
- [12] 三日月アルベジオ HP, <https://roughsketch.en-grey.com/>
- [13] DOVA-SYNDROME HP, <https://dova-s.jp/>
- [14] 効果音ラボ HP, <https://soundeffect-lab.info/>
- [15] みんなちりえ HP, <https://min-chi.material.jp/>
- [16] OtoLogic HP, <https://otologic.jp/>
- [17] 無料効果音で遊ぼう！ HP, <https://taira-komori.jpn.org/>
- [18] M. M. Bradley, P. J. Lang : MEASURING EMOTION: THE SELF-ASSESSMENT MANIKIN AND THE SEMANTIC DIFFERENTIAL, J. Behav. Ther. & Exp. Psychiat., 25(1), pp. 49-59 (1994)
- [19] P. J. Lang, M. M. Bradley, B. N. Cuthbert : International affective picture system (IAPS): Affective ratings of pictures and instruction manual. Technical Report A-8, University of Florida, Gainesville, FL, (2008)
- [20] 金相賢、盛川浩志、河合隆史：3D映画における奥行き感の演出が恐怖感情に及ぼす影響、日本バーチャルリアリティ学会論文誌、Vol. 21、No. 1、pp. 121-129 (2016)