

主観的視点に基づく物理量の表現

関口有希^{†1} 松永康佑^{†1}

概要: 本研究で提案するゲームは、キャラクターの大きさを変えることにより物体の物理量を間接的に変化させクリアする謎解き脱出ゲームである。ゲームの舞台をキッチンとし、「時間」「長さ」「質量」「温度」「物質質量」「光度」をテーマとした7つのステージで構成される。ここでは、三人称視点によるキャラクターサイズの変化がどのように質量・物質質量・光度に変化を与え、ステージクリアのギミックとしたかについて説明する。

1. 背景

近年、目の錯覚を用いてゲーム内の遠近感や物体の大きさを変えることによって謎解きを進めていくパズルゲームが注目されており、クリアには柔軟な思考を必要とする特徴がある。このようなゲームでは、大きさが変化するのはゲーム内の物体である。そこで、物体の大きさを変化させるのではなくプレイヤーが操作するキャラクターの大きさを変化させることで、間接的に周囲の大きさが変化したように感じさせる物理量変化の表現を制作する。

2. 目的

プレイヤーが操作するキャラクターの大きさを変えることによってゲーム内の物体とのスケール感を変化させ、プレイヤーから見た主観的視点に基づいてゲーム内の物理量に変化するような表現ができるのではないかと考えた。本研究では、主観的視点に基づいて物理量に変化しているように感じさせる表現の制作が目的である。Unity を使用してゲーム開発を行い、キャラクターの大きさをプレイヤーが任意に変えることでゲーム内の物理量を相対的に変化させ進んでいくような謎解きゲームを制作する。本研究における物理量とは「時間」「長さ」「質量」「電流」「温度」「物質質量」「光度」のことを指す。

3. 関連研究・関連作品の調査分析

主観的な物理量について、心理学者の一川誠による「不良設定問題解決過程としての時間知覚」^[1]は、主観的に体験される時間の特性について整理することを目的としている。例えば、感じられる時間間隔は様々な要因に影響され、伸縮する。主要な要因としては身体の代謝などがあり、発熱や運動によって代謝を亢進させると、その間に感じられる時間の長さはより長くなると考えられている。

関連作品としては、強制遠近法を用いて物体の大きさを変えることで謎を解いていくパズルゲームである「Superliminal」や、世界が入れ子構造になった一人称再帰

的パズルゲームの「MAQUETTE」がある。これらはどちらも一人称視点のゲームであり、物体の大きさを変化させる。一人称視点はより没入感を得られるというメリットがある一方、自身と周囲とのスケール感がわかりづらい。そこで、物体ではなくプレイヤーが操作するキャラクターの大きさを変えることで、三人称視点でも主体性を保ちつつ周囲の物理量を相対的に変化させることができると考える。

4. 制作

コンセプトはプレイヤーの主観的視点に基づいて変化する物理量の表現である。操作キャラクターの大きさはプレイヤーが任意に変えることができ、それに合わせて相対的に周囲の物理量に変化したように見せる。キャラクターの大きさの違いによって、大砲の威力が変化する例を図1に示す。

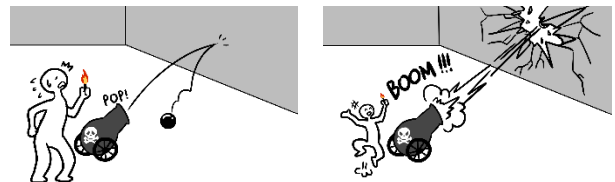


図1 大砲の威力は相対的なサイズで決定する

ステージはキッチンをイメージしている。キャラクターのモデルは Mixamo からフリーのものを使用している。ステージは7つあり、それぞれのステージのテーマとなる物理量は「時間」「長さ」「質量」「温度」「物質質量」「光度」の6つである。例として3つのステージの説明をする。

「質量」がテーマのステージである「貯蔵庫」にはシャパンを大砲、コルクを砲弾に見立て、コルク砲で壁を壊すというギミックがある。このギミックはキャラクターを小さくすることでクリアできる。キャラクターが大きいときにはコルクが壁を壊せるほどの重量があるように見えなが、小さくなることでコルクの大きさが大きくなると共に質量が増えたように感じられる。そのため、コルク砲の威力も大きくなり、壁を壊すことができる。コルク砲で壁

^{†1} 札幌市立大学



図 2 体を小さくしてコルク砲で壁を破壊する



図 3 体を小さくして表面張力により水面を歩く

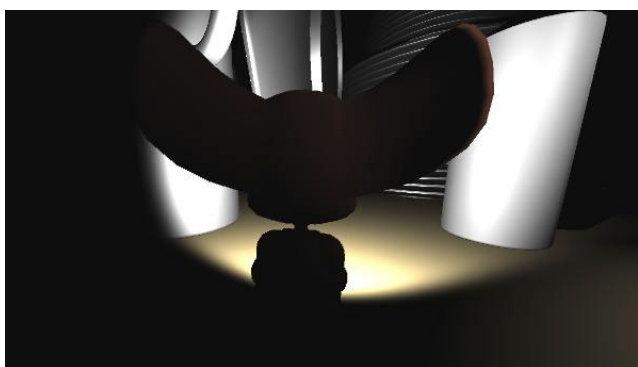


図 4 体を小さくすると明るくなる

を破壊しているシーンを図 2 に示す。

「物質量」がテーマのステージは「シンク」である。「物質量」とは mol が単位であり、物質中の粒子数を表す物理量である。また、水の量も「物質量」で表すことが可能なため、このステージにはシンクの水の物理量変化を利用したギミックがある。シンクのギミックはキャラクターが小さくなることでクリアできる。シンクには水があり、大きいと沈んでしまうが、小さければ浮くことができるため、出口まで水面を歩いていくことができる。キャラクターが大きいと相対的に水量が減ったように感じられ、「物質量」も少なくなる。逆に、キャラクターが小さければ水量が増えて「物質量」が大きくなる。水は表面張力によって表面積を小さくするように力が働くため、キャラクターは水面

に浮くことができる。水面を歩くシーンを図 3 に示す。

「光度」がテーマのステージである「食器棚」は、真っ暗な中で迷路を進むというギミックがある。入口に小さなライトがあり、指定のキーを押すことでライトを持つことができる。ステージ内は暗いためライトの明かりを頼りに進む必要があるが、小さなライトでは光源として十分ではない。そこで、キャラクターを小さくすることで相対的にライトを大きくすることにより、明るさを強くすることができる。ライトで前を照らしながら暗い食器棚の中を進んでいるシーンを図 4 に示す。

5. 評価と修正

学部生にテストプレイしてもらい、印象を伺った。その際、テストプレイヤーがどのように行動するか、こちらの意図をどれほど読み取ってもらえるかに注目した。特に、キャラクターの大きさを変えることによって周囲にどのような変化があるか考えられるか、そしてそれをゲームクリアと繋げて解釈できるかについて重点的に観察した。テストプレイヤーは探索から始め、大きさを変えられることがわかると、小さくなってみる・大きくなってみるというように一つずつ確かめながら進んでいた。これはほとんど想定通りであり、狙った動き方をさせることに成功したといえる。また、テストプレイヤーからの意見や、実際にテストプレイしているところを見て気がついた問題点がいくつかあり、ギミックの作り方を修正し、オブジェクト配置や HP 数値の調整などを行った。

6. まとめ

テストプレイでは、こちらが何も言わなくてもテストプレイヤーは各ステージの物理量変化を解釈し、小さくなればどうなるか、または大きくなればどうなるかを考えながらテストプレイしていた。例えば「物質量」をテーマとしたシンクのステージでは「小さくなれば浮くと思った」と回答しており、これはこちらの考える物理量変化と同じであった。他にも「時間」がテーマである粉碎機のステージでは「歯の回転速度が変わることに気づいた。大きいものは重いので速く動くことができないからだと思った」と考えていた。このように、キャラクターの体のサイズが変わることで周囲がどのように変化したかテストプレイヤー自身で気がつき、その結果から自分なりの解釈をするというところまでできていたといえる。したがって、主観的視点に基づいて物理量に変化しているように感じさせる表現の制作という本研究の目的は概ね達成できたと考える。

参考文献

- [1] 一川誠. 不良設定問題解決過程としての時間知覚. 時間学研究学会誌第 7 号. 2016, pp31-46.