

Time Flyer: 観念的タイムマシンの制作

十亀彩華^{†1} 藤木淳^{†1}

時間は心理的時間と物理的時間の2種類がある。心理的時間は物理的時間に依存するが、物理的時間を認識できない状況下での心理的時間は環境の継続的变化や感情によって評価される。つまり環境情報を操作することで心理的時間を操作することができる。これを利用し、HMDを用いて心理的時間と物理的時間の間にズレを生じさせ、体験者がタイムスリップしたと錯覚する観念的タイムマシンを制作した。

Time Flyer: Production of Ideational Time Machine

AYAKA SOGAME^{†1} JUN FUJIKI^{†1}

1. はじめに

本制作は、体験者内の心理的時間と物理的時間との間にズレを生じさせることで体験者がタイムスリップしたと錯覚することによる観念的タイムマシンをテーマとする作品の制作を目的とする。心理的時間を操作することで物理的時間の認識が変化する認知錯誤を利用した新規的な体験を提供する。本稿では、このコンセプトを達成するために考案した表現手法、実際に体験した結果を記述する。

ここで述べる物理的時間とは、時計で測られる時間のことであり、心理的時間とは人の認識内の物理的時間の進捗のことである。

2. 背景

物理学者のスティーヴン・ホーキングは2009年にタイムトラベラーのためのパーティを開催した。パーティに参加できる人をタイムトラベラーだけにするために、招待状を開催後に配布した。訪れた人は0人だったため、過去にタイムスリップすることは不可能であるとホーキングの遊び心をもとに述べられた。

この試みは実際に時間の移動方法を実験し、タイムスリップの可能性を否定したのではなく、頭の中にストーリーを組み立たせ物理的時間移動の不可能性を観念的に示唆している。このように、時間に対する認識は出来事や想起するストーリーの操作によって変容する。それによって物理的時間の認識が変化し、観念的にタイムスリップすることが可能であるのではないかと推測した。そこで人間の時間に対する心理作用、漸進的变化に対する認知特性を利用した観念的タイムマシンを制作した。

3. 関連研究

(1) 心理的時間評価への物理的時間の影響

心理的時間はその時間がどのくらいの長さであるかを判断する時間評価から計測することが可能である。時間評価は生理的条件、提示される刺激の強度、記憶保持される情報量、与えられる課題の処理量などにより評価するとされている[1]。

時間が経過している感覚は環境の継起的变化による心理変化により知覚している[2]。[3]の実験ではデジタル時計の進み具合を操作することで空腹になるまでの時間を操作することが可能であることを示している。時間の経過が早い時計を提示した場合には空腹を感じるまでの経過時間が遅い時計を提示した場合に比べて短くなることが明らかにされた。

また、[4]の実験ではアナログ時計の進み具合を操作することで被験者の作業効率が変化することが示された。被験者の視界にアナログ時計を提示し、単純作業を行う。時計の進み具合が早いほど作業時間が短くなり、遅いほど作業時間は長くなった。

時間評価には物理的時間や環境の影響を強く受けており、生理的反応に対する時間の認識にも影響することがわかる。つまり体験者が正確な物理的時間と無意識に確信し認識している環境を操作することで体験者の心理的時間を操作することができる。この結果は、本制作で表現する心理的時間と物理的時間のズレを生じさせる際に利用できる。

(2) 漸進的变化に対する認知特性

人間は時間経過が伴う変化を知覚することが得意ではない。十分に認知可能な変化に気づかない現象を変化の見

^{†1} 札幌市立大学
Sapporo City University



図1 体験の様子



図2 HMD 内の表示映像の一部

落とし (change blindness) と呼ぶ [5] [6]. その中でも植物の成長を動きとして知覚できないように漸進的な変化はより変化の見落としを引き起こしやすくなる. 本制作ではこの漸進的な変化の見落としを速度の漸進的な変化に応用し環境の速度を漸進的に遅延させ、体験者が環境の時間経過に変化の見落としを引き起こすことを狙う.

4. 方法

4.1 参考手法

認知特性を利用した知覚の操作の研究でクロスモーダル知覚を用いた感覚操作の研究がある [7]. 実際に VR のコントローラを持ち上げる動作よりヘッドマウントディスプレイ (以下 HMD とする) 内に表示される VR コントローラの移動速度・距離を縮小することで実際の重量より重く感じさせる. この研究から多感覚情報から狙った知覚の認知を操作することが可能であるとわかる.

この研究の他に知覚の認知を操作する研究で代替現実 (Substitution Reality: SR) [8] がある. SR とは体験者が現実だと思っている状況のまま用意・編集された環境に差し替え没入させることである. 体験者が現実と思っている状況が本制作における心理的時間であり、用意・編集された環境に没入させた状況が心理的時間と実時間にズレが生じている

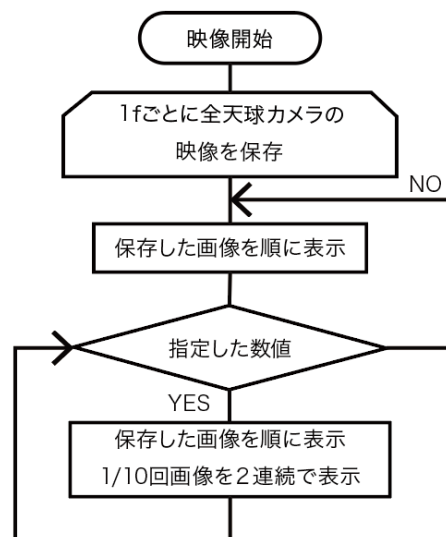


図3 遅延のアルゴリズムのフローチャート

状況である. SR システムを利用することで時間の認知を変化することができる. このような中、本制作では微小な変化に対し気付きにくい人間の認知特性に着目し、体験者に時間の認知に変化を与えることを目指す.

4.2 心理的時間の操作

体験者にリアルタイム映像だと思わせた徐々に遅延する映像を見せることで体験者内の心理的時間を物理的時間よりも遅らせる. これにより映像から現実世界に目を向けた時、生じた物理的時間と心理的時間のズレの分、タイムスリップしたと感じる. 体験者が物理的時間よりも短く時間評価することを狙う.

4.3 体験設定

全地球カメラ、ヘッドマウントディスプレイ、アナログ時計を用いる. 図1が示すように体験者に HMD を装着させた状態で直径 250mm のアナログ時計の前に座らせる. 視覚的に時間の経過を把握しやすいアナログ時計を利用した. HMD には体験者の前方に設置した全地球カメラで取得した映像を流す. 図2がその映像の一部である.

4.4 遅延のアルゴリズム

open Frameworks を用いて制作する.

60fps で 1 フレームごとに全地球カメラの映像を画像で保存する. その際、ファイル名の数値を 1 フレームごとに 1 ずつ増加させる. HMD に保存した画像を 60fps で 1 フレームずつ順に表示する. 保存した画像が事前に設定した数値の枚数になった場合、1/10 回同じ画像 2 回表示する. これにより、1 秒間で 6 フレーム遅延する. 図3に遅延のアルゴリズムのフローチャートを示す.

5. 体験結果

20代女性2名(体験者A,体験者B)に体験を依頼し,体験後に体験評価をした.体験者Aの体験時間は7分間であるのに対し心理的時間は5分と評価した.体験者Bの体験時間は5分間であるのに対し心理的時間は3分と評価した.時計に注視している時の心理的時間は長く評価される[1]が,今回の体験では2名とも実際より短く時間評価した.心理的時間を遅延させ物理的時間との間にズレを生じさせる効果を確認できた.

6. おわりに

人間の時間に対する心理作用と漸進的变化に対する認知特性を利用し,心理的時間と物理的時間の間にズレを生じさせることでタイムスリップしたと錯覚する観念的タイムマシンを制作した.これにより心理的時間の操作表現や時間のワープ表現を示した.

体験時間の延長,映像遅延時間の拡大,全天球カメラの設置位置を体験者に近づける,アナログ時計の針の視認性の向上,以上の4点が今後の課題である.また,アナログ時計のみでの継起的な環境変化では心理に大きな変化を与えることができず,時間の経過を知覚しにくい,視覚的に時間を認識できる環境設定を考慮する必要がある.

参考文献

- 1) 篠原一光: 時間評価の認知過程-作業記憶の役割-, 大阪大学人間科学部紀要 22, pp.71-94, 1993.
- 2) 松田文子: 時間評価の発達 I -言語的聴覚刺激のまとまりの効果-, 心理学研究, 36(4), pp.169-177, 1965.
- 3) Galak, J., Redden, J. P., Yang, Y., and Kyung, E. J.: How perceptions of temporal distance influence satiation., *Journal of Experimental Social Psychology* 52, pp.118-123, 2014.
- 4) 伴祐樹, 櫻井翔, 鳴海拓志, 谷川智洋, 廣瀬通孝: 時間の表示速度制限による単純作業の処理速度向上法, *TVRSJ Vol.21 No.1*, pp.109-120, 2016.
- 5) Angelone, B. L., Levin, D. T., & Simons, D. J.: The relationship between change detection and recognition of centrally attended objects in motion pictures., *Perception*, 32, 947-962, 2003.
- 6) 中島亮一, 横澤一彦: 視覚的注意の時空間的維持による変化検出の促進, *心理学研究*, 89(5), 527-532, 2018.
- 7) 平尾悠太郎, 三宅礼子, 河合隆史: VR空間におけるクロスモーダルを用いた重さ感覚提示手法の提案と評価, *TVRSJ*, 23(4), pp.263-270, 2018.
- 8) 脇坂崇平, 藤井直敬: 代替現実システムにおける現実感と臨場感, *映像情報メディア学会技術報告書*, 36(44), pp.19-23, 2012.