

令和 4 年 6 月 30 日現在

機関番号：33926

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2018～2021

課題番号：18K11973

研究課題名（和文）デジタルゲーム研究の為に標準的コンテンツの開発と評価

研究課題名（英文）Development of Reference Content for Video Game Research

研究代表者

Pelletier J (Pelletier, Jean-Marc)

名古屋造形大学・造形学部・准教授

研究者番号：50512638

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,400,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、研究装置としてのゲームコンテンツの活用を評価する。実験での利用を想定したゲームを開発し、認知実験に於ける有用性を測る事を試みた。

オープンソースツールの活用など、再現性、公開性を重視した開発を実施する事によって研究に特化したゲームコンテンツに相応しい開発工程を検証した。同時に、小規模で非営利目的のデジタルゲーム開発の限界を確かめた。しかし、娯楽としては単純な内容でも認知実験などで使用できるゲームが作れる事を確認した。ゲーム開発ツール（ゲームエンジン）が益々娯楽以外の世界で広く使われつつある中、認知実験装置開発の為にオープンソースのゲームエンジンが用いられる可能性を示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、再現性と情報公開の観点でより優れた研究を行うために、オープンソースのゲーム開発ツールを用いる事の可能性を検証した。ゲームプレイの認知的作用の検証だけでなく、様々な場面で活用できる事を期待している。

研究成果の概要（英文）：In this research, we evaluated the use and development of custom-made video games for research purposes. We developed simple game content intended to be used as stimulus in cognitive experiments and evaluated both the practical value and feasibility of developing such content as well as its usefulness in experimental contexts.

As the use of video game development tools such as game engines becomes more and more commonplace outside of the entertainment industry, we sought to demonstrate how relatively simple games could nevertheless have some experimental value, especially with regards to repeatability and openness, if they are developed using open source tools.

研究分野：メディアデザイン

キーワード：デジタルゲーム 研究方法 標準コンテンツ

1. 研究開始当初の背景

デジタルゲームは現代社会に深く浸透している。子供だけでなく、幅広い年齢層の人が日常的に利用している。ゲームは1980年代から社会学、認知科学、デザイン学、工学などの観点で研究されてきて今もゲームに関わる研究が活発に行われている。また、近年、ゲームの悪影響以外にもシリアスゲームやデジタル薬として、教育、医療の分野でゲームのポジティブな可能性を探求する研究も行われている。

デジタルゲームを対象にした研究の多くは市販のコンテンツを利用しているが、この場合、研究者がゲームの中身を変えたりして、細部まで実験の変数となりうる要素の制御が困難である。特に、最近のゲームコンテンツは頻繁に更新され、同一条件下で行われる追試に不向きで再現性に問題がある。また、ソフトウェアのバージョンを固定しても、その中身を容易に変える事が出来ない事からゲームの各要素の影響を検証するのも難しい。

先行研究としてこれらの問題点に注目した「Meta-T」(Lindstedt and Gray, 2015)がある。研究目的の使用を想定したゲームを開発して、本研究に近い趣旨であるが、「Meta-T」は認知科学での応用に特化していて、市販のゲーム開発現場で使われていないツールを使用している。しかし、今はゲーム開発ツール(ゲームエンジン)が映像制作、建築や製品開発で使われていて、汎用ツールに変形しつつある。同時にこれらのゲームエンジンを使う人口が年々が増えて、ゲームエンジンを研究に活用することによってより多くの協力者を得る事も期待できて、市販のゲームにより近い研究目的のゲームが作れると考えている。

2. 研究の目的

本研究は認知科学をはじめとする幅広い分野で活用できるゲームコンテンツの在り方と作り方を検証した。このために、オープンソースのゲーム開発ツールを最大限に活かして、バージョン管理システムを活用して、再現性、操作性に優れた研究ツールの可能性に焦点を当てようとした。小規模な開発体制でシンプルなゲームを制作し、検証したが、このコンテンツの位置づけはテンプレートに近くて、今後も開発される研究と実験に特化したゲームの原型になる事を期待している。

3. 研究の方法

本研究の当初の計画では(1)ゲームコンテンツの開発、(2)コンテンツを検証するための実験の実施。しかし、(1)の開発で遅れが出てしまった事によって、計画が多少見直された。

(1) ゲームコンテンツの開発

本研究は、一人称視点のシューティングゲームの開発から出発した。この類のアクションゲームが空間的注意に影響を与える先行研究(Green and Bavelier, 2003)を再現する予定があったため、このジャンルを選んだ。開発に必要なゲームエンジンは「Godot Engine」(<https://godotengine.org/>)にした。本研究は可視性と再現性を保つためにオープンソースのツールに限定している。開発当初から今も高い人気を誇る「Unity」(<https://unity.com/>)と「Unreal Engine」(<https://www.unrealengine.com>)は、ソースコードが共有される事があるものの、オープンソースライセンスで配布されず、研究目的を果たすための保証がなく、研究での使用に向いていないと判断した。「Godot Engine」のほかにも数多くのオープンソースのゲームエンジンやゲーム開発ツールが存在する。しかし、本研究が始まったところから、このゲームエンジンの利用者と開発者が徐々に増えて、十分な機能を備えている上で、使いやすさ、汎用性と将来性の面で優れていると判断した。バージョン管理システムは広く使われているGitを採用した。

最初に開発しようとしたゲームは、プレイヤーが未来的な空間で空を飛んでいるロボットで戦うコンテンツにした。ロボットを採用したのは、対人的な暴力を排除したうえで、射撃する対象

の動きを自由にするためである。

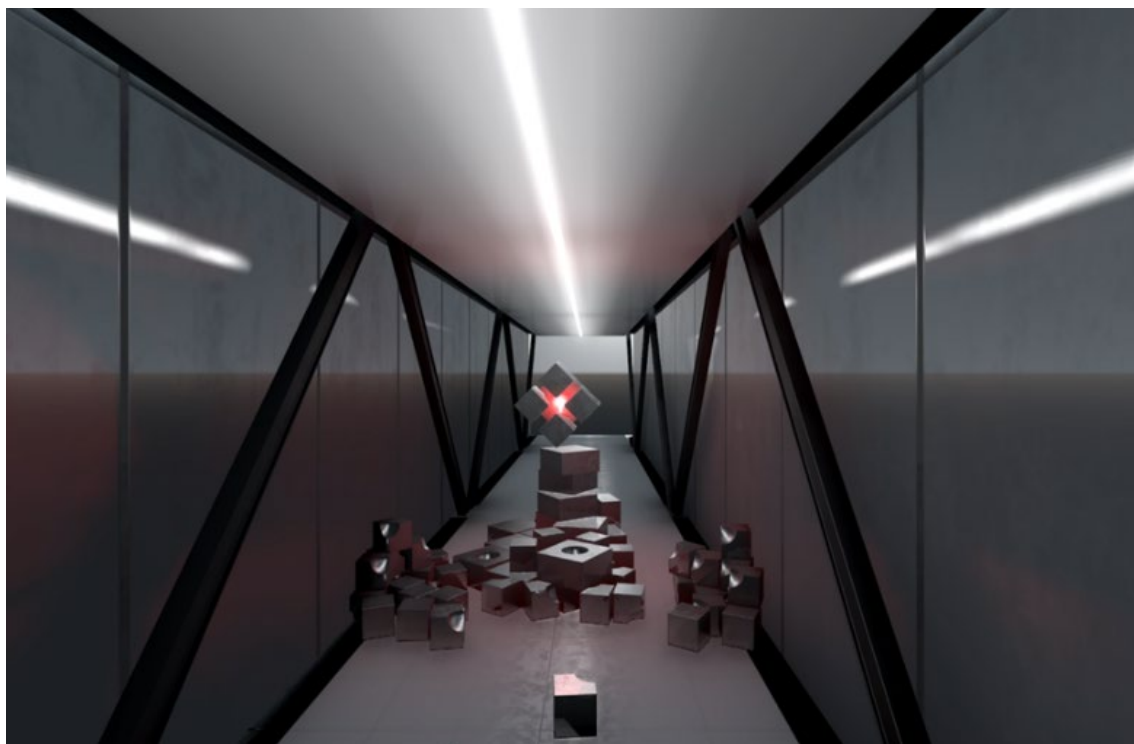


図 1 一人称視点シューティングゲームの戦闘場面

このゲームは立方体型のロボットと戦闘できるところまで開発が進んだが、開発が予定よりも長引いて、研究計画に大きな乱れが生じる可能性があったため、路線を変更してシューティングゲームの開発を中止する事にした。アクションジャンルはゲーム性を高めるために、細かな調整が必要で、単純なものでも本研究の期間、予算と人数で十分にゲームとして機能するコンテンツを開発する事が難しそうになった時に、よりシンプルなコンテンツに切り替えることにした。このアクションゲームは未完成のまま公開されていない。

代わりに開発したのは、「落ち物パズル」と呼ばれるジャンルのゲーム「Falling Blocks」である。「Tetris」に代表されるゲームで、高い人気があって、ゲームの仕組みも比較的単純で研究でも広く使われてきた。先行研究の「Meta-T」も「Tetris」を再現した。既存のゲームを忠実に再現すると、著作権上の問題が発生するため、落ち物パズルのテンプレートとなるコンテンツを開発した。

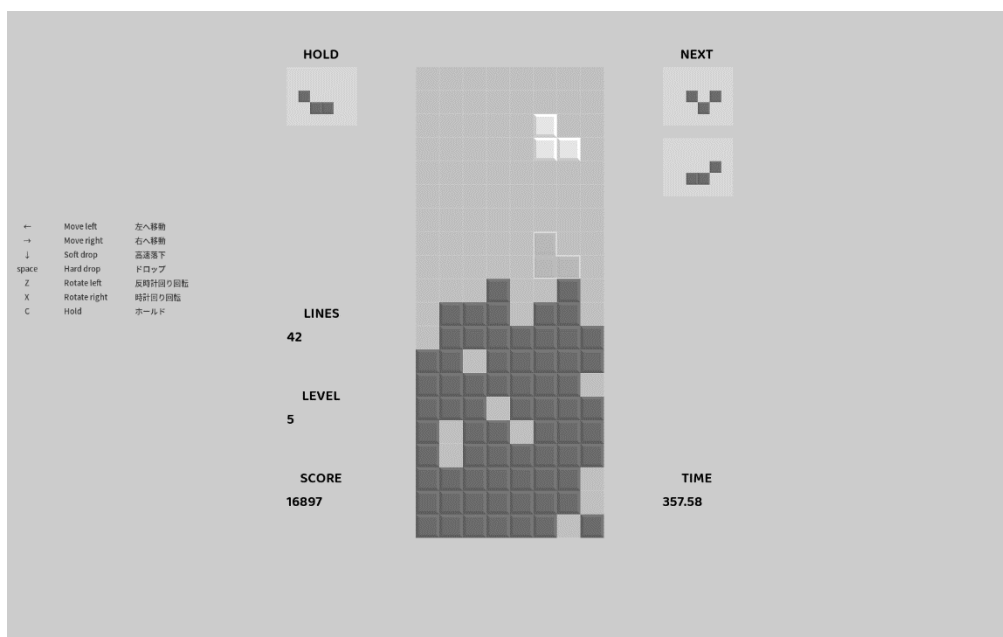
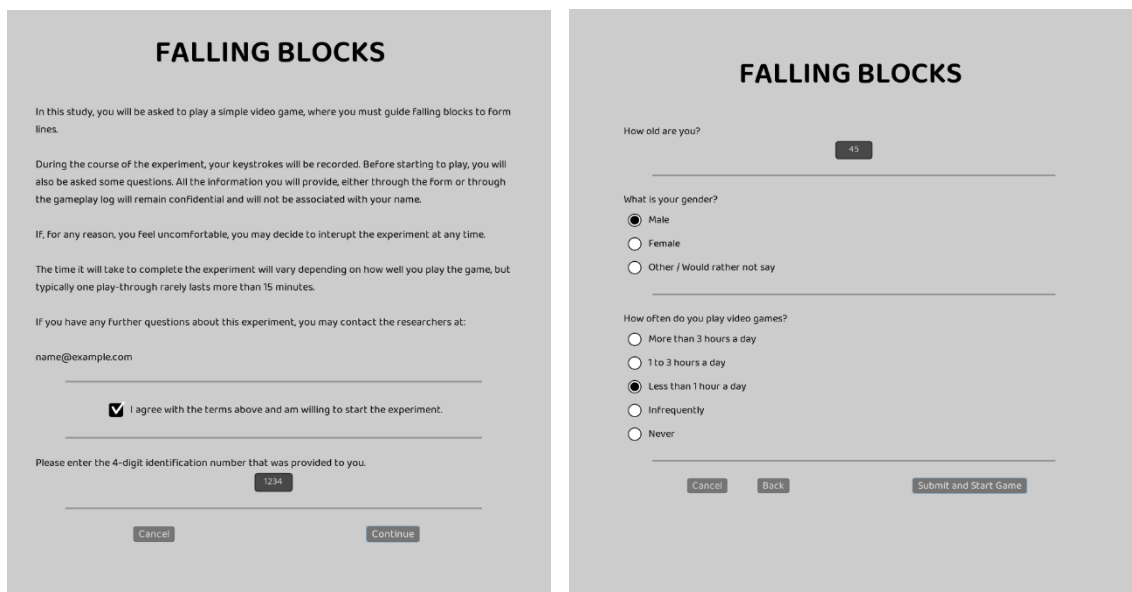


図 2 落ち物パズルのプレー画面

このゲームでは、プレイヤーが画面上部から落下するブロックをコンピュータのキーボードで操作して、フィールドに穴を残さないように配置していく。ゲームが進むと落下速度が徐々に上がり、難易度が上がる。プレイヤーのすべての操作（誤ったものも含めて）が記録され、乱数生成及びタイマーのログも残されて、ゲームプレーが細かく分析できるだけでなく、すべてのプレーが再現できるようになっている。

ゲームの内容は意図に、色も音も派手な演出もなく極端に洗練されたものである。ゲームらしさが少し欠けているともいえるが、これらの要素はまさに実験で検証すべき変数であるので、排除した。



The image shows two screenshots of the 'FALLING BLOCKS' game interface. The left screenshot displays the introductory text and a consent form. The right screenshot displays a questionnaire with questions about age, gender, and gaming frequency.

FALLING BLOCKS

In this study, you will be asked to play a simple video game, where you must guide falling blocks to form lines.

During the course of the experiment, your keystrokes will be recorded. Before starting to play, you will also be asked some questions. All the information you will provide, either through the form or through the gameplay log will remain confidential and will not be associated with your name.

If, for any reason, you feel uncomfortable, you may decide to interrupt the experiment at any time.

The time it will take to complete the experiment will vary depending on how well you play the game, but typically one play-through rarely lasts more than 15 minutes.

If you have any further questions about this experiment, you may contact the researchers at:

name@example.com

I agree with the terms above and am willing to start the experiment.

Please enter the 4-digit identification number that was provided to you.

1234

Cancel Continue

FALLING BLOCKS

How old are you? 45

What is your gender?

Male

Female

Other / Would rather not say

How often do you play video games?

More than 3 hours a day

1 to 3 hours a day

Less than 1 hour a day

Infrequently

Never

Cancel Back Submit and Start Game

図 3 プレーヤーに掲示できるアンケートの一例

ゲームのログ機能は実験での使用に欠かせない機能であるが、ゲームプレー前（またはその後とその途中）にアンケートを掲示する事ができる。アンケートの編集は Godot Engine を使用することによって非常に柔軟にできる。

(2) コンテンツの検証

落ち物パズルゲームを検証するために、単純な実験を実施した。この実験はあくまでもツールの検証が目的で、得られたデータから何等かの知見を得るのが目的ではなく、データが集められる事を実証するのが目的である。

ゲームプレーと視覚的注意の関係がよく研究されてきたため、検証実験として、ゲームプレーの経験と固視のパターンに相関性があるとの仮説を検証した。検証方法は、Tetris の未経験者と大会参加経験者を含む被験者 (n=4) に本研究の「Falling Blocks」をお元に再現した Tetris (Git リビジョン: 413f31e) を一人 1 回のみプレーしてログを記録した。

視線を Tobii Pro Nano で取得して、独自の Python スクリプト (Git リビジョン: d5c6b7a) で取得した視線情報を UDP で「Falling Blocks」に送信してゲームプレーと一緒にログに残した。

もちろん、数少ない被験者で仮説を実証する事は不可能であるが、比較的簡単にその実証に必要なデータが集められる事を確認した。

この検証で、独自の落ち物パズルではなく、Tetris を再現した目的が二つあった。一つ目は Tetris を用いた多くの先行研究を本研究で開発したツールで再現できる事を確認するためである。二つ目は、「上級者」を対象にした実験では、完全に独自なコンテンツを用いる事が難しいからである。

このように、著作権に守られたコンテンツを一般公開する事は不可能であっても、必要に応じて、知的財産権に侵害がない形で他の研究者と限定的に共有する事は可能であろう。この場合、Git リビジョンを明記する事によって、一般公開でも限定公開でも事件に使われたコンテンツを正しく示す事ができる。(どうように、Tobii SDK に依存する Python スクリプトも一般公開せず、ニーズに応じて研究者と共有する。

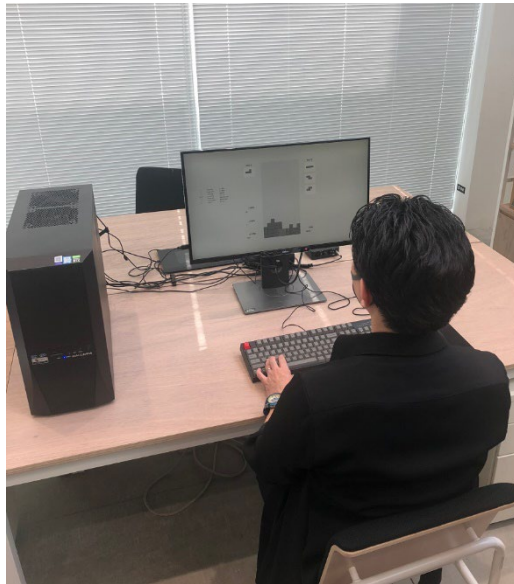


図 5 検証実験の風景

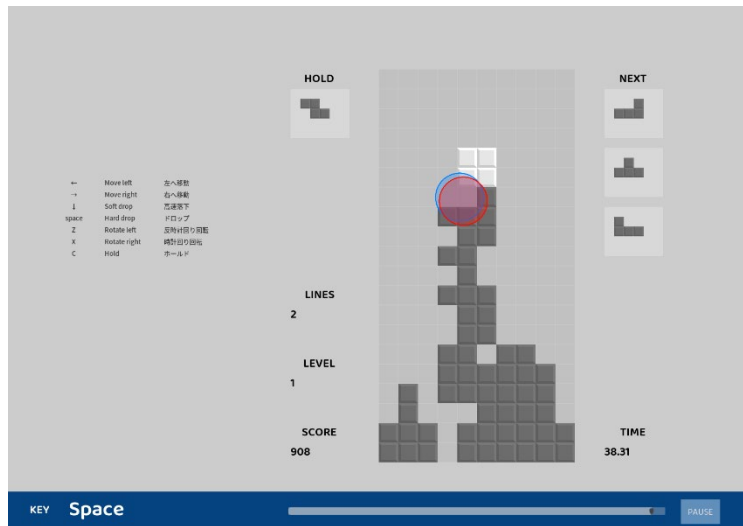


図 4 ゲームプレー再現時に視線が可視化されている。この可視化はプレー中に被験者に表示されない

4. 研究成果

本研究の成果物は上記のゲームコンテンツである。学术论文は生憎不採択となったが、GitHub上で、「Games for Research Project」(<https://github.com/Games-for-Research>) 組織を立ち上げて、今後もこちらで「Falling Blocks」をはじめとする研究のためのゲームコンテンツを公開する。「Falling Blocks」は単なるゲームではなく、ゲームそして、研究・実験のツールを開発するためのテンプレートとして位置付けている。Godot Engine や Blender (<https://blender.org>) といったオープンソースのツールが成長し、普及している中、研究活動にも貢献できる証として公開する。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 ペルティエ・ジャンマルク
2. 発表標題 La science ouverte et les jeux video en recherche scientifique
3. 学会等名 RCFK 2019
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

Games for Research Project. (June 2022). GitHub. https://github.com/Games-for-Research
--

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分 担 者	渡邊 敏之 (Watanabe Toshiyuki) (20387864)	東京理科大学・先進工学部マテリアル創成工学科・教授 (32660)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------