

令和 4 年 6 月 16 日現在

機関番号：32682

研究種目：挑戦的研究（萌芽）

研究期間：2019～2021

課題番号：19K21607

研究課題名（和文）メディア芸術作品を介した仮想世界インタフェースの抽出

研究課題名（英文）The Extraction of Unrealistic Virtual-World-Oriented Interface via Media Art works

研究代表者

大谷 智子（OHTANI, Tomoko）

明治大学・総合数理学部・助教

研究者番号：40422406

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 4,900,000円

研究成果の概要（和文）：仮想世界におけるメディア芸術表現では、世界や人間の非日常的・抽象的な側面を表現することもある。本研究では、非現実的仮想世界を題材とするコンテンツを制作し、人が受容可能な非現実的仮想世界のデザイン原理を検討した。レトロゲームのルールを援用したインタフェースを用いたメディアアートや、抽象的・三次元上に配置した幾何学的錯視パターンによる動的な街のイメージを表現した。これらの作品制作と評価を通じて、物理的な現実から逸脱しているが、心的モデルと適合的な解釈が生じ受容可能となる仮想世界向けの表現原理の存在を示した。また、心的モデルを外在化することによって世界観に関する新たな気づきが得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

メディア芸術において、現実世界と同様の体験をバーチャルリアリティ空間で表現する作品は多い。これは、既知の人間の感覚特性に関する知見を利用し、五感等の情報を提示するという手法をとっているからだと考えられる。他方、本研究では、このような現実空間の知見を基準として表現するのではなく、仮想世界における物理法則を無視したコンテンツから、人間の体験をデザインするという手法をとる。今後、技術の発展と共に、情報表示方法や利用シーンが複雑化し、表示のデザインが要求されるであろう。作品の陳腐化・短命を避けるためにも、これまでにない世界に対する知覚を知り、構造化・理論化することは、挑戦的研究として十分に意義がある。

研究成果の概要（英文）：Media art expression can include unrealistic and abstract aspects of the real and imaginary worlds. In this project, we produced unrealistic virtual world content and examined design principles for the unrealistic world acceptable to the audience. For example, in one of those works, we utilized the rules and expressions found in retro video games to produce an interface design for manipulating characters in an unrealistic virtual world. Investigation of users' behaviors and evaluation of those works revealed that the users could accept rules or expressions that were not consistent with those of the real world when the perception of those rules or expressions was mentally convertible to those in the real world. The results also showed that the externalization of mental representations of the unreal/real world might explain perspectives on the worlds that are unaware of in their original form. Such an awareness should drive the production of novel works in unrealistic virtual worlds.

研究分野：実験心理学，感性情報学，芸術実践論関連

キーワード：仮想世界指向 インタフェース メディア芸術 知覚法則 錯覚

## 1. 研究開始当初の背景

芸術表現の一つに、人間の知覚を変容させる手段として技術を用いる方法がある。メディア技術の浸透によって、この表現も多様になってきた。仮想空間を創出することができるメディア技術は、現実世界の再現や通常の物理法則にしたがった情報付加を目指して提案されてきた。しかし、この人間の知覚や認知能力は、物理法則とは全く同じではない。研究代表者が従事していたコンテンツ感性評価の研究では、コンテンツの映像や音声、振動の提示する大きさやタイミングを独立して操作し、そのコンテンツが表現する臨場感や迫真性が高くなる条件を検証した。その結果、収録環境と物理的に同じ大きさやタイミングではなく、期待や構えに応じてずらした条件で提示すると、臨場感・迫真性評価が共に高いことが分かった。特に振動は、現実世界よりも早く提示していたが、実験参加者らは音や映像とずれていないと認識していた。

このことから、人間の知覚能力は、物理法則の範囲を超えて広がっている可能性があると考えた。人間の中で生み出される、これまでにない世界に対する知覚を知り、構造化・理論化することによって、新たな表現が生まれるのではないかと考えた。この検証例として、錯視ブロックを利用したワークショップ型教育プログラムの開発研究がある。錯視は自分の知覚が物理法則にしたがっていないことを認識でき、模様ごとに錯視が生起するルールが存在する。錯視について非専門家であっても、このルールを見つけると、専門家である主催者も気づけなかった錯視立体物を作成することが明らかになった。これは、法則が分かると、それを積極的に利用し新しい表現を生んだと考えられた。

芸術表現は、体験を作品として創出することができる。メディア技術は、人間の身体能力を補綴・拡張させる（e.g. 超人スポーツ）など、現実世界とイメージの世界の間である仮想世界の創出を可能にした。今後は、VR/AR技術やディスプレイ技術の発展とともに、情報表示の方法や利用シーンが複雑化し、表示のデザインが要求されることが想定される。物理法則や実世界指向インタフェース、現実世界における知覚特性を差し引くことで、仮想世界における人間の知覚特性が明らかになり、さらに構造化、理論化することができれば、新たな作品の概念を創出することができるのではないかと考えた。

## 2. 研究の目的

バーチャルリアリティ/拡張現実技術の進展とともに、新しく仮想空間という領域を我々は獲得しつつある。本研究では、**人の知覚特性に基づいて仮想世界を拡張する方法論の確立を目指す**。ここでいう知覚特性は通常意識されないが、心理学実験などでは表面化することもある意識周辺領域での特性も含む。現実の物理法則にしたがった直感的な情報操作の方法（e.g. 実世界指向インタフェース）が、現実世界の再現や通常の物理法則にしたがった情報付加を目指して多く提案されている。これらを組み合わせで作られるコンテンツは、基本的には物理世界の制約や法則にしたがった体験を与える。メディア芸術表現における作品でもこれらの技術は多く使われるが、このような芸術（表現）の中では、現実世界の忠実な再現は必要ではない。むしろ、**技術の加速的な進歩の中で、作品の陳腐化、短命を避けるためには、技術開発のもととの意図を超えて、世界や人間の非日常的・抽象的な側面を表現することも考えられる**。その一つの方法として、**体験の主客である人間の知覚特性についての深い洞察と、それに基づいて物理法則を異化・拡張する方法がある**。本研究では、これらの非日常的な表現原理を、仮想世界という新しく現れた領域に適用してメディア芸術表現を創出する方法論を構築する。そのために、**仮想空間における人間の知覚特性を明らかにし、仮想世界の拡張、すなわち、仮想指向インタフェースを用いた表現やデザインの可能性を開拓する**。

## 3. 研究の方法

(1) 初めにワークショップ型の調査研究を行い、仮想世界が物理世界の制限を超えた仮想世界のインタフェースの可能性を調査する。最先端の情報技術を用いたデバイスを用いたワークショップを行うと、制作者が意図していない使い方が頻出する。既存の仮想世界インタフェースに対する一般体験者の行動を検証することで、**人間にやさしいモノとコトの新しいデザイン原理の創出を実現するための要素抽出**を行う。

(2) (1)と並行して、技術的な可能性を検証するために、メディア表現の理論を探索する。(1)によって抽出された要素を中心に、**物理世界の制限にとらわれない、仮想世界でのみ実現可能なデザインをメディア芸術表現として実装**する。日常体験からの逸脱を両立させることで、新しいメディア表現を作り出す。(1)の人にやさしいデザイン原理の要素抽出と(2)の物理法則を逸脱した仮想世界コンテンツの作成を同時進行とし、議論と成果を共有しながらアジャイル型の開発を行う。

(3) (2)で作成されたコンテンツを主体となる体験者らと共有し、知覚心理学とインタフェースの2側面からコンテンツの評価実験を実施する。**実装された非現実的なメディア表現に対する人間の知覚を測定し、従来の物理法則に限定されたインタフェースから、何が改善されている**

かを評価する。

#### 4. 研究成果

##### (1) 仮想世界の概念整理と、非現実的仮想世界指向インタフェースの可能性提案

本研究が提案する仮想世界指向インタフェースは、非現実的仮想世界を操作するものである。仮想世界には様々なものがあり、言葉としては私たちが現在生活の場としている現実世界とは異なる非現実の世界をすべて包含しうる。この多様な仮想世界の中には、非現実であってもできる限り現実に近い形で実世界を再現しようとするものと、それ以外のものがある(図1)。本研究課題では、まず、前者を現実的仮想世界、後者を非現実的仮想世界として概念の整理を行った。できる限り現実世界に近いことを理想とする現実的仮想世界とは異なり、非現実的仮想が従う法則系の中には物理法則から逸脱がある法則が含まれることが許される。この概念の整理に基づいて、本研究では非現実的仮想世界指向のインタフェースの可能性を指摘した(文献①)。

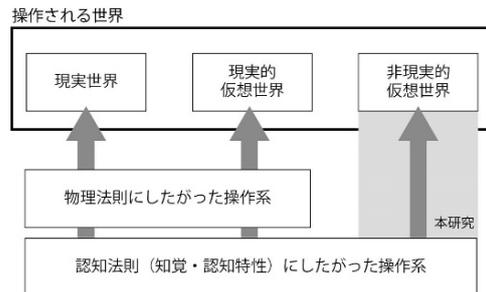


図1 本研究課題が目指す非現実的仮想世界指向世界の位置づけ

##### (2) 非現実世界指向インタフェース例の実装と当該インタフェースが成立する条件の部分的説明

次に本研究では、上記によって明らかとなった非現実的仮想世界指向インタフェースの例を提案し、現実のコンテンツ中で実装することによって、この種のインタフェースの実現性を検証した。過去の非現実的仮想世界を取り扱ったビデオゲームコンテンツからワークショップなどの方法をもとに物理法則からは逸脱するが人の認知様式には容易に適合しうる法則例の抽出を行った。

上記の結果と、プロジェクトメンバー間での議論をもとに、抽出された法則例の一つとして、8ビット世代のレトロビデオゲームの中でよく用いられた「ワープ」を題材とした新規コンテンツ「Flag Quest」を制作した(文献①、④、図2)。このコンテンツは、二次元マップ中の迷路を踏破するゲーム型の作品である。その中では、仮想世界に存在するキャラクターの移動するフィールド(キャラクターを操作する背景となるマップ)の仮想的な空間接続の構造を、マスクプレートという物理的インタフェースで操作する。キー操作とマスクプレートを用いて、キャラクターを移動させ、迷路上の二次元のマップ上にある複数の旗を集めることがユーザに与えられる目標である。この際、マスクプレートをディスプレイ上に設置すると、マスクプレート内の見えている部分の上端と下端、左端と右端が接続されて、キャラクターを「ワープ」させられる。

我々は「Flag Quest」の展示およびWeb実験を実施した(当初予定していた対面実験は、COVID-19の影響により中止)。その結果、このワープはフィールドマップのディスプレイ上での接続を逸脱した物理的にはあり得ない挙動であるが、複数のユーザがこのルールを迅速に受け入れ、マスクプレートを利用してキャラクターを自身の意図に沿って操作できることが示された(文献③)。これらの結果は、適切なインストラクションなどの条件を整えば、インタフェースの振る舞いが物理世界を逸脱していても、ユーザが迅速に適合しうるケースがあることを示している。

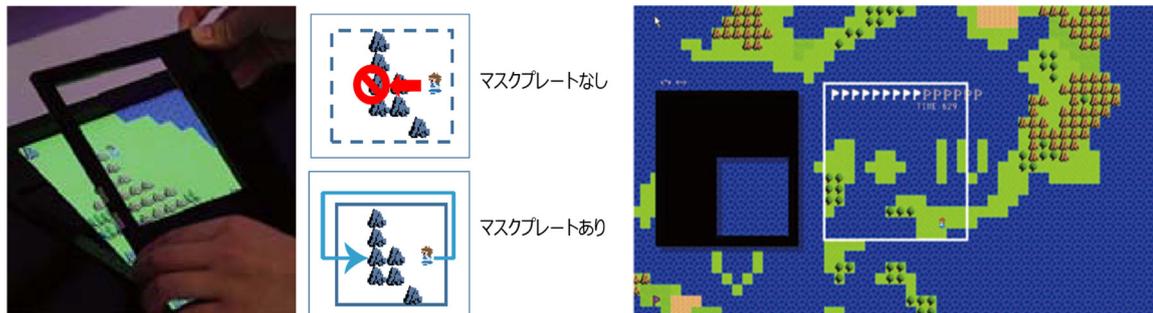


図2 Flag Quest

なお、「Flag Quest」に対する実験で計測された課題達成にかかる総時間や進捗のタイムコースには個人差が見られた。このことは、①人間が普遍的・生得的に持ち、生体のハードウェアの構造と強く結びつく(おそらくは物理世界の心的モデルを与える)一次的・原初的な認知・知覚法則との整合性という観点のみから非現実的仮想世界指向インタフェースの在り方を議論するのは不十分であり、②一つの可能性として、(主に物理世界での)日常生活の経験を通して形成・変容して生じた何らかの二次的な法則系、あるいは心的モデルが、所与の仮想世界を理解・操作する際に直接的な影響を及ぼしていることを示唆している。

### (3) 非現実的仮想世界に対する内的リアルの外在化 I

「Flag Quest」に関する研究の結果は、非現実的なものを含む仮想世界によって与えられる刺激に対して、私たちがそれらの振る舞いを「リアルそのもの、あるいはリアルなものに変換可能であるもの」と感じるかどうか、その刺激の適合性に影響することを示している。非現実的仮想世界指向インタフェースを考えるうえで、このような物理世界（リアル）へ変換可能な心的表象がどのようなものかを知ることは重要である。この問題を考えるために、我々は本研究のプロジェクトの初めに行った概念について再整理を行い、**所与の刺激に対し、私たちが日常生活を行う物理世界、あるいはその法則（物理法則）と近似的に整合する（そのような変換がありうる）と直観的に感じる**こと、あるいはその心的イメージを「心的リアル」あるいは「内的リアル」と呼び、そのような整合をもたらす変換が直観的には生じないこと、あるいはそのような心的イメージを「内的アンリアル」と呼ぶことにした。（ここで「内的」に対応する言葉が「外的」であることを考えると、物理法則、あるいはその近似によって成立している現実的仮想世界を「外的リアル」、物理法則と明らかに矛盾している法則系を含む非現実的な仮想世界を「外的アンリアル」と呼ぶこともできる。）このような整理の下では、「Flag Quest」は、非現実的仮想世界に対して「内的リアル」が生じ（≒ 錯覚現象）、この「内的リアル」を通じて非現実的仮想世界指向インタフェースの適合が生じる可能性を示したともいえる。

本研究では以上の考察をさらに進め、「内的リアル」を外在化する、以下のいくつかの試みを行った。これらの試みを通じて、非現実的仮想世界を指向する「外的アンリアル—内的リアル」なインタフェースや表現が、デジタルメディア表現や仮想世界の価値・可能性を拡張する一つの方法である可能性を示した。

ブロック玩具の表面に錯視を生じる幾何学図形を貼付した「錯視ブロック」を使った表現の制作やワークショップ・実験の実施を行った。初めに、街の空気感や雰囲気「内的リアル」をもたらすイメージを単純な図形要素と錯覚を使ってあらわす「錯視地図」を制作した（図 3）。さらに、ワークショップ参加者を対象とした主観評価実験を行い、白地図が表す街によって、作り上がる錯視地図の印象が異なることを確認した。これらの結果は、街という物理世界に対して生じる内的リアルを、錯視ブロックという制限されたツールを使って外在化すると、具象的な形状に対する内的リアルは捨象され、より抽象的な雰囲気などに対応する内的リアルが抽出されることを示している。なお、この錯視地図の一例は、東京都現代美術館「おさなごころを、きみに」展（2020年7月18日～9月27日）にて展示される機会を得た。

また、これらの主観評価実験や展示の準備の中で、古典的な幾何学的錯視であるカフェウォール錯視の三次元的な解釈についての検討や新たな錯覚「逆ジオラマ効果」の検討も行った。前者は階段状の立体に落ちた柱上の物体の影を奥行き空間の中で観察するとき、カフェウォール錯視様のパターンが生じることを示し、カフェウォール錯視の奥行き知覚における機能的な意味について議論した（文献②、図 4）。後者では、錯視ブロックで制作された立体物を写真で見ると、その大きさが過大評価される現象を発見した（文献⑤、図 5）。身近な工業製品を撮影した写真では、この逆ジオラマ効果は生起せず、錯視現象、あるいはそれをもたらす高コントラストのパターンが拡大視を引き起こした可能性が考えられる。



図 3 錯視地図（上：長崎市市街地を表現、  
下：清澄白河一帯を表現）

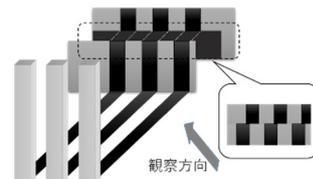


図 4 カフェウォール錯視様の網膜パターンを生じる実世界状況

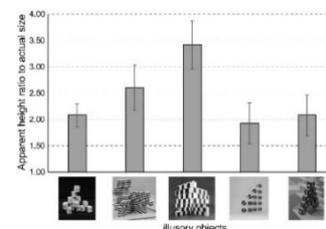


図 5 逆ジオラマ効果：  
各物体の実寸と見かけの高さの比

### (4) 非現実的仮想世界に対する内的リアル知覚の外在化 II

(3)に述べた錯視ブロックを利用する一連の試みでは、内的リアルを物理的に（外的リアルとして）あらわす外在化を行った。その中では、外的リアルと内的リアルは整合的に表現されていた。一方で、仮想世界に対しては内的リアルが存在するコンテンツを外在化すると、著しい違和感が生じ、ある種の内的アンリアルが生じる場合もあることを、本研究ではインタラクティブなメディア作品によって示した（文献⑥）。

この作品「Game Order」は、多くのゲームコンテンツや映像表現で用いられている「土管ワープ」を題材とするゲーム型の作品である。この「土管ワープ」は、マップ上でのキャラクターの不連続な移動が起こるという点では「Flag Quest」で扱った「ワープ」（区別のために「フィールドワープ」と呼ぶ）と類似しているが、ワープを起こすためのオブジェクトが仮想世界内に明示されていること、ワープ元のマップとワープ先のマップが分割されていることといったいくつかの点が「フィールドワープ」とは異なる。「土管ワープ」は広く受け入れられており、何らかの「内的リアル」と結びついていると考えられる。

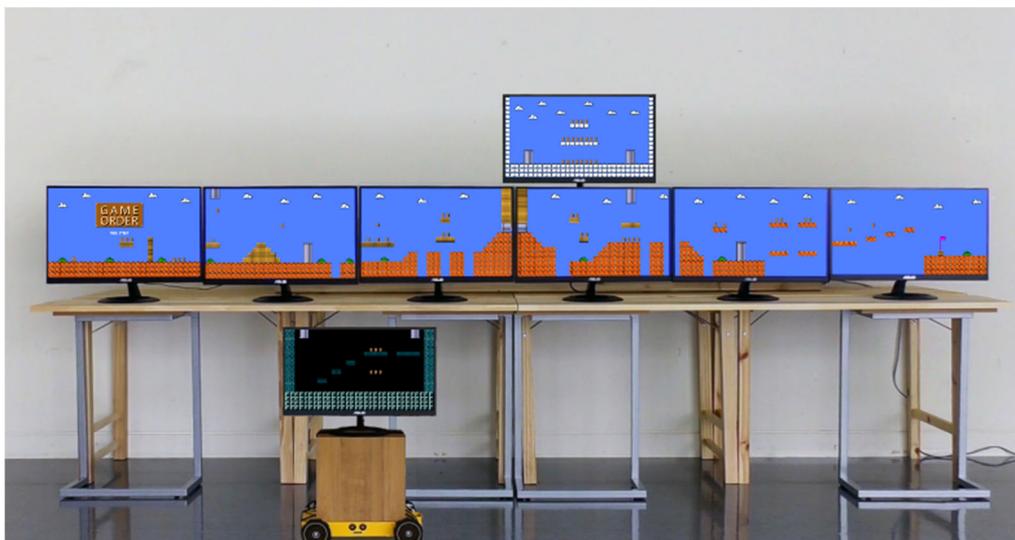


図6 Game Order

「Game Order」では、この「土管ワープ」を物理的に実現することを試みた（図6）。主人公はワープするために入った土管の出口にある場面（図6の上部と下部に設置されているディスプレイ）に入る。ゲームの文脈において、その場面内を移動した後には土管の外の世界での位置は、実際の移動距離に基づくマップ内の位置とずれがある（「ワープ」している）。このマップを固定された複数のディスプレイ上に展開して表示させようとする、ワープ元のマップとワープ先のマップの接続が破綻する。本作品では、ワープ先のマップを表示するディスプレイを自走するロボットの上に搭載し、ユーザのキャラクター操作に合わせてロボットが適切な距離を移動することで、マップの空間的な接続関係の破綻を回避している。このロボットによるディスプレイの移動は、「内的リアル」をもたらす仮想世界表現を物理的に可視化する仕組みである。

本研究では、少人数を対象としたこのゲームシステムの展示を実施した。（COVID-19の影響により、当初予定していた対面実験は中止）。この体験者の反応から、実際にこの作品を体験すると、内的リアルの自然な受容とは異なる違和感が生じることが明らかになった。また、可視化されたワープ中の世界がどのようなものであるかを、これまで意識していなかったこともうかがえた。すなわち、本作品は、通常仮想世界表現による刺激に対しては内的リアルがもたらされるコンテンツを外在化すると、内的アンリアルが生じる場合があることを示している。この「内的アンリアル」がもたらす違和感は、少なくとも潜在的に人々の注意・関心を引き付けると考えられる。「Game Order」に含まれる横スクロールのアクションゲームの文脈は、多くの人に知られており、ある特定の世界観を含んでいる。今回の展示での反応はこの世界観がその作品世界（仮想世界）に対する内的リアルと内的アンリアルの生起バランスに影響を与えていることを示唆している。以上の結果により、本研究によって、通常抑制されている「内的アンリアル」に対する気づきをテーマとした新たな表現の可能性が示された。

#### <引用文献>

- ① 藤木淳・大谷智子・丸谷和史（2020）. フラッグクエスト：仮想世界指向インタフェースを備えたゲームシステムの提案, インタクション 2020.
- ② 丸谷和史・大谷智子（2020）. カフェウォール錯視の三次元解釈における三次元構造と錯視量の関係の検討, 図学研究, 54(2), 13-18.
- ③ 大谷智子・丸谷和史・藤木淳（2021）. 非現実的仮想世界インタフェースを備えたゲームシステム操作の学習, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2021.
- ④ 藤木淳・大谷智子・丸谷和史（2021）. フラッグクエスト歪められし空間, 芸術科学会誌 DiVA, 第51号, p. 37.
- ⑤ T. Ohtani, & K. Maruya（2021）. The photographed 3d object attached with geometric textures is perceived larger than its actual size, *Proc. 13th Asian Forum on Graphic Science*.
- ⑥ 藤木淳・大谷智子・丸谷和史（in press）. Game Order, 芸術科学会誌 DiVA, 第52号.

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計5件（うち査読付論文 5件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 丸谷和史・大谷智子	4. 巻 163
2. 論文標題 カフェウォール錯視の三次元的解釈と錯視パターンのバリエーション	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 図学研究	6. 最初と最後の頁 13-26
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.5989/jsgs.54.1_13	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 丸谷和史・大谷智子	4. 巻 164
2. 論文標題 カフェウォール錯視の三次元解釈における三次元構造と錯視量の関係の検討	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 図学研究	6. 最初と最後の頁 13-18
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.5989/jsgs.54.2_13	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 藤木淳	4. 巻 1
2. 論文標題 回転する鏡による視覚効果の検討 残像と反射の融合による新規的質感表現のための基礎実験	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 SCU JOURNAL OF DESIGN & NURSING 2020 札幌市立大学論文集	6. 最初と最後の頁 37-41
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.15025/00000197	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 藤木淳・大谷智子・丸谷和史	4. 巻 51
2. 論文標題 フラッグクレスト歪められし空間	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 芸術科学会誌DiVA	6. 最初と最後の頁 37-37
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 藤木淳・大谷智子・丸谷和史	4. 巻 52
2. 論文標題 Game Order	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 芸術科学会誌DiVA	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計11件 (うち招待講演 1件 / うち国際学会 1件)

1. 発表者名 大谷智子・丸谷和史
2. 発表標題 場の作り方が, 錯視立体の作成に与える影響 : 2種の錯視ブロックワークショップを通じた検討
3. 学会等名 日本図学会2019年度大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大谷智子・丸谷和史・藤木淳
2. 発表標題 非現実的の仮想世界インタフェースを備えたゲームシステム操作の学習
3. 学会等名 ヒューマンインタフェースシンポジウム2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Tomoko OHTANI and Kazushi MARUYA
2. 発表標題 The photographed 3d object attached with geometric textures is perceived larger than its actual size
3. 学会等名 13th Asian Forum On Graphic Science (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大谷智子・丸谷和史
2. 発表標題 小中学生を対象とした錯視を学ぶ体験型授業プログラムの提案
3. 学会等名 日本図学会2021年度大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大谷智子
2. 発表標題 オーガナイズドセッションA「VR x アート」
3. 学会等名 バーチャル学会2021（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 沼田真周・藤木淳
2. 発表標題 食物とコミュニケーション能力の改変によるアリの行動変容 -アリの適応力を活用したアート作品の制作に向けて-
3. 学会等名 エンタテインメントコンピューティングシンポジウム(EC2020)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 三上拓哉・藤木淳
2. 発表標題 無意識に容貌変形することによるwell-being向上手法の検討
3. 学会等名 エンタテインメントコンピューティングシンポジウム(EC2020)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 十亀彩華・藤木淳
2. 発表標題 Time Flyer : 観念的タイムマシンの制作
3. 学会等名 エンタテインメントコンピューティングシンポジウム(EC2020)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 高田若葉・藤木淳
2. 発表標題 コンテキストを維持しつつ複数人に同じ感情を抱かせるアニメーション表現のための基礎研究
3. 学会等名 エンタテインメントコンピューティングシンポジウム(EC2020)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 藤木淳
2. 発表標題 仮想世界指向インタフェースを備えたゲームシステムの提案
3. 学会等名 札幌市立大学2020年度研究発表交流会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 藤木淳, 大谷智子, 丸谷和史
2. 発表標題 フラッグクエスト : 仮想世界指向インタフェースを備えたゲームシステムの提案
3. 学会等名 情報処理学会インタラクシオン2020
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

・東京藝術大学大学美術館陳列館「装置とは限らない」展（2019.12.6-15）に《Flag Quest》《錯視地図の生成プロセス》を出展。  
・長崎県美術館『文化庁メディア芸術祭 長崎展「ワンダリングワールド ～メグル・ココロ・オドル～」』（2020.1.8-19）に《錯視地図 Optical illusions in the Nagasaki city》を出展。  
・東京都現代美術館「おさなごころを、きみに」展（2020.7.18-9.27）に《錯視地図A city composed of optical illusions》《P055E5510N》《A Day in their lives》を出展。  
・札幌芸術の森美術館 企画展「札幌美術展 アフターダーク」（2021.2.27-4.11）に《おいかけっこ》《1フレーム》《夜の朝顔》《オンとオフ》を出展。  
・研究成果報告ミニ・シンポジウム「Design for the Unreal World ～アンリアルを考える～」を2022年3月20日に実施した。  
<https://sites.google.com/view/designfortheunrealworld>  
・2019年度砺波市美術館「安野光雅展 絵本とデザインの仕事」関連催し、2019年度川崎市提案事業/企画運営ウエスタ川越、令和3年度 船橋市民ギャラリー夏休み企画 アーティストと子供たちアート体験プロジェクト、令和3年度立川市理科教育進行事業 夏季科学講座、東海大学付属高輪台高等学校高校3年生向け授業などワークショップを実施した。

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	藤木 淳  (FUJIKI Jun)  (10457418)	札幌市立大学・デザイン学部・教授    (20105)	
研究分担者	丸谷 和史  (MARUYA Kazushi)  (20626634)	日本電信電話株式会社NTTコミュニケーション科学基礎研究所・人間情報研究部・主幹研究員   (94305)	

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
---------	---------