

3DCG 空間において短時間で濃密な「旅」を体験できる 移動システムの検討

岡田陸^{†1} 斎藤進也^{†1}

概要：COVID-19 の世界的流行により注目が高まりつつある「バーチャルツーリズム」について、現状それらが「観光」の代替であり「旅」の代替でないことに着目した。「旅」を代替するコンテンツが未開拓である要因の一つとして、コンテンツの体験に時間がかかりすぎることが想像されるため、本研究では短時間で濃密な「旅」を体験できる移動システムを検討する。静止画である洛中洛外図などの表現手法を移動可能な形態とすることでその移動システムを実現し、その効果を「徒歩旅行」の観点から評価した。

1. 背景

COVID-19 の世界的流行により、観光産業は壊滅的な打撃を受けた。物理的な移動を伴わず観光を代替する「バーチャルツーリズム」への注目が高まりつつある中で、毛利(2022)[1]はバーチャルツーリズムの概念の再構築と分類を行った。この分類では、「実際に移動する一移動しない」とする分析軸と、「行ける場所（物理的に存在する場所）一行けない場所（物理的に存在しない場所）」とする分析軸を設定することで、ツーリズムの概念が4種類に分けられた。まず、「実在する場所」へ「実際に移動する」ことは従来型の物理的ツーリズムとされる。一方、対極にあたる「実在しない場所」に「移動しない」すなわち「実在しない場所」が目的地で、仮想的に移動するだけだが、主に非日常の経験によって観光体験を得る形態の観光は新たにフィクションアルツーリズムと定義された。そして、「実在する場所」に「移動しない」すなわち「実在する場所へ実際に移動しないが、主にコミュニケーションによる相互作用によって観光体験を得る形態の観光」が改めてバーチャルツーリズムと定義された。残る「実在しない場所」へ「移動する」すなわち、「移動しないが、脳に移動を認識させる（精神空間へ移動する）ことで観光体験を得る形態の観光」はメンタルツーリズムとされる。ただし、メンタルツーリズムは理論上成り立ちうるものの未開拓領域であり、オンラインツアーの多くはこの定義におけるバーチャルツーリズムの形態をとると毛利は指摘する。

しかし、COVID-19 の影響下で真に求められているものは、バーチャルツーリズムよりもメンタルツーリズム、すなわち移動体験であるとも考えられる。橋本(2022)[2]は「よく知られたものを確認する」ための移動を大衆観光の特徴とし、それに対しあらたな「発見」を目的とする移動を「旅」と称した。その上で、緊急事態状況下では「旅」に言及することは悠長であり、人々は最低限の願望実現として「観

光」を優先していると推測し、そのためにこの状況下において「旅」への言及が殆ど見られないと橋本は指摘している。また橋本は、道中の「発見」に重きを置く移動様態として、Ingold の提唱する「徒歩旅行」に注目した。Ingold (2007)[3]は、始点と終点を持つ目的地指向の移動を「輸送(transport)」とし、対して最終目的地を持たない移動を「徒歩旅行(wayfaring)」[a]として提唱した。

純粹な輸送者は出発地と目的地の間で時間を消費することは望まず、なるべく早く目的地に到達しその地で時間を使う。すなわち「よく知られたものを確認する」ための移動である大衆観光は「輸送」の比重が大きいと考えられる。バーチャルツーリズムもまさに「よく知られたものを確認する」ための移動を代替し、物理的な移動を伴わないことによって出発地と目的地の間を消滅させるものであるため様態は「輸送」に近い。

一方、「徒歩旅行」による移動は目的地ではなく道中の経験に焦点が置かれ、人は移動とともに見たもの、感じたものを認知の軌跡として知と体験を集積していく。すなわち、「発見」を目的とする「旅」を実現するためには、「輸送」ではなく「徒歩旅行」による移動が必要となる。

このように、移動体験を重視した「徒歩旅行」を再現するコンテンツを仮定すると、おそらくは移動を認識させることで体験を得る形態、メンタルツーリズムに近いと考えられる。ただし、メンタルツーリズムが「実在しない場所」のみを対象としているのに対し、「旅」を対象とするコンテンツは対象が実在する場所であってもよい。その場合はバーチャルツーリズムとメンタルツーリズムの融合により、従来型の物理的ツーリズムにより近いものになる。

メンタルツーリズムの形態をとるコンテンツが未開拓である要因の一つとして、コンテンツの体験に時間がかかりすぎることが想像できる。バーチャルツーリズムは出発地と目的地の間を消滅させることで、「輸送」の観点からはむしろ目的地に速く到達できメリットがある。一方、メン

^{†1} 立命館大学大学院映像研究科
Graduate School of Image Arts, Ritsumeikan University

a) “徒歩”旅行という名称にかかわらず、移動の手段は徒歩に限らない。乗り物などを使用しても移動の様態が合致していれば徒歩旅行という。

タルツーリズムは体験の目的である移動を完全に再現しようとするとう実際の移動と同様の時間が消費されてしまうため、従来の物理的ツーリズムに対して独自のメリットを示すことができない。そこで、本研究では移動を高速で行うための手法を取り入れつつも、完全な「輸送」に陥らないよう「徒歩旅行」を維持することでバーチャルツーリズムとメンタルツーリズムのメリットを掛けあわせ、短時間で濃密な「旅」を体験できる移動システムを検討する。

2. 先行事例

本研究の課題を改めて整理すると、以下の3つを同時に満たす移動システムを開発することと言える。(1) 偶然の発見を誘発できること、(2) 移動の様態「徒歩旅行」をなるべく維持すること、(3) 高速で移動できること。これらのうち、2つ以上を同時に満たすものという観点から先行事例を挙げ、それらの手法を取り入れる。

Google Earth[4] は地表を這うように利用すれば概ね(1)と(2)を同時に満たす。ただし、この利用方法では移動に非常に時間がかかってしまう。視点をズームアウトして上空に移せば高速で移動することも可能だが、その場合は個々の建物が小さくなりすぎて判別できなくなり、(1)を満たせなくなる。また、ズームアウトとズームインによる移動は道中の経験が全く無いまさに「輸送」的移動であり、(2)も完全に失われる。

"GulliVR"(Krekhov et al. 2018)[5]はVRコンテンツの制約から、歩く動作のみで長距離を移動するために、プレイヤーアバターを一時的に巨大化して歩幅を大きくするという手法をとった。これは徒歩というコンテンツ本来の体験を損なわないために、(2)と(3)を同時に満たすことができる。しかし、プレイヤーが巨大化することで相対的に他オブジェクトが小さく見えるようになり、個々の建物の判別は困難であり、(1)を満たせない。

(1)と(3)を同時に満たす興味深い事例としては、日本美術史上の代表的な屏風絵である洛中洛外図[b]が存在する。近年の透視図法が取り入れられた絵画とは異なり、洛中洛外図は近景と遠景の建物の描画上の大きさにあまり差が無い。すなわち、3次元的に解釈すると遠景の建物は拡大して描かれているとも言える。その代わりに、描画域が足りなくなる遠景では全ての建物は描かず、注目を集めそうなものを抽出して描かれている。そのため、視点が固定でありながら多くの建物を高速で一望し、興味深いものをすぐ発見することができる。ただし、絵画であるので当然ながら移動がそもそも存在せず、(2)は満たせない。

GulliVRと洛中洛外図ではそれぞれプレイヤーと建物という異なるエレメントを対象としつつも、いずれも拡大によって(3)の高速化を実現していることに注目できる。ま

た、Google Earthにおいてもズームアウトとズームインを用いて高速移動を行うことから、やはり高速で移動するためには拡大と縮小が有効な手法であると言える。そのため、本研究ではGoogle Earthのような都市観察コンテンツを基礎とし、GulliVRや洛中洛外図を参考に、プレイヤーアバターと建物の両方を適宜拡大して(1)と(2)を同時に維持し、「旅」を体験できる移動システムを開発する。

3. 提案する手法

本研究で参考とする洛中洛外図は静止画であるため、まずこの表現手法を移動可能な形態とする。すなわち、3次元化とインタラクティブ化を行う。図1に示すように、プレイヤーの見る映像において近景と遠景の建物の大きさが同一になるよう、プレイヤーの視点位置を基準に遠方の建物ほど実際に拡大させる。このとき、拡大させた状態で全ての建物を描くことは不可能である。そのため、図2に示すように視点から遠方の建物ほど多数を消滅させ、ごく一部の建物のみを残す。至近の建物は全てを表示する。

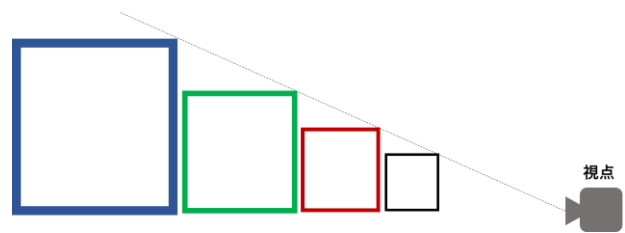


図1 視点からの距離と建物の大きさの比例関係

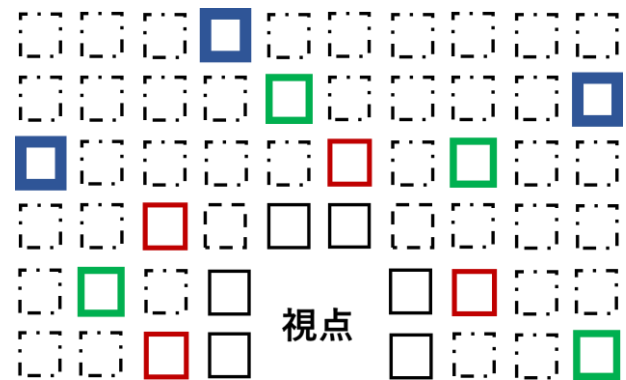


図2 消失させる建物(破線)の数と視点からの距離との比例関係

ここに、プレイヤーアバターの巨大化による長距離高速移動を追加する。その際、プレイヤーが巨大化しても個々の建物を判別可能なように、巨大化時は至近の建物であっても一部を消失させ、通常時の遠方の建物と同様に拡大する。遠方の建物については、通常時のさらに遠方の建物と同様に拡大する(図3)。

b) 16世紀に描かれた京都を鳥瞰する一連の屏風絵

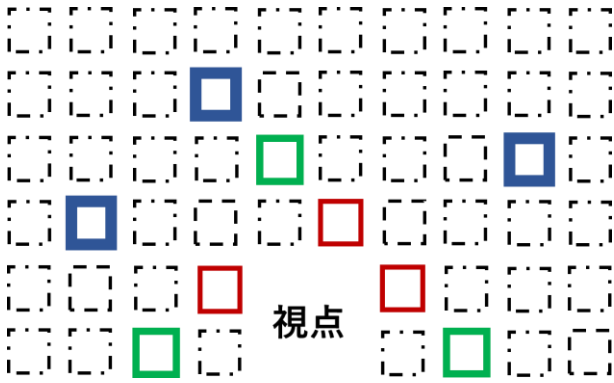


図 3 プレイヤーアバター巨大化時の建物の拡大と消失状況

4. システム及びコンテンツの実装

本研究はバーチャルツーリズムとメンタルツーリズムの融合を図ることから、「実在する場所」を対象とし、コンテンツを制作すべきである。ツーリズムが盛んな地域であり、景観に関わる条例のため地区ごとの特色を表しやすいことから、再現する場所は京都市街地とした。加えて、「旅」を体験できるほどの広範囲について再現されるべきことから、京都について 3DCG モデルを入手し利用することが容易な実装手法を採る。

ArcGIS CityEngine では都市のジオデータベースファイルを基に 3DCG モデルを生成できる。特に、標準機能として OpenStreetMap からデータを取得可能である。本研究では OpenStreetMap の地図データを基に [c], 基盤地図情報 [6] と京都市景観計画 [7] に従って条件を追記し 3DCG モデルを生成した (図 4)。基盤地図情報からは建造物のタイプ [d] を、京都市景観計画からは地区ごとの景観基準のうち高度地区と景観地区を参照している。



図 4 生成した 3D モデル 京都駅付近から北方向

ArcGIS CityEngine は 3DCG モデルを Unreal Engine4 で利用できるメッシュへ直接出力できる。そのため、システムの実装は Unreal Engine4 にて行った。

5. 検証と考察

今回制作したコンテンツについて、先述の (1) 偶発的な発見を誘発できること、(2) 移動の様態「徒歩旅行」をなるべく維持すること、この 2 つの観点からシステムの効果を検証する。なお、(3) 高速で移動できることについてはプレイヤーアバターの巨大化により実装したため自明と見做す。

生成した京都の 3DCG モデルについて、検証のため 3 通りの鑑賞方法を用意した。(A) Unreal Engine4 の編集画面、(B) 建物の大きさは変化せず、プレイヤーアバターは巨大化可能なコンテンツ (図 5)、(C) プレイヤーアバターは巨大化可能で、建物の拡大と消失が起こるコンテンツ (図 6)。これら 3 種についてそれぞれ別々の被験者を用意し、同一の質問紙 (図 7) に回答させ、その結果の違いからそれぞれの特性を把握する。特に、本研究の課題全てに取り組んだ (C) について、そのシステムの効果が発揮されているか考察する。



図 5 (B) プレイヤーアバターのみに巨大化した状態

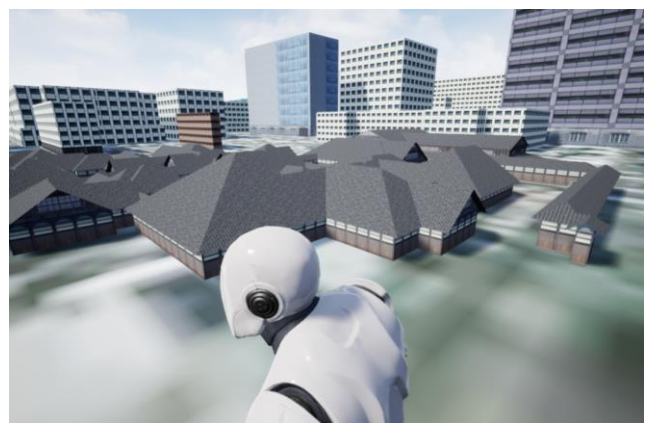


図 6 (C) 遠方の建物の拡大と消失が起こっている状態

c) © OpenStreetMap contributors

d) 普通建物,普通無壁舎,堅ろう建物,堅ろう無壁舎の 4 種類

- Q1. この3Dマップが京都を再現したものであることを理解できましたか。
- はい / いいえ
- Q2. この3Dマップが京都であると理解してから、定点観測的に知っている地点を確認しに行く移動をしていましたか。それとも、自由に散策するように移動してましたか。
- 定点観測 / 自由に散策
- Q3. 別紙の京都の白地図を参考に、「ランドマーク」と「ディストリクト」の観点から、3Dマップ内の構造を説明する地図を描いてください。難しければ言葉での説明でも良いとします。

図 7 質問紙の内容

図 7 に記す質問紙の内容のうち、Q1.はコンテンツの京都としての再現度と最低限の理解を量る。これが理解されない場合は、その被験者にとってコンテンツの再現性がそもそも不十分であったものとして Q2.及び Q3.の考察から除外する。Q2.では Ingold(2010) [8]が定点観測的な土地の理解のプロセスを「輸送」に分類していたことに倣い、被験者に理解しやすい言葉で被験者の移動の様態が「徒歩旅行」であったかを評価する。Q3.の「ランドマーク」と「ディストリクト」は Lynch(1960)[9]の定義する都市のイメージの要素のうちの2つである。被験者が習得したこれらの情報を基に、偶然の発見が誘発されたかを評価する。

鑑賞方法 (A) (B) (C) それぞれについて、6名ずつに鑑賞と質問を実施した。回答者は全て 20 歳以上かつ 2022 年度に京都市の大学に通う学生である。Q1.を理解できなかったものを除外した場合、有効回答は (A) 5 名、(B) 4 名、(C) 4 名であった。

表 1 Q2.回答者数

	定点観測	自由に散策
(A)	2	3
(B)	3	1
(C)	0	4

Q2.の回答は表 1 に示す通りである。(C) を体験した全ての被験者が定点観測ではなく自由な散策を行っていることが示された。ここから、移動の様態「徒歩旅行」については (C) において維持されていることが言える。静止画である浴中浴外図に見られる手法を移動と組み合わせることには成功したと評価する。

Q3.について、「ランドマーク」と「ディストリクト」は両方を記すべきとしたにも関わらず、(A) (B) において

は両方を記したのは 1 名のみであった。この 1 名は Q2.においては定点観測を回答していた。1 名を除く (A) (B) の被験者のうち、Q2.において定点観測を選択した者は全て「ランドマーク」のみを、自由に散策を選択したものは全て「ディストリクト」のみを記していた。このことから、本研究で生成した 3D マップにおいては、「ランドマーク」は明確な意図をもって観測しに行かなければ発見できないものであるようにも思える。しかし、(C) の被験者のうち 2 名は自由に散策を選択していたにもかかわらず「ランドマーク」を記していた。ここから、(C) は偶然の発見を誘発できる構造であると推察される。

総じて、本研究の課題全てに取り組んだ (C) について、そのシステムの効果は発揮されていたと評価できる。

6. おわりに

本研究の課題として提示した 3 つの項目について、それらを同時に満たす移動システムを示唆することができた。ただし、調査数が少ないことや、被験者によっては土地の再現性に不十分があったことから、今後も調査、開発の両面から研究を続けていく必要がある。

参考文献

- [1] 毛利康秀. バーチャルツーリズム (オンラインツアー) 概念の再検討 —新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) の流行以降を中心に—. 日本大学文理学部情報科学研究 年次研究報告書, 2022, no.22, p. 1-12.
- [2] 橋本和也. 旅と観光の人類学. 新曜社, 2022, p.3-5
- [3] Ingold, T. LINES A Brief History. Routledge, 2007. (工藤晋(訳). ラインズ 線の文化史. 左右社, 2014.)
- [4] “Google Earth”. <https://www.google.co.jp/intl/ja/earth/>, (参照 2022-12-17).
- [5] Krekhov, A. et al.. GulliVR: A Walking-Oriented Technique for Navigation in Virtual Reality Games Based on Virtual Body Resizing. CHI PLAY '18: Proceedings of the 2018 Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play, 2018, p. 243-256
- [6] “基盤地図情報ダウンロードサービス”. <https://fgd.gsi.go.jp/download/menu.php>, (参照 2022-11-28).
- [7] “京都市：京都市景観計画”. <https://www.city.kyoto.lg.jp/tokei/page/0000281258.html>, (参照 2022-12-12).
- [8] Ingold, T. Footprints through the weather-world: walking, breathing, knowing. Journal of the Royal Anthropological Institute (N.S.), 2010, Volume 16, Issue s1, p.S121-S139
- [9] Lynch, K. The Image of the City. The M.I.T. Press, 1960. (丹下健三 富田玲子(訳). 都市のイメージ. 岩波書店, 1968.)