

ゲーミフィケーションを適用した バリア画像収集方式のコンセプトの提案

村山 優作¹ 大和 佑輝² 奥川 和希¹ 前田 真志¹ 古田 瑛啓¹ 宮田 章裕^{1,a)}

概要：我々の生活空間には段差や坂などのバリアが多数存在し、車椅子利用者やベビーカー利用者といった移動弱者の円滑な移動を妨げている。バリアの種類や位置などのバリア情報は移動弱者が移動計画を立てる上で重要であり、このバリア情報を収集する試みは多数行われている。我々は、その試みの一つであるバリア画像を収集するアプローチに着目した。しかし、バリアのある場所まで行きバリアの写真を撮影・投稿する作業は、バリアフリーに関心のないユーザ自身に直接的なメリットがないためモチベーションを維持・向上させるのが困難である。そこで、本稿ではバリア画像の大量収集を目指し、バリアを撮影するとその形状に基づくモンスター画像を収集できるゲームのコンセプトの提案を行う。提案システムでは、バリアの写真撮影・投稿作業にゲーミフィケーションを適用することで、ユーザの作業に対するモチベーションの維持・向上を目指す。

1. はじめに

我々の生活空間には段差や坂などのバリアが多数存在し、車椅子利用者やベビーカー利用者といった移動弱者の円滑な移動を妨げている。移動弱者は外出中にバリアに遭遇し立ち往生しないように、事前に移動計画を立てることが多い。移動計画を立てる際には、バリアの種類や位置といったバリア情報が必要であり、バリア情報を把握する手段の一つとしてバリアフリーマップが存在する。バリアフリーマップ作成のためのバリア情報を収集する試みは多数行われている。例えば、車椅子利用者向けのバリア情報をユーザがインターネット上に投稿できるサービスがある [1][2]。このサービスでは、ユーザはバリア情報をタグ付けしたバリアの写真を投稿できる。また、事例 [1][2] では比較的バリアフリーに関心のあるユーザによってバリア情報収集が行われている。しかし、バリアフリーに関心のあるユーザは少なく、バリアフリーマップ作成のためのバリア情報を網羅的に収集することは困難である。そのため、バリアフリーに関心のないユーザにも協力してもらい、バリアフリーマップ作成のためのバリア情報を網羅的に収集できるようにする必要がある。だが、バリアのある場所まで行きバリアの写真を撮影・投稿する作業は、バリアフリーに関心のないユーザ自身には直接的なメリットがないためモチベーションを維持することが困難である。

我々はこの問題を解決するために、様々なシーンにおけるモチベーション維持の手段として活用されているゲーミフィケーションを適用したバリア画像収集方式を提案する。具体的には、バリアの写真を撮影・投稿することで、そのバリアと形状の類似しているモンスターを獲得できるモンスター収集ゲームを提案する。

2. 関連研究

本研究はゲーミフィケーションを適用してバリア情報を収集するものであるため、バリア情報収集に関する研究とゲーミフィケーションに関する研究に深く関連している。このため、バリア情報収集に関する事例を 2.1 節で紹介し、ゲーミフィケーションに関する事例を 2.2 節で紹介する。

2.1 バリア情報収集

バリア情報収集に関する研究は数多く行われている。例えば、ユーザが現地に赴いてバリア情報を発見・収集する事例がある [1][2][3]。事例 [1][2] は、車椅子利用者向けのバリア情報をユーザがインターネット上に投稿できるサービスである。このサービスでは、ユーザはバリア情報をタグ付けしたバリアの写真を投稿することができる。事例 [3] は、バリア画像に加えデバイスのセンサデータも収集し、バリア検出を行うプラットフォームを提案している。

2.2 ゲーミフィケーション

ゲーミフィケーションとは、ゲームデザイン要素やゲー

¹ 日本大学 文理学部

² 日本大学大学院 総合基礎科学研究科

a) miyata.akihiro@acm.org

ムの原則をゲーム以外の物事に応用することである。ゲーミフィケーションを適用し、タスクに対するユーザのモチベーションを向上させる研究事例は多数ある [4][5][6][7]。事例 [4] は画像のタグ付けにゲーミフィケーションを適用した事例である。この事例では、無作為に選ばれたユーザ 2 人に共通の画像を見せ、お互いにコミュニケーションをとることなくその画像から連想される語句を入力し、2 人の入力した語句が一致すればポイントを獲得できるゲームを提案している。事例 [5] は歯みがきにゲーミフィケーションを適用した事例である。この事例では、子供が楽しく歯みがきを行えるようにするためにゲーミフィケーションを適用したアプリケーションを提案している。事例 [6] は 4D モデル構築のための風景画像収集にゲーミフィケーション適用した事例である。この事例では、ユーザは街中の風景や建物を撮影・投稿することでアーティファクトを獲得できるゲームを提案している。また、バリア情報収集にゲーミフィケーションを適用した事例も存在する [7]。この事例では、バリア検出に利用する健常者の歩行データを収集するために、実世界を舞台とした陣取りゲームを提案している。

3. 研究課題

我々の生活空間には段差や坂などのバリアが多数存在し、車椅子利用者やベビーカー利用者といった移動弱者の円滑な移動を妨げている。これらバリアに関する情報は、移動弱者が移動計画を立てる際に重要であり、バリア情報が網羅的にあるほど移動計画は立てやすくなる。そのため、バリア情報を収集する試みは様々なアプローチで行われている。例えば、ユーザが現地に赴いてバリア情報を発見・投稿する事例が存在する [1][2][3]。これらの事例は、比較的バリアフリーに関心のあるユーザによってバリア情報収集が行われており、ユーザはバリアの写真を撮影・投稿できる。しかし、バリアフリーに関心のあるユーザは少ないため、バリアフリーマップ作成のためのバリア情報を網羅的に収集することは困難である。そのため、バリアフリーに関心のないユーザにもバリア情報収集に協力してもらう必要がある。だが、バリアのある場所まで行きバリアの写真を撮影・投稿する作業は、バリアフリーに関心のないユーザ自身に直接的なメリットがないためモチベーションを維持・向上させるのが困難である。上記を踏まえ、バリアフリーに関心のないユーザにもバリア画像収集に協力してもらうために、バリアの写真を撮影・投稿することに対するユーザのモチベーションを維持・向上できるようにすることを研究課題として設定する。

4. 提案手法

4.1 ゲーミフィケーションの導入

タスクに対するユーザのモチベーションを維持する手段

として、ゲーミフィケーションを適用するアプローチが数多く提案されている [4][5][6]。また、我々は既にバリア情報収集にゲーミフィケーションを適用したシステムを提案し、一定の効果があることを示している [7]。このことから、我々の研究課題に対してもゲーミフィケーションが一定の効果을及ぼすことが期待される。

上記をふまえ、我々はゲーミフィケーションを適用したバリア画像収集システムの構想を示した [8]。具体的には、バリアの写真を撮影・投稿することで、そのバリアと形状の類似しているモンスターを獲得できるモンスター収集ゲームを提案した。しかし、先行研究で提案したシステムは、ゲームデザインにバリアフリーマップ作成とゲーム性の観点から不備があった。そこで、本稿ではそのゲームデザインを改善したシステムのコンセプトを提案する。

4.2 要件

提案システムで収集するバリア画像はバリアフリーマップ作成のためのものであり、移動弱者が適切にバリア情報を把握できる画像データを収集する必要がある。また、提案システムはユーザのモチベーションを維持・向上できるようなゲーム性を備えている必要がある。これらを実現するために満たすべき要件を、バリアフリーマップ作成とゲーム性の観点から整理する。

バリアフリーマップ作成の観点からは、次の要件を満たすべきであると考えられる。

要件 1 ユーザ自身が現地で撮った写真を投稿する

要件 2 バリアが写っているとシステムが認識できる写真 (バリアが何かの後ろに隠れていない、ぶれていない写真)

要件 3 網羅的にバリアの写真を収集する

要件 1 は、撮影されたバリアがどこにあるかを写真に埋め込まれた位置情報から知るために必要である。要件 2 は、バリアの存在・種類を適切に確認するために必要である。要件 3 の網羅性は空間と時間の両面において必要である。空間的な網羅性は、バリア情報が網羅的にあればあるほど、移動弱者が移動計画を立てやすくなるため必要である。時間的な網羅性は、工事などでバリア情報が変換することがあるため必要である。

また、ゲーム性の観点では Crawford が次の要件を満たすべきであるとしている [9]。

要件 4 描写：ゲームの世界観を表現する必要がある

要件 5 インタラクション：プレイヤーの行動に応じて表現する内容を変化させる必要がある

要件 6 対立：プレイヤーの目的達成に対して障害が必要である

要件 7 安全性：現実世界において危険が生じない必要がある

4.3 ゲームデザイン

4.2節で述べた要件に基づいて、バリアフリーマップ作成とゲーム性の観点からゲームをデザインする。

バリアフリーマップ作成の観点からは次のようなゲームデザインを設計する。

デザイン1 ユーザは現地でバリアの写真撮影・投稿するとモンスターを獲得できる

デザイン2 ユーザはバリアが写っているとシステムが認識できない写真を撮影・投稿してもモンスターを獲得できない

デザイン3 ユーザは撮影した写真中のバリアを囲んで投稿することでモンスターを獲得することができる

デザイン4 獲得できるモンスターのレア度はユーザがその場所を撮影してから経過した時間と移動弱者にとってのその場所のニーズと撮影されたことがある場所かどうかで決まる

デザイン1は、要件1を満たすためのゲームデザインであり、web上の画像やその他自分が現地で撮影していない画像の投稿を防止することを目的としている。デザイン2は、要件2を満たすためのゲームデザインであり、バリアの様子が不明瞭な画像の投稿を防止することを目的としている。デザイン3は、要件2を満たすためのゲームデザインであり、画像中からバリアのある場所を精度良く検出することを目的としている。デザイン4は、要件3を満たすためのゲームデザインであり、空間・時間の両面において網羅的にバリアの写真を集めることを目的としている。デザイン4の場所のニーズは、バリア情報が欲しい場所を移動弱者に示してもらうことで定義する。

次に、ゲーム性の観点からは次のようなゲームデザインを設計する。

デザイン5 撮影・投稿した写真に写ったバリアと形状の類似しているモンスターを獲得できる

デザイン6 獲得したモンスターを使って他プレイヤーと競い合うことができる

デザイン7 ユーザが歩いている間はゲームをプレイできない

デザイン5は、要件4と要件5を満たすためのゲームデザインであり、ゲームの世界観の表現とプレイヤーの行動に応じて表現する内容を変化させることを目的としている。デザイン6は、要件6を満たすためのゲームデザインであり、プレイヤーの目的達成に対して障害を与えることを目的としている。デザイン7は、要件7を満たすためのゲームデザインであり、現実世界において危険が生じないようにすることを目的としている。

5. 実装

バリアの写真撮影・投稿することで、そのバリアと形状の類似しているモンスターを獲得できるモンスター収集

ゲームを実装する。

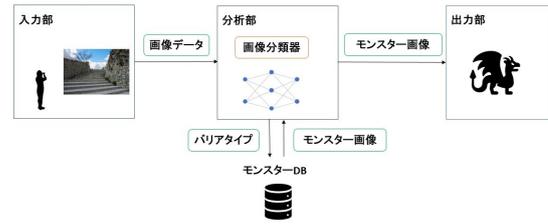


図1 システム構成図

システム構成図を図1に示す。本システムは入力部、分析部、出力部によって構成される。入力部では、写真を撮影・投稿する機能をユーザに提供する。分析部では、投稿された画像をCNNを用いて分析し、バリアの種類を推定する。そして、推定されたバリアの種類に対応したモンスターをモンスターDBから取得し出力部へ渡す。モンスターDB内のモンスターは、形状の類似しているバリアの種類と事前に手動で対応付けをさせる。モンスターの対応付けの例を図2、図3*1に示す。図2のモンスターは背中が段差の形状と類似しているので、段差と対応付ける。図3のモンスターは腹部が階段の形状と類似しているので、階段と対応付ける。出力部では、分析部で取得したモンスターをユーザのスマートフォンに表示する。

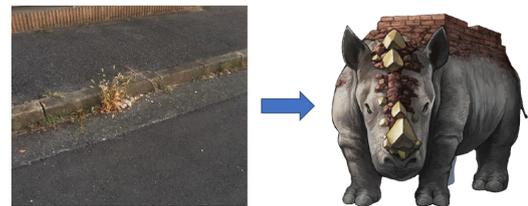


図2 段差と形状の類似しているモンスター

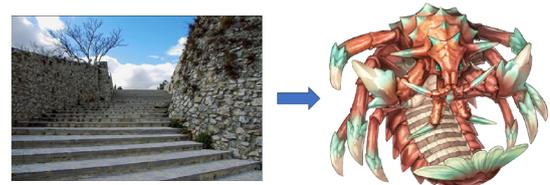


図3 階段と形状の類似しているモンスター

*1 ここで示したイラストは、本研究にて作成したものである。

6. おわりに

本稿では、バリアの写真を撮影・投稿することに対するユーザのモチベーションを維持・向上させ、バリアフリーに関心のないユーザにもバリア画像収集に協力してもらうために、ゲーミフィケーションを適用したバリア画像収集システムのコンセプトを提案した。今後の課題は、提案システムのプロトタイプを実装し、そのプロトタイプを用いて実験を行うことで提案手法が有効であるか評価することである。

謝辞 本研究は JSPS 科研費 JP19H04160 の助成を受けて行われた。

参考文献

- [1] Oda, Y., Oda, Y., Kanai, S., Sato, K., Shichun, Z. and Ohuchi, H. : Design Methods of Urban and Regional Space Utilizing Wheelchair Probe Information, Proc. International Journal of Advances in Computer Science & Its Applications, pp.53-58 (2018).
- [2] SOZIALHELDEN e.V. : Wheelmap, wheelmap.org (online), available from <<https://wheelmap.org>> (accessed 2020-12-14).
- [3] Cardonha, C., Gallo, D., Avegliano, P., Herrmann, R., Koch, F., Borger, S. : A crowdsourcing platform for the construction of accessibility maps, In Proceedings of the 10th International Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility, ACM, p.26 (2013).
- [4] Ahn, L. Dabbish, L. : Labeling images with a computer game. Proc. CHI'04, pp.319-326 (2004).
- [5] 市村哲 : migaco : 子供が楽しく歯みがきが行えるようにするための歯ブラシ動作計測機能付きアプリケーション, 情報処理学会論文誌, Vol.61, No.1, pp.95-102 (2020).
- [6] Simoes, B., Amicis, R.D. : Gamification as a Key Enabling Technology for Image Sensing and Content Tagging. Intelligent interactive multimedia systems and services of the series smartinnovation, systems and technologies, Vol.55, pp.503-513 (2016).
- [7] Yamato, Y., Go, K. and Miyata, A. : Gamification Approach for Gathering Barrier Information, Poster Proc. CollabTech'19, pp.35-38 (2019).
- [8] 村山優作, 大和佑輝, 奥川和希, 前田真志, 宮田章裕 : ゲーミフィケーションを用いたバリア画像収集方式の基礎検討, 情報処理学会グループウェアとネットワークサービスワークショップ 2020 論文集, Vol.2020, pp.24-25 (2020).
- [9] Crawford C.: The Art of Computer Game Design, McGraw-Hill, Inc., New York, NY, USA (1984).