

# 看護教育のための血圧測定を入力インタフェースとして用いたゲームの試作

畠結衣香<sup>†1</sup> 樋渡直<sup>†1</sup> 柴塚菜々子<sup>†1</sup> 河内真菜<sup>†1</sup> 清積真友<sup>†1</sup> 朝部馨<sup>†1</sup>  
三上拓哉<sup>†2</sup> 吉田実和<sup>†3</sup> 檜山明子<sup>†3</sup> 松永康佑<sup>†2</sup> 藤木淳<sup>†2</sup>

**概要**：本研究はゲーミフィケーションの考えに基づいた血圧測定を入力インターフェイスとして用いたゲームの提案・試作である。血圧測定法は、医療者の重要な臨床スキルの1つであるが、正確な測定には、圧力操作をしながら血管音の性状にあわせて血圧計ゲージのメモリを読み取る複雑な動作が必要である。特に重要となるのが正確な減圧操作であるが、技術の習得が難しい。そこで我々は血圧測定を入力インターフェイスとする、楽しみながら減圧操作の学習ができるゲームを開発した。本稿では、試作したゲームの概要と考察を述べる。

## 1. はじめに

本研究では、ゲーミフィケーションの看護教育への応用を行う。具体的には、看護教育における血圧測定法の学習に対してゲーミフィケーションの考えに基づき体験やインタフェースをデザインすることで、利用者のモチベーションおよび習得スピードの向上を狙いとする。血圧測定法は、医療者の重要な臨床スキルの1つであるが、正確な測定には、圧力操作をしながら血管音の性状にあわせて血圧計ゲージのメモリを読み取る複雑な動作が必要である。札幌市立大学看護学部の学生は、1年次前期から血圧測定法を学習するが、多くの学生が技術を習得するには1年以上を要する現状がある講義、技術動画視聴、シミュレーターによる練習、学生同士の演習というプロセスで技術習得を目指すが、巧緻動作の訓練が必要な減圧操作の習得が特に難しい。この特に練習が必要な減圧操作の正確性を高めることは、血管音の正確な聴取を可能にし、血圧測定法の技術習得度を向上させると考える。これまで、血圧測定時の行為分析や評価法の検証、eラーニングを用いた介入研究が国内外で行われているが、学生の学習動機づけや技術習得度向上に効果的な方法は明らかにされていない。そこで、本研究では血圧測定のうち減圧操作に焦点をあて、ゲーミフィケーションの考えに基づき血圧測定を入力インタフェースとして用いたゲームを提案する。

## 2. 関連研究

ゲーミフィケーションを応用した事例を2つ以下に挙げる。五十嵐らが発表した「おちやないGO」<sup>[1]</sup>は、病院の患者を対象に生活習慣病における運動療法を目的とした、ウォーキングに着目した歩数計スマートフォン用アプリケ

ーションである。おちやないGOには以下の特徴がある。設定した目標歩数に対して、達成度を円グラフで視覚的に見せる。目標達成時には、カレンダーに花丸がつき、花丸の数によって「おちやないポイント」がもらえる。10000歩を歩く日が月に5日であった患者に対し、アプリケーションを用いた場合毎日歩くようになった事例が挙げられており、可視化やポイントなどのゲーミフィケーションの要素による健康意識の改善が報告されている。

また、初谷らの計算能力向上を目的とするゲーミフィケーションの提案<sup>[2]</sup>がある。提示された数字が答えとなる式を選択するゲームで、スコアやキャラクターなどのゲームで用いられる要素が入れられており、正答率、取り組んだ問題数が上昇したことがわかっている。

これらの研究からゲーミフィケーションの要素を活用することで能動的に課題に取り組む傾向がある。本試作ゲームにおいても利用者のモチベーションを高め、技術を早く習得できることが期待できる。

## 3. 血圧測定法の手順

血圧測定<sup>[3]</sup>における手動血圧計の主な操作手順は以下の通りである。

- ①上腕部にカフを巻く。
- ②ゴム球を押して加圧する。
- ③排気バルブを回し、減圧をする。
- ④コロトコフ音が聞こえ始めたときの数値を収縮期血圧、再び聞こえなくなったときの数値を拡張期血圧として記録する。

本ゲームでは②、③の加圧、減圧操作にフォーカスし、ゲームの入力操作に用いる。

<sup>†1</sup> 札幌市立大学デザイン学部

<sup>†2</sup> 札幌市立大学デザイン研究科

<sup>†3</sup> 札幌市立大学看護学研究科



図1 入力インターフェースとして用いる血圧計

#### 4. ゲームの説明

本ゲームは、キャラクターを操作しゴールを目指す一人用アクションゲームであり、手動血圧計を入力インターフェースとして用いる。キャラクターの動力源とするインクを溜める加圧操作パート、キャラクターを走行させる減圧操作パートに分かれる。

体験者は、スクリーンに表示されたゲーム画面（図2）を見ながら、利き手で排気バルブによる減圧、反対の手でゴム球による加圧を行う。はじめに加圧操作によってインクを溜め、血圧が規定値に達すると減圧操作パートに移る。正しい減圧操作の場合、インクを持ったキャラクターがコース中央を直進し、コース上に安定した線を引く。一方、正しくない減圧操作の場合、キャラクターは左右に振られて蛇行する。キャラクターが道を逸れるほどインクを余分に消費して走行距離が短くなるため、体験者は正しい操作をしてキャラクターを誘導する必要がある。インクがなくなるとゲームが終了し、リザルト画面に移動する。

ゲーム画面は①コース、②キャラクター、③マップの全体表示、④血圧ゲージ、⑤インク残量ゲージの5つで構成される（図2）。プレイ後のリザルト画面では、プレイ状況に応じたS, A, B, Cいずれかの評価と、引いた線のグラフが表示される。走行距離が長いほど評価が高まる。また、3種類のスキンを作成し、視覚的バリエーションを増やすことで、体験者のモチベーションの維持向上に繋がることを意図した（図2,3）スキンを変更すると、キャラクターと背景が変化する。それぞれ、宇宙、近未来都市、菓子をモチーフとしており、いずれにおいても操作と画面構成は同様である。

#### 5. システム仕様

操作インターフェースには、空気量を調整するポンプやツマミ部分と空気圧を表示するメーターが分離されているアナロイド式血圧計を用いた。メーターには円状に目

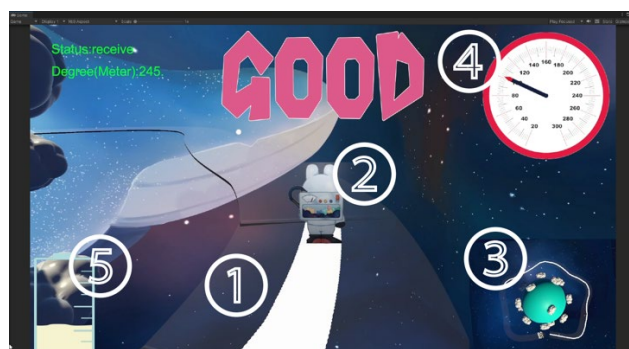


図2 ゲーム画面

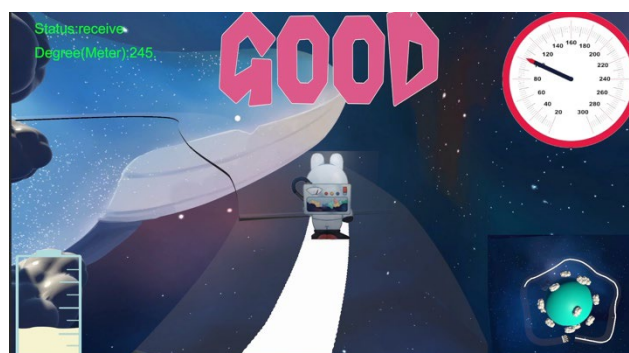


図3 3種類のスキン

（上：宇宙 中：近未来都市 下：菓子）

盛りがついており、空気を出し入れに応じて針が動く仕組みになっている。メータの針先に印をつけ、カメラで針先の色情報を Processing で認識し、中心からの角度を算出することで空気圧を読み取る（図4）。算出した角度を UDP により Unity に送信することでキャラクターの移動や残りのインク量の描写に反映させている（図5）。

## Processing でのカメラ画面      ゲームに表示されるメーター

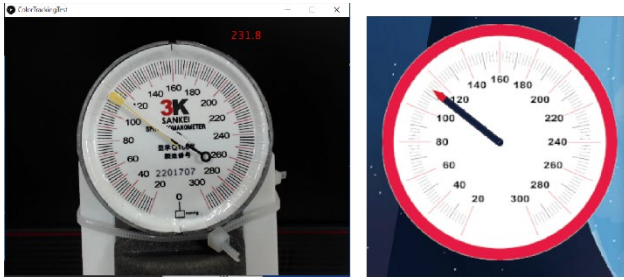


図4 血圧計（左）とゲーム内に表示されるメーター

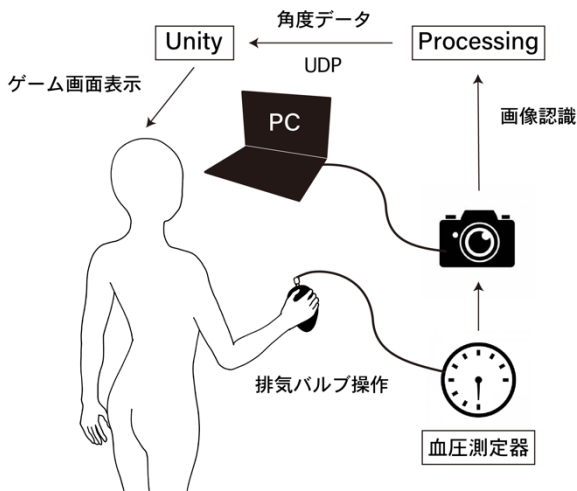


図5 システム図

## 6. 体験

本ゲームの効果を検証するため、制作者である著者らが被験者としてゲームを体験し（図6）、被験者の主観に基づく気づきを記録した。被験者は20代前半の女性2名である。体験の結果2名の被験者が二度目のプレイで一段階上のクリアランクを獲得した。二度目のプレイで生じた被験者の行動の変化は以下のとおりである。

- ・減圧操作を一秒間に約 10mmHg の減圧であったのを一秒間に2~3mmHg 程度の範囲で実行した
- ・キャラクターが左右に振れ始めた瞬間から、減圧量を増やすようにした
- ・一度目では気を配っていなかった画面上のメーターを見るようにした

一度目のプレイでは減量の感覚を掴むことが難しく、過度に減圧することがあったが、ゲーム後半からキャラクターの動きと減圧の程度が関連付けられるようになった。キャラクターが左右に振れ始める様子が即座に認識できるようになり、減圧量を増やす行動に迅速に移ることができるようになった。また、プレイを重ね余裕が生じたことにより画面上でのメーターでの数字による減圧量の把握が可能になり指先の操作感覚との結びつきを体感した。



図6 体験の様子

## 7. 考察

体験結果で、二度目のプレイで一段階上のクリアランクを獲得したことから、ある程度の技術習得度が向上できたと考える。キャラクターが左右に振れ始めた瞬間から減圧量を増やすようになったことは、その場での適切な判断力を得られた可能性が高く、血圧測定法の技術習得向上を達成したと考える。このことから、本ゲームは不整脈患者への心拍の変化に応じた、適切な減圧操作の練習になると考える。

実際の血圧測定法はメーター、コトコフ音、ゴム球の操作、減圧操作などの要素に気を配りながら実施する必要がある。本ゲームのキャラクターやメーター、音など様々な要素に対して意識を向けられたことから、より実践に近いシチュエーションでの体験学習が可能であると考えられる。

## 8. まとめと今後の展望

本ゲームは試作段階ではあるものの、減圧操作の技術習得度向上に効果がある可能性を確認した。今後の展望として対人を想定したシミュレーションも実装する予定である。そのために、コトコフ音を取り入れたバージョンを用意する必要がある。

また、ゲームを看護学習に取り入れた際の学習成果の実践検証を行っていく必要があると考える。本実験では見ることができなかった、3種類のスキンの有無によるモチベーションの違いも検証していきたい。

## 参考文献

- [1] 五十嵐健祐. ゲームフィクションとヘルスケア DHU JURNAL 2018, vol. 05, p.3-8.
- [2] 初谷拓郎, 伊與田光宏. 計算能力向上を目的とするゲームフィクションの提案と評価. 情報処理学会 第76回全国大会講演論文集 2014, p. 633-635.
- [3] ライフサイエンス出版株式会社高血圧ガイドライン. 日本高血圧学会高血圧治療ガイドライン製作委員会 2019, p. 14.