

ゲーミフィケーションを指向したパス表記学習教材の開発

Development of Gamification-Oriented PATH Notation Learning Materials

日比野 成華^{*1}, 宮原 一弘^{*2}
Naruka HIBINO^{*1}, Kazuhiro MIYAHARA^{*2}

^{*1}名古屋市立大学総合生命理学部

^{*1}School of Biology and Integrated Sciences, Nagoya City University

^{*2}名古屋市立大学大学院理学研究科

^{*2}Graduate School of Science, Nagoya City University

Email: c207037@ed.nagoya-cu.ac.jp

あらまし：PC を利用した大学での学習・研究，とりわけプログラミングや実験データの処理といった場面においてはコマンドラインインタフェースを必要とすることが多い．併せてコマンドの実行にはフォルダツリーやパス表記についての知識が必須となるが，昨今の GUI 世代にとっては難しい内容である．本研究ではそれらを習得するための教材を，ゲーミフィケーションを指向したアプリケーションとして開発し，大学1年生の授業内容の中で学習利用をしてもらった．結果として，アプリケーション利用前と後でテストの点数に有意差が見られ相対パスの理解度を深めること，また複数のアンケートから楽しく学習を行えることが示唆された．

キーワード：ゲーミフィケーション，CLI，フォルダツリー，パス表記，相対パス

1. はじめに

PC を利用した大学での学習・研究，とりわけプログラミングや実験で得られたデータを処理する際には，コマンドラインインタフェース (CLI) を必要とすることが多い．著者らの所属する学部の授業では，C 言語プログラムのコンパイルと実行，実験の経過を記録した動画から一定間隔の静止画像を切り出すためのコマンド実行など，Windows のコマンドプロンプト，macOS のターミナル (zsh) といった CLI による PC 操作を扱う場面が頻繁に見られる．

CLI によるコマンドをエラーなく実行するためには，PC のフォルダツリー構造や対象とするファイルがどこにあるかといったファイルシステム，とりわけパスに関する知識が必須となる．ところが，スマートフォンやタブレットに慣れ親しんだ昨今の GUI 世代にとっては，その概念から CLI によるファイル操作に必要な記述方法に至るまで，ほとんど経験をしたことがなく習得が容易なものではない．

そこで本研究では，パス表記について学習することを目的とした教材開発を行った．開発にあたっては，近年教育の分野においても注目されているゲーミフィケーション⁽¹⁾⁽²⁾を指向するものとした．大学1年生のコンピュータリテラシーを扱う授業において学習利用をもらい，その前後において実施したパスに関する理解度を測るテストによって有効性を検証した．

2. パス表記学習アプリケーション

2.1 アプリケーションの概要

本アプリケーションは，Unity Technologies 社によ

るゲームエンジン Unity を用いて開発した．画面例を図1に示す．

ファイルシステムにおけるフォルダツリーを立体的なマップに見立てて表現し，フォルダやファイルを模倣した楕円形のステージと，それらを繋ぐことによって階層構造をなす階段から構成されている．この中に人型のアバターが存在し，学習者がアバターを操作することによってステージと階段，すなわちフォルダツリーの中を歩き回ることができる．

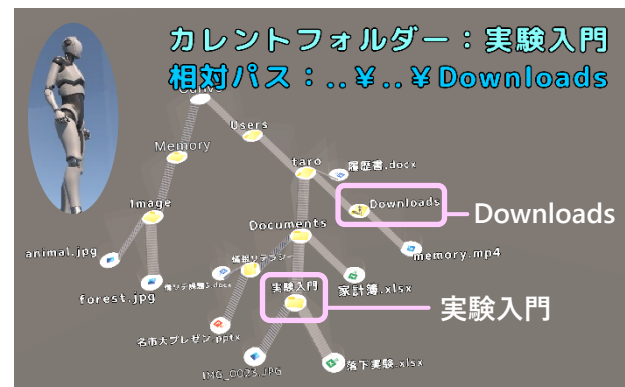


図1 アプリケーション実行画面例

なお，パスの表記法としてはフォルダツリーのルートから記述をする“絶対パス”と，起点となるフォルダ (カレント) から相対的な記述をする“相対パス”の2通りがあるが，本アプリケーションでは記述が煩雑な相対パスのみを学習の対象としている．

2.2 操作方法

アバターの移動にはキーボードの矢印キーを用いる．相対パスの起点としたいフォルダへアバターを

移動させた後、[Enter] キーを押すことにより、そのフォルダがカレントとして指定される（画面最上部の表示欄）。以降、アバターの移動に対応した相対パスが画面上部に表示される。図1では、[実験入門]フォルダをカレントとし、2階層上位へ、そこから下位の[Downloads]フォルダへ移動した例を示している（[カレントフォルダ:実験入門]に対して相対パス[..~~¥~~..~~¥~~Downloads]）。なお、フォルダではないファイルを模したステージや階段上をカレントとして指定しようとすると警告表示がされる。

3. 実験と結果

名古屋市立大学総合生命理学部の1年生39名を被験者として、必修科目「コンピュータリテラシー」内で実験を行った。本科目を通して自身のPCを使いこなすことを主眼においており、実験の3ヶ月前にも、フォルダの階層構造やパス表記について一度学習をしている。実験の手順は以下の通りである。

- ① 事前テスト（10分間）
- ② アプリケーション操作手順の説明（5分間）
- ③ 自由な操作による自己学習（20分間）
- ④ 事後テスト（10分間）

加えて、アプリケーションの利用と学習についてのアンケート（5段階評価ならびに自由記述）への回答を求めた。

テストは10問を10点満点で採点した。被験者39名の学習前後の点数推移と平均点（太線）を図2に示す。この点数を用いて、ノンパラメトリック検定のWilcoxonの符号順位検定を行った結果、 $p < 0.05$ で有意差が見られ、相対パスに関する理解度が深まったことが示唆された。

5段階評価アンケートでは、「理解度は上がったか」「楽しく学べたか」「自分で学習するときに使いたい」といった3項目でアンケートを取った結果、全体的に「強くそう思う」「そう思う」の割合が高く、概ね高評価を得られたと考える。また自由記述アンケートで得られた文章については、形態素解析を行った後に品詞ごとの頻出単語とその単語が使われている文脈を調べた。結果、感想において名詞の頻出単語が使われている文脈より「自分で動かせることが良かった」「視覚的にわかりやすかった」のような感想が多く、主体的に操作ができて、視覚的に学ぶことができることが学習者に良い影響を与えていることが分かった。また形容詞の頻出単語より、被験者が全体的にポジティブな感想を持つものが多いことが分かった。また改善点を指摘する記述においては、頻出単語上位5つ全てがアプリケーションのバグ（操作上の欠陥）について触れているものだった。

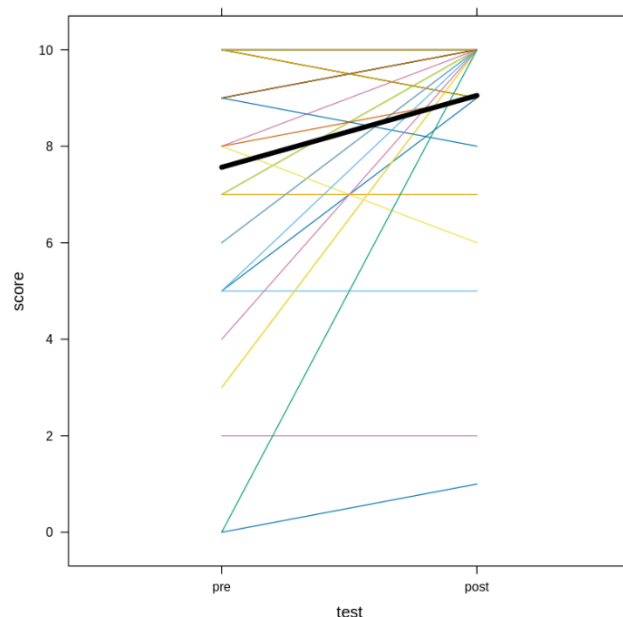


図2 学習前後のテスト点数推移

4. まとめ

本研究では、PCにおけるフォルダツリー構造やパス表記の習得をより容易にまた楽しくできることを目的として、ゲーミフィケーションを指向した学習教材の開発を行った。大学生を対象とした実験の結果、主体的に操作ができ、視覚的に学ぶことができることからパス表記、特に相対パスへの理解度を高める可能性が示唆された。またゲーミフィケーションを指向したことにより、楽しく興味をもって学習できるものとなり、本研究の目的は達成できたと考えられる。しかしながら、今回の実験に協力してもらった被験者は、3ヶ月前に一度この内容について授業内で学習済であるため、初めての学習時において効果があるのかどうか、改めて検証をしたい。

今後の展望として、フォルダツリーを3D空間として表現し、アバターの目線で自由に歩き回るといった、よりゲーム性の高いものへの改良を検討している。またゴールや特別なルールの設定、得点制など、さらなるゲーミフィケーション要素の導入によって、より意欲関心を高めるような学習教材に改良していきたいと考えている。

参考文献

- (1) 藤本徹：“ゲーム学習の新たな展開”，放送メディア研究，No.12，pp.233-252（2015）
- (2) 岸本好弘，三上浩司：“ゲーミフィケーションを活用した大学教育の可能性について”，日本デジタルゲーム学会，2012年次総会予稿集，pp.91-96（2013）