

ゲーミフィケーションを用いた基礎学力向上のための 学習システムの開発

Development of e-Learning system for Basic Scholastic ability by using Gamification

永田 奈央美
Naomi NAGATA

(平成29年10月2日受理)

要旨

近年、就職活動のための基礎学力向上支援が多くの大学で行われるようになってきている。これらの学習支援は、講義形式ではなく、e-learningを用いて実施されることが多い。また、これらの学習には、様々な分野の学習が含まれており、成果を上げるためには特定の分野に偏らないバランスの取れた学習が必要である。しかし、現状では苦手なものは避ける傾向があるため、偏りが生じやすい状況にある。さらに、基礎学力向上のための学習は低学年のうちから実施する必要があるが、大学1、2年生は意識がそれほど高くないため、動機づけることが難しい。このような状況のもと、近年、人間のモチベーションを維持・向上させる手法として、ゲーミフィケーションが注目を集めており、大学教育における授業デザインやe-Learning等、様々な領域で広く活用されている。そこで本研究では、バランスが取れた学習を動機づけるためにビンゴゲームのメタファを用いた基礎学力向上のための学習システムを提案する。

1. はじめに

就職内定率を高めるために、近年、各大学で就職活動に向けた基礎学力向上支援が行われている。これらの学習は、e-learningを用いて大学1年次から実施されている。就職活動のための基礎学力には、様々な分野の学習が含まれており、成果を上げるためには特定の分野に偏らないバランスの取れた学習が必要である。そのため、不得意分野に対してドリル形式の反復学習をさせるといった工夫がなされている。しかし、学習者は苦手なものは避ける傾向があるため、偏りが生じやすい。さらに、大学1、2年生にとって就職活動のための学習に対する意識はそれほど高くないため、動機づけが難しい状況である。

そこで本研究では、人間のモチベーションを維持・向上させる手法として、ゲーミフィケーションに着目した。ゲーミフィケーションを用いた学習システムの開発は、既に多くの研究でなされている。先行研究で利用されているゲーム機能は、主に、育成ゲーム^[1]、カードゲーム^[2]、対戦機能、すれ違い通信である。それらの機能は、学習者のモチベーション向上や学習の動機づけの効果があることが提唱されている^{[3][4][5]}。そこで本研究においても、ゲーミフィケーションを用いた学習システムを開発することとした。本研究の目的は、バランスが取れた学習を動機づけるために、ビンゴゲームのメタファを利用した基礎学力

向上のための学習システムを提案することである。

2. 基礎学力向上のためのe-Learningシステム

静岡産業大学で用いられているe-Learning（本学では、「大化けドリル」と称している）の仕組みについて述べる。

大化けドリルは、5教科6分野で構成されている。学習者は、学習する教科を選び、選択した教科の分野ごとに「実力診断テスト」を受け、すべてに合格することが求められている。実力診断テストに不合格の場合は、「解説（教材）」と「ドリル」で反復学習し、再実力診断テストに挑戦する（図1）。

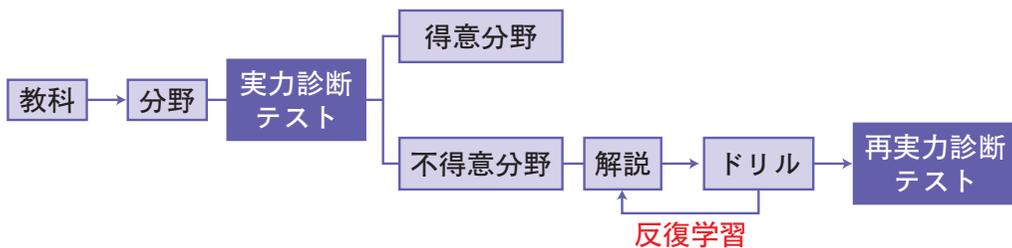


図1 「大化けドリル」のコンテンツ構成

また、モチベーションを高める仕組みとして、ゲーミフィケーション機能が付加されている。この機能は、反復学習を実施するごとにポイントが貯まり、獲得したポイントに応じて利用者の学習状況を可視化するという仕組みになっている。具体的には、図2に示すように、学習者の個人ページへ獲得状況によって木や花が育成される。図2-aは、ポイント数が少ない場合の個人ページの例であり、図2-bは、ポイント数が多い場合の個人ページの例である。ポイント獲得による木や花の育成でゲーミフィケーションの効果が期待されているが、実際には学習者のモチベーションを高めることができていない。その理由として、ポイントによって木や花を育てることに面白みを感じさせていないことが考えられる。また、どの分野のポイント獲得によって、その木や花が生育したかが把握できないという問題がある。



a. ポイントが少ない場合



b. ポイントが多い場合

図2 既存のゲーミフィケーション機能

3. 既存システムの問題点

ここでは、大化けドリルの学習状況（登録人数：1,721名）を分析した。分析の結果、

利用率は12%で、学習平均時間は、3.2時間であることがわかった。

学年ごとに分類すると、利用率は大学2年生が5.4%と最も少なく、平均学習時間は大学1年生が1.2時間で最も少なかった。また、教科の実施率についてみると、教科によりばらつきがあることも明らかになった。

次に大学1年生の利用者48名に、表1に示す7項目のアンケートを提示し回答を得た。

表1 アンケート項目とその回答

Q1. 将来就きたい職種が明確ですか？			
全く決まっていない	35.6%	漠然としている	52.5%
明確に決まっている	11.9%		
Q2. 就職活動のために努力していることはありますか？			
全くない	58.5%	なんとなくしている	26.3%
努力している	15.3%		
Q3. 就職活動の事前学習に興味がありますか？			
全くない	17.8%	わからない	4.2%
興味がある	78.0%		
Q4. 就職活動の事前学習である大化けドリルに興味がありますか？			
全くない	24.6%	わからない	31.4%
興味がある	44.1%		
Q5. 大化けドリルをログインしてみたいと思ったことはありますか？			
全くない	59.3%	時々ある	21.2%
常にある	19.5%		
Q6. 大化けドリルで学習した後またやりたいと思いましたか？			
全く思わない	74.6%	時々思う	11.0%
常に思う	14.4%		
Q7. 大化けドリルでポイントを獲得したいと思っていますか？			
全く思っていない	78.0%	時々思う	20.3%
常に思う	1.7%		

その結果、事前学習や「大化けドリル」について興味はあるが、「大化けドリル」で意欲的に学習しようとする者は少ないということがわかった。

これらの結果より、以下の問題点が明らかになった。

- 1) 利用率が低い
 - ▶ 低学年はモチベーションが低い
 - ▶ 大化けドリルの仕組みが学習者のモチベーションを高められていない
- 2) 実施している科目にばらつきがある
 - ▶ 学習者個人によって得意不得意科目がある
- 3) 既存のゲーミフィケーション機能
 - ▶ 目標が不明確であり、他者との比較ができない
 - ▶ モチベーションを高められていない

4. ビンゴゲームを利用した学習システムの提案

そこで本研究では、学習者のモチベーションを高め、バランスの取れた学習を促すため

にゲーミフィケーションに注目し、基礎学力向上のための学習システムを提案した。本研究ではルールが簡単で目的が明確であるビンゴゲームのメタファを利用することとした。本メタファは、能力や不得意科目が異なる学生間でも取り組み状況の比較が容易であり、マスの中身の配置を工夫することでバランスの取れた学習を促すことができると考えた。

4. 1 ビンゴシートのマスのルール

ビンゴゲームとは、縦5×横5四方に番号が書かれたカードを用いて条件を満たしたものを勝者とするゲームである。与えられたシートの該当するマスが出たら埋めていき、縦、横、斜めのいずれか一列揃ったらビンゴとなる。マスには有利なマスとそうではないマスがある（図3）。



図3 ビンゴゲームのビンゴシート

大化けドリルは、5教科（国語、数学、理科、社会、英語）に対して各6分野（例として「国語」は、「①漢字のきまり」、「②漢字の読み書き」、「③熟語」、「④文法」、「⑤敬語」、「⑥古典・文学史」と6分野が設けられている）の計30分野で構成されている。そこで図4のように、教科名と分野番号を各マスへ記載（国語の分野番号1の場合、「国1」と示す）し、計30マスをビンゴシートへ設置した。さらに、ビンゴシートを正方形で成り立たせるために6マスを追加し、縦6マス×横6マスの計36マスのビンゴシートを作成した（図4）。ここで追加した6マスは、学習者の実力診断テストの結果を踏まえて、最も不得意な分野から六番目に不得意な分野までのマスとした。それによって、不得意分野を学習するとダブルクリアになる仕組みを考えた。



図4 ビンゴシートのマス

4. 2 不得意分野の学習誘導機能

不得意な分野のマスは、有利なマスとなる位置に配置するよう工夫した。ビンゴシート

の中で中央（図5の網掛け部分①から④）のマスは、縦、横、斜めと揃えばビンゴとなる有利なマスである。

ここで、不得意分野のマスの配置手順について述べる。はじめに、最も不得意な分野のマスを図5-①に置いた。次に、二番目に不得意な分野のマスを図5-②へ置いた。そして、三番目に不得意な分野のマスを図5-③、四番目に不得意な分野のマスを図5-④へ置いた。図5-①から図5-④のマスの位置は固定とした。

さらに、五番目に不得意な分野のマスは図5-⑤、六番目に不得意な分野のマスは図5-⑥に置いた。ただし、図5-⑤と図5-⑥のマスの位置は移動するものとした。

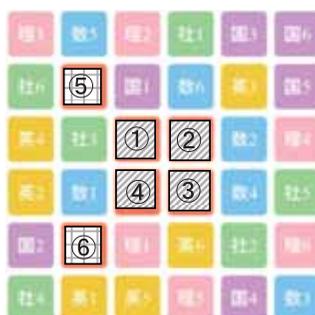


図5 不得意分野のマスの配置

マスの移動は、上述した四つの有利なマス（最も不得意な分野：図5-①から四番目に不得意な分野：図5-④のマス）のうち二つのマスの学習が実施された時に開始する。この実施された二つのマスの位置によって、移動位置が決定する。例えば、もし、図5-①と図5-②が実施された場合、図5-⑤と図5-⑥は図6-aのように移動する。もし、図5-①と図5-④が実施された場合、図5-⑤と図5-⑥は図6-bのように移動する。つまり、図5-①から④の中で実施された二つのマスの両端の位置へ図5-⑤と図5-⑥は移動する。このように、不得意分野のマスがビンゴになりやすいマスの位置へ移動することで、不得意分野の学習を誘導するよう考慮した。



図6-a マスの移動例1



図6-b マスの移動例2

図6 不得意分野の学習誘導のためのマスの移動

4. 3 ビンゴシート作成機能

図7にビンゴシート作成処理の全体像を示す。もし、ビンゴシートを再作成せず同じビンゴシートを提示し続けた場合、ビンゴシートには苦手意識のある分野のマスが残ってしまい、いずれ学習者のモチベーションを下げてしまうと考えた。そこで、縦、横、斜めのいずれかで3ビンゴが達成したら、それまでの実施状況に基づいて新たなビンゴシートを作成するようにした。この時、学習者の学習行動履歴から、実施していない科目は不得意分野であると判断し、不得意分野のマス(図5-①から図5-⑥)へ配置する。一方、実施している科目は、得意分野であると判断し、大化けドリル「ベーシック」から「ステップアップ」へレベルアップしたマスになって再配置する。



図7 ビンゴシート作成処理の全体像

4. 4 ビンゴ機能

大化けドリルの学習履歴データから学習者の学習状況を抽出し、本システムでは学習者が実施した分野のマス自動的に星印(☆)で示す。また、ビンゴになったマスは星印を枠線で囲んで(☆)示す。ビンゴになった場合は、図8に示すように“BINGO”とアニメーションで表示する。



図8 BINGOになった場合の本システムの画面

4. 5 ランキング機能

図9に示すように、学習内容とその進度が異なる他の学習者と比較できるランキング機能を設計した。ランキング機能では、学習達成分野数とビンゴ数を提示した。また、ビンゴシート表示画面の右上に、随時、学習者個人の学習達成分野数、ビンゴ数、ランキングを表示した。



図9 ランキング機能の画面

5. システムの評価実験

本システムの有効性を検証するために評価実験を行った。被験者は大学3、4年生20名とした。はじめに、被験者に大化けドリルの実力診断テストを15分間行わせた。その結果より、各被験者の得意不得意分野を抽出した。その後、各々にスマホで本システムを起動させながら、パソコンで大化けドリルを40分間学習させた。学習後に表2に示す質問項目を示したアンケートを提示し、5分間で回答するよう指示した。

表2 システムの評価実験で用いたアンケートとその結果

Q1. 1回目の学習はどの分野を選びましたか？			
不得意分野	72.3%	得意分野	26.1%
		直感で選んだ分野	1.6%
Q2. 2回目の学習はどの分野を選びましたか？			
不得意分野	66.1%	得意分野	25.3%
		直感で選んだ分野	8.6%
Q3. 3回目の学習はどの分野を選びましたか？			
不得意分野	31.2%	得意分野	55.7%
		直感で選んだ分野	13.1%
Q4. 4回目の学習はどの分野を選びましたか？			
不得意分野	47.7%	得意分野	35.9%
		直感で選んだ分野	16.4%
Q5. 不得意分野のマスはダブルクリアできることに得を感じましたか？			
感じた	82.9%	あまり感じなかった	0%
		感じなかった	17.1%
Q6. ビンゴゲームでビンゴにしたいという気持ちになりましたか？			
なった	81.1%	どちらでもない	5.1%
		ならなかった	13.8%
Q7. ビンゴゲームのランキングを上げたいという気持ちになりましたか？			
なった	22.7%	どちらでもない	62.1%
		ならなかった	15.2%

アンケート結果を分析すると、学習者は、不得意分野から学習を始める傾向にあることがわかった。そのため、本システムの不得意分野の学習誘導機能の効果が期待できることがわかった。しかし、3回目以降は不得意分野を学習しなくなったようであった。その理由として、本システムでは誘導されている意味を学習者へ理解させられていないことが原因として考えられる。そこで本システムには、ゲームの仕組みを理解させるチュートリアル機能を付加する必要があることがわかった。さらに、ランキング機能によるモチベーション向上がなされていないことがわかった。対戦機能の付加を検討し、ランキング機能によって学習のモチベーションを高められるよう検討していきたいと考えている。

6. まとめ

本論文では、ゲーミフィケーションに注目し、バランスの取れた学習を促すために、ビンゴゲームのメタファを利用した学習システムを開発した。ビンゴシートのマスの配置を工夫することで不得意分野の学習誘導を試みた。また、ビンゴシート再作成機能により、得意分野の学習意欲の持続を考慮した。ビンゴ機能は、レベルや不得意科目が異なる学習者間でも取組み度合いが比較可能であり、不得意分野の学習を促進させることが期待できる。さらに、ランキング機能により、他者との競争心が学習意欲を向上させると考える。

今後は、ビンゴゲームにチュートリアル機能を追加し、ランキング機能について再検討したい。そして、静岡産業大学の全学生に利用してもらい、本システムの有効性を継続的に検証していきたい。

参考文献

- [1] 中桐 斉之, 稲田 淑花, 内平 隆之, ゲーミフィケーション技術を用いたモバイル就職活動支援システム「就活なう」の開発と実証実験, 教育システム情報学会研究報告28(7), pp.43-48, 2014.
- [2] 山内 藍雅, 島田 英昭, カードゲーム化によるカテゴリー教材の学習: 絵画教材の学習事例と動機づけの評価, 信州大学教育学部研究論集10, pp.91-103, 2017.
- [3] 角田 遼祐, 大竹 恒平, 植竹 朋文, ゲーミフィケーションを利用したグループのモチベーション向上システム"f-simo"の提案, 情報処理学会, 情報処理学会第75回全国大会講演論文集, pp.155-156, 2013.
- [4] 川崎 恭輔, 重田 和弘, 合田 美雪, ゲーミフィケーションを用いた学習意欲を高める学習管理システムの開発, 電子情報通信学会総合大会講演論文集205, pp.01-03, 2016.
- [5] 山崎 和彦, ゲーミフィケーションを活用した教育アプリの研究, 日本デザイン学会研究発表大会概要集63(0), 72, 2016.