

大学の大講義室での 200 人が同時参加するゲームの開発

Development of 200 people game in big lecture hall in an university

中田豊久^{*1}
Toyohisa NAKADA

^{*1}新潟国際情報大学
Niigata University of International and Information Studies

We propose games for all participants of about 200 in the same place in order to direct participants' awareness towards the organizer. In this research, we show examples of using this multiplayer game for classes in an university lecture hall. In the case of classes, the participants are students, and thinking that attendance rate, grades, etc. will be affected if the participation awareness in class increases. From the results of the experiments, although improvements were not seen in the attendance rate and the student evaluation, it was shown that there are certain improvement in test scores.

1. はじめに

イベント会場、大学の大教室などの多人数が集まる場所では、参加している人たちはすべての意識をそのイベントの内容に向けているわけではない。例えばコンサート会場で、スマートフォンによって別のことを調べていたりなどである。これらの状況は、イベントの主催者側からすると、イベント本来の内容に意識を向けて欲しいと思うであろう。そこにイベントを補助するゲームを開発し、イベントの内容に集中してもらうことを試みる。

ゲームの現実世界での応用は、ゲーミフィケーションやシリアスゲームなどと呼ばれている。本研究では、このゲーミフィケーションの観点で、イベント会場などで補助的に使用する多人数が同時プレイするゲームを開発するを目的とする。

2. 200 人ゲームの基本設計

200 人ゲームは、200 人が一堂に会する場所で行われる本来の目的からは離れた目的で使用する補助的なゲームである。よって、事前に参加者のスマートフォンにアプリをインストールしておくなどの利用方法は、考えにくい。また、すべての人が参加して欲しいため、参加者の 1 人 1 人がその他の約 200 人の人と対等にやり取りができることが望ましい。そして、参加を強制されず、また、一度参加してもいつでも離脱できることも望まれる。以下をまとめると次のようになる。

1. インストール、初期設定などの事前の準備を必要としないゲーム
2. プレイヤ 1 人が会場全体（200 人）に影響を与えられるようにすることによって、1 対 200 のインタラクションを実現する
3. プレイヤは参加を強制されず、いつでもゲームに入る、出ることができる

3. 授業中の課題進捗ゲーム

学生は紙で配布される問題に回答し、スマートフォンで答え合わせをする。スマートフォンの画面で学生はそれぞれの選択肢の回答番号を選びチェックボタンを押すと、正解、不正解が表示される。すると図 1 のように画面上部のアイコン、名前は、スクリーンに表示されるアイコン、名前となる。これを学生が変更すると、スクリーンのアイコン、名前が変更される。またスマートフォンを振ると、スクリーン上の自分のアイコンが大きくなる。



図 1: 授業中の課題進捗ゲーム：学生は自分のスマートフォンで答え合わせサイトに接続すると、課題進捗状況が教室のスクリーンに表示される。スクリーンでは、右の方に行くほど、課題が進んでいることを表す。

図 2 に授業中の課題進捗ゲームのシステム構成を示す。学生のスマートフォンは、特定の URL に接続され、ブラウザ上ですべての機能が実施可能となる。サーバをクラウドに用意し、そのサーバを用いて学生のスマートフォンと、スクリーンにつなげたパソコンとの接続を行う。

4. ガイダンスにおけるクイズゲーム

図 3 のように、まずスクリーンに、例えば「健康診断の日にはいつですか？」といった学生生活に関する問題が表示される。その問題に、学生は手をあげて回答する。ここでスクリー

連絡先: 中田豊久, 新潟国際情報大学 経営情報学部, 新潟市西区みずき野 3-1-1, 025-239-3723, nakada@nuis.ac.jp

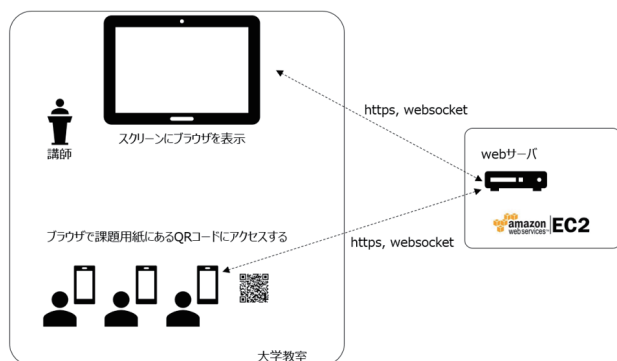


図 2: 授業中の課題進捗ゲームのシステム構成：AWS をサーバとして、学生のブラウザと講師 PC とを WebSocket で接続する。学生は、QR コードでサイトにアクセスする。

ンは、問題文から学生をカメラで映したものに変わる。そのスクリーンは、学生の手を挙げるという動きに反応し、その部分に色が付く。そして答え合わせの後で、スクリーンの正解者のところには桜が舞い、不正解者には炎が灯るなどのエフェクトが行われる。



図 3: ガイダンスにおけるクイズゲーム：スクリーンにクイズが出題される（左上）、学生は、正解と思う選択肢で手を挙げる。その時にスクリーンの自分の場所の色が変わる（右上）、不正解の人のところには、炎がともる（下）

図 4 にシステム構成を示す。この例の場合には、学生は身振り手振りだけでシステムとやり取りができるようになっている。より多くの人が会場にいても実施可能な構成となっている。

5. 200 人ゲームを成功させる要素

図 5 に授業中の課題進捗ゲームにおけるゲームの完遂率について示す。図の最も左側は、出席者数である。そして問題を解いてアイコンを前に進めた人数がそれぞれ示されている。アイコンが小さくて見えにくかった「screen」に対してスマートフォンを振ってアイコンを大きくする機能を付加した「scr. and shage」は、最初の参加が少ないものの、最後までゲームを完遂している数は多い。

図 6 には、スマートフォンを振ってスクリーン上のアイコンを大きくした回数の度数分布を示す。ここでいうアイコンを大きくする 1 回は、約 5 秒間スマートフォンを振っていたこ



図 4: ガイダンスにおけるクイズゲームのシステム構成：Web カメラを装着した PC をスクリーンに投影する。学生は、手を挙げるのみで、デバイスは用いない。このシステムは、Unity を使用して作成されている。

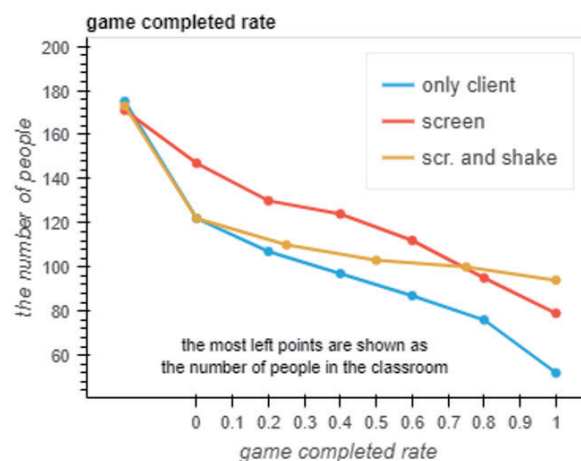


図 5: 授業中の課題進捗ゲームにおけるゲーム完遂率：答え合わせのみ (only client)、スマホを振ってアイコンを大きくする機能のあり (scr. and shake)、なし (screen) の 3 パターンによるゲーム完遂率

とを表す。一度もアイコンを大きくしなかった学生が 4 名居ることに対し、最大では約 150 回の操作 (延べ約 12 分間はスマートフォンを振っている) を行っている。

図 7 に、アイコンを大きくする機能があるときと無いときのアイコンの種類と名前の変更回数を示す。両者とも増えていることから、アイコンを大きくして目立たせる機能は、ゲームのインタラクションを増加させるのに役立っていると言える。

以上より、大講義室の場合は、スクリーンに映る自分のアバターが自分自身で認識できるかどうかが大きくゲームを成功させる要素になっていると考えられる。

6. 200 人ゲームの効果

6.1 成績は向上するか？

図 8 に授業回数の最後に実施される最終テストのスコアを示している。図は、ほぼ同じ形態で授業を実施ようになった 2013 年からのものを示している。最終テストの成績は、その年によって大きな変化があり、ゲームを実施した 2017 年は点数が良いものの、これだけが良いという結果にはなっていない。一方、図 9 には、小テストの平均点から最終テストの点数にどれだけ減少したのかを示している。この授業は、約 80% の点数を 4 回の小テストで得るようにしている。普段の授業に

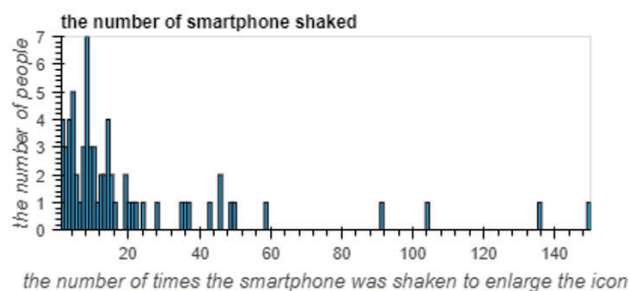


図 6: スマートフォンを振ってアイコンを大きくした回数の度数分布: 1 回のアイコンを大きくする動作は、約 5 秒間の振るという動作を必要とする。

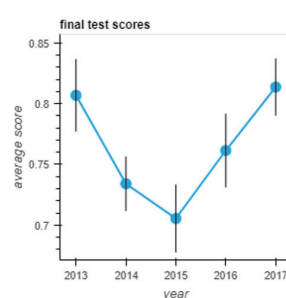


図 8: 最終テストのスコアと統計分析: 2017 年がゲームを実施した年度

年1	年2	t値	p値	
2017	2016	-2.748	0.006	**
2017	2015	-5.689	0.000	**
2017	2014	-4.750	0.000	**
2017	2013	-0.353	0.724	
2016	2015	-2.594	0.010	**
2016	2014	-1.439	0.151	
2016	2013	2.082	0.038	*
2015	2014	1.604	0.109	
2015	2013	4.436	0.000	**
2014	2013	3.634	0.000	**

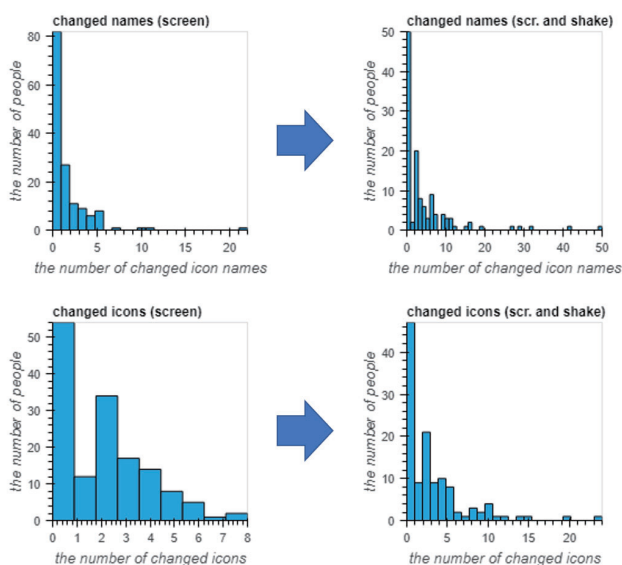


図 7: スマートフォンを振ってアイコンを大きくする機能があるときと無いときの、アイコンの名前、酒類を変更した回数の度数分布

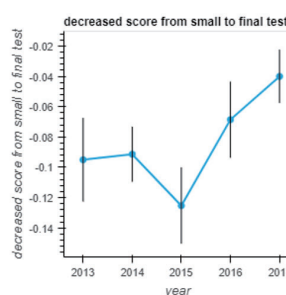


図 9: 配点の大きい (重要度の高い) 小テストから、配点の小さい (重要度の低い) 最終テストまでの点数の減少率と、統計分析

年1	年2	t値	p値	
2017	2016	-1.900	0.058	
2017	2015	-5.258	0.000	**
2017	2014	-3.832	0.000	**
2017	2013	-3.519	0.001	**
2016	2015	-3.005	0.003	**
2016	2014	-1.451	0.148	
2016	2013	-1.399	0.163	
2015	2014	2.210	0.028	*
2015	2013	1.468	0.143	
2014	2013	-0.216	0.829	

おける課題が 10%, そして定期テストは 10% の割合しかない。よって学生は、最終テストの段階ではすでに 60% 以上の得点を取得して単位取得が決定している学生がほとんどである。その中で最終テストは、点数が小テストよりも悪くなる傾向がある。その傾向を利用して、重要ではない最終テストでどれだけ点数が取れるかを、学生の知識の定着率として見ている。その定着率は、ゲームを実施した 2017 年は、他の年度よりも十分に良い結果となった。

6.2 出席率は向上するか?

授業中にゲームが実施されれば、「次の授業でも何かあるかもしれない」という期待から、出席率の向上がまず見込まれると考えた。その結果としてのグラフを、図 10 に示す。欠席者の数を示している。この結果からは、ゲームを実施した 2017 年はゲームによって出席率が向上する、というデータを得ることはできなかった。この理由としては、ゲームを実施した 2017 年は、ゲーム実施の授業回の前から出席率が高く、ある意味では高止まりしていたのではないと思われる。

6.3 授業評価アンケートの結果は向上するか?

図 11 に学生が授業を評価する授業評価アンケートの結果を示す。図の質問項目は、複数ある項目の中の最後に位置している「この授業を 5 点満点で評価してください」である。ゲームを実施した 2017 年は、他の年度よりも少し下がる傾向があるが有意差はない。

6.4 ゲームに夢中になりすぎて授業本来の目的を阻害しないか?

[Bretzke 2003] らは、ゲーミフィケーションによって強化された周辺活動によって、本来の目的を阻害する現象のことを「ゲーミング」と呼んで、そのリスクを警鐘している。例えば、バッチのような勲章を得るために、ゲームの進行を遅らせてもある特定のことをやり続けるようなものである。本研究で開発したゲームは、授業本来の目的と密接にリンクしているわけではない。外部報酬として機能しているだけである。よって、ゲームが面白すぎて授業本来の目的を離れて学生が遊びだす、という危険もないわけではない。

そこで本研究では、スクリーン上のアイコンを大きくするという最も魅力的な機能を「スマートフォンを振る」という身体的な動作と結びつけることとした。このゲームの以前に開発したスクリーン上のものを操作できる機能では、スマートフォン上のボタンを押す、という容易な操作でその機能を実現していた。するとそこにハマる学生は、授業中に講師の話の間はずっとボタンを押し続けているということがあった。これらの経験から、身体的に負荷のかかる操作によって振りすぎると疲れるという制限を入れるようにしている。この実装方法により、ボタンよりはゲームに夢中になりすぎることを抑えられた

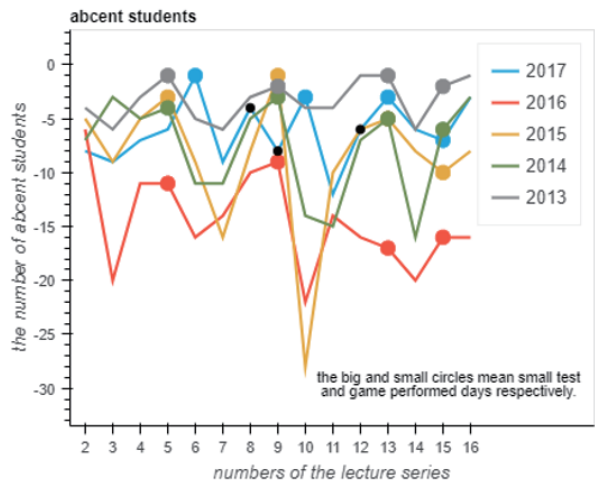


図 10: 授業の欠席者数：大きな丸は小テストを実施した日、小さい黒丸は 200 人ゲームを実施した日、ゲームは 2017 年のみ実施している

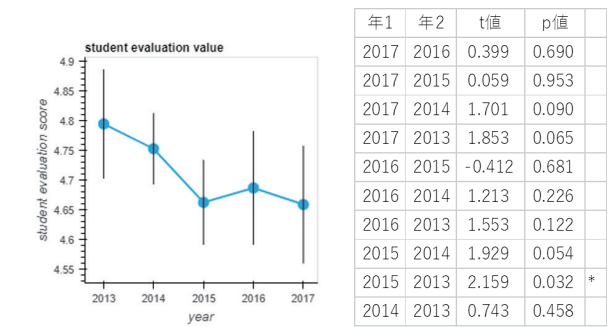


図 11: 授業評価アンケートの総合評価項目（5 段階評価）の数値と統計分析

と感じているが、図 6 に示すように約 150 回という延べ約 12 分間はスマートフォンを振っているというのは、授業本来の目的を阻害してしまっていると考えなければいけないと考える。

7. 動機づけに関する関連研究とその中での本研究の位置づけ

動機づけには、その作業自体に興味を持って参加するという内発的要因と、その作業を完遂すれば報酬が得られるといったような外発的要因があると言われている [Plotnik 2011]。また、[Abuhamdeh 2012] らは、好きではない作業については、その作業の実施困難さが少しでも上がると、作業の楽しさは減少することを報告している。これらから、授業中の課題の難易度を調節し、解けることによってやる気を出していく、という検討を重ねてきた [Nakada 2017]。本研究は、これらの内発的要因からは一歩離れ、あえて外発的要因に着目したものである。授業中のゲームは、授業中で取り扱う内容とは関係が無い。よって課題を解くことによる外部報酬と位置付けることができる。その外部報酬によってやる気を見いだせない学生への外的な刺激を与え、そして課題が解けるようになれば、内発的な動機に結び付けられると考えている。

8. おわりに

本研究では、参加者の意識を主催者側に向けるために利用するゲームについて提案し、大学でのガイダンスと授業での利用例を示し、授業においては知識の定着率について向上するという結果を得た。今後としては、さらに派手なエフェクトなどを実装し、より効果の高いゲームを実装すること、そそもその授業内容から直接的にゲームになるものを提案していきたいと考える。

謝辞

本研究は、公益財団法人中山隼雄科学技術文化財団の平成 28 年度 研究助成 (A-1) の助成を受けたものです。

参考文献

[Bretzke 2003] Bretzke, Helen and Vassileva, Julita, Motivating cooperation on peer to peer networks, User Modeling 2003, Springer.

[Plotnik 2011] Plotnik, R., Kouyoumjian, H., Introduction to psychology. Belmont, CA: Wadsworth; 2011.

[Abuhamdeh 2012] Abuhamdeh S, Csikszentmihalyi M., The importance of challenge for the enjoyment of intrinsically motivated, goal-directed activities. Pers Soc Psychol Bull. 2012;38:317 - 330.

[Nakada 2017] T. Nakada, Gamified Lecture Courses Improve Student Evaluations but Not Exam Scores, Frontiers in ICT, Vol.4, doi=10.3389/fict.2017.00005.