

ゲーム仕掛けを導入した製図授業の試み

西野智路

Trial teaching method using a gamification in drawing class instruction

Tomomich NISHINO

(平成25年12月10日受理)

This report clarifies changes in attitudes and educational effects from using the gamification method for drawing and computer programming class instruction. Instruction in drawing and computer programming has been introduced for first-year students of Applied Chemistry. However, some students are uninterested in these subjects because they believe that drawing and computer programming are unrelated with their specialization. Gamification, which has been gaining popularity since 2010, is the process of using game thinking and game mechanics to raise learner's motivation and to stimulate learner's interest. Examples of gamification in drawing education are awarding points to students according to their level of achievement and using leader boards. Survey results reveal that student motivation is increased. Improvement activities using gamification methods and their associated effects and problems are examined.

1. はじめに

近年、学生の理科離れ、ものづくり離れが指摘されている。算数・数学及び理科の到達度に関する国際的な調査である「国際数学・理科教育動向調査 (TIMSS2011)」によると、日本の小・中学生は、理科の成績では国際的に上位にあるものの、理科の勉強が楽しい、あるいは理科の勉強が好きだと答える割合は低く、とくに中学生では理科の勉強が好きかどうかについて、「強くそう思う」と「そう思う」と答える割合が合わせて 50% 近くしかないと報告されている¹⁾。その中で、本校物質工学科では、ものづくり教育ならびに情報教育の充実を主な目的として「ものづくり工作実習」と「情報処理」を1学年に導入している。ものづくり工作実習の内容は、旋盤やフライス盤などの実習を行う工作実習と図面を書くなどの演習を行う製図から構成されている。また、物質工学科の1年生における専門科目が物質工学基礎 (2単位)、化学基礎 (2単位)、ものづくり工作実習 (2単位)、そして情報処理 (2単位) の合計8単位であり、その中で半分が機械系の要素が強いものづくり工作実習と情報系の要素が強い情報処理となっている。そのようなこともあり、これまで専門と関連性が少ないという思いから授業への意欲が低い学生が見受けられた。また製図分野ならびに情報処理では、

できる学生とできない学生の能力の差が激しいことも授業を進めていく上で問題であった。

そのような状況の中で、物質工学科の学生が製図ならびに情報処理について好きになってもらい、さらに授業の質の向上を図るための試行錯誤を行ってきた。今回、製図と情報処理の授業において、授業に対するモチベーションの向上を目的として学生のゲーム心をくすぐる工夫としてゲーム仕掛けとなるゲーミフィケーションの導入を試み、学生の学習意欲などがどのように変化したかについてアンケート結果をもとに報告する。

2. ゲーミフィケーションとは

ゲーミフィケーションとは、ゲームで使われている要素やテクニック、ノウハウをゲーム以外のところで用いることによって、人々のモチベーションや達成感を高めたり、楽しみながら目的の遂行に没頭

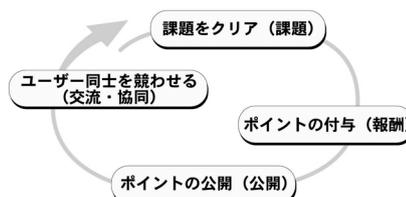


図1 ゲーミフィケーションにおけるスパイラルアップ

させる仕組みや手法のことをいう²⁾。ゲーミフィケーションという呼び方は、2010年ごろからよく用いられるようになり、顧客ロイヤリティの向上や企業の人材開発や従業員向けサービスなどに応用されている。具体的な例としては、図1に示すように課題をクリア(課題)→成果をポイントとして与える(報酬)→ポイントを公開する(公開)→自己アピールなどによりユーザー同士を競わせる(交流・協同)というループを回すことなどによりモチベーションを高める手法となる。また、教育分野におけるゲーミフィケーションとしては、とくにeラーニング教材などにおいて応用されている³⁾。

3. ゲーミフィケーションの導入

3.1. 物質工学科における製図の授業

物質工学科における製図の授業内容としては、線の用法、投影図、等角図、キャビネット図、展開図、断面図、寸法、はめあいなどとなっている。また、製図では、授業の前半は講義形式により基礎的な知識や技能について解説し、後半は演習形式により課題を与えて演習を行っている。授業の中で用いている演習課題の一例を図2に示す。とくに演習の図面が完成しない場合は、宿題として締め切りまでに提出することになる。



図2 製図の演習課題例

3.2 製図におけるゲーミフィケーションの導入⁴⁾

はじめに、ガイダンス終了後の具体的な授業が始まる前に、製図に対する考えをアンケートとして無記名で聞いた。アンケートは、物質工学科1年生の42人(うち女性は16人)を対象に行った。得られたアンケート結果を図3に示す。

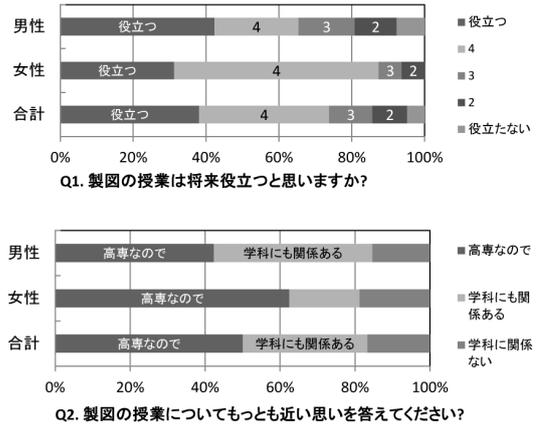


図3 アンケート結果(授業前)

アンケートにおいて男性と女性を区別して集計したのは、三次元空間上における物体の形状などを感覚的に把握する空間認識能力の違いによる影響から女性の方が製図を苦手と感じているのではないかと考えたためである。アンケート結果より、Q1 製図の授業は将来に役立つと思うか、という問いについて、「役立つ」、「どちらかという役立つ」と答える割合を足すと、男性が60%以上、女性が80%以上の学生が肯定的に答え、授業への期待が高いことが分かった。また、授業ガイダンス後にアンケートを実施したことも影響していると考えられるが、Q2で製図の授業についてどう思っているかを聞いたところ、実践的技術者を育成する高専教育に必要であり、学科にも関係があると考えた学生が多いことも分かった。

これまで製図の授業では、各授業内容に対して演習課題を課し、提出された図面を採点して間違っている部分にはコメントにより指摘し、点数を記入して返却していた。そこではじめに、これまでより何をすべきかという目標を明確化するために演習課題の評価項目を増やして評価項目ごとの点数をポイントとして記入して返却するようにした。評価項目の例としては、課題内容ごとに異なるが、例えば線の用法、図面の正確性、期日までに提出できたかなどである。評価項目を増やすことにより、図面の中でどの部分の評価が低いのかを学生が把握できるようにした。さらに、提出期限に遅れるとマイナス評価にするのではなく、期日までに提出するとポイントがつくプラス評価にした。このようにして決定したポイントを定期的にクラス学生に公開した。これにより、ゲーミフィケーションのループにおける、課題をクリア→ポイントの付与→ポイントの公開の流れを行うことができた。

このような方法で実施してみたが、ポイントを獲得している成績の良い学生はさらに上を目指して頑張る

ゲーム仕掛けを導入した製図授業の試み

が、成績の悪い学生にとってはポイントが公開されることによる抵抗があるという意見が聞かれた。そのため、とくに成績の悪い学生において製図へのモチベーションを高める効果がほとんど見られないという問題があった。

そこで、課題 → 報酬 → 公開に加えて、その後の交流部分を充実させることを目的として、クラス内の近くの席同士でグループ（A～F班）をつくり、個人毎ではなく、グループ毎のポイントを集計して公開するようにした（図4参照）。

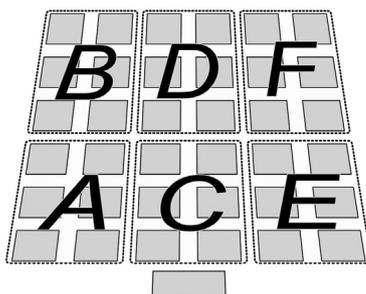
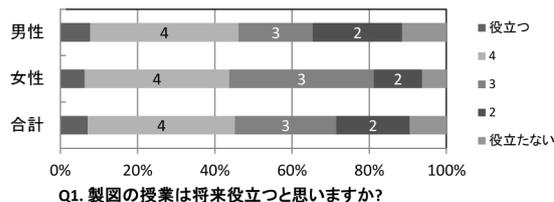


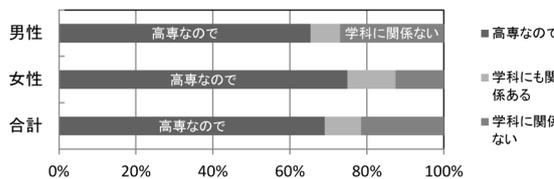
図4 クラスのグループ分け

これにより、個人のポイント数が明らかになることはなくなり、ポイントの低い学生にとっても公開への抵抗は少なくなった。さらに、自分が所属するグループのポイント数や累計ポイントだけでなく、グループの順位などが分かることから、グループで協力しながら取り組む姿勢がうまれた。これまで製図では、できる学生とできない学生の差が激しかったが、ポイントの高い学生がグループ内の低い学生に教えたり、ポイントの低い学生が高い学生の図面を積極的に参考にしたりするなど、グループ内での学生同士の交流が見られた。このように、教員の一方的な指摘だけではできなかった学生の気付きの機会が学生同士の交流により増えたように感じる。また、演習課題を期日までに提出しないとポイントがもらえずグループに迷惑をかけてしまうことから、期日に間に合わない学生がいなくなる効果も見られた。これより、課題 → 報酬 → 公開 → 交流・協同の一連のループが回り始め、各グループ間でポイントを意識しながら取り組むようになった。

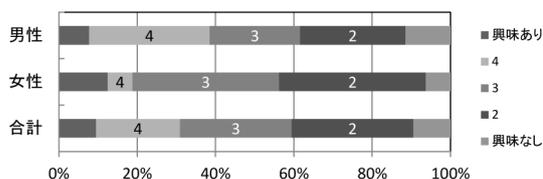
これらの取り組みを行い、授業の最後に改めて製図について同様のアンケートを実施した。得られた結果を図5に示す。Q.1 製図の授業は将来に役立つと思うか、という問いについて、「役立つ」、「どちらか」として役立つ」と答える割合を足すと、40%近くの学生が肯定的に答えたが、一方でQ.2において製図の授業は高専として学ぶべきであると考えている



Q1. 製図の授業は将来役立つと思いますか?



Q2. 製図の授業についてもっとも近い思いを教えてください?



Q3. 製図に関心(興味)がわきましたか?

図5 アンケート結果 (授業終了後)

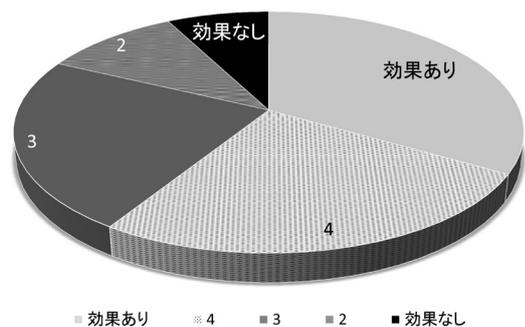
が30%近くの学生が将来的に役立つとは考えてないことが分かった。さらに、Q.3 製図の授業に関心(興味)がわきましたか、という問いについて、「興味あり」、「どちらか」として興味あり」と答える割合を足すと男性では40%程度、女性では20%程度と少なく、さらなる検討が必要であると考えられる。

3.3. 物質工学科における情報処理

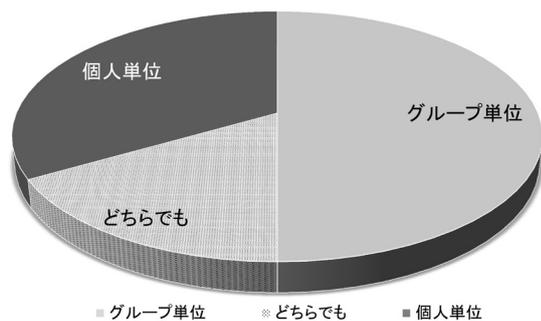
情報処理の授業内容としては、主にC言語を用いたプログラミングを行っている。また、情報処理では、授業の最初に先週までの復習を兼ねた小テストを行い、前半は講義形式により基礎的な知識となるプログラム文法について解説している。また後半は、演習形式により演習課題に取り組んでいる。

3.4. 情報処理におけるゲーミフィケーションの導入⁵⁾

これまで学生の理解度は毎回の小テストで把握し、演習課題については学生の自己採点としていた。情報処理におけるゲーミフィケーションの導入にあたり、これまで自己採点としていた演習課題に着目し、解答したプログラムを教員までメールにて送付するようにし、プログラムが正しく動作するかどうかを確認した上で、提出した順番に応じたポイントを付与することにした。ただし、ポイントは成績など評価には直接関係ない事とした。また、ポイントは個人単位ならびにグループ単位の2通りで集計して公開した。これに



Q.1 ポイントの付与・公開は学習意欲向上に効果がありましたか？



Q.2 ポイント公開はグループと個人単位、どちらがよいですか？

図6 アンケート結果（情報処理）

より、演習結果がポイントとして見える化されることになり、学生は集中力を持続して演習に取り組むようになった。このように情報処理においても、課題をクリア→ポイントの付与→ポイントの公開→交流・協同のサイクルを行い、アンケートを実施した。得られた結果を図6に示す。Q.1 ポイントの付与・公開は学習意欲向上に効果がありましたか、という問いについて60%近くの学生が、「効果あり」「どちらか」として効果あり」と考えていることが分かった。これより、ポイント付与ならびに公開による成長の見える化など、学生に刺激を与えたり思い出させることが重要であると考えられる。また、ポイントの公開方法について、Q.2 ポイント公開はグループと個人単位、どちらがよいか、という問いには、学生の半分はグループ単位での公開がよいと考えていることが分かった。しかし、個人単位と答えている学生が30%近くおり、今後、ポイント獲得の上位と下位学生における傾向の違いなどについて検証していく必要があるものとする。

4. まとめ

物質工学科1年生に対する製図ならびに情報処理の授業において、学生の授業に対するモチベーションや学習意欲を高めることを目的として、製図と情報処理の課題を通して課題→報酬→公開→交流・協同というゲーミフィケーションの手法を導入した。とくに、クラス内でグループ分けを行い、グループ毎にポイントを集計して公開することにより、グループで協力しながら取り組む姿勢が見られるようになった。アンケート結果では、製図に対する興味や意欲に関して向上したという結果は得られなかったが、情報処理では学習意欲向上に効果があることが確認できた。今後、さらに経験値などを加味するなどゲーミフィケーションの交流部分を発展させるなどの改善を行っていきたいと考えている。

参考文献

- 1) 国立教育政策研究所：“国際数学・理科教育動向調査の2011年調査（TIMSS2011）国際調査結果報告（概要）”，（2011）
- 2) 井上明人：“ゲーミフィケーションー〈ゲーム〉がビジネスを変える”，NHK出版，（2012）
- 3) eラーニング戦略研究所：“小・中・高校，大学におけるゲーミフィケーション活用の意識調査報告書”，（2012）
- 4) 西野智路，小林義和：“物質工学科におけるものづくり工作実習の試み”，技術と社会の関連を巡って：過去から未来を訪ねる講演論文集，pp.11-12，（2012）
- 5) Tomomichi Nishino, Yoshikazu Kobayashi: “Improving computer programming education using Gamification”, Proceedings of the 7th International Symposium on Advances in Technology Education 2013, pp.298-300, (2013)