

e-Learning 教材を活用した Web プログラミングの 反転授業

— 教材開発と反転授業実践の効果 —

A Flipped Web Programming Classroom Using e-Learning Materials — The Development of e-Learning Materials and Effect of Using a Flipped Classroom —

山住 富也
Tomiya YAMAZUMI

概要：HTML や CSS のコーディングを学ぶ「Web プログラミング」の授業で用いるための e-Learning 教材を開発した。この教材を使って反転授業を行った。その結果、従来の授業と比較して、受講者のドロップアウトが減少した。また、課題の提出率が増加し筆記テストの点数が上昇した。

本報告では、開発した教材に対する学習者の反応と反転授業の効果について、アンケートに基づいて考察する。

Abstract：We have developed e-learning materials for use in a web programming class in which teaches HTML and CSS coding. I carried out a flipped classroom using the materials. As a result, the dropout rate of students decreased compared to previous conventionally-taught classes. In addition, the task submission rate increased and the average score on the written test rose slightly.

In this report, we consider the students' responses on a questionnaire about the e-learning materials and the effect of the use of a flipped classroom.

キーワード：反転授業, e-Learning, Web プログラミング

Keywords: flipped class, e-Learning, Web programming

1 はじめに

e-Learning 教材を予習および対面授業の課題に活用した反転授業を行っている。名古屋文理大学の情報メディア学科において、2013年から「情報リテラシー」というパソコンの実習科目で e-Learning を活用し、一定の効果を得た^[1]。その経験をもとに、2017年には「Web プログラミング」という Web ページの作成をコーディング (HTML, CSS, JavaScript) によって行う授業で活用した。

ほとんどの学生は、自身のホームページを持っていないため、Web プログラミングの経験はないことが事前調査で明らかになった。よって、この実習は、初心者を対象とした教材で行う必要がある。

そこで、筆者は企業と共同して、Web プログラミングを学習するための e-Learning 教材を開発し、授業に

適用した。

本研究においては、開発した e-Learning 教材についての反応と、それを利用した授業の様子や、学習の効果などについて考察、検討する。

2 e-Learning 教材と実習内容

2.1 教材の構成

e-Learning 教材は以下のような章立てで構成される。名称は「Web ページ作成入門コース HTML5+CSS3」である。

1. Web ページ
2. HTML の基礎
3. スタイルシートの基礎 (CSS)

4. テキストの修飾
5. ハイパーリンク
6. 箇条書き
7. テーブル
8. オブジェクトの表示
9. 入力フォーム
10. JavaScript

章の初めには「予習」のページがあり、章のダイジェストがまとめられている。反転授業を行う場合、この部分を閲覧して、予習を行うことになる。(図1)

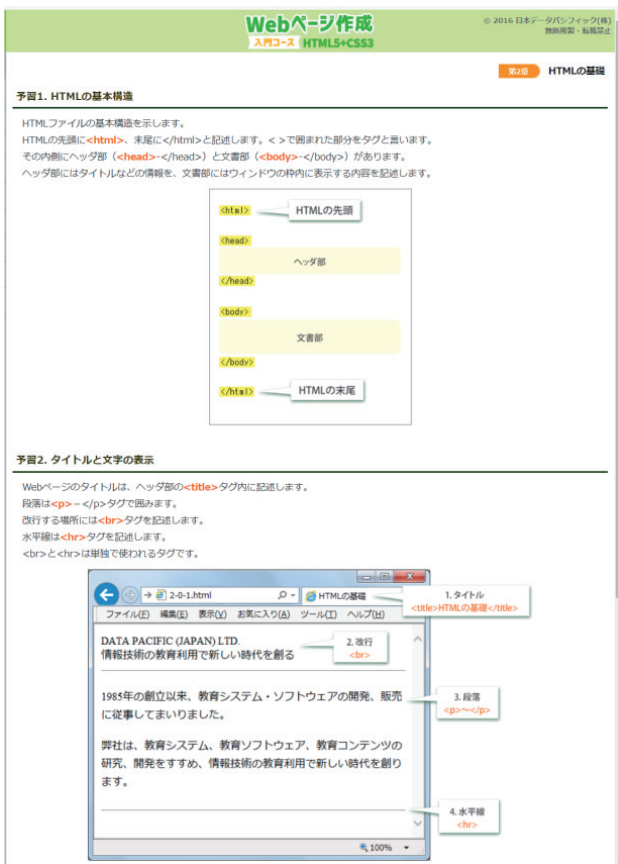


図1 予習ページ (第2章)

教材の中で、「ブラウザ表示」ボタンをクリックすると、実際にブラウザが起動してソースコードの動作を確認することができる。「ダウンロード」ボタンをクリックしてソースファイルを保存することもできる。(図2)



図2 「ブラウザ表示」ボタンと「ダウンロード」ボタン

また、各章のおわりに、理解をチェックする目的の「確認テスト」(○×で解答)がある。(図3)



図3 確認テスト (第2章第5問)

2.2 教材の利用環境と実習の進行

名古屋文理大学では、2013年より WebClass を LMS として導入している。Web プログラミングの教材も WebClass 上にアップロードし、閲覧可能にしている。なお、名古屋文理大学情報メディア学科では、2011年より入学者全員に iPad を無償配布して授業で利用している。大学構内には全館無線 LAN が配備されており、どこからでも WebClass にアクセス可能である。筆者は、情報リテラシーの授業において、e-Learning を導入し、活用してきた。^[1]

Web プログラミングは情報メディア学部2年次前期の選択科目で、受講生は毎年50名程度である。SA(Student Assistant)が1名配属され、実習をサポートする。

毎回、授業の終わりに、次回の予習範囲を示し、前述の e-Learning 教材で予習をしてくる。この時点では、閲覧のみで実際のコーディングはしない。予習してくる学生の割合は「毎回予習した」が40.0%、「半分くらい予習した」が15.6%、「たまに予習した」が31.1%、「まったく予習しなかった」が13.3%で、予習時間は15分未満が73.6%、30分未満が20.8%、60分未満が5.5%であった。

対面授業の時間中には、課題の提出方法などについて説明のみを行い、HTML や CSS の文法事項については解説しない。

授業を開始すると、e-Learning 教材に示された例題と類似した短く簡単なコードを課題として与える。学習者は、HTML ファイルを作成し、ブラウザで動作を確認しながら理解をする。

授業の後半には、「日本情報処理検定協会」が行う「ホームページ作成検定」の過去問題を出題する。この検定試験は、4級から1級までで、4級は HTML の基本的な文法(テキストの修飾、単純な表の作成や画像の配置など)、上級になると、CSS、JavaScript も含まれる。

課題を早く終わることができた学生は、やや複雑な発展問題に取り組むことができる。

課題の提出期限は1週間で、必ず提出を求める。発展問題の提出は自由であるが、提出すれば加点する。

授業の採点は課題点、筆記試験が50点ずつである。筆記試験は、ブラウザで表示された Web ページを示し、そのページを表示させるためのコードを回答するものである。

3 反転授業の結果

e-Learning を活用し、半年間にわたり反転授業を実施した後、教材と授業に関してアンケートを行った。回答数は n=47 (聴講生1名含む)であった。

まず、「e-Learning 教材は反転授業の役に立ったか」という質問に対しては、87.2%の学生が「役に立った/まあまあ役に立った」と回答した。(図4)

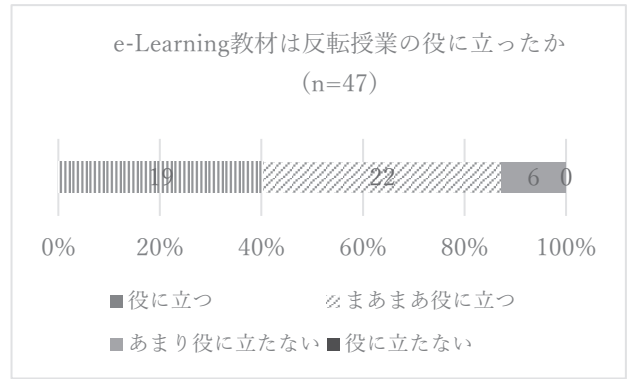


図4 教材は役に立ったか

「反転授業で理解は深まったか」という質問に対しては、「理解が深まった/まあまあ深まった」という回答が91.5%であった。(図5)

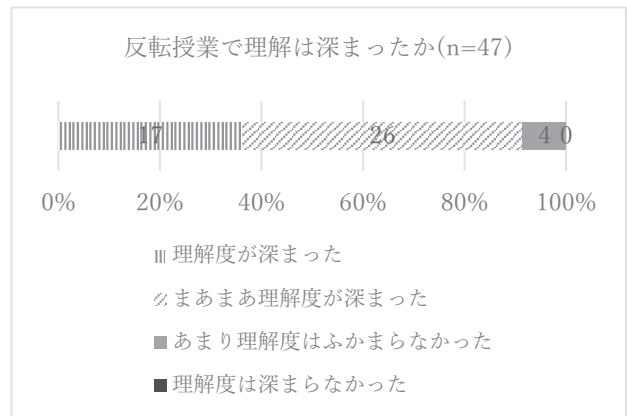


図5 反転授業で理解は深まったか

「HTML、CSS、JavaScript のコーディングに興味があったか」という質問については、「興味があった/まあまあ興味があった」という回答が91.5%であった。(図6)

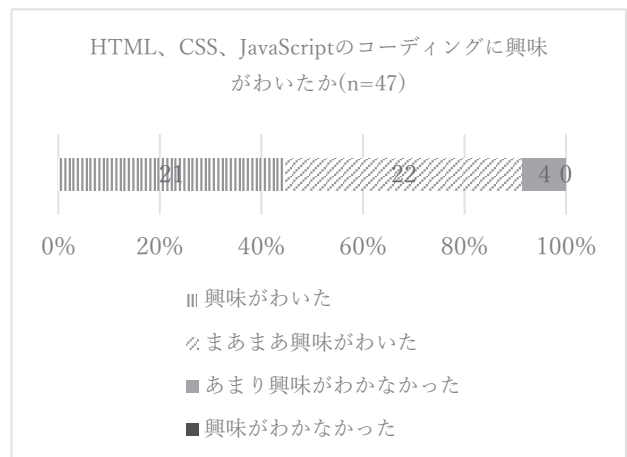


図6 HTML、CSS、JavaScript のコーディングに興味があったか

「e-Learning 教材のデザインは見やすいか」という質問については「見やすい/まあまあ見やすい」という回答が87%であった。(図7)

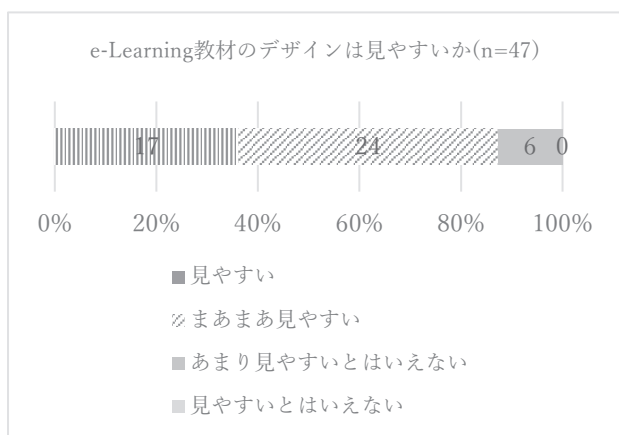


図7 教材のデザインは見やすいか

「Web プログラミングの実習に満足したか」とい総合的な授業への満足度を当質問に対しては、85.1%が「満足した/まあまあ満足したと」回答した。(図8)

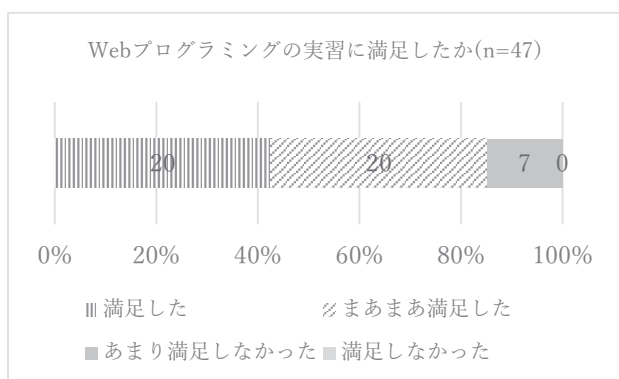


図8 Web プログラミングの実習に満足したか

「もし、反転授業でなく、説明をしながら同時に操作を行う実習をしたら説明についていけるか」という質問については、48.9%が「普通についていける」と回答したが、「説明が遅い」が13.3%、「説明においていかれそうになる/ついていけないことが多い」が37.8%であった。すなわち、半数以上の学生は、従来型の授業では、「進行が遅すぎる/早すぎる」という不満を持っていることが明らかになった。(図9)

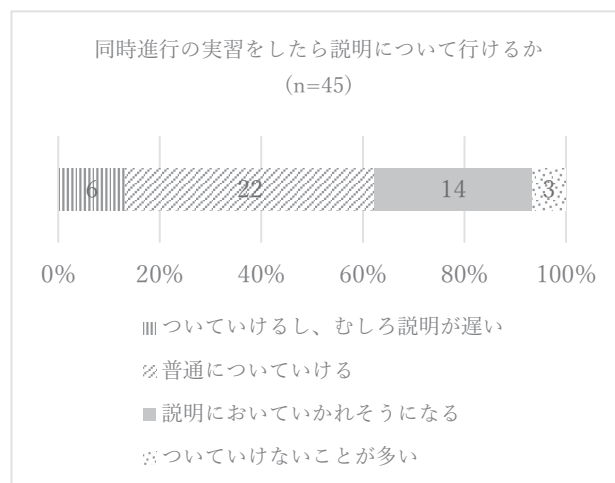


図9 同時進行の実習をしたら説明についていけるか

4 反転授業と従来型授業の比較

2015年度までは HTML や CSS の文法事項について、授業中に解説をしてから課題を行うという従来型の授業を行っていた。(2016年度はカリキュラム改編のため、Web プログラミングの授業は実施しなかった。)

2017年度から反転授業の形式で授業を実施した。

課題の提出率や筆記テストについて反転授業と以前の授業とを比較する。

受講者数と、欠格者(授業に登録したが、途中で単位取得をあきらめ、授業に出席しなくなった学生)についての比較を表1に示す。

表1 受講者数と欠格者

年度	受講者数	欠格者
2015	48	5
2017	47	0

説明を全面省略したにもかかわらず、反転授業を行った2017年度は欠格者が出なかった。

次に、発展問題(やや難易度が高く、必ず提出を求めている課題)の提出数についての比較を表2に示す。発展問題は、2015年2017年ともに、15コマの授業の中で25問出題した。

表2 発展問題の提出数

年度	提出数	1人当たりの割合
2015	223	5.19
2017	292.5	6.36

反転授業を行った2017年度のほうが発展問題の提出数

は多かった。

「発展問題についてどう思うか」という質問に対しては、肯定的な意見が88.1%であった。(図10)

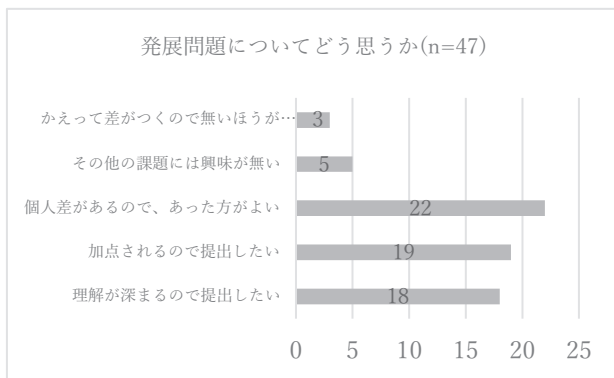


図10 発展問題についてどう思うか

また、筆記試験(50点満点)の平均点は0.6点高かった。平均値の差の検定について、有意差は見られなかった。

図11に筆記試験の得点分布を示す。

反転授業のほうが、46点以上の高得点が13人と、従来型の11人に対して多い。35点以下の学生は反転授業の場合が3名で、従来型よりも多い。従来型の授業であれば、これらの学生はドロップアウトしていたかもしれないが、2017年度は最後まで受講し、全員が単位を取得できた。^[2,3]

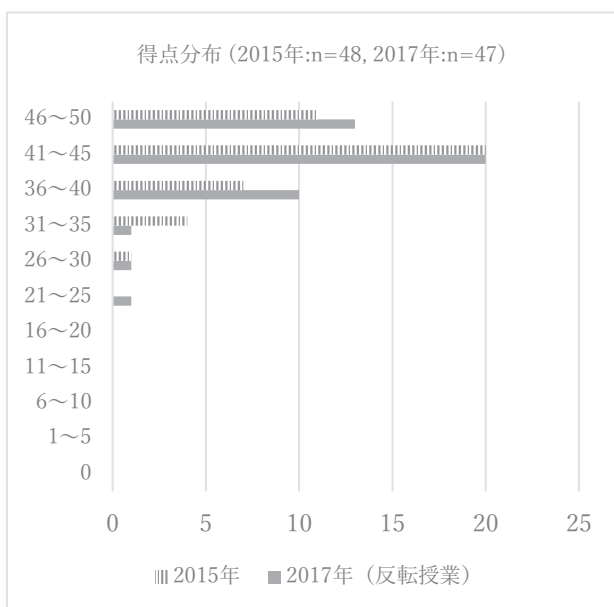


図11 筆記試験の得点分布

自由記述で反転授業の予習と授業全般についての感想もアンケートを採った。

まず、反転授業の予習については次の感想が多く見られた。

- ・予習していたときの方が授業の内容を理解できた。
- ・まったく内容を知らないで取り組むより、ある程度知っておいてからのほうが課題を進めやすくなる。
- ・予習しないと課題に取り掛かるまでの理解するための時間がかかる。

また、授業全般にわたっての感想については次のようなコメントが多く見られた。

- ・各自のペースで課題などが進められるので、頭を使いより理解が深まったと思います。もしもその反対で、教員の説明に沿ってとなると、あまり頭には入らなかったと思います。
- ・各自のペースにすることであせることなく自分のペースで落ち着いてできたのでよかったです。

予習することで、ある程度授業の準備ができていることがわかる。また、学生はマイペースでの実習を望んでいることが明らかになった。

5 結果と考察

Webプログラミングを学習するためのe-Learning教材を制作し、反転授業を行った。

授業の進め方や教材に関して、アンケートで肯定的な意見が多く見られた。個人差(理解度や経験の差)が大きいので、授業の進め方として、学生はマイペースを望んでいる。よって、今後は適切なレベルの教材を作成し、自分に合ったペースで課題作成できる環境が求められていくと思われる。

反転授業は従来型の授業より、授業欠席による欠格者が少なく、さらに課題の提出数や筆記試験で効果が見られた。

e-Learning教材のデザインに関しては満足度が高いが、今後は短い動画による解説を含めることも検討していきたい。また、グループやペアで学習する形式の実習も行い検証したい。

謝辞

本研究は日本データパシフィック株式会社と共同で開発したWebコンテンツを活用して行った。ここに感謝の意を表する。

参考文献

- [1] 山住富也,「e-Learning コンテンツを活用した情報リテラシーの反転授業」, 名古屋文理大学紀要第18号, pp.47-51 (2018)
- [2] 山住富也,「Webプログラミング学習用の e-Learning 教材開発」, 日本情報科教育学会第11回全国大会, 1-C-4 (2018)
- [3] 山住富也,「e-Learning 教材を活用した Web プログラミングの反転授業」, 私立大学情報教育協会教育改革 ICT 戦略大会, C-10 (2018)