デジタル教科書を用いた授業に関する一報告

岩﨑　日出夫[1)]

1)東海大学札幌教養教育センター

hideo.iwasaki@tsc.u-tokai.ac.jp

A Report on Teaching using Digital Textbooks in Higher Education

Hideo Iwasaki[1)]

1)Liberal Arts Education Center, Sapporo Campus, Tokai Univ.

概要

大学におけるデジタル教科書の制作と使用方法についての理解を深めることを目的として、筆者の担当科目であるプログラミング実習３科目のデジタル教科書を、iBooks Author を用いて作成し、それぞれの授業（各 15 回）で用いた。授業期間終了後のアンケートの結果、学生はデジタル教科書の使用に楽しさを感じた、学習意欲・理解度が増した、デジタル教科書は必要であると回答した。更にそのうちの１科目について、PDF 教科書（Moodle 上の教材）を用いた授業との授業満足度、期末試験の結果の比較を行った。その結果、授業満足度は PDF 教科書を用いた授業よりアップしたが、期末試験の結果に変化は見られなかった。更に、デジタル教科書に加え、Moodle 小テストを導入した授業との比較も行った。その結果、満足度に違いは見られなかったが、期末試験の結果は Moodle 小テストを加えた授業が良好であった。

1　はじめに

筆者はこれまで、教養の情報科目（情報リテラシ、プログラミングなど）におけるタブレット端末（iPad）の利用法を，ユーザである学生の反応に基づいて検討してきた。最初に、一般教室で行われる講義科目も視野に入れ、LMS（Moodle）の端末として、iPad に PC の代わりが務まるか否かを調べるための試行授業（情報リテラシの授業で iPad のみを使った授業、PC は使わない）を行った。学生アンケートから、Moodle の端末としては、PC やスマートフォンよりも入力が困難であると考える学生が多かった[1]。次にその点を踏まえ、表計算入門の授業(PC と iPad の併用授業)において iPad を動画 Viewer として用いた。表計算やグラフ作成の課題に対する解法例の動画を作成して iPad に組み込み、授業中の個別実技指導の代替措置とした（学生のその他の活動、Excel 及び Moodle 利用などは PC で行った)。学生アンケートの結果、解法例の動画は好評であり、妥当な使い方の１つであるとわかった[2]。改めて、どの場面で、どんな機能を用いるのか、学生の反応に基づいた適材適所の使い方を把握することが重要であると認識した。本稿ではこれらの試みの延長線として、自作のデジタル教科書を用いた授業について報告する。

大学の科目は多様であり、デジタル教科書が市販されるとは限らない。市販されたとしても担当の授業に最適なデジタル教科書が見つかるとは限らない。今後大学においてもデジタル教科書が必要となるならば、教員による自作が必要となる場合も出てくるに違いない。本報告では、大学におけるデジタル教科書の制作と使用方法についての理解を深めることを目的として、筆者の担当科目であるプログラミング実習３科目のデジタル教科書を、iBooks Author を用いて作成し、それらの授業で用いた。本報告ではその詳細，学生アンケートの結果を述べるとともに、そのうちの１科目について、Moodle 教材（PDF 教科書、小テスト）を用いた授業との授業満足度、期末試験結果の比較を行う。

2　授業とデジタル教科書

筆者の担当科目であるプログラミング系実習科目 3 科目、WEB クリエイション入門、WEB クリエイション、プログラミング（JAVA）（何も週 1 回授業、全 15 回、2 単位、選択教養科目、受講者は情報を専門としな

い学部の学生のみ）に対して、iBooks Author を用いて、iBooks 形式のデジタル教科書を自作し，2015 年度秋学期、2016 年度春学期の授業で用いた。Web クリエイション入門は、HTML&CSS 入門、Web クリエイションは JavaScript 入門、プログラミング（JAVA）は Java 言語によるプログラミング入門である。これらの科目の詳細については本学 Web シラバス「授業内容・計画（シラバス）」[1]を参照されたい。授業は文法等についての説明、例題（解法実演）、学生による課題取組みの 3 パートを終了時間まで繰り返す。デジタル教科書もこの流れに沿うように構成されている。図 1～3 に、Web クリエイション入門のデジタル教科書における解説、例題、課題の記述例を示す。これらのデジタル教科書は、毎回の授業において、学生に iPad を貸与することにより、使用された。当該 3 科目は、何れもコンピュータ室（PC）を使用するプログラミング系の実習科目であり、学生はデジタル教科書の閲覧以外の活動（プログラミングやMoodle の利用）をすべて PC で行った。図 4 に授業における学生一人ひとりの受講環境を示す。

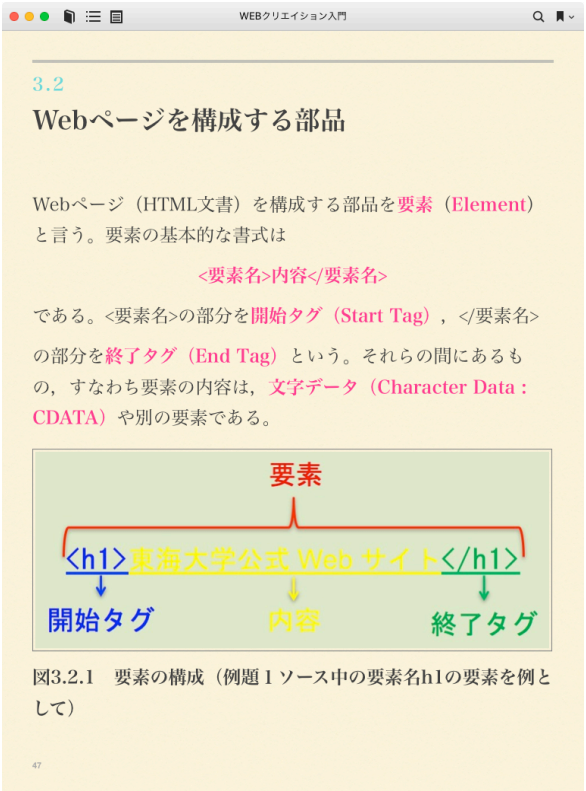

図3.2.1　要素の構成（例題 1 ソース中の要素名h1の要素を例として）

図 1　講義に使う解説部分

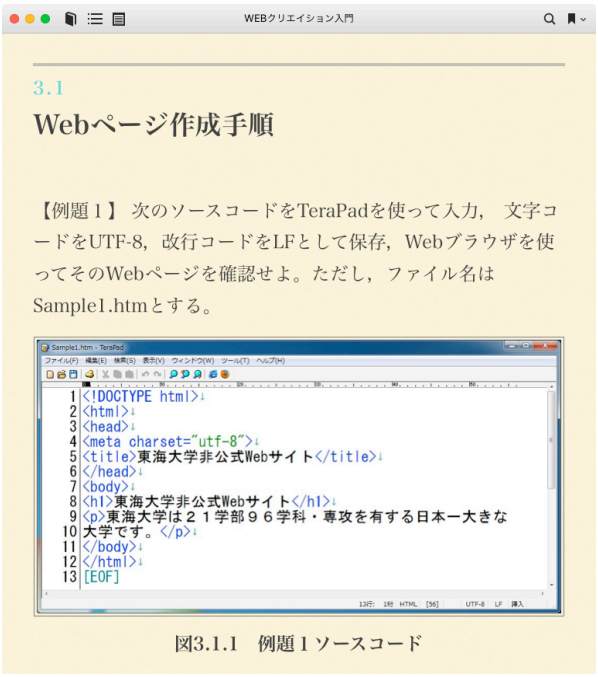

図3.1.1　例題 1 ソースコード

図 2　例題

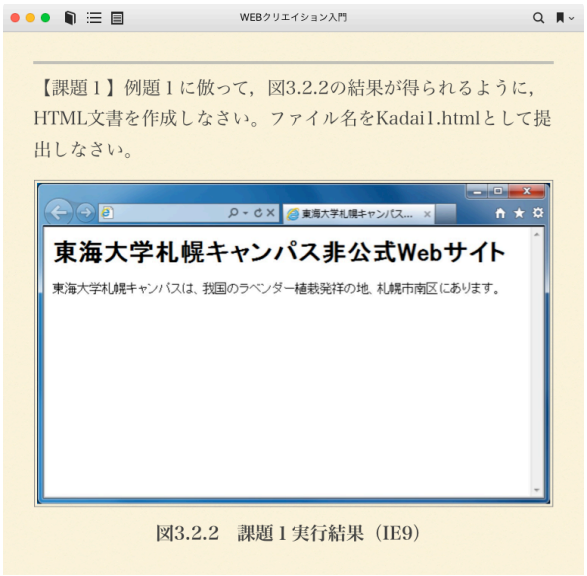

図3.2.2　課題 1 実行結果（IE9）

図 3　課題

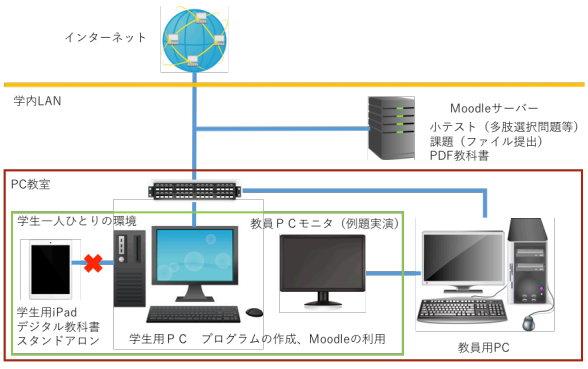

図 4　授業における学生一人ひとりの受講環境

[1] http://www12.tsc.u-tokai.ac.jp、（2016.8.23 閲覧）

なお、WEB クリエイション以外の 2 科目のデジタル教科書には、iBooks Author の Widget の練習問題機能を使った多肢選択問題も設置したが、授業では、デジタル教科書の練習問題は使用しなかった。デジタル教科書は授業中の利用に限られていたので、事実上、テキストと静止画像のみの非インタラクティブ要素だけのデジタル教科書を使用したのと同義である。

3　アンケートと期末試験の結果

3.1　iPad・デジタル教科書に関するアンケートの結果

当該 3 科目それぞれの授業最終日に iPad とデジタル教科書に関するアンケートを行った（ただし、iPad はデジタル教科書の閲覧以外の利用はしていないので、iPad に関する質問もデジタル教科書に関する質問と同義と考えられる）。結果を図 5A～8B に示す（帯上の数値は人数）。年度、科目によるバラツキはあるものの、常にアンケート回答者の 7 割以上が、デジタル教科書を楽しいもの、学習意欲、理解度が増すものと捉え、授業に必要なものであると回答した（肯定群であった）。

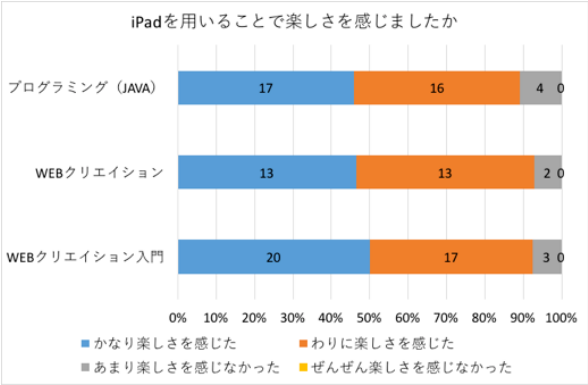

図 5A　楽しさを感じたか（2015 秋学期）

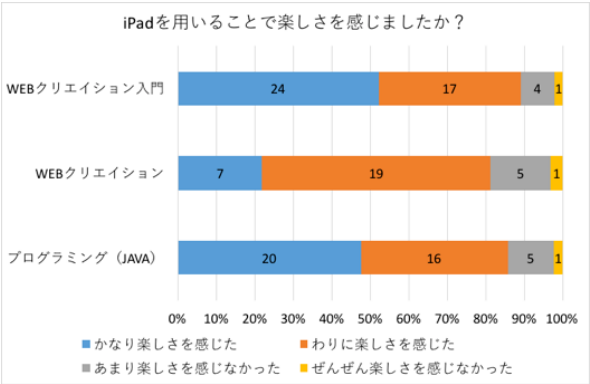

図 5B　楽しさを感じたか（2016 春学期）

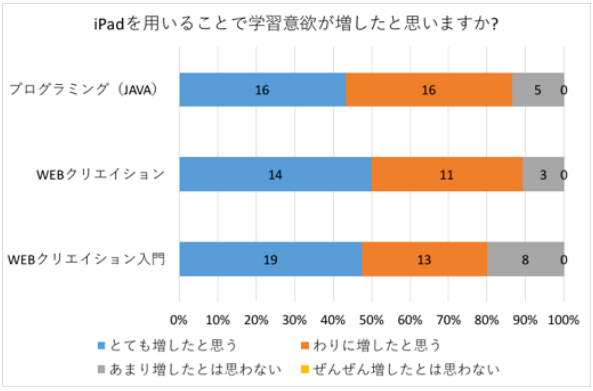

図 6A　学習意欲が増したか（2015 秋学期）

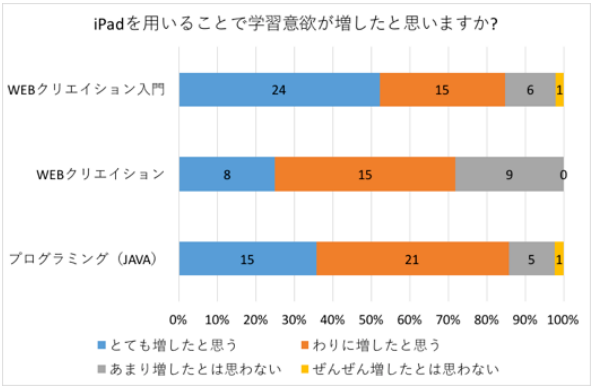

図 6B　学習意欲が増したか（2016 春学期）

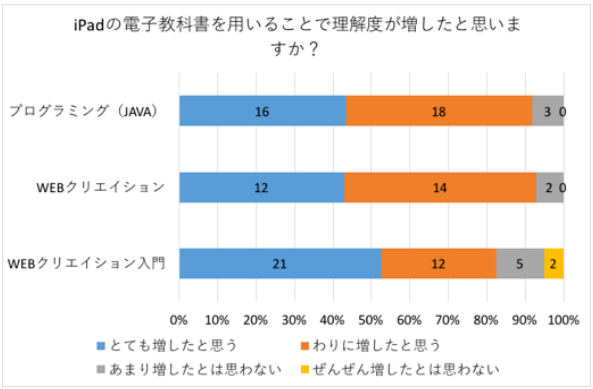

図 7A　理解度が増したか（2015 秋学期）

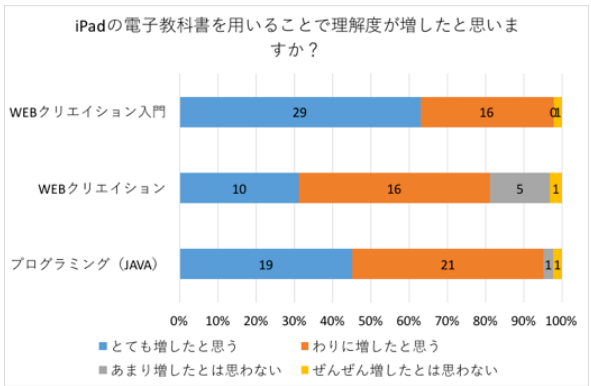

図 7B　理解度が増したか（2016 春学期）

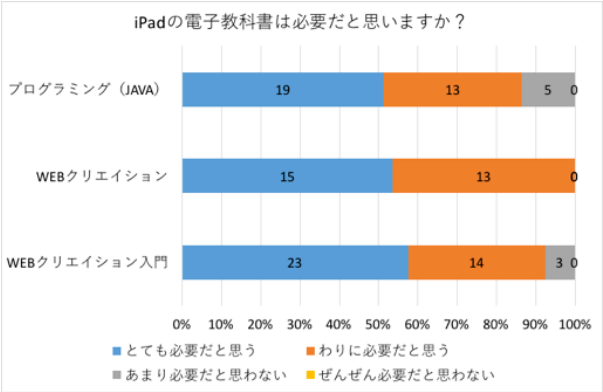

図 8A　デジタル教科書は必要か（2015 秋学期）

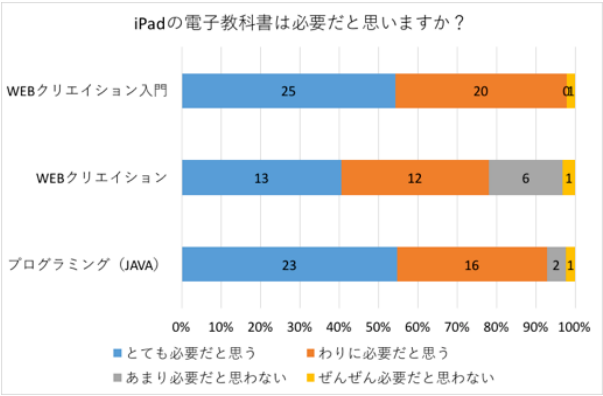

図 8A　デジタル教科書は必要か（2016 春学期）

3.2 授業の満足度評価と期末試験の結果

Web クリエイション入門は、2015 年度春学期と秋学期、2016 年度春学期でほぼ同一の授業内容（担当教員はどちらも筆者）であり、ほぼ同一の試験問題（100 点満点）を用いて期末試験を行った。それらの期末試験は、Moodle の小テスト機能による多肢選択問題等によって構成される自動採点方式のオンライン試験（PC 室における試験）であり、採点時の配点のあいまいさは存在しない。違いは、2015 年度春学期の授業では Moodle 上の PDF 教科書（内容はデジタル教科書と同じ）を用い、秋学期の授業では iPad のデジタル教科書を用い，2016 年度春学期はデジタル教科書の使用に加え Moodle 上の小テストを学期中 7 回実施した点である。

3 学期の授業の満足度評価および期末試験の平均点について、表 1 の結果を得た。ここで、授業の満足度評価（の平均点）は、2015 年度は、本学が全科目において受講学生に対して行う「授業についてのアンケート」（記名式）の質問「総合的に評価すると、この授業を受けて満足した」への 5 点法による回答の平均点であるが、2016 年度は筆者個人による調査結果である（本校執筆時点で、大学の調査結果が発表されていないため）。

表 1　授業の満足度と期末試験の平均点

平均点の項目	2015 春	2015 秋	2016 春
授業の満足度	3.79	4.50	4.70
期末試験	54.4	54.7	75.9

2015 年度の両学期の授業の満足度に関して、t 検定を行った結果、秋学期の方が有意に高得点であった（$t(68)=2.884$、$p<0.01$）。一方、2015 秋と 2016 春については違いがあるとは言えない（$t(37.823)=1.108$、n.s.）。

一方、期末試験については、2015 春学期と 2015 秋学期の期末試験（100 点満点）の平均点に有意差は認められなかった（$t(83)=0.082$、n.s.）が、2015 秋と 2016 春の期末試験の差は有意であった（$t(86)=7.301$、$p<0.01$）。

4　まとめ

本報告により、以下の可能性が示唆された。

1）iPad（デジタル教科書）の導入は、学生の授業に対する満足度の向上をもたらす。

2）PDF 教科書（Moodle 教材）を非インタラクティブ・オブジェクトのみのデジタル教科書に変換しても学習効果に差が出ない。

3）インタラクティブ・オブジェクトである Moodle 小テストには一定の学習効果がある。したがって、2016 春学期の授業のように、iPad（デジタル教科書）と Moodle 小テストを用いれば、満足度と成績の両方を向上させることができる。

参考文献

[1] 岩崎日出夫、iPad と Moodle を用いた大学授業の試行、東海大学高等教育研究（北海道キャンパス）、第 11 号、pp. 30-45、2014.

[2] 岩崎日出夫、タブレット端末と LMS を用いた授業の試行－大学の情報教育における利用法を求めて－、第 39 回教育システム情報学会全国大会講演論文集、pp. 41-42、2014.