

インストラクショナルデザインを用いた プログラミングと表計算による財務諸表作成教育の考察

田 窪 美 葉

1. はじめに

著者は1999年より、大阪国際大学経営情報学部・ビジネス学部等で、各学習者が社長・販売・生産・財務といった役職を担当するビジネスゲームの実施を通じた経営教育に携わってきた。学習者は、ゲーム実施前にすべての役職に関する知識を学習するが、学習内容の定着は、ゲーム実施中に行われる課題を通じて行われており、終了するころには、主に自身の担当した役職についての知識に精通していた。しかしながら、担当しなかった役職についての知識は基本的に乏しく、特に財務知識については、近年、財務諸表の読みこなし能力が必要とされているにも関わらず、財務担当者以外の学習者については基礎知識として身につけていないようであった。

こうした状況を踏まえ、2009年度より、3年次でビジネスゲームを実施した4年次生に対して、YBG (Yokohama Business Game) でのビジネスゲーム開発を通じて、学習者自身が作成した財務諸表を利用して、財務知識や経営分析の学習を行うこととした。学習者は、プログラムのエラーについては、赤字などで表記され、その後の作業が実行できないため、修正点として認識できた。しかしながら、貸借対照表の左右合計が合わないという問題が発生しても、プログラムが実行され結果が表示されるため、修正点であると認識できない学習者がいた。このような事象より、財務諸表の修正点に気づかせるためには、事前の財務知識の習得・定着が必要であることを再認識するとともに、主に財務担当でなかった学習者について、財務知識が定着していないことを確認することとなった。

小寫(2009)は、ビジネスゲームを経営教育の一環として用いる場合、「経験を中心とする演習」として、R.Katz(1974)のいうコンセプチュアル・スキル、ヒューマンスキルの涵養を教育目的の核とするものと、「ノウハウやスキルを獲得するための演習」として、テクニカル・スキルの訓練を教育目的とするものがあるとしている。そこで、ビジネスゲーム実施を「経験を中心とする演習」、YBGを用いたビジネスゲーム開発を会計・財務知識等の「ノウハウやスキルを獲得するための演習」と位置づけることとした。また、財務知識の習得にあたって、各項目の関係を学ぶためにMS-Excelを用いて数式で示すとともに、その後、同じ内容をプログラムに反映することで、学習者自身で正解を確認することを可能にし、プログラミングを行いやすくした。

本論では、ビジネスゲーム開発教育のうち、MS-Excelでの表計算と、YBG (Yokohama

Business Game) でのプログラミングとを用いた財務諸表作成教育部分を取り上げ、インストラクショナルデザインの面から講義の設計を行い、教育方法の一般化ならびに学習成果の評価を試みる。また、講義時間が有限であることから、簡易な教材で反転授業を導入する試みを行ったため、その効果についても示すこととする。

2. ビジネスゲームとインストラクショナルデザイン

2.1 ビジネスゲーム実施・開発の学習効果

YBGとは、横浜国立大学で開発された、ビジネスゲーム用の専用言語を用いたビジネスゲームを開発・運用するシステムである。このシステムは、日本語を利用できる、多用される計算手順がコマンド化されている、記述ファイルから実施に必要なファイル群を一括生成できる、ブラウザを通じて進行や確認が行える、等の特徴を持っている(白井 2004)。

また、モデル化のステップについての動画も提供されており(YBG 2017)、開発経験のない文系学生にも、開発しやすい環境が整えられている。

ビジネスゲームを経営教育に用いる際の最大の課題として、それが体験型学習であるがゆえに、学習成果が曖昧であることが指摘されている(小嶋 2009)。著者らは、ビジネスゲーム実施にあたって、学習者に学んでいる内容を意識させるため、個人の理解度を高めたり、チーム活動を促進するような教材の開発を行ってきた(田窪・石川 2007; 田窪 2008; 田窪・韓・市川 2012)が、最終発表会である模擬株主総会での発表や質疑応答において、学習者の成長はうかがえるものの、実際に学習効果を測定することは困難であった。

同様の問題は、YBGを用いたビジネスゲーム開発教育でも生じる可能性があった。そこでビジネスゲーム開発教育の教育目的を見直し、変数の相互影響をモデリングする「経営的視点」、財務情報等の意思決定に必要な情報を効果的に表示する「会計的視点」、実際に遊べるゲームとして実装する「プログラマー的視点」が総合的に学べること、とした(田窪・石川 2011)。ただし、限られた講義時間の中で、学習者は、MS-Excelによる財務諸表作成、YBGによるモデリング・プログラミング、ゲーム実行結果による経営分析等、多くの内容を学習する必要があり、学習者の多様性による進捗のばらつきや、学習者の負担が大きいことによる学習内容の把握が困難であるなどの問題が生じた。こうした問題は、ビジネスゲーム開発教育を、大阪経済大学経営情報学部¹の学生等、ビジネスゲームの実施経験のない学習者に向けて開放したことでさらに増大し、プログラムのテンプレート作成等、当初は想定していなかった多人数対象講義への工夫が必要となった(田窪 2013a)。他方、多様な学習者の中には、プログラムエラー、財務諸表上のエラーに加え、経営感覚に関連するゲーム設定上のエラーを指摘するものもいた(田窪 2013b)。

2.2 インストラクショナルデザイン

ガニエ・ウェイジャー・ゴラス・ケラー(2007)は、インストラクションを「学習を支援する目的的な活動を構成する事象の集合体」と定義している。ガニエら(2007)は、インストラクショナルデザイン(以下ID)についての基本的な想定として、以下の6つをあげている。

¹ データ取得時の名称。現在は情報社会学部。

- (1) 学習のプロセスを支援することに焦点化する
- (2) 学習はさまざまな変数が関与する複雑なプロセスであるという立場をとる
- (3) IDモデルはさまざまなレベルで応用可能である
- (4) デザインは繰り返しのプロセスである
- (5) ID自体が相互に識別可能でかつ関連する下位プロセスの集合体である
- (6) 異なるタイプの学習成果には異なるタイプのインストラクションが求められる

著者が行っているビジネスゲーム実施や開発に関連する教育は、教員からの指導という形をとりつつも、必ずしも一方向の定型的な教育内容を伝達することを意味しない。基礎知識にあたる内容については、全員に同じように講義を行うが、その中には実習を含んでおり、その到達レベルに応じて双方向のやりとりがなされることが前提となっている。これは著者の教育方針が、上記の「学習のプロセスを支援する」という考え方に基づくためである。

ガニェら（2007）は、上記（2）の説明にあたって、Carroll（1963）を参照し、学習に影響を及ぼす主な変数には少なくとも5つあるという定義を紹介している。Carroll（1963）によると、これらの変数は①学習者の辛抱強さ、②許された学習時間、③インストラクションの質、④適性、⑤学習者の学習能力、であり、これらの変数が互いに独立しているわけではないことが主張されている。著者が行っているビジネスゲーム実施・開発教育においては、上記の①、②に大きく頼っているところがあるように感じる。常にインストラクションの質を高めるよう教材や教授法の更新を行っているが、学習者の適性や学習能力にあったインストラクションを提供することが必要であり、そのことがビジネスゲーム実施・開発教育を一般化するために必要だと考える。

2012年度に複数のビジネスゲーム開発講義を行ったが、それまでの同様の講義と異なり、多人数のクラスでは特に、講義開始時の知識差が大きく、双方向のやりとりを含む従来の方法では、講義時間が大幅に不足した。講義方法の改善を随時行ったものの、事前の学習者の適性や学習能力の把握なしで、多人数の双方向のやりとりの多い講義を行うことの困難性を再認識した。

そこで、新たな試行として、双方向のやりとりのそれほど多くない財務諸表作成教育について、IDを行い、教育方法の一般化を試みることにした。

3. 学習者分析

学習者分析については、稲垣・鈴木（2011）が、ディック・ケアリー・ケアリー（2004）を参照して、学習者について把握しておくべき項目をあげている。ここではその中から、主に関連知識と学習意欲について把握することとした。また学習意欲については、各関連知識の得意・苦手意識より、間接的に観察することとした。

本稿の対象としたのは、大阪経済大学経営情報学部における2013年度に行われた「ゲーミング」の2講義（A、B）で、これらの講義受講学習者に対し、学習者の初回出席時に授業の進行に支障のない範囲で事前調査を行い、33の有効回答を得た。講義別の学習者の基本的な情報は表1の通りである。

A、Bの講義はいずれも後期に実施されるものであり、3年次生対象15コマで行われる。後期科目であるという特性上、履修修正などを考慮し、2回目の講義時まで事前調査を行った。後に解説する学習内容についての事前テストの結果では、これらの講義間で学生の成績に統計的

な差はなかったため、この後の議論では講義ごとの分割は行わないこととする。

表1 講義別の学習者の講義登録数と有効回答数

講義	学生登録数	有効回答数
A	28	27
B	10	6

著者の行う財務諸表作成教育の関連知識として、その教育方法から、財務知識に加え、プログラミングの知識も必要となっている。また、授業を始めるうえでMS-Excelの基本的な操作方法を熟知していることが前提条件となっている。

以下ではこれらの関連知識をどの程度持っているかや、それらの知識に関する学習者の意識について示す。

3.1 簿記知識

講義では、財務知識の中でも財務諸表を主に扱うことから、本来の内容にふさわしい資格試験は「ビジネス会計検定試験」であると考えられる。しかしながら、学習者の環境で当該試験に接する機会は、簿記に比較すると非常に少ないと考えた。そこで、財務知識の関連資格として「簿記」をとりあげ、簿記資格の有無について調査した(表2)。「資格取得済」である学習者が取得している簿記資格の内訳は、日商2級8名、全商1級4名、全商2級1名、全商3級1名であり、複数の資格を取得している学習者もいた。学習中の資格としては日商2級、日商3級がそれぞれ1名ずつであった。

表2 対象学習者の簿記資格取得状況

	人数	構成比
資格取得済	13	39.4%
資格未取得・学習中	2	6.1%
資格未取得・学習予定なし	18	54.5%

簿記資格取得済みや、資格取得を目指す学習者が多いように感じられたが、受講生の54.5%が、簿記資格未取得で今後の学習予定もないことから、受講生の財務知識の差が大きいと考えられた。

次に、簿記の過去もしくは現在の学習経験を尋ねた(表3)。

「大学で簿記講義受講経験があるか受講中」の学習者のうち、「高校で簿記受講経験あり」の学習者が1名いた。表3によると、大学で簿記講義受講経験がある学習者がかなり多く、高校で簿記講義受講経験があった学習者を加えると、ほぼ全員が簿記講義の受講経験があることになる。しかも、残る1人も独学を行っているため、簿記に接したことのない学習者は一人もないことが明らかになった。

表3 対象学習者の簿記学習経験（複数回答）

	人数
大学で簿記講義受講経験があるか受講中	23
高校で簿記講義受講経験あり	10
簿記講義は未受講・独学経験あり	1
簿記講義は未受講・学習経験もない	0

さらに簿記についての意識について尋ね、表4の結果を得た。

表4 対象学習者の簿記に対する意識

	人数	構成比
得意である	3	9.1%
どちらかと言えば得意である	5	15.2%
どちらでもない・わからない	5	15.2%
どちらかと言えば苦手である	15	45.5%
苦手である	5	15.2%

これによると、簿記に苦手意識を持つ学習者が、全体の約6割いることとなる。つまり、簿記に関し学習経験を持つが、学習した結果として「簿記が苦手になってしまった」学習者が約6割いることがわかった。

3.2 プログラミング知識

次にプログラミング知識について調査した。「プログラムを完成させたことがある」、「完成させたことはないが程度分かる」、「プログラミングを行っていない」、「その他」、という選択肢で調査したところ、表5のようになった。

表5 対象学習者のプログラミング経験（複数回答）

	人数
プログラム完成経験あり	7
プログラム完成経験なし・内容はある程度理解	13
プログラミング未経験	12
その他	2

この設問では、プログラム完成経験や、理解度に関連する選択肢に、言語記載欄があったため、言語によって複数回答する学習者がいた。「その他」と回答した学習者は「プログラミングを学習中である」、「RPGツールをしたことがある」と回答しており、プログラミングに関しては、経験したことがある学習者が、未経験の学習者よりやや多いことが分かった。

簿記同様に、プログラミングについての意識を尋ねた結果、表6のようになった。

表6 対象学習者のプログラミングに対する意識

	人数	構成比
得意である	2	6.1%
どちらかと言えば得意である	7	21.2%
どちらでもない・わからない	14	42.4%
どちらかと言えば苦手である	4	12.1%
苦手である	6	18.2%

プログラミング経験において、未経験の学習者のほとんどは「どちらでもない・わからない」に回答することが推測される。そこで、それ以外の学習者の配分を見てみると、「どちらかといえば」という部分まで含めれば、得意・苦手にそれほど大きな差はないが、その部分を除くと、「苦手である」と表明している学習者が「得意である」という学習者より多いことがわかる。簿記ほどではないが、学習した結果、苦手になってしまう学習者が、得意になる学習者よりやや多いようである。

簿記とは異なり、経験のない学習者が多いことから、苦手意識からスタートする学習者は比較的少ないと言える。そのため、講義進行を工夫することによって、プログラミングに対する意識を全体的に改善することも可能だと考えた。

3.3 MS-Excelについての知識

最後にMS-Excelの操作知識について尋ねた。MS-Excelの操作方法については、関連知識というよりも、事前に身につけておいてほしい前提条件にあたる。質問では、講義内で用いる知識に重点を置き、「基本的な関数、数式、グラフなどの機能を使うことができる」、「関数、数式、グラフのいずれかもしくはすべてについて、使い方がわからない」、「MS-Excelを使ったことがない」という3つの選択肢を用意し、表7のような結果となった。

大阪経済大学経営情報学部においては、おそらく一度はMS-Excelの操作方法について学ぶ機会があると考えていたので、「MS-Excelを使ったことがない」という選択肢を選択する学習者はいないと考えていたが、実際には一定数存在した。対象学習者が上級学年であることを考えると、「未経験に等しい知識しか残っていない」ということを表明したかったのではないかと考える。いずれにしても「未経験」か「いずれかの知識が不足している」学習者が1/3強存在することは、講義進行上大きな問題であると考えられる。

表7 対象学習者のMS-Excelに対する能力

	人数	構成比
基本的機能は使用可能	24	63.6%
一部かすべての基本的機能が使用不可能	9	24.2%
MS-Excel未使用	6	12.1%

3.4 学習者分析結果の反映

これまでの分析の結果、前提知識としてのMS-Excel操作知識が乏しい学生が1/3強存在し、またプログラム未経験の学生が約4割おり、簿記が苦手になってしまった学生が約6割いるこ

とが分かった。これらから財務諸表作成教育に関して、以下のように講義を進めることとした。

- (1) 道具に慣れるためにMS-Excelの基本的な操作方法を確認すること
- (2) 簿記や財務の内容などあまり意識させ過ぎずに、パズルのように仕上がっていく楽しみを持たせること
- (3) 学習者自身で完成したことがわかるようにし、達成感を持たせること
- (4) プログラムもMS-Excelの内容とほぼ同じだという認識を持たせてMS-Excelの得意な学生を自然にプログラミング作業に誘導すること

また、内容が多岐にわたることから、段階的に学習し、学習のモチベーションが下がらないよう配慮した。

4. インストラクショナルデザインの実践と結果

学習者分析の結果を踏まえ、IDの実践に取り組んだ。財務諸表作成教育では、主に以下の4つの内容を行っている。これらの内容に入る前に、YBGプログラムの内容をMS-Excelに反映する内容の実習は別途行っている。

- (1) 営業活動に関するMS-Excelでの財務諸表（貸借対照表・損益計算書・キャッシュフロー計算書）の作成・プログラムへの反映
- (2) 財務活動に関するMS-Excelでの財務諸表の作成・プログラムへの反映
- (3) 投資活動に関するMS-Excelでの財務諸表の作成・プログラムへの反映
- (4) 減価償却や税金の処理に関するMS-Excelでの財務諸表の作成・プログラムへの反映

本論では、これらについてIDを実践した内容とその考察を示すこととする。

IDの流れとして、稲垣ら（2011）を参考に、まず、学習目標を、学習者が授業後に何ができるようになっていくのかを示す「目標行動」、学習目標に示される行動が、どのような条件のもとで評価されるのかを示す「評価条件」、学習目標を評価する際の合格ラインを示す「合格基準」の面から明確に示すこととした。次に、授業の前提条件を示す前提テスト、授業を受ける必要があるかどうかを示す事前テスト、学習目標に到達したかどうかを確かめる事後テストについて検討した。これらのテストのうち、前提テストについては、前提条件を「MS-Excelの基本的な操作方法がわかること」と考えていたため、事前調査から学習者の自己申告を元にする、前述のとおり約1/3の学習者が前提テストに不合格であることになるが、各講義にStudent Assistant（以下、SA）がついているため、前提条件を「SAのサポートがあるもとで、各講義時間内に必要な作業を達成できる能力があること」と再定義した。これにより、本来の講義時間内に課題を提出できている学習者は、前提テストに合格しているものと考えた。

4.1 営業活動に関する財務諸表作成教育

この内容については、他の内容の基礎となる部分であるため、2回分の講義に分割しておこなった。YBGで用意されているテンプレートであるminiPプログラムを元に、1回目の講義でMS-Excelを用いて財務諸表作成を行う演習をし、2回目の講義でYBGによるプログラミングを行い、デバッグ・財務諸表確認を行うこととした。

4.1.1 MS-Excelを用いた財務諸表作成

まず、この講義の学習目標について、表8のように定義した。

表8 営業活動のMS-Excelでの財務諸表作成の学習目標

	内容
目標行動	<ul style="list-style-type: none"> ・基本的な財務諸表の関係が理解できる ・基本的な財務諸表の内容を数式で示せる
評価条件	<ul style="list-style-type: none"> ・損益計算書の営業利益が示せる ・キャッシュフロー計算書の現金及び現金同等物の期末残高が算出できる ・貸借対照表の資産合計・負債純資産合計が合致する
合格条件	<ul style="list-style-type: none"> ・評価条件を含んだ課題を完成できる ・内容に関連する事後テストの成績6割

目標行動に関しては、稲垣ら(2011)で推奨されているガニェら(2007)の5種類の学習成果を参照した。5種類の学習成果とは、知的技能、認知的方略、言語情報、態度、運動技能(表9)であり、ガニェら(2007)はインストラクションがこれらの学習成果のうち、1つだけ、もしくは2つの組み合わせに終始するのは不十分であることを指摘している。

表9 5種類の学習成果

学習成果	内容
知的技能	学習者が記号を介して行う弁別・概念・ルール・問題解決
認知的方略	学習者が自分自身の学習プロセスを制御する手段
言語情報	学習者の記憶に貯蔵された事実や組織化された「世界についての知識」
態度	学習者の個人的な選択行動に影響を及ぼす内的な状態
運動技能	目的のある行動を実現するために組み合わせられた運動技能

出典：ガニェら(2007), p.14

表8で示した目標行動は、いずれも知的技能に属するもので、それは、財務諸表内にある項目の言語情報を基礎とするものである。また、インストラクション内で、順番に課題を達成することで、認知的方略の基礎となる部分を提供する。

評価条件については、この内容に合致する事前テストならびに演習課題を用意した。事前テストは5~10分ほどでできる穴埋め問題で、各回5題の大問を用意した。また、事後テストと事前テストは同じものとし、学習者が事前に学習ポイントを把握できる効果と、成長を確認できる効果を考慮した。また、事前テストについては「評価対象としない」、すなわち学習者の学力を事前に調査することが目的である、ということを示し、学習前に心理的負担をかけないように配慮した。

これらのもとで、合格条件については、課題の完成ならびに事後テストで評価することとした。講義時間内の課題の完成については、前述のとおり、次回の前提テストの役割も果たすこととした。

事前テストについては、対象講義の一つ前の講義内で行い、完全正答各20点の5問100点満点

で採点した。また、対象講義内での学習課題は、MS-Excelで2期間の財務諸表（貸借対照表・損益計算書・キャッシュフロー計算書）を作成させるものを用意した。YBGのminiPプログラムでは損益計算書が用意されており、一部他の財務諸表に関連する項目も存在するが、すべての項目が存在するわけではないため、教員側で0期の貸借対照表と主な変数の流れを用意し、それをもとに、1期、2期の財務諸表を作成させるものとした。

講義進行は、1期目の財務諸表作成に時間をとり、その後、教員画面をモニターで提示しつつ、項目間の関係を項目名称で示したMS-Word教材（売上高=販売価格*販売数、等）と、財務諸表入力用のMS-Excel教材を並列で表示し、解説を加えながら1期目の財務諸表を作成する形態で行った。このときMS-Excel教材では、数式を示す画面を提示しておき、最後の入力終了したところで、数値画面に切り替えて学習者自身の数値と確認させ、一定の時間経過後、再度数式画面に切り替えるようにした。1期目の数値が誤っていた学習者は数式を再度確認して修正し、正解であった学習者は、1期目の数式をもとに2期目の財務諸表を作成することとした。

数式を示すことで、セル番号を学習しようとする学習者がいるが、画面上には1期目の数式しか提示されないため、2期目については、1期目の数式から2期目の数式を作成するという作業が必要になり、関係性を学習することが必要になる。一定の時間経過後、2期目の数値を提示し、その後数式を提示して最終確認を行い、事後テストに進んだ。事後テスト時には、設問の都合上、項目間の関係を項目名称で示した教材は画面から撤去した。

事前テスト・事後テストの結果比較を表10に示す。本来の合格基準は、表8に示した通り、事後テストのみではなく、講義内に行った課題を完成させることが条件となるが、講義内で課題の解説を終える関係で、ほとんどの学習者が課題を完成させることから、ここでは、事前テスト・事後テストに焦点をあてることとする。なお、事前テスト・事後テストを異なる講義日に行っているため、表10では、双方テストを教室受験した学習者26名のみを対象とした。

表10 営業活動に関する事前・事後テスト平均点

事前テスト	事後テスト
43.8	90.8

事前テスト、事後テストの平均値の差を検定した結果、5%水準で平均値の差がないという帰無仮説は棄却された（ t 値-7.86, $P(T \leq t)$ 片側値 1.61^{-8} ）。したがって、講義を受講したことで、学習効果はあると言える。

4.1.2 営業活動に関するYBGによるプログラミング

YBGによるプログラミング部分については、miniPというテンプレートのプログラムに損益計算書部分が用意されており、講義時間の関係で、キャッシュフロー計算書部分についても追記したプログラムファイルを用意して、貸借対照表部分についてのみ学習者に追加記載させる形をとった。また記載場所についても、一部プログラム内に示した。学習者にとってはこれが初めてのプログラム記述・デバッグ・確認作業となるため、サイトへのアクセスやログイン等も含め、時間がかかることが予想された。そこで、事前・事後テストは用意せず、表11のような学習目標を立てた。

表11 営業活動のプログラミングの学習目標

	内容
目標行動	<ul style="list-style-type: none"> ・プログラムの基本的な構造が理解できる ・貸借対照表作成に必要な処理ができる ・プログラムのデバッグ・実行・確認操作ができる
評価条件	<ul style="list-style-type: none"> ・プログラムの定義部分に必要な項目を特定し、該当の場所に記述できる ・プログラムに、正しい答えを導けるように計算式を記述できる ・プログラムの結果表示にあたる部分が記述できる ・デバッグを自分自身、もしくは助けを得て実行することができる
合格条件	<ul style="list-style-type: none"> ・評価条件を含んだ課題を完成できる

課題については、「変数を定義する」、「項目の式を書く」、「表の形を整える」、など、細かく分割した指示を出しており、一定時間ごとに解説しながら講義を進行した。作業内容を示すことで、進行状況を把握させる効果も期待した。学習者はYBGサイトで作成したプログラムのデバッグ後に実行し、正しい表示形式で正しい数値が表示されることを確認した。

4.2 財務活動に関する財務諸表作成教育

営業活動の学習を通じて、MS-Excel教材とプログラム教材の進行に慣れたところで、反転授業を導入することとした。

反転授業については、バーグマン・サムズ (2014) が、著書『反転授業』の中で、教師ではなく、学習者と学習に焦点を置く考え方であることを示しており、山内・大浦が、同書内の序文において、一般に「説明型の講義など基本的な学習を宿題として授業前に行い、個別指導やプロジェクト学習など知識の定着や応用の育成に必要な学習を授業中に行う教育方法」(p.3)と示している。

同書内では、主に、オンライン講義を学習者が事前に閲覧することで基本的な学習を行う形式が紹介されているが、学習者が基本的な事項を学ぶことができるのであれば、ビデオなどのオンライン教材に拘る必要はないと考える。そこで、ここではMS-Excel教材において、1期目の財務諸表は完成させた形で学習者に提供し、新規項目もしくは数式が追加修正される項目のみに色を付けて目立たせ、これを説明用の教材と位置づけた。また、2期目については同じ項目のみを空欄にし、3期目についてはすべての項目を空欄にして、数式で空欄を埋めることを宿題として行わせることとした。これに伴い、実際の講義内では、宿題の解答から開始し、宿題で学んだ部分をプログラム作成に反映させる課題を提示した。

反転授業を取り入れた目的は、基礎知識をつける講義回を減少させて、学習者がそれぞれのビジネスゲームを作成する時間を多く確保することと、学習者がMS-Excel教材とプログラム教材で、財務知識を深く学び、目標行動を行いやすくすることである。

この講義の学習目標については、表12のように定義した。

表12で示した目標行動は、いずれも知的技能に属するもので、それは、営業活動に関するものと同様、財務諸表内にある項目の言語情報を基礎とするものである。また、インストラクション内で、順番に課題を達成することで、認知的方略の基礎となる部分を提供する。

評価条件については、この内容に合致する事前テストならびに演習課題を用意した。これら

のもとで、合格条件については、課題の完成ならびに事後テストで評価することとした。

表12 財務活動の財務諸表作成の学習目標

	内容
目標行動	<ul style="list-style-type: none"> ・ 経常利益と営業利益の関係が理解できる ・ 財務諸表の内容を計算で示せる ・ 貸借対照表の構造が理解できる ・ 借入金の処理が手続きとして理解できる
評価条件	<ul style="list-style-type: none"> ・ 損益計算書の経常利益が出せる ・ キャッシュフロー計算書の期末現金が算出できる ・ 貸借対照表の資産合計・負債純資産合計が合致する ・ 借入金の処理に必要な手続きが記述できる
合格条件	<ul style="list-style-type: none"> ・ 評価条件を含んだ課題を完成できる ・ 内容に関連する事後テストの成績6割

事前テスト・事後テスト（いずれも100点満点・完全正答各20点の5問）の結果を表13に示す。なお、事前テスト・事後テストを異なる講義日に行っているため、双方のテストを教室受験した学習者21名のみを対象とした。

表13 財務活動に関する事前・事後テスト平均点

事前テスト	事後テスト
36.2	49.5

講義内で初めての反転授業導入であったため、宿題の完成度にバラつきがあり、プログラム作成後、講義時間内に事後テストを実施したことで、あわてて受験した学習者が多く、さらに解答の仕方が複雑な問題があったことから、同様に成績がのびなかった。しかしながら、事前テスト、事後テストの平均値の差を検定した結果、5%水準で平均値の差がないという帰無仮説は棄却された（ t 値-2.11, $P(T \leq t)$ 片側値0.024）。したがって、この講義においても学習効果はあったといえる。

4.3 投資活動に関する財務諸表作成教育

投資活動についても、財務活動同様、反転授業を継続して行った。

この講義の学習目標を、表14に示す。

表14で示した目標行動の技能や関連する方略は、財務活動におけるものと同じであるが、段階的に財務諸表の項目を増やすことで、より理解を深められる構成としている。

評価条件については、財務活動同様、この内容に合致する事前テストならびに演習課題を用意した。これらのもとで、合格条件についても、同様に、課題の完成ならびに事後テストで評価することとした。

表14 投資活動の財務諸表作成の学習目標

	内容
目標行動	<ul style="list-style-type: none"> ・税引前利益と経常利益の関係が理解できる ・財務諸表の内容を計算で示せる ・貸借対照表の構造が理解できる ・固定資産売却・購入の処理が手続きとして理解できる
評価条件	<ul style="list-style-type: none"> ・損益計算書の税引前利益が出せる ・キャッシュフロー計算書の期末現金が算出できる ・貸借対照表の資産合計・負債純資産合計が合致する ・固定資産売却に必要な条件が記述できる
合格条件	<ul style="list-style-type: none"> ・評価条件を含んだ課題を完成できる ・内容に関連する事後テストの成績6割

事前テスト・事後テスト（いずれも100点満点・完全正答各20点の5問）の結果を表15に示す。なお、事前テスト・事後テストを異なる講義日に行っているため、双方のテストを教室受験した学習者8名のみを対象とした。

表15 投資活動に関する事前・事後テスト平均点

事前テスト	事後テスト
45.0	70.0

反転授業が2回目となったため、ほとんどの学習者はこの講義形態に慣れ、またプログラムのデバッグ作業にも慣れてきて、やや落ち着いて事後テストを受験できるようになった。事前テスト、事後テストの平均値の差を検定した結果、5%水準で平均値の差がないという帰無仮説は棄却された（ t 値-2.12, $P(T \leq t)$ 片側値0.036）。したがって、この講義においても学習効果はあったといえる。

4.4 減価償却・税金に関する財務諸表作成教育

減価償却・税金についても、反転授業を継続して行った。

この講義の学習目標を、表16に示す。この講義内容についても、目標行動の技能や関連する方略の考え方は前述の講義と同じである。

評価条件については、投資活動同様、この内容に合致する事前テストならびに演習課題を用意した。これらのもとで、合格条件についても、同様に、課題の完成ならびに事後テストで評価することとした。

表16 減価償却・税金の財務諸表作成の学習目標

	内容
目標行動	<ul style="list-style-type: none"> ・税引後利益と税引前利益の関係が理解できる ・財務諸表の内容を計算で示せる ・貸借対照表の構造が理解できる ・減価償却が財務諸表に与える影響が理解できる ・税金の処理が手続きとして理解できる
評価条件	<ul style="list-style-type: none"> ・損益計算書の税引後利益が出せる ・キャッシュフロー計算書の期末現金が算出できる ・貸借対照表の資産合計・負債純資産合計が合致する ・減価償却の影響を示すことができる ・税金の計算に必要な手続きが記述できる
合格条件	<ul style="list-style-type: none"> ・評価条件を含んだ課題を完成できる ・内容に関連する事後テストの成績6割

事前テスト・事後テスト（いずれも100点満点・完全正答各20点の5問）の結果を表17に示す。なお、事前テスト・事後テストを異なる講義日に行っているため、双方のテストを教室受験した学習者10名のみを対象とした。

表17 減価償却・税金に関する事前・事後テスト平均点

事前テスト	事後テスト
46.0	70.0

事前テスト、事後テストの平均値の差を検定した結果、5%水準で平均値の差がないという帰無仮説は棄却された（ t 値-2.88, $P(T \leq t)$ 片側値0.009）。したがって、この講義においても学習効果はあったといえる。

5. 考察

5.1 教育方法の一般化に向けて

本論では、営業活動、財務活動、投資活動、減価償却・税金に関する財務諸表作成教育を行ったが、IDを通じて、表計算とプログラミングを用いた教育方法の一般化を試みる。

まず最初に、表計算と財務諸表は大変親和性が高い。これは岩田・斉藤・坂本・長屋・松村（2012）の、表計算ソフトを利用したビジネスゲームの存在や、金児・岡崎（2010）の、財務知識を教えるために表計算ソフトを利用した例があることから示されるであろう。表計算ソフトの操作に慣れなくてはならないという制限はあるが、数値表示と数式表示を切り替えることで、学習者の内容理解が進みやすくなると考える。

次に、プログラミング導入についてであるが、表計算で記載したのと同じような計算式を書くことでプログラムを作り上げることができるという利点がある。YBGはプログラムを日本語で表記するため、通常のプログラミング言語よりも初心者には負担が少なく、さらには表計算ソ

フト上で、セル番号で内容を把握した学習者に再学習を促すことが可能になる。また表計算ソフト上の結果と比較することでプログラム実行後の数値確認を行うことができ、学習者自身で正解に近づくための認知的方略を得ることができるであろう。他にも表計算を使って学んだことをプログラムで再確認することで、能動的に作業しながら学習内容を定着させることができると考えている。

これらの課題を行っている間、テスト等の時間を除いて、黙って作業し続ける学習者はほとんどいない。近くの学習者と声をかけあい、助け合い、確認しあい、しばらくすると「やった!」、 「完成した!」と自然に声があがる。中には課題に真剣に取り組んだことを主張している学習者もいる。こうした感情の動きも、学習内容の定着に役立つと考えている。

また、多様な学習者に対応し、講義時間内の質問に効率的に回答するため、システム内に用意されているFAQシステムを利用している。反転授業の効果の一部として、学習者にFAQシステムを示したところ、それまでと比較して講義内の質問が大幅に減少した。学習者が自身の時間や手間を減らすために質問するという姿勢から、自力で解決が可能なかもしれないからまずはやってみるという姿勢に移行したことが感じられた。しかしながら、それでも講義時間内に課題が達成できない場合や、学習者自身が間違っている場所が分からない場合は、メールで質問を受け付けるなど個別にサポートを行っている。

表計算とプログラミングの両方を講義に導入することは学習量としても非常に困難に思えるが、表8, 11, 12, 14, 16のように目標行動、評価条件、合格条件を検討することで、各回の講義の学習内容を再確認することができ、効果を検討するための方法や、講義時間内の作業の割振りなどを考えるきっかけともなった。ただし、特に反転授業を行い始めた当初は、講義時間が十分ではなかったため、プログラム作成部分で、削除できる場所などを考慮して、講義時間内に学習者が達成感を味わえる仕組みづくりが必要であろう。

5.2 事前テストの効果

本論では、事前・事後に同じテストを行っている。事前テストについては評価外だと明記してあるが、同じテストを事後に行うということがわかっていることで、学習者は事後テストで高得点をとるために、結果的に講義の重点ポイントを理解するのではないかと考えた。また、事前にテストを受けていることで、問題文理解の時間も省略されるため、事前・事後の双方のテストを受けている学習者の方が、講義後事後テストのみを受験している学習者よりも成績が良いという仮説を立てた。ここでは、事前に学習内容を告知した効果について検討する。表18は、事前・事後テスト双方を受験した学習者の事後テストの受験成績と、事後テストのみを受験した学習者の事後テストの受験成績を比較したものである。

表18 事前テスト受験別事後テスト結果

講義内容	事前テスト受験状況	平均点	事後テスト合格率
営業活動	受験	90.8 (26)	96.2%
	未受験	80.0 (3)	100.0%
	全体	89.7 (29)	96.6%
財務活動	受験	49.5 (21)	57.1%
	未受験	36.7 (6)	33.3%
	全体	46.7 (27)	51.9%
投資活動	受験	70.0 (8)	87.5%
	未受験	60.0 (6)	66.7%
	全体	65.7 (14)	78.6%
減価償却・税金	受験	70.0 (8)	80.0%
	未受験	48.0 (10)	50.0%
	全体	59.0 (20)	65.0%

() 内は該当人数を示す。

表18によると、ほとんどの場合、事前テストを受験した学習者の成績の平均点や合格率の方が、事前テストを受験しなかった学習者の成績の平均点より高いことがわかる。例外的に事前テスト未受験の方が合格率が高かった営業活動の事後テストは、他の事後テストと比較して、もともと全体的に得点が高く、それほど差がつく要素は少なかったと考えられる。しかしながら、そうであっても営業活動に関する成績の平均点は事前テスト受験者の方が高いことがわかる。

ただし、減価償却・税金の講義回を除いては、事前テストを受験したかどうかで、平均値の差が異なるという統計的根拠は5%水準では得られなかった。(営業：t値0.89, P(T<=t)片側値0.23, 財務：t値1.32, P(T<=t)片側値0.09, 投資：t値1.01, P(T<=t)片側値0.16, 減価償却・税金：t値2.01, P(T<=t)片側値0.03)。

この原因の1つは、事前テストを評価外にしたことにより、事前テストに真剣に取り組んでいない学習者の存在であると考えられる。提出のみを義務としていたため、事前テストの問題を見ていない学習者も少数ではあるが存在するであろう。それらの学習者は「事前テストを受験した」効果はなく、未受験者と同等となる。

他に、MS-Excel教材とプログラミング教材を用いたこの方法が非常に有用であり、事前テスト未受験者であっても、学習者が講義時間内で事後テストの内容をきちんと把握することができるといいう可能性もある。しかしながら、全体の合格率を考慮すると、講義内容の種類によっては、むしろ、事後テストの合格率を向上させるために、教材や講義での解説の改善がさらに求められるであろう。

最後に、反転授業の効果として、事前テストの得点の向上があげられる。実際には、事前テストの得点は二極化した。真剣に取り組んでいないか理解できないためにほぼ0点に近い学習者と、事前テストの段階で合格点に達している学習者である。テストのレベルは、財務活動以降、ほとんど変わっていないが、パターンを学習し応用したり、反転授業で利用するMS-Excel教材から事前テストの内容を読み取ったりする学習者が現れたことで、事前テストの得点が向上していったと考えられる。減価償却・税金の講義回で、事前テスト未受験者と受験者の平均点に

差があったのは、こうした積極的に事前テストを受験した学習者が、事前テストで不明であった点に学習を集中することができたためではないかと考える。

6. おわりに

本論では、表計算とプログラミングを利用した財務諸表作成教育の実践について考察を行った。IDを用い、講義前に学習者分析を行うことによって、より学習者の状況に対応した教育方法を検討した。

また、多くのことが学べる講義では、学習目標が曖昧になる場合もあるが、学習目標を明確化することで、学習効果を意識した講義運営が可能になることを示した。さらにこのことによって、必要な事前・事後テストを検討・実施することができ、事後テストによって、学習効果が上がったことを示した。

表計算とYBGを用いたプログラミングの組み合わせで財務諸表作成教育を行うことは、2つの課題が互いに補いあうことで、学習者の知識の定着に役立つと考えられる。

また、本論では、より簡易な形式で行う反転授業の教材を提案し、その効果について示した。学習者が自分のペースで学習を行うことができる、ということに関しては、表計算で記載されている学習項目を参考に、空欄を埋める形式の教材は、十分に役割を果たすと考える。

この講義の後半では、財務諸表作成教育の内容を活かして、各自ビジネスゲームを開発して互いに実施しあうことになるが、ビジネスゲームの結果としての財務諸表の表示は、経営分析等の知識を新たに必要とするものである。今回の学習内容がその基礎となるよう、今後もIDを続け、将来的にはビジネスゲーム開発や、総合的な講義全体の学習効果を示したいと考える。

注

本論文は、日本シミュレーション&ゲーミング学会全国大会論文報告集2013年秋号、pp.96-103、「プログラミングと表計算を用いた財務諸表作成教育実践」に新たなデータ・論点を加え、加筆修正したものである。

<謝辞>

YBG利用ならびにビジネスゲームの開発にあたっては、横浜国立大学経営学部白井宏明教授に多大なご協力をいただいた。ここに感謝の意を表する。

参 考 文 献

- Carroll, J. (1963) A model of school learning, *Teachers College Record*, 64, 723-733
 ディック, W.・ケアリー, L. ケアリー, J. O. /角行之 (監訳) (2004) 『はじめてのインストラクショナルデザイン』, ピアソン・エデュケーション.
 ガニェ, R. M.・ウェイジャー, W. W.・ゴラス, K. C.・ケラー, J. M. /鈴木克明・岩崎信 (監訳) (2007) 『インストラクショナルデザインの原理』, 北大路書房.
 稲垣忠・鈴木克明 (編著) (2011) 『授業設計マニュアル-教師のためのインストラクショナルデザイナー-』, 北大路書房.
 岩田安雄・斉藤文・坂本祐司・長屋信義・松村有二 (2012) 『ビジネスゲームで鍛える経営力』, カットシ

- システム。
ジョナサン・バーグマン, アーロン・サムズ/山内祐平・大浦弘樹 (監修) / 上原裕美子 (訳) (2014) 『反転授業』, オデッセイコミュニケーションズ。
金兎昭 (監修)・岡崎京介 (2010) 『財務モデリング』, 税務経理協会。
Katz R. (1974) Skills of an effective administrator, *Harvard Business Review*, September-October, 90-101.
小島正稔 (2009) 「ビジネスゲームと経営教育」, 日本経営教育学会編『経営教育論』, 134-151, 中央経済社。
白井宏明 (2004) 「ビジネスモデルとシミュレーション」, 『横浜経営研究』, 第24巻, 第4号, 77-81。
田窪美葉・石川高行 (2007) 「創造的チーム作業を促進する教材の考察-ビジネスゲームを題材として-」, 『国際研究論叢』, 第20巻第3号, 89-102。
田窪美葉 (2008) 「チーム作業を効率的に行うための教材の考察-ビジネスゲームを題材として-」, 『国際研究論叢』, 第21巻第3号, 87-105。
田窪美葉・石川高行 (2011) 「ビジネスゲーム作成教育における教育内容構成の整理」, 『日本社会情報学会関西支部研究会論文集』, 第20回, 1-8。
田窪美葉・韓尚秀・市川直樹 (2012) 「Moodleを用いたビジネスゲーム学習教材としての経営分析小テストの実践」, 『平成24年度教育改革ICT戦略大会予稿集』, 210-211。
田窪美葉 (2013a) 「多人数対象のビジネスゲーム開発教育実践」, 『横浜国立大学ビジネスシミュレーション研究拠点会議資料』, 1-6。
田窪美葉 (2013b) 「ビジネスゲーム開発教育による財務的知識の学習支援」, 『教育システム情報学会研究報告』, vol.27, No.7 (2013-3), 179-184。
YBG (2017.9.10) 「オンライン操作マニュアル モデル化にあたって」,
<http://ybg.ac.jp/TOP/YBGmanual/model/index.html>

[たくぼ みは 大阪国際大学グローバルビジネス学部教授]

[2017年9月11日受理]