

多摩大式経済経営シミュレーション

～次の10年に向けて

Tama University Business Simulation Game -toward the next decade

共同研究メンバー

○出原至道*、木村太一*、下井直毅*、長島剛*（○代表、執筆者）

キーワード：シリアスゲーム、教育用ソフトウェア、会計、経営

Keywords：serious game, educational software, accounting, management

1. 背景と目的

本研究の目的は、多摩大学経営情報学部で、経済・経営の入門講義に使用しているシミュレーションシステムの改良実装を行い、(1) 実態に即してシミュレータを改良すること、(2) 今後の運用・管理・展開を容易にすることである。

対象となるシステムは、初期バージョンが1996年に多摩大学で作成されたシリアスゲームシステム「多摩大式経済・経営シミュレータ」に源流を持つ[1]。このシステムは、以下に示す基本コンセプトに基づいており[2]、現在のシステムにも受け継がれている。

1. 入力に対して結果出力があらかじめ設定されているプログラムではなく、可能な限りにおいて現実の経済社会を模したものとすること。
2. 企業の経営の側面だけでなく、経済社会全体を俯瞰することにつながる設計とすること。
3. いわゆる必勝法がないこと。
4. ゲームにおける「勝利」そのものの定義自体も選択の幅が持てること。

初期バージョンでは、データベースシステム FileMaker を基盤として、FileMaker スクリプトによるシステムの記述を行った。ユーザのゲーム内行動は、FileMaker のオンラインインタフェースを利用してデータベースを直接操作する形式を採った。このバージョンでは、データベースシステムの制約からテーブルをロックする機能が備わっていなかったため、毎週、期が終了するたびに担当教員がテーブルの不整合をチェックし修正する必要があった。その後、出原が FileMaker の PHP インタフェースを利用したウェブアプリケーションの実装を行い、操作上の課題は解決された[3]。しかし、データベースシステムそのものに起因する処理速度

* 多摩大学経営情報学部 School of Management and Information Sciences, Tama University

の遅さは改善されないままであった。このため、当時の 300 人規模を対象とした講義では、講義時間内に学生が自分の選択した行動の結果を確認することが困難な場合もあった。

システム作成から 10 年余りを経た 2010 年に、基盤データベースシステムについて FileMaker から MySQL に移行することを決断し、ユーザに提供する機能をそのままに、システムの新規全面開発を行った。これによって、すべての経営行動・消費行動について待ち時間がほぼ 0 となったほか、レコード単位・テーブル単位での細かいロック制御によって、データの整合性が保たれるようになった。

2020 年版のシステムは、この 2010 年版をもとに、継続的に細かい改良を加えたシステムである。システムそのものの安定性が維持されており、1996 年から実施されている「アクティブラーニング」の仕組みとして、教育成果を挙げてきた [4]。その一方で、現在、システムの設定や運用面で、以下の課題があることがわかっている。

- 企業設立時の資金調達に、完全自己資金であって、しかも不自然な調整が入る
- 借入金がなくとも経営が成り立つ
- 会計ルールの変更に対応していない可能性がある
- シミュレーションが同時に 1 つしか起動できない

まず、最初期のシステム設定の時点から、企業設立時の資金は完全自己資金となっている。また、100 人を超える講義に対応するため、「4 名で 1 企業を運営する」という設定が可能である。このとき出資するのは、社長職の学生だけである。役職によって学生の初期所持現金に大きな差が出ることは望ましくないため、「社長として会社を設立する」という選択を行った学生に対してだけ、会社設立に先立って、必要な資金が臨時の収入として与えられ、これが直ちに支出されるという動作を行う。この不自然な資金の動きを改善したい。

次に、ほとんどの学生は、事業資金として「借入」を行うことを回避する傾向が強い。これによって、事業の拡大に制約がかかり、資金繰りに苦勞して経営が縮小していくことが散見される。これは、基本コンセプトの「現実の経済社会を模したものとする」からは離れるため、基本的に借り入れが必要となるようなゲーム設定が必要であると考えられる。

会計処理については、このシミュレーションのルールが策定されたのが作成の準備が行われた 1995 年であり、その時点からは会計基準が異なっている可能性がある。たとえば、利益処分について、このシステムでは、「期末剰余金の範囲内でなければならない」としている。また、ルール策定当時に、簡素化のために厳密なルール設定になっていない可能性があり、現在それがどこまで許容されるか不明である。

最後に、システムの制約上、このシミュレーションは、1 つのサーバで同時に 1 つしか動かさない。このため、科目としてシミュレータを利用している期間には、オープンキャンパスなどの目的で体験版を動かすことが困難である。

これらの課題について、基本コンセプトを踏襲しながら、会計・経営・経済・システム開発の専門家の立場からシステムの修正改良を行い、次の 10 年間の運用に耐えうるシステムとする。

2. 2021 年度の成果

本年度は、現行のシステムを各専門分野の視点から評価し、課題を列挙した。そのうち、改良可能なものについて、試験的に実装を行った。

列挙された課題は、以下のとおりである。

- 経営について何を学ばせるのか、目標設定が不明である。複雑すぎるのではないか
- 会社設立時の資金調達に株式発行を取り入れてはどうか
- 全体の系から様々な形で現金が流出しており、本質的に不況になる
- 同時起動を可能にするだけでなく、他の団体が別サーバで利用できるようにしたい

このうち、根本的な課題である「目標設定・複雑さの度合い」については、今年度は改良の対象から外し、「会社設立時の資金調達」「系への現金の還流方法」「別サーバ起動」について実装実験を行った。

2.1 資金調達ステップの改良

会社設立時の資金調達について、会計的に無理のない形での株式発行による資金調達の手順を確認した。

現在のシステムでは、自己資金による会社設立と、学生の役職による有利不利とをなくすために、不自然な臨時収入が必要である。これに対して、新システムでは、会社設立時に一定数の株式についてシステム側が自動的に買い上げる。その後、株価を、企業の業績に応じて自動的に変動させる。これによって、資金調達ステップが実態に近いものになるとともに、株式取引市場が成立することが期待できる。

現在、詳細な実装設計を行っている。

2.2 系に対する現金の還流

本システムでは、系全体の資産が販売費・一般管理費・税金などの形で流出し補充されないために、期の進行に伴って景気が悪化していく。これは、2015 年ころから認識されていた課題であり、「消費者に対する直接的な現金の支給」によって対策されてきた。この仕組みは、学生にとっては「何が起きたのか」が直感的に把握しやすい反面、経済の仕組みの理解にはつながらないという指摘があった。

また、本シミュレーションの大きな特徴である「消費市場が体験者によって構成される」点が、合理的でない市場形成につながる可能性がある。ある程度の不合理性は、必勝法が存在しなくなるという点で有効であるが、行き過ぎると、合理的な企業活動が成果につながらない世界となって教育的効果を低める危険があると考えられる。

これらについて、税による所得再配分の仕組みを入れる・合理的な外部市場を導入して資金を還流させるという案について議論を行った。このうち、外部市場について、外部市場を表現する仮想の消費者を 4 名作成し、この消費者の購入行動によって外部市場から現金を流入させた (図 1)。この 4 つの外部市場には、それぞれ異なる消費嗜好を与え、特徴のある製品を市場投入している企業に有利になるように配慮した。この結果、第 3 期以降、外部市場なしでは

企業活動が徐々に縮小していたと推定できる。なお、第6期は、「消費者に対する直接的現金支給」を行った。これは、それまでのレポート提出成績に応じた現金が消費者に対して配布されるという伝統的イベントである。

今年度の外部市場は、手動により、一定の水準の「効用／価格」値を持つ製品について、一定金額の購入を行った。各期ごとに時間のかかる処理となったため、この部分を自動化すること・閾値を自由に設定できるようにすること・目標とする現金還流量を指定できるようにすることが課題である。

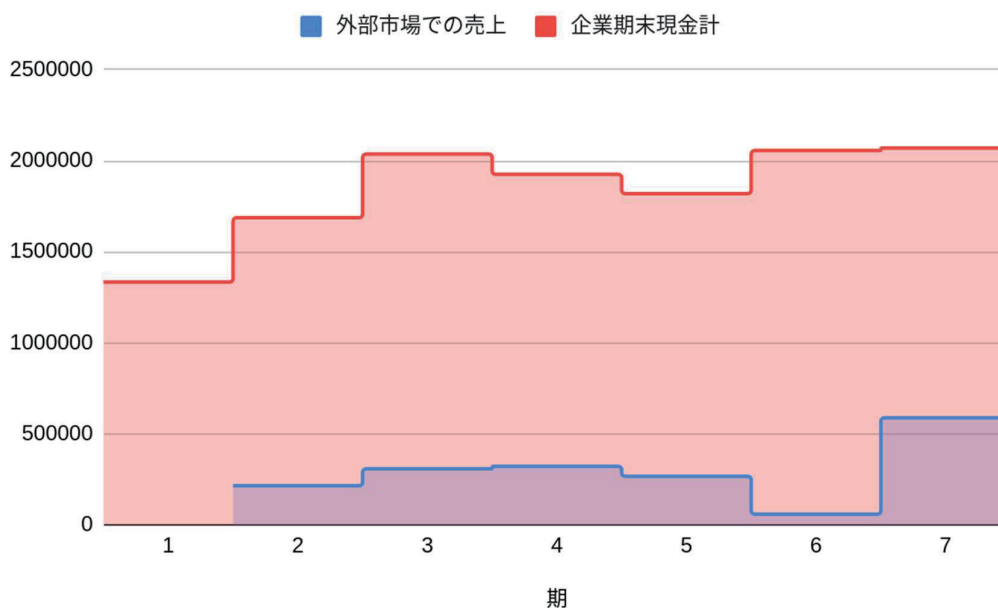


図1：企業期末現金合計と外部市場での売上（期別）

単位：ゲーム内通貨「T」

2.3 複数のシミュレーションの同時起動に関する基礎実験

複数のシミュレーションを同時並行に起動するためには、(1) それぞれのシミュレーションで個別のデータベースに接続する、(2) それぞれのシミュレーションが同じデータベースに接続しテーブル名に固有のプリフィックスを与えて区別する、(3) それぞれのシミュレーションを異なる仮想サーバで動作させるという手法がある（図2, 3）。

このうち、今回、(3) の仮想サーバを採用し、実装実験を行った。(1) の個別データベース接続では、新しいシミュレーションサービス（インスタンス）を作成しようとするたびに、接続先データベースの新規作成とプログラム内の接続先の書き換えが必要となる。一方、データのバックアップは、対象となるデータベースを保存するだけでよく簡便である。(2) のプリフィックスによる管理では、インスタンスの新規作成時にデータベースを作成する必要はないが、選択的にデータをバックアップすることがやや困難である。(1) (2) のいずれも、全く別のサーバでサービスを提供しようとする、データベースのユーザ管理なども含めた操作が必要になり、手間がかかる。このため、他の団体がこのシミュレーションを実行することは困難である。

仮想サーバを用いることにより、複数のインスタンスの生成・バックアップの管理・別サーバでの起動が容易になり、体験講義などのイレギュラーな起動や、学年を分けた別グループに対するシミュレーションの提供が可能となる。データベースが初期化された状態で保存された仮想サーバのイメージを、任意の場所で任意の個数起動することができ、ウェブサーバ側で、接続対象となるアドレスと仮想サーバの対応づけを行うだけで、設定が完了する。バックアップは、それぞれの仮想サーバ上のデータベースを、実在のサーバ上にバックアップすることができる。また、仮想サーバそのものをまるごとバックアップして状態を保存することもできる。これによって、保守の負担が軽くなると想定する。

今回、仮想サーバの基盤システムには docker を用いた。実在のサーバの特定のアドレスに対するアクセスを、docker 上の仮想サーバに転送し、仮想サーバ上に展開したデータベースにアクセスして結果が表示されることを確認した。

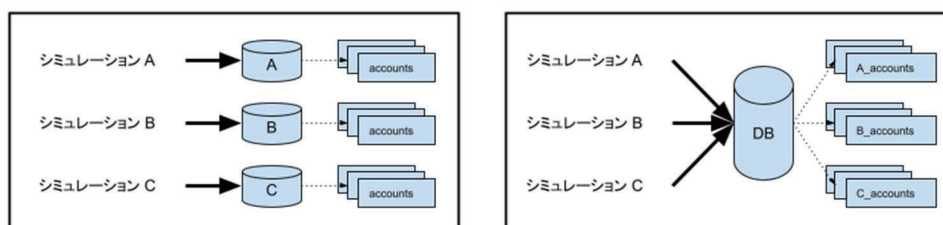


図 2：別データベースへの接続（左）とプリフィックスによるテーブルの区別（右）

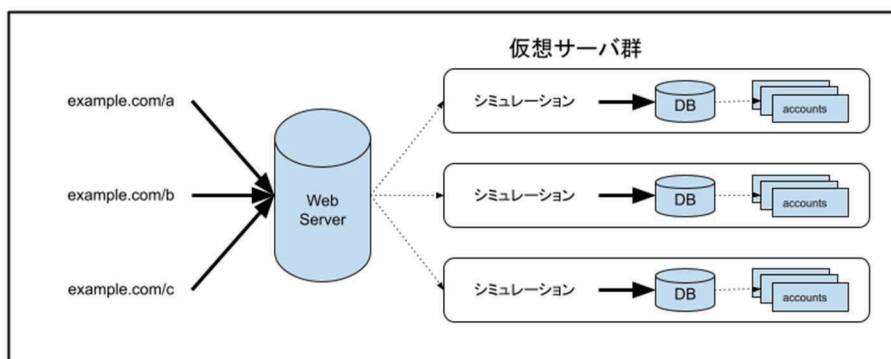


図 3：仮想サーバによる複数インスタンスの起動

参考文献

- [1] 齋藤 裕美 (SAITO, Hiromi), バーチャルマーケット上のビジネスゲームの構築：多摩大式経済 経営シミュレータの基本構想, 経営・情報研究 多摩大学研究紀要 (Tama University Journal of Management and Information Science) Vol.3, (1999) p.39-49
- [2] 杉田文章, 出原, 至道, 「シリアスゲームによる経済・経営体感学習の試み (1)」, 経営・情報研究 多摩大学研究紀要 Vol.16 (2012), pp.49-60
- [3] Norimichi Idehara, “Web Based Simulator for Virtual Company-Market Game”, PROCEEDINGS OF THE 3RD INTERNATIONAL CONFERENCE ON VIRTUAL LEARNING (2008), pp.367-372
- [4] 出原至道, 「シリアスゲームによる経済・経営体感学習の試み (2)：アクティブラーニングにおける講義内行動の定量的評価」, 経営・情報研究 多摩大学研究紀要, Vol.22 (2017), pp.53-66

