サイエンティフィック・システム研究会
教育環境分科会 2015 年度第 2 回会合

経営学教育におけるゲーミングシミュレーションの新潮流

田名部 元成[1]

概要　ゲーミングシミュレーションは、現実世界で起こっている、あるいは起こりうる社会現象をモデル化し、そのモデルに基づくゲームに人間を参加させてシミュレーションを行い、ゲーム体験の振り返りを通じて、現象の理解や問題の解決を図る方法論である。本発表では、独自に開発したオンライン型ビジネスゲーム構築運用支援システムを用いて行われた、横浜国立大学における十有余年にわたる経営学教育へのゲーミングシミュレーションの適用についての概要と近年の新しい取り組みについて述べる。
キーワード　ゲーミングシミュレーション，ビジネスゲーム，シミュレーション＆ゲーミング，経営学教育，経営戦略分析

ゲーミングシミュレーションとビジネスゲーム

ゲーミングシミュレーションとは、シミュレーションにゲームの要素を盛り込んだもの（白井, 2001）である。人間がシミュレーション参加することを通じて、現実対象の理解や問題解決を図る方法論であり、教育や訓練、集団的合意形成や将来の社会的制度設計に用いられる。Greenblat（1988）は、ゲーミングシミュレーションをシミュレートされた文脈の中にゲーム活動を取り込んだハイブリッドな形式と特徴付けている。シミュレートされた文脈とは、現実のあるいは提案されたシステム、プロセス、環境がもつ中心的な特徴あるいは要素についての操作的モデルが動作している状況を指し、ゲームは、プレイヤの意思決定にもとづいて動作するシミュレーションを指す。新井（2004）は、ゲーミングシミュレーションのもつモデルの側面（＝モデルの妥当性）よりも、相互学習事象の側面（＝プレイヤに実際に起こっていること）を重視して、ゲーミングシミュレーションを設計者とファシリテータとプレイヤの３者がともに現実世界に対する認識と理解を深めるための方法論と位置付けている。

ビジネスゲームは、ビジネスの洞察力や意思決定能力の開発を目的としたゲーミングシミュレーションのひとつである。ビジネスゲームでは、プレイヤは、経営学の知識や自身の経験をもとに、データ分析や他参加者との討議を通じて意思決定を繰り返し行ない、ゲーム終了後のディブリーフィング（振り返り）で何かを学ぶ。ディブリーフィングは、自身や他者の意思決定とビジネス構造の分析を通じた、現実のビジネスに対する深い理解と、必要な知識やスキルの認知の機会を提供するため、ビジネスゲームにおい

[1] 横浜国立大学 大学院国際社会科学研究院・教授，同情報基盤センター長・センター長，同ビジネスシミュレーション研究拠点・研究員

ては最も重要な要素であるとされる（田名部, 2011）。

Yokohama Business Game - YBG

YBG（Yokohama Business Game）は、ビジネスゲームの開発と実施、および運用を支援するためのシステムであり、2001 年頃から白井宏明を中心とする横浜国立大学経営学部のグループによって研究開発されてきた。YBG は、筑波大学で開発されたビジネスゲーム生成システム BMDS（Business Model Development System）とビジネスゲーム記述言語 BMDL（Business Model Description Language）という二つの要素からなる（白井・藤森ほか, 2000; Tsuda et. al, 2002）。BMDS は、BMDL で記述されたビジネスゲームのモデルからビジネスゲームの実施環境をウェブサーバ上に自動生成するシステムである。BMDS では、ゲーム開発者が仮想端末ソフトウェアによってウェブサーバにログインし、その上でビジネスゲーム実行環境を生成する必要があったが、セキュリティ的要請からアクセス性は高くなかった。YBG は、この点を改良し、ゲームの開発や開発したゲームの管理をリモートサーバへのログインなしに、標準的ウェブブラウザのみを通じて行えるようにしたものである。

YBG によるビジネスゲーム開発運用支援環境のウェブ化は、ゲームの実施機会と開発機会を大幅に増大させることにつながった。その結果、ビジネスゲームの開発面と運用面のさらなる強化が必要となり、2003 年頃から YBG2.x シリーズの開発が始まった。YBG2.0 からは、データ管理に RDB（リレーショナルデータベース）を採択し、言語処理系の動作も、ゲームモデル記述の単純な変換という従来方式を見直し、本格的な構文解析を行うようにするなど、機能面も強化している。

初期の YBG は、対面式の授業での利用を前提とし、利用者も高々数十名、ラウンド数も十数程度のゲームを想定して設計されていたが、インターネット環境で利用できるという性質から、その利用範囲は、多地点同一時刻型のビジネスゲームや、非同期分散環境でのビジネゲームへと次第に広がっていった。このような YBG を活用した教育実践を含む取り組みは、平成 16 年度文部科学省「現代的教育ニーズ取組支援プログラム」（2004～2006 年度）、平成 19 年度文部科学省「特色ある大学教育支援プログラム」（2007～2009 年度）に採択され、その間 YBG は、ビジネスゲームの教育実践の結果に基づいて、バージョン 3.0、3.1、2007、2008、2009 シリーズと順次開発されていった。YBG3.x は、やや実験的側面の強かった YBG2.0 を実用的なレベルにまで洗練させたもので、改良の過程で、ゲーム開発者同士の教材共有機能や、プレイヤ同士のコミュニケーション機能の追加など、多様な拡張を試みている。2010 年以後は、幾つかの開発プロジェクトにより改良が加えられ、YBG2011 が開発されている。

Business Simulation for e-Learning - BSel

YBG を本格的な e ラーニングの文脈で利用しようとする動きは、2011 年 12 月頃から始まった。これは、ビジネスシミュレーション研究拠点（以下、BS 研究拠点）という公式の研究組織が横浜国立大学に認可される直前のことである。BS 研究拠点では、e ラーニング型ビジネスゲームというコンセプトを全面に打ち出した新たなビジネスゲームプラットフォームの開発プロジェクト、BSel（Business Simulation for e-Learning）を立ち上げ、その活動は現在に至っている。BS 研究拠点では、同時に、クラウドコンピューティング技術など、ビジネスシミュレーション環境を新しいインターネット技術に対応させるプロジェクトとして、BSAIC（Business Simulation Application Interface for Cloud）も始動させている。BSAIC プロジェクトは、BSel の実践で得られた様々な知見をもとに、次世代 YBG に位置づけられるビジネスシミュレーションプラットフォームを研究開発することがそのねらいである。

BSel は、対面式の授業ではなく、数十名の受講生（プレイヤー）が比較的短時間（例えば、１時間に１ラウンド）で進行するゲームにオンラインで参加し、一定期間（例えば、数週間）中に、指定される回数以上の意思決定を行うことが求められるような授業での利用を想定している。YBG は、各ラウンドで全プレイヤが意思決定をすることを前提としているため、YBG をそのまま e ラーニングに適用しようとすると（筆者が担当する授業では１日１ラウンド進行させるゲームを YBG で行っている）、プレイヤが意思決定を入力できなかったときには、モデルで定義したデフォルトの値を入力として使うか、あるいは、事前にモデルで定義したコンピュータエージェントが、何らかの知的／教育的な意思決定を行って、入力を補う必要があった。このように、全プレイヤがラウンド進行を共有する同期型のビジネスゲームを、e ラーニングに単純適用しようとすると、入力の欠損をどう取り扱うかが重要な問題として浮上するが、BS 研究拠点では、BSel に関わる技術的／運用的な諸問題の解決にも取り組んでいる。

ビジネスゲームを用いた教育実践

YBG で動作する標準的ゲームとして、ベーカリーゲーム（白井，2008）と呼ばれるパンの製造販売ゲームがある。ベーカリーゲームは、10 名程度のプレイヤが、パンの製造販売を行いながら営業利益を競うゲームである。各プレイヤは、毎期、パンの材料調達個数、パンの製造指図数、パンの販売価格の３つの項目を意思決定する。材料納入と製品製造のリードタイムはそれぞれ 1 期である。各プレイヤに対する需要（顧客数）は、各プレイヤの決定した製品販売価格に応じて総需要が分配される形で決定される。

品切れは次期以降の需要に影響を与え、一方、売れ残りは廃棄損失となる（田名部, 2011）。

ベーカリーゲームは通常、損益分岐点やリードタイムへの理解を深めるための目的で用いられるが、それ以外の教育目的でも利用される（田名部, 2011）。たとえば、渋谷（2007, 2008）は、数理計画問題への理解の促進を目的として数理計画問題を YBG で実装されたベーカリーゲームに適用しており、また武市と加藤（2010, 2011）は、理工系学部教育において、競争的なビジネス環境理解し、経営情報分野のリテラシーを習得することを目的として、体験を通じて得られたビジネス構造をモデル化する演習にベーカリーゲームを用いている。

ベーカリーゲームでは、各プレイヤー（チーム）に対する商品需要は、予め定められた総需要と販売価格の需要関数による関数値によって決定される。すなわち、個々の顧客の行動は、取り扱われておらず、市場はマクロ的にモデル化されている。個々の挙動を抽象化し、マクロ変数で対象を記述したモデルは、表現が簡潔となり、解析的取り扱いやコンピュータ上での実装が比較的容易となることから、幅広く用いられてきたが、一方で、マクロモデルはその取り扱いの容易さと引き換えに、個々の挙動に関する情報はもたらさない。この点は、とりわけ社会や組織を構成する多様な構成要素間の相互作用に関心があるような社会シミュレーションにおいて特に問題となる。近年では、複数の自律的主体の内部環境、外部環境や他主体との相互作用、環境における制約条件などをモデル化し、全体的挙動と個々の挙動との関係を分析し、現実の対象モデルに対する洞察を得る方法として、エージェント・ベース・シミュレーション、あるいは、エージェント・ベース・モデリングが用いられるようになってきたため、YBG/BSel においても、ゲーミングに対するハイブリッドエージェントベースアプローチが検討されている。

言語的定性的ビジネスゲーム

これまで YBG や BSel で開発されてきたビジネスゲームは、数値分析を通じた合理的意思決定のスキル獲得を指向し、プレイヤに対して、戦略的意思決定よりは、ミドルマネジメントやオペレーショナルなレベルにおける意思決定を求めるものが多かった。このことは、マネジメントや意思決定のスキル獲得を戦略的意思決定のレベルに求めるビジネスゲームは実現可能であるかという研究上の問いを出現させる。近年、BS 研究拠点では、このような理由から、意思決定項目や意思決定結果が言語的な表現によって与えられるビジネスゲーム—言語的定性的ビジネスゲームの可能性を探求し始めた。田名部ら(2014)は、経営戦略策定やプロジェクトマネジメントなどの将来に対する不確実性が高い活動において、「信念」を具現化し、関係者間での理解と解決策の共有や戦略策定における合意形成をもたらす方法として言語的定性的ビジネスゲームを提案し、その

実現例として CIO (Chief Information Officer) 育成ゲームを実装し、実験を通じてその有用性を評価した。そして、言語によって表現されたテキストを組み合わせた行動過程の考察を通じて、組織目標の達成を図るという方法が、信念を直接的に取り扱う方法の開発となりうることを指摘し、CIO 育成ゲームの戦略論領域における意義を、記述的でない新しい分析アプローチの提供にあるとした。

作ることから学ぶ

ゲーミングシミュレーションあるはゲーミング＆シミュレーションの教育への適用は、一般に、なすことによって学ぶ（learning by doing）ことを原理としているが、構築することによって学ぶことを原理とする教育という適用もある。例えば、横浜国立大学では、受講生が自らビジネスゲームを作成し、それを体験によって評価し合うことを通じて、ビジネス構造を深く理解するという大学院科目が提供されている。このように、ビジネスゲームの世界では、ビジネス体験を通じてビジネス学ぶという原理に加えて、ビジネスモデルを設計・構築し、その動作に経営意思決定者としてのプレイヤを参画させ、それらを評価することから学ぶという原理に基づいた教育実践や問題解決のための研究が行われている。

情報システム（Information Systems; IS）研究者コミュニティにおいては、近年、情報システム成果物の構築を通じた研究—デザイン科学研究（design science research）—に注目が集まっている。この一連の研究の主要関心は、情報システムの設計法や構築法ではなく、組織内の情報システム関わる問題解決に対して、情報システム成果物を設計・構築・評価をする循環的なプロセスがいかに貢献できるかにある。主要な研究プロセスは、新規的革新的な IT 成果物をデザイン（設計）すること、ならびに情報システムの諸側面の振る舞いを改善・理解するための成果物の効用や性能を分析することから成る（Vaishnavi & Kuechler, 2011）。筆者は、IS におけるデザイン科学的研究アプローチに着想を得て、ビジネスゲームの開発が、ビジネスモデルとシステム開発プロセスの両側面の知識とスキルの獲得を助長させるだけではなく、教員や学習者といったゲームの利用者の要求を分析し、モデル化する能力も開発するだろうという立場に立ち、情報人材育成にビジネスゲームを作ることを原理とした手法を適用しようとする活動を始めている。

参考文献

新井潔（2004）ゲーミングシミュレーション，オペレーションズリサーチ，Vol.49，No.3，143-147

渋谷綾子，尾﨑陽一，李冰（2007）YBG で開発されたビジネスゲームの教育効果について(1)，山口經濟學雜誌，Vol.56, No.4, 65-92

渋谷綾子，尾﨑陽一，李冰（2008）YBG で開発されたビジネスゲームの教育効果について(2)，山口經濟學雜誌，Vol.56, No.5, 39-70

白井宏明，藤森洋志，久野靖，鈴木久敏，寺野隆雄，津田和彦（2000）WWW 環境を利用したビジネスゲーム開発ツール，教育システム情報学会誌, Vol.17, No. 3, 339-348

白井宏明（2001）ビジネスモデル創造手法，日科技連

白井宏明（2008）ビジネスゲームを主体とした授業構成に関する考察, 横浜経営研究, Vol.29, No.3, 171-188

武市祥司，加藤鴻介（2011）経営情報教育へのビジネスゲーム適用の試み，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 2011 年春号, 65-68

田名部元成（2011）ビジネスインテリジェンスのための教育, 経営システム，Vol.21, No.5, 243-250

田名部元成（2011）製造販売型ビジネスゲームにおける需要分配に関する考察，横浜経営研究，Vol.32, No.1, 145-169

田名部元成，佐藤亮，白井宏明（2014）言語的定性的ビジネスゲームとそのダイナミック・ケイパビリティ戦略論への展開，横浜経営研究, Vol.35, No. 2, 95-114

Greenblat, C. S. (1998) Designing Games and Simulations: an illustrated handbook, Sage.（新井潔，兼田敏之（訳）（1994）ゲーミングシミュレーション作法，共立出版）

Takechi, S., Katoh, K., (2010) Experimental Learning Course for Business Administration based on Competitive Business Game, 2010 International Workshop on Science and Engineering Education (IWSEE 2010), 23rd-24th Oct., 2010, Asia University, Taiwan, CD-ROM (P3-03)

Tsuda, K., Terano, T., Kuno, Y., Shirai, H., & Suzuki, H., (2002) A compiler for business simulations: Toward business model development by yourselves, Information Sciences, 143, 99-114.

Vaishnavi, V. & Kuechler, B., (2011) Design Science Research in Information Systems, http://desrist.org/desrist/