

# ビジネスモデリング

鈴木 久敏

## 1. はじめに

本稿では、筑波大学大学院ビジネス科学研究科経営システム科学専攻で筆者が担当している演習型の授業「ビジネスモデル」の紹介を通して、ビジネスプランを構造化し、数理モデルとして捉え、そのビジネスプランのパフォーマンスを評価する一つの考え方を提示する。この分野に関心をお持ちの本誌の読者の方々からご批評をいただくとともに、さらなる改善を図りたいと考えている。

筆者が教育研究に従事する上記の専攻は、昼間に企業等に勤務する社会人が夜間に学ぶ、有職社会人のリフレッシュ教育に特化した社会人大学院である。したがって、学生は全員、何らかの職業経験を持ち、日々、企業等の中でどんな問題が生じているのかを肌で実感している。実務面についていえば、われわれ教員以上に知識も経験も豊富な強者たちである。しかしながら、実務課題の具体的な解決策の策定、特に理論的な裏付けを持った解決策となると、社内研修やビジネス書の読破、前任者や上位者からのOJT (On the Job Training) で知識や経験を深めてきた者たちであり、それらとは違った視点の解決策は持ち合わせていない。

なお、本稿は、文部科学省科学研究費補助金基盤研究(B)「高度職業人養成のためのビジネス教育ツールの開発」(平成9年度～平成12年度、研究課題番号09558044)の助成を受け、経営学、数理科学、計算機科学を専門とする本学の教員と外部協力者の計11名の共同研究の成果を基にしている。

## 2. 背景と問題意識

1990年代後半から、自然の法則に従った科学技術上の新たな発見・発明だけでなく、新たなビジネスチャンスを発見し、それをビジネスプラン化し、ビジネスとして運営できる仕組み「ビジネスモデル」を構築

すれば発明特許として認められ、他社の追随を特許制度で防衛しながら、独占的に優位な立場でビジネスを遂行できることになった。その結果、企業をスピアウトして起業する者、あるいは社内ベンチャという形で、ベンチャ企業の経営にタッチする者が増えた。最近になり、単にビジネスチャンスの発見やビジネスプランの作成だけではベンチャ企業として成り立ち行かず、企業として順調に育っていくためには、「死の谷」と呼ばれる創業時の苦しい一時期を乗り越えるため、優れた経営技能が必要であることが理解され始めた。

経営技能もちろん重要であるが、もともとのビジネスプラン自体に問題がある場合も少なくない。しかしながら、ビジネスプランの良否を評価する方法は確立されておらず、起業に成功した人物や職務上の上位者(社長や事業部長)、さらにはビジネスコンサルタントと称される人たちが、いわゆる過去の成功体験や成功事例について知識と勘で、その良否を判定していたといえる。知識や勘は、ビジネスプランを作成する上では有効であろうが、評価に使うとなると心許なく、どこか胡散臭さが残ると言わざるを得ない。

「評価」の一つの手段は、実際にビジネスを起こして、消費者や市場の判定に委ねることである。が、それには、長い時間と何より事業の成否という大きなリスクを抱えることになる。

長い時間とリスクを抱えることなく、ビジネスプランの評価はできないものでしょうか? 望むらくは、定性的な評価だけでなく、定量的な評価ができることである。さらに欲張れば、評価だけでなく、作成したビジネスプランの問題点を指摘し、その解決のための手筈を与えてくれるものであって欲しい。さらに、改訂を施したビジネスプランと改訂前のビジネスプランを、定量的に比較検討できることが望ましいであろう。

上記の問い掛けに対する一つの答えとして、我々が発想したのは、ビジネスゲームの利用である。

## 3. ビジネスプラン評価の仕組み

図1にビジネスプラン評価の仕組みの概念図を示す。

すずき ひさとし

筑波大学 大学院ビジネス科学研究科  
〒112-0012 文京区大塚3-29-1

下記の評価の仕組みの中で、

◆ビジネスの構造化

当該ビジネスのステークホルダや要因を洗い出し、意思決定可能な項目と不可能な項目を仕分けし、ステークホルダの目標や要因間の関係を構造化すること

◆定量モデルの構築

要因間の構造を、数理モデル（論理モデル）に定式化し、定量的な議論に乗る形のモデルを作成すること

の二つのステップは、まさにオペレーションズ・リサーチの出番であり、OR 的な知識が必要となる。同じく

◆ビジネスプランの問題発見

◆ビジネスプランの改善

のステップでも OR は有効であろう。

この仕組みの中で最も手間隙と費用が掛かるのは、

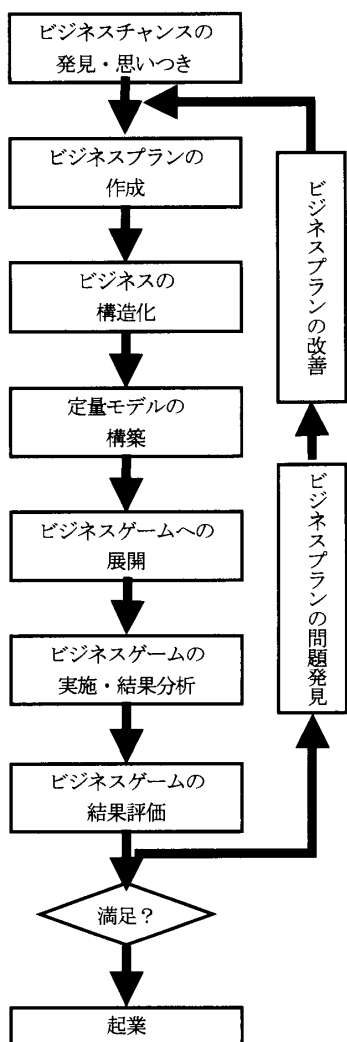


図1 ビジネスプラン評価のための仕組み

◆ビジネスゲームへの展開

構築されたビジネスモデルを内包し、競合あるいは協調するステークホルダの相互作用を、実施可能なゲーミングの形で実現することのステップであろう。新たなビジネスプランを作成/修正するたびに、それをビジネスゲームに展開することは容易ではない。また、一般に膨大な費用と時間が掛かることである。

4. ビジネスゲームの自動生成

そこで我々が採用した方法は、ビジネスプランを構造化し、関係する要因間の定量モデルさえ構築できれば、後は「自動的に」ビジネスゲームが吐き出されるジェネレータ（翻訳機）を構築してしまおうというものである。図2にその概念図を示す。

本仕組みは、ビジネスゲーム生成システム BMDS (Business Model Description System) と BMDS 用のビジネスゲーム記述言語 BMDL (Business Model Description Language) の二つのコンポーネントからなる。

記述言語である BMDL は、日本語の変数名が利用可能で、例えば売上高と売上総利益の計算は、

$$\text{売上高} = \text{販売単価} \times \text{販売数}$$

$$\text{売上原価} = \text{仕入れ単価} \times \text{販売数}$$

$$\text{売上総利益} = \text{売上高} - \text{売上原価}$$

の形で記述することになる。このような言語で定量モデルを記述したゲーム記述ファイルをビジネスゲーム生成システム BMDS に読み込ませると、図3のような標準的な Web サーバと Web クライアントからなるネットワーク環境で実行可能なビジネスゲームが完成する。

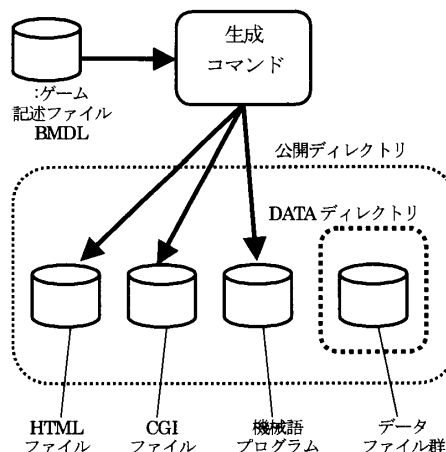


図2 ビジネスゲーム生成システム BMDS

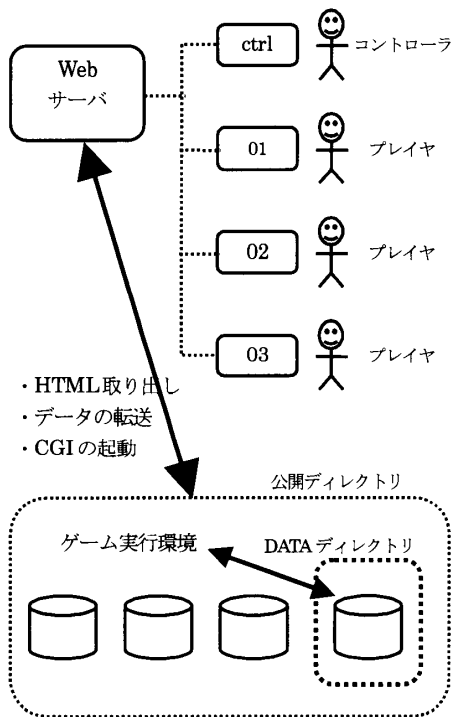


図3 ビジネスゲームの実行環境

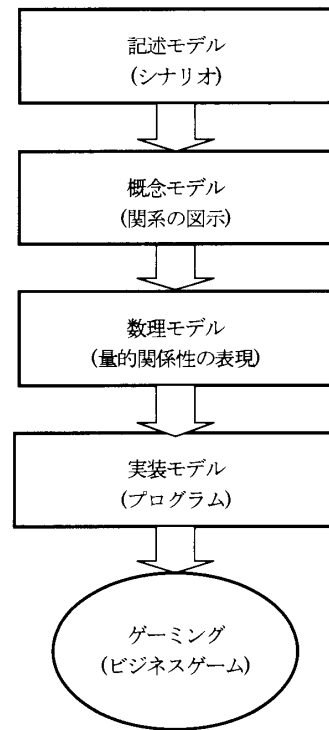


図4 ビジネスモデリング

個々のプレイヤーは自分の目の前の Web クライアントマシンで Web ブラウザ（例えば Internet Explorer など）を起動し、必要な意思決定項目を入力するだけで、他の Web クライアントマシンの前に座る複数の競合プレイヤーと、ゲームを対戦できるのである。各プレイヤーのマシンはネットワークに接続されていればよいので、インターネットを介して遠く離れた場所にいる複数のプレイヤー間で、模擬的に企業経営を行うことができるのである。

## 5. ビジネスモデリング

市場、競合他社、それにビジネスプランに沿って設立した企業、関連企業を、それぞれ模擬的に表現し、ビジネスゲームの形で仮想的に企業経営の実験を行う考え方を述べた。それらをビジネスゲームとして実現するためには、市場、競合他社、ビジネスプランに基づく自社、関連企業のそれぞれについて、意思決定に伴う「人」、「モノ」、「金」、「情報」の動き、さらにそれらの各ステークホルダ間の相互関係を表現するモデルを構築し、そのモデルを分析すればよいであろう。こうした目的でモデルを構築する方法論を「ビジネスモデリング」と呼ぼう。

モデルとして最も単純なものは記述モデルである。登場人物（市場、自社、競合他社、関連企業）とその性行・効用関数、登場人物の意思決定に伴う「人」、

「モノ」、「金」、「情報」の動きをシナリオの形で記述するものである。しかし、シナリオの作成には作者の意図が強く入り込み、客観的な評価方法としての側面が弱い。また、枝葉の記述に惑わされ、モデルの全体像が見えにくい、操作性が悪いという欠点を抱える。

そこでシナリオを参考に、登場人物や「人」、「モノ」、「金」、「情報」などの要素の間の因果関係、依存関係、時間前後関係などを図に表現してみる。表現の方法は、ブロックダイアグラム、データフローダイアグラム、イベントツリーなど様々な方法があるので、その場その場で適切なものを利用すればよいであろう。これを「概念モデル」と言うことにする。図を描くことで、記述モデルでは気づけなかった関係を発見し、またモデルとしての「粗さ」と「きめ細かさ」のアンバランスに気づくなど、多くの効果がある。概念モデルの一つで、ビジネスに関連する人・モノ・金の流れ、情報の流れを整理したものを「論理モデル」と呼ぶことにする。論理モデルは、ビジネスの仕組みを構造化したもの（ビジネス構造）と言える。

概念モデル（論理モデル）を描くことでかなり見通しが良くなったと言えるが、いかんせん、概念モデルは、要素間の論理的な関係性を捉えることに主眼があり、量的な関係を捉えるのが苦手である。量的な関係を捉えようとする、概念モデルをベースに要素間の量的関係を捉え、それを数式の形で表現してみる必要

がある。これを数理モデルという。数理モデルは、論理的な関係も量的な関係も含む点で、概念モデルの役割を包含していると言える。

数理モデルができれば、次にそれをコンピュータ上のプログラムとして実装する。これを実装モデルということにする。この段階については、先に述べたBMDL (Business Model Description Language) を使うことで、プログラミング経験のないビジネスパーソンでも比較的簡単に実装モデルを構築できる。コンピュータ上に実装することで、大勢の人の参加によるゲーミングが可能となり、競争的環境でのビジネスプランの評価が可能となる。

以上をまとめると、図4のようなフローチャートとなる。

## 6. 授業で学生が作成したビジネスゲームの例

次では、筑波大学大学院経営システム科学専攻の社会人学生である菱山玲子氏（当時修士1年生）が「ビジネスモデリング」の授業（2単位）で作成したビジネスゲーム「ビッグキムチ社」を紹介する。

### (1) ゲームの概要

原材料の白菜を国内市場および国際市場から調達し、自社工場にて製品のキムチに加工し販売する食品加工業のモデルである。各プレイヤは輸入食品加工業を営むビッグキムチ社の経営者となりゲームに参加する。国際的な原材料調達環境下において生鮮食品である白菜を二つの市場から調達し、白菜を腐敗させることなくキムチを生産・販売し、経営成績を上げて行くものである。

### (2) ゲームの目的と狙い

生鮮食品の輸入に伴い発生する様々な問題への意思決定を通じて、次のようなビジネスプロセスを学ぶことを狙いとしている。

- ・国際市場からの原材料調達の意思決定を通じて、為替変動が与える影響とそのメカニズム、多通貨会計を学習する。
  - ・生鮮食品の在庫管理を通じて、在庫管理の適正化を学習する。
  - ・季節変動の大きい原材料市場・製品市場における望ましい意思決定・企業行動のあり方を学習する。
- ゲームの学習対象者としては、主として輸入貿易実務・国際資材調達・財務・生産計画に携わる社会人、経済学部・商学部の学生を想定している。

### (3) ゲームのシナリオ

ビッグキムチ社は、自国の白菜を原材料にしてキムチの製造加工販売を行っている会社であり、良質で低価格なキムチを市場に提供することをモットーにしている。ビッグキムチ社が製造しているのは業務用白菜キムチであり、主要取引先はホテル、焼肉レストランなどの法人である。近年の焼肉ブームを追い風に、ここ数年順調な経営成績を収めてきた。

しかしながら、昨年からの天候不良で、ビッグキムチ社の経営は急速に厳しい状況に置かれることになった。ビッグキムチ社は典型的な中小企業であり、金融機関の貸し渋りの煽りを受け、資金繰りも厳しくなっている。この根本的な解決策として、ビッグキムチ社はかねてより目をつけていたC国の安い白菜の輸入に踏み切った。C国の白菜は安価で安定的な供給が維持され、原材料調達費用の圧縮が図れる。生鮮食品という性質上、従来から管理が難しかった原材料在庫の適正化・合理化も期待ができそうです。

### (4) ゲーム成績の評価方法

通貨毎に設定された預金で資金ショートを起こさず、かつ最大の総利益を獲得したチームを優勝とする。

### (5) 概念モデル

ビッグキムチ社の概念モデルは、大まかには原材料を輸入して加工し、販売し、利益を出し、預金残高を積み、さらにそれを原資として原材料を購入するというプロセスの繰り返しに基づくものである。ゲームの狙いに沿ってポイントは三つある。一つ目は材料費が仕入数と仕入単価から決定され、仕入単価は為替レートと仕入国によって影響を受ける点である。二つ目は、

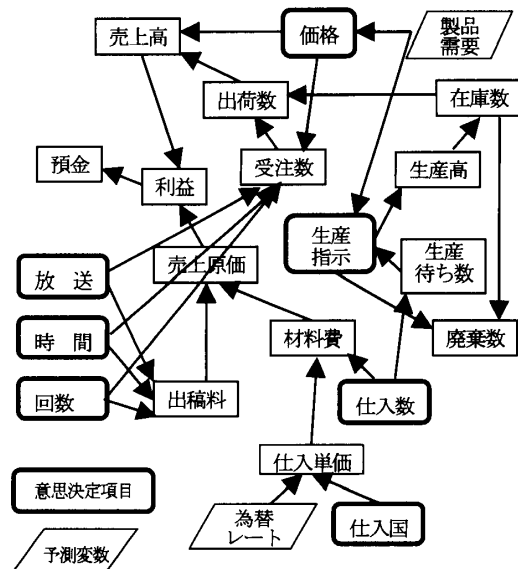


図5 概念モデル

生産指示数が生産高や廃棄数に影響を及ぼす点である。三つ目は、売上高に影響を与える要素として出荷数と価格があるが、このうち出荷数は受注数と在庫数から影響を受け、その背景要素として市場全体の製品需要が存在するという点である。

### (6) 論理モデル

二つの原材料市場から調達された白菜が販売市場に流れるまでモノの流れ、意思決定に影響を及ぼす情報の流れを、論理モデルとして図6に記述した。外国為替市場ではビックキムチ社からみて他国通貨となるC国通貨「マルコ」と自国通貨「ドラ」との交換比率が決定される。この交換比率が変化することにより、白菜の価格が変動するモデルとなっている。なお、キムチの生産工程については、漬物という製品の性質上、1期分の生産リードタイムを設けることとした。ビックキムチ社は法人向けの業務用キムチを製造しているというシナリオであることから、1袋のキムチを製造するために、原材料の白菜は10玉を必要と仮定した。

### (7) まとめ

ビジネスモデルとしての為替のメカニズムや季節変動を伴う生鮮食品の在庫管理などを通じて、プレイヤーに「考えてもらえるモデル」に仕上がった。ゲームに参加した各プレイヤーのプレイ直後の感想は概ね良好であり、「ゲームを楽しめた」との意見が得られ、プレイヤーから見て満足度の高いものを作ることができた。全体として少々モデルに凝り過ぎてしまい、意思決定という点で難易度が高くなってしまった。パラメータのチューニングをもう少し慎重に行うことにより、より現実味を帯びた効果的なゲームに展開できると思われる。

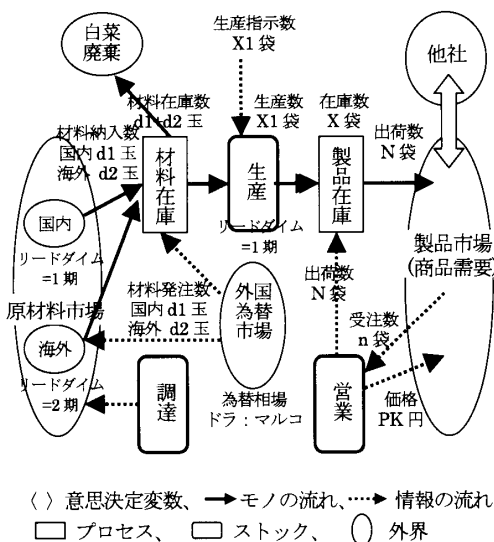


図6 論理モデル

れる。

今後の課題としては、次のような点を取り上げて行きたい。

- ・プレイヤーの製品市場へ働きかけが可能となる意思決定変数を組み込む。

現在のゲームでは製品市場に対してプレイヤー自身が働きかけを行う変数がないため、セールスプロモーション、広告出稿等のモデルを組み込み、販売面での意思決定が可能となるよう改善したい。これによりゲームの評価面で多様性を広げることができる。

- ・為替変動により、自社の保有する資産の価値変動が生じるモデルを考える。

期末に利益を出すためには、企業が市場で採る行動をモデル化する仕組みを取り入れると面白いのではないか。具体的には外国市場における為替予約・売買ができるモデルとし、期末に自国通貨および外国通貨を「売る」、「買う」といった行為を通じてモデルを拡張すると、より現実味とスリル感のあるゲームに仕上げることができる。

- ・輸出モデルを考える。

今回作成したモデルは輸入プロセスをモデル化したしたが、同時に製品の輸出プロセスをモデル化することも考えられる。輸入と輸出では、採るべき企業行動は正反対のものとなろう。ゲームの難易度は高まるが、この両者を統合させたモデルは発展系として非常に面白いものになるであろう。

以上が学生が作ったビジネスゲームと最終レポートの紹介である。

毎年、20名前後の学生が「ビジネスモデリング」の授業を履修する。150分×10週間（全体で2単位）の授業時間内の作業で、全員がそれぞれのビジネスプランをビジネスゲームの形に実現できている。学生たちが作成したゲームの詳細は、文献[4~6]を参照していただきたい。

なお、本稿の考え方をベースにして、経済産業省の平成14年度補正事業「産業技術人材育成支援事業」（管理法人：三菱総合研究所）において、MOT教材として数十のビジネスゲームが構築され、国内の教育現場で利用されている（<http://www4.smartcampus.ne.jp/>）。また、筑波大学で開発したビジネスゲーム生成システムBMDSについては、現在、横浜国立大学経営学部において、より使いやすいシステムへと改良が加え続けられている（<http://ybg.ac.jp/info>）。

cgi).

## 7. おわりに

ビジネスプランの良否を評価する方法として、ビジネスゲームの利用を提案するとともに、ビジネスプランをゲーミング可能なビジネスゲームにまで仕上げて行く際の「ビジネスモデリング」という考え方、プロセスを述べた。また、ネットワーク環境で実施可能なビジネスゲームを容易に作り出せる言語 BMDL およびゲーム生成システム BMDS を紹介した。

これらにより、実際にビジネスを起業する前に、時間とリスクを抱えることなく、ビジネスプランの事前評価、定量的な評価が可能となったことの意義は大きいものと考えられる。

### 参考文献

- [1] Fujimori, H., Y. Kuno, H. Shirai, H. Suzuki and T. Terano: Alexander Islands: GSSM Tiny Business Simulator on WWW, *Developments in Business Simulation and Experiential Learning* 26, 224-225 (1999).
- [2] 白井宏明, 藤森洋志, 久野靖, 鈴木久敏, 寺野隆雄, 津田和彦: 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* 17-3, 339-348 (2000).
- [3] 鈴木久敏: 高度職業人養成のためのビジネス教育ツールの開発, *科学研究費補助金基盤研究(B)(2)研究成果報告書*, 1-156 (2001).
- [4] 鈴木久敏: 高度職業人養成のためのビジネス教育ツールの開発 別冊資料 1, *科学研究費補助金基盤研究(B)(2)研究成果報告書*, 1-421 (2001).
- [5] 鈴木久敏: 高度職業人養成のためのビジネス教育ツールの開発 別冊資料 2, *科学研究費補助金基盤研究(B)(2)研究成果報告書*, 1-238 (2001).
- [6] 鈴木久敏: 高度職業人養成のためのビジネス教育ツールの開発 別冊資料 3, *科学研究費補助金基盤研究(B)(2)研究成果報告書*, 1-375 (2001).
- [7] Terano, T., H. Suzuki, Y. Kuno, H. Fujimori, H. Shirai, C. Nishio, N. Ogura and M. Takahashi: Understanding Your Business Through Home-Made Simulator Development, *Developments in Business Simulation and Experiential Learning* 26, 65-71 (1999).