

〈論文〉

〈Paper〉

## ゲーミングシミュレーション教材における 計算構造に関する研究

Study of Computational Structure in the Teaching Material  
Using Gaming Simulation

樽井 勇之

TARUI Yuji

上武大学経営情報学部, 〒370-1393 群馬県高崎市新町270-1

*Faculty of Management Information Sciences, Jobu University, Takasaki, Gunma, 370-1393, Japan*

受付 2007年6月27日 改訂 2007年8月25日

Received 27 June 2007, Revised 25 August 2007

© TARUI Yuji 2007

## 抄 録

本研究では、マーケティング教育のための初心者向けシミュレーションゲーム開発を取り上げ、シミュレーションゲームを設計段階においてシミュレートすることにより、ゲームの特性とゲーム性に関して分析と検討を行った。本シミュレーションゲームは、参加チーム各社に按分される客数を、意思決定項目から算出される競争力の相対値により計算している。本研究では、新たに「利益競争力」の値を、ゲーム設計段階において予め計算することにより、ゲームの特性と傾向の概略を定量的に把握できることを示した。設計段階におけるシミュレーションにおいては、ゲーム第1期目の順位が最終期の順位に与える影響、最終期に1位となる確率、1ゲーム当たりの回数(以下、期数)に関し、それらの相互の関係に焦点を当て詳細な分析を行った。設計段階においてシミュレーションゲームの計算構造を簡易にチューニング(調整)できることを想定し、プレイヤーの意思決定を擬似乱数により行うシミュレーションを行った。その結果、第1期目の順位が高ければ、最終期まで優位を保ちやすいことが判明した。さらに、第1期目の順位が低い場合に、1ゲームにおける期数を、最終順位において逆転の可能性をもたせる期数に設定することにより、逆転できる確率が高まることを示した。

キーワード：マーケティング、シミュレーションゲーム、計算構造、チューニング

## Abstract

This paper analyzes the computational structure of the business simulation game as a teaching tool of management studies. The game is designed to assign the number of customers to each player company based on the relative value of competitiveness among playing companies. This paper analyzes the trend of competitiveness among players in quantitative value by calculating the “competitive power of profit” during the design phase of the simulation game. The study showed the following findings: (1) a player with superior performance in the first round tends to continue better performance toward the final round, (2) a player with inferior performance in the first round can increase the chance of achieving higher performance by adjusting the number of game rounds during the design phase of the game.

*Key words and phrases:* marketing, simulation game, computational structure, tuning

# ゲーミングシミュレーション教材における 計算構造に関する研究

樽 井 勇 之

## 1. はじめに

教育環境の情報化に伴い、教育現場においてパソコンやインターネットを活用したさまざまな教育支援ツールが広く用いられるようになってきている<sup>[1]</sup>。大学などの高等教育における経営学の教育分野においても、ゲーミングシミュレーションの手法により開発されたシミュレーションゲームなどが活用される機会が増えている<sup>[2-5]</sup>。パソコンやインターネットを活用したシミュレーションゲームは、アプリケーションとして提供されているものから、Web上で公開されているものまで様々ある。教育の指導者は、授業にシミュレーションゲームを取り入れるために、市販のアプリケーションを習得したり、Web上から授業の目的に合ったものを探したりしている。一方で、教員自らが、シミュレーションゲームを開発して授業で利用する例も増えており、その開発環境も整ってきている<sup>[6-9]</sup>。これらのゲーム開発の支援に関しては、表計算ソフトなどを用いてシミュレーションゲームの試作を行った研究<sup>[10]</sup>や、大学院の講義におけるシミュレーションゲーム開発などがある<sup>[11][12]</sup>。さらに、質の高いシミュレーションゲームを短期間で開発するための、シミュレーションゲーム開発のフレームワークの研究も進められている<sup>[13]</sup>。

しかし、シミュレーションゲームを設計する際に、プレイヤーが意思決定する項目の意思決定値の範囲はどのようにすべきかに関する指針や手法の研究は少ない。また、シミュレーションゲームにおける計算構造は開示されていても、実際に演習してみなければそのゲーム性の判断が難しい。前者に関しては、現実性と意思決定値の範囲の妥当性を定量的に判断する手段が少ないことが理由に挙げられる。そのため、設計されたゲームによっては、現実性の面で按分される客数や受注数に一貫性が見られない例もある。後者に関しては、ゲーム性の面から、第1期目の意思決定により最下位となった企業チームが、その後のゲームの中で逆転することが不可能になることがありうる。ここでは各社におけるゲームの中での逆転可能性を、ゲーム性と呼ぶことにする。このように、シミュレーションゲームにおける意思決定項目の意思決定値の範囲の決定や、計算構造のチューニングは試行錯誤に頼らざるを得ない面がある。

そこで、本研究では、マーケティング教育のための、初心者向けシミュレーションゲーム開発を取り上げ、シミュレーションゲームを設計段階においてシミュレートすることに

より、意思決定値の範囲の影響度や、シミュレーションゲームのゲーム性の検討を行った。初めに、関連研究におけるシミュレーションゲームの計算構造について概観した。次に、今回取り上げるシミュレーションゲームの計算構造をコンピュータで取り扱いやすいようにマトリクス(テーブル)のデータ構造で検討し、計算構造がゲーム過程にどのように影響を及ぼすのかを考察した。さらに、設計段階における計算構造のチューニングのしやすさを視野に入れた「利益競争力」の値を計算し考察した。本研究では、意思決定項目の組み合わせに対応して得られる定量的な利益の大きさを「利益競争力」とする。そして、今回取り上げたシミュレーションゲームにおいて、参加企業チームの意思決定を擬似乱数により行うシミュレーションにより、ゲームの傾向を検証した。最後に、自ら設計したシミュレーションゲームを利用する際の教育指導者としての心得について要点をまとめた。

## 2. 関連研究

一般に経営分野におけるシミュレーションゲームでは累積純利益の金額により各社の勝敗を決定する。このとき、累積純利益は各期の当期純利益により計算されることから、当期純利益の計算に直接関わる計算項目がその勝敗を分けることになる。ここでは、当期純利益の計算式を式(1)に限定して考えることにする。

$$\text{当期純利益} = \text{売上高} - \text{費用} \quad (1)$$

式(1)により、当期純利益は売上高と費用の値が影響してくることがわかる。ここで、売上高の計算は、式(2)に示すように商品価格と客数(販売数量)から計算するものとする。

$$\text{売上高} = \text{商品価格} \times \text{客数(販売数量)} \quad (2)$$

一般のシミュレーションゲームでは、商品価格をプレイヤーの意思決定項目とし、客数(販売数量)は各社の意思決定項目から算出される競争力などにより市場規模から按分されるようになっている。

一方、費用には総材料費(売上原価)や広告費などが含まれるが、客数(販売数量)が得られれば式(3)、(4)により計算することができるものとする。

$$\text{費用} = \text{総材料費(売上原価)} + \text{広告費} \quad (3)$$

$$\text{総材料費（売上原価）} = \text{材料費（仕入価格）} \times \text{客数（販売数量）} \quad (4)$$

このように、本研究で対象とするシミュレーションゲームは、客数（販売数量）をコンピュータ内部でどのように計算するのかがゲームを左右する大きな要因になると考えた。そこで、意思決定項目からどのように各社への客数（販売数量）の按分を行っているのかを既存の文献から見てみることにした。

## 2.1 野々山らによる BG21<sup>[14][15]</sup>

BG21 は、4 社によるパソコンの販売競争を四半期（3 か月）を 1 期として、1 年間計 4 回行い、累積純利益を競う Excel ベースのビジネスゲームである<sup>[14][15]</sup>。当期純利益に影響を与える販売数量は、受注数量と手持在庫数量に基づいて計算している。販売数量は、受注数量と手持在庫数量を比較して決められるが、受注数量は各社の意思決定項目から按分されているため、ここでは受注数量の計算に着目してみる。受注数量は販売価格と広告費の意思決定値により自動計算されている。まず、販売価格による受注割当比率は、自社値引額を、全社の値引額合計で除算して求めている。そのため、販売価格は低ければ低いほど、受注割当比率が高くなる。次に、広告費による受注割当比率は、自社の広告費を全社の広告費合計で除算して求めている。そのため、広告費は高ければ高いほど受注割当比率が高くなる。つまり、販売価格は低ければ低いほど、広告費は高ければ高いほど受注割当比率が高くなることから、それに従って受注数量も大きく按分されることがわかる。

## 2.2 白井によるレストランゲーム<sup>[10]</sup>

白井によるレストランゲームは、4 社によるランチ販売を 1 週間を 1 期として、6 週間行い、累積純利益を競う Excel ベースのシミュレーションゲームである<sup>[10]</sup>。プレイヤーの意思決定項目は、定価、材料費、チラシ広告費の 3 種類である。当期純利益に影響を与える客数は、定価、材料費、チラシ広告費により計算される競争力により按分されるようになっている。例えば、価格に関しては価格競争力を価格の一次関数と仮定し、各社の価格競争力を算出する。同様に、材料費、チラシ広告費に関しても、材料費競争力、広告費競争力を計算し、これらの競争力の総和から、他社との相対値を計算するようになっている。客数は市場規模と各社の相対値から各社に按分されるようになっている。この客数をもとに売上高と総材料費が計算できるので利益計算は手動でも自動でも行うことができる。レストランゲームにおける計算構造に関してはさらに詳しく次章で検討することにする。

## 3. 検討する計算構造

今回は白井<sup>[10]</sup>によるマーケティング・ミックス政策を学習するためのシミュレーション

ゲームを取り上げ、自らシミュレーションゲームの計算構造を設計する観点からあらゆる角度で検討してみることにした。マーケティング・ミックス政策では、4つのP、すなわち製品 (Product)、価格 (Price)、プロモーション (Promotion)、流通チャネル (Place) を顧客ごとに異なるニーズにあわせて混合する必要がある<sup>[16]</sup>。ここでは白井<sup>[10]</sup>にあるように、流通チャネル (Place) を除く、3つのPを取り上げ、製品 (Product)、価格 (Price)、プロモーション (Promotion) をプレイヤーの意思決定項目とした。今回のシミュレーションゲームはランチ1品を販売するレストランゲームに関するものなので、価格 (Price) はランチ1品の「価格」、製品 (Product) はランチ1品の「材料費」、プロモーション (Promotion) は「広告費」としてプレイヤーに意思決定させている。本研究では、各社の意思決定値をもとに当期純利益の計算を式 (5) により行うことにした。

$$\text{当期純利益} = \text{売上高} - \text{総材料費} - \text{広告費} \quad (5)$$

ここで、売上高は意思決定項目である「価格」と、意思決定項目から算出される「客数」をもとに式 (6) により計算を行う。

$$\text{売上高} = \text{価格} \times \text{客数} \quad (6)$$

総材料費に関しては、意思決定項目である「材料費」と、意思決定項目から算出される「客数」をもとに式 (7) により計算を行う。

$$\text{総材料費} = \text{材料費} \times \text{客数} \quad (7)$$

ここでは、式 (6) と式 (7) の計算に必要となる、客数を求めるための競争力の計算過程を通して、計算構造を設計する視点から意思決定値の範囲の影響やゲーム性について検討してみる。

### 3.1 準備

今回のレストランゲームを設計する上で、各社が意思決定する価格 (Price)、材料費 (Product)、広告費 (Promotion) の範囲を白井<sup>[10]</sup>と同様に表1の通りとした。ここでは各意思決定項目に対応する各競争力の範囲は100を最大値とし、10を最小値としている。

表1 価格・材料費・広告費の範囲

項目	範囲
価格 (Price)	400 円～1,000 円
材料費 (Product)	400 円～900 円
広告費 (Promotion)	1,000 円～50,000 円

ここで、価格 (Price) は商品の値段が安ければ安いほど価格競争力は高いものとする。従って、価格の最小値 (400 円) には競争力の最大値 (100) を対応させ、価格の最大値 (1,000 円) には競争力の最小値 (10) を対応させる。これにより価格競争力  $y_1$  は価格  $x_1$  の一次関数として式 (8) のように定義できる。

$$y_1 = -0.15x_1 + 160 \quad (8)$$

式 (8) から求められる各価格に対応する価格競争力の値を表2に示す。

表2 価格競争力

価格 (Price)	価格競争力
400	100
500	85
600	70
700	55
800	40
900	25
1,000	10

価格競争力と同様に、材料費 (Product) に関しても商品の材料費が高ければ高いほど材料費競争力は高いものとする。従って、材料費の最大値 (900 円) には競争力の最大値 (100) を対応させ、材料費の最小値 (400 円) には競争力の最小値 (10) を対応させる。これにより材料費競争力  $y_2$  は材料費  $x_2$  の一次関数として式 (9) のように定義できる。

$$y_2 = 0.18x_2 - 62 \quad (9)$$

式 (9) から求められる各材料費に対応する材料費競争力の値を表3に示す。

表3 材料費競争力

材料費 (Product)	材料費競争力
400	10
500	28
600	46
700	64
800	82
900	100

広告費 (Promotion) に対応する広告費競争力に関しても広告費が高ければ高いほど広告費競争力は高いものとする。従って、広告費の最大値 (50,000 円) には競争力の最大値 (100) を対応させ、広告費の最小値 (1,000 円) には競争力の最小値 (10) を対応させる。これにより広告費競争力  $y_3$  は広告費  $x_3$  の一次関数として式 (10) のように定義できる。

$$y_3 = 0.002x_3 + 8 \quad (10)$$

式 (10) から求められる各広告費に対応する広告費競争力の値を表4に示す。

表4 広告費競争力

広告費 (Promotion)	広告費競争力
1,000	10
8,000	24
15,000	38
22,000	52
29,000	66
36,000	80
43,000	94
50,000	108

式 (10) の計算式から広告費が最大値 (50,000 円) のときの広告費競争力の最大値が 108 となっているが、定義した一次関数の右辺を四捨五入したことによる誤差であり、後に正規化を行うため影響は少ないものと思われる。

### 3.2 価格・材料費の利益競争力

前項で準備した3つの競争力をもとに新たな「利益競争力」を計算することで計算構造を詳しく検討してゆく。本研究では、意思決定項目の組み合わせに対応して得られる定量的な利益の大きさを「利益競争力」と呼ぶことにするが、意思決定項目の組み合わせによる違いを見るために、価格と材料費の組み合わせによる利益競争力を求めた後、広告費を加

えた利益競争力について求めることにする。

商品の価格と材料費を決定すると商品1個当たりの利益を計算することができる。利益を上げるためには、価格は材料費よりも高く設定する必要があるため、表5に示すような商品1個あたりの利益テーブルを計算しておくことができる。

表5 商品1個当たりの利益テーブル

	材料費 (Product)					
価格 (Price)	400	500	600	700	800	900
400						
500	100					
600	200	100				
700	300	200	100			
800	400	300	200	100		
900	500	400	300	200	100	
1000	600	500	400	300	200	100

一方、表2と表3から各々の価格競争力と材料費競争力を求めることができる。今回のシミュレーションゲームは、価格、材料費、広告費各々の競争力を計算し、すべての競争力の総和が各社の競争力となるようにしている。従って、ここまでの段階で価格競争力と材料費競争力を加算した価格・材料費競争力を計算することができる。表6に価格・材料費競争力を示す。

表6 価格・材料費競争力

	材料費 (Product)					
価格 (Price)	400	500	600	700	800	900
400						
500	95					
600	80	98				
700	65	83	101			
800	50	68	86	104		
900	35	53	71	89	107	
1,000	20	38	56	74	92	110

表6に示す価格・材料費競争力を一般化して検討しやすくするため、競争力の最大値が100となるように正規化を行う。正規化を行った価格・材料費競争力を表7に示す。

表7 価格・材料費競争力 (正規化)

	材料費 (Product)					
価格 (Price)	400	500	600	700	800	900
400						
500	86					
600	73	89				
700	59	75	92			
800	45	62	78	95		
900	32	48	65	81	97	
1,000	18	35	51	67	84	100

表7を見てみると、商品の価格を1,000円とし、材料費を400円としたときの価格・材料費競争力は最小値の18となる。一方、商品の価格を1,000円とし、材料費を900円としたときの価格・材料費競争力は最大値の100となる。ここで、各社に按分される客数は市場規模と各社の競争力の比率から求められることにすると、表7に示す価格・材料費競争力に対応する相対値で客数が按分されることになる。従って、仮に表7に示す価格・材料費競争力を按分される客数と見なし、表5と表7を乗算した結果は、ここで定義する「利益競争力」となる。ここで導入した価格・材料費の利益競争力の値を表8に示す。

表8 価格・材料費の利益競争力

	材料費 (Product)					
価格 (Price)	400	500	600	700	800	900
400						
500	8,600					
600	14,600	8,900				
700	17,700	15,000	9,200			
800	18,000	18,600	15,600	9,500		
900	16,000	19,200	19,500	16,200	9,700	
1,000	10,800	17,500	20,400	20,100	16,800	10,000

表8を見てみると、各社の意思決定項目が商品の価格と材料費の2つのみであれば、商品の価格を1,000円とし、材料費を600円としたときのケースが利益20,400となり、最も利益が上がるのが試算できる。

このように、各社の意思決定項目のうち、商品の価格と材料費を決定すると、表8の価格・材料費の利益競争力からどのケースが最も利益を最大化できるのかを試算することができる。

### 3.3 広告費を含めた利益競争力

ここで、もう1つの意思決定項目である広告費を加えて競争力の総和を計算してみる。表1に示すように広告費の意思決定値は1,000円から50,000円と範囲が広い。ここでは、表6に示す価格・材料費競争力の値に、各社とも広告費の最大値である50,000円をかけるものと仮定して競争力の最大値108を加算した結果を表9に示す。

表9 競争力の総和（広告費競争力:108の場合）

	材料費 (Product)					
価格 (Price)	400	500	600	700	800	900
400						
500	203					
600	188	206				
700	173	191	209			
800	158	176	194	212		
900	143	161	179	197	215	
1,000	128	146	164	182	200	218

表9の競争力の総和に関しても、競争力の最大値が100となるようにテーブルの値を正規化する。正規化を行った競争力の総和を表10に示す。

表10 競争力の総和（正規化）

	材料費 (Product)					
価格 (Price)	400	500	600	700	800	900
400						
500	93					
600	86	94				
700	79	88	96			
800	72	81	89	97		
900	66	74	82	90	99	
1,000	59	67	75	83	92	100

表10に示す競争力の総和に、表5に示す利益テーブルの値を乗算することによって求めた利益競争力を表11に示す。

表11 広告費を含めた利益競争力

	材料費 (Product)					
価格 (Price)	400	500	600	700	800	900
400						
500	9,300					
600	17,200	9,400				
700	23,700	17,600	9,600			
800	28,800	24,300	17,800	9,700		
900	33,000	29,600	24,600	18,000	9,900	
1,000	35,400	33,500	30,000	24,900	18,400	10,000

ここで、広告費は費用であることから実際に求められた利益から減算する必要があるが、今回は利益競争力の値をプラスの範囲で見るため、減算される広告費の最大値 50,000 円よりも市場規模が大きく、利益が広告費よりも十分上回る場合に限定して検討してみることにした。

表11から、広告費を最大値の 50,000 円かけた場合には、価格を最大値の 1,000 円と高く、材料費を 400 円と安くすれば利益競争力は 35,400 と大きくなることがわかる。従って、商品の価格は高く、材料費は安く、広告費は最大かけていけばゲームの中で優位を保つことができることが定量的に確認できる。しかし、これでは「高価格」かつ「低材料費」の政策をとると利益が単純に増加してしまうことがわかる。これを制限するため白井<sup>[10]</sup>では、材料費が価格の 0.55 以下になると各社の競争力が 30 ポイント減少するように設定している。

これまでの検討により、価格と材料費が決まると表8に示す価格・材料費の利益競争力からどのケースが最も利益を最大化できるのかを試算することができた。また、表9, 10, 11により広告費を加えた場合の利益競争力から、ゲームの中での優位を保つための意思決定方法についても触れることができた。実際のゲームでは人間のプレイヤーにより意思決定される訳であるが、設計段階で簡易に計算構造をチューニングできることを想定していることから擬似乱数による意思決定を行うシミュレーションによりゲーム性を評価した結果を次章で詳しく検討してみる。

#### 4. シミュレーションによる検討

指導者自らシミュレーションゲームを設計する場合、設計段階における計算構造のチューニングは試行錯誤に頼らざるを得ない面がある。また、1ゲームを行う期数やラウンドは経験や授業時間の都合などから決められることも多い。しかし、設計されたシミュレーションゲームの傾向がある程度把握できていなければ、シミュレーションゲームによる学

習効果やシミュレーションゲームを行った結果から妥当な学生の評価を行えるとは限らない。このとき、指導者自らが設計したシミュレーションゲームの特性がある程度わかっているならば、学生の評価にも一定の基準を設けることができる。

ここでは、前章で述べた計算構造をもとにシミュレーションゲームをシミュレートし、設計されたゲームにどのような傾向があるのかを調べてみる。併せて広告費の競争力のパラメータを変化させたときのゲームの傾向を調べる。

具体的に調べてみる項目は以下の2点である。

- 第1期目の順位が最終期の順位に与える影響
- 最終期に1位となる確率と1ゲーム当たりの期数の関係

これら2点について擬似乱数によるシミュレーションを行い、第1期目の成績が最終期の成績にどのくらい影響するのか、第1期目の成績に関わらず最終期に1位となる確率は1ゲーム当たりの期数とどのような関係にあるのかを調べてみる。

#### 4.1 シミュレーション方法

4社の意思決定項目である、価格、材料費、広告費を乱数により発生させる。乱数により得られた価格、材料費、広告費から各社の競争力を計算する。競争力の相対値から客数を按分させ、利益、累積純利益を自動計算させる。

まず、乱数により発生させる価格の範囲は400円から1,000円であるので、100円単位で決定されるようにした。材料費に関しては、既に決定された価格よりも小さい値で400円から900円の範囲で、100円単位で決定されるようにした。広告費に関しては、1,000円から50,000円の範囲で、100円単位で決定されるようにした。

#### 4.2 シミュレーション結果

##### (1) 結果1

まず、3章で述べたシミュレーションゲームの結果について述べる。シミュレーションは1ゲームの期数を2期から20期まで変化させ、第1期目の成績が1位から4位だったときに、最終期(2期から20期)に1位になった確率を計算している。表12に計算結果を示し、このときのグラフを図1に示す。なお、シミュレーションは10,000回試行したときの確率を計算している。

表12 1ゲーム当たりの期数に対応する各位から1位になる確率

	2期	4期	6期	8期	10期	12期	14期	16期	18期	20期
1位→1位	58%	46%	42%	39%	38%	36%	36%	35%	36%	34%
2位→1位	25%	27%	26%	27%	27%	27%	27%	26%	26%	27%
3位→1位	12%	17%	19%	19%	20%	21%	21%	21%	21%	22%
4位→1位	5%	10%	13%	14%	15%	16%	17%	17%	17%	18%

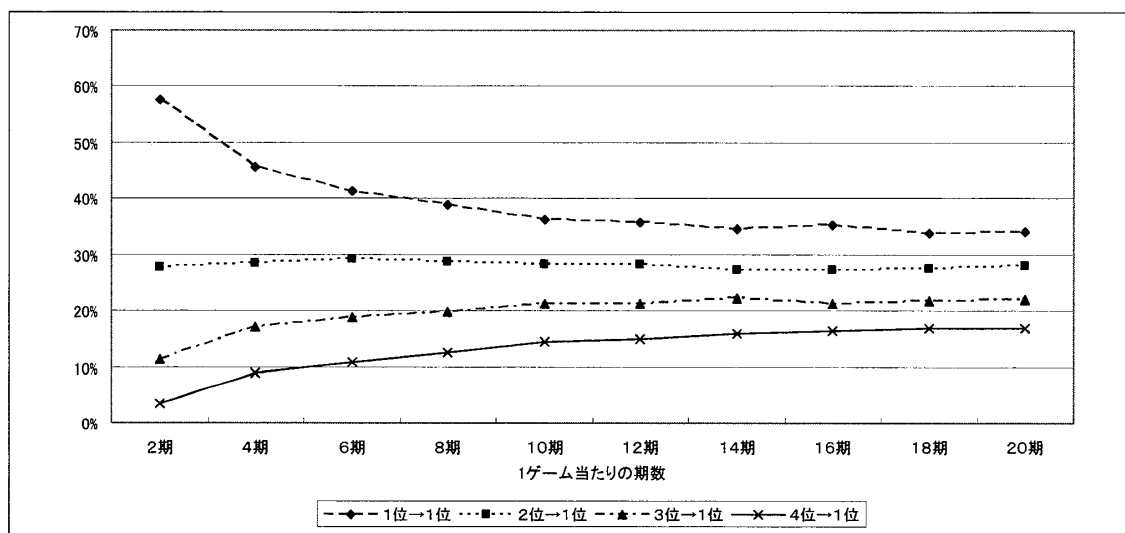


図1 1ゲーム当たりの期数に対応する各位から1位になる確率のグラフ

表12からわかるように、今回のシミュレーションゲームの1ゲームにおける期数を2期とすると、第1期目の意思決定の結果1位になった企業は最終期である第2期目でも1位になる確率は58%と高い。逆に第1期目の意思決定で最下位の4位となった企業が最終期の第2期目に1位になれる確率は5%と低く逆転することがほとんど不可能であることがわかる。図1から1ゲームの期数を2期ずつ増加させていくと6期目ぐらいから各位から1位になれる確率が安定してくることがわかる。従って、今回の1ゲームの期数を6期として実施すれば3位、4位の企業でも約13%から20%ぐらいの確率で最終期に1位になれる可能性が出てくることがわかる。

## (2) 結果2

次に、広告費競争力をチューニングした結果について述べる。広告費の最小値(1,000円)を競争力の最小値(0)、広告費の最大値(50,000円)を競争力の最大値(10)に対応させてみる。つまり、広告費の競争力を10分の1にすることで広告費の効きを弱めている。このことは現実性の面では広告による反響があまりない商品であることを意味していることになる。シミュレーションは結果1と同様に1ゲームの期数を2期から20期まで変化させ、第1期目の成績が1位から4位だったときに、最終期(2期から20期)に1位になった

確率を計算している。表13に計算結果を示し、このときのグラフを図2に示す。

表13 1ゲーム当たりの期数に対応する各位から1位になる確率

	2期	4期	6期	8期	10期	12期	14期	16期	18期	20期
1位→1位	58%	46%	41%	39%	36%	36%	35%	35%	34%	34%
2位→1位	28%	29%	29%	29%	28%	28%	27%	27%	28%	28%
3位→1位	11%	17%	19%	20%	21%	21%	22%	21%	17%	17%
4位→1位	3%	9%	11%	13%	15%	15%	16%	16%	17%	17%

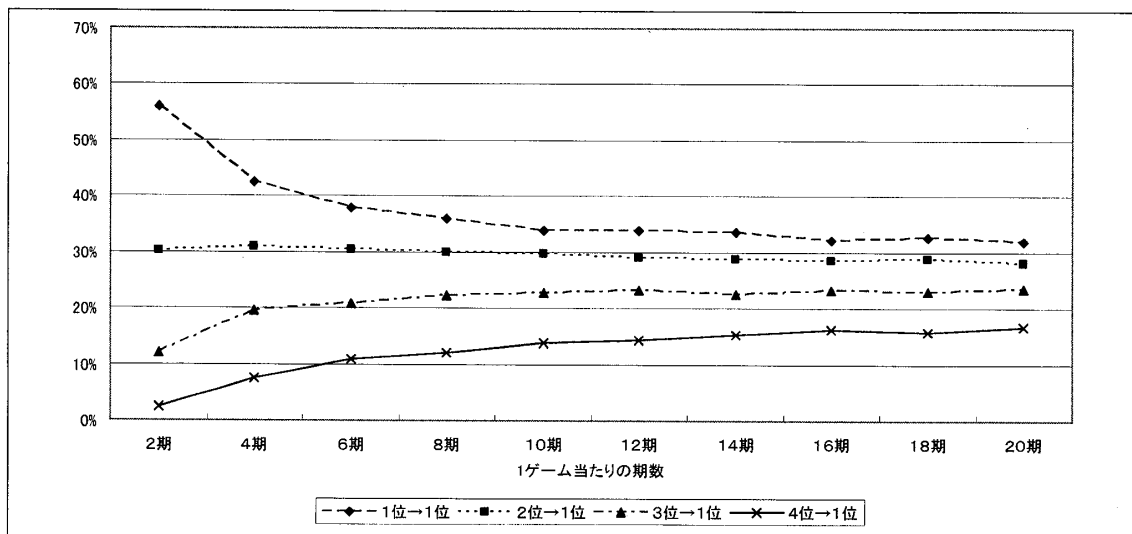


図2 1ゲーム当たりの期数に対応する各位から1位になる確率のグラフ

表13、図2を見てみると、表12、図1と傾向がほぼ同じであることがわかる。このことは、広告費競争力のチューニングは按分される客数には多少影響するため、累積純利益の変動はあるものの今回焦点を当てたゲーム性にはあまり関係しないことがわかった。

## 5. まとめ

本研究では、マーケティング教育のための初心者向けシミュレーションゲームの開発を取り上げ、シミュレーションゲームの設計段階においてシミュレーションを行うことにより、ゲームの特性とゲーム性について分析した。本シミュレーションゲームは、ゲーム参加チーム各社に按分される客数を、意思決定項目から算出される競争力の相対値により計算している。本研究では、新たに「利益競争力」の値を設計段階で計算することにより、ゲームの特性と傾向を把握できることを示した。その結果、本シミュレーションゲームでは、商品価格を高く、材料費を安く、広告費を最大にかければ、競争上の優位を保つ利益

競争力が大きくなることを定量的に確認できた。このことは、利益競争力のパラメータである、価格競争力、材料費競争力、広告費競争力を制御することで、シミュレーションゲームのゲーム性を簡易に制御することができるといえる。

シミュレーションによる検討では以下の2点について具体的に詳しく検討を行った。

- 第1期目の順位が最終期の順位に与える影響
- 最終期に1位となる確率と1ゲーム当たりの期数の関係

最初の点に関しては、第1期目の意思決定により順位が高ければ最終期まで優位を保ち続けやすい。本研究で対象としたシミュレーションゲームは、意思決定項目の組み合わせにより、利益を最大化できる正解が用意されているため、この正解の意思決定項目の組み合わせを見つけられれば、経営や経済の知識とは関係なく最終期に良い成績を残しやすいと思われる。福田<sup>[17][18]</sup>の研究でも、経済の知識がシミュレーションゲームのゲームパフォーマンスと必ずしも相関関係をもたない結果になっていると報告している。この点の検証に関しては今後の課題としてゆくつもりである。

第2の点に関しては第1期目に1位とならなかった場合でも、その後の意思決定により逆転できる可能性を高めるためには第6期から第10期ぐらいまでの期数でゲームをする必要があることがいえる。今回のゲームでは、第1期目に1位である企業が最終期である第6期目や第8期目でも1位になる確率は40%前後あり、2位から4位の企業でも約15%から27%の確率で1位となる。このことはゲーム性を高め、最後まで結果がわからないといった学習者の関心や興味を持続させることにもつながる。

本シミュレーションゲームのように、意思決定項目の組み合わせにより利益を最大化できる正解を用意しておくゲームを自ら設計して利用する場合には、第1期目の成績と最終期での成績を指導者として注意深く見ておく必要があると思われる。さらに、正解の意思決定項目の組み合わせを安易に見つけられることもあるため、最終結果の成績が経営や経済の知識があることと必ずしも相関を持たない可能性があることも視野に入れておく必要がある。従って、ゲームの実施前・進行段階におけるファシリテーションやゲーム実施後の振り返り（ディブリーフィング）により意思決定に至る過程について十分に議論や討論を行い、プレイヤーや学習者の知識の確認をしておくことは教育において極めて重要である。

今後の課題として、本シミュレーションゲームの設計段階でのシミュレーション結果と、実際にゲームを実践した結果との比較検討がある。本シミュレーションゲームは、意思決定項目の組み合わせにより正解を用意するものであるため、学習効果やゲーム性を高めることを目的に、利益競争力に関わる価格競争力、材料費競争力、広告費競争力などについて、より簡便なチューニング方法の研究を行う。

## 参考文献

- [1] 経済産業省商務情報政策局情報処理振興課 (2005) : eラーニング白書2005/2006年度版
- [2] 中川香代 (2006) : 高等教育におけるゲームの活用と効果ー経営教育における実践とその省察ー、シミュレーション&ゲーミング、Vol.16、No.1、June、2006、5-11
- [3] 中野健次・寺野隆雄 (2006) : ケースとビジネスゲームの融合ービール会社経営における意思決定の学習ー、シミュレーション&ゲーミング、Vol.16、No.1、June、2006、13-27
- [4] 木村彰秀・松永公廣 (2006) : 高等教育におけるビジネスゲーム実践時の学習者の評価と指導、摂南大学教育学研究、Vol.2、2006、47-61
- [5] 永井一志・大藤正 (2005) : サービス業におけるバランスト・スコアカードとビジネスゲーム (第2報)、玉川大学経営学部紀要、Vol.5、2005、55-66
- [6] 池端正志 (2005) : ビジネスゲームをデザインする、日本シミュレーション&ゲーミング学会誌、シミュレーション&ゲーミング、Vol.15、No.2、December、2006、123-128
- [7] 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.7、No.3、2000、339-348
- [8] 白井宏明 (2005) : ビジネスゲームのモデル表記法、横浜経営研究、26 (2)、September、2005、247-259
- [9] 岡田好史 (2005) : 経営シミュレーションゲームの構築、大阪成蹊大学現代経営情報学部研究紀要、2 (1)、2005、1-15
- [10] 白井宏明 (2001) : 体験学習のためのゲーミングシミュレーション教材の試作、教育システム情報学会誌、Vol.18、No.1、2001、34-41
- [11] 寺野隆雄 (2003) : ゲームを作るとビジネスが分かるー社会人学生の協調学習の経験からー、日本科学教育学会年会論文集27、2003、205-206
- [12] 白井宏明 (2005) : ビジネスゲームのプラットフォームー「するゲーム」から「作るゲーム」へ、横浜国立大学の事例ー、経営システム、Vol.15、No.4、2005、245-248
- [13] 越山修、鈴木久敏、寺野隆雄 (2006) : ビジネスゲームの開発フレームワーク、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、2006年春号、59-60
- [14] 野々山隆幸他 (2002) : ビジネスゲーム演習、ピアソンエデュケーション
- [15] 野々山隆幸 (2004) : 初心者用ビジネスゲームの開発と実践、シミュレーション&ゲーミング、Vol.14、No.2、2004、172-179
- [16] 白井宏明 (2001) : ビジネスモデル創造手法、日科技連
- [17] 福田正弘 (2005) : ビジネスゲームによる数理的社会的認識の育成ー中学校社会科における「ベーカリーゲーム」の場合ー、長崎大学教育学部紀要、No.45、1-13、2005
- [18] 福田正弘 (2006) : ビジネスゲームによる数理的社会的認識の育成 (2)ー中学校経済未学習生徒のゲームパフォーマンスー、長崎大学教育学部紀要、No.46、17-25、2006