

## 役割の異なるプレーヤが混在するビジネスゲームの 開発に関する考察

白 井 宏 明

### 1. はじめに

ビジネスゲームは、経営管理者の意思決定能力の訓練手方法であり、現実の企業経営を模したモデルを設定し、商品開発・生産・販売等に関する意思決定を行い業績を競い合う。ビジネスゲームによる教育の効果として、①P D C Aサイクルの実施能力（経営計画を立案し、事前分析を行ってから経営の意思決定をし、その結果を分析して次の意思決定にフィードバックする）、②コンピュータツールの実践的活用能力（EXCELを用いたデータ分析や損益分岐点分析など）、③グループディスカッション能力、④プレゼンテーション能力など、問題解決型人材に必要な実践的能力の向上を目指しており、学生の授業評価や提出レポートからは良い結果が見て取れる。ビジネスゲームを用いた体験型シミュレーション教育は、学生のモチベーションを高め、主体的参加機会を増大する効果が大きい。企業経営のように複雑な要因が絡み合った事象を学習するためには、個別の理論や手法の講義だけでは十分ではないため、実際の企業事例をもとにしたケースの討議を通じてさまざまな視点から深い理解を得ることが一般的である。しかしそれだけでは、得られた知識を体得するには十分ではない。これを補完するために、擬似的な経営体験を通して確かめながら知識を身につけていく手法としてビジネスゲームを利用した教育プログラムを2001年度より実践してきた。このために必要なビジネスゲーム開発・運用支援システム（Y B G : Yokohama Business Game）を開発している。Y B Gでは、ビジネスゲームを実施するだけでなく、教員が独自のビジネスゲームを容易に開発できるように、専用のY B G言語による開発環境も提供しているのが大きな特長である<sup>[1][2]</sup>。

ビジネスゲームの一般的（伝統的）なモデル構造としては、プレーヤの役割が同一の構造のものが殆どである。たとえば、製造業の業界をモデルとしたビジネスゲームであれば、プレーヤは全員がメーカであり、規模や意思決定項目も同一である。図1.1に示すように、小売業の業界であれば、プレーヤは全員が小売業である。ビジネスゲームの目的が、より良い経営や経営効率の向上を体験的に習得させることとすれば、役割が同一の構造は基本であろう。しかし、近年話題となっているサプライチェーンマネジメント（S C M）においては、プレーヤの役割が異なる別のモデル構造が必要となる。すなわち、ある商品を顧客まで供給するサプライチェーンにおいては、上流に原材料業者があり、中流にメーカ、下流に卸売業、さらに下流に小売業があって、末端に顧客が存在する構造となる。M I Tで開発されたビールゲームでは、図1.2

のようになっている。このようなモデル構造のビジネスゲームでは、各プレーヤは他のプレーヤと競争や協調をしながらゲームを進めていくことになる。

既存のYBGの専用言語は、役割が同一のプレーヤが競争するビジネスゲームの開発を容易にすることを目的として作られてきた。今後は、SCMのような題材をビジネスゲーム化する必要性が増加すると考えられるため、これに対応できるような言語の拡張や、モデル構造生成機能が望まれることとなる。そこで、既存のYBG言語を用いて役割の異なるプレーヤが混在するビジネスゲームを試作し、必要となる追加要素について検討を行うこととした。

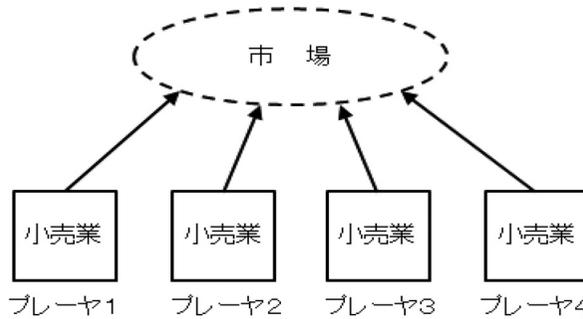


図1.1 プレーヤの役割が同一なビジネスゲームのモデル構造

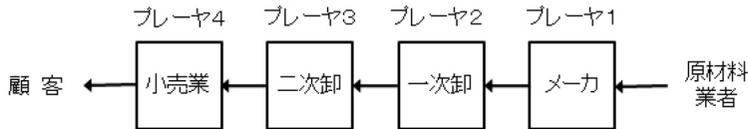


図1.2 プレーヤの役割が異なるビジネスゲームのモデル構造

## 2. 役割の異なるプレーヤが混在するビジネスゲーム

ここでは、ある製品を生産しているメーカー2社と、この製品を仕入れて消費者に販売する小売業3社で、小さなサプライチェーンが構成されている業界を設定した。(図2.1)

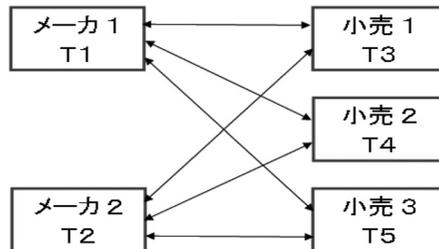


図2.1 小さなサプライチェーンのモデル

メーカー2社は競合している。メーカーは部品市場から部品を仕入れ、これを組み立てて製品に

して小売業に販売する。

小売業3社は競合している。小売業はメーカ2社から製品を仕入れ、販売価格をつけて消費者に販売する。

メーカと小売業の間では、製品をいくらでいくつ売買するかの交渉が行われる。これらの状況を図2.2に示す。

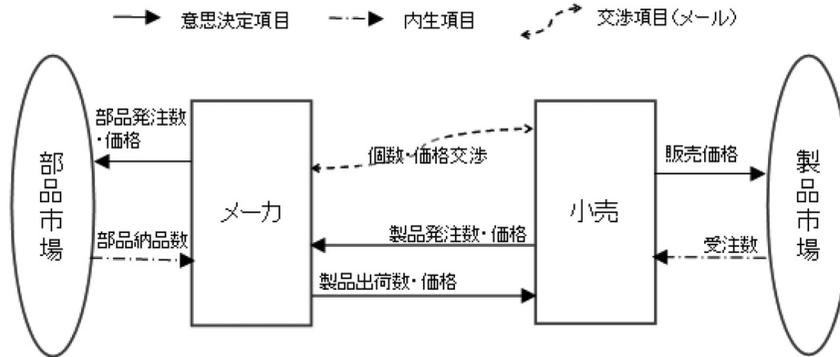


図2.2 メーカと小売の関連

メーカと小売業には、それぞれ以下のような別々のシナリオが渡される。

(1) メーカのシナリオ

(部品調達) 部品を発注すると、発注した数だけ翌期に納品される。

部品価格は一定。

(製品生産) 部品50個から製品1個を生産することができる。

生産数を指示すると翌期に完成する。生産ミスはない。

(小売行からの受注) 製品の販売個数と価格を、小売業1、2、3と事前に交渉することによって受注することができる。製品在庫数よりも多い数の引き合いが来た場合は、高い価格を提示した小売業に優先的に販売することも可能である。交渉の結果がまとまらなければ受注しないこともあり得る。

(製品出荷) 小売業1、2、3の3社から受注した製品を出荷する。

出荷した製品は、その期に小売業に届き、販売される。

(損益計算) 小売業に出荷した製品は売上に計上される。

売上高 = 販売価格 × 出荷数

注) 小売業1、2、3への合計

売上原価 = 出荷数 × (製造単価 + 部品コスト)

注) 製造単価 5000円/個, 部品単価 90円

売上総利益 = 売上高 - 売上原価

営業利益 = 売上総利益 - 一般管理費 - 在庫費用

注) 一般管理費 35万円

在庫費用 製品500円/個, 部品10円/個

メーカーの意思決定画面は、図 2. 3 のように想定される。また、メーカーの結果表示画面は、図 2. 4 のように想定される。

あなたはメーカーです。

部品発注数を入力してください。

生産指示数を入力してください。

小売への製品出荷数を入力してください。

小売への製品価格を入力してください。

現在の部品在庫状況：5000

現在の製品在庫状況：0

メーカー1の部品発注数	5000
メーカー1の生産指示数	100
メーカー1からの製品出荷数(小売1)	0
メーカー1からの製品価格(小売1)	0
メーカー1からの製品出荷数(小売2)	0
メーカー1からの製品価格(小売2)	0
メーカー1からの製品出荷数(小売3)	0
メーカー1からの製品価格(小売3)	0

図 2. 3 メーカーの意思決定画面

### メーカー 経営状況

第01日、チーム：01

#### 損益計算書

Round:	00	01
メーカー1売上高	1800000	3900000
メーカー1売上原価	1425000	1900000
メーカー1売上総利益	375000	2000000
メーカー1一般管理費	350000	350000
メーカー1製品在庫費用	25000	0
メーカー1部品在庫費用	0	50000
メーカー1営業利益	0	1600000
Round:	00	01
メーカー1累積営業利益	0	1600000
Round:	00	01
メーカー1 部品在庫数	10000	5000
メーカー1 製品在庫数	200	0
メーカー1 生産数	0	0

Round:	00	01
メーカー1からの実際の製品出荷数(小売1)	0	50
メーカー1からの製品価格(小売1)	0	20000
メーカー1からの実際の製品出荷数(小売2)	0	50
メーカー1からの製品価格(小売2)	0	20000
メーカー1からの実際の製品出荷数(小売3)	0	100
メーカー1からの製品価格(小売3)	0	19000

図 2. 4 メーカーの結果表示画面

(2) 小売業のシナリオ

(製品調達) 製品の個数と価格を、メーカー1, 2と事前に交渉することによって調達することができる。他の小売業が自社よりも高い価格をメーカーに提示したばあい、必要な数の製品を調達できないこともある。

(製品販売) 製品の販売価格を決定して消費者に販売する。消費者は販売価格の安い業者から購入する傾向がある。

(在庫) この製品は、消費者の好みの変化に応じて色や形のマイナーチェンジが頻繁に行われるので在庫は2期までとし、3期目には廃棄するものとする(廃棄損失)。消費者への販売は古い商品から順に行われ、在庫がなくなった場合は品切れになる(機会損失)。

(損益計算) 消費者に販売した製品は売上に計上できる。

$$\text{売上高} = \text{販売価格} \times \text{販売数}$$

$$\text{売上原価} = \text{販売数} \times \text{仕入値}$$

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

$$\text{営業利益} = \text{売上総利益} - \text{一般管理費} - \text{在庫費用}$$

注) 一般管理費 35万円

在庫費用 製品 600円/個

小売りの意思決定画面は、図2.5のように想定される。また、小売の結果表示画面は、図2.6のように想定される。

あなたは小売です。

メーカーへの製品発注数を入力してください。

メーカーへの製品発注価格を入力してください。

消費者への製品販売価格を入力してください。

現在の製品在庫状況：3

製品発注数(メーカー1)	<input type="text" value="0"/>
製品発注価格(メーカー1)	<input type="text" value="0"/>
製品発注数(メーカー2)	<input type="text" value="0"/>
製品発注価格(メーカー2)	<input type="text" value="0"/>
製品販売価格	<input type="text" value="0"/>

図2.5 小売の意思決定画面

## 小売 経営情報

第01日、チーム: 03

## 損益計算書

Round:	00	01
売上高	980000	2425000
売上原価	600000	1940000
売上総利益	380000	485000
一般管理費	350000	350000
製品在庫費用	30000	1800
廃棄損失	0	0
営業利益	0	133200
Round:	00	01
累積営業利益	0	133200

## 在庫状況

Round:	00	01
販売可能数	0	100
受注数	0	97
出荷数	0	97
品切れ数	0	0
製品在庫数	0	3
Round:	00	01
製品在庫数(0期目)	0	3
製品在庫数(1期目)	0	0
製品在庫数(2期目)	0	0
廃棄数(3期目の在庫)	0	0
製品在庫(0期目)の平均調達価格	0	20000
製品在庫(1期目)の平均調達価格	0	0
製品在庫(2期目)の平均調達価格	0	0
廃棄(3期目の在庫)の平均調達価格	0	0

図 2. 6 小売の結果表示画面

## 3. Y B G による実装の考察

## 3.1 初期値設定による方法と限界

ここでは前述したモデルを Y B G 言語によって実装することを考える。従来の Y B G 言語でも、各チームの規模を、初期値の設定により変更することはできる<sup>[3]</sup>。たとえば下記のように記述することで、ゲーム開始時点(第1ラウンド)のチーム1の資本金を100億円とし、同様にチーム2は80億円、チーム3は50億円のように差異を設けることができる。

```
tlet if (ラウンド = 1 && チーム = 1) |資本金 = 100|
tlet if (ラウンド = 1 && チーム = 2) |資本金 = 80|
tlet if (ラウンド = 1 && チーム = 3) |資本金 = 50|
```

(注) && はAND条件を示す。

他にも、マーケットシェア、生産能力、販売員数などに差異を設けることで、現実の業界のような企業群による競争状況を再現することができる。たとえば、下平、中野は、日本のビール業界（キリン、アサヒ、サッポロ、サントリー）のビジネスゲームを開発している<sup>[4] [5]</sup>。

しかし、この記述方法だけでは、プレーヤは規模こそ違うものの、意思決定項目は全く同じであり、ゲーム内では役割が同じ企業の競争しか表現できない。メーカーと小売業のように役割が異なるプレーヤが混在する場合には、意思決定項目も処理条件も異なったものを設定できる必要がある。

### 3.2 入力画面/出力画面の条件式指定機能

従来のYBG言語では、プレーヤの意思決定の入力画面は以下のように、ipage命令で記述される。

```
ipage price 販売価格の決定
<P>販売価格を入力してください。 </P>
ivar 販売価格 range 0 1000 200
```

この結果、全てのチームに販売価格という変数が設定され、同じ意思決定の入力画面が表示される。チーム数の大小にかかわらず、上記のソースコードを一度だけ記述することで全てのチームに対応できる点がYBGの簡易性のメリットである。

しかしながら、役割が異なるプレーヤが混在する場合には、この意思決定の入力画面も当然異なる必要がある。そこで、ipage命令に条件式を指定する機能を追加することを考える。メーカーと小売業のそれぞれの意思決定の入力画面を以下のように定義することとする。

(メーカーの意思決定の入力画面)

```
ipage maker メーカーの意思決定 if (チーム = 1 || チーム = 2)
<P>小売業への卸価格を入力してください。 </P>
ivar 卸価格 range 0 1000 200
```

(注) || はOR条件を示す。

(小売業の意思決定の入力画面)

```
ipage retailer 小売業の意思決定 if (チーム = 3 || チーム = 4 || チーム = 5)
<P>消費者への販売価格を入力してください。 </P>
ivar 販売価格 range 0 1000 200
```

この結果、チーム1とチーム2には、メーカーとしての意思決定の入力画面が表示され、卸価格が入力できるようになる。また、チーム3とチーム4とチーム5には、小売業としての意思決定の入力画面が表示され、消費者への販売価格が入力できるようになる。チーム数の大小にかかわらず、上記のソースコードを記述することで全てのチームに対応できる。

ただし、YBGでは複数のチームに対するソースコードの記述を簡易化するため、入力変数

ivarや、チーム変数tvarを宣言すると、自動的に全チーム分の変数領域が確保されるようになっている。このため上記のように、入力画面に条件式を設定した場合に、対象となるチームにだけ変数領域を確保する方式をとると、YBGシステムの内部処理が複雑となり、また他の命令語にも影響を及ぼす恐れがある。そこで、変数領域は全チームに確保される方式はそのままとし、画面表示が対象チームにだけ表示される方式を考える。これによってYBGの処理方式を変更することなく、入力画面の選択で、役割の異なるプレーヤの混在するビジネスゲームの実装が可能となる。しかしながら、この場合注意しなければならないのは、他チームにも同じ入力変数ができるが、入力画面が表示されないので実際に入力できないため、コントローラ画面のエージェント機能により値を強制的に入力しないとモデル計算に入れないという点がある。図3.1にエージェント機能により強制入力した状況を示す。ここでは、チーム1とチーム2にそれぞれ別のメーカ入力画面があり、小売1, 2, 3には共通の小売入力画面がある場合を示している。図3.1では、横にはチーム(T)01から05が並び、縦にはラウンド(R)01から05が並んでいる。図中の○印は、プレーヤが入力したことを示し、▲印はエージェント機能による強制入力を示している。たとえば、図中のT01, R01では、一つ目の入力画面にプレーヤが入力し、2つ目と3つ目の入力画面はエージェント実行されたことを示している。

R\T	01	02	03	04	05	モデル計算
01	○▲▲▲	▲○▲▲	▲▲○	▲▲▲○	▲▲▲○	○
02	---	---	---	---	---	-
03	---	---	---	---	---	-
04	---	---	---	---	---	-
05	---	---	---	---	---	-

図3.1 エージェント機能による入力状況

さらに、変数は全チームに確保される方式はそのままとし、画面表示が対象チームにだけ表示される方式を採用した場合、本来の対象となるチームのデータをビジネスゲーム全体の中で共通に使用するためには次のようなソースコード記述上の工夫が必要となる。たとえば、前章で説明した2メーカと3小売業のビジネスゲームの場合、メーカ1とメーカ2から、それぞれ小売1, 小売2, 小売3への製品出荷数が必要となる。これをメーカ1とメーカ2の意思決定として入力するには、以下のようなソースコード記述となる。

(メーカ1の意思決定の入力画面)

```

ipage maker メーカ1の意思決定 if (チーム = 1)
<P>小売業への製品出荷数を入力してください。 </P>
ivar メーカ1から小売1への製品出荷指示数 range 0 200 50
ivar メーカ1から小売2への製品出荷指示数 range 0 200 50
ivar メーカ1から小売3への製品出荷指示数 range 0 200 50
    
```

（メーカー2の意思決定の入力画面）

```
ipage maker メーカー2の意思決定 if (チーム = 2)
<P>小売業への製品出荷数を入力してください. </P>
ivar メーカー2から小売1への製品出荷指示数 range 0 200 50
ivar メーカー2から小売2への製品出荷指示数 range 0 200 50
ivar メーカー2から小売3への製品出荷指示数 range 0 200 50
```

このように記述された意思決定画面からメーカー1，メーカー2が入力したデータを，各小売りが自チームの入荷数として取り込むことになるので，本当にメーカー1，メーカー2が入力したデータを共通変数svarとして識別できるようにしなければならない。このためには，次のようなソースコード記述が必要となる。

（メーカー1から小売への出荷）

```
svar メーカー1から小売1への製品出荷数
svar メーカー1から小売2への製品出荷数
svar メーカー1から小売3への製品出荷数
slet メーカー1から小売1への製品出荷数 = maxt (メーカー1から小売1への製品出荷指示数)
slet メーカー1から小売2への製品出荷数 = maxt (メーカー1から小売2への製品出荷指示数)
slet メーカー1から小売3への製品出荷数 = maxt (メーカー1から小売3への製品出荷指示数)
```

（注）maxt は各チームの同名の変数の値のうちの最大値を返す関数

この場合，入力データである製品出荷指示数には，メーカー1からは実際の意味決定により何らかの値が入力されているが，他チームの同名の変数には，コントローラのエージェント機能実行により初期値の0が入力されているため，maxt関数により最大値であるメーカー1の入力値が採用されて，製品出荷数に代入される。このソースコード記述により，メーカー1から各小売への製品出荷数は，他チームからも参照できる共通変数svarとなる。

### 3.3 チーム間メール

このビジネスゲームでは，メーカー1，2と小売1，2，3の間で，製品の出荷価格と出荷数に対する交渉が必要となる。この交渉は，コンピュータを使用しないビジネスゲームでは手書きのメモなどで実施されてきたが，eラーニングでの利用の便を考慮して，各チーム間でのメールによる意見交換を可能とする機能を考えた。図3.2は，小売1とメーカー1との交渉過程が画面の下から上に向かって順次表示されている。

メールを送信します

送信先チーム

送信メール

100個は多すぎるので、では1個20000円で60個ではどうでしょう？

--返信--

1個22000円で50個ならOKです。  
19000円ですと、100個にしてもらえませんか？

--返信--

1個19000円で、50個欲しいのですがどうですか？

図3.2 メールによる交渉の状況

#### 4. 評価と今後の課題

試作したビジネスゲーム（生産・販売・交渉ゲーム）を学生12人を5チームにわけて実施した。実施手順としては、まず初めにメーカー1, 2と小売1, 2, 3の間で、メール機能を利用して販売価格と販売個数の交渉を行い、その結果を意思決定画面からデータ入力し、次にコンピュータにより演算を行い、そのラウンドの売上高や利益を表示し、次のラウンドに進めるという方法とした。試行として2ラウンドを実行してみたところ、大きな問題はなく進められたものの、次のような課題も発見された。

##### (1) チーム間の交渉によるゲーム実行時間の増大

これまでYBGのビジネスゲームではチーム間の交渉を行なったことはなかった。今回、メール機能を用いて交渉を行ったところ、多くの学生から現実感があって面白かったという感想があった。この点はeラーニングが話題となる昨今の状況においても考慮すべき点であろう。ただし、メール機能では、直接的な会話に比較して、もどかしい感覚は否めない。

第1ラウンドの試行では、各チームに自由に交渉を行わせたところ、30分間かけて、ようやくまとまるような状況であった。このため第2ラウンドの試行では、以下のように交渉の手順を規定して実行した。

第1ステップ 小売からメーカーにメールして、価格と数量を提示。

第2ステップ それに対してメーカーからの回答をメールする。

第3ステップ 小売からメーカーに、2回目の価格と数量をメールする。

第4ステップ メーカーから最終回答をメールする。

以上の4ステップでまとまらない場合は、そのラウンドの交渉は不成立とし、売買は行われない。この方法では15分程度で交渉が成立し、プレイヤーへのアンケートでも好評であった。

ビジネスゲームにチーム間の交渉を入れることは、ビジネスとしての現実感を高める効果があるが、その実施方法については検討の余地が多い。

## (2) システム上の改良点 - 入力データチェック機能の強化

メール機能による価格と数量の交渉を行った後に、メーカ、小売の各チームは、パソコンの意思決定入力画面から価格と数量を入力する。このとき、間違って交渉結果と違う値を入力することがありうる。すなわち、メーカの売りの値と、小売の買いの値がアンマッチとなる。このような場合の対応処理としては、①メーカの値を優先して使用する、②小売の値を優先して使用する、③再入力を行う、などの方法が考えられる。①、②はあらかじめ決めておけばモデル計算の実行時の処理での対応は可能である。③の再入力を行うためには、入力データのチェック機能が必要である。既存のYBG言語では、単独の変数の上下限チェックの機能しかないので、複数の変数間でのチェック機能の拡大が必要となる。たとえば、

icheck “メーカと小売の売買データが不一致です。” (if メーカの販売価格 != 小売の購入価)

(注) != はノットイコールを示す。

と記述することで、データが不一致の場合には、入力画面にエラーメッセージ「メーカと小売の売買データが不一致です。」を表示できることができれば、プレーヤは最交渉が可能となる。この機能については、YBG言語に追加することとした。

本論で述べた実践試行により、役割の異なるプレーヤが混在するビジネスゲームのモデル構造を、YBGで実現することができることが確認できた。これによりSCMなど、従来より広い分野へのYBGの活用が期待できる。

現在、YBGを用いてビジネスゲームの授業を行っている大学は60校に拡大している。今後は各大学での利用事例を共有することで、より効果的なビジネスゲームの活用を目指していく予定である。(http://ybg.ac.jp)

## 謝 辞

本論で試作したビジネスゲームは阿部周造先生からのご示唆によるところ多大なものがあります。ここに感謝させていただきます。

## 付 記

本研究は平成19年度科学研究費補助金基盤研究(B) 課題番号19330082の助成を受けている。

## 参 考 文 献

[1] 横浜国立大学経営学部, 「経営学eラーニングの開発と実践 (現代GP成果報告会)」, 2007

- [2] 横浜国立大学経営学部, 「体験型経営学教育のための教員養成計画 平成20年度発表資料集」, 2009
- [3] 横浜国立大学経営学部, 「Y B G 命令解説マニュアル」, 2008
- [4] 下平, 寺野, 「ビジネスゲームを通じたケースメソッドへの接近」, シミュレーション&ゲーミング, vol. 14, No. 2, 2004
- [5] 中野, 寺野, 「ケースとビジネスゲームの融合」, シミュレーション&ゲーミング, vol. 16, No. 1, 2006

〔しらい ひろあき 横浜国立大学経営学部教授〕

〔2009年6月13日受理〕