

WWWによる経営シミュレーション “MAGNUS”導入のために

龍 オーロラ ・ 中村 美枝子

はじめに

“MAGNUS”とは Management Game at National University Singapore の略称である。シンガポール国立大学 (NUS) では10年以上前から、経営シミュレーション “MAGNUS” を導入し、恒常的な利用と定期的な改良を行なっている。現在、各国語対応とインターネットによる国際化をめざして、MAGNUS の開発を進めている。その目的は、異なるバックグラウンドを持ったユーザーが、世界各国の多言語環境のもとで MAGNUS に参加する機会を得られるようにすることにある。WWW (World Wide Web) による MAGNUS 開発プロジェクトは MAGNUS MOO (Multi-Object Oriented) と呼ばれ、現在進行中のこのプロジェクトにより、改訂版 MAGNUS の開発が進められている。

現在、使用されている MAGNUS はバージョン3.0で、PC-Windows 上で利用することができる。MAGNUS 3.0にはゲーム用テキストを英語以外の言語でも表記可能とする機能が与えられている。シンガポール以外の国で MAGNUS の使用権を与えられている機関は、いまのところ中国 (香港) とベルギーの2カ国にしかない。MAGNUS の責任者であるシンガポール国立大学の Dr. Yeo Gee Kin は、香港とベルギーで利用されている MAGNUS を使えば、日本語表記によるシミュレーションの実施が可能であることから、MAGNUS の日本語化に積極的な姿勢を見せている。そこで、日本側の協力体制を整えるために、プロジェクトチームを編成し、WWW による MAGNUS 日本語化に向けての準備を開始することにした。そこで、まもなく始まるであろうシンガポール国立大学との共同プロジェクトを円滑に進めるために、本報告では、MAGNUS の概要を紹介し、その特長を検討する。

1 経営シミュレーションとしての MAGNUS

シミュレーションゲームとは、参加者が競争という形の相互作用を通じ、ある種の総合目標を達成する相互交流形態である。参加者の個人としての目標は、ゲームに勝つことにあるが、ゲーム管理者がめざす総合目標は、単に参加者を楽しませるだけのこともあれば、参加者に変化をもたらすことをめざす場合もある。ここでいう変化とは、新しい考え方との接触による態度変容、あるいは技術の習得や伝統的手法の再発見などを意味している。シミュレーションゲームは、学習を目的とする擬似的または模倣された環境におけるプロセスを通じて、参加者を支援する手法として有効である。シミュレーションゲームの進行中、参加者はいつでも好きなときに立ち止まって一つ前の段階に戻り、もう一度やり直したり別の選択肢を試したりできるので、教授法として有用である。だからこそ、欧米各国の経営大学院において重要な科目として採用されているのである。そればかりでなく、企業内組織の変革や改革の活動にシミュレーションゲームを応用することもできる。ここでは、経営活動を模したシミュレーションゲームを経営シミュレーションと呼ぶことにする。シミュレーションゲームは、全工程が手作業のものもあるし、コンピュータ支援型のこともある。

MAGNUS は、シンガポール国立大学において教授法の一つとして採用されているコンピュータ支援型の経営シミュレーションである。MAGNUS は、意思決定支援システムコースの一環として、主として決定手法の理解を深めるために利用されている。¹⁾ MAGNUS は、擬似的な意思決定環境を提供するので、学生たちは経営上の決定として様々な選択肢を試みることが可能であり、MAGNUS を利用しながら、模範的な例について定式化することもできる。MAGNUS の導入は、コースの初期段階であることが多い。学生たちは、通常 4～6 のグループに分けられ、それぞれのグループ単位ごとに 1 社を担当する。どのグループも自社のデータと共通の市場に関するデータにアクセスすることができる。予備試行では MAGNUS の利用法に慣れるのはもちろんであるが、結果を分析し、ミスを繰り返さないようにするための練習も行なう。シミュレーション開始後は、学生たちに進行が任せられ、数期間にわたる活動が行なわれる。MAGNUS の利用法については、3 節で説明する。

2 MAGNUS をめぐる歴史的経緯

MAGNUS の原型は、プログラム言語 Fortran を使って IBM 社がデザインしたものである。シンガポールでは、1973 年から Nan Yang University によって採用されたが、Dr. Yeo Gee Kin は当時から今日にわたるまで、その主要メンバーの一人として責任あ

る立場にある。その後、AIESEC(L' Assuciation International des Tudiants en Sciences Conomigues et Commerciales)のシンガポール支部主催のMAGNUS 対抗戦が、バンク・アメリカやモービル・コーポレーションなどの賛助を得て、シンガポール国内の大学、専門学校などを招待して毎年開催されるようになった。

1987年にプログラミング言語がFortranからPascalに切り替えられ、MAGNUS 2と命名された。ところが、1989年になって、他の経営シミュレーションが導入されたため、MAGNUSの人気は衰え、ついには、休止符を打つことになってしまった。そうした状況の中で、シンガポール国立大学は一貫してMAGNUSを利用し続け、今日に至っている。当初のMAGNUSの推進責任者であったDr. Yeo Gee Kinは、今もなおその任にあり、Visual Basicを使用して書かれた最新版MAGNUS 3.0を開発している。

3 MAGNUS の利用方法

MAGNUSには2期(2 rounds)が設定され、1期は6期間(period)に分かれている。参加チーム数は2～6である。1チームが代表するのは1社のみである。参加チームは各期間に29種類の指標(インデックス)の数値を決めなければならない。例えば、売値、現金の配分、入札の金額等々である。その29種類の指標の数値をデータとして経営シミュレーションを行うことになる。

ゲームは、1期ごとに勝敗を競う。勝敗は以下の基準で判断する。

1. 平均投資利益率 (Average Return on Investment)
2. 累積利益 (Accumulated Profit)
3. 経営効果 (Management Effectiveness)

経営効果の良し悪しは以下の3つの観点から採点される。

- 定期需要充足性 (Regular Demand Sufficiency)：買手の需要を満足させる能力。
- 契約戦略効果 (Contract Strategy Effectiveness)：契約を獲得する能力。
- 財務管理効果 (Financial Management Effectiveness)：現金の流れをコントロールする能力。

なお、コンピュータは各期間の終了時に下記のレポートを出力する (Appendix 参照)²⁾。

1. 生産レポート (Production Report)：経常生産高、費用分析、生産能力、在庫分析など。
2. 販売レポート (Sales Report)：市場統計分析、市場における自社販売分析、契約金額など。
3. 会計レポートと貸借対照表 (Account Report & Balance Sheet)：損益、貸借

対照表など。

4 MAGNUS の新しい方向—WWW による MAGNUS

MAGNUS は、現在シンガポール国立大学にて利用されている他、香港とベルギーでも利用されているが、さらに広範な地域への普及が待たれている。この目的を達するため、Dr. Yeo は、WWW による MAGNUS の開発に取りかかった。インターネットの出現により、マルチメディアデータの送受信が可能になり、時間的空間的制約を超えた地球規模の相互交流が可能になっている。WWW による MAGNUS への道が、いままに開拓されようとしている。MAGNUS MOO³⁾ への取り組みは始まったばかりである。これは、MOO と呼ばれるマルチ・オブジェクト指向環境の中で、MAGNUS を提供するためのプロジェクトである。MAGNUS の協調学習と共同利用を可能にするため、オブジェクトクラスとそれらにみあった機能が加えられている。テキストメッセージ部分は、異なる言語を使用するプレイヤーの参加を可能にするために、別々の場所に納められている。

MAGNUS 3.0 は、プレイヤー用システムインターフェイス¹⁰⁾ とゲーム実行用システムインターフェイスで構成されている。プレイヤーシステムでは、プレイヤーは決定を入力することができる。そして、管理システムではその決定を評価し、管理記録と報告書を出力する。ただし、現時点では、WWW による MAGNUS にはプレイヤー用システムがあるだけである。³⁾ 各期の後に、プレイヤーが行なった決定を納めたファイルは、単独の PC 上で動く管理システムに移される。計算の結果得られたレポート類と管理記録は、ふたたび WWW サーバーに移され、参加者に配布される。このことからわかるように、MAGNUS はインターネット上で実施するには、現段階では未完成の状態である。管理構造と MAGNUS MOO のシステムは、発展途上にあるといえる。

5 MAGNUS の長所

現行の MAGNUS 3.0 では、英語以外の言葉によるテキスト表記が可能である。著者らは、日本語でも MAGNUS 3.0 を利用できるようにテキストの日本語表記をするための MAGNUS 日本語化プロジェクトを計画している。プロジェクトの第一の目的は、流通経済大学の学生たちが授業の一環として MAGNUS を利用できるようにすることにある。もちろん、ゆくゆくは、学内に限らず、様々な利用形態が可能となるようにしたいと考えている。MAGNUS は、意思決定関連の科目にとって有効な学習手段として機能しうると考えられる。そればかりでなく、たとえば貿易会社などのマネージャーの研修用に MAGNUS を使い、意思決定プロセスの教育訓練に利用することもできる。

インターネット用 MAGNUS のできるだけ早い完成が待たれている。WWW による経営シミュレーションが可能になれば、ゲーミング手法とシミュレーション演習経験が共有され、各国の経済モデルの比較も可能になるであろう。これにより、研究開発分野における国際貿易や国際的視野の振興が進むであろう。

おわりに

MAGNUS は、長期利用を通じて、経営および政策立案における意思決定の学習にきわめて有効な手法であることが確認されている。著者らは、MAGNUS 用テキストの日本語化に取り組む予定であるが、それにより日本国内の機関や団体等も MAGNUS を利用できるようになる。将来、WWW による MAGNUS の利用が国際的に可能になれば、その応用範囲は格段に広がると思われる。現段階ではまだまだ克服しなければならない問題が山積しているが、できる限り早急にこれらの問題を解決し、MAGNUS の日本での普及をはかりたいものである。

引用文献

- 1) Yeo, G.K. (1999) "Magnetized by MAGNUS", *Simulation & Gaming*, 30, pp.385-392
- 2) 'A Manual for MAGNUS Participants' (1998). Yeo, G.K. & Wickramasuriya, R.S. [Http://www.iscs.nus.edu.sg/~yeogk/MAGNUS](http://www.iscs.nus.edu.sg/~yeogk/MAGNUS)
- 3) Yeo, G.K. & Tan, S.T. (1999), "Toward a Multilingual, Experiential Environment for Learning Decision Technology", *Simulation & Gaming*, 30, pp.70-82
- 4) 'MAGNUS-A Simulated Environment for Decision Making' (1999) Yeo, G.K. [Http://www.nus.edu.sg/~yeogk/MAGNUS/magnus.html](http://www.nus.edu.sg/~yeogk/MAGNUS/magnus.html)
- 5) Yeo, G.K. & Ho, P.C.L. (1996), "Controlling Information Access in Simulation Games", *Simulation & Gaming*, 27, pp.261-271
- 6) Yeo, G.K. & Nah, F.H. (1992), "A Participants' DSS for a Management Game with a DSS Generator", *Simulation & Gaming*, 23, pp.341-353
- 7) Riis, J.O. (1996), "Games for Implementing Changes in Industrial Enterprises", *The Simulation and Gaming Yearbook*, Vol 4, pp.72-84
- 8) Liborakina, M., "A Bridge Between Past and Future", *The Simulation and Gaming Yearbook*, pp.41-48.
- 9) 'MAGNUS (Management Game at NUS)-Some Readings on Management Games, An Overview of Management Games' (1999), Yeo, G.K. [Http://www.comp.nus.edu.sg/~yeogk/MAGNUS/read/overview.html](http://www.comp.nus.edu.sg/~yeogk/MAGNUS/read/overview.html)
- 10) 'MAGNUS (Management Game at NUS)-Player's Interface', Yeo, G.K., [.Http://www](http://www).

iscs.nus.edu.sg/~yeogk/MAGNUS/game.html.

- 11) 'MAGNUS(Management Game at NUS)-Game Administration System', Yeo,G.K.,
[Http://www.iscs.nus.edu.sg/~yeogk/MAGNUS/adm.html](http://www.iscs.nus.edu.sg/~yeogk/MAGNUS/adm.html).
- 12) 'MAGNUS(Management Game at NUS)--Some Readings on Management Games,
Management Game as a Learning Tool', (1999) ,Yeo,G.K. [Http://www.comp.nus.edu.sg/~yeogk/MAGNUS/read/learning.html](http://www.comp.nus.edu.sg/~yeogk/MAGNUS/read/learning.html).

謝辞

WWWによる経営シミュレーションMAGNUS日本語化プロジェクトは、シンガポール国立大学Dr. Yeo Gee Kinと流通経済大学経済学部市川新教授による共同プロジェクトとして進められる予定であったが、市川教授のご厚意により筆者らがそのプロジェクトに参画することとなった。本報告は、MAGNUS日本語化プロジェクトの開始にあたり、MAGNUSの概要を紹介したものである。貴重な機会を与えていただいたDr. Yeo Gee Kinと市川新教授に感謝の意を表したい。

Sample MAGNUS Reports

MAGNUS PC
PRODUCTION REPORT

GAME : XX ROUND : 1 PERIOD : 4

PRODUCTION REPORT FOR COMPANY 1

CURRENT PRODUCTION

	(UNITS)
INDUSTRIAL PRODUCT	50,000
CONSUMER PRODUCT	392,980

COST ANALYSIS

	CURRENT PRODUCTION	ESTIMATED NEXT-PERIOD
FIXED COST (\$)	2,758,648	2,743,519
UNIT VARIABLE COST (\$)		
INDUSTRIAL PRODUCT	15.86	15.65
CONSUMER PRODUCT	18.62	18.36
TOTAL VARIABLE COST (\$)		
INDUSTRIAL PRODUCT	793,069	
CONSUMER PRODUCT	7,315,865	
TOTAL COST (\$)	10,867,583	
TOTAL COST PER UNIT (\$)		
INDUSTRIAL PRODUCT	22.09	
CONSUMER PRODUCT	24.84	

CAPACITY ANALYSIS

	PLANT (UNITS)	RAW MATERIALS (UNITS)	LABOUR (UNITS)
CURRENT PERIOD	432,980	501,570	500,000
NEXT PERIOD	435,483	558,590	500,000

STOCK (CONSUMER PRODUCT) ANALYSIS

	UNITS	VALUES (\$)
STOCK B/F (-2)	0	0
STOCK B/F (-1)	67,045	1,994,657
REGULAR PRODUCTION	57,979	1,440,422
REPROCESSED	0	0
STOCK BOUGHT	0	0
STOCK C/F (-1)	0	0
STOCK C/F (0)	57,979	0

Sample MAGNUS Reports

MAGNUS P C S A L E S R E P O R T

GAME XX ROUND 1 PERIOD 4

SALES REPORT FOR COMPANY 1

	ORDERS	SALES	EXPENDITURE (\$)	PRICE BY COMPANY				
				1	2	3	4	5
Area 1	297,692	261,769	1,849,000	62	55	52	54	43
Area 2	281,189	275,949	1,050,000	55	50	52	54	45
Area 3	281,189	270,868	1,050,000	55	50	57	54	45
Area 4	309,598	305,698	1,200,000	55	50	52	41	43
Area 5	287,159	282,521	950,000	55	50	52	54	44
Area 6	396,228	394,313	2,000,000	55	50	47	40	42
TOTAL	1,853,055	1,791,118	8,099,000					

YOUR COMPANY CONSUMER MARKET SALES ANALYSIS

	ORDERS	SALES	ADDITIONAL SALES	EXPENDITURE (\$)	REVENUE (\$)	DELIVERED UNIT COST
Area 1	106,015	106,015	0	999,000	6,572,930	25.66
Area 2	49,733	49,733	0	300,000	2,735,315	27.66
Area 3	55,452	55,452	0	300,000	3,049,860	27.66
Area 4	33,513	33,513	0	300,000	1,843,215	27.66
Area 5	55,509	55,509	0	300,000	3,052,995	27.66
Area 6	101,824	101,824	0	900,000	5,600,320	26.66
TOTAL	402,046	402,046	0	3,099,000	22,854,635	

I N D U S T R I A L C O N T R A C T

TOTAL CONTRACT SIZE (UNITS) 90,000

TOTAL SALES (UNITS) 90,000

PRICE BIDDED BY COMPANY (\$)

1	2	3	4	5
30	30	99	88	30

FOR YOUR COMPANY

PRICE BIDDED (\$)	30
QUANTITY BIDDED (UNITS)	50,000
SALES (UNITS)	50,000
SALES REVENUE (\$)	1,500,000

```
*****
* MARKET IMAGE 1.40 *
*
* CONTRACT IMAGE 4.00 *
*
* CONTRACT FOR NEXT PERIOD *
* 80,000 UNITS *
*****
```


Sample MAGNUS Reports

M A G N U S P C

GAME : XX ROUND : 1 PERIOD : 4

ACCOUNT REPORT FOR COMPANY 1

P R O F I T & L O S S A C C O U N T		
SALES REVENUE	24,354,636	
INVESTMENT INTEREST	79,700	
INCOME TOTAL		24,434,336
COST OF INDUSTRIAL GOODS SOLD	1,104,443	
COST OF CONSUMER GOODS SOLD	10,317,374	
COST OF REPROCESSING	0	
COST OF EXCESS RAW MATERIALS	388,451	
COST OF UNUSED LABOUR	48,254	
PLANT MAINTENANCE	300,000	
TRANSPORT	490,238	
EMERGENCY TRANSPORT	0	
MARKETING	3,099,000	
WAREHOUSING	52,319	
RESEARCH & DEVELOPMENT	900,000	
INTEREST ON LOAN	108,000	
PLANT-DEPRECIATION	644,970	
LOSS ON SALE	0	
GOODWILL WRITTEN-OFF	0	
INVENTORY WRITTEN-OFF	0	
CONSULTANCY FEES	200,000	
INFORMATION FEES	0	
EXPENDITURE TOTAL		17,653,051
NET PROFIT		6,781,285
INCOME TAX EXPENDITURE	2,237,824	
PROFIT C/F		4,543,461
RETURN ON INVESTMENT		14.10

BALANCE SHEET FOR COMPANY 1

ASSETS		
GOOD WILL AT W/D VALUE	1,000,000	
PLANT AT W/D VALUE	4,354,833	
STOCK	1,440,422	
CASH	25,431,328	
TOTAL	32,226,584	
LIABILITIES		
SHARE CAPITAL	18,000,000	
UNAPPROPRIATED PROFIT	10,638,761	
LOAN OUTSTANDING	1,350,000	
PROV. FOR INCOME TAX	2,237,824	
TOTAL	32,226,584	