

パソコンのコンピューター・グラフィックスを 利用した経済学学習のプログラム (4)

鵜 沢 秀

目 次

1. はじめに
2. 経済学学習用プログラムを現在利用できる機種
 - 2.1 日本電気 (NEC) 製の PC-9801シリーズのパソコンで利用できるプログラムの一覧
 - 2.2 富士通 (Fujitsu) 製の FMR-60&70シリーズのパソコンで利用できるプログラムの一覧
 - 2.3 富士通 (Fujitsu) 製の FMR-30シリーズのパソコンで利用できるプログラムの一覧
3. プログラムの内容と実行例
 - 3.1 プログラム (所得-消費曲線, 価格-消費曲線および需要曲線) の内容と実行例について
 - 3.2 プログラム (スルーツキー分解) の内容と実行例について
 - 3.3 プログラム (限界費用, 平均費用および供給曲線) の内容と実行例について
 - 3.4 プログラム (独占企業の利潤最大 (限界収入=限界費用)) の内容と実行例について
(以上 『商学討究』第41巻第2号, 平成2年10月)
 - 3.5 プログラム (均衡価格を見つける) の内容と実行例について
 - 3.6 プログラム (蜘蛛の巣理論) の内容と実行例について
 - 3.7 プログラム (クールノーの反応曲線) の内容と実行例について
 - 3.8 プログラム (ボックス・ダイアグラム (パレート最適点を表示する)) の内容と実行例について
 - 3.9 プログラム (2人2財経済における交換均衡とパレート最適性) の内容と実行例について
(以上 『商学討究』第42巻第4号, 平成4年3月)

- 3.10 プログラム (乗数理論) の内容と実行例について
 - 3.11 プログラム (IS-LM 分析) の内容と実行例について
 - 3.12 プログラム (投資の限界効率を求める) の内容と実行例について
(以上 『商学討究』 第45巻第3号, 平成6年12月)
 - 3.13 プログラム (貨幣創造プロセス) の内容と実行例について
 - 3.14 プログラム (限界効用および限界代替率を求める) の内容と実行例
について
 - 3.15 プログラム (クールノー均衡, シュタッケルベルク均衡と等利潤線
を表す) の内容と実行例について
 - 4. プログラムの実行形態について
 - 4.1 小樽商科大学での利用状況
 - 4.2 他大学での利用状況
 - 5. プログラムの移植について
 - 5.1 プログラムの移植 (PC-9801シリーズから FMR-60&70シリー
ズへ)
 - 5.2 プログラムの移植 (FMR-60&70シリーズから PC-9801シリー
ズへ)
 - 5.3 プログラムの移植 (FMR-60&70シリーズから DynaBook シリー
ズへ及び DynaBook シリーズから FMR60&70シリーズへ)
 - 5.4 プログラムの移植 (DynaBook シリーズから PC-9801シリー
ズへ)
 - 6. おわりに
- 補論: IBM PC/XT/AT/PS2 & Compatible への移植と作成
(以上 『商学討究』 本号)

3.13 プログラム（貨幣創造プロセス）の内容と実行例について

PC-9801シリーズ用は, 98_MONY.EXE

FMR-30用は, EC_MONY.EXE

FMR-60&70用は, FM_MONY.EXE

DynaBook用は, JJ_MONY.EXE

ソース・コードは, BASIC 言語で, 約420行 (11.8KB) で, コンパイル後の実行コードは, 約14.2KBです。

プログラムが始まると, 最初に次の画面が現れます。

メニュー

1. 貨幣創造効果の表示
2. 貨幣創造効果の比較と表示

番号 (1 または 2) を押して下さい。

番号 1 を押すと, 次のメッセージが表示されます。

預金準備率 (DR) は, 1%以上50%以下の数を入力して下さい。

預金準備率 (DR) =

預金準備率 (DR) の値を入力すると, 次に, 貨幣創造のおよぶ期間数の値を入力するよう求められます。この期間数 T は, 1 以上36以下の数を入力して下さい。

最初に, 貨幣創造と累積貨幣創造の大きさが一覧表になって表示されます。図13.1には DR=5.0%, T=36のケースが計算されています。ただし, スペースの関係で, $T \geq 16$ の部分は省略されています。

預金準備率(DR) = 5.0 %
 累積貨幣創造の理論値 = 20

T次	貨幣創造	累積貨幣創造
1	1.0000	1.000
2	0.9500	1.950
3	0.9025	2.853
4	0.8574	3.710
5	0.8145	4.524
6	0.7738	5.298
7	0.7351	6.033
8	0.6983	6.732
9	0.6634	7.395
10	0.6303	8.025
11	0.5987	8.624
12	0.5688	9.193
13	0.5404	9.733
14	0.5133	10.247
15	0.4877	10.734

図13.1 預金準備率と（累積）貨幣創造

次に、棒グラフによって、貨幣創造と累積貨幣創造の大きさが表示されます。貨幣創造は、緑色の棒グラフ、累積貨幣創造は、空色の棒グラフで表示されます（図13.2を参照して下さい）。

累積貨幣創造の理論値は、累積貨幣創造の収束値です。

番号2を押すと、次のメッセージが表示されます。

預金準備率 (DR) は、1%以上50%以下の数を入力して下さい

預金準備率 (DR) =

比較する別の預金準備率 (DR) =

預金準備率および、比較する別の預金準備率の値を入力すると、次に、貨幣創造のおよぶ期間数の値を入力するよう求められます。この期間数は、1以上36以下の数を入力して下さい。

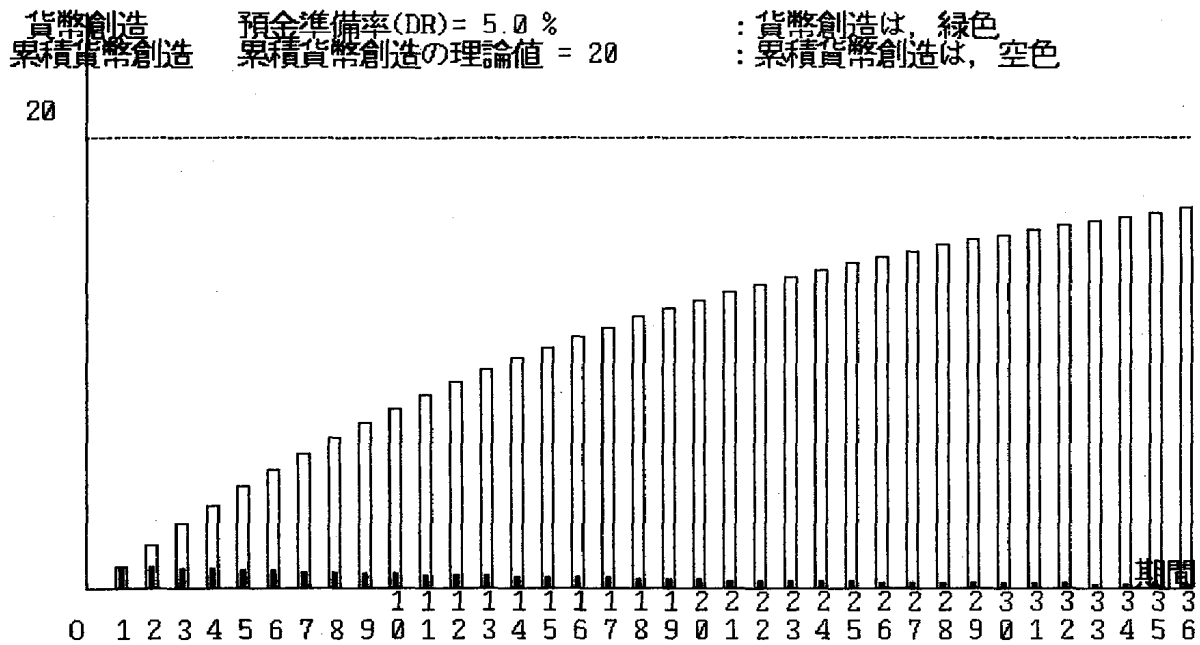


図13.2 預金準備率と（累積）貨幣創造

最初に、貨幣創造と累積貨幣創造の大きさが比較する形で一覧表になって表示されます。図13.3にはDR=5.0%とDR=10.0%，T=36のケースが計算されています。ただし、 $T \geq 16$ の場合が省略されています。

次に、棒グラフによって、貨幣創造と累積貨幣創造の大きさが表示されます。

貨幣創造は、緑色の棒グラフと赤色の棒グラフ、累積貨幣創造は、空色の棒グラフと白色の棒グラフで表示されます（図13.4を参照して下さい）。

累積貨幣創造の理論値は、累積貨幣創造の収束値です。

二つの預金準備率を比較することにより、預金準備率が大きくなると、貨幣創造と累積貨幣創造、従って、累積貨幣創造の理論値が大きくなることが確認できるでしょう。

預金準備率(DR)= 5.0 % 累積貨幣創造の理論値 = 20.000			預金準備率(DR)= 10.0 % 累積貨幣創造の理論値 = 10.000		
T次	貨幣創造	累積貨幣創造	累積貨幣創造	貨幣創造	T次
1	1.0000	1.000	1.000	1.0000	1
2	0.9500	1.950	1.900	0.9000	2
3	0.9025	2.853	2.710	0.8100	3
4	0.8574	3.710	3.439	0.7290	4
5	0.8145	4.524	4.095	0.6561	5
6	0.7738	5.298	4.686	0.5905	6
7	0.7351	6.033	5.217	0.5314	7
8	0.6983	6.732	5.695	0.4783	8
9	0.6634	7.395	6.126	0.4305	9
10	0.6303	8.025	6.513	0.3874	10
11	0.5987	8.624	6.862	0.3487	11
12	0.5688	9.193	7.176	0.3138	12
13	0.5404	9.733	7.458	0.2824	13
14	0.5133	10.247	7.712	0.2542	14
15	0.4877	10.734	7.941	0.2288	15

任意のキーを押して下さい !!

図13.3 預金準備率と(累積)貨幣創造 …数値による比較…

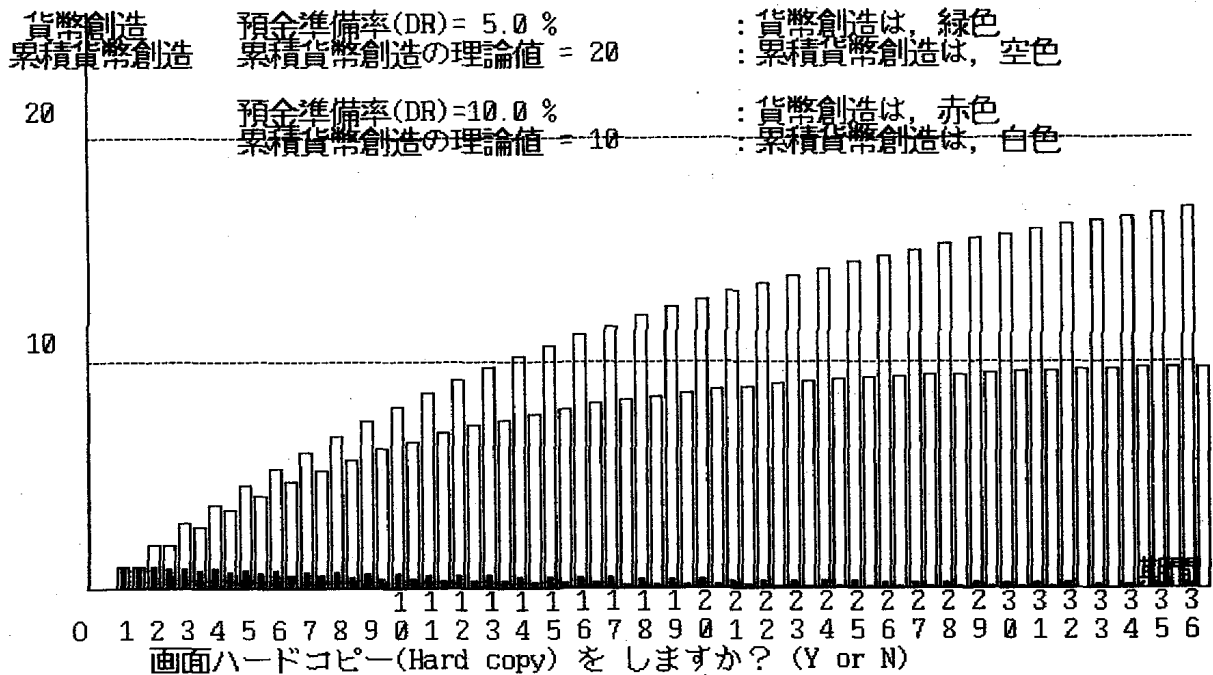


図13.4 預金準備率と(累積)貨幣創造 …棒グラフによる比較…

3.14 プログラム（限界効用および限界代替率を求める）の内容と実行例について

DynaBook 用は, JJ_MUMRS.EXE

ソース・コードは, BASIC 言語で, 約420行 (13.1KB) で, コンパイル後の実行コードは, 約15.3KB です。

プログラムを実行すると, 次の画面になります。

このプログラムで, あなたは, 代替の弾力性一定 (CES型) の効用関数

$$U(\text{WINE}, \text{CAKE}) = AA * \text{WINE}^K + BB * \text{CAKE}^K$$

について, 限界効用および限界代替率がともに逓減すること確認できます。ここで, * は乗法, ^ はべき乗を示します。

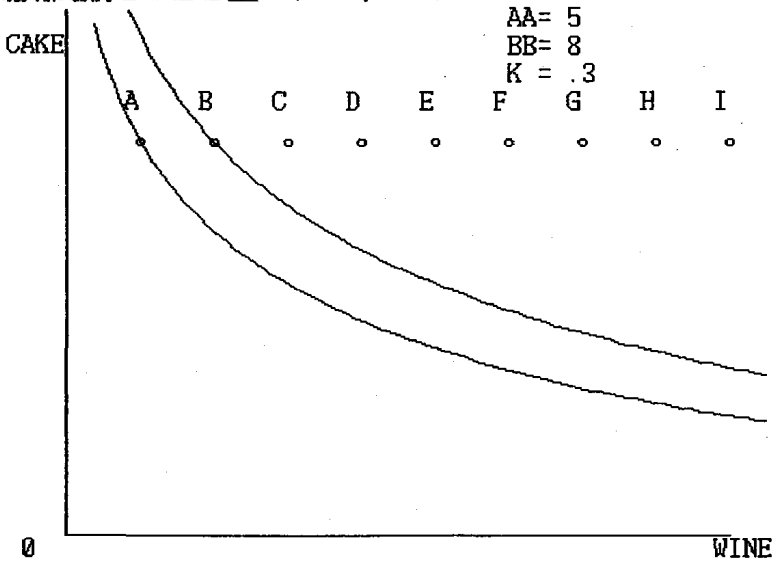
最初に, CES 型の効用関数のパラメーターを入力してください。

すると, そのデータに基づいて, 9本の無差別曲線が描かれます。点A (1, 9) から点I (9, 9) まで表示されます。

各点における効用水準が計算され, 画面右側に表示されます。例えば, 点A および点Bにおける効用水準は, それぞれ, A : $U(1, 9) = 20.47$ および B : $U(2, 9) = 21.62$ のように表示されます。各効用表示の間の '>' の後に表示されている1.16という数値が, そのふたつの効用水準差を示す, いわゆる, 限界効用 (MU) を示しています。この例の場合, ワインの限界効用が表示されており, ワインの追加1単位に対する効用の増加分を示しています。

もちろん, この値は, 一般に, ケーキの消費水準に依存します。図14.1と図14.2には, $AA = 5$, $BB = 8$, $K = 0.3$ のケースが描かれています。

効用関数をCES型 $U(WINE, CAKE) = AA * WINE^K + BB * CAKE^K$ とする。



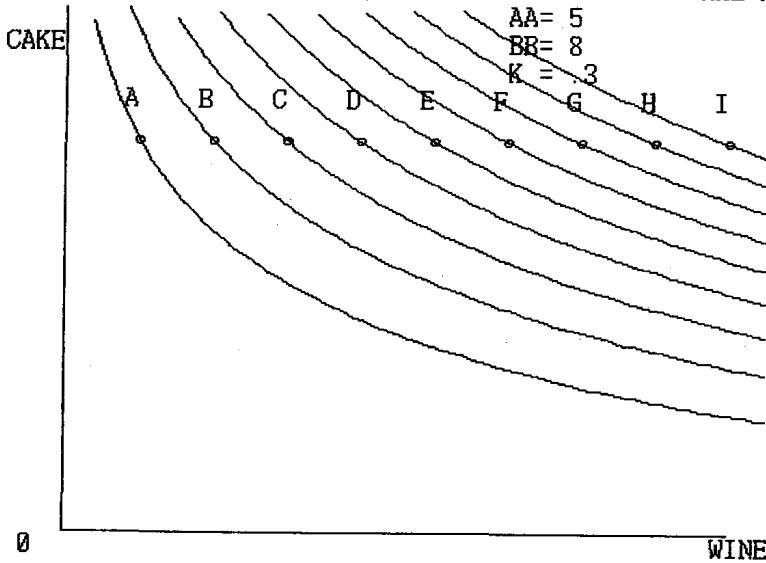
AA= 5
BB= 8
K = .3

効用水準	限界効用 (MU)
A: $U(1, 9) = 20.47$	> 1.16
B: $U(2, 9) = 21.62$	

任意のキーを押してください。

図14. 1 2本の無差別曲線と限界効用

効用関数をCES型 $U(WINE, CAKE) = AA * WINE^K + BB * CAKE^K$ とする。



AA= 5
BB= 8
K = .3

効用水準	限界効用 (MU)
A: $U(1, 9) = 20.47$	> 1.16
B: $U(2, 9) = 21.62$	> 0.80
C: $U(3, 9) = 22.42$	> 0.63
D: $U(4, 9) = 23.04$	> 0.52
E: $U(5, 9) = 23.57$	> 0.46
F: $U(6, 9) = 24.02$	> 0.41
G: $U(7, 9) = 24.43$	> 0.37
H: $U(8, 9) = 24.80$	> 0.34
I: $U(9, 9) = 25.13$	

任意のキーを押してください。

限界効用が逓減している

図12. 2 限界効用が逓減する無差別曲線の例

図14. 2 から明らかなように、あなたは、限界効用が逓減していることを確認できます。

次に、点A (1, 9) を通る無差別曲線の性質について調べます。

ワインが1単位、ケーキが9単位の消費水準からワインだけ追加1単位増加させると、効用は増加します。元の効用水準に留まれる範囲で、最大限諦めても良いケーキの量をワインに対するケーキの限界代替率、あるいは、簡単に限界代替率といいます。

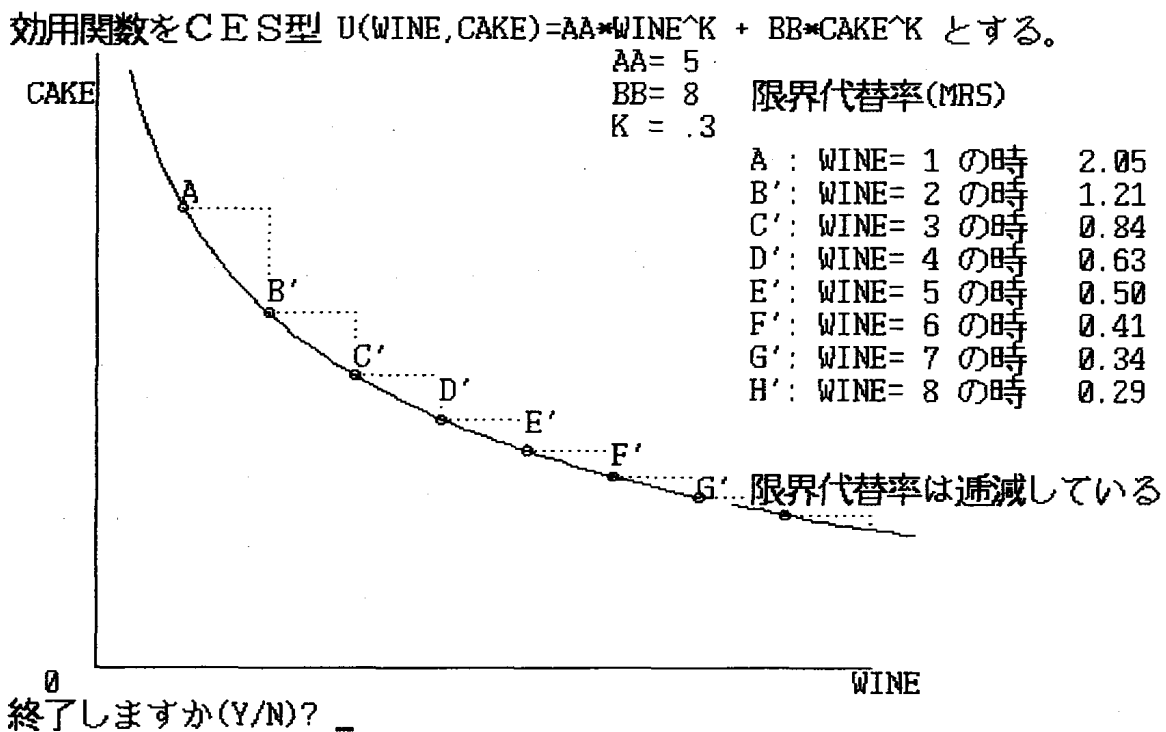


図14. 3 限界代替率が逓減する無差別曲線の例

図14. 3 から明らかなように、限界代替率が逓減するのが確認できます。

Kの値が大きくなると、無差別曲線はよりフラットになり、AA/BBの値が大きくなると無差別曲線がより垂直的になることが、図14. 3, 図14. 4, 図14. 5を比べることでわかるでしょう。

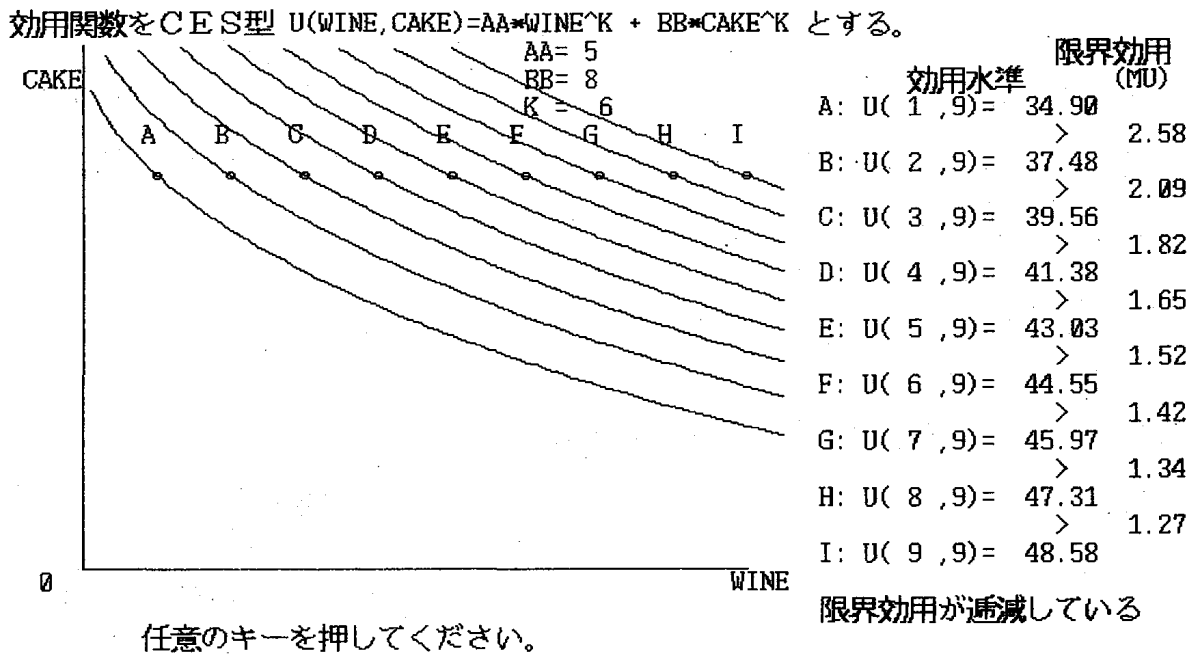


図14.4 よりフラットな傾きをもつ無差別曲線群の例 (K = 0.6)

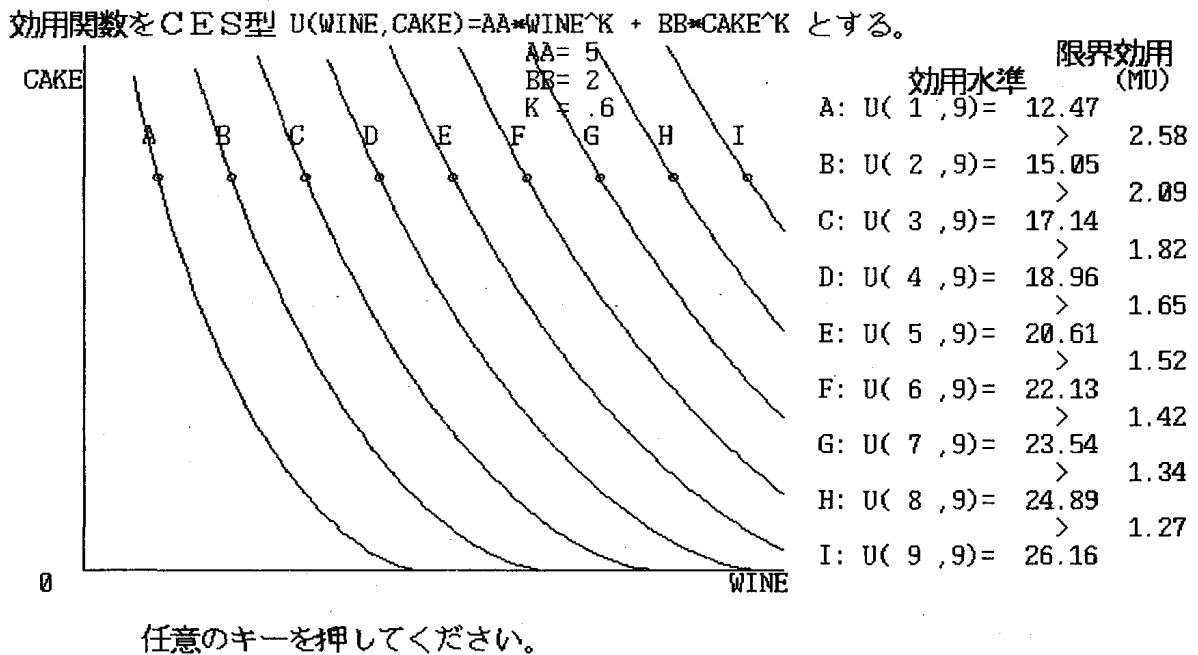


図14.5 より垂直的な傾きをもつ無差別曲線群の例 ($AA / BB = \frac{2}{5}$)

3.15 プログラム（クールノー均衡，シュタッケルベルク均衡と等利潤線を表す）の内容と実行例について

DynaBook 用は，JJ_ISOPR.EXE

ソース・コードは，BASIC 言語で，約690行（27.6KB）で，コンパイル後の実行コードは，約24.5KBです。

プログラムを実行すると，次のメニュー画面になります。

メニュー

1. デモ 1
2. デモ 2
3. クールノー均衡，シュタッケルベルク均衡と等利潤線

0. 終了”

番号（1， 2， 3 または 0）を押して下さい。

番号 3 を押すと，次の画面が現れます。

2つの企業の費用関数をそれぞれ， $C_1 = M * Q_1$ ， $C_2 = M * Q_2$
逆需要関数（需要曲線）を $p = AA - BB * (Q_1 + Q_2)$ とするとき，
企業 1 の反応関数は， $Q_1 = r(Q_2) = (AA - M - Q_2) / (2 * BB)$

企業 2 の反応関数は， $Q_2 = r(Q_1) = (AA - M - Q_1) / (2 * BB)$

となる。

ここで，M限界費用，pは市場価格である。

パラメーターの値をたとえば次のように順次入力する。

$$M = 1$$

$$AA = 25$$

$$BB = 1$$

限界費用(M)と需要曲線のパラメーター(AA および BB) の値に対して、最初に企業1の反応曲線を描きます。企業1の利潤の値を入力すると、その値に対して等利潤線を描いてゆきます。等利潤線の最大値は、企業1の反応曲線上で実現されています。また、下方の等利潤線の方が高い利潤の水準に対応しています(図15.1)。

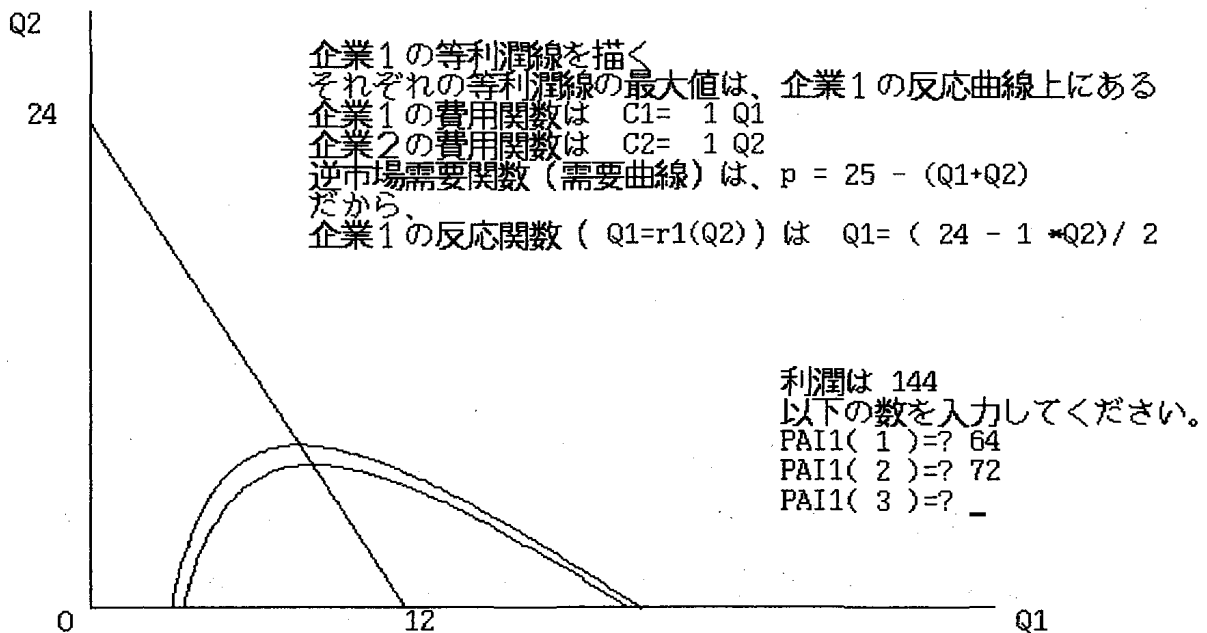


図15.1 企業1の反応曲線と企業1の2つの等利潤線

次の画面では、まず企業2の反応曲線を描きます。企業2の利潤を入力すると、等利潤線を描いてゆきます。等利潤線の最大値は、企業2の反応曲線上で実現されています。左方の等利潤線の方が高い利潤の水準に対応しています(図15.2)。

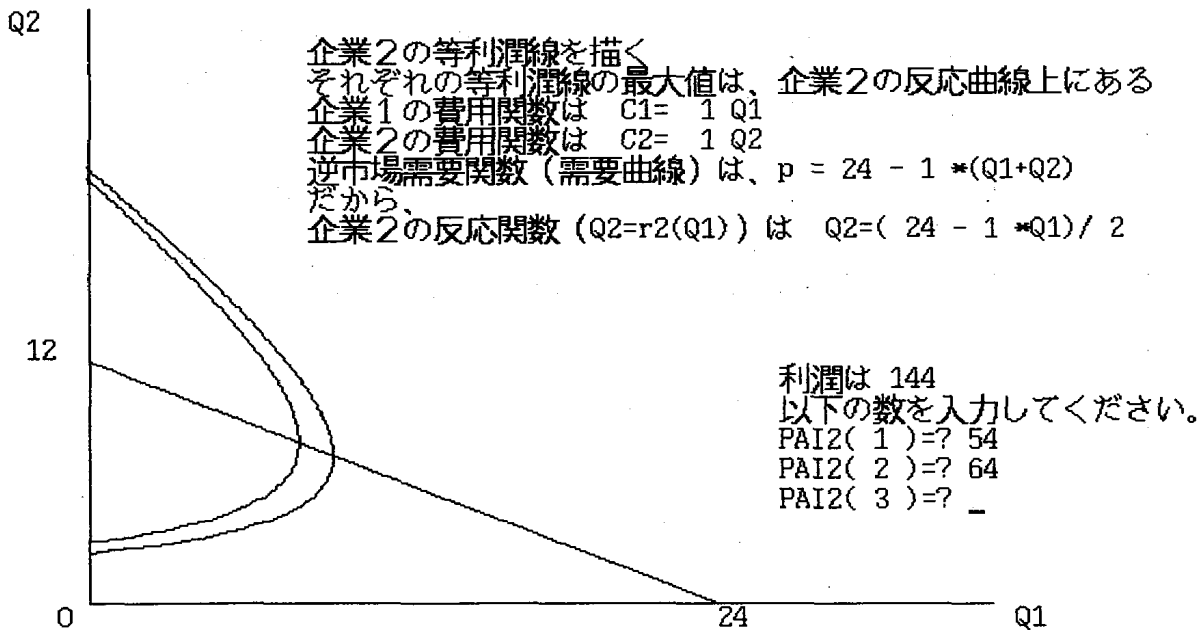


図15. 2 企業2の反応曲線と企業2の2つの等利潤線

次に、企業1と企業2の反応曲線を描きます。両曲線の交点である、クールノー均衡を通る企業1と企業2の等利潤線がそれぞれ描かれます。クールノー均衡よりも二つの企業にとってより多い利潤をもたらしてくれる生産量の組み合わせ(図15. 3では、レンズ状の内側の集合)が表示されます。

企業2の反応曲線に接する企業1の等利潤線の接点S1は、企業1が先導者、企業2が追随者の時のシュタッケルベルク均衡S1です(図15. 4にはS1を通る等利潤線が描かれています)。シュタッケルベルク均衡の時の利潤の方が企業1にとってはクールノー均衡の時の利潤よりも大きいことがわかります。

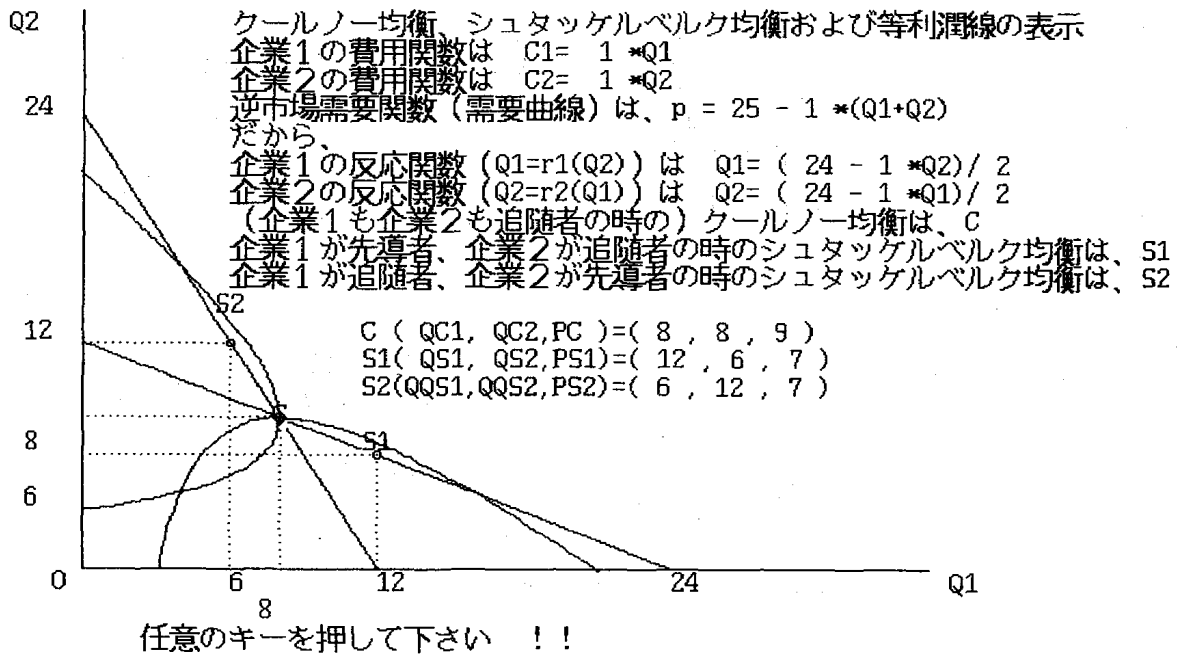


図15.3 クールノー均衡を通る2つの企業の等利潤線

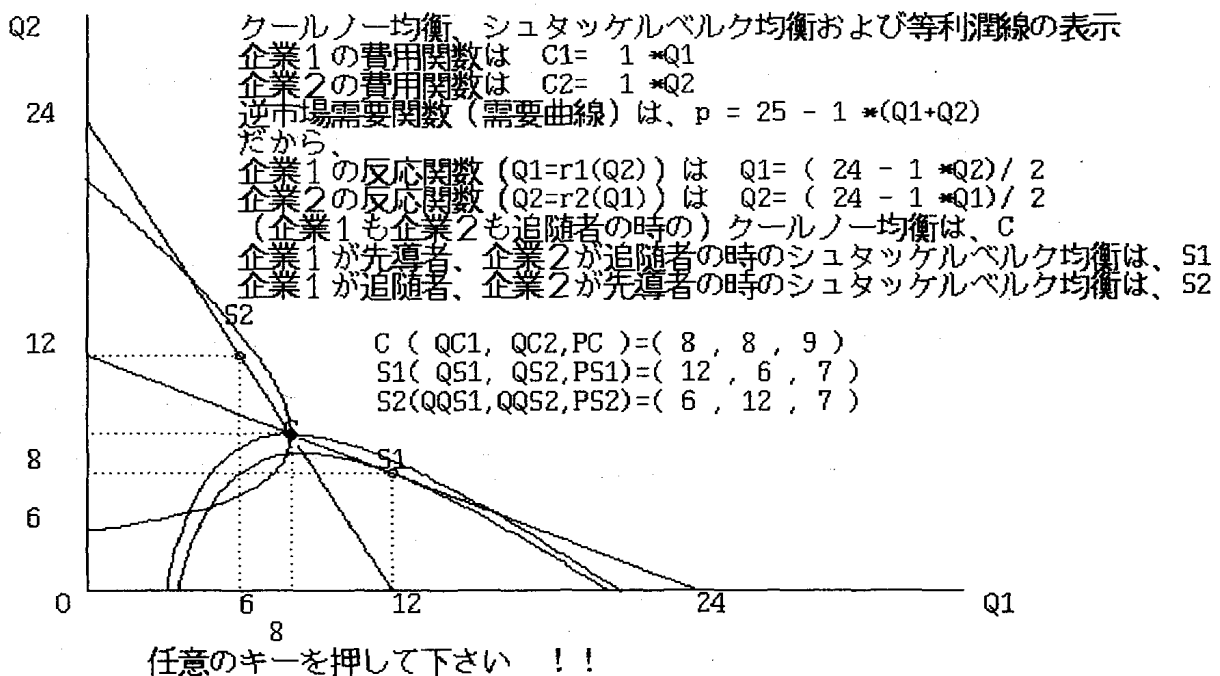


図15.4 シュタッケルベルク均衡S1を通る等利潤線

また、企業1の反応曲線に接する等利潤線の接点S2は、企業1が追随者、企業2が先導者の時のシュタッケルベルク均衡S2です。

2つの企業の等利潤線が接する点は、パレート効率的な点を示しています(図15.5を参照して下さい)。

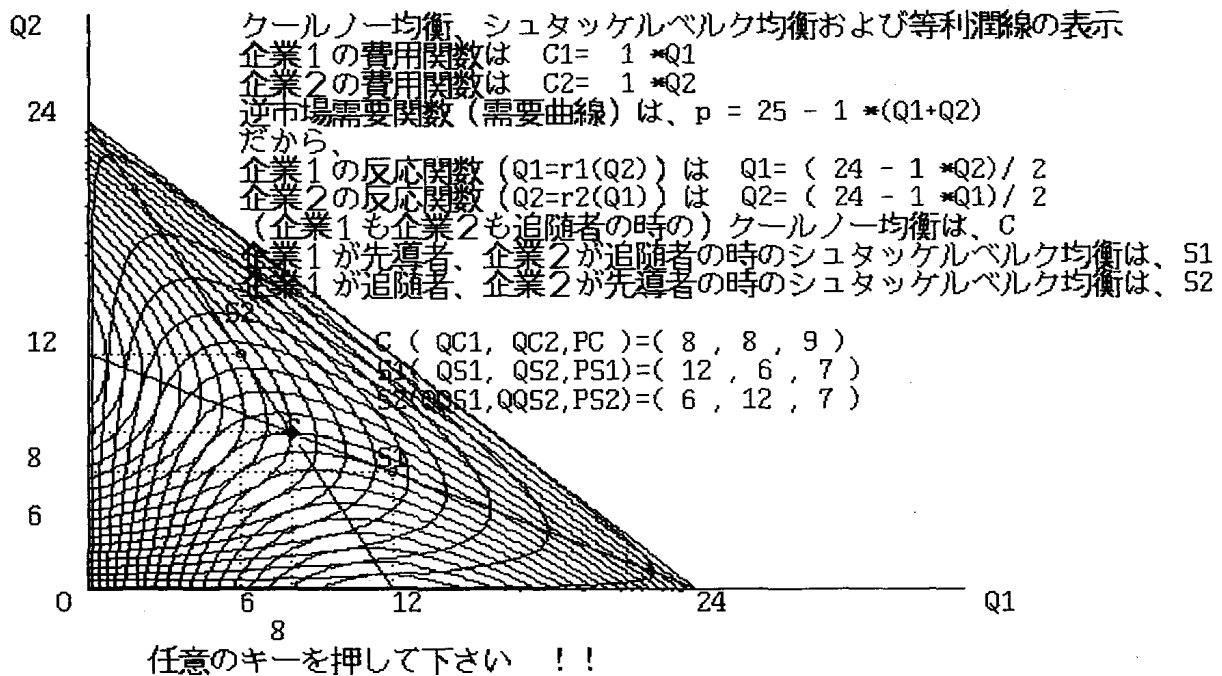


図15.5 シュタッケルベルク均衡(S1とS2)およびパレート効率的な点

最後に、クールノー均衡、シュタッケルベルク均衡、及び、共同利潤最大化の解について、それぞれ、生産量と利潤を表示した後で、それぞれの均衡点を通る等利潤線の産出量の組み合わせが表示されます。スペースの関係で実行画面のハードコピーによる図は省略します。

番号1または2を押すと、デモ画面になります。

あらかじめセットしてあるパラメーターに基づき、最初に企業1の反応曲線を描き、次々と等利潤線を描いてゆきます。下方の等利潤線の方が高い利潤の水準に対応しています。

次の画面では、まず企業2の反応曲線を描き、次々と等利潤線を描いてゆきます。左方の等利潤線の方が高い利潤の水準に対応しています。

最後に、企業1と企業2の反応曲線を描いた後で、クールノー均衡を通る等利潤線、シュタッケルベルク均衡を通る等利潤線をそれぞれ描きます。クールノー均衡よりも二つの企業にとってより多い利潤をもたらしてくれる生産量の組み合わせが表示されます。

スペースの関係でデモ画面のハードコピーによる図は省略します。

4. プログラムの演習形態について

4.1 小樽商科大学での利用状況

1984~90年までは、このプログラムは、小樽商科大学情報処理センター(以下、情報処理センターと略称する)にある日本電気(NEC)製PC-9801シリーズのパソコンを利用して実行してもらっていました。当時、経済学概論の受講者が約450人(2クラスに分けて、1クラス約230人)もいるのと、情報処理センターにあるPC-9801シリーズのパソコンは、当初6台のみであったので、次のような利用形態をとっていました。

授業時間外の空き時間を利用して自分で演習をしてもらう。

利用マニュアルをあらかじめ学生に渡しておきましたが、利用した学生は、半分以下と思われます。というのも、均衡価格を見つけるプログラム(EQ_P_J3.EXE)を利用して、4回以内に均衡価格を見つけることが出来た時(評価点を与える約束をした)、画面のハード・コピーを提出するようにしたが、受講者の約1割りの学生しかレポートを提出しなかった。確かに、需要曲線と供給曲線について何も情報を知らない状態から、試行錯誤によって4回以内に均衡価格を見つけることは、実際に試みるとわかりますが、かなり難しいです。それにしても努力が足りない感じがしました。

1991~93年度、情報処理センターの配慮により、富士通(Fujitsu)製のパソコンFMR-60のハード・ディスク内にこのプログラムをインストールして

もらいました。FMR-60は40台ありましたので経済学概論の授業で1回、これらのプログラムを利用しました。均衡価格を見つけるプログラムを中心にしました。コンピューターに慣れるのに戸惑いを見せる学生も若干いましたが、おおむね好評でした。

1994年度、情報処理センター内の機器構成が大幅に変わったのにもない、98・MAC利用室にある富士通(Fujitsu)製のパソコンFMR-60HXのハード・ディスク内のディレクトリー ¥KEIGAIに12個のプログラムがインストールされました。現在(平成7年9月)は、情報処理センターの都合により、機器が取り除かれてしまったのでこれらのプログラムを利用できません。

IBM PC/AT/XT用に開発したプログラムを利用できるように情報処理センターに相談する予定でいます。

4.2 他大学での利用状況

このプログラムは、非常勤にて講義した経済学の半年授業でも使用してみました。

A短期大学では、1984~1988年にかけて、二年生の経済学の受講者は、約100名でした。日本電気(NEC)製PC-9801シリーズのパソコンが30台ありましたので、授業時間内に2回演習を行いました。パソコンの台数が少ないので、授業時間内で学生は交代して演習に参加しました。

均衡価格を見つけるプログラムと蜘蛛の巣理論のプログラムを中心にした演習と乗数理論のプログラムとIS-LM分析のプログラムを中心とした演習を行いました。

B短期大学校では、1988~89年にかけて、二年生の経済学の受講者は、約100名でした。日本電気(NEC)製PC-9801シリーズのパソコンが25台ありましたので、授業時間内に2回演習を行いました。パソコンの台数が少ないので、授業時間内で学生は交代して演習に参加しました。

均衡価格を見つけるプログラムと蜘蛛の巣理論のプログラムを中心にした演習と乗数理論のプログラムとIS-LM分析のプログラムを中心とした演習を

行いました。

この大学の場合、1989年前期授業の終了後、B短期大学校情報処理センター内に富士通 (Fujitsu) 製のパソコン FMR70が20台設置されました。しかし、それまでの日本電気 (NEC) 製のパソコン PC-9801シリーズは利用できなくなりました。そこで、PC-9801シリーズから FMR70用に移植したプログラムを用いて、1989~91年にかけて、授業時間内に2回演習を行いました。

内容は、均衡価格を見つけるプログラムと蜘蛛の巣理論のプログラムを中心とした演習と乗数理論のプログラムと IS-LM 分析のプログラムを中心とした演習を行いました。

二つの大学で、パソコン利用の感想を書いてもらいましたが、おおむね、好評でした。しかしながら、パソコンの台数が三人ないし、四人に一台の割合なので、待つ時間が多いことが指摘されました。また、教養として経済学を学ぶ学生には、やや説明が簡単すぎて、理解しにくい点もあったようです。この点については、説明文をプログラム中に補ったり、利用マニュアルを充実させていこうと考えています。

5. プログラムの移植について

5.1 プログラムの移植(PC-9801シリーズから FMR-60&70シリーズへ)

1991年度、小樽商科大学情報処理センターには、富士通 (Fujitsu) 製のパソコン FMR-60と FMR-30が、各40台ありましたので、プログラムを PC-9801シリーズから FMR-60&70シリーズへ移植することにしました。

N88BASIC (86) で書かれたソース・ファイルを F-BASIC86HG で読み込み、文字化け、文法の違いや解像度 (PC-9801シリーズのパソコンおよび、FMR-30は、640×400ドットであるが、FMR-60&70は、1120×750ドットである)の違いを直した後で、コンパイルし、実行用ファイルを作成しました。

新たに、FMR-30用および FMR-60&70用にプログラムを作成しました。

5.2 プログラムの移植(FMR-60&70シリーズからPC-9801シリーズへ)

現在の日本でのパソコン普及率を考慮して、FMR-30用およびFMR-60&70用に作成したプログラムをPC-9801シリーズへ移植する価値があると判断し、移植しました。

F-BASIC86HG で書かれたソース・コードをN88BASIC (86) で読み込んで、文法の違いなどを修正しようとしたのですが、F-BASIC86HG で書かれたソース・コードをVZ, RED++ や Mifes などのエディターでは読み込めども、N88BASIC (86) インタプリタで読み込むことができませんでした。「Direct statement in file」というエラー・メッセージが出てくるのです。

実はF-BASIC86HG で書かれたソース・コードの文番号は、5桁に桁合わせがなされていました。このために、F-BASIC86HG で書かれたソース・コードをN88BASIC (86) で読み込むことができなかったのです(1990年7月9日)。そこで、PASCAL 言語で、文番号の前の空白を取り除くプログラムを作成し、実行に移しました。

以前は、エディターを用いて、F-BASIC86HG で書かれたソース・コードをN88BASIC (86) の文法に合うように修正し、N88BASIC (86) のコンパイラでそのソース・コードをコンパイルして実行ファイルを作成していました。しかしながら、コンパイル形式でプログラムを作成するのは、容易でないことに気がついていたので、移植の労力は軽減されました。

5.3 プログラムの移植(FMR-60&70シリーズからDynaBookシリーズへ及びDynaBookシリーズからFMR-60&70シリーズへ)

東芝製のDynaBookシリーズ用のBASIC V3.2およびBASICコンパイラでの画面表示位置は、富士通製のF-BASIC86HGや日本電気製のN88BASIC (86) の画面表示位置と縦横が逆になっています。また、BASIC言語の命令語に若干違いがあるので手直しが必要でした。

現在(平成7年10月)、東芝製DynaBook(あるいはJ-3100)シリーズ用のプログラムは次の15本が実行可能です。

T 0	JJ_MUMRS.EXE	限界効用と限界代替率
T 1	JJ_EC1.EXE	所得-消費曲線, 価格-消費曲線および需要 曲線
T 2	JJ_SLTKY.EXE	スルーツキー分解
T 5	JJ_MCAC.EXE	限界費用, 平均費用および供給曲線
T 6	JJ_MRMC.EXE	独占企業の利潤最大 (限界収入=限界費用)
T11	JJ_EQ-P.EXE	均衡価格を見つける
T12	JJ_COB.EXE	蜘蛛の巣理論
T13	JJ_REAC.EXE	クールノーの反応曲線
T15	JJ_BOX5.EXE	ボックス・ダイアグラム
T16	JJ_2X2AX.EXE	2人2財経済における交換均衡とパレート効 率性
T21	JJ_MULT.EXE	乗数理論
T22	JJ_ISLM.EXE	IS-LM分析
T24	JJ_INVST.EXE	投資の限界効率を求める
T25	JJ_MONY.EXE	貨幣創造プロセス
T30	JJ_ISOPR.EXE	等利潤線とクールノー均衡およびシュタッケ ルベルク均衡

5.4 プログラムの移植 (DynaBook シリーズから PC-9801 シリーズへ)

現在の日本でのパソコン普及率を考慮して, DynaBook シリーズ用に作成したプログラムを PC-9801 シリーズへ移植する価値があると判断し, 移植中です。

6. おわりに

パソコン利用による入門的な経済学教育の試みは、これまで、いろいろなされてきていますが、小論では、その一端を紹介しました。小さな試みの積み重ねが大きな成果を生み出すことを期待して、今後も、プログラムづくりとその利用に励みたいと思います。

Mills and Weldon (1988) は、コンピューター・スクリーンに書かれたテキストと紙の上に書かれたテキストの読解性 (readability) についてのサーベイを行なっています。紙よりもスクリーンからテキストを読みとることが、かなり不得手 (less readable) との研究結果があります。また、字の大きさ、スクリーンの形式、字の色や背景の色、コントラスト、スクリーンの動的 (dynamic) 側面など、読解性に与える要素は多いと指摘されています。

従って、今後は、このようなことを十分考慮した CAL (Computer Assisted Learning) プログラムを作成する必要があると思います。

筆者の目にふれたパソコン利用による経済学教育を目指している著作のいくつか (網羅的ではない) を参考文献に掲げました。なお、計量経済学や専門的な内容になるものは割愛しました。

* * * 補論 : IBM PC / XT / AT / PS2 & Compatible への

移植と作成 * * *

東芝製 DynaBook シリーズは、英語モードでは、IBM PC / AT と Compatible なので、上記15プログラムの英訳版を作成しました。この作業は、筆者が文部省長期在外研究員としてアメリカ合衆国ニューヨーク州ロチェスター市にあるロチェスター大学 (University of Rochester) およびコロラド州ボルダー市にあるコロラド大学ボルダー校 (University of Colorado at Boulder) での海外研修期間中 (平成4年3月20日より平成5年1月18日) および私費延長中 (平成5年1月19日より平成6年3月18日まで) に移植および作成しました。

プログラムの使用言語は、Microsoft 社の QuickBasic Ver. 4.5を用い、コンパイラを用いて実行コードを作成しました。

これらのプログラムは、平成4年9月4日（金）コロラド大学ボルダー校で Hsiao（シャオ）教授の主催による特別セミナーで、また、平成5年2月10日（水）ロチェスター大学で Wolkoff（ウォルコッフ）副学部長の主催による特別セミナーでそれぞれ実行しました。その際、いろいろなコメントをいただき有益でした。参加者はコンピューター利用による経済学教育にかなり関心を寄せてくれていました。別の機会により詳しく報告したいと思います。

現在（平成7年10月）、以下の16本のプログラムが利用可能です。

***** MENU of CAL (Computer Assisted Learning)
in Economics *****
by Masaru UZAWA (Otaru University of Commerce)
3-5-21 Midori, Otaru, Hokkaido 047, JAPAN

- | | | |
|----|--------------|--|
| 0 | PC_MUMRS.EXE | Marginal utility and marginal rate of substitution |
| 1 | PC_EC1.EXE | Income - consumption, price - consumption, and demand curves |
| 2 | PC_SLTKY.EXE | Slutsky's decomposition |
| 5 | PC_MCAC.EXE | MC, AC, and supply curve |
| 6 | PC_MRMC.EXE | Monopoly equilibrium (MR=MC) |
| 11 | PC_EQ-P.EXE | Groping process for the equilibrium price |
| 12 | PC_COB.EXE | Cobweb theory |
| 13 | PC_REAC.EXE | Cournot's equilibrium |
| 15 | PC_BOX5.EXE | Pareto efficiency in the Edgeworth's box diagram |

16	PC_2X2AX.EXE	Equilibrium and Pareto efficient allocation in 2x2 exchange economy
21	PC_MULT.EXE	Multiplier theory in income determination
22	PC_ISLM.EXE	IS-LM analysis
24	PC_INVST.EXE	Marginal efficiency of investment
25	PC_MONY.EXE	Money creation process
30	PC_ISOPR.EXE	Iso-profit and Cournot and Stackelberg equilibria
40	PC_BOSG.EXE	Attainable set for 'Battle of the Sexes' Game

Summary

This paper is a part four of the paper entitled "On the BASIC programs for learning economics by using microcomputer graphics". We can illustrate computer graphics of (13) Creation process of money, (14) Marginal Utility and marginal rate of substitution, and (15) Cournot equilibrium, Stackelberg equilibria and iso-profit curves.

-
- 1) プログラム 3.13 から 3.15 までの実行コードのサイズは、東芝製の MS-DOS 版 BASIC のコンパイラでコンパイルした場合を示しました。
 - 2) 図 13.1 - 図 15.5 は、東芝製の DynaBook V386/20 SX 041VW で実行し、東芝製プリンター PWS5271A で画面ハード・コピーをとったものを写植したものです。

参 考 文 献

- Brownless, C., S. Hurd and K. Randall, *BASIC economics*, Butterworths, London, 1985.
- Cliffs StudyWare for ECONOMICS (For the IBM PC/XT/AT/PS 2, Tandy and Compatibles), Cliffs StudyWare, Lincoln, Nebraska, U. S. A., 1993.
- Dinwiddy, C. L. & FF. J. Teal, *The Two-Sector General Equilibrium Model: A New Approach*, St. Martin's Press, New York 1988. 山岡道男訳『コンピュータ時代の経済学入門 —— 2部門経済モデルの一般均衡論 ——』(早稲田大学出版部, 1995年)
- 深谷庄一「コンピュータ・エコノミクス」①-⑥, 『経済セミナー』, Nos. 426~431 (1990. 7~1990. 12)
- Hsiao, Frank S. T., "Matrices, Regression, and Linear Programming on Spreadsheets," 小樽商科大学情報処理センター『広報』, 第2号(1991. 1), pp. 123~140.
- 久保庭真彰編著『マイコンによる経済学』(青木書店, 1984)
- 黒坂和夫「パソコンによるミクロ経済学」①-③, 『経済セミナー』, Nos. 432-434 (1991. 1-1991. 3)
- Mills, Carol B., and Linda J. Weldon, "Reading Text from Computer Screens," *ACM Computing Surveys*, Vol. 19, No. 4 (December 1987), pp. 329-358. 金岡恭による訳が『コンピュータ・サイエンス』, bit別冊 (1989. 7), pp. 219-242にある。
- 盛田常夫「パソコンがわかる, 経済学もわかる」①-⑩, 『経済セミナー』, Nos. 387-39 (1987. 4-1988. 3)
- 大藪和雄, 安井修二, 藤井宏史, 大野拓行「経済学1-2-3」①-③, 『経済セミナー』, Nos. 435-437 (1991. 4-1991. 6)
- 大藪和雄, 安井修二, 藤井宏史, 大野拓行『経済学1-2-3: Lotus 1-2-3を使った経済学入門』(日本評論社 1992).
- Towey, Richard E., "Economics Instruction with LOTUS 1-2-3", *Economic Inquiry*, Vol. 27, No. 2 (April 1989), pp. 363-366.
- 鵜沢 秀「パソコンのコンピューター・グラフィックスを利用した経済学学習のプログラム」(1), (2) および (3), 『商学討究』(小樽商科大学), 第41巻第2号 (1990. 10), pp. 25-72, 第42巻第4号 (1992. 3), pp. 15-45, および第45巻第3号 (1995. 1), pp. 83-107.
- 鵜沢 秀「経済学概論Aの内容をパソコンで学ぶプログラムについて」, 小樽商科大学情報処理センター『広報』第2号 (1991. 1), pp. 104-117.

鶴沢 秀「パソコン利用による経済学学習プログラムについて」, 伊達邦春教授古稀記念論文集『経済学の諸問題：理論・分析と思想』(1992. 3), pp. 371-390.
梅原嘉介『入門コンピューター経済学 マクロ編』(日本評論社, 1989)