

MINIMAL ガイド

—CGE モデル実習はじめの一步—

名古屋市立大学大学院経済学研究科 板倉 健

要旨

MINIMAL という教育用の CGE モデルとデータベースの導入について解説します。

1. はじめに

この文書は、学部のゼミ演習などで実際に手を動かして実習を行う際の補助資料として利用することを意図しています。実習では、計算可能な一般均衡 (CGE: Computable General Equilibrium) モデルやデータベースをはじめて利用する学生を想定して、ソフトウェアを導入して操作することを最初の目標としています。具体的には、MINIMAL (Horridge 2001) と呼ばれる教育用に開発された小規模で分かりやすい CGE モデルとデータベースを使用します。MINIMAL は、オーストラリアのビクトリア大学政策分析センター (CoPS) で開発された GEMPACK (Horridge et al. 2018) というソフトウェアを使って作られています。¹

1. 1. MINIMAL のインストール

まず、MINIMAL の解説文書とソフトウェアをホームページからダウンロードしてインストールする手順を説明します²。URL (<https://www.copsmodels.com/minimal.htm>) にアクセスして、MINIMAL のホームページを開きます (図 1)。このページの中頃にある「Download MINDOCS.ZIP (11 MB)」をクリックして、MINIMAL モデルとデータベースについての解説文書を入手します。ダウンロードされた

¹ GAMS というソフトウェアも CGE モデルの開発応用で広く使われています。GAMS を使った解説は武田史郎氏の Web サイト (<https://shirotaakeda.github.io/ja/profile-ja.html>) が充実しています。書籍では、細江, 我澤, 橋本(2016)を参照してください。

² MINIMAL の利用は、Microsoft Windows を前提としています。Apple macOS 等の他のオペレーティングシステムの場合、こちらのページが参考になります (<https://www.copsmodels.com/gpmach.htm>)。この文書は仮想環境 (VMware Fusion, 個人利用や教育目的であれば無料) にインストールした Microsoft Windows 11 (有料) で MINIMAL (無料) を使用しています。

「minidocs」というフォルダには、理論解説や使い方、講義資料としても使えるスライドなどがあります。MINIMAL モデルの理論的な解説文書が「MINIMAL - A Simplified General Equilibrium Model」です。ソフトウェアの解説文書が「Computing Guide for MINIMAL using Customized RunGEM」です。両者を読み進めることで、自習することができます。

図1 MINIMAL のホームページ

Home Contact CoPS News GEMPACK Graduate Study CoPS Archive Site Map
About Staff CGE Models Working Papers Training Courses Other Resources Site Search

MINIMAL - a Simplified General Equilibrium Model

A complete package containing software and documentation to learn (or teach) the basics of CGE modelling using GEMPACK. For classroom use or for private study. The package uses a simplified CGE model, MINIMAL, which might be of interest, for other, non-training, purposes. You can download the model without the whole package from the end of this page.
Prerequisite: A little economics. No GEMPACK licence or GEMPACK knowledge is required.

...

You can download the documentation here: [Download MINDOCS.ZIP \(11 MB\)](#)

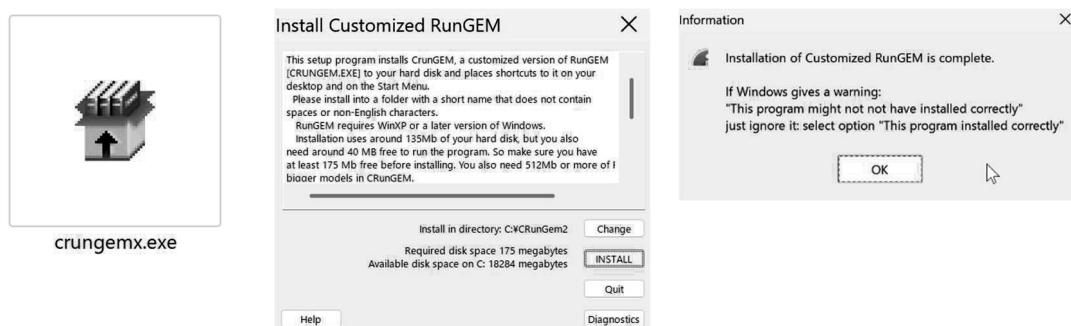
...

Installing the software

Download the file [CRUNGEMX.EXE \(25 MB\)](#) and save it in your TEMP folder.

出所：ビクトリア大学政策分析センター (<https://www.copsmodels.com/minimal.htm>)

図2 インストール用アイコン、ダイアログウィンドウ



出所：MINIMAL (Horridge 2001)

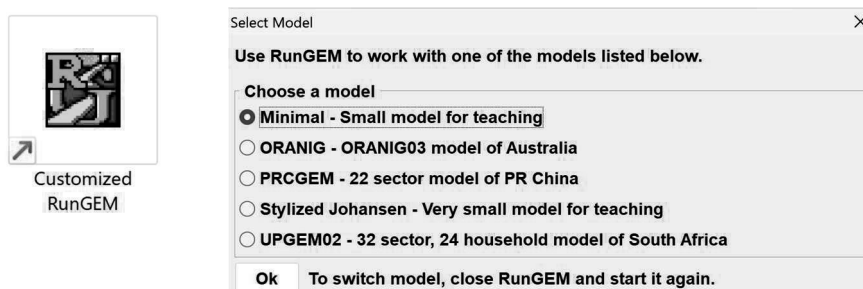
MINIMAL を実行するソフトウェアは、ホームページの「Installing the software」の下にある「CRUNGEMX.EXE (25MB)」をダウンロードします。ダウンロードされたファイルを開くと、インストールが始まります（もしくは、PC のホーム下のダウンロードにある図2左のアイコンをクリック）。途中

で「RunGEM」のインストール場所を確認するウィンドウが表示されます（図2中央）。特に変更の必要がなければ「INSTALL」をクリックします。インストール完了後に、図2右のようなウィンドウが表示されます。³ インストールが完了すると、デスクトップ上に「Customized RunGEM」アイコンが現れます。PC上のローカルディスクには、新しいフォルダ「CRunGem2」が作成されます。Windows エクスプローラーで確認すると「PC>ローカルディスク(C:) > CRunGem2」として表示されます。

1. 2. RunGEMの起動

デスクトップの「Customized RunGEM」アイコン（図3左）をダブルクリックすると、CGEモデルの選択画面（図3右）が表示されるので「Minimal - Small model for teaching」を選択します。

図3 RunGEMアイコンとモデル選択



出所：MINIMAL (Horridge 2001)

図4 RunGEMでMINIMALの起動画面



出所：MINIMAL (Horridge 2001)

³ Windows が「このプログラムは正しくインストールされなかった可能性があります」というメッセージを表示しても問題はないので、「このプログラムは正しくインストールされました」を選択してください、という内容です。

起動後の画面が図4です。メインメニューには、File, Copy, View, Options, Help があります。その下には「タブ」とよばれる「ページ」の切り替えメニューがあり、Picture, Text, Model/Data, Closure, Shocks, Output files, Solve, Results が並んでいます。MINIMAL モデルやデータベースの確認、シミュレーション設定や結果を見るためには、タブを切り替えて目的のページに移動します。それぞれのページの使い方は次節以降で説明します。

2. MINIMAL データベース

2. 1. データベース概要

MINIMAL モデルで使用するデータベースの詳細を見る前に、図5でデータベースの概要を把握しておきます。図1行目には、商品 (Commodity, 財やサービス) を購入する経済主体 (使用者, ユーザーとも呼ばれる) として生産者、投資、民間家計、輸出、政府があります。その下には大きさが示され、MINIMAL モデルでは、生産者 (産業) の数は7、それ以外のユーザーは1となっています。ユーザーが購入する商品 (財・サービス) の種類は7で、国内から供給されるもの (dom)、海外から輸入されるもの (imp) が区別されています。後で見る MINIMAL データベースでは、USE() という名前で記述されています。生産者の列の下にある、労働と資本は FACTOR() という名前のデータで、税 (または補助金) は VIPTX() という名前のデータとなっています。

図5 データベース概要

		1	2	3	4	5	
		生産者	投資	民間家計	輸出	政府	合計
大きさ		← 1 →	← 1 →	← 1 →	← 1 →	← 1 →	
国内供給	↑	USE(commodity, "dom", user)					
	C ↓						
輸入	↑	USE(commodity, "imp", user)					
	C ↓						
労働	↑	FACTOR (labor, i)	C = 商品 (財・サービス) の数 = 7 I = 産業の数 = 7				
	↓						
資本	↑	FACTOR (capital, i)					
	↓						
税	↑	VIPTX(i)					
	↓						

出所 : MINIMAL (Horridge 2001)

2. 2. MINIMAL データベースファイルを開く

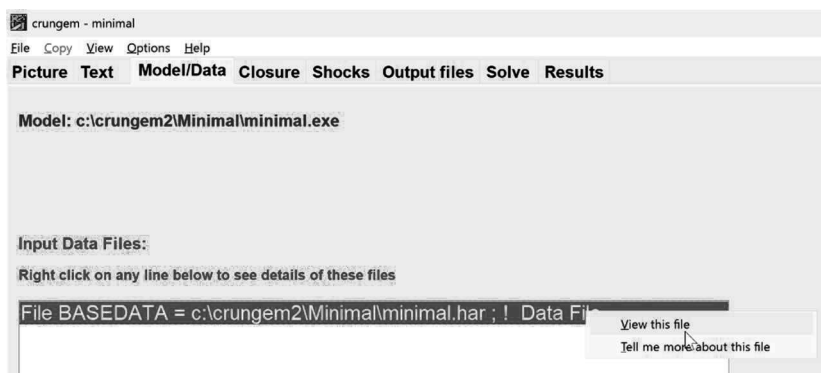
MINIMAL のデータベースファイルを開くには、RunGEM メインメニューから「View | Input Data files | Original BASEDATA」を選択する方法があります（図 6）。別の方法として、RunGEM の「Model/Data」タブを選び、「File BASEDATA = c:\crungem2\Minimal\minimal.har」を右クリックして「View this file」で開く方法があります（図 7）。

図 6 RunGEM メインメニューからデータベースを開く



出所：MINIMAL (Horridge 2001)

図 7 「Model/Data」タブからデータベースを開く



出所：MINIMAL (Horridge 2001)

図 8 データベースファイル minimal.har

Header	Type	Dimension	Coeff	Total	Min	Max	Name
1	OTAR	RE COM	VOMTX	6363	0	5787	Import tax revenue
2	1FAC	RE FAC*IND	FACTOR	215909	2160	43346	Wages and profits
3	1PTX	RE IND	V1PTX	41783	1126	16844	Production tax revenue
4	ARM	RE COM	SIGMA	14.0	2.00	2.00	Armington elasticities
5	P018	RE COM	EXP_ELAST	35.0	5.00	5.00	Export demand elasticities
6	P028	RE IND	SIGMA1PRIM	3.50	0.500	0.500	Primary factor substitution elasticity
7	USE	RE COM*SRC*USER	USE	524744	0	44293	USE matrix

出所：MINIMAL (Horridge 2001)

MINIMAL のデータベースファイルを開くと、図8のウィンドウが表示され、データ内容の一覧を見ることが出来ます。ウィンドウの左上には、ファイル名と保存場所が表示されています。「Header (ヘッダー)」列の下を見ると、7つのデータがあり、それぞれの簡単な説明が「Name」以下にあります。7行目の「USE」ヘッダーを見ると、「Dimension (次元)」が「COM*SRC*USER」と3種類の集合 (set) からなる配列データであることがわかります。集合 COM が7つの商品 (財・サービス)、SRC が国内供給 (dom) と輸入 (imp)、USER が図5で見た生産者から政府までのユーザーに対応する集合 (set) です。この「USE matrix (使用表)」をクリックして中身を見てみましょう。

図9 USE matrix (使用表)

出所 : MINIMAL (Horridge 2001)

図9と同じ表示にするためには、右上に3つ並んでいるドロップダウンボックスを「All COM」「1 dom」「All USER」となるよう選択します。左上の2つのドロップダウンボックスは、行や列や全体についての比率 (シェア) を簡単に表示するボックスと、小数点以下の表示桁や精度を選択するボックスです。メインメニューの「Export」からコピーを選択すると、表示されているデータをエクセルなどの表計算ソフトにコピーすることができます。

各行には集合 COM の要素がすべて表示されて、MINIMAL モデルで扱う商品 (財・サービス) が、AgricMining (農業と鉱業)、Manufacture (製造業)、Utilities (電気ガス水道など公益事業)、Construction (建設業)、TradeTransp (商業輸送)、FinanProprty (金融不動産業)、Services (サービス産業) であることがわかります。この産業分類は、MINIMAL モデルの開発者が設定したものになります。

各列には集合 USER の要素がすべて表示されています。AgricMining から Services までの7生産者と、投資、民間家計、政府、輸出と合計11ユーザーです。図5 データベース概要で見たように、商品 (財・サービス) は国内から供給されるか、海外から輸入されるかで区別されています。図9では国内供給 (1 dom) が選択されています。右上中央のドロップダウンボックスを、輸入 (2 imp) に変更することで、全ての輸入商品と全てのユーザーについての数値を確認することができます。表示されている数値のどこでも良いのでダブルクリックすると、図8の一覧に戻ります。

図8の一覧から2行目にある、「1FAC」「Wages and profits (雇用者報酬と営業余剰)」をクリックすると、図10のように各生産要素 FACTOR (Labour, Capital) と各産業 IND についてデータが表示されます。

図 1 0 1FAC Wages and profits (雇⽤者報酬と営業余剰) と税 1PTX

FACTOR	1 AaricMinin	2 Manufactur	3 Utilities	4 Construction	5 TradeTranspt	6 FinanProprty	7 Services	Total
1 Labour	10779	22512	3594	15008	35532	17095	43346	147866
2 Capital	11337	6359	4293	2160	10409	28873	4612	68043
Total	22116	28871	7887	17168	45941	45968	47958	215909

1PTX	V1PTX
1 AaricMinina	5217
2 Manufacture	16844
3 Utilities	1126
4 Construction	1468
5 TradeTranspt	7780
6 FinanProprty	5140
7 Services	4208
Total	41783

出所 : MINIMAL (Horridge 2001)

図 1 1 MINIMAL フローデータベース表

	Industries							Final Dimands				Total
	AgricMining	Manufacture	Utilities	Construction	TradeTranspt	FinanProprty	Services	Investment	Households	Government	Exports	
USE(COM, "dom", USER)												
AgricMining	5502	14658	1839	689	143	52	641	210	2316	705	18975	45730
Manufacture	4587	30009	643	12486	10200	3061	6947	10150	38537	57	10587	127264
Utilities	1345	2045	3261	176	979	2814	2037	0	3573	150	21	16401
Construction	89	55	13	0	438	1708	381	33809	0	3679	29	40201
TradeTranspt	2958	11539	694	3353	8892	3052	5680	4563	38211	582	9269	88793
FinanProprty	1754	6545	622	1886	9623	9819	6111	2412	33641	1221	886	74520
Services	403	1595	92	290	1316	1586	2210	18	28653	44293	345	80801
USE(COM, "imp", USER)												
AgricMining	233	1677	1	49	7	3	145	9	340	6		2470
Manufacture	1305	12411	184	2518	2322	832	3232	9491	9792	0		42087
Utilities	1	2	2	0	1	3	2	0	3	0		14
Construction	0	1	0	0	3	0	8	68	0	2		82
TradeTranspt	104	259	11	34	703	142	258	41	1011	36		2599
FinanProprty	90	302	19	29	328	274	209	39	176	4		1470
Services	26	451	7	55	117	66	774	29	706	81		2312
FACTOR(FAC, IND)												
Labour	10779	22512	3594	15008	35532	17095	43346					147866
Capital	11337	6359	4293	2160	10409	28873	4612					68043
V1PTX(IND)												
Production tax	5217	16844	1126	1468	7780	5140	4208					41783
Total cost	45730	127264	16401	40201	88793	74520	80801	60839	156959	50816	40112	782436
V0MTX(IND)												
Tariffs	497	5787	0	0	0	27	52					

出所 : MINIMAL (Horridge 2001)

再度、図8の一覧にもどり、3行目にある、「1PTX」「Production tax revenue (税)」をクリックします。図10の下段にあるように、各産業INDについて税の大きさが確認できます。輸入される財・サービスに課せられる税である関税収入データは、図8の一覧1行目「OTAR」「Import tax revenue (関税収入)」から得ることができます。

ここまでに見てきたデータ、「USE」のdomとimp、「1FAC」と「1PTX」、そして「OTAR」を順に並べることで、図11のMINIMALフローデータベース表が完成します。この表は、国内供給と輸入を区別して表示している産業連関表とも言えます。一国経済の取引の全体像を把握するのに役立ちます。

図8一覧で残された3つのデータは、「ARM」「Armington elasticities (アーミントン弾力性)」、「P018」「Export demand elasticities (輸出需要弾力性)」、「P028」「Primary factor substitution elasticity (生産要素の代替弾力性)」であり、MINIMALモデルで使用するパラメータとなります。

3. MINIMAL モデル

3. 1. TAB ファイルを開く

RunGEM メインメニュー (図4) から「View | Main Tablo file」を選択すると、TABmate というソフトウェアがMINIMALモデルのソースコードファイル「minimal.tab」を開きます (図12)。このTABファイルを参照することで、MINIMALモデルが定義する全てのデータや変数や方程式を確認することができます。

図12 MINIMAL モデル (minimal.tab)

```

1      ! Minimal model Jun 2004 !
2
3      ! Excerpt 1 of TABLO input file: !
4      ! Sets and flows data!
5
6      Set ! User categories: IO table columns !
7      IND # Industries # (AgricMining, Manufacture, Utilities, Construction,
8         TradeTranspt, FinanProprty, Services);           ! subscript i !
9      FINALUSER # Final demanders # (Investment, Households, Government, Exports);
10     USER # ALL users #= IND union FINALUSER;           ! subscript u !
11     IMPUSER # Non-export demanders: users of imports #
12     (AgricMining, Manufacture, Utilities, Construction,
13     TradeTranspt, FinanProprty, Services, Investment, Households, Government);

```

出所: MINIMAL (Horridge 2001)

TAB ファイルは GEMPACK (Horridge et al. 2018) というプログラム言語の文法に従って書かれています。各コマンドの詳細は GEMPACK マニュアル (www.copsmodels.com/gpmanual.htm) を参照して

てください。青字で表示されているエクスクラメーション「！」で囲まれた範囲は、メモとして書かれているコメントで、役立つ情報を提供してくれます。

ここでは、図8一覧のデータ「ARM」「Armington elasticities (アーミントン弾力性)」が MINIMAL モデルでどのように使われているかを確認してみます。TABmate のメインメニュー (図1 2) から「Search | Find... Ctrl+F」を選び、MINIMAL モデルのソースコードファイル「minimal.tab」から「ARM」という単語を検索してください。ファイル中の 77 行目に「Read SIGMA from file BASEDATA header "ARM";」という記述が出てきます (図1 3)。

図1 3 国内供給と輸入の代替

```
! Excerpt 4 of TABLO input file: !
! Import/Domestic sourcing decision for all non-export users!

Variable
(all,c,COM)(all,s,Src)      p(c,s) # User price of good c, source s #;
(all,c,COM)(all,u,IMPUSER) p_s(c,u) # User price of composite good c #;
(all,c,COM)(all,u,IMPUSER) x_s(c,u) # Use of composite good c #;

Coefficient (parameter)
(all,c,COM) SIGMA(c) # elasticity of substitution: domestic/imported #;
(all,c,COM)(all,s,Src)(all,u,IMPUSER) SRCSHR(c,s,u) # imp/dom shares #;
Read SIGMA from file BASEDATA header "ARM";
Formula (all,c,COM)(all,s,Src)(all,u,IMPUSER)
  SRCSHR(c,s,u) = USE(c,s,u)/USE_S(c,u);

Equation E_x
(all,c,COM)(all,s,Src)(all,u,IMPUSER)
  x(c,s,u) = x_s(c,u) - SIGMA(c)*[p(c,s) - p_s(c,u)];

Equation E_p_s
(all,c,COM)(all,u,IMPUSER) p_s(c,u) = sum{s,Src, SRCSHR(c,s,u)*p(c,s)};
```

出所 : minimal.tab

MINIMAL のデータベースから ARM が読み込まれて、その値が係数 (Coefficient (parameter)) として定義される SIGMA に代入されていることが分かります。そして、「Equation E_x」という方程式で、SIGMA が使われています。この方程式の左辺にある変数「x(c,s,u)」は「Demand by user u for good c, source s」で、国内供給と輸入された商品 (財・サービス) に対する各ユーザーの需要を、%変化の形式で定義しています。この式を見ると、国内供給が輸入されたかに関わらず商品そのものへの需要変化「x(c,u)」と、相対価格の%変化「p(c,s) - p_s(c,u)」にアーミントン弾力性を乗じた値によって、需要の%変化が決まることが定義されています。%変化の需要式の導出については、MINIMAL モデルの理論解説「MINIMAL - A Simplified General Equilibrium Model」を参照してください。

4. MINIMAL モデルのシミュレーション例

4. 1. ニューメレール (Numeraire) シミュレーション

MINIMAL モデルでは、為替レートをニューメレール（価値の基準）として定義しています。このシミュレーションでは、ニューメレールを 10%変化させます。MINIMAL モデルのソースコードファイル「minimal.tab」で、「phi」を検索してみてください。「Exchange rate, (local \$)/(foreign \$)」として、自国（オーストラリア）ドルと外国（米国）ドルとの為替レートとして定義されていることが分かります。

次に、RunGEM のタブから「Closure」を選びクロージャーのページに移動します（図 1 4）。このページでは、モデル内で定義される変数のうち、どの変数が外生変数「Exogenous (variable)」であるかを示しています。一方で、ここに示されない変数は全て内生変数「Endogenous (variable)」となります。外生変数は、シミュレーションにおいて外的に変化を与えない限り変化することがない変数です。クロージャーを見ると、「phi」は外生変数としてリストされています。もし図 1 4 と異なるクロージャーが表示されている場合には、同じページにある「Load Closure」をクリックして「SHORTRUN.CLS」ファイルを選択してください。

図 1 4 クロージャー (Closure) ページ

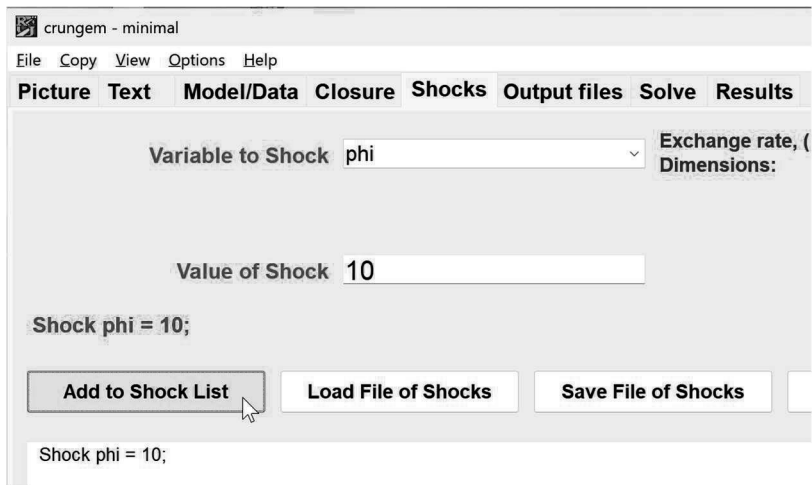
```
! ORANI short-run closure
Exogenous
phi                ! Exchange rate $A/$US
x_s(COM,"Investment") ! Investment demands
x_s(COM,"Government") ! Government demands
x1cap              ! Current capital stocks
realwage           ! Real wage
x3tot              ! Real household consumption
a1prim             ! Factor-using technical change
pworld             ! World prices $US
f4q                ! Export demand shift
Delmtxrate         ! Tax rate on imports
Delptxrate         ! Tax rate on production
;
rest endogenous;
```

出所：MINIMAL (Horridge 2001)

4. 2. 外的変化 (ショック) の設定

RunGEM のタブから「Shocks」を選択します（図 1 5）。まず、このページ右下にある「Clear Shock List」をクリックすることで、ショックの設定をリセットして白紙に戻します。次に「Variable to Shock」横にあるドロップダウンボックスから「phi」を選択します。このドロップダウンボックスには、クロージャーで指定した外生変数がリストされます。「Value of Shock」に「10」%と記入すると、その下に「Shock phi = 10;」と表示されます。このショックの設定内容を確認したら、「Add to Shock List」をクリックして、ページ下段に追加します。より複雑なシミュレーションをする際には、ショックを設定して追加する作業を繰り返します。

図15 ショック (Shocks) ページ

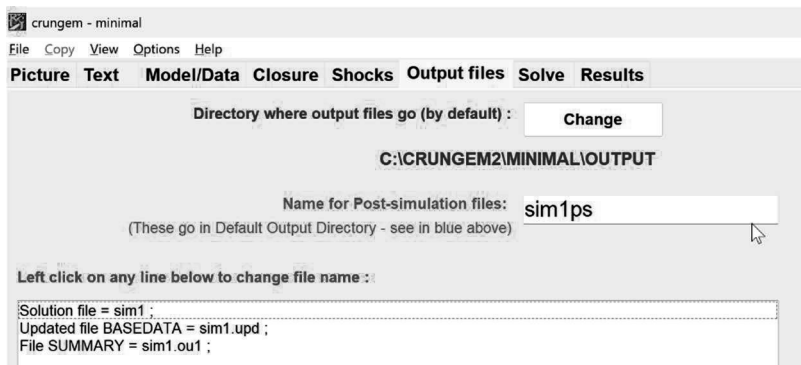


出所 : MINIMAL (Horridge 2001)

4. 3. アウトプットファイルの指定

ショックの設定が終わったら (図15)、シミュレーション後に生成されるアウトプットファイルを指定します。この「Output files」ページでは、アウトプット用のフォルダとして別の場所を指定することも可能です。

図16 アウトプットファイル (Output files) の指定



出所 : MINIMAL (Horridge 2001)

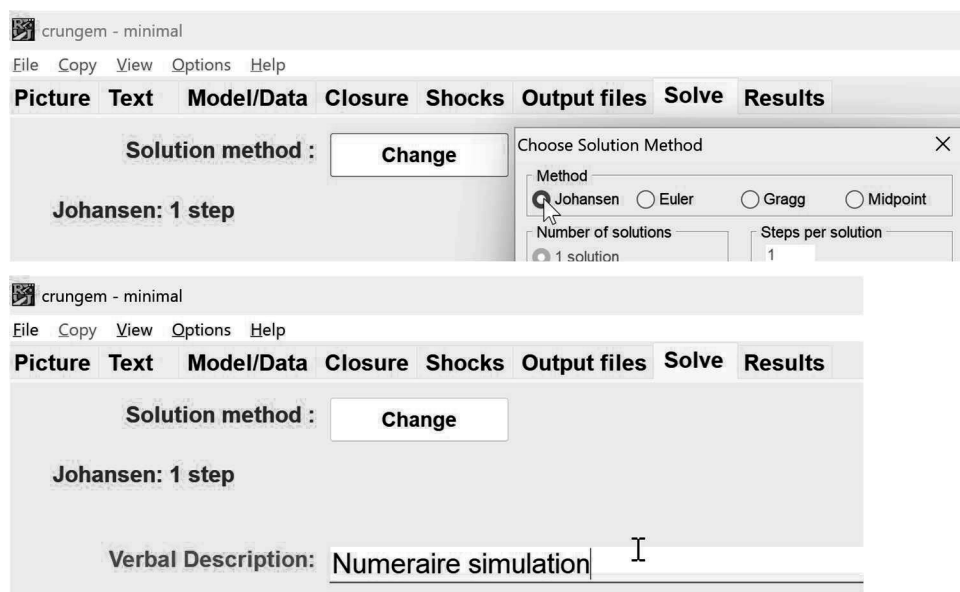
「Solution file = sim1」は、シミュレーション結果を変数についてまとめたファイル「sim1.sl4」というファイルを意味します。「Updated file BASEDATA = sim1.upd」は、シミュレーション結果を反映して更新されたデータベースファイルです。図8で確認したシミュレーション前のデータベースと比較することで、全てのデータ変化を計算することができます。「File SUMMARY = sim1.ou1」は、MINIMALモデル「minimal.tab」内で定義した便利な経済指標 (GDP やコストシェア等) を書き出します。留意すべき

点は、「sim1.ou1」はシミュレーション前のデータをもとに計算した経済指標、「sim1ps.ou1」がシミュレーション後のデータから計算される経済指標を含めたファイルとなることです。アウトプットファイルのページ中にある「Names for Post-simulation files」を指定することで、シミュレーション後のファイル名を決めることができます。

4. 4. シミュレーション解法の指定

RunGEM のタブ「Solve」に移動します。このページでは、シミュレーションの解法を指定します。「Solution method: Change」をクリックして、図 1 7 上段のように「Johansen」を選択してください。解法の詳細については GEMPACK マニュアルや、MINIMAL モデルの理論解説を参照してください。解法を指定したら、このシミュレーションに簡単な説明をつけておきます。「Verbal Description」に説明を記述しておくことで、後に参照する際の助けになります。

図 1 7 ソルブ (Solve) ページ

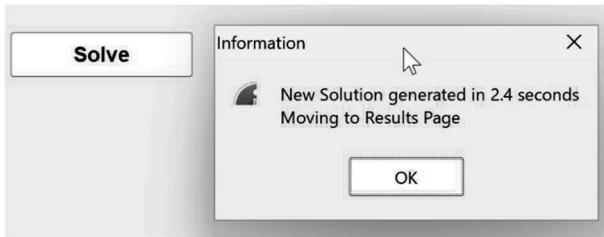


出所 : MINIMAL (Horridge 2001)

上記の設定が完了したら、「Solve」ボタンをクリックしてシミュレーションを実行します。

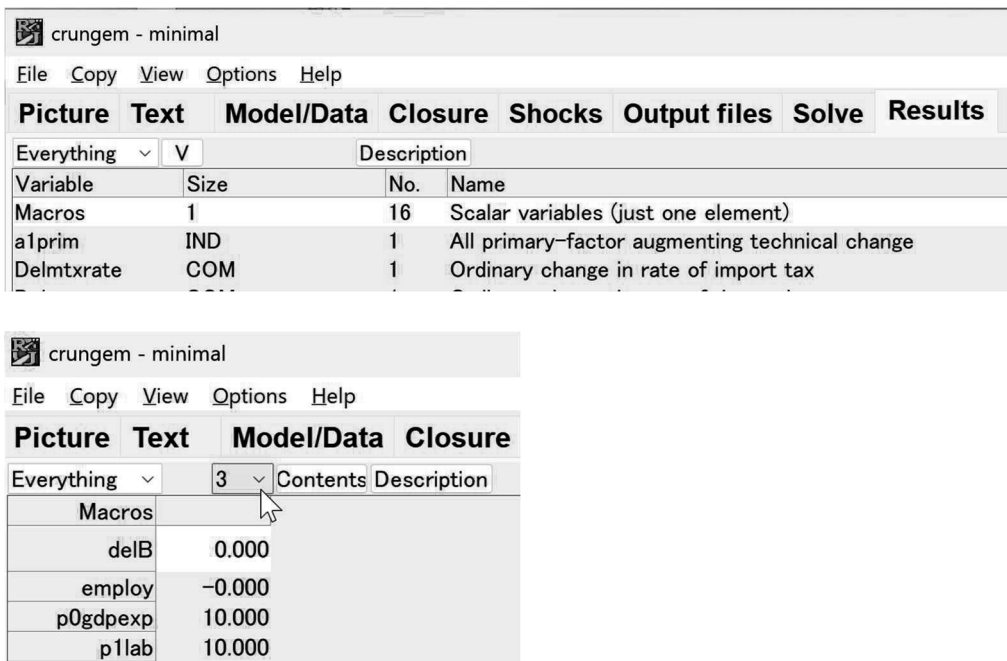
「Please Wait – GEMPACK at Work」というウィンドウが表示され、いくつかのプロセスが数秒のうちに実行されてシミュレーションが完了します (図 1 8)。実行時間が表示されるので OK とすると、結果「Results」ページに移動します。

図18 シミュレーション完了



出所 : MINIMAL (Horridge 2001)

図19 結果「Results」ページ

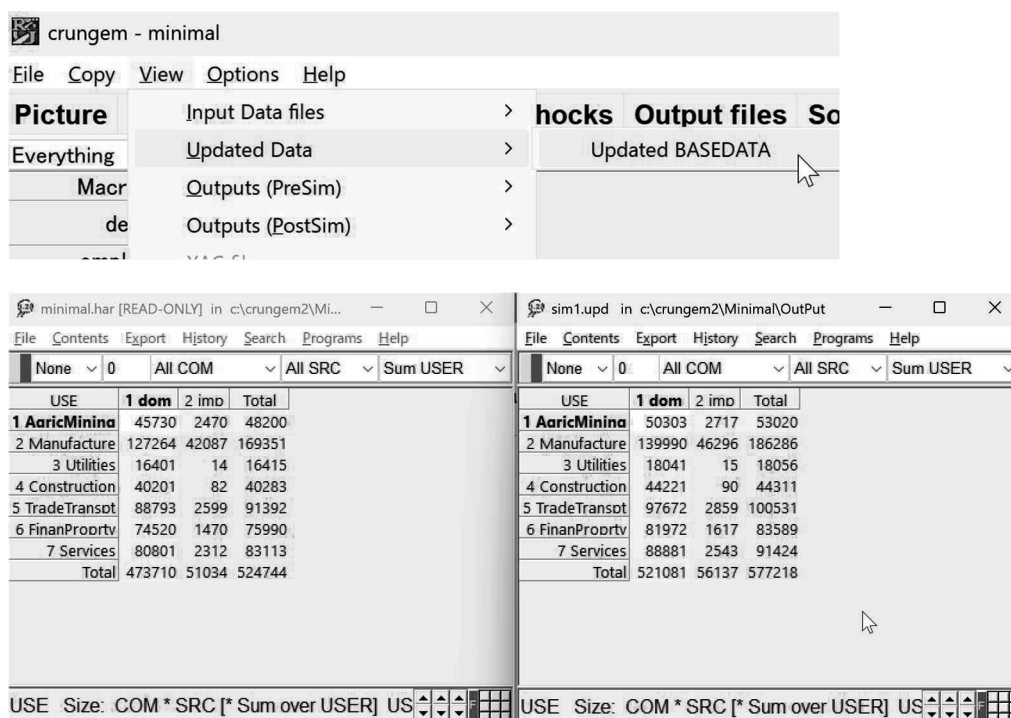


出所 : MINIMAL (Horridge 2001)

4. 5. シミュレーション結果を見る

RunGEMの「Results」ページの「Variable」の下には、MINIMALモデルの変数が並んでいます(図19上段)。「Everything」と表示されたドロップダウンボックスから、特定のユーザーやフローに絞って結果を見ることもできます。「V」をクリックすると、結果の表示形式を変更できます。結果の一番上にある「Macros(要素が1の変数)」をクリックすると、「delB」「employ」「p0gdpepx」「p1lab」など結果が表示されます(図19下段)。これらの変数の定義は、MINIMALモデル(minimal.tab)TABファイル(図12)を検索することで見つけることができます。

図20 シミュレーション前後のデータベース比較



出所 : MINIMAL (Horridge 2001)

シミュレーション前後のデータベースを比較するには、RunGEMのメインメニューから「View | Updated Data」を選び、シミュレーション結果を反映したデータベースを表示します。図8で開いたシミュレーション前のデータと並べて比較することができます。図20下段左が変化前、右が変化後のデータになります。AgricMiningの輸入 (imp) を見ると、2470 から 2717 へ 10%変化していることが分かります。この輸入額の変化は、価格の変化によるものか、輸入量の変化によるものか、MINIMAL モデルファイル (minimal.tab) を調べてみましょう。シミュレーション結果を解釈していく際にとっても役立つ方法は、RunGEMのメインメニューから「View | Solution via AnalyseGE」を利用することです。AnalyseGE というソフトウェアが起動し、モデルファイルが表示されます。モデル内の変数や係数 (Coefficient) や方程式を選んで、右クリックすると「Evaluate ...」などと表示されたポップアップウィンドウが現れます。「Evaluate ...」を選択すると、変数についてはシミュレーション結果、係数についてはシミュレーション前後の大きさを見ることができます。方程式については、式の右辺を変数ごとに分解して結果を表示することもできます。AnalyseGE を使いながら結果を解釈することをお勧めします。

最後に、この文書では MINIMAL をインストールして、データベースやモデルファイルの内容を確認する方法を紹介しました。そして、簡単なシミュレーション実行手順と、結果の見方についても紹介しました。ソフトウェアの操作に慣れてきたら、MINIMAL の理論説明文書やソフトウェアの解説文書を読み進めてみてください。

参考文献

武田史郎, (2024) 『応用一般均衡分析入門』

<https://shirotaeda.github.io/ja/research-ja/cge-howto.html> (2026.02.11 アクセス)

細江宣裕, 我澤賢之, 橋本日出男 (2016) 『テキストブック応用一般均衡モデリング: プログラムからシミュレーションまで 第2版』, 東京大学出版会.

Horridge, Mark (2001), “MINMAL – A Simplified General Equilibrium Model,” Centre of Policy Studies and the Impact Project, Victoria University, Melbourne, Australia, pp.1-42.

Horridge, Mark (2001), “Computing Guide for MINIMAL using Customized RunGEM,” Centre of Policy Studies and the Impact Project, Victoria University, Melbourne, Australia, pp.1-20.

Horridge, Mark, Jerie, M., Mustakinov D., & Schiffmann F. (2018), GEMPACK manual, GEMPACK Software, ISBN 978-1-921654-34-3.