

Extended SnapShot Tool (ExSS) について

「滋賀をモデルとする自然共生社会の将来像とその実現手法」
研究プロジェクト

(1) ExSS とは

Extended SnapShot Tool(ExSS)は、対象地域における社会経済の動向とその下での民生・産業・運輸部門の諸活動、そしてそれらの活動に伴うエネルギー消費や温室効果ガスの排出に至るまでの関係を一つの数理モデルにより表現することで、社会システムのあり方から環境負荷発生量までを一括して推計することが可能な計算ツールある。

(2) 動作環境

ExSS は、モデル構築用プログラミング言語 GAMS(General Algebraic Modeling System)で記述されたツールであり、計算の実行にあたってのデータ入力ならびに算出結果の出力に Microsoft Excel を利用する。したがって利用に際しては双方のソフトウェアが実行可能な環境が必要である。

開発者側では、以下の環境においての動作を確認している。これ以外の環境においても上述のソフトウェアがインストールされている環境であれば動作は可能であると考えられる。

OS

Microsoft Windows XP Professional (32bit)

Microsoft Windows7 Professional (64bit)

GAMS

GAMS Build 22.2 145

GAMS IDE 2.0.33.5

Microsoft Excel

Microsoft Excel 2003

Microsoft Excel 2010

GAMS については、公式サイトを参照。

<http://www.gams.com/>

(3) ツールの全体構造

ExSS を利用するためには、以下のフォルダが必要である。

Input :

計算の入力条件として必要なパラメータ(外生変数)を記述した
Excel シートを格納する場所

Output :

計算の実行結果を Excel シートとして出力する場所

Prog :

ExSS 本体となる GAMS ソースファイルならびにプロジェクトファイル
を格納する場所

またこれら三つのフォルダは、すべて同じフォルダ上のサブフォルダとして配置することが必要である。

なお、サンプルファイル(ExSS-JST-Shiga.zip)を解凍した場合にはこのファイル(readme.txt)と同じ場所に上記の 3 つのフォルダが配置されるようになっており、そのまま計算の実行が可能な構造となっているため、参考とされたい。

(4) インプットファイルについて

サンプルファイル(ExSS-JST-Shiga.zip)の Input フォルダ以下には、以下のファイルが用意されている。

1_otsu.xls
2_hikone.xls
3_higashiomi.xls
4_kouka.xls
5_nagahama.xls
6_moriyama.xls
7_omihachiman.xls
8_takashima.xls
Act_Env.xls
Econ.xls
Life.xls

このうち ExSS の動作に必要なのは「Act_Env.xls」「Econ.xls」「Life.xls」の 3 つのファイルである。

残る「1_otsu.xls」から「8_takashima.xls」までの 8 つのファイルは本研究プロジェクトの用途にあわ

せて、滋賀県の 8 地域ごとに設定条件を個別にまとめたものであり、その設定内容が適宜ほかの 3 つのファイルに反映されるようになっている。他事例などにおいて適用を考える場合には、同様に条件設定用のファイルを別途用意しておくことが望ましい。

ExSS の動作に必要な 3 つのファイルには、以下のような内容が GAMS の読込フォーマットに準拠した形で列記されている。

Act_Env.xls

活動量やエネルギー消費・CO2 排出量の推計に必要なパラメータ
を入力
(機器利用状況, エネルギー効率の改善, 交通機関の選択)

Econ.xls

地域経済に関連するパラメータを入力
(産業連関表, 投入係数, 地域外との移輸出状況, 労働生産性など)

Life.xls

地域住民の生活スタイルに関連するパラメータを入力
(世帯人数, 時間利用, 消費性向, 居住地と就業地の関係など)

基本的にいずれのファイルも、個々のシート名が ExSS で読み込まれるパラメータに一致しており、個々のパラメータの意味ならびに配列については Prog フォルダ内のソースファイル「Parameters.gms」と「Sets.gms」にて確認することが出来るようになっている(今後、変数説明用の資料を別途作成の予定)。GAMS がインストールされていない環境の場合でも、任意のテキストエディタ(「メモ帳」など)から読み込むと、その内容がテキストで確認できるようになっているため、参考とされたい。

(5) アウトプットファイルについて

サンプルファイル(ExSS-JST-Shiga.zip)の Output フォルダ以下には、以下のファイルが用意されている。

#CO2.xls

#エネルギー.xls

#社会経済.xls

ExSS_out.xls

RenewableEnergy.xls

このうち、実際に ExSS から出力結果が記されるのは「ExSS_out.xls」のみである。

残るファイルは本研究プロジェクトの目的にあわせて、結果を集計しグラフや表形式でまとめるために作成されたものであり、その内容は適宜「ExSS_out.xls」から貼られたリンクにより反映されるようになっていいる。したがってサンプルファイルに紹介されていないような項目についても、それに類する変数さえあれば、同様に結果集計用のファイルを作成することで対応が可能である。

ExSS から出力されるファイルには、以下のような内容が GAMS の出力フォーマットに準拠した形で列記されている。詳細についてはファイル内に注釈用のシートを挿入しているので、適宜参照されたい。

該当する変数さえ存在すれば、Prog フォルダ内のソースファイル「write.gms」や「Factor.gms」を変更することで他の結果も出力が可能である。

ExSS_out.xls

人口・世帯数に関するアウトプット

産業・就業に関するアウトプット
(産業連関表, 生産額, 就業状況など)

運輸に関するアウトプット
(目的地・交通手段ごとの輸送量など)

エネルギーに関するアウトプット
(用途別やエネルギー種別の消費量など)

CO2 排出量に関するアウトプット
(CO2 排出係数や総排出量など)

要因分析用データ

「#社会経済.xls」は、サンプルファイルの実行結果から出力された「ExSS_out.xls」をもとにして、滋賀県各地域における人口や世帯数、産業部門ごとの生産額、それに伴う労働需要、産業連関表や地域経済の循環構造などを示したものである。

「#エネルギー.xls」は、サンプルファイルの実行結果から出力された「ExSS_out.xls」をもとにして、滋賀県内各地域の部門ごと、エネルギー源ごとの消費量を集計したものである。

「#CO2.xls」は、サンプルファイルの実行結果から出力された「ExSS_out.xls」をもとにして、滋賀県内各地域の部門別 CO2 排出量を削減効果を集計したものである。さらに、地域ごとに目標年における

排出量削減の要因分析を実施し、さらに本研究プロジェクトで持続可能な地域社会実現のための大きな要素と考えられる「地域とのつながり」との関係性の有無ごとに集計したものを掲載している。

(6) プログラムファイルについて

【注意】

今回 Web 上において公開しているサンプルファイル(ExSS-JST-Shiga.zip)では、Prog フォルダのうち一部のファイルを同梱していないため、そのままでは計算の実行ができないようになっている。計算の実行が可能なすべてのファイルセットを希望される場合、プロジェクト事務局(ファイル末尾に記載)まで連絡されたい。

Prog フォルダ以下には、以下のファイルが用意されている。ExSS 中で使用している変数については、「Parameters.gms」「Sets.gms」「Variables.gms」のソース中にコメントとして詳細な説明が記されているので、そちらをあわせて参照されたい(今後、説明用の資料を別途作成の予定)。

#EXSS_MA.gpr

ツール全体をまとめるプロジェクトファイル

#ExSS_Shiga.gms

ツールの核をなすファイル、ここから他のソースファイルを順次読み込む

Equations.gms

入力したパラメータなどをもとに社会経済構造やエネルギー消費量・CO2 排出量を求めるためのモデル式を定義したものここに記述したものを連立方程式として解くことによって社会経済構造が推計される

Factor.gms

CO2 削減効果の要因分析を実施するために必要なデータを「ExSS_out.xls」に書き出すためのもの

Initial_1st.gms

Equations.gms で定義したモデルを解くために必要な初期解を設定するためのもの

Load_1st.gms

Input フォルダ中の「Act_Env.xls」「Econ.xls」「Life.xls」

からパラメータを読み込むためのもの

Parameters.gms

入力するパラメータを定義するためのもの

Sets.gms

変数を用いる配列を定義するためのもの

Variables.gms

モデル中で求められる内生変数を定義するためのもの

write.gms

推計結果のとりまとめのために必要なデータを ExSS_out.xls に
書き出すためのもの

また、このファイル(readme.txt)と同じフォルダに置かれた「ExSS_para_val.pdf」には、ExSS 中で定義しているパラメータ(外生変数)と内生変数の相関関係を示したフロー図を記しているので、あわせて参考とされたい。

(7) ExSS について

ExSS は京都大学工学研究科都市環境工学専攻大気・熱環境工学分野(松岡譲研究室)において開発されたツールであり、京都市やマレーシアのイスカンダール地方における低炭素社会を支える都市・地方シナリオの開発などにおいて適用されてきたものである。本プロジェクトにおいては、この ExSS をプロジェクトメンバーによって研究対象やその目的に応じて改訂したものを使用している。

(8) 問い合わせについて

このファイルに含まれる内容に関する問い合わせ先は、以下のとおりである。

「滋賀をモデルとする自然共生社会の将来像とその実現手法」事務局

〒520-0022 滋賀県大津市柳が崎 5-34

滋賀県琵琶湖環境科学研究センター (担当：金 再奎)

TEL: 077-526-4802

mail: kim-j※lberi.jp (※をアットマークに置換)