

Studio 7 システム・ダイナミクスに基づく モデリング&シミュレーション・ツール



システム・ダイナミクスとは？

システム・ダイナミクス(以後 SD)は、複雑なシステムを分析して理解し、何らかの方法でそれを修正、変更するための手法です。工学分野の制御理論と同根の技術で、あえて短絡的な表現をするなら、SD は制御理論を社会系の対象あるいは問題に適用した技術と言えます。したがって、SD とは、システムにおける構造の理論であり、方針設計に対する取り組みの一つでもあります。

SD は次の二つのコンセプトからなっています。

▼ フィードバック理論 :システム構造を組織化するための一般的なガイドライン

▼ コンピュータ・シミュレーション :システム構造から生じる挙動を推定するための方法

現在の SD では図式的手法で補うことで、数学的なモデルをコンピュータ上で分かり易く構築します。そのモデルを使った時間軸ベースのコンピュータ・シミュレーションにより、構築したモデルの各要素とその要素間の挙動を観察することができます。その結果、ある時点のモデルの状況が、どのようにして後の時点のモデルの状況に影響を及ぼしているかを理解できます。このコンピュータ・シミュレーションは、構築した図式的なモデルがモデリング & シミュレーション・ツール“Studio”の中で自動的にコンパイルされて、数学的には非線形連立常微分方程式に初期値を与えて解く形に展開されて、解法が実行されています。

しかし、利用者はそのような複雑で数学的な取り扱いをスキップできます。このユーザ・フレンドリな利用環境が、1990 年代後半以降に開発された SD ツールの大きな特長です。

結論として、一般論的に述べますと、

SD とは ;

- ▼ 時間経過と共に変化する複雑でダイナミックなシステムを学習することができる技術
- ▼ システムの変化が、「なぜ(原因)」、「いかにして(パターン)」起きるかを発見することができる技術

SD に基づくモデリング

事業計画などのビジネスに適用される Powersim 社のモデリング & シミュレーション・ツール Ps Studio 7 は、SD の論理的枠組みに基づいています。このモデリング技術では、システムの構造を体系付けるためにフィードバック理論を適用し、ビジネス・システムの動的挙動を推定するためにコンピュータ・シミュレーションを活用しています。SD の方法論とは、データの同定、概念的説明、対象世界の描写、ビジネスにおける戦略・戦術・運営問題の分析などに向けて、複数の学問分野のモデリング手法が統合されたものです。

シミュレーション・モデルの価値は、ユーザーがモデルを学習し分析することにより、実ビジネスや実システムにおける問題に対する結論を導くための材料が前もって得られることです。したがって、シミュレーション・モデルは、実際に事態が発生する前に、マネージャが事態を想像したり、経験したり、管理したりする仮想体験をサポートするための道具です。

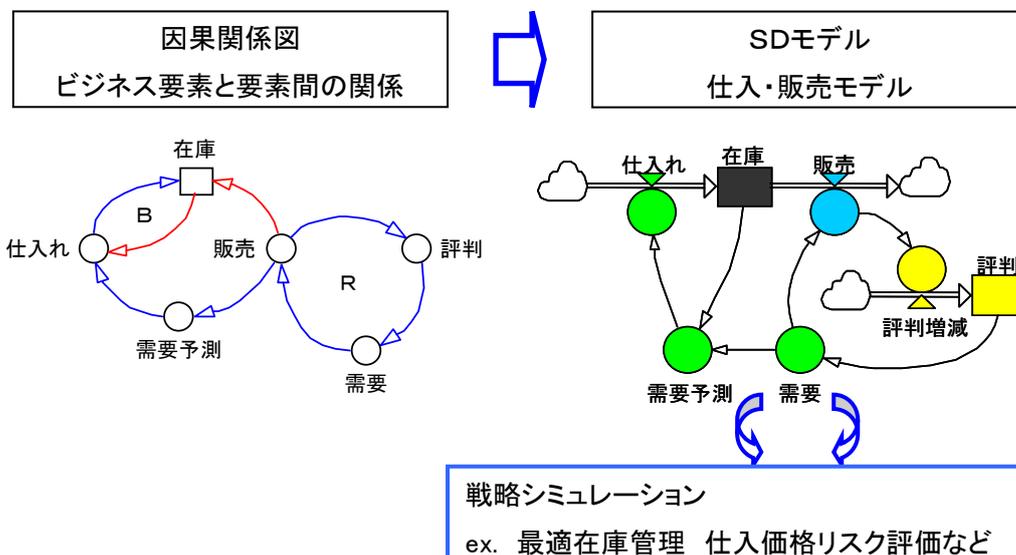
マネージャは実システムについて、さらに多くを学ぶために、シミュレーション・モデルを使っている

いろいろな実地体験をしますから、これはプロトタイピング的な経営判断のための道具とも言えます。例えば、シミュレーション・モデルは、新市場への進出、新商品への取り組み、あるいは、他社の買収や統合によるリスクと利益還元などについて結論を導くために使われます。また、規制撤廃が現在のビジネス・モデルと将来の採算性にどのように影響するかを評価するのもに使われます。すなわち、いかなるコスト削減がビジネス・プロセスや組織を変えることによってもたらされるか、ありうるリスクを想定して特定の投資からどのような利益還元が得られるかなどの評価に役立つのです。

シミュレーション・モデルは、動的な方法による実験的な経営ツールであるというだけでなく、分析的なツールでもあります。モデルの構造は対象となるシステムの構成要素とそれらの関係付け、およびそのプロセスを含んでいます。このようなシミュレーション・モデルは、組織における意思決定のあらゆるレベルで便利に使われます。では、マネージャが実システムではなくこのようなシミュレーション・モデルにより計画策定や意思決定における経験を積むことでどのような利点があるでしょうか。それを以下に記します。

- ▼ 構築して操作する時間が短い
- ▼ 構築するための費用が少なく、モデル構築の投資回収期間が短い
- ▼ 経営の見込みがすばやく認識できるので、直ちにフィードバックをかけられる
- ▼ 行動計画の代替案が得られるので、マネージャが直面している問題に対して多数のソリューション候補を準備できる
- ▼ 実システムと違って失敗したとしても、リスクは小さい
- ▼ 実験を通して学習する意欲が高まる
- ▼ 能力あるマネージャの間で連携する意欲が高まる

シミュレーション・モデルの妥当性は、モデルが作られた意図と、設定されている仮説によります。シミュレーションに基づいて導かれた結論の正しさは、モデルが実際の状況やシステムをいかにうまく表しているかにかかっています。モデルと実態とが似通っていればいるほど正しい結論が得られます。ですから、モデラーが立派なシミュレーション・モデルを作るには、情報の有効性、正確さ、そして信頼性が重要になるのです。そのような情報源は、会社の情報システム、書類、各分野の専門家、組織内の意思決定者のメンタルモデル(直感)などに存在しています。



Ps Studio の概要と特長

Powersim Studio はシミュレーション・モデルを構築して実行するためのシステム・ダイナミクスに基づく PC 上の統合環境です。システムをモデル化する上で理解し易く他人に説明が容易な図式モデリング言語を使っていますから、できあがったモデルも系統立ち分かり易いのです。これが Studio を使って組み立てられたモデルの大きな利点になっています。

組織や問題に対して図式モデルを描くと構造が定義されたこととなります。次に、個々の構成要素の中身を表現してモデルの挙動を定義する必要があります。それには、Microsoft Excel において採用されている数式に良く似た表現形式を使います。Studio はこの数式を含む全体の操作性がマイクロソフト社の Windows に似せて作られていますから、Windows Office などを操作する感覚で対応すると、直感的に操作できます。

Studio には傑出した特長があります。その一つは、外部のデータベースとの接続機能です。Studio はマイクロソフトの Excel、Studio 内部の独自のデータベースおよび SAP 社の SEM NetWeaver BI との間で直接的に情報交換することが可能です。これにより、実世界のビジネス・データをモデルに呼び込み、そしてシミュレーション結果である将来のシナリオなどを実世界へ持ち出すことができます。

次の特長は、組み込まれているリスク評価の機能と最適化の機能です。リスク評価機能では最終的に導かれたモデルに対する感度分析を実施できるので、対象としたシステムの不確実性をモデリングとの一貫性を保ちながら容易に評価できます。また最適化の機能では、ビジネス・モデルの整合性保持の制約のもとで、最大・最少あるいは到達確度などの目安の値を迅速に導くことができます。

そのほかの特長を以下にまとめます。

- ▼ 階層構造と配列によりもたらされる高度で効率的なモデリング機能
- ▼ ユーザーに対して、操作性と説得力に優れた I/O インターフェース
- ▼ 図式的なモデリング言語と Excel で用いている数式に良く似た数学的な定義言語
- ▼ 計測値の単位により内部で自動的に論理チェックをサポートする機能
- ▼ グラフやテーブルのような強力なデータ表現手段とデータを容易にその表現形式へ連結できる機能 などなど

Powersim Studio の商品体系の概要

Powersim Studioの商品系列は4種類あります。定型業務向け、分析業務向け、教育向け、評価用です。これらとは性格を異にしますが、一般のアプリケーション・プログラムにシミュレーションの機能を組み込むためのSDKも準備されています。それぞれについて以下に特徴の概要を説明しますが、各プログラムの機能一覧については、この資料の最後に添付した「Powersim Studio 各バージョンの特性一覧」を参照して下さい。

① 定型業務向けプログラム : Studio EnterpriseとExecutive/Player

Enterprise版は最上位のプログラムで、全ての機能を装備しています。主な特徴は、SAP社の NetWeaverのBIとの間で直接データの入出力ができます。また、モデルは構築できませんが出来上がったモデルに対してシミュレーションを実行できるRunTimeプログラムであるExecutive版とPlayer版用

のモデルを構築することができます。さらに、RunTimeプログラム上でモデルを変形できないように、ロックをかけることもできます。Executive版は有償プログラムで、SAP社のNetWeaverとのインターフェースが有効です。一方のPlayerは無償プログラムで、単独でのみ実行することができます。この二つのプログラムはRunTimeプログラムですから、このプログラム単独でモデルを構築することはできません。



Enterprise
Executive(5/1)
Player
Expert
Professional
Standard
Academic(32/1)
Express

日本語を含む多言語対応
フリーソフトExpressは下記からダウンロード
<http://www.powersim.com/technology/express.asp>
有効期間 : 60日 最大要素数 : 50

なお、Executive版はEnterprise版に比べて大変廉価ですから、例えば、本社でモデルを開発し、多数の支社にはその完成したモデルと廉価なRunTimeソフトを配って、モデルを使ったルーティン・ワークを全社で実施する場合などには、投資効果の優れたシステムとなります。

② 分析業務向けプログラム : Studio Expert/Professional/Standard

Expert版には、Enterprise版に装備されていたSAP社のNetWeaver BIとの入出力機能とRunTimeプログラムのモデルを構築する機能は装備されていません。しかし、最適化、リスク評価、リスク下の最適化などのSolverの機能とExcelなどとの入出力機能は装備されています。

Professional版にはSolver機能が装備されておらず、Excelなどとの入出力機能だけが装備されています。Standard版には、さらにExcelなどとの入出力機能も装備されておらず、単にモデルを構築してそのシミュレーションを実行できる機能だけが装備されています。

したがって、Standard版を専門的に使うには機能が見劣りしていると言えます。

③ 教育向け : Academic(32)とAcademic(1)

Academic(32)版とAcademic(1)版の機能は、Expert版とほぼ同じです。

Academic(32)版には先生あるいは学生のライセンスが32台分付いています。Academic(1)版には先生あるいは学生のライセンスが1台分だけ付いています。

これら教育用の商品の発注に際しては、教育機関でお使いいただくことを記載した書類を添付していただくことになっています。また、ご使用になる方は、教職籍あるいは主たる所属が学籍にある方に限定しています。したがって、ビジネスでは使用できません。

④ 評価用 : Express

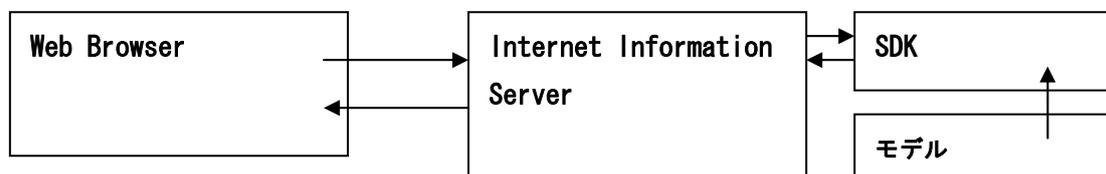
購入いただく前に試用して機能を評価していただく目的で、無償でダウンロードしていただいているプログラムです。機能としてはEnterprise版のSAP社のNetWeaver BIとの入出力機能以外は全て装備されています。

ただし、二つの制限があります。一つは有効期間が60日で、それを超えて再使用する場合には再インストールする必要があることと、モデルの要素数が50個に限定されていることです。モデルの保管もできますから、そのモデルを後日、商品版の上で実行することも可能です。

⑤ SDK : Software Development Kit

上で述べた①～③とは違って、ユーザーが開発するアプリケーション・プログラムにシミュレーション機能を組み込むためのライブラリーです。スタンド・アロンのアプリケーションだけでなく、Webサーバーに搭載されたアプリケーションにも適用できます。Webサーバー上でアプリケーション・プログラムが動く

いうことは、エンド・ユーザーはブラウザさえあればシミュレーションを実施できることとなります。結局、アプリケーションのエンド・ユーザーはブラウザ上からシミュレーションゲームや意思決定システムなどのシミュレーションの実行が可能になります。このようなシミュレーションプログラムのことを WebSim と呼んでいます。



SDK のアプリケーション・プログラムとのインターフェースは、COM(Component Object Model) インターフェース と ActiveX Control が適用できます。

さて、SDK はシミュレーション・エンジンも単独で持っていますから、それをユーザーのプログラムの中に直接組み込むことができます。その結果、アプリケーション・プログラムの独自のユーザー・インターフェースからシミュレーションを実行できることとなります。

また、ユーザーのインストール機能の中にシミュレーション・エンジンを組み込むこともできますから、ユーザーがプログラムをインストールするのも簡単です。

ただし、SDK は Ps Studio Enterprise 版 のみをサポートしていますから、Expert 版 以下では SDK と組み合わせて使用できません。

そのようなユーザーのプログラムを CD に焼き付けて販売されることもあるでしょうが、その際にはご連絡いただき協議した上で、SDK のライブラリーを有償で組み込むこととなります。

⑥ Powersim Studio 7 サービス&アップグレード契約(SUA)

定型業務向け商品と分析業務向け商品については、マイナー・サービスリリース、メジャー・アップグレード、電話による技術サポートなどを、年間あたり商品価格の約21%の金額で Powersim 社 が受託しています。これがSUAです。

POSY は契約される両社を支援します。 採用をご検討の場合には POSY にお問い合わせ下さい。

⑦ Powersim Studio 2005/2003 のStudio 7 へのアップ・グレード

同じ商品のアップ・デートと上位商品へのアップ・グレードは、商品価格の約55%でお引き受けいたします。具体的な内容については POSY にお問い合わせ下さい。

Powersim Studio の概略価格と注文方法

商品価格はEUROベースで確定しています。円/EUROレートが大きく変動することもありますので下記の値は暫定的な参考価格とお考え下さい。

① 注文方法

弊社HPの中の <http://www.posy.co.jp/estimate-f.htm> 「お問い合わせ/見積依頼」のページに入り、必要事項を記入して送信して下さい。

POSY社から見積書と注文書式とお送りします。

注文書に必要事項を記載してFax または郵便で返送して下さい。

約、10日後に商品をお届けします。

② 商品価格(Studio 7 消費税別) 2008年5月17日現在

注文いただく商品が決まりましたら、正式な見積を提出します。

Enterprise	1,053,800円	
Executive	423,700円/5本	129,600円/1本
Expert	338,800円	
Professional	230,100円	
Standard	126,300円	
SDK	1,642,000円	
Academic(32)	164,800円	
Academic(1)	27,800円	

SUA for Enterprise	220,700円
SUA for Expert	70,400円

Powersim Studio 各バージョンの特性一覧

Ent: Enterprise Exp: Expert Acad: Academ
 Exec: Executive Prof: Professional Expr: Express
 Play: Player Stan: Standard

機能	Ps Studio 型式	定型業務向け モデル構築			分析業務			教育 向け	評価 向け
		Ent	Exec	Play	Exp	Prof	Stan	Acad	Expr
基本機能	Ps Studio Executive 向けモデルの構築	#							
	Ps Studio Player 向けモデルの構築	#							
	パスワードによるモデルの変更に対するプロテクト	#							
	BIとのデータ入出力を介してSAP NetWeaverと接続	#	#						
	最適化機能	#	#		#			#	#
	リスク分析機能(リスク評価、リスク下の最適化)	#	#		#			#	#
	Excelとのデータの入出力	#	#	#	#	#		#	#
	PCの内部データセットとのデータの入出力	#	#	#	#	#		#	#
	シミュレーションモデルを実行するための総合基盤	#	#	#	#	#	#	#	#
一般機能	モデルに関する筋書きの管理	#	#	#	#	#	#	#	#
	次元解析による単位計算とモデルの論理チェック	#	#	#	#	#	#	#	#
	離散系と連続系の両方のシミュレーション	#	#	#	#	#	#	#	#
	各種貨幣の適用と貨幣換算	#	#	#	#	#	#	#	#
	多言語対応のモデル	#	#	#	#	#	#	#	#
	図式のユーザーインターフェースの容易な利用	#	#	#	#	#	#	#	#
	一モデルの中で複数のダイアグラムが使用可能	#	#	#	#	#	#	#	#
	シミュレーションモデルを開発するための総合基盤	#			#	#	#	#	#
	階層モデルの構築	#			#	#	#	#	#
	プレゼンテーションモードの組み込み(ハイパーリンク、ブックマーク)	#			#	#	#	#	#
商用	一モデルの中で複数のシミュレーション条件を使用可能	#			#	#	#	#	#
	図式インターフェースの組み込み	#			#	#	#	#	#
	イベントとアクション機能の組み込み	#			#	#		#	#
	商用適用を許諾するライセンス	#	#	#	#	#	#		

フリーのSDツール : Ps Studio Express のダウンロード

Ps Studio 7 Express は評価版で無償です。ご自由にダウンロードして、使い勝手や機能をお試し下さい。作成されたモデルは保管でき、後に商品版を購入された場合には、その上でそのままお使いになれます。

Ps Studio 7 Express を評価していただくために、ソフトウェアをダウンロードする Web サイトと、その上で概略の機能や使い方を試していただくための簡単なモデルをダウンロードする Web サイトを準備しています。以下では、モデルとソフトウェアおよび簡易マニュアルをダウンロードする方法を説明します。

(1) Ps Studio 7 Express のダウンロード

このソフトウェアはいわゆる SD ツールで、システム・ダイナミクス・モデルの構築とそれを使ったシミュレーションが実行できます。シミュレーション機能には、リスク評価や最適値の探索も含まれています。

機能は商品版の Expert と同じですが、モデルの構成要素数が 50 個以下に制限されていることと、ライセンスを 2ヶ月ごとに更新する必要があります。

ダウンロードとインストール

- ① <http://www.posy.co.jp> の左側フレームの “Powersim のダウンロード” をクリック
- ② Powersim Studio Express のダウンロードのページの中ごろにある、“2. プログラムのダウンロード ” の Powersim 社のロゴをクリック
- ③ Powersim 社のサイトの中の “Download Powersim Studio 7 Express” をクリック
- ④ ダウンロードを申込むページに入り、貴方の情報を入力して Submit (送信) ボタンを押すと、Powersim 社からプロダクト・キー(5 文字 x5 桁 25 文字)をあなたのメールアドレスに送信
- ⑤ THANK YOU ! のページの “Download Powersim Studio 7 Express” をクリックしてソフトウェアのダウンロードが開始
- ⑥ ダウンロードした PsStudio.exe ファイルをダブル・クリックすると、自己解凍してプログラムのインストールが開始
- ⑦ インストールの途中で要求されたら、メールで届いたプロダクト・キーを入力

(2) SD モデルのダウンロード

Ps Studio の基礎を学習するためのモデルと、ソフトウェアの概略機能をつかむためのモデルをダウンロードできます。システム・ダイナミクスの学習向けモデルは、SD 初心者の学習用モデルで、学習の順番は、「SDと Studio 操作法の基礎」→「モデリングの基礎」です。

既にSDを修得している方あるいはSD学習モデルを修了した方は、ビジネス問題関連モデル、環境問題関連モデル、初等中等教育向けモデルの中から興味をお持ちのモデルをダウンロードして試用し、皆さんが構築されるモデルの参考としてご利用ください。

なお、ダウンロードしていただくモデルについては、日本国著作権法に基づき、著作に関する全ての権利は、各モデルに明記しています作成者に属しますが、教育、ツール評価、自己学習など、商用以外ならどんな目的にお使いいただいてもかまいません。また、モデルはお断り無く改編しますのでご了承下さい。

ダウンロードとオープン

- ① <http://www.posy.co.jp> の左側フレームの “モデル例のダウンロード” をクリックして、説明に沿って進み、必要とされるモデルをダウンロード
- ② ダウンロードしたモデルは WinZip で圧縮されているので、適切な解凍ソフトで解凍
- ③ Ps Studio がインストールされている PC 上で開く (Open)

(3) 「簡易マニュアル Ps Studio 7」 のダウンロード

- ① <http://www.posy.co.jp> の左側フレームの “Studio マニュアル” をクリックして、説明に沿って進み、必要とされる PDF 形式の簡易マニュアルをダウンロード

