

最近の不透明な社会で  
期待が膨らむ  
システム・ダイナミックス

December 6, 2003

POSY Corp. 松本憲洋

matsumoto@posy.co.jp

<http://www.posy.co.jp>

# 内 容



- はじめに
- ビジネス分野からの期待
- 経営教育分野への提言
- 環境分野からの期待
- おわりに

著作権 : 本資料の無断転用・複製・転送は、日本国法令にもとづき禁じられています。

# 現状認識 : 企業を取り巻く環境



## 情報・通信インフラ

1990年代初期 情報技術は個人にとっても身近なインフラ

1990年代後半 ハード面の供給者側の問題は解消し、  
ユーザーの利用体制が追いつかない状況

結果として、時間的・空間的なバリエーションが消滅し、  
一気にグローバル化が進み、  
社会変化の時定数が短くなった。

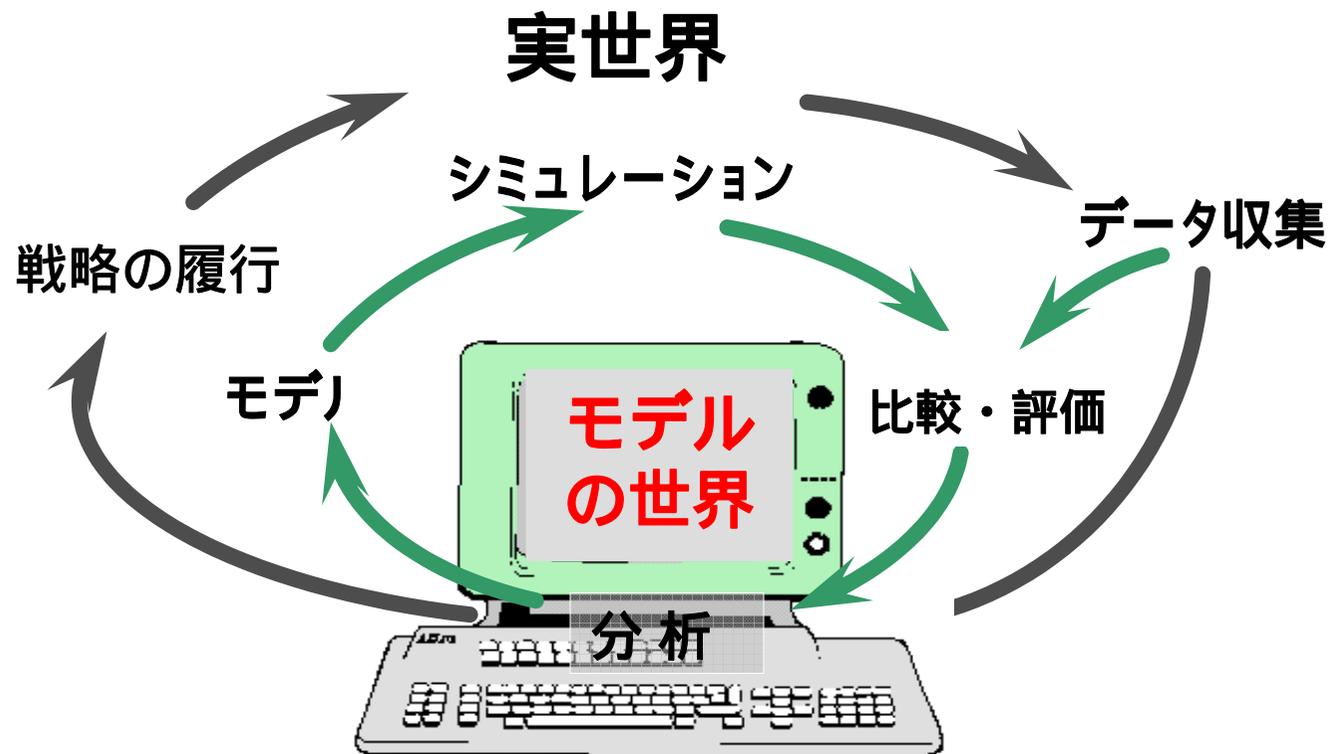
## 社会・経済環境の変化

人口減少後の新平衡点に向かう過渡期の高齢化社会  
成長経済から定常経済への移行に伴う過剰な資本・設備・  
人的資源の整理、即ち、構造改革  
定常経済下の新しい価値を求める模索  
世界経済の均衡化  
説明困難な景気循環

# モデリングとシミュレーション



実世界 捨象・抽象化された世界 実世界  
(モデルの世界)



# 制御理論を社会系問題に適用 → SD



<u>制御理論</u>	<u>システム・ダイナミクス</u>
工学系の分野	社会系の分野
ブロック線図	フロー・ダイアグラム
R.F.Selfridge(1955年)	J.W.Forrester(1956年)
CSMP(1967年)	DYNAMO(1959年)
時間応答 周波数応答	時間応答
<u>多種類の積分法</u>	<u>オイラー法 ルンゲ・クッタ法</u>

**結局、連続系の非線型多元連立・常微分方程式の初期値問題を解くこと**

# ビジネス

# ビジネス管理ループの制御的な説明



## フィード・バック制御が主体

外乱抑制効果  
感度低減効果

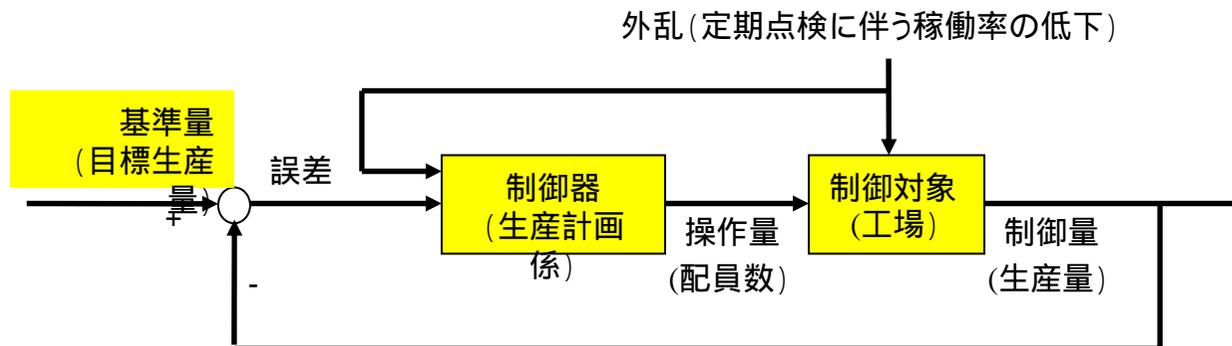
安定性

遅れ

自振振動, 発散の危険

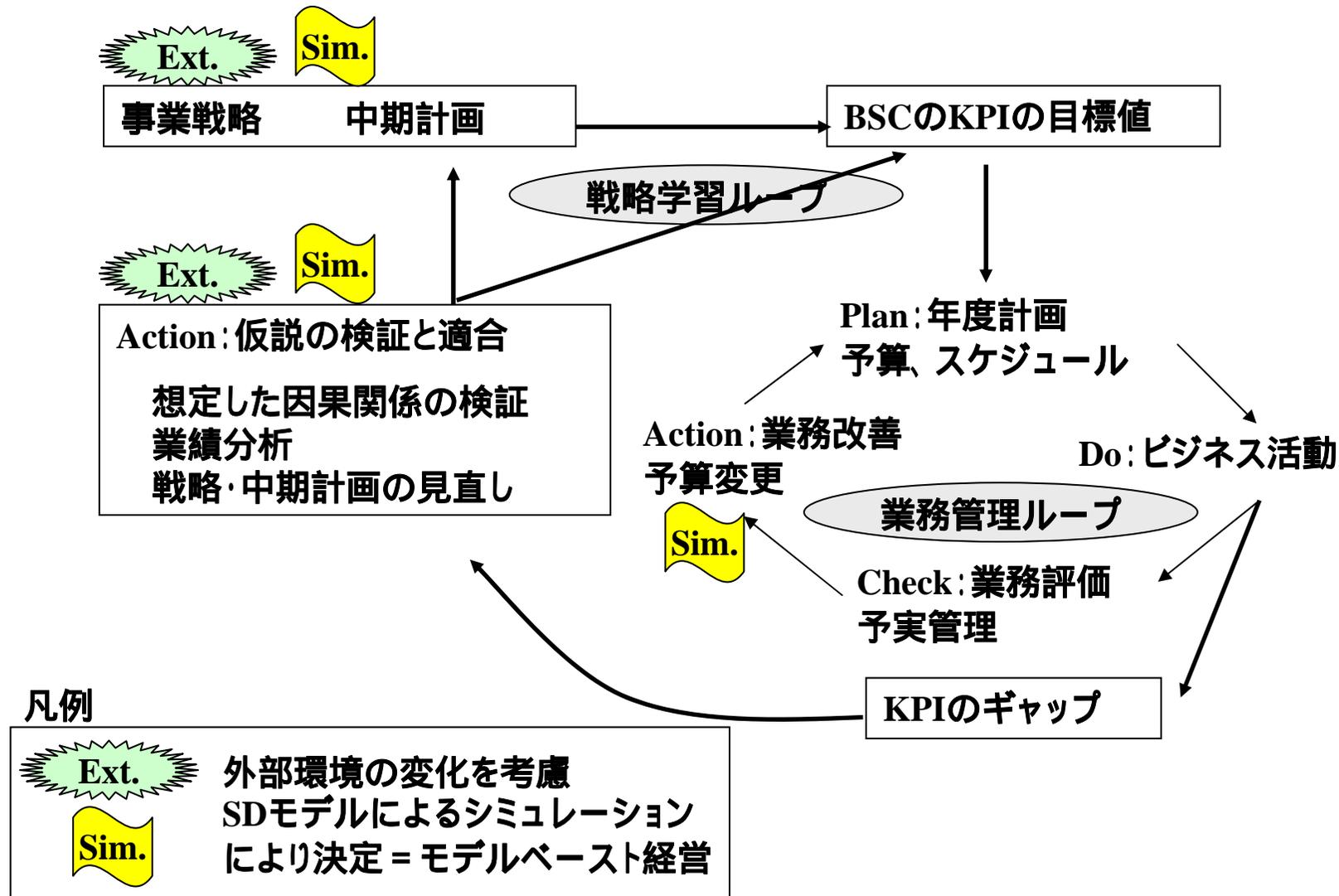
## 外部環境の変化の激しさ

制御量が基準量から乖離する量(誤差)が過大の恐れ  
制御器, 制御対象の構造の変更あるいは  
基準量を変更する必要性もあり得る

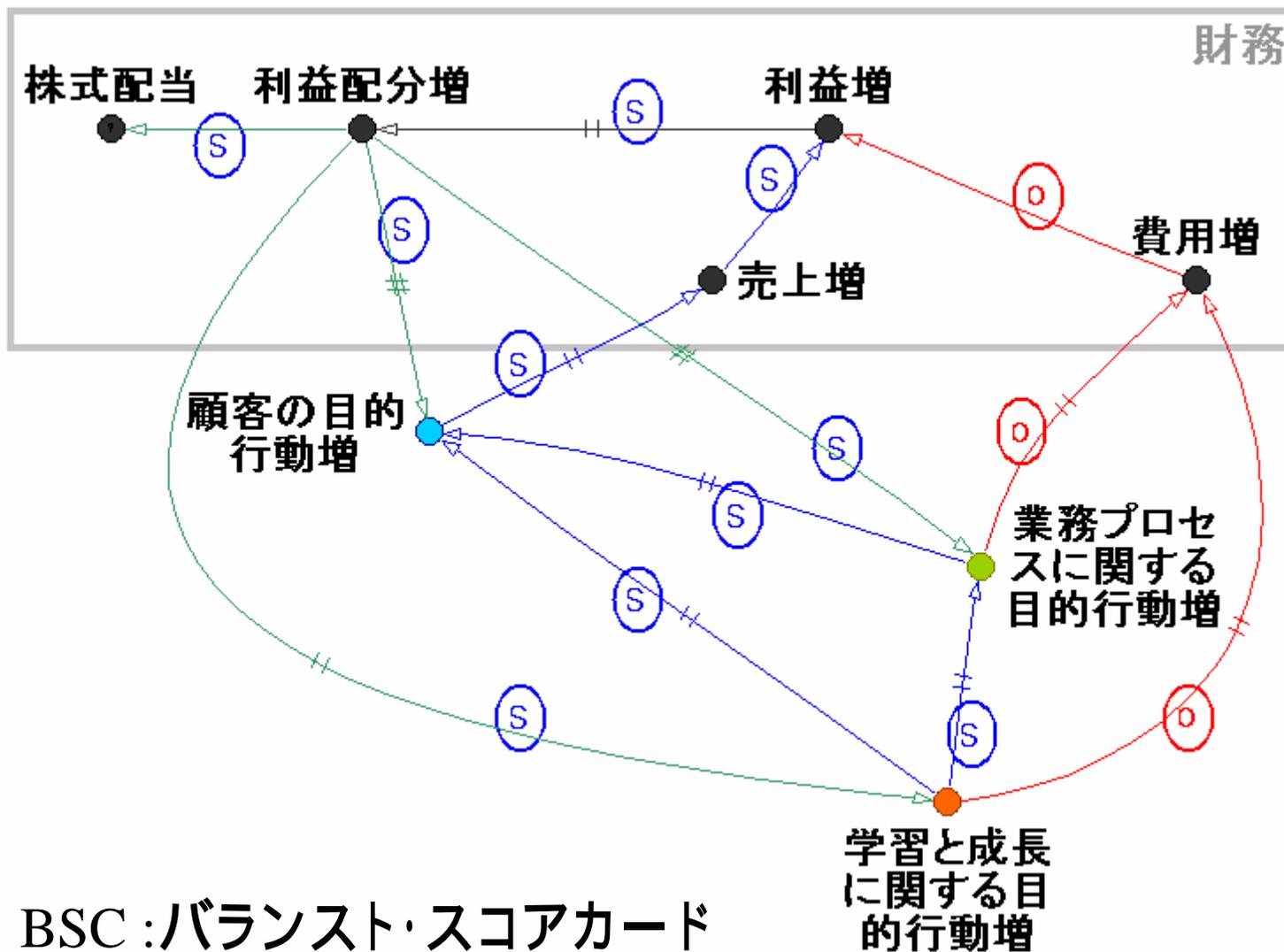


# ビジネス活動に必要なPDCA

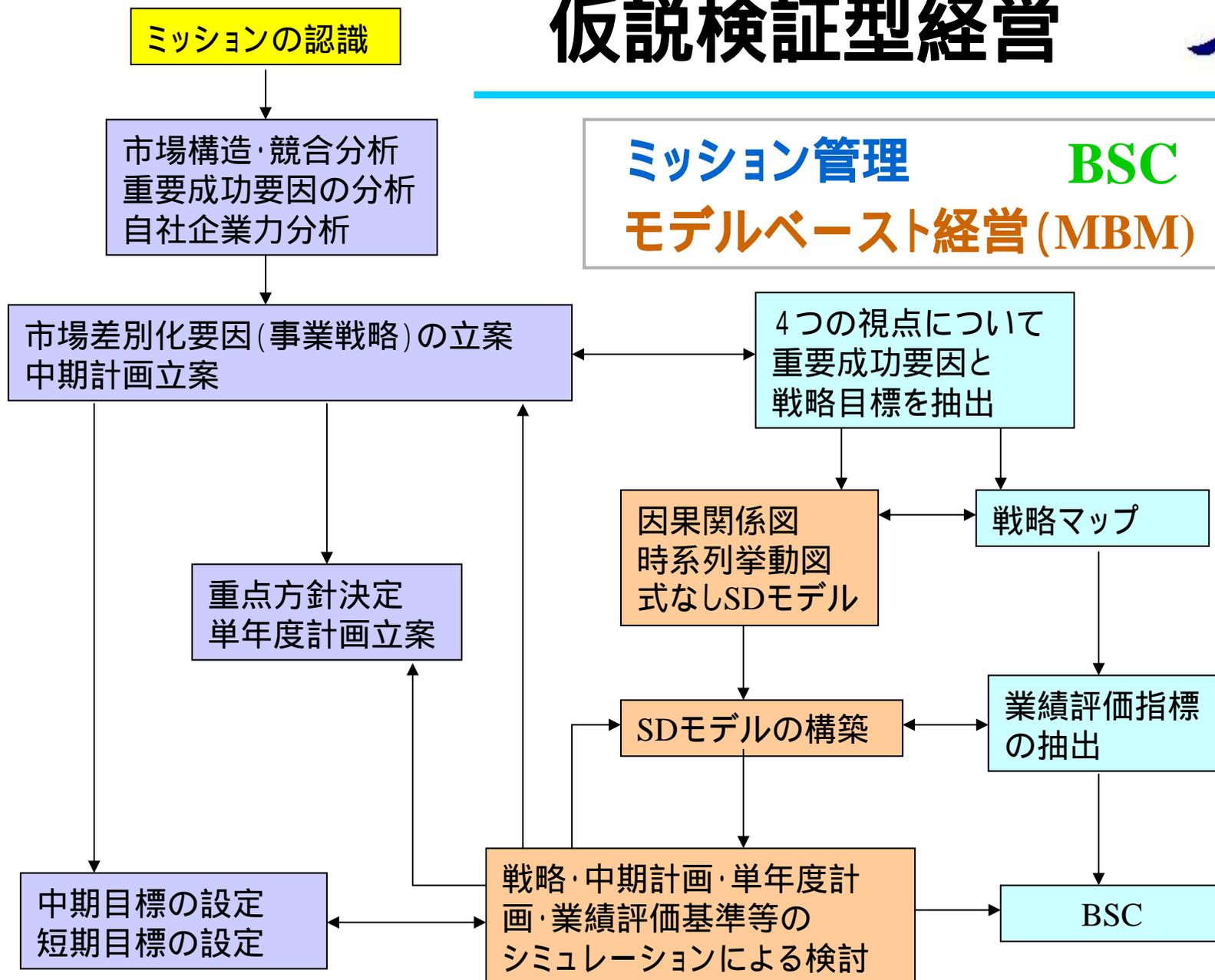
## ダブル・ループ戦略マネージメント・システム



# BSCの4視点の因果関係



# 仮説検証型経営

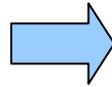


# 制御システムの設計法“モデル・ベースト制御”から類推される ビジネス・プロセスの設計法

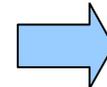


## モデル・ベースト経営

制御対象を  
調査・分析・  
解析



動作を記述する  
数学モデル  
(状態方程式・  
出力方程式)



時間領域におけるシ  
ステムパラメータ  
間の論理的な関係、  
すなわち操作に対す  
る振舞を予測しなが  
ら、PID制御や遅れ  
補償などを含む最適  
な経営アルゴリズム  
を設計

モデリングとは？

制御対象の動的な  
動きを微分方程式  
や(伝達関数)など  
の数学モデルで表  
現すること。



外乱下で制御入力を  
適切に制御して制御  
量を目標値に近づけ  
る経営

## 1. システム思考研修のはじめに

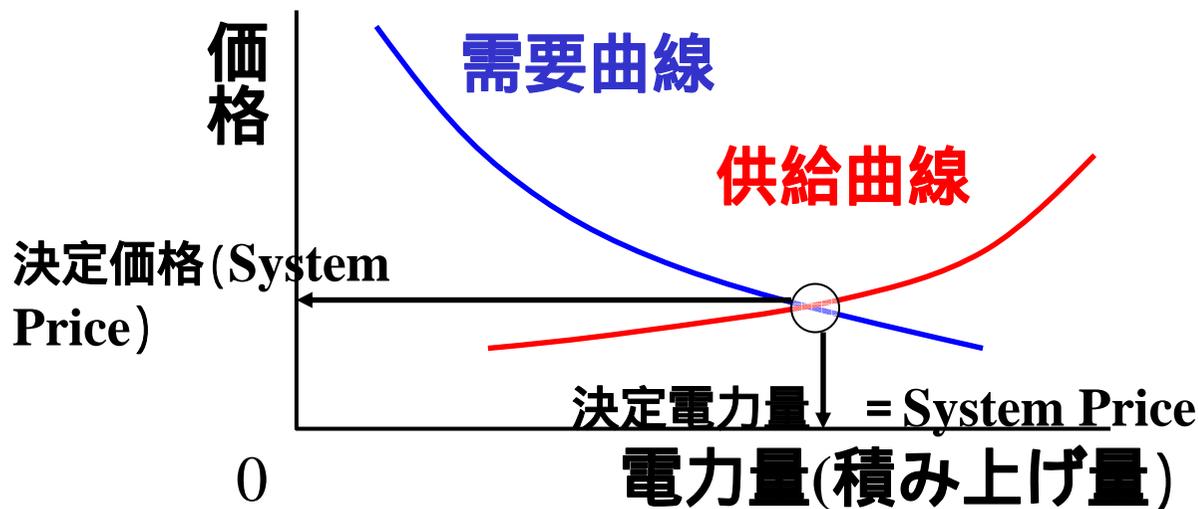
# Nord Pool 電力市場における 電力取引支援システムの例

# 北欧の電力市場 <http://www.NordPool.no>



- 電力利用地域 : ノルウェー、スウェーデン、フィンランド、デンマーク
- 取引対象 : 翌日の1時間ごとの電力
- 参加者 : 発電者、供給者、大口需要家、ブローカーなど
- 参加方式 : 任意プール方式(現物取引の20%程度)
- 原型 : 1970年代からノルウェーで運営されてきた電力融通の仕組み  
1998年に4カ国市場が統合

1時間毎の入札の仕組み :



## 電力量の説明

**需要曲線**は提出された価格の**高い順**に積み上げたもの。

**供給曲線**は提出された価格の**安い順**に積み上げたもの。

# Nord Pool のトップ画面



アドレス http://www.nordpool.no/

- Organisation
- Products
- Courses and Conferences
- Information Center
- Site Map
- Subscription Services

El.Exch.Area

- Denmark
- Finland
- Sweden
- Norway

Key Figures

- Production
- Consumption
- Exchange
- Reservoir
- Reg.Power

- Financial Market
- Elspot
- Elbas
- Urgent Market Messages
- Plans / Conditions
- Clearing Services
- FTP site

System Price: 21,10

NOK	313,65	DKK	281,83
SEK	343,58	EUR	37,93

**NORD POOL**  
THE NORDIC POWER EXCHANGE

Tel +47 67 52 80 00

Nord Pool -- The Nordic Power Exchange -- is the world's first international commodity Exchange for electrical power. Nord Pool organizes trade in standardized physical (Elspot) and financial power contracts including clearing services to Nordic participants, and provides customer-support in Sweden, Finland, Norway and Denmark. Being the Nordic Power Exchange, Nord Pool plays a keyrole as part of the infrastructure of the Nordic electricity power market and thereby provide an efficient, publicly known price on electricity, both in the spot and the derivatives market.

**Urgent Market Messages (UMM)**

20.10 h. 11:47 [Special Information; ESVB3 Esbjergværket B3](#)

20.10 h. 11:17 [New planned outages \(maintenance\); Stigsnæs Blok2](#)

20.10 h. 10:40 F [Special Information; Luleå river](#)

**Exchange Information**

No. 33/13.10.03 [Transition from summer time to normal time](#)

No. 32/03.10.03 [Earlier publishing of Elspot System Price curves](#)

**Press Releases**

No. 07/01.07.03 [Reduced security requirements from Nord Pool Spot](#)

No. 06/12.06.03 [Acceptable trading volumes for Nord Pool](#)

**General information**

15.10 h. 15:15 [NVE Report on the power situation in Norway](#)

09.10 h. 12:00 [New Settlement Procedures for Nord Pool](#)

**Operating Messages from Nord Pool**

20.10 h. 16:05 [Closing values confirmed](#)

20.10 h. 12:28 [Elspot prices expected at: 12:40](#)

20.10 h. 10:48 [Transmission capacity updated: 10:48](#)

Gross turnover to date (TWh)	this year	last year
Physical Market	92	93
Financial Market	469	863
Clearing Services	1003	1700
<b>Total</b>	<b>1564</b>	<b>2656</b>

**Nord Pool**  
**Lysaker (Oslo)**  
**Tel +47 67 52 80 00**

**Nord Pool Sweden**  
**Stockholm**  
**Tel +46 8 555 166 00**

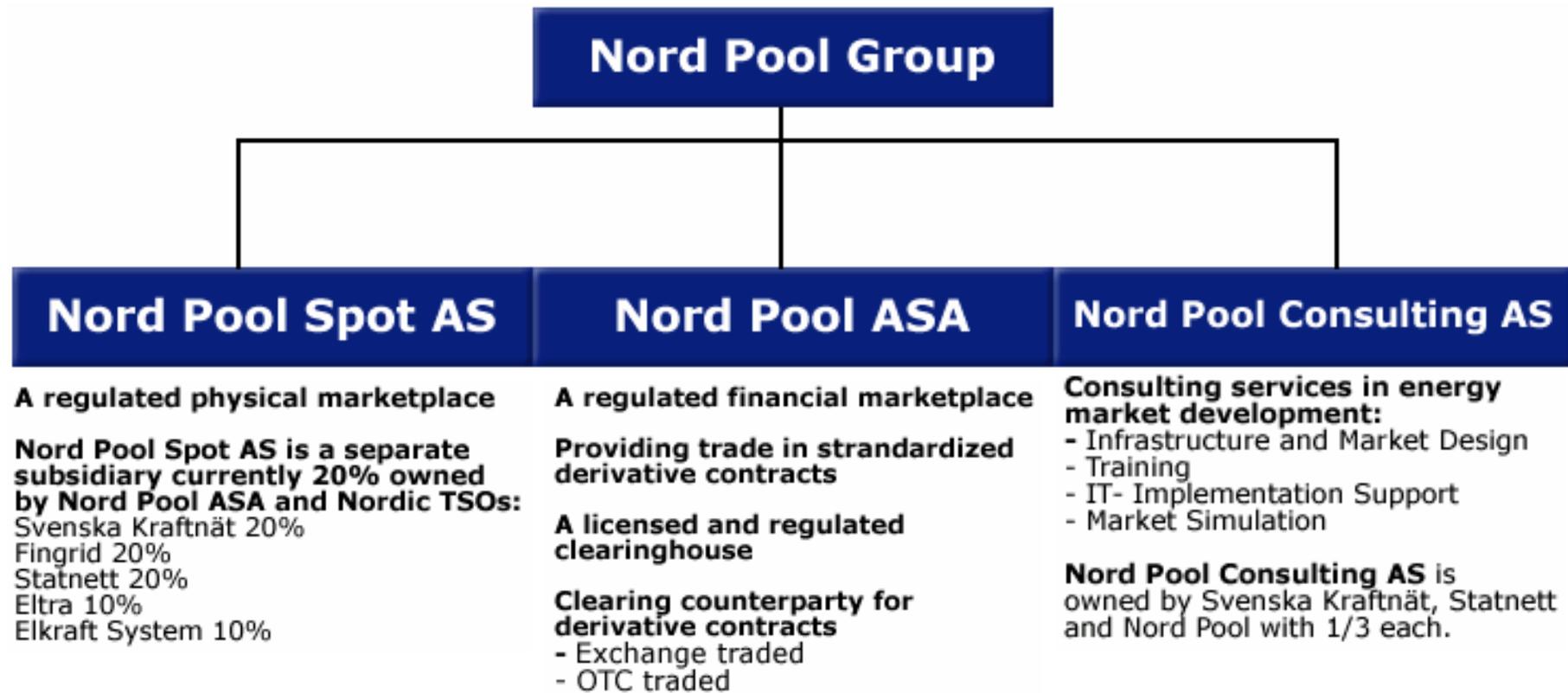
**Nord Pool Denmark**  
**Odense C**  
**Tel +45 6311 2300**

**Nord Pool Finland**  
**Helsinki**  
**Tel +358 9 6840 480**

System Price:理論平衡価格

JSD研究会・長崎WS (3C06)

# 電力市場 : ノルド・プール・グループ



## 実物取引市場

NordPoolASAとNordic TSOsの20%子会社

## 金融取引市場

デリバティブ取引と手形交換所機能

JSD研究会・長崎WS(3C06)

## エネルギー市場向けサービスのコンサルティング

- ・インフラと市場の設計
- ・訓練
- ・IT構築と運用支援15
- ・市場シミュレーション

# 基本図 (ノルウェー)



アドレス http://www.nordpool.no/marketinfo/index.cgi?url=keyfigures/norway/keyfigures.cgi?interval=last8&currency=nok&type=html&usecookie=true

NORD POOL THE NORDIC POWER EXCHANGE		Keyfigures for Norway										Elspot Prices for today				Regul.			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organisation</li> <li>- Products</li> <li>- Courses and Conferences</li> <li>- Information Center</li> <li>- Site Map</li> <li>- Subscription Services</li> </ul>		21.10.03 発電		移出入				消費		地域のスポット価格									
El.Exch.Area		Time Production		Net Exchange, Import(+), Export(-)				Consumption		Syst Oslo Brg. Mld. Trh. Tro. Kris. pr.-Oslo									
<ul style="list-style-type: none"> <li>Denmark</li> <li>Finland</li> <li>Sweden</li> <li>Norway</li> </ul>		Today	Alter	Today	Alter	North	Middle	South	Today	Alter	Syst	Oslo	Brg.	Mld.	Trh.	Tro.	Kris.	pr.-Oslo	
Key Figures		00-01	12641	419	603	-387	-250	55	798	13227	29	297	299	299	299	299	299	299	299
Production		01-02	12656	341	312	-300	-258	11	559	12951	40	297	300	300	300	300	300	300	300
Consumption		02-03	12703	551	193	-541	-274	-18	485	12880	10	297	300	300	300	300	300	300	300
Exchange		03-04	12777	698	82	-710	-290	-43	415	12841	-15	297	301	301	301	301	301	301	-
Reservoir		04-05	12991	829	93	-664	-265	39	319	13068	163	297	301	301	301	301	301	301	-
Reg.Power		05-06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	305	306	306	306	306	306	306	-
- Financial Market		06-07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	318	318	318	318	318	318	318	-
- Elspot		07-08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	339	339	339	340	340	340	339	-
- Elbas		08-09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	338	338	338	338	338	338	338	-
- Urgent Market Messages		09-10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	332	332	332	332	332	332	332	-
- Plans / Conditions		10-11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	328	328	328	328	328	328	328	-
- Clearing Services		11-12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	318	318	318	318	318	318	318	-
- FTP site		12-13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	317	317	317	317	317	317	317	-
		13-14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	318	318	318	318	318	318	318	-
		14-15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	313	313	313	313	313	313	313	-
		15-16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	310	310	310	310	310	310	310	-
		16-17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	309	309	309	309	309	309	309	-
		17-18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	313	313	313	313	313	313	313	-
		18-19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	330	330	330	330	330	330	330	-
		19-20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	338	338	338	338	338	338	338	-
		20-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	312	312	312	312	312	312	312	-
		21-22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	309	309	309	309	309	309	309	-

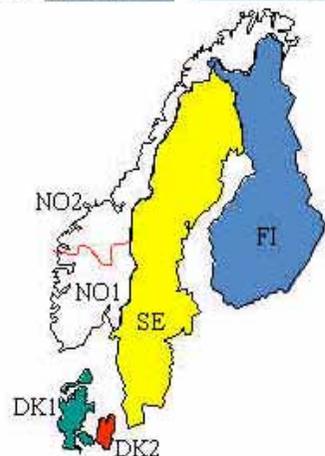
0時  
24時

# Plans and conditions: 区域間の取引能力

## 入札区域間のスポット取引量



Date: 21.10.03



**Elspot capacity between the bidding areas - Exchange Area**  
Capacity in MWh/h

Tue 21.10.03  
Updated: 20.10.03, 12:52:35

- SE Sweden.
- FI Finland.
- DK1 Denmark West.
- DK2 Denmark East.
- NO1 The Southern Part of Norway, south of Vinstra 300kv south of 132 kv ssk Litjfossen and south of 132 kv ssk Tusk.
- NO2 The middle part of Norway, north of Vinstra Litjfossen and Tusk + the northern part of Norway.

### Exchange Area

Time	SE -> FI -> SE	SE -> DK1 -> SE	SE -> DK2 -> SE	SE -> NO1 -> SE	SE -> NO2 -> SE	DK1 -> NO1 -> DK1	NO2 -> NO1 -> NO2
00-01	2050 1100	285 490	1100 1600	2050 1750	1100 1300	470 500	-50 50
01-02	2050 1100	285 490	1100 1600	2050 1750	1100 1300	470 500	-50 50
23-24	2050 1100	235 490	1100 1600	2050 1750	1100 1300	470 500	0 0
Min	1557 1100	67 317	201 1600	226 1750	1100 1300	370 500	-50 -100
Max	2050 1400	325 490	1100 1600	2050 2050	1100 1300	470 500	100 50
Sum	44849 30300	4639 11587	19785 38400	29647 43900	26400 31200	11180 12000	1400 -1400

0時  
〜  
24時

# Plans and conditions : 区域間の取引能力



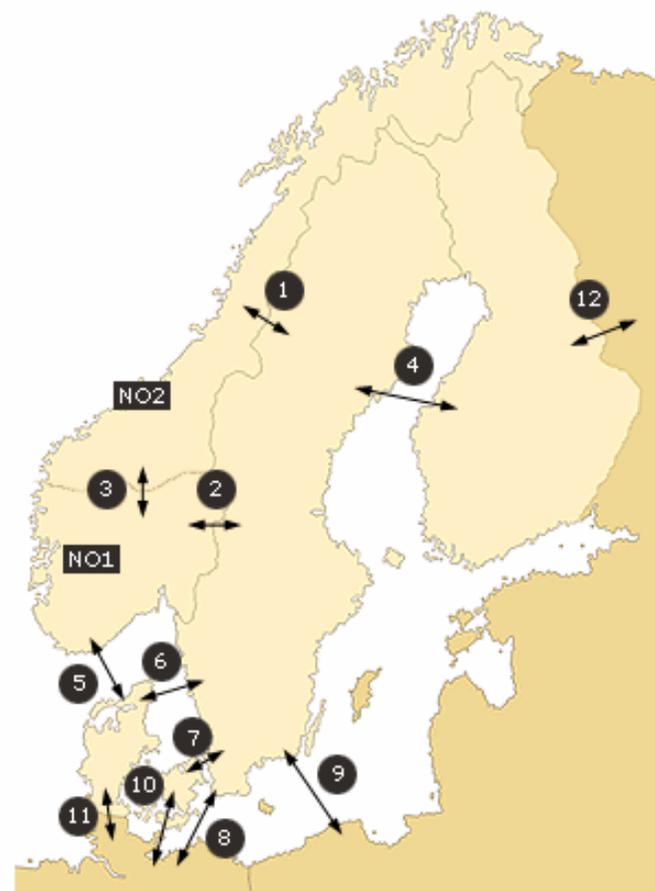
## 週単位の区域間商取引量の予測

2003 week 43

Last updated: 2003-10-16 13:33:26

Capacities (minimum) in MW

	Transmission connections	Time	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
1	Middle/North Norway(NO2) - Sweden	00-07	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300
1	Sweden - Middle/North Norway(NO2)	00-24	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
2	South Norway(NO1) - Sweden	00-07	2050	2050	2050	2050	2050	2050	2050
		07-17	1750	1750	1750	1750	1750	2050	2050
		17-24	2050	2050	2050	2050	2050	2050	2050
2	Sweden - South Norway(NO1)	00-17	1150	1150	1150	2050	2050	2050	2050
		17-24	1150	1150	1950	2050	2050	2050	2050
3	NO1 - NO2	00-24	300	300	300	300	300	300	300
3	NO2 - NO1	00-24	300	300	300	300	300	300	300
4	Sweden - Finland	00-24	2050	2050	2050	2050	2050	2050	2050
4	Finland - Sweden	00-06	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
		06-19	1400	1400	1400	1400	1400	1300	1300



# 金融取引市場(為替相場と金融派生取引)



**NORD POOL**  
THE NORDIC POWER EXCHANGE

- Organisation
- Products
- Courses and Conferences
- Information Center
- Site Map
- Subscription Services

El.Exch.Area

- Denmark
- Finland
- Sweden
- Norway

Key Figures

- Production
- Consumption
- Exchange
- Reservoir
- Reg.Power

- Financial Market
- Elspot
- Elbas
- Urgent Market Messages
- Plans / Conditions
- Clearing Services
- FTP site

System Price: 21.10

## Exchange quotation and trading of Futures and Forward

Prices in NOK or EUR

Trading day: 21.10.03

Updated at hour: 09:15:02

Exchange Options

Bilateral trading  
08:00 - 15:30

Exchange  
Fwd/Fut in Euro

Product	Curr.	Hours	Best buyer	Best seller	Last traded	Change close	MW traded	Highest traded	Lowest traded	Closing price	Open interest
<b>Futures</b>											
<b>Day</b>											
ENOD2210-03	NOK	24	-	-	-	-	-	-	-	-	0
ENOD2310-03	NOK	24	-	-	-	-	-	-	-	-	0
ENOD2410-03	NOK	24	-	-	-	-	-	-	-	-	0
ENOD2510-03	NOK	24	-	-	-	-	-	-	-	-	0
ENOD2610-03	NOK	25	-	-	-	-	-	-	-	-	0
<b>Weeks</b>											
ENOW44-03	NOK	168	297.00	301.00	299.50	-4.00	30.0	300.00	299.50	-	1282
ENOW45-03	NOK	168	297.25	310.00	-	-	-	-	-	-	1044
ENOW46-03	NOK	168	290.00	310.00	-	-	-	-	-	-	570
ENOW47-03	NOK	168	300.00	325.00	-	-	-	-	-	-	214
ENOW48-03	NOK	168	300.00	335.00	-	-	-	-	-	-	284
ENOW49-03	NOK	168	305.00	335.00	-	-	-	-	-	-	325
ENOW50-03	NOK	168	311.00	350.00	-	-	-	-	-	-	122
ENOW51-03	NOK	168	320.00	350.00	-	-	-	-	-	-	0
<b>Forwards</b>											
<b>Month</b>											
ENOMNOV-03	NOK	720	309.00	312.00	-	-	-	-	-	-	2190
ENOMDEC-03	NOK	744	324.00	329.00	-	-	-	-	-	-	2577

Powersim Constructor

File Edit View Format Simulate Color Tools Window Help

Intro

**Powersim** **Powersim**

## Welcome to the Long Term Scenario & Pricing Simulation Model for Nordic Region

Next ->

The simulation allows decision-makers to assume and input different scenarios to determine the Energy Price. In addition to energy price determination, the model also provides insight to the following relationships:

- Interconnector capacities, supply movements and energy prices
- The decision to build new capacity based on NPV
- Effect of new resource addition on area prices
- Developer and consumer reactions to dramatic changes in fuel prices



# 長期の電力価格予測の実例



- **名称** :EnergySimシミュレーション
- **システムの主目的**  
エネルギー卸相対取引における長期の価格動向の予測。  
経営者は、価格に影響を与える要素間の関係を理解し、いつ、どのタイプのエネルギーを、いくらで売買するか  
の意思決定の支援ツールとして使う。
- **システムのその他の目的**  
モデルにより以下の見通しが得られる。
  - \* 相互接続容量、供給者の活動状況、それらの価格への影響は？
  - \* 需要と入荷燃料とNPVのような財務計算に基づいて、新たに開発される発電容量は？
  - \* 新たに加える発電容量の地域価格とシステム価格への影響は？
  - \* 燃料費の劇的な変動に対して、需要と価格に影響を与えることになる発電者と消費者の反応は？

# EnergySimのモデルの概要



## ➤ システム構築者と発注元

構築者 : Powersim AS

ツール : Powersim Constructor2.51 (現在のStudioの前のバージョン)

発注者 : 守秘義務のため不問

(内容から判断してパワーマーケットなどメジャーな電気事業者と予測される)

対象ビジネス : 長期・中期の相対取引の準備(地域により立場は異なる)

## ➤ 地域と全域の価格計算

地域 : 主に国単位の6つに分けられている。ノルウェーとデンマークはさらに2分割。  
シミュレーションの取り扱いは、スカンディナビアの周辺国であるドイツ、ロシア、ポーランドなどとの電力の輸出入にも及ぶ。

全域の価格計算 : 地域の価格を計算した後で全域の価格(System Price)を計算。

(この価格は実際の価格でなく全域で最適化された価格)

地域の価格差が電力の転送を生み出し、価格の低い地域は高い地域に電力を移出し、結果的に電力の転送量は最適化される。

ただ、相互接続容量により電力転送量の最適化は制限を受ける。

## ➤ 発注者が準備した入力データの例

発電機(出力、コスト構造)、燃料価格、送電線(使用価格、容量)、設備計画

# EnergySimのモデルの概要



## ➤ モデルの主構造 (Major Sector)

需要セクタ : 地域 (国内需要) + 商業需要 + 工業需要

6地域毎に各需要に影響する要因はカスタマイズ

年間単位の季節変動は過去のデータの分析結果

年間単位の季節変動はインターフェースを介して変更可能

供給セクタ : 水力、原子力、風力など燃料別

財務セクタ : 各発電方式によるコスト比較 決定基準に基づき最も安い

新たな発電設備の建設を提示 (月単位の20年間のシミュレーションから発電追加容量のモデルも組み込み済み)

## ➤ 水力発電所の貯水量と降水量

貯水池の分類 : 主に大きさによって型式分類

貯水池への流入量 : 50年間の平均値 (標準パターン) の他に、

乾燥の年、雨がちの年を選択可能

(この年のタイプは、流入量に影響するだけでなく、電力需要

やその他のシミュレーション要素にも影響する)

年間の流入量の季節パターンを変更可能

貯水池からの流出量 : 貯水池毎に複合した決定の仕組みがある。

貯水池の所有者が、発電と氾濫を考えて、放水の最適化を試行

# EnergySimのモデルの概要



## ➤ 確率計算

発注企業のコンサルテーションの中で使われるので、計算結果で全てが決まるわけではないから確率計算を含めていない。

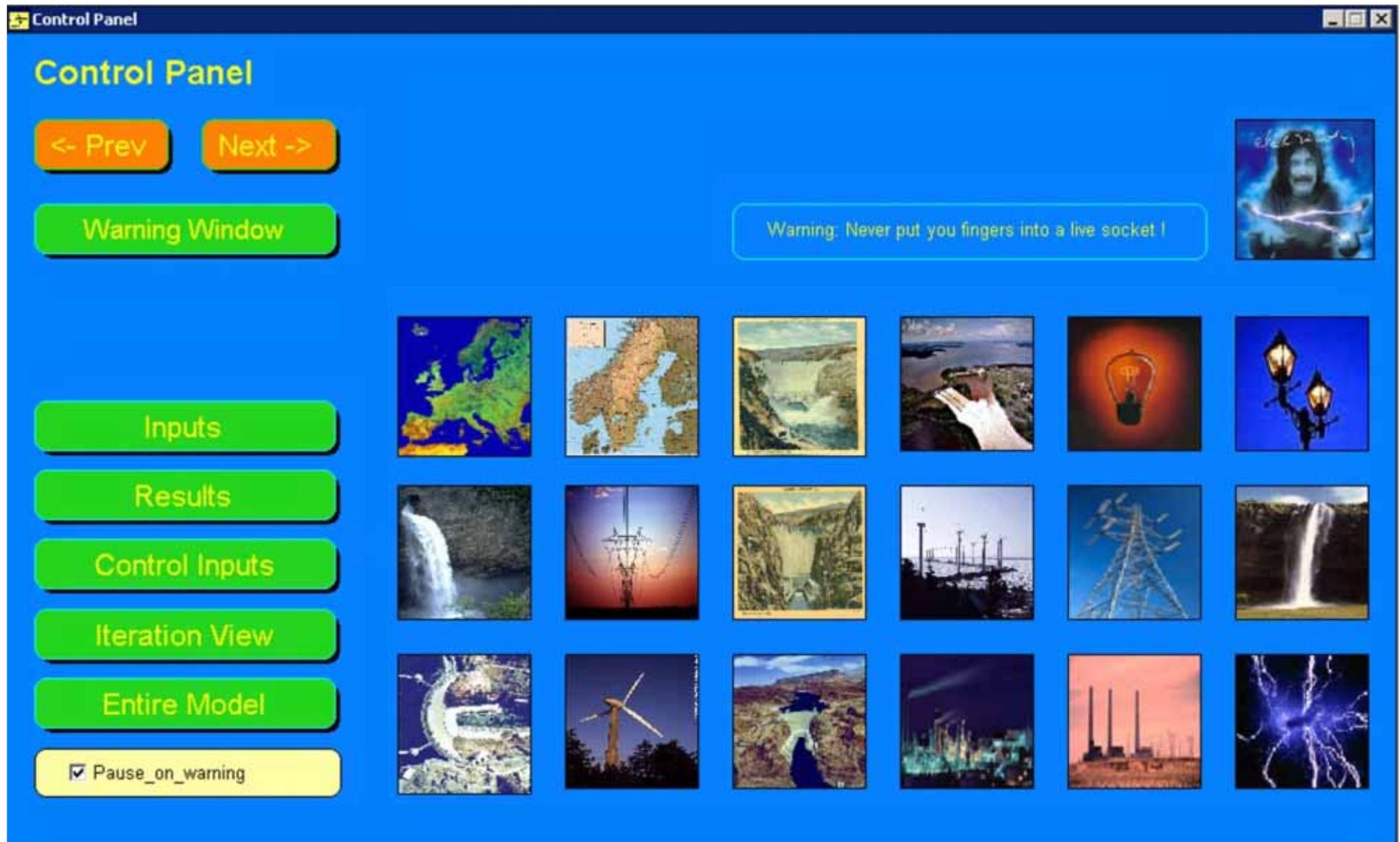
後年に、シミュレーションを遡って実績データを初期データにおいてシミュレーションしてモデルのチューニングを実施している。

## ➤ インターフェース

データの入出力 : 例えば、輸出と輸入のようなデータの入出力にはExcelを使用

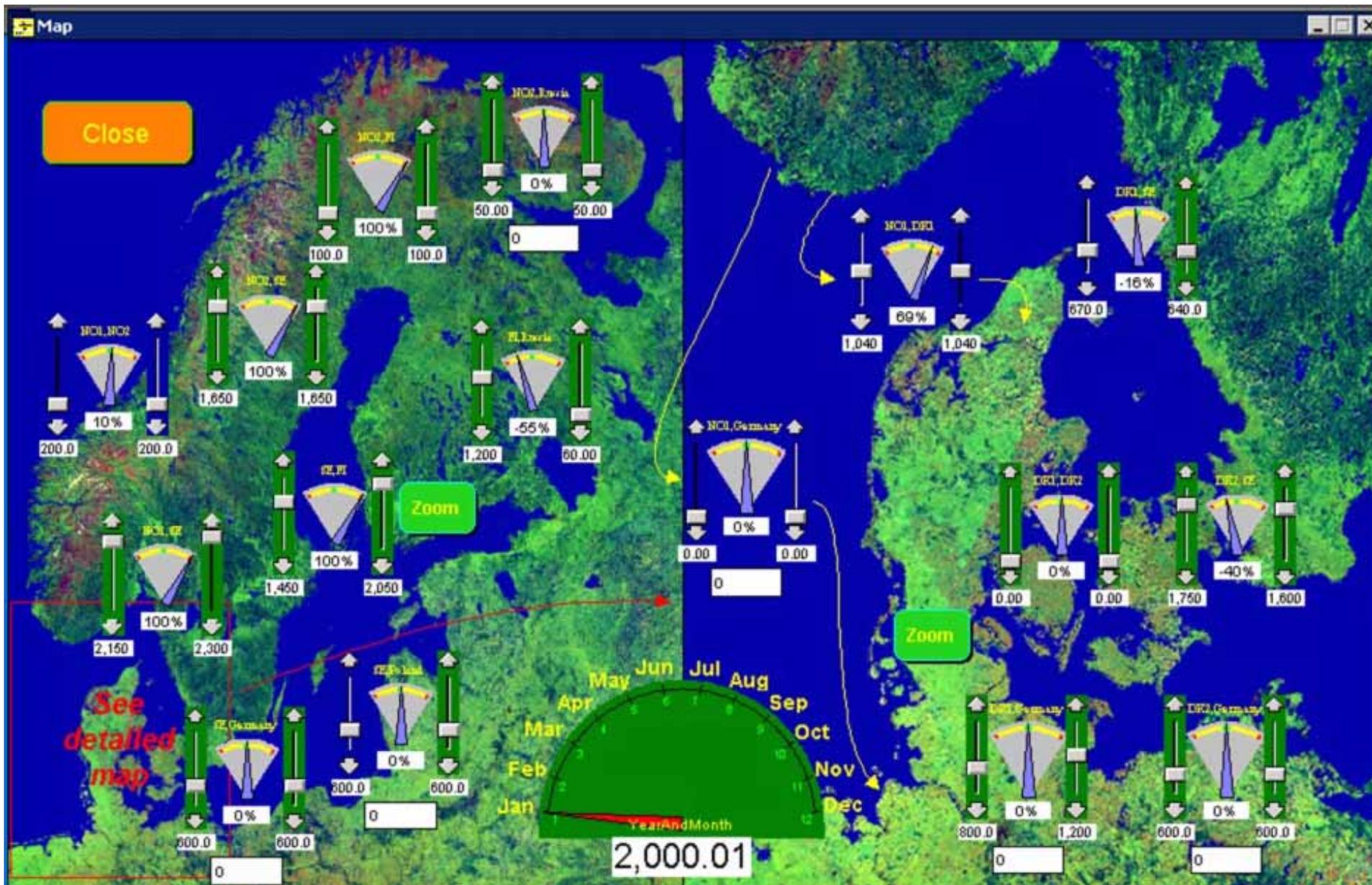
地域毎の主要入力 : 需要、供給、限界操業費用などに関する係数

主要な出力形式 : Excel、グラフ、地図上、文書



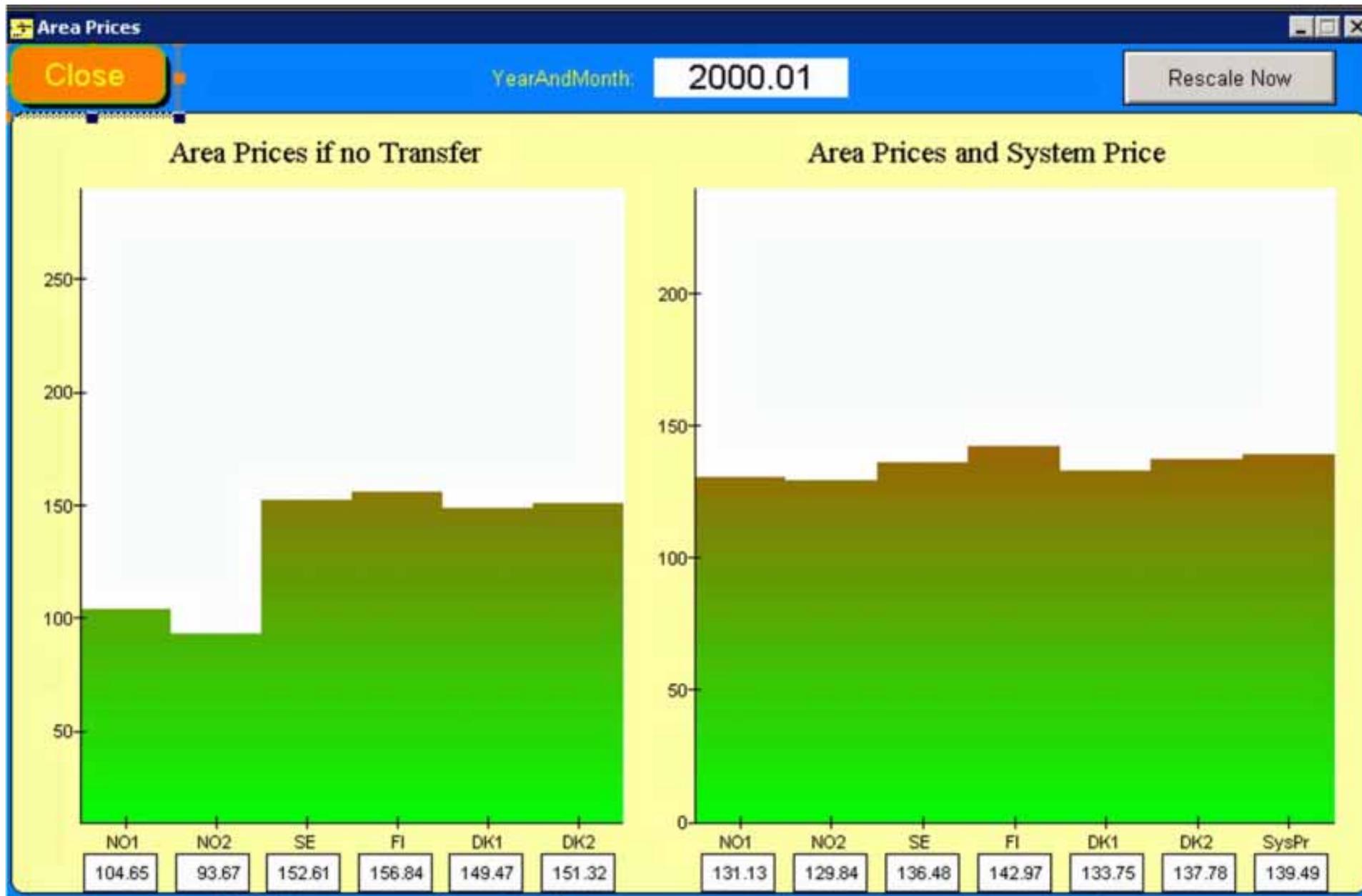
ユーザーはここを基点に行き来する。例えば、入力値を変えたい、結果を見たい、戦略を変更したい、警告のウィンドウを見たい、シミュレーションモデルを見たいなど。



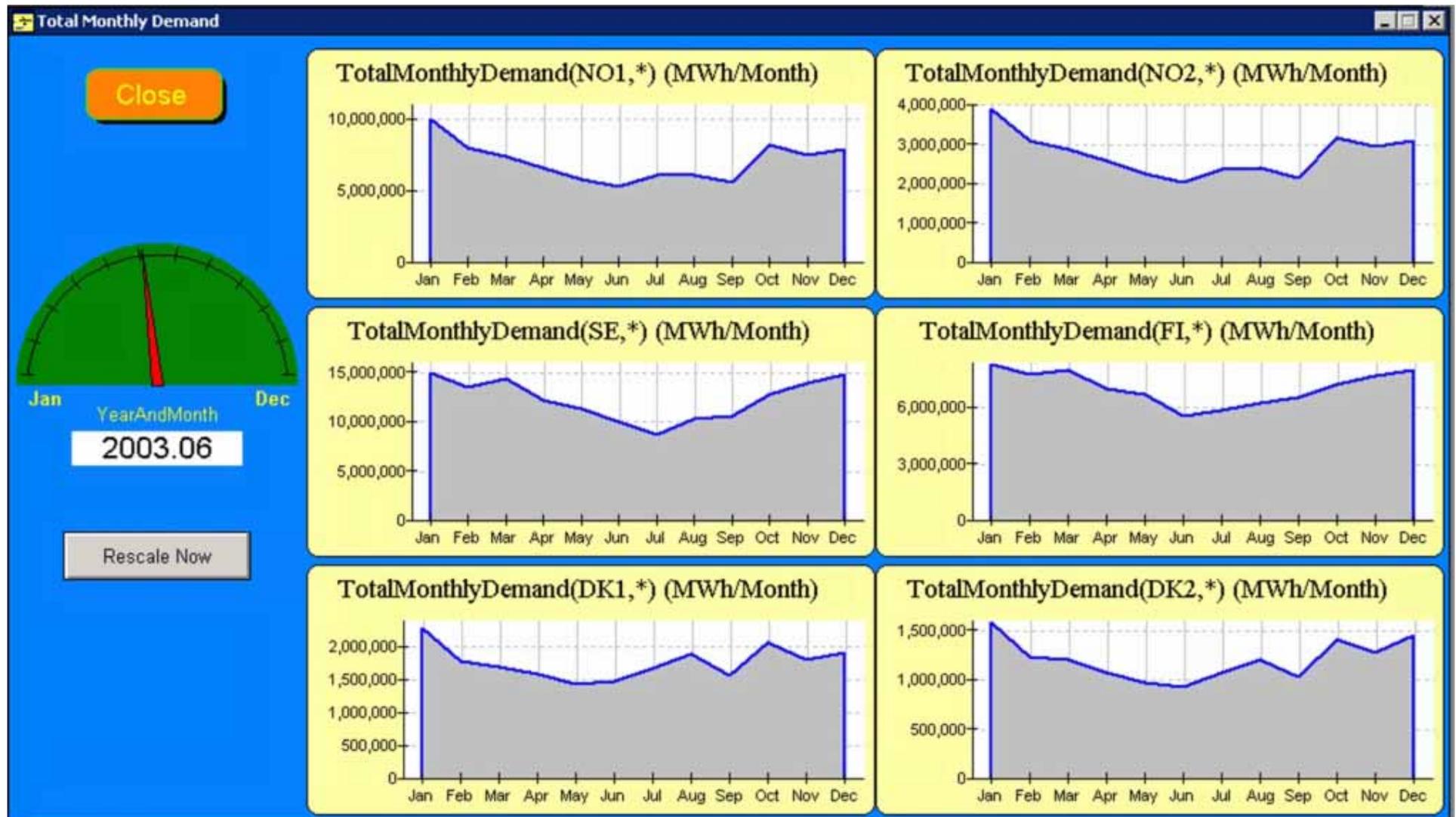


### 移出入を視覚に訴える北欧の地図

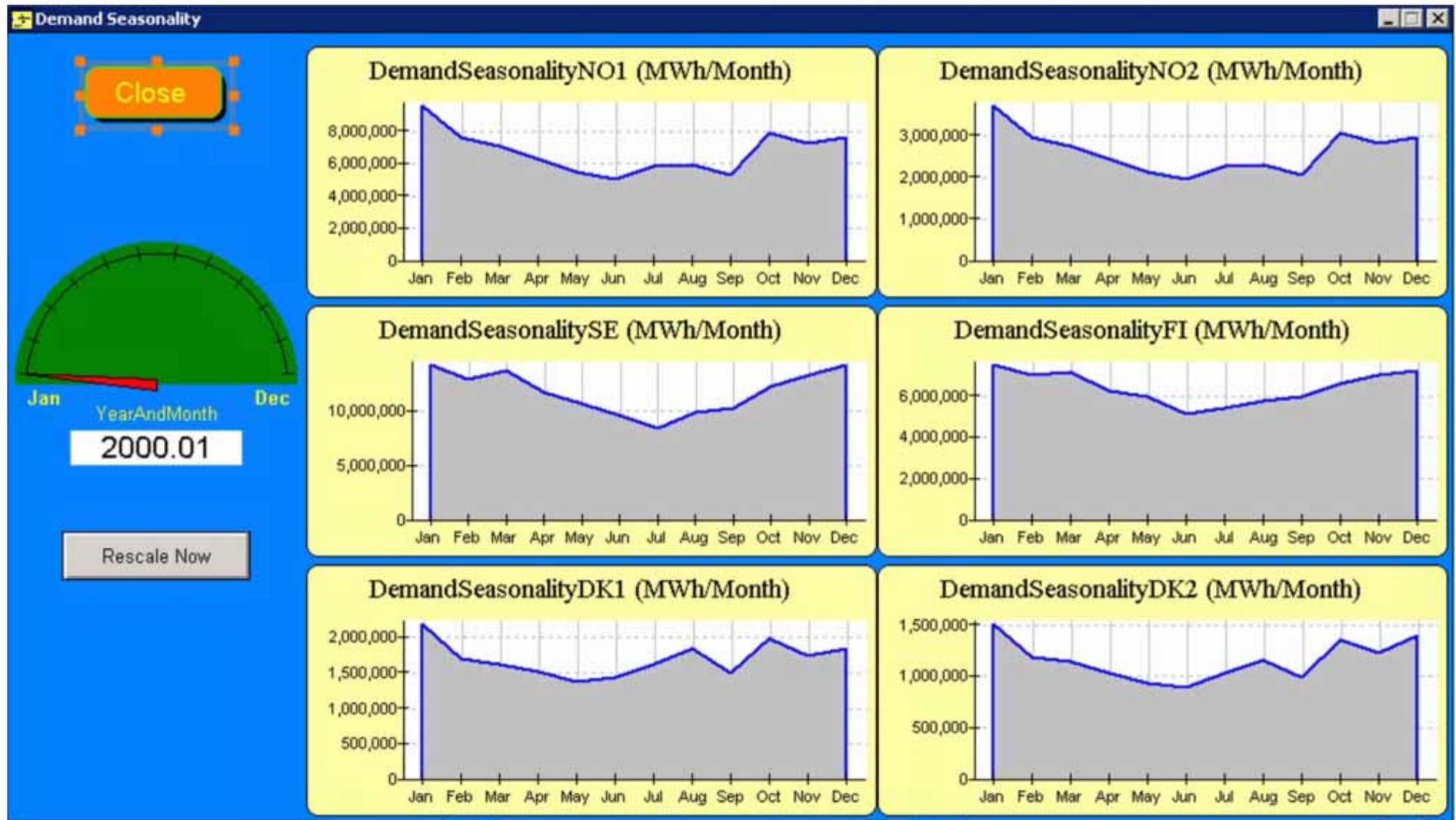
スライダーは双方向の相互接続容量を表す。中の計器盤は現在流れている電力がその向きの容量の？%であることを示す。



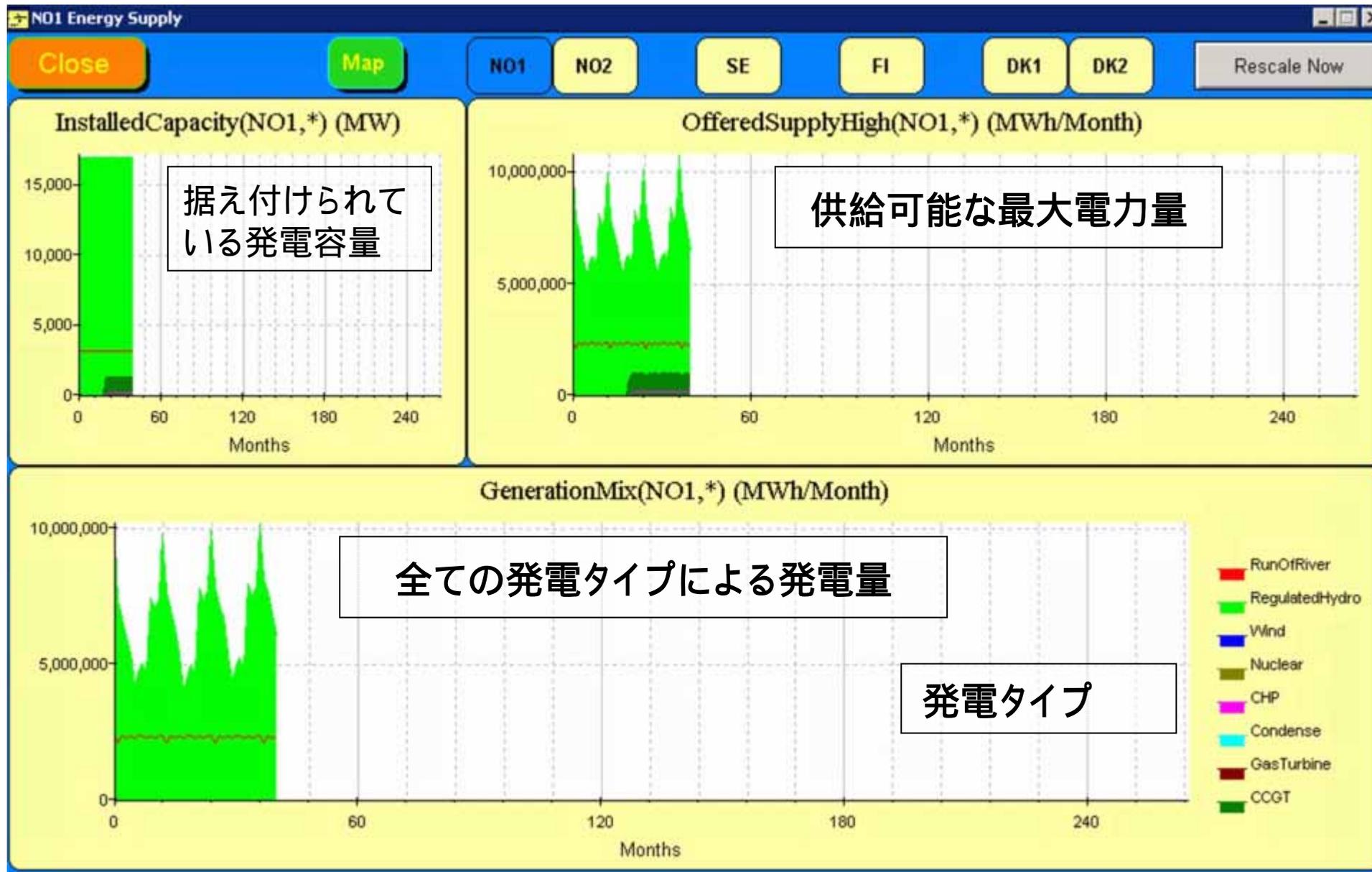
左 : 主要な結果である地域の需給から決まる地域毎の価格  
 右 : 他地域からの移出入を考慮した地域毎の価格とSystem Price



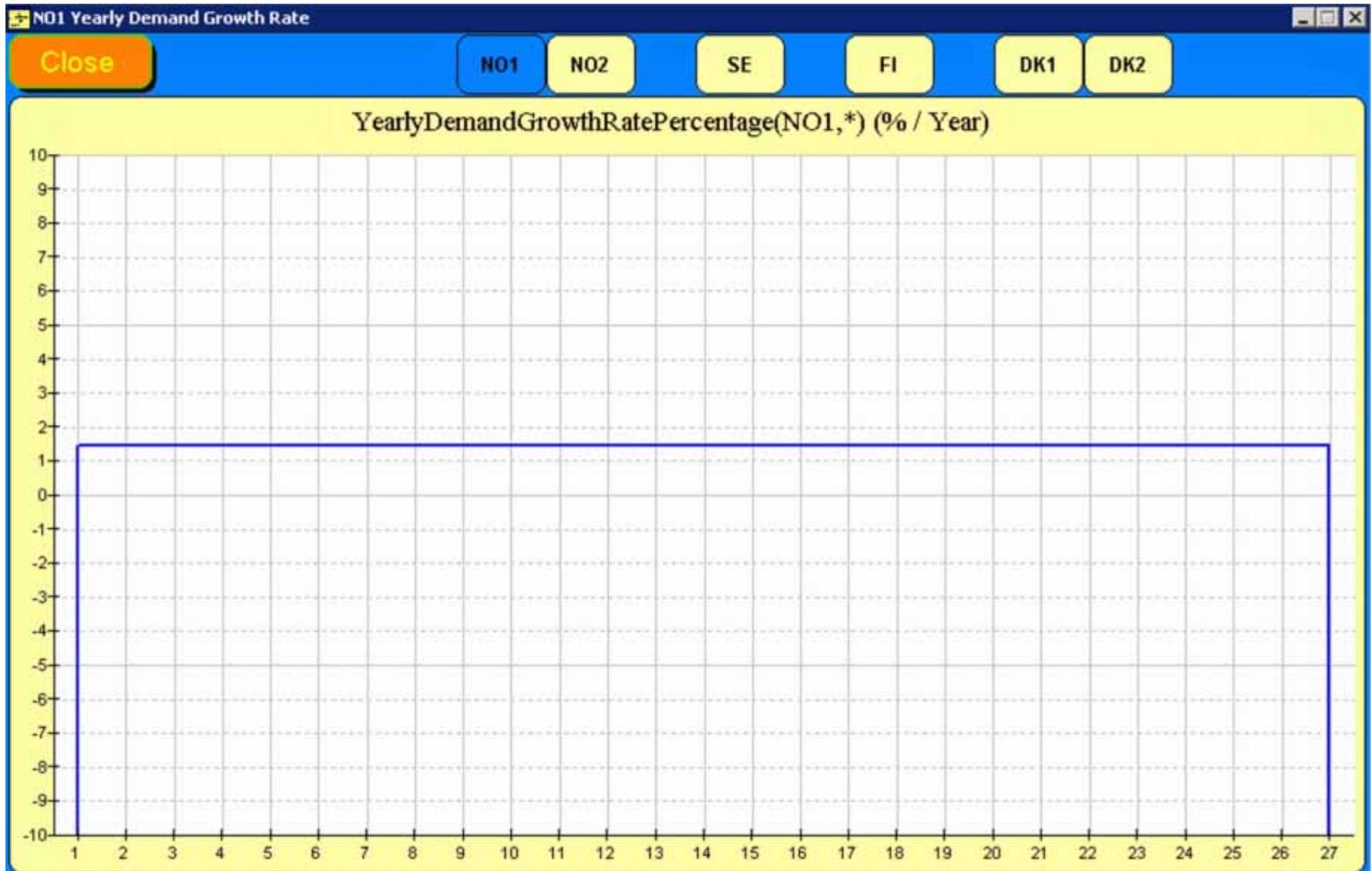
各地域の月毎の需要予測結果。



需要の季節変動性(ユーザーが入力)



ノルウェーのNO1地域の供給に関する主要結果の一つ



需要の伸び率の入力シート ;  
ユーザーは、一つの地域(このシートではノルウェーのNo1地域)  
について、シミュレーションの現在時点より後日の需要伸び率を変更できる。

Warnings

Close

Red circle = Serious warning  
Yellow circle = Less serious warning

Reservoir Empty

See Graph

- NO1
- NO2
- SE

Demand Beyond Supply Cap  
(Before Any Transfer)

- NO1
- NO2
- SE
- FI
- DK1
- DK2

Beyond Supply Capacities  
(Also After Interconnector Transfer)

- NO1
- NO2
- SE
- FI
- DK1
- DK2

Beyond Interconnector Value

<input type="checkbox"/> NO1	<input type="checkbox"/> NO2	<input type="checkbox"/> SE	<input type="checkbox"/> FI	<input type="checkbox"/> DK1	<input type="checkbox"/> DK2	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Russia
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Germany
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Poland

Map

Sum of "Water Use Distribution" is not equal to 1 (Please correct the corresponding variables.)

Winter Summer

- M3
- M6
- M12
- M24

Input Constants

High MC is Lower than Low MC (Excel input or model parameter may be wrong)

<input type="checkbox"/> NO1	<input type="checkbox"/> NO2	<input type="checkbox"/> SE	<input type="checkbox"/> FI	<input type="checkbox"/> DK1	<input type="checkbox"/> DK2	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	RunOfRiver
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	RegulatedHydro
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Wind
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Nuclear
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CHP
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Condense
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	GasTurbine
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CCGT

Input Constants

## 警告ボード

このボードは、ある地域の電力不足の異常状態など各種の警告をここでユーザーに伝える。

また、入力を間違えてもここに警告のポップアップメニューが出る。

## モデリングとシミュレーションは、業務に携わって 業務を革新できる人たちのための **“経営技術”**

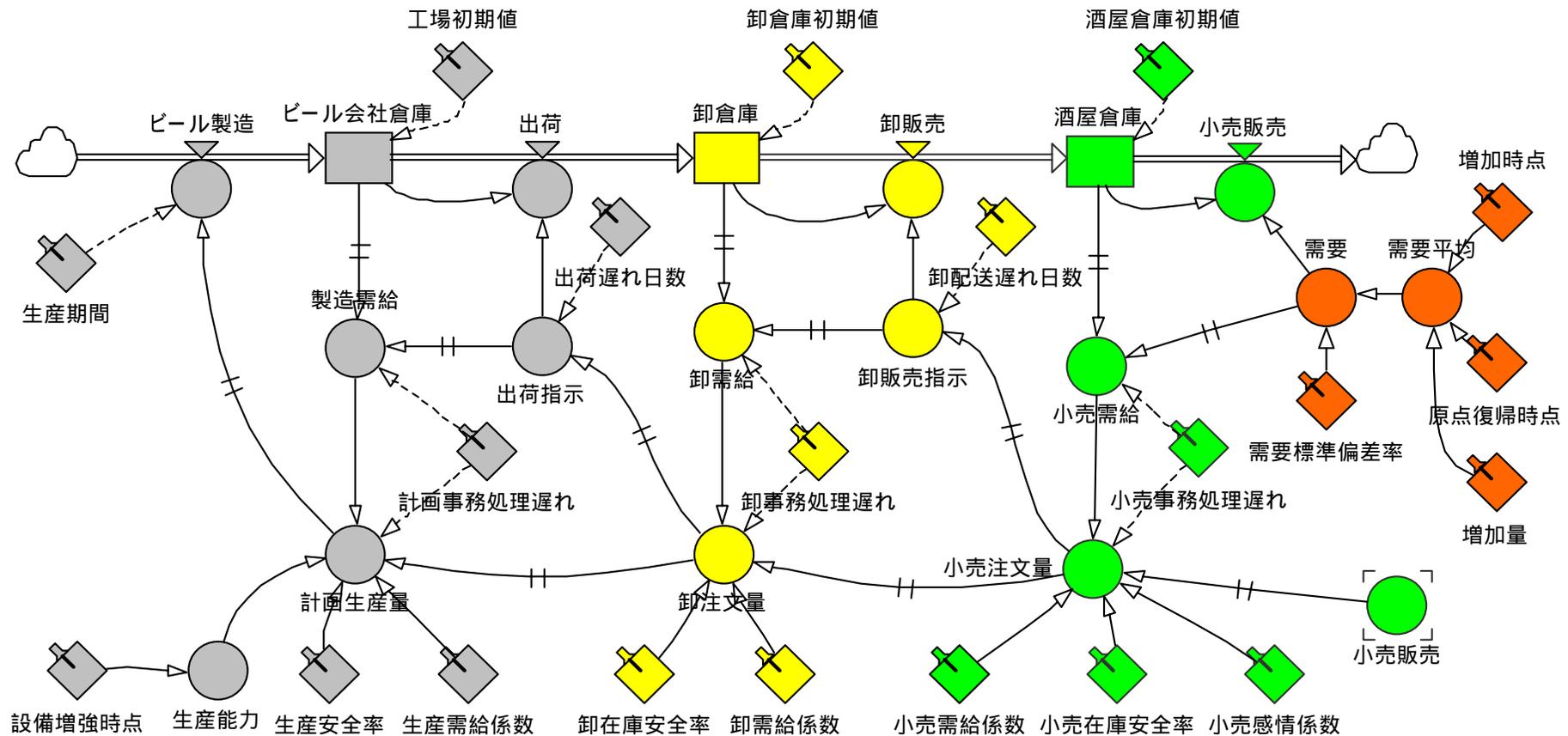
<p>2日間</p> <p>顧客事業が直面する問題認識 BSCを補完するモデルベース経営 構造的アプローチ システムの静的アプローチ:ST概論 システムの静的アプローチ:ST詳論(システム原型) システムの静的アプローチ:ST演習 (顧客事業が直面している問題のCLとFM) システムの静的アプローチ:SD概論</p> <p>1ヶ月間(グループ単位のML)</p> <p>受講者の直面する問題の分析/解決提案 グループで取り上げる分析/解決すべき問題 グループワークの提案</p>	<p>4日間</p> <p>SDツールのインストール SDツール 概論 ST/SDによる問題分析と解決の標準的プロセス SDの概要を掴む 習うより慣れる 習うより慣れる 第2弾:Studioの主要な機能 (Reservoir, データセット, 階層モデル, 共有/個別ダイアグラム, 連続/離散/ロジカル流, 配列, 遅れと平滑化, リスク評価, 閾値一覧, その他の機能) モデル構築演習 (2~3人のグループワーク, 問題の分析/解決提案の作成・発表)</p>
--	--

教育機関における  
**経営教育**

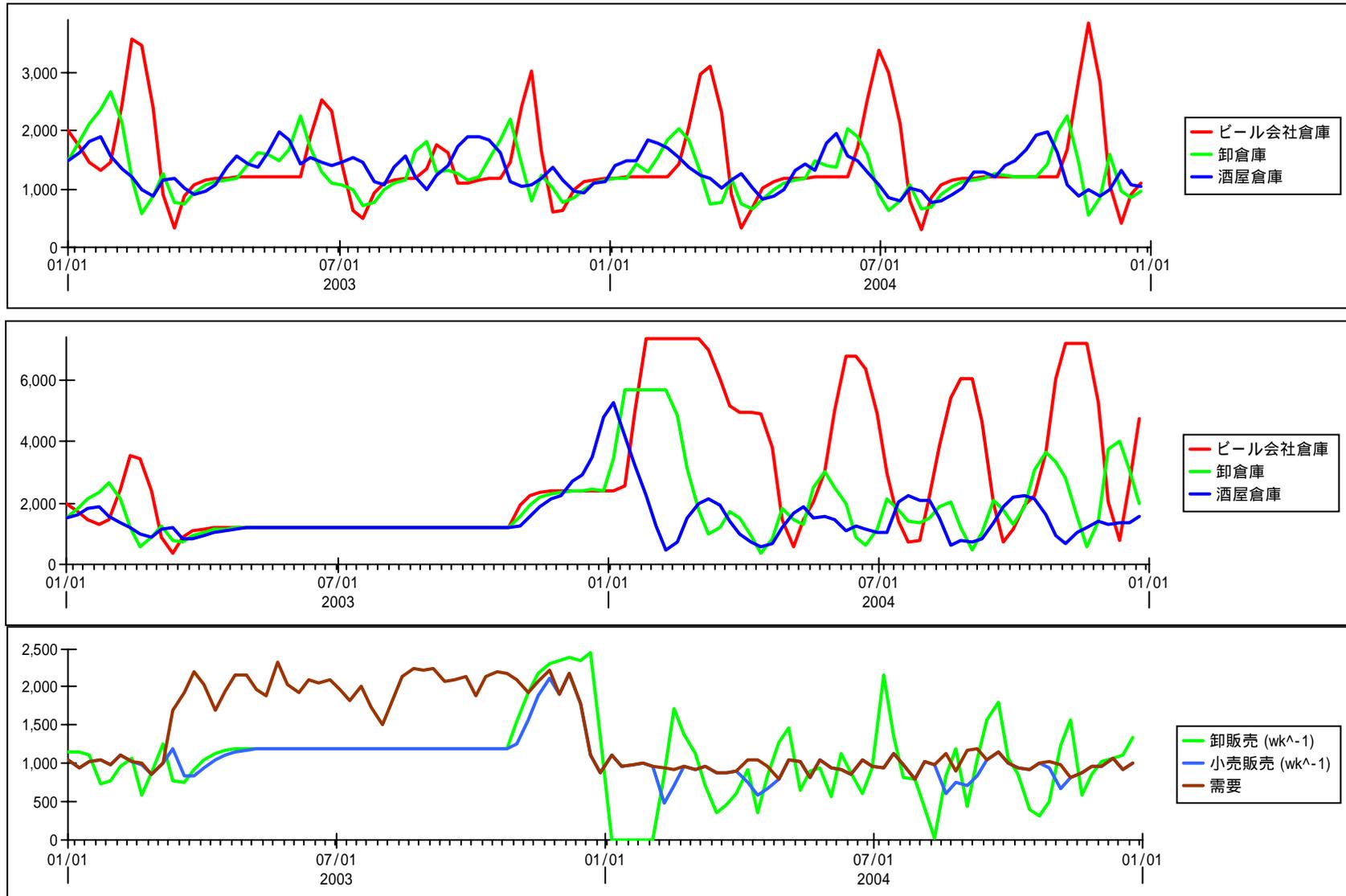
# 経営のダイナミクスを学ぶ : SCMの例



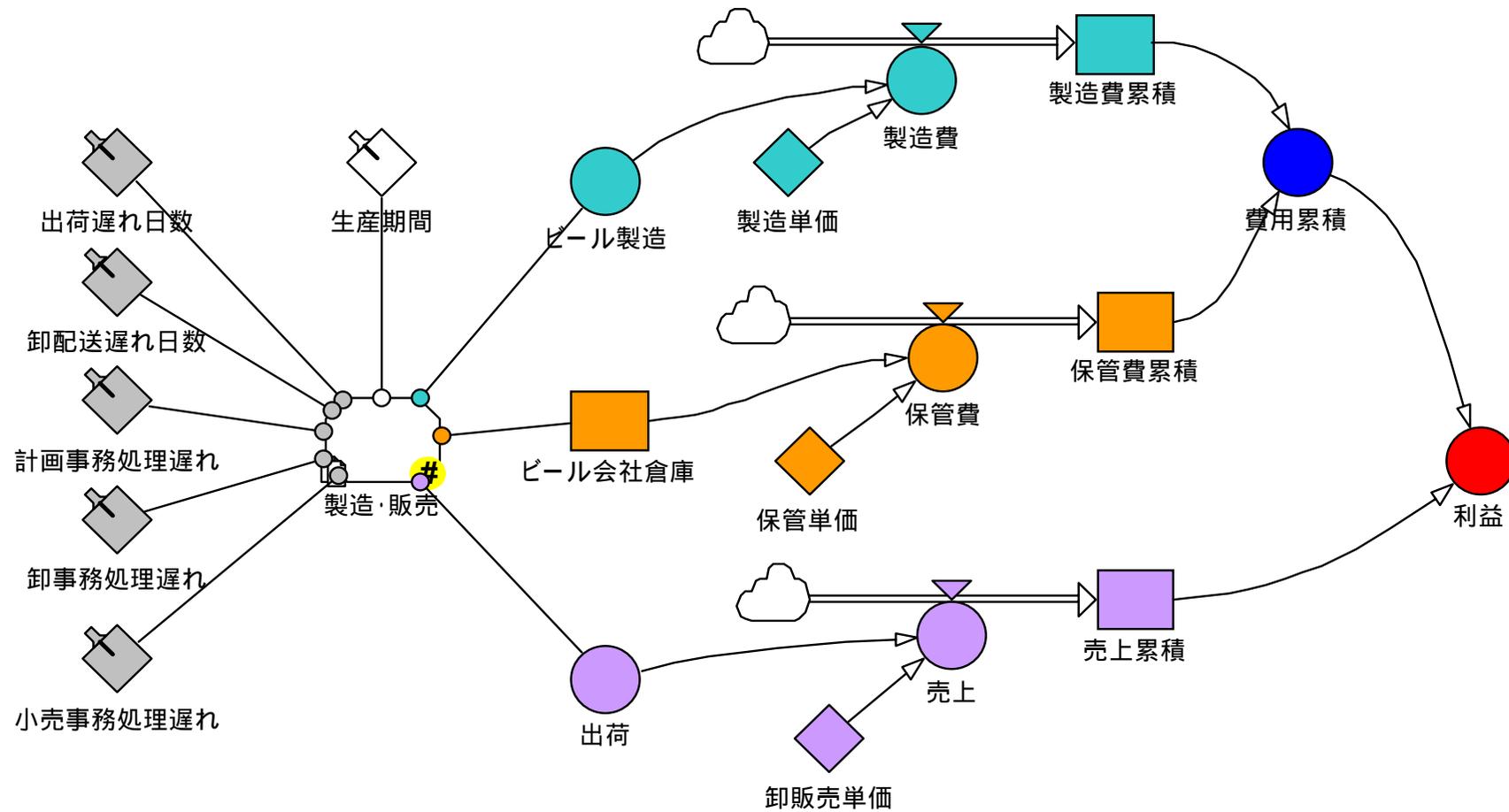
## ビールの製造・販売モデル



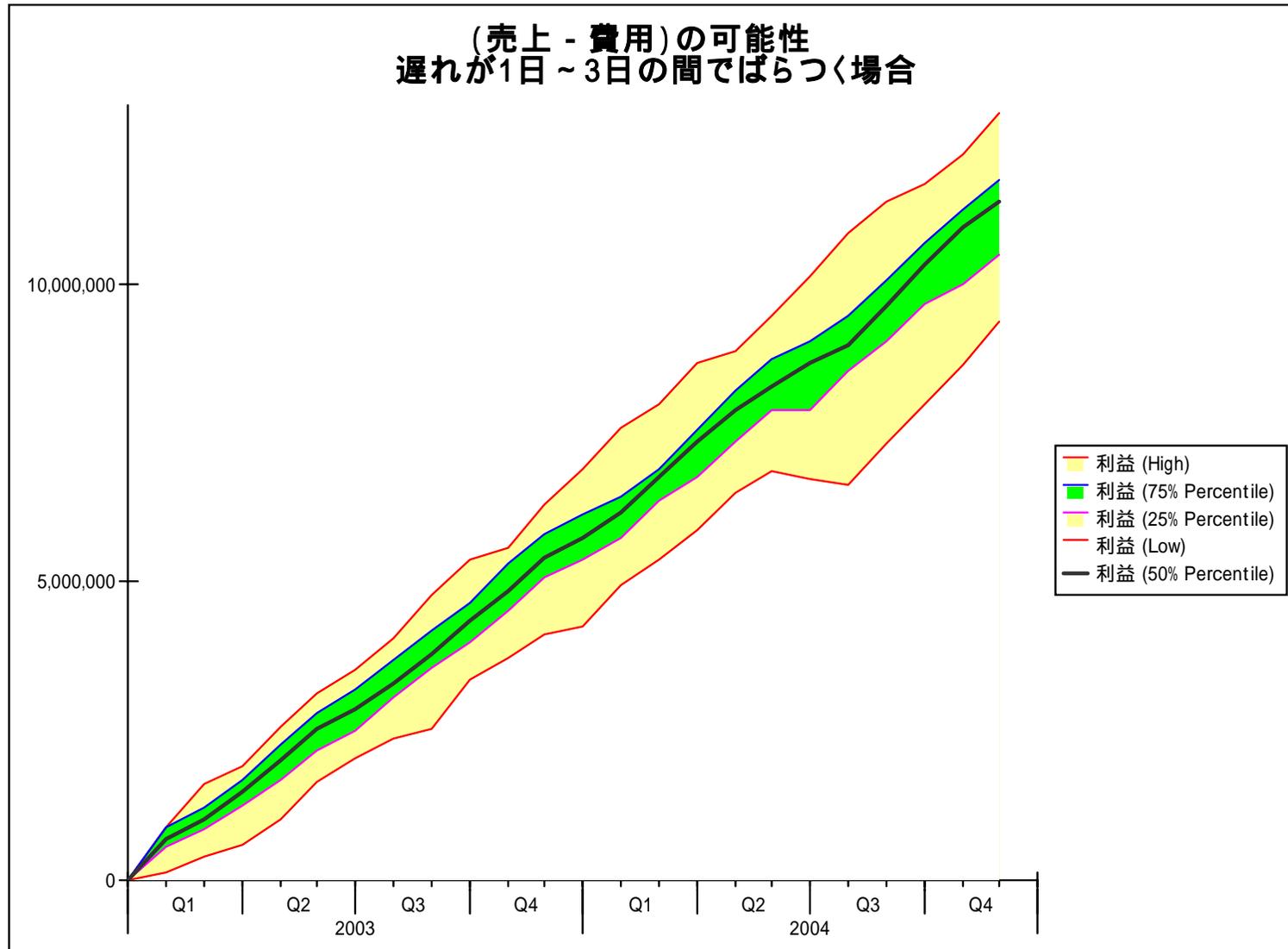
# ビール・ゲームのシナリオに倣って



# ビール会社の経営 : モデルの再利用・構造化の例



# 流通経路の配送・事務処理の遅れによる ビール会社のリスク



# 日本経済研究分科会の活動



著者	書名	出版社	出版時期	分類	担当
岩田規久男+宮川努	失われた10年の真因は何か	東洋経済	2002年6月	資産デフレ	佐々木
植草一秀	現代日本経済政策論	岩波書店	2001年9月		内山
竹森俊平	経済論戦は甦る	東洋経済	2002年10月	構造改革	末武
リチャード・A・ヴェルナー	虚構の終焉	PHP	2003年4月	信用創造	松本
デビッド・ローマー	上級マクロ経済学	日本評論社	1998年3月	経済システムの安定性	岩澤
吉川洋	マクロ経済学研究	東大出版会	1984年6月		
小林慶一郎、加藤創太	日本経済の罫 - なぜ日本は長期低迷を抜け出せないのか	日経新聞	2001年3月	停滞均衡	今別府
原田泰・岩田規久男編著	デフレ不況の実証分析	東洋経済新報社	2002年10月		辻稔郎

## 参考:

田中、野口、若田部;エコノミストミシュラン、太田出版、2003年11月

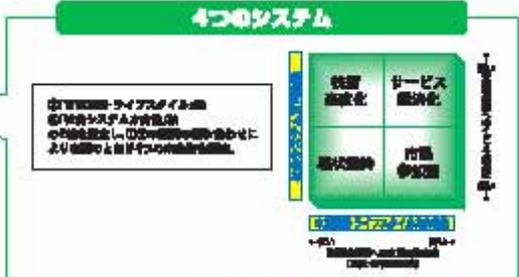
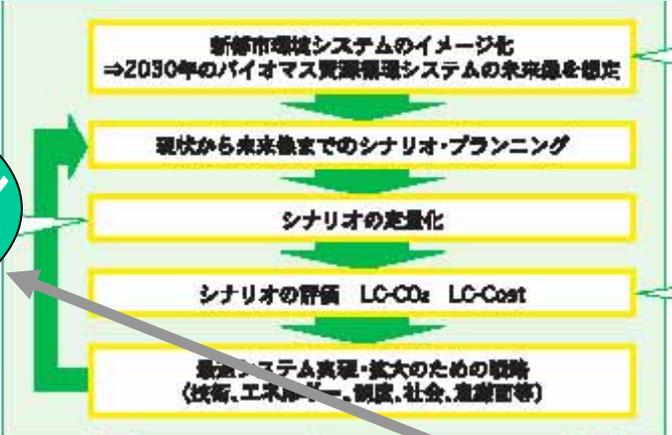
# 環境



# 新都市環境システムの設計と評価 — 実現シナリオと課題の抽出 —

名古屋大学、(株)エックス都市研究所、  
(財)北九州産業学術推進機構

有機性廃棄物フローモデル  
(SD定量化モデル)



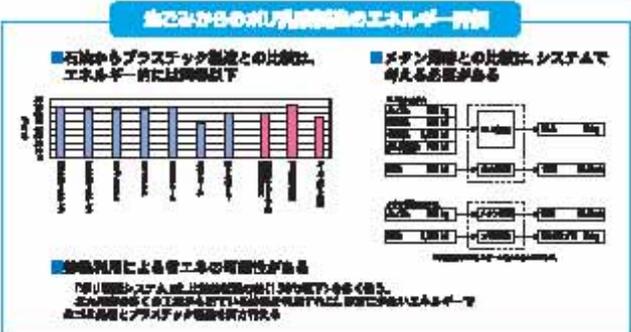
エネルギーの  
効率化分析



インタビュー  
アンケート



計量調査



# 北九州市をモデルとした生ゴミ処理方法に関するシナリオ分析ツールの作成

実施する政策等のパラメータを入力することによって、2000年から2030年までの北九州市における生ゴミ処理に起因する物質フローと費用、二酸化炭素排出量が計算できます。

## パラメータ入力

ゴミ排出量原単位 下水道普及率 住居形態 各処理方法の属性(市場価格etc.)など

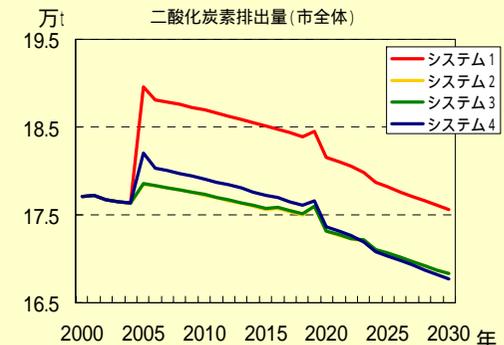
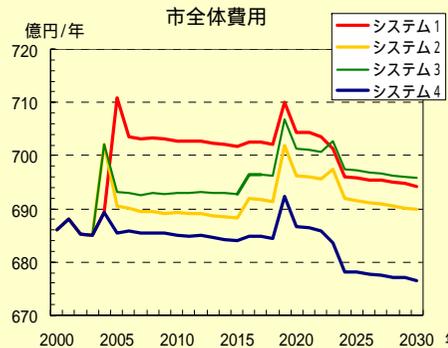
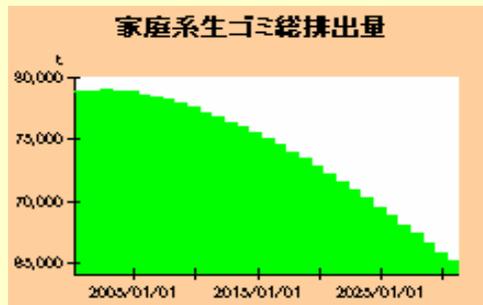
## 政策設定

ディスプレイ解禁 ゴミ処理費用有料化 分別回収実施 再資源化技術導入

## シミュレーション

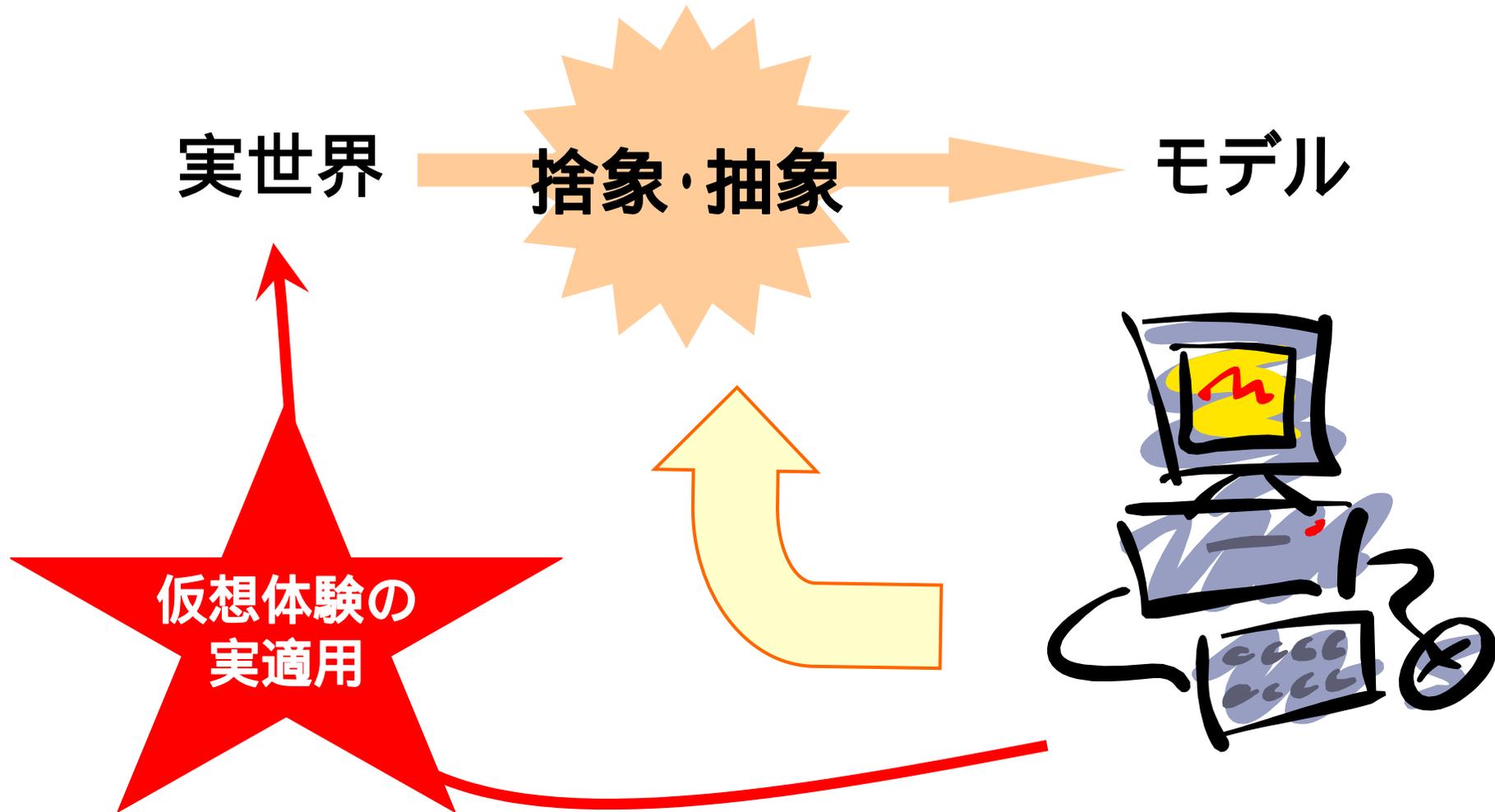
## 出力

排出 最終処理までの 物質フロー 費用 市全体世帯負担額 二酸化炭素排出量



政策(生ゴミ処理システム)間の比較, 政策内での最適化条件を探ることが可能に!!  
政策決定時の合意形成コミュニケーションツールとして!!

# おわりに



# 参 考 文 献



木村英紀：制御工学の考え方，講談社，2002.12

R.S.Kaplan, D.P.Norton ; The Strategy-Focused Organization,  
Harvard Business School Press,2000

松本憲洋：モデル・ベースト経営，JSD学会誌No3，2003.5

J.D.Sterman,etal.; Unanticipated Side Effects of Successful  
Quality Improvement Programs, Management Science4, No.2,  
1997, pp503-521

J.D.Sterman ; Business Bynamics, Irwin MacGraw-Hill,2000

P.M.Senge : 最強組織の法則，徳間書房，1995

アンダーソン & ジョンソン 著，宮川雅明他訳：  
システム・シンキング・トレーニングブック，  
日本能率協会マネージメントセンター，2001

# The END

松本 憲洋

POSY Corp.

〒102-0092 東京都千代田区隼町2-12-104

藤和半蔵門コープ 1F

Tel.& Fax. 03-3512-5358

PHS 070-5009-3387

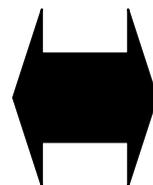
matsumoto@posy.co.jp

<http://www.posy.co.jp>

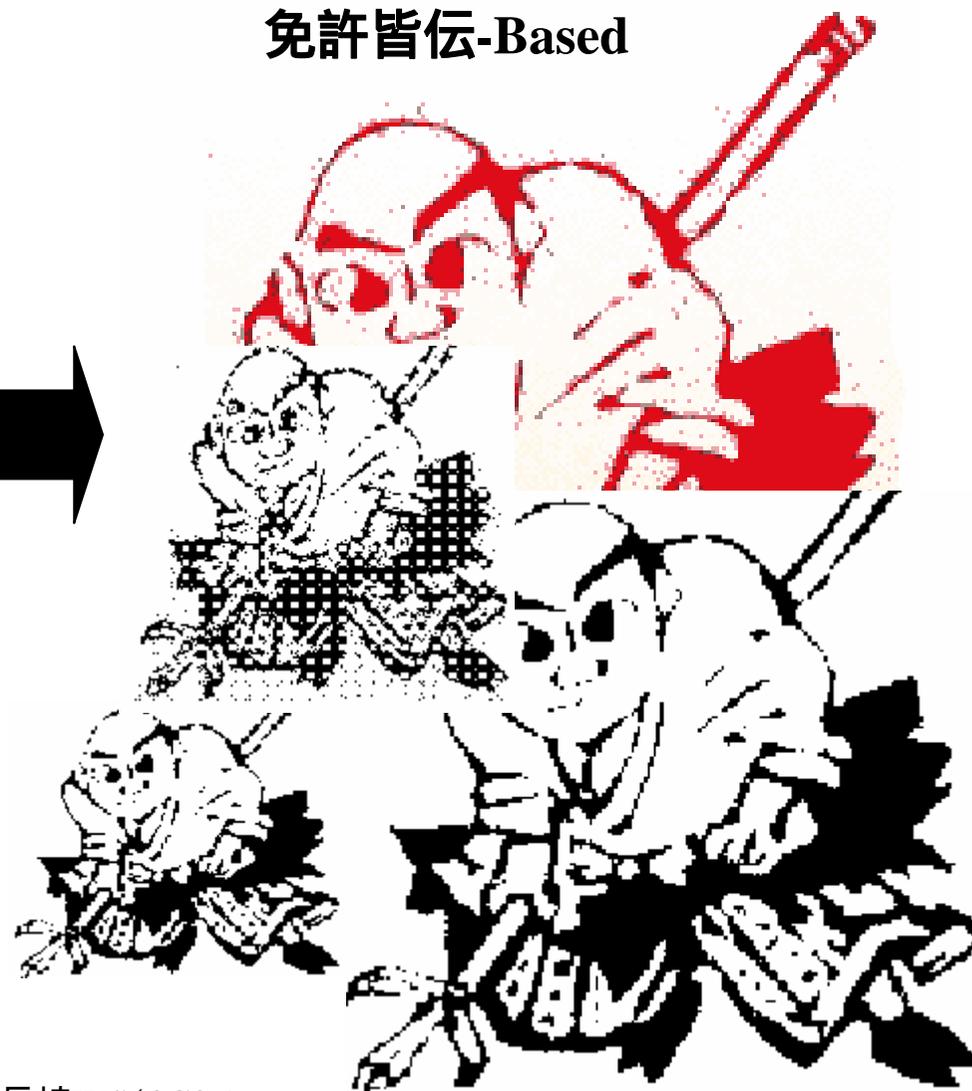
# 過去の成功体験と精神力で戦えるか？



モデル&シミュレーション-Based



免許皆伝-Based



# S D ツールとモデルの入手 1/3



システム・ダイナミクス・ツール *Powersim Studio 2003*は、経営問題・政策問題・環境問題の解法に適したPowersim社が提供するソフトウェアです。単独で問題解決に適用されるほか、SAP社の戦略的企業経営システム(SEM)におけるビジネス計画とシミュレーション部分(BPS)に組み込まれて、企業経営の全体システムの中でも活用されています。

Ps Studio2003でモデルを組み立てる場合には、モデル名をはじめとする諸条件を日本語で定義でき、操作は全てWindowsライクになっていますから、パソコンを日頃お使いの皆様方にはなじみやすいユーザー・インターフェースです。また、このツールにはオブジェクト指向を取り入れていますから、モデルの階層化とか部分モデルの再利用が可能になっており、実用面で画期的なシステム・ダイナミクス・ツールです。

機能をお試しいただくために、評価版(Ps Studio2003Express)のダウンロードサイトが用意されています。是非、ダウンロードして機能をご確認いただき、ご自分のお仕事へ活用して差別化できる可能性についてご検討下さい。

勿論、評価版は無償です。作成されたモデルは保管できるだけでなく、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。

# S D ツールとモデルの入手 2/3



## PS Studio Express のダウンロード

- (1) プログラムの機能 :  
構成要素数50個、有効期間60日、以外はビジネスユースのExpert版と同等機能。
- (2) プログラムのダウンロード :  
POSY社のHP <http://www.posy.co.jp> の左側のメニューの「Powersimのダウンロード」をクリックして、Powersimのダウンロードサイトへ移動。  
<http://www.powersim.com/technology/express.asp> に移動  
画面下方のダウンロードへの“Download Powersim® Studio 2003 Express..” をクリックして、ダウンロードの申請ページに入る。  
申請後、ダウンロードを開始する。  
Powersim社は申請に基づきメールでライセンス番号(シリアル番号)を送ってくる。
- (3) プログラムの解凍からインストール :  
ダウンロードされたファイルは、PsStudio.exeと名前が付いている。  
自己解凍しインストールの段階に進む。  
インストールの最初にシリアル番号を聞いてくるので、Powersim社からメールで送られてきたライセンス番号を入力する。

## SDモデルのダウンロード

### (1) モデルの配布条件

ダウンロードしていただくモデルについては、教育、ツール評価、自己学習など商用以外のどんな目的にお使いいただいてもかまいません。

ただし、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。

ダウンロードしていただくモデルは、WinZipで圧縮していますので、適切な解凍ソフトを準備して下さい。

なお、モデルはお断り無く改編しますのでご了承下さい。

また、ご不明の点あるいはお気づきの点がありましたら下記までご連絡下さい。

松本憲洋 matsumoto@posy.co.jp

### (2) 配布モデルの概要説明

いずれもPsStudioのモデルの形式ですから、PsStudioを使って立ち上げて下さい。「システム・ダイナミックスの学習向けモデル」は、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て経験を積み、皆さんが構築されるモデルの参考にして下さい。