



SAS[®] Risk Dimensions[®]

による統合リスク分析のご紹介

SAS Institute Japan 株式会社
カスタマーサービス本部
プロフェッショナルサービス第1部

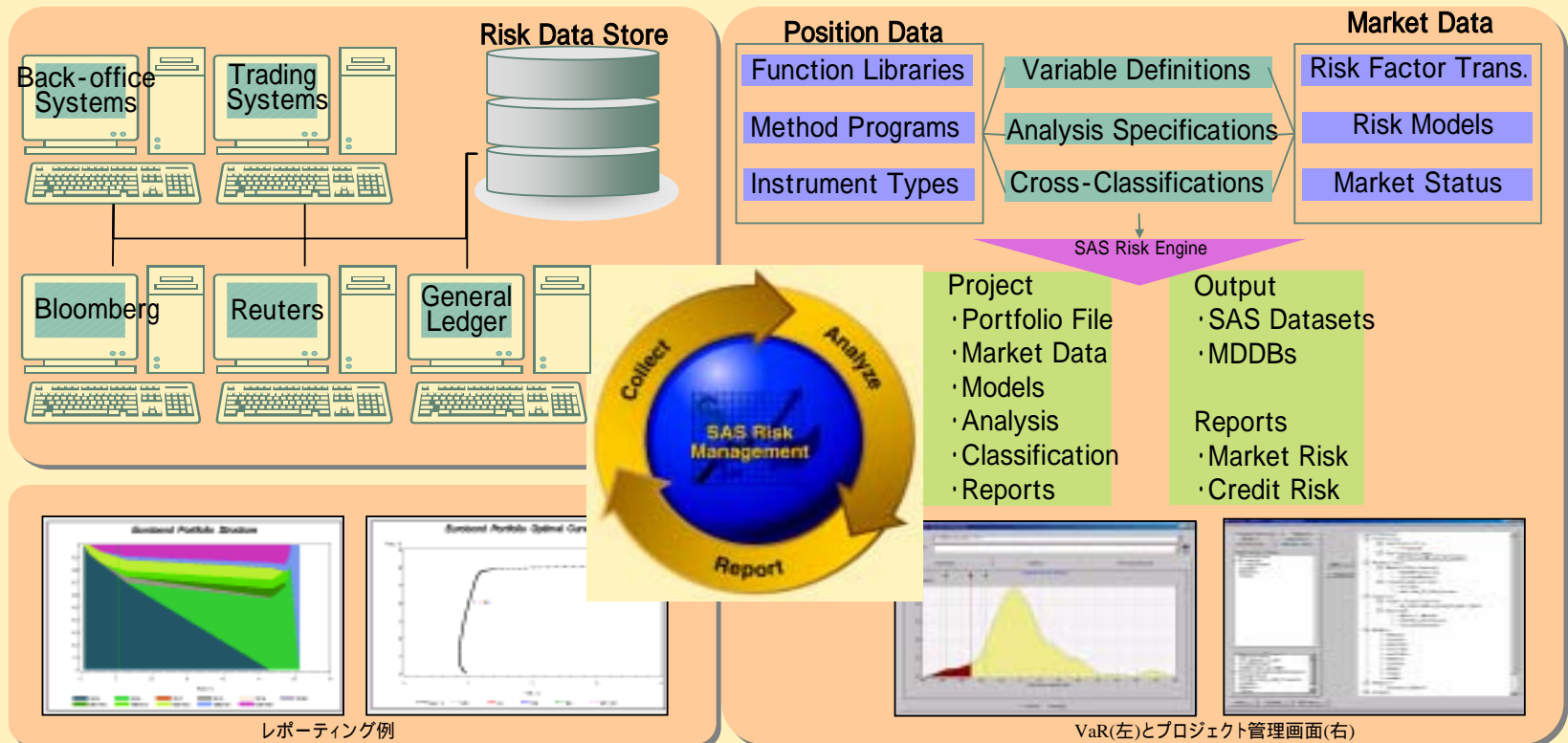
SAS® Risk Dimensions® とは

- 一連のデータマネジメント環境を提供することで、全社的なリスクを総合的に把握できるフレームワークを構築し、市場リスクや信用リスクなど様々なリスク管理ソリューションを提供します。

- ・データウェアハウス技術
- ・データ処理
- ・データアクセス
- ・統計解析技術

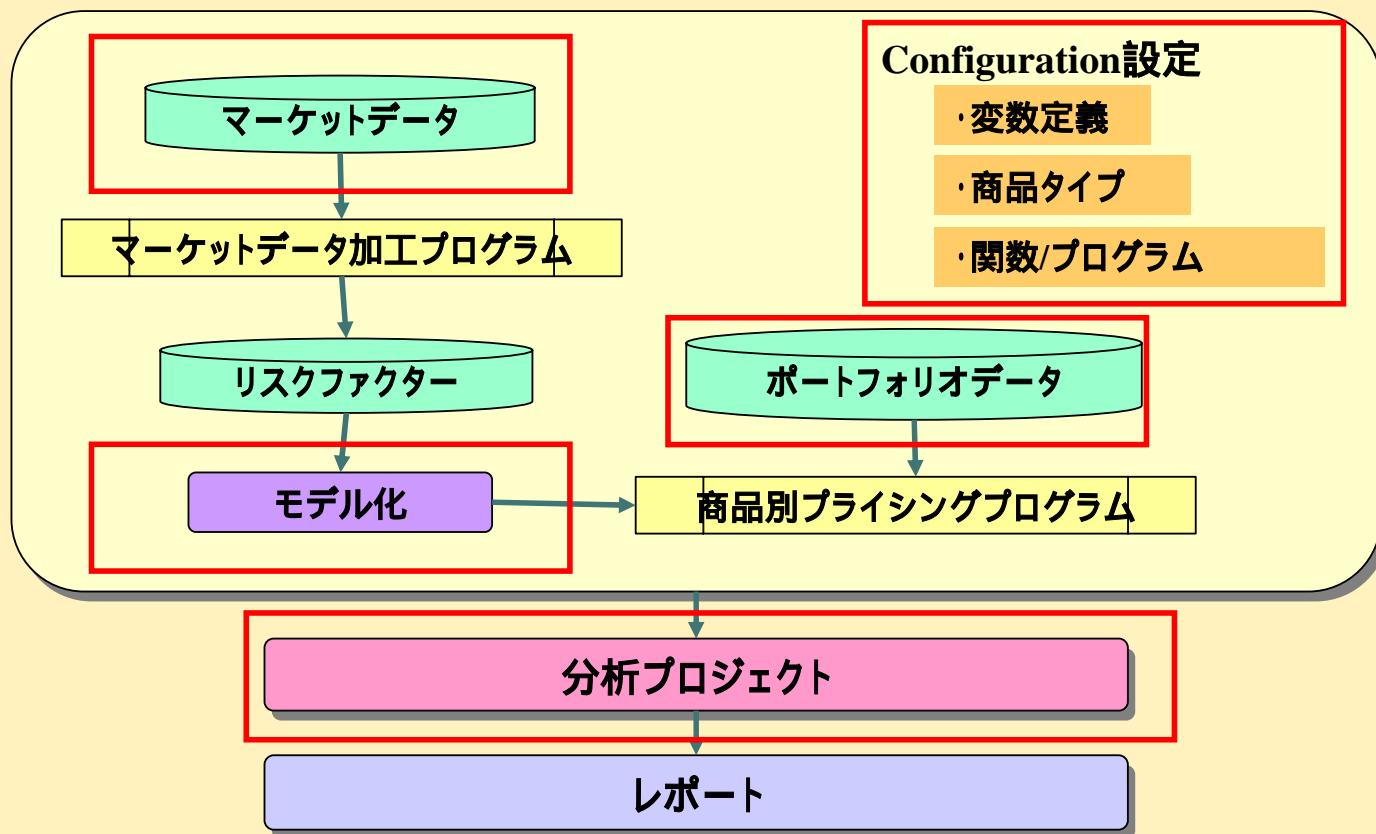
Risk Dimensionsの全体像

データマネジメント、リスク分析、リスクレポーティングのすべてのステップを一元管理できる総括的リスク管理環境を構築することができます。



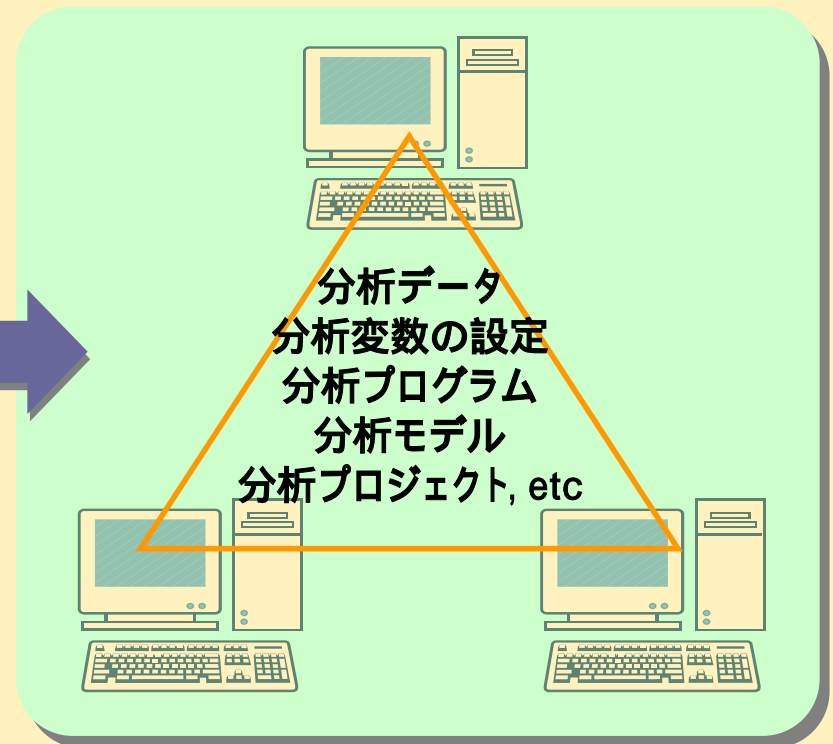
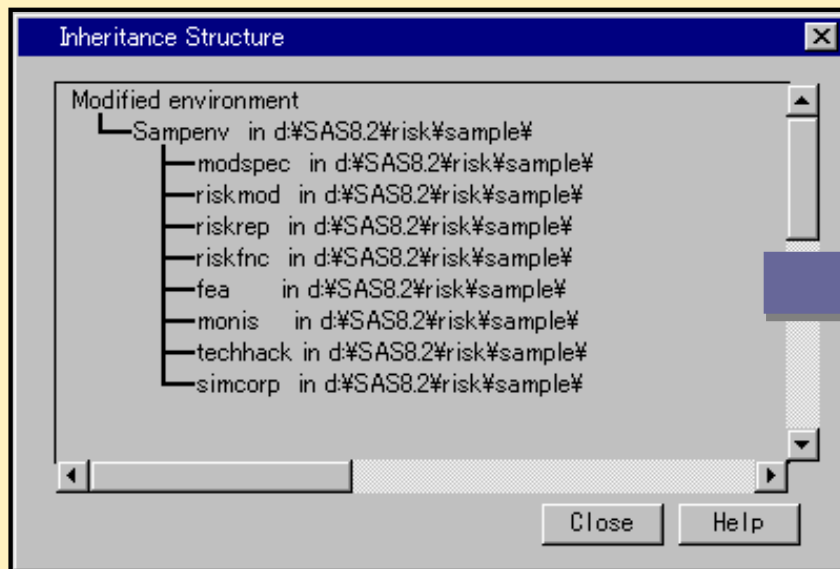
リスク計測の構成要素

リスク計測における構成要素をそれぞれ一元管理し、分析プロジェクトでは各要素を自由に組み合わせて分析を実行することができます。



リスク分析環境の柔軟性

- ・Risk Dimensionsでは、各分析環境の設定がSASのカatalog形式で保存されます。
- ・分析中の環境に、既存分析環境の情報を簡単に取り込めるため、異なる部署間で分析プロジェクトを共有することが可能です。



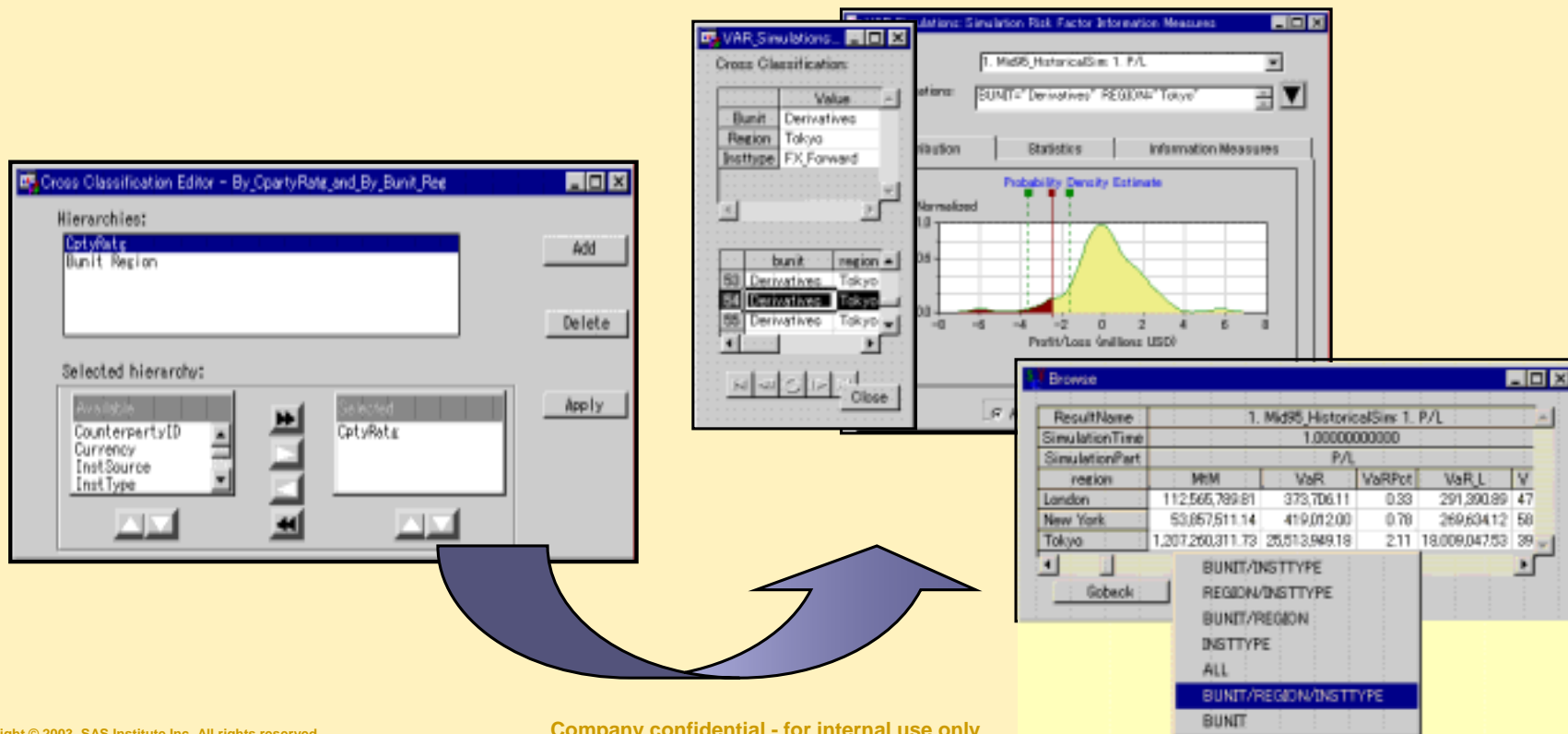
実装されている分析エンジン

- ・SAS Risk Dimensionsでは、分析手法を下記の10種類から選択できます。
- ・分析条件を設定したテンプレートにデータおよびモデル等を適用して分析プロジェクトを実行します。

- センシティビティー分析[Sensitivity Analysis]
- シナリオ分析[Scenario Analysis]
- 損益曲線分析[Profit/Loss Curve Analysis]
- 損益2次元分析[Profit/Loss Surface Analysis]
- ヒストリカルシュミレーション[Historical Simulation]
- モンテカルロシュミレーション[Monte Carlo Simulation]
- シナリオシュミレーション[Scenario Simulation]
- デルタ・ノーマル[Delta-Normal]
- カレント・エクスポージャー分析[Current Exposure Analysis]
- ポテンシャル・エクスポージャー分析[Potential Exposure Analysis]

分析結果のレポートニング

- ・Cross-Classification変数の指定により、様々な切り口で分析結果を参照することができます。
 - 分析結果をMDDDBに格納
 - EISによる動的レポート表示と結果の対話的分析

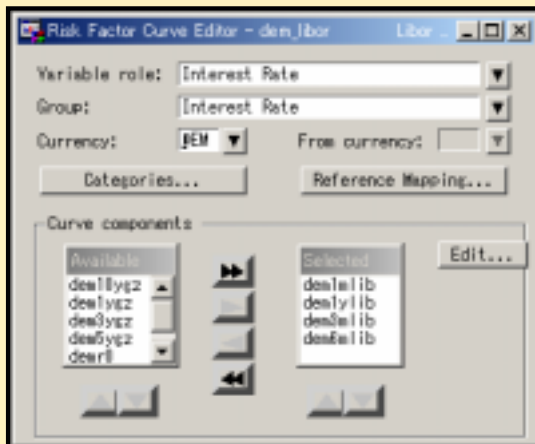


Configuration設定

分析環境で使用する変数および行列(配列)、取り扱う商品タイプ、データ変換やプライシングに用いる関数および各種プログラムの管理を行います。

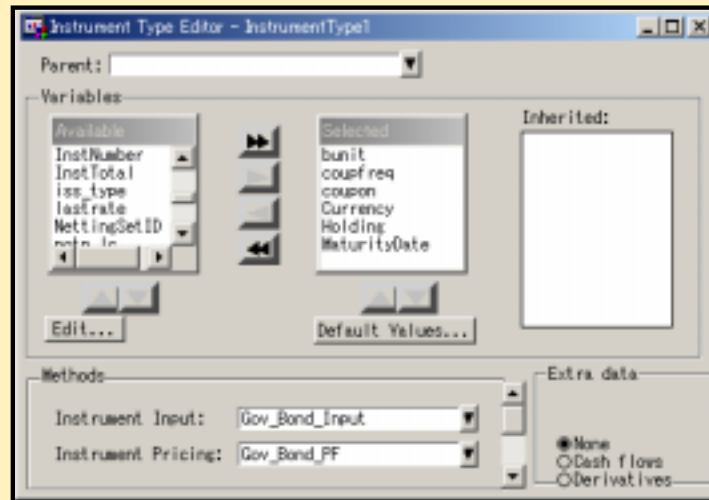
登録変数の種類

- ・システム変数
- ・商品変数
- ・リスクファクター変数
- ・リスクファクターカーブ
- ・参照変数



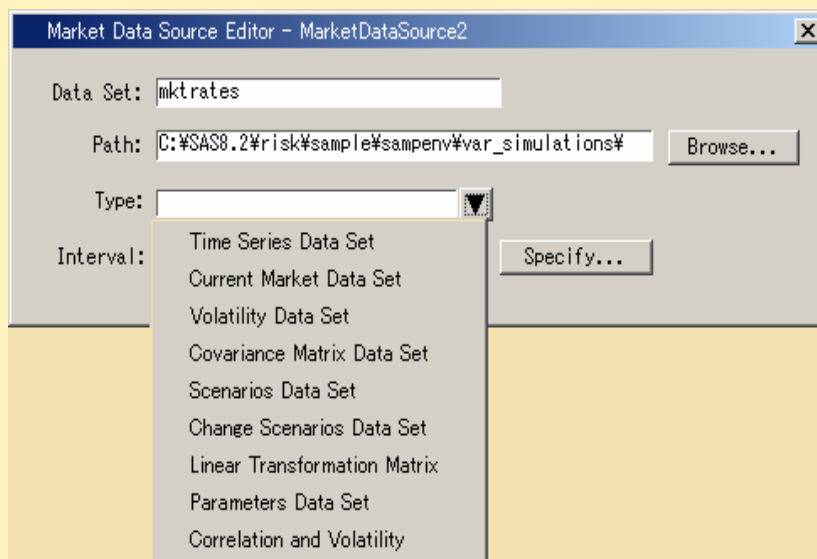
商品タイプの登録

- ・インプットプログラム
- ・プライシングプログラム



マーケットデータの取扱い

- | | |
|--------------------------------|-------------------------|
| ・ Time Series | : 時系列データ |
| ・ Current Market | : カレントマーケットデータ |
| ・ Volatility | : リスクファクターのボラティリティ推定データ |
| ・ Covariance Matrix | : 分散共分散行列 |
| ・ Scenarios | : シナリオデータ |
| ・ Change Scenarios | : 変化率シナリオデータ |
| ・ Linear Transformation Matrix | : リスクファクターベクトルの線形変換行列 |
| ・ Parameters | : パラメータ行列 |
| ・ Correlation and Volatility | : 相関行列および対応する標準偏差ベクトル |



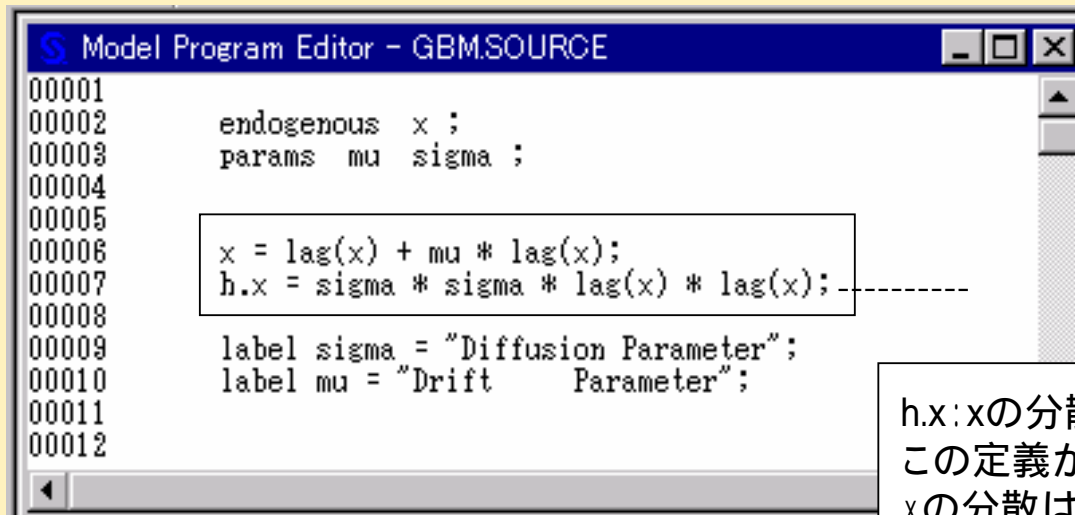
モデル化

記述したモデルプログラムはSAS/ETSのMODELプロシジャにより実行されます。プログラムの記述はMODELプロシジャを使用したPROCステップの一部を指定します。従ってModelプロシジャで記述できるモデル式は、全て取扱いが可能です。

幾何ブラウン運動

モデル式

$$\begin{cases} x_t = x_{t-1} + \mu x_{t-1} + \eta_t \\ \eta_t = \sqrt{h_t} \times \varepsilon_t \\ h_t = \sigma^2 \times x_{t-1}^2 \end{cases}$$



```
Model Program Editor - GBM.SOURCE
00001
00002     endogenous x ;
00003     params mu sigma ;
00004
00005
00006     x = lag(x) + mu * lag(x);
00007     h.x = sigma * sigma * lag(x) * lag(x);-----
00008
00009     label sigma = "Diffusion Parameter";
00010     label mu = "Drift      Parameter";
00011
00012
```

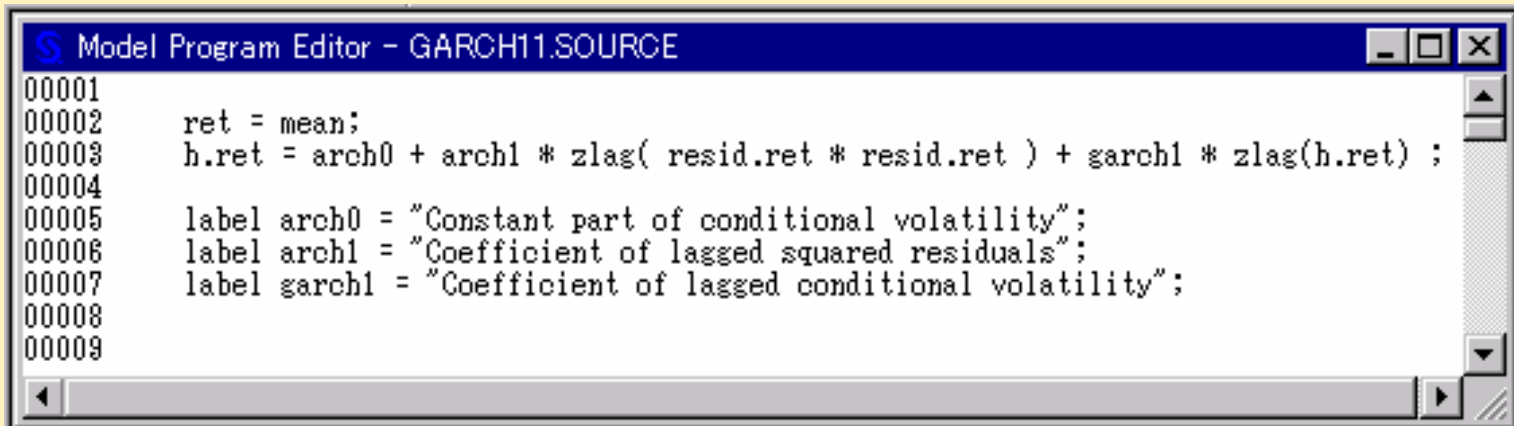
h.x: xの分散を定義している
この定義がない場合
xの分散は 2乗で一定となる

モデル化

GARCHモデル

モデル式

$$\left\{ \begin{array}{l} ret_t = mean + \eta_t \\ \eta_t = \sqrt{h_t} \times \varepsilon_t \\ h_t = \omega + \sum_{i=1}^q \alpha_i \times \eta_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^p h_{t-j} \end{array} \right.$$



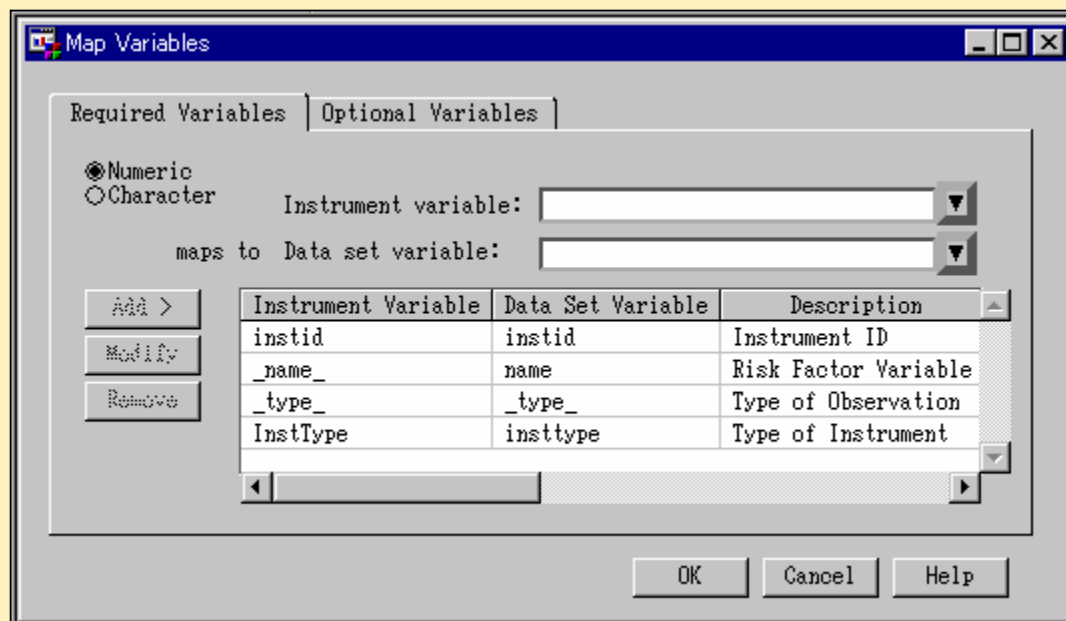
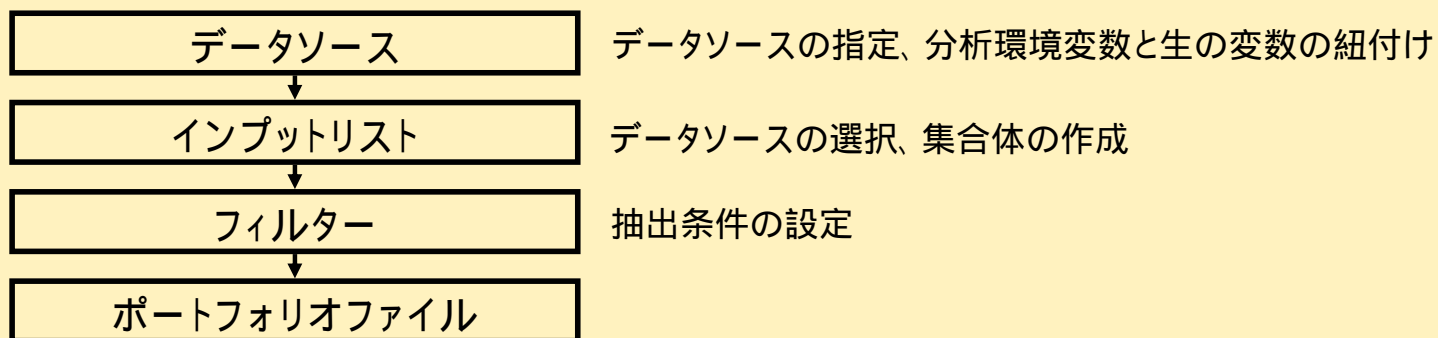
```
Model Program Editor - GARCH11.SOURCE
00001
00002   ret = mean;
00003   h.ret = arch0 + arch1 * zlag( resid.ret * resid.ret ) + garch1 * zlag(h.ret) ;
00004
00005   label arch0 = "Constant part of conditional volatility";
00006   label arch1 = "Coefficient of lagged squared residuals";
00007   label garch1 = "Coefficient of lagged conditional volatility";
00008
00009
```

モデル化機能は、下記の2つの手順により実行します。

- ・Specificationsでモデル式を定義
- ・Fitted Modelsで特定のデータを指定してパラメータ推定

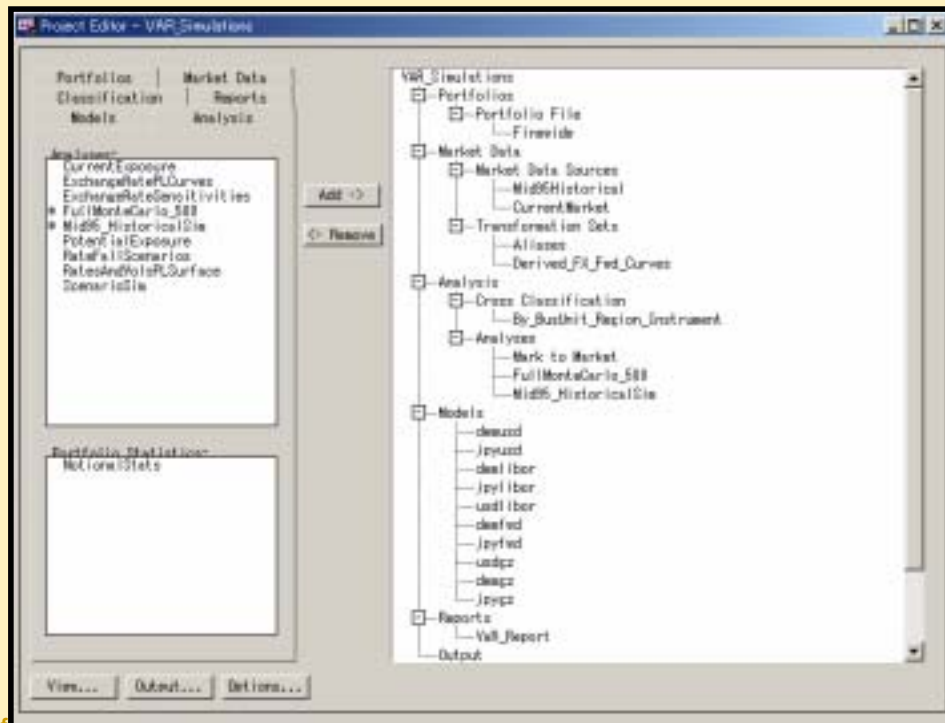
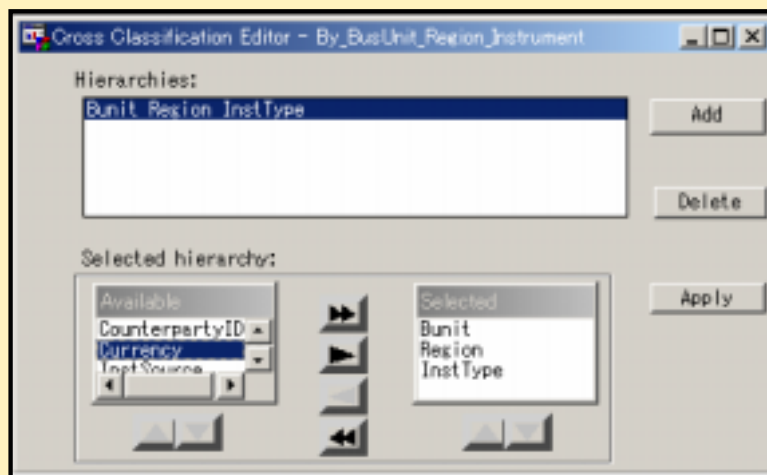
プログラムの変更なく、様々なモデルを様々なデータに適用できます。

ポートフォリオデータ



分析プロジェクト

実装されている10種類の分析手法から使用する分析を選択し、登録された構成要素を自由に組み合わせて分析プロジェクトを組み立てます。
また、Cross Classifications機能を用いて、分析結果の情報を様々な角度から切り出してレポートできます。



Risk Dimensionsの特長

- データ形式を問わず管理が可能
- 分析手法を幅広くサポート
- 強力なモデル化ツール群
- 柔軟なレポート作成機能
- オープン性、柔軟性、拡張性を同時に実現