

# Monaco

## Monte Carlo Simulation System

### 概要

戦略立案・収益予測・リスク分析・価値評価など現実世界の問題には多くの不確定要素が含まれる上に、定式化が困難な場合が少なくありません。このような場面で大きな威力を発揮するのがシミュレーションです。特に不確定な要素をある確率分布に従う確率変数とみなすことでシミュレーションを行うモンテカルロシミュレーションは、様々な場面で応用が可能です。

現実世界の問題をコンピュータ上に再現してモンテカルロシミュレーションを行うことで解析的には解けない問題であっても解を得ることができます。しかし従来のシミュレーションツールには、次のような問題がありました。

- ・ シミュレーションツールの導入コストが高い
- ・ 既存ツールでは業務にマッチしない、または機能が不足している
- ・ シミュレーションツールの処理が遅い、または精度が低い

**Monaco** は誰でも簡単にこれらの問題を表現することが出来、モンテカルロシミュレーションを高速に行えるシミュレーションツールです。

### 特徴

#### Excel ベースの簡単操作

お仕着せの問題表現（モデル）ではなく、Excel 上に自分でモデルを記述できます。そのため Excel の操作ができて業務の知識とそして少しのアイデアがあれば、自分で作成したモデルで簡単にモンテカルロシミュレーションを行えます。

Excel 上でのモデル作成は、今まで通り Excel のセルに式や値を記入し、乱数に対応するセルと結果として集計したいセルを指定するだけで行えます。VBA などのプログラミングは一切必要ありません。また、既存の Excel ブックもそのまま利用できます。

使いなれたアプリケーションをプラットフォームに使える **Monaco** の導入コストは非常に低くなっています。

#### 多機能な乱数生成と分析機能

乱数は、正規分布や対数正規分布だけではなく多くの確率分布から生成できます。それぞれの乱数に相関を持たせた相関乱数も生成できます。さらに乱数を生成させる範囲を指定できるため、確率分布の裾から乱数を生成してシミュレーションを行うこともできます。

本来、業務において求められるのはシミュレーションの結果をどう評価し活用するかということにあるため、業務に即したシミュレーションツールにはシミュレーションの結果分析という機能が必要不可欠です。

**Monaco** は、ヒストグラム生成やパーセンタイル点の算出、VaR (Value-at-Risk) 分析、各種統計量の算出など多彩な結果分析機能を提供しています。またシミュレーションの結果をエクスポートして他のアプリケーションと連携することでより詳細な分析を行えます。

#### 高速かつ高精度なシミュレーション

実際のシミュレーション処理を Java で行うことで Excel 上でありながら非常に高速なシミュレーションを実現しています。また現在主流のマルチコアプロセッサに対応しており、モンテカルロシミュレーションをマルチコアで並列実行することで高いパフォーマンスを発揮します。問題の規模にもよりますが、100 万回試行のシミュレーションを数十秒から数十分で終えた実績があります。

シミュレーションにはメルセンヌツイスタの超長周期乱数を用いた高品質な乱数と、Excel 上の Excel 関数ではなく弊社独自の実装による Excel 関数を利用するため、高精度なシミュレーションを行えます。

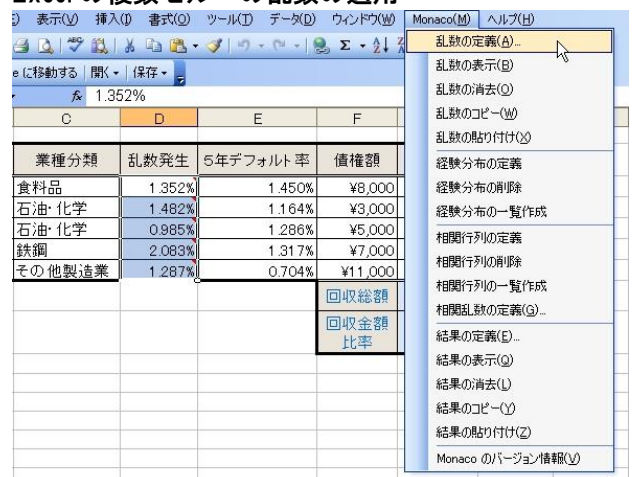
### 機能

#### 乱数生成機能

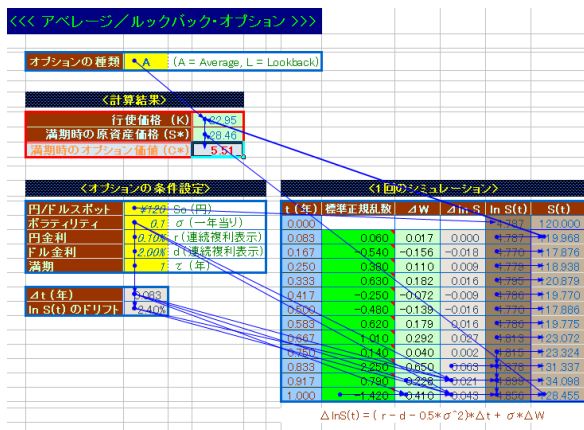
- ・ メルセンヌツイスタによる超長周期乱数
- ・ 各種分布に対応(一様・正規・対数正規・二項・ポアソン・指数・三角・幾何・経験・コーシー・パレート・ワイブル・ガンマ・ベータ・ロジスティック・F 分布・t 分布・負の二項分布)
- ・ 乱数の生成範囲を指定可能
- ・ 相関乱数に対応

#### シミュレーション機能

- ・ Excel の複数セルへの乱数の適用



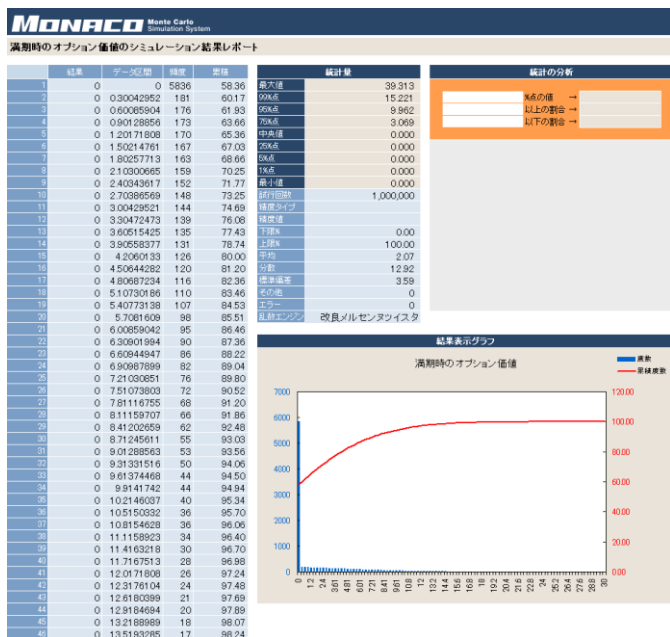
- Excel のセルの記述に従った計算
- Excel のセルからのシミュレーション結果の抽出



- シミュレーション回数/収束精度指定によるシミュレーションの実行
- 乱数生成器の選択
- 既存 Excel ブックの読み込み
- プロジェクトのインポート/エクスポート

### 結果分析機能

- ヒストグラム生成
- パーセンタイル点の算出
- VaR (Value-at-Risk) 分析
- 各種統計量の算出



## オプション※

### 分散減少法

モーメントマッチングなど解の分散を減少させる機能に対応し収束を高速化します。

### 改良準乱数

メルセンヌツイスタ等の擬似乱数に比べはるかに高速に収束する改良準乱数によりシミュレーションの収束を更に高速化します

### 最適化機能

シミュレーションを繰り返すことにより最適な組み合わせを探索します。

※オプション機能はご要望に応じて、別途追加いたしますので、ご相談ください。

## 制限

- 乱数は変数毎に 21 億個までしか発生できません。
- ユーザ定義関数(VBA)には対応していません
- 対応していない Excel 関数が存在します。
- Excel ブックを跨った参照関係には対応していません (シートを跨った参照関係は問題ありません)。

## 活用例

- 退職金/年金シミュレーション
- 信用リスク評価
- MBS、CDO などの複雑な証券の評価
- 資産評価モデル
- ファイナンシャル・プランニング
- ポートフォリオ設計
- 在庫シミュレーション
- 待ち行列シミュレーション

## サポート

- 自社開発製品なので迅速且つきめ細かいサポートをご提供いたします。また、お客様の目的に合わせたカスタマイズや周辺ソフトウェアの開発にも積極的に対応いたします。
- 弊社の長年にわたるシミュレーション分野の経験で蓄積したノウハウを元に、お客様の問題に適切なソリューションを提供いたします。

## 稼働環境

- OS Windows Vista/7/8.1/10(32/64bit)  
Windows Server 2008 R2/2012/2012 R2(64bit)
- Microsoft Excel 2007/2010/2013/2016(32bit)
- Java 8

汎用シミュレーションツール(離散型・連続型・エージェントシミュレーション)、S<sup>4</sup> Simulation System もございます。

E-Mail s4-info@msi.co.jp  
URL http://www.msi.co.jp/s4/

Monaco に関するお問い合わせは：  
株式会社 NTT データ数理システム 営業部  
E-Mail monaco-info@msi.co.jp  
URL http://www.msi.co.jp/monaco  
〒160-0016 東京都新宿区信濃町 35 番地  
信濃町煉瓦館 1 階  
Tel (03)3358-6681  
Fax (03)3358-1727