



PortfolioBrowser™
& CreditBrowser®

for Advanced Risk Management

最先端の統合リスク管理システム

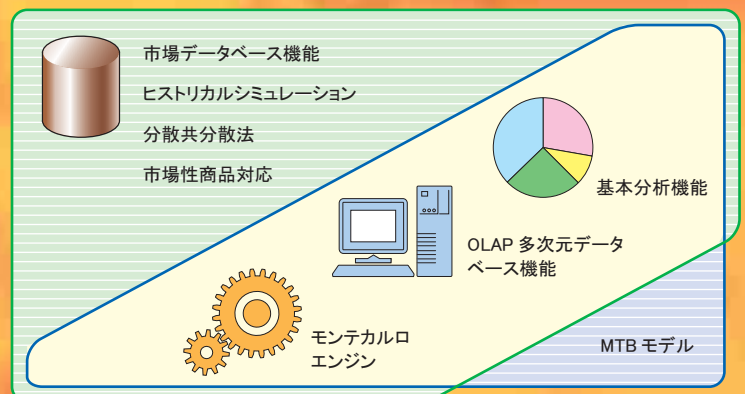
PortfolioBrowser™ / CreditBrowser® は、最先端の統合リスク管理システムとして1998年の発表以来多くの大手金融機関に採用され今日に至っています。

今や古典的になった1994年型分散共分散 VaR (Value at Risk) から、市場リスク+信用リスクの統合モンテカルロシミュレーションまで多彩な機能を搭載、単一のシステムでこれほどまでの理論領域と機能をカバーするアプリケーションは、世界的にも類例を見ないものです。

▶ PortfolioBrowser™ / CreditBrowser® の互換性

PortfolioBrowser™ は機能的に CreditBrowser® をほぼ包含しています。複雑な機能を持ちながら、入力データフォーマット、システム要件、GUI (グラフィカル・ユーザー・インターフェース) などは概念的に統一したデザインとなるよう設計されています。

- PortfolioBrowser™
- CreditBrowser®



PortfolioBrowser™ / CreditBrowser® の主要機能

CreditBrowser® は、1998年の発表以来、主要大手金融機関に採用された実績ある信用リスク管理システムです。当時、金融業界で活発に議論が行われた各種の信用リスク管理手法がぶつかった問題点を克服し、多くの理論的手法を加えて信用モデルを実用域まで高めた強力なモンテカルロシミュレーターです。

PortfolioBrowser™ は、CreditBrowser® の機能を包含した上位コンパチブルな製品です。信用リスクに加えて市場リスク関連の諸機能、マーケットデータベース機能、ヒストリカルシミュレーション、主成分モンテカルロなどを追加、既存システムを一気に陳腐化させる野心的なシステムです。

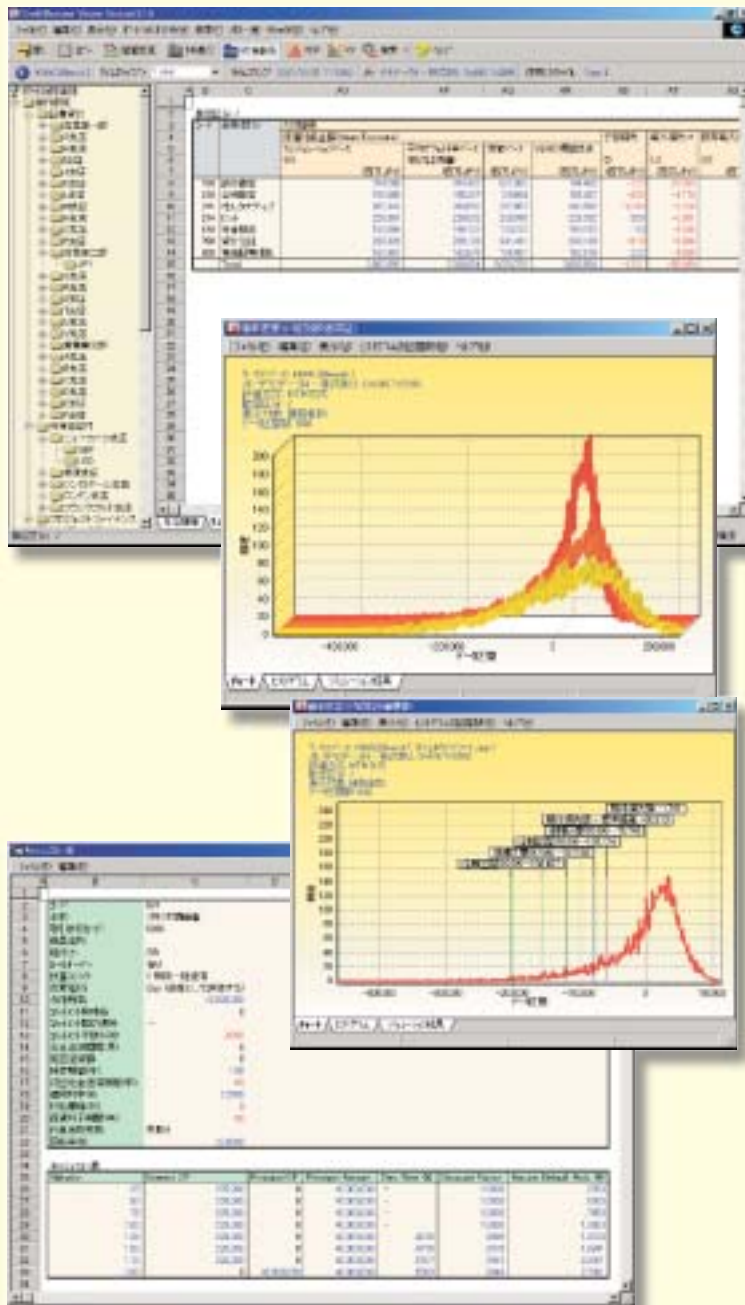
		PortfolioBrowser™	CreditBrowser®
リスク指標	VaR	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Conditional VaR (Tail VaR)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	リスクコントリビューション	<input checked="" type="checkbox"/> 加法的なリスク資本再配分アルゴリズム、複数手法を選択可	<input checked="" type="checkbox"/> 同左
	コンポーネント VaR	<input checked="" type="checkbox"/> 信用、市場、金利、株式などリスクファクター毎のリスクを同時並列シミュレーション (パラメトリック VaR における VaR Delta に相当、大きな相違点はシミュレーション方式ゆえに非線形リスクを捕捉できること)	<input type="checkbox"/>
	その他	Marginal VaR / CVaR, RAROC, RAROA, etc.	同左
市場リスク	分散共分散法	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	モンテカルロ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 株式のみ可
	ヒストリカル	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	ストレス	<input checked="" type="checkbox"/> (指定期間中の最大幅を自動的に捕捉して適用)	<input type="checkbox"/>
信用リスク	基礎理論	Merton [1974] (シミュレーション)	Merton [1974] (シミュレーション)、二重指数分布連続型 (MTB モデル)
	ロールオーバー	<input checked="" type="checkbox"/> 短期与信に対応	<input checked="" type="checkbox"/> 同左
	会計との整合	<input checked="" type="checkbox"/> 破綻懸念先等の引当額シミュレーション	<input checked="" type="checkbox"/> 同左
シミュレーションエンジン	乱数生成	Mersenne Twister, Numerical Recipies ran2 から選択可	同左
	収束性改善策	Quadratic resampling, 確率マッチング	同左
	単純モンテカルロ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	主成分モンテカルロ	<input checked="" type="checkbox"/> リスクファクター系列毎に、単純方式、分散基準主成分、相関基準主成分から選択可	<input type="checkbox"/>
	ヒストリカル	<input checked="" type="checkbox"/> 単純ヒストリカル方式、倍数ヒストリカル方式から選択可	<input type="checkbox"/>
	多期間シミュレーション	<input checked="" type="checkbox"/> 吸収型マルコフ鎖、1日から最長30年までの任意10組み合わせ	<input checked="" type="checkbox"/> 吸収型マルコフ鎖、1年刻み最長30年
	シナリオシミュレーション	<input checked="" type="checkbox"/> リスクファクター、国・業種・指標毎にドリフト (あるいは期待成長率) を入力可	<input checked="" type="checkbox"/> 同左
MTM (時価) 評価方式	MTM (時価) シミュレーション	<input checked="" type="checkbox"/> 複数手法を選択可	<input checked="" type="checkbox"/> 同左
	信用スプレッドの外部入力	<input checked="" type="checkbox"/> いわゆる CreditMetrics 方式	<input checked="" type="checkbox"/> 同左
	信用スプレッドの内部計算	<input checked="" type="checkbox"/> スプレッドの観測が困難な債権に対応	<input checked="" type="checkbox"/> 同左
	理論時価算出	<input checked="" type="checkbox"/> 勘定日、評価日を任意に指定可	<input checked="" type="checkbox"/> 入力データに依存、特定日付のみ可
DM (簿価) 評価方式	DM (簿価) シミュレーション	<input checked="" type="checkbox"/> 複数手法を選択可	<input checked="" type="checkbox"/> 同左
相関推定 (外部入力方式)	リスクファクター間	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	国・業種間	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	経済指標	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	資本関係・取引関係	<input checked="" type="checkbox"/> 1企業につき親会社最大3	<input checked="" type="checkbox"/> 同左
相関推定 (内部計算方式)	単純移動平均	<input checked="" type="checkbox"/> 1~10年	<input type="checkbox"/>
	直線加重移動平均	<input checked="" type="checkbox"/> 1~10年	<input type="checkbox"/>
	指数移動平均	<input checked="" type="checkbox"/> $\lambda = 0.94, 0.97, 0.99$	<input type="checkbox"/>
	サンプリング	<input checked="" type="checkbox"/> 日次、週次、隔週次、月次の box-car/moving-windows	<input type="checkbox"/>
	株価/企業信用力	<input checked="" type="checkbox"/> ベータ、 R^2 、 ε を内部計算、ロバスト回帰を選択可	<input type="checkbox"/>
回収率 (LGD)	固定比率	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	ベータ分布	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	切断正規分布	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	指標連動	<input checked="" type="checkbox"/> 不動産価格連動など指定可	<input checked="" type="checkbox"/> 同左
	保証	<input checked="" type="checkbox"/> 最大6保証人まで指定可	<input checked="" type="checkbox"/> 同左
市場データベース	外部 DB 接続	<input checked="" type="checkbox"/> 定義ファイル内に SQL 文指定が可能、すなわち SQL レベルで自由操作可	<input type="checkbox"/>
	欠損値補完	<input checked="" type="checkbox"/> システム内で自動処理、前置補完およびグリッド直線補完方式	<input type="checkbox"/>
	代替系列接続	<input checked="" type="checkbox"/> 系列指定による前方補完、後方補完を系列毎に指定可	<input type="checkbox"/>
	修正係数適用	<input checked="" type="checkbox"/> 配当落ち、権利落ち、為替のデノミネーション等への対応	<input type="checkbox"/>
OLAP (多次元データベース)	債務者名寄せベース	<input checked="" type="checkbox"/> 最大4階層まで各種切り口での分析可能	<input checked="" type="checkbox"/> 同左
	取引件別ベース	<input checked="" type="checkbox"/> 最大4階層まで各種切り口での分析可能	<input checked="" type="checkbox"/> 同左
対応言語	英語	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	日本語	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
システム設計	形態	クライアントサーバ	クライアントサーバ
	スケーラビリティ	小規模~大規模	小規模~大規模
	並列処理	<input checked="" type="checkbox"/> マルチスレッドアーキテクチャ (実機上では 64CPU までスケーラビリティをテスト済)	<input checked="" type="checkbox"/> 同左
	稼働環境	Compaq Tru64 UNIX, Sun Solaris, HP-UX, Linux, Windows NT/2000	同左

(注) は対応, (無印) は不可

▶ 統合管理システムのメリット

PortfolioBrowser™ / CreditBrowser® は統合リスク管理システムです。すなわち従来の市場 VaR システム、信用リスク管理システムをこの単一のシステムで置換可能です。また、標準の TCP/IP ネットワークで結ばれたクライアントサーバシステムですから、部門間・拠点間の情報共有を支援できます。

これはコスト面で大変な優位であり、単一データソース、統合理論モデリングによるシームレスで整齊とした情報管理が実現します。



● クライアント・サーバシステム



▶ 多彩なポートフォリオ分析機能

PortfolioBrowser™ / CreditBrowser® システムは非常に機能豊富なシステムです。従来型の市場リスク計測技術、先進的な信用リスクモデル、さらに高速かつ柔軟な OLAP 多次元データベース技術が融合して、数々のアウトプットを生み出します。

[基本機能]

- 任意のポートフォリオセグメント情報（最大 4 階層、取引件別と取引相手先の 2 種類）を設定可能

[任意階層における視覚分析機能]

- ヒストグラム（シナリオ表示可能）
- XY/XYZ 散布図（ドリルダウンが可能）
- バブルチャート（PPM 分析、ドリルダウンが可能）
- 構成グラフ

[各種計数]

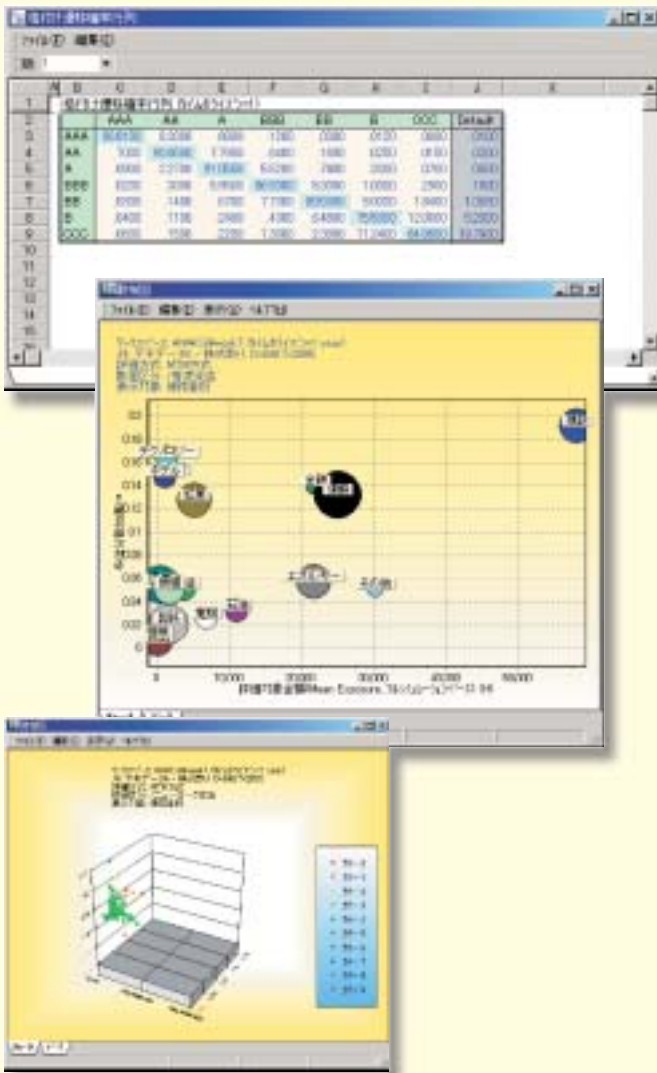
- 外部 / 内部キャッシュフロー
- WhatIf 分析
- シナリオシミュレーション
- ストレスシミュレーション
- 株価ベータの推計、自動ウェイト推定（PortfolioBrowser™）

[レポート機能]

- テキストファイルによる一括出力

これらは PortfolioBrowser™ / CreditBrowser® システムが持つ諸機能の一部です。

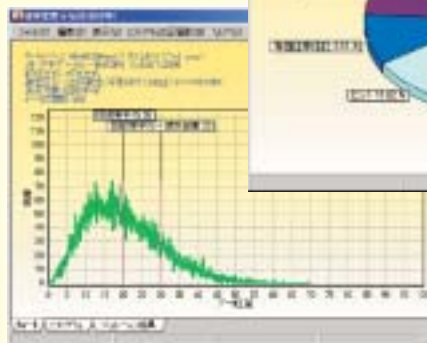
な分析機能



市場リスク計測機能 (PortfolioBrowser™)

BIS 市場リスク規制に対応した諸機能、たとえば分散共分散 VaR、ヒストリカルシミュレーション、モンテカルロシミュレーション、ストレスシミュレーション、シナリオシミュレーションのほか、伝統的な NPV/BPV、デューレーション、コンベクシティ、オプション関連指標、ポテンシャルエクスポージャーなど幅広くカバーしています。

さらに野心的なのは、コンポーネント VaR 機能、すなわちリスクファクター毎の影響度を計測できることです。たとえば従来からある VaR Delta 方式では、恣意的なリスクファクター分解に頼りかた非線形なリスクを捕捉できませんでした。PortfolioBrowser™ はその欠陥をフルシミュレーションで克服したのです。

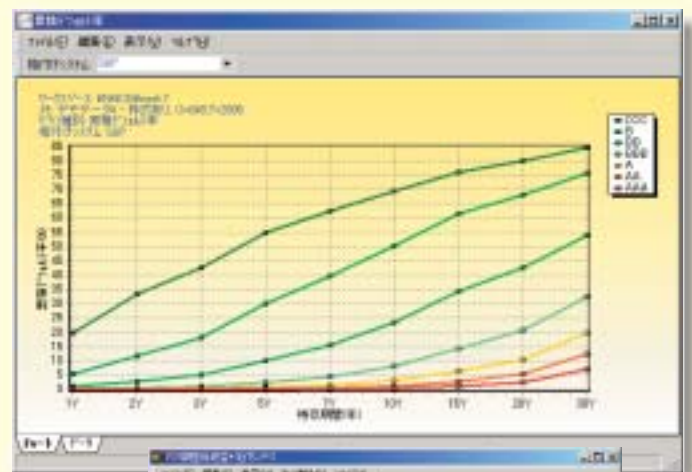


信用リスク計測機能

信用イベント発生に関しては、ロバート・マートンの Corporate Debt モデル [1974] を基礎としています。KMV 社の EDF、米 JP モルガンの CreditMetrics など、多くのモデルで採用されている考え方です。

与信管理について考える時、(1) 戦略的な与信計画設定、(2) ベンチャー企業などハイリスク与信への対応、(3) デリバティブや債権流動化など信用リスクの市場化、といった今日のニーズに対して従来型の「潰れる・潰れない」の白黒判断では明らかに不足しています。Credit VaR 技術はその答えとなるでしょう。

PortfolioBrowser™ / CreditBrowser® は、設計思想としていわゆる「モデルリスク」、特定の理論に過度に依存して誤るリスクを排除する姿勢を貫いています。複数のモデル・手法を実装し、カスタマイズをユーザーが指示、画面上でモデルの検証手段を提供します。



PortfolioBrowser™ & CreditBrowser®

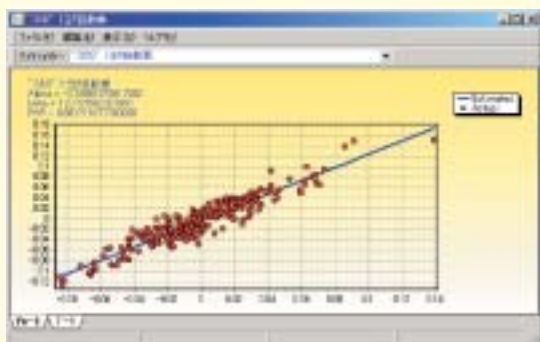
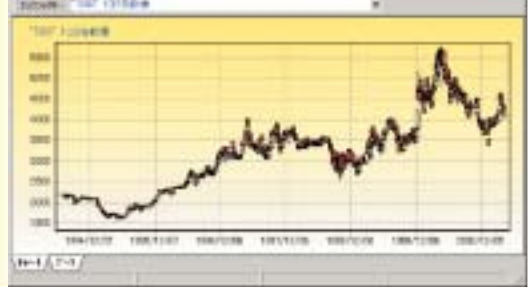
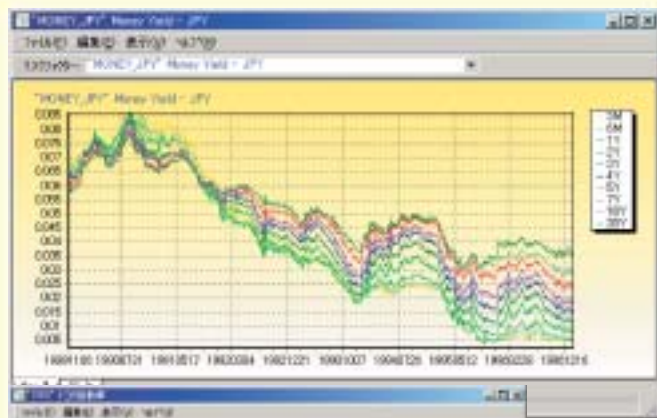
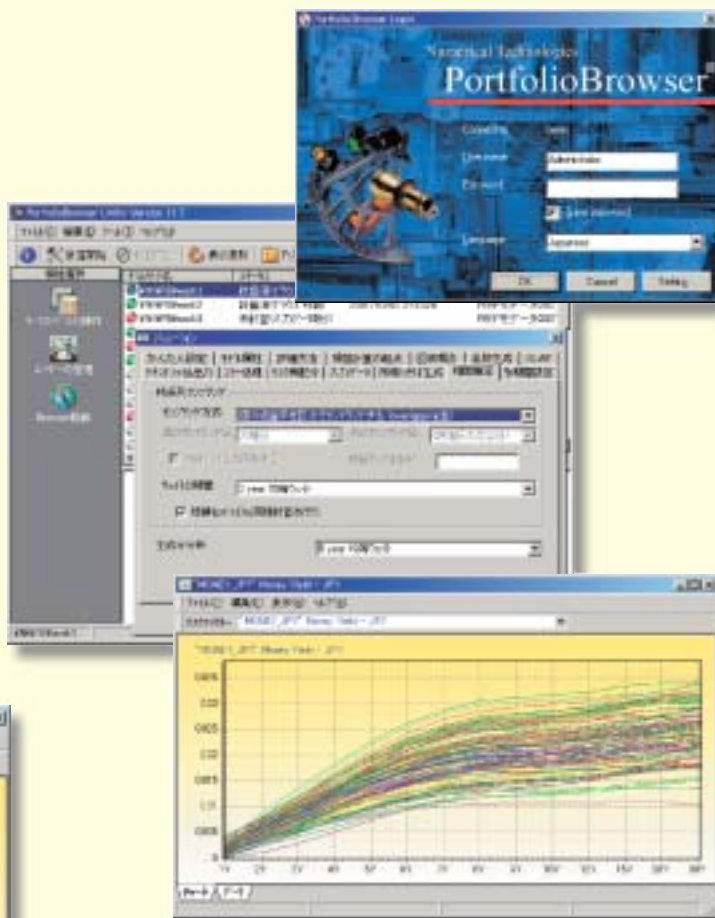
for Advanced Risk Management

圧倒的コンピューティング

▶ LTCM 危機への反省

これまでリスク管理の理論や教科書は、現実世界を過剰に単純化した理論の中に逃げ込んできました。その結果は1987年、1994年、1998年と相次いだ欧米およびアジアの金融危機の中で、多くの先進的と言われた金融機関が痛手を被った事実にも現れた通りです。ブラックマンデーにおけるポートフォリオインシュアランスの破綻、短期金利が500%を超えた欧州金融危機、1994年の米国金利急騰と一連のデリバティブ損失事件、1990年代後半以降の日本の超低金利、現実の市場の前では一見精緻に見えるデリバティブのモデルも無力でした。

こんなことが起こるのは、非線形性、非対称性、突発性に起因するリスクの大半が捕捉されていないためです。チャールズ川（＝理論）とハドソン川（＝実務）の差、多くの金融理論の仮定は強すぎます。Hull = White, HJM のように単純な裁定理論に頼っている限り、値動きの少ない期待値近傍は模倣しても、99%の信頼水準で起こる突発的市場変動に対して備えることはできません。



▶ 「世界」をシミュレーションするシステム

PortfolioBrowser™ / CreditBrowser® システムはこの問題に真正面から取り組んだシステムです。一言でまとめるならば、ひとつの「世界」をシステム内に定義、多重線形系としてモデル化したアプリケーションであり、既存手法はそのサブセットの位置づけで定義します。

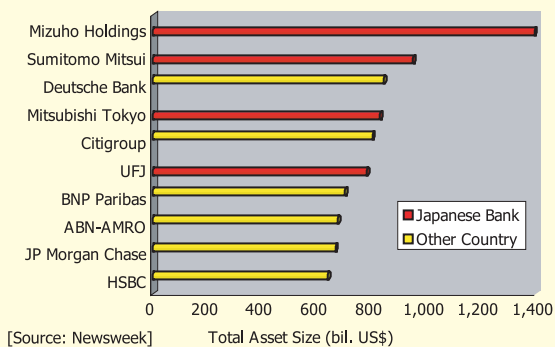
PortfolioBrowser™ / CreditBrowser® システムのポートフォリオモデルは、広く普及しているハリー・マーコビッツの多資産モデル [1952] です。ウィリアム・シャープのシングルファクターモデル＝資本資産評価モデル (CAPM) 的な簡略化は、異常な市場環境をシミュレートする目的には強すぎます。むしろオリジナルなポートフォリオ理論に従いました。構造モデルとしての追加ファクター設定はユーザーに任されています。非線形な市場変動モデルは、一般的な金利裁定モデルに依存せず、モンテカルロまたはヒストリカルシミュレーションによりキャリブレートされた経路依存シナリオを用います。構造的変動は主成分分析をはじめとする帰納的アプローチで観測するわけです。

統合リスクシミュレーションは新しい分野ですが、この技術なしには初歩的なポートフォリオ最適化さえ成立しません。テクニックとしてはよりやさしい市場リスク管理技術にしても、BPV, VaR と順次対応してはきたものの、依然として市場リスク量の単体管理にとどまっています。これではRAROC (リスク調整後収益率) などを形式的に導入したところで単眼的・ミスリーディングな管理となって意味を成しません。

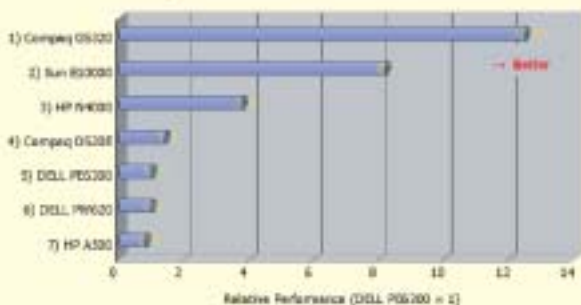
より本質的には、リスク管理の意識革命＝ポートフォリオ思考が重要なのです。いかなるリスクも独立では存在しませんし、あるひとつのリスクのみ捉えた投資戦略では、どんなに高度な数学を駆使しようとも複雑な現実世界に対しては無意味です。

パワーがもたらすフルシミュレーションの世界

'Mega' Banks in the World



CreditBrowser® 3.0 Benchmark Test I
Large Scale Credit VaR Simulation & OLAP Test



マルチプラットフォームサポート

PortfolioBrowser™ / CreditBrowser® は、各社のハードウェアに依存しない設計としています。サーバーシステムが対応するオペレーティングシステムは各社の UNIX, Linux, および Windows NT / 2000 をサポートします。

ハードウェアも Intel x86 アーキテクチャからハイエンドの並列 UNIX サーバーまで幅広く対応しています。高度なマルチスレッディング技術と OLAP を支える独自の I/O テクノロジーにより、性能チャートは並列処理ハードウェアの理論性能に近接したスコアを描きます。

PortfolioBrowser™ / CreditBrowser® は表面こそ PC 上の扱いやすいインターフェースですが、その裏側にあるのは従来からある金融アプリケーションの常識を超えた、むしろ科学技術系の領域に属するシステムです。

強力な計算エンジン

信用リスクや統合リスクのシミュレーションを行う時、1990 年代中頃に世界の主要銀行が苦勞して導入した市場リスク管理手法さえ、兎戯に等しい計算量に思えてしまいます。大型合併が相次ぐ昨今、扱うデータ量の巨大さがリスク管理シミュレーションを行う際の大きな壁です。従来のシステムでは簡略化した手法を採用したり、主要データのみ抽出して計算するなどの妥協を迫られてきたのが実情です。

PortfolioBrowser™ / CreditBrowser® では初期段階から考える最高のパフォーマンスを引き出す設計思想を選択しました。システム記述言語は C++, すなわち冗長処理に時間をとられることのない最高速を引き出しうる科学技術系計算機言語です。随所に並列処理 / マルチスレッディング技術を適用、数値演算には HPC (High Performance Computing) 技術の成果を使用、困難なプログラミングワークの末に軍事目的レベルのスーパーコンピューティングを商用ハードウェアで可能にしました。

その結果、他に類例を見ない 100 万次元超級、100 ~ 100 万回、多期間のモンテカルロシミュレーションが数時間のうちに可能になりました。金融アプリケーションとして文字通り世界最高の性能です。もはや全取引データのフルシミュレーションも日常の話題です。

Large Scale Credit VaR Simulation & OLAP Test by CreditBrowser® 3.0

Hardware	CPUs	CPU Specifications	OS	Compiler	Elapsed Time
1) Compaq GS320	32	EV67 731MHz	Tru64 5.1	cxx 6.2	20m22s
2) Sun E10000	64	Ultra SPARC II 400MHz	Solaris 8	Forte EE6	30m58s
3) HP N4000	8	PA-8600 550MHz	HP-UX 11.0	aCC	1h7m9s
4) Compaq DS20E	2	EV67 667MHz	Tru64 4.0F	cxx 6.2	2h59m7s
5) DELL PE6300	4	Pentium III Xeon 500MHz	RedHat 6.2E	gcc 2.95.2	4h14m14s
6) DELL PW620	2	Pentium III Xeon 1GHz	Windows 2K	MSVC++	4h17m6s
7) HP A500	2	PA-8500 440MHz	HP-UX 11.0	aCC	5h8m16s

Note: The simulation is 10,000 times Full Monte Carlo, transaction by transaction.

Test data is the world biggest commercial bank's corporate loan size.

Approx. 50,000 obligors and 150,000 each loan transactions.

Credit risk model is 'TYPE II'.

Compute 4-layered OLAP hyper cubes with PDF, Risk Contribution, CVaR etc.

Both DM and MTM are simulated simultaneously in different OLAP cubes.

Ultra Large Scale Credit VaR Simulation & OLAP Test by CreditBrowser® 3.0

Hardware	CPUs	CPU Specifications	OS	Compiler	Elapsed Time
1) Compaq GS320	32	EV67 731MHz	Tru64 5.1	cxx 6.2	4h43m44s
2) Sun E10000	64	Ultra SPARC II 400MHz	Solaris 8	Forte EE6	4h54m43s

Note: The simulation is 10,000 times Full Monte Carlo, transaction by transaction.

Test data is the world biggest bank holding company's entire loan asset size.

Approx. 1.5 million obligors and 3 million each loan transactions.

Credit risk model is 'TYPE II'.

Compute 4-layered OLAP hyper cubes with PDF. No Risk Contribution.

DM is simulated in single OLAP cube.



NUMERICAL TECHNOLOGIES

ニューメリカルテクノロジーズ株式会社

〒113-0033 東京都文京区本郷 3-42-5 Tel 03-5805-6460 Fax 03-5805-6470
<http://www.numtech.co.jp> E-mail: info@numtech.co.jp

- * 製品の仕様は予告なく変更されることがありますので予めご了承下さい。
- * PortfolioBrowser™ はニューメリカルテクノロジーズ株式会社の商標です。
- * CreditBrowser® はニューメリカルテクノロジーズ株式会社の登録商標です。
- * ScoringBrowser® はニューメリカルテクノロジーズ株式会社の登録商標です。
- * 記載の商品名、社名等は一般に各社の商標または登録商標です。