

# グリッド技術の金融リスク管理への適用

- ニッセイ基礎研究所と日本IBMの共同開発の概要 -

金融研究部門 田中 周二  
tanaka@nli-research.co.jp

ニッセイ基礎研究所は、日本IBM社と金融リスク管理向けのグリッド・コンピューティング技術の共同研究を開始した<sup>(注1)</sup>。グリッド・コンピューティングの技術は、ここ1～2年で急速に発展してきた。しかし従来は、地球物理（地球規模の気象予測など）や医療研究（ヒトゲノム計画など）、自動車の設計開発などの科学技術計算が主な応用範囲であり、金融機関における応用事例は、極めて限定的なものに止まっていた。今回の共同研究は、金融分野でも、誕生して間もない「金融リスク管理」という最先端の分野で利用されているモンテカルロ・シミュレーションの大量計算を飛躍的に効率化することを目的としたものであり、次世代コンピューティングにつながる先端的な試みである。これまでの予備的な実験においても、10時間かかっていた計算を49分へと約12倍の速度で実現しており、今後は更なるスピードアップとシステムの安定的運用の両面の技術の確立を目指すこととしている。

## 1. グリッド技術とは

グリッド技術については、コンピュータに特別の関心のある人は別にして、大多数の人には馴染

みがないと思われるので簡単に説明することにしてしよう。

まず、グリッドという言葉は、「Electric Power Grid（電力送電網）」に由来し、いつでも誰でも必要なときに必要なだけ使える電気のようにコンピュータ資源を組み合わせる技術という意味で命名されたものである。

よく引用される事例としてはSETI@home（地球外知的生物探査研究所）のプロジェクトがある<sup>(注2)</sup>。異星人との接近遭遇を描いたSF小説「コンタクト」（映画化もされている）を書いた天文学者カール・セーガンが関わったプロジェクトとして有名で地球外の宇宙のどこかにいるかもしれないETと交信しようという壮大な試みである。宇宙電波望遠鏡で遠い宇宙からやってくる電波信号を分析するには膨大な計算パワーが必要で、それを家庭内のPCの空いた時間を利用して分析しようというものである。現在、約300万人の人がソフトウェアをダウンロードして協力している。このようにグリッドは簡単に言えば、「複数のコンピュータを束ね、仮想的に巨大なサーバとして動かすことを目指す」技術で、地球物理・医療生物学研究といった学問の場で1990年代頃から研究が進められてきた。

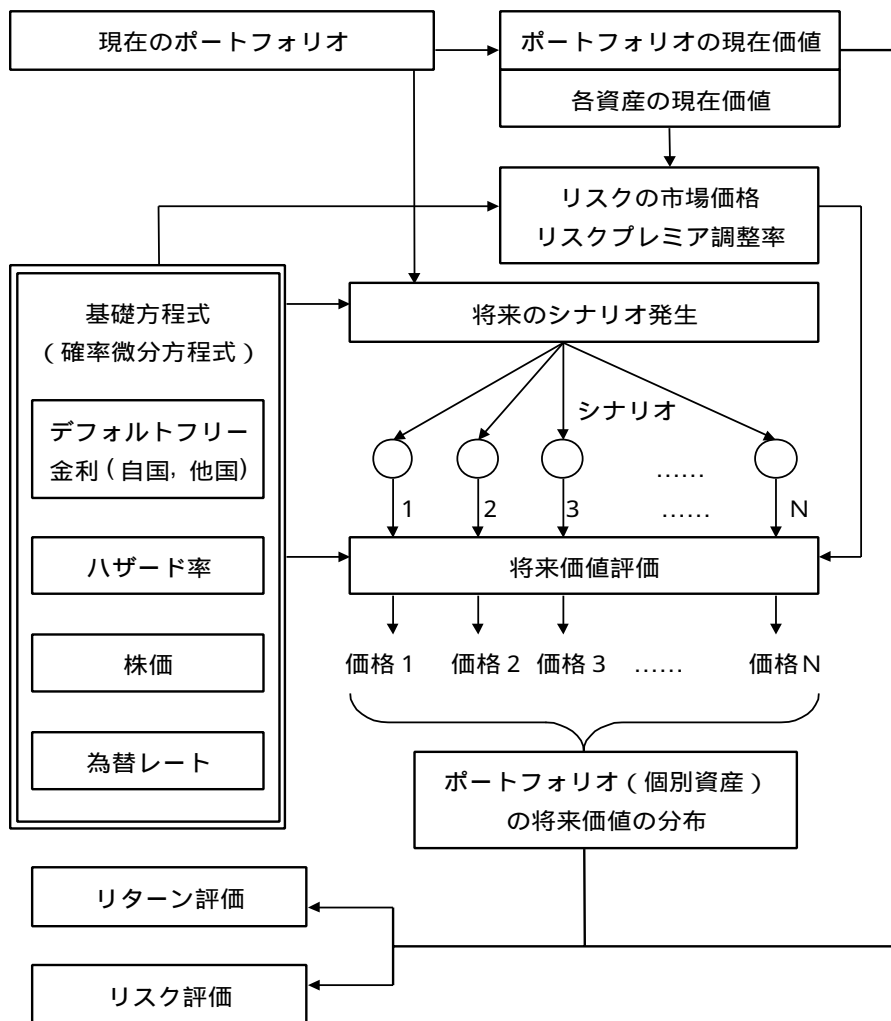
金融分野での応用はまだ少ないが、インターネット証券のチャールズ・シュワブが提供する個人財産口座管理システム（Wealth Management）の顧客対応時間の大幅短縮（4分を15秒に）や、カナダのロイヤル・バンク保険の責任準備金計算の効率化（18時間を32分に）などの事例がある。

## 2. リスク管理システムとモンテカルロ法 の高速化ニーズ

今回のプロジェクトは、「金融リスク管理システム」の高速化が目的である。

現在改定が予定されている新B I S 規制（Basel ）では、先進的な銀行には「内部モデル」によるリスク計測を認めている。銀行は、

図表 - 1 リスク統合管理システムの全体構造



信頼できる「内部モデル」の開発により、必要とする自己資本の水準を減らすことが可能となる。そこで、先進的な銀行では「信頼できる良い内部モデル」の開発ニーズが高まった。ところが、複雑なデリバティブ取引や貸し出しなどを大量に保有する金融機関では、従来の単純な「分散・共分散法」によるリスク管理手法では取り扱っている商品や取引をカバーできなくなってきている。

結局、このような複雑な取引をもカバーする統一的なリスク管理の内部モデルを開発するとすれば、シミュレーションに頼るしかない。当社が開発した「リスク統合管理システム」では、株式や債券などの市場リスクと信用リスクを統合した上、モンテカルロ・シミュレーションを利用して一定期間内のリスク量を直接計算する枠組みを提供している（図表 - 1）。しかし、最近、いかにコンピュータ性能が向上したといっても、あまりにも複雑・大量な計算のためシミュレーションの時間制約の問題は大きなボトルネックになりうる。この点、リスク管理担当部門では、できれば2～3時間で処理が終了することが望ましいであろう。そこで、グリッド技術が登場するわけである。1日かかる計算を信頼できる技術で短期化することは、ビジネスの進め方をも変えてゆくという意味でもイノベータティブな試みと言えるであろう。

### 3. 今回の開発内容と今後の展開

リスク統合管理システムでは、将来価格の確率分布を生成することが必要であり、そのために多数（たとえば1万回）のシナリオごとに個別の資産価格やポートフォリオの評価額を計算し、それを集計するという作業を行う必要がある。この繰り返し計算の部分を図表 - 2のよう

にオフィスにあって計算能力が余っている複数台のPC（計算サーバとして使う）に分配してそれぞれで計算させてから、UNIXワークステーション（条件設定サーバ、集計サーバとして使う）に送信し集計すれば、UNIXワークステーション1台だけで計算するより速くなるだろうというのが基本的発想である。現在の予備的な実験では、Linuxを登載した8台のPCを接続して、従来約10時間かかっていた計算処理時間が約49分に短縮され、約12倍の高速化に成功している。

しかし、PCを100台にすれば100倍速くなるというわけではない。計算能力がボトルネックである間は、PCの台数を増やすことが高速化につながるが、次第に他の要素（例えば通信能力）が全体の足を引っ張るようになるからである。したがって、ボトルネック要因を見極め、バランスのとれた高速化策を採ることが、最小限の追加投資で最大限のパフォーマンス改善を引き出すことにつながる。

高速化という面ではすでに一定の成果が得られているが、今後は、このアクセル（スピードの限界を探る）と同時にブレーキ（グリッドをより安全なものにする）の開発も必要である。後者の3つの課題は、以下のとおりである。

インテグリティ（integrity）

データ保護（data protection）

スケジューリング（scheduling）

は、グリッドを利用しない場合、PCを10台使う場合、100台使う場合など、グリッドの設定を変えたときに、いずれも全く同じ集計結果が得られるようにすることである。UNIXワークステーションとオフィスのPC、さらにPC同士の差を吸収する仕組みを開発することが必要となる。

は、資産側のデータの機密保持のために、

重要データはPCに送らずとも、所定の計算結果を得られるようにすることである。社内といえども、オフィスのあちこちのPCで会社の資産の内容（ポートフォリオ）が見られる状況は避けたい。「計算サーバは、自分がどのようなポートフォリオについてリスク計算をしているのか分からない」工夫が要る。

は、日常業務に使用しているオフィスのPCの使われている状況に関わらず、予め決められたデッドラインを保証するようなスケジューリング手法の開発である。PCの使われ方は、集計側では管理できないから、モニタと必要に応じた再スケジュールの機能が望まれる。これら3つのブレーキは、若干のスピードの低下を伴うが、金融機関のオフィスにグリッドを定着させるために欠かせないものである。

さて、このような基本技術が確立するとどの

ようなことが期待できるであろうか。このようなセキュリティ技術やスケジューリング機能を付加すると、それは「金融グリッド・ミドルウェア」の基本ソフトへと進化することが期待される。それこそ、あたかも電気が各家庭や工場にいつでも利用できるように、その基本ソフトをインストールすれば、簡単にオフィス内でスーパー・コンピュータのような計算ができてしまう。そういう未来が近い将来やってくるのである。

- 
- (注1) 詳しくは、日本経済新聞2003.9.25朝刊および日経コンピュータ10月6日号のグリッド・コンピューティング特集 および米国IBMのサイト<http://www-1.ibm.com/press/>を参照のこと。
- (注2) SETI@homeについては以下を参照。  
<http://www.planetary.or.jp/setiathome/>  
 SETIとは何か、SETIの電波探査、SETIにおける私の40年-Phil Morrisonの談話、SETI関連のウェブサイトなどが載っている。

図表 - 2 グリッドを使ったシミュレーション

