

**グリッドコンピューティングを支える  
インフラとその効果**

**野村証券株式会社**  
**金融工学研究センター**  
(グローバル・リサーチ企画部)  
**白坂 純一**

# 目次

0. 野村証券 金融工学研究センター
1. はじめに
2. 野村におけるGridコンピューティングの背景
3. 金融業界におけるGridを支えるテクノロジー
4. 欧米投資銀行のGridコンピューティングの現状
5. 雑談
6. Gridコンピューティングの効果とその余波
7. 今後の方向性
8. 最後に

## 0. 野村証券株式会社 金融工学研究センター

金融技術(FT)と情報技術(IT)をコアスキルとし、野村グループの先端的ビジネス開発のための定量的インフラを提供する組織

- クオンツ
- アルゴトレード
- デリバティブス

...



# 1. はじめに



# 1. はじめに

某欧米投資銀行のCTOより:

今後数年の注力すべき技術トレンドは、下記の3つ！

## 1. SOA (Service Oriented Architecture)

- Grid APL、つまり並列処理するアプリケーションを構築するために、SOA的な概念は重要 (GridはSOAそのものだという人も)

証券(ホールセール)だと親しみやすい。

Cisco Infiniband だけでなく、OSレベルやミドル(IBM WFO)...

## 2. Low Latency

- タイムマシンのような競争力 (by Ken Michelini, Thomson Financial Vice President - Low Latency Operations)
- Grid (特にDataGrid)でも関係あり

そして

## 3. Grid

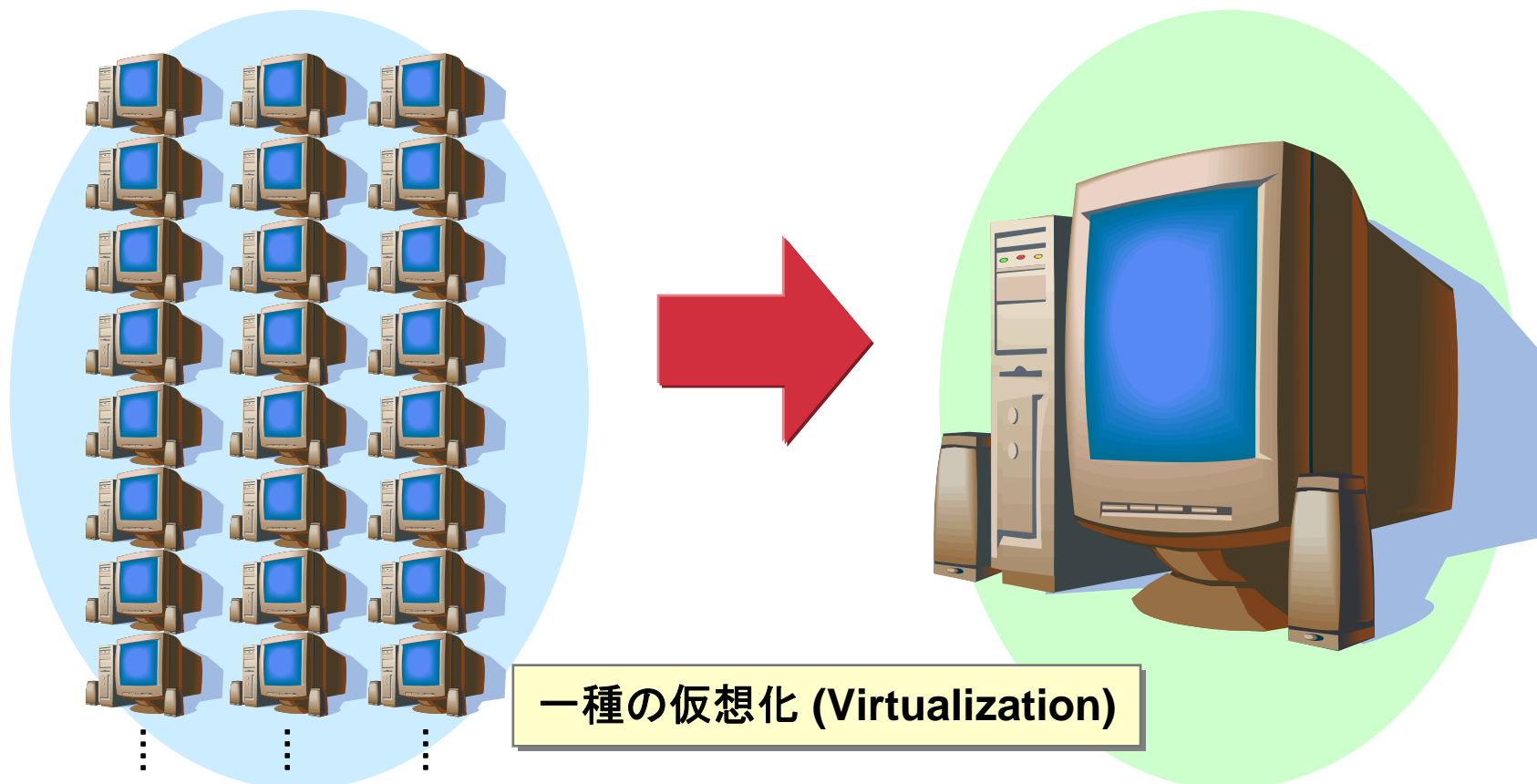
## 2. 野村におけるGridコンピューティングの背景



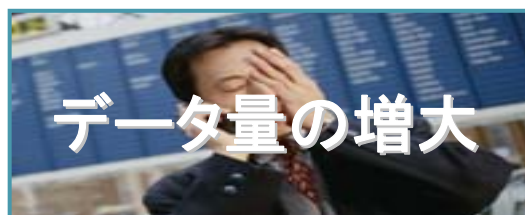
## 2. 野村におけるGridコンピューティングの背景

### (1) Gridとは？

複数のコンピュータを仮想的に、あたかも1つのコンピュータのように動かす技術  
(電力供給網 <Power Grid> が語源)

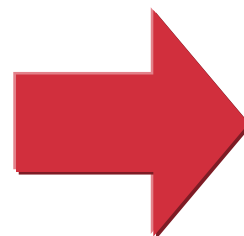


## (2)なぜ、Gridなのか？

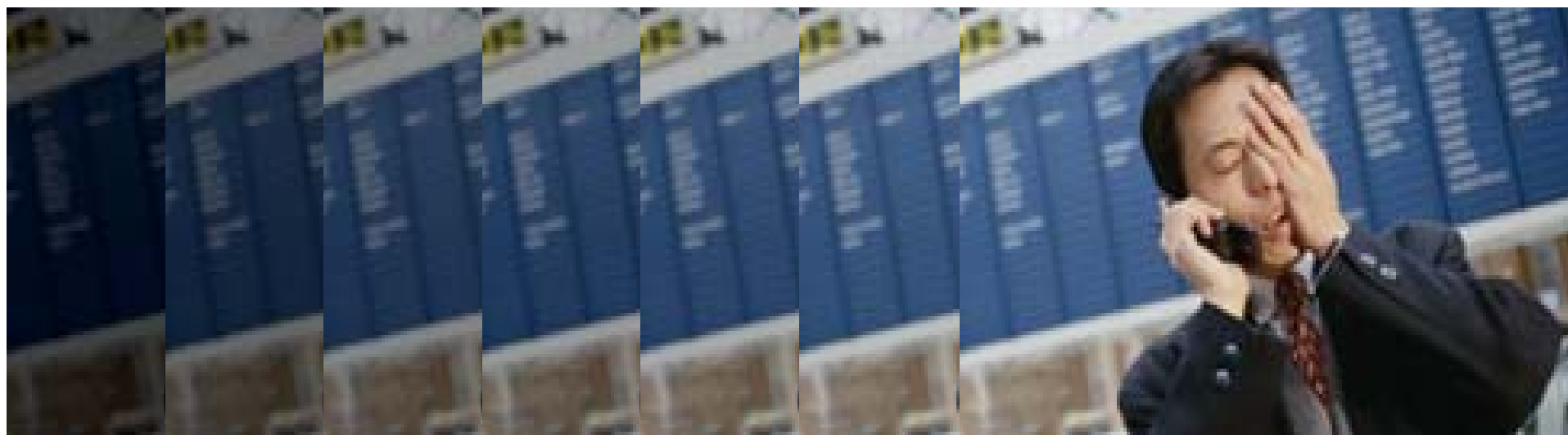


### (3) データ量の増大

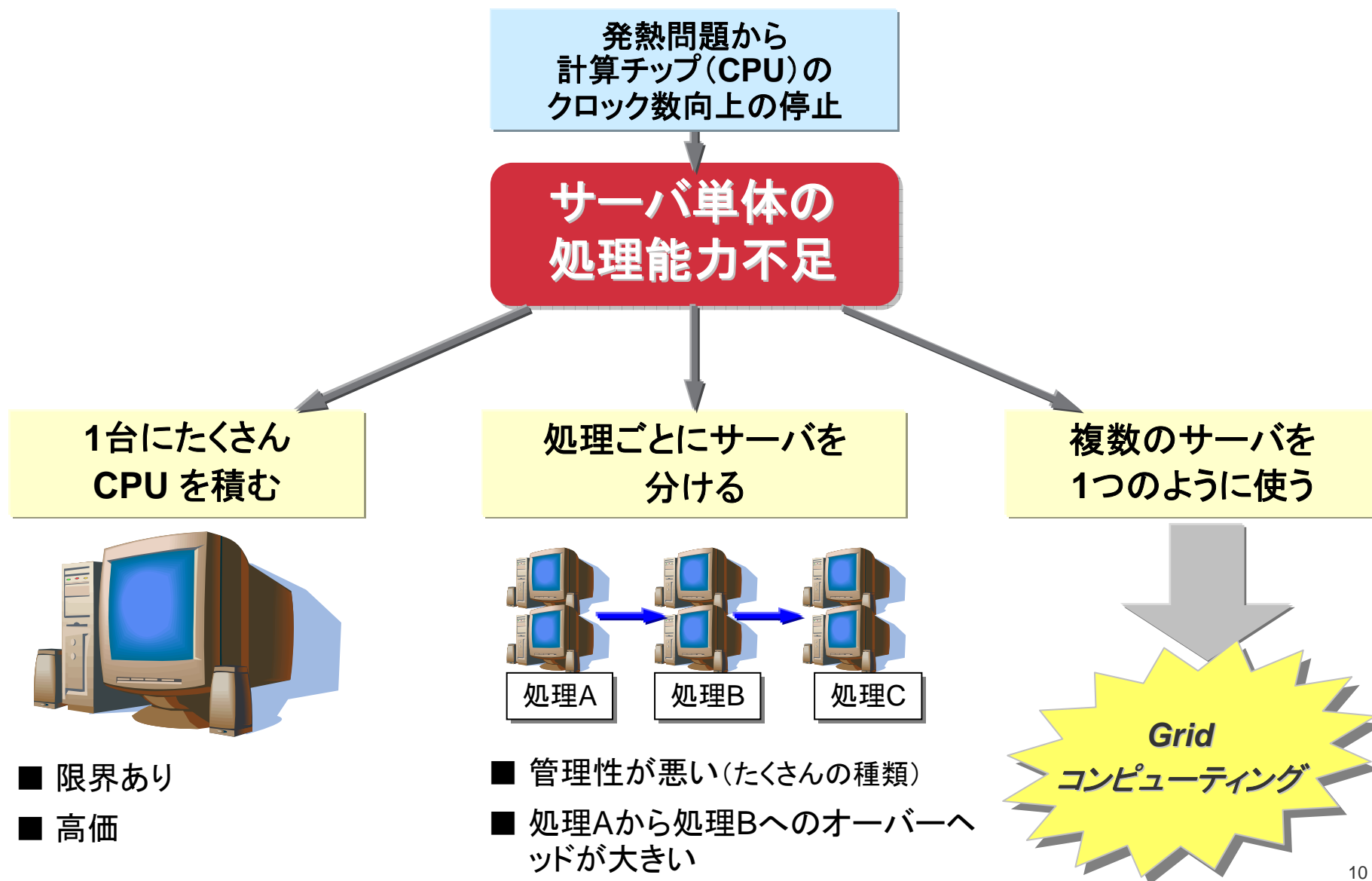
- 電子取引へのシフト
- 取引の小口化
- デリバティブスの進展
- リスク計算の必要性の向上
- 災害時の迅速な復旧要求



データ量の増大



## (4) サーバ単体の処理能力不足



### 3. 金融業界におけるGridを支えるテクノロジー



### 3. 金融業界におけるGridを支えるテクノロジー

#### (1) 動向

現時点では、サーバクラスタリングによるGridコンピューティングが主流。

- デスクトップの領域までGrid化しているところは少ない。  
(ただし、一部の欧米投資銀行ではチャレンジし始めている)

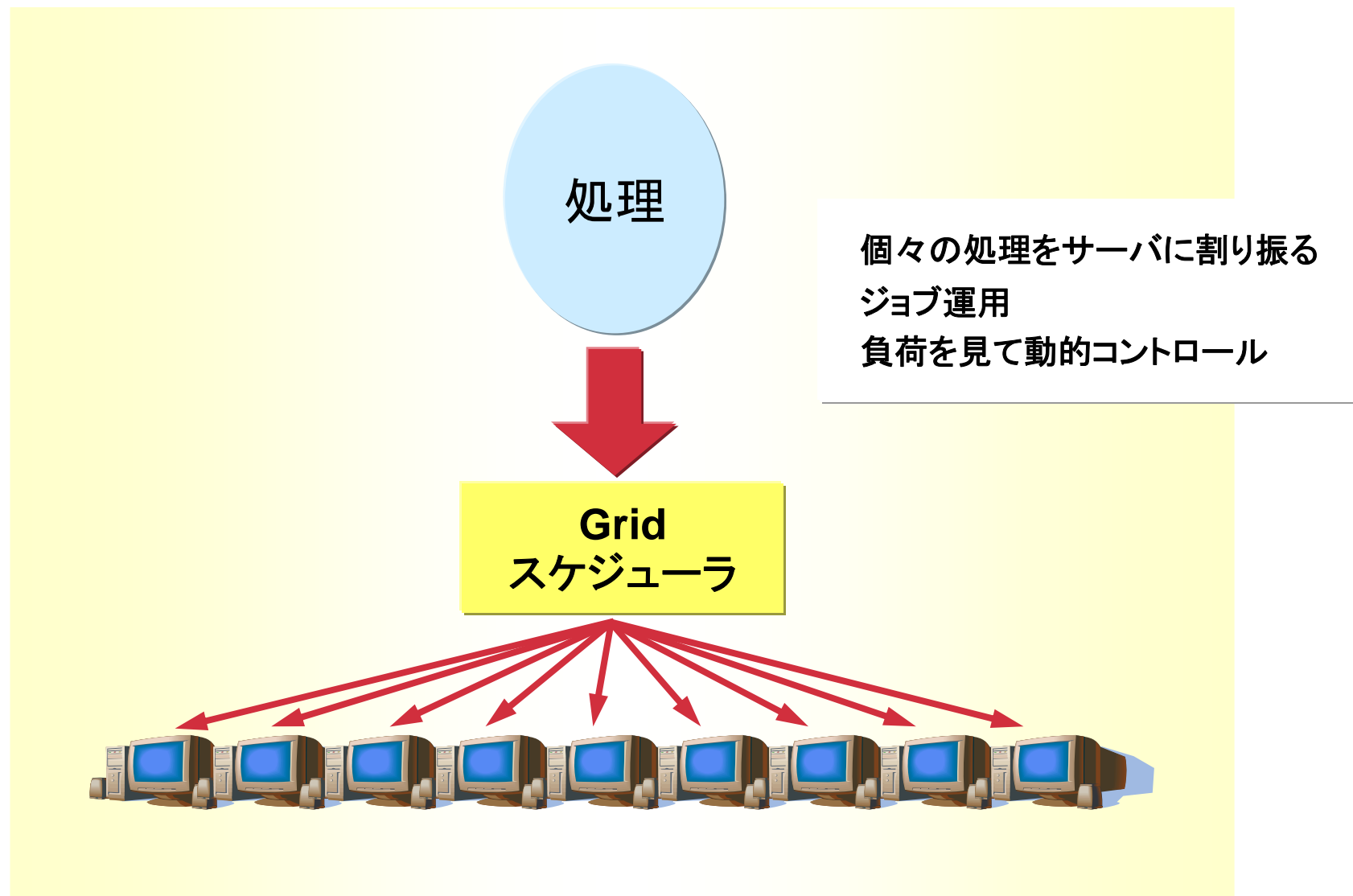
金融以外では、社内・社外を問わず通常のPCをGridに参加させるケースが多い？

## (2) Gridクラスターを支える2つのテクノロジー

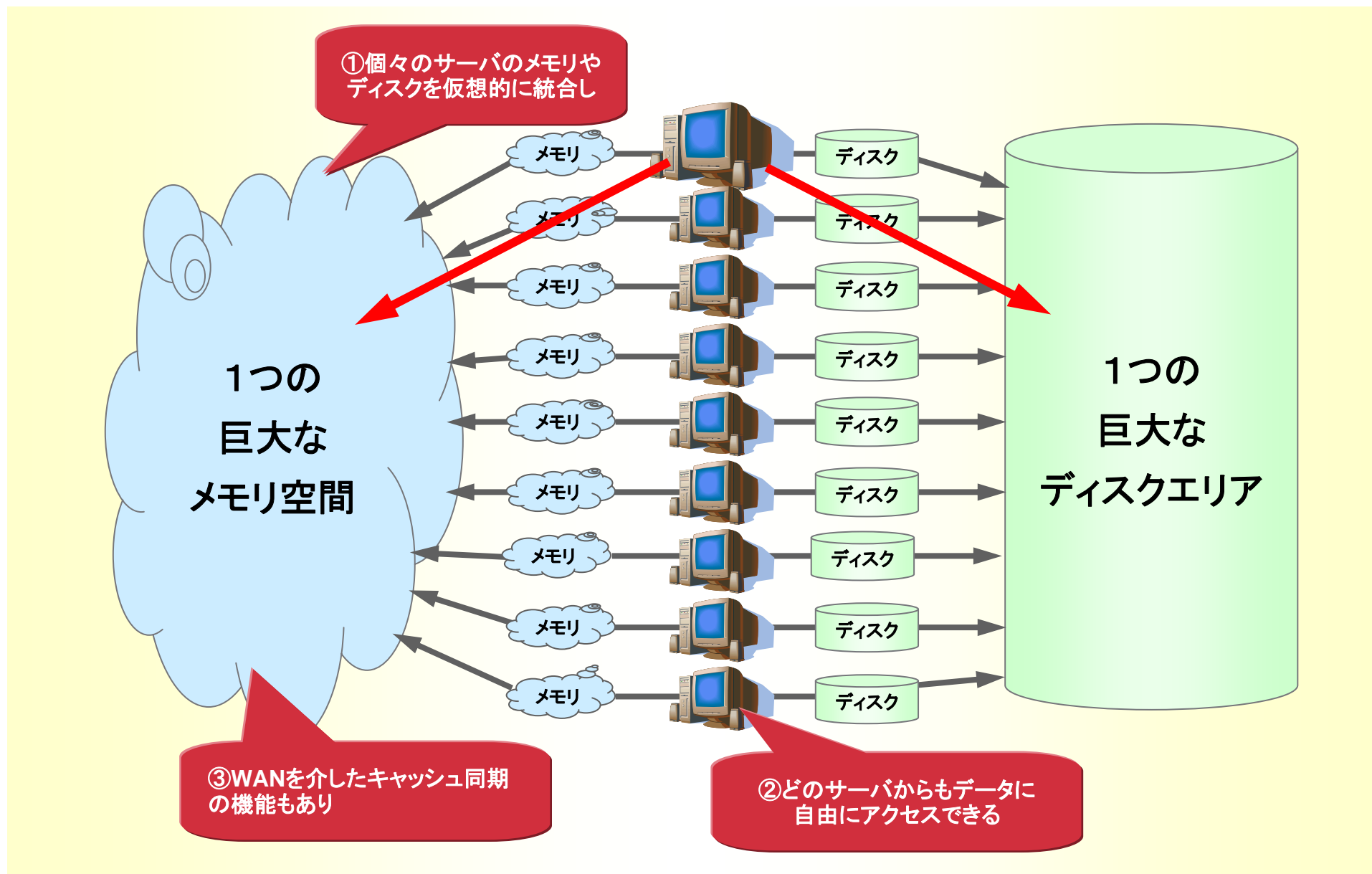
- Gridスケジューラ (Computing Grid / Processing Grid)

- 分散キャッシュ共有 (Data Grid)

### (3) Gridスケジューラ(Computing Grid)



## (4)分散キャッシュ共有(Data Grid)



## (5)ミドルウェア

欧米投資銀行の例を見ると、ほぼ使用されるミドルウェアは決まりつつある。

### ■ Gridスケジューラ (Computing Grid)

- Platform Symphony / LSF
- DataSynapse Grid Server
- .....
- Microsoft Compute Cluster Server(HPC Server)

### ■ 分散キャッシュ共有 (Data Grid)

- Gemstone Gemfire
- Gigaspaces XAP
- Oracle / Tangsol
- .....
- IBM GPFS (分散ファイル共有システム)



## (6)ハードウェア      ーサーバー

### ■ サーバ

別に高価なマシンは不要（廉価な1Uサーバでよい）

ーそもそも廉価なマシンをたくさん使って、高性能を達成するのが目的

ー1Uなどを使用するかBladeを使用するかなどの判断は、運用管理性から判断する



## (7)ハードウェア      ーネットワークSWー

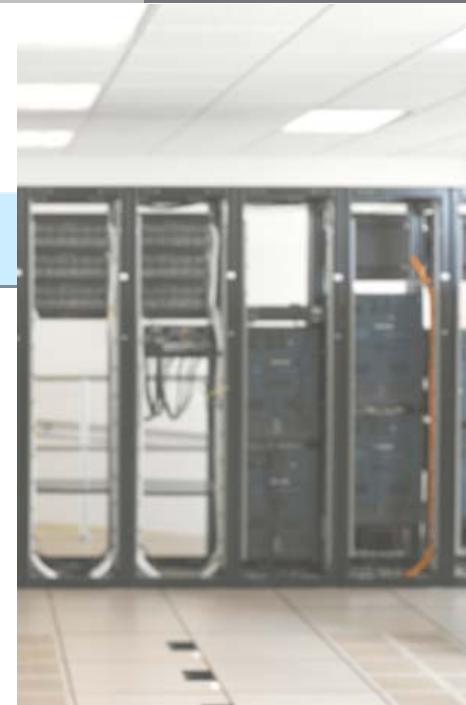
### ■ ネットワーク

1G / 10Gbps Ethernet SW ???????

Ethernet SWは、  
ジッタ(ゆらぎ)が大きい  
Latency(遅延)が大きい  
(TCP/IPのせいでもあるが.....)

分散キャッシュ共有(DataGrid)  
をやろうとすると、パフォーマンス  
ネックがネットワーク部分で起きる

Infiniband SW !



## (8) Infiniband (インフィニバンド)

InfiniBand (インフィニバンド)とは、非常に高いRAS (信頼性 / 可用性 / 保守性)を持つ基幹系・HPC系のサーバ / クラスタ用高速I/Oバスアーキテクチャおよびインターコネクトのこと。  
システム間インターコネクト機構としては、RAS機能のほか、他機構に比較して低レイテンシー (Low Latency) である点も特徴である。

(wikipediaより)

### 特徴:

1. 広帯域 (10Gbps/20Gbps..)
  - 100Gbps Ethernet SWがまだまだの段階なので、Infinibandにアドバンテージあり
2. Low Latency (遅延が少ない)
  - 特に、分散キャッシュ共有 (DataGrid) を行う場合には重要
3. ジッタ (ゆらぎ) が少ない
  - 安定した通信
4. IBプロトコルで通信 (IPではない)
  - IP over IB、SDPなどが選択できる
5. VRRP (HSRP) などの冗長機能などが無い (Gridにおいては重要ではない)
6. 管理機能が未成熟

## 4. 欧米投資銀行のGridコンピューティングの現状 (ウォールストリートを支えるテクノロジー)



## 4. 欧米投資銀行のGridコンピューティングの現状 (ウォールストリートを支えるテクノロジー)

### (1) 欧米投資銀行 調査(今年6月末)

#### 金融機関

- Citi
- JP Morgan
- Bear Sterns
- Lehman Brothers
- Barclay Capitals
- Merrill Lynch
- Goldman Sachs
- Bank of America

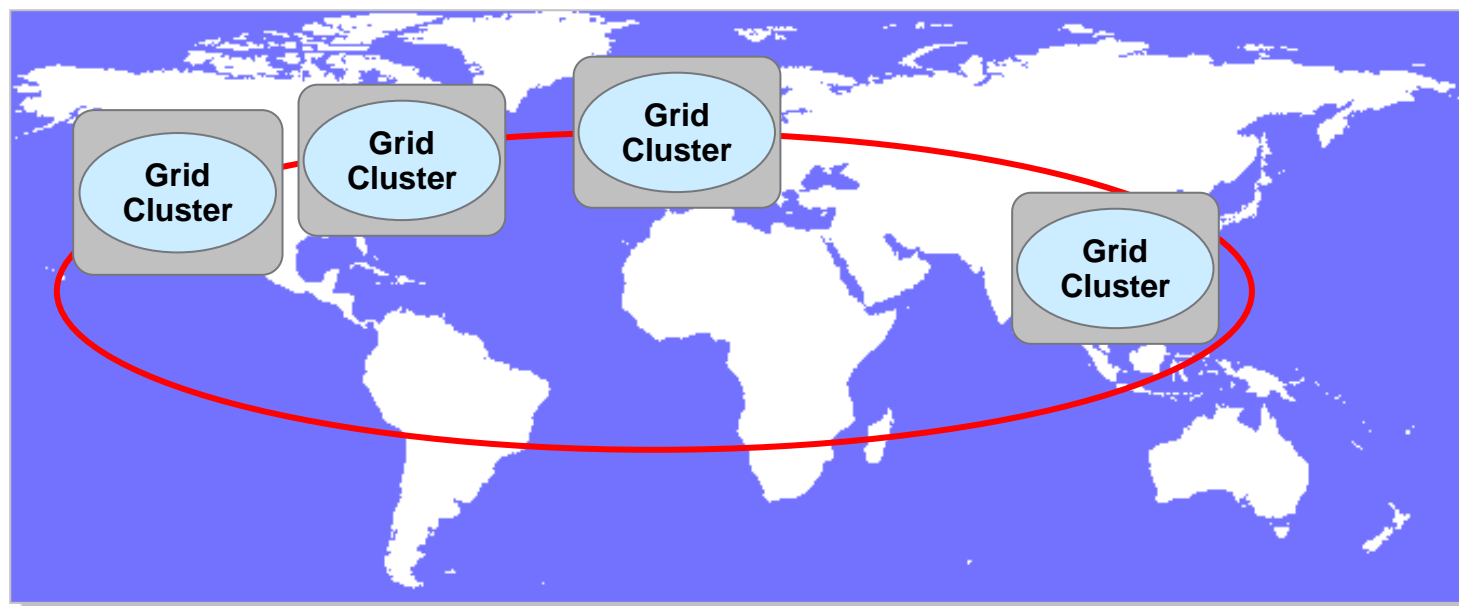
#### システムベンダー

- Platform Computing
- DataSynapse
- GemStone
- Gigaspaces
- Aspeed
- Cisco Systems
- Itochu technology
- IBM
- Voltair



## (2) 欧米投資銀行のGridシステムの標準的なパターン

- 1万台を超える規模のサーバ(しかも増え続けている)
- Globalの複数のデータセンターにGridクラスターを配置
- おもにリスクマネジメント関連からスタートして、さまざまなアプリケーションで使用している
- データセンターごとのGridをActive / Active (HOT / HOT) で使用している  
のでDR対応もできている



(3) 約3年前から構築開始し、今やかなりの規模になってきている

数千台～2、3万台の規模

- 日本でも、三菱UFJ証券が1,000 台弱 (2,000CPU 弱)の規模
- 拡大は今も継続している (2～3ヶ月単位で数百台ペース)

## (4) 全社で単一の統合環境を目指している

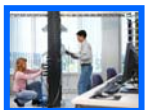
- ビジネスラインを越えて、1つのGridインフラの上にさまざまなアプリケーションを乗せている(ようとしている)



Gridリソースをシェアすることにより、最大限の効果(パフォーマンス、コスト...)を得ようとしている。

- ビジネスラインのIT管理者がサーバを離そうとしない(サーバハギング)傾向 → 説得が必要(テクニカルイシューよりもポリティカルイシュー)
- 最初からAPLチームやユーザーを参画させることが重要

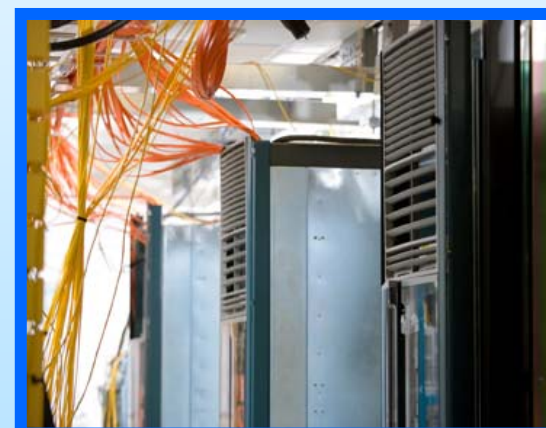
ここが成功への  
の  
キーポイント!



一度成功すると、どのビジネスラインもGridインフラに乗りたがるようになった  
→「Grid化により、ITの人/組織を徐々に変えていく」ステップになっている。  
(「コントロールを取り戻せ」)

## (5) 複数のデータセンター(Global)で分散

- 複数のデータセンター(Global)に Grid システムを展開させ、連携させている  
→ 当然のことながら、自然とDR対応にもなっている



## (6) リスクマネジメントから

- 各社とも、まずリスクマネジメントの部分からスタートしている
- そのあとは、
  - EQ / 金利 / 為替デリバティブスの...
  - FXトレーディング
  - EQトレーディング(アルゴ)
  - ATMシステム

.....

### EQ (株式) 売買システムなら

- Low Latencyを要求するホールセールEQトレーディングには向かない？
- Latencyを(マイクロ秒単位で)気にしないリテールEQトレーディングには向く？

## (7)コスト課金

- CPU使用量に基づき、ビジネスラインにコスト課金を行っている

デスクトップPCのGridに関しては、無料としているところも。



## (8)まとめ

- 驚くべき台数で、Gridシステムを構築している(かつ拡大している)
- 最終的に、1つの統合Grid環境を目指している
  - ビジネスラインを飛び越えて、リソースをシェア
- 複数のデータセンター(Global)で分散
- リスクマネジメントから始めて.....
- CPU使用量に応じて、ビジネスラインにコスト課金





## 5. 雑談

## 5. 雑談

意外にBlade Server は使用していない

- ラックに 1U を搭載した形態で購入が主流
- ベンダー提供サーバは使用していないところもある（BTO サーバ）



## 5. 雑談



### Dual ベンダーポリシー

- どの分野でも必ずDualベンダー構成にする

cf.	サーバ	IBM & Dell
	OS	Redhat & SuSE
	Infiniband	Cisco & Voltaire
	Gridスケジューラ	Platform & Condore .....

- アプリケーションに意識させず透過的に使用させるため、ミドルを作り込んでいる(独自API)

## 5. 雑談

### こだわり

- 自社開発のDB (SecDB) とプログラミング言語 (S-Lang)
  - 99%のAPLで使用
  - 20年以上も前から常に改良して現在に至る



## 5. 雑談



### ITの技術力の高さと層の厚さ

- OS(Linux)までもカスタマイズしている所が多い  
全データセンターのGridを運用管理するシステム / OracleをGemfireにキャッシュする仕組みまでもインハウスで開発
- 技術レベルをベンダー並みにしないと甘く見られる
- 投資銀行部門のITだけで6,000人、全体で約2万人の自社ITスタッフ
- ほとんど自社開発(インドにも開発部隊がある)。  
「ビジネスがわからない先にアウトソースすることはない」

## 6. Gridコンピューティングの効果とその余波



## 6. Gridコンピューティングの効果とその余波

### (1)コスト削減効果だけではなく、ビジネス拡大効果も

- 圧倒的な計算能力を低コストで手に入れられたため、収益効果もあり

- 約80億円のコスト削減

- 約200億円のコスト削減

- クレジットリスク 約300倍に増加(過去2年)

- FXオプショントレーディング 約64倍に増加(過去3年)

- 金利系分析データ 約8倍(過去1年)

- 「当初、コスト削減、効率化のために導入したが、ビジネスラインからのフィードバックで、処理できるビジネス量が増え、収益に貢献しているとの報告が上がってきた」

経営サイドの認識

「Gridは経費を削減し、かつ収益を生み出す技術」

## (2) 可用性の向上



膨大な数のサーバで、どのアプリケーションでも動く。  
万一複数台が停止しても影響なし。

**DR/BCPも実現**

(障害時にしか使用されないバックアップセンターではない)

本番環境 / QA環境 / UAT環境を混在させている(設定で動的に区分け)

### (3) CPUの効率的使用

「サーバ = アプリケーション」であった時代は、サーバごとのCPU使用率は低かった (cf. オンラインマシンは、夜は余裕が.....)



が...

- 大量のサーバを 多くのアプリで共有 (O/L も B/T も同一環境で動かす)
- マーケット時間帯の異なるエリアで 環境を共有 (東京の夜はニューヨークの昼)



することにより...

Grid環境の平均CPU使用率は向上 (cf. 18% → 87%へ)

→ 設備投資の効率的使用



## (4)ITの変革

「サーバハギング(個別に合わせた環境)」から「リソースシェア(皆で同じ環境を使う)」へ



### 標準化

1つのGridインフラの上に構築していくので、自然と標準化が遵守されていく(メインフレームの時のように)

### IT担当者の意識変革

まずは、コーポレートIT担当(インフラ、基盤、コアテク....)に相談

### IT組織の変革

コントロールが再びコーポレートITに戻ってくる

## 7. 今後の方向性



## 7. 今後の方向性

- デスクトップGrid
- DBのフロントエンド機能（Gridや大規模だけでなく）
- メッセージング（Rendezvous / MQ.....）の置き換え
- HPCの多様化（CELL / Streaming Processing）

## 8. 最後に



## 8. 最後に

ITの差が金融機関の実力の差につながる

日本の金融機関の遅れ

格差はさらに拡大中

※ 昨年度のGSの平均年収給料(62万2,000ドル)

(「IT時代の金の卵たち」 Bloomberg Markets Japan September 2007)



IT投資マインド:

人材:

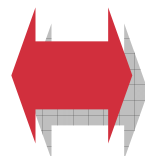
組織:

## 8. 最後に

投資マインド — CIOの意識:

Global:

2006年以降 IT 投資は  
「企業成長分野」に重点



日本:

「セキュリティ・コンプライアンス」が  
上位投資案件

IT投資マインドの違いが、競争力の違いに....

## 8. 最後に

### 人材:

- 米国では、優れたIT人材を

GoogleなどのIT企業  
GSなど金融

が競って採用している<sup>(※1)</sup>

- 「競争は苛烈だ。会社の中核であるテクノロジー部門を強固にしなければ、将来命取りになる」

— メリルリンチ コニー・サナソリス 学生採用担当ディレクター<sup>(※1)</sup>

※1 「IT時代の金の卵たち」 Bloomberg Markets Japan September 2007

## 8. 最後に

### 組織:

- ITが競争力であるという認識があれば、他社(Sier)任せにせずに...
- IT構造(開発・運用)、IT組織の見直し

## 8. 最後に

**Gridを単なる技術(テクノロジー)としてみるのではなく、  
IT全般を変革するトレンドとして捉えると、見える世界が変わる！**