



# グリッド協議会 金融分科会の活動について

12 Mar 2009

グリッド協議会 金融分科会

幹事 白坂 純一（野村証券）

# 目次

- 1. 金融グリッドとその実装  
–Product/Middlewareの側面から–
- 2. 金融グリッドとその実装  
–適用方式の側面から–
- 3. 金融グリッドとそのインフラ的特徴
- 4. 金融グリッドとその方向性
- 5. グリッド協議会 金融分科会

# 1. 金融グリッドとその実装

## — Product/Middlewareの側面から—



## 1. 金融グリッドとその実装

－Product/Middlewareの側面から－

**Computational Grid  
Processing Grid  
Scheduling Grid**



# (1) 大規模なComputational (Scheduling / Processing) Grid環境

ハイスケーラビリティ  
(必要になったら横に  
並べるだけ)



欧米では、約4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～数万台の規模で  
今も拡大基調にある。

複数台停止しても影響なし  
(可用性の向上)

Grid  
cluster

サーバークラスター中心  
(Desktop Gridはこれから)



デリバティブスのプライシング・  
リスク評価等の大量計算処理  
で使用



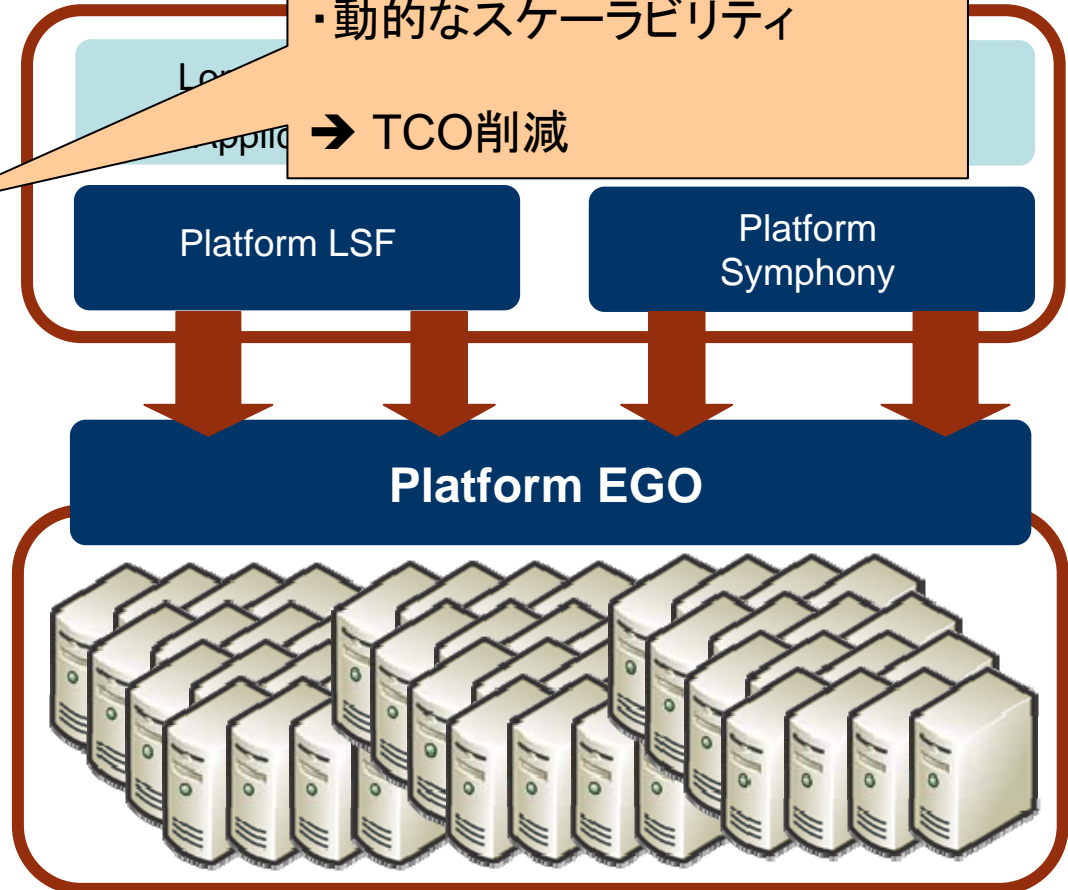
- 20 以上のイントラネット間でリソースを共有し、日次のプライシング計算やリスク計算を実行
- 従来は企業内のサーバマシンの稼働率が 20 % 程度であったものが、Platform Computing 社製品導入により 80% を達成
- インフラ管理の簡素化
- 必要なときに必要なだけオンデマンドでリソースを提供することによる大幅なコスト削減を実現

Anti-Laundering	Operational Risk	Enterprise Market Risk
Accounting, Actuarial Analysis	Converts Pricing & Hedging	FX Derivatives Pricing & Hedging
CRM, Data Mining, Credit Scoring		Risk

・ITリソースの効率的利用  
(20%→80%)

・動的なスケールラビリティ

→ TCO削減



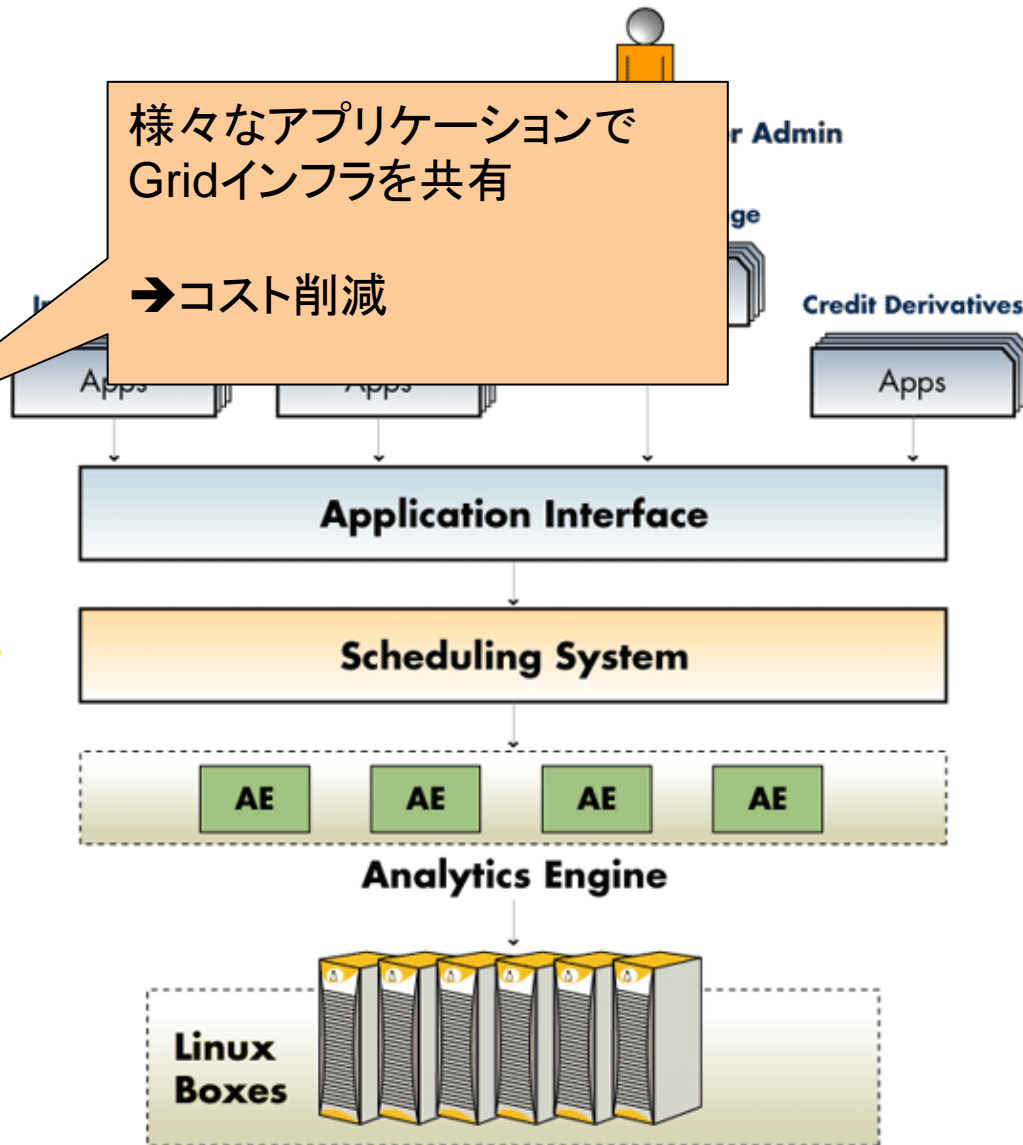
単純に大量・高速  
計算処理だけでなく  
.....

Platform™

Platform Symphony  
Platform EGO  
Platform LSF



- 21 のアプリケーションを  
コーポレート計算基盤上に  
配備
- インフラコストを 1 アプリ  
ケーションあたり 56 ㊦まで  
削減
- 結果として、数百万ドルの  
コスト削減を実現

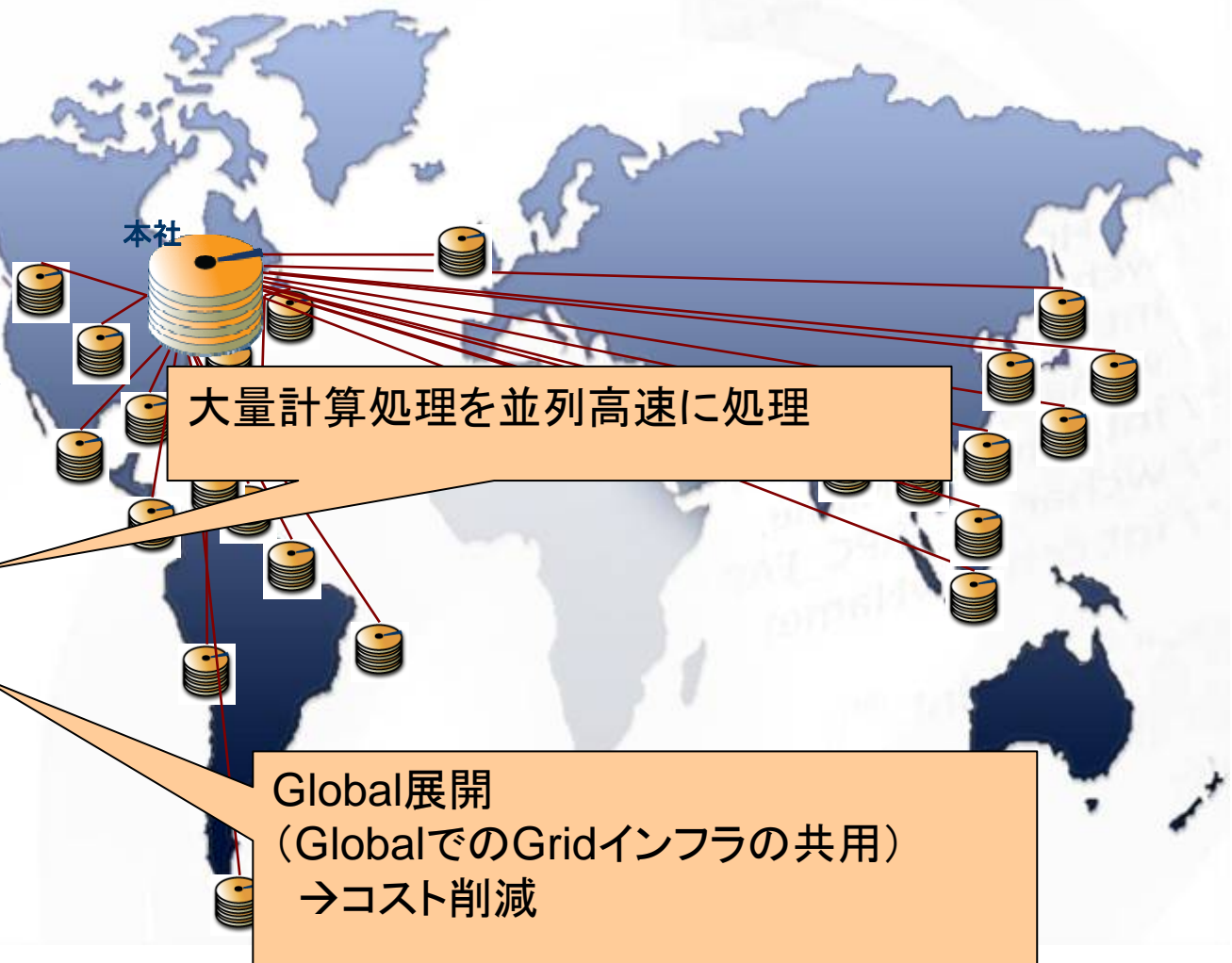


Platform™

Platform Symphony  
Platform EGO

## 主要国際銀行

- 処理能力と信頼性が大幅に増加
- 既存 IT リソースの効率的な使用による追加 IT システム投資の削減
- 3 日かかっていた重要なビジネス処理を 1 日に短縮
- 10 日かかっていた重要なデータ管理処理を 8 日に短縮(さらに 2 日へ短縮予定)
- 1 年以内に、対象データサイズを 10 テラバイトに拡張予定



Platform™

Platform LSF  
BI ソフトウェアとの連携



- 目的
  - エキゾチックデリバティブの時価・リスク計測、ポジション計算、シミュレーション
- 規模
  - 当初は1792コア(448ブレード)で構成
- 構築期間
  - 基盤構築
    - 2006/1～2006/5

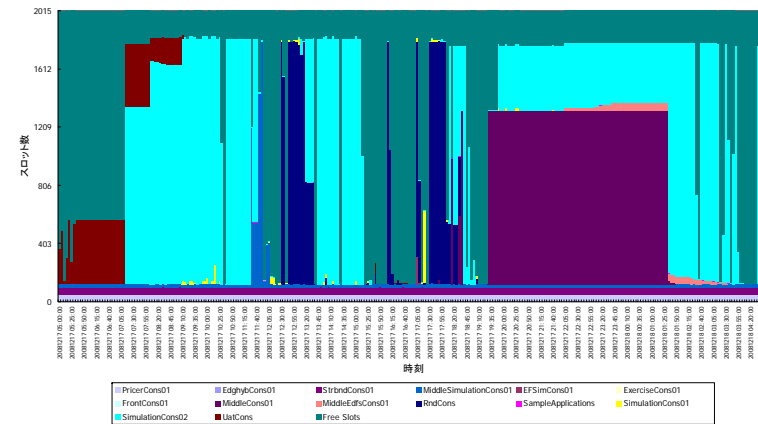


複数のアプリケーション

- 稼働アプリケーションの追加
  - 4～5種類のアプリケーションを追加
  - 商品・モデル開発環境としての利用
- 利用ユーザーの増加
  - 商品・モデル開発者の利用増加
  - アプリケーション利用ユーザーの拡大
- グリッドの規模を拡張
  - 1792コアから2016コアへ追加
- モニタリング機能の強化
  - 統計レポートを開発・機能拡充し、最適なリソース配分を実現するための分析を強化

ユーザー・規模の拡大

Slot Utilization 2008/12/17 05:00 ~2008/12/18 04:55



効率的使用に向けた取り組み

- 統合と展開
  - 社内で分散しているクラスタシステムを統合
  - 新規アプリケーションのグリッド化への促進、啓蒙
- 所有から利用へ
  - アプリケーションユーザーの視点
  - 企業としての視点
- アプリケーション開発支援の強化
  - 開発者へのトレーニングマテリアル充実と意識の啓蒙
    - 複数のアプリケーションや開発者が共通のプラットフォームを利用する上での配慮やマナーは必要
  - 抽象化レイヤーの提供による、アプリケーション開発の支援
- アプリケーション特性に応じた柔軟なプラットフォームへ

## 1. 金融グリッドとその実装

－Product/Middlewareの側面から－

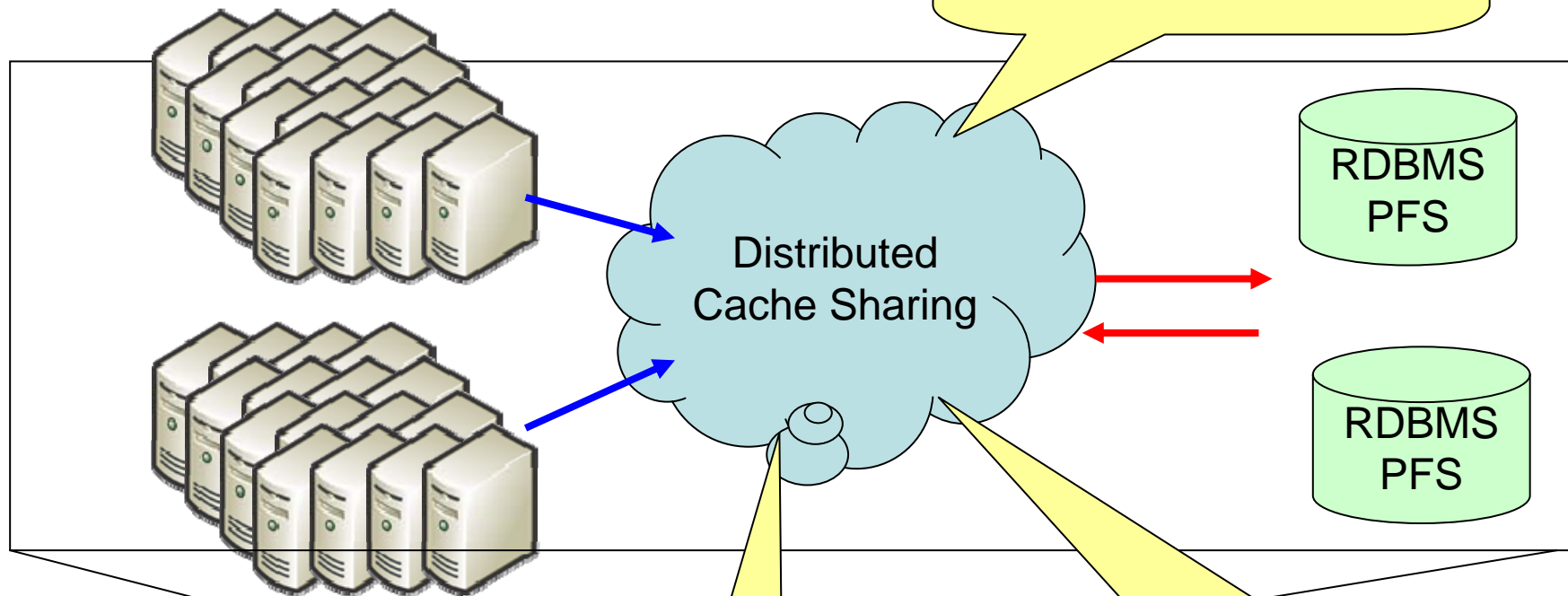
# Data Grid

## Distributed Cache Sharing

## Parallel File Systems



(2) Data Gridを使い、高速大量処理。



Grid Cluster

Grid Cluster

Grid Cluster

複数台停止しても影響なし  
(可用性の向上)

ハイスケーラビリティ  
(データ量の増大・パフォーマンス劣化に対して)

# 超高速オンライン処 FXTレーディングで使用 ヨーロッパ大手銀行

## プロジェクトの背景と目的

高価なSMPサーバーで構成されたトレーディングシステムが大量トランザク  
他社グリッド製品で10ヶ月以上の開発にもかかわらず、サービ

ハイパフォーマンス  
ハイアベイラビリティ  
ハイスケーラビリティ

### ビジネス側のニーズ

- トレーディング基盤の低速化によって売り上げ減少を招いた
- 信頼性の確保：高速処理と信頼性の両立が必須
- 当面の要件だけでなく、今後の取引拡大(商品、エリア)を想定した拡張性(スケーラビリティ)も必要

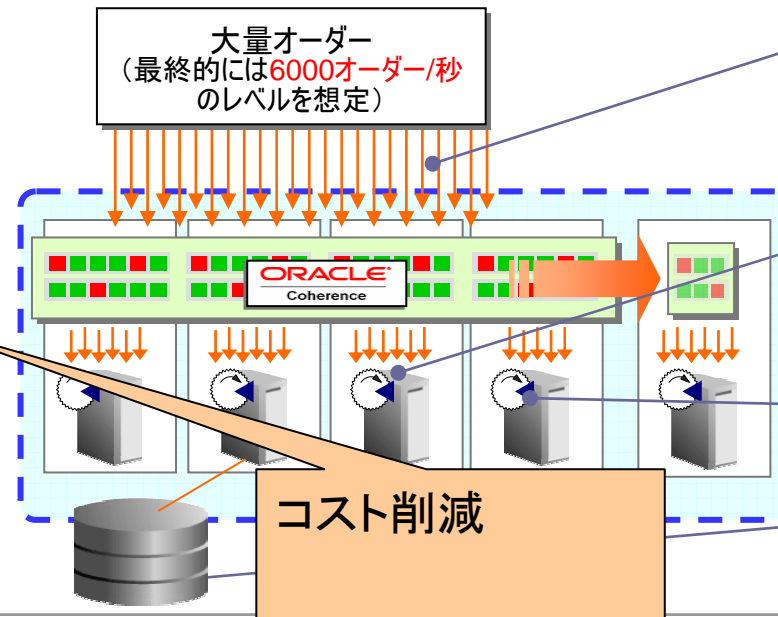
### システム側のニーズ

- 当面のゴール
  - 処理性能：50万オーダー/日、500オーダー/秒
  - フェールオーバー：10秒以内に完了
  - SLA：最大10ミリ秒/取引、24時間x356日

## オラクル選定理由

- これまでと同じHW構成、12週間の実装で3ミリ秒/取引を実現(その後の調整で1ミリ秒/取引に)
- SMPサーバーをコモディティ・サーバーに変更しても同様の性能を発揮 → HWコストが1/10に
- スケーラブルなしくみ：今後数~10倍に増加が予想される取引にも分散して対応可能
- フェールオーバーによる耐障害性の実証

## オラクル導入範囲



- Coherenceの自動処理分散機能によって、同じ銘柄/通貨のオーダー(売り/買い)を同じサーバーに振分け → 後続のマッチング処理の最適化
- イベント処理機能を使って、オーダーを即座にデータ加工してマッチングエンジンに引渡し
- 定期的に市場データを再計算 (Coherence 平行計算機能を利用)
- 確定オーダーのみを物理的に記録：処理性能のボトルネックを排除

# 超高速オンライン処理と信頼性の確保: 次期東証新システムに向けて インタートレード「TIGER R6 Trading System」

## プロジェクトの背景と

次期東証新システム対応に向けた証券会社  
「TIGER R6 Trading System -Trading P

ハイパフォーマンス  
ハイアベイラビリティ  
ハイスケーラビリティ

### ビジネス側のニーズ

- 次期東証新システムに対応可能な処理性能
- 信頼性の確保: 高速処理と信頼性の両立が必須
- トランザクション量の増加に左右されない高いサービスレベルの維持

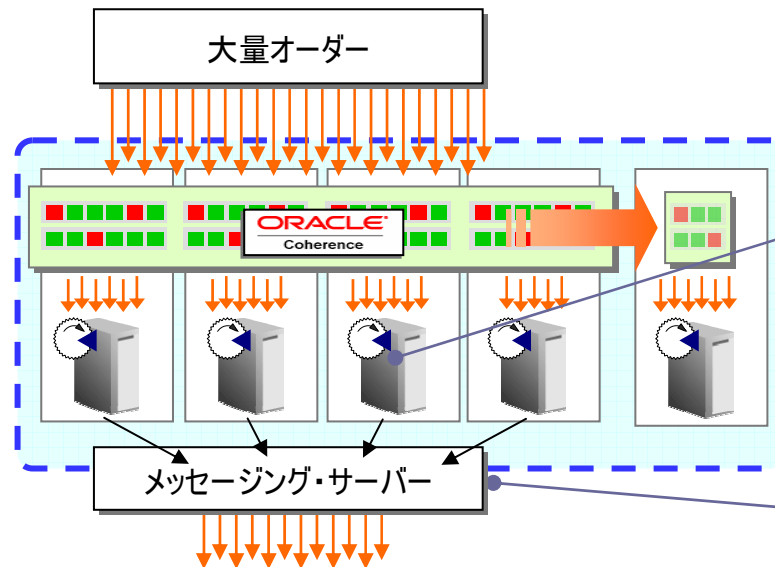
### システム

- 顧客要望への柔軟な対応が必要
- 信頼性
- 保守性

## オラクル選定理由

- 急増するトランザクションに対して迅速かつ柔軟に対応可能
- サーバーのノード追加でシステムを止めることなく共有メモリ領域と処理能力を増強可能
- シンプルなAPIによる高い生産性
- 数社での採用が決定

## オラクル導入範囲



• イベント処理機能を使って、オーダーを即座にデータ加工してマッチングエンジンに引渡し

• 外部システムとの連携部分は既存の仕組みを採用

## 1. 金融グリッドとその実装

－Product/Middlewareの側面から－

**CELL  
GP-GPU**



# みずほ証券でのCELL/B.E.採用事例(その1)

- 金利・為替系エキゾチックデリバティブの取引数増加に対応するために採用。
- 既存のIAグリッドと組み合わせて使用している。
- 1明細あたり20倍程度の計算高速化に成功している。
- サーバー数は当初IAサーバーのみで見積もっていた台数の1/10程度で足りている。
- 複雑商品のリアルタイム評価も可能となった。

ハイパフォーマンス  
→コスト削減  
(機器、場所、電力)



IA Server Grid (Symphony)



Accelerator  
Node  
(IBM QS22)



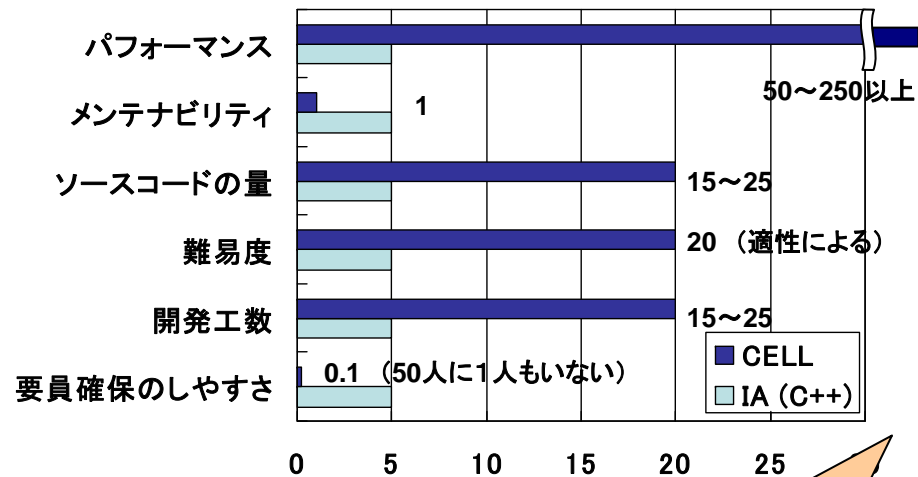
ポートフォリオ(複数商品混合100明細)計算時間測定結果

項目	導入前	導入後
計算時間合計	1718秒	86秒
1明細平均	17秒	0.86秒
1明細最大	75.4秒	2.45秒
1明細最小	5.7秒	0.20秒

# みずほ証券でのCELL/B.E.採用事例(その2)

## CELL対応アプリ開発の特性

※IA上でのC++での開発を5とした



※CELL/B.E. の性能

擬似乱数生成で広く使われて  
108.8億サンプルの乱数生成

開発にコストがかかる。

## 注意点

- 難易度が非常に高い。
- 開発は言語はC/C++に限られる。
- プログラムはほぼゼロからの作り直しとなる。
- 既存のプログラムをただ移植しただけでは逆に遅くなる。
- 数十倍レベルの高速化を狙うのであれば、CELLに熟練したエキスパートプログラマの確保が必須。
- ソースコードの可読性は失われる。
- 開発環境が未成熟。

CELLだけでなく、GPUでも開発サポートの充実により、今後改善していく(と期待している)

## 1. 金融グリッドとその実装

－Product/Middlewareの側面から－

# Desktop Grid Desktop Scavenging



# 1. PCグリッドコンピューティング AD-POWERsとは

## 【特長】

身近にあるWindowsPC同士を自動結合し、分散処理を行うソフトウェア。

Excel/VisualBasic/C言語等の汎用ソフトウェアから利用可能。(グリッド専用

## 【効果】

処理時間の短縮、業務の効率化。グリッド参加台数 × 0.7 ~ 0.9倍の高速化が可能。  
(実績例 ⇒ グリッド参加パソコン80台で70倍もの高速化)

## 【対象】

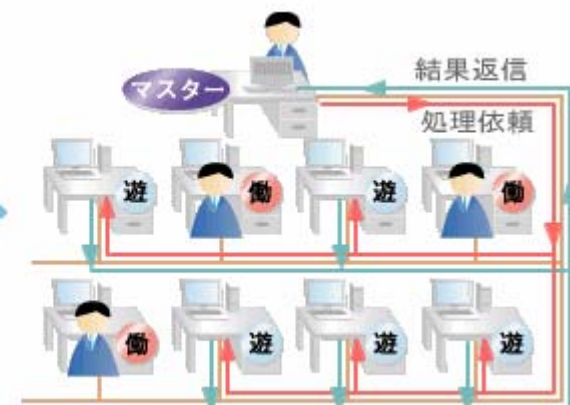
研究所/オフィス/工場/大学等で主にPCで処理されているアプリケーション。

例) 制御パラメータ最適化、金融シミュレーション、画像処理、データ変換、ログ解析、経路探索、e

## 【利用シーン】

- 月末処理があり、ピーク時と閑散期の差が激しい。しかも処理時間がタイトだ。
- 年に2~3回しか処理はないが、処理が入ると巨大な処理になる。
- excel(マクロ)で開発したアプリを保有。できればそのまま使いたい。
- Windows版ソフトでパラメータの最適値探索でシミュレーションを何度もくり返す。
- 大規模計算を行ないたいが、場所、メンテ、運用管理などの面で大型サーバなどは導入したくない。

DNPさんの  
Desktop Grid目的の  
ミドルウェア

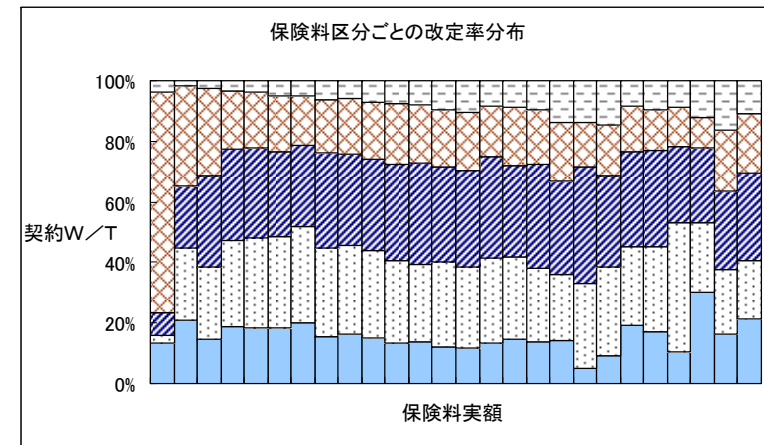
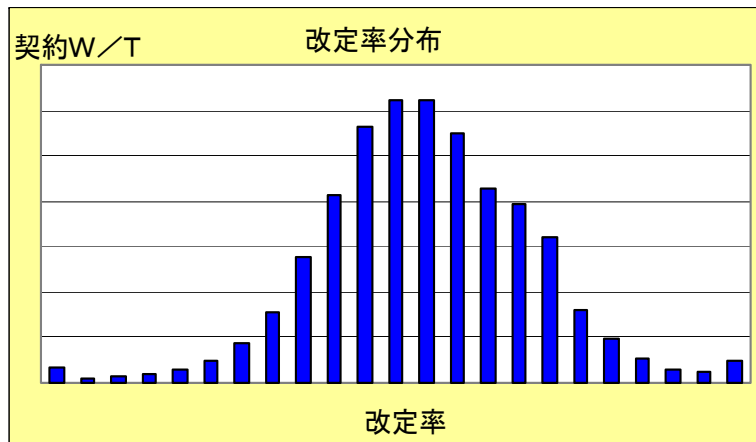


# 事例 1 損保A社 様 (Excel事例)

## 【商品開発部門の応用例】

### 料率改定時の影響分析シミュレーション

- ・ 契約計上データを用いて、各契約の新旧の保険料を計算
- ・ 新旧保険料の改定額・改定率を算出
- ・ チャンネル・約款等の切り口で改定額・改定率を確認
- ・ 改定案ごとの傾向比較



簡単に言うと...

例えば1000万人分の契約データを元に、新しい金額設定で問題が生じないか

**全件チェックする業務**に利用

(1台のPCでは数日要する処理を、短期間で実行)

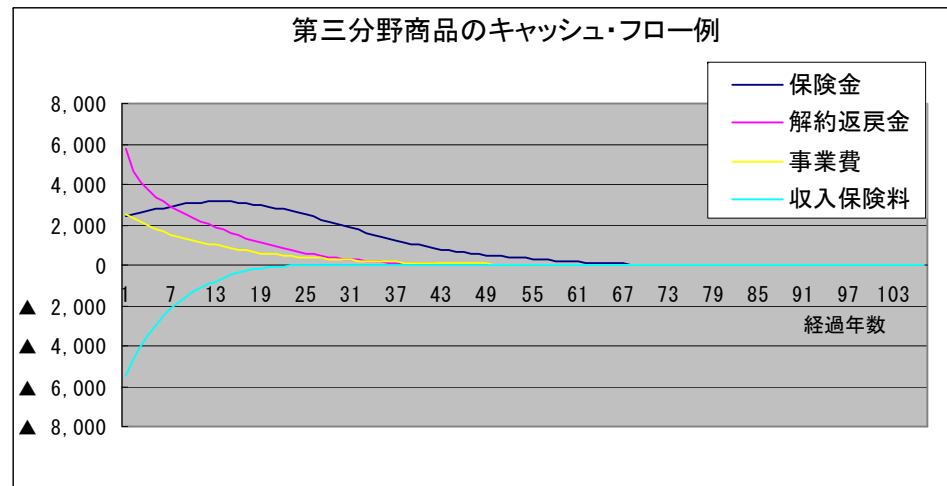
難しいパラメータサーチやシミュレーションではなく、全パターンの確認作業。

## 事例 2 損保A社 様 (Excel事例)

### 【経理部門の応用例】

#### 保険種目収支におけるキャッシュフロー展開

- ・ 将来の利率及び損害率のシナリオシート~~の作成~~
- ・ シナリオに沿った将来キャッシュフローを保有明細データを用いて計算
- ・ 計算されたキャッシュフローの集計



簡単に言うと...

将来起き得るシナリオ（事故率/金利水準/解約率の変化など）を想定し、保有契約者へ適用した場合のキャッシュフローを計算する業務に利用

#### 担当者コメント

「処理時間の短縮はもちろんの事、サーバに負荷が集中しないシステム構成が良く自分の処理で他人に迷惑がかからないのが嬉しい。」

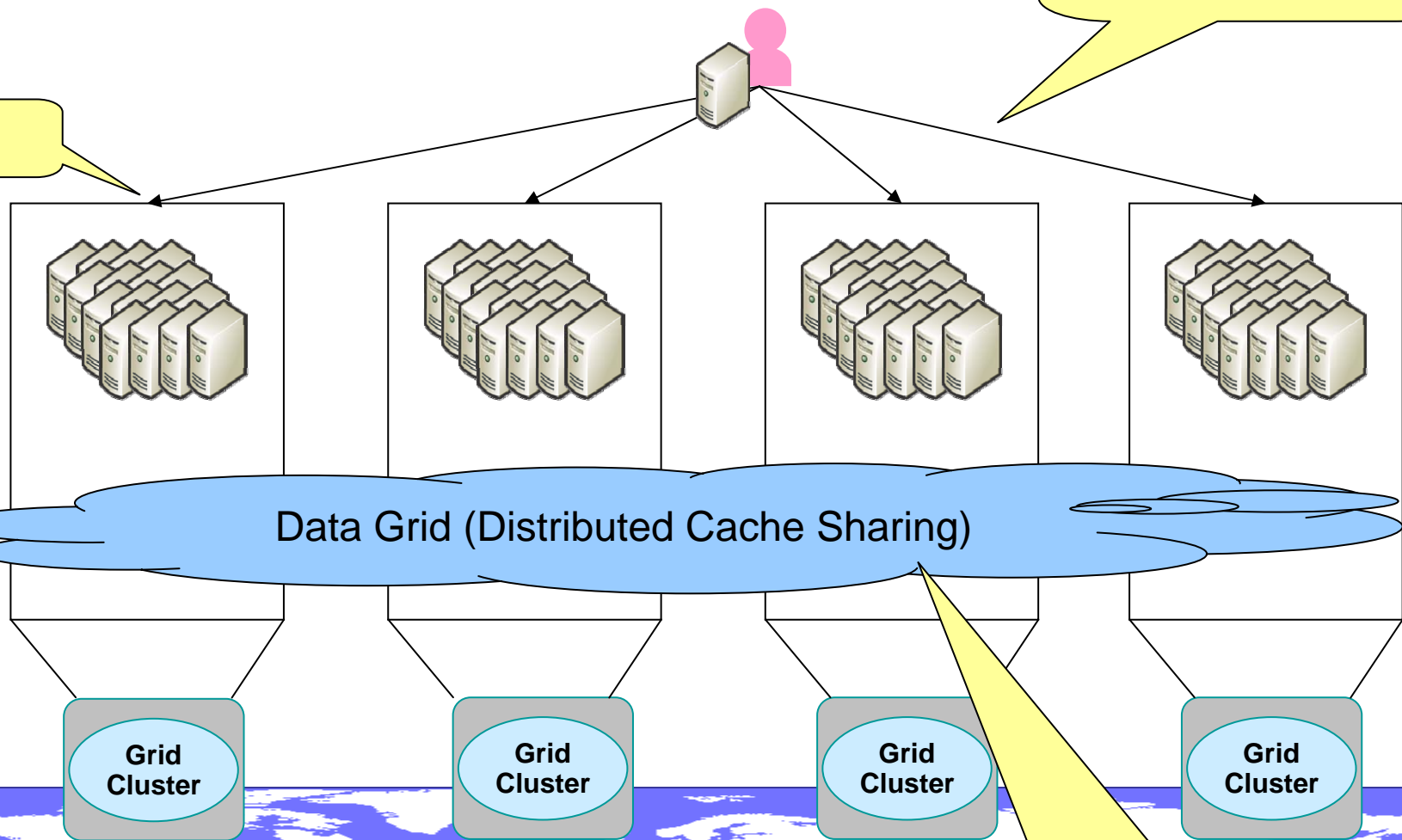
## 2. 金融グリッドとその実装 —適用方式の側面から—



# (1) 複数のデータセンター(Global)で分散

時差を利用して効率的に活用

DR



Globalで廉価にデータ共有・レプリケーション

## (2) SilosからEnterprise Grid/Private Cloudへ

最も多くのリソースを保持するGridが  
Private Cloudの中心・近道

様々なアプリケーションが  
同じリソースを共有する  
Enterprise Grid/Private Cloudへ

デリバティブスのリスク計算・プ  
ライシングから

ATMトランザクション

ポジション分析

トレーディング(FX, EQ..)

リスク計算・プライシング

CPUリソースの効率的使用(コスト最適化)

可用性向上

標準化によるIT開発効率化・高速化

ITコントロールの容易化

Grid  
Cluster

Grid  
Cluster

ster

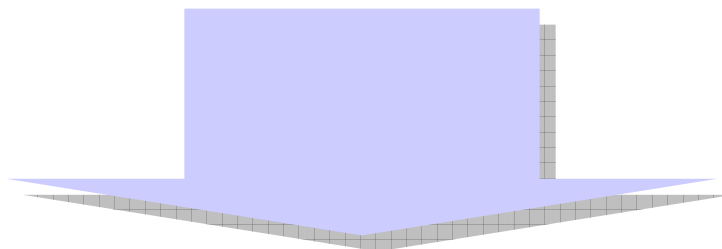
ビジネスを強力にサポート(コスト、スピード)



### (3) Silosから.....

**HPC(High Performance Computing)**

廉価なサーバを使用し、大量かつ高速な計算が可能に



## (4) Silosから、Enterprise Grid/Private Cloudへ

### コスト最適化

- リソース共有
- 動的リソース再配置
- CPUの効率的利用

### 可用性の大幅な向上

- マシン単位、DC単位、リージョン単位
- DR

### ビジネス拡大効果

- 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」

### ITの変革

- 標準化(ハード、開発)によるIT構築の効率化・高速化
- ITコントロールの容易化

### 3. 金融グリッドとそのインフラ的特徴



### 3. 金融グリッドとそのインフラ的特徴

#### (1) 一般的に“グリッド”で想像するものは.....

SETI@home

--大量のデスクトップPCで演算

流体計算

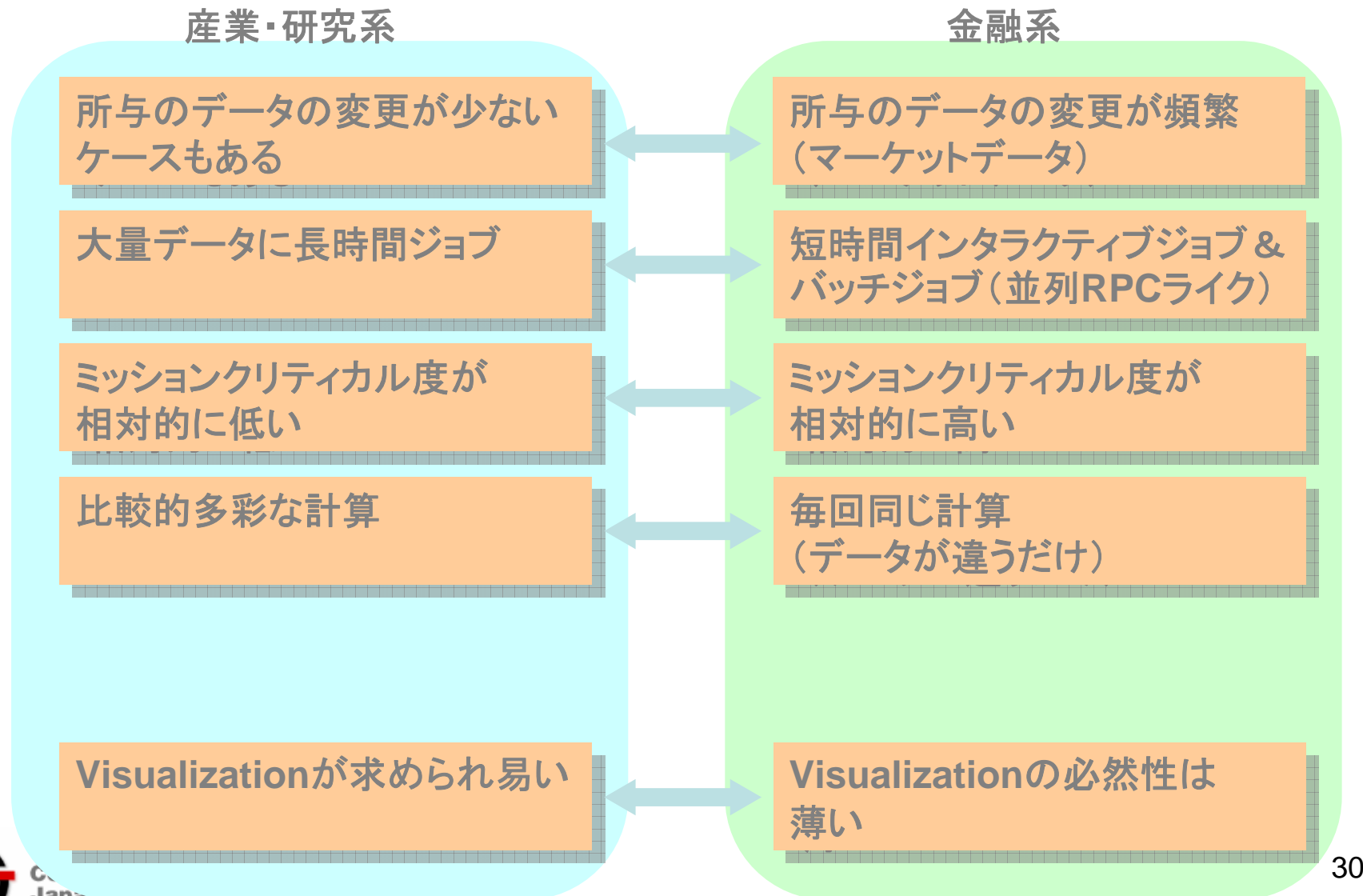
--自動車等の空気抵抗のシミュレーション  
(衝突シミュレーションなども)

自然予知

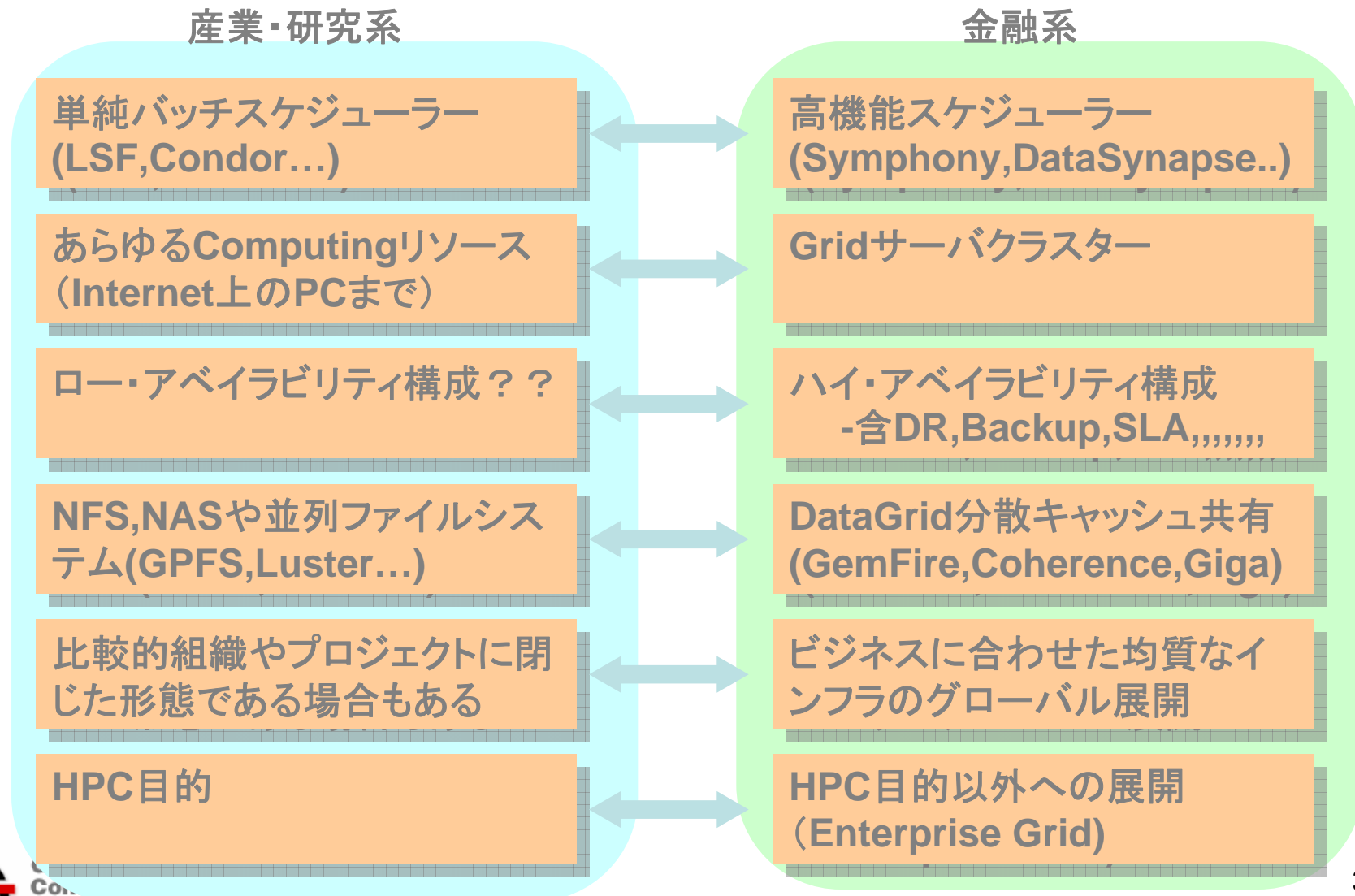
--温暖化や地震等のシミュレーション

大量のPC(もしくはサーバ)を使い、長時間バッチを走らすイメージ

## (2) 金融グリッドと産業・研究グリッドとの違い



### (3) 違いがもたらす、金融グリッドのインフラ上の特徴



#### (4) 金融グリッドは、.....

ローレイテンシーを追求

インタラクティブ性が求められることも(Excel起動)

比較的ミッションクリティカル

Enterprise Grid / Private Cloudを志向しやすい

コスト削減・効率化の手段としても活用される

## 4. 金融グリッドとその方向性

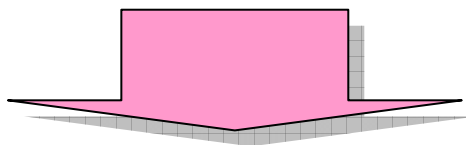


## 4. 金融グリッドとその方向性

### (1) 全体感

HPC(High Performance Computing)を目的として、  
欧米の金融機関では積極的かつ大規模に、Grid技術が採用されている。

欧米(US,UK,FR,DE)に続き、欧州2番手(スペイン、イタリア)や  
アジア(中国、インド、韓国)でも、Gridインフラへの投資が始まっている。



遅れていた日本においても、今後金融機関の積極的な導入・展開が  
期待されている。

日本では.....

← 体力、環境(不況)、組織、個別最適、、、、

## (2) 主な適用アプリケーション

### HPC目的(王道Royal Road)から

銀行・証券

デリバティブスのプライシングやリスク計算・商品開発など

生・損保

アクチュアリーによる料率計算・商品開発など



### HPC目的以外(可用性、コスト削減目的)まで

銀行・証券

ATMトランザクション

リテール株式トレーディング....

その他なんでも

### (3) 金融グリッドの進化1

最終的な目標を Enterprise Grid においていない会社も存在するが、圧倒的多数は、Enterprise Grid を念頭に置き始めている。

Enterprise Grid / Private Cloud

拠点共有 Grid

ビジネスライン共有 Grid

アプリケーション毎の Grid (Silos)

コンピュータリソースを  
・アプリケーション  
・ビジネスライン  
・拠点/国  
・会社(グループ)  
を越えて共有していく

## (4) 金融グリッドの進化2

②Gridが大きくなると、そこにHPC目的以外のアプリケーション(cf.人事システム、メールシステム...)まで載せるようになってくる

Enterprise Grid / Private Cloud

拠点共有Grid

Gridインフラのサービス化  
(ネットワーク・電力と同じ)

ビジネスライン共有Grid

アプリケーション毎のGrid(Silos)

①当初は、HPC(High Performance Computing)が目的で、Grid化していったが、...

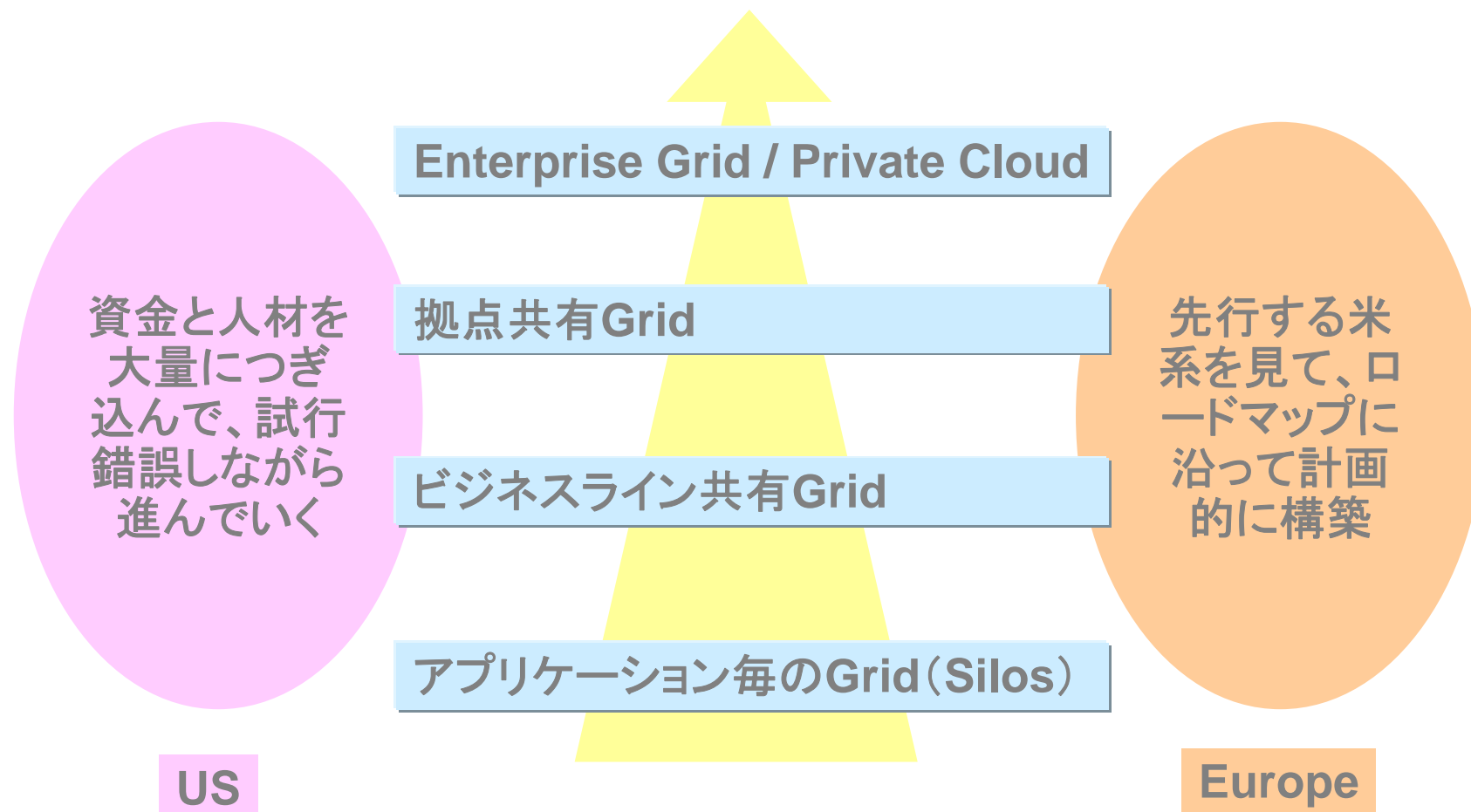
## (5) 金融グリッドの進化3

- The Grid of grids (メタスケジューラ)
- APLコントロールとスケジューラの分離
- リソース管理とスケジューラの分離
- SOA的なレイヤー分け

数千台の規模を超えると  
何らかの工夫が必要

単純Grid3層構造  
(クライアント、マネジャー、コンピューティングノード)

## (6) 米系と欧州系



Europeの中でも、先行する英仏独よりも、南欧のイタリア、スペインがさらに洗練されている（最初から、Enterprise Gridで作ってしまっている）

## (7)グリッドへのIT投資

### 2007.8 サブプライムクライシス

サブプライムクライシス以降、Gridへの選択集中投資が顕著。  
IT投資全体におけるGrid関連の割合が増加(計算の精緻化とコスト削減)。

### 2008.9 リーマンショック

短期的には、市況の冷え込みと複雑化商品の抑制により、  
HPC用途としてのGrid関連投資は不透明(特に日本)。  
但し、生き残った米系金融機関及び欧州系金融機関では、GridへのIT投資  
意欲はなお旺盛。

中期的には、今回のリーマンショックの教訓により、金融規制・監視が  
強まり、イコール、厳格なリスク管理が求められ、それに伴い  
大量計算を可能とするGrid Computingの必要性は高まると思われる

コスト削減・効率化を目的とした、Gridの適用も検討されている。

## (8) チャレンジ

日本の金融機関のGridはまだ初期段階(Silos)  
サブプラ&リーマンショック以降の市況の悪化

**Enterprise Grid / Private Cloud化による  
コスト削減等の効果**

単純に、IAサーバをGrid化していくだけでなく、.....

**CELL,GP-GPU,FPGAなどの活用(みずほ証券)**

**Desktop Grid**

**Private Cloud(DC Cloud / Internal Cloud)**

**Public Cloud**

## 5. グリッド協議会金融分科会



## 5. グリッド協議会金融分科会

### (1) 設立目的

欧米に遅れをとっている金融機関で、Gridに関する情報・ノウハウ共有などを積極的に行って、日本の底上げを図りたい。

## (2)活動目標

### 1. 金融Gridの為の「教科書」(金融Gridアーキテクチャー)作り

Grid Computingを利用して、業務システムを作り上げる際、寄り道をせずとも良い羅針盤を提供する。

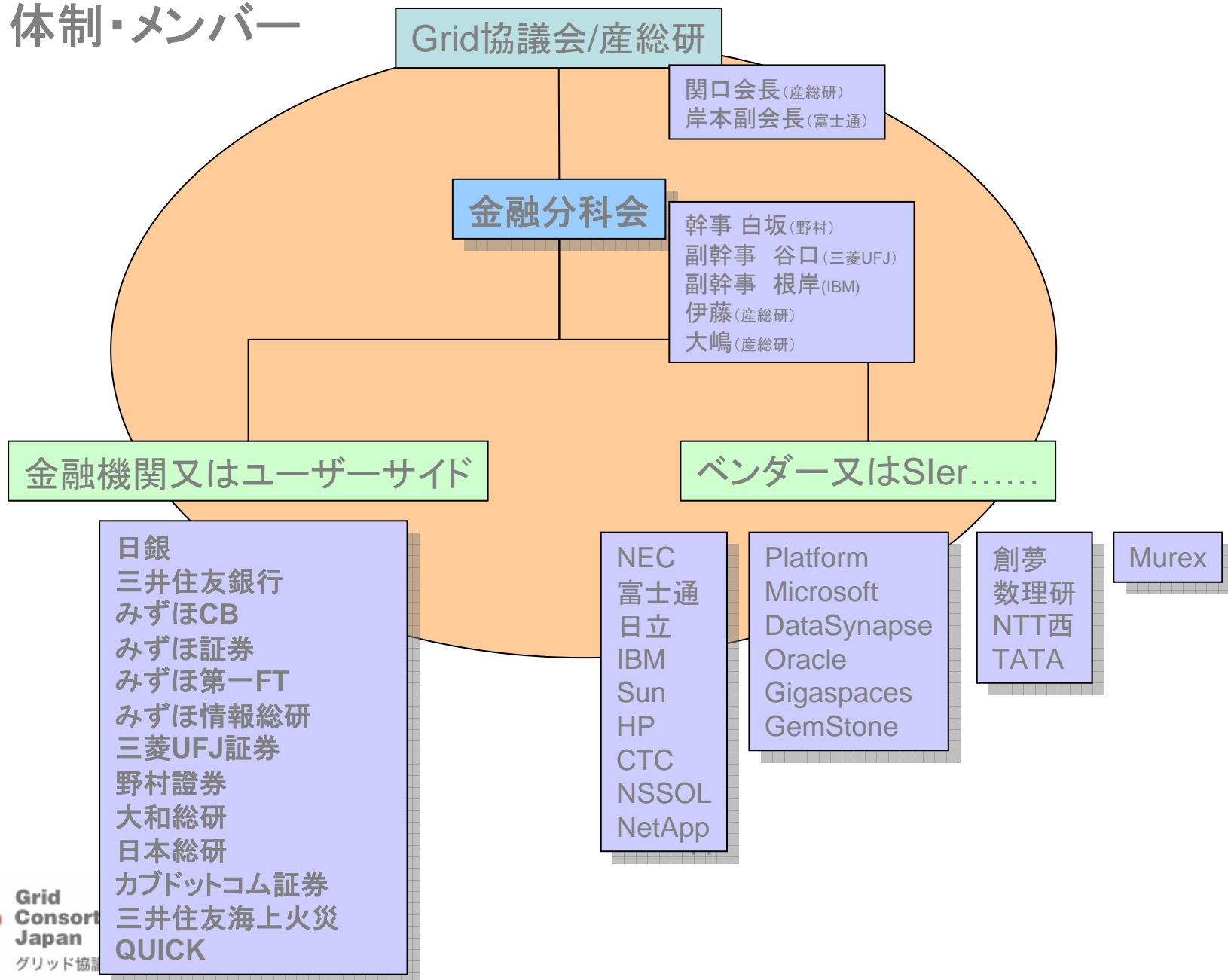
－会員だけでなく全ての人・会社に提供

### 2. 裾野の拡大・標準化・リクワイアメント

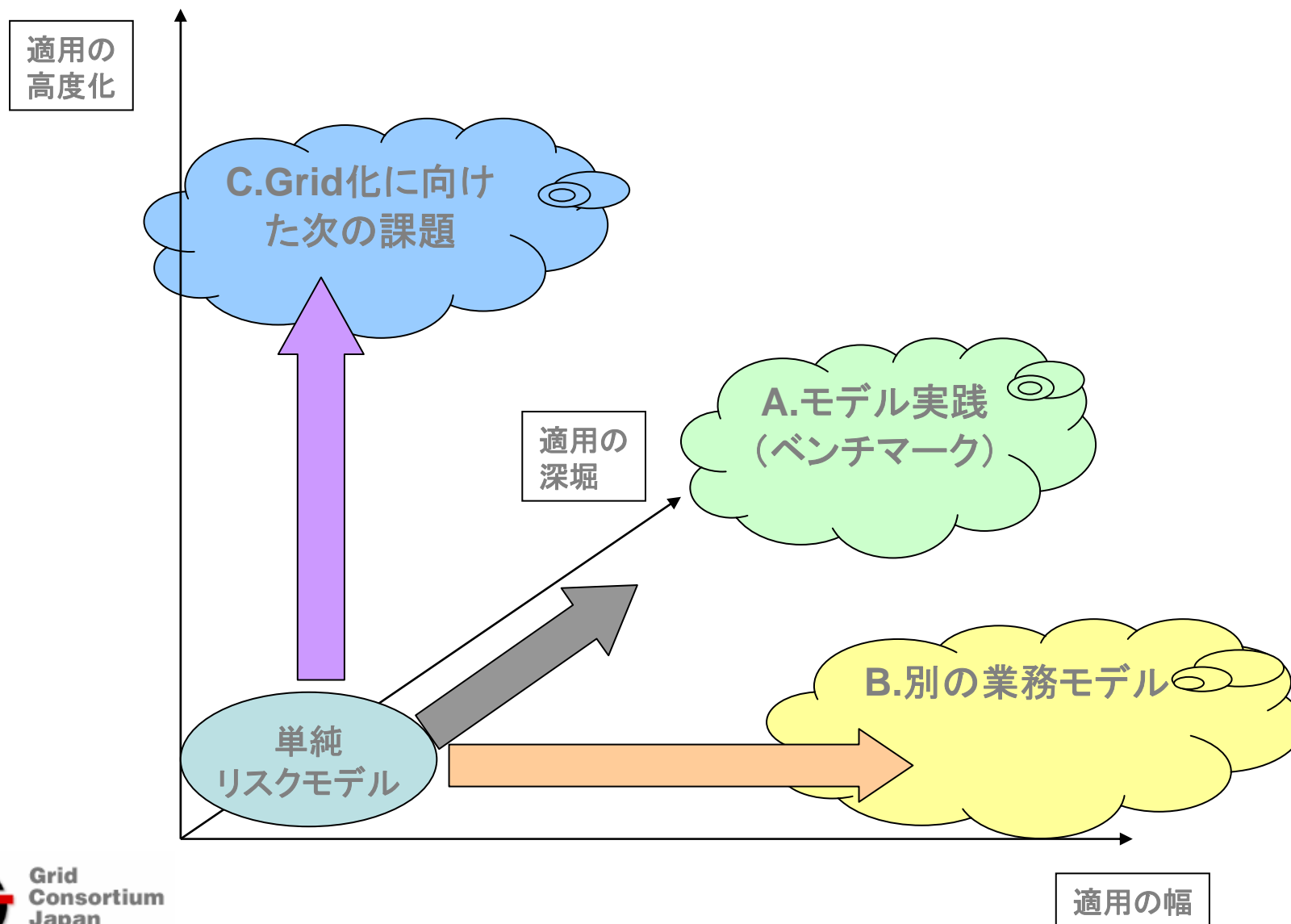
- ・日本の特性(ベンダー/Sierが強い)から、Sier側にも金融Gridを.....
- ・同じ機能を別々に開発するのは時間の無駄
- ・SOX対応方式(金融庁)や機能拡張(ベンダー)

### 3. 情報交換

### (3) 体制・メンバー



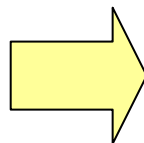
## (4) 現在の主な活動



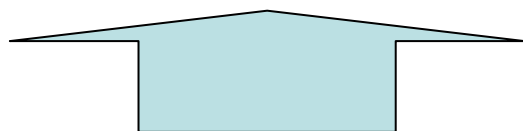
## (5) A活動. ベンチマークテスト(リスク計算モデル<単純バッチ系>)

“Computational Grid (Scheduling Grid)”を使用したモンテカルロ的ベンチマークプログラムを開発

“Data Grid (Distributed Cache Sharing)”を使用したベンチマークプログラムを開発



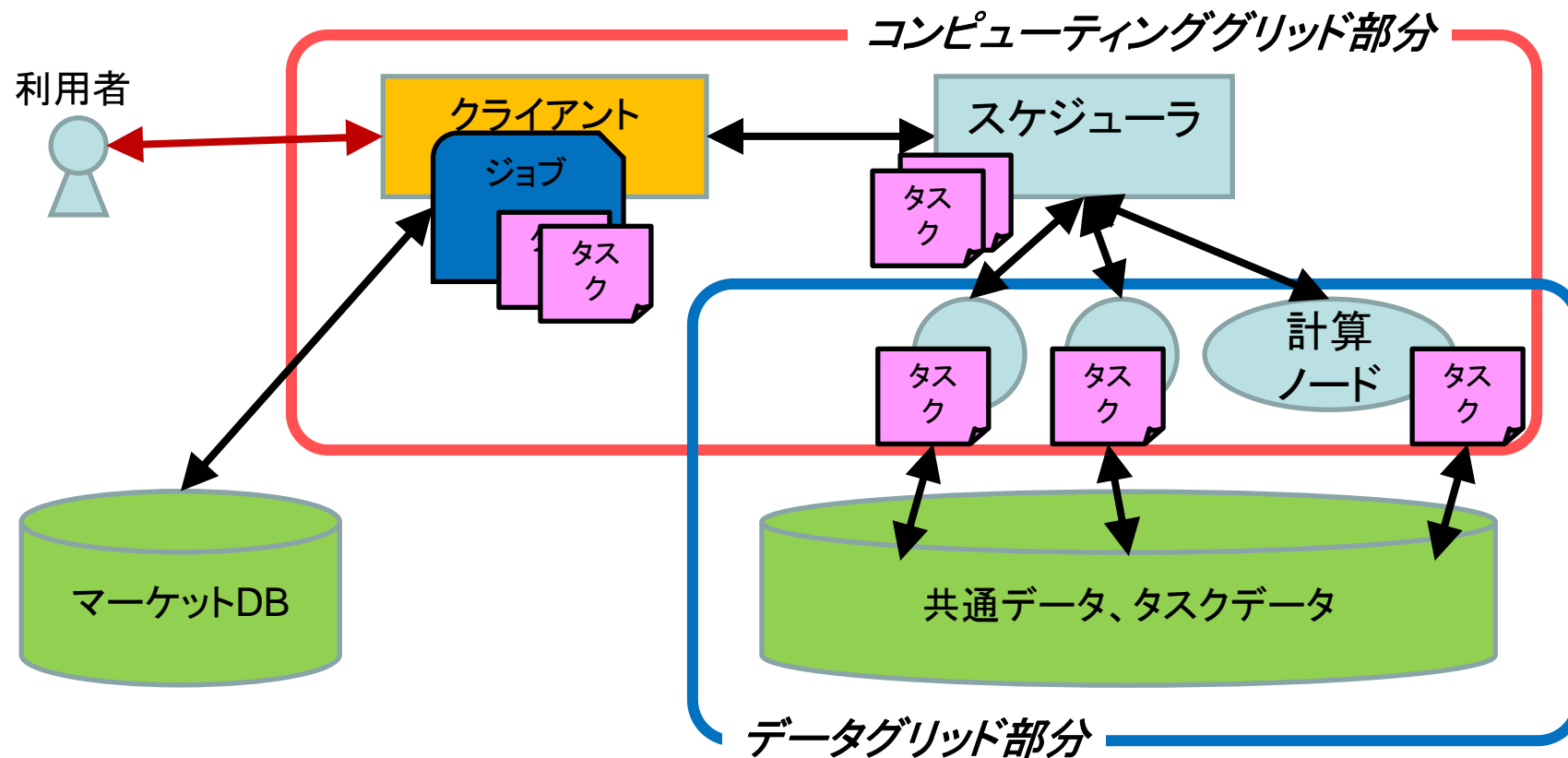
NSSOLさんのシステム研究センターの設備を借りてテスト



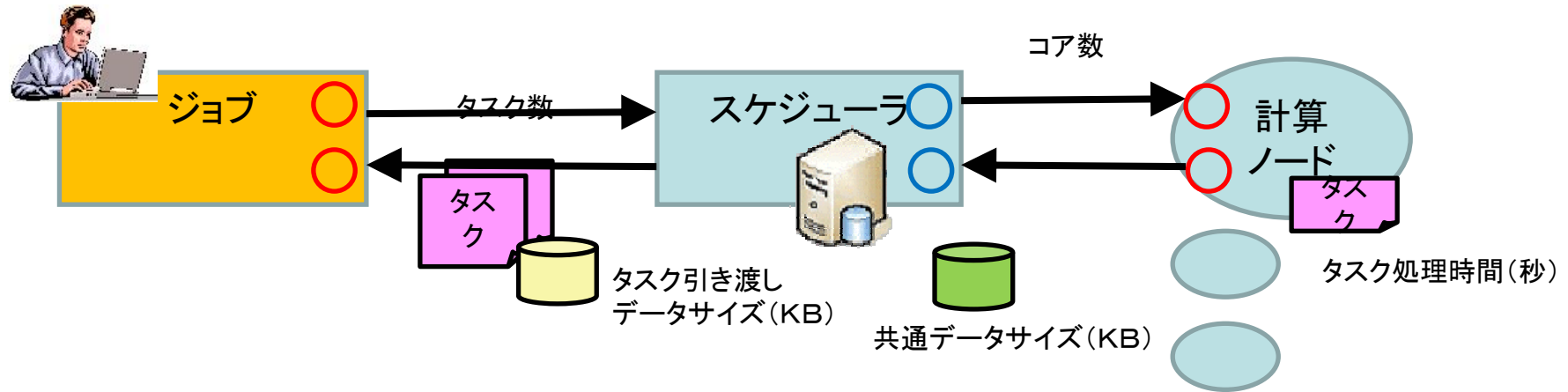
視点

粒度  
データの取扱い(コモンデータ vs データグリッド)  
スタートアップレイテンシー  
.....

## (6) A活動. ベンチマークテスト (Computational GridとData Grid)



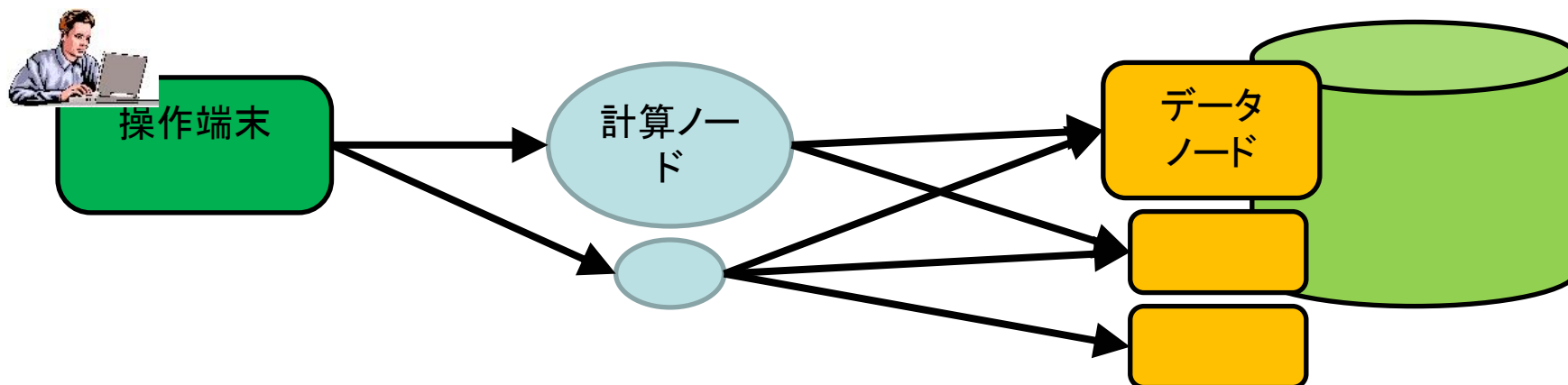
## (7) A活動. ベンチマークテスト(Computational Grid)



- コンピューティンググリッド

- Symphony (Platform Computing)
- Condor batch & Master/Worker (University of Wisconsin)
- Sun Grid Engine (SUN) & Ninf-G
- GridServer (DataSynapse)
- Windows HPC Server 2008 (Microsoft)

## (8) A活動. ベンチマークテスト(Data Grid)



データが、計算ノードと同一にあるパターンとそうでないパターン等々

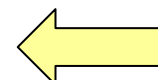
### データグリッド

- Coherence (Oracle)
- Cache (Intersystems)
- GigaSpaces XAP (GigaSpaces)
- GemFire (GenStone)

## (9) B活動. 別の業務システムのGridモデル化

■リスク計算(モンテカルロシミュレーション)

■マーケットデータフィード



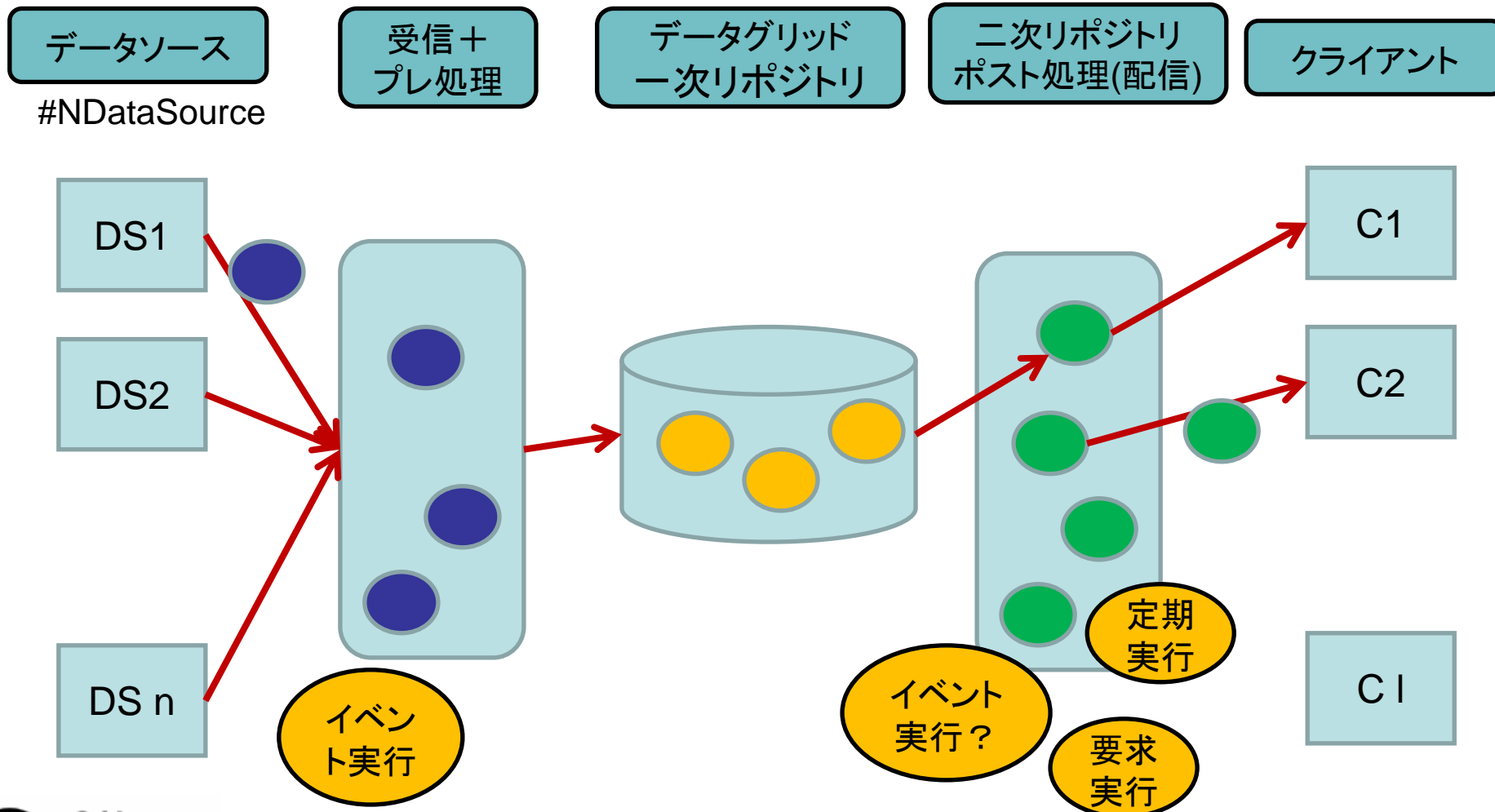
□アルゴリズムトレーディング

□リテールトレーディング

□コンプラチェック

⋮

# (10) B活動. 別の業務システムのGridモデル化 ーマーケットデータフィード



## (11) C活動. Enterprise Grid / Private Cloudに向けて

- アプリ競合 (数apl~ビジネスラインを跨る~国を跨る)
- 組織 (Sier含めて ← サーバハギング、システムハギング)
- コスト
- SOX(本番・テスト環境分離)
- The Grid of Grids
- アプリケーション移行
- DC問題
- 技術的課題(スケーラビリティ)
- ユーザー、アプリチーム、経営層の説得
  
- デスクトップGrid
- 仮想化の適用?
- アプリケーションコントロール(OpsWare,Fabric Server...)
- Cloud Computing
- SOA, 標準化

## (12)最後に

Grid協議会及び金融分科会では

金融機関の皆様

Slerの皆様

ベンダーの皆様

その他、Gridに興味のある方

のご参加をおまちしております。

<http://www.jpgrid.org/>

グリッド協議会事務局 office@jpgrid.org

もしくは、野村証券 白坂(junichi.shirasaka@nomura.com)まで