

グリッド協議会第17回ワークショップ

グリッドを作る技術

合田 憲人 (東京工業大学/グリッド協議会)



Grid
Consortium
Japan
グリッド協議会

グリッド

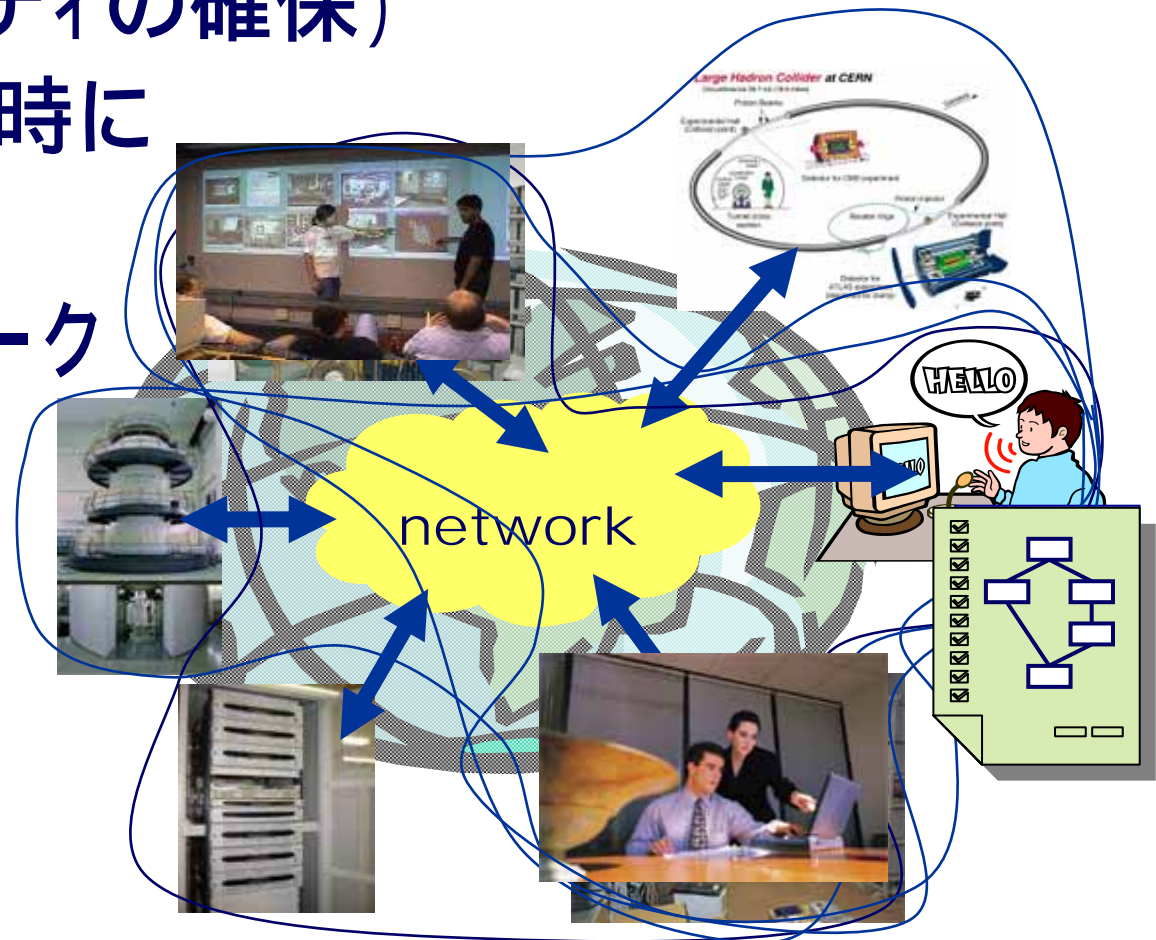
ネットワーク上の情報資源(サービス)を

□安全に(セキュリティの確保)

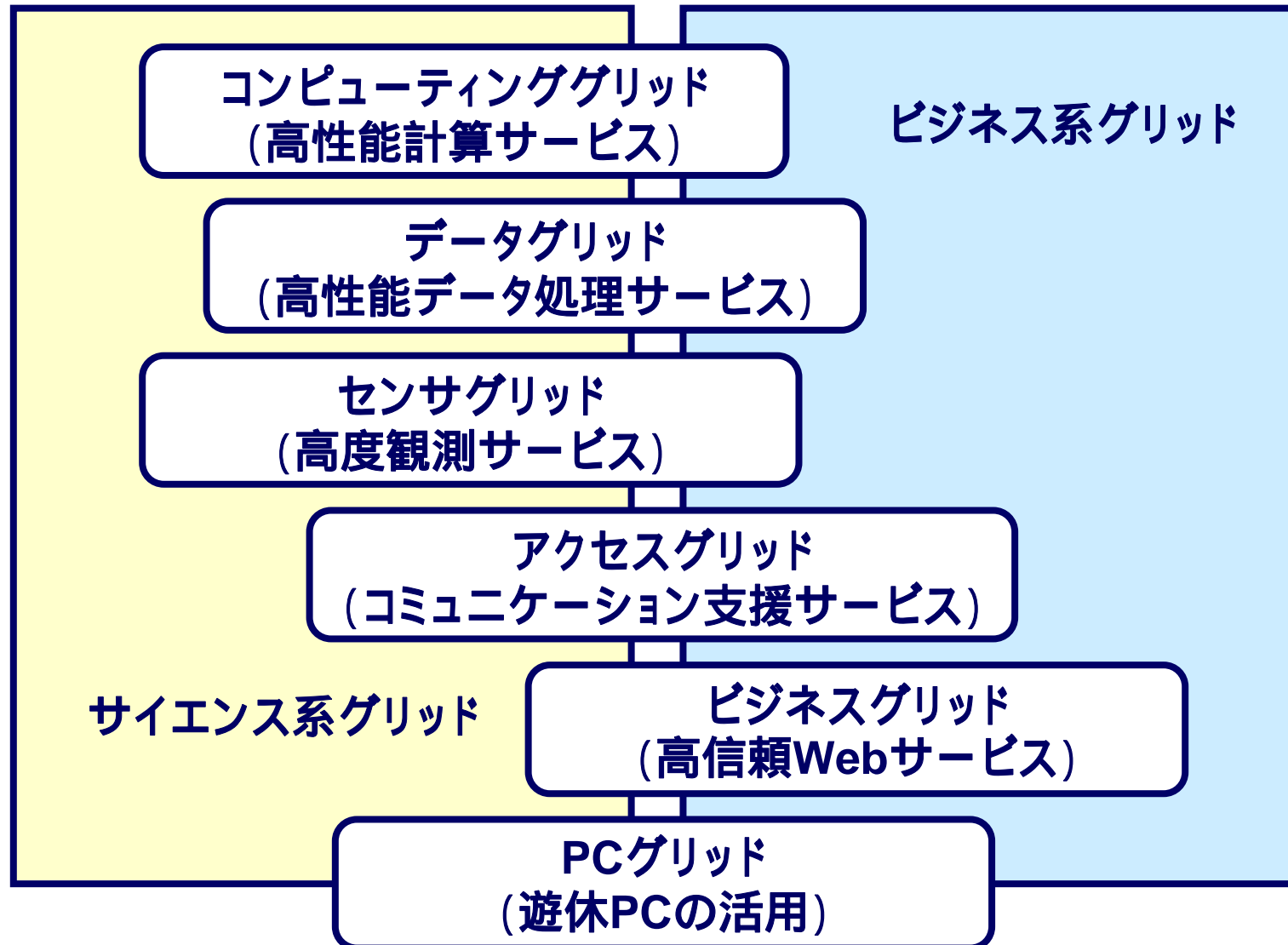
□安定して(必要な時に
必要なだけ)

□簡単に(ネットワーク
を意識しない)

利用する。



グリッドの分類



グリッドの要素技術

アプリケーション

プログラミ
ング

アプリケーション実行支援

情報サービス

スケジュー
リング

データ管理

資源管理

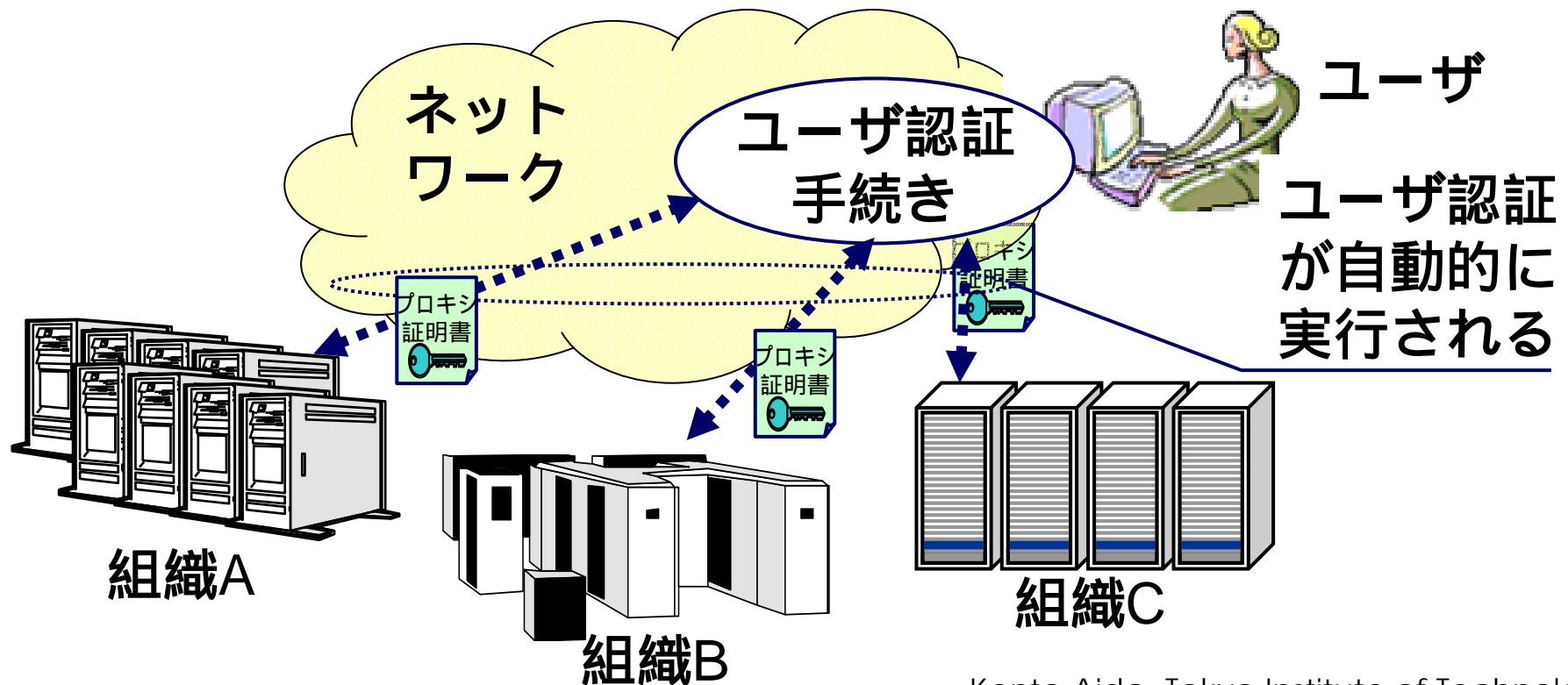
セキュリティ

インフラ（ネットワーク，計算機，実験装置，他）

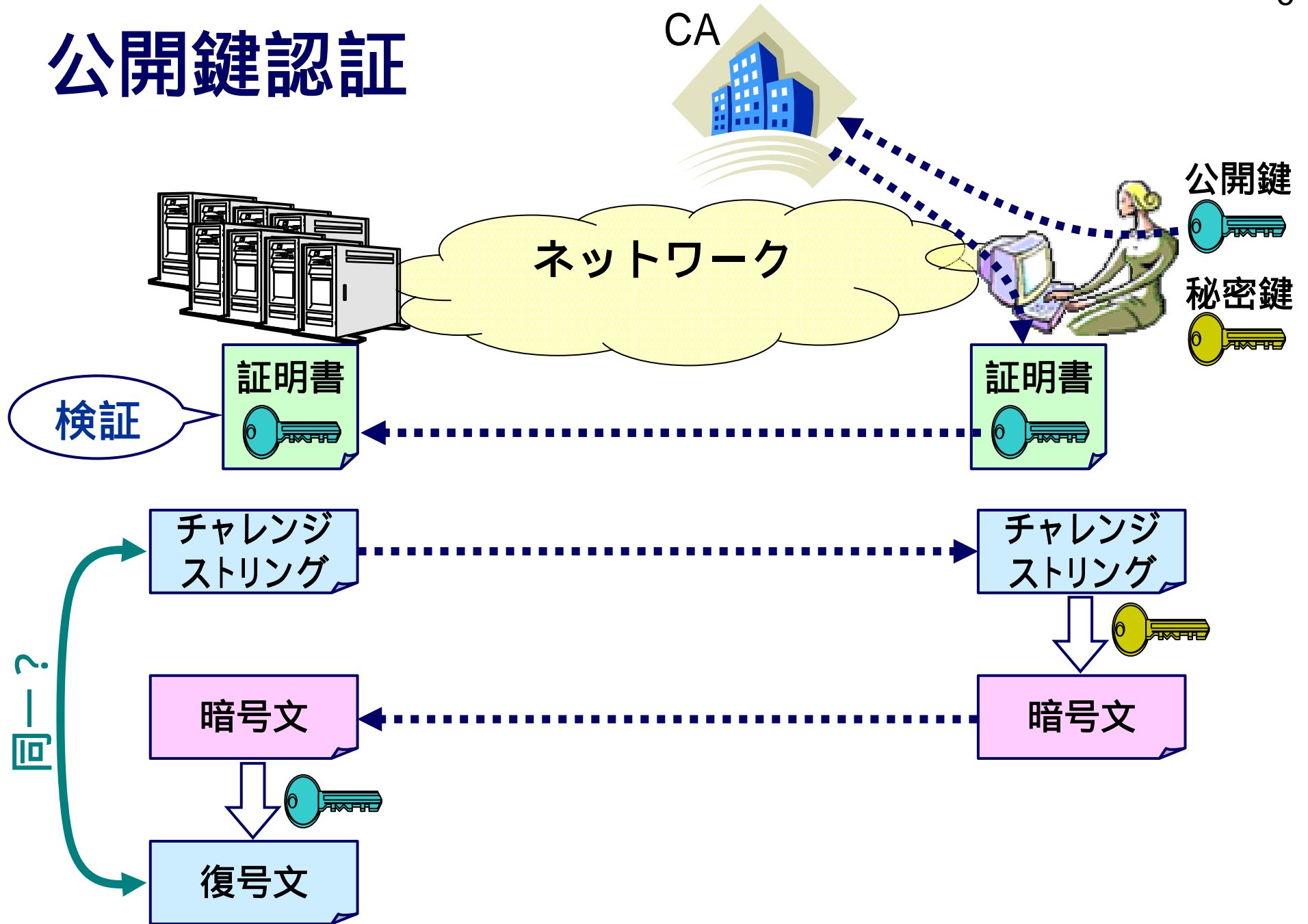
セキュリティ

□ 認証, 通信の暗号化

- インターネット技術の応用
- シングルサインオン

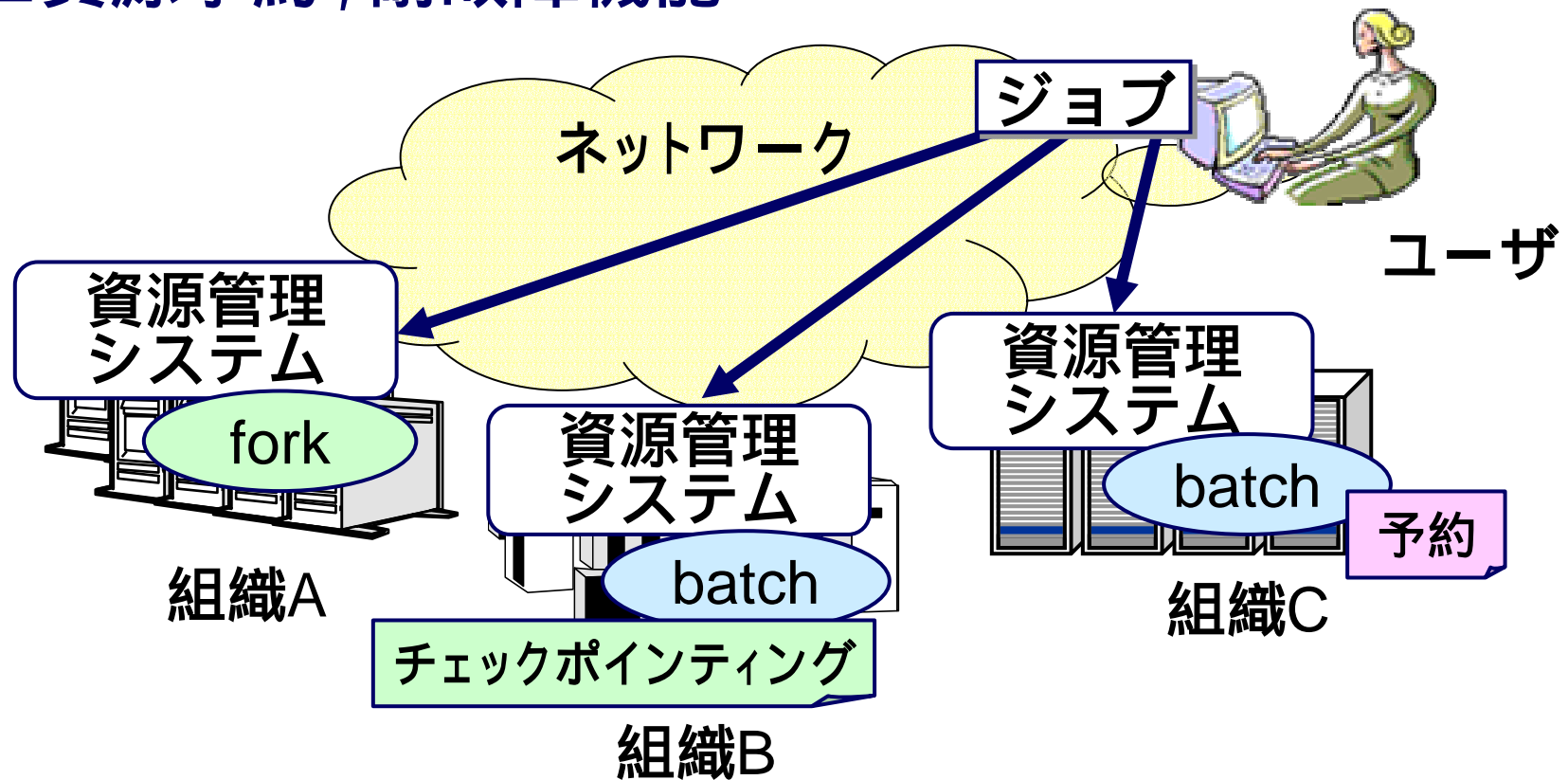


公開鍵認証



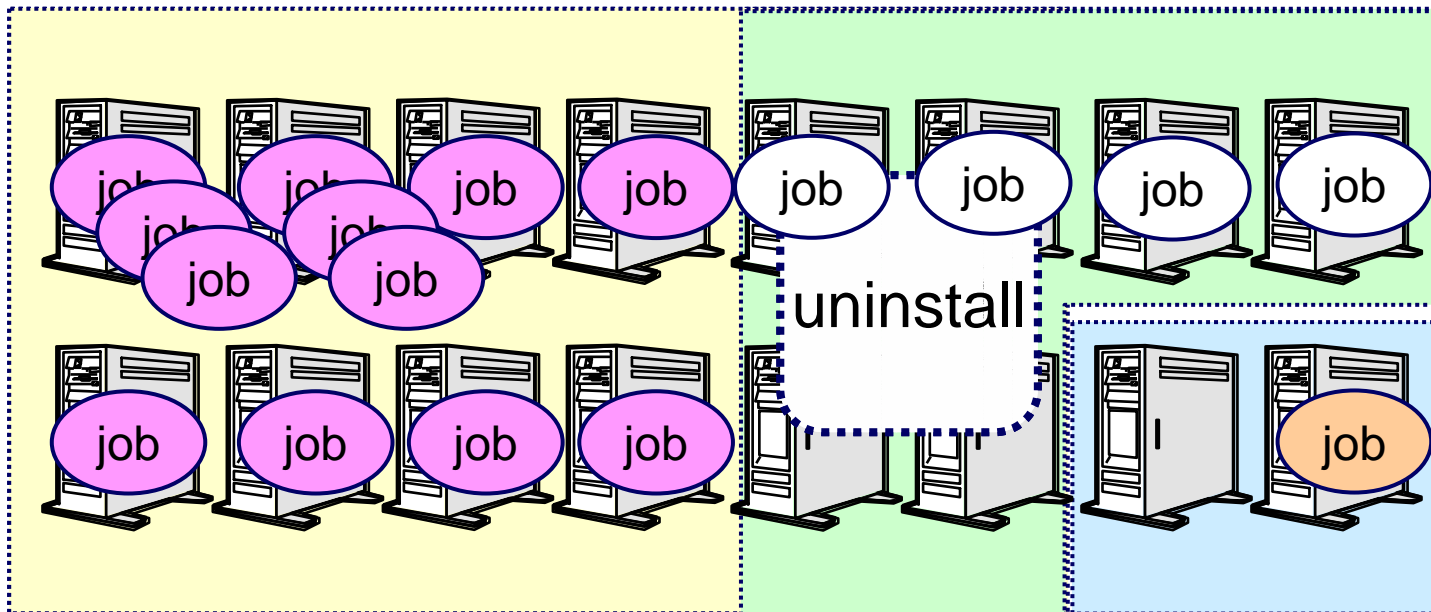
資源管理

- 個々の資源上でのジョブを受け付ける窓口
 - アクセス制御, ジョブの実行管理, ファイル入出力
 - 資源予約, 耐故障機能



プロビジョニング

- アプリケーション(業務)の負荷に応じて, 資源(サーバ)を自律的に配置
- サーバ監視, ソフトウェアの自動配置



監視

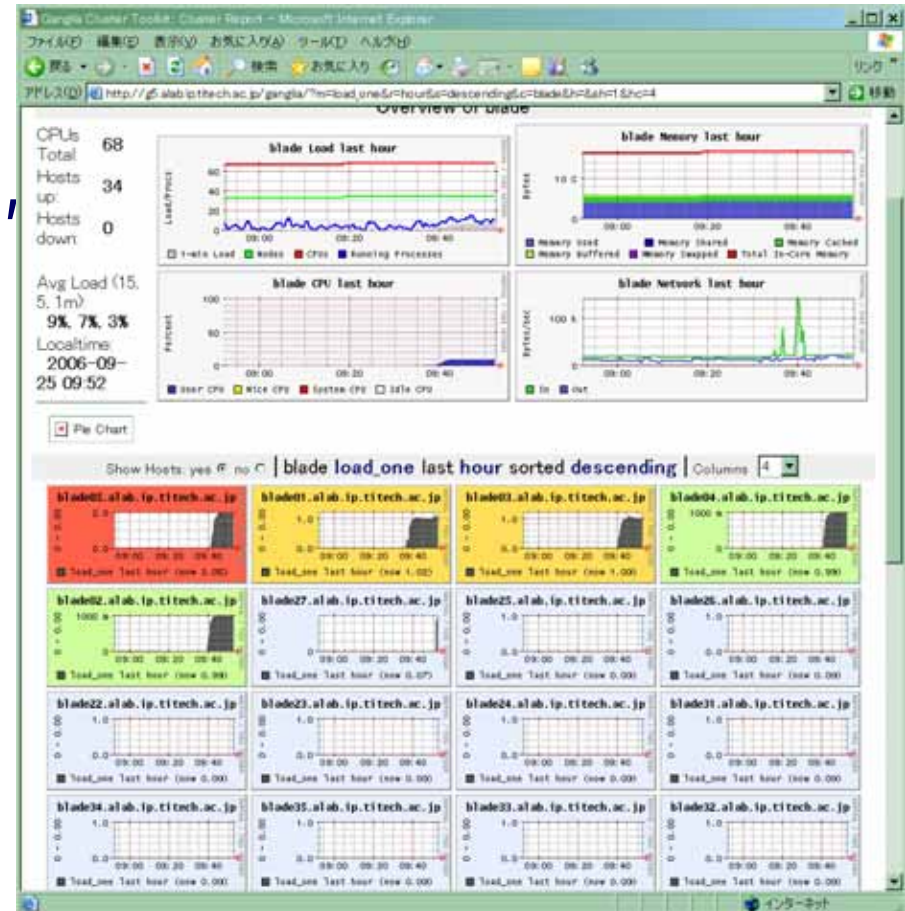
□ 計算機

□ CPU負荷, メモリ使用量,
ネットワークトラフィック
(NIC)

□ 課金

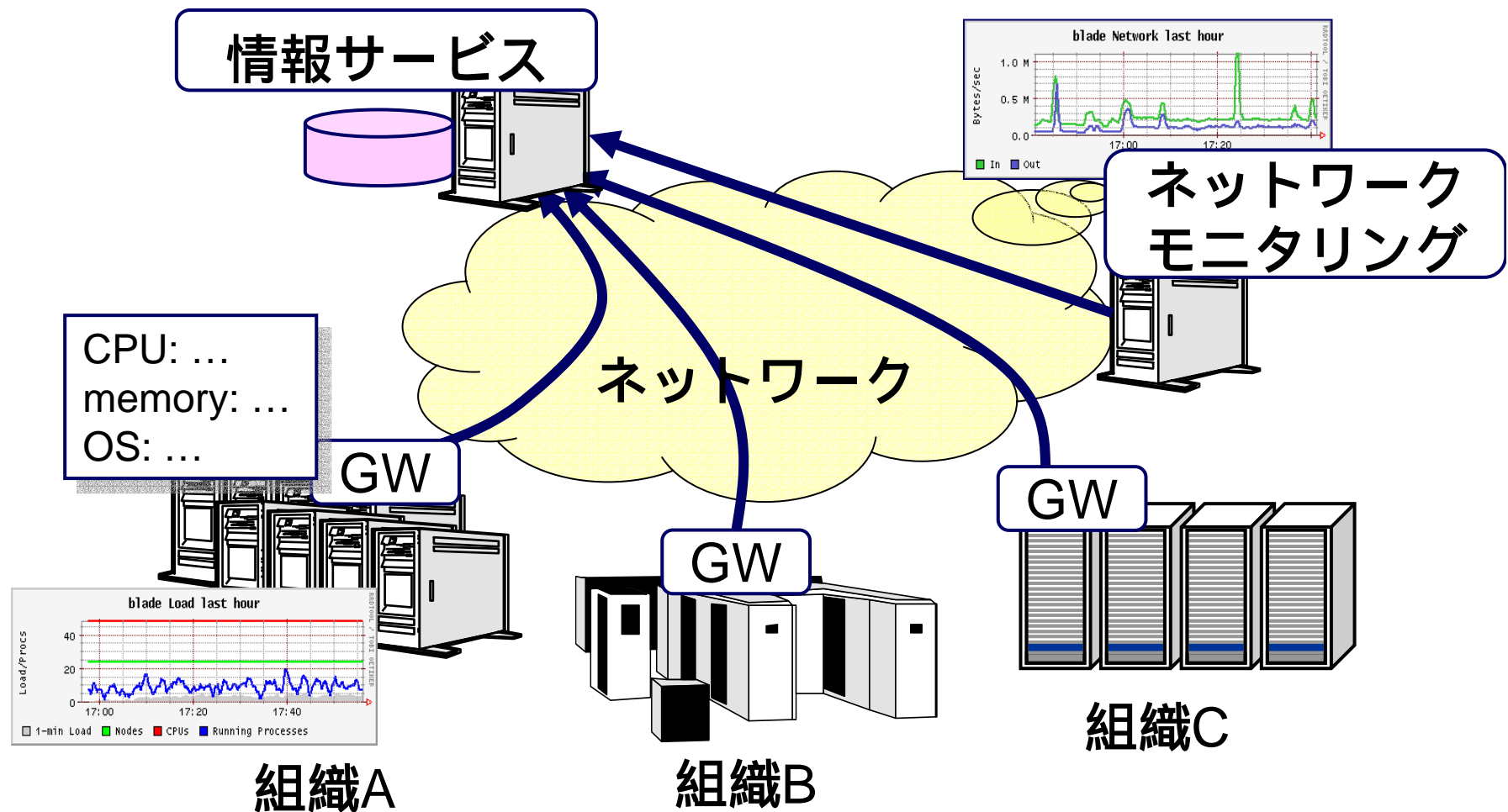
□ ネットワーク

□ トラフィック, スループット,
レイテンシ

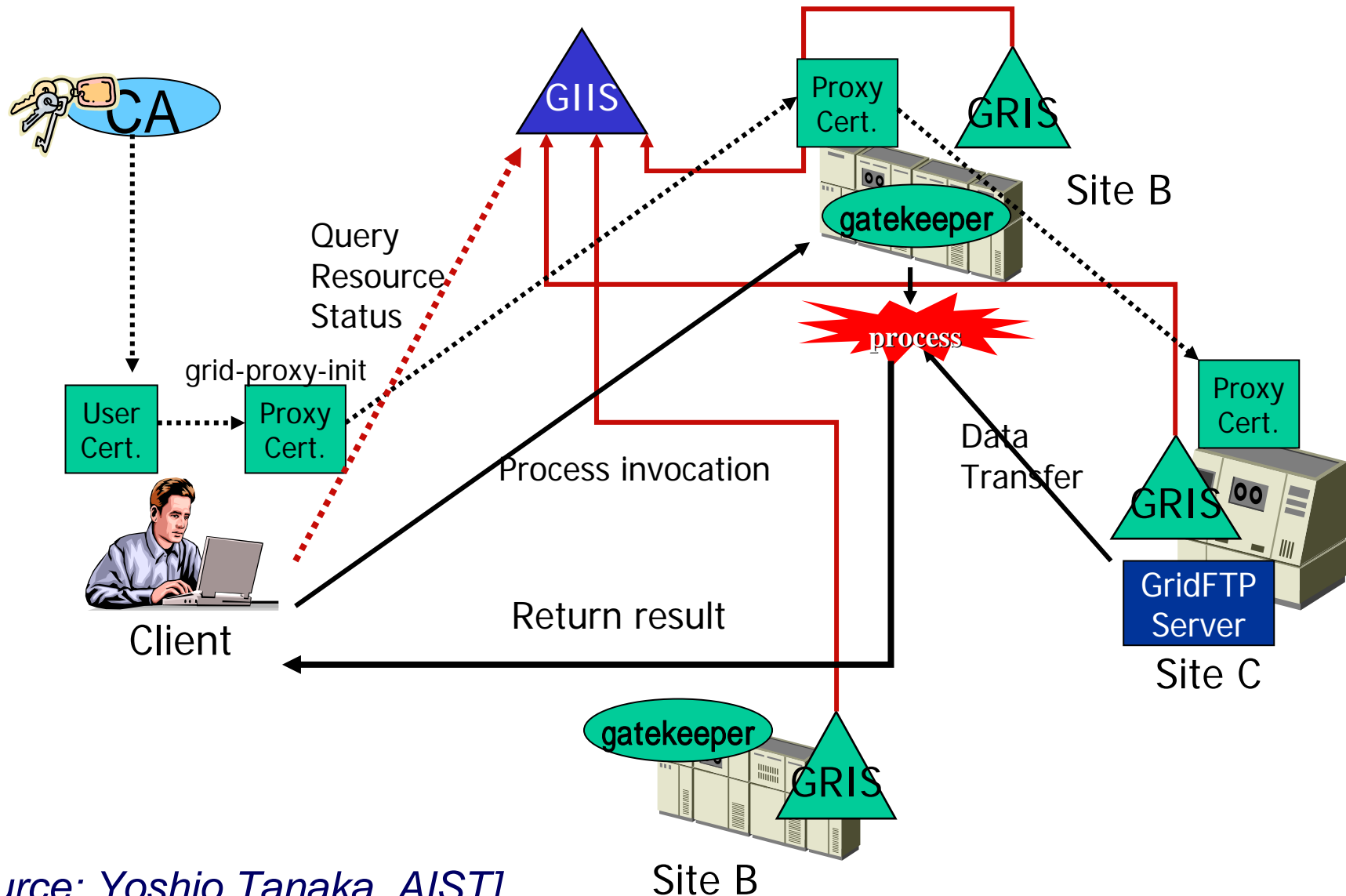


情報サービス

クラウド上の資源情報の管理・提供



Big picture of the GT2

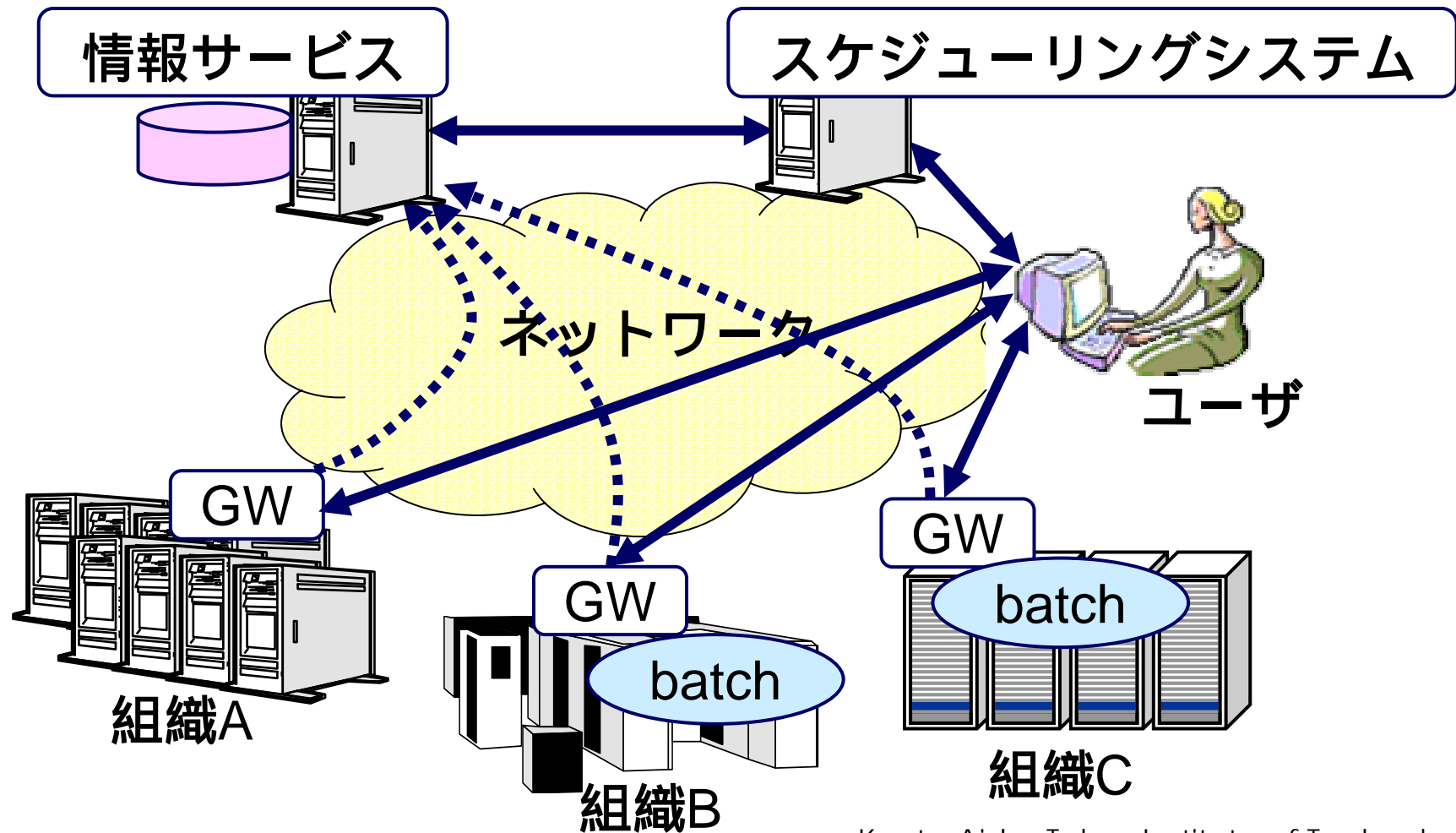


[source: Yoshio Tanaka, AIST]

Kento Aida, Tokyo Institute of Technology

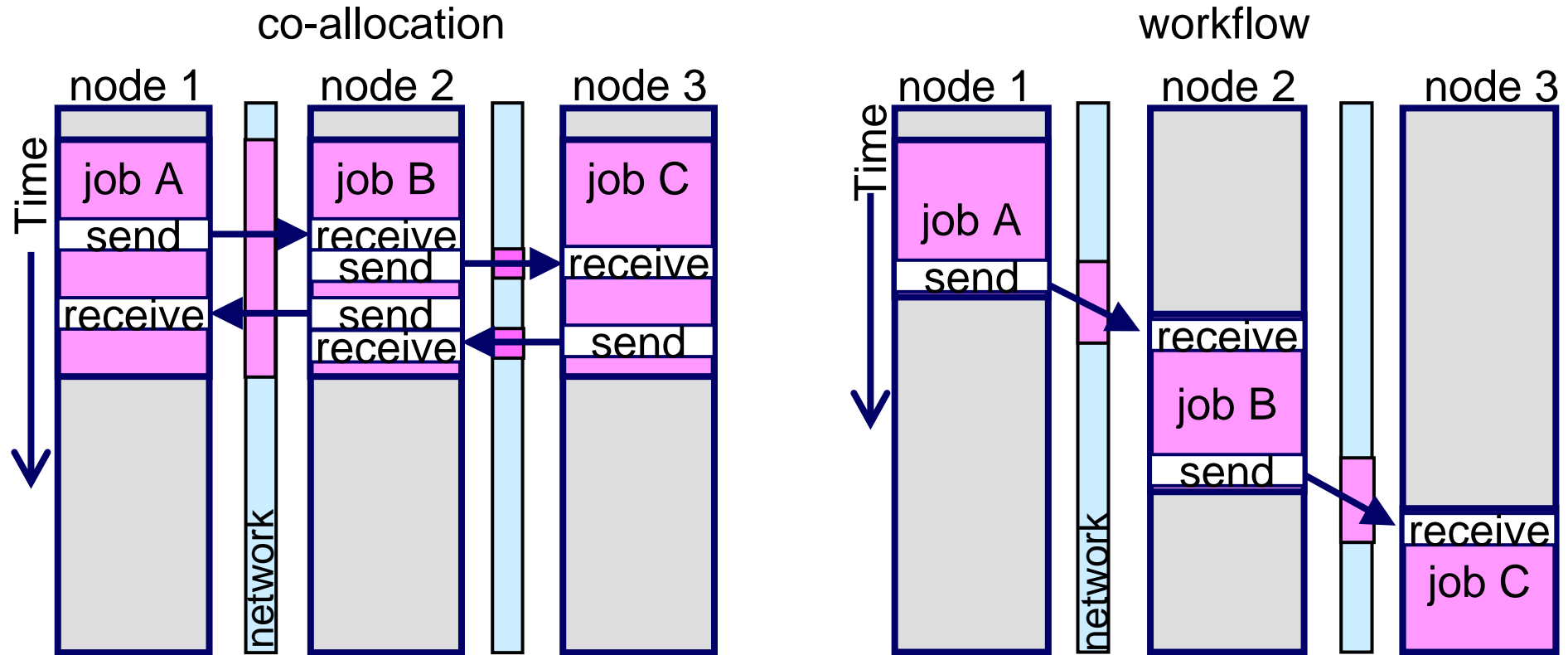
スケジューリング

□ 資源探索, 資源選択, ジョブ割り当て



資源予約

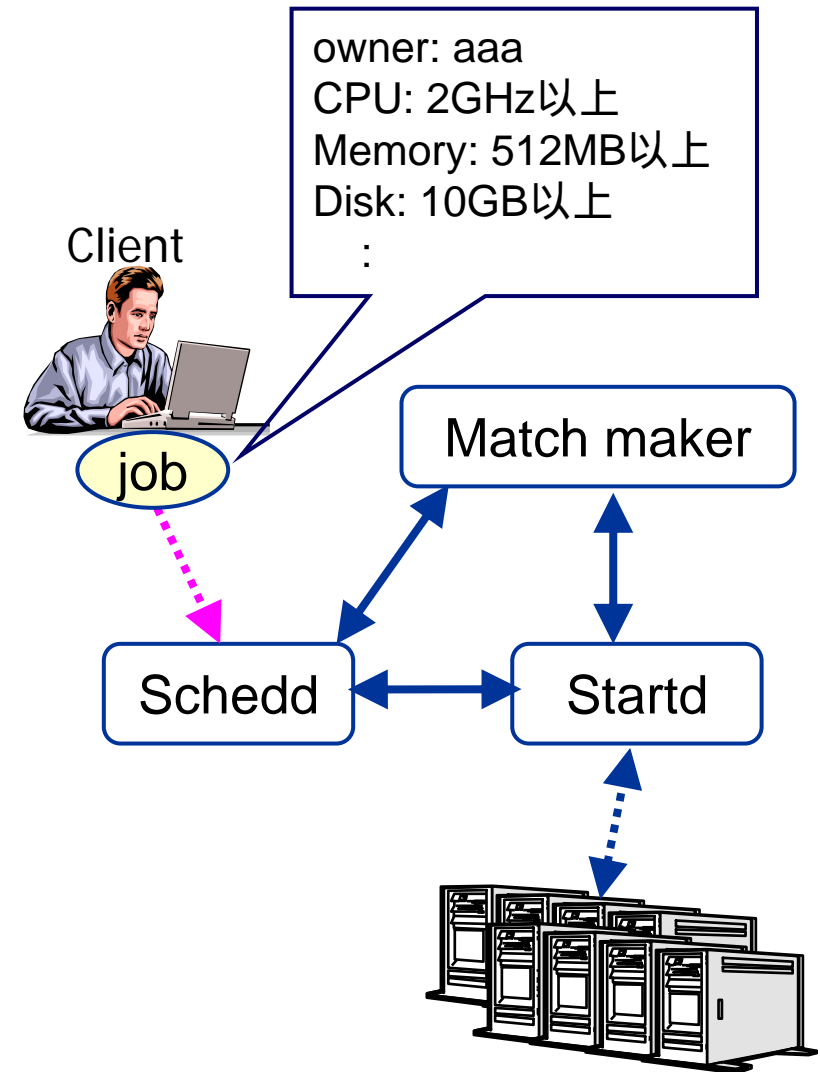
- コアロケーションジョブ
- ワークフロージョブ



Condor

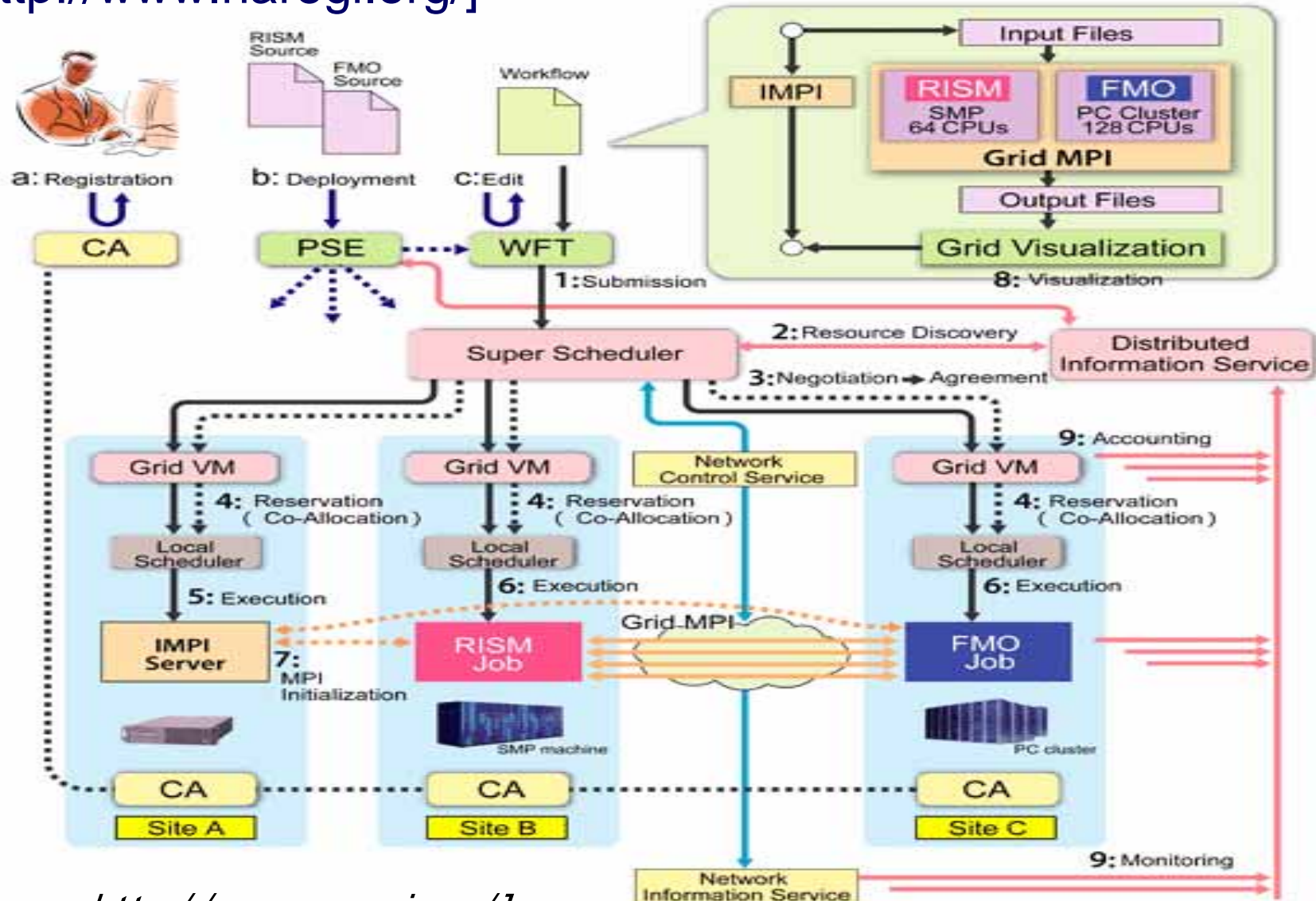
- ClassAds mechanismによるジョブ要求と計算資源のマッチメイキング
- チェックポイントニングによる耐故障性
- DAGManによるワークフロージョブの実行
- Globus上への実装
 - Condor-G

[<http://www.cs.wisc.edu/condor/>]



NAREGI Super Scheduler

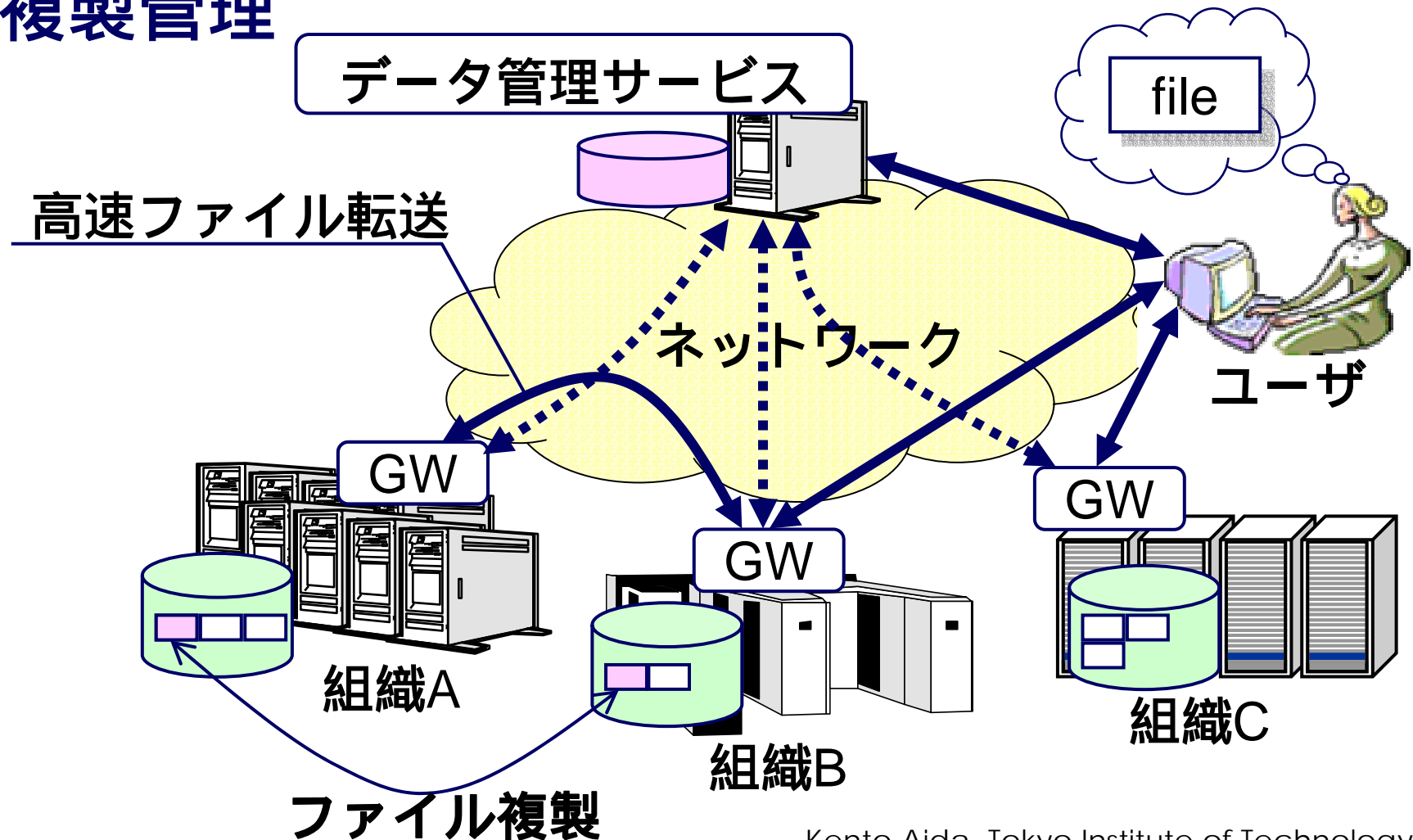
[<http://www.naregi.org/>]



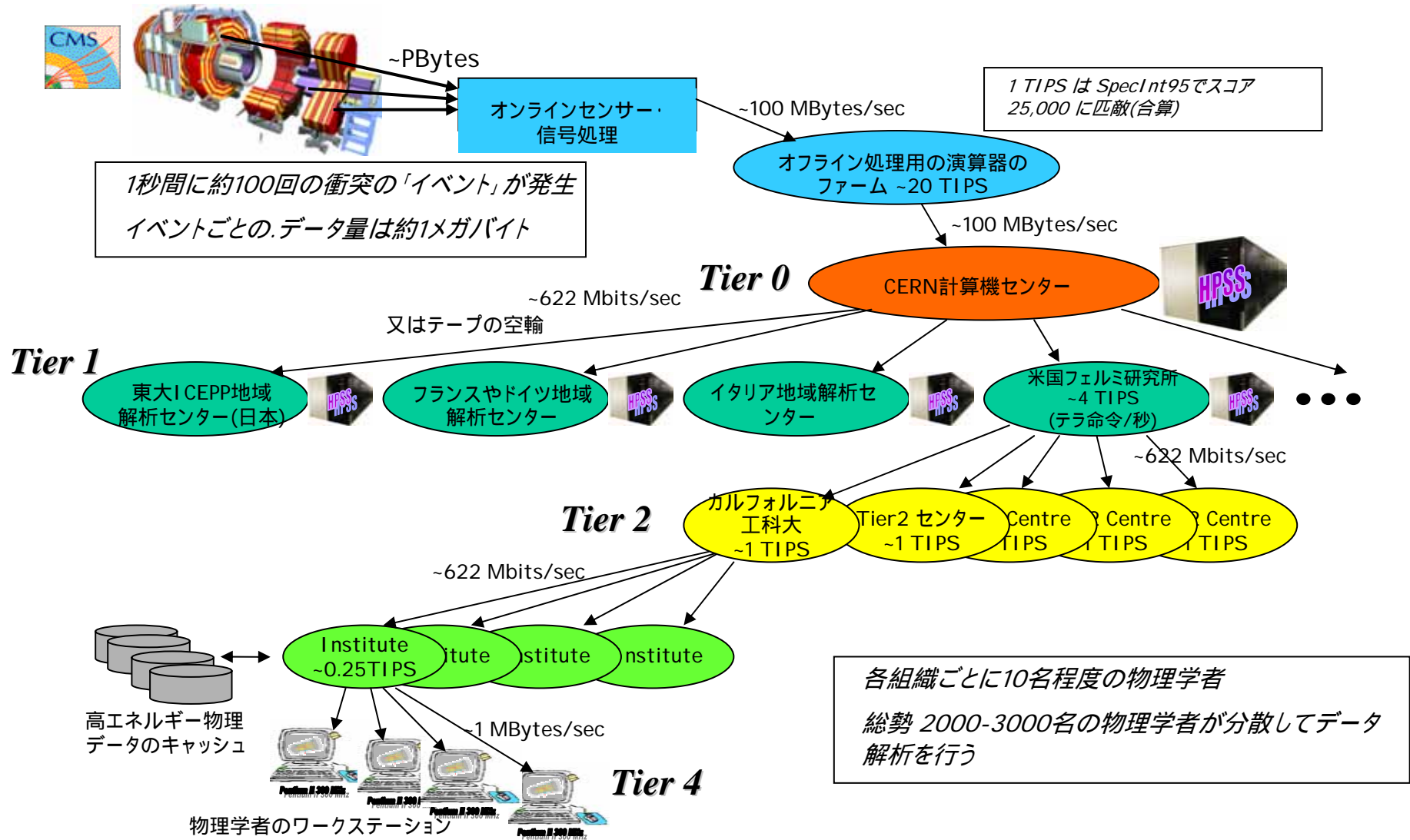
[source: <http://www.naregi.org/>]

データ管理

- 分散ファイル管理, 高速ファイル転送, 複製管理



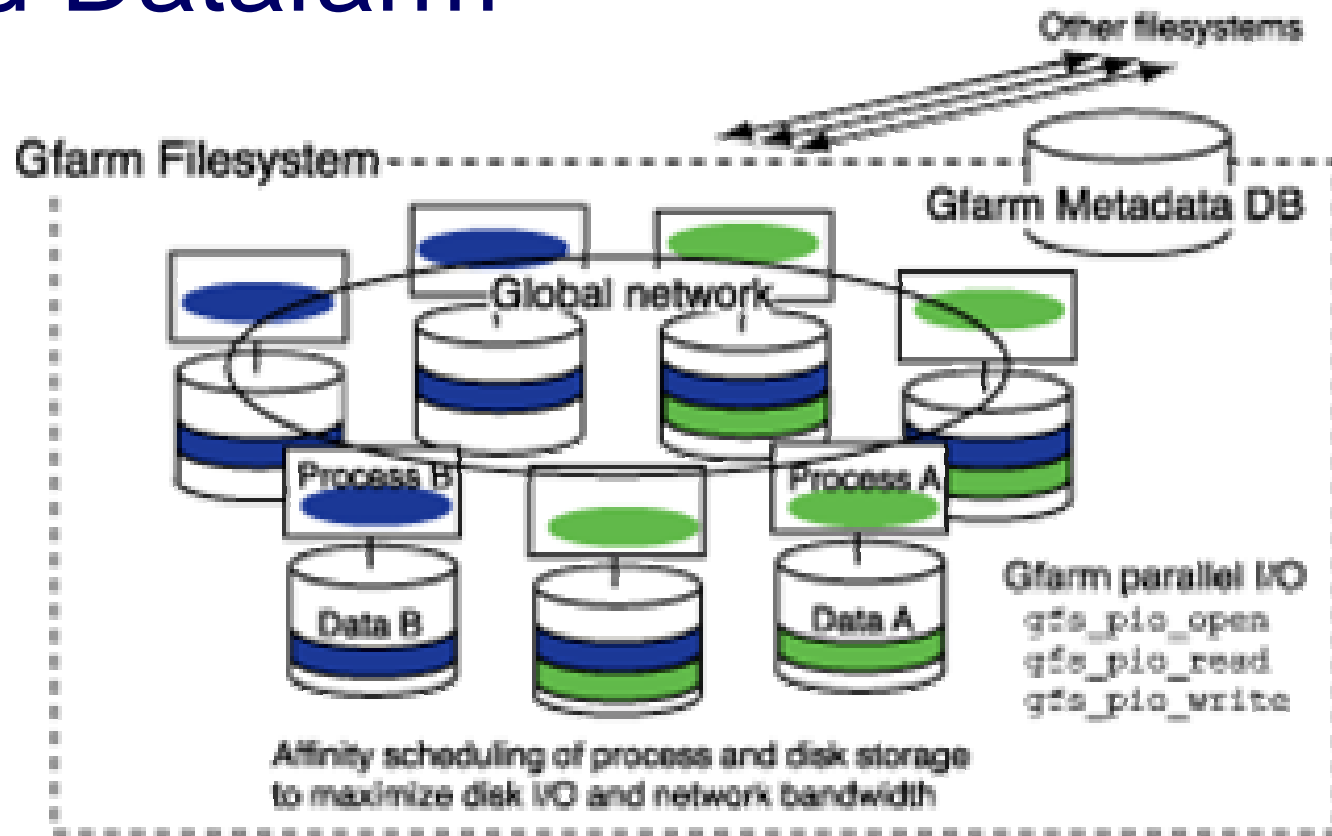
応用例：高エネルギー物理



[source: Harvey Newman, CalTech]

Kento Aida, Tokyo Institute of Technology

Grid Datafarm



- Peta-to-Exascale Global Filesystem on unified CPU/storage cluster
- Parallel I/O and parallel processing with local I/O scalability

[source: Osamu Tatebe, AIST]

プログラミング

□MPI

□MPIによるプログラミングモデル

➤MPICH-G2 , GridMPI , ...

□GridRPC

□RPCに基づくグリッド上のプログラミングモデル

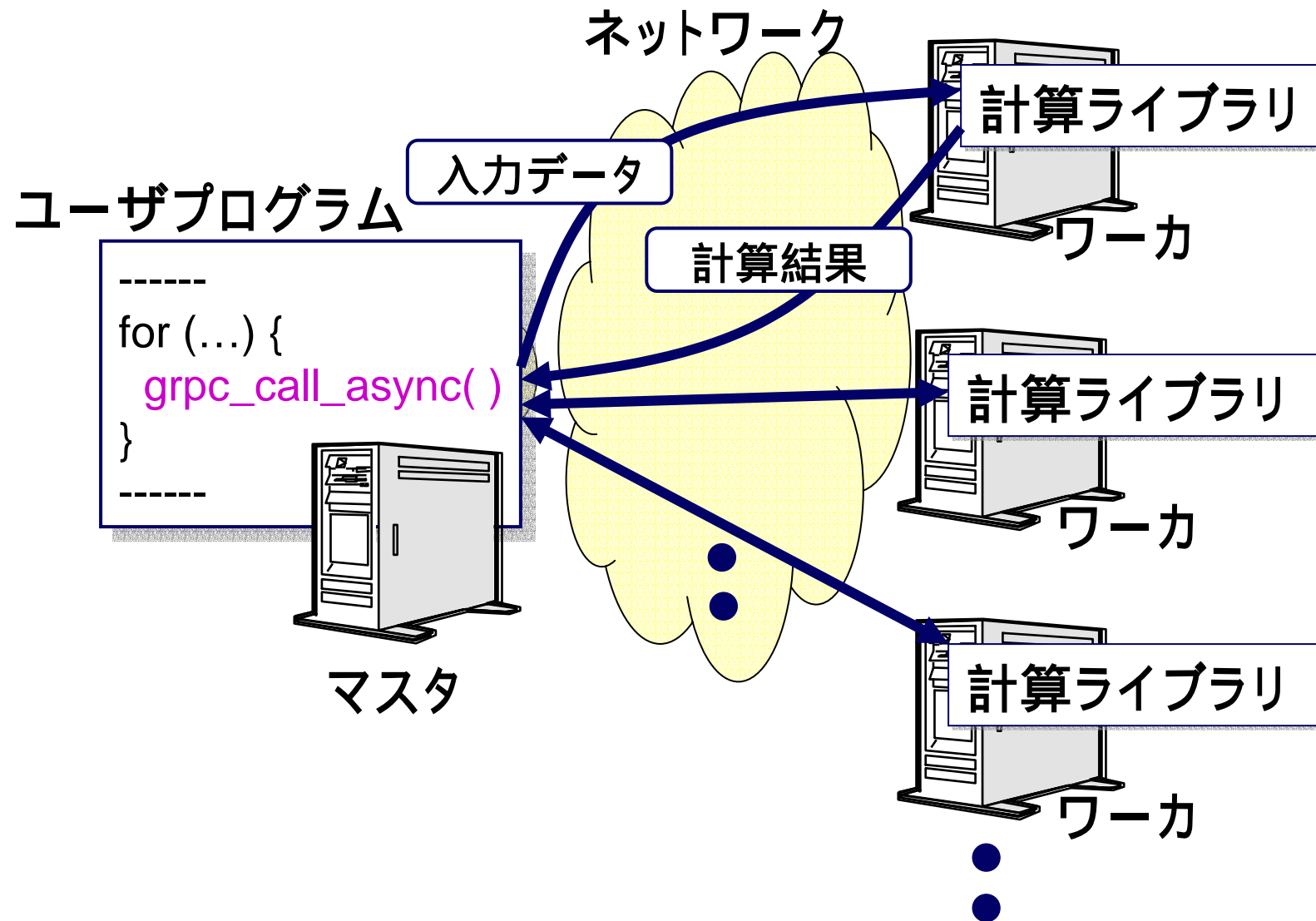
➤Ninf-G , OmniRPC , NetSolve , ...

□Master Worker Template

□マスタ・ワーカ型プログラムを開発するためのテンプレート

➤MW , AMWAT , ...

GridRPC



Ninf-G

- GridRPCのリファレンスインプリメンテーション
- Globus Toolkit上に構築
 - グリッド上のセキュリティに関する機能(ユーザ認証, 通信の暗号化等)はGlobusの機能を使用.
- グリッドへのプログラム移植が容易.

```
for (i = start; i <= end; i++) {  
    SDP_search(argv[1], i, &value[i]); }  
↓
```

```
grpc_function_handle_init(&hdl, ..., "SDP/search");  
for (i = start; i <= end; i++) {  
    grpc_call_async(&hdl, argv[1], i, &value[i]); }  
↑
```

アプリケーション実行支援

□ポータル

- グリッド上で提供されているアプリケーションの探索, 実行, また実行中のアプリケーションの監視や制御を行うための窓口的な機能を提供.

- Webページ

- ワークフローとの連携

□ワークフロー

- アプリケーション間の実行順序や入出力による制約をDAGにより表現.
- ワークフローエンジンによる複数アプリケーションの実行制御.

アプリケーション実行支援環境の例 (UNICORE)



[source: <http://www.unicore.org/unicore.htm>]

まとめ

- **グリッドは様々な要素技術(サービス)の集合**
 - セキュリティ
 - 資源管理
 - 情報サービス
 - データ管理
 - スケジューリング
 - プログラミング
 - アプリケーション実行支援
- **複数サービスの構成方法**
 - OGFでの議論(例: OGSA)
 - 実用化に向けた研究

