



BioGrid: グリッド基盤システム - バイオのためのIT基盤とは -

大阪大学サイバーメディアセンター

下條真司

大阪大学大学院情報科学研究科 バイオ情報工学専攻

伊達 進

講演概要 (1)

- **バイオグリッドプロジェクトの概要**
 - プロジェクトフレームワーク
 - プロジェクトがどのように構成され、プロジェクト全体としてどのような成果が求められているか？
- **基盤グループに課せられた使命**
 - 基盤グループに求められる役割は？
 - バイオグリッドプロジェクトの成果を最大化するための戦略は何か？



講演概要 (2)

● 本年度の成果と次年度計画

- 基盤グループとしての成果は何か？どのような価値があるのか？
 - Computationics for Protein research
 - MEGrid : 脳機能解析グリッド
 - 6Grid: IPv6グリッド環境の実現
 - GSI-SFS: セキュアグリッドファイルシステム
 - 基盤グリッドシステム整備



バイオグリッドプロジェクトとは？

- ITプログラム「スーパーコンピュータネットワークの構築」の一環として推進されるプロジェクト
 - 文部科学省科学技術振興費主要5分野の研究開発委託事業
 - わが国のe-Japan構想を現実のものとするべく実施される戦略の1つ
 - 大阪大学サイバーメディアセンターを中心として関西圏の産官学によって推進されるプロジェクト



なぜ関西圏でバイオなの？

● ブレークスルーへの潜在的な人的要素

- 多くの研究者らが関西圏の製薬企業、大学、研究所にバイオ・医療関連研究に従事している

● 裏づけされた実績と経験

- バイオ関連データベースをターゲットとした研究が盛んに行われている。
 - PDBj-ML (大阪大学 たんぱく質研究所)
 - Genome XML (大阪大学大学院 情報科学研究科)
- など



なぜ関西圏でバイオなの？

● ブレークスルーへの潜在的な人的要素


- 多くの研究者らが関西圏の製薬企業、大学、研究所にバイオ・医療関連研究に従事している

● 裏づけされた実績と経験

- バイオ関連データベースをターゲットとした研究が盛んに行われている。
 - PDBj-ML (大阪大学 たんぱく質研究所)
 - Genome XML (大阪大学大学院 情報科学研究科)など



Kansai Area



関西圏はわが国のライフサイエンスを
飛躍的に進展させる可能性が非常に
高い地域



本プロジェクトの目的とミッション

- **バイオ関連研究の高効率化を実現する新しい研究プラットフォームの提供**
 - 地理的に分散する計算資源、人を結びつける仮想研究環境
 - 膨大な計算力の提供
 - シームレスなデータベース連携
- **それらの実現を容易にする新しいグリッド技術の創造**



本プロジェクトの目的とミッション

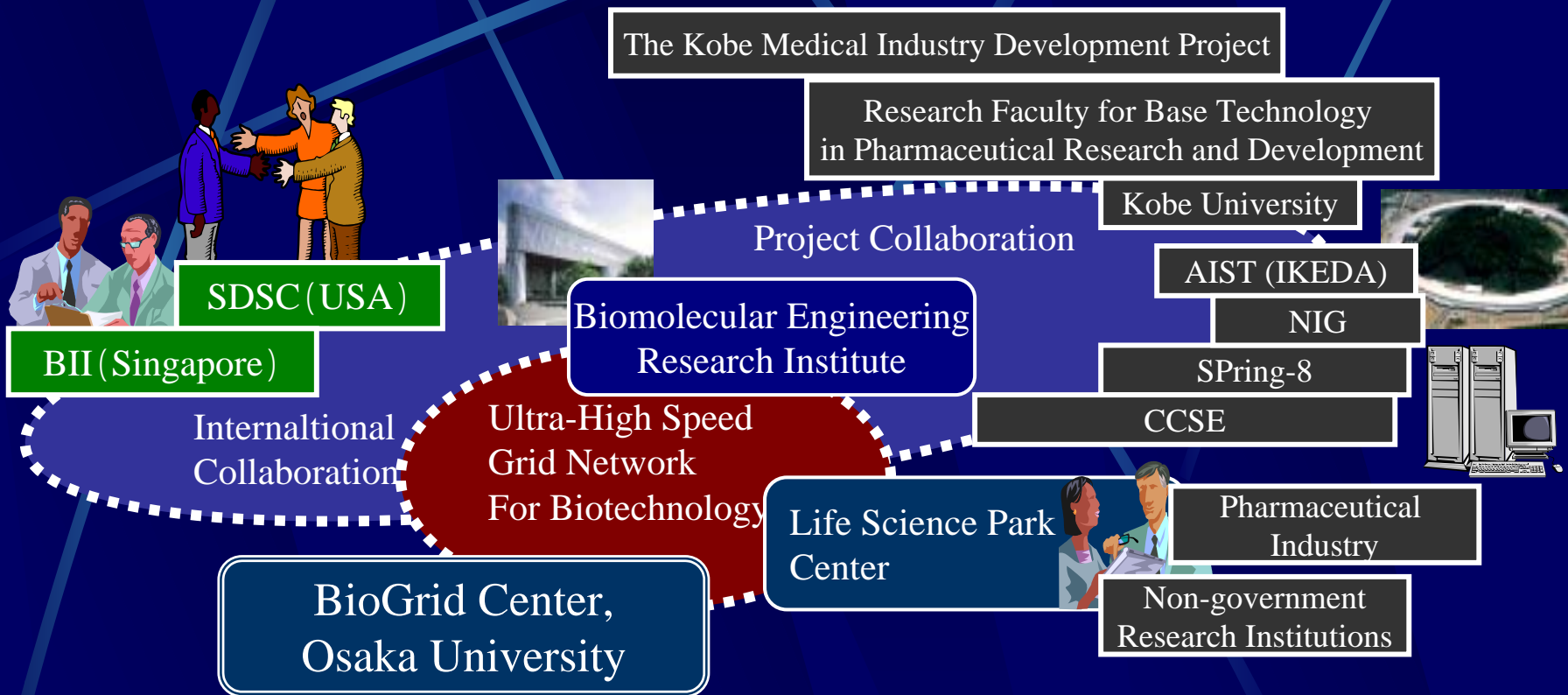
● バイオ関連研究の高効率化を実現する新しい研究プラットフォームの提供

- 地理的に分散する計算資源、人を結びつける仮想研究環境
- 膨大な計算力の提供
- シームレスなデータベース連携

● それらの実現を容易にする新しいグリッド技術の創造

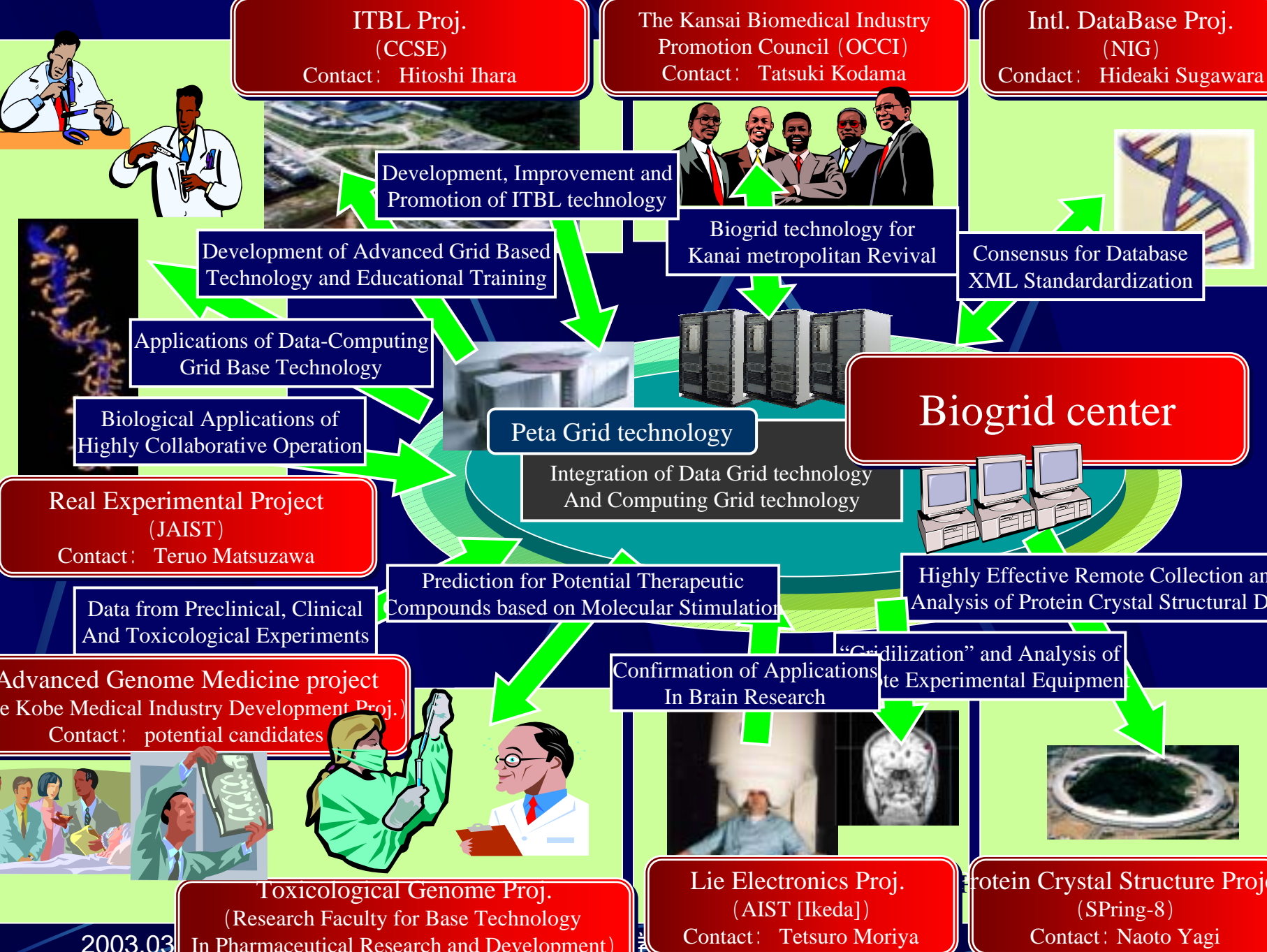
“e-Japan”構想を実現のものとする新技術を **IT、バイオ、** およびその学際領域で創造し、それらを軸とする新産業の導出によってわが国の産業へ活力を与えることをミッションとする

Project Framework



- プロジェクトベースによる研究開発の推進
- 海外プロジェクトとの連携





ITBL Proj.
(CCSE)
Contact: Hitoshi Ihara

**The Kansai Biomedical Industry
Promotion Council (OCCI)**
Contact: Tatsuki Kodama

Intl. DataBase Proj.
(NIG)
Contact: Hideaki Sugawara

Development, Improvement and
Promotion of ITBL technology

Biogrid technology for
Kanai metropolitan Revival

Consensus for Database
XML Standardization

Development of Advanced Grid Based
Technology and Educational Training

Applications of Data-Computing
Grid Base Technology

Biological Applications of
Highly Collaborative Operation

Peta Grid technology

Biogrid center

Integration of Data Grid technology
And Computing Grid technology

**Real Experimental Project
(JAIST)**
Contact: Teruo Matsuzawa

Prediction for Potential Therapeutic
Compounds based on Molecular Stimulation

Highly Effective Remote Collection and
Analysis of Protein Crystal Structural Data

Data from Preclinical, Clinical
And Toxicological Experiments

Confirmation of Applications
In Brain Research

"Catalization" and Analysis of
Remote Experimental Equipment

**Advanced Genome Medicine project
(Kobe Medical Industry Development Proj.)**
Contact: potential candidates

Toxicological Genome Proj.
(Research Faculty for Base Technology
In Pharmaceutical Research and Development)

Lie Electronics Proj.
(AIST [Ikeda])
Contact: Tetsuro Moriya

Protein Crystal Structure Proj.
(Spring-8)
Contact: Naoto Yagi

Proj. Management

SII

Proj. Leader

Shimojo Shinji (Osaka Univ.)

Management Committee

1) グリッド基盤技術

Establishing a comprehensive system for operation based on various technologies

Leader: Simojo Shinji (Osaka Univ.)
Participants: Kikuchi Makoto (Osaka Univ), Toyokazu Akiyama (Osaka Univ.)
Susumu Date (Osaka Univ.), Yoshiki Seno (NEC), Yuji Aikawa (CCSE),
Postdoctoral: 3

2) オンラインデータ解析技術

Analyzing raw data obtained from Remote experimental equipment

Leader: Shinji Shimojo (Spring-8)
Participants: Naoto Yagi (Spring-8)

3) コンピューティンググリッド技術

Simulations processing high-speed stimulation

Leader: Haruki Nakamura (Osaka Univ.)
Participants: Kizashi Yamaguchi (Osaka Univ.), Kenzo Akazawa (Osaka Univ.), Shoji Takada (Kobe Univ.), Koichi Tsuzuki (Hitachi), postdoctoral: 3

4) データグリッド技術

Comprehensive Indexing of various databases

Leader: Hideo Matsuda (Osaka Univ.)
Participants: Teruo Yasunaga (Osaka Univ.), Takenao Ohkawa (Osaka Univ.), Hiroyuki Toh (BERI), Postdoctoral: 3

5) ビジネスへの応用

Leader: Tsuneaki Sakata (Osaka Univ.)
Participants: Toshikazu Takada (NEC), Ryuichi Morotomi (LSPC), Toshiyuki Okumura (SIII), Yukihiro Eguchi (Mitsui Knowledge Industry), Sankyo Co., Ltd, Sumitomo Pharmaceutical Co., Ltd., Postdoctoral: 1

Stable

Confirmatory Environment And Collaboration

CCSE

AIST (IKEDA)

Spring-8

NIG

Research Facility for Base Technology in Pharmaceutical Research Development

The Kobe Medic Industry Development Proj.

International Collaboration

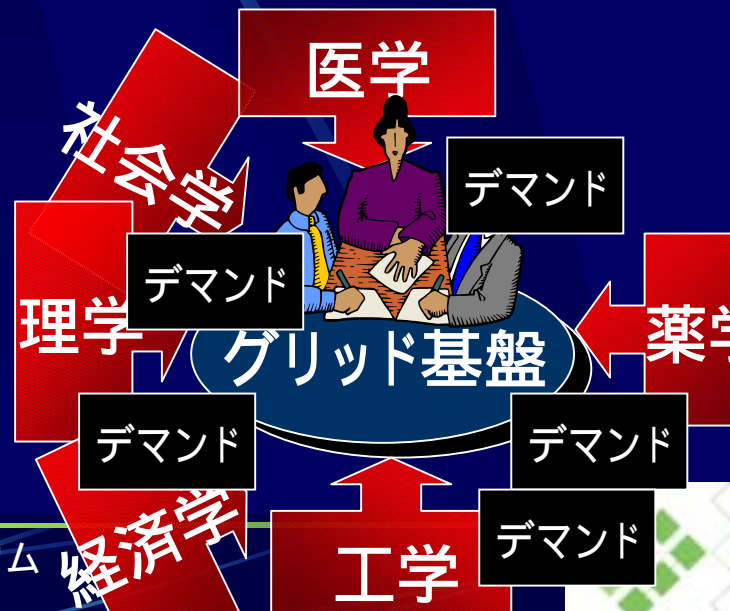
SDSC

BII

基盤G：基本戦略

● わが国の科学技術の発展とその成果によって新産業によるわが国の産業へ活力を与えることを目的とする

● ユーザデマンド駆動型研究の推進：
実際ユーザからの要求に基づき研究を推進



基盤G：基本戦略

- わが国の科学技術の発展とその成果によって新産業によるわが国の産業へ活力を与えることを目的とする

- ユーザデマンド駆動型研究の推進：
実際ユーザからの要求に基づき研究を推進



真に求められる新技術の開発



基盤G：基本戦略

- わが国の科学技術の発展とその成果によって新産業によるわが国の産業へ活力を与えることを目的とする
- ユーザデマンド駆動型研究の推進：
実際ユーザからの要求に基づき研究を推進



真に求められる新技術の開発



わが国の新産業の導出



わが国の科学技術
発展への
ブレークスルー

(1) Biogrid環境下でのComputationics

- タンパク質の形のゆらぎと機能との相関解明に向けての計算基盤整備
- タンパク質分子機会の設計へ向けて
- Project Leader:
大阪大学サイバーメディアセンター教授 菊池 誠



課題

- 全原子計算と相補的なものとしての粗視化モデル構築
- 形のゆらぎや大変形をも取り扱うための効率よいタンパク質構造サンプリング手法として、種々の拡張アンサンブル手法を開発
- 大規模PCクラスター上での計算の最適化とGRID環境への拡張



今年度の成果

- 粗視化モデルの一種である格子タンパク質モデルの構造サンプリングに関しては、我々が開発したMSOE法が現時点で世界最強
- 構造サンプリングに必要なパラメータ学習の方法について、PCクラスター環境での分散学習の方法を開発した
- 構造サンプリングはもともと分散環境に適しており、PCクラスター上で効率よく計算できることを実証
- これらはGRID環境へも拡張可能



今年度の成果:

- KinesinやRASなどの天然構造を格子モデルで表現することに成功
- Foldingを記述する簡単な相互作用(郷モデル)を仮定して、全てのエネルギー領域での構造サンプリングに成功
 - 粗視化モデルといえども、Kinesinほどの大きさのタンパクについて全エネルギー領域で構造サンプリングに成功した例はないと思われる(MSOE法が強力な技法であることを実証)



Kinesinの例



図は青が本物、赤が格子モデルによる表現で、ともにバックボーンのみを表示。非常によく表現されていることがわかる（ただし、構造予測計算ではない）

この格子モデルについて、全エネルギー領域での構造サンプリングに成功。大変形にかかわる構造揺らぎの特徴を計算機シミュレーションによって捉えることができた。



(2)セキュアファイルシステムGSI-SFS

- データ機密性とユーザ利便性を考慮したセキュアグリッドファイルシステム

- 研究開発:

大阪大学大学院情報科学研究科

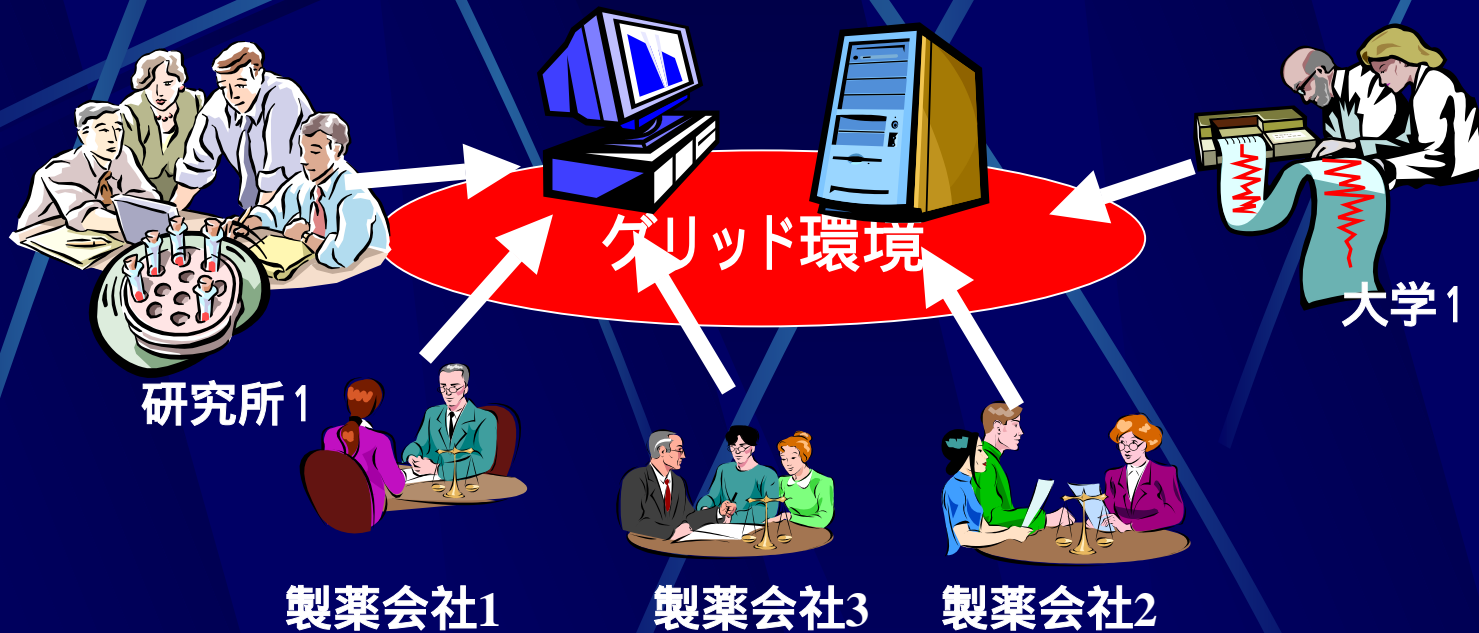
バイオ情報工学専攻 助手 伊達 進 (sdate@ist.osaka-u.ac.jp)

大阪大学工学部

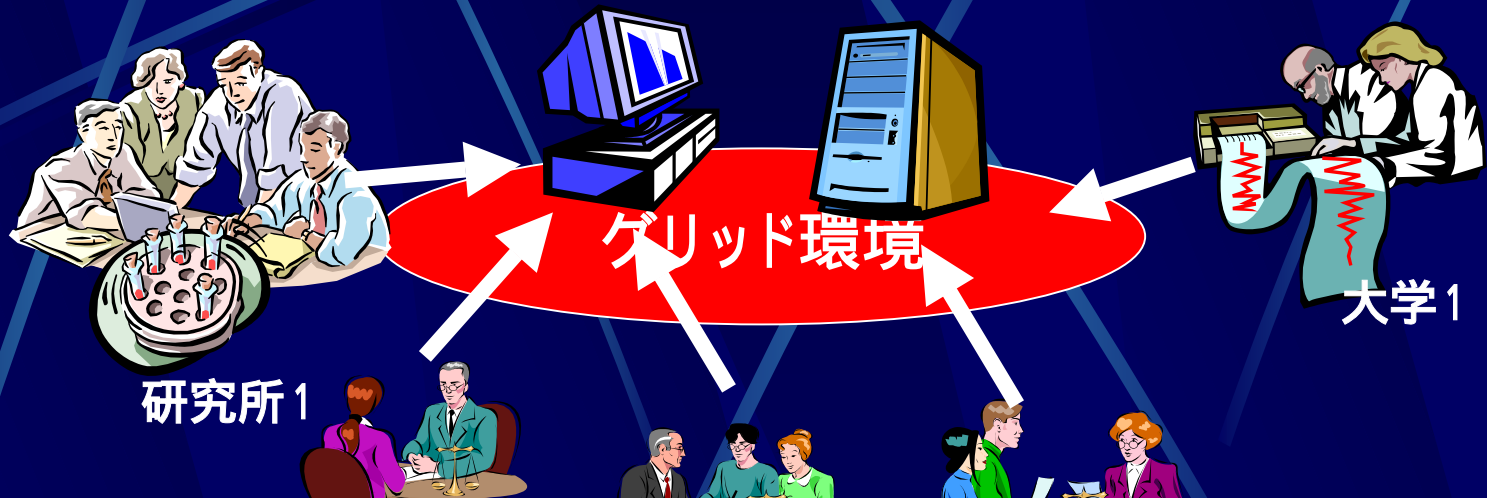
情報システム工学専攻 武田伸吾 (stakeda@ais.cmc.osaka-u.ac.jp)



背景



背景



ユーザの要求:

- 1) データ共有環境はほしい
- 2) 他の製薬会社にアクセスしているデータベースについて知られたくない。
- 3) ネットワークのデータを**データ機密性**を保持するため暗号化したい。
- 4) **利便性**は確保しておきたい



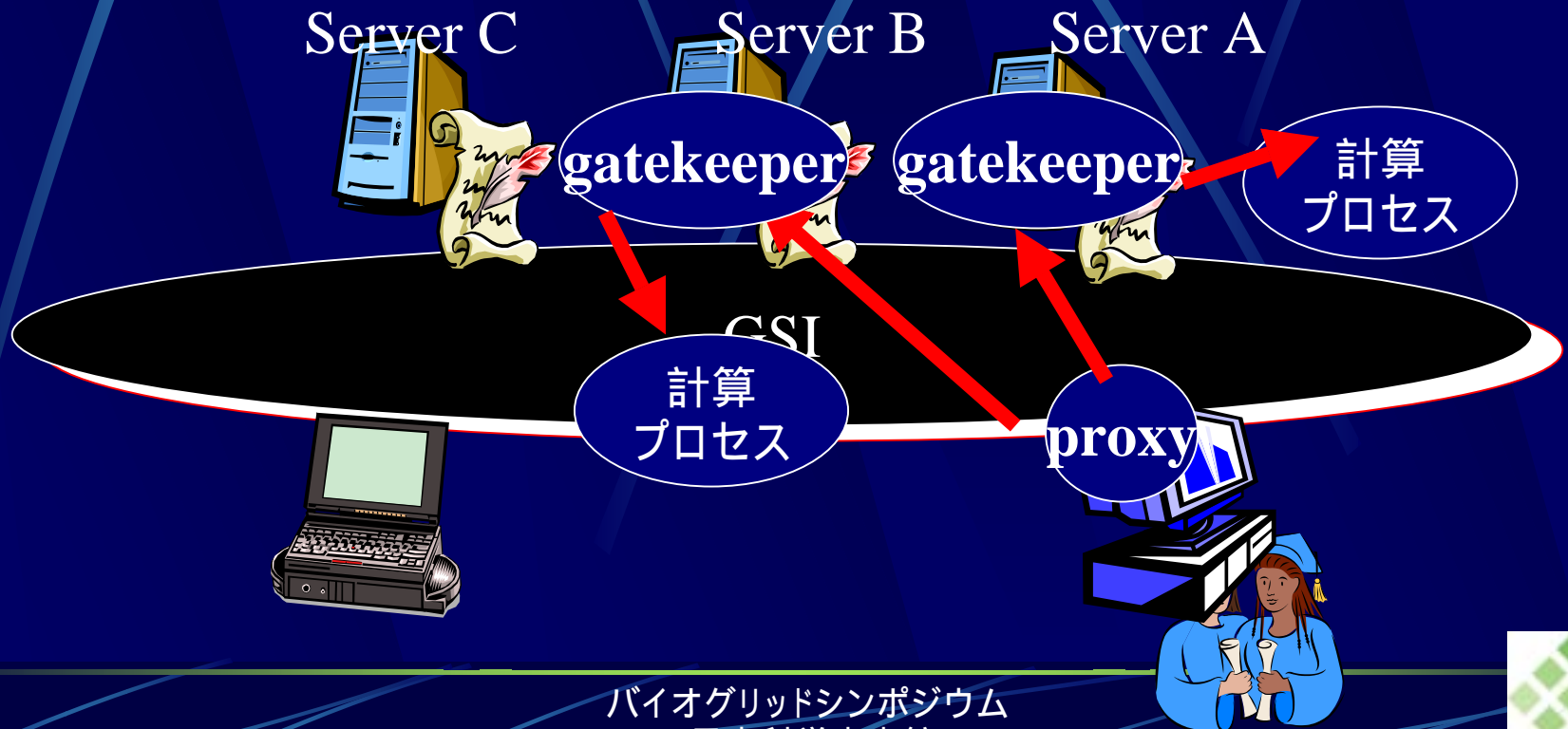
要求される機能

- **SDI (Single Disk Image)**: ユーザはNFSのようにファイル空間を一元的に扱いたい
- **Single Sign-on**: ファイルにアクセスする際に必要となる認証の回数を最小限にしたい
- **On-demand Remote Filesystem Access**: アクセスの必要性に応じてファイルにアクセスしたい
- **データ機密性を確保**: アクセスしているデータに関して、他人に知られたくない
- **ユーザ利便性**: データセキュリティのために不便になるのは避けたい



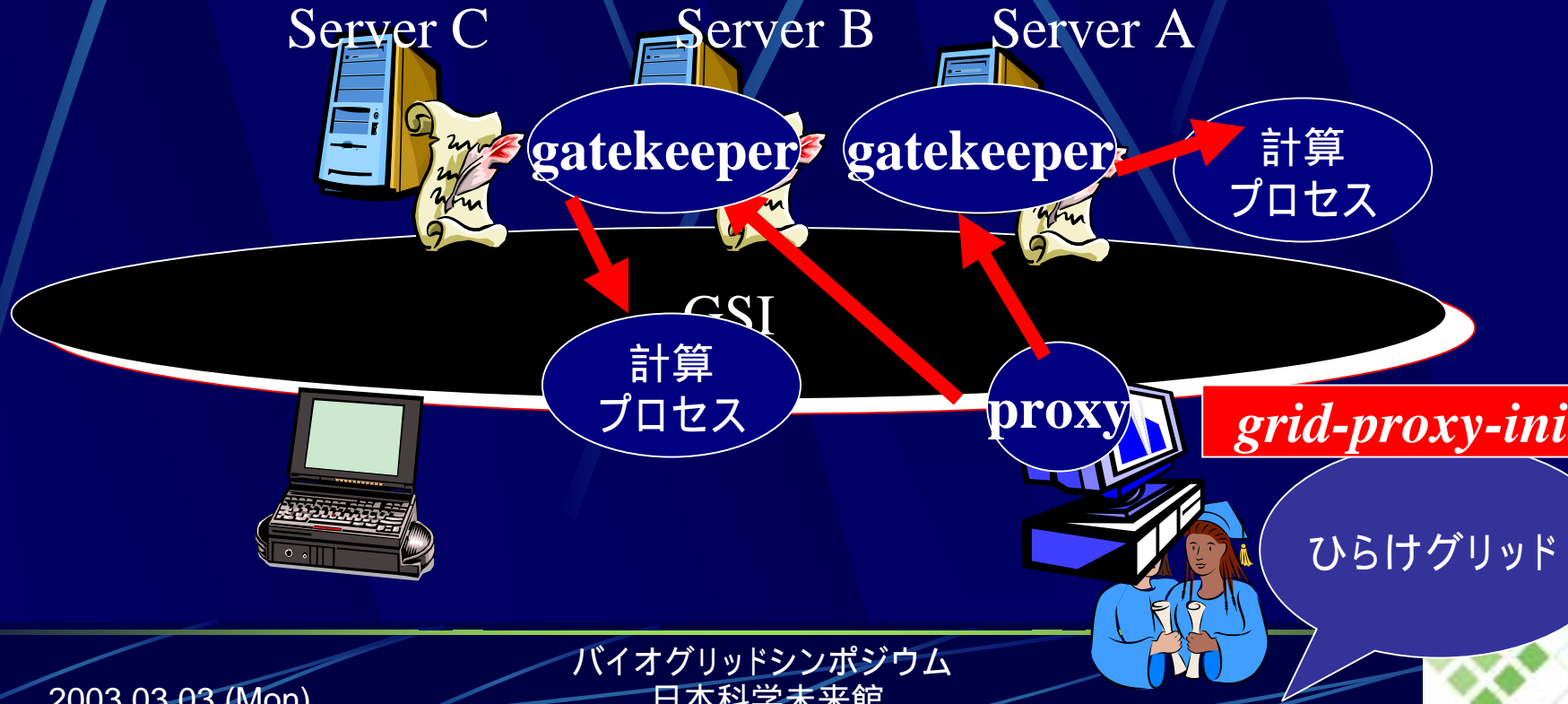
GSI-SFS

● GSI (Grid Security Infrastructure)とSFS (Self-Certifying Filesystem)の機能を統合したセキュアファイルシステム



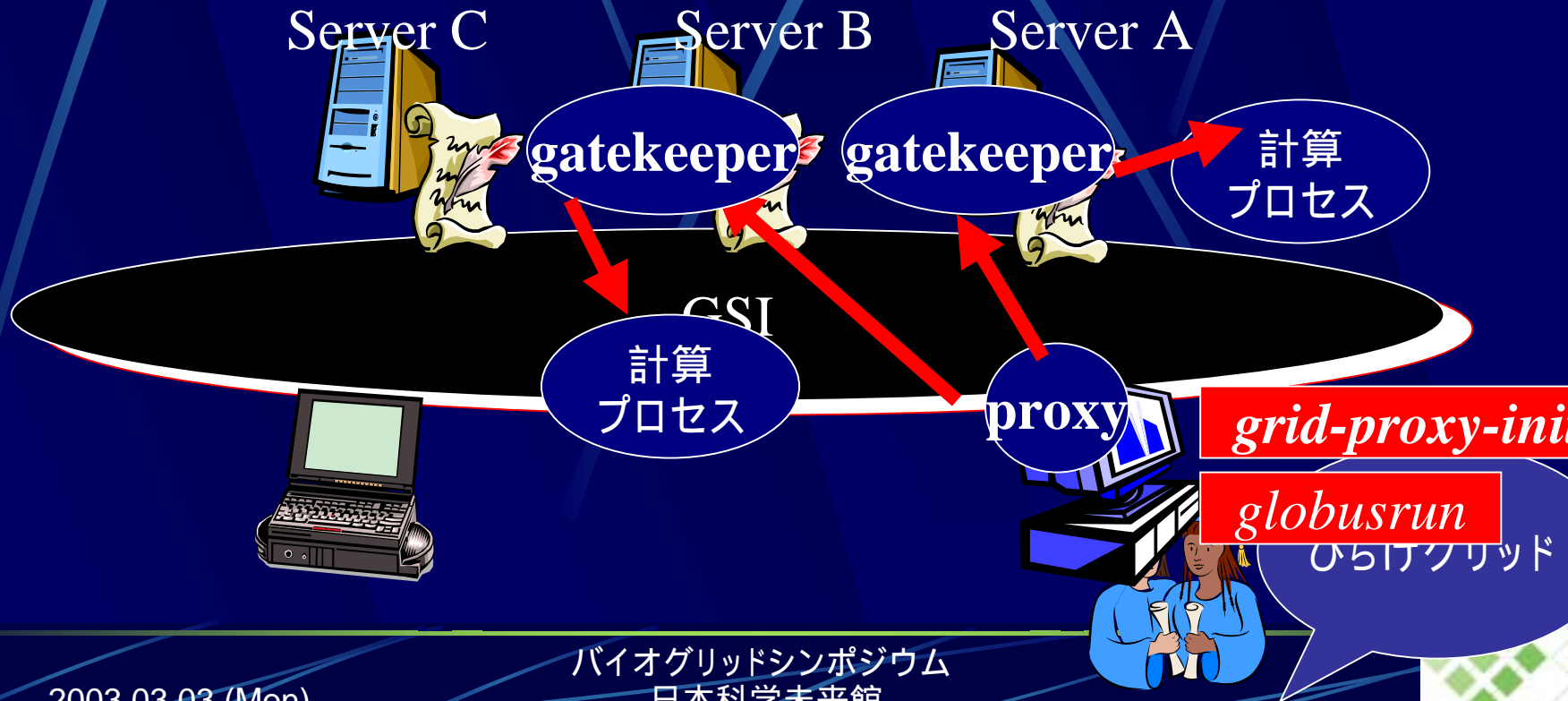
GSI-SFS

GSI (Grid Security Infrastructure)とSFS (Self-Certifying Filesystem)の機能を統合したセキュアファイルシステム



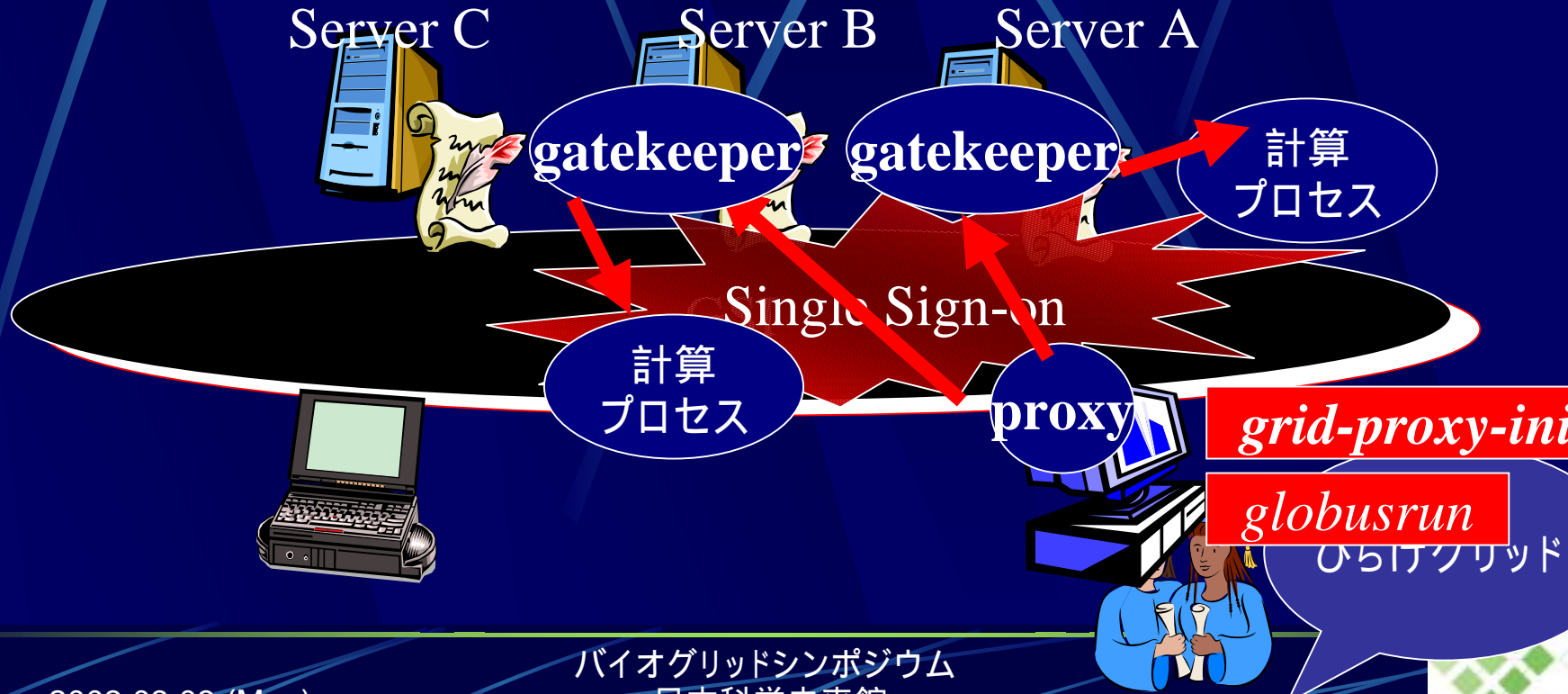
GSI-SFS

● GSI (Grid Security Infrastructure)とSFS (Self-Certifying Filesystem)の機能を統合したセキュアファイルシステム

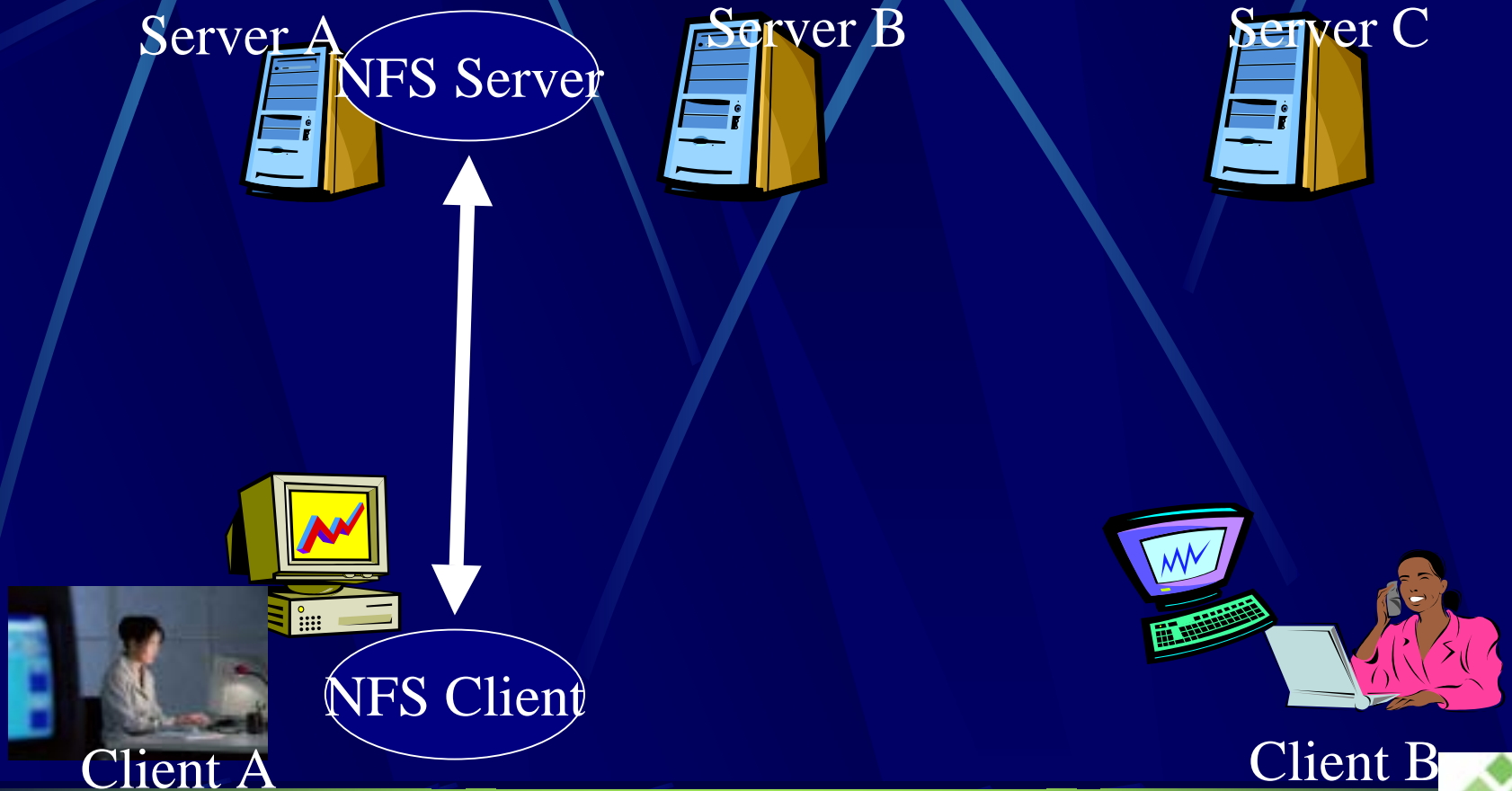


GSI-SFS

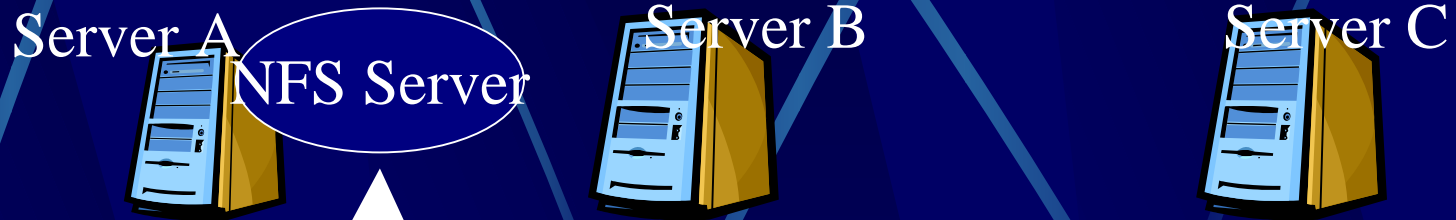
GSI (Grid Security Infrastructure)とSFS (Self-Certifying Filesystem)の機能を統合したセキュアファイルシステム



SFS (Self-Certifying Filesystem)



SFS (Self-Certifying Filesystem)



あらかじめ管理者に
アクセスできるように
依頼する必要がある



NFS Client



Client A



Client B



SFS (Self-Certifying Filesystem)

Server A
NFS Server



Server B



Server C



あらかじめ管理者に
アクセスできるよう
依頼する必要がある



通信路は暗号化され
ないので、機密性が
保たれない

NFS Client



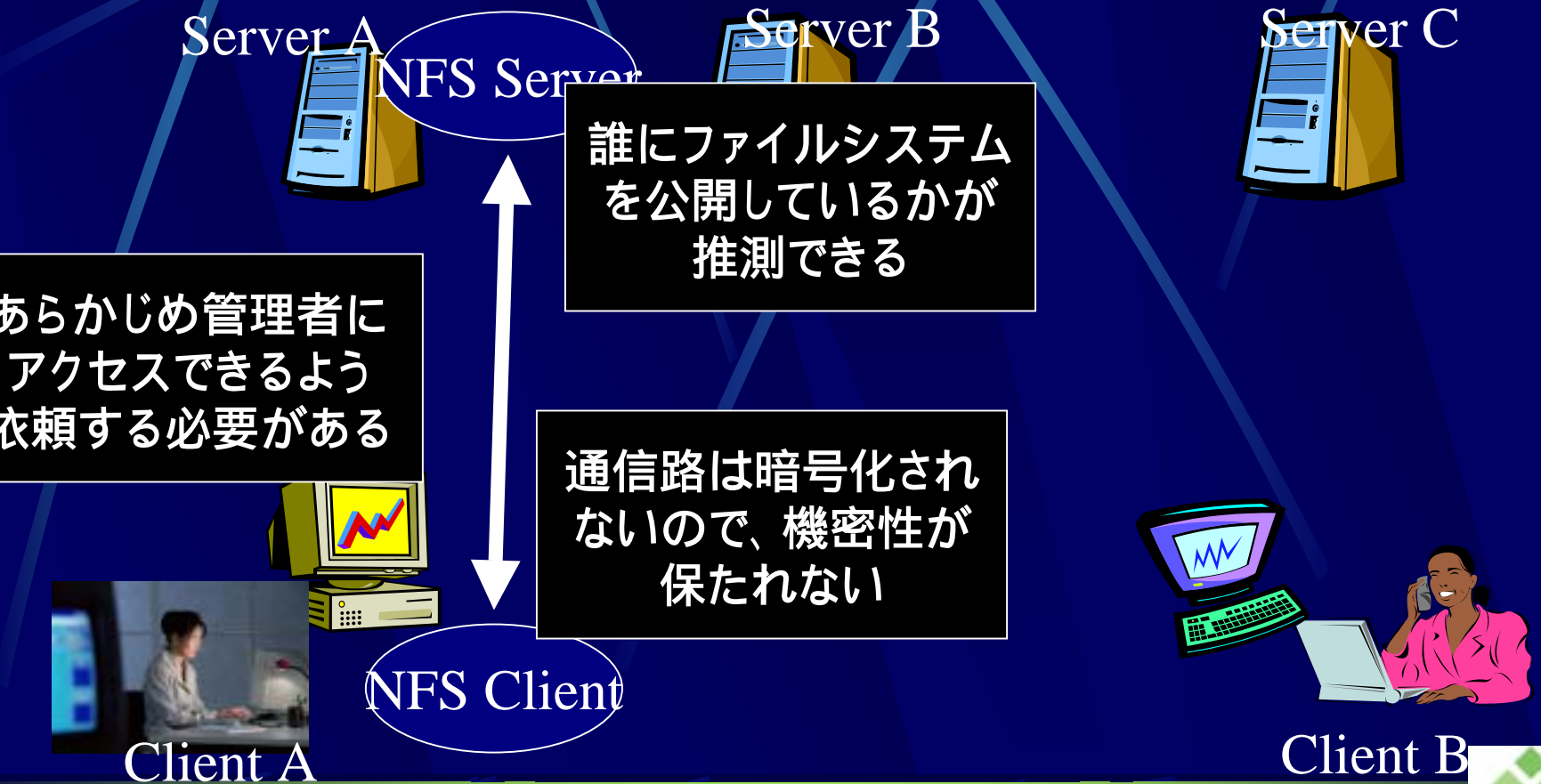
Client A



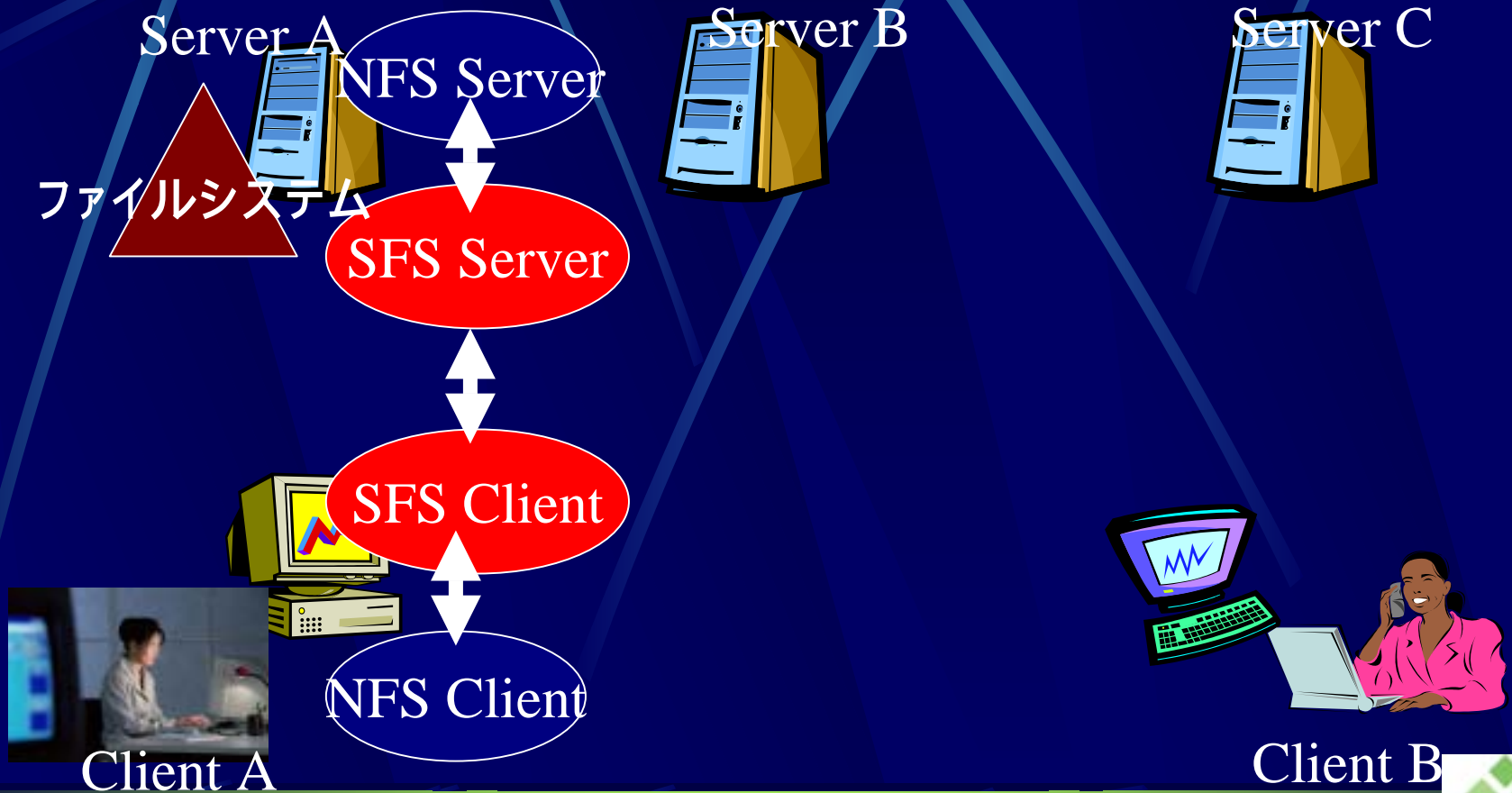
Client B



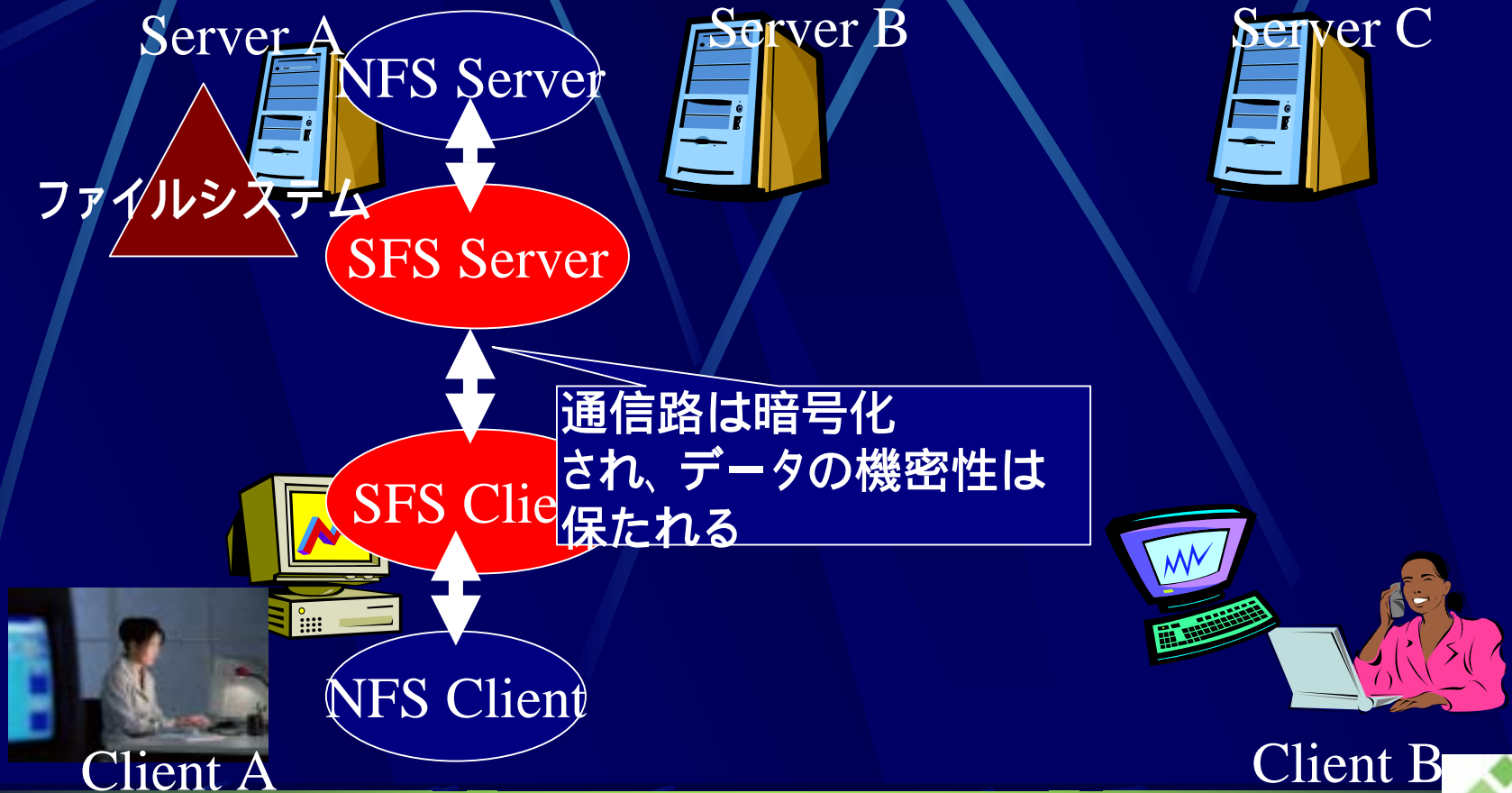
SFS (Self-Certifying Filesystem)



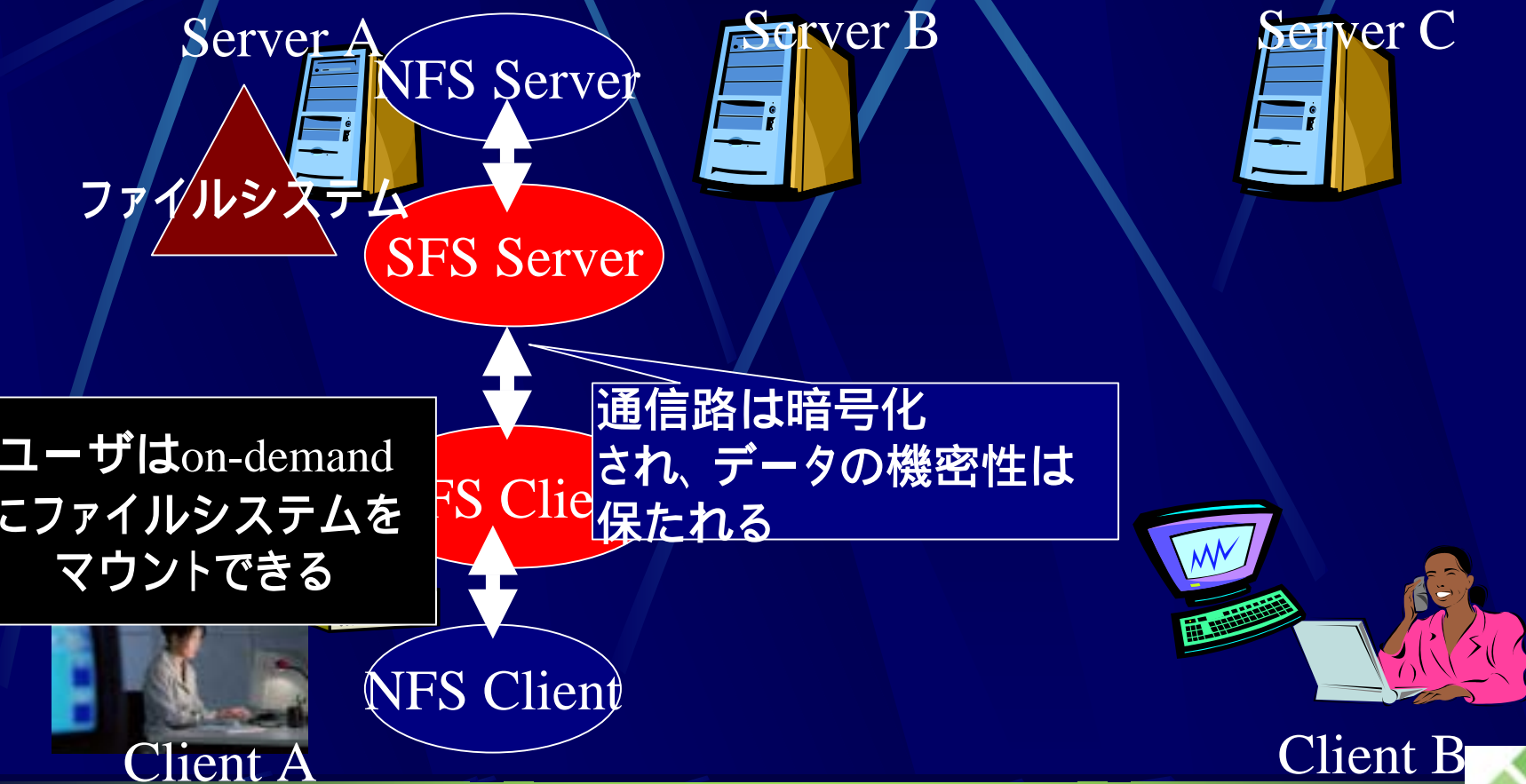
SFS (Self-Certifying Filesystem)



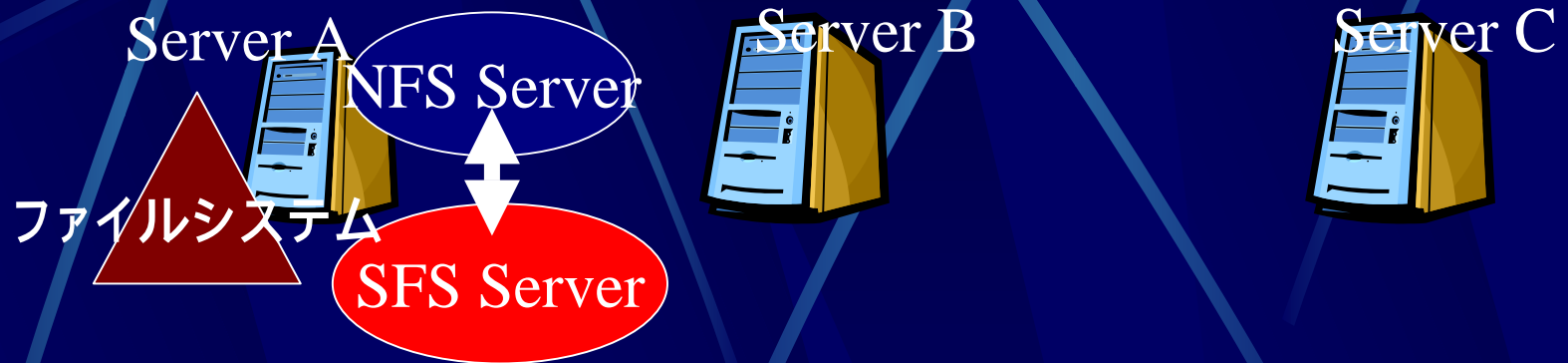
SFS (Self-Certifying Filesystem)



SFS (Self-Certifying Filesystem)



SFS (Self-Certifying Filesystem)



ユーザは on-demand
にファイルシステム
マウントできる

通信路は暗号化
データの機密性は

/sfs
Server A/

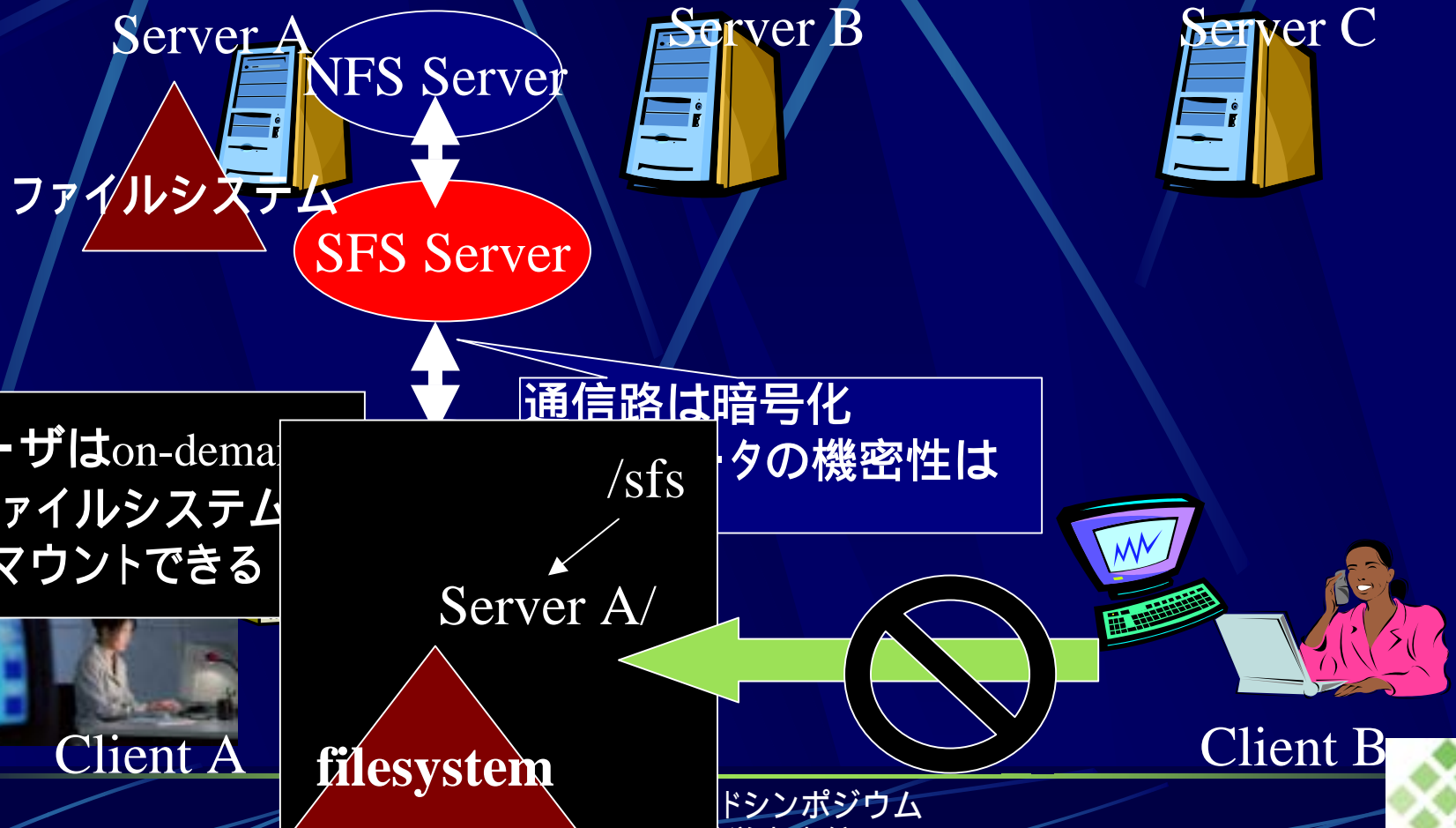
filesystem



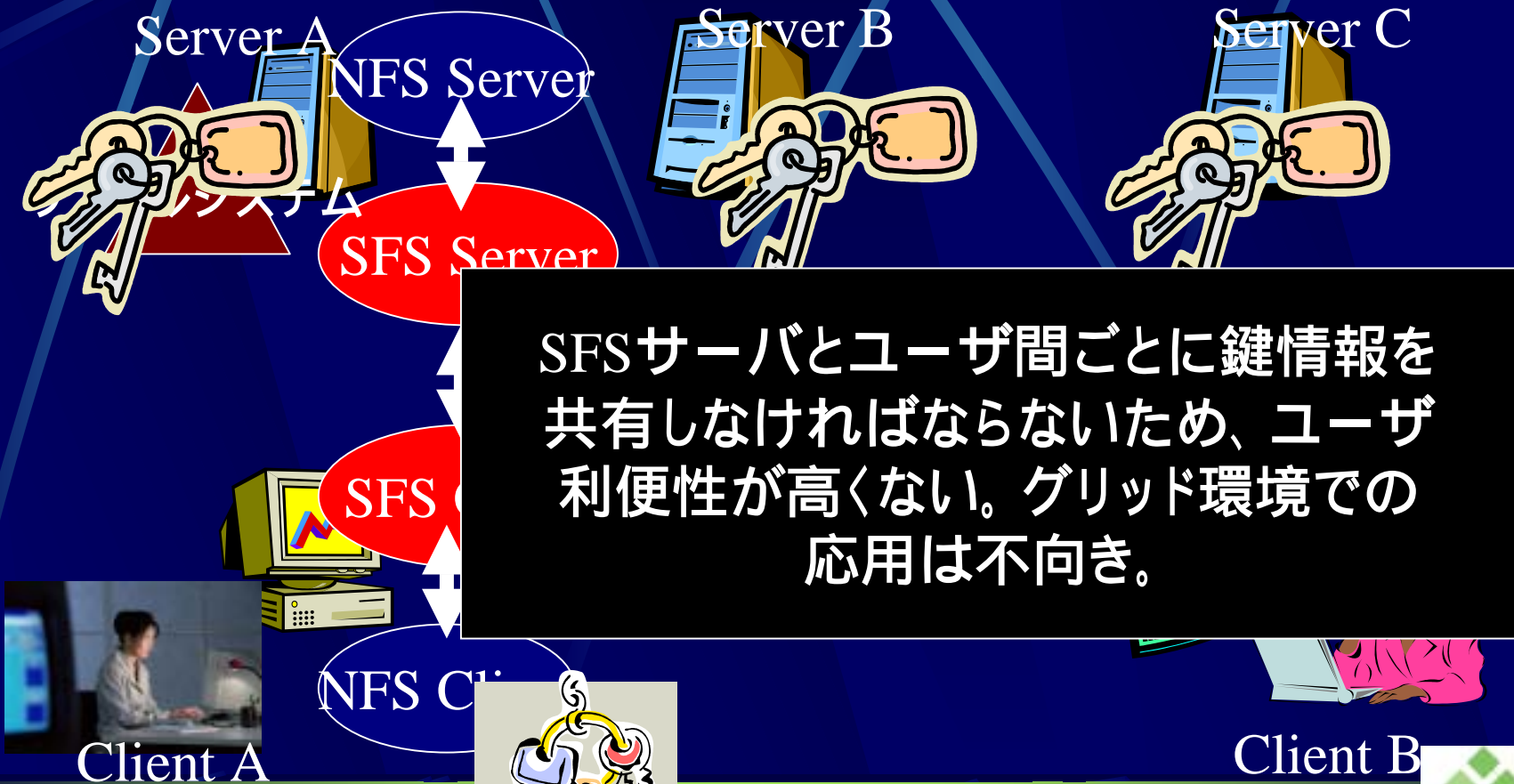
Client B

Client A

SFS (Self-Certifying Filesystem)

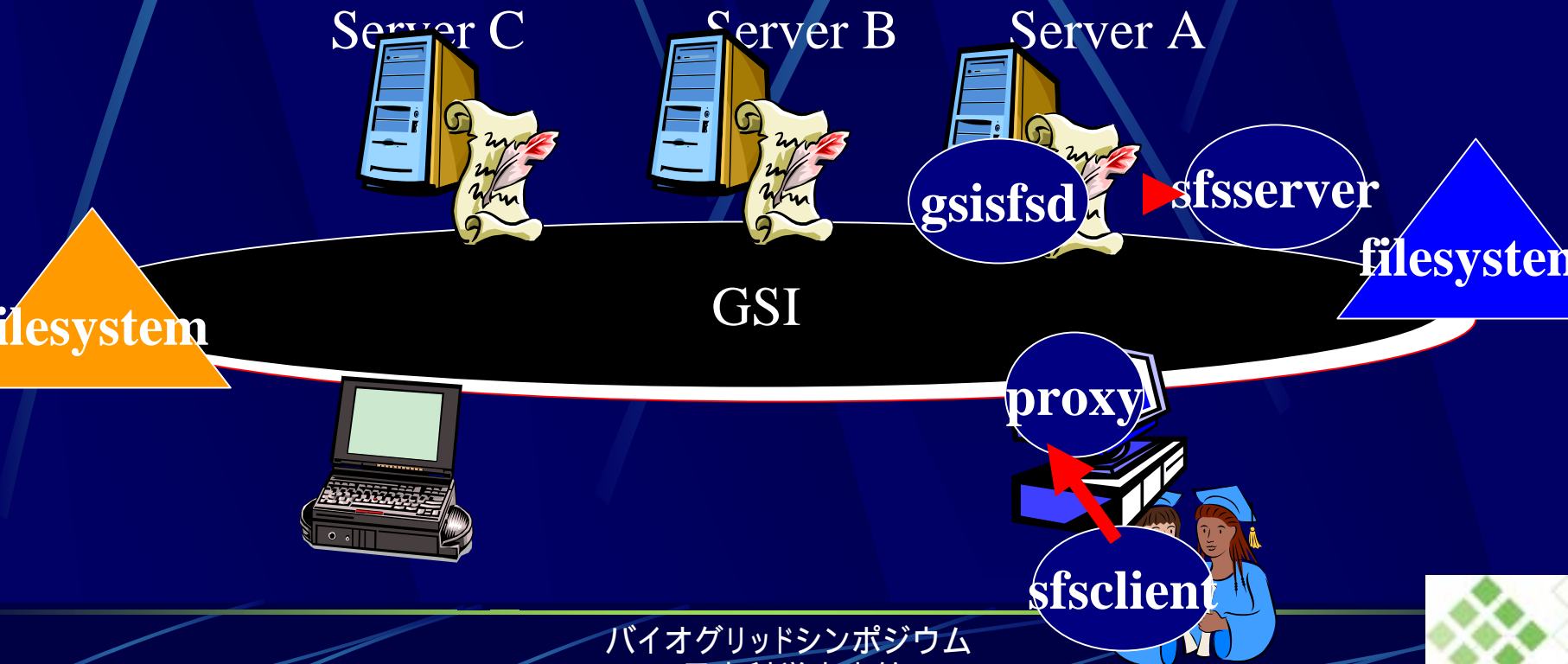


SFS (Self-Certifying Filesystem)



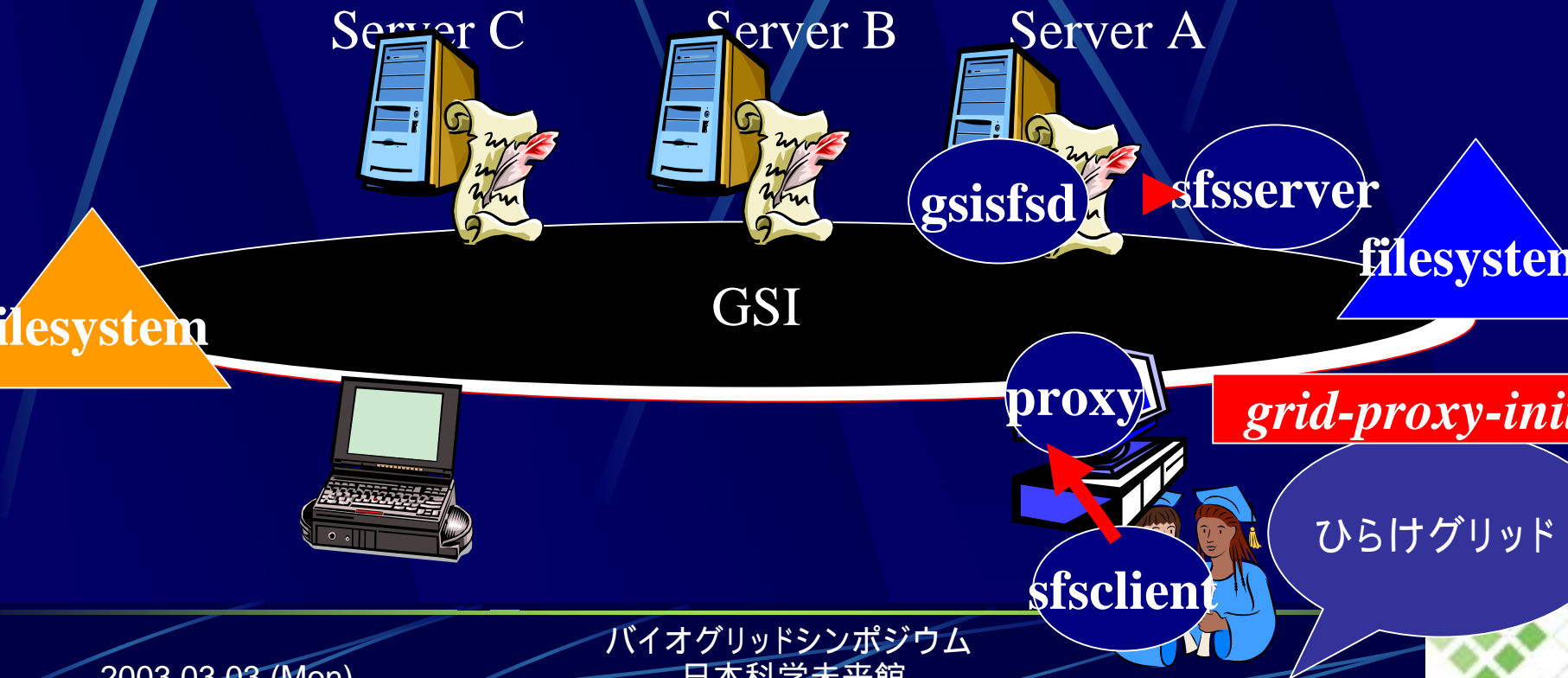
GSI-SFS

● GSI (Grid Security Infrastructure)とSFS (Self-Certifying Filesystem)の機能を統合したセキュアファイルシステム



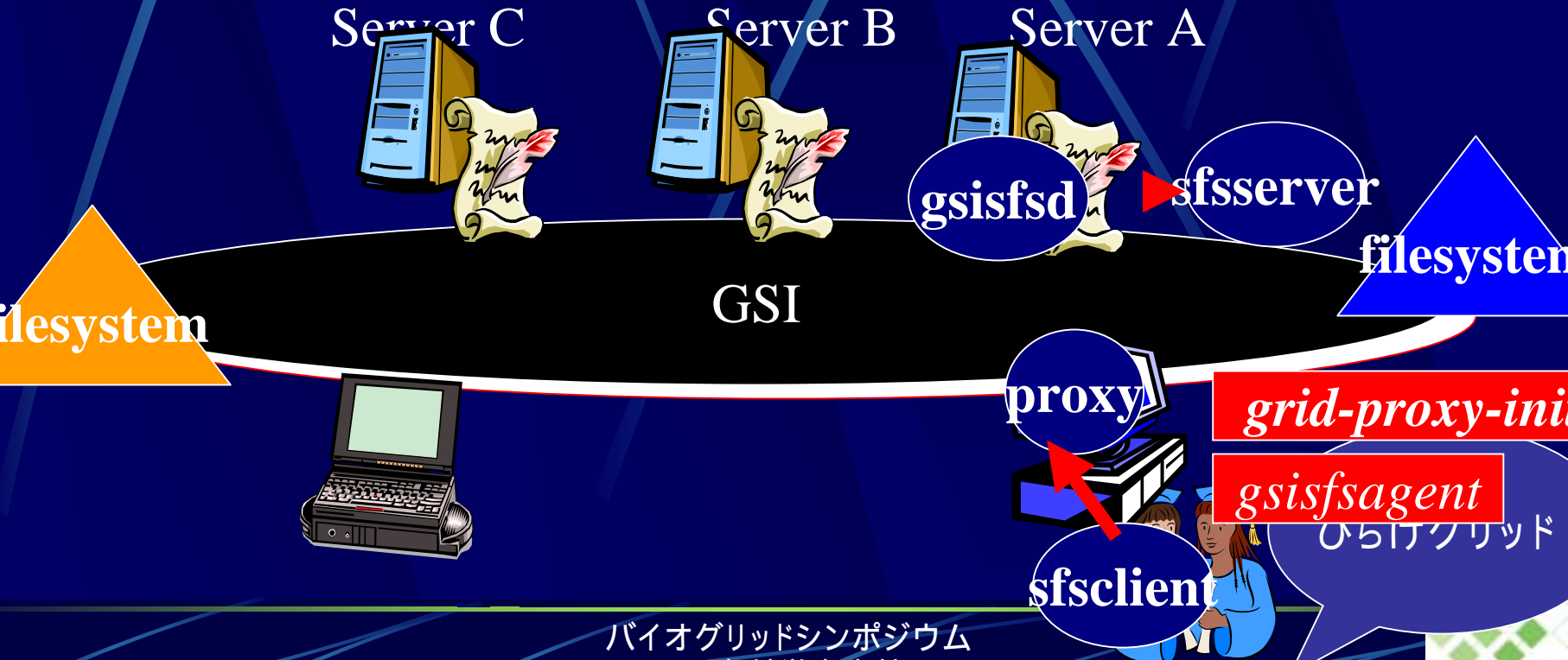
GSI-SFS

GSI (Grid Security Infrastructure)とSFS (Self-Certifying Filesystem)の機能を統合したセキュアファイルシステム



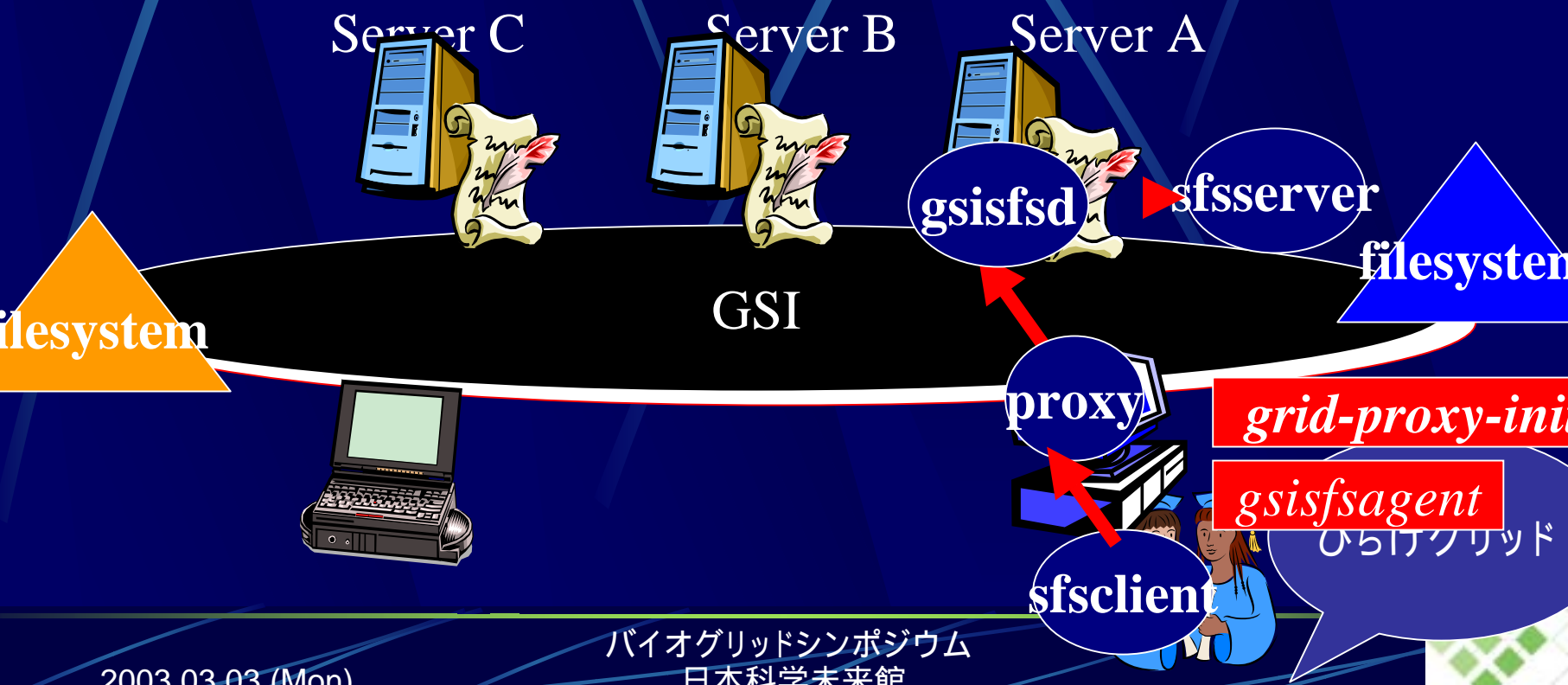
GSI-SFS

GSI (Grid Security Infrastructure)とSFS (Self-Certifying Filesystem)の機能を統合したセキュアファイルシステム



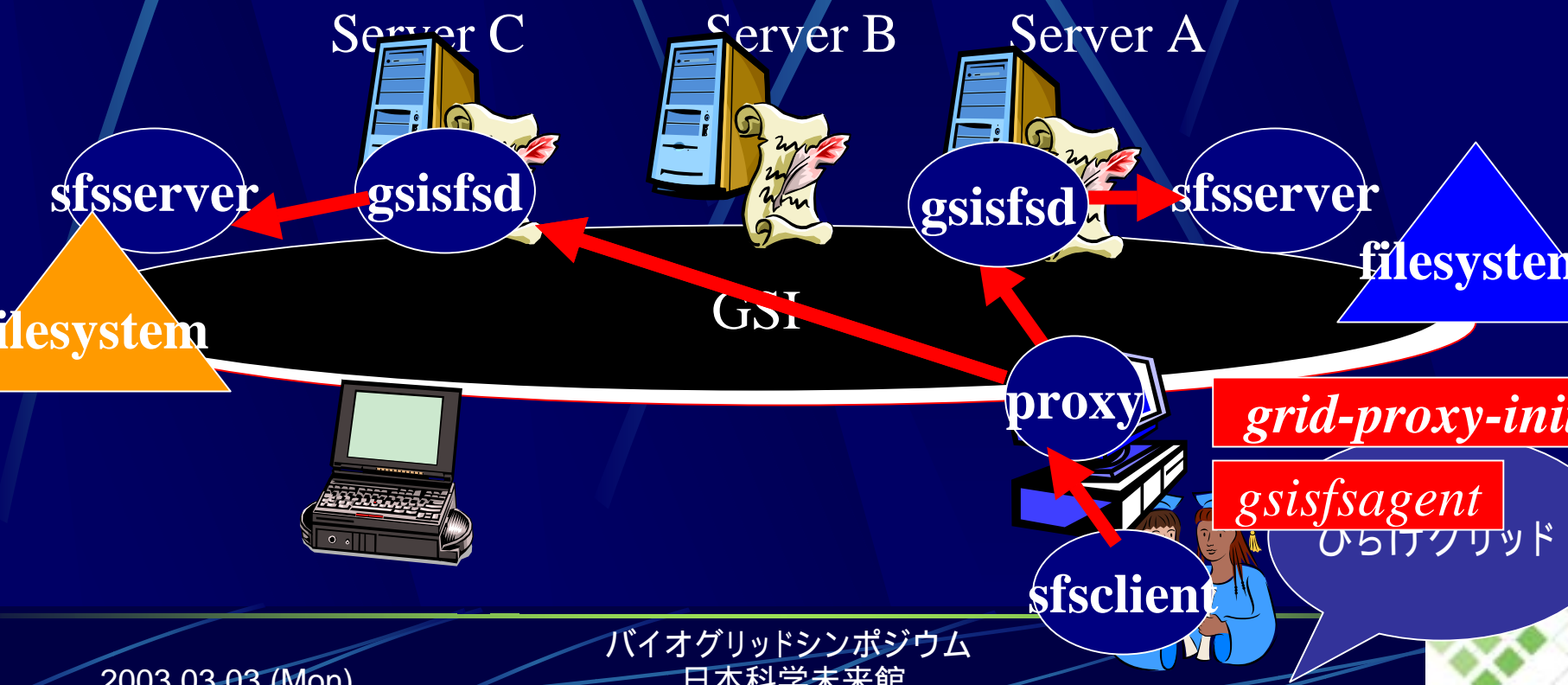
GSI-SFS

GSI (Grid Security Infrastructure)とSFS (Self-Certifying Filesystem)の機能を統合したセキュアファイルシステム



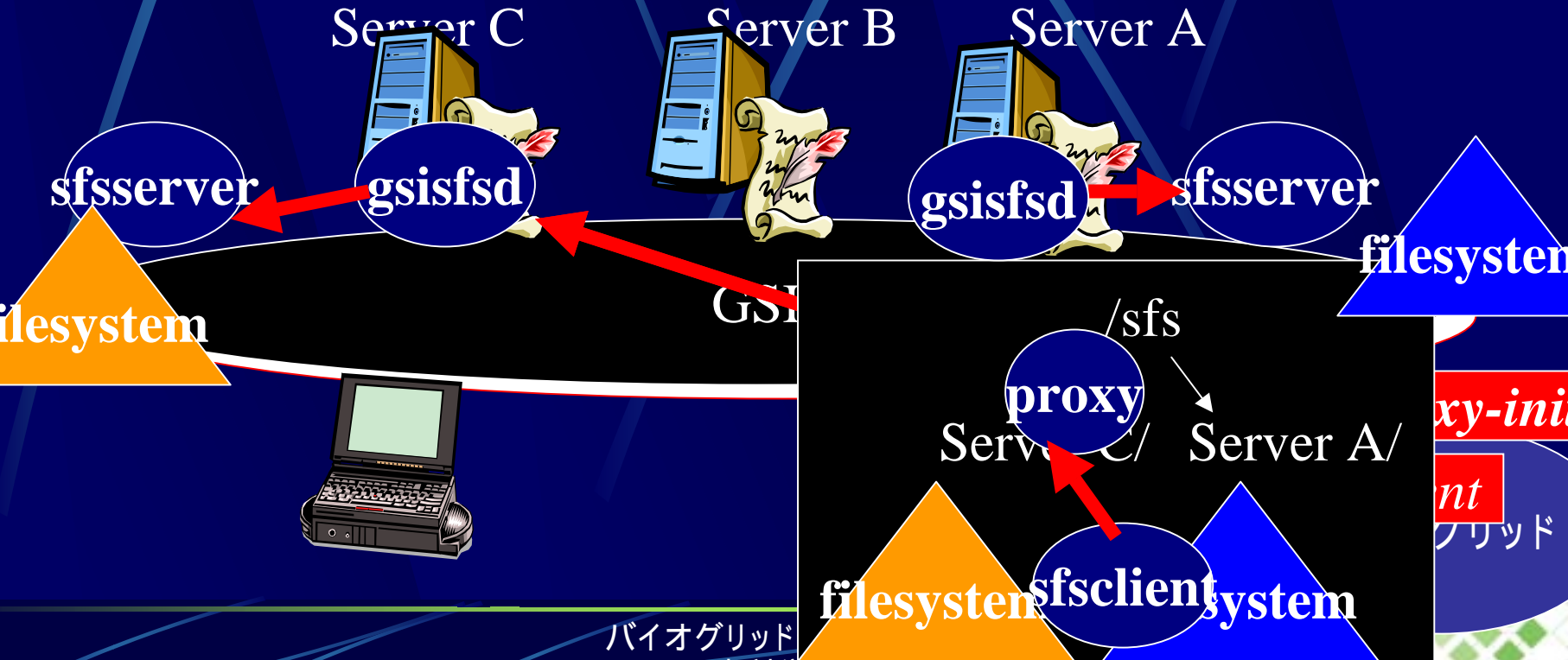
GSI-SFS

GSI (Grid Security Infrastructure)とSFS (Self-Certifying Filesystem)の機能を統合したセキュアファイルシステム



GSI-SFS

GSI (Grid Security Infrastructure)とSFS (Self-Certifying Filesystem)の機能を統合したセキュアファイルシステム



GSI-SFSの特徴

- SDI (Single Disk Image)
- Single Sign-on
- On-demand Remote Filesystem Access
- データ機密性を確保
- ユーザ利便性



グリッド環境上で機密データの
の共有を実現！

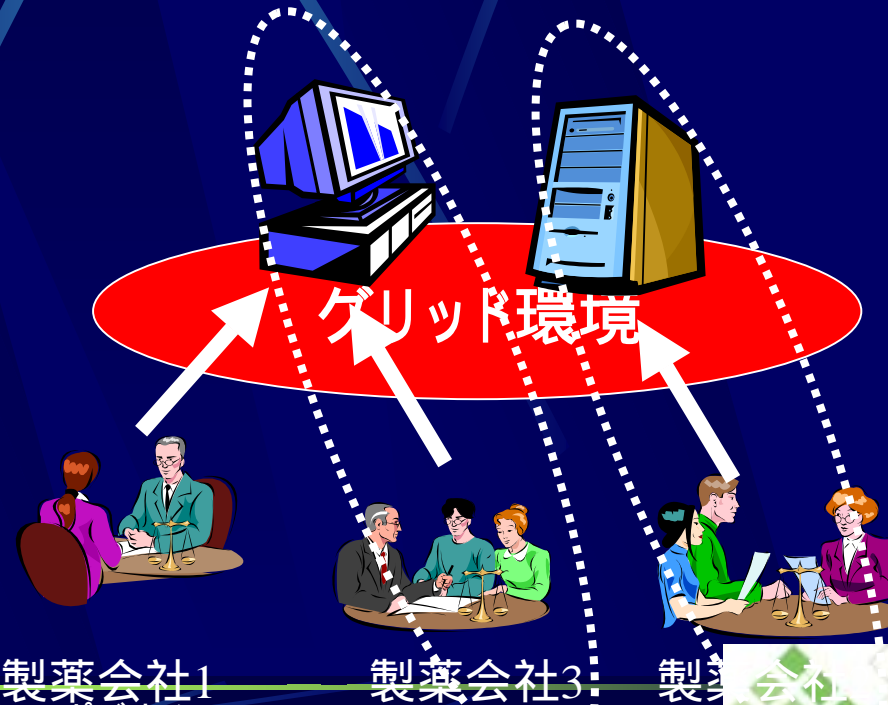


GSI-SFSの特徴

- SDI (Single Disk Image)
- Single Sign-on
- On-demand Remote Filesystem Access
- データ機密性を確保
- ユーザ利便性



グリッド環境上で機密データの
の共有を実現！



製薬会社1

製薬会社3

製薬会社

バイオグリッドシンポジウム

日本科学未来館

GSI-SFSの特徴

- SDI (Single Disk Image)
- Single Sign-on
- On-demand Remote Filesystem Access
- データ機密性を確保
- ユーザ利便性



グリッド環境上で機密データの共有を実現！



グリッドに一度ログインすれば、オンデマンドにユーザレベルでSDIを有するセキュアデータグリッド環境を実現できる。



製薬会社1



製薬会社3



製薬会社

バイオグリッドシンポジウム

日本科学未来館

2003.03.03 (Mon)

今後の方針

H14年度の現状

- GSI-SFSのプロトタイプver.1 開発終了

H15年度の計画と目標

- バイオグリッド基盤システムへの導入と評価

- 学会論文、国際会議発表

- GSIおよびSFS(Self-Certifying File System)開発元へのフィードバックと標準化へむけた共同研究の模索

- GSI ----- Globus Project
- SFS ----- MIT (マサチューセッツ工科大学)



(3)脳科学へのグリッド応用

- グリッド対応可視化ソフト
- MEGrid Portal(脳機能解析診断ポータル)

- 研究開発:

大阪大学大学院情報科学研究科
NEC システムテクノロジー



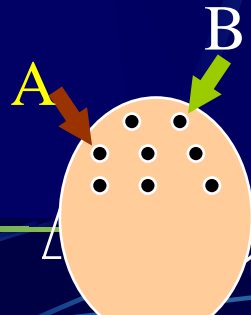
共同研究グループ

AIST 池田 ライフエレクトロニクスラボラトリー

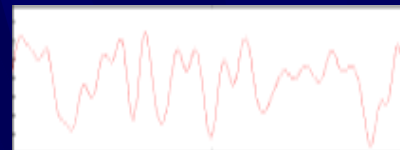


プロジェクト概要

- 将来の脳科学のための研究基盤を整備すること
 - 脳機能解析に関連する知識・技術をグリッドによって統合し、仮想研究環境を脳科学に携わる研究者らに提供する
- 脳磁計 (Magnetoencephalography: MEG)
 - 非侵襲、高精度な脳機能の計測を実現
 - cf. EEG (Electroencephalography), ECoG (Electrocorticography)
 - 頭部の複数部位からの脳機能データの計測を可能とする研究および臨床面への応用が期待されている



A:



B:



イオグリッドシン
日本科学未

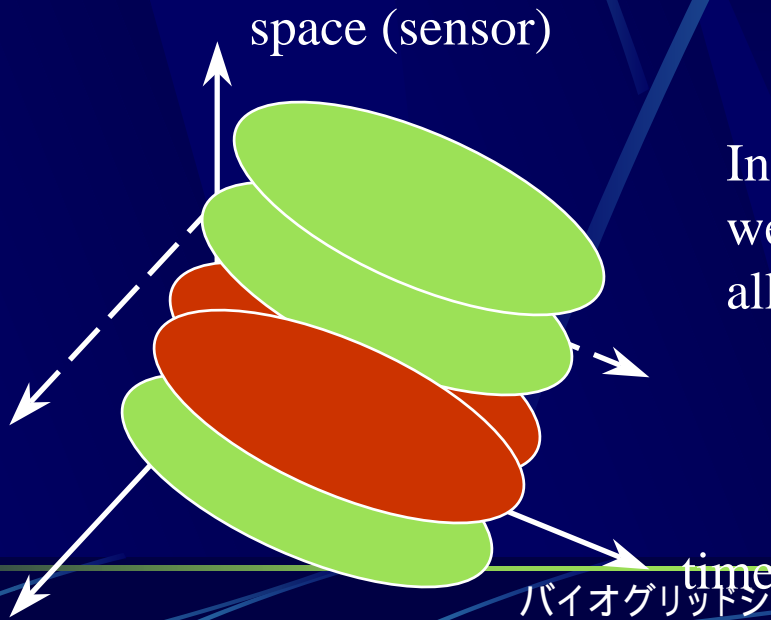


なぜ脳機能解析にグリッドが必要か？

- 脳機能解析は観測された脳機能データから原因である信号源を追究するという逆問題



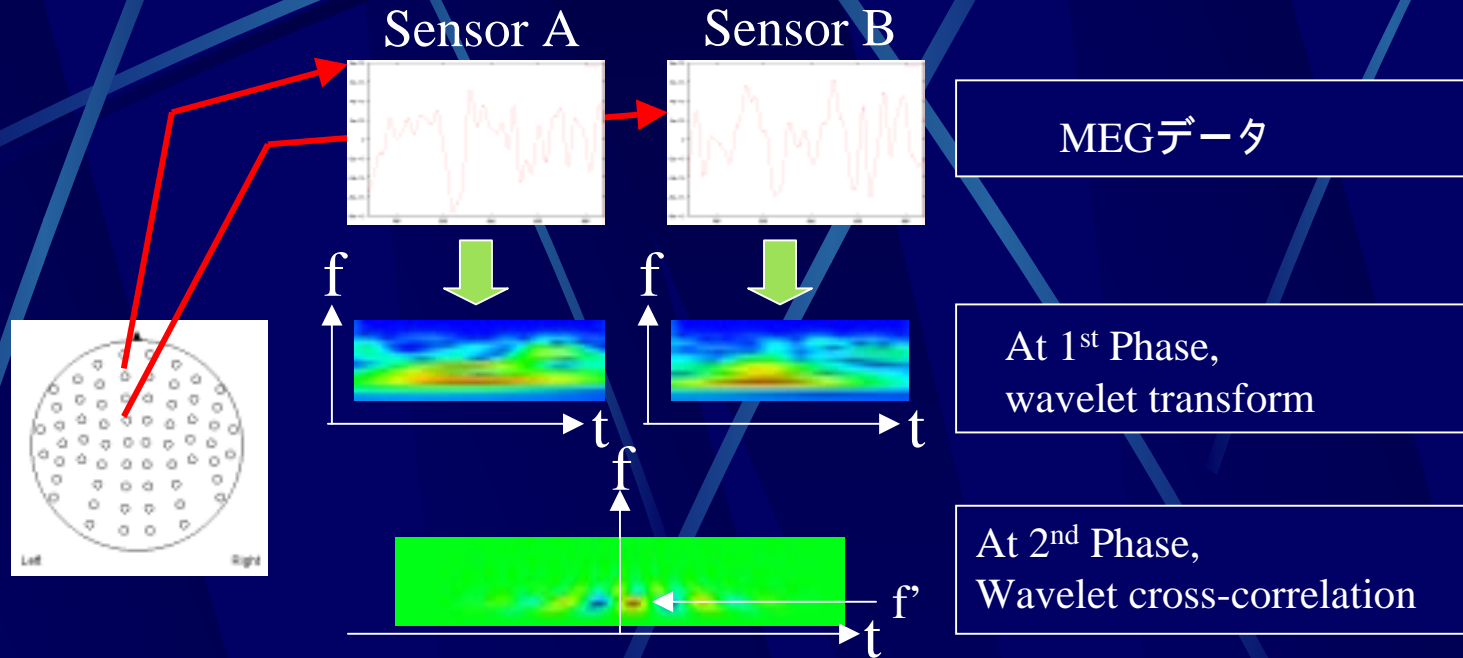
The computational space of inverse problem is large and the whole space needs to be explored for problem solving.



In the analysis of brain functions, we need to choose the best solution out of all possible solutions.



ウェーブレット相互相関解析法

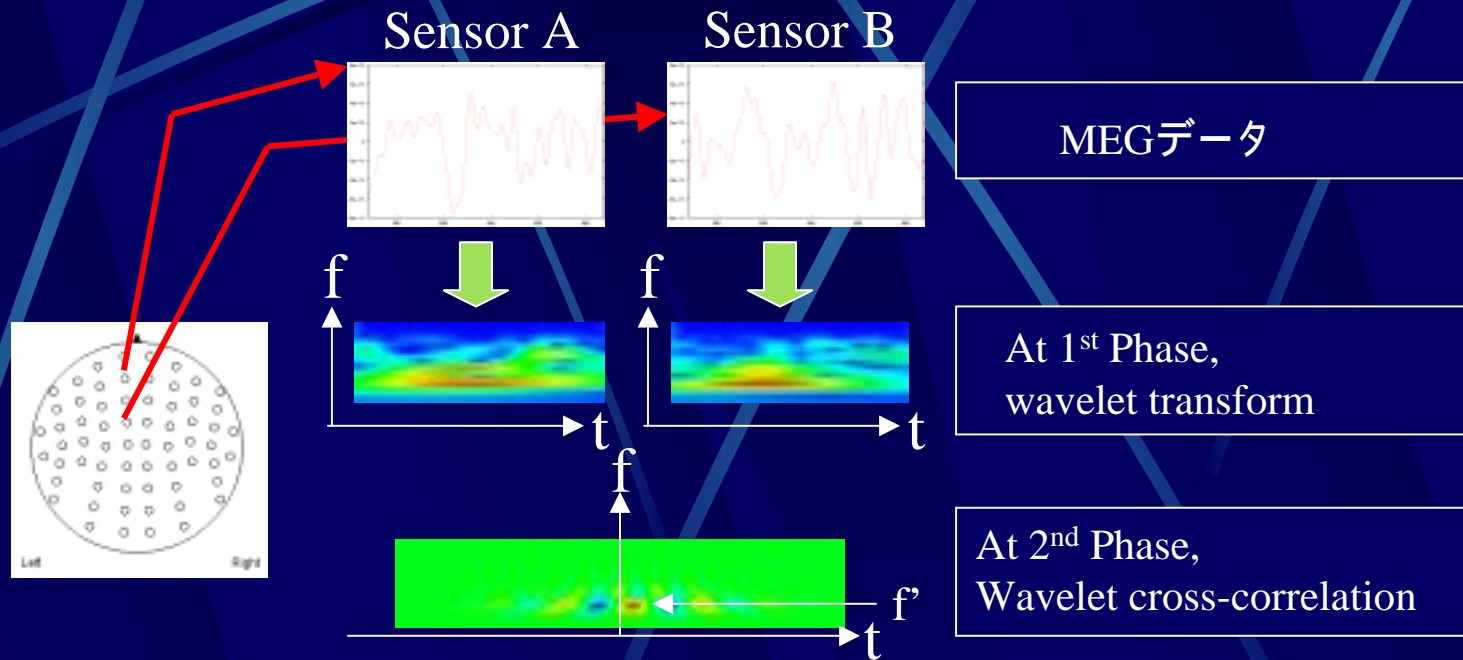


周波数 f' を成分としてもつ脳信号がセンサーAよりもセンサーBのほうで早く検知されたことをしめす。

- 本解析手法はすべてのMEGセンサーの組み合わせで行われる必要がある。(例) 64ch -> 2016通り, 200ch -> 19,900通り



ウェーブレット相互相関解析法

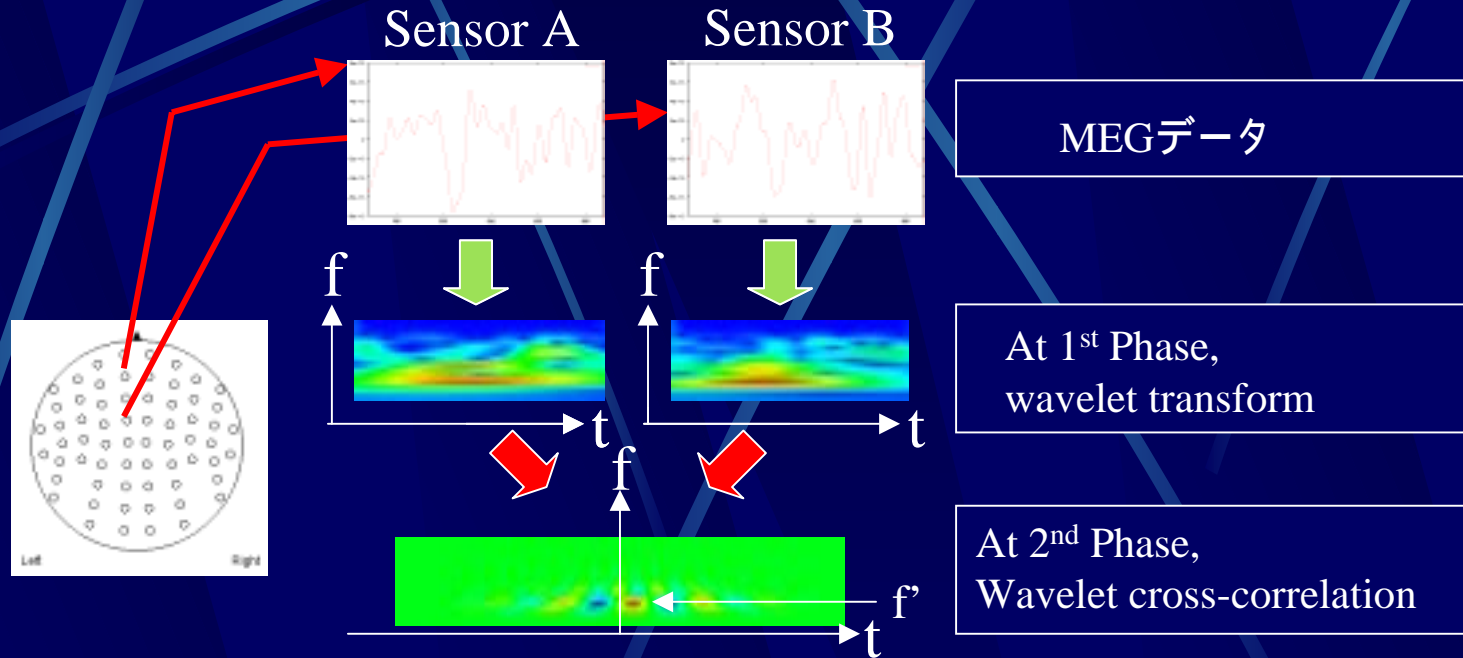


周波数 f' を成分としてもつ脳信号がセンサーAよりもセンサーBのほうで早く検知されたことをしめす。

- 本解析手法はすべてのMEGセンサーの組み合わせで行われる必要がある。(例) 64ch -> 2016通り, 200ch -> 19,900通り



ウェーブレット相互相関解析法



周波数 f' を成分としてもつ脳信号がセンサーAよりもセンサーBのほうで早く検知されたことをしめす。

- 本解析手法はすべてのMEGセンサーの組み合わせで行われる必要がある。(例) 64ch -> 2016通り, 200ch -> 19,900通り



MEG data analysis on Grid

Osaka Univ.



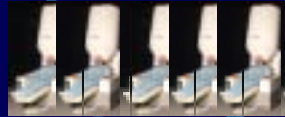
Osaka Univ. Hospital



Cybermedia Center



Centre for Multimedia and Network Technology
NTU, Singapore



Analysis Results

Data Analysis

Analysis Results



Life-electronics laboratory
AIST

- Provision of expertise in the analysis of brain function
- Provision of MEG

シンポジウム
未来館



MEG data analysis on Grid

Osaka Univ.



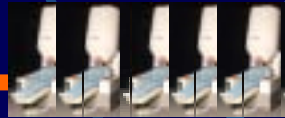
Osaka Univ. Hospital



Cybermedia Center



Centre for Multimedia and Network Technology
NTU, Singapore



Analysis Results

Life-electronics laboratory
AIST

- Provision of expertise in the analysis of brain function
- Provision of MEG

シンポジウム
未来館

Data Analysis

Analysis Results

MEG data analysis on Grid

Osaka Univ.



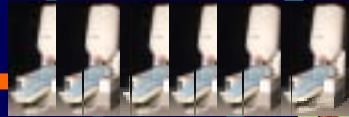
Osaka Univ. Hospital



Cybermedia Center



Centre for Multimedia and Network Technology
NTU, Singapore



Life-electronics laboratory
AIST

- Provision of expertise in the analysis of brain function
- Provision of MEG

Analysis Results

Data Analysis

Analysis Results

シンポジウム
未来館



MEG data analysis on Grid

Osaka Univ.



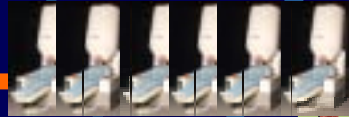
Osaka Univ. Hospital



Cybermedia Center



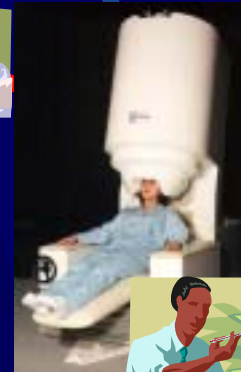
Centre for Multimedia and Network Technology
NTU, Singapore



Analysis Results

Data Analysis

Analysis Results



Life-electronics laboratory
AIST

- Provision of expertise in the analysis of brain function
- Provision of MEG

シンポジウム
未来館



MEG data analysis on Grid

Osaka Univ.



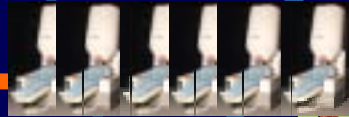
Osaka Univ. Hospital



Cybermedia Center



Centre for Multimedia and Network Technology
NTU, Singapore



Life-electronics laboratory
AIST

- Provision of expertise in the analysis of brain function
- Provision of MEG

Analysis Results

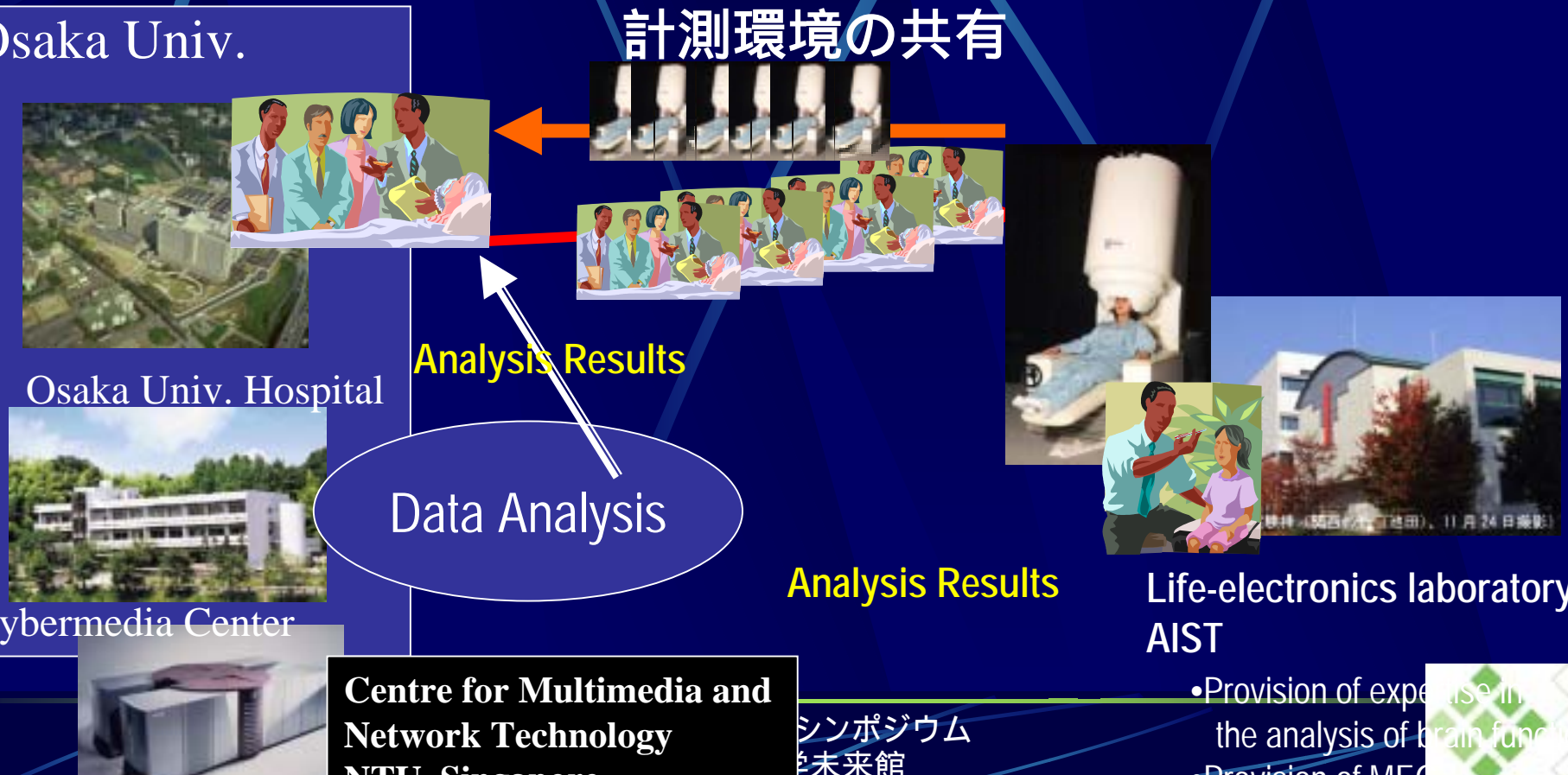
Data Analysis

Analysis Results

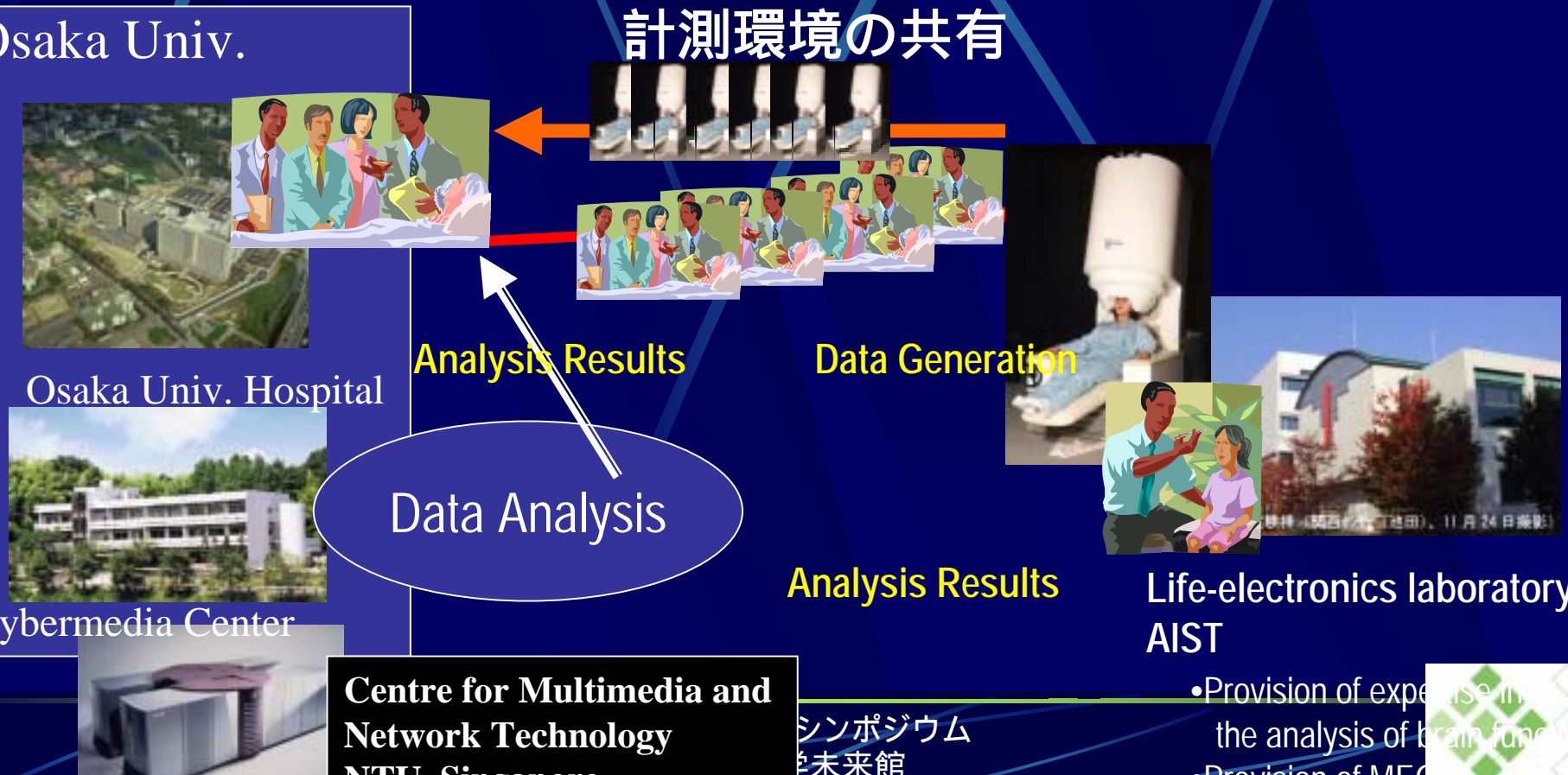
シンポジウム
未来館



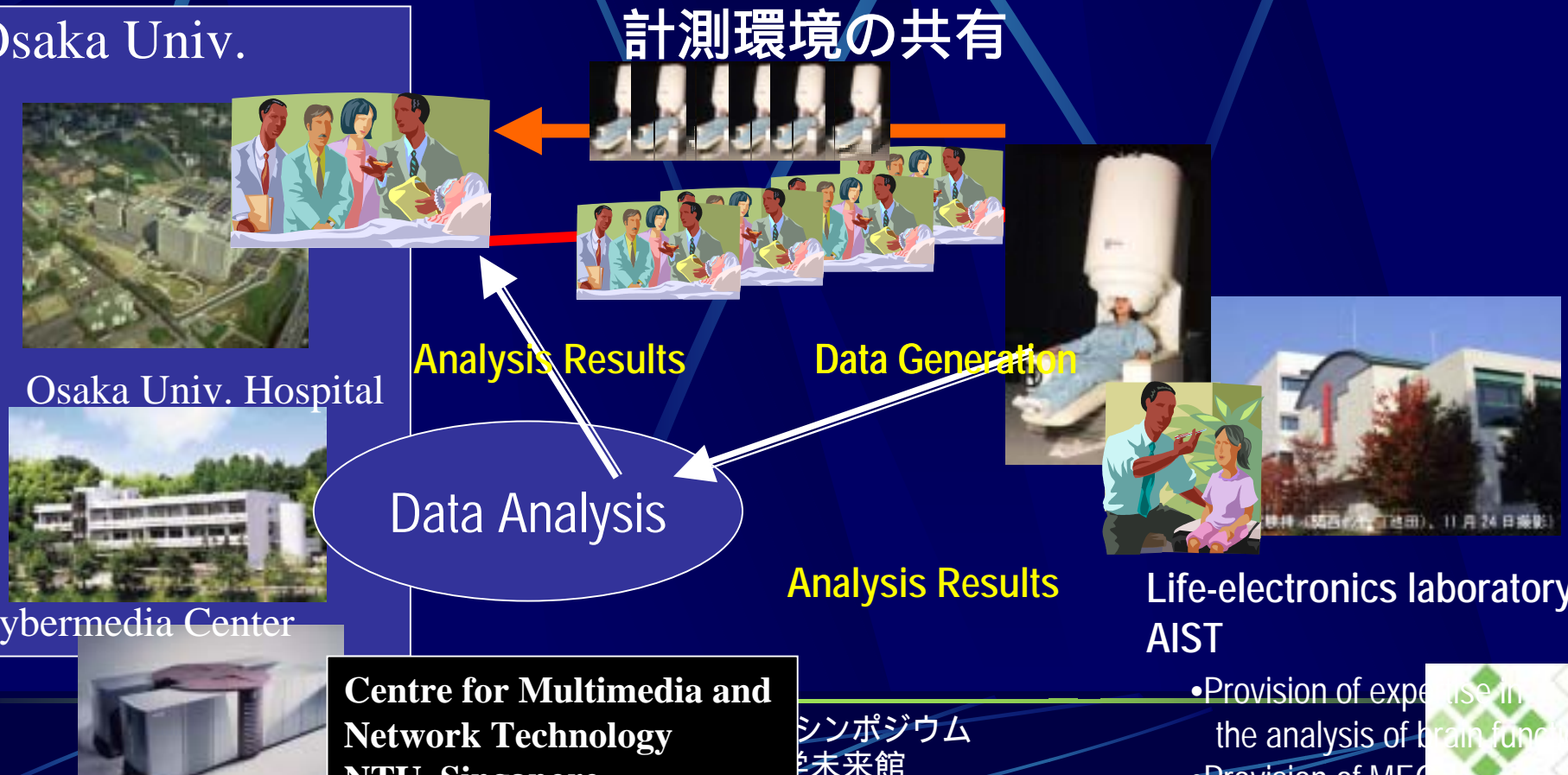
MEG data analysis on Grid



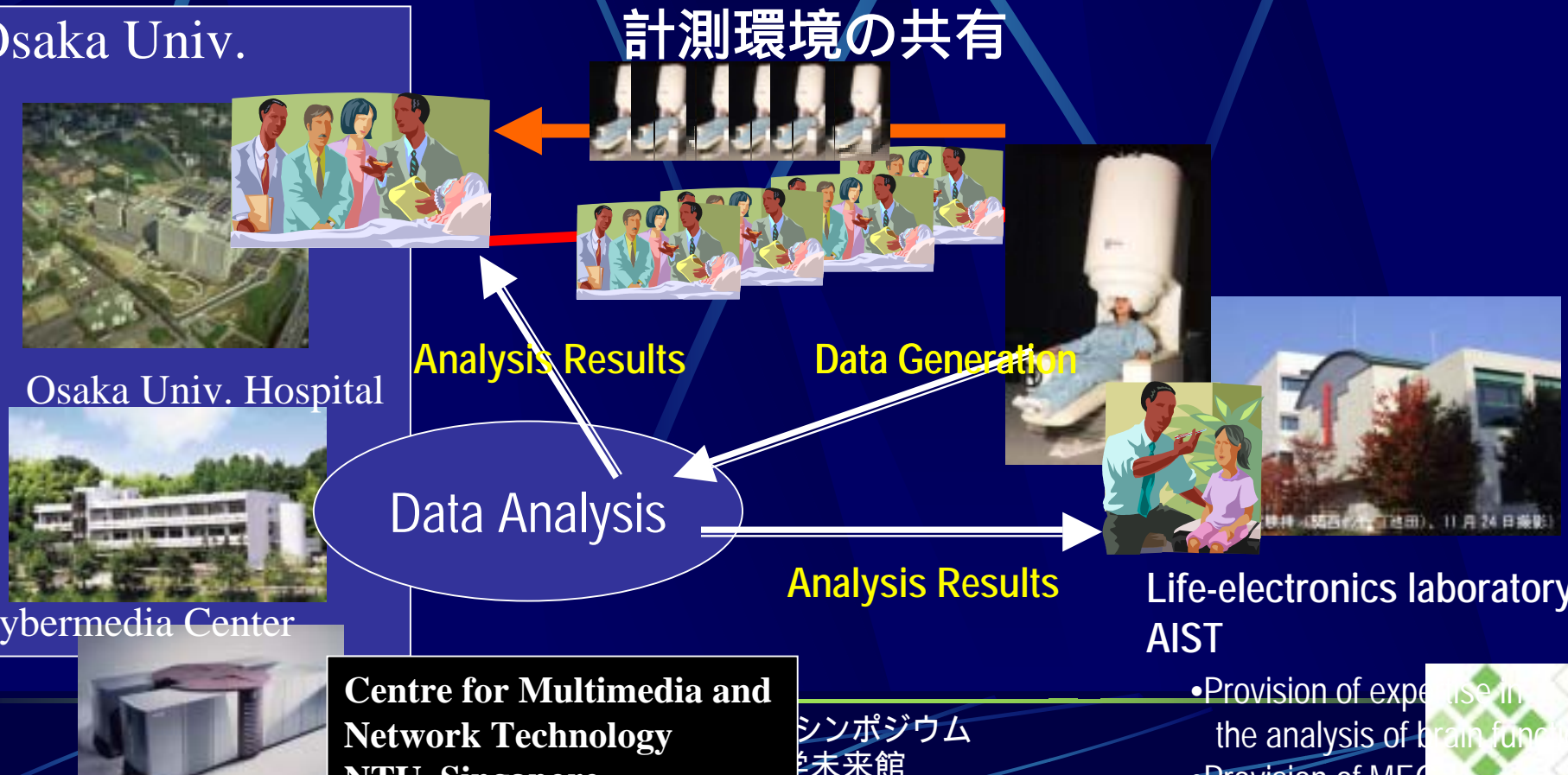
MEG data analysis on Grid



MEG data analysis on Grid



MEG data analysis on Grid



Visualization software for MEG Analysis

● 脳機能解析のための可視化ソフトウェアの開発

- Grid対応を考慮したシステム設計
- 脳機能解析への応用への期待が非常に大きいウェーブレット相互関解析法の導入
- 3次元可視化の導入
 - ユーザに直感的な理解の提供



Visualization software for MEG Analysis

● 脳機能解析のための可視化ソフトウェアの開発

- Grid対応を考慮したシステム設計
- 脳機能解析への応用への期待が非常に大きいウェーブレット相互関解析法の導入
- 3次元可視化の導入
 - ユーザに直感的な理解の提供

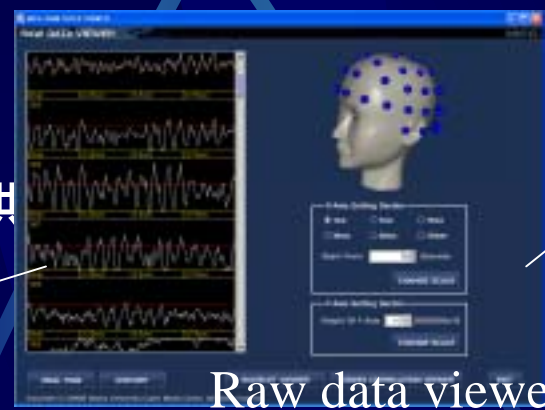
解析ワークフロー



Visualization software for MEG Analysis

脳機能解析のための可視化ソフトウェアの開発

- Grid対応を考慮したシステム設計
- 脳機能解析への応用への期待が非常に大きいウェーブレット相互関解析法の導入
- 3次元可視化の導入
 - ユーザに直感的な理解の提供



Raw data viewer



Detail viewer

解析ワークフロー

生データ取得



Visualization software for MEG Analysis

脳機能解析のための可視化ソフトウェアの開発

- Grid対応を考慮したシステム設計
- 脳機能解析への応用への期待が非常に大きいウェーブレット相互関解析法の導入
- 3次元可視化の導入
 - ユーザに直感的な理解の提供



Detail viewer



Raw data viewer

ポータルからの
ジョブ投入

解析ワークフロー

生データ取得

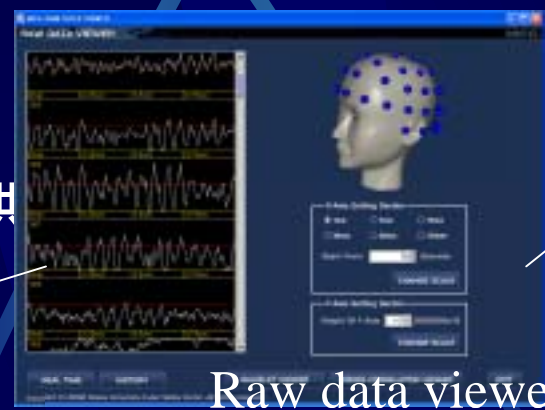
グリッドによる
高速計算



Visualization software for MEG Analysis

脳機能解析のための可視化ソフトウェアの開発

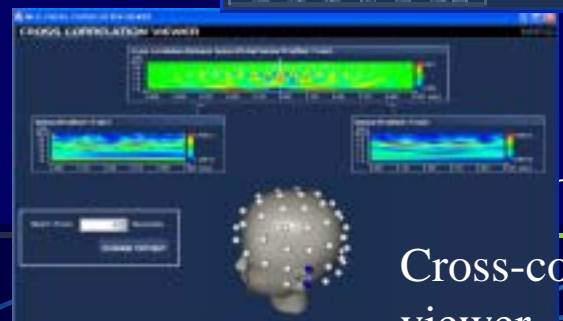
- Grid対応を考慮したシステム設計
- 脳機能解析への応用への期待が非常に大きいウェーブレット相互関数解析法の導入
- 3次元可視化の導入
 - ユーザに直感的な理解の提供



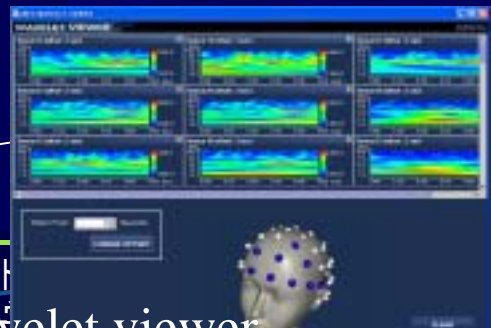
Raw data viewer



Detail viewer



Cross-correlation viewer



Wavelet viewer

解析ワークフロー

生データ取得

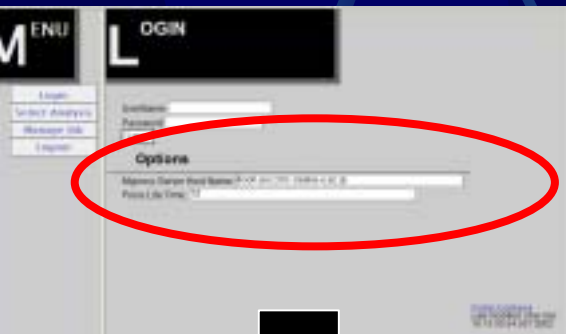
グリッドによる高速計算

解析結果取得

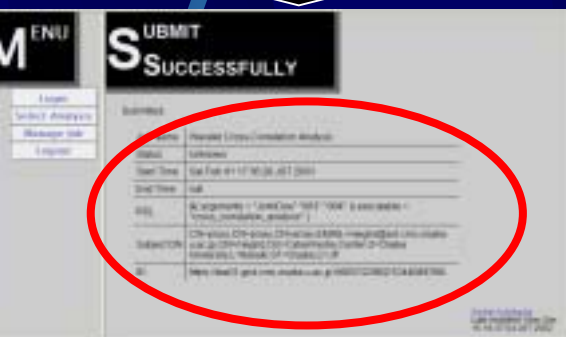
ポータルからの
ジョブ投入



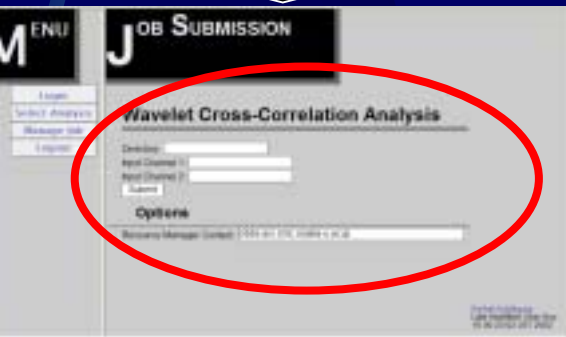
MEGrid Portal (Cont'd)



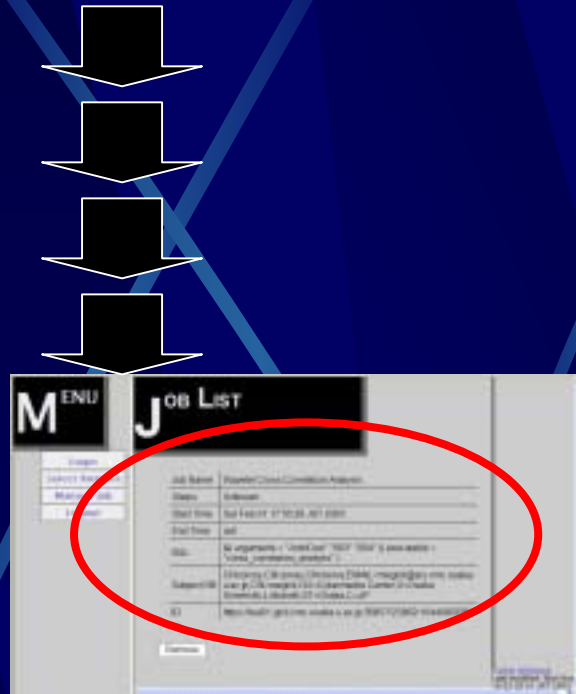
ユーザログイン



ログイン情報の表示



パラメータなどの入力
(note)この部分は可視化部分と連携予定。



投入したジョブをモニタリング。

現在、優先ジョブ実行制御機能の設計が終了し実装中であり、本年度末までに完了予定である。



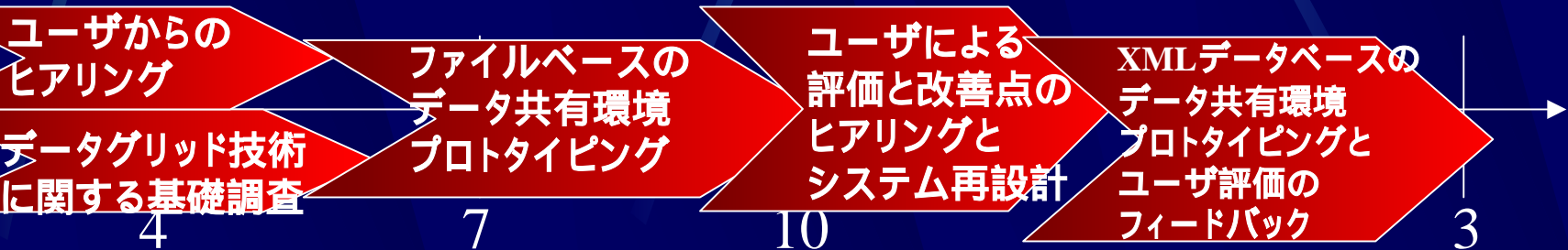
MEGrid

● H14年度成果

- 脳機能解析のための各種構成要素の開発
 - 可視化ソフトウェア
 - 3D表示による直感的理解の提供 -> 解析効率の向上
 - MEGrid Portal
 - 複雑なグリッド機構を隠蔽 -> 解析効率の向上
 - 優先ジョブ実行制御機構 -> 解析効率の向上

● H15年度計画

- 脳機能解析のためのデータ共有環境の構築
- 可視化ソフトウェア、Portal、グリッドの統合



(4) 6Grid Project

- Globus grid toolkitのIPv6化対応

- Contact:

Leader: 伊達進 (阪大)

Developer: 長谷川一郎 (NEC)、史宏宇 (阪大)、武田 伸吾 (阪大)

Collaborator: 上島豊(ITBL)、山口毅(ATR)、木村英雄(ITBL)

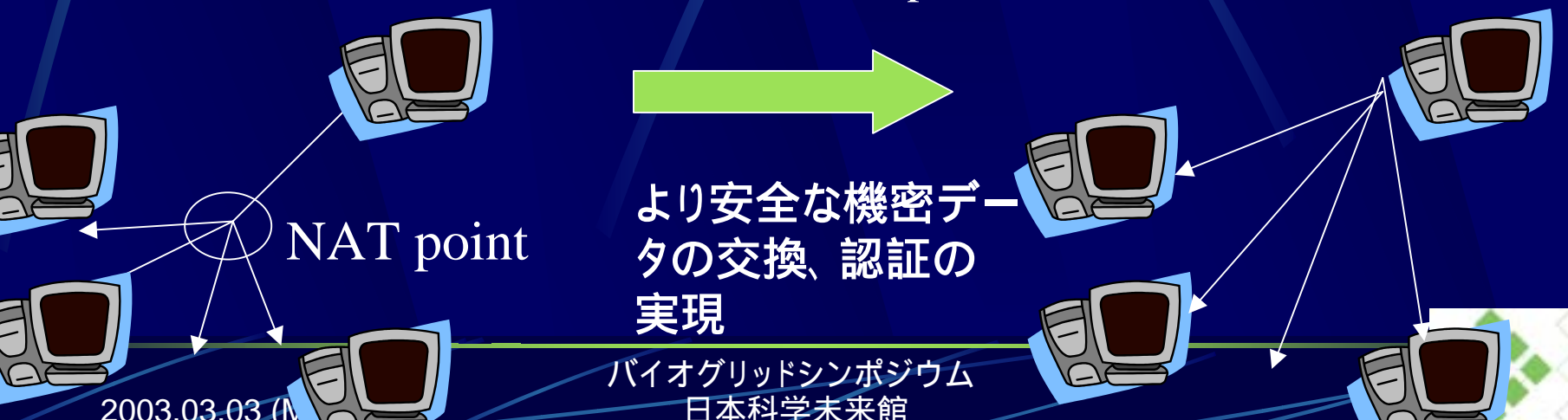


なぜグリッドのIPv6化が必要なのか？

- IPv6プロトコル導入に伴う多くの利点
 - Plug-and-playアドレス割り当て
 - IPv4アドレス空間不足の解消
 - Peer-to-Peer computingの実現

✓ NATは相互認証を困難にする

✓ IPv6はe-businessに必要不可欠とな
P2p 相互認証を実現する。



● H14年度成果

● Globus1.3による6Grid環境の構築

- 日本原子力研究所関西支所とサイバーメディアセンターを接続するIpv6ネットワーク上で実証
 - アプリケーションbootstrapでの動作確認

● 最新版Globus2.2.3のv6実装

● globus2.2.3-v6 ビルド完了

すべてのバンドルのv6化実装終了

- data-management-{client,server,sdk} 完 1/29(wed)
- resource-management-{client,server,sdk} 完 1/30(thu)
- information-services-{client,server,sdk} 完 1/30(thu)

(注意) 2003/3/3: 現在、実環境において最終評価中。



6Grid (Cont'd)

~ Everything on Ipv6 Grid ~

● H15年度計画

- 学会、論文誌での発表
- Globus正式版へのv6コードの統合。
 - Globus Projectとの連携
- 実際広域環境上での評価



(5) 基盤システム整備

- バイオグリッド基盤システムの運営：管理体制の整備
 - 多くの企業、研究所が参画する本プロジェクトにおいては、人・計算資源の整備・保守が非常に重要

ソフトウェア的側面

2003.3.3現在、

- BLAST (NEC Homology Searcher)
- Globus 2.2.4
- Score 5.2 (Score5.4への対応検討中)
- PBS/Score 5.2
- Reahat Linux 7.3
- MPI2

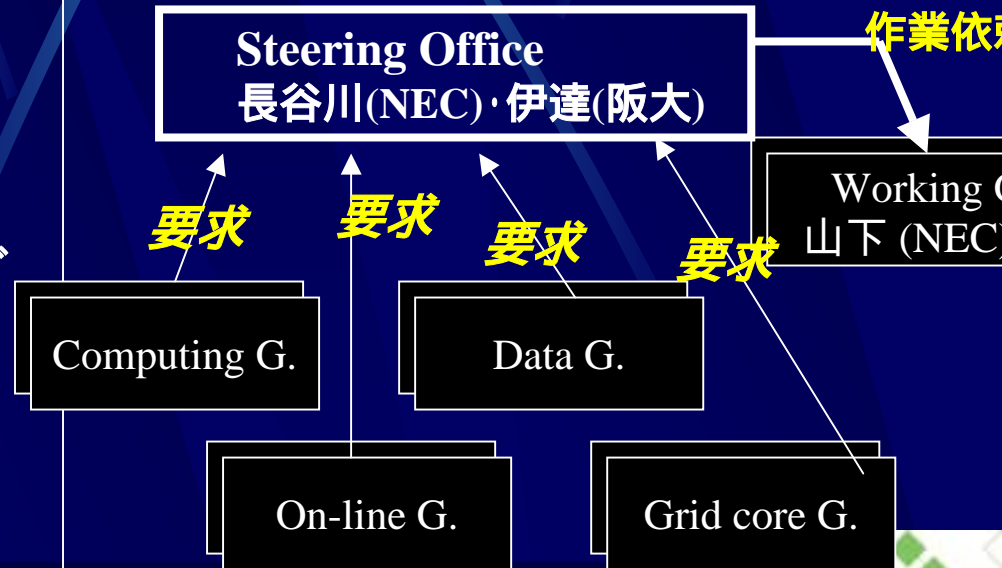
ハードウェア的側面

2003.3.3現在、以下の計算機群がグリッド対応

- グリッド基盤システム1
 - Xeon2.2G x 8 (16cpu)
- グリッド基盤システム2
 - PentiumIII 1.26GHz x 78 (156cpu)

人的側面

各グループの要求に即座に対応できる。産学連携による管理体制の実現



Biogrid system

SCORE Management Station

SCORE Management Station

Connected to Grid system 3

1000Base-SX

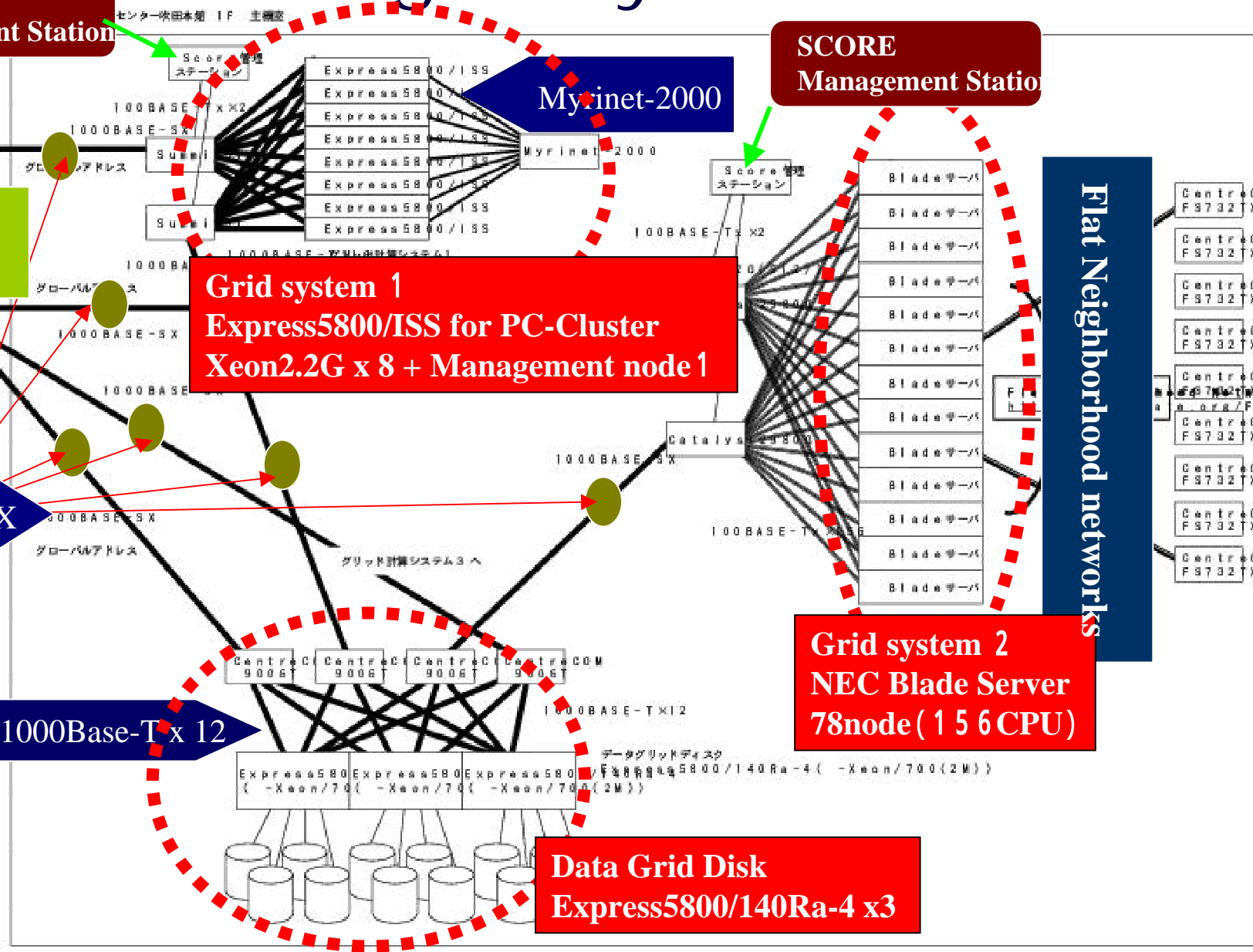
1000Base-T x 12

**Grid system 1
Express5800/ISS for PC-Cluster
Xeon2.2G x 8 + Management node 1**

**Data Grid Disk
Express5800/140Ra-4 x3**

**Grid system 2
NEC Blade Server
78node (156 CPU)**

Flat Neighborhood networks



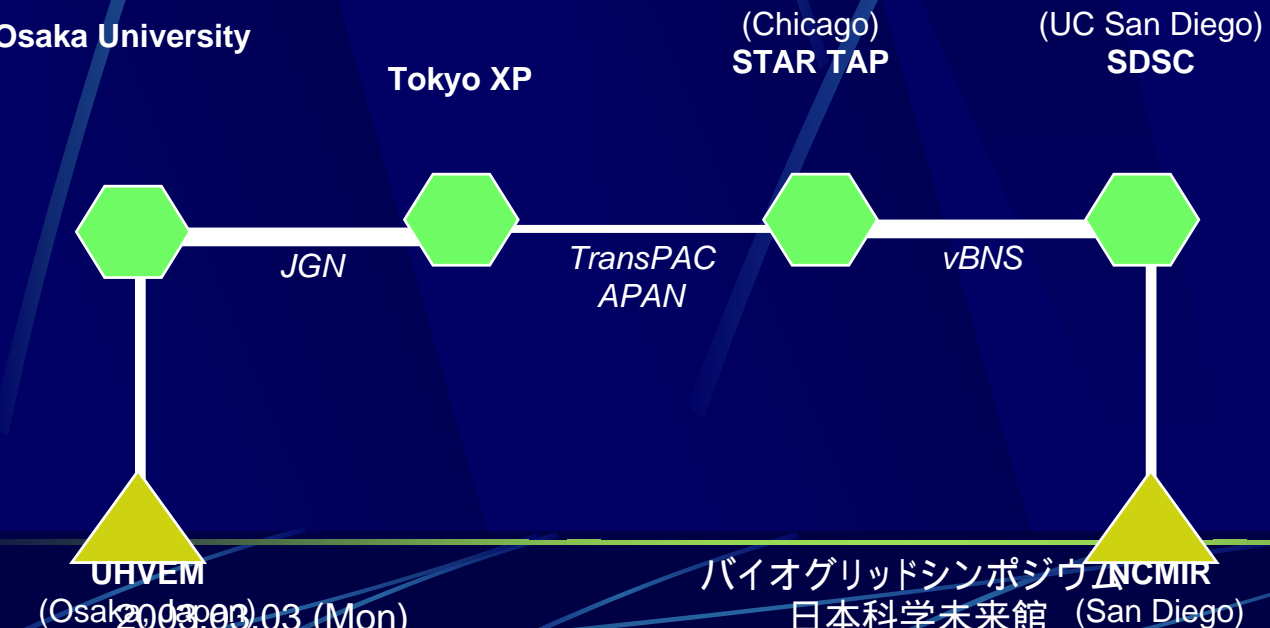
(6) World-wide Research Activity

- GGF6 Chicago, Life-Science Workshopにおいてプロジェクト
Susumu Date, “Biogrid project in Japan ~ For accelerating Science and Industry ~”, GGF6 The 1st Life-science workshop, Chicago (2002).
- SC2002 Research ExhibitionにおけるMEGridデモンストレーション
Baltimore-Osaka-Singaporeを結ぶグリッド環境上で脳機能解析を行う。



(6) World-wide Research Activity (Cont'd)

- **igrid2002**
 - Sharing of UHVEM(Ultra High Voltage Electron Microscopy) in Osaka University with NCMIR (National Center for Microscopy and Imaging Research)
 - 3 Million electron volts
 - the most powerful microscopy



まとめ

- 本年度、基盤Gは真に有用なグリッド技術の創造を実現すべく、**ユーザ要求駆動型**の実証ベースの研究を推進してきた。
 - その結果、GSI-SFS、脳機能解析グリッド、6Gridにおいて次年度の成果へとつながる技術を創造できた
- H15年度はコンピューティングG、データG、オンラインGとの実働レベルでの連携を深め、真に有用な基盤技術の開発を目指す



最後に

- “論文”だけでなく“目に見える成果”が必要とされる本プロジェクトにおいては、“実際に手が動かせる人”が必要不可欠

- 基盤技術の研究開発においては、特に“小回り”の聞く人材が必要不可欠

- 是非、一緒にやりましょう。

