

# HPC向けR&Dソリューション

2005年8月30日（火）

富士通株式会社  
科学ソリューション統括部  
万谷 哲

All Rights Reserved, Copyright© Fujitsu Limited 1998

## [アブストラクト]

ペタコンピューティングには、1台でペタフロップス級を実現するほか、複数のシステムを使用したメタコンピューティングにより実現する世界がある。いずれもリモートで如何にシステムを使いこなすかという課題があり、それにはCPUパワーだけでなくデータのアクセサビリティや可視化の問題も同時に考えていかなければならない。本発表ではユースケースを考え、デモを交えながらいくつかのソリューションを紹介する。

## [キーワード]

HPCソリューション、R&Dソリューション、製品紹介

# 目次

- 従来の計算機利用環境
- 計算機利用環境の変化
- 新たな計算機利用環境における課題
- 新しいHPC向けR&Dソリューション
  - SynfiniWay
  - オーガニックジョブコントローラ(OJC)/  
SystemWalker CyberGRIP
  - HPC Portal
  - 運用管理Portal
  - VisTrace
  - Webオルケッタ
- HPC向けR&Dソリューション まとめ

All Rights Reserved, Copyright© Fujitsu Limited 1998

本日は、計算機利用環境の変化により新しい市場の要求がでてきたというお話と、その要求に応えるためのソリューションについてご紹介いたします。

本日は30分で駆け足で、6つのソリューションをご紹介いたします。私からは概要を紹介するに留めさせていただく部分もありますが、ご紹介するソリューションは後方の会場でデモを行っております。個々の詳細については後ほど、各スタッフにご質問いただければ幸いです。

# 従来の計算機利用環境

## 計算センターを中心に計算機を利用



### センター向けR&Dソリューション

**システム資源監視**  
リアルタイム監視  
アラーム通知

**統計**  
システム稼動状況  
利用状況

**ジョブ実行操作**  
会話型ジョブ実行機能

**ファイル管理**  
高速アクセス  
HSM  
リモートアクセス (NFS)

**利用者・課金管理**  
利用者登録  
ジョブ課金  
課金集計  
予算管理

**ジョブ制御**  
システム資源の効率利用 (ローカスケジューラ)  
同時実行ユーザ抑止  
最適な実行ジョブの選択  
ジョブスワップ・凍結機能  
プリフェッチ、キャッシュメモリ最適化

**プログラム開発環境**  
コンパイラ・MPL  
数値計算ライブラリ  
プログラミング支援  
(デバッガ、プロファイラ)

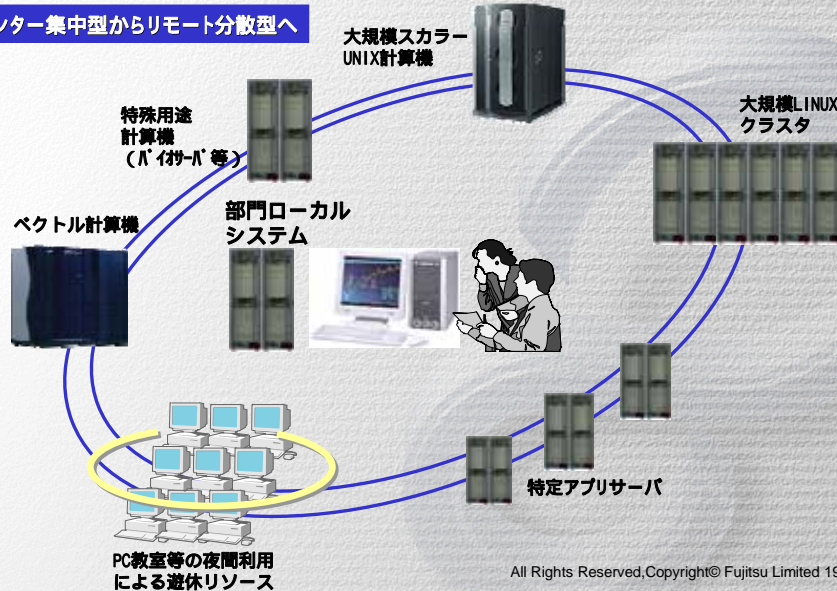
さて、従来の計算機利用環境というのは、計算機センターにHPCシステムが1～2台設置されており、エンドユーザはそれらのシステムを共有して利用する使い方が一般的でした。すなわち、センターが中心となって利用者がそれを使いに行くという形式です。このような環境下においては、1台のシステムを如何に効率よく利用していくかということを考え、ミドルウェアやツールを揃えていく必要がありました。例えば、ここで挙げているローカスケジューラや高速ファイルシステム、課金情報や統計情報の採取用ツール、システム資源監視用ツール、プログラム開発環境などがそれにあたります。これらの機能は今後もローカル環境を効率よく使用するという点では残っていきますが、これからお話しするのは利用環境の変化により、さらに上位の機能が必要になってきました。

# 計算機利用環境の変化

FUJITSU

## 計算機中心の世界から、エンドユーザ中心の世界へ

センター集中型からリモート分散型へ



近年PCクラスタなどコモディティチップを使用した比較的安価な高性能計算機の到来により、従来の大型計算機に加えて、研究室毎に小規模なサーバを用意したり、特定アプリ(例えばISVアプリ)毎に計算機を分けたりするようになってきました。

また、ベクトル計算機やMD専用計算機、バイオ用計算機などの専用計算機エンドユーザの選択肢が多様化してきました。

さらに、外部からネットワークを介してアクセスすることが可能なセンターも増えてきており、研究室で計算できないような大規模な計算はセンターを使いに行くような利用シーンも増えてきています。すなわち、計算機が中心にあってエンドユーザが使いに行く環境から、エンドユーザが中心になって様々なリソースを選択し、または組み合わせていくような環境に変化してきたということです。例えば、ジョブを実行して出力されたデータを別のマシンに送って次処理を行ったり、異なるプログラムを各々別々のマシン上で同時に動かして結果を統合しながら解を見つけていくような処理は、リモートで計算機を繋ぐことで実現できるようになってきました。

いわゆるセンター集中型からリモート分散型のメタコンピューティングと呼ばれる利用環境に変化してきたと言えます。

ところが、その結果、新たな課題が顕著化してきました。

## 新たな計算機利用環境における課題

FUJITSU

ローカル環境・リモート環境のアドレス

アプリケーションの位置や実行方法

様々なOSのスキル

複数のアプリケーションの連携

様々なツールのスキル

可視化データの移動時間

ジョブ実行のスキル

リモートによる可視化

複雑なジョブフローの実行

データの移動

データの位置



利用環境の複雑化に伴い、利用方法が煩雑に！

リモート分散環境におけるTATの短縮化！

リモート分散環境におけるシステム運用監視！

Fujitsu Limited 1998

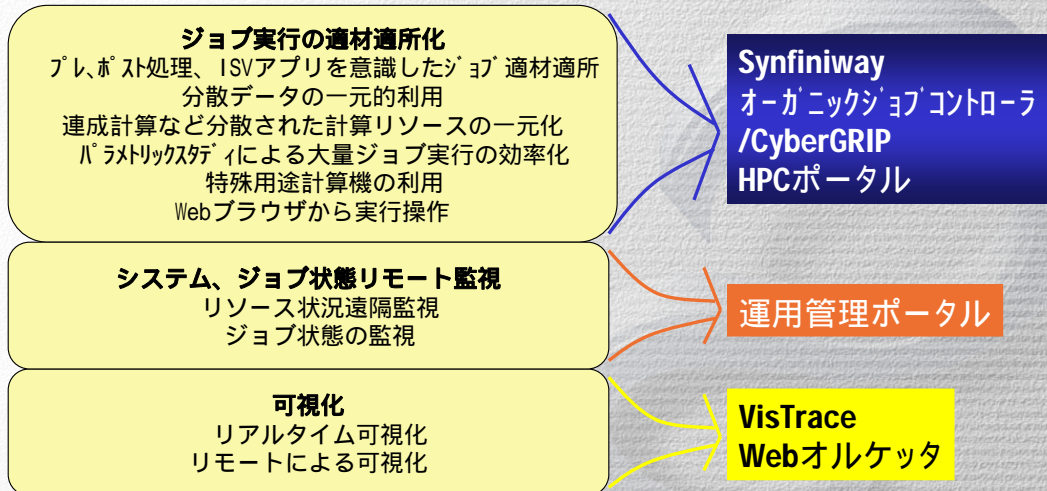
新たな計算機利用環境においては、利用する計算機の種類が増えたことで、それぞれの計算機の利用方法やアプリケーション、データの位置など、覚えることが増加しました。その結果手順が煩雑になり、人が介入する部分で時間がかかったり、ミスによる手戻りが発生したり、またデータの移動に時間がかかったりと、「計算機リソースは増えたが、結果的に目的とする結果が得られるまでのスループット時間が長くなる」というような事態が発生するようになりました。また、ジョブを投入しようとしたら、実行するシステムが止まっていたなどということもあり、エンドユーザが全体の状況を把握することはなかなか難しい状態です。

そこで、リモート分散環境において、どうしたら無駄な時間を使わずにターンアラウンドを短くしていくかという新たな課題が浮かび上がってきました。また、エンドユーザが分散されたシステムの運用状態をどのように把握するか、という課題も同時に発生してきました。

# 新しいHPC向けR&Dソリューション

FUJITSU

## リモート分散環境における新しいソリューションのご紹介



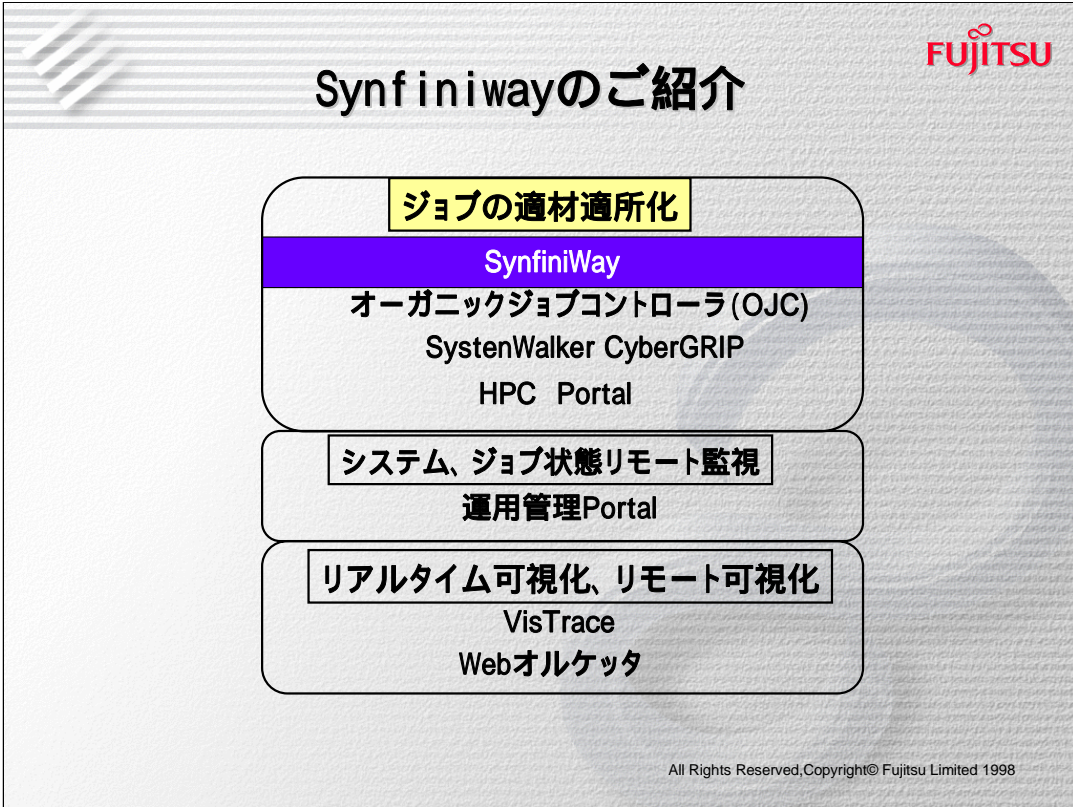
All Rights Reserved, Copyright© Fujitsu Limited 1998

これらのリモート分散環境における課題を解決する、6つの新しいソリューションをご紹介します。

まず最初に、ジョブの実行を適材適所に振り分けるソリューションとして、SynfiniWay, オーガニックジョブコントローラ/CyberGRIP, HPCポータルの3つをご紹介します。

次に、利用者がリアルタイムにシステムやジョブの状態をリモートできるソリューションとして、運用管理ポータルをご紹介します。

最後に、可視化の時間短縮のためのリアルタイム可視化としてVisTrace、リモートによる可視化ソリューションとしてWebオルケッタをご紹介します。



The slide features a light gray background with a subtle grid pattern. In the top left corner, there are several horizontal lines of varying lengths, creating a stylized 'S' shape. The Fujitsu logo is positioned in the top right corner. The main title 'Synfiniwayのご紹介' is centered at the top. Below the title, three rounded rectangular boxes are stacked vertically. The first box has a yellow header 'ジョブの適材適所化', a purple bar with 'SynfiniWay', and lists 'オーガニックジョブコントローラ (OJC)', 'SystemWalker CyberGRIP', and 'HPC Portal'. The second box has a white header 'システム、ジョブ状態リモート監視' and lists '運用管理Portal'. The third box has a white header 'リアルタイム可視化、リモート可視化' and lists 'VisTrace' and 'Webオルケッタ'. At the bottom right, there is a small copyright notice: 'All Rights Reserved, Copyright© Fujitsu Limited 1998'.

# Synfiniwayのご紹介

**ジョブの適材適所化**

**SynfiniWay**

オーガニックジョブコントローラ (OJC)  
SystemWalker CyberGRIP  
HPC Portal

**システム、ジョブ状態リモート監視**

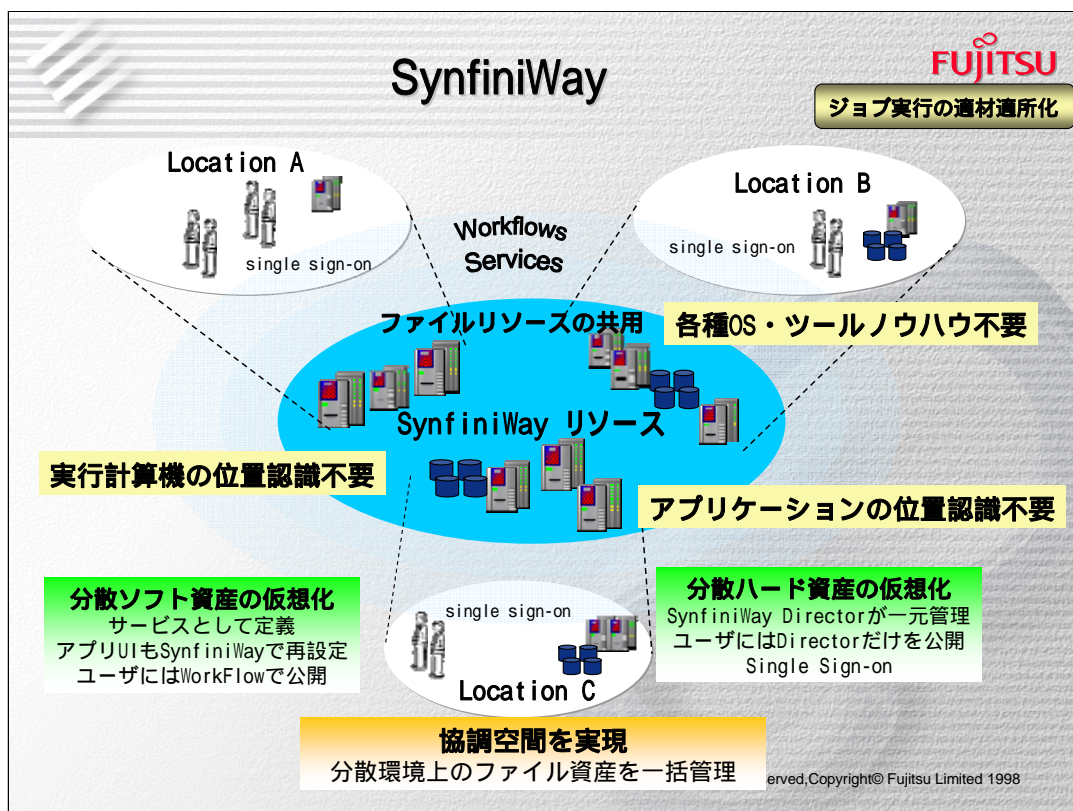
運用管理Portal

**リアルタイム可視化、リモート可視化**

VisTrace  
Webオルケッタ

All Rights Reserved, Copyright© Fujitsu Limited 1998

まず最初にジョブを適材適所に振り分けるソリューションのひとつ、SynfiniWayをご紹介します。



SynfiniWayは分散された計算機インフラを仮想化し、エンドユーザに煩雑な作業をさせることなく、ジョブを最適な計算機に自動的に割り当てることができるミドルウェアです。SynfiniWayを使うことで、エンドユーザはデータ移動する必要がなくなり、アプリの配置などリソースを意識せず使えるので、利用効率が大きくアップします。

Synfiniwayには大きく3つの特徴があります。

一つ目は、実行する処理をサービスとして定義する点です。エンドユーザはそのサービスを実行することでジョブ実行処理が可能となります。またシングルサインオンにて利用が可能ですから、ハードウェア、OSやツール、アプリケーションの位置などを一切意識することなく実行することが可能です。

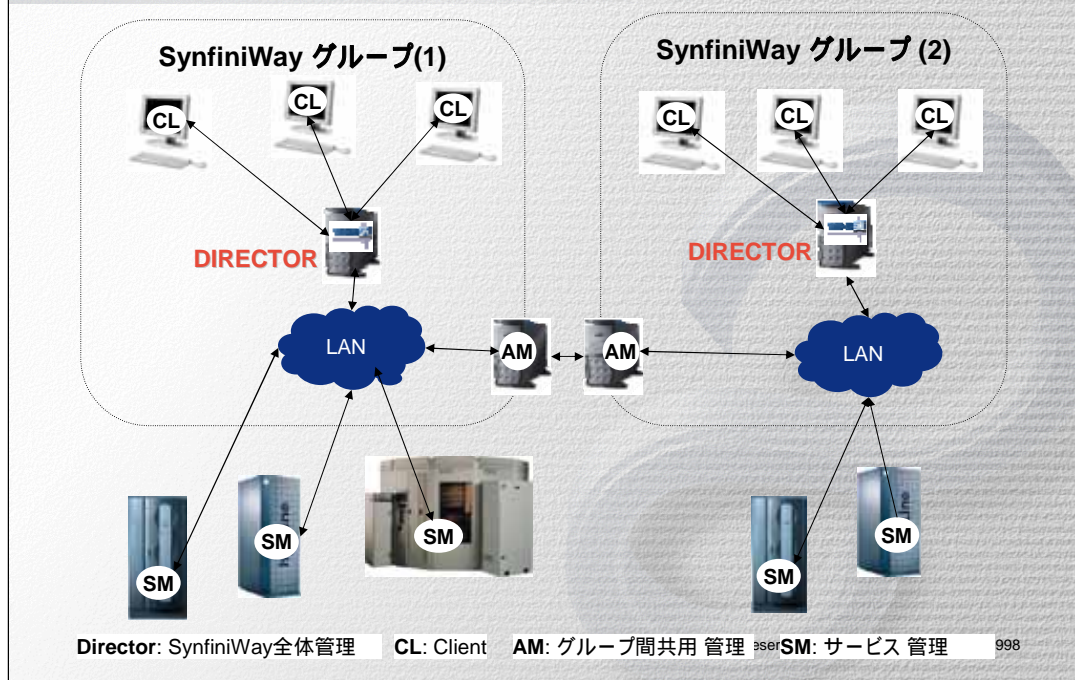
二つ目はワークフローによる処理の一元化です。分散環境上に散らばるサービスをワークフローで連携処理することが可能です。これにより前処理や後処理など、プロジェクトに必要な一連の処理を一括化したり、Loop機能による繰り返し処理や時間帯指定、時間内に終了しなかった場合の処置の指定や他処理の出力ファイルを動的に別処理の入力ファイルにすることが可能となります。また、複数の処理の待合わせや実行計算機がダウンした場合は、ワークフローが別計算機へ自動振り分けすることも可能です。

三つ目は分散環境上のファイル位置を意識することなく、協調空間を実現することが可能な点です。分散環境上のファイルと自PCのファイルがSeamlessに使用することができます。各サービス用の入力・出力ファイルは必要な場所へ自動転送します。独自技術による高速データ転送を実現するとともに、データはすべて暗号化しますので、遠隔地への転送も情報漏えいの心配がありません。

また、すべてJAVAにより開発されていますので、プラットフォームを選びません。



# SynfiniWayの構成



これがSynfiniWayの構成です。

まずダイレクタと呼ばれるプログラムを中核に置き、これを基点にして資源や実行処理を管理していきます。また、PCにはダイレクタとPCリソースを連携させるためにクライアントプログラムを導入します。計算サーバにはサービスマネージャと呼ばれるプログラムを導入します。サービスマネージャによってそれぞれのローカルスケジューラ、例えばNQS、PBS、Condorといった一般的なものから、PBSpro/LSF/Load Levelerなどといった商用のスケジューラともSeamlessな連携を行うことが可能です。

また、遠隔地のSynfiniWayグループと連携させるためにアクイタンスマネージャと呼ばれるゲートウェイを用意します。アクイタンスマネージャでSynfiniWayグループを繋ぐことにより、より大きなシステムを構築することが可能です。

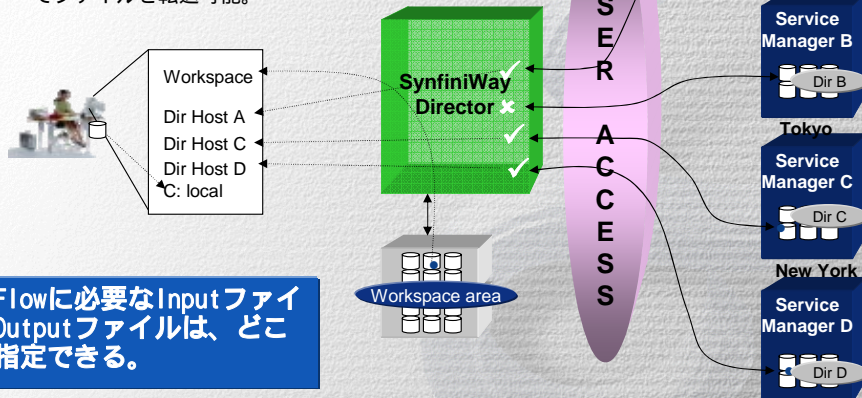
# Synfiniway データコントロール

FUJITSU

ジョブ実行の適材適所化

計算サーバ上のファイル環境と自PCの環境をSeamlessに扱うことができる。

- Workspace:
  - WorkFlowや関係する情報を保持するための領域。
- セキュリティ
  - SSLにも対応済み。暗号化したまま目的のDirectoryまでファイルを転送可能。



WorkFlowに必要なInputファイルやOutputファイルは、どこでも指定できる。

All Rights Reserved, Copyright© Fujitsu Limited 1998

SynfiniWayのデータコントロール方式についてご説明します。

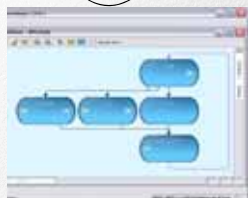
計算サーバ上に共有させるディレクトリを定義しておけば、エンドユーザはあたかもクライアントのローカルディスク上に存在するかのように操作をすることが可能です。また、公開ユーザもアクセスコントロールリストにより限定することができます。したがって、ジョブはどこかの計算機に投入されようとも実行に必要なInputファイルやOutputファイルを、どこからでも使用することが可能になります。実際には、データはそれぞれのシステム間を自動転送する仕組みになっています。また、転送データはセキュリティを考慮し、必ず暗号化される仕組みになっています。

# SynfiniWay ワークフロー

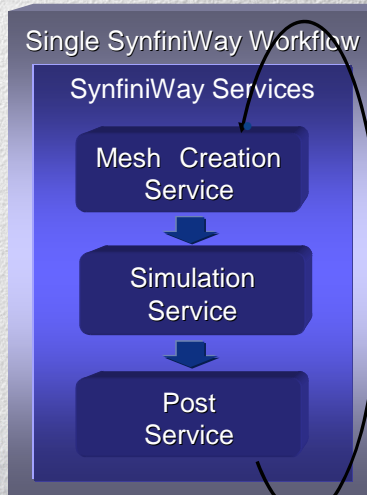
FUJITSU

ジョブ実行の適材適所化

## 現状の処理ステップ (これらは毎回繰り返される)



## SynfiniWayを使うと



Loopによる繰り返しや判定による複雑なWorkflowも可能

並列する複数処理の待ち合わせ機能、  
各入出力の動的リンク機能、およびLoop機能・判定機能により、  
様々なシーンに対応可能。

All Rights Reserved, Copyright© Fujitsu Limited 1998

次にSynfiniWayのワークフローについてご説明いたします。

例えば、クライアント上でMeshを切って、サーバにこれを渡しシミュレーションを行った後、画像処理などを行ってクライアントに戻すという作業があります。シミュレーション中には一旦ジョブを止めて続けるかどうかの判断が必要な部分があったり、前の結果を次の入力データに使用する場合や全てのジョブ終了を待って次の作業に移る場合もあります。こうした一連の作業を手作業で行う場合、ファイル移動や画面の切替えの繰り返しが必要で非常に煩雑です。

SynfiniWayではこうした処理の一つ一つをサービスとして予め定義でき、ワークフローとしてGUIで繋ぐことで一連の作業が人手を介することなく進めることができます。一連の作業がどこまで進んだかは常にGUIで監視でき、途中で止めてジョブの結果を見ることも可能です。そして、一旦ワークフローを作成しても全体のつながりやデータの流れはマウスによる操作によって簡単に変わることが出来ます。

以上でSynfiniWayの説明を終わります。

# オーガニックジョブコントローラ (OJC)

## SystemWalker CyberGRIP のご紹介

### ジョブの適材適所化

SynfiniWay

オーガニックジョブコントローラ (OJC)  
SystemWalker CyberGRIP

HPC Portal

### システム、ジョブ状態リモート監視

運用管理Portal

### リアルタイム可視化、リモート可視化

VisTrace

Webオルケッタ

All Rights Reserved, Copyright© Fujitsu Limited 1998

次にオーガニックジョブコントローラとこれを利用するミドルウェアSystemWalker CyberGRIPをご紹介します。

# オーガニックジョブコントローラ (OJC)

FUJITSU

ジョブ実行の適材適所化

## 目的

- ◆ R&Dユーザのコンピュータシミュレーション作業を効率化。バッチシステム(Parallelnavi NQS, etc.)やグリッド基盤の上位で動作するツール。
- パラメタを変えながら多くのジョブ投入を何度も行い、最適値を求める(パラメトリックスタディ)
- 先行するジョブの実行結果に基づいて条件を変えながら、複数のジョブを効率よく実行(動的なワークフロー制御)

## 効果

OJCにより、一連の大量ジョブ実行作業の手間(プレ・ポスト)を低減し効率化。研究業務への専念と開発期間短縮を支援

All Rights Reserved, Copyright© Fujitsu Limited 1998

オーガニックジョブコントローラはSynfiniWayと同じくローカルスケジューラの上位で動作するツールです。

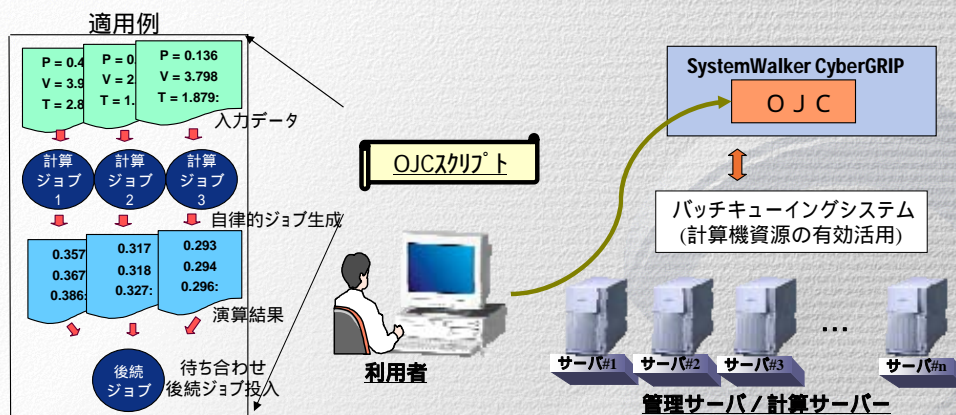
SynfiniWayでは予めサービスを作成しておき、エンドユーザはGUIでこのサービスを呼び出して繋ぐことでワークフローを生成していましたが、オーガニックジョブコントローラはエンドユーザ自身がスクリプトを書くことでワークフローを生成します。

SynfiniWayがISVアプリなどを利用した定型業務に向いているのに対して、オーガニックジョブコントローラはパラメトリックスタディ型の処理に向いています(例: パラメタを変えながら多くのジョブ投入を何度も行い、最適値を求めるモンテカルロシミュレーションのような処理)。また、先行するジョブの結果に応じてパラメタを自動生成し、さらにジョブを増やして投入を行う動的ワークフロー制御の実現が可能なため、収束値を求めていくような処理にも向いています。

# OJCの機能概要と利用環境

FUJITSU

ジョブ実行の適材適所化



- ◇ OJCスクリプトにより、プログラムを組み合わせ、ジョブフローが簡単に制御可能
- ◇ インベントリ (ジョブの状態、待ち合わせ情報など) 情報でジョブを管理する事により、大量ジョブ実行をリアルタイムに監視 / 制御可能

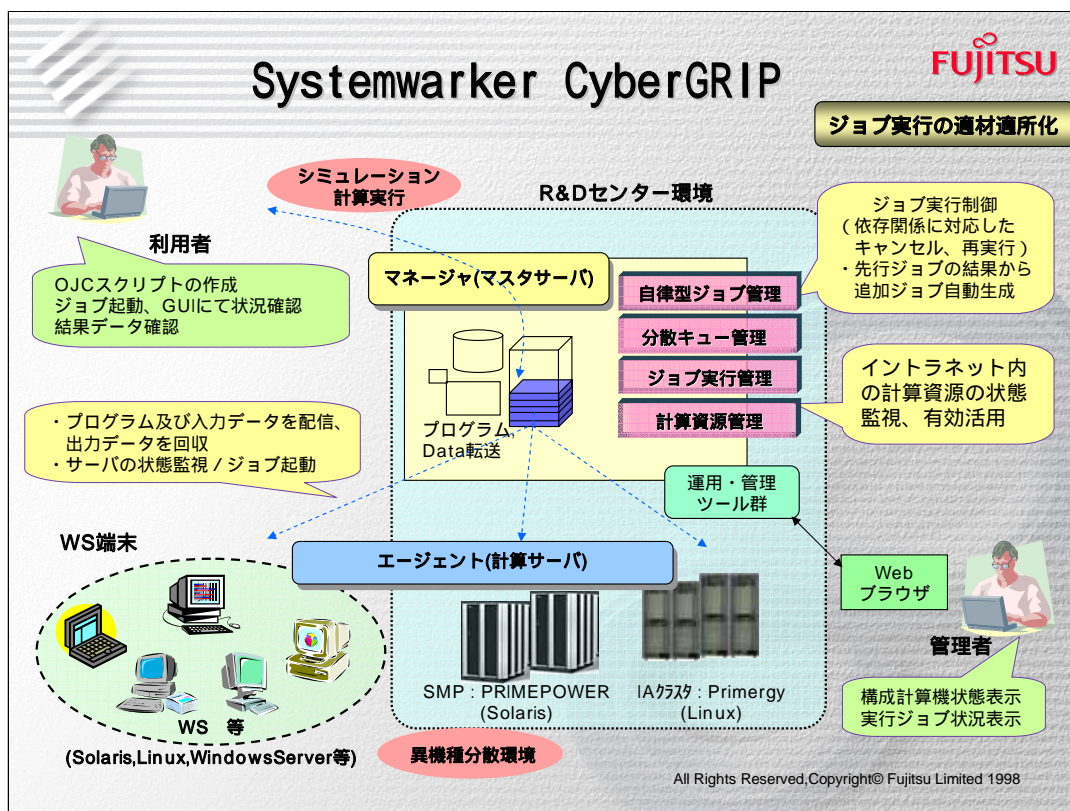
All Rights Reserved, Copyright © Fujitsu Limited 1998

オーガニックジョブコントローラの機能概要と利用環境について説明します。  
 まず、エンドユーザはOJCスクリプトと呼ばれるスクリプトによって、複数の入力データに合わせて自律的にジョブを生成したり、ジョブの待合せ、動的にジョブを追加投入するなどのワークフロー、また逐次/並列/内製/ISVアプリを組み合わせるワークフローを作成します。このOJCスクリプトをオーガニックジョブコントローラに読み込ませることによって、ワークフロー制御を実現します。

オーガニックジョブコントローラはSystemWalker CyberGRIPというミドルウェアの一部です。

SystemWalker CyberGRIPはオーガニックジョブコントローラと、オーガニックジョブコントローラからの指示を受けてジョブを振り分けるローカルスケジューラ、および計算サーバ上でサーバの状態を知らせるエージェントの大きく3つのコンポーネントによって作成されています。

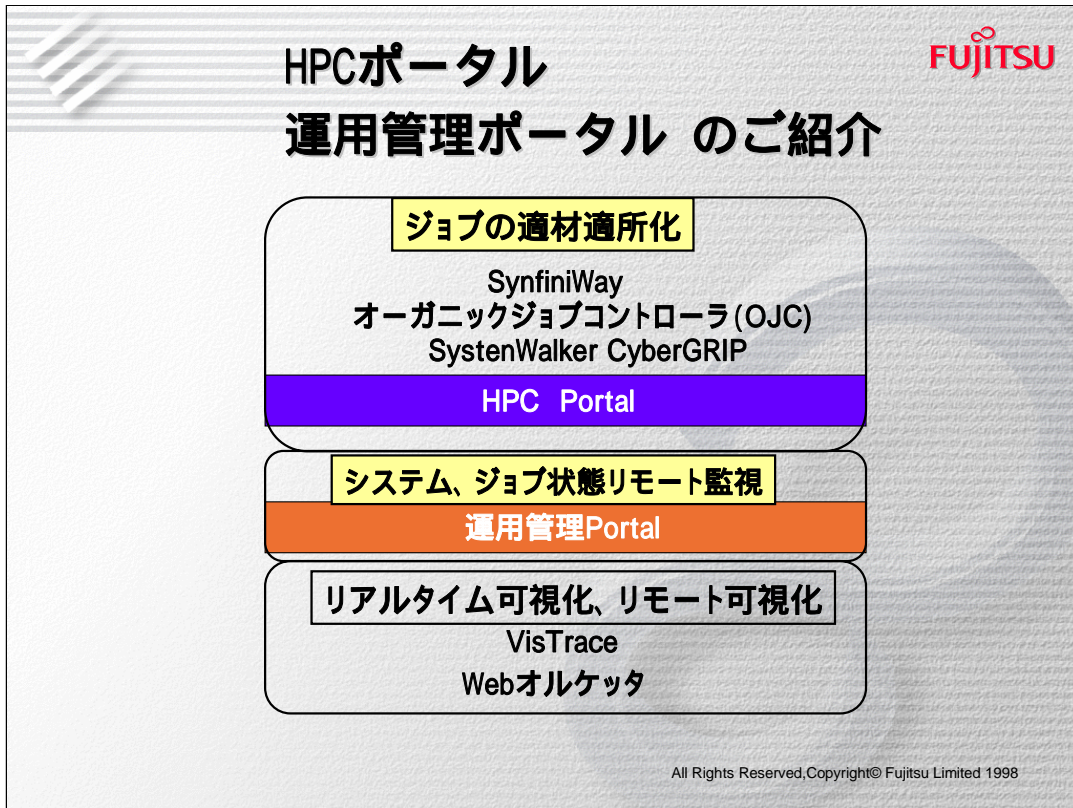
次に、オーガニックジョブコントローラとSystemWalker CyberGRIPが連携して動く図をお見せします。



これがSystemWalker CyberGRIPの構成です。

利用者はOJCスクリプトを作成して、マスターサーバにそのスクリプトを投入します。マスターサーバ上にはマネージャと呼ばれる機能があり、OJCスクリプトのインタプリタとなり、各計算サーバ上に置いたエージェントと連携してワークフロー処理やマスターサーバから計算サーバに対してのデータ自動転送・結果データの回収処理をします。

また、エンドユーザはGUIを利用してオーガニックジョブコントローラで作成したジョブの実行状況や待ち合わせ情報などをリアルタイムに監視し、ジョブの一括取消などの制御が可能です。



The diagram illustrates the architecture of the HPC Portal and Operation Management Portal. It is organized into three stacked, rounded rectangular sections. The top section, titled 'Job Suitability Optimization', lists SynfiniWay, Organic Job Controller (OJC), and SystemWalker CyberGRIP, with 'HPC Portal' highlighted in a blue bar below. The middle section, titled 'System and Job Status Remote Monitoring', features 'Operation Management Portal' in an orange bar. The bottom section, titled 'Real-time Visualization and Remote Visualization', lists VisTrace and WebOrchestra. The Fujitsu logo is in the top right, and a copyright notice is at the bottom right of the diagram area.

# HPCポータル 運用管理ポータル のご紹介

**ジョブの適材適所化**  
SynfiniWay  
オーガニックジョブコントローラ (OJC)  
SystemWalker CyberGRIP  
**HPC Portal**

**システム、ジョブ状態リモート監視**  
**運用管理Portal**

**リアルタイム可視化、リモート可視化**  
VisTrace  
Webオルケッタ

All Rights Reserved, Copyright© Fujitsu Limited 1998

次にHPCポータルとリモート分散環境におけるシステムや、ジョブの状態監視を行う運用管理ポータルをご紹介します。



# ポータル構築ツール POESY

FUJITSU



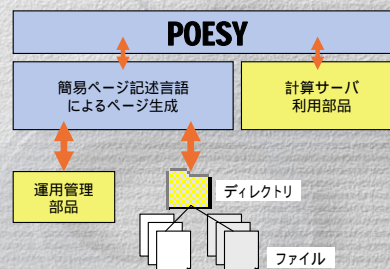
- Webポータルを簡単に構築できるツール
  - 簡易ページ記述言語によって、Webページを手軽に作成(見出し、バナー表示、段組、箇条書き、表、画像の組み込み、ファイルリスティングの定義が容易)
  - チャンネルとメニューをGUIから簡単に追加・修正可能
  - 拡張性  
計算サーバ利用部品をチャンネルorメニューに組み込み
- HPC Portal  
運用管理部品を画面に組み込み 運用管理Portal

研究の成果,シミュレーションの結果を  
少ない手間て情報発信

`!!include xxx.gif,width=200` `!!list *.png`

ディレクトリ上のファイルを画面に組み込み ディレクトリ上のファイルをリスティング

エディタ (簡易ページ記述言語  
によってページ定義ファイルを  
編集)



All Rights Reserved, Copyright© Fujitsu Limited 1998

HPCポータル, 運用管理ポータルのご説明をする前に、その基になったポータル簡易作成ツールをご説明します。

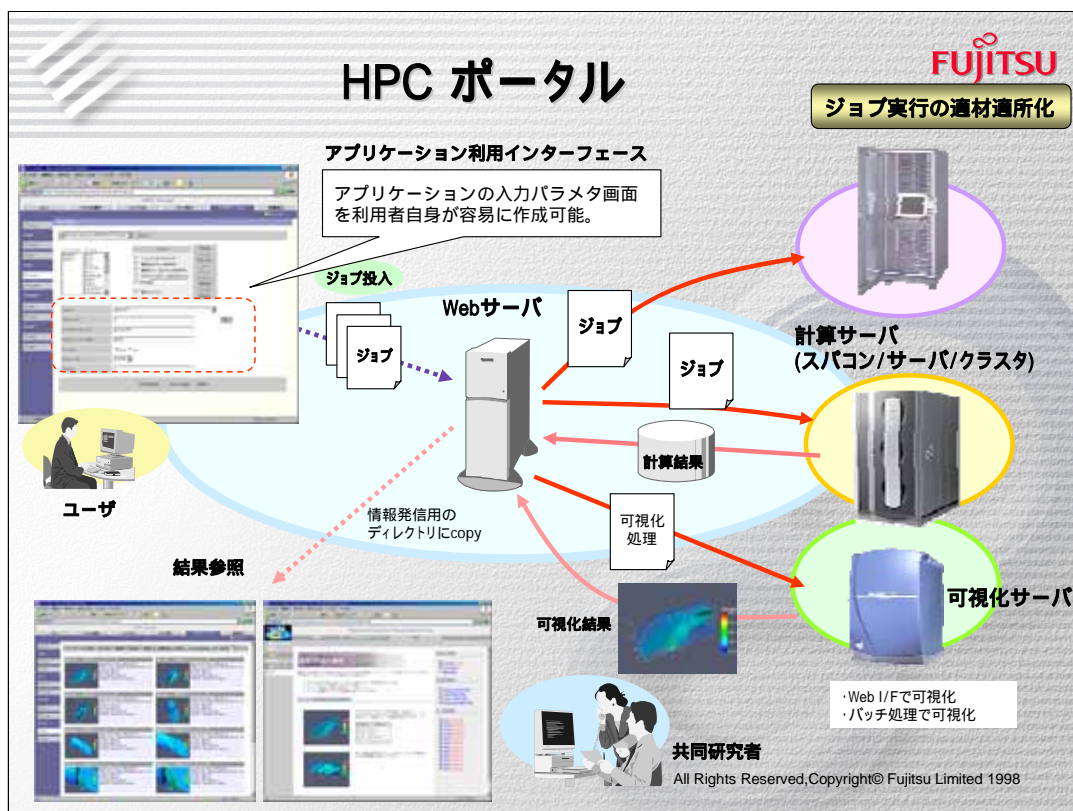
研究者にとって、計算サーバを使ってシミュレーションを行うだけでなく、研究の成果やシミュレーションの情報を発信、あるいは共同研究者と情報共有することはとても重要なことです。

そこで、研究者がWebポータルを簡単に構築できるツールPOESY(ポージー)を開発しました。

POESYでは、簡易ページ記述言語によってWebページを手軽に作成したり、GUIからチャンネルとメニューを簡単に定義することができます。

例えば、この画面はあるシミュレーションの成果を紹介しているページです。POESYでは、ディレクトリ上のファイルの一覧表示や可視化画像の組み込みを、このような簡易言語を使ってページ定義ファイルの中に定義することができます。ページ定義ファイルでは、文章ももちろん書けますし、この例のような、バナー、見出し、段組、箇条書き、表(テーブル)も簡単に定義できます。

POESYは、単なるWebページ作成のツールではなく、計算サーバ利用部品と組み合わせることでHPCポータルにもなりますし、運用管理部品を画面に組み込みことで運用管理ポータルにもなります。



HPCポータルは、Web I/Fの簡単な操作で各種の計算サーバを利用することができるシステムです。私どもが提供するポータル構築ツールPOESYと計算サーバの利用部品で構成されています。リモート分散環境において、コンパイラやジョブ投入、ファイル操作を行うことが可能です。

大きな特長として、アプリケーションに特化したジョブ投入のパラメタ指定画面を利用者自身が容易に作成できます。そのため、自分だけがそのI/Fを利用するのではなく、そのアプリを利用する共同研究者等にも簡易なI/Fをサービスすることができます。

また、計算結果や可視化結果を情報発信用のディレクトリに格納すれば、ポータル構築ツールPOESYの機能を活用して、シミュレーションで使用したパラメタや可視化結果をそのままこのような画像キャビネットで一覧表示することもできます。また、簡易ページ記述言語でページを容易に編集することもできます。バッチジョブの中でページ定義ファイルを作成してしまえば、更に手間は軽減することができます。これは、自分で過去のシミュレーション結果を整理するというだけでなく、シミュレーションの結果を共同研究するメンバに伝達するというケースにおいても有用な機能と考えます。

# 運用管理ポータル

FUJITSU

運用遠隔監視

**ノード稼働状態の表示例**

チャンネル

system01のノード稼働情報を組み込み表示

**CPU負荷率/メモリ使用率の表示例**

system01のノード毎のCPU負荷率/メモリ使用率を組み込み表示

簡易ページ記述言語により各種情報の組み込みを定義

```
*全サーバ状態情報
:
:
!xinclude x_node_status.cgi system01
!xinclude x_node_status.cgi system02
!xinclude x_node_status.cgi system03
:
:
!xinclude x_node_status.cgi system08
!xinclude x_node_status.cgi system09
!xinclude x_node_status.cgi system10
```

- ポータル構築ツールPOESYをベースにした分散システムの運用情報表示機能
- POESYの簡易ページ記述言語によって、ページの任意の位置に、各種情報を組み込み表示することが可能。
- 情報の表示部品は、それぞれが単一の機能に特化したシンプルなプログラムのためメンテナンス/カスタマイズが容易。
- ポータルの「チャンネル」と「メニュー」を使って、情報の種類、システムを分類し、体系的な運用管理ポータルを構築可能。

**【機能】**  
稼働状態の表示 / 電源操作 / CPU負荷率・メモリ使用率の表示(現在及び1日、1月の変動グラフ) / ディスク使用率 / キュー状態 / ユーザ登録・削除 / ジョブログの検索等

All Rights Reserved, Copyright© Fujitsu Limited 1998

運用管理ポータルは、散在しているUNIXサーバ、スパコン、PCクラスタシステムの運用情報をWebブラウザ上に分かりやすく、効率良く表示する機能です。私も提供するポータル構築ツールPOESYと、運用に関する各種情報を表示する部品とで構成されています。POESYの簡易ページ記述言語によって、画面(ページ)の任意の位置に各種情報を組み込み表示することができます。各情報を表示する部品は、ノード情報を表示するとCPU負荷率とメモリ使用率を表示するなど、それぞれの機能に特化したシンプルなプログラムとなっているため、メンテナンスやカスタマイズが可能です。

ここでは、システム内のノード状態を表示するx\_node\_status.cgiという部品を例にあげます。この部品は上の図の赤の点線の箇所を表示するだけのプログラムですが、簡易記述言語のxinclude文によって、画面の中に組み込まれています。表示するシステムの分だけこの定義を繰り返せば、全てのシステムの稼働状態をこのように一覧表示することが可能です。

運用管理ポータルのその他の機能については、図中の【機能】の箇所に示すようなものがあります。

以上、ポータル関連の3つをご紹介しました。単なるポータルにとどまらず、お客様の成果をそのまま情報発信したり、環境が変わってもお客様自身でカスタマイズできる機能を有するものになっています。

## VisTraceのご紹介

### ジョブの適材適所化

SynfiniWay  
オーガニックジョブコントローラ (OJC)  
SystemWalker CyberGRIP  
HPC Portal

### システム、ジョブ状態リモート監視

運用管理Portal

### リアルタイム可視化、リモート可視化

VisTrace

Webオルケッタ

All Rights Reserved, Copyright© Fujitsu Limited 1998

次にリアルタイム可視化ソリューションとしてVisTraceをご紹介します。

# VisTrace

ライブラリレス・リアルタイム可視化ツール

FUJITSU

リアルタイム可視化

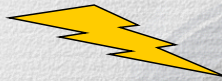
計算の途中経過の可視化により、HPCプログラムのデバッグやパラメタスタディを効率化

いま実行中の計算プログラム内の配列を



計算サーバ

計算プログラムを書き換えずに



リアルタイムに可視化できる！



可視化クライアント

All Rights Reserved, Copyright© Fujitsu Limited 1998

HPCのプログラムを開発したり実行したことのある方なら、いま実行中の配列の中身がどうなっているか、その場で可視化してみたいと思われたことが多々あると思います。しかしそのためには、ジョブをキャンセルしてデバッグWriteを入れるなどしてプログラムを書き換えないとはいけませんので、実際にはなかなかできなかったことと思います。

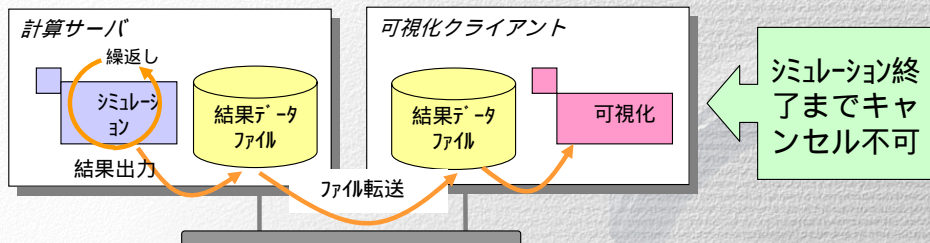
VisTraceはこの悩みを解消する画期的なリアルタイム可視化用ツールで、SS研のワーキンググループで検討されたアイデアをもとに作成されたものです。

# リアルタイム可視化

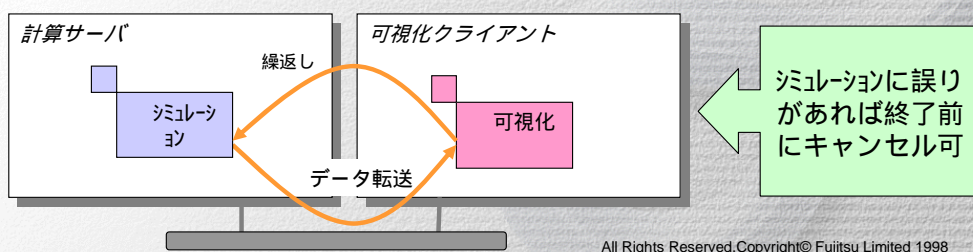
FUJITSU

リアルタイム可視化

## ポスト処理（シミュレーション終了後に可視化）



## リアルタイム可視化（シミュレーション実行中に可視化）



All Rights Reserved, Copyright© Fujitsu Limited 1998

HPCを使用する長時間シミュレーションジョブにおいては、すべての処理が終わるまで待ち、その結果のファイルをクライアントにすべて送ってから可視化し、しかしこの時になって初めて期待していた情報ではなかった、無駄な計算をしていたと思うことが少なくありません。リアルタイム可視化では途中結果のデータを可視化クライアントに送り可視化することで、状態をリアルタイムに知ることができます。これによって、シミュレーションに誤りがあればジョブの終了前にキャンセルを行うことも可能です。

# VisTraceの特徴

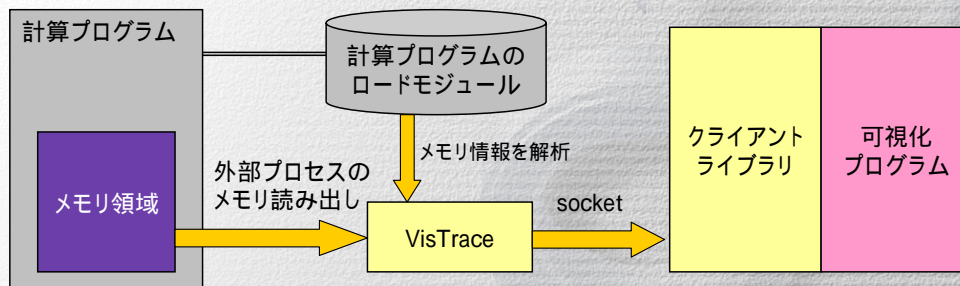
## ライブラリレス・リアルタイム可視化ツール

FUJITSU

リアルタイム可視化

- ◆ 計算プログラムの修正が不要
- ◆ 可視化する配列を自由に選べる
- ◆ 一般的な環境で利用できる
- ◆ 任意の可視化プログラムが利用できる

### 動作原理



All Rights Reserved, Copyright© Fujitsu Limited 1998

VisTraceの最大の特徴は、計算プログラムの修正が不要という点です。VisTraceは計算プログラムのロードモジュールから解析したメモリ情報をもとに、実行中の計算プログラムのメモリ領域を読み出しますので、ライブラリコールやデバッグWriteなどを追加し修正する必要がありません。

このため可視化する配列も予め決めておく必要はなく自由に選ぶことができます。

また、メモリ共有やファイル共有などの特別な環境を構築する必要もありません。通常のTSSやバッチで起動済みのプログラムに対しても使えます。可視化クライアント側はライブラリインタフェースを通じて任意の可視化プログラムが利用できます。

## Webオルケッタのご紹介

### ジョブの適材適所化

SynfiniWay  
オーガニックジョブコントローラ(OJC)  
SystemWalker CyberGRIP  
HPC Portal

### システム、ジョブ状態リモート監視

運用管理Portal

### リアルタイム可視化、リモート可視化

VisTrace

**Webオルケッタ**

All Rights Reserved, Copyright© Fujitsu Limited 1998

最後に、リモート可視化ソリューションとしてWebオルケッタをご紹介します。

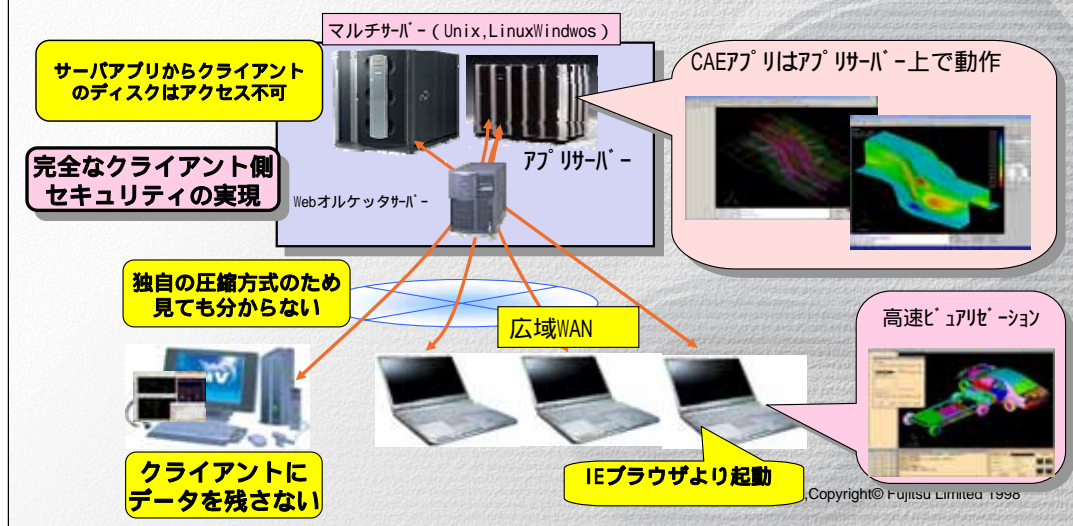


# Webオルケッタ

FUJITSU

リモート可視化

富士通独自高速差分圧縮技術による  
Web上で高速なPre/Postビジュアライゼーション実現 !!



Webオルケッタはリモート環境において効率的に可視化機能を実現するツールです。

通常Xウィンドウを利用する場合はPC側にも何らかのXウィンドウソフトを導入する必要がありますが、WebオルケッタはWeb環境を利用して、Xのデータ表示することができるので、余計な環境定義を強制しません。当社独自の高速差分圧縮技術を利用して、高速なPre/Postビジュアライゼーションを実現します。

# リモート環境における高速可視化



Webアクセラータ	表示速度	転送量	画質
Webオルケッタ	~ 30f/秒	35KB	精細
Tarantella	~ 5f/秒	454KB	粗い

CELSIUS R610



100Mbps

FJ-WAN

画質は細かく高速回転  
(~30フレーム/秒)

通信量が少ない  
(35KB)

- ・Xeon/3.20GHz,
- ・メモリー:1GB
- ・グラフィックカード Matrox Millennium G450
- ・OS Windows(R) XP Professional
- ・Windows IE 5.x/6.0)

WO & アプリサーバ  
(PRIMEPOWER900)



当社独自の高速差分圧縮技術はどれくらい高速かと言いますと、類似製品としてはTarantellaがありますが、Tarantellaと比較してデータ転送量を約15分の1に抑え、表示速度も約6倍となり、画質も精細です。Webオルケッタによってリモートでの可視化処理を高速に行い、業務のさらなる効率化を実現します。

# HPC向けR&Dソリューション まとめ

FUJITSU

## リモート分散環境



ジョブを適材適所に振り分けより効率的に

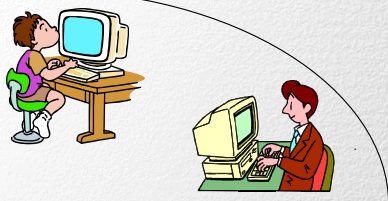
SynfiniWay

OJC

HPC Portal

運用管理 Portal

フロント画面を利用し、簡単アクセス



リモート分散環境における  
効率的利用を実現し、  
成果を最短時間で得られる  
ソリューションを実現します

リアルタイム可視化、Web可視化による効率化

VisTrace

Webオルケッタ



All Rights Reserved, Copyright© Fujitsu Limited 1998

以上、概要ではありますが、リモート分散環境におけるソリューションをいくつかご紹介させていただきました。まだ機能的に不足している点もありますが、これらは全て発展途上中のものです。当社では今後もこうした新しい計算機環境における効率的利用を実現し、ハードウェア性能だけでなく研究成果、業務結果を最短時間で得られるようなソリューションをご提供させていただきたいと思っております。

デモ会場にてそれぞれのデモを行っておりますので、ぜひ参加なさってください。



FUJITSU

FUJITSU

THE POSSIBILITIES ARE INFINITE

All Rights Reserved, Copyright © Fujitsu Limited 1998