



# セルコンピューティングによるVLBI相関処理について ～もっている“ロマン”が獲得する、大規模計算能力の可能性～



“cell computing”“セルコンピューティング”は 株式会社NTTデータの登録商標です。

**平成16年8月9日**

**株式会社 NTTデータ  
ビジネスイノベーション本部  
セルコンピューティングビジネス推進室  
副室長 鏑水 聡氏**

<http://www.cellcomputing.jp>

<http://www.nttdata.co.jp/service/s1408.html>



# “Grid / グリッド”のブーム

**IBM** Grid技術の発展に貢献し、いくつかの標準化やオープンソースであるGlobusの推進

ユーティリティコンピューティングモデルのビジネスの技術基盤



“e-business on demand”

**Globus Alliance**(2003/9/2) …… アルゴンヌ国立研究所らのGlobusプロジェクトが発展。

**ORACLE** 今までに提供してきた複数サーバでDBを構築する技術をもとに、企業向けの“グリッド”を提供

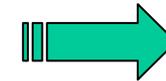
“グリッドの時代”が到来した



“Oracle Grid Computing”

**Sun Microsystems** Globusの推進を行う傍ら、独自オープンソースの「Grid Engine」「JXTA」の普及にも取り組む

Sun Open Network Environment (Sun ONE)構想の一環として



“N1”

**Enterprise Grid Alliance**(2004/4/21) …… 企業向けグリッドの開発および導入を推進

EMC、ヒューレット・パカード、インテル、オラクル、サン・マイクロシステムズなど。

国内では以下の産官学によるとりくみが、2003年度よりはじまっている。

**超高速コンピュータ網形成プロジェクト(“NAREGI”):文科省**

…「総演算性能100テラフロップス級の研究用グリッド環境の開発と実証」

**ビジネスグリッドコンピューティングプロジェクト:経産省**

…日立、富士通、NEC、産総研

「ヘテロな環境上で高性能、高信頼な企業情報システムを実現する。」

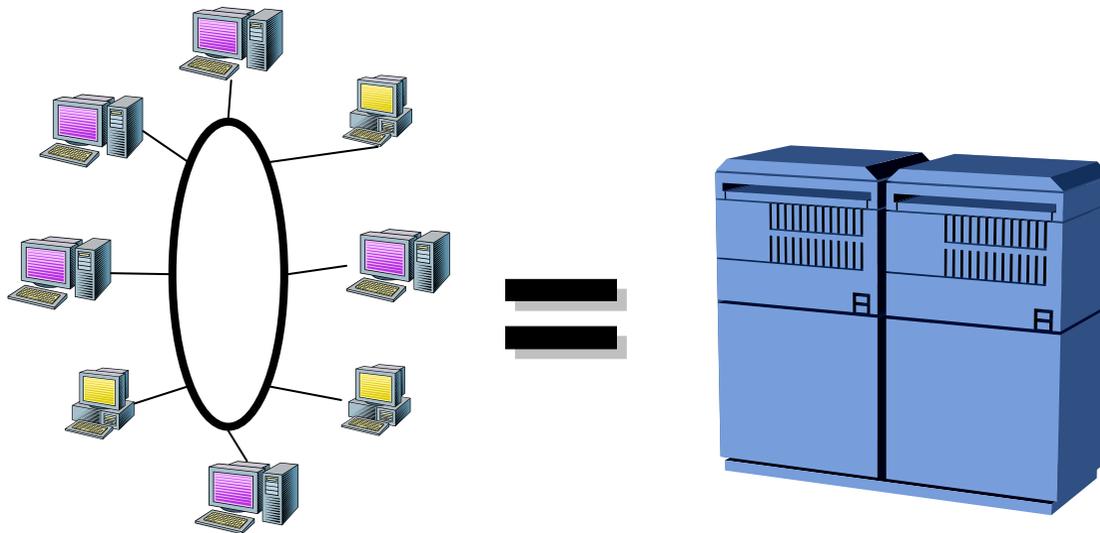


# NTTデータの cell computing® “セルコンピューティング”

“グリッド”: ネットワークで結ばれた複数のコンピュータを  
必要な時に必要なかたちで利用させようという考え方

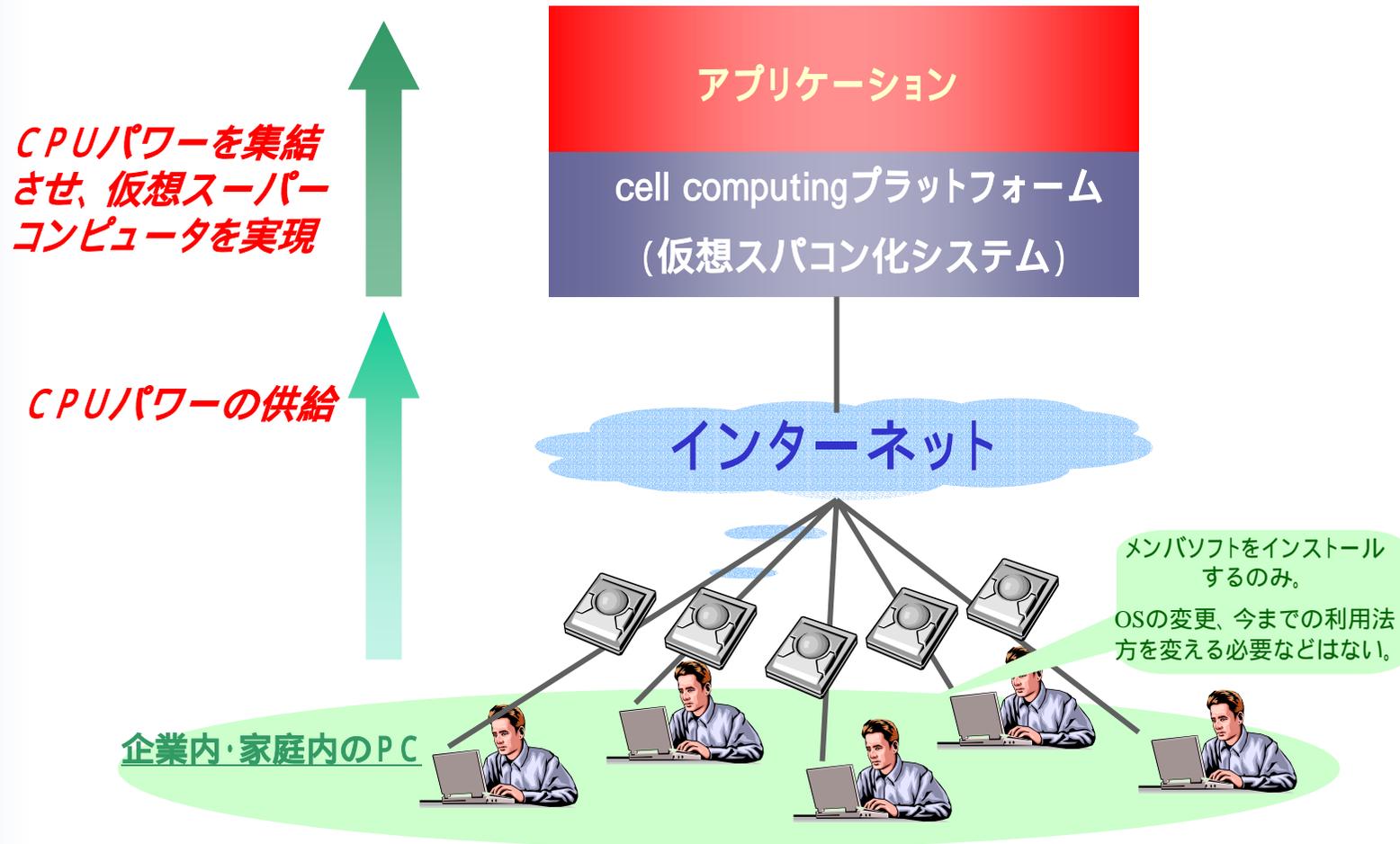
NTTデータは、オフィスや家庭にある普通のパソコンでそれを行っていく。

高額なスーパーコンピュータの性能も、  
複数のパソコンで実現



## cell computing のアーキテクチャ

一般/企業内の多数のPCをイントラネット、インターネットを通じて接続利用する



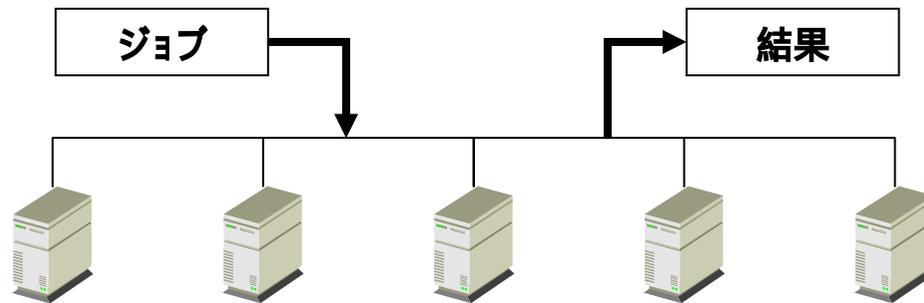


# 並列処理化できるアプリケーションはPCグリッドが活きる

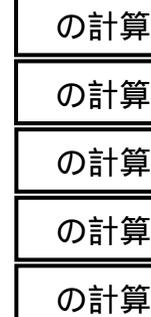
並列処理化できるアプリケーションは、PCグリッドで速く、安く実行できる。

しかし、すべてのアプリケーションが並列処理化できるわけではなく、スーパーコンピュータとは共存していくもの。

## 並列処理



処理時間

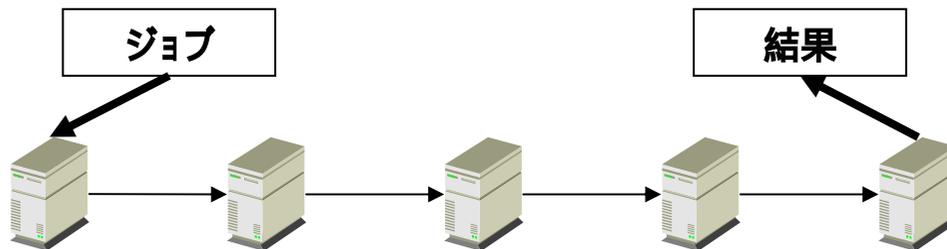


汎用的なCPU / PCで実行できるアルゴリズムで、膨大なデータを扱うようなアプリケーションは、並列処理に向いている。

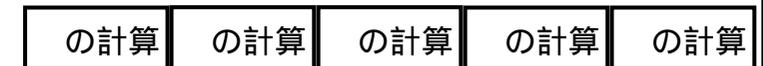
- ・パターンマッチング
- ・CGレンダリング
- ・モンテカルロ

・1台のPCでできるアプリによる  
バッチ処理

## 並列処理できないもの



処理時間



～ までの計算において、依存関係があるようなものは並列処理に向かない。そのため、**専用のCPUを開発**して、そのCPU内で ～ までを実行したほうが早い ベクトル型スパコン

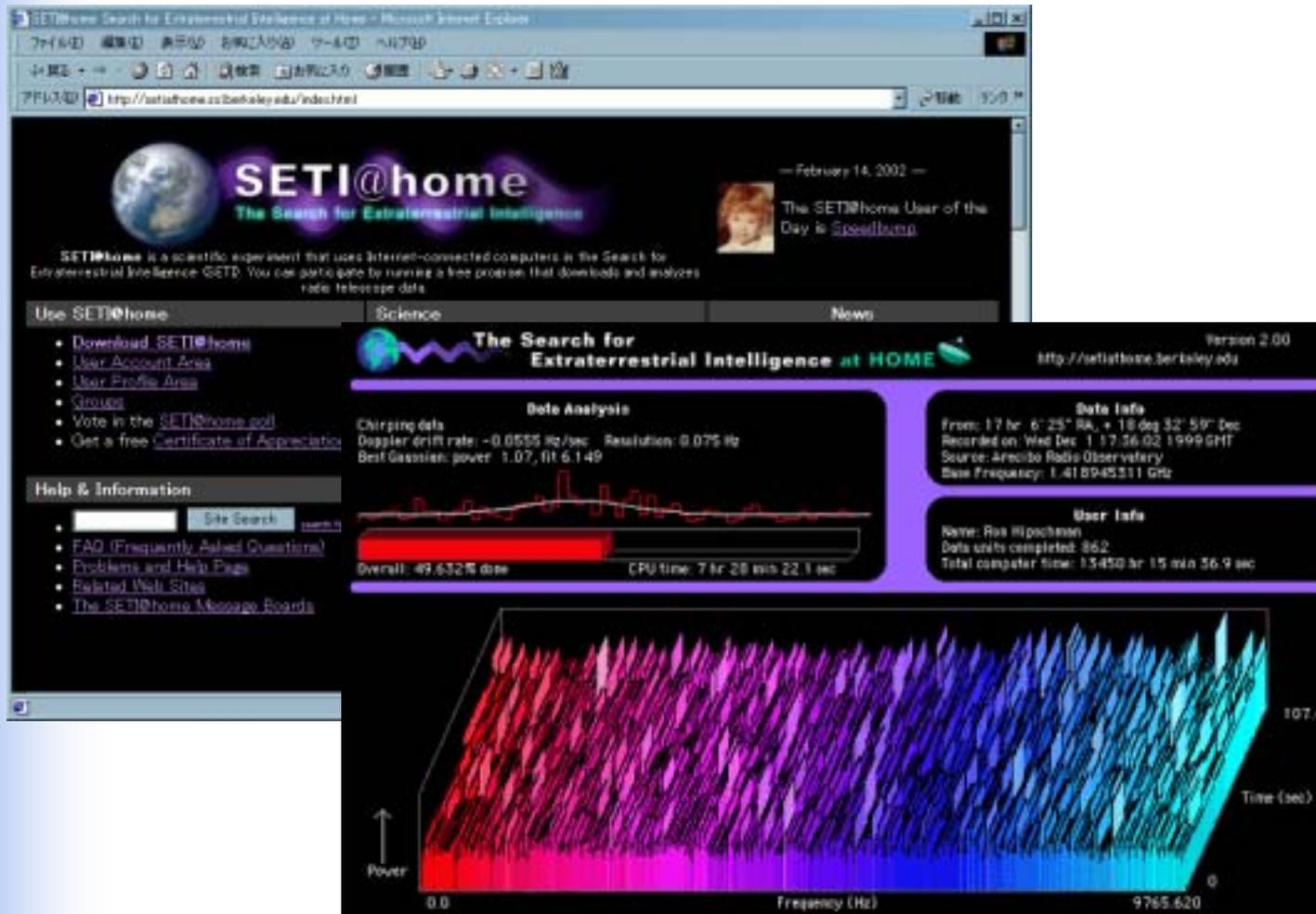
- ・流体シミュレーション



# SETI@home ~ 宇宙人探しプロジェクト ~

運営：カリフォルニア大学バークレー校宇宙科学研究所

電波望遠鏡で受信したデータから、有意信号(宇宙人の営みを感じさせる信号)の検出



デバイス数

508万4937台

(2004年8月5日現在)

処理能力

58.65TFlops

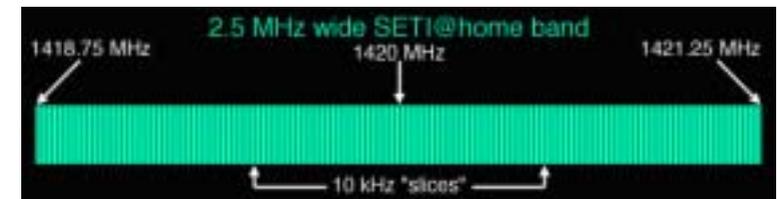
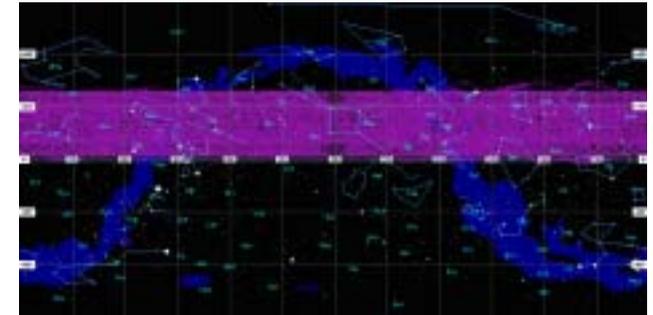
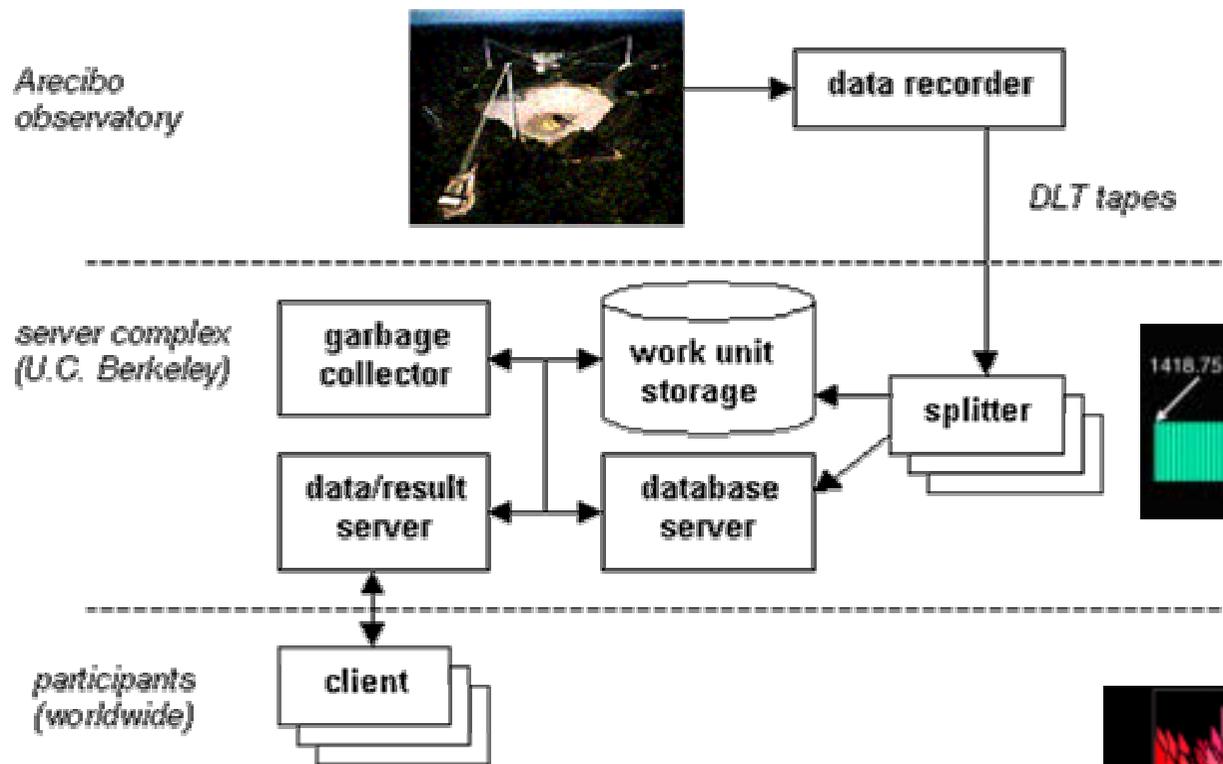
(2004年8月5日24h)

<http://setiathome.ssl.berkeley.edu/>

## SETI@homeの処理概要

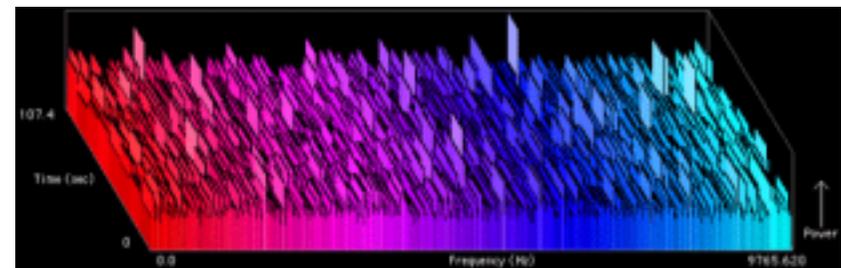
<http://setiathome.ssl.berkeley.edu/>

アレシボ天文台からのデータを、U.C.バークレーで分割し、延べ約500万台のPCにより、水素のライン周波数(1.4GHz)を中心とした2.5Mhzの帯域幅で、分析を実施。



100秒分のデータ 0.25MByteが各PCに配られる。

各PCでは、人為電波障害、ノイズ、計算エラーといった信号を除去しつつ、繰り返し現れる信号を探し、10~20時間程度かかる計算処理を行なう。





## NTTデータの cell computing®について

“多数の細胞 (cell) が集まって、ひとりの人間になっているように。ネットにつながった多数存在する遊休時間にあるPCを1つのスーパーコンピュータのように扱う。”



cell computing®

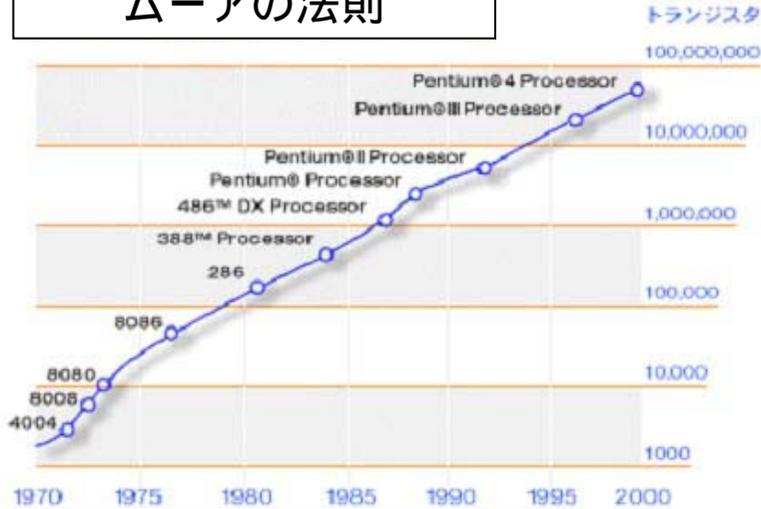


PCグリッド技術を利用したNTTデータのサービス、システム名の  
登録商標です。

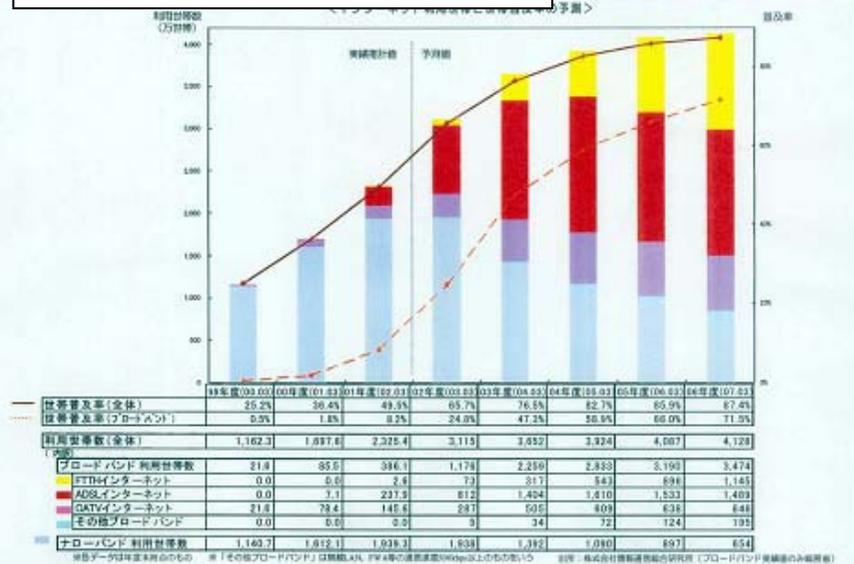


# 眠っているパソコンの能力

## ムーアの法則

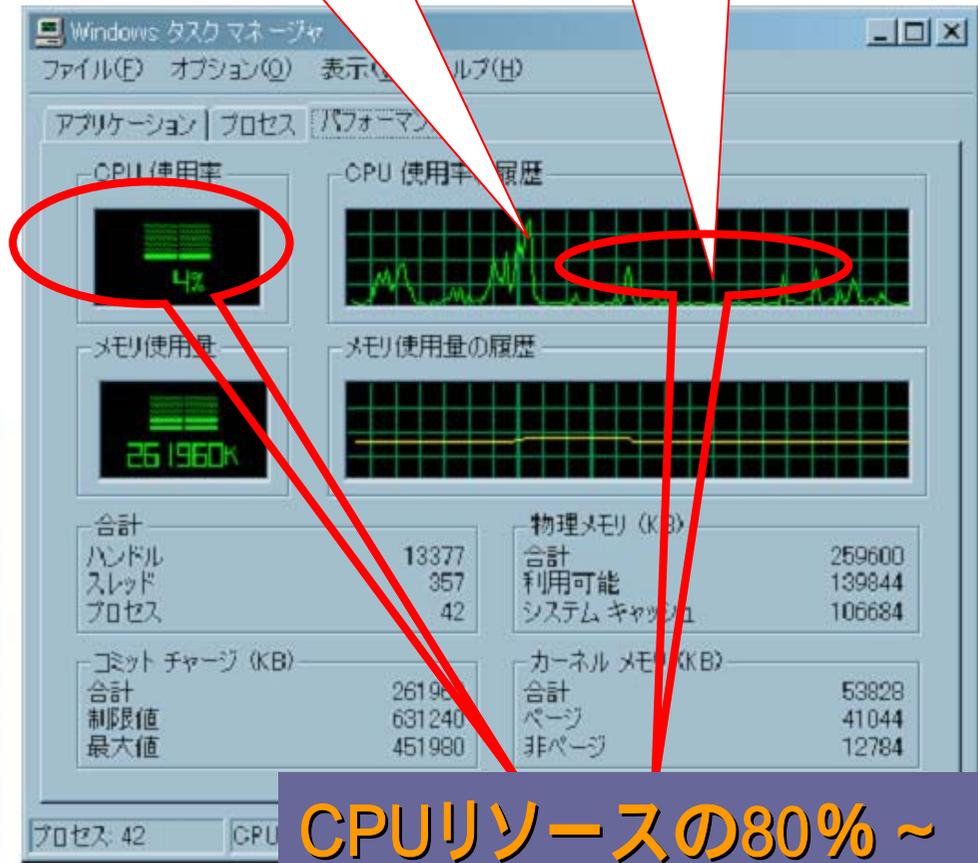


## ブロードバンド普及率



アプリケーション  
起動時

アプリケーション  
終了時

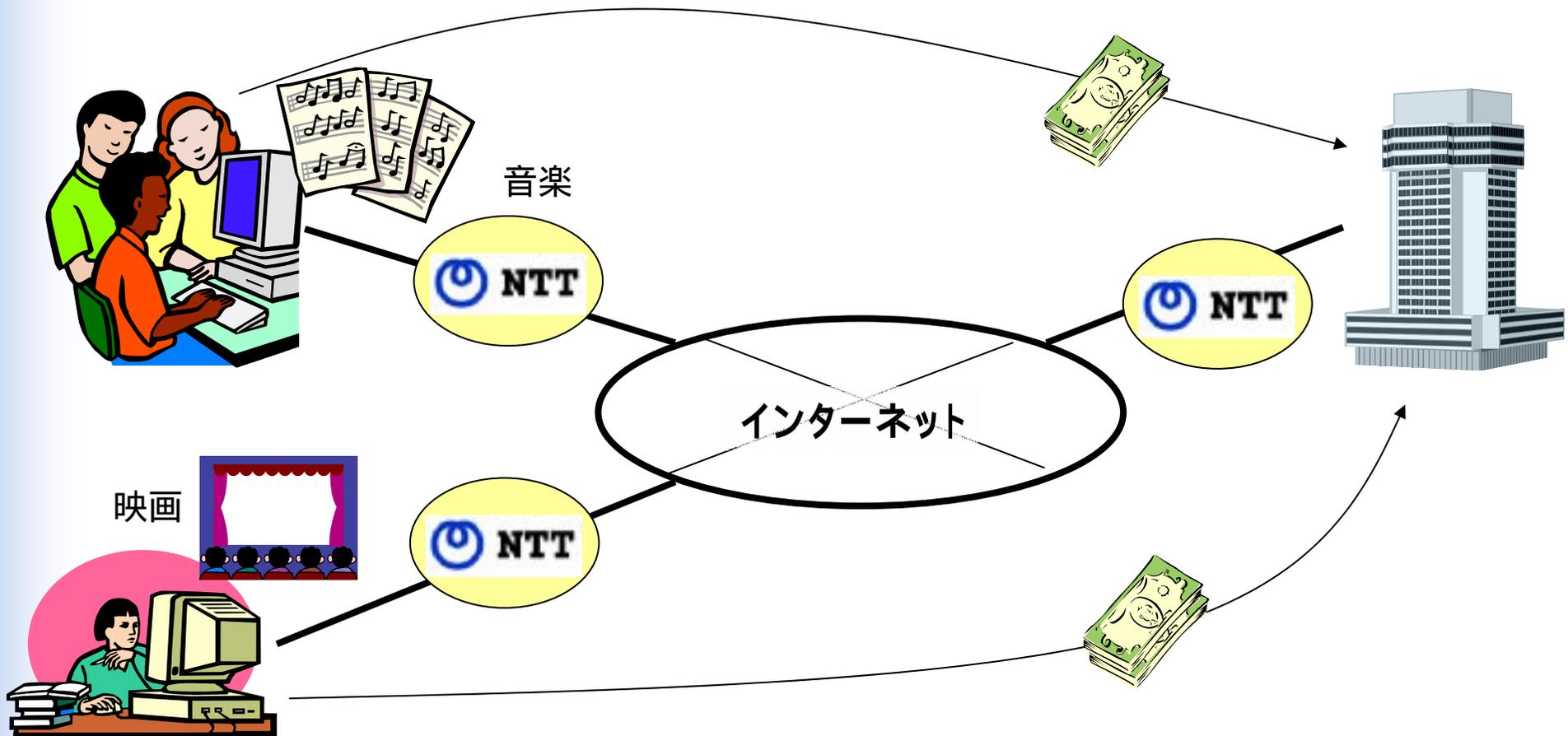


**CPUリソースの80% ~ 90%は眠っている！！**



# 今までのインターネット

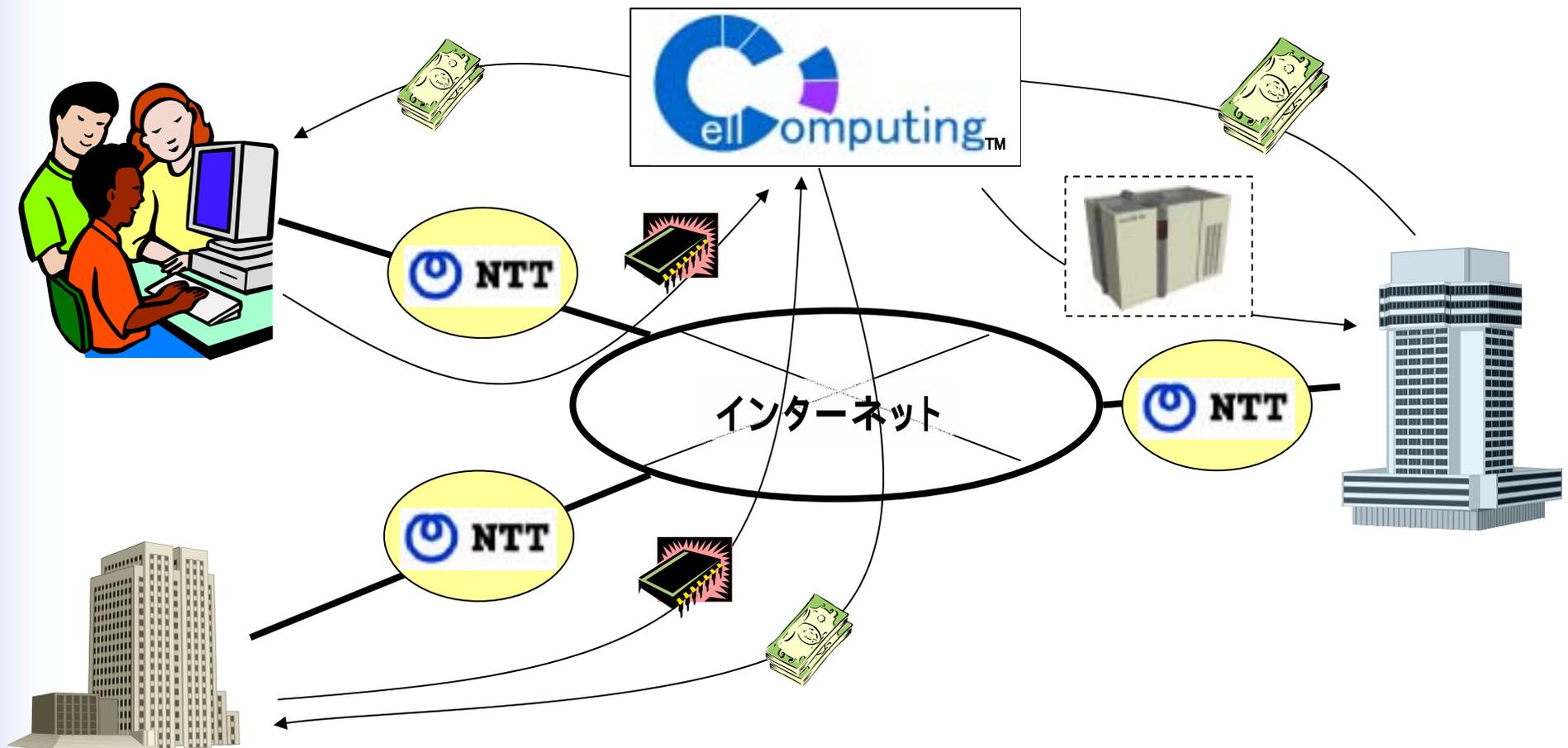
- ・多くの方にとって、情報を手する、購入するだけの世界
  - ・NTTグループの収益の中心は、インターネットまでの接続サービス
- どの“パイプ”でインターネットまでつなげても同じ = 熾烈な価格競争





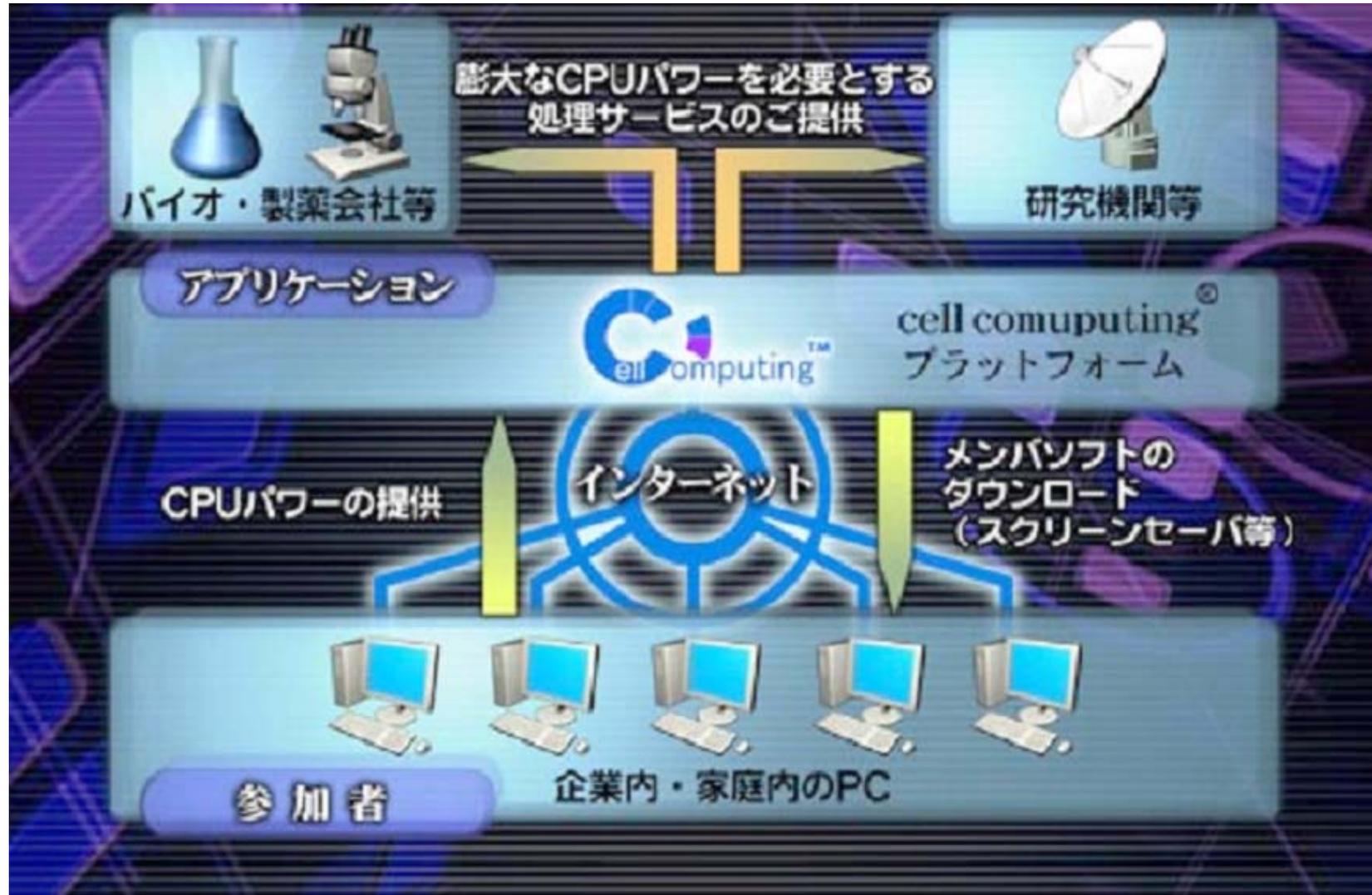
# 新しいインターネット = cell computing®がめざす世界

- ・オフィスやご家庭内のパソコンを働かせて収入が得られる、稼げる世界
- ・パソコンの“人材派遣業”による、NTTグループ、NTTデータの新たな収益源



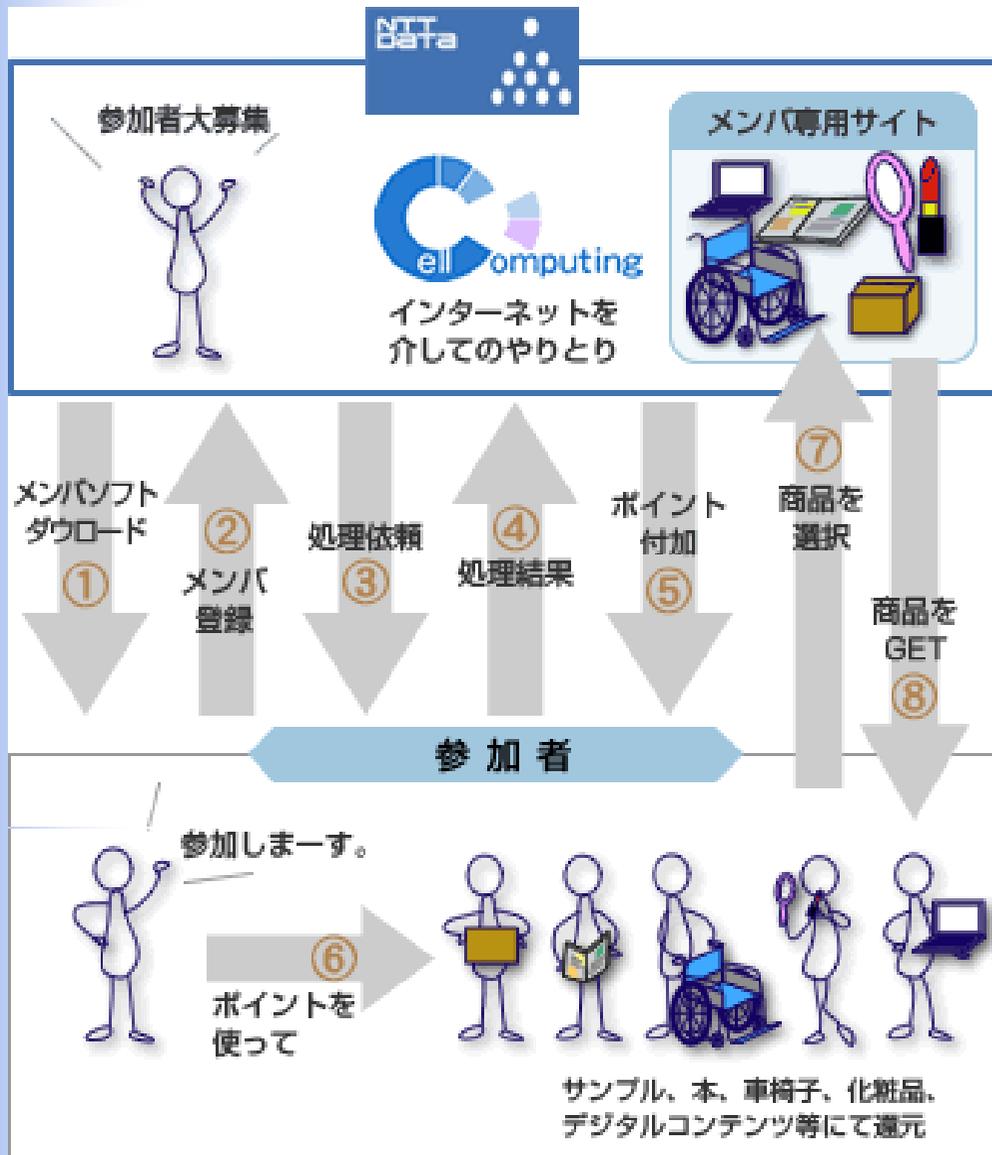


# インターネット型 cell computing® サービス





# ポイントによる利益還元



参加者は初めにメンバソフトをダウンロード  
メンバソフトを自分パソコンにインストールしてメンバ登録

パソコンのあまったCPUパワーを提供(何に提供するか選択可能)

処理結果を自動送信

処理量に応じてポイントを取得

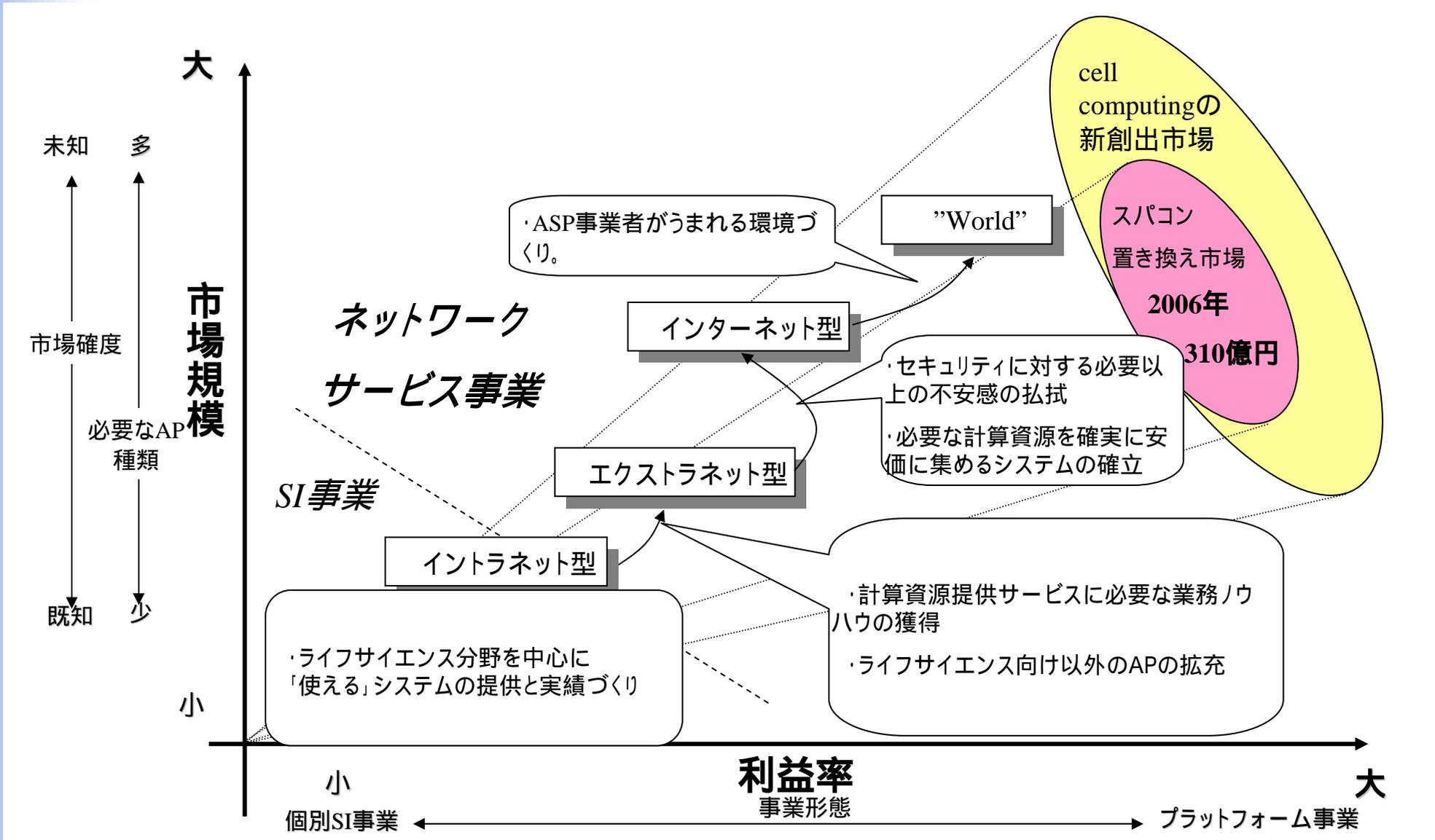
ポイントを利用して

メンバー専用サイトにログインして商品を選択(ポイント利用)

選んだ商品を手



# cell computing®の事業戦略





# cell computing® 大規模実証実験について

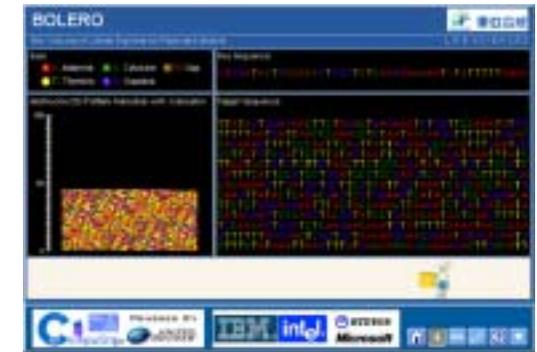
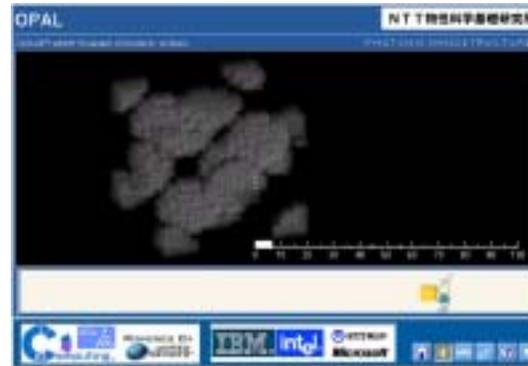
実験期間 … 2002年12月20日 ~ 2003年4月30日 (約4ヶ月)

## 研究テーマとパートナー様

ヒトの遺伝子情報からの周期性の発見 “BOLERO” : 東亜合成株式会社

光学的に新たな特徴をもつ材質の設計図を作成 “OPAL” : NTT物性科学基礎研究所

United Devices, Inc.、日本IBM株式会社、インテル株式会社、NTT東日本、マイクロソフト株式会社



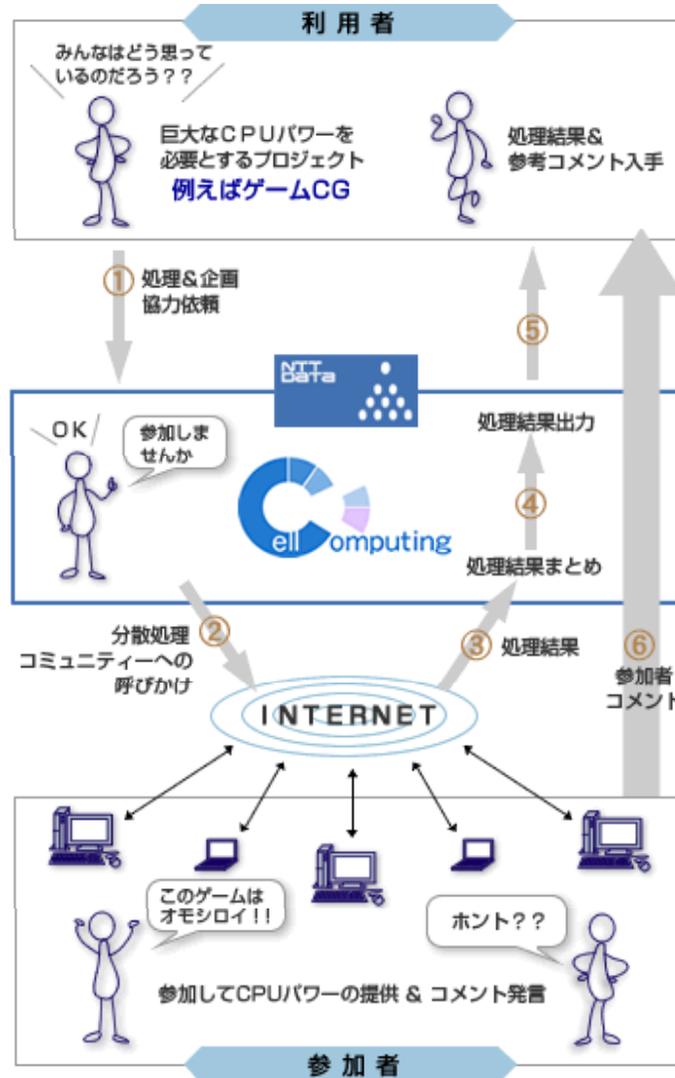
## 「4ヶ月間12000台PCで、1台だと611年かかる計算の処理に成功」

実証実験 2002/11 ~ 2003/4 前後に のべ150以上のメディアにて取り上げられる。  
新聞(のべ38紙)、雑誌(のべ20誌)、TV特集(2番組)、Webニュース(のべ50件以上)取り上げられ、  
一般に広く認知され、NTTデータおよびセルコンピューティングのプレゼンス向上に貢献した。



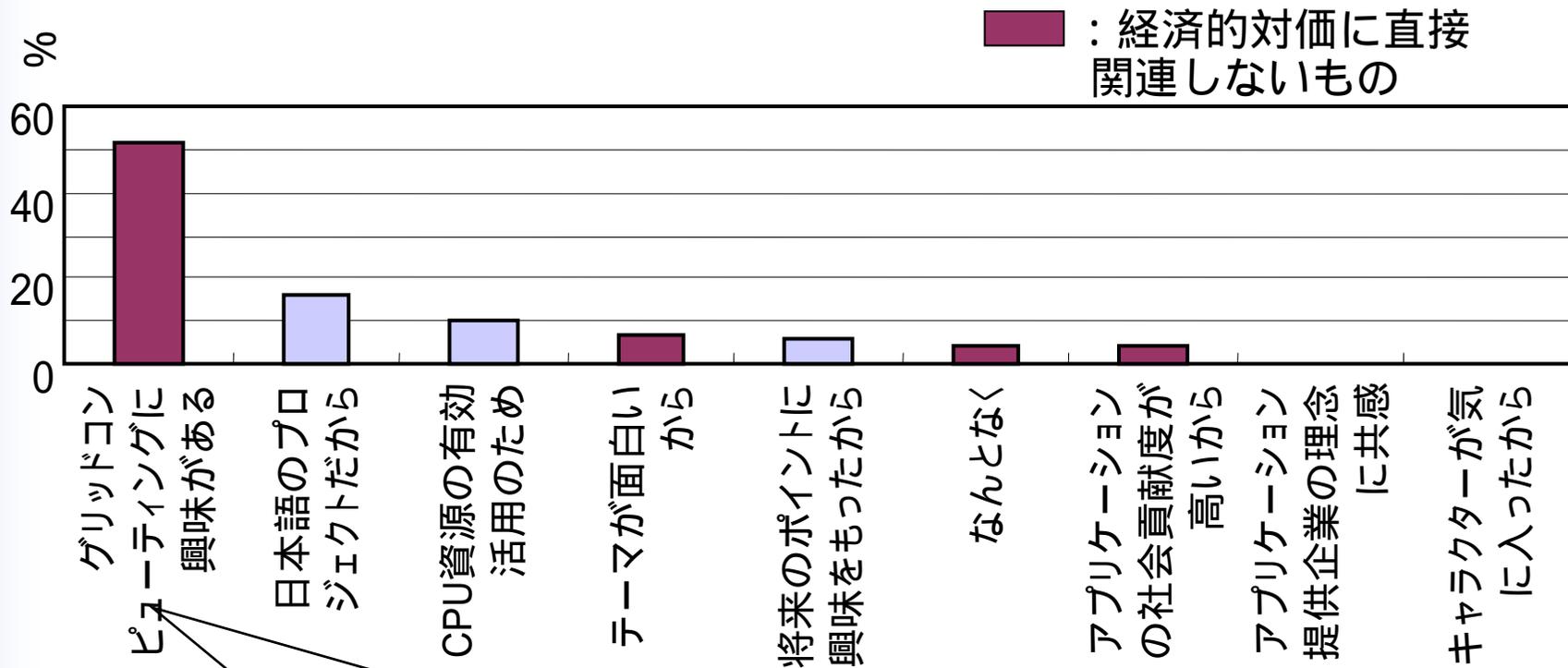
# “cell communication” セルコミュニケーションの実現

## インターネット型cell computing®が結ぶ企業とお客様との関係





# cell computing 実証実験 (2002/12 ~ 03/4実験) への参加理由



- ・ PCグリッド・コンピューティング自体の新規性
- ・ 実証実験案内がコンピュータ系雑誌のため、回答者はその方面に関心を持つ

(刀川、鎌水 情報システムと社会環境研究会2004)



# コンピュータネットワークでの社会的交換の成立

## 1. フリーウェア、シェアウェアの提供

利用者との新たな関係性の構築、他者との“つながり”を求めて。

## 2. オープンソースソフトウェアの提供

プログラム仲間からの賞賛や尊敬の獲得。

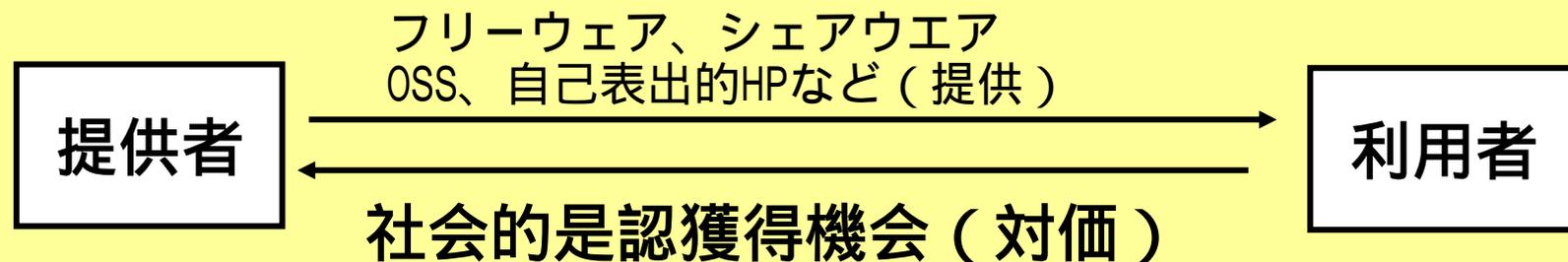
## 3. “日記”などの個人Webページ

他者とのつながりを構築したり、仲間との緊密なコミュニケーションを求めて

### なぜ、コストをかけたものを無償で提供するのか？

外部とのつながりを欲求  
仲間からの賞賛や尊敬を獲得

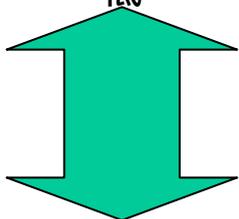
= 自己の存在を社会に認めてもらう「社会的是認」の獲得欲求



(刀川、鎌水 情報システムと社会環境研究会2004)



# ロマンあるcell computing プロジェクトが提供できる「社会的是認」

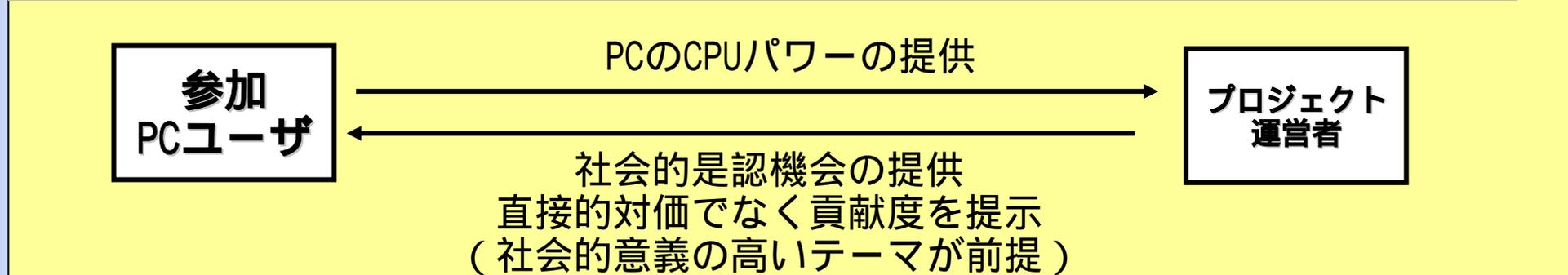
社会的是認獲得型のコンピュータ・ネットワーク利用と求められるスキル	参加難易度 (専門知識の要求度合い)
cell computing : ソフトのインストール	低  高
自己表出的個人HP : Webページ作成と公開	
シェアウェア : ソフトウェア開発	
OSS : 専門家同士間でのソフトウェア開発	

### < 社会的是認 >

外部とのつながりを得る  
仲間からの賞賛や尊敬を獲得

興味があって多くの方が集まる場。  
多くの方にとって意義のあるとりくみ。  
= つまり「ロマン」が必要。

cell computingでの、「ロマン」あるプロジェクトは、社会的是認を簡単に獲得できる機会となるので、多くの方が参加したいはず。実際 SETI@home には、世界中から約500万台のPCが参加



(刀川、鎌水 情報システムと社会環境研究会2004)



## “VLBI相関処理” がもつロマン (専門家でない私から。)

VLBI相関処理とは、複数のアンテナからの大量データを合成、解析してより、大きなアンテナとして使って、

「宇宙をより鮮明に見る、見えなかったものを見る。」

と理解しています。

ロマンを感じます。

(もっといいキャッチコピーはあるかと思いますが。)

VLBI次世代相関器の研究開発に携わる先生方だけでなく、cell computingでプロジェクトを実施すれば、多くの方にとっても「社会的是認」を受けられることができる、うれしい機会になりそうです。多くのPCユーザの参加が期待できそうです。つまり、大きな計算能力が望めそうです。

そして、先生方により、ソフト相関器、ネットワーク分散が研究開発が既にされています。 cell computingの基盤のしくみは、もうあります。

残っているのは、機会だけかもしれません。

そして、学校にあるPCの活用、子供達の「自然科学」への興味向上、科学技術発展への貢献にもつながっていくはずです。



<http://www.cellcomputing.jp>

