

# 汎用京速計算機の利用促進

## 1. ユーザー会（利用促進協議会（仮称））の組織化

### 趣旨

汎用京速計算機を最大限有効に利用するためには、ユーザーにとって利用し易いシステムであることが必須。そのため、平成17年度中に発足予定の開発チームとユーザーの密な情報交換が必要。この双方向の情報交換のために**利用促進協議会(仮称)**を組織し、汎用京速計算機の利用に関する産業界・学会からの要望を取纏め、開発・運用側に意見具申等を行い、更に普及・利用促進も図る。

なお、本利用促進協議会(仮称)は、既に同様の目的で活動中の計算科学技術関連のユーザー会組織等を統合し、活動を強化する。

利用想定ユーザーとしては、次の3つの目的に当てはまる機関（企業、大学、公的研究機関）である。

### (1) 21世紀の基幹産業を支える最先端の知的ものづくりと社会基盤の整備

ナノテクノロジーを駆使した新材料創出、バイオテクノロジーと医用工学の融合による個人差に応じた合理的な医薬品・医療の実現、設計から製品化までの開発期間・開発コストの大幅な縮小や生産性を飛躍的に向上させる製造プロセス一貫シミュレーション、あるいは、電力、ガス等の安定した社会基盤の整備のためのシミュレーションの応用。

### (2) 先進的なシミュレーションを駆使した安心・安全な社会の実現

台風や豪雨、地震・津波などの自然災害の正確な予測や都市・地域スケールの災害影響評価を踏まえた、きめ細かな防災対策での施策の立案。

### (3) 人類未踏のフロンティア科学技術を探求

ナノサイエンス、ライフサイエンス、環境、原子力、航空・宇宙等の幅広い科学技術のフロンティアを開拓。

参考) 既存のユーザー会組織等

- ・戦略的基盤ソフトウェア産業応用推進協議会（共同議長：小林敏雄自動車技術研究所長、柘植綾夫総合科学技術会議議員）
- ・NAREGI<sup>(1)</sup>研究グリッド産業応用協議会（会長：中村道治日立製作所副社長）
- ・ITBL<sup>(2)</sup>共同実施者・共同研究者等

1：「超高速コンピュータ網形成プロジェクト(National Research Grid Initiative)」。平成15年度よりグリッドミドルウェアとナノシミュレーションソフトウェアの開発を進めている。

2：IT-Based Laboratory。日本原子力研究所等6つの国内研究機関により平成12年度より開始された、計算資源、データベース等の情報資源を共有することにより仮想研究環境の構築を目指す。

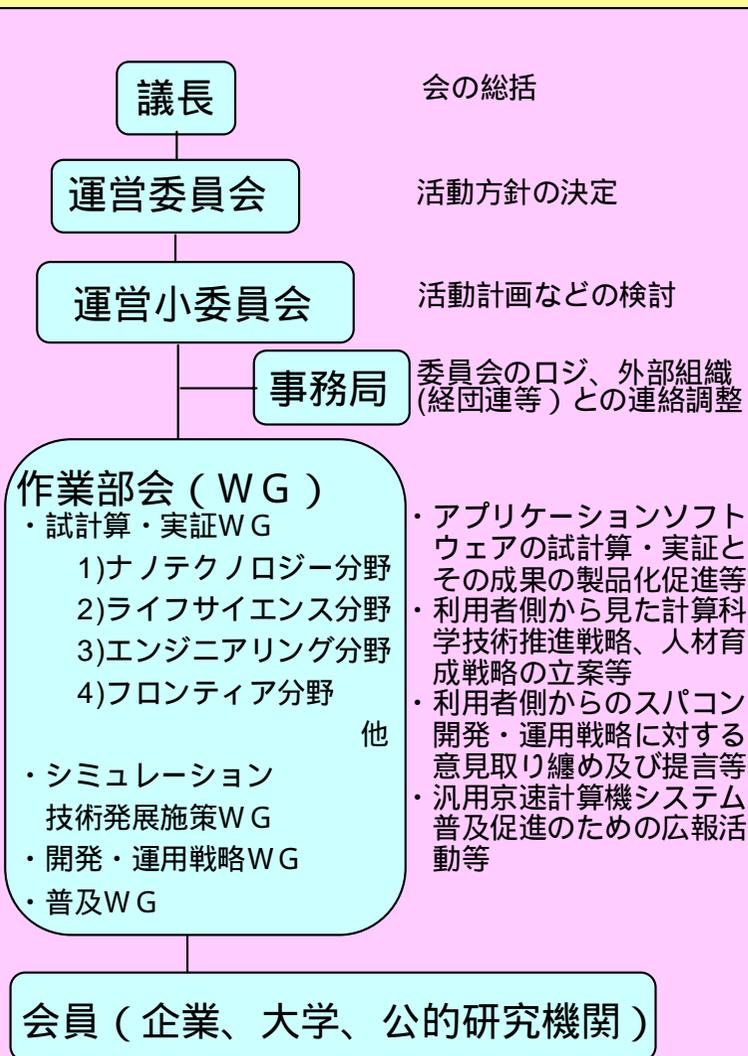
## 2. 利用促進協議会(仮称)の詳細について

### (1) 活動内容

汎用京速計算機システムに対する産業界・学会などの利用者側（企業、大学、公的研究機関）の窓口として、開発・運用側への意見具申、普及・利用推進、情報の共有を図る。

平成17年度中に組織化

### (2) 構成と機能



### (3) 利用促進協議会(仮称)参加予定機関

(平成17年8月時点での想定メンバー125社、33大学、21研究機関)

#### ナノテクノロジー、バイオテクノロジー(食品、化学、医薬品など)分野 35社

旭化成、旭硝子、味の素、出光石油化学、エーザイ、キッセイ薬品工業、キリンビール、杏林製薬、昭和電工、住友化学、住友製薬、ゾイジーン、大正製薬、大鵬薬品工業、東レ、日本たばこ産業、日立金属、富士写真フィルム、マンダム、三菱化学 他

#### ものづくり(自動車、電機・情報、ソフトウェアなど)分野 81社

石川島播磨重工業、宇部興産、NEC、川崎重工、原子燃料工業、国際電気通信基礎技術研究所、三洋電機、島津製作所、新日本製鉄、住友重機械工業、住友電装、セイコーエプソン、デンソー、東芝、トヨタ自動車、日揮、日産自動車、日立製作所、富士通、古河電工、本田技研、松下電器産業、松下電工、マツダ、三井造船、三菱重工業、三菱電機、村田製作所、リコー、横河電機 他

#### 社会基盤の整備(建設、電力、ガス、鉄道、電話、金融など)分野 9社

関西電力、清水建設、大成建設、竹中工務店、東京ガス、東京電力、日本電信電話 他

#### 安全、安心な社会の実現とフロンティア科学技術の探求分野

33大学 21公的研究機関

<大学> 大阪大、九大、京大、東工大、東大、東北大、名古屋大、北大 他

<公的研究機関など> 宇宙航空研究開発機構、海洋研究開発機構、国立医薬品食品衛生研究所、国立環境研究所、国立情報学研究所、産業技術総合研究所、鉄道総合技術研究所、電力中央研究所、日本原子力研究所、物質・材料研究機構、分子科学研究所、防災科学技術研究所、理化学研究所 他

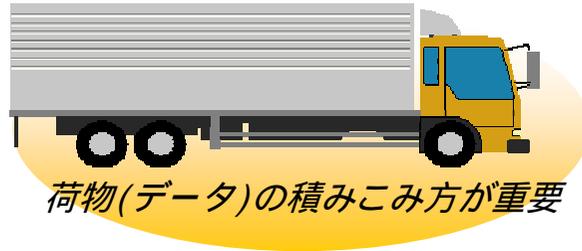
# スパコンの種類と特色

## ◆ベクトル (1976年～)

- 多くのデータをまとめて計算するので、大規模な計算に向く
- 高価だが利用分野は広く、性能向上の余地がある

例) 大気や海洋の大循環、  
津波シミュレーション

地球シミュレータ(海洋機構)



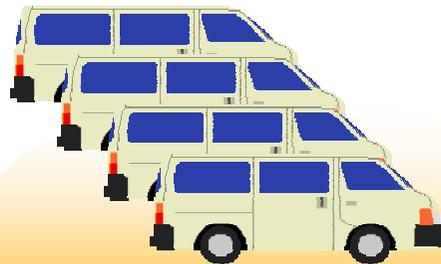
荷物(データ)の積みこみ方が重要

## ◆スカラー (1993年～)

- データを細かく分けて逐次的に処理する計算に向く
- 安価で、並列台数により性能を向上させてきた

例) 遺伝子の相同性検索、  
新材料・触媒の設計

Columbia(NASA)



荷物(データ)の分け方、  
車を多く並べることが重要

## ◆専用計算機 (アクセラレータ) (1990年代～)

- 処理は限定されるが、特定分野では低電力で極めて高い性能が得られる
- 処理の方法が異なるとそれに対応したハードの開発が必要

例)

- 分子動力学専用(細胞内の高分子の振る舞いの解析等) MD-GRAPe(理研)
- 量子化学計算専用(化学反応の精密解析等) EHPC(九大)



特定のコース(計算方法)でのみ動けるので  
コースに合わせた開発が重要(多様化)

GRAPe(東大)

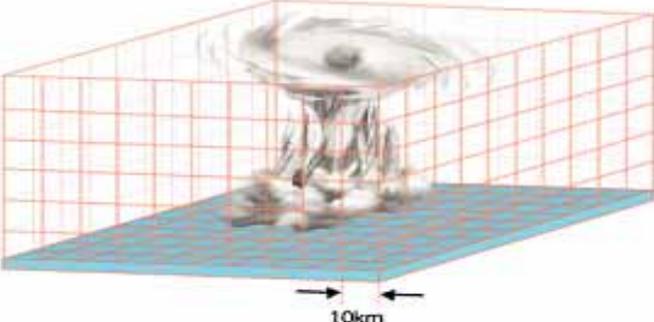
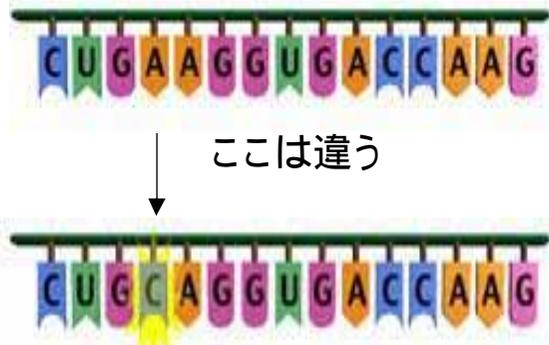
EHPC(九大)

MD-GRAPe(理研)

BlueGene(DOE/IBM)

# 地球シミュレータとBlue Geneの違い

(参考2)

	地球シミュレータ(ベクトル型)	Blue Gene(専用計算機)
特徴	行列計算といった大規模計算に対応した特別な仕組み(ベクトル型計算プロセッサ等)	主にプリンタや家電製品等に用いられる汎用プロセッサをもとに特定の計算機能を強化
得意分野	一度に大規模な計算ができ、大気や雲の動き、海水の循環といった流体等のシミュレーションが得意 	計算規模は小さいが、遺伝子等の相同性(同じ部分を見つける)検索やタンパク質の解析等が得意 
技術	日本(NECと富士通)の技術のブレークスルー 研究開発	米国IBMの商用機 (ただし、米エネルギー省が発注)
開発	平成9~13年度、5カ年度、約400億円 (ハードウェアのみ)	平成14~17年、4カ年、約300億円 の内数
目的	気候変動、海洋大循環、地震動影響、原子力等のシミュレーションで実力を発揮	バイオ等の解析で利用される予定
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・予測を必要とする先端科学技術(気象、地震、原子力など)</li> <li>・シミュレーション(科学的未来設計)</li> <li>・対象は動的かつ立体的</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・探索</li> <li>・単純なデータ処理</li> <li>・対象は静的かつ平面的</li> </ul>

# 未来のコンピュータ

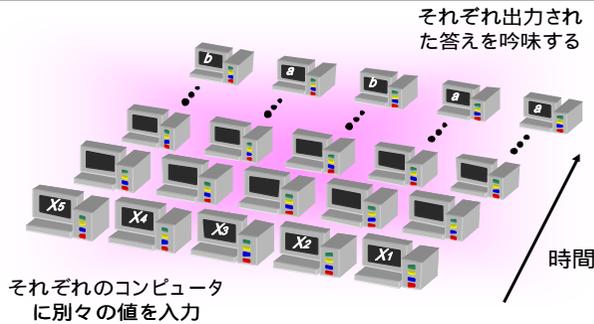
2000

2010

2020

2030

## ノイマン型コンピュータ(注)



## シリコン半導体(CMOS)

### 汎用京速計算機

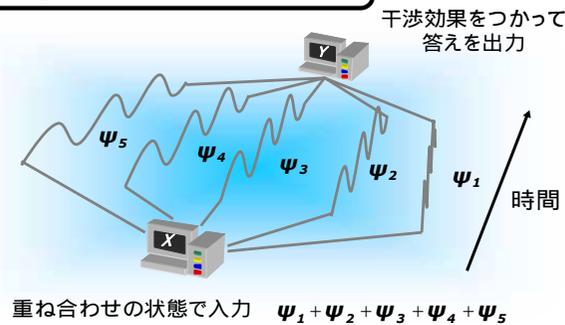
## ポストシリコン(SFQ等)

(注): 1946年に米の数学者ノイマン(コンピュータの父)が考案した方式のコンピュータ。現在のコンピュータはこの方式。

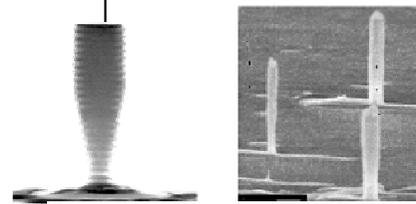
### 膨大なソフトウェア資産

数十年にわたる開発により、現在利用されている多種多様なソフトウェアが蓄積されている。

## 量子コンピュータ



## 理論研究・実現研究 → システム実現 → 普及へ?



単一光子発生器

### 素子や動作原理に加えて応用も未開発

量子コンピュータでは、ソフトウェアを新たに作り直さなければならぬが、現在利用できるとわかっているアルゴリズムは、ほんの一部(因数分解など)しか見出されていないため、幅広い分野で利用できる目処は立っていない。

[提供: 東大]

他にも、ニューロコンピュータ、DNAコンピュータ等の新原理のコンピュータが研究されているが、実現の目処は立っていない。

### 情報通信技術に革新をもたらす量子情報処理の実現に向けた技術基盤の構築( ) : 平成15年度～平成22年度

マイクロの世界で観測される量子力学的現象を制御し、記憶、演算などの情報処理を行うシステムへ展開していくための基盤となる新しい技術の創出を目指す研究

科学技術振興機構「戦略的創造研究推進事業」の一戦略目標下に研究領域として、「量子情報処理システムの実現を目指した新技術の創出」を設定。

### 量子力学的現象を利用した情報処理の実現( ) : 平成15年度～平成19年度

量子力学的現象を利用した情報処理を実現するために、量子力学と情報処理の間に横たわる諸問題の解決に資する研究

科学技術振興機構「戦略的創造研究推進事業」の一戦略目標下に研究領域として、「量子と情報」を設定。

### 今井量子計算機構プロジェクト( ) : 平成12年度～平成17年度

量子力学の基本原則を巧妙に利用した、新しい原理の計算機である量子計算機に情報科学の側面からアプローチする。回路、アルゴリズム、通信などについての量子的な理論を広く、そしてインタラクティブに研究する。

科学技術振興機構「戦略的創造研究推進事業・創造科学技術推進事業」のプロジェクトの一つ。