

スーパーコンピュータ「京」を知る集い in 広島



パソコンで出来ること
スパコンでなければ出来ないこと

理化学研究所 計算科学研究機構

伊藤 聡



2012年10月6日



パソコンとは？

パソコン = パーソナル・コンピューター

私たち一人ひとりが持つことのできるコンピュータ(計算機)

パソコンでできること

- 文章作成 / ワードプロ
- インターネット / メール / ブログ
- 音楽鑑賞 / 編集
- テレビ視聴 / 録画
- WEB作成 / 画像編集
- 動画編集 / DVD作成
- ゲーム
- ...

使い道はとても広く、**アイデア次第**

初期のパソコン
マッキントッシュ128K
(1984)



Wikipediaより

パソコンとは？

パソコンはコンピュータ(計算機)

コンピュータは計算するのが本来の仕事

コンピュータは数字を扱うのになぜ、文字が表現できるのか？

平仮名の表現

い	0010	0100	0010	0100
と	0010	0100	0100	1000
う	0010	0100	0010	0110

**パソコンでは文字も0と1という数字の組み合わせで扱う
だから、コンピュータで文字も扱える**

**ゲームの動画データも0と1の組み合わせで扱う
その組み合わせ(演算)は複雑で、たくさんの計算が必要になる**

スパコンとは？

スパコン = スーパーコンピュータ

その時代において他のコンピュータに比べて抜きん出た性能をもつコンピュータ

コンピュータの性能は1秒間に四則演算(+とか÷とか)が何回できるか、で比べることができる



1984年頃の性能比較

マック128Kの性能 1MFLOPS
(一秒間に百万回の計算)

スパコンSX-2の性能 1300MFLOPS
(マック128Kの千倍以上)

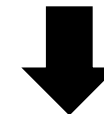
スパコンとは？

現在 我が国最高性能のスパコン それは「京」
「京」は1秒間に1京回の四則演算ができる

1京 = 1000000000000000000

0が16個並ぶ
||
1億の一億倍

➡ 今の代表的なパソコン
の数十万倍の性能



「京」は“パソコン数十万台を並べた
もの”ではない

「京」は“パソコン数十万分が
一つのコンピュータとして動くもの”



シミュレーションとは？

スパコンがその威力を発揮するのは“コンピュータシミュレーション”

シミュレーション(simulation) = 模擬実験
模擬実験とは本物をまねて行う実験のこと

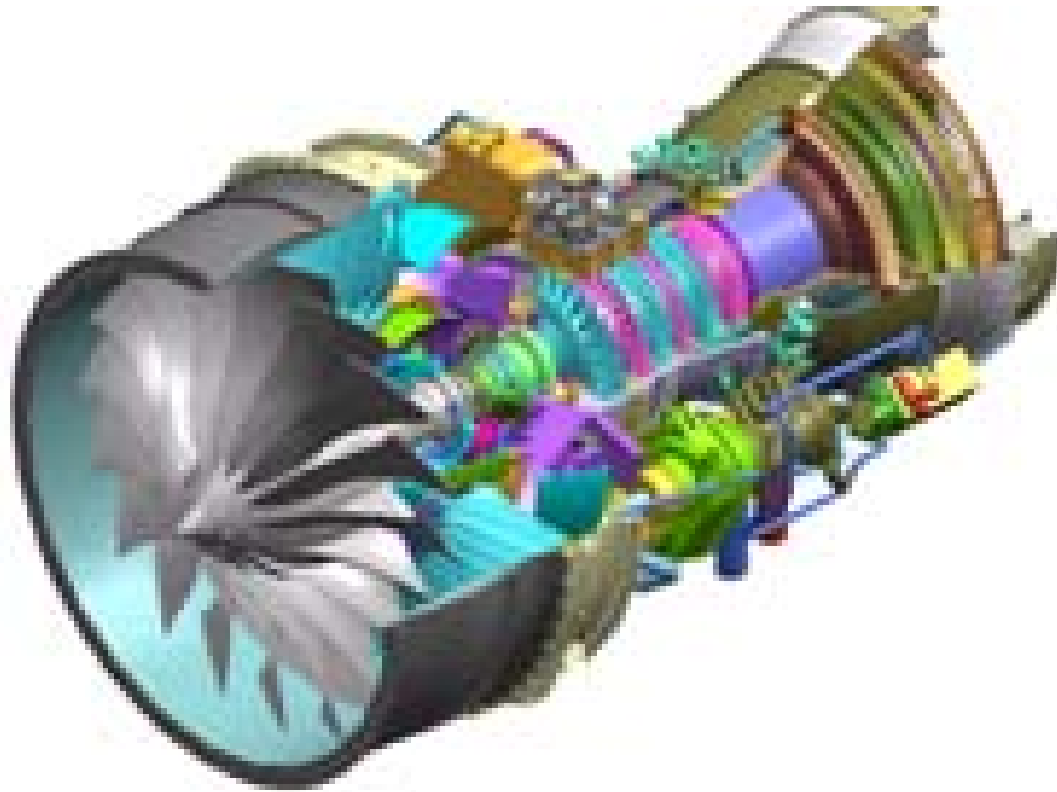
コンピュータシミュレーションとは現実(本物)に対応する数理モデル(複雑で紙と鉛筆では解けない)をコンピュータで解いて、実物を用いた実験や試作を行わなくても、同じ結果を得ること



コンピュータシミュレーションによってさまざまな現象を解析し、複雑なものを効率的に設計できる

シミュレーションとは？

複雑なジェットエンジンをコンピュータシミュレーションで設計



エンジン開発において解決しなければならない課題

- ✓ 高効率
- ✓ 低燃費
- ✓ 軽量化
- ✓ 高信頼性
- ✓ 環境適合
- ✓ 低コスト
- ✓ ...

いろいろな要求を満足する最適な答えを短時間で見出すにはスパコンによるシミュレーションが必要

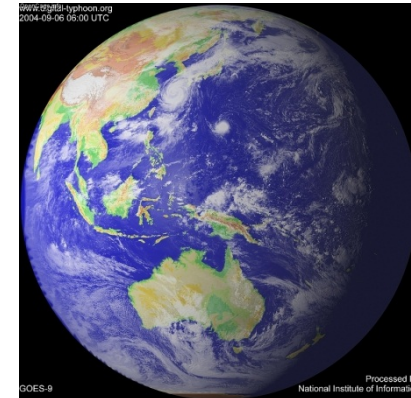
シミュレーションとは？

現実の世界



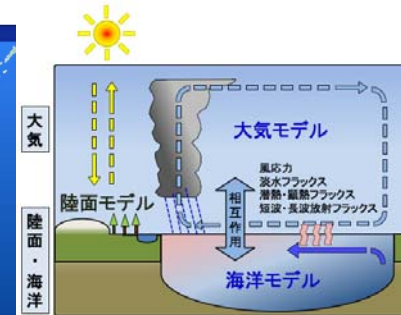
Body Color: アルミニウムメタリック

現実の解析対象は複雑



モデル化

スパコンの世界



モデル化してスパコンの中に再現(模擬)



よいモデルの例

モデル化の良し悪しでシミュレーション結果は変わるから、「よいモデル」を使うことが大切

私たちの生活を支えるシミュレーション



ゴルフのクラブやボールの
材質・形状開発

航空機の空力設計

デジタル機器の寿命向上

創業のための
シミュレーション

津波による
コンクリートの破壊解析

高層ビルの耐震設計

太陽電池材料の効率化

自動車の
空気抵抗低減技術・
衝突シミュレーション

スパコンでなければ出来ないことは・・・

パソコンは私たちの生活をすごく便利にしてくれている
そのパソコンは20年前のスパコンよりも高性能になっている

いま、「京」のようなスパコンでなければできないこと

- ◆それは 複雑で大規模なコンピュータシミュレーション
- ◆それは 私たちの身の回りの生活を格段に便利にしてくれる

いまやスパコンによるコンピュータシミュレーションなしには
私たちの生活は成り立たない

さらに

スパコンは私たちの日々の生活を支えてくれているだけではない

スパコンでなければ出来ないことは・・・

- スパコンはこれまで想像すらできなかった世界や現象をシミュレーションによって明らかにしてくれる
- スパコンは時間の壁、空間の壁を越えて、自然のからくりを解きほぐし新しい知識を与えてくれる
- 新しい知識を得ること、それは私たちを豊かにしてくれる

スパコンの使い方はアイデア次第で無限にある

コンピュータシミュレーションが 未来をひらく！
Computer simulations create the future ！

ご清聴ありがとうございました

