



# 「京」の正しい？使い方

宇野 篤也

国立研究開発法人理化学研究所 計算科学研究機構  
運用技術部門 システム運転技術チーム



# 本日の公演の概要

スーパーコンピュータ「京」ってすごいらしい

どんなところが？

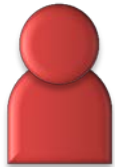
世界一位になったことがあるらしい

へえ, すごいね.  
で, うちにあるパソコンと比べるとどうなの？

とにかく大きいらしい……

じゃあ, 実際に比較してみましょう

でも,  
普通に比較しても面白くないので, ちょっと違う視点から…



取扱説明書に沿って  
比較してみましよう

# 仕様の比較

項目	最近の一般的な デスクトップPC	「京」(2012年完成)
CPU	2~4 cores, 2~4GHz / CPU	8 cores, 2GHz / CPU x 82,944
GPU	CPU内蔵, 外付	なし
メモリ	4GB ~ 16GB	16GB / node x 82,944
ストレージ	1 ~ 8 TB	ローカルファイルシステム 10PB グローバルファイルシステム 30PB
ネットワーク	~ 10 GbE	Tofu (5GB/s x 4) / node
電源	~ 500W	~ 14,000KW

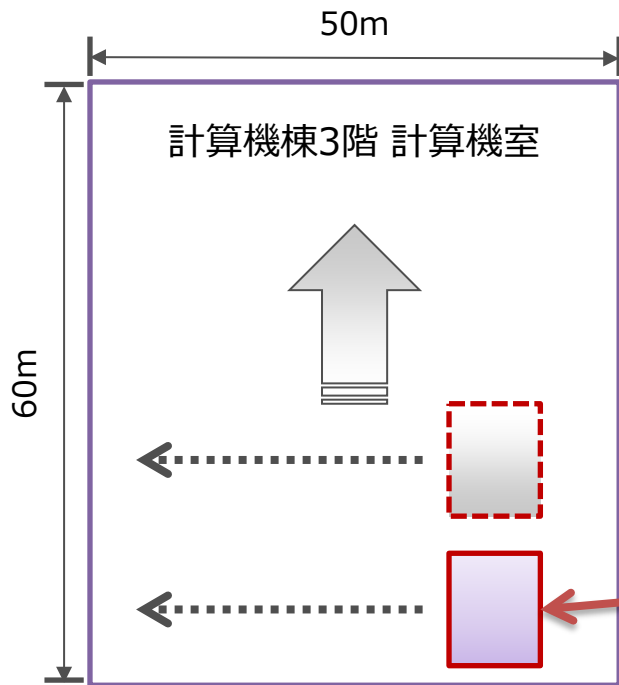
# コンピュータの設置



- 丈夫で水平な場所に本体, モニターを設置
- モニター, キーボード, マウス等を接続
- ネットワークケーブルを接続
- 電源コードをコンセントに接続

# 「京」の搬入・設置

搬入・設置期間： 2010.9 ~ 2011.8



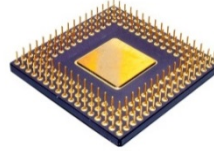
- 計算機室には柱がありません
  - 自由に計算ラックを設置できる
  - 計算ノードを接続するケーブルを短くできる



最初に設置された8ラック  
(2010年9月30日設置)



# 主な部品の名称と働き



**CPU : Central Processing Unit**  
中央演算処理装置

プログラムにしたがって、様々な数値計算や  
情報処理などを行う電子回路



**RAM : Random Access Memory**  
ランダムアクセスメモリ (一次記憶装置)

CPUが直接アクセスできる記憶装置  
プログラムやデータが格納されている



**HDD : Hard Disk Drive**  
ハードディスクドライブ (二次記憶装置)

記憶容量が大きく安価な記憶装置  
プログラムやデータが格納されている



**Network Card**  
ネットワークカード

コンピュータ間で通信をおこなうためのハードウェア



**Power Supply**  
電源装置

交流電源を各種直流に変換して、  
PCの各部に安定的に供給する

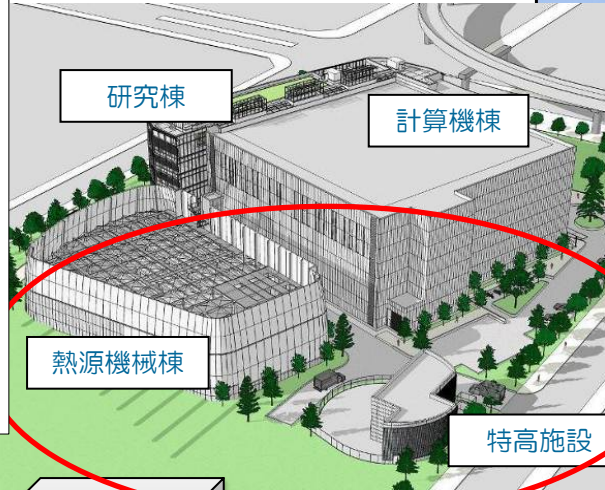
# 主な部品の名称と働き

建物全体がPCケースのようなもの



コジェネレーションシステム

ガス発電システム  
(最大6MW x 2)



電源はこのあたり

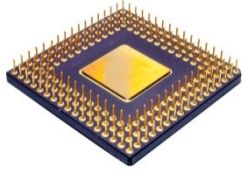


関西電力

~12MW



# 主な部品の名称と働き



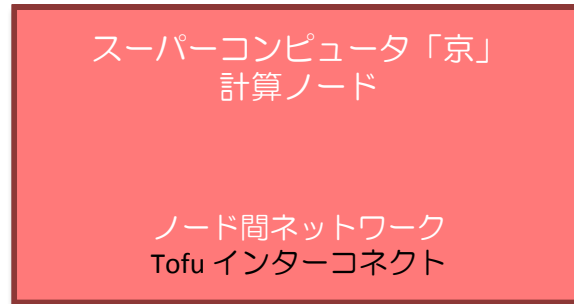
SPARC 64 VIII fx  
82,944個



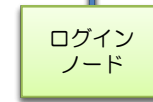
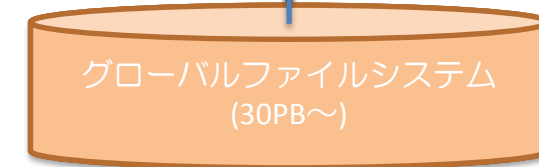
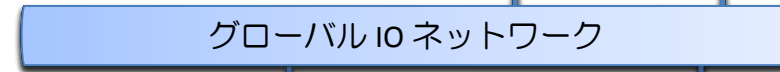
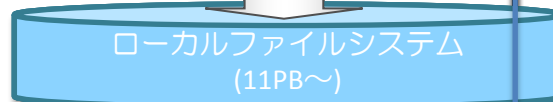
2GB DIMM (DDR3+ECC)  
8 x 82,944 = 663,552枚



ローカルファイルシステム  
300GB x 57,024台  
グローバルファイルシステム  
2TB x 24,480台



ICC  
82,944個



10台

# システムの起動



電源スイッチを  
押す

1. BIOS※の読み込み
  - ハードウェアとの最も低レベルの入出力を行うためのプログラム
  - マザーボードに記録されていて、HDDからデータを読み出すなどの最低限の機能がある
2. OSのプログラムの読み込み
  - HDDからOSのプログラムを読み込む
3. 各種デバイスの初期化
  - PCに接続された各種デバイスを使用できるように初期化
4. OSの起動

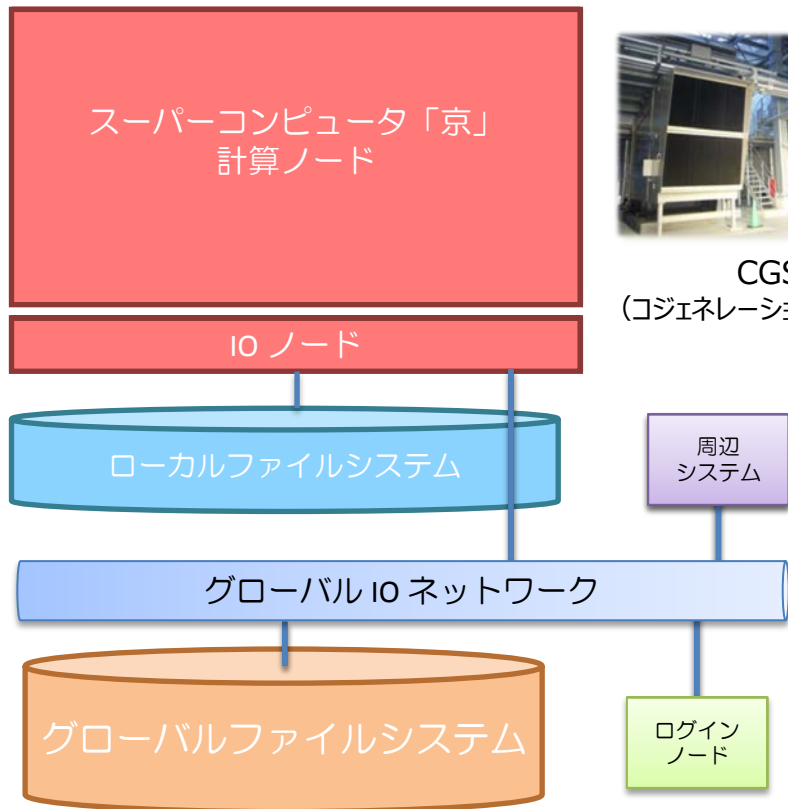
1. 電源を入れる

2. OSの起動手順

PCの構成にもよるが、大体 2・3 分でOSが起動

# システムの起動

1. CGSの起動 … 2 H
  - 関電からの電力だけでは足りないため
2. 周辺システムの起動（制御系） … 1 H
  - システム全体を制御する部分を最初に起動
  - ネットワーク機器も
3. グローバルファイルシステムの起動 … 2 H
4. 周辺システムの起動 … 1 H
  - ログインノード等の周辺システムを起動
5. 本体システムの起動 … 10 H
  - ローカルファイルシステム, 計算ノードの起動
  - 全ての計算ノードを一斉に起動するとブレーカが落ちるため, 9グループに分割して順次起動

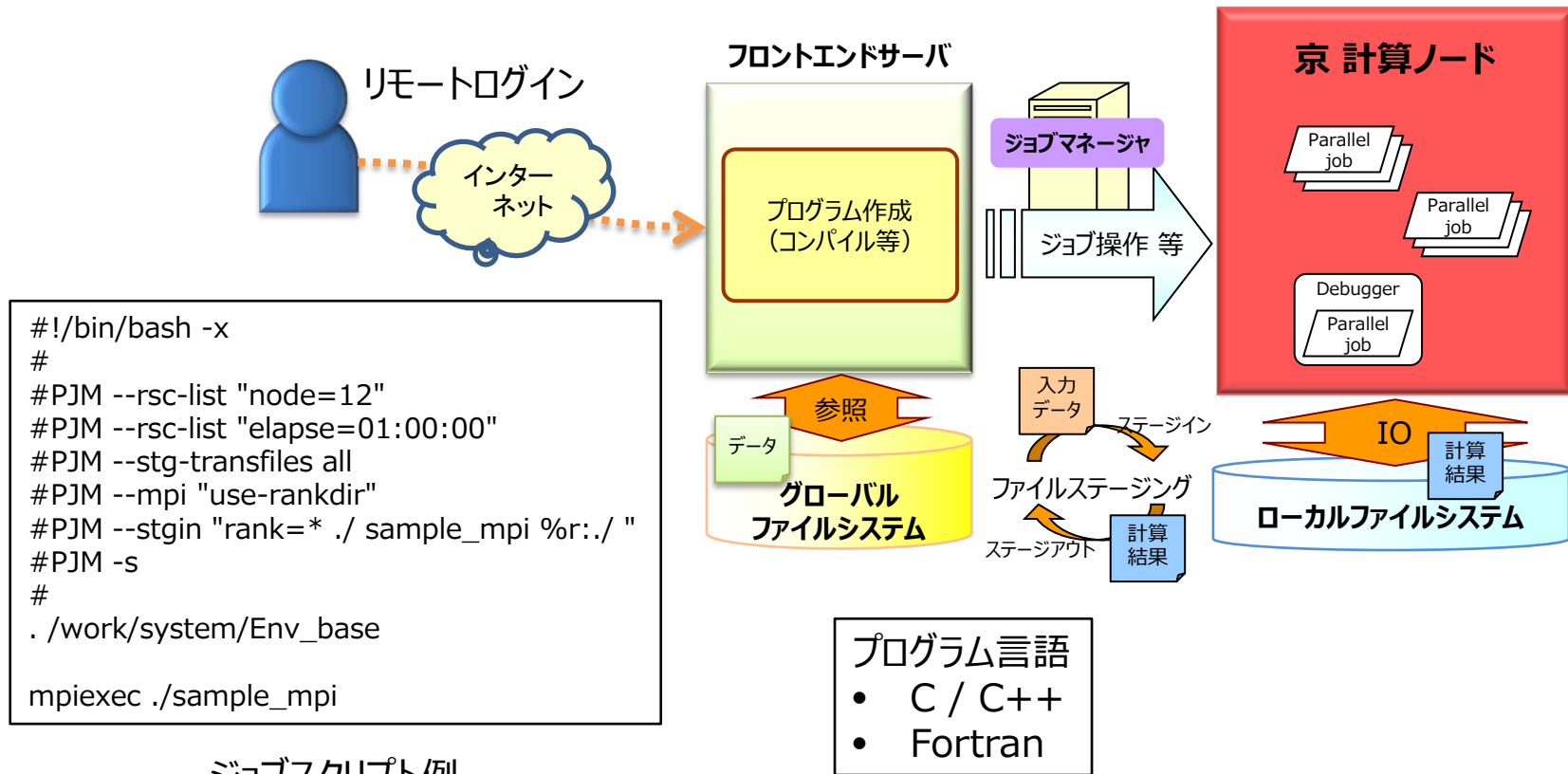


CGS  
(コージェネレーションシステム)

# 基本的な使い方

- Windowsやmacの場合
  - ログインしたあと, マウスを使ってアプリケーションを起動
  - アプリケーションは市販やフリーソフト等の既存のもの
- 「京」の場合
  - フロントエンドサーバにログインしたあと, プログラムを準備し, ジョブスクリプトを作成してバッチジョブとして実行
  - プログラムは基本的には自分で作成
    - 既存の物もあるにはあるが…

# 京でのジョブ実行



ジョブスクリプト例

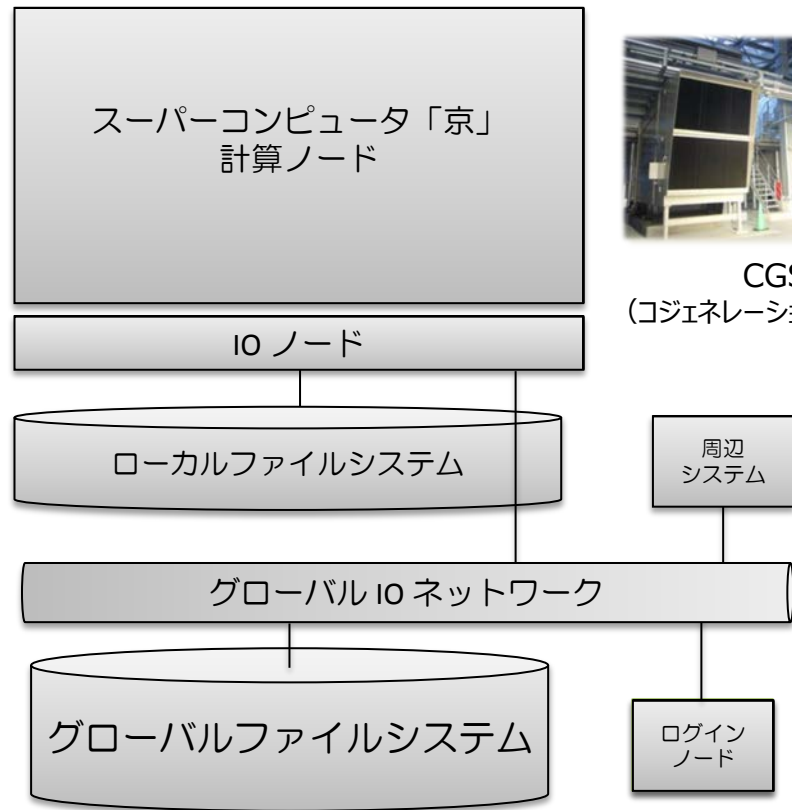
# システムの停止



1. OSからシャットダウンを指示 または 電源OFF
2. OSが終了処理を実施
3. システムが停止

# システムの停止

1. 本体システムの停止 … 3H
  - 計算ノード
  - ローカルファイルシステム
2. 周辺システムの停止 … 1H
  - ログインノード
3. グローバルファイルシステムの停止 … 1H
4. 周辺システムの停止（制御系） … 1H
  - 制御ノード（PowerON/OFF制御）
  - ネットワーク機器
5. CGSの停止 … 1H



CGS  
(コジェネレーションシステム)



# おわりに

- 「京」も基本構成は一般的なデスクトップPCと同じ
  - そう, 単に数が多いだけ
- **数が多いだけ**なのだけれど...
  - これほど規模が違うとその差は歴然
  - 色々なところで時間がかかったり, 小規模では問題にならなかったような問題が発生したり...
    - その**苦勞**も段違い
- もちろん**性能**も段違いなわけで...
  - **今後も「京」の成果にご期待ください**





ご清聴ありがとうございました