事業仕分けに負けない スパコンの作り方

實田　健
日本ヒューレット・パッカード株式会社
2010年7月10日

会社概要

日本ヒューレット・パッカード株式会社概要

設 立	1963年 横河ヒューレット・パッカード設立 －1999年7月　計測事業と分社化
代表取締役 社長執行役員	小出　伸一
事 業	コンピューター、コンピューターシステム、 コンピューター周辺機器、 ソフトウェア製品の開発・製造・輸入・ 販売・リース・レンタルおよびサポート
本社	東京都千代田区五番町7番地
資本金	100億円
売上高	3,630億円（2009年10月期）
社員数	約5,400名（2010年2月現在）
セールス/ サポート拠点	全国39ヵ所

スパコンて何ですか？

スパコンとは

スーパーコンピュータ（略称：スパコン）とは、内部の演算処理速度がその時代の 一般的なコンピュータより極めて高速な計算機（コンピュータ）のこと。HPCサーバ(High Performance Computing Server)とも呼ばれる。

スーパーコンピュータの定義は時代によって大きく変化するが、一般的にはその時代の最新技術が投入された最高性能の計算機を指す。現時点では一般的に使用されるサーバ機よりも浮動小数点演算が1,000倍以上速いコンピュータを「スーパーコンピュータ」と呼ぶことが多い。

日本の文部科学省の科学技術・学術審議会では2005年現在、1.5TFLOPS以上の演算性能を持つコンピュータを政府調達における「スーパーコンピュータ」と位置付けている。

出展: wikipedia

スパコンとは(続)

文部科学省の科学技術・学術審議会　のリンクをたどってみた

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu4/002-2/gijiroku/05112901.htm

研究環境基盤部会 学術情報基盤作業部会
コンピュータ・ネットワークワーキンググループ(第9回)議事内容

日時: 平成17年10月17日(月曜日)16時～18時
場所: 文部科学省F1会議室　(古河ビル6階)

平成12年に100GFLOPS以上の演算性能を持つ計算機を政府調達上のスーパーコンピュータと定義したところであるが、急速な計算機開発技術の進展に伴い、100GFLOPS以上の演算性能を持つ計算機の導入事例が増えたことなどから、米国と協議した結果、本年5月より1.5TFLOPS以上の演算性能を持つ計算機を政府調達上のスーパーコンピュータとすることになった。本資料は1.5をTFLOPS基準としてまとめたものである。

FLOPSって？

出展: wikipedia

FLOPS（フロップス、Floating point number Operations Per Second）はコンピュータの性能指標の一つ。1秒間に浮動小数点数演算が何回できるかという能力を理論的/実際的(実験的)に表したもののこと。
科学技術計算やシミュレーションを行うスーパーコンピュータ等の性能を表す際に用いられることが多い。

FLOPSの理論値計算方法

CPUクロック　x　コア数　x　1コア1クロックあたりの浮動小数点数演算回数

Q：1.5TFLOPSって今のサーバーでどのくらい！？

HP ProLiant DL980G7で計算すると・・・ 3台でおつりがでます！

1台あたり　2.26GHz x 64core x 4 = 578.56 GFLOPS

3台だと約1.73TFLOPS　　*あくまでも理論値です。

文部科学省もわかっていた

研究環境基盤部会 学術情報基盤作業部会
コンピュータ・ネットワークワーキンググループ(第9回)議事内容より

スーパーコンピュータの定義は変わっていくと思うが、機種更新を行ったら、大体どれくらいの期間スーパーコンピュータと言えるのか。

2年も経つと世界のトップランクのスーパーコンピュータが入れ替わるぐらい性能が向上し続けているため、5、6年もスーパーコンピュータという位置づけを 維持することはできない。

メーカーは大体5年かけて新しいスーパーコンピュータを開発するため、かつての大型計算機センターでは5年に1回スーパーコンピュータを更新していた。た だ、メーカーごとに開発のサイクルが2～3年程度ずれているため、スーパーコンピュータと言えるのは2～3年ではないか。

国立大学法人化前の計算機に係るレンタル料の予算は、6年間のレンタル期間を前提に配分されていたが、いまや6年のレンタル契約を結ぶと、レンタル期間中 にスーパーコンピュータとしての価値がなくなってしまう。

ちなみに最新スパコン性能ランキング1位は？

世界で最も高速なコンピュータシステムの上位500位までを定期的にランク付けし評価するプロジェクト

2010年　6月のTOP500ランキングNo1は

Rank	Site	Computer	RMax	RPeak	Processor	Cores
1	Oak Ridge National Laboratory	Cray XT5-HE Opteron Six Core 2.6 GHz	1759000	2331000	AMD x86_64 Opteron Six Core	224162

1759000 GFLOPS

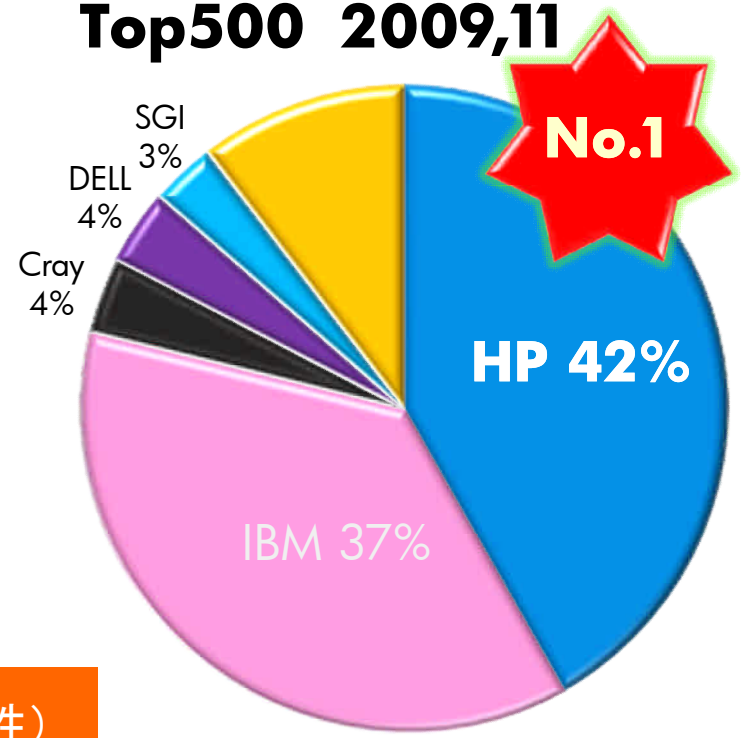
すなわち 1.759 PFLOPS

ちなみに2009年11月 TOP500 HPシェア1位！

– HP BladeSystemを利用したシステム = **203件**

– HPシステムでは、209件のランクイン

→42%のシェア No.1



高いコンピューティング性能

×

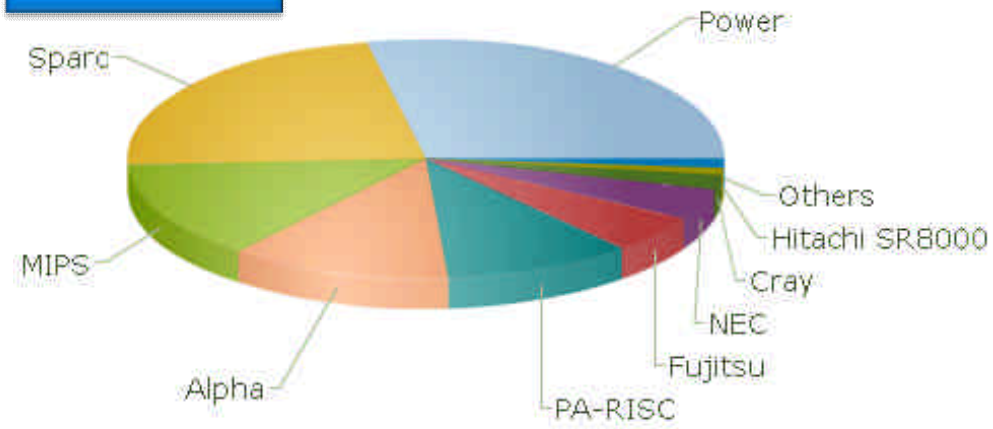
卓越した環境性能（省電力、省スペース性）

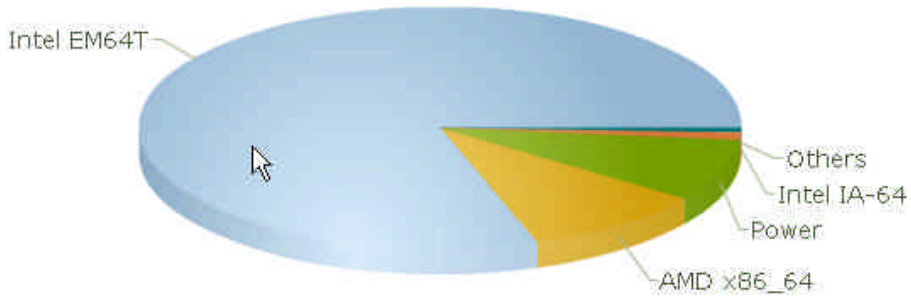
2009 年11月 ベンダー別シェア

TOP500の今昔

プロセッサ

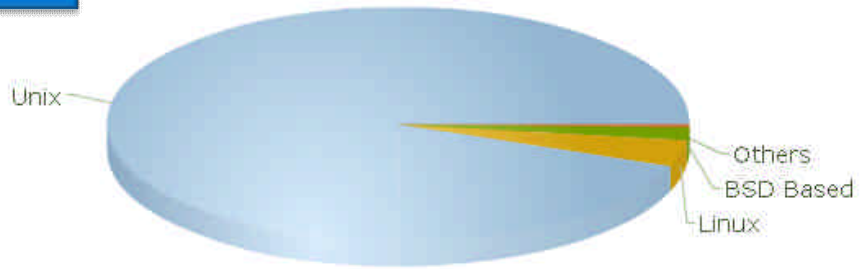
1999年11月 → **2010年6月**

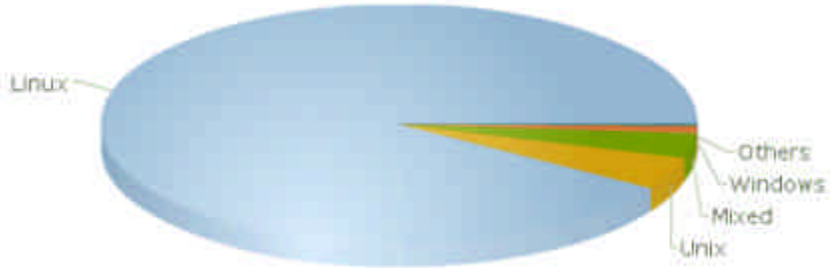




OS

1999年11月 → **2010年6月**





近年はx86アーキテクチャでOSはLinuxがほとんど

スパコンのトレンドは

TOP500の推移が象徴するように、スパコンはスパコン専用機から

いわゆるオープン系へトレンドが移動

時代の流れとともに

高い専用機を買わなくても、安いサーバーをいっぱい並べて
並列計算すれば高い性能が出せる！

今やスパコンは**High Performance Computing Cluster**が主流

通称：PCクラスター

導入に対する敷居は大きく下がり、様々な分野で活用されている

スーパーコンピュータの市場は？

従来からの"HPC"

製造
- CAE：衝突解析、流体解析
- EDA：半導体設計

公共・学術
- 科学技術計算：汎用計算用途

"データセンター"

通信：xSP/iDC
- Web 2.0
- Cloud Computing
- Hostingインフラ

通信：R&D
- 汎用計算/解析

"金融グリッド"

金融
- Grid：リスク/デリバティブ分析
- Low Latencyシステム

様々な分野でスパコンは使われている！！

スパコン市場で共通するキーワードは

たくさんのノード

CPU性能/大容量メモリ

高速ネットワーク

省電力/省スペース

コストパフォーマンス

安くて！！！

速くて！！！

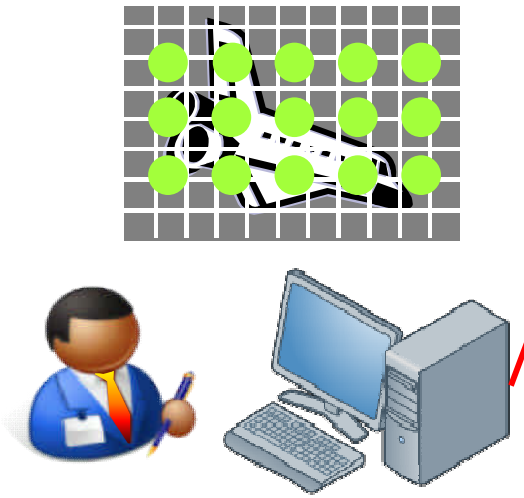
地球にやさしいスパコンを！

PCサーバーの使われ方

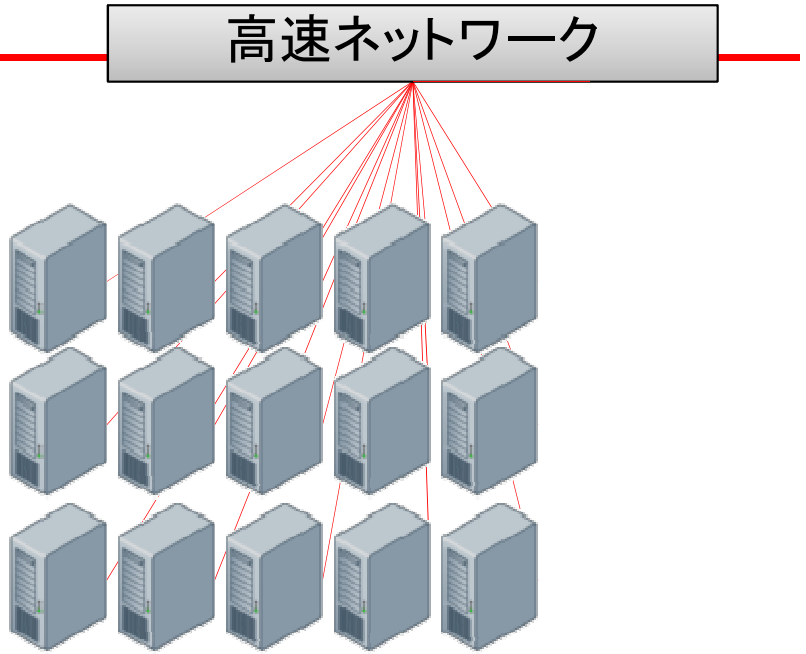
たくさんのサーバーを使って並列計算するには？

解析系を例にした場合

①モデル作成　②メッシュに分割



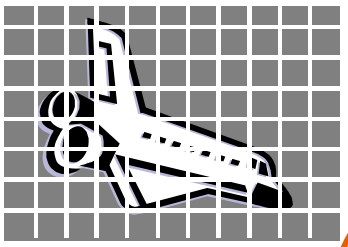
③並列計算の実行

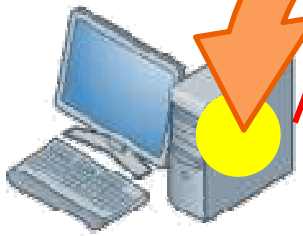


たくさんのサーバーを使って並列計算するには？

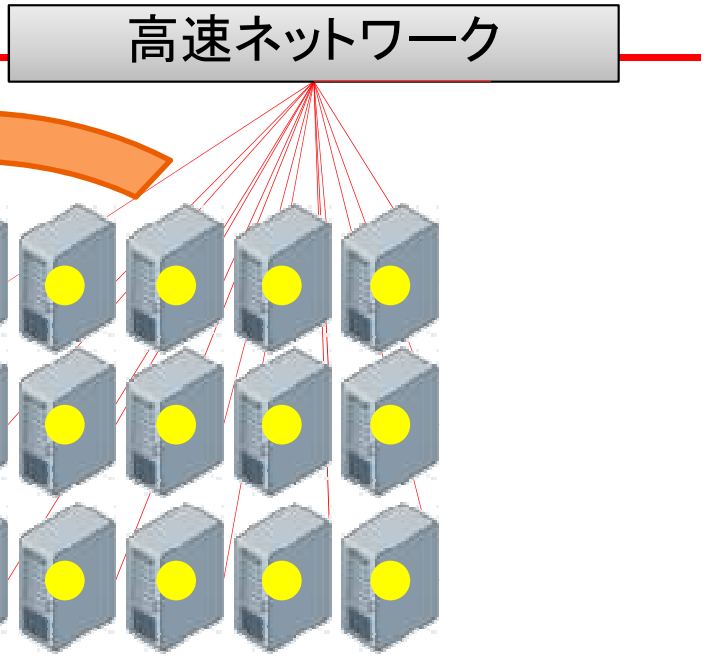
解析計算を例にした場合

①モデル作成　②メッシュに分割

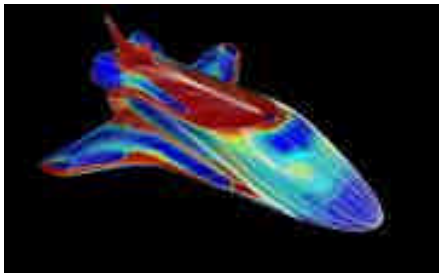




③並列計算の実行



④ポスト処理



メッシュを細かくしたりして、解析制度を上げたい
→　コンピュータパワーが必要

HPCクラスタを作る際の検討事項

ハードウェア選択

CPU性能は？
メモリの性能・容量は？
ディスク性能・容量は？
ネットワークは？

環境構築・管理

OSのインストールは？
環境設定は？
大量のサーバー管理は？

クラスターで使われる CPUについて

X86プロセッサー
さらなるマルチコア時代へ

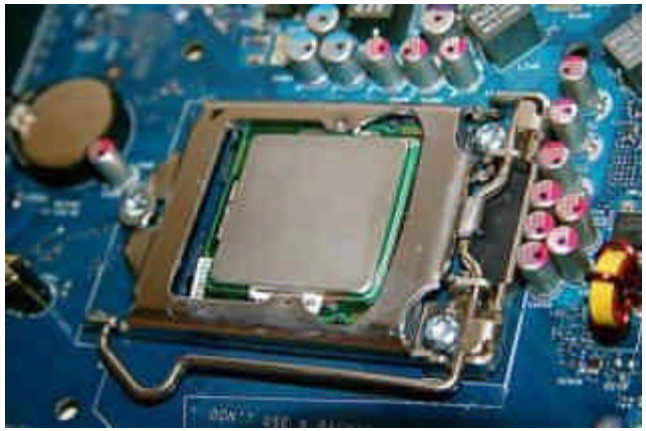
–さらにマルチコア化が進む

	現在	2010年
Intel	DP：Nehalem 4コア MP：Dunnington 6コア	DP：Westmere 6コア MP：Nehalem-EX 8コア
AMD	Istanbul 6コア	Magny-Cours 12コア

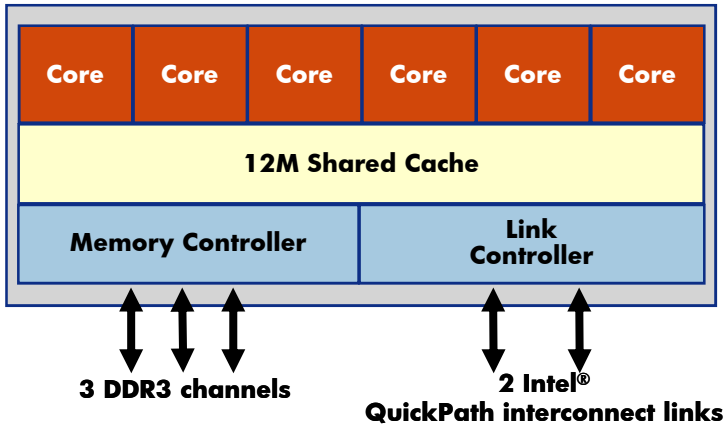
–それに伴い、メモリ帯域の拡充も

- Nehalem-EXもNUMAアーキテクチャを採用へ
- AMDもDDR-3メモリを採用

INTEL “WESTMERE” CPU



– 業界初の32ナノプロセス採用
  • ベースアーキテクチャはNehalemと同一
– CPUの特徴
  • 最大6 Core / 12 スレッド
  • 12MB shared cache
  • CPUあたり 9 メモリスロット。3つのDDR3チャネル
  • インテル ハイパースレッドテクノロジー
  • インテル ターボブースト
– 搭載サーバーの特徴
  • 2 CPU / 24 スレッド
  • NUMAアーキテクチャ
  • 最大18メモリスロット搭載可能

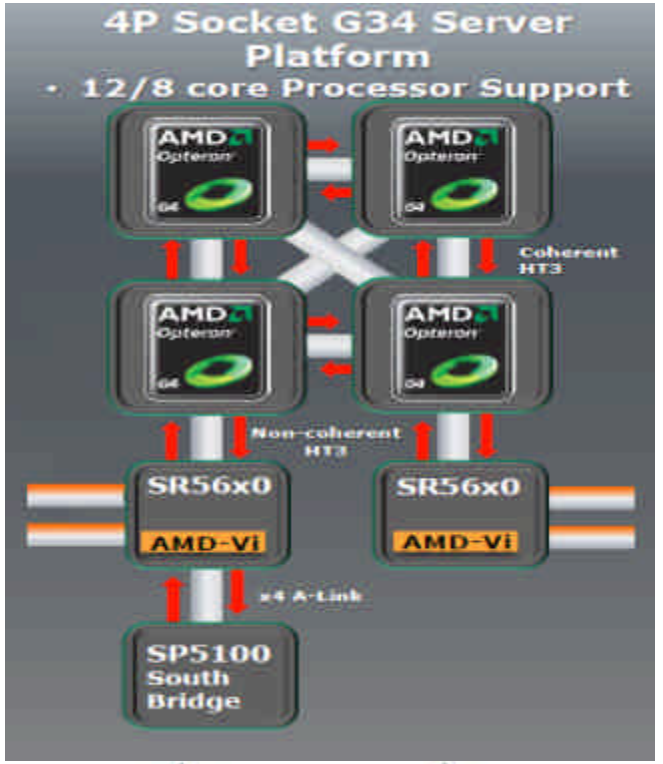


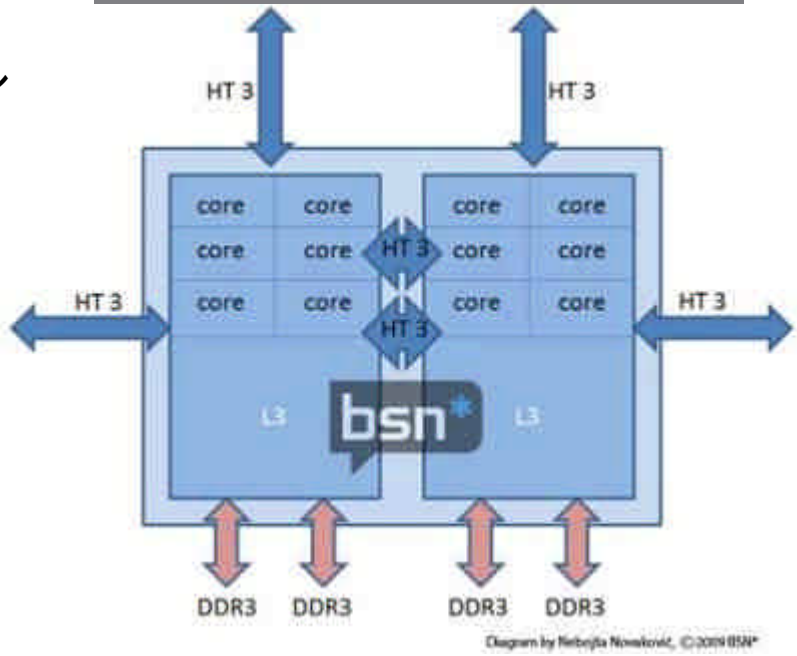
※搭載サーバーモデルにより、仕様は異なる場合があります

AMD “MAGNY-COURS” CPU

– 次世代Opteron CPU
  • 2way、4way両用
– CPUの特徴
  • 最大12 Core / 12 スレッド
    – 6 Core CPUを2つくっつけた形
  • 12MB shared cache
  • CPUあたり 12 メモリスロット。4つのDDR3チャネル
– 搭載サーバーの特徴
  • 2 CPU / 24スレッド。4 CPU / 48スレッド
  • NUMAアーキテクチャ
  • 2way：24メモリスロット。4way：48メモリスロット

※搭載サーバーモデルにより、仕様は異なる場合があります

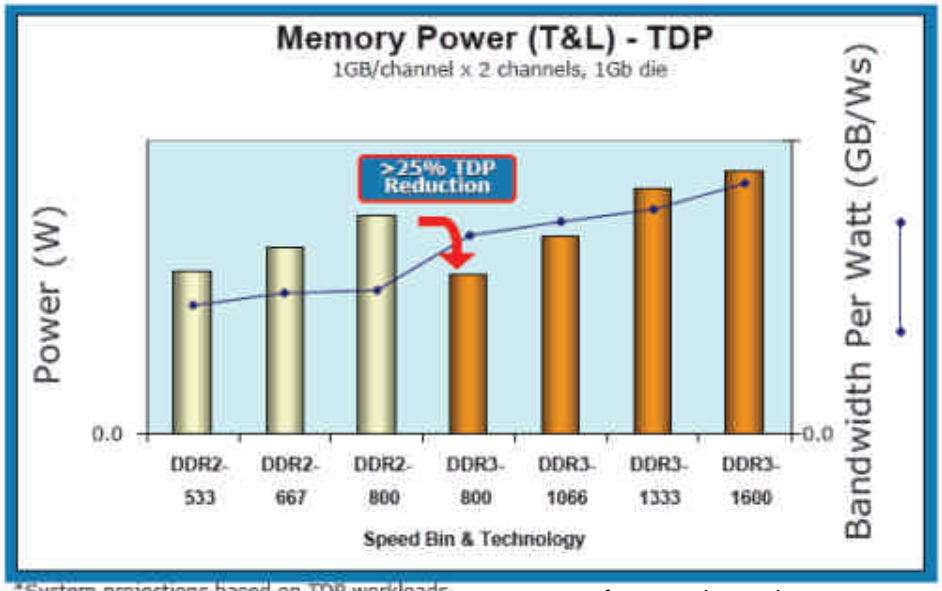




クラスターで使われる メモリについて

速くて省電力、大容量のDDR3メモリ

- 速い！
  - 帯域幅が2倍で、低レイテンシ
    - DDR3:1333MHz vs. DDR2:667MHz
- 最大25%省電力
  - DDR2 1.8Vから、1.5Vへ
  - 温度感知センサーが
    アイドル時の電力を抑制

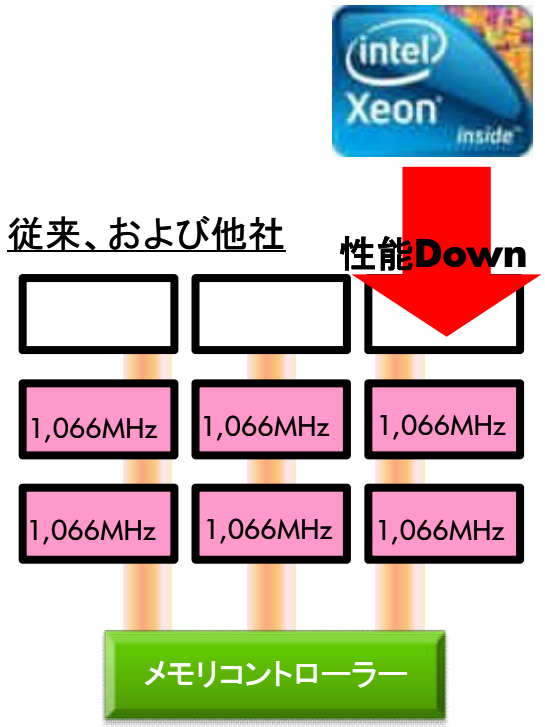


Data from Intel Developer Forum.

ハイパフォーマンスの追求
メモリ容量と高速化の両立

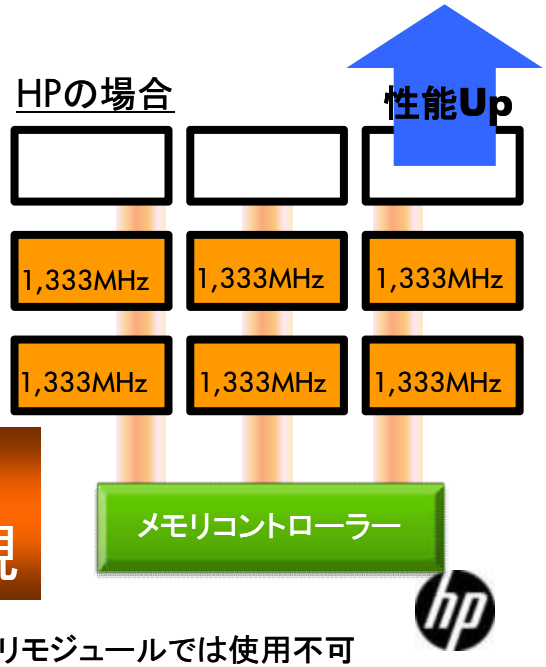
– Nehalemサーバーのメモリ構成ルール

- 最速の1,333MHzで稼動させるには、
  メモリをチャネルあたり1枚ずつしかさすことができない
  - チャネルあたり2枚さした時点で、1,333MHz対応メモリを利用していても、1,066MHzが上限に



–HPの場合

- チャネルあたり2枚さしても、1,333MHzを実現することが可能
  - 最新BIOSにupdate / BIOSにて機能を有効に



**自社販売メモリの綿密なテスト体制と、
自社開発のBIOSだからこそ本機能を迅速に実現**

※一部機種、CPU、メモリモジュールでは使用不可

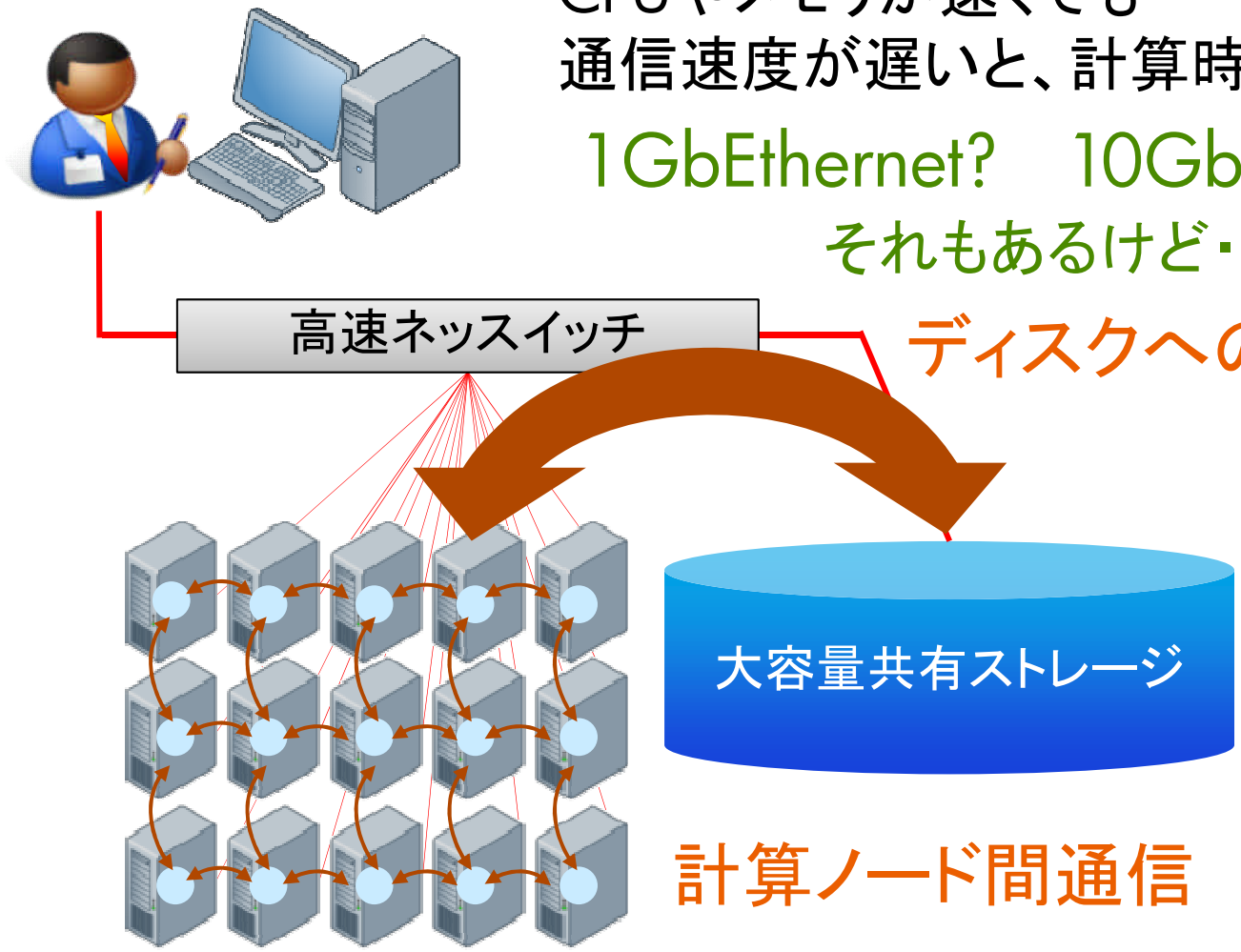
クラスターで使われる ネットワークについて

ネットワークも重要

CPUやメモリが速くても
通信速度が遅いと、計算時間も遅くなる！

1GbEthernet?　10GbEthernet?

それもあるけど・・・

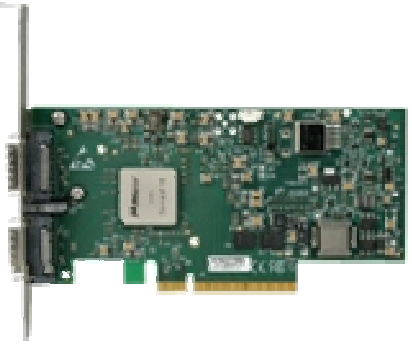


ハイパフォーマンスネットワークの追求
INFINIBANDはQDRの時代へ

–Infiniband QDR製品群

40G bps

c-Class QDR Mezzanine HCA



QDR PCI-Express G2 HCA

c-Class内蔵 QDR Switch

Voltaire OEM 36port QDR Switch

クラスタの全体性能の向上のために必要不可欠
HP自身が責任を持ってクラスタプラットフォームを認定しています

スパコン界のトレンド
GPUコンピューティングと
高速半導体ストレージ

アクセラレーターソリューション

– x86システムで標準化しながら、特定用途には局所的な性能を提供

➢GPGPU

NVIDIA Tesla GPU

➢半導体ストレージ

IOアクセラレーター

(HP BladeSystem向け)

GPUとは

GPU: Graphics Processing Unit

3D グラフィックスの表示に必要な計算処理を行なう半導体チップ。

IT用語辞典e-Wordsより
http://e-words.jp/w/GPU.html

- 画像処理を専門とした補助演算装置
- 単純な処理の反復作業に向いている

PCクラスターでやるような計算にも使ってしまおう！

というわけで

GPGPU (General Purpose GPU) が今
スパコン界で注目を集めている！

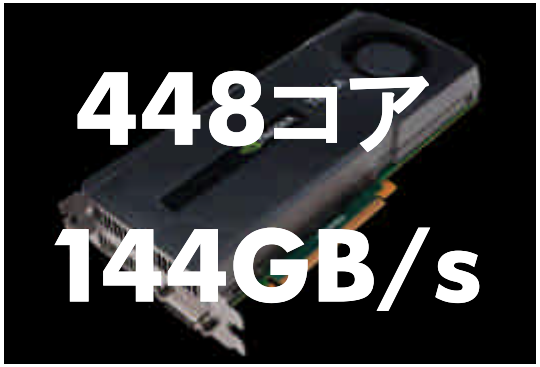
何故 GPGPUなのか？

・コアが多い！

CPUだとせいぜい8コアとか12コアとか
GPUなら数百コア！

・メモリ帯域幅も広い！

Nvidia　Tesla c2070

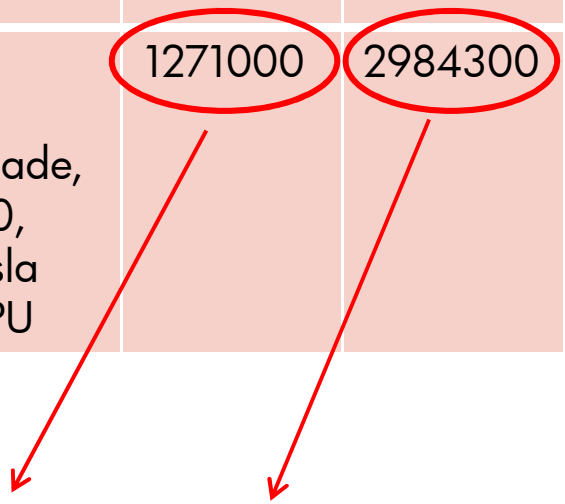


CPUと比較して何十倍もの演算性能を発揮することが出来て
かつ、コストパフォーマンスが高い！

当然注意点もある
・利用においてはコーディングが重要 （GPU用にコーディングする必要あり）
　Cライクな開発環境が用意されている　CUDA etc
・冷却も考えておかないとダメ

TOP500の2位に GPU搭載システムがランクイン

Rank	Site	Computer	RMax	RPeak	Processor	Cores
1	Oak Ridge National Laboratory	Cray XT5-HE Opteron Six Core 2.6 GHz	1759000	2331000	AMD x86_64 Opteron Six Core	224162
2	National Supercomputing Centre in Shenzhen (NSCS)	Nebulae - Dawning TC3600 Blade, Intel X5650, NVidia Tesla C2050 GPU	1271000	2984300	Intel EM64T Xeon X56xx (Westmere-EP)	120640



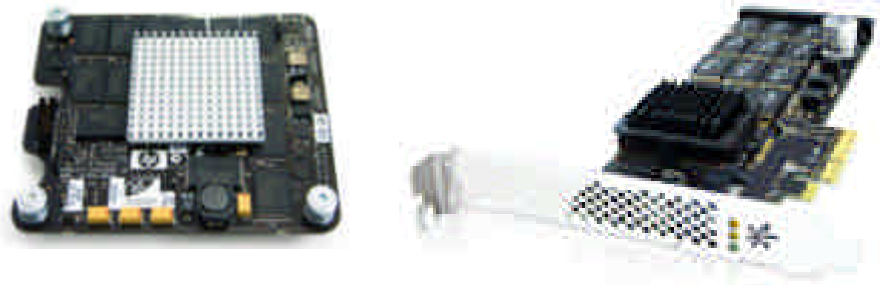
Rmaxは1.27PFlops

RPeakは2.98PFlops!

高速半導体ストレージ
IOアクセラレーター

IO アクセラレーターの特徴

- 不揮発性NAND Flashメモリーを採用
- PCIeスロットへ直接接続し広い転送帯域を確保
- 24+1チャンネルx8メモリーバンク構造によりハードディスク200個以上のパフォーマンスを発揮
- ラックスペースを削減
- 稼働部分の無い設計でハードウエア障害を削減
- 消費電力はハードディスク1台分と同等に削減
- ハイレベルのエラー訂正機能や予備容量の搭載によりNANDフラッシュメモリーの寿命を長期化

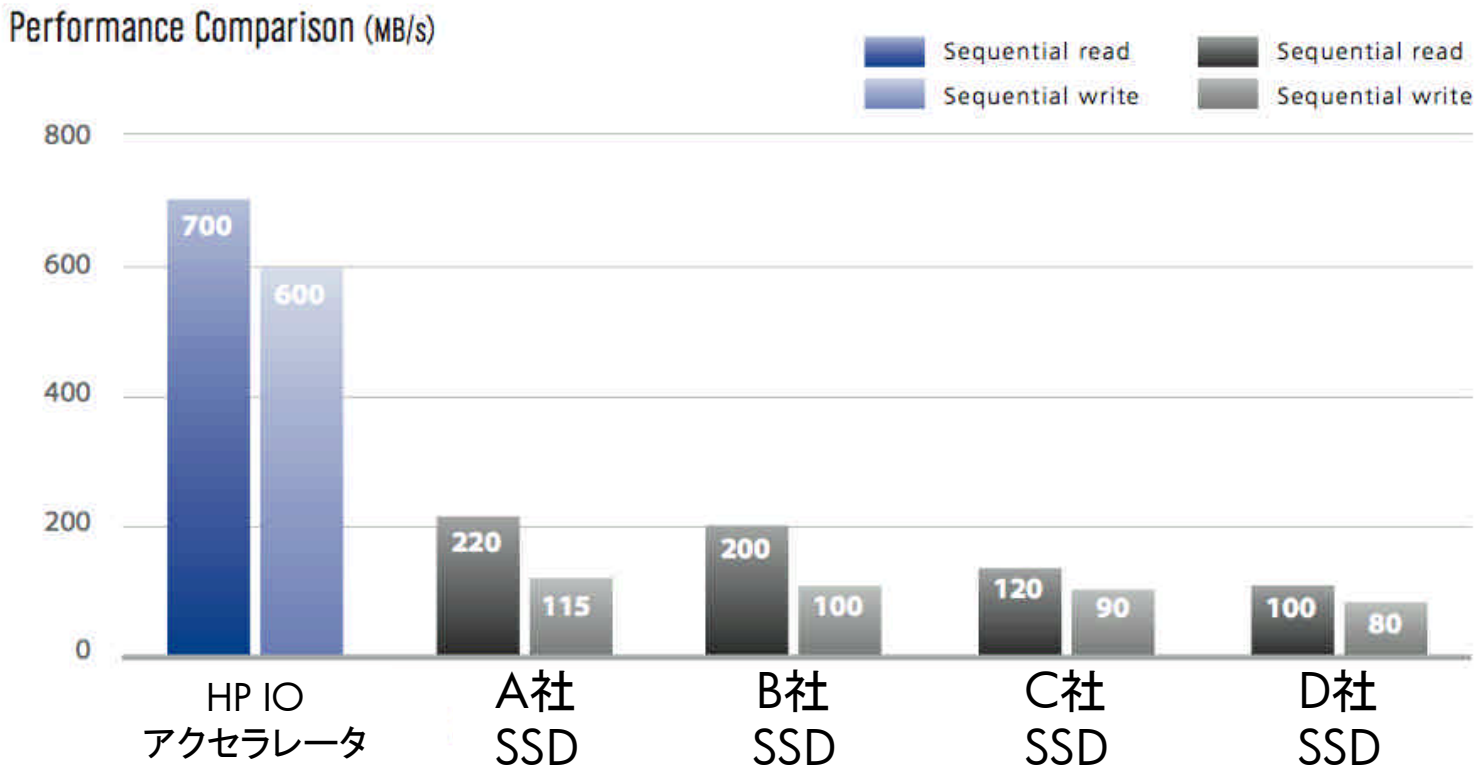


IO Accelerator

あ、SSDのことでしょ？

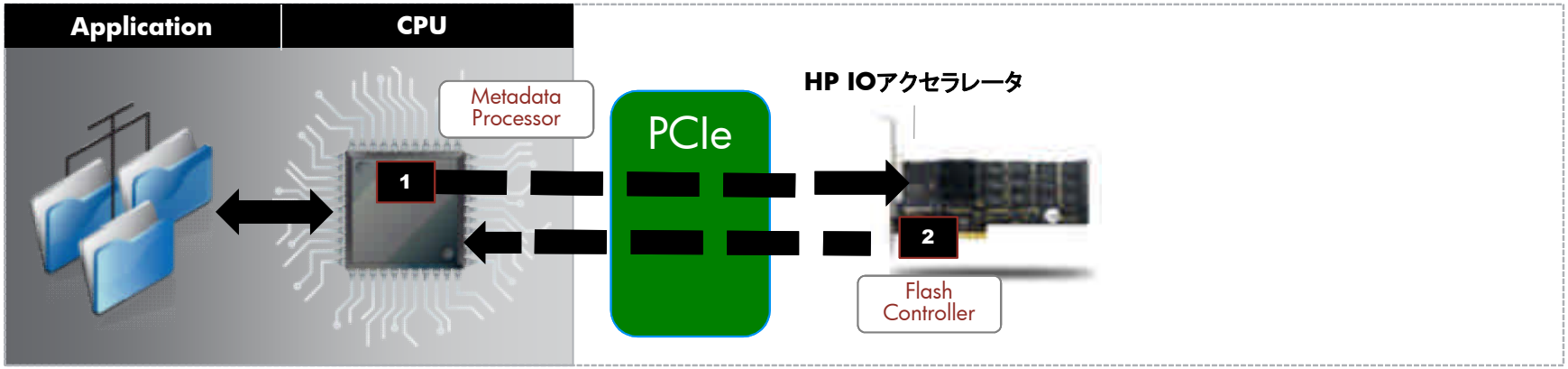
否　SSDとは違います

各社SSDとのパフォーマンス比較

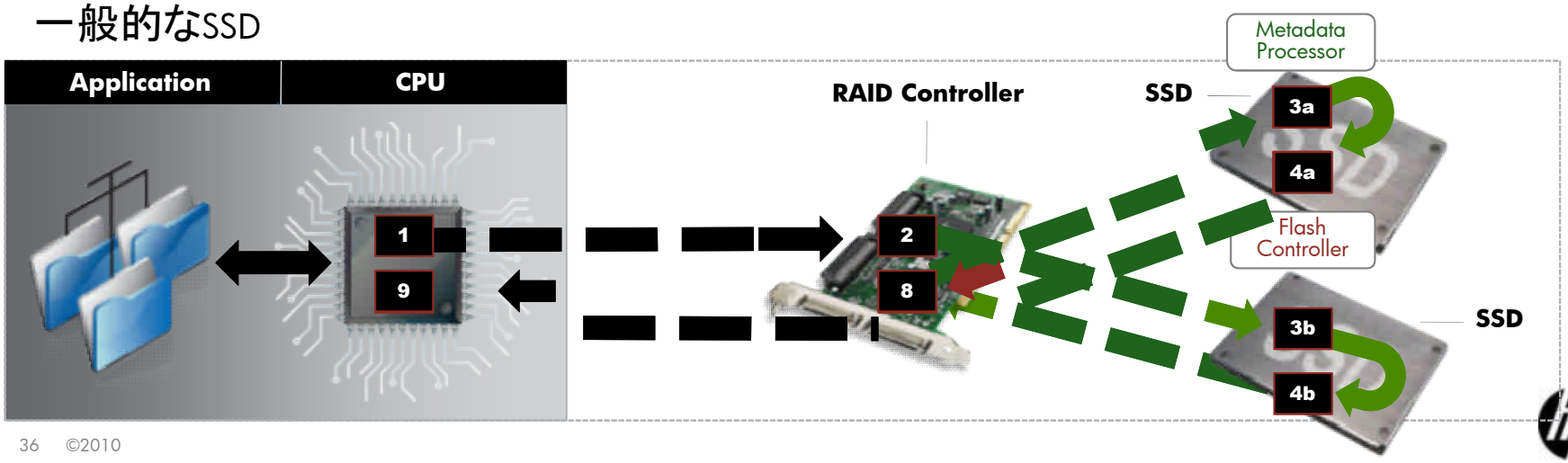


速さの秘訣①
コンテクストスイッチングによる高速化

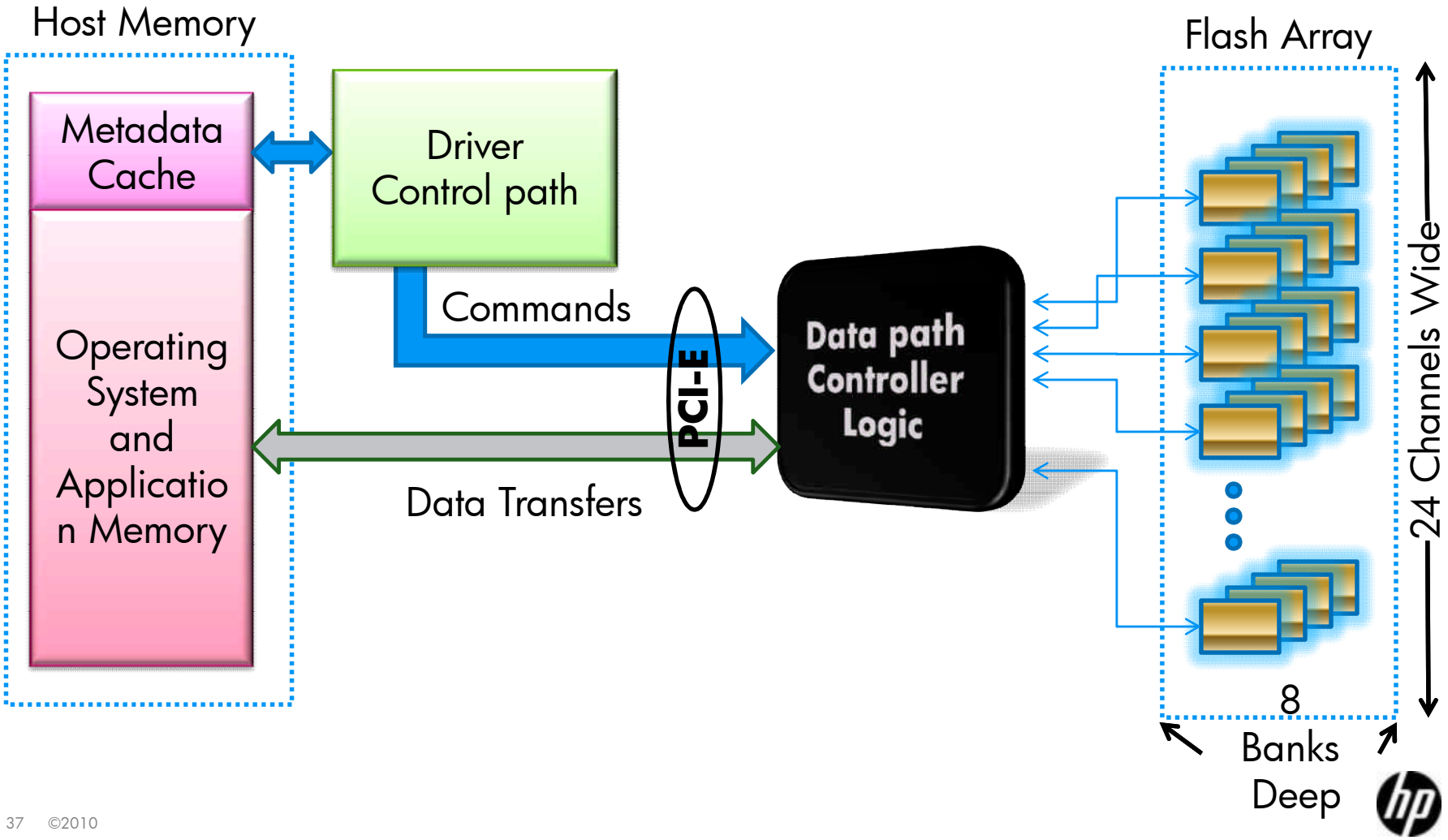
HP IOアクセラレータ



一般的なSSD



速さの秘訣②
IOアクセラレータ アーキティクチャ概要



スパコンでトレンドと言えば

TSUBAME2.0

クラウドwatch

東工大、最高性能2.4ペタフロップスを実現するグリーンスパコンを開発開始

http://cloud.watch.impress.co.jp/docs/news/20100617_374856.html

東京工業大学は6月16日、学術国際情報センターが中心となり、日本電気株式会社（以下、NEC）と米国ヒューレット・パッカード（以下、HP）などの企 業連合と合同で、今年11月に日本初のペタコンとして稼働予定のクラウド型グリーンスーパーコンピュータ「TSUBAME2.0」の開発を開始したと発表 した。

TSUBAME2.0の特徴

1. 世界一クラスのペタコン: 倍精度2.4ペタフロップス

- 最新型GPU・CPUによるベクトル・スカラー混合アーキテクチャ:圧倒的計算性能・バンド幅
  - 2.4 Petaflops, メモリバンド幅0.72ペタバイト/s (地球シミュレータの4.3倍)
- 世界最高速の200テラビット級のバイセクションバンド幅を実現した光ネットワーク
- 最新のSSDなどを活用した多階層ストレージによる15PBの大規模化と高速化 (0.66TB/s)

2. 世界一環境「グリーンスパコン」

- TSUBAME1同等のエネルギー消費・30倍の電力性能比・PUE=1.28・「Green500」世界一？
  - GPU+マルチコアCPUの大幅活用による高効率化
  - 最先端の冷却法: 密閉型の水冷ラック, 負荷集中での高熱勾配, 夏季の負荷キャップ
  - JST-CREST Ultra Low Power-HPC等の研究成果の応用
- => PUE 1.28以下(他の国内のスパコンセンターは1.7~2.0程度)

3. 「クラウド型スパコン」:総合的学内ITホスティング

- Windows HPC/Linuxなど複数OS, 複数環境のサポート
- 仮想化による種々のデータセンターホスティング機能のサポート
- 教育用/Kioskシステムのバックエンド化、全学アカウント・総合的学内ITの集中化・費用削減

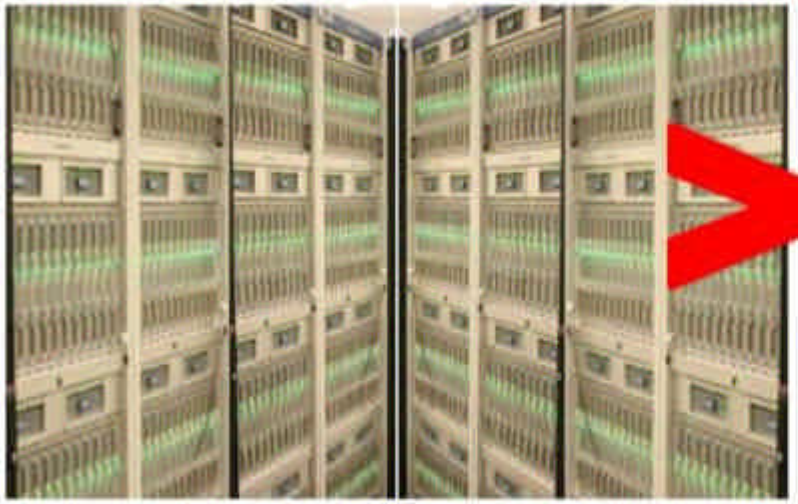
4. 東工大GSICでの種々の基礎研究・メーカー共同開発の成果

- **JST-CREST "Ultra Low Power HPC"**, 科研特定領域「情報爆発」, 文科省-国立情報研 **NAREGI / e-Science**等、多くの基礎研究
- 海外企業とも: **NVIDIA CUDA CoE** (日本初), **Microsoft TCI** 包括共同研究契約
- **NEC, HP, NVIDIA, Microsoft, Voltaire, DDN** 等との共同開発体制

東京工業大学学術国際情報センター
http://www.gsic.titech.ac.jp/tsubame2
配布資料(2)『TSUBAME2.0の概要』(東工大)

東工大TSUBAME2.0
2010年11月稼働予定

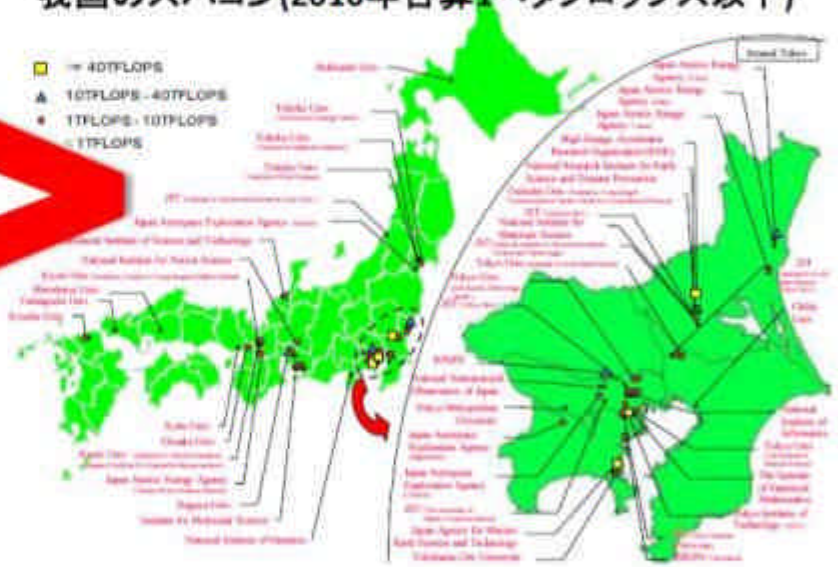
東京工業大学
Tokyo Institute of Technology



2.4 ペタフロップス（単精度4.8ペタ）
0.72 ペタバイト/秒メモリバンド幅
世界トップ超高速光結合網-200テラビット/秒
総合15ペタバイト階層ストレージ
60ラック（200m2, TSUBAME1以下）
グリーン（1MW程度、PUE=1.28高効率水冷）
クラウド（WindowsHPC+Linux+VM）

日本全土のスパコン全て

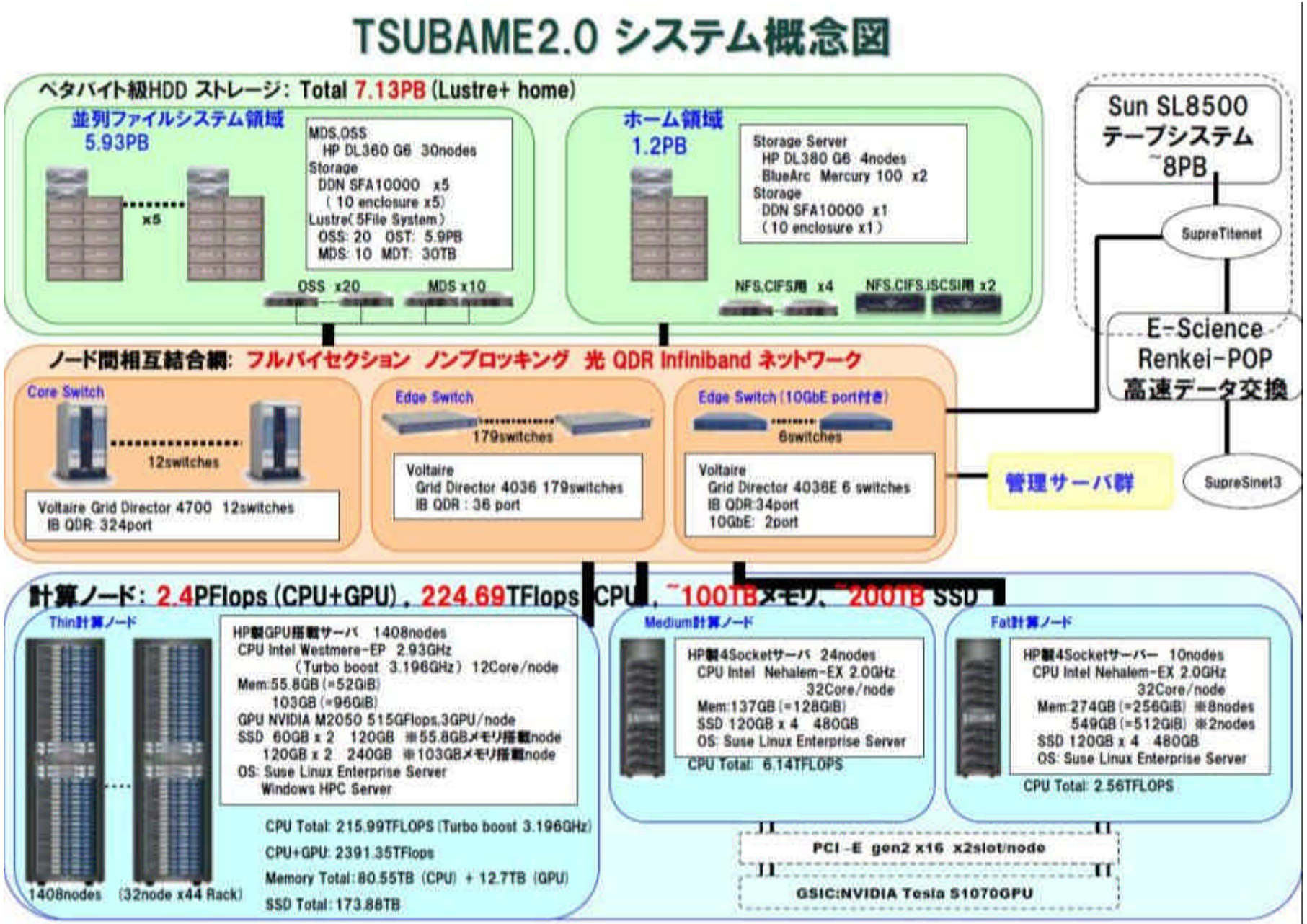
我国のスパコン(2010年合算1ペタフロップス以下)



2010年合算 1ペタフロップス以下
全国60か所
年額300 億円以上

東京工業大学学術国際情報センター
http://www.gsic.titech.ac.jp/tsubame2
配布資料(2)『TSUBAME2.0の概要』(東工大)

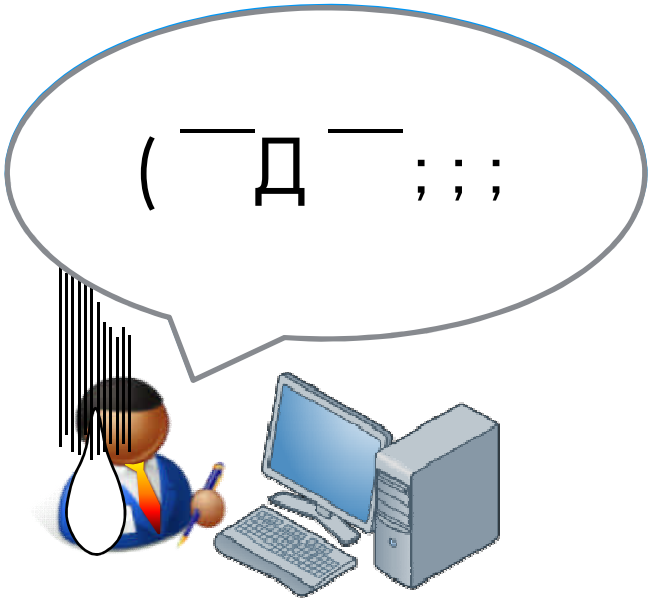
TSUBAME2.0 システム概念図

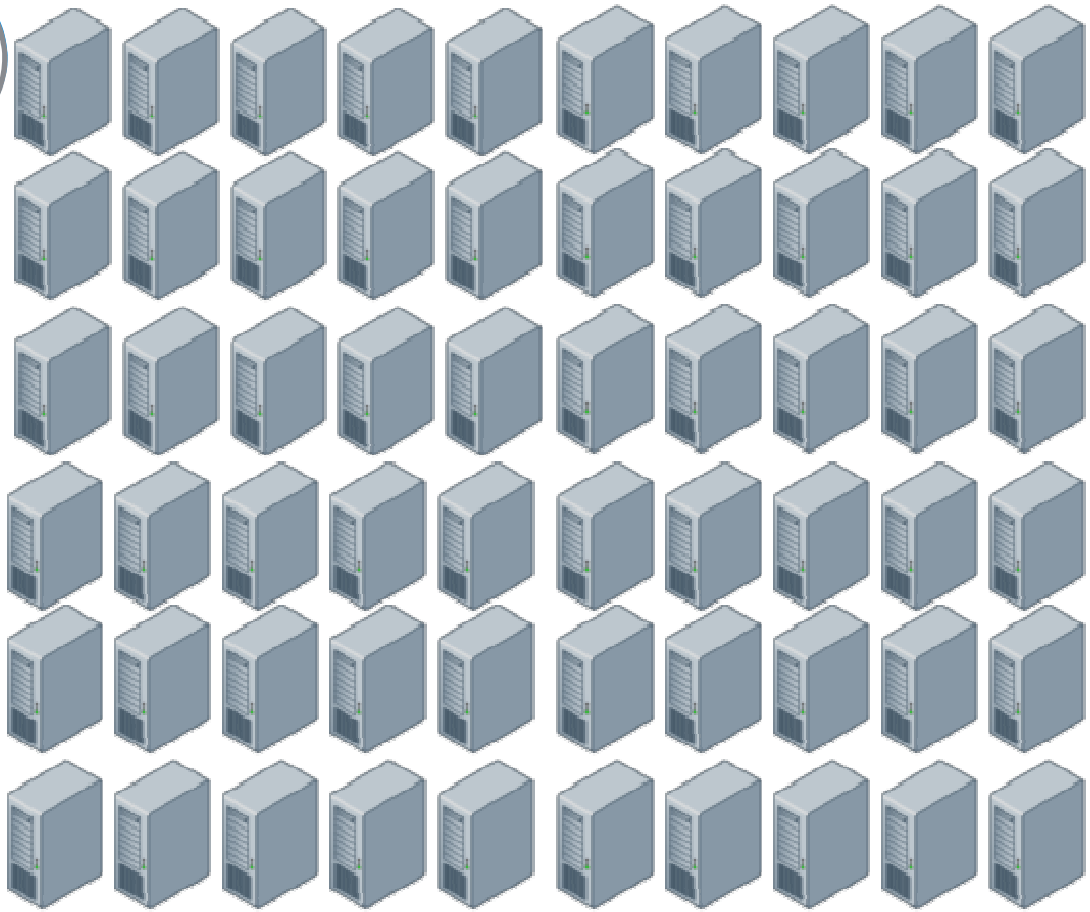


東京工業大学学術国際情報センター
http://www.gsic.titech.ac.jp/tsubame2
配布資料(2)『TSUBAME2.0の概要』(東工大)

クラスターの管理方法

大量のサーバーを構築・管理するのは大変





クラスター元管理ツール
CMU（CLUSTER MANAGEMENT UTILITY）

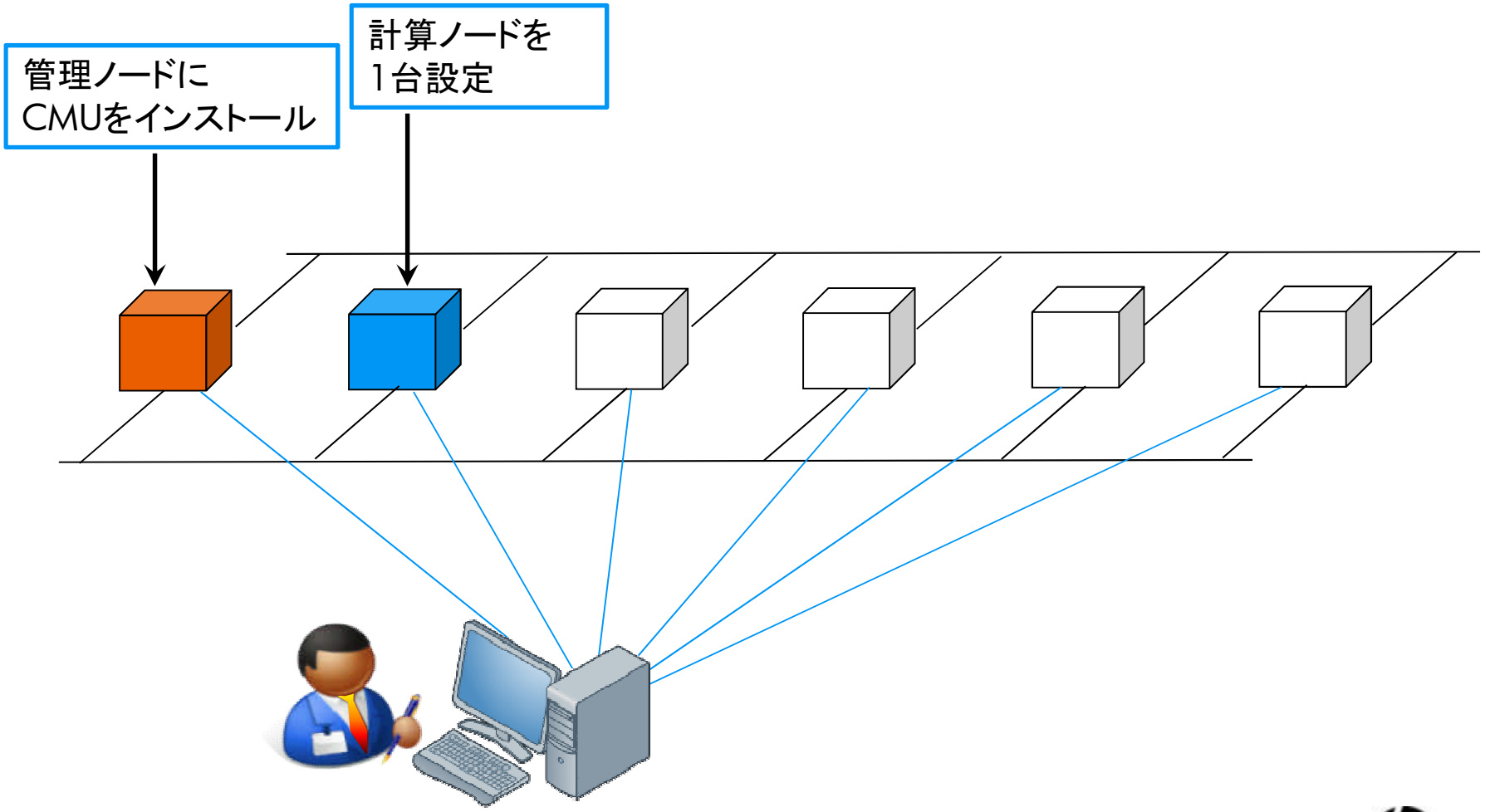
多くのHPC環境で導入実績
Linux環境一元管理ツールCMU

- **容易に一元管理**
  - 一元リソース管理
  - 同時コマンド投入
  - プロビジョニング
- **多くの実績**
  - 解析用Linuxクラスタで
    ほぼデフォルトで利用
- **ハードと一括したサポート**

redhat
SUSE Linux Enterprise
CentOS
debian
ubuntu
hp

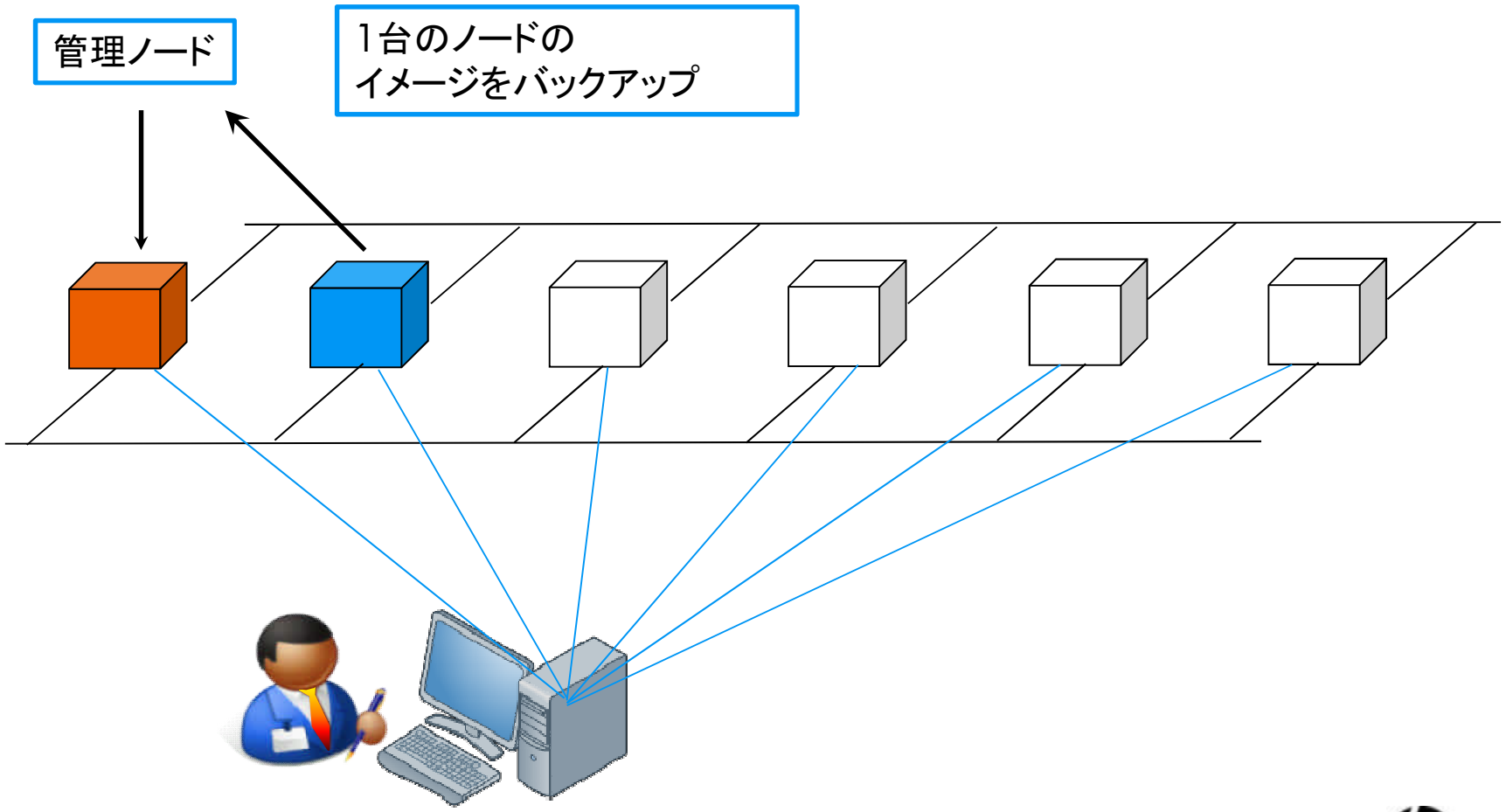
CMUによるクラスタ環境セットアップ

CMU Cloning



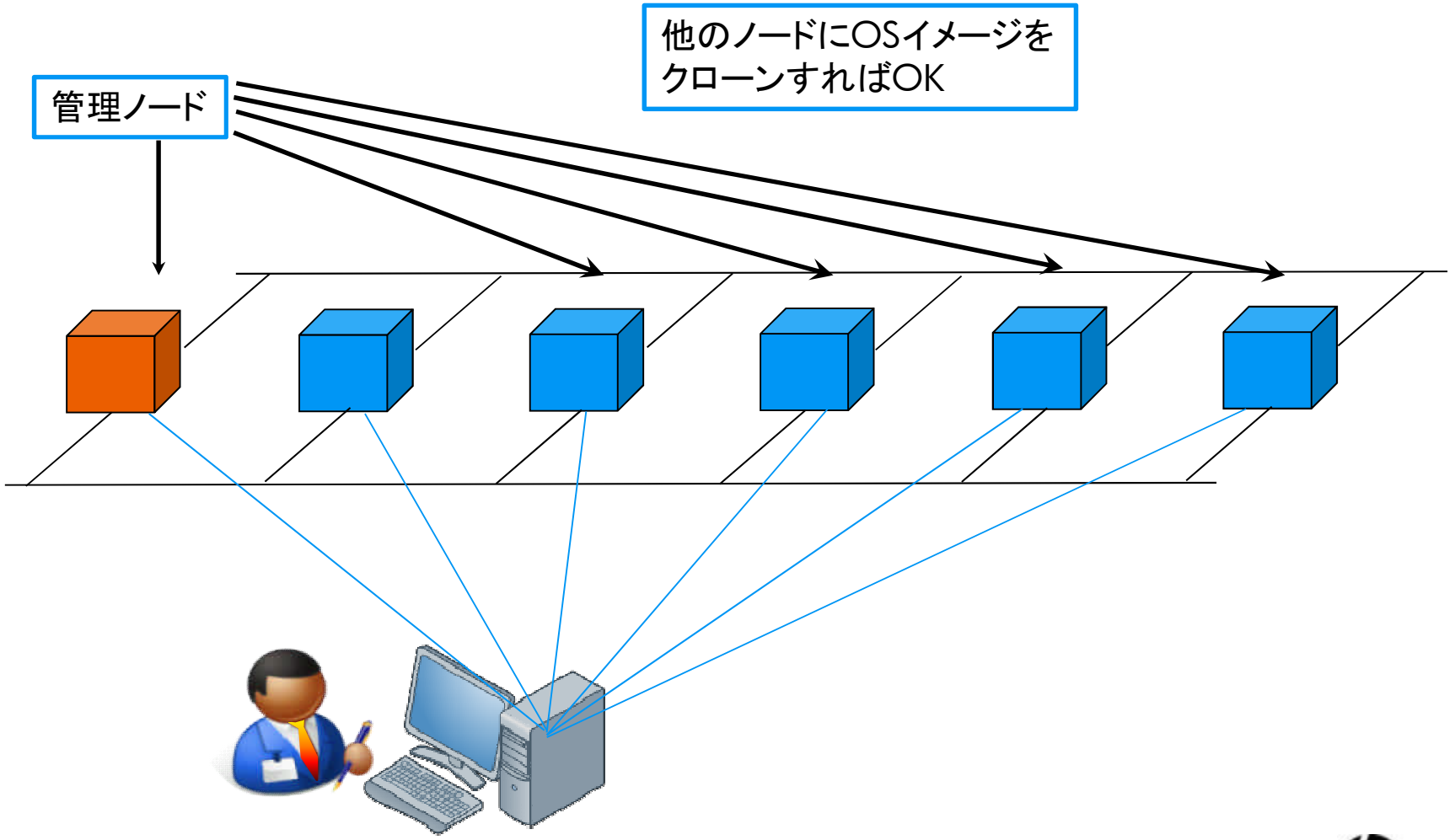
CMUによるクラスタ環境セットアップ

CMU Cloning



CMUによるクラスタ環境セットアップ

CMU Cloning



クローンイメージ配布方式

– 2段階のツリーアルゴリズム

1. 管理ノード

↓

セカンダリサーバ(計算ノード)

2.セカンダリサーバ

↓

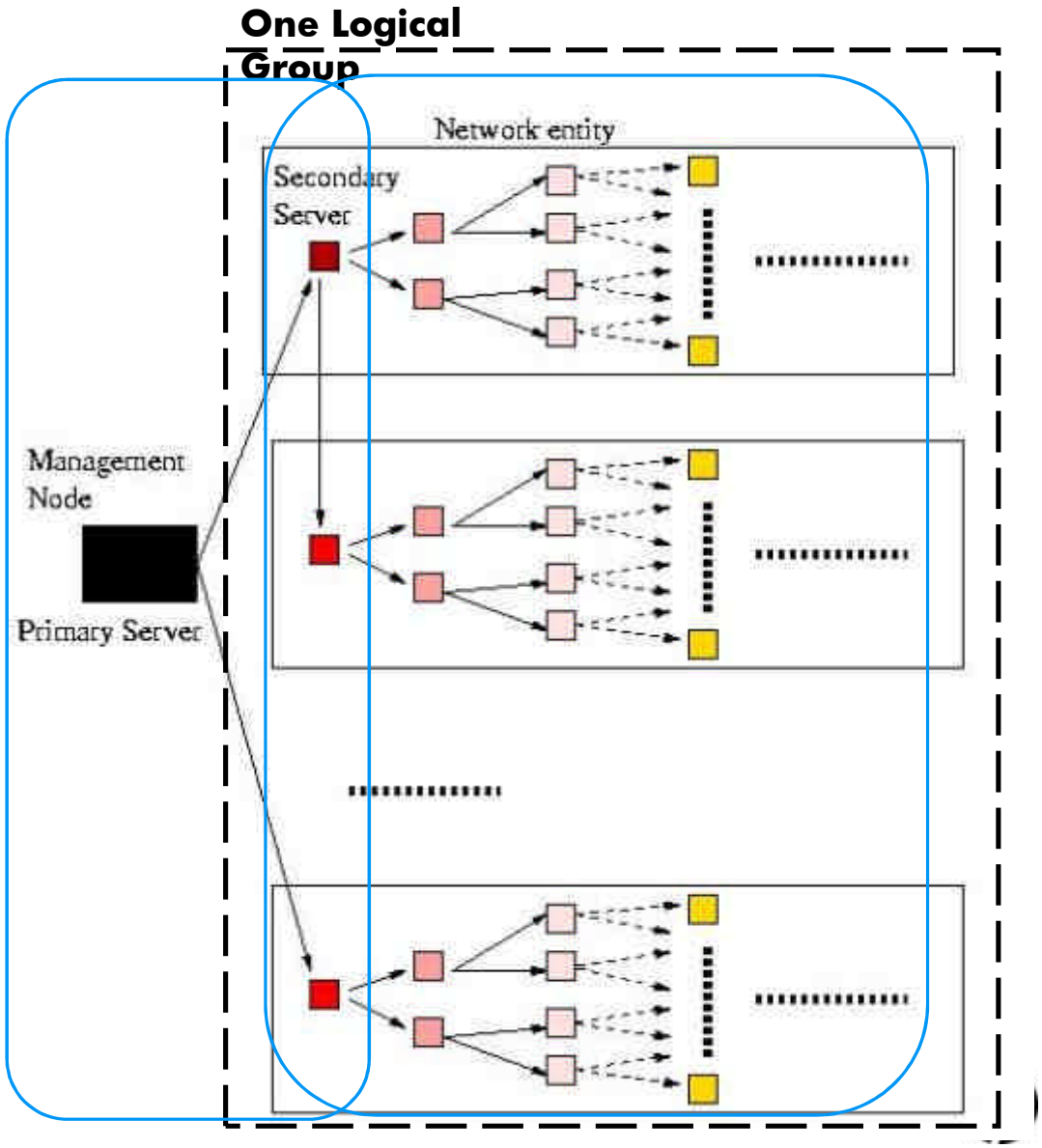
ネットワークエンティティ内の計算ノード

利点:

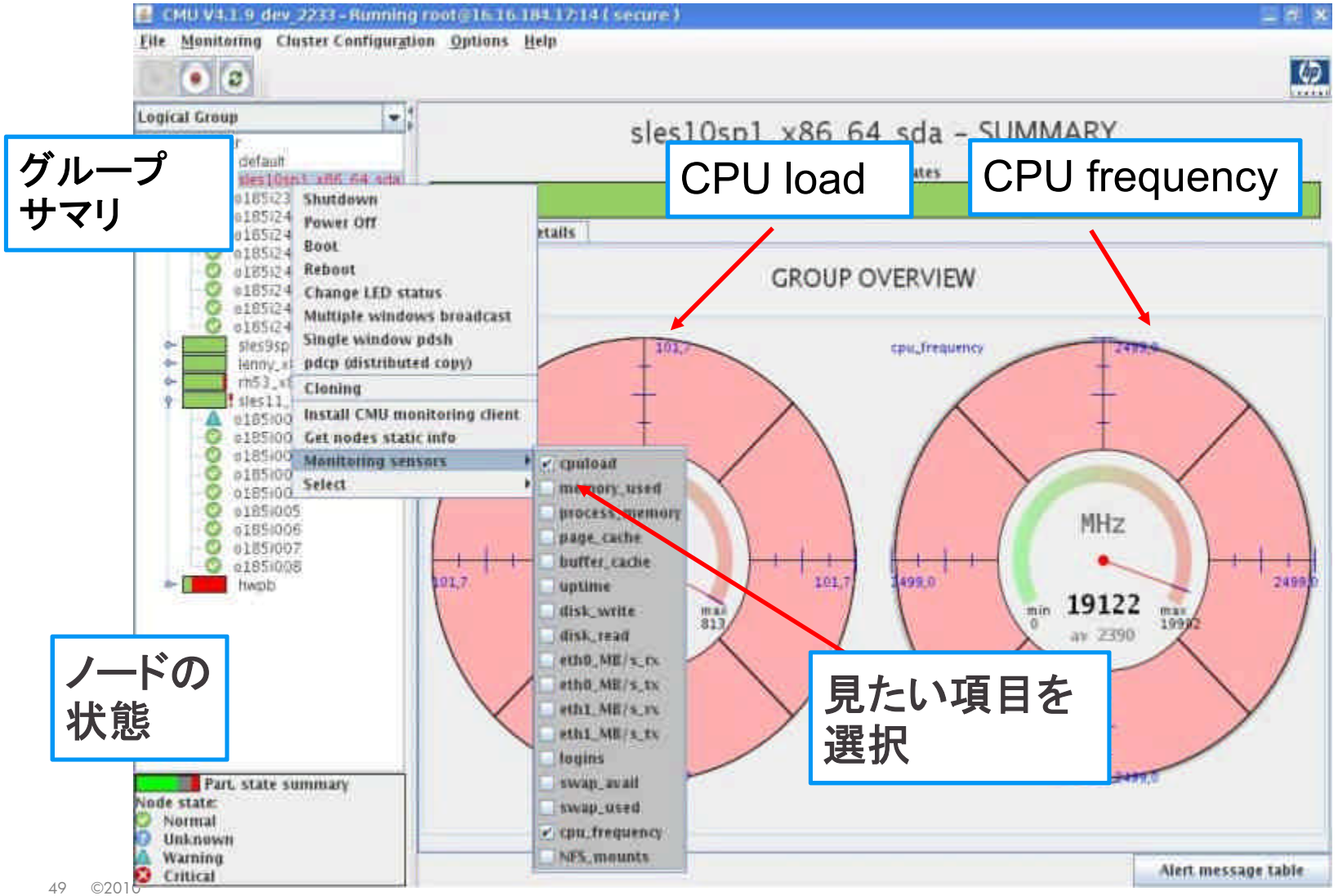
高速なイメージ配布

管理ノードの負荷の低減

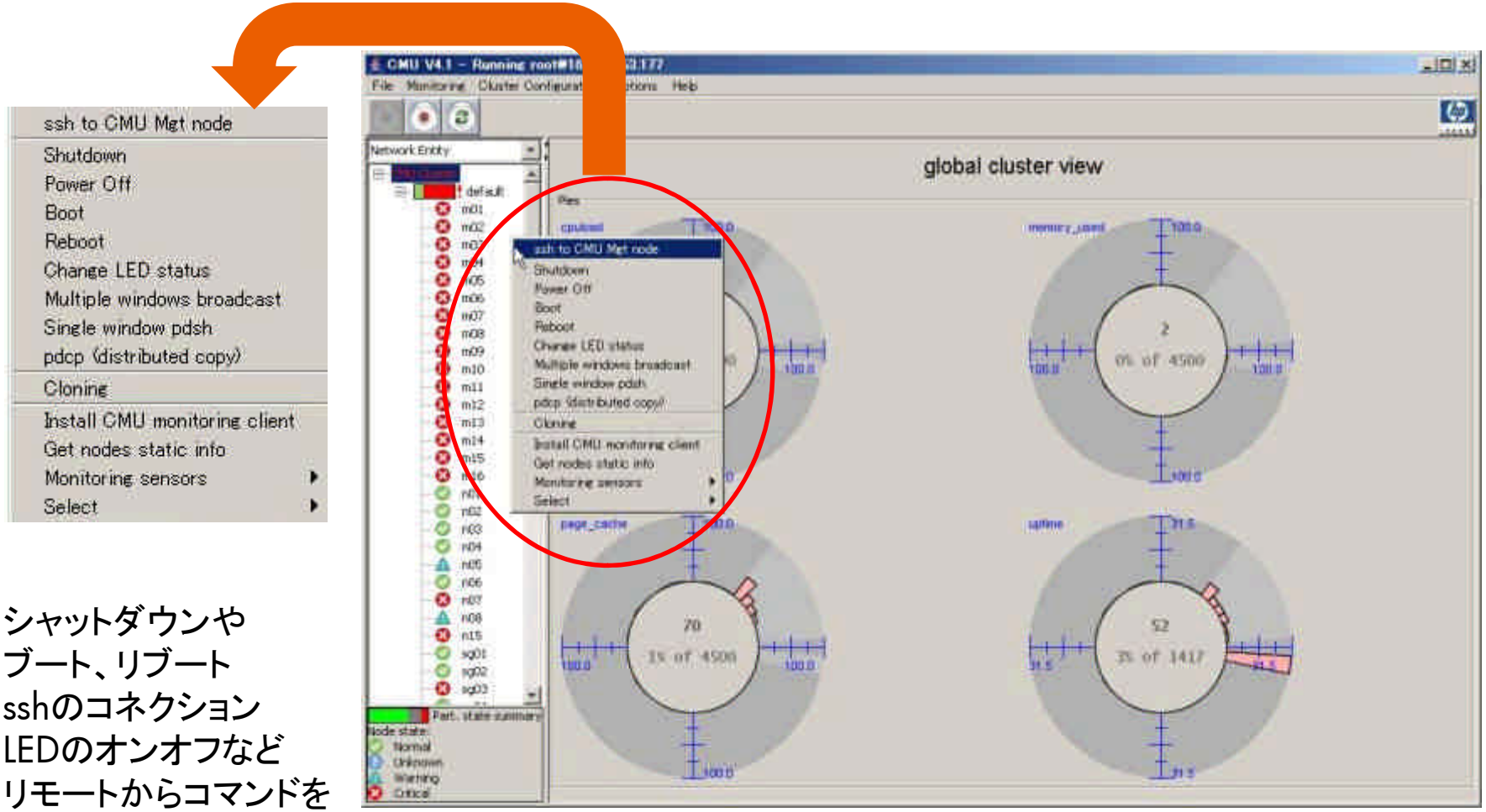
スイッチ間トラフィックの低減



CMUモニタ


グループ
サマリ
CPU load
CPU frequency
ノードの
状態
見たい項目を
選択
CMU V4.1.9_dev_2233 - Running root@16.16.184.17:14 (secure)
File Monitoring Cluster Configuration Options Help
Logical Group
sles10sp1_x86_64_sda - SUMMARY
GROUP OVERVIEW
Shutdown
Power Off
Boot
Reboot
Change LED status
Multiple windows broadcast
Single window pdsh
pdcp (distributed copy)
Cloning
Install CMU monitoring client
Get nodes static info
Monitoring sensors
Select
cpuload
memory_used
process_memory
page_cache
buffer_cache
uptime
disk_write
disk_read
eth0_ME/s_rx
eth0_ME/s_tx
eth1_ME/s_rx
eth1_ME/s_tx
logins
swap_avail
swap_used
cpu_frequency
NFS_mounts
cpu_frequency
MHz
19122
Part. state summary
Node state:
Normal
Unknown
Warning
Critical
Alert message table

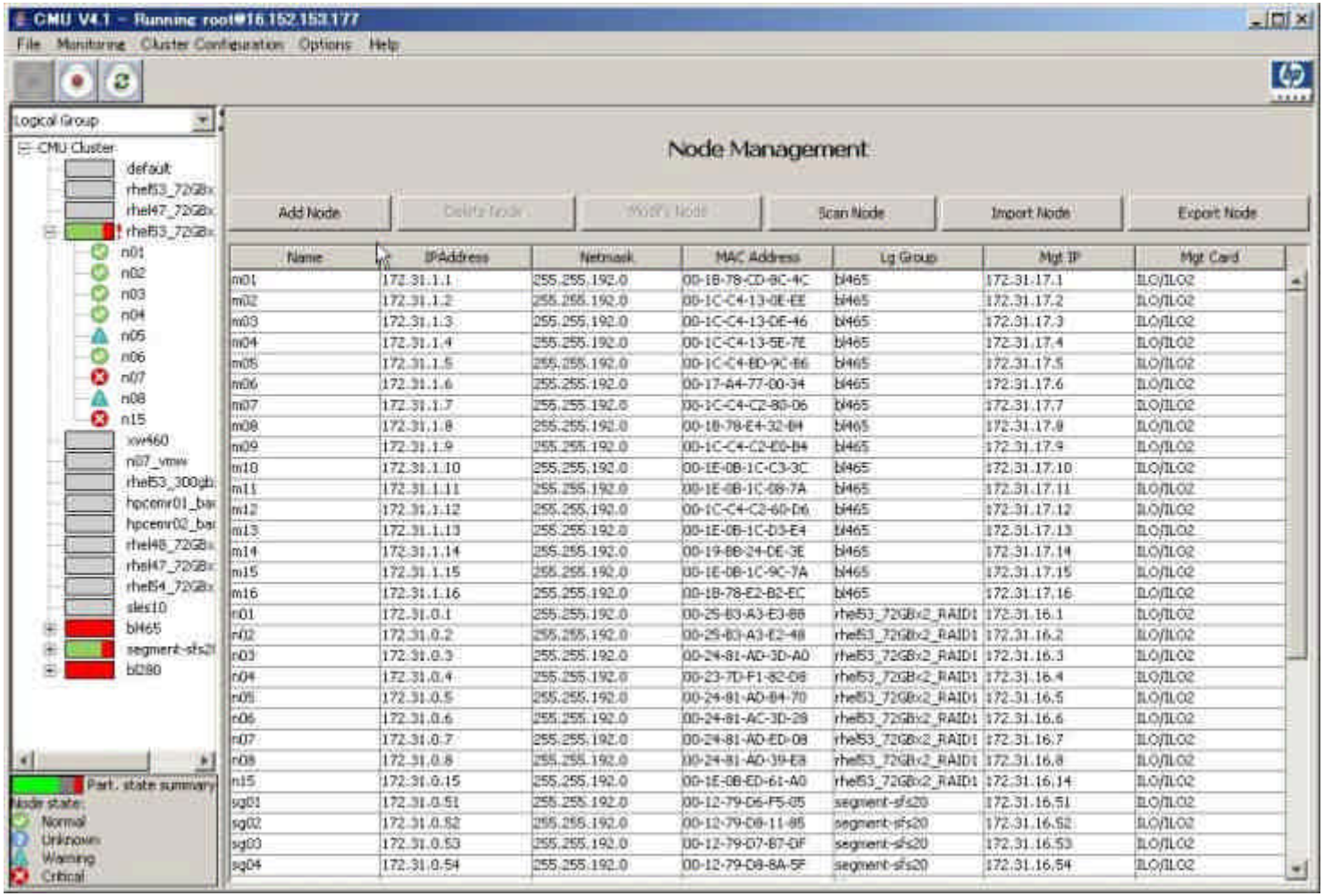
CMUリモートコマンド



シャットダウンや
ブート、リブート
sshのコネクション
LEDのオンオフなど
リモートからコマンドを
実行可能

ノード管理

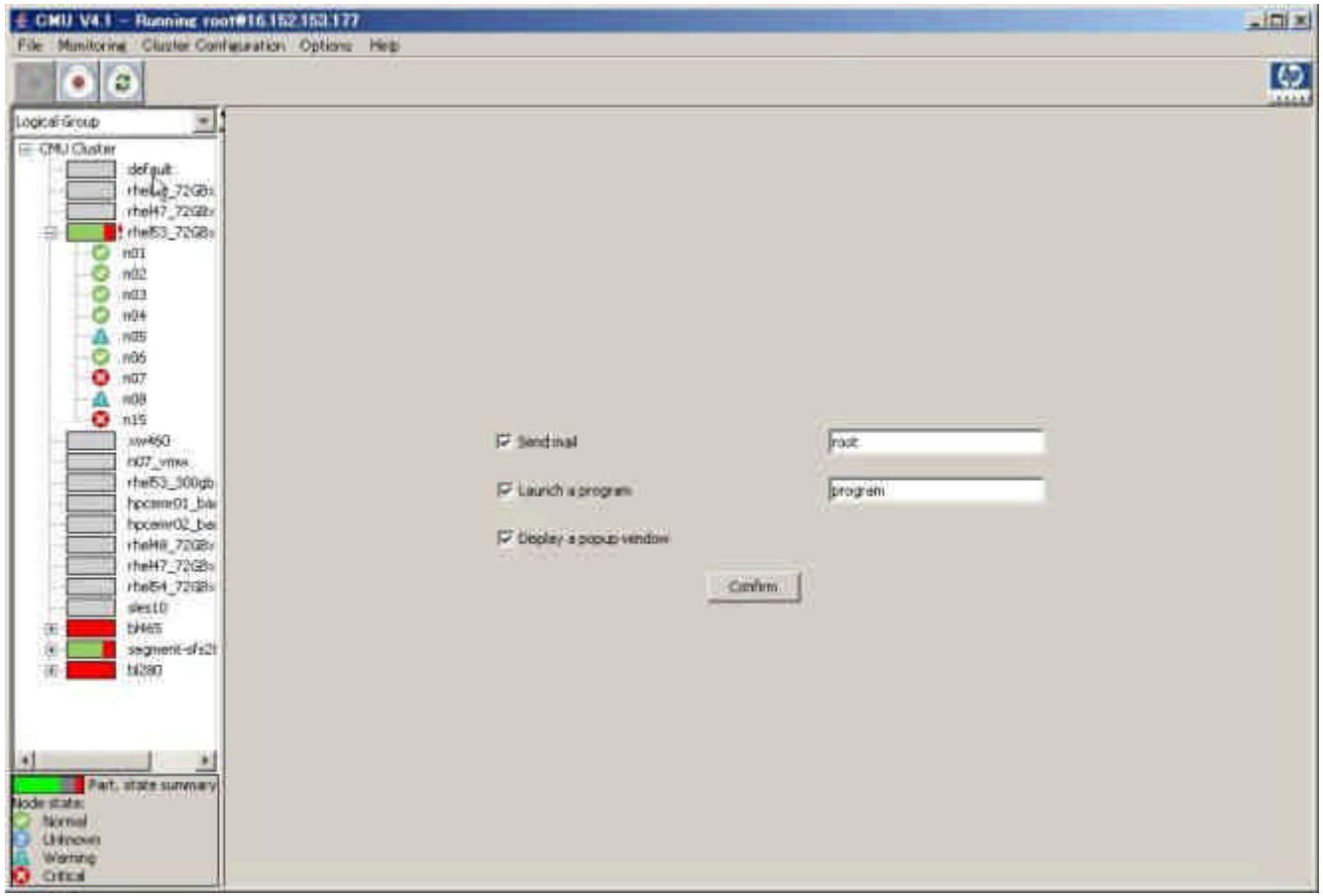
計算ノードの登録情報の管理



イベント処理設定

管理ノードから計算ノードへのネットワーク状態を監視し
状態遷移(切断、接続再開)をトリガとして処理を実行

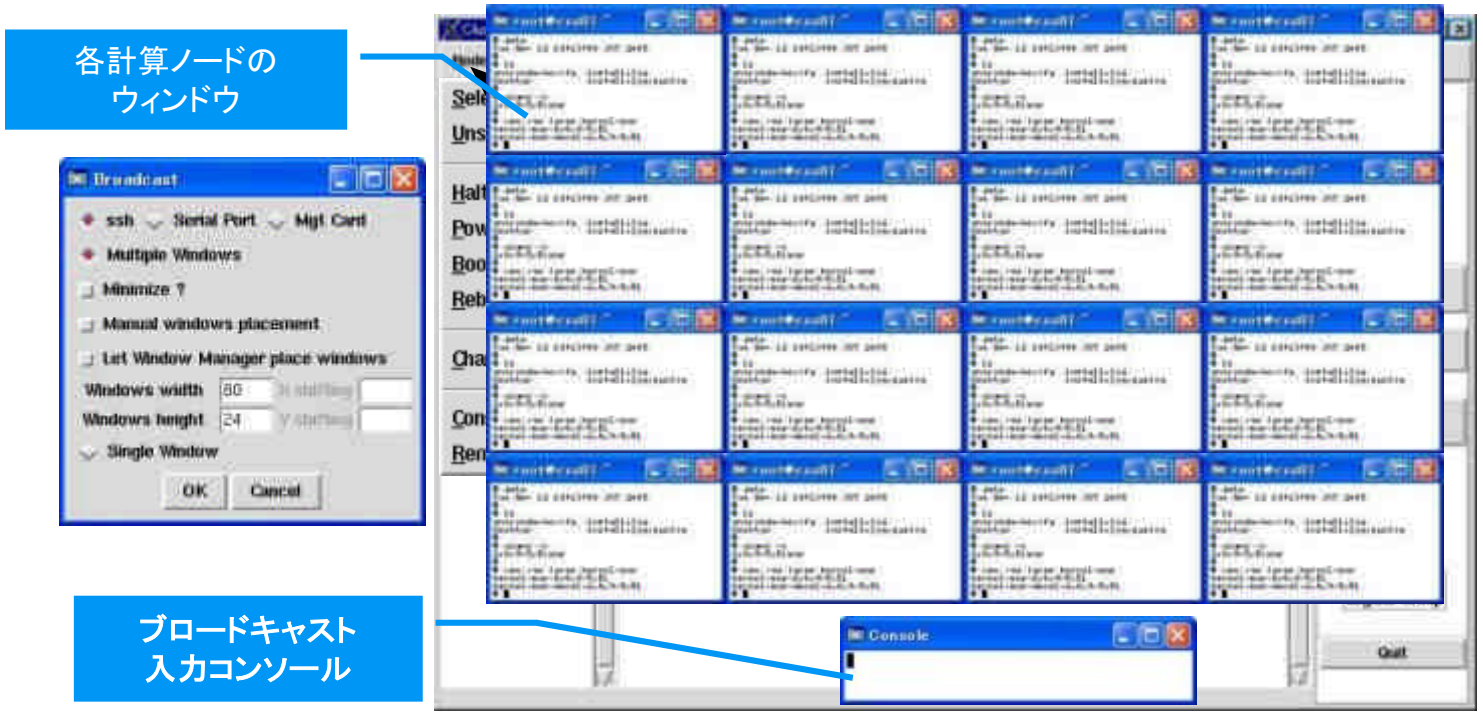
- メール送信
- ユーザスクリプトの実行
- ポップアップウィンドウ表示



コンソールブロードキャスト

– 選択した複数ノードにコマンドを一括入力できる
  • 接続経路：ssh(telnet)または管理プロセッサ経由

マルチウィンドウ形式
  • キー入力や結果を簡単に確認でき、エディタも使用可能



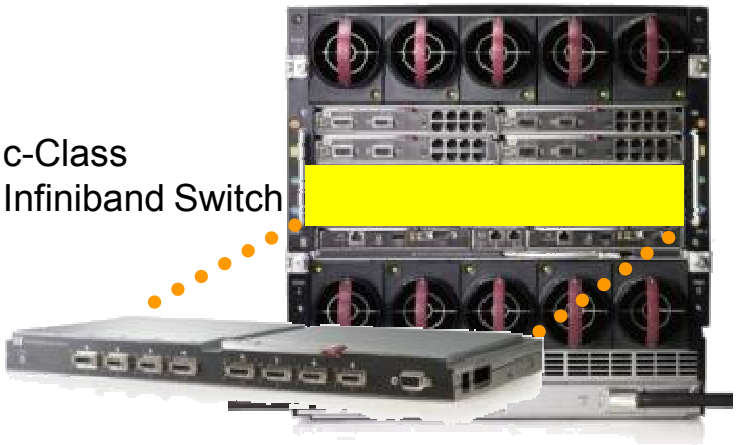
クラスターに最適なサーバーについて

HP BLADESYSTEM FOR HPC

BL680c/685c BL460c BL465c BL490c BL495c BL280c BL2x220c

様々な用途向けに選べるサーバラインナップ

c-Class
Infiniband Switch



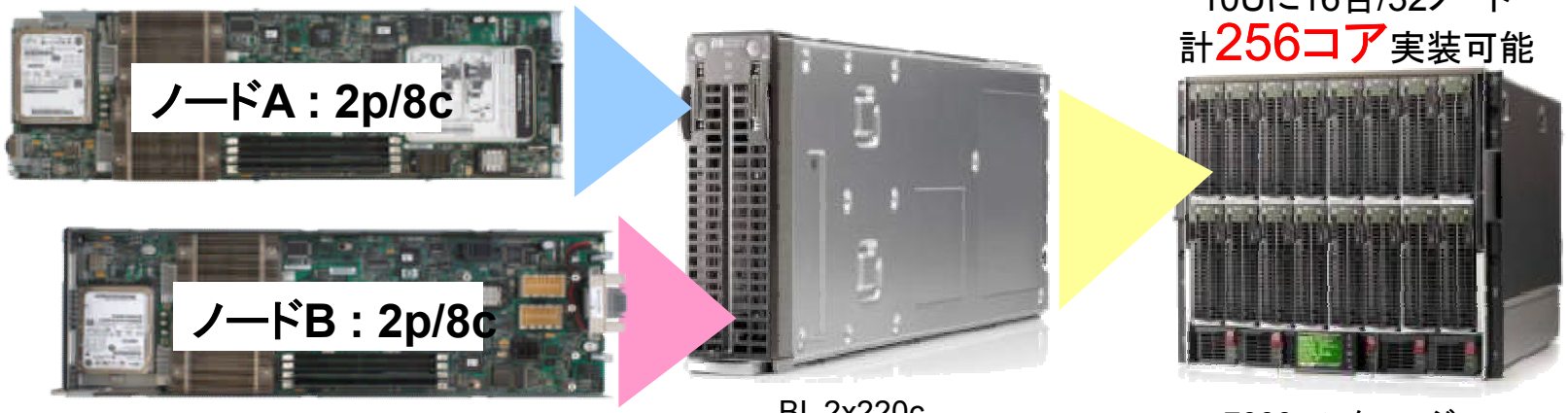
c-Class Enclosure

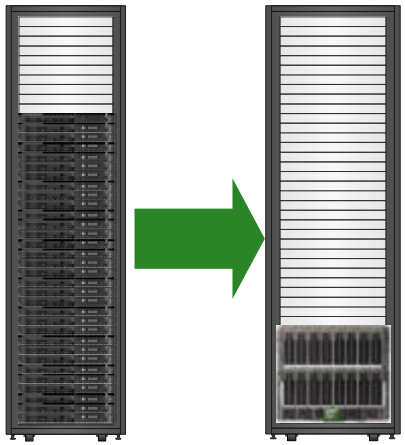
Infiniband Switchや10Gb Switchも
エンクロージャに収納

小規模から大規模まで、幅広いシステム規模に対応

超高密度「2 IN 1 ブレード」
HP BLADESYSTEM BL2X220C

コンピューティング性能と環境性能を併せ持つ
HPCプラットフォームに最適なブレードサーバ





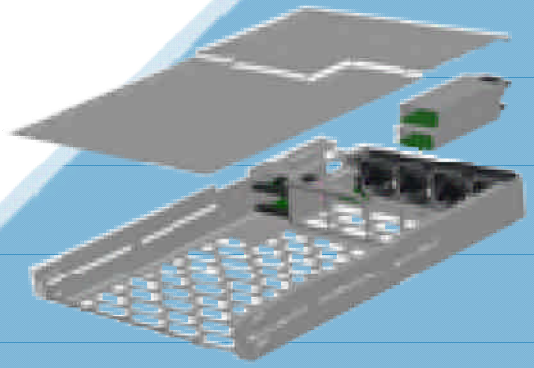
同CPUの1Uラックマウントサーバ32台と比較して

- 60% 省スペース
- 52% 省電力
- 64% 軽量

※G5モデルでの比較。構成により異なります

HP PROLIANT 製品ラインナップ
SL : SCALABLE LINE

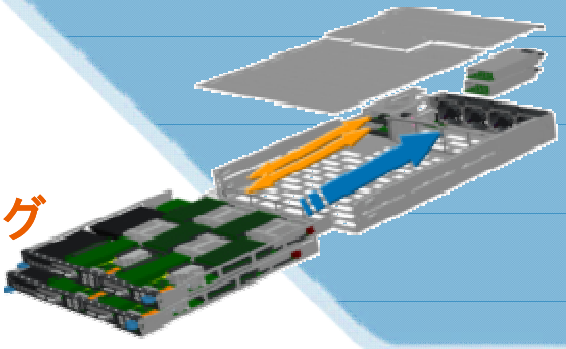
前面I/Oケーブリング



2U シャーシ

電源効率と冷却効率を追求

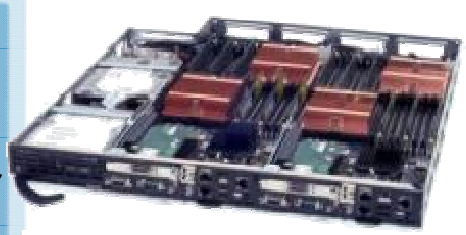
ファンとパワーサプライ(高効率)の共有



SL160z G6

メモリ、IO重視

18 DIMM & 2 PCIeスロット



SL170z G6

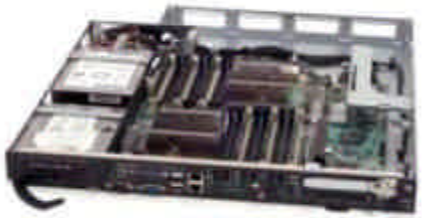
ディスク容量重視

6 x 3.5inch ハードディスク

SL2x170z G6

実装密度重視

1トレイに2ノード



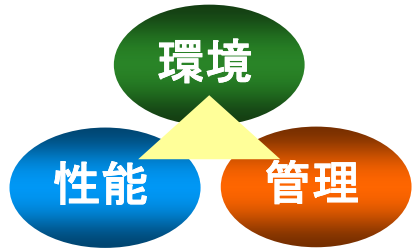
SL165z G6

AMDモデル

6コアCPU

スケーラブルサーバー：SL2X170Z G6

SPECPOWERでNO.1を達成



No.1

HP ProLiant SL2x170h G6

- 2Uに独立した4ノードを収納可能
- ファンと電源は全ノードで共有し、効率化
- 前面着脱式/ケーブリングによる抜群の管理性
- 最速CPUも搭載可。高性能HPCシステムにも

主なベンダの結果

ベンダ	機種	Result (/watt)
HP	**ProLiant SL2x170z G6**	**2,316**
IBM	iDataPlex dx360 M2	**2,231**
Dell	Power Edge R610	**1,930**
Fujitsu	PRIMERGY TX100 S1	**1,500**

<http://www.spec.org/power_ssj2008/results/>

クラスタなどのスケールアウトシステムに SL2x170z G6が最適であることを証明!!

消費電力の話

サーバーを大量に使うとなると・・・

電気を大量に消費する

大量に熱が発生する

冷やすためにはエアコンがいる

さらに電気を消費する

地球に優しくないですね。

サーバーコンポーネントから、データセンター全体まで
HPの省電力ソリューション

サーバシステムだけではなく、データセンター環境全体の最適化とコスト削減を実現

データセンター
データセンター環境のリアルタイム視覚化
データセンター運用の最適化
エネルギー削減

ータセンターレベ

サーバーシステム
レベル

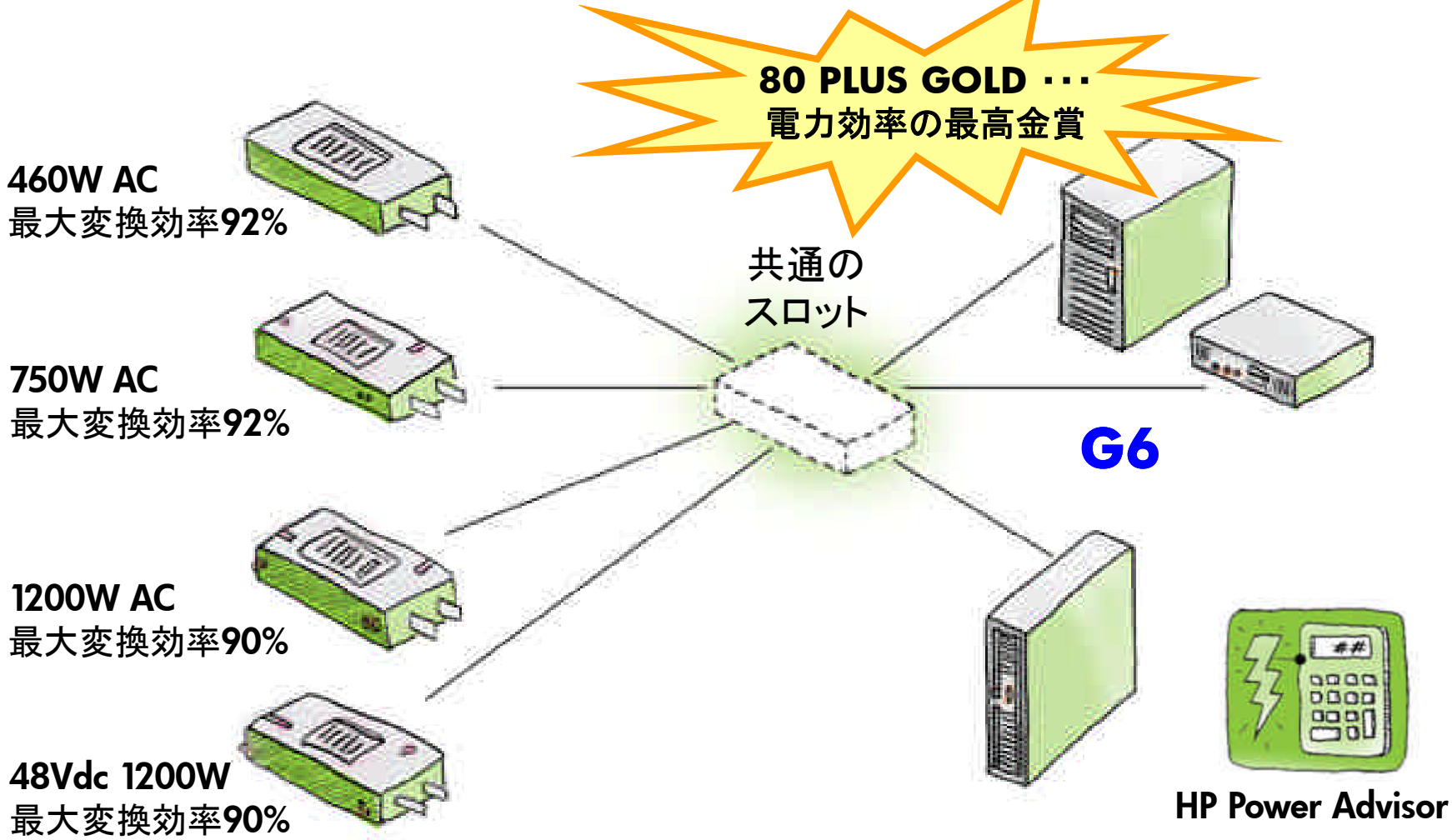
サーバーシステム
- 大量の温度センサ：**Sea of Sensors**
- 必要な場所だけ冷やすスマート冷却ファン
- 電力上限を制御するパワーキャッピング機能

サーバーコンポーネント

サーバーコンポーネント
- 省電力CPUの採用：**Xeon　Nehalem**
- 速くて省電力、大容量：**DDR-3　メモリ**
- 80 PLUS GOLD取得の共通パワーサプライ

無駄な電力を使わない工夫

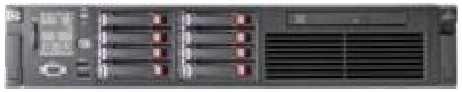
高効率パワーサプライを全機種共通で



失われた電力は熱になる → 電力と冷却、両方に直結

最新の高効率パワーサプライが
幅広いラインナップで利用可能

サーバー、ストレージなどの小中型機を中心に
電源モジュールスロットを標準化



DLシリーズ

MLシリーズ

c3000
エンクロージャー

最大460W出力 (AC100～240V): 変換効率 最大92%

最大750W出力 (AC100～240V): 変換効率 最大92%

最大1200W出力 (AC100～240V): 変換効率 最大90%

最大1200W出力 (DC -48V): 変換効率 最大90%

電力効率向上

開発点数の絞込みにより、投資を集中化！
変換効率90%以上のパワーサプライで省電力に

電力効率の「最高金賞」パワーサプライ

HP ProLiant の採用機種

DL385 G6：標準搭載

DL380 G6：標準搭載

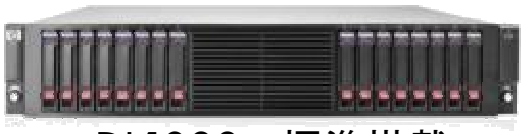
DL360 G6：標準搭載

DL320 G6：オプション (CTO)

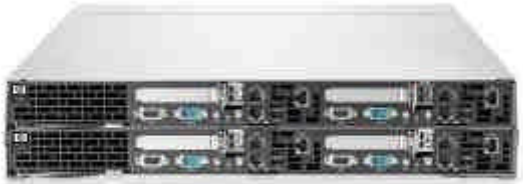
DL180 G6：標準搭載

DL160 G6：オプション

DL370 G6：標準搭載



DL1000：標準搭載



SL6000：標準搭載

c7000エンクロージャ
標準搭載

ML370 G6
標準搭載

ML350 G6
標準搭載

ML330 G6
オプション

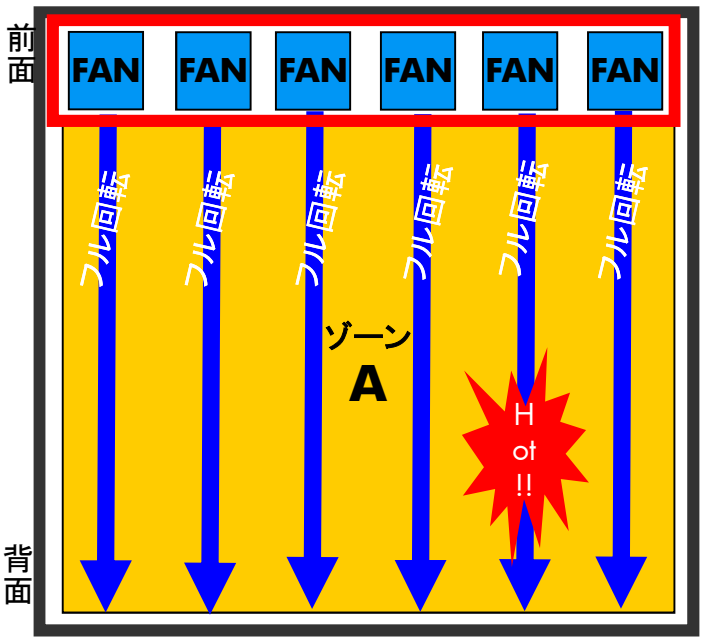
ML150 G6
オプション

無駄な電力を使わない工夫

スマートな冷却

必要な場所だけ冷やす。

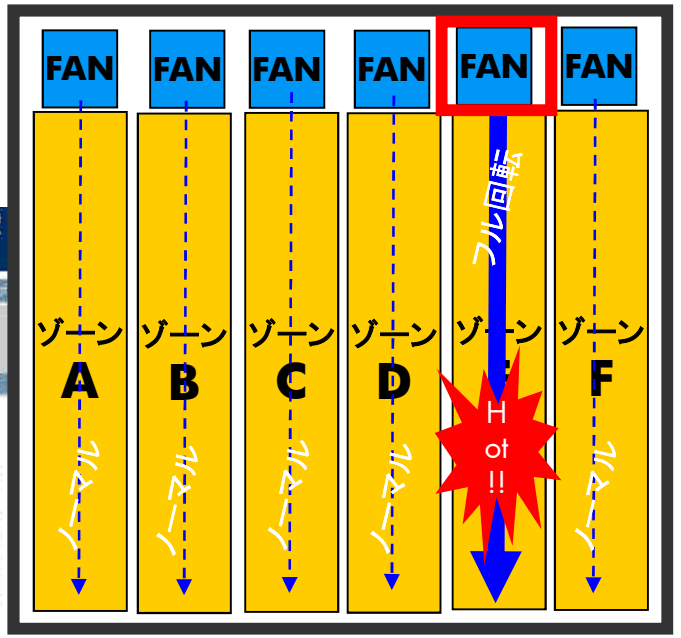
HP BladeSystem c-Classエンクロージャの技術をML/DLにも応用



従来製品

G6

例：DL380



【こんなに違う!!】
回転速度によるファンの電力消費

ノーマル時：**0.8W**程度

フル回転時：**6-12W**

10倍以上の差

15台で最大840W、
30台で最大約1600Wにも
なる電力削減効果!!

データセンター環境は、はたして健全か??

「冷やしすぎ」と「熱溜まり」??

冷却の無駄と高温のリスク…

ファシリティ機器は正常稼動??

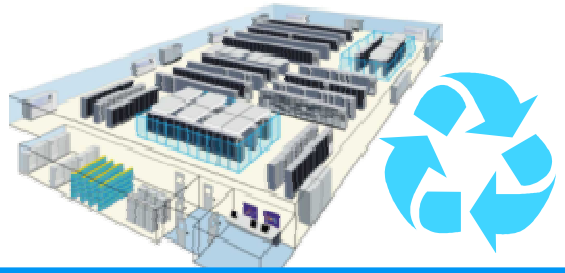
電源、冷却装置の異常動作は多大な影響に

現状はあるべき姿なのか??

PUE?
DCiE?
DCPE?

目指すべき指針はなんとなくあるが…

増強、投資の正しい判断??



既存環境をもっと有効活用できるのでは?

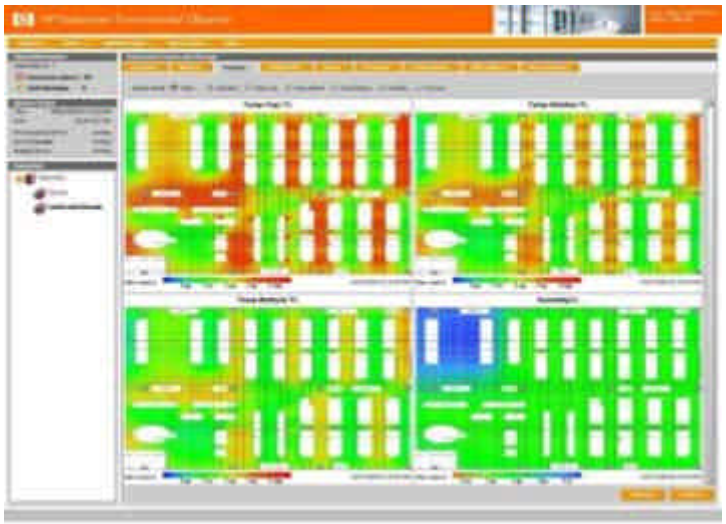
高まるエネルギー、コスト削減要求
データセンター環境の最適化のためには、情報の可視化が不可欠

HP Data Center Environmental Edge

データセンター環境をリアルタイムに可視化し、エネルギー使用の効率化とコスト削減を支援

– ワイヤレスセンサーによる情報の収集と、集計、および可視化を実現
  - フロアの温度、湿度、気圧の情報収集
  - ワイヤレスのため、手軽に導入可能

– エネルギー使用状況をリアルタイムに確認し、適正なデータセンター環境の実現を支援
  - 熱溜まり、冷やし過ぎの回避
  - 安全で効率的な電力提供の実現
  - 無駄を排除し、コストを適正化



Insight Environmental Observerソフトウェア

表示項目
- ラックレイアウト
- 温度、湿度、気圧の分布
- 日時での平均/最大温度、湿度、気圧

すべてのセンサーの一覧表示

過去の環境情報のリプレイ

ホットスポット発生領域

気圧

湿度

ラック温度
上、中、下の高さ毎に表示

最後に

AVATAR – HP PROLIANT

- 10,000 jobs and an estimated 1.3 to 1.4 million tasks per day
- More than 4,000 HP ProLiant Blades power the processing, running 24 hours a day
- 34 racks of HP Servers – each with 4 HP BladeSystem Chassis, 32 servers (16 BL2×220c)
- over 30,000 processing cores
- 104 TB RAM

世界一の映画はHPのテクノロジーで作られました

