

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・パカード株式会社

2010年3月13日



会社概要



日本ヒューレット・パッカーード株式会社概要



設立	1963年 横河ヒューレット・パッカーード設立 — 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カ所

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/実際の(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 × コア数 × 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 DL785G6で...

3台！！



1台あたり

$2.8\text{GHz} \times 48\text{core} \times 4 = 537.6 \text{ GFLOPS}$



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く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



2009年 11月のTOP500ランキング

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**

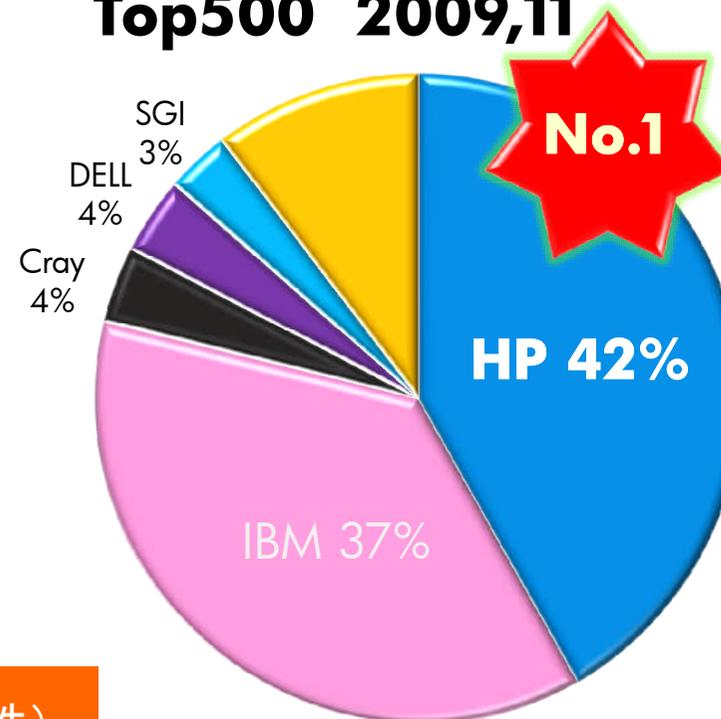


高いコンピューティング性能



卓越した環境性能(省電力、省スペース性)

Top500 2009,11

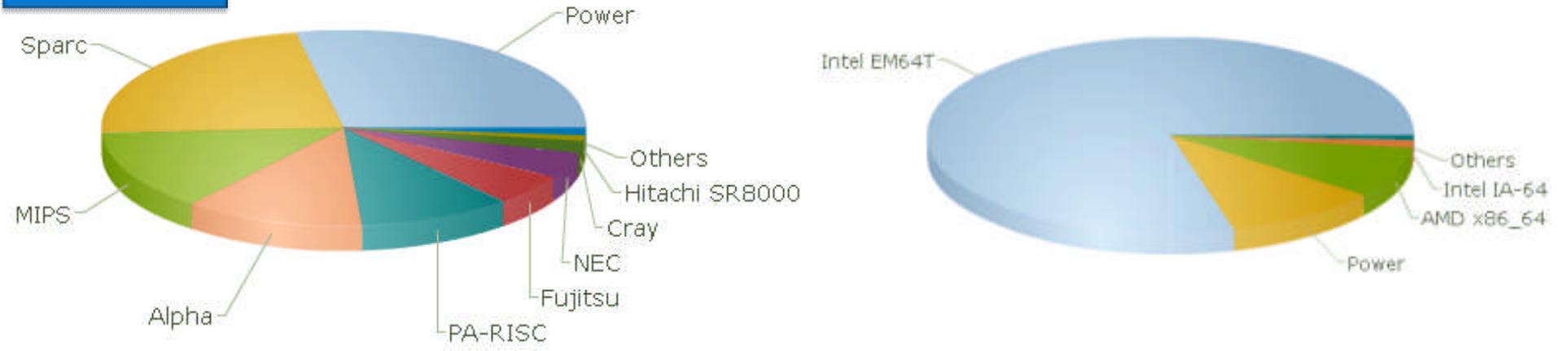


2009年11月 ベンダー別シェア



TOP500の今昔

プロセッサ 1999年11月 → 2009年11月



OS 1999年11月 → 2009年11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!

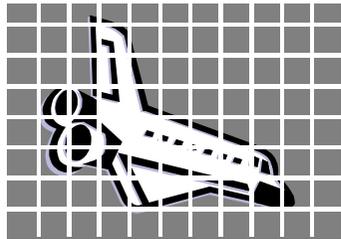
PCサーバーの使われ方



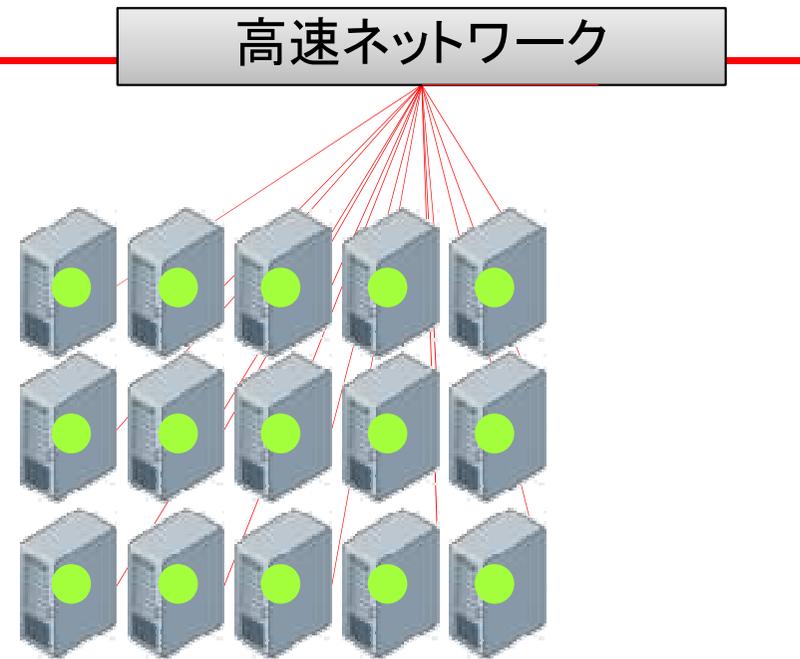
たくさんのサーバーを使って 並列計算するには？

解析系を例にした場合

①モデル作成 ②メッシュに分割



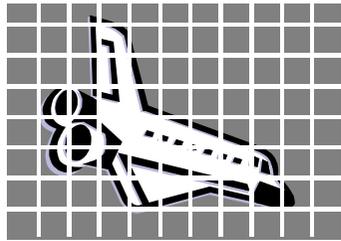
③並列計算の実行



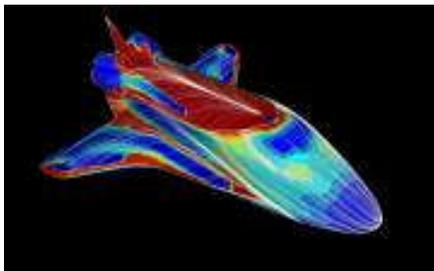
たくさんのサーバーを使って 並列計算するには？

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

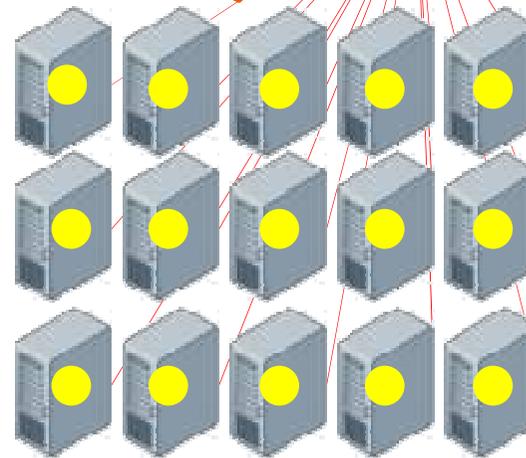


④ポスト処理



③並列計算の実行

高速ネットワーク



メッシュを細かくしたりして、解析精度を上げたい
→ 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

解析系を例にした場合

③ 並列計算の実行

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 "Nehalem" CPU

QuickPath Architecture

パフォーマンス、帯域幅、信頼性の向上

Integrated Memory Controller

各CPUにメモリコントローラを搭載

Turbo Mode

利用状況により駆動クロックを加速

Dynamic Power Management

電力監視機能強化と、アイドル時の省電力機能

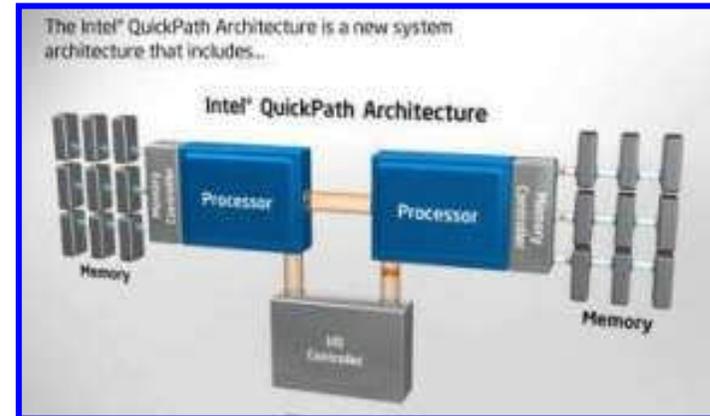
HyperThreading Technology

ついに復活、クアッドコアで初

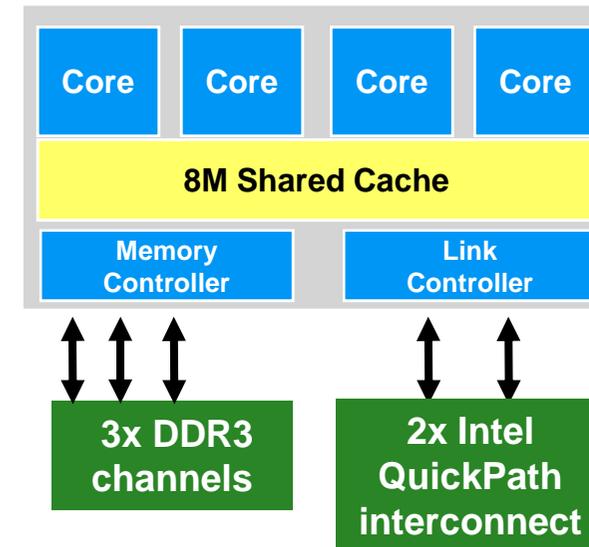
21 © Copyright 2010 Hewlett-Packard Development Company, L.P.

より低電力に、より速く...

Xeon 5500番台 "Nehalem EP"



プロセッサとメモリが直接接続



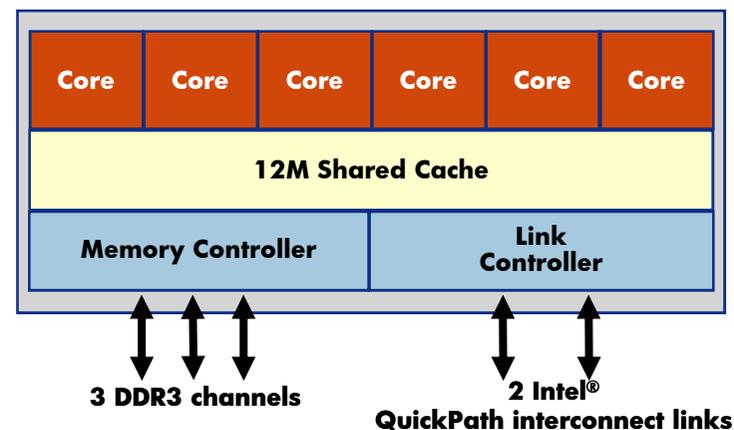
Intel “Westmere” CPU

- 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チャンネル
 - 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



Intel “Nehalem-EX” CPU

– 最新Xeon MP CPU

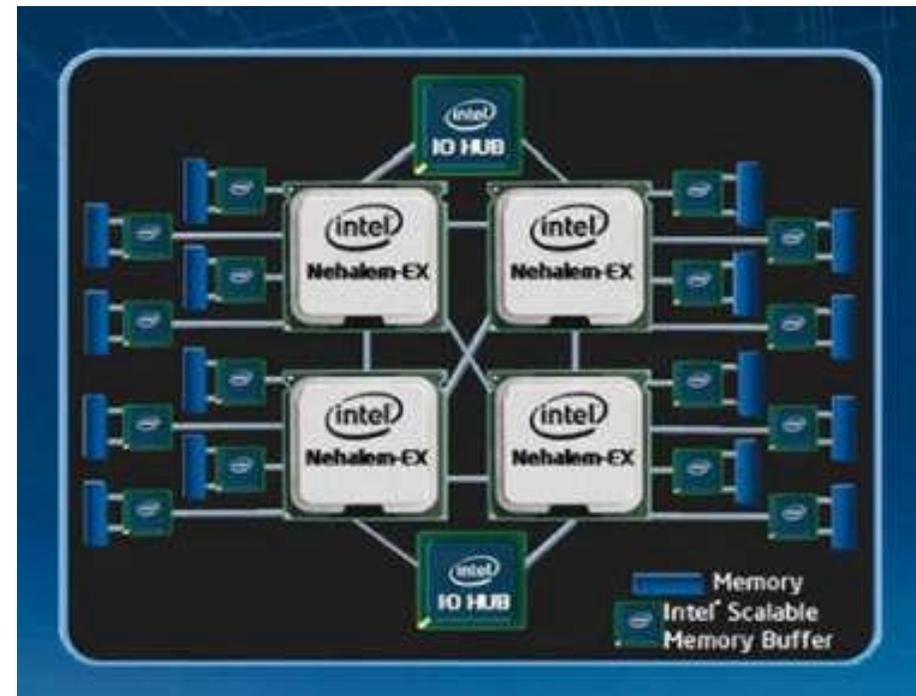
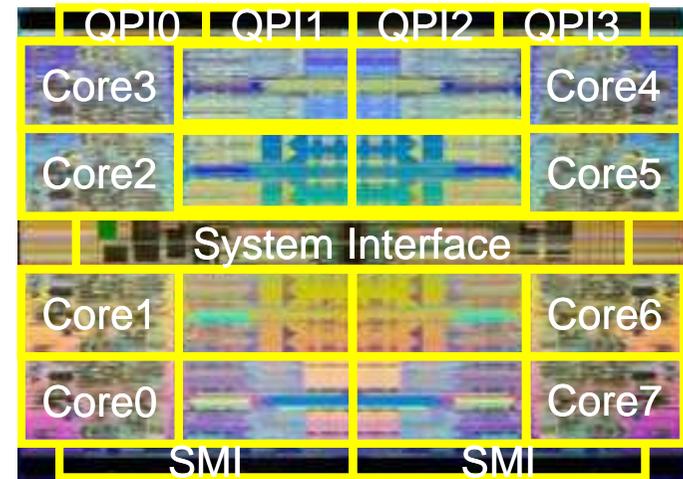
- Nehalemアーキテクチャを採用
 - NUMA、DDR3メモリの採用

– CPUの特徴

- 8 Cores / 16 スレッド
- 24MB shared cache
- CPUあたり16 メモリスロット
- 4つのDDR3チャンネルに、メモリバッファ
- 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

- 4CPU / 64 スレッド
- NUMAアーキテクチャ
- 最大64メモリスロット
- 16個の内蔵メモリーコントローラー



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つにつけた形
- 12MB shared cache
- CPUあたり 12 メモリスロット。4つのDDR3チャンネル

– 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

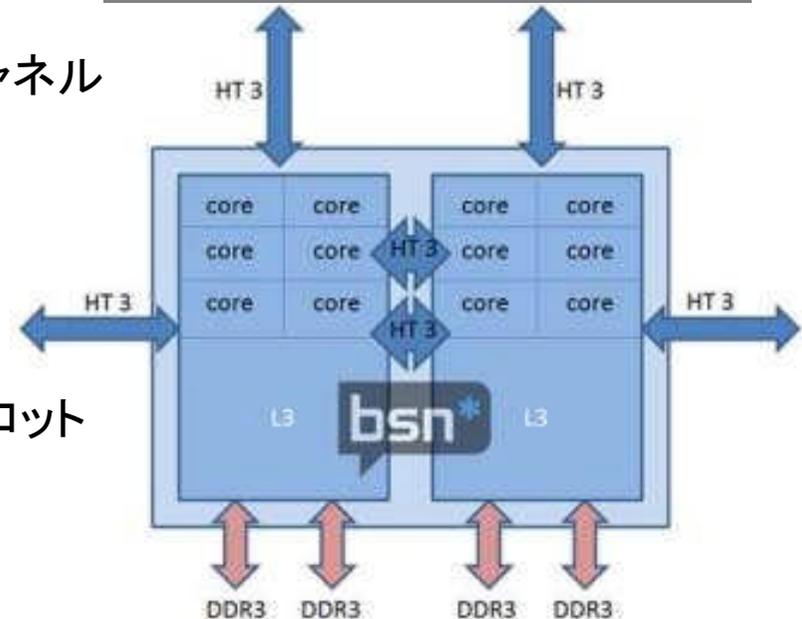
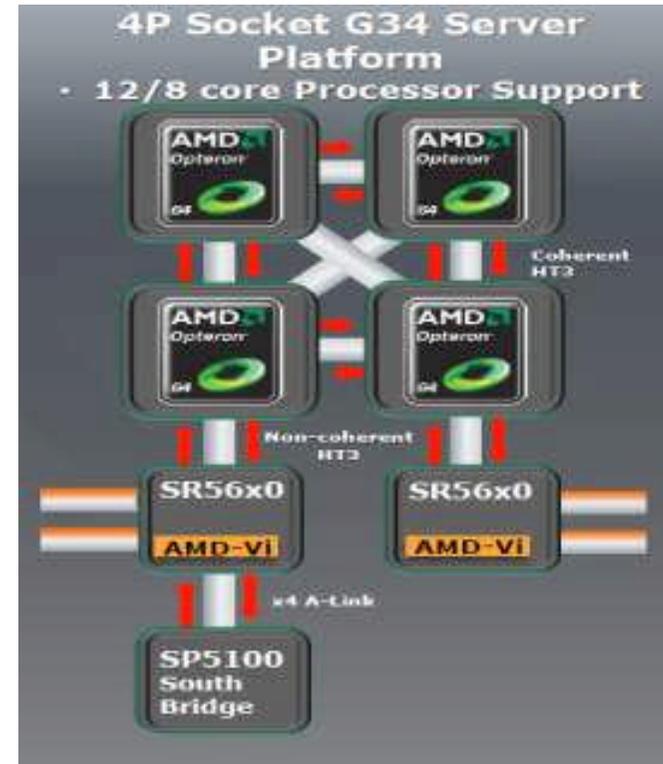


Diagram by Nebojsa Novakovic, ©2009 IBM

Intel / AMD 次世代CPU 特徴比較

	Intel Westmere-EP	Intel Nehalem-EX	AMD Magny-Cours
製造プロセス	32nm	45nm	45nm
システム	2way向け	4way / 8way向け (一部2way)	2way / 4way向け
コア数	最大6コア	最大8コア	最大12コア
キャッシュ 容量	12MB 共有	24MB 共有	12MB 共有
メモリ規格	DDR-3	DDR-3	DDR-3
メモリ チャンネル数	3	4	4
メモリ スロット数	最大9スロット	最大16スロット	最大12スロット



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

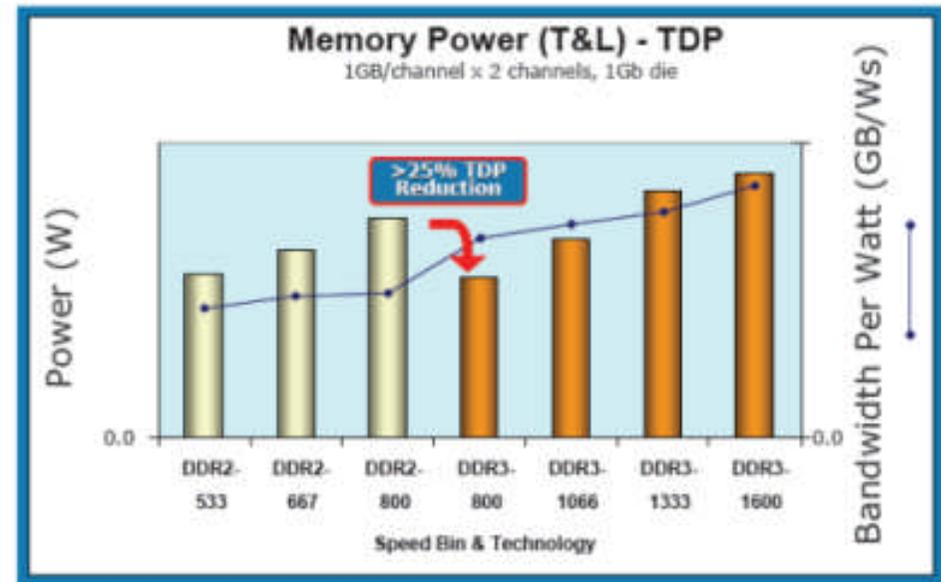
➤速い！

◆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で稼働させるには、メモリをチャンネルあたり1枚ずつしかさすことができない
 - チャンネルあたり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

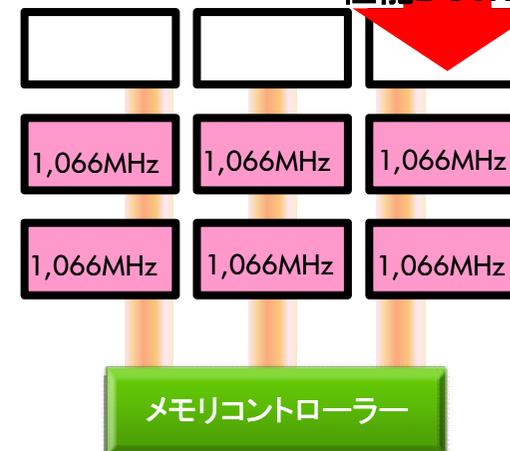
- チャンネルあたり2枚さしても、1,333MHzを実現することが可能
 - 最新BIOSにupdate / BIOSにて機能を有効に

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



従来、および他社

性能Down



HPの場合

性能Up



クラスターで使われる ネットワークについて



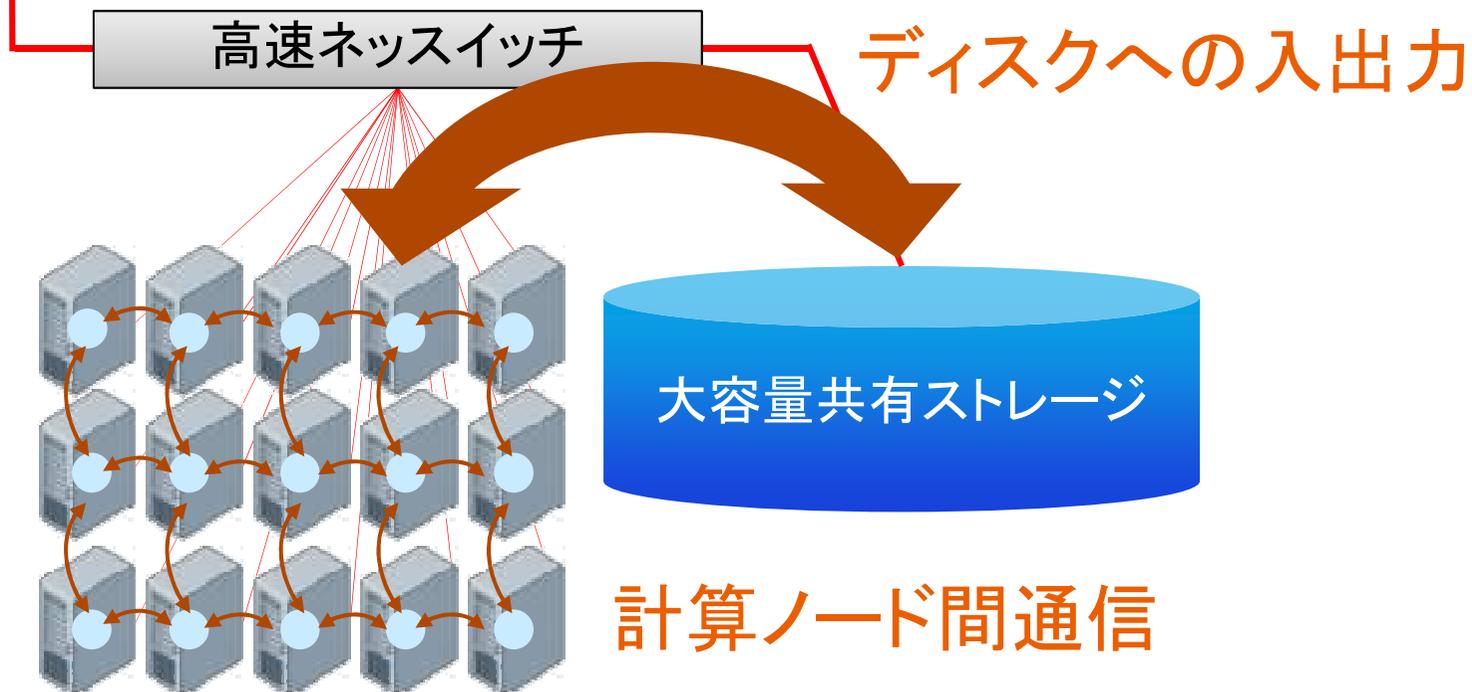
ネットワークも重要



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



c-Class QDR Mezzanine HCA



QDR PCI-Express G2 HCA



c-Class内蔵 QDR Switch



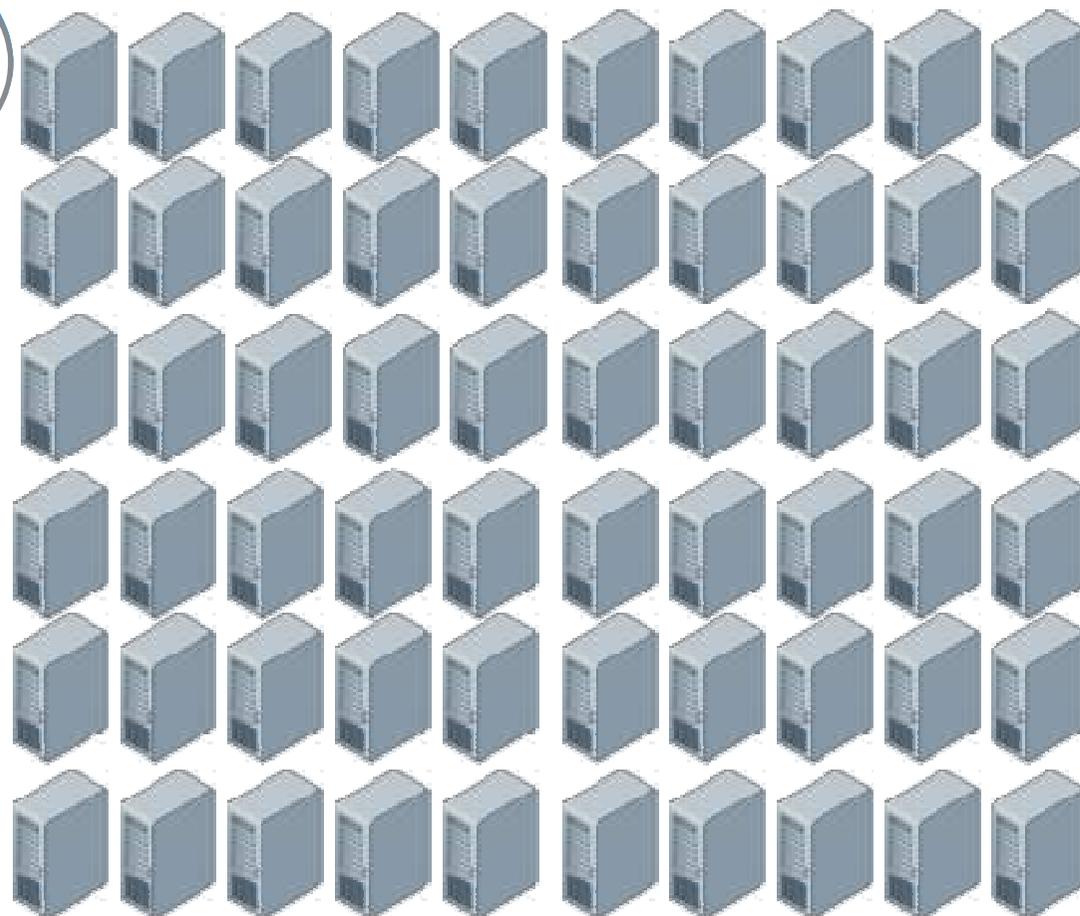
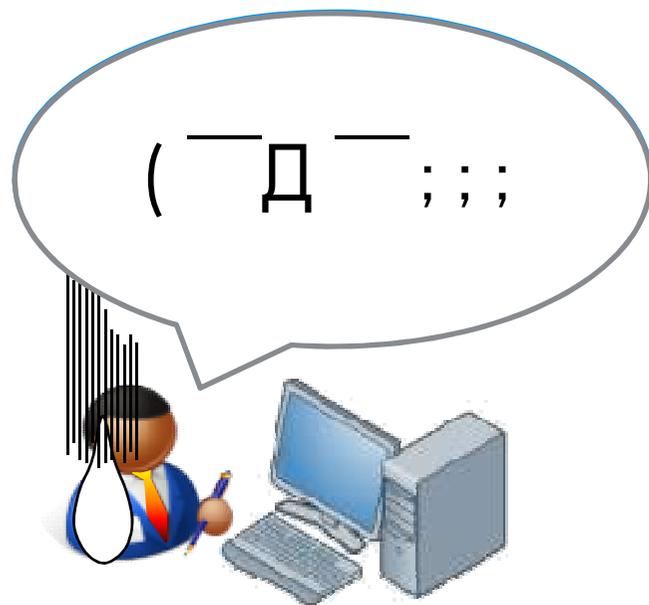
Voltaire OEM 36port QDR Switch

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

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



クラスター一元管理ツール

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

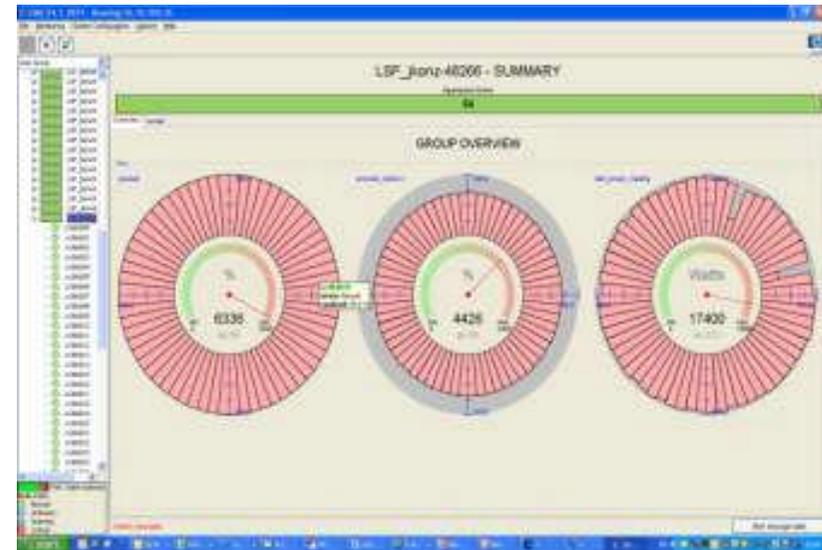
- 容易に一元管理

- 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

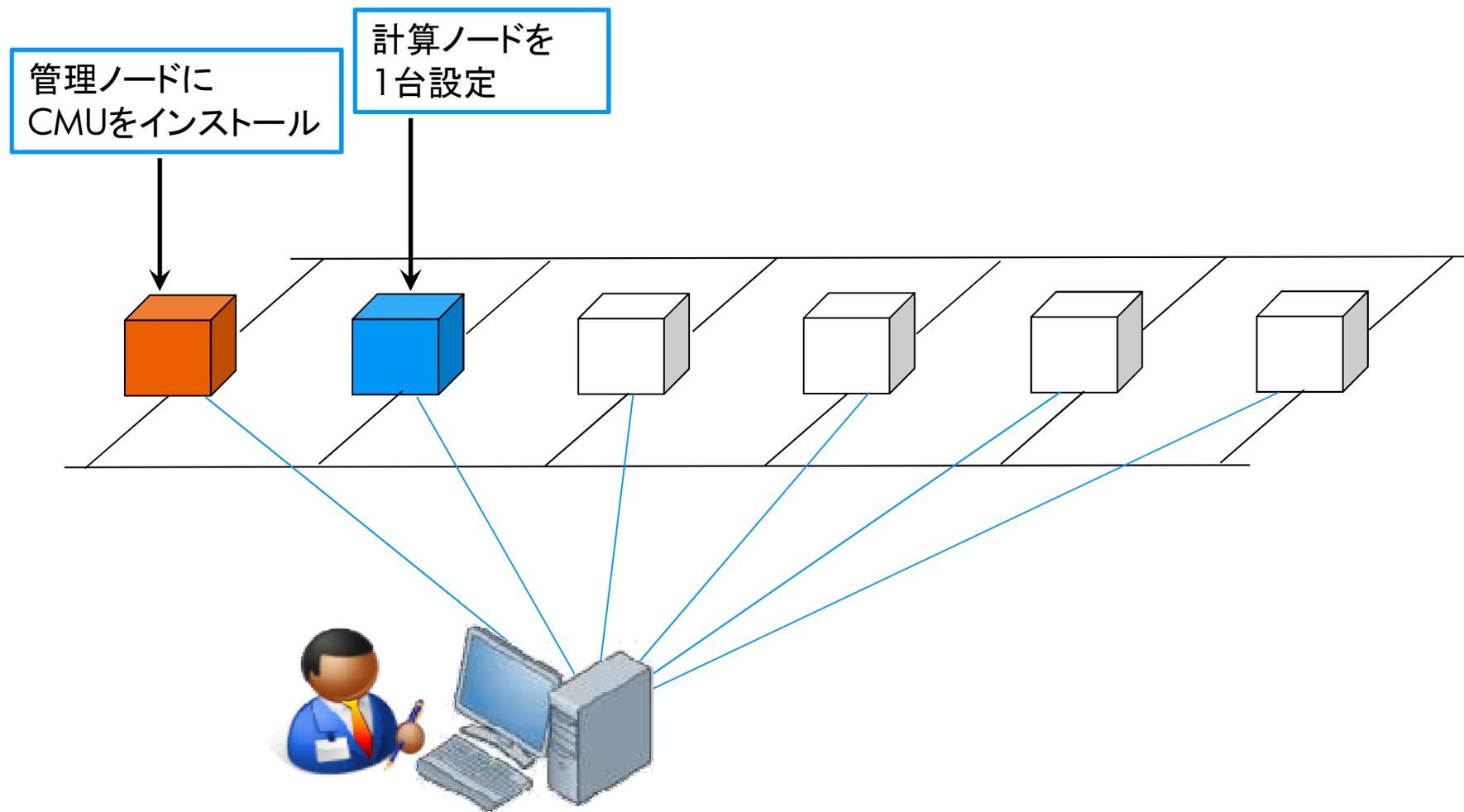
- 解析用Linuxクラスタで
ほぼデフォルトで利用

- ハードと一括したサポート



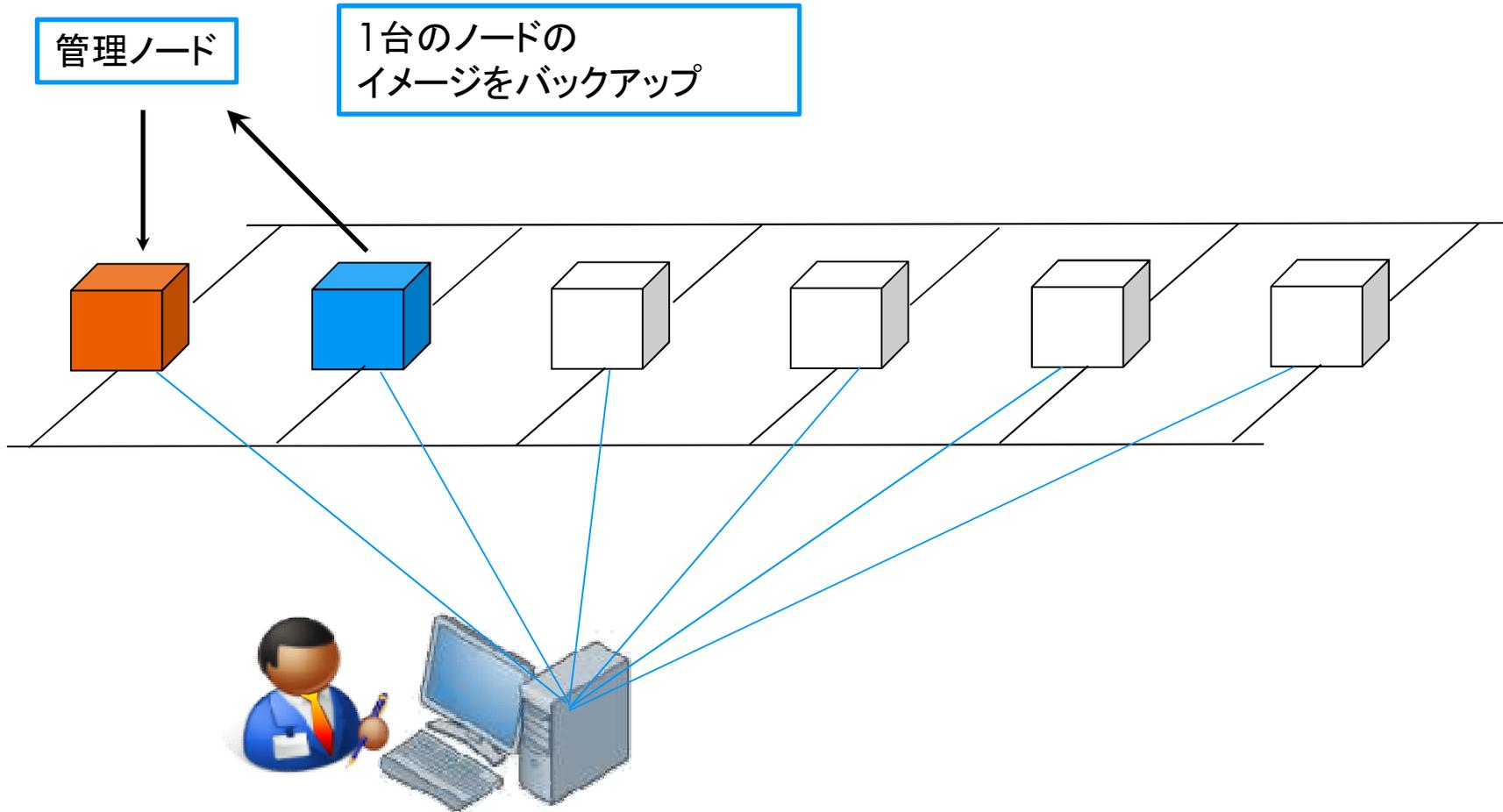
CMUによるクラスタ環境セットアップ

CMU Cloning



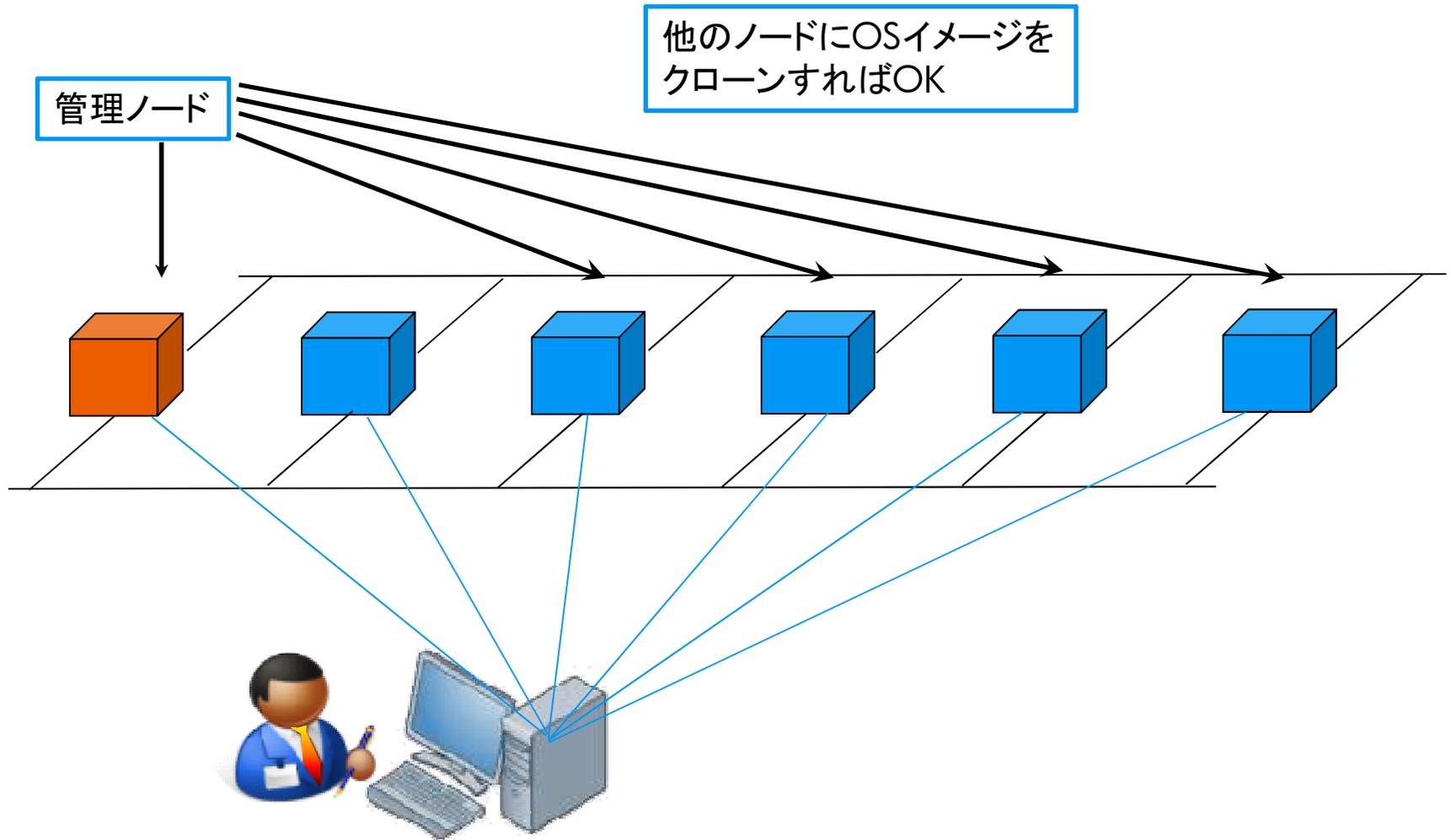
CMUによるクラスタ環境セットアップ

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



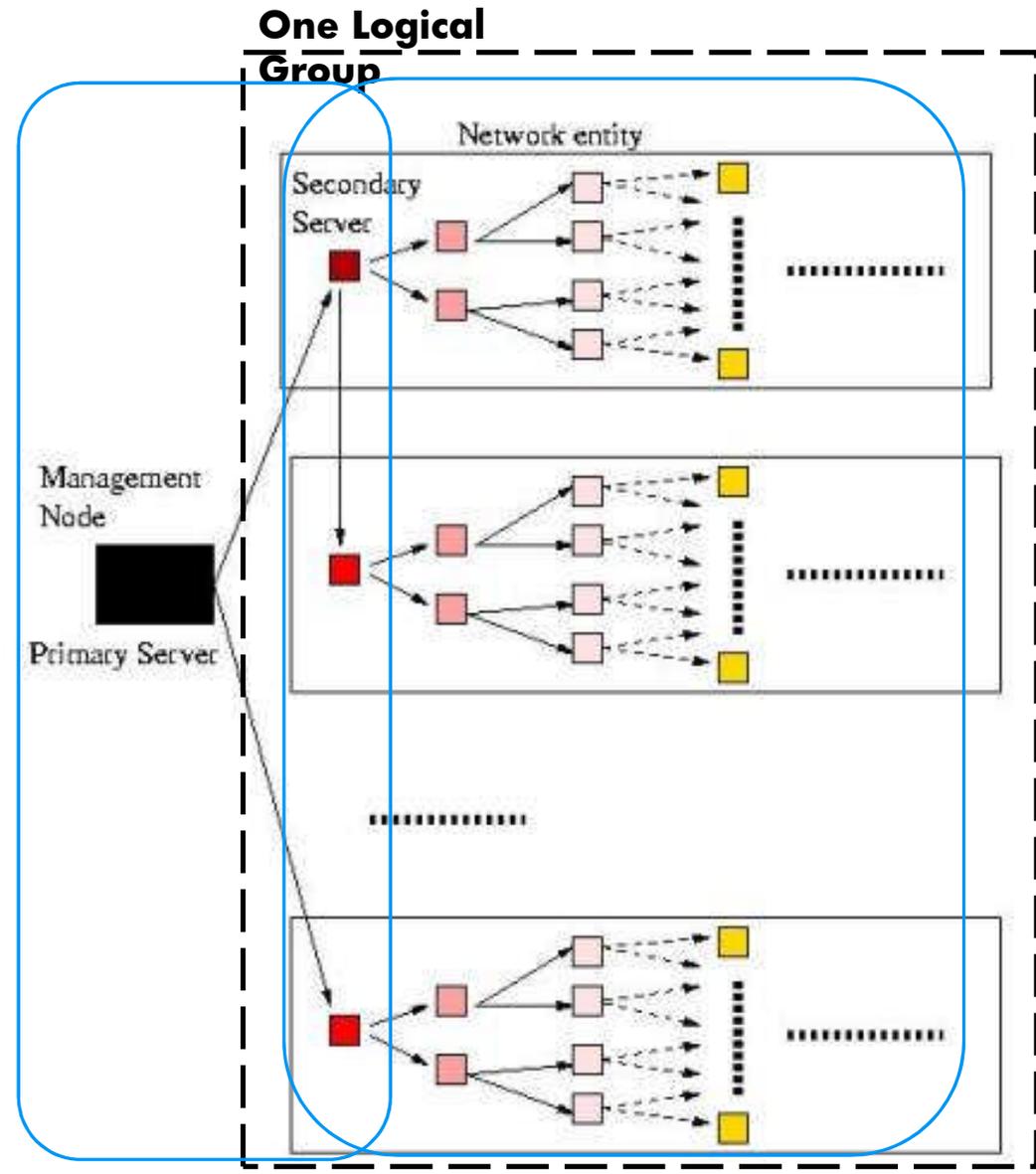
ネットワークエンティティ内の
計算ノード

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

The screenshot displays the CMU monitoring software interface. At the top, a window title reads "CMU V4.1.9 dev_2233 - Running root@16.16.184.17:14 (secure)". Below the title bar, there are menu options: "File", "Monitoring", "Cluster Configuration", "Options", and "Help".

The main area is titled "sles10sp1 x86_64 sda - SUMMARY". It features a "GROUP OVERVIEW" section with two circular gauges. The left gauge is labeled "CPU load" and shows a value of 101.7. The right gauge is labeled "CPU frequency" and shows a value of 2499.0 MHz. A red arrow points from a text box "見たい項目を選択" (Select the item you want to see) to a "Monitoring sensors" menu that is open, showing a list of sensors with checkboxes. The "cpu_load" and "cpu_frequency" options are checked.

On the left side, there is a "Logical Group" tree view. A text box "グループサマリ" (Group Summary) points to this tree. Below it, a "Node state" legend shows various status icons: Normal (green circle), Unknown (blue circle), Warning (yellow triangle), and Critical (red circle with X). A text box "ノードの状態" (Node status) points to this legend.

At the bottom right, there is an "Alert message table" section.



CMUリモートコマンド

The screenshot shows the CMU V4.1 interface with a 'global cluster view'. A context menu is open over the 'ssh to CMU Met node' option, which is circled in red. An orange arrow points from this menu to a separate list of commands on the left. The interface also displays various monitoring charts and a node list.

- ssh to CMU Met node
- 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

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

The screenshot displays the CMU V4.1 Node Management interface. On the left, a 'Logical Group' tree shows a 'CMU-Cluster' containing various nodes like 'n01' through 'n15' and storage nodes like 'm01' through 'm16'. The main area is titled 'Node Management' and contains a table of node information. Above the table are buttons for 'Add Node', 'Delete Node', 'Modify Node', 'Scan Node', 'Import Node', and 'Export Node'. The table has the following columns: Name, IP Address, Netmask, MAC Address, Lg Group, Mgt IP, and Mgt Card. The nodes listed include 'm01' through 'm16' and 'n01' through 'n15', each with its respective IP, netmask, MAC address, and management IP.

Name	IP Address	Netmask	MAC Address	Lg Group	Mgt IP	Mgt Card
m01	172.31.1.1	255.255.192.0	00-18-78-CD-8C-4C	bH65	172.31.17.1	ILO/ILO2
m02	172.31.1.2	255.255.192.0	00-1C-C4-13-0E-EE	bH65	172.31.17.2	ILO/ILO2
m03	172.31.1.3	255.255.192.0	00-1C-C4-13-DE-46	bH65	172.31.17.3	ILO/ILO2
m04	172.31.1.4	255.255.192.0	00-1C-C4-13-9E-7E	bH65	172.31.17.4	ILO/ILO2
m05	172.31.1.5	255.255.192.0	00-1C-C4-8D-9C-B6	bH65	172.31.17.5	ILO/ILO2
m06	172.31.1.6	255.255.192.0	00-17-A4-77-00-34	bH65	172.31.17.6	ILO/ILO2
m07	172.31.1.7	255.255.192.0	00-1C-C4-C2-8D-06	bH65	172.31.17.7	ILO/ILO2
m08	172.31.1.8	255.255.192.0	00-18-78-E4-32-84	bH65	172.31.17.8	ILO/ILO2
m09	172.31.1.9	255.255.192.0	00-1C-C4-C2-E0-64	bH65	172.31.17.9	ILO/ILO2
m10	172.31.1.10	255.255.192.0	00-1E-0B-1C-C3-3C	bH65	172.31.17.10	ILO/ILO2
m11	172.31.1.11	255.255.192.0	00-1E-0B-1C-08-7A	bH65	172.31.17.11	ILO/ILO2
m12	172.31.1.12	255.255.192.0	00-1C-C4-C2-60-06	bH65	172.31.17.12	ILO/ILO2
m13	172.31.1.13	255.255.192.0	00-1E-0B-1C-D3-E4	bH65	172.31.17.13	ILO/ILO2
m14	172.31.1.14	255.255.192.0	00-19-8B-24-DE-3E	bH65	172.31.17.14	ILO/ILO2
m15	172.31.1.15	255.255.192.0	00-1E-0B-1C-9C-7A	bH65	172.31.17.15	ILO/ILO2
m16	172.31.1.16	255.255.192.0	00-18-78-E2-82-EC	bH65	172.31.17.16	ILO/ILO2
n01	172.31.0.1	255.255.192.0	00-25-83-A3-E3-B8	rhe53_72Gb2_RAID1	172.31.16.1	ILO/ILO2
n02	172.31.0.2	255.255.192.0	00-25-83-A3-E2-48	rhe53_72Gb2_RAID1	172.31.16.2	ILO/ILO2
n03	172.31.0.3	255.255.192.0	00-24-81-AD-3D-4D	rhe53_72Gb2_RAID1	172.31.16.3	ILO/ILO2
n04	172.31.0.4	255.255.192.0	00-23-7D-F1-82-D8	rhe53_72Gb2_RAID1	172.31.16.4	ILO/ILO2
n05	172.31.0.5	255.255.192.0	00-24-81-AD-B4-70	rhe53_72Gb2_RAID1	172.31.16.5	ILO/ILO2
n06	172.31.0.6	255.255.192.0	00-24-81-AC-3D-28	rhe53_72Gb2_RAID1	172.31.16.6	ILO/ILO2
n07	172.31.0.7	255.255.192.0	00-24-81-AD-ED-08	rhe53_72Gb2_RAID1	172.31.16.7	ILO/ILO2
n08	172.31.0.8	255.255.192.0	00-24-81-AD-39-E8	rhe53_72Gb2_RAID1	172.31.16.8	ILO/ILO2
n15	172.31.0.15	255.255.192.0	00-1E-0B-ED-61-A0	rhe53_72Gb2_RAID1	172.31.16.14	ILO/ILO2
sg01	172.31.0.51	255.255.192.0	00-12-79-D6-F5-05	segment-sfs20	172.31.16.51	ILO/ILO2
sg02	172.31.0.52	255.255.192.0	00-12-79-D6-11-85	segment-sfs20	172.31.16.52	ILO/ILO2
sg03	172.31.0.53	255.255.192.0	00-12-79-D7-87-DF	segment-sfs20	172.31.16.53	ILO/ILO2
sg04	172.31.0.54	255.255.192.0	00-12-79-D8-8A-5F	segment-sfs20	172.31.16.54	ILO/ILO2



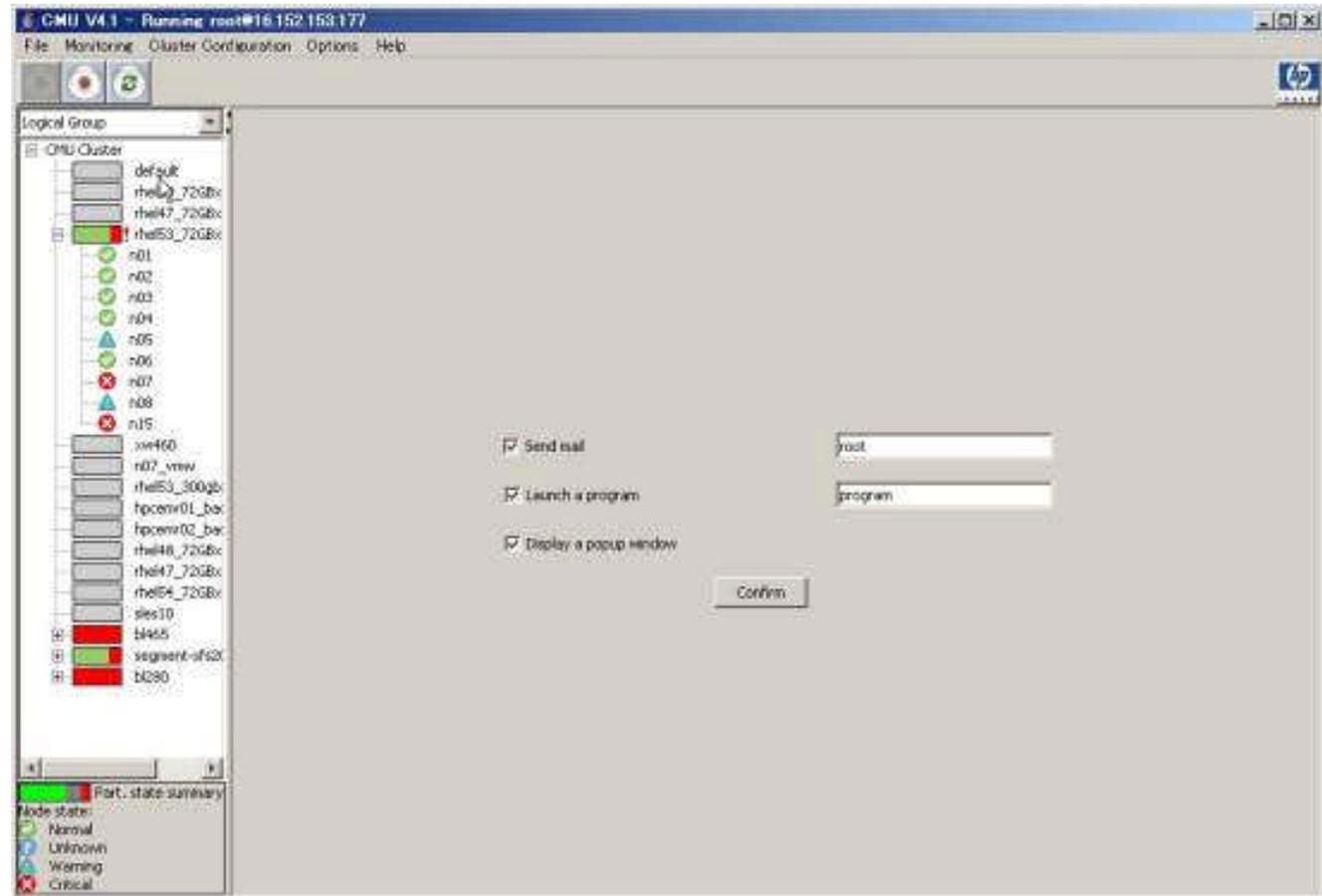
イベント処理設定

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



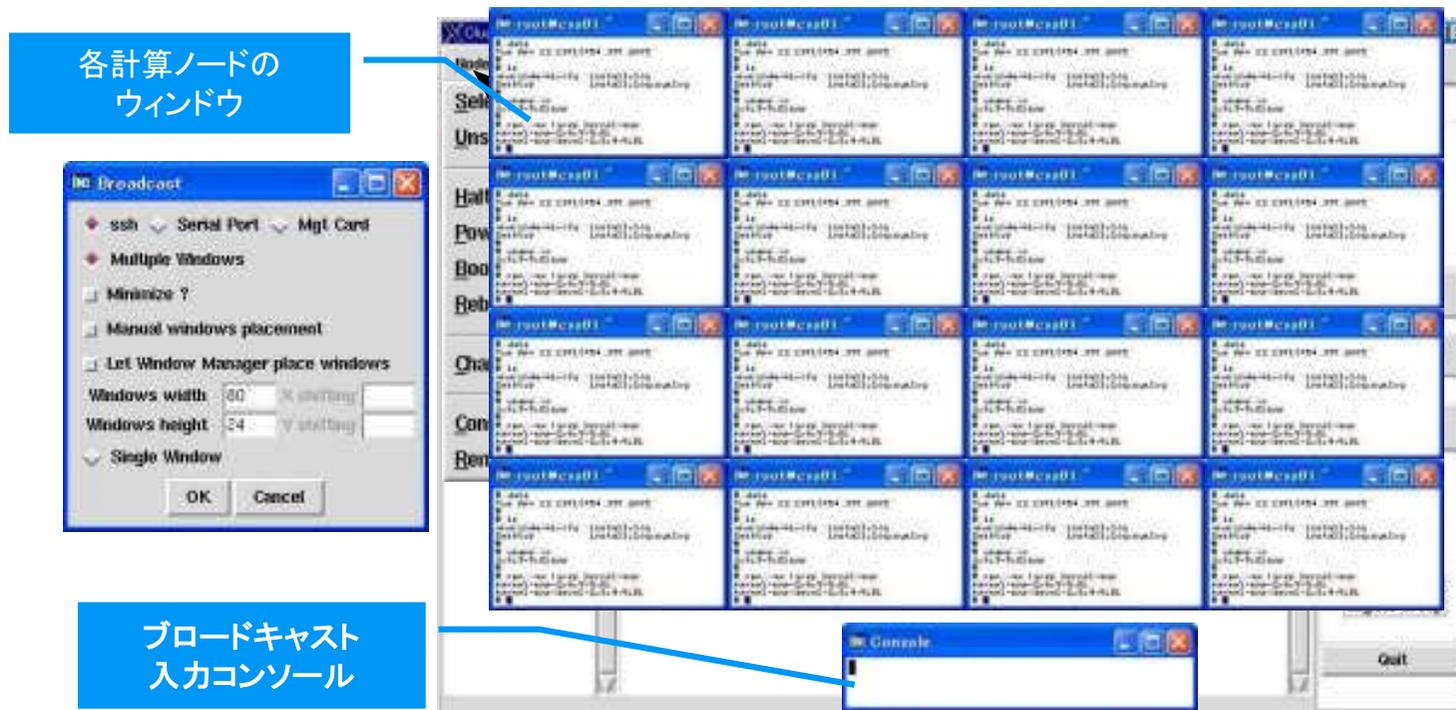
コンソールブロードキャスト

– 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

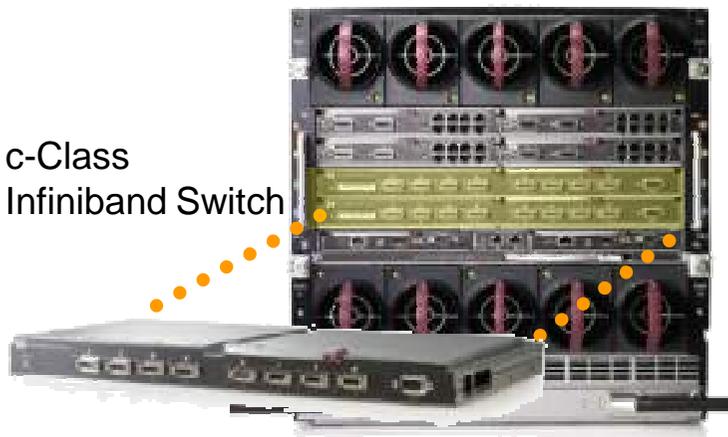


HP BladeSystem for HPC



様々な用途向けに選べるサーバラインナップ

c-Class
Infiniband Switch



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



c-Class Enclosure

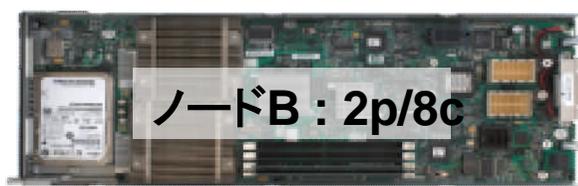
小規模から大規模まで、幅広いシステム規模に対応



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



BL 2x220c

10Uに16台/32ノード
計**256コア**実装可能



c7000エンクロージャ

同CPUの1Uラックマウントサーバ32台と比較して



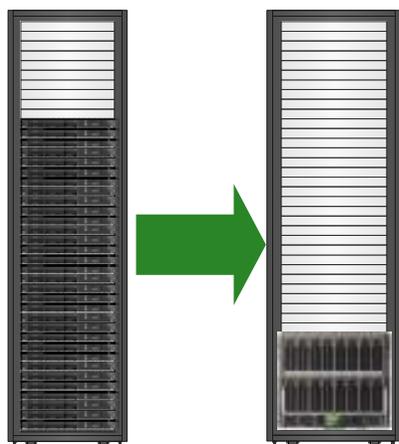
60% 省スペース



52% 省電力



64% 軽量

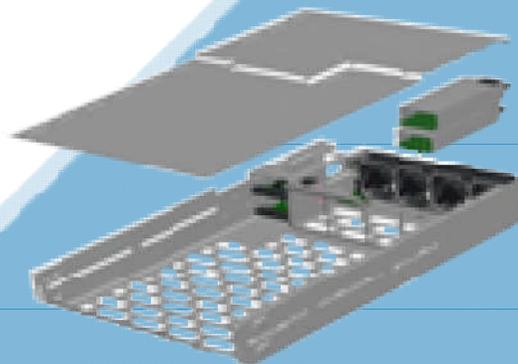


HP ProLiant 製品ラインナップ

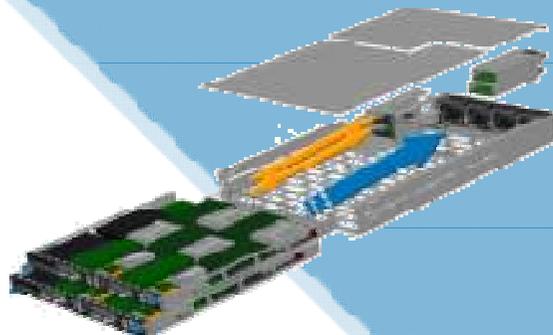
SL : Scalable Line



前面I/Oケーブルリン
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

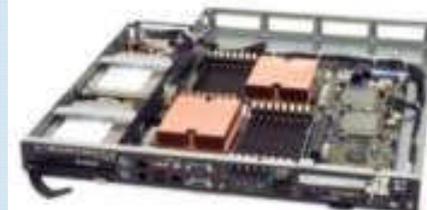


SL160z G6
メモリ、IO重視
18 DIMM & 2 PCIeスロット

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

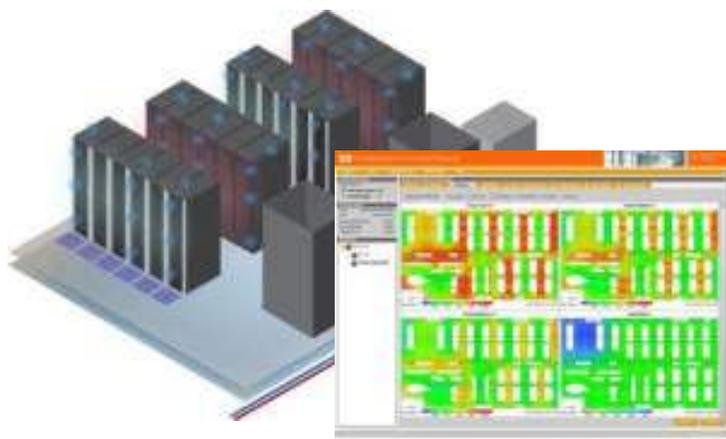
地球に優しくないですね。。

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



データセンターレベル

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

- 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



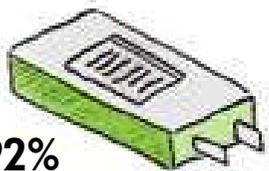
サーバーコンポーネント



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

80 PLUS GOLD ...
電力効率の最高金賞

460W AC
最大変換効率92%



750W AC
最大変換効率92%



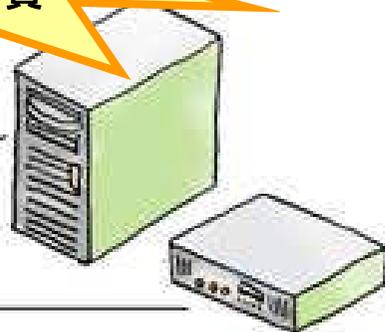
1200W AC
最大変換効率90%



48Vdc 1200W
最大変換効率90%



共通の
スロット



G6



HP Power Advisor

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



DL370 G6 : 標準搭載



DL380 G6 : 標準搭載



DL1000 : 標準搭載



c7000エンクロージャ
標準搭載



DL360 G6 : 標準搭載



SL6000 : 標準搭載



DL320 G6 : オプション (CTO)



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

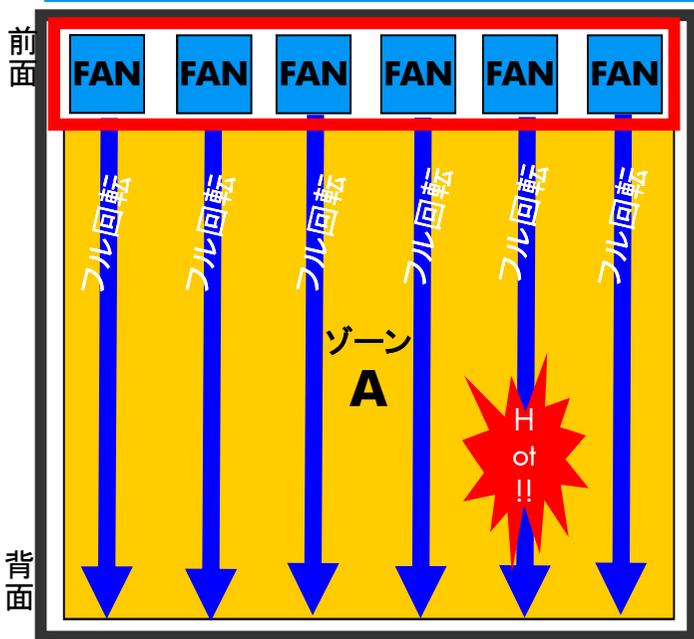


DL160 G6 : オプション



無駄な電力を使わない工夫 スマートな冷却

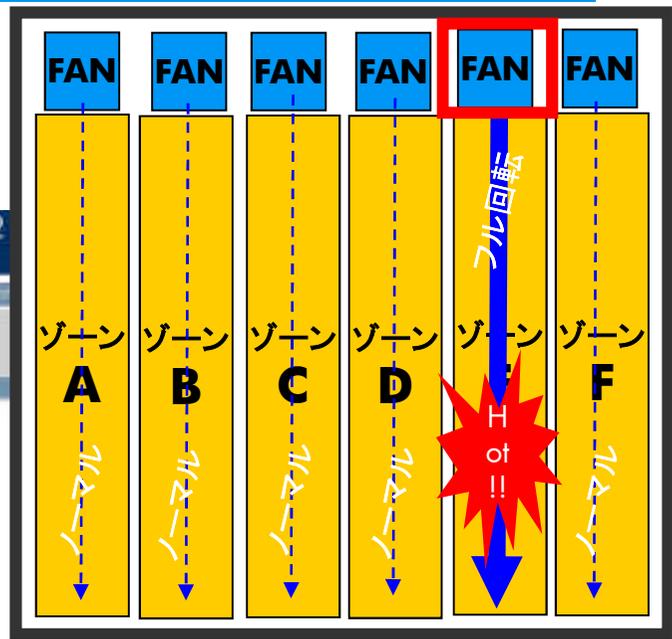
必要な場所だけ冷やす。
HP BladeSystem c-Classエンクロージャの技術をML/DLにも応用



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

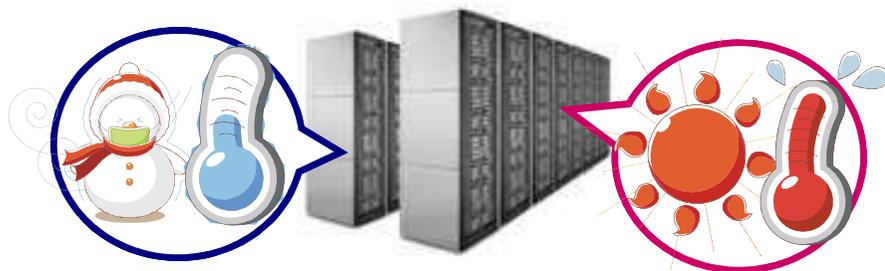
フル回転時: **6-12W**

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...

現状はあるべき姿なのか??



目指すべき指針はなんとなくあるが...

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

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

