

HP PCクラスタへの取り組み Hp IAクラスタ製品



次世代のHPTCソリューション。
HPTC IAクラスタ。
ノートにItanium-2搭載のrv2600。
Xeon搭載のDL380G3/DL380G3採用。
Itanium-2クラスタシステムにも本格的に。
サービスがますます充実。



日本ヒューレットパッカード株式会社
クロスインダストリソリューション技術本部

兼

HPTC企画推進

本部長 中野 守

2003 Feb 21

<http://www.hp.com/jp/hptc>

Agenda



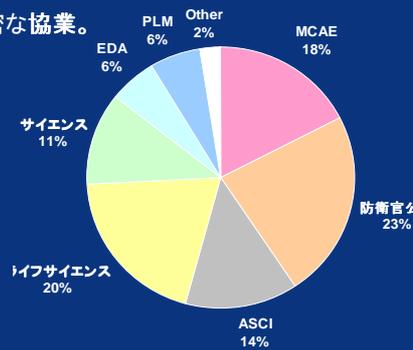
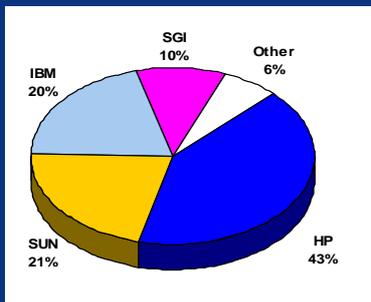
- ✓ HPTC 市場でのHP
- ✓ HPのHPTC戦略
- ✓ クラスタ製品
- ✓ IAクラスタパッケージのご紹介
- ✓ まとめ

HP HPTC

新生HPはHPTCのマーケットリーダー

- 43% HPTC市場シェア(売り上げ)
- HPとCOMPAQのテクノロジー、ソリューションを統合
- デスクトップWSから最速のスーパーコンピュータ
- HPTCスペシャリストによる技術
- **サポート、HPTC SI、コンサルティング**
- アプリケーションベンダとの緊密な協業。

IDC 2001
Market Share



© 2002 HP

ASD Strategy 29Oct2002

TOP500 List for November 2002

R_{max} and R_{peak} values are in GFlops. For more details about other fields, please click on the button "Explanation of the Fields"

TOP500 list Nov 2002

EXPLANATION OF THE FIELDS

rank	Manufacturer Computer/Process	R _{max} R _{peak}	Installation Site Country/Year	Inst. type Installation Area	R _{max} Model	Computer Family Computer Type
	NEC Earth-Simulator/ 5120	35666.00 40960.00	Earth-Simulator Center Japan/2002	Research	1075200 266240	NEC Vector SWS
	HP ASCI Q - AlphaServer 8C E545/1.25 GHz/ 4096	7727.00 10240.00	Los Alamos National Laboratory USA/2002	Research	598000 126100	Compaq AlphaServer ALSe.-Cluster
	HP ASCI Q - AlphaServer 8C E545/1.25 GHz/ 4096	7727.00 10240.00	Los Alamos National Laboratory USA/2002	Research	598000 126100	Compaq AlphaServer ALSe.-Cluster
	IBM ASCI White, SP Power3 375 MHz/ 8192	7226.00 12208.00	Lawrence Livermore National Laboratory USA/2000	Research Energy	518800 179000	IBM SP SP Power3 375 MHz high node
	Sony NetVista NCR Linux Cluster Xeon 2.4 GHz - Quadrics/ 2304	5654.00 11040.00	Lawrence Livermore National Laboratory USA/2002	Research	458000 90000	NDW - Intel NCR Cluster - Intel
	HP AlphaServer 8C E543/1 GHz/ 3816	4463.00 6032.00	Dalhousie Supercomputing Center USA/2001	Academic	288000 85000	Compaq AlphaServer ALSe.-Cluster
	HP AlphaServer 8C E543/1 GHz/ 3816	3880.00 5120.00	Commissariat a l'Energie Atomique (CEA) France/2001	Research	368000 85000	Compaq AlphaServer ALSe.-Cluster
	HP Dual Xeon 2.2 GHz - Plymnet2003/ 1936	3317.00 6750.00	Forecast Systems Laboratory - NOAA USA/2002	Research Weather and Climate Research	285000 75000	NDW - Intel NCR Cluster - Intel
	IBM pSeries 690 Turbo 1.3GHz/ 1200	3241.00 6456.00	HPEx UK/2002	Academic		IBM SP pSeries 690 Turbo 1.2 GHz
	IBM pSeries 690 Turbo 1.3GHz/ 1216	3164.00 6323.00	NCAR (National Center for Atmospheric Research) USA/2002	Research Weather and Climate Research	408000 73000	IBM SP pSeries 690 Turbo 1.2 GHz

Pittsburgh Supercomputing Center

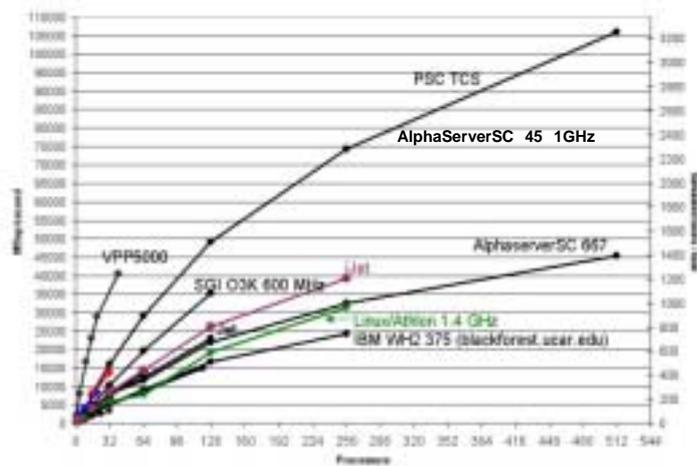


- Yes, those are Pittsburgh sports' colors.

10.26.2001

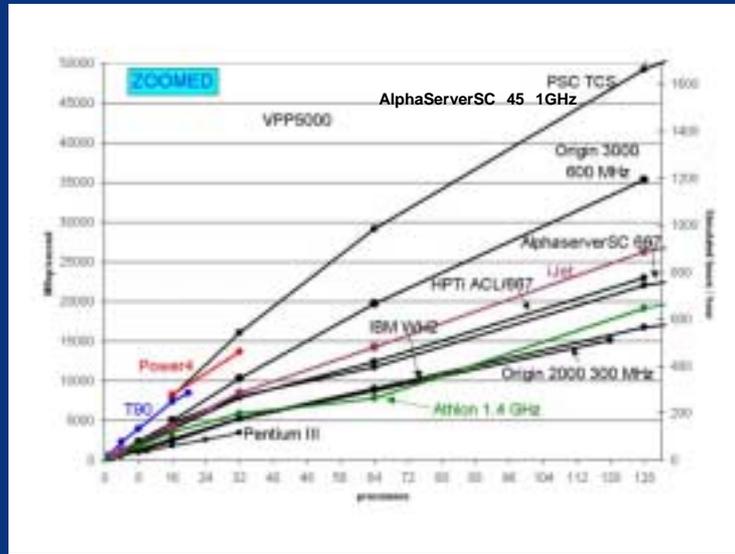
HP HPTC
Reference site

Parallel MM5 benchmarks, 2002



<http://www.mmm.ucar.edu/mm5/mpp/helpdesk/20020218.html>

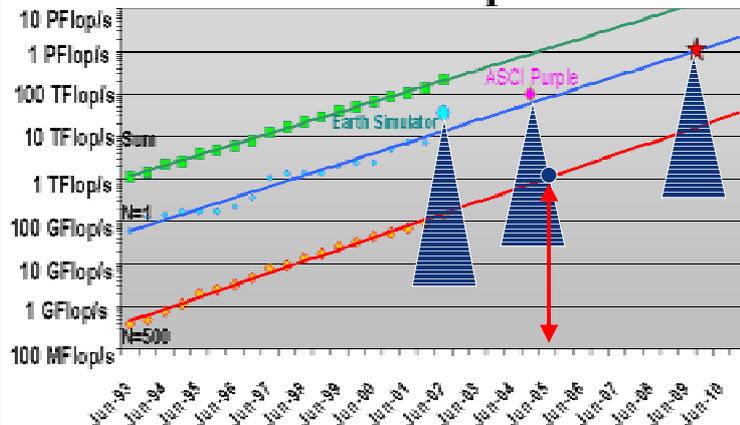
Parallel MM5 benchmarks, 2002



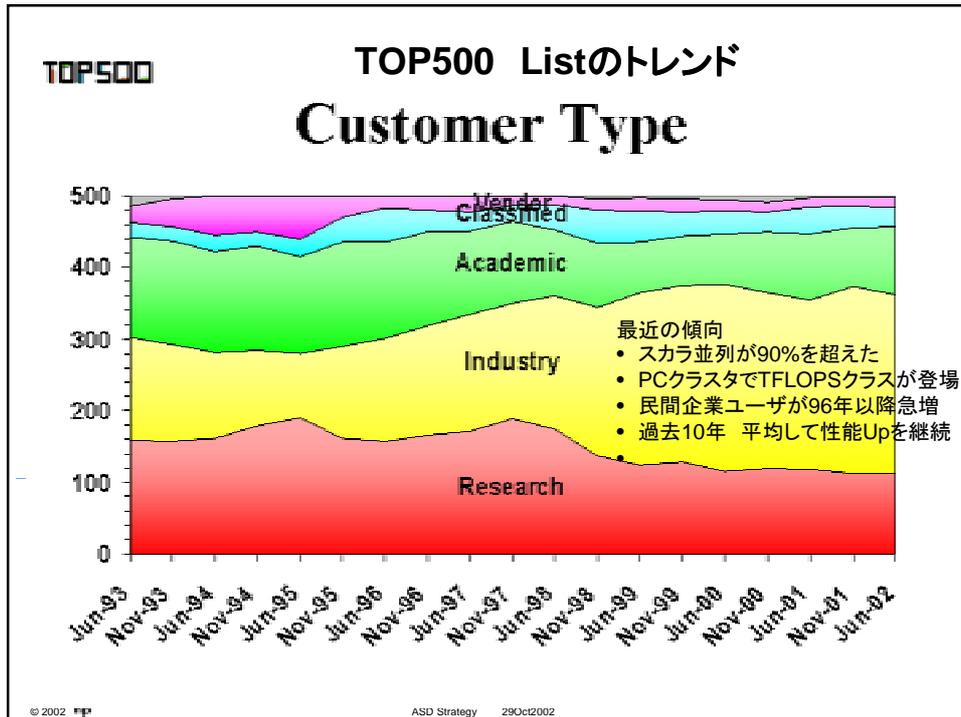
Where the HPTC Market Is Headed

TOP500

Performance Extrapolation



- By 2005, all Top 500 systems will be DMP
- By 2010, most HPTC will be DMP!



HP HPTC HPC challenge

HP HPTC

新世代SuperComputer

- ≠GFLOPS≠ VTFLOPS
- ≠m/GFLOPS≠ m/TFLOPS
- 並列実行性能
- 電源、空調、重量
- 信頼性、耐障害性、冗長性
- 運用性 HW/SW/人
- Capability(計算性能、I/O性能、メモリ、ディスク容量、各種機能)
- ソフト開発し易さ 並列化、最適化、互換性・標準
- 商用アプリケーションの品揃え
- GRID ネットワーク協調、リソース共有 (GRID,ASP etc)

経済性/会社経営
性能向上/開発コスト
性能/機能
導入/運用コスト
使い勝手
信頼性・メンテナンス性
Tool・商用アプリ

© 2002 HP ASD Strategy 29Oct2002

2005年 1ラック 1TFLOPS 1億円

- 2005年 1ラック 1TFLOPS 1億円で予測
 - $3.2\text{GHz} \times 4\text{fp} = 12.8\text{GFlops/CPU}$
 - $1000\text{GFlops}/12.8 = 78.125$ 80CPU/rack
 - $80\text{CPUs}/40\text{U} = 2\text{p}/1\text{U}$
 - $10000\text{万円}/80\text{p} = 125\text{万円}$

- 現在
 - IA32では
 - $2.8\text{GHz} \times 2\text{fp} = 5.6\text{Gflops}$
 - $5.6\text{Gflops} \times 80\text{cpu}(2\text{p}/1\text{u}) = 448\text{ Gflops}$
 - IA64では
 - $1\text{Ghz} \times 4\text{fp} = 4\text{Gflops}$
 - $4 \times 20 \times 2(2\text{p}/2\text{u}) = 160\text{GFlops}$

並列の威力は益々増加
並列化とJob制御がKey
システム構成とサポートが重要
ベクトルはほんの一部

新生hpのHPTC戦略

HP HPTC
strategy

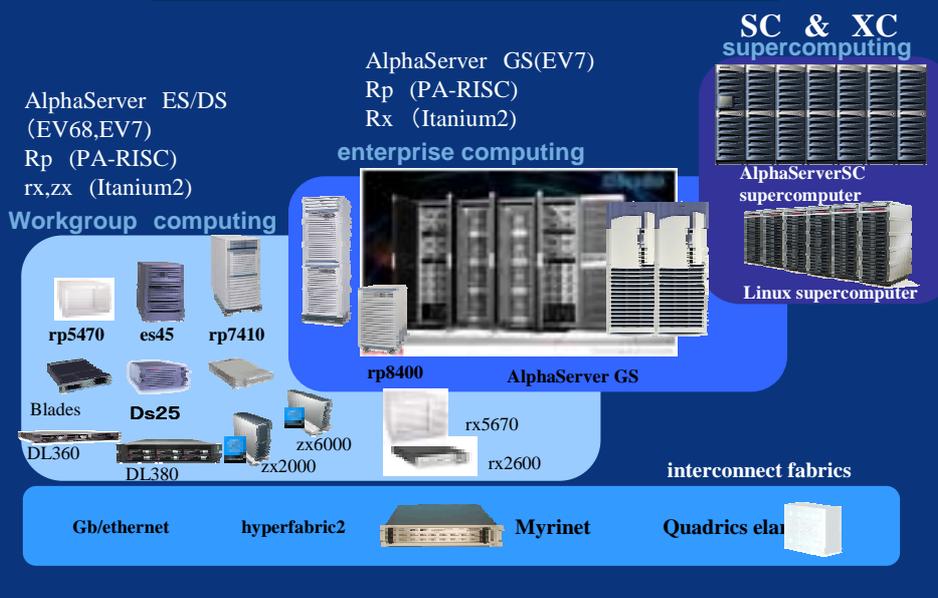
New HP が提供するHPTC Solution

- HPTCの各アプリケーション分野に特化したソリューションとサポートを提供
- HPTCの専門家によるシステムインテグレーションサービス HPTC SI
 - 導入前から運用まで
- 新技術の導入
 - バイオ、ナノテク、GRID
 - スケールアウトコンピューティング、高機能ファイルシステム、ハイエンドグラフィックス
- 豊富かつ最適化されたアプリケーション、開発環境
 - シングルCPUでの最適化
 - 並列プロセッシングでの最適化
- フルラインナップのHPTCシステム
 - Alpha HP AlphaServerSC、AlphaServerGS/ES/DS
 - IPF HP rp,rx/zxItanium2 (Server/WS)、hp IA64 Cluster
 - IA32 HP Proliant (IA32 server),EvoWS、HP IA32 Cluster
- カスタマサポート
 - 保守サービス 全国30箇所以上の保守サービス、24時間365日の保守体制可能
 - HPTCスペシャリスト HPTCシステムやアプリケーション分野に熟知したエンジニア

© 2002 HP

ASD Strategy 29Oct2002

HP HPTC システムラインアップ



hp Supercomputer

 Hp AlphaServer SC	Hp独自のハード、OS、作りこみ 世界最速のSSIを実現するスカラースパコン スパコンの要求される機能 メーカーによる保守サービス
 hp XC	HPが開発もしくは検証したHW、SWを用いた IAベース(IPF/IA32)のスパコン 2003H1発表及び販売開始予定
 IAクラスタ PC Cluster Open Cluster Model	HPが検証するIAベースのオープンクラスタモデル 広く用いられているツールを利用した安価な クラスタソリューション (systems available now)

HP HPTC

IAクラスタ・システムの販売、サポートを強化
～Itanium-2、Xeon 2.80GHz を搭載するHPTC向けIAクラスタ・システム～
1月31日発表

HP HPTC

hp HPTC IAクラスタ



- スケーラブルでリーズナブルな価格の HPTC ソリューション
- 日本HPがエンジニアリング, スケーラブルクラスタ技術をインテグレート
- 最適な Itanium2、IA-32 サーバ 及びインタコネクで構成
- 国内工場でインテグレートし出荷
- 標準保守とサービスを提供
- 日本HPが充実したHPTCクラスタ向けシステムインテグレーション(SI) サービスを提供
- 日本HPが組み合わせに関して動作検証

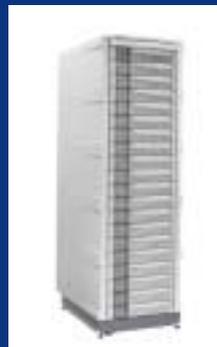
© 2002 HP

ASD Strategy 29Oct2002

HP HPTC

クラスタ構成概要

- Scoreを採用したシステムとBeowulf型の2つのタイプを用意
- ノード
 - IA32とIA64の2種類のアーキテクチャを採用
 - OSはLinux
- 演算インタコネク(計算ネットワーク)
 - GigabitEthernet(標準)、Myrinet(Optional)
- 管理ネットワーク
 - GigabitEthernetを提供
- CMU(Cluster Management Utility)をバンドル
 - クラスタ管理機能強化
 - インスト作業の省力化
- HPTC IAクラスタサポート
- SIサービス

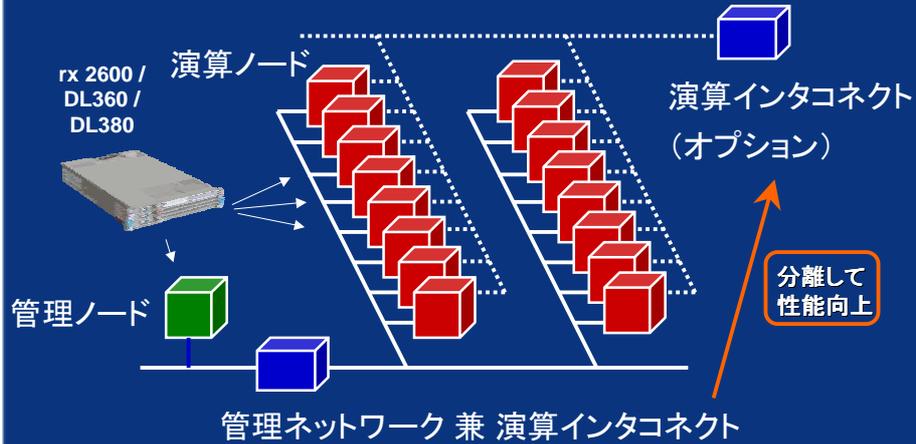


© 2002 HP

ASD Strategy 29Oct2002

HP HPTC

HPTC IAクラスタ構成



© 2002 HP

ASD Strategy 29Oct2002

最先端の サーバ

Itanium2 サーバ

Intelとの8年におよぶ共同開発: 他のシステムベンダより豊富な経験

HPの zx1チップセットは低レイテンシで高バンド幅な高性能チップセット

広範囲なプラットフォームのロードマップ。現在、2-way 及び 4-wayのシステム。2003年半ばに 64-way。2004年に 128-way。

コンパイラはIntelと共同開発

デバッガ、パフォーマンスアナライザ、HP数学ライブラリも提供

© 2002 HP

ASD Strategy 29Oct2002

2-CPU Itanium-2 プラットフォーム 概要

ラックマウント rx2600 (サーバ)

- 2-CPUサーバ
 - 1つまたは2つの1 GHz McKinley プロセッサ (ノードあたり最大 8 GFLOP/s), 3 MB キャッシュ
 - 6.4 GB/s プロセッサバス
 - 8.6 GB/s メモリバンド幅
 - 12のメモリ DIMM スロット。最大 24 GB† DDR SDRAM (チップキル付)
 - 3つのホットスワップハードディスクベイ
 - 1 PCI-X (バンド幅: 1GB/s)
 - 3 PCI-X (バンド幅: 533MB/s)
 - 2U



† 初期のリリースでは、12 GB

© 2002 HP

ASD Strategy 29Oct2002

業界をリードする
サーバ

ProLiant は市場シェアNo.1
業界をリードするIA-32サーバ

先進のパフォーマンス

- 2.8GHz/400MHz Intel Xeon プロセッサ

フレキシブルな高密度ラックサーバ

- DL380 G3 – 2P/2U
- DL360 G3 – 2P/1U

シンプル: インストール、保守、運用
管理が容易

遠隔ブート及び管理等を可能にする
iLOを搭載

IA32

© 2002 HP

ASD Strategy 29Oct2002

IA-32 サーバ概要 ProLiant DL360 G3



- 最新の高速化技術
 - 2.4, 2.8 GHz (最大5.6 GFlops) Intel Xeon with Hyper-Threading (533 MHz FSB)
 - 2つの64-bit/66 MHz PCI-X 拡張スロット (2 ホットプラグ)
 - 最大6GB 200MHz 2ウェイインタリーブDDR
 - 2つの10/100/1000 NIC
- 遠隔ブート及び管理
 - パワフルにインテグレートした Lights-Out (iLO) 技術
- 高可用性
 - オンラインスペアメモリ及び先進のECC保護
 - ホットプラグ冗長パワーサプライ
 - 冗長ROM
- 1U

© 2002 HP

ASD Strategy 29Oct2002

製品概要 ProLiant DL380 G3

業界で最も多才な高密度2ウェイラックサーバ、インテグレートされた Lights Out 管理、最新のシステム技術、大規模データセンターに適した高可用性機能



•最新の高速化技術

2.8 及び2.4GHz Intel Xeon (ハイパースレッディング)

2つの 64-bit/100 MHz ホットプラグ可能な PCI-X 拡張スロット, そして 1つの64-bit/133MHz PCI-Xスロット

最大6GB 200MHz 2ウェイインタリーブ DDR

2つの10/100/1000 NIC

•インテグレートされた Lights-Out (iLO)

パワフルなLights-Out 技術

高可用性

オンラインスペアメモリ及び先進のECC 保護

ホットプラグPCI

ホットプラグ冗長パワーサプライ及びファン

冗長ROM

HP HPTC

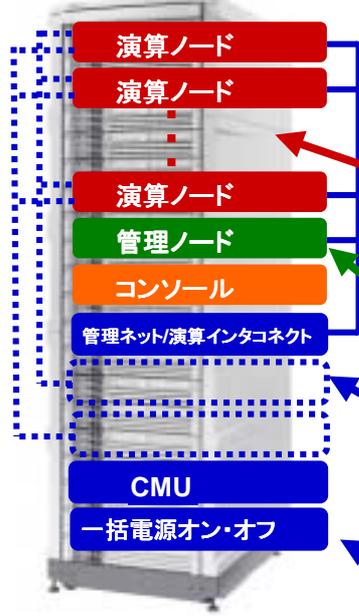
基本構成 (SCore、Beowulf 共通)

演算ノード		DL380G3(Xeon)		DL360G3(Xeon)	
モデル	rx2600(Itanium-2)	DL380G3(Xeon)	DL360G3(Xeon)	DL360G3(Xeon)	
ノード数	16	32	16	32	16
CPU/ノード	2	2	2	2	2
メモリ/ノード	1 GB	1 GB	1 GB	1 GB	1 GB
管理ノード		DL380G3(Xeon)		DL360G3(Xeon)	
モデル	rx2600(Itanium-2)	DL380G3(Xeon)	DL360G3(Xeon)	DL360G3(Xeon)	
CPU数	2	2	2	2	2
総メモリ	1 GB	1 GB	1 GB	1 GB	1 GB
コンソール	有				
管理ネットワーク	ギガビットEthernet				
演算インタコネク	管理ネットワークと共用 (性能アップのため追加オプション推奨)				
CMU	有				
一括電源オン・オフ	有				

© 2002 HP

ASD Strategy 29Oct2002

クラスタ基本構成

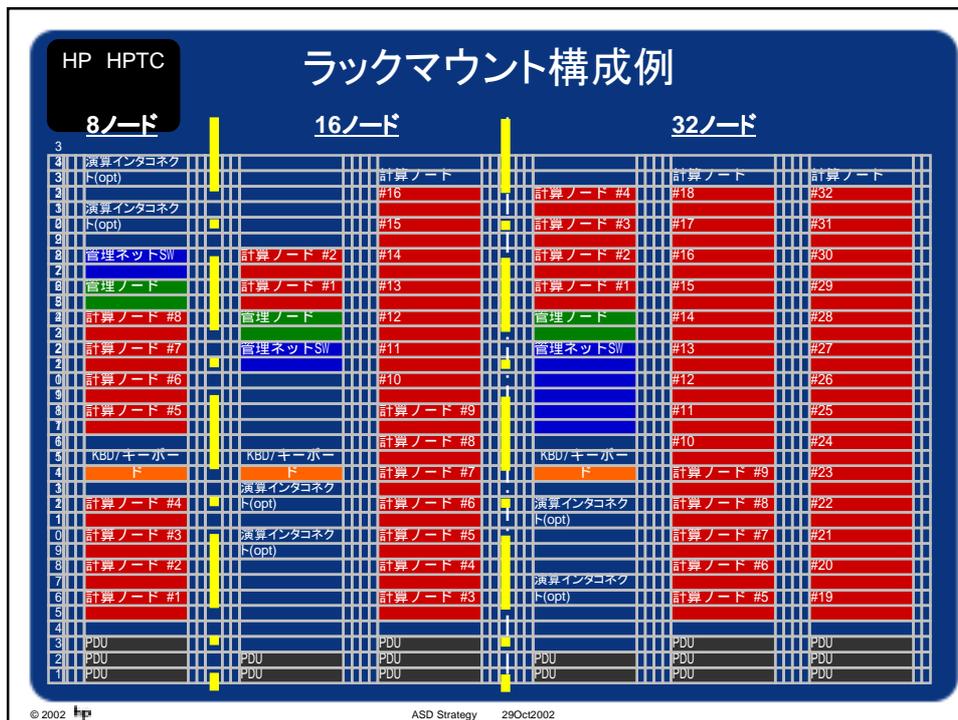


追加オプション

- 演算ノード
 - 電源2重化
 - 空冷ファン2重化
 - メモリ増設
 - ハードディスク容量アップ
- 管理ノード
 - メモリ増設
 - ハードディスク容量アップ
- 演算インタコネク
 - ギガビットEthernet
 - ギガビットEthernetをデュアルにする (性能向上)
 - Myrinet
- シャットダウン、トレーニング等

© 2002 HP

ASD Strategy 29Oct2002



提供ソフトウェア(基本構成)

HP HPTC

1) Beowulf(IA32)

- RedHat Linux
- MPICH
- PBS
- CMU
- 日本HP作成CD提供

2) Beowulf(IA64)

- RedHat Advanced Server
- MPICH
- PBS
- CMU
- 日本HP作成CD提供

3) SCore(IA32)

- RedHat Linux
- SCore-D
- MPICH-SCore
- PBS-SCore
- CMU

3) SCore(IA64)

- RedHat Advanced Server
- SCore-D
- MPICH-SCore
- PBS-SCore
- CMU

HPTC用ソフトウェア

- コンパイラ、ライブラリ
- ISVソフトウェア
 - LSF、PBS Pro、TotalView、Vampir
 - アプリケーション
- フリーソフトウェア
- 等々

© 2002 HP ASD Strategy 29Oct2002

HP HPTC

クラスタ管理ユーティリティ:CMU

“Cluster Management Utility software”

クラスタシステムの構築・管理を容易にするツール

Alpha Beowulfクラスタにおいて実績のあるツールのインテル版を提供

機能:

グラフィックユーザーインターフェース(GUI)を使用し、各ノードのシステム設定・管理・監視作業を一元化

✓ **コンソールブロードキャスト機能**

✓ **全演算ノードへのコマンド一括入力可能**

✓ **ハートビートとイベント処理の設定機能**

✓ **ネットワーク設定**

✓ **クラスタ管理**

✓ **ノード状態の表示**

✓ **クローン機能**によるシステムディスクパーティションの全演算ノードへの一括複製

✓ **全演算ノードの一括電源投入、一括ブート、一括シャットダウン、一括電源遮断可能**

© 2002

ASD Strategy 29Oct2002

HP HPTC

CMU グラフィックユーザーインターフェース(例)

ルートウィンドウ

演算ノードの運用状態表示

演算ノードの起動・停止

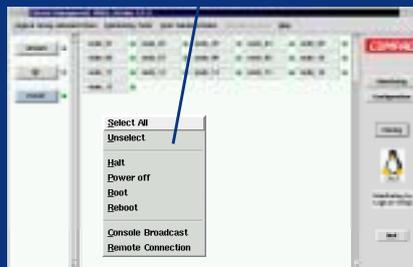
パラメータ設定およびコマンドの入力

コンソールブロードキャスト機能

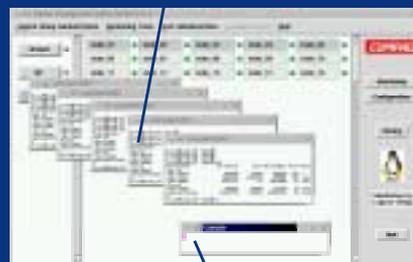
全ノードへのコマンド一括入力

ノードコンソールからの個別入力

論理グループ毎の
オペレーション可能



演算ノード
コンソールウィンドウ



ブロードキャスト
入力ウィンドウ

© 2002

ASD Strategy 29Oct2002

HP HPTC

CMU:クローニング

同一イメージの自動複製機能

- ・ マスターディスクをクラスターノードにクローニング(複製)
- ・ ホスト名、アドレスの自動設定
- ・ 高速なクローン(複製)メカニズム

- ⇒クラスタシステム構築の時間短縮、省力化
- ⇒クラスタ拡張の容易性

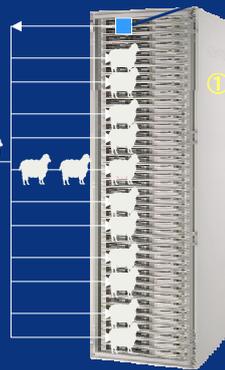
管理ノード
(CMU実装)



③ CMU から クローンユーティリティを起動。

マスターディスクのバックアップイメージ

② マスターディスクのバックアップイメージを作成。



マスターディスク

① 最初にこの1台にOSをインストール。

演算ノード

© 2002 HP

ASD Strategy 29Oct2002

HP HPTC

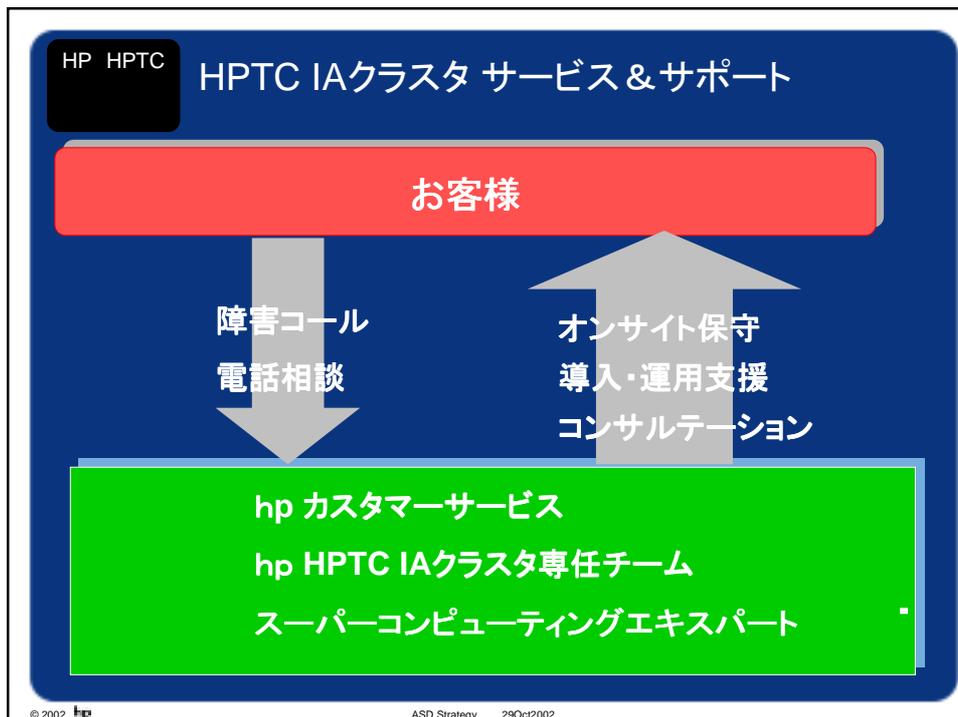
HPTC IAクラスターサービス&サポート概要

HPTCクラスター環境で利用するためのシステム設計・構築、インストレーション、電話相談・障害対応によるLinux OS及びハードウェアの信頼性を保証します。また、ソフトウェアのバージョンアップ、ミドルウェア等、システム全体の障害に対応するとともに、トレーニング、クラスターシステムの検証、アプリケーションの動作検証、ベンチマーク、性能チューニングなどのコンサルティングサポートを行います。

- 最適なHPTCクラスター環境の構築
 - システム設計・構築
 - インストレーション
- 快適なHPTCクラスターの利用
 - 電話相談・障害対応の窓口一本化
 - ソフトウェアのバージョンアップサービス
 - フリーソフト・3rd製品への対応
 - トレーニング
- 充実したコンサルテーション
 - クラスターシステムの検証
 - アプリケーションの動作検証
 - ベンチマーク
 - 運用、プログラムチューニング

© 2002 HP

ASD Strategy 29Oct2002



HP HPTC 充実したIAクラスタ構築、運用、保守サービス

クラスタ構築サービス	HW 構築 <ul style="list-style-type: none"> ・クラスタエンジニアリング ・CMU(Cluster Management Utility) ・インストールサービス
ソフトウェアサービス 障害、Q&A対応	HW/SWサービス <ul style="list-style-type: none"> ・クラスタシステム設置 ・障害切り分け等の技術支援 ・サポート(電話相談・障害対応)窓口 ・ISV/IHV一次サポート
Linuxサポート	Linuxサポート <ul style="list-style-type: none"> ・HW検証サービス ・webなどでの情報提供 ・ユーザ教育(トレーニング)
HPTC SIサービス 並列化/システム管理 運用サービス	全体/SWサポート <ul style="list-style-type: none"> ・インストールサポート ・ユーザ教育(トレーニング) ・運用、並列化支援等のコンサルティング(サービスデリバリ) ・ミドルウェア、システム全体のトラブル

© 2002 HP ASD Strategy 29Oct2002

HP HPTC

導入時のSIサービス

- HPTC向けIAクラスタシステムでは、システムの性格上、
 - 導入時のクラスタシステム設計、設定、初期動作検証
 - 導入直後の初期トラブル対応
- をきちんと行うことにより、
 - お客様のご要望に沿ったクラスタシステム提供
 - クラスタシステムの安定稼動
- を実現することができます。
- 以下の2つのSIサービスをぜひご利用ください。

最初が肝心！

導入支援サービス 2週間

- システム一式導入工程を管理
- 並列化ツールインストール及び設定
- コンパイルインストール
- システム設計に基づく総合動作検証
- システム導入スケジュール表、システム設計書、総合動作試験結果報告書などの必要書類の提出

運用支援サービス 1ヶ月

- 担当システムエンジニアのアサイン
- システム障害発生時の切り分け及び問題解決支援（電話相談含む）
- システムの安定稼動を維持・継続するため、各種ログの監視と分析
- 定期的なシステムの稼動状況の監視・分析と改善点の提示及び改善作業の実施
- 稼動状況の報告

© 2002 HP

ASD Strategy 29Oct2002



まとめ

- フルラインアップのHPTC製品
- フルラインアップのHPTCソリューション
- 導入前から運用、HPTC全般のSIサービス提供
- WW HPTC シェアNo.1
- 世界最速スカラースパコンベンダー
- PCクラスタでの強力な製品ラインナップ、Roadmap
 - 機能と性能の飛躍的な向上
 - コストの低減、高密度実装
 - 実アプリケーション性能向上
 - 安心確実 設置から安定稼動まで

© 2002 HP

ASD Strategy 29Oct2002