

HP INSIGHT CLUSTER MANAGEMENT UTILITY (CMU)

大規模な Linux クラスターのための効率的かつ堅牢なライフサイクル管理を提供

データシート



HP Insight Cluster Management Utility (CMU) は、大規模な Linux クラスターおよびクラスターグループの管理を簡素化し、配備を迅速化するソリューションです。HP Insight CMU の柔軟性と効率的なインターフェイスは、ワークロードの最適化と管理コストの削減を実現します。

HP Insight Cluster Management Utility (CMU)

HP Insight CMU は、クラスター運用環境のインストールと構成、クラスターやノードに関するメトリック (測定基準) の監視、リモートでのリソース監視などの機能を提供する、シンプルで手頃な価格のクラスターツールキットです。HP Insight CMU は、MPI (Message Passing Interface) やジョブスケジューラーなどのミドルウェアを含めた Linux ソフトウェアイメージを大量に、かつ迅速にインストールする際の強力なツールとなります。また、HP Insight CMU を使用すると、ハードウェア/ソフトウェア構成が同一の多数のクラスターノードを任意の場所から一元的に管理できます。

ハイパフォーマンスコンピューティング (HPC) 環境に見られるような大規模 Linux クラスターのための管理ツールとして設計された HP Insight CMU は、基盤となるオペレーティングシステム、ノード間インターコネクト、ソフトウェアアプリケーションから独立した形でさまざまな環境に対応します。このフレキシブルな設計により、HP Insight CMU はカスタマイズされた複数の Linux ソフトウェアスタックを操作でき、異なる Linux ディストリビューションを実行しているノードグループを管理することが可能です。

長年にわたる実績

最も人気のある HPC オペレーティングシステムとしての Linux の出現、インテル® Xeon® や AMD Opteron チップにより x84-64 プロセッサの性能の向上、そして Gigabit Ethernet や InfiniBand などの高速ネットワークの登場に伴い、業界標準クラスターに対する需要は急速に拡大しています。

HPC クラスターアーキテクチャーが性能および価格面での優秀性を証明しつつある一方、数百から数千台にも達するシステムの構成管理は容易な作業ではありません。独自のクラスター実装を保有するさまざまなお客様のニーズに応えるため、HP Insight CMU は、さまざまな Linux 環境、MPI、およびその他のソフトウェアコンポーネントから独立した形で、主要なタスクを管理できるように設計されています。複数のオープンソース/サードパーティのソフトウェアコンポーネントで構成されるクラスターソリューションを実装しているお客様や、HPC クラスターのインストールや管理のためのシンプルなインターフェイスを求めているお客様にとって、HP Insight CMU は理想的なツールです。

1990 年代後半に初めてリリースされた HP CMU は、現在では最新の HP ProLiant SL シリーズや HP BladeSystem といったスケールアウトシステム向けサーバーを中心にさまざまな HP ProLiant サーバーをサポートしており、最新の機能拡張により GPU (Graphics Processing Unit) ベースのコンピューティングにも対応可能です。HP Insight CMU は、TOP500¹ に掲載されている多くのスーパーコンピューターをはじめとして、世界各国の多種多様なクラスター環境の管理に活用されています。

¹ TOP500.org で半期に 1 度発表される TOP500 高性能システムリスト



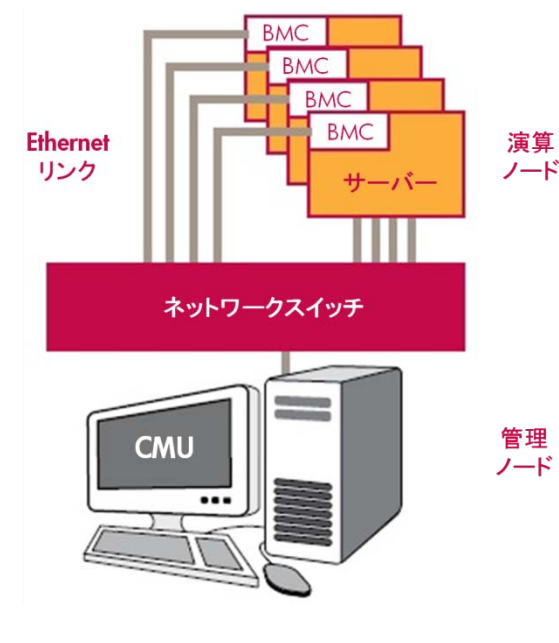
HP Insight CMU は、Red Hat Linux、SUSE Linux Enterprise Server (SLES)、および多数のコミュニティディストリビューション上でサポートされています。また HP Insight CMU は、管理フレームワークを簡易に拡張できるよう設計されたアプリケーションインターフェイスを搭載しています。このインターフェイスを通じて HP Insight CMU は、Altair Engineering PBS Professional、Adaptive Computing Moab、Platform LSF、ScaleMP vSMP、StackIQ Rocks+など、数多くの一般的な HPC 管理製品とスムーズに統合されます。さらに HP では、パートナー企業と連携し、ワークロードに基づく動的なプロビジョニングや、電力消費を最小限に抑制するためのリソーススケジュールなどの機能も提供しています。

HP Insight CMU のアーキテクチャー

HP Insight CMU は、単一の管理 ノード(ヘッドノード)からクラスターを一元的に管理します。DHCP、NFS、ftp などのサービスを使用することで、HP Insight CMU は、クラスターノードのインストール時およびその後のソフトウェアアップデート時にノードを PXE ブートさせることが可能です。個々の演算ノードの BMC (Baseboard Management Controller) リモート管理機能 (内蔵 Lights-Out や Lights-Out 100 など) を活用することで、HP Insight CMU は次のようなメリットを提供します。

- あらゆるサーバー状態 (セットアップ、起動、OS、停止中など) にわたって、テキストベースのリモートコンソールを使用可能
- サーバーの状態にかかわらず (サーバーがオフの状態であっても)、サーバーの電力をリモートで制御
- リモートでの BIOS セットアップ

図 1. 基本的な管理ノードと演算ノードとの接続形態



HP Insight CMU の機能

多数 (4,000 台超) の演算ノードの管理を合理化するため、HP Insight CMU にはクラスターをリモート管理するための高度な Java GUI に加えて、ヘッドノードからのシンプルな対話型、またはスクリプトによるクラスター管理を可能にする CLI も搭載されています。

Insight CMU では、クラスター内のすべてのノードに対する中央からのアクセス方法として、ノードの OS または内蔵 Lights-Out に対する個別のアクセスから、すべてのノードにわたる並列分散シェルに至るまで、複数の手法が用意されています。GUI にはマルチウィンドウのブロードキャスト機能が搭載されており、選択したノードグループの OS またはシリアルコンソールのセッションを表示できるほか、単一のキーボードセッションからコマンドをブロードキャスト配信することも可能です。

HP Insight CMU を使用すると、GUI 内をマウスで数回クリックするか、あるいは CLI から単一コマンドを発行するだけで、選択した任意のノードに対するシャットダウン、起動、再起動、電源オフなどの操作を簡単に実行できます。デフォルトのドロップダウンメニューには、ファームウェアの自動アップデート、BIOS の整合性検証、BIOS の設定変更などの機能も用意されています。

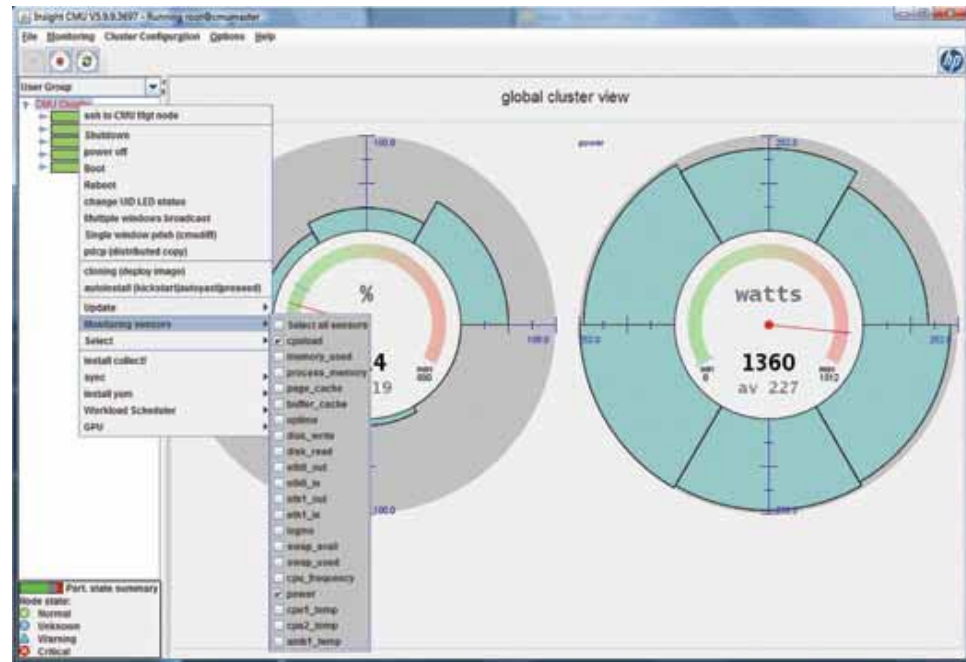
HP Insight CMU には、クラスターハードウェアにソフトウェアを配備するための方法が複数用意されていますが、なかでも効率的かつスケーラブルな手法がバックアップ/クローニングメカニズムです。この手法を使用すると、1 つの演算ノードを構成するだけで、HP Insight CMU のインテリジェントな階層型プロセスを通じ、そのディスクイメージのコピーを特定のまたはすべてのクラスターノードに配布できます。HP Insight CMU は複数のディスクイメージを保持できるため、同一クラスター内に複数のソフトウェアスタック (異なる Linux OS ディストリビューションなど) を配備することも可能です。さらに Insight CMU には、GPU ドライバーや CUDA ソフトウェアのインストールをサポートする各種ツールも搭載されています。

HP Insight CMU はまた、演算ノードのキックスタートインストールやディスクレス環境への Linux 配備にも対応しています。

直観的で独自の拡張性に優れた設計である HP Insight CMU の GUI 上では、特定のノードまたはすべてのノードについて、選択されたメトリックをリアルタイムで監視できます。システムマネージャーは GUI 上でクラスター全体の状況を一目で確認できるほか、特定のノードグループに的を絞り、表示されるメトリックを必要に応じて変更することも可能です。また、新しい機能である TimeView はメトリック表示を 3D でレンダリングし、クラスターの動作を示す複数のメトリックの時間的変化をグラフィカルな形で並列表示します。

HP Insight CMU には豊富なメトリックが事前構成されているほか、カスタマイズしたメトリックの追加にも柔軟に対応します。さらに、システム管理者はノードグループをカスタマイズすることで、よりの確な監視を実現できます。さまざまなバッチスケジューラーと統合されたスクリプトを使用し、クラスター上で現在アクティブなワークロードに応じて、HP Insight CMU 内でノードグループを動的に作成/削除することも可能です。HP Insight CMU の拡張された監視インターフェイスは、HP iLO マネジメントエンジン (HP Agentless Management など) から各種データを直接収集できます。

図 2. クラスターのグローバルな監視情報を表示している GUI 画面例



クローニング機能

HP Insight CMU は、クラスターノード間でディスクデータをクローニングするための機能を備えています。この機能を使用することで大規模環境に伴う複雑性が緩和され、クラスター内の各演算ノード構成の一貫性を確実に保持できます。

多くの場合クラスターは複数の論理グループに分割されており、個々のグループは IT 組織内の異なる部署が保有しています。HP Insight CMU は、各論理グループに 1 つまたは複数のディスクイメージを関連付けることにより、これらの論理グループの管理を容易にします。グループ内の 1 つのノードのインストールと構成が完了したら、HP Insight CMU によりこのマスターディスクの圧縮イメージ（「クローンイメージ」と呼ばれます）が作成されます。次に、HP Insight CMU のクローニングメカニズムを使用して、このクローンイメージをグループ内のその他のメンバーに配布できます。

クローニング手順

クローニングの準備が完了したノードでは、まずオペレーティングシステムが使用しているローカルディスクを解放するためにいったん再起動が行われます。次に、クローニングのためのディスクレス HP Insight CMU イメージング環境がノード上にロードされ、システムディスクのバックアップイメージが取得および保存されます。

バックアップが正常に完了したら、クローニングプロセスを開始できます。ネットワークポロジを保護するために、このプロセスはツリー伝達手法を使用して 2 つのステップに分割されます。

最初のステップでは、各ネットワークグループ内の単一ノードに、バックアップイメージのコピーが提供されます。

イメージの受け取りが完了すると、このノードにより、同一グループ内の別のノードに対するイメージのダウンロードが試

みられます。イメージの提供を待っているグループノードのリストは、HP Insight CMU により管理されています。このアルゴリズムを通じて伝達プロセスが並列実行されることで、使用可能なネットワーク帯域幅が有効に活用されます。この高性能なツリー伝達アルゴリズムにより、オペレーティングシステムおよびアプリケーション全体のクローニングを短時間で完了できます。

ツリー伝達メカニズムはネットワーク帯域幅を効率的に使用し、特にスイッチ型ネットワーク構成の強みを生かすように設計されています。

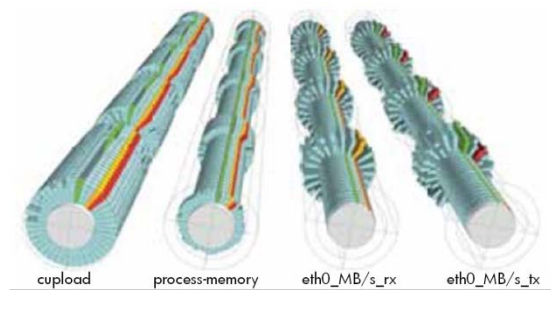
監視機能

監視機能は、クラスターの環境、性能、および管理に関する情報を集約した形で IT マネージャーに提供するように設計されています。提供される情報は、ソリューションの総所有コスト (TCO) の削減に大きな効果を発揮します。管理者は単一のシステムビューを通じてクラスターを監視でき、クラスター内に分散している個々の演算エンジン上で収集されたデータを自身で集約する必要はありません。標準的な Insight CMU インターフェイス上では、個々のメトリックが円形の「フラワー」型にレンダリングされ、個々の花卉が各ノード固有の情報を表します。さらに新しい TimeView 画面では、ユーザーが選択したメトリックが「チューブ」型にレンダリングされます。この「チューブ」は円形フラワーの時間的变化を 3D 形式で表現したもので、目的のノードを色分けしたり、チューブを回転させたりすることも可能です。

表 1. HP Insight CMU のサポートマトリックス

	プロセッサ	Linux ディストリビューション	サポート対象 クラスターノード	クラスター間の 相互接続
HP Cluster Platform 3000	インテル®Xeon®	<ul style="list-style-type: none"> Red Hat SUSE 	<ul style="list-style-type: none"> ProLiant DL160、DL380 BL460c など 	<ul style="list-style-type: none"> InfiniBand Gigabit Ethernet
HP Cluster Platform 4000	AMD Opteron	<ul style="list-style-type: none"> Red Hat SUSE 	<ul style="list-style-type: none"> ProLiant DL165、DL385、DL585 BL465c など 	<ul style="list-style-type: none"> InfiniBand Gigabit Ethernet
HP Cluster Platform 3000SL/4000SL	インテル®Xeon®	<ul style="list-style-type: none"> Red Hat SUSE 	<ul style="list-style-type: none"> ProLiant SL230s、SL250s、SL270s、SL165z など 	<ul style="list-style-type: none"> InfiniBand Gigabit Ethernet
カスタム HP クラスター (サポートされない構成もあります。詳しくはお問い合わせください)	x86 インテル® Itanium®	<ul style="list-style-type: none"> Debian Scientific Linux CentOS 	<ul style="list-style-type: none"> HP ハードウェア 非 HP ハードウェア 	<ul style="list-style-type: none"> Quadrics InfiniBand Myrinet

図 3. Insight CMU の TimeView 画面



監視機能は、HP Insight CMU に搭載されているその他の機能と同様に、拡張性を重視して設計されています。クラスターが拡大して数千台のノードで構成されるようになった場合にも、高性能かつ効率的な監視を維持するために、リソースを追加する必要はありません。監視機能をさらに強化するため、HP Insight CMU には、広く業界で使われている collectl と呼ばれる監視パッケージも同梱されており、多数の情報を収集、集約できます。監視データを一時保存するよう collectl を構成し、後で分析することも可能です。履歴情報の閲覧には、同じく Insight CMU に同梱されている colplot ソフトウェアを使用します。

Insight CMU は GPU の状態や稼働率も監視しており、GPU および GPU メモリの負荷や、GPU および I/O ハブ (IOH) の温度などのメトリックも表示可能です。

監視データは、グラフィックユーザーインターフェイス (GUI) を介して閲覧できます。この GUI は、HP Insight CMU の管理ノード上でローカルに実行することも、HP Insight CMU 管理ノードにネットワークアクセス可能な、Java を実行している任意のワークステーション上でリモート実行することも可能です。

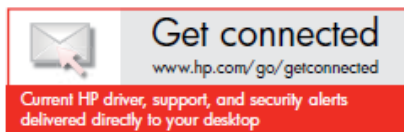
HP Insight CMU の監視 GUI の最大のメリットは、クラスター情報が単一のシステムビューとして提供される点です。個々の演算ノードの監視対象データが単一の円形ビューにまとめられるため、管理者はクラスター全体の動作を総合的に把握できます。

包括的なサポートおよびサービス

出荷時に工場でインストール可能な HP Insight CMU ソフトウェアは、HP Cluster Platform に最適なクラスター管理ツールです。Insight CMU ソフトウェアは、HP のサービスプロフェッショナルにより世界規模でサポートされています。また HP では、設計から出荷時プリインストール/構成、導入、トレーニングに至るまで、Insight CMU ソフトウェアを補完する包括的なサービスを提供しています。さらに HP IT リソースセンター上では Insight CMU ユーザー向けのパブリックフォーラムもご利用いただけます。



ビジネスパフォーマンスの向上に、HP Insight CMU ツールや HP Unified Cluster ポートフォリオを活用する方法の詳細については、www.hp.com/go/cmu (英語) および www.hp.com/go/clusters (英語) をご覧ください。



© Copyright 2010, 2012 Hewlett-Packard Development Company, L.P. 本書の内容は、将来予告なく変更されることがあります。HP 製品およびサービスに対する保証については、当該製品およびサービスの保証規定書に記載されています。本書のいかなる内容も、新たな保証を追加するものではありません。本書の内容につきましては万全を期しておりますが、本書中の技術的あるいは校正上の誤り、脱落に対して、責任を負いかねますのでご了承ください。

AMD は Advanced Micro Devices, Inc の商標です。Java は Oracle およびその関連会社の登録商標です。Intel Xeon および Intel Itanium は、米国およびその他の国における Intel Corporation の商標です。

4AA1.5259ENW、2010 年 1 月作成、2012 年 2 月更新、Rev. 2

