

Cisco HyperFlex Systems

VMware Horizon View を使用した仮想デスクトップ インフラストラクチャ用の Cisco HyperFlex HX220c M4 ノード

2016 年 7 月

このホワイトペーパーでは、1000 台の VMware Horizon View 6.2 リンク クローン仮想デスクトップを使用した Cisco HyperFlex Systems™ ハイパーコンバージド仮想インフラストラクチャ ソリューションについて説明します。

目次

参照アーキテクチャの概要	3
本文書の目的	3
ソリューションの目的	3
ビジネスにおける課題	3
ソリューション	4
ソリューションの利点	5
主要コンポーネント	5
Cisco HyperFlex HX シリーズ ハードウェア	6
Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチ	6
ストレージ	7
VMware vSphere	7
Cisco HyperFlex HX データ プラットフォーム	8
VMware Horizon View 6	10
VMware View Storage Accelerator	11
リファレンス構成	12
ハードウェアとソフトウェアの仕様	12
ネットワークレイアウト	14
ストレージレイアウト	18
パフォーマンス テスト	19
48 分間の標準ベンチマーク モードのテスト結果	20
8 時間のベンチマーク モードのテスト結果	25
システムサイジング	29
重複排除機能と圧縮機能	30
まとめ	30
関連情報	31

エグゼクティブ サマリー

アプリケーション ワークロードに合うシンプルで効率的な IT プラットフォームの不足が、ビジネス運営のコスト増加につながっています。Cisco HyperFlex Systems™ は、このニーズに対応すると同時に、柔軟性と一貫した管理機能を提供します。

Cisco HyperFlex™ プラットフォームは、デスクトップの仮想化に必要なコンピューティング、ストレージ、およびネットワーク インフラストラクチャの導入にかかる時間を 2 時間以内に抑えます。通常 2 週間を要する一部のコンバージド システムに比べて、これは桁違いの速さです。

VMware Horizon View は、プールされた非永続型 Microsoft Windows 仮想デスクトップ用の仮想デスクトップ インフラストラクチャ (VDI) のブローカーとして使用できます。また、Horizon View 6 と一緒に使用すれば、Microsoft Windows Server 上の Microsoft Remote Desktop Services (RDS) との統合を介したホスト型アプリケーションとデスクトップのブローカーとしても使用できます。このソリューションにより、オンラインでの運用が始まってもすぐに新しいキャパシティが利用できるため、シームレスなデスクトップ イメージ メンテナンスが可能になります。

Cisco HyperFlex の VMware Horizon View で流動割り当て方式のプールを使用し、リンク クローン方式で構成したデスクトップのパフォーマンスは、競合他社の主要なハイパーコンバージド製品より 2 倍速く、業界トップクラスの基準および持続 Login VSI 応答時間を実現します。¹この調査で実施されたテストでは、Login VSI インデックス平均エンドユーザ応答時間は、1000 ユーザ全員の負荷がかかったクラスターで 1.1 秒以下でした。

参照アーキテクチャの概要

ここでは、現在の IT インフラストラクチャの課題を明確にし、解決策とそのメリットの概要を示します。

本文書の目的

本書では、最大 1000 台の VMware Horizon View リンク クローン デスクトップ (VDI) 用の 8 つの Cisco HyperFlex HX220c M4 ノードで構成された仮想ソリューション プラットフォームについて説明します。また、テストで使用したソリューション プラットフォームと同様の構築で設計およびサイジングするガイドラインを示します。本書は、ソリューションのすべての側面を網羅した総合ガイドではありません。

ソリューションの目的

Cisco HyperFlex Systems は、Cisco Unified Computing System™ (Cisco UCS®) プラットフォーム上に構築されています。また、より迅速な導入、そしてより優れた柔軟性と効率性を魅力的な価格で提供しながら、お客様のリスクも軽減します。ソフトウェアデファインド ストレージ (SDS) プラットフォームには、シスコの実績あるコンポーネントが統合されています。このアプローチは、お客様のワークロード ニーズを満たすためのカスタマイズを可能にしながら、計画立案や構成に関する決定の必要性を排除または低減します。採用されたプラットフォームと管理モデルは、確立された Cisco UCS データセンター戦略を発展させたもので、Cisco UCS Manager を使用したポリシーベースのフレームワークを通して一貫した方法で管理される使い慣れたコンポーネントで構成されています。

ビジネスにおける課題

多くの事業において、初期の成功と継続的な競争力の維持には、効率の高い IT インフラストラクチャが不可欠です。IT の効率性は、事業の資本コストと運用コストで示すことができます。ビジネスにおける運用コストの主な要素には、人材と購入した IT リソースの利用という 2 つが含まれます。

¹ 『[Nutanix Reference Architecture for VMware Horizon 6](#) (with View), Nutanix Reference Architecture, Version 1.0.3, November 2014』からのデータを使用した、前述の VMware Horizon View 6.2.2 を実行している Cisco UCS HyperFlex プラットフォームの Login VSI Analyzer 基準応答時間との比較に基づく

これらの運用コストに関係する根本的な課題は次のとおりです。

- **複雑さ:** 複雑なシステムは、導入に時間がかかるうえ、高度なスキルを持つ技術スタッフメンバーを多数必要とします。インフラストラクチャの運用維持に必要なさまざまなテクノロジーやツール、また、この複雑な環境により業務が標準化されないことが、障害率に直接影響し、企業にさらなるコスト増を強いることとなります。
- **未使用のキャパシティ:** 仮想化したとしても、IT リソースの活用が最適化されるわけではありません。ビジネス要件や、ワークロードが必要とするコンピューティング/ストレージ ニーズは、常に変化し、社内のコンピューティング リソースとストレージ リソースの未使用化につながる可能性があります。このリソースのムダを避ける方法の 1 つが、コンピューティング リソースとストレージ リソースを個別に拡張できる柔軟性をアーキテクチャに取り入れることです。

IT インフラストラクチャに存在する個々の管理要素を統合することで、管理の簡素化を図る取り組みも行われましたが、これには限られた改善しか見られませんでした。このような要因や資本化された IT リソースの短い減価償却サイクルを考えると、必要な使用率レベルに達するには、よりシンプルでより正確に制御されたコンポーネントが必要であることがわかります。

ソリューション

Cisco HyperFlex ソリューションは、導入と運用の簡素化に重点が置かれています。このソリューションで実現されるハイパーコンバージド プラットフォームには、小規模からスタートして段階的に増強できるという利点があります。SAN とネットワークアタッチド ストレージ (NAS) のどちらかの方式でコンピューティング リソースに接続された、高価なストレージ デバイスを使用する必要はありません。基本的なクラスタには、Cisco UCS Manager によって管理される 3 つのハイパーコンバージド ノードが必要です。さらに、Cisco HyperFlex クラスタは、コンピューティング リソースとストレージ リソースを増やすことができ、ワークロードのニーズに合わせた柔軟なスケーリングが可能です。ハイパーコンバージド ノードとして動作する Cisco HyperFlex HX240c M4 ノードのセットに、コンピューティング専用ノードとなる Cisco UCS B200 M4 ブレードサーバを接続してクラスタを構成することによって、柔軟性を実現します。このシナリオでは、ハイパーコンバージド ノードが Cisco UCS B200 M4 コンピューティング専用ノードにストレージを提供します。この機能により、ストレージ容量とコンピューティング容量を個別に追加し、クラスタ リソースのレベルを最適化できます。

また、Cisco HyperFlex ソリューションは、シン プロビジョニング、データ重複除去、圧縮などのストレージ効率性機能により、キャパシティとパフォーマンスを向上させます。さらに、クローニングやスナップショットなどの機能を通して、運用効率を高めることができます。

このソリューションは、Cisco HyperFlex HX220c M4 ノード、Cisco UCS ファブリック インターコネクト、Cisco UCS Manager、Cisco Nexus® 9372 プラットフォーム スイッチ、Cisco HyperFlex HX データ プラットフォーム (SDS) ソフトウェア、および VMware Horizon 6.2 と ESXi 6.0 Update 1 (U1) ハイパーバイザを使用しています。HX220c M4 ノードは、コンピューティング リソース、キャッシュ リソース、およびストレージ リソースを提供し、すべてが Cisco UCS Manager によって集中管理されます。HX データ プラットフォーム ソフトウェアは、さまざまなワークロードによる消費に対応するために、コンピューティング リソースおよびネットワーク リソースと、ストレージ リソースの共有プールを、別々の Cisco HyperFlex HX シリーズ ノードから供給します。この SDS プラットフォームは VMware vCenter Web クライアントのプラグインによって管理されます。

ソリューションの利点

このソリューションは、次のようなメリットをお客様に提供します。

- **シンプル:**このソリューションは、使い慣れたツールや方式を使用して、簡単かつ迅速に導入して管理できるように設計されています。Cisco HyperFlex ソリューションのために、管理コンソールを別に用意する必要はありません。
- **一元化されたハードウェア管理:**クラスタ ハードウェアは、Cisco UCS Manager のサービス プロファイルによって一貫した方法で管理されます。Cisco UCS Manager は、単一点コンソールおよびファームウェア管理機能も提供します。Cisco HyperFlex HX データ プラットフォーム (SDS) クラスタは、VMware vCenter のプラグインによって管理されます。
- **高可用性:**コンポーネントの冗長性がノードのほとんどのレベルに組み込まれています。ノード、ネットワーク、およびファブリック インターコネクトの障害に対するクラスタレベルの耐久性も実装されています。
- **効率性:**ストレージのオーバープロビジョニングに関連した問題に対応する、シン プロビジョニング、データ重複除去、圧縮、クローニング、スナップショットなどの機能により、さらに効率性の高い管理が実現します。
- **柔軟性:**「成長に合わせた投資」: お客様は、コンピューティングとストレージを必要な量だけ購入し、サポートされているクラスタ ノードの上限まで、1 ノードずつ拡張することができます。

Cisco® 製品とテクノロジーにすでに投資しているお客様は、使い慣れたテスト済みの Cisco UCS テクノロジーを導入することにより、さらにリスクを軽減することが可能になります。

主要コンポーネント

Cisco HyperFlex クラスタは、ブレードとハイパーコンバージド ノードを含む混合構成の場合を除き、同様に設定された 3 ~ 8 つのノードで構成できます。ベスト プラクティスは、N+1 の復元力を備えた高可用性クラスタを構築することです。つまり、メンテナンス モードや障害状態になったときに、クラスタが 1 つのノードですべての仮想マシンを維持できるようにします。このソリューションには、クラスタあたり少なくとも 4 つのコンバージド ノードが必要です。コンバージド ノードでは、Cisco HyperFlex HX220c M4 ノードなど 1 つのユニットに、処理レイヤ、キャッシュレイヤ、およびキャパシティレイヤが存在しています。

各ノードには、Cisco HyperFlex HX データ プラットフォームのハウスキーピングとログに使用される 120 GB ソリッドステート ディスク (SSD) ドライブと、書き込みログおよび読み取り/書き込みデータのキャッシュに使用されるより大容量の 480 GB 高耐久性 SSD ドライブが搭載されています。また、1.2 TB、10,000 rpm、12 Gbps の SAS ハード ディスク ドライブ (HDD) 6 台のストレージ容量が提供されます。Cisco HyperFlex HX シリーズ ノードは、フォールトトレラントで低遅延の Cisco UCS ファブリック インターコネクトのペアでホストされた Cisco UCS Manager によって管理されます。

ネットワーク層は、10 Gbps の帯域幅の任意のスイッチのペアにすることができます。ここでは、スタンドアロン モードの Cisco Nexus 9372 プラットフォーム スwitchのペアが既存のネットワークへの接続に使用されています。使用されるハイパーバイザは、VMware ESXi 6.0 U1 です。

表 1 に、Cisco HyperFlex クラスタで使用される主要コンポーネントと、テストに使用したバージョンを示します。

表 1. Cisco HyperFlex クラスタの主要コンポーネント

レイヤ	デバイス	イメージ
コンピューティング	Cisco HyperFlex HX220c M4 ノード	-
	Cisco UCS 6248UP 48 ポート ファブリック インターコネクト	リリース 2.2(6f)
ネットワーク	Cisco Nexus 9372 プラットフォーム スイッチ	リリース 6.1(2)I3(1)
ストレージ	SSD: 120 GB の SSD ドライブ X 1 台および 480 GB の SSD ドライブ X 1 台	-
	HDD: 1.2 TB の HDD X 6 台	-
ソフトウェア	VMware vSphere ESXi	リリース 6.0 U1
	VMware vCenter	リリース 6.0 U1
	Cisco HyperFlex HX データ プラットフォーム	リリース 1.7.1

ソリューション アーキテクチャの説明では、これらのコンポーネントがどのように統合され、Cisco HyperFlex HX データ プラットフォームを構成しているかについて詳しく解説します。

Cisco HyperFlex HX シリーズ ハードウェア

Cisco HyperFlex HX220c M4 ノードは、Cisco HyperFlex ソフトウェア定義インフラストラクチャの設計に不可欠なコンポーネントです。また、このノードは、Cisco HyperFlex HX データ プラットフォームの SDS 機能と Cisco UCS C220 M4 ラック サーバを統合します。その結果、Cisco HyperFlex HX シリーズ ノードが、Cisco UCS 6248UP ファブリック インターコネクトのペアに接続することによって、統合ファブリックに統合されます。ファブリック インターコネクト内でホストされる Cisco UCS Manager は、クラスタ内のすべてのハードウェアを 1 つのコンソールで管理するために使用されます。

このプラットフォームには、各種の標準規格に準拠しているユニファイド ネットワーク ファブリック、Cisco 仮想インターフェイスカード (VIC) のサポート、Cisco 拡張メモリ テクノロジーなど、革新的な技術が実装されています。単一接続アーキテクチャを使用することで、クラスタ内の各ノードから複数のイーサネットに接続する必要がなくなります。そのため、クラスタの拡張がシンプルになり、エラーの少ないより迅速な導入が可能になります。

Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチ

このソリューションには、Microsoft Active Directory、ドメイン ネーム システム (DNS)、Network Time Protocol (NTP)、Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)、VMware vCenter などの共有サービスに接続するための、低遅延 10 Gbps スイッチの冗長セットが必要です。このために使用されるスイッチが、スタンドアロン モードで動作する Cisco Nexus 9372PX スイッチのペアです。

Cisco Nexus 9372PX および 9372PX-E スイッチは、ライン レートのレイヤ 2 およびレイヤ 3 機能セットをコンパクトなフォーム ファクタで提供します。それぞれのスイッチが、3 層アーキテクチャとリーフ/スパイン型アーキテクチャの両方に対応する柔軟なスイッチング プラットフォームをリーフ ノードとして提供します。NX-OS モード (Cisco NX-OS ソフトウェア用) または ACI モード (Cisco アプリケーション セントリック インフラストラクチャ (Cisco ACI™) 用) で動作するオプションを使って、これらのスイッチをスモール ビジネス、エンタープライズ、およびサービス プロバイダーの環境に導入できます。

Cisco Nexus 9372PX および 9372PX-E スイッチは、48 個の 1 Gbps および 10 Gbps 拡張 Small Form-Factor Pluggable (SFP+) ポートと、6 個のクワッド SFP+ (QSFP+) アップリンク ポートを備えています。すべてのポートがラインレートであり、1 ラックユニット (1RU) フォーム ファクタで 1.44 テラビット/秒 (Tbps) のスループットを提供します。

シスコの 40 Gbp 双方向トランシーバにより、既存の 10 ギガビット イーサネット マルチモード ケーブル設備を 40 ギガビット イーサネットに再利用できるため、投資を保護できます。このソリューションは、より高速なアクセス スイッチング インフラストラクチャに移行するデータセンター向けに、1 Gbps および 10 Gbps アクセス接続もサポートします。

ストレージ

Cisco HyperFlex Systems の物理ストレージは、クラスタ内の個別のハイパーコンバージド ノードによって提供されます。コンバージド ノードは、コンピューティング リソースとメモリ リソース、読み取り/書き込み操作をステージングするための SSD ベース キャッシュレイヤ、永続ストレージ用のさまざまなスピニング メディア (HDD) を含むキャパシティレイヤを提供します。

Cisco HyperFlex ソフトウェアは、個々のコンバージド ノードで孤立したストレージのポケットを Cisco HyperFlex HX データプラットフォームと呼ばれるログ構造ファイル システムに統合します。ログ構造ファイル システムにより、書き込まれるブロックがキャッシュに集められます。構成可能な書き込みログがいっぱいになるまで、またはワークロード条件によって HDD ディスクへのデステージが必要になるまで集められます。既存のデータが (論理的に) 上書きされる場合、ログ構造のアプローチでは新しいブロックを付加し、メタデータを更新します。キャッシュをデステージする際の書き込み操作では、1 回の検索操作で大量のデータが書き込まれます。検索操作を何度も行い、一度に少量のデータのみを書き込む、従来の読み出し-変更-書き込みモデルに比べて、このアプローチではパフォーマンスが劇的に向上します。

ディスクに書き込まれたデータ ブロックは、オブジェクトに圧縮され、一定サイズのセグメントに順番に配置されます。オブジェクトはクラスタ内のすべてのノードにわたって分散されるため、ストレージ容量を均等に使用できます。このプラットフォームは、順次に配置する方法によりフラッシュメモリの耐久性を高め、順次 I/O に適した HDD の読み取り/書き込みパフォーマンスの特性を最大限に活かします。このプラットフォームには、シン プロビジョニング、スペース効率の良いクローニング、データ保護のためのスナップショットなどのエンタープライズ機能が組み込まれています。インライン重複排除と圧縮がデフォルトで有効になっており、リソース使用率を大幅に向上できます。

読み取り、変更、書き込み操作が行われなため、圧縮操作やスナップショット操作によるパフォーマンスへの影響は、ほとんどあるいはまったくありません。ファイル システムは、重複排除、圧縮、およびスナップショットの非常に効率的なメカニズムを提供するように基礎から設計されています。

VMware vSphere

VMware vSphere は、コンピュータの物理リソース (VMware ESX ホスト) に共通の仮想化レイヤ (ハイパーバイザ) を提供します。ハイパーバイザでは、必要に応じた CPU、メモリ、ディスク、ネットワーク接続を指定して、細かく制御されたフル機能の仮想マシンのプロビジョニングが可能です。仮想マシンは、基盤となるハードウェアの使用率に合わせて、選択したオペレーティング システムとアプリケーション ワークロードを別個に実行できます。

このソリューションに関連する VMware vSphere 6.0 の高可用性機能には以下が含まれます。

- **VMware vMotion:** 仮想マシンのダウンタイムやサービスの中断を発生させることなく、仮想マシンを仮想インフラストラクチャ クラスタ内で移行 (ライブ マイグレーション) します
- **VMware Storage vMotion:** 仮想マシンのダウンタイムやサービスの中断を発生させることなく、データ スタア間の仮想マシン ディスク (vmdk) ファイルを、ストレージ アレイ内またはストレージ アレイ間で移行 (ライブ マイグレーション) します
- **VMware vSphere High Availability:** クラスタ内で障害が発生した仮想マシンを検出して、迅速なリカバリを可能にします
- **VMware Distributed Resource Scheduler (DRS):** クラスタ内のコンピューティング容量のロード バランシングを提供します

- **VMware Storage Distributed Resource Scheduler(SDRS)**:スペース利用および I/O 遅延に応じた複数のデータストア間でのロード バランシングなどの、ポリシーベースのストレージ管理を実現します

VMware vCenter Server は、vSphere クラスタの仮想化管理の基礎となる、スケーラブルかつ拡張可能なプラットフォームを提供します。vCenter は、すべての vSphere ホストと仮想マシンを管理します。

Cisco HyperFlex HX データ プラットフォーム

Cisco HyperFlex System のデータ プラットフォームでは、3 方向のデータ ミラーリング (デフォルト) を行うために Cisco HyperFlex HX シリーズ コンバージド ノードが 3 つ以上必要です。このソリューションでは、N+1 の復元力を備えた高可用性クラスタを構築するために、クラスタあたり 4 つ以上のハイパーコンバージド ノードを想定しています。各ノードに搭載された Cisco HyperFlex HX Data Platform コントローラは、分散ファイル システムを実装し、フラッシュベースの内蔵 SSD ドライブと大容量 HDD を使用してデータを保存します。コントローラは 10 ギガビット イーサネット で相互に通信し、クラスタ内の複数のノードにわたる単一のストレージ プールを実現します。個々のノードは、ファイル、ブロック、オブジェクト、または API プラグインを使用し、データ レイヤを介してデータにアクセスします。ノードを追加すると、クラスタがスケーリングされ、コンピューティング、ストレージ容量、および I/O パフォーマンスが確保されます。

VMware vSphere 環境では、コントローラは、プロセッサ コア数とメモリ量が専用に割り当てられた 1 台の仮想マシンを占有します。これにより、一貫したパフォーマンスを実現し、クラスタにある他の仮想マシンのパフォーマンスへの影響を防止できます。コントローラは、VMware VMDirectPath 機能を通して、ハイパーバイザの介入なしに、すべてのストレージ リソースにアクセスできます。分散キャッシング レイヤの一部としてノードのメモリと SSD ドライブが使用され、分散キャパシティ ストレージにノードの HDD が使用されます。コントローラは、プリインストールされた以下の 2 つの VMware ESXi vSphere Installation Bundle (VIB) を使用して、データ プラットフォームを VMware ソフトウェアに統合します。

- **IO Visor**:この VIB はネットワーク ファイル システム (NFS) マウント ポイントを提供し、個々の仮想マシンに接続された仮想ディスクドライブに ESXi ハイパーバイザがアクセスできるようにします。ハイパーバイザからは、単にネットワーク ファイル システムに接続されているように見えます。
- **vStorage API for Array Integration (VAAI)**:このストレージ オフロード API メカニズムにより、vSphere は、基盤となるストレージ サブシステムからスナップショットとクローニングに関連した高度なファイル システム操作を要求できます。コントローラは、実際のデータのコピーではなくメタデータの操作によって、これらの操作を発生させます。そのため、迅速な対応が可能で、新しいアプリケーション環境をすぐに導入できます。

図 1. Cisco HyperFlex のデータ最適化フロー

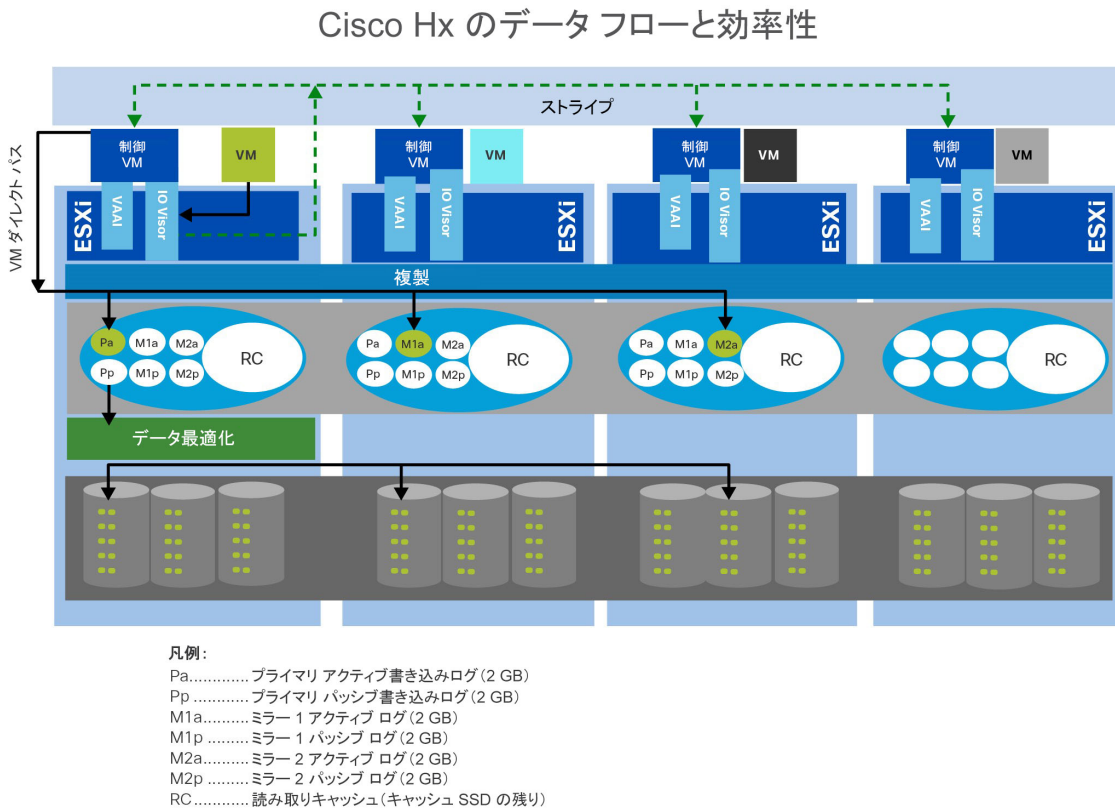


図 1 に示すように、IO Visor は、ワークロード トラフィックを代行受信して、クラスタ内の使用可能なノード間でブロックをストライピングします。その後、データは VMDirectPath を使用してハイパーバイザをバイパスし、専用パーティションのいずれかの、より大きなキャッシュ ディスクにキャッシュされます。ノード間の複製がこのレイヤで実行されます。書き込みブロックは、書き込みログがいっぱいになり、パッシブとしてマークされ、ディスクにデステージされるまで、書き込み続けられます。重複排除や圧縮などのデータ最適化プロセスは、データがキャッシュからデステージされる際、ディスクに書き込まれる前に発生します。

このデータ プラットフォームが実装しているログ構造ファイル システム (LogFS) は、読み取り要求および書き込み応答を高速化するために SSD 内のキャッシング レイヤを使用します。また、キャパシティ用に HDD で実装された永続レイヤを使用します。ログ構造レイヤは、書き込み操作がアプリケーションに認識される前に、別々のノードに配置された 1 つ以上の SSD に着信データを複製します。このプロセスにより、着信書き込み操作が迅速に認識されるとともに、SSD やノードの障害からデータを保護できます。SSD やノードで障害が発生した場合は、利用可能なデータのコピーを使用して、別の SSD またはノード上でただちにレプリカが再作成されます。

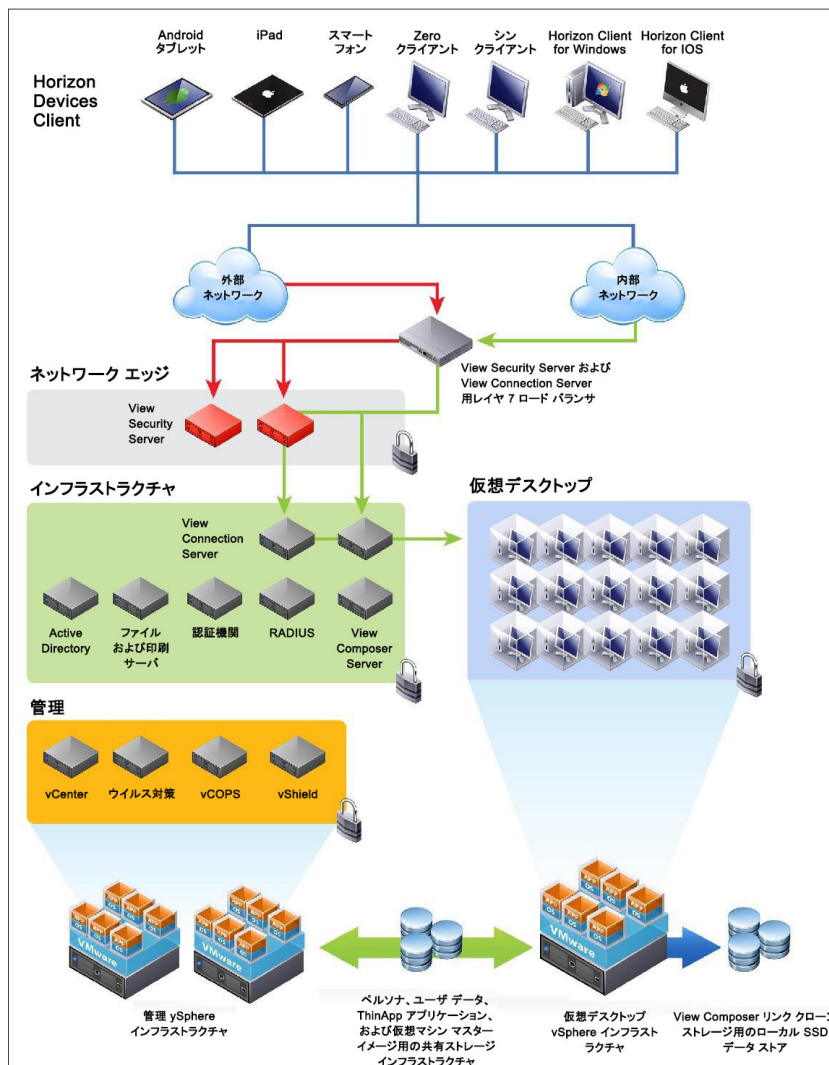
ログ構造の分散オブジェクト レイヤは、書き込みキャッシュからキャパシティレイヤに移動されたデータも複製します。この複製されたデータも同様に、ハード ディスクやノードの障害から保護されます。全部で 3 つのデータ コピーが使用可能なため、データ損失のリスクなしに、ディスクまたはノードの障害から復旧することができます。フォールトトレラント構成および設定の一覧については、Cisco HyperFlex HX データ プラットフォーム システムのアドミニストレーション ガイドを参照してください。

VMware Horizon View 6

VMware Horizon View は、デスクトップを、クラウドから提供される可用性と俊敏性に優れたサービスに変換することにより、クラウドコンピューティングの俊敏性をデスクトップにもたらしめます(図2)。View は、デバイスや場所を越えてエンドユーザを追跡する仮想セッションを提供します。また、Microsoft Windows、Mac OS、Linux のデスクトップコンピュータや、iOS または Android のタブレットなど、さまざまなデバイスを使って、企業データに高速かつセキュアにアクセスすることが可能になります。

VMware vCenter Server では、View を使用して、VMware ESXi ホスト上で動作している仮想マシンからデスクトップを作成し、エンドユーザに提供することができます。デスクトップが作成されたら、承認されたエンドユーザは、Web ベースの、またはローカルにインストールされたクライアントソフトウェアを使用して、集中管理された仮想デスクトップ、バックエンド物理システム、またはターミナル サーバに安全に接続することができます。View では、ユーザ認証と管理に、既存の Microsoft Active Directory インフラストラクチャを使用します。製品の機能強化と導入された新機能の詳細については、『[VMware Horizon View ドキュメント センター](#)』を参照してください。

図 2. VMware Horizon View のコンポーネント



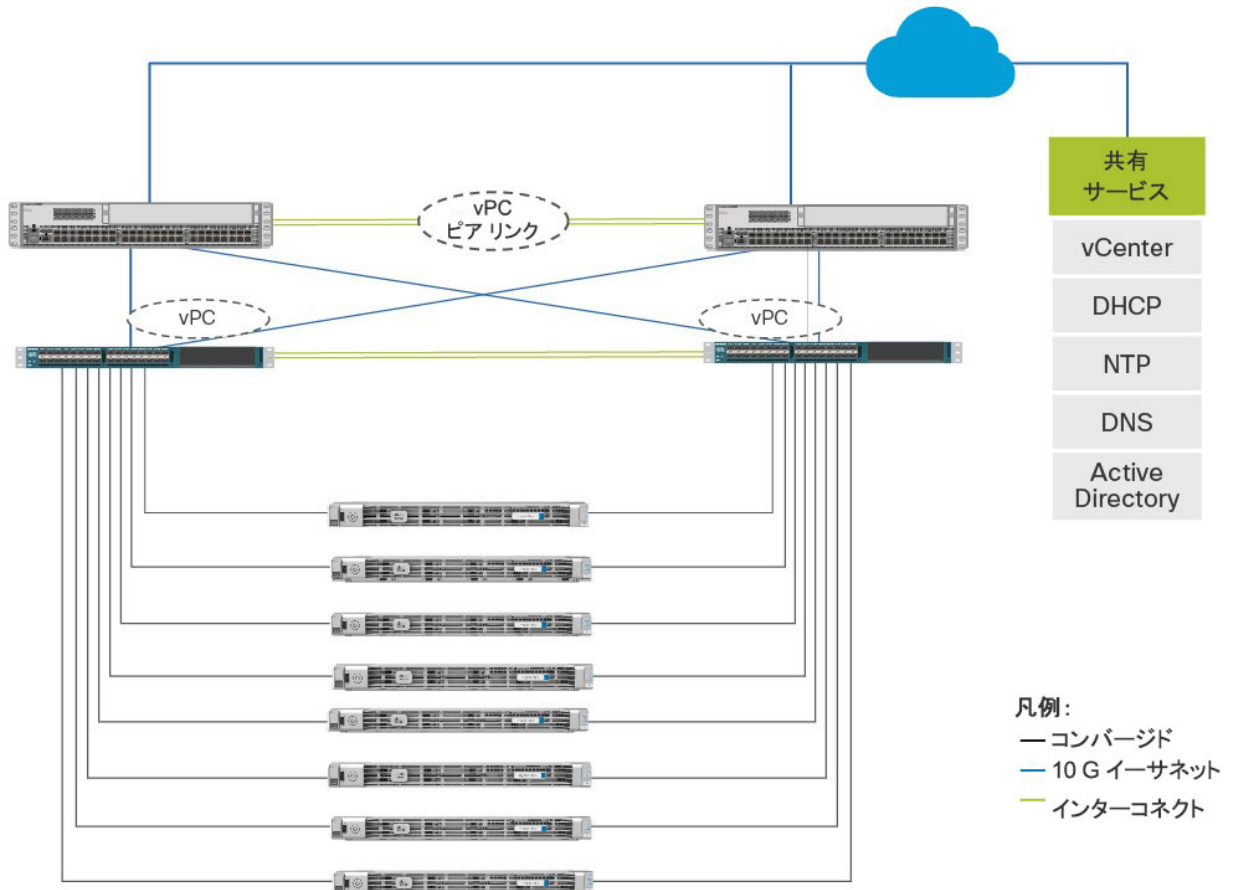
VMware View Storage Accelerator

VMware View Storage Accelerator は、ESXi ホスト内のコンテンツベースの読み取りキャッシュ (CBRC) 機能を使用する、メモリ内ホストキャッシング機能です。CBRC は、ホスト単位の RAM ベースのソリューションを View デスクトップに提供します。それにより、ストレージレイヤに発行される読み取り I/O 要求の数を大幅に削減することができます。また、大量の読み取り操作を引き起こしかねない、ブート ストーム (複数の仮想デスクトップが同時にブートすること) にも対応しています。CBRC は、管理者またはユーザがアプリケーションやデータを頻繁にロードする場合に便利な機能です。CBRC は、このソリューション (Cisco HyperFlex システム上でホストされたリンク クローン デスクトップのプールを実行している Horizon View) で実施されたすべてのテストで使用されています。

ソリューション アーキテクチャ

図 3 に、本書で説明したクラスタトポロジを示します。

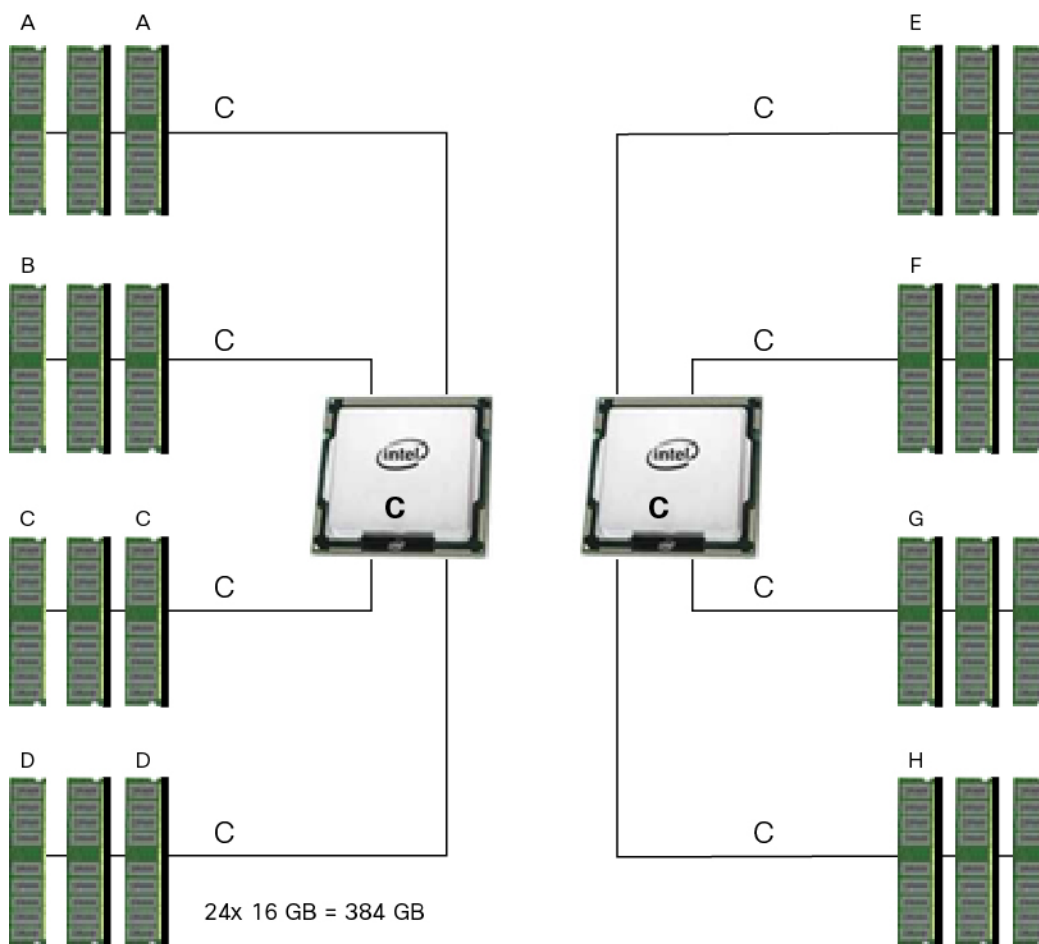
図 3. クラスタトポロジ



リファレンス構成

ハードウェア プラットフォームは、それぞれにデュアル プロセッサと 384 GB のメモリが搭載されたノードで構成されます。プロセッサは Intel® Xeon® プロセッサ E5-2680 v3 CPU(それぞれ 12 コア)で、2.5 Ghz で動作します。選択されたメモリ DIMM の密度と数は、CPU ごとにサポートされるメモリ チャンネルと DIMM の数で最適なパフォーマンスが得られるインテルの推奨値と一致します(図 4)。

図 4. プロセッサの構成



システム パフォーマンスは、DIMM のタイプと数が各 CPU チャンネルで同じ場合に最適化されます。ピーク メモリ パフォーマンスは、CPU ごとに最大 2 つの DIMM で、2133 MHz です。そのため、3 つ目のメモリ チャンネルに拡張せずに必要なメモリ容量を確保しながらピーク メモリ パフォーマンスを実現するには、より高密度の DIMM をお勧めします。

ハードウェアとソフトウェアの仕様

表 2 に、クラスタベースの仕様を示します。これは、N+1 の復元力を持つ最小構成クラスタに必要なハードウェアを示しています。

表 2. クラスタベースの仕様

説明	仕様	注記
ハイパーコンバージド ノード	Cisco HyperFlex HX220c M4 ノード X 8 個	クラスタは 4 ~ 8 つのノードで構成できます。
ファブリック インターコネク	Cisco UCS 6248UP ファブリック インターコネク X 2 個	ファブリック インターコネクは、ポリシーベースのステートレス コンピューティングを提供します。
レイヤ 2 スイッチ	Cisco Nexus 9372PX スイッチ X 2 個	オプション: 接続用に任意の 10 Gbps スイッチのペアを導入します。

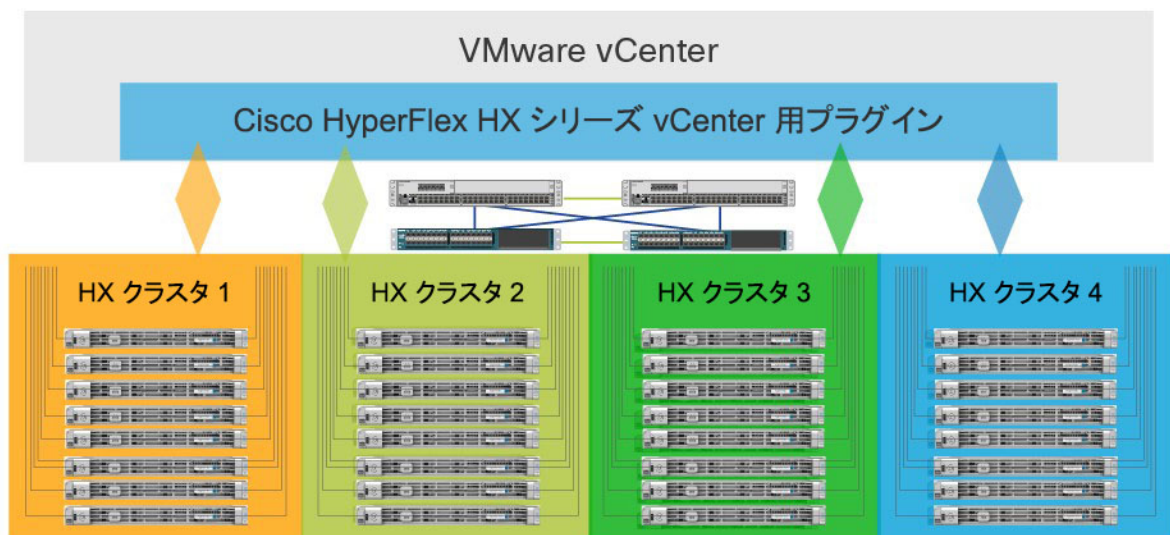
表 3 に、各ノードの仕様を示します。これは、クラスタ内の各ノードのコンポーネントレベルの詳細を示しています。

表 3. 各ノードの仕様

説明	仕様	注記
CPU	Intel Xeon プロセッサ E5-2680 v3 CPU X 2 基	
メモリ	16 GB の DIMM X 24 個	
FlexFlash Secure Digital (SD) カード	64 GB の SD カード X 2 枚	ブートドライブ
SSD	120 GB の SSD X 1 台	ハウスキーピング タスク用に設定
	480 GB の SSD X 1 台	キャッシュとして設定
HDD	1.2 TB、10,000 rpm、12 Gbps の SAS ドライブ X 6 台	各ノードのキャパシティ ディスク
ハイパーバイザ	VMware vSphere 6.0 U1b	SDS 用の仮想プラットフォーム
Cisco HyperFlex HX データ プラットフォーム ソフトウェア (SDS)	Cisco HyperFlex HX データ プラットフォーム リリース 1.7.1	

VMware vCenter Web クライアントを使用すれば、企業全体の可視性を得ることができます。各 vCenter Server インスタンスで複数の Cisco HyperFlex HX シリーズ クラスタを管理するように設定し、クラスタ間で個別のスケールアップを可能にすることで、セキュリティが強化されます。必要に応じて、vCenter リンク モードを使用して vCenter サーバの複数のインスタンスを接続することにより、このモデルを拡張することもできます。複数の vCenter インスタンスをリンクすると、すべてのインスタンスのリソースを表示または検索することができます (図 5)。

図 5. 企業全体の可視性



サーバの詳細

表 4 に、Cisco HyperFlex のコンポーネントと基盤となるノード ハードウェア間のデバイスレベルのマッピングを示します。

表 4. デバイスレベルのマッピング

コンポーネントの機能	Cisco HyperFlex HX220c デバイス	コメント
ブート (ESXi)	FlexFlash SD カード 1 および 2	SD カード 1 が SD カード 2 にミラーリング
仮想マシンのブートストラップの制御	FlexFlash SD カード 1 および 2	SD カード 1 が SD カード 2 にミラーリング
仮想マシンのハウスキーピング、データ、 およびログの制御	フロントスロット 1 に実装された SSD 1 (120 GB)	/var/log、/var/core、および /zookeeper (ハウスキーピング)
キャッシュレイヤ	フロントスロット 2 に実装された SSD 2 (480 GB)	キャッシング用の Intel 3610 ベースの高耐久性 SSD
キャパシティレイヤ	スロット 3 ~ 8 に実装された 1.2 TB の HDD X 6 台	10,000 rpm、12 Gbps の SAS HDD

ネットワークレイアウト

図 6 に、仮想ネットワーク インターフェイス カード (vNIC) を示します。これは、ESXi ホストに対して vmnic として表示される仮想化されたハードウェア デバイスと、ネットワーキング用の仮想スイッチ (vSwitch) です。これは、各 vSwitch に冗長な vNIC を提供し、輻輳がパフォーマンスに影響を与えないようにするため、並列パスで十分な帯域幅と分離を確保することを意図しています。4 つの VLAN が構築されます。それぞれ、管理用 (ルーティング可能なサブネット)、NFS ストレージ用 (ジャンボ フレーム)、実稼働ワークロードトラフィック用、そして VMware vMotion 用 (ジャンボトラフィック) になっています。

図 6. ネットワークレイアウト

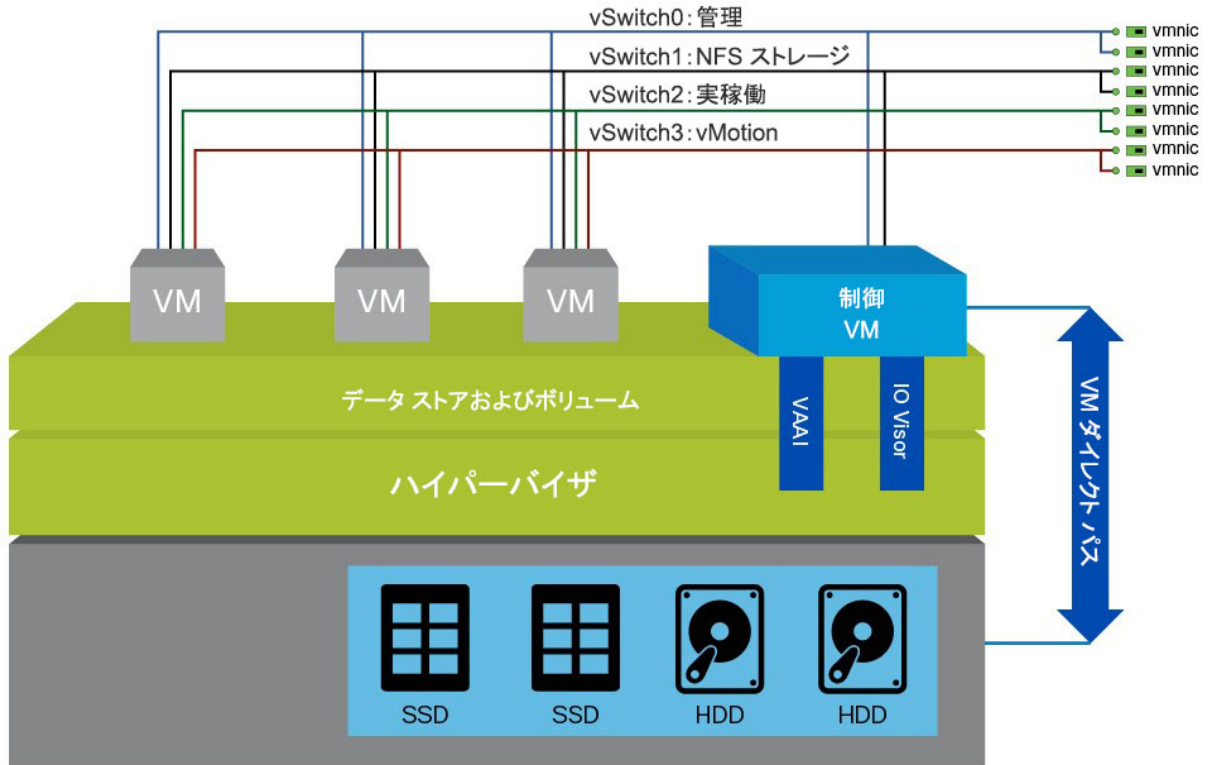
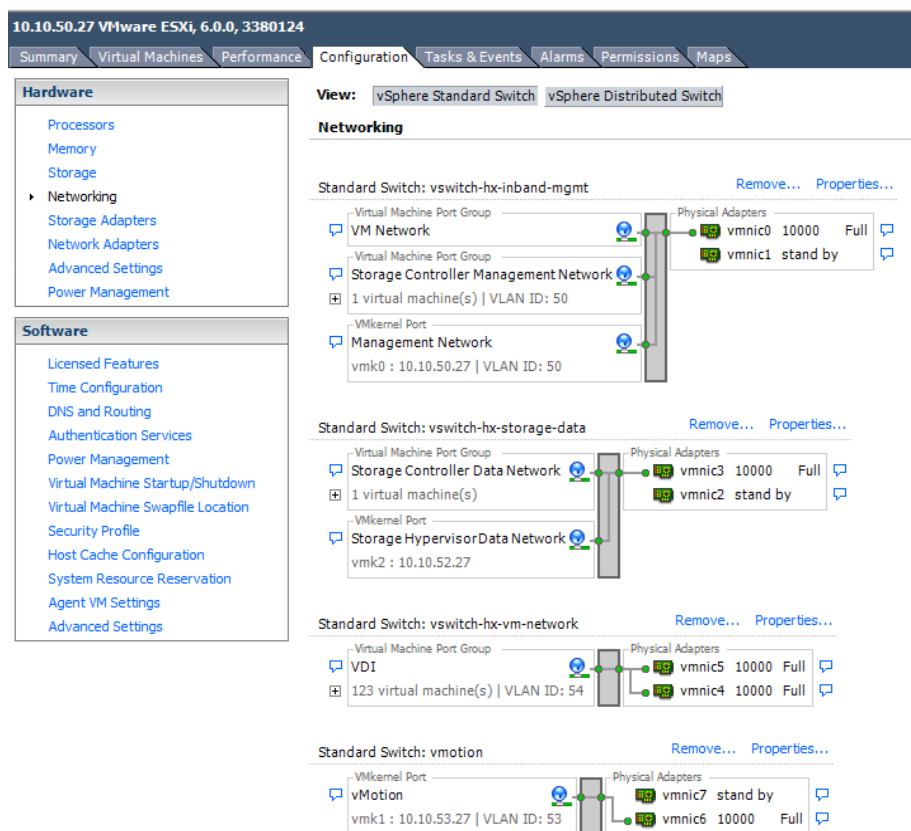


図 7 に、この設計の構成を示します。

図 7. ネットワーキング構成



Cisco UCS Manager での QoS のセットアップ

Quality of Service (QoS) とは、選択したネットワークトラフィックに、より質の高いサービスを提供するネットワークの機能を指します。QoS の主な目的は、特定のトラフィックを優先して（専用の帯域幅や遅延など）、損失特性を改善することです。QoS の設定では、特定の種類のトラフィック フローを優先したために他のフローで障害が発生することがないように注意する必要があります。

この設計で使用される 4 つのサブネットの一部では、大きめのフレーム、つまり、ペイロードが 1500 バイトを超えるジャンボ フレームが必要です。ファブリック インターコネクタがこれらのジャンボ フレームを渡すためには、Cisco UCS Manager の [QoS システム クラス (QoS system class)] セクションで適切な優先順位を設定する必要があります。表 5 に、優先順位、サービス クラス (CoS)、最大伝送ユニット (MTU) などの設定値を示します。

表 5. QoS の設定

優先順位	有効	CoS	パケット損失	ウェイト	MTU	最適化されたマルチキャスト
プラチナ	○	5	×	4	9216	×
ゴールド	○	4	○	4	標準	×
シルバー	○	2	○	ベスト エフォート	標準	○
ブロンズ	○	1	○	ベスト エフォート	9216	×
ベスト エフォート	○	すべて	○	ベスト エフォート	標準	×
ファイバ チャンネル	○	3	×	ベスト エフォート	ファイバ チャンネル	-

QoS ポリシーは、vNIC テンプレートと適切な QoS 優先順位を関連付けます(表 6)。

表 6. QoS ポリシーの設定

QoS ポリシー名	QoS クラス	パースト サイズ	レート	ホスト コントロール
プラチナ	プラチナ	10,240	ライン レート	なし
ゴールド	ゴールド	10,240	ライン レート	なし
シルバー	シルバー	10,240	ライン レート	なし
ブロンズ	ブロンズ	10,240	ライン レート	なし
ベスト エフォート	ベスト エフォート	10,240	ライン レート	なし

最後のステップは、QoS ポリシーを使用した vNIC テンプレートの編集と MTU サイズの調整です(表 7)。

表 7. vNIC テンプレートの設定

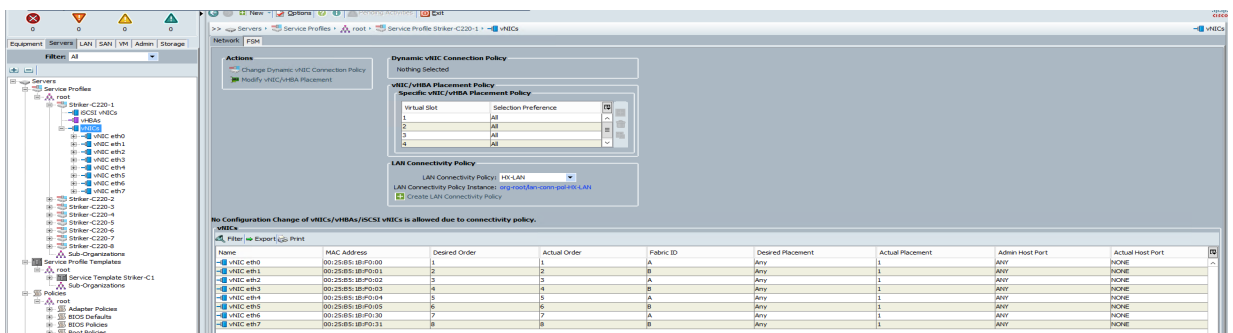
vNIC テンプレート名	MAC アドレス プール	ファブリック	MTU	QoS ポリシー	その他のパラメータ
mgmt-a	mgmt-a	A	1500	シルバー	ネットワーク制御ポリシー: hyperflex-infra
mgmt-b	mgmt-b	B			
storage-a	storage-a	A	9000	ゴールド	ネットワーク制御ポリシー: hyperflex-infra
storage-b	storage-b	B			
vm-network-a	vm-network-a	A	1500	プラチナ	ネットワーク制御ポリシー: hyperflex-vm
vm-network-b	vm-network-b	B			
vmotion-a	vmotion-a	A	9000	ブロンズ	ネットワーク制御ポリシー: hyperflex-infra
vmotion-b	vmotion-b	B			

VMware vCenter で対応する vNIC 設定に同様の変更を加えます。

Cisco UCS Manager でのネットワークのセットアップ

図 8 に、Cisco UCS Manager でのネットワークのセットアップを示します。

図 8. Cisco UCS Manager でのネットワークのセットアップ



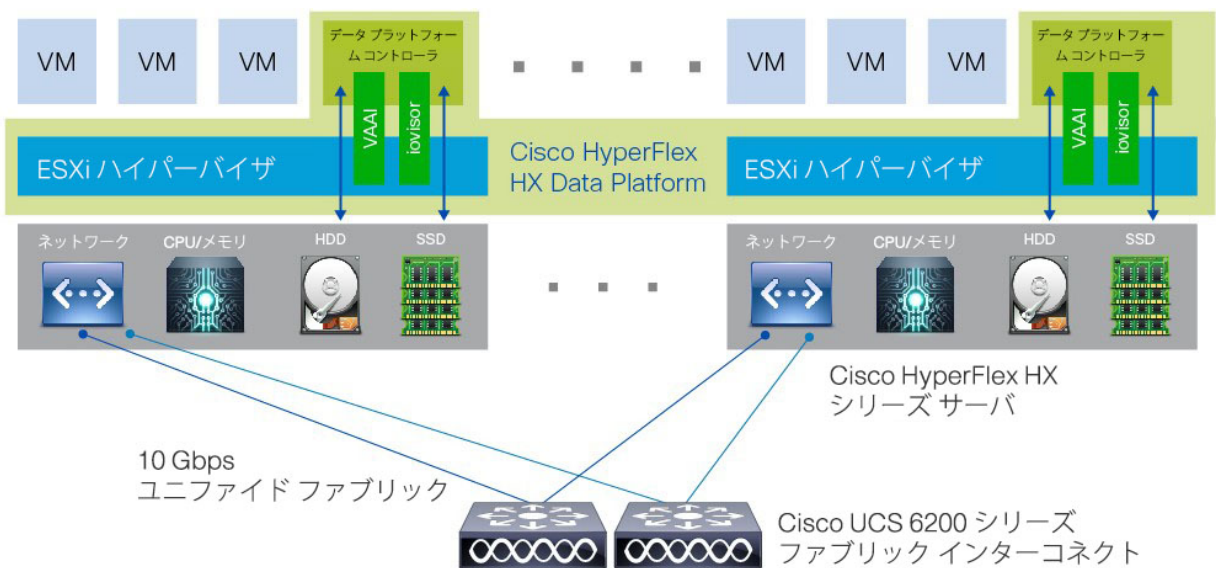
ストレージ レイアウト

Cisco HyperFlex HX データ プラットフォームコントローラは、ハイパーバイザがアクセスするボリュームのすべての読み取り/書き込み要求を処理し、それにより仮想マシンからのすべての I/O を仲介します。ハイパーバイザには、データ プラットフォームから独立した専用のブート ディスクが搭載されています。

キャッシング レイヤを使用してパフォーマンスが最適化されるように、着信データがクラスタ内のすべてのノードに分散されます。すべてのノードに均等に保存されているストライプ ユニットに対して、新しいデータをマッピングすることで、効果的なデータ分散化を実現します。データレプリカ数は、設定したポリシーによって決まります。アプリケーションがデータを書き込むと、そのデータは関連する情報ブロックが含まれているストライプ ユニットに基づいて適切なノードに送信されます。このデータ分散アプローチと、同時に複数のストリームを書き込む機能を組み合わせることで、ネットワークとストレージの両方のホット スポットを回避できます。また、仮想マシンの場所に関わらず同じ I/O パフォーマンスが提供されるので、ワークロード配置の柔軟性が向上します。

図 9 に、Cisco HyperFlex HX データ プラットフォームのストレージ レイアウトを示します。

図 9. Cisco HyperFlex HX データ プラットフォーム

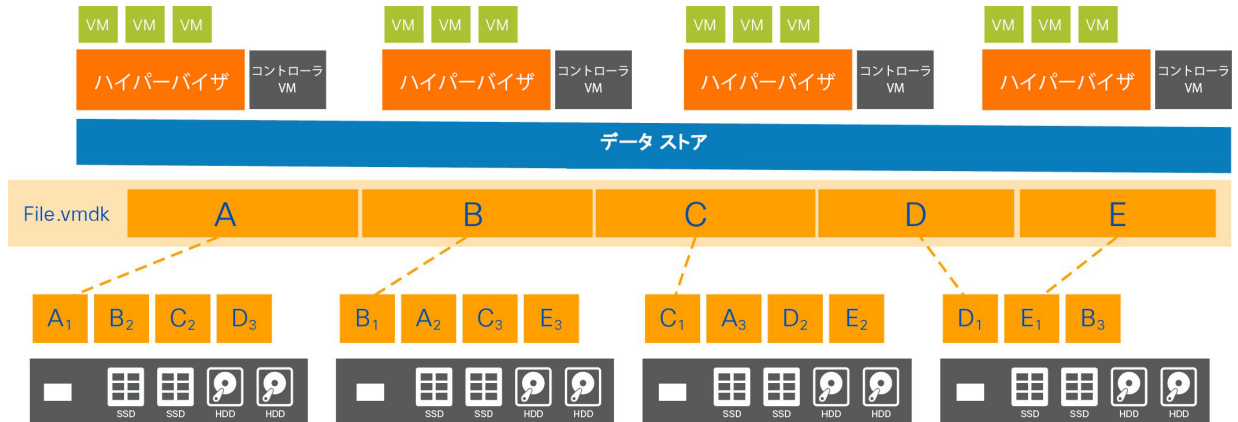


- **データ書き込み操作:** 書き込み操作では、データはローカル SSD キャッシュに書き込まれ、それに並行して 10 Gbps サブネット経由でリモート SSD に複製されます。その後で書き込み操作が認識されます。このアプローチにより、SSD やノードで障害が発生した場合のデータ損失のリスクを回避できます。その後、長期保存のために、コストの低い高密度 HDD への書き込み操作が行われます。高性能な SSD を低コストで大容量な HDD と組み合わせることにより、最適なコストでアプリケーション データを保存し、高速に取得できるようになります。
- **データ読み取り操作:** 読み取り操作では、通常、ローカルにあるデータはローカル SSD から直接読み取られます。ローカルにないデータは、リモート ノード上の SSD より取得されます。このアプローチでは、プラットフォームがすべての SSD を読み取り操作に使用できるため、ボトルネックが排除され、優れたパフォーマンスが提供されます。永続レイヤから読み取られたデータは、SSD とメモリの両方にキャッシュされます。最も頻繁に使用されるデータを仮想マシンの近くに保存することで、仮想アプリケーションに対する Cisco HyperFlex Systems のパフォーマンスが大幅に向上します。

このため、VMware DRS などを使用して仮想マシンを新しい場所に移動する際に、HX データ プラットフォームはデータの移動を必要としません。したがって、仮想マシンを移動してもパフォーマンスやコストには影響しません。

図 10 に、Cisco HyperFlex HX データ プラットフォームを示します。

図 10. Cisco HyperFlex HX データ プラットフォーム



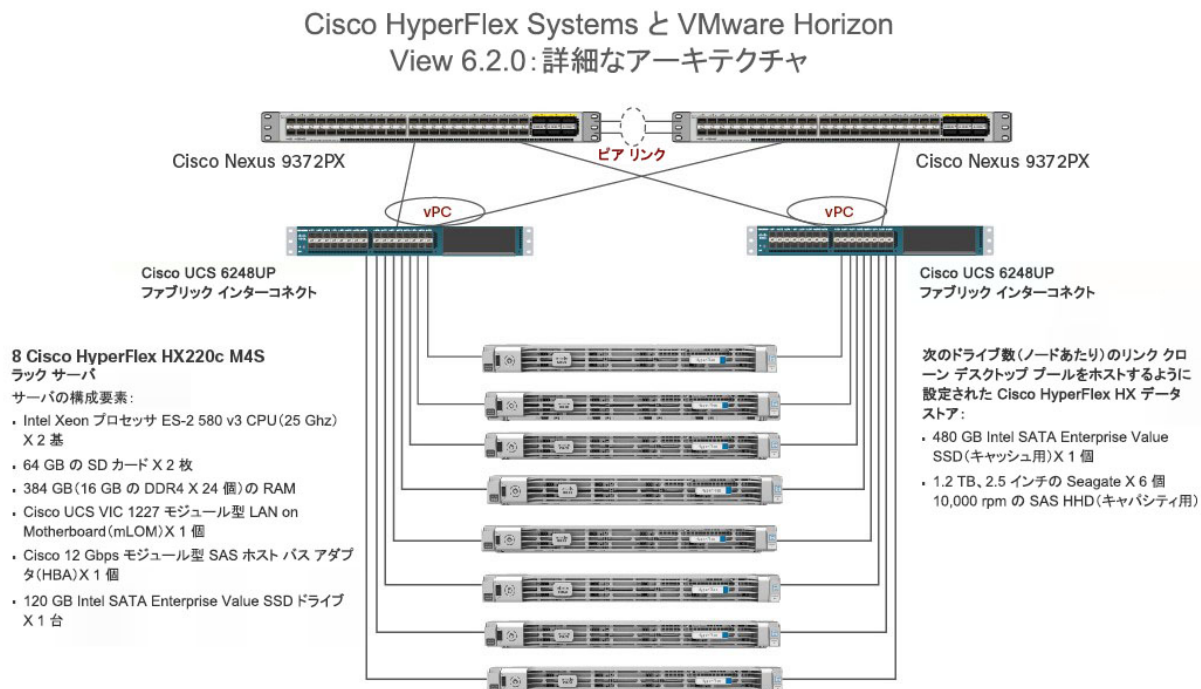
HX データ プラットフォームは、永続レイヤからキャッシング レイヤを分離し、I/O パフォーマンスとストレージ容量の個別のスケールリングをサポートしています。この柔軟性により、コンバージド ノードのストレージが消費されるようになっているセットアップでは、ブレードをコンピューティング専用ノードとして導入することができます。この混合構成を使用すれば、個別のスケールリングが可能になり、未使用キャパシティの問題が解決されます。

HX データ プラットフォーム コントローラ ソフトウェアで問題が発生した場合は、そのノード内にあるアプリケーションからのデータ要求は、クラスタ内の別のコントローラに自動で転送されます。

パフォーマンス テスト

シスコの仮想デスクトップ インフラストラクチャ用テスト プロトコル、および Login VSI 4.1.2 を使用したデスクトップ仮想化の成功基準に従い、一般提供されているリリース 1.7.1 ソフトウェアを実行する Cisco HyperFlex HX220c M4S 8 ノード クラスタを新規に設置し、デスクトップ仮想化パフォーマンス評価を実施しました。図 11 に、テストされた構成を示します。

図 11. パフォーマンス テストに使用された構成



Cisco HyperFlex System は VMware ESXi 6.0 U1b 上の 1 つのクラスタ内で動作しています。これは、VMware vCenter Web クライアントの Cisco HyperFlex プラグインによって管理されます。それぞれのテスト ケースでは、VMware Horizon View 6.2.2 で流動割り当て方式のプールを使用し、デスクトップ構成のリンク クローン 1000 台を使用しました。

この新規設置テストは、ベンチマーク モードで Login VSI 4.1.5 ナレッジ ワーカー ワークロードを実行して、次の 2 つのテスト ケースを使用しました。

- ベンチマーク モードでの 48 分間の Login VSI ナレッジ ワーカー テスト(ログイン ストーム中のエンドユーザ エクスペリエンス)
- ベンチマーク モードでの 8 時間の Login VSI ナレッジ ワーカー テスト(定常状態での就業日の安定性)

これらのテストでは、仮想デスクトップのブート ストーム中のパフォーマンス統計をモニタリングし、システムが安定するまで約 20 分間待ちました。また、ランプアップ(1000 セッションすべてのログイン インターバル)、定常状態(すべてのセッションがログオンしアクティブである)、そしてログオフが追跡されました。

48 分間の標準ベンチマーク モードのテスト結果

Login VSI テストは、Cisco HyperFlex クラスタ構成になっている 8 台の Cisco HyperFlex HX220c M4S サーバ上でホストされた 1000 台のリンク クローン デスクトップ仮想マシン上で実行されました。Login VSI Analyzer のスコアと遅延値で表されているように、優れたユーザ パフォーマンスを発揮しています(図 12 ~ 18)。

テスト結果のハイライトを以下に示します。

- Login VSI 基準応答時間 = 0.7 秒
- 1000 台のデスクトップが動作中の Login VSI 平均応答時間 = 1.1 秒
- 1000 台のデスクトップが動作中の Login VSI 最大応答時間 = 2 秒
- 定常状態での平均 CPU 使用率 = 85%
- 384 GB の RAM の平均使用量 = 300 GB

- ホストあたりのピーク ネットワーク使用率 = 388 MBps
- クラスタあたりの I/O 遅延の総計 = 6 ミリ秒 (ms)
- 定常状態でのクラスタあたりのピーク I/O 操作回数/秒 (IOPS) = 12,500
- 定常状態でのクラスタあたりのピーク スループット = 250 Mbps

図 12. エンドユーザ エクスペリエンス (EUX) 応答時間と 1000 セッション分の Login VSI Analyzer チャート

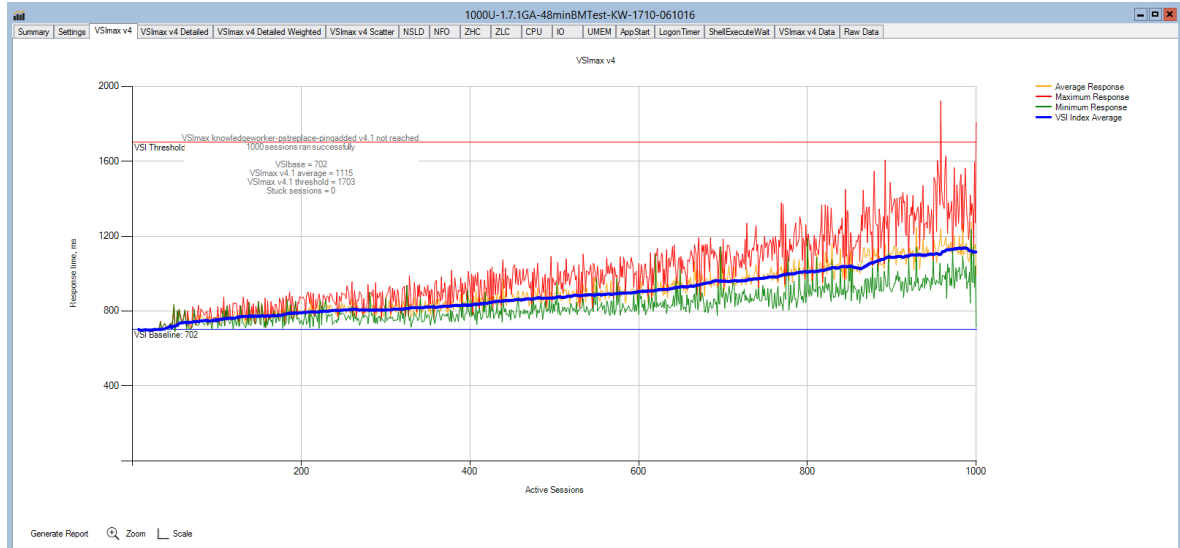


図 13. VMware ESXTOP からのホスト CPU 使用率: 1000 台のリンク クローン、平均 CPU 使用率 (%)

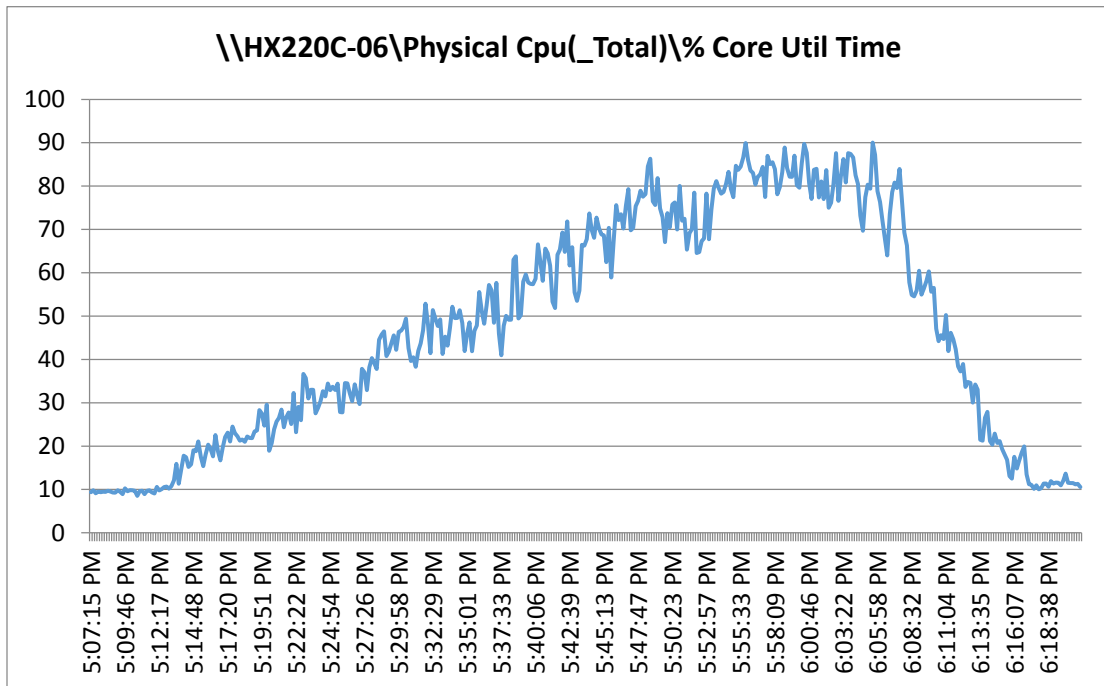


図 14. VMware ESXTOP からのホスト メモリ使用量: 1000 台のリンク クローン、MB 単位の平均メモリ使用量

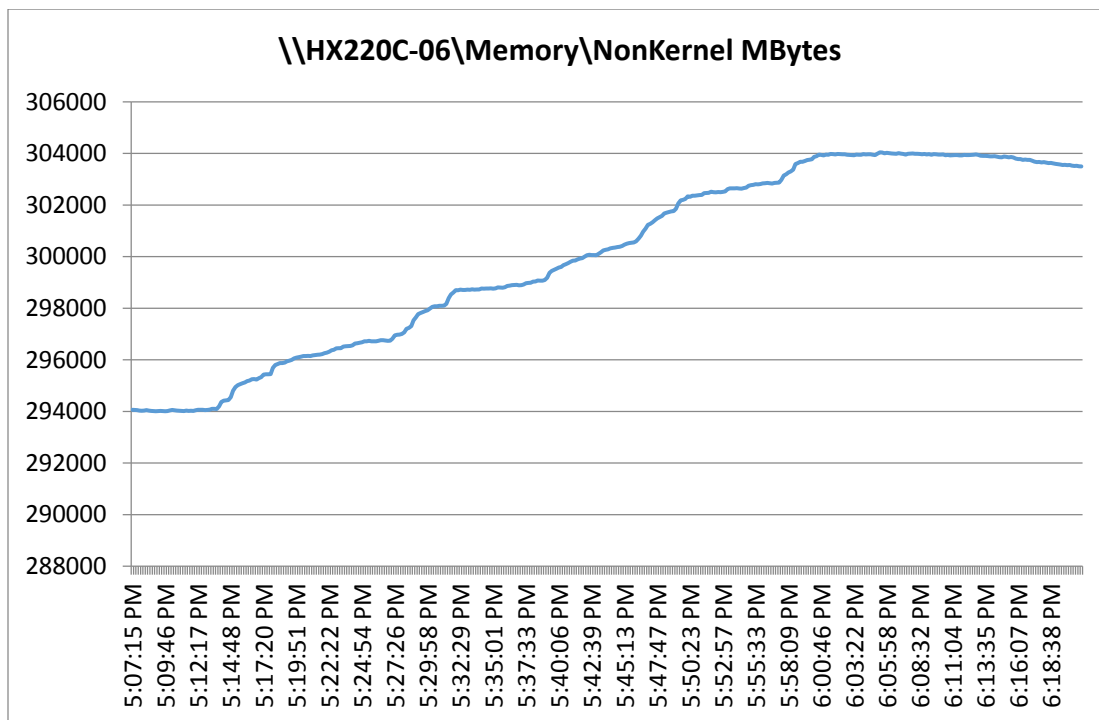


図 15. VMware ESXTOP からのホスト ネットワーク使用率: 1000 台のリンク クローン、Mbps 単位の平均ネットワーク使用率

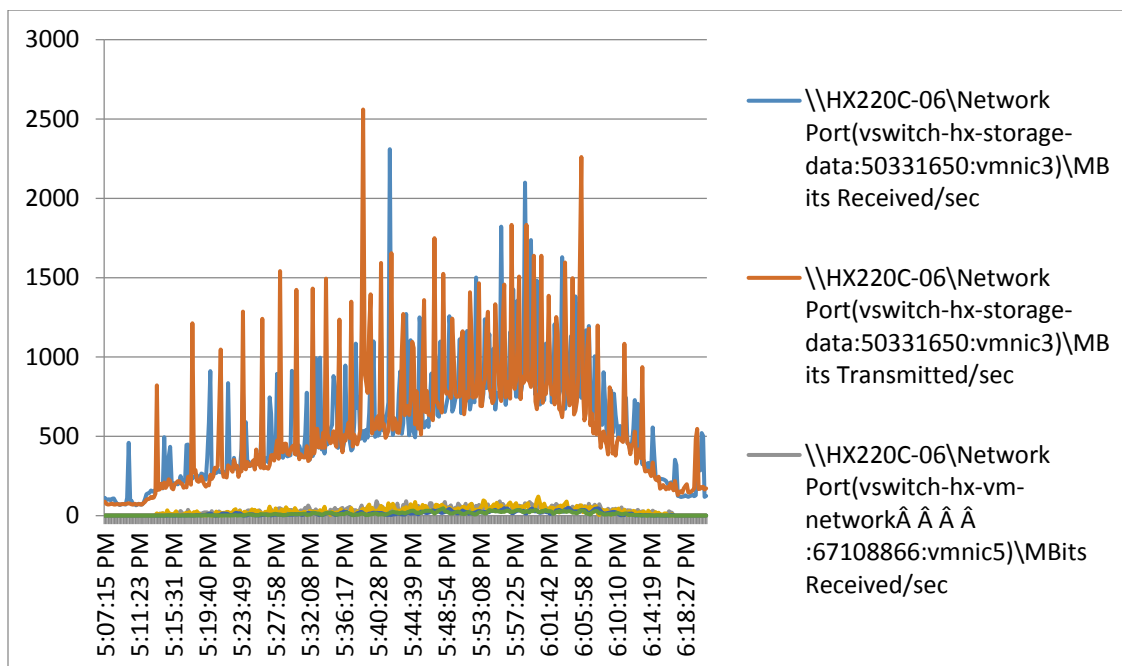


図 16. VMware ESXTOP からのホスト ストレージ メトリック: 平均 IOPS

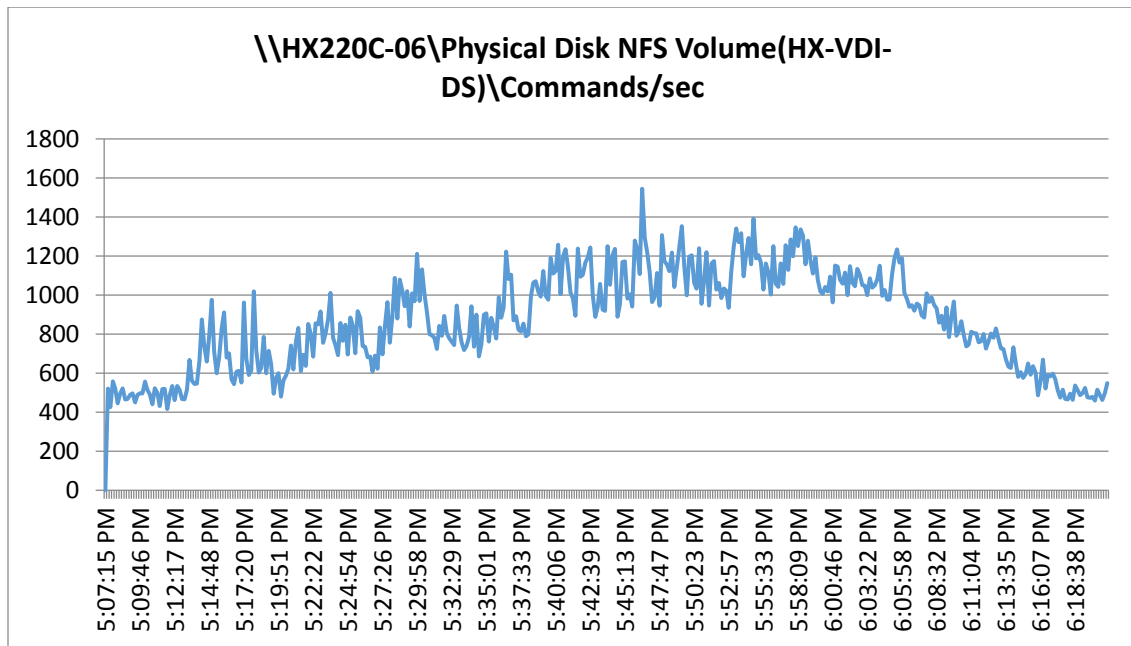


図 17. VMware ESXTOP からのホスト読み書きレート: 1000 台のリンククローン、MBps 単位の平均読み書きレート

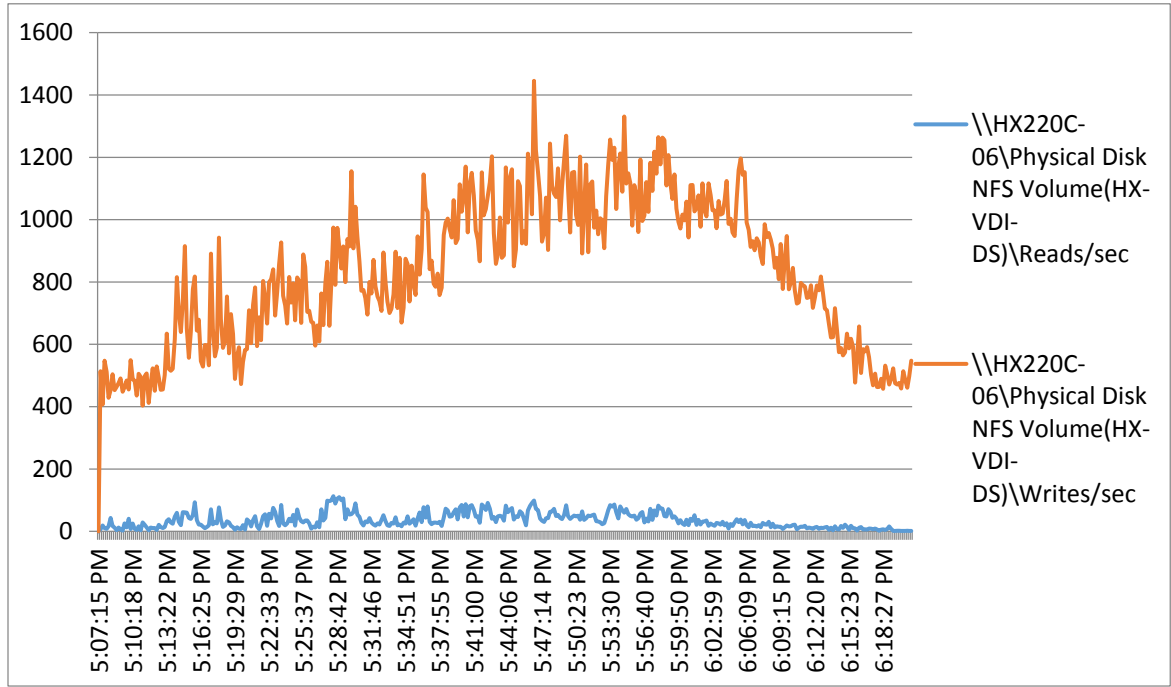
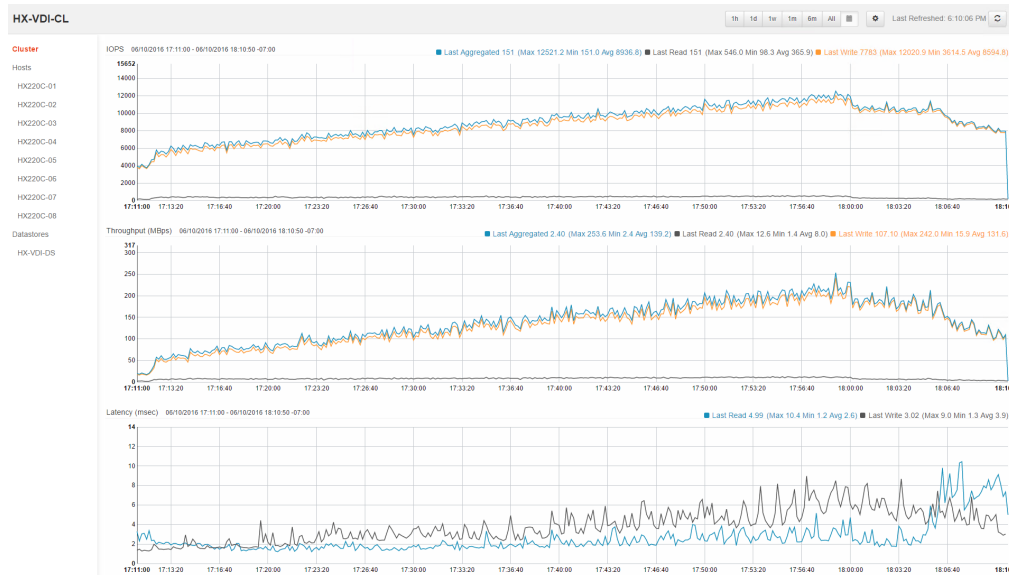


図 18. Web ユーザ インターフェイス (WebUI) からのパフォーマンス統計: 1000 台のリンククローン



8 時間のベンチマーク モードのテスト結果

Login VSI テストは、8 台の Cisco HyperFlex HX220c M4S サーバ上でホストされたリンク クローン 1000 台上で実行されました。Login VSI Analyzer のスコアと遅延値で表されているように、優れたユーザ パフォーマンスを発揮しています (図 19 ~ 25)。

テスト結果のハイライトを以下に示します。

- Login VSI 基準応答時間 = 0.7 秒
- 1000 台のデスクトップが動作中の Login VSI 平均応答時間 = 1.1 秒
- 1000 台のデスクトップが動作中の Login VSI 最大応答時間 = 2.5 秒
- 平均 CPU 使用率 = 90%
- 384 GB の RAM の平均使用量 = 300 GB
- ホストあたりのピーク ネットワーク使用率 = 438 MBps
- クラスタあたりの I/O 遅延の総計 = 8 ms
- 定常状態でのクラスタあたりのピーク IOPS = 11,700
- 定常状態でのクラスタあたりのピーク スループット = 211 Mbps

図 19. EUX 応答時間と 1000 セッション分の Login VSI Analyzer チャート

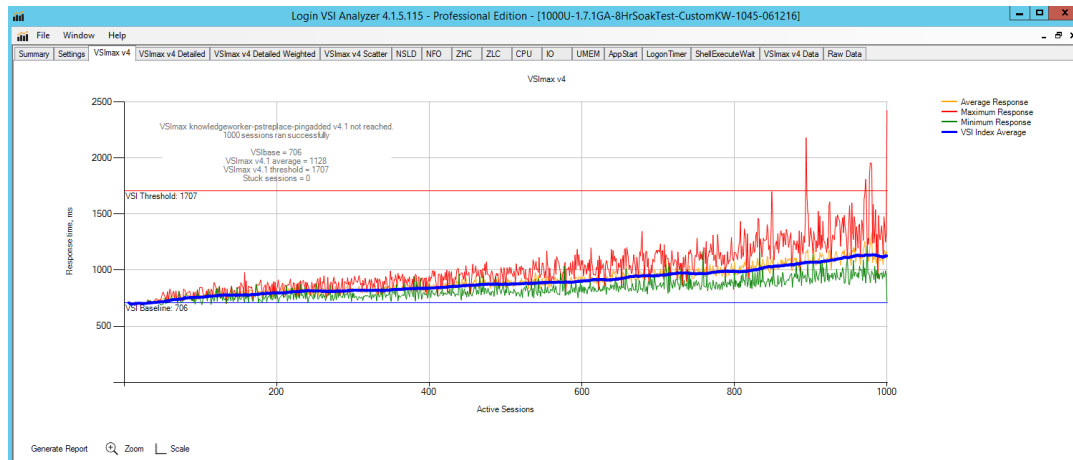


図 20. VMware ESXTOP からのホスト CPU 使用率:1000 台のリンク クローン、平均 CPU 使用率(%)

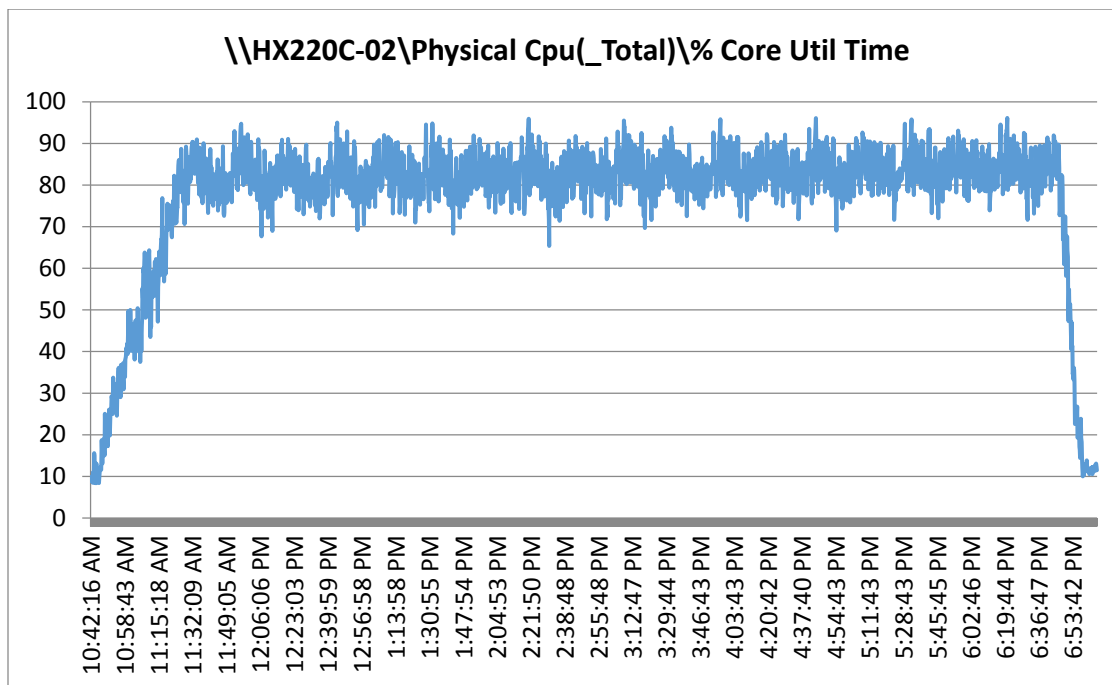


図 21. VMware ESXTOP からのホスト メモリ使用量:1000 台のリンク クローン、MB 単位の平均メモリ使用量

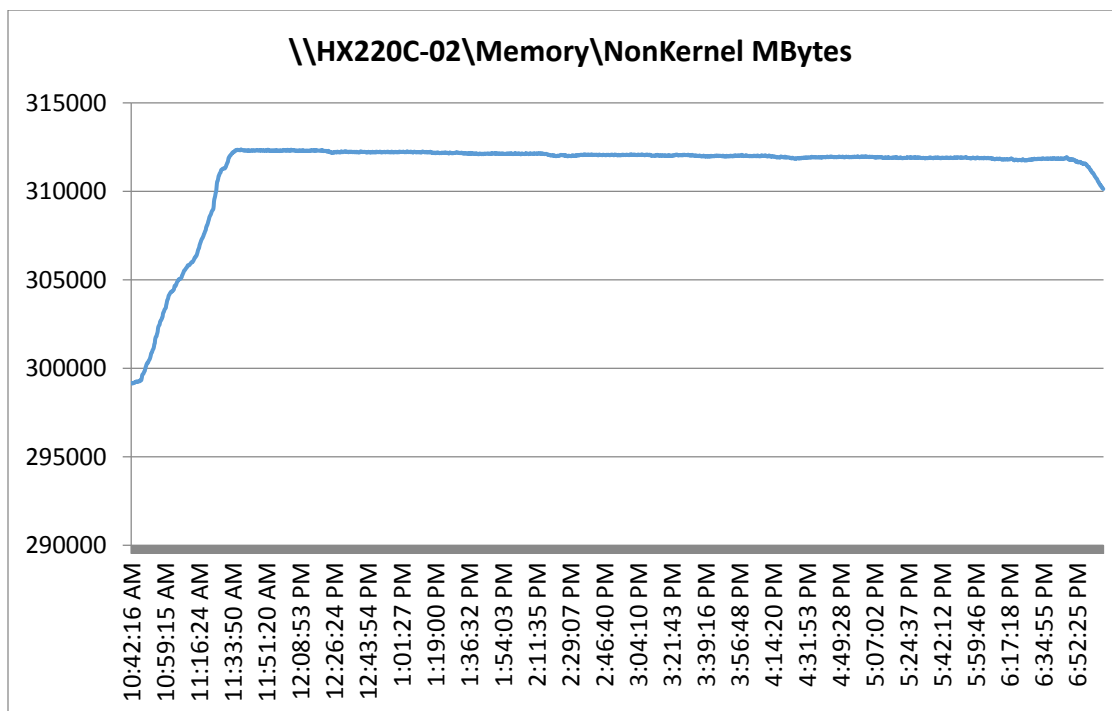


図 22. VMware ESXTOP からのホスト ネットワーク使用率: 1000 台のリンク クローン、Mbps 単位の平均ネットワーク使用率

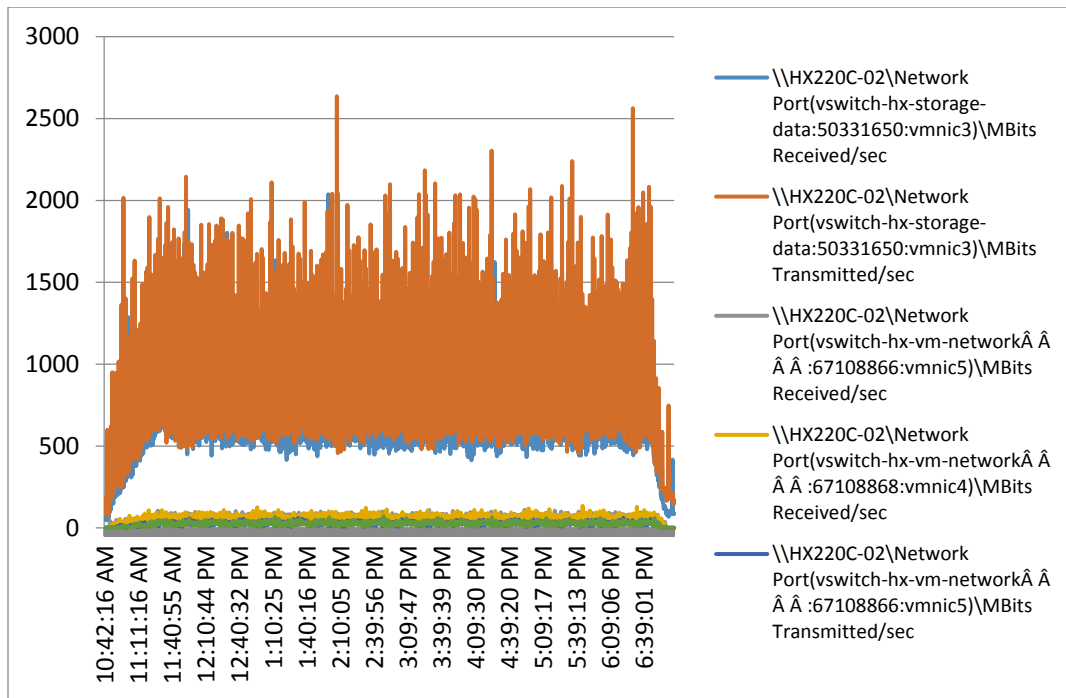


図 23. VMware ESXTOP からのホスト ストレージ メトリック: 平均 IOPS

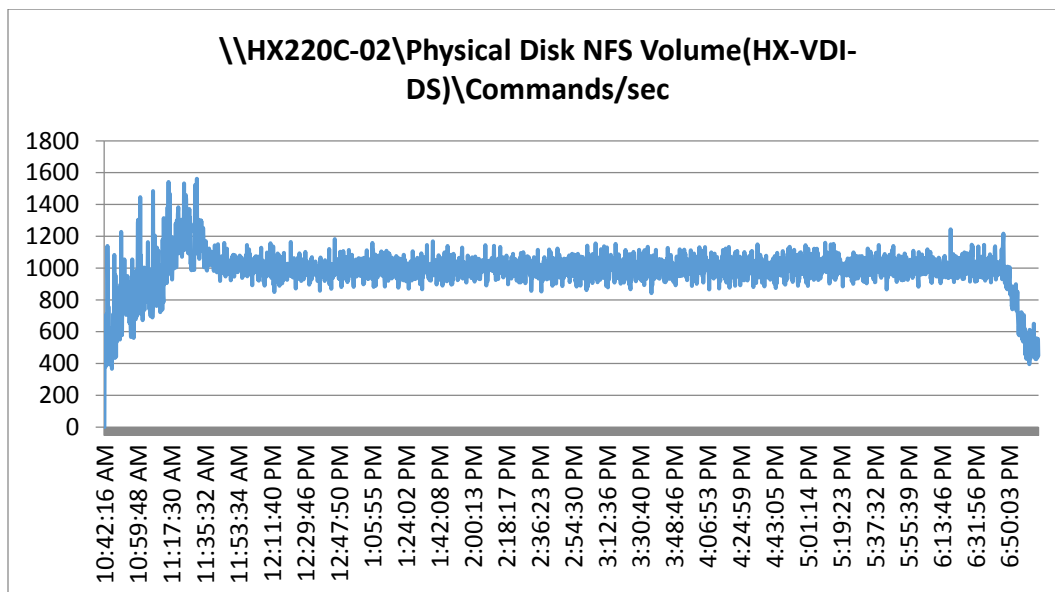


図 24. VMware ESXTOP からのホスト読み書きレート: 1000 台のリンク クローン、MBps 単位の平均読み書きレート

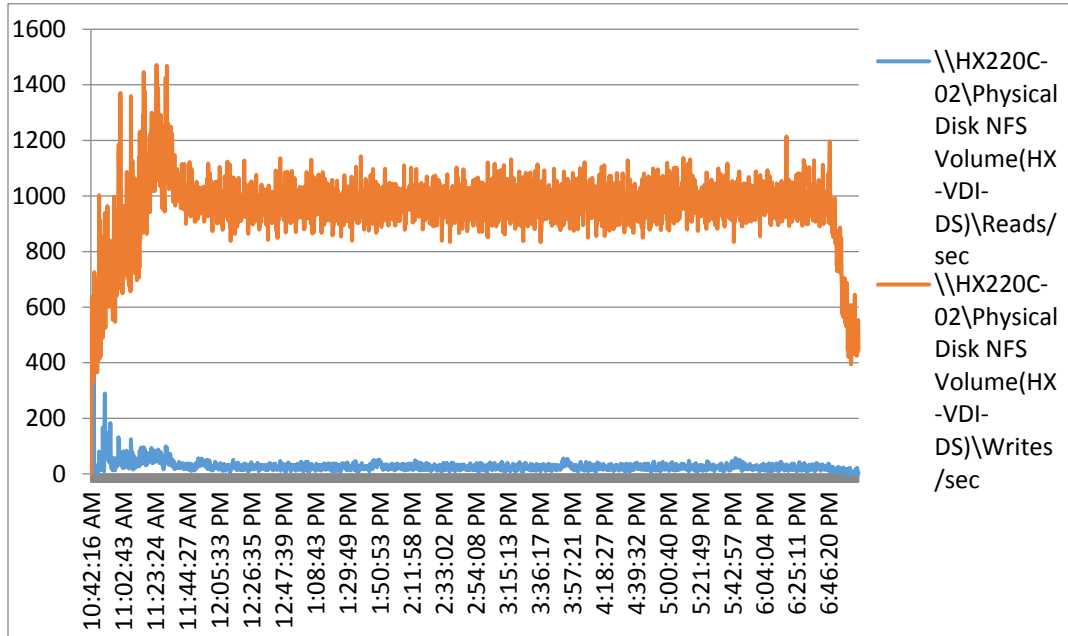
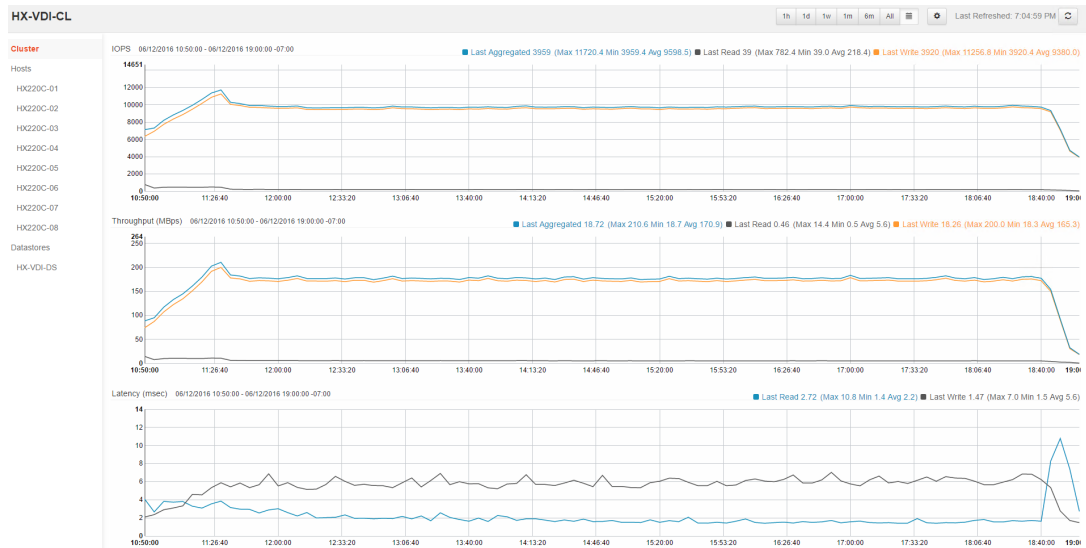


図 25. WebUI からのパフォーマンス統計: 1000 台のリンク クローン



システム サイジング

参照アーキテクチャには、このセクションで説明されているサイジング仕様を使用しています。

仮想マシン テスト イメージのビルド

表 8 に、リンク クローンの VMware View 環境にデスクトップ セッションをプロビジョニングするために使用された仮想マシン イメージをまとめています。イメージは、テスト ツール標準に準拠し、『[VMware View Optimization Guide for Microsoft Windows 7 and 8](#)』に従って最適化されました。

変更を加えるために、VMware OS Optimization Tool が使用されました。

本書に記載された参照アーキテクチャとパフォーマンス テストは、VMware OS Optimization Tool を使用して最適化された Windows 7 上で実行されました。

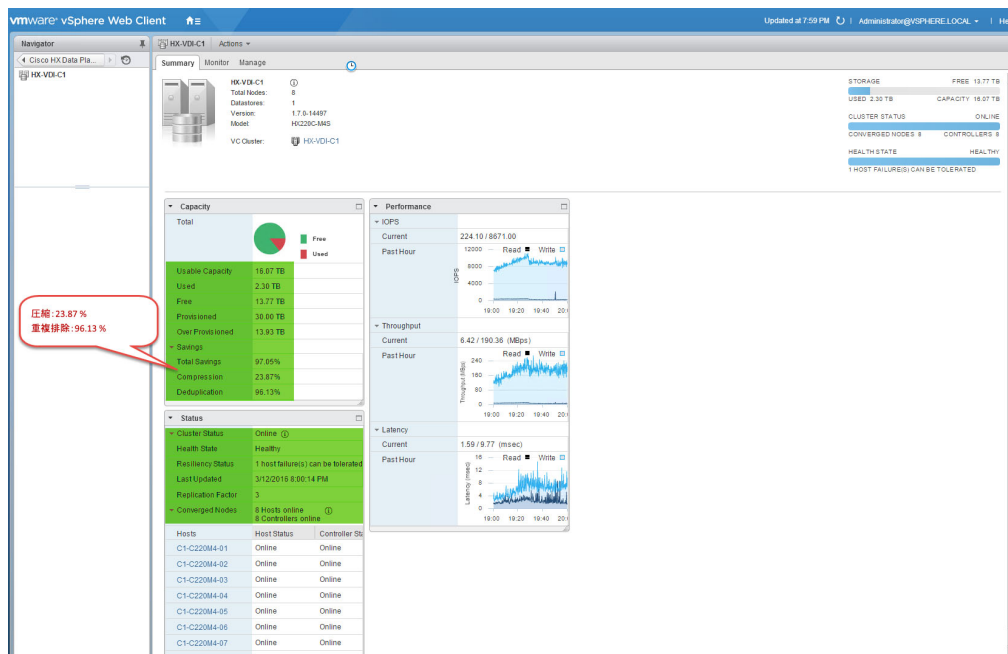
表 8. 仮想マシン イメージの属性

属性	リンク クローン
デスクトップ オペレーティング システム	Microsoft Windows 7 Enterprise SP1 (32 ビット)
ハードウェア	VMware 仮想ハードウェア バージョン 11
vCPU	2
メモリ	2048 MB
予約済みメモリ	2048 MB
ビデオ RAM	35 MB
3D グラフィックス	オフ (Off)
NIC	1
仮想ネットワーク アダプタ 1	VMXNet3 アダプタ
仮想 SCSI コントローラ 0	Paravirtual
仮想ディスク:VMDK 1	20 GB
仮想ディスク:VMDK 2 (非永続ディスク)	3 GB
仮想フロッピー ドライブ 1	削除
仮想 CD/DVD ドライブ 1	-
アプリケーション	<ul style="list-style-type: none">• Login VSI 4.1.5 アプリケーション インストール• Adobe Acrobat 11• Adobe Flash Player 16• Doro PDF 1.82• FreeMind• Microsoft Internet Explorer 11• Microsoft Office 2010
VMware ツール	リリース 10.0.0.3000743
VMware View Agent	リリース 6.2.2-3526061

重複排除機能と圧縮機能

組み込みの重複排除と圧縮を使用して、ストレージ効率を高めることができます(図 26)。

図 26. 重複排除機能と圧縮機能



まとめ

この VMware Horizon 6.2 を使用した Cisco HyperFlex ソリューションは、コスト効率が良く、導入と管理が容易なプラットフォームを提供することによって、IT の差し迫ったニーズを解決します。使用されているアーキテクチャとアプローチによって、シスコ製の使い慣れた一貫性のある管理モデルを採用した、柔軟で高性能なシステムが実現します。さらにこのソリューションは、次世代のハイパーコンバージドシステムを実現するためのさまざまなエンタープライズクラスのデータ管理機能も提供します。

ホスト型アプリケーションまたはデスクトップ向けの Microsoft Windows 7 仮想マシンと Microsoft Windows Server でプロビジョニングされた、応答性が高く、復元力のある高性能な VMware Horizon View は、デスクトップ仮想化管理者に多くの利益をもたらします。

関連情報

シスコ オンライン サポートで入手可能な以下のドキュメントから、さらに関連情報を参照できます。ドキュメントにアクセスできない場合は、シスコの担当者までお問い合わせください。

- Cisco HX220c M4 HyperFlex Node インストール ガイド [英語]:
http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/hyperconverged_systems/HX_series/HX220c_M4/HX220c.pdf
- Cisco HyperFlex Systems クイック スタート ガイド [英語]:
http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/hyperconverged_systems/HyperFlex_HX_DataPlatformSoftware/GettingStartedGuide/b_HyperFlexSystems_GettingStartedGuide.pdf
- Cisco HyperFlex Systems 管理ガイド [英語]:
http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/hyperconverged_systems/HyperFlex_HX_DataPlatformSoftware/AdminGuide/b_HyperFlexSystems_AdminGuide.pdf

VMware Web サイトにある以下のドキュメントから、さらに関連情報を参照できます。

- VMware vSphere 6.0 documentation center [英語]:
<https://www.vmware.com/support/pubs/vsphere-esxi-vcenter-server-6-pubs.html>
- Interpreting VMware ESXTOP Statistics:
<https://communities.vmware.com/docs/DOC-9279>
- VMware Horizon 6 with View のドキュメント:
<https://pubs.vmware.com/horizon-view-60/index.jsp>
- VMware Horizon View 6 サイズ上限および推奨要件:
https://kb.vmware.com/selfservice/microsites/search.do?language=en_US&cmd=displayKC&externalId=2080467
- Optimization guide for virtual desktops and server for VMware Horizon View [英語]:
<https://www.vmware.com/files/pdf/VMware-View-OptimizationGuideWindows7-EN.pdf>

©2016 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

Cisco、Cisco Systems、およびCisco Systemsロゴは、Cisco Systems, Inc.またはその関連会社の米国およびその他の一定の国における登録商標または商標です。本書類またはウェブサイトに掲載されているその他の商標はそれぞれの権利者の財産です。

「パートナー」または「partner」という用語の使用はCiscoと他社との間のパートナーシップ関係を意味するものではありません。(1502R)

この資料の記載内容は2016年8月現在のものです。

この資料に記載された仕様は予告なく変更する場合があります。



シスコシステムズ合同会社

〒107-6227 東京都港区赤坂9-7-1 ミッドタウン・タワー
<http://www.cisco.com/jp>

お問い合わせ先