



# Cisco Unified Computing System、Citrix XenServer、NetApp ストレージでの Citrix XenDesktop の実装における リファレンス アーキテクチャに基づく設計

Cisco Validated Design

2010 年 8 月



Data Center of the Future



## 目次

<b>1.0 目的</b> .....	<b>5</b>
1.1 対象読者.....	5
1.2 目的.....	5
<b>2.0 主な調査結果の概要</b> .....	<b>6</b>
<b>3.0 インフラストラクチャ コンポーネント</b> .....	<b>7</b>
3.1 Cisco Unified Computing System.....	7
3.2 Cisco Unified Computing System のコンポーネント.....	8
3.2.1 ファブリック インターコネクト.....	8
3.2.2 Cisco UCS 2100 シリーズ ファブリック エクステンダ.....	9
3.2.3 Cisco UCS シャーシ.....	10
3.2.4 Cisco UCS B200 M1 ブレード サーバ.....	11
3.2.5 Cisco UCS B250 M1 ブレード サーバ.....	11
3.2.6 Intel Xeon 5500 シリーズ プロセッサ.....	11
3.2.7 Intel Xeon 5600 シリーズ プロセッサ.....	12
3.2.8 Cisco UCS B200 M2 ブレード サーバ.....	13
3.2.9 Cisco UCS B250 M2 拡張メモリ ブレード サーバ.....	13
3.2.10 Cisco UCS B440 M1 高性能ブレード サーバ.....	14
3.2.11 Cisco UCS M71KR-Q QLogic 統合型ネットワーク アダプタ.....	14
3.2.12 シスコ拡張メモリ アーキテクチャ.....	15
3.2.13 Cisco UCS C シリーズ ラック マウント サーバ.....	16
3.3 Citrix XenDesktop.....	17
3.3.1 Citrix FlexCast テクノロジー.....	17
3.3.2 Citrix XenServer.....	18
3.3.3 高品質なユーザ エクスペリエンス (HDX) テクノロジー.....	18
3.3.4 Citrix XenDesktop アーキテクチャの概要.....	18
3.3.5 Citrix XenDesktop Hosted VDI の概要.....	18
3.3.5 Citrix XenDesktop Hosted Shared デスクトップの概要.....	22
3.3.6 Citrix XenDesktop Hosted Shared デスクトップ.....	24
3.3.7 Citrix XenApp 仮想アプリケーション.....	25
3.3.8 Citrix XD の一般的な利点と提供する価値.....	26
3.4 NetApp ストレージ ソリューションおよびコンポーネント.....	27
3.4.1 単一のスケーラブルな統合アーキテクチャ.....	27
3.4.2 ストレージの効率性.....	28
3.4.3 シン プロビジョニング.....	28
3.4.4 NetApp 重複排除.....	29
3.4.5 パフォーマンス.....	30
3.4.6 Transparent Storage Cache Sharing.....	31
3.4.7 NetApp Flash Cache および PAM.....	31
3.4.8 NetApp 書き込み最適化.....	31
3.4.9 フレキシブル ボリュームおよびアグリゲート.....	32
3.4.10 動作の俊敏性.....	32
3.4.11 NetApp Operations Manager.....	32
3.4.12 データ保護.....	33
3.4.12.1 RAID-DP.....	33
3.4.12.2 バックアップおよびリカバリ.....	34
3.4.13 ストレージ規模評価のベスト プラクティス.....	34
3.4.13.1 重要なソリューション要件の収集.....	35
3.4.13.2 パフォーマンスベースおよびキャパシティベースのストレージ予測.....	35



3.4.13.3 ストレージ システムの物理および論理コンフィギュレーションに関する推奨事項の取得	36
3.4.14 ストレージ アーキテクチャのベスト プラクティス	36
3.4.15 ストレージ システム コンフィギュレーションのベスト プラクティス	36
3.4.16 復元力のあるストレージ アーキテクチャの構築	36
3.4.17 最高の復元力のためのプラクティス	37
3.4.18 ハイパフォーマンス ストレージ アーキテクチャの構築	38
3.5 シスコ ネットワーキング インフラストラクチャ	39
3.5.1 Cisco Nexus 5010 28 ポート スイッチ	39
3.5.2 Cisco Nexus 5000 シリーズの主な機能	39
3.5.2.1 機能と利点	39
3.5.2.2 10 ギガビット イーサネットおよびユニファイド ファブリック機能	39
3.5.2.3 低遅延性	40
3.6 Microsoft Windows 7	40
3.6.1 Microsoft Windows 7 のイメージ作成およびプロビジョニング	40
3.6.1.1 Windows 7 仮想マシンの作成と標準ソフトウェアのインストール	42
3.6.1.2 Microsoft Windows 7 イメージの VDI 用の調整	42
3.6.1.3 Provisioning Services (PVS) vDisk の作成	43
3.6.1.4 追加のソフトウェア コンポーネントのインストールおよび設定	45
3.6.1.5 3 GB の書き込みキャッシュ .VHD の vDisk イメージへの追加	45
<b>5.0 Cisco Unified Computing System および NetApp ストレージ上の Citrix XenDesktop のアーキテクチャおよび設計</b>	<b>48</b>
5.1 設計の基礎	48
5.1.1 Hosted Shared についての設計の基礎	49
5.1.1.1 Citrix XenApp ポリシー	49
5.1.1.2 ワーカー グループ	49
5.1.1.3 負荷管理グループ	49
5.1.2 Hosted VDI 設計の基本	50
5.1.2.1 ハイパーバイザの選択	50
5.1.2.2 Provisioning Services	50
5.1.3 Citrix XenDesktop 導入の設計	51
<b>6.0 ソリューションの検証</b>	<b>52</b>
6.1 Cisco Unified Computing System と NetApp ストレージでの Citrix XenDesktop のスケーラビリティの設定トポロジ	52
6.2 Cisco Unified Computing System 設定	53
6.2.1 Cisco Unified Computing System での QOS と COS	62
6.2.2 システム クラス設定	62
6.2.3 Cisco UCS システム クラス設定	62
6.3 Citrix XenDesktop 設定	66
6.3.1 Citrix XenDesktop Desktop Delivery Controller (DDC)	69
6.3.2 ファーム設定	69
6.3.3 Provisioning Services 設定	69
6.3.4 仮想デスクトップの仮想マシンをホストしている Citrix XenServer のストレージ設定	70
6.3.5 Citrix Provisioning Services	71
6.3.6 標準デスクトップとともに使用するための Citrix Provisioning Server (PVS)	71
6.3.7 Hosted Shared デスクトップ環境設定	74
6.4 LAN 設定	75
6.5 SAN 設定	78
6.5.1 SAN からのブート	80
6.5.2 Cisco Unified Computing System での SAN からのブートの設定	81
6.5.3 SAN 設定	86



6.5.4 Cisco UCS Manager 設定.....	87
6.6 NetApp ストレージの設定.....	89
6.6.1 NetApp NFS ボリューム設定の例.....	91
6.6.2 実施中の NetApp 重複排除.....	96
6.7 Citrix XenServer 設定.....	97
6.7.1 Citrix XenServer インストールのための Cisco UCS 設定.....	98
6.7.2 XenServer ホスト管理インターフェイスの VLAN 設定.....	99
6.8 OS インストール.....	99
6.8.1 XenServer ネットワーキング.....	101
6.9 XenServer リソース プール.....	102
<b>7.0 テスト セットアップとテスト構成.....</b>	<b>105</b>
7.1 1 台のサーバ スケーラビリティ テスト セットアップ向け Cisco UCS テスト構成.....	105
7.2 2 シャーシ テスト向け Cisco UCS 構成.....	106
7.3 4 シャーシ テスト向け Cisco UCS 構成.....	107
7.4 テスト方法.....	108
7.4.1 負荷生成.....	108
7.4.2 ユーザ ワークロード シミュレーション: Login Consultants の Login VSI.....	108
7.4.3 成功の基準.....	109
7.4.3.1 Login VSI Corrected Optimal Performance Index (COPI).....	109
7.4.3.2 Login VSI Max.....	110
<b>8.0 テスト結果.....</b>	<b>111</b>
8.1 Citrix XenDesktop Hosted VDI テスト結果.....	111
8.1.1 1 台の Cisco UCS ブレード サーバ検証.....	111
8.1.2 2 つの Cisco UCS ブレード シャーシ検証.....	112
8.1.3 4 つの Cisco UCS ブレード シャーシ検証.....	114
8.1.3.1 4 つのシャーシ検証向けストレージ データ.....	123
8.2 XenApp Hosted Shared を使用した Citrix XenDesktop テスト結果.....	126
<b>9.0 スケーラビリティの考慮事項とガイドライン.....</b>	<b>131</b>
9.1 Cisco UCS システム構成.....	131
<b>10.0 謝辞.....</b>	<b>132</b>
<b>11.0 参考資料.....</b>	<b>133</b>
<b>付録 A.....</b>	<b>134</b>



## 1.0 目的

このドキュメントでは、NetApp ストレージ アレイに接続されている Cisco® UCS B シリーズ ブレード サーバ上にある Citrix XenDesktop 環境のスケラビリティを評価した調査結果を報告します。また、Cisco Unified Computing System™ 上で XenDesktop を大規模に構成する場合に推奨するベスト プラクティスとガイドラインを説明します。

## 1.1 対象読者

このドキュメントは、Cisco Unified Computing System 上で Citrix XenDesktop ホステッド デスクトップ仮想化ソリューションのプランニング、設計、導入を担当するソリューション アーキテクト、セールス エンジニア、フィールド エンジニア、コンサルタントを対象としています。このドキュメントは、Cisco Unified Computing System、Citrix デスクトップ ソフトウェア、NetApp ストレージ システム、関連ソフトウェアのアーキテクチャの知識を読者が有していることを前提としています。

## 1.2 目的

このドキュメントは、Citrix XenServer の仮想環境で実行している NetApp ストレージが付属する Cisco Unified Computing System で Citrix XenDesktop を設計、実装するうえで必要な設計上の考慮事項と検証方法を明示することを目的としています。

## 2.0 主な調査結果の概要

Cisco UCS B シリーズ ブレード サーバで実行している Citrix XenServer FlexCast モデルの Hosted VDI および Hosted Shared 上にある Citrix XenDesktop の動作に問題がないことを実証。

Cisco UCS B250 M2 拡張メモリ ブレード サーバが提供する最適なメモリ構成により、仮想デスクトップ ホスティング サーバでサーバの CPU 性能を完全に活用可能。192 GB のメモリにより Cisco UCS B250 M2 拡張メモリ ブレード サーバあたりのデスクトップ セッションの密度を高めることができるとともに、デスクトップ ベースの仮想マシンごとに 1.5 GB のメモリを割り当て可能。ナレッジ ワーカーの負荷を実行しながら、Windows 7 のデスクトップ 110 台に拡張可能。

検証に使用された環境は、Citrix XenServer でホストされている仮想マシンのみで構成。仮想デスクトップと、Active Directory、Citrix Provisioning Server、Citrix XenDesktop Desktop Delivery Controller などのサポート用インフラストラクチャコンポーネントはすべて Citrix XenServer 5.6 上の仮想マシン環境でホスト。

サーバを 1 台、8 台、16 台と増設してテストした結果、リニアなスケーラビリティを実証。同じ応答時間で、サーバ 1 台では 110 台のデスクトップを、サーバ 16 台では 1760 台のデスクトップを実行。

Cisco UCS Manager による迅速なプロビジョニングにより、簡単にシャーシを増設可能。

10 G ユニファイド ファブリックに関する調査では、負荷テスト中にユーザ応答時間のパフォーマンスにおいて、きわめて優れた検証結果を実現。

バックエンド ストレージを適切に拡張すると、提案のリファレンス アーキテクチャを変更せずに、Cisco UCS ドメインのシャーシを 4 台以上に拡張可能。

一般に、デスクトップ仮想マシンの起動や(急激な同時接続または同時ユーザ ログオンによる)ログオン ストームは、このソリューションと VDI 環境のスケーラビリティに大きく影響。

## 3.0 インフラストラクチャ コンポーネント

このセクションでは、この構成で使用されているインフラストラクチャ コンポーネントを詳しく説明します。

### 3.1 Cisco Unified Computing System

Cisco Unified Computing System は、コンピューティング、ネットワーク、ストレージ アクセス、仮想化を 1 つのシステムに統合する次世代のデータセンター プラットフォームであり、Total Cost of Ownership (TCO; 総所有コスト) を削減し、ビジネスの俊敏性を高めることを目的として設計されています。Cisco Unified Computing System サーバ ポートフォリオは、B シリーズおよび C シリーズのラック マウント プラットフォームのブレード サーバ プラットフォームで構成されています。本調査では、Cisco UCS B シリーズ ブレード サーバ プラットフォームを使用しています。このシステムは低遅延でロスレスの 10 ギガビット イーサネット ユニファイド ネットワーク ファブリックと、エンタープライズ クラスの x86 アーキテクチャサーバを統合しています。また、このシステムはスケーラブルな統合型マルチシャーシ プラットフォームであり、すべてのリソースが 1 つの統合された管理ドメインに属します。

主なシステム コンポーネントは次のとおりです。

**コンピューティング:** このシステムは Intel Xeon 5500 シリーズ プロセッサ ベースのブレード サーバを装備する、まったく新しいクラスのコンピューティング システムを採用しています。Cisco UCS ブレード サーバには、特許を取得しているシステム拡張メモリ テクノロジーが組み込まれているため、大量のデータセットを扱うアプリケーションをサポートし、サーバあたりの仮想マシン数も増加します。

**ネットワーク:** このシステムは低遅延でロスレスの 10 Gbps ユニファイド ネットワーク ファブリック上で統合されています。このネットワーク基盤は、現状では LAN、SAN、高性能コンピューティング ネットワークとして扱われている 3 つの異なるネットワークを統合します。ユニファイド ファブリックを使用すると、ネットワーク アダプタ、スイッチ、ケーブルの数が削減され、電力供給と冷却の所要量も減少するため、コストを低減できます。

**仮想化:** このシステムでは仮想化の可能性を最大限に高め、仮想環境のスケーラビリティ、性能、運用管理を強化します。シスコのセキュリティ機能、ポリシー適用機能、診断機能が仮想環境でも利用できるようになり、変化するビジネスと IT 要件への適切な対応が可能になります。

**ストレージ アクセス:** このシステムでは、SAN ストレージと Network Attached Storage (NAS; ネットワーク接続型ストレージ) の両方のアクセスがユニファイド ファブリック経由に集約されます。ストレージ アクセスを集約すると、Cisco Unified Computing System からストレージへのアクセス媒体として、イーサネット、ファイバ チャネル、Fibre Channel over Ethernet (FCoE)、iSCSI を利用できるため、ユーザの選択肢が増えるとともに、投資を保護できます。さらに、システムからストレージ リソースへの接続に関するストレージ アクセス ポリシーを事前に割り当てられるため、ストレージの接続と管理が単純になり、生産性も向上します。

**管理:** このシステムの特徴は、あらゆるシステム コンポーネントを統合し、ソリューション全体を 1 つのエンティティとして、Cisco UCS Manager ソフトウェアから管理できることです。Cisco UCS Manager には、直感的な Graphical User Interface (GUI; グラフィカル ユーザ インターフェイス)、Command Line Interface (CLI; コマンドライン インターフェイス)、堅牢な Application Programming Interface (API; アプリケーション プログラミング インターフェイス) が装備され、すべてのシステム構成と運用を管理できます。Cisco UCS Manager は、ストレージ、ネットワーク、サーバ管理者の共同作業により、アプリケーションのサービス プロファイルを定義できるため、IT スタッフの生産性が高まります。サービス プロファイルとは、対象の物理構成とインフラストラクチャ ポリシーを論理的に表現したものです。サービス プロファイルを使用すると、プロビジョニングを自動化して、ビジネスの俊敏性を向上できるため、データセンターのリソースを数日ではなく数分でプロビジョニングできます。

これらのコンポーネントは 1 つの緊密に結合されたシステムとして動作するため、データセンター内のテクノロジーが統一されます。従来のシステムと比べると非常にシンプルであるため、データセンターの運用を簡素化できるとともに、電力と冷却の所要量を低減できます。このシステムによって、ビジネスの業績向上に必要な IT の俊敏性が高まります。図 1 は Cisco Unified Computing System のコンポーネントを示しています。後列左からファブリック インターコネクタ、ブレードサーバシャーシ、ブレードサーバ、前列はファブリック エクステンダとネットワーク アダプタです。

図 1. Cisco Unified Computing System



## 3.2 Cisco Unified Computing System のコンポーネント

### 3.2.1 ファブリック インターコネクト

Cisco UCS 6100 シリーズのファブリック インターコネクトは、Cisco Unified Computing System の中核であり、このシステムのネットワーク接続と管理を担当します(図 2)。Cisco UCS 6100 シリーズは、ライン レート、低遅延、ロスレスの 10 ギガビット イーサネットおよび FCoE 機能を提供します。

Cisco UCS 6100 シリーズは、Cisco UCS B シリーズ ブレード サーバおよび Cisco UCS 5100 シリーズ ブレード サーバ シャーシの管理と通信のバックボーンとなります。Cisco UCS 6100 シリーズのファブリック インターコネクトに接続されているすべてのシャーシ(つまり、すべてのブレード)は、アベイラビリティの高い単一の管理ドメインの一部となります。また、Cisco UCS 6100 シリーズはユニファイド ファブリックをサポートしているため、ドメイン内のすべてのブレードが LAN と SAN の両方に接続できるようになります。

ネットワーキングに関しては、Cisco UCS 6100 シリーズにはカットスルー アーキテクチャが採用されており、パケット サイズや使用サービスを問わず、常に低遅延かつライン レートの 10 ギガビット イーサネット接続をサポートします。この製品ファミリではシスコの低遅延でロスレスの 10 ギガビット イーサネット ユニファイド ネットワーク ファブリック機能がサポートされているため、イーサネット ネットワークの信頼性、効率、スケーラビリティが向上します。このファブリック インターコネクトは、ロスレス イーサネット ファブリック上でブレードからインターコネクトまで、複数のトラフィック クラスをサポートします。FCoE に合わせて最適化されたサーバ設計により、Network Interface Card (NIC; ネットワーク インターフェイス カード)、Host Bus Adapter (HBA; ホスト バス アダプタ)、ケーブル、スイッチの集約が可能であるため、TCO を大幅に削減します。

また、Cisco UCS 6100 シリーズは、LAN と SAN のトラフィックを 1 つのユニファイド ファブリック上に集約するように設計されているため、複数の並列するネットワークや、何種類ものアダプタ カード、スイッチング インフラストラクチャ、ラック内配線に伴う資本コストおよび運営コストを削減できます。ファイバ チャンネル拡張モジュールをインターコネクトに装着すると、Cisco Unified Computing System から既存のネイティブ ファイバ チャンネル SAN への直接接続が可能です。FCoE からネイティブ ファイバ チャンネルに接続できると、既存のストレージ システムへの投資が保護されるとともに、ラック内のケーブル配線を大幅に簡素化できます。

図 2. Cisco UCS 6120XP 20 ポート ファブリック インターコネクト(上)と Cisco UCS 6140XP 40 ポート ファブリック インターコネクト





Cisco UCS 6100 シリーズは、次のモジュール オプションをサポートするように設計されています。

- 10 ギガビット イーサネット ポート 6 個を装備したイーサネット モジュール(SFP+ インターフェイスを使用)
- 10 ギガビット イーサネット ポート 4 個(SFP+ インターフェイスを使用)と、1/2/4 Gbps ネイティブ ファイバ チャンネル接続用ポート 4 個(SFP インターフェイスを使用)を装備したファイバ チャンネル + イーサネット モジュール
- 1/2/4 Gbps ネイティブ ファイバ チャンネル ポート 8 個(SFP インターフェイスを使用)を装備し、既存のファイバ チャンネル ネットワークとの透過的な接続が可能なファイバ チャンネル モジュール
- 1/2/4/8 Gbps ネイティブ ファイバ チャンネル ポート 6 個(SFP または SFP+ インターフェイスを使用)を装備し、既存のファイバ チャンネル ネットワークとの透過的な接続が可能なファイバ チャンネル モジュール

図 3. 左から右に:ポート 8 個の 1/2/4 Gbps ネイティブ ファイバ チャンネル拡張モジュール、ファイバ チャンネル ポート 4 個 + 10 ギガビット イーサネット ポート 4 個の拡張モジュール



### 3.2.2 Cisco UCS 2100 シリーズ ファブリック エクステンダ

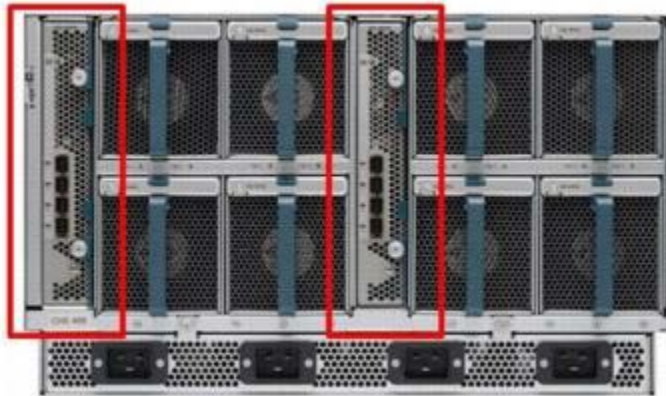
Cisco UCS 2100 シリーズ ファブリック エクステンダは、ブレード サーバの格納ラックにユニファイド ファブリックを組み込み、ブレード サーバとファブリック インターコネク間に 10 ギガビット イーサネット接続を提供して、診断、配線、管理を簡素化します。

Cisco UCS 2100 シリーズは Cisco UCS 6100 シリーズ ファブリック インターコネクと Cisco UCS 5100 シリーズ ブレード サーバ シャーシ間の I/O ファブリックを拡張し、すべてのブレードおよびシャーシを常にロスレスの FCoE ファブリックに接続します。ファブリック エクステンダは分散型ラインカードと同様の製品であるため、スイッチングは行わず、ファブリック インターコネクの拡張機能の 1 つとして管理されます。このような方式を採用することで、シャーシからスイッチングを切り離すことができ、インフラストラクチャ全体の複雑さが軽減します。また、Cisco Unified Computing System の規模を拡張してシャーシの数を増やしても、スイッチの数を増やす必要がないため、TCO の削減につながるとともに、すべてのシャーシをアベイラビリティの高い 1 つの管理ドメインとして扱うことが可能になります。

Cisco 2100 シリーズは、シャーシ環境(電源、ファン、ブレード)の管理もファブリック インターコネクと連動して行います。したがって、シャーシごとに管理モジュールを用意する必要はありません。

Cisco UCS 2100 シリーズ ファブリック エクステンダは、Cisco UCS 5100 シリーズ シャーシの背面に取り付けられます。Cisco UCS 5100 シリーズ シャーシ 1 台でファブリック エクステンダを 2 枚までサポートできるため、キャパシティと冗長性が向上します。

図 4. 2 枚の Cisco UCS 2104XP ファブリック エクステンダを装備した Cisco UCS 5108 ブレード サーバ シャーシの背面図



Cisco UCS 2104XP ファブリック エクステンダには 10 ギガビット イーサネット ポート、FCoE 対応ポート、Small Form-Factor Pluggable Plus (SFP+) ポートが 4 個あり、これらのポートでブレード シャーシをファブリック インターコネクタに接続します。各 Cisco UCS 2104XP には 8 個の 10 ギガビット イーサネット ポートがあり、ミッドプレーンを通してシャーシ内の各ハーフ幅スロットに接続されます。一般に、ファブリック エクステンダは 2 枚 1 組で使用して冗長化します。この 2 枚を合わせるとシャーシの I/O 帯域幅は最大 80 Gbps になります。

図 5. Cisco UCS 2104XP ファブリック エクステンダ



### 3.2.3 Cisco UCS シャーシ

Cisco UCS 5100 シリーズ ブレード サーバ シャーシは、Cisco Unified Computing System のきわめて重要な構成要素であり、スケーラブルで柔軟なブレード サーバ シャーシを現在および将来のデータセンターで利用可能にするとともに、TCO の削減にも役立ちます。

シスコ初のブレード サーバ シャーシ製品である Cisco UCS 5108 ブレード サーバ シャーシは、6 ラック ユニット (6 RU) 構成で、業界標準の 19 インチ ラックにマウントできます。このシャーシは、最大で 8 基までのハーフ幅の Cisco UCS B シリーズ ブレード サーバを搭載でき、ハーフ幅とフル幅の両方のブレード フォーム ファクタにも対応できます。

4 基のホットスワップ可能な単相電源装置には、シャーシの前面からアクセスできます。これらの電源装置は 92 % の効率性を誇り、非冗長構成、N+1 冗長構成、グリッド冗長構成をサポートするように設定できます。シャーシの背面には、8 基のホットスワップ可能なファン、交換可能な配電ユニットの 4 つの電源コネクタ (電源装置ごとに 1 つ)、Cisco UCS 2104XP ファブリック エクステンダ用の 2 つの I/O ベイがあります。

パッシブ ミッドプレーンでは、サーバ スロットごとに最大で 20 Gbps の I/O 帯域幅をサポートし、2 スロットでは最大で 40 Gbps の I/O 帯域幅をサポートします。シャーシは今後の 40 ギガビット イーサネット標準規格にも対応できます。

図 6. Cisco ブレード サーバシャーシ(前面図と背面図)



### 3.2.4 Cisco UCS B200 M1 ブレード サーバ

Cisco UCS B200 M1 ブレード サーバはハーフ幅の 2 ソケットのブレード サーバです。このシステムは 2 基の Intel Xeon 5500 シリーズ プロセッサを使用し、最大 96 GB の DDR3 メモリを搭載し、ホットスワップ可能な Small Form Factor(SFF)Serial Attached SCSI(SAS; シリアル接続 SCSI)ディスクドライブのオプションが 2 つあり、1 つのメザニン コネクタで最大 20 Gbps の I/O スループットに対応します。このサーバは、実稼動レベルの仮想化と、データセンターのその他の主な作業負荷に対応するために、簡易性、性能、高密度をバランスよく兼ね備えています。

図 7. Cisco UCS B200 M1 ブレード サーバ



### 3.2.5 Cisco UCS B250 M1 ブレード サーバ

Cisco UCS B250 M1 拡張メモリ ブレード サーバは、シスコ拡張メモリ テクノロジーを採用したフル幅の 2 ソケットのブレード サーバです。このシステムは 2 基の Intel Xeon 5500 シリーズ プロセッサをサポートし、最大 384 GB の DDR3 メモリを搭載し、SFF SAS ディスクドライブのオプションが 2 つあり、2 つのメザニン接続で最大 40 Gbps の I/O スループットに対応します。このサーバは、大容量のメモリとスループットにより、要件の厳しい仮想化および大型データセットの作業負荷に対応するパフォーマンスと容量を強化します。

図 8. Cisco UCS B250 M1 拡張メモリ ブレード サーバ



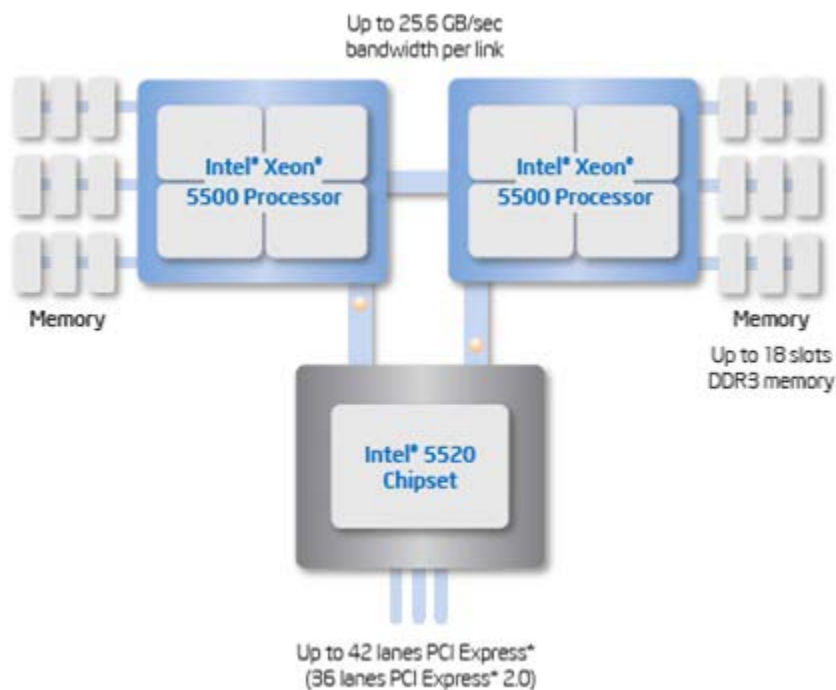
### 3.2.6 Intel Xeon 5500 シリーズ プロセッサ

パフォーマンス、エネルギー効率、仮想化の柔軟性を向上させる革新的なテクノロジーを搭載する Intel Xeon 5500 シリーズ プロセッサをもとに構築された 2 基のプロセッサ プラットフォームにより、既存のデータセンター施設でより多くのビジネス サービスを簡単に実行できるようになります。データセンターを効率化するには、エネルギー効率に優れたプロセッサと、各ラックの性能を最大限に引き出す機能が最も重要です。パフォーマンスとエネルギー効率を同時に高める独自の機能に、柔軟な仮想化を加えた Intel Xeon 5500 シリーズ プロセッサは、データセンターの容量拡張を解決する効率的なソリューションとなり、ビジネスの競争力を向上させます。Intel ターボ ブースト テクノロジーと Intel ハイパースレッディング テクノロジーを組み合わせ、それぞれのエンタープライズ アプリケーションに最適なパフォーマンスを実現します。また、Intel QuickPath Technology により、帯域幅を大量に消費するアプリケーションでのパフォーマンスとスループットが劇的に向上します。

サーバあたりのパフォーマンスが向上すると、より少ないサーバでより多くのことを実行できるため、運用コストを大幅に削減できます。Intel Intelligent Power Technology はこれらの新しいパフォーマンス機能とともに動作し、すべての運用面においてより少ない電源消費でパフォーマンスを向上し、ワットあたりのパフォーマンスを最大限に引き出します。高性能 95 ワット、標準 80 ワット、低電力 60 ワットのバージョンがあり、ラックおよびブレード フォーム ファクタの両方で高密度な導入を可能にします。

また、Intel FlexMigration と Intel FlexPriority を搭載した Intel VT を使用すると、新規および既存のプラットフォームにわたって仮想化の作業負荷の管理や割り当てを行う際に、より多くの選択肢を持つことができます。Intel ターボ ブースト テクノロジーとハードウェアの組み合わせで Intel VT を活用すると、仮想マシンで実行しているアプリケーションのパフォーマンスを向上できます。Intel VT FlexMigration を仮想化管理ソフトウェアと組み合わせて使用すると、電力を節約し、作業負荷のバランスを調整し、エネルギー消費量を削減できます。

図 9. Intel Xeon 5500 シリーズ プロセッサ



### 3.2.7 Intel Xeon 5600 シリーズ プロセッサ

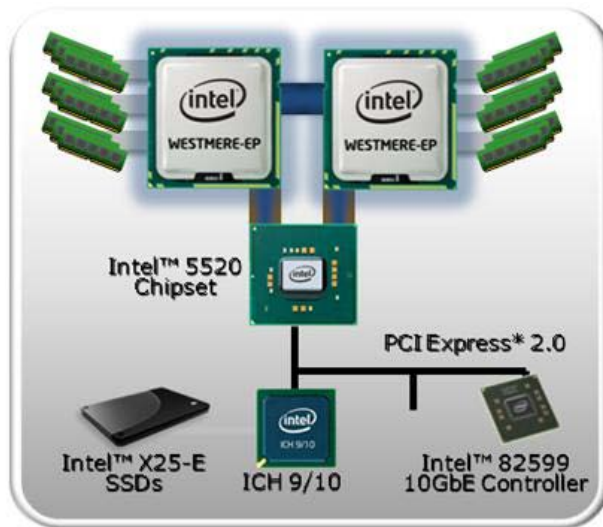
データセンターの電源と冷却機能が上限に達するようになると、既存のデータセンターの耐用年数の延長や新しいデータセンターの計画において、効率性に重点が置かれるようになりました。これらの取り組みの一環として、IT は既存のインフラストラクチャを標準のエンタープライズ サーバに更新し、より高いパフォーマンス、スケーラビリティ、効率性を実現する必要があります。Intel Xeon 5600 シリーズ プロセッサは、自動的に消費電力を制御し、アプリケーションの必要に合わせてインテリジェントにサーバ パフォーマンスを調整し、電力効率とパフォーマンスの両方を最大化します。こうした優れた機能の秘密は、Intel の新しい 32nm Xeon マイクロアーキテクチャにあります。Intel マイクロアーキテクチャ Xeon を備えた Intel Xeon 5600 シリーズ プロセッサは、CPU とメモリを可能な限りの低電力状態に自動的に切り換えながら、必要なパフォーマンスを提供する Intel Intelligent Power Technology を採用し、前世代のサーバと同じパフォーマンスを実現しつつ、電力消費量を最大 30 % 削減します。Intel Xeon 5600 シリーズ プロセッサで構築された新しいインフラストラクチャにシングル コア インフラストラクチャを統合すると、エネルギー コストを最大 93 % 削減できます。

この画期的なインテリジェント サーバ テクノロジーには、次の機能があります。

- 第二世代 High-k およびメタル ゲート トランジスタ テクノロジーを使用した Intel の新しい 32nm Xeon マイクロアーキテクチャ。

- ビジネスとアプリケーションの要件に合わせて自動的にパフォーマンスを最適化し、Intel Xeon 5500 シリーズ プロセッサと比較してワットあたり最大 60 % の性能を実現するインテリジェントなパフォーマンス。
- 作業負荷に合わせて消費電力を自動的に調節し、ワットあたりの最適なパフォーマンスを実現するエネルギー効率。また、新しい 40 ワットのオプションと低電力 DDR3 メモリにより、エネルギー コストを一層削減。
- 仮想環境でのクラス最高レベルのパフォーマンスと管理性により IT インフラストラクチャを向上させ、2 ソケット、シングル コア サーバで最大 15:1 の統合を可能にする柔軟な仮想化。新しい世代の Intel プロセス テクノロジーを搭載する新しい標準エンタープライズ サーバとワークステーションにより、IT インフラストラクチャの効率性を劇的に前進させ、他に類を見ないビジネス機能を実現。

図 10. Intel Xeon 5600 シリーズ プロセッサ



### 3.2.8 Cisco UCS B200 M2 ブレード サーバ

Cisco UCS B200 M2 ブレード サーバはハーフ幅の 2 ソケットのブレード サーバです。このシステムは 2 基の Intel Xeon 5600 シリーズ プロセッサを使用し、最大 96 GB の DDR3 メモリを搭載し、ホットスワップ可能な Small Form Factor (SFF) Serial Attached SCSI (SAS; シリアル接続 SCSI) ディスクドライブのオプションが 2 つあり、1 つのメザニン コネクタで最大 20 Gbps の I/O スループットに対応します。このサーバは、実稼動レベルの仮想化と、データセンターのその他の主な作業負荷に対応するために、簡易性、性能、高密度をバランスよく兼ね備えています。

図 11. Cisco UCS B200 M2 ブレード サーバ



### 3.2.9 Cisco UCS B250 M2 拡張メモリ ブレード サーバ

Cisco UCS B250 M2 拡張メモリ ブレード サーバは、シスコ拡張メモリ テクノロジーを採用したフル幅の 2 ソケットのブレード サーバです。このシステムは 2 基の Intel Xeon 5600 シリーズ プロセッサをサポートし、最大 384 GB の DDR3 メモリを搭載し、SFF SAS ディスクドライブのオプションが 2 つあり、2 つのメザニン接続で最大 40 Gbps の I/O スループットに対応します。このサーバは、大容量のメモリとスループットにより、要件の厳しい仮想化および大型データセットの作業負荷に対応するパフォーマンスと容量を強化します。

図 12. Cisco UCS B250 M2 拡張メモリ ブレード サーバ



### 3.2.10 Cisco UCS B440 M1 高性能ブレード サーバ

Cisco UCS B440 M1 高性能ブレード サーバはフル幅の 4 ソケットのシステムです。仮想環境のさまざまなニーズに自動的に適応するインテリジェントなパフォーマンスを実現する 2 基または 4 基の Intel Xeon 7500 シリーズ プロセッサにより、ミッション クリティカルな作業にも高度な信頼性を提供します。このブレード サーバは、Dual In-line Memory Module (DIMM) スロット 32 個を装備し、Samsung の 40 ナノメートル クラス テクノロジーを採用する DDR3 1333 MHz で最大 256 GB をサポートします。また、前面アクセスとホットスワップが可能なオプションの Small Form-Factor Pluggable (SFFP) ドライブ 4 台と LSI SAS2108 RAID コントローラ 1 つがあります。Cisco UCS B440 M1 ブレード サーバは、デュアルポート メザニン カードを 2 枚を装着して、ブレードあたり最大 40 Gbps I/O を実現できます。オプションとして、Cisco UCS VIC M81KR Virtual Interface Card (VIC; 仮想インターフェイス カード) または統合型ネットワーク アダプタ (Emulex または QLogic 互換) を装備できます。

図 13. Cisco UCS B440 M1 ブレード サーバ



### 3.2.11 Cisco UCS M71KR-Q QLogic 統合型ネットワーク アダプタ

Cisco UCS M71KR-Q QLogic Converged Network Adapter (CNA; 統合型ネットワーク アダプタ) は QLogic ベースの FCoE メザニン カードです。このアダプタにより Cisco Unified Computing System 内の Cisco UCS B シリーズ ブレード サーバに接続できます。

Cisco UCS ブレード サーバ専用設計されているこのアダプタは、ブレード サーバ シャーシのミッドプレーンにデュアルポート接続できます。Cisco UCS M71KR-Q は、Intel 82598 10 ギガビット イーサネット コントローラ (ネットワーク トラフィック用) と、QLogic 4 Gbps ファイバ チャンネル コントローラ (ファイバ チャンネル トラフィック用) を同じメザニン カードで使用します。Cisco UCS M71KR-Q は、2 個の別々のファイバ チャンネル Host Bus Adapter (HBA; ホスト バス アダプタ) ポートと、2 個のイーサネット ネットワーク ポートとして、オペレーティング システムから認識されます。

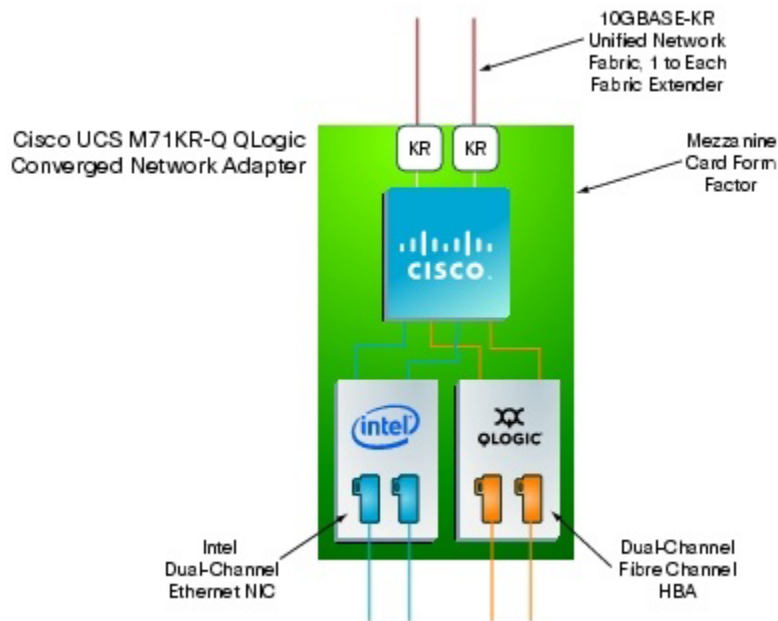
図 14. Cisco UCS M71KR-Q ネットワーク アダプタ



Cisco UCS M71KR-Q で QLogic のドライバを使用すると、10 ギガビット イーサネットと 4 Gbps ファイバ チャンネルの両方の機能を装備できます。これには次のような利点があります。

- 現在の QLogic アダプタ ベースの SAN 環境とドライバの互換性を確保してリスクを軽減
- 同じメザニン カードとファブリックを使用して LAN と SAN のトラフィックを統合し、全般的な Network Interface Card (NIC; ネットワーク インターフェイス カード)、HBA、ケーブル、スイッチの数を減らして、TCO を削減
- Cisco UCS Manager での統合管理

図 15. Cisco UCS M71KR-Q アーキテクチャ



### 3.2.12 シスコ拡張メモリ アーキテクチャ

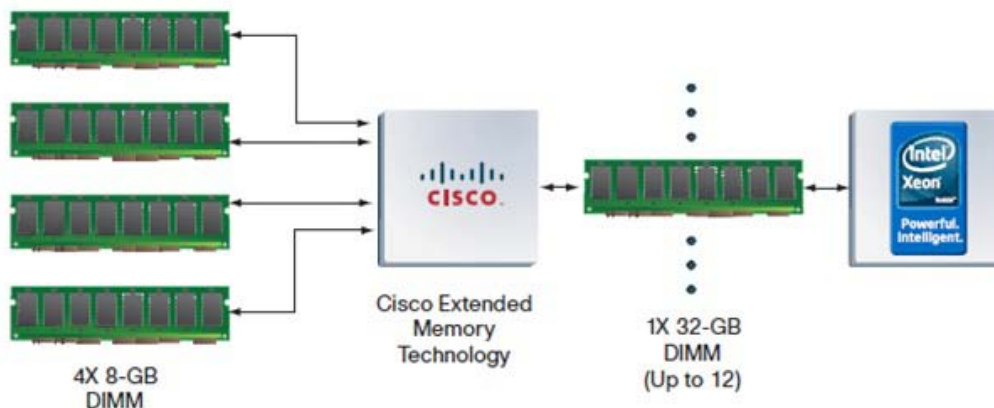
内蔵メモリ コントローラを搭載する新世代の CPU では、CPU あたりのサポート可能メモリ チャンネルとスロットの数に制限があります。仮想化ソフトウェアは複数の OS インスタンスを実行する必要があるため、大量のメモリが必要になります。さらに、CPU のパフォーマンスがメモリのパフォーマンスを上回っていることから、メモリがボトルネックとなります。従来の仮想化されていないアプリケーションでさえも、大量のメイン メモリを必要とします。たとえば、データベース管理システムは、データベース テーブルをメモリ内にキャッシュすることでパフォーマンスが大幅に向上します。また、モデリングやシミュレーションのソフトウェアは、より多くの問題状態をメモリ内にキャッシュすることで利点を享受できます。

メモリ フットプリントを大きくするには、多くの IT 組織ではより大規模で高価な 4 ソケット サーバへのアップグレードが必要です。4 ソケット構成をサポートできる CPU は一般に高価で、消費電力も大きく、ライセンス コストも高額です。Cisco 拡張メモリ テクノロジーは、標準の DDR3 メモリを引き続き使用しながら、メイン メモリの形状を論理的に変更することによって、CPU ベースのメモリ コントローラの能力を拡張します。このテクノロジーが採用されている拡張メモリ ブレードサーバでは、4 個の DIMM スロットが、CPU のメモリ コントローラからは 1 つの DIMM(容量は 4 倍)として認識されます(図 16)。たとえば、標準の DDR3 DIMM を使用する場合は、このテクノロジーにより、4 個の 8 GB DIMM が 1 個の 32 GB DIMM として認識されます。

この特許取得済みテクノロジーによって、2 ソケット サーバの CPU からアクセスできる業界標準メモリの大きさがこれまでよりも拡大します。

- 大容量のメモリを必要とする環境の場合、データセンターでは、CPU 能力とメモリの比率を改善し、より大容量のメモリを実装できます。メモリ容量を増やすためだけに、高価でエネルギー消費の多い 4 ソケット サーバに移行する必要はありません。メイン メモリのフットプリントが大きくなれば、ページインやその他の I/O 操作のためのディスク待機が減るため、CPU 使用率が向上します。その結果、資本投資の有効活用が可能になり、消費電力も節約できます。
- 相当量のメイン メモリを必要とするが、384 GB をフルに使用する必要はない環境の場合は、小容量の DIMM を 8 GB DIMM の代わりに使用することで、コストを削減できます。一般に、2 個の 4 GB DIMM は 1 個の 8 GB DIMM よりも安価です。

図 16. シスコ拡張メモリ アーキテクチャ



### 3.2.13 Cisco UCS C シリーズ ラック マウント サーバ

Cisco UCS C シリーズ ラック マウント サーバ(図 17)は、標準ベースのユニファイド ネットワーク ファブリック、Cisco VN-Link 仮想化サポート、Cisco 拡張メモリ テクノロジーなどの Cisco Unified Computing System の技術革新をラックマウントのフォーム ファクタでも利用できるようにします。これらのサーバはスタンドアロンの環境や Cisco Unified Computing System の一部としても動作するように設計されているため、サーバを必要なだけ使用して、組織のタイミングと予算に合わせた最適なスケジュールでシステムを徐々に拡張できます。Cisco UCS C シリーズ サーバは、異種混合環境のデータセンターにスタンドアロン サーバとして導入することも、Cisco Unified Computing System の一部として導入することもできるため、投資を保護できます。

この調査は Cisco UCS B シリーズ ブレード サーバで実行されていますが、C シリーズ ラック マウント サーバでも同じ利点が得られます。今後、このサーバ プラットフォームでもデスクトップ仮想化の調査が行われる予定です。



図 17. Cisco UCS C シリーズ ラック マウント サーバ

**High density  
1U Server**



UCS C200 M2



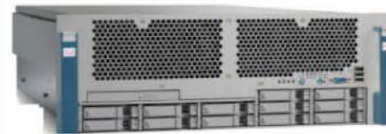
UCS C210 M2

**Economical,  
high-capacity  
2U Server**

**Memory  
Intensive  
2U Server**



UCS C250 M2



UCS C460 M1

**Scalability /  
Performance  
4-Socket/4U**

### 3.3 Citrix XenDesktop

Citrix XenDesktop は、Windows デスクトップを任意のユーザや場所にオンデマンド サービスとして配信するデスクトップ仮想化ソリューションです。FlexCast™ 配信テクノロジーを搭載した XenDesktop は、迅速かつ安全に個々のアプリケーションやすべてのデスクトップを、タスク ワーカー、ナレッジ ワーカー、モバイル ワーカーなどエンタープライズ全体に配信できます。これにより、ユーザはデバイスや場所にとらわれずに自分のデスクトップに柔軟にアクセスでき、高品質なユーザ エクスペリエンスを実感できます。XenDesktop でそれぞれの OS、アプリケーション、ユーザ プロファイルを単一インスタンスとして管理すると、それらを動的に収集してビジネスの俊敏性を高め、デスクトップ管理を大幅に簡素化できます。XenDesktop にはオープン アーキテクチャが使用されているため、ユーザは任意のハイパーバイザ、ストレージ、管理インフラストラクチャを使用して、簡単にデスクトップの仮想化を採用できます。

#### 3.3.1 Citrix FlexCast テクノロジー

XenDesktop FlexCast は、ユーザ、デバイス、ネットワークを認識するインテリジェントな配信テクノロジーであり、正確な仮想デスクトップとアプリケーションを配信し、ユーザ シナリオにおけるパフォーマンス、セキュリティ、柔軟性に関する要件を満たすように作られています。FlexCast for Desktops はあらゆるタイプの仮想デスクトップを任意のデバイスに配信します。仮想デスクトップとデバイスの組み合わせはいつでも変更できます。On-Demand Apps はあらゆるタイプの仮想アプリケーションを任意のデバイスに配信します。FlexCast の配信テクノロジーは次のように分類されます。

- Hosted Shared デスクトップは環境を固定化、合理化、標準化して、主要なアプリケーション セットとともに提供します。パーソナライズが不要または適切ではないタスク ワーカーに最適です。
- ホステッド仮想マシンベース デスクトップ (VDI) は、パーソナライズされた Windows デスクトップ環境をオフィスワーカーに提供し、Windows デスクトップをネットワークから任意のデバイスに安全に配信できます。
- Streamed VHD デスクトップはリッチ クライアントのローカル処理能力を使用しながら、デスクトップの一元化された単一イメージを管理します。このようなデスクトップ タイプは、コンピュータ ラボやトレーニング施設で、ユーザが特定のアプリケーションやペリフェラルをローカルに操作する必要がある場合によく使用されます。
- Local Virtual Machine デスクトップは仮想デスクトップの利点を、オフラインでノート PC を使用する必要があるモバイル ワーカーでも利用できるようにします。
- On-Demand Apps は、Microsoft Windows アプリケーションをデータセンターで一元的に管理し、複数のユーザターミナル サーバまたは仮想マシンのいずれかでホストし、物理デスクトップおよび仮想デスクトップにサービスとして即座に配信できるようにします。それぞれのユーザ デバイス、ネットワーク、場所に最適化されているアプリケーションは、オンラインの場合は、高速プロトコル経由で送信して使用できます。また、オフラインの場合には、Citrix アプリケーション仮想化または Microsoft App-V 経由で直接エンドポイントにストリーミングして使用できます。



FlexCast テクノロジーの詳細な概要については、[Citrix.com](http://Citrix.com) を参照してください。ただし、本書はテストと検証を目的としているため、NetApp ストレージ ソリューションを併用する Cisco UCS ハードウェアでは、Hosted VDI モデルおよび Hosted Shared モデルのみが検証されています。Hosted Shared モデルおよび Hosted VDI モデルは、既存の PC リソースを使用する低コストの仮想デスクトップ配信ソリューションを提供するため、デスクトップの仮想化を手軽に始めることができます。

### 3.3.2 Citrix XenServer

FlexCast で利用可能な仮想デスクトップの配信オプションに加え、XenDesktop は意図的にハイパーバイザに依存しないように設計されているため、仮想マシンベースのデスクトップをホストするハイパーバイザの選択肢が広がります。XenDesktop のオープン アーキテクチャでは、Citrix XenServer、Microsoft Hyper-V、VMware vSphere のハイパーバイザを使用して、仮想デスクトップ インフラストラクチャをホストできます。本書はテストと検証を目的としているため、仮想デスクトップのホストには Citrix XenServer のベアメタル ハイパーバイザのみが使用されています。

Citrix XenServer はエンタープライズに対応した、クラウドを活用可能な仮想化プラットフォームであり、他のソリューションの半分の価格で、仮想インフラストラクチャの作成および管理に必要な機能がすべて装備されています。無料の XenServer はあらゆる規模の組織で 10 分未満でインストールでき、最も要求の厳しい作業負荷を仮想化したり、管理プロセスを自動化したりできるため、IT の柔軟性と俊敏性を安価に高めることができます。また、XenServer の拡張バージョンにアップグレードするだけで、仮想コンピューティング センターの構築を支援する豊富な管理と自動化の機能一式を追加できます。

### 3.3.3 高品質なユーザ エクスペリエンス(HDX)テクノロジー

Citrix は 20 年以上にわたり、優れた仮想アプリケーション配信テクノロジーを提供してきました。これらの High-Definition User Experience (HDX; 高品質なユーザ エクスペリエンス) テクノロジーには、ソフトウェア製品とハードウェア製品、高度な配信プロトコル、インテリジェントなアルゴリズムが含まれ、エンドツーエンドのシステム パフォーマンスを最適化します。Citrix XenDesktop にはこれらの HDX テクノロジーが搭載され、あらゆるネットワークから任意のデバイスに高品質なデスクトップおよびアプリケーションの仮想化を実現する最も包括的なソリューションを提供します。Citrix HDX は高品質なマルチメディア コンテンツやグラフィックスを WAN を介して集中的に使用するアプリケーション向けの市場で唯一のソリューションであり、地理的に散らばった従業員の才能を活用すると同時に、データセンターにある知的財産を保護できます。HDX テクノロジーによりネットワークとパフォーマンスが最適化されるため、低帯域幅および高遅延 WAN 接続などのアレイ ネットワーク上でも最高レベルのユーザ エクスペリエンスを実感できます。このようなユーザ エクスペリエンスの強化により、低帯域幅でも最大限のパフォーマンスを発揮し、他の製品とは比較にならないほどの実用性と拡張性を実現します。

### 3.3.4 Citrix XenDesktop アーキテクチャの概要

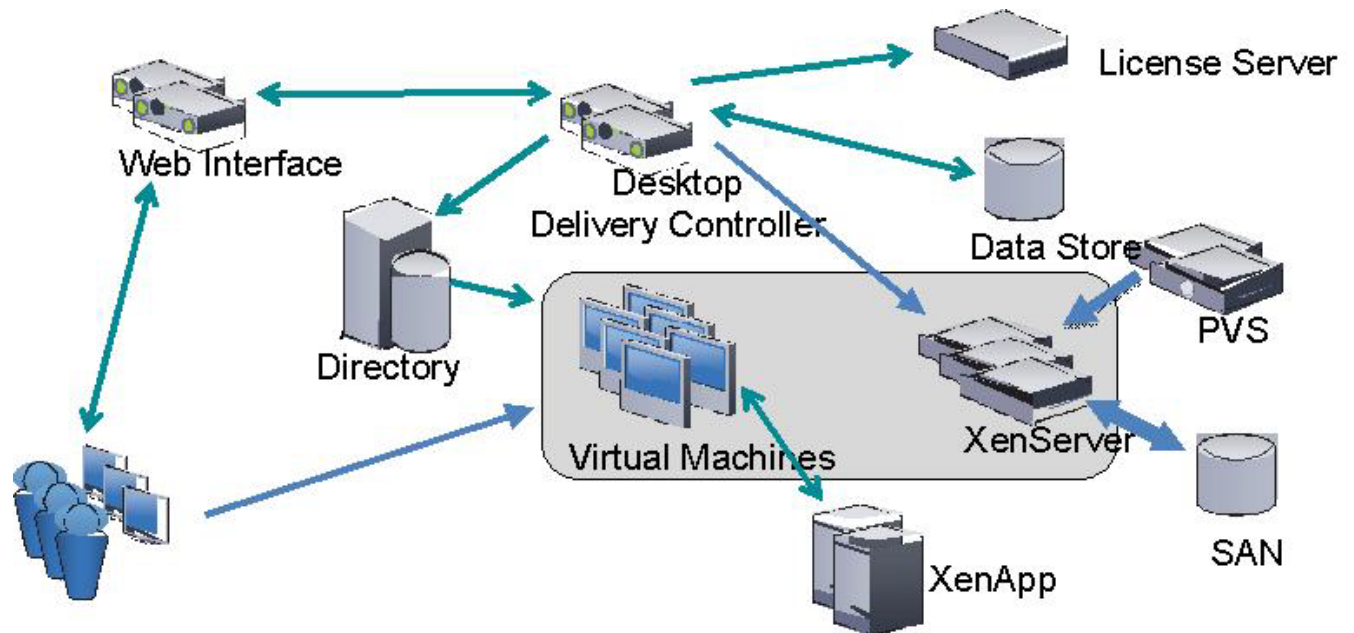
Citrix XenDesktop Hosted Shared および Hosted VDI の FlexCast 配信テクノロジーは、各ユーザのパフォーマンス、セキュリティ、柔軟性の要件に基づいて異なるタイプの仮想デスクトップを配信します。これら 2 つのデスクトップ配信モデルは類似するコンポーネントを使用しますが、全体的なアーキテクチャは明らかに異なります。

### 3.3.5 Citrix XenDesktop Hosted VDI の概要

Hosted VDI はハイパーバイザを使用して、すべてのデスクトップをデータセンターでホストします。Hosted VDI デスクトップは、プール化することも割り当てることができます。プール化されている仮想デスクトップは Citrix Provisioning Services を使用して、起動時に標準のデスクトップ イメージを各デスクトップ インスタンスにストリーミングするため、デスクトップは常にクリーンな元の状態に戻ります。Citrix Provisioning Services を使用すると、単一のデスクトップ イメージをストリーミングして、データセンター内で 1 つ以上のハイパーバイザ上に複数の仮想デスクトップを作成できます。この機能により、他の仮想デスクトップの作成方法と比較して、必要なストレージの量を大幅に削減できます。

デスクトップ配信に Hosted VDI モデルを活用する Citrix XenDesktop アーキテクチャのコンポーネントの概念を図 18 に示します。

図 18. XenServer アーキテクチャ上の Citrix XenDesktop



- **Web Interface:** Web Interface は、XenDesktop 環境へのユーザ インターフェイスです。Web Interface はユーザ 認証のブローカ処理を行い、利用可能なデスクトップを列挙します。また、起動時には .ica ファイルをユーザのローカル デバイス上にある Citrix Receiver に配信して接続を開始します。Web Interface は重要なコンポーネントであるため、冗長化サーバを利用して耐障害性を備える必要があります。
- **License Server:** Citrix License Server は、XenServer 5.6 を含む XenDesktop 4 のすべてのコンポーネントのライセンスを管理します (License Server を使用できるのは XenServer 5.6 のみです)。XenDesktop には 90 日間の猶予期間があり、ライセンス サーバが使用できない場合でも、システムは 90 日間通常どおりに動作します。この猶予期間により、ライセンス サーバに冗長化を構築する際の複雑さを軽減できます。
- **Domain Controller:** Domain Controller は Active Directory、Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)、Domain Name System (DNS; ドメイン ネーム システム) をホストします。Active Directory は、環境内にあるすべてのサーバとデスクトップ間に、共通の名前空間とセキュリティで保護されている通信方法を提供します。DNS は主要な XenDesktop インフラストラクチャ コンポーネントの IP ホスト名解決を提供します。DHCP は、IP アドレス要求して DHCP サービスから取得するために仮想デスクトップによって使用されます。DHCP はオプション 66 と 67 を使用して、ブートストラップ ファイルの場所とファイル名を仮想デスクトップに指定します。DHCP サービスは UDP 67 番ポートで要求を受信し、仮想デスクトップの UDP 68 番ポートにデータを送信します。次に、仮想デスクトップは Citrix Provisioning Services を使用してネットワーク経由でオペレーティング システムをストリーミングします。
- **Provisioning Services:** Provisioning Services (PVS) は、単一のデスクトップ イメージ (vDisk) からオンデマンドに仮想デスクトップを作成およびプロビジョニングし、ストレージの利用率を最適化して、ユーザがログインするたびに新しい仮想デスクトップを各ユーザに提供します。デスクトップ プロビジョニングによりデスクトップ イメージも簡素化され、最高レベルの柔軟性を実現し、アプリケーションとデスクトップの両方でデスクトップの管理ポイントを削減できます。仮想デスクトップをネットワークからブートして、ブートストラップ ファイルをダウンロードするには、Trivial File Transfer Protocol (TFTP; 簡易ファイル転送プロトコル) および Pre-boot eXecution Environment (PXE) サービスが必要です。このブートストラップ ファイルは、登録して vDisk アクセス手順を取得するために PVS サーバに接続するように仮想デスクトップに指示します。
- **Desktop Delivery Controller:** XenDesktop コントローラは、瞬時の接続、オンラインおよび接続されている仮想デスクトップの状態のモニタリング、必要に応じた仮想デスクトップのシャットダウンを可能にするために、アイドル状



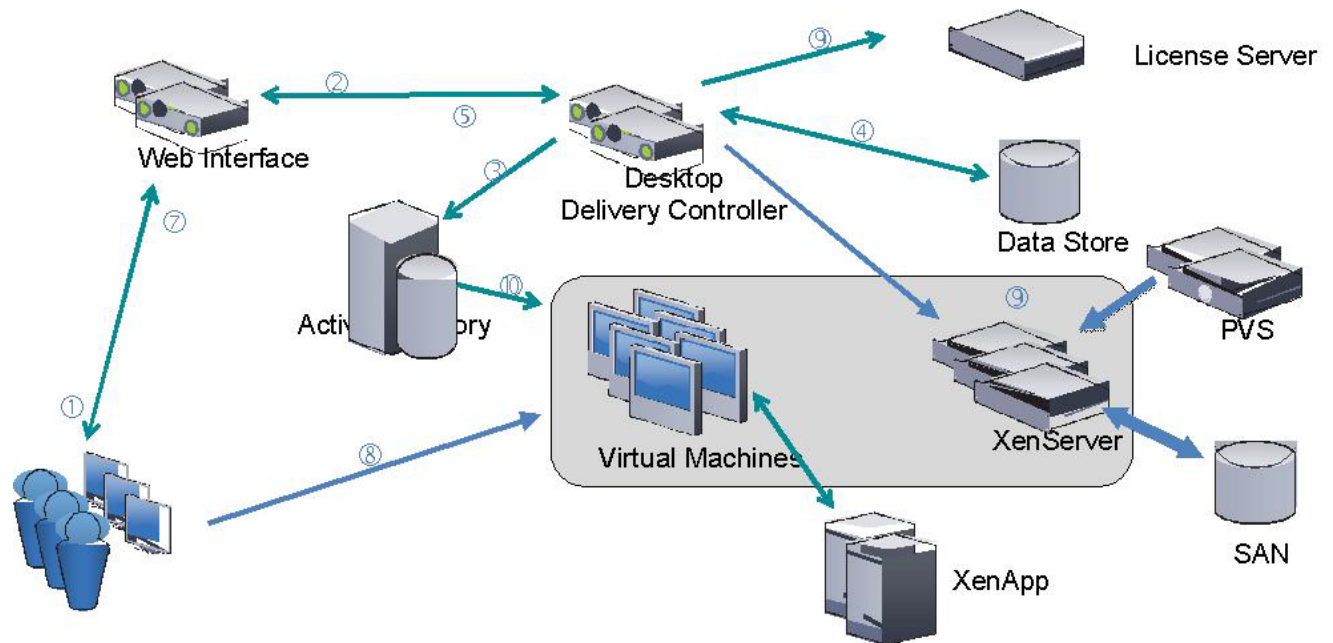
態にあるデスクトップ数を適切なレベルに保ちます。プライマリ XD コントローラはファーム マスター サーバとして構成されます。追加の XenDesktop Controller が専用の XML サーバとして動作する場合、このファーム マスターはファームを管理する役割に集中できます。この XML サーバはユーザ認証、リソース列挙、デスクトップ起動プロセスを担当します。XML ブローカ サービスにエラーが発生すると、ユーザはデスクトップを起動できなくなります。このため、ファームごとに複数のコントローラを設定することを推奨します。

- データ ストア: 各 XenDesktop ファームには、データ ストアと呼ばれるデータベースが必要です。Citrix XenDesktop はデータ ストアを使用して、ファームの設定情報を一元的に管理します。データ ストアには XenDesktop 環境のスタティック情報がすべて格納されます。
- Virtual Desktop Agent: Virtual Desktop Agent (VDA) は仮想デスクトップにインストールされ、Citrix オンライン プラグインを使用して、仮想デスクトップとユーザ デバイス間で直接 Independent Computing Architecture (ICA) を接続できるようにします。
- Citrix オンライン プラグイン: Citrix オンライン プラグインをユーザ デバイス上にインストールすると、ユーザ デバイスから仮想デスクトップに直接 ICA を接続できます。このプラグイン ソフトウェアは、多様なデバイスで利用できるため、ユーザは公開されているアプリケーションにさまざまなプラットフォームから接続できます。このオンライン プラグインは Citrix Receiver を使用して導入および更新できます。
- Citrix XenServer: XenServer はエンタープライズ クラスの仮想マシン インフラストラクチャ ソリューションであり、仮想デスクトップの配信の基礎を構築し、高度な管理機能を提供します。XenServer 上では複数の仮想マシンを実行できます。これは、Intel および AMD の最新の仮想化対応プロセッサの高度な仮想化機能を活用して行われます。
- Citrix XenApp: Citrix XenApp はオンデマンド アプリケーション配信ソリューションであり、任意の Windows アプリケーションをデータセンターで仮想化、一元化して管理し、場所を問わずあらゆるデバイスにアプリケーションをサービスとしてすぐに配信します。XenApp を使用して、仮想アプリケーションと仮想デスクトップの両方を配信できます。Hosted VDI モデルでのアプリケーション仮想化には、通常 XenApp が使用されます。

前述のコンポーネントはすべて連動し、XenDesktop の Provisioning Services 機能を使用する FlexCast Hosted VDI デスクトップ配信モデルに基づいて、エンド ユーザに仮想デスクトップを提供します。このアーキテクチャにより、エンド ユーザはログインのたびに、IT で一元的に所有および管理されているデスクトップ イメージに基づく新しいデスクトップを利用できます。

次の手順では、Hosted VDI 仮想デスクトップをエンド ユーザに配信するために XenDesktop で実行される一連の操作を説明します。

図 19. 操作の手順



1. エンドユーザはインターネットブラウザを起動し、Web Interface にアクセスします。
2. Web Interface はユーザに Active Directory の資格情報を要求し、専用の XML サーバとして動作する Desktop Delivery Controller にその資格情報を渡します。
3. 専用の XML サーバ (Desktop Delivery Controller) を実行している XML Service は Active Directory に対してそのユーザを認証します。
4. ユーザが正常に認証されると、XML Service はユーザが利用できる仮想デスクトップをデータストアに問い合わせます。
5. Web Interface に仮想デスクトップ情報が返送され、Web Interface には利用可能なデスクトップのリストが表示されている Web ページが表示されます。
6. ユーザはデスクトップアイコンをクリックし、Web Interface は Desktop Delivery Controller にその要求を転送します。仮想デスクトップの電源が投入されると、Desktop Delivery Controller は仮想マシンで実行している Virtual Desktop Agent に対し、着信セッションのリスニングを開始するように指示します。仮想デスクトップの電源が投入されていない場合、Desktop Delivery Controller は新しい仮想デスクトップを起動するように XenServer に指示し、Virtual Desktop Agent に通知します。
  - a. Provisioning Services を使用する Hosted VDI 構成では、仮想デスクトップはネットワーク PXE ブート経由で起動します。仮想デスクトップは DHCP サーバに問い合わせ、IP アドレスとブートファイルの場所を見つけます。ブートファイルは Provisioning Services から提供されます。このブートファイルには、一元化されたデスクトップイメージへのアクセス方法が記されています。
  - b. 仮想デスクトップがブートファイルとアクセス方法を受信すると、仮想デスクトップは Provisioning Server にその MAC アドレスを送信します。Provisioning Server はその MAC アドレスに基づいて正しい仮想デスクトップディスクを特定し、マシンを起動するために必要な仮想ディスクの一部を仮想デスクトップに送信します。
7. この仮想デスクトップ接続情報は Web Interface に転送されます。Web Interface は特定の仮想デスクトップの起動ファイル (ICA) を作成し、その起動ファイルをエンドユーザのデバイスに転送します。

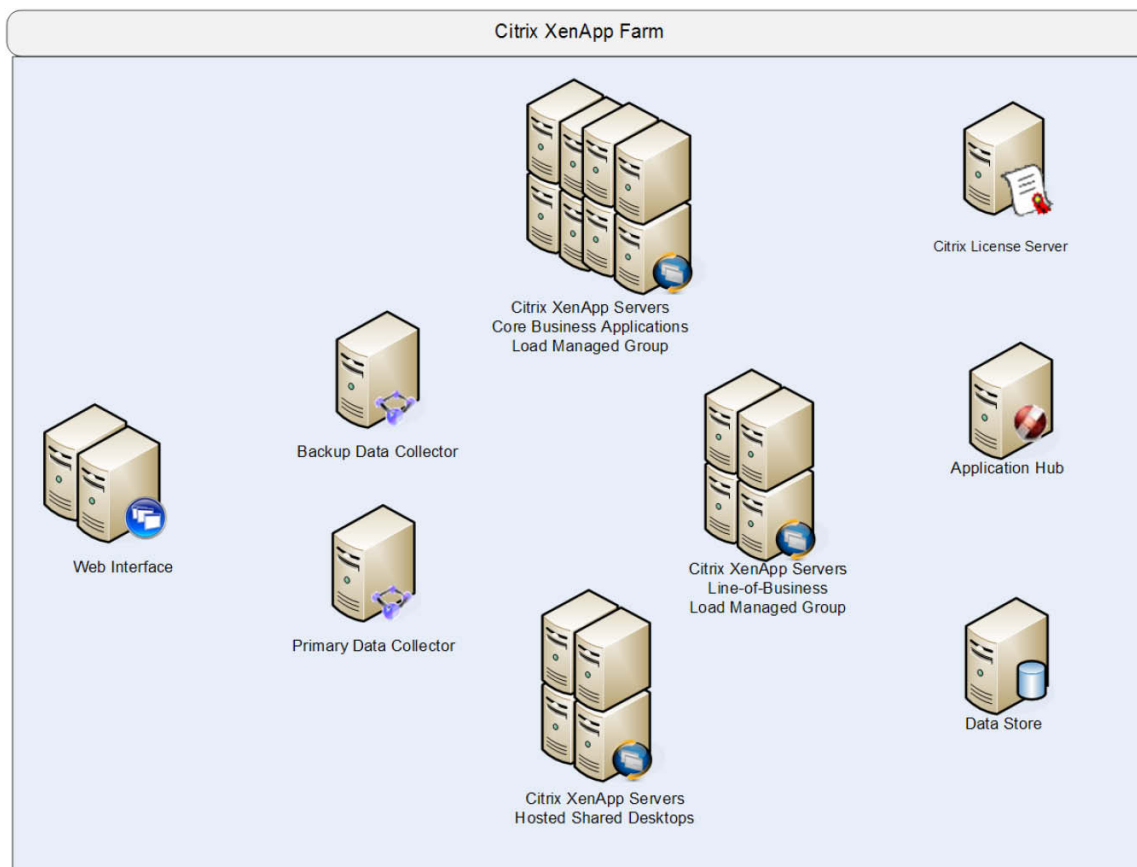
8. 仮想デスクトップで実行されている Virtual Desktop Agent は、ユーザが接続したことを Desktop Delivery Controller に通知します。ユーザのログイン情報が検証用に送信されます。
9. Desktop Delivery Controller はログイン資格情報を検証し、そのライセンスを Citrix License Server からチェックアウトします。資格情報が有効でライセンスが利用可能な場合、資格情報、XenDesktop ライセンス、ポリシーは仮想デスクトップに送信されて処理されます。
10. 接続が承認されると、Virtual Desktop Agent は転送された資格情報を Active Directory に対して使用してログインし、プロファイル構成を適用します。

### 3.3.5 Citrix XenDesktop Hosted Shared デスクトップの概要

Hosted Shared デスクトップは XenDesktop の XenApp 機能を使用して、セッションベースのデスクトップを配信します。Hosted Shared モデルは Microsoft Remote Desktop Services(旧 Terminal Services)プラットフォーム上に構築され、エンドユーザは Windows Server デスクトップの 1 つの構成を個別のセッション間で効率的に共有できます。

XenDesktop アーキテクチャにおける Citrix XenApp 機能のコンポーネントの概念を図 20 に示します。これは、デスクトップ配信用 Hosted Shared モデルと仮想アプリケーション配信用の従来の XenApp モデルの両方に適用されます。

図 20. Citrix XenApp アーキテクチャ



- **Web Interface:** Web Interface は、仮想アプリケーションとデスクトップのユーザ インターフェイスです。Web Interface はユーザ認証のブローカ処理や、利用可能なデスクトップとアプリケーションの列挙を行います。アプリケーションやデスクトップの起動時には、.ica ファイルをユーザのローカル デバイス上にある Citrix Receiver に配信して接続を開始します。Web Interface は重要なコンポーネントであるため、冗長化サーバを利用して耐障害性を備える必要があります。



- **データ コレクタ:** データ コレクタはユーザの認証、アクセス可能なデスクトップやアプリケーションの特定、ユーザが接続する XenApp サーバの識別を行います。データ コレクタはエンド ユーザおよび Web Interface から XenApp ファーム宛ての要求を処理するブローカ機構です。XenApp ファームのサイズが大きくなると、データ コレクタは、デスクトップやアプリケーションを配信する共有サーバから専用サーバになります。プライマリのデータ コレクタにエラーが発生すると、同じハードウェアおよびソフトウェア構成のバックアップも利用できます。Web Interface と同様に、Data Collector サーバに耐障害性を備えることを推奨します。
  - **データ コレクタ(専用 XML サーバ):** 専用 XML サーバとして動作するデータ コレクタを導入すると、マスターデータ コレクタは Web Interface サーバに XML サーバと通信するように指示しながら、ファーム管理に集中できるようになります。XML ブローカはユーザ認証、リソース列挙、リソース起動プロセスを担当します。XML ブローカ サービスにエラーが発生すると、ユーザはデスクトップを起動できなくなります。XML サーバは重要であるため、できれば少なくとも 2 台の XML サーバを使用してください。
- **負荷管理グループ:** アプリケーションまたはデスクトップの配信を問わず、ビジネスの要件に基づいて負荷管理グループを作成できます。負荷管理グループを作成すると、任意の XenApp サーバ セットを特定のアプリケーションやデスクトップのセットに集中させることができます。更新頻度、ビジネス ユニット サーバの所有権、重大度、地域的なアクセス、言語要件など、さまざまなビジネス的、技術的理由に応じて、グループを作成できます。

負荷管理グループを作成する場合、各グループに十分な冗長性を確保して、サーバに障害が発生してもすべてのユーザをサポートできるようにします。十分な冗長性を確保するには、N+1 のシナリオを使用します。この場合、負荷管理グループごとに追加の XenApp サーバが少なくとも 1 台必要です。多くの場合、組織では N+10 % の戦略を採用しています。この場合、複数のサーバの障害やメンテナンスに備えて、負荷管理グループごとに XenApp サーバが 10 % 多く割り当てられます。
- **ライセンス サーバ:** ライセンス サーバは、XenDesktop と同じように、XenApp サーバからのライセンスのチェックイン要求とチェックアウト要求を受信します。このサービスは非常に軽量で、XenApp ライセンスの猶予期間があるため、ライセンス サーバを使用できない場合でも、システムは通常どおりに動作します。この猶予期間により、ライセンス サーバに冗長性を構築する際の複雑さを軽減できます。
- **データ ストア:** 各 XenApp ファームには、データ ストアと呼ばれるデータベースが必要です。Citrix XenApp はデータ ストアを使用して、ファームの設定情報を一元的に管理します。データ ストアには、サーバ ファームにある XenApp サーバ、アプリケーション、管理者に関するスタティック情報がすべて格納されます。

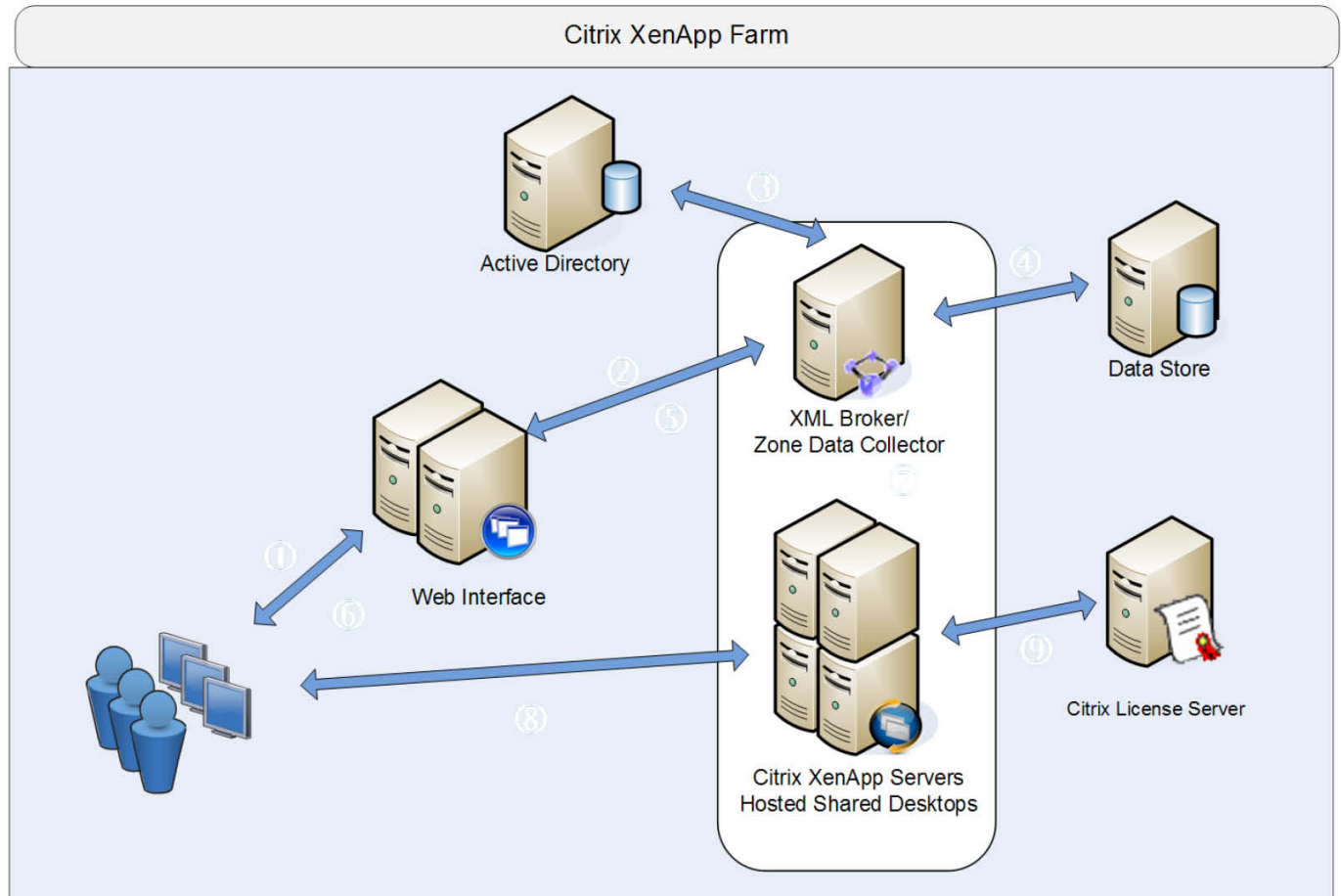
Citrix XenApp はエンドツーエンドの仮想化ソリューションの提供において、重要な役割を果たします。XenApp の本来の機能は、1 台の XenApp サーバ上にあるアプリケーションやデスクトップの個別のインスタンスに複数のユーザがアクセスできるようにする機能です。XenApp はこれまで主にアプリケーション仮想化での使用において評判を得てきました。Windows Server 2008 R2 よりも前では、公開された XenApp デスクトップはサーバ デスクトップでしたが、現在では Windows 2008 R2 の Desktop Experience 機能のリリースに伴い、Windows 7 デスクトップの表示や機能をサーバ デスクトップでカスタマイズできるため、Hosted Shared デスクトップの XenApp 仮想デスクトップ配信モデルも強化されています。

XenApp には仮想デスクトップと仮想アプリケーションの両方を提供できる機能があるため、次のセクションでは、XenApp でホストされている仮想デスクトップにアクセスするために必要な操作の手順と、XenApp でホストされている仮想化されたアプリケーションを仮想デスクトップから起動する機能を説明します。

### 3.3.6 Citrix XenDesktop Hosted Shared デスクトップ

図 21 では Citrix XenDesktop Hosted Shared デスクトップのアーキテクチャを詳しく示します。

図 21. XenApp アーキテクチャ上の Citrix XenDesktop Hosted Shared デスクトップ



1. エンド ユーザはブラウザを起動して、Web Interface サイトの URL を入力します。
2. 明示的な認証機能を使用している場合、Web Interface はユーザに Active Directory の資格情報を要求し、XML ブローカとして動作するサーバにその資格情報を渡します。Citrix では、プライマリの Zone Data Collector を XML ブローカ サーバとして使用することを推奨します。
3. XML ブローカは Active Directory に対してユーザを認証して、ユーザの資格情報を確認します。
4. ユーザの資格情報が正常に確認されると、XML ブローカはデータ ストアまたはローカルにキャッシュされているデータベースに問い合わせ、ユーザが公開されているサーバ デスクトップにアクセスするための許可があるかどうかを判別します。
5. XML ブローカは XML サービス応答を作成し、その公開されているデスクトップのアイコンをユーザの Web Interface ページに表示します。
6. ユーザがデスクトップ アイコンをクリックすると、Web Interface は XML ブローカに対し、そのユーザにデスクトップを提供する XenApp サーバのアドレス要求を送信します。

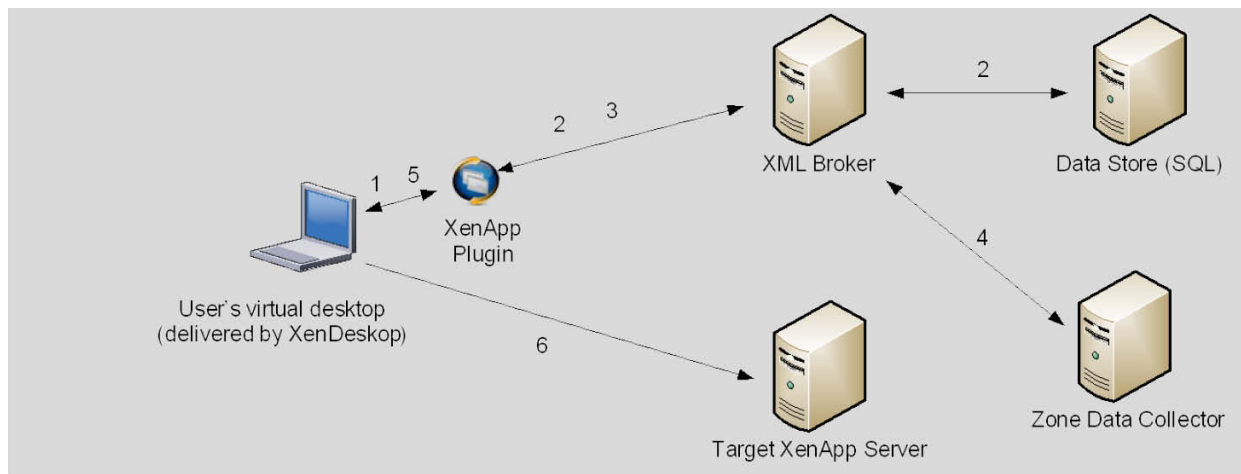


7. XML ブローカは適切な XenApp サーバのアドレスを取得するように、プライマリの Zone Data Collector (ZDC) にクエリに送信します。ZDC はこのアドレスを XML ブローカに返します。XML ブローカは XML サービス応答を作成し、Web Interface サーバにアドレスをリレーして返します。
8. Web Interface サーバは、割り当てられた XenApp サーバの接続情報を ICA ファイル形式でクライアント デバイスに渡します。クライアント デバイスは自動的にその ICA ファイルを起動し、Windows 2008 R2 の Desktop Experience 機能が有効になっている XenApp サーバのデスクトップに直接接続します。
9. デスクトップを開く前に、クライアントに代わって XenApp サーバはそのライセンスを Citrix License Server からチェックアウトします。以上で、クライアントは XenApp サーバのデスクトップに接続されました。

### 3.3.7 Citrix XenApp 仮想アプリケーション

Citrix XenDesktop が配信されたデスクトップから Citrix XenApp を使用して、仮想化されているアプリケーションにアクセスするために必要な操作の手順を図 22 で説明します。

図 22. XenApp アプリケーション配信での通信の流れ



1. ユーザは XenDesktop によって配信された仮想デスクトップ内で XenApp プラグインにアクセスします。このプラグインは、Web Interface サーバに設定されている、対応する Web Interface サイトと併用します。
2. XenApp プラグインの Web Interface サイトは XML ブローカにクエリを送信し、ユーザが利用可能なアプリケーションのリストを決定します。XML ブローカの IMA サービスはローカルのメモリ内アプリケーション キャッシュにクエリを送信し、ユーザのアプリケーション セットを決定します。このメモリ内アプリケーション キャッシュは、ローカル ホスト キャッシュから自動的に入力されます。XML ブローカは XML サービス応答を作成し、アプリケーション リストを XenApp プラグイン サイトにリレーします。
3. ユーザがアプリケーション アイコンをクリックすると、XenApp プラグイン サイトは XML ブローカに対し、アプリケーションをユーザに提供する XenApp サーバのアドレス要求を送信します。
4. XML ブローカは XenApp サーバ アドレスを取得するように Zone Data Collector (ZDC) にクエリに送信します。ZDC はこのアドレスを XML ブローカに返します。XML ブローカは XML サービス応答を作成し、アドレスを XenApp プラグイン サイトにリレーします。
5. Web Interface サーバの XenApp プラグイン サイトは、選択された XenApp サーバの情報を ICA ファイル形式でクライアント デバイスに渡します。
6. クライアント デバイスは ICA ファイルを起動して、アプリケーションを提供する目的の XenApp サーバに直接接続します。

### 3.3.8 Citrix XD の一般的な利点と提供する価値

Citrix XenDesktop は、Windows デスクトップを任意のユーザや場所にオンデマンド サービスとして配信するデスクトップ仮想化ソリューションです。ユーザがタスク ワーカー、ナレッジ ワーカー、モバイル ワーカーかを問わず、XenDesktop はすばやく安全に個別のアプリケーションや完全なデスクトップを配信するとともに、高品質なユーザ エクスペリエンスを提供します。

XenDesktop 4 の戦略的な 8 つの機能を次に説明します。

- いつでも、任意の場所やデバイスで。今日のデジタル ワーカーには、あらゆるデバイスを使用して、いつでも任意の場所で作業できる柔軟性が必要です。軽量な汎用クライアントとして Citrix Receiver を使用すると、XenDesktop ユーザは自分のデスクトップにアクセスして、任意の PC、Mac、シンクライアント、スマートフォンからアプリケーションを利用できます。これにより、ユーザは場所にとらわれず、いつでも任意の場所で仕事を行うことができます。
- HDX™ のユーザ エクスペリエンス。XenDesktop 4 はあらゆるデバイスに任意のネットワークから HDX™ のユーザ エクスペリエンスを提供し、従来の PC よりも高い信頼性とアベイラビリティを実現します。Citrix HDX™ テクノロジーにより、マルチメディア、USB 機器、3D グラフィックスを使用している場合やリアルタイムで共同作業を行っている場合でも、ローカル PC のように操作できます。XenDesktop 4 は類似するソリューションと比較して 90 % 減の帯域幅を使用しながら最高レベルのパフォーマンスを発揮します。Webcam と VoIP のサポート、音質の向上、3D グラフィックスのサポート、支社の WAN の最適化などの新しい機能が搭載され、ユーザは場所を問わず高品質なユーザ エクスペリエンスを実感できます。
- FlexCast™ 配信テクノロジー。企業のさまざまな部署で働く従業員の種類によって、必要な性能とパーソナライゼーションは異なります。シンプルで標準化されたデスクトップが必要な従業員もいれば、高性能で完全にパーソナライズされたデスクトップが必要な従業員もいます。当社独自の Citrix FlexCast™ 配信テクノロジーを活用する XenDesktop は、1 つのソリューションであらゆるニーズに対応します。FlexCast を使用すると、ホストまたはローカル、物理または仮想を問わず、あらゆるタイプの仮想デスクトップを提供できます。それぞれの仮想デスクトップは性能、セキュリティ、柔軟性の要件に応じてユーザごとにカスタマイズできます。
- XenApp™ によるオンデマンド アプリケーション。デスクトップの管理コストと複雑性を軽減するために、XenDesktop では多彩な Citrix アプリケーション仮想化テクノロジーを、XenApp™ によるオンデマンド アプリケーションとともに提供します。これには Microsoft App-V との統合も含まれています。XenApp のアプリケーション向け仮想化テクノロジーは、データ アクセスの制御、管理するデスクトップ イメージの削減、システムの競合の排除、アプリケーション回帰テストの軽減を実行できるため、デスクトップの仮想化には不可欠です。ユーザはセルフサービスのアプリケーション ストアを使用して、即座に任意の場所からアプリケーションにアクセスできるため、アプリケーションの追加、更新、削除を簡単に行えます。
- オープン アーキテクチャ。XenDesktop は既存のハイパーバイザ、ストレージ、Microsoft インフラストラクチャで動作するため、現在の投資を活用できるとともに、将来的に別のソリューションを追加したり、これに変更したりする場合にも柔軟に対応できます。XenDesktop は XenServer、Microsoft Hyper-V、VMware ESX、vSphere をすべてサポートし、StorageLink™ テクノロジーを使用して、ネットワーク ストレージの管理を簡素化します。また、XenDesktop は Microsoft App-V および System Center と緊密に統合してアプリケーションを管理します。
- 単一のインスタンスの管理。XenDesktop は、デバイス、OS、アプリケーション、ユーザ パーソナライズを切り離して、それぞれの単一マスター イメージを維持します。数千ものスタティックなデスクトップ イメージを管理するのではなく、OS とアプリケーションを一度に同じ場所から管理および更新できます。企業全体を Windows 7 にアップグレードすることも、何カ月もかけずに週末で実行できます。単一インスタンスの管理により、継続的なパッチやアップグレードのメンテナンス作業が劇的に軽減されます。また、重複するコピーを削除すると、データセンターのストレージコストも最大 90 % 削減できます。
- データ セキュリティとアクセス コントロール。XenDesktop を使用すると、ユーザはあらゆる場所およびデバイスからデスクトップとアプリケーションにアクセスでき、IT はデータセンターから送信されるデータを制御するポリシーを設定できます。XenDesktop によりユーザ デバイスにデータを格納する必要がなくなるため、エンドポイント セキュ

リティが劇的に向上します。データの一元管理、配信の暗号化、強化された SSL VPN アプライアンスおよびマルチファクター認証により、許可されたユーザのみがデスクトップに接続できること、知的所有権が保護されること、規制への準拠要件が満たされることをより一層保証します。

- エンタープライズ クラスのスケラビリティ。XenDesktop にはアプリケーション、デスクトップ、サーバの仮想化インフラストラクチャが含まれています。これらはグローバル企業の厳しい要件を満たすように拡張できます。計画的なモニタリングとレポートにより、迅速に問題を解決できるとともに、インテリジェントな負荷管理およびキャパシティ管理により、問題を未然に防止できます。ライブ マイグレーション、アベイラビリティの高いベアメタル サーバプロビジョニングなど、内蔵されている仮想化管理機能により、堅牢で復元性の高いインフラストラクチャを実現します。

Citrix XenDesktop が組み込まれたシスコのデスクトップ仮想化ソリューションでは、時間と場所を選ばず、ユーザの好みのデバイスにデスクトップとアプリケーションをオンデマンド サービスとして提供します。このソリューションは、IT とユーザ間の新しいバランスをサポートします。ユーザ モビリティ、柔軟性、生産性を世界規模で改善することを可能にします。IT 組織は、合併や買収から新しいプランチ オフィスの開設に至るさまざまな状況への迅速な対応など、ビジネス状況の変化に適切に対応できる各種ツールを必要としており、このソリューションではそのようなツールが提供されます。

このソリューションでは、仮想デスクトップのホスティングに対応した、柔軟性に優れたコスト効率の高いスケラブルなプラットフォームを取り入れています。仮想化をサポートするために一から構築されたこのソリューションは、サーバおよびワークロード管理を簡素化することによってデータセンターの運営を変革し、IT スタッフの生産性を高めます。Citrix XenDesktop を組み込んだシスコのデスクトップ仮想化ソリューションは、全面的なアップグレードを行わずに新しいテクノロジーを取り入れることで、成長とビジネス ニーズへの適応を実現することによって IT 投資を保護します。

Citrix HDX テクノロジーを使用することで妥協のないユーザ エクスペリエンスが実現し、ユーザベースのカスタマイズが可能になります。エンタープライズ ネットワーキングとコンピューティングの分野におけるシスコのリーダーシップによって、このソリューションの範囲が拡大しています。Cisco Unified Computing System で使用する Intel® Xeon® シリーズ プロセッサは、パフォーマンスを高速化し、データセンター クラスの信頼性と可用性を提供します。このソリューションは、データセンター運営の安全性と準拠性を、他のソリューションの追従を許さないレベルにまで高めます。これにより、ビジネスに不可欠な一元管理されたデータと、各 OS、アプリケーション、およびユーザ プロファイルの単一インスタンス ストレージを組み合わせることで、IT 組織が規制要件を満たすことを支援します。

シスコと Citrix の連携により、事業運営の変革を可能にする仮想デスクトップ ソリューションが実現し、組織の最大の資産である人材の生産性を向上します。

## 3.4 NetApp ストレージ ソリューションおよびコンポーネント

### 3.4.1 単一のスケラブルな統合アーキテクチャ

NetApp 統合ストレージ アーキテクチャでは、俊敏性が高いスケラブルなストレージ プラットフォームを提供します。NetApp の革新的なストレージ ソリューションは、お客様に新しい選択肢と従来のストレージ ベンダーに優る大きな可能性を提供します。すべての NetApp ストレージ システムでは、単一の統合プラットフォーム内で SAN (FCoE、ファイバチャネル、および iSCSI)、NAS (CIFS、NFS)、プライマリ ストレージ、およびセカンダリ ストレージを提供するための Data ONTAP オペレーティング システムを使用することで、すべての仮想デスクトップ データ コンポーネントが同じストレージ アレイ上にホストできます。インストール、プロビジョニング、ミラーリング、バックアップ、およびアップグレードなどのアクティビティの単一プロセスは、エントリー レベルからエンタープライズ クラスのコントローラまでの全製品ラインにわたって使用されます。ソフトウェアとプロセスの単一のセットを持つことにより、最も複雑なエンタープライズ データ管理の課題に対しても最大限の簡潔さをもたらします。ストレージとデータ管理ソフトウェアおよびプロセスを統合することで、データ所有の複雑さを緩和し、企業は変わりつつあるビジネス ニーズに適応でき、総所有コストの大幅な低下につながります。

大規模でスケラブルな Citrix XenDesktop 環境では、NetApp ソリューションは次の固有の利点を提供します。

- ストレージ、電力、および冷却要件を最低でも 50 % 節減

- 最も俊敏性が高く操作が効率的なストレージ ソリューション
- あらゆるレベルのデータ可用性要求に対処するためのクラス最高のデータ保護およびビジネス継続性ソリューション

### 3.4.2 ストレージの効率性

VDI 採用の決定的な障壁の 1 つは、可用性の高いエンタープライズ品質のインフラストラクチャを得るために共有ストレージを使用することでコストが増加することです。仮想デスクトップの導入によって、(特に仮想マシン OS データについて)高いレベルのデータ冗長性が生じます。このことは従来のストレージを使用した場合、各仮想マシンが必要とするストレージの合計に等しいストレージが必要なことを意味します。たとえば、各仮想マシンのサイズが 20 GB で、ソリューションの仮想マシン数が 1000 になる見込みの場合、共有ストレージには最低 20 TB の使用可能なデータが必要になります。

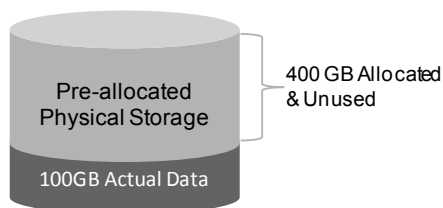
シン プロビジョニング、データ重複排除、および FlexClone® は NetApp ソリューションの重要なコンポーネントで、仮想デスクトップ OS データ、インストール済みアプリケーション、およびユーザ データ全体にわたる複数レベルでのストレージ効率向上を実現します。この機能により、共有ストレージに関連するコストを平均 50 ~ 90 % 節減します(既存のお客様の導入事例と NetApp ソリューションのラボ検証に基づきます)。NetApp は、稼働中の仮想マシンに対してマイナスのトレードオフを生じることなくブロックレベルのデータ重複排除を実現する唯一のストレージベンダーです。

### 3.4.3 シン プロビジョニング

シン プロビジョニングとは、物理的に使用可能なストレージよりも多くのストレージをホストに対して論理的に提供する方法です。シン プロビジョニングを使用すると、ストレージ管理者は物理ディスクのプール(アグリゲートと呼ばれます)を使用して、使用するさまざまなアプリケーション用の論理ボリュームを作成でき、これらのボリュームにスペースを事前割り当てしません。スペースは、ホストがスペースを必要とするときだけ割り当てられます。使用されないアグリゲートスペースは、既存のシン プロビジョニング済みボリュームを拡張したり、新規ボリュームの作成に使用したりするために使用できます。シン プロビジョニングの詳細については、『[NetApp TR-3563: NetAppシン・プロビジョニング](#)』を参照してください。

図 23. 従来型プロビジョニングとシン プロビジョニング

#### Traditional Provisioning



#### Thin Provisioning

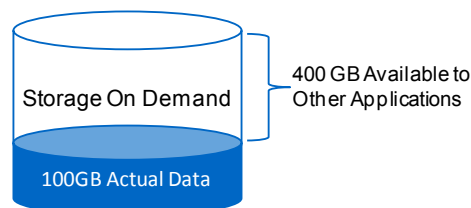


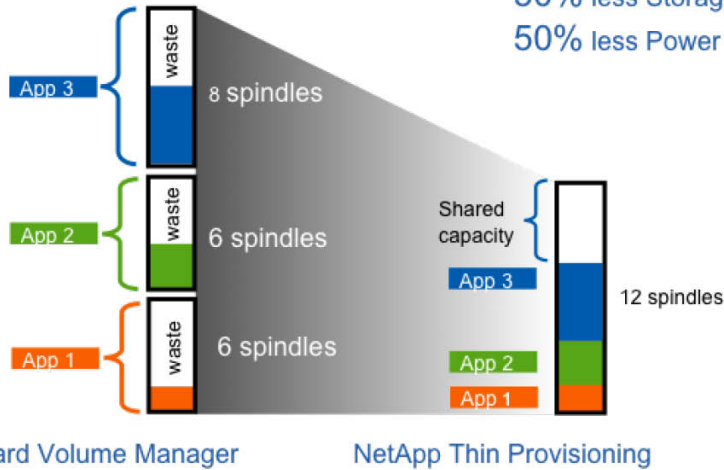
図 24. NetApp シンプロビジョニングによるディスク使用率の増加

Typical: 40% Utilization

NetApp: 70+% Utilization

50% less Storage\*

50% less Power & Cooling



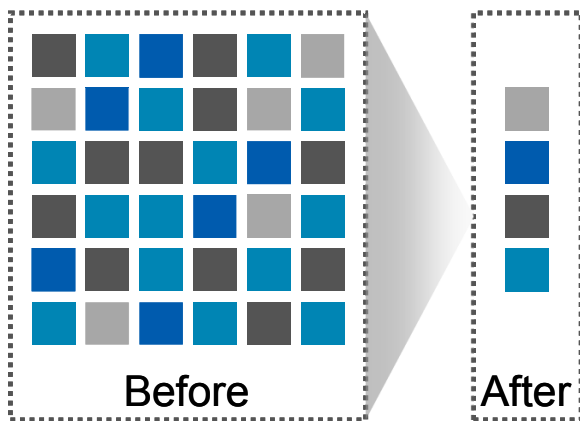
Source: Oliver Wyman Study: "Making Green IT a Reality." November 2007.

\*Thin Provisioning, clones, & multiprotocol all contribute to savings.

### 3.4.4 NetApp 重複排除

NetApp 重複排除では、数百の仮想デスクトップをホストするボリューム内で重複するブロックのコピーを削除することによって、プライマリ ストレージのスペースを節減します。このプロセスはアプリケーションおよびユーザに対して透過的で、実行中に有効または無効にできます。Citrix XenDesktop 環境では、各仮想マシンが OS、アプリケーション、およびパッチの同一コピーである場合、重複排除によってスペースが大幅に節減されます。この節減は、CIFS ホーム ディレクトリにホストされているユーザ データによっても実現されます。NetApp 重複排除の詳細については、『[NetApp TR-3505: NetApp FASの重複排除機能における導入および実装ガイド](#)』を参照してください。

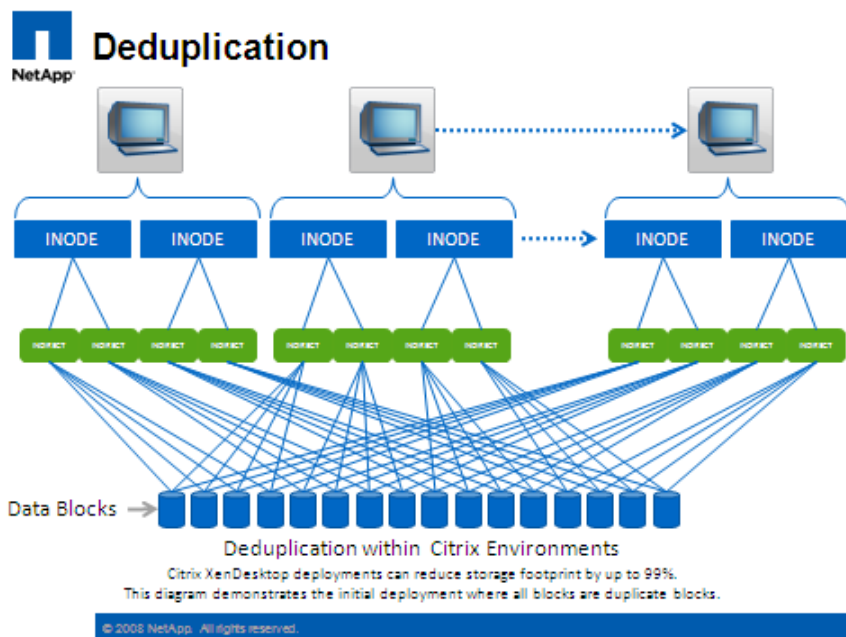
図 25. NetApp 重複排除



NetApp 重複排除とファイル FlexClone を使用すると、Citrix XenDesktop デスクトップの全体的なストレージ占有スペースを低下させるだけでなく、Transparent Storage Cache Sharing を使用することによってパフォーマンスを向上できます。ディスク上で重複排除されたデータまたは重複排除されないデータ(ファイル FlexClone データの場合)は、ボリュームあたりストレージ アレイ キャッシュ上に 1 つだけ存在します。すでにキャッシュに存在する仮想マシン ディスクのブロックからのすべての読み取りは、ディスクではなくキャッシュから読み取られるため、パフォーマンスが 10 倍向上します。キャッシュ内に存在しない非重複排除データはディスクから読み取る必要があります。重複排除されているが、著しく重複排除

されているデータほど多くのブロック参照を持たないデータは、キャッシュ内に 1 回だけ現れますが、アクセスの頻度に基づき、多くの参照を持つが著しく使用されているデータよりも早期に除外される場合もあります。

図 26. NetApp 重複排除および FlexClone



重複排除の詳細については、『[NetApp TR-3505: NetApp FASの重複排除機能における導入および実装ガイド](#)』を参照してください。

### 3.4.5 パフォーマンス

仮想デスクトップはユーザのアクティビティとデスクトップのメンテナンス サイクルによって、デスクトップのライフサイクル中の異なるタイミングで読み取りが多くなったり、書き込みが多くなったりする可能性があります。パフォーマンスが大きく異なるアクティビティは、ほぼすべての大規模導入において発生し、次のようなストーム アクティビティと呼ばれています。

- ブート ストーム
- ログイン ストーム
- ウイルス スキャン ストームまたは定義更新ストーム、あるいはその両方

物理的なデスクトップでは、各マシンは独自のディスクを持ち、入出力は単一のデスクトップ内に収まっていたため、パフォーマンスは問題になりませんでした。共有ストレージ インフラストラクチャを使用した Citrix XenDesktop では、これらの重要な操作中に重大なパフォーマンス課題が生じる場合があります。このことは本質的に、このソリューションではパフォーマンス要件を満たすための大量の追加スピンドルを必要とし、結果としてソリューションの全体コストが増加することを意味します。

この問題を解決するため、NetApp ソリューションには Transparent Storage Cache Sharing (TSCS) が組み込まれています。TSCS は Data ONTAP のコア コンポーネントで、Flash Cache (または PAM) を使用して拡張されています。これらのソリューション コンポーネントは次のことを実現することによってお客様の支出を抑えます。

- 必要なディスクおよびキャッシュを大幅に削減する
- キャッシュからデータを読み取ることで、ディスク入出力を書き込み実行用に解放する
- スループットとシステム使用率を高める
- 応答時間を速め、総合的なエンド ユーザ エクスペリエンスを高める

### 3.4.6 Transparent Storage Cache Sharing

Transparent Storage Cache Sharing (TSCS) によって、NetApp のストレージ効率向上の利点を得つつ、同時に入出力パフォーマンスを大幅に高めることができます。TSCS は Data ONTAP オペレーティング システムにネイティブで組み込まれており、NetApp プライマリ ストレージ重複排除やファイルまたはボリュームの FlexClone などのブロック共有テクノロジーを使用して必要なキャッシュの量を減らし、重複するディスク読み取りを排除します。重複するブロックのうち 1 つのインスタンスだけがキャッシュに読み込まれるため、必要なキャッシュは従来のストレージ ソリューションよりも少なくなります。Citrix XenDesktop 実装では NetApp によるスペース効率の高いクローン テクノロジーを使用することで、99 % もの初期スペース節減を実現できるため (NetApp ソリューション ラボで検証済み)、言い換えれば、キャッシュの重複排除レートとキャッシュヒット レートが高いということになります。TSCS は、従来のレガシー ストレージ システムを過負荷状態にする可能性がある、数百から数千の仮想デスクトップ システムの同時システム ブート (つまり「ブート ストーム」) の対策として特に有効です。

TSCS の主な利点は次のとおりです。

- パフォーマンスの向上: TSCS を FlexClone および重複排除と組み合わせると、回転が最も速いディスクからのデータ提供に比べて遅延が大幅に低下し (10 倍)、ミリ秒以下のデータ アクセスを提供します。遅延が減少すると、スループットが高まってディスク使用率が下がり、言い換えればディスク読み取りが減少することになります。
- TCO の低下: 必要なディスクが減少してパフォーマンスが向上すると、お客様は特定のストレージ プラットフォーム上の仮想マシンの数を増やすことができ、結果として総所有コストが低下します。
- 環境へのメリット: Flash Cache モジュールの稼動と冷却に必要な合計エネルギーは、ファイバ チャネル ディスクのわずか単一シェルフ用のエネルギーよりも格段に少ないため、電力と冷却のコストが減少します。標準的なディスクシェルフ (300 GB 15K RPM ディスク) は 340 ワット (W)/時を消費し、1394 BTU/時の熱を生成します。対照的に、Flash Cache モジュールはわずか 18 W/時を消費し、90 BTU/時を生成します。単一のシェルフを導入しないことで、電力の節約だけでもシェルフあたり 3000 kWh/年になる可能性があります。熱と冷却での環境面のメリットに加え、シェルフあたり 3U のラック スペースを節約できます。実際の導入においては、NetApp ソリューション (主要コンポーネントとして Flash Cache を使用する) では通常、そのようなストレージ シェルフをいくつか交換するため、節約効果はかなり大きくなる可能性があります。

### 3.4.7 NetApp Flash Cache および PAM

NetApp Flash Cache および PAM は、ネイティブの Data ONTAP TSCS 機能を拡張するハードウェア デバイスです。Flash Cache は使用可能なキャッシュの量を増やすことで、仮想デスクトップ ストーム アクティビティを減少させるのに役立ちます。Flash Cache についての詳細は、このマニュアルの後の方で説明します。NetApp Flash Cache テクノロジーの詳細については、[『Flash Cache \(PAM II\) 技術仕様』](#)にアクセスしてください。

注: このマニュアルではこれ以降、Flash Cache の使用は Flash Cache と PAM の両方のモジュールの使用を意味します。

### 3.4.8 NetApp 書き込み最適化

仮想デスクトップの入出力パターンは本来、きわめてランダムになるのがふつうです。ランダムな書き込みは、それぞれの書き込み操作で複数ディスクの操作が必要になるため、ほとんどすべての RAID タイプについて最もコストのかかる操作です。VDI クライアントの操作とディスク操作の比率は、バックエンド ストレージ アレイの RAID タイプにも依存します。従来のストレージ アレイにおける RAID 5 コンフィギュレーションでは、クライアントの各書き込み操作には最大 4 回のディスク操作が必要です。大容量の書き込みキャッシュが役立つ場合もありますが、従来のストレージ アレイでは、やはり最低 2 回のディスク操作が必要です (十分に大きい書き込みキャッシュがある場合、要求の合体が発生することがあります。また、いずれかの読み取りが読み取りキャッシュから発生する可能性もあります)。RAID 10 コンフィギュレーションでは、クライアントの各書き込み操作には 2 回のディスク操作が必要です。RAID 10 のコストは RAID 5 に比べて非常に高くなります。ただし、RAID 5 は復元力が低くなります (単一のディスク障害に対する保護機能)。日中に 2 つのディスク障害が発生し、数百から数千のユーザの生産性が失われることを想像してみてください。

NetApp では、コア オペレーティング システムの Data ONTAP と WAFL® の発明以来、書き込み操作はこれらによって RAID-DP 用に最適化されています。NetApp アレイでは複数のクライアント書き込み操作を合体し、単一の IOP として

ディスクに送信します。したがって、クライアント操作とディスク操作の比率は常に 1 未満です。これに対して、RAID 5 または RAID 10 を使用した従来のストレージ アレイでは、クライアント操作につき少なくとも 2 倍のディスク操作が必要です。また、RAID-DP は適切な復元力(2 つのディスク障害に対する保護)とパフォーマンスを備え、RAID 10 と同等ですが、RAID 5 に優ります。

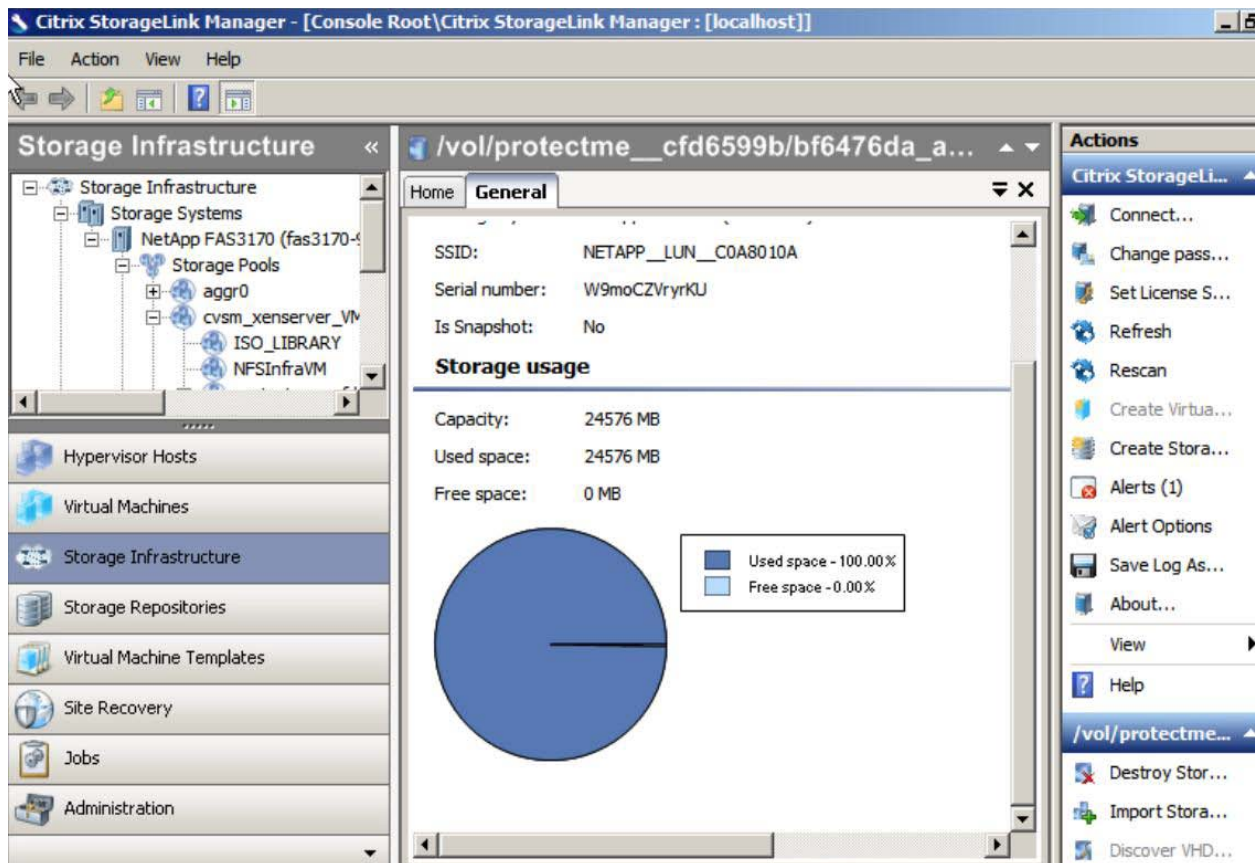
### 3.4.9 フレキシブル ボリュームおよびアグリゲート

フレキシブル ボリューム(FlexVol ボリュームとも呼ばれます)およびアグリゲートは、ストレージのプールを提供します。このストレージ仮想化によって、パフォーマンスと容量が、ボリュームまたはアグリゲート内のすべてのデスクトップによって共有されます。Citrix がコンピューティング リソースを仮想化する方法と同じように、NetApp はストレージ リソースを仮想化します。

### 3.4.10 動作の俊敏性

Citrix XenDesktop ソリューションの導入に関連する実装と管理の複雑さは、VDI を採用するときの別の潜在的な障壁となります。Citrix StorageLink は、Citrix XenDesktop 実装のためのすばやいプロビジョニング、管理、設定、バックアップ、および障害回復機能を目的とした XenServer と NetApp の統合を実現します。Citrix StorageLink は XenServer Enterprise Edition と一緒に使用でき、Windows Server 仮想マシンまたは物理サーバ上に StorageLink Gateway サービスをインストールする必要があります。

図 27. Citrix StorageLink



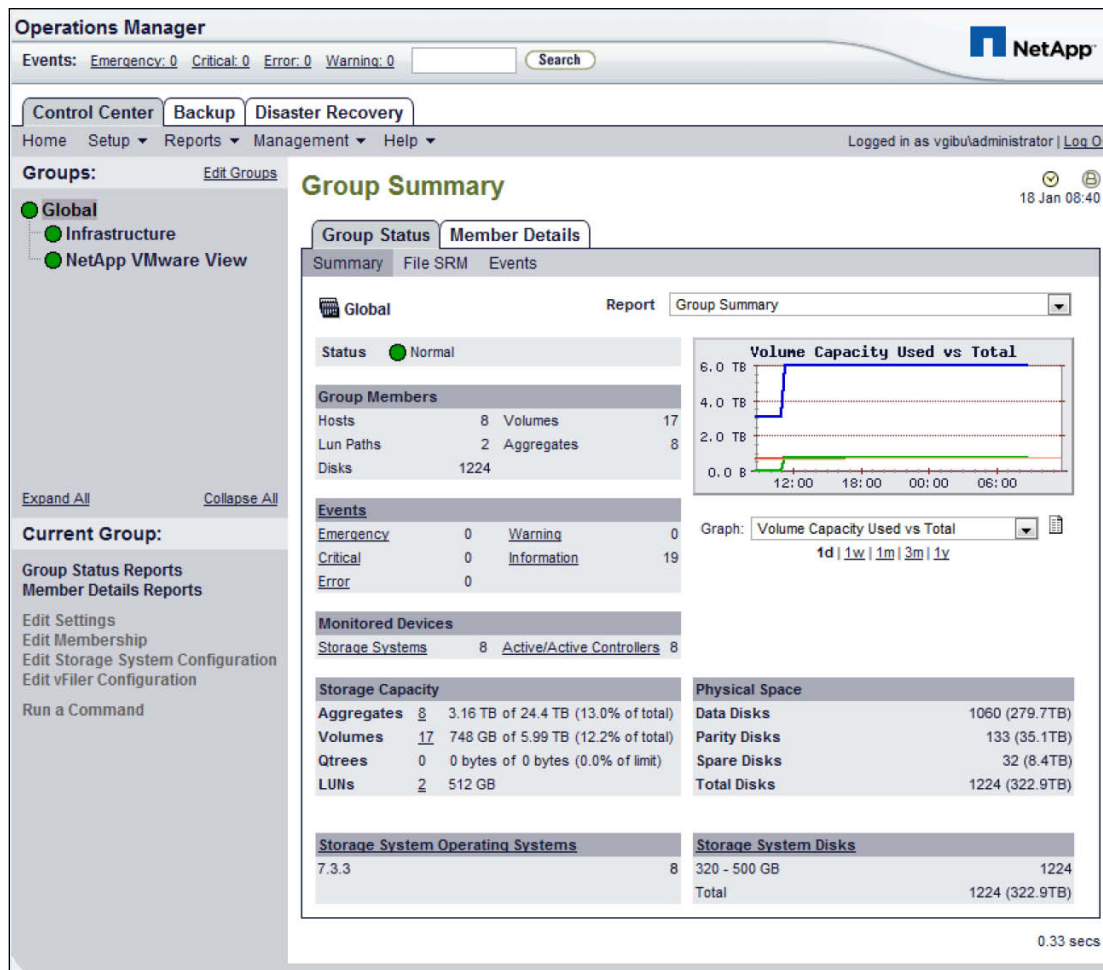
### 3.4.11 NetApp Operations Manager

NetApp Operations Manager は、Citrix XenDesktop インフラストラクチャのための包括的なモニタリングおよび管理ソリューションを提供します。これは、キャパシティ プランニングおよびスペース使用率についての使用率およびトレンドに関する包括的なレポートを提供します。また、潜在的な問題を解決するためのシステム パフォーマンス、ストレージ容量、および



びヘルス データをモニタします。NetApp Operations Manager の詳細については、『[Operations Manager](#)』にアクセスしてください。

図 28. NetApp Operations Manager



### 3.4.12 データ保護

数千の仮想デスクトップの可用性は、仮想デスクトップがホストされている共有ストレージの可用性に依存します。したがって、適切な RAID テクノロジーを使用することが非常に重要です。また、仮想デスクトップ イメージとユーザ データを保護することも非常に重要です。RAID-DP®、Citrix StorageLink 仮想マシン バックアップおよびリカバリ機能、NetApp SnapMirror®, および NetApp スナップショットのコピーは、ストレージの可用性に対処するために役立つ NetApp ソリューションの重要なコンポーネントです。

#### 3.4.12.1 RAID-DP

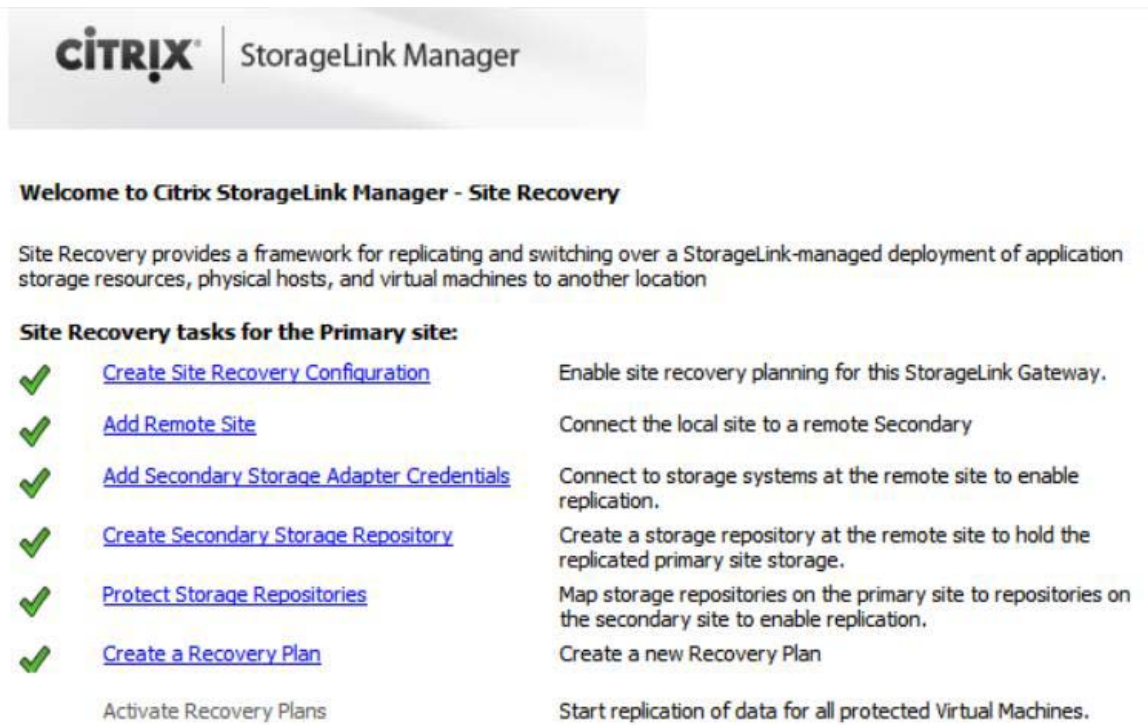
Citrix XenDesktop の導入では、何らかの RAID 障害の結果として数百から数千のエンド ユーザがデスクトップから切断されて生産性が失われるため、データ保護がきわめて重要です。RAID DP は RAID 10 と同等のパフォーマンスを提供しますが、同等の保護機能を実現するために必要なディスクは少なくなります。RAID DP は 2 つのディスク障害に対する保護機能を提供しますが、これに比べて RAID 5 では RAID グループにつき 1 つのディスク障害に対する保護機能しか提供できません。RAID DP の詳細については、『[NetApp TR-3298: RAID-DP™: Network Appliance™のRAID Double Parityの実装によるデータ保護](#)』を参照してください。

### 3.4.12.2 バックアップおよびリカバリ

XenCenter の仮想マシン バックアップおよびリカバリ機能では、NetApp アレイベースのブロック レベル スナップショット コピーを使用して、仮想デスクトップ用の一貫性のあるバックアップを実現できます。NetApp スナップショットは最もシンプルなスナップショット モデルで、トップクラスのディスク使用率と高速なパフォーマンスを実現します。

StorageLink Platinum Edition (バージョン 2.0 から始まります) にはサイト リカバリ機能があります。この機能は、StorageLink が管理するアプリケーション ストレージ リソース、物理ホスト、および仮想マシンの導入を別のロケーションに複製およびスイッチ オーバーするためのフレームワークを提供します。サイト リカバリによって、組織では非常に重要な仮想インフラストラクチャの高速かつ高信頼性のサイト リカバリを目的とした、完全に自動化された障害回復計画を実装できます。またサイト リカバリは、セカンダリ サイトにフェールオーバーした後のプライマリ サイトへのフェールバックもサポートしています。バックアップおよびリカバリ プラグインは NetApp SnapMirror レプリケーション テクノロジーと統合されているため、重複排除されたストレージ節約は、ソース ストレージ アレイから宛先ストレージ アレイに保持されます。したがって、重複排除を宛先ストレージ アレイ上で再実行する必要はありません。また、Citrix XenDesktop 環境を SnapMirror で複製すると、複製されたデータは、サイトまたはデータセンターの停電時にすぐにオンラインにして、実運用アクセスを提供できます。Citrix StorageLink サイト リカバリは NetApp FlexClone テクノロジーと統合されており、複製された仮想デスクトップのゼロコストの書き込み可能なコピーをリモート サイトに即座に作成し、DR テストまたはテストおよび開発作業に使用できます。SnapMirror の詳細については、『[NetApp TR-3446: SnapMirror® ベストプラクティスガイド](#)』および『[Citrix StorageLink user guide](#)』を参照してください。

図 29. Citrix StorageLink サイトリカバリ



The screenshot shows the Citrix StorageLink Manager interface for Site Recovery. It includes a header with the Citrix logo and 'StorageLink Manager'. Below the header, there is a 'Welcome to Citrix StorageLink Manager - Site Recovery' section. The main content area is titled 'Site Recovery tasks for the Primary site:' and lists several tasks with green checkmarks indicating completion:

- [Create Site Recovery Configuration](#): Enable site recovery planning for this StorageLink Gateway.
- [Add Remote Site](#): Connect the local site to a remote Secondary
- [Add Secondary Storage Adapter Credentials](#): Connect to storage systems at the remote site to enable replication.
- [Create Secondary Storage Repository](#): Create a storage repository at the remote site to hold the replicated primary site storage.
- [Protect Storage Repositories](#): Map storage repositories on the primary site to repositories on the secondary site to enable replication.
- [Create a Recovery Plan](#): Create a new Recovery Plan

At the bottom, there is a task 'Activate Recovery Plans' with the description 'Start replication of data for all protected Virtual Machines.'

### 3.4.13 ストレージ規模評価のベストプラクティス

NetApp 上に Citrix XenDesktop ソリューションを導入するためのストレージ予測には、次の作業があります。

- 重要なソリューション要件の収集
- パフォーマンスベースおよびキャパシティベースのストレージ予測の実行
- ストレージ システムの物理および論理コンフィギュレーションに関する推奨事項の取得

### 3.4.13.1 重要なソリューション要件の収集

ストレージ規模評価プロセスの最初の手順は、ソリューション要件を収集することです。ストレージ システムの規模は、必要な NetApp ストレージ コントローラのモデルと数、ディスク スピンドルのタイプと数、ソフトウェア機能、および一般的な設定の推奨事項の観点から正しく評価することが不可欠です。

主要なストレージ規模評価要素は次のとおりです。

- システムを設計する仮想マシンの総数(たとえば仮想マシン 2000 個)。
- 導入するさまざまなデスクトップのタイプと割合。たとえば、Citrix XenDesktop を使用する場合、デスクトップ配信モデルの種類によってはストレージについての特別な検討が必要なこともあります。
- 仮想マシンあたりのサイズ(たとえば 20 GB の C: ドライブ、2 GB のデータ ディスク)。
- 仮想マシンの OS(たとえば、Windows XP、Windows 7 など)。
- 作業者のワークロード プロファイル(わかる場合は仮想マシン上のアプリケーションのタイプ、IOPS 要件、読み取り書き込み比率など)。
- ストレージの増大を考慮する必要がある年数。
- 障害回復およびビジネス継続性の要件。
- NAS(CIFS)ホーム ディレクトリのサイズ。

NetApp はユーザのデータを NAS(CIFS)ホーム ドライブに保存することを強く推奨します。NAS ホーム ドライブを使用することで、企業はユーザ データの管理と保護の効率を高めることができ、仮想デスクトップをバックアップする必要がなくなります。

- Citrix XenDesktop の導入ではほとんどの場合、企業は移動プロファイルまたはフォルダ リダイレクトあるいはその両方の実装を計画する場合があります。これらのテクノロジーの実装の詳細については、次のマニュアルを参照してください。
  - Microsoft [Configuring Roaming User Profiles](#)
  - NetApp [TR-3367: NetApp Systems in a Microsoft Windows Environment](#)
  - Microsoft [Configuring Folder Redirection](#)
- Citrix XenDesktop の検討事項: Citrix XenDesktop を実装するとき、次のことを決定します。
  - さまざまなユーザ プロファイルに応じて導入されるデスクトップのタイプ
  - 実装される各デスクトップ タイプに対するさまざまなデータ コンポーネント(OS ディスク、ユーザ データ ディスク、CIFS ホーム ディレクトリ)に応じたデータ保護要件
  - Citrix Provisioning Server のプールされたデスクトップの場合、ライト バック キャッシュ サイズは、ユーザがデスクトップをリポートする頻度と、ユーザが使用するアプリケーションに基づいて計算する必要があります。ライト バック キャッシュには、スペース効率が高く管理が容易な NFS の使用を推奨します。
  - 「ユーザ データ ディスク」に必要なストレージ効率とデータ保護を達成するためには、NetApp シン プロビジョニング、重複排除、および NetApp スナップショットを使用できます。

### 3.4.13.2 パフォーマンススペースおよびキャパシティベースのストレージ予測

Citrix XenDesktop 用のストレージを規模評価するためには、2 つの重要な考慮事項があります。ストレージ システムは、プロジェクトのパフォーマンス要件とキャパシティ要件の両方を満たし、将来の増大に対応するためにスケーラブルであることが必要です。

これらのストレージ要件を計算する手順は次のとおりです。

1. ストレージ規模評価の構成要素の決定
2. 詳細なパフォーマンス予測の実行

3. 詳細なキャパシティ予測の実行
4. ストレージシステムの物理および論理コンフィギュレーションに関する推奨事項の取得

### 3.4.13.3 ストレージシステムの物理および論理コンフィギュレーションに関する推奨事項の取得

キャパシティおよびパフォーマンスのすべての要件を決定した後、現地の NetApp 技術要員に連絡を取り、適切なストレージシステム設定を決定します。キャパシティおよびパフォーマンスのすべての要件を NetApp SE に提供し、適切なストレージシステムの設定を取得します。必要な場合、上記で説明した各フェーズについて、NetApp の支援を受けることができます。NetApp には、あらゆる規模の Citrix XenDesktop の導入の構築に役立つ、Citrix XenDesktop に固有の詳細な規模評価ツールがあります。このツールは、これまでに説明した NetApp のストレージ効率向上およびパフォーマンス高速化のコンポーネントを考慮に入れた設計になっています。

この手順には、論理アーキテクチャの計画(プロビジョニングする必要がある、アグリゲートあたりのテンプレートと、関連付けられた FlexClone ボリュームの総数)も入っています。ここでの推奨事項は、小さいアグリゲートを多くプロビジョニングするよりも、大きいアグリゲートを少なくプロビジョニングすることです。大きいアグリゲートの利点は、入出力によって横断的に書き込まれるディスクが増えることで、アグリゲートの内部に含まれるすべてのボリュームのパフォーマンスが増加することです。前のキャパシティ計算のセクションから得た予測ボリューム サイズに基づき、可能な最大のアグリゲートにホストできるテンプレートと、関連する FlexClone ボリュームの数を決定します。また、予期しない増大が発生した場合に、状況に対処するためにアグリゲートが増大する余地を残しておくことも良い方法です。さらに、スケジュール化されたアグリゲートのスナップショット コピーを無効にし、アグリゲート スナップの予約容量をゼロに設定します。アグリゲート内にホストされるボリュームに対して、アグリゲート内のデータ ディスクが、予定された仮想マシン数に対するパフォーマンス要件を満たすようにします。

### 3.4.14 ストレージ アーキテクチャのベスト プラクティス

Citrix XenDesktop 環境では、ストレージの停止またはパフォーマンスの問題によって数千ユーザが影響を受けるため、ストレージ インフラストラクチャの可用性とパフォーマンスは非常に重要です。したがって、ストレージ アーキテクチャでは、ビジネス クリティカルなアプリケーションで一般的に見られるレベルの可用性とパフォーマンスを実現する必要があります。NetApp には、大規模でスケーラブルな Citrix XenDesktop 環境のための可用性とパフォーマンスに対応したすべてのソフトウェア ソリューションおよびハードウェア ソリューションが用意されています。完全な Citrix XenDesktop 導入ガイドについては、[NetApp TR-3795: XenDesktop on ESX with NetApp](#) を参照してください。

### 3.4.15 ストレージ システム コンフィギュレーションのベスト プラクティス

このセクションでは、NetApp 上で Citrix XenDesktop インフラストラクチャを導入するときに考慮する必要があるコンポーネントおよび機能についての全体的な概要を説明します。ストレージの復元力の詳細については、次を参照してください。

- [NetApp TR-3437: Storage Best Practices and Resiliency Guide](#)
- [NetApp TR-3450: Active-Active Controller Overview and Best Practices Guidelines](#)

### 3.4.16 復元力のあるストレージ アーキテクチャの構築

- アクティブ-アクティブ NetApp コントローラ。ストレージ システムのコントローラは、適切に設計されていない場合はシングル ポイント障害になる可能性があります。アクティブ-アクティブ コントローラはコントローラ冗長性を備え、コントローラ障害の際にはシンプルで自動的な透過的フェールオーバーを実現でき、エンタープライズ クラスの可用性を提供します。すべてのデスクトップが共有ストレージに依存しているため、コンポーネント障害からの透過的なリカバリを提供できることが非常に重要です。詳細については、[www.netapp.com/us/products/platforms/active-active.html](http://www.netapp.com/us/products/platforms/active-active.html) を参照してください。
- マルチパス High Availability (HA; ハイ アベイラビリティ)。マルチパス HA ストレージ設定は、アクティブ-アクティブ コントローラ設定の復元力とパフォーマンスをさらに高めます。マルチパス HA 設定されたストレージは、ストレージ障害に起因するパートナー ノードによる不要なテイクオーバーを削減することでストレージの復元力を高め、

システムの全体可用性を向上させ、パフォーマンスの一貫性を高めます。マルチパス HA は、HBA またはポート障害、コントローラとシェルフ間のケーブル障害、シェルフ モジュール障害、シェルフ間の二重ケーブル障害、セカンダリ パス障害などのさまざまなストレージ障害に対する保護能力を追加します。マルチパス HA は、アグリゲート ストレージ ループ帯域幅を大きくすることによって、アクティブ-アクティブ設定における一貫性のあるパフォーマンスの実現に寄与します。詳細については、<http://media.netapp.com/documents/tr-3437.pdf> を参照してください。

- RAID データ保護。ディスクドライブに対しての RAID を使用したデータ保護は、ほとんどの共有ストレージ デバイスでの標準的な機能ですが、現在のハード ドライブのキャパシティと事後の再構築時間を考慮して、もう一つのドライブ障害の損失額が甚大な場合は、両方のディスク障害に対する保護が不可欠になってきます。NetApp RAID-DP は、すべての FAS システム上でデフォルトの RAID レベルとして提供される先進の RAID テクノロジーです。RAID-DP が提供するパフォーマンスは RAID 10 と同等ですが、復元力はかなり上回っています。これは 2 つのディスク障害に対する保護機能を提供しますが、これに比べて RAID 5 では 1 つのディスク障害に対する保護機能しか提供できません。NetApp は、Citrix XenDesktop データを保存するすべての RAID グループで RAID-DP を使用することを強く推奨します。RAID-DP の詳細については、『[NetApp TR-3298 : RAID-DP™ : Network Appliance™のRAID Double Parityの実装によるデータ保護](#)』を参照してください。
- Remote LAN Management (RLM; リモート LAN 管理)カード。RLM カードは、ストレージ コントローラの状態に関係なく使用できる、ストレージ コントローラへのセキュアなアウトオブバンド アクセスを提供することによって、ストレージ システムのモニタリングを改善します。RLM は、リモート アクセス、モニタリング、トラブルシューティング、ロギング、およびアラート機能など、NetApp コントローラ用のいくつかのリモート管理機能を提供します。また RLM は、NetApp コントローラがダウンすると、コントローラが AutoSupport メッセージを送信できるかどうかにかかわらず、アラートまたは「ダウン ストレージ システム」通知を AutoSupport メッセージと一緒に送信することによって、コントローラの AutoSupport™ 機能を拡張します。これらの AutoSupport メッセージは、すばやいサービスの提供に役立つためのプロアクティブなアラートも NetApp に提供します。RLM の詳細については、[http://now.netapp.com/NOW/download/tools/rlm\\_fw/info.shtml](http://now.netapp.com/NOW/download/tools/rlm_fw/info.shtml) を参照してください。
- ネットワーキング インフラストラクチャ設計 (FCoE、FC ファイバ チャンネル、または IP)。ネットワーク インフラストラクチャ (FCoE、ファイバ チャンネル、または IP) は、シングル ポイント障害があってはなりません。可用性の高いソリューションには、2 つ以上のファイバ チャンネル、FCoE または IP ネットワーク スイッチ、ホストあたり 2 つ以上の CNA、HBA、または NIC、およびストレージ コントローラあたり 2 つ以上のターゲット ポートまたは NIC があります。さらに、ファイバ チャンネルを使用する場合、本当に冗長なアーキテクチャにするには 2 つの独立したファブリックが必要です。

### 3.4.17 最高の復元力のためのプラクティス

- データ保護機能を高めるには、NetApp による RAID 6 の高パフォーマンス実装である RAID-DP を使用します。
- システムの全体的な可用性を向上させ、パフォーマンスの一貫性を高めるには、マルチパス HA およびアクティブ-アクティブのストレージ設定を使用します。
- アグリゲートを作成するとき、デフォルトの RAID グループ サイズ (16) を使用します。
- アグリゲートまたはボリュームを作成するとき、Data ONTAP にディスクを自動的に選択させます。
- NOW サイトから入手できる最新の Data ONTAP 一般提供リリースを使用します。
- NOW サイトから入手できる最新のストレージ コントローラ、シェルフ、およびディスク ファームウェアを使用します。
- ディスクドライブの差異は、ファイバ チャンネル、SAS、SATA のディスクドライブ タイプ、ディスク サイズ、および回転速度 (RPM) です。
- メンテナンス センターを利用するために、ストレージ システム内のディスクドライブのそれぞれのタイプについて 2 つのホット スペアを維持します。

- FAS 2000 シリーズでない限り、ディスク スピンドルが不足するためユーザ データをルート ボリュームに置かないでください。
- データは Disaster Recovery (DR; 障害回復) 保護のために SnapMirror または SnapVault で複製します。
- データ保護レベルを高めるためにリモート ロケーションに複製します。
- Single Points Of Failure (SPOF; シングル ポイント障害) を排除するためにアクティブ-アクティブのストレージ コントローラ設定 (クラスタ フェールオーバー) を使用します。
- 最高レベルのストレージ復元力を得るために SyncMirror® および RAID-DP を導入します。

詳細については、『[NetApp TR-3437: Storage Best Practices and Resiliency Guide](#)』を参照してください。

### 3.4.18 ハイパフォーマンス ストレージ アーキテクチャの構築

XenDesktop のワークロードは、特に同時のブートアップ、ログイン、仮想デスクトップ内のウイルス スキャンなどの期間中に入出力がきわめて多くなることがあります。ストレージの規模が適切に評価されていない場合、ストレージに接続されているサーバおよびゲストの数によっては、ブート ストームがパフォーマンスに著しい影響を及ぼす可能性があります。ブート ストームは、お客様がデスクトップを利用する際の速度と、全体的なカスタマー エクスペリエンスの両方に影響を及ぼす可能性があります。「ウイルス スキャン ストーム」はブート ストームの入出力と類似していますが、長引くことがあるため、カスタマー エクスペリエンスに著しい影響を及ぼす可能性があります。

これらの要素があるため、これらの事象の影響を排除または低下させるような方法でストレージを構築することが重要です。

- アグリゲートの規模評価。アグリゲートは NetApp の仮想化レイヤで、論理データセットから物理ディスクを抽象化し、これをフレキシブル ボリュームと呼びます。アグリゲートは、すべての物理ディスクで使用できる全 IOPS をリソースとしてプールするための手段です。この設計は、予期できないワークロードや混在したワークロードのニーズを満たすのに適しています。NetApp では、可能な場合は常に、小さいアグリゲートをルート アグリゲートとして使用することを推奨しています。このルート アグリゲートは、ストレージ システム用の GUI 管理ツールを実行および提供するために必要なファイルを保存します。残りのストレージは、少ない数の大きいアグリゲートに配分する必要があります。仮想化環境からの全体的なディスク入出力は、元々ランダムな性質であるため、このストレージ設計では、サービス入出力要求に対して多くの物理スピンドルを使用できることから、最適なパフォーマンスが提供されます。小さいストレージ システムでは、システム上のディスクドライブ数が制約されることから、複数のアグリゲートを作成することが実用的でない場合もあります。こうした場合、単一のアグリゲートを作成するだけでかまいません。
- ディスク設定のまとめ。ディスク ソリューションの規模を評価するとき、ストレージ コントローラまたはディスク システムによってサービスが提供されるデスクトップの数と、デスクトップあたりの IOPS 数を検討します。この方法によって、特定のワークロードについてサービスを提供するために必要なディスクの数とサイズを導くための計算を行うことができます。アグリゲートを大きく、スピンドル数を多く、回転速度を速くするようにします。1 つの要素の調節が必要な場合、Flash Cache がディスクの潜在的なボトルネックの解消に役立ちます。
- フレキシブル ボリューム。フレキシブル ボリュームには、Citrix XenDesktop サーバによってアクセスされる LUN または仮想ディスク ファイルが含まれています。NetApp は、Citrix XenDesktop データストアとフレキシブル ボリュームを 1 対 1 で対応させることを推奨しています。この設計によって、ストレージ システムからストレージ設定を見たとき、Citrix XenDesktop データ レイアウトを理解するのが容易になります。このマッピング モデルでは、スナップショット バックアップと SnapMirror レプリケーション ポリシーをデータストア レベルで実装することも容易になります。これは、NetApp はこれらのストレージ側の機能をフレキシブル ボリューム レベルで実装しているためです。
- Flash Cache。Flash Cache は TSCS を有効にし、読み取りパフォーマンスを向上させる一方、スループットを増加させて遅延を低下させます。これはディスクのボトルネックを原因とする IOPS の制限を取り除くことでシステムのスケラビリティを高め、少ないディスクで同等のパフォーマンスを提供することによってコストを下げます。高密度の (重複排除された) ボリュームで Flash Cache を使用すれば、すべての共有ブロックは、ディスクではなくイン



デリジェントで高速な Flash Cache から直接アクセスされます。Flash Cache では、重複排除されたデータの 1 つのコピーだけを(各ボリュームにつき)ディスクから読み取ればよいいため、Citrix XenDesktop 環境において、特にブート ストーム、ログイン ストーム、またはウイルス ストーム中に大きな利点が得られます。共有ブロックへの後続のアクセスはディスクでなく Flash Cache から読み取られるため、パフォーマンスが向上し、遅延が減少して全体的なディスク使用率が低下します。

## 3.5 シスコ ネットワーキング インフラストラクチャ

### 3.5.1 Cisco Nexus 5010 28 ポート スイッチ

Cisco Nexus® 5010 スイッチは、1RU、10 ギガビット イーサネットおよび FCoE アクセス レイヤ スイッチで、500 Gbps を超えるスループットを非常に低い遅延で提供します。これには Small Form-Factor Pluggable Plus(SFP+) フォームファクタに合ったモジュールおよびケーブルを受け入れる、固定の 10 ギガビット イーサネットおよび FCoE ポートが 20 個あります。拡張モジュール スロットを 1 つ設定でき、最大 6 つの 10 ギガビット イーサネットおよび FCoE ポートか、最大 8 つのファイバ チャネル ポートか、または両方のポートを組み合わせるサポートすることができます。スイッチには単一のシリアル コンソール ポートと、単一のアウトオブバンド 10/100/1000 Mbps のイーサネット管理ポートがあります。2 個のホットプラグ可能な N+1 冗長電源と、5 個のホットプラグ可能な N+1 冗長ファン モジュールがあり、前面から背面に確実に冷却されます。

### 3.5.2 Cisco Nexus 5000 シリーズの主な機能

#### 3.5.2.1 機能と利点

スイッチ ファミリの豊富なフィーチャ セットを搭載したこのシリーズは、ラックレベルのアクセス レイヤ アプリケーションに理想的です。このシリーズは、IT 部門が独自の要件とタイミングに基づいてネットワークを統合できる、標準ベースのイーサネットと FCoE 機能を備えることで、データセンターのラックへの投資を保護します。

- 高いポート密度、ワイヤ速度のパフォーマンス、およびきわめて低い遅延性を兼ね備えたこのスイッチは、ラックレベルの 10 ギガビット イーサネットに対して増大する需要を満たす理想的な製品です。このスイッチ ファミリは、ブレード サーバおよびラック マウント サーバが完全に搭載された単一ラックまたは複数ラックをサポートするのに十分なポート密度を備えています。
- 今日のデータセンター向けに作られたこのスイッチは、スイッチがサポートするサーバと同じように設計されています。ポートおよび電源の接続は背面にあって、サーバのポートに近いので、ケーブルをできるだけ短くシンプルにまとめやすくなっています。ホットスワップ可能な電源および冷却モジュールは前面パネルからアクセスでき、ステータス ランプによって、スイッチ操作が一目でわかります。前面から背面への冷却はサーバの設計と一貫性があり、データセンターの効率的な暖気通路と冷気通路の設計に対応しています。お客様が交換可能なユニットをすべて前面パネルからアクセス可能にすることで、サービスアビリティが向上しています。SFP+ ポートを使用することで、短期的には銅線、長期的には光ファイバを使用するなど、さまざまな相互接続ソリューションを使用するための高い柔軟性を備えています。
- Fibre Channel over Ethernet 機能と IEEE データセンターブリッジング機能は入出力の統合をサポートし、複数のトラフィック フローの管理を容易にし、パフォーマンスを最適化します。SAN 統合の実装にはイーサネットのポーズ(一時停止)メカニズムによって提供されるロスレス ファブリックのみが必要ですが、Cisco Nexus 5000 シリーズは、より一層管理しやすいハイパフォーマンスなユニファイド ネットワーク ファブリックを構築するための追加機能を提供します。

#### 3.5.2.2 10 ギガビット イーサネットおよびユニファイド ファブリック機能

Cisco Nexus 5000 シリーズは、10 ギガビット イーサネット接続用の傑出したアクセス スイッチのファミリです。スイッチのほとんどの機能は 10 ギガビット イーサネットのハイパフォーマンス用に設計されています。また Cisco Nexus 5000 シ



リーズは、各 10 ギガビット イーサネット ポート上において、LAN、SAN、およびサーバ クラスタリング トラフィックを統合するユニファイド データセンター ファブリックの実装に使用できる FCoE をサポートしています。

### 3.5.2.3 低遅延性

Cisco Nexus 5000 シリーズの ASIC で使用されているカットスルー スイッチング テクノロジーにより、この製品では 3.2 マイクロ秒の低遅延を実現しています。この遅延は、スイッチングするパケットのサイズにかかわらず一定に維持されます。この遅延は、Access Control List (ACL; アクセス コントロール リスト)、QoS (Quality of Service)、およびすべてのデータ パス機能がオンになった完全に設定済みのインターフェイスで測定されたものです。Cisco Nexus 5000 シリーズの低遅延性により、アプリケーション間の遅延は約 10 マイクロ秒です (Network Interface Card (NIC; ネットワーク インターフェイス カード) に依存します)。これらの数値と、次に説明する輻輳管理機能によって、Cisco Nexus 5000 シリーズは、遅延の影響を受けやすい環境で大変好んで選択される製品になっています。

その他の機能に、ノンブロッキング ライン レート パフォーマンス、シングルステージ ファブリック、輻輳管理、仮想出力キュー、ロスレス イーサネット (優先フロー制御)、遅延ドロップ、Fibre Channel over Ethernet、ハードウェア レベルの入出力統合、およびエンドポート仮想化があります。詳細について

は、[http://www.cisco.com/en/US/products/ps9670/prod\\_white\\_papers\\_list.html](http://www.cisco.com/en/US/products/ps9670/prod_white_papers_list.html) を参照してください。

## 3.6 Microsoft Windows 7

Microsoft は 2009 年の秋、自社の旗艦ソフトウェアである Windows XP を引き継ぐ次世代デスクトップ オペレーティング システムとして Windows 7 を導入しました。IDC レポートによると、エンタープライズ ユーザの約 70 % が Windows XP を使用しており、その大多数が Windows 7 への移行をすでに検討しています。

### 3.6.1 Microsoft Windows 7 のイメージ作成およびプロビジョニング

Microsoft Windows 7 のイメージと追加のソフトウェアは、最初は標準の仮想マシンとして Citrix XenServer 5.6 上にインストールされて作成されます。この作業は、各仮想マシンが別々の Citrix Provisioning Server vDisk イメージに変換され、XenDesktop セットアップ ウィザード ツールを使用して 100 個の仮想クローンが作成されるよりも前に実施されます。

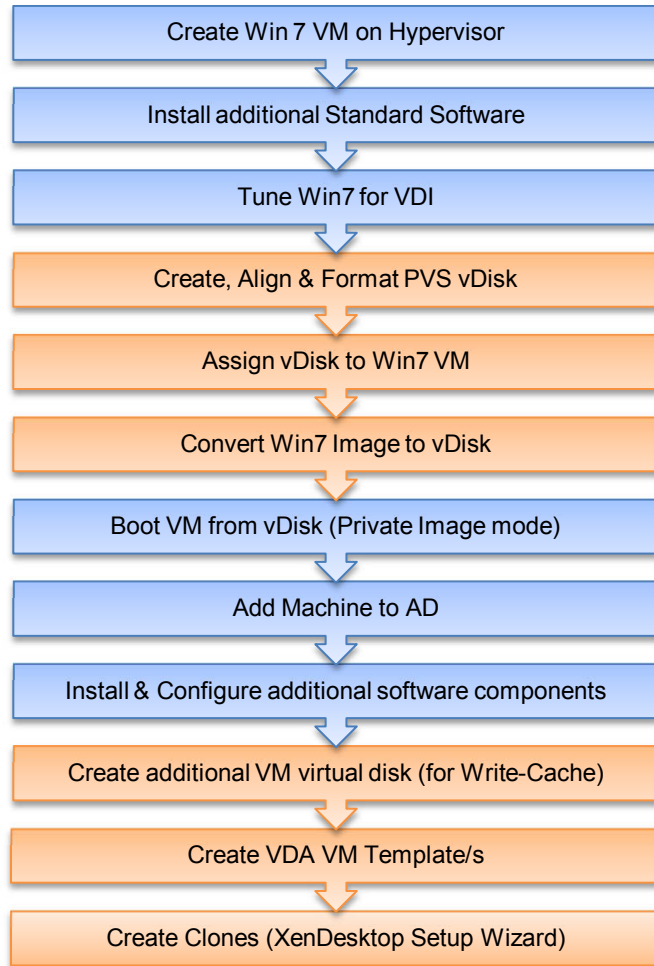
XenDesktop Setup Wizard は実際に仮想マシン オブジェクトを作成し、メモリ、正しいネットワーク割り当てを設定し、NetApp が提供するストレージ ボリュームから NFS を介してハイパーバイザにマウントされたデータストア上にホストされた 3 GB 仮想ディスクにそれぞれを割り当てます。また、これらのオブジェクトに関連付けられた PVS、DDC、および AD オブジェクトを作成して設定します。

追加の仮想ディスクが必要な詳しい理由については、「Cisco Unified Computing System と NetApp ストレージでの Citrix XenDesktops のスケーラビリティの設定トポロジ」のセクションにあります。

次のセクションでは、Provisioning Services によって使用される一元化された Windows 7 vDisk イメージを作成するプロセスについて説明します (図 31)。



図 30. Windows 7 のイメージと vDisk のプロビジョニング プロセスの概要



### 3.6.1.1 Windows 7 仮想マシンの作成と標準ソフトウェアのインストール

次の仮想マシン設定とソフトウェアを使用して、最初の Windows 7 仮想マシンをハイパーバイザ上に作成し、後でこの仮想マシンを抽出して Citrix Provisioning Server vDisk イメージを .vhd 形式で作成しました。

XenDesktop 仮想デスクトップ イメージ			
OS:	Windows 7 Enterprise 32bit	サービス パック:	-
CPU:	1 x vCPU	メモリ:	1536 MB
ディスク:C:\ E:\	1 x 16 GB (PVS vDisk) 1x 3 GB 仮想ディスク (PVS 書き込みキャッシュ)	ネットワーク:	1 x 1 GbE
<ul style="list-style-type: none"> <li>● vDisk にクローニングする前にインストールするソフトウェア:           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Citrix XenServer Tools on Win7</li> <li>○ Citrix Provisioning Server Target Device 5.6.0</li> <li>○ Microsoft Office Enterprise 2001 SP2</li> <li>○ Internet Explorer 8.0.7600.16385</li> <li>○ Adobe Reader 9.1.0</li> <li>○ Adobe Flash Player 10.0.22</li> </ul> </li> </ul>			

### 3.6.1.2 Microsoft Windows 7 イメージの VDI 用の調整

多くの Windows デスクトップがハイパーバイザ上で実行するとき、システムのパフォーマンスと安定性を向上させるために、不要な CPU サイクルとディスク入出力を削減しておく必要があります。たとえば、不要なプロセスや、必要のない他のデスクトップ サービスを無効にすることによって、このことが実現しやすくなります。

標準のイメージに対して次の設定を加えました。

- 1.5 GB の固定ページ ファイルの設定
- ネットワーキングおよびファイアウォールの設定
  - ファイアウォールを無効にする
  - ドメインの DNS IP アドレスの設定
  - IPV6 の無効化
- 次の Citrix ブログにある Windows 7 の最適化の推奨事項: <http://community.citrix.com/pages/viewpage.action?pageId=113247185>
  - 推奨される「Default User Profile」設定も、最新の Forensit User Profile Manager ツールを使用して「Default User」にコピーされます。 <http://www.forensit.com/desktop-management.html>
- Citrix PVS TCP Large Send Offload は PVS サーバとターゲット デバイス (Windows 7 イメージ) の両方で無効にする必要があります。これを行うには、次のサイトの指示に従ってください。 <http://support.citrix.com/article/CTX117374>

### 3.6.1.3 Provisioning Services (PVS) vDisk の作成

必要なソフトウェアが付属した Windows 7 のイメージが作成されたら、次は Provisioning Server vDisk イメージに抽出する必要があります。これを行うには、PVS Target Device のインストールの一部である Citrix XenConvert 2.1 ツールを使用します。

PVS vDisk を作成するには、次の操作を行います。

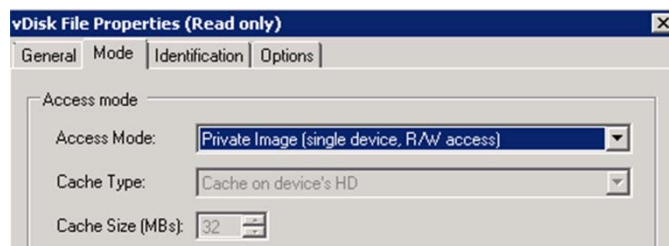
1. PVS コンソールを使用します(コンソールは PVS サーバから使用する必要があります)
2. 新規 vDisk (16 GB) を作成します(要件によって異なる場合があります)。
3. Diskpart を使用して、パーティション オフセットを 1024 に設定します。ディスク調整のベスト プラクティスについては、<http://support.citrix.com/article/CTX122737> を参照してください。
4. PVS サーバからコマンド ウィンドウを開きます。

```
C:\>diskpart
DISKPART> list disk
   Disk ###  Status         Size         Free         Dyn  GPT
   -----  -
   Disk 0    Online          186 GB         0 B
   Disk 1    Online           16 GB         0 B
DISKPART> select disk 1
Disk 1 is now the selected disk.
DISKPART> create partition primary align=1024
DiskPart succeeded in creating the specified partition.
DISKPART> Exit
```

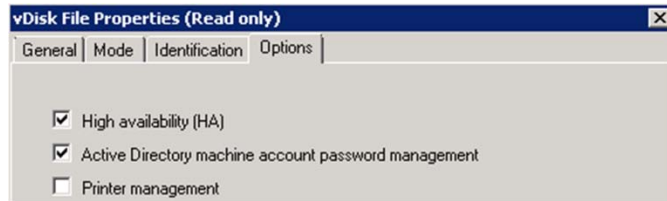
vDisk をフォーマットするには (NTFS)、次の操作を行います。

1. PVS コンソールを使用して vDisk をアンマウントします。
2. 新規 vDisk を Windows 7 仮想マシンに接続します。
3. Windows 7 仮想マシンをネットワークからブートするように設定します。
4. PVS コレクションに新規デバイスを作成し、仮想マシンの MAC アドレスをこの PVS オブジェクトに割り当てます。
5. vDisk を割り当て、次のオプションを設定します。

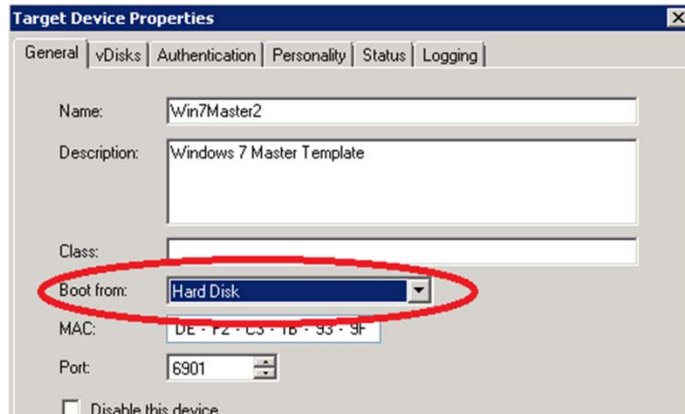
Private Image モード



## AD パスワードの管理



## ハード ディスクからのブートへのデバイスの設定



6. Windows 7 仮想マシンからブートし、vDisk が接続されていることを確認します。

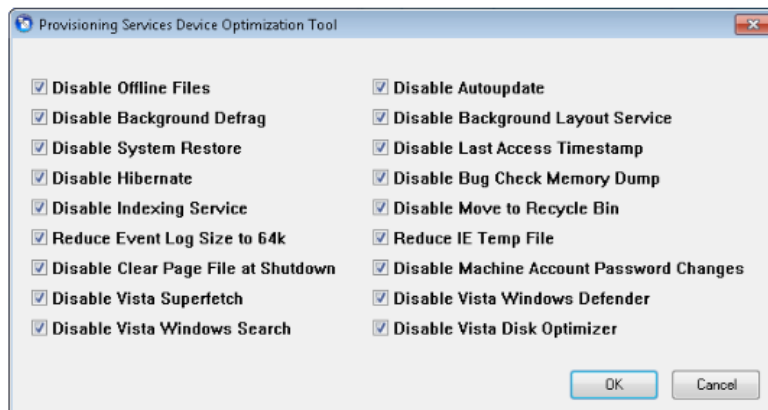
Windows 7 イメージを vDisk にクローンするには、次の操作を行います。

1. 1024 のパーティション オフセットを vDisk 内で維持するには、C:\Program Files\Citrix\XenConvert.ini に次の内容を追加する必要があります。

[parameters]

PartitionOffsetBase=1048576

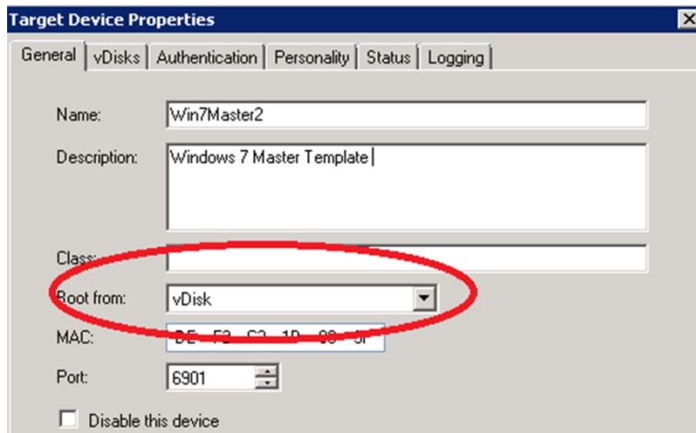
2. XenConvert を実行します。
3. [Optimize] ボタンをクリックして PVS Device Optimization Tool を実行します。



4. 割り当て済み vDisk (E:\) にイメージを作成します。
5. イメージ作成プロセスが完了したら、仮想マシンをシャットダウンします。

仮想マシンを(vDisk ではなく)PVS vDisk からブートするように設定し、仮想マシンを開始するには、次の操作を行います。

1. PVS コンソールを使用して、ターゲット デバイス オプションを「vDisk からのブート」に変更します。



2. Virtual Center または XenCenter を使用して仮想マシンを開始します。
3. ホストをドメインに追加します。
4. ゲスト OS を再起動します。

#### 3.6.1.4 追加のソフトウェア コンポーネントのインストールおよび設定 vDisk のクローニング後に、次のソフトウェアをインストールします。

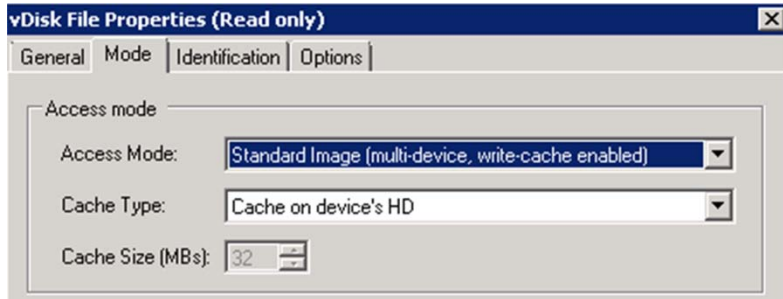
- Citrix XenDesktop VDA 4.0.5010
- Login VSI 2.1 および STAT Agent(ベンチマーキングに使用するツール)
- SQL 2008 Native Client(STAT agent 用)

#### 3.6.1.5 3 GB の書き込みキャッシュ .VHD の vDisk イメージへの追加

ディスク シグニチャが一致するように、Windows 7 イメージに対して追加の仮想ディスクを作成してフォーマットする必要があります。この仮想ディスクは後でクローニング プロセス用のデフォルト仮想マシン テンプレートとして切り離されて使用され、各クローンは独自の 3 GB 仮想ディスク(E:\ドライブ)を持つようになります。この場所に、クローンごとの PVS 書き込みキャッシュが配置され、後ですべての書き込み入出力が実行されます。

XenCenter クライアントを使用して 3 GB の新しい仮想ディスクを作成するには、次の操作を行います。

1. Windows 7 仮想マシンに接続される新しい仮想ディスクを作成します。
2. 新しいディスクをアクティブにします(Standard モードを使用し、Dynamic モードを使用しないでください)。
3. まだフォーマットしないでください。
4. Diskpart を使用して、パーティション オフセットを 1024 に設定します。
5. 新規ボリュームを NTFS でフォーマットします。
6. 仮想マシンをシャットダウンします。
7. 新しい仮想ディスクを仮想マシンから切り離しますが、仮想ディスクを削除しないでください(後で説明する次のステージに備えて保存先を覚えておいてください)。
8. [PVS Console] で、vDisk モードを [Standard] に変更し、さらにキャッシュの場所を [Cache on device's HD] に変更します。



次に、仮想マシン テンプレートを、NetApp ストレージ上にホストされた関連する NFS データ ストア上に作成する必要があります。多数のクローンが作成される場合、少なくとも 2 個の NetApp ストレージ コントローラの間でバランスさせて、複数の NFS ボリュームをハイパーバイザにマウントすることを推奨します。

NFS ボリュームがハイパーバイザ上にマウントされたら、XenCenter クライアントを使用して Windows 仮想マシンを作成しますが、仮想マシンを開始しないでください。

新しい Windows 7 仮想マシン (Win7\_PVS\_Temp) を作成するには、次の操作を行います。

1. 1.5 GB のメモリを割り当てます。
2. XenCenter を使用して、仮想マシンを開始します。
3. ブート順序をネットワーク ブートに変更します。
4. 割り当てた仮想ディスクを削除します。
5. 上記ステージで作成された仮想ディスクを接続します。
6. 仮想マシンをテンプレートに変換します。
7. フル コピー: 目的の NFS ボリュームおよび名前のテンプレート (つまり、Win7PVSTemp (1))。
8. フル コピー: 目的の NFS ボリュームおよび名前のテンプレート (つまり、Win7PVSTemp (2))。
9. 使用する各ターゲット NFS ボリュームにテンプレートが作成されるまで続行します。
10. テンプレート (Win7\_PVS\_Temp) を誤って使用しないようにするために削除します。

PVS サーバ上にインストール済みの XenDesktop Setup Wizard ツールを使用することで、大規模クローニングを簡単に実行できます。

注: XenDesktop インフラストラクチャ全体を設定してテストした後で、クローンを作成して、このツールによって Active Directory などの各コンポーネント上に登録または設定されるようにする必要があります。

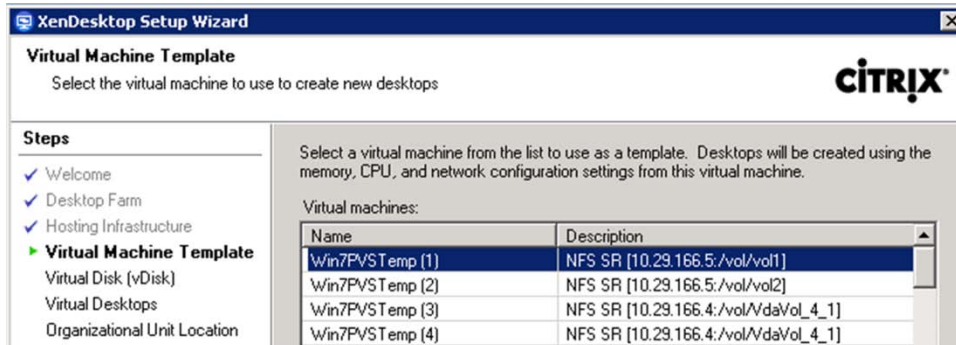
作業の目的は、使用可能なすべてのマウント済み NFS データ ストアにわたって VDI クローンを均等に分配して作成することであるため、各データ ストア上に作成する数を検討してから XenDesktop セットアップ ツールを実行します。

XenDesktop Setup Wizard は PVS サーバ上にインストールされ、実行中のはずです。

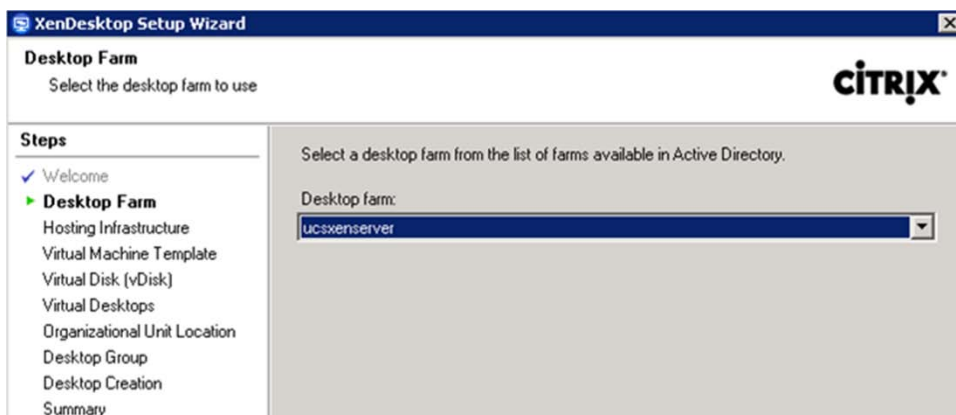
VDI クローンを作成するには、次の操作を行います。

1. XenDesktop ファームを選択します。
2. ホスティング インフラストラクチャ (ハイパーバイザ リソース プールおよびクラスタ)。

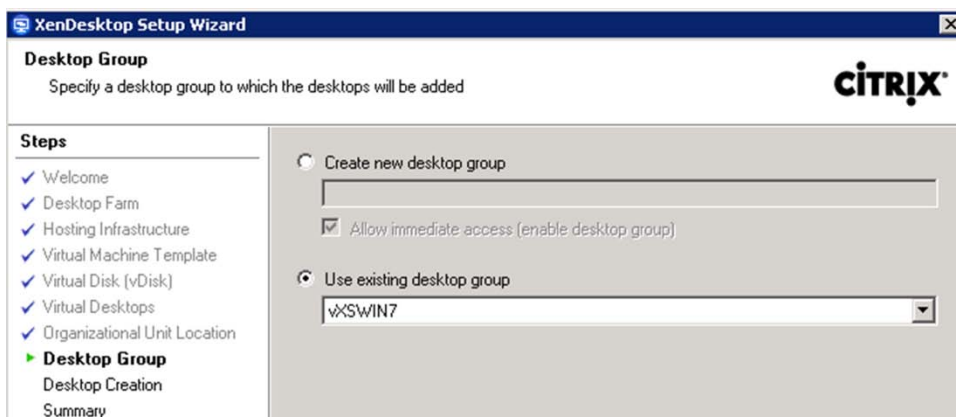
- 仮想マシン インスタンスを追加するボリュームに関連付けられたテンプレートを選択します。



- vDisk を選択します。
- 仮想デスクトップ番号とホスト名を割り当てます。



- マシンが AD 内で作成される場所である目的の組織ユニットを選択します。
- デスクトップを(既存の)Desktop Delivery Controller グループに割り当てます(グループはツールを最初に実行するときに作成する必要があります)。



- 選択内容を確認して作成プロセスを開始します。

プロセスが完了すると、XenDesktop Setup Wizard が再実行されますが、別のテンプレートが選択されることと、次に使用可能なホスト番号から仮想デスクトップ番号が開始される(上記の例を使用した場合は 121)こと以外は同じプロセスが使用されます。

## 5.0 Cisco Unified Computing System および NetApp ストレージ上の Citrix XenDesktop のアーキテクチャおよび設計

### 5.1 設計の基礎

仮想デスクトップ ソリューションを考慮する際の理由は多く、たとえば、ますます増え続ける多様なユーザ デバイス、従来のデスクトップ管理の複雑さ、セキュリティ、Bring Your Own Computer (BYOC; 私物コンピュータの持ち込み) によるプログラムの操作などがあります。仮想デスクトップ ソリューションを設計する際の最初の手順は、ユーザ コミュニティと、役割を正常に実行するために必要なタスクの種類を理解することです。

ユーザ分類は次のとおりです。

- ナレッジ ワーカーは現在、ただオフィスで一日中作業するだけではありません。会議に出席し、支店を訪れ、自宅やコーヒー ショップでさえも作業を行います。これらの作業者は、自分がどのような場所においても、すべてのアプリケーションとデータにアクセスできることを期待しています。
- 外部の請負業者は、ますます日常業務の一部となってきています。すべてのアプリケーションとデータにアクセスする必要がありますが、管理者は、業者が使用するデバイスと作業する場所を依然としてほとんど制御できていません。結果として、IT 担当者はこれらの作業者にデバイスを提供するコストと 自分のデバイスからアクセスできるようにした場合のセキュリティ リスクとの間のトレードオフを行ううえで困難に陥っています。
- タスク ワーカーは、明確に定義された一連のタスクを実行します。これらのワーカーは、少数のアプリケーション セットにアクセスし、PC からの要件は限定されています。ただし、これらのワーカーは、顧客、パートナー、および従業員と対話するため、最も機密性の高いデータにアクセスします。
- 社外に出て活躍する社員は、ネットワークへの接続能力にかかわらず、どのような場所からでも自分の仮想デスクトップにアクセスする必要があります。さらに、これらのワーカーは、自分の PC に独自のアプリケーションをインストールし、写真や音楽などの自身のデータを格納することによって、このようなデバイスをパーソナライズできることを求めています。
- 共用ワークステーション ユーザは、多くの場合最先端の大学やビジネス コンピュータ ラボ、会議室やトレーニング センターにいます。共用ワークスペース環境では、組織変更の必要に応じて、デスクトップを最新のオペレーティング システムおよびアプリケーションで再プロビジョニングするという必要条件が常に存在します。

ユーザ分類が識別され、各ユーザ分類についてのビジネス要件が定義されたら、ユーザ要件に基づいて使用可能な仮想デスクトップのタイプを評価することが不可欠です。各ユーザについて考えられるデスクトップ環境は次のとおりです。

- 従来の PC: 従来の PC は、「一般的に」デスクトップ環境を構成していたもの(ローカルにオペレーティング システムがインストールされた物理デバイス)です。
- ホステッド サーバベース デスクトップ: ホステッド サーバベース デスクトップは、ユーザが配信プロトコルを介して対話するデスクトップです。ホステッド サーバベース デスクトップを使用して、サーバ オペレーティング システムの単一のインストール済みインスタンス (Microsoft Windows Server 2008 R2 など) が複数のユーザによって同時に共有されます。各ユーザは、デスクトップ「セッション」を受信し、隔離されたメモリ スペースで作業します。1 人のユーザによって行われた変更は他のユーザに影響を与える可能性があります。
- ホステッド仮想デスクトップ: ホステッド仮想デスクトップは、仮想レイヤ (XenServer、Hyper-V、または ESX) またはベアメタル ハードウェアのいずれかで実行される仮想デスクトップです。ユーザはデスクトップを使用して作業したり、デスクトップの前に座ったりしませんが、代わりにユーザは配信プロトコルを介して対話します。
- ストリーム配信デスクトップ: ストリーム配信デスクトップは、ユーザのローカル クライアント デバイスで完全に実行されているデスクトップです。ユーザは、デスクトップと直接対話しますが、ネットワークに接続されている間だけ使用可能です。





- ローカル仮想デスクトップ: ローカル仮想デスクトップは、ユーザのローカル デバイスで完全に実行されているデスクトップで、ネットワークから切断されているときも作動し続けます。

このマニュアルで表されている検証のために、次の 2 つの仮想デスクトップが検証されました。各セクションでは、それぞれの環境についての基本的な設計の決定事項を示します。前に述べたホステッド サーバベース デスクトップを Hosted Shared と呼び、ホステッド仮想デスクトップを Hosted VDI と呼びます。

### 5.1.1 Hosted Shared についての設計の基礎

Citrix XenApp 6 を使用して、デスクトップとアプリケーションの両方を仮想化できます。次に、サーバベースのデスクトップ XenApp 6 の導入時に評価すべき設計上の考慮事項の概要を示します。

#### 5.1.1.1 Citrix XenApp ポリシー

Citrix XenApp 6 ポリシーとサーバの設定が、管理者による AD インフラストラクチャを使用した XenApp ポリシーの管理を可能にする Active Directory グループ ポリシーに追加されています。ポリシーは、グループ ポリシー管理コンソールを使用するか、Citrix デリバリ サービス コンソールから直接作成して設定できます。これによって顧客環境が単純化され、管理者は Citrix ポリシーの管理時にすべてのグループ ポリシー機能を使用できます。

Citrix XenApp ポリシーは、仮想デスクトップ セッション内にクライアント デバイスをマップする能力などの設定や、XenApp ファーム内のすべてのサーバに対する Citrix License Server FQDN の設定などの管理タスクを制御します。Hosted Shared デスクトップを XenApp に導入する際には、次の設定の XenApp ポリシーを厳密に評価します。

- 仮想 IP、ヘルス モニタリングと回復、およびマルチメディア アクセラレーションなどのファーム設定を行います。
- クライアント デバイスの音声品質を制御します。
- ユーザは、ローカル クライアント デバイスにある Documents フォルダにアクセスできます。
- リモート ユーザによるセッションからハードドライブへの保存を許可または防止します。
- ユーザによる Windows クリップボードへのアクセスを許可または防止します。
- Citrix プラグインに必要な暗号化レベルを設定します。
- 優先的な負荷分散機能のリソース割り当てを決定するセッション重要度レベルを、アプリケーション重要度レベルとともに設定します。

#### 5.1.1.2 ワーカー グループ

ワーカー グループでは、類似した XenApp サーバをまとめて、XenApp ファームの管理を大幅に単純化できます。ワーカー グループは、アプリケーションの作業負荷管理を単純化して、ワーカー グループ内のすべてのサーバが同じアプリケーションとポリシーを使用できるようにすることで、「設定のずれ」をなくします。

#### 5.1.1.3 負荷管理グループ

負荷管理グループを作成すると、任意の XenApp サーバ セットを特定のアプリケーションやデスクトップのセットに集中させることができます。更新頻度、ビジネス ユニット サーバの所有権、重大度、地域的なアクセス、言語要件など、さまざまなビジネス的、技術的理由に応じて、グループを作成できます。

負荷管理グループを作成する場合、各グループに十分な冗長性を確保して、サーバに障害が発生してもすべてのユーザをサポートできるようにします。十分な冗長性を確保するには、N+1 のシナリオを使用します。この場合、負荷管理グループごとに追加の XenApp サーバが少なくとも 1 台必要です。組織は多くの場合、複数のサーバ障害またはメンテナンスを考慮するために、負荷管理グループごとに XenApp サーバの追加の 10 % が割り当てられる、N+10 % の戦略を実装します。

## 5.1.2 Hosted VDI 設計の基本

Citrix XenDesktop は、さまざまな仮想デスクトップ設定の提供に使用できます。次に、Hosted VDI 導入を評価する際の設計上の考慮事項の概要を示します。

### 5.1.2.1 ハイパーバイザの選択

Citrix XenDesktop はハイパーバイザに依存しないため、次のハイパーバイザはいずれも、Hosted VDI ベース デスクトップに使用できます。

- XenServer

Citrix® XenServer® は、高性能な Xen® ハイパーバイザ上に構築された、完全な管理対象サーバの仮想化プラットフォームです。Xen テクノロジーは、業界で最速かつ最も安全な仮想化ソフトウェアとして広く認められています。XenServer は、Windows® および Linux® 仮想サーバを効果的に管理するために設計されており、コスト効率の良いサーバの統合とビジネスの継続性を提供します。Hyper-V に関する詳細は、会社の Web サイトから入手できます。

- vSphere

VMware vSphere は、管理インフラストラクチャまたは仮想センター サーバ ソフトウェア、およびサーバでハードウェア リソースを仮想化するハイパーバイザ ソフトウェアで構成されます。これは、分散リソース スケジューラ、vMotion、HA、Storage vMotion、VMFS、およびマルチパス ストレージ レイヤなどの機能を提供します。vSphere についての詳細情報は、企業の Web サイトから取得できます。

- Hyper-V

Microsoft Windows Server 2008 R2 Hyper-V は、製品の柔軟性を強化する複数の新機能を追加することによって、Windows Server 2008 Hyper-V のアーキテクチャと機能の上に構築されています。Hyper-V は、Standard、Server Core、および無償の Hyper-V Server 2008 R2 バージョンで入手可能です。Hyper-V に関する詳細は、会社の Web サイトから入手できます。

### 5.1.2.2 Provisioning Services

Hosted VDI デスクトップは、Citrix Provisioning Services とともに、またはこのサービスなしで導入できますが、Citrix Provisioning Services を使用すると、単一のデスクトップ イメージをストリーミングして、データセンター内の 1 つ以上のサーバで複数の仮想デスクトップを作成できます。この機能は、仮想デスクトップの他の作成方法と比較して、必要なストレージの量を大幅に削減します。Citrix Provisioning Services デスクトップは、「プール」または「専用」として導入できます。

- 専用デスクトップ: 専用デスクトップは、1 人の個別のユーザに割り当てられた単一の専用デスクトップです。
- プール デスクトップ: プール仮想デスクトップは、Citrix Provisioning Services を使用して、起動時に標準のデスクトップ イメージを複数のデスクトップ インスタンスにストリーミングします。

Provisioning Services の導入を検討する際には、プロビジョニングを活用する仮想デスクトップ デバイスの書き込みキャッシュに関して設計上の決定を行う必要があります。書き込みキャッシュは、ターゲット デバイスによって書き込まれたすべてのデータのキャッシュです。キャッシング モードで Provisioning Server vDisk に書き込まれたデータは、基本 vDisk には再度書き込まれません。代わりに、次に指定されたいずれかの場所にある書き込みキャッシュ ファイルに書き込まれます。Provisioning Services 書き込みキャッシュには次のオプションが存在します。

- ローカル HD のキャッシュ: ローカル HD のキャッシュは、デバイスのセカンダリ ローカル ハード ドライブのファイルに格納されます。これは、ローカル HD のルート フォルダに非表示のファイルとして作成されます。キャッシュ ファイルのサイズは必要に応じて大きくなりますが、元の vDisk よりも大きくなることはなく、多くの場合元の vDisk の空き容量よりも大きくなりません。
- RAM キャッシュ: キャッシュは、クライアントの RAM(メモリ)に格納されます。キャッシュの最大サイズは、vDisk プロパティの設定によって固定されます。書き込まれたデータはすべて、サーバに戻されるのではなくローカル RAM

から読み取られることがあります。RAM キャッシュはサーバ キャッシュよりも高速で、ハイ アベイラビリティ環境で機能します。

- **サーバ キャッシュ:**サーバ キャッシュは、サーバ上、共有上、SAN、またはその他の場所のファイルに格納されません。ファイルのサイズは必要に応じて大きくなりますが、元の vDisk よりも大きくなることはなく、多くの場合元の vDisk の空き容量よりも大きくなりません。これは、RAM キャッシュよりも低速です。すべての読み取りまたは書き込みがサーバに戻され、ファイルから読み取られる必要があるためです。キャッシュは、デバイスの再起動時に削除されます。言い換えれば、ブート時に毎回デバイスは基本イメージに戻ります。変更は、単一のブート セッションの間だけ残ります。
- **差異ディスク モード:**差異キャッシュは、サーバ、共有、SAN、またはその他の場所のファイルにあります。キャッシュ ファイルのサイズは必要に応じて大きくなりますが、元の vDisk よりも大きくなることはなく、多くの場合元の vDisk の空き容量よりも大きくなりません。これは、RAM キャッシュとサーバ キャッシュよりも低速です。

### 5.1.3 Citrix XenDesktop 導入の設計

XenDesktop を使用して仮想デスクトップを提供するための設定、アーキテクチャ、および設計に関する推奨事項の詳細については、<http://support.citrix.com/proddocs/index.jsp?topic=/xendesktop-bdx/cds-admin-deploy-plan-wrapper-bdx.html> を参照してください。

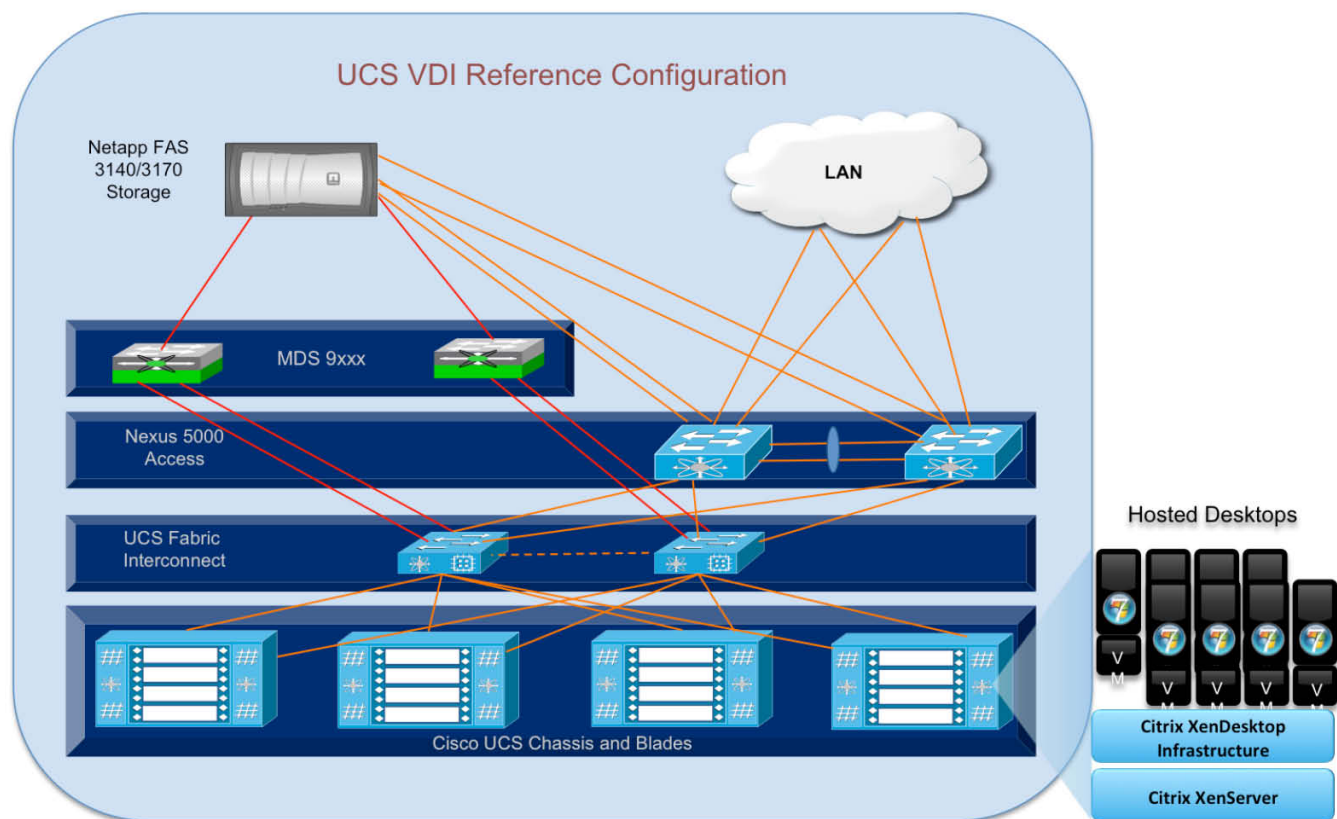
## 6.0 ソリューションの検証

ここでは、完全なソリューションの検証のためにさまざまなコンポーネントに対して行われた設定と調整について詳細に説明します。

### 6.1 Cisco Unified Computing System と NetApp ストレージでの Citrix XenDesktop のスケーラビリティの設定トポロジ

図 31 は、設定アーキテクチャを示しています。

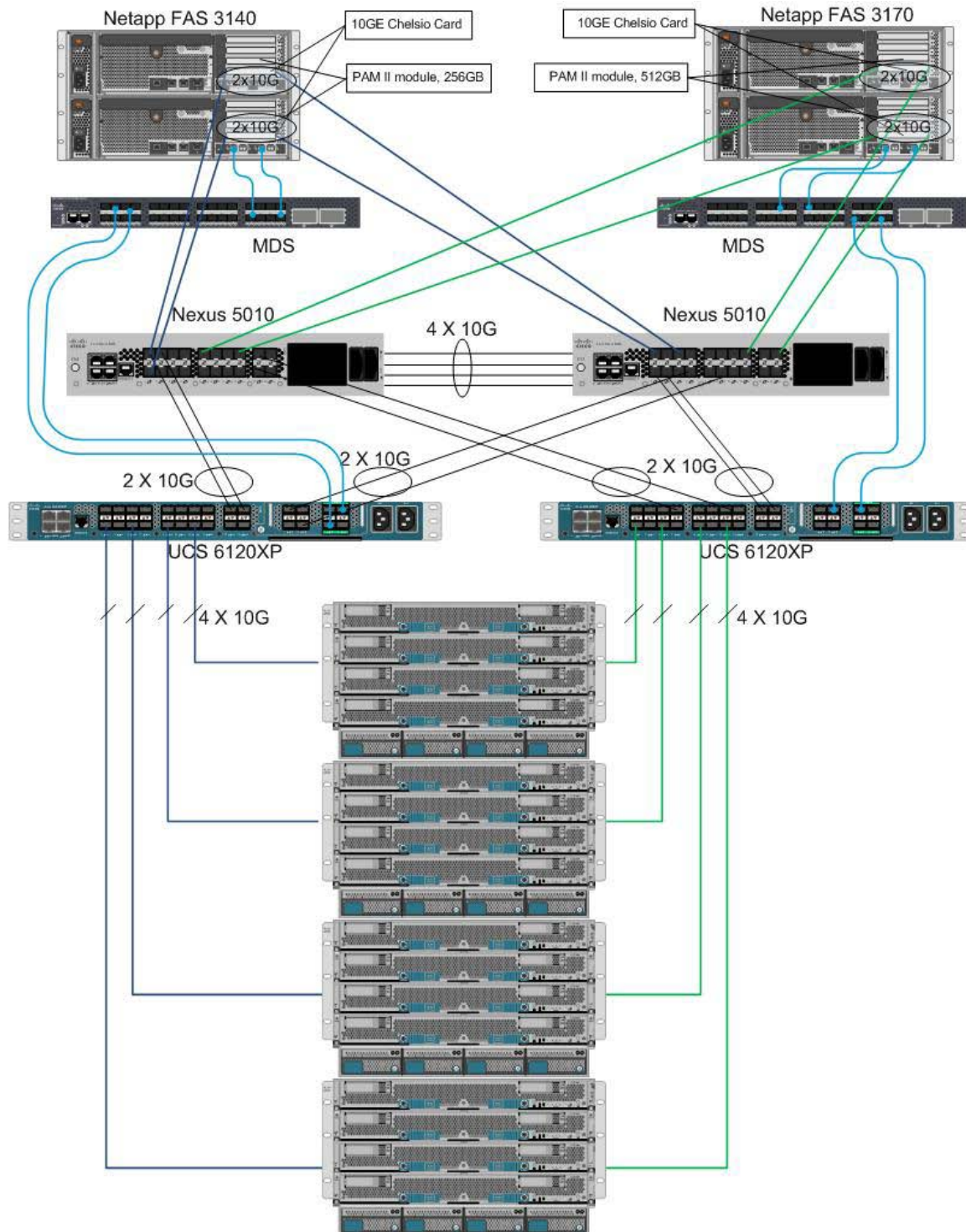
図 31. アーキテクチャ ブロック ダイアグラム



上の図 31 は、この調査のためにアーキテクチャ ダイアグラムを取り込んだものです。アーキテクチャは次の 4 つのレイヤに明確に分かれています。

- Cisco UCS コンピューティング プラットフォーム
- 仮想インフラストラクチャ(ハイパーバイザ)で実行される仮想デスクトップ インフラストラクチャ
- ネットワーク アクセス レイヤと LAN
- ストレージ アクセス(SAN)とストレージ アレイ

図 32. 詳細なアーキテクチャ設定

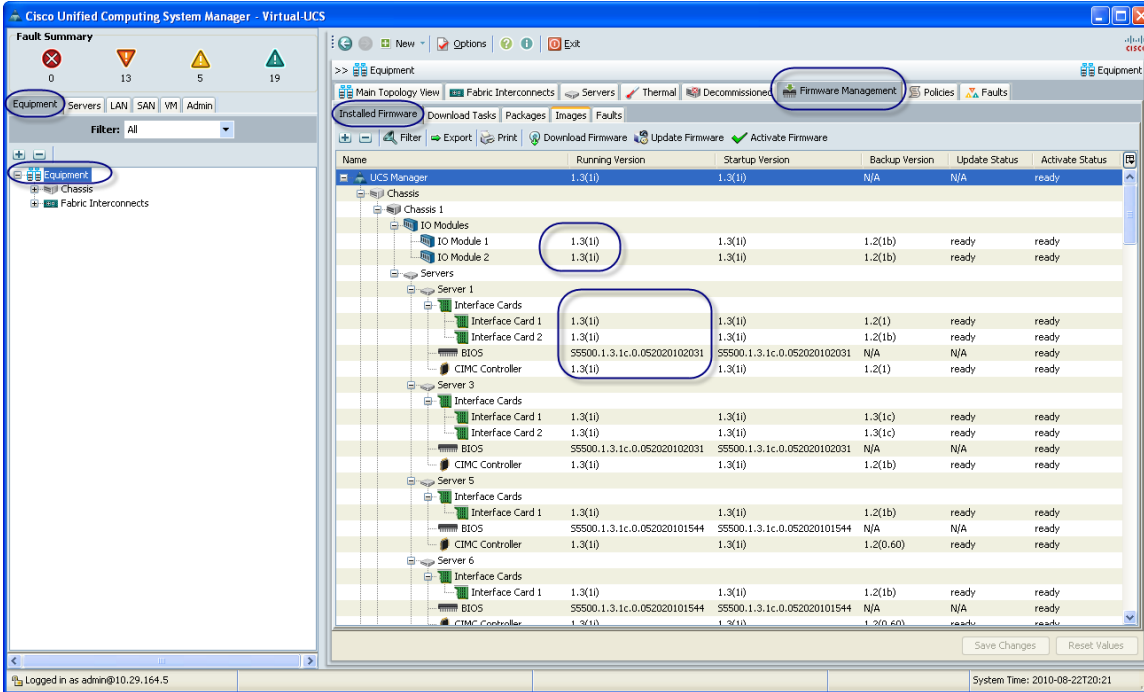


## 6.2 Cisco Unified Computing System 設定

ここでは、インフラストラクチャの構築の一環として行われた Cisco Unified Computing System 設定について詳細に説明します。シャーシのラック、電源、および取り付けについては、インストールガイド ([http://www.cisco.com/en/US/docs/unified\\_computing/ucs/hw/chassis/install/ucs5108\\_install.html](http://www.cisco.com/en/US/docs/unified_computing/ucs/hw/chassis/install/ucs5108_install.html) を参照) で説明されており、このマニュアルの範囲外です。各手順の詳細は、次のマニュアルに記載されています。

- 『Cisco Unified Computing System CLI Configuration guide』[http://www.cisco.com/en/US/docs/unified\\_computing/ucs/sw/cli/config/guide/1.3.1/b\\_CLI\\_Config\\_Guide\\_1\\_3\\_1.html](http://www.cisco.com/en/US/docs/unified_computing/ucs/sw/cli/config/guide/1.3.1/b_CLI_Config_Guide_1_3_1.html)
- 『Cisco UCS Manager GUI configuration guide』  
[http://www.cisco.com/en/US/docs/unified\\_computing/ucs/sw/gui/config/guide/1.3.1/b\\_UCSM\\_GUI\\_Configuration\\_Guide\\_1\\_3\\_1.html](http://www.cisco.com/en/US/docs/unified_computing/ucs/sw/gui/config/guide/1.3.1/b_UCSM_GUI_Configuration_Guide_1_3_1.html)

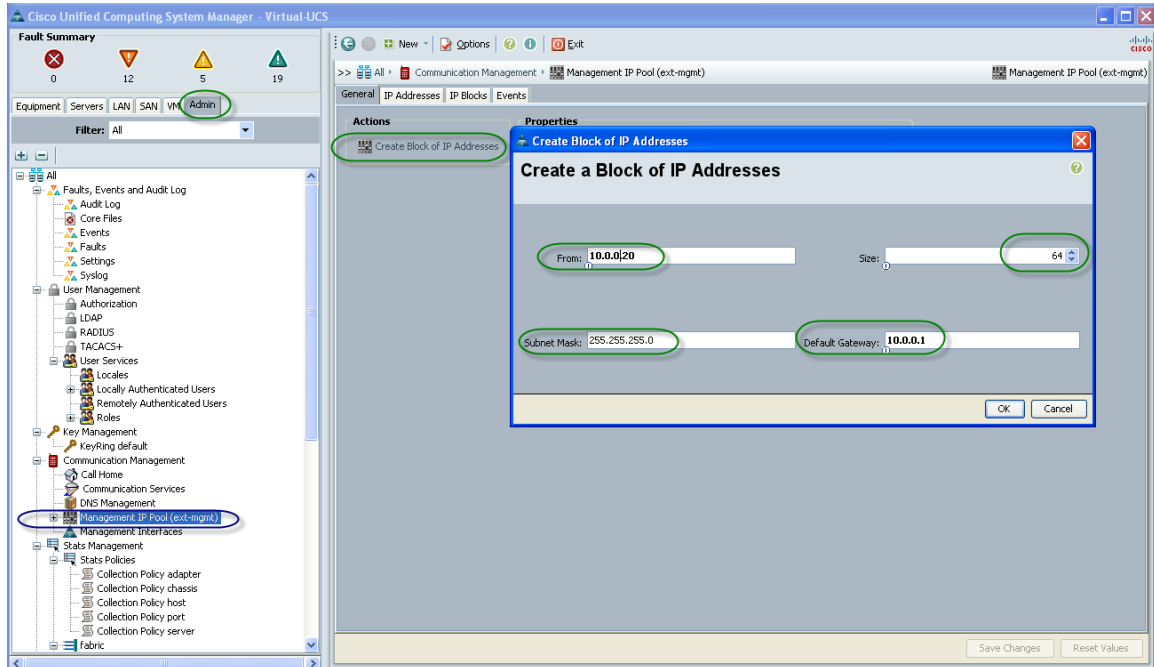
Cisco Unified Computing System を設定するには、次の手順を実行します。

1	<p>ファブリック インターコネクトを立ち上げて、[Serial Console connection] でプライマリ ファブリック インターコネクトの IP アドレス、ゲートウェイ、およびホスト名を設定します。インターコネクト間のデュアルケーブルを接続した後で、2 番目のファブリック インターコネクトを立ち上げます。2 番目のファブリック インターコネクトは、プライマリを自動的に認識し、クラスタのメンバーになるかどうかを尋ねます。[yes] と回答して、IP アドレス、ゲートウェイ、およびホスト名を設定します。この作業を行うと、FI へのすべてのアクセスをリモート側で行うことができます。FI に接続する仮想 IP アドレスも設定します。FI をオンラインにするには、合計 3 つの IP アドレスが必要です。アプリケーション帯域幅の要件に応じて、シャーシを FI (1、2、または 4 つのリンクのいずれか) にワイヤ接続することもできます。4 つのリンクすべてに接続することを選択しました。</p>
2	<p>好みのブラウザを使用して仮想 IP に接続し、Cisco UCS Manager を起動します。Java ベースの Cisco UCS Manager では、CLI から実行するすべての作業を行うことができます。GUI の方法に焦点を当てます。</p>
3	<p>最初にシステムでファームウェアを調べて、最新になっていることを確認します。現時点で最新のファームウェアは 1.3(1i) です。</p>  <p>ファームウェアが最新ではない場合は、インストール ガイドとアップグレード ガイドに従って、Cisco UCS ファームウェアをアップグレードします。また、BIOS を最新レベルにアップグレードして、すべてのブレードに関連付けるのを忘れないください。</p>

4 FI でサーバポートを設定して有効にします。シャーシをオンラインにするには、シャーシを認識します。ファブリック インターコネクトはエンド ホスト モードで設定されます。

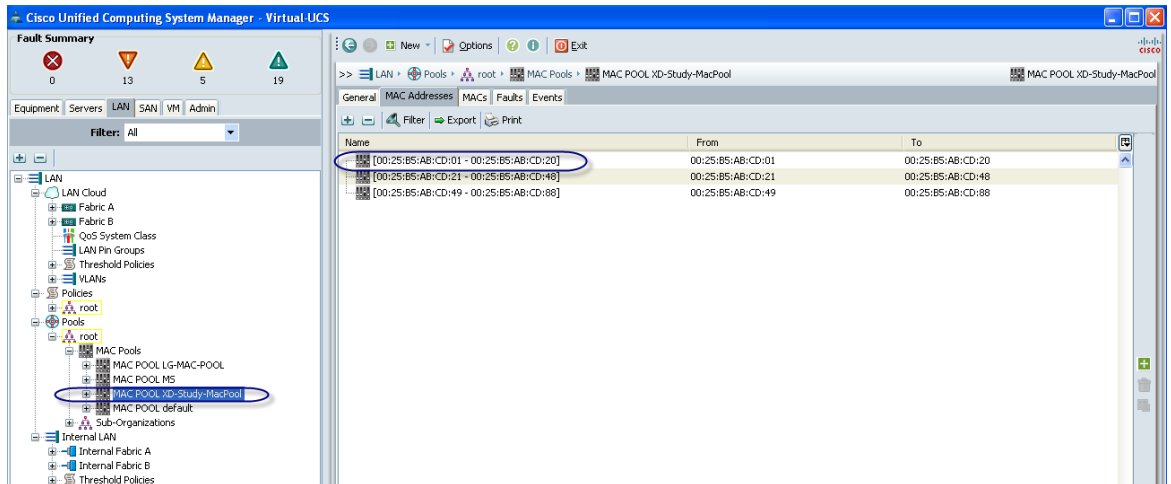
5 アップストリーム イーサネット リンクとファイバ チャネル リンクを設定して有効にします。

6 ブレードが検出されたら、ブレードごとに KVM IP アドレスを設定します。これは、[Admin] タブ → [communication management] → [Management IP address pool] で行います。すべてのブレードに十分な IP アドレスがあること、およびゲートウェイとネットマスクが正しく設定されていることを確認する必要があります。



7 すべてのプール (MAC プール、WWPN プール、WWNN プール、UUID プール、サーバ プール) を作成します。

7.1 MAC プール





### 7.2 WWPN プール

Table of WWPN Pools:

Name	From	To
[20:00:00:25:B5:0A:AD:01] - [20:00:00:25:B5:0A:AD:20]	20:00:00:25:B5:0A:AD:01	20:00:00:25:B5:0A:AD:20
[20:00:00:25:B5:0A:AD:21] - [20:00:00:25:B5:0A:AD:48]	20:00:00:25:B5:0A:AD:21	20:00:00:25:B5:0A:AD:48
[20:00:00:25:B5:0A:AD:49] - [20:00:00:25:B5:0A:AD:88]	20:00:00:25:B5:0A:AD:49	20:00:00:25:B5:0A:AD:88

### 7.3 WWNN プール

Table of WWNN Pools:

Name	From	To
[20:00:00:25:B5:AB:CD:01] - [20:00:00:25:B5:AB:CD:20]	20:00:00:25:B5:AB:CD:01	20:00:00:25:B5:AB:CD:20

## 7.4 UUID プール

**Unified Computing System Manager**

Define name and description

1. Define name and description  
2. Add UUID blocks

3 Name: **XD-UUID\_POOL**  
Description:  
Prefix:  derived  other

Next > Finish Cancel

**Unified Computing System Manager**

Create a Block of UUID Suffixes

From: **1234-567890ABCDEF** Size: **16**

OK Cancel

Save Changes Reset Values

System Time: 2010-08-23T08:02

## 7.5 サーバプール

**Unified Computing System Manager**

Set Name and Description

1. Set Name and Description  
2. Add Servers

Name: **XenDesktop-Server-Pool**

Next > Finish Cancel

**Unified Computing System Manager**

Add Servers

Server: **1 1 ND... NC... QC... 12**

Pool: **1 1 ND... NC... QC... 12**

Select all the servers you want to make it part of the pool

Next > Finish Cancel

**Unified Computing System Manager**

Add Servers

Server: **1 1 ND... NC... QC... 12**

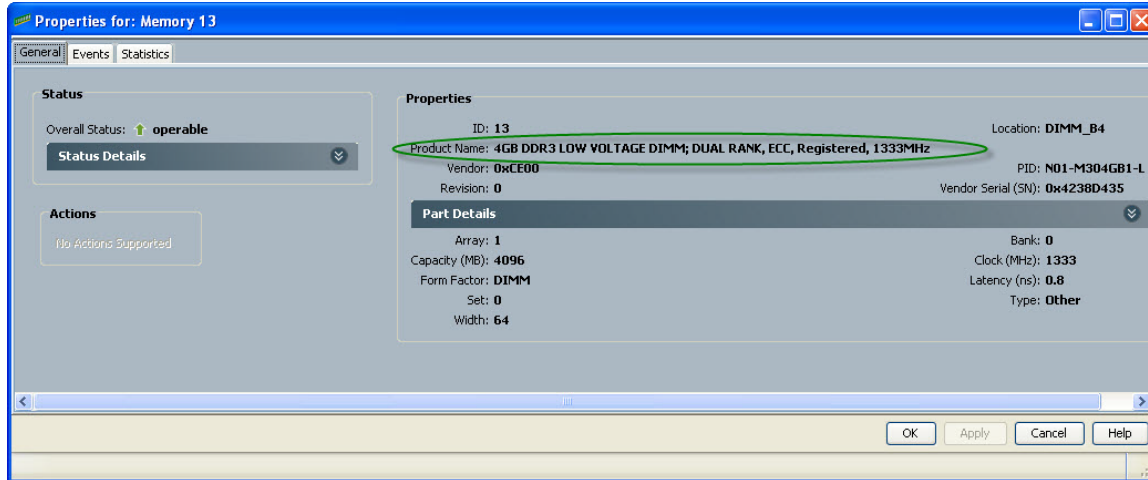
Pool: **1 1 ND... NC... QC... 12**

Next > Finish Cancel

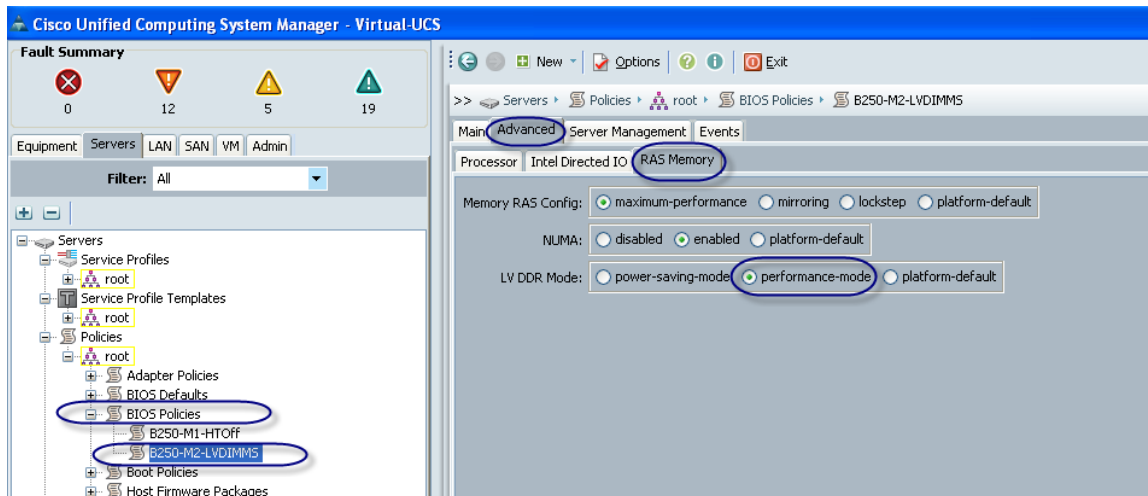
- 8 vHBA テンプレートを作成します。
- 
- 9 vNIC テンプレートを作成します。
- 
- 10 SAN からのブート ポリシーとアダプタ ポリシーを作成します。
- 11 上で設定したプール、テンプレート、およびポリシーを使用してサービス プロファイル テンプレートを作成します。
- 12 サーバ プールをサービス プロファイル テンプレートに関連付けた後で、単に右クリックして必要な数のサービス プロファイルを配備します。Cisco UCS Manager は、選択したブレード サーバでこれらの新規サービス プロファイル テンプレートの設定を自動的に開始します。

13	この時点で、サーバは OS プロビジョニングの準備ができています。OS インストールを固定するように PXE サーバをセットアップすることをお勧めします。仮想メディア CD ベースの OS インストールも可能です。
----	---

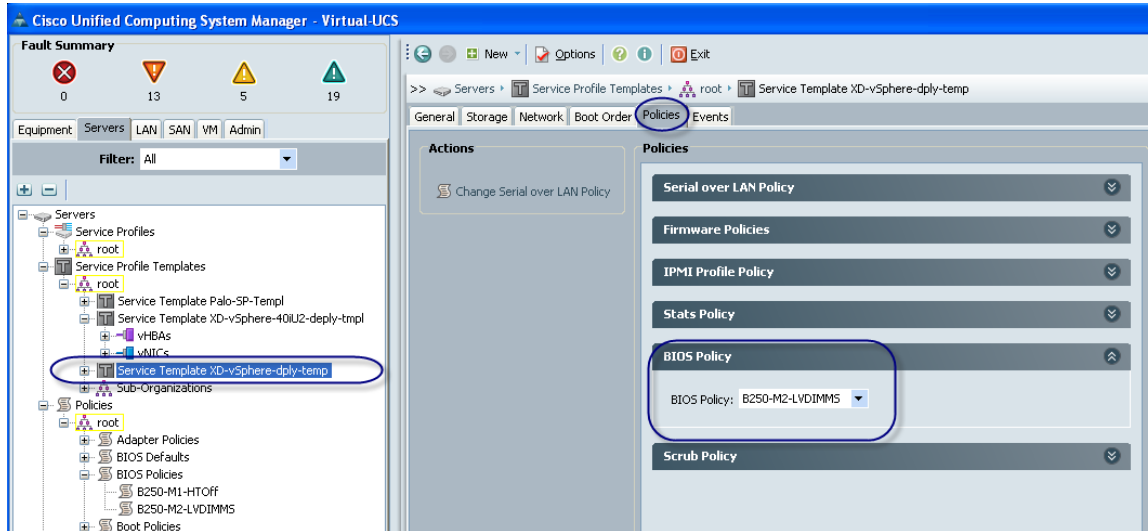
4 GB -1333 MHz DDR3 低電圧デュアル ランク DIMM での作業時には、ポリシーでパフォーマンス モードを設定していない場合は、これは 1067 として表示されます。次の例を参照してください。



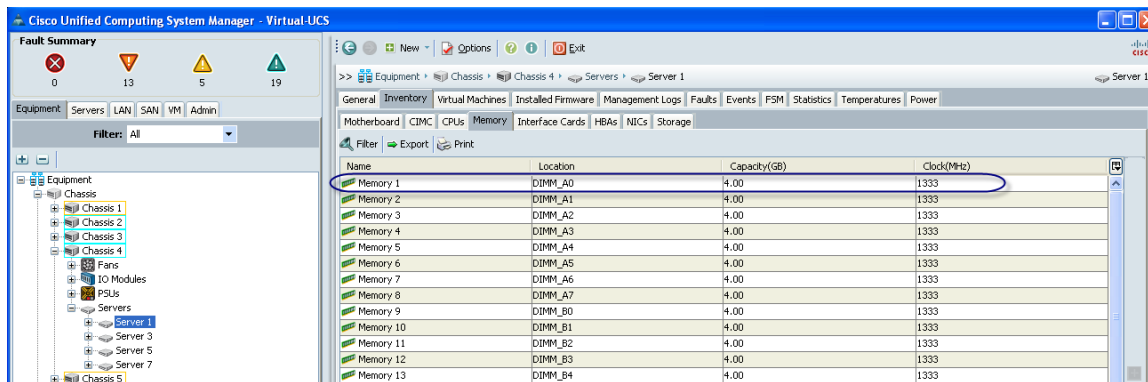
1. BIOS ポリシー（現在は、UCSM 1.3(1i) から制御されています）でパフォーマンス モードを設定して、有効にするためにサーバを再起動する必要があり、メモリ DIMM では 1333 MHz の速度が必要です。
2. すべてをプラットフォームのデフォルトに設定して BIOS ポリシーを設定し、単にデフォルトの省電力モードをパフォーマンス モードに変更します。



3. 次に、これをポリシーとしてテンプレートに追加します。



これによってサーバが再起動し、サーバの回復時にメモリ DIMM が 1333 MHz になります。



## 6.2.1 Cisco Unified Computing System での QOS と COS

Cisco Unified Computing System は、次のものを含め、Quality of Service を実装するためにサービスのさまざまなシステム クラスを提供します。

- システム全体にわたって特定のタイプのトラフィックのグローバル設定を指定するシステム クラス
- 個々の vNIC のシステム クラスを割り当てる QoS ポリシー
- アップリンク イーサネット ポートがポーズ フレームを処理する方法を決定するフロー制御ポリシー

Cisco Unified Computing System などのアプリケーションや、時間が重要なその他のアプリケーションは、最適なパフォーマンスを確保するために厳格な QOS に従う必要があります。

## 6.2.2 システム クラス設定

システム クラスは、システム インターフェイス全体が QoS ルールを定義しているグローバル操作です。

- デフォルトでは、システムには、ベスト エフォート クラスと FCoE クラスがあります。
  - ベスト エフォートは、MQC 用語では「match any」と同等です。
  - FCoE は、FCoE トラフィックに対して定義された特殊なクラスです。MQC 用語では「match cos 3」です。
- 4 人以上のユーザによって許可されたシステム クラスは、次の設定可能ルールでクラスを定義します。
  - クラス マップへの CoS
  - ウェイト: 帯域幅
  - クラス MTU あたり
  - クラスのプロパティ(ドロップ対ノードロップ)
- クラスあたりに許可される最大 MTU は 9216 です。
- Cisco Unified Computing System を使用して、1 つの CoS 値を特定のクラスにマップできます。
- FCoE クラスは別として、ノードロップ プロパティとして設定できるクラスがさらに 1 つだけ存在することがあります。
- ウェイトは、0 ~ 10 までの数に基づいて設定できます。システムは、内部で次の式に基づいて帯域幅を計算します(数値は丸められます)。

$$\text{特定のクラスの割り当て帯域幅(\%)} = \frac{\text{(特定の優先順位のウェイト * 100)}}{\text{すべての優先順位のウェイトの合計}}$$

## 6.2.3 Cisco UCS システム クラス設定

Cisco Unified Computing System は、ユーザ クラス名を次のように定義します。

- プラチナ
- ゴールド
- シルバー
- ブロンズ

### Cisco Unified Computing System と Cisco NX-OS ソフトウェア間の名前テーブル マップ

Cisco UCS 名	Cisco NX-OS 名
ベスト エフォート	Class-default
ファイバ チャネル	Class-fc
プラチナ	Class-Platinum
ゴールド	Class-Gold
シルバー	Class-Silver
ブロンズ	Class-Bronze

### Cisco Unified Computing System でのデフォルトでのクラスと CoS のマップ

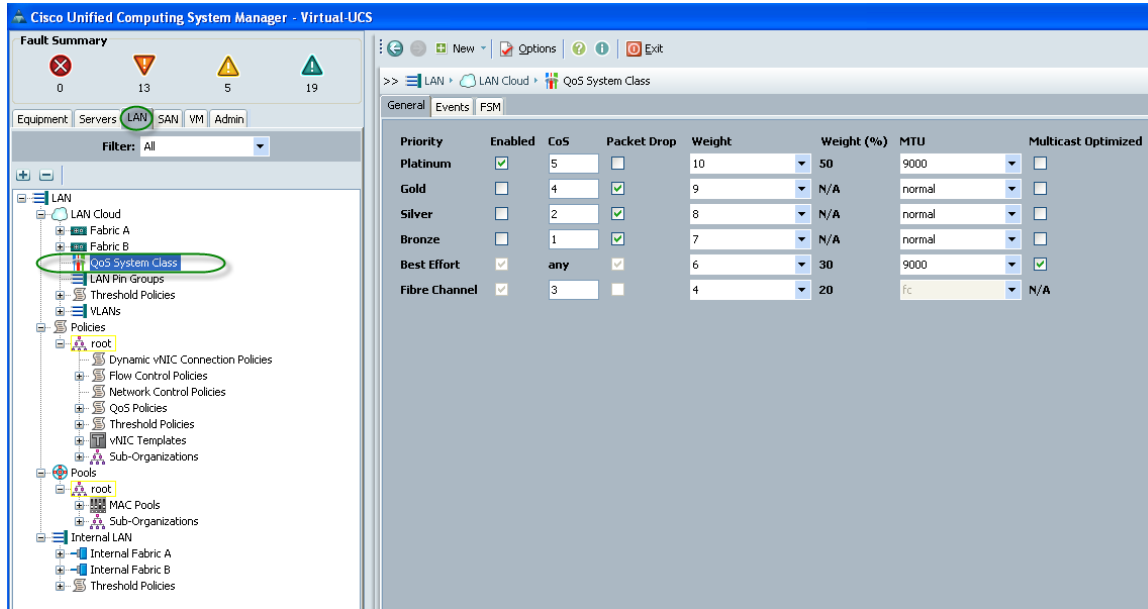
Cisco UCS クラス名	Cisco UCS デフォルト クラス値
ベスト エフォート	Match any
Fc	3
プラチナ	5
ゴールド	4
シルバー	2
ブロンズ	1

### Cisco Unified Computing System でのデフォルトのウェイト

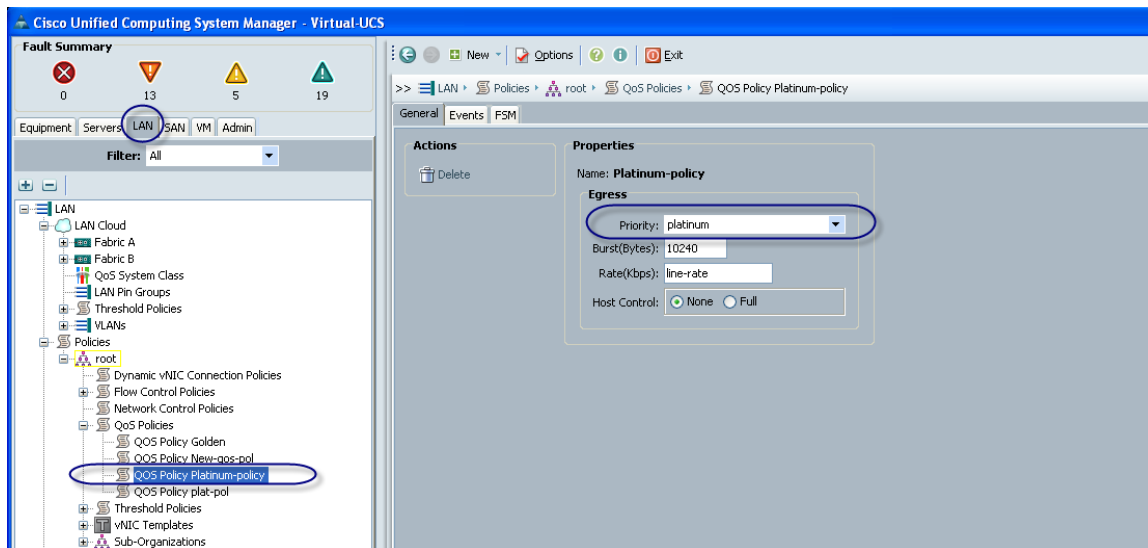
Cisco UCS クラス名	ウェイト
ベスト エフォート	5
Fc	5

次に、Cisco Unified Computing System で QOS を有効にするための手順を示します。

1. [Platinum] ポリシー ボックスをオンにしてプラチナ ポリシーを設定して、ジャンボ フレームを有効にする場合は MTU を [normal] から [9000] に変更します。この設定中に、ノー パケットドロップ ポリシーを設定するオプションに注意してください。

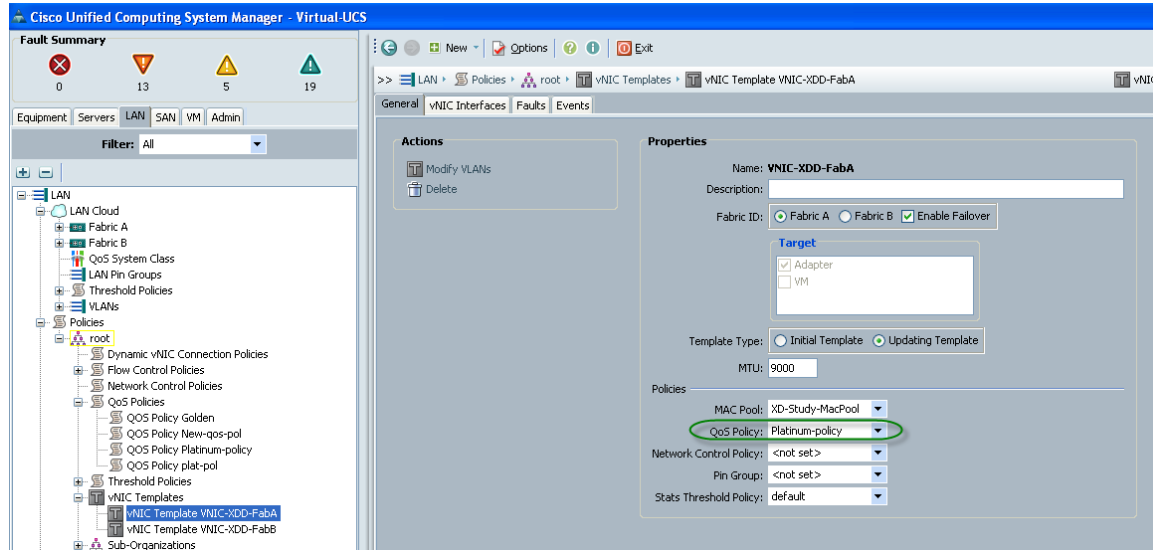


2. ポリシーの下にある [LAN] タブで、platinum-policy を定義して、優先順位として [platinum] を選択します。



3. このポリシーを、QoS ポリシーの下にある vNIC テンプレートに含めます。



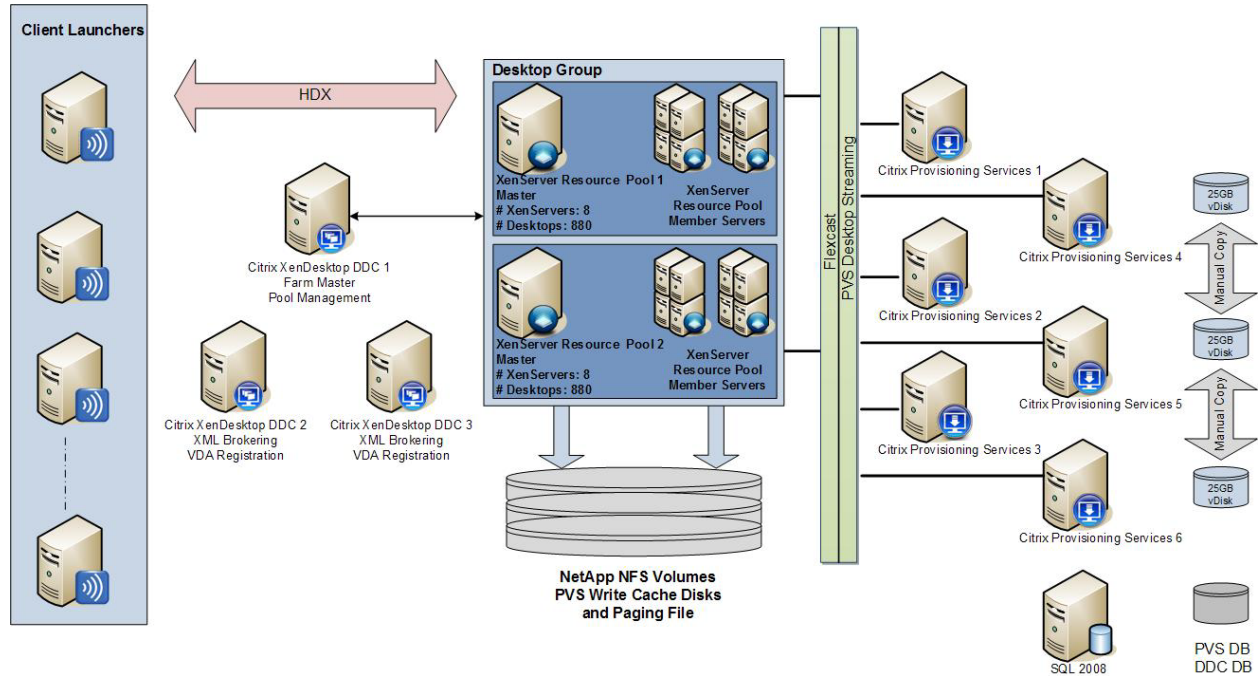


これは、エンドツーエンド QOS に関する Cisco Unified Computing System の固有の価値提案です。たとえば、NetApp ストレージに VLAN を使用して、プラチナ ポリシーとジャンボ フレームを設定して、エンドツーエンド QOS とパフォーマンスを保証できます。ノードロップ クラスをプラチナ ポリシーとともに使用するよう NIC を設定できます。

## 6.3 Citrix XenDesktop 設定

図 33 は、Citrix XenDesktop 設定を示しています。

図 33. Citrix XenDesktop 設定



環境の要約:

- 3 つの Desktop Delivery Controller
- 6 つの Provisioning Services Server
- 3 つの XenServer リソース プール
- 1760 個の仮想デスクトップ
- 1 つの Citrix Licensing Server
- ローミング プロファイルおよび VSI データ用の 1 つのファイル サーバ
- DDC および PVS DB 用の 1 つの SQL 2008 Server
- 2 つの NetApp Filer、6 つの NFS ボリューム
- 複数のクライアントランチャ

表 1 ~ 5 に示されたコンポーネント別の設定。

表 1. Citrix XenServer 5.6

Citrix XenServer Host 5.6			
ハードウェア:	Cisco UCS B シリーズ ブレード サーバ	モデル:	B250 -M2

OS:	Citrix XenServer 5.6	サービス パック:	-
CPU:	2 x 6 コアの Intel 5680 @ 1333 GHz (合計 24 個の論理コア)	メモリ:	192 GB @ 1333 MHz
ディスク:	SAN からのブート	ネットワーク:	4 x 10 GbE

表 2. Citrix Provisioning Server 5.6

Citrix Provisioning Server 5.6			
OS:	Windows 2008 Enterprise R2 64 ビット	サービス パック:	-
CPU:	2 x vCPU	メモリ:	8192 MB
ディスク:	1 x 70 GB 仮想ディスク (NetApp ストレージの NFS ターゲット ボリューム上にホスト)	ネットワーク:	1 x 1 GbE
<ul style="list-style-type: none"> <li>別個の Microsoft SQL Server 2008 64 ビット上にホストされた PVS 用のデータベース</li> </ul>			

表 3. Citrix XenDesktop Desktop Delivery Controller

Citrix XenDesktop DDC			
OS:	Windows 2003 R2 Enterprise 64 ビット	サービス パック:	2
CPU:	4 x vCPU	メモリ:	4096 MB
ディスク:	1 x 50 GB の仮想ディスク (NetApp ストレージの NFS ターゲット ボリューム上にホスト)	ネットワーク:	1 x 1 GbE
<ul style="list-style-type: none"> <li>Citrix XenDesktop DDC: 400W2K3X64004 <ul style="list-style-type: none"> <li>Desktop Delivery Controller: サービス ホットフィックス XD*400DDC002</li> <li>プール管理サービス ホットフィックス XD*400PM003</li> </ul> </li> <li>Citrix Web Interface xxx</li> <li>別個の Microsoft SQL Server 2008 64 ビット上にホストされた DDC 用のデータベース</li> </ul>			

表 4. Citrix License Server

Citrix License Server			
OS:	Windows 2008 R2 Enterprise 64 ビット	サービス パック:	-



<b>CPU:</b>	1 x vCPU	<b>メモリ:</b>	2048 MB
<b>ディスク:</b>	1 x 50 GB の仮想ディスク (NetApp ストレージの NFS ターゲット ボリューム上にホスト)	<b>ネットワーク:</b>	1 x 1 GbE

表 5. ICA クライアント ホスト

ICA クライアント ホスト(VSI ランチャ)			
<b>OS:</b>	Windows 2003 R2 Enterprise 64 ビット	<b>サービス パック:</b>	2
<b>CPU:</b>	2 x vCPU	<b>メモリ:</b>	4096 MB
<b>ディスク:</b>	1 x 40 GB の仮想ディスク (NetApp ストレージの NFS ターゲット ボリューム上にホスト)	<b>ネットワーク:</b>	1 x 1 GbE

### 6.3.1 Citrix XenDesktop Desktop Delivery Controller (DDC)

DDC は XenServer サーバで仮想化され、DDC の一部の役割は、Citrix XenApp の導入で一般に取られるアプローチである、特定の DDC に割り当てられました。

DDC は次のように設定されました。

- DDC 1:ファーム マスターおよびプール管理
- DDC 2 および 3:VDA 登録および XML ブローカリング

この環境では、3 個の DDC (4vCPU、4 GB のメモリ)は、1920 個のデスクトップのファーム サイズを容易に維持し、さまざまなすべてのテスト段階で安定していることを証明しました。

### 6.3.2 ファーム設定

標準の XenDesktop ファーム インストールに加えて、次の追加の項目が設定またはインストールされました。

- Citrix Pool Management ホットフィックス XDE400PM004 がインストールされました。
- Citrix Desktop Delivery Controller ホットフィックス DDCE400W2K3X64005 がインストールされました。
- Citrix Delivery Services Console ホットフィックス XDE400AMC002 がインストールされました。
- クライアントプリンタ マッピングを無効にする XenDesktop ポリシーが作成されました。
- CTX117477 に従って DDC1 がファーム マスターおよびプール管理として設定されました。
- CTX117477 に従って登録および XML ブローカリング用の DDC2 および 3 が構成されました。
- 1 つのデスクトップ グループが作成され、CTX120077 に従って 2 つの XenServer リソース プールが集約されました。

16 個のブレード検証をサポートするには、複数のリソース プール インスタンスが必要でした。それぞれのインスタンスには、新規の XenDesktop デスクトップ グループが必要でした。テストでは、次の配布とともに 3 つのリソース プールが使用されました。

- 2 つの RP x 880: 1760 のスケールアウト テスト用の仮想デスクトップ
- 1 つの RP: XenDesktop および関連するインフラストラクチャ

デフォルトでは、プール管理は、合計プール サイズの 10 % を開始しようとします。大規模環境では、これは、ホスティング インフラストラクチャが処理できるよりも大きいことがあります。

- 同時要求の数は、次のプール管理サービス コンフィギュレーション ファイルを編集することで抑えることができます。
  - C:\Program Files\Citrix\VMManagement\CdsPoolMgr.exe.config
- 次の行を追加して、<appSetting> セクションを変更します。
- <add key="MaximumTransitionRate" value="40"/>
- 新しい設定を読み取るには、プール管理サービスを再起動する必要があります。
- これは固定値であり、この環境に固有の設定であることに注意してください。

### 6.3.3 Provisioning Services 設定

スケールアウト テスト用に、合計 6 個の Provisioning Server で 1760 個の Windows 7 デスクトップがサポートされました。Provisioning Server は、単一の仮想 NIC を使用して、仮想マシンベースのサーバごとに約 293 個のデスクトップにストリームされました。

注: PVS ファームでは、1 つ以上少ないサーバを備えたデスクトップをサポートできると判別されました。

Provisioning Services ファームが作成されました。次の項目は、最初のデフォルト インストール後の環境に対する追加の変更を表しています。

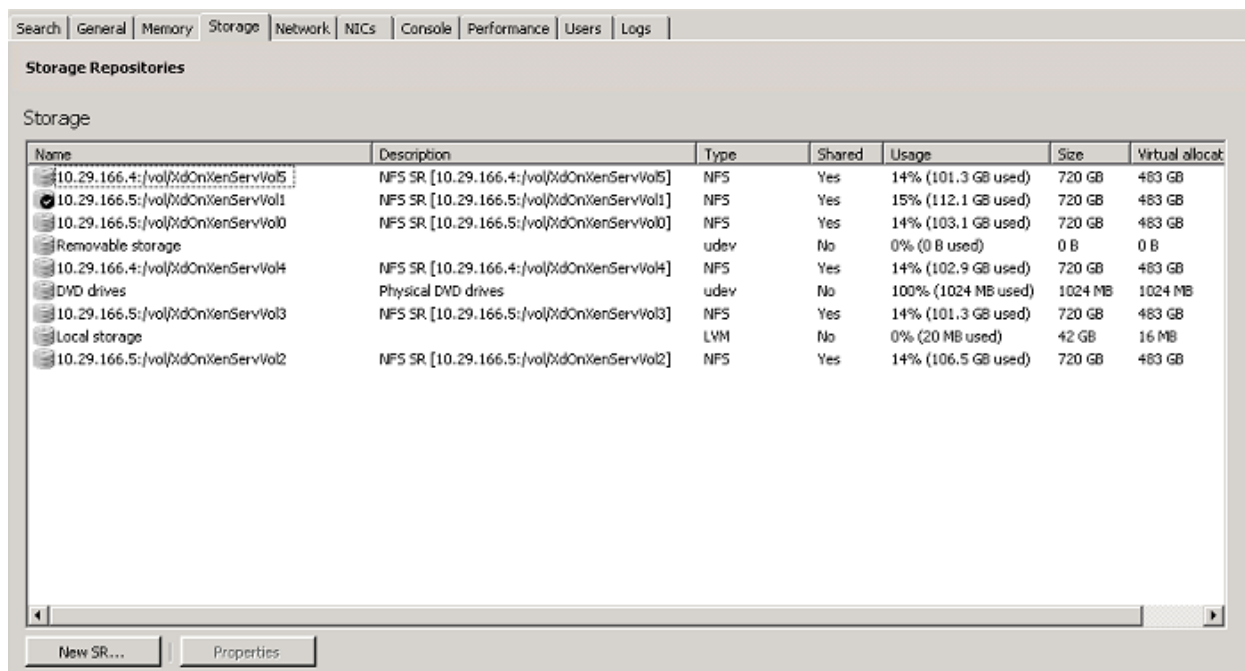
- ポートあたりのスレッド数がデフォルトの 8 個から 31 個に変更されました。これは、多数のターゲット デバイスへのストリーム時に必要です。
- Provisioning Server ごとに割り当てられたスタティック IP アドレスを含めるようブートストラップ ファイルを設定しました。
- Provisioning Server ごとに 1 個のローカル vDisk ストアを作成し、D: ドライブに対して設定しました。
- 各サーバの D: ドライブに 25 GB の Windows7 vDisk をコピーしました。

### 6.3.4 仮想デスクトップの仮想マシンをホストしている Citrix XenServer のストレージ設定

この環境では、2 つの NetApp Filer を使用しました(図 34)。

- Filer1 では、それぞれ NFS マウントとして示される 4 つの FlexVol が提供されました。
- Filer2 では、両方とも NFS マウントとして示される 2 つの FlexVol が含まれていました。Filer 間では合計 6 つの NFS マウントになります。
- 2 つの各 XenServer リソース プールには、合計 6 つのストレージ リポジトリ(各 NFS マウントに 1 つ)が含まれていた結果、すべてのホスト リソース間の Filer マウントの背後でリソースが最大限に使用されました。この結果、各 NFS マウントで 2 つのディレクトリ(リソース プールごとに 1 つ)が作成されました。この設定によって、両方のリソース プールが、相互に競合や可視性を引き起こすことなく、同じ NFS マウントを使用できます。

図 34. ストレージ リポジトリ



Name	Description	Type	Shared	Usage	Size	Virtual allocat
10.29.166.4:/vol/XdOnXenServVol5	NFS SR [10.29.166.4:/vol/XdOnXenServVol5]	NFS	Yes	14% (101.3 GB used)	720 GB	483 GB
10.29.166.5:/vol/XdOnXenServVol1	NFS SR [10.29.166.5:/vol/XdOnXenServVol1]	NFS	Yes	15% (112.1 GB used)	720 GB	483 GB
10.29.166.5:/vol/XdOnXenServVol0	NFS SR [10.29.166.5:/vol/XdOnXenServVol0]	NFS	Yes	14% (103.1 GB used)	720 GB	483 GB
Removable storage		udev	No	0% (0 B used)	0 B	0 B
10.29.166.4:/vol/XdOnXenServVol4	NFS SR [10.29.166.4:/vol/XdOnXenServVol4]	NFS	Yes	14% (102.9 GB used)	720 GB	483 GB
DVD drives	Physical DVD drives	udev	No	100% (1024 MB used)	1024 MB	1024 MB
10.29.166.5:/vol/XdOnXenServVol3	NFS SR [10.29.166.5:/vol/XdOnXenServVol3]	NFS	Yes	14% (101.3 GB used)	720 GB	483 GB
Local storage		LVM	No	0% (20 MB used)	42 GB	16 MB
10.29.166.5:/vol/XdOnXenServVol2	NFS SR [10.29.166.5:/vol/XdOnXenServVol2]	NFS	Yes	14% (106.5 GB used)	720 GB	483 GB

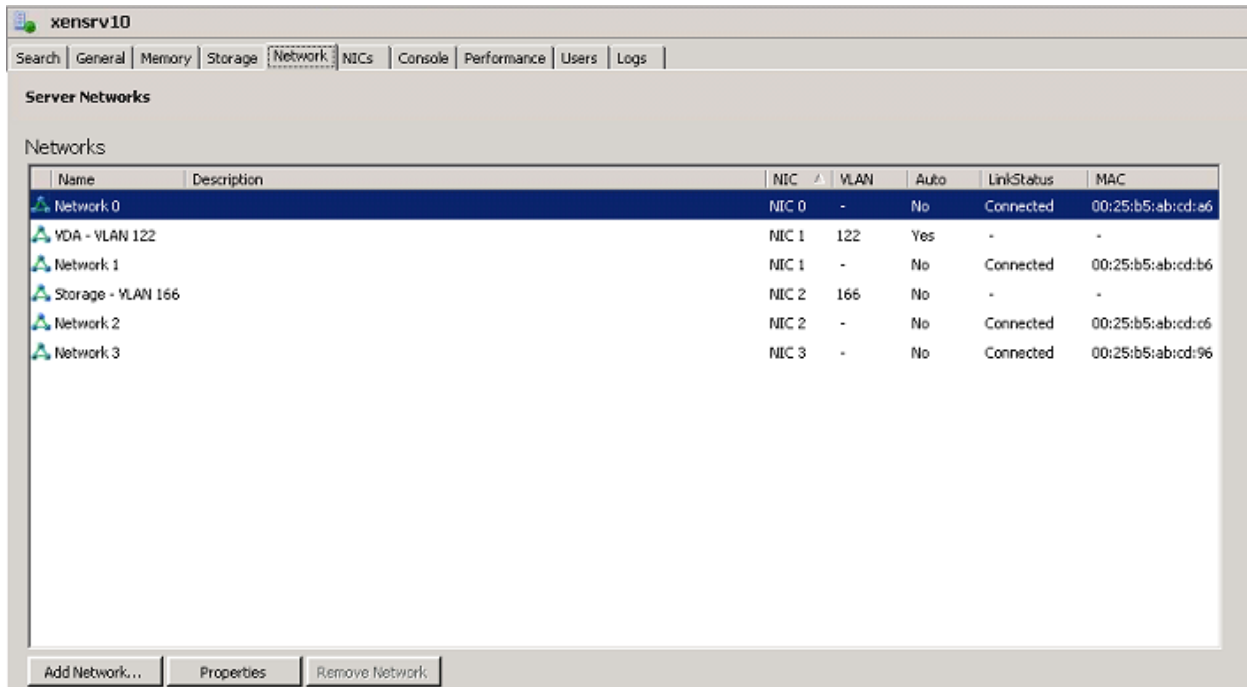
仮想デスクトップの仮想マシンをホストしている XenServer のネットワーク設定:

- 管理トラフィックとストレージトラフィックに別個の NIC が割り当てられ、正しい VLAN にアクセスを制限するために NetApp で適切なホスト アクセスが設定されました。
- NIC0: 管理ネットワーク(UCS ネットワーク設定で 164 に設定されたネイティブ vLAN)
- NIC1: vLAN122 はデスクトップ専用です。
- NIC 2: vLAN166

正しい VLAN にアクセスを制限するために NetApp で適切なホスト アクセスが設定されています(図 35)。

- IP アドレスが NIC2 インターフェイスに割り当てられ、ルーティング不可(ゲートウェイなし)になるよう設定されました。
- NIC2 では、NetApp にこの IP アドレスが含まれており、その他すべてのデータトラフィックを管理 IP アドレスまたはその他のアドレスから分離しました。

図 35. サーバ ネットワーク



Name	Description	NIC	VLAN	Auto	LinkStatus	MAC
Network 0		NIC 0	-	No	Connected	00:25:b5:ab:cd:e6
YDA - VLAN 122		NIC 1	122	Yes	-	-
Network 1		NIC 1	-	No	Connected	00:25:b5:ab:cd:b6
Storage - VLAN 166		NIC 2	166	No	-	-
Network 2		NIC 2	-	No	Connected	00:25:b5:ab:cd:c6
Network 3		NIC 3	-	No	Connected	00:25:b5:ab:cd:96

### 6.3.5 Citrix Provisioning Services

Citrix Provisioning Server (PVS) は、XenDesktop Enterprise および Platinum スイートの一部であり、すべてのテスト済みシナリオで使用されました。これによって、ハイパーバイザ サーバにホストされた 1000 個の仮想マシンを単一のゴールド Windows 7 イメージから PXE ブートし、共有できます。

### 6.3.6 標準デスクトップとともに使用するための Citrix Provisioning Server (PVS)

Windows デスクトップ イメージは、vDisk (.vhd) イメージに変換され、その後「共有」(読み取り専用)モードでロックされて、PVS サーバのローカル ディスクまたは共有ファイルの場所にホストされます。

- 仮想デスクトップは、ハイパーバイザ サーバで PXE ブートするよう設定されます。
- PVS は、起動時に vDisk イメージをハイパーバイザにストリームし、メモリにロードされます。

- PVS は、Security Identifier (SID) とホスト名をそれぞれのデスクトップ ブートとして挿入し、AD で固有にします。これらのオブジェクト マッピングは、PVS サーバ内でメンテナンスおよび管理され、PVS コンソールの [Collections] ビューの下に表示されます。これらは、最初に XenDesktop Setup ツールによって作成され、マップされます。

注: CIFS を使用した vDisk のホストは Citrix では推奨されません。PVS 5.8 で「読み取り専用」の iSCSI ターゲット モードを使用および管理できるようになりましたが、ハイ アベイラビリティを確保して、ファーム内のすべてのサーバによるロード バランシングを行うために、テストの目的で vDisk のコピーが各 PVS サーバのローカル ディスクにホストされ、メンテナンスされました。PVS サーバに 8 GB のメモリが割り当てられると、イメージは永続状態のままになり、各サーバによって初めて提供された後でメモリによって提供されます。

PVS サーバは、ハイ アベイラビリティと復元力を確保するようファーム内で設定できます。接続は、障害時には、デスクトップを中断せずにファーム内の作業サーバに自動的にフェールオーバーされます。

それぞれの仮想デスクトップには、作業ライフサイクル全体を通じてデフォルト イメージに対するデルタ変更 (書き込み) が記録されて仮想 Windows オペレーティング システムによって使用される、「書き込みキャッシュ」(一時ファイル) が割り当てられます。これは、特定の仮想デスクトップ インスタンスについてすべての書き込み入出力が行われる場所であるため、PVS サーバを使用した仮想デスクトップの拡張時に書き込みキャッシュを置く場所を考慮することが重要です。書き込みキャッシュを置くことができる場所についてはいくつかのオプションがあります。

- PVS サーバ
- ハイパーバイザ RAM
- デバイスのローカル ディスク (VDI インスタンス用の追加の仮想ディスク)

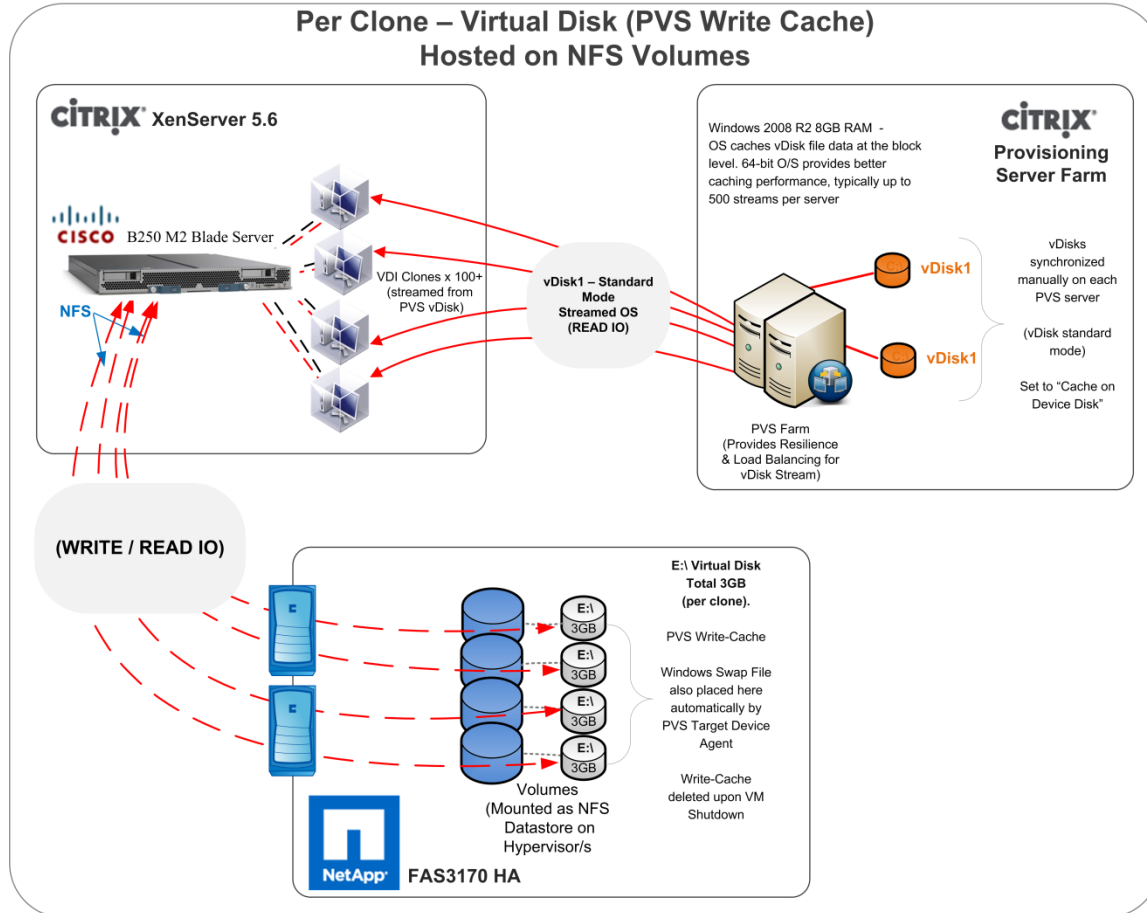
最適なパフォーマンスとスケーラビリティを確保するために、[Cache on devices HD] オプションが使用され、3 GB の仮想ディスクが、クローン作成プロセス (セクション 5.7 で説明) で使用される仮想マシン テンプレートに割り当てられます。ハイパーバイザにマウントされた NFS ボリュームでテンプレートに関連付けられた 3 GB のドライブを作成することによって、PVS 書き込みキャッシュが置かれる独自の 3 GB のドライブをそれぞれ備えた VDI インスタンスを作成できます。PVS に加えて、このモードの有効時に、Windows 7 イメージにインストールされたターゲット デバイス エージェントも自動的に、Windows スワップ ファイルを同じドライブに置きます。

そのため、PVS 書き込みキャッシュと Windows スワップ ファイルの両方が、NetApp ストレージにホストされた NFS マウント ボリュームにホストされるようになります。スケーラビリティをさらに強化するために、4 個の仮想マシン テンプレート (それぞれ異なるデータ ストアまたはストレージ リポジトリに作成されます) を使用して、プロセスごとに別の仮想マシン テンプレートを使用して XenDesktop Setup Wizard ツールを 4 回実行することによって、複数のボリュームとストレージ コントローラ間のロード バランシングが行われました。

次の図 36 は、PVS の単一マスター イメージからブートするハイパーバイザ サーバにホストされた複数の仮想マシン インスタンスを示しています。それぞれのインスタンスには、PVS キャッシュが置かれる、さまざまな NetApp 提供の NFS ボリュームにホストされた仮想ディスクがあります。これは、すべての書き込み入出力が、高いパフォーマンスのストレージを使用して NFS を介して NetApp ストレージで行われるようにするのに役立ちます。



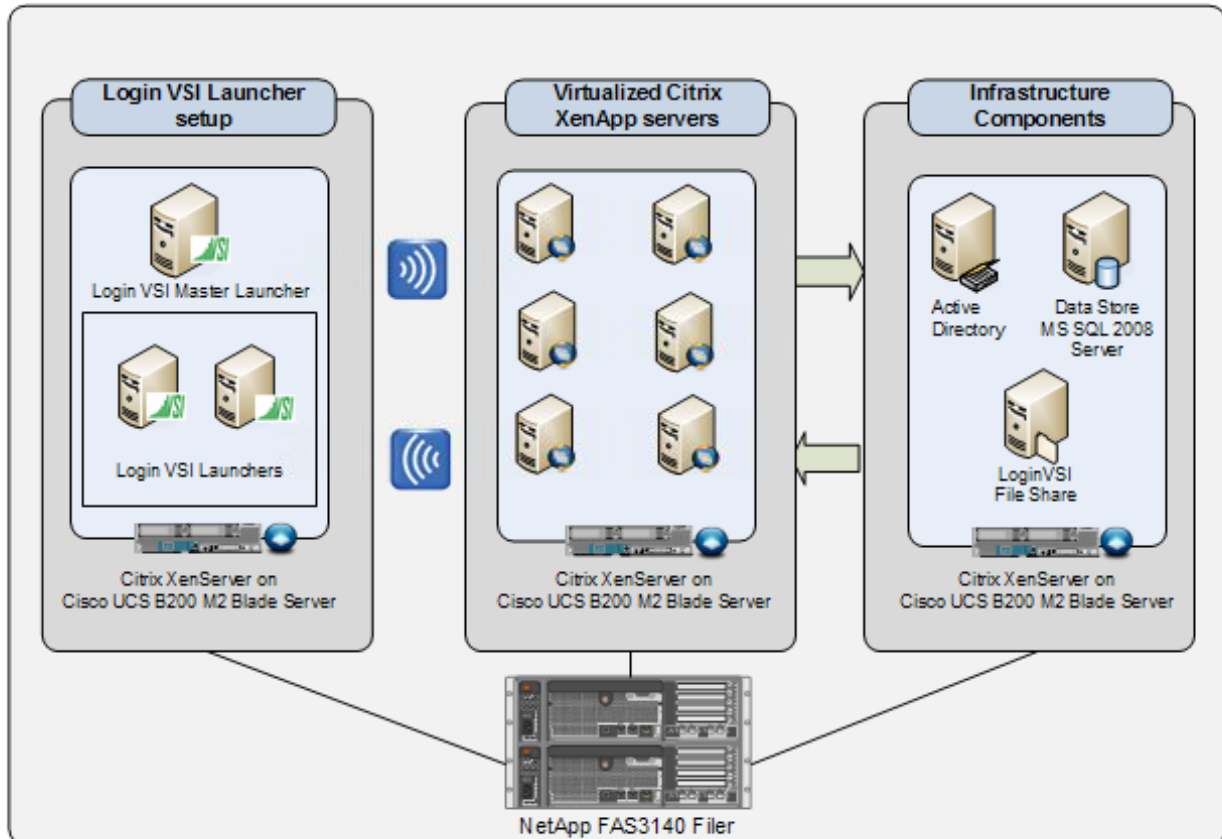
図 36. NFS ボリュームにホストされている vDisk



### 6.3.7 Hosted Shared デスクトップ環境設定

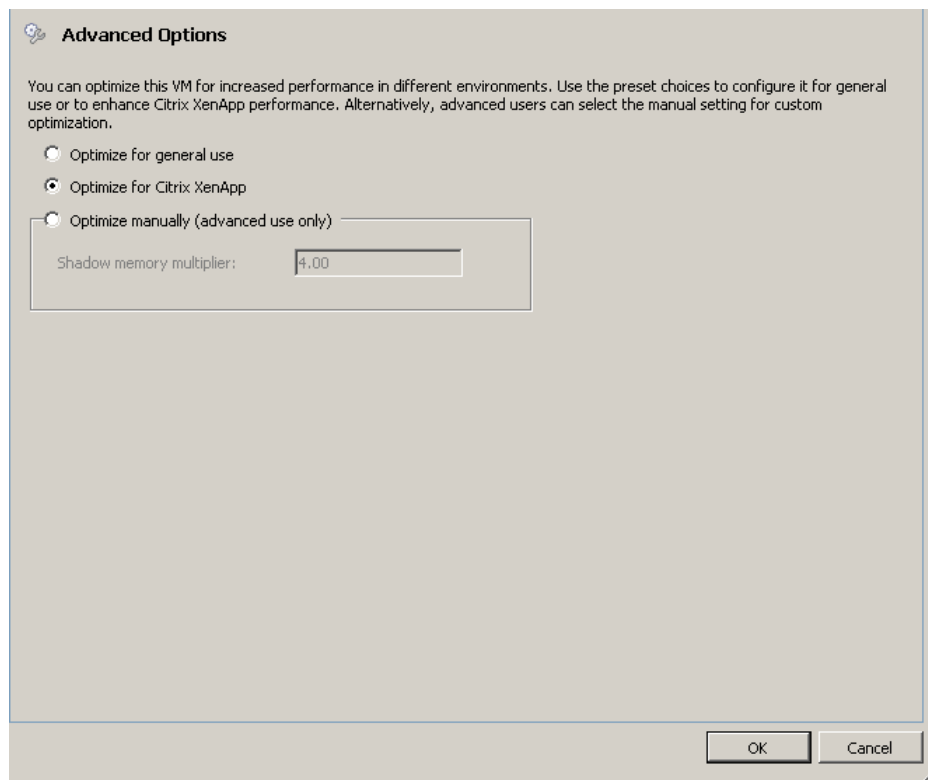
図 37 では、Cisco ラボの XenApp パフォーマンス テスト セットアップでの Hosted Shared デスクトップについて詳細に説明します。インフラストラクチャの役割を含むすべてのコンポーネントが Citrix XenServer を使用して仮想化されました。

図 37. Cisco UCS B200 M2 ブレード サーバでの Citrix XenApp スケーラビリティ テスト



- ログイン VSI ランチャ セットアップ。1 つのマスター ランチャと複数のメンバー ランチャを持つログイン VSI 2.1 ランチャ セットアップは、Citrix XenApp サーバの共有デスクトップへのシミュレートされたユーザ接続を起動するために使用されました。VSI ランチャは、Citrix Receiver によって、Active Directory テスト ユーザ アカウントを使用して複数の XenApp サーバへの ICA 接続を起動しました。
- 仮想化された Citrix XenApp VM。Citrix XenApp の 6 個の VM は Citrix XenServer 5.6 で仮想化され、図 38 に示されているように、XenApp 作業負荷のデフォルトのシャドウ メモリ最適化設定を使用してテストが実行されました。

図 38. Citrix XenServer で Citrix XenApp を仮想化するための最適化



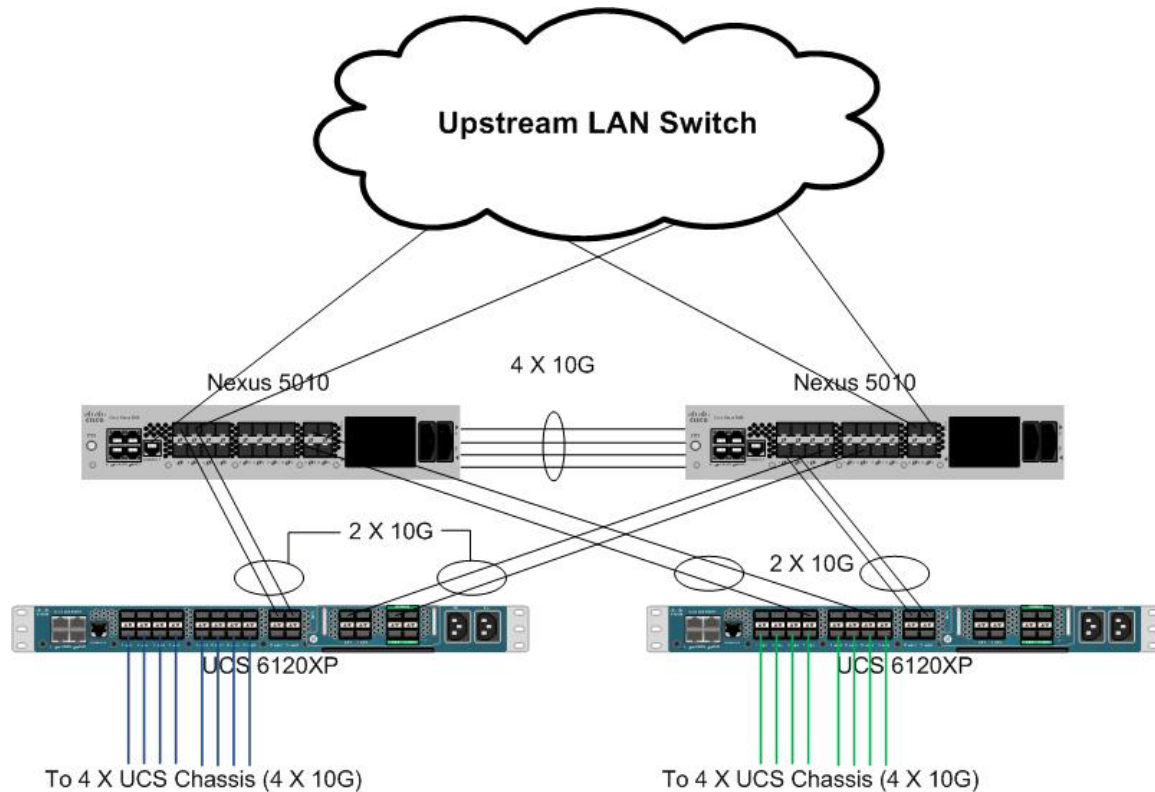
- Cisco UCS B200 M2 ブレード サーバ。2 つの Intel Xeon 5600 シリーズ プロセッサと 96 GB の DDR3 メモリを搭載した Cisco UCS B200 M2 ブレード サーバがテストに使用されました。
- NetApp FAS3140 Filer。NetApp FAS3140 Filer でファイバ チャンネル LUN を介した専用のストレージ リポジトリが、Citrix XenApp 仮想マシンを含む環境で仮想化されたすべての作業負荷に関するデータを格納するために使用されました。

## 6.4 LAN 設定

この設定は、Cisco Nexus 5010 と、データセンター アプリケーション用の低遅延でライン レートの 10 ギガビット イーサネットおよび FCoE スイッチ ファミリのペアで構成されます。4 個の 10 ギガビット イーサネット アップリンク ポートが、それぞれの Cisco UCS ファブリック インターコネクトで設定され、次に示す蝶ネクタイ型の方法で Cisco Nexus 5010 ペアに接続されます。Cisco Unified Computing System の推奨されるベスト プラクティスに従ってファイバ チャンネルとイーサネット データ アクセスの両方を行っているため、ファブリック インターコネクトはエンド ホスト モードになっています。スケーラブルで拡張可能なシステムを構築しているため、スケーラビリティのためにこのように構築し、ファブリック インターコネクトあたり 40 G を超えてプロビジョニングしました(図 39)。

アップストリーム設定はこのマニュアルの範囲外です。Cisco Nexus 5000 と 7000 シリーズ スイッチの使用に関するベスト プラクティスについて説明した役に立つ参照マニュアル [4] があります。

図 39. Cisco Unified Computing System からのアップストリーム Cisco Nexus 5000 シリーズを使用したネットワーク設定



NAS アクセスのための NetApp FAS 3140/3170 ストレージ システムへの接続には、Cisco Nexus 5000 シリーズが使用されます。NetApp では、ポート チャネルで設定され、Cisco Nexus 5000 シリーズ ダウンストリームのペアに接続されているデュアル ポート 10 G の Chelsio カードがサポートされます。これによって、エンドツーエンドの 10 G アクセスが可能になります。ポートにジャンボ フレームを実装し、NetApp ストレージ データ アクセスにプラチナ COS を使用してプライオリティ フロー制御を行いました。次に、NetApp 接続図を示します。ここでも、サーバでは合計 40 G の帯域幅が使用可能です(図 40)。

図 40. NetApp NAS または Filer ストレージのネットワーク設定

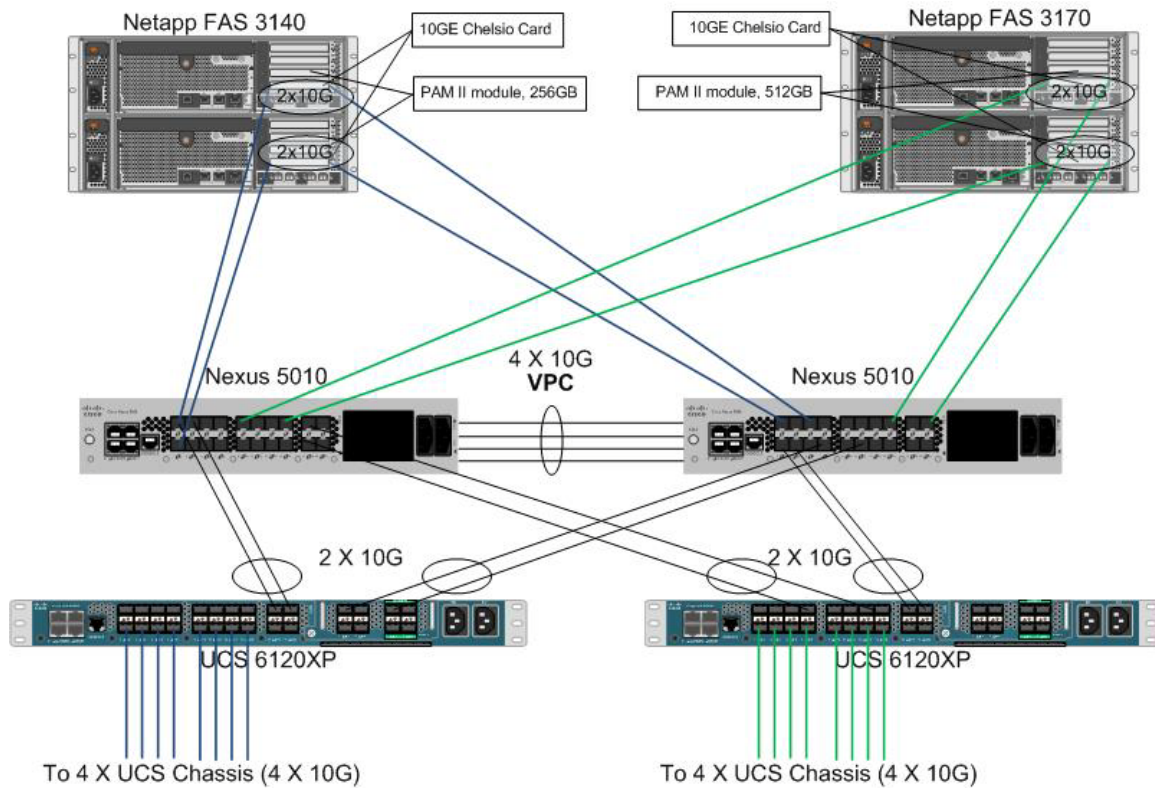


図 41 に、[Filer] ビューから収集された NetApp ストレージの設定を示します。

図 41. NetApp ストレージ側のネットワーク設定

Interface	Status	Address	Operations
e0M	Down	--	Modify Up Down --
e0a	Down	--	Modify Up Down --
e0b	Down	--	Modify Up Down --
e4a	Down	--	Modify Up Down --
e4b	Down	--	Modify Up Down --
NTAP-A-PC1	Up	10.238.798.12	Modify Up Down Remove Trunk
- e3a	Up	--	Modify -- --
- e3b	Up	--	Modify -- --
lo	Up	127.0.0.1	-- -- --

## 6.5 SAN 設定

Cisco MDS 9134 マルチレイヤ ファブリック スイッチのペアは、Cisco UCS ファブリック インターコネクト ファイバ チャネル拡張モジュール ポートのファイバ チャネル ポートを NetApp ストレージ ファイバ チャネル ポートに接続するための設定で使用されました。NetApp ファイバ チャネル ポートへの接続に Cisco MDS 9000 ファミリの単一イニシエータ ゾーンが使用されました。SAN スイッチは主として、XenServer サーバ ブレードの SAN からのブートを設定するために使用されました。

インフラストラクチャ ボリュームはブロック ベースであり、これらの NetApp LUN がインフラストラクチャで表示されるようにして、サーバをテストするためにゾーニングが行われました。次に、ファブリック A 側での SAN ゾーン設定の例を示します。

```
MDS-A# sh zoneset active vsan 1
zoneset name FAB-A-XD-XS-BFS vsan 1
zone name XD-Xen-Server-1-fc0 vsan 1
* fcid 0x470133 [pwwn 20:00:00:25:b5:0a:ad:3e]
* fcid 0x470200 [pwwn 50:0a:09:83:89:1a:b9:d9]
```



```
* fcid 0x470300 [pwwn 50:0a:09:81:89:1a:b9:d9]
```

```
zone name XD-Xen-Server-2-fc0 vsan 1
```

```
* fcid 0x47002e [pwwn 20:00:00:25:b5:0a:ad:3c]
```

```
* fcid 0x470200 [pwwn 50:0a:09:83:89:1a:b9:d9]
```

```
* fcid 0x470300 [pwwn 50:0a:09:81:89:1a:b9:d9]
```

ここで、20:00:00:25:b5:0a:ad:3e/20:00:00:25:b5:0a:ad:2e は、ファブリック A 側の一部である、CNA のサーバの pwwn です。次に示すように、ファブリック B 側を管理するために、対応する Cisco MDS 9000 ファミリ スイッチ ペアで類似したゾーニングが行われます。

```
MDS-B# sh zoneset active vsan 1
```

```
zoneset name FAB-B-XD-XS-BFS vsan 1
```

```
zone name XD-Xen-Server-1-fc1 vsan 1
```

```
* fcid 0x47002e [pwwn 20:00:00:25:b5:0a:ad:2e]
```

```
* fcid 0x470500 [pwwn 50:0a:09:81:99:1a:b9:d9]
```

```
* fcid 0x470400 [pwwn 50:0a:09:83:99:1a:b9:d9]
```

```
zone name XD-Xen-Server-2-fc1 vsan 1
```

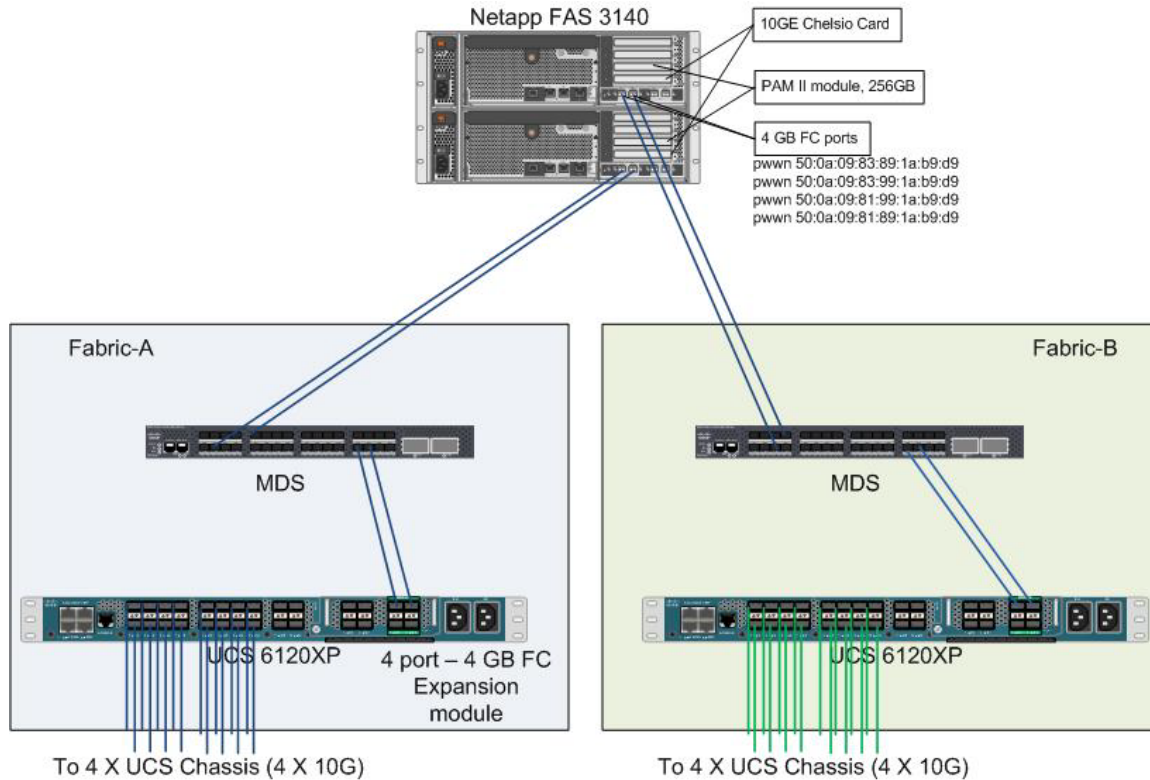
```
* fcid 0x470735 [pwwn 20:00:00:25:b5:0a:ad:2c]
```

```
* fcid 0x470500 [pwwn 50:0a:09:83:99:1a:b9:d9]
```

```
* fcid 0x470400 [pwwn 50:0a:09:81:99:1a:b9:d9]
```

NetApp ファイバ チャンネル ターゲット ポートである 50:0a:09:83:89:1a:b9:d9/50:0a:09:83:99:1a:b9:d9 はあるコントローラに属しており、50:0a:09:81:99:1a:b9:d9/50:0a:09:81:89:1a:b9:d9 は、2 番目のコントローラの一部でした。これらは、図 42 に示すように、冗長性を確保するために 2 つのコントローラにまたがっています。

図 42. NetApp ファイバ チャンネル ターゲット ポート



### 6.5.1 SAN からのブート

SAN からのブートは、物理サーバと、物理サーバが実行すると仮定する OS またはアプリケーション間の静的なバインディングが存在しない、ステートレス コンピューティングに移行するうえで役立つ別の重要な機能です。OS は SAN LUN にインストールされ、SAN からのブート ポリシーは、サービス プロファイル テンプレートまたはサービス プロファイルに適用されます。サービス プロファイルが別のサーバに移動された場合は、HBA の pwwn と BFS ポリシーも一緒に移動されます。新規サーバは、古いサーバの完全に同一の見解である、ブレード サーバの真のステートレスな性質を使用します。

ネットワークからのブートの主な利点は次のとおりです。

- サーバ設置面積の削減: SAN からのブートは、各サーバが独自の直接接続ディスクを確保する必要性を軽減して、潜在的な障害ポイントとしての内部ディスクをなくします。このディスクレス サーバでは使用されるハードウェア コンポーネントが少ないため、占有する機器のスペースの減少、必要な電力の削減、および通常はコストの削減も可能です。

- 災害およびサーバの障害回復: ローカル SAN に格納されているすべてのブート情報と実運用データをリモートの障害回復サイトの SAN に複製できます。災害によって主要なサイトのサーバの機能が破壊された場合は、リモートサイトが最小のダウンタイムで引き継ぐことができます。

サーバの障害からの回復は、SAN 環境では単純化されます。スナップショットを活用して、イメージのオリジナルコピーからブートすることで障害が発生したサーバのミラーを迅速に復旧できます。その結果、SAN からのブートによって、サーバの回復に必要な時間を大幅に短縮できます。

- ハイ アベイラビリティ: 一般的なデータセンターは、本質的に高度に冗長(冗長なパス、冗長なディスク、および冗長なストレージ コントローラ)です。オペレーティング システム イメージが SAN 内のディスクに格納されている場合は、ハイ アベイラビリティがサポートされ、ローカル ディスクの機械的な故障が発生する可能性がなくなります。



- **迅速な再配置:** 一時的に高い実稼働作業負荷が発生している業務では、SAN テクノロジーを活用して、ブート イメージを複製し、迅速な配置のためにイメージを複数のサーバに配布できます。そのようなサーバを稼働状態にする必要があるのは数時間または数日の間だけである可能性があり、実稼働のニーズを満たしたらすぐにサーバを取り外すことができます。ブート イメージの効率性の高い配置によって、サーバの一時的な使用は、費用対効果が高い取り組みになります。
- **イメージの中央集中型管理:** ネットワーク接続されたディスクにオペレーティング システム イメージが格納されている場合は、すべてのアップグレードと修正を中央の場所で管理できます。ストレージ アレイ内のディスクに対して行われた変更には、各サーバからすぐにアクセスできます。

### 6.5.2 Cisco Unified Computing System での SAN からのブートの設定

SAN からのブートでは、イメージは SAN にあり、サーバは Host Bus Adapter (HBA; ホスト バス アダプタ) を介して SAN と通信します。HBA の BIOS には、サーバがブート ディスクを検出できるようにする指示が含まれています。Cisco UCS B シリーズ ブレード サーバでサポートされるすべてのファイバ チャンネル対応 CNA カードで、SAN からのブートがサポートされます。Power On Self Test (POST; 電源投入時自己診断テスト) 後に、サーバ ハードウェア コンポーネントは、ハードウェアの BIOS 設定でブート デバイスとして指定されたブート デバイスを取得します。ハードウェアは、ブート デバイスの検出後に、通常のブートプロセスに従います。

注: 2 個の SAN ファブリックはデータの面では互いに関係なく、デュアル ポート HBA によってストレージ コントローラの冗長性が確保されます。

BFS の手順には、次の 3 つの異なる部分があります。

#### 1. ストレージ アレイ設定

#### 2. SAN ゾーン設定

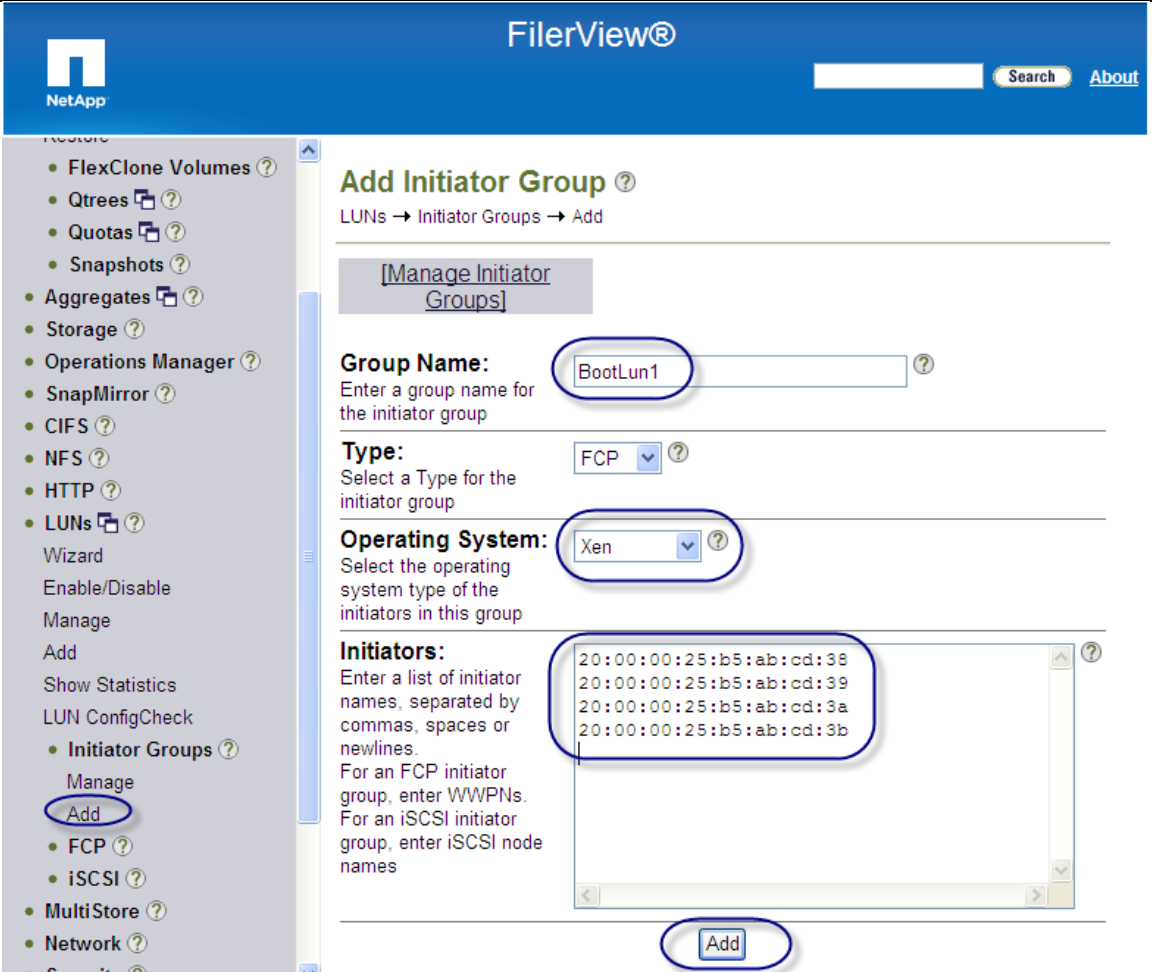
#### 3. サービス プロファイルの Cisco UCS 設定

- **ストレージ アレイ設定:** 最初に、ストレージ アレイ管理者は、OS のインストールに必要なサイズの LUN をプロビジョニングして、SAN からのブートを有効にする必要があります。SAN からのブートの LUN は通常 LUN 0 です。SAN 管理者は、必要な LUN マスキングが導入されるように、アダプタのポート World-Wide Name も把握する必要があります。LUN マスキングは、SAN LUN 設定での重要な手順でもあります。

たとえば、NetApp 3140/3170 ストレージ アレイの場合は、ストレージ管理者は、BootVolume を作成してから、ブレードの WWPN をイニシエータ グループに含めて、ストレージが次に示すように設定されるポート WWPN に追加する必要があります。

番号	タスクの説明
1.	SAN 集約から別個のブートを作成します。
2.	その上部にボリュームを作成し、BootVolumes という名前を付けます。
3.	BootVolumes に LUN を追加し、BFS-Server-9 という名前を付けて、50 GB のスペースを確保します。

	<div style="border: 1px solid #0070C0; padding: 5px;"> <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px;"> <span style="float: right;">FilerView®</span> <div style="clear: both;"></div> </div> <div style="padding: 5px;"> <div style="background-color: #D9D9D9; padding: 5px; border: 1px solid #0070C0;"> <p>NTAP-XS-Filer-A</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Filer</li> <li>• Volumes</li> <li>Add</li> <li>Manage</li> <li>Restore</li> <li>• FlexClone Volumes</li> <li>• Qtrees</li> <li>• Quotas</li> <li>• Snapshots</li> <li>• Aggregates</li> <li>• Storage</li> <li>• Operations Manager</li> <li>• SnapMirror</li> <li>• CIFS</li> <li>• NFS</li> <li>• HTTP</li> <li>• LUNs</li> <li>Wizard</li> <li>Enable/Disable</li> <li>Manage</li> <li><b>Add</b></li> <li>Show Statistics</li> <li>LUN ConfigCheck</li> </ul> </div> <div style="padding: 10px;"> <h3>Add LUN</h3> <p>LUNs → Add</p> <hr/> <p style="text-align: center; border: 1px solid #0070C0; padding: 2px 10px;">[Manage LUNs]</p> <p><b>Path:</b> The full path of the LUN, for example /vol/luns/lunOne. The LUN must be created in the root directory of a volume or a qtree.</p> <p><input type="text" value="ol/BFSVolumes/BootLun1"/></p> <hr/> <p><b>LUN Protocol Type:</b> Select the multiprotocol type for the LUN.</p> <p><input type="text" value="Xen"/></p> <hr/> <p><b>Description:</b> An optional description of the LUN.</p> <p><input type="text" value="Boot lun for server1"/></p> <hr/> <p><b>Size:</b> The size of the LUN.</p> <p><input type="text" value="50"/></p> <hr/> <p><b>Units:</b> A multiplier for the LUN size.</p> <p><input type="text" value="GB (GigaBytes)"/></p> <hr/> <p><b>Space Reserved:</b> Indicates whether this LUN is space reserved.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Space Reserved</p> <p style="text-align: center;"><input type="button" value="Add"/></p> </div> </div> </div>
4.	イニシエータグループに LUN を追加します。

	
5.	<p>イニシエータグループの追加が正常に行われたことを確認します。</p>
6.	<p>次に、LUN をマスクする必要があります。[LUN] &gt; [Manage LUN] に進み、追加する必要がある新規の LUN を選択して、次に示すように [no map] セクションを選択します。</p>

- NTAP.XS-Filer-B
- [Filer](#)
- [Volumes](#)
- [Aggregates](#)
- [Storage](#)
- [Operations Manager](#)
- [SnapMirror](#)
- [CIFS](#)
- [NFS](#)
- [HTTP](#)
- [LUNs](#)
- Wizard
- Enable/Disable
- Manage**
- Add
- Show Statistics
- LUN ConfigCheck
- [Initiator Groups](#)
- Manage
- Add

### Manage LUNs

LUNs → Manage

[Add New LUN](#)
[Hide Maps](#)

LUN	Description	Size	Status	Maps Group : LUN ID
<a href="#">/vol/BFSVolume/BootLun1</a>	Boot Lun for server 1	50G	online	<a href="#">No Maps</a>

7. マップにグループを追加します。

- NTAP.XS-Filer-B
- [Filer](#)
- [Volumes](#)
- [Aggregates](#)
- [Storage](#)
- [Operations Manager](#)
- [SnapMirror](#)
- [CIFS](#)
- [NFS](#)
- [HTTP](#)
- [LUNs](#)
- Wizard
- Enable/Disable
- Manage

### LUN Map

LUNs → Map LUNs

[\[Manage LUNs\]](#)
[\[Add Groups to Map\]](#)

LUN: /vol/BFSVolume/BootLun1

Initiator Group	LUN ID	Unmap

8. 追加する新規イニシエータグループの bootlun を選択します。

9.	<p>イニシエータグループに LUN ID を割り当てます。</p>
10	<p>マッピングが正常に行われたことを確認します。</p>
11	<p>LUN マップが正常に更新されたら、[Manage LUNs] に正しいマッピングが表示されることかどうかを確認します。</p>
12	<p>SAN からのブートを行うサーバの数だけ手順 3 ~ 11 を繰り返します。</p>

### 6.5.3 SAN 設定

SAN スイッチでは、NPIV 機能をオンにする必要があります。また、4 GB SPF+ モジュールが Cisco UCS 6120 および 6140 XP ファブリック インターコネクに接続されていることを確認します。ポート モードは AUTO に設定され、同時に速度は AUTO に設定されます。速度モードは「dedicated」であり、すべての項目が正しく設定されている場合は、特定のポート(たとえば、Fc2/16)の Cisco MDS デバイス マネージャに次の図のようなものが表示されることがあります。VSAN 設定は、Cisco MDS デバイス マネージャのように、SAN スイッチの CLI または GUI のいずれかで行うことができます。SAN 設定の全体図とゾーニング情報を取得するために Cisco Fabric Manager を使用することもできます。前に説明したように、SAN ゾーニングは、NetApp ターゲット pwwn を持つイニシエータのすべての pwwn で事前に行われます。

```
# show feature | grep npiv
```

```
npiv          1      enabled
```

```
# show interface br
```

```
-----
Interface Vsan Admin Admin Status SFP Oper Oper Port
          Mode Trunk          Mode Speed Channel
          Mode          (Gbps)
-----
```

```
fc1/1  1  auto on  up      swl F  4  --
fc1/2  1  auto on  up      swl F  4  --
fc1/3  1  auto on  up      swl F  4  --
fc1/4  1  auto on  up      swl F  4  --
```

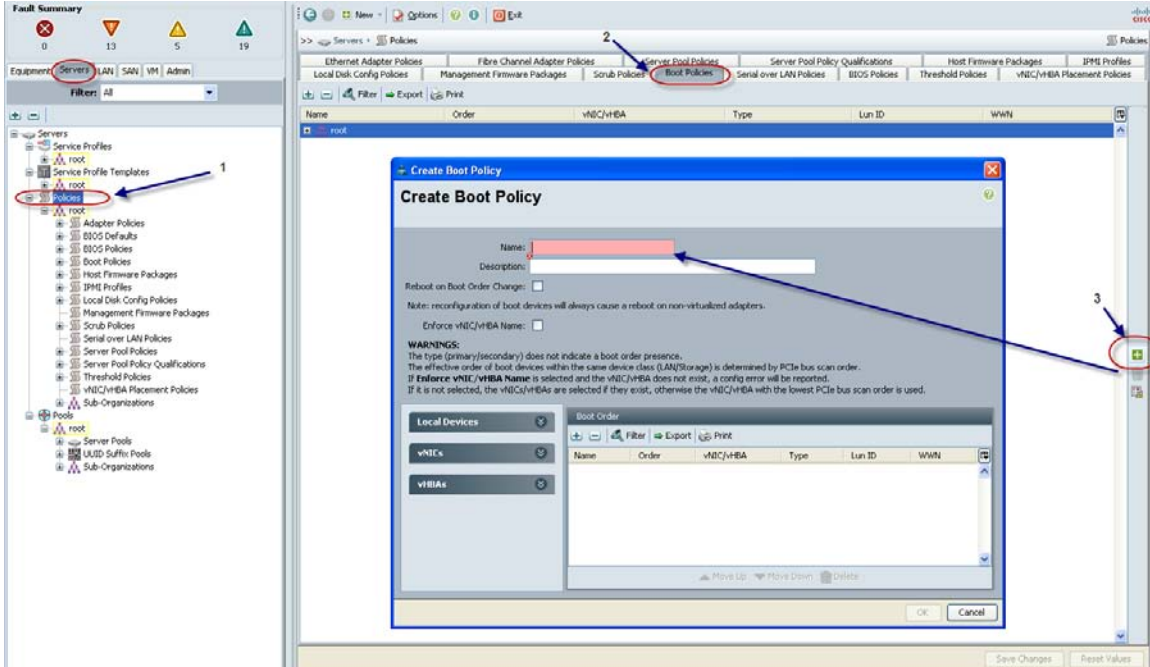
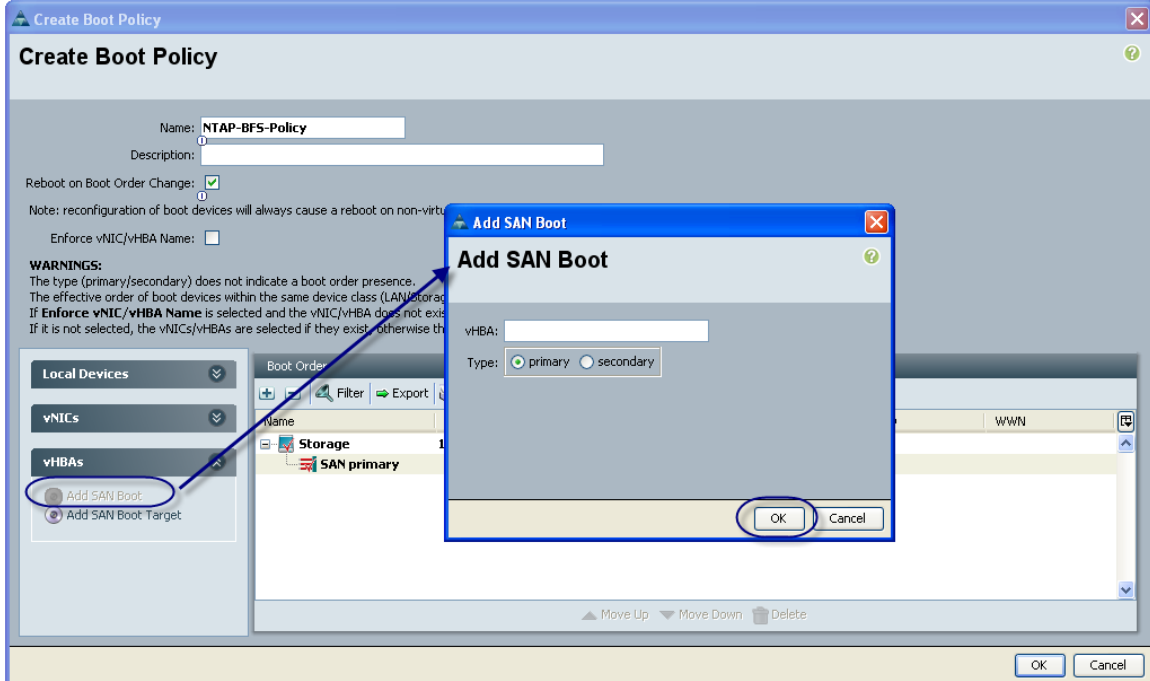
```
# sh int fc1/1 brief
```

```
-----
Interface Vsan Admin Admin Status SFP Oper Oper Port
          Mode Trunk          Mode Speed Channel
          Mode          (Gbps)
-----
```

```
fc1/1  1  auto on  up      swl F  4  --
```

### 6.5.4 Cisco UCS Manager 設定

Cisco UCS Manager の観点で SAN からのブートを有効にするには、次の手順を実行します。

手順番号	タスクの説明
1.	<p>[Servers] タブでブート ポリシーを作成します。これを行うには、ポリシーを選択して、右側でブート ポリシーを選択し、[Add] ボタンを選択します。名前を入力し、[reboot on change] を選択し、[enforce vHBA name] は選択しません。</p> 
2.	<p>プライマリの SAN ブートを追加します。vHBA はオプションです。これは空白のままにでき、vHBA 名を入力する必要はありません。</p> 
3.	<p>SAN セカンダリの SAN ブートを追加します。</p>

**Create Boot Policy**

Name: **NTAP-BFS-Policy**

Description: [ ]

Reboot on Boot Order Change:

Note: reconfiguration of boot devices will always cause a reboot on non-virtualized adapters.

Enforce vNIC/vHBA Name:

**WARNINGS:**  
The type (primary/secondary) does not indicate a boot order presence.  
The effective order of boot devices within the same device class (LAN/Storage) is determined by PCIe bus scan order.  
If **Enforce vNIC/vHBA Name** is selected and the vNIC/vHBA does not exist, a config error will be reported.  
If it is not selected, the vNICs/vHBAs are selected if they exist, otherwise the vNIC/vHBA with the lowest PCIe bus scan order.

**Local Devices**

- vNICs
- vHBAs
- Add SAN Boot
- Add SAN Boot Target

**Boot Order**

Name	Order	vNIC/vHBA	Type	Lun ID	WWN
Storage	1				
SAN primary			primary		
SAN secondary			secondary		

**Add SAN Boot**

vHBA: [ ]

Type:  primary  secondary

OK Cancel

4. ブートターゲットの WWPN を SAN プライマリに追加し、これが NetApp FAS 3140 の pwwn と完全に同じであることを確認します。タイプミスしないように、MDS の「show flogi da」からコピー アンド ペーストします。
- ```

MDS-A# sh fcns da vsan 1 | incl Net
0x470300 N 50:0a:09:81:89:1a:b9:d9 (NetApp) scsi-fcp
0x470200 N 50:0a:09:83:89:1a:b9:d9 (NetApp) scsi-fcp
MDS-B # sh fcns da vsan 1 | incl Net
0x470400 N 50:0a:09:83:99:1a:b9:d9 (NetApp) scsi-fcp
0x470500 N 50:0a:09:81:99:1a:b9:d9 (NetApp) scsi-fcp
    
```

**Create Boot Policy**

Name: **NTAP-BFS-Policy**

Description: [ ]

Reboot on Boot Order Change:

Note: reconfiguration of boot devices will always cause a reboot on non-virtualized adapters.

Enforce vNIC/vHBA Name:

**WARNINGS:**  
The type (primary/secondary) does not indicate a boot order presence.  
The effective order of boot devices within the same device class (LAN/Storage) is determined by PCIe bus scan order.  
If **Enforce vNIC/vHBA Name** is selected and the vNIC/vHBA does not exist, a config error will be reported.  
If it is not selected, the vNICs/vHBAs are selected if they exist, otherwise the vNIC/vHBA with the lowest PCIe bus scan order.

**Local Devices**

- vNICs
- vHBAs
- Add SAN Boot
- Add SAN Boot Target
- Add San Boot Target To SAN primary
- Add San Boot Target To SAN secondary

**Boot Order**

| Name               | Order | vNIC/vHBA | Type      | Lun ID | WWN                     |
|--------------------|-------|-----------|-----------|--------|-------------------------|
| Storage            | 1     |           |           |        |                         |
| SAN primary        |       |           | primary   |        |                         |
| SAN Target primary |       |           | primary   | 0      | 50:0A:09:81:89:8B:8A:81 |
| SAN secondary      |       |           | secondary |        |                         |

**Add SAN Boot Target**

Boot Target LUN: 0

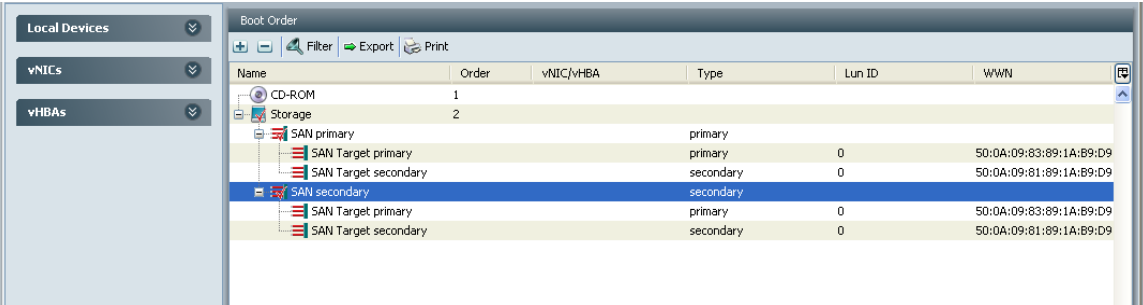
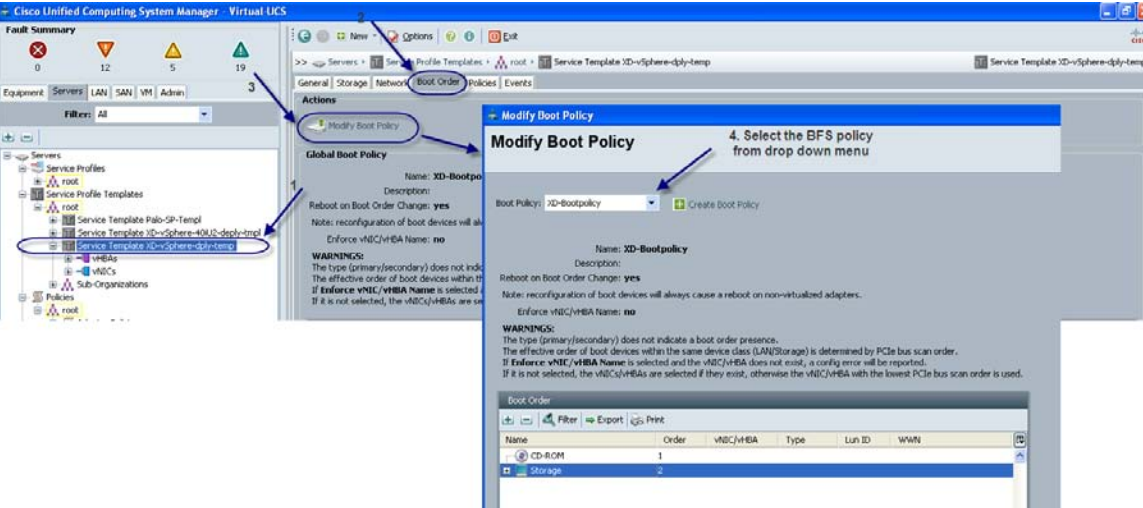
Boot Target WWPN: **50:0A:09:81:89:8B:8A:81**

Type:  primary  secondary

OK Cancel

5. SAN プライマリの SAN ターゲット セカンダリについて手順 4 を繰り返します。



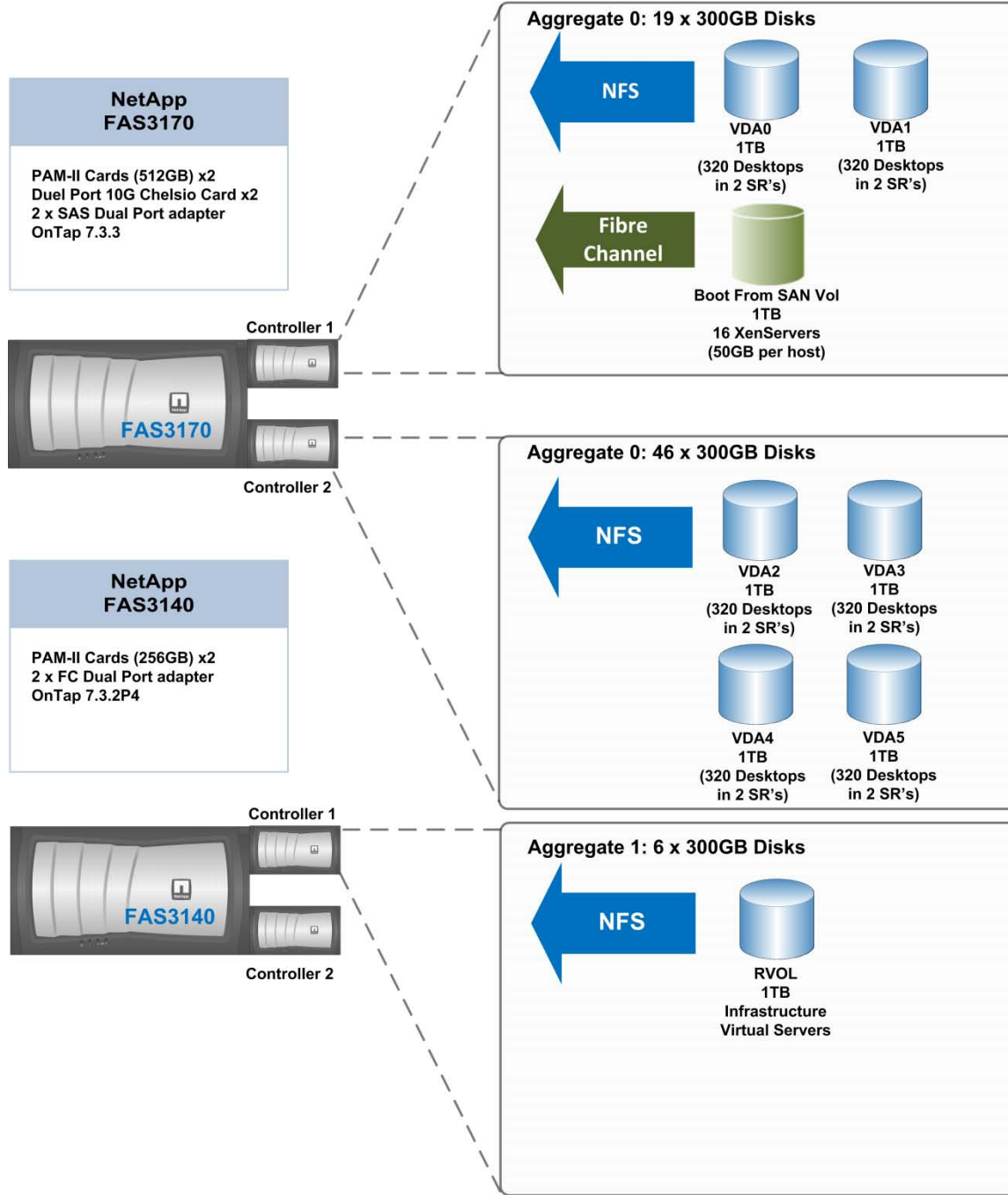
|     |                                                                                                                                                                                                           |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.  | SAN セカンダリの SAN ターゲット プライマリについて手順 4 を繰り返します。                                                                                                                                                               |
| 7.  | SAN セカンダリの SAN ターゲット セカンダリについて手順 4 を繰り返します。                                                                                                                                                               |
| 8.  | <p>終了時の SAN からのブート ポリシーは次のようになります。</p>                                                                                  |
| 9.  | <p>最後の手順は、サービス プロファイル テンプレートの設定中に、サービス プロファイル テンプレートから、SAN からのブート ポリシーへの関連付けを作成することです。また、ブートの順序を次のように変更する必要があります。</p>  |
| 10. | これで、Cisco UCS Manager での BFS 設定は完了です。テンプレートからサービス プロファイルを作成すると、適切な OS インストール手順が行われている場合は、各サーバが SAN からブートできるようになります。                                                                                       |

## 6.6 NetApp ストレージの設定

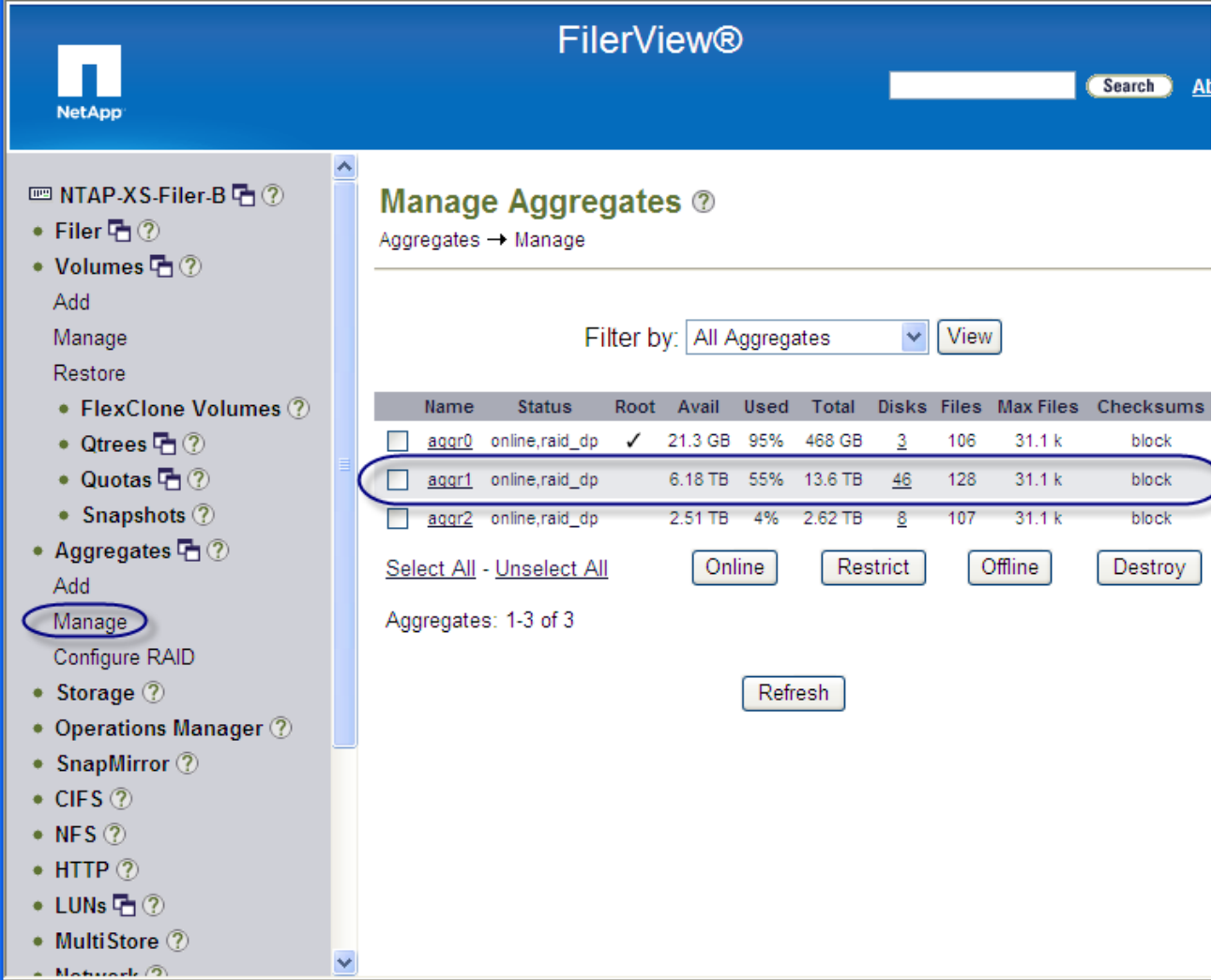
大規模な 16 件のホスト テスト シナリオには、2 個の NetApp ストレージ (FAS3140 および FAS3170) が使用されました (図 43)。

- 次のものをホストするために FAS3140 が使用されました。
  - 1 つのコントローラ(2)によって提供される単一のボリュームにあるすべてのインフラストラクチャ仮想サーバ
  - 1 つのコントローラ(1)から 3 個の VDA ボリューム 2 と、コントローラ(2)から 1 個
  - 16 個の XenServer ホストのブート ボリューム
- 次のものをホストするために、PAM-II カードを備えた FAS3170 が使用されました。
  - 2 個の VDA ボリューム (各コントローラから 1 つ)

図 43. NetApp ストレージの設定



### 6.6.1 NetApp NFS ボリューム設定の例

| タスク番号 | 説明                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |         |      |         |       |       |           |           |           |           |       |                |   |         |     |        |   |     |        |       |       |                |  |         |     |         |    |     |        |       |       |                |  |         |    |         |   |     |        |       |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------|------|---------|-------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|----------------|---|---------|-----|--------|---|-----|--------|-------|-------|----------------|--|---------|-----|---------|----|-----|--------|-------|-------|----------------|--|---------|----|---------|---|-----|--------|-------|
| 1.    | Web ブラウザを使用して NetApp ストレージにログインして、[filerView] をクリックします。NetApp ストレージ設定アプリケーションが起動します。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |         |      |         |       |       |           |           |           |           |       |                |   |         |     |        |   |     |        |       |       |                |  |         |     |         |    |     |        |       |       |                |  |         |    |         |   |     |        |       |
| 2.    | <p>FilerView で、[Aggregates] セクションを選択し、[Add] をクリックして集約を作成します。46 個のディスクから集約を作成して、aggr1 という名前を付けました。</p>  <p>The screenshot shows the 'Manage Aggregates' interface. The left sidebar has 'Manage' circled. The main area shows a table of aggregates:</p> <table border="1" data-bbox="667 856 1557 1010"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>Status</th> <th>Root</th> <th>Avail</th> <th>Used</th> <th>Total</th> <th>Disks</th> <th>Files</th> <th>Max Files</th> <th>Checksums</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>aggr0</td> <td>online,raid_dp</td> <td>✓</td> <td>21.3 GB</td> <td>95%</td> <td>468 GB</td> <td>3</td> <td>106</td> <td>31.1 k</td> <td>block</td> </tr> <tr style="border: 2px solid blue;"> <td>aggr1</td> <td>online,raid_dp</td> <td></td> <td>6.18 TB</td> <td>55%</td> <td>13.6 TB</td> <td>46</td> <td>128</td> <td>31.1 k</td> <td>block</td> </tr> <tr> <td>aggr2</td> <td>online,raid_dp</td> <td></td> <td>2.51 TB</td> <td>4%</td> <td>2.62 TB</td> <td>8</td> <td>107</td> <td>31.1 k</td> <td>block</td> </tr> </tbody> </table> | Name | Status  | Root | Avail   | Used  | Total | Disks     | Files     | Max Files | Checksums | aggr0 | online,raid_dp | ✓ | 21.3 GB | 95% | 468 GB | 3 | 106 | 31.1 k | block | aggr1 | online,raid_dp |  | 6.18 TB | 55% | 13.6 TB | 46 | 128 | 31.1 k | block | aggr2 | online,raid_dp |  | 2.51 TB | 4% | 2.62 TB | 8 | 107 | 31.1 k | block |
| Name  | Status                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Root | Avail   | Used | Total   | Disks | Files | Max Files | Checksums |           |           |       |                |   |         |     |        |   |     |        |       |       |                |  |         |     |         |    |     |        |       |       |                |  |         |    |         |   |     |        |       |
| aggr0 | online,raid_dp                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ✓    | 21.3 GB | 95%  | 468 GB  | 3     | 106   | 31.1 k    | block     |           |           |       |                |   |         |     |        |   |     |        |       |       |                |  |         |     |         |    |     |        |       |       |                |  |         |    |         |   |     |        |       |
| aggr1 | online,raid_dp                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      | 6.18 TB | 55%  | 13.6 TB | 46    | 128   | 31.1 k    | block     |           |           |       |                |   |         |     |        |   |     |        |       |       |                |  |         |     |         |    |     |        |       |       |                |  |         |    |         |   |     |        |       |
| aggr2 | online,raid_dp                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      | 2.51 TB | 4%   | 2.62 TB | 8     | 107   | 31.1 k    | block     |           |           |       |                |   |         |     |        |   |     |        |       |       |                |  |         |     |         |    |     |        |       |       |                |  |         |    |         |   |     |        |       |
| 3.    | [Volumes] セクションで、[Add] を選択してボリュームを追加します。[Add volume] ウィザードが表示されます。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |         |      |         |       |       |           |           |           |           |       |                |   |         |     |        |   |     |        |       |       |                |  |         |     |         |    |     |        |       |       |                |  |         |    |         |   |     |        |       |

**FilerView®**

NetApp

Search About

**NTAP-XS-Filer-B**

- Filer
- Volumes
- Add**
- Manage
- Restore
- FlexClone Volumes
- Qtrees
- Quotas
- Snapshots
- Aggregates
- Add
- Manage
- Configure RAID
- Storage
- Operations Manager
- SnapMirror
- CIFS
- NFS
- HTTP
- LUNs
- MultiStore
- Network

### Manage Volumes

Volumes → Manage

Filter by: All Volumes View

| Name                                | Status         | Root  | Containing FlexClone | Avail  | Used | Total   | Files  | Max File |
|-------------------------------------|----------------|-------|----------------------|--------|------|---------|--------|----------|
| Aggregate                           |                |       |                      |        |      |         |        |          |
| <input type="checkbox"/> BackupVol  | online,raid_dp | aggr2 | -                    | 108 GB | 0%   | 108 GB  | 102    | 3.74 m   |
| <input type="checkbox"/> NewVolume2 | online,raid_dp | aggr1 | -                    | 1.2 TB | 11%  | 1.35 TB | 6.28 k | 31.9 m   |

### Volume Wizard

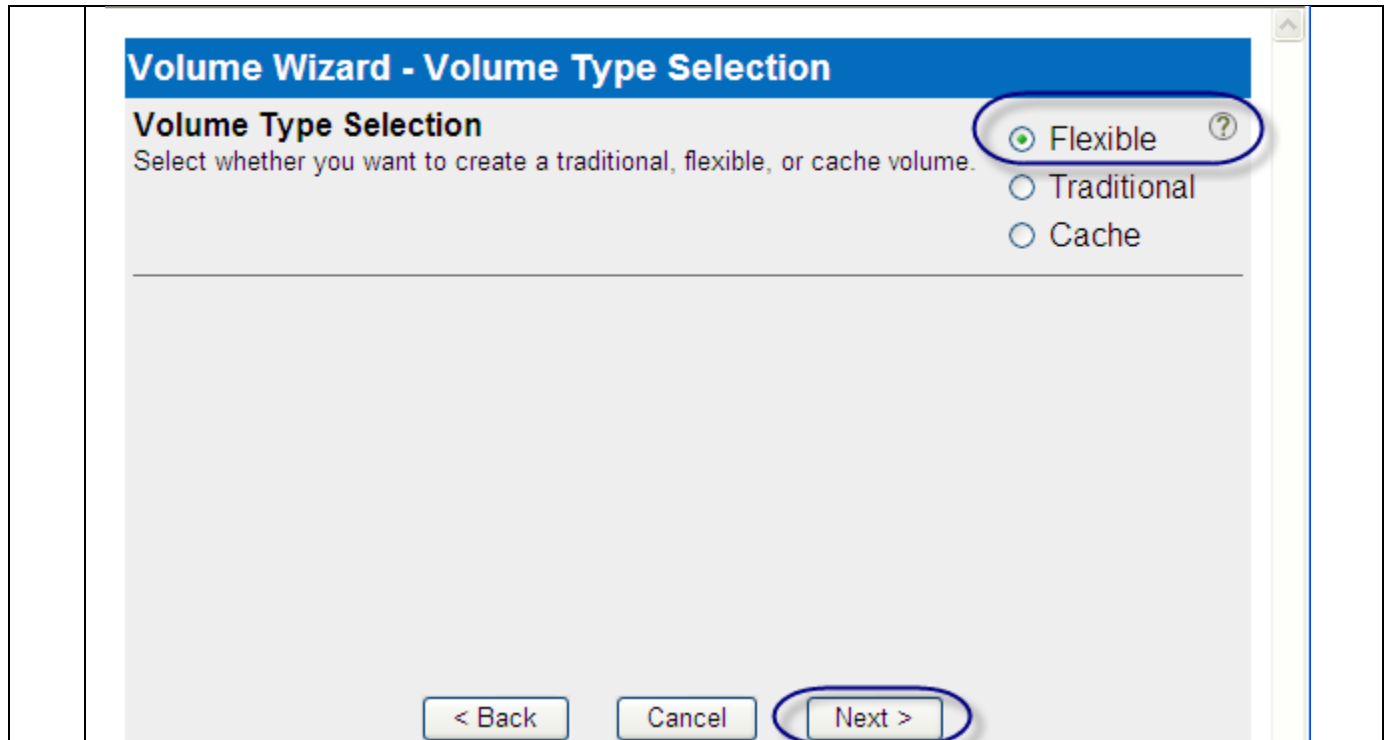
Welcome to the volume Storage wizard. This wizard can be used to create, adjust, and mirror volumes.

You have chosen to

- Add a new volume

Cancel Next >

4. ボリューム タイプに [Flexible] ボリュームを選択します。

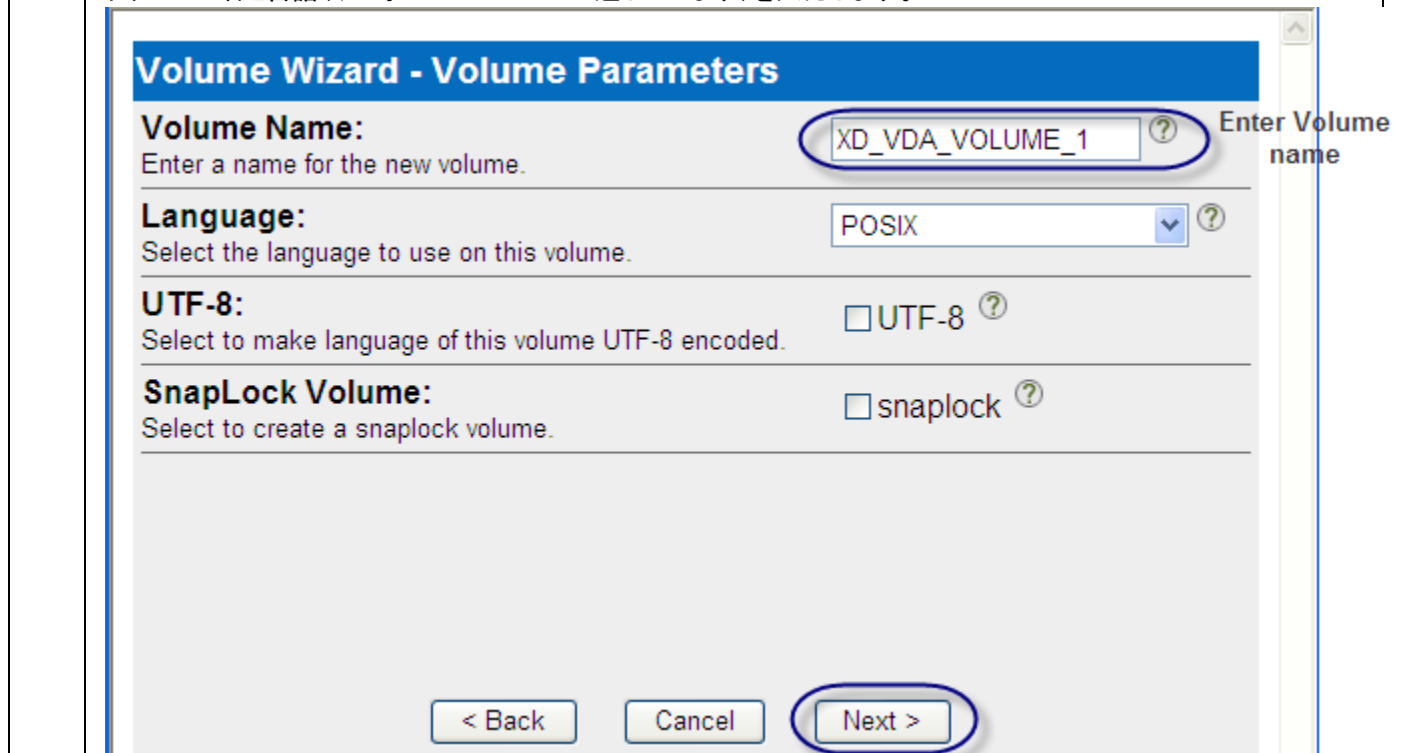


**Volume Wizard - Volume Type Selection**

**Volume Type Selection**  
Select whether you want to create a traditional, flexible, or cache volume.

Flexible ?  
 Traditional  
 Cache

5. ボリューム名と言語(デフォルトの POSIX が適しています)を入力します。



**Volume Wizard - Volume Parameters**

**Volume Name:** Enter a name for the new volume.  ? Enter Volume name

**Language:** Select the language to use on this volume.  ?

**UTF-8:** Select to make language of this volume UTF-8 encoded.  UTF-8 ?

**SnapLock Volume:** Select to create a snaplock volume.  snaplock ?

6. このボリュームを含める集約を選択します。

**Volume Wizard - Flexible Volume Parameters**

**Containing Aggregate**  
 Select the aggregate to contain this volume. Only non-snaplock aggregates are displayed. aggr1 (6.18 TB, raid\_dp) [v] ? **1. Select the aggregate from the drop down menu**

**Space Guarantee**  
 Sets the space guarantee. Volume guarantees space for the entire volume in the containing aggregate; File guarantees space for a file at file allocation time; None reserves no extra space for the volume. none [v] ? **2. Select none for thin provisioning**

< Back    Cancel    Next >

7. ボリューム サイズとスナップショット予約を入力します。

**Volume Wizard - Flexible Volume Size**

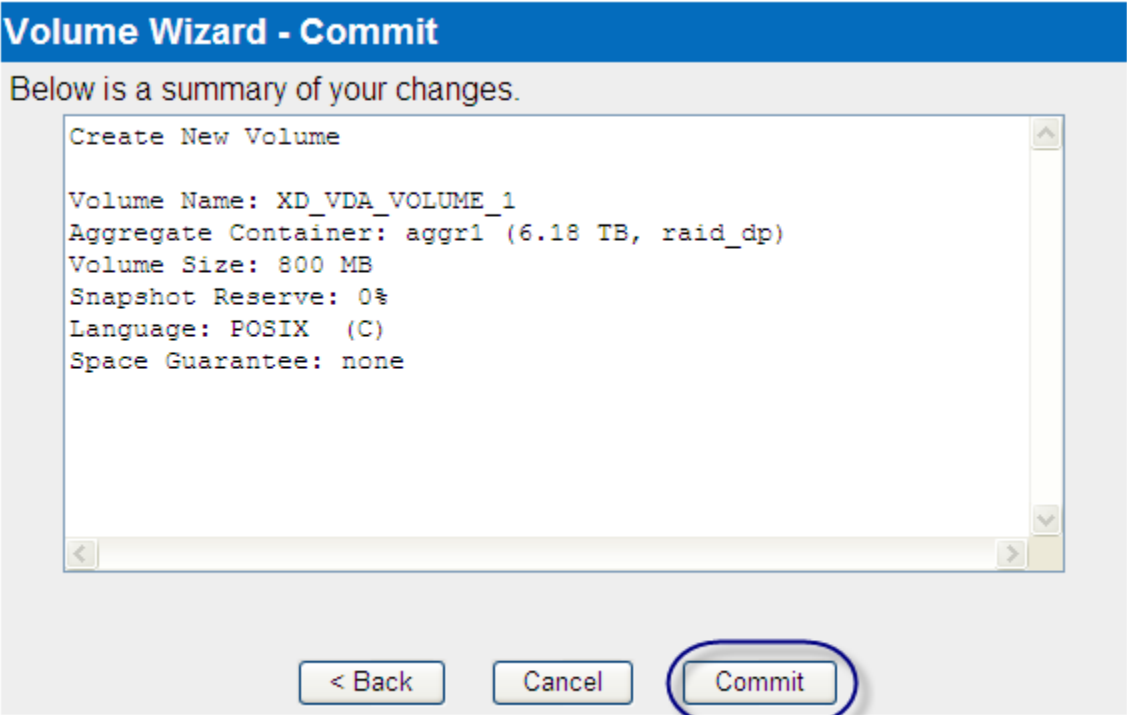
**Volume Size Type:**  
 Select **Total Size** to enter the total volume size (including snap reserve) and **Usable Size** to enter the usable volume size (excluding snap reserve).   
 Total Size ?   
 Usable Size

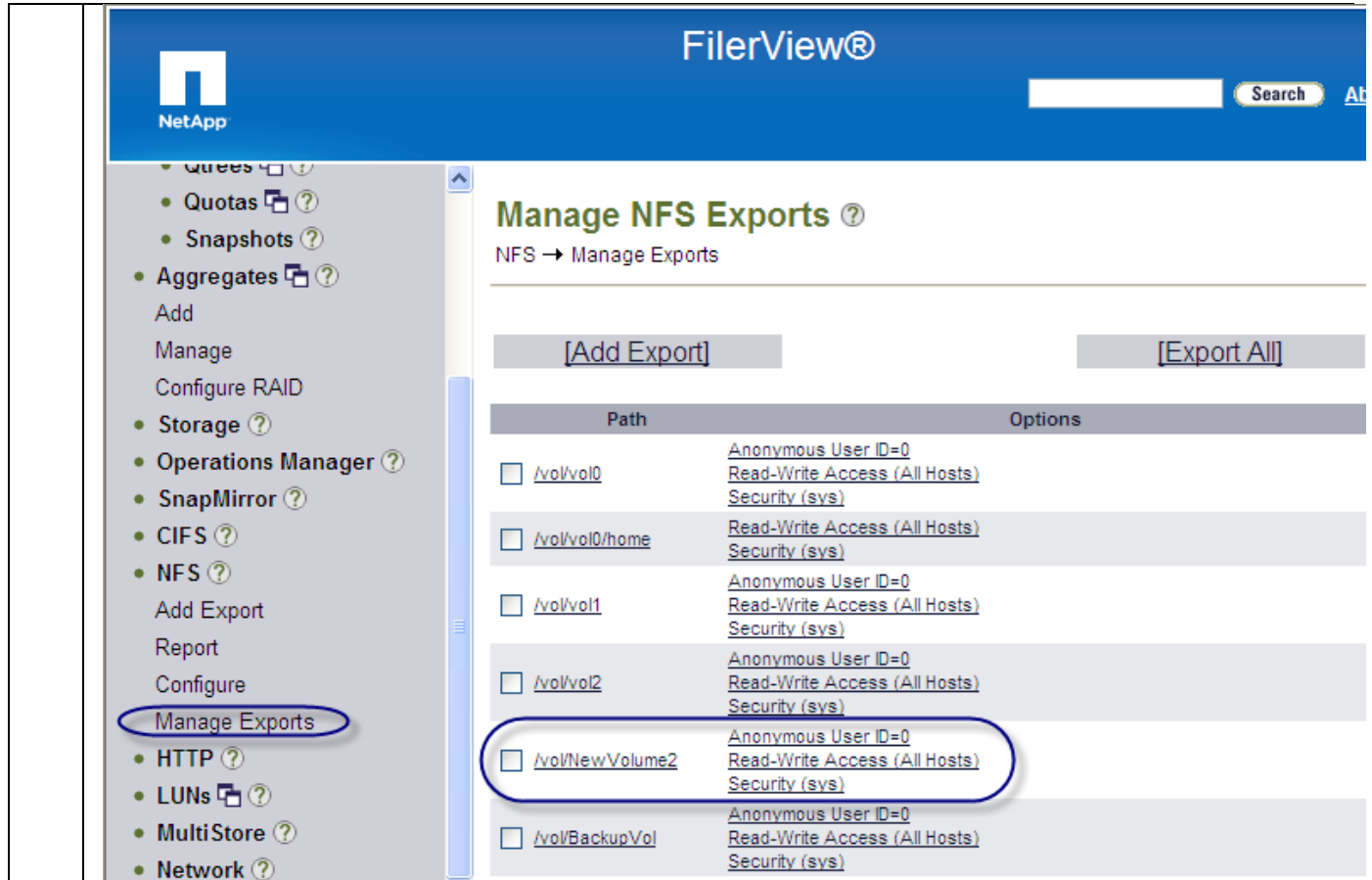
**Volume Size:**  
 Enter the desired volume size. The containing aggregate, **aggr1** has a maximum of 6.18 TB space available. 800 [v] GB [v] ?

**Snapshot Reserve :**  
 Enter the snapshot reserve for volume 'XD\_VDA\_VOLUME\_1'. The range is between 0% and 100%. The default is 20%. 0 [v] % ?

< Back    Cancel    Next >

8. すべて完了です。[Commit] を押します。

|           |                                                                                                                                                             |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           |                                                                           |
| <p>9.</p> | <p>ボリュームの追加後に、[NFS] セクションに移動して、[Manage Export] をクリックし、[Add Export] をクリックしてすべてのホストで使用可能にします。すべてのホストの代わりにホストベースのアクセス制御を行って、ルート アクセスを設定することもできます。次に例を示します。</p> |



The screenshot shows the NetApp FilerView interface for managing NFS exports. The left sidebar contains a navigation menu with 'Manage Exports' highlighted. The main content area is titled 'Manage NFS Exports' and includes buttons for '[Add Export]' and '[Export All]'. Below these buttons is a table listing NFS export configurations.

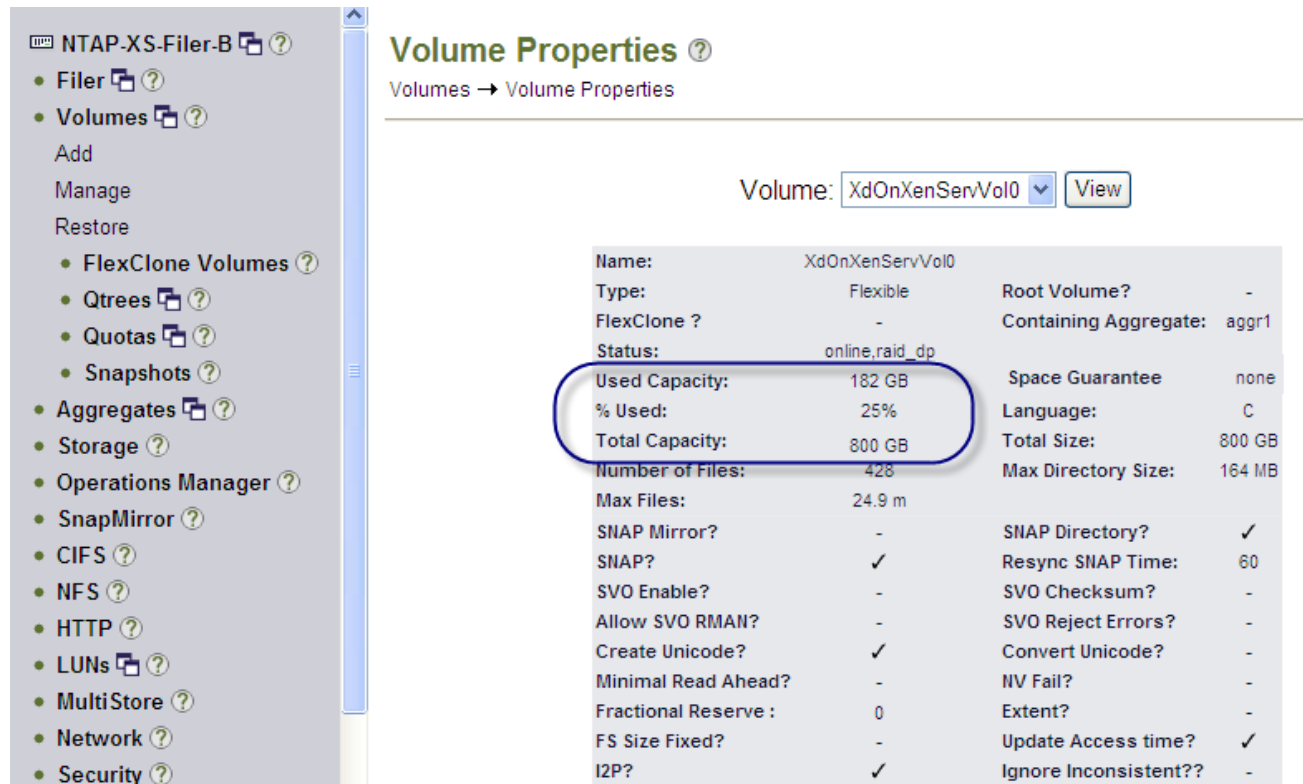
| Path                                     | Options                                                                |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> /vol/vol0       | Anonymous User ID=0<br>Read-Write Access (All Hosts)<br>Security (sys) |
| <input type="checkbox"/> /vol/vol0/home  | Read-Write Access (All Hosts)<br>Security (sys)                        |
| <input type="checkbox"/> /vol/vol1       | Anonymous User ID=0<br>Read-Write Access (All Hosts)<br>Security (sys) |
| <input type="checkbox"/> /vol/vol2       | Anonymous User ID=0<br>Read-Write Access (All Hosts)<br>Security (sys) |
| <input type="checkbox"/> /vol/NewVolume2 | Anonymous User ID=0<br>Read-Write Access (All Hosts)<br>Security (sys) |
| <input type="checkbox"/> /vol/BackupVol  | Anonymous User ID=0<br>Read-Write Access (All Hosts)<br>Security (sys) |

### 6.6.2 実施中の NetApp 重複排除

セクション 3.5.4 で説明したように、NetApp 重複排除は、数百の仮想デスクトップをホストしているボリューム内にあるブロックの冗長なコピーを削除することによって、プライマリ ストレージのスペースを節約します。図 44 に、それぞれ 3 GB の容量を持つ 428 個のデスクトップをホストしている 800 GB ボリュームの例を示します。



図 44. NetApp 重複排除



**Volume Properties**  
Volumes → Volume Properties

Volume: XdOnXenServVol0

|                      |                 |                       |        |
|----------------------|-----------------|-----------------------|--------|
| Name:                | XdOnXenServVol0 |                       |        |
| Type:                | Flexible        | Root Volume?          | -      |
| FlexClone ?          | -               | Containing Aggregate: | aggr1  |
| Status:              | online,raid_dp  |                       |        |
| Used Capacity:       | 182 GB          | Space Guarantee       | none   |
| % Used:              | 25%             | Language:             | C      |
| Total Capacity:      | 800 GB          | Total Size:           | 800 GB |
| Number of Files:     | 428             | Max Directory Size:   | 164 MB |
| Max Files:           | 24.9 m          |                       |        |
| SNAP Mirror?         | -               | SNAP Directory?       | ✓      |
| SNAP?                | ✓               | Resync SNAP Time:     | 60     |
| SVO Enable?          | -               | SVO Checksum?         | -      |
| Allow SVO RMAN?      | -               | SVO Reject Errors?    | -      |
| Create Unicode?      | ✓               | Convert Unicode?      | -      |
| Minimal Read Ahead?  | -               | NV Fail?              | -      |
| Fractional Reserve : | 0               | Extent?               | -      |
| FS Size Fixed?       | -               | Update Access time?   | ✓      |
| I2P?                 | ✓               | Ignore Inconsistent?? | -      |

## 6.7 Citrix XenServer 設定

ここでは、XenServer 設定と、テストのために行われた調整について詳細に説明します。

データを収集して、全体的なパフォーマンスを向上させるために、環境に対して次の設定が行われました。

- CTX124157 に従って、Citrix サポート記事に示されているより具体的な CPU データを収集するために、カスタムの XenServer パフォーマンス測定スクリプトが XenServer で設定されました。
- CTX124259 に従って、量を 2,490 MB に増やすためにメモリが Dom0 に追加されています。
- XenServer 制御ドメインをマルチコア対応にできるように、すべての XenServer でプライベート ホットフィックス (Dom0-multivCPU) がインストールされました。このプライベート ホットフィックスは 2010 Q4 リリース用にスケジューリングされています。

図 45. ソフトウェア コンポーネント

| XenServer 5.6                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                         |           |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------|------------|
| ハードウェア:                                                                                                                                                                                                                                                            | Cisco B シリーズ ブレード サーバ                                   | モデル:      | B250 -M2   |
| OS:                                                                                                                                                                                                                                                                | XenServer 5.6.0 ビルド番号 31188p                            | サービス パック: | -          |
| CPU:                                                                                                                                                                                                                                                               | 2 x 6 コアの Westmere または 5680, 3.33 GHz<br>(合計 24 個の論理コア) | メモリ:      | 192 GB     |
| ディスク:                                                                                                                                                                                                                                                              | SAN からのブート                                              | ネットワーク:   | 4 x 10 GbE |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● プライベート ホットフィックス Dom0-multivCPU</li> <li>● 3 つのリソース プールが作成されました。 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2 つの RP x 880:1760 のスケールアウト テスト用の仮想デスクトップ</li> <li>○ 1 つの RP:XenDesktop および関連するインフラストラクチャ</li> </ul> </li> </ul> |                                                         |           |            |

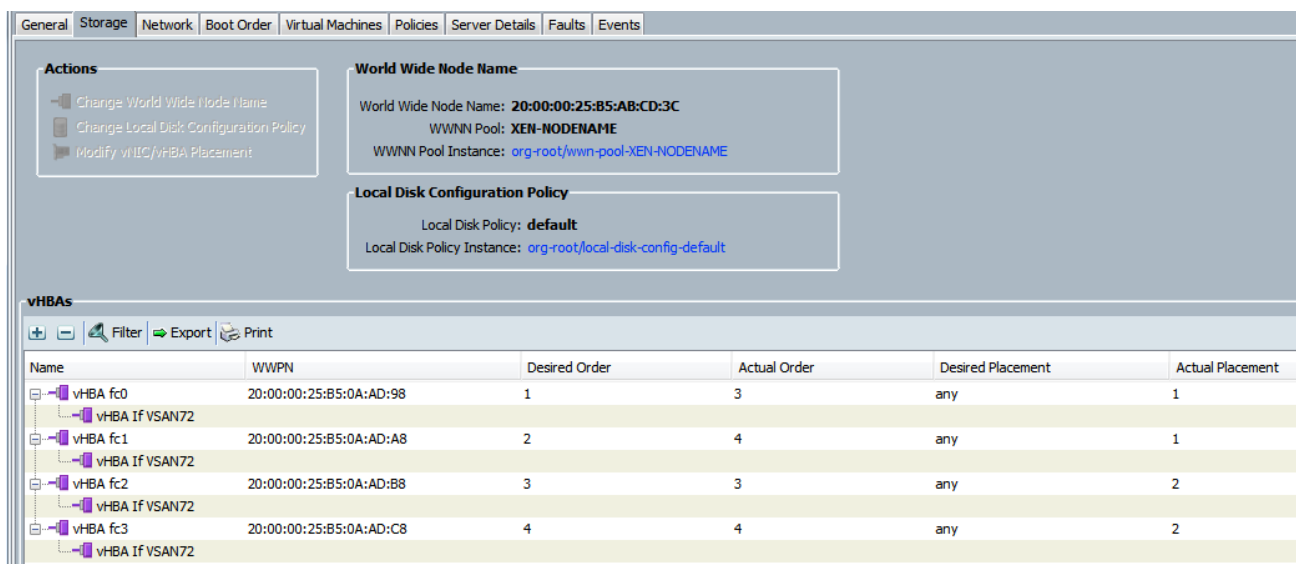
XenServer は、リソース プール内のホスト間で共有される組み込みのデータベースを使用するため、XenCenter クライアントは、任意の Windows マシンにインストールして実行でき、管理者は接続と管理にこのクライアントを使用できます。そのため、別個の管理サーバの要件はありません。

この演習でのテストのために設定した目標の 1 つは、Citrix XenDesktop 管理サービスを含むインフラストラクチャ コンポーネント全体を仮想化することでした。オペレーティング システムの完全にゼロのベアメタル インストールを使用して、この目標を達成しました。すべてのインフラストラクチャ コンポーネントが、仮想マシンに存在していました。

### 6.7.1 Citrix XenServer インストールのための Cisco UCS 設定

Citrix XenServer をインストールするために、ローカル ディスクではなく SAN からのブートが使用されました。これは、Cisco Unified Computing System が提供するサービス プロファイルの動的プロビジョニングとの調和状態を保ち、ポータブルにするため、必要に応じて物理リソースを迅速かつ容易に再利用できます。

インストール前に、それぞれの XenServer には、NetApp ストレージで独自に 50 GB のボリュームが割り当てられ、専用アクセスを可能にしてこのリソースを使用するために WWPN がゾーニングされました。



The screenshot shows the XenCenter console interface. At the top, there are tabs for General, Storage, Network, Boot Order, Virtual Machines, Policies, Server Details, Faults, and Events. The main area is divided into sections for Actions, World Wide Node Name, and Local Disk Configuration Policy. Below these is a table of vHBAs.

| Name           | WWPN                    | Desired Order | Actual Order | Desired Placement | Actual Placement |
|----------------|-------------------------|---------------|--------------|-------------------|------------------|
| vHBA fc0       | 20:00:00:25:B5:0A:AD:98 | 1             | 3            | any               | 1                |
| vHBA If VSAN72 |                         |               |              |                   |                  |
| vHBA fc1       | 20:00:00:25:B5:0A:AD:A8 | 2             | 4            | any               | 1                |
| vHBA If VSAN72 |                         |               |              |                   |                  |
| vHBA fc2       | 20:00:00:25:B5:0A:AD:B8 | 3             | 3            | any               | 2                |
| vHBA If VSAN72 |                         |               |              |                   |                  |
| vHBA fc3       | 20:00:00:25:B5:0A:AD:C8 | 4             | 4            | any               | 2                |
| vHBA If VSAN72 |                         |               |              |                   |                  |

使用される Cisco UCS サーバポリシーにも、一貫した「ブート順序」ポリシーが添付され、Cisco UCS プール内のすべてのサーバに対して設定されています。

General | Storage | Network | **Boot Order** | Virtual Machines | Policies | Server Details | Faults | Events

**Actions**

Modify Boot Policy

**Global Boot Policy**

Name: **XEN**  
 Boot Policy Instance: [org-root/boot-policy-XEN](#)  
 Description: **XenServer Boot From SAN**  
 Reboot on Boot Order Change: **yes**  
 Note: reconfiguration of boot devices will always cause a reboot on non-virtualized adapters.  
 Enforce vNIC/vHBA Name: **yes**

**WARNINGS:**  
 The type (primary/secondary) does not indicate a boot order presence.  
 The effective order of boot devices within the same device class (LAN/Storage) is determined by PCIe bus scan order.  
 If **Enforce vNIC/vHBA Name** is selected and the vNIC/vHBA does not exist, a config error will be reported.  
 If it is not selected, the vNICs/vHBAs are selected if they exist, otherwise the vNIC/vHBA with the lowest PCIe bus scan order is used.

**Boot Order**

Filter | Export | Print

| Name                 | Order | vNIC/vHBA | Type      | Lun ID | WWN                     |
|----------------------|-------|-----------|-----------|--------|-------------------------|
| CD-ROM               | 1     |           |           |        |                         |
| Storage              | 2     |           |           |        |                         |
| SAN primary          |       | fc0       | primary   |        |                         |
| SAN Target primary   |       |           | primary   | 0      | 50:0A:09:81:89:8B:8A:81 |
| SAN Target secondary |       |           | secondary | 0      | 50:0A:09:82:89:8B:8A:81 |
| SAN secondary        |       | fc1       | secondary |        |                         |
| SAN Target primary   |       |           | primary   | 0      | 50:0A:09:81:99:8B:8A:81 |
| SAN Target secondary |       |           | secondary | 0      | 50:0A:09:82:99:8B:8A:81 |

## 6.7.2 XenServer ホスト管理インターフェイスの VLAN 設定

一般にネイティブ VLAN (またはアクセス モード) ポートを備えたポートとも呼ばれる、802.1Q VLAN タギングまたはタギング解除を実行するようにスイッチ ポートが設定されました。これらは、必要な VLAN で管理トラフィックに XenServer 管理インターフェイスとともに使用することがサポートされている唯一のポート タイプです。この場合、XenServer ホストは VLAN 設定を認識しません。

eth0 で VLAN 164 用に設定されているネットワーク ポリシーが、XenServer のインストール中に管理インターフェイスとして指定されました。

General | Storage | Network | **Boot Order** | Virtual Machines | Policies | Server Details | FSM | Faults | Events

**Actions**

Change Dynamic vNIC Connection Policy  
 Modify vNIC/vHBA Placement

**Dynamic vNIC Connection Policy**

Nothing Selected

**vNIC/vHBA Placement Policy**

**Specific vNIC/vHBA Placement Policy**

| Virtual Slot | Selection Preference |
|--------------|----------------------|
| 1            | all                  |
| 2            | all                  |

**vNICs**

Filter | Export | Print

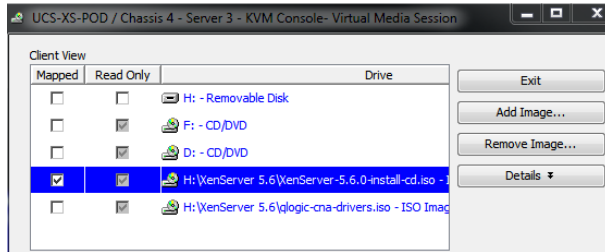
| Name            | MAC Address       | Desired Order | Actual Order | Fabric ID | Desired Placement | Actual Placement | Native VLAN |
|-----------------|-------------------|---------------|--------------|-----------|-------------------|------------------|-------------|
| vNIC eth0       | 00:25:B5:AB:CD:A8 | 5             | 1            | A-B       | any               | 1                |             |
| Network NET122  |                   |               |              |           |                   |                  |             |
| Network NET164  |                   |               |              |           |                   |                  |             |
| Network NET166  |                   |               |              |           |                   |                  |             |
| Network default |                   |               |              |           |                   |                  |             |

注: トランク ポートから XenServer 管理インターフェイスを XenServer VLAN に割り当てることはできません。

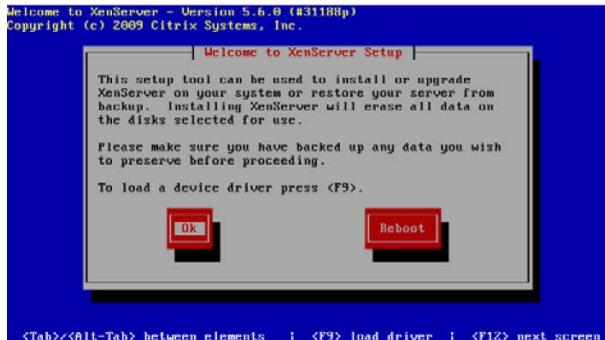
## 6.8 OS インストール

XenServer 5.6 の標準のデフォルト インストールが使用され、インストール時に追加の QLogic ドライバ パック (CTX125877) がロードされました。XenServer ホストのインストールに Cisco UCS Manager KVM が使用されました。

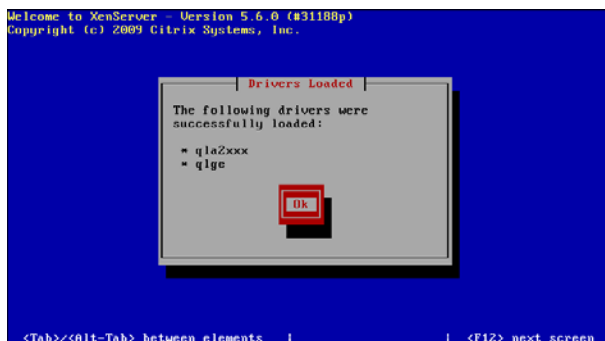
サーバを起動する前に、必要な 2 つのメディア (.iso) が、XenServer インストール メディアが最初にマップされたエンジニアの PC から KVM 仮想メディアにマウントされました。



XenServer のインストールを開始すると、キーボード マップを最初に設定した後で次の画面が表示されます。

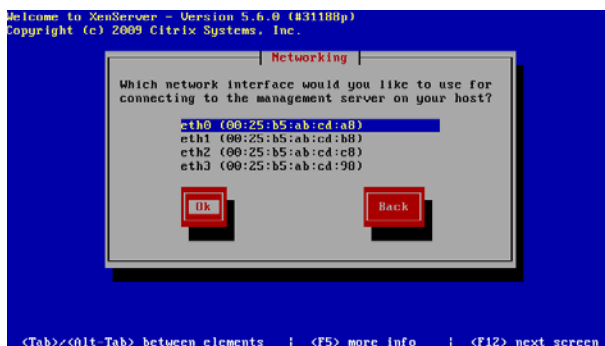


1. この段階で、QLogic .iso が接続されるように KVM 仮想メディアを変更してから、[Local Media] を選択します。
2. 「F9」を押して追加のドライバをロードし、使用可能な QLogic ドライバをインストールします。



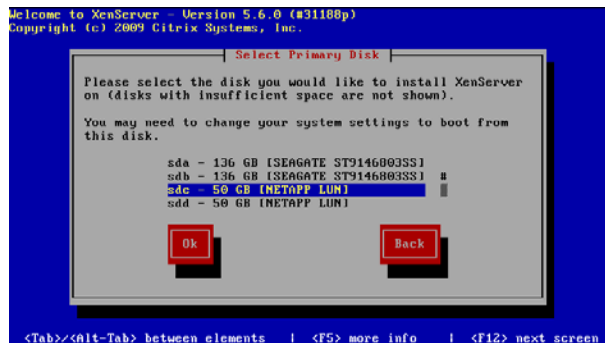
注: この段階では、ドライバを後でインストールするために Supplemental Pack を定義しているだけであるため、このプロセスは実際の XenServer インストールの最後に繰り返されます。

3. [Networking] オプションで、管理インターフェイスとして [eth0] を選択します。



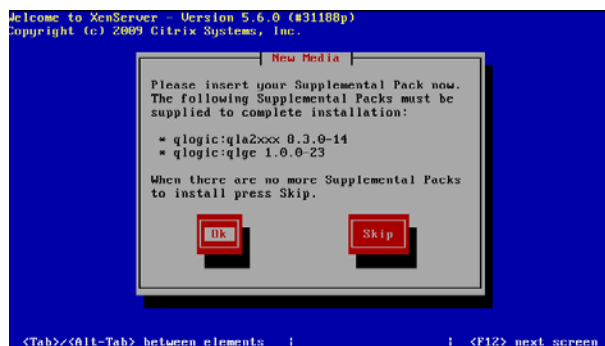
4. 完了すると、[XenServer Setup] 画面に戻ります。KVM 仮想メディアを変更して、XenServer インストール .iso に再接続し、[Local media] オプションを使用してインストールを続行します。

- XenServer を SAN にインストールするには、使用可能な「NetApp LUN」ドライブ(つまり「sdc - 50 GB [NETAPP LUN]」)を選択します。

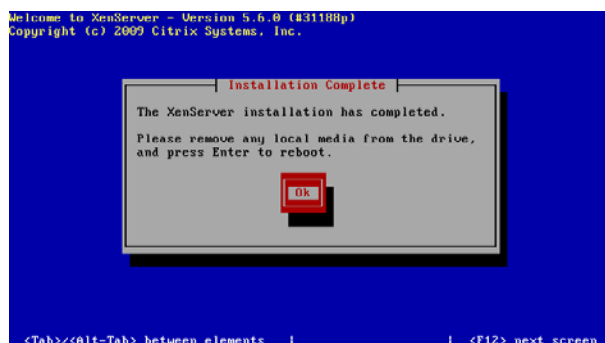


- XenServer のインストールの終了時に、QLogic ドライバの Supplemental Pack について尋ねられます。KVM 仮想メディアを使用して QLogic .iso に接続して、[OK] を選択します。通常どおりインストール画面に従います。終了時に、追加の Supplemental Pack について尋ねられます。ない場合は、[skip] を押してインストールを完了します。

注: XenDesktop では、Linux Supplemental Pack は必要ないためインストールされません。必要な場合は、仮想メディアにマウントして、インストールします。



- [OK] をクリックしてインストールを完了し、サーバをリブートします。



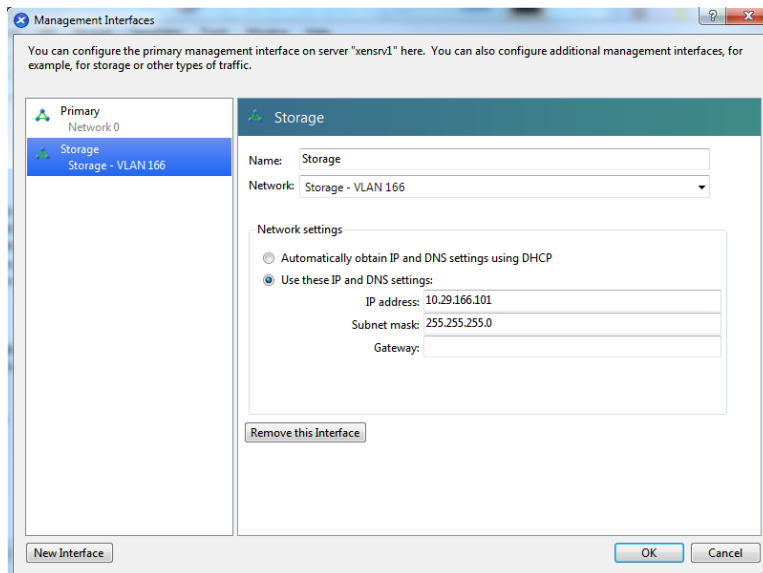
### 6.8.1 XenServer ネットワーキング

ストレージ ネットワーク VLAN(166)に割り当てられた IP アドレスを使用して、各 XenServer で追加の管理インターフェイスを設定することで、ストレージ トラフィックを管理トラフィックから分けることができます(VDA サーバには 4 つの物理 NIC があるため、この方法が使用されました)。NetApp コントローラでは、これらの IP アドレスだけに、関係するポリュー

ムにアクセスするための許可が付与されます。これによって、デフォルトの管理 NIC を通過するネットワークトラフィックが停止し、ストレージトラフィックがルーティングされないようにもできます。

XenCenter クライアントを使用してサーバごとにこの操作を行うには、各ホストをリソース プールに追加した後で、VLAN ネットワークが作成されます。

1. リストのサーバ。
2. [Network] タブを選択します。
3. [Configure] ボタンをクリックします。
4. 名前 (Storage) を入力します。
5. ネットワークを割り当てます (つまり、ドロップダウン リストから [VLAN 166] を選択します)。
6. IP とサブネット マスク アドレスを入力します (トラフィックを他のネットワークにルーティングすることは希望していないため、ゲートウェイは設定しません)。
7. [OK] をクリックします。



各 VDA リソース プール内のすべてのサーバでこのプロセスを繰り返して、NetApp コンフィギュレーション マネージャを使用して各ボリュームでこれらの IP アドレスを許可します。

## 6.9 XenServer リソース プール

作成後の XenServer は、管理可能にして、その後適切なリソース プールに追加されるように、XenCenter クライアントに追加されます。

リソース プールには、プールに追加された各ホストに割り当てられる、一貫した共有ストレージとネットワーク設定があります。プール メンバーを追加する前に、ストレージ (この場合は、NetApp FAS3170 からマウントされた NFS ボリューム) とネットワークをプール マスターに割り当ててテストするのがベスト プラクティスです。

テスト シナリオでは、次のリソース プールが設定されました。

- インフラストラクチャ プール (すべてのサーバ仮想マシンで)
- ネットワーキング: VLAN 164 上のインフラストラクチャ仮想マシン。eth1 上のネイティブ VLAN もセットアップします。

XenDesktop Infrastructure

Search | General | Memory | Storage | Network | HA | VLB | Users | Logs

Pool Networks

| Name      | Description          | NIC   | VLAN | Auto | LinkStatus | MAC               |
|-----------|----------------------|-------|------|------|------------|-------------------|
| Network 0 | Management & Storage | NIC 0 | -    | No   | Connected  | 00:26:51:0b:00:ae |
| Network 1 | Virtual Machine      | NIC 1 | -    | Yes  | Connected  | 00:25:b5:ab:cd:b6 |
| Network 2 |                      | NIC 2 | -    | Yes  | Connected  | 00:22:bdf7:af:50  |
| Network 3 |                      | NIC 3 | -    | Yes  | Connected  | 88:43:ed:c3:1:c1e |

- ストレージ: すべてのインフラストラクチャ仮想サーバをホストするために単一のボリュームが使用され、ネイティブ NFS オプションを使用してマウントされました。

さらに、インストールおよび設定プロセス中に .iso イメージを仮想マシンの仮想 CD ドライブから接続できるように、CIFS 共有がマウントされました。

Storage Repositories

Storage

| Name              | Description                         | Type | Shared | Usage               | Size       | Virtual allocation |
|-------------------|-------------------------------------|------|--------|---------------------|------------|--------------------|
| CIFS ISO library  | CIFS ISO Library [\\10.193.8.6\...] | ISO  | Yes    | 99% (678.1 GB used) | 680.2 GB   | 680.2 GB           |
| DVD drives        | Physical DVD drives                 | udev | No     | 100% (1024 MB used) | 1024 MB    | 1024 MB            |
| Local storage     |                                     | LVM  | No     | 0% (4 MB used)      | 128 GB     | 0 B                |
| NFS-Vol3          | NFS SR [10.29.166.2:/vol/vvol3]     | NFS  | Yes    | 19% (268.4 GB used) | 1382.4 ... | 2212.4 GB          |
| Removable storage |                                     | udev | No     | 0% (0 B used)       | 0 B        | 0 B                |

- VDA プール 1 と 2 (各プールで設定された 8 個の XenServer、それぞれデスクトップ仮想マシンの 50 % をホストするよう同様に設定)。

• ネットワーキング:

- XenServer 管理: ネイティブ VLAN として設定された NIC 1 (eth0) で設定されます。
- ストレージ: VLAN 166 の NIC2 (eth1) で設定されます (この NIC には、この NIC の使用を強制する NetApp で許可される IP アドレスが割り当てられていることに注意してください)。
- VLAN 122 にホストされている Windows デスクトップ: 「外部」ネットワークが定義され、VLAN 122 が指定されて、NIC3 (eth2) に接続されました。

VDA 1

Search | General | Memory | Storage | Network | HA | VLB | Users | Logs

Pool Networks

| Name               | Description      | NIC   | VLAN | Auto | LinkStatus | MAC               |
|--------------------|------------------|-------|------|------|------------|-------------------|
| Network 0          | Management       | NIC 0 | -    | No   | Connected  | 00:25:b5:ab:cd:ad |
| VDA - VLAN 122     | Virtual Desktops | NIC 1 | 122  | Yes  | Connected  | -                 |
| Network 1          |                  | NIC 1 | -    | No   | Connected  | 00:25:b5:ab:cd:cd |
| Storage - VLAN 166 | Storage Traffic  | NIC 2 | 166  | No   | Connected  | -                 |
| Network 2          |                  | NIC 2 | -    | No   | Connected  | 00:25:b5:ab:cd:b6 |
| Network 3          |                  | NIC 3 | -    | No   | Connected  | 00:26:51:08:79:05 |

- ストレージ: NetApp FAS3170 の 4 つのボリュームが、クローンの「書き込みキャッシュ」ディスクごとに 3 GB をホストするために使用され、それぞれがネイティブ NFS を使用してリソース プールにマウントされました。

Storage Repositories

Storage

| Name                          | Description                            | Type | Shared | Usage               | Size   | Virtual alloca |
|-------------------------------|----------------------------------------|------|--------|---------------------|--------|----------------|
| Removable storage             |                                        | udev | No     | 0% (0 B used)       | 0 B    | 0 B            |
| Local storage                 |                                        | LVM  | No     | 0% (20 MB used)     | 42 GB  | 16 MB          |
| 10.29.166.4:/vol/NEW_VDA_VOL1 | NFS SR [10.29.166.4:/vol/NEW_VDA_VOL1] | NFS  | Yes    | 7% (50.4 GB used)   | 720 GB | 723.2 GB       |
| 10.29.166.4:/vol/VdaVol_4_1   | NFS SR [10.29.166.4:/vol/VdaVol_4_1]   | NFS  | Yes    | 14% (105.1 GB used) | 720 GB | 723 GB         |
| 10.29.166.4:/vol/VdaVol_4_2   | NFS SR [10.29.166.4:/vol/VdaVol_4_2]   | NFS  | Yes    | 9% (65.9 GB used)   | 720 GB | 3 GB           |
| 10.29.166.5:/vol/NEW_VDA_VOL2 | NFS SR [10.29.166.5:/vol/NEW_VDA_VOL2] | NFS  | Yes    | 5% (40.3 GB used)   | 720 GB | 636.2 GB       |

NetApp 側から、ストレージ (VLAN166) の IP アドレスだけを許可するアクセス制御を追加しました。次に例を示します。

## View All Hosts ?

NFS → View All Hosts

---

| Path                 | Options                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      | Anonymous User ID=0                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                      | Read-Write Access (10.29.166.109,10.29.166.108,10.29.166.107,<br>10.29.166.106,10.29.166.105,10.29.166.104,10.29.166.103,<br>10.29.166.102,10.29.166.118,10.29.166.101,10.29.166.117,<br>10.29.166.116,10.29.166.115,10.29.166.114,10.29.166.113,<br>10.29.166.112,10.29.166.111,10.29.166.110) |
| /vol/XdOnXenServVol2 | Security (sys)                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

Close

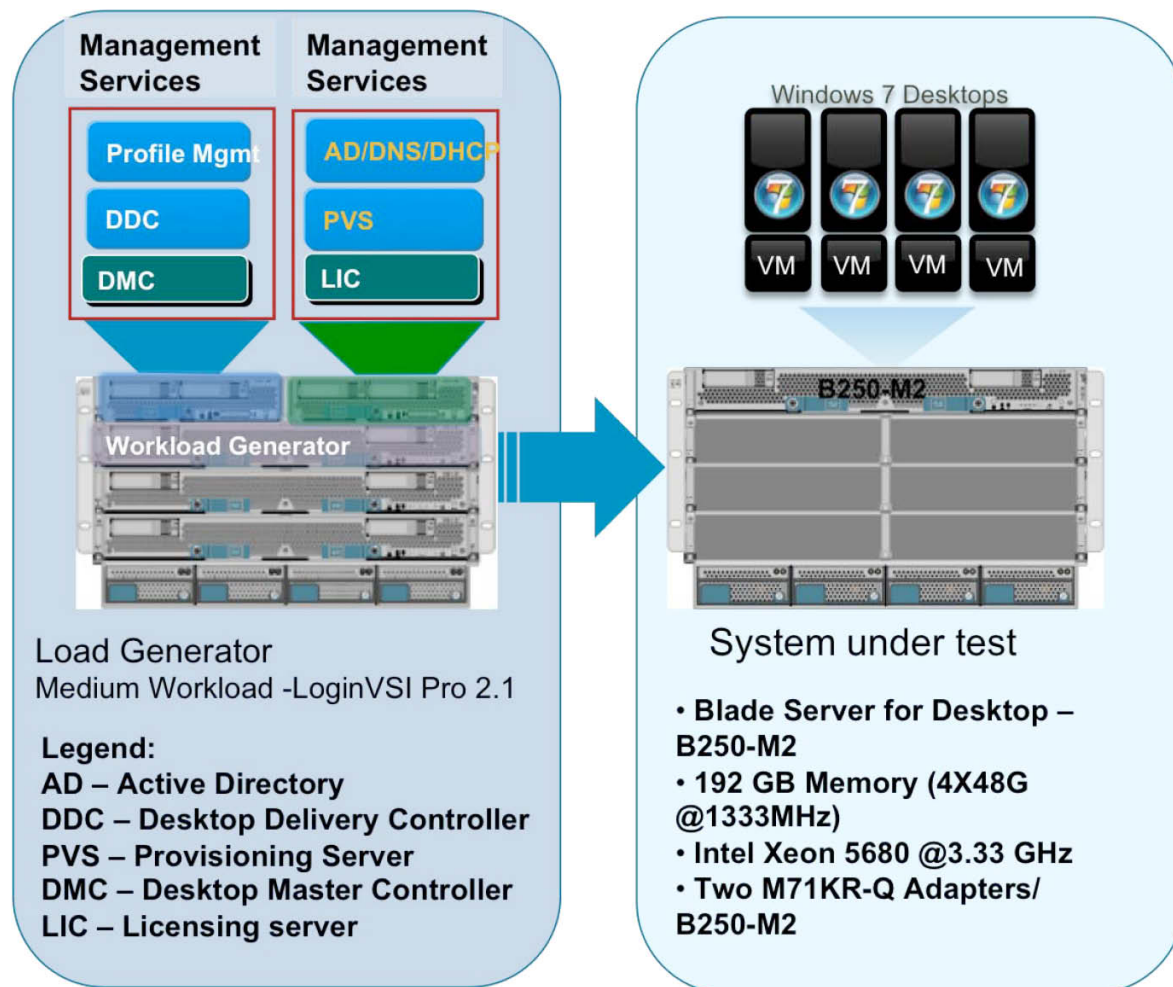


## 7.0 テスト セットアップとテスト構成

この項ではさまざまなテスト構成について検討します。まず、1 台のサーバのスケールビリティから開始しました。これは、他の成功の基準となるパラメータとともにユーザ応答時間が成功の基準を超えることなく、1 台の任意のサーバにホスト可能な最大デスクトップ数を決定するためです。そして、2 つのシャーシの環境、その後 4 つのシャーシの環境の拡張を行いました。

### 7.1 1 台のサーバスケールビリティ テスト セットアップ向け Cisco UCS B250 M2 テスト構成

図 46. 1 台のサーバスケールビリティ向け Cisco UCS B250 M2 ブレード サーバ



#### ハードウェア コンポーネント

- 1 台の Cisco UCS B250 M2(5680、3.33 GHz)ブレード サーバに 192 GB のメモリ(48 個の 4 GB DIMM、1333 MHz)を搭載
- 2 台の Cisco UCS B200 M2(5680、3.33 GHz)ブレード サーバに 48 GB のメモリ(12 個の 4 GB DIMM、1333 MHz)を搭載
- 2 つの Menlo-Q または Cisco M71KR-Q QLogic ベースの CNA(サーバあたり 2 つ)
- Cisco Nexus 5000 および 7000 シリーズ

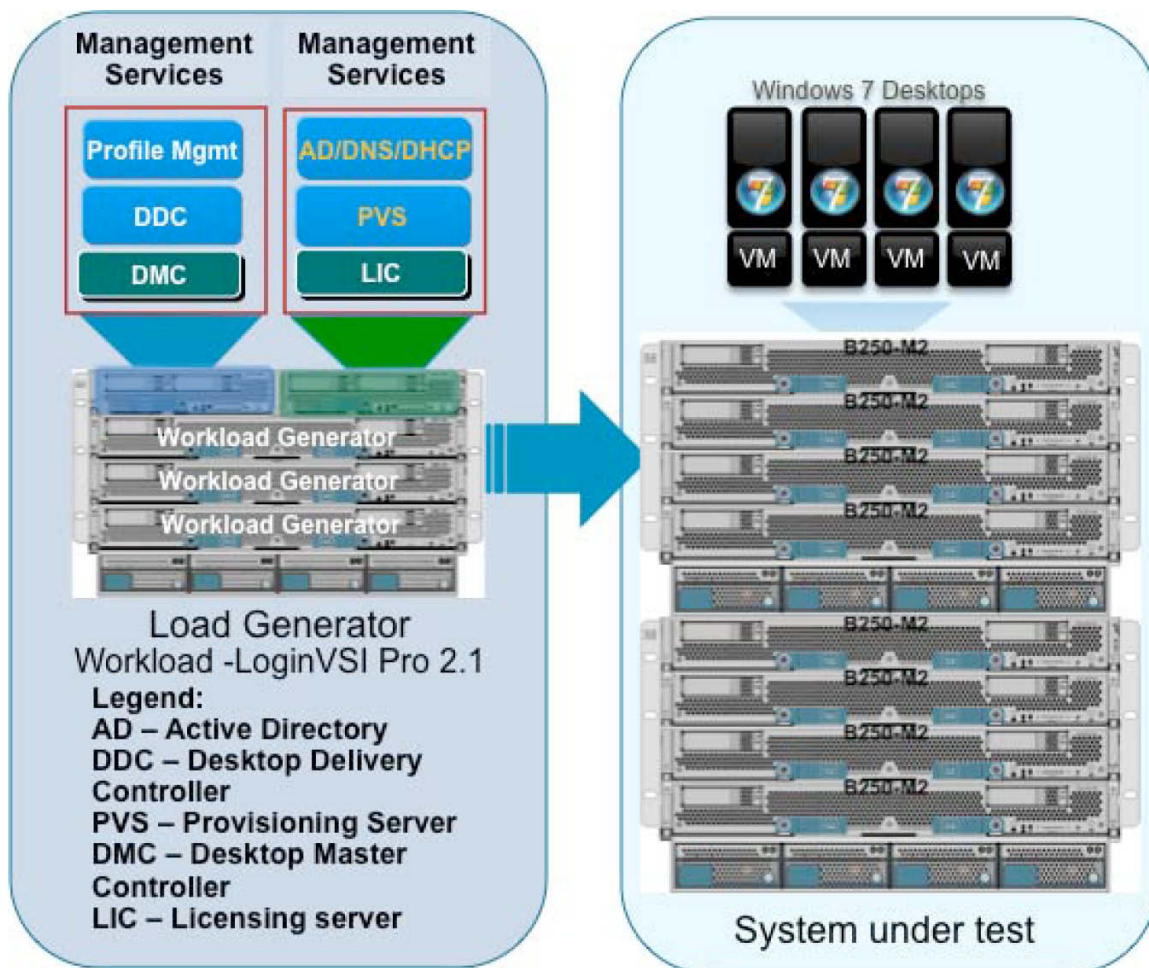
- NetApp FAS 3140 ストレージ アレイ、2 台のコントローラ、2 個のデュアル ポート 10 G Chelsio カードと 70 SAS ドライブ

#### ソフトウェア コンポーネント

- Cisco UCS ファームウェア 1.3(1i)
- XenServer 5.6
- XenDesktop 4
- Windows 7: 32 bit、1 vCPU、1.5 GB のメモリ、仮想マシンあたり 30 GB

## 7.2 2 シャーシ テスト向け Cisco UCS 構成

図 47. 2 シャーシ テスト構成: 8 台の Cisco UCS B250 ブレード サーバ



#### ハードウェア コンポーネント

- 8 台の Cisco UCS B250 M2 (5680、3.33 GHz) ブレード サーバに 192 GB のメモリ (48 個の 4 GB DIMM、1333 MHz) を搭載
- 2 台の Cisco UCS B200 M2 (5680、3.33 GHz) ブレード サーバに 48 GB のメモリ (12 個の 4 GB DIMM、1333 MHz) を搭載
- 2 つの Menlo-Q CNA または Cisco UCS M71KR-Q

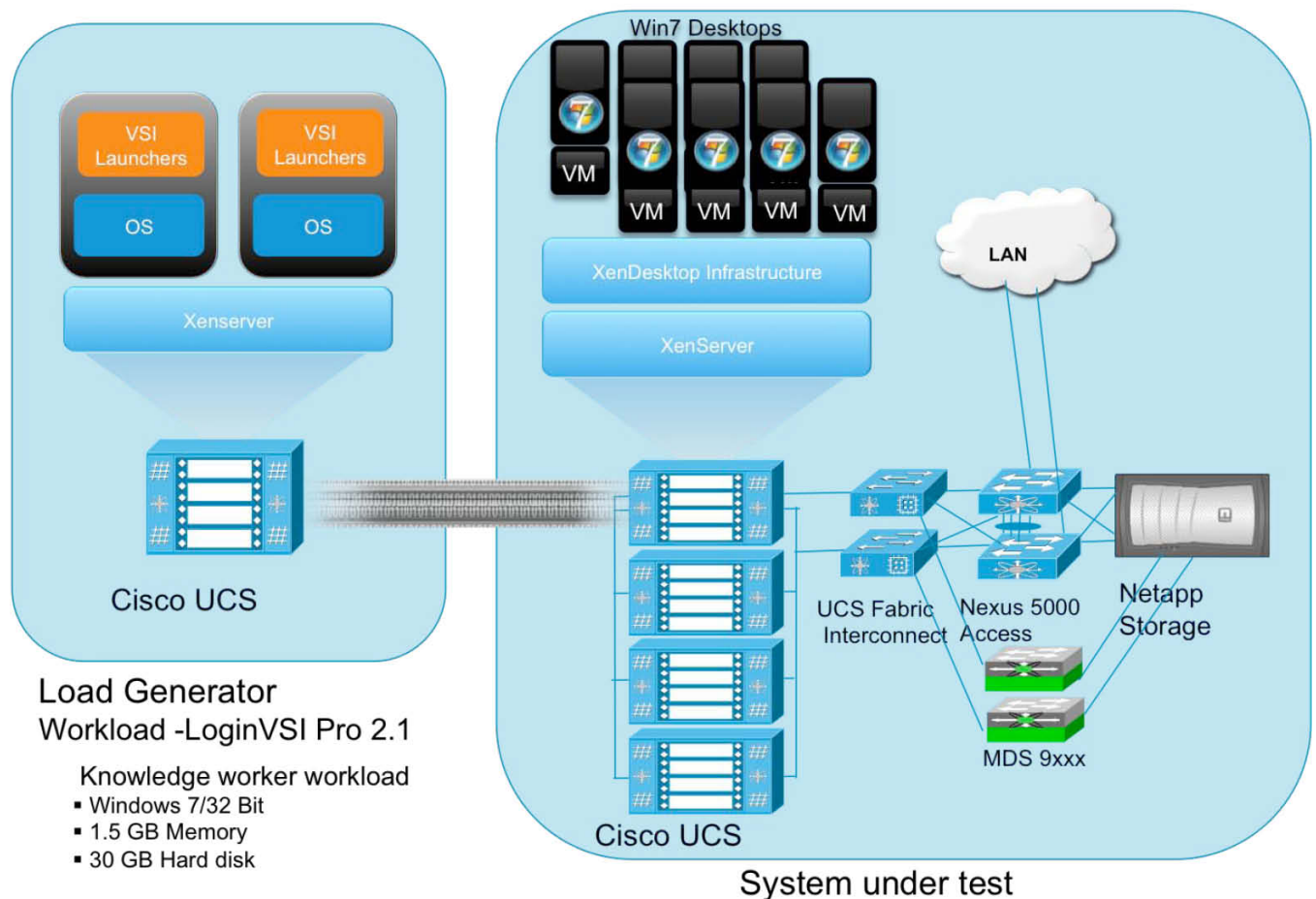
- Cisco Nexus 5000 および 7000 シリーズ
- NetApp FAS 3140 ストレージ アレイ、2 台のコントローラ、2 個のデュアル ポート 10 G Chelsio カードと 70 SAS ドライブ

#### ソフトウェア コンポーネント

- Cisco UCS ファームウェア 1.3(1i)
- XenServer 5.6、XenCenter 5.6
- XenDesktop 4
- Windows 7: 32 bit、1 vCPU、1.5 GB のメモリ、仮想マシンあたり 30 GB

### 7.3 4 シャーシ テスト向け Cisco UCS 構成

図 48. Cisco UCS エントリー バンドルとその他の拡張バンドル



#### ハードウェア コンポーネント

- 16 台の Cisco UCS B250 M2(5680、3.33 GHz)ブレード サーバに 192 GB のメモリ(48 個の 4 GB DIMM、1333 MHz)を搭載
- 2 台の Cisco UCS B200 M2(5680、3.33 GHz)ブレード サーバに 48 GB のメモリ(12 個の 4 GB DIMM、1333 MHz)を搭載
- 各ブレードに 2 つの Menlo-Q(Cisco UCS M71KR-Q)アダプタ



- Cisco Nexus 5000 および 7000 シリーズ
- NetApp FAS 3140 ストレージ アレイ、2 台のコントローラ、2 個のデュアル ポート 10 G Chelsio カードと 70 SAS ドライブ

#### ソフトウェア コンポーネント

- Cisco UCS ファームウェア 1.3(1i)
- XenServer 5.6、XenCenter 5.6
- XenDesktop 4
- Windows 7: 32 bit、1 vCPU、1.5 GB のメモリ、仮想マシンあたり 30 GB

## 7.4 テスト方法

すべての検証テストは、オンサイトでシスコ ラボ内において Citrix および NetApp 担当者の両者の共同支援により実施されました。テスト結果では、Hosted Shared モデルおよび Hosted VDI モデルの両方におけるデスクトップの起動、ユーザ ログイン、ユーザ ワークロード実行(定常状態とも呼ばれる)、およびユーザ ログオフの最中のメトリックを収集することによる、仮想デスクトップ ライフサイクルのプロセス全体に焦点を当てました。テスト メトリックは、個々のテスト サイクルの全体的な成功を評価するためにハイパーバイザ、仮想デスクトップ、ストレージ、および負荷生成ソフトウェアから収集されました。各テスト サイクルは、すべてのメトリックが合格の基準として示されたしきい値の許容範囲内となるまで合格とされません。テストは、各ハードウェア構成に対して合計 3 回実施され、結果は 1 つのテストと次のテストを比較すると一貫していることが判明しました。

### 7.4.1 負荷生成

負荷生成ツールは、各テスト環境で複数のユーザによる XenDesktop 環境へのアクセスおよび標準的エンド ユーザ ワークフローの実行をシミュレーションしてシステムに負荷をかけるのに使用されました。環境で負荷を生成するには、エンド ユーザの XenDesktop 環境への接続、一意のユーザ資格情報の提供、ワークロードの開始、およびエンド ユーザ エクスペリエンスの評価を生成する補助ソフトウェア アプリケーションが必要でした。環境設計に基づいて、Hosted VDI 環境と Hosted Shared 環境では異なる負荷生成ツールが使用されました。

Hosted VDI 環境では、環境へのエンド ユーザ接続を生成し、またコア XenDesktop インフラストラクチャ コンポーネントで実行するエージェントを介してパフォーマンス メトリックを記録するために Citrix 内部の自動テスト ツールが使用されました。Hosted Shared 環境では、XenApp サーバの共有デスクトップへの直接接続を ICA 接続を介して複数のユーザが確立するシミュレーションに標準の Login VSI ランチャが使用されました。

### 7.4.2 ユーザ ワークロード シミュレーション: Login Consultants の Login VSI

お客様が再現しやすく、またプラットフォーム全体で標準化されていてお客様が各種ワーカー タスクを現実的に参照できるような現実世界のユーザ ワークロードを特定することは、XenDesktop 導入の検証に最も重要な要素の 1 つです。現実世界のユーザ ワークロードを正確に表すために、Login Consultants のサードパーティ製ツールが Hosted Shared および Hosted VDI テスト全体を通して使用されました。これらのツールには、インセッション応答時間の計測が可能で、ログイン ストームを含む大規模なテスト全体を通して個々のデスクトップでの期待されるユーザ エクスペリエンスの客観的計測方法を使用可能という利点もあります。

Login Virtual Session Indexer([Login Consultants VSI 2.1](#))の手法は、Server Based Computing(SBC)環境および Virtual Desktop Infrastructure(VDI; 仮想デスクトップ インフラストラクチャ)環境のベンチマークを行うために設計されました。プラットフォームおよびプロトコルから完全に独立しているため、お客様が自分の環境でテスト結果を簡単に再現できます。Login VSI は、1 台のマシンで同時に実行できるセッション数に基づいて指数を計算します。

Login VSI は、Microsoft Office 2007、Flash アプレットを含む Internet Explorer、および Adobe Acrobat Reader などの汎用アプリケーションを実行する中負荷のワークロード ユーザ(高負荷のナレッジ ワーカー)をシミュレーションします



(注:このテストを目的としてアプリケーションは XenApp にストリーミングまたはホストされたのではなく、ローカルにインストールされました)。現実のユーザのように、スクリプト化されたセッションでは、同時に複数のアプリケーションを開いたままにします。各セッションでは、現実世界での使用と同様に平均約 20 % の最小ユーザ アクティビティが実行されます。各 12 分のループの最中に、ユーザは 1 分あたり 2、3 回ファイルを開いたり閉じたりすることに注意してください。これは、おそらく大半のユーザより負荷の高い操作です。

次に、Login VSI により自動シミュレーションされたこの検証テストに使用したユーザ ワークフローの概要を示します。

- このワークロードでは、Office 2007、IE、および PDF アプリケーションを使用して、最大で 5 つのアプリケーションを同時に開く中程度の「ナレッジ ワーカー」をエミュレートします。各文字の入力速度は 160 ms です。ワークロードには、現実世界のユーザに近いシミュレーションをするために約 2 分のアイドル時間があります。
- いったん 1 つのセッションが開始されると、中程度のワークロードは 12 分ごとに繰り返されます。各ループ中、応答時間は 2 分ごとに計測されます。
- 各ループは、次の操作から構成されます。
  - Outlook 2007 メッセージの閲覧および作成。
  - 重いマルチメディア Web サイトを含む Internet Explorer ベースの閲覧セッションの複数インスタンスを開く。
  - 開く、閉じる、編集する操作を実行する Word 2007 の複数インスタンスを開く。
  - Bullzip PDF Printer および Acrobat Reader を使用した PDF 文書の印刷および再表示。
  - ランダム化された大きな Excel 2007 シートを開く、編集する、閉じる。
  - PowerPoint 2007 プレゼンテーションの再表示および編集。
  - 7-Zip を使用した zip 操作の実行。

### 7.4.3 成功の基準

各テスト ラン実行中に複数のメトリックが収集されますが、1 回のテスト ランを合格または不合格と見なす成功の基準は、Login VSI Max および Login VSI Corrected Optimal Performance Index (COPI) の 2 つの主要なメトリックに基づきます。Login VSI Max は、ユーザ負荷の増加中のユーザ応答時間を評価します。Login VSI COPI スコアは、開始された仮想デスクトップ セッションすべての開始から終了までの実行の成功を評価します。2 つの主要なメトリックが重要なのは、メトリックの提供する未加工データに基づいていることだけでなく、Hosted Shared モデルおよび Hosted VDI モデル間のテスト結果を並べられるためです。

#### 7.4.3.1 Login VSI Corrected Optimal Performance Index (COPI)

Corrected Optimal Performance Index (COPI) は、各テスト ラン実行中に特定の測定値から計算され、ユーザ エクスペリエンスに過度に影響を与えずに同時に実行可能なデスクトップ数を決定します。

Corrected Optimal Performance Index は、次の測定値に基づいています。

- Uncorrected Optimal Performance Index (UOPI) は、
- 「Optimal Performance Max Reached」しきい値に達した最初の 5 つの連続するセッションに基づきます。「Optimal Performance Max Reached」の値は、応答時間が 2000 ms を超える 4 つのセッションの平均 (4 セッションの合計平均応答時間が 8000 ms を超える) に基づいて計算されます。
- Stuck Session Count (SSC) は、UOPI に達する前に動かなくなったセッションを示します。このため、Optimal Performance Index に考慮する必要があります。
- Lost Session Count (LSC) は、完全に欠損しているログ ファイル数です。これらのテストは修正済み指数から完全に廃棄されます。
- Corrected Optimal Performance Index (COPI) は、その後次のように計算されます。



修正済み指数に SSC および LSC を組み込むことで、テスト結果が公正で比較可能になります。COPI は、次のように計算されます。

$$\text{COPI} = \text{UOPI} - (\text{SSC} \times 50\%) - \text{LSC}$$

#### 7.4.3.2 Login VSI Max

VSI Max は、深刻なパフォーマンス低下を発生せずに環境が扱える最大ユーザ数を示します。VSI Max は、ワークロード実行中に示される個々のユーザの応答時間に基づいて計算されます。ユーザ応答時間のしきい値は 2000 ms です。仮想デスクトップとのユーザ インタラクションが機能するレベルを前提にするため、すべてのユーザの応答時間が 2000 ms 未満となる必要があります。応答時間が 6 回連続して 2000 ms に達するまたは超えた場合に VSI Max に達したことになります。VSI Max に達した場合、ユーザ エクスペリエンスが著しく低下したことからテスト ランは不合格と見なされません。応答時間は、通常ホスト CPU リソースのインジケータです。しかし、ユーザ エクスペリエンスを分析するこの特別な方法により、応答時間はホスト CPU パフォーマンスと並べられる客観的な比較方法となります。

## 8.0 テスト結果

このテストの目的は、NetApp FAS 3140 ストレージ アレイを使用する Cisco UCS ブレード サーバ上の Microsoft Windows 7 デスクトップを仮想化する Citrix XenServer 5.6 を使用する Citrix XenDesktop 4 FlexCast モデルの Hosted VDI および Hosted Shared の検証に必要なデータを提供することです。テスト結果は、FlexCast モデルの Hosted VDI と Hosted Shared に個別に分けられます。この項では、お客様が独自の実装を設計する際に参照する可能性のあるデータ ポイントについて説明します。検証結果は、この文書に概要を示す特定の環境条件下で可能な例であり、XenServer を使用する XenDesktop スケーラビリティの全特性を示すものではありません。

### 8.1 Citrix XenDesktop Hosted VDI テスト結果

この項では、XenDesktop Hosted VDI 検証テスト結果の詳細について説明します。主要な成功の基準のメトリックは、テスト サイクルの全体的成功を検証するために提供されます。メモリ消費がそれぞれ両方の環境でさらに多くのデスクトップがホストされることを妨げる最大の制限要因と判明したことから、ピーク セッション負荷中の CPU 使用率とメモリ使用量を強調するその他のグラフも示します。この項に示す 1 台のサーバのグラフは、検証目的により、より大きい環境における 1 台の XenServer を示します。ただし、これらのグラフはそれぞれの環境におけるすべてのサーバの動作を示すことに注意してください。

#### 8.1.1 1 台の Cisco UCS ブレード サーバ検証

検証の最初のプロセスは、1 台の Cisco UCS ブレード サーバがサーバあたり 110 の仮想デスクトップの目標負荷をサポートできることを確認することでした。サーバあたりの仮想デスクトップ数の特定には、使用可能なメモリの合計の評価が重要でした。各仮想デスクトップは 1.5 GB のメモリから構成されており、各ブレードには 192 GB のメモリが使用可能でした。サーバの 110 の仮想デスクトップにおいて、この環境でのハイパーバイザのオーバーヘッドが起こる前のメモリ使用量は 165 GB と予測され、つまり約 85 % のメモリが使用されます。この分析に基づいて、ブレードあたりの仮想デスクトップ数として次のとおり 110 が選ばれました。

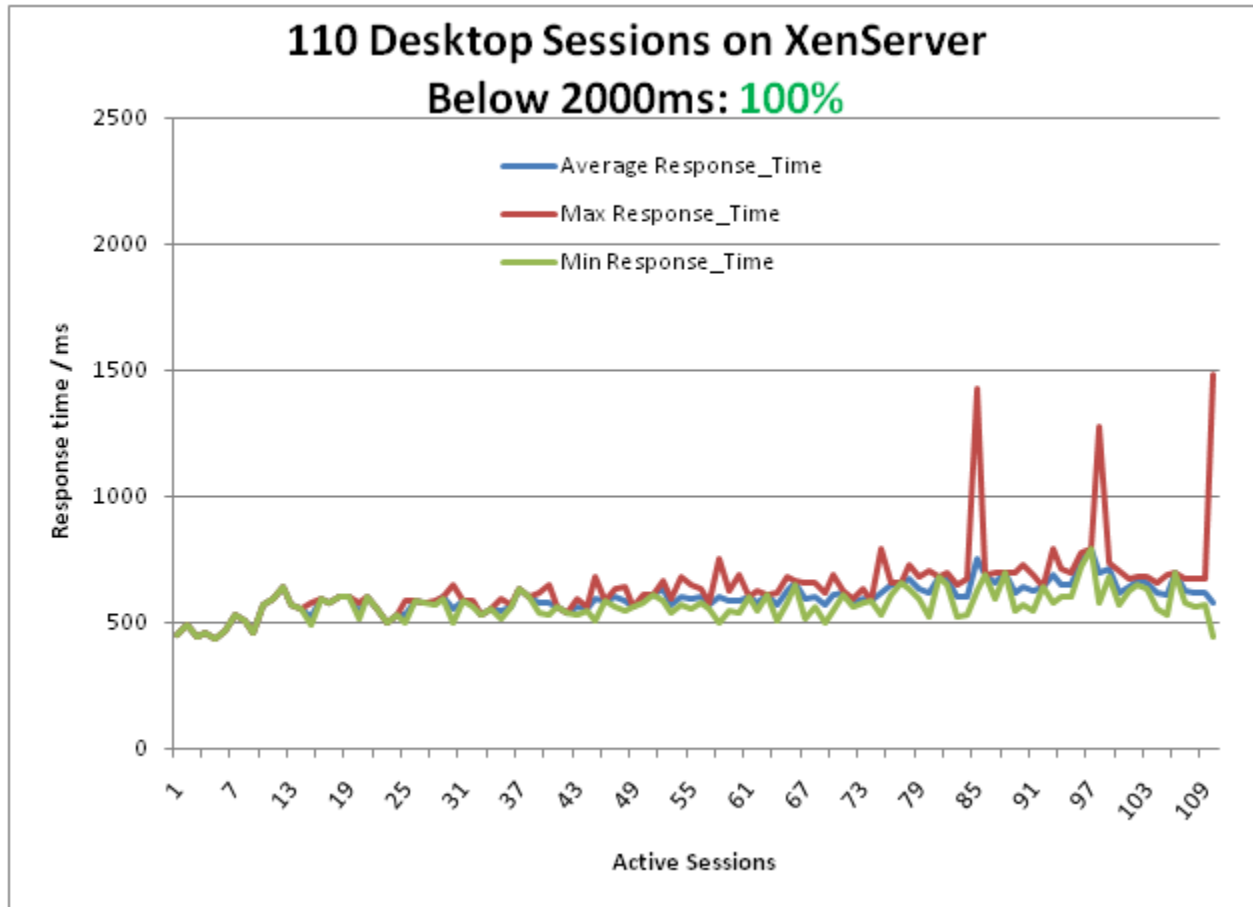
表 6 は、1 台の Cisco UCS ブレード サーバ環境全体の VSI COPI スコアを示し、また 100 % すべての 110 の仮想デスクトップ セッションが問題なく実行されたことを示しています。

表 6. 1 台の Cisco UCS ブレード サーバのスコア

|                                                                              |            |
|------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 合計実行セッション数                                                                   | 110        |
| 未修正 VSI Max(UOPI)                                                            | 110        |
| UVM 前の Stuck Session Count(SSC)                                              | 0          |
| UVM 前の Lost Session Count(LSC)                                               | 0          |
| <b>Corrected Optimal Performance Index(COPI = UOPI – (SSC X 50 %) – LSC)</b> | <b>110</b> |

110 セッションすべての実行に成功したことを確認できた後で、この環境で負荷を増加してもユーザ エクスペリエンスが低下していなかったことを確認することが重要です。ユーザ応答時間は、Login VSI Max の合格または不合格評価に反映されているように、ワークロード応答時間に基づいてユーザ エクスペリエンスを評価するために必要な指標を提供します。次のグラフでは、すべての応答時間が 2000 ms のしきい値を下回ることから、ユーザ応答時間は 110 のデスクトップの重い負荷から影響を受けていなかったと結論づけられます。

図 49. XenServer での 2000 ms を下回る 110 のデスクトップ セッション



### 8.1.2 2 つの Cisco UCS ブレード シャーシ検証

2 つの Cisco UCS ブレード シャーシ環境は、各ブレードに 192 GB のメモリを搭載する合計 8 台のブレードから構成されます。

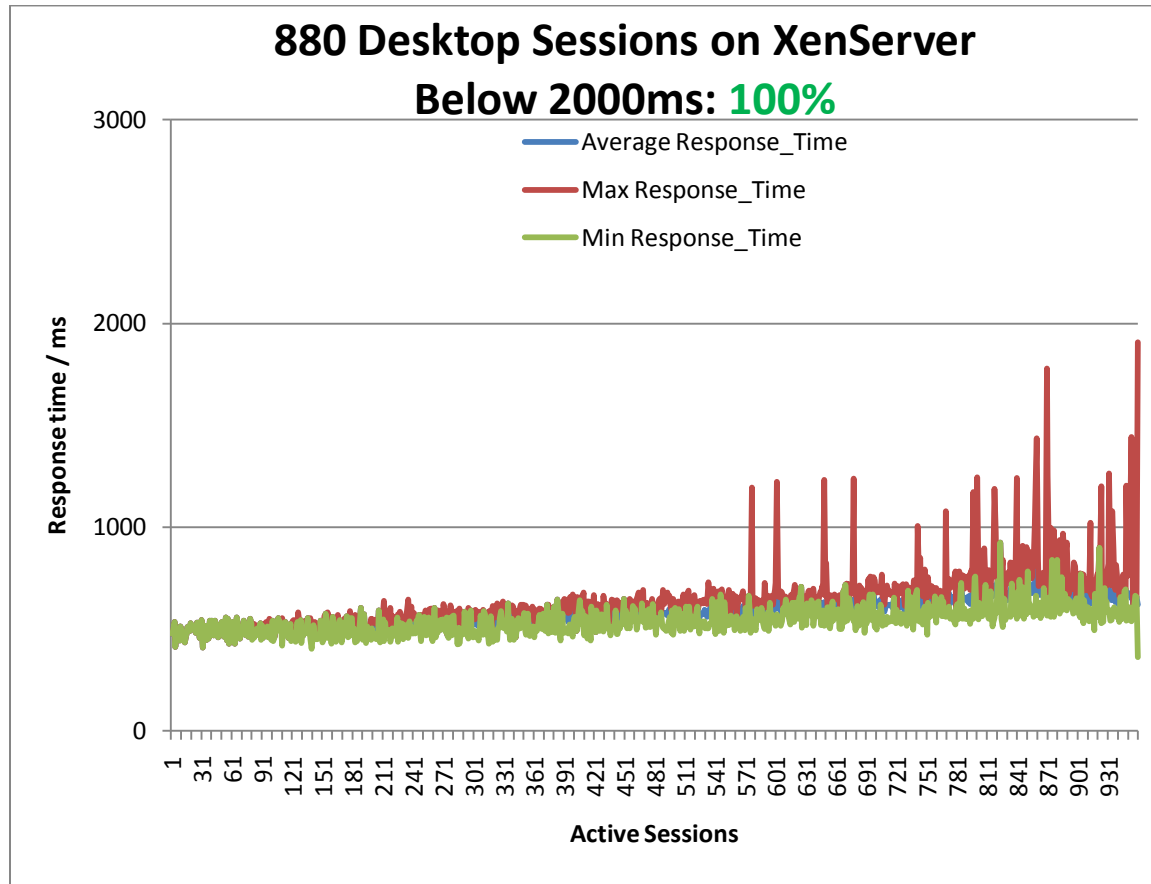
次の表は、8 台の Cisco UCS ブレード環境全体の VSI COPI スコアを示し、100 % すべての 880 の仮想デスクトップセッションが問題なく実行されたことを示しています。

|                                                                              |            |
|------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 合計実行セッション数                                                                   | 880        |
| Uncorrected Optimal Performance Index(UOPI)                                  | 880        |
| UOPI 前の Stuck Session Count(SSC)                                             | 0          |
| UOPI 前の Lost Session Count(LSC)                                              | 0          |
| <b>Corrected Optimal Performance Index(COPI = UOPI - (SSC X 50 %) - LSC)</b> | <b>880</b> |

次のグラフでは、すべての応答時間が 2000 ms のしきい値を下回ることから、ユーザ応答時間は 880 のデスクトップの重い負荷から影響を受けていなかったと結論づけられます。



図 50. XenServer での 2000 ms を下回る 880 のデスクトップ セッション



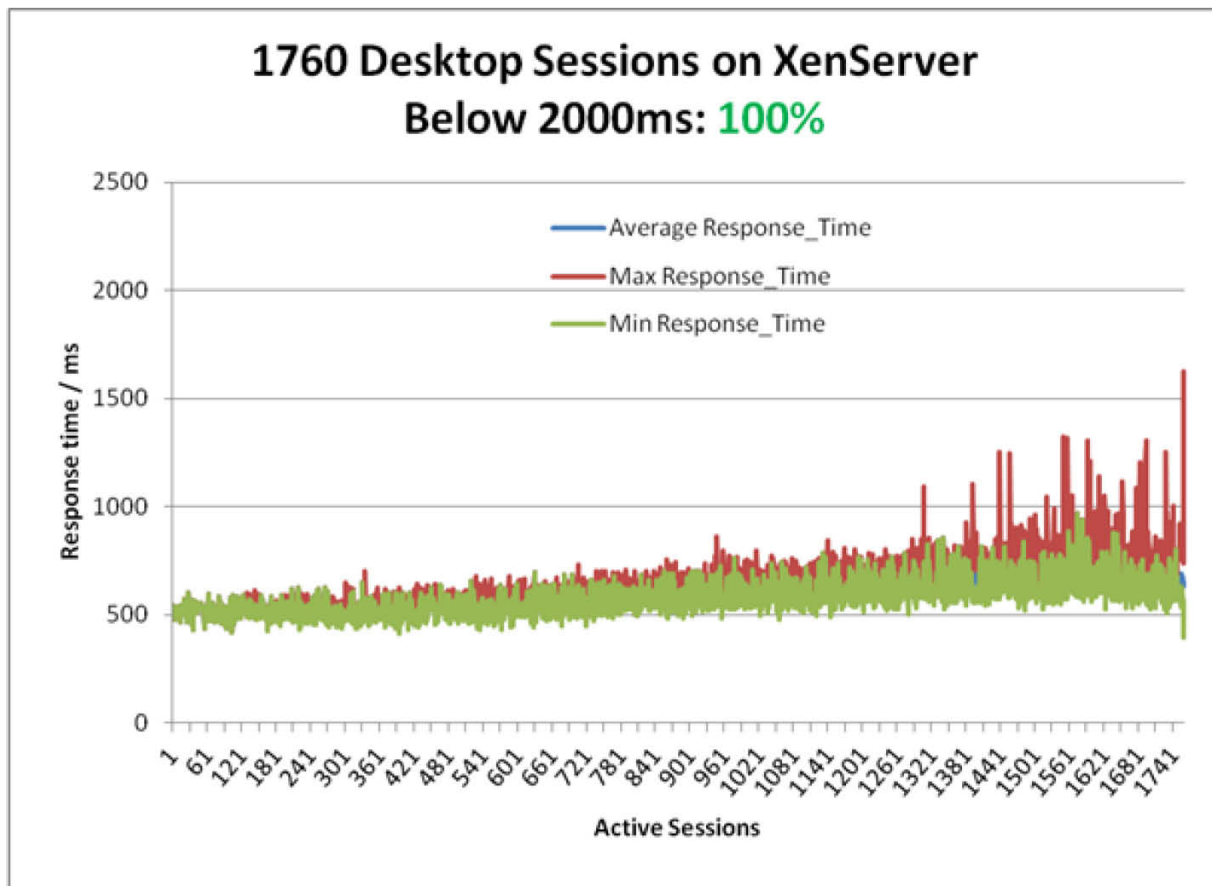
### 8.1.3 4 つの Cisco UCS ブレード シャーシ検証

4 つの Cisco UCS ブレード シャーシ環境は、各ブレードに 192 GB のメモリを搭載する合計 16 台のブレードから構成されます。次の表は、16 台の UCS ブレード環境全体の VSI COPI スコアを示し、100 % すべての 1760 の仮想デスクトップセッションが問題なく実行されたことを示しています。

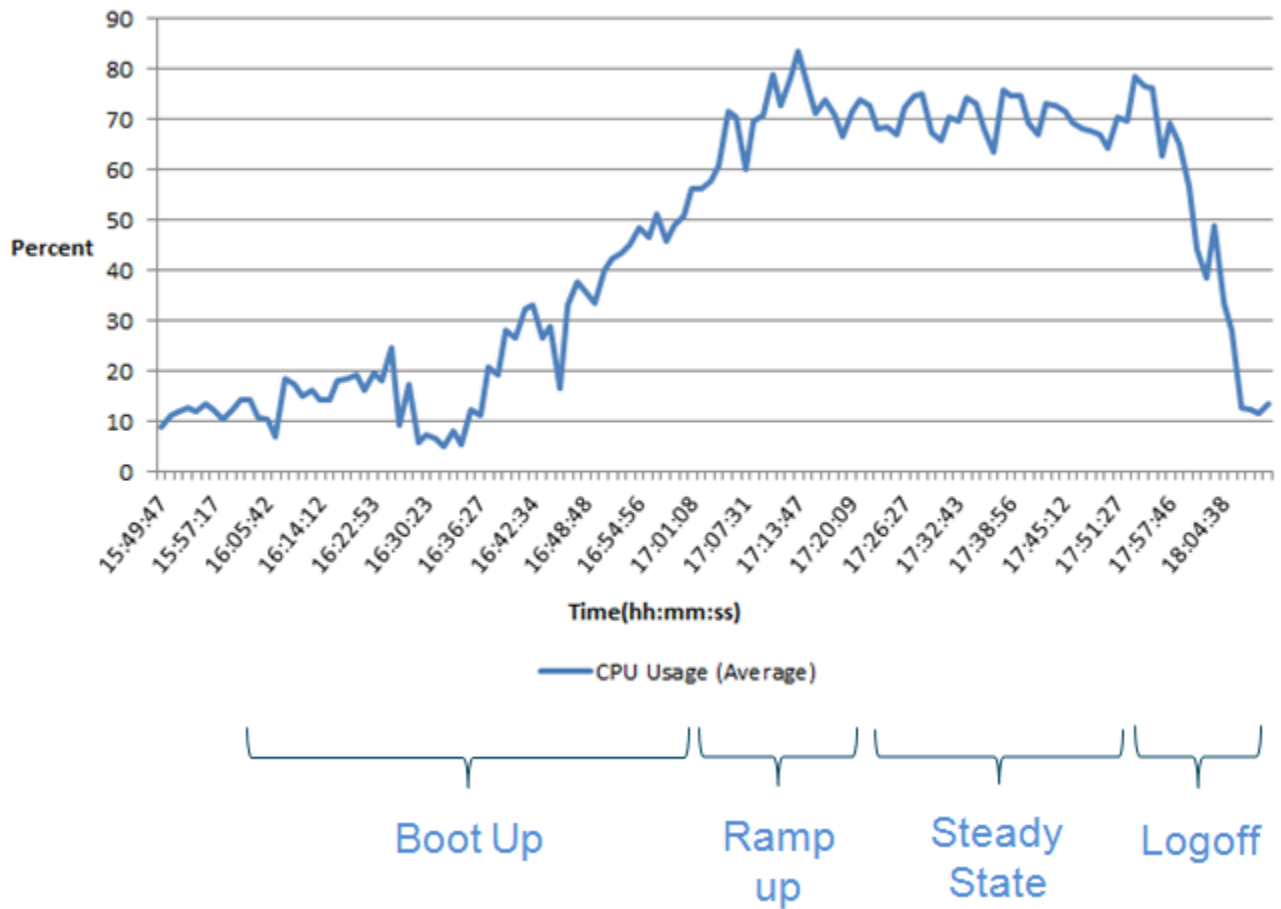
|                                                                              |             |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 合計実行セッション数                                                                   | 1760        |
| Uncorrected Optimal Performance Index(UOPI)                                  | 1760        |
| UOPI 前の Stuck Session Count(SSC)                                             | 0           |
| UOPI 前の Lost Session Count(LSC)                                              | 0           |
| <b>Corrected Optimal Performance Index(COPI = UOPI – (SSC X 50 %) – LSC)</b> | <b>1760</b> |

次のグラフでは、すべての応答時間が 2000 ms のしきい値を下回ることから、ユーザ応答時間は 1760 のデスクトップの重い負荷から影響を受けていなかったと結論づけられます。

図 51. XenServer での 2000 ms を下回る 1760 のデスクトップ セッション



前述のとおり、次の 2 つのグラフは、16 台のブレード環境全体のパフォーマンス メトリックの記録の例として 1 台の Cisco UCS ブレード サーバの「平均 CPU 使用率」および「合計メモリ使用量」を単に示します。次のグラフに示すように、平均 CPU 使用率は、テストのワークロード(定常状態)部分中が最も高負荷で平均約 70 % の使用率でした。



4つのシャーシ環境では、合計2つのXenServerリソースプールが、各プールに1つのマスターおよび7つのメンバーサーバから構成されます。次のグラフのCPUデータでは、2つのリソースプールのそれぞれに対する1つのマスターサーバおよび1つの選択されたメンバーサーバのCPUパフォーマンスのさらなる詳細を示します。

図 52. XenServer リソース プール 1: マスター

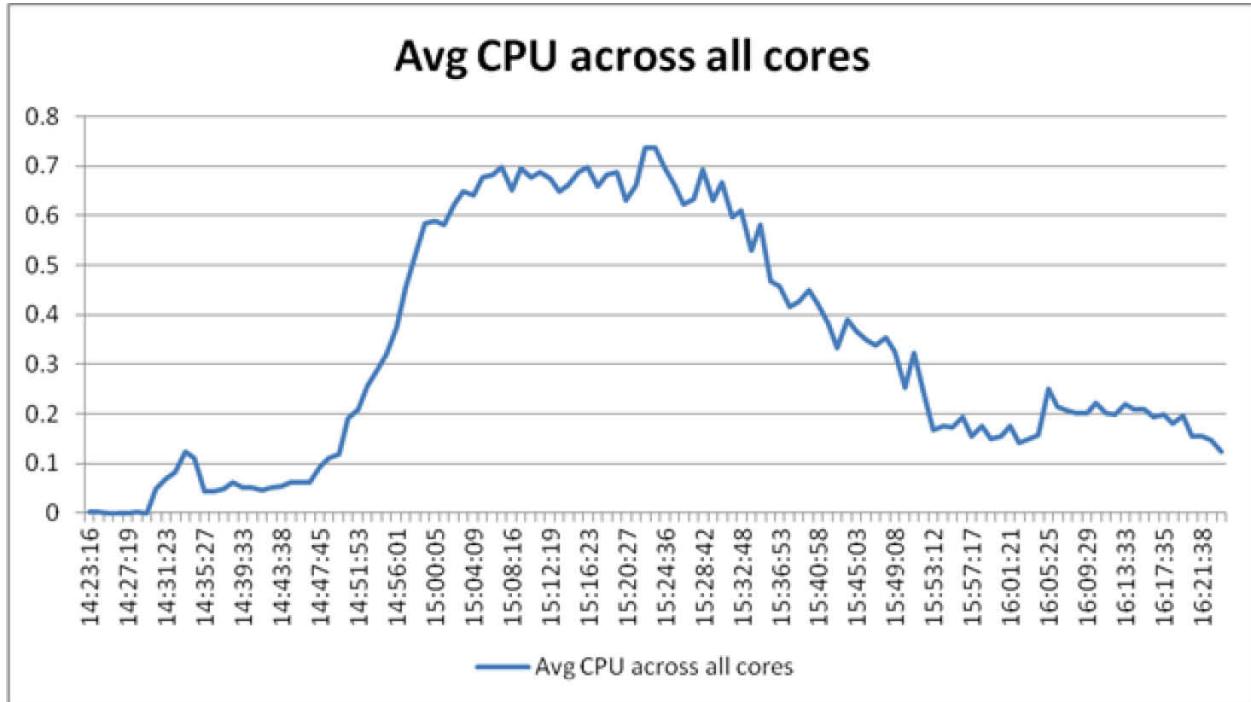


図 53. XenServer リソース プール 1: メンバー

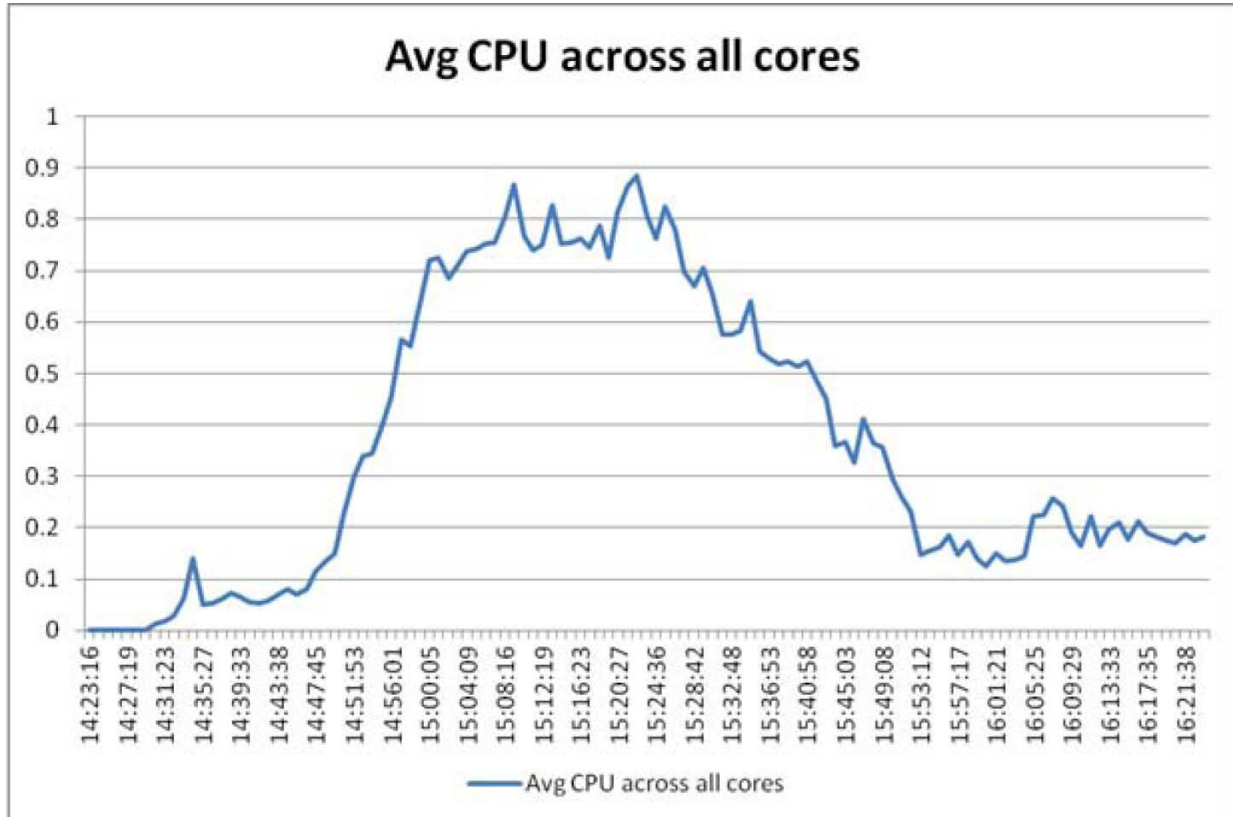


図 54. XenServer リソース プール 2: マスター

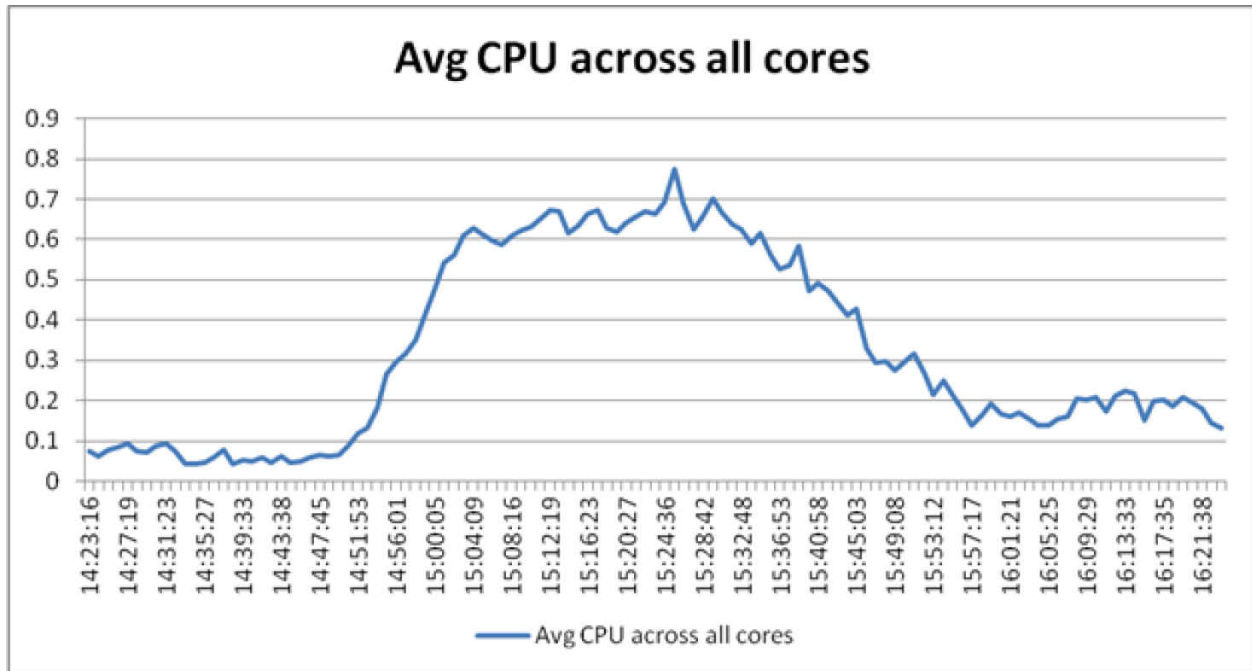
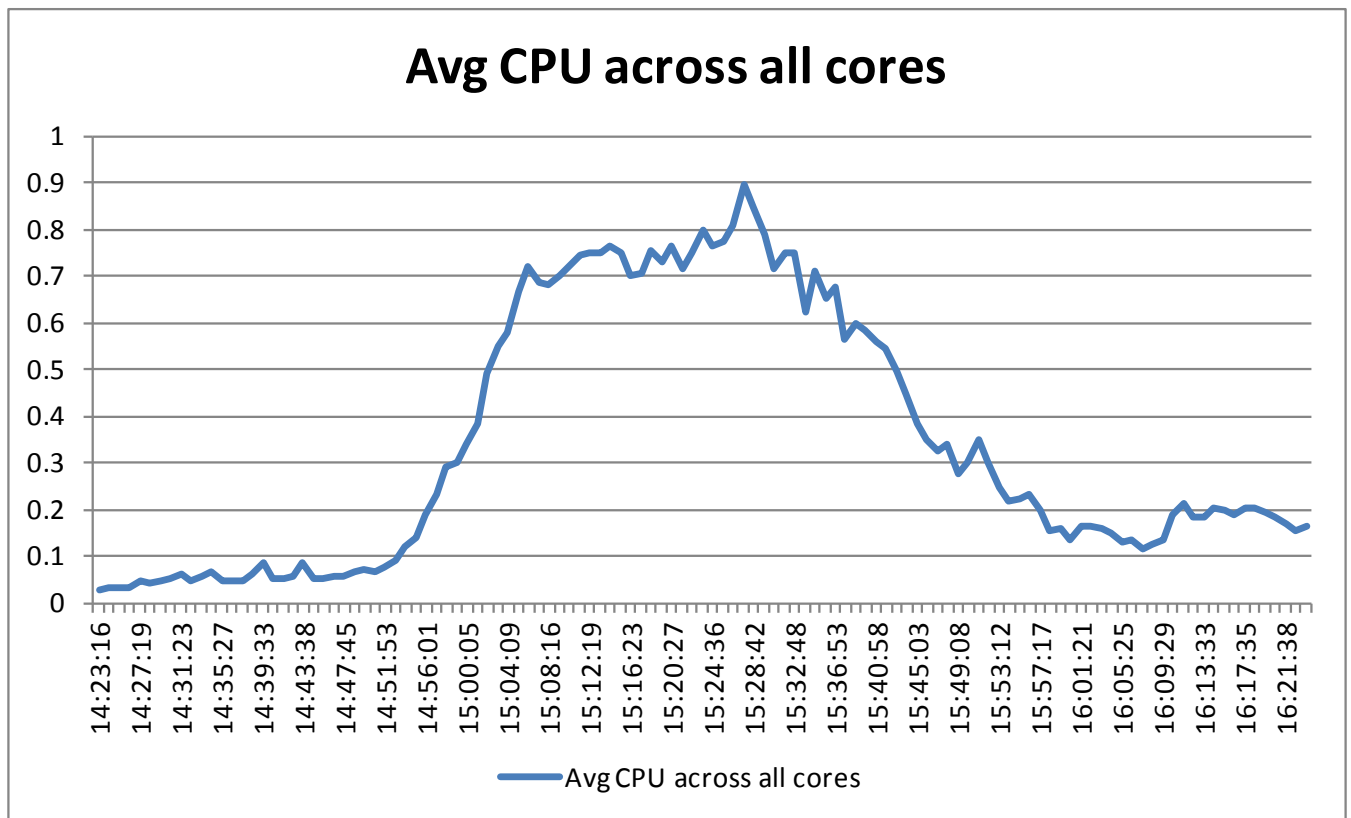
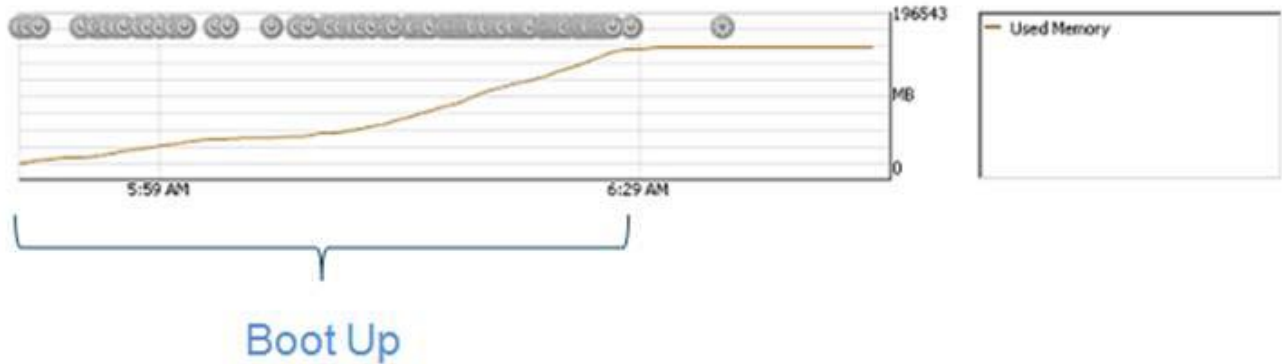


図 55. XenServer リソース プール 2: メンバー



次のグラフに示すように、1 台のブレード サーバの物理メモリの大半は、110 のアクティブ デスクトップ セッションにより消費されました。次のグラフの各灰色の丸は、1 台の XenServer 内の電源が投入されている 1 台の仮想デスクトップを示します。各仮想デスクトップは 1.5 GB のメモリから構成されます。各仮想デスクトップで 1.5 GB のメモリを使用する 110 の仮想デスクトップでは、165 GB の使用可能なメモリが仮想デスクトップ全体で消費されます。165 GB とグラフ上の線の間の差異は、XenServer ハイパーバイザが使用するメモリ量です。



テスト結果全体を評価する際に、CPU コアあたりの VM 密度はすべてのテスト環境構成で保たれていました。次の表に示すように、ホスト数が増加しても CPU コアあたりの VM 密度は保たれており、CPU コアに対する VM 密度の率は一定です。

| <ul style="list-style-type: none"> <li>Windows 7 のプールされたデスクトップ</li> <li>1 vCPU と 1.5 GB メモリ</li> <li>NFS ボリューム上の 3 GB PVS キャッシュ/OS ページング ファイル</li> </ul> | XenServer 5.6 |      |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------|-------|
|                                                                                                                                                          | テスト サーバ 数     | VM 数 | VM/コア |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Cisco UCS B250 M2 とデュアル 6 コア (3.33 GHz) 192 GB メモリ</li> </ul>                                                     | ブレード 1 台      | 110  | 9.16  |
|                                                                                                                                                          | ブレード 8 台      | 880  |       |
|                                                                                                                                                          | ブレード 16 台     | 1760 |       |

検証目的で環境全体のパフォーマンスを評価する場合、特に SAN 依存を考慮して NIC パフォーマンスに注意する必要があります。XenServer プールを伴うネットワークトラフィックを評価する場合、XenServer の各プール内でのロールに注意することも重要です。この項の、秒あたりのビット数で示されるネットワーク データは、まずリソース プール ロールで分けられ、その後個々のサーバ上の 4 つの物理 10 GbE NIC それぞれのデータを表示します。

図 56. XenServer リソース プール 1: マスター

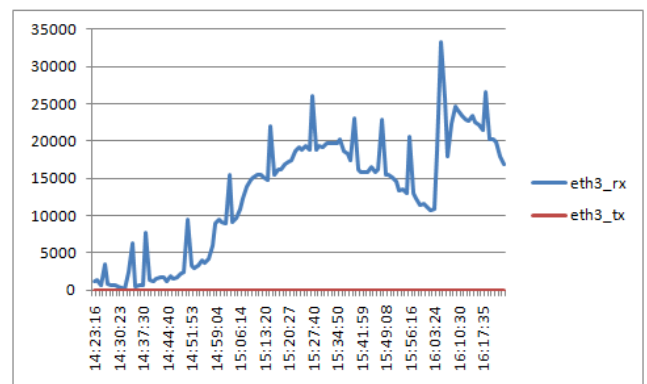
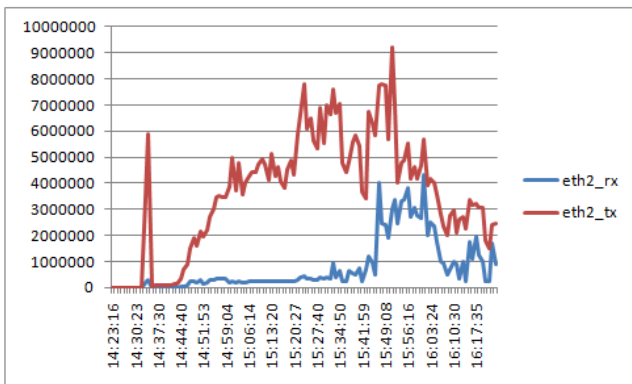
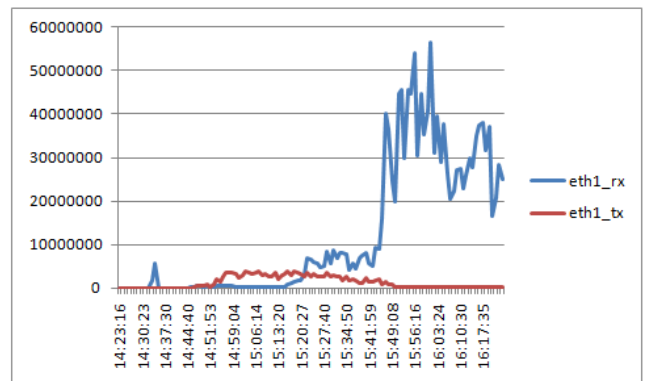
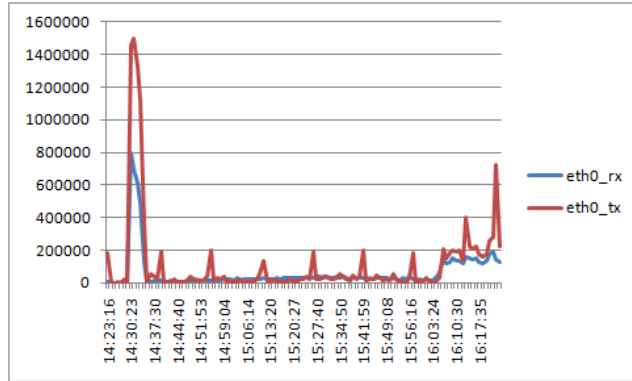


図 57. XenServer リソース プール 1:メンバー

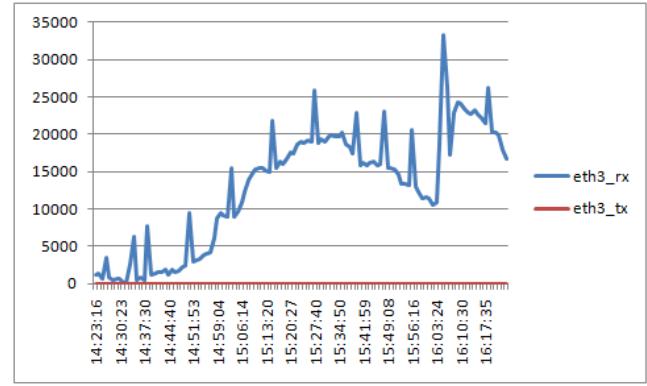
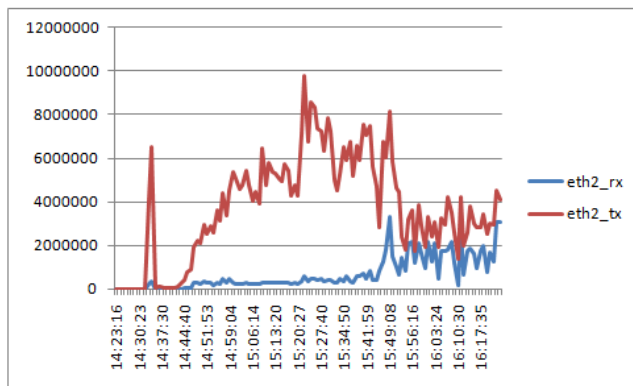
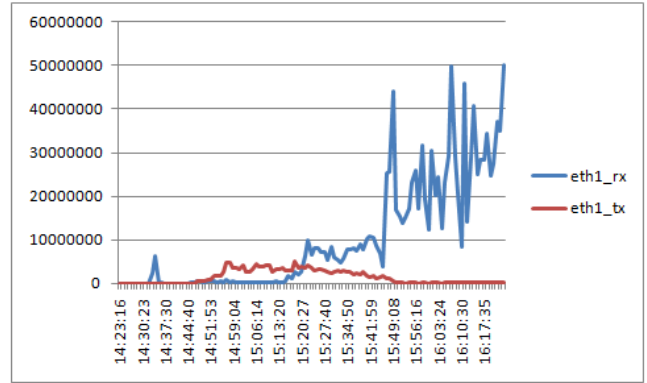
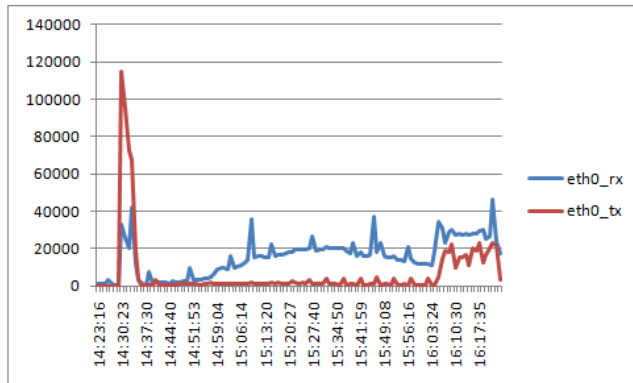




図 58. XenServer リソース プール 2: マスター

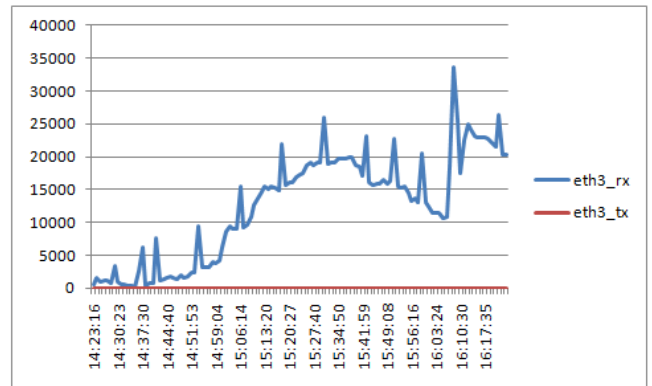
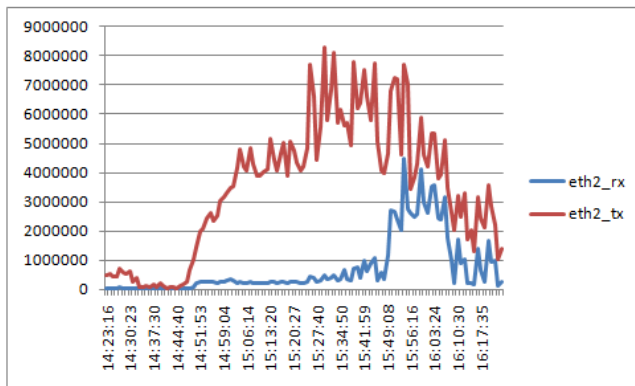
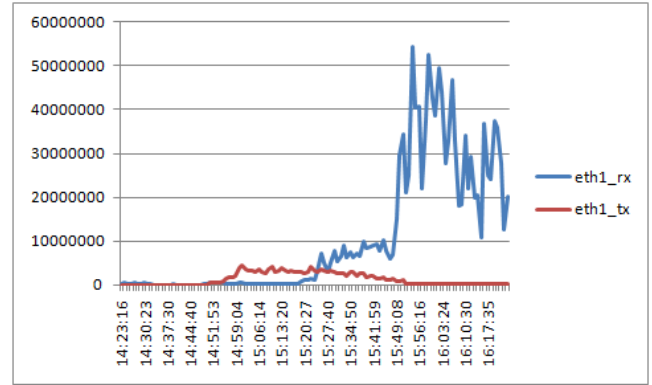
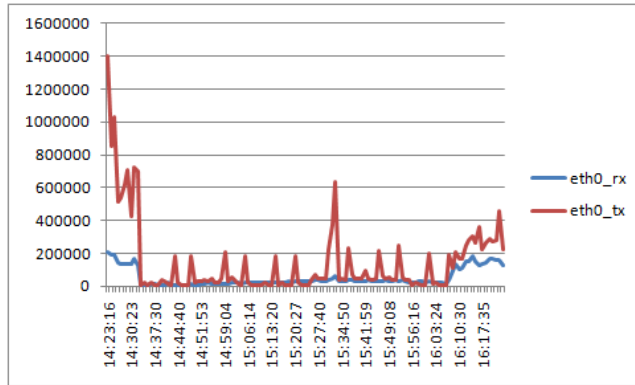
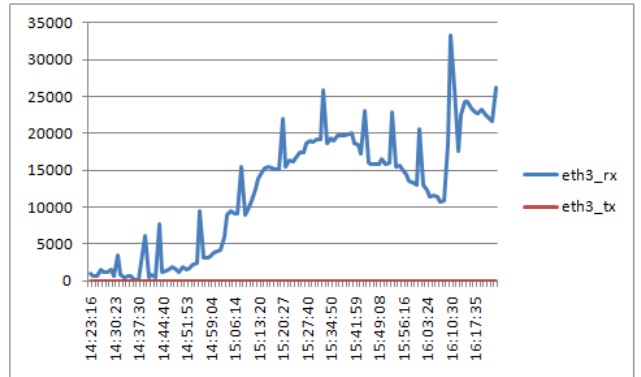
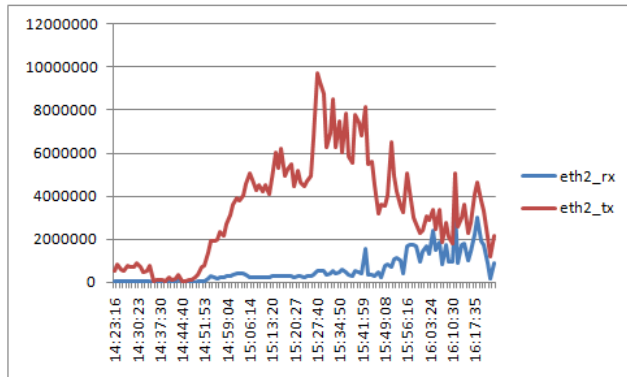
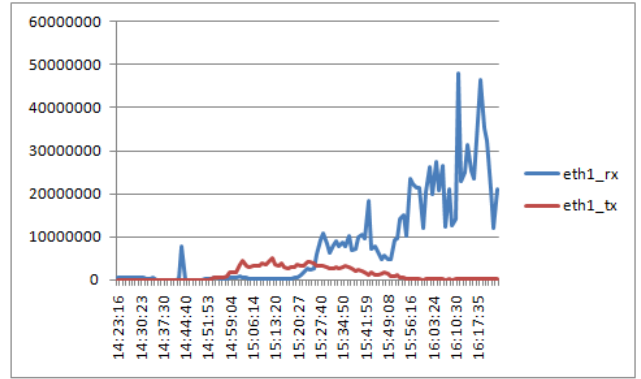
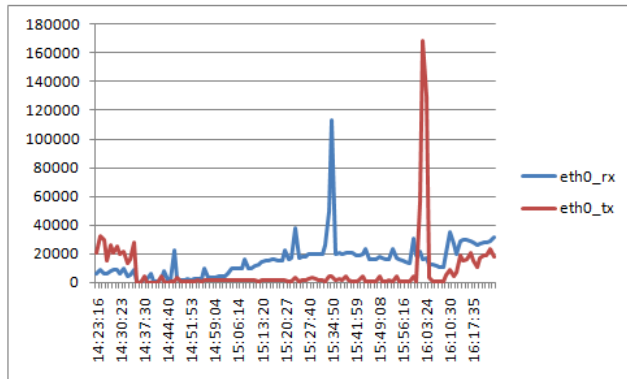


図 59. XenServer リソース プール 2: メンバー



### 8.1.3.1 4つのシャーシ検証向けストレージ データ

この項に記載されるストレージ結果を解釈するためのコントローラごとのボリューム レイアウトの詳細については、「NetApp ストレージの設定」の項を参照してください。

図 60. コントローラごとの合計ディスク スループット

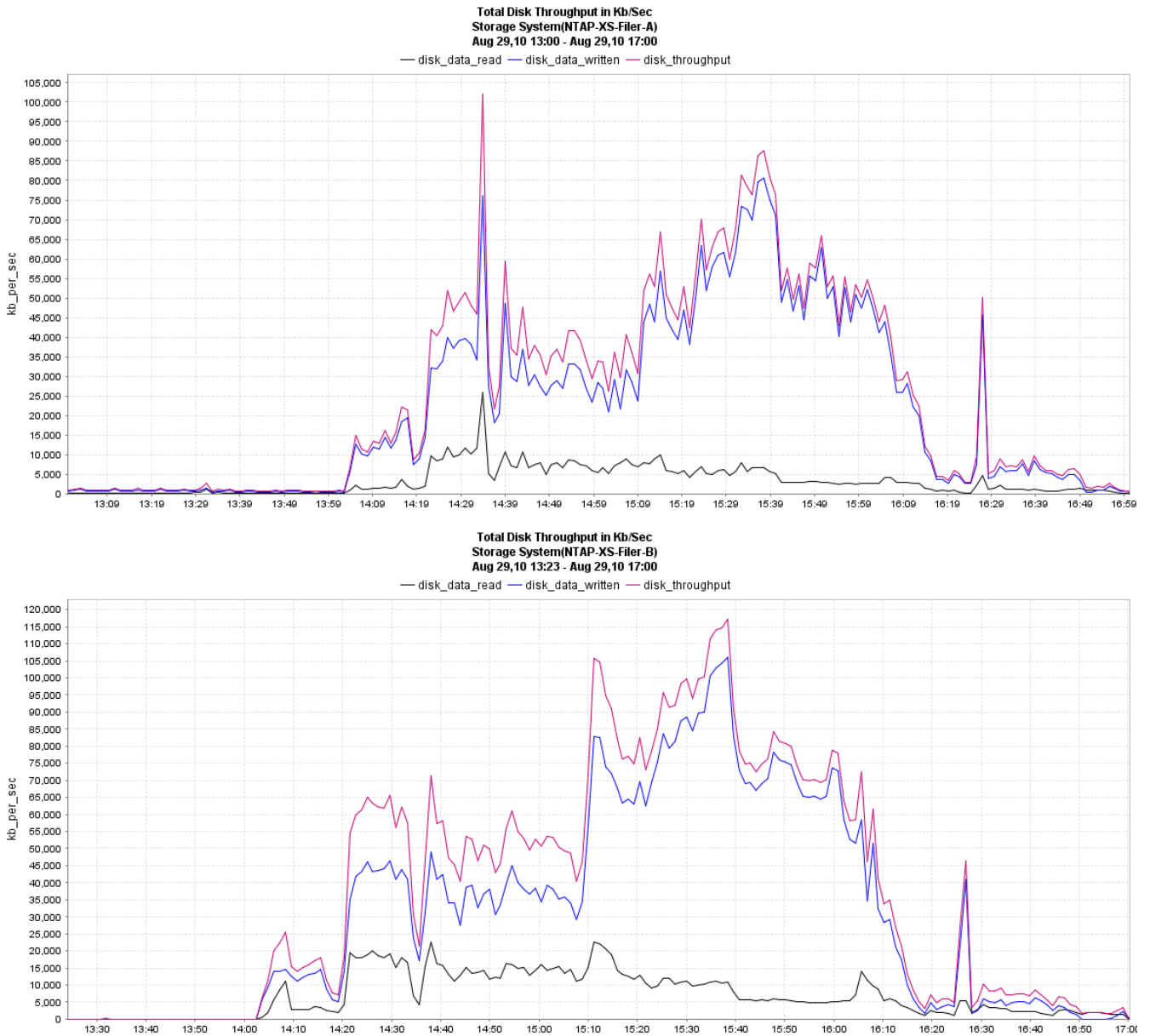


図 61. コントローラごとの合計ネットワーク スループット

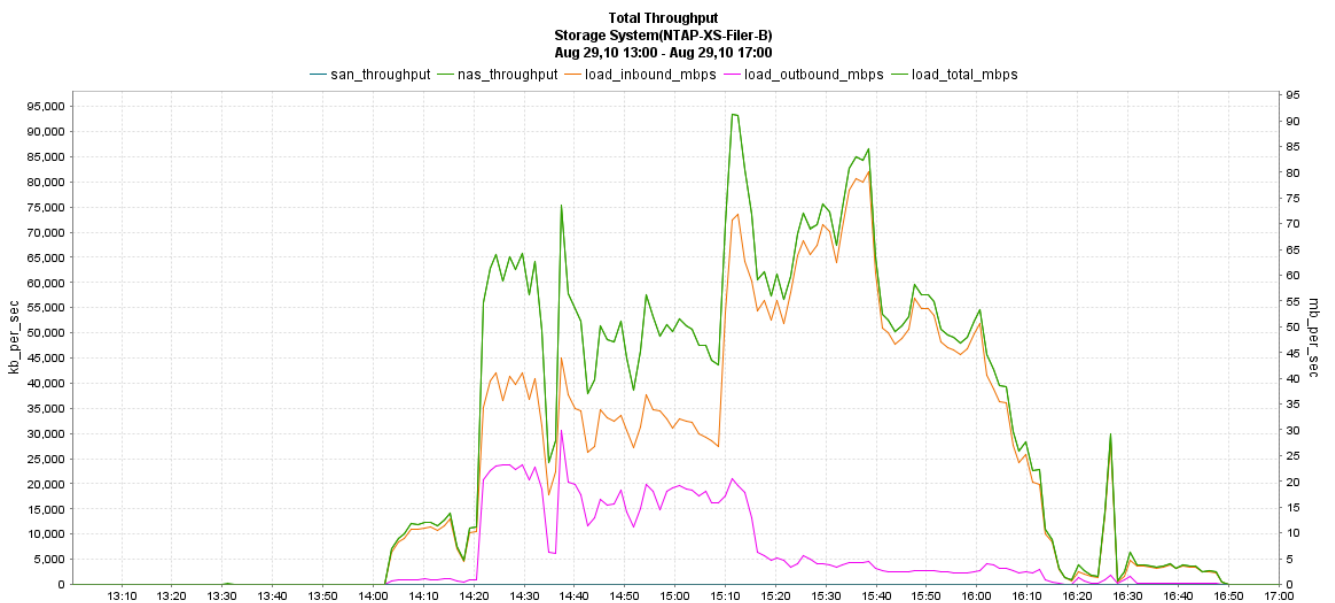
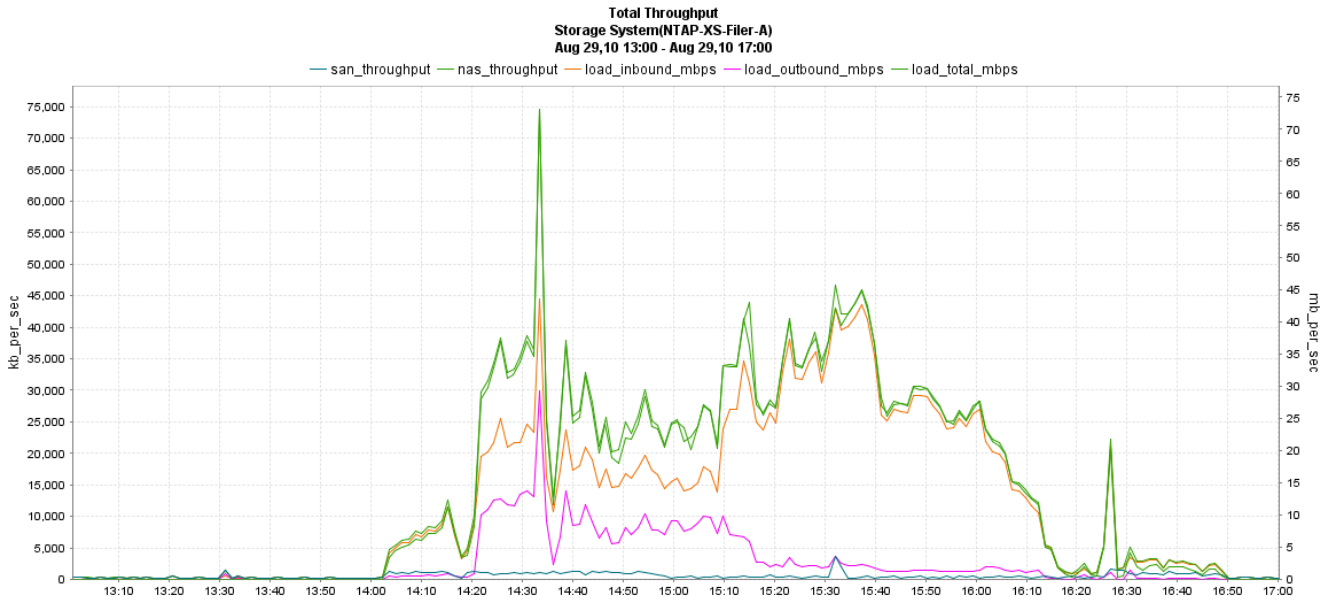


図 62. プロトコル オペレーション全体

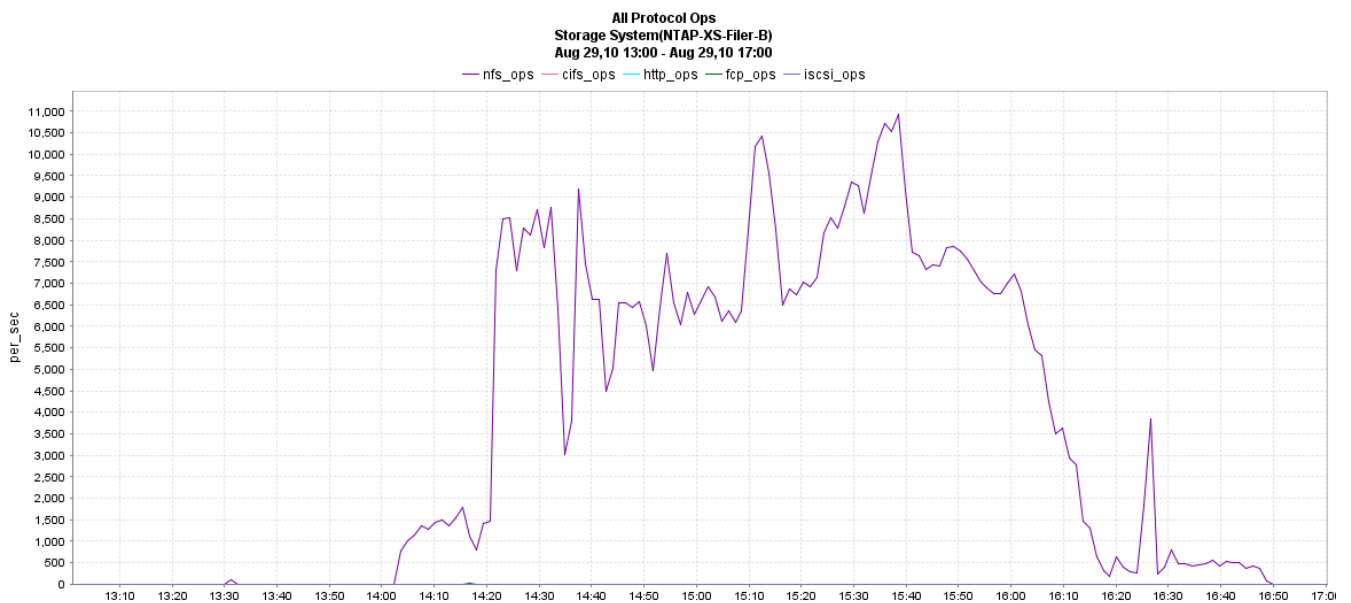
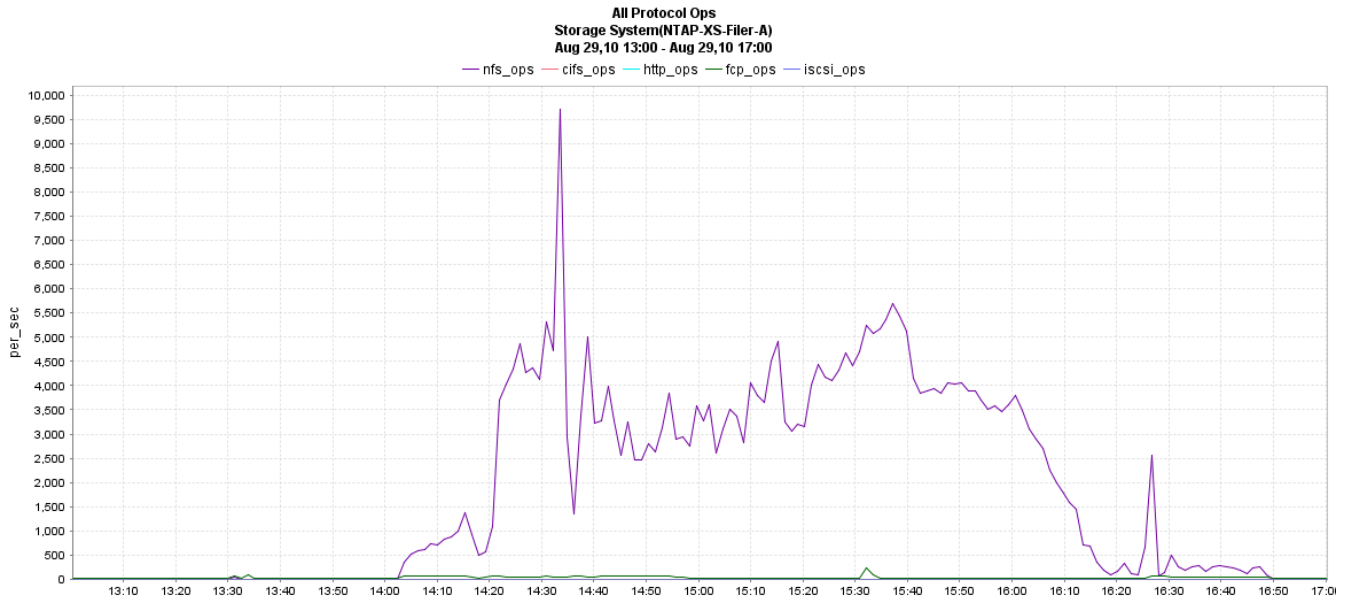


図 63. NFSv3 読み取りサイズ

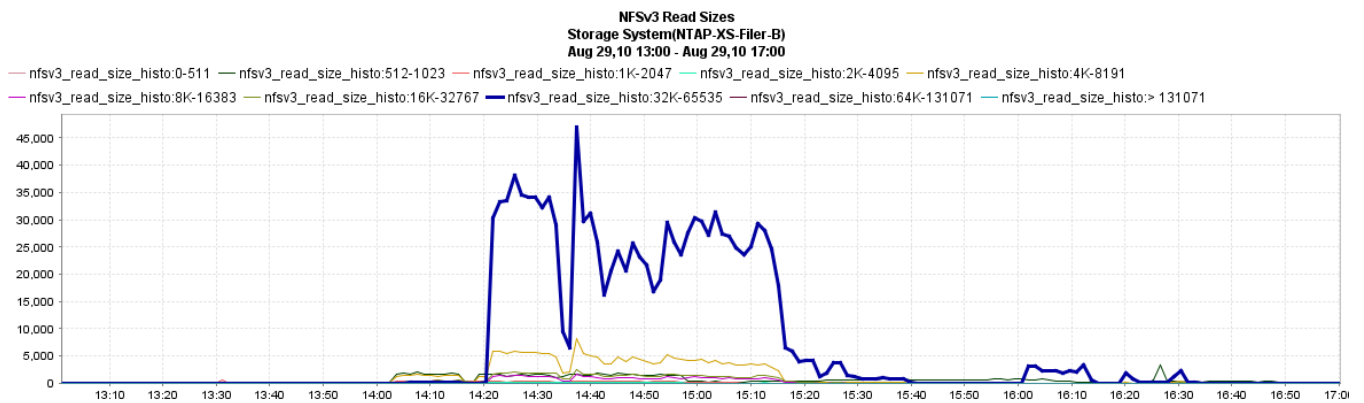
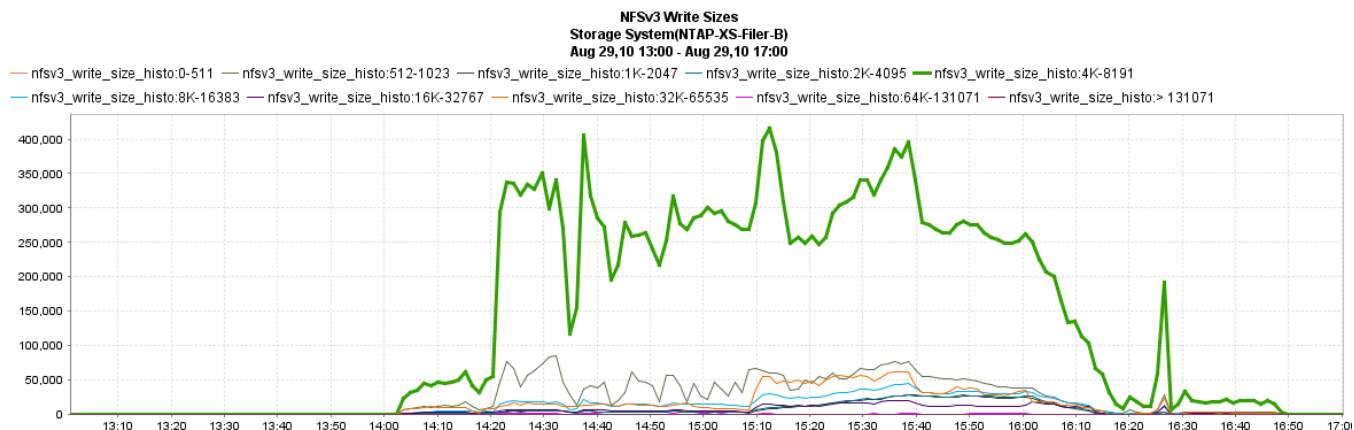


図 64. NFSv3 書き込みサイズ



## 8.2 XenApp Hosted Shared を使用した Citrix XenDesktop テスト結果

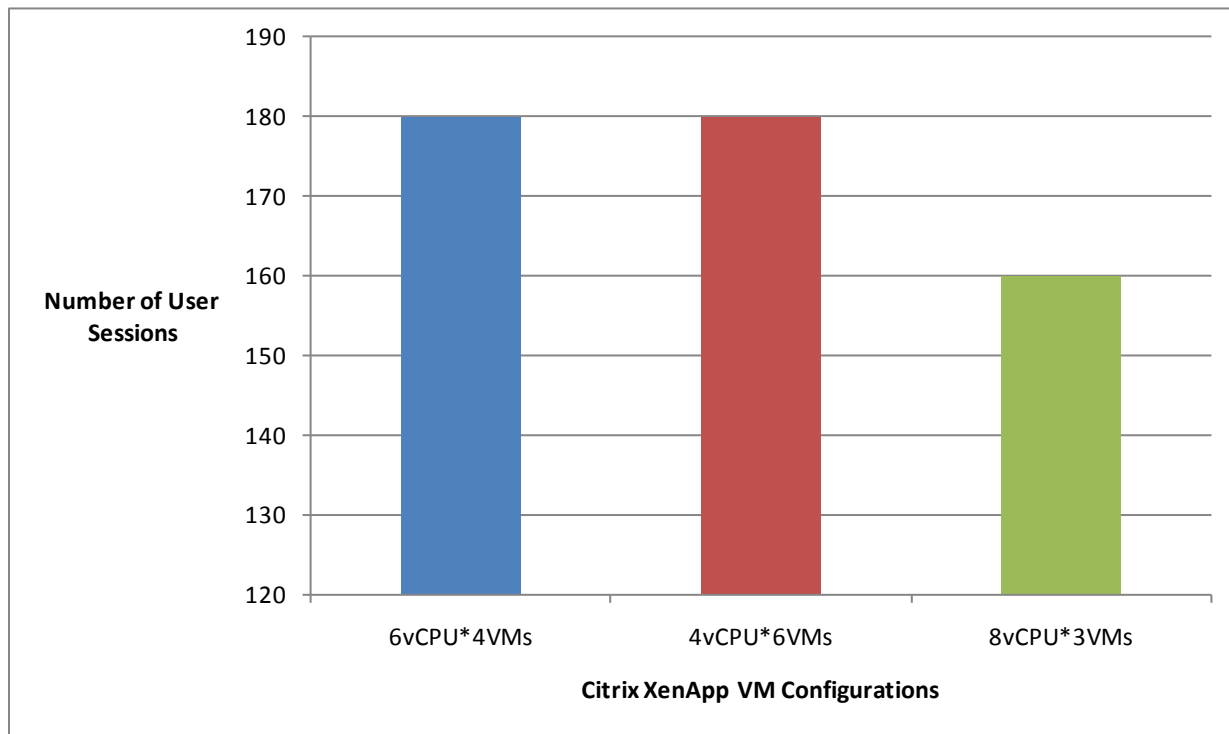
お客様からの XenApp 仮想化実装への期待には複数の理由が組み合わさっており、その理由に XenApp サーバを使用して、アプリケーション サイロまたはデスクトップ サイロ、ビジネス継続性計画などの統合を柔軟に行うことが含まれる場合があります。そのため、Hosted Shared デスクトップに XenApp を仮想化するためには、パフォーマンスを最適化するために最適な仮想マシン構成を評価することが重要となります。複数のシャースから構成される Hosted VDI テストとは異なり、このテストの主目的は 1 台のブレード上の複数の XenApp 仮想マシンに最適な仮想構成を得ることです。つまり、最大ユーザ セッション数のサポートに成功しつつ、仮想マシン数および仮想マシンあたりの vCPU 数の最適なバランスを見つけることが目的です。

この取り組みの一環として次の構成がテストされ、各仮想マシンに対して達成された合計ユーザ セッション数が強調表示されています。

### 1 台の Cisco UCS ブレードの XenApp 仮想マシン構成

| XenApp<br>ブレードあたりの仮想マシン       | ブレードあたり<br>3 台の仮想マシン | ブレードあたり<br>4 台の仮想マシン | ブレードあたり<br>6 台の仮想マシン |
|-------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 仮想マシンあたりの vCPU                | 8 vCPU               | 6 vCPU               | 4 vCPU               |
| 仮想マシンあたりのメモリ                  | 16 GB                | 16 GB                | 12 GB                |
| 仮想マシンあたりのページング ファイル           | 18 GB                | 24 GB                | 18 GB                |
| すべての仮想マシン全体での<br>合計ユーザ セッション数 | <b>160</b>           | <b>180</b>           | <b>180</b>           |

次のグラフは、前の表でも示した構成あたりの合計セッション数を示します。



- 1 台の Cisco UCS B200 M2 ブレード サーバにおける最適な複数仮想マシン構成 (最大スケールアウト)。1 台の Cisco UCS B200 M2 ブレード サーバに複数の XenApp 仮想マシンを搭載した場合にサポートされる最大ユーザセッション数は 180 でした。最適な仮想構成は、4 台の XenApp 仮想マシンで、各仮想マシンが 6 vCPU、16 GB のメモリ、および 24 GB のページング ファイルから構成されるものでした。この最大スケールアウト値を達成するために、各 XenApp 仮想マシンは 45 ユーザをサポートしました。これは、最大スケールアップ値の 60 ユーザ未満の値でした。最大スケールアップ値は、1 台の XenApp 仮想マシンがサポートする最大ユーザセッション数として定義されます。これは、現実世界の環境で XenApp ワークロードを仮想化する際に、類似する構成でも最大スケールアップ値と最大スケールアウト値は必ずしも同じとは限らないことを示します。
- 6 台の XenApp 仮想マシンで、各仮想マシンが 4 vCPU、12 GB のメモリ、および 18 GB のページング ファイルから構成されるものも 180 のユーザセッションを達成しました。しかし、同じスケールアウト値を達成するためにより多くの台数の XenApp 仮想マシンを必要とするため、この構成は最適とは見なされません。アプリケーションベースのサイロ形式で XenApp サーバを実装しているお客様にとっては、このような構成がその用途では最適と見なされる場合があります。
- 3 台の XenApp 仮想マシンで、各仮想マシンが 8 vCPU、16 GB のメモリ、および 18 GB のページング ファイルから構成されるテストも実施しました。この構成では、各仮想マシンが約 53 のユーザセッションをサポートし、最大スケールアウト値は 160 となりました。この構成はより少ない数のユーザをサポートしますが、仮想マシン数が最小であるため、OS ライセンスのコストを削減することが環境において重要な要因である場合には最適と見なせません。

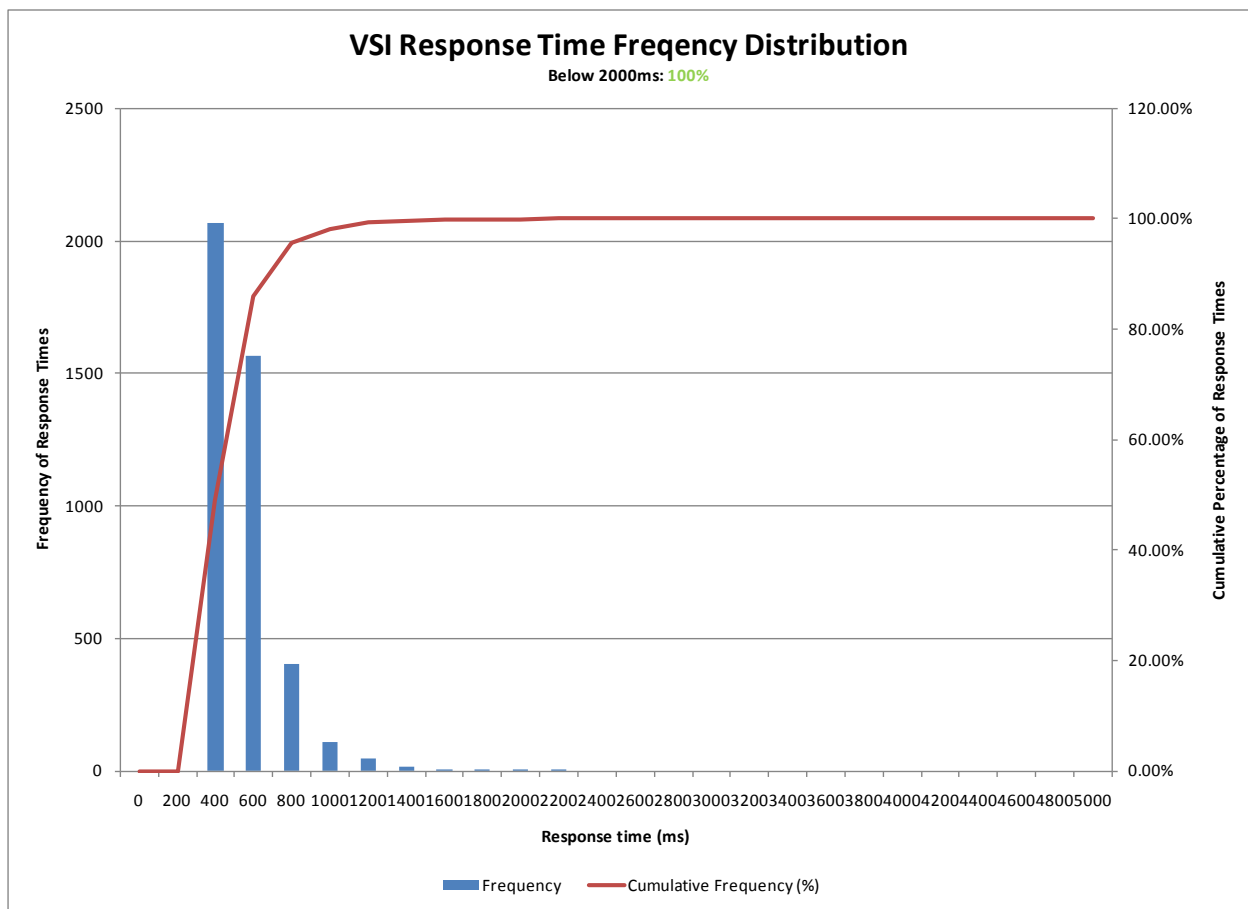
最大スケールアウト テストは、24 の論理コアすべてを使用し、ハイパースレッディングは有効で vCPU オーバーサブスクリプションなしで実施されました。これは、Server Based Computing (SBC) 環境では、割り当てる vCPU が増えると CPU コアが増えることになり、スケーラビリティは低下するという業界での一般的コンセンサスに基づいています。

次の表では、4 台の XenApp 仮想マシンで、各仮想マシンが 6 vCPU、16 GB のメモリ、および 24 GB のページング ファイルから構成される最適な仮想構成での VSI COPI スコアを示します。また、100 % すべての 180 の仮想デスクトップセッションが問題なく実行されたことも示します。

|                                                                              |            |
|------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 合計実行セッション数                                                                   | 180        |
| Uncorrected Optimal Performance Index(UOPI)                                  | 180        |
| UOPI 前の Stuck Session Count(SSC)                                             | 2          |
| UOPI 前の Lost Session Count(LSC)                                              | 0          |
| <b>Corrected Optimal Performance Index(COPI = UOPI – (SSC X 50 %) – LSC)</b> | <b>179</b> |

ユーザのデスクトップ セッションにおけるワークロードの完了成功を評価するのに加えて、この環境で負荷が増加してもユーザ エクスペリエンスが低下していなかったことを確認する必要があります。次のグラフでは、VSI Max スコアを計算するために使用され、またシステムのスケーラビリティ制限を決定する Login VSI 応答時間頻度分布を示します。図に示すように、測定した応答時間の 100 % が 2000 ms を下回り、Cisco UCS B200 M2 は、過負荷にならずに 180 の Citrix XenApp ユーザ セッションのサポートに成功したことを示しています。

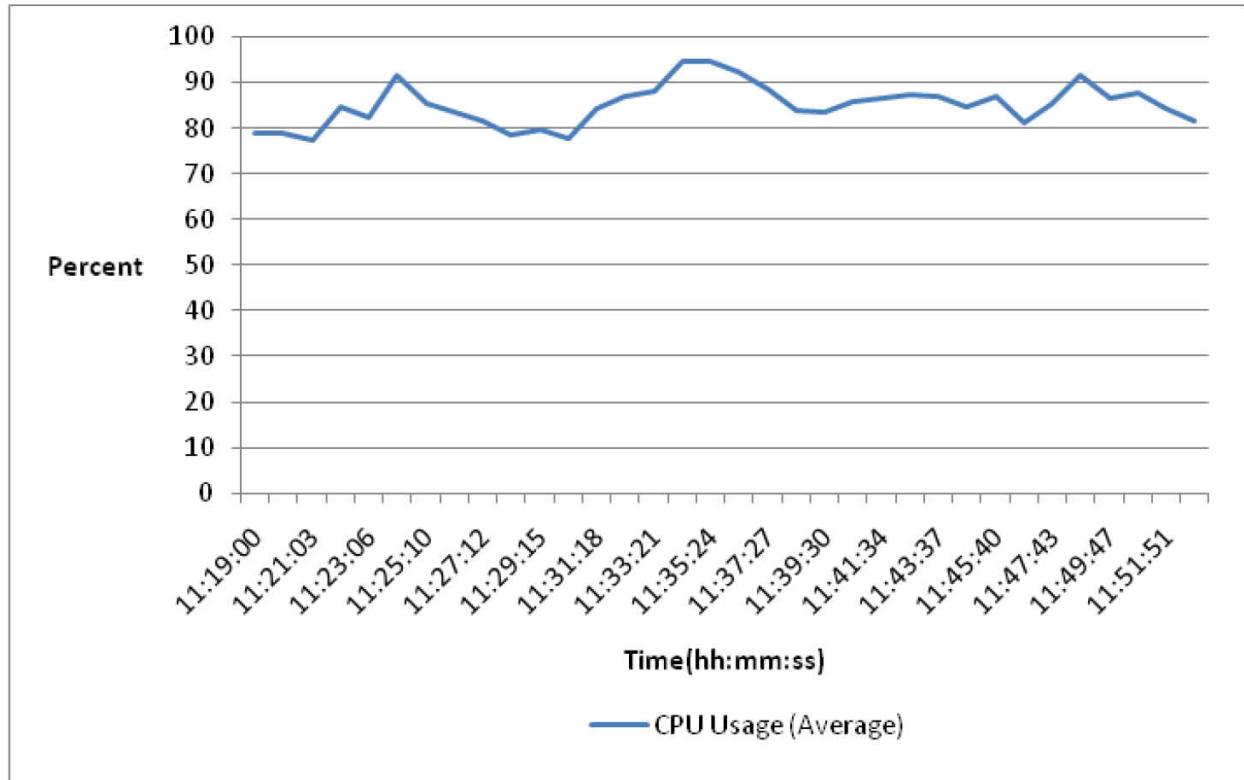
図 65. 1 台の Cisco UCS B200 M2 ブレード サーバでの 180 の XenApp ユーザ セッション実行における Login VSI 応答時間頻度分布測定



1 台の XenApp 仮想マシンあたりのユーザ セッションの制限を評価する場合、個々の仮想マシンのメモリおよび CPU の両方を評価することが大切です。次のグラフは、ピーク時に 45 のユーザ セッションとなるワークロード実行中の定常状態における、4 台構成の仮想マシンのうち 1 台の XenApp 仮想マシンの「平均 CPU 使用率」および「合計メモリ使用量」を示します。

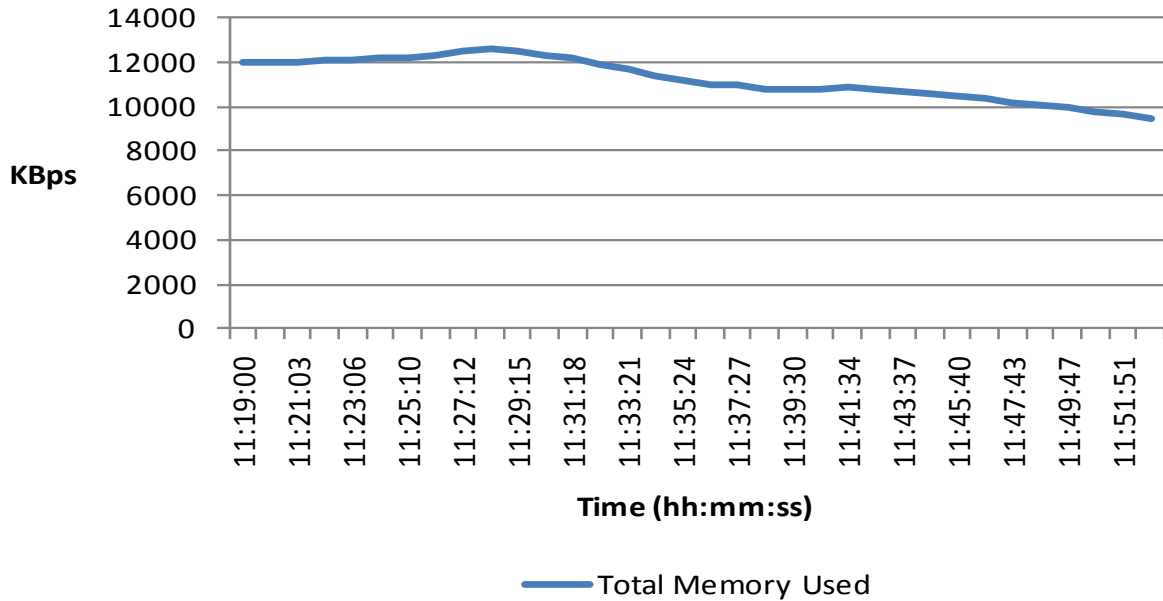


図 66. 45 のユーザ セッションの定常状態実行中における Citrix XenApp 仮想マシンの平均 CPU 使用率



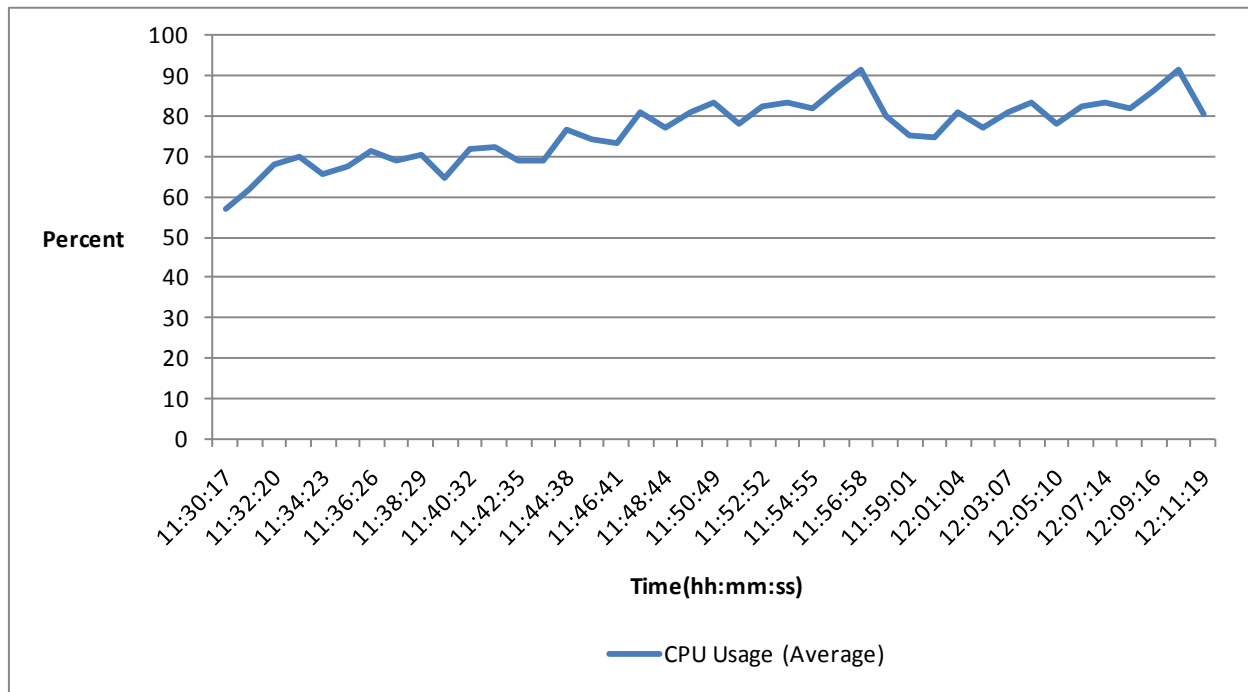
CPU 使用率を示す前のグラフより、平均 CPU 使用率が 85 % のあたりで推移することから CPU は 45 のユーザ セッションで制限に達したと言えます。メモリに関しては、各 XenApp 仮想マシンは 16 GB のメモリから構成されました。次の合計メモリ使用量のグラフより、メモリは制限要因ではなかったと結論づけられます。

図 67. 45 のユーザ セッションの定常状態実行中における Citrix XenApp 仮想マシンの合計メモリ使用量



個々の XenApp 仮想マシンの CPU パフォーマンスが制限要因であると結論づけた後で、ホスティング ハイパーバイザの CPU パフォーマンス全体を評価する必要があります。次のグラフでは、4 台の仮想マシン構成の Cisco UCS B200 M2 での 180 のアクティブ XenApp デスクトップ セッションの定常状態実行中における平均 CPU 使用率を示します。

図 68. 180 の XenApp セッションの定常状態実行中における Cisco UCS B200 M2 の CPU 使用率



## 9.0 スケーラビリティの考慮事項とガイドライン

このリファレンス アーキテクチャがテストに成功した 4 つのシャーシまたは 16 のサーバを超える拡張を開始する場合には、考慮すべき要素が多数あります。この項では、4 つの Cisco UCS シャーシを超える拡張をするための指標を示します。

### 9.1 Cisco UCS システム構成

結果が示すように、Cisco UCS リファレンス アーキテクチャ実装ではリニア スケーラビリティに配慮しています。

| シャーシ数 | XenServer           |      | VM/コア       |
|-------|---------------------|------|-------------|
|       | テスト B250 M2<br>サーバ数 | VM 数 |             |
| 1     | ブレード 1 台            | 110  | <b>9.16</b> |
| 2     | ブレード 8 台            | 880  |             |
| 4     | ブレード 16 台           | 1760 |             |

Cisco UCS では、Cisco UCS 6120 ファブリック インターコネクットの 1 つの Cisco UCS ドメインにおいて最大 20 のシャーシをサポートします。また、Cisco UCS 6140 ファブリック インターコネクットの 1 つの Cisco UCS ドメインにおいては最大 40 のシャーシをサポートします。これらは、次の結果となったテスト中に得た値からの外挿で求められました。

| XenServer |              |        |             |
|-----------|--------------|--------|-------------|
| シャーシ数     | B250 M2 サーバ数 | 仮想マシン数 | 仮想マシン/コア    |
| 8         | ブレード 32 台    | 3520   | <b>9.16</b> |
| 12        | ブレード 48 台    | 5280   |             |
| 16        | ブレード 64 台    | 7040   |             |
| 20        | ブレード 80 台    | 8800   |             |

LAN 構成の項で記載するように Cisco Nexus 5000 アップストリーム接続に対応するには、Cisco UCS ファブリック インターコネクットが 4 つのイーサネット アップリンクから構成される必要があります。各シャーシからのアップリンク数に基づいて、1 つの UCS ドメインにホスト可能なデスクトップ数が計算できます。シャーシあたり 2 つのリンクと仮定すると、10 シャーシを超える拡張には 1 つの Cisco UCS 6140 ファブリック インターコネクットが必要です。この調査に記載された RA からは、シャーシあたり 2 つのリンクがあり、12 の Cisco UCS シャーシにはそれぞれ 4 台の B250 M2 ブレード サーバが搭載された 5000 の構成要素が構築可能です。

NetApp 拡張の項に記載するように IOP 考慮事項に基づいて、それに応じたバックエンド ストレージの拡張をする必要があります。

Citrix には、デスクトップ数の拡張に伴うコンポーネントの拡張方法の詳細を示すモジュラ リファレンス アーキテクチャ設計があります。<http://support.citrix.com/article/ctx124087/> を参照してください。



## 10.0 謝辞

すべての関係者の皆様のご協力なくしてこの規模のプロジェクトが完成できなかったことは、この成果が明確に証明しています。このプロジェクト成功のために多くの方々のご支援をいただきました。ネットワーク構成を手伝ってくれたブルナナンド、環境のセットアップとモニタリングをしてくれたビジャ・クマール、ラボのメンバーである TJ とヴィンセントにはすべての要求に対応してもらい、また、スティーブには最後に手伝ってもらい、リサ・デ・ロイテルには文書化を、ジョー・ヴァッカロとスコット・ゲイニーにはシスコ側の SAVBU プロダクト マーケティングの組織化に貢献してもらったことに感謝します。スティーブ・アトキンソンには、このプロジェクトへの参加と支援に深く感謝します。また、NetApp からはアンジェラ・ジー氏、ロブ・デ・フロート氏、アルフォンソ・ヴィラセニョール氏、およびリー・ドリエー氏よりプロジェクトのご支援をいただいたことに感謝します。Citrix からは XenServer テストおよび XenApp テストのご支援をいただいたブミク・パテル氏、サマンサ・フォスター氏(事業開発)およびラナ・カナン氏(プロジェクト マネージャ)に感謝します。このプロジェクトの影の推進力であった SAVBU テクニカル マーケティングのサティンデル・セティ氏に深く感謝します。

シスコおよび Citrix は、本文書で参照した SBC および VDI 環境の Login VSI ベンチマーク ツールの使用権を許可してくださった Login Consultants に感謝します。本文書に示されたテストの一部の再現をご希望の場合、Login VSI ベンチマーク ツールのライセンス購入に関しては Login Consultants にお問い合わせください。

主な貢献者は、次のとおりです。

ラヴィンドラ「ラヴィ」ヴェンカト(シスコシステムズ)

フランク・アンダーソン氏(Citrix)

レイチェル・チュー氏(NetApp)

シスコおよび Citrix は、本文書で参照した SBC および VDI 環境の Login VSI ベンチマーク ツールの使用権を許可してくださった Login Consultants に感謝します。本文書に示されたテストの一部の再現をご希望の場合、Login VSI ベンチマーク ツールに関しては [Login Consultants](#) にお問い合わせください。



## 11.0 参考資料

TR-3747: 『NetApp Best Practices for File System Alignment in Virtual Environments』

<http://media.netapp.com/documents/tr-3747.pdf>

『Cisco Nexus 5000 Series Switch CLI Software Configuration Guide』

[http://www.cisco.com/en/US/docs/switches/datacenter/nexus5000/sw/configuration/guide/cli\\_rel\\_4\\_0\\_1a/CLIConfigurationGuide.html](http://www.cisco.com/en/US/docs/switches/datacenter/nexus5000/sw/configuration/guide/cli_rel_4_0_1a/CLIConfigurationGuide.html)

『Lossless 10 Gigabit Ethernet: The Unifying Infrastructure for SAN and LAN Consolidation』 [http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/switches/ps9441/ps9670/white\\_paper\\_c11-501770.html](http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/switches/ps9441/ps9670/white_paper_c11-501770.html)

Login VSI ベンチマーク ツール:

<http://www.loginconsultants.com/>

『Best Practices for Citrix XenDesktop with Provisioning Server』

<http://support.citrix.com/servlet/KbServlet/download/19042-102-19576/XenDesktop%20Best%20Practices.pdf>

『Citrix XenDesktop 4 Single Server Scalability Test Results on Citrix XenServer 5.5』

<http://support.citrix.com/servlet/KbServlet/download/22651-102-642184/%20XenServer%205.5%20Single%20Server%20Scalability%20with%20XenDesktop%204.0.pdf>

『XenDesktop - Design Handbook』

<http://support.citrix.com/article/CTX120760/>

Citrix eDocs (Citrix の製品、ソリューション、および技術ドキュメント ライブラリ):

<http://support.citrix.com/proddocs/index.jsp>

## 付録 A

### Cisco Nexus 5000 コンフィギュレーション

```
switchname sj2-151-d17-n5010a
system jumbomtu 9000
logging event link-status default
class-map type qos class-platinum
  match cos 5
class-map type queuing class-platinum
match qos-group 2
policy-map type qos system_qos_policy
  class class-platinum
    set qos-group 2
policy-map type queuing system_q_in_policy
  class type queuing class-platinum
    bandwidth percent 50
  class type queuing class-fcoe
    bandwidth percent 20
  class type queuing class-default
    bandwidth percent 30
policy-map type queuing system_q_out_policy
  class type queuing class-platinum
    bandwidth percent 50
  class type queuing class-fcoe
    bandwidth percent 20
  class type queuing class-default
    bandwidth percent 30
class-map type network-qos class-platinum
  match qos-group 2
policy-map type network-qos system_nq_policy
  class type network-qos class-platinum
    pause no-drop
    mtu 9000
  class type network-qos class-default
```

```
mtu 9000
multicast-optimize
system qos
service-policy type qos input system_qos_policy
service-policy type queuing input system_q_in_policy
service-policy type queuing output system_q_out_policy
service-policy type network-qos system_nq_policy
snmp-server user admin network-admin auth md5 0x6ab2f7da5f26e2b1bc37d79438a89bb3 priv
0x6ab2f7da5f26e2b1bc37d79438a89bb3 localizedkey

vrf context management
ip route 0.0.0.0/0 10.29.164.1
vlan 1
vlan 121
name privateVMDesktop
vlan 122
name xenDesktop
vlan 164-166
port-channel load-balance ethernet destination-port
vpc domain 2
role priority 1000
peer-keepalive destination 10.29.164.3

interface Vlan1

interface port-channel1
switchport mode trunk
vpc peer-link
spanning-tree port type network
speed 10000

interface port-channel2
switchport mode trunk
vpc 2
```

```
switchport trunk native vlan 164
switchport trunk allowed vlan 121-122,164-166
spanning-tree port type edge trunk
speed 10000
```

```
interface port-channel3
switchport mode trunk
vpc 3
switchport trunk native vlan 164
switchport trunk allowed vlan 121-122,164-166
spanning-tree port type edge trunk
speed 10000
```

```
interface port-channel4
switchport mode trunk
vpc 4
switchport trunk native vlan 164
switchport trunk allowed vlan 121-122,164-166
spanning-tree port type edge
speed 10000
```

```
interface port-channel5
switchport mode trunk
vpc 5
switchport trunk native vlan 164
switchport trunk allowed vlan 121-122,164-166
spanning-tree port type edge
speed 10000
```

```
interface port-channel10
untagged cos 5
vpc 10
switchport access vlan 166
speed 10000
```



```
interface port-channel11
  untagged cos 5
  vpc 11
  switchport access vlan 166
  speed 10000

interface port-channel12
  vpc 12
  switchport access vlan 166
  speed 10000

interface port-channel13
  vpc 13
  switchport access vlan 166
  speed 10000

interface Ethernet1/1
  switchport mode trunk
  switchport trunk native vlan 164
  switchport trunk allowed vlan 121-122,164-166
  spanning-tree port type edge trunk
  channel-group 4 mode active

interface Ethernet1/2
  switchport mode trunk
  switchport trunk native vlan 164
  switchport trunk allowed vlan 121-122,164-166
  spanning-tree port type edge trunk
  channel-group 4 mode active

interface Ethernet1/3
  switchport mode trunk
  channel-group 1 mode active
```

```
interface Ethernet1/4
  switchport mode trunk
  channel-group 1 mode active
```

```
interface Ethernet1/5
  switchport mode trunk
  switchport trunk native vlan 164
  switchport trunk allowed vlan 121-122,164-166
  spanning-tree port type edge trunk
  channel-group 5 mode active
```

```
interface Ethernet1/6
  switchport mode trunk
  switchport trunk native vlan 164
  switchport trunk allowed vlan 121-122,164-166
  spanning-tree port type edge trunk
  channel-group 5 mode active
```

```
interface Ethernet1/7
  switchport access vlan 166
  spanning-tree port type edge
  channel-group 12
```

```
interface Ethernet1/8
  switchport access vlan 166
  spanning-tree port type edge
  channel-group 13
```

```
interface Ethernet1/9
  switchport access vlan 166
  spanning-tree port type edge
  channel-group 10
```

```
interface Ethernet1/10
  switchport access vlan 166
  spanning-tree port type edge
  channel-group 11

interface Ethernet1/11

interface Ethernet1/12

interface Ethernet1/13
  switchport mode trunk
  switchport trunk native vlan 164
  switchport trunk allowed vlan 121-122,164-166
  spanning-tree port type edge trunk
  channel-group 2 mode active

interface Ethernet1/14
  switchport mode trunk
  switchport trunk native vlan 164
  switchport trunk allowed vlan 121-122,164-166
  spanning-tree port type edge trunk
  channel-group 2 mode active

interface Ethernet1/15
  switchport mode trunk
  switchport trunk native vlan 164
  switchport trunk allowed vlan 121-122,164-166
  channel-group 3 mode active

interface Ethernet1/16
  switchport mode trunk
  switchport trunk native vlan 164
  switchport trunk allowed vlan 121-122,164-166
  channel-group 3 mode active
```



```
interface Ethernet1/17
 shutdown
 switchport trunk native vlan 164
 switchport trunk allowed vlan 164-166

interface Ethernet1/18
 shutdown
 switchport trunk native vlan 164
 switchport trunk allowed vlan 122,164-166

interface Ethernet1/19

interface Ethernet1/20
 switchport mode trunk
 switchport trunk allowed vlan 121-122,164-166
```



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: シスココンタクトセンター

0120-092-255 (フリーコール、携帯・PHS含む)

電話受付時間: 平日10:00~12:00、13:00~17:00

<http://www.cisco.com/jp/go/contactcenter/>

© 2010 Cisco Systems, Inc. All rights reserved. Cisco, the Cisco logo, and Cisco Systems are registered trademarks or trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the United States and certain other countries. All other trademarks mentioned in this document are the property of their respective owners. (0805R)

文書番号: UCS-TR100016



## Cisco Validated Design (CVD) プログラムについて

CVD プログラムは、お客様による導入をより迅速に、信頼性が高く、予測可能にするために役立つ設計、テスト、文書化されたシステムおよびソリューションから構成されます。詳細については、[www.cisco.com/go/designzone/](http://www.cisco.com/go/designzone/) を参照してください。

このマニュアルに記載されているデザイン、仕様、表現、情報、および推奨事項（総称して「デザイン」）は、障害も含めて本マニュアル作成時点のもので、シスコシステムズおよびそのサプライヤは、商品性の保証、特定目的への準拠の保証、および権利を侵害しないことに関する保証、あるいは取引過程、使用、取引慣行によって発生する保証をはじめとする、一切の保証の責任を負わないものとします。いかなる場合においても、シスコシステムズおよびそのサプライヤは、このデザインの使用または使用できないことによって発生する利益の損失やデータの損傷をはじめとする、間接的、派生的、偶発的、あるいは特殊な損害について、あらゆる可能性がシスコシステムズまたはそのサプライヤに知らされていても、それらに対する責任を一切負わないものとします。

デザインは予告なしに変更されることがあります。このマニュアルに記載されているデザインの使用は、すべてユーザ側の責任になります。これらのデザインは、シスコシステムズ、そのサプライヤ、パートナーの技術的な助言や他の専門的な助言に相当するものではありません。ユーザは、デザインを実装する前に技術アドバイザーに相談してください。シスコによるテストの対象外となった要因によって、結果が異なることがあります。

CCDE, CCENT, Cisco Eos, Cisco Lumin, Cisco Nexus, Cisco StadiumVision, Cisco TelePresence, Cisco WebEx, the Cisco logo, DCE, and Welcome to the Human Network are trademarks; Changing the Way We Work, Live, Play, and Learn and Cisco Store are service marks; and Access Registrar, Aironet, AsyncOS, Bringing the Meeting To You, Catalyst, CCDA, CCDP, CCIE, CCIP, CCNA, CCNP, CCSP, CCVP, Cisco, the Cisco Certified Internetwork Expert logo, Cisco IOS, Cisco Press, Cisco Systems, Cisco Systems Capital, the Cisco Systems logo, Cisco Unity, Collaboration Without Limitation, EtherFast, EtherSwitch, Event Center, Fast Step, Follow Me Browsing, FormShare, GigaDrive, HomeLink, Internet Quotient, IOS, iPhone, iQuick Study, IronPort, the IronPort logo, LightStream, Linksys, MediaTone, MeetingPlace, MeetingPlace Chime Sound, MGX, Networkers, Networking Academy, Network Registrar, PCNow, PIX, PowerPanels, ProConnect, ScriptShare, SenderBase, SMARTnet, Spectrum Expert, StackWise, The Fastest Way to Increase Your Internet Quotient, TransPath, WebEx, and the WebEx logo are registered trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the United States and certain other countries.

All other trademarks mentioned in this document or website are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (0809R)

© 2010 Cisco Systems, Inc. All rights reserved