



Cisco and Hitachi Adaptive Solutions for Converged Infrastructure Design Guide

Cisco and Hitachi Adaptive Solutions for Converged Infrastructure Design Guide PDF

最終更新日： June 3, 2019



Cisco Validated Design プログラムについて

Cisco Validated Design (CVD) プログラムは、お客様による信頼性の高い、確実かつ速やかな展開を容易にするために、デザイン、テスト、および文書化されたシステムおよびソリューションで構成されています。詳細については、次の URL にアクセスしてください。

<http://www.cisco.com/go/designzone>。

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あります。シスコ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、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、Cisco ロゴ、DCE、Welcome to the Human Network は商標です。Changing the Way We Work, Live, Play, and Learn、および Cisco Store はサービス マークです。Access Registrar、Aironet、AsyncOS、Bringing the Meeting To You、Catalyst、CCDA、CCDP、CCIE、CCIP、CCNA、CCNP、CCSP、CCVP、Cisco、Cisco Certified Internetwork Expert ロゴ、Cisco IOS、Cisco Press、Cisco Systems、Cisco Systems Capital、Cisco Systems ロゴ、Cisco Unified Computing System (Cisco UCS)、Cisco UCS B-Series Blade Servers、Cisco UCS C-Series Rack Servers、Cisco UCS S-Series Storage Servers、Cisco UCS Manager、Cisco UCS Management Software、Cisco Unified Fabric、Cisco Application Centric Infrastructure、Cisco Nexus 9000 Series、Cisco Nexus 7000 Series、Cisco Prime Data Center Network Manager、Cisco NX-OS Software、Cisco MDS Series、Cisco Unity、Collaboration Without Limitation、EtherFast、EtherSwitch、Event Center、Fast Step、Follow Me Browsing、FormShare、GigaDrive、HomeLink、Internet Quotient、IOS、iPhone、iQuick Study、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、および WebEx ロゴは Cisco Systems, Inc. またはその関連会社の米国および一部の国における登録商標です。

本ドキュメントまたは Web サイトに掲載されているその他の商標はそれぞれの所有者に帰属します。「パートナー」という言葉の使用は、シスコとその他の会社の間のパートナシップ関係を暗示するものではありません。(0809R)

© 2019 Cisco Systems, Inc. All Rights Reserved.

目次

要約.....	5
ソリューションの概要.....	6
はじめに.....	6
対象読者.....	6
このマニュアルの目的.....	6
ソリューションの概要.....	6
テクノロジーの概要.....	8
Cisco Unified Computing System.....	8
Cisco UCS の差別化要因.....	8
Cisco Intersight.....	10
Cisco UCS Manager.....	10
Cisco UCS ファブリック インターコネクト.....	11
Cisco UCS ファブリック エクステンダ.....	12
Cisco UCS 5108 ブレード サーバ シャーシ.....	12
Cisco UCS 仮想インターフェイス カード.....	12
Cisco UCS B シリーズ ブレード サーバ.....	13
Cisco UCS C シリーズ ラック サーバ.....	13
Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチ.....	14
Cisco MDS 9000 シリーズ スイッチ.....	14
Cisco Data Center Network Manager (オプション).....	15
Hitachi Virtual Storage Platform.....	15
Hitachi Virtual Storage Platform F1500 および G1500.....	16
Hitachi Virtual Storage Platform Fx00 モデルと Gx00 モデル.....	17
Hitachi Storage Virtualization Operating System RF.....	18
VMware のサポート.....	19
ソリューション設計.....	20
要件.....	20
物理トポロジ.....	20
コンピューティング接続.....	23
ネットワーク接続.....	24

ストレージ接続.....	26
エンドツー エンドのデータ パス.....	29
コンピューティング設計.....	31
Cisco UCS.....	31
VMware vSphere.....	32
ネットワーク設計.....	34
Nexus 設定.....	34
ストレージ設計.....	34
重複排除と圧縮オプションによる容量の保存.....	35
HBA およびさまざまなパス オプションあたりの LUN 悪影響.....	36
Data Center Network Manager.....	36
設計上の考慮事項.....	40
シスコのベスト プラクティス.....	40
Hitachi のベスト プラクティス.....	40
ソリューションの検証.....	44
検証済みのハードウェア.....	44
要約.....	46
付録：ソリューション参考資料.....	47
コンピューティング.....	47
ネットワーク管理.....	47
ストレージ.....	48
バーチャライゼーション レイヤ.....	48
互換性マトリクス.....	48
執筆者について.....	49
通知.....	49

要約

Cisco Validated Design は、お客様への導入を円滑化することを念頭に置いて設計、テスト、および文書化されたシステムとソリューションで構成されています。これらの設計では、お客様のビジネス ニーズに対応するために開発されたソリューションのポートフォリオに幅広いテクノロジーと製品を組み込んでいます。

シスコおよびHitachiは連携して企業のビジネスが今日の課題を満たし、将来に備えたポジションを築くために役立つコンバージド インフラストラクチャ ソリューションを提供します。長年の業界の専門知識、優れたテクノロジーを活用して、Cisco and Hitachi Adaptive Solutions for Converged Infrastructureは、今日のビジネスに回復性、アジリティと柔軟性を備えたベース基礎を提供します。さらに、シスコとHitachiのパートナーシップは単一のソリューションを超えて拡張され、高度な分析、IoT、クラウド、エッジ機能などの進化するテクノロジーという野心的なロードマップから利益を得ることができます。シスコとHitachiであれば、企業は自信を持ってモダナイゼーションの次のステップに進み、革新的なテクノロジーによって可能になる新しいビジネスチャンスを得る準備をすることができます。

このマニュアルは、コンバージド インフラストラクチャ用の Cisco and Hitachi Adaptive Solutionを仮想サーバインフラストラクチャ (VSI) として説明します。VSI は シスコおよびHitachiのテクノロジーをプライベート クラウド インフラストラクチャとして展開するための検証済みのアプローチです。推奨されるソリューション アーキテクチャは、Cisco Unified Computing System (Cisco UCS)、Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチ、Cisco MDS ファイバ チャンネル スイッチ、および Hitachi Virtual Storage Platform (VSP) familyで構成されています。さらに、vSphere 内で顧客導入の大規模な範囲をサポートし、ストレージ使用率を最適化して、これらのリリースに共通するプライベート クラウドを促進するための多くの新機能を提供する VMware vSphere 6.5 と VMware vSphere 6.7 の両方の検証を含みます。

ソリューションの概要

はじめに

データセンターのモダナイゼーションは圧倒的なものになる可能性があるため、実績のある専門知識を備えた信頼できるテクノロジーパートナーを選択することが不可欠です。シスコと日立をパートナーとして、企業は記録システムを強化し、イノベーションシステムをサポートし、ビジネスを成長させることによって将来に向けて構築することができます。組織は、継続的なデータの可用性を実現し、SLAを満たし、イノベーションを優先するための、運用上の非効率性から解放された機敏なソリューションを必要としています。仮想サーバーインフラストラクチャとしてのAdaptive Solutions for CI as a Virtual Server Infrastructure (VSI) は、仮想サーバーのワークロードを利用する企業顧客のニーズを満たすために日立とシスコのコラボレーションに基づいて構築されたベストプラクティスのデータセンターアーキテクチャです。このアーキテクチャは、Cisco MDS マルチレイヤ スイッチを通じて Cisco UCS に接続された Hitachi VSP から構成され、さらに、Cisco Nexus ファミリー スイッチで有効に設定されています。

この設計は、シスコ検証ラボ内で利用される製品の仕様をカバーする検証済みリファレンスアーキテクチャとして提供されていますが、ソリューションがシスコ内で示されていると同等のサポートされているコンポーネントに関連すると見なされ、Hitachiは接続性サポートマトリクスを公開しています。

対象読者

このドキュメントの対象者には、以下の方々が含まれていますが、その方々に限定されるわけではありません。プリセールスエンジニア、フィールド コンサルタント、プロフェッショナル サービス、IT マネージャ、パートナー エンジニア、およびインフラストラクチャが SLA と任意の規模のビジネス ニーズを満たすために最新化することを希望するお客様。

このマニュアルの目的

Cisco Validated Design は、お客様への導入を円滑化することを念頭に置いて設計、テスト、および文書化されたシステムとソリューションで構成されています。これらの設計では、お客様のビジネス ニーズに対応するために開発されたソリューションのポートフォリオに幅広いテクノロジーと製品を組み込んでいます。

このドキュメントの目的は、Cisco Nexus と MDS スイッチをシスコとHitachiのテクノロジーを統合コンピューティング スタックとして展開するための実績のあるアプローチとして使用する Cisco Unified Computing と Hitachi Virtual Storage Platform(VSP) familyを利用する VMware vSphere の VSI として Adaptive Solutions for CI as a Virtual Server Infrastructure について説明しています。

ソリューションの概要

Adaptive Solutions for CI as a Virtual Server Infrastructureは、強力で拡張性のあるアーキテクチャであり、シスコとHitachiの両方の長所を活用しています。実装のためのAdaptive Solutions for CI as a Virtual Server Infrastructure は、次のコンポーネントを使用します。

- Cisco Unified Computing System
- Cisco Nexus スイッチ ファミリー

- Cisco MDS ファミリー マルチレイヤ SAN スイッチ
- Hitachi Virtual Storage Platform family

これらの製品が検証済み参照アーキテクチャとしてまとめられています。コンポーネントは、両方の会社による設定と接続のベストプラクティスを使用して、信頼性と拡張性の高い、vSphere 6.5 U2 と vSphere 6.7 U1 の両方で検証された VSI を実装しています。この設計ガイドと付属している展開ガイドに記載されている特定の製品は、記載されているコンポーネントの機能と修復性を確認するための多数の検証テストを通過しています。両方の会社のそれぞれの互換性リストに準拠し、関連する製品固有の要件に従っていることを前提に、アーキテクチャへの調整がサポートされます。

付属の展開ガイドがまもなくリリースされ、この設計ガイドはそれに対する適切なポイントを以って更新されません。

テクノロジーの概要

このセクションでは、このソリューションのコンピューティング、ネットワーク、ストレージおよび管理のコンポーネントの技術的な概要を示します。このセクションで説明するコンポーネントのいずれかの詳細については、[ソリューション参考資料](#) を参照してください。

Cisco Unified Computing System

Cisco UCS は、コンピューティング、ネットワーキング、ストレージ アクセス、および仮想化のリソースを 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、総所有コスト (TCO) 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。このシステムでは、低遅延でロスレスの 10-100 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。このシステムは、統合されたスケーラブルなマルチシャーシ プラットフォームであり、すべてのリソースを管理する統合管理ドメインです。

Cisco Unified Computing System は、次のサブシステムで構成されています。

- **コンピューティング**：システムのコンピューティング部分には、最新の Intel x86 プロセッサに基づいたサーバが組み込まれています。サーバは、Cisco UCS Manager で管理されているブレードおよびラック フォーム ファクタで使用可能です。
- **ネットワーク**：システムの統合型ネットワーク ファブリックは、低遅延、ロスレス、10/25/40/100 Gbps のイーサネット ファブリックを提供します。LAN、SAN および管理アクセスのネットワークは、ファブリック内に統合されます。統合型ファブリックは、ネットワーク アダプタ、スイッチ、およびケーブルの数を減らすことでよりコストを削減する革新的な単一接続テクノロジーを使用します。次に、システムの電力および冷却のニーズを減らします。
- **仮想化**：このシステムは、仮想環境の拡張性、パフォーマンス、および運用管理を強化することで、仮想化の可能性を最大限に引き出します。シスコのセキュリティ、ポリシー適用、および診断機能が仮想化環境にまで拡張され、変化の激しいビジネス要件と IT 要件により良く対応できるようになりました。
- **ストレージ アクセス**：Cisco UCS システムは、ユニファイド ファブリックを介して SAN ストレージとネットワーク接続ストレージの両方への統合されたアクセスを提供します。これによりお客様は、ストレージを任意に選択して、投資を保護することができます。加えて、サーバ管理者は、ストレージ アクセスポリシーをストレージ リソースに事前に適用できるため、ストレージ接続と、生産性を向上させるための管理が簡略化されます。
- **管理**：システムは、Cisco UCS Manager ソフトウェアを 1 つのエンティティとして管理するように有効にすると、コンピューティング、ネットワークおよびストレージ アクセス サブシステムを一意に統合します。Cisco UCS Manager は、ストレージ、ネットワーク、およびサーバ管理者の目的の物理的な設定およびアプリケーションのインフラストラクチャ ポリシーを定義するサービス プロファイルの共同作業を有効にすると、IT スタッフの生産性を増加します。サービス プロファイルを有効にしてビジネスの俊敏性の向上を自動化し、日間ではなく分でリソースをプロビジョニングすることです。

Cisco UCS の差別化要因

Cisco UCS は、サーバがデータセンターを管理する方法を劇的に変化させ、下記の固有の差別化要因を数多く提供します。

- **組み込み管理**：Cisco UCS のサーバは、ファブリック インターコネクットのソフトウェアに組み込まれることで管理され、外部の物理または仮想デバイスの必要性を排除してサーバを管理します。
- **統合型ファブリック**：Cisco UCS はワイヤ式の単一アーキテクチャを使用することで、単一イーサネットケーブルは LAN、SAN、管理トラフィックのサーバ シャーシより FI から使用されます。コンピューティング容量を追加しても、その他の接続は必要ありません。このコンバージド I/O で、全体的な導入コストと運用コストが減少します。
- **自動検出**：ブレード サーバをシャーシに挿入するか、ラック サーバをファブリック インターコネクットを接続するだけで、中断なくコンピューティング リソースの検出が自動的に発生します。
- **ポリシー ベースのリソースの分類**：コンピューティング リソースが検出されると、クラウド コンピューティングで一部使用される定義済みポリシーに基づいて、リソース プールに自動的に分類できます。
- **ラックおよびブレード サーバ管理を組み合わせる**：Cisco UCS Manager はハードウェア フォーム ファクタに依存せず、同じ管理ドメインでブレードとラック サーバの両方を管理できます。
- **モデル ベース管理アーキテクチャ**：Cisco UCS Manager アーキテクチャおよび管理データベースは、モデルベースでありデータとデータ ドライブです。オープン XML API は、簡単かつスケーラブルに Cisco UCS Manager と他の管理システムを統合可能な管理モデルで動作するように提供されます。
- **ポリシー、プール、およびテンプレート**：Cisco UCS Manager の管理アプローチは雑然とした設定ではなくポリシー、プール、テンプレートの定義に基づいており、コンピューティング、ネットワーク、ストレージ リソースの管理においてシンプルで、統合されたデータ ドリブン アプローチを可能にします。
- **ポリシーによる解決**：Cisco UCS Manager では、組織ユニット階層のツリー構造を作成でき、実際のテナントや組織の関係を模倣します。さまざまなポリシー、プール、テンプレートは、組織の階層のさまざまなレベルで定義できます。
- **サービス プロファイルとステートレス コンピューティング**：サービス プロファイルは、さまざまなアイデンティティとポリシーを伝えるサーバの論理表現です。この論理サーバは、リソース要件を満たしている限り、すべての物理コンピューティング リソースに割り当てることができます。ステートレス コンピューティングにより、以前はレガシー サーバ 管理 システムで数日かかっていたサーバの調達を数分以内に行うことができます。
- **内蔵マルチ テナント機能サポート**：コンピューティング リソースを管理する組織階層を持つポリシー、プールとテンプレート、ポリシー解決を使用するプロファイル ベースのアプローチを組み合わせにより、Cisco UCS Manager に本質的に適したプライベート クラウドでマルチ テナント環境を構築します。

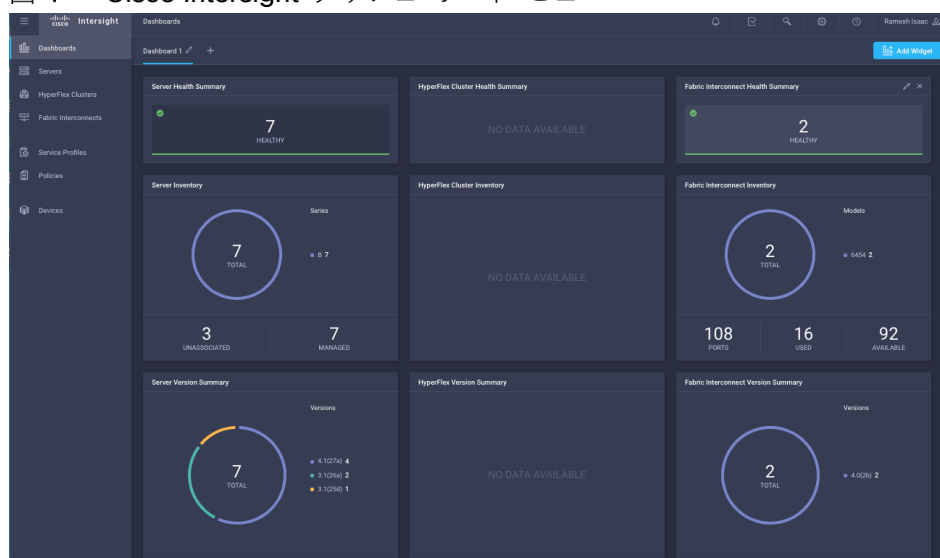
Cisco Intersight

Cisco Intersight は、異なるサイト間にわたり要求されたデバイスの IT 運用管理を行い、統合ダッシュボード内にこれらのデバイスを示します。Intersight の適応型管理では、ファームウェア管理に対する姿勢とアラートを示すだけでなく、管理対象 UCS ドメイン全体のコンプライアンスを示すだけでなく、アップグレードの推奨項目に対する予防的なアラートも示します。Cisco TAC との統合では、顧客から技術サポート ファイルを自動生成し、アップロードできます。

各 Cisco UCS サーバまたは Cisco HyperFlex システムでは、お客様が Cisco Intersight ポータルにアクセスしてデバイス登録は、無償で Cisco Intersight Base (ベース) エディションが自動的に組み込まれます。さらに、Cisco Ordering Tool を利用して Cisco Intersight Essentials (エッセンシャル) エディションを購入することもできます。

Intersight によって提供される統合ダッシュボードのビューを [図 1](#) で見るすることができます。

図 1 Cisco Intersight ダッシュボード ビュー



Cisco Intersight の詳細については、次を参照してください。 <https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/servers-unified-computing/intersight/datasheet-c78-739433.html>

Cisco UCS Manager

Cisco UCS Manager (UCSM) は、Cisco UCS のすべてのソフトウェアおよびハードウェア コンポーネントの管理機能が組み込まれています。Cisco Single Connect テクノロジーを使用して、数千の仮想マシンと複数のシャーシをマネージ、制御、管理します。管理者は直感的な GUI、CLI を通じて、または堅牢な API を通じて、Cisco Unified Computing System 全体を単一の論理エンティティとして管理するためのソフトウェアを使用します。

Cisco UCS Manager では、Cisco UCS ファブリック インターコネクットに組み込まれてし、サーバ、ネットワーク、およびストレージを統合する統合型管理インターフェイスを提供します。Cisco UCS Manger は自動検出を実行し、追加または変更されたインベントリを検出し、システム コンポーネントを管理およびプロビジョニングします。XML API のサードパーティの統合のための包括的なセットを提供して、数千の統合ポイントを公開し、自動化、オーケストレーション、カスタム開発を支援し、新しいレベルのシステムの可視化と制御を実現するためにします。

Cisco UCS Manager に関する詳細について参照してください: <https://www.cisco.com/c/en/us/products/servers-unified-computing/ucs-manager/index.html>

Cisco UCS ファブリック インターコネクト

Cisco UCS ファブリック インターコネクト (FI) は、Cisco UCS システム全体の接続と管理の単一ポイントを提供します。システムのファブリック インターコネクトは通常、アクティブ-アクティブのペアで導入され、すべてのコンポーネントを、Cisco UCS Manager によって制御される単一の高可用性管理ドメインに統合します。Cisco UCS FI では、低遅延、ロスレス、カッタスルー スイッチング ケーブルの単独のセットを使用した LAN、SAN および管理トラフィックをサポートすると、システムの 1 つのユニファイド ファブリックを提供します。

第 4 世代 (6400) ファブリック インターコネクトおよび第 3 世代 (6300) ファブリック インターコネクトは、高密度なワークロードと高ポート数の両方のオプションをサポートし、Cisco UCS B シリーズ ブレード サーバ、および Cisco UCS C シリーズラック マウント サーバの両方をサポートします (Cisco UCS C シリーズはこの検証済み設計には含まれません)。

図 2 Cisco UCS 6332-16UP ファブリック インターコネクトの前面図



図 3 Cisco UCS 6454 ファブリック インターコネクトの前面図



この設計の機能を備えたファブリック インターコネクト モデルは次のとおりです。

- Cisco UCS 6332 16UP **ファブリック インターコネクト** 1RU 40GbE/FCoE スイッチおよび最大 2.24 Tbps スループットを提供する 1/10 ギガビット イーサネット、FCoE および FC スイッチです。このスイッチには、16 x 1/10 Gbps のイーサネット/FCoE または 4/8/16 Gbps FC ポートを備えた統合ポートをもつ 24x40Gbps 固定イーサネット/FCoE ポートがあります。このモデルは、Cisco MDS スイッチまたは FC 直接接続ストレージへのハイ パフォーマンス 16 Gbps FC 接続を必要とする FC ストレージの展開を目指しています。
- Cisco UCS 6454 **ファブリック インターコネクト** は、54 ポート 1/10/25/40/100GbE/FCoE スイッチで、8/16/32Gbps FC ポートと最大 3.82 Tbps のスループットをサポートします。このモデルは、Cisco MDS スイッチまたは FC 直接接続ストレージへの 32Gbps FC 接続を設定できるより高いポート カウント環境を対象にしています。

表 1 異なるファブリック インターコネクトモデルのポートの機能の比較を示します。

表 1 Cisco UCS 6200 および 6300 シリーズ ファブリック インターコネクト

機能	6248	6296	6332	6332-16UP	6454
10G ポート最大数	48	96	96 * + 2 **	72 * 16 +	48
25 G ポート最大数	-	-	-	-	48
40G ポート最大数	-	-	32	24	6
100G ポート最大数	-	-	-	-	6
ユニファイド ポート最大数	48	96	-	16	8
FC ポート最大数	48 x 2/4/8G	96 x 2/4/8G	-	16 x 4/8/16 G	8 x 8/16/32 G

* 40G を 4x10G ブレイク アウト ケーブルに使用

** QSA モジュールが必要

Cisco UCS ファブリック インターコネクトの詳細は、データシートを参照してください。

[Cisco UCS 6300 - https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/servers-unified-computing/ucs-6300-series-fabric-interconnects/datasheet-c78-736682.html](https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/servers-unified-computing/ucs-6300-series-fabric-interconnects/datasheet-c78-736682.html)

[Cisco UCS 6454 - https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/servers-unified-computing/datasheet-c78-741116.html](https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/servers-unified-computing/datasheet-c78-741116.html)

Cisco UCS ファブリック エクステンダ

Cisco UCS ファブリック エクステンダ (FEX) または I/O モジュール (IOM) は、ブレード サーバ シャーシのサーバのすべてのトラフィックを多重化し、40Gbps 統合型 ファブリック リンクを介して Cisco UCS ファブリック インターコネクットのペアに送信します。同じシャーシ、または同じサーバ間の仮想マシン間のトラフィックを含め、すべてのトラフィックは、Cisco UCS Manager を実行しており、サーバのプロファイルとポリシーを管理する親ファブリック インターコネクットに転送されます。FEX テクノロジーはシスコによって開発されました。最大 2 個の FEX をシャーシに導入できます。

FEX の利点の詳細については、<http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/data-center-virtualization/fabric-extender-technology-fex-technology/index.html> を参照してください。

Cisco UCS 5108 ブレード サーバ シャーシ

Cisco UCS 5108 Blade Server Chassis は、Cisco Unified Computing System の基本的な構成要素であり、スケーラブルで柔軟なブレード サーバ アーキテクチャを提供します。Cisco UCS ブレード サーバ シャーシはファブリック エクステンダ テクノロジーによる革新的な統合型ファブリックを使用し、管理、冷却、電源供給が必要な NIC、HBA、スイッチ、ケーブルの数を減らすことで、TCO を軽減します。最大で 8 個のハーフ幅または 4 個のフル幅の Cisco UCS B シリーズ ブレード サーバを収容できる 6 RU シャーシです。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 80 Gbps の I/O 帯域幅が提供され、2 スロットでは最大で 160 Gbps の I/O 帯域幅になります。シャーシの背面には Cisco UCS 2000 シリーズ ファブリック エクステンダのペアを格納する 2 個の I/O ベイが含まれ、冗長性と帯域幅両方の集約のために FI へのアップリンク接続を有効にします。

図 4 Cisco UCS 5108 ブレード サーバ シャーシ

Front view



Back View



Cisco UCS ブレード シャーシの詳細については、https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/servers-unified-computing/ucs-5100-series-blade-server-chassis/data_sheet_c78-526830.htmlを参照してください。

Cisco UCS 仮想インターフェイス カード

Cisco UCS 仮想インターフェイス カード (VIC) は、シスコのブレードまたはラック サーバー上で、1 つのアダプターで LAN および SAN トラフィックを収束します。Cisco UCS VIC 1400 シリーズによって、サーバと仮想マシンの両方にネットワーク ファブリックが直接拡張されるので、1 つの接続メカニズムを使用して、物理サーバと仮想サーバの両方を同じレベルの可視性と制御で接続することができます。Cisco VIC は、Cisco UCS I/O インフラストラクチャにおける完全なプログラマビリティを実現します。I/O インターフェイスの数とタイプは、ゼロタッチ モデルによってオンデマンドで設定できます。VIC は同じアダプタから仮想 NIC (vNIC) のみならず、仮想 HBA (vHBA) を提供し、UCSM 内で 1 から 256 個の Express PCIe デバイスをプロビジョニングします。

Cisco UCS VIC 1440 の詳細については、<https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/interfaces-modules/unified-computing-system-adapters/datasheet-c78-741130.html> を参照してください。

Cisco UCS B シリーズ ブレード サーバ

Cisco UCS B シリーズ ブレード サーバは Intel® Xeon® プロセッサを搭載しています。仮想化および非仮想化アプリケーション インフラのどちらにも対応し、パフォーマンス、エネルギー効率、柔軟性、管理者の生産性を向上させます。最新の M5 B シリーズ ブレード サーバ モデルには 2 つのフォームファクタがあります。ハーフ幅 Cisco UCS B200 **ブレード サーバ**とフル幅 Cisco UCS B480 **ブレード サーバ**です。これらの M5 サーバは、最大 28 個のコア プロセッサをもつ Intel Xeon スケーラブル プロセッサを使用します。Cisco UCS B200 M5 ブレード サーバは、2 個のソケット、RAM 3TB (24 x 128GB DIMM を使用)、2 個のドライブ (SSD、HDD または NVMe)、2 個 のGPU および各サーバについて合計 I/O 80 Gbps をサポートしています。Cisco UCS B480 ブレードは、6 TB のメモリ、4 個のドライブ、4 個の GPU および 160 Gb の集積 I/O 帯域幅を提供する 4 ソケット システムです。

図 5 Cisco UCS B200 M5



図 6 Cisco UCS B480 M5



それぞれは、ユニファイド ファブリックへの接続を提供する Cisco VIC 1400 シリーズ アダプタをサポートしています。

Cisco UCS B シリーズ サーバの詳細については、<https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/servers-unified-computing/ucs-b-series-blade-servers/datasheet-c78-739296.html> を参照してください。

Cisco UCS C シリーズ ラック サーバ

Cisco UCS C シリーズ ラック サーバは、業界標準のフォーム ファクタでユニファイド コンピューティングの機能を提供し、TCO の削減と俊敏性の向上を実現します。各サーバは、処理、メモリ、I/O、内蔵ストレージ リソースのバランスを取ることで、処理負荷にまつわるさまざまな課題に対応します。最新の M5 ベースの C シリーズ ラック マウント モデルには 3 つの主要モデルがあります。Cisco UCS C220 1RU、Cisco UCS C240 2RU、およびCisco UCS C480 4RU シャーシで、これらのモデル内のオプションは、異なるローカルドライブ タイプおよび GPU の使用を許可します。

Cisco UCS C シリーズ サーバの詳細について次を参照してください。

<https://www.cisco.com/c/en/us/products/servers-unified-computing/ucs-c-series-rack-servers/datasheet-listing.html>

Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチ

Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチ は、モジュラおよび固定10/40/100 ギガビット イーサネットスイッチ設定の両方を提供し、5 ミリ秒以下の遅延、ワイヤスピード VLAN ゲートウェイ、ブリッジ、ルーティング サポートとともに、最大 60 Tbps のノンブロッキングパフォーマンスのスケラビリティも提供します。

この設計で特長となる Nexus は、NX-OS スタンドアロン モード(図 7)で実装されているNexus 9336 C FX2です。

図 7 Cisco Nexus 9336 C FX2 前面図



Nexus 9336 C FX2 は Cisco Cloud Scale ASIC を実装し、内蔵分析およびテレメトリとともに、柔軟性と高ポート密度、インテリジェントなバッファリングを提供します。Cisco ACI または NX-OS のいずれかをサポートしている Nexus は、コンパクトな 1RU TOR スイッチで最大 7.2 Tbps 帯域幅の強力な 40/100Gpbs プラットフォームを提供します。

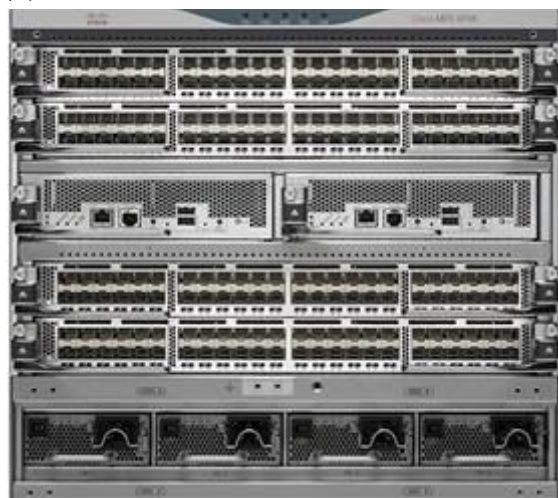
Cisco Nexus 9000 製品ファミリの詳細については、<https://www.cisco.com/c/en/us/products/switches/nexus-9000-series-switches/datasheet-listing.html> を参照してください。

Cisco MDS 9000 シリーズ スイッチ

マルチレイヤ スイッチのCisco MDS 9000ファミリでは、多様な範囲のストレージネットワーキングプラットフォームを提供し、ネットワークおよびストレージのマルチレイヤの管理インテリジェンスを用いた非常にスケラブルなストレージ ネットワークを構築することができます。固定およびモジュラ モデルは、2 32Gbps FC、10-40Gbps FCoE/FCIP、最大 48 Tbps のスイッチング帯域幅を実装します。

Cisco MDS 9706 **マルチレイヤ ディレクタ**は、この設計書内では、CI 配置のために Adaptive Solutions 内で使用するソリューションオプションの 1 つとして説明されています。(図 8)。

図 8 Cisco MDS 9706 マルチレイヤ ディレクタ前面図



この 6 スロット スイッチでは、すべてのポートで NVMe over FCoE だけでなく、FC、FCoE のライン カード モジュール、SAN 拡張機能を提供しつつ、モジュラ、冗長スーパーバイザ設計を示します。MDS 9706 は、Cisco Data Center Network Manager (DCNM) で利用可能な管理およびモニタ機能とともに、SAN 統合、高可用性、トラフィック管理、SAN 分析を通してより低い TCO を提供します。

MDS 9000 製品ファミリの詳細については、<https://www.cisco.com/c/en/us/products/switches/nexus-9000-series-switches/datasheet-listing.html> を参照してください。

Cisco Data Center Network Manager (オプション)

Cisco Data Center Network Manager (DCNM) は、スイッチの MDS と Nexus ラインの両方に対するファブリック指向の設定と運用の管理を提供します。オーバーヘッドの少ない大規模な展開に対して最適化されますが、従来の展開は自動化を必要としない実装に対してもサポートされています。ファブリックの展開はユーザにより、ビジネス ニーズを満たすようにカスタマイズされ、SAN テレメトリ、エンドツー エンドのトポロジのビュー、簡素化されたゾーニングを含む一連の機能を提供します。

DCNM の詳細については、<https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/cloud-systems-management/prime-data-center-network-manager/datasheet-c78-740978.html> を参照してください。

Hitachi Virtual Storage Platform family

Hitachi Virtual Storage Platform (VSP) familyは非常にスケーラブルで、外部ストレージを真に仮想化可能な企業クラスストレージ システムであり、仮想パーティションと多様なワークロードの統合のサービスの品質を提供します。業界唯一の 100% 稼働時間保証により、VSP familyは、最高の稼働時間と、ブロックレベルのストレージのニーズに対する柔軟性を提供します。

Hitachi Virtual Storage Platform F1500 および G1500

All-Flash構成の Hitachi Virtual Storage Platform F1500 (VSP F1500) と Hitachi Virtual Storage Platform G1500 (VSP G1500) ストレージ システムは、高いパフォーマンス、高い可用性および耐災害性を備えたエンタープライズクラスのデータセンター信頼性を提供します。VSP F1500 と VSP G1500 は、データの可用性を提供し、真にアクティブ-アクティブのメトロクラスタリングを含むローカルおよびリモートデータ保護機能を備えた業界の最も包括的なスイートを提供します。ストレージシステムは、IT組織のこれまでになく増え続けるワークロード需要を満たすように拡張できます。サーバの仮想化と組み合わせると、ミッションクリティカルなストレージ仮想化は、複雑さを軽減する一方で、クラウドスケールの新しい種類のアプリケーションをサポートします。

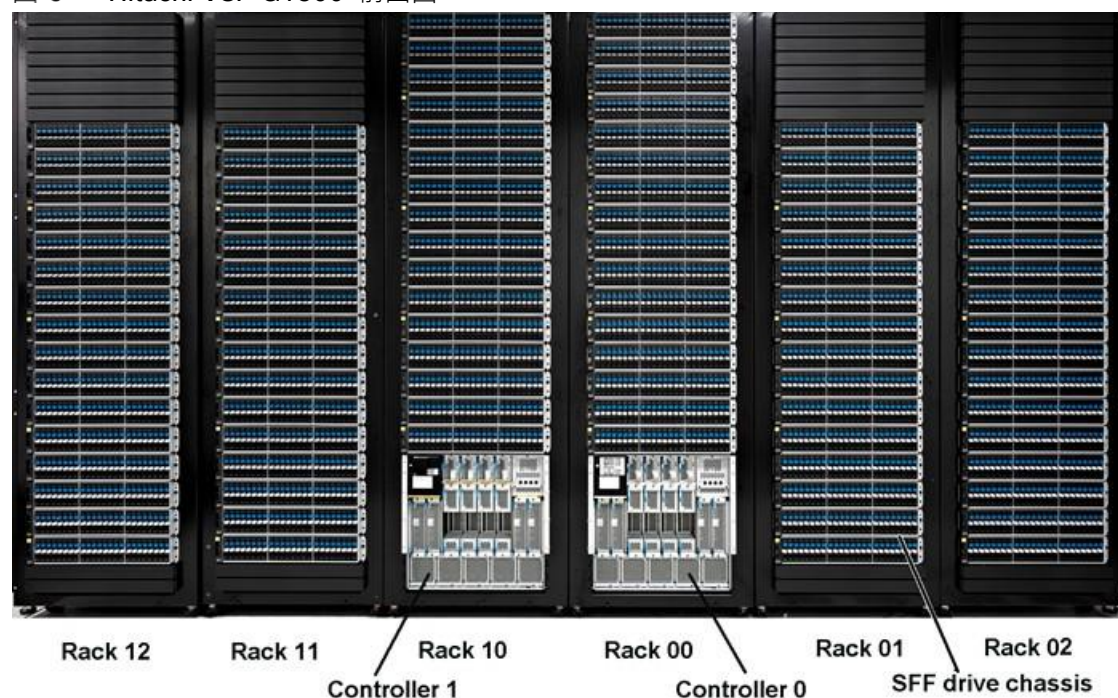
Hitachi Virtual Storage Platform F1500 および G1500 の主要な機能は次のとおりです。

- **高速** VSD - VSP F1500 と G1500 はフロントエンドおよびバックエンドディレクタ、PCI Express インターフェイス、共有メモリ、サービス プロセッサを効率的に管理する最新世代のインテル Xeon 2.3 GHz 8 コア マイクロプロセッサを使用する新しいVirtual Storage Directors (VSD) を搭載しています。
- All-Flash VSP F1500 -VSP F1500 All-Flash ストレージ システムは、集中的な I/O 操作に対して最適化されたパフォーマンスを提供するために、最新世代のフラッシュモジュールドライブ (FMD) により排他的に設定されています。Flash-Firstで高いパフォーマンスのワークロードを実現し、Hitachi SVOS RF ベースの重複排除と圧縮用を活用して設計された VSP F1500 は、最高 5 倍の ROI を提供します。加速されたフラッシュ アーキテクチャは、拡張性を備え、整合性のある低遅延 IOPS を実現します。適応型のフラッシュ管理は、書き込みを分散し、時間をかけて負荷を再均衡させ、Hitachi の FMD は優れた機能とより大きなコスト価値をもつエンタープライズ パフォーマンスを提供します。
- **グローバル ストレージ仮想化** -ホストとストレージの間での完全な分離を提供する企業規模スケーラビリティで常にオンのインフラストラクチャを有効にします。スケーラビリティは接続、ロケーション、ストレージシステム、およびベンダーに依存しません。データセンター内に設置する筐体は、最大 100 メートル離れた仮想ストレージ マシンのプロビジョニングと管理を許可します。
- **統合されたアクティブなミラーリング** - システム間およびサイトにわたるボリューム拡張機能を最大 500 km 離れたアクティブ-アクティブボリュームのプロビジョニングと管理を通じて有効にします。リモート データセンター レプリケーションを組み合わせると、ミラーリングはゼロ回復ポイントとリカバリ時間目標を必要とするクリティカルな用途に理想的なソリューションです。global-active deviceの機能によって、アクティブなミラーリングが有効になっています。
- **容量削減機能**: データの重複排除およびデータ圧縮を使用すると、重複して、内部のフラッシュドライブに保存されているデータを圧縮してデータの保存されているビットコストを削減します。データの重複排除と圧縮は、ストレージシステムのコントローラにより実行されます。
- **高速な圧縮** - flash module compression (FMC) の圧縮機能を利用することにより、保存されているデータのビットコストを削減することを有効にします。高速な圧縮を使用すると、FMC 容量を FMCパリティグループの物理的な容量よりも大きいプールに割り当てることができます。圧縮機能を使用すると、圧縮エンジンが FMC ドライブにオフロードされるため、ストレージシステムのデータアクセスパフォーマンスが保持されます。
- **エンタープライズの拡張性をもつ統合ストレージ-SAN** またはオブジェクトストレージに対して展開されているかどうかにかかわらず、すべての仮想化された内部および外部ストレージプールにわたるマルチベンダーストレージリソースを一元管理できるようになります。

- **一元管理されたストレージ管理** - Hitachi Command Suite - Hitachi Storage navigator などのソフトウェアは、管理操作を簡素化し、基本的な管理タスクを合理化します。
- Hitachi Accelerated Flash (HAF) -特許取得済みのデータセンタークラスの設計と、システムごとに最大 8.1 PB の HAFを提供するラック最適化フォーム ファクタを提供します。HAFはFMDと専用のエンクロージャを含みます。これは、高速で一貫性のある応答時間と、ドライブあたり100,000 IOPS(8KBブロック)を持続的に発揮します。
- **サーバ仮想化**-最先端を行く仮想サーバ プラットフォームとの統合は、個々の仮想マシンからストレージ論理ユニットまでのエンドツーエンドの可視性を提供し、大規模なマルチベンダー環境を保護します。
- **お客様主導の無停止移行機能** - Hitachi以外のストレージ システムを含むストレージ間のデータの移動、コピー、および移行を可能にし、その際にアプリケーションのアクセスやローカルとリモートのコピー関係を中断することはありません。

VSP F1500 All Flash ストレージシステムは高密度 FMD、最大 4M IOPS と 40PB を提供し、複数のワークロードを統合します。また、次の図は約2.7 PBの物理的なストレージ容量をもつ 2,304 SFFドライブを含む8個の Virtual Storage Directors(VSD)ペア (128 個の CPU コア)、2 TB のキャッシュ、および 12 個の 16Uドライブシャーシを含む2つのコントローラを備えた最大構成まで拡張したVSP G1500を示します。

図 9 Hitachi VSP G1500 前面図



VSP Fx00モデルとVSP Gx00 モデル

Hitachiのストレージテクノロジーの包括的なスイートに基づき、All FlashのVSP F350、F370、F700、F900および、VSP G350、G370、G700、G900 には、多目的に使用可能な高パフォーマンスストレージシステムを含んでおり、フラッシュが加速するスケーラビリティ、簡略化した管理、高度なデータ保護を提供します。

Hitachi Accelerated Flash (HAF) ストレージは、Hitachi VSP F700、F900、G700、G900ストレージシステムのクラス最高のパフォーマンスとの効率性を提供します。HAF は、一般的な 2:1 圧縮率に基づいて、2U トレイあ

たり 338 TB 実効容量よりも大きな容量を提供する高密度設計により最適化されたラックをもつ特許取得済みのフラッシュモジュールドライブを特長としています。HAFのIOPS性能は、エンタープライズSSDよりも結果として最大 5 倍になり、パフォーマンスの向上と、コスト削減を同時に提供し、最高の容量と耐久性を提供します。

VSP F700、F900、G700、G900で実行されている Storage Virtualization Operating System (SVOS) RF と統合された HAFは、ペタバイトスケールに拡張した状態であっても1ミリ秒以下の応答でトランザクションの実行を可能とします。

Hitachi Virtual Storage Platform F シリーズの詳細については、<https://www.hitachivantara.com/en-us/products/storage/virtual-storage-platform-f-series.html> を参照してください。

Hitachi Virtual Storage Platform G シリーズの詳細については、<https://www.hitachivantara.com/en-us/products/storage/virtual-storage-platform-g-series.html> を参照してください。

Hitachi Storage Virtualization Operating System RF

Hitachi Storage Virtualization Operating System (SVOS) RF は、ストレージシステムからの情報を概説し、使用可能なストレージリソースを仮想化してプールし、設定、モビリティ、最適化、および保護などの重要なデータ管理機能を自動化します。この統合型仮想環境により、ストレージ リソースの使用と機能を最大化しながら、同時に操作のオーバーヘッドとリスクを減らします。IT環境、ストレージ仮想および管理機能に簡単に統合するための標準互換は、最高の敏捷性と制御を提供し、継続して使用可能で、自動化され、敏捷なインフラストラクチャを構築します。Hitachi VSP F350、F370、F700、F900、F1500、G350、G370、G700、G900、および G1500 はすべてオペレーティング システムとして SVOS RF を使用します。これにより、ワークロードまたはストレージシステムのサイズに関係なく、ストレージ システム全体で、同じ特長と機能が提供されます。

SVOS RF は、SVOS の最新バージョンです。フラッシュパフォーマンスは特許取得済みのフラッシュ対応 I/O スタックに最適化されており、データアクセスを加速させます。適応型インラインデータ削減により、データの効率性とアプリケーションパフォーマンスのバランスを取りながら、ストレージの効率が向上します。業界トップのストレージ仮想化により、SVOS RF はVSPに外部接続されたサードパーティ製ストレージ、内蔵フラッシュとハイブリッドシステムを混在して単一のストレージ容量として使用することが可能です。これにより、より高いROIを提供しつつ、高価な高速フロントエンドを低速かつ予測しにくいワークロードにも提供します。

SVOS RF は、ストレージの優れたパフォーマンス、高可用性、IT の効率性の基盤を提供します。SVOS RF のエンタープライズ クラスの機能には、ユーザやワークロードを中断させる必要がない、アクティブ-アクティブ データセンターやストレージシステム間のオンライン移行など、ストレージシステムと高度なストレージ機能一元管理を含みます。SVOS RF の特長は次のとおりです。

- インテリジェントな重複排除圧縮
- 外部ストレージの仮想化
- シンプロビジョニングと自動階層化
- フラッシュパフォーマンスアクセラレーション
- 内部フラッシュデバイスに保存されているデータの重複削除および圧縮
- ストレージサービスレベルの制御
- ドライブの暗号化
- 複数のストレージプラットフォームのパフォーマンスの実装

- 一元化されたストレージの管理
- 標準ベースのアプリケーション プログラム インターフェイス (REST API)

Hitachi Storage Virtualization Operating System の RF の詳細については、<https://www.hitachivantara.com/en-us/products/storage/storage-virtualization-operating-system.html> を参照してください。

VMware のサポート

Hitachi VSP Fシリーズおよび Gシリーズは、次のVMware Software-defined-storageのビジョンに沿った機能を提供しています。

- vSphere Metro Storage Cluster (vMSC): Hitachi Global-Active-Device (GAD) を使用して、データボリュームの同期リモートコピーを作成し、維持できます。ストレージ仮想マシンは、プライマリストレージシステムの実際の情報を使用してプライマリとセカンダリストレージシステムで構成され、セカンダリボリュームは仮想ストレージマシンで同じ仮想のLU番号に割り当てられます。これにより、ホストは 1つのストレージシステムの 1つのボリュームとしてペアのボリュームを表示することができ、両方のボリュームは、ホストから同じデータを受信します。vSphere Metro Storage Cluster のバックエンドとして GAD を構成することで、互いのメトロ距離内に常駐する物理データセンタークラスターリングによって、可用性と稼働時間を最大化する理想的なソリューションを提供します。
- Hitachi Storage Provider for VMware vCenter: Hitachi Storage ProviderはVMware vSphere API for Storage Awareness (VASA) で機能して、Hitachi VSP Fシリーズおよび VSP Gシリーズへのアクセスを提供します。Hitachi Storage Providerは、VMware Storage Policy-based Management (SPBM) と VMware Virtual Volumes (VVols) を使用してポリシーベースのストレージ管理を有効にします。ストレージプロバイダーは、VMware管理者とストレージ管理者に、高度なVM要件を満たす効果的なストレージを提供するための簡素化された方法を提供します。
- VMware vStorage APIs for Array Integration (VAAI): VAAI は認定されたストレージ ハードウェアにオフロードされるように vSphere 内で複数のストレージ機能 (プリミティブ) を有効にします。これにより、認定ストレージ ハードウェアがストレージ システム自体でこれらの機能を実行することを許可することで ESXi プロセッサの使用率を減少させます。多くの場合、VAAI は ESXi ホストのソフトウェア内でこれらの機能を実行することに比べて、短時間で完了できるようにこれらの機能を加速します。
- Hitachi Storage Replication Adapter (SRA): VMware Site Recovery Manager用のHitachi Storage Replication Adapter (SRA)は、ストレージ環境と、VMwareの両方で動作するディザスタリカバリ (DR)ソリューションを提供しています。両サイトに設置されたVSPは、Site Recovery Managerの構成中に「ペアリングされ」、VMware 管理者はDRプランの設定と定義を管理するためにSite Recovery Managerアプリケーションを使用します。
- vStorage API for Multipathing (VAMP): Hitachi VSP Fシリーズおよび Gシリーズは、I/Oパス選択とフェールオーバーの制御の強化を提供するためにVAMPをサポートします。
- vStorage API for Data Protection (VADP): Hitachi VSP FシリーズおよびGシリーズは、バックアップアプリケーションが仮想マシンの実行のファイルレベルまたはVMレベルのバックアップを実行することができるようにするVADPをサポートしています。

ソリューション設計

Cisco and Hitachi Adaptive Solutions for Converged Infrastructureは、シスコとHitachiの両方のベストプラクティスを使用して、強力でスケーラブル、また信頼性の高い仮想サーバ インフラストラクチャを実装します。このセクションでは、構築された方法に関するアーキテクチャのみならず、ソリューション内で使用された設計オプションについて説明します。

要件

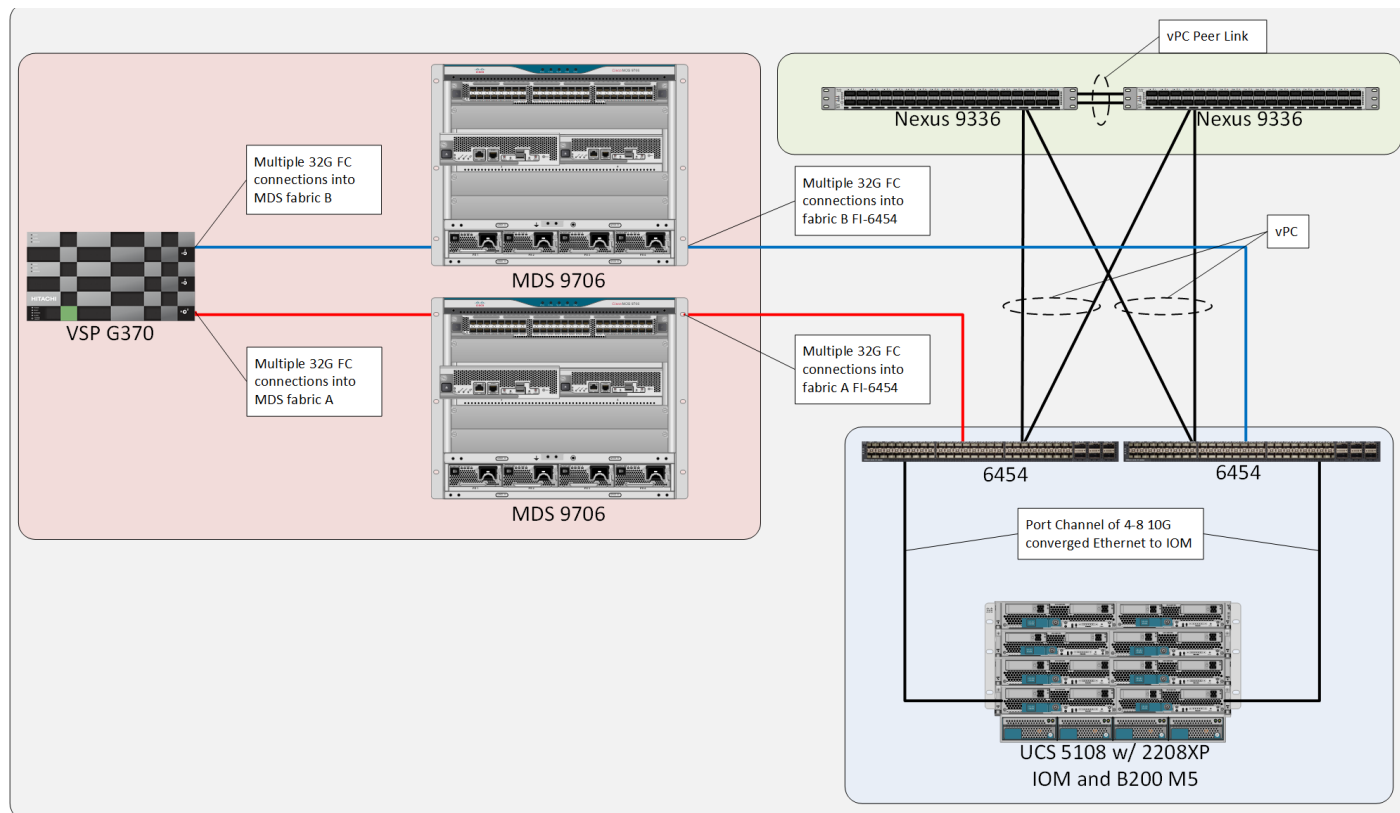
Cisco and Hitachi Adaptive Solutions for Converged Infrastructureは、仮想マシンのホスティングの主なニーズに対応する仮想サーバ インフラストラクチャを提供することを目的としています。この設計では、既存の管理インフラストラクチャとルーティングが事前設定されていることを想定しています。これらの既存の項目には、次のものが含まれますが、それらに限定されない場合があります。

- 帯域外管理ネットワーク
- コンソール アクセス用のターミナル サーバ
- Active Directory/DNS サーバ
- インターネットへのレイヤ 3接続とその他の隣接するエンタープライズ ネットワーク
- 展開に使用されているその他の管理コンポーネント

物理トポロジ

この設計は、同じ Cisco Nexus および MDS スイッチングにより検証された 2 つの類似するアーキテクチャで示されています。Cisco UCS 第 4 世代 6454 の最初の特長は、Fabric Interconnect で、Hitachi VSP G370 とペアリングされています。このペアリングは、FI から VSPコントローラへの接続の各ポートで、32G 接続性のオプションを提供します。Cisco UCS 6454 と VSP G370 は、ブランチ オフィス タイプの配置の適切な組み合わせを示し、[図 10](#) で示されています。

図 10 VSP G370 と Cisco UCS 6454 をもつ シスコおよび Hitachi データセンター



この統合アーキテクチャのコンポーネントは、図 10 に示されています。

- Cisco Nexus 9336 C-FX2 - 100 Gb 対応、UCS コンピューティング リソースへの LAN 接続。
- Cisco UCS 6454 ファブリック インターコネクト - UCS コンピューティング、およびストレージおよびネットワークへのコンピューティングのアクセスの統合管理。
- Cisco UCS B200 M5 - 仮想コンピューティング用に考案された、ハイパワーで多機能のブレード サーバ。
- Cisco MDS 9706 - アーキテクチャ内の 32Gbps ファイバ チャンネル接続、および既存のデータセンターに存在するリソースとのインターフェイス
- Hitachi VSP G370 - ミッドレンジ、ハイパフォーマンスのストレージシステム(All-Flash構成も可能)。

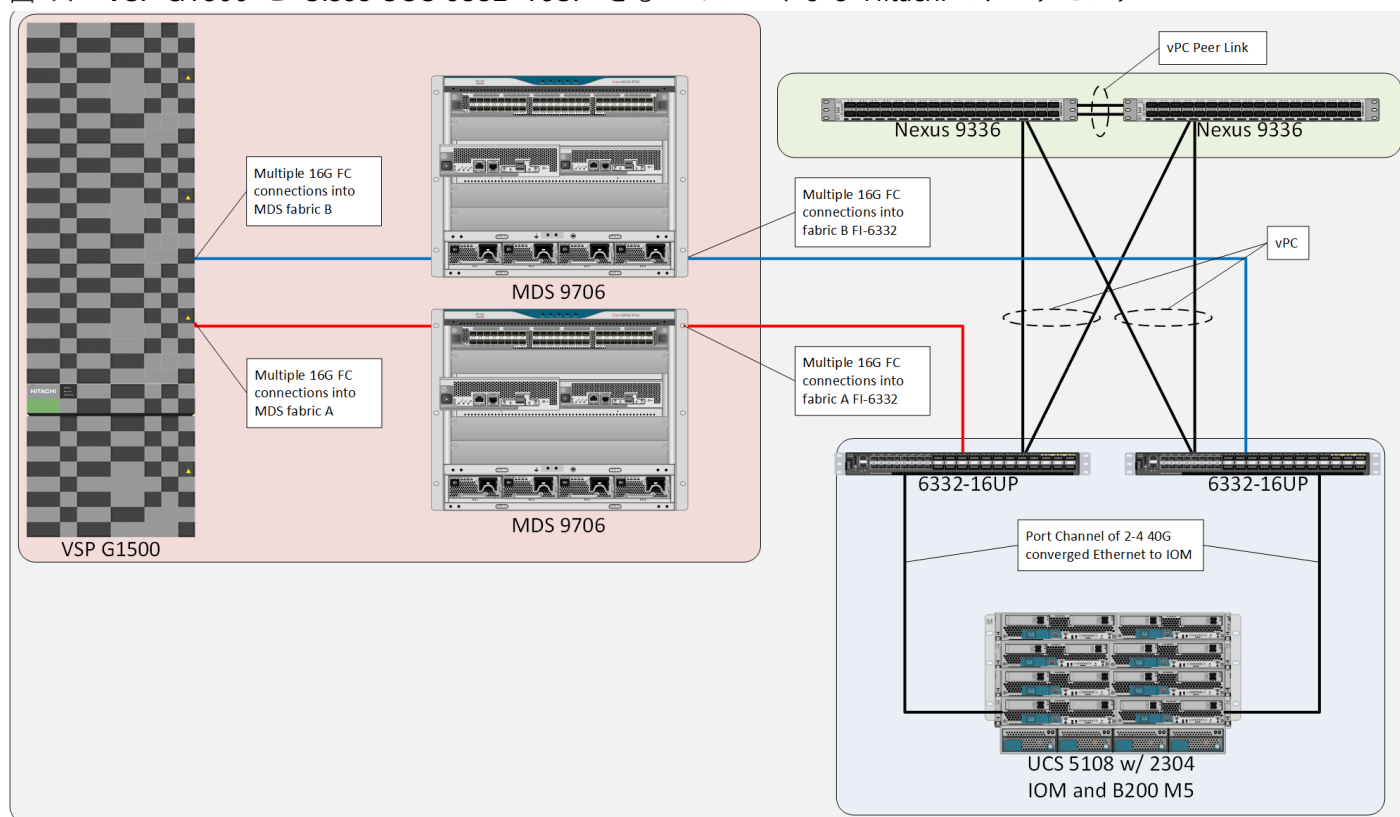
アーキテクチャの管理コンポーネントには、さらに次のものが含まれます。

- Cisco UCS Manager - ファブリック インターコネクト経由で提供される管理で、ステートレス コンピューティング、およびそれにより管理されたサーバのポリシーに基づく実装を提供します。
- Cisco Intersight (オプション) - UCS ドメイン全体にわたる包括的な統合型の可視性で、予防的なアラートと緊急の Cisco TAC 通信を伴います。
- Cisco Data Center Network Manager (オプション) - マルチレイヤのネットワーク構成とモニタリング。

2 番目のアーキテクチャは、シスコの第三世代 6332-16UP ファブリック インターコネクトがHitachi VSPG1500 とペアリングされていることを特長としています。このペアリングにより、拡張性ストレージ容量、

高帯域幅 40 G とは、Cisco UCS のシャーシへのイーサネット接続を統合します。図 11 に示すように、本社の大規模な導入には、理想的のコンバインド インフラストラクチャを生成し、これをまとめています。

図 11 VSP G1500 と Cisco UCS 6332-16UP をもつ シスコおよび Hitachi のデータセンター



この統合アーキテクチャのコンポーネントは、図 11 に示されています。

- Cisco Nexus 9336 C-FX2 - 100 Gb 対応、UCS コンピュータ リソースへの LAN 接続。
- Cisco UCS 6332 16UP ファブリック インターコネクト - UCS コンピューティング、およびコンピューティングのストレージとネットワークへのアクセスの統合管理。
- Cisco UCS B200 M5 - ハイパワーで多機能のブレード サーバ、仮想コンピューティング用に考案。
- Cisco MDS 9706 - アーキテクチャ内の 32Gbps ファイバ チャンネル接続、および既存のデータセンターに存在するリソースとのインターフェイス
- Hitachi VSP G1500 - エンタープライズクラスの高パフォーマンスストレージシステム(All-Flash構成も可能)

アーキテクチャの管理コンポーネントは、次のとおりです。

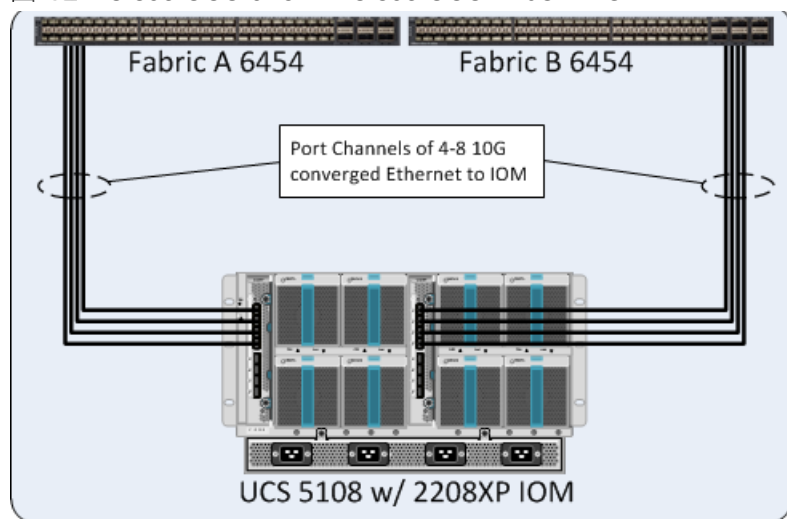
- Cisco UCS Manager : ファブリック インターコネクトによる管理により、ステートレスなコンピューティングとサーバによるポリシーの実装を実現します。
- Cisco Intersight (オプション) - UCS ドメイン全体にわたる包括的な統合型の可視性で、予防的なアラートと緊急の Cisco TAC 通信を伴います。
- Cisco Data Center Network Manager (オプション) - マルチレイヤのネットワーク構成とモニタリング。

コンピューティング接続

設計の各コンピューティング シャーシは、IOM ごとに最小 2 個のポートでファブリック インターコネクト管理に接続されます。VSP から送信されたアップストリーム ネットワークとファイバ チャネル フレームからのイーサネット トラフィックは、ファブリック インターコネクト内で、IOM により Cisco UCS サーバに送信されたイーサネットおよびイーサネット上のファイバ チャネルにコンバージドされます。Cisco UCS ファブリック インターコネクトから IOM への接続は、UCSM 内のシャーシ/FEX ディスカバリ ポリシーの仕様をもつポート チャネルとして自動的に設定されます。

Cisco UCS 6454 ファブリック インターコネクトから、シャーシ内でホストされている 2208XP IOM への接続は [図 12](#) に示されています。

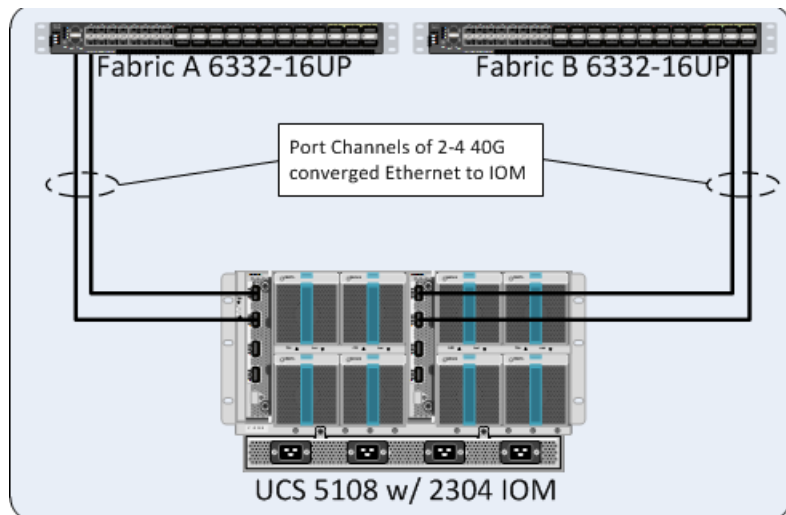
図 12 Cisco UCS 6454 FI Cisco UCS 2208XP IOM のコンピューティング接続



2208XP IOM はシャーシへの 80Gbps の集積を提供する 4x10Gbps ポートとともに示されており、2208XP IOM の全ポートを使用する場合は 8x10Gbps ポートをサポートして、シャーシに 160 Gbps の集積を許可します。

2304 IOM への Cisco UCS 6332 16UP ファブリック インターコネクトに相当する接続は、[図 13](#) に示されています。

図 13 2304 IOM をもつ Cisco UCS 5108 への Cisco UCS 6332-16UP FI のコンピューティング接続



2304 IOM はシャーシへの 80Gbps の集積を提供するために、2x40Gbps ポートとともに示され、2304 IOMの全ポートを使用の場合は 4x40Gbps ポートをサポートして、シャーシに 320 Gbps の集積を許可します。

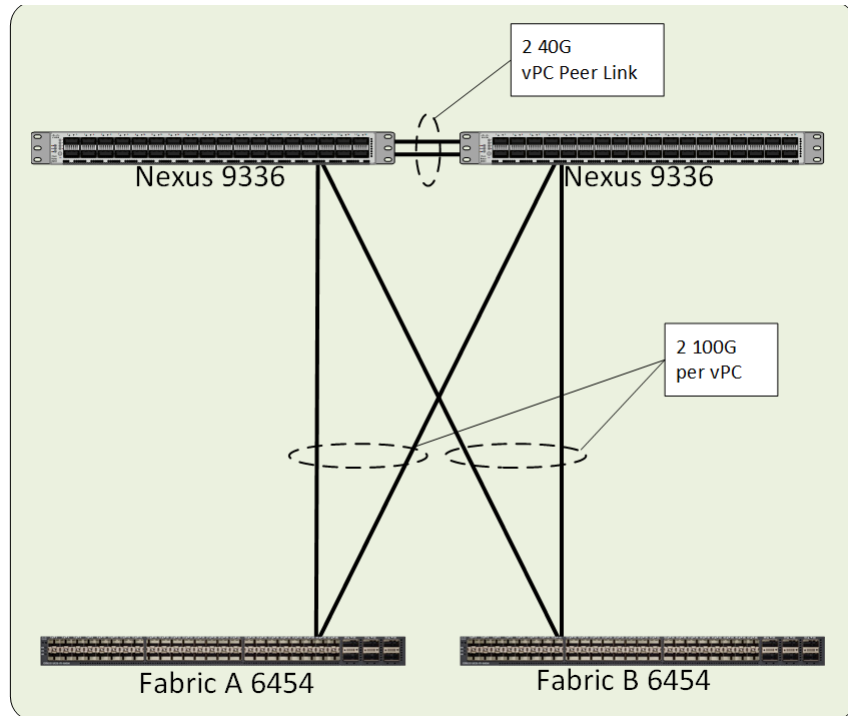
ネットワーク接続

各ファブリック インターコネクタへのネットワーク接続は、上位 Nexus スイッチによる vPC として実装されます。このスイッチング環境では、vPC によって次のメリットが得られます。

- 単一のデバイスが 2 つのアップストリーム デバイスを介して 1 つのポート チャンネルを使用することを可能にします。
- スパニングツリー プロトコルのブロック ポートを排除し、すべてのアップリンク帯域幅を使用します。
- ループフリーなトポロジが実現されます。
- いずれかのリンクまたはデバイスに障害が発生した場合に、高速なコンバージェンスを実現します。
- ネットワークの高可用性を維持します。

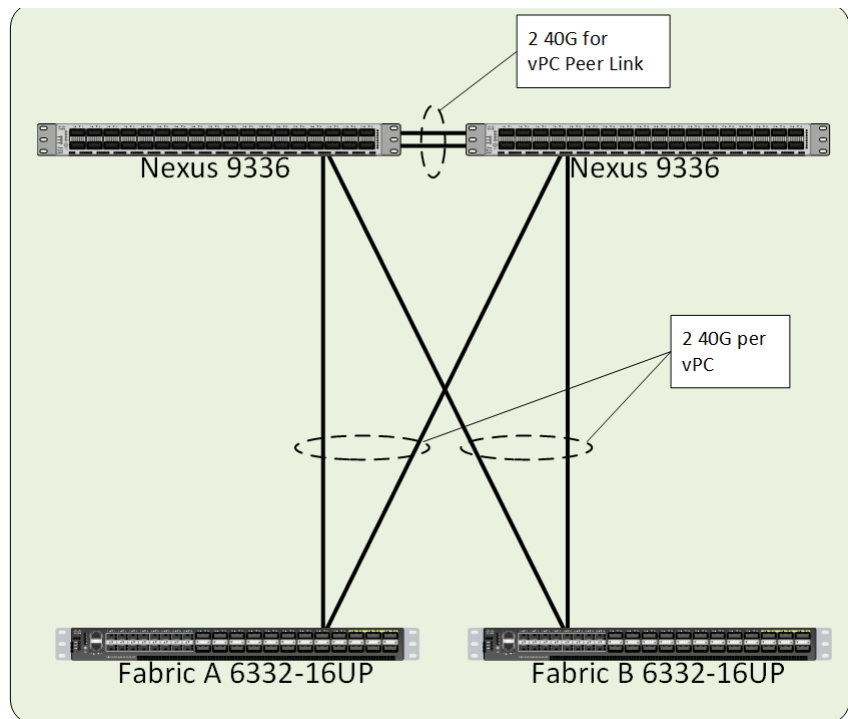
Cisco UCS 6454 ファブリック インターコネクタに接続する上位ネットワーク スイッチは 10/25/40/100G ポートの速度が利用できます。この設計では、40/100G 設定可能なポート (49-54) を用いて、100G ポートとして上位スイッチのペアで構成される vPC と通信ができるポートチャンネルをファブリックインターコネクタ上に構成します。(図 14)。

図 14 Nexus 9336C-FX2 から Cisco UCS 6454 FI へのネットワーク接続



Cisco UCS 6332-16UP ファブリック インターコネクトにより使用されているネットワーク接続は、同様の方法で設定されていますが、10/40G ポートが上位 Nexus スイッチと通信するオプションをもっています。この設計では、40 G ポートがアップストリーム スイッチ (図 15) のペアにより提示された vPC に接続されるファブリック インターコネクトのポート チャンネルの構築に使用されました。

図 15 Nexus 9336C-FX2 から Cisco UCS 6332 16UP FI へのネットワーク接続



ストレージ接続

両方の VSPは、関連付けられているそれぞれのファブリックインターコネク트에Cisco MDS 9706を通じて接続されます。ファブリックインターコネク特的場合、これらは SANポートチャネルとして設定され、その際に、N_Port ID 仮想化 (NPIV) が MDS で有効に設定されています。この設定では、次のことが許可されています。

- ファブリック インターコネクと MDS の間で集積帯域幅を増大させます
- リンク間でロード バランシング
- 1 つまたは複数のリンクの障害の際の高い可用性

図 16 Cisco UCS 6454 ファブリック インターコネク트에 VSP G370 ストレージ システムの接続を示しています。

図 16 MDS 9706 を通じた VSP G370 と Cisco UCS 6454 のストレージ接続性

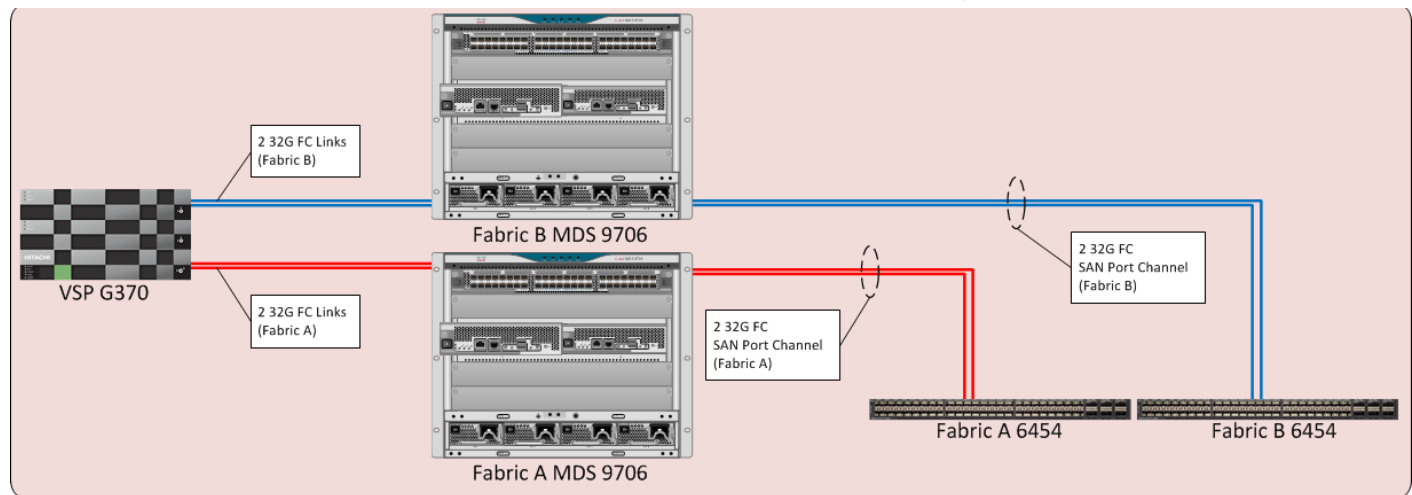
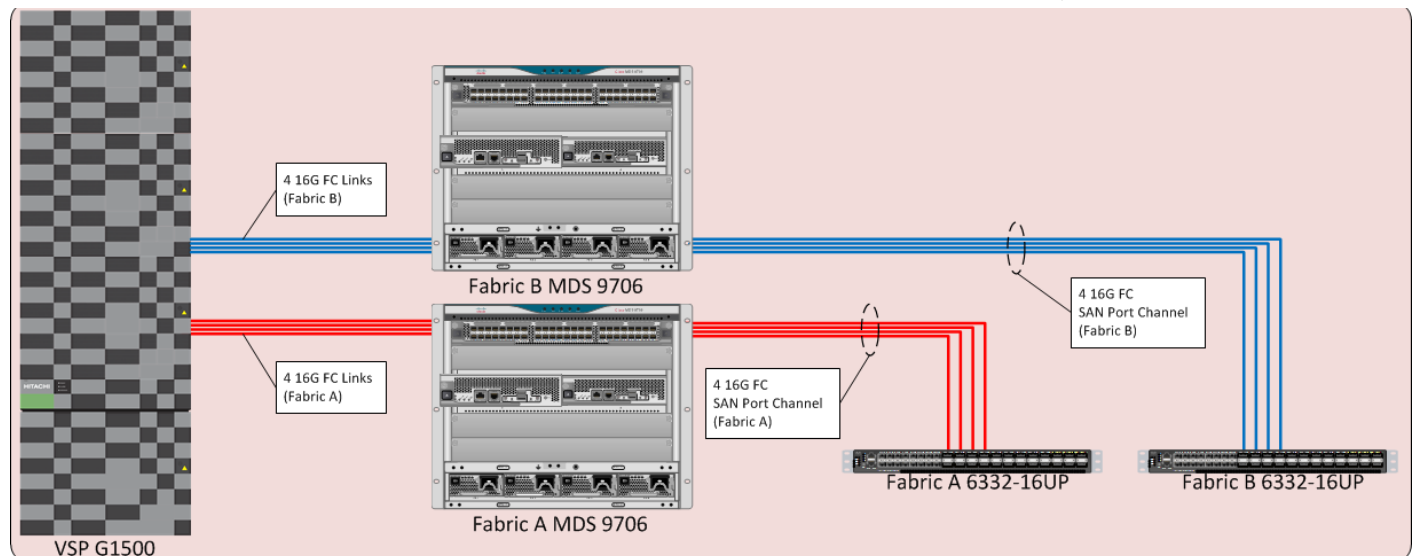


図 17 Cisco UCS 6332 16UP ファブリック インターコネク트에 VSP G1500 ストレージ システムの接続を示しています。

図 17 MDS 9706 を通じた VSP G1500 と Cisco UCS 6332-16UP のストレージ接続性

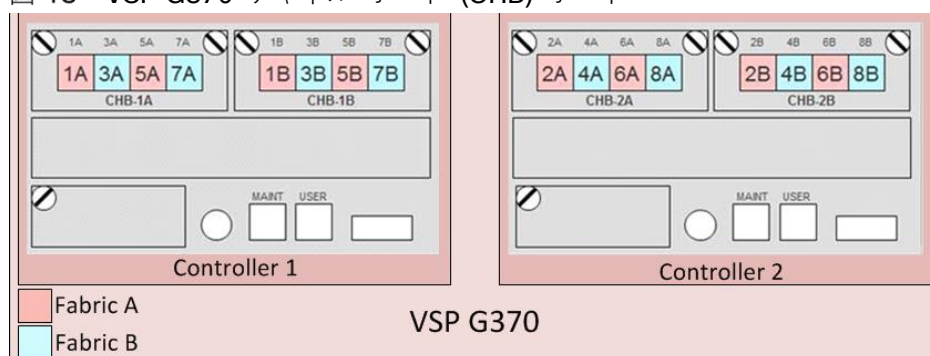


Hitachi VSP FC ポートのファブリックの割り当て

各VSPストレージシステムは、ファイバチャネルファブリックへの接続を制御する複数のコントローラとファイバチャネルアダプタから構成されています。チャンネルボードアダプタ (CHA)はVSP F1500およびVSP G1500に装着され、チャンネルボード(CHB)はVSP Fx00モデルおよびVSP Gx00モデルに使用されます。各ストレージシステム内で複数の CHA/CHB を許可を複数の層のストレージアーキテクチャ内の冗長性の設計、可用性を向上させるおよび障害イベントの中でのパフォーマンスを維持します。VSP F350、F370、F700、F900、F1500、G350、G370、G700、G900、およびG1500のCHA/CHBと各Cisco UCSインフラストラクチャ内の各ファブリックへの冗長接続を許可するには、最大 4つの個別のファイバチャネルポートに含まれています。

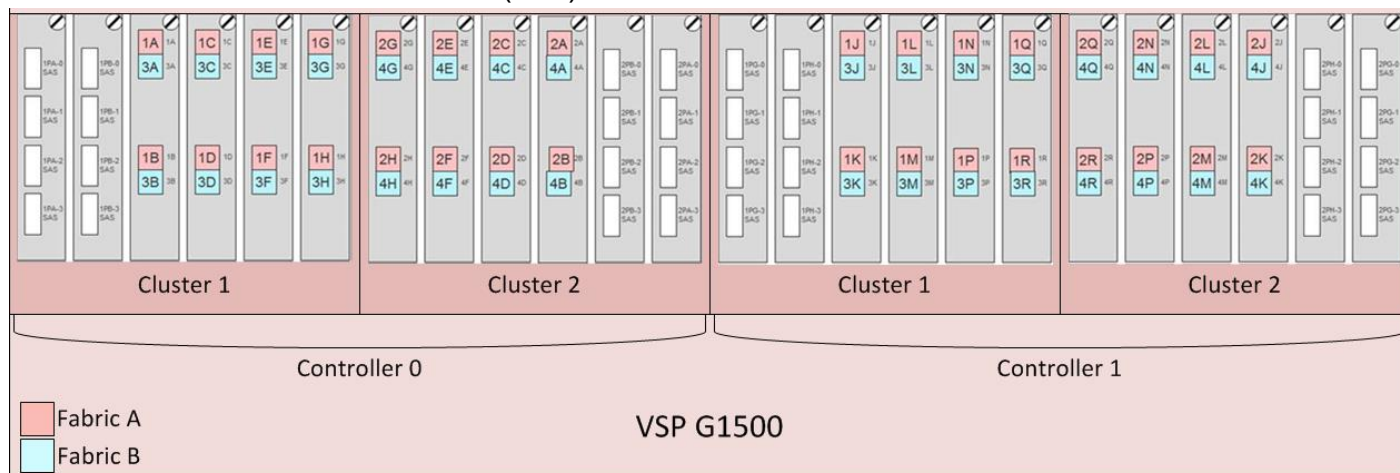
Hitachi VSP Fx00モデルとVSP Gx00モデルはストレージシステム内に2つのコントローラを内蔵しています。このドキュメントで使用される構成のVSP G370のポートのファブリック割り当てを示します (図 18)。各ファブリックへの複数の接続を示しており、VSPコントローラと32Gbps CHBの間に均等に接続されています。

図 18 VSP G370 チャンネル ボード (CHB) ポート



Hitachi VSP F1500およびVSP G1500はシステムに2つのコントローラを持っており、それぞれが2つのクラスタコントローラ内に含まれます。この設計で使用されるVSP G1500のポートのファブリック割り当てを示します (図 19)。各ファブリックへの複数の接続を示しており、VSPコントローラ、クラスタ、および 16 Gbps CHA間で均等に分割されます。

図 19 VSP G1500 チャンネル アダプタ (CHA) ポート



Hitachi VSP の LUN パス割り当て

各ファイバチャネルファブリックのブートLUNの交替パスを提供するためにCisco UCSの機能により、各ブートLUN に割り当てられた4つのパスは、各ファブリックに2つのパスで構成されます。VMFSボリュームとして使用

される LUN、コントローラとクラスタの障害を検討している各LUNの冗長パスが割り当てられて、(使用される VSPモデルに依存しますが)、ファブリックあたり2 ~ 4つのパスで構成されます。図 20 は、VSP G370のブートLUNとVMFS LUN パスの設定を示しています。

図 20 LUN から VSP G370 へのポート関連付けの論理ビュー

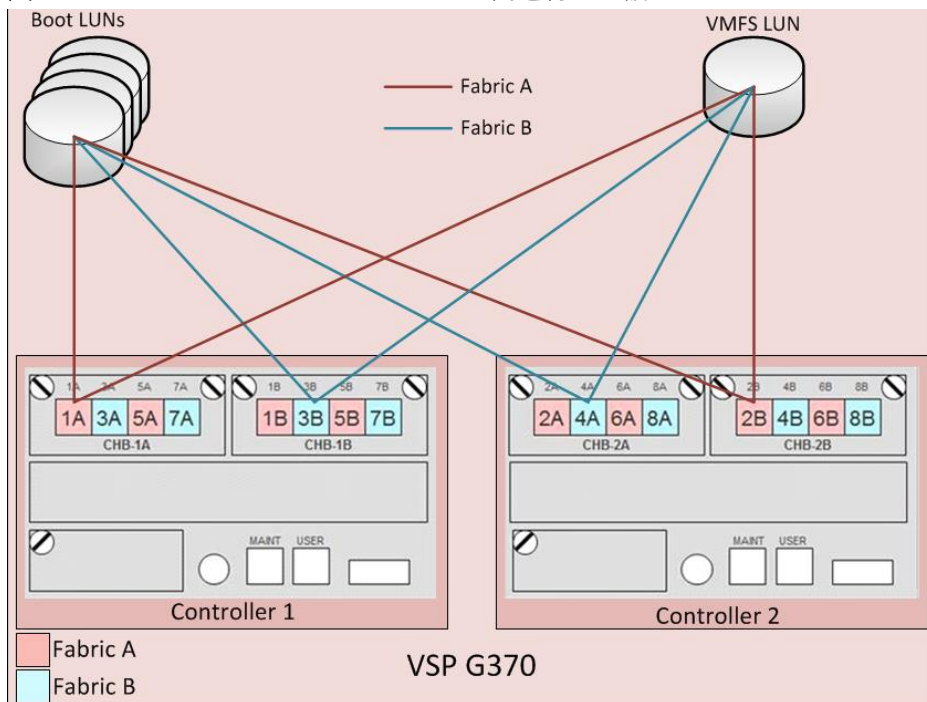
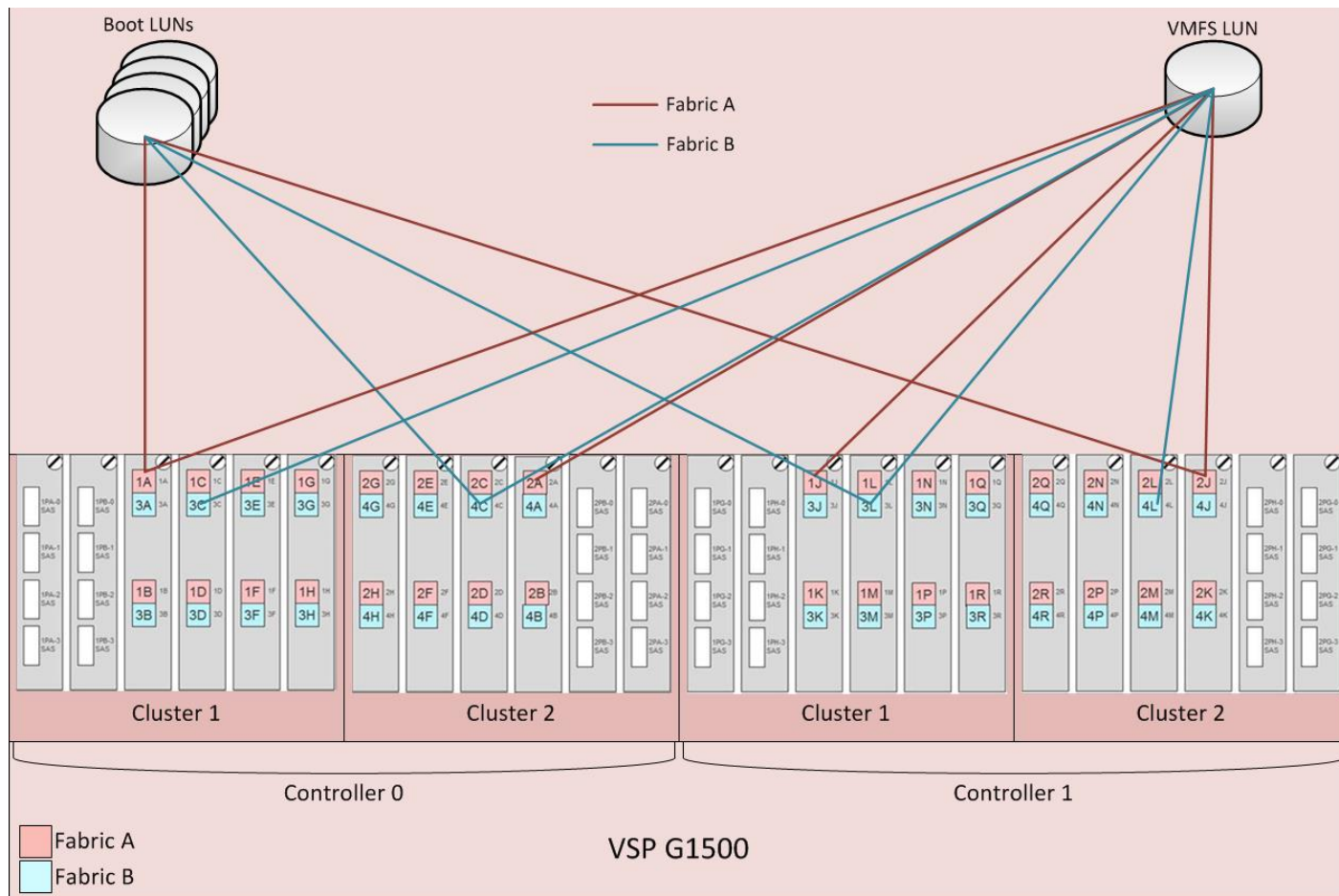


図 21 はVSP G1500のブートLUNとVMFS LUNパスの設定を示しています。

図 21 LUN から VSP G1500 へのポートの関連付けの論理ビュー



MDS ゾーン分割

MDS 内のゾーン分割は、シングルイニシエーターマルチターゲットの対象ゾーンを使用して各ホストに設定され、より効率的にMDS のスマート ゾーン分割機能を活用します。設計は、MDS 内のファブリックごとにシンプルで単一の VSAN レイアウトを実装していますが、セキュリティとテナンシーをより強化するために異なる VSAN 設定がサポートされています。

イニシエータ (UCS ホスト) およびターゲット (VSP コントローラ ポート) は、ゾーン分割および flogi 接続内でより識別しやすいように MDS 内のデバイスのエイリアスをセットアップします。ゾーン分割とゾーンセットを含む設定は CLI で管理できますが、よりシンプルに管理できるようにするため、DCNM でも作成および編集可能です。

ゾーン分割およびスマート ゾーン分割機能の詳細については、[ストレージ設計](#) セクションを参照してください。

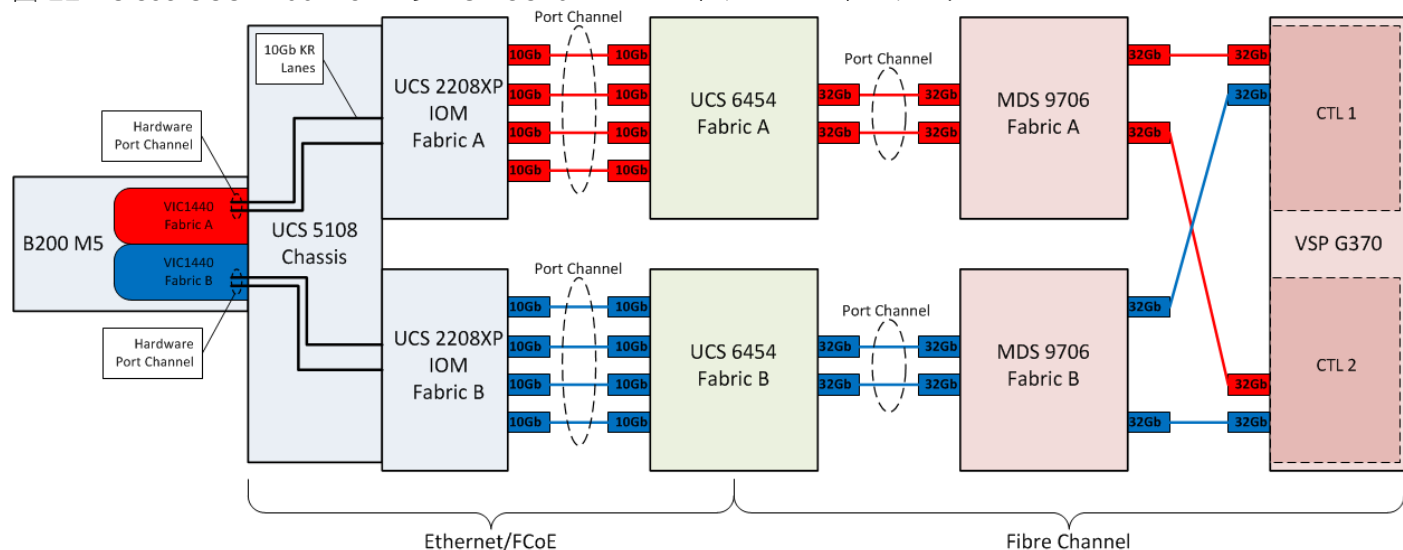
エンドツー エンドのデータ パス

この設計の両方のアーキテクチャは、ファイバチャネルストレージの実装を中心に構築されており、これは両方のオプション内の高帯域幅ソリューションですが、VSP G370 に Cisco UCS 6454 の 32 G エンドツー エンドのFCが含まれています。Hitachi VSP G370に UCS 環境での Cisco UCS B200 ブレードからのストレージ トラフィック フローは次のとおりです。

- VIC 1440 アダプタ⁽¹⁾を装備した Cisco UCS B200 M5 サーバは、20Gbps のリンク速度で各ファブリックに接続します。
- Cisco UCS 2208XP IOM (ファブリック エクステンダ) に対して Cisco UCS 5108 シャーシ バック プレーンの 10 Gb KR レーンを経由します。
- 各 IOM から 10Gb アップリンクのペアを持つファブリック インターコネク트에接続すると、シャーシの関連付け中に自動的にポート チャンネルとして設定され、シャーシ ブレードから送信されるイーサネットトラフィックとともに、FCoE として FC フレームを送信します。
- 複数の 32G FC ポートで Cisco UCS 6454 ファブリック インターコネクトから Cisco MDS 9706 に続行すると、集約帯域幅とリンク損失の回復性を強化するためポート チャンネルとして設定されます。
- VSP コントローラの各 N_Port WWPN の Cisco MDS 9706 上で、専用 F_Port を使用した Hitachi VSP G370 ファイバ チャンネル コントローラで完結し、各ファブリックはコントローラと CHB 間で公平に分割されます。

(1) VIC 1440 は、この検証時には利用できない第四世代 IOM を装備するときに、40/40 G を提供するために、UCS 6454 と動作します。

図 22 Cisco UCS B200 M5 から VSP G370 へのエンドツー エンドのデータ パス

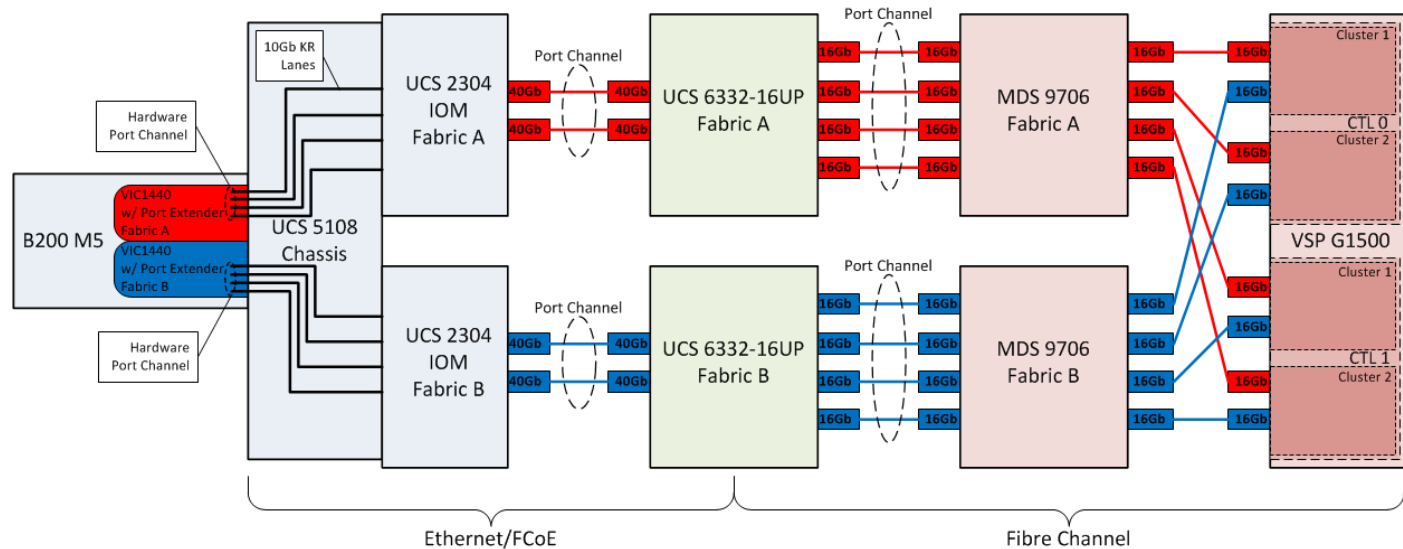


UCS 環境での Cisco UCS B200 ブレードから Hitachi VSP G1500 のストレージ トラフィック フローは次のとおりです。

- VIC 1440 アダプタとポート エクスパンダ カードを装備した Cisco UCS B200 M5 サーバは、40Gbps のリンク速度で各ファブリックに接続します。
- Cisco UCS 2304 IOM (ファブリック エクステンダ) に対して Cisco UCS 5108 シャーシ バック プレーンの 10 Gb KR レーンを経由します。
- 各 IOM から 40Gb アップリンクのペアを持つファブリック インターコネク트에接続すると、シャーシの関連付け中に自動的にポート チャンネルとして設定され、シャーシ ブレードから送信されるイーサネットトラフィックとともに、FCoE として FC フレームを送信します。
- 複数の 16G FC ポートで Cisco UCS 6332-16UP ファブリック インターコネクトから Cisco MDS 9706 に続行すると、集約帯域幅とリンク損失の修復性を強化するためポート チャンネルとして設定されます。

- VSPコントローラの各 N_Port WWPN の Cisco MDS 9706 上で、専用 F_Port を使用した Hitachi VSP G1500 ファイバ チャンネルコントローラで完結し、各ファブリックはコントローラ、クラスタ、CHA 間で公平に分割されます。

図 23 Cisco UCS B200 M5 から VSP G1500 へのエンドツー エンドのデータ パス



コンピューティング設計

Cisco UCS

このセクションでは、Cisco UCS コンピューティング レイヤ内で使用される設計の意思決定を弾力性と容易な実装の両方の点から説明します。

Cisco UCS B シリーズ

Cisco UCS B シリーズ サーバが、このコンバージド インフラストラクチャに対して選択されました。最大 3 TB のメモリをハーフ幅ブレードの形式でサポートするこれらの Cisco UCS サーバは、理想的な仮想化ホストです。これらのサーバは次の設計で設定されています。

- ディスクレス SAN ブート：オペレーティング システムのインストール、真のステートレス コンピューティングのための物理ブレードの独立。
- VIC 1440 - 最大 256 個の Express (PCIe) 仮想アダプタの容量をもつデュアル ポート 40 Gbps。
- VIC ポート エクスパンダ⁽¹⁾ - アダプタの全 40 G 帯域幅のイネーブルメント。

(1) ポート エクスパンダは Cisco UCS 6454 FI に接続された 2208XP IOM で使用されるときにはサポートされておらず、IOM と FI のこの組み合わせを使用してポート エクスパンダで構成されたホストには、ポート エクスパンダなしで使用されたときに VIC 1440 が表示する 20Gbps のみが表示されます。

Cisco UCS サービス プロファイルと Cisco UCS サービス プロファイル テンプレート

Cisco UCS サービス プロファイル (SP) は、電源制御オプションにファームウェアを対象とするポリシーのみならず、プール (WWPN、MAC、UUID など) からプルされる ID 情報で設定されています。これらの SP は、UCS ハードウェア レイヤでホストの一貫性の保証のみならず、迅速な作成を許可する Cisco UCS ハードウェア プロファイル テンプレートからプロビジョニングされます。

Cisco UCS vNIC テンプレート

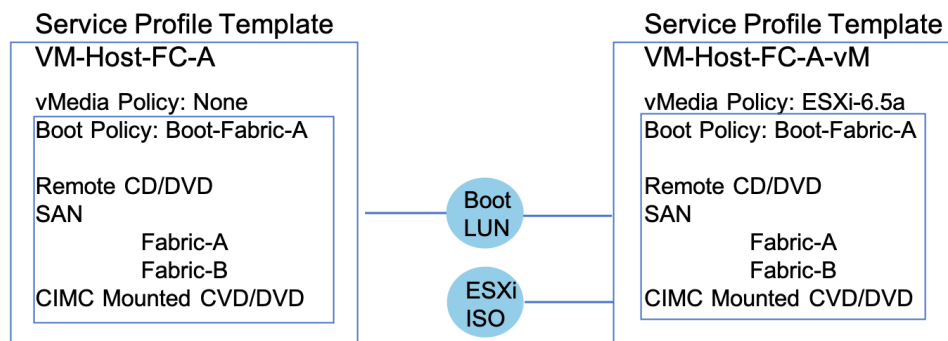
Cisco UCS 仮想ネットワーク インターフェイス カード (vNIC) は、ホストの Cisco UCS VIC からの仮想アダプタとして作成され、vNIC テンプレートは、これらの vNIC を処理するための SP テンプレートの反復可能で再利用可能、および調整可能なサブインターフェイス コンポーネントを提供します。これらの vNIC テンプレートは、次のためのオプションの中で調整されました。

- ファブリック アソシエーションまたはファブリックの間でフェールオーバー
- 実施すべき VLAN
- ネイティブ VLAN の仕様
- もう 1 つの vNIC テンプレートを使用して VLAN および設定の一貫性
- vNIC MTU
- インターフェイスの予想される順序を保証するために使用される Consistent Device Naming (CDN)
- MAC プールの仕様

Cisco UCS vMedia

ESXi のインストールは、ネットワーク経由でインストール ISO に Cisco UCS 仮想メディア (vMedia) ポリシーを使用してスケールで簡略化できます。HTTP サービスは、環境の既存のリソースからこれを検証するために使用されますが、HTTPS、NFS、および CIFS は、ISO を表示するための追加のオプションです。

図 24 Cisco UCS のサービス プロファイル内の vMedia ポリシーの論理ビュー



初期セットアップ中に、ESXi ホストのテンプレートが、左側 (図 24) に示されるように作成されました。このテンプレートが複製され、ISO からのブートを許可するために、vMedia ポリシーに追加するように調整されます。ホストがこの vMedia に対応するテンプレートからプロビジョニングされ、インストール後に、プロビジョニングされたサービス プロファイルが vMedia に対応するテンプレートからバインド解除され、vMedia ポリシーなしのテンプレートにバインドされます。

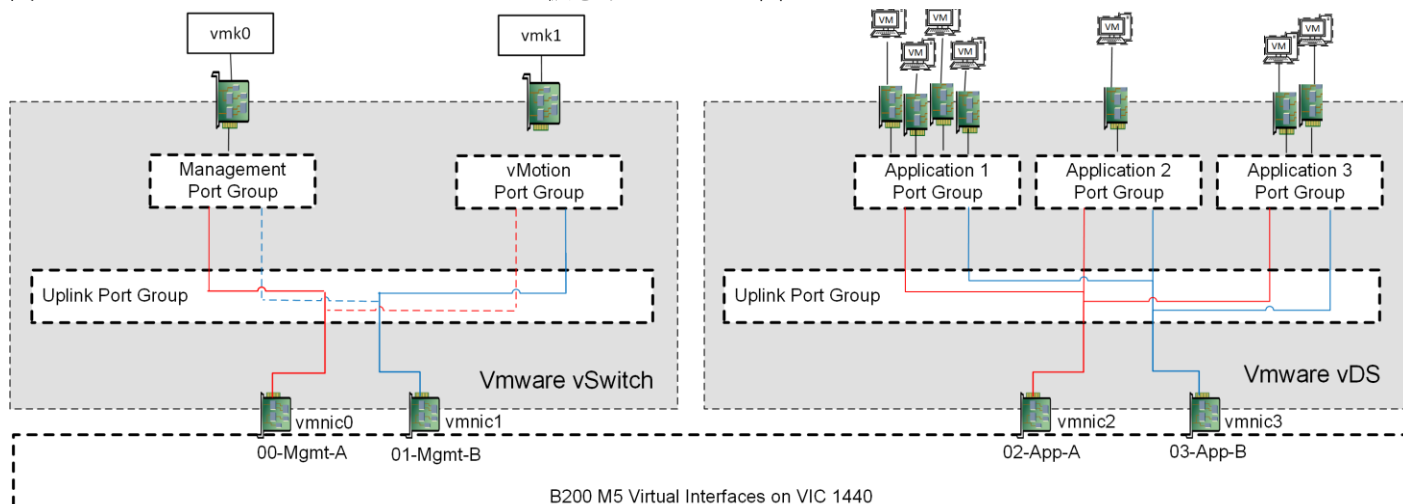
VMware vSphere

VMware vSphere はこの設計のハイパーバイザーで、vSphere 6.5 U2 と vSphere 6.7 U1 の両方を対象とする検証が行われて、大規模な顧客のインストール ベースをサポートします。2 つの vSphere リリースの間での設計の実装はこのアーキテクチャでは異ならず、環境の整合性と簡素化のため同じ vCenter 6.7 インスタンスで管理されます。

仮想ネットワーク設定

Cisco UCS B200 の仮想ネットワーク設定は、複数の仮想アダプタを作成して ESXi に見せることのできる Cisco UCS VIC アダプタの利点を活用しています。図 25

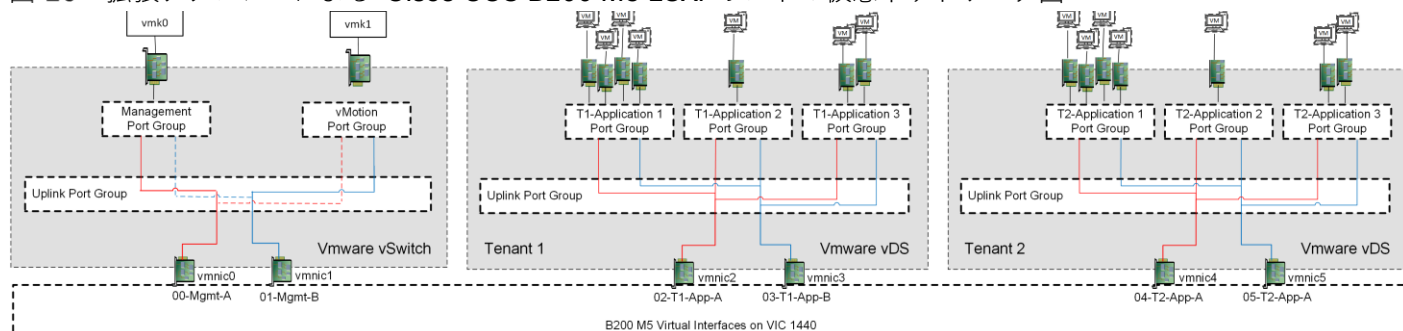
図 25 Cisco UCS B200 M5 ESXi ホストの仮想ネットワーク図



ESXi 管理インターフェイスは、インバンド管理およびホストで使用されている vMotion 専用の VLAN を提供する vNIC の 1 つのペアで実行されます。これらの vNIC は、構成の簡素化のため、また vCenter が何らかの方法で侵害された場合のポータビリティを保证するために、VMware vSwitch に接続されます。リンクの反対に、アクティブ/スタンバイ構成設定で管理および vMotion の両方の VMkernel 設定が固定されている、これらの種類のトラフィックを特定の Cisco UCS ファブリック インターコネクト内に含まれると、ESXi 間のこのトラフィックのスイッチングを維持するには、Nexus 送信する必要を防止、ホストは、ファブリックの間で渡すに切り替えます。

すべてのアプリケーション トラフィックは、追加のアプリケーション ポート グループの迅速な拡張と ESXi ホスト間で一貫性の保証を許可する vDS と関連付けられた VIC アダプタから受け取る別のペアの vNIC から離れてセットされます。オプションとして、追加の vNIC は別のテナントに対してプロビジョニングすることができ、自分の vDS を取得する各アプリケーション テナントにマルチ テナントのレベルを許可します。

図 26 拡張テナンシーによる Cisco UCS B200 M5 ESXi ホストの仮想ネットワーク図



仮想ストレージ設定

VSphere 内またはコンピューティング層では、ESXi の基本インストールからの変更は必要なく、vSphere 内の Hitachi ストレージ ハードウェア アクセラレーションを活用します。Hitachi ストレージシステムのライン全体は、vSphere 内の vStorage API for Array Integration (VAAI) 操作に対して認定されています。ESXi を実行してい

る Cisco UCS ブレードに接続するホストグループへの特定の変更は、環境にとって完全な VAAI 機能を有効にするために必要であり、[設計上の考慮事項](#) セクションに詳細が説明されています。

ネットワーク設計

Nexus 設定

Nexus 設定は、レイヤ 2 からレイヤ 3 通信のスタック内の基本的なネットワーク キング ニーズについて説明します。

次の NX-OS 機能は、設計の Nexus スイッチ内で実装されています。

- `feature interface-vlan`: スイッチ内で設定する VLAN IP インターフェイスを使用できます。
- `feature hsrp`: 冗長性に各スイッチの VLAN インターフェイスを使用して、テナント ネットワーク間の基本的なルーティングにホット スタンバイ ルーティング プロトコルを設定できます。各スイッチのこれらの VLAN インターフェイスは、アクティブ スタンバイ関係で設定され、個別のデフォルト ゲートウェイとしてテナント ネットワークによりポイントされる仮想 IP を共有します。
- `feature lacp`: スイッチに設定されているポート チャネルにより、Link Aggregation Control Protocol (802.3 ad) を使用できます。ポート チャネリングは、リンクの耐障害性とトラフィック分散 (ロード バランシング) を可能にするリンク集積手法であり、全メンバー ポートの総帯域幅が増加します。
- `feature vpc`: 2 個の Nexus スイッチが仮想ポート チャネル (vPC) と呼ばれる協調ポート チャネルを提供できます。Vpc では、Nexus スイッチを単一の「論理」ポート チャネルとしてアップストリームまたはダウンストリーム デバイスに提示します。設定されている vPC は、ポート チャネルとして同じ耐障害性とトラフィック分散を提示しますが、2 個のスイッチ間のリンク分散でこれらの利点を発生させることが可能です。vPC の有効化には、2 個のスイッチ間で vPC ピア リンクに接続し、アウト オブ バンド vPC がキープ アライブした状態で、スイッチ分離シナリオを処理する必要があります。

管理接続

アウトオブ バンド管理は、顧客の環境に適応可能な独立したスイッチによって処理されます。各物理デバイスには、ESXi、vCenter、その他の仮想管理コンポーネントのソリューション内で異なる VLAN を送信するインバンド管理を使用して、このアウトオブバンド スイッチで送信される管理インターフェイスがあります。

Jumbo Frames

ジャンボ フレームは、現代のネットワークの帯域幅増加の可用性を活用するために、シスコの設計における標準の推奨事項です。ジャンボ フレームを通じて帯域幅の最適化と CPU リソースの消費減少を活用するため、仮想スイッチと仮想 NIC を含むように各ネットワーク レベルで設定されました。

あらゆる環境でジャンボ フレームを設定するには、MTU の変更を終了する必要があります。このソリューションからジャンボ フレームをその他のデータセンターのセグメントに有効にするには、すべてのリンク上で MTU 変更を行う必要があります。WAN デバイス発信のトラフィックと管理トラフィックについては、MTU 設定を標準の 1500 バイトのままにすることが最適です。

ストレージ設計

いくつかのオプションは、異なる vSphere のワークロードおよび環境を提供するために、Hitachi VSP ストレージシステムで使用可能です。600,000 IOPS および 2.4PB の容量を提供可能な小規模なミッドレンジストレージが

ら、最大 480万IOPSおよび34.6PBを提供可能なエンタープライズクラスまで選択できます。表 2 は、この設計でテストされたVSP family内で使用可能なモデルの比較を示します。

表 2 VSP family 内のモデル毎比較

VSP モデル	F350、F370、G350、G370	F700、G700	F900、G900	F1500、G1500
Storage Class	ミッドレンジ			エンタープライズ
最大 IOPS	600 K ~ 1.2 M IOPS	1.4 M IOPS	2.4 M IOPS	4.8 M IOPS
	9 ~ 12 GB/秒の帯域幅	24 GB/秒の帯域幅	41 GB/秒の帯域幅	48 GB/秒の帯域幅
[最大容量 (Maximum Capacity)]	2.8 ~ 4.3PB (SSD) 2.4 ~ 3.6PB (HDD)	6PB (FMD) 13PB (SSD) 11.7PB (HDD)	8.1PB (FMD) 17.3PB (SSD) 14PB (HDD)	8.1PB (FMD) 34.6PB (SSD) 6.7PB (HDD)
ドライブ タイプ	480 GB、 1.9/3.8/7.6/15TB SSD 600 GB、 1.2/2.4TB 10K HDD 6/10TB 7.2K HDD	3.5/7/14TB FMD 480 GB、 1.9/3.8/7.6/15TB SSD 600 GB、 1.2/2.4TB 10K HDD 6/10TB 7.2K HDD	3.5/7/14TB FMD 1.9/3.8/7.6/15TB SSD 600 GB、 1.2/2.4TB 10K HDD 6/10TB 7.2K HDD	1.75/3.5/7/14TB FMD 7/14 TB FMD HDE 960 GB、 1.9/3.8/7.6/15TB SSD 600 GB 15 K HDD 600 GB、 1.2/1.8/2.4TB 10K HDD 4/6 TB 7.2 K HDD
最大 FC インターフェイス	16 x (16/32 Gb FC)	64 x (16/32 Gb FC)	80 x (16/32 Gb FC)	192 x (8/16 Gb FC)

重複排除と圧縮オプションによる容量削減

VSP familyでは、ビジネスに重要なアプリケーションに優れたオールフラッシュパフォーマンスを提供します。これは、高密度フラッシュモジュール ドライブ (FMD) の組み合わせにより継続的なデータ可用性を保証します。FMDは、フラッシュの使用率を最大にするため、特許取得済みのフラッシュ I/O 管理および特殊な製品エンジンを使用します。フラッシュデバイス上の設備に影響する主要な要因は、パフォーマンスではなく容量です。これにより、フラッシュデバイスが持つ高い物理容量と、重複と圧縮機能による削減率を主要な要素にします。

重複排除と圧縮に関連して、VSP familyは2つ手法を提供しています。

- Hitachi Storage Virtualization Operating System (SVOS) は、ソフトウェアベースの重複排除または圧縮を提供します。
- 書き込み時にインラインで実行されるFMDハードウェアベースの圧縮

FMDハードウェアベースの圧縮を使用すると、FMDに格納される全パリティグループ上で迅速な圧縮オプションの有効化が必要になります。ソフトウェアベースまたはハードウェアベースのいずれかの重複排除と圧縮、またはその両方の組み合わせを使用することができます。両方のオプションを組み合わせると、ソフトウェアベースの重複とハードウェアベースの圧縮が使用されます。

HBAごとのLUNの多重度とさまざまなパスオプション

この設計は、Cisco UCS インフラストラクチャ上のファブリックあたり 1 つの vHBA と連携しているゾーン分割の単一イニシエータ マルチ ターゲット (SI-MT) を実装します。これは、各 LUN に対して個別のファブリック上で Cisco UCS 内の各 vHBA に複数のパスが表示されるということです。この設計を使用するには、MDS スイッチ内のシスコのスマート ゾーン分割を使用する必要があります。

Single Initiator シングル Target (SI-ST) を含むさまざまなパス オプションがサポートされますが、可用性およびパフォーマンス全体のデータ パス内のコンポーネントの障害またはアップグレードのシナリオの中に特にを削減する可能性があります。

このソリューションを展開するために代替パス オプションを評価する場合、帯域幅とアプリケーションのニーズ、vSphere クラスタの使用、可用性の要件のバランスを取ります。

Data Center Network Manager

使いやすい GUI インターフェイスを介したデバイス エイリアスの作成に、Data Center Network Manager (DCNM) が使用されました (図 27)。

図 27 MDS ファブリック内のデバイスのエイリアス作成のための DCNM ビュー

The screenshot displays the Cisco Data Center Network Manager (DCNM) interface. The breadcrumb navigation shows 'Configure / SAN / Device Alias'. The 'Fabric' dropdown is set to 'Fabric_aa19-9706-1'. The 'Configuration' tab is active, and the 'CFS' sub-tab is selected. A table lists device aliases with columns for 'Seed Switch', 'Device Alias', and 'pWWN'. The table contains 20 rows of data, each with a checkbox in the 'Seed Switch' column. A 'Create' button is located at the top of the table.

Seed Switch	Device Alias	pWWN	
<input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/>	aa19-9706-1	G1500-CL1-A	50:06:0e:80:07:56:24:00
<input type="checkbox"/>	aa19-9706-1	G1500-CL1-C	50:06:0e:80:07:56:24:02
<input type="checkbox"/>	aa19-9706-1	G1500-CL1-J	50:06:0e:80:07:56:24:08
<input type="checkbox"/>	aa19-9706-1	G1500-CL1-L	50:06:0e:80:07:56:24:0a
<input type="checkbox"/>	aa19-9706-1	G1500-CL2-A	50:06:0e:80:07:56:24:10
<input type="checkbox"/>	aa19-9706-1	G1500-CL2-C	50:06:0e:80:07:56:24:12
<input type="checkbox"/>	aa19-9706-1	G1500-CL2-J	50:06:0e:80:07:56:24:18
<input type="checkbox"/>	aa19-9706-1	G1500-CL2-L	50:06:0e:80:07:56:24:1a
<input type="checkbox"/>	aa19-9706-1	VSI-FC-G370-1	20:00:00:25:b5:54:0a:00
<input type="checkbox"/>	aa19-9706-1	VSI-FC-G370-2	20:00:00:25:b5:54:0a:01
<input type="checkbox"/>	aa19-9706-1	VSI-FC-G370-3	20:00:00:25:b5:54:0a:02
<input type="checkbox"/>	aa19-9706-1	VSI-FC-G370-4	20:00:00:25:b5:54:0a:03
<input type="checkbox"/>	aa19-9706-1	VSI-FC-G1500-1	20:00:00:25:b5:32:0a:00
<input type="checkbox"/>	aa19-9706-1	VSI-FC-G1500-2	20:00:00:25:b5:32:0a:01
<input type="checkbox"/>	aa19-9706-1	VSI-FC-G1500-3	20:00:00:25:b5:32:0a:02
<input type="checkbox"/>	aa19-9706-1	VSI-FC-G1500-4	20:00:00:25:b5:32:0a:03
<input type="checkbox"/>	aa19-9706-1	G370-CL1-A	50:06:0e:80:12:c9:9a:00

この方法で作成されたデバイス エイリアスは、そのファブリックに設定されているその他すべてとともに、指定されたシード スイッチに対して有効です。

ファブリック ゾーン分割とゾーン設定は、DCNM 内で使用できます。スマート ゾーン分割の識別子、または両方がサポートされている (図 28) 選択可能なデバイス エイリアスまたはエンド ポートから、ゾーンは簡単に作成されます。

図 28 ゾーンセット内でゾーンを作成するための DCNM ビュー

ゾーンセットに作成および追加されたゾーンは、ファブリックの DCNM 内からアクティブ化または非アクティブ化できます。

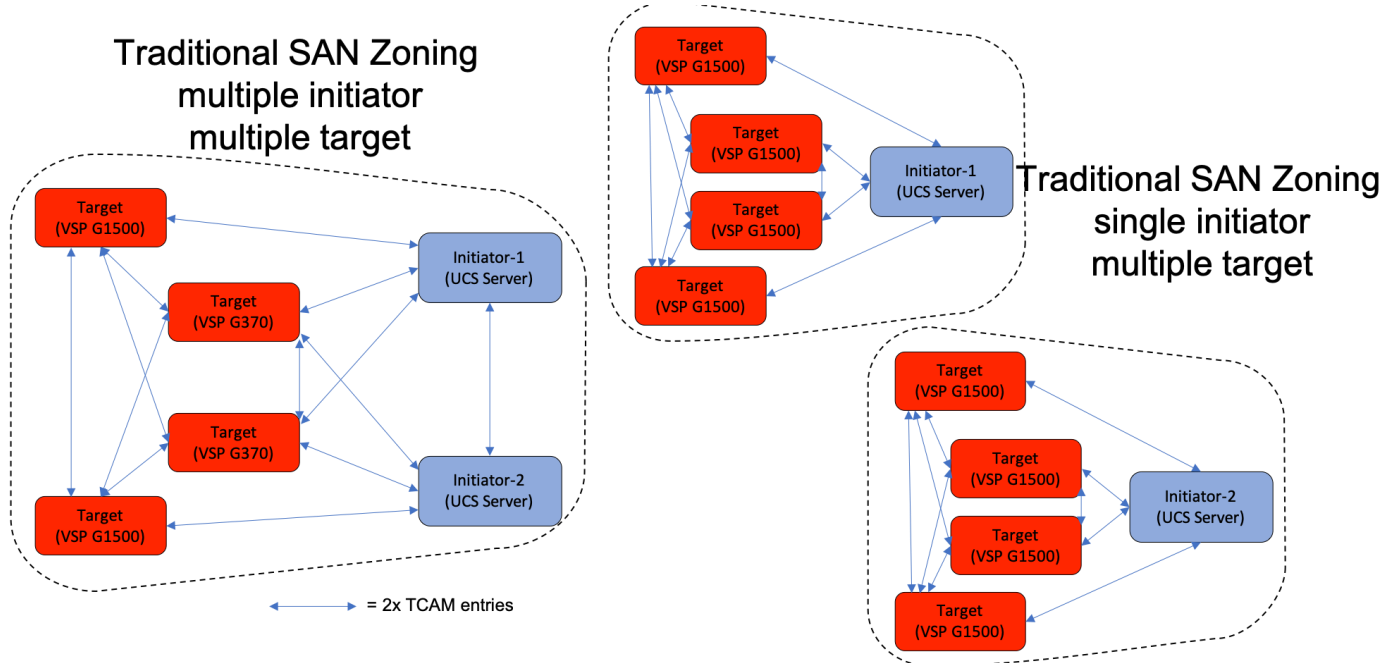
DCNM は、Cisco and Hitachi Adaptive Solutions for Converged Infrastructureの外部にある既存のリソースを使用して、検証済みのアーキテクチャの展開に使用されました。DCNM のインストールの詳細は導入ガイドには記載されていませんが、DCNM のシスコのインストールおよび設定マニュアルへのポインタが提供されています。

スマート ゾーン分割

ゾーン分割は、単一のイニシエータ/複数ターゲット (SI-MT) として設定され、イニシエータ (UCS host vHBA) とターゲット (VSP controller ports) を特定することを目的としてトラフィックを最適化します。SI MT ゾーン分割を使用することで、単一のイニシエータ/単一のターゲット ゾーン分割の設定に対して管理オーバーヘッドを削減し、スマート ゾーン分割を設定する場合に、結果として同じ SAN スイッチの切り替えを効率的に行います。

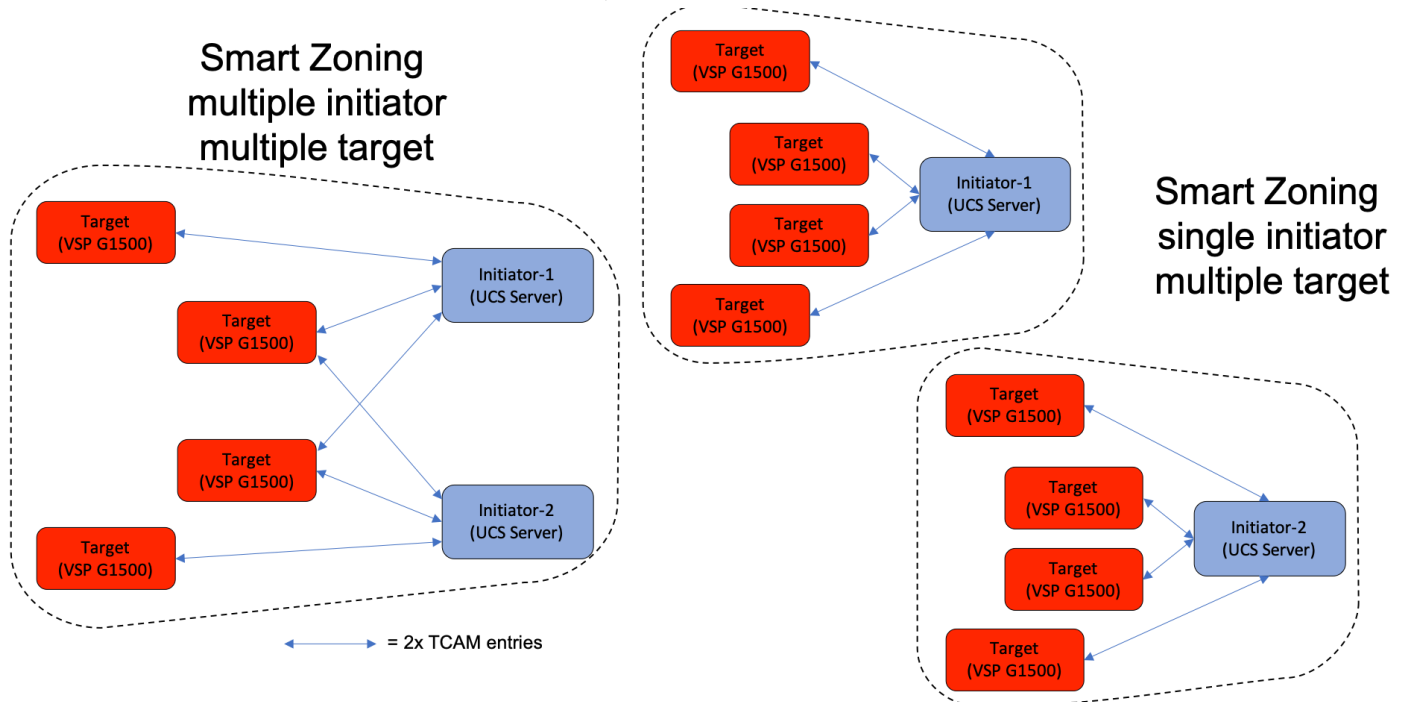
スマート ゾーン分割は TCAM (ternary content addressable memory) エントリの削減を可能にするため MDS 上で設定され、MDS のファブリック ACL エントリが対象とイニシエータ間のトラフィック送信が可能になります。使用される TCAM を計算するときに、ゾーン内の各デバイスの接続に 2 個の TCAM エントリが作成されます。ゾーンに対してスマート ゾーン分割を有効にすることなく、対象には相互に確立された TCAM のペアがあり、すべてのイニシエータはさらに、図 29 で説明されているゾーンの他のイニシエータに確立されている TCAM のペアを有することができます。

図 29 スマート ゾーン分割が有効になっていない状態での SAN ゾーン分割の TCAM ビュー



スマート ゾーン分割を使用して、対象およびイニシエータが識別され、図 30 で説明されているゾーン内の対象からイニシエータまでを発生させる場合にのみ必要な TCAM を削減します。

図 30 スマート ゾーン分割が有効になっている状態での SAN ゾーン分割の TCAM ビュー



複数の対象ゾーンに対する大規模な複数のイニシエータは、特にスマート ゾーン分割を有効にすることなく、急激な成長に対応します。単一イニシエータ/単一対象ゾーン分割は、スマート ゾーン分割のあるなしに関わらず同量の TCAM エントリを生成しますが、スマート ゾーン分割で行われた複数対象ゾーン分割に使用された TCAM エントリに一致します。

設計上の考慮事項

シスコのベスト プラクティス

次のシスコの設計ベストプラクティスおよび推奨事項は、この設計の参照として使用されました。

Nexus vPC のベスト プラクティス

これらのベストプラクティスは Nexus 7000 vPC 実装から発生していますが、Nexus 9000 スイッチ内の vPC の設定に有効です。

https://www.cisco.com/c/dam/en/us/td/docs/switches/datacenter/sw/design/vpc_design/vpc_best_practices_design_guide.pdf

MDS ベスト プラクティス

MDS 設計は、展開された SAN 機能に対する基本 Cisco SAN コンセプトに準拠しています。これらのコンセプトは、MDS 9000 および Director Class MDS 9700 シリーズ スイッチが提供可能なより複雑な SAN 環境を最適化する、高度な機能を多くは活用していません。これらのより高度な機能の推奨事項の一部はここで入手できます。

<https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/storage-networking/mds-9700-series-multilayer-directors/white-paper-c11-738426.html>

Cisco UCS 設定

このホワイト ペーパーでは、Cisco UCS の一般的なプラクティスと、Cisco UCS 内で使用される概念の値で一般的なバック グラウンドが表示されます。

https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/servers-unified-computing/ucs-manager/whitepaper_c11-697337.html

Cisco UCS M5 サーバのパフォーマンスと調整

Cisco UCS サーバ内の BIOS では、多数の異なるワークロードのサーバを最適化するためのオプションを表示します。次のホワイト ペーパーは、仮想化ワークロードの最適化する BIOS 選択の調整のために参照されました。

https://www.cisco.com/c/dam/en/us/products/collateral/servers-unified-computing/ucs-b-series-blade-servers/whitepaper_c11-740098.pdf

Hitachiのベストプラクティス

次の Hitachi VSP familyの設計のベストプラクティスおよび推奨事項は、この設計ガイドで使用されました。

VMFS プロビジョニング ベストプラクティス

- **ファイバ チャンネル ポート オプション**：これらの設定は、ソリューションで使用されている各ファイバ チャンネル ポートの設定に必要です。
 - － **ポート セキュリティ**：ポート セキュリティを有効に設定します。これにより、ファイバ チャンネル ポートで複数のホスト グループが使用できます。
 - － **ファブリック**：ファブリックを「ON」に設定します。これにより、ファイバ チャンネル スイッチに接続できます。

- **接続タイプ**：P-to-Pに接続のタイプを設定します。これにより、ファイバ チャネル スイッチにポイントツーポイント接続が可能です。

VMware ESXi ホスト設定ごとに 1 個のホスト グループ

VMware ESXi ホストを導入する場合、各ホストの WWN は独自のホスト グループにする必要があります。このアプローチでは、LUN プレゼンテーション上で ESXi ホストにきめ細かい制御を提供します。これは、ESXi ホストはその他の ESXi ホストのブートにアクセスできないため、Cisco UCS などの SAN ブート環境のベストプラクティスです。

- **ホスト グループ設定とホスト モード オプション**：Hitachi Virtual Storage Platform familyで、Hitachi Storage Navigatorを使用してホストグループを作成します。次のホストモードとホストモード オプションを作成し、VMware vSphere ストレージ API を有効にします。アレイ統合 (VAAI) 。
 - **ホスト モード**：21[VMware Extension]
 - **ホスト モード オプション**：
 - 拡張コピー コマンドに 54-(VAAI) サポート オプションを有効にする
 - T10 標準に基づく vStorage API に 63-(VAAI) サポート オプションを有効にする
 - 自動 UNMAP に 114-(VAAI) サポート オプションを有効にする

VMware ラウンド ロビン PSP 回転 IOPS 制限

VMware ESXi ラウンドロビンパス選択プラグイン (PSP) は、すべてのアクティブなストレージ パスで負荷を分散します。パスが選択され、I/O の特定数量が転送されるまでを使用されます。パスの変更をトリガする I/O 数量は、制限と呼ばれます。その I/O 制限に達した後、PSP はリスト内の次のパスを選択します。デフォルト I/O 制限は 1000 ですが、パフォーマンスを向上させるために必要な場合調整することができます。具体的には、ストレージ システムに遅延が表示されないときに、ESXi ホストによって発生する遅延を短縮するように調整できます。ほとんどの環境で推奨される PSP 制限は 1000 です。Hitachi ラボでのテストに基づき、20 に値を設定する特定の状況では IOPS で 3-5% の増加と 3-5% の遅延削減の可能性を提供できます。

自動 UNMAP

- VMware vSphere 6.5 で、ESXi は VMFS5 と VMFS6 データストア上の空き領域に対する手動および自動非同期的再生をサポートしています。UNMAP コマンドを自動的に発行し、UNMAP 操作をサポートするシンプロビジョニング ストレージ アレイのバックグラウンドで、空きストレージ容量を解放します。
- VMware vSphere 6.7 では、よりきめ細かい UNMAP レートが使用可能であり、Hitachi ストレージ システムでサポートされています。
- UNMAP 操作は VSP ストレージ アレイのプロセッサの使用率を消費するため、デフォルト設定から UNMAP レートを増価する前にテストと計画を行うことができます。

Hitachi Dynamic Tiering と Active Flash

- Hitachi Dynamic Tieringを使用して、異なるタイプのドライブを使用する複数のストレージ階層によりストレージシステムを設定できます。**Active Flash**はリアルタイムでページへのアクセス頻度を監視し、アクセスが集中しているページを低速なメディアから高性能なフラッシュメディアに移動します。
- VMware 環境では、多くのワークロードが同様のブロックサイズで非常にランダムになる傾向があります。これは、すべてのフラッシュ設定で重複排除と圧縮に適合しない可能性があります。Active Flashを持

つ Hitachi Dynamic Tieringは、フラッシュ階層を効率的に使用することで、容量とコストを改善するための良いオプションとなる可能性があります。

ストレージ DRS に関する推奨事項

- ストレージ DRS は推奨事項を生成するか、データストア クラスタ全体で領域の使用のバランスを取るストレージ vMotion 移行を実行します。データストア クラスタ内の I/O を分散し、特定のデータストアで高 I/O 負荷の軽減に役立ちます。VMware は、SSD と同じデータストア クラスタ内のハード ディスクを混在させないことを推奨しています。ただし、これは Hitachi Dynamic Tieringプールからプロビジョニング済みのデータストアには適用されません。

Hitachi ストレージを持つ VMware vSphere ストレージ DRS の推奨事項は次の通りです。

- Hitachi Dynamic Tieringを有するか否かに関係なく、データストア クラスタに同じダイナミックプロビジョニングプールからプロビジョニングされた複数のデータストアを含む場合、**スペース**メトリックのみ有効にします。同じダイナミック プロビジョニング プール内でノイズのネイバーを移動しても、パフォーマンスは向上しません。
- データストア クラスタに、別のダイナミック プロビジョニング プールからプロビジョニングされた複数データストアが含まれている場合、**スペース** および I/O のメトリックを有効にします。他のダイナミック プロビジョニング プールのノイズなネイバーを移動することで、パフォーマンスのバランスが調整されます。

ストレージ I/O 制御 (SIOC) および HBA のキューの深度に関する推奨事項

VMware vSphere ストレージ I/O 制御 (SIOC) は、共有と制限の構成要素を拡張し、ストレージ I/O リソースを処理します。I/O 輻輳時に仮想メトリックに割り当てられたストレージ I/O 量を制御可能で、I/O リソース割り当てにはあまり重要ではない仮想マシン上で、より重要な仮想マシンの優先順位が上がります。混合 VMware 環境で、HBA LUN キューの深度を深くすることでストレージ I/O パフォーマンスの問題が解決されます。ストレージ システム上のストレージ プロセッサにオーバーロードできます。Hitachiからのベスト プラクティスは、HBA LUN キューの深度がデフォルトで 32 に設定されています。

圧縮の推奨事項との考慮事項

圧縮に関しては、FMD ハードウェアベース圧縮を使用することが、次の理由で推奨されます。

- 本当にハードウェアのオフロードがインラインになっているか、リアルタイムの迅速な圧縮が理由で、パフォーマンスの低下が表示されていません。
- 圧縮の保存比率に関して、ソフトウェアベースとハードウェアベース間の違いは重大です。
- インライン処理ベースの圧縮は、初期の容量とコストの削減を提供します。[Hitachi Data Reduction Estimator](#) で必要な FMD 容量を予測することができます。(アクセス方法を含む [このツールを使用に関する詳細](#)。)
- ソフトウェアベースの圧縮は、追加のストレージコンピューティングリソースを消費します。この処理ベースの圧縮後には、初期段階の一時保存に十分な容量を割り当てる必要があります。

重複排除の推奨事項と考慮事項

重複排除は、重複データを持つ傾向がある仮想環境で非常に有効です。これには、同じオペレーティング システム イメージ、テンプレート、およびバックアップなどのデータが含まれます。Hitachi のラボ検証結果から、オペレーティング システム VMDK を使用した 8 台の仮想マシンが存在するデータストアに対して、重複排除を有効にすることで 60-70% の容量を削減できます (Microsoft Windows Server 2012 R2)

FMD ハードウェアの高速な圧縮を有効にして、20% 以上の容量を削減しながら重複排除を強化します。この重複排除と圧縮の組み合わせにより、合計で 80 ~ 90% を超える容量の削減を達成しました。Hitachi Data Reduction Estimator を使用して、削減率と圧縮排除容量も予測できます。

重複排除に関する主な懸念事項は、パフォーマンスの低下です。これは主に次の2つ要因から発生します。

- 重複排除とメタデータ管理を実行する追加のストレージコンピューティングリソースが消費されます。
- バックグラウンドタスクとして実行されている不要な収集は、処理のオーバーヘッドが必要です。このタスクで、ストレージ CPU (MP) の使用率が 2% ~ 15% 向上します。

以下は、ソフトウェア ベースの重複排除に関する考慮事項の一部です。

- パフォーマンスに影響する可能性があります。容量の削減機能を使用する前に、ベストプラクティスを活用してパフォーマンスを確認します。
- 約 10% の容量がメタデータと不要なデータに使用されるため、削減が 20% 以上と予測される場合にのみ容量削減機能が適用される必要があります。
- 重複排除と圧縮では、8 KB ごとに処理が行われます。したがって、ファイル システムのブロックサイズが 8 KB の整数倍の場合、容量削減が効果的になる可能性があります。
- 容量削減機能は、高い書き込みワークロードに対して最適ではありません。書き込みワークロード レートが不要な収集スループットの場合、ストレージ キャッシュの書き込み保留が増加し、パフォーマンスが低下します。
- 容量削減の影響は、アプリケーションとワークロードによって異なります。容量削減機能を有効にする前に、アプリケーションのワークロードと適合性を認識する必要があります。

FMD の設定および推奨事項

フラッシュ デバイス上の設備に影響する主要な要因は、パフォーマンスではなく容量です。必要なフラッシュメモリ ドライブ (FMD) 容量は、重複排除または圧縮可能なデータがあるかどうかによって異なる可能性があります。Hitachi Data Reduction Estimator を使用して予測できます。以下は FMD の推奨事項の一部です。

- アプリケーションに高 IOPS と低遅延が必要な場合や、データが圧縮可能な場合、FMD の高速な圧縮（重複排除せず）がオプションとなる可能性があります。
- 特にドライブ障害によりプール障害からのリカバリ時間許容されないプールに対して、RAID 6 は pool-VOL に推奨される RAID レベルです。
- バックエンド パスの数が増加して、パフォーマンスを最大化するために、ドライブボックス上でパリティグループを設定します。

ソリューションの検証

IOMeter ツールを実行する仮想マシンを展開することにより、ソリューションが検証されました。負荷がかかった状態で、システムのさまざまな側面に障害が発生することで、システムの修復性が検証されました。実行されたテストのタイプの例は次のとおりです。

- クラスタのファイバ チャネル ブート済み ESXi ホストの障害とリカバリ
- ファイバ チャネル ブート済みホストの再起動
- ブレード間のサービス プロファイルの移行
- ファブリック インターコネクタへの部分的および完全な IOM リンクの障害
- MDS スイッチから VSP コントローラへの冗長リンクの障害とリカバリ
- VSP ストレージで再構築されたパリティ グループをトリガするディスクの削除

検証済みのハードウェア

表 3 ソリューションの検証に使用したハードウェアとソフトウェアのバージョンを示します。シスコ、Hitachi、VMware には互換性マトリックスがあり、[付録](#)にあるサポートを求めるにあたり参照することが重要です。

表 3 検証済みのハードウェアおよびソフトウェア

コンポーネント	ソフトウェア バージョン/ファームウェア バージョン	
ネットワーク	Cisco Nexus 9336C-FX2	7.0(3)I7(5a)
コンピューティング	Cisco UCS Fabric Interconnect 6332	4.0(1b)
	Cisco UCS 2304 IOM	4.0(1b)
	Cisco UCS Fabric Interconnect 6454	4.0(1b)
	Cisco UCS 2208XP IOM	4.0(1b)
	Cisco UCS B200 M5	4.0(1b)
	VMware vSphere	6.7 U1 VMware_ESXi_6.7.0_10302608_Custom_Cisco_6.7.1.1.iso
	ESXi 6.7 U1 nenic	1.0.25.0
	ESXi 6.7 U1 nfnic	4.0.0.14

コンポーネント		ソフトウェア バージョン/ファームウェア バージョン
	VMware vSphere	6.5 U2 VMware-ESXi-6.5.0-9298722-Custom-Cisco-6.5.2.2.iso
	ESXi 6.5 U2 nenic	1.0.25.0
	ESXi 6.5 U2 fnic	1.6.0.44
	VM 仮想ハードウェア バージョン	13 ⁽¹⁾
ストレージ	Hitachi VSP G1500	80-06-42-00/00
	Hitachi VSP G370	88-02-03-60/00
	Cisco MDS 9706 (DS X 97 SF1 K9 & DS-X9648-1536K 9)	8.3(1)
	Cisco Data Center Network Manager	11.0(1)

(1) 仮想ハードウェア バージョン 13 は、検証中の vSphere 6.5 と vSphere 6.7 のホスト間の仮想マシンの移行の利便性のために使用されており、vSphere 6.7 を利用する環境のソリューションに含まれる要件ではありません。

要約

Cisco and Hitachi Adaptive Solutions for Converged Infrastructureは、VMware vSphere 6.5 および VMware vSphere 6.7 内で仮想サーバ ワークロードをサポートするために、シスコとHitachi間の協力によって構築された仮想サーバ インフラストラクチャです。Cisco and Hitachi Adaptive Solutions for Converged Infrastructureは、ベスト プラクティス データセンター アーキテクチャで、仮想サーバ ワークロードを利用する企業顧客の増大するニーズを満たします。Cisco UCS ブレード サーバ、Cisco ファブリック インターコネクト、Cisco Nexus 9000 スイッチ、Cisco MDS スイッチおよびファイバ チャンネル接続 Hitachi VSP ストレージを利用して、ソリューションが作成されます。アーキテクチャ全体で高いパフォーマンス、スケーラビリティ、修復性を実現するために、コンピューティング、ネットワーク、ストレージのベストMプラクティスを使用して設計および検証されます。

付録：ソリューション参考資料

コンピューティング

Cisco 統合型コンピューティング システム

<http://www.cisco.com/en/US/products/ps10265/index.html>

Cisco UCS 6300 シリーズ ファブリック インターコネクト

https://www.cisco.com/c/ja_jp/products/collateral/servers-unified-computing/ucs-6300-series-fabric-interconnects/datasheet-c78-736682.html

Cisco UCS 6400 シリーズ ファブリック インターコネクト

<https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/servers-unified-computing/datasheet-c78-741116.html>

Cisco UCS 5100 シリーズ ブレード サーバ シャーシ

https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/servers-unified-computing/ucs-5100-series-blade-server-chassis/data_sheet_c78-526830.html

Cisco UCS 2300 シリーズ ファブリック エクステンダ

<https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/servers-unified-computing/ucs-6300-series-fabric-interconnects/datasheet-c78-675243.html>

Cisco UCS 2200 Series Fabric Extenders :

https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/servers-unified-computing/ucs-6300-series-fabric-interconnects/data_sheet_c78-675243.html

Cisco UCS B シリーズ ブレード サーバ

http://www.cisco.com/web/JP/product/hs/ucs/ucs_b/index.html

Cisco UCS VIC 1240 アダプタ

<https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/interfaces-modules/unified-computing-system-adapters/datasheet-c78-741130.html>

Cisco UCS Manager :

<http://www.cisco.com/web/JP/product/hs/ucs/cum/index.html>

ネットワーク管理

Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチ

<https://www.cisco.com/c/en/us/products/switches/nexus-9000-series-switches/datasheet-listing.html>

Cisco MDS 9000 シリーズ マルチレイヤ スイッチ

<http://www.cisco.com/c/en/us/products/storage-networking/mds-9000-series-multilayer-switches/index.html>

Cisco Data Center Network Manager 11 :

<https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/cloud-systems-management/prime-data-center-network-manager/datasheet-c78-740978.html>

ストレージ

Hitachi Virtual Storage Platform F シリーズ：

<https://www.hitachivantara.com/en-us/pdf/datasheet/vsp-f-series-all-flash-enterprise-cloud-solutions-datasheet.pdf>

Hitachi Virtual Storage Platform G シリーズ：

<https://www.hitachivantara.com/en-us/pdf/datasheet/vsp-g-series-hybrid-flash-midrange-cloud-solutions-datasheet.pdf>

バーチャライゼーション レイヤ

VMware vCenter Server：

<http://www.vmware.com/products/vcenter-server/overview.html>

VMware vSphere：

<https://www.vmware.com/products/vsphere>

互換性マトリクス

Cisco UCS ハードウェア互換性マトリクス：

<https://ucshcltool.cloudapps.cisco.com/public/>

Cisco Nexus では、Nexus 9K に次のリリースが推奨されます。

https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/switches/datacenter/nexus9000/sw/recommended_release/b_Minimum_and_Recommended_Cisco_NX-OS_Releases_for_Cisco_Nexus_9000_Series_Switches.html

Cisco MDS では次のリリースが推奨されます。

https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/switches/datacenter/mds9000/sw/b_MDS_NX-OS_Recommended_Releases.html

Cisco Nexus の MDS 相互運用性マトリックス：

<https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/switches/datacenter/mds9000/interoperability/matrix/intmatrix/Matrix1.html>

Hitachi 相互運用性：

https://support.hitachivantara.com/en_us/interoperability.html

VMware および Cisco Unified Computing System：

<http://www.vmware.com/resources/compatibility>

執筆者について

シスコ、テクニカル マーケティング エンジニア、Ramesh Isaac

Ramesh Isaac は、Cisco UCS データセンター ソリューション グループ所属のテクニカル マーケティング エンジニアです。Ramesh は 1995 年よりデータセンターおよび混合使用ラボ設定で働いています。彼はコンバージド インフラストラクチャと仮想サービスを Cisco のソリューションの一部として提供するテクニカル マーケティングに加入する前に、彼は Cisco ラボにて UNIX 環境をサポートする情報技術を始め、マルチテナント仮想化ソリューションの設計および実装にフォーカスしていました。Ramesh は、Cisco、VMware、および Red Hat から認定されています。

Hitachi Vantara Master Solution ArchitectおよびProduct Owner、Tim Darnell

Tim Darnell は、Hitachi Vantara Converged Solution Engineering TeamのMaster Solution ArchitectおよびProduct Ownerです。Tim は 1997 年よりデータセンターと仮想化テクノロジーで働いています。彼はシステム管理からキャリアを開始し、技術資料の著者から大規模なコンサルティング、技術アドバイザーとして複数国にまたがる協力まで、多数の役割働いていました。彼は現在、Hitachi Vantara の製品オーナーであり、VMware vSphere 製品ラインの統合にフォーカスした製品の統合型コンピューティング プラットフォーム コンバージド インフラストラクチャ ラインの責任者です。Tim は、VMware から複数の VCAP と VCP 認定を受けており、RedHat 認定のエンジニアです。

通知

このシスコの検証済みデザインの設計、検証、作成に関する支援および貢献に対し、下記の諸兄諸姉に感謝の念を申し上げます。

- Cisco Systems ,Inc.、テクニカル マーケティング エンジニア、5 Haseeb Niazi
- Cisco Systems ,Inc.、テクニカル マーケティング エンジニア、Archana Sharma
- Hitachi Vantara Virtualization Engineering Director、Michael Nakamura