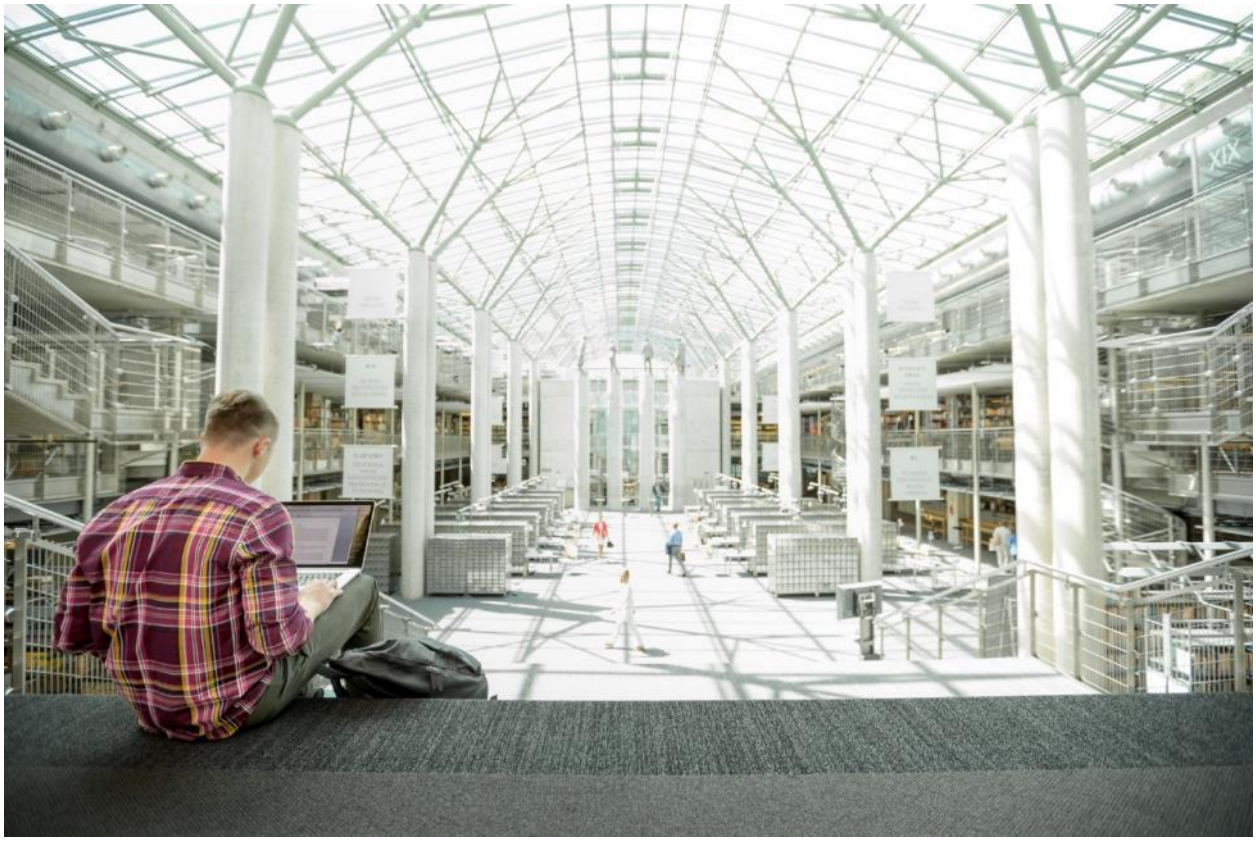


Cisco and Hitachi Adaptive Solutions for SAP HANA Tailored Data Center Integration Design Guide

Cisco and Hitachi Adaptive Solutions for SAP HANA Tailored Data Center Integration Design Guide PDF

最終更新日： July 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ー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 7

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 UCS Manager 9

Cisco UCS ファブリック インターコネクト 10

Cisco UCS 2304 XP ファブリック エクステンダ 10

Cisco UCS 5108 ブレード サーバ シャーシ 10

Cisco UCS VIC 11

Cisco UCS B200 M5 サーバ 12

Cisco UCS B480 M5 サーバ 12

Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチ 13

Cisco MDS 9000 シリーズ スイッチ 13

Hitachi Virtual Storage Platform family (VSP family) 14

Hitachi Storage Virtualization Operating System 15

VSP F シリーズおよび VSP G シリーズ 15

SAP HANA Tailored Data Center Integration Support 17

ソリューション設計 18

SAP HANA システム 18

SAP HANA データベースのハードウェア要件 18

物理トポロジ 21

スケールとパフォーマンス上の考慮事項 22

コンピューティング接続 23

ネットワーク接続 23

ストレージ接続 24

エンドツー エンドのデータ パス 25

コンピューティング設計のオプション 26
Cisco UCS B シリーズ 26
ネットワーク設計オプション 26
管理接続 26
ジャンボ フレーム 27
ストレージ設計オプション 27
設計上の考慮事項 29
Cisco Nexus 9000 シリーズ vPC ベスト プラクティス 29
ストレージ設計に関する考慮事項 31
ソリューションの検証 33
テスト計画 33
検証済みのハードウェア 33
要約 34
付録：ソリューション参考資料 35
コンピューティング 35
ネットワーク管理 35
ストレージ 35
相互運用性マトリックス 36
SAP HANA 36
執筆者について 37
通知 37

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SAP 向けのCisco and Hitachi Adaptive Solutionを説明しており、これは SAP HANA® Tailored Data Center Integration（TDI）環境の導入にあたり検証済みのアプローチです。この検証済みの設計では、シスコおよびHitachiが提供するベストプラクティスを利用して、SAP HANA を実装するための概要を提供します。

推奨されるソリューションアーキテクチャ統合ソフトウェアリリースを使用した Cisco Unified Computing System (Cisco UCS) に内蔵されており、Cisco UCS B シリーズ ブレード、Cisco UCS 6300 ファブリックインターコネクト、Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチ、Cisco MDS ファイバチャネルスイッチ、Hitachi Virtual Storage Platform F シリーズおよび G シリーズの Cisco UCS ハードウェアプラットフォームをサポートします。さらに、SAP HANA の Red Hat Enterprise Linux および SUSE Linux Enterprise サーバ両方の検証が含まれています。

ソリューションの概要

はじめに

企業のデータセンターは、インテリジェントなポリシーに実装可能なスケーラビリティと信頼性を有するインフラストラクチャである必要性があります。この実装は簡単に利用可能で、アプリケーションのアジリティが必要になるため、ITチームは迅速にアプリケーションをプロビジョニングでき、リソースをすぐに拡張（または縮小）できます。

Cisco and Hitachi Adaptive Solutions for SAP HANA Tailored Data Center Integrationは、Hitachiおよびシスコのコラボレーションに内蔵されたベスト プラクティスなデータセンター アーキテクチャを提供し、企業の顧客のニーズを満たします。ソリューションは、インテリジェントシステムによりデータパス上で効率的に協調し、成長するための課題を予測して導きます。アーキテクチャは、複数のデバイス上でワークロードを自動的に分散する自己最適型データセンターを構築し、一貫性のある利用とパフォーマンスを保証します。組織が効果的にインフラストラクチャの拡張を計画し、従来の傾向を特定する予測リスクプロファイルにより予算の削減にソリューションが役立ちます。

組織では、Cisco UCS 統合型インフラストラクチャソリューションにより5年間で 483% の ROI を経験し、ビジネスでは、Cisco UCS 統合型インフラストラクチャソリューションによりITインフラストラクチャのコストを46% 削減できます。組織は、Cisco UCS 統合型インフラストラクチャソリューションにより、組織あたり5年間で合計 $13M の事業利益を実現できます。Cisco UCS 統合型インフラストラクチャソリューションの損益分岐期間は、7 カ月です。企業は、Cisco UCS Manager により 66% の継続的な管理コストの削減を経験しています。

このアーキテクチャは、Cisco MDS マルチレイヤスイッチからCisco Unified Computing Systemに接続しているHitachi Virtual Storage Platform family（VSP family）で構成されており、Cisco Nexus ファミリスイッチで有効になっています。

対象読者

このマニュアルの対象読者には、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、およびを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 and Hitachi Adaptive Solutions for SAP HANA Tailored Data Center Integrationのアーキテクチャを説明することにあります。

- データの可用性の保証、最小のダウンタイム、データ損失の保護に自信を持って取り組んでいます。
- コンピューティングおよびストレージワークロードを独自かつ自動的にスケーリングして、重要なアプリケーションを効率的に実行します。
- サービスレベルしきい値および異常検出の統合アラートにより、サービスレベルアグリーメント(SLA)を保障するために、 サービスレベル目標(SLO)をモニタします。

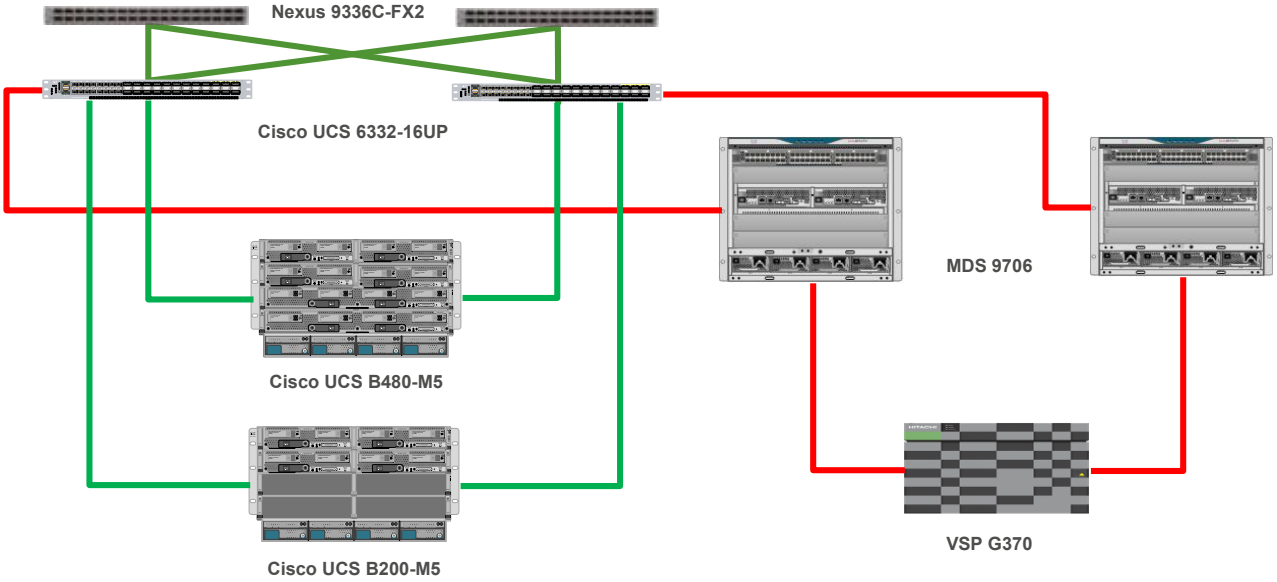
- リアルタイムなデータミラーリング機能により、従業員が継続的かつスケーラブルにデータアクセスができるようになります。
- サーバ、ネットワーク、ストレージコンポーネントの制御を統合し自動化して、リソースのプロビジョニングとメンテナンスを簡素化します。
- 優先順位やワークロードに影響を与えることなく、ビジネスを前進させる新しいテクノロジーを簡単にテストし、実装します。

ソリューションの概要

Cisco and Hitachi Adaptive Solutions for SAP HANA TDIは、Cisco と Hitachiの両方の長所を活用した回復性と敏捷性があり、柔軟なインフラストラクチャです。SAP データセンター実装用の Cisco and Hitachi Adaptive Solutions for SAP HANA TDIは、次のコンポーネントを使用します。

- Cisco Unified Computing System
- Cisco Nexus および MDS スイッチファミリ
- Hitachi VSP family

図 1　Cisco and Hitachi Adaptive Solutions for SAP HANA TDI 設計ガイド



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、両方の企業から設定と接続のベストプラクティスを活用して設定され、SUSE Linux Enterprise Server（SLES）および Red Hat Enterprise Linux（RHEL）両方で検証済みの TDI 環境で、SAP HANA に強力かつスケーラブルなインフラストラクチャを実装します。このDesign Guideと付属しているDevelopment Guide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複数回の検証テストを実施しています。

この設計は、検証済みの参照アーキテクチャとして示されており、Cisco LAB で使用された特定の製品をカバーしていますが、シスコおよびHitachiで公開されている互換性マトリックス内に記載された同等のサポートされている製品に変更することも可能です。

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コンポーネントのテクノロジーの概要を説明しています。このセクションで説明するコンポーネントの詳細については、『Solution References』セクションを参照してください。

Cisco Unified Computing System

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、無損失、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**：Cisco UCS Manager ソフトウェアにより単一エンティティとして管理することが可能になり、システムは固有にコンピューティング、ネットワーク、ストレージアクセスサブシステムを統合します。Cisco UCS Manager は、ストレージ、ネットワーク、サーバ管理者が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上で協力が可能になり、IT スタッフの生産性を向上させます。IT が何日もかかったリソースの自動化とプロビジョニングを数分で行うことが可能になり、サービスプロファイルのビジネス上の敏捷性が向上します。

Cisco UCS の差別化要因

Cisco 統合型コンピューティングシステムは、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トに接続するだけで、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 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、管理できますできます。管理者はソフトウェアを使用して、直観的なグラフィカルユーザインターフェイス（GUI）、コマンドラインインターフェイス（CLI）、または堅牢なアプリケーション プログラミングインターフェイス(API)を使用した単一論理エンティティとして、Cisco Unified Computing System 全体を管理します。

Cisco UCS Manager は Cisco UCS ファブリックインターコネクトに組み込まれており、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。これはサードパーティ統合のために包括的なセットを提供し、数千の統合ポイントを公開して、自動化、オーケストレーションのカスタム開発を促進し、新しいレベルのシステムの可視化と制御を実現します。

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 インターコネクタは通常、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な管理ドメインに統合します。Cisco UCS Fi では、低遅延、ロスレス、カット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3世代（6300）ファブリックインターコネクトは、Cisco UCS B シリーズブレードサーバまたは Cisco UCS C シリーズラックマウントサーバのどちらかをサポートしながら、両方とも高密度なワークロードとポートカウントにオプションを提供します。この設計で特長となるファブリックインターコネクトモデルは、**Cisco UCS 6332-16UP ファブリック インターコネクト** であり、最大 2.24 Tbps のスループットを提供する 1RU 40 GbE/FCoE スイッチおよび 1/10 ギガビットイーサネット、FCoE、FC スイッチです。スイッチは 16 x 1/10 Gbps イーサネット/FCoE または 4/8/16 Gbps FC ポートを提供する統合型ポートを使用した、24x40 Gbps 固定イーサネットを持ちます。このモデルは、Cisco MDS スイッチまたは FC ダイレクトアタッチドストレージへの高パフォーマンスな16 Gbps FC 接続を必要とするFC ストレージの導入を目的としています。

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

ファブリックインターコネクトの追加情報については、「Solution References」セクションを参照してください。

Cisco UCS 2304 XP 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）（FEX）または I/O モジュール（IOM）は、サーバ シャーシ内のブレードサーバすべてのトラフィックを多重化し、40 Gbp 統合型 ファブリックリンクを介して Cisco UCS ファブリック インターコネクトのペアに送信します。同じシャーシ、または別のシャーシ上のサーバ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トに転送されます。FEX テクノロジーは Cisco 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。

Cisco UCS 2304 ファブリックエクステンダには 40 ギガビットイーサネット、FCoE 対応の Quad Small Form-Factor Pluggable（QSFP+）ポートが 4 個あり、これらのポートでブレードシャーシとファブリックインターコネクトに接続します。各 Cisco UCS 2304 には 4 個の 40 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。通常は冗長性を得るためファブリックエクステンダをペアで構成し、その 2 台により、最大 320 Gbps の I/O をシャーシに提供することが可能です。

図 3　Cisco UCS 2304 XP ファブリック エクステンダ

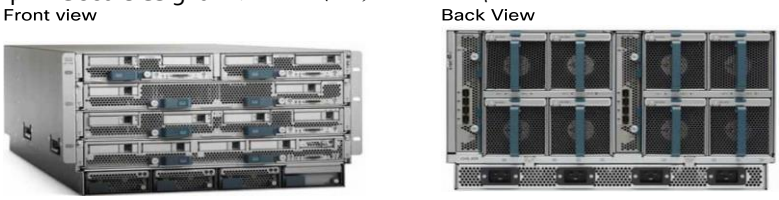
ファブリックエクステンダで追加情報については、「ソリューションの参照」セクションを参照してください。

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 network interface cards（NICs）、host bus adapters（HBAs）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



Cisco UCS ブレードサーバシャーシに関する詳細については、「Solution References」セクションを参照してください。

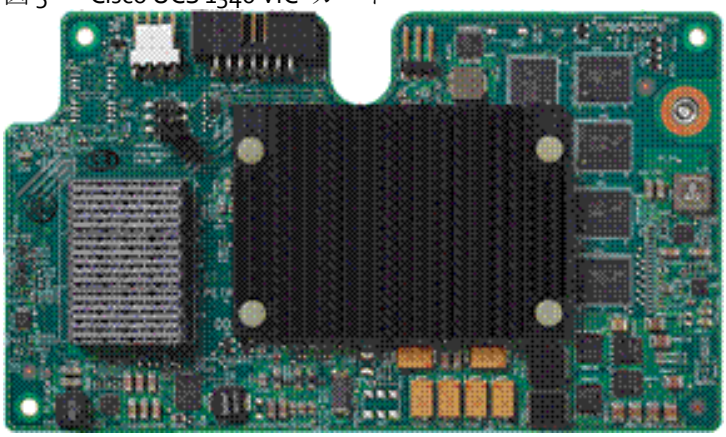
Cisco UCS VIC

Cisco UCS ブレードサーバには、さまざまなコンバージドネットワークアダプタ（CNA）オプションがあります。

Cisco VIC 1340 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）1340 は、Cisco UCS B シリーズブレードサーバに特化して設計された、2 ポート 40 Gbps イーサネットまたはデュアル 10 Gbps イーサネット X 4、Fibre Channel over Ethernet（FCoE）対応のモジュール型 LAN on Motherboard（mLOM）です。オプションのポートエクスパンダと組み合わせて使用すると、40 Gbps イーサネットの 2 つのポートに対して Cisco UCS VIC 1340 の機能を有効にできます。

図 5　Cisco UCS 1340 VIC カード



Cisco UCS VIC 1340 では、ポリシーベースでステートレス、かつ俊敏性の高いサーバインフラストラクチャを構築できます。このインフラストラクチャは、ネットワークインターフェイスカード（NIC）またはホストバスアダプタ(HBA)として動的に設定可能な、最大 256 の PCIe 規格準拠インターフェイスをホストに提供します。さらに、Cisco UCS VIC 1340 は Cisco UCS ファブリックインターコネクトポートを仮想マシンに拡張し、サーバ仮想化の展開および管理を簡素化する Cisco Data Center Virtual Machine Fabric Extender（VM-FEX）をサポートします。

Cisco VIC 1380 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）1380 は、Cisco UCS B シリーズブレードサーバの M5 世代に特化して設計された、デュアルポート 40 Gbps イーサネットまたはデュアル Fiber Channel over Ethernet (FCoE) X 4 対応メザニンカードです。このカードでは、ポリシーベースでステートレス、かつ俊敏性の高いサーバ インフラストラクチャを構築できます。このインフラストラクチャは、ネットワーク インターフェイスカード

（NIC）またはホストバスアダプタ（HBA）として動的に設定可能な、256 を超える PCIe 規格準拠インターフェイスをホストに提供します。さらに、Cisco UCS VIC 1380 は Cisco UCS ファブリックインターコネクトポートを仮想マシンに拡張し、サーバ仮想化の展開および管理を簡素化する Cisco Data Center Virtual Machine Fabric Extender（VM-FEX）をサポートします。

図 6　Cisco UCS 1380 VIC カード

Cisco UCS B200 M5 サーバ

エンタープライズクラスの **Cisco UCS B200 M5 ブレード サーバ**は、ハーフ幅のブレードフォームファクタでありながら、Cisco UCS ポートフォリオを強化します。このM5サーバでは、最新の Intel® Xeon のスケーラブルなプロセッサを使用して、プロセッサ、RAM (24 x128 GB DIMM を使用)、2 つのドライブ (SSD、HDD または NVMe)、2 GPU および 80 Gbps のサーバごとに合計 I/O の 3 つの TB あたり最大 28 のコアを提供します。統合型ファブリックに 40 Gb FCoE 接続を提供する Cisco VIC 1340 アダプタをサポートします。

図 7　Cisco UCS B200 M5 ブレード サーバ

Cisco UCS B シリーズ サーバの詳細については、『Solution References』セクションを参照してください。

Cisco UCS B480 M5 サーバ

エンタープライズクラスの本製品は、メモリ要件の厳しいミッションクリティカルなエンタープライズ アプリケーションやベアメタル、および仮想化インフラの中核サーバとしてベアメタルおよび仮想化インフラの中核サーバとして、、妥協のない市場トップクラスのパフォーマンス、汎用性および高密度を提供します。Cisco UCS B480 M5 は、Cisco UCS 5108 ブレードサーバシャーシでサポートされるフル幅のブレードサーバです。

Cisco UCS B480 M5 ブレードサーバ (28 コア ソケットあたり)、最大 4 つのインテル Xeon スケーラブルな CPUを提供する 48 x 128 GB DIMM を使用した最大 6 TB です。Motherboard（mLOM）および Cisco UCS Virtual Interface Card (VIC) 1380 上で最大 4 個の GPU および Cisco UCS Virtual Interface Card (VIC) 1340 モジュラ LAN のメザニンアダプタとサポートは、デュアルポート 40 Gbps イーサネットです。

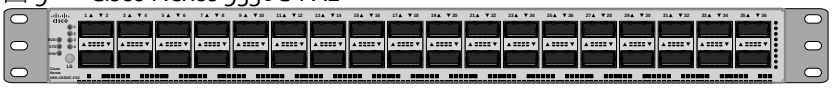
図 8　Cisco UCS B480 M5 ブレード サーバ

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、ワイヤ速度 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ーラビリティも提供します。

この設計を備えた Nexus は、NX-OS スタンドアロン モードで実装されている **Nexus 9336C-FX2** です（図 9）。

図 9　Cisco Nexus 9336C-FX2

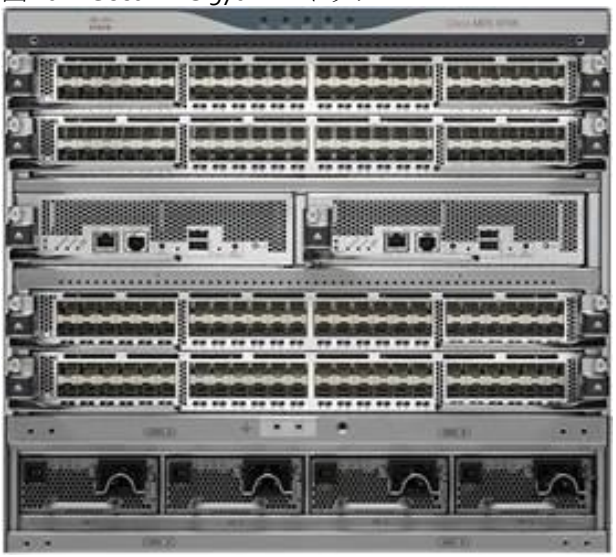


Nexus 9336C-FX2 は Cisco Cloud Scale ASIC を実装し、内蔵分析およびテレメトリとともに、柔軟性と高ポート密度、インテリジェントなバッファリングを提供します。Cisco ACI または NX-OS のいずれかをサポートしている Nexus は、コンパクトな 1RU TOR スイッチで最大 7.2 Tbps 帯域幅の強力な 40/100Gpbs プラットフォームを提供します。

Cisco 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、プラットフォームでは、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の複数の層で非常にスケー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をストレージ ネットワーキングのさまざまな範囲を指定します。固定およびモジュラ モデルは、2 32 Gbps FC、10-40 Gbps FCoE/FCIP、最大 48 Tbps のスイッチング帯域幅を実装します。Cisco MDS ファミリ（図 10）内で使用するオプションの 1 つとして、**MDS 9706 マルチレイヤ ディレクタ**はこの設計に機能が含まれています。

図 10　Cisco MDS 9706 スイッチ

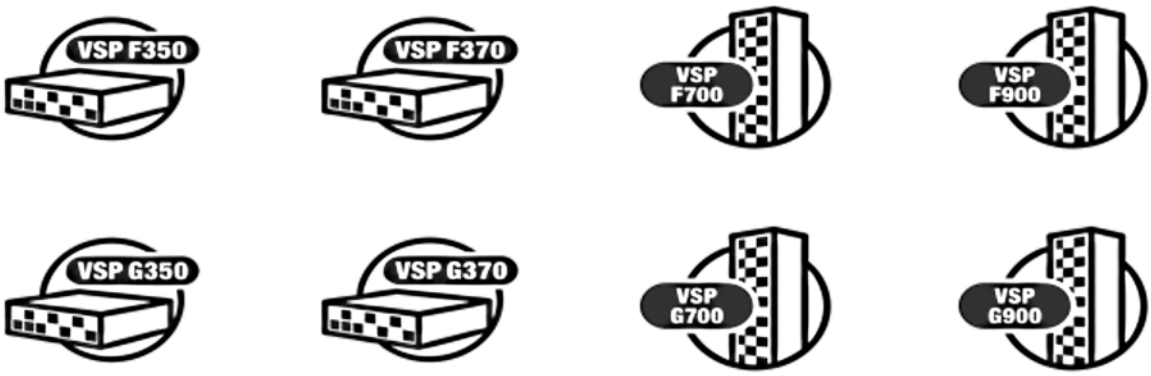


この 6 スロットスイッチでは、すべてのポートでNVMe over FCoEだけでなく、FC、FCoE のラインカードモジュール、SAN 拡張機能を提供しつつ、モジュラ、冗長スーパーバイザ設計を示します。MDS 9706 は、Cisco Data

Center Network Manager（DCNM）で利用可能な管理およびモニタ機能とともに、TCO 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。

Hitachi Virtual Storage Platform family (VSP family)

VSP familyは非常にスケーラブルなエンタープライズ向けストレージで外部ストレージを仮想化可能であり、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。安全にポート、キャッシュ、ディスクリソースをパーティションし、マルチベンダーストレージインフラストラクチャの複雑性を隠ぺいする機能により、VSP familyは、ミッションクリティカルなTier1 ビジネス アプリケーションを理想的に支援し、ブロックレベル ストレージのニーズに最高の可用性と柔軟性をお届けし、企業環境にさらに必要となる柔軟性を提供します。



フラッシュドライブ(SSDや後述するHAF)を使用すると、単一 VSPが100万以上のランダムリードIOPS の処理が可能です。この巨大なスケールにより、システムの統合および仮想マシン密度を最大 100% 増加させ、設備投資と運用コストを先送りし、オープンシステムと仮想化されたアプリケーションサービスの品質の向上できます。

VSP 機能は、次を提供することにより、企業がサービスレベル契約 (SLA) を満たし、予算内に収めることができるように保証します。

- 3D スケーラブル設計
- 40% の密度向上
- 40% の必要電力の削減
- 業界最先端の仮想化
- 無停止データ移行
- 管理リソースの削減
- リスクを抑え、耐障害性のパフォーマンス

VSP G シリーズでは、データセンターのシームレスな自動化が可能です。
より予測可能なコストを継続しながら、最大値を実現するさまざまな効率的なテクノロジーがあります。さまざまなメディアを選択しながら、戦略的なプロジェクトにフォーカスし、ワークロードをさらに統合できます。

Hitachi Storage Virtualization Operating System RFにはすべての新しい強化ソフトウェアスタックが含まれ、データをペタバイトに拡張しても、以前のミッドレンジモデルよりも最大で 3 倍のパフォーマンスを提供します。

VSP G シリーズでは、クラウドネイティブアプリケーション開発を促進するコンテナのサポートを提供します。秒単位でストレージをプロビジョニングして、永続的なデータの可用性を提供し、業界トップのコンテナプラットフォームによってすべてオーケストレートされています。サポートと管理コストを削減しつつ、シームレスに企業の生産環境にこれらのワークロードを移行し、費用を節約します。

Hitachi Storage Virtualization Operating System

Hitachi Storage Virtualization Operating System (SVOS) RF ストレージシステムからの情報を抽象化、仮想化し、使用可能なストレージリソースプールおよびキーデータ管理機能の設定、モビリティ、最適化などを自動化し、保護します。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、最高の俊敏性と制御を提供し、継続して使用可能で、自動化され、アジャイルなインフラストラクチャを構築します。

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します。インテリジェントな容量削減機能により、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、ストレージの効率を向上します。業界トップのストレージ仮想化により、SVOS RF がサードパーティ製のオールフラッシュアレイとハイブリッドアレイをストレージ容量として使用でき、より高度な ROI のためにリソースを統合し、高速なフロントエンドアレイを低速かつ予測しにくいアレイに提供します。

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の一元管理を含みます。

SVOS RF の機能は次のとおりです。

- 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
- アクティブ-アクティブの分散型環境
- 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)

VSP F シリーズおよびVSP G シリーズ

Hitachi の業界トップレベルのストレージテクノロジーに基づき、Hitachi Virtual Storage Platform F350、F370、F700、F900、およびHitachi Virtual Storage Platform 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、Flash acceleration機能によ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。

VSP Fx00 モデルと VSP Gx00 モデルの主要な機能は次のとおりです。

- 最大 2.4 M IOPS のパフォーマンス
- データ可用性を100% 保証
- AI による最適化した操作

- クラウド最適化
- VMware、Windows、および Oracle 環境の統合の強化
- 高度なアクティブ-アクティブクラスタリング、レプリケーション、およびスナップショット
- Active Flashの階層化および画期的なフラッシュモジュール

多くの企業がプライベードおよびパブリッククラウドサービスを IT 戦略全体の一部として実装しており、このハイブリッド データ移行の利点を活用することは重要です。クラウドへのデータ移行機能により、Hitachi Content Platform などのプライベードクラウドや、Amazon S3 または Microsoft Azure などのパブリッククラウドなど、ポリシーに準拠し、ユーザ透過された状態で、使用頻度の低い（コールド）ファイルの階層化を自動的に実行します。この方法は、Tier-1 のストレージに頻繁にアクセスするアプリケーションにストレージリソースを提供できるため、ストレージ全体の消費量を削減します。

Hitachi Accelerated Flash (HAF)は VSP F シリーズと VSP G シリーズ ストレージシステムで、クラス最高のパフォーマンスと効率を提供します。HAF は、一般的に 2:1 の圧縮率に基づき、HAF は 2Uトレイごと 338 TB 以上の効果的な容量を実現する高密度設計で、ラック最適化された特許取得済みのフラッシュモジュールドライブ（FMD）を備えています。IOPS のパフォーマンスは、エンタープライズSSD よりも結果として最大 5 倍になり、パフォーマンスを向上させ、コストを削減し、最高の容量と耐久性をお届けします。SVOS に統合された HAF は、アプリケーションのパフォーマンス、効果的なコスト削減、一貫性のある応答時間を可能にします。VSP F シリーズ、および G シリーズで実行している SVOS RF を持つ HAF は、ペタバイトのサイズでもミリ秒以内の応答でトランザクションを実行できます。

- **重要な機能**：HAFは、エンタープライズSSDと比較して優れた価値を提供します。スモールフォームファクタ1.92 TBのSSDと比較すると、HAFドライブはより優れたパフォーマンスと応答時間を実現します。
- **第2世代および第3世代のフラッシュモジュール -** FMD HDドライブは、同時で大規模なI / Oエンタープライズワークロードをサポートし、ハイパースケールな規模での効率化を可能にするように設計されています。その核となるのは、マルチレベルセル（MLC）フラッシュのパフォーマンスを、より高価なシングルレベルセル（SLC）フラッシュSSDで達成されるレベルまで向上させる、高度な組み込みマルチコアフラッシュコントローラです。インライン圧縮オフロードエンジンと強化されたフラッシュコントローラは、競合ドライブの10倍の速度で最大80％のデータ削減（通常2：1）を実現します。無駄のない容量とインライン圧縮により、これらのドライブは一般的なSSDよりも優れたパフォーマンスを提供します。Hitachi Virtual Storage Platform Fx00 modelsおよび Gx00 modelsのアーキテクチャには、さまざまな容量およびパフォーマンスの要件を満たす拡張性が備わっています。ストレージシステムは、さまざまなホストインタフェースを提供しており、ユーザ環境に合わせた接続方式を選択可能です。すべてのドライブとキャッシュのアップグレードは、ユーザのデータへのアクセスを中断することなく実行可能で、ユーザの業務拡大に応じて容量と性能を拡張可能です。

Hitachi Virtual Storage Platform Fx00 モデルと Gx00 モデルは、デュアルコントローラ構成であり、各コントローラには、独自のプロセッサ、キャッシュメモリモジュール（DIMM）、キャッシュフラッシュメモリ（CFM）、バッテリ、およびファンが搭載されています。Hitachi Device Manager - Storage Navigatorを使用するための管理用イーサネット接続が提供されます。- コントローラを経由する一方のデータパスに障害が発生しても、もう一方のコントローラを経由する冗長データパスによりホストはすべてのドライブを利用できます。VSP Fx00 モデルと VSP Gx00 モデルは、障害の発生したコントローラは保守部品と交換可能です。

VSP G350 と G370 は、さまざまな HDD、SSD をサポートします。G700 および G900 は、VSP F700 と F900 モデルの基盤となる FMDもサポートします。

ストレージシステムでは、データの可用性を中断することなく、障害のあるドライブをホットスワップ可能です。スペアドライブは、論理ドライブの耐障害性を完全に保護した上で、自動的に障害のあるドライブと交換できるように設定できます。

オールフラッシュアレイであるVSP F350、F370、F700、F900は、フラッシュストレージと、内蔵された自動化ソフトウェアのシンプルさ、およびHitachi VSPファミリの実績のある信頼性とパフォーマンスを組み合わせたものです。オールフラッシュアレイでは、最大 240 万の IOPS を提供し、アプリケーションの厳しい要件を満たします。

オールフラッシュアレイのストレージ容量は1.4 PB（raw）から最大8.7 PBの有効フラッシュ容量まであり、共通の管理ソフトウェアと豊富な自動化ツールを介して他のHitachiインフラストラクチャ製品とシームレスに連携するオールフラッシュソリューションを提供します。

Hitachi Virtual Storage Platform familyのFx00モデルとGx00モデルは、サービスプロセッサ（SVP）と連携します。SVPは、ストレージシステムの設定と管理を提供し、主要コンポーネントのパフォーマンスデータを収集して診断テストと分析を可能にします。SVP は、物理デバイスとして、またはソフトウェアアプリケーションとして利用可能です。

- 物理 SVP では、Windows Embedded Standard 10 を実行している 1U 管理サーバです。
- SVP ソフトウェア アプリケーションは、顧客提供のサーバにインストールされ、顧客提供のバージョンの Windows で実行されます。

SAP HANA Tailored Data Center Integration Support

SAPは柔軟性を高め、現在5つのフェーズでSAPHANA® Tailored Data Center Integrationを備えたSAP HANAアプライアンスに代わるものを提供します。これには、さまざまな種類の仮想化、ネットワーク、およびストレージテクノロジが含まれます。SAP HANA TDI環境の可能性と要件を理解することは非常に重要です。

スタック全体にハードウェアおよびソフトウェア要件と同じく、SAP HANA TDI の 5 段階を説明する SAP HANA TDI に関するマニュアルを SAP は提供します。

- 概要スライド紹介
- FAQ
- SAP HANA ストレージ要件のホワイト ペーパー
- SAP HANA ネットワーク要件のホワイト ペーパー

Hitachi ストレージ ユニットは SAP HANA TDI に認定されており、SAP Certified and Supported SAP HANA Hardware Directory に記載されています。TDI 環境の Hitachi ストレージ システムのベスト プラクティスは、『SAP HANA Tailored Data Center Integration with Hitachi VSP F/G Storage Systems and SVOS RF』などに記載されています。

ソリューション設計

このセクションでは、Cisco and Hitachi Adaptive Solutions for SAP HANA TDIのアーキテクチャ及びSAP HANA システム要件について説明します。

SAP HANA システム

SAP HANAプラットフォームは、企業がリアルタイムで大量のデータを分析できるようにするインメモリデータベースです。単一サーバー上のSAP HANAシステムのスケールアップは、最も単純なインストールタイプです。SAP HANAシステムを1つのホスト上で完全に実行してから、必要に応じてシステムを拡張することが可能です。すべてのデータとプロセスは同じサーバー上にあり、ローカルにアクセスできます。このオプションのネットワーク要件は、SAP HANA スケール アップ導入を実行する 1 Gb イーサネット(アクセス)と 10 Gb イーサネットストレージのうち最小のネットワークの 1 つです。SAP HANA スケールアウト オプションは、SAP で定義されるルールに基づき、SAP HANA システムが単一サーバのメインメモリに適合しない場合に使用されます。この方法で、複数の独立サーバは 1 個のシステムに構築するために組み合わされ、複数のサーバで負荷が分散します。分散型システムでは、各インデックス サーバは通常、ホストに最大のパフォーマンスを実現するために割り当てられます。異なるテーブルを異なるホストに割り当てる(データベースを分割する)ことも、単一のテーブルを複数のホストに分割することもできます (テーブルの分割) 。SAP HANA スケールアウトでは、フェールオーバーシナリオと高可用性がサポートされています。分散型システム内の個々 のホストには、タスクによってさまざまなロール マスタ、ワーカー、スレーブ、スタンバイがあります。

SAP HANA データベースのハードウェア要件

SAP HANA システムを実行するには、SAP で定義されたハードウェアおよびソフトウェア要件があります。この Cisco 検証済みデザイン (CVD) は、SAP によって提供されるガイドラインを使用します。

詳細については、http://saphana.com を参照してください。

CPU

SAP HANA 2.0 tailored-data center-integration (TDI) では、8 個以上のコアを持つインテル Xeon Skylake CPU に搭載されているサーバをサポートしています。

メモリ

SAP HANA スケールアップソリューションは、次のメモリ設定でサポートされています。

- DIMM サイズや速度など、デュアルインラインメモリモジュール (DIMM) の同種対称アセンブリを混在させることはできません。
- すべての利用可能なメモリチャネルの最大使用
- SAP NetWeaver ビジネスウェアハウス (BW) およびデータマートのサポートされているメモリ設定
  - 2 CPU を搭載した Cisco B200 M5 サーバで 1.5 TB
  - 4 CPU を搭載した Cisco B480 M5 サーバで 3 TB
- SAP HANA (SoH) 上のサポートされている SAP ビジネススイートのメモリ設定
  - 2 CPU を搭載した Cisco B200 M5 サーバ上で 3 TB
  - 4 CPU を搭載した Cisco B480 M5 サーバ上で 6 TB

Network

SAP HANA のデータセンター導入では、単一のホストで実行されているデータベースから複雑な分散型システムまでさまざまです。分散型システムは、1 個以上のセカンダリ サイトを含むプライマリサイトに存在する複数のホストで複雑になる可能性があります。完全な障害と災害復旧を備えた分散型マルチテラバイトデータベースのサポートします。

SAP HANA には異なるネットワーク通信チャンネルがあり、異なる SAP HANA シナリオとセットアップをサポートします。

- クライアントゾーン　SAP アプリケーションサーバの SQL サーバ、HTTP/S から SAP HANA XS サーバを使用したブラウザアプリケーション、その他のデータソース (BI など) などの異なるクライアントには、SAP HANA データベースへのネットワーク通信チャンネルが必要です。
- 内部ゾーン　内部ゾーンでは、2 つの SAP HANA サイト間の SAP HANA システムレプリケーションで使用される通信とともに、分散型 SAP HANA システムのホスト間の通信を対象にしています。
- ストレージゾーン　SAP HANA はメモリ内のデータを一括で保持していますが、データは永続ストレージの場所にも保存されます。ほとんどの場合、優先ストレージソリューションには、個別の外部接続されているストレージサブシステムデバイスが含まれ、全体の傾向に従って、別のホストに対してダイナミックマウントポイントを提供できます。ストレージ エリアネットワーク (SAN) は、ストレージに接続するためにも使用できます。

ストレージ

SAP HANA はインメモリデータベースであり、メモリ内のデータを一括で保管し処理します。また、永続的なストレージにデータを保存することで、データ損失から保護します。特定のストレージテクノロジーの選択は、サイズ、パフォーマンス、高可用性などのさまざまな要件によって決まります。

SAP HANA Tailored Data Center Integration(TDI)オプションのストレージシステムを使用するには、次のSAP HANA TDI オプションのストレージを認定する必要があります。

https://www.sap.com/dmc/exp/2014-09-02-hana-hardware/enEN/enterprise-storage.html

ストレージ要件に関するすべての関連情報は、このホワイトペーパーに記載されています。
https://www.sap.com/documents/2015/03/74cdb554-5a7c-0010-82c7-eda71af511fa.html

SAP HANA は、いくつかの目的でストレージを使用します。

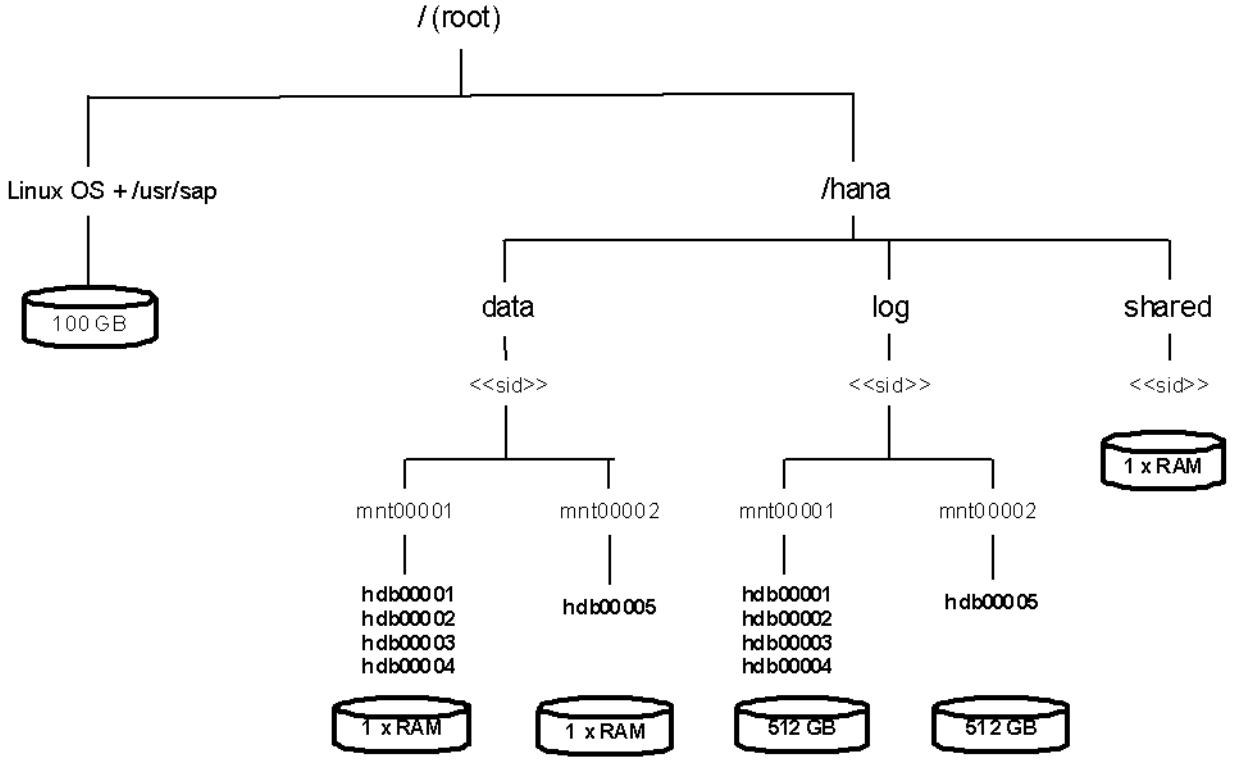
- SAP HANA のインストール　このディレクトリ ツリーには、ランタイムバイナリ、インストールスクリプト、その他のサポートスクリプトが含まれています。さらに、このディレクトリツリーには、SAP HANA 設定ファイルが含まれレースファイルとプロファイルを保存するためのデフォルトの場所でもあります。分散型のシステムで、各ホストに作成されます。
- バックアップ : 定期的にスケジュールされた バックアップは、最大 64MB の設定可能なブロックサイズのストレージに書き込まれます。
- データ : データ使用タイプと空き容量の番号に応じて、4 KB ~ 16MB (スーパー ブロックと判断される場合は最大 64 MB) から I/O 操作を使用して、Savepoint ブロックと呼ばれる形式で変更データを空きファイルの場所に書き込むことで、SAP HANA はメモリ内のデータのコピーを保持します。各 SAP HANA サービス (プロセス) は、デフォルトで 5 分ごとに独自の Savepoint ファイルに個別に書き込みます。
- REDO ログ。障害が発生した場合に、データ損失を 0 にしてデータベースの復旧をできるように、SAP HANA はやり直しログエントリと呼ばれる形式で各トランザクションを記録します。各 SAP HANA サービスは、独自のやり直しログファイルを個別に書き込みます。一般的なブロック書き込みサイズ範囲は 4 KB ~ 1 MB です。

ファイルシステムのレイアウト

SAP HANA をインストールして操作するストレージ サイズを持つファイル システムレイアウトは、図 11 に示されています。Linux OS のインストールについては、10 GB/ (ルート) 10 GB のディスクサイズが推奨されます。さらに、これは SAP HANA をサポートする SAP ソフトウェアを使用するボリュームのため、50 GB を /usr/sap に提供する必要があります。OS インストールの場所は、/usr/sap の場所にできます。このソリューションでは、/usr/sap を含む OS の 100 GB LUN を作成します。

ホストに SAP HANA をインストールする際に、インストールバイナリのマウントポイント(/hana/shared/<sid>)、データ ファイル (/hana/data/<sid>)、ログファイル (/hana/log/<sid>) を指定し、sid が SAP HANA インストールで 3 桁のシステム識別子になります。

図 11 2 ノードのスケール アウト システムのファイル システム レイアウト



ファイルシステムのストレージサイズ変更は、SAP HANA ホストに搭載されているメモリ量に基づいています。

単一 SAP HANA スケールアップシステムのサンプルファイルシステムサイズを次に示します。

Root-FS	/usr/sap に必要な 100 GB 包括スペース
/hana/shared	RAM または 1 TB x 1 より小さい
/hana/data	1 x RAM
/hana/log	½ of the RAM size for systems <= 256 GB RAM and min 512 GB for all other systems

SAP HANA スケールアウトの分散型インストールでは、各サーバが次のように設定されます。

Root-FS	/usr/sap に必要な 100 GB 包括スペース
/hana/data	1 x RAM
/hana/log	½ of the RAM size for systems <= 256 GB RAM and min 512 GB for all other systems

インストール バイナリ、トレース、設定ファイルは、分散型インストールのすべてのホストに対してアクセス可能な共有ファイル システムに保存されます。共有ファイル システムのサイズは、クラスタ内のすべての 4 ノードそれぞれに対して、ワーカー ノードの 1 X RAM である必要があります。

オペレーティング システム

SAP HANA のサポート対象のオペレーティング システムは、次のとおりです。

- SUSE Linux Enterprise Server for SAP Applications
- Red Hat Enterprise Linux 7

ハイ アベイラビリティ

SAP HANAソリューションのインフラストラクチャに単一障害点があってはなりません。高可用性をサポートするためのハードウェアとソフトウェアの要件は次のとおりです。

- 外部ストレージ：冗長データ パス、デュアルコントローラ、RAID ベースの設定が必要です
- イーサネットスイッチ：2 個以上の独立したスイッチを使用する必要があります

SAP HANAスケールアウトには、統合された高可用性機能が付属しています。SAP HANAシステムが待機ノードで構成されている場合、SAP HANAの障害が発生した部分は自動的に待機ノードで開始されます。自動ホストフェールオーバについては、ストレージコネクタ API が SAP HANA の実装と操作に適切に設定されている必要があります。

SAP からの詳細については、http://saphana.com または http://service.sap.com/notes を参照してください。

物理トポロジ

Cisco and Hitachi Adaptive Solutionsは、可用性が高く安全なマルチテナンシにより複数の SAP HANA ワークロードのサポートを行う Cisco コンピューティング、ネットワーキング、Hitachi ストレージとともに、エンドツーエンドのアーキテクチャを提供します。アーキテクチャでは、Cisco UCS B シリーズサーバおよび Cisco UCS ファブリックインターコネクトを組み合わせて、Cisco UCS Manager を使用します。Cisco UCS ファブリックインターコネクトからアップリンクは、高い可能性とファールオーバー機能で Nexus 9336 スイッチに接続されます。HANA サーバとHitachiストレージ間のストレージ トラフィックは、Cisco UCS ファブリックインターコネクトおよび Cisco MDS スイッチングを通過します。図 12は、SAP のコンバージドインフラストラクチャの Cisco and Hitachi Adaptive Solutions の物理トポロジを示しています。

図 12　SAP コンバージドインフラストラクチャの Cisco and Hitachi Adaptive Solutions の物理的なトポロジ

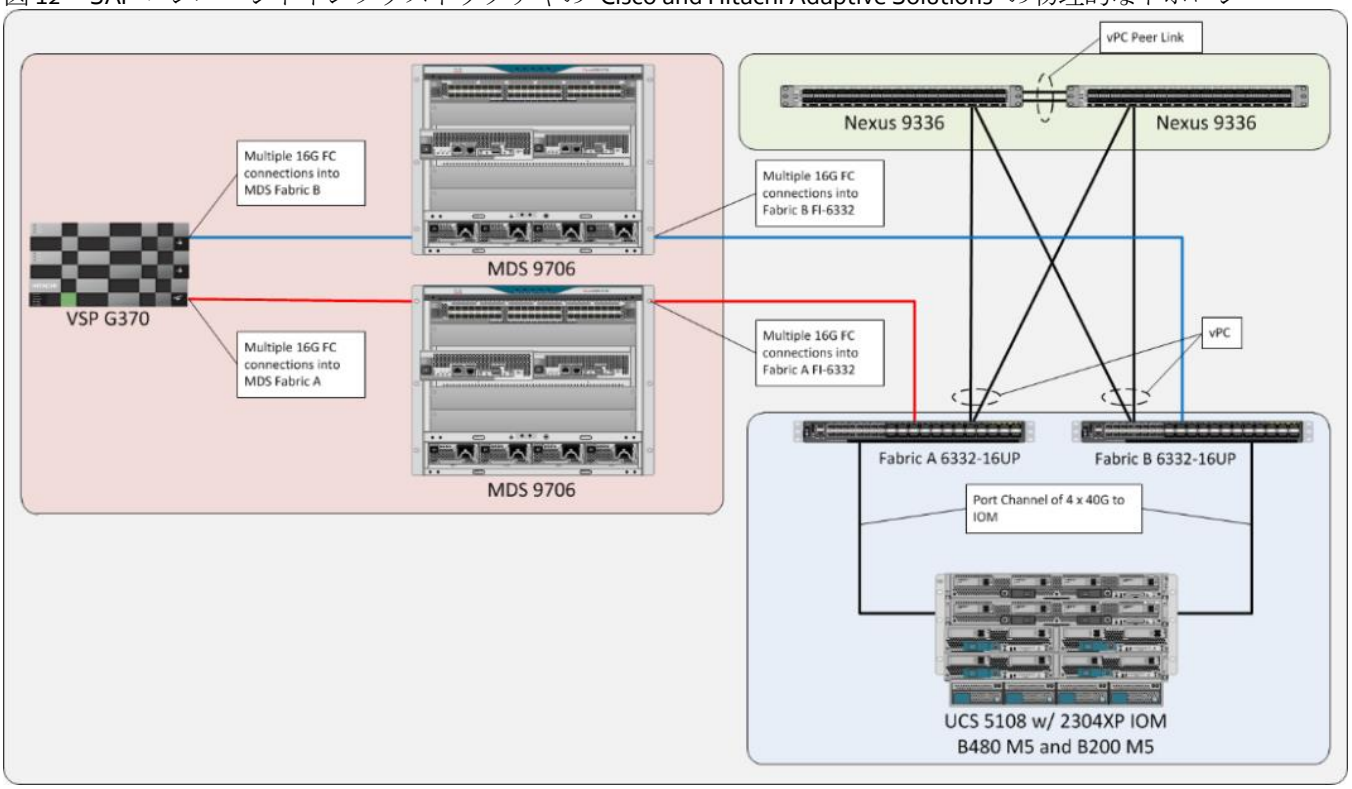


図 12に示されるこの統合型アーキテクチャのコンポーネントは次の通りです。

- Cisco Nexus 9336 C-FX2：100 Gb 対応、Cisco UCS コンピューティングリソースへの LAN 接続。
- Cisco UCS 6332 16UP ファブリックインターコネクト：Cisco 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：高電源、SAP HANA の 2 個の CPU を持つ多目的ブレードサーバ
- Cisco UCS B480 M5：高電源、SAP HANA の 4 個の CPU を持つ多目的ブレードサーバ
- Cisco MDS 9706：アーキテクチャ内の 16 Gbps ファイバ チャネル接続、ならびに既存のデータセンターに存在するリソースへの通信。
- Hitachi VSP G370：オプションのオールフラッシュ設定によるミッドレンジ、高パフォーマンスストレージサブシステム
- 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。

スケールとパフォーマンス上の考慮事項

これは基本的に検証された設計ですが、各コンポーネントは特定のビジネス要件をサポートするために簡単に拡張できます。サーバやブレードシャーシの場合でも、ネットワークコンポーネントを追加する必要なくコンピューティング容量を増やすように導入できます。16G FC 統合ポート 16 個と 40G ポート 24 個を持つ 2 個の Cisco UCS 6332-16 UP ファブリックインターコネクトは、最大で次をサポートできます。

- 4 個のブレードサーバシャーシを持つ Cisco UCS B シリーズ B480 M5 サーバ x 16
- Cisco UCS B シリーズ B200 M5 サーバ 4 ブレード サーバ シャーシ x 32
- Hitachi VSP G370 x 2

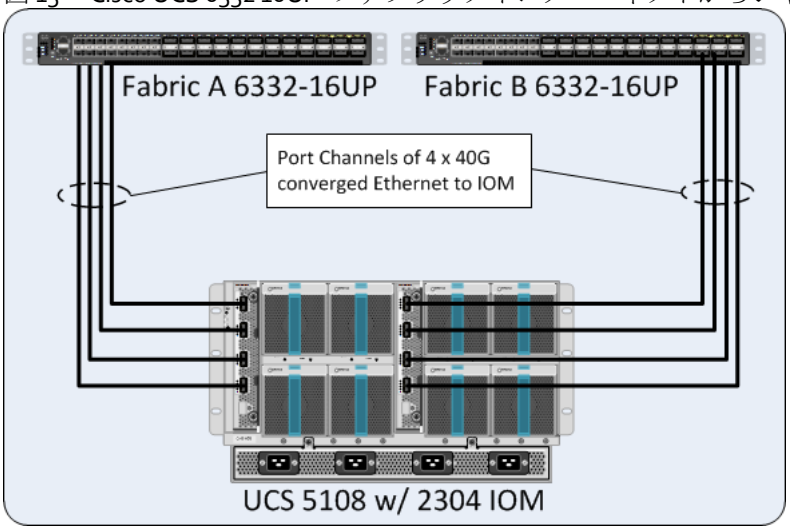
SAP HANA 認定 TDI ストレージに従い、単一の Hitachi VSP G370 上で 16 HANA ノードをサポートできます。

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 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。これは、UCSM 内のシャーシ/FEX 検索ポリシーの仕様によりポートチャネルとして自動的に設定されます。

Cisco UCS 6332 16UP ファブリックインターコネクトから 2304 IOM への接続は次に示されます。図 13

図 13　Cisco UCS 6332 16UP ファブリックインターコネクトからシャーシ 5108 上の FEX 2304 IOM への接続



2304 IOM は、シャーシに 320 Gbps の集約する 4 x 40 Gbps ポートで示されています。

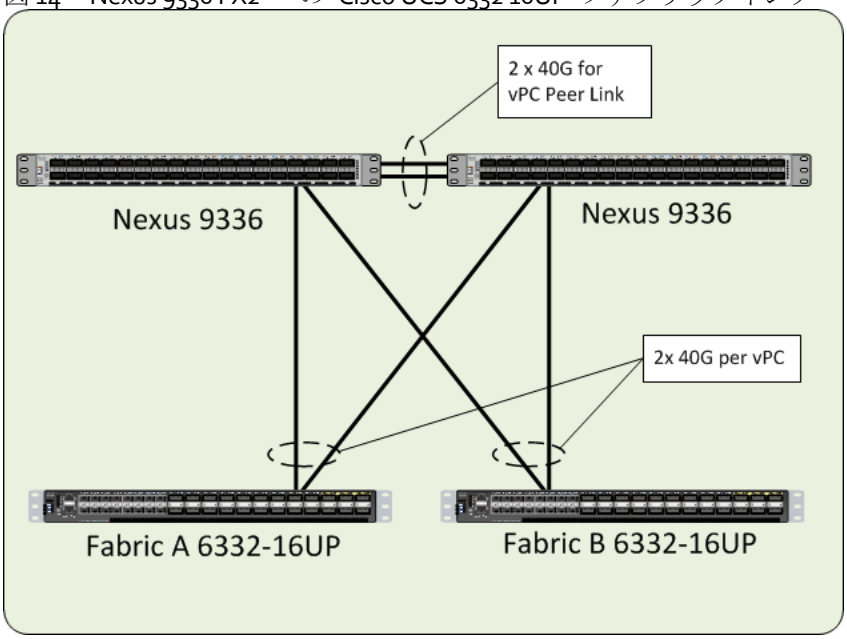
ネットワーク接続

ファブリックインターコネクトへのネットワークは、個々のファブリックインターコネクトにポートチャネルとして設定されていますが、上位Nexus スイッチによる仮想ポート チャネル (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。

- 単一のデバイスを使用して 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 6332 16UP ファブリックインターコネクトへ接続しているアップストリームネットワークは、アップストリーム Nexus スイッチへの通信に 10/40ports を利用できます。この設計で、40 G ポートは vPC に接続されたポートチャネルの構成で使用されました (図 14) 。

図 14　Nexus 9336 FX2 への Cisco UCS 6332 16UP ファブリックインターコネクトアップリンク接続

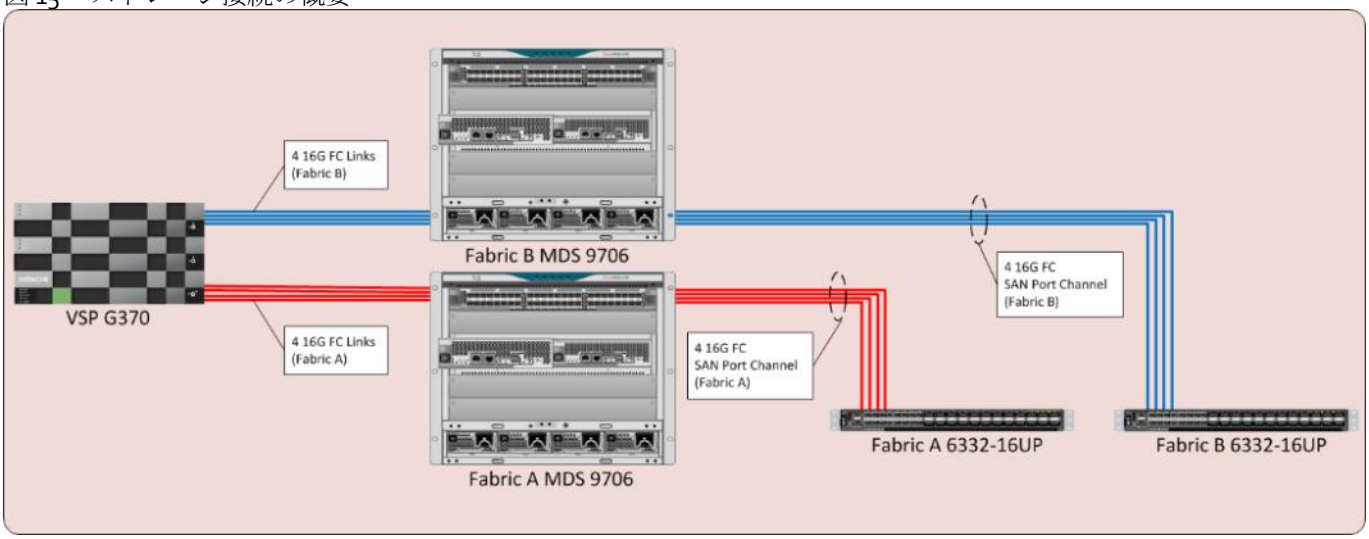


ストレージ接続

Hitachi VSP は、Cisco MDS 9706 を介して関連付けられている個別のファブリック インターコネクトに接続されます。ファブリックインターコネクトについては、これらは MDS で有効な N_Port ID Virtualization (NPIV) を使用して SAN ポートチャネルとして設定されます。この設定では次のことが可能になります。

- ファブリックインターコネクトおよび MDS 間の集約帯域幅の増加
- リンク間のロードバランシング
- 複数のリンクの障害の結果による高可用性

図 15　ストレージ接続の概要



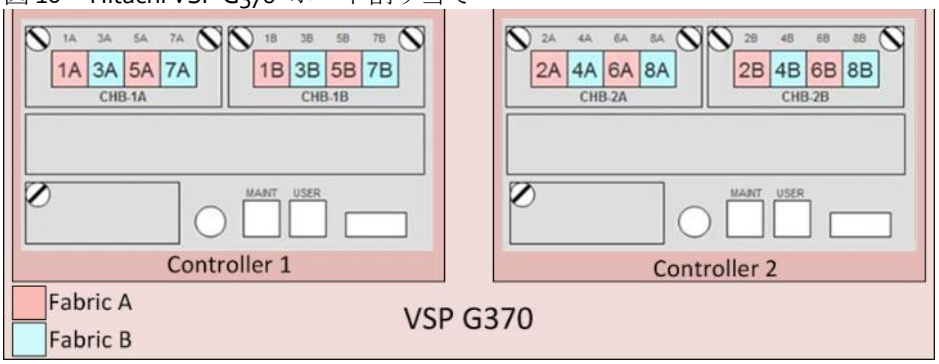
ファブリック割り当てに対する Hitachi VSP FC ポート

VSP F シリーズおよび VSP G シリーズの各メンバは、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ブロードアダプタ(CHA または CHB)で構成されます。これにより、ストレージアーキテクチャ内で複数の冗長性レイヤを設計し、可用性を高め、障害発生中にもパフォーマンス

を維持できます。VSP Fx00 モデルおよび VSP Gx00 モデルの CHA/CHB それぞれに最大 4 個のファイバ チャネルポートを含み、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が可能になります。

VSP Fx00 シリーズおよびVSP Gx00 シリーズ システムには、ストレージシステム内に含まれる 2 つのコントローラがあります。この設計で使用される VSP G370 のファブリック割り当てに対するポートは 図 16 に示されており、各ファブリックへの複数の接続を示し、VSP コントローラと 32 Gb CHB の間に均等に分割されています。

図 16　Hitachi VSP G370 ポート割り当て



Hitachi VSP LUN パスの割り当て

SAP HANA TDI ストレージ環境の次の Hitachiのベストプラクティスである、2 個のストレージ パスが割り当てられ、各ファブリックに 1 つのパスで構成されます。各 LUN については、コントローラおよびクラスタ障害を考慮した冗長性パスが割り当てられました。

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 (Cisco 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が可能です。

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、「ストレージ設計オプション」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

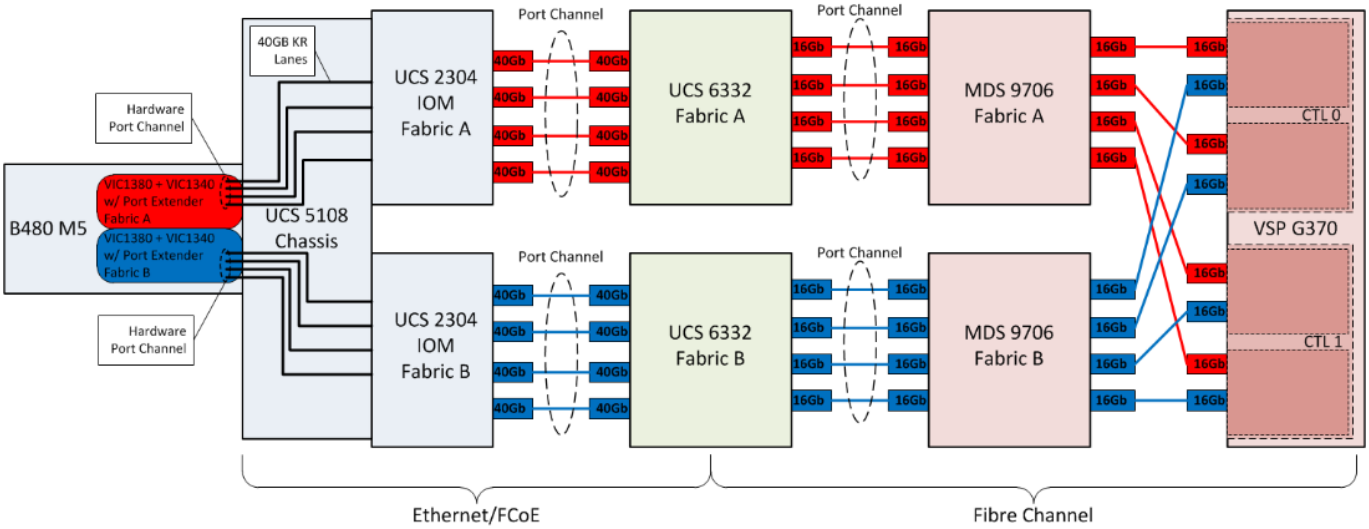
この設計のアーキテクチャは、ファイバ チャネルストレージの実装を中心として構築され、VSP G370 に対して Cisco UCS 6332 の 16 G エンドツーエンド FC を含みます。

VSP G370 による Cisco UCS 6332-16UP VSP G370 のトラフィックのアーキテクチャ経過は、図 17 に示されています。

- ポートエクスパンダカードおよび VIC 1380 を持つ VIC 1340 アダプタを備え、Cisco UCS B480 M5 サーバから、サーバに対してファブリック (A/B) の両側に 40 Gb を搭載可能です。
- 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 40 Gb KR レーンを経由します。

- 各 IOM から 40 Gb 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トに接続すると、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回復性を強化するためポートチャ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 17　VSP G370 を持つ Cisco UCS B480 M5 サーバ間のストレージトラフィックフロー



コンピューティング設計のオプション

Cisco UCS B シリーズ

ハーフ幅のブレード形式で最大 3TB をサポートし、フル幅のブレード形式で 6TB メモリをサポートしているこれらの Cisco UCS サーバは、SAP ワークロードに理想的です。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。
- ポートエクスパンダおよび VIC 1380 を持つ VIC 1340 はx4 40 Gbpsのケイパビリティを持ち、最大 256 Express（PCIe）の仮想アダプタを提供します。

ネットワーク設計オプション

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、SAP HANA ネットワーク要件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。

インバンドとして設定されているコンポーネントのアウトオブバンド設定を有効にできますが、アウトオブバンド管理がバンド スイッチとは別の状態の場合、6332 16UP ファブリックインターコネクト上で追加のアップリンク ポートが必要になります。切り離されたレイヤ 2 の設定は、管理とデータプレーンのネットワークを

完全に個別に使用可能にできます。これは、各サーバ上で追加の vNIC を必要とし、管理アップリンクポートに関連付けられます。

ジャンボ フレーム

ジャンボフレームはシスコの設計上で標準の推奨事項であり、現代のネットワーク帯域幅の増加による活用をサポートします。ジャンボフレームを通して増える帯域幅の最適化と削減された CPU リソースの消費を活用するため、仮想スイッチと仮想 NIC を含めるため、各ネットワークレベルで設定されました。

この最適化は、ポッド内で維持され外部接続していない VLAN に関連します。ポッド外部に拡張された VLAN は、接続やより大きな MTU をサポートするように設定されていないデバイスのドロップを防ぐために標準の 1500MTU のままにしておく必要があります。

ストレージ設計オプション

Hitachi は、SAP HANA TDI 環境で SAP HANA Enterprise Storage として使用するストレージ システムが認定されています。これには、VSP ファミリ Fシリーズおよび G シリーズのすべてのメンバが含まれます。いくつかの設計オプションは、さまざまな SAP HANA ノードに対応するため、Hitachi VSP ストレージ アレイに対応しています。600,000 IOPS および 2.4PB の容量を提供可能な小規模、ミッドレンジストレージから、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 1 は、この設計でテストされたファミリ内で使用可能な VSP のさまざまなモデルの比較を示します。

表 1 VSP Fx00 モデルと Gx00 モデルの比較

VSP モデル	F350、F370、G350、G370	F700、G700	F900、G900
ストレージクラス	ミッドレンジ		
最大 IOPS	600 K ~ 1.2 M IOPS 9 ~ 12 GB/秒の帯域幅	1.4 M IOPS 24 GB/秒の帯域幅	2.4 M IOPS 41 GB/秒の帯域幅
最大容量	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)
ドライブ タイプ	480 GB、1.9、3.8、7、15 TB SSD 600 GB、1.2、2.4 TB 10 K HDD 6、10 TB 7.2 K HDD	3.5、7、14 TB FMD 480 GB、1.9、3.8、7.6、15 TB SSD 600 GB、1.2、2.4 TB 10 K HDD 6、10 TB 7.2 K HDD	3.5、7、14 TB FMD 1.9、3.8、7.6、15 TB SSD 600 GB、1.2、2.4 TB 10 K HDD 6、10 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)

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シングル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 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。

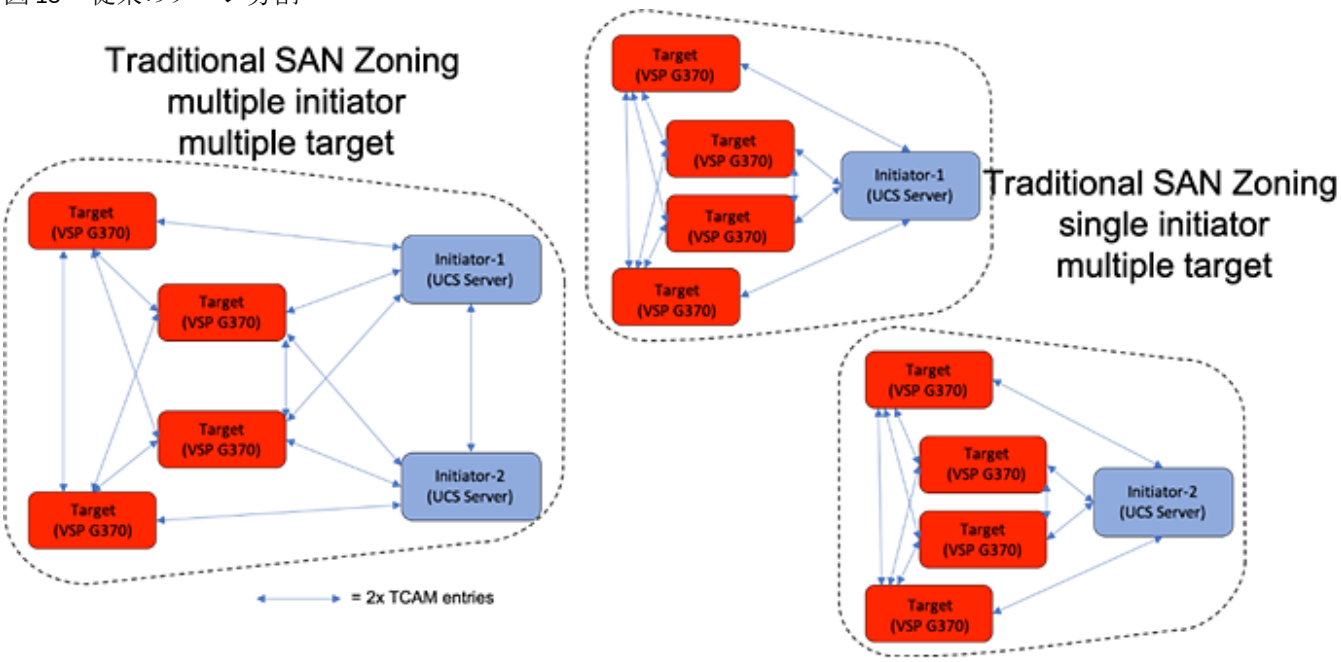
シングルイニシエータ - シングルターゲット(SI-ST)を含むさまざまなパスオプションがサポートされていますが、特に全体的なデータパス内のコンポーネント障害またはアップグレードシナリオの間は、可用性とパフォーマンスが低下する可能性があります。

ゾーン分割とスマートゾーン分割

ゾーン分割は、複数の対象 (VSPコントローラポート) を持つシングルイニシエータ (Cisco UCS host vHBA) に設定され、ホストとストレージ コントローラを特定することを目的としたトラフィックを最適化します。シングルイニシエータ/マルチターゲットのゾーン分割を使用することで、シングルイニシエータシングルターゲットのゾーン分割を設定するのに対して管理オーバーヘッドを削減し、結果としてスマートゾーン分割で設定する場合にと同じ SANの切り替えを効率的に行います。

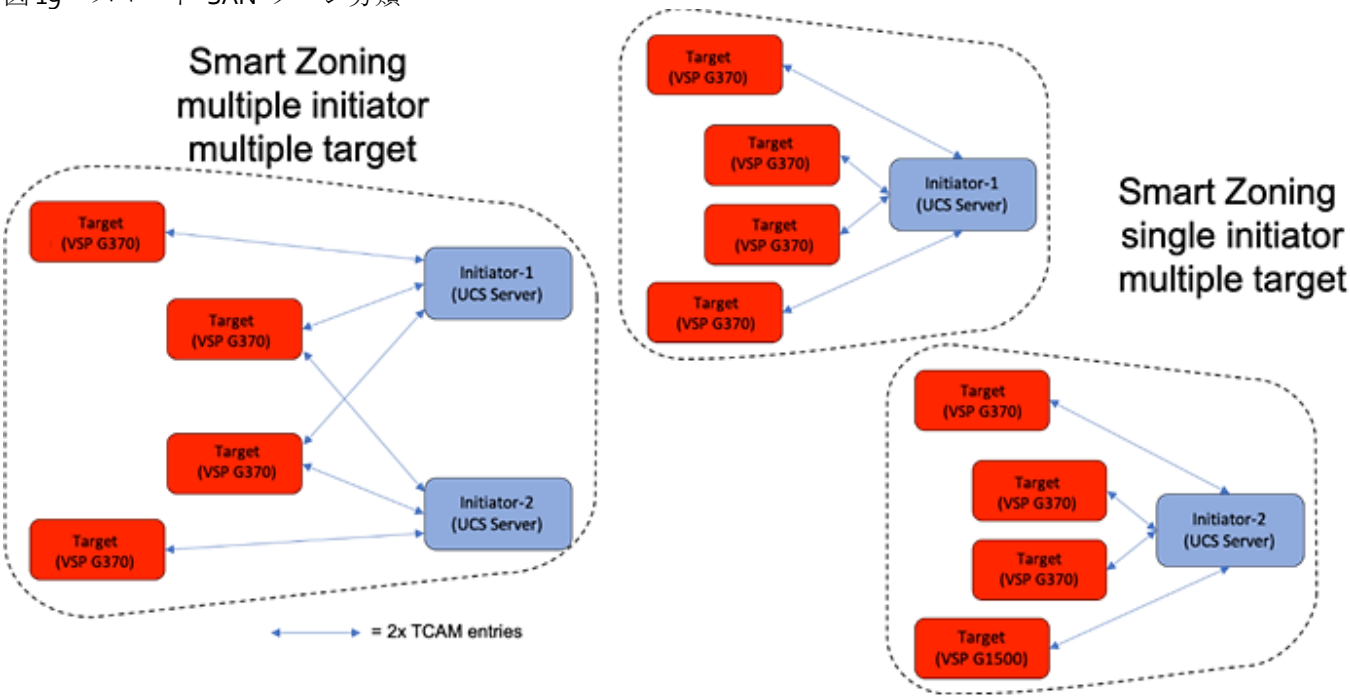
スマートゾーン分割は TCAM (ternary content addressable memory) エントリの削減を可能にするため MDS 上で設定され、MDS のファブリック ACL エントリが対象とイニシエータ間のトラフィック送信が可能になります。使用される TCAM を計算するときに、ゾーン内の各デバイスの接続に 2 個の TCAM エントリが作成されます。ゾーンに対してスマートゾーン分割を有効にすることなく、対象には相互に確立された TCAM のペアがあり、すべてのイニシエータはさらに 、図 18 で説明されているゾーンの他のイニシエータに確立されている TCAM のペアを有することができます。

図 18　従来のゾーン分割



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 19 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 19　スマート SAN ゾーン分類



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

Cisco Nexus 9000 シリーズ vPC ベスト プラクティス

この設計では、次の Cisco Nexus 9000 設計ベストプラクティスおよび推奨事項が使用されています。

vPC ピア キープア ライブ リンク上の考慮事項

- VPC ピア キープアライブ の専用 1 Gbps レイヤ 3 リンクを持ち、次にアウトオブバンド管理インターフェイス (mgmto)、最後に既存の vPC ピア間の既存のレイヤ 3 インフラストラクチャ上のピア キープアライブリンクをルーティングすることをお勧めします。
- vPC ピアキープアライブ リンクは、vPC ピア リンク経由でルーティングされません。
- アウトオブバンド管理ネットワークは、この設計の vPC ピア キープアライブリンクとして使用されます。

vPC ピア リンクの考慮事項

- vPC VLAN のみが vPC ピアリンクで許可されています。非 vPC VLAN トラフィックを vPC ピア スイッチ間で変更する必要がある展開については、このトラフィックに別のレイヤ 2 リンクを展開します。
- 必要な VLAN のみが vPC ピア リンクとメンバポート上で許可されます。その他すべて取り除き、内部リソースの消費を最大化します。
- モジュラ型スイッチモデルを使用している場合、別のラインカードからポートを vPC ピアリンクに冗長性を提供するために使用する必要があります。

vPC の全体的な考慮事項

- vPC ピアスイッチでは、同一のブリッジ id を使用して、VLAN の優先順位をスパニングツリー vPC ピア、両方のスイッチで、ピアスイッチコマンドを設定することを展開します。この機能はコンバージェンスを改善し、レイヤ 2 トポロジで単一のスパニングツリールートとしてピアスイッチを表示できます。
- vPC ロール優先順位は Cisco Nexus ピアスイッチの 両方 で指定されており、vPC ロール優先順位はどのスイッチがプライマリであり、セカンダリであるか決定します。低い値のデバイスがプライマリになります。デフォルトで、この値は 32677 です。両方のスイッチで、デフォルトを変更することを推奨します。プライマリ vPC デバイスは BPDU と ARP の処理を担当します。セカンダリ vPC デバイスは、ピアリンクの障害が発生した場合に、メンバポートと VLAN インターフェイスをシャットダウンする責任があります。
- 30 秒 (デフォルト) の vPC コンバージェンス時間は、再起動後にルーティング プロトコルが十分にコンバージする時間をとるために使用されます。デフォルト値は、 delay-restore <1-3600> and delay-restore interface-VLAN <1-3600> コマンドを使用して変更可能です。使用する場合は、この値を両方のピアスイッチでグローバルに変更して、展開のニーズを満たす必要があります。
- vPC ピアスイッチは、両方のデバイス上でピアゲートウェイコマンドを使用してピアゲートウェイとして有効になっています。ピアゲートウェイにより、vPC ピアのルータ MAC アドレスを宛先とするパケットに対し、vPC スイッチをアクティブなゲートウェイとして使用し、vPC ピアがトラフィックを転送できるようにします。
- vPCプライマリピアデバイスの障害によるvPCピアリンク障害、または両方のスイッチがリロードしたが片方だけが復旧した場合に、vPC自動復旧がバックアップメカニズムを提供できるようにしました。この機能により、一方のピアは他方が機能していないと見なし、デフォルトの240秒の遅延後にvPCを復元できます。このソリューション設計は両方のスイッチで有効にする必要があります。ピアがvPCを復元するまでの待機時間は、コマンドauto-recovery reload-delay <240-3600>を使用して変更できます。
- Cisco NX-OSは、vPCピアリンクを使用してvPCピア間でARPテーブルを同期できます。これは、Cisco Fabric Services over Ethernet (CFSoE) プロトコルで提供される信頼性の高い転送メカニズムを使用して行われます。

vPC メンバ リンクの考慮事項

- LACP は、vPC でポートチャネルのために使用します。適切なフェイルオーバーと設定ミスからの保護のために、可能な限りLACPを使用する必要があります。
- LACP モードアクティブ-アクティブは、vPC のポートチャネルの両側に使用されます。アクセスデバイスが LACP をサポートしていない場合、アクティブパッシブ モードおよび手動または静的バウンディングの後、LACP アクティブ-アクティブが推奨されます。アクティブ-アクティブモードのポートチャネルはアクティブ-パッシブモードのポートチャネルよりも優先され、迅速に開始されます。
- LACP グレースフルコンバージェンスは、Cisco UCS FI へのポートチャネルで無効になっています。LACP グレースフルコンバージェンスはデフォルトでオンになっており、ダウンストリームアクセス スイッチが Cisco Nexus デバイスの場合に有効で、そうでない場合は無効になっている必要があります。
- 必要な VLAN のみが vPC ピア リンクとメンバポート上で許可されます。内部リソースの消費を最小限に抑えるために他のすべてをプルーニングします。送信元/宛先 IP、L4 ポート、および VLAN をポートチャネルのロードバランシングハッシュ アルゴリズムを使用します。これにより、ポートチャネルを形成するすべてのメンバーポートの公正な使用が向上します。デフォルトのハッシュアルゴリズムは、送信元、宛先 IP および L4 ポートです。

vPC スパニング ツリーに関する考慮事項

- スパニングツリーの優先度は変更されていません。ピアスイッチ（vPC 設定の一部）が有効になっており、両方のスイッチが VLAN のルートとして機能しています。
- ループガードはデフォルトで無効になっています。
- BPDU ガードとフィルタリングはデフォルトで有効になっています。
- ブリッジアシュアランスは vPC ピア リンクでのみ有効になっています。

ストレージ設計に関する考慮事項

この設計では、次のHitachi VSPストレージ設計のベストプラクティスと推奨事項を使用しました。

Hitachi Dynamic Provisioning のストレージプール

Hitachi Storage Virtualization Operating System（SVOS）は、幅広いストライプとシンプロビジョニングを提供するために Hitachi Dynamic Provisioning（HDP）を使用します。HDPは、多くの RAID グループで複数のストライプ全体のプールを提供します。各プールでは、最初からすべての物理スペースを割り当てることなく、複数のダイナミックプロビジョニング仮想ボリューム（DP ボリューム）を作成可能です。HDPを利用すると、論理デバイス（LDEV）で発生するホットスポットの日常的な問題を回避できます。

SAP HANA TDI 環境については、次の2つのストレージプールをHitachi Dynamic Provisioningで作成しました。

- OS_SH_DT_Pool：
  - OS ボリューム
  - SAP HANA 共有ボリューム
  - SAP HANA データ量
- LOG_Pool:
  - SAP HANA ログ ボリューム

Hitachi Virtual Storage Platform VSP F350、VSP G350、VSP F700、VSP G700、VSP F900 ストレージ上の最小のディスクおよびストレージ キャッシュにより、検証済みのHDP構成は、コスト低減と物理容量の使用を最適にします。VSP Fシリーズおよび Gシリーズ用の SAP HANA ノードスケーラビリティは、SAS HDDとSSDドライブのRAIDグループの最小数を含み 表 2に記載されています。

表 2 VSP F シリーズおよび G シリーズ SAP HANA ノード スケーラビリティ

ストレージ	ドライブ タイプ	最大 HANA ノード	最小パリティ グループ	
			データ	Log
VSP G350 および VSP G370	SAS HDD	3	3 RAID 6 (14D + 2 P)	1 RAID 6 (6D+2P)
VSP F350、VSP G350、VSP F370 および VSP G370	SSD	16	3 RAID 10 (2D + 2D)	3 RAID 10 (2D + 2D)
VSP G700	SAS HDD	13	6 RAID 6 (14D+2P)	3 RAID 6 (6D+2P)
VSP F700 および VSP G700	SSD	34	4 RAID 10 (2D + 2D)	5 RAID 10 (2D + 2D)

VSP F900 および VSP G900	SSD	40	4 RAID-10 (2D+2D)	4 RAID10 (2D + 2D)

SAP HANA ノードのスケーラビリティと設定のガイドラインについての詳細は、「SAP HANA Tailored Data Center Integration on Hitachi Virtual Storage Platform G Series and VSP F Series with Hitachi Storage Virtualization Operating System」を参照してください。

ソリューションの検証

テスト計画

ソリューションはシスコおよびHitachiでテストされ、Cisco、Hitachi、SAP からのベストプラクティスに従い、SUSE および Red Hat Linux の両方のインストール手順を提供します。SAP HANA TDI の 5 段階すべての要件は、パフォーマンスと高い可用性のため検証および合格する必要があります。

- Cisco UCS のセットアップと設定
- VSP セットアップおよび設定
- MDS セットアップおよび設定
- ホスト ベース SAN ブート
- SAP HANA のオペレーティング システムの設定
- SAP HANA 2.0 SPS03 改訂 33 のインストール
- SAP の HWCCT を使用したパフォーマンス テスト

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。また、重要な注意点として、CiscoとHitachiは付録に記載の相互運用性マトリックスを提供しており、サポートされた構成が記載されている。

表 3 このソリューションで使用するハードウェアとソフトウェアのバージョン

コンポーネント		Software
ネットワーク	Nexus 9336C-FX2	7.0(3)I7(5a)
	MDS 9706 (DS X 97-SF1-K9 & DS-X9648-1536 K 9)	8.3(1)
コンピューティング	Cisco UCS ファブリック インターコネクト 6332	4.0(1c)
	Cisco UCS 2304 IOM	4.0(1c)
	Cisco UCS B200 M5	4.0(1c)
	Cisco UCS B480 M5	4.0(1c)
オペレーティング システム	SUSE Linux オペレーティング システム	SLES for SAP 12 SP 4
	Red Hat オペレーティング システム	RHEL 7.5
ストレージ	Hitachi VSP G370	88-02-03-60/00

要約

Cisco and Hitachi Adaptive Solutions for SAP HANA TDIは、シスコおよびHitachi間のパートナーシップによって構築され、SUSE Linux Enterprise サーバおよび Red Hat Enterprise Linux オペレーティングシステム両方で検証済みの TDI 環境の SAP HANA ワークロードをサポートします。このソリューションは、Cisco UCSブレードサーバ、Cisco Fabric Interconnect、Cisco Nexus 9000スイッチ、Cisco MDSスイッチ、およびファイバチャネル接続のHitachi VSP familyを利用して構築されています。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、回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プラクティスを使用して設計および検証されています。

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

http://www.cisco.com/web/JP/product/hs/ucs/ucs6300/index.html

Cisco UCS 5100 シリーズ ブレード サーバ シャーシ

http://www.cisco.com/web/JP/product/hs/ucs/ucs5100/index.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 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 アダプタ

http://www.cisco.com/web/JP/product/hs/ifmodule/ucsa/index.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

http://www.cisco.com/c/ja_jp/products/switches/nexus-9000-series-switches/index.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

https://www.cisco.com/c/en/us/products/cloud-systems-management/prime-data-center-network-manager/datasheet-listing.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

SAP HANA Tailored Data Center Hitachi VSP F/G ストレージ システムおよび SVOS RF との統合

https://www.hitachivantara.com/en-us/pdfd/architecture-guide/sap-hana-tdi-on-vsp-g-series-vsp-f-series-with-svos-reference-architecture-guide.pdf

相互運用性マトリックス

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 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/intmatrx/Matrix1.html

Hitachi相互運用性:

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

SAP HANA

SAP ヘルプポータルの SAP HANA プラットフォーム

https://help.sap.com/viewer/p/SAP_HANA_PLATFORM

SAP HANA 調整データセンター統合の概要

https://www.sap.com/documents/2017/09/e6519450-d47c-0010-82c7-eda71af511fa.html

SAP HANA 調整データセンター統合 - よく寄せられる質問

https://www.sap.com/documents/2016/05/e8705aae-717c-0010-82c7-eda71af511fa.html

SAP HANA TDI ストレージ要件

https://www.sap.com/documents/2015/03/74cdb554-5a7c-0010-82c7-eda71af511fa.html

SAP HANA：サポートされるオペレーティングシステム

SAP 注 2235581: https://launchpad.support.sap.com/#/notes/2235581

執筆者について

Shailendra Mruthunjaya、Cisco Systems, Inc.

Shailendra は、Cisco UCS ソリューションとパフォーマンス グループ テクニカル マーケティング エンジニアです。Shailendra は、Cisco UCS プラットフォームで 8 年の SAP HANA 経験を持ちます。Shailendra は、パブリックおよびプライベードクラウド環境でいくつかの SAP ランドスケープを設計しています。現在の彼のフォーカスは、Cisco UCS サーバ、Cisco Nexus 製品、およびストレージ テクノロジー上の SAP アプリケーションのインフラストラクチャ ベストプラクティスを開発し、検証することです。

Dr. Stephan Kreitz、Hitachi Vantara

Stephan Kreitz は、Hitachi Vantara コンバージド製品エンジニアリング グループのマスター ソリューション アーキテクトです。Stephan は 2011 年より SAP および Hitachi Vantara の SAP スペースに勤務しています。彼は SAP の品質スペシャリストとして SAP スペースでキャリアをスタートし、Hitachi Data Systems および Hitachi Vantara SAP 関係の複数のロールを担当していました。彼は現在 Hitachi Vantara にて仮想化された SAP HANA ソリューションを担当しており、Hitachi Vantara の SAP および SAP HANA に関わる認定と Hitachi Vantara および SAP 間のテクニカル関係の責任者です。

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。

- Caela Dehaven、Cisco Systems, Inc.
- Erik Lillestolen、Cisco Systems, Inc.
- Pramod Ramamurthy、Cisco Systems, Inc.
- Michael Lang、Cisco Systems, Inc.
- YC Chu、Hitachi Vantara
- Markus Berg、Hitachi Vantara
- Shinji Osako、Hitachi Vantara
- Yutaro Seino、Hitachi Ltd.