

VMware vSphere の概要

ESX 4.1

ESXi 4.1

vCenter Server 4.1

このドキュメントは新しいエディションに置き換わるまで、ここで書いてある各製品と後続のすべてのバージョンをサポートします。このドキュメントの最新版をチェックするには、 <http://www.vmware.com/jp/support/pubs> を参照してください。

JA-000284-00

vmware[®]

最新の技術ドキュメントは VMware の Web サイト (<http://www.vmware.com/jp/support/pubs/>) にあります
VMware の Web サイトでは最新の製品アップデートも提供されています。

このドキュメントに関するご意見およびご感想がある場合は、docfeedback@vmware.com までお送りください。

Copyright © 2009, 2010 VMware, Inc. 無断転載を禁ず。本製品は、米国著作権法および米国知的財産法ならびに国際著作権法および国際知的財産法により保護されています。VMware 製品には、<http://www.vmware.com/go/patents-jp> に列記されている 1 つ以上の特許が適用されます。

VMware は、米国およびその他の地域における VMware, Inc. の登録商標または商標です。他のすべての名称ならびに製品についての商標は、それぞれの所有者の商標または登録商標です。

VMware, Inc.
3401 Hillview Ave.
Palo Alto, CA 94304
www.vmware.com

ヴァイムウェア株式会社
105-0013 東京都港区浜松町 1-30-5
浜松町スクエア 13F
www.vmware.com/jp

目次

本書について	5
VMware vSphere について	7
VMware vSphere のコンポーネント	8
vSphere データ センターの物理トポロジ	10
仮想データ センター アーキテクチャ	11
ネットワーク アーキテクチャ	16
ストレージ アーキテクチャ	17
VMware vCenter Server	20
その他の参考資料	25
インデックス	27

本書について

『VMware vSphere の概要』では、VMware[®] vSphere の機能について説明します。『VMware vSphere の概要』では、ESX、ESXi、および vCenter Server について説明します。

対象読者

本書は、VMware vSphere のコンポーネントおよび機能について習得する必要がある方を対象としています。記載されている情報は、Windows または Linux のシステム管理者としての経験があり、仮想マシン テクノロジーおよびデータセンターの運用に詳しい方を対象としています。

VMware vSphere の技術ドキュメントの用語集

VMware vSphere の技術ドキュメントには、新しい用語などを集約した用語集があります。当社の技術ドキュメントで使用されている用語の定義については、<http://www.vmware.com/support/pubs> をご覧ください。

本書へのフィードバック

ドキュメントの向上にご協力ください。本書に関するコメントがございましたら、次のメールアドレスまでご連絡ください。
docfeedback@vmware.com

VMware vSphere のドキュメント

VMware vSphere のドキュメントは、VMware vCenter Server のドキュメントと、ESX/ESXi のドキュメントを組み合わせ構成されています。

図で使用される略語

本書の図では、表 1 の略語を使用しています。

表 1. 略語

略語	説明
データベース	vCenter Server データベース
データストア	管理対象ホストのストレージ
dsk#	管理対象ホストのストレージ ディスク
ホスト n	vCenter Server が管理するホスト (管理対象ホスト)
SAN	管理対象ホスト間で共有されるストレージ エリア ネットワーク タイプのデータストア
tmpl	テンプレート

表 1. 略語 (続き)

略語	説明
ユーザー #	アクセス権を持つユーザー
VC	vCenter Server
VM#	管理対象ホストの仮想マシン

テクニカル サポートおよび教育リソース

次のテクニカル サポート リソースが利用できます。本書およびその他の文書の最新バージョンは、<http://www.vmware.com/jp/support/pubs> でご覧いただけます。

オンライン サポートおよび電話によるサポート

テクニカル サポート リクエストの提出や、製品および契約情報の確認、製品の登録をオンラインで行うには、<http://www.vmware.com/jp/support> をご覧ください。

該当するサポート契約を結んでいるお客様の場合、迅速な対応が必要な Severity1 の問題に関しては電話でのサポートをご利用ください。詳細は、<http://www.vmware.com/support/japan.html> をご覧ください。

サポート サービス

お客様のビジネス ニーズに適した各種サポートの詳細については、<http://www.vmware.com/jp/support/services> をご覧ください。

VMware プロフェッショナル サービス

VMware 教育サービスの有償トレーニングでは、広範なハンズオン ラボやケーススタディをご紹介します。また、業務の際のリファレンスとしてお使いいただける資料も提供しています。トレーニングは、オンサイト、講義形式、およびライブ オンラインで実施できます。オンサイトのパイロット プログラムおよび実装のベストプラクティスについては、VMware コンサルティング サービスがご使用の仮想環境の評価、計画、構築、および管理に役立つサービスを提供しています。教育トレーニング、認定プログラム、およびコンサルティング サービスの情報については、<http://www.vmware.com/jp/services> をご覧ください。

VMware vSphere について

VMware vSphere は仮想化の機能を活用してデータ センターをシンプルなクラウド コンピューティング インフラストラクチャに変換し、IT 部門が柔軟で信頼性の高い IT サービスを提供できるようにします。VMware vSphere は、複数のシステムにわたって基盤となる物理ハードウェア リソースの仮想化と統合を行い、データ センターに仮想リソースのプールを提供します。

VMware vSphere はクラウド オペレーティングシステムとして、インフラストラクチャの大量の集合（CPU、ストレージ、およびネットワークなど）をシームレスで動的な動作環境として管理すると同時に、データ センターで発生する複雑な問題も管理します。VMware vSphere は次のコンポーネント レイヤーで構成されています。

インフラストラクチャ サービス

インフラストラクチャ サービスは、ハードウェアまたはインフラストラクチャのリソースの抽象化、集約、および割り当てを行うためのサービス セットです。インフラストラクチャ サービスは次のような複数の種類に分けられます。

- VMware vCompute：基礎部分にあるサーバ リソースの種類が異なる場合に抽象化を行う VMware 機能です。vCompute サービスは異なる種類のサーバからリソースを集約し、これをアプリケーションに割り当てます。
- VMware vStorage：仮想環境でストレージの管理および使用をもっとも効率的に行なえるようにするテクノロジーです。
- VMware vNetwork：仮想環境でのネットワーク機能を簡素化したり向上させたりするテクノロジーです。

アプリケーション サービス

アプリケーション サービスは、アプリケーションの可用性、セキュリティ、およびスケーラビリティを確保するためのサービス セットです。例として、HA やフォールトトレランスが挙げられます。

VMware vCenter Server

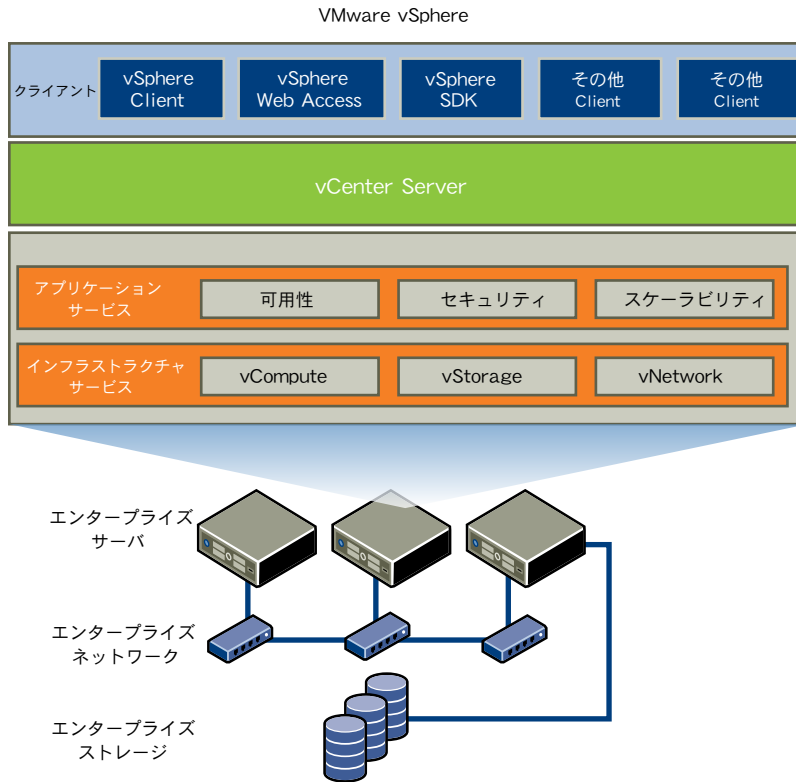
VMware vCenter Server はデータ センターの単一制御ポイントになります。アクセスコントロール、パフォーマンス監視、構成など、データ センターの基幹サービスを提供します。

クライアント

ユーザーは vSphere Client または Web ブラウザ経由の Web Access といったクライアント経由で、VMware vSphere データ センターにアクセスできます。

図 1 は、VMware vSphere のコンポーネント レイヤー間の関係を示しています。

図 1. VMware vSphere のコンポーネント レイヤー



VMware vSphere のコンポーネント

VMware vSphere のコンポーネントについて、各部分とそれらの連携方法を紹介します。

VMware vSphere には、次のコンポーネントが含まれています。

VMware ESX および VMware ESXi

物理サーバ上で動作する仮想化レイヤー。プロセッサ、メモリ、ストレージ、およびリソースを複数の仮想マシン内に抽象化します。

次の 2 つのバージョンの ESX が利用できます。

- VMware ESX 4.1 には、組み込みサービス コンソールが含まれます。これは、インストール可能な CD-ROM ブート イメージとして使用できます。
- VMware ESXi 4.1 にはサービス コンソールはありません。これには 2 種類があります。VMware ESXi 4.1 Embedded と VMware ESXi 4.1 Installable です。ESXi 4.1 Embedded は、サーバの物理ハードウェアに組み込まれるファームウェアです。ESXi 4.1 Installable は、インストール可能な CD-ROM ブート イメージとして使用できるソフトウェアです。ESXi 4.1 Installable ソフトウェアはサーバのハード ドライブ上にインストールします。

VMware vCenter Server

仮想 IT 環境の構成、プロビジョニング、および管理を行う場合の中心となります。

VMware vSphere Client

Windows PC からユーザーが vCenter Server または ESX/ESXi にリモート接続できるようにするインターフェイスです。

VMware vSphere Web Access

仮想マシンの管理およびリモート コンソールへのアクセスを可能にする Web インターフェイスです。

VMware 仮想マシン ファイル システム (VMFS)

ESX/ESXi 仮想マシン向けの高パフォーマンスのクラスター ファイル システムです。

VMware Virtual SMP

単一の仮想マシンで複数の物理プロセッサを同時に使用できるようにする機能です。

VMware vMotion および Storage vMotion

VMware vMotion では、ある物理サーバから別の物理サーバに、実行中の仮想マシンをライブ移行できます。このとき、ゼロ ダウンタイム、サービス可用性の維持、およびトランザクション完全性の確保が可能です。Storage vMotion を使用すると、サービスを中断せずに、仮想マシン ファイルをデータストア間で移行できます。仮想マシンとそのすべてのディスクを 1 つの場所に配置することも、仮想マシン構成ファイルと各仮想ディスクを別の場所に配置することもできます。Storage vMotion 中、仮想マシンは同じホスト上にとどまります。

vMotion での移行により、パワーオン状態の仮想マシンを新しいホストに移動できます。vMotion での移行では、仮想マシンの可用性を中断せずに仮想マシンを新しいホストに移動できます。vMotion での移行は、データ センター間での仮想マシンの移行には使用できません。

Storage vMotion での移行により、パワーオン状態の仮想マシンの仮想ディスクまたは構成ファイルを新しいデータストアに移動できます。Storage vMotion での移行では、仮想マシンの可用性を中断せずに仮想マシンのストレージを移動できます。

VMware High Availability (HA)

仮想マシンに高可用性を提供する機能です。サーバに障害が発生した場合、影響を受けた仮想マシンは、容量に余裕がある別の本番サーバで再起動されます。

VMware Distributed Resource Scheduler (DRS)

仮想マシンのハードウェア リソース全体で、コンピューティング能力の割り当てとバランスを動的に行う機能です。この機能には Distributed Power Management (DPM) が含まれており、データ センターでの電力消費を大幅に削減できます。

VMware vSphere SDK

VMware vSphere へのアクセスに使用する標準インターフェイスを、VMware およびサードパーティのソリューションに提供する機能です。

VMware Fault Tolerance

仮想マシンでフォールト トレランスを有効にすると、元の (プライマリ) 仮想マシンのセカンダリ コピーが作成されます。プライマリ仮想マシン上で実行されたすべてのアクションは、セカンダリ仮想マシンにも適用されます。プライマリ仮想マシンが使用できなくなった場合、セカンダリ仮想マシンがアクティブになり、可用性を継続して提供します。

vNetwork 分散スイッチ (vDS)

分散仮想スイッチ (vDS) を含む機能です。多数の ESX/ESXi ホストにまたがって、継続的なネットワーク保守作業を大幅に削減し、ネットワーク キャパシティを高めます。これにより、仮想マシンが複数のホスト間で移行されても、一貫したネットワーク構成を維持できます。

ホスト プロファイル

ユーザー定義による構成ポリシーに基づき、ホスト構成管理を簡素化する機能です。ホスト プロファイル ポリシーは検証された既知のホスト構成の設計図をとらえ、これを利用して複数ホスト上でネットワーク、ストレージ、セキュリティ、およびその他の設定を構成します。ホスト プロファイル ポリシーでは、データ センター全体が標準のホスト構成設定に準拠しているかどうかを監視できます。ホスト プロファイルを使用することで、手動でホストを構成する手順が減り、データ センター全体で整合性と正確性を維持しやすくなります。

プラグ可能ストレージアーキテクチャ (PSA)

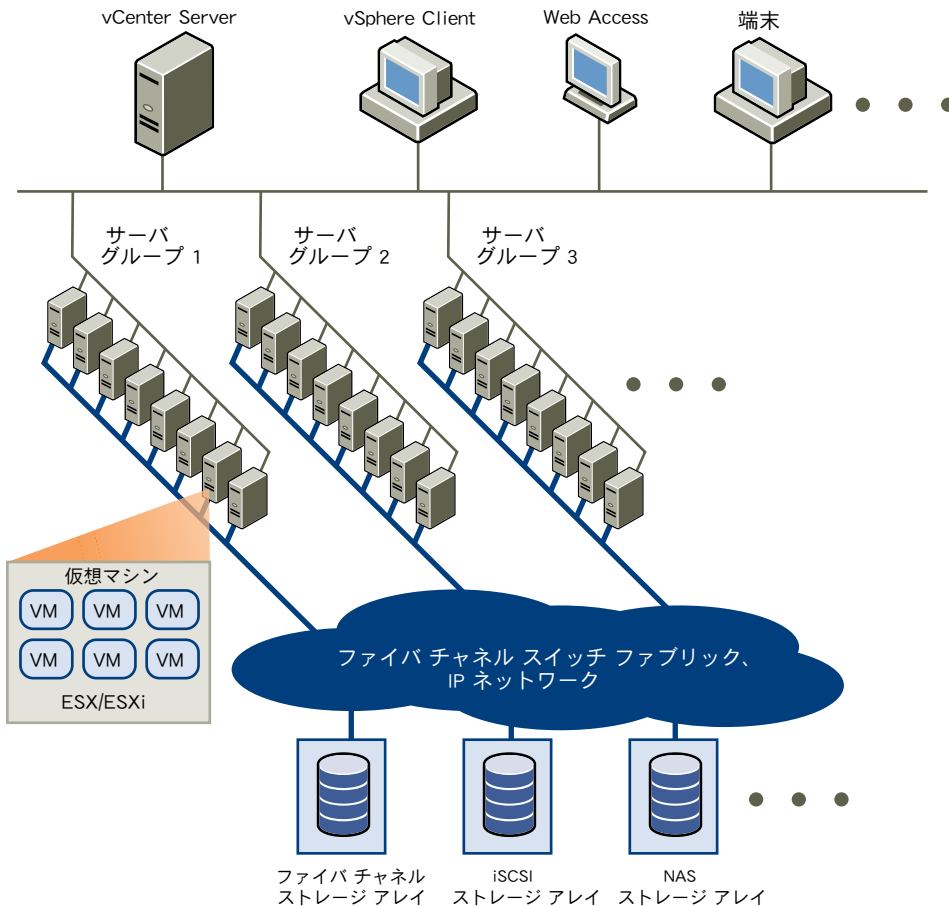
アレイ認定の柔軟性を高め、アレイの最適化によってパフォーマンスを向上させるストレージパートナー プラグイン フレームワークです。PSA はマルチパスの I/O フレームワークであり、ストレージパートナーは ESX のリリース スケジュールと同時ではなくてもアレイが提供できるようになります。また、VMware のパートナーはパフォーマンスを高くするマルチパス ロードバランシング動作を実現して、その動作をアレイごとに最適化できます。

vSphere データ センターの物理トポロジ

一般的な VMware vSphere データ センターは、基本的な物理要素（x86 仮想化サーバ、ストレージ ネットワークおよびアレイ、IP ネットワーク、管理サーバ、デスクトップクライアントなど）で構成されます。

vSphere データ センターのこの物理トポロジを 図 2 に示します。

図 2. VMware vSphere データ センターの物理トポロジ



vSphere データ センターのトポロジを構成するコンポーネントは次のとおりです。

コンピューティングサーバ

業界標準の x86 サーバで、ベアメタルで ESX/ESXi を実行します。ESX/ESXi ソフトウェアは仮想マシンにリソースを提供し、仮想マシンを実行します。仮想環境では、各コンピューティングサーバはスタンドアロンホストと呼ばれます。同様に構成された複数の x86 サーバを同一のネットワークおよびストレージサブシステムに接続してグループ化し、クラスターと呼ばれる仮想環境内のリソースの統合セットを構築できます。

ストレージネットワークおよびアレイ

ファイバチャネル SAN アレイ、iSCSI SAN アレイ、および NAS アレイは、広く使用されているストレージテクノロジーで、データセンターストレージのさまざまなニーズに対応できるように VMware vSphere によってサポートされています。ストレージアレイは、ストレージエリアネットワークを介してサーバのグループに接続され、共有されます。この配置によってストレージリソースの集約が可能となるため、仮想マシンへプロビジョニングする場合に高い柔軟性が実現します。

IP ネットワーク

各コンピューティングサーバに複数の NIC を装備すれば、広域バンド幅が実現し、VMware vSphere データセンター全体で信頼性の高いネットワークを利用できます。

vCenter Server

vCenter Server はデータ センターにとっての単一制御ポイントです。アクセス コントロール、パフォーマンス監視、構成など、データ センターの基幹サービスを提供します。個々のコンピューティング サーバのリソースを統合し、データ センター全体の仮想マシン間でそのリソースを共有できるようになります。これは、システム管理者が設定するポリシーに基づき、コンピューティング サーバへの仮想マシン割り当てを管理したり、コンピューティング サーバにある仮想マシンへのリソース割り当てを管理したりすることにより実現されています。

コンピューティング サーバは、たとえばネットワークが切断されて vCenter Server がアクセス不能になるという予想外のイベントが発生しても、引き続き機能します。この場合、サーバは個別に管理でき、最後に設定されたリソース割り当てに基づいて割り当てられた仮想マシンを継続して実行します。vCenter Server への接続がリストアされると、vCenter Server でデータ センター全体を再び管理できます。

管理クライアント

VMware vSphere には、データ センター管理用と仮想マシン アクセス用のインターフェイスが複数用意されています。これらのインターフェイスには、VMware vSphere Client (vSphere Client)、Web ブラウザを介した Web アクセス、vSphere Command-Line Interface (vSphere CLI)、または vSphere Management Assistant (vMA) が含まれます。

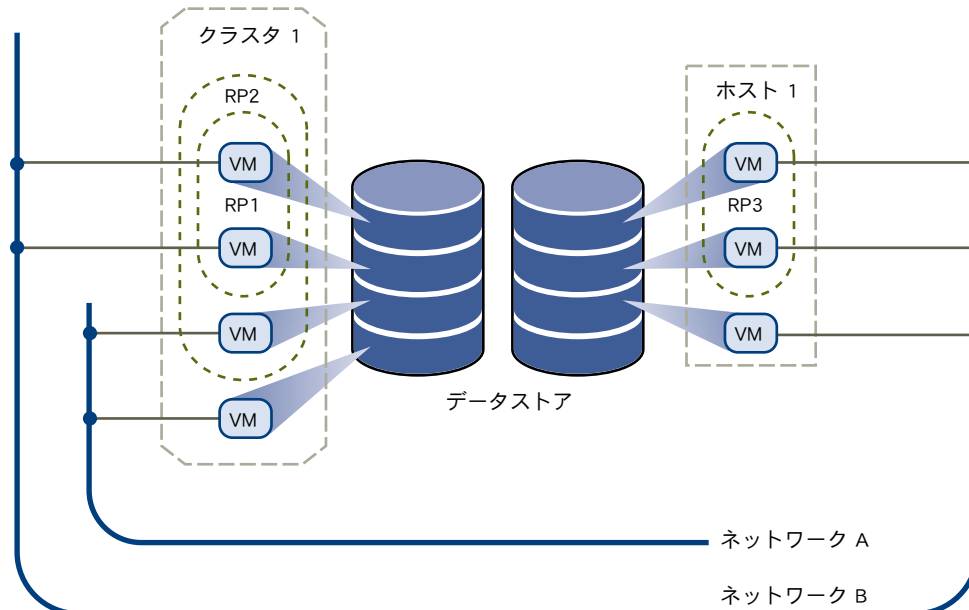
仮想データ センター アーキテクチャ

VMware vSphere は、サーバ、ストレージ、およびネットワークを含む IT インフラストラクチャ全体を仮想化します。

VMware vSphere は、これらの異種リソースを統合し、均一化された構成要素のセットとして仮想環境に提供します。VMware vSphere を使用すれば、IT リソースを共有ユーティリティのように管理でき、さまざまなビジネスユニットやプロジェクトにリソースを動的にプロビジョニングできます。

図 3 は、仮想データ センターの主な構成要素を示しています。

図 3. 仮想データ センター アーキテクチャ



vSphere を使用すると、これらの主な構成要素を表示、構成、および管理できます。次は主な要素の一覧です。

- コンピューティング リソースとメモリ リソース (ホスト、クラスタ、リソース プール)
- ストレージ リソース (データストア)

- ネットワーク リソース (ネットワーク)
- 仮想マシン

ホストとは、ESX/ESXi を実行する物理マシンのコンピューティング リソースとメモリ リソースを仮想化したものです。2 台以上の物理マシンをグループ化し、まとめて管理できるようにした場合、統合されたコンピューティング リソースおよびメモリ リソースからクラスタが構成されます。マシンを動的にクラスタに追加したり、クラスタから削除できます。ホストとクラスタのコンピューティング リソースとメモリ リソースは、リソース プールの階層に細かく分割できます。

データストアは、データ センター内の基盤となる物理ストレージ リソースの組み合わせを仮想化したものです。これらの物理ストレージ リソースは、次のソースから取得できます。

- サーバのローカル SCSI ディスク、SAS ディスク、または SATA ディスク
- ファイバチャネル SAN ディスク アレイ
- iSCSI SAN ディスク アレイ
- NAS (ネットワーク接続型ストレージ) アレイ

仮想環境内のネットワークは、仮想マシンを相互に接続するか、仮想データ センター外部の物理ネットワークに接続します。

仮想マシンの作成時に、仮想マシンが対応する特定のホスト、クラスタまたはリソース プール、およびデータストアを指定できます。仮想マシンのパワーオン後、リソースは、ワークロードが増加すると動的に消費され、ワークロードが減少すると動的に解放されます。

仮想マシンのプロビジョニングは、物理マシンの場合よりも迅速で簡単です。新しい仮想マシンは数秒で作成できます。仮想マシンをプロビジョニングすると、適切なオペレーティング システムおよびアプリケーションに変更を加えず仮想マシンにインストールでき、物理マシンにインストールした場合と同様に特定のワークロードを処理できます。さらに仮想マシンは、オペレーティング システムとアプリケーションがインストールおよび構成された場合でもプロビジョニングできます。

リソースは、リソースを所有するシステム管理者が設定したポリシーに基づいて仮想マシンにプロビジョニングされます。これらのポリシーにより、パフォーマンスを保証するために、特定の仮想マシン用にリソース一式を確保できます。また、リソース全体の変数部分に優先順位を付けて、各仮想マシンに設定することもできます。ある仮想マシンをパワーオンした結果リソース割り当てポリシーに違反してしまう場合、その仮想マシンはパワーオンされたり、リソースを消費したりしません。リソースおよび電力管理の詳細については、『リソース管理ガイド』を参照してください。

ホスト、クラスタ、およびリソース プール

ホスト、クラスタ、およびリソース プールを使用すると、仮想環境内で統合されるコンピューティング リソースとメモリ リソースの整理、および基盤となる物理リソースへのそれらのリソースの再関連付けを、柔軟かつ動的に行うことができます。

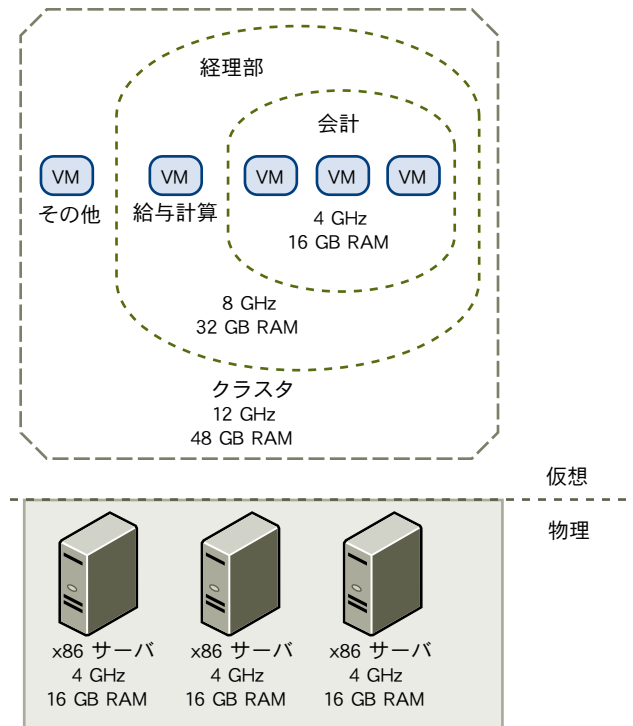
ホストは、物理 x86 サーバの統合されたコンピューティング リソースとメモリ リソースを表します。たとえば、物理 x86 サーバにそれぞれ 4GHz で動作する 4 個のデュアルコア CPU と 32GB のシステム メモリが搭載されている場合、そのホストに割り当てられている仮想マシンの実行に、32GHz のコンピューティング能力と 32GB のメモリを使用できます。

クラスタは単一のエンティティのように機能し、またそれを扱うように管理できます。クラスタは、同一のネットワークとストレージアレイを共有する物理 x86 サーバグループの、コンピューティング リソースおよびメモリ リソースを統合したものとみなされます。たとえば、グループの中に 4GHz で動作する 4 個のデュアルコア CPU と 32GB のメモリが搭載されているサーバが 8 台にある場合、そのクラスタで仮想マシンの実行に使用できるのは、合計 256GHz のコンピューティング能力と 256GB のメモリです。

リソース プールは、単一のホストまたはクラスタのコンピューティング リソースとメモリ リソースのパーティションです。リソース プールは階層化し、入れ子にできます。すべてのリソース プールは、より小さなリソース プールに分割できます。その後、グループ別または目的別にリソースを分割して割り当てることができます。

図 4 は、リソース プールの使用例を示しています。それぞれに 4GHz のコンピューティング能力を備え 16GB のメモリが搭載されている 3 台の x86 サーバを統合して、12GHz のコンピューティング能力と 48GB のメモリを備えたクラスタを構成しています。「経理部」のリソース プールは、8GHz のコンピューティング能力と 32GB のメモリをクラスタで予約しています。残り 4GHz のコンピューティング能力と 16GB のメモリは、それ以外の仮想マシン用に予約されます。それより小さいリソース プール「会計」は、「経理部」のリソース プールから、会計課の仮想マシン用に 4GHz のコンピューティング能力と 16GB のメモリを予約しています。残り 4GHz のコンピューティング能力と 16GB のメモリは、「給与計算」と呼ばれる仮想マシン用です。

図 4. ホスト、クラスタ、およびリソース プール



リソース割り当てポリシーは動的に変更できます。たとえば、年末に「会計」のワークロードが増加したので、「会計」リソース プール用に予約したコンピューティング能力を 4GHz から 6GHz に増やすとします。リソース プールの変更は、関連する仮想マシンを停止することなく、動的に行うことができます。

予約リソースがリソース プールまたは仮想マシンによって使用されていない場合、リソースは共有できます。この例で、「会計」用に予約された 4GHz のリソースが使用されていない場合、「給与計算」仮想マシンがそのリソースをピーク時に利用できます。「会計」でリソースの需要が増加した場合、「給与計算」は使用していたリソースを動的に返還します。リソースはさまざまなリソース プール用に予約されていますが、所有者が使用していない場合でも、無駄にはなっていません。この機能はリソース使用率を高くすると同時に、予約量を満たしてリソース ポリシーを徹底します。

この例で示したように、リソース プールを入れ子にしたり、階層に編成したり、動的に再構成したりすることで、IT 環境を企業の組織に対応させることができます。個々のビジネスユニットは、リソース プーリングの効率性のメリットを享受しながら、専用のリソースを確保できます。

ESX/ESXi はメモリ圧縮によるキャッシュ機能を備えているため、メモリのオーバーコミットメントの使用時に仮想マシンのパフォーマンスを向上させます。メモリ圧縮はデフォルトで有効になっています。ホストのメモリがオーバーコミット状態になると、ESX/ESXi は仮想ページを圧縮し、メモリに保存します。

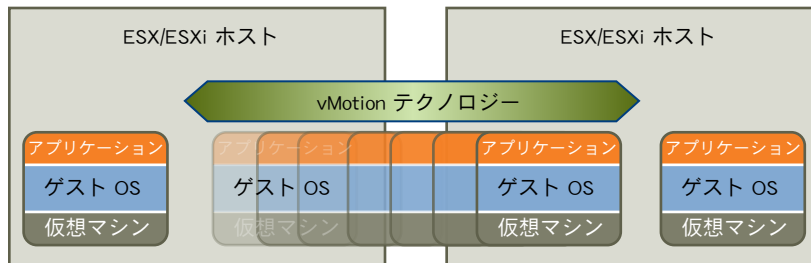
圧縮メモリへのアクセスは、ディスクにスワップされたメモリへのアクセスよりも早いので、ESX/ESXi でメモリ圧縮を使用すると、パフォーマンスに影響を与えることなくメモリをオーバーコミットできます。仮想ページでスワップが必要な場合、ESX/ESXi はまずページを圧縮しようとします。2KB 以下に圧縮できたページは仮想マシンの圧縮用キャッシュに保存されるため、ホストの容量が増加します。

VMware vSphere 分散サービス

VMware vMotion、VMware Storage vMotion、VMware DRS、ストレージ I/O コントロール、VMware HA、および VMware フォールト トレランスは、効率的で自動化されたリソース管理と仮想マシンの高可用性を実現する分散サービスです。

仮想マシンは ESX/ESXi 上で実行され、ESX/ESXi のリソースを消費します。vMotion を使用すると、図 5 に示すように、サービスを停止せずに実行中の仮想マシンを別の物理サーバに移行できます。結果的に、リソース割り当ての効率が高まります。vMotion を使用すると、物理サーバ間で、仮想マシンにリソースを動的に再割り当てできます。

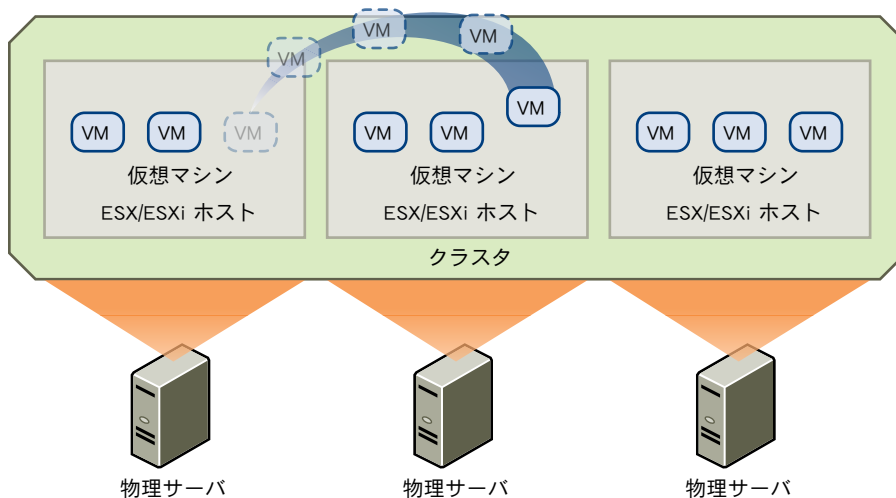
図 5. vMotion での移行



Storage vMotion を使用すると、サービスを停止せずに実行中の仮想マシンをデータストア間で移行できます。これによって、たとえばネットワーク管理者は、ストレージ アレイ間で仮想マシンの負荷を解放して、保守、LUN の再構成、容量不足問題の解消、および VMFS ボリュームのアップグレードを行うことができます。システム管理者は Storage vMotion を使用して、仮想マシンのディスクをシームレスに移行することで、ストレージ環境を最適化してパフォーマンスを改善できます。

VMware DRS により、物理ホストのクラスタを単一のコンピューティング リソースとして管理できます。仮想マシンをクラスタに割り当てると、仮想マシンを実行するのに適したホストを DRS が検出します。DRS は、クラスタ内で負荷が分散されるよう仮想マシンを配置すると同時に、クラスタ全体にリソース割り当てポリシー（予約、優先順位、制限など）が実施されるようにします。仮想マシンがパワーオンされると、DRS はホスト上に仮想マシンの初期配置を実行します。クラスタの状態変化（負荷や使用可能なリソースなど）に伴い、DRS が必要に応じて（vMotion で）仮想マシンを別のホストに移行します。

図 6. VMware DRS



新しい物理サーバがクラスタに追加されると、DRS は実行中の仮想マシンを分散できるため、仮想マシンは新しいリソースを即座に利用できます。

DPM を有効にすると、クラスタ レベルおよびホストレベルでの容量と、クラスタ内で稼働している仮想マシンの需要が比較されます。実行中の仮想マシンが要求しているリソースがクラスタ内のホストのサブセットで満たすことができる場合、DPM は仮想マシンをこのサブセットに移行し、必要ないホストをパワーオフします。リソース要求が増大すると、DPM はこのようなホストを再度パワーオンし、仮想マシンをそこに移行します。DPM が実行するこの動的なクラスタ サイズ調整により、仮想マシンのパフォーマンスや可用性を犠牲にすることなく、クラスタの電力消費を削減できます。

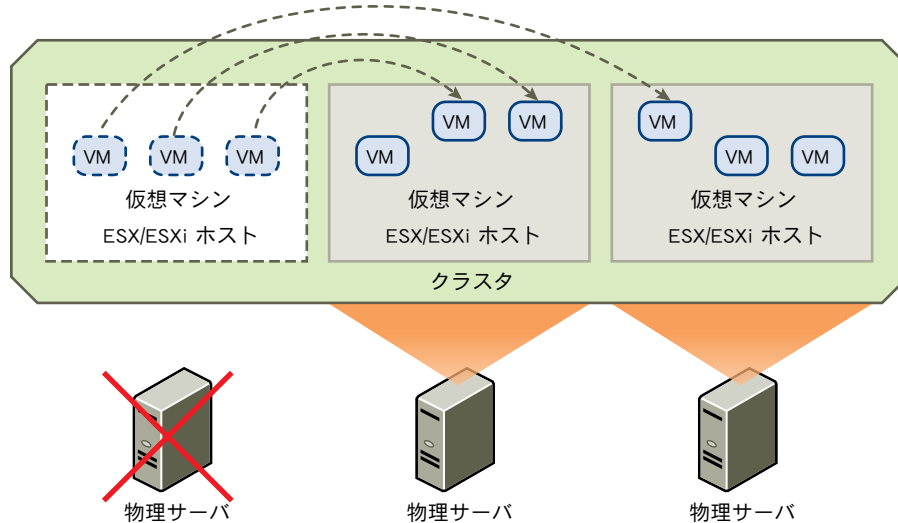
DRS を構成すると、仮想マシンの配置、仮想マシンの移行、およびホストの電源操作を実行されるようにしたり、データセンター管理者に推奨設定を提供して手動操作を可能にしたりできます。

ストレージ I/O コントロールの輻輳管理機能によってクラスタ全体でストレージ I/O の優先順位付けが可能となり、管理者は I/O 共有で輻輳のしきい値を設定できます。

VMware HA を使用すると、ホストで障害が発生した場合に、クラスタ内の別の物理サーバ上で仮想マシンを迅速かつ自動的に再起動できます。仮想マシン内のすべてのアプリケーションは高可用性のメリットを得ることができます。

HA はクラスタ内のすべての物理ホストを監視し、ホスト障害を検出します。各物理ホストに配置されたエージェントが、リソース プール内のほかのホストとの間でハートビートを維持します。ハートビートが失われると、障害の影響が及ぶすべての仮想マシンの再起動プロセスがほかのホスト上で開始されます。VMware HA の例は [図 7](#) を参照してください。HA の管理制御機能によって、ホスト障害時に別の物理ホストで仮想マシンを再起動するのに必要なリソースが、常にクラスタ内に確保されます。

図 7. VMware HA



HA は、HA クラスタ内の仮想マシンのステータスを監視する、仮想マシン監視機能も備えています。仮想マシンで一定時間内にハートビートが生成されなかった場合、仮想マシン監視機能によって障害が発生したとみなされ、仮想マシンが再起動されます。再起動が発生する場合、ポリシーで再起動数を制御できます。

HA は、vCenter Server を使用して中央で構成されます。HA は構成されると、vCenter Server がなくても、各 ESX ホスト上で分散された状態で動作し続けます。vCenter Server で障害が発生した場合でも、HA のフェイルオーバー機能は正常に仮想マシンを再起動できます。

VMware vLockstep テクノロジーを使用して、ESX/ESXi ホスト プラットフォーム上の VMware フォールトトレランス (FT) は、別々のホストで仮想ロックステップ方式で動作するシャドウ コピー (セカンダリ仮想マシン) により仮想マシン (プライマリ仮想マシン) を保護することで、可用性を維持します。プライマリ仮想マシンで実行される入力およびイベントが記録され、セカンダリ仮想マシンで再生されるため、両方の仮想マシンは常に同じ状態になります。たとえば、マウスのクリック操作やキーストロークがプライマリ仮想マシンで記録され、セカンダリ仮想マシンで再生されます。セカンダリ仮想マシンは仮想ロックステップ方式でプライマリ仮想マシンとともに動作するため、サービスを停止したりデータを消失することなく、いつでも実行を引き継ぐことができます。

ネットワーク アーキテクチャ

VMware vSphere には仮想マシン ネットワーク構成要素のセットがあり、これによってデータ センター内の仮想マシンを物理環境のようにネットワーク接続できます。

図 8. vNetwork 標準スイッチによるネットワーク

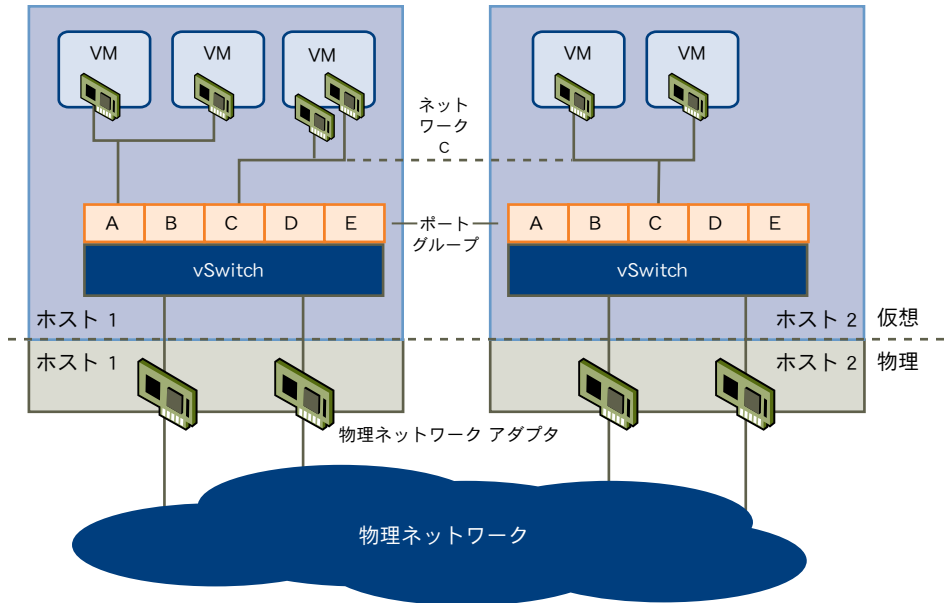


図 8 は、vSwitch の仮想環境内外のネットワークの関係を示しています。仮想環境には、物理環境と同様のネットワーク構成要素があります。それは仮想ネットワーク インターフェイス カード (vNIC)、vNetwork 標準スイッチ (vSwitch)、vNetwork 分散スイッチ (vDS)、およびポート グループです。vDS のネットワークが図 9 に示されています。

物理マシンと同様に、各仮想マシンには 1 つ以上の vNIC があります。ゲスト OS およびアプリケーション プログラムは、共通に使用できるデバイス ドライバ、または仮想環境に最適化した VMware デバイスドライバで vNIC と通信します。どちらの場合も、ゲスト OS での通信は物理デバイスで行なうのと同様に行えます。仮想マシンの外部では、vNIC は独自の MAC アドレスと 1 つ以上の IP アドレスを持ちます。物理 NIC と同様、標準的なイーサネット プロトコルに応答します。外部エージェントは仮想マシンと通信していることを認識しません。

仮想スイッチは、レイヤー 2 の物理スイッチと同様に機能します。各サーバには、独自の仮想スイッチがあります。仮想スイッチの一方は、仮想マシンに接続するポート グループです。もう一方は、仮想スイッチが配置されているサーバの物理イーサネット アダプタへのアップリンク接続です。仮想マシンは、仮想スイッチのアップリンクに接続している物理イーサネット アダプタを経由して外部に接続します。

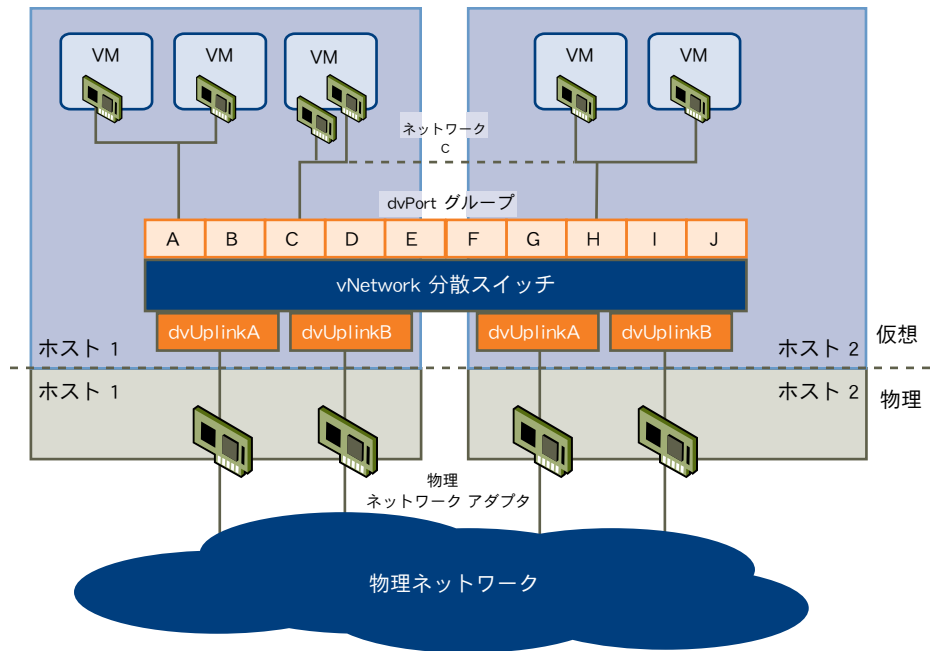
仮想スイッチは、そのアップリンクを 1 つ以上の物理イーサネット アダプタに接続して NIC チーミングを実現できます。NIC チーミングにより、2 つ以上の物理アダプタを使用してトラフィック負荷を分散でき、また、物理アダプタ ハードウェア障害やネットワーク障害の発生時にパッシブ フェイルオーバーを実行できます。NIC チーミングに関する情報は、『ESX 構成ガイド』または『ESXi 構成ガイド』を参照してください。

ポート グループは、仮想環境独自の概念です。ポート グループは、接続しているネットワークを制御するポリシー設定用メカニズムです。vSwitch には、複数のポート グループを設定できます。仮想マシンは、vNIC を vSwitch の特定のポートに接続するのではなく、ポート グループに接続します。同一のポート グループに接続する仮想マシンは、別々の物理サーバに配置されている場合でも、仮想環境内の同一のネットワークに属します。

ポート グループは、ネットワーク セキュリティの強化、ネットワーク セグメンテーション、パフォーマンスの向上、可用性の向上、トラフィック管理を実現するポリシーを実施するように構成できます。

vNetwork 分散スイッチ (vDS) は、関連するすべてのホストにおいて単一の仮想スイッチとして機能します。この機能により、仮想マシンは、複数のホスト間を移動するときに、一貫したネットワーク構成を維持できます。vSwitch と同様、各 vDS は、仮想マシンが使用できるネットワーク ハブです。vDS を使用すると、仮想マシン間のトラフィックを内部的に経路選択したり、物理イーサネットアダプタに接続することで、外部ネットワークにリンクしたりすることができます。各 vDS に、1 つ以上の dvPort グループを割り当てることもできます。dvPort グループは、共通の構成下にある複数のポートの集合であり、ラベル付きネットワークに接続する仮想マシンにとっての安定したアンカー ポイントとなります。

図 9. vNetwork 分散スイッチによるネットワーク



ネットワーク リソース プールは、1 つの vDS 上に複数のネットワーク トラフィック タイプがある場合、その優先順位を判断します。ネットワーク リソース管理が有効になっている場合、vDS のトラフィックは 6 つのネットワーク リソース プールに分けられます。FT トラフィック、iSCSI トラフィック、vMotion トラフィック、管理トラフィック、NFS トラフィック、および仮想マシン トラフィックがあります。各ネットワーク リソース プールに物理アダプタの共有とホストの制限を設定することにより、各ネットワーク リソース プールからのトラフィックの優先順位を管理できます。

レイヤー 2 セキュリティ オプション

無差別モード、MAC アドレス変更、および偽装転送の機能を制御することにより、仮想マシンのポート グループに付加された vNIC が実行可能なアクションを実施します。

VLAN サポート

仮想ネットワークと物理ネットワークの VLAN を統合します。

プライベート VLAN

VLAN ID の制限をなくして、特定の導入シナリオで VLAN ID を使い果たす状況を回避します。

トラフィック シェーピング

平均バンド幅、ピーク バンド幅、およびバースト サイズについて QOS ポリシーを定義します。トラフィック管理の質を高くするには、ポリシーを設定します。

NIC チューニング

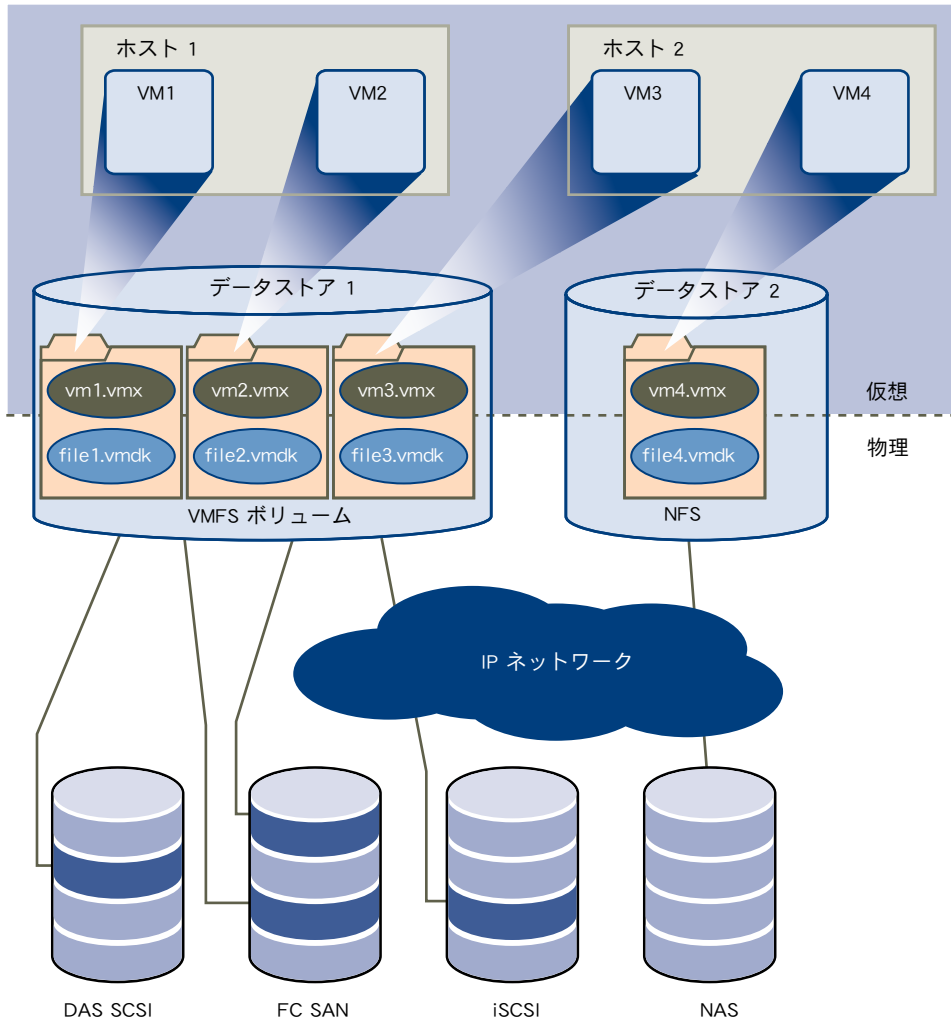
個々のポート グループまたはネットワークの NIC チューニング ポリシーを設定し、トラフィック 負荷の共有やハードウェア障害時のフェイルオーバーを実現します。

ストレージ アーキテクチャ

VMware vSphere ストレージ アーキテクチャは、物理ストレージ サブシステム間の複雑性と相違を隠して管理する抽象化レイヤーで構成されています。

このストレージ アーキテクチャを [図 10](#) に示します。

図 10. ストレージアーキテクチャ



各仮想マシン内のアプリケーションおよびゲスト OS にとって、ストレージサブシステムは、1 つ以上の仮想 SCSI ディスクに接続されている仮想 SCSI コントローラのように見えます。これらのコントローラは、仮想マシンが参照およびアクセスできる唯一の SCSI コントローラタイプです。これらのコントローラには BusLogic 平行、LSI Logic 平行、LSI Logic SAS、および VMware 準仮想化が含まれます。

仮想 SCSI ディスクは、データセンター内のデータストア構成要素からプロビジョニングされます。データストアは、複数の物理ホスト上に存在する仮想マシンにストレージ容量を提供するストレージアプライアンスに似ています。

データストアの抽象化は、基礎部分の複雑な物理ストレージテクノロジーからゲストを切り離しながら、ストレージ領域を仮想マシンに割り当てるモデルです。ゲスト仮想マシンは Fibre Channel SAN、iSCSI SAN、直接接続ストレージ、および NAS に直接的に触れません。

各データストアは、ストレージデバイス上の物理 VMFS ボリュームです。NAS データストアは VMFS という特徴を持つ NFS ボリュームです。データストアは、複数の物理ストレージサブシステムに展開できます。単一の VMFS ボリュームには、物理ホスト、ファイバチャネル SAN ディスクファーム、または iSCSI SAN ディスクファーム上のローカル SCSI ディスクアレイから、1 つ以上の LUN を含めることができます。任意の物理ストレージサブシステムに追加された新しい LUN が検出され、既存の、または新しいすべてのデータストアで使用できるようになります。作成済みのデータストアにあるストレージ容量は、物理ホストやストレージサブシステムをパワーオフすることなく拡張できます。VMFS ボリューム内の LUN のいずれかに障害が発生したり利用できなくなったりすると、その LUN を使用する仮想マシンのみが影響を受けます。例外は、一連のボリュームの最初のエクステンツがある LUN です。別の LUN 上に仮想ディスクを持つほかのすべての仮想マシンは、通常どおり機能し続けます。

各仮想マシンは、ファイルのセットとしてデータストア内のディレクトリに格納されます。各仮想ゲストに関連付けられたディスクストレージは、ゲストのディレクトリ内のファイルセットです。ゲストディスクストレージは通常のファイルとして操作可能です。ディスクストレージは、コピー、移動、またはバックアップが可能です。新しい仮想ディスクは、仮想マシンをパワーオフせずに追加できます。この場合、仮想ディスクファイル（.vmdk）がVMFS内に作成され、追加した仮想ディスク用の新しいストレージとなるか、既存の仮想ディスクファイルが仮想マシンに関連付けられます。

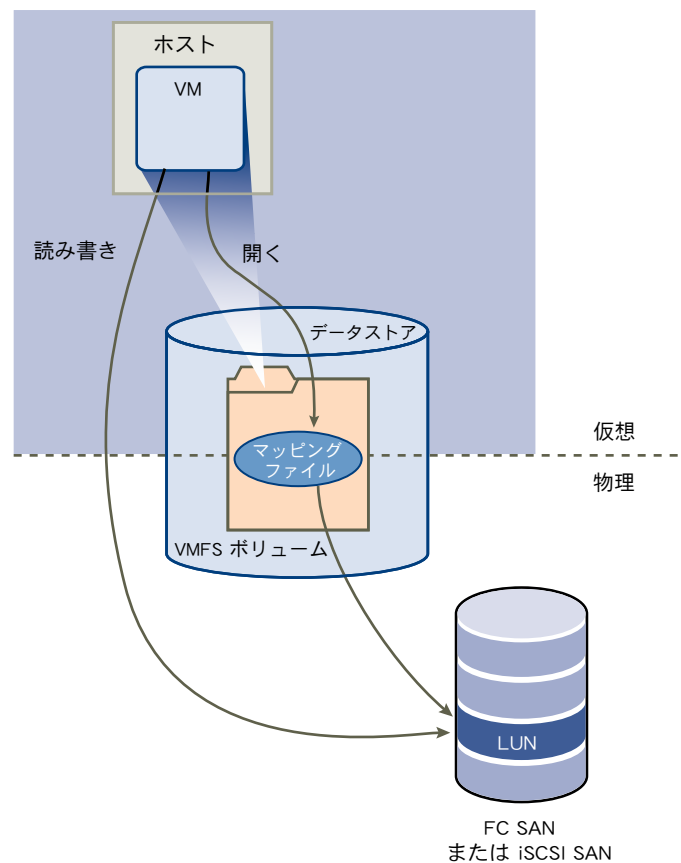
VMFSはクラスタ化されたファイルシステムで、共有ストレージを活用し、複数の物理ホストが同一のストレージに対して同時に読み書きできるようにします。VMFSにはオンディスクロック機能があり、同一の仮想マシンが複数のサーバによって同時にパワーオンされないようにします。物理ホストで障害が発生すると、各仮想マシンのオンディスクロックが解除され、仮想マシンを別の物理ホストで再起動できます。

VMFSは、分散ジャーナル処理、障害時に整合性を確保する仮想マシンのI/Oパス、仮想マシン状態のスナップショットなど、障害発生時に整合性を確保してリカバリするためのメカニズムを備えています。これらのメカニズムにより、迅速に原因を追求でき、仮想マシン、物理ホスト、およびストレージサブシステムの障害からリカバリできます。

VMFSは、Raw デバイスマッピング（RDM）もサポートします。RDMは、仮想マシンが物理ストレージサブシステム（ファイバチャネルまたはiSCSIのみ）のLUNに直接アクセスするメカニズムを提供します。RDMは、次の代表的な2種類のアプリケーションをサポートします。

- SANスナップショット、または仮想マシン内で実行する階層化されたほかのアプリケーション。RDMは、SAN固有の機能を使用することによって拡張性の高いバックアップ負荷軽減システムを実現します。
- 複数の物理ホストにまたがるMSCS（Microsoft Clustering Services）。物理-仮想のクラスタに加えて仮想-仮想のクラスタも使用します。クラスタデータおよびフォールムディスクは、共有VMFS上のファイルとしてではなく、RDMとしての構成が必要です。

図 11. Raw デバイスマッピング



RDM は VMFS ボリュームから Raw LUN へのシンボリック リンクです。マッピングにより、LUN は VMFS ボリューム内のファイルとして認識されるようになります。仮想マシン構成では、Raw LUN ではなく、マッピング ファイルが参照されます。

LUN がアクセス用に公開されると、マッピング ファイルが読み込まれ、Raw LUN への参照が取得されます。それ以降の読み取りと書き込みは、マッピング ファイルを経由せずに Raw LUN に対して直接行われます。

VMware vCenter Server

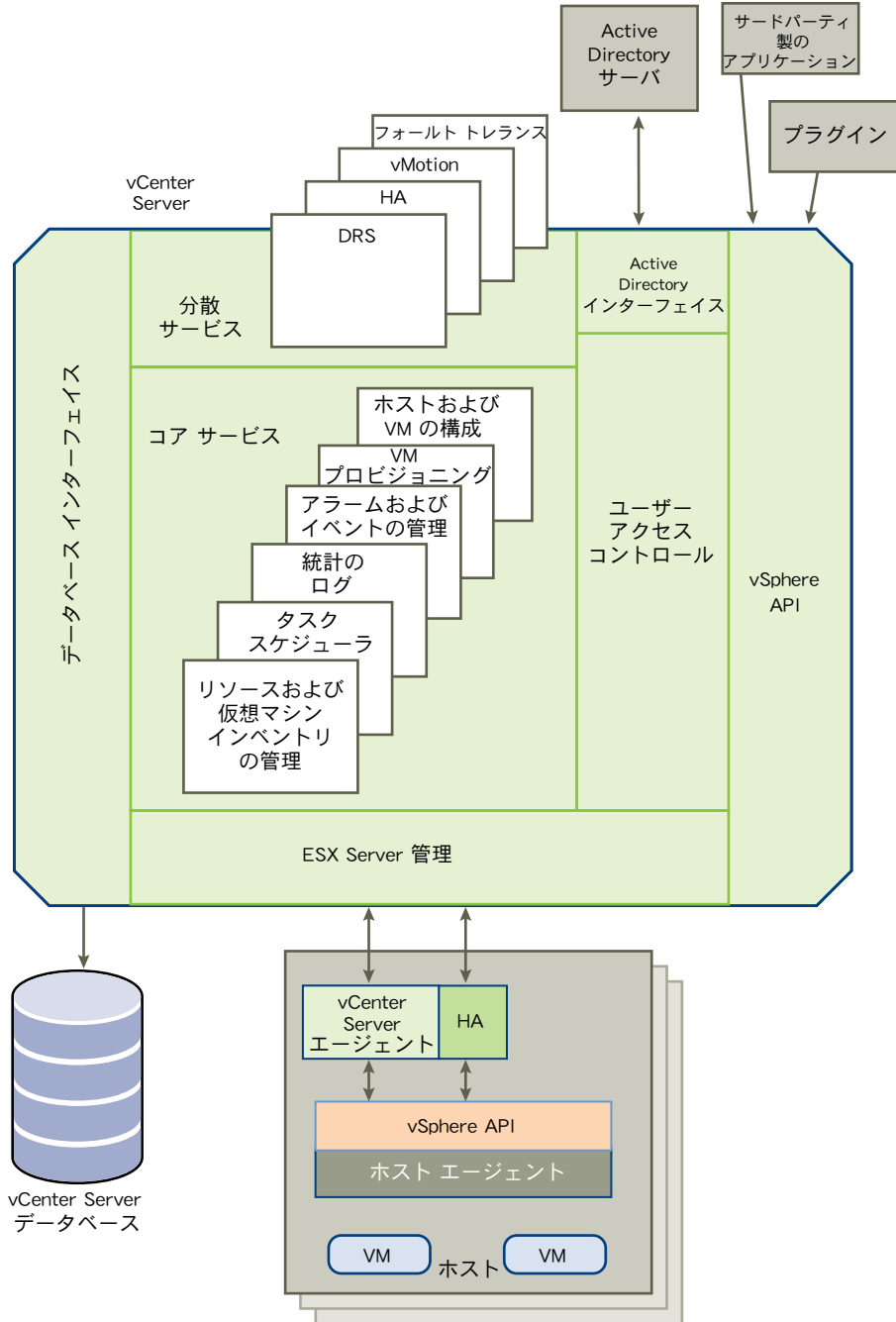
VMware vCenter Server はデータ センターの統合管理を可能にします。

vCenter Server は、複数の ESX/ESXi ホストの物理リソースを統合し、システム管理者が仮想環境内の仮想マシンへのプロビジョニングを行うための、柔軟性の高いリソースの集合を提供します。

vCenter Server のコンポーネントは、ユーザー アクセス コントロール、コア サービス、分散サービス、プラグイン、およびさまざまなインターフェイスです。

[図 12](#) は、vCenter Server の主要コンポーネントを示しています。

図 12. vCenter Server のコンポーネント



ユーザー アクセス コントロールのコンポーネントを使用すると、システム管理者は異なるクラスのユーザーに対してさまざまなレベルの vCenter へのアクセスを作成し、管理できます。

たとえば、あるユーザー クラスで、データセンターの物理仮想サーバハードウェアを管理および構成できます。また別のユーザー クラスでは、仮想マシン クラスタの特定リソース プール内にある仮想リソースを管理できます。

vCenter Server のコア サービス

コア サービスは、仮想データ センターの基本管理サービスです。

コア サービスには、次のサービスが含まれています。

仮想マシンのプロビジョニング	仮想マシンおよびそのリソースのプロビジョニングを支援および自動化します。
ホストおよび仮想マシンの構成	ホストおよび仮想マシンを構成できるようにします。
リソースおよび仮想マシン インベントリの管理	仮想環境内で仮想マシンおよびリソースを編成し、管理できるようにします。
統計およびログ	仮想マシン、ホスト、ストレージ、およびクラスタといったデータ センター内の要素について、パフォーマンスおよびリソース使用量の統計をログおよびレポートします。
アラームおよびイベント管理	リソースの潜在的な過剰消費やイベント発生 の条件について、追跡および警告します。イベント発生時に作動し、重大なエラー状態の発生をユーザーに通知するアラームを設定できます。誤作動の回数を最小限にするために、アラームは特定の時間的条件を満たした場合にのみ作動します。
タスク スケジューラ	特定の時間に起動する vMotion のようなアクションをスケジュール設定します。
統合	データ センターの物理リソースの容量および使用率を分析します。仮想マシンへの変換および ESX/ESXi への統合が可能な物理システムを検出して、使用率の向上に役立つ推奨事項を提供します。統合プロセスを自動化しますが、統合用のパラメータを調節できるため、ユーザーに柔軟性も提供します。
vApp	vApp の基本運用は仮想マシンと同じですが、複数の仮想マシンまたはアプライアンスを含めることができます。vApp の場合、別々のエンティティとしてマルチティア アプリケーションの操作を実行できます (たとえばクローン作成、パワーオンおよびオフ、および監視)。vApp はこのようなアプリケーションをパッケージ化して管理します。

分散サービスは、VMware vSphere の機能を単一の物理サーバの外まで拡張するソリューションです。このソリューションに含まれるのは、VMware DRS、VMware HA、および VMware vMotion です。分散サービスを使用すると、vCenter Server からこれらのソリューションを統合して構成および管理できます。

複数の vCenter Server システムをまとめて、単一の接続グループにすることができます。vCenter Server ホストが接続グループの一部である場合、そのグループにあるすべての vCenter Server ホストのインベントリを表示および管理できます。

vCenter Server のプラグイン

プラグインは、vCenter Server 上にインストールできるアプリケーションです。プラグインによって機能を追加できます。

vCenter Server には次のプラグインがあります。

VMware vCenter Converter	物理マシンと、さまざまな形式の仮想マシンを、ESX/ESXi の仮想マシンに変換できます。変換後のシステムは、vCenter Server インベントリの任意の場所にインポートできます。
VMware Update Manager	セキュリティ管理者は、ESX/ESXi ホストと管理下の仮想マシンにセキュリティ標準を適用できます。このプラグインでは、一連のセキュリティ標準を表すユーザー定義のセキュリティ ベースラインを作成できます。セキュリティ管理者は、ホストと仮想マシンをこれらのベースラインと比較し、準拠していない仮想マシンを特定および修正できます。

vCenter Server のインターフェイス

vCenter Server インターフェイスは vCenter Server をサードパーティの製品およびアプリケーションと統合します。

vCenter Server の主要インターフェイスは次のとおりです。

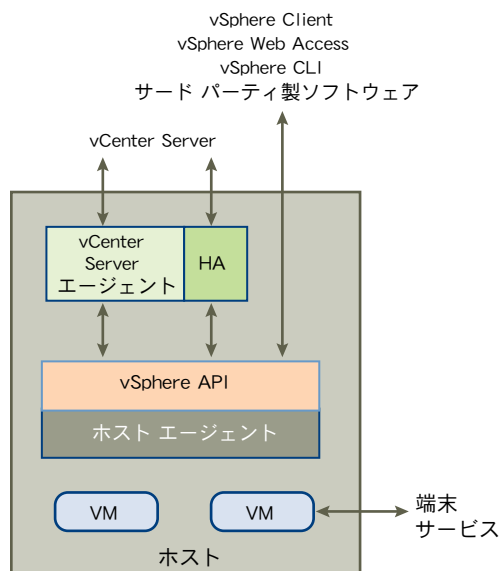
ESX 管理	vCenter Server エージェントとのインターフェイスになり、データセンター内の各物理サーバを管理します。
VMware vSphere API	VMware 管理クライアントとサードパーティ製ソリューションとのインターフェイスになります。
データベース インターフェイス	Oracle、Microsoft SQL Server、または IBM DB2 に接続し、仮想マシン構成、ホスト構成、リソースおよび仮想マシンのインベントリ、パフォーマンス統計、イベント、アラーム、ユーザー権限、ロールなどの情報を格納します。
Active Directory インターフェイス	Active Directory に接続し、ユーザーのアクセス管理情報を取得します。

vCenter Server と ESX との間の通信

vCenter Server は、VMware vSphere API を介して ESX/ESXi のホスト エージェントと通信します。

vCenter Server にはじめてホストを追加すると、そのホスト上で実行する vCenter Server エージェントが vCenter Server から送信されます。図 13 に示すように、このエージェントはホスト エージェントと通信します。

図 13. ホスト エージェント



vCenter Server エージェントは、小型の vCenter Server として次の機能を実行します。

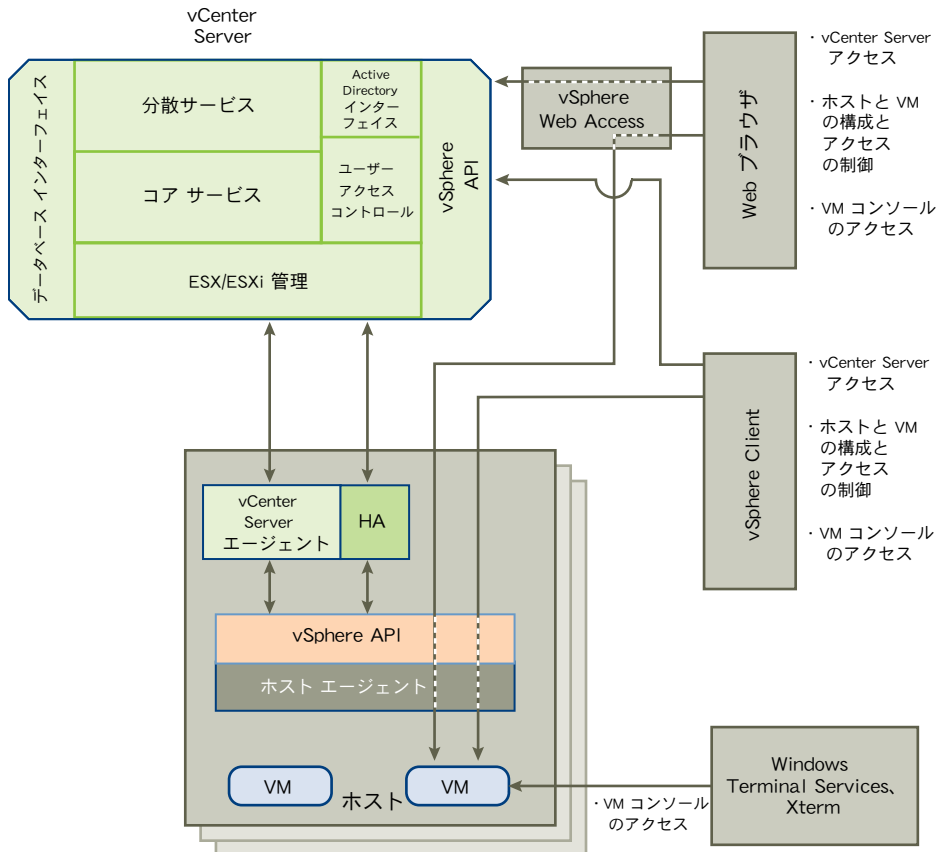
- vCenter Server で設定されたリソース割り当て (DRS エンジンによって送信されるリソース割り当ても含む) の中継および実行
- 仮想マシン プロビジョニング コマンドおよび構成変更コマンドのホスト エージェントへの受け渡し
- ホスト構成変更コマンドのホスト エージェントへの受け渡し
- ホスト エージェントからのパフォーマンス統計、アラーム、およびエラー条件の収集、およびそれらの vCenter Server への送信
- 異なるリリースバージョンでの ESX/ESXi ホストの管理

仮想データ センターへのアクセス

VMware vSphere データ センターには、vSphere Client、Web ブラウザを介した Web Access、またはターミナル サービス（Windows Terminal Services など）を使用してアクセスできます。

ホストへのアクセスは、特別な状況にかぎり、物理ホストのシステム管理者のみが行ってください。ホスト上で実行可能なすべての関連機能は、vCenter Server サーバでも実行できます。

図 14. VMware vSphere のアクセスと制御



vSphere Client は、VMware API を介して vCenter Server にアクセスします。ユーザーが認証されると、vCenter Server でセッションが開始され、そのユーザーに割り当てられたリソースと仮想マシンが表示されます。仮想マシン コンソールへアクセスする場合、まず vSphere Client が VMware API を介して vCenter Server から仮想マシンの場所を特定します。次に、vSphere Client が適切なホストに接続し、仮想マシン コンソールへのアクセスを提供します。

注意 ESXi 4.1 を実行しているホストには、vSphere Web Access を使用してアクセスすることはできません。

はじめて使用する場合

vSphere Client には、仮想化の概念にはじめてふれるユーザーを対象とした、仮想インフラストラクチャを段階的にセットアップするためのアシスタント機能が組み込まれています。この組み込みアシスタント機能は、vSphere Client の GUI 内およびオンライン チュートリアル内のインライン コンテンツとして提供されます。慣れたユーザー向けにアシスタント機能をオフにすることができます。新しいユーザーがシステムに追加されたとき、アシスタント機能をオンにすることができます。

Web Access

vCenter Server には、Web ブラウザからアクセスできます。この場合、まずブラウザで、vCenter Server によってセットアップされた Apache Tomcat サーバを指定します。ブラウザと vCenter との間の通信は、VMware API を通じて Apache Tomcat サーバによって仲介されます。

Web ブラウザから仮想マシンのコンソールへのアクセスには、VirtualCenter サーバによって作成されたブックマークを使用できます。ブックマークは、最初は vSphere Web Access にリンクしています。

vSphere Web Access は仮想マシンの物理的な場所を特定し、仮想マシンが配置されている ESX/ESXi に Web ブラウザをリダイレクトします。

仮想マシンが実行中で、仮想マシンの IP アドレスがわかっている場合は、Windows Terminal Services などの標準ツールを使用して仮想マシン コンソールにアクセスできます。

注意 ESX ホストの場合、Web Access はデフォルトでオフにされます。

その他の参考資料

仮想インフラストラクチャを設定するには、別途タスクが必要です。各タスクには、そのタスクに関する詳細を説明したドキュメントへの参照が含まれています。

表 2 は、VMware vSphere のセットアップに関連するタスクと参考ドキュメントの一覧です。次のトピックについてのドキュメントも必要に応じて参照してください。

- ドキュメント ロードマップおよびクイック スタート
- 仮想マシン モビリティ プラン
- VMware SDK および API 開発者リソース
- 最大構成およびリリース ノート

表 2. ドキュメント

タスク	ドキュメント
vCenter Server と vSphere Client のインストール	ESX および vCenter Server インストール ガイド ESXi Installable および vCenter Server セットアップ ガイド
ESX 4.1 のインストール ESXi 4.1 Installable のインストールおよび構成	ESX および vCenter Server インストール ガイド ESXi Installable および vCenter Server セットアップ ガイド
vCenter Server、vSphere Clients、ESX、または ESXi のアップグレード	アップグレード ガイド
ライセンスの取得とインストール	データ センター管理ガイド ESXi Installable および vCenter Server セットアップ ガイド
ストレージの構成	iSCSI SAN 構成ガイド ファイバ チャネル SAN 構成ガイド ESX 構成ガイド ESXi 構成ガイド
ネットワークの構成	ESX 構成ガイド ESXi 構成ガイド
セキュリティの構成	ESX 構成ガイド
<ul style="list-style-type: none"> ■ ESX のセキュリティ ■ ユーザー管理 ■ 仮想マシンのパッチ管理 	ESXi 構成ガイド 仮想マシン管理ガイド
仮想マシンのデプロイ	仮想マシン管理ガイド ゲスト OS インストール ガイド

表 2. ドキュメント (続き)

タスク	ドキュメント
物理システム、仮想マシン、仮想アプライアンス、またはバックアップイメージの仮想インフラストラクチャへのインポート	データセンター管理ガイド 仮想マシン管理ガイド VMware Converter Enterprise 管理ガイド
分散サービスの構成 <ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="264 401 671 426">■ VMware HA およびフォールト トレランス<li data-bbox="264 432 427 453">■ VMware DRS	VMware 可用性ガイド リソース管理ガイド 仮想マシン バックアップ ガイド

インデックス

A

Active Directory インターフェイス 23
API、データベース インターフェイス 23

D

DRS 8, 14

E

ESX
vCenter Server との通信 23
管理 23
ESXi 8
ESX 管理 23

H

HA 8, 14
High Availability 14

S

SDK 8
Storage vMotion 8, 14

V

vApp 22
vCenter Server
ESX との通信 23
インターフェイス 23
コア サービス 22
プラグイン 22
vDS 8
VMFS 8
vMotion 8, 14
VMware Converter Enterprise 22
VMware Update Manager 22
VMware vCenter Server 20
VMware vSphere
概要 7
コンポーネント 8
VMware vSphere API 23
vNetwork 分散スイッチ 8
vSphere Client 8
vSphere Web Access 8

W

Web Access、vSphere Client 24

あ

アラーム 22

い

イベント管理 22

か

仮想データ センター
アーキテクチャ 11
アクセス 24
仮想マシン インベントリ管理 22
仮想マシンのプロビジョニング 22

く

クラスタ 12

こ

コンポーネント
VMFS 8
VMware Distributed Resource Scheduler 8
VMware ESX 8
VMware ESXi 8
VMware High Availability 8
VMware Storage vMotion 8
VMware vCenter Server 8
VMware vMotion 8
VMware vSphere Web Access 8
vNetwork 分散スイッチ 8
vSphere SDK 8
フォールトトレランス 8
プラグイン可能なストレージ アレイ 8
ホスト プロファイル 8

さ

サポート 5
参考資料、ドキュメント 25

す

ストレージ アーキテクチャ 17

た

タスク スケジューラ 22

て

データベース インターフェイス 23

と

統計 22

統合 22

ね

ネットワーク アーキテクチャ 16

ふ

フィードバック 5

フォールトトレランス 8

物理トポロジ

IP ネットワーク 10

vCenter Server 10

コンピューティング サーバ 10

ストレージ ネットワークおよびアレイ 10

デスクトップ クライアント 10

プラグイン可能なストレージアレイ、PSA 8

分散サービス

VMware DRS 14

VMware HA 14

VMware Storage vMotion 14

VMware vMotion 14

ほ

ポート グループ 16

ホスト 12

ホストおよび仮想マシンの構成 22

ホスト プロファイル 8

よ

用語集 5

り

リソース プール 12

略語 5

ろ

ログ 22