

Hyper-V を選ぶ理由

Windows Server 2012 Hyper-V の
VMware vSphere 5.1 に対する競争上の
優位性



Windows Server

目次

著作権情報	3
“単純な仮想化”を超えて	4
Windows Server 2012 以前の Hyper-V	4
Windows Server 2008 R2 Hyper-V の機能強化	4
Windows Server 2008 R2 Hyper-V の利点	5
Hyper-V を選ぶ理由	5
スケーラビリティ、パフォーマンス、および密度	5
記憶域機能の強化	8
リソース管理の強化	9
仮想デスクトップ インフラストラクチャ	10
セキュリティで保護されたマルチテナント	14
Hyper-V 拡張スイッチ	14
拡張スイッチの拡張	15
ネットワーク パフォーマンスの強化	16
物理的なセキュリティ	18
柔軟なインフラストラクチャ	18
仮想マシンのモビリティ	18
Hyper-V ネットワーク仮想化による VLAN を超えるスケール	19
高可用性および回復力	21
結論	25

著作権情報

© 2012 Microsoft Corporation. All rights reserved. 本書は現状有姿のままで提供されるものであり、このドキュメントに記載されている情報および見解は、URL およびその他の Web サイト参照先を含め、事前の通知なく変更されることがあります。本書の利用に関する責任はお客様が負うものとします。本書は、マイクロソフト製品の知的財産権に関する法的権利をお客様に許諾するものではありません。本書は、内部における参照を目的として複製および使用することができます。本書は、内部における参照を目的として変更することができます。

“単純な仮想化”を超えて

サーバーの仮想化はここ数年のうちに、生まれたばかりのテクノロジーから円熟した IT 要素へと進化してきました。その過程で、さまざまな規模の企業が変化するビジネス ニーズに対応するために、その機能を利用し始めました。ワークロードを仮想化することで、各企業は IT システムのスケーラビリティ、柔軟性、および対象範囲の向上だけでなく、コストの管理および削減も実現できます。

しかし、このような進化と共に、ビジネス タスクの遂行におけるクラウド サービスの役割が増え続ける中で、仮想化だけではクラウド サービスを構築することも利用することもできないということがわかってきました。

マイクロソフトは、Hyper-V によって仮想化テクノロジーの高度化を先導してきました。Hyper-V は Windows Server 2008 の組み込み機能として登場し、Windows Server 2008 R2 で拡張および強化されました。Hyper-V を使用すると、複数のサーバーの役割を 1 台の物理ホスト マシン上で動作する別々の仮想マシンとして統合することによって、企業はサーバー ハードウェアに対する投資を最適化するためのツールを得ることができます。また、Hyper-V を使用することで、Linux などの Windows 以外のオペレーティング システムを含む複数のオペレーティング システムを同時に 1 台のサーバー上で効率的に実行したり、64 ビット コンピューティング機能を利用することもできます。

Windows Server 2012 以前の Hyper-V

ではまず、以前のバージョンの Windows Server で提供される Hyper-V の向上点を見てみましょう。Windows Server 2008 から、Hyper-V テクノLOGYを使用したサーバーの仮想化は、オペレーティング システムの不可欠な部分となっています。新しいバージョンの Hyper-V が Windows Server 2008 R2 の一環として組み込まれ、Service Pack 1 (SP1) でさらに拡張されました。

Hyper-V テクノLOGYは次の 2 つが発表されています。

- Hyper-V (Windows Server 2008 R2 のハイパーバイザーベースの仮想化機能)
- Microsoft Hyper-V Server (顧客がワークロードを 1 台の物理サーバーに統合できるハイパーバイザーベースのサーバー仮想化製品。無償でダウンロード可能)

Windows Server 2008 R2 Hyper-V の機能強化

Windows Server 2008 R2 Hyper-V のリリースに伴って、マイクロソフトは、企業が機敏性と柔軟性を高めると共にコストを削減するのに役立つ多数の魅力的な機能を導入しました。それらの主要な機能には、次のようなものがあります。

- **ライブ マイグレーション** - 仮想マシン (VM) を中断やダウンタイムなしで移動できます。
- **クラスターの共有ボリューム** - 仮想マシン (VM) に対して非常にスケーラブルかつ柔軟に共有記憶域 (SAN) を使用できます。
- **プロセッサ互換性** - 異なる CPU アーキテクチャを持つホスト間でのライブ マイグレーションの柔軟性が向上します。
- **記憶域のホットアド** - VM への記憶域の追加または削除を柔軟に実行できます。
- **仮想ネットワークのパフォーマンス向上** - Jumbo Frame および仮想マシン キュー (VMq) をサポートします。

マイクロソフトは、Hyper-V 向け Service Pack 1 (SP1) を追加することで、企業が既存プラットフォームの価値をさらに高めることのできる次の 2 つの新しい主要機能を導入しました。

- **動的メモリ** – メモリをいっそう効率良く使用できるだけでなく、ワークロードの一貫したパフォーマンスとスケーラビリティが維持されます。
- **RemoteFX** – Windows 7 の豊かな仮想化体験を、仮想デスクトップ インフラストラクチャ (VDI) 展開に提供します。

Windows Server 2008 R2 Hyper-V の利点

Hyper-V は、Windows Server の不可欠な部分であり、顧客によるクラウドへの移行を促進する基本の仮想化プラットフォームを提供します。Windows Server 2008 R2 により、運用サーバーの統合、動的データ センター、ビジネス継続性、仮想デスクトップ インフラストラクチャ (VDI)、およびテストと開発など、主な仮想化シナリオにとって魅力的なソリューションを得ることができます。Hyper-V は柔軟性に優れています。たとえば、ライブ マイグレーションなどの機能や、記憶域の柔軟性を実現するクラスターの共有ボリュームが提供されます。また、Windows Server 2008 R2 の Hyper-V では、最大 64 基の論理プロセッサのサポートによるスケーラビリティの向上や、動的メモリのサポートおよびネットワーク サポートの強化によるパフォーマンスの向上も実現できました。

Hyper-V を選ぶ理由

仮想化テクノロジーによって、顧客のコストを削減し、機敏性を向上させ、スケール メリットを実現できます。Hyper-V は、スタンドアロン製品としても Windows Server の一部としても今日最先端の仮想化プラットフォームであり、クラウド コンピューティングによる変革の機会をもたらします。

Hyper-V を使用すると、企業は仮想化によるコスト削減という利点をこれまでより簡単に得られるほか、複数のサーバーの役割を 1 台の物理マシン上で動作する別々の仮想マシンとして統合することによって、サーバーハードウェアに対する投資を最適に利用できます。Hyper-V を使用することで、Windows や Linux などの複数のオペレーティング システムを 1 台のサーバーで並行して、効率的に実行することができます。Windows Server 2012 では、より多くの機能、スケーラビリティの向上、および組み込みの信頼性メカニズムの強化によって、これがさらに拡張されています。

データ センター、デスクトップ、さらに今やクラウドでも、Hyper-V や管理ツールを始めとするマイクロソフトの仮想化プラットフォームは、他社のプラットフォームと比べて、非常に有効であると共に、投入した金額からより良い価値を提供します。

このホワイト ペーパーでは、Windows Server 2012 Hyper-V とスタンドアロンの VMware vSphere Hypervisor (ESXi 5.0)、および vSphere 5.1 を、次の 4 つの主要領域について比較します。

- スケーラビリティ、パフォーマンス、および密度
- セキュリティで保護されたマルチテナント
- 柔軟なインフラストラクチャ
- 高可用性および回復力

スケーラビリティ、パフォーマンス、および密度

Windows Server 2008 R2 の Hyper-V では、最大 4 基の仮想プロセッサと 64 GB のメモリを搭載する仮想マシンの構成がサポートされていました。しかし、ミッション クリティカルなティア 1 ビジネス アプリケーションを展開するときに、仮想化を使用することを検討する IT 組織が増えつつあります。オンライン トランザクション処理 (OLTP) データベースやオンライン トランザクション分析 (OLTA) ソリューションなど、規模が大きく多くのリソースを必要とするワークロードは、通常、16 基以上のプロセッサを搭載するシステムで実行され、大量のメモリ

を必要とします。この種類のワークロードでは、より多くの仮想プロセッサと大量の仮想マシン メモリが主要な要件になります。

Windows Server 2012 の Hyper-V では、ホストのプロセッサとメモリのサポートが大幅に拡張されています。新しい機能には、Hyper-V ゲスト用の最大 64 基の仮想プロセッサと 1 TB のメモリのサポート、最大 64 TB の大きなディスク容量が可能な新しい VHDX 仮想ハード ディスク フォーマット、回復力の強化があります。これらの機能を使用すれば、仮想化インフラストラクチャで大規模かつ高パフォーマンスの仮想マシンの構成が可能になり、大幅なスケールアップが必要なワークロードをサポートできます。

しかし、次の表からわかるように、Windows Server 2012 Hyper-V の向上点はこれだけではありません。

リソース		Windows Server 2008 R2 Hyper-V	Windows Server 2012 Hyper-V	向上度
ホスト	論理プロセッサ	64	320	5 ×
	物理メモリ	1 TB	4 TB	4 ×
	ホストごとの仮想 CPU	512	2,048	4 ×
VM	VM ごとの仮想 CPU	4	64	16 ×
	VM ごとのメモリ	64 GB	1 TB	16 ×
	ホストごとのアクティブな VM	384	1,024	2.7 ×
	ゲスト NUMA	×	○	-
クラスター	最大ノード数	16	64	4 ×
	最大 VM 数	1,000	8,000	8 ×

Hyper-V では、全体的に実施された大幅な機能強化により、クラスター サイズの拡大や、ホスト 1 台あたりのアクティブな仮想マシン数の大幅な向上だけでなく、ゲストでの NUMA (Non-Uniform Memory Access) のサポートなどのより高度なパフォーマンス機能もサポートされるようになりました。これにより、ミッション クリティカルなワークロードに対応する最高レベルのスケラビリティ、パフォーマンス、および密度を達成できます。

VMware との比較

次の表では、Windows Server 2012 Hyper-V と、VMware vSphere Hypervisor (VMware の無料のスタンダードエディションのハイパーバイザー) および VMware vSphere 5.1 Enterprise Plus (CPU ごとにライセンスが付与される VMware の最も高機能なエディション) の両方を比較しています。

リソース		Windows Server 2012 Hyper-V	VMware vSphere Hypervisor	VMware vSphere 5.1 Enterprise Plus
ホスト	論理プロセッサ	320	160	160
	物理メモリ	4 TB	32 GB	2 TB
	ホストごとの仮想 CPU	2,048	2,048	2,048
VM	VM ごとの仮想 CPU	64	8	64
	VM ごとのメモリ	1 TB	32 GB	1 TB
	ホストごとのアクティブな VM	1,024	512	512
	ゲスト NUMA	○	○	○
クラスター	最大ノード数	64	N/A	32
	最大 VM 数	8,000	N/A	3,000

この表から、VMware vSphere Hypervisor と比べた場合に、Hyper-V がホスト、VM、およびクラスターの全般にわたってはるかに優れたスケールを提供していることがわかります。VMware は、vSphere Hypervisor を、ユーザーが VMware の仮想化プラットフォームの利点を無料で体験できるように設計されたシンプルなエントリレベルのソリューションとして位置付けています。しかし、さらに詳しく調べると、一定の制限がかかり、顧客は大規模な構成でソリューションを利用することができません。そのためには、非常に高いコストをかけて、より高機能な vSphere エディションのいずれかを購入する必要があります。その例として、vSphere Hypervisor 上の物理メモリの上限が 32 GB に設定され、スケーラビリティだけでなく、結果的には仮想マシンの最大メモリ サイズも制限されることなどが挙げられます。

2011 年の vSphere 5.0 のリリース以来、VMware は仮想マシンでの 32 基の仮想プロセッサのサポートについて定期的に検討してきましたが、これは vSphere の Enterprise Plus エディションだけにとどまっており、vSphere Hypervisor、vSphere 5.0 Essentials、Essentials Plus、Standard、および Enterprise の各エディションは対象ではありませんでした。これらはすべて、仮想マシンごとに最大 8 基の仮想プロセッサに制限されていました。しかし、vSphere 5.1 では、Enterprise エディションで仮想マシンごとに最大 32 基の vCPU、Enterprise Plus エディションで 64 基の vCPU がサポートされるようになりました。これに対し、Windows Server 2012 の Hyper-V では、1 つの仮想マシンに最大 64 基の仮想プロセッサを確保できるだけでなく、SKU 別の制限もありません。どんなに多くのリソースを必要とするワークロードでも、Hyper-V 上で自由に行うことができます。その際、追加のコストや高価なエディション アップグレードは不要です。また、この表では、Windows Server 2012 Hyper-V と vSphere 5.1 Enterprise Plus がどちらも仮想マシン 1 台あたり最大 1 TB のメモリをサポートしていることがわかります。一方、ホストごとで見ると、Hyper-V では、vSphere Hypervisor および vSphere 5.1 Enterprise Plus よりもホスト 1 台あたり 2 倍の数のアクティブな仮想マシンもサポートされているため、主要なワークロードに対応するさらに高いレベルの密度を実現できると共に、投資利益率の向上を達成できます。

データセンターでは、仮想化そのものが非常に重要な要素であると同時に、ワークロードの回復力および高可用性も同様に重要です。Windows Server 2012 でフェールオーバー クラスタリングがサポートされたことにより、クラスターおよびクラスターごとの仮想マシン内で圧倒的な数のノードを使用して、非常に大規模なスケールを実現できるようになりました。残念ながら、vSphere Hypervisor だけでは高可用性や回復機能を備えておらず、顧客は vSphere 5.1 を購入することでそれらの機能を使用できるようにする必要があります。ただし、それでも、クラスター サイズは 32 ノード、クラスターごとに 3,000 台の仮想マシンにのみ制限されるため、Windows Server 2012 でサポートされている 64 ノード、8,000 台の仮想マシンよりもはるかに少ないと言えます。

記憶域機能の強化

Windows Server 2012 Hyper-V では、最も負荷の集中するミッション クリティカルなワークロードをサポートするために、さまざまな記憶域機能の強化も図られています。それらの機能には次のようなものがあります。

- **仮想ファイバー チャネル** - 仮想マシンをファイバー チャネルの記憶域ネットワーク (SAN) に直接接続でき、ファイバー チャネルベースの Hyper-V ゲスト クラスターなどのシナリオが可能になります。
- **Hyper-V 仮想ディスクでの 4 KB ディスク セクターのサポート** - 4,000 バイト (4 KB) のディスク セクターのサポートによって、容量や信頼性の向上をもたらす記憶域ハードウェアの革新的な技術を利用できるようになります。
- **新しい仮想ハード ディスク フォーマット** - VHDX と呼ばれるこの新しいフォーマットは、記憶域容量の増加、データの保護、4 KB ディスクにおける品質性能の向上、および追加の運用強化機能の提供によって、現在および将来のワークロードを、より効率的に処理し、進化する企業ニーズの技術的要求に対応するように設計されています。VHDX ファイルの最大サイズは 64 TB です。
- **オフロード データ転送 (ODX)** - オフロード データ転送のサポートによって、Hyper-V ホストの CPU は、アプリケーションの処理ニーズに集中し、記憶域関連タスクを SAN にオフロードして、パフォーマンスを向上できます。

VMware との比較

機能	Windows Server 2012 Hyper-V	VMware vSphere Hypervisor	VMware vSphere 5.1 Enterprise Plus
仮想ファイバー チャネル	○	○	○
サード パーティのマルチパス (MPIO)	○	×	○ (VAMP)
ネイティブ 4 KB ディスクのサポート	○	×	×
最大仮想ディスク サイズ	64 TB VHDX	2 TB VMDK	2 TB VMDK
パススルー ディスクの最大サイズ	256 TB+	64 TB	64 TB
オフロード データ転送	○	×	○ (VAAI)

この表からわかるように、Windows Server 2012 Hyper-V には、vSphere Hypervisor および vSphere 5.1 Enterprise Plus よりもはるかに多くの利点があります。今日、仮想化インフラストラクチャを構築中の顧客は、最高レベルの可用性およびパフォーマンスを必要としており、ビジネスを前進させるために選択したテクノロジーへの投資を最大化したいと考えています。マイクロソフトでは、記憶域ベンダーが提供するデバイス固有モジュール (DSM) を、Windows Server 内のマルチパス I/O フレームワークと組み合わせて利用できるように、顧客は記憶域ベンダーが意図したとおりに、最初から最適化された構成上でワークロードを実行できるようになり、最高レベルのパフォーマンスと可用性が実現します。このフレームワークは、Windows Server プラットフォームに組み込まれており、コストはかかりません。残念ながら、vSphere Hypervisor ではこのような記憶域ベンダー固有の最適化を利用することはできません。実際には、vSphere 5.1 の Enterprise および Enterprise Plus エディションでだけ、"マルチパス用 vStorage API" と呼ばれる機能を使用してこの機能を使用できるように、顧客が既存の記憶域投資から最高のパフォーマンスを引き出すには、より高機能かつコストのかかるエディションへのアップグレードが必要になります。

仮想化インフラストラクチャの実装において、今日の顧客は将来に目を向け、これから期待される最新テクノロジーの傾向と革新的技術を取り入れようとします。それらの革新的技術の 1 つには、急速に普及しつつある Advanced Format Disk があり、4 KB の物理セクター サイズを備えています。パフォーマンスの向上をもたらすこれらのディスクは、Windows Server 2012 Hyper-V でネイティブにサポートされていますが、残念ながら vSphere Hypervisor および vSphere 5.1 ではサポートされておらず、将来的なハードウェアのアップグレードが制限されます。

顧客が仮想環境に導入するワークロードがより大規模で強力なものになるにつれ、ワークロードに関連するデータの量が次第に増加します。幸いにも、Windows Server 2012 Hyper-V では、最大 64 TB サイズの仮想ディスクを迅速かつ効率的に作成できるため、巨大なデータベース、ファイル リポジトリ、またはドキュメントを個々のディスク内に保存することが可能です。一方、VMware 独自のファイル システムである VMFS5 は、64 TB のデータストア サイズを持つ仮想マシン ディスク フォーマット (VMDK) をサポートし、2 TB に制限されているため、顧客は柔軟性および移植性が劣る Raw デバイス マッピング (RDM) を利用する必要があります。RDM を実装した場合、64 TB がサポートされる最大サイズとなります。これに対し、マイクロソフトの Windows Server 2012 では、パススルー ディスクのサイズに特定の上限はありません。仮想マシンに接続されている物理ディスクの最大サイズは、ゲスト オペレーティング システムでサポートされている値によって最終的に決定されます。最新の Windows Server オペレーティング システムでは、個々のサイズが 256 TB を超えるディスクをサポートしています。これにより、きわめて大きなデータ駆動型のワークロードを Hyper-V 上で簡単に仮想化できるようになります。

上記では、サード パーティのマルチパスと呼ばれる機能と、この機能によって顧客がホストから SAN への統合および接続を最適化する（それにより、仮想インフラストラクチャにおけるこれら主要要素の両方で既存の投資を最大化して、重要なワークロードの最高レベルのパフォーマンスと可用性を実現する）方法について説明しました。オフロード データ転送 (ODX) は、Windows Server 2012 Hyper-V の主要機能であり、企業が現在のテクノロジーで既存の投資を最大化できる機能の 1 つです。Windows Server 2012 Hyper-V と ODX 対応記憶域アレイとの統合により、Hyper-V ホスト上の高価な CPU およびネットワーク リソースを通常使用する記憶域関連タスクの多くがアレイ自体にオフロードされるため、実行の著しい高速化、パフォーマンスの大幅な向上、およびホスト自体における余分なリソースの解放が実現します。一方、VMware は、アレイ統合用 vStorage API (VAAI) と呼ばれる同様の機能を提供しているものの、この機能は vSphere 5.1 の Enterprise と Enterprise Plus でしか使用できません。つまり、この場合も、既存のハードウェア投資のパフォーマンスを向上させるには、より高機能なエディションにアップグレードする必要があります。

リソース管理の強化

Windows Server 2012 Hyper-V では、次のようなさまざまなリソース管理機能の強化も図られています。

- **動的メモリの向上** - この向上によって、仮想マシンの統合率が大幅に上昇すると共に再起動操作の信頼性が高まり、アイドル状態の仮想マシンや低負荷の仮想マシンが多数ある、VDI などの環境では特に、コストを削減できる可能性があります。
- **リソース メータリング** - リソース メータリングを使用すると、転送されるデータの量を IP アドレスまたは仮想マシンごとに追跡して報告できるため、正確なチャージバックが可能になります。
- **サービスの品質** - QoS では、仮想マシンまたはポートで使用可能な最小帯域幅を指定することで、プログラムによってサービス レベル契約 (SLA) に準拠できます。また、仮想マシンまたはポートで使用可能な最大帯域幅を割り当てることによって、遅延の問題を防ぐことができます。
- **データ センター ブリッジング (DCB)** - DCB では、収束された最新の 10 ギガビット ローカル エリア ネットワーク (LAN) を使用することによって、最新技術を活用し、ネットワーク、管理、ライブ マイグレーション、および記憶域のトラフィックを別個に維持するためのコストを削減すると共に複雑さを軽減します。

VMware との比較

機能	Windows Server 2012 Hyper-V	VMware vSphere Hypervisor	VMware vSphere 5.1 Enterprise Plus
動的メモリ	○	○	○
リソース メータリング	○	○	○
サービスの品質 (QoS)	○	×	○
データ センター ブリッジング (DCB)	○	○	○

表からわかるように、メモリ管理については、Windows Server 2012 Hyper-V に加えて、VMware vSphere Hypervisor および vSphere 5.1 のいずれもが、仮想マシン メモリをより効果的に使用するための手法を提供しており、密度の向上や投資利益率の最大化を実現できますが、マイクロソフトのメモリ管理へのアプローチは VMware のアプローチとは異なります。VMware は、4 つのメモリ管理手法（メモリのバルーニング、透過的なページ共有、圧縮、およびスワッピング）を利用することで、Hyper-V よりも高い仮想マシンの密度を達成できると主張していますが、実際には本当ではありません。これら 4 つすべてのメモリ管理手法は、ホストにメモリ プレッシャーがかかり、負荷の重い状態にある場合に事後対策としてしか機能しません。透過的なページ共有 (TPS) などのテクノロジーに関しては、大多数のハードウェア プラットフォームが既定でよりパフォーマンスの高い 2 MB の大規模ページ テーブル (LPT) をサポートするようになっており、TPS は LPT の前にメモリ ページをそれほど簡単に重複除去できないため、この機能の利用価値が著しく低下しています。メモリ プレッシャーがかかると、vSphere Hypervisor ホストは大きいメモリ ページを小さな 4 KB ページに分割します。これにより、重複除去を行い、メモリを解放することができますが、残念ながらこのプロセスを行えば、ただでさえ制限されているホスト パフォーマンスにさらに負荷がかかることになります。圧縮およびスワッピングに関しては、どちらも仮想マシンの使用可能な状態を維持するのに役立ちますが、この時点の主要なワークロードのパフォーマンスが大幅に低下していた場合、遅きに失して効果はあまり期待できません。

動的メモリを使用して、Hyper-V は直感的にゲスト オペレーティング システムと連携して、ゲスト オペレーティング システムに最適な方法で仮想マシンからのメモリの提供と解放を行い、リソースが適切に提供されるようにします。これにより、主要なワークロードに対する一貫したレベルのパフォーマンスが達成され、最終的に最高レベルの密度と投資利益率の最大化が実現されます。

よりクラウド指向のインフラストラクチャに向かう中、特にマルチテナントに対応した環境では、ホスティング プロバイダーや企業は、各ワークロードが消費するデータ センターのリソース（演算、ネットワーク、および記憶域）の量を測定できる必要があります。これらは、外部顧客への請求に使用したり（"チャージバック" と呼ばれる）、企業内での部門間の予算管理のシナリオで内部アカウントに使用したり（"ショーバック"）できます。リソースメータリング (Windows Server 2012 Hyper-V の標準機能) を新しいパフォーマンス カウンターと組み合わせた場合、チャージバックやショーバック モデルの構築に使用できる豊富な情報が得られます。VMware vSphere Hypervisor および vSphere 5.1 では、どちらも vCenter で情報を入手することができるものの、企業が "意味のある形で情報を利用する" には、vSphere 5.1 に追加コストをかけて vCenter Chargeback Manager を購入する必要があります。

主な業務が外部顧客にサービスを提供するホスティング プロバイダーのような業務か、社内部門に有償リソースを使用してサービスを提供する企業内組織のような業務かに関係なく、チャージバックおよびショーバックはプライベート クラウドの 2 つの重要な要素であり、また、サービス レベルを確実に達成することも同様に重要です。いずれにしても、最高レベルのパフォーマンスを確保することは必須です。Windows Server 2012 Hyper-V では、サービスの品質 (QoS) は標準の要素であるため、企業は主要なワークロードのサービス レベル アグリーメント (SLA) に確実に準拠することができます。負荷が集中する仮想マシンが割り当てられた容量以上を消費することはありません。一方、VMware の場合、QoS は vSphere 5.1 の Enterprise Plus エディションでしか提供されていないため、厳しい SLA の実装を望む顧客は、追加コストをかけて VMware の最高のエディションにアップグレードする必要があります。

仮想デスクトップ インフラストラクチャ

仕事と個人の生活との境界があいまいになることが多く、人々がコミュニケーション、コラボレーション、および日常活動の計画にテクノロジーを多用する現代のワーク スタイルを実現するために、Windows Server 2012 は設計されました。Windows Server 2012 によって IT 担当者は、どこからでも、一般的に使用されているデバイス上でデータおよびアプリケーションへ柔軟にアクセスする能力を、リッチなユーザー エクスペリエンスと共にユーザーに提供することが可能になります。また、管理を簡素化し、データ セキュリティ、制御、およびコンプライアンスを向上させます。

マイクロソフトは、一元化されたデスクトップ環境の展開および管理を可能にするテクノロジーなどの高度なデスクトップ仮想化ソリューションの開発におけるリーダーです。Windows Server 2012 は、リモート デスクトップ

サービスによって、一元化されたデスクトップやアプリケーションを実現するプラットフォームの機能を大幅に強化します。

リモート デスクトップ サービスの機能拡張を推進するうえで、3 つの目標を設定しました。1 つ目の目標は、エンド ユーザーが、PC、ノート PC、スマートフォン、タブレット デバイス、シン クライアントなどのさまざまなデバイスから簡単にログオンして仮想デスクトップの使用を開始できるように、エンド ユーザーに "ローカルのような" リッチなエクスペリエンスを提供することです。2 つ目の目標は、より低いコストで、パフォーマンスを犠牲にすることなく、企業に必要な機能を提供することです。そして最後に、マイクロソフトは、リモート デスクトップ サービス環境でも IT 部門が使い慣れた同じデスクトップ管理ツールを提供することで、IT 担当者が迅速かつ簡単に ID および認証をサポートして、セキュリティ ポリシーへの準拠やコンプライアンス要件の達成を確実にできるようにすることを目指しています。

Windows Server 2012 におけるリモート デスクトップ サービスの機能強化は、よりリッチなユーザー エクスペリエンス、企業におけるコスト削減、および仮想デスクトップ インフラストラクチャ (VDI) 展開の簡素化と管理機能の向上という、3 つの重要な利点をもたらします。

よりリッチなユーザー エクスペリエンス

Windows Server 2012 のリモート デスクトップ サービスは、変化するネットワーク条件を越えて、さまざまな場所の異なるデバイス上のユーザーに一貫したリッチなエクスペリエンスを提供します。マイクロソフトは、Windows Server 2008 R2 SP1 で RemoteFX を採用しました。この機能は、Windows 7 SP1 を実行する仮想デスクトップが、Hyper-V ホストに設置された物理グラフィック カード (GPU) の機能を利用することができる拡張グラフィック機能です。この機能には、Windows Server 2012 で向上および拡張が図られており、次の 2 つの展開オプションが用意されています。

- **RemoteFX ハードウェア GPU** - IT 管理者は、Hyper-V ホストから仮想デスクトップまで、物理 GPU を利用して、ローカル環境のような最もリッチな仮想デスクトップ ユーザー エクスペリエンスを実現できます。多くの仮想デスクトップが、個別のホスト GPU を共有して、パフォーマンスを犠牲にすることなく高度なスケーラビリティを確保できます。
- **RemoteFX ソフトウェア GPU** - Windows 8 クライアントの仮想デスクトップ内では、ソフトウェア GPU が提供されます。この場合、ホスト システム内に物理 GPU を必要としない代わりに、ソフトウェアを使用して GPU をエミュレートし、仮想デスクトップ ユーザーにリッチなユーザー エクスペリエンスを提供します。

RemoteFX のこれらの展開オプションはいずれも、下記に詳細を示すその他の機能強化と組み合わせることで、最もリッチなユーザー エクスペリエンスをリモート作業に提供します。

- **RemoteFX アダプティブ グラフィックス** - 仮想デスクトップおよび RemoteApp プログラムの円滑な提供を可能にするグラフィック処理を実現します。また、帯域幅が限られた待機時間の長い環境などのさまざまなネットワークにおいて、拡張された Windows Aero および 3D エクスペリエンスも提供します。
- **WAN 対応 RemoteFX** - ワイド エリア ネットワークへの接続時のユーザー エクスペリエンスを高める、技術上のさまざまな向上を実現します。これは、ブランチ オフィス、自宅、またはホテルなどから低帯域幅の接続を介してアクセスするユーザーにとって特に重要です。
- **RemoteFX マルチタッチ** - 新しいタッチ対応およびジェスチャ対応アプリケーションのユーザーは、リモートデスクトップ環境でそれらのソリューションを利用できるようになります。
- **RemoteFX USB リダイレクト** - ローカルの物理クライアント デバイスに差し込まれた USB デバイスを使用してネットワークに接続する一元化されたデスクトップのユーザーに役立ちます。RemoteFX USB リダイレクトを使用すると、USB デバイス、デスクトップ、およびアプリケーションはすべてローカルの統合リソースとして表示されるため、ユーザー エクスペリエンスが統一されます。この機能では、幅広い USB デバイスがサポートされています。
- **RemoteFX メディア リモート処理** - この機能は、低帯域幅や待機時間の問題があるネットワークでも、スムーズなマルチメディア エクスペリエンスを確保するように設計されています。

- **新しい Windows エクスペリエンスのリモート デスクトップ アプリケーション** – タッチ対応デバイスのユーザーがアプリケーションにアクセスするための、豊富なグラフィック機能を有する、使いやすいリモート デスクトップ クライアントの新しいインターフェイスです。
- **ユーザー プロファイル ディスク** – プールされた仮想デスクトップ インフラストラクチャ (VDI) またはセッション仮想化環境に、ユーザー プロファイル設定を保存するために使用します。この機能によって、ユーザー状態の変更がディスク上に保存されます。これにより、ユーザーの場所またはデバイスに関係なく、ユーザーはそれらの変更を次のログオン時にすぐに利用できるようになります。

RemoteFX 機能は、ネットワークから物理マシン (ブレード PC など) に接続する場合にも役立つことを覚えておいてください。

コストの削減

Windows Server 2012 のリモート デスクトップ サービスによって、IT 管理者は、ホスト サーバー上のデスクトップ密度を向上させ、適切に管理されているプールされたデスクトップや低額の記憶域ソリューションなどのより低コストの展開オプションを採用することができます。展開コストおよび管理コストの低減に役立つ拡張機能には、次のようなものがあります。

- **サーバー メッセージ ブロック (SMB) ファイル共有を使用したより低コストな記憶域** – より高コストの記憶域ネットワーク (SAN) オプションの代わりに、VDI 展開用のより低コストのメインストリーム ハードウェアを使用します。
- **セッション仮想化フェア シェア** – リソースの均等割り付けによってセッション仮想化の密度向上を可能にし、負荷増大に対する保護の必要性を最小限に抑えます。

展開および管理の簡素化

企業での仮想デスクトップの採用が進むことで、IT 管理者が効率的に展開および管理タスクを行うためのツールが求められています。Windows Server 2012 は、それらのタスクを簡素化して促進する次のようなさまざまな拡張機能を提供します。

- **よりシンプルなウィザードを利用したセットアップ** – リモート デスクトップ サービスを展開するための手順です。
- **統合管理コンソール** – 仮想デスクトップと、セッションベースのデスクトップおよびアプリケーションで使用できます。
- **簡素化された作成、割り当て、および修正プログラムの管理** – プールされた仮想デスクトップおよび個人用仮想デスクトップで使用できます。

VMware との比較

VMware に関して特筆すべき最初の重要な側面は、vSphere Hypervisor や vSphere 5.1 には VDI 機能が搭載されていないということです。VMware は単独製品である VMware View 5.1 を提供しており、それ自体には VDI 機能を搭載した Enterprise と Premier の 2 つのエディションが用意されています。しかし、ここで重要なのは、vSphere を使用している顧客にとって、VMware View 5.1 はアドオンとして購入するものであり、追加コストがかかるという点です。また、VMware テクノロジーに現在投資していない顧客は、VMware View 5.1 をスタンドアロン製品として購入できますが、その使用は単に仮想デスクトップのホストにのみ制限されており、サーバーのオペレーティング システムは対象ではありません。一方、リモート デスクトップ サービスが組み込まれた Windows Server 2012 Hyper-V では、顧客をいずれか 1 つに制限することがないため、追加のインフラストラクチャ ライセンス コストをかけずに柔軟性が得られます。

機能面に関しては、次の表で Windows Server 2012 と VMware のそれぞれのエディションとの主な違いをいくつか紹介します。

機能	Windows Server 2012 Hyper-V	VMware vSphere Hypervisor	VMware vSphere 5.1 Enterprise Plus
統合 VDI 管理	○	VMware View	VMware View
インテリジェントな VDI 修正プログラムの適用	○	VMware View	VMware View
VDI に対する VM の高速プロビジョニング	○	VMware View	VMware View
ハードウェア GPU と vGPU のサポート	○	VMware View	VMware View
ユーザー プロファイルとデータ管理	○	VMware View	VMware View

前述のとおり、vSphere Hypervisor および vSphere 5.1 では、いずれも VMware View 5.1 Enterprise または Premier を追加購入しない限り、VDI 機能を利用できません。また、異なるタイプ（プールされた、個人用、セッションベース）のデスクトップ展開の一元管理に関しては、VMware View 5.1 がそれらの展開タイプごとに一元化された管理コンソールを提供しますが、セッションベースのデスクトップはいくぶん後付けの感が否めません。仮想デスクトップ向けの VMware View 5.1 とセッションベース デスクトップ向けの VMware View 5.1 をそれぞれ使用した場合のユーザー エクスペリエンスを比較すると、顧客は VMware のディスプレイ プロトコルである PC over IP (PCoIP) が、残念ながらセッションホストへの接続には使用できないことがわかるでしょう。また、セッションベース デスクトップにはペルソナ管理や USB のサポートがなく、仮想デスクトップのユーザーを優先しているのは明らかで、セッションベース デスクトップのユーザーは後回しにしています。一方、Windows Server 2012 では、セッションベース デスクトップのユーザーも、プールされた仮想デスクトップや個人用仮想デスクトップと同等のユーザー エクスペリエンスが得られ、統合された機能豊富なサーバー マネージャーから 3 つすべての展開タイプを直感的に管理することができます。

どの仮想デスクトップ展開でも、ユーザー エクスペリエンスは中心的な要素であり、マイクロソフトは、RemoteFX 機能を搭載した Windows Server 2012 Hyper-V によって、さまざまなネットワーク条件を越えて、セッションベース デスクトップおよび仮想デスクトップの両方にリモート デスクトップ サービスのリッチで完全なエクスペリエンスを提供します。RemoteFX では、Hyper-V ホスト内に設置されて仮想デスクトップに渡される物理ハードウェア グラフィック カード (GPU)、または Windows 8 クライアント仮想デスクトップに組み込まれたソフトウェアベースの GPU のどちらを利用するかを顧客が選択できます。これら両方のオプションによって、IT 部門は、リッチなユーザー エクスペリエンスをエンド ユーザーに提供できると同時に、ホスト内のグラフィック ハードウェアにおける投資の可能性を最大限に引き出せるようになります。一方、VMware は、同等のハードウェアベースソリューションを提供しておらず、制限付きのソフトウェアベースの実装 (VMware の定義によれば、基本の 3D 機能のみを実現するもの) に依存しているだけです。

VMware は、vSphere 5.1 で新たに NVIDIA と提携し、仮想マシン内でのハードウェアベースの vGPU のサポートを提供するようになりました。vGPU によって、グラフィック量が多いワークロードが vSphere ホスト上にインストールされた物理 GPU にオフロードされ、仮想マシンのグラフィック機能が向上します。vSphere 5.1 で新しい vGPU のサポートは、グラフィック デザインや医療 イメージングなどのグラフィック量の多いワークロードを実行する View 環境を対象としています。ここで重要な点は、vSphere 5.1 におけるハードウェアベースの vGPU のサポートが、サポート対象の NVIDIA GPU カードが搭載された vSphere ホスト上で実行されている View 環境に制限される点です。一方、マイクロソフトでは、AMD および NVIDIA のいずれの GPU も利用できます。また、もう 1 つの重要な点は、これらの vSphere 機能を利用するには、バージョン 5.1 よりも後の将来のバージョンの VMware View が必要になるということです。

最後に、Windows Server 2012 には、プロファイルおよび個人用設定の組み込み管理機能が用意されています。ユーザー プロファイル ディスクを使用することで、Windows Server 2012 は、設定やアプリケーション キャッシュ データが失われる問題の解決に役立ちます。ユーザー プロファイル ディスクは、ユーザーごとに作成され、特定の仮想マシン プールまたはセッション コレクションに適用できます。ユーザー プロファイル ディスクはユーザーの個人用設定とアプリケーション キャッシュ データを格納するため、これらのデータは、ユーザーのログオン セッション間で維持されます。一方、VMware は、独自のペルソナ管理機能を VMware View 5.1

Premier エディションのみに限定しているため、ユーザー プロファイルをより効果的かつ一元的に管理することを望む顧客は、より高コストのエディションにアップグレードする必要があります。また、顧客が View Premier エディションにアップグレードした場合も、ペルソナ管理機能は VMware View 5.1 で管理されているどのセッション ホストとも適合しないため、その利用は仮想デスクトップと物理デスクトップに限定されてしまいます。

このような制限は、Windows Server 2012 のリモート デスクトップ サービスにはありません。

セキュリティで保護されたマルチテナント

仮想化データ センターは日に日に一般に普及し実用的になっています。IT 組織やホスティング プロバイダーは、より柔軟性に優れた仮想化インフラストラクチャ "オンデマンド サーバー インスタンス" を顧客に提供する Infrastructure as a Service (IaaS) の提供を開始しています。このような傾向に伴って、IT 組織やホスティング プロバイダーは、セキュリティと顧客相互の分離を強化する必要があります。

サービス プロバイダーのインフラストラクチャが 2 つの企業をホストしている場合、IT 管理者はそれぞれの企業に独自のプライバシーとセキュリティを提供しなければなりません。Windows Server 2012 より前のサーバーの仮想化では、仮想マシン間の分離は実現していましたが、データ センターのネットワーク レイヤーは完全に分離されているとは言えず、同じインフラストラクチャで実行される異なるワークロード間のレイヤー 2 接続が含まれていました。

ホスティング プロバイダーが顧客の期待に応え、クラウド採用の障害とならないようにするには、仮想化環境における分離が物理データ センターにおける分離と同等でなければなりません。

エンタープライズ環境でも、分離は同様に重要です。すべての社内部門が同じ組織に属してはいますが、特定のワークロードや環境（財務システムや人事管理システムなど）は相互に分離されていなければなりません。プライベート クラウドを提供し、IaaS 運用モードに移行する IT 部門は、この要件を検討し、そのような機密性の高いワークロードを分離する方法を用意する必要があります。

Windows Server 2012 には、Hyper-V 拡張スイッチによる新しいセキュリティおよび分離機能が備わっています。

Hyper-V 拡張スイッチ

Windows Server 2012 では、IT 管理者は、一般に個々の顧客や一連のワークロードについて定義された任意の分離グループ間でネットワークを分離するように Hyper-V サーバーを構成できます。

Windows Server 2012 は、次のような新機能を提供することによって、マルチテナントの分離とセキュリティに対応します。

- **プライベート仮想 LAN (PVLAN)** - 同じ VLAN 上の 2 つの仮想マシンを分離できます。
- **アドレス解決プロトコル/近隣探索 (ARP/ND) ポイズニング/スプーフィング** - 悪意のある仮想マシンによって他の仮想マシンから IP アドレスが盗まれないように保護します。
- **動的ホスト構成プロトコル (DHCP) スヌーピング/DHCP ガード** - 認証されていない DHCP サーバーがトラフィックの再ルーティングの原因となる IP アドレスを提供することがないように保護します。
- **仮想ポート アクセス制御リスト (ACL)** - ネットワークの分離と仮想ポートのネットワーク トラフィックのメタリングを行うことができます。
- **仮想マシンへのトランク モード** - 複数の VLAN からのトラフィックを仮想マシンの 1 つのネットワーク アダプターに送信できるようになります。
- **監視とポート ミラーリング** - スイッチ上の特定の仮想マシンを通過する特定のポートからのトラフィックを監視できます。また、その後の処理のために別の仮想ポートに送信できるトラフィックをミラーリングできます。

- **Windows PowerShell と Windows Management Instrumentation (WMI)** – Hyper-V 拡張スイッチ用の Windows PowerShell コマンドレットが用意されています。これらのコマンドレットを使用すると、顧客およびパートナーは、セットアップ、構成、監視、およびトラブルシューティングのためのコマンドライン ツールや自動スクリプトを作成することができます。

拡張スイッチの拡張

多くの企業は、自社の仮想環境に合わせて、独自のプラグインで仮想スイッチの機能を拡張できる手段を必要としています。企業で IT の購入に関する意思決定に携わっていれば、選択した仮想化プラットフォームによって、互換性のある機能、デバイス、またはテクノロジーが制限されないことを確認したいと考えます。

Windows Server 2012 では、Hyper-V 拡張スイッチによって新たな拡張性が実現します。Windows Server 2012 の Hyper-V 拡張スイッチは、仮想マシンを物理ネットワークに接続するレイヤー 2 仮想ネットワーク スイッチで、プログラムで管理される拡張可能な機能を提供します。Hyper-V 拡張スイッチは、標準の Windows API フレームワークで作成した拡張機能を複数のベンダーが提供できるオープンなプラットフォームです。Windows 標準フレームワークで作成され、機能に必要なサード パーティ製のコードが少なくて済むため、拡張機能の信頼性は高くなります。また、Windows Hardware Quality Labs (WHQL) の認定プログラムによって信頼性が保証されます。Hyper-V 拡張スイッチとその拡張機能は、Windows PowerShell を使用して、WMI のプログラムによって、または Hyper-V マネージャーのユーザー インターフェイスを使用して管理することができます。

次のように、既にパートナー数社が Hyper-V 拡張スイッチの拡張を発表しています。

- **Cisco** – Nexus 1000V シリーズ スイッチと UCS 仮想マシン ファブリック エクステンダー (VM-FEX)
- **NEC** - OpenFlow
- **5nine** – Security Manager
- **InMon** - sFlow

VMware との比較

機能	Windows Server 2012 Hyper-V	VMware vSphere Hypervisor	VMware vSphere 5.1 Enterprise Plus
拡張可能ネットワーク スイッチ	○	×	代替可能
確認されたパートナー拡張機能数	4	×	2
プライベート仮想 LAN (PVLAN)	○	×	○
ARP/ND スプーフィングからの保護	○	×	vCNS/パートナー
DHCP スヌーピング/DHCP ガード	○	×	vCNS/パートナー
仮想ポート ACL	○	×	vCNS/パートナー
仮想マシンへのトランク モード	○	×	×
ポートの監視	○	ポート グループ単位	○
ポート ミラーリング	○	ポート グループ単位	○

VMware は高度な分散ネットワーク スイッチを提供しているものの、vSphere 5.1 の Enterprise Plus エディションでのみ利用可能です。そのため、向上された細分化、管理機能、および制御機能の利用を望む顧客は、相当のコストをかけて最高エディションにアップグレードする必要があります。VMware vSphere Hypervisor は、残念ながらこの機能を備えていません。しかし、ここで重要な点は、vSphere vSwitch はオープンで拡張可能ではなく、クローズドで代替可能な点です。最近まで、VMware vSphere Distributed Switch の代替製品を提供しているベンダーは、Cisco 1 社だけでした。最近になって、IBM がこれに代わる製品をリリースしましたが、Windows Server 2012 Hyper-V の場合、既に 4 つのパートナー (Cisco、NEC、5nine、および InMon) から

拡張機能を提供するコミットメントを得ています。これは、パケットの検査およびフィルター処理から転送や侵入検出まで、さまざまな拡張タイプ全体を対象としたものであり、顧客固有の環境にはるかに幅広い選択肢を提供します。もう 1 つの重要な点は、これまで、VMware のパートナーからのアプローチでは、統合よりも置き換えに重点が置かれてきたことです。Cisco Nexus 1000V および IBM System Networking Distributed Virtual Switch 5000V はいずれも、組み込みの vSphere Distributed Switch に効率的に置き換わります。一方、System Center 2012 SP1 Virtual Machine Manager のリリースによって、顧客は、Hyper-V 仮想スイッチをすべてのホストにわたり一元的に制御および管理できるようになります。これにより、大規模な環境に対する制御が向上し、管理が簡素化されます。

Windows Server 2012 Hyper-V のより高度なネットワーク機能の多くは、残念ながら無償の vSphere Hypervisor をはじめ、vSphere にも備わっていません。仮想ポート アクセス制御リストに加えて、ARP および ND スプーフィングからの保護、DHCP スヌーピングによる保護、DHCP ガードなどの主要なセキュリティ保護機能を使用するには、vSphere 5.1 上に vCloud Networking & Security (vCNS) の App コンポーネント (旧称: vShield App) または Cisco などのベンダーから提供されるネットワーク スイッチ テクノロジー内のいずれかの追加テクノロジーを購入するほかありません。ここでもまた、顧客はこれらの脅威からの保護を実現するために、高コストの追加テクノロジーを購入する必要があります。

これまで、仮想マシンでは 1 つの VLAN からのトラフィックしか受信できませんでしたが、Hyper-V 拡張スイッチのトランク モードを使用すると、複数の VLAN からのトラフィックを仮想マシンの 1 つのネットワーク アダプターに送信できます。その結果、それぞれの VLAN からのトラフィックが統合され、仮想マシンは複数の VLAN をリスンできるようになります。この機能を使用すると、IT 管理者は、ネットワーク トラフィックを構成し、データセンターにおけるマルチテナントのセキュリティを強化することができます。残念ながら、この機能は現在の vSphere Hypervisor または vSphere 5.1 では提供されておらず、ポート グループ レベルでの VLAN タグ付け機能が用意されており、1 つの VLAN ID をサポートする個別の仮想ネットワーク アダプターがそれぞれ搭載されています。

最後に、Hyper-V の拡張スイッチを使用することで、企業は vSwitch 内の個別のポートを監視するだけでなく、その後の分析のために別の場所へ送信されるトラフィックをミラーリングすることもできます。一方、VMware vSphere Hypervisor を使用すると、無差別モード (Promiscuous Mode) が有効なポート グループまたは vSwitch 上のすべてのトラフィックが公開されるため、そのネットワークのセキュリティにリスクが及ぶ可能性があります。この細分化の欠如によって、実際の環境での使用が制限されることになり、このレベルの保護を必要とする顧客は、NetFlow やポートのミラーリングなどを通じて機能を提供する Distributed Switch テクノロジーを備えた vSphere 5.1 Enterprise Plus にアップグレードする必要があります。

ネットワーク パフォーマンスの強化

Windows Server 2012 Hyper-V では、顧客による最も負荷が集中するワークロードの仮想化を支援するための、ネットワーク スタックにおける数多くのパフォーマンス強化も図られています。Windows Server 2008 R2 Hyper-V で導入された仮想マシン キュー (VMQ) を VMQ 対応ネットワーク ハードウェアと組み合わせた場合、外部ネットワークから仮想マシンへのパケットの送信をより簡単かつ効率的に行うことができるため、ホストオペレーティング システムのオーバーヘッドが削減されます。Windows Server 2012 では、これは大きく合理化され向上されていますが、動的仮想マシン キューを組み合わせることによって、ネットワーク トラフィックの処理をホストの CPU 全体によりインテリジェントに分散させることができ、ネットワーク パフォーマンスがさらに高まります。

セキュリティに関しては、多くの顧客が IPsec に精通しています。IPsec は、ネットワーク パケットの内容の一部または全体の認証と暗号化を行って、ネットワーク通信を保護します。Windows Server 2012 の IPsec タスク オフロードでは、サーバー NIC のハードウェア機能を利用して IPsec 処理をオフロードします。これにより、IPsec の暗号化と復号化にかかる CPU オーバーヘッドが大幅に削減されます。

Windows Server 2012 では、IPsec タスク オフロードが拡張されて仮想マシンにも対応するようになりました。仮想マシンを使用する顧客が IPsec を使用してネットワーク トラフィックを保護したいと考えた場合は、サー

バー NIC のハードウェア オフロード機能を利用して、アプリケーション レベルの作業をより多く実行できるように CPU サイクルを解放し、パケット単位での暗号化/復号化をハードウェアに任せることができます。

最後に、仮想ネットワークの主な目標は、ネイティブ I/O のスループットを実現することです。Windows Server 2012 には、SR-IOV 機能を物理デバイスから仮想マシンに直接割り当てる機能が追加されています。これにより仮想マシンでは、ソフトウェアベースの Hyper-V 仮想スイッチをバイパスして、NIC のアドレスを直接指定することができます。その結果、CPU のオーバーヘッドと待機時間が減少し、それに対応してスループットが向上します。これはすべて、仮想マシンのライブ マイグレーションなどの主要な Hyper-V を犠牲にすることなく利用できます。

VMware との比較

機能	Windows Server 2012 Hyper-V	VMware vSphere Hypervisor	VMware vSphere 5.1 Enterprise Plus
動的仮想マシン キュー	○	NetQueue	NetQueue
IPsec タスク オフロード	○	×	×
SR-IOV + ライブ マイグレーション	○	×	×

VMware では、NetQueue と呼ばれる機能を提供していますが、VMware のドキュメント『Performance Best Practices for VMware vSphere 5.0』では「10 ギガビット イーサネット ハードウェア ネットワーク アダプターでは、ESXi は NetQueue をサポートしています。このテクノロジーは、仮想化環境における 10 ギガビット イーサネット ネットワーク アダプターのパフォーマンスを大幅に向上にします」と記載されています。これは、10 ギガビットのイーサネットを使用しないサーバーを持つ顧客にとって何を意味するのでしょうか。Windows Server 2012 Hyper-V および動的仮想マシン キューの組み合わせでは、顧客が既存の 1 ギガビットおよび 10 ギガビットのイーサネット アダプターを使用する場合、これらの高度機能を柔軟に利用して、Hyper-V ホスト上の CPU の負荷を低減しながらも、パフォーマンスとスループットを向上することができます。

ネットワーク セキュリティ (特に IPsec) に関しては、VMware では仮想マシンから物理ネットワーク インターフェイスへのオフロード機能を提供していないため、密度の高い環境では、貴重なホストの CPU サイクルが、必要なセキュリティ レベルを維持するために失われることになります。Windows Server 2012 Hyper-V では、IPsec タスク オフロード機能がこのワークロードをネットワーク アダプター上の専用プロセッサに移動するため、顧客は使用可能なリソースおよび帯域幅をはるかに効果的に使用できるようになります。

前述のとおり、仮想ネットワークの主な目標は、ネイティブ I/O の実現です。SR-IOV を使用すると、顧客は、仮想マシンから物理ネットワーク インターフェイス カードのアドレスを直接指定できるため、CPU のオーバーヘッドおよび待機時間を低減すると同時に、スループットを向上できます。vSphere 5.1 では、VMware は SR-IOV のサポートを導入しましたが、これには最高エディションの vSphere にのみ搭載されている vSphere Distributed Switch 機能が必要です。つまり、顧客がこのより高いレベルのパフォーマンスを利用するには、アップグレードが必要になります。また、VMware の SR-IOV の実装では、残念ながら vMotion、High Availability、Fault Tolerance といった他の機能はサポートされていません。そのため、より高いレベルのパフォーマンスの利用を望む顧客は、機敏性と回復力を犠牲にする必要があります。vSphere 5.1 以前に、VMware は SR-IOV と同様の機能を備えた機能を提供していましたが、これは 5.1 でも引き続き提供されています。物理ネットワーク カードを仮想マシンにバインドするテクノロジーである DirectPath I/O は、ネイティブ パフォーマンスに近づけるための同じ機能拡張を提供しますが、Windows Server 2012 Hyper-V の SR-IOV とは異なり、DirectPath I/O が有効な仮想マシンは、顧客が Cisco UCS の特定の構成を実行しない限り、そのホストに制限されます。その他の注意事項は次のとおりです。

- 互換性のあるハードウェアが非常に少ない
- メモリがオーバーコミットできない
- vMotion を使用できない (Cisco UCS の特定の構成を実行していない場合)
- フォールト トレランスが提供されない

- ネットワーク I/O 制御が提供されない
- VM のスナップショットが提供されない (Cisco UCS の特定の構成を実行していない場合)
- 中断/再開機能がない (Cisco UCS の特定の構成を実行していない場合)
- VMsafe/Endpoint のセキュリティ サポートがない

VMware の場合、顧客にとって DirectPath I/O はパフォーマンス面で魅力的かもしれませんが、顧客は機敏性を犠牲にする必要があります。これにより、多くの場合 vMotion とスケールが失われ、メモリ オーバーコミットとその他多くの vSphere 機能が無効になります。

Windows Server 2012 Hyper-V で SR-IOV を使用する場合はこのような制限はなく、最高レベルのパフォーマンスと、機敏性の高いスケーラブルなインフラストラクチャで必要な柔軟性の双方を確実に実現することができます。

物理的なセキュリティ

仮想テクノロジーの展開に関しては、多くがセキュリティで保護されたデータセンター環境に含まれますが、それ以外の環境に関してはどうでしょうか。サテライト オフィス、リモート サイト、ホーム オフィス、および小売店はすべて、エンタープライズ データセンターと同じレベルの物理セキュリティを持たない可能性のある環境の例ですが、その場合も仮想化テクノロジーを使用する物理サーバーが存在する可能性があります。物理ホストの情報が漏えいした場合、そのビジネスに非常に深刻な影響が及ぶことが考えられます。

Windows Server 2012 Hyper-V では、BitLocker ドライブ暗号化がサポートされており、顧客がクラスターの共有ボリュームなどのあらゆるフェールオーバー クラスター ディスクと共に、Windows Server 2012 オペレーティング システム ボリュームおよび構成済みデータ ボリュームに保存されているすべてのデータを暗号化できることで、その非常に深刻な問題を解決することができます。これにより、物理的な安全性が低い場所に実装された大小さまざまな環境で、その主要なワークロードに対する最高レベルのデータ保護を追加コストなしで確保できるようになります。

VMware との比較

VMware の vSphere Hypervisor および vSphere 5.1 には、VMFS または VMDK ファイル自体の暗号化を可能にする機能はありません。代わりに、ハードウェアベースまたはゲスト内の代替機能に依存しますが、追加コストや管理オーバーヘッドがかかり、リソースがいっそう消費されます。

柔軟なインフラストラクチャ

仮想マシンのモビリティ

物理リソースの最適な使用率を維持するため、また、新しい仮想マシンを簡単に追加するためには、IT 部門は必要となしにいつでも、ビジネスを中断することなく仮想マシンを移動できなければなりません。Windows Server 2008 R2 で導入されたライブ マイグレーションでは、仮想マシンを Hyper-V ホスト間で移動することができます。Windows Server 2012 の Hyper-V は、その機能に基づいて構築されており、同時ライブ マイグレーション (複数の仮想マシンを同時に移動する機能) のサポートによって仮想マシンの移行機能が強化されています。これにより、より高い機敏性および応答性を備えたインフラストラクチャを実現することができ、移行プロセスにおけるネットワーク帯域幅のより最適な使用が可能になります。

さらに、Windows Server 2012 の Hyper-V では、記憶域のライブ マイグレーションが導入されており、IT 管理者は実行中の仮想マシンに接続されている仮想ハード ディスクを移動できます。この機能を使用すると、記憶域のアップグレードや移行、バックエンド記憶域の保守、または記憶域の負荷の再分散を行うために、ダウンタイ

ムなしで、仮想ハード ディスクを新しい場所に転送することができます。この操作を実行するには、Hyper-V マネージャーの新しいウィザードを使用するか、Windows PowerShell 用の新しい Hyper-V コマンドレットを使用します。記憶域のライブ マイグレーションは、記憶域ネットワーク (SAN) ベースの記憶域にもファイルベースの記憶域にも使用できます。

Windows Server 2012 Hyper-V では、ライブ マイグレーションが 1 つのクラスターに制限されることがなくなり、クラスターの境界を越えて仮想マシンを移行できます。その例として、ローカルの Windows Server 2012 Hyper-V ホスト上で仮想化された Web サーバーで作業する開発者が挙げられます。テストが完了すると、そのワークロードは、仮想マシンがローカルで接続された記憶域に存在する開発者の個別のホスト システムから、仮想マシンが高パフォーマンスの SAN 記憶域に存在する運用クラスター全体に、ライブで中断なく移行することができます。Shared-Nothing ライブ マイグレーションを使用すると、この移行を中断やダウンタイムなしでシームレスに行うことができます。

さらに、ネットワーク仮想化などの機能と組み合わせると、異なるネットワーク サブネット上のホストとクラスター間でも仮想マシンを移動することができます。

Hyper-V ネットワーク仮想化による VLAN を超えるスケール

共有ネットワークでは、異なる部門や顧客の仮想マシンを分離することが難しい場合があります。それらの部門や顧客が仮想マシンのネットワーク全体を分離する必要がある場合は、さらに難しくなります。従来は、ネットワークを分離するために VLAN が使用されていましたが、規模が大きい場合、VLAN の管理は非常に複雑です。VLAN には、主に次のような短所があります。

- 仮想マシンまたは分離境界を移動しなければならない場合は、運用環境のスイッチを再構成するための複雑な作業が必要となり、VLAN を追加したり変更するために物理ネットワークを頻繁に再構成すれば、不注意によって機能を停止させてしまうリスクが高くなります。
- VLAN はスケーラビリティに限界があります。なぜなら、標準的なスイッチがサポートする VLAN ID はせいぜい 1,000 まで (最大 4,095 まで) だからです。
- VLAN は複数の論理サブネットにまたがって存在することはできません。1 つの VLAN 内のノード数には限りがあり、仮想マシンの配置は物理的な場所に基づいて制限されます。

VLAN の短所に加えて、組織がクラウドに移行する際には、仮想マシンの IP アドレス割り当てに関して次のような重要な問題があります。

- サービスのワークロードに使用される IP アドレスの再割り当てが必要となる。
- IP アドレスにポリシーが関連付けられている。
- 物理的な場所によって仮想マシンの IP アドレスが決まる。
- 仮想マシンの展開とトラフィックの分離に対するトポロジ上の依存が生じる。

ほとんどのネットワーク トラフィックは TCP/IP であるため、IP アドレスはレイヤー 3 ネットワーク通信に不可欠なアドレスです。残念ながら、IP アドレスをクラウドに移行するときは、データ センターの物理的およびトポロジ上の制限を満たすために、アドレスの変更が必要となります。IP アドレスの再割り当ては煩雑な作業です。IP アドレスに基づいて関連付けられているポリシーもすべて更新しなければならないためです。

データ センターの物理的なレイアウトは、データ センター内の特定のラックに接続されている特定のサーバーまたはブレードで実行されている仮想マシンに割り当てることができる IP アドレスに影響します。データ センターにプロビジョニングされ配置される仮想マシンは、IP アドレスに関係した選択肢と制限を忠実に守る必要があります。その結果、データ センターの管理者が仮想マシンに IP アドレスを割り当て、仮想マシンの所有者は、元の IP アドレスに基づくすべてのポリシーを調整するよう強いられているのが実情です。この再割り当ての負担があまりに大きいために、多くの企業は、新しいサービスのみをクラウドに展開し、既存のアプリケーションについては変更を見送っています。

Hyper-V ネットワーク仮想化を使用すれば、これらの問題が解決します。この機能を使用すると、VLAN を使用することなく、IT 部門は共有インフラストラクチャ上で別の部署や顧客からネットワーク トラフィックを分離できます。また、Hyper-V ネットワーク仮想化を使用することで、仮想ネットワークの割り当てを維持したまま、仮想インフラストラクチャ内で必要に応じて仮想マシンを移動することもできます。さらに、Hyper-V ネットワーク仮想化を使用して、これらのプライベート ネットワークを別のサイトの既存のインフラストラクチャに透過的に統合することもできます。

VMware との比較

機能	Windows Server 2012 Hyper-V	VMware vSphere Hypervisor	VMware vSphere 5.1 Enterprise Plus
仮想マシンのライブ マイグレーション	○	×	○
1 GbE の同時ライブ マイグレーション	無制限	N/A	4
10 GbE の同時ライブ マイグレーション	無制限	N/A	8
記憶域のライブ マイグレーション	○	×	○
Shared-Nothing ライブ マイグレーション	○	×	○
ネットワークの仮想化	○	×	VXLAN

表からわかるように、Windows Server 2012 Hyper-V の組み込み機能が提供する柔軟性と機敏性は、VMware がとても対抗できるものではありません。VMware vSphere Hypervisor では、今日の機敏性の高いインフラストラクチャに必要とされる機能が一切サポートされていません。そのため、顧客はより高コストな vSphere 5.1 エディションを購入する必要があります。

vSphere 5.1 Essentials Plus 以上のエディションでは、1 ギガビット イーサネット ネットワーク上での vMotion (仮想マシンのライブ マイグレーション) がサポートされるようになりましたが、VMware は、同時 vMotion 処理を最大 4 つ (10 ギガビット イーサネットでは最大 8 つ) に制限しています。一方、Windows Server 2012 Hyper-V では、ネットワーク ハードウェアのサポート対象の制限内で、プロセスをできる限り迅速かつ効率的に完了するために使用可能な専用ライブ マイグレーション ネットワークをプロセスで 100% 利用して、実行中の仮想マシンを中断することなく、制限なしの同時ライブ マイグレーションをサポートしています。

仮想マシンの vMotion と同様に、Storage vMotion も VMware vSphere Hypervisor では使用できず、vSphere 5.1 の Standard エディション、Enterprise エディション、および Enterprise Plus エディションに限定されており、使用するには多額のコストがかかります。また、vSphere 5.1 では、VMware は Enhanced vMotion と呼ばれる機能も導入しました。この機能により、共有記憶域を持たない 2 つのホスト間での仮想マシンの移行が可能になります。この機能は、Hyper-V のすべてのエディションで、Shared-Nothing ライブ マイグレーションとして既に提供されています。

最後に、Hyper-V ネットワーク仮想化を使用すると、VLAN を使用することなく、共有インフラストラクチャ上でも別の部署や顧客からネットワーク トラフィックを分離できます。また、Hyper-V ネットワーク仮想化を使用することで、IT 管理者は、仮想ネットワークの割り当てを維持したまま、仮想インフラストラクチャ内で必要に応じて仮想マシンを移動することもできます。さらに、Hyper-V ネットワーク仮想化を使用して、これらのプライベート ネットワークを別のサイトの既存のインフラストラクチャに透過的に統合することもできます。VMware では、ネットワーク仮想化で提供される機能と同様のどの機能を取得するにも、顧客はまず、VXLAN をコンポーネントに持つ vCloud Networking & Security 製品を購入する必要があります。また、VXLAN には vSphere Distributed Switch が必要なため、顧客が利用するには、vSphere 5.1 の Enterprise Plus エディションにアップグレードする必要もあります。ネットワーク仮想化には、VXLAN に関していくつかの重要な利点があり、とりわけ、既存のハードウェア スタックおよびソフトウェア スタックとより適切に統合できる点で優れています。これは、仮想マシンが ESXi ホストから物理ネットワーク インフラストラクチャへと通信する必要がある場合に特に重要です。すべてのスイッチが VXLAN に対応していないと、そのトラフィックが効果的に処理されません。

Hyper-V ネットワーク仮想化には、次のような利点があります。

- **最小限の再構成で、分離に対する影響を最低限に抑えて、テナントのネットワークをクラウドに移行。**顧客は社内の IP アドレスを維持したまま、IP アドレス、DNS 名、セキュリティ ポリシー、および仮想マシンの構成に必要な構成の変更を最小限に抑えながら、共有 IaaS クラウドにワークロードを移行できます。ソフトウェアで定義されたポリシーベースのデータ センター ネットワークでは、ネットワーク トラフィックの分離に VLAN を使用しません。Hyper-V ホスト内で、マルチテナントの分離ポリシーに基づいてネットワーク トラフィックを分離します。トポロジが本質的に固定的である場合、ネットワーク管理者は、物理インフラストラクチャのトラフィックの管理にこれまでどおり VLAN を使用できます。
- **データ センター内の任意の場所にテナントの仮想マシンを展開。**IP アドレスを維持したまま、データ センター内の任意のサーバーにサービスやワークロードを配置または移行できます。物理的な IP サブネット階層や VLAN の構成に制限されることはありません。
- **ネットワークの簡素化とサーバー/ネットワーク リソースの使用率の向上。**物理ネットワーク インフラストラクチャの縛りによって仮想マシンを自由に配置できなかったり、VLAN に由来した制限があることなどから、過剰なプロビジョニングが必要になったり、リソースを十分に活かしきれなかったりという事態が生じています。こうした縛りをなくすことによって、仮想マシンのワークロードをより自由に配置できるようになり、ネットワークの管理が簡素化され、サーバーおよびネットワーク リソースの使用率が向上します。基になる物理ネットワークの構成に関係なくワークロードを移行および配置できるため、サーバー ワークロードの配置が容易になります。サーバー管理者はサービスとサーバーの管理に専念し、ネットワーク管理者は全体的なネットワーク インフラストラクチャとトラフィックの管理に専念することができます。
- **今日のハードウェア (サーバー、スイッチ、アプライアンス) と連携して最大のパフォーマンスを実現。**Hyper-V ネットワーク仮想化は、今日のデータ センターに展開できるほか、イーサネット トポロジの拡張を目的とした Transparent Interconnection of Lots of Links (TRILL、IETF 規格) アーキテクチャなど、データ センターに普及しつつある "フラット ネットワーク" テクノロジーと互換性があります。
- **Windows PowerShell および WMI による充実した管理。**IT 部門は、Windows PowerShell を使用することで、スクリプトを簡単に作成し、管理タスクを自動化することができます。Windows Server 2012 には、ネットワーク仮想化用の Windows PowerShell コマンドレットが用意されており、顧客およびパートナーは、ネットワーク分離ポリシーの構成、監視、およびトラブルシューティングを行うためのコマンドライン ツールや自動スクリプトを作成できます。

高可用性および回復力

仮想化は、ミッション クリティカルなワークロードの高可用性を新しく効率的な方法で提供します。Windows Server 2012 では、主要なワークロードの回復力と保護を保証するさまざまな新しい機能拡張が図られています。

- **増分バックアップ** - この機能によって、仮想ハード ディスクの真の差分ディスク バックアップが可能になり、必要なときに データのバックアップと復元を行うことができます。また、ディスク全体ではなく、変更されたデータのみがバックアップされるため、記憶域のコストも削減されます
- **Hyper-V レプリカ** - Windows Server 2012 には、アプリケーション間の整合性が維持される非同期の仮想マシン レプリケーションが組み込まれています。これによって、ビジネス継続性や障害回復のために 2 つの場所の間で Hyper-V 仮想マシンを非同期にレプリケートできます。Hyper-V レプリカは、任意のサーバー ベンダー、ネットワーク ベンダー、および記憶域ベンダーと連携して動作します。
- **NIC チーミング** - 仮想マシンの信頼性およびパフォーマンスを向上できます。
- **Hyper-V クラスタリングの強化** - 仮想化プラットフォームのクラスタリングによって、可用性を向上させると共に、予定されたダウンタイムまたは予定外のダウンタイムの際にサーバーベースのアプリケーションにアクセスすることができます。Windows Server 2012 では、Hyper-V クラスタ環境に対する新たな機能強化が多数行われています。

クラスタリングに関しては、Windows Server 2012 は仮想インフラストラクチャにおいて比類のないスケールと柔軟性を提供します。

- **比類のないスケール** - Windows Server 2012 では、1 つのクラスターで最大 64 の物理ノードと 8,000 の仮想マシンをサポートするようになりました。これにより、主要な仮想ワークロードに無類のスケラビリティと柔軟性を提供します。
- **柔軟な仮想マシンのゲスト クラスタリング** - Windows Server 2012 では、MPIO などの iSCSI ゲスト クラスタリングのサポートが提供されるだけでなく、仮想マシン内で仮想ファイバー チャネル アダプターを使用することもでき、ワークロードはファイバー チャネル ファブリックを使用して記憶域ネットワークにアクセスできます。さらに、仮想ファイバー チャネルでは、仮想マシン内のワークロードに高可用性を提供するファイバー チャネルを介したゲスト オペレーティング システムのクラスター化や、組み込みの Windows マルチパス I/O (MPIO) を使用した記憶域パスの高可用性と負荷分散を行うことが可能です。無料で使用できる MPIO とフェールオーバー クラスタリングを共に採用すると、ハードウェア レベルとアプリケーション レベルの両方でシステム停止のリスクを軽減できます。
- **高度なセキュリティで保護されたクラスター化記憶域** - Hyper-V、フェールオーバー クラスタリング、および BitLocker が協調して動作するようになり、プライベート クラウド インフラストラクチャに理想的なセキュリティ保護されたプラットフォームが作成されます。BitLocker ドライブ暗号化を使用して暗号化される Windows Server 2012 のクラスター ディスクでは、セキュリティで保護されたデータ センター外部の展開に対する物理セキュリティを強化し、クラウドに重要なセーフガードを提供して、不注意によるデータのリークから保護します。
- **クラスターの共有ボリュームの向上** - Cluster Shared Volume 2.0 (CSV)。CSV は、さまざまな点で大幅に強化されています。使いやすさの点では、CSV は、コアのフェールオーバー クラスタリング機能になると共に、管理が簡単になりました。クラスターで最大 64 のノードをサポートするために、CSV はパフォーマンスとスケラビリティの両方の側面で強化されています。マイクロソフトのパートナーとの統合については、CSV は特に強化されており、ウィルス対策、データ保護、バックアップ、記憶域レプリケーションなどで使用される記憶域フィルター ドライバーと簡単に連携できます。これにより、既存の投資とのよりシームレスな統合が実現します。
- **3 つのレベルの可用性** - Windows Server 2012 では、Hyper-V とフェールオーバー クラスタリングは連携して動作し、クラスタリングをサポートしていないワークロードに高可用性をもたらします。これは、仮想マシンで実行されホストと統合されるアプリケーションを監視するための軽量でシンプルなソリューションを提供することで実現します。Hyper-V およびフェールオーバー クラスタリングは、仮想マシン内のサービスとイベント ログを監視することで、仮想マシンが提供する主要なサービスが正常であるかを判断し、仮想マシンの再起動や仮想マシン内のサービスの再起動などの自動是正措置を実行します。これは、ホストで障害が発生した場合や、仮想マシン自体が応答しなくなった場合の、既存の仮想マシンのフェールオーバー機能の追加機能です。
- **クラスター対応更新** - Windows Server 2012 Hyper-V フェールオーバー クラスタを更新するための組み込みのエンド ツー エンド ソリューションです。これにより、顧客は、更新プログラムのプレビュー、適用、およびレポートを、仮想マシンのダウンタイムを生じさせることなく実行できます。
- **仮想マシンのフェールオーバーの優先度の設定** - 仮想マシンの優先度を設定して、特定の仮想マシンをフェールオーバーしたり起動する順序を制御できるようになりました。これにより、優先度の高い仮想マシンには必要なリソースを割り当て、優先度の低い仮想マシンにはリソースが空きしだい割り当てることができず。
- **アフィニティ (およびアンチアフィニティ) 仮想マシン ルール** - フェールオーバーでパートナー同士のマシンが同時に移行されるように、管理者は仮想マシンのパートナーシップを構成できるようになりました。たとえば、管理者は、SharePoint 仮想マシンと、パートナーシップが確立された SQL Server 仮想マシンを、常に同じノードに共にフェールオーバーされるように構成できます。また、フェールオーバーのシナリオで、2 つの特定の仮想マシンが同じノードに共存しないように指定することもできます。

VMware との比較

機能	Windows Server 2012 Hyper-V	VMware vSphere Hypervisor	VMware vSphere 5.1 Enterprise Plus
増分バックアップ	○	×	○
VM レプリケーション	○	×	○
NIC チーミング	○	○	○
高可用性の統合	○	×	○
ゲスト OS アプリケーションの監視	○	N/A	×
クラスター対応更新	○	N/A	○
フェールオーバーの優先度の設定	○	N/A	○
アフィニティとアンチアフィニティのルール	○	N/A	○

上の表では、Windows Server 2012 Hyper-V と vSphere Hypervisor のクラスター機能および高可用性機能を比較したときに、VMware の無償エディションにおける制限が一目瞭然です。vSphere Hypervisor では、ネットワーク カードの回復力を提供する統合 NIC チーミングをサポートしていますが、他の回復機能は一切用意されていません。顧客がプラットフォーム上の重要なワークロードを仮想化しようとする場合、対象のワークロードに何らかの回復力および保護を提供するためには、より高コストのエディションにアップグレードする必要があります。

一方、Windows Server 2012 Hyper-V は、回復力および高可用性を実現するさまざまな組み込み機能を備えています。統合されたフェールオーバー クラスターリングは、ホストおよび仮想マシンの障害時に仮想マシンの回復力の基盤を提供します。また、このリリースでは、ネイティブの保護をゲスト オペレーティング システムにも拡張し、アプリケーション サービスに問題が生じた場合でも、是正措置を実行できるようにしています。VMware では、同様の機能を提供する API を用意していますが、それ以上の対応はありません。また、顧客は、特定の回復機能を提供するサード パーティのテクノロジーを購入することもできますが、それには追加コストがかかり、より複雑になります。

Windows Server 2012 Hyper-V の組み込み機能である Hyper-V レプリカは、データセンター内だけでなく、データセンター間でも最高レベルの仮想化を期待する顧客に対して、サイト間で仮想マシンを非同期にレプリケートするための合理的で効率的な柔軟性の高い方法を提供し、障害のイベントでは、数分以内に代替サイト上のレプリケートされた仮想マシンを起動します。また、Hyper-V レプリカは、計画フェールオーバーおよび計画外のフェールオーバーを実行するだけでなく、障害復旧サイト上で非破壊的テストを実行する機能も提供します。この機能は、顧客が vCenter Site Recovery Manager を多額の追加コストをかけて購入しない限り、vSphere Replication には搭載されていません。加えて、vSphere Replication には API が用意されていないため、サード パーティは、この機能の拡張やプラグインの作成を行うことができません。これは、フェールオーバー プロセスの自動化や調整を望む顧客に、SRM を確実に購入させるようにするためです。これに対し、Hyper-V レプリカは、自動化シナリオを促進する機能豊富で包括的な PowerShell インターフェイスを備えています。SAN ベンダーを通じて記憶域レプリケーション テクノロジーに投資済みの顧客の場合、Windows Server 2012 の Hyper-V およびフェールオーバー クラスターリングにおけるこれらの機能強化によって、既存の投資を利用するための合理的な統合を確実に行うことができます。

クラスターのスケーラビリティに関しては、物理クラスターおよびゲスト クラスターの両方の観点から、Windows Server 2012 Hyper-V が VMware に比べて次の点で優れています。

機能	Windows Server 2012 Hyper-V	VMware vSphere Hypervisor	VMware vSphere 5.1 Enterprise Plus
クラスターごとのノード	64	N/A	32
クラスターごとの VM	8,000	N/A	3,000
ゲスト クラスターの最大サイズ (iSCSI)	64 ノード	0	16
ゲスト クラスターの最大サイズ (ファイバー)	64 ノード	5	5
ゲスト クラスターの最大サイズ (ファイル ベース)	64 ノード	0	0
ライブ マイグレーションを使用した ゲスト クラスタリング	○	N/A	×
動的メモリを使用したゲスト クラスタリング	○	×	×

表からわかるように、Windows Server 2012 Hyper-V は vSphere 5.1 と比べて、個々のクラスターで 2 倍の数のノードをサポートしています。また、個々のクラスターで vSphere 5.1 より 167% 多い最大 8,000 の仮想マシンをサポートしています。これにより、大規模な企業およびサービス プロバイダーは、非常に多くのワークロードを実行できるこれまでにないスケールを実現し、投資利益率を大幅に高めることができます。

スタンドアロンの vSphere Hypervisor を採用した顧客は、vSphere 5.1 の高コスト エディションにアップグレードしない限り、回復力のあるクラスター インフラストラクチャを構築することはできません。ただし、仮想マシンのゲスト クラスターの構築を望む顧客は、スタンドアロンの vSphere Hypervisor を使用することも、その代わりに vSphere 5.1 を使用することもできます。VMware では、ゲスト クラスターに対するサポートが、マイクロソフトの柔軟なサポート内容に比べて極度に不足しています。iSCSI 記憶域に投資した顧客は、vSphere Hypervisor または vSphere 5.1 でゲスト内 iSCSI イニシエーターを使用してゲスト クラスターを作成できます。これは、物理クラスターを構築する場合と同じ方法ですが、vSphere 5.1 では、VMware がサポートする最大数は Windows Server 2008 R2 と同等であるため、ゲスト クラスターは 16 ノードに制限されます。VMware でファイル ベースの記憶域 (NFS) に投資した顧客は、仮想マシン内でのゲスト クラスターの構築に関して、残念ながらサポートされていません。また、VMware の仮想ファイバー チャンネルの実装で、ファイバー チャンネルの LUN を直接仮想マシンに示す場合、仮想ゲスト クラスターのサイズは 5 ノードに制限されます。これに対し、Windows Server 2012 Hyper-V では、Windows Server 2012 ゲスト クラスターに対して、iSCSI、仮想ファイバー チャンネル、または SMB 3.0 で最大 64 ノードをサポートしているため、十分な柔軟性と比類のないスケールを提供します。

Windows Server 2012 Hyper-V では、VMware よりもはるかに包括的なゲスト クラスタリング機能を提供しながらも、顧客が効果的に作業を行うための機能を犠牲にする必要がないことも重要な点です。Windows Server 2012 Hyper-V 上の仮想ゲスト クラスターは、柔軟性と機敏性を提供する仮想マシンのライブ マイグレーションや、最高レベルの密度を保証する動的メモリなどの機能をサポートします。これに対し、VMware では、iSCSI 記憶域で顧客を最大 16 ノード、ファイバー チャンネル記憶域でわずか 5 ノードに制限するだけでなく、vMotion を使用したゲスト クラスター ノードの移行や、Storage vMotion を使用したディスクの移行を禁止したり、さらには、それらのゲスト クラスター ノードでのメモリ オーバーコミットを無効にするよう誘導して、密度が犠牲になることもあります。VMware vSphere ゲスト クラスタリングの場合は、これらの制限のうち一部だけになります。

結論

このホワイト ペーパーでは、Windows Server 2012 Hyper-V で使用可能な非常に多くの新機能について紹介しました。それらの主要な投資領域は次の 4 つです。

- スケーラビリティ、パフォーマンス、および密度
- セキュリティで保護されたマルチテナント
- 柔軟なインフラストラクチャ
- 高可用性および回復力

これらの各領域で、Windows Server 2012 Hyper-V がスタンドアロンの VMware vSphere または VMware vSphere 5.1 に比べて、スケール、包括的な一連の顧客主導型機能、および拡張性と柔軟性において、いかに優れているかを詳しく見てきました。Hyper-V レプリカ、クラスターでの最大 64 のノードと 8,000 の仮想マシンのサポート、記憶域のライブ マイグレーションと Shared-Nothing ライブ マイグレーション、Hyper-V 拡張スイッチ、ネットワーク仮想化、強力なゲスト クラスタリングなどの機能によって、Windows Server 2012 Hyper-V が、クラウド向けに最適化されたインフラストラクチャに対して、次世代の最も包括的な仮想化プラットフォームを提供することが明らかになりました。