



## 付録

---

付録は、いくつかの参照トピックで構成されています。

- [仮想マシンの要件](#) (1 ページ)
- [Cisco IOS XRv 9000 ルータを使用した仮想化のメリット](#) (4 ページ)
- [Cisco IOS XRv 9000 ルータ アーキテクチャ：ハードウェア プラットフォームとの相違点](#) (5 ページ)
- [プラットフォームおよびシスコ ソフトウェア イメージのサポート情報](#) (6 ページ)
- [VMware ESXi のサポート情報](#) (7 ページ)
- [OpenStack での KVM のサポート](#) (13 ページ)

## 仮想マシンの要件

Cisco IOS XRv 9000 ルータは、仮想マシンでのみ実行されます。ここでは、ルータの仮想マシンの要件について説明します。

## 仮想マシン

仮想マシン (VM) は、オペレーティングシステム (OS) またはプログラムをインストールおよび実行できるコンピューティング環境のソフトウェア実装です。VMは通常、物理コンピューティング環境をエミュレートしますが、CPU、メモリ、ハードディスク、ネットワーク、およびその他のハードウェアリソースが必要です。これらは仮想化層によって管理され、仮想化層がこれらのリソースに対する要求を基盤となる物理ハードウェアへの要求に変換します。

VMを展開するために、Open Virtualization Archive (OVA) ファイルを使用できます。OVA ファイルは、新しいVMのパラメータとリソース割り当て要件の詳細定義を提供することにより、VMの展開プロセスを合理化します。

OVA ファイルは記述子 (.ovf) ファイル、ストレージ (.vmdk) ファイル、およびマニフェスト (.mf) ファイルで構成されます。

- **ovf** ファイル：記述子ファイル、つまり、パッケージに関するすべてのメタデータで構成された、拡張子 .ovf の xml ファイル。これは、すべての製品の詳細、仮想ハードウェア要件、およびライセンスをエンコードします。

- vmdk ファイル：VM から 1 つの仮想ディスクをエンコードするファイル形式。
- mf ファイル：パッケージング時に生成される SHA キーを保存するオプションファイル。

.iso ファイルを使用して Cisco IOS XRv 9000 ルータをインストールし、ハイパーバイザに手動で VM を作成することもできます。

## ハイパーバイザのサポート

ハイパーバイザは、単一のハードウェア ホスト マシンを複数のオペレーティング システムで共有できるようにします。各オペレーティング システムはホストのプロセッサ、メモリ、およびその他のリソースを専有するようには見えますが、ハイパーバイザは、実際にはオペレーティング システムで必要なリソースのみを制御して割り当て、オペレーティング システム (VM) が相互に干渉しないことを保証します。

Cisco IOS XRv 9000 ルータのインストールは、選択した Type 1 (ネイティブ、ベア メタル) ハイパーバイザ上でサポートされます。インストールは VMware Fusion、VMware Player、Virtual Box などの Type 2 (ホスト型) ハイパーバイザではサポートされていません。次の表に、最新の Cisco IOS XR ソフトウェア リリースでサポートされるハイパーバイザのバージョンを示します。

表 1: ハイパーバイザバージョンのサポートマトリックス

Cisco IOS XR のバージョン	VMWare ESXi	カーネルベース仮想マシン (KVM)
リリース 7.3.1	バージョン 6.7 以降	次のものに基づいた Linux KVM <ul style="list-style-type: none"> <li>• Red Hat Enterprise Linux 7.1、7.2、7.3、7.4</li> <li>• Ubuntu 14.04.03 LTS</li> <li>• Ubuntu 16.04 LTS</li> <li>• CentOS 7、7.1、7.2、7.3、7.4</li> <li>• Openstack 10</li> </ul>

ハイパーバイザで使用できる機能はタイプによって異なります。特定のバージョンでは、一部のハイパーバイザ機能がサポートされないことがあります。リストされているハイパーバイザバージョンは、Cisco IOS XRv 9000 ルータで正式にテストされたサポート対象のバージョンです。詳細については、次の項を参照してください。

- [VMware ESXi のサポート情報](#)

## ハイパーバイザ NIC の要件

ハイパーバイザでサポートされる NIC の種類と NIC の最大数は、どのリリースの Cisco IOS XR を使用しているかによって異なります。一部の Cisco IOS XR ソフトウェアバージョンとハイパーバイザは、VM の電源を切ることなく NIC を追加および削除できる機能もサポートしています。この機能は、NIC のホット追加/削除と呼ばれます。

この表に、それぞれの VM インスタンスでサポートされる NIC を示します。

表 2: Cisco IOS XRv 9000 ルータの NIC サポート

Cisco IOS XR リリース	5.4	6.0.x, 6.1.x, 6.2.x, 6.3.x, 6.4.x, 6.5.x
<b>VMware ESXi</b>		
サポートされる NIC の種類	E1000	E1000、トラフィック インターフェイス専用の VMXNET Generation 3 (VMXNET3)。
VM インスタンスあたりの最大 NIC 数	11 (管理用に 1 つ、2 つは予約済み、トラフィック用に 8 つ)	11 (管理用に 1 つ、2 つは予約済み、トラフィック用に 8 つ)
NIC のホット追加/削除のサポート	非対応	非対応
Single Root I/O Virtualization (SR-IOV) のサポート	非対応	非対応
<b>KVM</b>		
サポートされる NIC の種類	VirtIO、ixgbe/ixgbev	VirtIO、ixgbe/ixgbev
VM インスタンスあたりの最大 NIC 数	11 (管理用に 1 つ、2 つは予約済み、トラフィック用に 8 つ)	11 (管理用に 1 つ、2 つは予約済み、トラフィック用に 8 つ)
NIC のホット追加/削除のサポート	非対応	非対応
Single Root I/O Virtualization (SR-IOV) のサポート	非対応	非対応

KVM 環境の Cisco IOS XRv 9000 ルータでサポートされる物理 NIC の詳細については、[KVM のインストール要件](#)の項を参照してください。

## Cisco IOS XRv 9000 ルータとハイパーバイザの制限事項

Cisco IOS XRv 9000 ルータには次の制限があります。

- Cisco IOS XRv 9000 ルータ インターフェイスの帯域幅はすべての仮想化インターフェイスに関して、ハイパーバイザの物理 NIC 帯域幅に関係なく、デフォルトで 1 GB です。
- Cisco IOS XRv 9000 ルータが仮想化されたインターフェイス（物理パススルーではない）を使用しており、そのインターフェイスが物理ルータに直接接続されてそのルータの接続インターフェイスがダウンした場合、その変化は Cisco IOS XRv 9000 ルータには反映されません。これは、Cisco IOS XRv 9000 ルータが実際にはハイパーバイザの vSwitch に接続され、vSwitch のアップリンク ポートがルータの物理インターフェイスに接続されているからです。これは想定されている動作です。
- Cisco IOS XRv 9000 ルータは、最大 9216 バイトまでの範囲の MTU を提供します。ただし、VMWare ESXi vSwitches は最大 9000 バイトのフレーム サイズをサポートします。

## Cisco IOS XRv 9000 ルータを使用した仮想化のメリット

Cisco IOS XRv 9000 ルータは、仮想化による次のメリットをクラウド環境で実現します。

表 3: 仮想化のメリット

利点	説明
ハードウェアへの非依存性	Cisco IOS XRv 9000 ルータは仮想マシン上で動作するため、仮想化プラットフォームでサポートされている任意の x86 ハードウェアでサポートされます。
リソースの共有	Cisco IOS XRv 9000 ルータで使用されるリソースはハイパーバイザによって管理されており、VM 間で共有できます。VM サーバが特定の VM に割り当てるハードウェア リソースの量は、サーバ上の別の VM に再割り当てできません。
導入の柔軟性	サーバ間で容易に VM を移動できます。したがって、ある物理的な場所にあるサーバから別の物理的な場所にあるサーバに、ハードウェア リソースを移動せずに Cisco IOS XRv 9000 ルータを移動できます。

## Cisco IOS XRv 9000 ルータ アーキテクチャ：ハードウェア プラットフォームとの相違点

従来のシスコハードウェアルータプラットフォームとは異なり、Cisco IOS XRv 9000 ルータは、x86 マシン上で個別に実行される仮想ルータです。その結果、Cisco IOS XRv 9000 ルータアーキテクチャには、ハードウェアベースのルータプラットフォームとの違いをもたらす独自の属性があります。

次の表で、Cisco IOS XRv 9000 ルータが Cisco ASR 9000 シリーズルータと異なる重要な分野を比較します。

表 4: Cisco IOS XRv 9000 シリーズルータ アーキテクチャと Cisco ASR 9000 シリーズルータとの相違点

機能	Cisco ASR 9000 シリーズ	Cisco IOS XRv 9000 シリーズ
分散ルーティング	1つのRPと複数のLCで構成される分散ルーティングシステム。複数のLCはファブリック経由で相互接続されます。	1つのRPと1つのLCの組み合わせで構成される一元化されたルーティングシステム。仮想化プラットフォームであるため、LCやファブリックはありません。
コントロールプレーンとデータプレーンの分離	コントロールプレーンとデータプレーンが同一シャーシに配置。	アーキテクチャとして、コントロールプレーンとデータプレーンの分離をサポート。データプレーンOIRをサポートします。
インターフェイス名	ラインインターフェイスはLC上にホストされます。ラインインターフェイスの名前は、シャーシ内のインターフェイスの場所を示します。たとえば、Tenge 0/0/0/0は、LCスロット0の最初のポートです。	ラインインターフェイスはRP上にホストされます。ラインインターフェイスの名前は、特定のタイプのインスタンスを表します。たとえば、Tenge 0/0/0/0はTengeインターフェイスの最初のインスタンスです。
クラスタ	1つの論理ルータとして、ASR9000ルータのクラスタをサポートします。	サポート対象外
サテライトインターフェイス	サテライトインターフェイスをサポートします。	サポート対象外

機能	Cisco ASR 9000 シリーズ	Cisco IOS XRv 9000 シリーズ
コントロールプレーンの冗長性	アクティブおよびスタンバイ RP をサポートします。	サポート対象外
動的なリソース割り当て	リソースは固定されています。	メモリと CPU はインストール中に動的に割り当てることができます。
物理リソース	ハードウェアプラットフォームのアーキテクチャによって管理されます。	メモリと CPU は VM プロビジョニング中に割り当てることができますが、変更を適用するには再起動する必要があります。
サポートされているコンソールタイプ	物理シリアルポート	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VGA コンソール</li> <li>• シリアルポート (デフォルト)</li> </ul>
ROMMON	サポートあり	Cisco IOS XRv 9000 は ROMMON を含みませんが、GRUB を使用して、類似してはいるもののより制限された機能を提供します。
ISSU	サポートあり	サポート対象外
インターフェイスモジュール	プラグ着脱可能なインターフェイスモジュールのインストールをサポートします。	サポート対象外
ポートの動的な追加/削除	サポートあり	サポートあり。ただし、VM をリロードする必要があります。  (注) VMware ESXi および KVM 環境のインターフェイスを追加または削除する前に、VM の電源をオフにしてください。

## プラットフォームおよびシスコソフトウェアイメージのサポート情報

シスコのソフトウェアには、特定のプラットフォームに対応したソフトウェアイメージで構成されるフィーチャセットが含まれています。特定のプラットフォームで使用できるフィーチャセットは、リリースに含まれるシスコソフトウェアイメージによって異なります。個々のリリースで使用できるソフトウェアイメージのフィーチャセットを特定したり、特定の Cisco

IOS XR ソフトウェア イメージで機能が使用できるかどうかを確認したりする場合は、Cisco Feature Navigator、Software Advisor、またはソフトウェアのリリース ノートを参照してください。

## Cisco Feature Navigator

Cisco Feature Navigator を使用すると、プラットフォームおよびソフトウェア イメージのサポート情報を検索できます。Cisco Feature Navigator を使用すると、特定のソフトウェア リリース、フィチャセット、またはプラットフォームをサポートする Cisco IOS XR ソフトウェア イメージを判別できます。Cisco Feature Navigator にアクセスするのに、Cisco.com のアカウントは必要ありません。

## Software Advisor

ある機能が特定の Cisco IOS XR リリースでサポートされているかどうかを確認する場合、その機能に関するソフトウェア マニュアルを検索する場合、またはルータにインストールされている Cisco IOS XR ソフトウェアの最小要件を確認する場合は、Cisco.com の [Software Advisor ツール](#)を使用できます。このツールにアクセスするには、Cisco.com の登録ユーザである必要があります。

## ソフトウェア リリース ノート

Cisco IOS XR ソフトウェア リリース ノートには、次の情報が含まれます。

- プラットフォーム サポート
- メモリに関する推奨事項
- 新機能
- 重大度 1 および 2 の未解決および解決済みの注意事項

リリース ノートには、最新のリリースに固有の情報が記載されています。これらの情報には、以前のリリースに記載済みの機能に関する情報が含まれていないことがあります。機能の累積的な情報については、Cisco Feature Navigator を参照してください。

詳細については、『[Cisco IOS XRv 9000 Router Release Notes](#)』 ページを参照してください。

## VMware ESXi のサポート情報

Cisco IOS XRv 9000 ルータは、VMware ESXi ハイパーバイザで実行されます。1 つの VMware ESXi ハイパーバイザを使用して複数の VM を実行できます。VM を作成して管理するには、VMware vSphere Client GUI を使用します。

VMware vSphere Client が VMware vCenter Server VM を作成、構成、管理するためのアプリケーションです。Cisco IOS XRv 9000 ルータは、データストアにある仮想ディスクから起動できま

す。VMware vSphere Client を使用して、Cisco IOS XRv 9000 ルータの起動やシャットダウンなどの基本的な管理作業を実行できます。

VMware vCenter Server は、vSphere 環境を管理し、単一のコンソールからデータセンターのすべてのホストと VM を統合管理できます。

この表は、Cisco IOS XRv 9000 ルータでサポートされている VMware 仮想マシンのベンダーツールを示しています。

表 5: VMware 仮想マシンの要件

Cisco IOS XRv 9000	サポートされているツールと要件	サポートされている vSwitch 要件
リリース 7.3.1	VMware vSphere Client 5.5 または 6.0 を実行する PC VMware ESXi 6.7 以降のバージョンを実行しているサーバ VMware vCenter インストールツール	VMware 標準および分散スイッチ

## サポートされている VMware 機能と操作

VMware では、仮想アプリケーションを管理したり、複製、移行、シャットダウン、復帰などの操作を実行したりするためのさまざまな機能と操作がサポートされています。

これらの操作の一部では、VM の実行時状態が保存され、再起動時に復元されます。実行時状態にトラフィック関連状態が含まれていると、実行時状態を回復したり再生したりするときに、ユーザコンソールに追加のエラー、統計情報、メッセージが表示される場合があります。設定のみに基づいて回復される保存状態の場合は、これらの機能と動作を問題なく使用できます。

この表は、Cisco IOS XRv 9000 ルータの Cisco IOS XR ソフトウェア最新リリースでサポートされている VMware 機能と操作を示しています。VMware 機能と操作の詳細については、VMware のドキュメンテーションを参照してください。

表 6: サポートされている VMware 機能と操作 : ストレージオプション (vCenter Server と vSphere Client の両方)

エンティティ	ステータス	説明
ローカルストレージ	サポートあり	ローカルストレージは ESXi ホスト内にある内部ハードディスクにあります。ローカルストレージデバイスは複数ホストにまたがる共有をサポートしません。ローカルストレージデバイス上のデータストアは1台のホストによってのみアクセスできます。

エンティティ	ステータス	説明
外部ストレージ ターゲット	サポートあり	外部ストレージ、つまり、ストレージエリア ネットワーク (SAN) に Cisco IOS XRv 9000 ルータを展開できます。
USB ストレージのマウントまたはパススルー	サポート対象外	Cisco IOS XRv 9000 ルータに USB スティックを接続し、ストレージデバイスとして使用できます。VMware ESXi では、Cisco IOS XRv 9000 ルータに USB コントローラを追加してディスクデバイスを割り当てる必要があります。

次の表は、Cisco IOS XR ソフトウェア最新リリースでサポートされている（またはサポートされていない）機能を示しています。

表 7: サポートされている VMware 機能および操作：一般機能（vCenter Server のみ）

エンティティ	ステータス	説明
複製	サポートあり	仮想マシンまたはテンプレートを複製したり、仮想マシンをテンプレートに複製したりできます。
移行	サポート対象外	データストレージがまだ共有ストレージの同じ場所にある間でも、仮想マシンの状態全体および必要に応じた設定ファイルが新しいホストに移動されます。
VMotion	サポート対象外	VM の実行中に、ある物理サーバから別の物理サーバに VM を移動できます。
テンプレート	サポートあり	テンプレートを仮想マシンとして複製することにより、テンプレートを使用して新しい仮想マシンを作成します。

この表は、vCenter Server と vSphere Client の両方の Cisco IOS XR ソフトウェア最新リリースでサポートされている VMware 機能と操作を示しています。

表 8: サポートされている VMware 機能と操作：操作（vCenter Server と vSphere Client の両方）

エンティティ	ステータス	説明
電源オン	サポートあり	仮想マシンの電源を投入し、ゲストオペレーティングシステムがインストールされている場合はゲストオペレーティングシステムをブートします。

エンティティ	ステータス	説明
電源オフ	サポートあり	電源が再度オンになるまで仮想マシンを停止します。電源オフオプションは、「強制」電源オフを行います。これは、物理マシンの電源コードを引き抜くことに相当し、常に機能します。
シャットダウン	サポート対象外	シャットダウン（「安全な」電源オフ）は、VMware ツールを使用してゲスト オペレーティングシステムのグレースフルシャットダウンを実行します。特定の状況（VMware ツールがインストールされていない場合や、ゲスト オペレーティングシステムが停止している場合など）では、正常にシャットダウンできないことがあり、電源オフオプションを使用する必要があります。
一時停止	サポート対象外	仮想マシンを一時停止します。
リセット/再起動	サポートあり	仮想マシンを停止し、再起動（リブート）します。
OVF の作成	サポートあり	OVF パッケージは自己完結型パッケージに仮想マシンの状態をキャプチャします。ローカル コンピュータにエクスポートして OVF ファイルを作成できます。
OVA の作成	サポートあり	1 つの .ova ファイルに OVF テンプレートをパッケージングする単一ファイル（OVA）です。これにより、OVF パッケージを明示的に Web サイトからダウンロードするか USB キーを使用して持ち運ぶ必要がある場合に、OVF パッケージを単一のファイルとして配布できるようになります。

この表は、Cisco IOS XR ソフトウェア最新リリースでサポートされている VMware 機能と操作（ネットワーク機能）を示しています。

表 9: サポートされている VMware 機能と操作 : ネットワーク機能

エンティティ	ステータス	説明
カスタム MAC アドレス	サポートあり	vCenter Server と vSphere Client の両方から。仮想ネットワーク アダプタの MAC アドレスを手動で設定できます。

エンティティ	ステータス	説明
分散 vSwitch	サポートあり	vCenter Server からのみ。vCenter Server データセンター上の 1 台の vSphere 分散型スイッチで、データセンターのすべての関連ホストに対するネットワーク トラフィックを処理できます。
分散リソーススケジューラ	サポート対象外	ホスト間の自動ロード バランシングを提供します。
NIC ロード バランシング	サポート対象外	vCenter Server と vSphere Client の両方から。ロード バランシング ポリシーとフェールオーバー ポリシーにより、アダプタが故障した場合に、アダプタ間でネットワーク トラフィックを分散する方法と、トラフィックを再ルーティングする方法を指定できます。
NIC チーミング	サポート対象外	vCenter Server と vSphere Client の両方から。各仮想スイッチが NIC チームを形作る 2 個のアップリンク アダプタに接続する環境をセットアップできます。これにより、NIC チームでは、メンバーの一部または全体をまたがって、物理ネットワークと仮想ネットワーク間のトラフィックの負荷を共有するか、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 フェールオーバーを提供します。  (注) NIC チーミングにより、多数の ARP パケットが Cisco IOS XRv 9000 ルータにフラッディングし、CPU が過負荷になるおそれがあります。この状況を回避するには、ARP パケットの数を減らし、アクティブ-アクティブではなく、アクティブ-スタンバイとして NIC チーミングを実装します。

エンティティ	ステータス	説明
vSwitch	サポートあり	vCenter Server と vSphere Client の両方から。vSwitch はレイヤ 2 物理スイッチの仮想化バージョンです。vSwitch では、仮想マシン間でトラフィックを内部的にルーティングでき、外部ネットワークにリンクできます。vSwitch を使用すると、複数ネットワークアダプタの帯域幅を組み合わせ、このアダプタ間で通信トラフィックを分散できます。物理 NIC フェールオーバーを処理するように vSwitch を設定することもできます。

この表は、Cisco IOS XR ソフトウェア最新リリースでサポートされていない VMware 機能および操作（ハイアベイラビリティ）を示しています。

表 10: サポートされていない VMware 機能および操作 : ハイアベイラビリティ

エンティティ	ステータス	説明
VM レベルのハイアベイラビリティ	サポート対象外	オペレーティング システムの障害をモニタするために、VM レベルのハイアベイラビリティでは、VMware ハイアベイラビリティ クラスターのハートビート情報をモニタします。ユーザ指定の間隔までに、指定した仮想マシンからハートビートが受信されていないと、障害が検出されます。VM レベルのハイアベイラビリティは、VMware vCenter Server を使用して VM のリソース プールを作成することによって有効化されます。
ホスト レベルのハイアベイラビリティ	サポート対象外	物理サーバをモニタするために各サーバ上のエージェントでは、ハートビートが失われたときに、リソース プール内の他のサーバにある影響を受けるすべての仮想マシンの再起動を自動的に開始できるように、リソース プール内の他のサーバとのハートビートを維持します。ホストレベルのハイアベイラビリティは、サーバまたはホストのリソース プールを作成し、vSphere でハイアベイラビリティをイネーブルにすることによってイネーブルになります。

エンティティ	ステータス	説明
耐障害性	サポート対象外	ハイ アベイラビリティを使用することで、ESXi ホストの耐障害性が有効になります。Cisco IOS XRv 9000 ルータを実行する VM の耐障害性を有効にすると、クラスタ内の別のホストにセカンダリ VM が作成されます。プライマリ ホストが停止すると、セカンダリ ホストの VM が Cisco IOS XRv 9000 ルータのプライマリ VM を引き継ぎます。



(注) Cisco IOS XRv 9000 ルータは、アクティブ/スタンバイ コントロールプレーン冗長性をサポートしていません。

## OpenStack での KVM のサポート

Cisco IOS XRv 9000 ルータでは、OpenStack 環境での KVM のインストールがサポートされています。OpenStack でのサポートには、Cisco.com のダウンロード ページから入手可能な qcow2 インストール ファイルが必要です。

サポートされている OpenStack および Red Hat Enterprise Linux バージョンの詳細については、最新の [Cisco IOS XR ソフトウェア向け Cisco IOS XRv 9000 ルータ リリース ノート](#) を参照してください。

