Cisco Catalyst SD-WAN オーバーレイネットワークの起動プロセス

（注） 簡素化と一貫性を実現するために、Cisco SD-WAN ソリューションは Cisco Catalyst SD-WAN としてブランド名が変更されました。さらに、Cisco IOS XE SD-WAN リリース 17.12.1a および Cisco Catalyst SD-WAN リリース 20.12.1 以降、次のコンポーネントの変更が適用されます。**Cisco vManage** から **Cisco Catalyst SD-WAN Manager** への変更、**Cisco vAnalytics** から **Cisco Catalyst SD-WAN Analytics** への変更、**Cisco vBond** から **Cisco Catalyst SD-WAN Validator** への変更、**Cisco vSmart** から **Cisco Catalyst SD-WAN コントローラ**への変更、および **Cisco コントローラ**から **Cisco Catalyst SD-WAN 制御コンポーネント**への変更。すべてのコンポーネントブランド名変更の包括的なリストについては、最新のリリースノートを参照してください。新しい名前への移行時は、ソフトウェア製品のユーザーインターフェイス更新への段階的なアプローチにより、一連のドキュメントにある程度の不一致が含まれる可能性があります。

ネットワークオーバーレイの起動

表 *1:* 機能の履歴

機能名	リリース情報	説明
Cisco SD-WAN 制御コンポーネントをホストしている仮想マシンのオンプレミス ESXi でのディスク暗号化	Cisco Catalyst SD-WAN 制御コンポーネントリリース 20.14.1	この機能を使用すると、Cisco UCS プラットフォームでホストされている VMWare ESXi ハイパーバイザを使用して、オンプレミスのインストールでCisco SD-WAN制御コンポーネントをホストする場合に、仮想ディスクにディスク暗号化を適用できます。

Cisco SD-WAN Manager ペルソナおよびストレージデバイス

Cisco SD-WAN Manager を展開すると、Cisco SD-WAN Manager のインストール後にサーバーが初めて起動するときに、 Cisco SD-WAN Manager サーバーのペルソナ（Cisco vManage リリース 20.6.1 以降）とストレージデバイスを選択するように求められます。

Cisco SD-WAN Manager ペルソナ

Cisco vManage リリース 20.6.1 以降、各 Cisco SD-WAN Manager サーバーにはペルソナがあります。ペルソナは、サーバーで実行されるサービスを定義し、Cisco SD-WAN Manager クラスタ内でサーバーが持つ役割を定義します。Cisco SD-WAN Manager ペルソナの関連情報については、「Cisco SD-WAN Manager クラスタ」を参照してください。

Cisco SD-WAN Manager サーバー用に設定されたペルソナは変更できません。

Cisco SD-WAN Manager は次のペルソナをサポートします。

- Compute + Data：アプリケーション、統計、構成、メッセージング、および調整に使用されるサービスを含む、Cisco SD-WAN Manager に必要なすべてのサービスが含まれます。このペルソナは、スタンドアロンノード、および Cisco SD-WAN Manager クラスタ内の最初のノードに使用する必要があります。
- Compute：アプリケーション、構成、メッセージング、および調整に使用されるサービスが含まれます。このペルソナには、統計に使用されるサービスは含まれません。このペルソナを持つノードはスタンドアロンノードとして動作できず、Cisco SD-WAN Manager クラスタの一部である必要があります。
- Data：アプリケーションと統計に使用されるサービスのみが含まれます。このペルソナを持つノードはスタンドアロンノードとして動作できず、Cisco SD-WAN Manager クラスタの一部である必要があります。

Cisco SD-WAN Manager のインストール後にサーバーが初めて起動するときに、Cisco SD-WAN Manager サーバーのペルソナを選択するように求められます。このプロンプトはコマンドラインに次のように表示されます。

```
1) COMPUTE_AND_DATA
2) DATA
3) COMPUTE
Select persona for vManage (1, 2 or 3):
```

このプロンプトが表示されたら、Compute+Data ペルソナを選択する場合は 1 を入力し、Compute ペルソナを選択する場合は 2 を入力し、Data ペルソナを選択する場合は 3 を入力します。次に、選択の確認のために表示される [Are you sure] プロンプトで [y] を入力します。

サーバーに設定するペルソナを決定するときは、Cisco SD-WAN Manager クラスタが次のいずれかのノードの展開をサポートしていることに注意してください。

- 3 つの Compute+Data ノード
- 3 つの Compute+Data ノードと 3 つの Data ノード
- 3 つの Compute ノードと 3 つの Data ノード（既存の展開からのアップグレードでのみサポートされます）

ノードの異なる組み合わせが必要な場合は、シスコの代理店にお問い合わせください。

Cisco SD-WAN Manager ストレージデバイス

各 Cisco SD-WAN Manager サーバーには、ストレージデバイスが割り当てられています。ストレージデバイスは、Cisco SD-WAN Manager サーバーに接続され、データベースおよびその他の設定情報が保存される /opt/data パーティションを含むハードドライブです。

Cisco SD-WAN Manager のインストール後にサーバーが初めて起動するときに、Cisco SD-WAN Manager サーバーのストレージデバイスを選択するように求められます。ストレージデバイスをフォーマットするかどうかも尋ねられます。

ストレージデバイスの割り当てプロンプトは、コマンドラインに次のように表示されます。

```
Available storage devices:
```

プロンプトに続いて、使用可能なストレージデバイスのリストが表示され、それぞれの前に番号が付いています。サーバーに使用するストレージデバイスに対応する番号を入力します。

ストレージデバイスを選択すると、ストレージデバイスをフォーマットするかどうかを尋ねるプロンプトが表示されます。[y] を入力してストレージデバイスをフォーマットするか、[n] を入力してフォーマットをスキップします。ストレージデバイスをフォーマットすると、デバイス上のすべてのデータが完全に削除されます。

稼働イベントシーケンス

エッジデバイスの稼働プロセス（すべてのデバイスの認証と検証、機能するオーバーレイネットワークの確立など）は、最小限のユーザー入力のみで実行されます。概念的な観点から見る

と、稼働プロセスを 2 つの部分に分けることができます。1 つはユーザー入力を必要とする部分で、もう一つは自動的に実行される部分です。

1. 最初の部分では、ネットワークを設計し、クラウドルータの仮想マシン（VM）インスタンスを作成し、ハードウェアルータを設置して起動します。次に、Cisco SD-WAN Manager で、ネットワークにルータを追加し、各ルータの設定を作成します。このプロセスについては、「稼働シーケンスのユーザー部分の概要」で説明します。

2. 稼働プロセスの 2 つ目の部分は、自動的に実行され、Cisco Catalyst SD-WAN ソフトウェアによってオーケストレーションされます。ルータは、オーバーレイネットワークに参加すると、それら自体の検証と認証を自動的に実行し、相互にセキュアな通信チャネルを確立します。Cisco SD-WAN Validator と Cisco SD-WAN コントローラ については、ネットワーク管理者が必要な認証関連ファイルを Cisco SD-WAN Manager からダウンロードする必要があり、その後、これらの Cisco SD-WAN コントローラ と Cisco SD-WAN Validator が Cisco SD-WAN Manager からそれらの設定を自動的に受信します。vEdge クラウドルータ については、証明書署名要求（CSR）を生成し、受信した証明書をインストールしてから、証明書に含まれているシリアル番号を Cisco SD-WAN Manager にアップロードする必要があります。シスコのハードウェアルータは、起動すると、ネットワーク上で認証され、ゼロタッチプロビジョニング（ZTP）と呼ばれるプロセスを通じて Cisco SD-WAN Manager から自動的に設定を受信します。このプロセスについては、「稼働シーケンスの自動部分」で説明します。

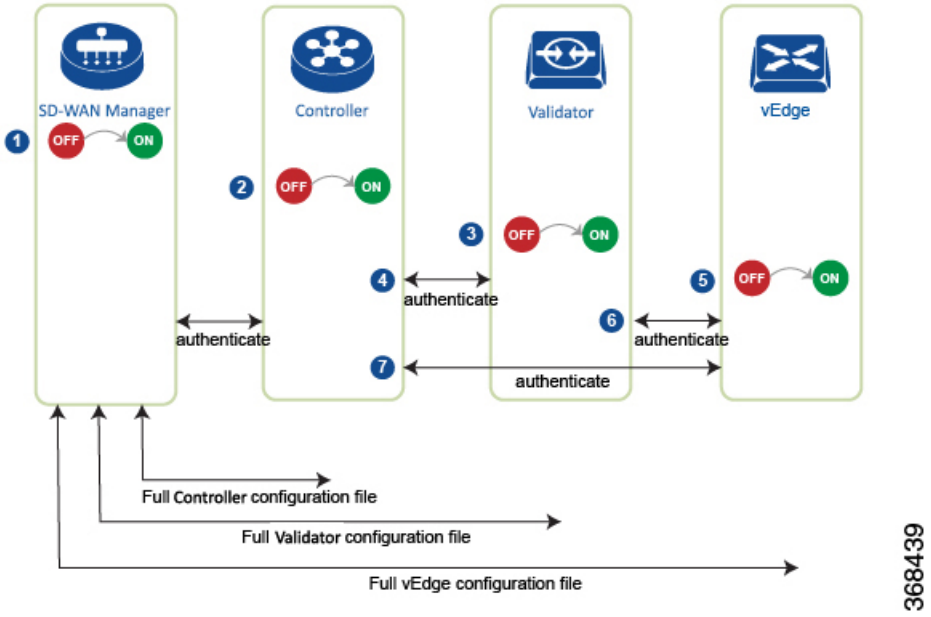
   この 2 つの部分からなるプロセスの最終結果は、運用可能なオーバーレイネットワークです。

   このトピックでは、稼働プロセスの実行中に発生するイベントシーケンスについて説明します。まずユーザー部分を説明し、次に自動認証およびデバイス検証の動作方法を説明します。

稼働プロセスのイベントシーケンス

機能的な観点から見ると、オーバーレイネットワークでルータを稼働させるタスクは、次の順序で実行されます。

図 *1* : 稼働イベントシーケンス



1. Cisco SD-WAN Manager ソフトウェアが、データセンター内のサーバーで起動します。
2. Cisco SD-WAN Validator が、DMZ 内のサーバーで起動します。
3. Cisco SD-WAN コントローラ が、データセンター内のサーバーで起動します。
4. Cisco SD-WAN Manager と Cisco SD-WAN Validator が相互に認証し、Cisco SD-WAN Manager と Cisco SD-WAN コントローラ が相互に認証し、Cisco SD-WAN コントローラ と Cisco SD-WAN Validator が相互にセキュアに認証します。
5. Cisco SD-WAN Manager が、Cisco SD-WAN コントローラ と Cisco SD-WAN Validator に設定を送信します。
6. ルータが、ネットワーク内で起動します。
7. ルータが、それ自体を Cisco SD-WAN Validator で認証します。
8. ルータが、それ自体を Cisco SD-WAN Manager で認証します。
9. ルータが、それ自体を Cisco SD-WAN コントローラ で認証します。
10. Cisco SD-WAN Manager が、ルータに設定を送信します。

稼働プロセスを開始する前に、次の点に注意してください。

- 最高レベルのセキュリティを実現するために、認証および許可されたルータのみが Cisco Catalyst SD-WAN オーバーレイネットワークにアクセスして参加することができます。この目的のために、Cisco SD-WAN コントローラ は、すべてのルータがネットワークを介してデータトラフィックを送信する前に、すべてのルータに対する自動認証を実行します。

- ルータが認証されると、ルータがプライベートアドレス空間（NAT ゲートウェイの後ろ）にあるかパブリックアドレス空間にあるかにかかわらず、データトラフィックフローが発生します。

Cisco Catalyst SD-WAN オーバーレイネットワークでハードウェアおよびソフトウェアコンポーネントを稼働させるには、すべてのルータおよびその他のネットワーク ハードウェア コンポーネントを接続するトランスポートネットワーク（「トランスポートクラウド」とも呼ばれる）が使用可能である必要があります。通常、これらのコンポーネントは、データセンターおよびブランチオフィスにあります。トランスポートネットワークの唯一の目的は、ドメイン内のすべてのネットワークデバイスを接続することです。Cisco Catalyst SD-WAN ソリューションは、トランスポートネットワークに依存しないため、任意のタイプ（インターネット、マルチプロトコル ラベル スイッチング（MPLS）、レイヤ 2 スイッチング、レイヤ 3 ルーティング、ロングタームエボリューション（LTE）など）またはトランスポートの任意の組み合わせにすることができます。

ハードウェアルータの場合は、Cisco Catalyst SD-WAN ゼロタッチプロビジョニング（ZTP）SaaS を使用してルータを稼働させることができます。オーバーレイネットワークでハードウェアを起動するための自動プロセスの詳細については、「ZTP 用にルータを準備する」を参照してください。

オーバーレイネットワークの起動手順

オーバーレイネットワークの起動

次の表に、Cisco SD-WAN Manager 使用してオーバーレイネットワークを起動するためのタスクを示します。

表 *2:*

起動タスク	ステップごとの手順
ステップ 1：Cisco SD-WAN Managerを起動します。	**1.** ハイパーバイザで、VM インスタンスを作成します。 **2.** Cisco SD-WAN Manager サーバーを起動し、VM を起動して、ログイン情報を入力します。 **3.** Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Administration]** > **[Settings]**の順に選択し、証明書認証設定を設定します。[Automated] を選択すると、コントローラデバイスの CSR の生成時に証明書生成プロセスが自動的に実行されます。 **4.** Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Configuration]** > **[Certificates]** の順に選択して CSR を生成します。 **5.** リクエストを受け取ったことを示すシマンテックからの確認メールを確認します。 **6.** Viptela がリクエストを承認し、証明書が署名されたことを示すシマンテックからの電子メールを確認します。 **7.** Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Configuration]** > **[Devices]**の順に選択し、証明書がインストールされているか確認します。

起動タスク	ステップごとの手順
ステップ 2：Cisco SD-WAN Validator を起動します。	**1.** ハイパーバイザで、VM インスタンスを作成します。 **2.** Cisco SD-WAN Validator サーバーを起動し、VM を起動します。 **3.** Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Configuration]** > **[Devices]** > **[Controllers]**の順に選択し、Cisco SD-WAN Validator を追加して CSR を生成します。 （注） Cisco IOS XE Catalyst SD-WAN リリース 17.13.1a 以降、Cisco Catalyst SD-WAN のブランド変更との一貫性を保つために、[Controllers] タブの名前が [Control Components] タブに変更されました。 **4.** リクエストを受け取ったことを示すシマンテックからの確認メールを確認します。 **5.** Viptela がリクエストを承認し、証明書が署名されたことを示すシマンテックからの電子メールを確認します。 **6.** Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Configuration]** > **[Devices]**の順に選択し、証明書がインストールされているか確認します。 **7.** Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Configuration]** > **[Templates]**の順に選択します。 **1.** Cisco SD-WAN Validator の構成テンプレートを作成します。 **2.** テンプレートを Cisco SD-WAN Validator に添付します。 **8.** Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Monitor]** > **[Overview]**の順に選択し、Cisco SD-WAN Validator が動作していることを確認します。 Cisco vManage リリース 20.6.x 以前：Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Dashboard]** > **[Main Dashboard]**の順に選択し、Cisco SD-WAN Validator が動作していることを確認します。

起動タスク	ステップごとの手順
ステップ 3：Cisco Catalyst SD-WAN コントローラ を起動します。	**1.** ハイパーバイザで、VM インスタンスを作成します。 **2.** Cisco SD-WAN コントローラ サーバーを起動し、VM を起動します。 **3.** Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Configuration]** > **[Devices]** > **[Controller]**の順に選択し、Cisco Catalyst SD-WAN コントローラ を追加して CSR を生成します。 （注） Cisco IOS XE Catalyst SD-WAN リリース 17.13.1a 以降、Cisco Catalyst SD-WAN のブランド変更との一貫性を保つために、[Controllers] タブの名前が [Control Components] タブに変更されました。 **4.** リクエストを受け取ったことを示すシマンテックからの確認メールを確認します。 **5.** Viptela がリクエストを承認し、証明書が署名されたことを示すシマンテックからの電子メールを確認します。 **6.** Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Configuration]** > **[Devices]**の順に選択し、証明書がインストールされていることを確認します。 **7.** Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Configuration]** > **[Templates]**の順に選択します。 **1.** Cisco Catalyst SD-WAN コントローラ の構成テンプレートを作成します。 **2.** テンプレートを Cisco Catalyst SD-WAN コントローラ に添付します。 **8.** Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Monitor]** > **[Overview]**の順に選択し、Cisco Catalyst SD-WAN コントローラ が動作していることを確認します。 Cisco vManage リリース 20.6.x 以前：Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Dashboard]** > **[Main Dashboard]**の順に選択し、Cisco Catalyst SD-WAN コントローラ が動作していることを確認します。

起動タスク	ステップごとの手順
ステップ4：ルータを設定します。	**1.** Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Configuration]** > **[Devices]** > **[WAN Edge List]**の順に選択し、ルータ認定シリアル番号ファイルをアップロードします。 **2.** Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Configuration]** > **[Certificates]** > **[WAN Edge List]**の順に選択し、ルータのシャーシ番号とシリアル番号がリストにあることを確認します。 **3.** Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Configuration]** > **[Certificates]** > **[WAN Edge List]**の順に選択し、[Validity] 列で [Valid] とマークして各ルータを認証します。 **4.** Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Configuration]** > **[Certificates]** > **[WAN Edge List]**の順に選択し、WAN エッジリストをコントローラデバイスに送信します。 **5.** Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Configuration]** > **[Templates]**の順に選択します。 **1.** ルータの構成テンプレートを作成します。 **2.** テンプレートをルータに添付します。
ステップ 5：AC 電源を接続し、ハードウェアルータを起動します。	**1.** AC 電源をルータに接続します。 **2.** 必要に応じて、ルータの背面にあるオン/オフスイッチをオンの位置に切り替えます。 **3.** Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Monitor]** > **[Overview]**を選択するか、**[Monitor]** > **[Devices]** > **[Device Dashboard]**の順に選択して、ルータが動作していることを確認します。 Cisco vManage リリース 20.6.x 以前：Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Dashboard]** > **[Main Dashboard]**を選択するか、**[Monitor]** > **[Network]** > **[Device Dashboard]**の順に選択して、ルータが動作していることを確認します。

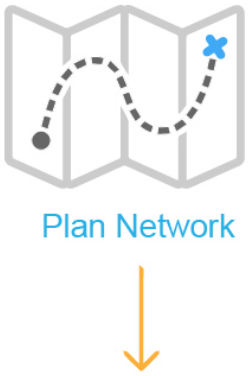
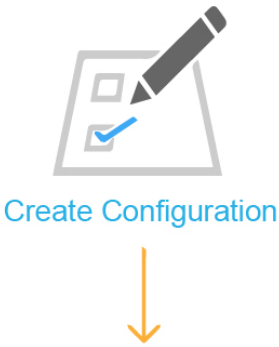
稼働シーケンスのユーザー部分の概要

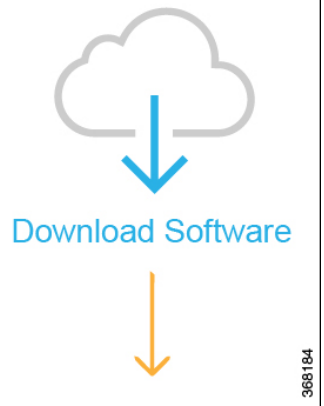
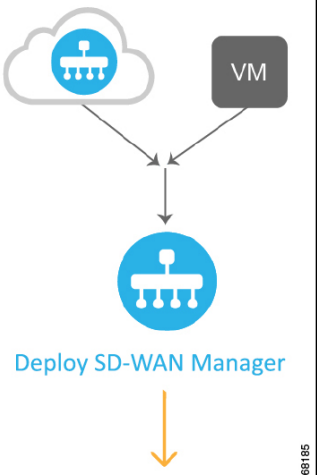
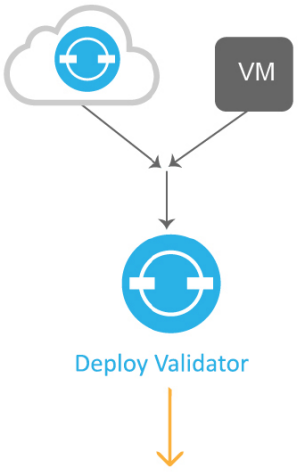
一般に、Cisco Catalyst SD-WAN オーバーレイネットワークを起動するために実行する作業は、ネットワークを起動するための作業です。ネットワークを計画し、デバイス構成を作成してから、ネットワークハードウェアおよびソフトウェアコンポーネントを展開します。展開するコンポーネントには、すべての Cisco vEdge デバイス、オーバーレイネットワークに参加するすべての従来のルータ、およびオーバーレイネットワーク全体で共有サービス（ファイアウォール、ロードバランサ、IDP システムなど）を提供するすべてのネットワークデバイスが含まれます。

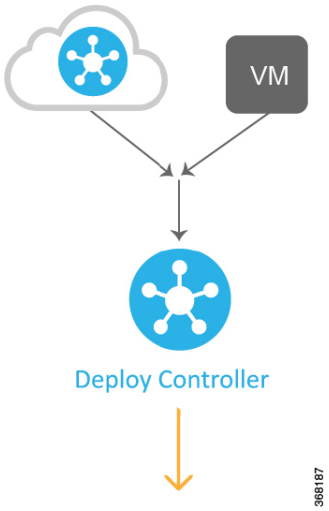
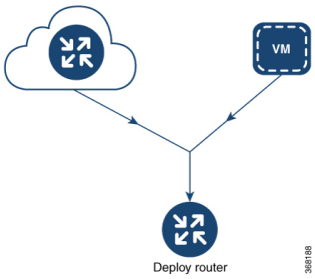
次の表に、Cisco Catalyst SD-WAN オーバーレイネットワークの稼働シーケンスのユーザー部分における手順の概要を示します。各手順の詳細については、「**手順**」列に示されている手順のリンク先を参照してください。Cisco vEdge デバイス は任意の順序で起動できますが、以下に記載されている順序で展開することを推奨します。これは、デバイスがデバイス自体を検証および認証する機能的な順序です。

ネットワークにファイアウォールデバイスがある場合は、「Cisco Catalyst SD-WAN 展開のためのファイアウォールポート」を参照してください。

表 *3*:

	ワークフロー	手順
1		オーバーレイネットワークを計画します。「Cisco Catalyst SD-WAN ソリューションのコンポーネント」を参照してください。
2		紙上で、必要なアーキテクチャと機能を実装するデバイス構成を作成します。ソフトウェアリリースのソフトウェアドキュメントを参照してください。

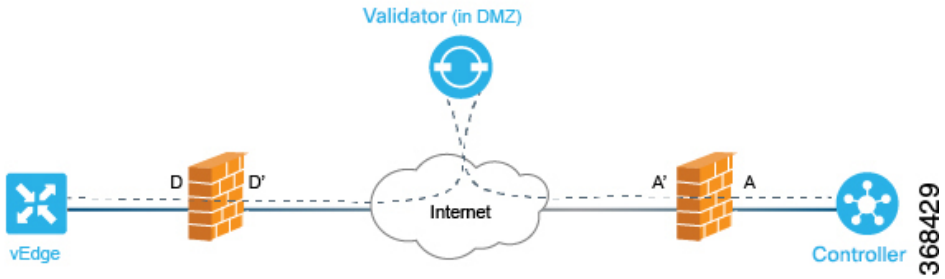
	ワークフロー	手順
3		ソフトウェアイメージをダウンロードします。
4		データセンターに Cisco SD-WAN Manager を展開します。 1. ESXi または KVM ハイパーバイザのいずれかで Cisco SD-WAN Manager VM インスタンスを作成します。 2. Cisco SD-WAN Manager サーバーごとに最小構成または完全な構成を作成します。 3. 証明書の設定を設定し、Cisco SD-WAN Manager の証明書を生成します。 4. Cisco SD-WAN Manager クラスタを作成します。
5		Cisco SD-WAN Validator を導入します。 1. ESXi または KVM ハイパーバイザのいずれかで Cisco SD-WAN Validator VM インスタンスを作成します。 2. Cisco SD-WAN Validator の最小構成を作成します。 3. Cisco SD-WAN Validator をオーバーレイネットワークに追加します。このプロセス中に、Cisco SD-WAN Validator の証明書を生成します。 4. Cisco SD-WAN Validator の完全な構成を作成します。

	ワークフロー	手順
6		データセンターに Cisco SD-WAN コントローラ を展開します。 1. ESXi または KVM ハイパーバイザのいずれかで Cisco SD-WAN コントローラ VM インスタンスを作成します。 2. Cisco SD-WAN コントローラ の最小構成を作成します。 3. Cisco SD-WAN コントローラ をオーバーレイネットワークに追加します。このプロセス中に、Cisco SD-WAN コントローラ の証明書を生成します。 4. Cisco SD-WAN コントローラ の完全な構成を作成します。
7		オーバーレイネットワークに Cisco vEdge ルータを展開します。 1. ソフトウェア vEdge クラウドルータ の場合、AWS サーバー、あるいは ESXi または KVM ハイパーバイザのいずれかで VM インスタンスを作成します。 2. ソフトウェア vEdge クラウドルータ の場合、証明書署名要求をシマンテック社に送信し、署名済み証明書をルータにインストールします。 3. Cisco SD-WAN Manager から、すべての Cisco vEdge ルータのシリアル番号をオーバーレイネットワーク内の Cisco SD-WAN コントローラ および Cisco SD-WAN Validator に送信します。 4. Cisco vEdge ルータの完全な構成を作成します。

起動シーケンスの自動部分

Cisco vEdge デバイス が起動し、初期構成で稼働を開始すると、起動プロセスの 2 番目の部分が自動的に開始されます。この自動プロセスは、Cisco SD-WAN Validator によって導かれます。次の図を参照してください。Cisco SD-WAN Validator ソフトウェアのリーダーシップの下で、Cisco vEdge デバイス はデバイス間で暗号化された通信チャネルを設定します。これらのチャネルを介して、デバイス間の検証と認証が自動的に実行され、動作可能なオーバーレイネットワークが確立されます。オーバーレイネットワークが稼働すると、Cisco vEdge デバイス は Cisco SD-WAN Manager サーバーから完全な構成を自動的に受信してアクティブ化します。（Cisco SD-WAN Manager は例外です。各 Cisco SD-WAN Manager サーバー自体を手動で構成する必要があります）。

図 *2 : Cisco SD-WAN Validator* の自動起動シーケンス



次のセクションでは、起動プロセスの自動部分の間に、内部で実行される内容について説明します。この説明は、Cisco Catalyst SD-WAN ソフトウェアの詳細な動作の理解に役立つように提供されており、ネットワーク要件をサポートするための高度に安全なオーバーレイフレームワークを Cisco Catalyst SD-WAN ソリューションが作成する手段を十分に理解できます。

ZTP 自動認証プロセスに必要なユーザー入力

稼働プロセスの実行中に発生する Cisco vEdge デバイスの自動検証および認証は、Cisco SD-WAN コントローラ と Cisco SD-WAN Validator が、ネットワークで許可されているデバイスのシリアル番号およびシャーシ番号を認識している場合にのみ行われます。まず、これらの 2 つの用語を定義します。

- シリアル番号：各 Cisco vEdge デバイス にシリアル番号があります。これは、デバイスの証明書に含まれる 40 バイトの番号です。Cisco SD-WAN Validator および Cisco SD-WAN コントローラ の場合、証明書は Symantec またはエンタープライズルート CA によって提供されます。vEdge ルータの場合、証明書はハードウェアの信頼できるボード ID チップで提供されます。
- シャーシ番号：シリアル番号に加えて、各 vEdge ルータはシャーシ番号によって識別されます。vEdge ルータは唯一の Cisco SD-WAN コントローラ 製造ハードウェアであるため、シャーシ番号を持つのは Cisco vEdge デバイス のみです。vEdge ルータのシリアル番号とそのシャーシ番号の間には 1 対 1 のマッピングが存在します。

Cisco SD-WAN コントローラ および Cisco SD-WAN Validator は、次のデバイスの初期構成中にシリアル番号とシャーシ番号を学習します。

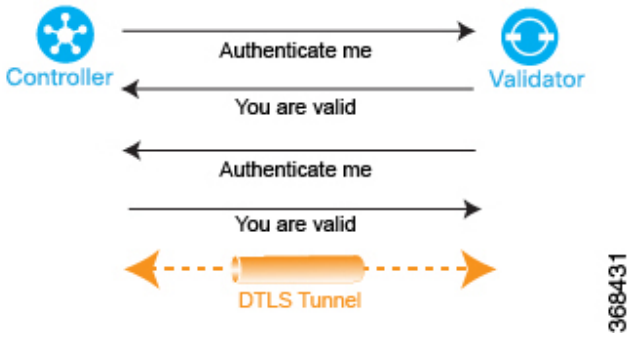
- Cisco SD-WAN コントローラ 認定シリアル番号：Cisco SD-WAN Manager は、CSR を作成して署名付き証明書をインストールするときに、ネットワーク内に存在することが許可されているすべての Cisco SD-WAN コントローラ のシリアル番号を学習します。これらのシリアル番号を Cisco SD-WAN Validator にダウンロードすると、Cisco SD-WAN Validator は、それらを自動認証プロセス中に Cisco Catalyst SD-WAN コントローラ にプッシュします。
- vEdge 認定シリアル番号ファイル：このファイルには、ネットワーク内に存在することが許可されているすべての vEdge ルータのシリアル番号とシャーシ番号が含まれています。このファイルを Cisco SD-WAN Validator および Cisco SD-WAN コントローラ にアップロードします。

自動検証および認証の手順は、デバイスのシリアル番号およびシャーシ番号に加えて、各デバイスに同じ組織名が設定されているかどうかによって異なります。Cisco SD-WAN Manager でこの名前を設定すると、すべてのデバイスの構成ファイルに含まれます。組織名は、1 つの組織に属するすべてのデバイスで同一である必要があります（名前は大文字と小文字が区別されます）。組織名は、Cisco Catalyst SD-WAN またはエンタープライズルート CA によって作成される各デバイスの証明書にも含まれます。

Cisco Catalyst SD-WAN コントローラ と Cisco Catalyst SD-WAN Validator の間の認証

機能の観点からは、相互に検証および認証する Cisco Catalyst SD-WAN オーバーレイネットワーク上の最初の 2 つのデバイスは Cisco SD-WAN コントローラ と Cisco SD-WAN Validator です。このプロセスは、Cisco SD-WAN コントローラ によって開始されます。

図 *3 : Cisco SD-WAN* コントローラ と *Cisco SD-WAN Validator* の認証



Cisco SD-WAN コントローラ は、起動すると、Cisco SD-WAN Validator への接続を開始します。それにより、Cisco SD-WAN Validator が Cisco SD-WAN コントローラ について学習します。これらの 2 つのデバイスは、自動的に双方向の認証プロセスを開始します（Cisco SD-WAN コントローラ はそれ自体を、Cisco SD-WAN Validator はそれ自体を Cisco SD-WAN Validator で認証します）。認証プロセスにおける 2 つのデバイス間の双方向ハンドシェイクは、並行して行われます。ただし、分かりやすくするために、この図には認証手順の概要が示されており、ハンドシェイクが順次的に表現されています。認証ハンドシェイクが成功すると、Cisco SD-WAN コントローラ デバイスと Cisco SD-WAN Validator デバイスの間に永続的な DTLS 通信チャネルが確立されます。認証手順のいずれかが失敗すると、失敗を通知しているデバイスが 2 つのデバイス間の接続を切断し、認証の試行が終了します。

設定時にプロビジョニングするパラメータの一つが Cisco SD-WAN Validator の IP アドレスまたは DNS 名であるため、Cisco SD-WAN コントローラ は Cisco SD-WAN Validator に到達する方法を認識しています。次の理由から、Cisco SD-WAN Validator は、Cisco SD-WAN Validator からのリクエストに応答する準備が整っています。

- この情報が Cisco SD-WAN Validator の構成に含まれているため、その役割が認証システムになることであると認識しています。

- Cisco SD-WAN コントローラ 認定シリアル番号を Cisco SD-WAN Manager から Cisco SD-WAN Validator にダウンロードしています。

Cisco SD-WAN コントローラ が認証プロセスを開始するときに、Cisco SD-WAN Validator がまだ起動していない場合、Cisco SD-WAN コントローラ は、試行が成功するまで定期的に接続の開始を試みます。

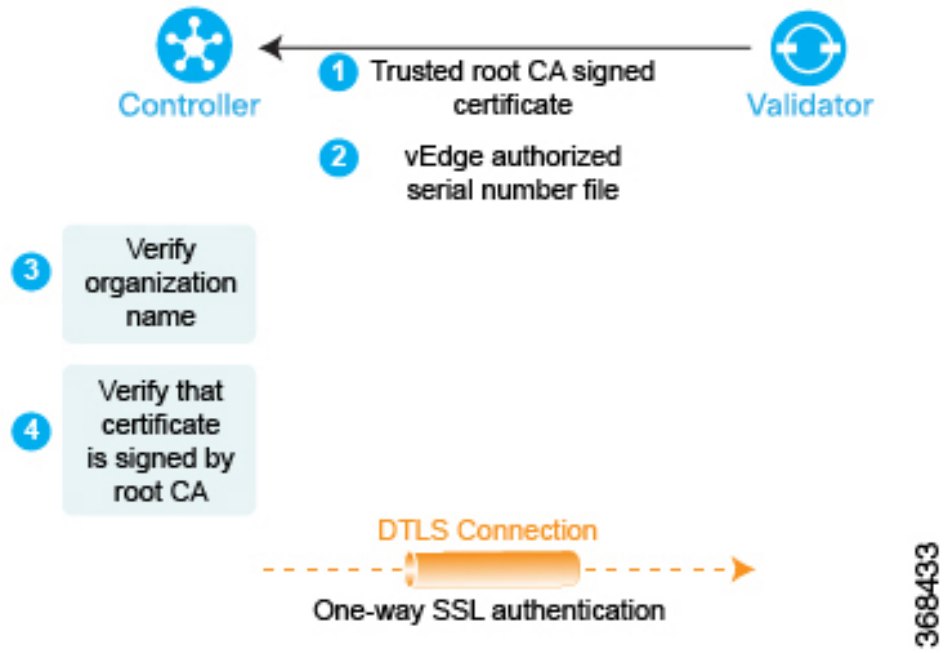
以下では、Cisco SD-WAN コントローラ と Cisco SD-WAN Validator の間で自動認証がどのように行われるかについて、詳しくステップバイステップで説明します。

Cisco SD-WAN コントローラ と Cisco SD-WAN Validator の間でセッションを開始するために、Cisco SD-WAN コントローラ が Cisco SD-WAN Validator への暗号化された DTLS 接続を開始します。暗号化は RSA によって提供されます。各デバイスは、起動時に RSA の秘密キーと公開キーのペアを自動生成します。

この暗号化されたチャネルを介して、Cisco SD-WAN コントローラ と Cisco SD-WAN Validator が相互に認証します。各デバイスは、並行して他方のデバイスを認証します。分かりやすくするために、Cisco SD-WAN Validator の Cisco SD-WAN コントローラ 認証から説明します。

1. Cisco SD-WAN Validator は信頼できるルート CA 署名付き証明書を Cisco SD-WAN コントローラ に送信します。
2. Cisco SD-WAN Validator は vEdge 認定シリアル番号ファイルを Cisco SD-WAN コントローラ に送信します。
3. Cisco SD-WAN コントローラ は、信頼のチェーンを使用して証明書から組織名を抽出し、それを Cisco SD-WAN コントローラ に設定されている組織名と比較します。2 つの組織名が一致する場合、Cisco SD-WAN コントローラ は、Cisco SD-WAN Validator の組織が適切であると認識します。組織名が一致しない場合、Cisco Catalyst SD-WAN コントローラ は DTLS 接続を切断します。
4. Cisco Catalyst SD-WAN コントローラ は、ルート CA チェーンを使用して、証明書が実際にルート CA（Symantec またはエンタープライズ CA）によって署名されていることを確認します。署名が正しい場合、Cisco Catalyst SD-WAN コントローラ は証明書自体が有効であることを認識します。署名が正しくない場合、Cisco Catalyst SD-WAN コントローラ は DTLS 接続を切断します。

図 *4 : Cisco SD-WAN* コントローラ による *Cisco SD-WAN Validator* の認証

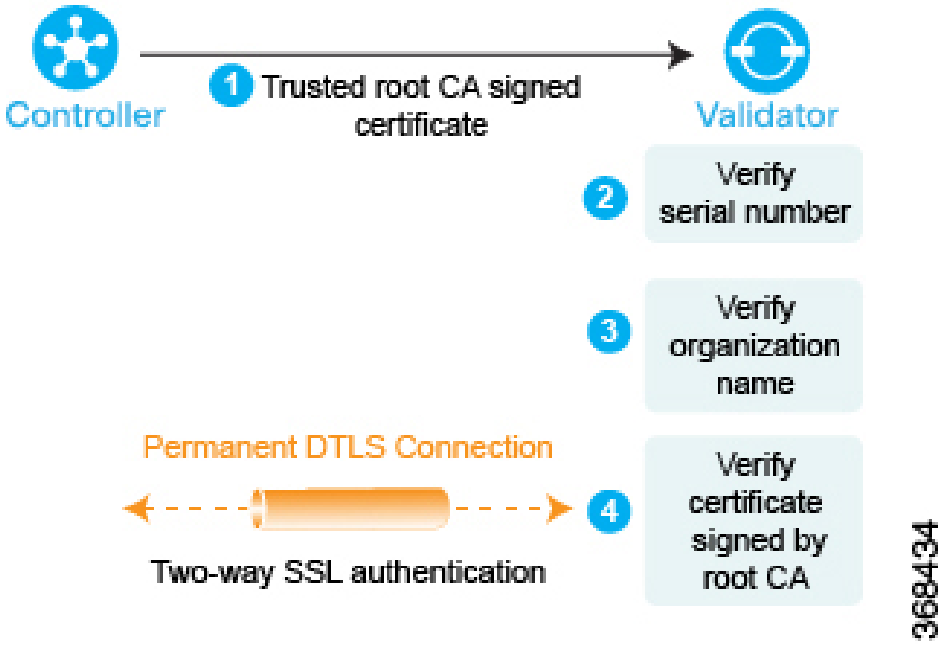


この 2 つのチェックを実行すると、Cisco SD-WAN Validator の Cisco SD-WAN コントローラ 認証が完了します。

反対方向では、Cisco SD-WAN Validator が Cisco SD-WAN コントローラ を認証します。

1. Cisco SD-WAN コントローラ は信頼できるルート CA 署名付き証明書を Cisco SD-WAN Validator に送信します。
2. Cisco SD-WAN Validator は、信頼のチェーンを使用して証明書から Cisco SD-WAN コントローラ のシリアル番号を抽出します。シリアル番号は、Cisco SD-WAN コントローラ 認定シリアル番号ファイルの番号の 1 つと一致する必要があります。一致しない場合、Cisco SD-WAN Validator は DTLS 接続を切断します。
3. Cisco SD-WAN Validator は、信頼のチェーンを使用して証明書から組織名を抽出し、それを Cisco SD-WAN Validator に設定されている組織名と比較します。2 つの組織名が一致する場合、Cisco SD-WAN Validator は、Cisco SD-WAN コントローラ の組織が適切であると認識します。組織名が一致しない場合、Cisco SD-WAN Validator は DTLS 接続を切断します。
4. Cisco SD-WAN Validator は、ルート CA チェーンを使用して、証明書が実際にルート CA（Symantec またはエンタープライズ CA）によって署名されていることを確認します。署名が正しい場合、Cisco SD-WAN Validator は証明書自体が有効であることを認識します。署名が正しくない場合、Cisco SD-WAN Validator は DTLS 接続を切断します。

図 *5 : Cisco SD-WAN Validator* による *Cisco SD-WAN* コントローラ の認証



この 3 つのチェックを実行すると、Cisco SD-WAN Validator の Cisco SD-WAN Validator 認証が完了します。

2 つのデバイス間の双方向認証が完了すると、Cisco SD-WAN Validator と Cisco SD-WAN コントローラ の間の DTLS 接続が一時的な接続から永続的な接続に移行し、2 つのデバイスはその接続を介して OMP セッションを確立します。

冗長性のために複数の Cisco SD-WAN コントローラ があるドメインでは、このプロセスが Cisco SD-WAN コントローラ デバイスと Cisco SD-WAN Validator デバイスの各ペア間で繰り返されます。Cisco SD-WAN コントローラ は、Cisco SD-WAN Validator と連携して、互いについて学習し、ルート情報を同期させます。可用性を高めるために、異なる Cisco SD-WAN コントローラ を、異なる NAT デバイスを介して WAN ネットワークに接続することをお勧めします。

Cisco SD-WAN Validator には、ネットワークトポロジ内の Cisco SD-WAN コントローラ の数と同じ数の永続的な DTLS 接続しかありません。これらの DTLS 接続は、ネットワークのコントロールプレーンの一部であり、データトラフィックがそれらを介して送信されることはありません。すべての Cisco SD-WAN コントローラ が Cisco SD-WAN Validator に登録されると、Cisco SD-WAN Validator および Cisco SD-WAN コントローラ は Cisco Catalyst SD-WAN ネットワーク内の vEdge ルータを検証および認証できる状態になっています。

Cisco Catalyst SD-WAN コントローラ 間の認証

複数の Cisco SD-WAN コントローラ があるドメインでは、OMP ルートを同期するために、コントローラ間で永続的な DTLS 接続のフルメッシュを確立できるように、コントローラを相互認証する必要があります。Cisco SD-WAN コントローラ は Cisco SD-WAN Validator から相手の Cisco SD-WAN コントローラ の IP アドレスを学習します。

Cisco SD-WAN コントローラ は、Cisco SD-WAN Validator との認証ハンドシェイク中に、Cisco SD-WAN コントローラ 認証シリアル番号ファイルのコピーを受信した場合、ネットワーク上に他の Cisco SD-WAN コントローラ が存在する可能性について学習します。このファイルに複数のシリアル番号が含まれている場合、ある時点で、ネットワークに複数の Cisco SD-WAN コントローラ が存在した可能性を示しています。

1 つの Cisco SD-WAN コントローラ が Cisco SD-WAN Validator で認証されると、Cisco SD-WAN Validator は Cisco SD-WAN コントローラ に認証されている他の Cisco SD-WAN コントローラ の IP アドレスを送信します。Cisco SD-WAN Validator は後で別の Cisco SD-WAN コントローラ を学習すると、そのコントローラのアドレスをすでに認証されている他の Cisco SD-WAN コントローラ に送信します。

次に、Cisco SD-WAN コントローラ は以下の手順を実行して相互に認証します。再び、各デバイスは並行して他のデバイスを認証しますが、わかりやすくするために、プロセスを順番に説明します。

1. Cisco SD-WAN コントローラ 1（vSmart1）は、Cisco SD-WAN コントローラ 2（vSmart2）への暗号化された DTLS 接続を開始し、信頼できるルート CA 署名付き証明書を Cisco SD-WAN コントローラ 2 に送信します。
2. Cisco SD-WAN コントローラ 2 は、その信頼チェーンを使用して Cisco SD-WAN コントローラ 1 のシリアル番号を抽出します。シリアル番号は、Cisco SD-WAN コントローラ 認定シリアル番号ファイルの番号の 1 つと一致する必要があります。一致しない場合、Cisco SD-WAN コントローラ 2 は DTLS 接続を切断します。
3. Cisco SD-WAN コントローラ 2 は、その信頼チェーンを使用して証明書から組織名を抽出し、ローカルに設定された組織名と比較します。2 つの組織名が一致する場合、Cisco SD-WAN コントローラ 2 は、Cisco SD-WAN コントローラ 1 の組織が適切であると認識します。組織名が一致しない場合、Cisco SD-WAN コントローラ 2 は DTLS 接続を切断します。
4. Cisco SD-WAN コントローラ 2 は、ルート CA チェーンを使用して、証明書が実際にルート CA（Symantec またはエンタープライズ CA）によって署名されていることを確認します。署名が正しい場合、Cisco SD-WAN コントローラ 2 は証明書自体が有効であることを認識します。署名が正しくない場合、Cisco SD-WAN コントローラ 2 は DTLS 接続を切断します。

この 3 つのチェックを実行すると、Cisco SD-WAN コントローラ 1 の Cisco SD-WAN コントローラ 2 認証が完了します。

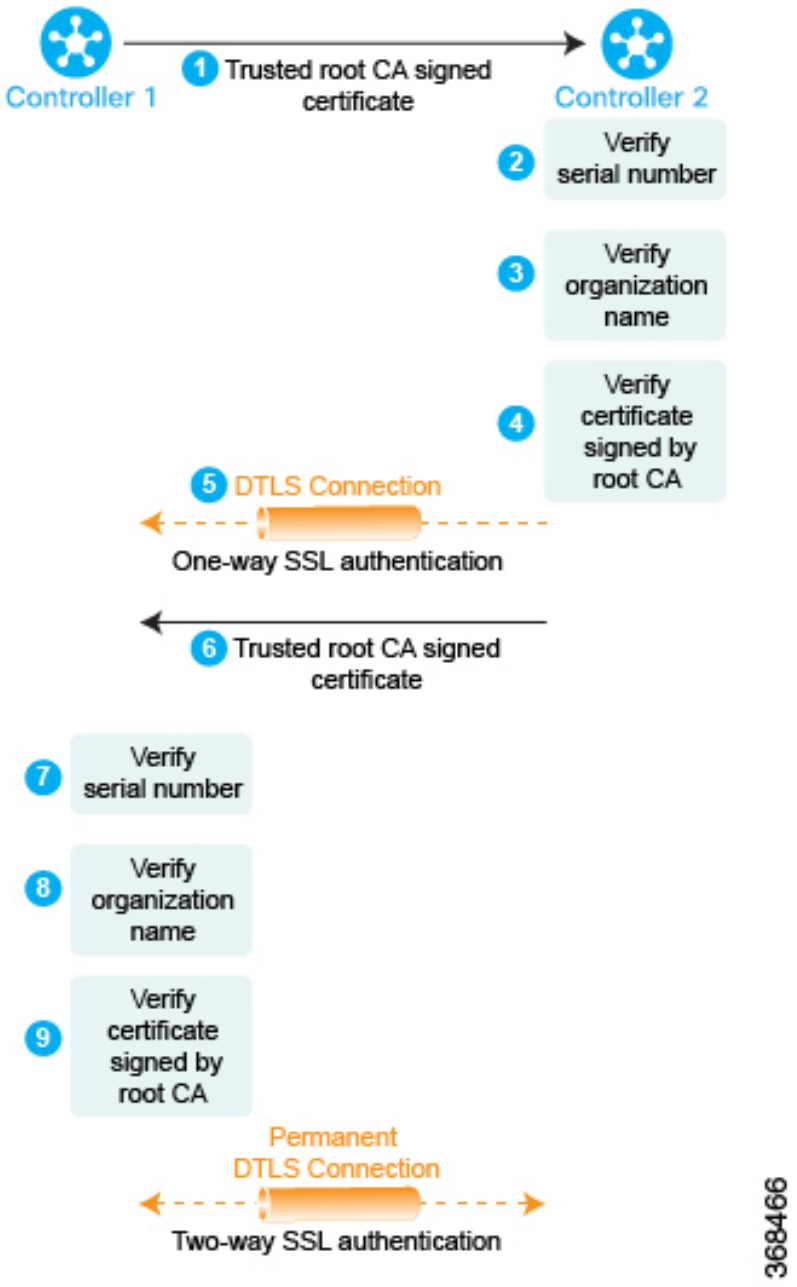
これで、Cisco SD-WAN コントローラ 1 は Cisco SD-WAN コントローラ 2 を認証するので、前述の同じ手順を実行します。

1. まず、Cisco SD-WAN コントローラ 2 は、その信頼できるルート CA 署名付き証明書を Cisco SD-WAN コントローラ 1 に送信します。
2. Cisco SD-WAN コントローラ 1 は、その信頼チェーンを使用して Cisco SD-WAN コントローラ 2 のシリアル番号を抽出します。シリアル番号は、Cisco SD-WAN コントローラ 認定シリアル番号ファイルの番号の 1 つと一致する必要があります。一致しない場合、Cisco SD-WAN コントローラ 1 は DTLS 接続を切断します。

3. Cisco SD-WAN コントローラ 1 は、その信頼チェーンを使用して証明書から組織名を抽出し、ローカルに設定された組織名と比較します。2 つの組織名が一致する場合、Cisco SD-WAN コントローラ 2 は、Cisco SD-WAN コントローラ 2 の組織が適切であると認識します。組織名が一致しない場合、Cisco SD-WAN コントローラ 1 は DTLS 接続を切断します。

4. Cisco SD-WAN コントローラ 1 は、ルート CA チェーンを使用して、証明書が実際にルート CA（Symantec またはエンタープライズ CA）によって署名されていることを確認します。署名が正しい場合、Cisco SD-WAN コントローラ 2 は証明書自体が有効であることを認識します。署名が正しくない場合、Cisco SD-WAN コントローラ 1 は DTLS 接続を切断します。

図 *6 : Cisco SD-WAN* コントローラ の認証



この 3 つのチェックを実行すると、Cisco SD-WAN コントローラ 2 の Cisco SD-WAN コントローラ 1 認証が完了し、2 つのデバイス間の一時的な DTLS 接続が永続的になります。

すべての Cisco SD-WAN コントローラ が登録されると、Cisco SD-WAN Validator および Cisco SD-WAN コントローラ は Cisco Catalyst SD-WAN ネットワーク内の vEdge ルータを検証および認証できる状態になっています。

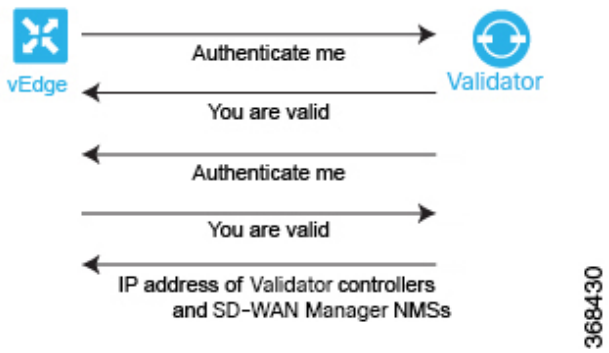
Cisco Catalyst SD-WAN Validator と Cisco vEdge ルータの間の認証

ネットワークに Cisco vEdge ルータを展開する場合、最初に次の 2 つのことを行う必要があります。

- Cisco SD-WAN Manager とのセキュアな接続を確立して、完全な構成を受信できるようにします。
- Cisco Catalyst SD-WAN コントローラ とのセキュアな接続を確立して、Cisco Catalyst SD-WAN オーバーレイネットワークへの参加を開始できるようにします。

Cisco vEdge デバイスは、起動すると、Cisco SD-WAN Manager と Cisco Catalyst SD-WAN コントローラ を自動検出し、接続を確立します。その際、Cisco SD-WAN Validator の助けを借ります。Cisco vEdge ルータの初期構成には、Cisco SD-WAN Validator システムの IP アドレス（または DNS 名）が含まれます。この情報を使用して、Cisco vEdge ルータは Cisco SD-WAN Validator との DTLS 接続を確立します。2 つのデバイスは相互に認証して、それらが有効な Cisco vEdge デバイスであることを確認します。繰り返しになりますが、この認証は自動的に行われる双方向プロセスです。認証が正常に完了すると、Cisco SD-WAN Validator は、Cisco vEdge ルータに Cisco SD-WAN Manager と Cisco Catalyst SD-WAN コントローラ の IP アドレスを送信します。その後、Cisco vEdge ルータは、Cisco SD-WAN Validator との接続を切断し、他の 2 つのデバイスとのセキュアな DTLS 接続の確立を開始します。

図 *7: Cisco vEdge* ルータと *Cisco SD-WAN Validator* の自動認証



Cisco vEdge ルータを起動し、初期構成を手動で実行すると、Cisco SD-WAN Validator の検索が自動的に開始されます。Cisco SD-WAN Validator と Cisco SD-WAN コントローラ は、それらに Cisco vEdge 認証済みデバイスリストファイルがインストールされていることもあり、Cisco vEdge ルータを認識して認証することができます。

Cisco vEdge ルータを起動した後、初期構成を手動で実行し、少なくとも Cisco SD-WAN Validator の DNS 名または IP アドレスを設定します。Cisco vEdge ルータは、このアドレス情報を使用して Cisco SD-WAN Validator に到達します。次の理由により、Cisco SD-WAN Validator は、Cisco vEdge ルータからの要求に応答する準備ができています。

- この情報が Cisco SD-WAN Validator の初期構成に含まれているため、その役割が認証システムになることであると認識しています。

- 初期構成の一部として、Cisco vEdge 認定シリアル番号ファイルが Cisco SD-WAN Validator にインストールされています。

Cisco vEdge ルータが認証プロセスを開始するときに、Cisco SD-WAN Validator がまだ起動していない場合、Cisco vEdge ルータは、試行が成功するまで定期的に接続の開始を試みます。

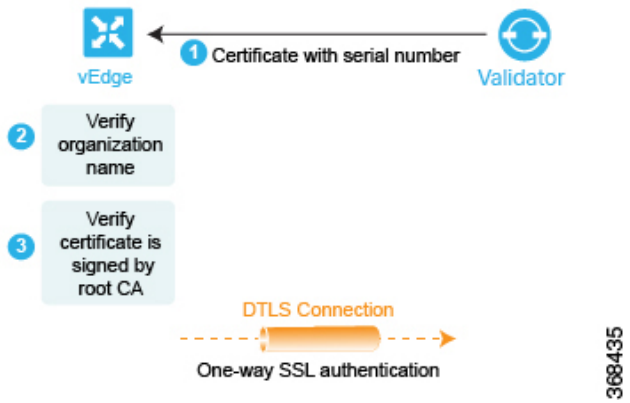
以下では、Cisco SD-WAN Validator と Cisco vEdge ルータの間で自動認証がどのように行われるかについて、詳しくステップバイステップで説明します。

まず、Cisco vEdge ルータは、Cisco SD-WAN Validator のパブリック IP アドレスへの暗号化された DTLS 接続を開始します。暗号化は RSA によって提供されます。各デバイスは、起動時に RSA 秘密キーと公開キーのペアを自動的に生成します。Cisco SD-WAN Validator は、Cisco vEdgeルータの元のインターフェイスアドレスを受信し、受信したパケットの外部IPアドレスを使用して、Cisco vEdge ルータが NAT の背後にあるかどうかを判断します。その場合、Cisco SD-WAN Validator は Cisco vEdge ルータのパブリック IP アドレスとポートのプライベート IP アドレスへのマッピングを作成します。

この暗号化された DTLS チャネルを介して、Cisco vEdge ルータと Cisco SD-WAN Validator の相互認証に進みます。他のデバイス認証と同様に、Cisco vEdge ルータと Cisco SD-WAN Validator の相互認証は並行して処理されます。Cisco vEdge ルータが Cisco SD-WAN Validator をどのように認証するかの説明から議論を開始します。

1. Cisco SD-WAN Validator は信頼できるルート CA 署名付き証明書を Cisco vEdge ルータに送信します。
2. Cisco vEdge ルータは、信頼のチェーンを使用して証明書から組織名を抽出し、それをルータ自体に設定されている組織名と比較します。2 つの組織名が一致する場合、Cisco vEdge ルータは Cisco SD-WAN Validator の組織が適切であると認識します。それらが一致しない場合、Cisco vEdge ルータは DTLS 接続を切断します。
3. Cisco vEdge ルータは、ルート CA チェーンを使用して、証明書が実際にルート CA（シマンテックまたはエンタープライズ CA）によって署名されていることを確認します。署名が正しい場合、Cisco vEdge ルータは証明書自体が有効であることを認識します。署名が正しくない場合、Cisco vEdge ルータは DTLS 接続を切断します。

図 *8 : Cisco vEdge* ルータによる *Cisco SD-WAN Validator* の認証

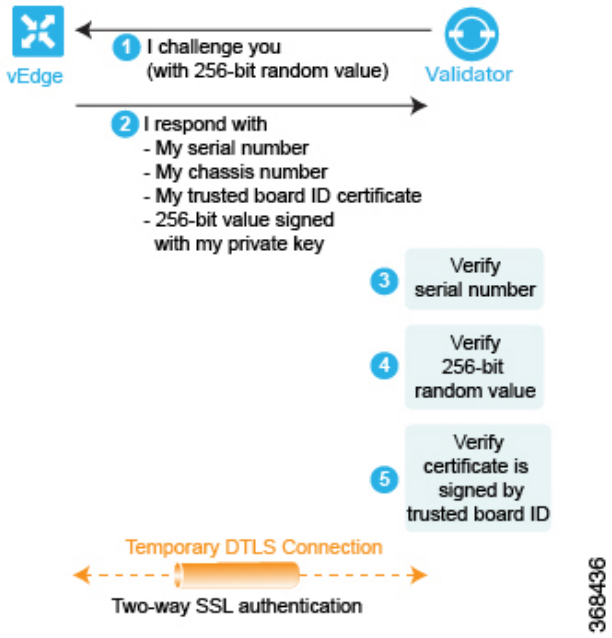


これらの 2 つのチェックを実行した後、Cisco vEdge ルータは Cisco SD-WAN Validator が有効であることを認識し、Cisco SD-WAN Validator の認証が完了します。

反対方向では、Cisco SD-WAN Validator が Cisco vEdge ルータを認証します。

1. Cisco SD-WAN Validator は Cisco vEdge ルータにチャレンジを送信します。チャレンジは 256 ビットのランダム値です。
2. Cisco vEdge ルータは、次の内容を含むチャレンジへの応答を送信します。
   - Cisco vEdge のシリアル番号
   - Cisco vEdge のシャーシ番号
   - Cisco vEdge のボード ID 証明書
   - Cisco vEdge ルータの秘密キーによって署名された 256 ビットのランダム値
3. Cisco SD-WAN Validator は、シリアル番号とシャーシ番号を Cisco vEdge 認証済みデバイスリストファイルのリストと比較します。数値は、ファイル内の数値ペアのいずれかと一致する必要があります。一致しない場合、Cisco SD-WAN Validator は DTLS 接続を切断します。
4. Cisco SD-WAN Validator は 256 ビットのランダム値の署名が適切であることを確認します。これは、ルータのボード ID 証明書から抽出する Cisco vEdge ルータの公開キーを使用して行います。署名が正しくない場合、Cisco SD-WAN Validator は DTLS 接続を切断します。
5. Cisco SD-WAN Validator は、Cisco vEdge ルータのボード ID 証明書からのルート CA チェーンを使用して、ボード ID 証明書自体が有効であることを検証します。証明書が有効でない場合、Cisco SD-WAN Validator は DTLS 接続を切断します。

図 *9 : Cisco SD-WAN Validator* による *Cisco vEdge* ルータの認証



これらの 3 つのチェックを実行した後、Cisco SD-WAN Validator は Cisco vEdge ルータが有効であることを認識し、ルータの認証が完了します。

双方向認証が成功すると、Cisco SD-WAN Validator は、オーケストレーションの最終ステップを実行し、メッセージを Cisco vEdge ルータと Cisco Catalyst SD-WAN コントローラ に同時に送信します。Cisco vEdge ルータに Cisco SD-WAN Validator が次のものを送信します。

- Cisco vEdge ルータがネットワーク内の Cisco SD-WAN コントローラ への接続を開始することを可能にする、それらの IP アドレス。このアドレスは、パブリック IP アドレスか、NAT ゲートウェイの背後にあるコントローラの場合は、パブリックおよびプライベート IP アドレスとポート番号のリストです。Cisco vEdge ルータが NAT ゲートウェイの背後にある場合、Cisco SD-WAN Validator は、Cisco vEdge ルータが Cisco Catalyst SD-WAN コントローラ とのセッションを開始することを要求します。
- ネットワークへの参加が承認されている Cisco SD-WAN コントローラ のシリアル番号。

Cisco Catalyst SD-WAN コントローラ に Cisco SD-WAN Validator が次のものを送信します。

- ドメイン内の新しい Cisco vEdge ルータを通知するメッセージ。
- Cisco vEdge ルータが NAT ゲートウェイの背後にある場合、Cisco SD-WAN Validator は、Cisco Catalyst SD-WAN コントローラ に Cisco vEdge ルータとセッションを開始することの要求を送信します。

その後、Cisco vEdge ルータは、Cisco SD-WAN Validator との DTLS 接続を切断します。

Cisco vEdge ルータと Cisco SD-WAN Manager 間の認証

Cisco vEdge ルータと Cisco SD-WAN Validator の相互認証の後、Cisco vEdge ルータは、Cisco SD-WAN Manager との DTLS 接続を介して完全な設定を受け取ります。

1. Cisco vEdge ルータは Cisco SD-WAN Manager との DTLS 接続を確立します。
2. Cisco SD-WAN Manager サーバーは設定ファイルを Cisco vEdge ルータに送信します。
3. Cisco vEdge ルータが設定ファイルを受信すると、その完全な設定をアクティブ化します。
4. Cisco vEdge ルータは Cisco SD-WAN コントローラ へのプレフィックスのアドバタイズを開始します。

Cisco SD-WAN Manager を使用していない場合は、Cisco vEdge ルータにログインして、その設定ファイルを手動でロードするか、手動でルータを設定します。

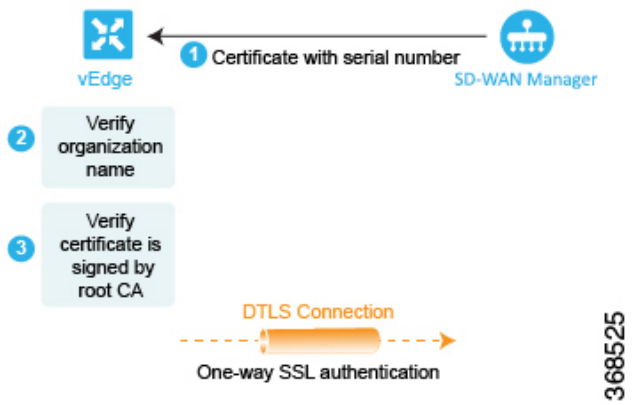
以下では、Cisco vEdge ルータと Cisco SD-WAN Manager の間で自動認証がどのように行われるかについて、詳しくステップバイステップで説明します。

まず、Cisco vEdge ルータは、Cisco SD-WAN Manager の IP アドレスへの暗号化された DTLS 接続を開始します。暗号化は RSA によって提供されます。各デバイスは、起動時に RSA 秘密キーと公開キーのペアを自動的に生成します。Cisco SD-WAN Manager は、Cisco vEdge ルータの元のインターフェイスアドレスを受信し、受信したパケットの外部 IP アドレスを使用して、Cisco vEdge ルータが NAT の背後にあるかどうかを判断します。その場合、Cisco SD-WAN Manager は Cisco vEdge ルータのパブリック IP アドレスとポートのプライベート IP アドレスへのマッピングを作成します。

この暗号化された DTLS チャネルを介して、Cisco vEdge ルータと Cisco SD-WAN Manager の相互認証に進みます。他のデバイス認証と同様に、Cisco vEdge ルータと Cisco SD-WAN Manager の相互認証は並行して処理されます。Cisco vEdge ルータが Cisco SD-WAN Manager をどのように認証するかの説明から議論を開始します。

1. Cisco SD-WAN Manager は信頼できるルート CA 署名付き証明書を Cisco vEdge ルータに送信します。
2. Cisco vEdge ルータは、信頼のチェーンを使用して証明書から組織名を抽出し、それをルータ自体に設定されている組織名と比較します。2 つの組織名が一致する場合、Cisco vEdge ルータは Cisco SD-WAN Manager の組織が適切であると認識します。それらが一致しない場合、Cisco vEdge ルータは DTLS 接続を切断します。
3. Cisco vEdge ルータは、ルート CA チェーンを使用して、証明書が実際にルート CA（シマンテックまたはエンタープライズ CA）によって署名されていることを確認します。署名が正しい場合、Cisco vEdge ルータは証明書自体が有効であることを認識します。署名が正しくない場合、Cisco vEdge ルータは DTLS 接続を切断します。

図 *10 : Cisco vEdge* ルータによる *Cisco SD-WAN Manager* の認証

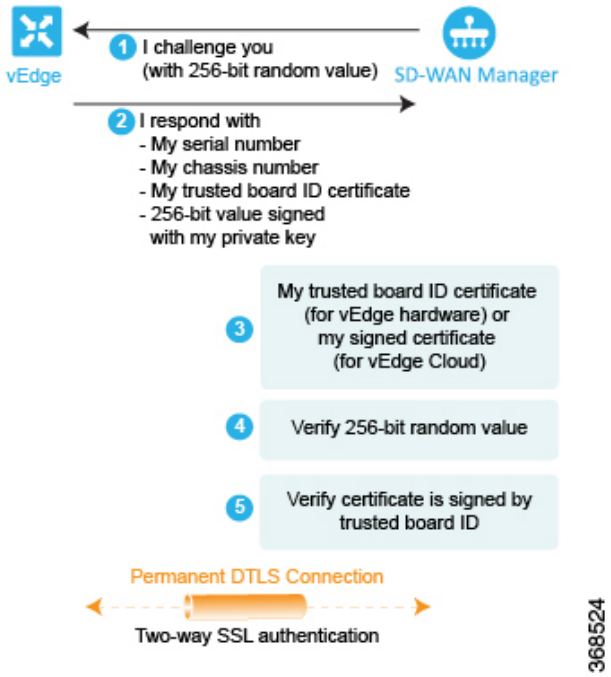


これらの 2 つのチェックを実行した後、Cisco vEdge ルータは Cisco SD-WAN Manager が有効であることを認識し、Cisco SD-WAN Manager の認証が完了します。

反対方向では、Cisco SD-WAN Manager が Cisco vEdge ルータを認証します。

1. Cisco SD-WAN Manager は Cisco vEdge ルータにチャレンジを送信します。チャレンジは 256 ビットのランダム値です。
2. Cisco vEdge ルータは、次の内容を含むチャレンジへの応答を送信します。
   - Cisco vEdge のシリアル番号
   - Cisco vEdge のシャーシ番号
   - Cisco vEdge ボード ID 証明書（ハードウェア Cisco vEdge ルータの場合）または署名付き証明書（Cisco vEdge Cloud ルータの場合）
   - Cisco vEdge ルータの秘密キーによって署名された 256 ビットのランダム値
3. Cisco SD-WAN Manager は、シリアル番号とシャーシ番号を Cisco vEdge 認証済みデバイスリストファイルのリストと比較します。数値は、ファイル内の数値ペアのいずれかと一致する必要があります。一致しない場合、Cisco SD-WAN Manager Cisco SD-WAN Manager NMS は DTLS 接続を切断します。
4. Cisco SD-WAN Manager は 256 ビットのランダム値の署名が適切であることを確認します。これは、ルータのボード ID 証明書から抽出する Cisco vEdge ルータの公開キーを使用して行います。署名が正しくない場合、Cisco SD-WAN Manager は DTLS 接続を切断します。
5. Cisco SD-WAN Manager は、Cisco vEdge ルータのボード ID 証明書からのルート CA チェーンを使用して、ボード ID 証明書自体が有効であることを検証します。証明書が有効でない場合、Cisco SD-WAN Manager は DTLS 接続を切断します。

図 *11 : Cisco SD-WAN Manager* による *Cisco vEdge* ルータの認証



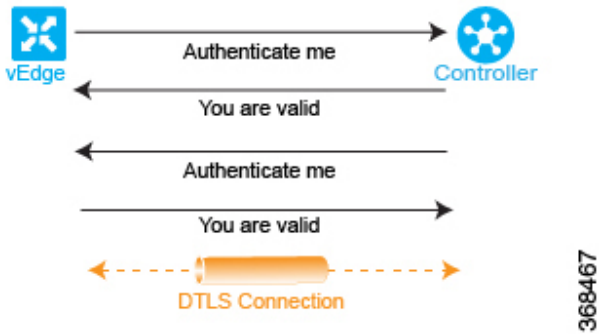
これらの 3 つのチェックを実行した後、Cisco SD-WAN Manager は Cisco vEdge ルータが有効であることを認識し、ルータの認証が完了します。

双方向認証が成功すると、Cisco SD-WAN Manager サーバーは設定ファイルを Cisco vEdge ルータに送信します。Cisco vEdge ルータが設定ファイルを受信すると、その完全な設定をアクティブ化し、Cisco SD-WAN コントローラ へのプレフィックスのアドバタイズを開始します。

Cisco Catalyst SD-WAN コントローラ と Cisco vEdge ルータの間の認証

自動認証プロセスの最後のステップは、Cisco SD-WAN コントローラ と Cisco vEdge ルータが相互に認証することです。このステップでは、Cisco SD-WAN コントローラ が認証を実行して Cisco vEdge ルータがそのネットワークに属していることを確認し、Cisco vEdge ルータも Cisco SD-WAN コントローラ を認証します。認証が完了すると、2 つのデバイス間の DTLS 接続が永続的になり、Cisco SD-WAN コントローラ が、DTLS 接続を介して実行される OMP ピアリングセッションを確立します。その後、Cisco vEdge ルータは、Cisco Catalyst SD-WAN オーバーレイネットワークを介したデータトラフィックの送信を開始します。

図 *12 : Cisco SD-WAN* コントローラと *Cisco vEdge* ルータの認証



ここでは、Cisco SD-WAN コントローラ と Cisco vEdge ルータの間で自動認証がどのように行われるかについて、詳しくステップバイステップで説明します。

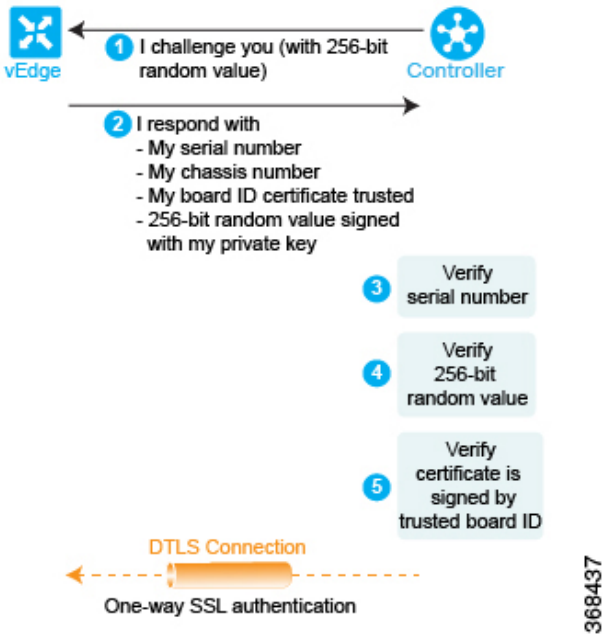
Cisco SD-WAN コントローラ と Cisco vEdge ルータの間でセッションを開始するために、2 つのデバイスの一方が他方への暗号化された DTLS 接続を開始します。暗号化は RSA によって提供されます。各デバイスは、起動時に RSA の秘密キーと公開キーのペアを自動生成します。

Cisco SD-WAN コントローラ と Cisco vEdge ルータの間の認証は、並行して行われる双方向プロセスです。以降で、Cisco SD-WAN コントローラ が Cisco vEdge ルータを認証する方法について説明します。

1. Cisco SD-WAN コントローラ は Cisco vEdge ルータにチャレンジを送信します。チャレンジは 256 ビットのランダム値です。
2. Cisco vEdge ルータは、次の内容を含むチャレンジへの応答を送信します。
   - Cisco vEdge のシリアル番号
   - Cisco vEdge のシャーシ番号
   - Cisco vEdge のボード ID 証明書
   - Cisco vEdge ルータの秘密キーによって署名された 256 ビットのランダム値
3. Cisco SD-WAN コントローラ は、シリアル番号とシャーシ番号を Cisco vEdge 認証済みデバイスリストファイルのリストと比較します。数値は、ファイル内の数値ペアのいずれかと一致する必要があります。一致しない場合、Cisco SD-WAN コントローラ は DTLS 接続を切断します。
4. Cisco SD-WAN コントローラ は 256 ビットのランダム値の署名が適切であることを確認します。これは、ルータのボード ID 証明書から抽出する Cisco vEdge ルータの公開キーを使用して行います。署名が正しくない場合、Cisco SD-WAN コントローラ は DTLS 接続を切断します。
5. Cisco SD-WAN コントローラ は、Cisco vEdge ルータのボード ID 証明書からのルート CA チェーンを使用して、ボード ID 証明書自体が有効であることを検証します。証明書が有効でない場合、Cisco SD-WAN コントローラ は DTLS 接続を切断します。

6. Cisco SD-WAN コントローラ は、応答を元のチャレンジと比較します。Cisco SD-WAN Validator が発行したチャレンジと応答が一致する場合、2 つのデバイス間で認証が行われます。それ以外の場合は、Cisco SD-WAN コントローラ が DTLS 接続を切断します。

図 *13 : Cisco SD-WAN* コントローラによる *Cisco vEdge* ルータの認証



これらの 3 つのチェックを実行した後、Cisco SD-WAN コントローラ は Cisco vEdge ルータが有効であることを認識し、ルータの認証が完了します。

反対方向では、Cisco vEdge ルータが Cisco SD-WAN コントローラ を認証します。

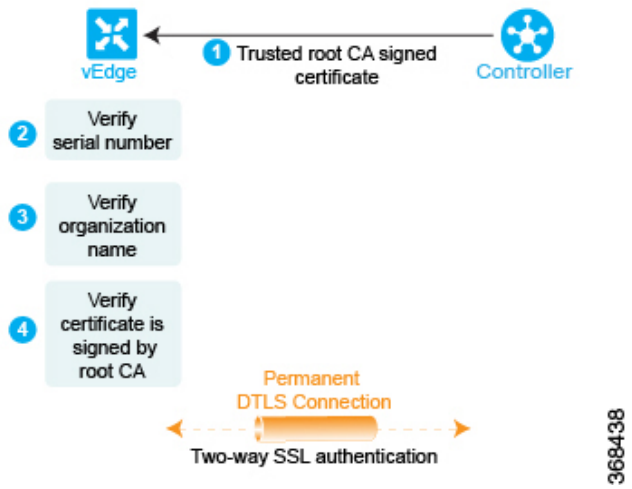
1. Cisco SD-WAN コントローラ は信頼できるルート CA 署名付き証明書を Cisco vEdge ルータに送信します。

2. Cisco vEdge ルータは、信頼のチェーンを使用して証明書から Cisco SD-WAN コントローラのシリアル番号を抽出します。シリアル番号は、Cisco SD-WAN コントローラ 認定シリアル番号ファイルの番号の 1 つと一致する必要があります。一致しない場合、Cisco vEdge ルータは DTLS 接続を切断します。

3. Edge ルータは、信頼のチェーンを使用して証明書から組織名を抽出し、それを Cisco vEdge ルータに設定されている組織名と比較します。2 つの組織名が一致する場合、Cisco vEdge ルータは Cisco SD-WAN コントローラ の組織が適切であると認識します。それらが一致しない場合、Cisco vEdge ルータは DTLS 接続を切断します。

4. Cisco vEdge ルータは、ルート CA チェーンを使用して、証明書が実際にルート CA（シマンテックまたはエンタープライズ CA）によって署名されていることを確認します。署名が正しい場合、Cisco vEdge ルータは証明書自体が有効であることを認識します。署名が正しくない場合、Cisco vEdge ルータは DTLS 接続を切断します。

図 *14 : Cisco vEdge* ルータによる *Cisco SD-WAN* コントローラの認証



この 3 つのチェックを実行すると、Cisco SD-WAN コントローラ の Cisco vEdge 認証が完了します。認証に使用される DTLS 接続は永続的な（一時的ではない）接続になり、2 つのデバイスは、コントロールプレーントラフィックの交換に使用される、その接続を介した OMP セッションを確立します。

この認証手順は、オーバーレイネットワークに導入する Cisco SD-WAN コントローラ ごとおよび Cisco vEdge ルータごとに繰り返されます。

ネットワーク内の各 Cisco vEdge ルータは、少なくとも 1 つの Cisco SD-WAN コントローラ に接続する必要があります。つまり、各 Cisco vEdge ルータと 1 つ Cisco SD-WAN コントローラの間に DTLS 接続が正常に確立されている必要があります。Cisco SD-WAN ネットワークにはドメインの概念があります。ドメイン内では、冗長性のために複数の Cisco SD-WAN コントローラを使用することをお勧めします。その後、各 Cisco vEdge ルータは複数の Cisco SD-WAN コントローラ に接続できます。

OMP セッションを介して、Cisco vEdge ルータはさまざまなコントロールプレーン関連情報を Cisco SD-WAN コントローラ にリレーして、Cisco SD-WAN コントローラ がネットワークトポロジを学習できるようにします。

- Cisco vEdge ルータは、ローカルの静的および動的（BGP と OSPF）ルーティングプロトコルから学習したサービス側のプレフィックスとルートをアドバタイズします。
- 各 Cisco vEdge ルータには、TLOC（トランスポートロケーション）と呼ばれるトランスポートアドレスがあります。これは、WAN トランスポートネットワーク（インターネットなど）または NAT ゲートウェイ（WAN トランスポートに接続）に接続するインターフェイスのアドレスです。Cisco vEdge ルータと Cisco SD-WAN コントローラ の間で DTLS 接続が確立されると、OMP は TLOC を Cisco SD-WAN コントローラ に登録します。
- Cisco vEdge ルータは、サービス側ネットワークにあるすべてのサービス（ファイアウォールや侵入検知デバイスなど）の IP アドレスをアドバタイズします。

Cisco SD-WAN コントローラ は、これらの OMP ルートをそのルーティングデータベースにインストールし、それらを Cisco Catalyst SD-WAN オーバーレイネットワーク内の他の Cisco vEdge ルータにアドバタイズします。また、Cisco SD-WAN コントローラ は、ネットワーク内の他の Cisco vEdge ルータから学習した OMP ルート情報で Cisco vEdge ルータを更新します。Cisco SD-WAN コントローラ は、受信したルートおよびプレフィックスをルーティングテーブルにインストールする前に、それらにインバウンドポリシーを適用でき、ルーティングテーブルからルートをアドバタイズする前にアウトバウンドポリシーを適用できます。

Cisco Catalyst SD-WAN 展開のためのファイアウォールポート

この記事では、Cisco Catalyst SD-WAN デバイスが使用するポートについて説明します。ネットワークにファイアウォールデバイスがある場合は、Cisco Catalyst SD-WAN オーバーレイネットワーク内のデバイスがトラフィックを交換できるように、ファイアウォールでこれらのポートを開く必要があります。

Cisco Catalyst SD-WAN 固有のポートの用語

デフォルトでは、すべての Cisco vEdge デバイスがベースポート 12346 を使用して接続を確立し、オーバーレイネットワークでの制御とトラフィックを処理します。各デバイスは、このポートを使用して他の Cisco vEdge デバイスに接続します。

ポートオフセット

複数の Cisco vEdge デバイス が 1 つの NAT デバイスの背後に配置されている場合は、デバイスごとに異なるポート番号を設定できます。これにより、NAT は、個別のデバイスをそれぞれ正確に識別できます。これを実行するには、ベースポート 12346 からのポートオフセットを設定します。たとえば、デバイスで 1 のポートオフセットを設定すると、そのデバイスはポート 12347 を使用します。ポートオフセットには、0 ～ 19 の値を指定できます。デフォルトのポートオフセットは 0 です。

NAT の背後にあるデバイスを区別できる NAT デバイスの場合、ポートオフセットを設定する必要はありません。

ポートホッピング

Cisco Catalyst SD-WAN オーバーレイネットワークのコンテキストでは、ポートホッピングというプロセスがあり、デバイスが最初のポートでの接続試行に失敗すると、異なるポートで相互接続の確立を試みます。このような失敗の後、ポート値がインクリメントされ、接続が再試行されます。ソフトウェアは、接続試行ごとに待機時間を延長しながら、合計 5 つのベースポートを巡回します。

ポートオフセットを設定していない場合、デフォルトのベースポートは 12346 であり、ポートホッピングはポート 12346、12366、12386、12406、および 12426 の間で順次実行され、その後ポート 12346 に戻ります。

ポートオフセットを設定している場合は、その初期ポート値が使用され、次のポートは 20 ずつインクリメントされます。たとえば、オフセットが 2 に設定されているポートの場合、ポー

トホッピングはポート 12348、12368、12388、12408、および 12428 の間で順次実行され、その後ポート 12348 に戻ります。

ポートを 20 ずつインクリメントすることで、可能なベースポート番号が重複しないようになります。

Cisco vEdge デバイス は、Cisco SD-WAN Manager、Cisco SD-WAN Validator、および Cisco SD-WAN コントローラ への接続を確立しようと試みるときにポートホッピングを使用します。Cisco vEdge デバイス にポートホッピングを手動で要求できます。

Cisco SD-WAN コントローラ および Cisco SD-WAN Manager インスタンスは通常、適切に動作する NAT デバイスの背後にインストールされるため、一般的にはポートホッピングは必要なく、これらのデバイスで発生することはありません。

Cisco SD-WAN Validator は常にポート 12346 を使用して他の Cisco vEdge デバイス に接続します。ポートホッピングは使用されません。

デフォルトのベースポートが 12346 である Cisco vEdge デバイス の例を使用して、ポートホッピングがどのように機能するかを説明します。ルータが別の Cisco vEdge デバイス ルータへの接続を試みたにも関わらず、一定の時間内に接続できなかった場合、ルータは次のベースポートにホップし、そのポートで接続を確立しようとします。

（注） ポートホップはデフォルト設定であるため、デバイスは Cisco SD-WAN Validator に新しい制御接続を要求します。新しい制御接続が確立されると、エッジデバイスはピアへの TLOC 更新情報の送信を開始します。制御接続が不安定な間に TLOC 更新メッセージが失われる可能性があり、デバイスとピア間の IPSec セキュリティアソシエーションが同期しなくなると、その結果として BFD セッションが失敗します。

この問題を回避するため、データセンターのデバイスではポートホップまたは静的エントリを設定しないことをお勧めします。以下のコマンドで IP の順序を変更することで、すべてのエッジを単一の Cisco SD-WAN Validator に接続するか、2 つの Cisco SD-WAN Validator 間でエッジのバランスをとることができます。

静的エントリの場合、次のコマンドでデータセンターのデバイスの IP アドレスを設定できます。

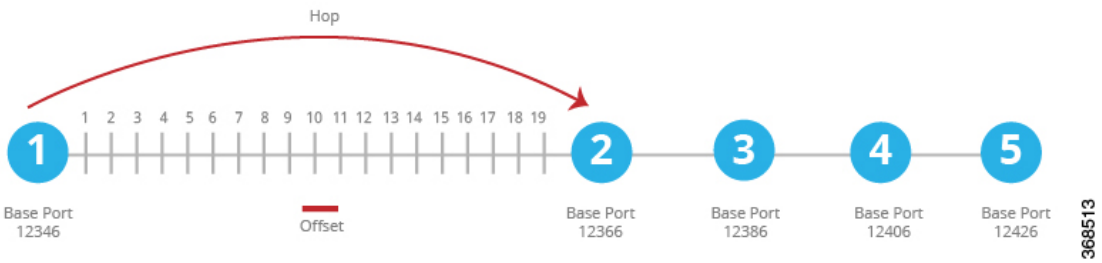
```
system
 vbond <vBond FQDN>
vpn 0
 host <vBond FQDN> ip <vBond ip1> <vBond ip2>
```

（注） ポートホッピングを設定しないように選択した場合は、次のコマンドを使用します。

```
system
 no port-hop
```

システム IP の変更、TLOC の追加中の TLOC の色の変更などの外部トリガーは、ポートホップが設定されていなくても、ポートホップをトリガーできます。

図 *15 : Cisco vEdge* デバイス のポートホッピングの例



最初のベースポートでの初回接続試行が約 1 分経過しても成功しない場合、ルータはポート 12366 にホップします。約 2 分後、ルータはポート 12386 にホップします。約 5 分後、ポート 12406 にホップします。約 6 分後、ポート 12426 にホップします。その後、サイクルは最初のポートである 12346 に戻ります。

フルコーン NAT デバイスでは、特定の Cisco vEdge デバイス によって開始されたすべての接続のソースポートは、Cisco vEdge デバイス によって開始されたすべてのセッションで一貫性を保ちます。たとえば、ルータがパブリックソースポート 12346 でセッションを開始する場合、このポートがすべての通信に使用されます。

ポートホッピングの効果

Cisco vEdge デバイス は、ポートホッピングを使用して、オーバーレイネットワークのコントロールプレーンを稼働状態に保つためにあらゆる試みを行います。コントローラデバイス（Cisco SD-WAN Validator、Cisco SD-WAN Manager、または Cisco SD-WAN コントローラ）が何らかの理由でダウンし、Cisco vEdge デバイス が稼働したままになっている場合、コントローラデバイスが復旧すると、そのデバイスと Cisco vEdge デバイス の間の接続がシャットダウンして再起動する可能性があり、場合によっては、Cisco vEdge デバイス がシャットダウンして再起動します。この動作は、ポートホッピングが原因で発生します。つまり、あるデバイスが別のデバイスへの制御接続を失うと、接続を再確立しようとして、別のポートへのポートホッピングを実行します。

次の 2 つの例は、これが発生する可能性のある状況を示しています。

- Cisco SD-WAN Validator がクラッシュすると、Cisco SD-WAN Manager は、Cisco vEdge デバイス へのすべての接続をダウンさせる可能性があります。発生するイベントの順序は次のとおりです。Cisco SD-WAN Validator がクラッシュすると、Cisco SD-WAN Manager がすべての制御接続を失うか閉じる可能性があります。次に、Cisco SD-WAN Manager が、ポートホッピングを実行して、別のポートでの Cisco SD-WAN コントローラ への接続確立を試みます。Cisco SD-WAN Manager でのこのポートホッピングにより、Cisco vEdge デバイス への制御接続を含むそのすべての制御接続がシャットダウンし、再起動します。
- すべての Cisco SD-WAN コントローラ でのすべての制御セッションがダウンし、Cisco vEdge デバイス での BFD セッションは稼働したままになります。Cisco SD-WAN コントローラ のいずれかが稼働状態に戻ると、ルータの BFD セッションがダウンしてから稼働状態に戻ります。これは、Cisco vEdge デバイス が、Cisco SD-WAN コントローラ への再接続の試みにおいて、すでに別のポートへのポートホッピングを実行しているためです。

（注） Cisco SD-WAN コントローラ の **graceful-restart timers** を変更すると、**port-hop** が有効になっているかどうかに関係なく、OMP ピアのフラッピングが発生します。Cisco SD-WAN コントローラ の **graceful-restart timers** は、冗長 Cisco SD-WAN コントローラ ピアリングで変更するか（一度に 1 つの Cisco SD-WAN コントローラ 構成のみを変更）、データプレーンの中断を許容できるメンテナンス期間中に変更することをお勧めします。

Cisco vEdge デバイス が使用するポート

Cisco vEdge デバイス は、オーバーレイネットワークに参加すると、コントローラデバイス（Cisco SD-WAN Validator、Cisco SD-WAN Manager、および Cisco Catalyst SD-WAN コントローラ）との DTLS コントロールプレーン接続を確立します。ルータは、これらの制御接続を使用して、Cisco SD-WAN Validator から Cisco Catalyst SD-WAN コントローラ の場所を学習し、その構成を Cisco SD-WAN Manager から受信して、そのポリシーとポリシーの更新を Cisco Catalyst SD-WAN コントローラ から受信します。これらの DTLS 接続を最初に確立するとき、Cisco vEdge デバイス はベースポート 12346 を使用します。このベースポートを使用して接続を確立できない場合は、3 つのコントローラデバイスとの DTLS 接続が正常に確立するまで、ポート 12366、12386、12406、および 12426 を介してポートホッピングが実行され、必要に応じて 12346 に戻ります。この同じポート番号が、オーバーレイネットワーク内の他の Cisco vEdge デバイス への IPSec 接続および BFD セッションを確立するために使用されます。vEdge 構成にポートオフセットが含まれている場合は、ベースポート番号と 4 つの後続のポート番号が、設定されたオフセットによって増分されることに注意してください。

DTLS と BFD が制御接続とデータ接続に使用しているポートを確認するには、**show control local-properties** コマンドの出力の [Private Port] 列を調べます。 このコマンド出力には、インターフェイスが使用しているパブリックポート番号も示されます。Cisco vEdge デバイス の WAN ポートが NAT デバイスに接続されていない場合、プライベートポート番号とパブリックポート番号は同じです。NAT デバイスが存在する場合、[Public Port] 列にリストされているポート番号は、NAT デバイスによって使用されているポート番号であり、BFD が使用しているポートです。このパブリックポート番号は、リモート Cisco vEdge デバイス がローカルサイトにトラフィックを送信するために使用する番号です。

NAT デバイスが存在する場合、[Public Port] 列にリストされているポート番号は、NAT デバイスおよび BFD によって使用されます。このパブリックポート番号は、トラフィックをローカルサイトに送信するためにリモート Cisco vEdge デバイス によって使用されます。

ファイアウォールデバイスのあるネットワークでは、ファイアウォールデバイスの Cisco Catalyst SD-WAN ベースポートを開いて、トラフィックがオーバーレイネットワークを通過できるようにする必要があります。ネットワーク内の Cisco vEdge デバイス が使用する可能性のあるすべてのベースポートを開きます。これらは、デフォルトのベースポートと、ルータによるポートホッピングが可能な 4 つのベースポートです。

（注） 通常、ポートホッピングは Cisco SD-WAN コントローラ および Cisco SD-WAN Manager では必要ありません。

Cisco Catalyst SD-WAN デバイス接続用の DTLS、TLS、および IPsec ポートの詳細については、「Firewall Port Considerations」を参照してください

UDP を使用する DTLS トンネルを使用するように設定された Cisco vEdge デバイス では、少なくとも、デフォルトのポートオフセットが 0 の Cisco vEdge デバイス で使用される 5 つのベースポートを開く必要があります。具体的には、次のポートを開きます。

- ポート 12346
- ポート 12366
- ポート 12386
- ポート 12406
- ポート 12426

いずれかの Cisco vEdge デバイス でポートオフセット値を設定した場合は、ポートオフセット値で設定されたポートを開く必要もあります。

- ポート（12346 + ポートオフセット値）
- ポート（12366 + ポートオフセット値）
- ポート（12386 + ポートオフセット値）
- ポート（12406 + ポートオフセット値）
- ポート（12426 + ポートオフセット値）

複数の vCPU を実行している Cisco Catalyst SD-WAN デバイスで使用されるポート

Cisco SD-WAN コントローラ は、最大 8 つの仮想 CPU（vCPU）を備えた仮想マシン（VM）で実行できます。Cisco SD-WAN Manager は最小 16 個の vCPU に設定でき、8 個の vCPU が接続ポートの制御に使用されます。vCPU は、Core0 ～ Core7 として指定されます。

各コアには、制御接続用に個別のベースポートが割り当てられます。ベースポートは、接続が DTLS トンネル（UDP を使用）または TLS トンネル（TCP を使用）のどちらを経由しているかによって異なります。

（注） Cisco SD-WAN Validator は複数のコアをサポートしていません。Cisco SD-WAN Validator は常に DTLS トンネルを使用して、他の Cisco vEdge デバイス と制御接続を確立するため、常に UDP を使用します。UDP ポートは 12346 です。

次の表に、Cisco SD-WAN Manager の各 vCPU コアが使用するポートを示します。オフセットが設定されている場合、各ポートは設定されたポートオフセットによって増分されます。

コア番号	DTLS（UDP）のポート	TLS（TCP）のポート
Core0	12346	23456
Core1	12446	23556
Core2	12546	$23656
Core3	12646	23756
Core4	12746	23856
Core5	12846	23956
Core6	12946	24056
Core7	13046	24156

Cisco SD-WAN Manager によって使用される管理ポート

Cisco SD-WAN Manager は、プロトコル固有の通信に次の管理ポートを使用します。

目的	トラフィックの方向	プロトコル	ポート番号
Netconf	双方向 Cisco SD-WAN Manager と Cisco SD-WAN コントローラまたは Cisco SD-WAN Validator の間。このポートは、Cisco SD-WAN Manager で最初の検出を確立するために使用されます。	TCP	830
HTTPS	着信	TCP	443
SNMP クエリー	着信	UDP	161
SSH	コントローラ間で DTLS/TLS 接続がまだ形成されていない場合、 コントローラ間で DTLS/TLS 接続がまだ形成されていない場合、Cisco SD-WAN Manager は SCP を使用して署名付き証明書をコントローラ上にインストールします。SSH は TCP 宛先ポート 22 を使用します。	TCP	22
RADIUS	発信	UDP	1812
SNMP トラップ	発信	UDP	162
Syslog	発信	UDP	514

目的	トラフィックの方向	プロトコル	ポート番号
TACACS	発信	TCP	49

Cisco SD-WAN Manager クラスタは、クラスタを構成する NMS 間の通信に次のポートを使用します。

Cisco SD-WAN Manager サービス	トラフィックの方向	プロトコル	ポート番号
アプリケーションサーバー	双方向	TCP	80、443、7600、8080、8443、57600
コンフィギュレーション データベース	双方向	TCP	5000、7474、7687
調整サーバー	双方向	TCP	2181、2888、3888
メッセージバス	双方向	TCP	4222、6222、8222
統計データベース	双方向	TCP	9200、9300
デバイス構成のトラッキング（NCS および NETCONF）	双方向	TCP	830
Cloud Agent	双方向	TCP	8553
SD-AVC	双方向	TCP	10502、10503
Cloud Agent V2	双方向	TCP	50051

ポートオフセットの設定

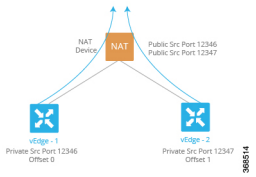
2 つ以上の Cisco vEdge デバイス が同じフルコーン NAT デバイスの背後にある場合、1 つのデバイスはデフォルトのポートオフセットを使用できますが、残りのデバイスではポートオフセットを設定する必要があります。

```
Device(config)# system port-offset number
```

ポートオフセットには、0 ～ 19 の値を指定できます。デフォルトのポートオフセットは 0 です。

次の例では、vEdge-1 はデフォルトのポートオフセット 0 を使用しており、vEdge-2 ではポートオフセットが 1 に設定されています。

図 *16* : ポートオフセット設定の例



この例では、次のようになります。

- vEdge-1 は、最初にベースポート 12346 を使用して接続を試みます。接続できなかった場合、ルータはポート 12366、12386、12406、および 12426 で接続を試みます。
- vEdge-2 のポートオフセットは 1 であるため、接続を試みる最初のポートは 12347（12346 にオフセット 1 を加えた番号）です。ポート 12347 を使用した接続に失敗した場合、ルータは 20 ずつホップし、ポート 12367、12387、12407、および 12427 で接続を試みます。

ポートホッピングの手動実行

Cisco vEdge デバイス にポートホッピングを手動で要求できます。

```
vEdge# request port-hop
```

このコマンドを使用する理由の一つは、ルータの制御接続は稼働しているが、BFD が起動していない場合です。**request port-hop** コマンドにより、次のポート番号で制御接続が再開し、BFD も起動します。

ソフトウェアのダウンロード

Cisco Catalyst SD-WAN ソフトウェアは Cisco Software Download サイトからダウンロードできます。Cisco Catalyst SD-WAN ソフトウェアをダウンロードするための直接リンクはこちらです。

以下のコンポーネントと、Cisco Catalyst SD-WAN のインストールに必要なその他のソフトウェアをダウンロードします。Cisco SD-WAN コントローラは、サーバー上の仮想マシンとして動作します。

（注） Cisco vManage リリース 20.9.1 以降、vEdge クラウドルータ はサポートされていません。

コンポーネント	注
Cisco SD-WAN Validator	Cisco SD-WAN Validator が Cisco vEdge デバイス として展開されているため、ダウンロードページに vEdge クラウドルータ として表示されます。
Cisco SD-WAN Manager	ダウンロードページに Cisco SD-WAN コントローラ ソフトウェアとして表示されます

コンポーネント	注
Cisco Catalyst SD-WAN コントローラ	ダウンロードページに Cisco SD-WAN コントローラ ソフトウェアとして表示されます

Cisco Catalyst SD-WAN 制御コンポーネントリリース 20.14.1 以降のファイル名

Cisco Catalyst SD-WAN Manager リリース 20.14.1 以降、ソフトウェアイメージの名前が viptela-edge から viptela-bond に変更され、Cisco SD-WAN コントローラ（vSmart）および Cisco SD-WAN Validator（vBond）に統合ソフトウェアイメージが使用されます。両方のコントローラの初期デフォルトホスト名は vsmart です。ホスト名を更新することをお勧めします。

ソフトウェアイメージ	Cisco Catalyst SD-WAN Manager リリース 20.14.1 以前	Cisco Catalyst SD-WAN Manager リリース 20.14.1 以降
.qcow2（名前の変更）	viptela-edge-genericx86-64.qcow2 viptela-image-generic86-64.qcow2	viptela-bond-genericx86-64.qcow2
.vhd（名前の変更）	viptela-edge-genericx86-64_vhd.tar.gz viptela-image-generic86-64_vhd.tar.gz	viptela-bond-genericx86-64_vhd.tar.gz
.ova（名前の変更）	viptela-edge-genericx86-64.ova viptela-image-generic86-64.ova	viptela-bond-genericx86-64.ova
.tar.gz（変更なし）	viptela-20.14.1-x86_64.tar.gz	viptela-20.14.1-x86_64.tar.gz

Cisco SD-WAN Manager の導入

Cisco SD-WAN Manager は、オーバーレイネットワーク内のすべての Cisco vEdge デバイス およびリンクを容易にモニタ、設定、および維持するための GUI インターフェイスを提供する、集中型ネットワーク管理システムです。Cisco SD-WAN Manager は、ネットワークサーバー上で仮想マシン（VM）として実行されます。

SD-WAN オーバーレイネットワークは単一の Cisco SD-WAN Manager で管理することも、少なくとも 3 つの Cisco SD-WAN Manager インスタンスで構成されるクラスタで管理することもできます。ネットワーク（特に大規模なネットワーク）の場合、Cisco SD-WAN Manager クラスタで構築することをお勧めします。Cisco SD-WAN Manager は、オーバーレイネットワーク内のすべての Cisco vEdge デバイス を管理し、ダッシュボードとデバイス操作の詳細ビューを提供し、デバイス設定と証明書を制御します。

（注） ゼロ以外のプレフィックスを持つデフォルトルートは、vEdge ルータではサポートされていません。

Cisco SD-WAN Manager インスタンスを展開するには、次の手順を実行します。

1. ESXi または KVM ハイパーバイザのいずれかで Cisco SD-WAN Manager VM インスタンスを作成します。
2. Cisco SD-WAN Managerインスタンスごとに最小限の設定または完全な設定を作成します。ESXi コンソールを使用して Cisco SD-WAN Manager を設定することも、SSH を使用して CLIセッションを開き、その後Cisco SD-WAN Managerを手動で設定することもできます。
3. 証明書の設定を設定し、Cisco SD-WAN Manager の証明書を生成します。
4. Cisco SD-WAN Manager クラスタを作成します。

Cisco SD-WAN Manager Web サーバー暗号

リリース16.3.0以降、Cisco SD-WAN Manager Webサーバーは次の暗号をサポートしています。

- TLS_DHE_DSS_WITH_AES_128_GCM_<wbr/>SHA256
- TLS_DHE_DSS_WITH_AES_256_GCM_<wbr/>SHA384
- TLS_DHE_RSA_WITH_AES_128_GCM_<wbr/>SHA256
- TLS_DHE_RSA_WITH_AES_256_GCM_<wbr/>SHA384
- TLS_ECDHE_ECDSA_WITH_AES_128_<wbr/>GCM_SHA256
- TLS_ECDHE_ECDSA_WITH_AES_256_<wbr/>GCM_SHA384
- TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_128_<wbr/>GCM_SHA256
- TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_256_<wbr/>GCM_SHA384

リリース 16.2 では、Cisco SD-WAN Manager Web サーバーは次の暗号をサポートしています。

- TLS_ECDHE_ECDSA_WITH_AES_128_<wbr/>CBC_SHA
- TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_128_<wbr/>CBC_SHA
- TLS_RSA_WITH_AES_128_CBC_SHA

ESXi での Cisco Catalyst SD-WAN Manager VM インスタンスの作成

はじめる前に

Cisco SD-WAN Managerを実行するには、ハイパーバイザソフトウェアを実行しているサーバー上に仮想マシン（VM）インスタンスを作成する必要があります。このトピックでは、VMware vSphere ESXiハイパーバイザを実行しているサーバー上に仮想マシンを作成する方法について説明します。カーネルベースの仮想マシン（KVM）ハイパーバイザを実行しているサーバー上に仮想マシンを作成することもできます。

サーバーの要件については、「サーバーハードウェアの推奨事項」を参照してください。

Cisco Catalyst SD-WAN 制御コンポーネントリリース 20.14.1から、ハイパーバイザでディスク暗号化を有効にできます。

Cisco Catalyst SD-WAN Manager VM インスタンスの作成

1. vSphere Client を起動し、Cisco SD-WAN Manager VM インスタンスを作成します。
2. Cisco SD-WAN Manager データベース用に少なくとも 100 GB のボリュームがある新しい仮想ディスクを作成します。
3. 別の vNIC を追加します。
4. Cisco SD-WAN Manager VM インスタンスの起動と Cisco SD-WAN Manager コンソールへの接続
5. Cisco SD-WAN Manager クラスタを作成するには、ステップ 1 から 4 を繰り返して、Cisco SD-WAN Manager インスタンスごとに VM を作成します。

VMware vCenter Server を使用して Cisco SD-WAN Manager VM インスタンスを作成している場合は、同じ手順に従います。

vSphere クライアントの起動および Cisco Catalyst SD-WAN Manager VM インスタンスの作成

1. VMware vSphere Client アプリケーションを起動し、EXSi サーバーの IP アドレスまたは名前、ユーザー名、およびパスワードを入力します。[Login] をクリックして、ESXi サーバーにログインします。

   [ESXi] 画面が表示されます。
2. **[File]** > **[Deploy OVF Template]** をクリックして、仮想マシンを展開します。
3. [Deploy OVF Template] 画面で、OVF パッケージをインストールしてダウンロードする場所を入力します。このパッケージは、サポートページからダウンロードした vmanage.ova ファイルです。[Next] をクリックします。
4. [Next] をクリックして、OVF テンプレートの詳細を確認します。
5. 展開したテンプレートの名前を入力し、[Next] をクリックします。
6. [Next] をクリックして、仮想ディスクのデフォルトのフォーマットを受け入れます。
7. [Destination Networks] ドロップダウンリストから、展開された OVF テンプレートの宛先ネットワークを選択し、[Next] をクリックします。
8. [Ready to Complete] 画面で、[Finish] をクリックして Cisco SD-WAN Manager VM インスタンスの展開を完了します。

定義したパラメータを使用して VM インスタンスが正常に作成され、[Getting Started] タブが選択された状態で [vSphere Client] 画面が表示されます。デフォルトでは、vNIC が 1 つ含まれています。この vNIC は、トンネルインターフェイスに使用されます。

新しい仮想ディスクの作成

Cisco SD-WAN Manager データベース用に少なくとも 100 GB のボリュームがある新しい仮想ディスクを作成する必要があります。

1. [vSphere Client] 画面の左側にあるナビゲーションバーで、作成した Cisco SD-WAN Manager VM インスタンスを選択し、[Edit virtual machine settings] をクリックします。
2. [Cisco SD-WAN Manager Virtual Machine Properties] 画面で、[Add] をクリックして新しい仮想ディスクを追加し、[OK] をクリックします。
3. [Add Hardware] 画面で、VM に追加するデバイスタイプとして [Hard Disk] を選択し、[Next] をクリックします。
4. [Select a Disk] 画面で、[Create a new virtual disk] を選択し、[Next] をクリックします。
5. [Create a Disk] 画面で、Cisco SD-WAN Manager データベースのディスク容量を 100 GB に指定し、[Next] をクリックします。
6. [Advanced Options] 画面で、仮想ストレージデバイスとして [IDE]（Cisco vManage リリース 20.3.1 以降では [SCSI]）を選択し、[Next] をクリックします。Cisco vManage リリース 20.3.1 より前のリリースに IDE を使用している場合、仮想ストアデバイスは IDE である必要があります。
7. [Ready to Complete] 画面で [Finish] をクリックして、キャパシティが 500 GB の新しい仮想ディスクの作成を完了します。

[vSphere Client] 画面が、[Getting Started] が選択された状態で表示されます。

vNIC の追加

管理インターフェイスとメッセージバスに別の vNIC を追加するには、次の手順を実行します。

1. vSphere Client の左側のナビゲーションバーで、作成した Cisco SD-WAN Manager VM インスタンスを選択し、[Edit virtual machine settings] をクリックします。
2. [Cisco SD-WAN Manager – Virtual Machine Properties] 画面で、[Add] をクリックして、管理インターフェイス用の新しい vNIC を追加します。次に [OK] をクリックします。
3. 追加するデバイスタイプの [Ethernet Adapter] をクリックして、[Next] をクリックします。
4. [Adapter Type] ドロップダウンで、追加する vNIC の VMXNET3 を選択して、[Next] をクリックします。
5. [Ready to Complete] 画面で、[Finish] をクリックします。
6. [Cisco SD-WAN Manager –Virtual Machine Properties] 画面が開き、新しい vNIC が追加されていることが示されます。[OK] をクリックして [vSphere Client] 画面に戻ります。
7. Cisco SD-WAN Manager インスタンスがクラスタの一部である場合は、手順 2 ～ 6 を繰り返して 3 番目の vNIC を作成します。この vNIC はメッセージバスに使用されます。

Cisco Catalyst SD-WAN Manager コンソール への Cisco Catalyst SD-WAN Manager VM インスタンスの接続

1. vSphere Client の左側のナビゲーションバーで、作成した Cisco SD-WAN Manager VM インスタンスを選択し、[Power on the virtual machine] をクリックします。Cisco SD-WAN Manager 仮想マシンの電源が入ります。
2. [Console] タブを選択して、Cisco SD-WAN Manager コンソールに接続します。Cisco SD-WAN Manager コンソールが表示されます。Cisco SD-WAN Manager にログインします。
3. 使用するストレージデバイスを選択します。
4. [hdc]（Cisco SD-WAN Manager データベース用に追加した新しいパーティション）を選択します。
5. 新しいパーティション（**hdc**）をフォーマットすることを確認します。その後、システムが再起動し、Cisco SD-WAN Manager インスタンスが表示されます。
6. Web ブラウザを使用して Cisco SD-WAN Manager インスタンスに接続するために、Cisco SD-WAN Manager インスタンスの IP アドレスを設定します。
   1. Cisco SD-WAN Manager にログインします。
   2. 管理 VPN（VPN 512）で、インターフェイス eth0 に IP アドレスを設定します。ご使用のネットワークで到達可能な IP アドレスを指定してください。必要に応じて、デフォルトルートを追加します。

      ```
      # config
      (config)# vpn 512
      (config)# ip route prefix/length next-hop-ip-address
      (config-vpn-512)# interface eth0
      (config-interface-eth0)# ip address ip-address
      (config-interface-eth0)# no shutdown
      (config-interface-eth0)# commit and-quit
      #
      ```

7. Cisco SD-WAN Manager インスタンスに接続するために、URL として次の文字列を入力します。

   https:// *ip-address* **:8443/**

8. ログインします。

（注） Cisco Catalyst SD-WAN Manager リリース 20.12.1 以降では、Cisco SD-WAN Manager を使用して制御管理デバイスを再起動する前に設定をコミットできます。

KVM での Cisco Catalyst SD-WAN Manager VM インスタンスの作成

Cisco SD-WAN Manager を実行するには、ハイパーバイザソフトウェアを実行しているサーバー上に仮想マシン（VM）インスタンスを作成する必要があります。このトピックでは、VMware

カーネルベースの仮想マシン（KVM）ハイパーバイザを実行しているサーバー上に VM を作成するプロセスについて説明します。VMware vSphere ESXi ハイパーバイザを実行しているサーバー上に VM を作成することもできます。

サーバーの要件に関しては、サーバーのハードウェア要件を参照してください。

KVM ハイパーバイザでの Cisco Catalyst SD-WAN Manager VM インスタンスの作成

KVM ハイパーバイザで Cisco SD-WAN Manager VM インスタンスを作成するには、次の手順を実行します。

1. Virtual Machine Manager クライアント アプリケーションを起動します。[Virtual Machine Manager] 画面が表示されます。
2. [New] をクリックして、仮想マシンを展開します。[Create a new virtual machine] 画面が開きます。
3. 仮想マシンの名前を入力します。
    1. [Import existing disk image] オプションボタンを選択します。
    2. [続行（Forward）] をクリックします。仮想ディスクがインポートされ、作成中の VM インスタンスに関連付けられます。
4. [Provide the existing storage path] ボックスで、[Browse] をクリックして Cisco SD-WAN Manager ソフトウェアイメージを選択します。
    1. [OS Type] フィールドで、[Linux] を選択します。
    2. [Version] フィールドで、実行している Linux バージョンを選択します。
    3. [続行（Forward）] をクリックします。
5. ネットワークトポロジとサイトの数に基づいてメモリと CPU を指定し、[Forward] をクリックします。
6. [Customize configuration before install] をオンにして、[Finish] をクリックします。
7. 左側のナビゲーションバーで [Disk 1] を選択します。
    1. [Advanced Options] をクリックします。
    2. [Disk Bus] フィールドで、[IDE]（Cisco vManage リリース 20.3.1 以降では、[SCSI]）を選択します。
    3. [Storage Format] フィールドで、[qcow2] を選択します。
    4. [Apply] をクリックして、定義したパラメータで VM インスタンスを作成します。デフォルトでは、この VM インスタンスに、トンネルインターフェイスに使用される 1 つの vNIC が含まれます。

（注） Cisco Catalyst SD-WAN は VMXNET3 vNIC のみをサポートします。

8. [Cisco SD-WAN Manager Virtual Machine] ウィンドウで、[Add Hardware] をクリックして、Cisco SD-WAN Manager データベースの新しい仮想ディスクを追加します。
9. [Add New Virtual Hardware] 画面で、新しい仮想ディスクに関して次のように指定します。
   1. [Create a disk image on the computer's hard drive] で、Cisco SD-WAN Manager データベースのディスク容量を 100GB に指定します。
   2. [Device Type] フィールドで、仮想ストレージに IDE ディスク（Cisco vManage リリース 20.3.1 以降では、SCSI ディスク）を指定します。
   3. [Storage Format] フィールドで、[qcow2] を指定します。
   4. [Finish] をクリックして、容量が 100GB の新しい仮想ディスクの作成を完了します。
10. [Cisco SD-WAN Manager Virtual Machine] 画面で、[Add Hardware] をクリックして、管理インターフェイスに別の vNIC を追加します。
11. [Add New Virtual Hardware] 画面で [Network] をクリックします。
    1. [Host Device] フィールドで、適切なホストデバイスを選択します。
    2. [Finish] をクリックします。

    新しく作成された vNIC が左側のペインに表示されます。この vNIC は、管理インターフェイスに使用されます。
12. Cisco SD-WAN Manager インスタンスがクラスタの一部である場合は、手順 10 および 11 を繰り返して 3 番目の vNIC を作成します。この vNIC はメッセージバスに使用されます。
13. [Cisco SD-WAN Manager Virtual Machine] 画面で、画面の左上隅にある [Begin Installation] をクリックします。
14. 仮想マシンインスタンスが作成され、Cisco SD-WAN Manager コンソールが表示されます。
15. ログインプロンプトで、デフォルトのユーザー名 **admin** およびデフォルトのパスワード **admin** を使用してログインします。使用するストレージデバイスを選択するように求められます。
16. [hdc]（Cisco SD-WAN Manager データベース用に追加した新しいパーティション）を選択します。
17. 新しいパーティション（**hdc**）をフォーマットすることを確認します。システムが再起動し、Cisco SD-WAN Manager インスタンスが表示されます。

18. Cisco SD-WAN Manager クラスタを作成するには、手順 1 ～ 17 を繰り返して、Cisco SD-WAN Manager インスタンスごとに VM を作成します。

Cisco Catalyst SD-WAN Manager インスタンスへの接続

Web ブラウザを使用して Cisco SD-WAN Manager インスタンスに接続するために、Cisco SD-WAN Manager インスタンスの IP アドレスを設定します。

1. デフォルトのユーザー名とパスワードを使用してログインします。

```
Login: admin password: admin #
```

2. 管理 VPN（VPN 512）で、インターフェイス eth0 に IP アドレスを設定します。ご使用のネットワークで到達可能な IP アドレスを指定してください。必要に応じて、デフォルトルートを追加します。

```
# config
(config)# vpn 512
(config)# ip route prefix/length next-hop-ip-address
(config-vpn-512)# interface  eth0
(config-interface-eth0)# ip address ip-address
(config-interface-eth0)# no shutdown
(config-interface-eth0)# command and-quit
#
```

3. Cisco SD-WAN Manager インスタンスに接続するために、URL として次の文字列を入力します。

   https:// *ip-address* **:8443/**

4. ユーザー名 **admin** とパスワード **admin** を使用してログインします。

Cisco Catalyst SD-WAN Manager の設定

デバイステンプレートを使用して Cisco SD-WAN Manager を設定できます。しかし、デバイステンプレートを使用する代わりに、CLI モードを使用して Cisco SD-WAN Manager を設定することを推奨します。

Cisco SD-WAN Manager 用の仮想マシン（VM）をセットアップして起動すると、仮想マシンは工場出荷時のデフォルト設定で起動します。その後、CLI モードまたは ESXi コンソールを使用し、Cisco SD-WAN Manager サーバー自体から直接各 Cisco SD-WAN Manager インスタンスを設定して、Cisco SD-WAN Manager が認証および検証され、オーバーレイネットワークに参加できるようにします。少なくとも、ネットワークの Cisco SD-WAN Validator の IP アドレス、デバイスのシステム IP アドレス、および VPN 0 のトンネルインターフェイスを設定して、ネットワーク コントローラ デバイス（Cisco SD-WAN Validator、Cisco SD-WAN Manager、および Cisco SD-WAN コントローラ デバイス）間で制御トラフィックを交換するために使用する必要があります。

オーバーレイネットワークを動作させ、Cisco SD-WAN Manager インスタンスをオーバーレイネットワークに参加させるには、次の手順を実行する必要があります。

- VPN 0 の少なくとも 1 つのインターフェイスでトンネルインターフェイスを設定します。このインターフェイスは、すべての Cisco vEdge デバイス からアクセス可能な WAN トランスポートネットワークに接続する必要があります。VPN 0 は、オーバーレイネットワーク内の Cisco vEdge デバイス 間ですべてのコントロール プレーン トラフィックを伝送します。
- オーバーレイ管理プロトコル（OMP）が有効になっていることを確認します。OMP は、Cisco Catalyst SD-WAN コントロールプレーンの確立と維持を行うプロトコルで、デフォルトで有効になっており、無効にすることはできません。CLI から設定を編集する場合は、**omp** 設定コマンドを削除しないでください。

（注） Cisco SD-WAN Manager クラスタの場合は、クラスタ内の各 Cisco SD-WAN Manager インスタンスを、その Cisco SD-WAN Manager サーバー自体から、CLI モードまたは ESXi コンソールを使用して、個別に設定する必要があります。

Cisco Catalyst SD-WAN Manager の設定

Cisco SD-WAN Manager を設定するには、デバイス構成テンプレートを作成します。

1. Cisco SD-WAN Validator のアドレスを設定します。
   1. Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Administration]** > **[Settings]** の順に選択します。
   2. [Validator] をクリックします。（Cisco Catalyst SD-WAN Manager リリース 20.12.1 以前を使用している場合は、[Edit] をクリックします）。
   3. [Validator DNS/IP Address: Port] フィールドに、Cisco SD-WAN Validator を指す DNS 名または Cisco SD-WAN Validator の IP アドレスと、それへの接続に使用するポート番号を入力します。
   4. [Save] をクリックします。
2. CLI を使用した Cisco SD-WAN Manager の設定

   CLI モードを使用して Cisco SD-WAN Manager を設定します。CLI にアクセスするには、別の SSH クライアントを使用して ESXi コンソールを使用するか、Cisco SD-WAN Manager グラフィカル ユーザー インターフェイス（GUI）を使用して SSH セッションを確立します。

   デバイスへの SSH セッションを確立するには、次の手順を実行します。
   1. Cisco SD-WAN Manager のメニューで、**[Tools]** > **[SSH Terminal]** を選択します。
   2. 左側のペインで、デバイスをクリックして選択します。
   3. admin ユーザーとして、デフォルトのパスワード admin を使用してログインします。CLI プロンプトが表示されます。

4. コンフィギュレーション モードに入ります。

   Device# config

   Device(config)#

CLI コマンドを発行して、Cisco SD-WAN Manager を設定できるようになりました。

Cisco SD-WAN Manager の動作には、次の機能が必須です。これらの機能は CLI モードで設定します。

- 認証、許可、アカウンティング（AAA）
- セキュリティ
- システム全体のパラメータ
- トランスポート VPN（VPN 0）
- 管理 VPN（アウトオブバンド管理トラフィック用）

CLI 構成例

このセクションでは、CLI を使用して Cisco SD-WAN Manager を設定するためのサンプル CLI 設定について説明します。

この構成には、工場出荷時のデフォルト設定の設定が多数含まれており、多数のデフォルト設定値が示されています。

```
vManage# show running-config
system
 host-name         vManage
 gps-location latitude 40.7127837
 gps-location longitude -74.00594130000002
 system-ip         172.16.255.22
 site-id           200
 organization-name "Cisco"
 clock timezone America/Los_Angeles
 vbond 10.1.14.14
 aaa
  auth-order local radius tacacs
  usergroup basic
   task system read write
   task interface read write
  !
  usergroup netadmin
  !
  usergroup operator
   task system read
   task interface read
   task policy read
   task routing read
   task security read
  !
  user admin
   password encrypted-password
  !
 !
 logging
```

```
  disk
   enable
  !
 !
!
snmp
 no shutdown
 view v2
  oid 1.3.6.1
 !
 community private
  view          v2
  authorization read-only
 !
 trap target vpn 0 10.0.1.1 16662
  group-name     Cisco
  community-name private
 !
 trap group test
  all
   level critical major minor
  exit
 exit
!
vpn 0
 interface eth1
  ip address 10.0.12.22/24
  tunnel-interface
   color public-internet
   allow-service dhcp
   allow-service dns
   allow-service icmp
   no allow-service sshd
   allow-service netconf
   no allow-service ntp
   no allow-service stun
   allow-service https
  !
  no shutdown
 !
 ip route 0.0.0.0/0 10.0.12.13
!
vpn 512
 interface eth0
  ip 172.16.14.145/23
  no shutdown
 !
 ip route 0.0.0.0/0 172.16.14.1
!
```

証明書の設定

オーバーレイネットワークの新しいコントローラデバイス（Cisco SD-WAN Manager インスタンス、Cisco SD-WAN Validator、および Cisco SD-WAN コントローラ）は、署名付き証明書を使用して認証されます。Cisco SD-WAN Manager から、証明書署名要求（CSR）を自動的に生成し、生成された証明書を取得して、それらをすべてのコントローラデバイスに、それらのデバイスがネットワークに追加されたときにインストールできます。

（注） すべてのコントローラデバイスは、証明書がインストールされていないとオーバーレイネットワークに参加できません。

証明書の生成およびインストールプロセスを自動化するには、コントローラデバイスをネットワークに追加する前に、組織の名前と証明書承認設定を指定します。

証明書設定の指定の詳細については、「Certificates」を参照してください。

Cisco Catalyst SD-WAN Manager 証明書の生成

Cisco SD-WAN Manager がオーバーレイネットワークに参加できるようにするには、Cisco SD-WAN Manager インスタンスの証明書署名要求（CSR）を生成する必要があります。Cisco SD-WAN Manager は、生成された証明書を自動的に取得してインストールします。

Cisco SD-WAN Manager 証明書の生成の詳細については、「証明書」を参照してください。

Cisco Catalyst SD-WAN Manager クラスタの作成

Cisco SD-WAN Manager クラスタは、Cisco Catalyst SD-WAN オーバーレイ ネットワーク ドメイン内に存在する 3 つ以上の Cisco SD-WAN Managerインスタンスの集合体です。このクラスタは、共同で、ネットワーク内のすべての Cisco vEdge デバイス にネットワーク管理サービスを提供します。一部のサービス（どの Cisco SD-WAN Manager インスタンスがルータに接続して要求を処理するかの決定など）は自動的に分散されますが、その他のサービス（統計および構成データベース、メッセージングサーバー）は、そのサービスを処理する Cisco SD-WAN Manager インスタンスを管理者が設定します。

Cisco SD-WAN Manager クラスタの作成の詳細については、「Cluster Management」を参照してください。

Cisco SD-WAN Manager クライアントセッションのタイムアウト値の有効化

デフォルトでは、Cisco SD-WAN Manager クライアントへのユーザーのセッションは無期限に確立されたままになり、タイムアウトになることはありません。

Cisco SD-WAN Manager クライアントセッションの非アクティブ時間を設定して、その時間が経過するとユーザーがログアウトされるようにするには、次の手順を実行します。

1. Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Administration]** > **[Settings]**を選択します。
2. [User Sessions] をクリックします。[Client Session Timeout] オプションで、[Session Timeout] を有効にします。（Cisco Catalyst SD-WAN Manager リリース 20.12.1 以前を使用している場合は、[Edit] をクリックします。）
3. タイムアウト値を分単位で入力します。この値は10～180分に指定することができます。

4. [Save] をクリックします。

クライアントセッションのタイムアウト値は、Cisco SD-WAN Manager クラスタ内のすべての Cisco SD-WAN Manager サーバーに適用されます。

Cisco Catalyst SD-WAN Validator の導入

Cisco SD-WAN Validator は、オーバーレイネットワーク内の Cisco SD-WAN コントローラ と vEdge ルータを認証し、デバイス間の接続を調整するソフトウェアモジュールです。ネットワーク内のすべての Cisco vEdge デバイス が接続できるように、パブリック IP アドレスが必要です（パブリックアドレスを持つ必要があるのは 1 つの Cisco vEdge デバイス だけです）。Cisco SD-WAN Validator はネットワーク内の任意の場所に配置できますが、DMZ に配置することを強く推奨します。オーケストレータにパブリック IP アドレスを割り当てると、異なる NAT ゲートウェイの背後で保護されたプライベートアドレス空間に配置された Cisco SD-WAN コントローラ と vEdge ルータが相互に通信接続を確立できます。Cisco SD-WAN Validator はネットワークサーバー上で VM として実行されます。

Cisco Catalyst SD-WAN オーバーレイネットワークには、1 つ以上の Cisco SD-WAN Validator を含めることができます。

Cisco SD-WAN Validator を展開するには、次の手順を実行します。

1. ESXi または KVM ハイパーバイザのいずれかで Cisco SD-WAN Validator VM インスタンスを作成します。
2. Cisco SD-WAN Validator の最小限の構成を作成し、ネットワーク上でアクセスできるようにします。作成するには、SSH を使用して Cisco SD-WAN Validator への CLI セッションを開き、デバイスを手動で設定します。
3. Cisco SD-WAN Validator をオーバーレイネットワークに追加して、Cisco SD-WAN Manager が認識できるようにします。
4. Cisco Catalyst SD-WAN ゼロタッチプロビジョニング（ZTP）Cisco SD-WAN Validator サーバーをホストしている企業の場合は、このロールを実行するように Cisco SD-WAN Validator を 1 つ設定します。
5. Cisco SD-WAN Validator の完全な構成を作成します。SSH を使用して初期構成を作成し、Cisco SD-WAN Validator への CLI セッションを開きます。次に、Cisco SD-WAN Manager で構成テンプレートを作成し、テンプレートを Cisco SD-WAN Validator に添付することにより、完全な構成を作成します。構成テンプレートを Cisco SD-WAN Validator に添付すると、テンプレート内の構成パラメータによって初期構成が上書きされます。

ESXi での Cisco Catalyst SD-WAN Validator VM インスタンスの作成

はじめる前に

Cisco SD-WAN Validator を開始するには、ハイパーバイザソフトウェアを実行しているサーバー上に仮想マシン（VM）インスタンスを作成する必要があります。ここでは、VMware vSphere ESXi ハイパーバイザを実行しているサーバー上に VM を作成する方法について説明します。カーネルベースの仮想マシン（KVM）ハイパーバイザソフトウェアを実行しているサーバー上に VM を作成することもできます。

サーバー情報については、「サーバーハードウェアの推奨事項」を参照してください。

Cisco Catalyst SD-WAN 制御コンポーネントリリース 20.14.1から、ハイパーバイザでディスク暗号化を有効にできます。

Cisco Catalyst SD-WAN Validator VM インスタンスの作成

1. vSphere Client を起動し、Cisco SD-WAN Validator VM インスタンスを作成します。
2. トンネルインターフェイスの vNIC を追加します。
3. Cisco SD-WAN Validator VM インスタンスを起動し、コンソールに接続します。

各ステップの詳細を以下に示します。

VMware vCenter Server を使用して Cisco SD-WAN Validator VM インスタンスを作成している場合は、同じ手順に従います。ただし、vCenter Server のページは、手順に示されている vSphere Client のページとは異なることに注意してください。

vSphere クライアントの起動および Cisco Catalyst SD-WAN Validator VM インスタンスの作成

1. VMware vSphere Client アプリケーションを起動し、ESXi サーバーの IP アドレスまたは名前、ユーザー名、およびパスワードを入力します。[Login] をクリックして、ESXi サーバーにログインします。
2. **[File]** > **[Deploy OVF Template]**をクリックして、仮想マシンを展開します。
3. [Deploy OVF Template] ページで、OVF パッケージをインストールしてダウンロードする場所を入力します。このパッケージは、シスコからダウンロードした vedge.ova ファイルです。次に、[Next] をクリックします。
4. [Next] をクリックして、OVF テンプレートの詳細を確認します。
5. 展開したテンプレートの名前を入力し、[Next] をクリックします。次の図は、Cisco SD-WAN Validator インスタンスの名前を示しています。
6. [Next] をクリックして、仮想ディスクのデフォルトのフォーマットを受け入れます。

7. [Next] をクリックして、展開された OVF テンプレートの宛先ネットワークとして、使用している宛先ネットワーク名を受け入れます。この例では、CorpNet が宛先ネットワークです。
8. [Ready to Complete] ページで [Finish] をクリックします。次の図は、Cisco SD-WAN Validator インスタンスの名前を示しています。

定義したパラメータを使用して VM インスタンスが正常に作成され、[Getting Started] が選択された状態で [vSphere Client] ページが表示されます。デフォルトでは、vNIC が 1 つ含まれています。この vNIC は、管理インターフェイスに使用されます。

トンネルインターフェイス用の vNIC の追加

1. vSphere Client の左側のナビゲーションバーで、作成した Cisco SD-WAN Validator VM インスタンスを選択し、[Edit virtual machine settings] をクリックします。
2. [vEdge Cloud – Virtual Machine Properties] ページで、[Add] をクリックして、管理インターフェイスの新しい vNIC を追加します。次に [OK] をクリックします。
3. 追加するデバイスタイプの [Ethernet Adapter] をクリックして、[Next] をクリックします。
4. [Adapter Type] ドロップダウンで、追加する vNIC の VMXNET3 を選択して、[Next] をクリックします。
5. [Ready to Complete] ページで [Finish] をクリックします。
6. [vEdge Cloud –Virtual Machine Properties] ページが開き、新しい vNIC が追加されていることが示されます。[OK] をクリックして [vSphere Client] ページに戻ります。

Cisco Catalyst SD-WAN Validator VM インスタンスの起動とコンソールへの接続

1. vSphere Client の左側のナビゲーションバーで、作成した Cisco SD-WAN Validator 仮想マシンインスタンスを選択し、[Power on the virtual machine] をクリックします。Cisco SD-WAN Validator 仮想マシンの電源が入ります。
2. [Console] を選択して、Cisco SD-WAN Validator コンソールに接続します。
3. ログインプロンプトで、デフォルトのユーザー名 **admin** およびデフォルトのパスワード **admin** を使用してログインします。

次のステップ

「Cisco Catalyst SD-WAN Validator の設定」を参照してください。

KVM での Cisco Catalyst SD-WAN Validator VM インスタンスの作成

Cisco SD-WAN Validator を開始するには、ハイパーバイザソフトウェアを実行しているサーバー上に仮想マシン（VM）インスタンスを作成する必要があります。ここでは、カーネルベースの仮想マシン（KVM）ハイパーバイザを実行しているサーバー上に VM を作成する方法に

ついて説明します。vSphere ESXi ハイパーバイザソフトウェアを実行しているサーバー上に VM を作成することもできます。

サーバー情報については、「サーバーハードウェアの推奨事項」を参照してください。

KVM ハイパーバイザで Cisco SD-WAN Validator VM インスタンスを作成するには、次の手順を実行します。

1. Virtual Machine Manager（virt-manager）クライアント アプリケーションを起動します。[Virtual Machine Manager] ページが表示されます。
2. [New] をクリックして、仮想マシンを展開します。[Create a new virtual machine] ページが開きます。
3. 仮想マシンの名前を入力します。次の図は、Cisco SD-WAN Validator インスタンスの名前を示しています。
    1. [Import existing disk image] オプションを選択してオペレーティングシステムをインストールします。
    2. [続行（Forward）] をクリックします。
4. [Provide the existing storage path] で [Browse] をクリックして Cisco SD-WAN Validator ソフトウェアイメージを検索します。
    1. [OS Type] で [Linux] を選択します。
    2. [Version] で、実行している Linux バージョンを選択します。
    3. [続行（Forward）] をクリックします。
5. ネットワークトポロジとサイトの数に基づいてメモリと CPU を指定し、[Forward] をクリックします。
6. [Customize configuration before install] をオンにします。その後、[Finish] をクリックします。
7. 左側のナビゲーションバーで [Disk 1] を選択します。実行されるアクション
    1. [Advanced Options] をクリックします。
    2. [Disk Bus] で [IDE] を選択します。
    3. [Storage Format] で [qcow2] を選択します。
    4. [Apply] をクリックして、定義したパラメータで VM インスタンスを作成します。デフォルトでは、vNIC が 1 つ含まれています。この vNIC は、管理インターフェイスに使用されます。

（注） ソフトウェアは VMXNET3 vNIC のみをサポートします。

8. [vEdge Cloud Virtual Machine] ページで、[Add Hardware] をクリックして、トンネルインターフェイスに 2 番目の vNIC を追加します。
9. [Add New Virtual Hardware] ページで [Network] をクリックします。
   1. [Host Device] で、適切な**ホストデバイス**を選択します。
   2. [Finish] をクリックします。

   新しく作成された vNIC が左側のペインに表示されます。この vNIC は、トンネルインターフェイスに使用されます。
10. [Cisco SD-WAN Validator Virtual Machine] ページで、ページの左上隅にある [Begin Installation] をクリックします。
11. 仮想マシンインスタンスが作成され、Cisco SD-WAN Validator コンソールが表示されます。
12. ログインページで、デフォルトのユーザー名 **admin** およびデフォルトのパスワード **admin** を使用してログインします。

次のステップ

「Cisco Catalyst SD-WAN Validator の設定」を参照してください。

Cisco Catalyst SD-WAN Validator の設定

オーバーレイネットワークで Cisco SD-WAN Validator の仮想マシン（VM）をセットアップして起動すると、Cisco SD-WAN Validator が工場出荷時のデフォルト設定で起動します。その後、デバイスが認証および検証され、オーバーレイネットワークに参加できるように、いくつかの基本的な機能を手動で設定する必要があります。これらの機能の設定において、デバイスを、システム IP アドレスを提供する Cisco SD-WAN Validator として設定し、インターネットに接続する WAN インターフェイスを設定します。オーバーレイネットワーク内のすべての Cisco vEdge デバイス が Cisco SD-WAN Validator に接続できるように、このインターフェイスにはパブリック IP アドレスが必要です。

SSH を使用して初期構成を作成し、Cisco SD-WAN Validator への CLI セッションを開きます。

初期構成を作成したら、Cisco SD-WAN Manager で構成テンプレートを作成し、そのテンプレートを Cisco SD-WAN Validator にアタッチすることにより、完全な構成を作成します。構成テンプレートを Cisco SD-WAN Validator に添付すると、テンプレート内の構成パラメータによって初期構成が上書きされます。

Cisco Catalyst SD-WAN Validator の初期構成の作成

CLI セッションを使用して Cisco SD-WAN Validator で初期構成を作成するには、次の手順を実行します。

1. SSH 経由で Cisco vEdge デバイス への CLI セッションを開きます。

2. **admin** ユーザーとして、デフォルトのパスワード **admin** を使用してログインします。CLI プロンプトが表示されます。

3. コンフィギュレーション モードに入ります。

   Cisco Catalyst SD-WAN 制御コンポーネントリリース 20.14.x 以降のリリースの場合：

   ```
   vSmart# config
   vSmart(config)#
   ```

   Cisco Catalyst SD-WAN 制御コンポーネントリリース 20.14.xより前のリリースの場合：

   ```
   vBond# config
   vBond(config)#
   ```

4. ホスト名を設定します。

   Cisco Catalyst SD-WAN 制御コンポーネントリリース 20.14.x 以降のリリースの場合：

   ```
   vSmart(config)# system host-name vBond
   ```

   Cisco Catalyst SD-WAN 制御コンポーネントリリース 20.14.xより前のリリースの場合：

   ```
   vBond(config)# system host-name hostname
   ```

   ホスト名の設定は任意ですが、ホスト名は CLI のプロンプトの一部として含まれ、さまざまな Cisco SD-WAN Manager 画面でデバイスを参照するために使用されるため、設定することを推奨します。

5. システム IP アドレスを設定します。

   ```
   vBond(config-system)#system-ip ip-address
   ```

   Cisco SD-WAN Manager は、システム IP アドレスを使用してデバイスを識別し、NMS が完全な設定をデバイスにダウンロードできるようにします。

6. Cisco SD-WAN Validator の IP アドレスを設定します。Cisco SD-WAN Validator の IP アドレスは、オーバーレイネットワーク内のすべての Cisco vEdge デバイス が Cisco SD-WAN Validator に到達できるように、パブリック IP アドレスにする必要があります。

   ```
   vBond(config-system)#vbond ip-address local
   ```

   リリース 16.3 以降では、アドレスは IPv4 または IPv6 アドレスになります。以前のリリースでは、IPv4 アドレスである必要があります。Cisco SD-WAN Manager は、事実上、オーケストレータ機能のみを実行する vEdge ルータです。[local] オプションは、デバイスが vEdge ルータではなく Cisco SD-WAN Validator であることを指定します。Cisco SD-WAN Validator は、スタンドアロンの仮想マシン（VM）またはハードウェアルータで動作する必要があります。ソフトウェアまたはハードウェアの vEdge ルータと同じデバイスに共存することはできません。

7. ソフトウェアアップグレードの成功を確認するための時間制限を設定します。

   ```
   vBond(config-system)#upgrade-confirm minutes
   ```

   時間の範囲は 1 ～ 60 分です。この時間制限を設定する場合、デバイスのソフトウェアアップグレード時、Cisco SD-WAN Manager の起動時、または設定された分数以内にソフトウェアアップグレードが成功することを確認する必要があります。設定時間内に確認メッセージを受信しない場合、デバイスは以前のソフトウェアイメージに戻ります。

8. ユーザー「admin」のパスワードを変更します。

```
vBond(config-system)#user admin password password
```

デフォルトのパスワードは「admin」です。

9. インターネットまたはその他の WAN トランスポートネットワークに接続するために、VPN 0 のインターフェイスを設定します。リリース 16.3 以降では、IP アドレスは IPv4 または IPv6 アドレスになります。以前のリリースでは、IPv4 アドレスである必要があります。インターフェイスに構成するプレフィックスに、**vbond local** コマンドで設定する IP アドレスが含まれていることを確認します。

```
vBond(config)#vpn 0 interface interface-name
vBond(config-interface)#ip address ipv4-prefix/length
vBond(config-interface)#ipv6 address ipv6-prefix/length
vBond(config-interface)#no shutdown
```

（注） オーバーレイネットワーク内のすべてのデバイスが Cisco SD-WAN Validator に到達できるように、IP アドレスはパブリックアドレスである必要があります。

10. 設定をコミットします。

```
vBond(config)#commit and-quit
vBond#
```

11. 設定が正しく、完全であることを確認します。

```
vBond#show running-config
```

オーバーレイネットワークが起動して動作可能になったら、初期構成パラメータを含む Cisco SD-WAN Validator 構成テンプレートを Cisco SD-WAN Manager で作成します。次の Cisco SD-WAN Manager 機能テンプレートを使用します。

- ホスト名、システム IP アドレス、および Cisco SD-WAN Validator 機能を設定するためのシステム機能テンプレート。
- 「admin」ユーザーのパスワードを設定するための AAA 機能テンプレート。
- VPN 0 のインターフェイスを設定するための VPN インターフェイス イーサネット機能テンプレート。

さらに、次の一般的なシステムパラメータを設定することを推奨します。

- Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Administration]** > **[Settings]** の順に選択し、組織名を設定します。
- Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Configuration]** > **[Templates]** の順に選択します。[System configuration template] ドロップダウンから、[create template] を選択し、タイムゾーン、NTP サーバー、およびデバイスの物理的な場所を設定します。
- [Additional Templates] をクリックし、バナー機能テンプレートのドロップダウンから [Create Template] を選択します。ログインバナーを設定します。

- [System feature configuration template] ドロップダウンから、[Create Template] を選択し、ディスクとサーバーのパラメータを設定します。
- [AAA feature configuration template] ドロップダウンから、[Create Template] を選択し、AAA、RADIUS、および TACACS サーバーを設定します。
- [Additional Templates] をクリックし、SNMP 機能テンプレートのドロップダウンから [Create Template] を選択して、SNMP を設定します。

（注） オーバーレイネットワーク内のすべてのデバイスが Cisco SD-WAN Validator に到達できるように、IP アドレスはパブリックアドレスである必要があります。

CLI 初期構成の例

以下は、Cisco SD-WAN Validator での簡単な構成の例です。この構成には、工場出荷時のデフォルト設定の設定が多数含まれており、多数のデフォルト設定値が示されています。

```
vBond#show running-config
system
 host-name         vBond
 gps-location latitude 40.7127837
 gps-location longitude -74.00594130000002
 system-ip         172.16.240.161
 organization-name "Cisco"
 clock timezone America/Los_Angeles
 vbond 11.1.1.14 local
 aaa
  auth-order local radius tacacs
  usergroup basic
   task system read write
   task interface read write
  !
  usergroup netadmin
  !
  usergroup operator
   task system read
   task interface read
   task policy read
   task routing read
   task security read
  !
  user admin
   password encrypted-password
  !
 !
 logging
  disk
   enable
  !
!
vpn 0
 interface ge0/0
  ip address 11.1.1.14/24
  no shutdown
 !
 ip route 0.0.0.0/0 11.1.1.1
```

```
!
vpn 512
 interface eth0
  ip dhcp-client
  no shutdown
 !
!
```

次のステップ

「*Cisco SD-WAN Validator* をオーバーレイネットワークに追加」を参照してください。

Cisco Catalyst SD-WAN Validator の構成テンプレートの作成

ここでは、Cisco SD-WAN Manager によって管理されている Cisco SD-WAN Validator の設定方法について説明します。これらのデバイスは、Cisco SD-WAN Manager から設定する必要があります。ルータの CLI から直接設定すると、Cisco SD-WAN Manager により、NMS システムに保存されている設定で設定が上書きされます。

設定要件

セキュリティの前提条件

Cisco SD-WAN オーバーレイネットワークで Cisco SD-WAN Validator を設定する前に、Cisco SD-WAN Validator の証明書を生成して、証明書をデバイスにインストールしておく必要があります。「証明書の生成」を参照してください。

変数スプレッドシート

作成する機能テンプレートには、ほとんどの場合、変数が含まれます。デバイステンプレートをデバイスにアタッチするときに、Cisco SD-WAN Manager が変数に実際の値を入力するようにするには、値を手動で入力するか、右上隅にある [Import File] をクリックして、変数値を含む CSV 形式の Excel ファイルをロードします。

スプレッドシートでは、ヘッダー行に変数名が含まれ、後続の各行はデバイスに対応し、変数の値が定義されます。スプレッドシートの最初の 3 つの列は以下に示す順番どおりである必要があります。

- csv-deviceId：デバイスのシリアル番号（デバイスを一意に識別するために使用）。
- csv-deviceIP：デバイスのシステム IP アドレス（**system ip address** コマンドの入力に使用）。
- csv-host-name：デバイスのホスト名（**system hostname** コマンドの入力に使用）。

オーバーレイネットワーク内のすべてのデバイス（ルータ、Cisco SD-WAN コントローラ、および Cisco SD-WAN Validator）に対して 1 つのスプレッドシートを作成できます。全デバイスのすべての変数に値を指定する必要はありません。

Cisco Catalyst SD-WAN Validator の機能テンプレート

次の機能は Cisco SD-WAN Validator の操作に必須であるため、それぞれの機能テンプレートを作成する必要があります。

機能	テンプレート名
認証、許可、アカウンティング（AAA）	AAA
セキュリティ	セキュリティ
システム全体のパラメータ	システム
トランスポート VPN（VPN 0）	VPN、VPN ID を 0 に設定
管理VPN（アウトオブバンド管理トラフィック用）	VPN、VPN ID を 512 に設定

機能テンプレートの作成

機能テンプレートは、Cisco SD-WAN Validator の完全な構成の構成要素です。Cisco SD-WAN Validator で有効にできる機能ごとに、Cisco SD-WAN Manager では、その機能に必要なパラメータを入力するテンプレートフォームが提供されます。

必須の Cisco SD-WAN Validator 機能の機能テンプレートを作成する必要があります。

同じ機能に対して複数のテンプレートを作成できます。

Cisco SD-WAN Validator 機能テンプレートを作成するには、次の手順を実行します。

1. Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Configuration]** > **[Templates]** を選択します。
2. [Feature Templates] をクリックします。

（注） Cisco vManage リリース 20.7.x 以前のリリースでは、[Feature Templates] は [Feature] と呼ばれます。

3. [Add Template] を選択します。
4. 左側のペインで、[Select Devices] から [Cloud router] を選択します。
5. 右側のペインで、テンプレートを選択します。テンプレートフォームが表示されます。フォームの上部にはテンプレートに名前を付けるためのフィールドがあり、下部にはそのテンプレートで使用できる必要なパラメータを定義するためのフィールドがあります。オプションのパラメータは通常、グレー表示されています。同じパラメータに複数のエントリを追加できる場合は、右側にプラス記号（+）が表示されます。
6. テンプレート名と説明を入力します。これらのフィールドは必須です。テンプレート名には特殊文字を使用できません。

7. 必要な各パラメータについて、目的の値を選択し、該当する場合はパラメータの範囲を選択します。各パラメータの値ボックスの左側にあるドロップダウンメニューから範囲を選択します。
8. 必要なパラメータの下にあるプラス記号（+）をクリックして、必要に応じて追加パラメータの値を設定します。
9. [作成（Create）] をクリックします。
10. 前のセクションにリストされている必要な機能ごとに機能テンプレートを作成します。
    1. システムテンプレートの上部で、[Controller Groups]、[Maximum Controllers]、および [Maximum OMP Sessions] を除くすべての必要なパラメータを設定します。これらのパラメータはルータに固有であり、Cisco SD-WAN Validator には関係しません。[Advanced Options] 領域にある [Cisco SD-WAN Validator Only] と [Local Cisco SD-WAN Validator] で、[On] をクリックします。これらの 2 つのパラメータにより、Cisco SD-WAN Validator がインスタンス化されます。
    2. VPN 0（インターネットまたは他のパブリック トランスポート ネットワークに接続する VPN）用と VPN 512（アウトオブバンド管理トラフィックを処理する VPN）用の 2 つの VPN テンプレートを作成します。
    3. AAA テンプレートとセキュリティテンプレートを作成します。
11. Cisco SD-WAN Validator で有効にする機能ごとに、機能テンプレートを作成します。
    1. アーカイブテンプレートおよびバナーテンプレートの作成
    2. Cisco SD-WAN Validator で設定する追加のイーサネット インターフェイスごとに 1 つのインターフェイス イーサネット テンプレートを作成します。Cisco SD-WAN Validatorについては、トンネルインターフェイス（またはあらゆる種類のトンネル）を作成しないでください。

デバイステンプレートの作成

デバイステンプレートには、デバイスの完全な運用設定のすべてまたは大部分が含まれています。デバイステンプレートは、個々の機能テンプレートを統合して作成します。Cisco SD-WAN Manager で CLI テキスト形式の設定を直接入力して作成することもできます。どちらのスタイルのデバイステンプレートも、Cisco SD-WAN Validator を設定するときに使用できます。

機能テンプレートから Cisco SD-WAN Validator デバイステンプレートを作成するには、次の手順を実行します。

1. Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Configuration]** > **[Templates]** の順に選択します。
2. [Device Template] をクリックします。

（注） Cisco vManage リリース 20.7.x 以前のリリースでは、[Device Templates] は [Device] と呼ばれます。

3. [Create Template] ドロップダウンから、[From Feature Template] を選択します。
4. [Device Model] ドロップダウンから、[Cloud router] を選択します。
5. Cisco SD-WAN Validator デバイステンプレートの名前と説明を入力します。これらのフィールドは必須です。テンプレート名には特殊文字を使用できません。
6. [Load Running config fromreachable device] ドロップダウンから、必要なテンプレートのグループを選択します。
7. 各セクションで、目的のテンプレートを選択します。必須テンプレートにはすべて、アスタリスク（*）のマークが付いています。最初は、各テンプレートのドロップダウンにデフォルトの機能テンプレートが一覧表示されます。
    1. 必須およびオプションの各テンプレートについて、ドロップダウンから機能テンプレートを選択します。これらのテンプレートは以前に作成したものです（上の「機能テンプレートの作成」を参照）。Cisco SD-WAN Validator では BFD または OMP テンプレートを選択しないでください。
    2. 追加のテンプレートについては、テンプレート名の横にあるプラス（+）記号をクリックし、ドロップダウンから機能テンプレートを選択します。
8. [作成（Create）] をクリックします。新しいデバイステンプレートが [Templates] テーブルに表示されます。[Feature Templates] 列には、デバイステンプレートに含まれている機能テンプレートの数が表示され、[Type] 列には、デバイステンプレートが機能テンプレートのコレクションから作成されたことを示す「Feature」が表示されます。

Cisco SD-WAN Manager で直接 CLI テキスト形式の設定を入力してデバイステンプレートを作成するには、次の手順を実行します。

1. Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Configuration]** > **[Templates]** の順に選択します。
2. [Device Template] をクリックします。

（注） Cisco vManage リリース 20.7.x 以前のリリースでは、[Device Templates] は [Device] と呼ばれます。

3. [Create Template] ドロップダウンから、[CLI Template] を選択します。
4. テンプレート名と説明を入力します。
5. [Config Preview] ウィンドウに設定を入力します。タイプ入力、カットアンドペースト、またはファイルをアップロードします。

6. 実際の設定値を変数に変換するには、値を選択して [Create Variable] をクリックします。変数名を入力し、[Create Variable] をクリックします。{{*variable-name*}} の形式で変数名を直接入力することもできます（{{hostname}} など）。
7. [Add] をクリックします。新しいデバイステンプレートが [Templates] テーブルに表示されます。[Feature Templates] 列には、デバイステンプレートに含まれている機能テンプレートの数が表示され、[Type] 列には、デバイステンプレートが CLI テキストから作成されたことを示す「CLI」が表示されます。

Cisco Catalyst SD-WAN Validator へのデバイステンプレートのアタッチ

Cisco SD-WAN Validator を設定するには、1 つのデバイステンプレートをオーケストレータにアタッチします。同じテンプレートを複数の Cisco SD-WAN Validator に同時にアタッチできます。

Cisco SD-WAN Validator にデバイステンプレートをアタッチするには、次の手順を実行します。

1. Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Configuration]** > **[Templates]** の順に選択します。
2. [Device Template] をクリックします。

（注） Cisco vManage リリース 20.7.x 以前のリリースでは、[Device Templates] は [Device] と呼ばれます。

3. 目的のデバイステンプレートを選択します。
4. 選択したデバイステンプレートについて、[...] をクリックし、[Attach Devices] を選択します。
5. [Attach Devices] 列で [Available Devices] リストから目的の Cisco SD-WAN Validator を選択し、右向き矢印をクリックしてそれらを [Selected Devices] 列に移動させます。1 つ以上のオーケストレータを選択できます。リストされているすべてのオーケストレータを選択するには、[Select All] をクリックします。
6. [Attach] をクリックします。

オーバーレイネットワークへの Cisco Catalyst SD-WAN Validator の追加

Cisco SD-WAN Validator の最小限の構成を作成したら、Cisco SD-WAN Manager に Cisco SD-WAN Validator を認識させてオーバーレイネットワークに構成を追加する必要があります。Cisco SD-WAN Validator を追加すると、署名付き証明書が生成され、オーケストレータの検証と認証に使用されます。

Cisco Catalyst SD-WAN Validator の追加と証明書の生成

Cisco SD-WAN Validator をネットワークに追加するには、CSR を自動的に生成させ、署名付き証明書をインストールします。

1. Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Configuration]** > **[Devices]**の順に選択します。
2. [Control Components] をクリックし、[Add Validator] をクリックします。
3. [Add Validator] ウィンドウで、次の手順を実行します。
    1. VPN 0 の IP アドレスを入力します。
    2. ユーザ名とパスワードを入力して、Cisco SD-WAN Validator にアクセスします。
    3. [Generate CSR] チェックボックスをオンにして、証明書生成プロセスを自動的に実行できるようにします。
    4. [Add]をクリックします。

Cisco SD-WAN Manager は CSR を生成し、生成した証明書を取得して、Cisco SD-WAN Validator に自動的にインストールします。新しいコントローラデバイスは、コントローラタイプ、コントローラのホスト名、IP アドレス、サイト ID、およびその他の詳細とともに [Controller] テーブルに表示されます。

証明書のインストールの確認

Cisco SD-WAN Validator に証明書がインストールされていることを確認するには、次の手順を実行します。

1. Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Configuration]** > **[Devices]**の順に選択します。
2. 表示されている新しいデバイスを選択し、[Certificate Status] 列をチェックして、証明書がインストールされていることを確認します。

エンタープライズ ZTP サーバーの起動

ZTP サーバーは、ZTP ワークフローを開始する前に設定する必要があります。

Cisco Catalyst SD-WAN ゼロタッチプロビジョニング（ZTP）サーバーをホストしている企業の場合は、このロールを実行するように Cisco SD-WAN Validator を 1 つ設定する必要があります。この Cisco SD-WAN Validator がオーバーレイネットワークの Cisco vEdge デバイス にエンタープライズ Cisco SD-WAN Validator の IP アドレスとエンタープライズルート CA チェーンを提供します。この Cisco SD-WAN Validator サーバーは、インターネットのトップレベル ドメイン サーバーと同様のトップレベル Cisco SD-WAN Validator と考えることができます。

Cisco Catalyst SD-WAN ZTP ホステッドサービスを使用している場合は、トップレベル Cisco SD-WAN Validator を設定する必要はありません。

このセクションでは、Cisco SD-WAN Validator を起動して初期設定を実行する方法について、段階を追って説明します。

ZTP の要件

Cisco SD-WAN Validator ソフトウェアを起動するには、次のハードウェアおよびソフトウェアコンポーネントが必要です。

- Cisco SD-WAN Validator ソフトウェアがインストールされている Cisco vEdge デバイス、またはハイパーバイザ上の Cisco SD-WAN Validator VM インスタンス。
- 適切な電源ケーブル。ハードウェアプラットフォームの梱包明細書を参照してください。
- URL ztp.cisco.com をエンタープライズ ZTP サーバーにリダイレクトする、レコードを使用して設定されたエンタープライズ DNS サーバー。このエンタープライズサーバーの推奨 URL は ztp.*local-domain* です。
- 証明書署名要求（CSR）の結果として生成された証明書。
- エンタープライズルート CA チェーン。
- Cisco vEdge デバイス の Cisco SD-WAN リリース 20.1.1 のリリースの場合、ZTP サーバーとして動作する Cisco SD-WAN Validator に必要な Cisco vEdge デバイス シャーシ情報を含む CSV ファイル。CSV ファイルの各行には、各 Cisco vEdge デバイス について次の情報が含まれている必要があります。

（注） ztp-server は、cisco-pki または symantec（Digicert）から署名された csr-cert である必要があります。

（注） Microsoft Windows を含む一部のオペレーティングシステムでは、このファイルの各行の最後にキャリッジリターンの特殊文字（^M など）が追加される場合があります。ファイルをアップロードする前に、テキストエディタを使用してこれらの文字を削除してください。

  - vEdge ルータのシャーシ番号
  - vEdge ルータのシリアル番号
  - 有効性（有効または無効）
  - Cisco SD-WAN Validator の IP アドレス
  - Cisco SD-WAN Validator のポート番号（値の入力はオプション）
  - デバイス証明書で指定されている組織名
  - エンタープライズルート証明書へのパス（値の入力はオプション）

- Cisco vEdge デバイス の Cisco SD-WAN リリース 20.3.1 以降のリリースの場合、ZTP サーバーとして動作する Cisco SD-WAN Validator のルータシャーシ情報を含む JSON ファイル。このファイルは、PNP ポータルでダウンロードした zip バンドルデバイスファイルから抽出されます。JSON ファイルには、各ルータに関する次の情報が含まれています。
  - デバイス証明書で指定されている組織名
  - 証明書情報
  - ルータのシャーシ番号
  - ルータのシリアル番号
  - 有効性（有効または無効）
  - Cisco SD-WAN Validator の IP アドレス
  - Cisco SD-WAN Validator のポート番号（任意）

（注） エッジデバイスをアップグレードする前に、オンプレミスの ZTP サーバーが、Cisco SD-WAN Manager、Cisco SD-WAN コントローラ、および Cisco SD-WAN Validator に使用している Cisco SD-WAN コントローラのリリースと同じリリース番号（またはそれ以降）を使用していることを確認してください。たとえば、Cisco vManage リリース 20.6.x から Cisco vManage リリース 20.9.x にアップグレードする前に、ZTP サーバーがリリース 20.9 以降を使用していることを確認してください。

Cisco SD-WAN リリース 20.4.1 以降、PNP ポータルのコントローラプロファイルでマルチテナント機能が有効になっている場合、JSON ファイルには SP 組織名も含まれます。

Cisco SD-WAN リリース 20.3.1 の場合、PNP ポータルからシャーシ ZIP ファイルをダウンロードし、そこから JSON ファイルを抽出します。次のコマンドを使用して、JSON ファイルを ZTP サーバーにアップロードします。

```
vBond# request device-upload chassis-file JSON-file-name
```

JSON ファイルの例を次に示します。

```
{
              "version": "1.1",
              "organization": "vIPtela Inc Regression",
              "overlay": "vIPtela Inc Regression",
              "root_cert_bundle":"-----BEGIN CERTIFICATE-----
<certificate>
----END CERTIFICATE-----\n-----BEGIN CERTIFICATE-----
<certificate>
----END CERTIFICATE-----",
              "controller_details": {
                    "primary_ipv4":"10.0.12.26",
                    "primary_port":"12346"
              },
              "chassis_list": [{
```

```
                        "chassis": "JAE214906FZ",
                        "SKU": "ASR1002-HX",
                        "HWPID": "ASR1002-HX",
                        "serial_list": [{
                                        "sudi_subject_serial": "JAE214906FX",
                                        "sudi_cert_serial": "021C0203",
                                        "HWPID": "ASR1002-HX"}]
                                        }
                                ],
                "timestamp": "2019-10-21 23:40:02.248"
}
```

Cisco SD-WAN リリース 20.3.2 以降、PNP ポータルからダウンロードしたシャーシの ZIP ファイルから JSON ファイルを抽出する必要はなくなります。**request device-upload chassis-file** コマンドを使用して、PNP ポータルからダウンロードした `serialFile.Viptela` ファイルを ZTP サーバーにアップロードします。ZTP サーバーは、`serialFile.Viptela` から JSON ファイルを抽出し、シャーシエントリをデータベースにロードします。

```
vBond# request device-upload chassis-file /home/admin/serialFile.viptela
Uploading chassis numbers via VPN 0
Copying ... /home/admin/serialFile.viptela via VPN 0
file:  /tmp/tmp.DkaQ18u3aM/viptela_serial_file
PnP
Verifying public key received from PnP against production root cert
is_public_key_ok against production root ca:  O = Cisco, CN = MMI Signer STG - DEV
error 20 at 0 depth lookup:unable to get local issuer certificate
Verifying public key received from PnP against engineering root cert
is_public_key_ok against engineering root ca:  OK
Signature verified for viptela_serial_file
final file:  /tmp/tmp.DkaQ18u3aM/viptela_serial_file
Removing unsigned file (cisco_cert.cer).
Signature verification Suceeded.
Success: Serial file is /tmp/tmp.DkaQ18u3aM/viptela_serial_file
INFO: Input File specified was '/usr/share/viptela/chassis_numbers.tmp'
INFO: Root Cert File is /home/admin/vIPtela Inc Regression.crt
INFO: # of complete chassis entries written: 19
Json to CSV conversion succeeded!
Successfully loaded the chassis numbers file to the database.
```

必要に応じて、**request device** コマンドを使用して Cisco vEdge デバイス の情報を手動で設定できます。

ルータを ZTP サーバーに設定する

トップレベル Cisco SD-WAN Validator ソフトウェアを起動して初期設定を行うには、次の手順を実行します。

1. Cisco vEdge デバイス をブートします。
2. コンソールケーブルを使用して、PC を Cisco vEdge デバイス に接続します。
3. デフォルトのユーザー名 **admin** とデフォルトのパスワード **admin** を使用して Cisco vEdge デバイス にログインします。CLI プロンプトが表示されます。
4. Cisco vEdge デバイス をトップレベル Cisco SD-WAN Validator に設定します。

```
vBond# config
vBond(config)# system vbond ip-address local ztp-server
```

トランスポートネットワークを介してすべてのCisco SD-WANコントローラおよびCisco vEdge デバイス が Cisco SD-WAN Validator に到達できるように、IP アドレスはパブリックアドレスである必要があります。**local** オプションは、この Cisco vEdge デバイス が Cisco SD-WAN Validator として機能していることを示します。このオプションが、Cisco vEdgeデバイス でCisco SD-WAN Validator ソフトウェアプロセスを開始します。**ztp-server** オプションは、この Cisco SD-WAN Validator を ZTP サーバーとして規定します。

5. トランスポートネットワークに接続するインターフェイスのIPアドレスを設定します。

```
vBond(config)# vpn 0 interface ge slot/port
vBond(config-ge)# ip address prefix/length
vBond(config-ge)# no shutdown
```

6. 設定をコミットします。

```
vBond(config)# commit
```

7. コンフィギュレーション モードを終了します。

```
vBond(config)# exit
```

8. 設定が正しく、完全であることを確認します。

```
vBond# show running-config
  system
   host-name               vm3
   system-ip               172.16.255.2
   admin-tech-on-failure
   route-consistency-check
   organization-name       "Cisco Inc"
   vbond 10.1.15.13 local ztp-server
```

9. CSR を手動で生成します。

```
vbond_ztp# request csr upload home/admin/vbond_ztp.csr
```

10. CSR に手動で署名し、PNP Connect Cisco PKI を介して証明書を生成するか、クラウド運用を介して Symantec 証明書を生成します。

11. 証明書のインストール：

```
vbond_ztp# request certificate install/home/admin/vbond_ztp.cer
```

12. Cisco IOS XE Catalyst SD-WAN の root-ca チェーンに Cisco root-ca-cert または Symantec root-ca-cert があることを確認します。

13. vBond_ZTP と Cisco IOS XE Catalyst SD-WAN のクロックを確認します。

14. ルータシャーシ情報を含む JSON ファイルを ZTP サーバーにアップロードします。

```
vBond# request device-upload chassis-file path
```

path は、FTP、TFTP、HTTP、または SCP 経由で到達可能なローカルファイルまたはリモートデバイス上のファイルへのパスです。

15. 次のいずれかのコマンドを使用して、Cisco vEdgeデバイス シャーシ番号のリストがCisco SD-WAN Validator に存在することを確認します。

```
vBond# show ztp entries
vBond# show orchestrator valid-devices
```

トップレベル Cisco SD-WAN Validator の設定例を次に示します。

```
vBond# show running-config vpn 0
interface ge0/0
  ip address 75.1.15.27/24
  !
  no shutdown
!

vBond# show running-config system
system
  vbond 75.1.15.27 local ztp-server
!
```

次のステップ

「Deploy the Cisco Catalyst SD-WAN コントローラ」を参照してください。

vContainer ホスト

vContainer ホストのサポートは延期されました。vContainer ホストの詳細については、延期の通知を参照してください。

Cisco Catalyst SD-WAN コントローラ の導入

Cisco SD-WAN コントローラ は、Cisco Catalyst SD-WAN オーバーレイネットワークの集中型コントロールプレーンの頭脳であり、集中型ルーティングテーブルと集中型ルーティングポリシーを維持します。ネットワークが運用可能になると、Cisco SD-WAN コントローラ は、各 vEdge ルータへの DTLS コントロールプレーンの直接接続を維持することにより、その制御に影響を与えます。Cisco SD-WAN コントローラ は、ネットワークサーバー上で仮想マシン（VM）として動作します。

Cisco Catalyst SD-WAN オーバーレイネットワークには、1 つ以上の Cisco SD-WAN コントローラ を含めることができます。Cisco SD-WAN コントローラ は、オーバーレイネットワーク全体のデータトラフィックフローを制御する手段を提供します。冗長性を実現するために、オーバーレイネットワークに 2 つ以上の Cisco SD-WAN コントローラ を含めることをお勧めします。単一の Cisco SD-WAN コントローラ で最大 2,000 の制御セッション（つまり、最大 2,000 の TLOC）をサポートできます。Cisco SD-WAN Manager または Cisco SD-WAN Manager クラスタは、オーバーレイネットワーク内の最大 20 の Cisco SD-WAN コントローラ をサポートできます。

Cisco SD-WAN コントローラ を展開するには、次の手順を実行します。

1. ESXi または KVM ハイパーバイザのいずれかで Cisco SD-WAN コントローラ VM インスタンスを作成します。
2. Cisco SD-WAN コントローラ の最小限の構成を作成し、ネットワーク上でアクセスできるようにします。作成するには、SSH を使用して Cisco SD-WAN コントローラ への CLI セッションを開き、デバイスを手動で設定します。

3. Cisco SD-WAN コントローラ をオーバーレイネットワークに追加して、Cisco SD-WAN Manager が認識できるようにします。
4. Cisco SD-WAN コントローラ の完全な構成を作成します。これを行うには、Cisco SD-WAN コントローラ の Cisco SD-WAN Manager テンプレートを作成し、そのテンプレートをコントローラにアタッチします。Cisco SD-WAN Manager テンプレートをアタッチすると、初期の最小限の構成が上書きされます。

ESXi での Cisco Catalyst SD-WAN コントローラ VM インスタンスの作成

はじめる前に

Cisco SD-WAN コントローラ を起動するには、ハイパーバイザソフトウェアを実行しているサーバー上にその仮想マシン（VM）インスタンスを作成する必要があります。ここでは、VMware vSphere ESXi ハイパーバイザソフトウェアを実行しているサーバー上に VM を作成する方法について説明します。カーネルベースの仮想マシン（KVM）ハイパーバイザソフトウェアを実行しているサーバー上に VM を作成することもできます。

サーバーの要件については、「サーバーハードウェアの推奨事項」を参照してください。

Cisco Catalyst SD-WAN 制御コンポーネントリリース 20.14.1から、ハイパーバイザでディスク暗号化を有効にできます。

Cisco Catalyst SD-WAN コントローラ VM インスタンスの作成

1. vSphere Client を起動し、Cisco SD-WAN コントローラ VM インスタンスを作成します。
2. 管理インターフェイス用の vNIC を追加します。
3. Cisco SD-WAN コントローラ VM インスタンスを起動し、コンソールに接続します。

各ステップの詳細を以下に示します。

VMware vCenter Server を使用して Cisco SD-WAN コントローラ VM インスタンスを作成している場合は、同じ手順に従います。ただし、vCenter Server のページは、手順に示されている vSphere Client のページとは異なることに注意してください。

vSphere クライアントの起動および Cisco Catalyst SD-WAN コントローラ VM インスタンスの作成

1. VMware vSphere Client アプリケーションを起動し、EXSi サーバーの IP アドレスまたは名前、ユーザー名、およびパスワードを入力します。[Login] をクリックして、ESXi サーバーにログインします。

   [ESXi] 画面が表示されます。
2. **[File]** > **[Deploy OVF Template]**をクリックして、仮想マシンを展開します。

3. [Deploy OVF Template] 画面で、OVF パッケージをインストールしてダウンロードする場所を入力します。このパッケージは、シスコからダウンロードした vsmart.ova ファイルです。次に、[Next] をクリックします。
4. [Next] をクリックして、OVF テンプレートの詳細を確認します。
5. 展開したテンプレートの名前を入力し、[Next] をクリックします。次の図は、Cisco SD-WAN コントローラ インスタンスの名前を示しています。
6. [Next] をクリックして、仮想ディスクのデフォルトのフォーマットを受け入れます。
7. [Next] をクリックして、展開された OVF テンプレートの宛先ネットワークとして、使用している宛先ネットワークを受け入れます。下の図では、CorpNet が宛先ネットワークです。
8. [Ready to Complete] ページで [Finish] をクリックします。次の図は、Cisco SD-WAN コントローラ インスタンスの名前を示しています。

定義したパラメータを使用して VM インスタンスが正常に作成され、[Getting Started] が選択された状態で [vSphere Client] ページが表示されます。デフォルトでは、vNIC が 1 つ含まれています。この vNIC は、トンネルインターフェイスに使用されます。

管理インターフェイス用の vNIC の追加

1. vSphere Client の左側のナビゲーションバーで、作成した Cisco SD-WAN Manager VM インスタンスを選択し、[Edit virtual machine settings] をクリックします。
2. [Cisco SD-WAN Manager– Virtual Machine Properties] ページで、[Add] をクリックして、管理インターフェイス用の新しい vNIC を追加します。次に [OK] をクリックします。
3. 追加するデバイスのタイプの [Ethernet Adapter] をクリックします。次に、[Next] をクリックします。
4. [Adapter Type] ドロップダウンで、追加する vNIC の VMXNET3 を選択して、[Next] をクリックします。
5. [Ready to Complete] ページで [Finish] をクリックします。
6. [Cisco SD-WAN Manager– Virtual Machine Properties] ページが開き、新しい vNIC が追加されていることが示されます。[OK] をクリックして [vSphere Client] ページに戻ります。

Cisco Catalyst SD-WAN コントローラ VM インスタンスの起動とコンソールへの接続

1. vSphere Client の左側のナビゲーションバーで、作成した仮想マシンインスタンスを選択し、[Power on the virtual machine] をクリックします。Cisco SD-WAN コントローラ 仮想マシンの電源が入ります。
2. [Console] を選択して、Cisco SD-WAN コントローラ コンソールに接続します。
3. ログインプロンプトで、デフォルトのユーザー名 **admin** およびデフォルトのパスワード **admin** を使用してログインします。

次のステップ

「Cisco Catalyst SD-WAN コントローラ の設定」を参照してください。

KVM での Cisco Catalyst SD-WAN コントローラ VM インスタンスの作成

Cisco SD-WAN コントローラ を起動するには、ハイパーバイザソフトウェアを実行しているサーバー上にその仮想マシン（VM）インスタンスを作成する必要があります。ここでは、カーネルベースの仮想マシン（KVM）ハイパーバイザソフトウェアを実行しているサーバー上に VM を作成する方法について説明します。VMware vSphere ESXi ハイパーバイザソフトウェアを実行しているサーバー上に VM を作成することもできます。

サーバーの要件については、「サーバーハードウェアの推奨事項」を参照してください。

KVM ハイパーバイザで Cisco SD-WAN コントローラ VM インスタンスを作成するには、次の手順を実行します。

1. Virtual Machine Manager（virt-manager）クライアント アプリケーションを起動します。[Virtual Machine Manager] ページが表示されます。
2. [New] をクリックして、仮想マシンを展開します。[Create a new virtual machine] ページが開きます。
3. 仮想マシンの名前を入力します。次の図は、Cisco SD-WAN コントローラ インスタンスの名前を示しています。
    1. [Import existing disk image] を選択します。
    2. [続行（Forward）] をクリックします。
4. [Provide the existing storage path] フィールドで、[Browse] をクリックして Cisco SD-WAN コントローラ ソフトウェアイメージを検索します。
    1. [OS Type] は [Linux] を選択します。
    2. [Version] で、実行している Linux バージョンを選択します。
    3. [続行（Forward）] をクリックします。
5. ネットワークトポロジとサイトの数に基づいてメモリと CPU を指定し、[Forward] をクリックします。
6. [Customize configuration before install] チェックボックスをオンにします。その後、[Finish] をクリックします。
7. 左側のナビゲーションバーで [Disk 1] を選択します。実行されるアクション
    1. [Advanced Options] をクリックします。
    2. [Disk Bus] フィールドで、[IDE] を選択します。
    3. [Storage Format] フィールドで、[qcow2] を選択します。

4. [Apply] をクリックして、定義したパラメータで VM インスタンスを作成します。デフォルトでは、vNIC が 1 つ含まれています。この vNIC は、トンネルインターフェイスに使用されます。

（注） ソフトウェアは VMXNET3 vNIC のみをサポートします。

8. [Cisco SD-WAN コントローラ Virtual Machine] ページで、[Add Hardware] をクリックして、管理インターフェイスに 2 つ目の vNIC を追加します。
9. [Add New Virtual Hardware] ページで [Network] をクリックします。
   1. [Host Device] フィールドで、適切なホストデバイスを選択します。
   2. [Finish] をクリックします。

      新しく作成された vNIC が左側のペインに表示されます。この vNIC は、管理インターフェイスに使用されます。
10. [Cisco SD-WAN コントローラ Virtual Machine] ページで、画面の左上隅にある [Begin Installation] をクリックします。
11. 仮想マシンインスタンスが作成され、Cisco SD-WAN コントローラ コンソールが表示されます。
12. ログインプロンプトで、デフォルトのユーザー名 **admin** およびデフォルトのパスワード **admin** を使用してログインします。

次のステップ

「Cisco Catalyst SD-WAN コントローラ の設定」を参照してください。

Cisco Catalyst SD-WAN コントローラ の設定

オーバーレイネットワークで Cisco SD-WAN コントローラ 用の仮想マシン（VM）をセットアップして起動すると、仮想マシンは工場出荷時のデフォルト設定で起動します。次に、デバイスが認証および検証され、オーバーレイネットワークに参加できるように、いくつかの基本的な機能を手動で設定する必要があります。設定する機能には、ネットワークの Cisco SD-WAN Validator の IP アドレス、デバイスのシステム IP アドレス、およびネットワーク コントローラ デバイス（Cisco SD-WAN Validator、Cisco SD-WAN Manager、および Cisco SD-WAN コントローラ デバイス）間で制御トラフィックを交換するために使用する VPN 0 のトンネルインターフェイスが含まれます。

オーバーレイネットワークを動作させ、Cisco SD-WAN コントローラ をオーバーレイネットワークに参加させるには、次の手順を実行します。

- VPN 0 の少なくとも 1 つのインターフェイスでトンネルインターフェイスを設定します。トンネルインターフェイスは、すべての Cisco vEdge デバイスからアクセス可能な WAN

トランスポートネットワークに接続する必要があります。VPN 0 は、オーバーレイネットワーク内の Cisco vEdge デバイス間ですべてのコントロール プレーン トラフィックを伝送します。

- オーバーレイ管理プロトコル（OMP）が有効になっていることを確認します。OMP は、Cisco Catalyst SD-WAN コントロールプレーンの確立と維持を行うプロトコルで、デフォルトで有効になっており、無効化できません。CLI から構成を編集する場合は、**omp** 構成コマンドを削除しないでください。

SSH を使用して初期構成を作成し、Cisco SD-WAN コントローラ への CLI セッションを開きます。

初期設定を作成したら、Cisco SD-WAN Manager NMS で構成テンプレートを作成し、Cisco SD-WAN コントローラにアタッチすることにより、完全な構成を作成します。構成テンプレートを Cisco SD-WAN コントローラにアタッチすると、テンプレート内の構成パラメータによって初期構成が上書きされます。

この初期構成では、システム IP アドレスを Cisco SD-WAN コントローラに割り当てる必要があります。このアドレスは、Cisco 以外の SD-WAN ルータのルータ ID に似ており、インターフェイスアドレスとは独立してコントローラを識別する永続的なアドレスです。システム IP は、デバイスの TLOC アドレスのコンポーネントです。デバイスのシステム IP アドレスを設定すると、Cisco vEdge デバイスの到達可能性に影響を与えることなく、必要に応じてインターフェイスの番号を付け直すことができます。Cisco SD-WAN コントローラ と vEdge ルータ間、および Cisco SD-WAN コントローラ と Cisco SD-WAN Validator 間のセキュアな DTLS または TLS 接続を介した制御トラフィックは、システム IP アドレスによって識別されるシステムインターフェイスを介して送信されます。トランスポート VPN（VPN 0）では、システム IP アドレスがデバイスのループバックアドレスとして使用されます。同じアドレスを VPN 0 の別のインターフェイスに使用することはできません。

（注） オーバーレイネットワークが適切かつ予測どおりに機能するには、すべての Cisco SD-WAN コントローラに設定されているポリシーが同一である必要があります。

Cisco Catalyst SD-WAN コントローラ の初期設定の作成

CLI セッションから Cisco SD-WAN コントローラ で初期設定を作成するには、次の手順を実行します。

1. SSH 経由で Cisco vEdge デバイスへの CLI セッションを開きます。
2. **admin** ユーザーとして、デフォルトのパスワード **admin** を使用してログインします。CLI プロンプトが表示されます。
3. コンフィギュレーション モードに入ります。

```
vSmart#  config
vSmart(config)#
```

4. ホスト名を設定します。

```
Cisco(config)# system host-name hostname
```

ホスト名の設定は任意ですが、ホスト名は CLI のプロンプトの一部として含まれ、さまざまな Cisco SD-WAN Manager ページでデバイスを参照するために使用されるため、設定することを推奨します。

5. システム IP アドレスを設定します。リリース 16.3 以降では、IP アドレスは IPv4 または IPv6 アドレスになります。以前のリリースでは、IPv4 アドレスである必要があります。リリース 19.1 以降では、IPv6 の一意のローカルアドレスは設定できません。リリース 19.1 以降では、FC00::/7 プレフィックス範囲から IPv6 アドレスを設定します。

（注） Cisco Catalyst SD-WAN 制御コンポーネントリリース 20.9.x リリース以降は、一意のローカル IPv6 アドレスを設定できます。これより前のリリースでは、FC00::/7 プレフィックス範囲から IPv6 アドレスを設定できます。

```
vSmart(config-system)#system-ip ip-address
```

Cisco SD-WAN Manager はシステム IP アドレスを使用してデバイスを識別し、NMS が完全な構成をデバイスにダウンロードできるようにします。

6. デバイスが配置されているサイトの数値識別子を設定します。

```
vSmart(config-system)# site-id site-id
```

7. デバイスが配置されているドメインの数値識別子を設定します。

```
vSmart(config-system)# domain-id domain-id
```

8. Cisco Catalyst SD-WAN Validator の IP アドレスか、Cisco Catalyst SD-WAN Validator を指す DNS 名を設定します。Cisco Catalyst SD-WAN Validator の IP アドレスは、オーバーレイネットワーク内のすべての Cisco vEdge デバイス が到達できるように、パブリック IP アドレスにする必要があります。

```
vSmart(config-system)# vbond  (dns-name | ip-address)
```

9. ソフトウェアアップグレードの成功を確認するための時間制限を設定します。

```
vSmart(config-system)# upgrade-confirm minutes
```

時間の範囲は 1 ～ 60 分です。この時間制限を設定する場合、デバイスのソフトウェアアップグレード時、Cisco SD-WAN Manager の起動時、または設定された分数以内にソフトウェアアップグレードが成功することを確認する必要があります。設定時間内に確認メッセージを受信しない場合、デバイスは以前のソフトウェアイメージに戻ります。

10. ユーザー「admin」のパスワードを変更します。

```
vSmart(config-system)# user admin password password
```

デフォルトのパスワードは「admin」です。

11. VPN 0 のインターフェイスをトンネルインターフェイスとして使用するように設定します。VPN 0 は WAN トランスポート VPN であり、トンネルインターフェイスはオーバーレイネットワーク内のデバイス間で制御トラフィックを伝送します。インターフェイス名の形式は **eth** 番号です。インターフェイスを有効にして、その IP アドレスを静的アド

レスとして、またはDHCPサーバーから受信した動的に割り当てられたアドレスとして設定する必要があります。リリース16.3以降では、アドレスをIPv4またはIPv6アドレスにするか、両方を設定してデュアルスタック操作を有効にできます。以前のリリースでは、IPv4アドレスである必要があります。

```
vSmart(config)# vpn 0
vSmart(config-vpn-0)# interface interface-name
vSmart(config-interface)# ( ip dhcp-client | ip address prefix/length)
vSmart(config-interface)# (ipv6 address ipv6-prefix/length | ipv6 dhcp-client [
dhcp-distance number | dhcp-rapid-commit])
vSmart(config-interface)# no shutdown
vSmart(config-interface)# tunnel-interface
vSmart(config-tunnel-interface)# allow-service netconf
```

（注） オーバーレイネットワークが起動し、Cisco SD-WAN コントローラ がオーバーレイネットワークに参加できるようにするには、VPN 0 の少なくとも 1 つのインターフェイスでトンネルインターフェイスを設定する必要があります。トンネルインターフェイスは、すべてのCisco vEdgeデバイスからアクセス可能なWANトランスポートネットワークに接続する必要があります。VPN 0は、オーバーレイネットワーク内のCisco vEdgeデバイス 間ですべてのコントロール プレーン トラフィックを伝送します。

12. WANトランスポートのタイプを識別するために、トンネルの色を設定します。デフォルトの色（**default**）を使用できますが、実際のWANトランスポートに応じて、**mpls**や**metro-ethernet**など、より適切な色も設定できます。

```
vSmart(config-tunnel-interface)# color color
```

13. WANトランスポートネットワークへのデフォルトルートを設定します。

```
vSmart(config-vpn-0)# ip route 0.0.0.0/0 next-hop
```

14. 設定をコミットします。

```
vSmart(config)# commit and-quit
vSmart#
```

15. 設定が正しく、完全であることを確認します。

```
vSmart# show running-config
```

オーバーレイネットワークが起動して動作可能になったら、初期構成パラメータを含むCisco SD-WAN コントローラ 構成テンプレートをCisco SD-WAN Managerで作成します。次のCisco SD-WAN Manager機能テンプレートを使用します。

- ホスト名、システムIPアドレス、およびCisco SD-WAN Validator機能を設定するためのシステム機能テンプレート。
- 「admin」ユーザーのパスワードを設定するためのAAA機能テンプレート。
- インターフェイス、デフォルトルート、およびVPN 0のDNSサーバーを設定するためのVPN インターフェイス イーサネット機能テンプレート。

さらに、次の一般的なシステムパラメータを設定することを推奨します。

- Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Administration]** > **[Settings]**の順に選択し、組織名を設定します。
- Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Configuration]** > **[Templates]**の順に選択し、以下の項目を設定します。
- NTP およびシステム機能構成テンプレートの場合、タイムゾーン、NTP サーバー、およびデバイスの物理的な場所を設定します。
- バナー機能テンプレートの場合、ログインバナーを設定します。
- ロギング機能構成テンプレートの場合、ロギングパラメータを設定します。
- AAA 機能構成テンプレートの場合、AAA、RADIUS、および TACACS+ サーバーを設定します。
- SNMP 機能構成テンプレートの場合、SNMP を設定します。

CLI 初期設定の例

以下は、Cisco SD-WAN コントローラ での簡単な構成の例です。この構成には、工場出荷時のデフォルト設定の設定が多数含まれており、多数のデフォルト設定値が示されています。

```
vSmart# show running-config
system
 host-name         vSmart
 gps-location latitude 40.7127837
 gps-location longitude -74.00594130000002
 system-ip         172.16.240.172
 site-id           200
 organization-name "Cisco"
 clock timezone America/Los_Angeles
 upgrade-confirm   15
 vbond 184.122.2.2
 aaa
  auth-order local radius tacacs
  usergroup basic
   task system read write
   task interface read write
  !
  usergroup netadmin
  !
  usergroup operator
   task system read
   task interface read
   task policy read
   task routing read
   task security read
  !
  user admin
   password encrypted-password
  !
 !
 logging
  disk
   enable
  !
  server 192.168.48.11
   vpn      512
```

```
   priority warm
  exit
 !
!
omp
 no shutdown
 graceful-restart
!
snmp
 no shutdown
 view v2
  oid 1.3.6.1
 !
 community private
  view          v2
  authorization read-only
 !
 trap target vpn 0 10.0.1.1 16662
  group-name     Cisco
  community-name private
 !
 trap group test
  all
   level critical major minor
  exit
 exit
!
vpn 0
 interface eth1
  ip address 10.0.12.22/24
  tunnel-interface
   color public-internet
   allow-service dhcp
   allow-service dns
   allow-service icmp
   no allow-service sshd
   allow-service netconf
   no allow-service ntp
   no allow-service stun
 !
  no shutdown
 !
vpn 512
 interface eth0
  ip dhcp-client
  no shutdown
 !
!
```

次のステップ

「*Cisco SD-WAN* コントローラ をオーバーレイネットワークに追加」を参照してください。

Cisco Catalyst SD-WAN コントローラ の構成テンプレートの作成

Cisco SD-WAN Manager によって管理されている Cisco SD-WAN コントローラ の場合は、Cisco SD-WAN Manager から設定する必要があります。Cisco Catalyst SD-WAN コントローラ で CLI から直接設定すると、Cisco SD-WAN Manager により Cisco SD-WAN Manager に保存されている設定で上書きされます。

設定要件

セキュリティの前提条件

シスコのオーバーレイネットワークで Cisco SD-WAN コントローラ を設定する前に、Cisco SD-WAN コントローラ の証明書を生成して、証明書をデバイスにインストールしておく必要があります。「証明書の生成」を参照してください。

変数スプレッドシート

作成する機能テンプレートには、ほとんどの場合、変数が含まれます。デバイステンプレートをデバイスにアタッチするときに、Cisco SD-WAN Manager が変数に実際の値を入力するようにするには、値を手動で入力するか、右上隅にある [Import File] をクリックして、変数値を含む CSV 形式の Excel ファイルをロードします。

スプレッドシートでは、ヘッダー行に変数名が含まれ、後続の各行はデバイスに対応し、変数の値が定義されます。スプレッドシートの最初の 3 つの列は順番どおりである必要があります。

- csv-deviceId：デバイスのシリアル番号（デバイスを一意に識別するために使用）。
- csv-deviceIP：デバイスのシステム IP アドレス（**system ip address** コマンドの入力に使用）。
- csv-host-name：デバイスのホスト名（**system hostname** コマンドの入力に使用）。

オーバーレイネットワーク内のすべてのデバイス（ルータ、Cisco SD-WAN コントローラ、および Cisco SD-WAN Validator）に対して 1 つのスプレッドシートを作成できます。全デバイスのすべての変数に値を指定する必要はありません。

Cisco Catalyst SD-WAN コントローラ の機能テンプレート

次の機能はCisco SD-WAN コントローラ の操作に必須であるため、それぞれの機能テンプレートを作成する必要があります。

機能	テンプレート名
認証、許可、アカウンティング（AAA）	AAA
オーバーレイ マネジメント プロトコル（OMP）	OMP
セキュリティ	セキュリティ
システム全体のパラメータ	システム
トランスポート VPN（VPN 0）	VPN ID が 0 に設定された VPN
管理VPN（アウトオブバンド管理トラフィック用）	VPN ID が 512 に設定された VPN

機能テンプレートの作成

機能テンプレートは、Cisco SD-WAN コントローラ の完全な構成の構成要素です。Cisco Catalyst SD-WAN コントローラ で有効にできる機能ごとに、Cisco SD-WAN Manager では、その機能に必要なパラメータを入力するテンプレートフォームが提供されます。

必須の Cisco SD-WAN コントローラ 機能の機能テンプレートを作成する必要があります。

同じ機能に対して複数のテンプレートを作成できます。

Cisco SD-WAN コントローラ 機能テンプレートを作成するには、次の手順を実行します。

1. Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Configuration]** > **[Templates]**の順に選択します。
2. [Feature Templates] をクリックします。

（注） Cisco vManage リリース 20.7.x 以前のリリースでは、[Feature Templates] は [Feature] と呼ばれます。

3. [Add Template] を選択します。
4. 左側のペインで、[Select Devices] から [Controller] を選択します。Cisco SD-WAN コントローラ と他のデバイスの両方で使用できる機能に対して、1 つの機能テンプレートを作成できます。ただし、Cisco SD-WAN コントローラ でのみ使用できるソフトウェア機能については、別の機能テンプレートを作成する必要があります。
5. 右側のペインで、テンプレートを選択します。テンプレートフォームが表示されます。フォームの上部にはテンプレートに名前を付けるためのフィールドがあり、下部にはそのテンプレートで使用可能なパラメータを定義するためのフィールドがあります。オプションのパラメータは通常、グレー表示されています。同じパラメータに複数のエントリを追加できる場合は、右側にプラス記号（+）が表示されます。
6. テンプレート名と説明を入力します。これらのフィールドは必須です。テンプレート名には特殊文字を使用できません。
7. 必要な各パラメータについて、目的の値を選択し、該当する場合はパラメータの範囲を選択します。各パラメータフィールドの左側にあるドロップダウンメニューから範囲を選択します。
8. 必要なパラメータの下にあるプラス記号（+）をクリックして、必要に応じて追加パラメータの値を設定します。
9. [作成（Create）] をクリックします。
10. 前のセクションにリストされている必要な機能ごとに機能テンプレートを作成します。トランスポート VPN の場合は、VPN-vSmart というテンプレートを使用し、[VPN Template] セクションで、VPN を 0 に設定し、範囲を [Global] にします。管理 VPN の場合は、VPN- というテンプレートを使用し、[VPN Template] セクションで、VPN を 512 に設定し、範囲を [Global] にします。

11. Cisco SD-WAN コントローラ で有効にするオプション機能ごとに、追加の機能テンプレートを作成します。

デバイステンプレートの作成

デバイステンプレートは、デバイスの完全な運用構成が含まれます。デバイステンプレートは、個々の機能テンプレートを統合して作成します。Cisco SD-WAN Manager で CLI テキスト形式の設定を直接入力して作成することもできます。

Cisco SD-WAN コントローラ を設定するためにアタッチできるデバイステンプレートは 1 つだけであるため、少なくとも Cisco SD-WAN コントローラ 構成の必要なすべての部分が含まれている必要があります。そうでない場合、Cisco SD-WAN Manager はエラーメッセージを返します。Cisco SD-WAN コントローラ に 2 つ目のデバイステンプレートをアタッチすると、1 つ目のデバイステンプレートが上書きされます。

機能テンプレートからデバイステンプレートを作成するには、次の手順を実行します。

1. Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Configuration]** > **[Templates]** の順に選択します。
2. [Device Template] をクリックします。

（注） Cisco vManage リリース 20.7.x 以前のリリースでは、[Device Templates] は [Device] と呼ばれます。

3. [Create Template] ドロップダウンから [From Feature Template] を選択します。
4. [Device Model] ドロップダウンリストから [Controller] を選択します。
5. Cisco SD-WAN コントローラ デバイステンプレートの名前と説明を入力します。これらのフィールドは必須です。テンプレート名には特殊文字を使用できません。
6. [Required Templates] セクションに入力します。必須テンプレートにはすべて、アスタリスクが付いています。
    1. 必須の各テンプレートについて、ドロップダウンリストから機能テンプレートを選択します。これらのテンプレートは以前に作成したものです（上の「機能テンプレートの作成」を参照）。テンプレートを選択すると、テンプレート名の横の円が緑色に変わり、緑色のチェックマークが表示されます。
    2. サブテンプレートのあるテンプレートの場合は、プラス（+）記号またはサブテンプレートのタイトルをクリックして、サブテンプレートのリストを表示します。サブテンプレートを選択すると、サブテンプレートの名前とドロップダウンが表示されます。サブテンプレートが必須の場合は、その名前にアスタリスクが付いています。
    3. 目的のサブテンプレートを選択します。
7. 必要に応じて、[Optional Templates] セクションに入力します。次の手順を実行します。

1. [Optional Templates] をクリックして、オプションの機能テンプレートをデバイステンプレートに追加します。
2. 追加するテンプレートを選択します。
3. テンプレート名をクリックし、特定の機能テンプレートを選択します。

8. [作成（Create）] をクリックします。新しいデバイステンプレートが [Templates] テーブルに表示されます。[Feature Templates] 列には、デバイステンプレートに含まれている機能テンプレートの数が表示され、[Type] 列には、デバイステンプレートが機能テンプレートのコレクションから作成されたことを示す「Feature」が表示されます。

Cisco SD-WAN Manager で直接 CLI テキスト形式の設定を入力してデバイステンプレートを作成するには、次の手順を実行します。

1. Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Configuration]** > **[Templates]** の順に選択します。
2. [Device Template] をクリックします。

（注） Cisco vManage リリース 20.7.x 以前のリリースでは、[Device Templates] は [Device] と呼ばれます。

3. [Create Template] ドロップダウンリストから、[CLI Template] を選択します。
4. [Add Device CLI Template] ウィンドウで、テンプレートの名前と説明を入力し、[Controller] を選択します。
5. [CLI Configuration] ボックスに構成を入力します（タイプ入力するか、切り取って貼り付けるか、ファイルをアップロードすることによって入力してください）。
6. 実際の設定値を変数に変換するには、値を選択して [Create Variable] をクリックします。変数名を入力し、[Create Variable] をクリックします。{{*variable-name*}} の形式で変数名を直接入力することもできます（{{hostname}} など）。
7. [Add] をクリックします。画面の右側にあるペインに、新しいデバイステンプレートのリストが表示されます。[Feature Templates] 列には、デバイステンプレートに含まれている機能テンプレートの数が表示され、[Type] 列には、デバイステンプレートが CLI テキストから作成されたことを示す「CLI」が表示されます。

Cisco SD-WAN コントローラ へのデバイステンプレートのアタッチ

Cisco SD-WAN コントローラ を設定するには、1 つのデバイステンプレートをコントローラにアタッチします。同じテンプレートを複数の Cisco SD-WAN コントローラ に同時にアタッチできます。

デバイステンプレートを Cisco SD-WAN コントローラ にアタッチするには、次の手順を実行します。

1. Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Configuration]** > **[Templates]** の順に選択します。
2. [Device Template] をクリックします。

（注） Cisco vManage リリース 20.7.x 以前のリリースでは、[Device Templates] は [Device] と呼ばれます。

3. 目的のデバイステンプレートについて、[...] をクリックし、[Attach Devices] を選択します。
4. [Attach Devices] ウィンドウで [Available Devices] 列から目的の Cisco SD-WAN コントローラ を選択し、右向き矢印をクリックしてそれらを [Selected Devices] 列に移動させます。1 つ以上のコントローラを選択できます。リストされているすべてのコントローラを選択するには、[Select All] をクリックします。
5. [Attach] をクリックします。
6. [Next] をクリックします。
7. Cisco SD-WAN コントローラ に送信しようとしている構成をプレビューするには、左側のペインでデバイスをクリックします。構成は、[Device Configuration Preview] ウィンドウの右側のペインに表示されます。
8. デバイステンプレートの構成を Cisco SD-WAN コントローラ に送信するには、[Configure Devices] をクリックします。

オーバーレイネットワークへの Cisco Catalyst SD-WAN コントローラ の追加

Cisco SD-WAN コントローラ の最小限の設定を作成したら、コントローラに Cisco SD-WAN Manager を認識させてオーバーレイネットワークに設定を追加する必要があります。Cisco SD-WAN コントローラ を追加すると、署名付き証明書が生成され、コントローラの検証と認証に使用されます。

Cisco SD-WAN Manager はネットワーク内で最大 20 の Cisco SD-WAN コントローラ をサポートできます。

Cisco Catalyst SD-WAN コントローラ の追加と証明書の生成

Cisco SD-WAN コントローラ をネットワークに追加するには、CSR を自動的に生成させ、署名付き証明書をインストールします。

1. Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Configuration]** > **[Devices]**を選択します。
2. [Controllers] をクリックし、[Add Controller] ドロップダウンメニューから。

（注） Cisco IOS XE Catalyst SD-WAN リリース 17.13.1a 以降、Cisco Catalyst SD-WAN のブランド変更との一貫性を保つために、[Controllers] タブの名前が [Control Components] タブに変更されました。

3. [Add Controller] ウィンドウで、次の手順を実行します。
   1. Cisco SD-WAN コントローラ のシステム IP アドレスを入力します。
   2. ユーザ名とパスワードを入力して、Cisco SD-WAN コントローラ にアクセスします。
   3. コントロールプレーン接続に使用するプロトコルを選択します。デフォルトは DTLS です。
   4. TLS を選択する場合は、TLS 接続に使用するポート番号を入力します。デフォルトは 23456 です。
   5. 証明書生成プロセスを自動的に実行できるように、[Generate CSR] チェックボックスをオンにします。
   6. [Add] をクリックします。

Cisco SD-WAN Manager は CSR を自動的に生成し、生成した証明書を取得して、Cisco SD-WAN コントローラ にインストールします。新しいコントローラは、コントローラタイプ、コントローラのホスト名、IP アドレス、サイト ID、およびその他の詳細とともに [Controller] テーブルに表示されます。

証明書のインストールの確認

Cisco SD-WAN コントローラ に証明書がインストールされていることを確認するには、次の手順を実行します。

1. Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Configuration]** > **[Devices]**を選択します。
2. 表示されている新しいコントローラを選択し、[Certificate Status] 列をチェックして、証明書がインストールされていることを確認します。

（注） Cisco SD-WAN コントローラ と Cisco SD-WAN Validator のシステム IP アドレスが同じ場合、それらはデバイスまたはコントローラとして Cisco SD-WAN Manager に表示されません。Cisco SD-WAN コントローラ と Cisco SD-WAN Validator の証明書ステータスも表示されません。ただし、制御接続は引き続き正常に確立されます。

次のステップ

vEdge ルータの展開を参照してください。

クラウドサービス プロバイダーポータルを使用した Cisco Catalyst 8000V の展開

表 *4:* 機能の履歴

機能名	リリース情報	説明
サポートされているクラウドサービス プロバイダー プラットフォームに対する Cisco Catalyst 8000V インスタンスの展開のサポート	Cisco IOS XE Catalyst SD-WAN リリース 17.4.1a	このリリース以降、Cisco Catalyst 8000V インスタンスは、Google Cloud Platform、Microsoft Azure、Amazon Web Services などのクラウド サービス プロバイダー ポータルに展開できます
Alibaba Cloud での Cisco Catalyst 8000V インスタンスの展開のサポート	Cisco IOS XE Catalyst SD-WAN リリース 17.5.1a	このリリース以降、Cisco Catalyst 8000V インスタンスを Alibaba Cloud に展開できるようになりました。

Cisco Catalyst 8000V のサポートされているインスタンスと、サポートされているクラウド サービス プロバイダー ポータルにインスタンスを展開する方法については、次のリンクを参照してください。

- Deploying Cisco Catalyst 8000V Edge ソフトウェア on Amazon Web Services
- Deploying Cisco Catalyst 8000V Edge ソフトウェア on Microsoft Azure
- Deploying Cisco Catalyst 8000V Edge ソフトウェア on Google Cloud Platform
- Cisco Catalyst 8000V Edge Software Deployment Guide for Alibaba Cloud

注意事項と制限事項

- スナップショットによる新しい Cisco Catalyst 8000V インスタンスの作成：スナップショット（複製）によって新しい Cisco Catalyst 8000V インスタンスを作成すると、元のインスタンスと同じシリアル番号を持つ新しいインスタンスが作成されます。そのため、Cisco Catalyst SD-WAN に競合が発生します。スナップショット（複製）機能を使用して新しいインスタンスを作成できるのは、新しいインスタンスが既存のインスタンスを置き換える場合に限られます。これにより、シリアル番号が 1 つの Cisco Catalyst 8000V インスタンスでのみ使用されるようになります。

クラウドサービス プロバイダーポータルを使用した Cisco CSR 1000v の展開

Cisco CSR 1000v ルータのサポートされているインスタンスと、サポートされているクラウド サービス プロバイダー ポータルにそれらのインスタンスを展開する方法については、次の各リンクを参照してください。

- Cisco CSR 1000v Series Cloud Services Router Deployment Guide for Amazon Web Services
- Cisco CSR 1000v Deployment Guide for Microsoft Azure

Alibaba Cloud への Cisco Catalyst 8000V Edge ソフトウェアの展開

このセクションでは、Alibaba Cloud インスタンスを Cisco Catalyst SD-WAN とともに使用するときに役立つ情報を提供します。Cisco Catalyst 8000V Edge ソフトウェア の展開プロセスの詳細については、Cisco Catalyst 8000V Edge Software Deployment Guide for Alibaba Cloud [英語] を参照してください。

機能

Cisco Catalyst SD-WAN の一部として動作している場合、Alibaba Cloud の導入では次の Cisco Catalyst 8000V 機能はサポートされません。

表 *5*：サポートされない機能

機能	その他の情報
展開とライセンス	
Cisco Catalyst SD-WAN Cloud onRamp の統合	Cisco Catalyst SD-WAN を使用した Cisco Catalyst 8000V インスタンスのブートストラップファイルの作成（88 ページ） で説明されているように、ブートストラップファイルを作成して Cisco Catalyst 8000V を Cisco Catalyst SD-WAN に接続します。Cloud onRamp による展開はサポートされていません。
ペイアズユーゴー（PAYG）ライセンス	なし

Cisco Catalyst 8000V インスタンスの要件

Cisco Catalyst SD-WAN と連携するには、Alibaba Cloud に展開された Cisco Catalyst 8000V インスタンスが次の要件を満たしている必要があります。

- Alibaba Cloud Elastic Compute Service（ECS）のインスタンスタイプ：G5ne
- vCPU：2
- RAM：8 GB

Cisco Catalyst SD-WAN では次の 2 つのイメージオプションがサポートされています。

- ecs.g5ne.large：2 vCPU および 8 GB RAM
- ecs.g5ne.xlarge：4 vCPU および 16 GB RAM
- ecs.g5ne.2xlarge：8 vCPU および 32 GB RAM

Cisco Catalyst SD-WAN に接続するための Cisco Catalyst 8000V インスタンスの設定

Alibaba Cloud で Cisco Catalyst SD-WAN インスタンスを作成するときは、Cisco SD-WAN Manager を使用して Day 0 ブートストラップファイルを作成し、Cisco Catalyst 8000V インスタンスでこのブートストラップファイルを使用して、インスタンスを Cisco Catalyst SD-WAN にオンボードします。インスタンスはブートストラップファイルを使用して起動すると、Cisco SD-WAN Validator および Cisco SD-WAN Manager コントローラに接続します。

Cisco Catalyst SD-WAN を使用した Cisco Catalyst 8000V インスタンスのブートストラップファイルの作成

1. Cisco SD-WAN Manager を使用して、クラウドホスト型デバイスのブートストラップファイルを作成する手順については、「Cisco Catalyst SD-WAN クラウドホスト型デバイスのブートストラッププロセス」を参照してください。
2. Alibaba Cloud ポータルで、Cisco Catalyst 8000V のインスタンスを作成します。インスタンスを構成するときは、Cisco SD-WAN Manager で作成したブートストラップ構成を使用します。

vEdge クラウドルータ の展開

vEdge ルータは、その名前が示すように、オーバーレイネットワーク内のサイト（リモートオフィス、ブランチ、キャンパス、データセンターなど）の境界に配置されたエッジルータで

す。オーバーレイネットワークを介して、サイトとの間でデータトラフィックをルーティングします。

vEdgeルータは、ハイパーバイザまたはAWSサーバーで仮想マシンとして実行される物理ハードウェアルータまたはソフトウェア vEdge クラウドルータ です。

オーバーレイネットワークは、少数または多数の vEdge ルータで構成できます。1 つの Cisco SD-WAN Manager で、vEdge ルータに管理および構成サービスを提供し、最大約 2,000 のルータをサポートできます。Cisco SD-WAN Manager クラスタは最大約 6,000 のルータをサポートできます。

vEdge クラウドルータ を展開するには、次の手順を実行します。

1. ソフトウェア vEdge クラウドルータ の場合、AWS サーバー、あるいは ESXi または KVM ハイパーバイザのいずれかで VM インスタンスを作成します。
2. vEdge クラウドルータ ソフトウェアの場合、ルータに署名付き証明書をインストールします。リリース 17.1 以降では、Cisco SD-WAN Manager は認証局（CA）として機能し、署名付き証明書を自動的に生成して vEdge クラウドルータ にインストールできます。以前のリリースでは、証明書署名要求をシマンテックに送信し、その証明書をルータにインストールすることで、ルータを認証してオーバーレイネットワークに参加させることができました。
3. Cisco SD-WAN Manager から、すべての vEdge クラウドルータ のシリアル番号をオーバーレイネットワーク内の Cisco SD-WAN コントローラ および Cisco SD-WAN Validator に送信します。
4. vEdge クラウドルータ の完全な構成を作成します。そのためには、Cisco SD-WAN Validator の Cisco SD-WAN Manager テンプレートを作成して、オーケストレータにアタッチします。Cisco SD-WAN Manager テンプレートをアタッチすると、初期の最小限の構成が上書きされます。
5. Cisco Catalyst SD-WAN ゼロタッチプロビジョニング（ZTP）ツールを使用して実行される自動プロビジョニング用のハードウェア vEdge クラウドルータ を準備します。ZTP プロセスにより、ハードウェアルータはオーバーレイネットワークに自動的に参加できます。

リリース 18.2.0 以降、米国政府の禁輸措置の影響を受ける国でホストされている vEdge クラウドルータ は、Cisco Cloud でホストされているオーバーレイ ネットワーク コントローラ（Cisco SD-WAN Validator、Cisco SD-WAN Manager、および Cisco SD-WAN コントローラ）に接続できません。これらのコントローラの 1 つに接続しようとする禁輸国からの vEdge クラウドルータ アクセスは無効になります。（ただし、vEdge クラウドルータ は他のクラウドでホストされているコントローラに接続できます）。その結果、vEdge クラウドルータ が最初に Cisco Cloud 内のコントローラに接続しようとしたときに、Cisco SD-WAN Validator と Cisco SD-WAN Manager が相互に通信できない場合、または Cisco Cloud サーバーがダウンしている場合、ルータが起動せず、保留状態のままになることがあります。

AWS での vEdge クラウドルータ VM インスタンスの作成

（注） Cisco vManage リリース 20.9.1 以降、vEdge クラウドルータ はサポートされていません。

ソフトウェア vEdge クラウドルータ を起動するには、起動用の仮想マシン（VM）インスタンスを作成する必要があります。この記事では、Amazon AWS で VM インスタンスを作成する方法について説明します。また、vSphere ESXi ハイパーバイザソフトウェアまたはカーネルベースの仮想マシン（KVM）ハイパーバイザソフトウェアを実行しているサーバー上に VM を作成することもできます。

Amazon AWS で vEdge クラウドルータ 仮想マシン（VM）インスタンスを起動するには、まず、仮想プライベートクラウド（VPC）を作成します。VPC は、ネットワークを構築するために必要なインフラストラクチャを構築する自己完結型の環境です。

VPC を作成する前に、ネットワークのアドレス指定を慎重に計画してください。VPC は管理者が指定する範囲内のアドレスのみを使用でき、VPC を作成した後は、それを変更できません。ネットワークのアドレス指定要件が変更された場合は、VPC を削除して新しいものを作成する必要があります。

Cisco SD-WAN 18.4 リリース以降、Cisco Cloud Services 1000v（CSR 1000v）ルータ Cisco Catalyst SD-WAN バージョンが AWS でサポートされます。

Amazon AWS で vEdge クラウドルータ を起動するには、次の手順を実行します。

1. VPC を作成します。
2. vEdge クラウドルータ VM インスタンスをセットアップします。
3. 追加のインターフェイスを定義します。

VPC の作成

VPC を作成する前に、ネットワークのアドレスブロックを慎重に計画してください。VPC を作成した後は、それを変更できません。ネットワークのアドレス指定を変更するには、VPC を削除して新しいものを作成する必要があります。

1. AWS にログインします。AWS ホームページの [Networking] セクションで、[VPC] をクリックします。
2. 開いたページで、[Start VPC] をクリックします。
3. [Select a VPC Configuration] ページで、[VPC with Public and Private Subnets] を選択します。
4. [VPC with Public and Private Subnets] 画面で、次の手順を実行します。
    1. [IP CIDR Block] に、目的の IP アドレス指定ブロックを入力します。VPC は、この範囲のアドレスのみを使用できます。
    2. IP CIDR ブロック内からパブリックサブネットとプライベートサブネットを指定します。

3. [Elastic IP Allocation ID] にインターネットゲートウェイのアドレスを入力します。このゲートウェイは、パブリックインターネットに配信するために内部トラフィックを変換します。
4. 拡張ストレージ領域が必要な場合（大規模なデータベースなど）にのみ、S3 のエンドポイントを追加します。
5. DNS への IP アドレスの AWS 自動登録を使用するために、DNS ホスト名を有効にします。
6. 目的のハードウェアテナント（共有または専用）を選択します。AWS ハードウェアを他の AWS クライアントと共有することも、専用のハードウェアを持つこともできます。専用ハードウェアを使用する場合、ユーザーに割り当てられたデバイスは、そのユーザーのデータのみをホストできます。ただし、コストは高くなります。
7. [VPCの作成（Create VPC）] をクリックします。

VPC ダッシュボードに「VPC Successfully Created」というメッセージが表示されるまで、数分待ちます。

これでインフラストラクチャが完成し、アプリケーション、アプライアンス、および vEdge クラウドルータ を展開する準備が整いました。左側にあるリンクをクリックして、VPC のサブネット、ルートテーブル、インターネットゲートウェイ、および NAT アドレス変換ポイントを確認してください。

vEdge クラウドルータ VM インスタンスのセットアップ

1. **[Services]** > **[EC2]** の順にクリックして EC2 ダッシュボードを開き、[Launch Instance] をクリックします。

1. Amazon マシンイメージ（AMI）を選択します。Cisco Catalyst SD-WAN AMI には、「*release-number*-vEdge」という形式の名前（16.1.0-vEdge など）が付いています。Cisco Catalyst SD-WAN AMI はプライベートです。共有できる Cisco Catalyst SD-WAN の営業担当者にお問い合わせください。
2. Cisco Catalyst SD-WAN AMI を選択し、[Select] をクリックします。
3. [Choose an Instance Type] 画面が表示されます。次の表を参照して、ニーズに最適なインスタンスタイプを判断してください。最小要件は 2 vCPU です。

表 *6*：表 *1*：*vEdge* クラウドルータ をサポートする *EC2* インスタンスタイプ

	vCPU	メモリ（GB）	インスタンスストレージ（GB）
汎用：現在の世代			
m4.large	2	8	EBS のみ
m4.xlarge	4	16	EBS のみ

	vCPU	メモリ（GB）	インスタンスストレージ（GB）
m4.2xlarge	8	32	EBS のみ
m4.4xlarge	16	64	EBS のみ
m4.10xlarge	40	160	EBS のみ
コンピューティング最適化：現在の世代			
c4.large	2	3.75	EBS のみ
c4.xlarge	4	7.5	EBS のみ
c4.2xlarge	8	15	EBS のみ
c4.4xlarge	16	30	EBS のみ
c4.8xlarge	36	60	EBS のみ
c3.large	2	3.75	2 x 16 SSD
c3.xlarge	4	7.5	2 x 40 SSD
c3.2xlarge	8	15	2 x 80 SSD
c3.4xlarge	16	30	2 x 160 SSD
c3.8xlarge	32	60	2 x 320 SSD

4. 優先するインスタンスタイプを選択し、[Next: Configure Instance Details] をクリックします。

インスタンスの詳細設定

[Configure Instance Details] 画面で、次の手順を実行します。

1. [Network] で、作成した VPC を選択します。
2. [Subnet] で、最初のインターフェイスのサブネットを選択します。
3. [Network Interfaces] で、[Add Device] をクリックし、追加の各インターフェイスのサブネットを選択します。

4

（注） Cisco SD-WAN リリース 20.5.1 以降では、デフォルトのユーザー名とパスワード（admin/admin）を持つ Cisco vEdge Cloud ルータ VM は、AWS に展開できません。そのため、サードパーティクラウド プロバイダーを使用して Cisco vEdge Cloud ルータ VM を展開する場合は、次のクラウド設定を使用して、引き続きデフォルトのログイン情報を使用します。

[User Data] フィールドに、次のクラウド構成を入力します。

```
#cloud-config

hostname: vedge
write_files:
- content: "vedge\n"
  owner: root:root
  path: /etc/default/personality
  permissions: '0644'
- content: "1\n"
  owner: root:root
  path: /etc/default/inited
  permissions: '0600'
- path: /etc/confd/init/zcloud.xml
  content: |
    <config xmlns="http://tail-f.com/ns/config/1.0">
      <system xmlns="http://viptela.com/system">
        <aaa>
          <user>
            <name>admin</name>

<password>$6$9ac6af765f1cd0c0$jRW/rCPsQ56J1DJ/1s9H7zhhksy/FZHv37zDJkzM6h/IJ/FsrITcBuLwW3AVI5kCnfX9wfrqP8CsGk.4PrjC22/</password>

            <group>netadmin</group>
          </user>
        </aaa>
      </system>
    </config>
```

このクラウド構成により、admin/admin のログイン情報を使用して VM が設定され、初回ログイン時にパスワードの変更が強制されます。

5. [Next: Add Storage] をクリックします。
6. [Add Storage] ページが開きます。この画面で設定を変更する必要はありません。[次：タグ インスタンス（Next: Tag Instance）] をクリックします。
7. [Tag Instance] ページが開きます。目的のキーと値を入力し、[Next: Configure Security Group] をクリックします。
8. [セキュリティ グループの設定（Configure Security Group）] ページが開きます。ファイアウォール設定を指定するルールを追加します。これらのルールは、vEdge クラウドルータ に着信する外部トラフィックに適用されます。
   1. [Type] で、[SSH] を選択します。
   2. [Source] で、[My IP] を選択します。
9. [Add Rule] をクリックし、次のようにフィールドに入力します。
   1. [Type] で、[Custom UDP Rule] を選択します。
   2. [Port Range] で、「12346」と入力します。
   3. [Source] で、[Anywhere] を選択します。12346 は IPSec のデフォルトポートです。

4. **ポートホッピング**が有効になっている場合は、さらにルールを追加する必要がある場合があります。

10. [Review and Launch] をクリックします。[Review Instance Launch] 画面が開きます。[作成（Launch）] をクリックします。

11. [Proceed without a key pair] を選択し、確認応答チェックボックスをクリックしてから、[Launch Instances] をクリックします。

12. 数分待ちます。インスタンスが初期化されます。vEdge クラウドルータ が動作するようになりました。最初のインターフェイスである eth0 は、常に管理インターフェイスです。2 つ目のインターフェイスである ge0/0 は、VPN 0 に表示されますが、別の VPN に存在するように設定できます。

追加のインターフェイスの定義

vEdge クラウドルータ は、合計 9 つのインターフェイスをサポートします。最初のインターフェイスは常に管理インターフェイスであり、残りの 8 つはトランスポートインターフェイスとサービスインターフェイスです。追加のインターフェイスを設定するには、次の手順を実行します。

1. 左側のペインで、[Network Interfaces] をクリックします。

2. [ネットワークインターフェイスの作成（Create Network Interface）] をクリックします。[Subnet and Security group] を選択し、[Yes, Create] をクリックします。同じルーティングドメイン内の 2 つのインターフェイスは、同じサブネット内に存在できないことに注意してください。

3. 新しいインターフェイスの左側にあるチェックボックスをオンにして、[Attach] をクリックします。

4. vEdge クラウドルータ を選択し、[Attach] をクリックします。

5. vEdge クラウドルータ は起動プロセス中にのみインターフェイスを検出するため、vEdge クラウドルータ を再起動します。

   これで、新しいインターフェイスが稼働します。VPN 0 のインターフェイスは、WAN トランスポート（インターネットなど）に接続します。VPN 1 のインターフェイスは、サービス側ネットワークに面しており、アプライアンスやアプリケーションに使用できます。VPN 512 のインターフェイスは、アウトオブバンド管理専用です。

6. インターフェイスがジャンボフレーム（MTU が 2000 バイトのパケット）を伝送できるようにするには、CLI から MTU を設定します。次に例を示します。

```
Router# show interface
                                          IF      IF
                                TCP
                  AF                      ADMIN   OPER    ENCAP
                  SPEED         MSS                 RX       TX
VPN  INTERFACE  TYPE  IP ADDRESS       STATUS  STATUS  TYPE   PORT TYPE  MTU   HWADDR
             MBPS   DUPLEX  ADJUST  UPTIME      PACKETS  PACKETS
-------------------------------------------------------------------------------------
0    ge0/0      ipv4  10.66.15.15/24    Up      Up      null   service    1500
```

```
00:0c:29:db:f0:62  1000   full    1420    0:14:05:07  545682   545226
0    ge0/1      ipv4  10.1.17.15/24     Up      Up      null   service    1500
00:0c:29:db:f0:6c  1000   full    1420    0:14:21:19  0        10
0    ge0/2      ipv4  -                 Down    Up      null   service    1500
00:0c:29:db:f0:76  1000   full    1420    0:14:21:47  0        0
0    ge0/3      ipv4  10.0.20.15/24     Up      Up      null   service    1500
00:0c:29:db:f0:80  1000   full    1420    0:14:21:19  0        10
0    ge0/6      ipv4  172.17.1.15/24    Up      Up      null   service    1500
00:0c:29:db:f0:9e  1000   full    1420    0:14:21:19  0        10
0    ge0/7      ipv4  10.0.100.15/24    Up      Up      null   service    1500
00:0c:29:db:f0:a8  1000   full    1420    0:14:21:19  770      705
0    system     ipv4  172.16.255.15/32  Up      Up      null   loopback   1500
00:00:00:00:00:00  0      full    1420    0:14:21:30  0        0
0    loopback3  ipv4  10.1.15.15/24     Up      Up      null   transport  2000
00:00:00:00:00:00  10     full    1920    0:14:21:22  0        0
1    ge0/4      ipv4  10.20.24.15/24    Up      Up      null   service    2000
00:0c:29:db:f0:8a  1000   full    1920    0:14:21:15  52014    52055
1    ge0/5      ipv4  172.16.1.15/24    Up      Up      null   service    1500
00:0c:29:db:f0:94  1000   full    1420    0:14:21:15  0        8
512  eth0       ipv4  10.0.1.15/24      Up      Up      null   service    1500
00:50:56:00:01:05  0      full    0       0:14:21:16  28826    29599

Router# config
Entering configuration mode terminal
Router(config)# vpn 0 interface ge0/3 mtu 2000
Router(config-interface-ge0/3)# commit
Commit complete.
vEdge(config-interface-ge0/3)# end
vEdge# show interface
                                        IF      IF
                                  TCP
               AF                       ADMIN   OPER    ENCAP
               SPEED          MSS                 RX       TX
VPN  INTERFACE  TYPE  IP ADDRESS       STATUS  STATUS  TYPE   PORT TYPE  MTU   HWADDR
             MBPS   DUPLEX  ADJUST  UPTIME      PACKETS  PACKETS
-------------------------------------------------------------------------------------------
0    ge0/0      ipv4  10.66.15.15/24    Up      Up      null   service    1500
00:0c:29:db:f0:62  1000   full    1420    0:14:05:30  546018   545562
0    ge0/1      ipv4  10.1.17.15/24     Up      Up      null   service    1500
00:0c:29:db:f0:6c  1000   full    1420    0:14:21:42  0        10
0    ge0/2      ipv4  -                 Down    Up      null   service    1500
00:0c:29:db:f0:76  1000   full    1420    0:14:22:10  0        0
0    ge0/3      ipv4  10.0.20.15/24     Up      Up      null   service    2000
00:0c:29:db:f0:80  1000   full    1920    0:14:21:42  0        10
0    ge0/6      ipv4  172.17.1.15/24    Up      Up      null   service    1500
00:0c:29:db:f0:9e  1000   full    1420    0:14:21:42  0        10
0    ge0/7      ipv4  10.0.100.15/24    Up      Up      null   service    1500
00:0c:29:db:f0:a8  1000   full    1420    0:14:21:42  773      708
0    system     ipv4  172.16.255.15/32  Up      Up      null   loopback   1500
00:00:00:00:00:00  0      full    1420    0:14:21:54  0        0
0    loopback3  ipv4  10.1.15.15/24     Up      Up      null   transport  2000
00:00:00:00:00:00  10     full    1920    0:14:21:46  0        0
1    ge0/4      ipv4  10.20.24.15/24    Up      Up      null   service    2000
00:0c:29:db:f0:8a  1000   full    1920    0:14:21:38  52038    52079
1    ge0/5      ipv4  172.16.1.15/24    Up      Up      null   service    1500
00:0c:29:db:f0:94  1000   full    1420    0:14:21:38  0        8
512  eth0       ipv4  10.0.1.15/24      Up      Up      null   service    1500
00:50:56:00:01:05  0      full    0       0:14:21:39  28926    29663
```

次のインスタンスは、ジャンボフレームをサポートしています。

- 高速コンピューティング：CG1、G2、P2

- コンピューティング最適化：C3、C4、CC2
- 汎用：M3、M4、T2
- メモリ最適化：CR1、R3、R4、X1
- ストレージ最適化：D2、HI1、HS1、I2

次のステップ

「vEdge Cloud ルータへの署名付き証明書のインストール」を参照してください。

Azure での vEdge クラウドルータ VM インスタンスの作成

ソフトウェア vEdge クラウドルータ を起動するには、起動用の仮想マシン（VM）インスタンスを作成する必要があります。この記事では、Microsoft Azure で VM インスタンスを作成する方法について説明します。Amazon AWS に、または vSphere ESXi ハイパーバイザソフトウェアやカーネルベースの仮想マシン（KVM）ハイパーバイザソフトウェアを実行しているサーバーに VM を作成することもできます。

注：Cisco Catalyst SD-WAN は、vEdge クラウドルータ の所有ライセンス持ち込み（BYOL）のみを提供するため、実際に Cisco Catalyst SD-WAN 製品を購入するわけではありません。VNET インスタンスは時間単位で課金されます。

サーバーの要件については、「サーバーハードウェアの推奨事項」を参照してください。

Azure Marketplace の起動と vEdge クラウドルータ VM インスタンスの作成

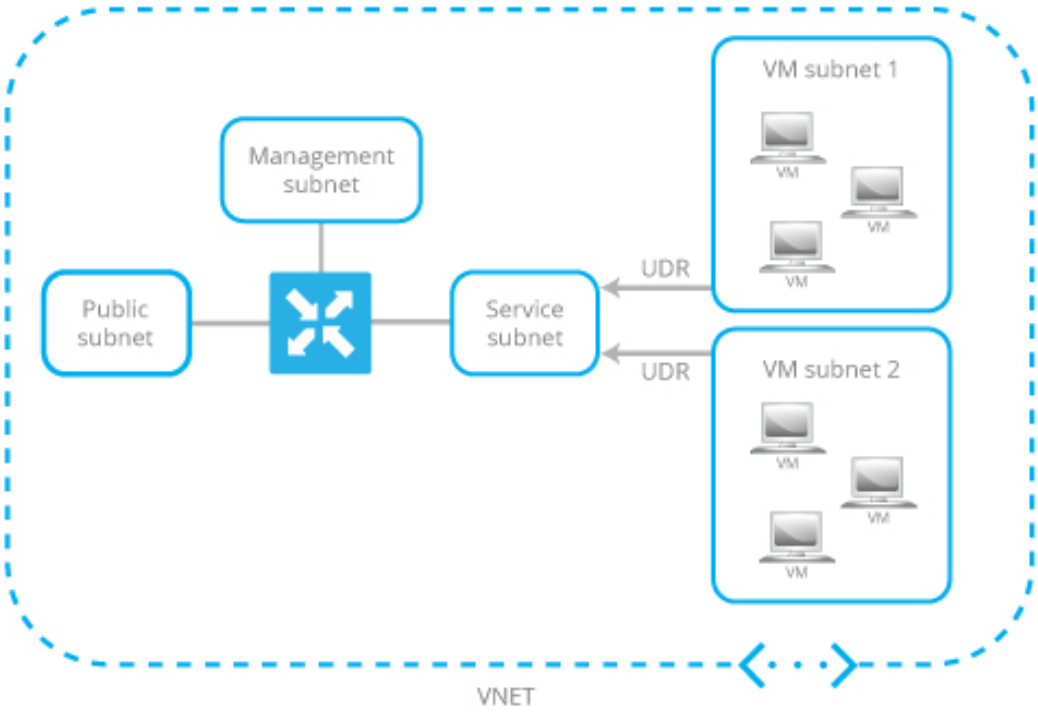
1. Azure Marketplace アプリケーションを起動します。
    1. 左側のペインで、[New] をクリックして、新しい vEdge クラウドルータ VM インスタンスを作成します。
    2. [Search] ボックスで、「**Cisco**」を検索します。
2. 右側のペインで、[Cisco vEdge クラウドルータ (3 NICs) (Staged)] を選択します。
3. [Cisco vEdge クラウドルータ (3 NICs) (Staged)] 画面で、左側のペインの [Basic] をクリックして、vEdge クラウドルータ VM の基本設定を指定します。
    1. [VM Name] フィールドに、vEdge クラウドルータ VM インスタンスの名前を入力します。
    2. [Username] フィールドに、VM インスタンスにアクセスできるユーザーの名前を入力します。
    3. [Authentication type] フィールドで、[Password] または [SSH public key] を選択します。
    4. [Password] を選択した場合は、パスワードを入力し、確認します。ユーザー名とパスワードを使用して、VM インスタンスへの SSH セッションを開きます。

5. [SSH public key] を選択した場合は、Linux VM の SSH キーペアを生成する方法の手順について、https://docs.microsoft.com/en-us/azu...reate-ssh-keys を参照してください。
6. [Subscription] フィールドで、ドロップダウンメニューから [Pay-As-You-Go] を選択します。
7. [Resource Group] フィールドで、[Create new] をクリックして新しいリソースグループを作成するか、[Use existing] をクリックしてドロップダウンメニューから既存のリソースグループを選択します。
8. [Location] フィールドで、vEdge クラウドルータ VM インスタンスを起動する場所を選択します。
9. [OK] をクリックします。

4. 左側のペインで、[vEdge Settings] をクリックして vEdge クラウドルータ インフラストラクチャの設定を指定します。
5. [Infrastructure Settings] ペインで、次の手順を実行します。
   1. [Size] をクリックします。[Choose a size] ペインで、インスタンスタイプとして [D3_V2 Standard] を選択し、[Select] をクリックします。これが推奨されるインスタンスタイプです。
   2. [Storage Account] をクリックします。[Choose storage account] ペインで、[Create New] をクリックして新しいストレージアカウントを作成するか、ストレージアカウントのリストからいずれかのアカウントを選択します。次に [OK] をクリックします。
   3. [Public IP Address] をクリックします。[Choose public IP address] ペインで、[Create New] をクリックして新しいパブリック IP アドレスを作成するか、パブリック IP アドレスのリストから、パブリック IP サブネットに使用するいずれかのアドレスをします。次に [OK] をクリックします。
   4. [Domain Name] フィールドで、ドロップダウンメニューから [vedge] を選択します。
   5. [Virtual Network] をクリックします。[Choose virtual network] ペインで、[Create New] をクリックして新しい仮想ネットワーク（VNET）を作成するか、vEdge Cloud インスタンスを起動する既存の VNET を選択します。その後、[OK] をクリックします。
   6. 既存の VNET を選択した場合は、ドロップダウンメニューを使用して、VNET 内で使用可能なサブネットを選択します。次に [OK] をクリックします。

      VNET 内で 3 つのサブネットを使用できる必要があります。そうでない場合、vEdge クラウドルータ VM インスタンスは起動に失敗します。また、VM サブネットに関連付けられたルートテーブルに、vEdge クラウドルータ のサービスサブネットへのユーザー定義ルート（UDR）があることを確認してください。UDR によって、VM サブネットが vEdge クラウドルータ を確実にゲートウェイとして使用します。以下のトポロジ例を参照してください。

図 *17 : VM* サブネットを使用した *VNET* のトポロジ例



7. 新しい VNET を作成した場合は、その VNET 内のアドレス空間を定義します。次に、[Subnets] ペインで [OK] をクリックします。

   Cisco Catalyst SD-WAN はサブネット名を事前に入力し、定義した VNET アドレス空間からサブネットごとに IP アドレスを割り当てます。vEdge クラウドルータ に関連付けられたサービスサブネットを介して VNET インスタンスを接続する場合は、ルートテーブルを更新する必要はありません。

6. [Summary] ペインで、[OK] をクリックします。[Summary] ペインで、vEdge クラウドルータ VM インスタンスに対して定義した構成が検証および表示されます。

7. [Buy to purchase] をクリックします。次に、[Purchase] ペインで [Purchase] をクリックします。

（注） Cisco Catalyst SD-WAN は、vEdge クラウドルータ の所有ライセンス持ち込み（BYOL）のみを提供するため、実際に Viptela 製品を購入するわけではありません。VNET インスタンスは時間単位で課金されます。

システムによって vEdge クラウドルータ VM インスタンスが作成され、展開が成功したことが通知されます。

8. 作成した vEdge VM インスタンスをクリックします。

vEdge クラウドルータ VM インスタンスのパブリック IP アドレスと DNS 名が表示されます。

9. vEdge クラウドルータ VM インスタンスのパブリック IP アドレスに SSH 接続します。

10. ログインプロンプトで、手順 3 で作成したユーザー名とパスワードを使用してログインします。vEdge クラウドルータ のデフォルト設定を表示するには、次のコマンドを入力します。

```
vEdge# show running-config
```

vEdge クラウドルータ VM を作成すると、以下に示すセキュリティグループの設定が、パブリックサブネットに関連付けられた NIC に適用されます。このセキュリティグループは、特定のソースからのトラフィックは制限しませんが、特定のサービスは制限します。Cisco Catalyst SD-WAN 制御プロトコルに対して有効にする必要がある、TCP および UDP のカスタムサービスも自動的に設定されます。セキュリティグループの設定は、要件に合わせて変更できます。

vEdge Cloud ルータのインターフェイスとサブネットマッピング

Azure Marketplace で vEdge クラウドルータ VM インスタンスを作成するには、最低 3 つの NIC が必要です（管理、サービス、およびトランスポート用にそれぞれ 1 つずつ）。以下の表は、これらの NIC に関連付けられたサブネットと vEdge クラウドルータ インターフェイスのマッピングを示しています。

vEdge Cloud ルータのインターフェイス	サブネット	説明
eth0	管理サブネット	インバンド管理
ge0/1	サービスサブネット	vEdge クラウドルータ をゲートウェイデバイスとして接続
ge0/0	トランスポートサブネット	トランスポート/WAN リンク

次のステップ

「vEdge Cloud ルータへの署名付き証明書のインストール」を参照してください。

ESXi での vEdge Cloud VM インスタンスの作成

ソフトウェア vEdge Cloud ルータを起動するには、起動用の仮想マシン（VM）インスタンスを作成する必要があります。ここでは、vSphere ESXi ハイパーバイザソフトウェアを実行しているサーバー上に VM インスタンスを作成する方法について説明します。Amazon AWS、またはカーネルベースの仮想マシン（KVM）ハイパーバイザソフトウェアを実行しているサーバーに VM を作成することもできます。

サーバーの要件については、「サーバーハードウェアの推奨事項」を参照してください。

ESXi ハイパーバイザで vEdge Cloud VM インスタンスを作成するには、次の手順を実行します。

1. vSphere Client を起動し、vEdge Cloud VM インスタンスを作成します。
2. トンネルインターフェイスの vNIC を追加します。
3. vEdge Cloud VM インスタンスの起動とコンソールへの接続

各ステップの詳細を以下に示します。

VMware vCenter Server を使用して vEdge Cloud VM インスタンスを作成している場合は、同じ手順に従います。ただし、vCenter Server の画面は、手順に示されている vSphere Client の画面とは異なることに注意してください。

vSphere Client を起動し、vEdge Cloud VM インスタンスを作成します

1. VMware vSphere Client アプリケーションを起動し、ESXi サーバーの IP アドレスまたは名前、ユーザー名、およびパスワードを入力します。[Login] をクリックして、ESXi サーバーにログインします。

   [ESXi] 画面が表示されます。
2. **[File]** > **[Deploy OVF Template]** をクリックして、仮想マシンを展開します。
3. [Deploy OVF Template] 画面で、OVF パッケージをインストールしてダウンロードする場所を入力します。このパッケージは、シスコからダウンロードした vedge.ova ファイルです。次に、[Next] をクリックします。
4. [Next] をクリックして、OVF テンプレートの詳細を確認します。
5. 展開したテンプレートの名前を入力し、[Next] をクリックします。次の図は、vEdge インスタンスの名前を示しています。
6. [Next] をクリックして、仮想ディスクのデフォルトのフォーマットを受け入れます。
7. [Next] をクリックして、展開された OVF テンプレートの宛先ネットワークとして、使用している宛先ネットワーク名を受け入れます。下の図では、CorpNet が宛先ネットワークです。
8. [Ready to Complete] 画面で、[Finish] をクリックします。

   定義したパラメータを使用して VM インスタンスが正常に作成され、[Getting Started] タブが選択された状態で [vSphere Client] 画面が表示されます。デフォルトの画面には、管理、トンネル、またはサービスインターフェイスに使用できる 4 つの vNIC が含まれています。

新しい vNIC の追加

1. vSphere Client の左側のナビゲーションバーで、作成した vEdge Cloud VM インスタンスを選択し、[Edit virtual machine settings] をクリックします。

2. [vEdge Cloud – Virtual Machine Properties] 画面で、[Add] をクリックして新しい vNIC を追加します。次に [OK] をクリックします。
3. 追加するデバイスタイプの [Ethernet Adapter] をクリックして、[Next] をクリックします。
4. [Adapter Type] ドロップダウンで、追加する vNIC の VMXNET3 を選択して、[Next] をクリックします。
5. [Ready to Complete] 画面で、[Finish] をクリックします。
6. [vEdge Cloud –Virtual Machine Properties] 画面が開き、新しい vNIC が追加されていることが示されます。[OK] をクリックして [vSphere Client] 画面に戻ります。

vSwitch の MTU の変更

インターフェイスがジャンボフレーム（MTU が 2000 バイトのパケット）を伝送できるようにするには、各仮想スイッチ（vSwitch）の MTU を設定します。

1. ESXi ハイパーバイザを起動し、[Configuration] タブを選択します。
2. [Hardware] リストで、[Networking] をクリックします。追加したネットワークアダプタが右側のペインに表示されます。
   1. MTU を変更する vSwitch の [Properties] をクリックします。
3. [vSwitch Properties] 画面で、[Edit] をクリックします。
4. [Advanced Properties MTU] ドロップダウンで、vSwitch MTU を目的の値に変更します。値の範囲は 2000 ～ 9000 です。次に [OK] をクリックします。

vEdge Cloud VM インスタンスの起動とコンソールへの接続

1. vSphere Client の左側のナビゲーションバーで、作成した vEdge Cloud VM インスタンスを選択し、[Power on the virtual machine] をクリックします。vEdge Cloud 仮想マシンの電源が入ります。
2. [Console] タブを選択して、vEdge Cloud コンソールに接続します。
3. ログインプロンプトで、デフォルトのユーザー名 **admin** およびデフォルトのパスワード **admin** を使用してログインします。vEdge Cloud ルータのデフォルト設定を表示するには、次のコマンドを入力します。

```
vEdge# show running-config
```

インターフェイスへの vNIC のマッピング

前のセクションの手順で ESXi に vEdge Cloud ルータ VM インスタンスを作成する場合、管理インターフェイスに使用される vNIC 1 とトンネルインターフェイスとして使用される vNIC 2 の 2 つの vNIC を作成します。VM 自体の観点から、この 2 つの vNIC は、それぞれ eth0 および eth1 インターフェイスにマッピングされます。vEdge Cloud ルータの Cisco Catalyst SD-WAN ソフトウェアの観点から、この 2 つの vNIC は、VPN 512 の mgmt0 インターフェイスおよび

VPN 0 の ge0/0 インターフェイスにそれぞれマッピングされます。これらのマッピングは変更できません。

VM ホストには、3 から 7 の番号が付けられた最大 5 つの追加 vNIC を構成できます。それらの vNIC は、必要に応じて、インターフェイス eth2 ～ eth7、および Cisco Catalyst SD-WAN インターフェイス ge0/1 ～ ge0/7 にマッピングできます。

次の表は、vNIC、VM ホストインターフェイス、および vEdge Cloud インターフェイス間のマッピングをまとめたものです。

表 *7:*

vNIC	VM ホストのインターフェイス	vEdge Cloud 設定のインターフェイス
vNIC 1	eth0	VPN 512 の mgmt0
vNIC 2	eth1	ge0/0
vNIC 3 ～ 7	eth2 ～ eth7	ge0/1 ～ ge0/7

（注） VRRP の MAC アドレスは、vEdge イーサネット インターフェイスに関連付けられた ESXi の仮想ソフトウェアスイッチによって学習されないため、VRRP IP 宛てのトラフィックは ESXi によって転送されません。これは、VMWare ESXi の制限によるもので、vNIC では複数のユニキャスト MAC アドレス設定は許可されていません。回避策として、vNIC を無差別モードにして、ソフトウェアで MAC フィルタリングを実行します。Cisco vEdge ソフトウェアでインターフェイスを無差別モードにできるようにするには、仮想ソフトウェアスイッチのポートグループまたはスイッチ設定を同じことを許可するように変更する必要があります。ESXi VSS は、ポートグループまたはスイッチに接続されているすべての仮想マシンにすべてのパケットを転送することに注意してください。その結果、ESXi ホストの他の仮想マシンのパフォーマンスに悪影響を与える可能性があります。また、vEdge パケット処理のパフォーマンスにも悪影響を及ぼす可能性があります。パフォーマンスへの影響を避けるために、ネットワークは慎重に設計してください。

次のステップ

「vEdge Cloud ルータへの署名付き証明書のインストール」を参照してください。

KVM での vEdge Cloud VM インスタンスの作成

ソフトウェア vEdge Cloud ルータを起動するには、起動用の仮想マシン（VM）インスタンスを作成する必要があります。ここでは、カーネルベースの仮想マシン（KVM）ハイパーバイザソフトウェアを実行しているサーバー上に VM インスタンスを作成する方法について説明します。Amazon AWS、または vSphere ESXi ハイパーバイザソフトウェアを実行しているサーバーに VM を作成することもできます。

サーバーの要件については、「サーバーハードウェアの推奨事項」を参照してください。

KVM ハイパーバイザでの vEdge Cloud VM インスタンスの作成

KVM ハイパーバイザで vEdge Cloud VM インスタンスを作成するには、次の手順を実行します。

1. Virtual Machine Manager（virt-manager）クライアント アプリケーションを起動します。[Virtual Machine Manager] 画面が表示されます。
2. [New] をクリックして、仮想マシンを展開します。新しい仮想マシンの作成画面が開きます。
3. 仮想マシンの名前を入力します。次の図は、vEdge Cloud インスタンスの名前を示しています。
    1. [Import existing disk image] を選択します。
    2. [続行（Forward）] をクリックします。
4. [Provide the existing storage path] フィールドで、[Browse to find the vEdge Cloud software image] をクリックします。
    1. [OS Type] フィールドで、[Linux] を選択します。
    2. [Version] フィールドで、実行している Linux バージョンを選択します。
    3. [続行（Forward）] をクリックします。
5. ネットワークトポロジ、およびサイトの数に基づいて、メモリと CPU を指定します。[続行（Forward）] をクリックします。
6. [Customize configuration before install] チェックボックスをオンにします。その後、[Finish] をクリックします。
7. 左側のナビゲーションバーで [Disk 1] を選択します。実行されるアクション
    1. [Advanced Options] をクリックします。
    2. [Disk Bus] フィールドで、[IDE] を選択します。
    3. [Storage Format] フィールドで、[qcow2] を選択します。
    4. [Apply] をクリックして、定義したパラメータで VM インスタンスを作成します。デフォルトでは、vNIC が 1 つ含まれています。この vNIC は、管理インターフェイスに使用されます。

（注） Cisco Catalyst SD-WAN ソフトウェアは、VMXNET3 および Virtio vNIC をサポートしていますが、Virtio vNIC を使用することを推奨します。

8. [vEdge Cloud Virtual Machine] 画面で、[Add Hardware] をクリックして、トンネルインターフェイスに 2 番目の vNIC を追加します。

9. [Add New Virtual Hardware] 画面で [Network] をクリックします。

   1. [Host Device] フィールドで、適切なホストデバイスを選択します。
   2. [Finish] をクリックします。

   新しく作成された vNIC が左側のペインに表示されます。この vNIC は、トンネルインターフェイスに使用されます。

10. vEdge Cloud ルータの cloud-init 設定を含む ISO ファイルを作成します。

（注） Cisco SD-WAN リリース 20.7.1 以降、cloud-init 構成ファイルには、Cisco SD-WAN Manager への制御接続をセットアップするために必要な最小限の構成のみが含まれている必要があります。VPN0 やクリアテキストパスワードなどの他の設定は、Cisco SD-WAN Manager のアドオン CLI テンプレートを介してプッシュする必要があります。

11. [Virtual Machine Manager] 画面で、[Add Hardware] をクリックして、作成した ISO ファイルを添付します。

12. [Add New Virtual Hardware] 画面で、次の手順を実行します。

    1. [Select managed or other existing storage] をクリックします。
    2. [Browse] をクリックし、作成した ISO ファイルを選択します。
    3. [Device Type] フィールドで、[IDE CDROM] を選択します。
    4. [Finish] をクリックします。

13. インターフェイスでジャンボフレーム（MTU が 2000 バイトのパケット）を伝送できるようにするには、各仮想ネットワーク（vnet）および仮想ブリッジ NIC を含む VNET（virbr-nic）インターフェイスの MTU を 2000 ～ 9000 の範囲に設定します。

    1. VM シェルから次のコマンドを発行して、vnet および virbr-nic インターフェイスの MTU を特定します。

```
user@vm:~$ ifconfig -a
virbr1-nic Link encap:Ethernet HWaddr 52:54:00:14:4e:6f
          BROADCAST MULTICAST  MTU:1500  Metric
          RX packets:0 errors:0 dropped:0 ovreruns:0 frame:0
          TX packets:0 errors:0 dropped:0 ovreruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:500
          RX bytes:0 (0.0 B)  TX bytes:0 (0.0B)
...
vnet0     Link encap:Ethernet  HWaddr fe:50:56:00:10:1e
          inet6 addr: fe80::fc50:56ff:fe00:11e/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:167850 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:663186 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:500
```

```
          RX bytes:19257426 (19.2 MB)  TX bytes:42008544 (42.0 MB)
...
```

2. 各 vnet の MTU を変更します。

```
user@vm:~$ sudo ifconfig vnet number mtu 2000
```

3. 各 virbr-nic の MTU を変更します。

```
user@vm:~$ sudo ifconfig virbr-nic number mtu 2000
```

4. MTU 値を確認します。

```
user@vm:~$ ifconfig -a
```

14. [vEdge Cloud Virtual Machine] ページで、画面の左上隅にある [Begin Installation] をクリックします。
15. 仮想マシンインスタンスが作成され、vEdge Cloud コンソールが表示されます。
16. ログインプロンプトで、デフォルトのユーザー名 **admin** およびデフォルトのパスワード **admin** を使用してログインします。vEdge Cloud ルータのデフォルト設定を表示するには、次のコマンドを入力します。

```
vEdge# show running-config
```

Cisco Catalyst SD-WAN ソフトウェアは、VMXNET3 および Virtio vNIC をサポートしていますが、Virtio vNIC を使用することを推奨します。

インターフェイスへの vNIC のマッピング

前のセクションの手順で KVM に vEdge Cloud ルータ VM インスタンスを作成する場合、管理インターフェイスに使用される vNIC 1 とトンネルインターフェイスとして使用される vNIC 2 の 2 つの vNIC を作成します。VM 自体の観点から、この 2 つの vNIC は、それぞれ eth0 および eth1 インターフェイスにマッピングされます。vEdge Cloud ルータの Cisco Catalyst SD-WAN ソフトウェアの観点から、この 2 つの vNIC は、VPN 512 の mgmt0 インターフェイスおよび VPN 0 の ge0/0 インターフェイスにそれぞれマッピングされます。これらのマッピングは変更できません。

VM ホストには、3 から 7 の番号が付けられた最大 5 つの追加 vNIC を構成できます。それらの vNIC は、必要に応じて、インターフェイス eth2 ～ eth7、および Cisco Catalyst SD-WAN インターフェイス ge0/1 ～ ge0/7 にマッピングできます。

次の表は、vNIC、VM ホストインターフェイス、および vEdge Cloud インターフェイス間のマッピングをまとめたものです。

表 *8:*

vNIC	VM ホストのインターフェイス	vEdge Cloud 設定のインターフェイス
vNIC 1	eth0	VPN 512 の mgmt0
vNIC 2	eth1	ge0/0

vNIC	VM ホストのインターフェイス	vEdge Cloud 設定のインターフェイス
vNIC 3 ～ 7	eth2 ～ eth7	ge0/1 ～ ge0/7

次のステップ

「vEdge Cloud ルータへの署名付き証明書のインストール」を参照してください。

WAN エッジルータの証明書認証設定の設定

証明書は、オーバーレイネットワーク内のルータの認証に使用されます。認証が完了すると、ルータはオーバーレイネットワーク内の他のデバイスとのセキュアなセッションを確立できます。

デフォルトでは、WAN エッジクラウド証明書認証は自動化されています。これは推奨の設定です。

サードパーティの証明書承認を使用する場合は、証明書承認を手動に設定します。

1. Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Administration]** > **[Settings]**の順に選択します。
2. [Hardware WAN Edge Certificate Authorization] をクリックします。（Cisco Catalyst SD-WAN Manager リリース 20.12.1 以前を使用している場合は、[Edit] をクリックします。
3. [Security] で、[Enterprise Certificate]（エンタープライズ CA による署名付き）を選択します。
4. [Save] をクリックします。

vEdge Cloud ルータへの署名付き証明書のインストール

vEdge Cloud ルータの仮想マシン（VM）インスタンスが起動すると、ルータの起動を許可する工場出荷時のデフォルト構成になります。ただし、ルータはオーバーレイネットワークに参加できません。ルータがオーバーレイネットワークに参加できるようにするには、そのルータに署名付き証明書をインストールする必要があります。署名付き証明書は、ルータのシリアル番号に基づいて生成され、ルータがオーバーレイネットワークに参加することを承認するために使用されます。

リリース 17.1 以降、Cisco SD-WAN Manager は認証局（CA）として機能でき、このロールでは、署名付き証明書を自動的に生成して vEdge Cloud ルータにインストールすることができます。別の CA を使用し、署名付き証明書を手動でインストールすることもできます。リリース 16.3 以前の場合は、署名付きの Symantec 証明書を vEdge Cloud ルータに手動でインストールしてください。

署名付き証明書をインストールするには、次の手順を実行します。

1. vEdge 認定シリアル番号ファイルを取得します。このファイルには、オーバーレイネットワークへの参加が許可されているすべての vEdge ルータのシリアル番号が含まれています。
2. vEdge 認定シリアル番号ファイルを Cisco SD-WAN Manager にアップロードします。
3. 各 vEdge Cloud ルータに署名付き証明書をインストールします。

vEdge 認定シリアル番号ファイルの取得

1. http://viptela.com/support/ にアクセスしてログインします。
2. [Download] をクリックします。
3. [My Serial Number Files] をクリックします。画面にシリアル番号ファイルが表示されます。リリース 17.1 以降、ファイル名の拡張子は .viptela です。リリース 16.3 以前の場合、ファイル名の拡張子は .txt です。
4. 最新のシリアル番号ファイルをクリックしてダウンロードします。

vEdge 認定シリアル番号ファイルのアップロード

1. Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Configuration]** > **[Devices]** の順に選択します。
2. [vEdge List] をクリックし、[Upload vEdge List] を選択します。
3. [Upload vEdge] ウィンドウで、次の手順を実行します。
    1. [Choose File] をクリックし、シスコからダウンロードした vEdge 認定シリアル番号ファイルを選択します。
    2. vEdge ルータを自動的に検証してシリアル番号をコントローラに送信するには、[Validate the Uploaded vEdge List and Send to Controllers] チェックボックスをクリックしてオンにします。このオプションをオフにする場合は、**[Configuration]** > **[Certificates]** > **[vEdge List]** ページで各ルータを個別に検証する必要があります。
4. [Upload] をクリックします。

vEdge 認定シリアル番号ファイルのアップロードプロセス中に、Cisco SD-WAN Manager は、ファイルにリストされている各 vEdge Cloud ルータのトークンを生成します。このトークンは、ルータのワンタイムパスワードとして使用されます。Cisco SD-WAN Manager はトークンを Cisco SD-WAN Validator および Cisco SD-WAN コントローラ に送信します。

vEdge 認定シリアル番号ファイルがアップロードされると、ネットワーク内の vEdge ルータのリストが **[Configuration]** > **[Devices]** ページの [vEdge Routers] テーブルに表示され、ルータのシャーシ番号とそのトークンを含む各ルータの詳細情報が示されます。

リリース 17.1 以降での署名付き証明書のインストール

リリース 17.1 以降、署名付き証明書を vEdge Cloud ルータにインストールするには、最初に、そのルータのブートストラップ構成ファイルを生成してダウンロードします。このファイルには、Cisco SD-WAN Manager による vEdge Cloud ルータの署名付き証明書の生成を可能にするために必要なすべての情報が含まれています。次に、このファイルの内容をルータの VM インスタンスの構成にコピーします。この方式を使用するには、ルータと Cisco SD-WAN Manager の両方がリリース 17.1 以降を実行している必要があります。最後に、署名付き証明書をルータにダウンロードします。これを自動または手動で実行するように Cisco SD-WAN Manager を設定できます。

ブートストラップ構成ファイルには次の情報が含まれています。

- UUID。これは、ルータのシャーシ番号として使用されます。
- トークン。これは、ルータが Cisco SD-WAN Manager と Cisco SD-WAN Validator で自身を認証するために使用する、ランダムに生成されるワンタイムパスワードです。
- Cisco SD-WAN Validator の IP アドレスまたは DNS 名。
- 組織名。

  Cisco Catalyst SD-WAN Manager リリース 20.12.1 以降、ブートストラップ設定ファイルの [Organization Name] フィールドにカンマを含めることはできません。
- デバイス構成テンプレートをすでに作成し、vEdge Cloud ルータにアタッチしている場合、ブートストラップ構成ファイルにはこの構成が含まれています。構成テンプレートの作成およびアタッチについては、「vEdge ルータの構成テンプレートの作成」を参照してください。

個別のルータまたは複数のルータに関する情報を含むブートストラップ構成ファイルを生成できます。

リリース 17.1 以降では、後で説明するように、各ルータに手動でインストールする署名付き証明書を Symantec に生成させることもできますが、その方式は推奨されません。

Cisco Catalyst SD-WAN Validator および組織名の設定

ブートストラップ構成ファイルを生成するには、Cisco SD-WAN Validator の DNS 名またはアドレスと組織名を設定する必要があります。

1. Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Administration]** > **[Settings]** の順に選択します。
2. [Validator] をクリックします。（[Edit] をクリックします。）
3. [DNS/IP Address: Port] フィールドに Cisco SD-WAN Validator の DNS 名または IP アドレスを入力します。
4. [Save] をクリックします。
5. 組織名を確認します。この名前は、Cisco SD-WAN Validator で設定されたものと同じである必要があります。（Cisco Catalyst SD-WAN Manager リリース 20.12.1 以前を使用している場合、[Organization Name] を確認するには、[View] をクリックします。

Cisco Catalyst SD-WAN Manager リリース 20.12.1 以降では、システムの組織名にカンマを含めることはできません。デバイスの設定中に、カンマを使用することはできません。

6. [Save] をクリックします。

自動または手動の vEdge Cloud 認証の設定

ルータのオーバーレイネットワークへの参加が承認されるように、署名付き証明書を各 vEdge Cloud ルータにインストールする必要があります。Cisco SD-WAN Manager を CA として使用して署名付き証明書を生成およびインストールするか、エンタープライズ CA を使用して署名付き証明書をインストールすることができます。

Cisco SD-WAN Manager を CA として使用することをお勧めします。このロールでは、Cisco SD-WAN Manager が署名付き証明書を自動的に生成して vEdge Cloud ルータにインストールします。Cisco SD-WAN Manager を CA として機能させることがデフォルト設定です。この設定は、Cisco SD-WAN Manager の **[Administration]** > **[Settings]** ページにある [WAN vEdge Cloud Certificate Authorization] で確認できます。

エンタープライズ CA を使用して vEdge Cloud ルータの署名付き証明書を生成するには、次の手順を実行します。

1. Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Administration]** > **[Settings]** の順に選択します。
2. [WAN Edge Cloud Certificate Authorization] をクリックし、[Manual] を選択します。
3. [Save] をクリックします。

ブートストラップ構成ファイルの生成

（注） Cisco SD-WAN リリース 20.5.1 では、Cisco vEdge クラウドルータ 用に生成した cloud-init ブートストラップ構成を Cisco vEdge クラウドルータ 20.5.1 の展開に使用できません。ただし、ブートストラップ構成を使用して Cisco vEdge クラウドルータ 20.4.1 以前のバージョンを展開できます。

vEdge Cloud ルータのブートストラップ構成ファイルを生成するには、次の手順を実行します。

1. Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Configuration]** > **[Devices]** の順に選択します。
2. 1 つ以上の vEdge Cloud ルータのブートストラップ構成ファイルを生成するには、次の手順を実行します。
   1. [WAN Edge List] をクリックし、[Export Bootstrap Configuration] を選択します。
   2. [Generate Bootstrap Configuration] フィールドで、ファイル形式を選択します。
      - KVM ハイパーバイザまたは AWS サーバー上の vEdge Cloud ルータの場合は、[Cloud-Init] を選択して、トークン、Cisco SD-WAN Validator の IP アドレス、vEdge Cloud ルータの UUID、および組織名を生成します。

Cisco Catalyst SD-WAN Manager リリース 20.12.1 以降では、システムの組織名にカンマを含めることはできません。デバイスの設定中に、カンマを使用することはできません。

- VMware ハイパーバイザ上の vEdge Cloud ルータの場合は、[Encoded String] を選択して、エンコードされた文字列を生成します。

3. [Available Devices] 列から、1 つ以上のルータを選択します。
4. 右向きの矢印をクリックして、選択したルータを [Selected Devices] 列に移動させます。
5. [Generate Generic Configuration] をクリックします。ブートストラップ構成は、ルータごとに 1 つの .cfg ファイルが含まれている .zip ファイルでダウンロードされます。

3. vEdge Cloud ルータごとに個別にブートストラップ構成ファイルを生成するには、次の手順を実行します。
   1. [WAN Edge List] をクリックし、目的の vEdge Cloud ルータを選択します。
   2. 目的の vEdge Cloud ルータについて、[...] をクリックし、[Generate Bootstrap Configuration] を選択します。
   3. [Generate Bootstrap Configuration] ウィンドウで、ファイル形式を選択します。
      - KVM ハイパーバイザまたは AWS サーバー上の vEdge Cloud ルータの場合は、[Cloud-Init] を選択して、トークン、Cisco SD-WAN Validator の IP アドレス、vEdge Cloud ルータの UUID、および組織名を生成します。
      - VMware ハイパーバイザ上の vEdge Cloud ルータの場合は、[Encoded String] を選択して、エンコードされた文字列を生成します。

（注） Cisco vManage リリース 20.7.1 以降、Cisco vEdge デバイス のブートストラップ構成ファイルを生成するときに使用できるオプションがあり、2 つの異なる形式のブートストラップ構成ファイルを生成できます。

- Cisco Catalyst SD-WAN リリース 20.4.x 以前を使用している Cisco vEdge デバイス のブートストラップ構成ファイルを生成している場合は、[The version of this device is 20.4.x or earlier] チェックボックスをオンにします。
- Cisco SD-WAN リリース 20.5.1 以降を使用している Cisco vEdge デバイス のブートストラップ構成を生成する場合は、チェックボックスを使用しないでください。

   4. [Download] をクリックしてブートストラップ構成をダウンロードします。ブートストラップ構成は、.cfg ファイルでダウンロードされます。

その後、ブートストラップ構成ファイルの内容を使用して、AWS、ESXi、または KVM の vEdge Cloud ルータインスタンスを設定します。たとえば、AWS のルータインスタンスを設定するには、Cloud-Init 構成のテキストを [User data] フィールドに貼り付けます。

デフォルトでは、**ge0/0** インターフェイスがルータのトンネルインターフェイスであり、DHCP クライアントとして設定されています。別のインターフェイスを使用するか静的 IP アドレスを使用する場合、デバイス構成テンプレートをルータにアタッチしていないときは、CLI から vEdge Cloud ルータの構成を変更します。「ネットワーク インターフェイスの設定」を参照してください。

vEdge Cloud ルータへの証明書のインストール

デフォルトの自動化された vEdge Cloud 証明書認証を使用している場合、vEdge Cloud ルータインスタンスを設定すると、Cisco SD-WAN Manager によって証明書がルータに自動的にインストールされ、ルータのトークンがシリアル番号に変更されます。ルータのシリアル番号は **[Configuration]** > **[Devices]** ページで確認できます。Cisco SD-WAN Manager へのルータの制御接続が確立されると、ルータにアタッチされたテンプレートがルータに自動的にプッシュされます。

手動の vEdge Cloud 証明書認証を使用している場合は、vEdge Cloud ルータインスタンスを設定した後、次の手順に従ってルータに証明書をインストールします。

1. ルータにエンタープライズルート証明書チェーンをインストールします。

   ```
   vEdge# request root-cert-chain install filename [vpn vpn-id]
   ```

   その後、Cisco SD-WAN Manager が CSR を生成します。

2. CSR をダウンロードします。
   1. Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Configuration]** > **[Certificates]** の順に選択します。
   2. 証明書に署名するために選択した vEdge Cloud ルータについて、[...] をクリックし、[View CSR] を選択します。
   3. CSR をダウンロードするには、[Download] をクリックします。
3. 証明書をサードパーティの署名機関に送信して、署名してもらいます。
4. 証明書をデバイスにインポートします。
   1. Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Configuration]** > **[Certificates]** の順に選択します。
   2. [Controllers] をクリックし、[Install Certificate] を選択します。
   3. [Install Certificate] ページで証明書を [Certificate Text] フィールドに貼り付けるか、[Select a File] をクリックしてファイルの証明書をアップロードします。
   4. [Install] をクリックします。
5. Cisco SD-WAN Manager の IP アドレスを指定して、次の REST API コールを発行します。

   https://*vmanage-ip-address***/dataservice/system/device/sync/rootcertchain**

CLI からの vEdge Cloud ルータ ブートストラップ構成の作成

Cisco SD-WAN Manager を使用して vEdge Cloud ルータのブートストラップ構成を生成することをお勧めします。何らかの理由でこれを実行できない場合は、CLI を使用してブートストラップ構成を作成できます。ただし、このプロセスでは、引き続き Cisco SD-WAN Manager を使用する必要があります。ブートストラップ構成に関するこの情報の一部を Cisco SD-WAN Manager から収集し、ブートストラップ構成を作成した後に、Cisco SD-WAN Manager を使用して署名付き証明書をルータにインストールします。

CLI からブートストラップ構成を作成して署名付き証明書をインストールするには、次の 3 つの手順を実行します。

1. ルータの構成ファイルを編集して Cisco SD-WAN Validator の DNS 名または IP アドレスと組織名を追加します。
2. ルータのシャーシ番号とトークン番号を Cisco SD-WAN Manager に送信します。
3. Cisco SD-WAN Manager に vEdge Cloud ルータを認証させ、署名付き証明書をルータにインストールさせます。

CLI から vEdge Cloud ルータの構成ファイルを編集するには、次の手順を実行します。

1. SSH 経由で vEdge Cloud ルータへの CLI セッションを開きます。Cisco SD-WAN Manager でこれを実行するには、**[Tools]** > **[SSH Terminal]** ページを選択し、目的のルータを選択します。
2. **admin** ユーザーとして、デフォルトのパスワード **admin** を使用してログインします。CLI プロンプトが表示されます。
3. コンフィギュレーション モードに入ります。

   ```
   vEdge# config
   vEdge(config)#
   ```

4. Cisco SD-WAN Validator の IP アドレスか、Cisco SD-WAN Validator を指す DNS 名を設定します。Cisco SD-WAN Validator の IP アドレスは、パブリック IP アドレスである必要があります。

   ```
   vEdge(config)# system vbond (dns-name | ip-address)
   ```

5. 組織名を設定します。

   ```
   vEdge(config-system)# organization-name name
   ```

6. 設定をコミットします。

   ```
   vEdge(config)# commit and-quit
   vEdge#
   ```

vEdge Cloud ルータのシャーシ番号とトークン番号を Cisco SD-WAN Manager に送信するには、次の手順を実行します。

1. vEdge Cloud ルータのトークン番号とシャーシ番号を確認します。
   1. Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Configuration]** > **[Devices]** の順に選択します。

2. [WAN Edge List] をクリックし、目的の vEdge Cloud ルータを確認します。
3. vEdge Cloud ルータの [Serial No./Token] 列と [Chassis Number] 列の値を書き留めます。

2. ルータのブートストラップ構成情報を Cisco SD-WAN Manager に送信します。

```
vEdge# request vedge-cloud activate chassis-number chassis-number token token-number
```

ルータで **show control local-properties** コマンドを発行して、Cisco SD-WAN Validator の IP アドレス、組織名、シャーシ番号、およびトークンを確認します。証明書が有効かどうかを確認することもできます。

最後に、Cisco SD-WAN Manager に vEdge Cloud ルータを認証させ、署名付き証明書をルータにインストールさせます。

デフォルトの自動化された vEdge Cloud 証明書認証を使用している場合は、Cisco SD-WAN Managerがシャーシ番号とトークン番号を使用してルータを認証します。その後、Cisco SD-WAN Manager によって証明書がルータに自動的にインストールされ、ルータのトークンがシリアル番号に変更されます。ルータのシリアル番号は **[Configuration]** > **[Devices]** ページで確認できます。Cisco SD-WAN Manager へのルータの制御接続が確立されると、ルータにアタッチされたテンプレートがルータに自動的にプッシュされます。

手動の vEdge Cloud 証明書認証を使用している場合は、vEdge Cloud ルータインスタンスを設定した後、次の手順に従ってルータに証明書をインストールします。

1. ルータにエンタープライズルート証明書チェーンをインストールします。

```
vEdge# request root-cert-chain install filename [vpn vpn-id]
```

ルートチェーン証明書をルータにインストールした後に、Cisco SD-WAN Managerがシャーシ番号とトークン番号を受け取ると、Cisco SD-WAN Manager が CSR を生成します。

2. CSR をダウンロードします。
   1. Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Configuration]** > **[Certificates]** の順に選択します。
   2. 証明書に署名するために選択した vEdge Cloud ルータについて、[...] をクリックし、[View CSR] を選択します。
   3. CSR をダウンロードするには、[Download] をクリックします。
3. 証明書をサードパーティの署名機関に送信して、署名してもらいます。
4. 証明書をデバイスにインポートします。
   1. Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Configuration]** > **[Certificates]** の順に選択します。
   2. [Controllers] をクリックし、[Install Certificate] を選択します。
   3. [Install Certificate] ページで証明書を [Certificate Text] フィールドに貼り付けるか、[Select a File] をクリックしてファイルの証明書をアップロードします。

4. [Install] をクリックします。

5. Cisco SD-WAN Manager の IP アドレスを指定して、次の REST API コールを発行します。

   https://*vmanage-ip-address***/dataservice/system/device/sync/rootcertchain**

リリース 16.3 以前での署名付き証明書のインストール

リリース 16.3 以前を実行している vEdge Cloud ルータ仮想マシン（VM）インスタンスの場合、vEdge Cloud ルータ VM が起動すると、工場出荷時のデフォルト構成になりますが、署名付き証明書がインストールされていないため、オーバーレイネットワークに参加できません。vEdge Cloud ルータがオーバーレイネットワークに参加できるように、署名付き Symantec 証明書をルータにインストールする必要があります。

証明書署名要求（CSR）を生成し、署名付き証明書を vEdge Cloud ルータにインストールするには、次の手順を実行します。

1. デフォルトパスワードの **admin** を使用して、ユーザー **admin** として vEdge Cloud ルータにログインします。vEdge Cloud ルータが AWS を通じて提供されている場合は、AWS キーペアを使用してログインします。CLI プロンプトが表示されます。

2. vEdge Cloud ルータの CSR を生成します。

   ```
   vEdge# request csr upload path
   ```

   path は、CSR をアップロードする完全なパスおよびファイル名です。このパスには、ローカルデバイスのディレクトリか、FTP、HTTP、SCP、または TFTP を介して到達可能なリモートデバイスのディレクトリを設定できます。SCP を使用している場合は、ディレクトリ名とファイル名の入力を求められます。ファイルパス名は提供されません。プロンプトが表示されたら、組織名を入力して確認します。次に例を示します。

   ```
   vEdge# request csr upload home/admin/vm9.csr
   Uploading CSR via VPN 0
   Enter organization name            : Cisco
   Re-enter organization name         : Cisco
   Generating CSR for this vEdge device
   ........[DONE]
   Copying ... /home/admin/vm9.csr via VPN 0
   CSR upload successful
   ```

3. Symantec 証明書登録ポータルにログインします。

   https://certmanager<wbr>websecurity.symantec.com/<wbr>mcelp/enroll/index?jur_hash=<wbr>f422d7ceb508a24e32ea7de4f78d37<wbr>f8

4. [Select Certificate Type] ドロップダウンで、[Standard Intranet SSL] を選択し、[Go] をクリックします。[Certificate Enrollment] ページが表示されます。Cisco Catalyst SD-WAN は、このフォームで入力された情報を使用して、証明書要求者の ID を確認し、証明書要求を承認します。証明書登録フォームに入力するには、次の手順を実行します。

   1. [Your Contact Information] セクションに、要求者の名、姓、および電子メールアドレスを入力します。

   2. [Server Platform and Certificate Signing] セクションの [Select Server Platform] ドロップダウンから [Apache] を選択します。[Enter Certificate Signing Request (CSR)] ボックスで、

生成されたCSRファイルをアップロードするか、CSRファイルの内容をコピーして貼り付けます（これの実行方法の詳細については、support.viptela.com にログインし、[Certificate] をクリックして、Symantec 証明書の説明を参照してください）。

3. [Certificate Options] セクションに、証明書の有効期間を入力します。
4. [Challenge Phrase] セクションに、チャレンジフレーズを入力し、その後、再入力します。Symantec カスタマーポータルで、チャレンジフレーズを使用して、証明書を更新し、必要に応じて失効させます。CSR ごとに異なるチャレンジフレーズを指定することをお勧めします。
5. 加入者契約に同意します。システムが確認メッセージを生成し、証明書要求確認の電子メールを要求者に送信します。また、CSR 承認のための電子メールをシスコに送信します。

5. シスコが CSR を承認すると、Symantec は署名付き証明書を要求者に送信します。署名付き証明書は、Symantec 登録ポータルからも入手できます。
6. vEdge Cloud ルータに証明書をインストールします。

```
vEdge# request certificate install filename [vpn vpn-id]
```

このファイルは、ローカルデバイスのホームディレクトリか、FTP、HTTP、SCP、またはTFTPを介して到達可能なリモートデバイスに保存できます。SCPを使用している場合は、ディレクトリ名とファイル名の入力を求められます。ファイルパス名は提供されません。

7. 証明書がインストールされており、有効であることを確認します。

```
vEdge# show certificate validity
```

vEdge Cloud ルータに証明書をインストールすると、Cisco SD-WAN Validator はルータを検証および認証できるようになり、ルータはオーバーレイネットワークに参加できるようになります。

次のステップ

「*vEdge* のシリアル番号をコントローラデバイスに送信する」を参照してください。

ルータのシリアル番号をコントローラデバイスに送信する

表 *9:* 機能の履歴

機能名	リリース情報	説明
デバイスのオンボーディングの機能強化	Cisco IOS XE Catalyst SD-WAN リリース 17.3.1a Cisco vManage リリース 20.3.1	この機能は、.csv ファイルを直接アップロードすることにより、Cisco SD-WAN Manager へのデバイスのオンボードを強化します。

許可されたルータのみがオーバーレイネットワークに参加できます。コントローラデバイス Cisco SD-WAN Manager、Cisco SD-WAN コントローラ、および Cisco SD-WAN Validator は、ルータ認定シリアル番号ファイルから、オーバーレイネットワークへの参加を認可されているルータを学習します。これは、シスコから受け取るファイルです。ルータ認定シリアル番号ファイルには、すべての認定ルータのシリアル番号と対応するシャーシ番号がリストされています。ネットワーク内の Cisco SD-WAN Manager の 1 つにファイルをアップロードすると、そのファイルがコントローラに配布されます。

ルータのシリアル番号ファイルをアップロードすると、ルータを次のいずれかの状態にできます。

- 無効：電源投入時、ルータはオーバーレイネットワークへの参加を承認されません。
- ステージング：電源投入時、ルータは検証され、オーバーレイネットワークへの参加が承認され、コントロールプレーンへの接続のみを確立できます。コントロールプレーンを介して、ルータは Cisco SD-WAN Manager からその設定を受信します。ただし、ルータはデータプレーン接続を確立できないため、ネットワーク内の他のルータと通信できません。ステージング状態は、ルータを 1 つの場所で準備し、インストールのために別のサイトにルータを送信する場合に役立ちます。ルータが最終的な宛先に到達したら、状態をステージングから有効に変更して、ルータがデータプレーン接続を確立し、オーバーレイネットワークに完全に参加できるようにします。
- 有効：電源投入時、ルータは検証され、オーバーレイネットワークへの参加が承認され、ネットワーク内でコントロールプレーンとデータプレーンの両方の接続を確立できます。コントロールプレーンを介して、ルータは Cisco SD-WAN Manager からその設定を受信します。また、データプレーンを介して他のルータと通信できます。有効な状態は、ルータが最終的な宛先にインストールされているときに役立ちます。

（注） Cisco vManage リリース 20.10.1 以前の Cisco Catalyst SD-WAN Manager にルータのシリアル番号ファイルを正常に送信するには、ファイルが `/home/admin` または `/home/vmanage-admin` にインストールされていることを確認します。**admin** または **vmanage-admin** 以外のログイン情報を使用してルータのシリアル番号ファイルを送信すると、エラーが発生します。

ルータ認定シリアル番号ファイルのアップロード方法

次のセクションでは、ルータの認証済みシリアル番号ファイルを Cisco SD-WAN Manager にアップロードして、すべてのオーバーレイネットワークのコントローラにファイルを配布する方法について説明します。

PnP Connect Sync の有効化（オプション）

アップロードされたデバイスをスマートアカウントまたはバーチャルアカウントに同期させ、デバイスが PnP（Plug and Play）Connect ポータルに反映されるようにするには、署名のない .csv ファイルが Cisco SD-WAN Manager を介してアップロードされたときに、PnP Connect Sync を有効にします。

PnP（Plug and Play）Connect ポータルへのアクティブな接続と、アクティブなスマートアカウントおよびバーチャルアカウントがあることを確認します。また、PnP Connect ポータルで、アカウントのスマートアカウントまたはバーチャルアカウント管理者として関連付けられている CCO ID を使用する必要があります。

（注） PnP Connect Sync は、.csv ファイルのアップロードにのみ適用されます。.viptela ファイル（PnP Connect ポータルからダウンロード）のアップロードプロセスには影響しません。

（注） スマートアカウントのログイン情報を入力した場合にのみ、PnP Connect Sync を有効にできます。

PnP Connect Sync を有効にするには、次の手順を実行します。

1. Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Administration]** > **[Settings]** の順に選択します。
2. [Smart Account Credentials] をクリックします。（Cisco Catalyst SD-WAN Manager リリース 20.12.1 以前を使用している場合は、[Edit] をクリックします。）
3. ユーザー名とパスワードを入力し、[Save] をクリックします。
4. [PnP Connect Sync] をクリックします。（Cisco Catalyst SD-WAN Manager リリース 20.12.1 以前を使用している場合は、[Edit] をクリックします。）
5. [Enabled] をクリックし、[Save] をクリックします。

ルータを有効状態にする

ルータがコントロールプレーンおよびデータプレーン接続を確立し、Cisco SD-WAN Manager から設定を受信できるようにルータを有効状態にするには、次のタスクを実行します。

1. Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Configuration]** > **[Devices]**の順に選択します。
2. [WAN Edge List] をクリックし、[Upload WAN Edge List] をクリックします。
3. WAN エッジデバイスは、次の 2 つの方法でアップロードできます。
   - 署名付きファイル（.viptela ファイル）をアップロードします。この .viptela ファイルは、Plug and Play Connect ポータルからダウンロードできます。
   - Cisco vManage リリース 20.3.1 以降では、署名されていないファイル（.csv ファイル）をアップロードできます。この拡張機能は、ハードウェアプラットフォームをオンデマンドで Cisco SD-WAN Manager に追加する場合にのみ適用されます。.csv ファイルをアップロードするには、次の操作を実行します。
     1. [Sample CSV] をクリックします。エクセルファイルがダウンロードされます。
     2. ダウンロードした .csv ファイルを開きます。次のパラメータを入力します。

- シャーシ番号
- 製品 ID（Cisco vEdge デバイス では必須、他のすべてのデバイスの場合は空白の値）
- Serial number
- SUDI シリアル

Cisco IOS XE Catalyst SD-WAN デバイス では、シャーシ番号に加えてシリアル番号またはSUDI番号のいずれかが必須です。Cisco ASR1002-Xは例外で、シリアル番号またはSUDI番号は必要ありません。.csvファイルのシャーシ番号のみでオンボードできます。

3. Cisco SD-WAN Managerでデバイスの詳細を表示するには、**[Tools]** > **[SSH Terminal]** に移動します。 デバイスを選択し、次のいずれかのコマンドを使用します。

   show certificate serial（Cisco vEdge デバイスの場合）

   show sdwan certificate serial（Cisco IOS XE Catalyst SD-WAN デバイス の場合）

4. ダウンロードした.csv ファイルに具体的なデバイスの詳細を入力します。

4. .viptela または.csv ファイルを Cisco SD-WAN Manager にアップロードするには、[Choose file]をクリックして、デバイスの製品ID、シリアル番号、およびシャーシ番号を含むファイルをアップロードします。

（注） PnP Sync Connect を有効にしている場合、.csv ファイルには最大 25 個のデバイスを含めることができます。25個を超えるデバイスがある場合は、複数のファイルに分割してアップロードできます。

5. [Validate the uploaded vEdge List and send to controllers] の隣にあるチェックボックスをオンにします。
6. [Upload] をクリックします。
7. デバイスの表にデバイスがリストされているはずです。

   以前に PnP Sync Connect を有効にしている場合、デバイスは PnP ポータルにも反映されます。

ネットワーク内のルータのリストが表示され、各ルータに関する詳細情報が表示されます。ルータが有効な状態であることを確認するには、**[Configuration]** > **[Certificates]**を選択します。

ルータを無効な状態にする

認証シリアル番号ファイルを Cisco SD-WAN Manager にアップロードし、ルータを無効な状態にして、コントロールプレーンまたはデータプレーン接続を確立できず、Cisco SD-WAN Managerから設定を受信できないようにするには、次の手順を実行します。

1. Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Configuration]** > **[Devices]**の順に選択します。
2. [WAN Edge List] をクリックし、[Upload WAN Edge List] をクリックします。
3. [Upload WAN Edge List] ダイアログボックスで、アップロードするファイルを選択します。
4. ルータのシリアル番号ファイルを Cisco SD-WAN Manager にアップロードするには、[Upload] をクリックします。

ネットワーク内のルータのリストが表示され、各ルータに関する詳細情報が表示されます。ルータが無効な状態であることを確認するには、Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Configuration]** > **[Certificates]**の順に選択します。

ルータをステージング状態にする

ルータを無効状態からステージング状態に移行させ、シリアル番号ファイルをコントローラに送信するには、次の手順を実行します。ステージング状態では、ルータは、コントロールプレーン接続を確立し、それを介して Cisco SD-WAN Manager から構成を受信できます。ただし、ルータは、データプレーン接続を確立できません。

1. Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Configuration]** > **[Certificates]** の順に選択します。
2. [WAN Edge List] をクリックします。
3. [Validate] 列で、各ルータの [Staging] をクリックします。
4. [Send to Controller] をクリックします。
5. ルータをオーバーレイネットワークのデータプレーンに参加させる準備ができたら、[Validate] 列で、各ルータの [Valid] をクリックし、[Send to Controller] をクリックします。ルータを有効状態にすると、データプレーン接続を確立し、オーバーレイネットワーク内の他のルータと通信できるようになります。

vEdge ルータの設定

vEdge クラウドルータの仮想マシン（VM）を設定して起動し、オーバーレイネットワークでハードウェア vEdge ルータをセットアップして起動すると、工場出荷時のデフォルト設定で起動します。

（注） **デバイスへの初回ログイン**：Cisco Catalyst SD-WAN オーバーレイネットワークを初めて展開するときは、Cisco SD-WAN Validator、Cisco SD-WAN Manager、および Cisco SD-WAN コントローラにログインして、デバイスの初期設定を手動で作成します。ルータは、工場出荷時のデフォルト設定で出荷されています。この設定を手動で変更する場合は、ルータのコンソールポートからログインします。

オーバーレイネットワークを動作可能にし、vEdge ルータがオーバーレイネットワークに参加できるようにするには、次の手順を実行する必要があります。

- VPN 0 の少なくとも 1 つのインターフェイスでトンネルインターフェイスを設定します。このインターフェイスは、すべての Cisco vEdge デバイス にアクセス可能な WAN トランスポートネットワークに接続する必要があります。VPN 0 は、オーバーレイネットワーク内の Cisco vEdge デバイス 間ですべてのコントロール プレーン トラフィックを伝送します。
- オーバーレイ管理プロトコル（OMP）が有効になっていることを確認します。OMP は、Cisco Catalyst SD-WAN コントロールプレーンの確立と維持を行うプロトコルで、デフォルトで有効になっており、無効化できません。CLI から設定を編集する場合は、**omp** 設定コマンドを削除しないでください。
- BFD が有効になっていることを確認します。BFD は、vEdge ルータのトランスポートトンネルがオーバーレイネットワーク経由でデータトラフィックを送信するために使用するプロトコルです。BFD はデフォルトで有効になっており、無効にすることはできません。CLI から設定を編集する場合は、**bfd color** コマンドを削除しないでください。
- ネットワークの Cisco SD-WAN Validator の DNS 名の IP アドレスを設定します。
- ルータの IP アドレスを設定します。

（注） DNS キャッシュのタイムアウトは、DNS が解決する必要がある Cisco SD-WAN Validator の IP アドレスの数に比例する必要があります。そうしないと、リンク障害中に Cisco SD-WAN Manager の制御接続が行われない可能性があります。これは、チェック対象の IP アドレスが 6 つ以上ある場合（デフォルトの DNS キャッシュタイムアウトは現在 2 分であるため、これは推奨数です）、最も優先されるインターフェイスがすべての Cisco SD-WAN Validator IP アドレスを試行しても、別の色にフェールオーバーする前に、DNS キャッシュタイマーが期限切れになるためです。たとえば、1 つの IP アドレスへの接続を試みるのに約 20 秒かかります。したがって、解決する IP アドレスが 8 つある場合、DNS キャッシュのタイムアウトは 20*8=160 秒、つまり 3 分になります。

また、各 vEdge ルータにシステム IP アドレスを割り当てる必要があります。このアドレスは、Cisco vEdge 以外のデバイスのルータ ID に似ており、インターフェイスアドレスとは独立してルータを識別する永続的なアドレスです。システム IP は、デバイスの TLOC アドレスのコンポーネントです。デバイスのシステム IP アドレスを設定すると、Cisco vEdge デバイス の到達可能性に影響を与えることなく、必要に応じてインターフェイスの番号を付け直すことができます。Cisco SD-WAN コントローラ と vEdge ルータ間、および Cisco SD-WAN コントローラ と Cisco SD-WAN Validator 間のセキュアな DTLS または TLS 接続を介した制御トラフィックは、システム IP アドレスによって識別されるシステムインターフェイスを介して送信されます。トランスポート VPN（VPN 0）では、システム IP アドレスがデバイスのループバックアドレスとして使用されます。同じアドレスを VPN 0 の別のインターフェイスに使用することはできません。

ネットワークトポロジに必要なその他の機能を設定することもできます。

Cisco SD-WAN Manager で設定テンプレートを作成して、vEdge ルータを設定します。設定テンプレートごとに 1 つまたは複数の機能テンプレートを作成し、それを vEdge ルータのデバイステンプレートに統合します。次に、デバイステンプレートを vEdge ルータにアタッチします。vEdge ルータがオーバーレイネットワークに参加すると、Cisco SD-WAN Manager は設定テンプレートをルータに自動的にプッシュします。

Cisco SD-WAN Manager で設定テンプレートを作成して、vEdge ルータの完全な設定を作成することを強くお勧めします。Cisco SD-WAN Manager は、オーバーレイネットワーク内のルータを検出すると、適切な設定テンプレートをデバイスにプッシュします。設定テンプレートの設定パラメータは、初期設定を上書きします。

vEdge ルータの設定テンプレートの作成

vEdge 設定テンプレートを作成するには、最初に機能テンプレートを作成します。

1. Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Configuration]** > **[Templates]** を選択します。
2. [Feature Templates] をクリックします。

（注） Cisco vManage リリース 20.7.x 以前のリリースでは、[Feature Templates] は [Feature] と呼ばれます。

3. [Add template] をクリックします。
4. 左ペインで、vEdge Cloud またはルータモデルを選択します。
5. 右ペインで、[System feature template] を選択します。次のパラメータを設定します。
   1. テンプレート名
   2. 説明
   3. サイト ID
   4. システム IP
   5. タイムゾーン
   6. ホスト名
   7. コンソールのボーレート（vEdge ハードウェアルータのみ）
   8. GPS 位置情報
6. [Save] をクリックして、システムテンプレートを保存します。
7. 右ペインで、[VPN-Interface-Ethernet feature template] を選択します。次のパラメータを設定します。
   1. テンプレート名
   2. 説明

3. シャットダウン番号
4. インターフェイス名
5. IPv4 アドレス（静的または DHCP）
6. IPv6 アドレス（DHCPv6 の静的）（リリース 16.3 以降必要に応じて）
7. トンネルインターフェイス（VPN 0 の場合）、色、カプセル化、および許可するサービス。

8. [Save] をクリックして、VPN インターフェイスイーサネットテンプレートを保存します。
9. 右ペインで、他のテンプレートを選択して、必要な機能を設定します。設定が完了したら、各テンプレートを保存します。vEdge 100m および vEdge 100wm ルータのセルラーパラメータの設定については、この記事の次のセクションを参照してください。

設定テンプレートとパラメータについては、ご使用のソフトウェアリリースの Cisco SD-WAN Manager 設定ヘルプ記事を参照してください。

次に、vEdge ルータのすべての機能テンプレートを組み込んだデバイステンプレートを作成します。

1. Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Configuration]** > **[Templates]** の順に選択します。
2. [Device Templates] をクリックします。

（注） Cisco vManage リリース 20.7.x 以前のリリースでは、[Device Templates] は [Device] と呼ばれます。

3. [Create Template] ドロップダウンリストから、[From Feature Template] を選択します。
4. [Device Model] ドロップダウンから、デバイステンプレートを作成するデバイスのタイプを選択します。Cisco SD-WAN Manager には選択したデバイスタイプの機能テンプレートが表示されます。必須のテンプレートはアスタリスク（*）で示されます。
5. デバイステンプレートの名前と説明を入力します。これらのフィールドは必須です。テンプレート名には特殊文字は使用できません。
6. [Transport & Management VPN] セクションの [VPN 0] で、使用可能なテンプレートのドロップダウンリストから、目的の機能テンプレートを選択します。使用可能なテンプレートのリストには、以前に作成したテンプレートが表示されます。
7. デバイステンプレートに追加の機能テンプレートを含めるには、残りのセクションで機能テンプレートを順に選択し、使用可能なテンプレートのドロップダウンリストから目的のテンプレートを選択します。使用可能なテンプレートのリストは、以前に作成したテンプレートです。すべての必須機能テンプレート、および目的の任意の機能テンプレートのテンプレートを選択していることを確認してください。
8. [Create] をクリックしてデバイステンプレートを作成します。

デバイステンプレートをデバイスにアタッチするには、次の手順を実行します。

1. Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Configuration]** > **[Templates]** の順に選択します。
2. [Device Templates] をクリックし、テンプレートを選択します。

（注） Cisco vManage リリース 20.7.x 以前のリリースでは、[Device Templates] は [Device] と呼ばれます。

3. 選択したデバイステンプレートについて、[...] をクリックし、[Attach Device] を選択します。
4. [Attach Device] ウィンドウで、デバイスを検索するか、[Available Device(s)] 列からデバイスを選択します。
5. 右向きの矢印をクリックして、デバイスを右側の [Selected Devices] 列に移動します。
6. [Attach] をクリックします。

vEdgeルータがオーバーレイネットワークに参加したことを検出すると、Cisco SD-WAN Managerは設定テンプレートをルータにプッシュします。

セルラールータの設定

vEdge 100m および vEdge 100wm ルータの場合、VPN インターフェイスセルラー機能テンプレートでセルラーインターフェイスパラメータを設定します。このテンプレートでは、デフォルトのプロファイル ID は 0 であり、自動プロファイル選択が有効になります。自動プロファイルはルータの SIM カードのモバイル国コード/モバイルネットワークコード（MCC/MNC）の値を使用します。プロファイルが 0 の場合、セルラールータは Cisco Catalyst SD-WAN ZTP 自動プロビジョニングプロセス中にオーバーレイネットワークに自動的に参加できます。

MCC/MNCがサポートされていない場合、自動プロファイル選択プロセスは失敗し、ZTPプロセスはルータを自動検出できません。この場合、次のようにセルラープロファイルを設定する必要があります。

1. 右ペインで、[Cellular Profile feature template] を選択します。
2. プロファイル ID を 1 ～ 15 の値に設定し、必要なセルラーパラメータを設定します。
3. セルラープロファイル機能テンプレートを保存します。
4. 右ペインで、[VPN-Interface-Cellular template] を選択します。
5. 手順 2 で設定したプロファイル ID を選択し、[Shutdown] で [Yes] をクリックします。
6. VPN インターフェイスセルラー機能テンプレートを保存します。
7. セルラープロファイルと VPN インターフェイス セルラー テンプレートをデバイステンプレートに含めます。

8. デバイステンプレートを vEdge ルータにアタッチして、MCC/MCN をアクティブにします。
9. 右ペインで、[VPN-Interface-Cellular template] を選択します。
10. [Shutdown] で [No] をクリックして、セルラーインターフェイスを有効にします。
11. VPN インターフェイスセルラー機能テンプレートを保存します。
12. デバイステンプレートを vEdge ルータに再プッシュします。これは手順 8 でプッシュしたデバイステンプレートです。

CLI からの vEdge ルータの設定

通常、vEdge ルータ設定は Cisco SD-WAN Manager 設定テンプレートを使用して作成します。ただし、ネットワークテストや概念実証（POC）環境など、状況によっては、設定プロセスを高速化する目的で、またはテスト環境に Cisco SD-WAN Manager が含まれていないことが原因で、vEdge ルータの手動設定が必要になる場合があります。このような状況では、ルータの CLI から vEdge ルータを設定できます。

（注） CLI から手動で vEdge ルータを設定し、その後ルータが Cisco SD-WAN Manager によって管理されるようになった場合、Cisco SD-WAN Manager がルータを検出すると、ルータの設定が Cisco SD-WAN Manager サーバーからルータにプッシュされ、既存の設定が上書きされます。

vEdge Cloud ルータの場合、SSH を使用してルータへの CLI セッションを開きます。ハードウェア vEdge ルータの場合は、管理コンソール経由でルータに接続します。

CLI からの最小限のパラメータの設定

CLI セッションから Cisco vEdge デバイス で初期設定を作成するには、次の手順を実行します。

1. SSH またはコンソールポートを使用して Cisco vEdge デバイス への CLI セッションを開きます。
2. **admin** ユーザーとして、デフォルトのパスワード **admin** を使用してログインします。CLI プロンプトが表示されます。
3. コンフィギュレーション モードに入ります。

```
vEdge# config
vEdge(config)#
```

4. ホスト名を設定します。

```
vEdge(config)# system host-name hostname
```

ホスト名の設定は任意ですが、ホスト名は CLI のプロンプトの一部として含まれ、さまざまな Cisco SD-WAN Manager ページでデバイスを参照するために使用されるため、設定することを推奨します。

5. システム IP アドレスを設定します。リリース 16.3 以降では、IP アドレスは IPv4 または IPv6 アドレスになります。以前のリリースでは、IPv4 アドレスである必要があります。

   ```
   vEdge(config-system)#system-ip ip-address
   ```

   Cisco SD-WAN Manager は、システム IP アドレスを使用してデバイスを識別し、NMS が完全な設定をデバイスにダウンロードできるようにします。

6. デバイスが配置されているサイトの数値識別子を設定します。

   ```
   vEdge(config-system)# site-id site-id
   ```

7. 組織名を設定します。

   ```
   vEdge(config-system)# organization-name organization-name
   ```

8. Cisco SD-WAN Validator の IP アドレスか、Cisco SD-WAN Validator を指す DNS 名を設定します。Cisco SD-WAN Validator の IP アドレスは、オーバーレイネットワーク内のすべての Cisco vEdge デバイス が Cisco SD-WAN Validator に到達できるように、パブリック IP アドレスにする必要があります。

   ```
   vEdge(config-system)# vbond (dns-name | ip-address)
   ```

9. ソフトウェアアップグレードの成功を確認するための時間制限を設定します。

   ```
   vEdge(config-system)# upgrade-confirm minutes
   ```

   時間の範囲は 1 ～ 60 分です。この時間制限を設定する場合、デバイスのソフトウェアアップグレード時、Cisco SD-WAN Manager の起動時、または設定された分数以内にソフトウェアアップグレードが成功することを確認する必要があります。設定時間内に確認メッセージを受信しない場合、デバイスは以前のソフトウェアイメージに戻ります。

10. ユーザー「admin」のパスワードを変更します。

    ```
    vEdge(config-system)# user admin password password
    ```

    デフォルトのパスワードは「admin」です。

11. VPN 0 のインターフェイスをトンネルインターフェイスとして使用するように設定します。VPN 0 は WAN トランスポート VPN であり、トンネルインターフェイスはオーバーレイネットワーク内のデバイス間で制御トラフィックを伝送します。vEdge Cloud ルータの場合、インターフェイス名の形式は **eth** *number* です。ハードウェア vEdge ルータの場合、インターフェイス名の形式は **ge** *slot* **/** *port* です。インターフェイスを有効にして、そのIPアドレスを静的アドレスとして、またはDHCPサーバーから受信した動的に割り当てられたアドレスとして設定する必要があります。リリース 16.3 以降では、アドレスを IPv4 または IPv6 アドレスにするか、両方を設定してデュアルスタック運用を有効にできます。以前のリリースでは、IPv4 アドレスである必要があります。

    ```
    vEdge(config)# vpn 0
    vEdge(config-vpn-0)# interface interface-name
    vEdge(config-interface)# (ip dhcp-client | ip address prefix/length)
    vSmart(config-interface)# (ipv6 address ipv6-prefix/length | ipv6 dhcp-client
    [dhcp-distance number | dhcp-rapid-commit])
    vEdge(config-interface)# no shutdown
    vEdge(config-interface)# tunnel-interface
    ```

（注） オーバーレイネットワークが起動し、Cisco SD-WAN Manager がオーバーレイネットワークに参加できるようにするには、VPN 0 の少なくとも 1 つのインターフェイスでトンネルインターフェイスを設定する必要があります。トンネルインターフェイスは、すべての Cisco vEdge デバイスからアクセス可能な WAN トランスポートネットワークに接続する必要があります。VPN 0 は、オーバーレイネットワーク内の Cisco vEdge デバイス間ですべてのコントロール プレーン トラフィックを伝送します。

12. WAN トランスポートのタイプを識別するために、トンネルの色を設定します。デフォルトの色（**default**）を使用できますが、実際の WAN トランスポートに応じて、**mpls** や **metro-ethernet** など、より適切な色も設定できます。

```
vEdge(config-tunnel-interface)# color color
```

13. WAN トランスポートネットワークへのデフォルトルートを設定します。

```
vEdge(config-vpn-0)# ip route 0.0.0.0/0 next-hop
```

14. 設定をコミットします。

```
vEdge(config)# commit and-quit
vEdge#
```

15. 設定が正しく、完全であることを確認します。

```
vEdge# show running-config
```

オーバーレイネットワークが起動して動作可能になったら、初期設定パラメータを含む vEdge 設定テンプレートを Cisco SD-WAN Manager で作成します。次の Cisco SD-WAN Manager 機能テンプレートを使用します。

- ホスト名、システム IP アドレス、および Cisco SD-WAN Validator 機能を設定するためのシステム機能テンプレート。
- 「admin」ユーザーのパスワードを設定するための AAA 機能テンプレート。
- VPN 0 のインターフェイスを設定するための VPN インターフェイス イーサネット機能テンプレート。

さらに、次の一般的なシステムパラメータを設定することを推奨します。

- Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Administration]** > **[Settings]**の順に選択し、組織名を設定します。
- Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Configuration]** > **[Templates]**を選択します。NTP およびシステム機能設定テンプレートの場合、タイムゾーン、NTP サーバー、およびデバイスの物理的な場所を設定します。
  - バナー機能設定テンプレートの場合、ログインバナーを設定します。
  - ロギング機能設定テンプレートの場合、ロギングパラメータを設定します。

- AAA 機能構成テンプレートの場合、AAA、RADIUS サーバーおよび TACACS+ サーバーを設定します。
- SNMP 機能構成テンプレートの場合、SNMP を設定します。

CLI 初期設定の例

以下は、vEdge ルータでの簡単な設定の例です。この構成には、工場出荷時のデフォルト設定の設定が多数含まれており、多数のデフォルト設定値が示されています。

```
vEdge# show running-config
system
 host-name         vEdge
 gps-location latitude 40.7127837
 gps-location longitude -74.00594130000002
 system-ip         172.16.251.20
 site-id           200
 max-controllers   1
 organization-name "Cisco"
 clock timezone America/Los_Angeles
 upgrade-confirm   15
 vbond 184.122.2.2
 aaa
  auth-order local radius tacacs
  usergroup basic
   task system read write
   task interface read write
  !
  usergroup netadmin
  !
  usergroup operator
   task system read
   task interface read
   task policy read
   task routing read
   task security read
  !
  user admin
   password encrypted-password
  !
 !
 logging
  disk
   enable
  !
 !
 ntp
  keys
   authentication 1 md5 $4$L3rwZmsIic8zj4BgLEFXKw==
   authentication 2 md5 $4$LyLwZmsIif8BvrJgLEFXKw==
   authentication 60124 md5 $4$LXbzZmcKj5Bd+/BgLEFXKw==
   trusted 1 2 60124
  !
  server 180.20.1.2
   key              1
   source-interface ge0/3
   vpn              1
   version          4
  exit
 !
 radius
```

```
  server 180.20.1.2
   vpn              1
   source-interface ge0/3
   secret-key       $4$L3rwZmsIic8zj4BgLEFXKw==
  exit
 !
 tacacs
  server 180.20.1.2
   vpn              1024
   source-interface ge0/3
   secret-key       $4$L3rwZmsIic8zj4BgLEFXKw==
  exit
 !
!

omp
 no shutdown
 gradeful-restart
 advertise bgp
 advertise connected
 advertise static
!
security
 ipsec
  authentication-type ah-sha1-hmac sha1-hman
 !
!
snmp
 no shutdown
 view v2
  oid 1.3.6.1
 !
 community private
  view          v2
  authorization read-only
 !
 trap target vpn 0 10.0.1.1 16662
  group-name     Cisco
  community-name private
 !
 trap group test
  all
   level critical major minor
  exit
 exit
!
vpn 0
 interface ge0/0
  ip address 184.111.20.2/24
  tunnel-interface
   encapsulation ipsec
   color mpls restrict
   no allow-service bgp
   allow-service dhcp
   allow-service dns
   allow-service icmp
   no allow-service sshd
   no allow-service netconf
   no allow-service ntp
   no allow-service ospf
   no allow-service stune
  !
  no shutdown
  bandwidth-upstream   60
```

```
 bandwidth-downstream 60
!
interface ge0/1
  no shutdown
!
interface ge0/2
  no shutdown
!
ip route 0.0.0.0/0 184.111.20.1

!
vpn 1
 router
   bgp 111000
    neighbor 172.16.1.20
     no shutdown
     remote-as 111000
     password  $4$LzLwZj1ApK4zj4BgLEFXKw==
    !
   !
   ospf
    timers spf 200 1000 10000
    area 0
     interface ge0/1
       authentication type message-direct
      authentication message-digest message-digest-key 1 md5 $4$LzLwZj1ApK4zj4BgLEFXKw==

      exit
     exit
   !
 !
!
```

WAN エッジルータからのデータストリーム収集の有効化

デフォルトでは、ネットワークデバイスからのデータストリームの収集は有効になっていません。

オーバーレイネットワークの WAN エッジルータからデータストリームを収集するには、次の手順を実行します。

データストリームを収集するには、Cisco Catalyst SD-WAN ネットワークで VPN 512 を設定する必要もあります。

1. Cisco SD-WAN Manager メニューから、**[Administration]** > **[Settings]**の順に選択します。
2. [Data Stream] をクリックします。（Cisco Catalyst SD-WAN Manager リリース 20.12.1 以前を使用している場合は、[Edit] をクリックします。）
3. [Data Stream] を有効化します。
4. Cisco vManage リリース 20.4.1 から、次の [IP Address Type] オプションのいずれかを選択します。
   - [Transport]：このオプションをクリックすると、デバイスが接続されている Cisco SD-WAN Manager ノードのトランスポート IP アドレスにデータストリームが送信されます。

- [Management]：このオプションをクリックすると、デバイスが接続されている Cisco SD-WAN Manager ノードの管理 IP アドレスにデータストリームが送信されます。
- [System]：このオプションをクリックすると、デバイスが接続されている Cisco SD-WAN Manager ノードの内部的に設定されたシステム IP アドレスにデータストリームが送信されます。

  Cisco SD-WAN Manager クラスタ展開では、[System] を選択して、クラスタ内のすべての Cisco SD-WAN Manager インスタンスによって管理されるエッジデバイスからデータストリームが収集されるようにすることを推奨します。

5. Cisco vManage リリース 20.4.1 から、次のいずれかの操作を実行します。
   - IP アドレスタイプとして [Transport] を選択した場合は、[Hostname] フィールドに、ルータへの接続に使用されるパブリックトランスポートの IP アドレスを入力します。

     この IP アドレスを確認するには、SSH クライアントを使用してルータにアクセスし、**show interface** CLI コマンドを入力します。
   - IP アドレスタイプとして [Management] を選択した場合は、[Hostname] フィールドに、データを収集するホストの IP アドレスまたは名前を入力します。

     このホストは、アウトオブバンド管理に使用するホストであり、管理 VPN に配置することを推奨します。

   [IP Address Type] が [System] の場合、この [Hostname] オプションはグレー表示されます。
6. [VPN] フィールドには、ホストが配置されている VPN の番号を入力します。

   この VPN は管理 VPN（通常は VPN 512）にすることを推奨します。

   [IP Address Type] が [System] の場合、この [VPN] オプションはグレー表示されます。
7. [Save] をクリックします。

ZTP 用にルータを準備する

Cisco Catalyst SD-WAN は、ゼロタッチプロビジョニング（ZTP）と呼ばれるサービスとしての自動プロビジョニング ソフトウェア（SaaS）を提供し、ハードウェア vEdge ルータがオーバーレイネットワークに自動的に参加できるようにしています。ZTP プロセスは、ハードウェア vEdge ルータの電源を初めてオンにしたときに開始されます。

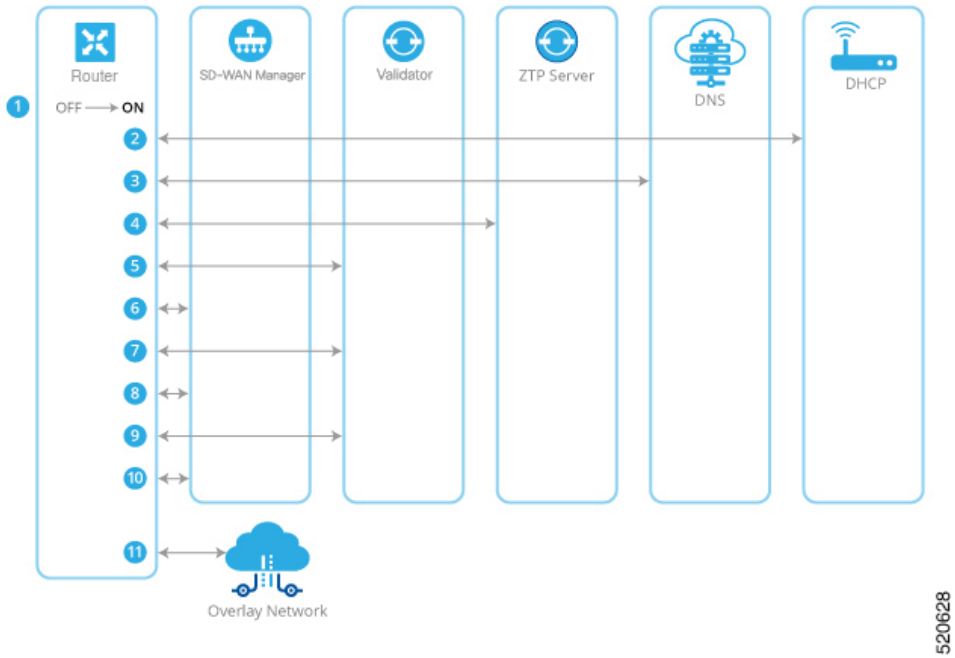
ZTP プロセスが機能するには:

- ハードウェア vEdge ルータが配置されているサイトのエッジルータまたはゲートウェイルータがパブリック DNS サーバーに到達できる必要があります。Google パブリック DNS サーバーに到達するようにルータを設定することをお勧めします。
- Cisco vEdge デバイス の場合、サイトのエッジルータまたはゲートウェイルータが ztp.viptela.com に到達できる必要があります。

- Cisco IOS XE Catalyst SD-WAN デバイス の場合、サイトのエッジルータまたはゲートウェイルータが ztp. *local-domain* に到達できる必要があります。
- ハードウェアルータが ZTP に使用するインターフェイスにネットワークケーブルを接続する必要があります。これらのインターフェイスは次のとおりです。
  - Cisco vEdge 1000 ルータの場合：ge0/0
  - Cisco vEdge 2000 ルータの場合：ge2/0
  - Cisco vEdge 100 シリーズ ルータの場：ge0/4
  - Cisco IOS XE Catalyst SD-WAN デバイス の場合、ZTP サーバーへの接続に使用される特定のインターフェイスはありません。ルータは一度に 1 つのインターフェイスで DHCP IP アドレスを取得しようとします。ルータは、DHCP IP アドレスを取得する最初のインターフェイスを使用して、ドメイン名 ztp. *local-domain* を ZTP サーバーの IP アドレスに解決します。

ZTP プロセスは、次の順序で発生します。

図 *18 : ZTP* プロセスのシーケンスフロー



1. ハードウェアルータの電源を入れます。
2. ルータは DHCP サーバーへの接続を試み、DHCP ディスカバリメッセージを送信します。
   1. DHCP サーバーがネットワークに存在する場合、ルータは、その ZTP インターフェイスの IP アドレスを含む DHCP オファーメッセージを受信します。その後、ZTP プロセスは手順 3 に進みます。

2. Cisco vEdge デバイス、および Cisco IOS XE Catalyst SD-WAN リリース 17.7.1a の Cisco IOS XE Catalyst SD-WAN デバイス では、DHCP サーバーが存在しない場合、ルータは DHCP オファーを受け取りません。この場合、ルータは自動 IP アドレス検出プロセス（自動 IP とも呼ばれます）を開始します。このプロセスは、サブネットワーク上の ARP パケットを調べ、これらのパケットから ZTP インターフェイスの IP アドレスを推測します。その後、ZTP プロセスは手順 3 に進みます。

   Cisco IOS XE Catalyst SD-WAN リリース 17.7.1a 以前の Cisco IOS XE Catalyst SD-WAN デバイスでは、DHCP サーバーが存在しない場合、ZTP プロセスは続行されません。

3. ルータは DNS サーバーに接続してホスト名 ztp.viptela.com（Cisco vEdge デバイス）または ztp.*local-domain*（Cisco IOS XE Catalyst SD-WAN デバイス）を解決し、Cisco Catalyst SD-WAN ZTP サーバーの IP アドレスを受信します

4. ルータは ZTP サーバーに接続します。ZTP サーバーは vEdge ルータを確認し、Cisco SD-WAN Validator の IP アドレスを送信します。この Cisco SD-WAN Validator の組織名は、vEdge ルータと同じです。

5. ルータは Cisco SD-WAN Validator への一時的な接続を確立し、シャーシ ID とシリアル番号を送信します（ZTP プロセスのこの時点では、ルータにはシステム IP アドレスがないため、ヌルのシステム IP アドレスを使用して接続が確立されます）。Cisco SD-WAN Validator は、シャーシ ID とシリアル番号を使用してルータを確認します。次に、Cisco SD-WAN Validator はルータに Cisco SD-WAN Manager の IP アドレスを送信します。

6. ルータは Cisco SD-WAN Manager への接続を確立し、vManage によってルータが検証されます。Cisco SD-WAN Manager はルータにシステム IP アドレスを送信します。

7. ルータは、システム IP アドレスを使用して Cisco SD-WAN Validator への接続を再確立します。

8. ルータは、システム IP アドレスを使用して Cisco SD-WAN Manager への接続を再確立します。

   Cisco vEdge デバイス では、必要に応じて、Cisco SD-WAN Manager が適切なソフトウェアイメージを vEdge ルータにプッシュします。ソフトウェアイメージのインストールの一環として、ルータが再起動します。

9. 再起動後、ルータは Cisco SD-WAN Validator への接続を再確立し、オーケストレータはルータを再度検証します。

10. ルータは Cisco SD-WAN Manager への接続を確立し、vManage はすべての設定をルータにプッシュします（ルータが再起動すると、Cisco SD-WAN Manager への接続が再確立されます）。

11. ルータは組織のオーバーレイネットワークに参加します。

（注） ZTP プロセスを成功させるには、Cisco SD-WAN Manager に vEdge ルータのデバイス設定テンプレートが含まれている必要があります。Cisco SD-WAN Manager インスタンスにテンプレートがない場合、ZTPプロセスは失敗します。設定プレビューとインテント設定では、device-model と ztp-status の表示は無視します。この情報は、デバイス側で設定をプッシュした後に表示されます。

非ワイヤレスルータでの ZTP の使用

非ワイヤレスハードウェア vEdgeルータの出荷時のデフォルト設定には、ZTPプロセスを自動的に実行できるようにする次のコマンドが含まれています。

- **system vbond ztp.viptela.com**：最初の Cisco SD-WAN Validator を Cisco Catalyst SD-WAN ZTP SaaS サーバーに設定します。
- **vpn 0 interface ip dhcp-client**：VPN 0 のインターフェイスのいずれかで DHCP を有効にします（これがトランスポートインターフェイスです）。デフォルト設定の実際のインターフェイスは、ルータのモデルによって異なることに注意してください。このインターフェイスは、インターネット、MPLS、メトロイーサネット、またはその他の WAN ネットワークに接続している必要があります。

警告：ZTP を機能させるには、vEdge ルータを WAN に接続する前に、これらの設定コマンドを変更または削除しないでください。

ワイヤレスルータでの ZTP の使用

vEdge 100m および vEdge 100wm はワイヤレスルータです。これらのルータでは、セルラーインターフェイスとイーサネット インターフェイスの両方を使用して ZTP がサポートされています。

（注） リリース 16.3 では、vEdge 1000 ルータの LTE USB ドングルを ZTP に使用することはできません。

vEdge 100m ルータは、ソフトウェアリリース 16.1 以降をサポートします。vEdge 100m ルータがリリース 16.2.10 以降を実行している場合、ZTP を実行するときに、Cisco SD-WAN Manager でもリリース 16.2.10 以降を実行することをお勧めします。

vEdge 100wm ルータは、ソフトウェアリリース 16.3 以降をサポートします。

ワイヤレスハードウェア vEdgeルータの出荷時のデフォルト設定には、セルラーインターフェイスで ZTP プロセスを自動的に実行できるようにする次のコマンドが含まれています。

- **system vbond ztp.viptela.com**：最初の Cisco SD-WAN Validator を Cisco Catalyst SD-WAN ZTP SaaS サーバーに設定します。

- **vpn 0 interface cellular0 ip dhcp-client** ：VPN 0 の **cellular0** と呼ばれるセルラーインターフェイスのいずれかで DHCP を有効にします（これがトランスポート インターフェイスです）。このインターフェイスはセルラーネットワークに接続している必要があります。
- **vpn 0 interface cellular0 technology** ：無線アクセステクノロジー（RAT）をセルラーインターフェイスに関連付けます。デフォルト設定では、RAT は **lte** に設定されています。ZTP を機能させるには、この値を **auto** に変更する必要があります。
- **vpn 0 interface cellular0 profile 0**：自動でのプロファイル選択を有効にします。ファームウェアに依存するモバイルキャリアの場合、自動プロファイルはファームウェアのデフォルト値を使用します。他のキャリアの場合、自動プロファイルは SIM カードのモバイル国コード/モバイルネットワークコード（MCC/MNC）の値を使用します。唯一の例外が vEdge 100m-NT であり、自動プロファイルはファームウェアのデフォルト（NTT ドコモ）の前に OCN MVNO APN を試行します。ルータが一致するエントリを見つけると、プロファイル 16 が自動作成され、ZTP 接続に使用されます。アクティブな ZTP 接続に使用されているプロファイルを確認するには、**show cellular sessions** コマンド出力でアクティブなプロファイルのエントリを調べます。

  profile 0 設定コマンドは、vEdge SKU 情報テーブルにリストされている MCC と MCN を認識します。MCC/MNC がサポートされている場合は、セルラープロファイル機能テンプレートまたは **profile** コマンドでそれらを設定する必要はありません。MCC/MNC がサポートされていない場合は、セルラープロファイル設定テンプレートまたは **profile** CLI コマンドを使用して、手動で設定する必要があります。

Cisco SD-WAN Manager 設定テンプレートを使用して、ZTP を自動的に実行できるようにするデフォルト設定の一部を作成する必要がある場合は、VPN-Interface-Cellular 機能テンプレートを使用します。このテンプレートでは、[Profile ID] フィールドが 0 に設定され、トンネルインターフェイスが有効になっています。リリース 16.3.1 以降、[Technology] フィールドが追加されており、デフォルト値は「lte」です。vEdge ルータの ZTP cellular0 設定に一致させるため、値を「auto」に変更します。

[Advanced] をクリックして、デフォルトのセルラー MTU 設定が 1428 バイトであることを確認します。

次のガイドラインは、ワイヤレスルータから ZTP を使用するときに発生する可能性のある問題のトラブルシューティングにお役立てください。

- ZTP が正しく機能するためには、正しい SIM および正しいモデムモデル（SKU）を使用していることを確認してください。
- デフォルトのプロファイル APN が正しく設定されていない場合、ZTP プロセスは正しく機能しません。ZTP が機能しない場合は、**showcellular status** コマンドを発行してエラーを表示します。エラーが発生した場合は、適切な APN を設定し、ZTP プロセスを再試行します。
- 汎用（MC7304）や北米（MC7354）SKU など、既定のプロファイル APN 設定がない SKU で、自動プロファイル選択で SIM カードの APN が検出されない場合は、APN を含むプロファイルを設定します。ルータに Cisco SD-WAN Manager にアクセス可能な 2 番目の回線がある場合は、APN を含むプロファイル情報を機能設定テンプレートに追加してから、デ

バイステンプレートをセルラールータにプッシュします。それ以外の場合は、セルラールータで APN を含むプロファイルを CLI から設定します。

- ルータが SIM カードを検出できないかどうかを確認するには、**showcellular status** コマンドを発行します。SIM 読み取りエラーがないか確認します。この問題を解決するには、SIM カードをルータに正しく挿入します。
- リリース 16.3.0 では、セルラールータで ZTP を実行した後、セルラーインターフェイスが **no shutdown** 状態になりません。このため、Cisco SD-WAN Manager はデバイス設定テンプレートをルータにプッシュできません。この問題を修正するには、ルータの CLI から、セルラーインターフェイスの状態が **shutdown** 状態になるように設定します。

翻訳について
このドキュメントは、米国シスコ発行ドキュメントの参考和訳です。リンク情報につきましては、日本語版掲載時点で、英語版にアップデートがあり、リンク先のページが移動/変更されている場合がありますことをご了承ください。あくまでも参考和訳となりますので、正式な内容については米国サイトのドキュメントを参照ください。