FDMによって管理されるFTD上のPBRを使用したデュアルアクティブルートベースサイト間VPNの設定

内容

はじめに

このドキュメントでは、FDMによって管理されるFTD上でPBRを使用してデュアルアクティブルートベースのサイト間VPN(DVVPN)を設定する方法について説明します。

前提条件

要件

次の項目に関する知識があることが推奨されます。

- VPNの基本的な知識
- ポリシーベースルーティング(PBR)の基本的な知識
- Internet Protocol Service Level Agreement（IP SLA；インターネットプロトコルサービスレベル契約）の基本的な知識
- FDMの経験

使用するコンポーネント

このドキュメントの情報は、次のソフトウェアとハードウェアのバージョンに基づいています。

- Cisco FTDvバージョン7.4.2
- Cisco FDMバージョン7.4.2

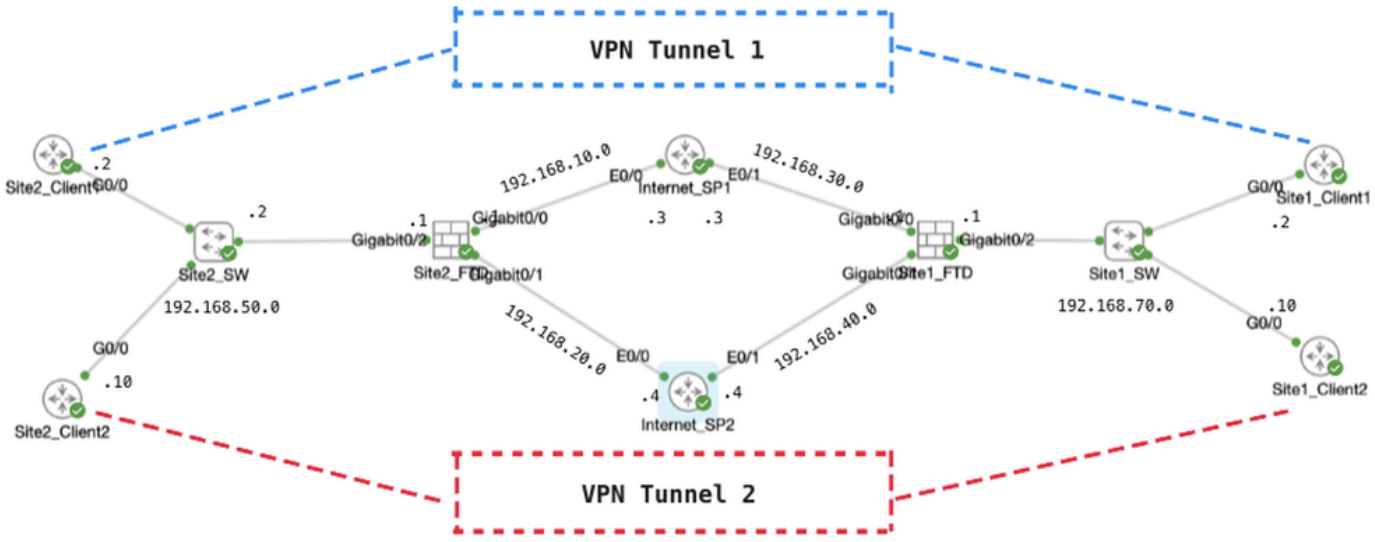
このドキュメントの情報は、特定のラボ環境にあるデバイスに基づいて作成されました。このドキュメントで使用するすべてのデバイスは、クリアな（デフォルト）設定で作業を開始しています。本稼働中のネットワークでは、各コマンドによって起こる可能性がある影響を十分確認してください。

背景説明

このドキュメントでは、FTDでデュアルアクティブルートベースのサイト間VPNを設定する方法について説明します。この例では、Site1とSite2の両方のFTDに、両方のISPとのサイト間VPNを同時に確立するデュアルアクティブISP接続があります。デフォルトでは、VPNトラフィックはISP1経由でTunnel 1（青い線）を通過します。 特定のホストでは、トラフィックはISP2（赤い線）を介してトンネル2を通過します。 ISP1で中断が発生すると、トラフィックはバックアップとしてISP2に切り替わります。逆に、ISP2で中断が発生すると、トラフィックはバックアップとしてISP1に切り替わります。この例では、これらの要件を満たすために、ポリシーベースルーティング(PBR)とインターネットプロトコルサービスレベル契約(IP SLA)を使用しています。

設定

ネットワーク図



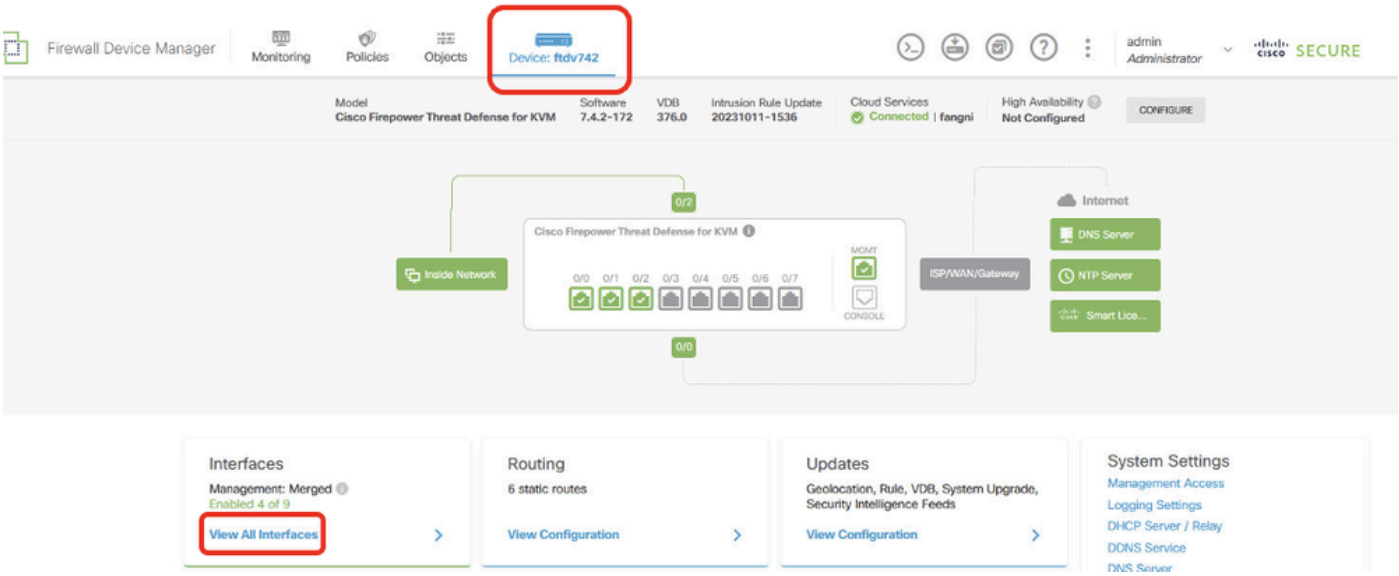
トポロジ

VPNでの設定

ノード間のIP相互接続の事前設定が正常に完了していることを確認することが不可欠です。Site1とSite2の両方のクライアントが、ゲートウェイとしてFTDの内部IPアドレスを使用しています。

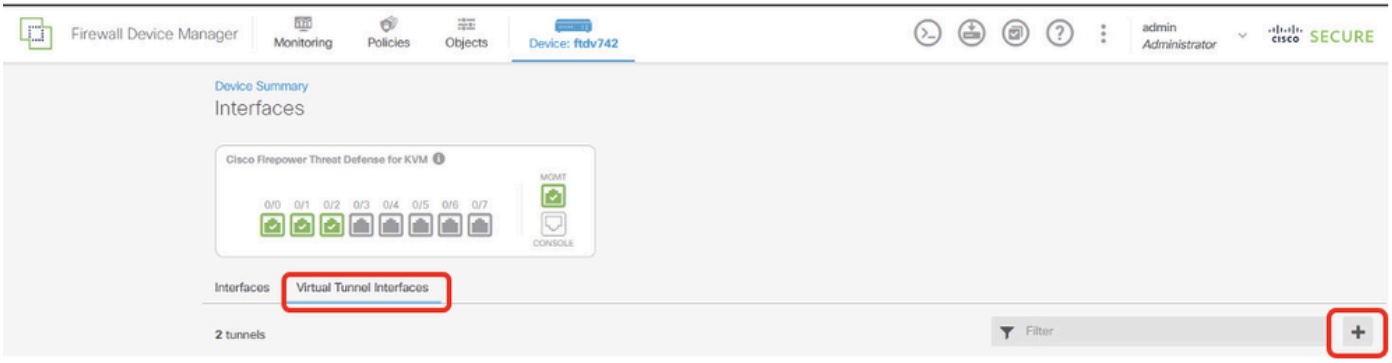
Site1 FTD VPNの設定

ステップ 1：ISP1とISP2の仮想トンネルインターフェイスを作成します。 Site1 FTDのFDM GUIにログインします。 Device > Interfacesの順に移動します。View All Interfacesをクリックします。



Site1FTD_View_All_インターフェイス

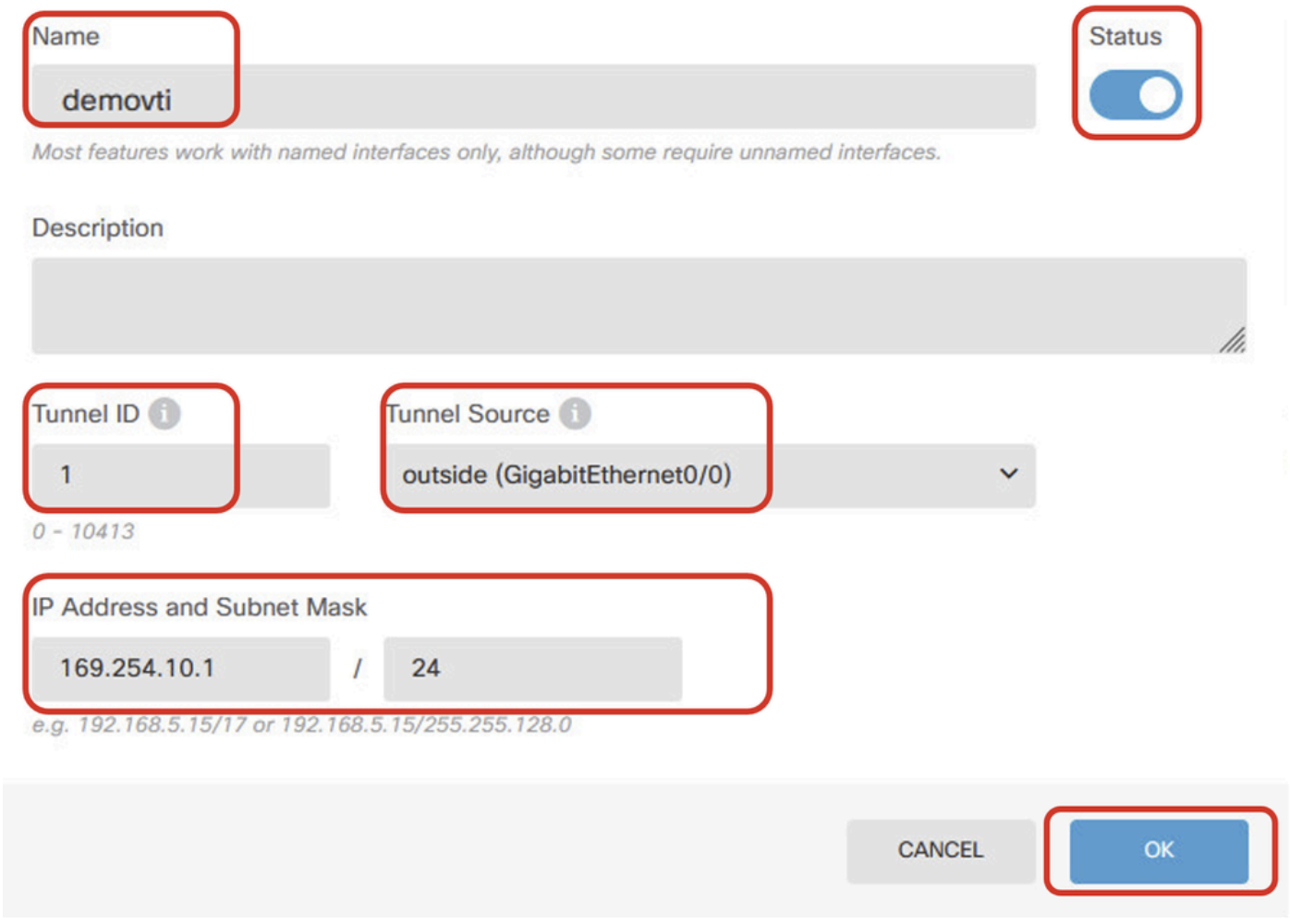
ステップ 2：Virtual Tunnel Interfacesタブをクリックし、次に+ボタンをクリックします。



サイト1FTD_作成_VTI

ステップ 3： VTIの詳細に関する必要な情報を提供します。OKボタンをクリックします。

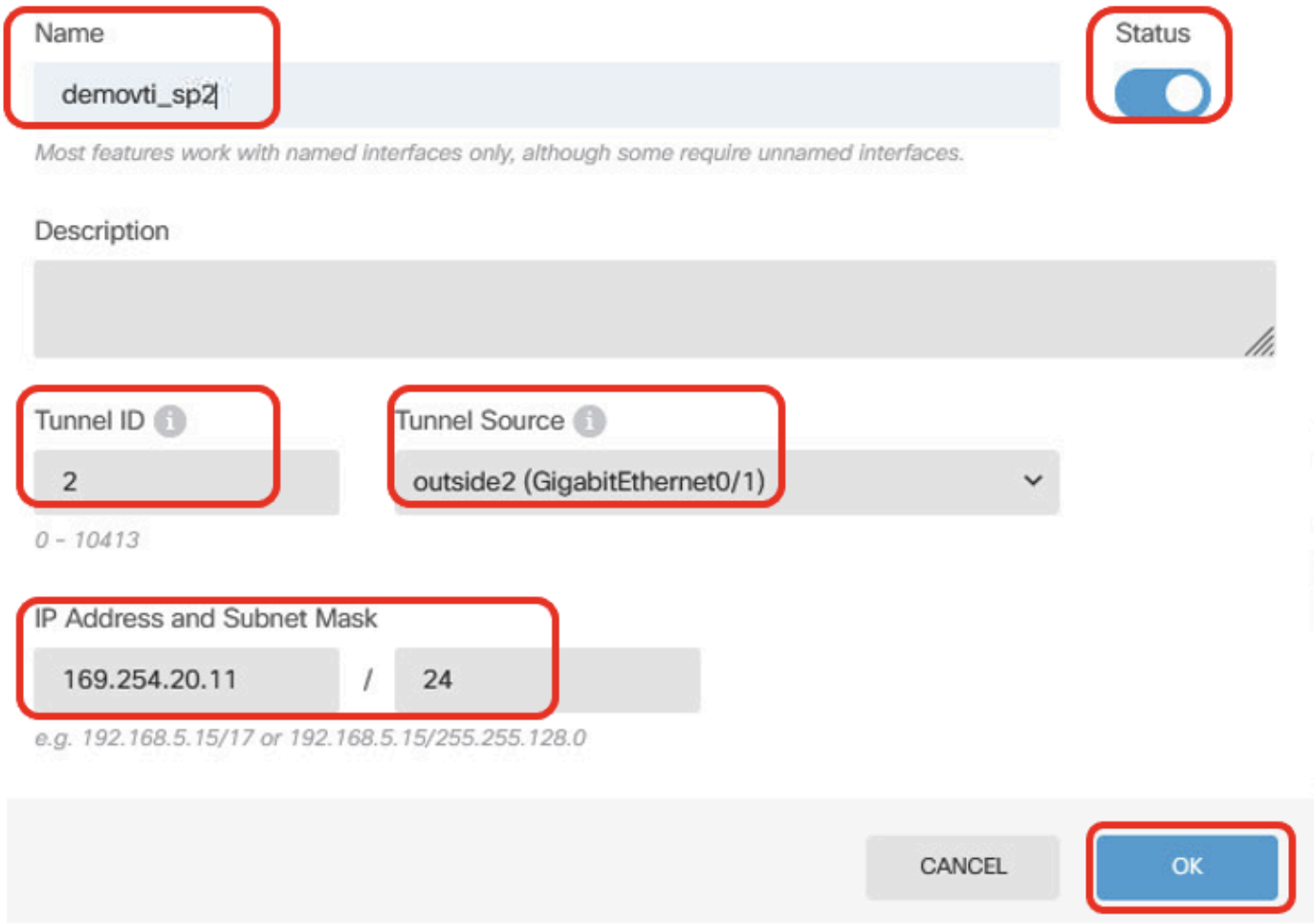
- 名前： demovti
- トンネルID:1
- トンネル送信元：外部(GigabitEthernet0/0)
- IPアドレスとサブネットマスク：169.254.10.1/24
- ステータス：スライダをクリックして有効の位置にします。



Site1FTD_VTI_Details_Tunnel1_ISP1

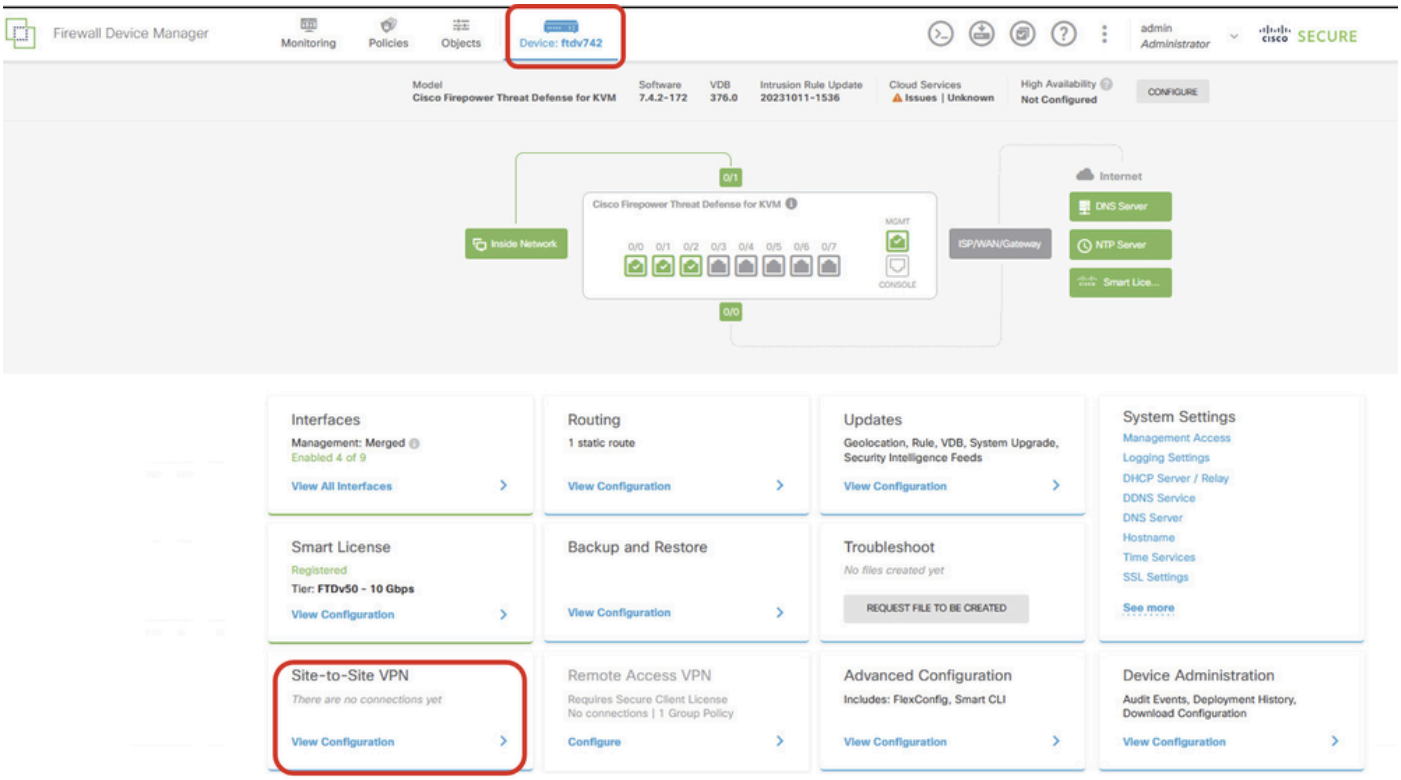
- 名前： demovti_sp2
- トンネルID:2

- トンネル送信元：outside2(GigabitEthernet0/1)
- IPアドレスとサブネットマスク：169.254.20.11/24
- ステータス：スライダをクリックして有効の位置にします。



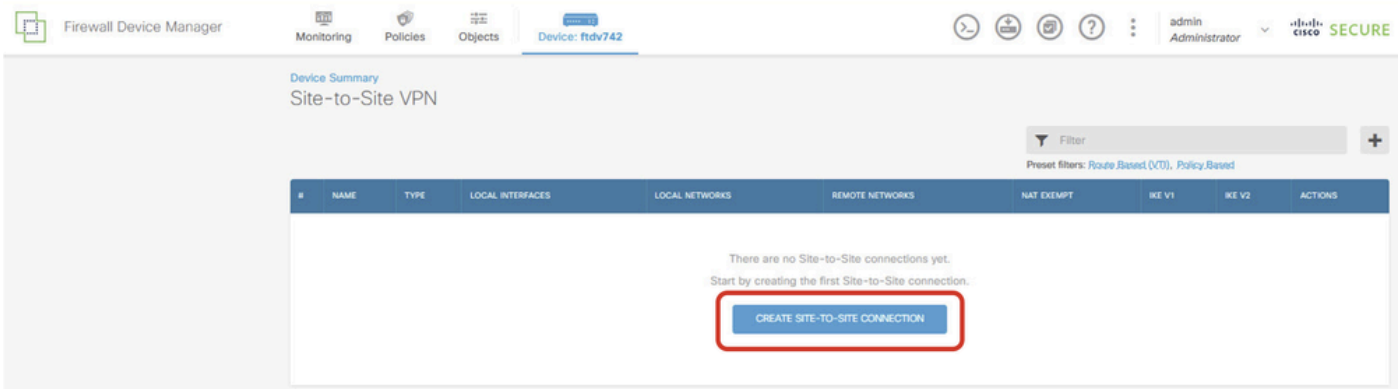
Site1FTD_VTI_Details_Tunnel2_ISP2

ステップ 4： Device > Site-to-Site VPNの順に移動します。View Configuration ボタンをクリックします。



サイト1FTD_View_サイト2サイト_VPN

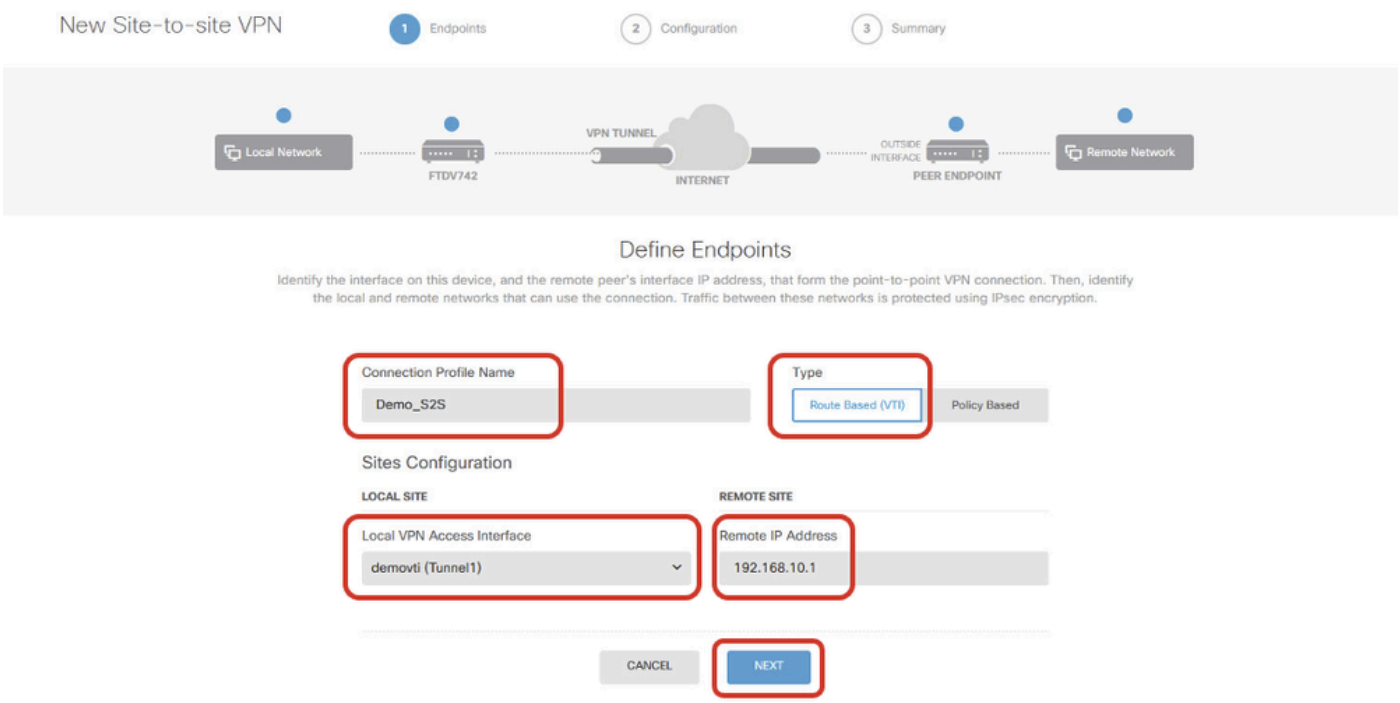
ステップ 5： ISP1経由の新しいサイト間VPNの作成を開始します。CREATE SITE-TO-SITE CONNECTIONボタンをクリックするか、+ボタンをクリックします。



サイト1FTD_作成_サイト間_接続

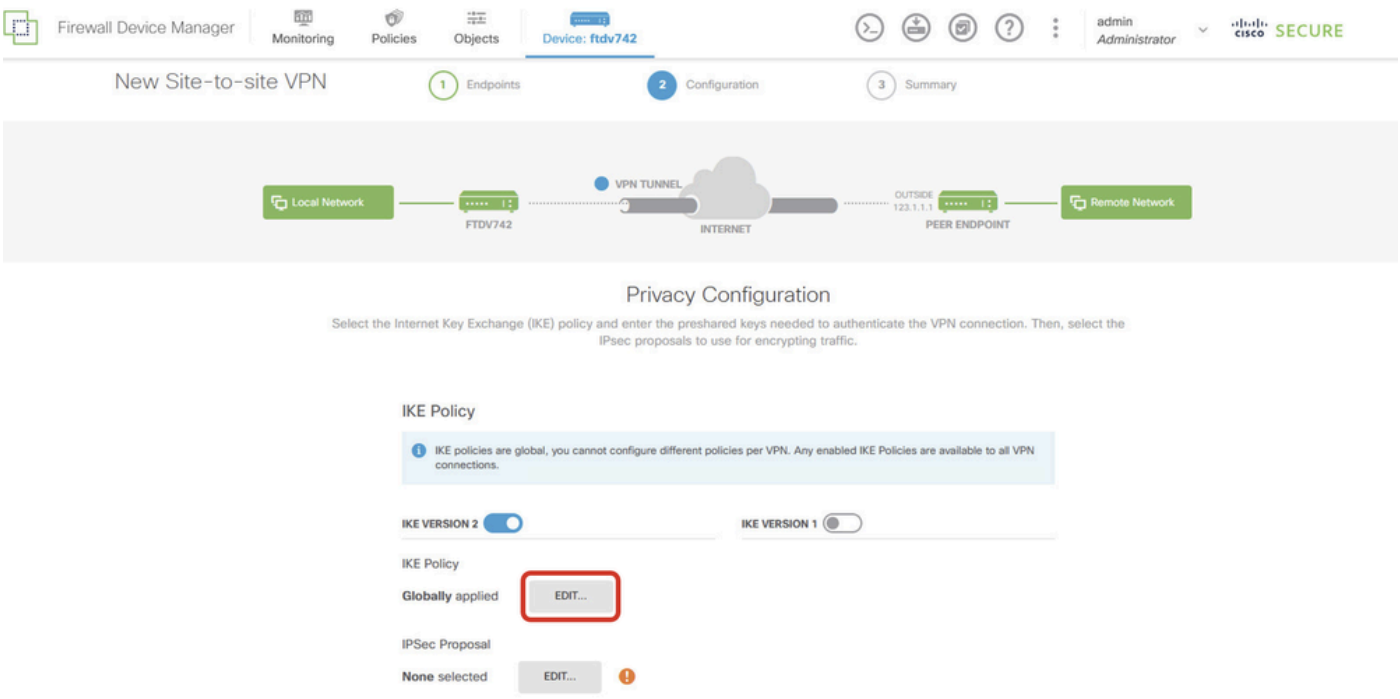
ステップ 5.1： エンドポイントに関する必要な情報を提供します。NEXTボタンをクリックします。

- 接続プロファイル名：Demo_S2S
- タイプ：ルートベース(VTI)
- ローカルVPNアクセスインターフェイス：demovti（ステップ3で作成）
- リモートIPアドレス：192.168.10.1（これはSite2 FTD ISP1のIPアドレスです）



サイト1FTD_ISP1_サイト間_VPN_定義_エンドポイント

ステップ 5.2： IKE Policyに移動します。EDITボタンをクリックします。

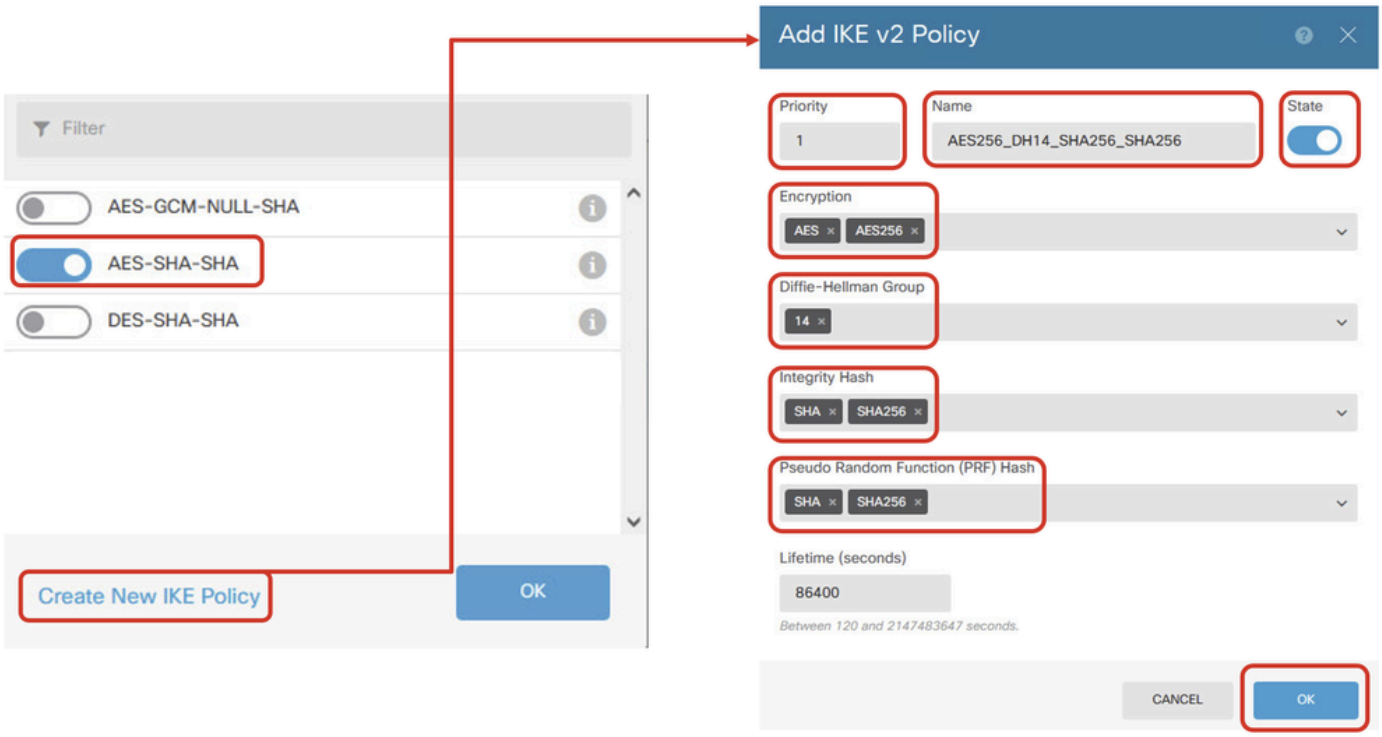


Site1FTD_Edit_IKE_Policy（ポリシー）

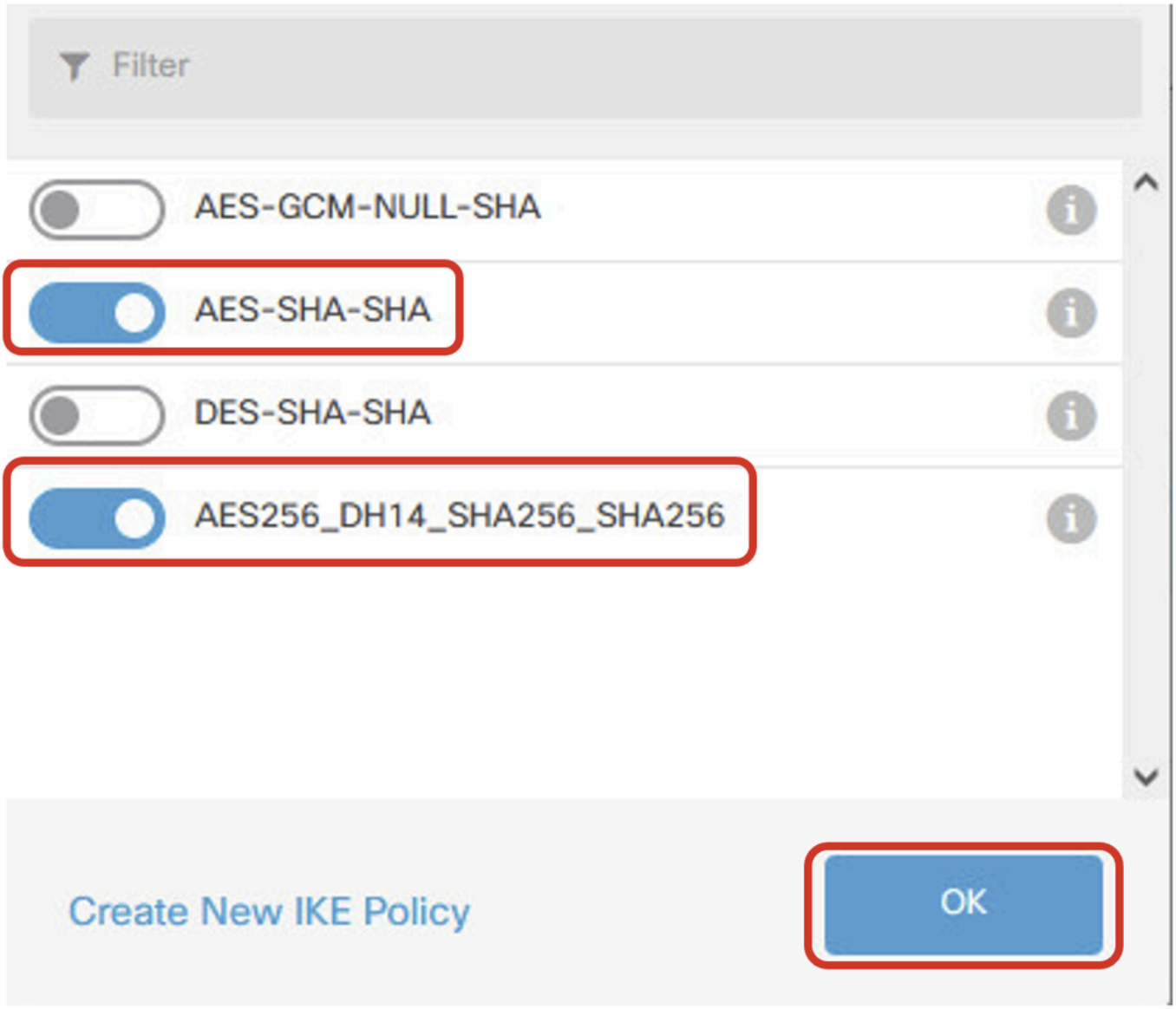
ステップ 5.3： IKEポリシーの場合は、事前に定義したポリシーを使用するか、Create New IKE Policyをクリックして新しいポリシーを作成できます。

この例では、既存のIKEポリシーAES-SHA-SHAを切り替え、デモ用に新しいIKEポリシーを作成します。OKボタンをクリックして保存します。

- 名前：AES256_DH14_SHA256_SHA256
- 暗号化：AES、AES256
- DHグループ：14
- 整合性ハッシュ：SHA、SHA256
- PRFハッシュ：SHA、SHA256
- ライフタイム：86400 (デフォルト)

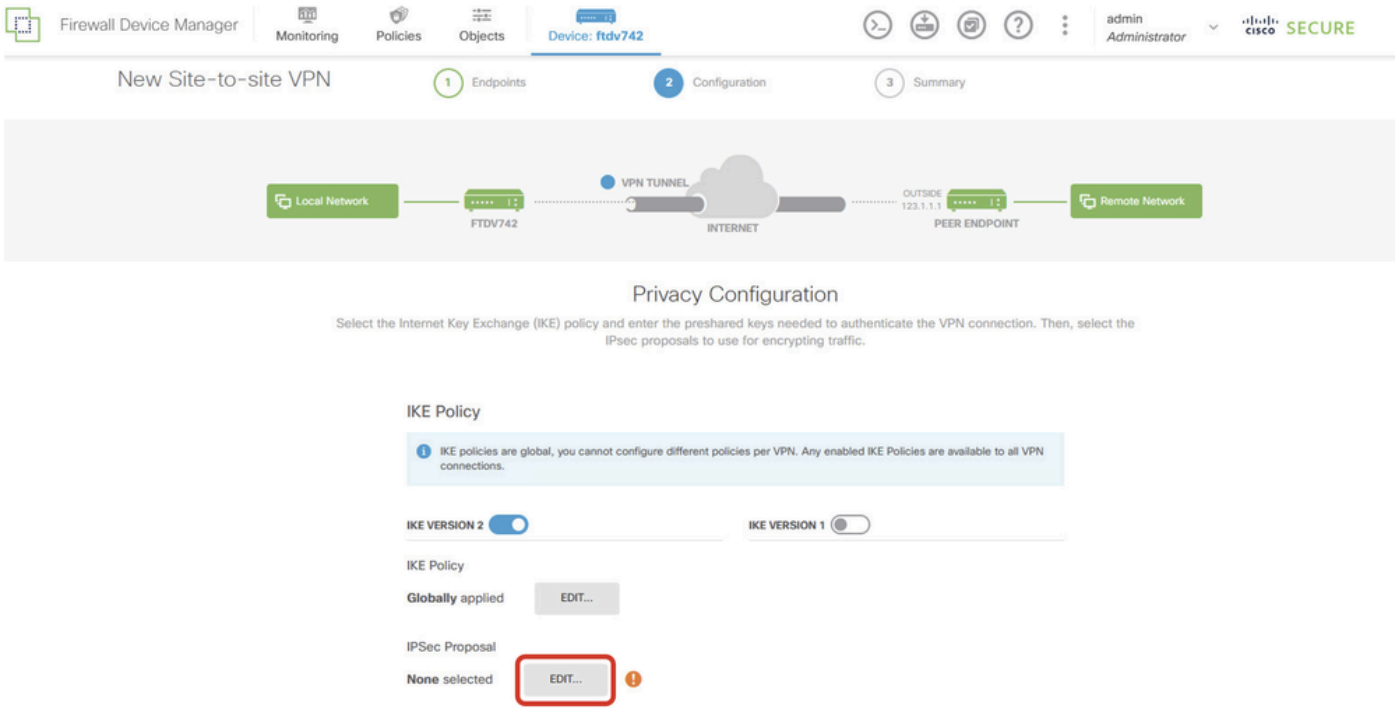


サイト1FTD_Add_New_IKE_Policy



Site1FTD_Enable_New_IKE_Policy (ポリシー)

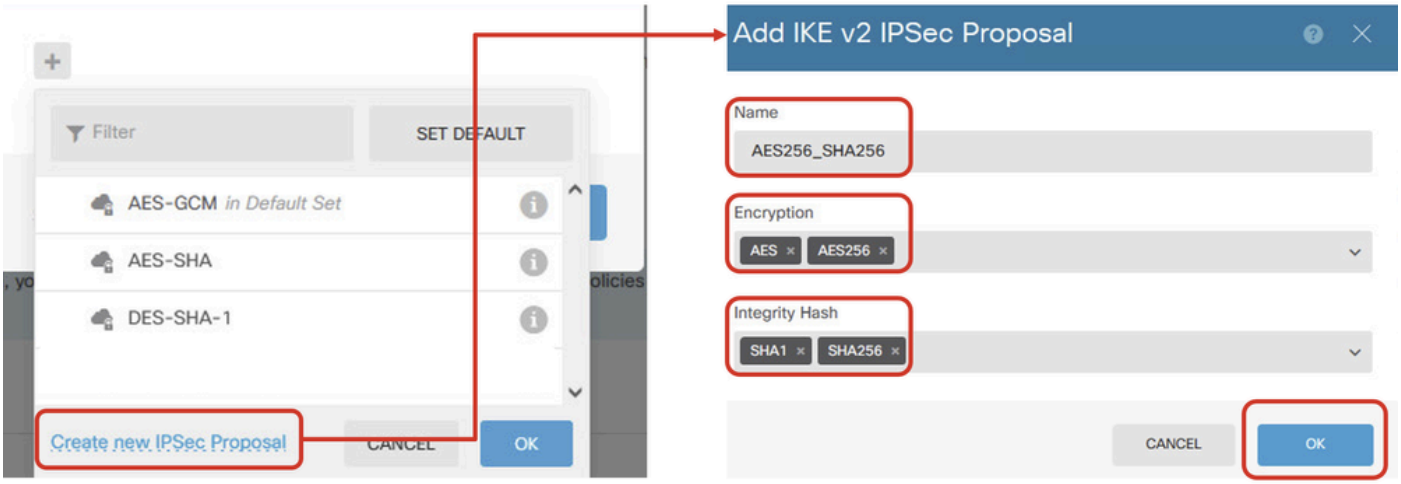
ステップ 5.4： IPSec Proposalに移動します。EDITボタンをクリックします。



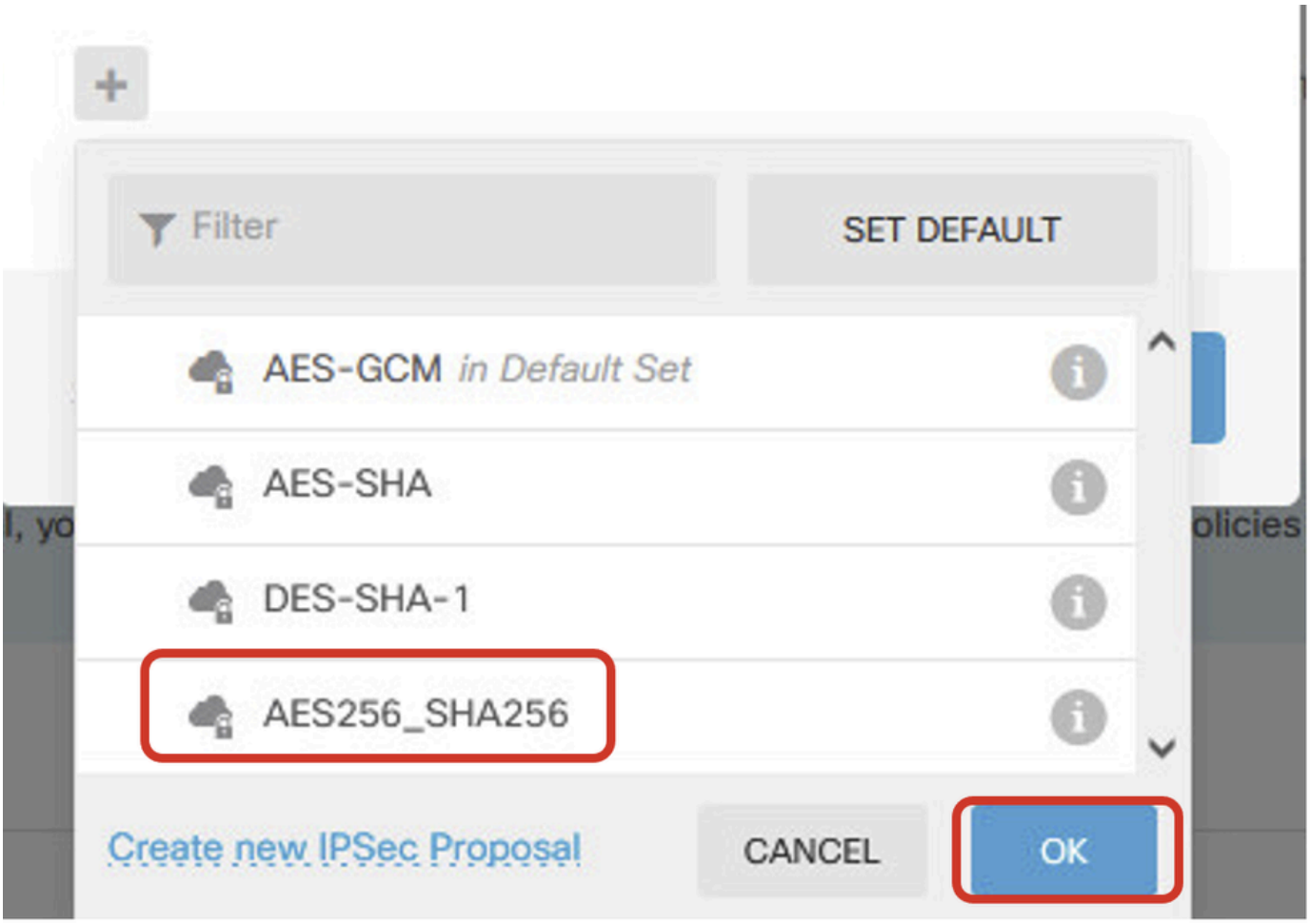
Site1FTD_Edit_IKE_Proposal（提案）

ステップ 5.5： IPSecプロポーザルの場合は、事前に定義されているプロトコルを使用するか、Create new IPSec Proposalをクリックして新しいプロトコルを作成できます。この例では、デモ用に新しいプロファイルを作成します。OKボタンをクリックして保存します。

- 名前： AES256_SHA256
- 暗号化：AES、AES256
- 整合性ハッシュ：SHA1、SHA256



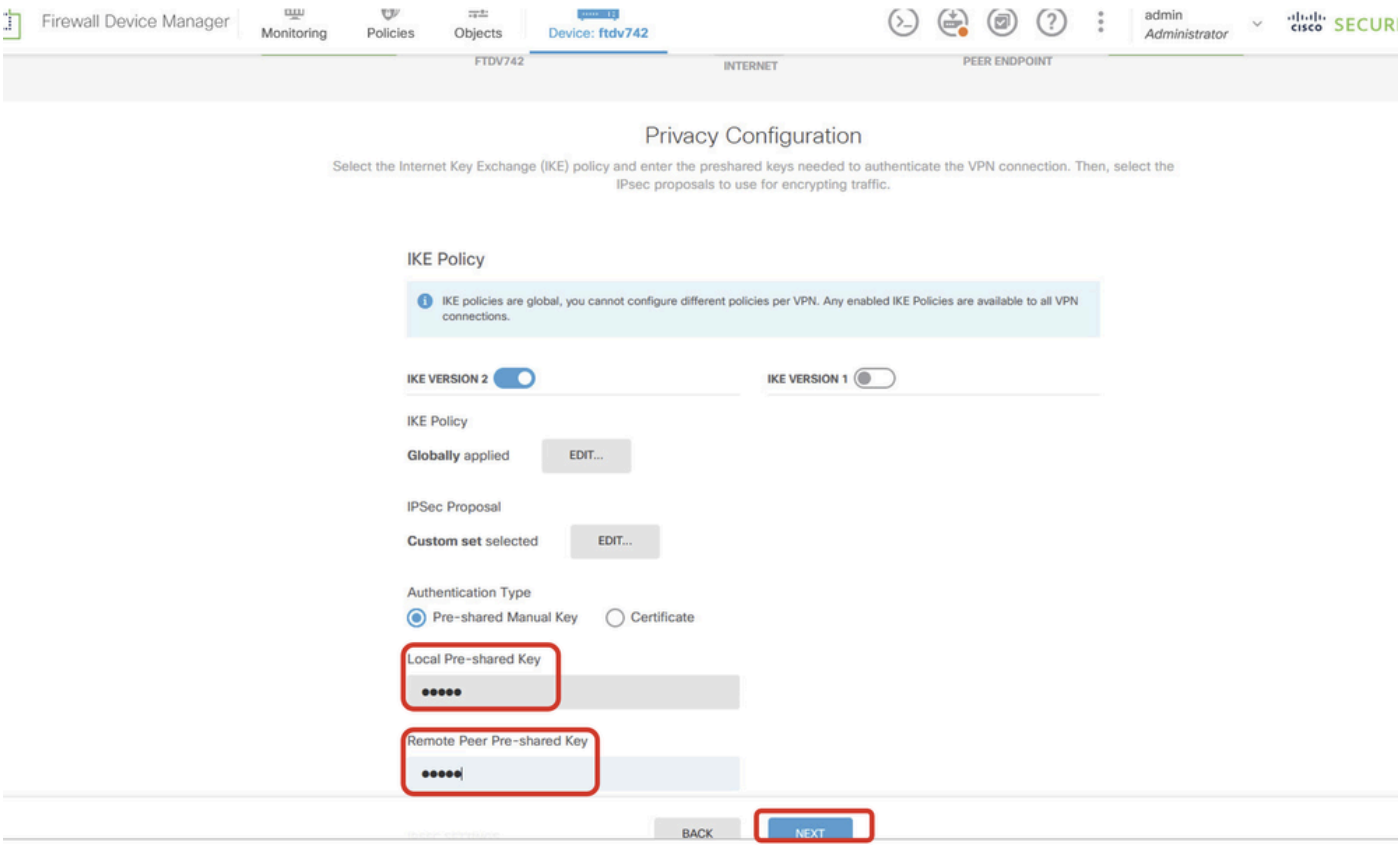
Site1FTD_Add_New_IKE_Proposal



Site1FTD_Enable_New_IKE_Proposal

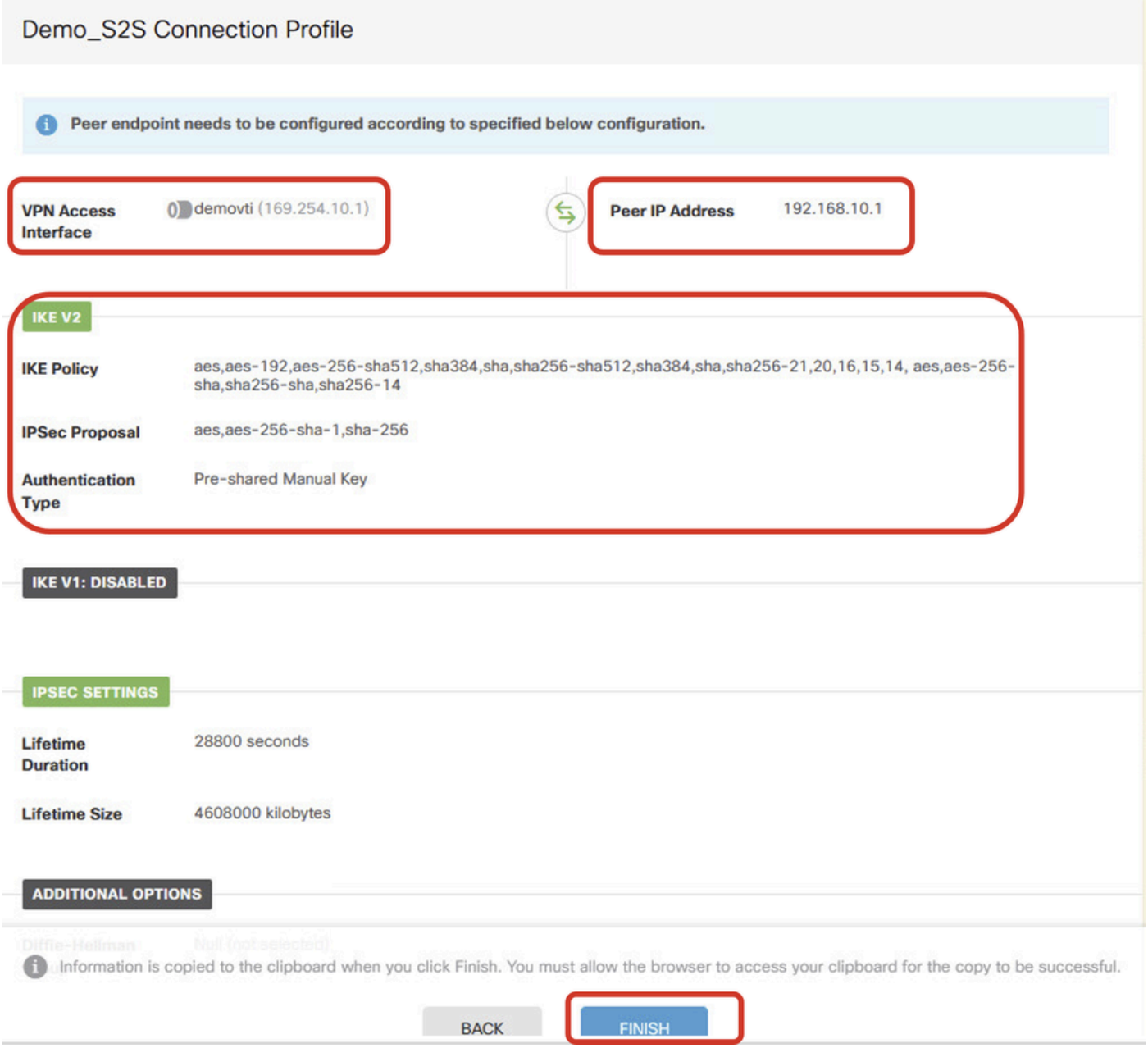
ステップ 5.6：ページを下にスクロールして、事前共有キーを設定します。NextButtonをクリックします。

この事前共有キーをメモし、後でSite2 FTDで設定します。



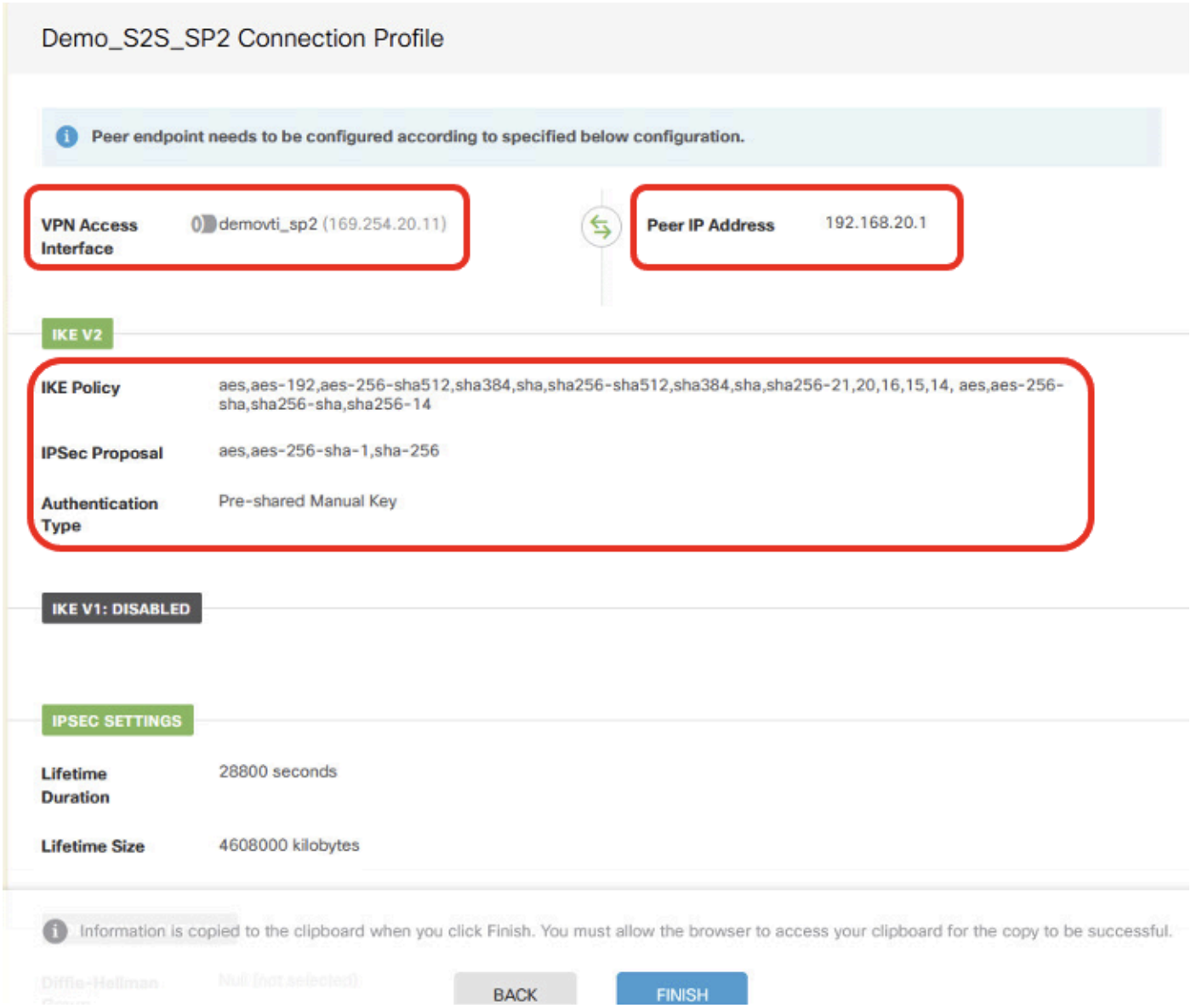
サイト1FTD_Configure_Pre_Shared_Key

ステップ 5.7： VPN設定を確認します。変更する必要がある場合は、BACKボタンをクリックします。問題がなければ、FINISHボタンをクリックします。



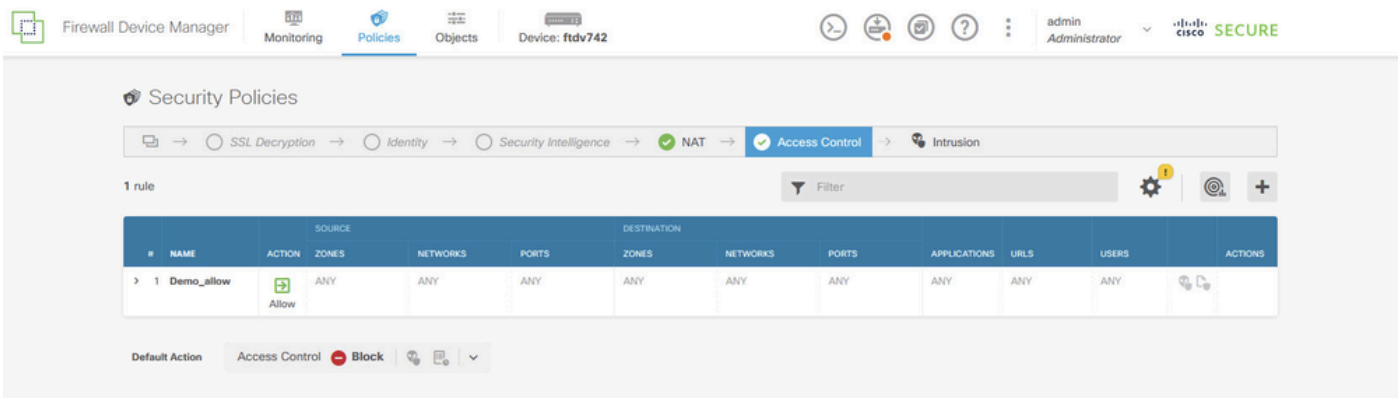
Site1FTD_ISP1_Review_VPN_Config_サマリー

手順 6：ISP2を経由して新しいサイト間VPNを作成するには、ステップ5. を繰り返します。



Site1FTD_ISP2_Review_VPN_Config_サマリー

手順 7： トラフィックがFTDを通過できるようにアクセスコントロールルールを作成します。この例では、デモ用にすべて許可します。実際のニーズに基づいてポリシーを変更します。



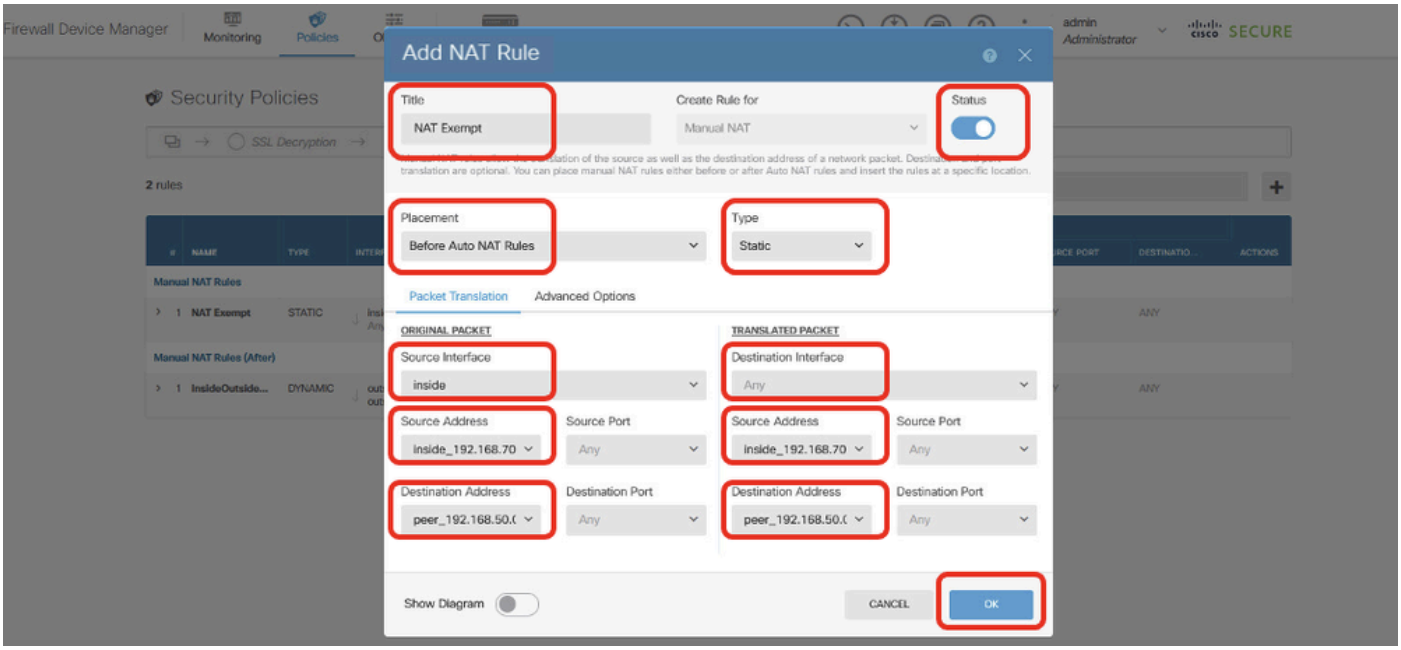
Site1FTD_Allow_Access_Control_Rule_Example

ステップ8:（オプション）インターネットにアクセスするためにクライアントにダイナミックNATが設定されている場合、FTDでクライアントトラフィックのNAT免除ルールを設定します。

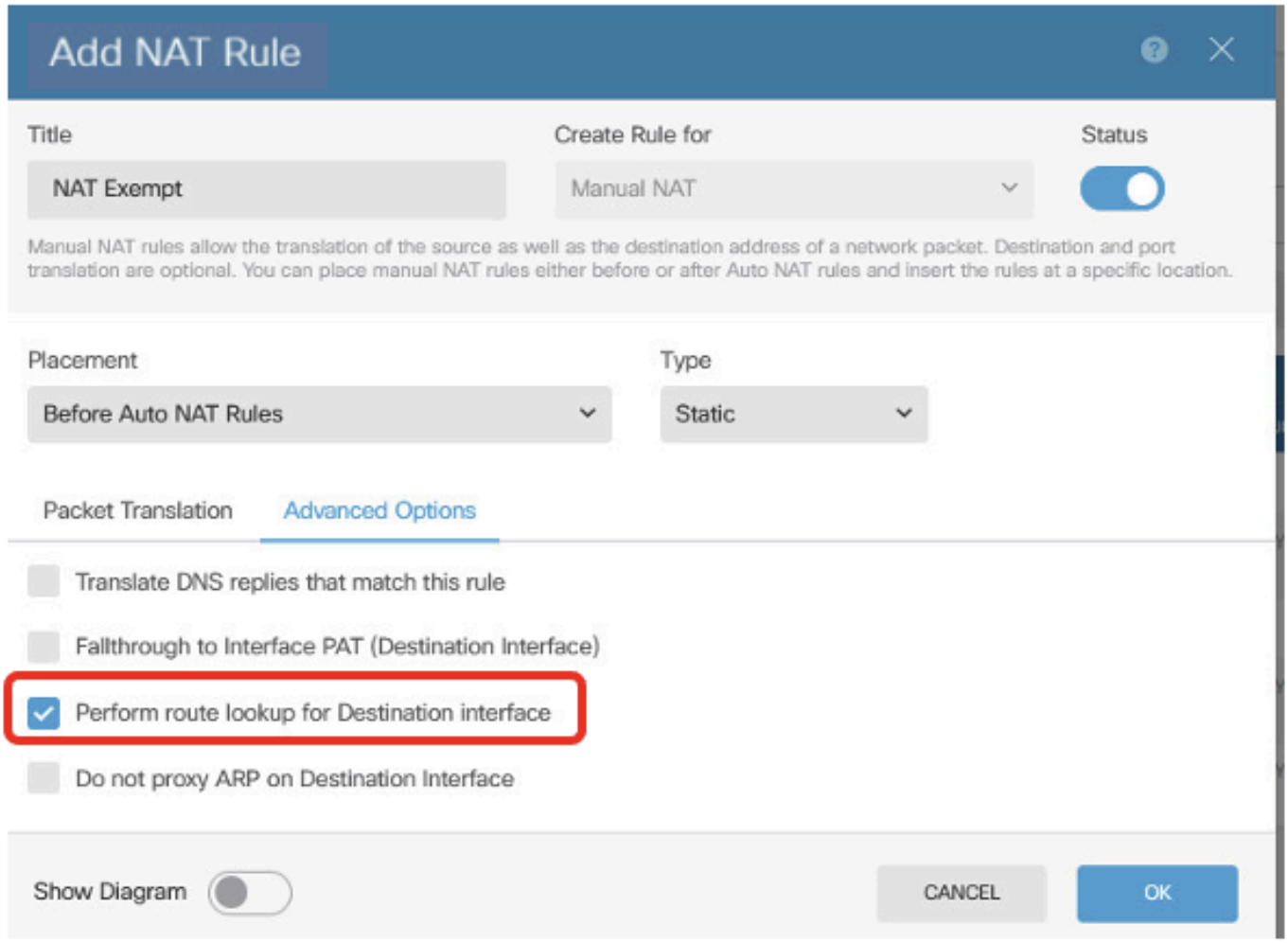
デモ目的で、この例ではインターネットにアクセスするためにクライアント用にダイナミックNATを設定します。したがって、NAT免除ルールが必要です。

Policies > NATの順に移動します。+ボタンをクリックします。詳細を入力して、OKをクリックします。

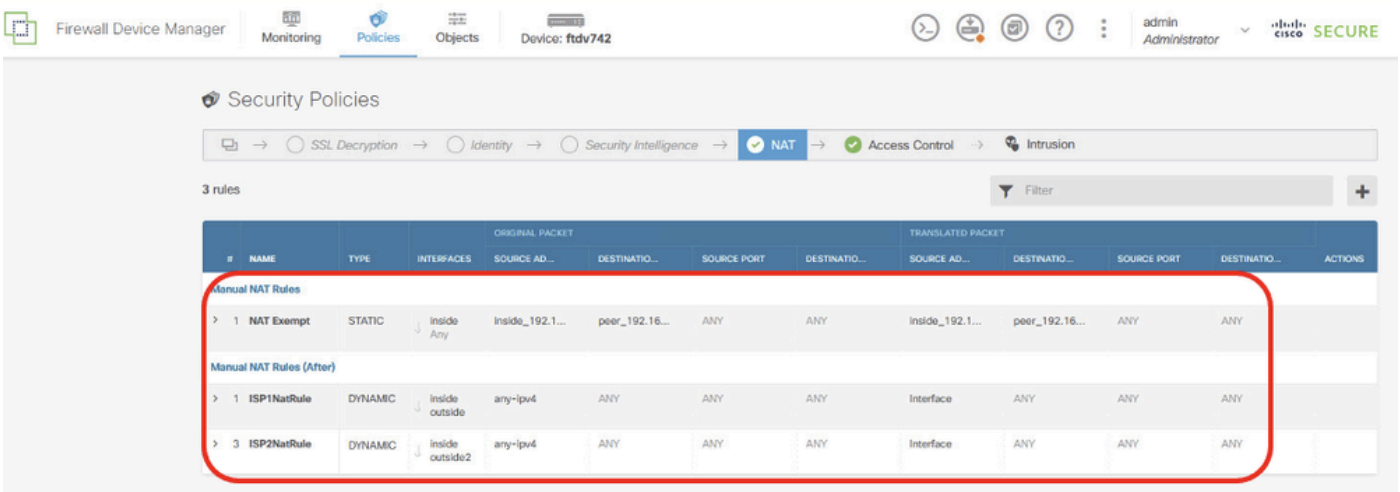
- タイトル：NAT免除
- 配置：自動NATルールの前
- タイプ：スタティック
- 送信元インターフェイス：内部
- 宛先：任意
- 元の送信元アドレス：192.168.70.0/24
- 変換後の送信元アドレス：192.168.70.0/24
- 元の宛先アドレス：192.168.50.0/24
- 変換後の宛先アドレス：192.168.50.0/24
- ルートルックアップが有効な場合



Site1FTD_Nat_Exempt_Rule



サイト1FTD_Nat_Exempt_Rule_2



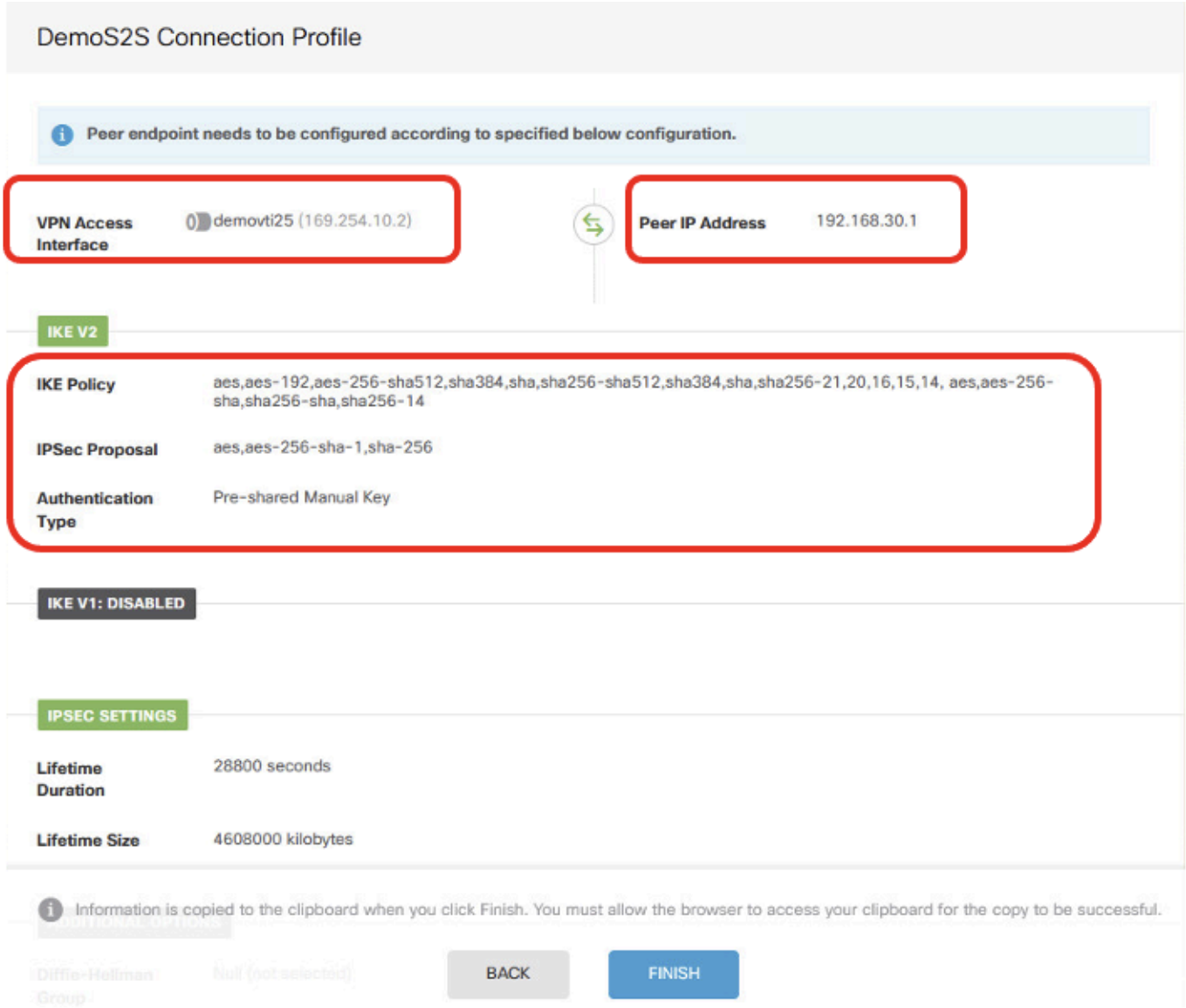
Site1FTD_Nat_Rule_の概要

ステップ 9： 設定変更を導入します。

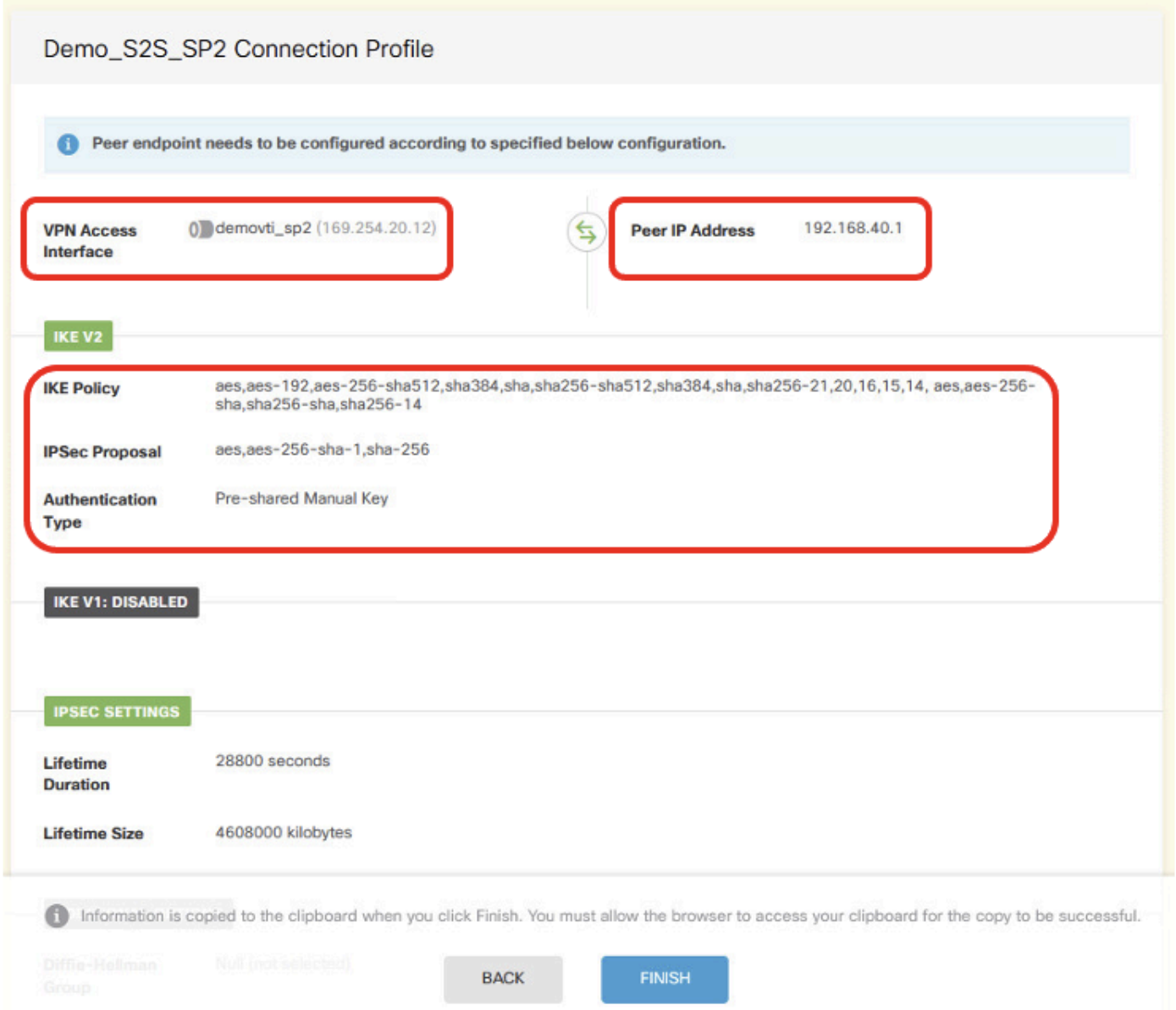
Site1FTD_Deployment_Changes

Site2 FTD VPNの設定

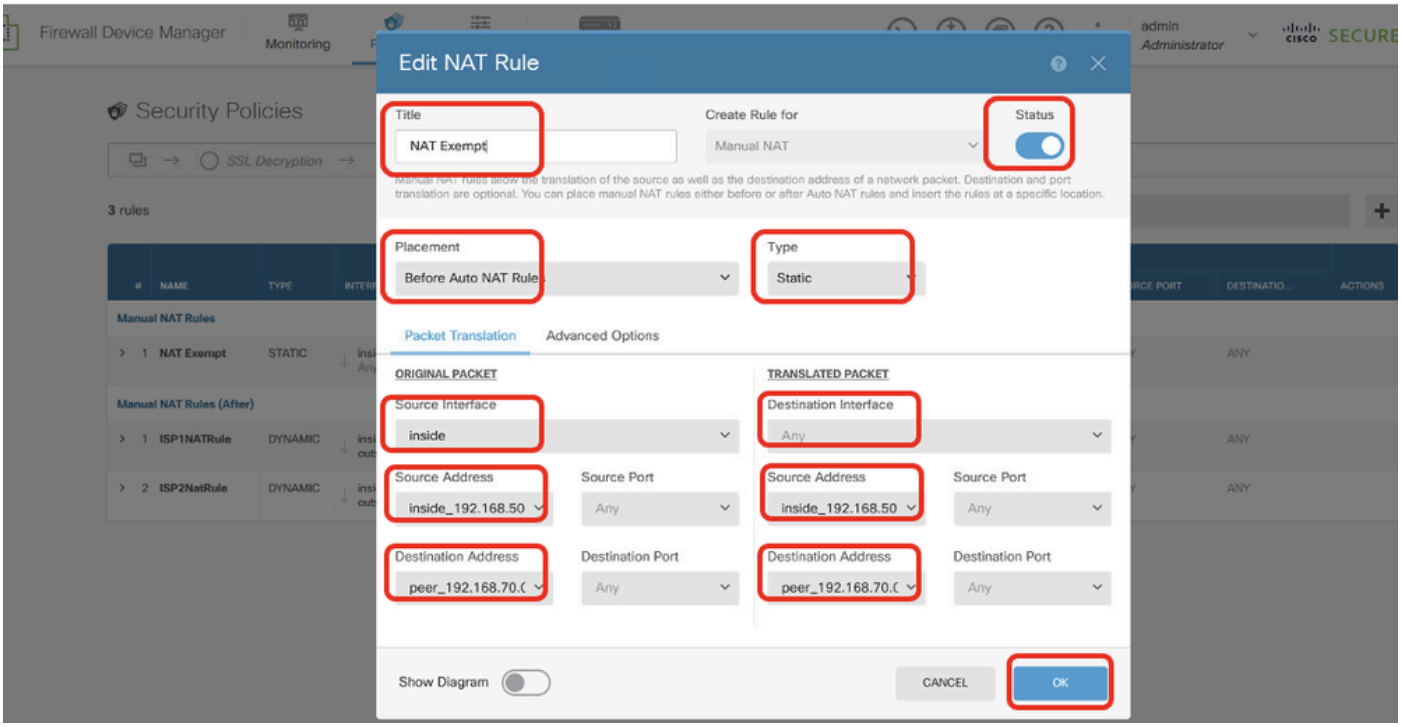
ステップ 10：Site2 FTDの対応するパラメータで、ステップ1からステップ9を繰り返します。



Site2FTD_ISP1_Review_VPN_Config_サマリー



Site2FTD_ISP2_Review_VPN_Config_サマリー

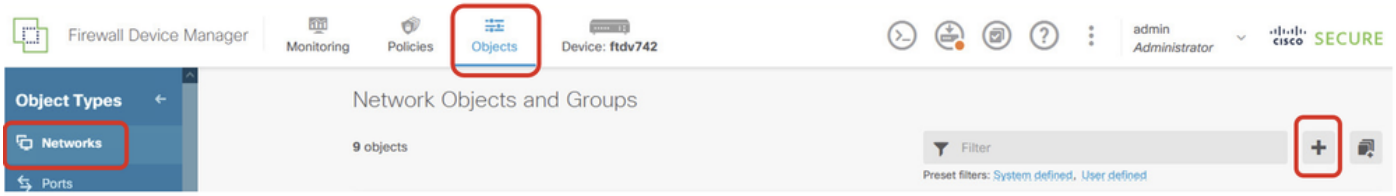


Site2FTD_Nat_Exempt_Rule

PBRでの設定

Site1 FTD PBRの設定

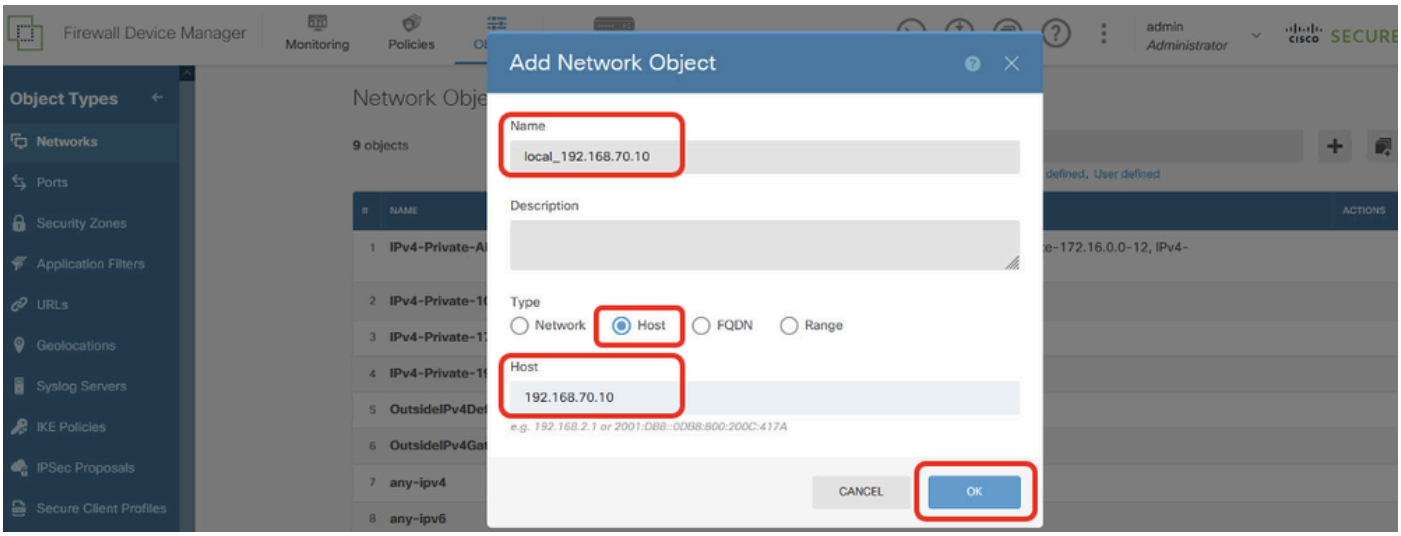
ステップ 11Site1 FTDのPBRアクセスリストで使用する新しいネットワークオブジェクトを作成します。 Objects > Networksに移動し、+ボタンをクリックします。



Site1FTD_Create_Network_オブジェクト

ステップ11.1:Site1 Client2のIPアドレスのオブジェクトを作成します。 必要な情報を提供します。[OK] ボタンをクリックします。

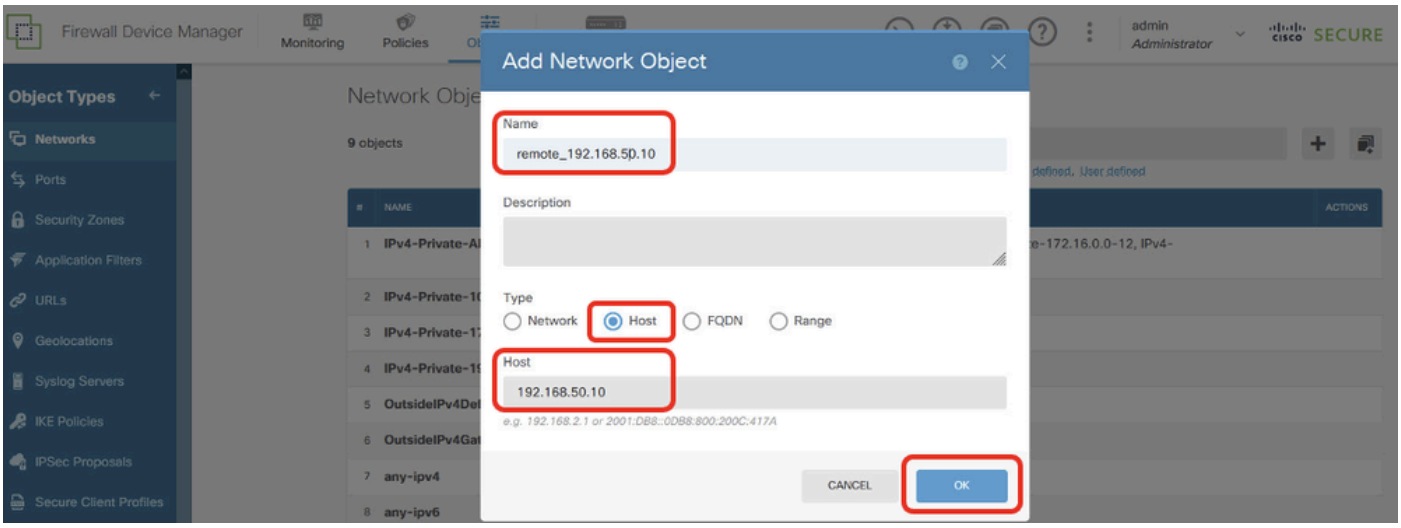
- 名前： local_192.168.70.10
- タイプ：ホスト
- ホスト：192.168.70.10



サイト1FTD_サイト1FTD_PBR_LocalObject

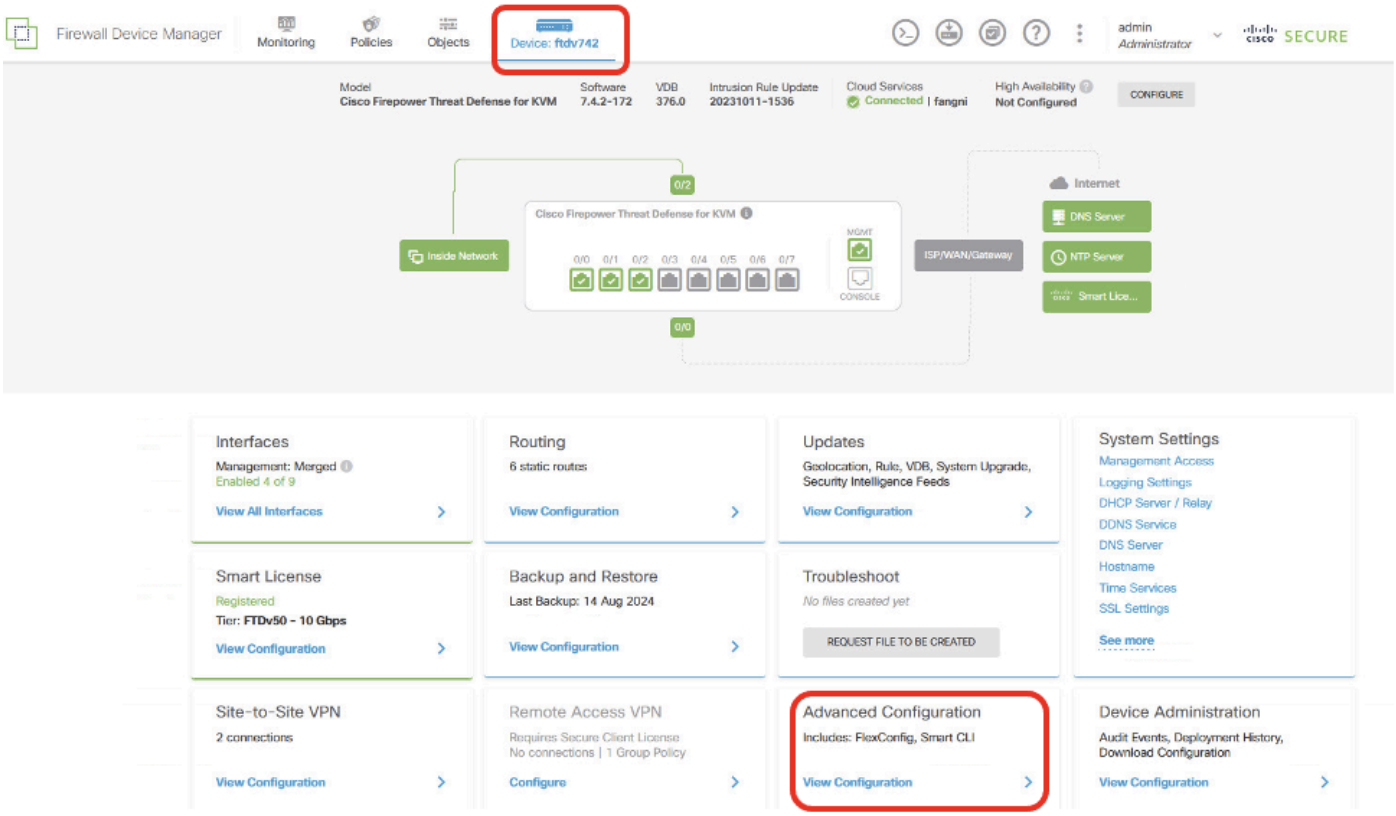
ステップ 11.2：Site2 Client2 IPアドレスのオブジェクトを作成します。 必要な情報を提供します。OKボタンをクリックします。

- 名前： remote_192.168.50.10
- タイプ：ホスト
- ホスト：192.168.50.10



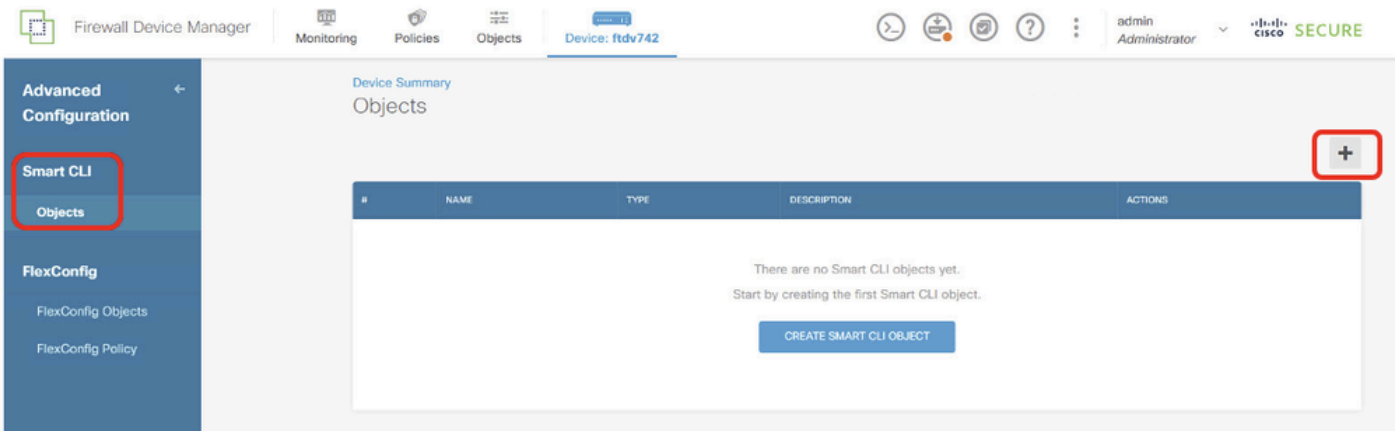
Site1FTD_PBR_RemoteObject

ステップ 12PBR用の拡張アクセスリストを作成します。Device > Advanced Configurationの順に移動します。View Configurationをクリックします。



Site1FTD_View_Advanced_設定

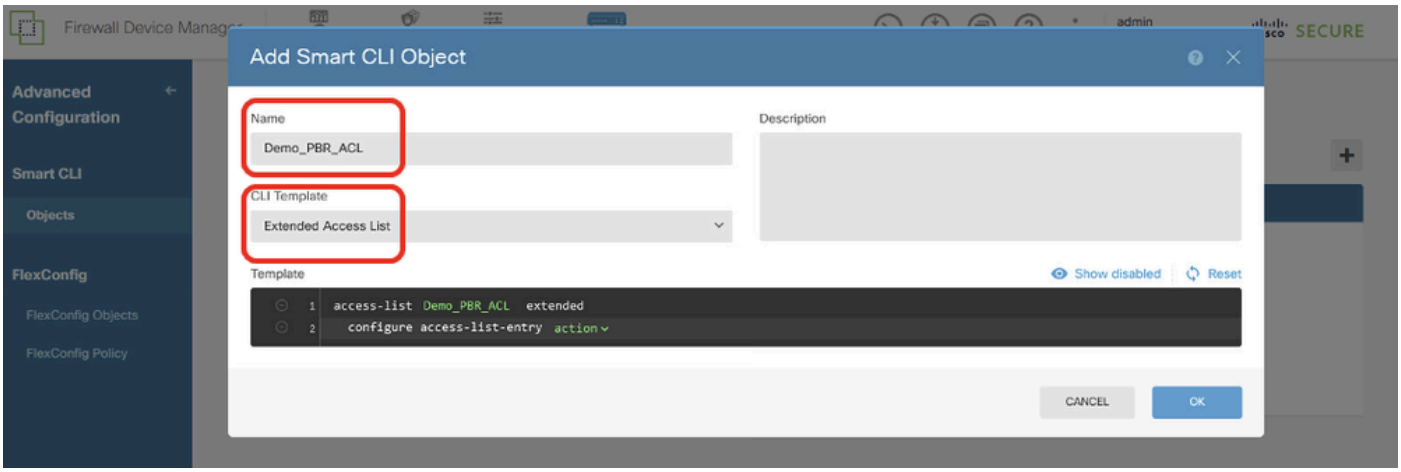
ステップ 12.1：Smart CLI > Objectsの順に移動します。+ボタンをクリックします。



Site1FTD_Add_SmartCLI_オブジェクト

ステップ 12.2：オブジェクトの名前を入力し、CLIテンプレートを選択します。

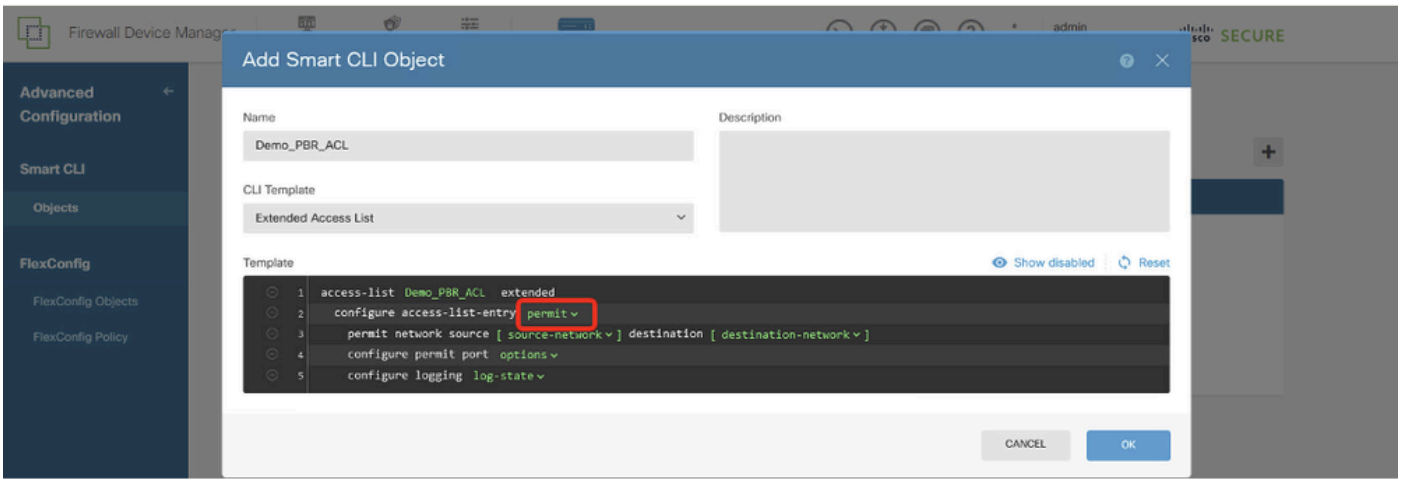
- 名前：Demo_PBR_ACL
- CLIテンプレート：拡張アクセスリスト



サイト1FTD_作成_PBR_ACL_1

ステップ 12.3：Templateに移動して設定します。OKボタンをクリックして保存します。

2行目で、actionをクリックします。[Permit] を選択します。

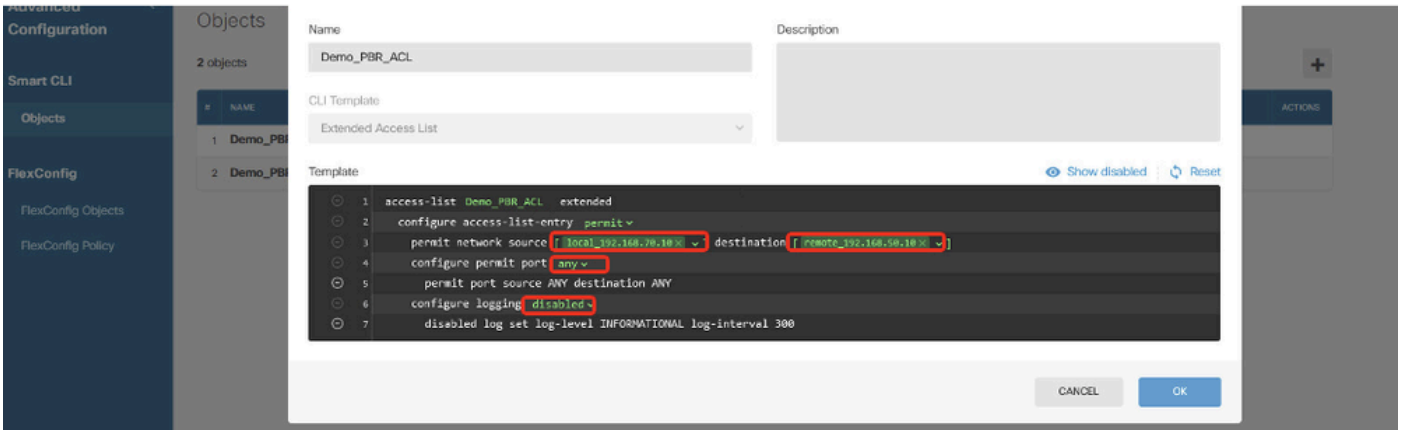


サイト1FTD_Create_PBR_ACL_2

3行目で、source-networkをクリックします。local_192.168.70.10を選択します。destination-networkをクリックします。remote_192.168.50.10を選択します。

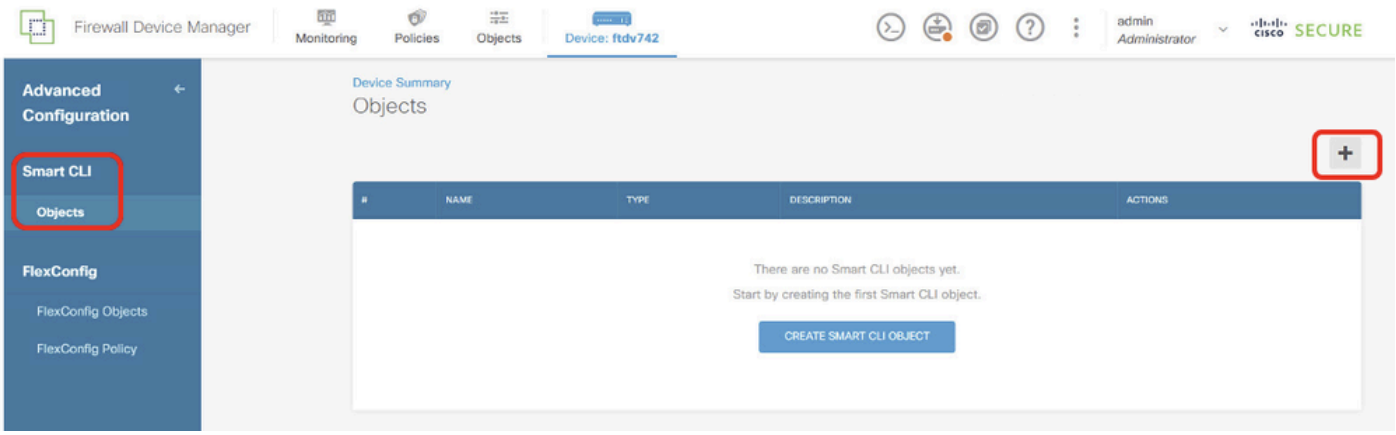
4行目で、optionsをクリックし、anyを選択します。

6行目で、log-stateをクリックし、disabledを選択します。



サイト1FTD_作成_PBR_ACL_3

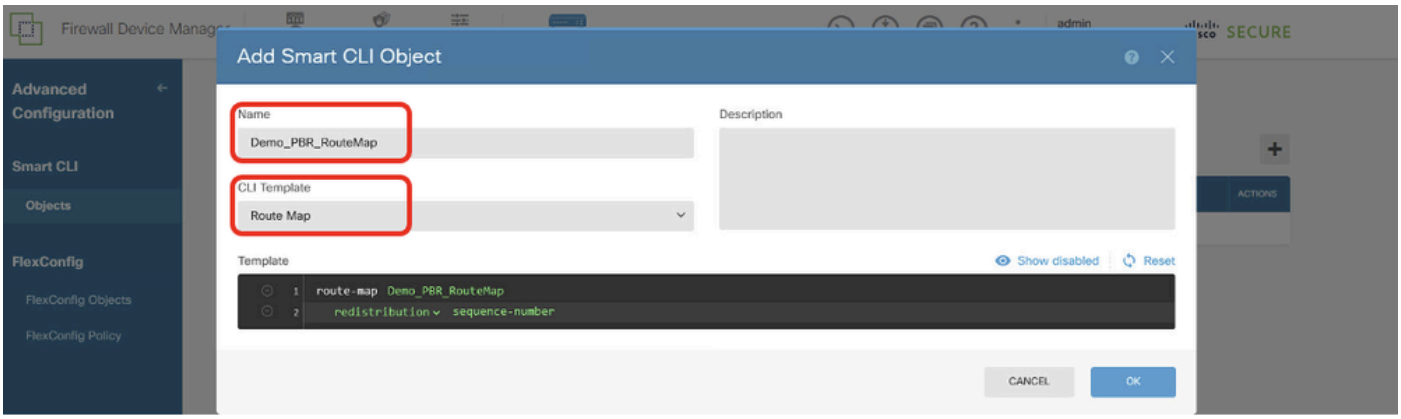
ステップ 13PBRのルートマップを作成します。 Device > Advanced Configuration > Smart CLI > Objectsの順に移動します。+ボタンをクリックします。



Site1FTD_Add_SmartCLI_オブジェクト

ステップ 13.1：オブジェクトの名前を入力し、CLIテンプレートを選択します。

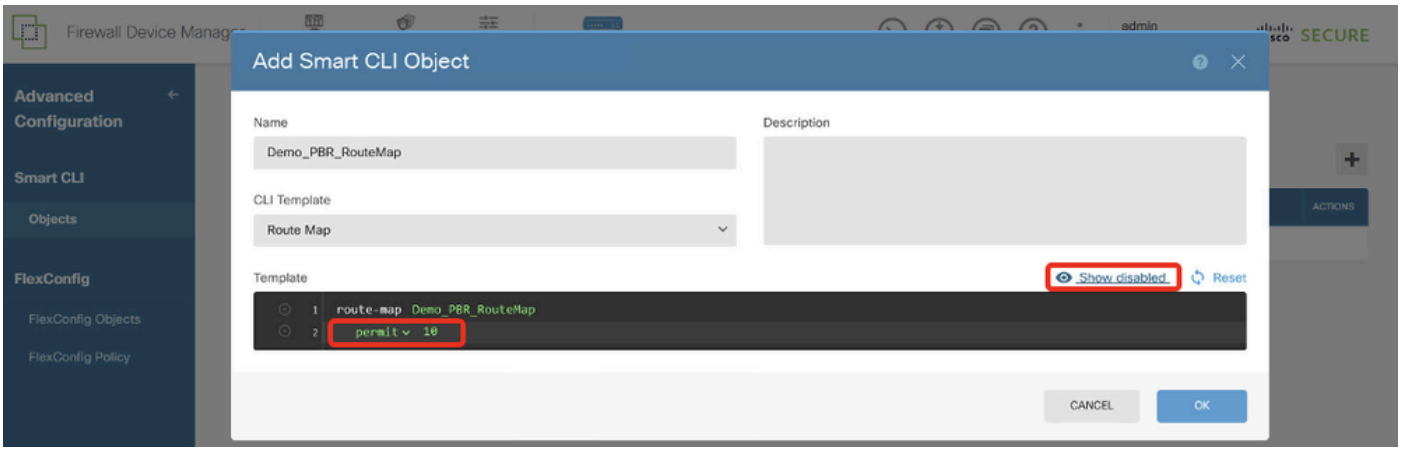
- 名前：Demo_PBR_RouteMap
- CLIテンプレート：ルートマップ



サイト1FTD_作成_PBR_ルートマップ_1

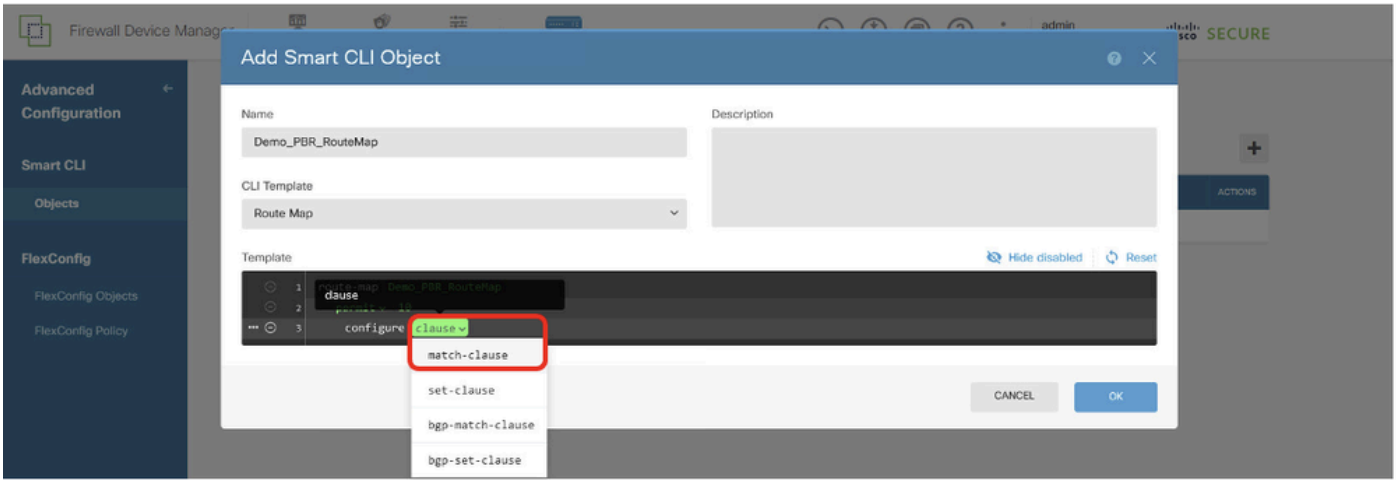
ステップ 13.2： Templateに移動して設定します。OKボタンをクリックして保存します。

Line 2で、redistributionをクリックします。[Permit] を選択します。sequence-number、手動入力10の順にクリックします。Show disabledをクリックします。



サイト1FTD_作成_PBR_ルートマップ2

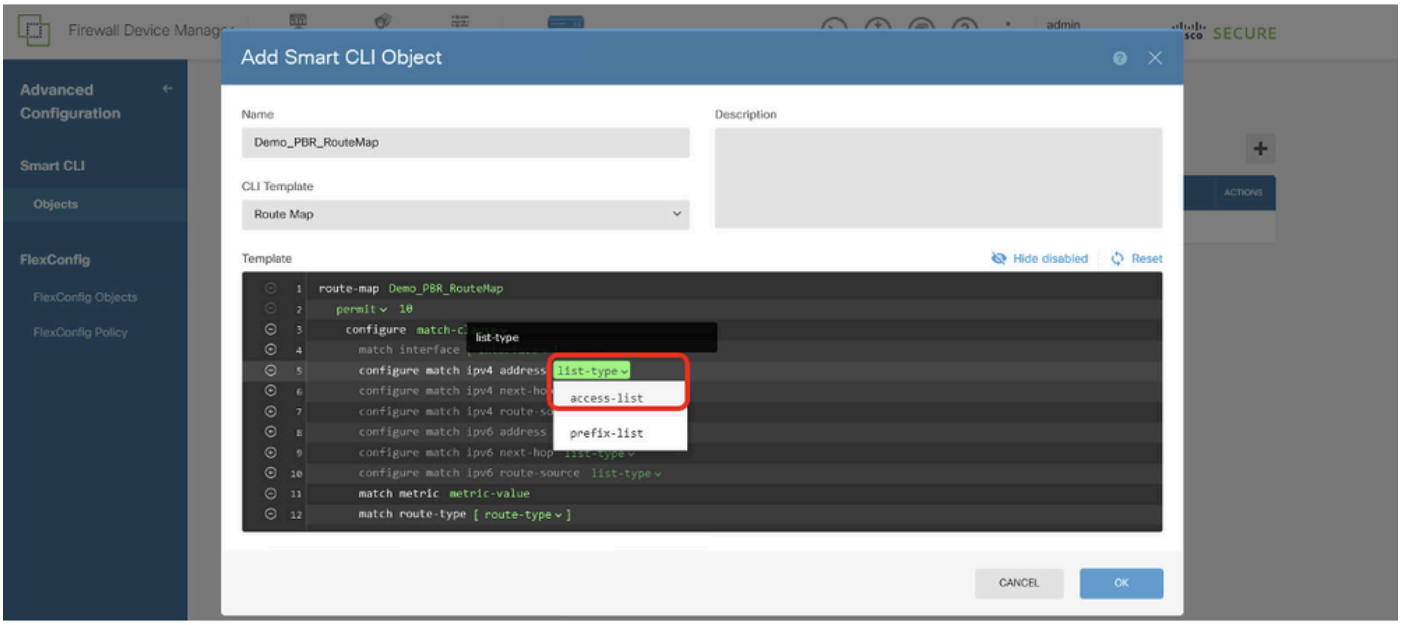
回線3で、+ をクリックして回線を有効にします。clauseをクリックします。match-clauseを選択します。



サイト1FTD_作成_PBR_ルートマップ_3

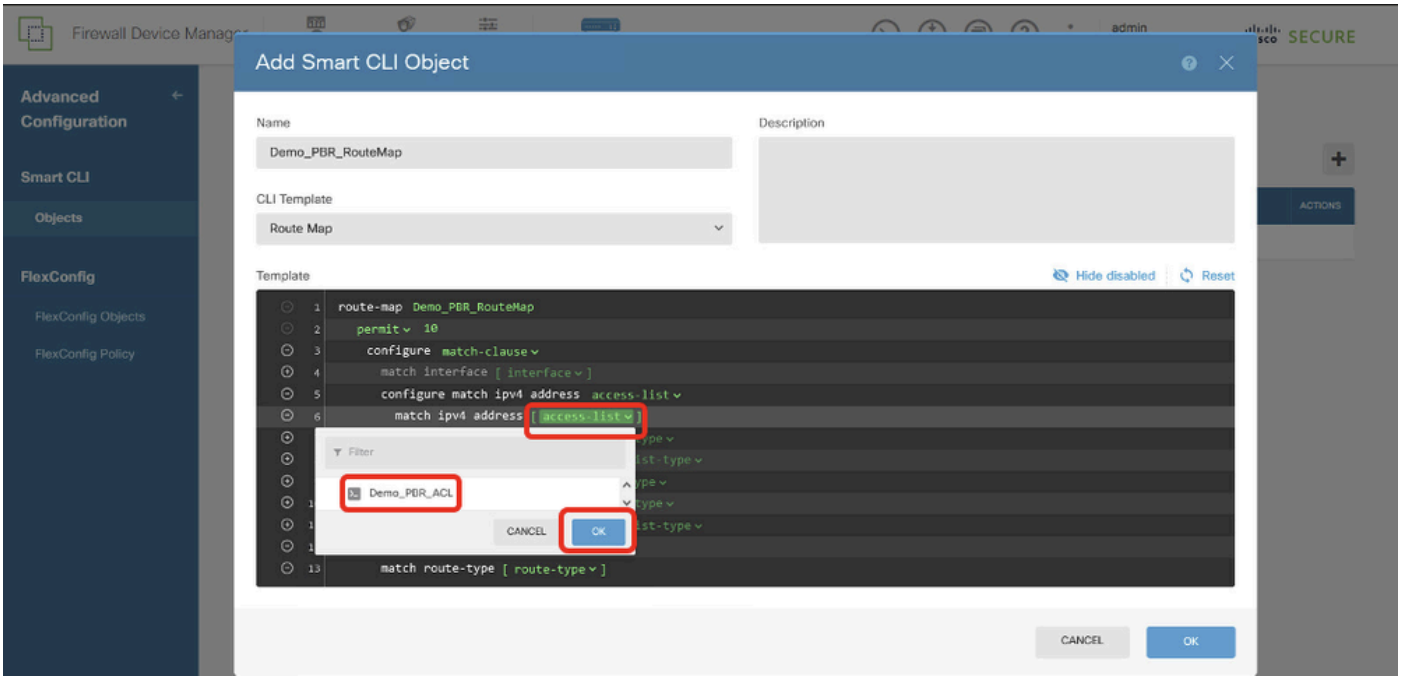
回線4で、- (マイナス) をクリックして回線を無効にします。

回線5で、+をクリックして回線を有効にします。list-typeをクリックします。access-listを選択します。



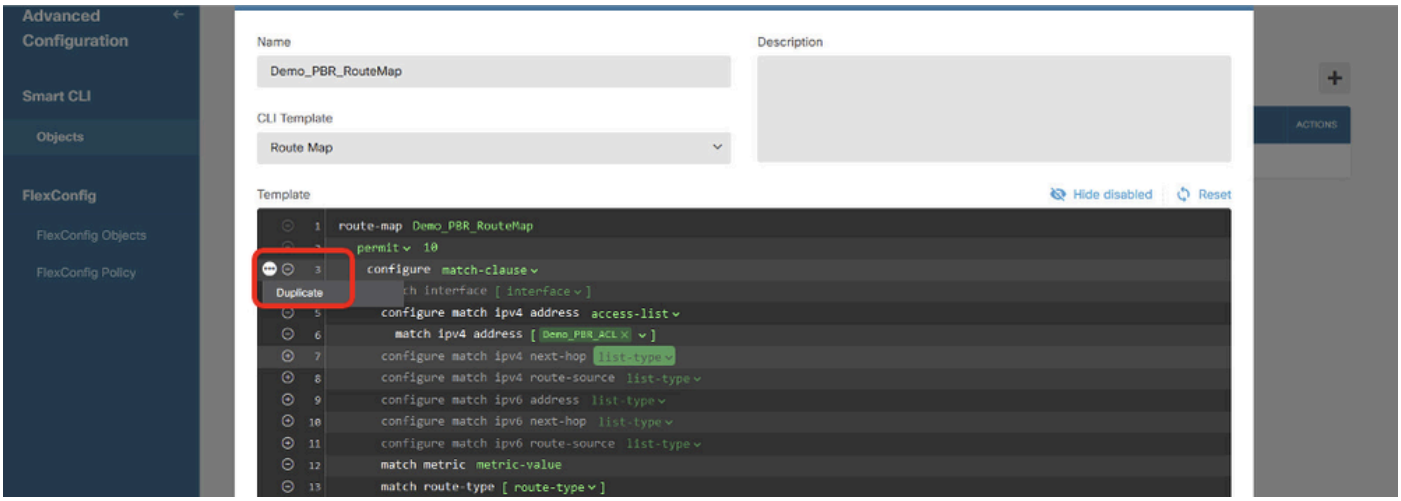
サイト1FTD_作成_PBR_ルートマップ_4

回線6で、access-listをクリックします。ステップ12で作成したACL名を選択します。この例では、Demo_PBR_ACLです。



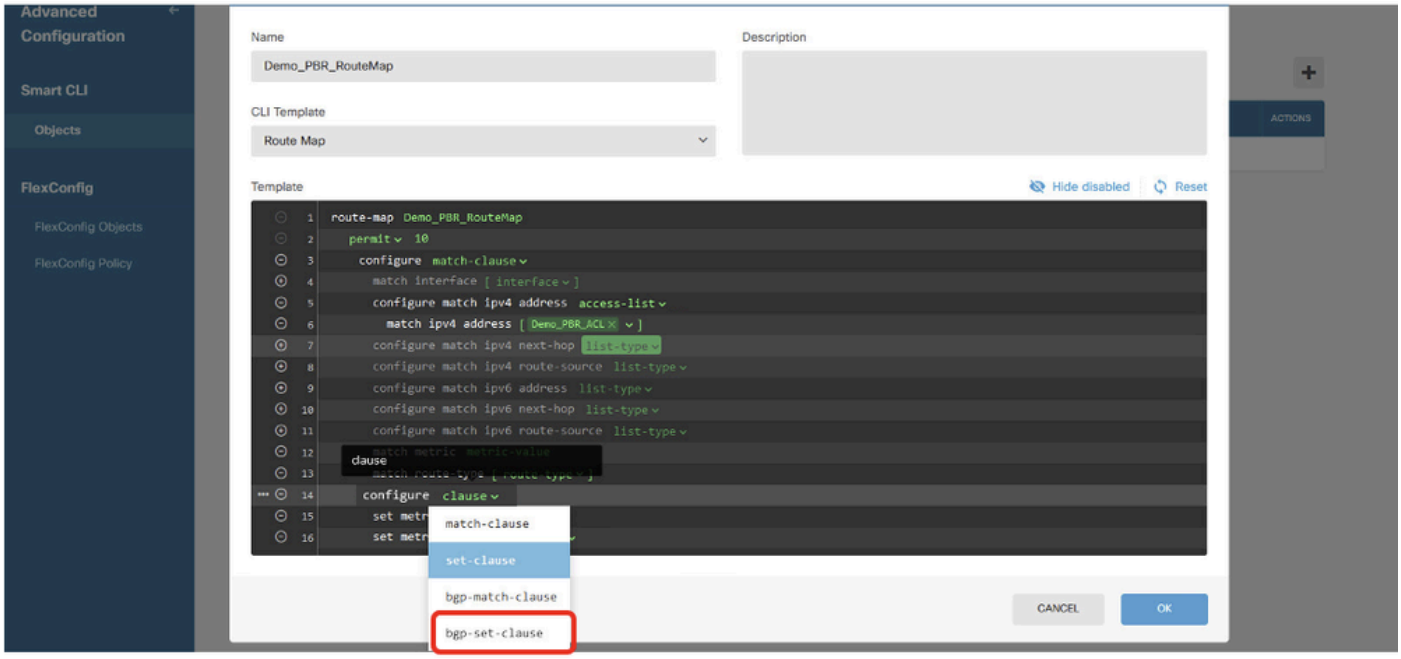
サイト1FTD_作成_PBR_ルートマップ_5

行3に戻ります。options ...ボタンをクリックして、Duplicateを選択します。



サイト1FTD_作成_PBR_ルートマップ_6

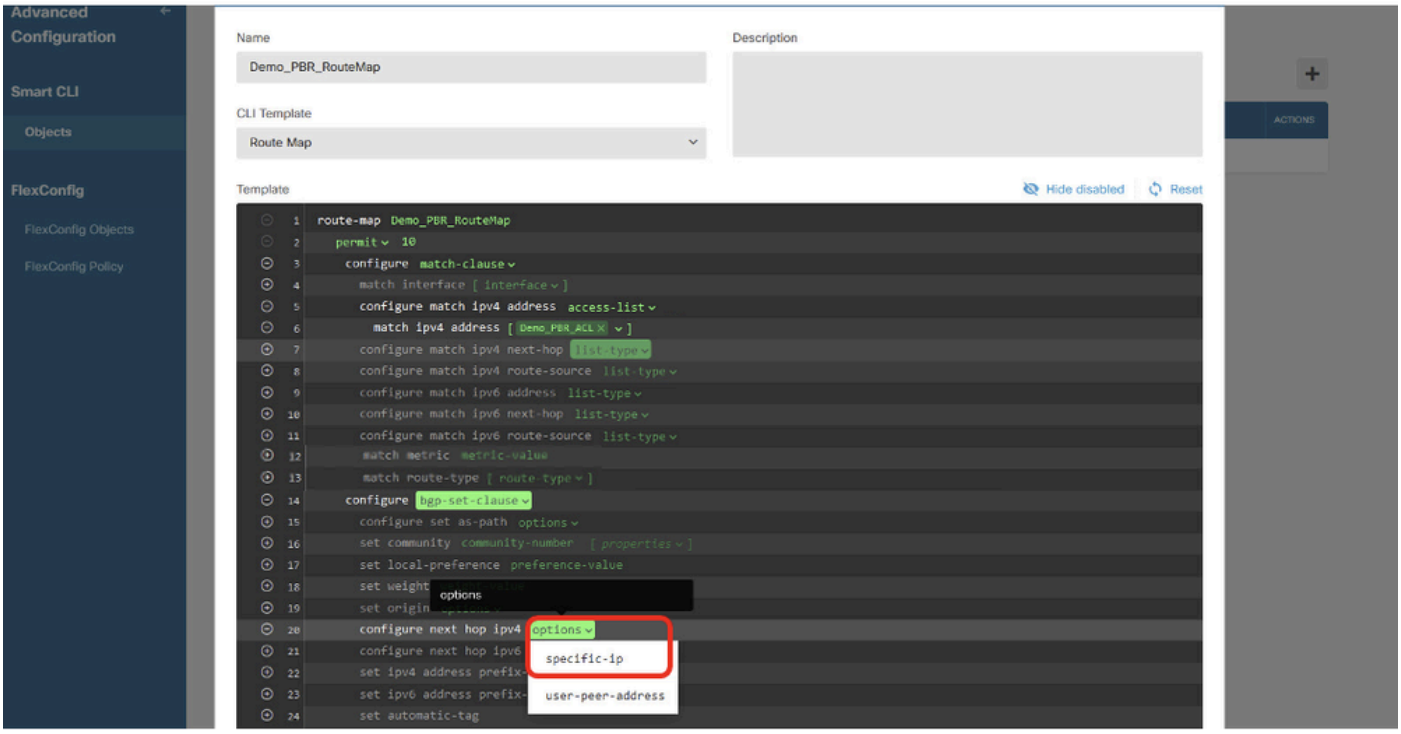
14行目で、clauseをクリックし、bgp-set-clauseを選択します。



サイト1FTD_作成_PBR_ルートマップ_7

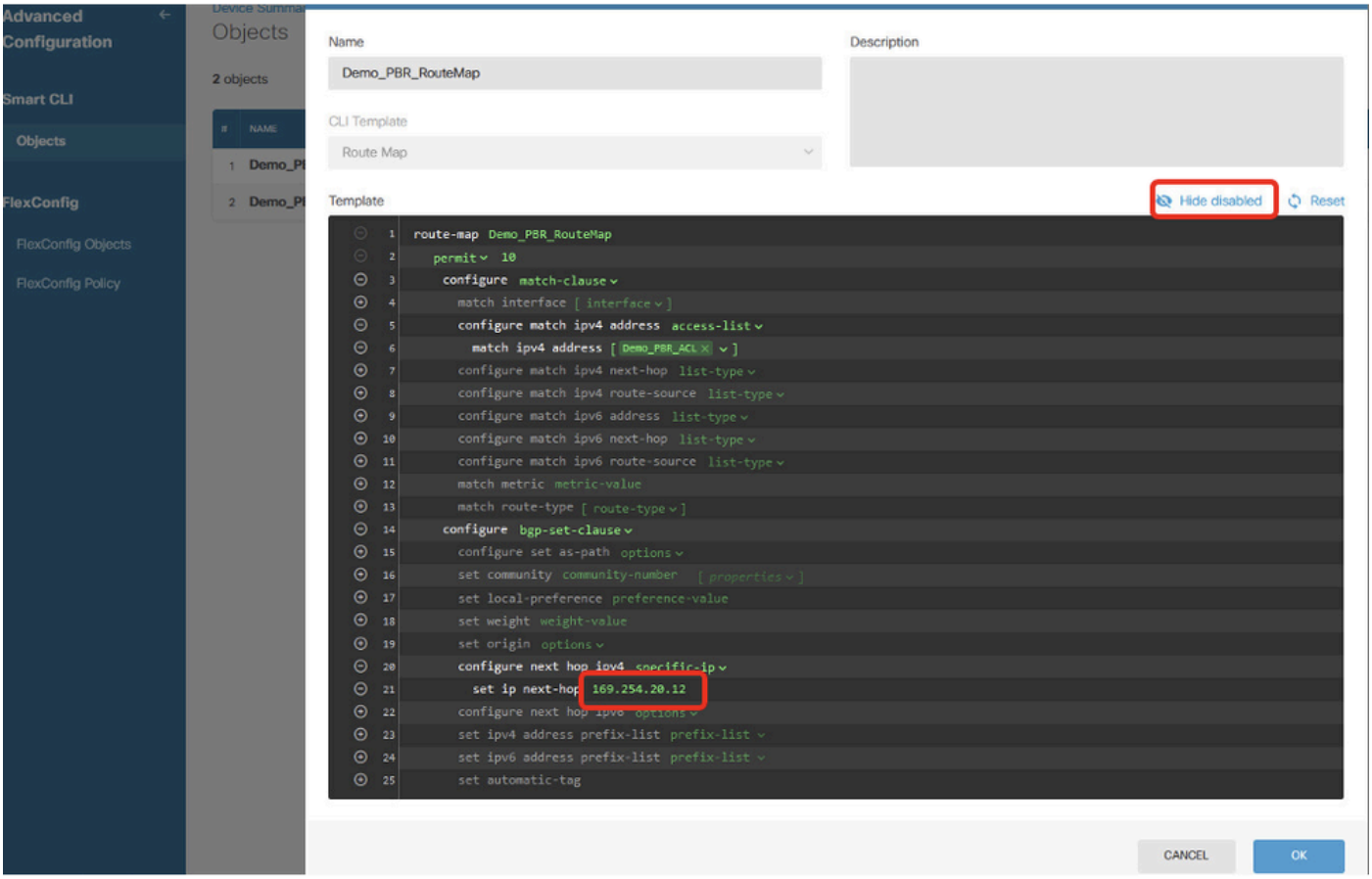
行12、13、15、16、17、18、19、21、22、23、24で-ボタンをクリックして無効にします。

行20で、optionsをクリックし、specific-ipを選択します。



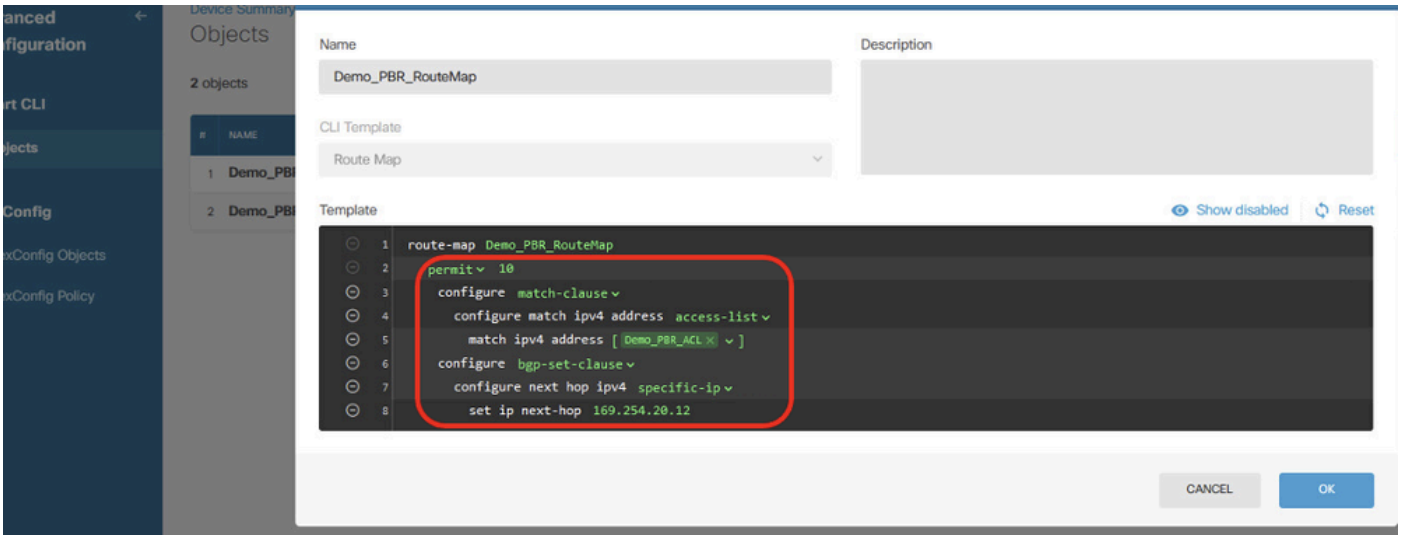
サイト1FTD_作成_PBR_ルートマップ_8

行21で、ip-addressをクリックします。手動でネクストホップIPアドレスを入力します。この例では、ピアSite2 FTD VTI tunnel2(169.254.20.12)のIPアドレスです。 Hide disabledをクリックします。



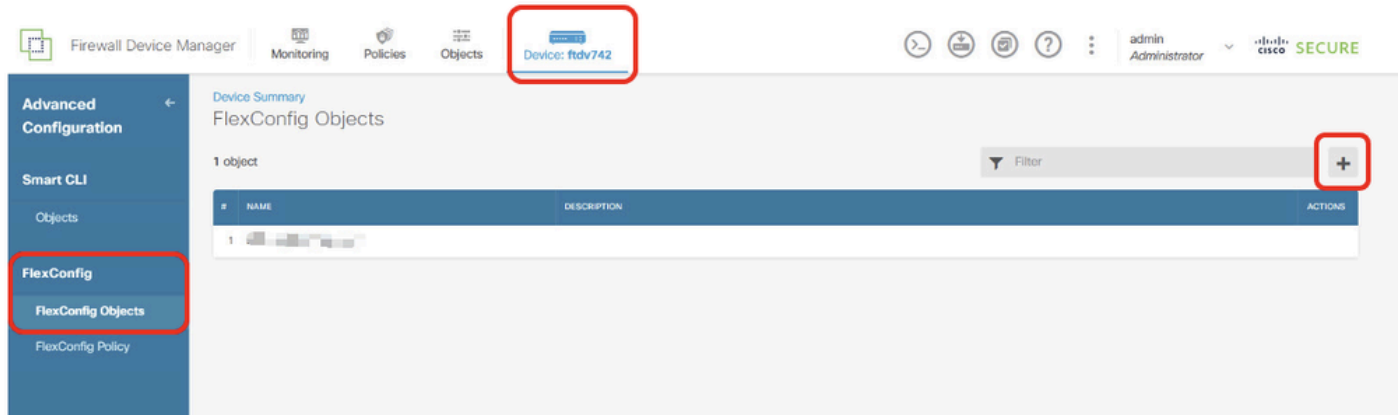
サイト1FTD_作成_PBR_ルートマップ_9

ルートマップの設定を確認します。



サイト1FTD_作成_PBR_ルートマップ_10

ステップ 14：PBRのFlexConfigオブジェクトを作成します。Device > Advanced Configuration > FlexConfig Objectsの順に移動し、+ボタンをクリックします。



Site1FTD_Create_PBR_FlexObj_1

ステップ 14.1： オブジェクトの名前を入力します。この例ではDemo_PBR_FlexObjです。
TemplateおよびNegate Templateエディタで、コマンドラインを入力します。

- テンプレート：

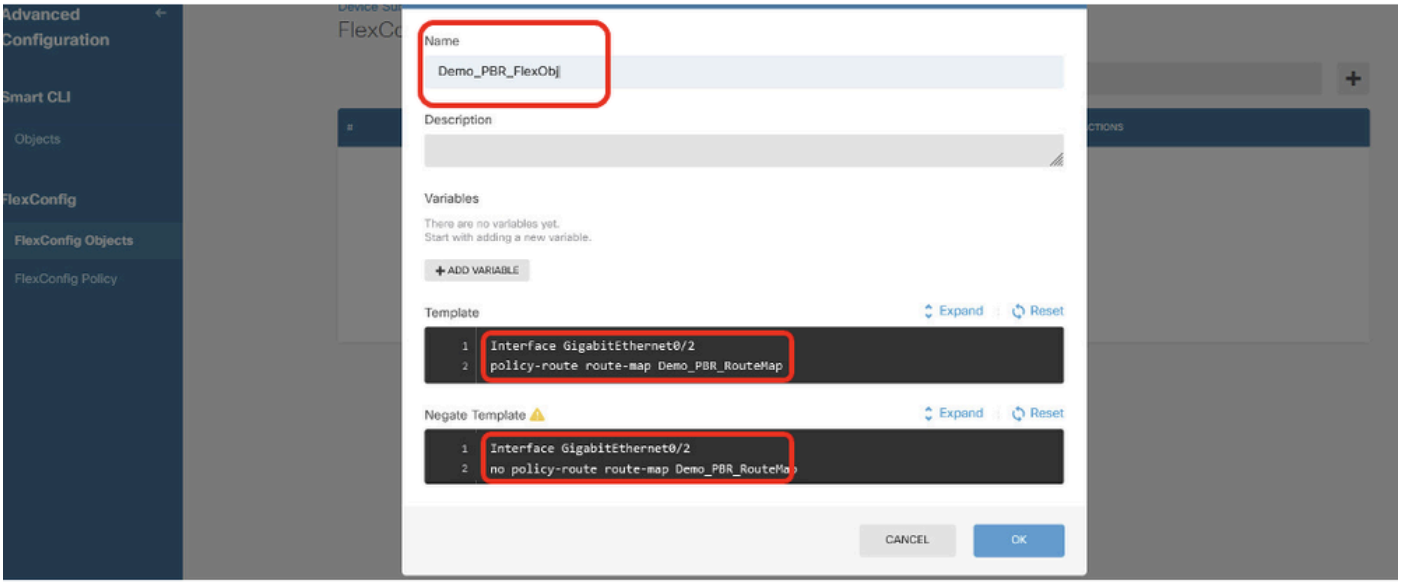
interface GigabitEthernet0/2

policy-route route-map Demo_PBR_ルートマップ_サイト2

- ネゲートテンプレート：

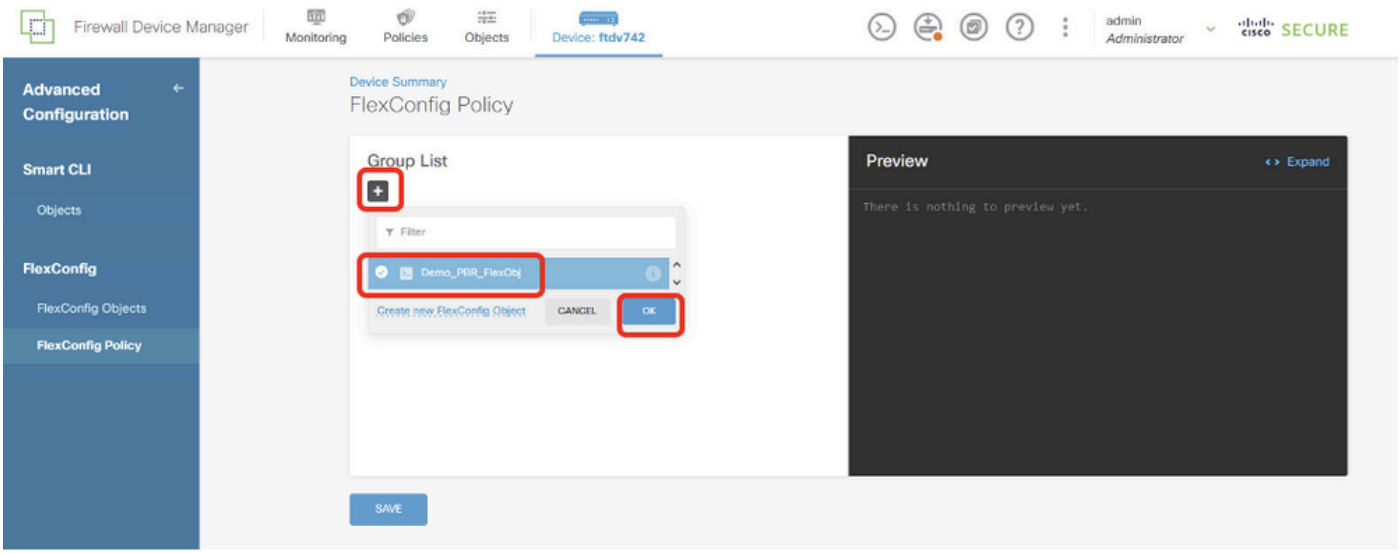
interface GigabitEthernet0/2

no policy-route route-map Demo_PBR_RouteMap_Site2



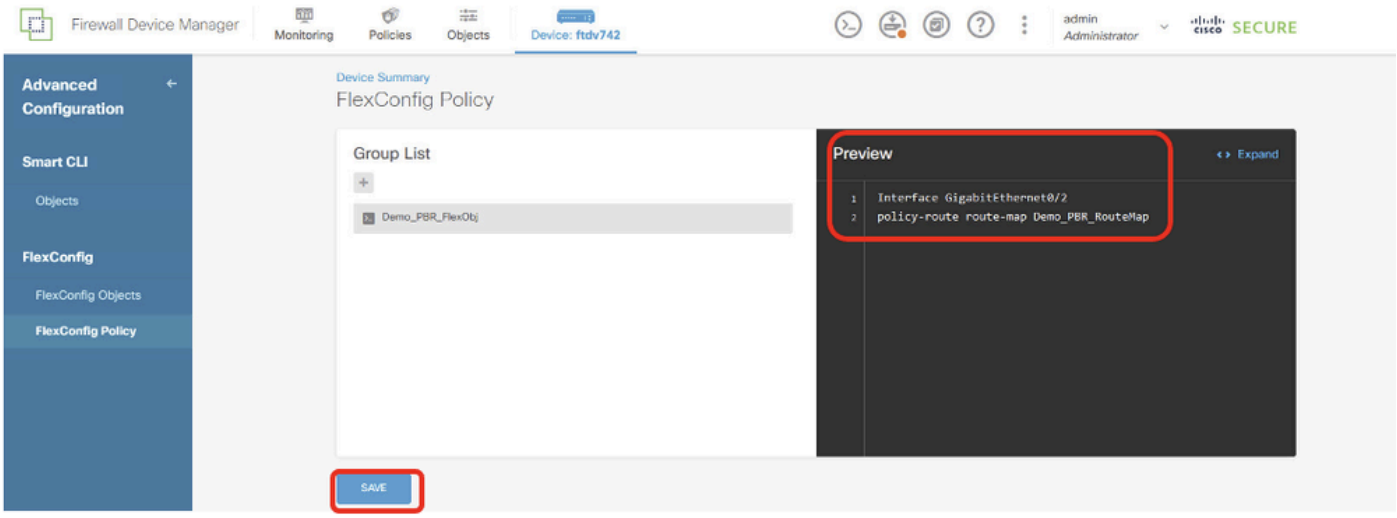
Site1FTD_Create_PBR_FlexObj_2

ステップ 15：PBR用のFlexConfigポリシーを作成します。 Device > Advanced Configuration > FlexConfig Policyの順に移動します。+ボタンをクリックします。ステップ14で作成したFlexConfigオブジェクト名を選択します。OKボタンをクリックします。



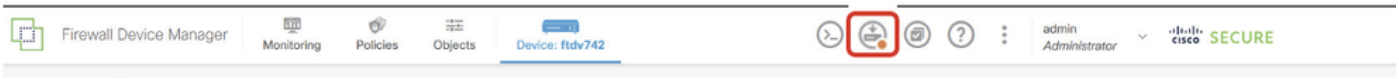
サイト1FTD_Create_PBR_FlexPolicy_1

ステップ 15.1：Previewウィンドウでコマンドを確認します。問題がなければ、Saveをクリックします。



サイト1FTD_Create_PBR_FlexPolicy_2

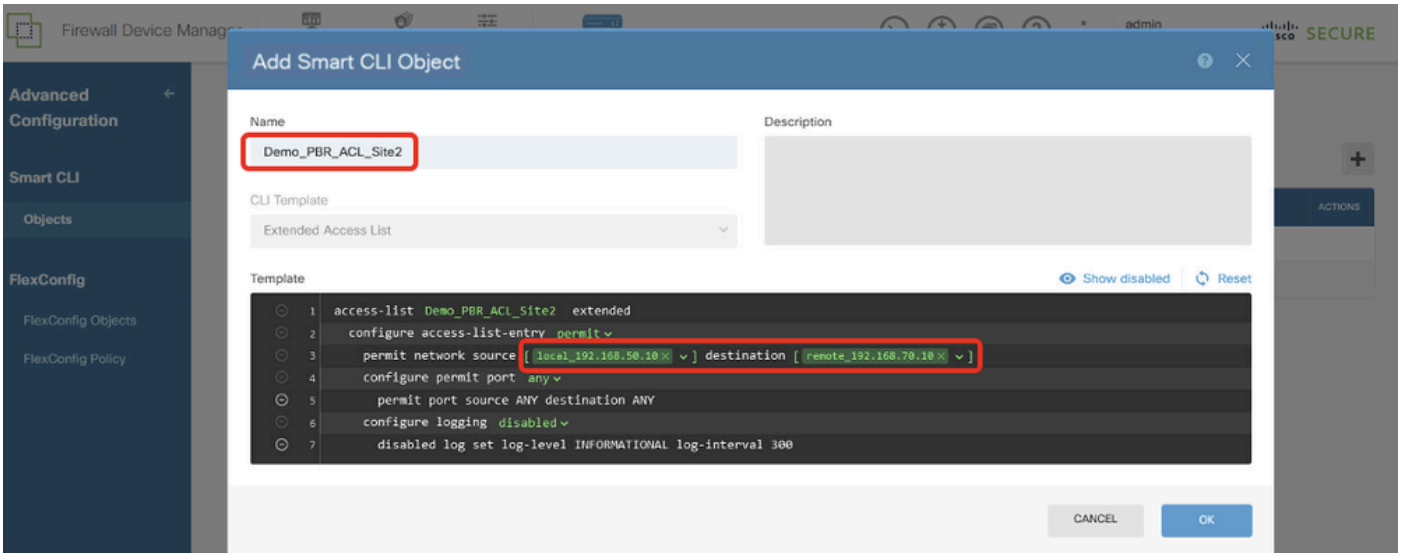
ステップ 16：設定変更を導入します。



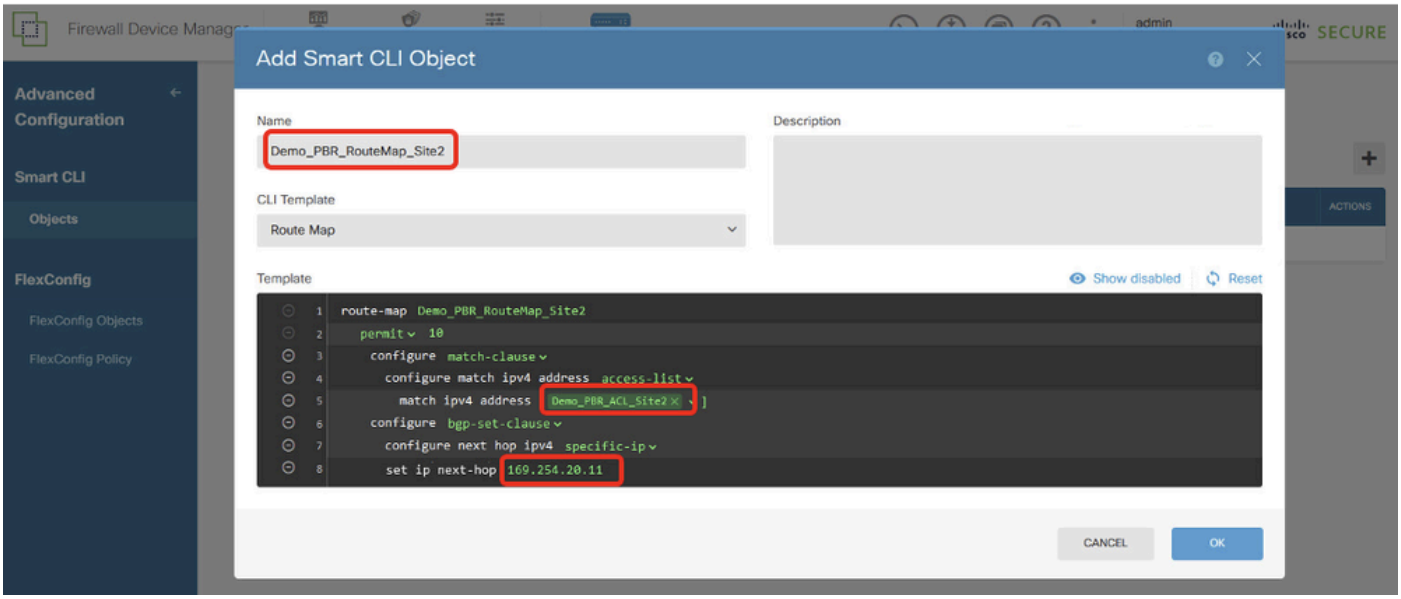
Site1FTD_Deployment_Changes

Site2 FTD PBRの設定

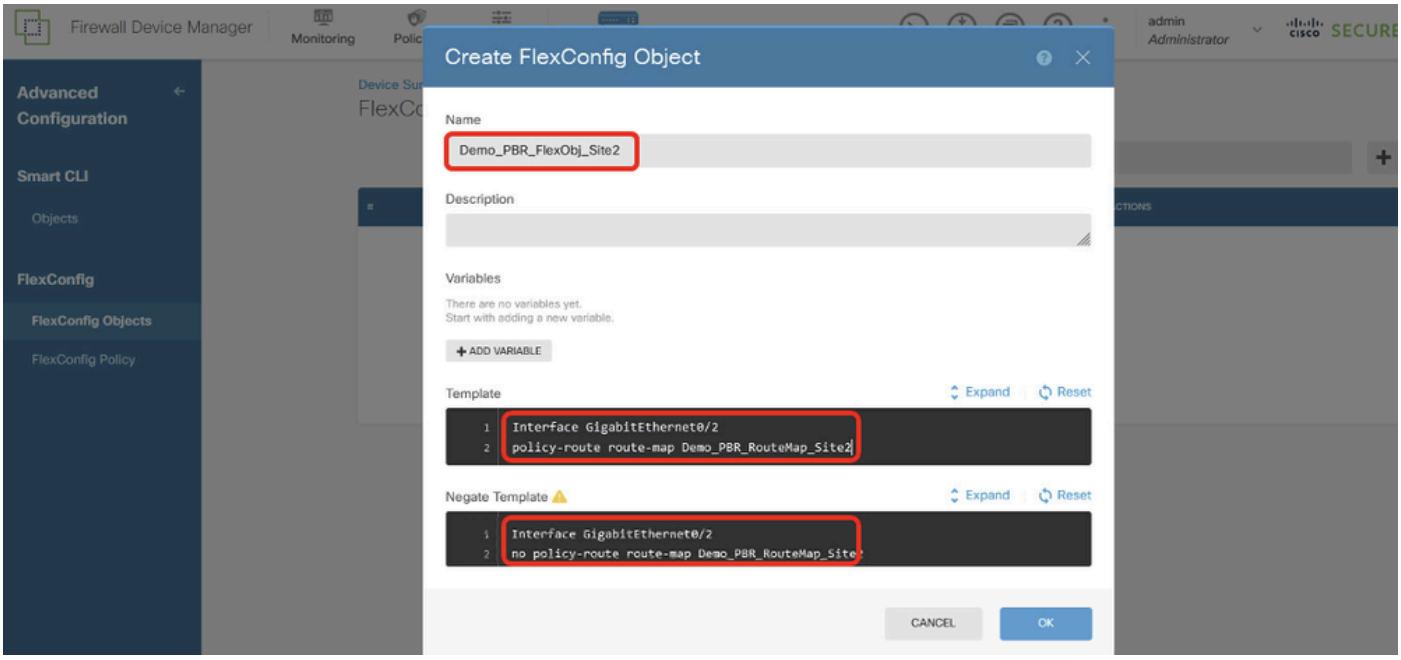
ステップ 17：ステップ11 ～ 16を繰り返し、Site2 FTDの対応するパラメータでPBRを作成します。



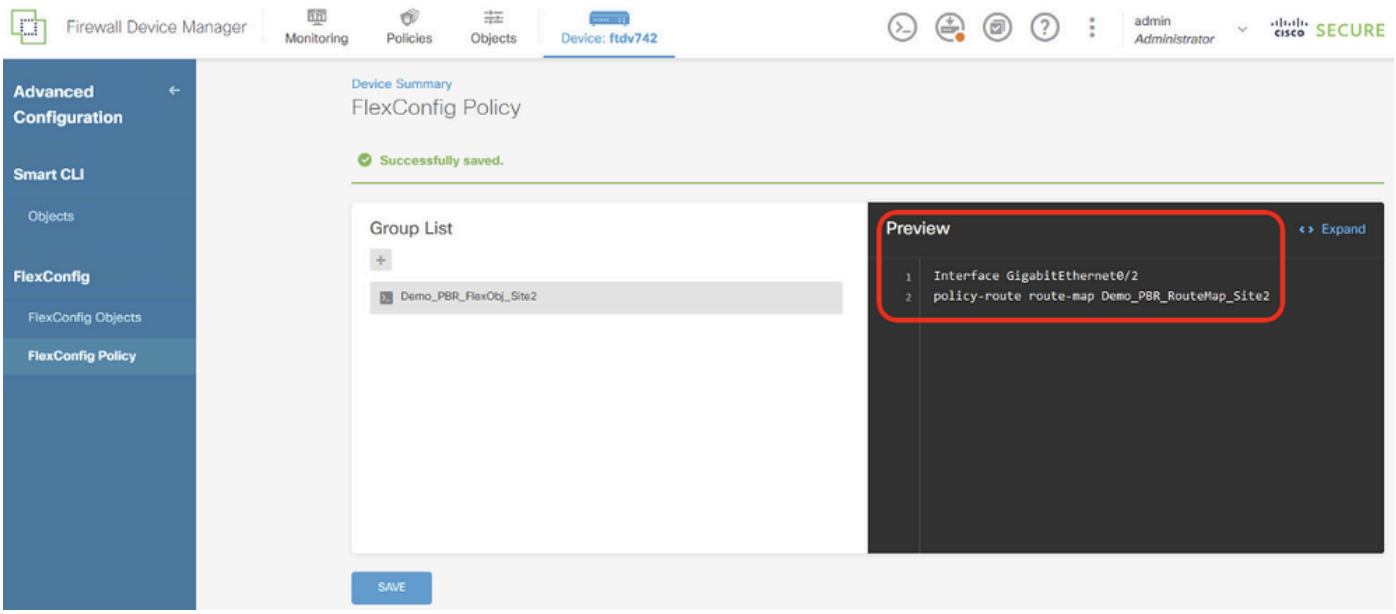
サイト2FTD_作成_PBR_ACL



Site2FTD_Create_PBR_ルートマップ



サイト2FTD_作成_PBR_FlexObj

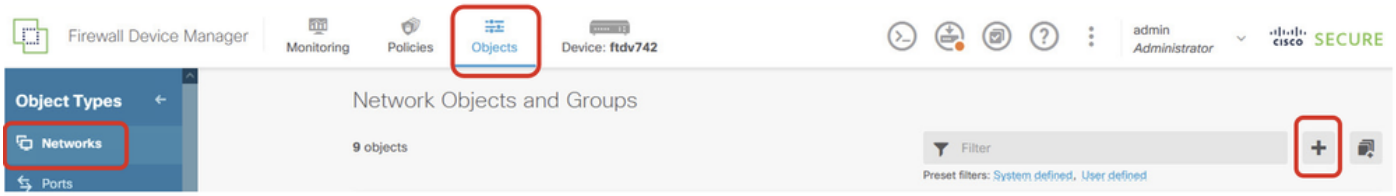


Site2FTD_Create_PBR_Flexポリシー

SLAモニタの設定

Site1 FTD SLAモニタの設定

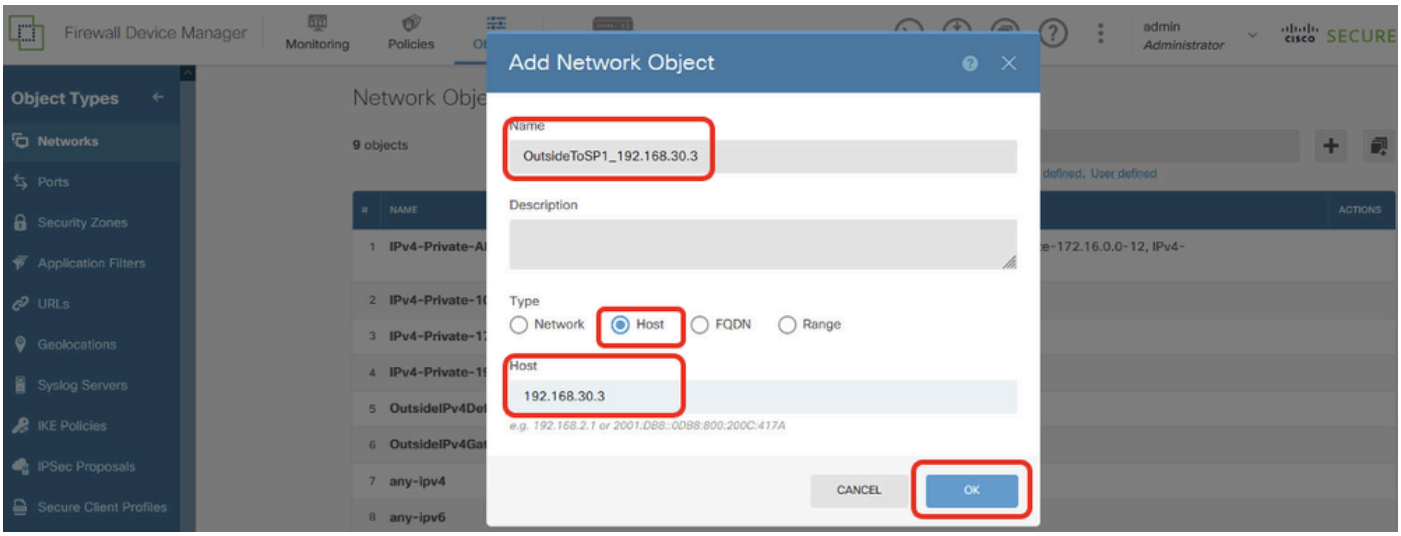
ステップ 18： Site1 FTDのSLAモニタで使用される新しいネットワークオブジェクトを作成します。 Objects > Networksの順に移動し、+ボタンをクリックします。



Site1FTD_Create_Network_オブジェクト

ステップ 18.1：ISP1ゲートウェイのIPアドレスのオブジェクトを作成します。 必要な情報を提供します。OKボタンをクリックします。

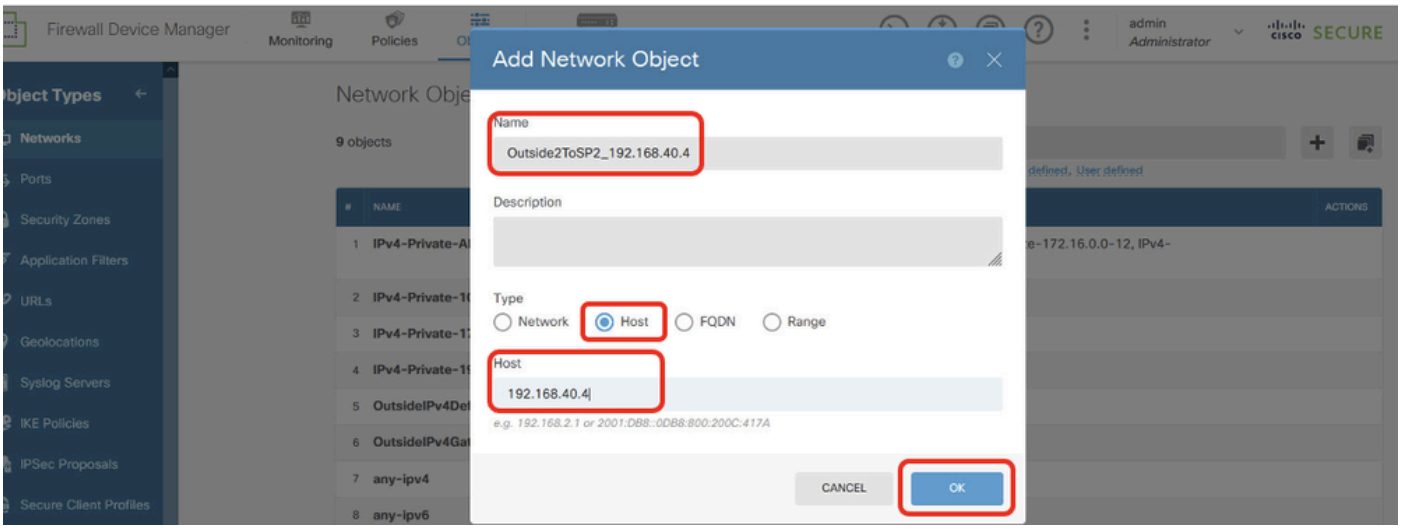
- 名前：OutsideToSP1_192.168.30.3
- タイプ：ホスト
- ホスト：192.168.30.3



サイト1FTD_Create_SLAMonitor_NetObj_ISP1

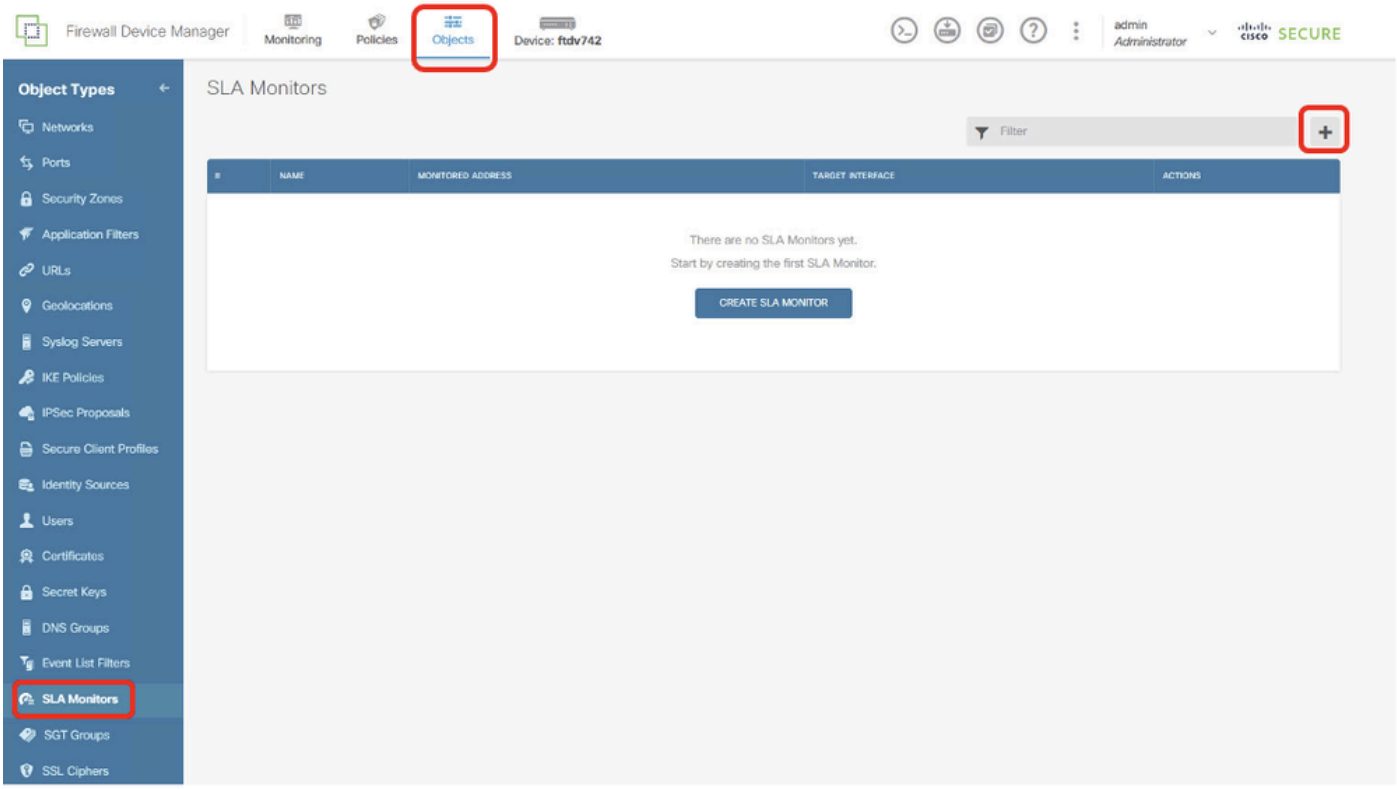
ステップ 18.2：ISP2ゲートウェイのIPアドレスのオブジェクトを作成します。 必要な情報を提供します。OKボタンをクリックします。

- 名前：Outside2ToSP2_192.168.40.4
- タイプ：ホスト
- ホスト：192.168.40.4



サイト1FTD_Create_SLAMonitor_NetObj_ISP2

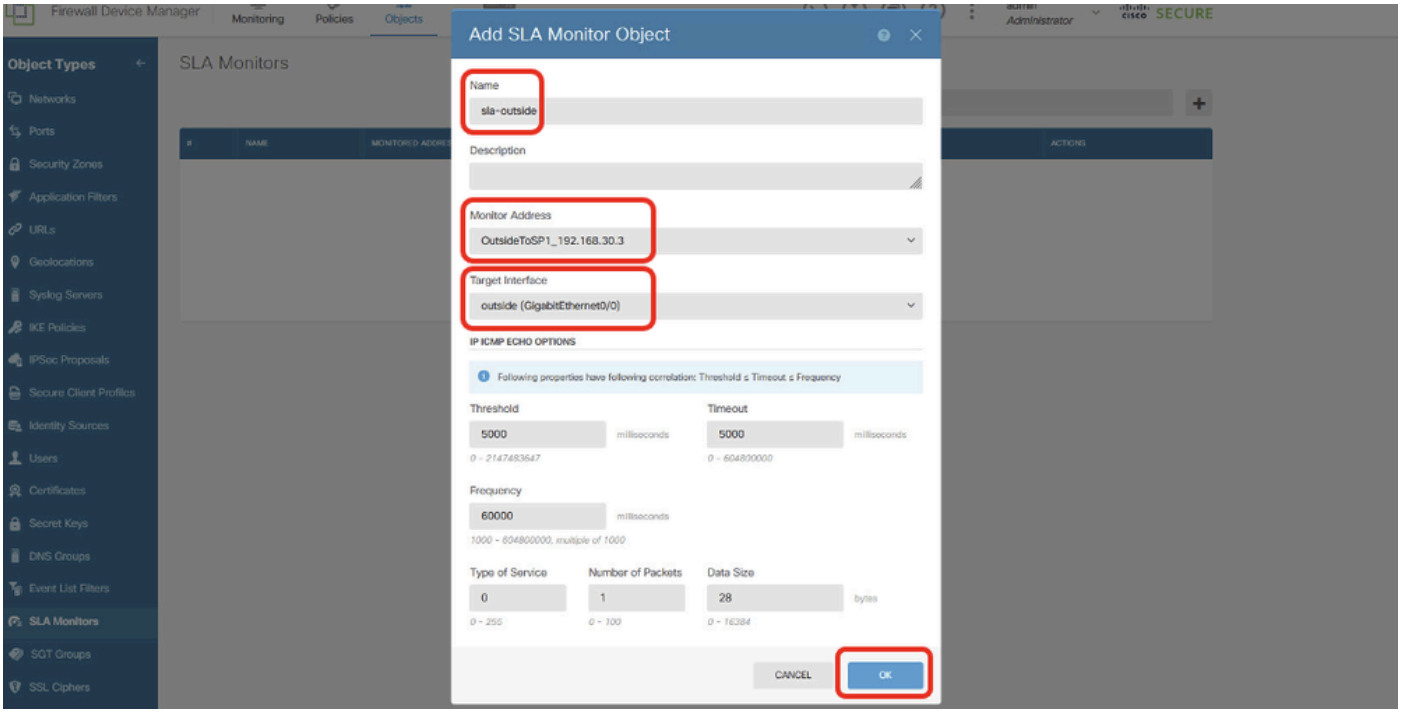
ステップ 19：SLAモニタを作成します。Objects > Object Types > SLA Monitorsの順に移動します。新しいSLAモニタを作成するには、+ボタンをクリックします。



サイト1FTD_Create_SLAMonitor

ステップ 19.1： Add SLA Monitor Objectウィンドウで、ISP1ゲートウェイに必要な情報を入力します。OKボタンをクリックして保存します。

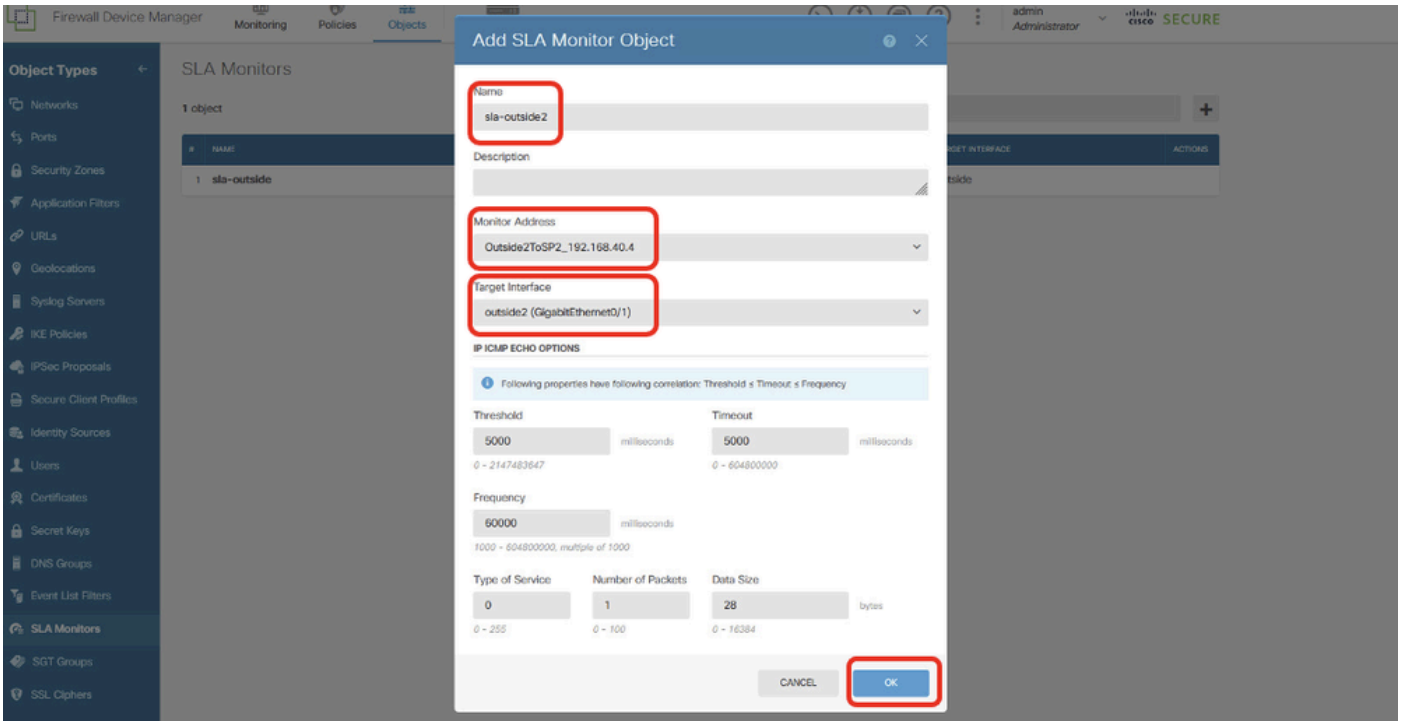
- 名前：sla-outside
- モニタアドレス：OutsideToSP1_192.168.30.3
- ターゲットインターフェイス：outside(GigabitEthernet0/0)
- IP ICMPエコーオプション：デフォルト



Site1FTD_Create_SLAMonitor_NetObj_ISP1_Details

ステップ 19.2：引き続き+ボタンをクリックして、ISP2ゲートウェイの新しいSLAモニタを作成します。Add SLA Monitor Objectウィンドウで、ISP2ゲートウェイに必要な情報を入力します。OKボタンをクリックして保存します。

- 名前：sla-outside2
- モニタアドレス：Outside2ToSP2_192.168.40.4
- ターゲットインターフェイス：outside2(GigabitEthernet0/1)
- IP ICMPエコーオプション：デフォルト



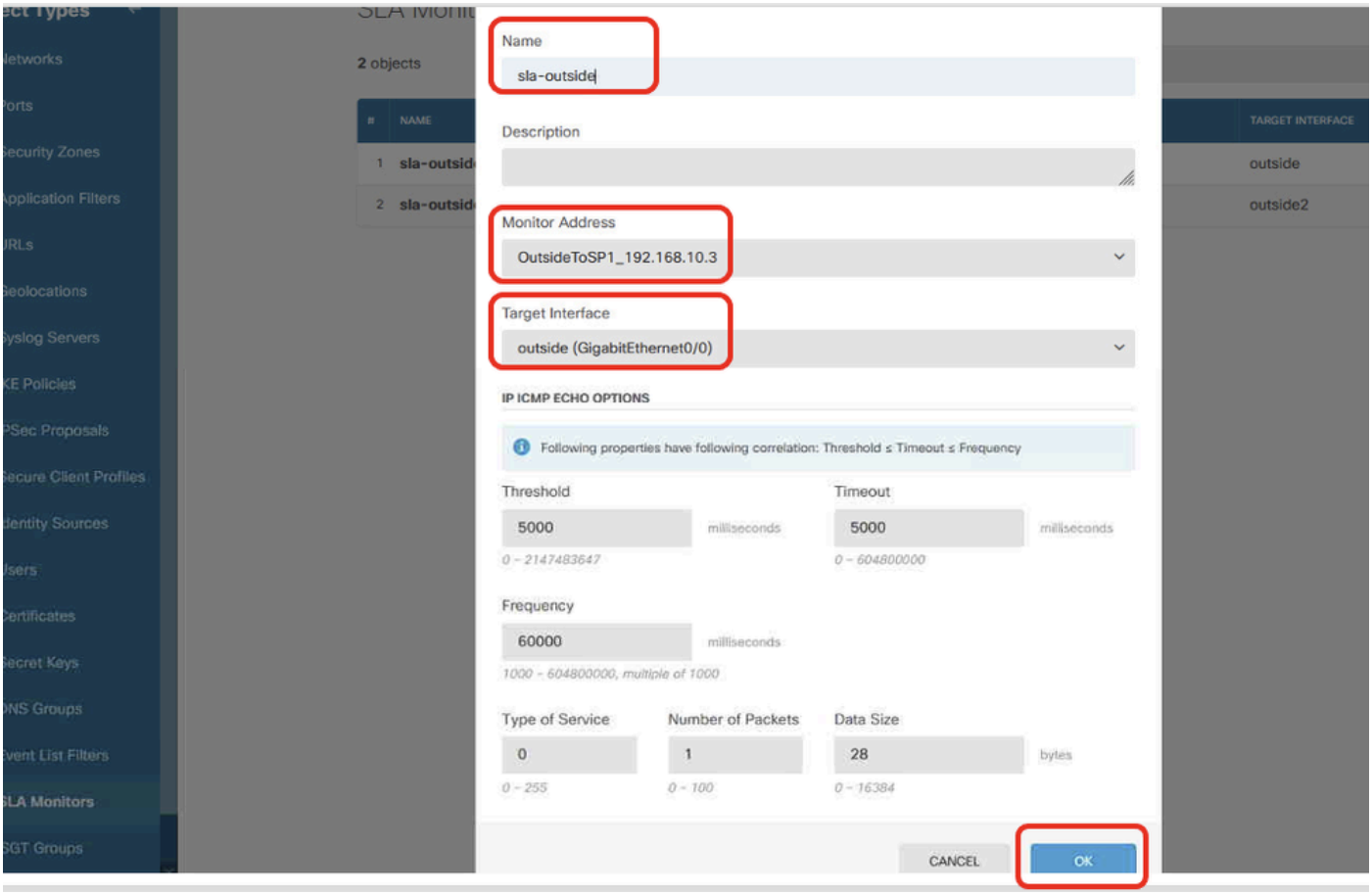
Site1FTD_Create_SLAMonitor_NetObj_ISP2_Details

ステップ 20：設定変更を導入します。

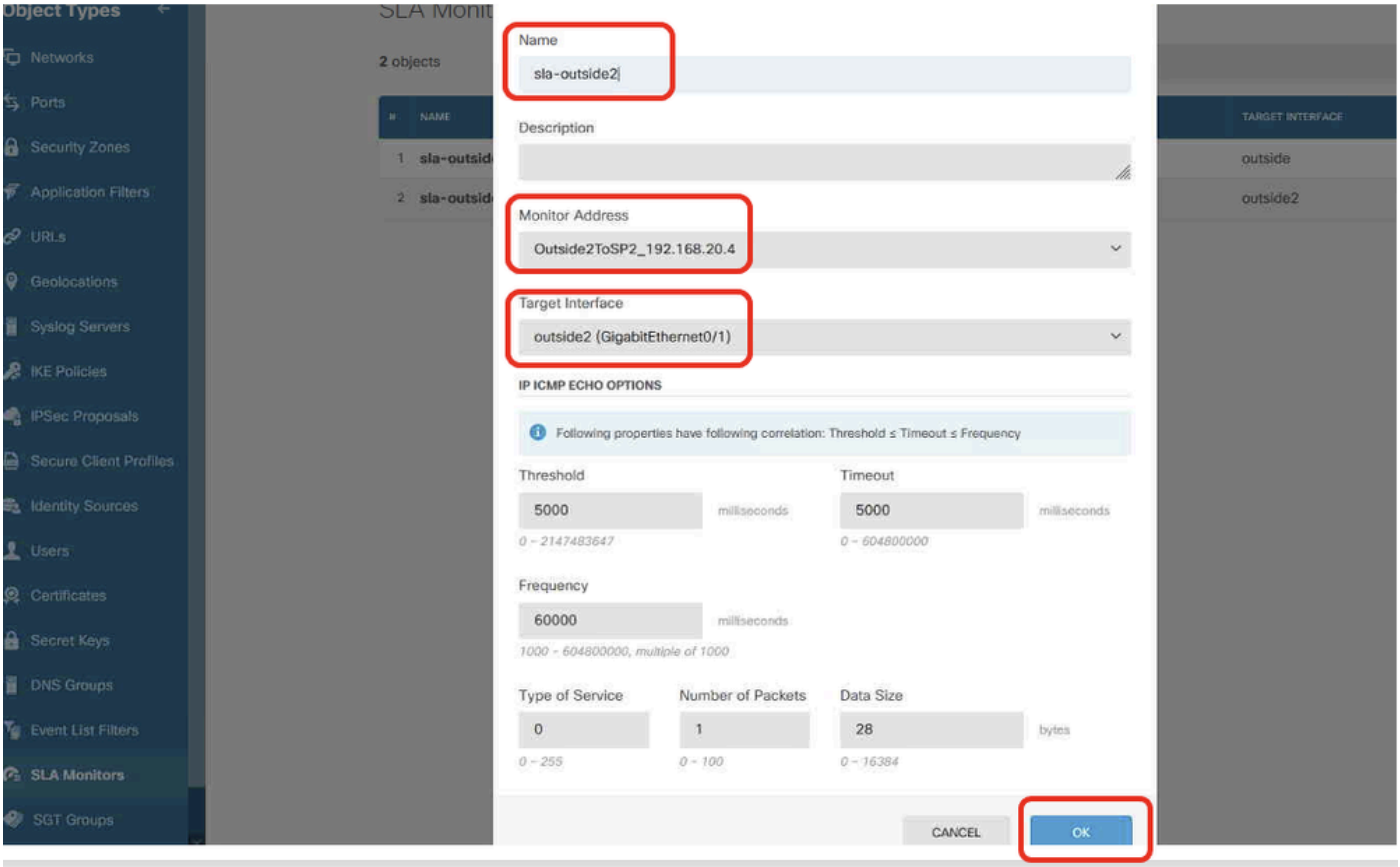
Site1FTD_Deployment_Changes

Site2 FTD SLAモニタの設定

ステップ 21：ステップ18 ~ 20を繰り返します。Site2 FTDの対応するパラメータでSLAモニタを作成します。



Site2FTD_Create_SLAMonitor_NetObj_ISP1_Details

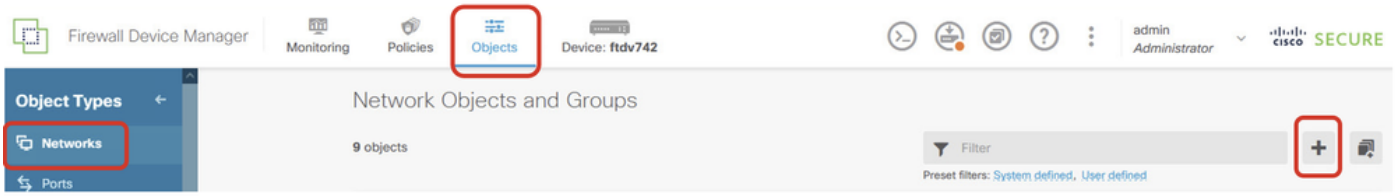


Site2FTD_Create_SLAMonitor_NetObj_ISP2_Details

スタティックルートの設定

Site1 FTDスタティックルートの設定

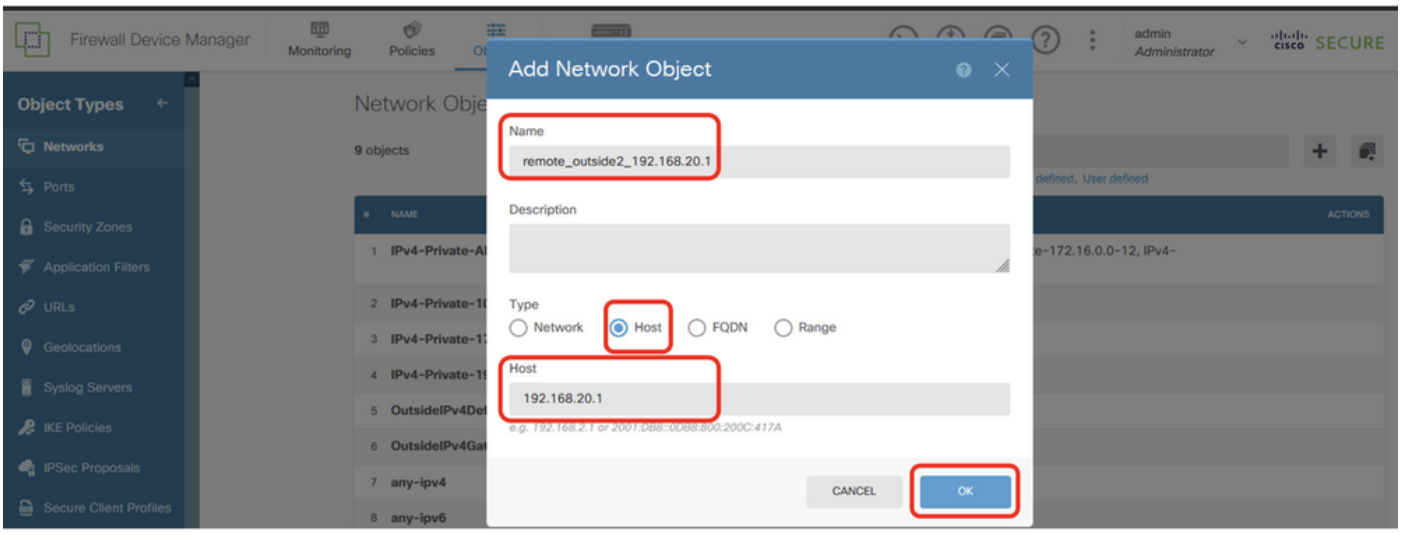
ステップ 22： Site1 FTDのスタティックルートで使用される新しいネットワークオブジェクトを作成します。 Objects > Networksの順に移動し、+ボタンをクリックします。



サイト1FTD_Create_Obj

ステップ 22.1：ピアSite2 FTDのoutside2 IPアドレスのオブジェクトを作成します。 必要な情報を提供します。OKボタンをクリックします。

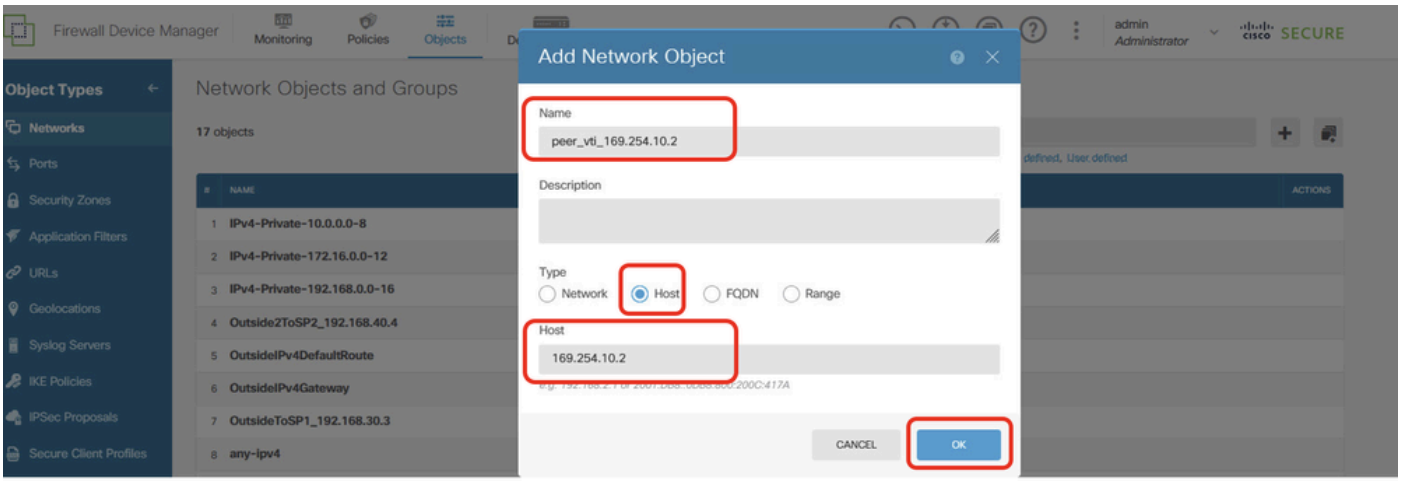
- 名前： remote_outside2_192.168.20.1
- タイプ：HOST
- ネットワーク：192.168.20.1



Site1FTD_Create_NetObj_StaticRoute_1

ステップ 22.2：ピアSite2 FTDのVTI Tunnel1 IPアドレスのオブジェクトを作成します。 必要な情報を提供します。OKボタンをクリックします。

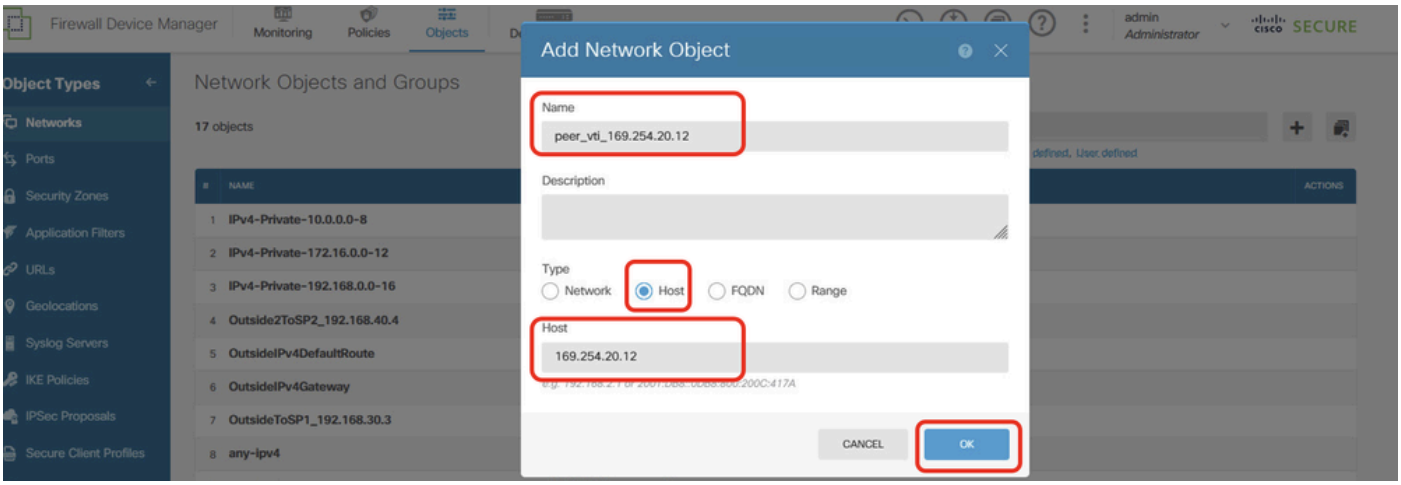
- 名前：peer_vti_169.254.10.2
- タイプ：HOST
- ネットワーク：169.254.10.2



Site1FTD_Create_NetObj_StaticRoute_2

ステップ 22.3：ピアSite2 FTDのVTI Tunnel2のIPアドレスのオブジェクトを作成します。 必要な情報を提供します。OKボタンをクリックします。

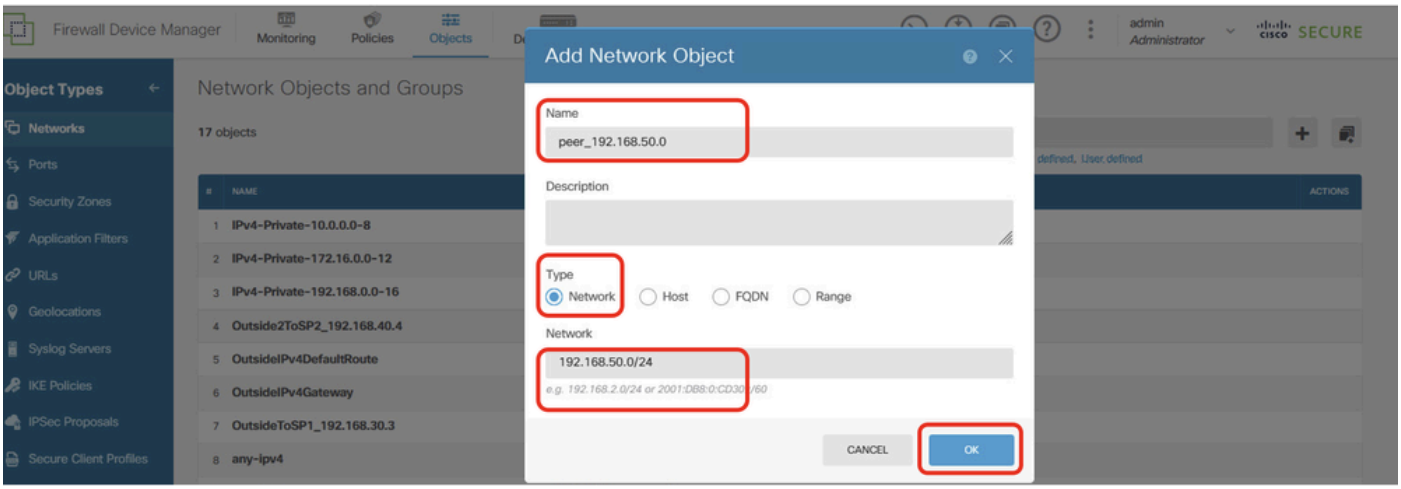
- 名前：peer_vti_169.254.20.12
- タイプ：HOST
- ネットワーク：169.254.20.12



Site1FTD_Create_NetObj_StaticRoute_3

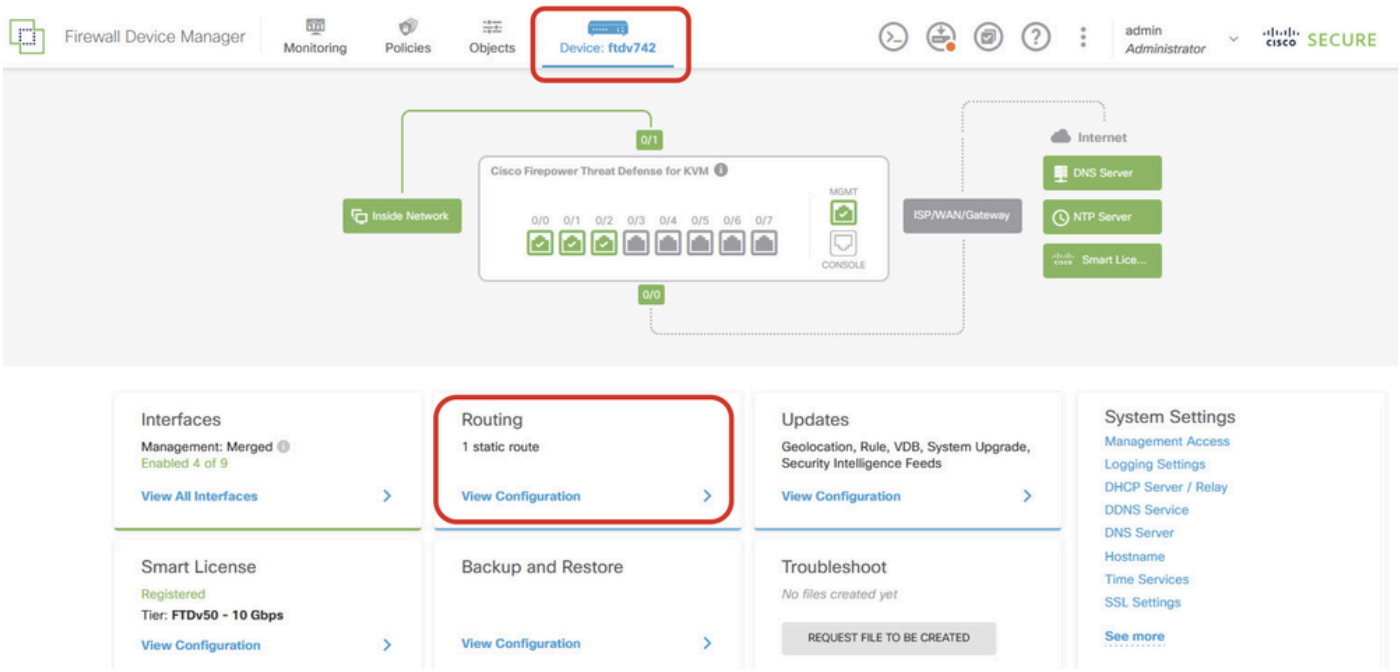
ステップ 22.4：ピアSite2 FTDの内部ネットワークのオブジェクトを作成します。 必要な情報を提供します。OKボタンをクリックします。

- 名前： peer_192.168.50.0
- タイプ：NETWORK
- ネットワーク：192.168.50.0/24

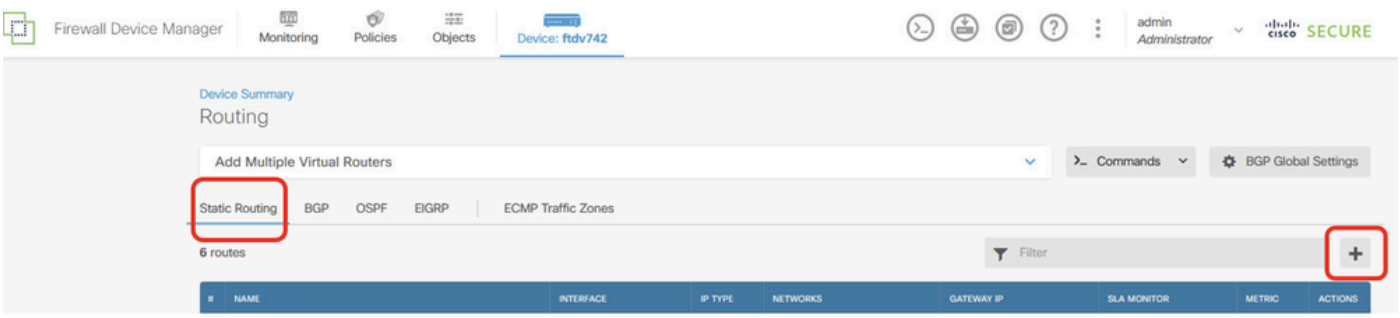


Site1FTD_Create_NetObj_StaticRoute_4

ステップ 23： Device > Routingの順に移動します。View Configurationをクリックします。Static Routingタブをクリックします。+ボタンをクリックして、新しいスタティックルートを追加します。



Site1FTD_View_Route_設定

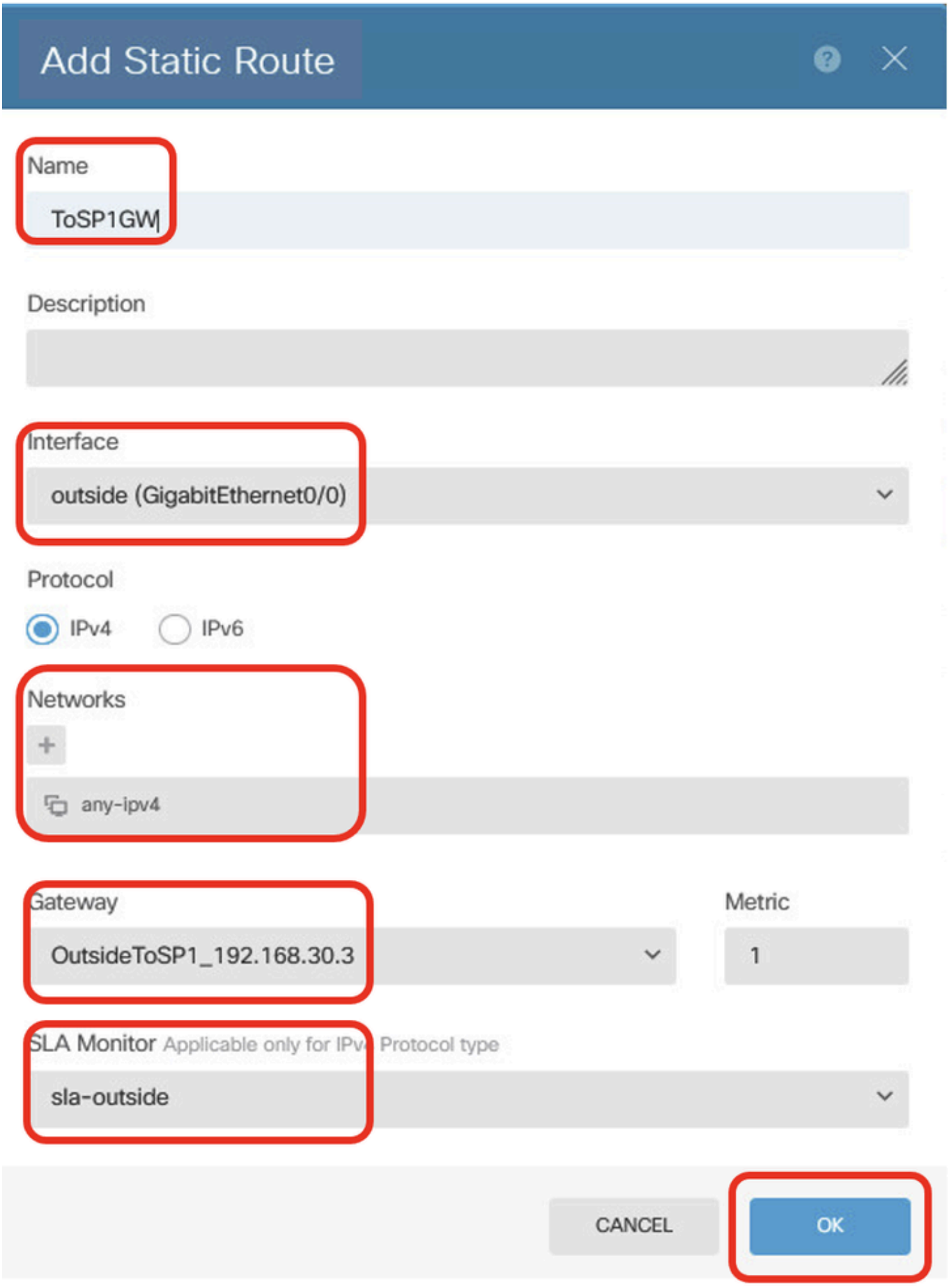


サイト1FTD_Add_Static_Route

ステップ 23.1： SLAモニタリング付きのISP1ゲートウェイを使用して、デフォルトルートを作成

します。ISP1ゲートウェイで中断が発生すると、トラフィックはISP2経由でバックアップデフォルトルートに切り替わります。ISP1が回復すると、トラフィックはISP1の使用に戻ります。必要な情報を提供します。OKボタンをクリックして保存します。

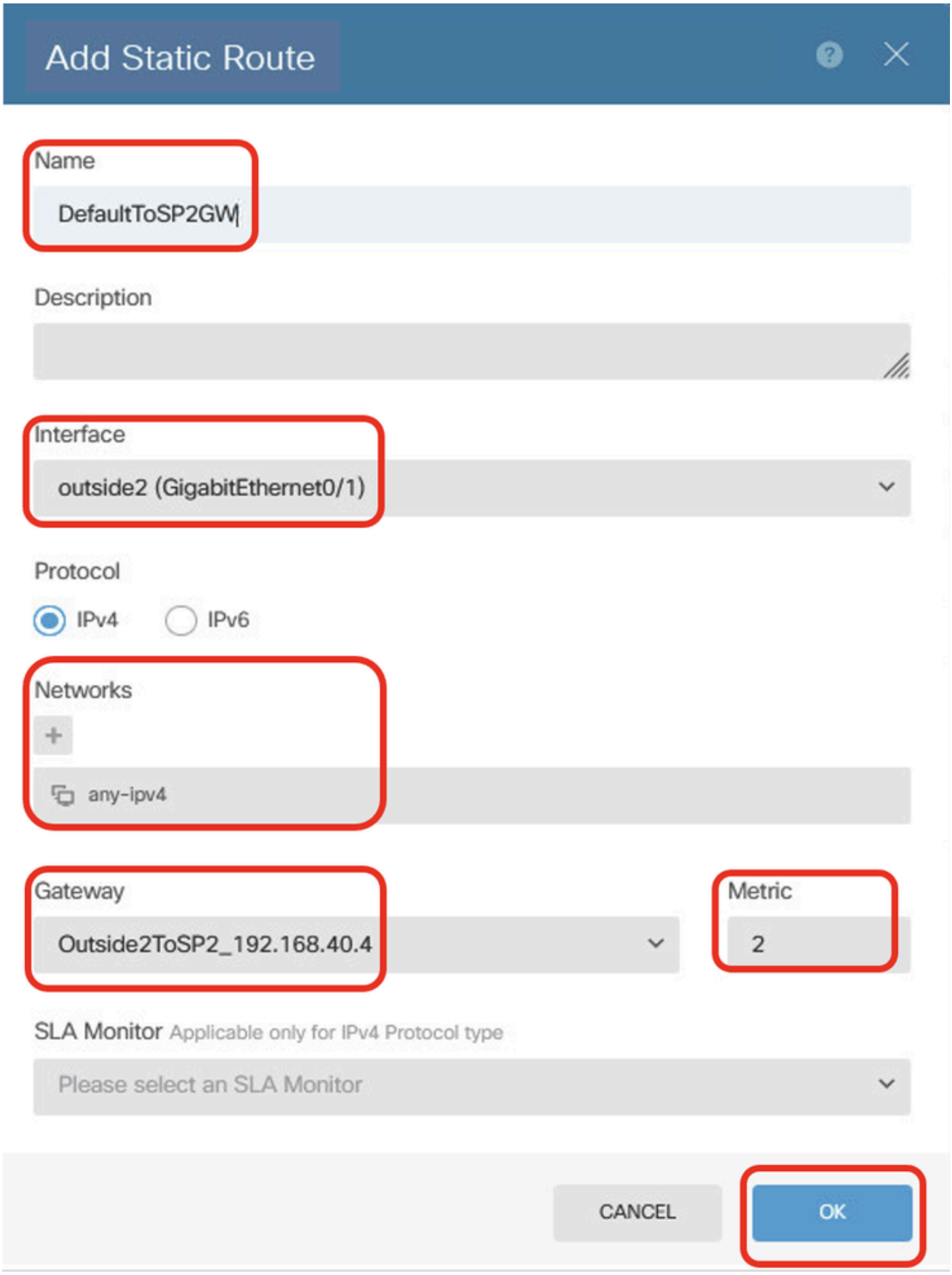
- 名前：ToSP1GW
- インターフェイス：outside(GigabitEthernet0/0)
- プロトコル：IPv4
- ネットワーク：any-ipv4
- ゲートウェイ：OutsideToSP1_192.168.30.3
- メトリック：1
- SLAモニタ：sla-outside



Site1FTD_Create_StaticRoute_1

ステップ 23.2：ゲートウェイISP2ゲートウェイ経由でバックアップデフォルトルートを作成します。メトリックは1より大きくなければなりません。この例では、metricは2です。 必要な情報を提供します。OKボタンをクリックして保存します。

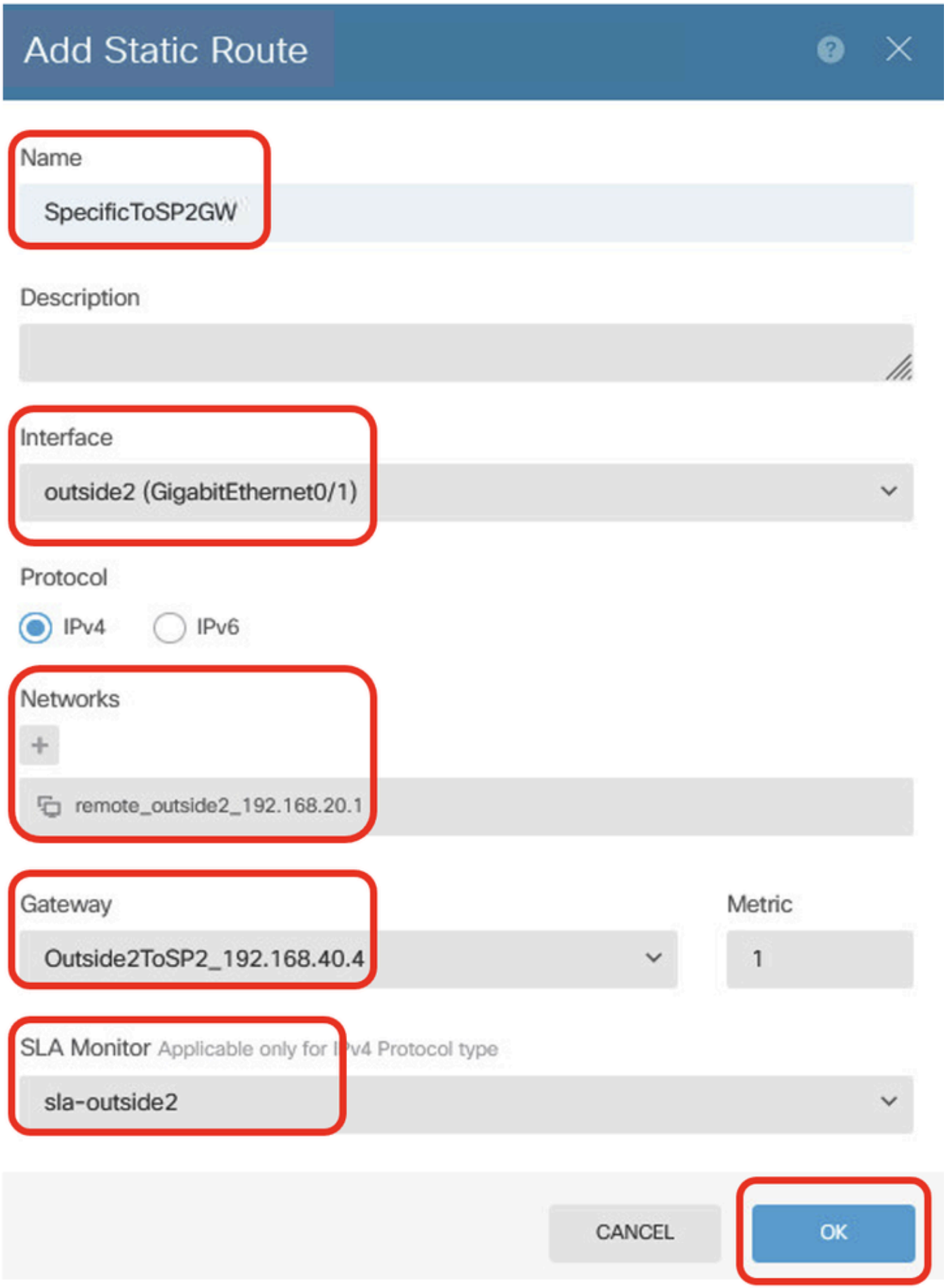
- 名前：DefaultToSP2GW
- インターフェイス：outside2(GigabitEthernet0/1)
- プロトコル：IPv4
- ネットワーク：any-ipv4
- ゲートウェイ：Outside2ToSP2_192.168.40.4
- メトリック：2



Site1FTD_Create_StaticRoute_2

ステップ 23.3：SLAモニタリングを使用して、ピアSite2 FTDのOutside2 IPアドレスのOutside2へのスタティックルートを作成します。このスタティックルートは、Site2 FTDのOutside2とのVPNを確立するために使用されます。 必要な情報を提供します。OKボタンをクリックして保存します。

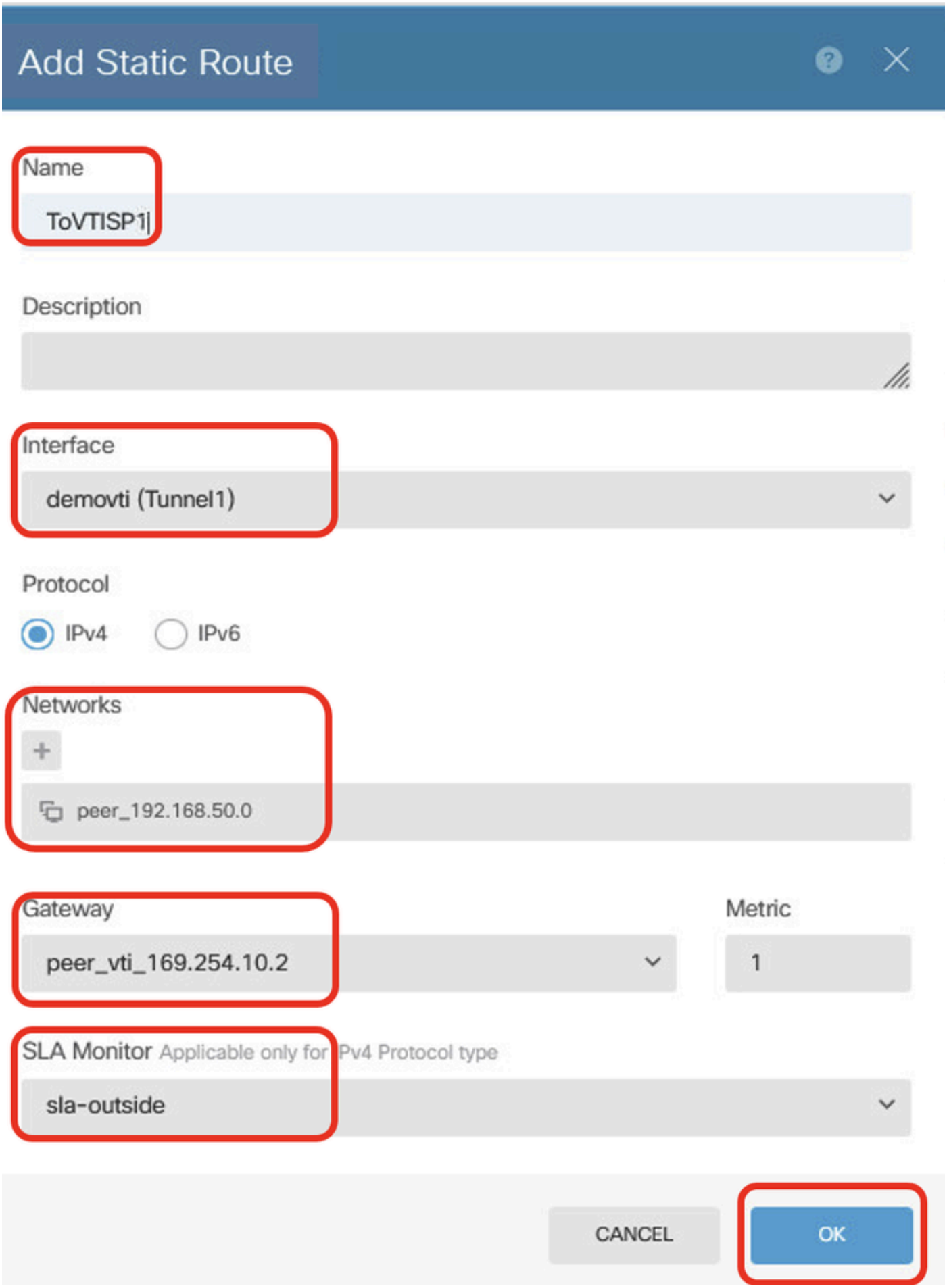
- 名前：SpecificToSP2GW
- インターフェイス：outside2(GigabitEthernet0/1)
- プロトコル：IPv4
- ネットワーク：remote_outside2_192.168.20.1
- ゲートウェイ：Outside2ToSP2_192.168.40.4
- メトリック：1
- SLAモニタ：sla-outside2



Site1FTD_Create_StaticRoute_3

ステップ 23.4： ゲートウェイとしてSite2 FTDのピアVTIトンネル1を経由してピアSite2 FTDの内部ネットワークへの宛先トラフィックのスタティックルートを作成し、トンネル1を経由したクライアントトラフィックを暗号化するためのSLAモニタリングを設定します。ISP1ゲートウェイで中断が発生すると、VPNトラフィックはISP2のVTIトンネル2に切り替わります。ISP1が回復すると、トラフィックはISP1のVTIトンネル1に戻ります。 必要な情報を提供します。OKボタンをクリックして保存します。

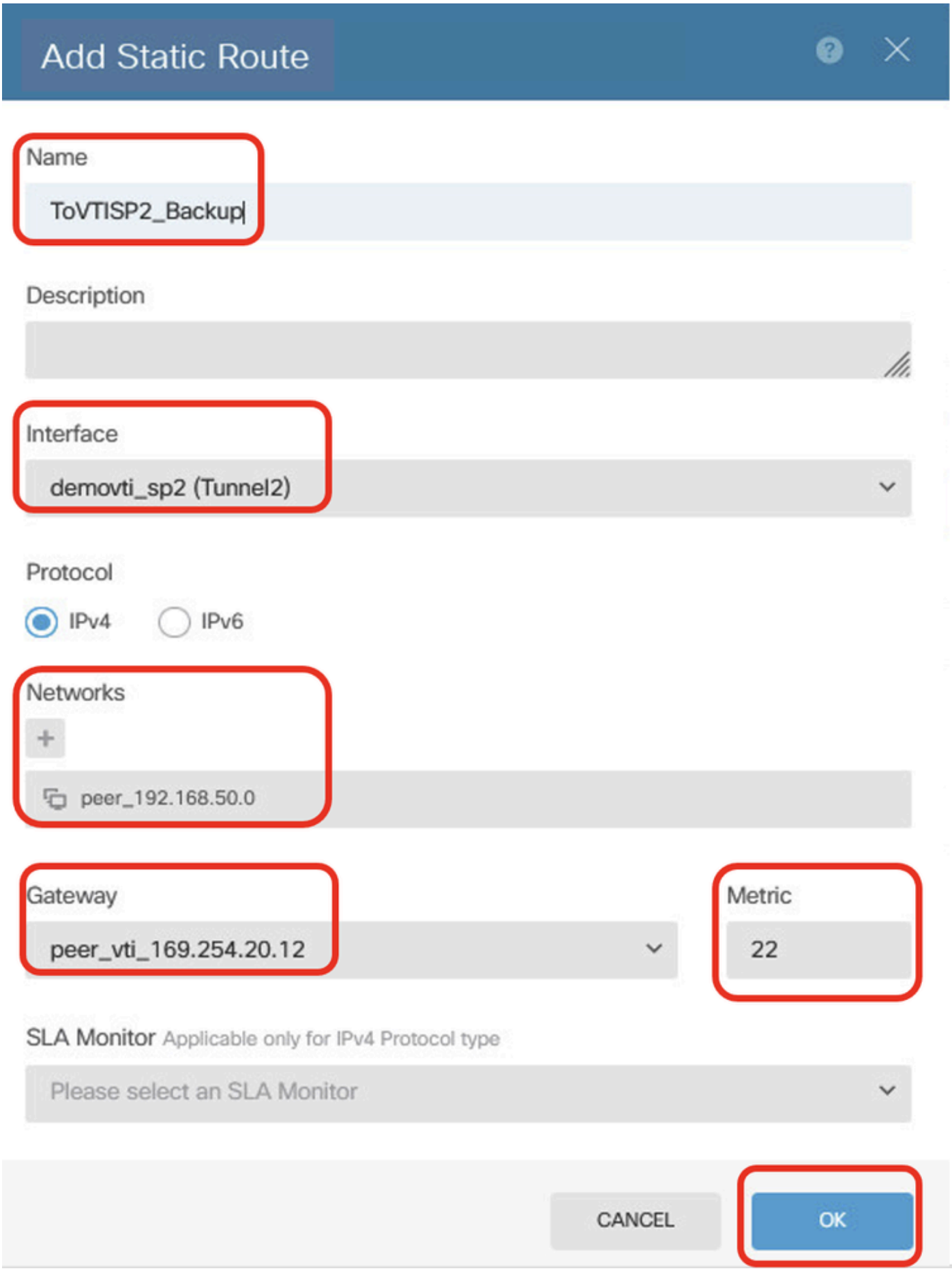
- 名前：ToVTISP1
- インターフェイス：demovti(Tunnel1)
- プロトコル：IPv4
- ネットワーク：peer_192.168.50.0
- ゲートウェイ：peer_vti_169.254.10.2
- メトリック：1
- SLAモニタ：sla-outside



Site1FTD_Create_StaticRoute_4

ステップ 23.5： Site2 FTDのピアVTIトンネル2を経由してピアSite2 FTDの内部ネットワークに宛先トラフィックのバックアップスタティックルートをゲートウェイとして作成し、トンネル2を経由したクライアントトラフィックの暗号化に使用します。メトリックを1より大きい値に設定します。この例では、metricは22です。 必要な情報を提供します。OKボタンをクリックして保存します。

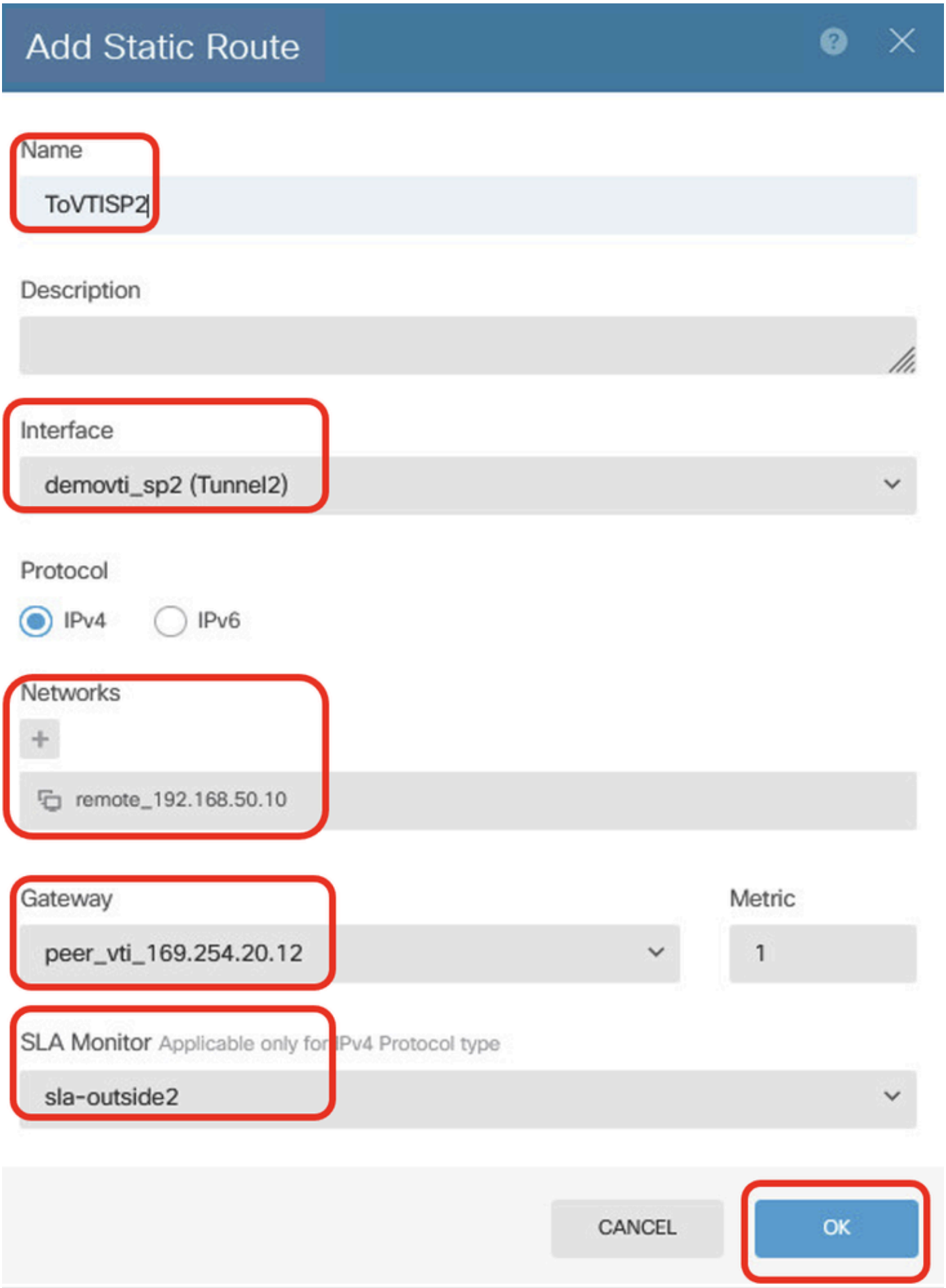
- 名前：ToVTISP2_Backup
- インタフェース： demovti_sp2(Tunnel2)
- プロトコル：IPv4
- ネットワーク：peer_192.168.50.0
- ゲートウェイ：peer_vti_169.254.20.12
- メトリック：22



Site1FTD_Create_StaticRoute_5

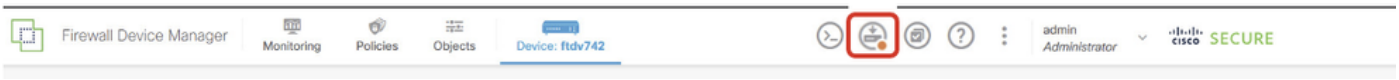
ステップ 23.6：PBRトラフィックのスタティックルートを作成します。SLAモニタリングを使用し、ゲートウェイとしてSite2 FTDのピアVTIトンネル2を介してSite2 Client2に送信される宛先トラフィック 必要な情報を提供します。OKボタンをクリックして保存します。

- 名前：ToVTISP2
- インタフェース： demovti_sp2(Tunnel2)
- プロトコル：IPv4
- ネットワーク：remote_192.168.50.10
- ゲートウェイ：peer_vti_169.254.20.12
- メトリック：1
- SLAモニタ：sla-outside2



Site1FTD_Create_StaticRoute_6

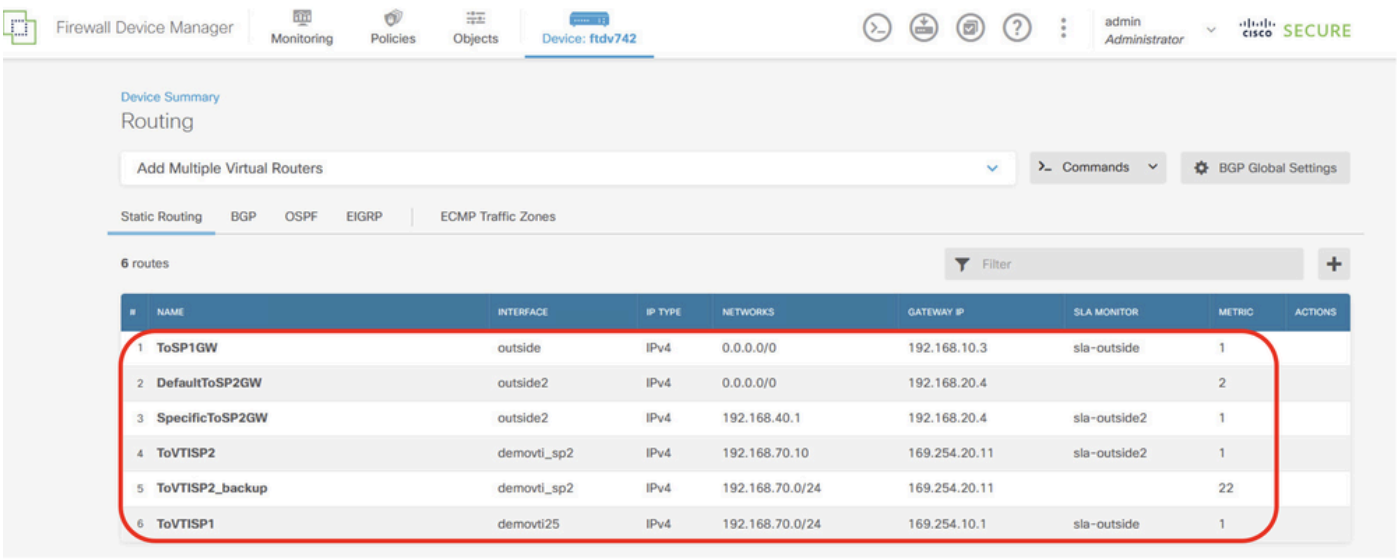
ステップ 24：設定変更を導入します。



Site1FTD_Deployment_Changes

Site2のFTDスタティックルートの設定

ステップ 25：手順22 ~ 24を繰り返し、Site2 FTDの対応するパラメータを使用してスタティックルートを作成します。



Site2FTD_Create_スタティックルート

確認

ここでは、設定が正常に機能しているかどうかを確認します。コンソールまたはSSHを使用して、Site1 FTDとSite2 FTDのCLIに移動します。

ISP1とISP2の両方が正常に動作します

VPN

```
//Site1 FTD:

ftdv742# show crypto ikev2 sa

IKEv2 SAs:

Session-id:156, Status:UP-ACTIVE, IKE count:1, CHILD count:1

Tunnel-id Local                                          Remote
1072332533 192.168.30.1/500                               192.168.10.1/500
      Encr: AES-CBC, keysize: 256, Hash: SHA256, DH Grp:14, Auth sign: PSK, Auth verify: PSK
      Life/Active Time: 86400/44895 sec
```

```
Child sa: local selector  0.0.0.0/0 - 255.255.255.255/65535
          remote selector 0.0.0.0/0 - 255.255.255.255/65535
          ESP spi in/out: 0xec031247/0xc2f3f549

IKEv2 SAs:

Session-id:148, Status:UP-ACTIVE, IKE count:1, CHILD count:1

Tunnel-id Local                                          Remote
1045734377 192.168.40.1/500                               192.168.20.1/500
      Encr: AES-CBC, keysize: 256, Hash: SHA256, DH Grp:14, Auth sign: PSK, Auth verify: PSK
      Life/Active Time: 86400/77860 sec
Child sa: local selector  0.0.0.0/0 - 255.255.255.255/65535
          remote selector 0.0.0.0/0 - 255.255.255.255/65535
          ESP spi in/out: 0x47bfa607/0x82e8781d
```

```
// Site2 FTD:

ftdv742# show crypto ikev2 sa

IKEv2 SAs:

Session-id:44, Status:UP-ACTIVE, IKE count:1, CHILD count:1

Tunnel-id Local                                          Remote
499259237 192.168.10.1/500                               192.168.30.1/500
      Encr: AES-CBC, keysize: 256, Hash: SHA256, DH Grp:14, Auth sign: PSK, Auth verify: PSK
      Life/Active Time: 86400/44985 sec
Child sa: local selector  0.0.0.0/0 - 255.255.255.255/65535
          remote selector 0.0.0.0/0 - 255.255.255.255/65535
          ESP spi in/out: 0xc2f3f549/0xec031247

IKEv2 SAs:

Session-id:36, Status:UP-ACTIVE, IKE count:1, CHILD count:1

Tunnel-id Local                                          Remote
477599833 192.168.20.1/500                               192.168.40.1/500
      Encr: AES-CBC, keysize: 256, Hash: SHA256, DH Grp:14, Auth sign: PSK, Auth verify: PSK
      Life/Active Time: 86400/77950 sec
Child sa: local selector  0.0.0.0/0 - 255.255.255.255/65535
          remote selector 0.0.0.0/0 - 255.255.255.255/65535
          ESP spi in/out: 0x82e8781d/0x47bfa607
```

ルート

```
// Site1 FTD:

ftdv742# show route

Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, V - VPN
```

```
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, + - replicated route
       SI - Static InterVRF, BI - BGP InterVRF
Gateway of last resort is 192.168.30.3 to network 0.0.0.0

S*       0.0.0.0 0.0.0.0 [1/0] via 192.168.30.3, outside
C        169.254.10.0 255.255.255.0 is directly connected, demovti
L        169.254.10.1 255.255.255.255 is directly connected, demovti
C        169.254.20.0 255.255.255.0 is directly connected, demovti_sp2
L        169.254.20.11 255.255.255.255 is directly connected, demovti_sp2
S        192.168.20.1 255.255.255.255 [1/0] via 192.168.40.4, outside2
C        192.168.30.0 255.255.255.0 is directly connected, outside
L        192.168.30.1 255.255.255.255 is directly connected, outside
C        192.168.40.0 255.255.255.0 is directly connected, outside2
L        192.168.40.1 255.255.255.255 is directly connected, outside2
S        192.168.50.0 255.255.255.0 [1/0] via 169.254.10.2, demovti
S        192.168.50.10 255.255.255.255 [1/0] via 169.254.20.12, demovti_sp2
C        192.168.70.0 255.255.255.0 is directly connected, inside
L        192.168.70.1 255.255.255.255 is directly connected, inside
```

```
// Site2 FTD:

ftdv742# show route

Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, V - VPN
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, + - replicated route
       SI - Static InterVRF, BI - BGP InterVRF
Gateway of last resort is 192.168.10.3 to network 0.0.0.0

S*       0.0.0.0 0.0.0.0 [1/0] via 192.168.10.3, outside
C        169.254.10.0 255.255.255.0 is directly connected, demovti25
L        169.254.10.2 255.255.255.255 is directly connected, demovti25
C        169.254.20.0 255.255.255.0 is directly connected, demovti_sp2
L        169.254.20.12 255.255.255.255 is directly connected, demovti_sp2
C        192.168.10.0 255.255.255.0 is directly connected, outside
L        192.168.10.1 255.255.255.255 is directly connected, outside
C        192.168.20.0 255.255.255.0 is directly connected, outside2
L        192.168.20.1 255.255.255.255 is directly connected, outside2
S        192.168.40.1 255.255.255.255 [1/0] via 192.168.20.4, outside2
C        192.168.50.0 255.255.255.0 is directly connected, inside
L        192.168.50.1 255.255.255.255 is directly connected, inside
S        192.168.70.0 255.255.255.0 [1/0] via 169.254.10.1, demovti25
S        192.168.70.10 255.255.255.255 [1/0] via 169.254.20.11, demovti_sp2
```

SLAモニタ

```
// Site1 FTD:
```

```
ftdv742# show sla monitor configuration
SA Agent, Infrastructure Engine-II
Entry number: 188426425
Owner:
Tag:
Type of operation to perform: echo
Target address: 192.168.40.4
Interface: outside2
Number of packets: 1
Request size (ARR data portion): 28
Operation timeout (milliseconds): 5000
Type Of Service parameters: 0x0
Verify data: No
Operation frequency (seconds): 60
Next Scheduled Start Time: Start Time already passed
Group Scheduled : FALSE
Life (seconds): Forever
Entry Ageout (seconds): never
Recurring (Starting Everyday): FALSE
Status of entry (SNMP RowStatus): Active
Enhanced History:

Entry number: 855903900
Owner:
Tag:
Type of operation to perform: echo
Target address: 192.168.30.3
Interface: outside
Number of packets: 1
Request size (ARR data portion): 28
Operation timeout (milliseconds): 5000
Type Of Service parameters: 0x0
Verify data: No
Operation frequency (seconds): 60
Next Scheduled Start Time: Start Time already passed
Group Scheduled : FALSE
Life (seconds): Forever
Entry Ageout (seconds): never
Recurring (Starting Everyday): FALSE
Status of entry (SNMP RowStatus): Active
Enhanced History:


ftdv742# show sla monitor operational-state
Entry number: 188426425
Modification time: 08:37:05.132 UTC Wed Aug 14 2024
Number of Octets Used by this Entry: 2056
Number of operations attempted: 1748
Number of operations skipped: 0
Current seconds left in Life: Forever
Operational state of entry: Active
Last time this entry was reset: Never
Connection loss occurred: FALSE
Timeout occurred: FALSE
Over thresholds occurred: FALSE
Latest RTT (milliseconds): 30
Latest operation start time: 13:44:05.173 UTC Thu Aug 15 2024
Latest operation return code: OK
RTT Values:
RTTAvg: 30    RTTMin: 30    RTTMax: 30
NumOfRTT: 1    RTTSum: 30    RTTSum2: 900
```

```
Entry number: 855903900
Modification time: 08:37:05.133 UTC Wed Aug 14 2024
Number of Octets Used by this Entry: 2056
Number of operations attempted: 1748
Number of operations skipped: 0
Current seconds left in Life: Forever
Operational state of entry: Active
Last time this entry was reset: Never
Connection loss occurred: FALSE
Timeout occurred: FALSE
Over thresholds occurred: FALSE
Latest RTT (milliseconds): 30
Latest operation start time: 13:44:05.178 UTC Thu Aug 15 2024
Latest operation return code: OK
RTT Values:
RTTAvg: 30    RTTMin: 30    RTTMax: 30
NumOfRTT: 1    RTTSum: 30    RTTSum2: 900
```

// Site2 FTD:

```
ftdv742#  show sla monitor configuration
SA Agent, Infrastructure Engine-II
Entry number: 550063734
Owner:
Tag:
Type of operation to perform: echo
Target address: 192.168.20.4
Interface: outside2
Number of packets: 1
Request size (ARR data portion): 28
Operation timeout (milliseconds): 5000
Type Of Service parameters: 0x0
Verify data: No
Operation frequency (seconds): 60
Next Scheduled Start Time: Start Time already passed
Group Scheduled : FALSE
Life (seconds): Forever
Entry Ageout (seconds): never
Recurring (Starting Everyday): FALSE
Status of entry (SNMP RowStatus): Active
Enhanced History:

Entry number: 609724264
Owner:
Tag:
Type of operation to perform: echo
Target address: 192.168.10.3
Interface: outside
Number of packets: 1
Request size (ARR data portion): 28
Operation timeout (milliseconds): 5000
Type Of Service parameters: 0x0
Verify data: No
Operation frequency (seconds): 60
Next Scheduled Start Time: Start Time already passed
Group Scheduled : FALSE
Life (seconds): Forever
Entry Ageout (seconds): never
```

```
Recurring (Starting Everyday): FALSE
Status of entry (SNMP RowStatus): Active
Enhanced History:

ftdv742# show sla monitor operational-state
Entry number: 550063734
Modification time: 09:05:52.864 UTC Wed Aug 14 2024
Number of Octets Used by this Entry: 2056
Number of operations attempted: 1718
Number of operations skipped: 0
Current seconds left in Life: Forever
Operational state of entry: Active
Last time this entry was reset: Never
Connection loss occurred: FALSE
Timeout occurred: FALSE
Over thresholds occurred: FALSE
Latest RTT (milliseconds): 190
Latest operation start time: 13:42:52.916 UTC Thu Aug 15 2024
Latest operation return code: OK
RTT Values:
RTTAvg: 190    RTTMin: 190    RTTMax: 190
NumOfRTT: 1    RTTSum: 190    RTTSum2: 36100

Entry number: 609724264
Modification time: 09:05:52.856 UTC Wed Aug 14 2024
Number of Octets Used by this Entry: 2056
Number of operations attempted: 1718
Number of operations skipped: 0
Current seconds left in Life: Forever
Operational state of entry: Active
Last time this entry was reset: Never
Connection loss occurred: FALSE
Timeout occurred: FALSE
Over thresholds occurred: FALSE
Latest RTT (milliseconds): 190
Latest operation start time: 13:42:52.921 UTC Thu Aug 15 2024
Latest operation return code: OK
RTT Values:
RTTAvg: 190    RTTMin: 190    RTTMax: 190
NumOfRTT: 1    RTTSum: 190    RTTSum2: 36100
```

ping テスト

シナリオ 1.Site1 Client1 ping Site2 Client1。

pingを発行する前に、Site1 FTDのshow crypto ipsec sa | inc interface:|encap|decapのカウンタを確認します。

この例では、Tunnel1にカプセル化のための1497パケットとカプセル化解除のための1498パケットが表示されています。

```
// Site1 FTD:

ftdv742# show crypto ipsec sa | inc interface:|encap|decap
interface: demovti
```

```
      #pkts encaps: 1497, #pkts encrypt: 1497, #pkts digest: 1497
      #pkts decaps: 1498, #pkts decrypt: 1498, #pkts verify: 1498
      #PMTUs sent: 0, #PMTUs rcvd: 0, #decapsulated frgs needing reassembly: 0
interface: demovti_sp2
      #pkts encaps: 16, #pkts encrypt: 16, #pkts digest: 16
      #pkts decaps: 15, #pkts decrypt: 15, #pkts verify: 15
      #PMTUs sent: 0, #PMTUs rcvd: 0, #decapsulated frgs needing reassembly: 0
```

Site1 Client1 ping Site2 Client1が正常に実行されました。

```
Site1_Client1#ping 192.168.50.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.50.2, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 10/97/227 ms
```

pingが成功した後、Site1 FTDのshow crypto ipsec sa | inc interface:|encap|decapのカウンタをチェックします。

この例では、Tunnel 1にカプセル化の場合は1502パケット、カプセル化解除の場合は1503パケットと、どちらのカウンタも5パケット増加しており、5つのping工コー要求に一致しています。これは、Site1 Client1からSite2 Client1へのpingが、ISP1のTunnel 1経由でルーティングされていることを示しています。Tunnel 2では、カプセル化カウンタまたはカプセル化解除カウンタの増加は示されていません。そのため、このトラフィックにはトンネル2が使用されていないことが確認されます。

```
// Site1 FTD:

ftdv742# show crypto ipsec sa | inc interface:|encap|decap
interface: demovti
      #pkts encaps: 1502, #pkts encrypt: 1502, #pkts digest: 1502
      #pkts decaps: 1503, #pkts decrypt: 1503, #pkts verify: 1503
      #PMTUs sent: 0, #PMTUs rcvd: 0, #decapsulated frgs needing reassembly: 0
interface: demovti_sp2
      #pkts encaps: 16, #pkts encrypt: 16, #pkts digest: 16
      #pkts decaps: 15, #pkts decrypt: 15, #pkts verify: 15
      #PMTUs sent: 0, #PMTUs rcvd: 0, #decapsulated frgs needing reassembly: 0
```

シナリオ 2.Site1 Client2 ping Site2 Client2を実行します。

pingを発行する前に、Site1 FTDのshow crypto ipsec sa | inc interface:|encap|decapのカウンタを確認します。

この例では、Tunnel2にカプセル化のための21個のパケットとカプセル化解除のための20個のパケットが表示されています。

```
// Site1 FTD:

ftdv742# show crypto ipsec sa | inc interface:|encap|decap
interface: demovti
      #pkts encaps: 1520, #pkts encrypt: 1520, #pkts digest: 1520
      #pkts decaps: 1521, #pkts decrypt: 1521, #pkts verify: 1521
      #PMTUs sent: 0, #PMTUs rcvd: 0, #decapsulated frgs needing reassembly: 0
interface: demovti_sp2
      #pkts encaps: 21, #pkts encrypt: 21, #pkts digest: 21
      #pkts decaps: 20, #pkts decrypt: 20, #pkts verify: 20
      #PMTUs sent: 0, #PMTUs rcvd: 0, #decapsulated frgs needing reassembly: 0
```

Site1 Client2 ping Site2 Client2が正常に実行されました。

```
Site1_Client2#ping 192.168.50.10
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.50.10, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 4/39/87 ms
```

pingが成功した後、Site1 FTDのshow crypto ipsec sa | inc interface:|encap|decapのカウンタをチェックします。

この例では、Tunnel 2はカプセル化のための26パケットとカプセル化解除のための25パケットを示しており、両方のカウンタは5パケット増加し、5つのping工コー要求に一致しています。これは、Site1 Client2からSite2 Client2へのpingがISP2 Tunnel 2経由でルーティングされることを示しています。Tunnel 1では、カプセル化カウンタまたはカプセル化解除カウンタの増加は示されていません。そのため、このトラフィックにはトンネル1が使用されていないことが確認されます。

```
// Site1 FTD:

ftdv742# show crypto ipsec sa | inc interface:|encap|decap
interface: demovti
      #pkts encaps: 1520, #pkts encrypt: 1520, #pkts digest: 1520
      #pkts decaps: 1521, #pkts decrypt: 1521, #pkts verify: 1521
      #PMTUs sent: 0, #PMTUs rcvd: 0, #decapsulated frgs needing reassembly: 0
interface: demovti_sp2
      #pkts encaps: 26, #pkts encrypt: 26, #pkts digest: 26
      #pkts decaps: 25, #pkts decrypt: 25, #pkts verify: 25
      #PMTUs sent: 0, #PMTUs rcvd: 0, #decapsulated frgs needing reassembly: 0
```

ISP2が正常に動作している間、ISP1に割り込みが発生する

この例では、ISP1のインターフェイスE0/1を手動でシャットダウンして、中断が発生しているISP1をシミュレートします。

```
Internet_SP1#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Internet_SP1(config)#
Internet_SP1(config)#interface E0/1
Internet_SP1(config-if)#shutdown
Internet_SP1(config-if)#exit
Internet_SP1(config)#
```

VPN

Tunnel1がダウンしました。IKEV2 SAではTunnel2だけがアクティブです。

```
// Site1 FTD:

ftdv742# show interface tunnel 1
Interface Tunnel1 "demovti", is down, line protocol is down
  Hardware is Virtual Tunnel    MAC address N/A, MTU 1500
    IP address 169.254.10.1, subnet mask 255.255.255.0
  Tunnel Interface Information:
    Source interface: outside    IP address: 192.168.30.1
    Destination IP address: 192.168.10.1
    IPsec MTU Overhead : 0
    Mode: ipsec ipv4    IPsec profile: ipsec_profile|e4084d322d


ftdv742# show crypto ikev2 sa

IKEv2 SAs:

Session-id:148, Status:UP-ACTIVE, IKE count:1, CHILD count:1

Tunnel-id Local                                                 Remote
1045734377 192.168.40.1/500                                      192.168.20.1/500
      Encr: AES-CBC, keysize: 256, Hash: SHA256, DH Grp:14, Auth sign: PSK, Auth verify: PSK
      Life/Active Time: 86400/80266 sec
Child sa: local selector  0.0.0.0/0 - 255.255.255.255/65535
          remote selector 0.0.0.0/0 - 255.255.255.255/65535
          ESP spi in/out: 0x47bfa607/0x82e8781d




// Site2 FTD:

ftdv742# show interface tunnel 1
Interface Tunnel1 "demovti25", is down, line protocol is down
  Hardware is Virtual Tunnel    MAC address N/A, MTU 1500
    IP address 169.254.10.2, subnet mask 255.255.255.0
  Tunnel Interface Information:
    Source interface: outside    IP address: 192.168.10.1
    Destination IP address: 192.168.30.1
    IPsec MTU Overhead : 0
    Mode: ipsec ipv4    IPsec profile: ipsec_profile|e4084d322d
ftdv742#

ftdv742# show crypto ikev2 sa
```

```
IKEv2 SAs:

Session-id:36, Status:UP-ACTIVE, IKE count:1, CHILD count:1

Tunnel-id Local                                          Remote
477599833 192.168.20.1/500                               192.168.40.1/500                      G
      Encr: AES-CBC, keysize: 256, Hash: SHA256, DH Grp:14, Auth sign: PSK, Auth verify: PSK
      Life/Active Time: 86400/80382 sec
Child sa: local selector  0.0.0.0/0 - 255.255.255.255/65535
          remote selector 0.0.0.0/0 - 255.255.255.255/65535
          ESP spi in/out: 0x82e8781d/0x47bfa607
```

ルート

ルートテーブルでは、バックアップルートが有効になります。

```
// Site1 FTD:

ftdv742# show route

Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, V - VPN
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, + - replicated route
       SI - Static InterVRF, BI - BGP InterVRF
Gateway of last resort is 192.168.40.4 to network 0.0.0.0

S*       0.0.0.0 0.0.0.0 [2/0] via 192.168.40.4, outside2
C        169.254.20.0 255.255.255.0 is directly connected, demovti_sp2
L        169.254.20.11 255.255.255.255 is directly connected, demovti_sp2
S        192.168.20.1 255.255.255.255 [1/0] via 192.168.40.4, outside2
C        192.168.30.0 255.255.255.0 is directly connected, outside
L        192.168.30.1 255.255.255.255 is directly connected, outside
C        192.168.40.0 255.255.255.0 is directly connected, outside2
L        192.168.40.1 255.255.255.255 is directly connected, outside2
S        192.168.50.0 255.255.255.0 [22/0] via 169.254.20.12, demovti_sp2
S        192.168.50.10 255.255.255.255 [1/0] via 169.254.20.12, demovti_sp2
C        192.168.70.0 255.255.255.0 is directly connected, inside
L        192.168.70.1 255.255.255.255 is directly connected, inside



// Site2 FTD:

ftdv742# show route

Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, V - VPN
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, + - replicated route
```

```
       SI - Static InterVRF, BI - BGP InterVRF
Gateway of last resort is 192.168.10.3 to network 0.0.0.0

S*       0.0.0.0 0.0.0.0 [1/0] via 192.168.10.3, outside
C        169.254.20.0 255.255.255.0 is directly connected, demovti_sp2
L        169.254.20.12 255.255.255.255 is directly connected, demovti_sp2
C        192.168.10.0 255.255.255.0 is directly connected, outside
L        192.168.10.1 255.255.255.255 is directly connected, outside
C        192.168.20.0 255.255.255.0 is directly connected, outside2
L        192.168.20.1 255.255.255.255 is directly connected, outside2
S        192.168.40.1 255.255.255.255 [1/0] via 192.168.20.4, outside2
C        192.168.50.0 255.255.255.0 is directly connected, inside
L        192.168.50.1 255.255.255.255 is directly connected, inside
S        192.168.70.0 255.255.255.0 [22/0] via 169.254.20.11, demovti_sp2
S        192.168.70.10 255.255.255.255 [1/0] via 169.254.20.11, demovti_sp2
```

SLAモニタ

Site1 FTDで、SLAモニタはISP1のエントリ番号855903900タイムアウト（ターゲットアドレスは192.168.30.3）を示します。

```
// Site1 FTD:

ftdv742# show sla monitor operational-state
Entry number: 188426425
Modification time: 08:37:05.131 UTC Wed Aug 14 2024
Number of Octets Used by this Entry: 2056
Number of operations attempted: 1786
Number of operations skipped: 0
Current seconds left in Life: Forever
Operational state of entry: Active
Last time this entry was reset: Never
Connection loss occurred: FALSE
Timeout occurred: FALSE
Over thresholds occurred: FALSE
Latest RTT (milliseconds): 100
Latest operation start time: 14:22:05.132 UTC Thu Aug 15 2024
Latest operation return code: OK
RTT Values:
RTTAvg: 100    RTTMin: 100    RTTMax: 100
NumOfRTT: 1    RTTSum: 100    RTTSum2: 10000

Entry number: 855903900
Modification time: 08:37:05.132 UTC Wed Aug 14 2024
Number of Octets Used by this Entry: 2056
Number of operations attempted: 1786
Number of operations skipped: 0
Current seconds left in Life: Forever
Operational state of entry: Active
Last time this entry was reset: Never
Connection loss occurred: FALSE
Timeout occurred: TRUE
Over thresholds occurred: FALSE
Latest RTT (milliseconds): NoConnection/Busy/Timeout
Latest operation start time: 14:22:05.134 UTC Thu Aug 15 2024
Latest operation return code: Timeout
```

```
RTT Values:
RTTAvg: 0    RTTMin: 0    RTTMax: 0
NumOfRTT: 0    RTTSum: 0    RTTSum2: 0

ftdv742# show track
Track 1
  Response Time Reporter 855903900 reachability
  Reachability is Down
  7 changes, last change 00:11:03
  Latest operation return code: Timeout
  Tracked by:
    STATIC-IP-ROUTING 0
Track 2
  Response Time Reporter 188426425 reachability
  Reachability is Up
  4 changes, last change 13:15:11
  Latest operation return code: OK
  Latest RTT (millisecs) 140
  Tracked by:
    STATIC-IP-ROUTING 0
```

ping テスト

pingを発行する前に、Site1 FTDのshow crypto ipsec sa | inc interface:|encap|decapのカウンタを確認します。

この例では、Tunnel2にカプセル化のための36個のパケットとカプセル化解除のための35個のパケットが表示されています。

```
// Site1 FTD:

ftdv742# show crypto ipsec sa | inc interface:|encap|decap
interface: demovti_sp2
      #pkts encaps: 36, #pkts encrypt: 36, #pkts digest: 36
      #pkts decaps: 35, #pkts decrypt: 35, #pkts verify: 35
      #PMTUs sent: 0, #PMTUs rcvd: 0, #decapsulated frgs needing reassembly: 0
```

Site1 Client1 ping Site2 Client1が正常に実行されました。

```
Site1_Client1#ping 192.168.50.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.50.2, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 22/133/253 ms
```

Site1 Client2 ping Site2 Client2が正常に実行されました。

```
Site1_Client2#ping 192.168.50.10
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.50.10, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 34/56/87 ms
```

pingが成功した後、Site1 FTDのshow crypto ipsec sa | inc interface:|encap|decapのカウンタをチェックします。

この例では、Tunnel 2はカプセル化のための46パケットとカプセル化解除のための45パケットを示しており、両方のカウンタは10パケット増加し、10個のping工コー要求に一致しています。これは、pingパケットがISP2のTunnel 2経由でルーティングされることを示しています。

```
// Site1 FTD:

ftdv742# show crypto ipsec sa | inc interface:|encap|decap
interface: demovti_sp2
      #pkts encaps: 46, #pkts encrypt: 46, #pkts digest: 46
      #pkts decaps: 45, #pkts decrypt: 45, #pkts verify: 45
      #PMTUs sent: 0, #PMTUs rcvd: 0, #decapsulated frgs needing reassembly: 0
```

ISP1が正常に動作している間に、ISP2で中断が発生する

この例では、ISP2のインターフェイスE0/1を手動でシャットダウンして、中断が発生しているISP2をシミュレートします。

```
Internet_SP2#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Internet_SP2(config)#
Internet_SP2(config)#int e0/1
Internet_SP2(config-if)#shutdown
Internet_SP2(config-if)#^Z
Internet_SP2#
```

VPN

Tunnel2がダウンしました。IKEV2 SAではTunnel1だけがアクティブです。

```
// Site1 FTD:

ftdv742# show interface tunnel 2
Interface Tunnel2 "demovti_sp2", is down, line protocol is down
  Hardware is Virtual Tunnel    MAC address N/A, MTU 1500
    IP address 169.254.20.11, subnet mask 255.255.255.0
  Tunnel Interface Information:
```

```
    Source interface: outside2    IP address: 192.168.40.1
    Destination IP address: 192.168.20.1
    IPsec MTU Overhead : 0
    Mode: ipsec ipv4    IPsec profile: ipsec_profile|e4084d322d

ftdv742# show crypto ikev2 sa

IKEv2 SAs:

Session-id:159, Status:UP-ACTIVE, IKE count:1, CHILD count:1

Tunnel-id Local                                          Remote
1375077093 192.168.30.1/500                               192.168.10.1/500
      Encr: AES-CBC, keysize: 256, Hash: SHA256, DH Grp:14, Auth sign: PSK, Auth verify: PSK
      Life/Active Time: 86400/349 sec
Child sa: local selector  0.0.0.0/0 - 255.255.255.255/65535
          remote selector 0.0.0.0/0 - 255.255.255.255/65535
          ESP spi in/out: 0x40f407b4/0x26598bcc




// Site2 FTD:

ftdv742# show int tunnel 2
Interface Tunnel2 "demovti_sp2", is down, line protocol is down
  Hardware is Virtual Tunnel    MAC address N/A, MTU 1500
    IP address 169.254.20.12, subnet mask 255.255.255.0
  Tunnel Interface Information:
    Source interface: outside2    IP address: 192.168.20.1
    Destination IP address: 192.168.40.1
    IPsec MTU Overhead : 0
    Mode: ipsec ipv4    IPsec profile: ipsec_profile|e4084d322d

ftdv742# show crypto ikev2 sa

IKEv2 SAs:

Session-id:165, Status:UP-ACTIVE, IKE count:1, CHILD count:1

Tunnel-id Local                                          Remote
1025640731 192.168.10.1/500                               192.168.30.1/500
      Encr: AES-CBC, keysize: 256, Hash: SHA256, DH Grp:14, Auth sign: PSK, Auth verify: PSK
      Life/Active Time: 86400/379 sec
Child sa: local selector  0.0.0.0/0 - 255.255.255.255/65535
          remote selector 0.0.0.0/0 - 255.255.255.255/65535
          ESP spi in/out: 0x26598bcc/0x40f407b4
```

ルート

ルートテーブルで、ISP2関連のルートがPBRトラフィック用に消失しました。

```
// Site1 FTD:

ftdv742# show route

Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
```

```
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, V - VPN
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, + - replicated route
       SI - Static InterVRF, BI - BGP InterVRF
Gateway of last resort is 192.168.30.3 to network 0.0.0.0

S*       0.0.0.0 0.0.0.0 [1/0] via 192.168.30.3, outside
C        169.254.10.0 255.255.255.0 is directly connected, demovti
L        169.254.10.1 255.255.255.255 is directly connected, demovti
C        192.168.30.0 255.255.255.0 is directly connected, outside
L        192.168.30.1 255.255.255.255 is directly connected, outside
C        192.168.40.0 255.255.255.0 is directly connected, outside2
L        192.168.40.1 255.255.255.255 is directly connected, outside2
S        192.168.50.0 255.255.255.0 [1/0] via 169.254.10.2, demovti
C        192.168.70.0 255.255.255.0 is directly connected, inside
L        192.168.70.1 255.255.255.255 is directly connected, inside




// Site2 FTD:

ftdv742# show route

Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, V - VPN
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, + - replicated route
       SI - Static InterVRF, BI - BGP InterVRF
Gateway of last resort is 192.168.10.3 to network 0.0.0.0

S*       0.0.0.0 0.0.0.0 [1/0] via 192.168.10.3, outside
C        169.254.10.0 255.255.255.0 is directly connected, demovti25
L        169.254.10.2 255.255.255.255 is directly connected, demovti25
C        192.168.10.0 255.255.255.0 is directly connected, outside
L        192.168.10.1 255.255.255.255 is directly connected, outside
C        192.168.20.0 255.255.255.0 is directly connected, outside2
L        192.168.20.1 255.255.255.255 is directly connected, outside2
S        192.168.40.1 255.255.255.255 [1/0] via 192.168.20.4, outside2
C        192.168.50.0 255.255.255.0 is directly connected, inside
L        192.168.50.1 255.255.255.255 is directly connected, inside
S        192.168.70.0 255.255.255.0 [1/0] via 169.254.10.1, demovti25
```

SLAモニタ

Site1 FTDで、SLAモニタはISP2のエントリ番号188426425タイムアウト（ターゲットアドレスは192.168.40.4）を示します。

```
// Site1 FTD:
```

```
ftdv742# show sla monitor operational-state
Entry number: 188426425
Modification time: 08:37:05.133 UTC Wed Aug 14 2024
Number of Octets Used by this Entry: 2056
Number of operations attempted: 1816
Number of operations skipped: 0
Current seconds left in Life: Forever
Operational state of entry: Active
Last time this entry was reset: Never
Connection loss occurred: FALSE
Timeout occurred: TRUE
Over thresholds occurred: FALSE
Latest RTT (milliseconds): NoConnection/Busy/Timeout
Latest operation start time: 14:52:05.174 UTC Thu Aug 15 2024
Latest operation return code: Timeout
RTT Values:
RTTAvg: 0    RTTMin: 0    RTTMax: 0
NumOfRTT: 0    RTTSum: 0    RTTSum2: 0

Entry number: 855903900
Modification time: 08:37:05.135 UTC Wed Aug 14 2024
Number of Octets Used by this Entry: 2056
Number of operations attempted: 1816
Number of operations skipped: 0
Current seconds left in Life: Forever
Operational state of entry: Active
Last time this entry was reset: Never
Connection loss occurred: FALSE
Timeout occurred: FALSE
Over thresholds occurred: FALSE
Latest RTT (milliseconds): 10
Latest operation start time: 14:52:05.177 UTC Thu Aug 15 2024
Latest operation return code: OK
RTT Values:
RTTAvg: 10    RTTMin: 10    RTTMax: 10
NumOfRTT: 1    RTTSum: 10    RTTSum2: 100


ftdv742#  show track
Track 1
  Response Time Reporter 855903900 reachability
  Reachability is Up
  8 changes, last change 00:14:37
  Latest operation return code: OK
  Latest RTT (millisecs) 60
  Tracked by:
    STATIC-IP-ROUTING 0
Track 2
  Response Time Reporter 188426425 reachability
  Reachability is Down
  5 changes, last change 00:09:30
  Latest operation return code: Timeout
  Tracked by:
    STATIC-IP-ROUTING 0
```

ping テスト

pingを発行する前に、Site1 FTDのshow crypto ipsec sa | inc interface:|encap|decapのカウンタを

確認します。

この例では、Tunnel 1にカプセル化のための74個のパケットとカプセル化解除のための73個のパケットが示されています。

```
// Site1 FTD:

ftdv742# show crypto ipsec sa | inc interface:|encap|decap
interface: demovti
      #pkts encaps: 74, #pkts encrypt: 74, #pkts digest: 74
      #pkts decaps: 73, #pkts decrypt: 73, #pkts verify: 73
      #PMTUs sent: 0, #PMTUs rcvd: 0, #decapsulated frgs needing reassembly: 0
```

Site1 Client1 ping Site2 Client1が正常に実行されました。

```
Site1_Client1#ping 192.168.50.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.50.2, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 30/158/255 ms
```

Site1 Client2 ping Site2 Client2が正常に実行されました。

```
Site1_Client2#ping 192.168.50.10
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.50.10, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 6/58/143 ms
```

pingが成功した後、Site1 FTDのshow crypto ipsec sa | inc interface:|encap|decapのカウンタをチェックします。

この例では、Tunnel 1にカプセル化のための84個のパケットとカプセル化解除のための83個のパケットがあり、両方のカウンタが10パケット増加して、10個のping工コー要求に一致しています。これは、pingパケットがISP1のTunnel 1経由でルーティングされることを示しています。

```
// Site1 FTD:

ftdv742# show crypto ipsec sa | inc interface:|encap|decap
interface: demovti
      #pkts encaps: 84, #pkts encrypt: 84, #pkts digest: 84
      #pkts decaps: 83, #pkts decrypt: 83, #pkts verify: 83
      #PMTUs sent: 0, #PMTUs rcvd: 0, #decapsulated frgs needing reassembly: 0
```

トラブルシュート

ここでは、設定のトラブルシューティングに使用できる情報を示します。

次のdebugコマンドを使用して、VPNセクションのトラブルシューティングを行うことができます。

```
debug crypto ikev2 platform 255
debug crypto ikev2 protocol 255
debug crypto ipsec 255
debug vti 255
```

PBRセクションのトラブルシューティングを行うには、次のdebugコマンドを使用できます。

```
debug policy-route
```

次のdebugコマンドを使用して、SLAモニタセクションのトラブルシューティングを行うことができます。

```
ftdv742# debug sla monitor ?
  error  Output IP SLA Monitor Error Messages
  trace  Output IP SLA Monitor Trace Messages
```

翻訳について
シスコは世界中のユーザにそれぞれの言語でサポート コンテンツを提供するために、機械と人による翻訳を組み合わせて、本ドキュメントを翻訳しています。ただし、最高度の機械翻訳であっても、専門家による翻訳のような正確性は確保されません。シスコは、これら翻訳の正確性について法的責任を負いません。原典である英語版（リンクからアクセス可能）もあわせて参照することを推奨します。