



# 仮想トンネル インターフェイス

この章では、VTI トンネルの設定方法について説明します。

- [仮想トンネル インターフェイスについて \(1 ページ\)](#)
- [仮想トンネル インターフェイスの注意事項 \(1 ページ\)](#)
- [VTI トンネルの作成 \(4 ページ\)](#)
- [仮想トンネル インターフェイスの機能履歴 \(10 ページ\)](#)

## 仮想トンネル インターフェイスについて

ASA は、仮想トンネル インターフェイス (VTI) と呼ばれる論理インターフェイスをサポートします。ポリシー ベース VPN の代替策として、仮想トンネル インターフェイスが設定されたピア間に VPN トンネルを作成することができます。これは、各トンネルの終端に IPsec プロファイルが付加されたルートベースの VPN をサポートします。これは、動的または静的なルートの使用が可能です。VTI からの出力トラフィックは暗号化されてピアに送信され、VTI への入力トラフィックは関連付けされた SA によって復号化されます。

VTI を使用することにより、静的暗号マップのアクセスリストを設定してインターフェイスにマッピングすることが不要になります。すべてのリモートサブネットを追跡し、暗号マップのアクセスリストに含める必要がなくなります。展開が簡単になるほか、ダイナミックルーティングプロトコルのルートベースの VPN をサポートする静的 VTI があると、仮想プライベートクラウドの多くの要件を満たすこともできます。

## 仮想トンネル インターフェイスの注意事項

### コンテキストモードとクラスタリング

- シングル モードでだけサポートされています。
- クラスタリングはサポートされません。

## ファイアウォール モード

ルーテッド モードのみでサポートされます。

## IPv6 のサポート

- IPv6 アドレスが指定された VTI を設定できます。
- VTI のトンネル送信元とトンネル接続先の両方に IPv6 アドレスを設定できます。
- パブリック IP バージョンを介した VTI IP（または内部ネットワーク IP バージョン）の次の組み合わせがサポートされています。
  - IPv6 over IPv6
  - IPv4 over IPv6
  - IPv4 over IPv4
  - IPv6 over IPv4
- トンネルの送信元および接続先としてサポートされるのは、静的 IPv6 アドレスだけです。
- VTI では IPv6 BGP はサポートされていません。
- トンネル送信元インターフェイスには IPv6 アドレスを設定できます。トンネルエンドポイントとして使用するアドレスを指定できます。指定しない場合、デフォルトでは、リスト内の最初の IPv6 グローバルアドレスがトンネルエンドポイントとして使用されます。
- トンネルモードを IPv6 として指定できます。指定した場合、VTI を介して IPv6 トラフィックをトンネリングできます。ただし、単一 VTI のトンネルモードは IPv4 または IPv6 のいずれかになります。

## 一般的な設定時の注意事項

- VTI は IPsec モードのみで設定可能です。ASA で GRE トンネルを終了することはサポートされていません。
- トンネルインターフェイスを使用するトラフィックには、BGP ルートまたは静的ルートを使用することができます。
- VTI の MTU は、基盤となる物理インターフェイスに応じて自動的に設定されます。ただし、VTI を有効にした後で物理インターフェイス MTU を変更した場合は、新しい MTU 設定を使用するために VTI を無効にしてから再度有効にする必要があります。
- デバイスには最大 1024 の VTI を設定できます。VTI 数を計算する際は、次の点を考慮してください。
  - nameif サブインターフェイスを含めて、デバイスに設定できる VTI の総数を導き出します。

- ポートチャネルのメンバーインターフェイスに `nameif` を設定することはできません。したがって、トンネル数は実際のメインポートチャネルインターフェイスの数だけ減少し、そのメンバーインターフェイスの数は減少しません。
- プラットフォームが 1024 個を超えるインターフェイスをサポートしている場合でも、VTI の数はそのプラットフォームで設定可能な VLAN の数に制限されます。たとえば、500 の VLAN をサポートしているモデルの場合、トンネル数は 500 から設定された物理インターフェイスの数を引いた数になります。
- VTI は IKE のバージョン v1 および v2 をサポートしており、トンネルの送信元と宛先の間でのデータ送受信に IPsec を使用します。
- NAT を適用する必要がある場合、IKE および ESP パケットは、UDP ヘッダーにカプセル化されます。
- IKE および IPsec のセキュリティアソシエーションには、トンネル内のデータトラフィックに関係なく、継続的にキーの再生成が行われます。これにより、VTI トンネルは常にアップした状態になります。
- トンネルグループ名は、ピアが自身の IKEv1 または IKEv2 識別情報として送信するものと一致する必要があります。
- サイト間トンネルグループの IKEv1 では、トンネルの認証方式がデジタル証明書である場合、かつ/またはピアがアグレッシブモードを使用するように設定されている場合、IP アドレス以外の名前を使用できます。
- 暗号マップに設定されるピアアドレスと VTI のトンネル宛先が異なる場合、VTI 設定と暗号マップの設定を同じ物理インターフェイスに共存させることができます。
- VTI 経由のトラフィックを制御するため、VTI インターフェイスにアクセスルールを適用することができます。
- ICMP ping は、VTI インターフェイス間でサポートされます。
- ASA が IOS IKEv2 VTI クライアントを終端している場合は、IOS VTI クライアントによって開始されたこの L2L セッションのモード CFG 属性を ASA が取得できないため、IOS の設定交換要求を無効にします。

### デフォルト設定

- デフォルトでは、VTI 経由のトラフィックは、すべて暗号化されます。
- VTI インターフェイスのデフォルトのセキュリティレベルは 0 です。セキュリティレベルを設定することはできません。

## VTI トンネルの作成

VTI トンネルを設定するには、IPsec プロポーザル（トランスフォームセット）を作成します。IPsec プロポーザルを参照する IPsec プロファイルを作成した後で、IPsec プロファイルを持つ VTI インターフェイスを作成します。リモートピアには、同じ IPsec プロポーザルおよび IPsec プロファイルパラメータを設定します。SA ネゴシエーションは、すべてのトンネルパラメータが設定されると開始します。



(注) VPN および VTI ドメインの両方に属し、物理インターフェイス上で BGP 隣接関係を持つ ASA では、次の動作が発生します。

インターフェイスヘルスチェックによって状態の変更がトリガーされると、物理インターフェイスでのルートは、新しいアクティブなピアとの BGP 隣接関係が再確立されるまで削除されます。この動作は、論理 VTI インターフェイスには該当しません。

VTI 経由のトラフィックを制御するため、VTI インターフェイスにアクセス制御リストを適用することができます。IPsec トンネルから送信されるすべてのパケットに対して、ACL で発信元インターフェイスと宛先インターフェイスをチェックせずに許可するには、グローバルコンフィギュレーションモードで `sysopt connection permit-vpn` コマンドを入力します。

ACL をチェックせずに ASA を通過する IPsec トラフィックをイネーブルにするための次のコマンドを使用できます。

**hostname(config)# sysopt connection permit-vpn**

外部インターフェイスと VTI インターフェイスのセキュリティレベルが 0 の場合、VTI インターフェイスに ACL が適用されていても、`same-security-traffic` が設定されていない場合はヒットしません。

この機能を設定するには、グローバルコンフィギュレーションモードで **intra-interface** 引数を指定して **same-security-traffic** コマンドを実行します。

詳細については、[インターフェイス内トラフィックの許可（ヘアピンング）](#) を参照してください。

### 手順

**ステップ 1** IPsec プロポーザル（トランスフォームセット）を追加します。

**ステップ 2** IPsec プロファイルを追加します。

**ステップ 3** VTI トンネルを追加します。

## IPsec プロポーザル（トランスフォームセット）の追加

トランスフォームセットは、VTIトンネル内のトラフィックを保護するために必要です。これは、VPN内のトラフィックを保護するためのセキュリティプロトコルとアルゴリズムのセットであり、IPsecプロファイルの一部として使用されます。

### 始める前に

- VTIに関連付けられたIKEセッションを認証するには、事前共有キーまたは証明書のいずれかを使用できます。IKEv2では、非対称認証方式とキーが使用できます。IKEv1とIKEv2のどちらも、VTIに使用するトンネルグループの下に事前共有キーを設定する必要があります。
- IKEv1を使用した証明書ベースの認証には、イニシエータで使用されるトラストポイントを指定する必要があります。レスポндаについては、`tunnel-group` コマンドでトラストポイントを指定する必要があります。IKEv2では、イニシエータとレスポндаの両方について、認証に使用するトラストポイントを `tunnel-group` コマンドで指定する必要があります。

### 手順

セキュリティアソシエーションを確立するためのIKEv1トランスフォームセットまたはIKEv2 IPsecプロポーザルを追加します。

IKEv1トランスフォームセットを追加します。

```
crypto ipsec ikev1 transform-set {transform-set-name | encryption | authentication}
```

例：

```
ciscoasa(config)#crypto ipsec ikev1 transform-set SET1 esp-aes esp-sha-hmac
```

*encryption* では、IPsecデータフローを保護するための暗号化方式を指定します。

- `esp-aes` : AES と 128 ビット キーを使用します。
- `esp-aes-192` : AES と 192 ビット キーを使用します。
- `esp-aes-256` : AES と 256 ビット キーを使用します。
- `esp-null` : 暗号化なし。

*authentication* では、IPsecデータフローを保護するための暗号化方式を指定します。

- `esp-md5-hmac` : ハッシュアルゴリズムとして MD5/HMAC-128 を使用します。
- `esp-sha-hmac` : ハッシュアルゴリズムとして SHA/HMAC-160 を使用します。
- `esp-none` : HMAC 認証なし。

IKEv2 IPsecプロポーザルを追加します。

(注) IOS プラットフォームについては、IKEv2 プロファイルコンフィギュレーションモードで **no config-exchange request** コマンドを使用し、設定の交換のオプションをディセーブルにします。詳細については、「<http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/ios-xml/ios/security/a1/sec-a1-cr-book/sec-cr-c2.html#wp3456426280>」を参照してください。

- IPsec プロポーサルの名前を指定します。

**crypto ipsec ikev2 ipsec-proposal** *IPsec proposal name*

例：

```
ciscoasa(config)#crypto ipsec ikev2 ipsec-proposal SET1
```

- crypto IPsec ikev2 ipsec-proposal コンフィギュレーションモードで、セキュリティパラメータを指定します。

**protocol esp** {**encryption** {**aes** | **aes-192** | **aes-256** | **aes-gcm** | **aes-gcm-192** | **aes-gcm-256** | **null**} | **integrity** {**sha-1** | **sha-256** | **sha-384** | **sha-512** | **null**}

例：

```
ciscoasa(config-ipsec-proposal)#protocol esp encryption aes aes-192
```

## IPsec プロファイルの追加

IPsec プロファイルには、その参照先の IPsec プロポーザルまたはトランスフォームセット内にある必要なセキュリティプロトコルおよびアルゴリズムが含まれています。これにより、2つのサイト間 VTI VPN ピアの間でセキュアな論理通信パスが確保されます。

手順

**ステップ1** プロファイル名を設定します。

**crypto ipsec profile** *name*

例：

```
ciscoasa(config)#crypto ipsec profile PROFILE1
```

**ステップ2** IKEv1 または IKEv2 プロポーザルを設定します。IKEv1 トランスフォームセットまたは IKEv2 IPsec プロポーザルのいずれかを選択できます。

a) IKEv1 トランスフォームセットを設定します。

- IKEv1 プロポーザルを設定するには、crypto ipsec profile コマンドサブモードで次のコマンドを入力します。

**set ikev1 transform set** *set\_name*

この例の SET1 は、以前に作成された IKEv1 プロポーザルセットです。

```
ciscoasa(config-ipsec-profile)#set ikev1 transform-set SET1
```

b) IKEv2 プロポーザルを設定します。

- IKEv2 プロポーザルを設定するには、`crypto ipsec profile` コマンドサブモードで次のコマンドを入力します。

```
set ikev2 ipsec-proposal IPsec_proposal_name
```

この例では、SET1 は、以前に作成された IKEv2 IPsec プロポーザルです。

```
ciscoasa(config-ipsec-profile)#set ikev2 ipsec-proposal SET1
```

**ステップ3** (任意) セキュリティ アソシエーションの期間を指定します。

```
set security-association lifetime { seconds number | kilobytes {number | unlimited} }
```

例 :

```
ciscoasa(config-ipsec-profile)#set security-association lifetime  
seconds 120 kilobytes 10000
```

**ステップ4** (任意) VTI トンネルの一端をレスポндаとしてのみ動作するように設定します。

```
responder-only
```

- VTI トンネルの一端をレスポндаとしてのみ動作するように設定できます。レスポндаのみの端は、トンネルまたはキー再生成を開始しません。
- IKEv2 を使用する場合、セキュリティ アソシエーションのライフタイム期間は、イニシエータ側の IPsec プロファイルのライフタイム値より大きく設定します。こうすることで、イニシエータ側での正常なキー再生成が促進され、トンネルのアップ状態が保たれます。
- IKEv1 を使用すると、IOS が継続的なチャンネル モードをサポートしていないため、IOS は常にレスポндаのみのモードになります。ASA は、イニシエータ、セッション、キーの再生成になります。
- イニシエータ側のキー再生成の設定が不明の場合、レスポндаのみのモードを解除して SA の確立を双方向にするか、レスポндаのみの端の IPsec ライフタイム値を無期限にして期限切れを防ぎます。

**ステップ5** (任意) PFS グループを指定します。Perfect Forward Secrecy (PFS) は、暗号化された各交換に対し、一意のセッション キーを生成します。この一意のセッション キーにより、交換は、後続の復号化から保護されます。PFS を設定するには、PFS セッション キーを生成する際に使用する Diffie-Hellman キー導出アルゴリズムを選択する必要があります。キー導出アルゴリズムは、IPsec セキュリティ アソシエーション (SA) キーを生成します。各グループでは、異なるサイズの係数が使用されます。係数が大きいほどセキュリティが強化されますが、処理時間が長くなります。Diffie-Hellman グループは、両方のピアで一致させる必要があります。

```
set pfs { group14 }
```

例 :

```
ciscoasa(config-ipsec-profile)# set pfs group14
```

**ステップ6** (任意) VTI トンネル接続の開始時に使用する証明書を定義するトラストポイントを指定します。

```
set trustpoint name
```

例 :

```
ciscoasa (config-ipsec-profile) #set trustpoint TPVTI
```

## VTI インターフェイスの追加

新しい VTI インターフェイスを作成して VTI トンネルを確立するには、次の手順を実行します。



(注) アクティブなトンネル内のルータが使用できないときにトンネルをアップした状態に保つため、IP SLA を実装します。<http://www.cisco.com/go/asa-config> の『ASA General Operations Configuration Guide』の「Configure Static Route Tracking」を参照してください。

### 手順

**ステップ 1** 新しいトンネルインターフェイスを作成します。

```
interface tunnel tunnel_interface_number
```

トンネル ID を 0 ~ 10413 の範囲で指定します。最大 10413 の VTI インターフェイスがサポートされます。

例 :

```
ciscoasa (config) #interface tunnel 100
```

**ステップ 2** VTI インターフェイス の名前を入力します。

```
interface tunnel コマンドサブモードで、次のコマンドを入力します。
```

```
nameif interface name
```

例 :

```
ciscoasa (config-if) #nameif vti
```

**ステップ 3** VTI インターフェイスの IP アドレスを入力します。

```
ip address IP addressmask
```

例 :

```
ciscoasa (config-if) #ip address 192.168.1.10 255.255.255.254
```

**ステップ 4** トンネル送信元のインターフェイスを指定します。

```
tunnel source interface interface_name
```

送信元インターフェイスとして、物理インターフェイスかを使用できます。



例：

```
ciscoasa(config-if)#tunnel source interface outside
```

**ステップ5** トンネル宛先の IP アドレスを指定します。

```
tunnel destination ip_address
```

例：

```
ciscoasa(config-if)#tunnel destination 10.1.1.1
```

**ステップ6** トンネルにトンネルモード IPsec IPv4 を設定します。

```
tunnel mode ipsec ipv4
```

例：

```
ciscoasa(config-if)#tunnel mode ipsec ipv4
```

**ステップ7** トンネルに IPsec プロファイルを割り当てます。

```
tunnel protection ipsec IPsec profile
```

例：

```
ciscoasa(config-if)#tunnel protection ipsec Profile1
```

---

例

ASA と IOS デバイスの間の VTI トンネル (IKEv2 を使用) の設定例

```
ASA□  
  
crypto ikev2 policy 1  
  encryption aes-gcm-256  
  integrity null  
  group 24  
  prf sha512  
  lifetime seconds 86400  
!  
crypto ipsec ikev2 ipsec-proposal gcm256  
  protocol esp encryption aes-gcm-256  
  protocol esp integrity null  
!  
crypto ipsec profile asa-vti  
  set ikev2 ipsec-proposal gcm256  
!  
interface Tunnel 100  
  nameif vti  
  ip address 10.10.10.1 255.255.255.254  
  tunnel source interface [asa-source-nameif]  
  tunnel destination [router-ip-address]  
  tunnel mode ipsec ipv4  
  tunnel protection ipsec profile asa-vti  
!  
tunnel-group [router-ip-address] ipsec-attributes
```

```

ikev2 remote-authentication pre-shared-key cisco
ikev2 local-authentication pre-shared-key cisco
!
crypto ikev2 enable [asa-interface-name]

IOS □

!
crypto ikev2 proposal asa-vti
encryption aes-gcm-256
prf sha512
group 24
!
crypto ikev2 policy asa-vti
match address local [router-ip-address]
proposal asa-vti
!
crypto ikev2 profile asa-vti
match identity remote address [asa-ip-address] 255.255.255.255
authentication local pre-share key cisco
authentication remote pre-share key cisco
no config-exchange request
!
crypto ipsec transform-set gcm256 esp-gcm 256
!
crypto ipsec profile asa-vti
set ikev2-profile asa-vti
set transform-set gcm256
!
interface tunnel 100
ip address 10.10.10.0 255.255.255.254
tunnel mode ipsec ipv4
tunnel source [router-interface]
tunnel destination [asa-ip-address]
tunnel protection ipsec profile asa-vti
!

```

## 仮想トンネルインターフェイスの機能履歴

機能名	リリース	機能情報
ローカルトンネル ID のサポート	9.17(1)	ASA は、ASA が NAT の背後に複数の IPsec トンネルを持ち、Cisco Umbrella Secure Internet Gateway (SIG) に接続できるようにする、一意のローカルトンネル ID をサポートしています。ローカル ID は、すべてのトンネルのグローバル ID ではなく、IKEv2 トンネルごとに一意の ID を設定するために使用されます。  新規/変更されたコマンド : <b>local-identity-from-cryptomap</b> 、

機能名	リリース	機能情報
スタティック VTI での IPv6 のサポート	9.16(1)	<p>ASA は、仮想トンネルインターフェイス (VTI) の設定で IPv6 アドレスをサポートしています。</p> <p>VTI トンネル送信元インターフェイスには、トンネルエンドポイントとして使用するよう設定できる IPv6 アドレスを設定できます。トンネル送信元インターフェイスに複数の IPv6 アドレスがある場合は、使用するアドレスを指定できます。指定しない場合は、リストの最初の IPv6 グローバルアドレスがデフォルトで使用されます。</p> <p>トンネルモードは、IPv4 または IPv6 のいずれかです。ただし、トンネルをアクティブにするには、VTI で設定されている IP アドレスタイプと同じである必要があります。IPv6 アドレスは、VTI のトンネル送信元インターフェイスまたはトンネル宛先インターフェイスに割り当てることができます。</p> <p>新規/変更されたコマンド：<b>tunnel source interface</b>、<b>tunnel destination</b>、<b>tunnel mode</b></p>
デバイスあたり 1024 個の VTI インターフェイスのサポート	9.16(1)	<p>デバイスに設定できる VTI の最大数が、100 個から 1024 個に増加しました。</p> <p>プラットフォームが 1024 個を超えるインターフェイスをサポートしている場合でも、VTI の数はそのプラットフォームで設定可能な VLAN の数に制限されます。たとえば、ASA 5510 は 100 個の VLAN をサポートしているため、トンネル数は 100 から設定された物理インターフェイスの数を引いた数になります。</p> <p>新規/変更されたコマンド：なし</p>
VTI での DHCP リレーサーバーのサポート	9.14(1)	<p>ASA は、インターフェイスを接続する DHCP リレーサーバーとして VTI インターフェイスを設定することを可能にします。</p> <p>次のコマンドが変更されました。<b>dhcprelay server ip_address vti_ifc_name</b>。</p>
VTI での IKEv2、証明書ベース認証、および ACL のサポート	9.8(1)	<p>仮想トンネルインターフェイス (VTI) は、BGP (静的 VTI) をサポートするようになりました。スタンドアロンモードとハイアベイラビリティモードで、IKEv2 を使用できます。IPsec プロファイルにトラストポイントを設定することにより、証明書ベースの認証を使用できます。また、入力トラフィックをフィルタリングする <b>access-group</b> コマンドを使用して、VTI 上でアクセスリストを適用することもできます。</p> <p>IPsec プロファイルのコンフィギュレーションモードに次のコマンドが導入されました。<b>set trustpoint</b></p>

機能名	リリース	機能情報
仮想トンネルインターフェイス (VTI) のサポート	9.7.(1)	<p>ASA が、仮想トンネルインターフェイス (VTI) と呼ばれる新しい論理インターフェイスによって強化されました。VTI はピアへの VPN トンネルを表すために使用されます。これは、トンネルの各終端に接続されている IPsec プロファイルを利用したルートベースの VPN をサポートします。VTI を使用することにより、静的暗号マップのアクセスリストを設定してインターフェイスにマッピングすることが不要になります。</p> <p>次のコマンドが導入されました。<b>crypto ipsec profile</b>、<b>interface tunnel</b>、<b>responder-only</b>、<b>set ikev1 transform-set</b>、<b>set pfs</b>、<b>set security-association lifetime</b>、<b>tunnel destination</b>、<b>tunnel mode ipsec</b>、<b>tunnel protection ipsec profile</b>、<b>tunnel source interface</b>。</p>

## 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。