



L2TP over IPsec

この章では、ASA での L2TP over IPsec/IKEv1 の設定方法について説明します。

- [L2TP over IPsec/IKEv1 VPN について \(1 ページ\)](#)
- [L2TP over IPsec のライセンス要件 \(3 ページ\)](#)
- [L2TP over IPsec を設定するための前提条件 \(3 ページ\)](#)
- [注意事項と制約事項 \(4 ページ\)](#)
- [CLI での L2TP over Eclipse の設定 \(6 ページ\)](#)
- [L2TP over IPsec の機能履歴 \(11 ページ\)](#)

L2TP over IPsec/IKEv1 VPN について

Layer 2 Tunneling Protocol (L2TP; レイヤ 2 トンネリング プロトコル) は、リモートクライアントがパブリック IP ネットワークを使用して、企業のプライベートネットワーク サーバーと安全に通信できるようにする VPN トンネリング プロトコルです。L2TP は、データのトンネリングに PPP over UDP (ポート 1701) を使用します。

L2TP プロトコルは、クライアント/サーバー モデルを基本にしています。機能は L2TP ネットワーク サーバー (LNS) と L2TP アクセス コンセントレータ (LAC) に分かれています。LNS は、通常、ルータなどのネットワーク ゲートウェイで実行されます。一方、LAC は、ダイヤルアップの Network Access Server (NAS; ネットワーク アクセス サーバー) や、Microsoft Windows、Apple iPhone、または Android などの L2TP クライアントが搭載されたエンドポイント デバイスで実行されます。

リモートアクセスのシナリオで、IPsec/IKEv1 を使用する L2TP を設定する最大の利点は、リモートユーザーがゲートウェイや専用回線を使わずにパブリック IP ネットワークを介して VPN にアクセスできることです。これにより、実質的にどの場所からでも POTS を使用してリモートアクセスが可能になります。この他に、Cisco VPN Client ソフトウェアなどの追加のクライアント ソフトウェアが必要ないという利点もあります。



(注) L2TP over IPsec は、IKEv1 だけをサポートしています。IKEv2 はサポートされていません。

IPsec/IKEv1 を使用する L2TP の設定では、事前共有キーまたは RSA シグニチャ方式を使用する証明書、および（スタティックではなく）ダイナミック クリプト マップの使用がサポートされます。ただし、ここで説明する概要手順では、IKEv1、および事前共有キーまたは RSA 署名の設定が完了していることを前提にしています。事前共有キー、RSA、およびダイナミック クリプト マップの設定手順については、一般的操作用コンフィギュレーション ガイドの第 41 章「Digital Certificates」を参照してください。



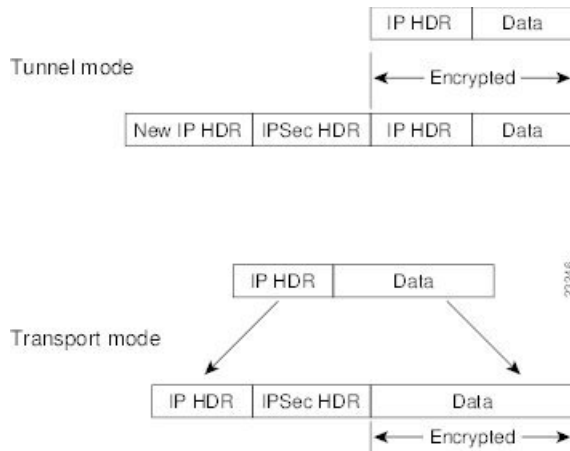
(注) ASA で IPsec を使用する L2TP を設定すると、Windows、MAC OS X、Android および Cisco IOS などのオペレーティング システムに統合されたネイティブ VPN クライアントと LNS が相互運用できるようになります。IPsec を使用する L2TP だけをサポートしています。ネイティブ L2TP は、ASA では対応していません。Windows クライアントがサポートしている IPsec セキュリティ アソシエーションの最短ライフタイムは、300 秒です。ASA でライフタイムを 300 秒未満に設定している場合、Windows クライアントはこの設定を無視して、300 秒のライフタイムに置き換えます。

IPsec の転送モードとトンネル モード

ASA は、デフォルトで IPsec トンネル モードを使用します。このモードでは、元の IP データグラム全体が暗号化され、新しい IP パケットのペイロードになります。このモードでは、ルータなどのネットワーク デバイスが IPsec のプロキシとして動作できます。つまり、ルータがホストに代わって暗号化を行います。送信元ルータがパケットを暗号化し、IPsec トンネルを使用して転送します。宛先ルータは元の IP データグラムを復号化し、宛先システムに転送します。トンネルモードの大きな利点は、エンドシステムを変更しなくても IPsec を利用できるということです。また、トラフィック分析から保護することもできます。トンネルモードを使用すると、攻撃者にはトンネルのエンドポイントしかわからず、トンネリングされたパケットの本来の送信元と宛先はわかりません（これらがトンネルのエンドポイントと同じ場合でも同様）。

ただし、Windows の L2TP/IPsec クライアントは、IPsec 転送モードを使用します。このモードでは IP ペイロードだけが暗号化され、元の IP ヘッダーは暗号化されません。このモードには、各パケットに数バイトしか追加されず、パブリック ネットワーク上のデバイスに、パケットの最終的な送信元と宛先を認識できるという利点があります。次の図に、IPsec のトンネルモードと転送モードの違いを示します。

図 1: IPsec のトンネル モードと転送モード



Windows の L2TP および IPsec クライアントから ASA に接続するには、**crypto ipsec transform-set trans_name mode transport** コマンドを使用してトランスフォームセット用に IPsec 転送モードを設定する必要があります。このコマンドは、設定手順で使用されます。。



(注) ASA は、スプリットトンネルアクセスリストで 28 を超える ACE をプッシュすることはできません。

このような転送が可能になると、中間ネットワークでの特別な処理（たとえば QoS）を、IP ヘッダーの情報に基づいて実行できるようになります。ただし、レイヤ 4 ヘッダーが暗号化されるため、パケットの検査が制限されます。転送モードでは、IP ヘッダーがクリアテキストで送信されると、攻撃者に何らかのトラフィック分析を許すことになります。

L2TP over IPsec のライセンス要件



(注) この機能は、ペイロード暗号化機能のないモデルでは使用できません。

IKEv2 を使用した IPsec リモート アクセス VPN には、別途購入可能な AnyConnect Plus または Apex ライセンスが必要です。IKEv1 を使用した IPsec リモートアクセス VPN および IKEv1 または IKEv2 を使用した IPsec サイト間 VPN では、Essentials ライセンスに付属の Other VPN ライセンスが使用されます。モデルごとの最大値については、「[Cisco ASA Series Feature Licenses](#)」を参照してください。

L2TP over IPsec を設定するための前提条件

L2TP over IPsec の設定については、次の前提条件があります。

- グループ ポリシー：デフォルト グループ ポリシー (DfltGrpPolicy) またはユーザー定義グループポリシーを L2TP/IPsec 接続に対して設定できます。どちらの場合も、L2TP/IPsec トンネリングプロトコルを使用するには、グループポリシーを設定する必要があります。L2TP/IPsec トンネリングプロトコルがユーザー定義グループポリシーに対して設定されていない場合は、DfltGrpPolicy を L2TP/IPsec トンネリングプロトコルに対して設定し、ユーザー定義グループポリシーにこの属性を継承させます。
- 接続プロファイル：「事前共有キー」認証を実行する場合は、デフォルトの接続プロファイル (トンネル グループ)、DefaultRAGroup を設定する必要があります。証明書ベースの認証を実行する場合は、証明書 ID に基づいて選択できるユーザー定義接続プロファイルを使用できます。
- IP 接続性をピア間で確立する必要があります。接続性をテストするには、エンドポイントから ASA への IP アドレスの ping と、ASA からエンドポイントへの IP アドレスの ping を実行します。
- 接続パス上のどの場所でも、UDP ポート 1701 がブロックされていないことを確認してください。
- Windows 7 のエンドポイント デバイスが、SHA のシグニチャ タイプを指定する証明書を使用して認証を実行する場合、シグニチャ タイプは、ASA のシグニチャ タイプと SHA1 または SHA2 のいずれかが一致している必要があります。

注意事項と制約事項

この項では、この機能のガイドラインと制限事項について説明します。

コンテキスト モードのガイドライン

シングル コンテキスト モードでサポートされています。

ファイアウォール モードのガイドライン

ルーテッド ファイアウォール モードでのみサポートされています。トランスペアレント モードはサポートされていません。

フェールオーバーのガイドライン

L2TP over IPsec セッションはステートフル フェールオーバーではサポートされていません。

IPv6 のガイドライン

L2TP over IPsec に対してネイティブの IPv6 トンネル セットアップのサポートはありません。

すべてのプラットフォームでのソフトウェアの制限

現時点では、IPsec トンネルを介した 4096 L2TP のみをサポートしています。

認証のガイドライン

ローカル データベースの場合、ASA は、PPP 認証方式として PAP および Microsoft CHAP のバージョン 1 と 2 だけをサポートします。EAP と CHAP は、プロキシ認証サーバーによって実行されます。そのため、リモートユーザーが **authentication eap-proxy** または **authentication chap** コマンドで設定したトンネルグループに所属している場合、ASA でローカル データベースを使用するように設定すると、このユーザーは接続できなくなります。

サポートされている PPP 認証タイプ

ASA 上の L2TP over IPsec 接続は、次の図に示す PPP 認証タイプだけをサポートします。

表 1: AAA サーバー サポートと PPP 認証タイプ

AAA サーバー タイプ	サポートされている PPP 認証タイプ
LOCAL	PAP、MSCHAPv1、MSCHAPv2
RADIUS	PAP、CHAP、MSCHAPv1、MSCHAPv2、EAP-Proxy
TACACS+	PAP、CHAP、MSCHAPv1
LDAP	PAP
NT	PAP
SDI	SDI

表 2: PPP 認証タイプの特性

キーワード	認証タイプ	特性
chap	CHAP	サーバーのチャレンジに対する応答で、クライアントは暗号化された「チャレンジとパスワード」およびクリアテキストのユーザー名を返します。このプロトコルは、PAP より安全ですが、データは暗号化されません。
eap-proxy	EAP	EAP をイネーブルにします。これによってセキュリティ アプライアンスは、PPP 認証プロセスを外部の RADIUS 認証サーバーにプロキシします。
ms-chap-v1 ms-chap-v2	Microsoft CHAP、バージョン 1 Microsoft CHAP、バージョン 2	CHAP と似ていますが、サーバーは、CHAP のようなクリアテキストのパスワードではなく、暗号化されたパスワードだけを保存および比較するのでよりセキュアです。また、このプロトコルはデータ暗号化のためのキーを MPPE によって生成します。
pap	PAP	認証中にクリアテキストのユーザー名とパスワードを渡すので、セキュアではありません。

CLI での L2TP over Eclipse の設定

ネイティブ VPN クライアントが L2TP over Eclipse プロトコルを使用して ASA に VPN 接続できるように IKEv1 (ISAKMP) ポリシーを設定する必要があります。

- IKEv1 フェーズ 1 : SHA1 ハッシュ方式を使用する AES 暗号化。
- Eclipse フェーズ 2 : SHA ハッシュ方式を使用する AES 暗号化
- PPP 認証 : PAP、MS-CHAPv1、または MSCHAPv2 (推奨)
- 事前共有キー (iPhone の場合に限る)

手順

ステップ 1 特定の ESP 暗号化タイプおよび認証タイプで、トランスフォーム セットを作成します。

crypto ipsec ike_version transform-set transform_name ESP_Encryption_Type ESP_Authentication_Type

例 :

```
crypto ipsec ikev1 transform-set my-transform-set-ikev1 esp-aes esp-sha-hmac
```

ステップ 2 Eclipse にトンネルモードではなく転送モードを使用するように指示します。

crypto ipsec ike_version transform-set trans_name mode transport

例 :

```
crypto ipsec ikev1 transform-set my-transform-set-ikev1 mode transport
```

ステップ 3 L2TP/Eclipse を vpn トンネリングプロトコルとして指定します。

vpn-tunnel-protocol tunneling_protocol

例 :

```
hostname(config)# group-policy DfltGrpPolicy attributes
hostname(config-group-policy)# vpn-tunnel-protocol l2tp-ipsec
```

ステップ 4 (任意) 適応型セキュリティ アプライアンスに DNS サーバー IP アドレスをグループ ポリシーのクライアントに送信するように指示します。

dns value [none | IP_Primary | IP_Secondary]

例 :

```
hostname(config)# group-policy DfltGrpPolicy attributes
hostname(config-group-policy)# dns value 209.165.201.1 209.165.201.2
```

ステップ 5 (任意) 適応型セキュリティ アプライアンスに WINS サーバー IP アドレスをグループ ポリシーのクライアントに送信するように指示します。

wins-server value [none | IP_primary [IP_secondary]]

例 :

```
hostname(config)# group-policy DfltGrpPolicy attributes
hostname (config-group-policy)# wins-server value 209.165.201.3 209.165.201.4
```

ステップ 6 (任意) IP アドレス プールを作成します。

```
ip local pool pool_name starting_address-ending_address mask subnet_mask
```

例 :

```
hostname(config)# ip local pool sales_addresses 10.4.5.10-10.4.5.20 mask 255.255.255.0
```

ステップ 7 (任意) IP アドレス プールを接続プロファイル (トンネル グループ) と関連付けます。

```
address-pool pool_name
```

例 :

```
hostname(config)# tunnel-group DefaultRAGroup general-attributes
hostname(config-tunnel-general)# address-pool sales_addresses
```

ステップ 8 グループ ポリシーの名前を接続プロファイル (トンネル グループ) にリンクします。

```
default-group-policy name
```

例 :

```
hostname(config)# tunnel-group DefaultRAGroup general-attributes
hostname(config-tunnel-general)# default-group-policy DfltGrpPolicy
```

ステップ 9 L2TP over IPsec 接続を試行するユーザーを確認する認証サーバーを指定します。サーバーが使用できない場合に認証をローカル認証にフォールバックする場合は、コマンドの末尾に LOCAL を追加します。

```
authentication-server-group server_group [local]
```

例 :

```
hostname(config)# tunnel-group DefaultRAGroup general-attributes
hostname(config-tunnel-general)# authentication-server-group sales_server LOCAL
```

ステップ 10 L2TP over Eclipse 接続を試行するユーザーの認証方式を、接続プロファイル (トンネルグループ) に対して指定します。ローカル認証の実行に ASA を使用していない場合や、ローカル認証にフォールバックする場合は、コマンドの末尾に LOCAL を追加します。

```
authentication auth_type
```

例 :

```
hostname(config)# tunnel-group DefaultRAGroup ppp-attributes
hostname(config-ppp)# authentication ms-chap-v1
```

ステップ 11 接続プロファイル (トンネル グループ) の事前共有キーを設定します。

```
tunnel-group tunnel group name ipsec-attributes
```

例 :

```
hostname(config)# tunnel-group DefaultRAGroup ipsec-attributes
hostname(config-tunnel-ipsec)# ikev1 pre-shared-key cisco123
```

ステップ 12 (任意) 接続プロファイル (トンネル グループ) に対して、L2TP セッション用に AAA アカウンティングの開始レコードと終了レコードを生成します。

accounting-server-group aaa_server_group

例 :

```
hostname(config)# tunnel-group DefaultRAGroup general-attributes
hostname(config-tunnel-general)# accounting-server-group sales_aaa_server
```

- ステップ 13** hello メッセージの間隔を（秒単位で）設定します。範囲は 10 ～ 300 秒です。デフォルトインターバルは 60 秒です。

l2tp tunnel hello seconds

例 :

```
hostname(config)# l2tp tunnel hello 100
```

- ステップ 14** （任意） ESP パケットが 1 つ以上の NAT デバイスを通過できるように、NAT-Traversal をイネーブルにします。

NAT デバイスの背後に適応型セキュリティアプライアンスへの L2TP over Eclipse 接続を試行する L2TP クライアントが複数あると予想される場合、NAT-Traversal をイネーブルにする必要があります。

crypto isakmp nat-traversal seconds

NAT トラバーサルをグローバルにイネーブルにするには、ISAKMP がグローバルコンフィギュレーションモードでイネーブルになっていることを確認し（**crypto isakmp enable** コマンドでイネーブルにできます）、次に **crypto isakmp nat-traversal** コマンドを使用します。

例 :

```
hostname(config)# crypto ikev1 enable
hostname(config)# crypto isakmp nat-traversal 1500
```

- ステップ 15** （任意） トンネルグループのスイッチングを設定します。トンネルグループのスイッチングにより、ユーザーがプロキシ認証サーバーを使用して認証する場合に、VPN 接続の確立が容易になります。トンネルグループは、接続プロファイルと同義語です。

strip-group**strip-realm**

例 :

```
hostname(config)# tunnel-group DefaultRAGroup general-attributes
hostname(config-tunnel-general)# strip-group
hostname(config-tunnel-general)# strip-realm
```

- ステップ 16** （任意） ユーザー名 **jdoue**、パスワード **j!doe1** でユーザーを作成します。mschap オプションは、パスワードを入力した後に、そのパスワードが Unicode に変換され、MD4 を使用してハッシュされることを示します。

この手順が必要になるのは、ローカル ユーザー データベースを使用する場合だけです。

username name password password mschap

例 :

```
asa2(config)# username jdoue password j!doe1 mschap
```


ステップ 17 フェーズ 1 の IKE ポリシーを作成し、番号を割り当てます。

```
crypto ikev1 policy priority
```

```
group Diffie-Hellman Group
```

IKE ポリシーの設定可能なパラメータは数種類あります。ポリシーの Diffie-Hellman グループも指定できます。ASA が IKE ネゴシエーションを完了するために、isakmp ポリシーが使用されます。

例：

```
hostname(config)# crypto ikev1 policy 14  
hostname(config-ikev1-policy)# group14
```

Windows 7 のプロポーザルに回答するための IKE ポリシーの作成

Windows 7 の L2TP/IPsec クライアントは、ASA との VPN 接続を確立するために、数種類の IKE ポリシーのプロポーザルを送信します。Windows 7 の VPN ネイティブ クライアントからの接続を容易にするために、次の IKE ポリシーのいずれかを定義します。

ASA の L2TP over IPsec を設定する手順に従います。Windows 7 のネイティブ VPN クライアントの IKE ポリシーを設定するには、このタスクに新しいステップを追加します。

手順

ステップ 1 既存の IKE ポリシーの属性と番号をすべて表示します。

例：

```
hostname(config)# show run crypto ikev1
```

ステップ 2 IKE ポリシーを設定します。number 引数には、設定する IKE ポリシーの番号を指定します。この番号は、**show run crypto ikev1** コマンドの出力で表示されたものです。

```
crypto ikev1 policy number
```

ステップ 3 各 IPsec ピアの ID を確立し、事前共有キーを使用するために、ASA が使用する認証方式を設定します。

例：

```
hostname(config-ikev1-policy)# authentication pre-share
```

ステップ 4 2 つの IPsec ピア間で伝送されるユーザー データを保護する対称暗号化方式を選択します。Windows 7 の場合は、**aes aes-256** (128 ビット AES の場合) を選択します。

```
encryption{|aes|aes-256}
```

ステップ 5 データの整合性を保証するハッシュ アルゴリズムを選択します。Windows 7 の場合は、SHA-1 アルゴリズムに **sha** を指定します。

例：

```
hostname(config-ikev1-policy)# hash sha
```

ステップ 6 Diffie-Hellman グループ識別番号を選択します。aes、aes-256 暗号化タイプには 14 を指定できます。

例：

```
hostname(config-ikev1-policy)# group 14
```

ステップ 7 SA ライフタイム（秒）を指定します。Windows 7 の場合は、86400 秒（24 時間）を指定します。

例：

```
hostname(config-ikev1-policy)# lifetime 86400
```

L2TP over IPsec の設定例

次に、任意のオペレーティングシステム上のネイティブ VPN クライアントと ASA との互換性を保持するコンフィギュレーション ファイルのコマンドの例を示します。

```
ip local pool sales_addresses 209.165.202.129-209.165.202.158
group-policy sales_policy internal
group-policy sales_policy attributes
  wins-server value 209.165.201.3 209.165.201.4
  dns-server value 209.165.201.1 209.165.201.2
  vpn-tunnel-protocol l2tp-ipsec
tunnel-group DefaultRAGroup general-attributes
  default-group-policy sales_policy
  address-pool sales_addresses
tunnel-group DefaultRAGroup ipsec-attributes
  pre-shared-key *
tunnel-group DefaultRAGroup ppp-attributes
  no authentication pap
  authentication chap
  authentication ms-chap-v1
  authentication ms-chap-v2

crypto ipsec ikev1 transform-set trans esp-aes esp-sha-hmac
crypto ipsec ikev1 transform-set trans mode transport
crypto dynamic-map dyno 10 set ikev1 transform-set trans
crypto map vpn 20 ipsec-isakmp dynamic dyno
crypto map vpn interface outside
crypto ikev1 enable outside
crypto ikev1 policy 10
  authentication pre-share

encryption aes
hash sha
```

```
group 14
lifetime 86400
```

L2TP over IPsec の機能履歴

機能名	リリース	機能情報
L2TP over IPsec	7.2(1)	L2TP over IPsec は、単一のプラットフォームで IPsec VPN、L2TP VPN、および L2TP over IPsec の統合サービスとともに L2TP VPN ソリューションを管理する機能を提供します。 リモート アクセスのシナリオで、L2TP over IPsec を設定すると、リモート ユーザーがゲートウェイや専用回線を使わずに IP ネットワークを介して VPN にアクセスできることです。実質的にどの場所からでも POTS を使用してリモート アクセスが可能です。この他に、VPN にアクセスするクライアントは Microsoft Dial-Up Networking (DUN; ダイアルアップ ネットワーク) を使用するだけでよいという利点もあります。Cisco VPN Client など、追加のクライアント ソフトウェアは必要ありません。 authentication eap-proxy、authentication ms-chap-v1、authentication ms-chap-v2、authentication pap、l2tp tunnel hello、および vpn l2tp-ipsec コマンドが導入または変更されました。
IKE/IPsec 暗号化および整合性/PRF 暗号の廃止 DH グループ 14 での IKEv1 のサポート	9.13(1)	次の暗号化/整合性/PRF 暗号は廃止され、以降のリリースで廃止されます。 • 3DES 暗号化 • DES 暗号化 • MD5 の整合性 IKEv1 での DH グループ 14 (デフォルト) サポートが追加でグループ 2 およびグループ 5 コマンドオプションは廃止され、リリース 9.14(1) で削除されます。

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。