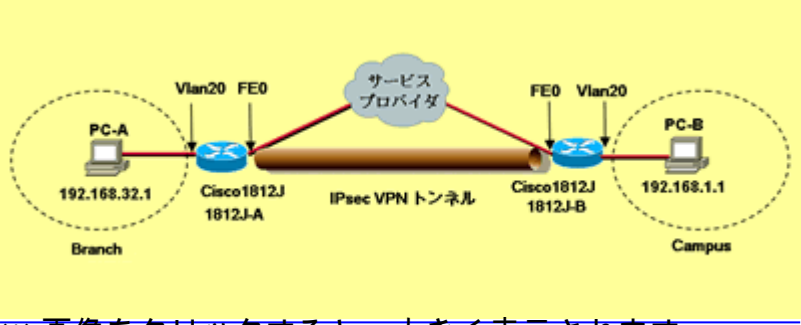
IPSec Virtual Tunnel Interfaceを用いたLAN-to-LAN接続設定例

2006 年 7 月 31 日 更新
2006 年 1 月 27 日 初版

1.ネットワーク構成図



※ 画像をクリックすると、大きく表示されます。

2.システムの前提条件

2 つの拠点がそれぞれ、PPPoE 方式を利用するブロードバンド回線接続を提供するサービスにて、Cisco ISR サービス統合型ルータを使用し、インターネットに接続します。

また二つの拠点間にてインターネット上で IPSec VPN を設定し、かつそのトンネル上にてルーティングプロトコルを動作させる為の設定を行います。

3.想定する環境

それぞれの拠点に設置しているルータには、サービスプロバイダより固定の IP アドレスを提供されています。二つの拠点間の通信をインターネット上にてセキュアに行う為に、各ルータに IPSec VPN の設定をします。また各拠点間の経路交換の為に OSPF を使用します。ルーティングプロトコルを動作させる為に拠点間にて、IPSec VTI（ Virtual Tunnel Interface ）を設定します。IPSec VPN に関するパラメータは以下のものを設定します。

（1）IKE に関するパラメータ

パラメータ名	1812J-A（Branch）	1812J-B（Campus）
暗号化アルゴリズム	3DES	3DES
ハッシュアルゴリズム	MD5	MD5

認証方式	Pre-shared key	Pre-shared key
DHグループ	2（1024bit）	2（1024bit）
Pre-shared key	cisco	cisco

（2）IPSec に関するパラメータ

パラメータ名	1812J-A（Branch）	1812J-B（Campus）
ポリシーマップ名	IPSEC_to_campus	IPSEC_to_campus
リモート IPSec ピア	64.104.2.1	64.2.2.14
トランスフォームセット名	IPSEC	IPSEC
ESP トランスフォーム	3DES（168bit）/ ESP-MD5-HMAC	3DES（168bit）/ ESP-MD5-HMAC

4.必要なハードウェア/ソフトウェア要件

Cisco ISR サービス統合型ルータ シリーズは全てオンボードにて 2FE（もしくは 2GE）を具備します。Cisco ISR シリーズにて本構成が実現可能なハードウェア/ソフトウェアの組み合わせは下記になります。

プラットホーム	Tトレイン	メイントレイン
871	12.4（2）T 以上	N/A
1812J	12.4（2）T 以上	N/A
1841	12.4（1）以上	
2800 シリーズ（2801/2811/2821/2851）	12.3(14)T以上	12.4（1）以上
3800 シリーズ（3825/3845）	12.3(14)T以上	12.4（1）以上

本設定例においては、本社: Cisco2811 12.4（2）T2、リモートオフィス :Cisco 1812J 12.4（2）T2を使用しています。

5.サンプルコンフィグレーション

1. 1812J-A

```
hostname 1812J-A
!
ip cef
!
crypto isakmp policy 1
encr 3des
hash md5
authentication pre-share
group 2
crypto isakmp key cisco address 64.104.2.1
crypto isakmp keepalive 30
!
crypto ipsec transform-set IPSEC esp-3des esp-md5-hmac
!
crypto ipsec profile VTI
set transform-set IPSEC
!
```

```
interface Tunnel0
ip address 192.168.100.1 255.255.255.0
tunnel source Loopback0
tunnel destination 64.104.2.1
tunnel mode ipsec ipv4
tunnel protection ipsec profile VTI
!
interface Loopback0
ip address 64.2.2.14 255.255.255.0
!
interface FastEthernet0
no ip address
pppoe enable
pppoe-client dial-pool-number 1
!
interface FastEthernet3
switchport access vlan 20
!
interface Vlan20
ip address 192.168.32.254 255.255.255.0
ip tcp adjust-mss 1356

!
interface Dialer1
ip unnumbered Loopback0
ip mtu 1454
encapsulation ppp
dialer pool 1
dialer-group 1
ppp authentication chap callin
ppp chap hostname Flet's@cisco.com
ppp chap password 0 cisco
!
router ospf 1
network 192.168.100.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.32.0 0.0.0.255 area 0
!
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 Dialer1
!
dialer-list 1 protocol ip permit
!
end
```

2. 1812J-B

```
hostname 1812J-B
!
ip cef
!
crypto isakmp policy 1
encr 3des
hash md5
```

```
authentication pre-share
group 2
crypto isakmp key cisco address 64.2.2.14
crypto isakmp keepalive 30
!
crypto ipsec transform-set IPSEC esp-3des esp-md5-hmac
!
crypto ipsec profile VTI
set transform-set IPSEC
!
interface Tunnel0
ip address 192.168.100.2 255.255.255.0
tunnel source Loopback0
tunnel destination 64.2.2.14
tunnel mode ipsec ipv4
tunnel protection ipsec profile VTI
!
interface Loopback0
ip address 64.104.2.1 255.255.255.0
!
interface FastEthernet0
no ip address
pppoe enable
pppoe-client dial-pool-number 1
!
interface FastEthernet3
switchport access vlan 20
!
interface Vlan20
ip address 192.168.1.254 255.255.255.0
ip tcp adjust-mss 1356
!
interface Dialer1
ip unnumbered Loopback0
ip mtu 1454
encapsulation ppp
dialer pool 1
dialer-group 1
ppp authentication chap callin
ppp chap hostname Flet's@cisco.com
ppp chap password 0 cisco
!
router ospf 1
network 192.168.100.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0
!
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 Dialer1
!
dialer-list 1 protocol ip permit
!
end
```

6.キーとなるコマンドの解説

"crypto isakmp policy 1"
＜コマンド種別＞
グローバルコンフィグレーションコマンド
＜コマンドの機能＞
IKE ネゴシエーション時に使用される IKE ポリシーを作成します。プライオリティ番号の範囲は 1〜10000 で、プライオリティが最も高いのが 1 です。
また、Internet Security Association Key and Management Protocol（ISAKMP）ポリシー コンフィギュレーション モードを開始します。

"encryption 3des"
＜コマンド種別＞
ISAKMP ポリシー コンフィギュレーション モード
＜コマンドの機能＞
IKE ポリシーに使用される暗号化アルゴリズムを指定します。des（DES 56 ビット）、3des（3DES 168 ビット）、aes（AES）が選択可能です。
デフォルトでは、56 ビット DES を使用します。

"hash md5"
＜コマンド種別＞
ISAKMP ポリシー コンフィギュレーション モード
＜コマンドの機能＞
IKE ポリシーに使用されるハッシュ アルゴリズムを指定します。
この例では、Message Digest 5（MD5）アルゴリズムを指定します。デフォルトは、Secure Hash 標準（SHA-1）です。

"authentication pre-share"
＜コマンド種別＞
ISAKMP ポリシー コンフィギュレーション モード
＜コマンドの機能＞
IKE ポリシーに使用される認証方式を指定します。
この例では、事前共有キーを使用します。

"group 2"
＜コマンド種別＞
ISAKMP ポリシー コンフィギュレーション モード
＜コマンドの機能＞
IKE ポリシーに使用される Diffie-Hellman グループを指定します。

"lifetime seconds"
＜コマンド種別＞
ISAKMP ポリシー コンフィギュレーション モード
＜コマンドの機能＞
IKE Security Association（SA;セキュリティ アソシエーション）のライフタイム（60〜86400 秒）を指定します。

"crypto ipsec transform-set IPSEC esp-3des esp-md5-hmac"
＜コマンド種別＞
グローバルコンフィグレーションコマンド
＜コマンドの機能＞
トランスフォーム セット（IPSec セキュリティ プロトコルとアルゴリズムの有効な組み合わせ）を定義します。

"crypto isakmp key cisco address 64.2.2.14"
＜コマンド種別＞
グローバルコンフィグレーションコマンド
＜コマンドの機能＞
リモートピアの IP アドレスと、そのピアに対する IKE 事前共有キーを指定します。

"crypto isakmp keepalive 30"
＜コマンド種別＞
グローバルコンフィグレーションコマンド
＜コマンドの機能＞
IKE キープアライブを送信する間隔を指定します。
上記の設定を行ったときは、デフォルトの振る舞いとして、On-Demand（上記のように、ESP パケットの送受信状況をモニタし、必要時だけ送信）が選択されます。

"crypto ipsec profile VTI"
＜コマンド種別＞
グローバルコンフィグレーションコマンド
＜コマンドの機能＞
IPSec パラメータを定義する為に IPSec プロファイルを作成します。

"set transform-set IPSEC"
＜コマンド種別＞
IPSec プロファイルコンフィグレーションコマンド
＜コマンドの機能＞
VTI プロファイルで使用するトランスフォームセットを設定します。

"interface Tunnel0"
＜コマンド種別＞
グローバルコンフィグレーションコマンド
＜コマンドの機能＞
VTI を作成します。また、トンネルインタフェースコンフィギュレーションモードを開始します。

"ip address 172.16.0.1 255.255.255.0"
＜コマンド種別＞
トンネルインタフェースコンフィグレーションコマンド
＜コマンドの機能＞
VTIにIP アドレスを割り当てます。

"tunnel source Loopback0"
＜コマンド種別＞
トンネルインタフェースコンフィグレーションコマンド
＜コマンドの機能＞
IPSec VPN トンネルにルータの送信元エンドポイントを指定します。

"tunnel destination 64.104.2.1"
＜コマンド種別＞
トンネルインタフェースコンフィグレーションコマンド
＜コマンドの機能＞
IPSec VPN トンネルにルータの宛先エンドポイントを指定します。

"tunnel mode ipsec ipv4"

＜コマンド種別＞
トンネルインタフェースコンフィグレーションコマンド
＜コマンドの機能＞
トンネルのカプセル化方法を IPSec トンネルを利用したカプセル化方法に指定します。
デフォルトの tunnel モードは GRE になります。

"tunnel protection ipsec profile VTI"
＜コマンド種別＞
トンネルインタフェースコンフィグレーションコマンド
＜コマンドの機能＞
トンネルインターフェースに IPSec プロファイルを適用します。

7.設定に際しての注意点

PPPoE 使用時の MTU サイズは、通常時よりも小さくなります。（フレッツでは、1454 バイトを推奨）また本設定例では IPSec Tunnel モードのオーバヘッド（36byte+trailer）も考慮し、MTU サイズ、TCP の MSS（最大セグメントサイズ）の値をそれに合わせて調整することが必要となる点に注意してください。
PPPoE インターフェース上での ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 Dialer1 と指定した際にはファーストスイッチとなります。PPPoE にてより高速な CEF スイッチを実現する為にはサービスプロバイダーの BAS アドレスが PPP ネゴシエーション時にルータにインストールされている必要があります。インストールされている様であれば、dialer インターフェースにて ppp ipcp route default を設定し、再度 PPPoE セッション確立してください。PPP ネゴシエーション終了時に BAS アドレスを nexthop としたデフォルトルートが作成されます。本設定に関しては実際のトラフィックは OSPF により学習されたルートを選択する為、あまり考慮する必要がありません。
サービスプロバイダーに対しての無駄なトラフィックを防ぐ為にも、OSPFのnetwork コマンドは Tunnel インターフェースおよび LAN 側インターフェースのみに適用し、WAN 側インターフェースには適用しないでください。
以前 IOS では PPPoE クライアントにおいて、下記のコマンドが必要でしたが、現在の IOS では必要がありません。またこのコマンドを設定する事により PPPoE サーバの機能が有効になり、WAN 側の同一セグメントにおいて、PPPoE クライアントが存在する際には、broadcast で送られる PADI に対し、PADO を返してしまいます。**設定は行わないで下さい。**

```
vpdn enable
vpdn-group 1
request-dialin
protocol pppoe
```

1812J や 871 の様な SW 内蔵のプラットホームまたは HWIC-4ESW/HWIC-9DESW などのスイッチモジュールを使用し、vlan を使用する際には、vlan database コマンドにて追加するvlan を指定する必要があります。
実際に導入し、運用される際には障害解析などの観点により下記の様なコマンドも追加する事を推奨いたします。

```
service timestamps debug datetime localtime msec
service timestamps log datetime localtime msec
clock timezone JST 9
!
logging buffered 512000 debugging
!
```

全ての Cisco ISR サービス統合型ルータでは、HW 暗号化アクセラレータがオンボードにて提供されています。1841/2800/3800 にてより高速でスケーラビリティのある拡張暗号化モジュールが必要の際には下記モジュールをご購入下さい。

プラットホーム	拡張暗号化モジュール
1841	AIM-VPN/BPII-PLUS
2800 シリーズ （2801/2811/2821/2851）	AIM-VPN/EPII-PLUS
3800 シリーズ （3825/3845）	3825：AIM-VPN/EPII-PLUS 3845：AIM-VPN/HPII-PLUS

8．VTI（Virtual Tunnel Interface）について

IPSec VTIはIPSec のプロセスをインターフェースそのものに割り当てた機能です。IPSec VTI を使用するメリットとして下記のようなものが上げられます。

- クリプトマップを複数のインタフェースに割り当てる設定作業が必要がなくなります。
- OSPFやEIGRP など、マルチキャストを利用するルーティングプロトコルをオーバヘッドなく利用することができます。
- IPSec SA に割り当てるアクセスリストを定義する必要がありません。
- インターフェースのキープアライブを用いる事なく、IKE のキープアライブを用いてエンドポイントのダウンを検知します。この為インターフェースの UP/DOWN を監視するだけで簡単に、IPSec のエンドポイントの監視が可能になります。
- フィルタリングや、ロードバランシング、ポリシールーティングなどを暗号化 / 復号化の前後で行うなど設計に柔軟性を持たす事が出来ます。

Updated: Jul 31, 2006 Document ID: jtac_20060127_6