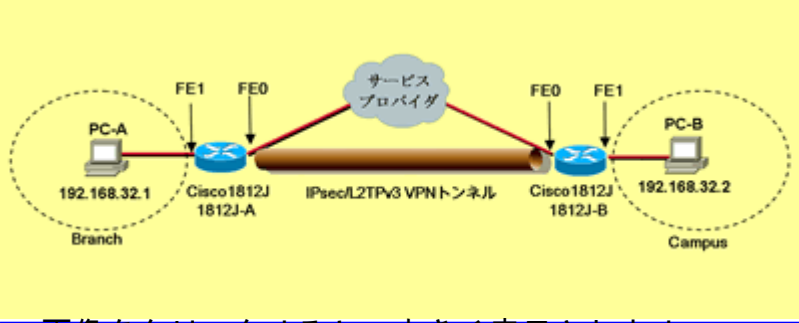
L2TPv3 over IPSecVPN を用いた LAN-to-LAN 接続設定例

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
2. システムの前提条件
3. 想定する環境
4. 必要なハードウェア / ソフトウェア要件
5. サンプルコンフィグレーション
6. キーとなるコマンドの解説
7. 設定に際しての注意点

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 L2TPv3 を動作させ、異なる 2 つ拠点間を同一セグメントとして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 の設定を行う設定をします。またインターネットを介して通信を行う、PC-1 と PC-B を LAN と同様に同一セグメントとして通信させる為に L2TPv3 の設定を行います。（本設定例では Port モード）

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	GRE-IPSEC_to_campus	GRE-IPSEC_to_branch
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
保護すべきトラフィック	ACL# 100	ACL# 100

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
1812J	12.4（2）T 以上	N/A
1841	12.3（8）T 以上	12.4（1）以上
2800 シリーズ（2801/2811/2821/2851）	12.3（8）T 以上	12.4（1）以上
3800 シリーズ（3825/3845）	12.3（11）T 以上	12.4（1）以上

本設定例においては、2 つの拠点にて Cisco1812J、IOS12.4（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
!
pseudowire-class L2TPv3
encapsulation l2tpv3
ip local interface Loopback0
!
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 periodic!
crypto ipsec transform-set IPSEC esp-3des esp-md5-hmac
```

```
!
crypto map L2TPv3-IPSEC_to_campus 1 ipsec-isakmp
set peer 64.104.2.1
set transform-set IPSEC
match address 100
!
interface Loopback0
ip address 64.2.2.14 255.255.255.0
!
interface FastEthernet0
no ip address
duplex auto
speed auto
pppoe enable
pppoe-client dial-pool-number 1
!
interface FastEthernet1
no ip address
duplex auto
speed auto
no cdp enable
xconnect 64.104.2.1 1 pw-class L2TPv3
!
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
crypto map L2TPv3-IPSEC_to_campus
!
ip classless
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 Dialer1
!
access-list 1 permit any
access-list 100 permit 115 host 64.2.2.14 host 64.104.2.1
dialer-list 1 protocol ip permit
!
end
```

2. 1812J-B

```
hostname 1812J-B
!
ip cef
!
pseudowire-class L2TPv3
encapsulation l2tpv3
ip local interface Loopback0
```

```
!
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 periodic!
crypto ipsec transform-set IPSEC esp-3des esp-md5-hmac
!
crypto map L2TPv3-IPSEC_to_branch 10 ipsec-isakmp
set peer 64.2.2.14
set transform-set IPSEC
match address 100
!
interface Loopback0
ip address 64.104.2.1 255.255.255.0
!
interface FastEthernet0
no ip address
duplex auto
speed auto
pppoe enable
pppoe-client dial-pool-number 1
!
interface FastEthernet1
no ip address
duplex auto
speed auto
no cdp enable
xconnect 64.2.2.14 1 pw-class L2TPv3
!
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
crypto map L2TPv3-IPSEC_to_branch
!
ip classless
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 Dialer1
!
access-list 1 permit any
access-list 100 permit 115 host 64.104.2.1 host 64.2.2.14
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 map L2TPv3-IPSEC_to_branch 1 ipsec-isakmp"
＜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＞
暗号マップ プロファイルを作成します。
また、暗号マップコンフィギュレーションコマンドを開始します。

"set peer 64.2.2.14"
＜コマンド種別＞
暗号マップコンフィギュレーションコマンド
＜コマンドの機能＞
トラフィックの暗号化 / 復号化を許可するピアを指定します。

"set transform-set IPSEC"
＜コマンド種別＞
暗号マップコンフィギュレーションコマンド
＜コマンドの機能＞
暗号マップ エントリに使用できるトランスフォーム セットを指定します。

"match address 100"
＜コマンド種別＞
暗号マップコンフィギュレーションコマンド
＜コマンドの機能＞
暗号マップ エントリに適用するトラフィックを識別するためのアクセスリストを指定します。

"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 periodic"
＜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 map L2TPv3-IPSEC_to_branch"
＜コマンド種別＞
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＞
インタフェイスに暗号マップを適用します。本設定ではダイアラーインタフェースに指定します。

"pseudowire-class L2TPv3"
＜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＞
Pseudo Wire（擬似回線）クラスを設定します。

"encapsulation l2tpv3"

＜コマンド種別＞
Pseudo Wire クラスコンフィグレーションコマンド
＜コマンドの機能＞
カプセル化に L2TPv3 を指定します。

"ip local interface Loopback0"
＜コマンド種別＞
Pseudo Wire クラスコンフィグレーションコマンド
＜コマンドの機能＞
L2TPv3 の送信元インターフェースを指定します。

"xconnect 64.2.2.14 1 pw-class L2TPv3"
＜コマンド種別＞
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＞
L2TPv3 のピアルータの IP アドレスおよびピアルータ間で使用されるバーチャルサーキット ID を指定します。また使用する Pseudo Wire クラスを割り当てます。

"access-list 100 permit 115 host 64.104.2.1 host 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＞
アクセスリストにより暗号化対象トラフィックを定義します。本設定ではアドレスに L2Pv3 トンネルのエンドポイントを指定し、プロトコルを L2TPv3（115）に指定しています。
---

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 L2TPv3 オーバヘット（24byte）ならび IPSec Tunnel モードのオーバヘッド（36byte+trailer）も考慮し、MTU サイズ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。
L2TPv3 の dot1q モードを使用する際にはサブインターフェースにて xconnect の設定をして下さい。またその際には 802.1q タグ（4byte）も考慮する事を注意してください。
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。
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の SVI では L2TPv3 をサポートしていません。
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

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
!
```

Updated: Jul 31, 2006 Document ID: jtac_20060127_8