



CHAPTER 18

トンネル テンプレート

トンネル テンプレートを使用すると、モバイル ルータのローミング時にマルチキャスト セッションをモバイル ネットワークに伝送できます。マルチキャスト用トンネル テンプレート機能を使用すると、静的に作成されたトンネルのマルチキャスト セッションの設定を、ホーム エージェントとモバイル ルータで有効になっているダイナミック トンネルに適用できます。定義したトンネル テンプレートはホーム エージェントとモバイル ルータの間のトンネルに適用されます。

モバイル ルータからホーム エージェントへの反転トンネリングがイネーブルになっている必要があります。

次の制限が適用されます。

- トンネルがテンプレートとして使用されている場合、そのトンネルは削除できません。
- この機能は、モバイル ノードとして機能しているモバイル ルータでは使用できません。

ホーム エージェントでのトンネル テンプレートの適用

トンネル テンプレートホーム エージェントで有効になっているトンネルに適用するには、**interface tunnel** コマンドを使用します。次に例を示します。

```
WMIC>enable
WMIC>password                               ! If prompted
WMIC#configure terminal
WMIC(config)#ip multicast-routing           ! Enables IP multicast routing.
WMIC(config)#interface tunnel interfacenumber! Designates a tunnel interface and enters
interface configuration mode. This is the tunnel template that will be applied to the
mobile networks.
WMIC(config-in)#ip pim sparse-mode         ! Enables Protocol Independent Multicast (PIM)
on the tunnel interface in sparse mode.
WMIC(config)#exit
WMIC(config)#router mobile                 ! Enables Mobile IP on the router.
WMIC(config)#ip mobile mobile-networks    ! Configures mobile networks for the mobile host
and enters mobile networks configuration mode.
WMIC(config)#tunnel template interfacenumber! Designates the tunnel template to apply
during registration. The interfacenumber argument is set to the tunnel template.
WMIC(config)#end
```

show ip mobile tunnel コマンドを使用すると、アクティブなトンネルを表示できます。次の例は、アクティブなモバイル IP トンネルと、ホーム エージェントのトンネルのテンプレート設定を示しています。

```
Router# show ip mobile tunnel

Mobile Tunnels:

Total mobile ip tunnels 2
Tunnell:
  src 1.1.1.1, dest 20.20.0.1
  encaps IP/IP, mode reverse-allowed, tunnel-users 1
  IP MTU 1460 bytes
  Path MTU Discovery, mtu:0, age:10 mins, expires:never
  outbound interface Tunnel0
  HA created, fast switching enabled, ICMP unreachable enabled
  27 packets input, 2919 bytes, 0 drops
  24 packets output, 2568 bytes
Running template configuration for this tunnel:
ip pim sparse-dense-mode

Tunnel0:
  src 1.1.1.1, dest 30.30.10.2
  encaps IP/IP, mode reverse-allowed, tunnel-users 1
  IP MTU 1480 bytes
  Path MTU Discovery, mtu:0, age:10 mins, expires:never
  outbound interface Ethernet1/3
  HA created, fast switching enabled, ICMP unreachable enabled
  0 packets input, 0 bytes, 0 drops
  24 packets output, 3048 bytes
```

モバイル ルータでのトンネル テンプレートの適用

トンネル テンプレートをモバイル ルータで有効にされているトンネルに適用するには、次の手順に従います。

```
WMIC>enable
WMIC>password                               ! If prompted
WMIC#configure terminal
WMIC(config)#ip multicast-routing           ! Enables IP multicast routing.
WMIC(config)#interface tunnel interfacenumber! Designates a tunnel interface and enters
interface configuration mode. This is the tunnel template that will be applied to the
mobile networks.
WMIC(config-in)#ip pim sparse-mode         ! Enables Protocol Independent Multicast (PIM)
on the tunnel interface in sparse mode.
WMIC(config)#exit
WMIC(config)#router mobile                 ! Enables Mobile IP on the router.
WMIC(config)#ip router mobile             ! Enables the mobile router and enters mobile
router configuration mode.
WMIC(config)#tunnel template interfacenumber! Designates the tunnel template to apply
during registration. The interfacenumber argument is set to the tunnel template.
WMIC(config)#end
```

show ip mobile tunnel コマンドを使用すると、アクティブなトンネルを表示できます。

設定例

次の設定例では、トンネル テンプレートが定義され、ホーム エージェントとモバイル ルータで有効になるよう設定されています。外部エージェントでは追加設定をしなくても Cisco Mobile Networks のマルチキャスト用トンネル テンプレート機能を使用できます。

ホーム エージェント

```
ip multicast-routing
!
interface Loopback0
 ip address 1.1.1.1 255.255.255.255
 ip pim sparse-mode
!
! Tunnel template to be applied to mobile networks
interface tunnel100
 ip address 13.0.0.1 255.0.0.0
 ip pim sparse-mode
!
router mobile
 ip mobile mobile-networks 11.1.0.1
  description jet
  network 11.1.2.0 255.255.255.0
  network 11.1.1.0 255.255.255.0
! Select tunnel template to apply during registration
  template tunnel100
!
 ip mobile secure host 11.1.0.1 spi 101 key hex 12345678123456781234567812345678 algorithm
 md5 mode prefix-suffix
!
 no ip mobile tunnel route-cache
```

モバイル ルータ

```
ip multicast-routing
!
interface Loopback0
 ip address 11.1.0.1 255.255.255.255
 ip pim sparse-mode
!
! Tunnel template to be applied to mobile networks
interface tunnel 100
 no ip address
 ip pim sparse-mode
!
interface Ethernet1/1
 ip address 20.0.0.1 255.0.0.0
 ip pim sparse-mode
 ip mobile router-service roam
!
router mobile
 ip pim rp-address 7.7.7.7
 ip mobile secure home-agent 1.1.1.1 spi 102 key hex 23456781234567812345678123456781
 algorithm md5 mode prefix-suffix
 ip mobile router
  address 11.2.0.1 255.255.0.0
  home-agent 1.1.1.1
! Select tunnel template to apply during registration
  template tunnel 100
  register extend expire 5 retry 2 interval 15
  register lifetime 10000
  reverse-tunnel
```

IPSec ツーボックス ソリューションへのトンネル テンプレートの適用

IPSec を Cisco IOS Mobile Network ソフトウェアとあわせて設定する場合、特別な注意が必要です。トラフィックの出力インターフェイスが変わる場合があり、IPSec は通常出力インターフェイスで設定されるためです。従来は、ループバック インターフェイスでクリプト マップを設定し、暗号化が必要なすべてのトラフィックに対してポリシー ルーティングを使用してネクストホップループバックを設定することが推奨されていました。



(注)

ループバック インターフェイスへのクリプト マップの適用は、サポートされている設定ではありません (CSCdx79795 を参照)。

Cisco IOS リリース 12.2(15)T で導入されたトンネル テンプレートではマルチキャストがサポートされていますが、他のパラメータを内部トンネル インターフェイスに適用する場合にも使用できます。トンネル テンプレートをクリプト マップに適用する場合、次の設定例のように **crypto map local-address** コマンドが必要です。ローカル アドレスはホーム アドレス インターフェイスに設定されている必要があります。これによりポリシー ルーティングは必要がなくなり、すべてのトラフィックをシスコ エクスプレス フォワーディング (CEF) 交換にすることができます (ループバック インターフェイスではサポートされていません)。

暗号化を行うには、モバイル ルータからのすべてのトラフィックに反転トンネリングを行う必要があります。反転トンネルクリプト マップが適用される出力インターフェイスとなります。

設定例

```
hostname MN
!
crypto isakmp policy 10
  encr aes
  authentication pre-share
  group 2
  lifetime 900
crypto isakmp key skeleton
!
address 192.168.1.1
crypto ipsec transform-set aes esp-aes 256 esp-sha-hmac
!
! Local-address must point to the Home Address
!
crypto map MAR_VPN local-address Loopback 0
crypto map MAR_VPN 1 ipsec-isakmp
  set peer 192.168.1.1
  set transform-set aes
  match address 110
!
interface Tunnel99
  description Mobile Networks Tunnel Template
  no ip address
  crypto map MAR_VPN
!
interface Loopback0
  ip address 192.168.100.10 255.255.255.255
!
interface Ethernet0/0
  ip address 169.254.255.1 255.255.255.255
  ip mobile router-service roam
!
```

```
interface Ethernet1/0
description Mobile Network
  ip address 192.168.124.1 255.255.255.0
!
router mobile
!
ip mobile secure home-agent 192.168.1.2 spi 100 key hex 1234567890abcdef1234567890abcdef
algorithm md5 mode prefix-suffix
ip mobile router
  address 192.168.100.10 255.255.255.0
  home-agent 192.168.1.2
  mobile-network Ethernet1/0
!
! Tunnel Template where the crypto map is applied
!
  template Tunnel99
!
! Reverse tunneling must be enabled or traffic will not exit via the tunnel
!
  reverse-tunnel
!
access-list 110 permit ip any host 192.168.2.2
!
end
```

設定の検証

設定を検証するには、**show ip mobile router** コマンドを使用して、モバイル ルータが使用しているトンネル インターフェイスを特定します。その後、**show crypto ipsec sa interface tunnel *n*** コマンドを使用して、関連する SA がアクティブであることを確認します。次の出力例では、重要な部分を強調表示してあります。

```
MN#show ip mobile router
Mobile Router
  Enabled 10/18/05 18:50:54
  Last redundancy state transition NEVER

Configuration:
  Home Address 192.168.100.10 Mask 255.255.255.0
  Home Agent 192.168.1.2 Priority 100 (best) (current)
  Registration lifetime 65534 sec
  Retransmit Init 1000, Max 5000 msec, Limit 3
  Extend Expire 120, Retry 3, Interval 10
  Reverse tunnel required
  Mobile Networks:Loopback2 (192.168.123.0/255.255.255.0)
                  Ethernet1/0 (192.168.124.0/255.255.255.0)

Monitor:
  Status -Registered
  Active foreign agent 192.168.6.1, Care-of 192.168.6.1 On interface Ethernet0/0
  Tunnel0 mode IP/IP
```

```

MN#show crypto ipsec sa interface tunnel 0
interface: Tunnel 0
    Crypto map tag: MAR_VPN, local addr 192.168.100.10
protected vrf: (none)
local ident (addr/mask/prot/port): (0.0.0.0/0.0.0.0/0/0)
remote ident (addr/mask/prot/port): (192.168.2.2/255.255.255.255/0/0)
current-peer 192.168.1.1 port 500
    PERMIT, flags={}
    #pkts encaps: 5, #pkts encrypt: 5, #pkts digest: 5
    #pkts decaps: 9, #pkts decrypt: 9, #pkts verify: 9
    #pkts compressed: 0, #pkts decompressed: 0
    #pkts not compressed: 0, #pkts compr. failed: 0
    #pkts not decompressed: 0, #pkts decompress failed: 0
    #send errors 0, #recv errors 0
        local crypto endpt.: 192.168.100.10, remote crypto endpt.: 192.168.1.1
        path mtu 1514, ip mtu 1514
        current outbound spi: 0xC8D41EOA(336934452~)
inbound esp sas:
    spi: 0xB7BC1B29 (3082558249)
        transfor.m: esp-256-aes esp-sha-hmac ,
        in use settings ={Tunnel, }
        conn id: 1, flow_id: SW:1, crypto map: MAR_VPN
        sa timdng: remaining key lifetime (k/sec): (4602927/3584) IV size: 16 bytes
        replay detection support: Y
        Status: ACTIVE
inbound ah sas:
inbound pcp sas:
outbound esp sas:
    spi: 0xC8D41EOA(3369344522)
        transfor.m: esp-256-aes esp-sha-hmac ,
        in use settings ={Tunnel, }
        conn id: 2, flow_id: SW:2, crypto map: MAR_VPN
        sa timdng: remaining key lifetime (k/sec): (4602928/3582) IV size: 16 bytes
        replay detection support: Y
        Status: ACTIVE
outbound ah sas:
outbound pcp sas:
protected vrf: (none).
local ident (addr/mask/prot/port): (0.0.0.0/0.0.0.0/0/0)
remote ident (addr/mask/prot/port): (192.168.2.2,255.255.255.255/0/0) current-peer
192.168.1.1 port 500
    PERMIT, flags={origin_is_acl,ipsec_sa_request_sent}
    #pkts encaps: 0, #pkts encrypt: 0, #pkts digest: 0
    #pkts decaps: 0, #pkts decrypt: 0, #pkts verify: 0
    #pkts compressed: 0, #pkts decompressed: 0
    #pkts not compressed: 0, #pkts compr. failed: 0
    #pkts not decompressed: 0, #pkts decompress failed: 0
    #send errors 8, #recv errors 0
        local crypto endpt.:192.168.100.10, remote crypto endpt.: 192.168.1.1
        path mtu 1514, ip mtu 1514
        current outbound spi: 0x0(0)

inbound esp sas:
inbound ah sas:
inbound pcp sas:
outbound esp sas:
outbound ah sas:
outbound pcp sas:

```

関連資料

Cisco Mobile Networks のマルチキャスト用トンネル テンプレート

http://www.cisco.com/en/US/products/ps6350/products_configuration_guide_chapter09186a0080455164.html

『Cisco Mobile Wireless Home Agent Feature Guide』の「Other Configuration Tasks」

http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/12_3/12_3y/12_3_14yx/12_3_14yx7/ha_feature_guide_yx7/ha_other.html

次のマニュアルは、Cisco Connection Online (CCO) (www.cisco.com) の Documentation ページでご覧になれます。次の URL からアクセスしてください。

http://www.cisco.com/en/US/products/hw/routers/ps272/tsd_products_support_series_home.html

- 『Cisco 3200 Series Mobile Access Router Card Release Notes』: Cisco 3200 シリーズ ワイヤレス/モバイル ルータのマニュアルおよびテクニカル サポートの入手に関する情報。
- 『Cisco IOS Command Reference for Cisco Access Points and Bridges』¹: Wireless Mobile Interface Card (WMIC) で提供される無線ポート用の Cisco IOS の新しい、および改訂されたコマンド。
- 『Cisco 3200 Series Wireless MIC Software Configuration Guide』¹: IOS コマンドを使用して Wireless Mobile Interface Card (WMIC) を設定する手順の例。
- 『Configuration Guide for the Cisco 3200 Series Mobile Access Router』¹: IOS コマンドを使用して組み立てられた Cisco 3200 シリーズ ルータを設定する手順の例。
- 『Cisco 3200 Series Mobile Access Router Hardware Reference』¹: このマニュアル。Cisco 3200 シリーズ ルータで使用される Cisco MIC I/O カードに関する説明もあります。
- 『Cisco 3200 Series Mobile Access Router Reference Sell Document』¹: Cisco 3200 シリーズ ルータの Reference Sell Program およびコンポーネントの概要説明

『Release Notes for the Cisco 3250 Mobile Router for Cisco IOS Release Number XX.X』には、Cisco 3200 シリーズ ルータに関する Cisco IOS の各リリースの拡張点と注意事項を一覧掲載していますが、これは次の URL から入手できます。

http://www.cisco.com/en/US/products/sw/iosswrel/products_ios_cisco_ios_software_releases.html または

<http://www.cisco.com/en/US/products/sw/iosswrel/ps5012/ps4629/index.html>

¹. プラットフォーム専用の CD-ROM にも収録されています。

この機能により、RFC 2006 の Set 操作およびセキュリティ違反トラップがサポートされます。仕様については、RFC 2006 「*The Definitions of Managed Objects for IP Mobility Support Using SMIv2*」を参照してください。

Cisco IOS ソフトウェアにより SNMP を設定する方法については、次のマニュアルを参照してください。

- 『Cisco IOS Configuration Fundamentals Configuration Guide, Release 12.2』の「Configuring SNMP Support」の章
- 『Cisco IOS Configuration Fundamentals Command Reference, Release 12.2』の「SNMP Commands」の章

Cisco IOS ソフトウェアにより SNMP MIB 機能を設定する方法については、ご使用のネットワーク管理システムに応じたマニュアルを参照してください。

Cisco IOS ソフトウェアを使用してモバイル IP を設定する方法については、次のマニュアルを参照してください。

- 『*Cisco IOS IP Configuration Guide, Release 12.2*』の「Configuring Mobile IP」の章
- 『*Cisco IOS IP Command Reference, Volume 1 of 3: Addressing and Services, Release 12.2*』の「Mobile IP Commands」の章

Cisco TAC Web ページに掲載されている関連資料には、次のようなものがあります。

- 『*Antenna Cabling*』 (<http://www.cisco.com/warp/public/102/wlan/antcable.html>)