



L2CP トンネリング MEF

この章では、ローカル（カスタマーエッジ）CE デバイスからリモート CE デバイスへの制御パケットの開始に役立つ L2 制御プロトコル（L2CP）トンネリングについて説明します。

- [L2CP トンネリング（1 ページ）](#)
- [L2CP トンネリングの設定（2 ページ）](#)

L2CP トンネリング

レイヤ2コントロールプロトコルトンネリング（L2PT）は、レイヤ2スイッチングドメイン間でイーサネットプロトコルフレームをトンネリングするための、シスコ独自のプロトコルです。システムは、次のトンネルプロトコルをサポートします。

- リンク層検出プロトコル（LLDP）
- リンク集約制御プロトコル（LACP）
- 運用、運営、および管理（OAM）
- イーサネットローカル管理インターフェイス（ELMI）
- Cisco Discovery Protocol（CDP）

次のような L2 転送インターフェイスがあります。

- VPWS I2 トランスポート メイン
- VPWS I2 サブ インターフェイス
- L2 トランスポート メインブリッジポート
- I2 サブインターフェイスブリッジポート
- VPWS I2 バンドル メインポート
- VPWS I2 バンドル サブ インターフェイス
- L2 バンドル メインブリッジポート

サブインターフェイスでは、LLDP や LACP などのコントロールパケットがトンネリングされると、システムは同じコントロールパケットをメインインターフェイスにトンネリングします。

ルータでは、CE 間にレイヤ 2 パケットをトンネリングできます。NNI インターフェイスを介してパケットをトンネリングしている間は、シスコ独自のマルチキャストアドレス (01-00-0c-cd-cd-d0) が使用されます。次の図に、レイヤ 2 プロトコルのトンネリングを示します。レイヤ 2 トラフィックが S ネットワークを通じて送信され、S ネットワークはトラフィックをエンドツーエンドで切り替えます。シスコのマルチキャストアドレスがフレームに追加され、UNI から NNI に送信されます。逆のパス (NNI から UNI) では、プロトコル固有のマルチキャストアドレスがフレームに付加され、UNI に送信されます。

L2CP トンネリングの前提条件

レイヤ 2 制御プロトコル トンネリングをサポートする Cisco IOS ソフトウェアを事前にルータにインストールしておく必要があります。

L2CP トンネリングの制限事項

- 受信した L2CP コントロールパケット (STP、CDP 他) は宛先ポートにミラーリングされません。
- ローカルクロスコネクトを介した L2CP トンネリング化パケットの転送はサポートされていません。

L2CP トンネリングの設定

プロトコル	パケットタイプ	アクション
CDP	タグなし	ピア
LACP	タグなし	ピア
LLDP	タグなし	ピア以外トンネル化
STP	タグなし	ピア
VTP	タグなし	ピア
OAM	タグなし	ピア
BPDU	タグなし	トンネル化
CDP	タグ付き	トンネル化
LACP	タグ付き	トンネル化

プロトコル	パケットタイプ	アクション
LLDP	タグ付き	トンネル化
STP	タグ付き	トンネル化
VTP	タグ付き	トンネル化
BPDU	タグ付き	トンネル化
OAM	タグ付き	トンネル化
ELMI	タグ付き	トンネル化

L2CP トンネリングを設定するには、次のステップを実行します。

```

/* Configure Attachment Circuit interface. *
RP/0/RP0/CPU0:ios(config)#int tenGigE 0/1/0/8/0
RP/0/RP0/CPU0:ios(config-if)#no shut
RP/0/RP0/CPU0:ios(config-if)#ipv4 addr 13.1.1.1/24
RP/0/RP0/CPU0:ios(config-if)#commit
Fri Sep 1 17:02:57.130 UTC
rRP/0/RP0/CPU0:ios(config-if)#int loop 1
RP/0/RP0/CPU0:ios(config-if)#ipv4 addr 2.2.2.6/32
RP/0/RP0/CPU0:ios(config-if)#commit
Fri Sep 1 17:03:08.163 UTC

RP/0/RP0/CPU0:ios(config)#l2vpn
RP/0/RP0/CPU0:ios(config-l2vpn)#xconnect group g1
RP/0/RP0/CPU0:ios(config-l2vpn-xc)#p2p 1
RP/0/RP0/CPU0:ios(config-l2vpn-xc-p2p)#int tenGigE 0/1/0/8/3.1
RP/0/RP0/CPU0:ios(config-l2vpn-xc-p2p)#neighbor 12.12.12.1 pw-id 1
RP/0/RP0/CPU0:ios(config-l2vpn-xc-p2p-pw)#commit
Fri Sep 1 17:11:19.516 UTC

/* Configure OSPF. */
RP/0/RP0/CPU0:ios(config-if)#router ospf 100 area 0
RP/0/RP0/CPU0:ios(config-ospf-ar)#int tenGigE 0/1/0/8/0
RP/0/RP0/CPU0:ios(config-ospf-ar-if)#int loop 1
RP/0/RP0/CPU0:ios(config-ospf-ar-if)#commit
Fri Sep 1 17:03:20.753 UTC
RP/0/RP0/CPU0:ios(config-ospf-ar-if)#exit
RP/0/RP0/CPU0:ios(config-ospf-ar)#exit
RP/0/RP0/CPU0:ios(config-ospf)#exit

/* Configure MPLS LDP. */
RP/0/RP0/CPU0:ios(config)#mpls ldp
RP/0/RP0/CPU0:ios(config-ldp)#int tenGigE 0/1/0/8/0
RP/0/RP0/CPU0:ios(config-ldp-if)#exit
RP/0/RP0/CPU0:ios(config-ldp)#

/* Configure BGP. */
RP/0/RP0/CPU0:ios(config)#router bgp 15169
RP/0/RP0/CPU0:ios(config-bgp)#bgp router-id 2.2.2.6
RP/0/RP0/CPU0:ios(config-bgp)#address-family l2vpn vpls-vpws
RP/0/RP0/CPU0:ios(config-bgp-af)#neigh 12.12.12.1
RP/0/RP0/CPU0:ios(config-bgp-nbr)#remote-as 15169
RP/0/RP0/CPU0:ios(config-bgp-nbr)#update-source loop 1
RP/0/RP0/CPU0:ios(config-bgp-nbr)#address-family l2vpn vpls-vpws
RP/0/RP0/CPU0:ios(config-bgp-nbr-af)#next-hop-
% Ambiguous command: "next-hop-"

```

```

RP/0/RP0/CPU0:ios (config-bgp-nbr-af) #next-hop-self
RP/0/RP0/CPU0:ios (config-bgp-nbr-af) #exit
RP/0/RP0/CPU0:ios (config-bgp-nbr) #exit
RP/0/RP0/CPU0:ios (config-bgp) #exit
RP/0/RP0/CPU0:ios (config) #

/* Configure L2VPn xconnect as vpws */
RP/0/RP0/CPU0:ios (config) #l2vpn
RP/0/RP0/CPU0:ios (config-l2vpn) #xconnect group g1
RP/0/RP0/CPU0:ios (config-l2vpn-xc) #p2p 1
RP/0/RP0/CPU0:ios (config-l2vpn-xc-p2p) #int tenGigE 0/1/0/8/3.1
RP/0/RP0/CPU0:ios (config-l2vpn-xc-p2p) #neighbor 12.12.12.1 pw-id 1
RP/0/RP0/CPU0:ios (config-l2vpn-xc-p2p-pw) #commit
Fri Sep 1 17:11:19.516 UTC

/* Configure L2VPn xconnect as VPLS */
RP/0/RP0/CPU0:ios (config) #l2vpn
RP/0/RP0/CPU0:ios (config-l2vpn) #bridge group b1
RP/0/RP0/CPU0:ios (config-l2vpn-bg) #bridge-domain b1
RP/0/RP0/CPU0:ios (config-l2vpn-bg-bd) #int tenGigE 0/1/0/8/3
RP/0/RP0/CPU0:ios (config-l2vpn-bg-bd-ac) #exit
RP/0/RP0/CPU0:ios (config-l2vpn-bg-bd) #commit
Fri Sep 1 17:14:23.457 UTC
RP/0/RP0/CPU0:ios (config-l2vpn-bg-bd) #vfi vf
RP/0/RP0/CPU0:ios (config-l2vpn-bg-bd-vfi) #neighbor 12.12.12.1 pw-id 1

```

実行コンフィギュレーション

```

RP/0/RP0/CPU0:ios# show run
Fri Sep 1 17:27:52.682 UTC
Building configuration...
!! IOS XR Configuration version = 6.4.1.11I
!! Last configuration change at Fri Sep 1 17:26:37 2017 by root
!
telnet vrf default ipv4 server max-servers 10
username root
group root-lr
group cisco-support
secret 5 $1$X9aA$9qdjKAnEbvNG8pfSNsgm/0
!
interface Loopback1
ipv4 address 2.2.2.6 255.255.255.255
!
interface MgmtEth0/RP0/CPU0/0
ipv4 address 5.10.10.122 255.255.0.0
!
interface TenGigE0/1/0/8/0
ipv4 address 13.1.1.1 255.255.255.0
!
interface TenGigE0/1/0/8/1
shutdown
!
interface TenGigE0/1/0/8/2
shutdown
!
interface TenGigE0/1/0/8/3
l2transport
!
!
controller Optics0/1/0/8
breakout 4x10
!
interface HundredGigE0/1/0/0
shutdown

```

```
!  
interface HundredGigE0/1/0/1  
shutdown  
!  
interface HundredGigE0/1/0/2  
shutdown  
!  
interface HundredGigE0/1/0/3  
shutdown  
!  
interface HundredGigE0/1/0/4  
shutdown  
!  
interface HundredGigE0/1/0/5  
shutdown  
!  
interface HundredGigE0/1/0/6  
shutdown  
!  
interface HundredGigE0/1/0/7  
shutdown  
!  
interface HundredGigE0/1/0/9  
shutdown  
!  
interface HundredGigE0/1/0/10  
shutdown  
!  
interface HundredGigE0/1/0/11  
shutdown  
!  
interface HundredGigE0/1/0/12  
shutdown  
!  
interface HundredGigE0/1/0/13  
shutdown  
!  
interface HundredGigE0/1/0/14  
shutdown  
!  
interface HundredGigE0/1/0/15  
shutdown  
!  
interface HundredGigE0/1/0/16  
shutdown  
!  
interface HundredGigE0/1/0/17  
shutdown  
!  
interface HundredGigE0/1/0/18  
shutdown  
!  
interface HundredGigE0/1/0/19  
shutdown  
!  
interface HundredGigE0/1/0/20  
shutdown  
!  
interface HundredGigE0/1/0/21  
shutdown  
!  
interface HundredGigE0/1/0/22  
shutdown  
!
```

```

interface HundredGigE0/1/0/23
shutdown
!
router static
address-family ipv4 unicast
    202.153.144.0/24 5.10.0.1
!
!
router ospf 100
area 0
    interface Loopback1
    !
    interface TenGigE0/1/0/8/0
    !
!
!
router bgp 15169
bgp router-id 2.2.2.6
address-family l2vpn vpls-vpws
!
neighbor 12.12.12.1
    remote-as 15169
    update-source Loopback1
    address-family l2vpn vpls-vpws
    next-hop-self
!
!
!
l2vpn
bridge group b1
    bridge-domain b1
    interface TenGigE0/1/0/8/3
    !
    vfi vf
    neighbor 12.12.12.1 pw-id 1
    !
!
!
mpls ldp
interface TenGigE0/1/0/8/0
!
!
end

/ * Running configuration for VPWS */

RP/0/RP0/CPU0:ios# show run
Fri Sep  1 17:27:52.682 UTC
Building configuration...
!! IOS XR Configuration version = 6.4.1.11I
!! Last configuration change at Fri Sep  1 17:26:37 2017 by root
!
telnet vrf default ipv4 server max-servers 10
username root
group root-lr
group cisco-support
secret 5 $1$X9aA$9qdjKAnEbvNG8pfSNsgm/0
!
interface Loopback1
ipv4 address 2.2.2.6 255.255.255.255
!
interface MgmtEth0/RP0/CPU0/0

```

```
ipv4 address 5.10.10.122 255.255.0.0
!
interface TenGigE0/1/0/8/0
ipv4 address 13.1.1.1 255.255.255.0
!
interface TenGigE0/1/0/8/1
shutdown
!
interface TenGigE0/1/0/8/2
shutdown
!
interface TenGigE0/1/0/8/3
l2transport
!
!
controller Optics0/1/0/8
breakout 4x10
!
interface HundredGigE0/1/0/0
shutdown
!
interface HundredGigE0/1/0/1
shutdown
!
interface HundredGigE0/1/0/2
shutdown
!
interface HundredGigE0/1/0/3
shutdown
!
interface HundredGigE0/1/0/4
shutdown
!
interface HundredGigE0/1/0/5
shutdown
!
interface HundredGigE0/1/0/6
shutdown
!
interface HundredGigE0/1/0/7
shutdown
!
interface HundredGigE0/1/0/9
shutdown
!
interface HundredGigE0/1/0/10
shutdown
!
interface HundredGigE0/1/0/11
shutdown
!
interface HundredGigE0/1/0/12
shutdown
!
interface HundredGigE0/1/0/13
shutdown
!
interface HundredGigE0/1/0/14
shutdown
!
interface HundredGigE0/1/0/15
shutdown
!
interface HundredGigE0/1/0/16
```

```
shutdown
!
interface HundredGigE0/1/0/17
shutdown
!
interface HundredGigE0/1/0/18
shutdown
!
interface HundredGigE0/1/0/19
shutdown
!
interface HundredGigE0/1/0/20
shutdown
!
interface HundredGigE0/1/0/21
shutdown
!
interface HundredGigE0/1/0/22
shutdown
!
interface HundredGigE0/1/0/23
shutdown
!
router static
address-family ipv4 unicast
    202.153.144.0/24 5.10.0.1
!
!
router ospf 100
area 0
    interface Loopback1
    !
    interface TenGigE0/1/0/8/0
    !
!
!
router bgp 15169
bgp router-id 2.2.2.6
address-family l2vpn vpls-vpws
!
neighbor 12.12.12.1
    remote-as 15169
    update-source Loopback1
    address-family l2vpn vpls-vpws
    next-hop-self
!
!
!
l2vpn
bridge group b1
    bridge-domain b1
    interface TenGigE0/1/0/8/3
    !
    vfi vf
    neighbor 12.12.12.1 pw-id 1
    !
!
!
mpls ldp
interface TenGigE0/1/0/8/0
!
```



```
!
end
```

確認

```
RP/0/RP0/CPU0:ios#show ospf neighbor
```

```
Fri Sep 1 17:24:43.641 UTC
```

```
* Indicates MADJ interface
```

```
# Indicates Neighbor awaiting BFD session up
```

```
Neighbors for OSPF 100
```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
12.12.12.1	1	FULL/DR	00:00:31	13.1.1.2	TenGigE0/1/0/8/0
Neighbor is up for 00:21:15					

```
Total neighbor count: 1
```

```
RP/0/RP0/CPU0:ios#show mpls ldp neighbor
```

```
Fri Sep 1 17:24:46.602 UTC
```

```
Peer LDP Identifier: 12.12.12.1:0
```

```
TCP connection: 12.12.12.1:64120 - 2.2.2.6:646
```

```
Graceful Restart: No
```

```
Session Holdtime: 180 sec
```

```
State: Oper; Msgs sent/rcvd: 19/26; Downstream-Unsolicited
```

```
Up time: 00:01:46
```

```
LDP Discovery Sources:
```

```
IPv4: (1)
```

```
TenGigE0/1/0/8/0
```

```
IPv6: (0)
```

```
Addresses bound to this peer:
```

```
IPv4: (8)
```

```
5.5.5.1 5.10.23.254 12.12.12.1 13.1.1.2
```

```
17.1.1.1 88.8.8.8 102.0.0.2 200.169.0.1
```

```
IPv6: (0)
```

```
RP/0/RP0/CPU0:ios#show bgp neighbor
```

```
Fri Sep 1 17:24:50.158 UTC
```

```
BGP neighbor is 12.12.12.1
```

```
Remote AS 15169, local AS 15169, internal link
```

```
Remote router ID 88.8.8.8
```

```
BGP state = Established, up for 00:00:05
```

```
NSR State: None
```

```
Last read 00:00:00, Last read before reset 00:00:00
```

```
Hold time is 180, keepalive interval is 60 seconds
```

```
Configured hold time: 180, keepalive: 60, min acceptable hold time: 3
```

```
Last write 00:00:00, attempted 29, written 29
```

```
Second last write 00:00:05, attempted 19, written 19
```

```
Last write before reset 00:00:00, attempted 0, written 0
```

```
Second last write before reset 00:00:00, attempted 0, written 0
```

```
Last write pulse rcvd Sep 1 17:24:50.144 last full not set pulse count 6
```

```
Last write pulse rcvd before reset 00:00:00
```

```
Socket not armed for io, armed for read, armed for write
```

```
Last write thread event before reset 00:00:00, second last 00:00:00
```

```
Last KA expiry before reset 00:00:00, second last 00:00:00
```

```
Last KA error before reset 00:00:00, KA not sent 00:00:00
```

```
Last KA start before reset 00:00:00, second last 00:00:00
```

```
Precedence: internet
```

```
Non-stop routing is enabled
```

```
Multi-protocol capability received
```

```
Neighbor capabilities:
```

```
Route refresh: advertised (old + new) and received (old + new)
```

```

    4-byte AS: advertised and received
    Address family L2VPN VPLS: advertised and received
    Received 3 messages, 0 notifications, 0 in queue
    Sent 3 messages, 0 notifications, 0 in queue
    Minimum time between advertisement runs is 0 secs
    Inbound message logging enabled, 3 messages buffered
    Outbound message logging enabled, 3 messages buffered

For Address Family: L2VPN VPLS
  BGP neighbor version 1
  Update group: 0.2 Filter-group: 0.1 No Refresh request being processed
  NEXT_HOP is always this router
  Route refresh request: received 0, sent 0
  0 accepted prefixes, 0 are bestpaths
  Exact no. of prefixes denied : 0.
  Cumulative no. of prefixes denied: 0.
  Prefix advertised 0, suppressed 0, withdrawn 0
  Maximum prefixes allowed 2097152
  Threshold for warning message 75%, restart interval 0 min
  AIGP is enabled
  An EoR was received during read-only mode
  Last ack version 1, Last synced ack version 0
  Outstanding version objects: current 0, max 0
  Additional-paths operation: None
  Send Multicast Attributes

Connections established 1; dropped 0
Local host: 2.2.2.6, Local port: 34285, IF Handle: 0x00000000
Foreign host: 12.12.12.1, Foreign port: 179
Last reset 00:00:00
RP/0/RP0/CPU0:ios#

RP/0/RP0/CPU0:ios#show l2vpn bridge-domain
Fri Sep  1 17:27:25.002 UTC
Legend: pp = Partially Programmed.
Bridge group: b1, bridge-domain: b1, id: 0, state: up, ShgId: 0, MSTi: 0
Aging: 300 s, MAC limit: 32000, Action: none, Notification: syslog
Filter MAC addresses: 0
ACs: 1 (1 up), VFIs: 1, PWs: 1 (1 up), PBBs: 0 (0 up), VNIs: 0 (0 up)
List of ACs:
  Te0/1/0/8/3, state: up, Static MAC addresses: 0
List of Access PWs:
List of VFIs:
  VFI vf (up)
  Neighbor 12.12.12.1 pw-id 1, state: up, Static MAC addresses: 0
List of Access VFIs:
RP/0/RP0/CPU0:ios#

RP/0/RP0/CPU0:ios#show l2vpn xconnect
Fri Sep  1 17:28:58.259 UTC
Legend: ST = State, UP = Up, DN = Down, AD = Admin Down, UR = Unresolved,
       SB = Standby, SR = Standby Ready, (PP) = Partially Programmed

XConnect          Segment 1          Segment 2
Group             Name              ST   Description      ST   Description      ST
-----
1                 1                 UP   Te0/1/0/8/3     UP   12.12.12.1      1   UP
-----
RP/0/RP0/CPU0:ios#

RP/0/RP0/CPU0:ios#show l2vpn xconnect
Fri Sep  1 17:28:58.259 UTC

```

Legend: ST = State, UP = Up, DN = Down, AD = Admin Down, UR = Unresolved,
SB = Standby, SR = Standby Ready, (PP) = Partially Programmed

XConnect Group	Name	ST	Segment 1 Description	ST	Segment 2 Description	ST
1	1	UP	Te0/1/0/8/3	UP	12.12.12.1	UP

RP/0/RP0/CPU0:ios#

