

IOS XEルータでのPMIPトンネル確立のトラブルシューティング

内容

[はじめに](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[背景説明](#)

[MAGがLMAへのPMIPv6トンネルを確立しない。](#)

[MAGがLMAへのPMIPv6トンネルを確立しない \(PBUとPBAパケット交換\)。](#)

[PMIPv6がLMAに向けてバウンスする](#)

[追加情報](#)

はじめに

このドキュメントでは、Cisco IOS® XEのPMIPv6テクノロジーをトラブルシューティングする方法について説明します。

前提条件

要件

次の項目に関する知識があることが推奨されます。

- [IPモビリティ：PMIPv6コンフィギュレーションガイド、Cisco IOS XE 17.x](#)
- [Cisco ISRおよびCGR向けVerizon 4G LTE導入ガイド：プライベートネットワークの導入](#)

使用するコンポーネント

このドキュメントの情報は、Cisco IOS XEソフトウェアに基づくものです。

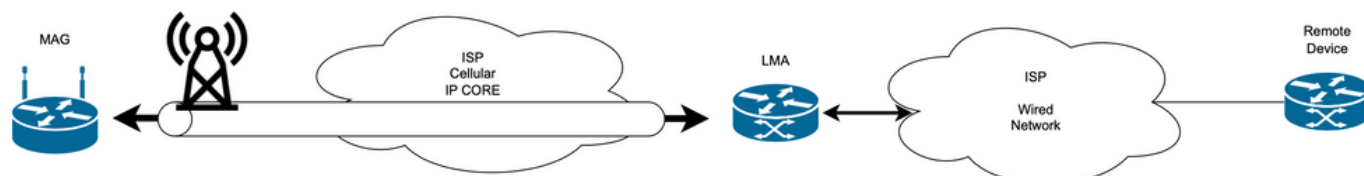
このドキュメントの情報は、特定のラボ環境にあるデバイスに基づいて作成されました。このドキュメントで使用するすべてのデバイスは、クリアな（デフォルト）設定で作業を開始しています。本稼働中のネットワークでは、各コマンドによって起こる可能性がある影響を十分確認してください。

背景説明

モバイルIPテクノロジーのトラブルシューティングを行う際の主な懸念事項は、セルラーインターフェイスと無線ネットワークコントローラ(RNC)の間の信号が良好であることです。 Mobility Access Gateway(MAG)とLocal Mobility Anchor(LMA)間のトンネルを確立するために使用するIPアドレスは、インターネットサービスプロバイダー(ISP)から提供されます。

MAGがLMAへのPMIPv6トンネルを確立しない。

このセクションでは、MAGでのTunnel0作成に関する一般的な問題の解決策を説明します。例として、次のネットワークダイアグラムが使用されています。



この図では、MAGはLMAに向かうTunnel0を確立できません。

```
MAG#show ip interface brief | exclude unassigned
Interface          IP-Address      OK? Method Status      Protocol
Cellular0/1/0      203.0.113.1    YES NVRAM  up          up
Ethernet0/1        198.51.100.254 YES NVRAM  up          up
```

問題の診断

1. Mobile Access Gateway(MAG)の設定をレビューし、ISPから提供された情報が正しいことを検証します。
 - APN =セルラー接続用のローカルIPコアネットワークとのデータ接続を定義します
 - NAI = MAGからISPへのネットワークID
 - LMAのIPアドレス=ローカルISPから提供されたIPアドレス

この情報は、セルラーインターフェイスにあります。

<#root>

```
Router#sh cellular 0/1/0 all
Hardware Information
=====
Modem Firmware Version = <version>
Modem Firmware built = 2015/03/04 21:30:23
Hardware Version = 1.0
Device Model ID: xxxx
Package Identifier ID: Cisco ID

International Mobile Subscriber Identity (IMSI) = 310410901877700
```

International Mobile Equipment Identity (IMEI) = xxxxxxxxxxxxxxxx

Integrated Circuit Card ID (ICCID) = < ICCID Number >

Mobile Subscriber Integrated Services

Digital Network-Number (MSISDN) = < MSISDN ID >

Modem Status = Online

Current Modem Temperature = 33 deg C

PRI SKU ID = <SKU ID>, PRI version = 005.026, Carrier = ISP

OEM PRI version = <version>

ルータの設定例.

設定キーフィールド

```
<#root>
```

```
ipv6 mobile pmipv6-domain LMA-DOMAIN
```

```
replay-protection timestamp window 255
```

```
encap gre-ipv4
```

```
lma LMA_SVC
```

```
ipv4-address
```

```
nai IMSI@APN
```

```
lma LMA_SVC
```

```
ipv6 mobile pmipv6-mag
```

```
domain LMA-DOMAIN
```

```
role 3GPP
```

```
apn
```

```
address dynamic
roaming interface Cellular0/1/0 priority 1 egress-ATT LTE label MAG replay-protection timestamp window
no generate grekey
ignore grekey

interface Loopback0 < Logical Mobile Node Interface >

lma LMA_SVC LMA-DOMAIN

ipv4-address

encap gre-ipv4

logical-mn IMSI@

mobile network Ethernet0/1 < Interface to be advertised over the Tunnel0>

home interface Loopback0 < Logical Mobile Node Interface >
```

設定例

```
<#root>

ipv6 mobile pmipv6-domain LMA-DOMAIN
replay-protection timestamp window 255
encap gre-ipv4
lma LMA_SVC

ipv4-address 203.0.113.10

nai 310410901877700@13511.mcs

lma LMA_SVC
ipv6 mobile pmipv6-mag MAG819 domain LMA-DOMAIN
role 3GPP

apn 13511.mcs

address dynamic
roaming interface Cellular0/1/0 priority 1 egress-ATT LTE label MAG replay-protection timestamp window
no generate grekey
ignore grekey
```

```
interface Loopback0
lma LMA_SVC LMA-DOMAIN

ipv4-address 203.0.113.10

encap gre-ipv4

logical-mn 310410901877700@13511.mcs

mobile network Ethernet0/1

home interface Loopback0
```

2. MAGのステータスを確認する。INIT状態は、MAGがLMAへの接続を試みることを示します。

<#root>

a) non-working example

MAG#

```
show ipv6 mobile pmipv6 mag binding
```

```
Total number of bindings: 1
```

```
-----  
[Binding][MN]: Domain: LMA-DOMAIN, Nai: 310410901877700@13511.mcs
```

```
[Binding][MN]:
```

```
State: INIT
```

```
[Binding][MN]: Interface: Loopback0
```

```
[Binding][MN]:
```

```
Hoa: 0.0.0.0, Att: 4, llid: 310410901877700@135
```

```
[Binding][MN]: HNP: 0
```

```
[Binding][MN]: APN: 13511.mcs
```

```
[Binding][MN][LMA]: Id: LMA_SVC
```

```
[Binding][MN][LMA]: Lifetime: 0
```

```
[Binding][MN]: Yes
```

```
[Binding][MN][Mobile Network]: Ethernet0/1
```

```
[Binding][MN][PATH]: interface: Cellular0/1/0, Label: MAG
```

```
State: PATH_INIT
```

```
Refresh time: 0(sec), Refresh time Remaining: 0(sec)
```

b) working example

```
MAG#show ipv6 mobile pmipv6 mag binding
```

```
Total number of bindings: 1
-----
[Binding][MN]: Domain: LMA-DOMAIN, Nai: 310410901877700@13511.mcs
  [Binding][MN]:

State: ACTIVE

  [Binding][MN]: Interface: Loopback0
  [Binding][MN]:

Hoa: x.x.x.x, Att: 4, llid: 310410901877700@135

  [Binding][MN]: HNP: 0
  [Binding][MN]: APN: 13511.mcs
  [Binding][MN][LMA]: Id: LMA_SVC
  [Binding][MN][LMA]: Lifetime: 3600
  [Binding][MN]: Yes
  [Binding][MN][Mobile Network]: Ethernet0/1
  [Binding][MN][PATH]: interface: Cellular0/1/0, Label: MAG
    State: PATH_ACTIVE
    Tunnel: Tunnel0
    Refresh time: 300(sec), Refresh time Remaining: 299(sec)
  [Binding][MN][PATH][GREKEY]: Upstream: 0, Downstream: 0
-----
```

3. ルータのMAGステータスを確認します。対象のメッセージはPBUとPBAで、これはMAGからLMAへのバインディングの要求と応答です。

<#root>

```
MAG#show ipv6 mobile pmipv6 mag stats
-----
[MAG819]: Total Bindings      : 1

[MAG819]: PBU Sent           : 6
[MAG819]: PBA Rcvd          : 0

[MAG819]: PBRI Sent         : 0
[MAG819]: PBRI Rcvd        : 0
[MAG819]: PBRA Sent         : 0
[MAG819]: PBRA Rcvd        : 0
[MAG819]: No Of handoff     : 0

Detailed Statistics Information

< snip >
```

4. セルラーインターフェイスがISPに対して良好な信号を持っているかどうかを検証します。

注：セルラーのトラブルシューティングはこのドキュメントの範囲外です。

5. プラットフォーム上でデバッグを有効にして、MAGとLMA間のメッセージ交換を検証します。

<#root>

MAG#debug ipv6 mobile mag events

```
*Apr 14 20:53:30.772: PMIPv6 RIB_RWATCH: Debugging is ON
*Apr 14 20:53:30.773: [PMIPv6_LMN_EVENT]: Attach Timer expired
*Apr 14 20:53:30.773: [PMIPv6_LMN_EVENT]: Event received Attach timer expiry in state: LMN_READY, new s
*Apr 14 20:53:30.773: [PMIPv6_LMN_EVENT]: Logical MN (310410901877700@13511.mcs) sending Attach trigger
*Apr 14 20:53:30.773: [PMIPv6_LMN_EVENT]: Starting Logical MN attach timer, period (5000)
*Apr 14 20:53:30.773: [PMIPv6_MAG_EVENT]: Trigger request received (Session create trigger) from (31041
*Apr 14 20:53:30.773: [PMIPv6_MAG_EVENT]: Trigger attach request received
*Apr 14 20:53:30.773: [PMIPv6_MAG_EVENT]: Event received Old MN intf attached for Nai: 310410901877700@
*Apr 14 20:53:30.773: [PMIPv6_MAG_EVENT]: Event received First path created for Nai: 310410901877700@13
*Apr 14 20:53:33.397: [PMIPv6_MAG_EVENT]: Retx Timer expired for Nai: 310410901877700@13511.mcs
```

```
*Apr 14 20:53:33.397: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Event received Retx timer exhausted for Nai: 310410901877700@
*Apr 14 20:53:33.397: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Event received Last path Down for Nai: 310410901877700@13511.
*Apr 14 20:53:33.397: [PMIPV6_MAG_EVENT]:

Event received New MN intf attached for Nai: 310410901877700@13511.mcs in path state machine, path: Cell

*Apr 14 20:53:33.398: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Starting Retx timer, period (1000)
*Apr 14 20:53:33.398: [PMIPV6_MM_EVENT]: Allocated packet of size 152 with tlv length 140
*Apr 14 20:53:33.398: [PMIPV6_MAG_EVENT]:

PBU message sent for Nai: 310410901877700@13511.mcs

*Apr 14 20:53:33.398: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Event received First path created for Nai: 310410901877700@13
*Apr 14 20:53:34.423: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Retx Timer expired for Nai: 310410901877700@13511.mcs
*Apr 14 20:53:34.423: [PMIPV6_MAG_EVENT]:

Event received PBU Retx timer expired for Nai: 310410901877700@13511.mcs in path state machine, path: Ce

*Apr 14 20:53:34.423: [PMIPV6_MM_EVENT]: Allocated packet of size 152 with tlv length 140
*Apr 14 20:53:34.423: [PMIPV6_MAG_EVENT]: PBU message sent for Nai: 310410901877700@13511.mcs
*Apr 14 20:53:34.423: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Starting Retx timer for Nai: 310410901877700@13511.mcs,period
*Apr 14 20:53:34.423: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Event received First path created for Nai: 310410901877700@13
```

考慮すべき重要なログ：

A) MAGがLMAとの接続を開始する。

```
*Apr 14 20:53:33.397:[PMIPV6_MAG_EVENT]：イベントが受信しましたNaiに接続された新しい
MNインスタンス：310410901877700@13511.mcsのパス状態machine、パス：Cellular0/1/0、状
態：PATH_NULL、新しい状態：PATH_INIT
```

B)トンネル0を確立するためにLMAに送信されるPBUメッセージ

```
*Apr 14 20:53:33.398: [PMIPV6_MAG_EVENT]: PBUメッセージがNaiに送信されました
：310410901877700@13511.mcs
```

C)MAGがLMAから確認応答(PBA)を受信しない。MAGはトンネルを確立するために別のPBUを送信しようとします。

```
*Apr 14 20:53:34.423:[PMIPV6_MAG_EVENT]：イベント受信PBU Retx timer expired for
Nai:310410901877700@13511.mcs in path state machine、path: Cellular0/1/0、state:
PATH_INIT、new state: PATH_INIT
```

6. Embedded Packet Capture(EPC)を実行して、LMAがPBAパケットを送信していないことを検証します。[Embedded Packet Capture Configuration Guide](#)を参照してください。

<#root>

MAG#

```
monitor capture cap control-plane both access-list tac buffer size 10
```


MAG#

```
monitor capture cap start
```

< wait at least 3 minutes >

MAG#

```
show monitor capture cap buffer brief
```

```
-----  
#   size  timestamp      source           destination      dscp  protocol  
-----  
0  194    0.000000    203.0.113.2     -> 203.0.113.10    0 BE  UDP  
1  194    1.024000    203.0.113.2     -> 203.0.113.10    0 BE  UDP  
2  194    3.075008    203.0.113.2     -> 203.0.113.10    0 BE  UDP  
3  194    7.109994    203.0.113.2     -> 203.0.113.10    0 BE  UDP  
4  194   15.178991    203.0.113.2     -> 203.0.113.10    0 BE  UDP  
5  194   31.246041    203.0.113.2     -> 203.0.113.10    0 BE  UDP  
6  194   65.757016    203.0.113.2     -> 203.0.113.10    0 BE  UDP  
7  194   66.780010    203.0.113.2     -> 203.0.113.10    0 BE  UDP  
8  194   68.828011    203.0.113.2     -> 203.0.113.10    0 BE  UDP  
9  194   72.861014    203.0.113.2     -> 203.0.113.10    0 BE  UDP  
10 194   80.931003    203.0.113.2     -> 203.0.113.10    0 BE  UDP
```

パケットキャプチャは、IPアドレス203.0.113.2 (ISPによって割り当てられたアドレス) が PBUパケットをLMA IPアドレス203.0.113.10に送信していることを示しています。

詳細については、`monitor capture cap export bootflash:<name>.pcap` コマンドを使用して、キャプチャをブートフラッシュにエクスポートし、.pcapファイルとしてtftpサーバにアップロードできます。

エクスポートされたキャプチャでは、MAGがLMAに確認応答を要求しますが、LMAはPBAパケットを送信しません。

No.	Time	Delta	Source	Destination	seq
1	2023-04-14 17:45:29.814945	0.000000	203.0.113.2	203.0.113.10	Binding Update
2	2023-04-14 17:45:30.838945	1.024000	203.0.113.2	203.0.113.10	Binding Update
3	2023-04-14 17:45:32.889953	2.051008	203.0.113.2	203.0.113.10	Binding Update
4	2023-04-14 17:45:36.924939	4.034986	203.0.113.2	203.0.113.10	Binding Update
5	2023-04-14 17:45:44.993936	8.068997	203.0.113.2	203.0.113.10	Binding Update
6	2023-04-14 17:46:01.060986	16.067050	203.0.113.2	203.0.113.10	Binding Update
7	2023-04-14 17:46:35.571961	34.510975	203.0.113.2	203.0.113.10	Binding Update
8	2023-04-14 17:46:36.594955	1.022994	203.0.113.2	203.0.113.10	Binding Update
9	2023-04-14 17:46:38.642956	2.048001	203.0.113.2	203.0.113.10	Binding Update
10	2023-04-14 17:46:42.675959	4.033003	203.0.113.2	203.0.113.10	Binding Update
11	2023-04-14 17:46:50.745948	8.069989	203.0.113.2	203.0.113.10	Binding Update

```

> Frame 1: 194 bytes on wire (1552 bits), 194 bytes captured (1552 bits)
> Ethernet II, Src: 00:00:00_00:00:00 (00:00:00:00:00:00), Dst: 00:00:00_00:00:00 (00:00:00:00:00:00)
> Internet Protocol Version 4, Src: 203.0.113.2, Dst: 203.0.113.10
> User Datagram Protocol, Src Port: 5436, Dst Port: 5436
v Mobile IPv6
  Payload protocol: No Next Header for IPv6 (59)
  Header length: 18 (152 bytes)
  Mobility Header Type: Binding Update (5)
  Reserved: 0x00
  Checksum: 0x0001
  v Binding Update
    Sequence number: 90
    1... .. = Acknowledge (A) flag: Binding Acknowledgement requested
    .1. . . . = Home Registration (H) flag: Home Registration
    ..0. . . . = Link-Local Compatibility (L) flag: No Link-Local Address Compatibility
    ...0 . . . . = Key Management Compatibility (K) flag: No Key Management Mobility Compatibility
    .... 0... . . . . = MAP Registration Compatibility (M) flag: No MAP Registration Compatibility
    ..... 0.. . . . = Mobile Router (R) flag: No Mobile Router Compatibility
    ..... 1. . . . . = Proxy Registration (P) flag: Proxy Registration
    ..... 0 . . . . . = Forcing UDP encapsulation (F) flag: No Forcing UDP encapsulation
    ..... 0... . . . . = TLV-header format (T) flag: No TLV-header format
    ..... 0.. . . . . = Bulk-Binding-Update flag (B): Disable bulk binding update support
    Lifetime: 900 (3600 seconds)
  > Mobility Options

```

7. この問題はISPから切り離されています。地域のISPに問い合わせて、PMIPのサービスが有効になっているかどうかを確認します。

MAGがLMAへのPMIPv6トンネルを確立しない (PBUとPBA/パケット交換)。

問題の診断

1. Mobile Access Gateway(MAG)の設定を確認します。
2. MAGとLMAの関連性を確認する。

```
<#root>
```

```
MAG
```

```
#sh ipv6 mobile pmipv6 mag binding
```

```
MAG#
```

3. PBUメッセージおよびPBAメッセージを検証します。

```
<#root>
```

```
MAG#
```

```
show ipv6 mobile pmipv6 mag stats
```

```
-----  
[MAG819]: Total Bindings      : 0
```

```
[MAG819]: PBU Sent           : 48
```

```
[MAG819]: PBA Rcvd          : 36
```

```
[MAG819]: PBRI Sent         : 0
```

```
[MAG819]: PBRI Rcvd         : 0
```

```
[MAG819]: PBRA Sent         : 0
```

```
[MAG819]: PBRA Rcvd         : 0
```

```
[MAG819]: No Of handoff     : 0  
-----
```

<snip>

Trigger Sent Stats

```
Response to DHCP DISCOVER      : 0   Response to DHCP REQUEST      : 0
```

```
Response to ARP REQUEST        : 0
```

```
Response to GARP                : 0   Response to Rtr Solicitation  : 0
```

```
ATTACH QUERY Sent              : 0
```

```
CLEANUP INDICATION Sent        : 37
```

```
Resp to MCSA CREATE REQ        : 62
```

```
Resp to MCSA UPD REQ           : 0
```

```
Resp to MCSA DEL REQ           : 0
```

A) Resp to MCSA CREATE REQは、MAGがLMAへの接続を要求していることを示しています。LMAがPBUを拒否すると、MAGはCLEANUP INDICATIONメッセージで起動します。

4. debug ipv6 mobile mag eventsを有効にして、MAGに表示されるエラーコードを検証します。

<#root>

```
*Apr 17 18:13:22.885: [PMIPV6_LMN_EVENT]: Attach Timer expired
```

```
*Apr 17 18:13:22.885: [PMIPV6_LMN_EVENT]: Event received Attach timer expiry in state: LMN_READY, new s
```

```
*Apr 17 18:13:22.885: [PMIPV6_LMN_EVENT]: Logical MN (310410901877700@13511.mcs) sending Attach trigger
```

```
*Apr 17 18:13:22.885: [PMIPV6_LMN_EVENT]: Starting Logical MN attach timer, period (5000)
```

```
*Apr 17 18:13:22.885: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Trigger request received (Session create trigger) from (31041
```

```
*Apr 17 18:13:22.885: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Trigger attach request received
```

```
*Apr 17 18:13:22.885: [PMIPV6_MAG_EVENT]:
```

```
Event received New MN intf attached for Nai: 310410901877700@13511.mcs in path state machine, path: Cell
```

```
*Apr 17 18:13:22.885: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Starting Retx timer, period (1000)
```

```
*Apr 17 18:13:22.885: [PMIPV6_MM_EVENT]: Allocated packet of size 160 with tlv length 148
```

```
*Apr 17 18:13:22.885: [PMIPV6_MAG_EVENT]:
```

```
PBU message sent for Nai: 310410901877700@13511.mcs
```

```
*Apr 17 18:13:22.885: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Event received First path created for Nai: 310410901877700@13
```

```
*Apr 17 18:13:22.886: [PMIPV6_MAG_EVENT]:
```

```
message received: PBA
```

*Apr 17 18:13:22.886: [PMIPv6_MAG_EVENT]:

PBU rejected by LMA, NAI:310410901877700@13511.mcs, status: 130

*Apr 17 18:13:22.886: [PMIPv6_MAG_EVENT]:

PBA: nai(310410901877700@13511.mcs),nai len: 26, lli (310410901877700@135), ll len: 21, att:4, lifetime:

*Apr 17 18:13:22.886: [PMIPv6_MAG_EVENT]:

Event received PBA reject for Nai: 310410901877700@13511.mcs in path state machine, path: Cellular0/1/0,

<snip>

*Apr 17 18:13:22.886: [PMIPv6_MAG_EVENT]: S

ending cleanup ind reason Last path Down, orig_event PBA reject

*Apr 17 18:13:22.886: [PMIPv6_LMN_EVENT]:

Event received Cleanup request from MAG in state: LMN_READY, new state: LMN_READY

*Apr 17 18:13:22.886: [PMIPv6_MAG_EVENT]:

Nai: 310410901877700@13511.mcs, Sending IPv4 address cleanup indication for address (0.0.0.0)

*Apr 17 18:13:22.886: [PMIPv6_MAG_EVENT]: Nai: 310410901877700@13511.mcs, Binding Removed

考慮すべき重要なログ：

A) MAGがLMAへの接続を開始する。

*Apr 17 18:13:22.885: [PMIPv6_MAG_EVENT]: イベントが受信しました
Nai:310410901877700@13511.mcsに接続された新しいMNインスタンスをパスステートマシンで
、パス：Cellular0/1/0、状態：PATH_NULL、新しい状態：PATH_INIT

B) MAGからLMAに向けて送信されるPBU。

*Apr 17 18:13:22.885:[PMIPv6_MAG_EVENT]:PBUメッセージをNaiに送信
：310410901877700@13511.mcs

C) LMAから受信したPBA。

*Apr 17 18:13:22.886:[PMIPv6_MAG_EVENT]: 受信メッセージ：PBA

D)コード130によりLMAによって拒否されたPBUメッセージ

*Apr 17 18:13:22.886:[PMIPv6_MAG_EVENT]: PBU rejected by LMA,
NAI:310410901877700@13511.mcs , 状態：130

E)コード130によりMAGによって拒否されたPBAメッセージ。

*Apr 17 18:13:22.886:[PMIPv6_MAG_EVENT]:PBA:nai(310410901877700@13511.mcs),nai
len:26, lli(310410901877700@135), ll len:21, att:4, lifetime:0, status:130

F) PBUおよびPBAパケットが拒否されるため、MAGはNULL状態にフォールバックします。

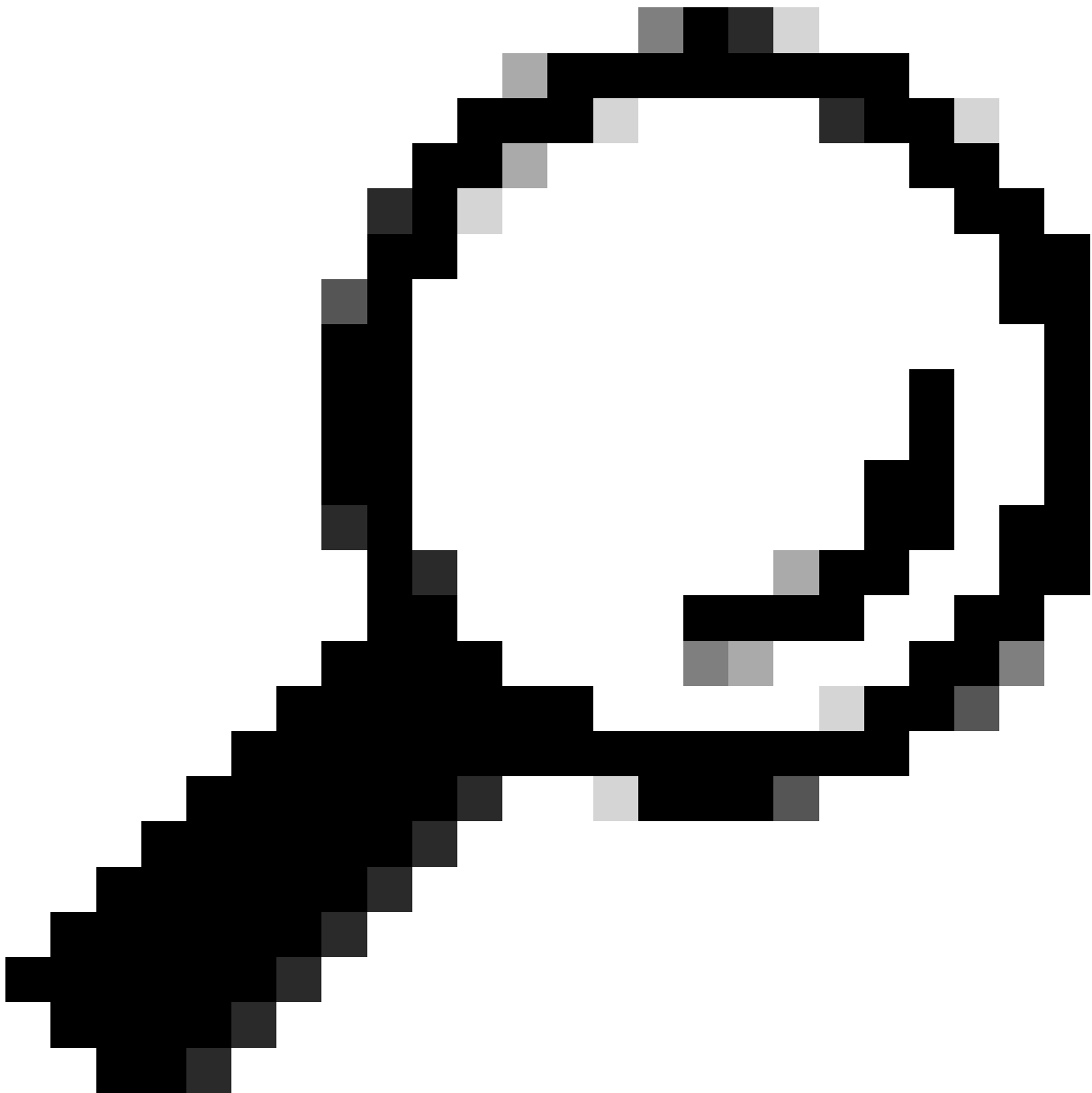
*Apr 17 18:13:22.886:[PMIPv6_MAG_EVENT] : イベントが
Nai:310410901877700@13511.mcs in path state machineのPBA rejectを受信しました。パス
: Cellular0/1/0、状態 : PATH_INIT、新しい状態 : PATH_NULL

G) クリーンメッセージは、LMAに向けてトンネルを再確立する必要があることを示しています。

*Apr 17 18:13:22.886: [PMIPv6_MAG_EVENT]: Sending cleanup ind reason Last path Down,
orig_event PBA reject

*Apr 17 18:13:22.886:[PMIPv6_LMN_EVENT] : イベントが、状態 : LMN_READY、新しい状態
: LMN_READYのMAGからクリーンアップ要求を受信

*Apr 17 18:13:22.886: [PMIPv6_MAG_EVENT]:Nai:310410901877700@13511.mcs、Sending
IPv4 address cleanup indication for address (0.0.0.0)



ヒント：デバッグのステータスは、トンネルの確立を受け入れるか拒否するためにLMAによって送信されます。これらのコードは、PBAがMAGによって受信されたときに表示されます

PBA:nai(310410901877700@13511.mcs)、nai len:26、
lli(310410901877700@135)、ll len:21、att:4、lifetime:0、status:130

値コードを参照してください。

値コード	説明
0	バイン드의更新が受け入れられました
1	受け入れられたが、プレフィクス検出が必要

128	詳細不明の理由
129	管理上禁止
130	リソース不足
131	自宅登録はサポートされていません
132	ホームサブネットではありません
133	このモバイルノードのホームエージェントではありません
134	重複アドレス検出に失敗しました
135	ウィンドウ外のシーケンス番号
136	期限切れホームナンスインデックス
137	期限切れケアオブナンスのインデックス
138	期限切れナンス
139	登録タイプの変更は許可されていません

5. ルータでコントロールプレーンキャプチャを続行し、確認応答パケットのモバイルIPv6ヘッダーを検証します。

キャプチャの比較

ヘッダーにエラーがあります

```
> User Datagram Protocol, Src Port: 5436, Dst Port: 5436
> Mobile IPv6
  Payload protocol: No Next Header for IPv6 (59)
  Header length: 16 (136 bytes)
  Mobility Header Type: Binding Acknowledgement (6)
  Reserved: 0x00
  Checksum: 0x0000
  < Binding Acknowledgement
    Status: Insufficient resources (130)
    0... .. = Key Management Compatibility (K) flag: No Key Management Mobility Compatibility
    .0.. .. = Mobile Router (R) flag: No Mobile Router Compatibility
    ..1. .. = Proxy Registration (P) flag: Proxy Registration
    ...0 .. = TLV-header format (T) flag: No TLV-header format
    .... 0... = Bulk-Binding-Update flag (B): Disabled bulk binding update support
    Sequence number: 149
    Lifetime: 0 (0 seconds)
  < Mobility Options
    > MIPv6 Option - PadN
    > MIPv6 Option - Mobile Node Identifier: 310410901877700@13511.mcs
    MIPv6 Option - Pad1
    > MIPv6 Option - Handoff Indicator: Handoff state unknown
    > MIPv6 Option - Access Technology Type Option: IEEE 802.11a/b/g
    > MIPv6 Option - PadN
    > MIPv6 Option - Timestamp: May 8, 2023 17:33:10.175094604 UTC
    > MIPv6 Option - PadN
    > MIPv6 Option - Mobile Node Link-layer Identifier
    MIPv6 Option - Pad1
    > MIPv6 Option - IPv4 Home Address Reply: Virtual : 0.0.0.0
    > MIPv6 Option - GRE Key
    > MIPv6 Option - PadN
    > MIPv6 Option - Vendor Specific: 3GPP Protocol Configuration Options
    MIPv6 Option - Pad1
    MIPv6 Option - Pad1
    MIPv6 Option - Pad1
    MIPv6 Option - Pad1
    MIPv6 Option - Pad1
    MIPv6 Option - Pad1
```

Code 130 insufficient information

LMA did not reply with a success address
to establish the tunnel

ヘッダーにエラーがありません


```
header length: 10 (152 bytes)
Mobility Header Type: Binding Acknowledgement (6)
Reserved: 0x00
Checksum: 0x0000
✓ Binding Acknowledgement
  Status: Binding Update accepted (0) Accepted Binding Code 0
  0... .... = Key Management Compatibility (K) flag: No Key Management Mobility Compatibility
  .0.. .... = Mobile Router (R) flag: No Mobile Router Compatibility
  ..1. .... = Proxy Registration (P) flag: Proxy Registration
  ...0 .... = TLV-header format (T) flag: No TLV-header format
  .... 0... = Bulk-Binding-Update flag (B): Disabled bulk binding update support
  Sequence number: 150
  Lifetime: 900 (3600 seconds)
  Mobility Options
  > MIPv6 Option - PadN
  > MIPv6 Option - Mobile Node Identifier: 310410901877700@13511.mcs
  > MIPv6 Option - Handoff Indicator: Handoff state unknown
  > MIPv6 Option - Access Technology Type Option: IEEE 802.11a/b/g
  > MIPv6 Option - PadN
  > MIPv6 Option - Timestamp: May 8, 2023 17:33:15.187896728 UTC
  > MIPv6 Option - PadN
  > MIPv6 Option - Mobile Node Link-layer Identifier
  MIPv6 Option - Pad1
  > MIPv6 Option - IPv4 Home Address Reply: Success : 1.1.1.2
  > MIPv6 Option - IPv4 Default-Router Address: 1.1.1.1
  > MIPv6 Option - GRE Key
  > MIPv6 Option - PadN
  > MIPv6 Option - Vendor Specific: 3GPP Protocol Configuration Options
  MIPv6 Option - Pad1
  MIPv6 Option - Pad1
  MIPv6 Option - Pad1
  MIPv6 Option - Pad1
  MIPv6 Option - Pad1
  MIPv6 Option - Pad1
  MIPv6 Option - Pad1
  MIPv6 Option - Pad1
  MIPv6 Option - Pad1
  > MIPv6 Option - Delegated Mobile Network Prefix: 192.168.1.0/24
  > MIPv6 Option - PadN
```

LMA replied with an IP address
for establish the reverse Tunnel

6. ローカルISPに確認します。この場合、LMA応答には、逆トンネルを確立するためのホームアドレスは含まれません。

PMIPv6がLMAに向けてバウンスする

```
*May 8 23:09:33.631: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Tunnel0, changed state to up
*May 8 23:09:33.632: %PMIPV6-5-TUNNELUP: Bringing up the Proxy Mobile IPv6 tunnel Tunnel0
*May 8 23:15:39.067: %PMIPV6-5-TUNNELDELETE: Deleting the Proxy Mobile IPv6 tunnel Tunnel0
*May 8 23:17:16.655: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Tunnel0, changed state to up
*May 8 23:17:16.656: %PMIPV6-5-TUNNELUP: Bringing up the Proxy Mobile IPv6 tunnel Tunnel0
```

問題の診断

1. アンテナの信号が良好かどうかを確認します。

注：セルラーのトラブルシューティングはこのドキュメントの範囲外です。

2.debug ipv6 mobileをアクティブ化し、デバイスがPBUパケットをLMAに送信するかどうかを検証します。

<#root>

*May 9 20:28:26.784: [PMIPV6_LMN_EVENT]:

Attach Timer expired

*May 9 20:28:26.784: [PMIPV6_LMN_EVENT]:

Event received Attach timer expiry in state: LMN_READY, new state: LMN_READY

*May 9 20:28:26.784: [PMIPV6_LMN_EVENT]: Logical MN (310410901877700@13511.mcs) sending Attach trigger

*May 9 20:28:26.784: [PMIPV6_LMN_EVENT]: Starting Logical MN attach timer, period (5000)

*May 9 20:28:26.784: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Trigger request received (Session create trigger) from (31041

*May 9 20:28:26.784: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Trigger attach request received

*May 9 20:28:26.784: [PMIPV6_MAG_EVENT]:

Event received Old MN intf attached for Nai: 310410901877700@13511.mcs in path state machine, path: Cel

*May 9 20:28:26.784: [PMIPV6_MAG_EVENT]:

Event received First path created for Nai: 310410901877700@13511.mcs in state: INIT, new state: INIT

At this point the MAG waits for a reply from the LMA to establish the tunnel. Since the timer expires,

*May 9 20:28:39.523: [PMIPV6_MAG_EVENT]:

Event received Last path Down for Nai: 310410901877700@13511.mcs in state: INIT, new state: NULL

*May 9 20:28:39.523: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Trigger Reply sent in Bul Null state entry for Nai: 310410901

*May 9 20:28:39.523: [PMIPV6_LMN_EVENT]: Event received Trigger Attach Failure in state: LMN_READY, new

< snip >

*May 9 20:28:39.523: [PMIPV6_MAG_EVENT]:

sending cleanup ind reason Last path Down, orig_event Retx timer exhausted

*May 9 20:28:39.523: [PMIPV6_LMN_EVENT]:

Event received Cleanup request from MAG in state: LMN_READY, new state: LMN_READY

*May 9 20:28:39.523: [PMIPV6_MAG_EVENT]:

Nai: 310410901877700@13511.mcs, Sending IPv4 address cleanup indication for address (0.0.0.0)

*May 9 20:28:39.523: [PMIPV6_MAG_EVENT]:

Nai: 310410901877700@13511.mcs, Binding Removed

< Snip >

*May 9 20:28:41.955: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Event received New MN intf attached for Nai: 310410901877700@

*May 9 20:28:41.955: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Starting Retx timer, period (1000)

*May 9 20:28:41.955: [PMIPV6_MM_EVENT]: Allocated packet of size 160 with tlv length 148

*May 9 20:28:41.955: [PMIPV6_MAG_EVENT]:

PBU message sent for Nai: 310410901877700@13511.mcs

*May 9 20:28:41.956: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Event received First path created for Nai: 310410901877700@13

*May 9 20:28:42.979: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Retx Timer expired for Nai: 310410901877700@13511.mcs

*May 9 20:28:42.979: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Event received PBU Retx timer expired for Nai: 310410901877700

*May 9 20:28:42.979: [PMIPV6_MM_EVENT]: Allocated packet of size 160 with tlv length 148

*May 9 20:28:42.979: [PMIPV6_MAG_EVENT]:

PBU message sent for Nai: 310410901877700@13511.mcs

*May 9 20:28:42.979: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Starting Retx timer for Nai: 310410901877700@13511.mcs, period

*May 9 20:28:42.979: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Event received First path created for Nai: 310410901877700@13

*May 9 20:28:45.027: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Retx Timer expired for Nai: 310410901877700@13511.mcs

*May 9 20:28:45.027: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Event received PBU Retx timer expired for Nai: 310410901877700

```
*May 9 20:28:45.027: [PMIPV6_MM_EVENT]: Allocated packet of size 160 with tlv length 148
*May 9 20:28:45.027: [PMIPV6_MAG_EVENT]: PBU message sent for Nai: 310410901877700@13511.mcs
*May 9 20:28:45.027: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Starting Retx timer for Nai: 310410901877700@13511.mcs,period
*May 9 20:28:45.027: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Event received First path created for Nai: 310410901877700@13
*May 9 20:28:45.228: [PMIPV6_MAG_EVENT]:

message received: PBA

*May 9 20:28:45.228: [PMIPV6_MAG_EVENT]: P

BA: nai(310410901877700@13511.mcs),nai len: 26, lli (310410901877700@135), ll len: 21, att:4, lifetime:3

*May 9 20:28:45.228: [PMIPV6_MAG_EVENT]:

Event received PBA accept for Nai: 310410901877700@13511.mcs in path state machine, path: Cellular0/1/0,

*May 9 20:28:45.228: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Starting Refresh timer, period (300000)
*May 9 20:28:45.229: [PMIPV6_LMN_EVENT]: Received event (20)
*May 9 20:28:45.229: [PMIPV6_LMN_EVENT]:

Address change event received for Tunnel0

*May 9 20:28:45.229: %LINEPROTO-5-UPDOWN:

Line protocol on Interface Tunnel0, changed state to up

*May 9 20:28:45.230: %PMIPV6-5-TUNNELUP:

Bringing up the Proxy Mobile IPv6 tunnel Tunnel0

*May 9 20:28:45.230: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Adding V4 Tunnel, Handle (Tunnel0), mode: (GRE_IN_IPV4)
*May 9 20:28:45.230: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Populating Reverse V4 Tunnel entry, l2 address (0x31041090187
*May 9 20:28:45.230: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Populating Reverse V4 Tunnel entry, l2 address (0x31041090187
*May 9 20:28:45.230: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Stopping Retx timer for Nai: 310410901877700@13511.mcs
*May 9 20:28:45.230: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Event received First path UP for Nai: 310410901877700@13511.m
*May 9 20:28:45.230: [PMIPV6_MAG_EVENT]: Nai: 310410901877700@13511.mcs, Updating binding succeeded
```

考慮すべき重要なログ：

A) MAGはLMAとの接続を期限切れにし、応答を待ちます。

*5月9日20:28:26.784:[PMIPV6_LMN_EVENT]：アタッチタイマーが期限切れ

*5月9日20:28:26.784:[PMIPV6_LMN_EVENT]：イベント受信接続タイマーの期限切れ状態
：LMN_READY、新しい状態：LMN_READY

*5月9日20:28:26.784:[PMIPV6_MAG_EVENT]：イベントが受信した

Nai:310410901877700@13511.mcsの古いMNインターフェイスがパスステートマシンにアタッチ
されている。パス：Cellular0/1/0、状態：PATH_INIT、新しい状態：PATH_INIT

*5月9日20:28:26.784:[PMIPV6_MAG_EVENT]:Event received
Nai:310410901877700@13511.mcs in state: INIT, new state: INIT

B)前のバインディングを削除して新しいトンネルを確立するために、クリアメッセージが送信さ
れます。

*5月9日20:28:39.523:[PMIPV6_MAG_EVENT]:Event received Last path Down for Nai:
310410901877700@13511.mcs in state: INIT, new state: NULL

*5月9日20:28:39.523:[PMIPV6_MAG_EVENT]:Sending cleanup ind reason Last path Down, orig_event ReTx timer exhausted

*5月9日20:28:39.523:[PMIPV6_LMN_EVENT] : イベントが、状態 : LMN_READY、新しい状態 : LMN_READYのMAGからクリーンアップ要求を受信しました

*5月9日20:28:39.523:[PMIPV6_MAG_EVENT]:Nai:310410901877700@13511.mcs, Sending IPv4 address cleanup indication for address (0.0.0.0)

*5月9日20:28:39.523:[PMIPV6_MAG_EVENT]:Nai:310410901877700@13511.mcs , バインド削除

C)新しいTunnel 0を確立するために、PBUメッセージがLMAに送信されます。MAGが受信すると、PBAはトンネルを始動します。

*5月9日20:28:41.955:[PMIPV6_MAG_EVENT]:PBUメッセージがNaiに送信されました : 310410901877700@13511.mcs

D) PBAがMAGとLMAによって受信され、受け入れられる。

*5月9日20:28:45.228:[PMIPV6_MAG_EVENT] : 受信メッセージ : PBA

*5月9日20:28:45.228:[PMIPV6_MAG_EVENT]:PBA:nai(310410901877700@13511.mcs),nai len:26, lli(310410901877700@135), ll len:21, att:4, lifetime:3600, status:0

*5月9日20:28:45.228:[PMIPV6_MAG_EVENT] : イベントがPBA accept for Nai:310410901877700@13511.mcs in path state machine、パス : Cellular0/1/0、状態 : PATH_INIT、新しい状態 : PATH_ACTIVE

E)トンネル0が確立されます。

*5月9日20:28:45.229:[PMIPV6_LMN_EVENT]:Tunnel0のアドレス変更イベントを受信しました

*5月9日20:28:45.229: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Tunnel0, changed state to up

*5月9日20:28:45.230:%PMIPV6-5-TUNNELUP: Turning up the Proxy Mobile IPv6 tunnel Tunnel0

3. ルータでコントロールプレーンのキャプチャを続行し、パケットがMAGとLMAの間で共有されているかどうかを検証します。

No.	Time	Source	Destination	seq
3	2023-05-08 17:39:27.111994	203.0.113.2	203.0.113.10	Binding Update
5	2023-05-08 17:39:30.184528	203.0.113.2	203.0.113.10	Binding Update
11	2023-05-08 17:39:42.285758	203.0.113.2	203.0.113.10	Binding Update
19	2023-05-08 17:39:58.357894	203.0.113.2	203.0.113.10	Binding Update
20	2023-05-08 17:39:58.368576	203.0.113.10	203.0.113.2	Binding Acknowledgement
66	2023-05-08 17:44:59.532368	203.0.113.2	203.0.113.10	Binding Update
69	2023-05-08 17:45:13.679442	203.0.113.2	203.0.113.10	Binding Update
76	2023-05-08 17:45:44.998085	203.0.113.2	203.0.113.10	Binding Update
77	2023-05-08 17:45:48.062409	203.0.113.2	203.0.113.10	Binding Update
79	2023-05-08 17:45:48.083544	203.0.113.10	203.0.113.2	Binding Acknowledgement

エクスポートされたキャプチャでは、MAGがLMAに確認応答を要求します。LMAはこのメッセージで応答しますが、トランスポートに問題があるため、これらのメッセージはMAGによって常に受信されるわけではありません。

トランスポートが安定すると、トンネルは安定します。

4. これら2つのデバイス間のトランスポートが安定しているかどうかをローカルISPに確認します

追加情報

PMIPは、ISPからデフォルトルートを受信しないことが想定されます。接続を取得してトンネルを確立するには、LMAのIPをポイントするホストルートを持ち、セルラーインターフェイスをネクストホップとして追加する必要があります。

例：

```
ip route 203.0.113.10 255.255.255.255 cellular0/1/0
```

用語	説明
International Mobile Subscriber Identity (IMSI ; 国際モバイル加入者アイデンティティ)	SIMカードに割り当てられた15桁のコード番号
国際モバイル機器アイデンティティ(IMEI)	モバイル機器に割り当てられる15桁のコード
集積回路カード識別子(ICCID)	ハードウェアSIMカードに固有に割り当てられる19 ~ 20桁のコード
Mobile Station International Subscriber Directory Number(MSISDN)	ISPによって割り当てられたモバイルデバイス番号。これには、国コードと割り当てられた番号が含まれます。
ネットワークアクセス識別子(NAI)	ネットワークアクセス認証中にクライアントによって送信されたユーザID
アクセスポイント名(APN)	モバイルネットワークデータに接続するモバイルデバイスの情報 (ローミングプロセス)
モバイル ノード (MN)	IPモビリティ関連のPMIPに参加するために必要なIPホストまたはルータ
Mobile Access Gateway (MAG)	ISPとの接続を管理するアクセスデバイス
Local Mobility Anchor (LMA)	プロキシモバイルIPv6ドメイン(PMIP)内のモバイルノードのホームエージェント
自宅住所(HoA)	LMAプールによって割り当てられたダイナミックIPアドレス
Proxy Binding Update (PBU ; プロキシバインディング更新)	LMA間のトンネルを確立するためのMAGからの要求。この要求には、Mobile Node Identifier Optionが含まれています。
Proxy Binding Acknowledgment(PBA)	LMAからMAGへのメッセージ。HoAネットワークプレフィックスを含み、双方向トンネルの確立をトリガーします。

翻訳について

シスコは世界中のユーザにそれぞれの言語でサポート コンテンツを提供するために、機械と人による翻訳を組み合わせて、本ドキュメントを翻訳しています。ただし、最高度の機械翻訳であっても、専門家による翻訳のような正確性は確保されません。シスコは、これら翻訳の正確性について法的責任を負いません。原典である英語版（リンクからアクセス可能）もあわせて参照することを推奨します。