



PPPoE 中継エージェントの設定

DSL Forum TR-101 [1] は、サービス プロバイダーのアクセス スイッチで、加入者線に固有な情報を PPPoE ディスカバリ パケットにタグ付けする方法を提供します。このメカニズムでは、スイッチで回線固有の情報を追加するために PPPoE ディスカバリ パケットの Vendor-Specific-Attribute (VSA; ベンダー固有属性) を使用することが指定されています。別の方法 (スタックされた VLAN タグを使用した仮想パスおよび回線の再作成) でも加入者線識別 (SLI) を行うことができますが、DSL Forum 2004-071 [4] では、PPPoE 中継エージェント メカニズムが推奨されます。これは、アクセス スイッチを管理する OS のシステムと BRAS 間で、プロビジョニング コストが削減され、調整が容易になることに言及しています。PPPoE 中継エージェントは、サービス プロバイダーの BRAS が、アクセス スイッチにイーサネットを通じて接続されているエンド ホストを区別するために役立ちます。

この章では、Catalyst 4500 シリーズ スイッチの PPPoE 中継エージェントについて説明します。ここでは、次の内容について説明します。

- 「PPPoE 中継エージェントについて」 (P.46-2)
- 「スイッチ上での PPPoE IA のイネーブル化」 (P.46-3)
- 「スイッチ上での PPPoE IA のアクセス ノード ID の設定」 (P.46-3)
- 「スイッチ上の PPPoE IA に対する識別ストリング、オプション、デリミタの設定」 (P.46-3)
- 「スイッチ上での PPPoE IA に対する汎用エラー メッセージの設定」 (P.46-3)
- 「インターフェイスでの PPPoE IA のイネーブル化」 (P.46-4)
- 「インターフェイス上の PPPoE IA の信頼設定」 (P.46-4)
- 「インターフェイス上での PPPoE IA レート制限設定の設定」 (P.46-5)
- 「インターフェイス上の PPPoE IA ベンダー タグ除去の設定」 (P.46-5)
- 「インターフェイス上の PPPoE IA の回線 ID およびリモート ID の設定」 (P.46-5)
- 「インターフェイス上の特定の VLAN に対する PPPoE IA のイネーブル化」 (P.46-6)
- 「インターフェイス上の VLAN に対する PPPoE IA の回線 ID およびリモート ID の設定」 (P.46-6)



(注)

この章で使用するスイッチ コマンドの構文および使用方法の詳細については、次の URL で『Cisco Catalyst 4500 Series Switch Command Reference』と関連資料を参照してください。

<http://www.cisco.com/en/US/products//hw/switches/ps4324/index.html>

『Catalyst 4500 Series Switch Command Reference』に掲載されていないコマンドについては、より詳細な Cisco IOS ライブラリを参照してください。次の URL で『Cisco IOS Command Reference』と関

連資料を参照してください。

<http://www.cisco.com/en/US/products/ps6350/index.html>

関連資料

関連項目	参照先
PPPoE Circuit-Id タグ処理	『PPPoE Circuit-Id Tag Processing』 の章を参照
RADIUS 属性	『Cisco IOS Security Configuration Guide, Release 12.4』 を参照してください。
DSL Forum Line-Id タグ ソリューション	DSL Forum 2004-71: 『Solution for Remote-ID in PPPoE Discovery Phase』
「Migration to Ethernet-Based DSL Aggregation」	DSL Forum Technical Report 101

RFC

RFC	タイトル
RFC 2516	『A Method for Transmitting PPP over Ethernet (PPPoE)』

PPPoE 中継エージェントについて

アクセススイッチにイーサネット経由で接続されているエンドホストをサービスプロバイダー BRAS が区別するのを支援するために、PPPoE 中継エージェント (PPPoE IA) が加入者と BRAS の間に配置されます。アクセススイッチでは、PPPoE IA により異なるユーザのイーサネットフレームに適切にタグ付けすることで加入者線識別が可能になります (タグには、スイッチと VLAN に接続された加入者など、特定の情報が含まれています)。PPPoE IA は、ポート単位/VLAN 単位ですべての PPPoE Active Discovery (PAD) メッセージを代行受信することによって、ホストと BRAS 間のミニセキュリティファイアウォールとして機能します。これは、信頼できないポートから代行受信される PAD メッセージの確認、ポート単位の PAD メッセージレート制限の実行、PAD メッセージに対する VSA タグの挿入および削除など、特定のセキュリティ機能を提供します。

スイッチ上での PPPoE IA のイネーブル化

この機能は、スイッチ上で PPPoE IA をグローバルにイネーブルまたはディセーブルにすることができます。

```
Switch> enable
Switch# configure terminal
Switch(config)# pppoe intermediate-agent
```

デフォルトでは、PPPoE IA はグローバルにディセーブルです。

スイッチ上での PPPoE IA のアクセス ノード ID の設定

この機能は、スイッチのアクセス ノード ID を設定することができます。指定しない場合、このパラメータは、管理インターフェイスの IP アドレスで自動的に生成されます。

次に、**abcd** のアクセス ノード ID を設定する例を示します。

```
Switch> enable
Switch# configure terminal
Switch(config)# pppoe intermediate-agent format-type access-node-id string abcd
```

デフォルトでは、アクセス ノード ID は設定されていません。

スイッチ上の PPPoE IA に対する識別ストリング、オプション、デリミタの設定

この機能は、システムによるデフォルトの回線 ID の自動生成を上書きします。

使用可能なオプションは、sp、sv、pv および spv を示すスロットです（それぞれ、ポート、スロット VLAN、ポート VLAN、およびスロット ポート VLAN の組み合わせ）。有効なデリミタは #、.,;/ スペースです。

WORD、**オプション**、および**デリミタ**を指定しないこのコマンドの **no** 形式では、回線 ID のデフォルトの自動生成に戻ります。

次に、「:」で区切られるオプションの **spv** で ID ストリング **word** を設定する例を示します。

```
Switch> enable
Switch# configure terminal
Switch(config) pppoe intermediate-agent format-type
    identifier-string string word
    option spv delimiter :
```

このコマンドは、**pppoe intermediate-agent format-type circuit-id** または **pppoe intermediate-agent vlan num format-type circuit-id** コマンドでインターフェイス単位またはインターフェイス単位の VLAN 単位で明示的に設定される回線 ID に影響しません。

スイッチ上での PPPoE IA に対する汎用エラー メッセージの設定

この機能は、スイッチの汎用エラー メッセージを設定します。PPPoE IA は、特定のエラー状態だけでこのメッセージを送信します。ストリング **{WORD}** を指定しない場合、エラー メッセージは追加されません。

次に、`packet_length>1484` の汎用メッセージを設定する例を示します。

```
Switch> enable
Switch# configure terminal
Switch(config) pppoe intermediate-agent format-type
                generic-error-message string packet_length>1484
PPPoE Discover packet too large to process. Try reducing the number of tags added.
```

デフォルトで、汎用エラーメッセージは設定されていません。ストリング値は、応答に追加される前に UTF-8 に変換されます。次のようなメッセージが表示されます。

```
PPPoE Discover packet too large to process. Try reducing the number of tags added.
```



(注)

このタグ (0x0203 Generic-Error) は、エラーを示します。PPPoE ペイロードとともに、PPPoE IA が受信した PPPoE ディスカバリ パケットが、1484 バイトよりも大きい場合、これは PPPoE IA によって生成され、PADI または PADR の応答でユーザに返信される PADO または PADS パケットに追加されることがあります。エラーデータは、UTF-8 ストリングにする必要があります。

インターフェイスでの PPPoE IA のイネーブル化

この機能は、インターフェイス上の PPPoE IA 機能をイネーブルにします。`pppoe intermediate-agent` コマンドが有効になるのは、PPPoE IA 機能がこのコマンドを使用してグローバルにイネーブルに設定されている場合だけです (IA のスタティック ACL をアクティブにし、PPPoE IA のインターフェイス上で、そのインターフェイスで受信した PPPoE ディスカバリ パケットの処理をアクティブにするには、グローバルにイネーブルにする必要があります)。

この設定は、フレームが属する VLAN に関係なく、このインターフェイスを通過するすべてのフレームに適用されます。デフォルトでは、PPPoE IA 機能はすべてのインターフェイスでディセーブルです。この機能を必要とする各インターフェイスで、このコマンドを実行する必要があります。

次の例では、FastEthernet 3/1 で PPPoE IA をイネーブルにする例を示します。

```
Switch> enable
Switch# configure terminal
Switch(config) interface FastEthernet 3/1
Switch(config-if) pppoe intermediate-agent
```



(注)

インターフェイス上で PPPoE IA をイネーブルにしても、着信パケットがタグ付けされないことがあります。タグ付けするために、PPPoE IA はグローバルにイネーブルにする必要があります。PPPoE サーバにスイッチを接続する少なくとも 1 本のインターフェイスに、信頼できる PPPoE IA の設定が必要です。詳細については、次の項を参照してください。

インターフェイス上の PPPoE IA の信頼設定

この機能を使用して、物理インターフェイスを `trusted` に設定します。次に、FastEthernet インターフェイス 3/2 を `trusted` に設定する例を示します。

```
Switch> enable
Switch# configure terminal
Switch(config) interface FastEthernet 3/2
Switch(config-if) pppoe intermediate-agent trust
```

デフォルトでは、この設定はディセーブルになっています。



(注) PPPoE サーバにスイッチを接続するインターフェイスは、**trusted** として設定されています。スイッチをユーザ (PPPoE クライアント) に接続するインターフェイスは、**untrusted** です。

インターフェイス上での PPPoE IA レート制限設定の設定

この機能は、PPPoE ディスカバリ パケット (PADI、PADO、PADR、PAD、または PADT) がインターフェイスで受信されるレート (1 秒あたり) を制限します。着信パケットのレートが設定された制限に到達するか、または超過すると、ポートは **errdisable** 状態になります。

次に、FastEthernet 3/1 で 30 のレート制限を設定する例を示します。

```
Switch> enable
Switch# configure terminal
Switch(config) interface FastEthernet 3/1
Switch(config-if) pppoe intermediate-agent limit rate 30
```



(注) レート制限のパラメータは、1 秒あたりのパケット数です。着信パケットのレートがこの値を超えると、ポートはシャットダウンされます。

インターフェイス上の PPPoE IA ベンダー タグ除去の設定

この機能によって、管理者は、ユーザに転送する前に、インターフェイスで受信した PADO、PAD、PADT パケットからベンダー固有タグ (VSA) を除去できます。

次に、FastEthernet 3/2 で除去をイネーブルにする例を示します。

```
Switch> enable
Switch# configure terminal
Switch(config) interface FastEthernet 3/2
Switch(config-if) pppoe intermediate-agent vendor-tag strip
```

デフォルトでは、この設定はディセーブルになっています。



(注) 通常、PPPoE サーバに接続されているインターフェイスで、ベンダー タグの除去を設定します。除去を設定した場合、(加入者および回線 ID 情報を伝送する) VSA が着信パケットから除去されます。このためには、PPPoE 中継エージェントをイネーブルにして **pppoe intermediate-agent vendor-tag strip** コマンドを有効にし、インターフェイスを **trust** に設定する必要があります。コマンドは、独立では機能しません。

インターフェイス上の PPPoE IA の回線 ID およびリモート ID の設定

[no] **pppoe intermediate-agent format-type circuit-id** コマンドは、インターフェイスの回線 ID を設定し、スイッチによる回線 ID の自動生成を上書きします。このコマンドを使用しない場合、1 つのデフォルト タグ (ユーザが接続している PPPoE 上のイーサネット x/y:z など) が、中継エージェントによって挿入されます。

[no] **pppoe intermediate-agent format-type remote-id** コマンドは、インターフェイスのリモート ID を設定します。

この機能により、回線 ID またはリモート ID がある物理インターフェイスで受信される PADI、PADR および PADT パケット（PPPoE ディスカバリ段階に属する）に、タグが付けられます。PPPoE IA が VLAN でイネーブルになっていない場合、これはその VLAN にかかわらず実行されます。

加入者線識別には、回線 ID の代わりにリモート ID を使用する必要があります。デフォルトで設定されていないため、PPPoE IA をイネーブルにした各インターフェイスでこの設定を行う必要があります。リモート ID のデフォルト値は、(すべての物理インターフェイスで) スイッチの MAC アドレスです。

次に、回線 ID を root として、リモート ID を granite として設定する例を示します。

```
Switch> enable
Switch# configure terminal
Switch(config) interface FastEthernet 3/1
Switch(config-if) pppoe intermediate-agent format-type circuit-id string root
Switch(config-if) pppoe intermediate-agent format-type remote-id string granite
```

インターフェイス上の特定の VLAN に対する PPPoE IA のイネーブル化

この機能によって、「x,y」などの特定の VLAN カンマ区切りリストまたは「x-y」などの範囲のいずれかに基づいて、PPPoE IA をイネーブルにできます。

特定の VLAN :

```
Switch# configure terminal
Switch(config)# interface FastEthernet 3/1
Switch(config-if)# vlan-range 5
Switch(config-if-vlan-range)# pppoe intermediate-agent
```

カンマ区切り VLAN リスト :

```
Switch# configure terminal
Switch(config)# interface FastEthernet 3/1
Switch(config-if)# vlan-range 5,6
Switch(config-if-vlan-range)# pppoe intermediate-agent
```

VLAN の範囲 :

```
Switch# configure terminal
Switch(config)# interface FastEthernet 3/1
Switch(config-if)# vlan-range 5-9
Switch(config-if-vlan-range)# pppoe intermediate-agent
```



(注) vlan-range モードの **pppoe intermediate-agent** コマンドは、インターフェイス モードの同じコマンドに依存しません。pppoe intermediate-agent コマンドは、インターフェイス モードのコマンドと関係なく有効になります。このためには、PPPoE IA をグローバルにイネーブルにして、少なくとも 1 つのインターフェイスを PPPoE サーバに接続する必要があります。

インターフェイス上の VLAN に対する PPPoE IA の回線 ID およびリモート ID の設定

この項のインターフェイス上の特定の VLAN に対する回線 ID およびリモート ID を設定します。コマンドは、この物理インターフェイスに指定された回線 ID とリモート ID を上書きし、スイッチは、この VLAN で受信したパケットのタグ付けに *WORD* 値を使用します。このパラメータは、デフォルトでは設定されていません。

remote-id のデフォルト値は、(すべての VLAN で) スイッチの MAC アドレスです。加入者固有の情報を符号化するために、このパラメータを設定します。



(注) PPPoE IA がグローバルにイネーブルで、vlan-range モードである場合にだけ、vlan-range モードで **circuit-id** と **remote-id** の設定が有効です。

次に、インターフェイス g3/7 で、回線 ID を AA、リモート ID を ccc に設定する例を示します。

```
Switch(config)# int g3/7
Switch(config-if)# vlan-range 5
Switch(config-if)# pppoe intermediate-agent
Switch(config-if-vlan-range)# pppoe intermediate-agent format-type circuit-id string aaa
Switch(config-if-vlan-range)# pppoe intermediate-agent format-type remote-id string ccc
```



(注) **vlan-range** モード コマンドは、構文で指定する値によって、特定の VLAN、複数の VLAN、または VLAN の範囲で PPPoE IA を設定します。

設定パラメータの表示

show pppoe intermediate-agent [info|statistics] [interface {interface}] コマンドは、PPPoE に保存されているさまざまな設定パラメータ、統計情報およびカウンタを表示します。

info キーワードは、インターフェイスまたは (インターフェイスの) VLAN で、PPPoE 中継エージェントをグローバルにイネーブルにすると表示されます。また、スイッチのアクセス ノード ID および汎用エラー メッセージと、次のコマンドによってグローバルに設定された ID のストリング オプションとデリミタ値も示されます。

```
Switch(config)# pppoe intermediate-agent format-type ?
  access-node-id      Access Node Identifier
  generic-error-message  Generic Error Message
  identifier-string    Identifier String
```

info キーワードでは、回線 ID、リモート ID、信頼とレート制限の設定、すべてのインターフェイスおよび関連するすべての VLAN に対するベンダー タグ除去の設定も表示されます。いずれかのパラメータが設定されていない場合、これらの設定は表示されません。

statistics オプションは、受信された PADI/PADR/PADT パケット数、すべてのインターフェイスおよび関連するすべての VLAN で最後のパケットが受信された時刻を表示します。

interface を指定した場合は、物理インターフェイスおよび関連する VLAN だけに適用される情報または統計情報が表示されます。

PPoE IA は PVLAN でサポートされますが、PVLAN の関連付け (プライマリおよびセカンダリ VLAN マッピング) 情報が表示されないことに注意してください。

show pppoe intermediate-agent info、**show pppoe intermediate-agent info interface g3/7**、または **show pppoe intermediate-agent statistics** などの PPPoE IA の show コマンドは、プライベート VLAN の関連付け (プライマリおよびセカンダリ VLAN マッピング) に関する情報を提供しません。ただし、プライベート VLAN または標準 VLAN のいずれであるかにかかわらず、次の例に示すように、VLAN に関する情報が提供されます。

```
Switch# show pppoe intermediate-agent info
Switch PPPOE Intermediate-Agent is enabled
```

```
PPPOE Intermediate-Agent trust/rate is configured on the following Interfaces:
```

```

Interface          IA          Trusted   Vsa Strip  Rate limit (pps)
-----
GigabitEthernet3/4    no          yes        yes         unlimited
PPPOE Intermediate-Agent is configured on following VLANs:
2-3
GigabitEthernet3/7    no          no         no          unlimited
PPPOE Intermediate-Agent is configured on following VLANs:
2-3

Switch# show pppoe intermediate-agent info interface g3/7
Interface          IA          Trusted   Vsa Strip  Rate limit (pps)
-----
GigabitEthernet3/7    yes         no         no          unlimited
PPPoE Intermediate-Agent is configured on following VLANs:
2-3

Switch# show pppoe intermediate-agent statistics

PPPOE IA Per-Port Statistics
-----

Interface : GigabitEthernet3/7
Packets received
  All = 0
  PADI = 0 PADO = 0
  PADR = 0 PADS = 0
  PADT = 0
Packets dropped:
  Rate-limit exceeded = 0
  Server responses from untrusted ports = 0
  Client requests towards untrusted ports = 0
  Malformed PPPoE Discovery packets = 0
Vlan 2: Packets received PADI = 0 PADO = 0 PADR = 0 PADS = 0 PADT = 0
Vlan 3: Packets received PADI = 0 PADO = 0 PADR = 0 PADS = 0 PADT = 0

Switch# show pppoe intermediate-agent statistics interface g3/7
Interface : GigabitEthernet3/7
Packets received
  All = 3
  PADI = 0 PADO = 0
  PADR = 0 PADS = 0
  PADT = 3
Packets dropped:
  Rate-limit exceeded = 0
  Server responses from untrusted ports = 0
  Client requests towards untrusted ports = 0
  Malformed PPPoE Discovery packets = 0
Vlan 2: Packets received PADI = 6 PADO = 0 PADR = 6 PADS = 0 PADT = 6
Vlan 3: Packets received PADI = 4 PADO = 0 PADR = 4 PADS = 0 PADT = 4

```

パケットカウンタのクリア

ここでは、すべてのインターフェイスでパケットカウンタをクリアする方法について説明します (ポート単位およびポート単位/VLAN 単位)。

次に、この方法の例を示します。

```
Switch# clear pppoe intermediate-agent statistics
```

Issuing of the above command clears the counters for all PPPoE discovery packets (PADI, PADO, PADR, PADS, PADT) received on DUT.


```
Switch# show pppoe intermediate-agent statistics interface g3/7
Interface : GigabitEthernet3/7
Packets received
  All = 0
  PADI = 0 PADO = 0
  PADR = 0 PADS = 0
  PADT = 0
Packets dropped:
  Rate-limit exceeded = 0
  Server responses from untrusted ports = 0
  Client requests towards untrusted ports = 0
  Malformed PPPoE Discovery packets = 0
Vlan 2: Packets received PADI = 0 PADO = 0 PADR = 0 PADS = 0 PADT = 0
Vlan 3: Packets received PADI = 0 PADO = 0 PADR = 0 PADS = 0 PADT = 0
```

PPPoE 中継エージェントのデバッグ

debug pppoe intermediate-agent [packet | event | all] コマンドは、デバッグに役立つ PPPoE 情報を表示できます。このコマンドは、デフォルトではディセーブルです。

このコマンドの **packet** オプションは、ソフトウェアで受信されたパケットの内容（イーサネットフレームの送信元および宛先 MAC アドレス、PPPoE ディスカバリ パケットのコード、バージョンおよびタイプ、存在するタグのリスト）を表示します。

このコマンドの **event** オプションは、重要なメッセージ（設定した制限を超えるレートで PPPoE ディスカバリ パケットが着信したために、インターフェイスの状態が **errdisable** に変化したこと）をエコーします。これは、**debug pppoe intermediate-agent event** コマンドによって表示される唯一のイベントです。

all オプションは、パッケージとイベントのオプションの両方をイネーブルにします。

次に、**packet** オプションを付けて **debug** コマンドを入力する例を示します。

```
Switch# debug pppoe intermediate-agent packet
PPPOE IA Packet debugging is on

*Sep  2 06:12:56.133: PPPOE_IA: Process new PPPoE packet, Message type: PADI, input
interface: Gi3/7, vlan : 2 MAC da: ffff.ffff.ffff, MAC sa: aabb.cc00.0000
*Sep  2 06:12:56.137: PPPOE_IA: received new PPPOE packet from inputinterface
(GigabitEthernet3/4)
*Sep  2 06:12:56.137: PPPOE_IA: received new PPPOE packet from inputinterface
(GigabitEthernet3/8)
*Sep  2 06:12:56.137: PPPOE_IA: Process new PPPoE packet, Message type: PADO, input
interface: Gi3/4, vlan : 2 MAC da: aabb.cc00.0000, MAC sa: 001d.e64c.6512
*Sep  2 06:12:56.137: PPPOE_IA: Process new PPPoE packet, Message type: PADO, input
interface: Gi3/8, vlan : 2 MAC da: aabb.cc00.0000, MAC sa: aabb.cc80.0000
*Sep  2 06:12:56.137: PPPOE_IA: received new PPPOE packet from inputinterface
(GigabitEthernet3/7)
*Sep  2 06:12:56.137: PPPOE_IA: Process new PPPoE packet, Message type: PADR, input
interface: Gi3/7, vlan : 2 MAC da: 001d.e64c.6512, MAC sa: aabb.cc00.0000
*Sep  2 06:12:56.145: PPPOE_IA: received new PPPOE packet from inputinterface
(GigabitEthernet3/4)
*Sep  2 06:12:56.145: PPPOE_IA: Process new PPPoE packet, Message type: PADS, input
interface: Gi3/4, vlan : 2 MAC da: aabb.cc00.0000, MAC sa: 001d.e64c.6512
```

次に、**event** オプションを付けて **debug** コマンドを入力する例を示します。

```
Switch# debug pppoe intermediate-agent event
PPPOE IA Event debugging is on

*Jul 30 19:00:10.254: %PPPOE_IA-4-PPPOE_IA_ERRDISABLE_WARNING: PPPOE IA received 5 PPPOE
packets on interface Gi3/7
*Jul 30 19:00:10.254: %PPPOE_IA-4-PPPOE_IA_RATE_LIMIT_EXCEEDED: The interface Gi3/7 is
receiving more than the threshold set
*Jul 30 19:00:10.394: %PM-4-ERR_DISABLE: STANDBY:pppoe-ia-rate-limit error detected on
Gi3/7, putting Gi3/7 in err-disable stat
```

トラブルシューティングのヒント

BRAS での PPPoE Agent Remote-ID タグおよび DSL Line Characteristics 機能の設定で、**radius-server attribute 31 remote-id** グローバル コンフィギュレーション コマンドを入力した場合、**debug radius** 特権 EXEC コマンドを使用して、レポートを生成できます。このレポートには、ディスカバリ フレームが受信される着信アクセス インターフェイス、PPPoE 拡張 NAS-Port 形式（形式 d）で確立されているセッションに関する情報が含まれます。