



## Gigabit EtherChannel 機能の設定

Cisco 10000 シリーズ ルータの Gigabit EtherChannel (GEC) は、ギガビット イーサネット リンクが集約された特殊なインターフェイス タイプです。GEC バンドルはポート チャネルと同義であり、最小 1、最大 8 のアクティブ リンクで構成されます。GEC インターフェイスの帯域幅は、GEC バンドルを構成するすべての物理メンバー リンクの合計値です。



(注)

Cisco IOS Release 12.2(31)SB では、各 GEC バンドルのメンバー リンク数は最大 4 でした。Cisco IOS Release 12.2(15)BX で、各 GEC バンドルの最大数が 4 から 8 に拡大されました。

Gigabit EtherChannel は Cisco 10000 シリーズ ルータ上で 2 方向に配置できます。

- コア方向 (ネットワーク方向) の配置 — Cisco 10000 シリーズ ルータをサービス プロバイダーに接続するアップリンク EtherChannel です。この配置では、各 GEC インターフェイスに複数の物理リンクがバンドルされ、次のことが可能です。
  - すべてのアクティブ インターフェイスによるロード バランシング
  - 異なる GE (ギガビット イーサネット) ポートを組み合わせること (共有ポートアダプタとラインカードの両方)
- アクセス方向 (加入者方向) の配置 — Cisco 10000 シリーズ ルータを加入者側に接続します。この配置では、通常、GEC バンドル インターフェイス上のアクティブなメンバー リンクは 1 つだけです。GEC の残りのリンクはパッシブ リンクとして機能します。トラフィックが送信されるのはアクティブ メンバー リンクだけです。パッシブ リンクはアクティブ リンクに障害が発生した場合のバックアップとして使用されます。これにより、リンクが冗長構成となり、リンクのフェールオーバー中に Point-to-Point Protocol over Ethernet (PPPoE) セッションが切断されなくなります。
  - GEC バンドル内にアクティブ リンクが 1 つしかない場合、ロード バランシングは適用できません。
  - キューイング操作が可能なのは、GEC バンドルだけであり、メンバー リンクではできません。



(注)

GEC バンドルには、アクティブとパッシブのリンクを組み合わせることができます。M:N モードでは、「M」がアクティブ リンク、「N」がパッシブ リンクです。1:N モードでは、各 GEC バンドルにアクティブなリンクは 1 つだけです。「N」がパッシブ リンクです。パッシブ リンクはバックアップ リンクとして機能し、ネットワーク トラフィックの転送は行いません。

この章では、Cisco 10000 シリーズ ルータに実装された Gigabit EtherChannel (GEC) の機能拡張について説明します。内容は次のとおりです。

- EtherChannel 機能拡張の履歴 (p.20-3)
- Gigabit EtherChannel 設定の前提条件 (p.20-3)
- Gigabit EtherChannel を設定する際の制約事項 (p.20-4)
- GEC インターフェイスに対する QoS サービス ポリシーの設定 (p.20-5)
- GEC バンドルに対する PBR サポートの設定 (p.20-9)
- GEC バンドルに対する IEEE 802.1Q および QinQ サポートの設定 (p.20-9)
- GEC バンドルに対する MVPN サポートの設定 (p.20-11)
- GEC バンドルに対する PPPoX サポートの設定 (p.20-12)
- GEC バンドルに対するハイ アベイラビリティ サポートの設定 (p.20-14)
- 各 GEC バンドルへの 8 つのメンバー リンクの設定 (p.20-15)

Gigabit EtherChannels (GEC) についての詳細は、次の URL にある『*Link Aggregation Control Protocol (LACP) (802.3ad) for Gigabit Interfaces*』機能ガイドを参照してください。

<http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/software/ios122sb/newft/122sb31/10gigeth.html>

## EtherChannel 機能拡張の履歴

Cisco IOS リリース	説明	必要な PRE
12.2(31)SB	この機能がサポートされるのは、ネイティブ ラインカード上だけです。 <ul style="list-style-type: none"> <li>QoS ポリシーがサポートされるのは、GEC メンバー リンク上だけです。</li> </ul>	PRE2 および PRE3
12.2(33)SB	この機能は、Cisco 10000 シリーズ ルータのネイティブ ラインカード <sup>1</sup> および SPA Interface Processor (SIP; SPA インターフェイス プロセッサ) および Shared Port Adapters (SPA; 共有ポート アダプタ) <sup>2</sup> でサポートされます。	PRE3 および PRE4
12.2(33)SB	Cisco 10000 シリーズ ルータに次の Gigabit EtherChannel 機能拡張が追加されました。 <ul style="list-style-type: none"> <li>GEC バンドルに対する QoS サービス ポリシー<sup>3</sup></li> <li>Link Aggregation Control Protocol (LACP) (802.3ad) ポート チャネルでの PPPoE ヒットレス<sup>4</sup> スイッチオーバーのサポート</li> <li>GEC バンドルの PBR サポート</li> <li>GEC バンドルでの IEEE 802.1Q および QinQ サポート</li> <li>GEC バンドルでのマルチキャスト VPN のサポート</li> <li>GEC バンドルの PPPoX サポート (PPPoEoE、PPPoEoQinQ、PPPoVLAN)</li> <li>SSO、NSF、ISSU、NSR のハイ アベイラビリティ</li> <li>各 GEC バンドルに 8 つのメンバー リンク</li> </ul>	PRE2、PRE3 および PRE4

- 1 ポート GE (ハーフハイト) および 1 ポート GE (フルハイト)
- 2 ポート GE (ハーフハイト) および 5 ポート GE (ハーフハイト)
- キューイング操作には、各メンバー リンクに QoS アプリケーションが必要です。
- ヒットレス スイッチオーバーでは、アクティブ メンバー リンクの障害時に PPPoX セッションが廃棄されず、パッシブまたはバックアップのリンクがアクティブ リンクとして動作を引き継ぎます。

## Gigabit EtherChannel 設定の前提条件

GEC バンドルを設定する際の前提条件は次のとおりです。

- GE リンクを GEC バンドルに追加する前に、**channel-group** コマンドを使用して GEC バンドル インターフェイスを作成します。
- GE リンクを GEC バンドルに追加し、すべてのリンクを同一に設定します。

## Gigabit EtherChannel を設定する際の制約事項

GEC バンドルに適用される一般的な制約事項は次のとおりです。

- GEC バンドルでは、Bidirectional Forwarding Detection Protocol (BFD) はサポートされません。
- GEC バンドルに dot1Q/QinQ サブインターフェイスを 1 つ作成するには、すべてのメンバー リンクに VCCI が 1 つ必要です。さらに、GEC バンドルも VCCI を 1 つ使用します。
- GEC バンドルでは、Intelligent Service Gateway (ISG) IP セッションはサポートされません。
- 10 GE SPA では、Gigabit EtherChannel はサポートされません。
- コア方向の配置でキューイング操作がサポートされるのは、メンバーリンクに個別に適用される場合だけです。
- 1:N 配置モードでは、次の制約があります。
  - SPA ベースのギガビットイーサネットポートと、フルハイト GE ラインカードまたはハーフハイト GE ラインカードとの組み合わせはサポートされません。
  - 最大 4 の Gigabit Ethernet SPA で GEC バンドルを構成できます。ギガビットイーサネットスロット番号/ベイ番号/ポート番号で表現したときに、各 SPA インターフェイスのベイ番号とポート番号が同じでなければなりません。  
たとえば、SPA の場合、Gi1/2/1 は Gi5/2/1 とバンドルできますが、Gi1/2/1 は Gi1/0/1 とバンドルできません。
  - メンバーリンクのカウンタは更新されません。
- **no channel-group** コマンドを使用して、GEC バンドルのメンバーリンクを削除する前に、その GEC バンドルのメインインターフェイスを削除することは推奨しません。同様に、GEC バンドルのメインインターフェイスを削除する前に、サブインターフェイスを削除してください。

## GEC インターフェイスに対する QoS サービス ポリシーの設定

Gigabit EtherChannel の QoS サポート機能を使用すると、GEC トラフィックにサービス ポリシーを適用できます。QoS のサポートは、GEC バンドルまたはメンバー リンクのメイン インターフェイスと、GEC バンドルのサブインターフェイスに個別に適用できます。

- 入力 QoS は GEC バンドルのサブインターフェイスまたはメイン インターフェイスに直接適用できます。メンバー リンクへの入力 QoS は `vlan-group QoS` 機能を使用して適用します。詳細は、「[VLAN グループ機能を使用してメンバーリンクに QoS を適用する場合の設定例](#)」(p.20-7) および「[GEC バンドル サブインターフェイスに QoS を適用する場合の設定例](#)」(p.20-8) を参照してください。
- 出力 QoS は GEC メイン インターフェイスと同様に、GEC バンドルのサブインターフェイスに直接適用できます。あるいは、`vlan-group QoS` 機能を使用して、メンバー リンクに出力 QoS を適用することもできます。`match-vlan class-maps` のサービス ポリシーはメンバー リンクのメイン インターフェイスに適用されます。

QoS の適用は GEC バンドル インターフェイスの配置モードによって異なります (表 20-1 を参照)。

表 20-1 GEC バンドルへのサービス ポリシーの適用

GEC の QoS	M:N 配置	1:N 配置
GEC の入力 QoS	<p>GEC バンドル インターフェイスとメンバー リンクの両方にサービス ポリシーを適用できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GEC バンドルに適用したサービス ポリシーは GEC バンドル上の集約入力トラフィックに作用します。</li> <li>• 特定のメンバー リンクに適用したサービス ポリシーはそのメンバー リンク上の入力トラフィックに作用します。</li> </ul>	<p>サービス ポリシーはその GEC バンドル インターフェイスだけに適用されます。</p>
GEC の出力 QoS	<p>GEC バンドル インターフェイスまたはメンバー インターフェイスに、キューイング操作なしのサービス ポリシーを適用できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GEC バンドルに適用したサービス ポリシーは GEC バンドル上の集約出力トラフィックに作用します。</li> <li>• 特定のメンバー リンクに適用したサービス ポリシーはそのメンバー リンク上の入力トラフィックに作用します。</li> </ul> <p>キューイング操作を伴うサービス ポリシーを適用できるのはメンバー リンクに対してだけです。</p>	<p>キューイング操作の有無に関係なく、サービス ポリシーを適用できるのは GEC バンドル インターフェイスに対してだけです。</p>
GEC サブインターフェイスの入力 QoS	<p>GEC バンドル インターフェイスおよびメンバーのメイン インターフェイスに入力 QoS を適用できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GEC バンドル サブインターフェイスに適用したサービス ポリシーはその GEC バンドル サブインターフェイス上の集約入力トラフィックに作用します。</li> <li>• <code>vlan-group</code> 機能を使用して GEC メンバーのメイン インターフェイスにサービス ポリシーを適用した場合、このサービス ポリシーに指定された操作は、<code>vlan-group service-policy</code> に <code>vlan-id</code> が指定されているメンバー リンク上の入力トラフィックに作用します。</li> </ul>	<p>入力 QoS を適用できるのはバンドル サブインターフェイスだけです。このサービス ポリシーは、集約バンドル サブインターフェイスのトラフィックに作用します。</p>

表 20-1 GEC バンドルへのサービス ポリシーの適用 (続き)

GEC の QoS	M:N 配置	1:N 配置
GEC サブインターフェイスの出力 QoS	<p>GEC バンドルのサブインターフェイスまたはメンバーのメイン インターフェイスに、キューイング操作なしのサービス ポリシーを適用できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>GEC バンドル サブインターフェイスに適用したサービス ポリシーはその GEC バンドル サブインターフェイス上の集約出力トラフィックに作用します。</li> <li>vlan-group 機能を使用して GEC メンバーのメイン インターフェイスにサービス ポリシーを適用した場合、このサービス ポリシーに指定された操作は、vlan-group service-policy に vlan-id が指定されているメンバー リンク上の出力トラフィックに作用します。</li> </ul> <p>キューイング操作を伴うサービス ポリシーを適用できるのはメンバー リンクに対してだけです。サービス ポリシーに指定された操作は、vlan-group service-policy に vlan-id が指定されているメンバー リンク上の出力トラフィックに作用します。</p>	<p>キューイング操作の有無に関係なく、出力 QoS を適用できるのは GEC バンドル サブインターフェイスだけです。</p>

## GEC バンドルに対する QoS サービス ポリシーの制約事項

GEC バンドル インターフェイスおよびサブインターフェイスに適用される QoS サービス ポリシーには、次の制限があります。

- キューイング操作を伴わずに入力と出力の両方のサービス ポリシーを適用できるのは、M:N 配置のメンバー リンクだけです。1:N 配置の場合は制限があります。
- キューイング操作を伴う出力サービス ポリシーを適用できるのは次のインターフェイスだけです。
  - M:N GEC 配置のメンバー インターフェイス
  - 1:N GEC 配置のバンドル インターフェイス
- VLAN グループに QoS を適用する際の制約事項は次のとおりです。
  - VLAN グループの場合、QoS の適用は最大 255 の個別 dot1Q (VLAN) サブインターフェイスに制限されます。255 は、VLAN グループの親ポリシーに使用できるユーザクラスの数です。
  - QinQ サブインターフェイスでは、VLAN グループ ポリシーを使用した VLAN ユーザクラスの照合はサポートされません。親階層の各 VLAN グループ ユーザクラスと照合できるのは、dot1Q サブインターフェイス セットだけです。
  - メンバー リンクの VLAN グループ QoS ポリシーが利用されるのは、GEC バンドルに dot1Q サブインターフェイスが定義されていて、QinQ サブインターフェイスは定義されていない場合だけです。
- メンバー リンクの入力 QoS は、QinQ サブインターフェイスではサポートされません。
- match input-interface port-channel** の分類基準はサポートされていません。その代わりに、パケットはメンバー リンクとの照合によって分類されます。

## 設定例

ここでは、次の設定例を示します。

- VLAN グループ機能を使用してメンバーリンクに QoS を適用する場合の設定例 (p.20-7)
- GEC バンドル サブインターフェイスに QoS を適用する場合の設定例 (p.20-8)

## VLAN グループ機能を使用してメンバーリンクに QoS を適用する場合の設定例

**ステップ 1** Gig3/0/0 と Gig4/0/0 という 2 つのメンバー リンクを持つ GEC バンドル インターフェイスについて考えます。

**ステップ 2** この GEC バンドル インターフェイスには、次のようなサブインターフェイスがあるとします。

```
Port-channel 1.1
  Encapsulation dot1q 2
Port-channel 1.2
  Encapsulation dot1q 3
Port-channel 1.3
  Encapsulation dot1q 4
```

各メンバー リンクは次のような設定を必要としています。

- サブインターフェイス port-channel 1.1 の入力トラフィックを 100 mbps でポリシング
- サブインターフェイス port-channel 1.2 の入力トラフィックを 150 mbps でポリシング
- サブインターフェイス port-channel 1.2 の出力トラフィックを 50 mbps でシェイプ
- サブインターフェイス port-channel 1.1 および port-channel 1.3 の出力トラフィックを 50 mbps でシェイプ

**ステップ 3** 次のように **match-vlan class-maps** を作成します。

```
Class-map match-any vlan_2
  Match vlan 2
Class-map match-any vlan_3
  Match vlan 3
Class-map match-any vlan_4
  Match vlan 4
Class-map match-any vlan_2_4
  Match vlan 2 4
```

**ステップ 4** 次のように **policy-maps** を作成します。

```
Policy-map mega_ingress
  Class vlan_2
    Police 100 mbps
  Class vlan_3
    Police 150 mbps
Policy-map mega_egress
  Class vlan_3
    Shape 50 mpbs
  Class vlan_2_4
    Shape 150 mbps
```

**ステップ 5** このポリシーを GEC メンバー リンクに適用します。

```
Interface Gig3/0/0
  Service-policy input mega_ingress
  Service-policy output mega_egress
Interface Gig4/0/0
  Service-policy input mega_ingress
  Service-policy output mega_egress
```

## GEC バンドル サブインターフェイスに QoS を適用する場合の設定例

例 20-1 に、GEC バンドル サブインターフェイスに QoS を適用する場合の設定方法を示します。

### 例 20-1 GEC バンドル サブインターフェイスへの QoS の適用

```
Class-map match-any dscp_20_30
  Match dscp 20 30
Class-map match-any dscp_40
  Match dscp 40

Policy-map police_dscp
  Class dscp_20_30
    Police 50 3000 3000 conform-action transmit exceed-action drop
  Set ip dscp af22
  Class dscp_40
    Police 10 3000 3000 conform-action transmit exceed-action drop

Policy-map customer_A
  Class class-default
    Police 100 mpbs
  service-policy police_dscp

Policy-map customer_B
  Class class-default
    Police 150 mbps
  Service-policy police_dscp

Interface Port-channel 1.1
  Service-policy input customer_A

Interface Port-channel 1.2
  Service-policy input customer_B
```



## GEC バンドルに対する PBR サポートの設定

Cisco Policy Based Routing (PBR) は、ルーティング テーブルとネットワーク内のトラフィック フローの操作をカスタマイズする柔軟なメカニズムを提供します。

PBR で通過するパケットにはロード バランシングが実行されます。アウトバウンド パケットに PBR clause が適用され、その結果、EtherChannel 出力インターフェイスが選択されると、新しいアドレス情報に基づいて、新しいハッシュが生成されます。このハッシュは、パケットの最終宛先として適切なメンバー リンクを選択するために使用されます。

Gigabit EtherChannel では PBR がサポートされています。GEC バンドル インターフェイスに直接 PBR を設定できます。

### GEC バンドルに PBR サポートを設定する際の制約事項

- `set interface` コマンドの使用は、GEC バンドル インターフェイスに対する PBR の `set clause` に限定されます。指定できるのは、ネクストホップの IP アドレスだけです。

## GEC バンドルに対する IEEE 802.1Q および QinQ サポートの設定

GEC バンドル インターフェイスでは、dot1Q と QinQ の両方のサブインターフェイスがサポートされます。GEC バンドル インターフェイスに対するサブインターフェイスの設定は、通常のギガビットイーサネット インターフェイスの設定と同様です。GEC バンドル インターフェイスにサブインターフェイスを設定すると、GEC *Toaster* クライアントはすべての GEC メンバー リンクの *Toaster* にサブインターフェイス インスタンスを作成します。GEC メンバー リンクに内部的に作成されたサブインターフェイス インスタンスはユーザには表示されず、ユーザはこれを設定に使用できません。



(注)

*toaster* は、既存の転送アルゴリズムを使用して IP パケットを高速に処理できるように設計されていますが、他の作業やプロトコルを実行するようにプログラムされている場合もあります。

### IEEE 802.1Q および QinQ のサポートを設定する際の前提条件

- サブインターフェイスを作成する前に、GEC バンドルのメイン インターフェイスを作成します。

### GEC バンドルに IEEE 802.1Q および QinQ サポートを設定する際の制約事項

- GEC バンドル上に dot1Q/QinQ サブインターフェイスを作成するには、すべてのメンバー リンクに VCCI が 1 つ必要です。  
たとえば、8 つのメンバーリンクを持つ GEC バンドルは、その GEC バンドルに作成された各 dot1Q/QinQ サブインターフェイスに 9 (1+8) つの VCCI を使用します。
- QinQ サブインターフェイスの入力パケット アカウンティングはバンドル レベルで実行されません。メンバー リンク単位では、このような入力パケットのアカウンティングはサポートされていません。

## サブインターフェイスに対する IEEE 802.1Q および QinQ の設定作業

グローバル コンフィギュレーション モードから開始して、次の表に示すコマンドを入力し、GEC バンドル サブインターフェイスを作成します。

	コマンド	目的
ステップ 1	<code>router(config)# interface port-channel number</code>	GEC バンドルを作成します。
ステップ 2	<code>router(config)# interface port-channel subinterface</code>	GEC バンドル サブインターフェイスを作成して、サブ インターフェイス モードを開始します。
ステップ 3	<code>router(config-subif)# encapsulation dot1q vlan-id</code>	VLAN の指定されたサブインターフェイスで、IEEE 802.1Q カプセル化をイネーブルにします。
ステップ 4	<code>router(config-subif)# encapsulation dot1q vlan-id second-dot1q inner vlan-id</code>	内部 VLAN の指定されたサブインターフェイスで、 802.1Q カプセル化をイネーブルにします。
ステップ 5	<code>router# show running-config interface port-channel subinterface</code>	GEC バンドル サブインターフェイスの現在の設定を表 示します。
ステップ 6	<code>router# show interface port-channel subinterface</code>	指定された サブインターフェイスに関するステータ ス、トラフィック データ、および設定情報を表示しま す。

## 設定例

例 20-2 および 例 20-3 にカプセル化の設定方法を詳細に示します。

### 例 20-2 GEC バンドル サブインターフェイスに対する show interface コマンド

```
router# show interface port-channel 1.1
Port-channell.1 is up, line protocol is up
  Hardware is GEChannel, address is 0004.9b3e.101a (bia 0004.9b3e.1000)
  MTU 1500 bytes, BW 1000000 Kbit, DLY 10 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
  Encapsulation 802.1Q Virtual LAN, Vlan ID 20.
  ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00
  Last clearing of "show interface" counters never
```

### 例 20-3 GEC バンドル サブインターフェイスに対する show running-config コマンド

```
router# show running-config interface port-channel 1.1
Building configuration...

Current configuration : 134 bytes
!
interface Port-channell.1
  encapsulation dot1q 20 second-dot1q 200
  ip address 3.0.0.1 255.255.255.0
end
```

## GEC バンドルに対する MVPN サポートの設定

Multicast VPN (MVPN; マルチキャスト VPN) 機能を使用すると、サービス プロバイダーは、Virtual Private Network (VPN; バーチャルプライベート ネットワーク) 環境内でマルチキャスト トラフィックを設定しサポートできます。MVPN はさらに、各 VPN Routing and Forwarding (VRF; VPN ルーティングおよび転送) インスタンスのマルチキャスト パケットのルーティングおよび転送をサポートし、サービス プロバイダーのバックボーンに VPN マルチキャスト パケットの伝送メカニズムを提供します。

Cisco 10000 シリーズ ルータでは、コア方向リンク (プロバイダーのエッジからプロバイダーへ) として GEC を使用する場合、GEC インターフェイスで送信される MVPN パケットの GRE ヘッダーまたはトンネル ヘッダー内に IP ヘッダーがカプセル化されます。ハッシュ関数は、トンネルヘッダーの送信元および宛先 IP アドレス、オリジナルの IP ヘッダー (内部 IP ヘッダー) の送信元および宛先アドレスに基づいて計算されます。アウトバウンド GEC パケットでは、ロード バランシングを使用して、パケットを送信するメンバー リンクが決まります。

MVPN についての詳細は、次の URL にある『*Multicast VPN — IP Multicast Support for MPLS VPN*』の「IP Multicast VPN」を参照してください。

[http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/12\\_2sb/feature/guide/sbb\\_mvpn.html#wp1040907](http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/12_2sb/feature/guide/sbb_mvpn.html#wp1040907)

## 設定作業および設定例

設定に関する情報や設定例については、次の URL にある『*How to Configure Multicast VPN — IP Multicast Support for MPLS VPNs*』の「How to Configure Multicast VPN — IP Multicast Support for MPLS VPNs」を参照してください。

[http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/12\\_2sb/feature/guide/sbb\\_mvpn.html#wp1041284](http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/12_2sb/feature/guide/sbb_mvpn.html#wp1041284)

## GEC バンドルに対する PPPoX サポートの設定

PPPoE、PPPoEoQinQ、PPPoEoVLAN のセッションがサポートされているのは、1:N GEC モードだけです。これらは、GEC バンドル インターフェイス上でプロビジョニングされます。セッショントラフィックはすべてアクティブ メンバー リンクで送信されます。アクティブ リンクが停止した場合、セッショントラフィックはパッシブ メンバー リンクで送信され、そのパッシブ メンバー リンクがアクティブ リンクになります。

GEC 上の PPPoX セッションは、通常のギガビット イーサネット インターフェイスと同様に機能し、QoS ポリシーも通常のギガビット イーサネット インターフェイスと同様に継承されます。

### GEC バンドルに PPPoX サポートを設定する際の制約事項

- PPPoX セッションのサポートが可能なのは 1:N モードだけです。1:N モードでは、アクティブ な GEC リンクは 1 つしかありません。
- 1:N GEC バンドルの帯域幅は常に 1 Gbps です。



(注) 複数のパッシブ リンクを追加できますが、PPPoX 用にサポートされるアクティブ リンクは 1 つだけです。

サブインターフェイスの PPPoEoQinQ サポートに関する詳細は、次の URL にある『*PPPoE - QinQ Support*』機能ガイドを参照してください。

[http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/12\\_3t/12\\_3t7/feature/guide/gt\\_qinq.html](http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/12_3t/12_3t7/feature/guide/gt_qinq.html)

### 設定作業

GEC バンドル上の PPPoE セッションの作成をイネーブルにするには、次のコマンドを入力します。

	コマンド	目的
ステップ 1	<code>router(config)# interface port-channel number</code>	GEC バンドルを作成します。
ステップ 2	<code>router(config)# lacp max-bundle 1-8</code>	各 GEC バンドルのアクティブ リンクの最大数を設定します。PPPoE セッションの場合、アクティブ リンクの最大数は 1 です。
ステップ 3	<code>router(config)# lacp fast-switchover</code>	メンバー リンクのスイッチオーバー時に PPPoX セッションを保持します。
ステップ 4	<code>router(config)# interface port-channel subinterface</code>	GEC バンドル サブインターフェイスを作成して、サブインターフェイス モードを開始します。
ステップ 5	<code>router(config-subif)# encapsulation dot1Q vlan-id</code>	VLAN に指定されたサブインターフェイス上のトラフィックの IEEE 802.1Q カプセル化をイネーブルにします。VLAN ID を指定します。
ステップ 6	<code>router(config-subif)# pppoe enable group global</code>	GEC バンドル サブインターフェイスの PPPoE セッションをイネーブルにします。  <b>global</b> は、グループ名が指定されていない場合に使用されるデフォルトのグループです。
ステップ 7	<code>router(config-subif)# end</code>	グローバル コンフィギュレーション モードを終了します。

PPPoE over Ethernet に関する詳細は、次の URL にある『Cisco 10000 Series Router Software Configuration Guide』を参照してください。

<http://www.cisco.com/en/US/docs/routers/10000/10008/configuration/guides/broadband/vlan.html>

## 設定例

例 20-4 に、GEC バンドル上の PPPoE セッションをイネーブルにする例を示します。

### 例 20-4 PPPoE セッションのイネーブル化

```
interface Port-channel32
no ip address
no negotiation auto
lACP max-bundle 1
lACP fast-switchover
!
interface Port-channel32.1
encapsulation dot1Q 10
pppoe enable group bba_group_1
!
interface Port-channel32.2
encapsulation dot1Q 20
pppoe enable group bba_group_1
!
```

## GEC バンドルに対するハイ アベイラビリティ サポートの設定

Cisco 10000 シリーズ ルータ上の GEC バンドル インターフェイスでは、次のハイ アベイラビリティ機能がサポートされています。

- SSO
- In Service Software Upgrade (ISSU)
- Nonstop Forwarding (NSF)
- Nonstop Routing (NSR)

EtherChannel および IEEE 802.3ad LACP プロトコルは、SSO と ISSU に対応しています。この機能を使用すると、重大障害発生時に PRE スイッチオーバー後も GEC バンドル インターフェイスを使用できるようになります。

NSF についての詳細は、次の URL にある『*Cisco Nonstop Forwarding*』ホワイトペーパーを参照してください。

[http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/12\\_2s/feature/guide/fsnsf20s.html](http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/12_2s/feature/guide/fsnsf20s.html)

SSO については、『*Stateful Switchover*』機能ガイドを参照してください。

[http://www.cisco.com/en/us/docs/ios/12\\_2s/feature/guide/fssso20s.html](http://www.cisco.com/en/us/docs/ios/12_2s/feature/guide/fssso20s.html)

ISSU に関する詳細は、次の URL にある『*Cisco IOS In Service Software Upgrade and Enhanced Fast Software Upgrade Process*』機能ガイドを参照してください。

[http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/12\\_2sb/feature/guide/sb\\_issu.html](http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/12_2sb/feature/guide/sb_issu.html)

## 各 GEC バンドルへの 8 つのメンバー リンクの設定

Cisco 10000 シリーズ ルータでは、各 GEC バンドルに最大 8 つのメンバー リンクを設定できます。Cisco IOS Release 12.2(15)BX で、各 GEC バンドルの最大メンバー リンク数が 4 から 8 に拡大されました。

### 設定作業

Cisco 10000 シリーズ ルータの GEC バンドルの最大リンク数および最小リンク数を設定するには、次の表に示す設定コマンドを使用します。

コマンド	目的
<code>router(config-if)# lacp max-bundle 1-8</code>	バンドル単位の最大リンク数を指定します。デフォルト値は 8 です。
<code>router(config-if)# lacp min-link 1-8</code>	最小限必要なアクティブ リンクの数を設定します。この数を下回ると、ポート チャネル インターフェイスの停止が宣言されます。デフォルト値は 1 です。
<code>router(config-if)# lacp fast-switchover</code>	スイッチオーバー時間を 2 秒から 10 ミリ秒短縮します。lacp fast-switchover はデフォルトの設定ではイネーブルになりません。

メンバー リンクの設定に関する詳細は、次の URL で、『*Link Aggregation Control Protocol (LACP) (802.3ad) for Gigabit Interfaces*』機能ガイドを参照してください。

<http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/software/ios122sb/newft/122sb31/10gigeth.htm>

複数のイーサネット リンクを 1 つの論理チャネルに集約する方法については、『*IEEE 802.3ad Link Bundling*』機能ガイドを参照してください。

<http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/software/ios122sb/newft/122sb31/sbcelacp.htm#wp1053782>

■ 各 GEC バンドルへの 8 つのメンバー リンクの設定