CHAPTER 41

フォールバック ブリッジングの設定

この章では、Catalyst 3560 スイッチにフォールバック ブリッジング（Virtual LAN [VLAN; 仮想 LAN] ブリッジング）を設定する方法について説明します。フォールバック ブリッジングを使用すると、スイッチが VLAN ブリッジ ドメインとルーテッド ポート間でルーティングしない、非 IP パケットを転送できます。

この機能を使用するには、スイッチ上で IP サービス イメージ（以前の Enhanced Multilayer Image（EMI; 拡張マルチレイヤ イメージ））が稼働している必要があります。

（注） この章で使用するコマンドの構文および使用方法の詳細については、『*Cisco IOS Bridging and IBM Networking Command Reference, Volume 1 of 2, Release 12.2*』を参照してください。

この章の内容は、次のとおりです。

フォールバック ブリッジングの概要

フォールバック ブリッジングを使用すると、スイッチは複数の VLAN またはルーテッド ポート（特に 1 つのブリッジ ドメイン内で複数の VLAN に接続されている VLAN またはルーテッド ポート）をまとめてブリッジングできます。フォールバック ブリッジングを行うと、スイッチでルーティングおよび転送されないトラフィックや、DECnet などのルーティングできないプロトコルに属するトラフィックが転送されます。

VLAN ブリッジ ドメインは、スイッチ仮想インターフェイス（SVI）によって表されます。（VLAN が関連付けられていない）一連の SVI およびルーテッド ポートは、ブリッジ グループを形成するように設定（グループ化）できます。SVI はスイッチ ポートの VLAN を、システム内のルーティング機能またはブリッジング機能へのインターフェイスの 1 つとして表します。1 つの VLAN に関連付けることができる SVI は 1 つだけです。VLAN 間のルーティング、VLAN 間でルーティングできないプロトコルのフォールバック ブリッジング、またはスイッチと IP ホストの接続を実現する場合にだけ、VLAN に SVI を設定してください。ルーテッド ポートはルータ上のポートと同様に機能する物理ポートですが、ルータには接続されていません。ルーテッド ポートは特定の VLAN と関連付けられておらず、VLAN サブインターフェイスをサポートしていませんが、通常のルーテッド ポートのように動作します。SVI およびルーテッド ポートの詳細については、第 10 章「インターフェイス特性の設定」を参照してください。

ブリッジ グループは、スイッチ上のネットワーク インターフェイスの内部構造です。ブリッジ グループが定義されているスイッチの外側にあるブリッジ グループ内では、スイッチングされるトラフィックを識別する目的でのブリッジ グループの使用はできません。同じスイッチ上のブリッジ グループは、異なるブリッジとして機能します。つまり、スイッチ上の異なるブリッジ グループ間で、ブリッジド トラフィックおよびブリッジ プロトコル データ ユニット（BPDU）は交換されません。

フォールバック ブリッジングを使用しても、ブリッジングされている VLAN のスパニングツリーは縮小できません。各 VLAN には、独自のスパニングツリー インスタンスと、ループを防止するためにブリッジ グループの一番上で動作する個別のスパニングツリー（別名 VLAN ブリッジ スパニングツリー）があります。

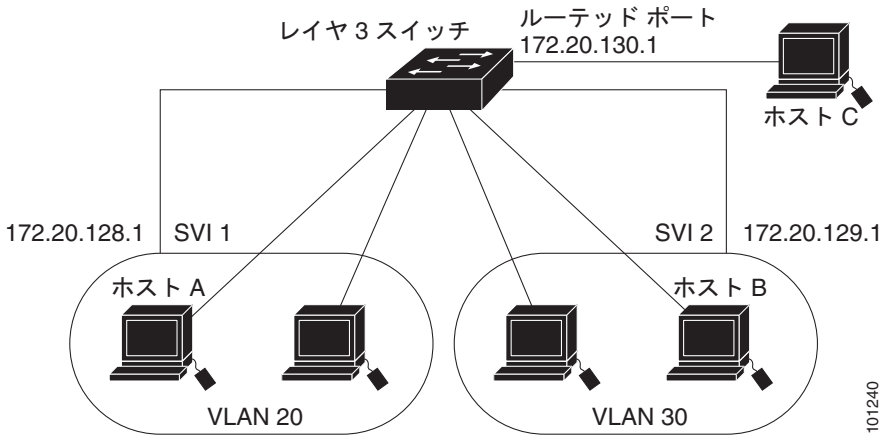
ブリッジ グループが作成されると、スイッチは VLAN ブリッジ スパニングツリー インスタンスを作成します。スイッチはブリッジ グループを実行し、ブリッジ グループ内の SVI およびルーテッド ポートをスパニングツリー ポートとして処理します。

ネットワーク インターフェイスをブリッジ グループに格納する理由は、次のとおりです。

- ブリッジ グループを構成するネットワーク インターフェイス間でルーティングされない全トラフィックをブリッジングするため。宛先アドレスがブリッジ テーブルに格納されているパケットは、ブリッジ グループ内の単一のインターフェイス上で転送されます。宛先アドレスがブリッジ テーブル内に格納されていないパケットは、ブリッジ グループ内のすべてのインターフェイス上でフラッディングされます。ブリッジ グループで送信元 MAC アドレスが学習されるのは、このアドレスが VLAN 上で学習された場合だけです（この逆は成り立ちません）。
- 接続されている LAN 上で BPDU を受信（場合によっては送信）することにより、スパニングツリー アルゴリズムに参加するため。設定されたブリッジ グループごとに、個別のスパニングツリー プロセスが動作します。各ブリッジ グループは個別のスパニングツリー インスタンスに参加します。ブリッジ グループは、メンバー インターフェイスだけが受信する BPDU に基づいて、スパニングツリー インスタンスを確立します。VLAN がブリッジ グループに属していないポートに着信したブリッジ STP BPDU は、VLAN のすべての転送ポートでフラッディングされます。

図 41-1 に、フォールバック ブリッジング ネットワークの例を示します。このスイッチには、SVI として 2 つのポートが設定されています。これらの SVI は異なる IP アドレスを持ち、2 つの異なる VLAN に接続されています。さらに、もう 1 つのポートが独自の IP アドレスを持つルーテッド ポートとして設定されています。これらの 3 つのポートがすべて同じブリッジ グループに割り当てられている場合は、これらのポートが異なるネットワークや異なる VLAN にあっても、スイッチに接続されているエンド ステーション間で非 IP プロトコル フレームを転送できます。フォールバック ブリッジングを機能させるために IP アドレスをルーテッド ポートや SVI に割り当てる必要はありません。

図 41-1　フォールバック ブリッジング ネットワークの例



フォールバック ブリッジングの設定

ここでは、次の設定について説明します。

- 「フォールバック ブリッジングのデフォルト設定」（P.41-3）
- 「フォールバック ブリッジング設定時の注意事項」（P.41-3）
- 「ブリッジ グループの作成」（P.41-4）（必須）
- 「スパニングツリー パラメータの調整」（P.41-5）（任意）

フォールバック ブリッジングのデフォルト設定

表 41-1 に、フォールバック ブリッジングのデフォルト設定を示します。

表 41-1　フォールバック ブリッジングのデフォルト設定

機能	デフォルト設定
ブリッジ グループ	未定義であるか、またはポートに割り当てられていません。VLAN ブリッジ STP は定義されていません。
動的に学習されたステーションに対するスイッチからのフレーム転送	イネーブル
スパニングツリー パラメータ	
• スイッチ プライオリティ	• 32768
• ポート プライオリティ	• 128
• ポート パス コスト	• 10 Mbps：100 100 Mbps：19 1000 Mbps：4
• hello BPDU インターバル	• 2 秒
• 転送遅延時間	• 20 秒
• 最大アイドル時間	• 30 秒

フォールバック ブリッジング設定時の注意事項

スイッチには、最大 32 個のブリッジ グループを設定できます。

1 つのインターフェイス（SVI またはルーテッド ポート）が所属できるブリッジ グループは 1 つだけです。

スイッチに接続されている個別のブリッジド ネットワーク（トポロジの上で区別されるネットワーク）ごとに、1 つのブリッジ グループを使用してください。

フォールバック ブリッジングをプライベート VLAN が設定されたスイッチに設定しないでください。

IP（バージョン 4 とバージョン 6）、アドレス解決プロトコル（ARP）、Reverse ARP（RARP）、LOOPBACK、およびフレーム リレー ARP を除くすべてのプロトコルは、フォールバック ブリッジングされます。

ブリッジ グループの作成

一連の SVI またはルーテッド ポートにフォールバック ブリッジングを設定する場合は、これらのインターフェイスをブリッジ グループに割り当てる必要があります。同じグループ内のすべてのインターフェイスは、同じブリッジ ドメインに属します。各 SVI またはルーテッド ポートは、1 つのブリッジ グループだけに割り当てることができます。

（注） 保護ポート機能とフォールバック ブリッジングとの併用はできません。フォールバック ブリッジングがイネーブルである場合、スイッチ上の 1 つの保護ポートから、別の VLAN 内にある同じスイッチ上の別の保護ポートにパケットが転送される可能性があります。

ブリッジ グループを作成し、そこにインターフェイスを割り当てるには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。この手順は必須です。

	コマンド	目的
ステップ 1	**configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**bridge** *bridge-group* **protocol vlan-bridge**	ブリッジ グループ番号を割り当て、ブリッジ グループで実行する VLAN ブリッジ スパニングツリー プロトコルを指定します。**ibm** および **dec** キーワードはサポートされていません。 *bridge-group* には、ブリッジ グループ番号を指定します。指定できる範囲は 1 ～ 255 です。最大 32 個のブリッジ グループを作成できます。 フレームは同じグループ内のインターフェイス間でだけブリッジングされます。
ステップ 3	**interface** *interface-id*	ブリッジ グループを割り当てるインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。 次のいずれかのインターフェイスを指定する必要があります。 • ルーテッド ポート：**no switchport** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを入力して、レイヤ 3 ポートとして設定された物理ポートです。 • SVI：**interface vlan** *vlan-id* グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用して作成された VLAN インターフェイスです。 **（注）** ルーテッド ポートや SVI に IP アドレスを割り当てることができますが、これは必須ではありません。
ステップ 4	**bridge-group** *bridge-group*	ステップ 2 で作成したブリッジ グループにインターフェイスを割り当てます。 デフォルトでは、インターフェイスはどのブリッジ グループにも割り当てられていません。インターフェイスは 1 つのブリッジ グループにだけ割り当てることができます。
ステップ 5	**end**	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 6	**show running-config**	入力内容を確認します。
ステップ 7	**copy running-config startup-config**	（任意）コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

ブリッジ グループを削除するには、**no bridge** *bridge-group* グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。**no bridge** *bridge-group* コマンドを使用すると、該当するブリッジ グループからすべての SVI およびルーテッド ポートが自動的に削除されます。ブリッジ グループからインターフェイスを削除したり、ブリッジ グループを削除したりするには、**no bridge-group** *bridge-group* インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用します。

次に、ブリッジ グループ 10 を作成してこのブリッジ グループ内で実行する VLAN ブリッジ STP を指定し、ポートをルーテッド ポートとして定義して、ブリッジ グループにポートを割り当てる例を示します。

```
Switch(config)# bridge 10 protocol vlan-bridge
Switch(config)# interface gigabitethernet0/1
Switch(config-if)# no switchport
Switch(config-if)# no shutdown
Switch(config-if)# bridge-group 10
```

次に、ブリッジ グループ 10 を作成して、このブリッジ グループで実行する VLAN ブリッジ STP を指定する例を示します。ポートは SVI として定義され、VLAN 2 およびブリッジ グループに割り当てられます。

```
Switch(config)# bridge 10 protocol vlan-bridge
Switch(config)# vlan 2
Switch(config-vlan)# exit
Switch(config)# interface vlan 2
Switch(config-if)# bridge-group 10
Switch(config-if)# no shutdown
Switch(config-if)# exit
Switch(config)# interface gigabitethernet0/2
Switch(config-if)# switchport mode access
Switch(config-if)# switchport access vlan 2
Switch(config-if)# no shutdown
```

スパニングツリー パラメータの調整

特定のスパニングツリー パラメータのデフォルト値が不適切な場合は、このパラメータを調整する必要があります。スパニングツリー全体に影響するパラメータを設定する場合は、さまざまなタイプの **bridge** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。インターフェイス固有のパラメータを設定する場合は、さまざまなタイプの **bridge-group** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用します。

スパニングツリー パラメータを調整するには、次に示す作業のいずれかを実行します。

- 「VLAN ブリッジ スパニングツリー プライオリティの変更」（P.41-6）（任意）
- 「インターフェイス プライオリティの変更」（P.41-6）（任意）
- 「パス コストの割り当て」（P.41-7）（任意）
- 「BPDU インターバルの調整」（P.41-8）（任意）
- 「インターフェイスでのスパニングツリーのディセーブル化」（P.41-10）（任意）

（注） スパニングツリー パラメータの調整は、スイッチおよび STP の機能に精通しているネットワーク管理者だけが行ってください。計画が不十分なまま調整を行うと、パフォーマンスの低下を招くことがあります。スイッチングに関する資料としては、IEEE 802.1D 仕様が適しています。詳細については、『*Cisco IOS Configuration Fundamentals Command Reference*』の付録「References and Recommended Reading」を参照してください。

VLAN ブリッジ スパニングツリー プライオリティの変更

ルート スイッチの候補として別のスイッチと同等のレベルにあるスイッチには、VLAN ブリッジ スパニングツリー プライオリティをグローバルに設定できます。このスイッチがルート スイッチとして選択される可能性を設定することもできます。

スイッチ プライオリティを変更するには、特権 EXEC モードで次の手順を行います。この手順は任意です。

	コマンド	目的
ステップ 1	**configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**bridge** *bridge-group* **priority** *number*	スイッチの VLAN ブリッジ スパニングツリー プライオリティを変更します。 • *bridge-group* には、ブリッジ グループ番号を指定します。指定できる範囲は 1 ～ 255 です。 • *number* には、0 ～ 65535 の数字を入力します。デフォルトは 32768 です。この値が低いほど、スイッチがルートとして選択される可能性が高くなります。
ステップ 3	**end**	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 4	**show running-config**	設定を確認します。
ステップ 5	**copy running-config startup-config**	（任意）コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

デフォルト設定に戻すには、**no bridge** *bridge-group* **priority** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。ポートのプライオリティを変更するには、**bridge-group priority** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用します（次の項を参照）。

次に、ブリッジ グループ 10 のスイッチ プライオリティを 100 に設定する例を示します。

```
Switch(config)# bridge 10 priority 100
```

インターフェイス プライオリティの変更

ポートのプライオリティを変更できます。2 つのスイッチがルート スイッチの候補として同等のレベルにある場合は、レベルに差が付くようにポート プライオリティを設定します。インターフェイスのプライオリティ値が低いスイッチが選択されます。

インターフェイス プライオリティを変更するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。この手順は任意です。

	コマンド	目的
ステップ 1	**configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**interface** *interface-id*	プライオリティを設定するインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**bridge-group** *bridge-group* **priority** *number*	ポート プライオリティを変更します。 • *bridge-group* には、ブリッジ グループ番号を指定します。指定できる範囲は 1 ～ 255 です。 • *number* には、0 ～ 255 の値を入力します（増分値は 4）。この値が低いほど、スイッチのポートがルートとして選択される可能性が高くなります。デフォルトは 128 です。

	コマンド	目的
ステップ 4	**end**	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 5	**show running-config**	設定を確認します。
ステップ 6	**copy running-config startup-config**	（任意）コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

デフォルト設定に戻すには、**no bridge-group** *bridge-group* **priority** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用します。

次に、ブリッジ グループ 10 内のポートのプライオリティを 20 に変更する例を示します。

```
Switch(config)# interface gigabitethernet0/1
Switch(config-if)# bridge-group 10 priority 20
```

パス コストの割り当て

各ポートにはパス コストが割り当てられています。規定では、パス コストは 1000/（接続された LAN のデータ速度）の値を Mbps 単位で表したものです。

パス コストを割り当てるには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。この手順は任意です。

	コマンド	目的
ステップ 1	**configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**interface** *interface-id*	パス コストを設定するポートを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**bridge-group** *bridge-group* **path-cost** *cost*	ポートのパス コストを割り当てます。 • *bridge-group* には、ブリッジ グループ番号を指定します。指定できる範囲は 1 ～ 255 です。 • *cost* には、0 ～ 65535 の数字を入力します。値が大きいほど、コストは大きくなります。 – 10 Mbps の場合、デフォルトのパス コストは 100 です。 – 100 Mbps の場合、デフォルトのパス コストは 19 です。 – 1000 Mbps の場合、デフォルトのパス コストは 4 です。
ステップ 4	**end**	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 5	**show running-config**	設定を確認します。
ステップ 6	**copy running-config startup-config**	（任意）コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

デフォルトのパス コストに戻すには、**no bridge-group** *bridge-group* **path-cost** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用します。

次に、ブリッジ グループ 10 内のポートのパス コストを 20 に変更する例を示します。

```
Switch(config)# interface gigabitethernet0/1
Switch(config-if)# bridge-group 10 path-cost 20
```

BPDU インターバルの調整

ここでは、BPDU インターバルを調整する手順について説明します。

- 「hello BPDU インターバルの調整」（P.41-8）（任意）
- 「転送遅延時間の変更」（P.41-8）（任意）
- 「最大アイドル時間の変更」（P.41-9）（任意）

（注）　スパニングツリーの各スイッチには、個々の設定に関係なく、ルート スイッチの hello BPDU インターバル、転送遅延時間、および最大アイドル時間パラメータが採用されています。

hello BPDU インターバルの調整

hello BPDU インターバルを調整するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。この手順は任意です。

	コマンド	目的
ステップ 1	**configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**bridge** *bridge-group* **hello-time** *seconds*	hello BPDU インターバルを指定します。 • *bridge-group* には、ブリッジ グループ番号を指定します。指定できる範囲は 1 ～ 255 です。 • *seconds* には、1 ～ 10 の数字を入力します。デフォルトは 2 です。
ステップ 3	**end**	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 4	**show running-config**	設定を確認します。
ステップ 5	**copy running-config startup-config**	（任意）コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

デフォルト設定に戻すには、**no bridge** *bridge-group* **hello-time** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。

次に、ブリッジ グループ 10 内の hello インターバルを 5 秒に変更する例を示します。

```
Switch(config)# bridge 10 hello-time 5
```

転送遅延時間の変更

転送遅延時間は、ポートでスイッチングがアクティブになってから実際に転送を開始するまでの時間です。この間にトポロジ変更情報の受信が行われます。

転送遅延時間を変更するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。この手順は任意です。

	コマンド	目的
ステップ 1	**configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**bridge** *bridge-group* **forward-time** *seconds*	転送遅延時間を指定します。 • *bridge-group* には、ブリッジ グループ番号を指定します。指定できる範囲は 1 ～ 255 です。 • *seconds* には、4 ～ 200 の数字を入力します。デフォルトは 20 です。

	コマンド	目的
ステップ 3	**end**	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 4	**show running-config**	設定を確認します。
ステップ 5	**copy running-config startup-config**	（任意）コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

デフォルト設定に戻すには、**no bridge** *bridge-group* **forward-time** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。

次に、ブリッジ グループ 10 内の転送遅延時間を 10 秒に変更する例を示します。

```
Switch(config)# bridge 10 forward-time 10
```

最大アイドル時間の変更

指定時間内にルート スイッチから BPDU が受信されない場合は、スパニングツリー トポロジが再計算されます。

最大アイドル時間（最大エージング タイム）を変更するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。この手順は任意です。

	コマンド	目的
ステップ 1	**configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**bridge** *bridge-group* **max-age** *seconds*	ルート スイッチから BPDU をヒアリングするために待機する時間を指定します。 • *bridge-group* には、ブリッジ グループ番号を指定します。指定できる範囲は 1 ～ 255 です。 • *seconds* には、6 ～ 200 の数字を入力します。デフォルトは 30 です。
ステップ 3	**end**	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 4	**show running-config**	設定を確認します。
ステップ 5	**copy running-config startup-config**	（任意）コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

デフォルト設定に戻すには、**no bridge** *bridge-group* **max-age** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。

次に、ブリッジ グループ 10 内の最大アイドル時間を 30 秒に変更する例を示します。

```
Switch(config)# bridge 10 max-age 30
```

インターフェイスでのスパニングツリーのディセーブル化

2 つの任意のスイッチング サブネットワーク間にループのないパスが存在する場合は、一方のスイッチング サブネットワークで生成された BPDU の影響が他方のサブネットワーク内のデバイスに及ばないようにできます（ただし、ネットワーク全体に及ぶスイッチングは可能です）。たとえば、スイッチング LAN サブネットワークが WAN によって分離されている場合は、BPDU の WAN リンク間移動を禁止できます。

ポート上でスパニングツリーをディセーブルするには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。この手順は任意です。

	コマンド	目的
ステップ 1	**configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**interface** *interface-id*	ポートを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**bridge-group** *bridge-group* **spanning-disabled**	ポート上でスパニングツリーをディセーブルにします。 *bridge-group* には、ブリッジ グループ番号を指定します。指定できる範囲は 1 ～ 255 です。
ステップ 4	**end**	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 5	**show running-config**	設定を確認します。
ステップ 6	**copy running-config startup-config**	（任意）コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

ポート上でスパニングツリーを再びイネーブルにするには、**no bridge-group** *bridge-group* **spanning-disabled** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用します。

次に、ブリッジ グループ 10 内のポートのスパニングツリーをディセーブルにする例を示します。

```
Switch(config)# interface gigabitethernet0/1
Switch(config-if)# bridge group 10 spanning-disabled
```

フォールバック ブリッジングのモニタおよびメンテナンス

ネットワークをモニタしてメンテナンスするには、表 41-2 に記載された特権 EXEC コマンドを 1 つまたは複数使用します。

表 41-2　フォールバック ブリッジングのモニタおよびメンテナンスのためのコマンド

コマンド	目的
clear bridge *bridge-group*	学習したエントリを転送データベースから削除します。
show bridge [*bridge-group*] **group**	ブリッジ グループの詳細を表示します。
show bridge [*bridge-group*] [*interface-id* | *mac-address* | **verbose**]	ブリッジ グループ内で学習した MAC アドレスを表示します。

この出力に表示されるフィールドの詳細については、『*Cisco IOS Bridging and IBM Networking Command Reference, Volume 1 of 2, Release 12.2*』を参照してください。