



ブリッジ ドメインにおける IEEE 802.1s

ブリッジ ドメインにおける IEEE 802.1s 機能は、Ethernet Virtual Circuit (EVC; イーサネット仮想回線) 上で Multiple Spanning Tree (MST; 多重スパンニング ツリー) を可能にします。

機能情報の確認

お使いのソフトウェア リリースが、このモジュールで説明されている機能の一部をサポートしていないことがあります。最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートを参照してください。このモジュールで説明される機能に関する情報、および各機能がサポートされるリリースの一覧については、「ブリッジ ドメインにおける IEEE 802.1s に関する機能情報」(P.10) を参照してください。

Cisco Feature Navigator を使用すると、プラットフォーム、Cisco IOS ソフトウェア イメージ、Cisco Catalyst OS ソフトウェア イメージ、および Cisco IOS XE ソフトウェア イメージの各サポート情報を検索できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

目次

- 「ブリッジ ドメインにおける IEEE 802.1s に関する前提条件」(P.2)
- 「ブリッジ ドメインにおける IEEE 802.1s に関する制約事項」(P.2)
- 「ブリッジ ドメインにおける IEEE 802.1s について」(P.2)
- 「ブリッジ ドメインにおける IEEE 802.1s の設定方法」(P.4)
- 「ブリッジ ドメインにおける IEEE 802.1s の設定例」(P.5)
- 「その他の参考資料」(P.8)
- 「コマンドリファレンス」(P.9)
- 「ブリッジ ドメインにおける IEEE 802.1s に関する機能情報」(P.10)

ブリッジドメインにおける IEEE 802.1s に関する前提条件

- MST が設定されていること。

ブリッジドメインにおける IEEE 802.1s に関する制約事項

- ポートチャネル上のサービスインスタンスは、Cisco 7600 シリーズルータでサポートされていません。
- 「encapsulation default」によるサービスインスタンスはサポートされていません。
- dot1q オプションの指定されていない「encapsulation untagged」によるサービスインスタンスはサポートされていません。
- 「encapsulation priority-tagged」によるサービスインスタンスはサポートされていません。

ブリッジドメインにおける IEEE 802.1s について

ブリッジドメイン上で IEEE 802.1s を設定するには、次の概念を理解しておく必要があります。

- [「EVC」 \(P.2\)](#)
- [「MST と STP」 \(P.3\)](#)
- [「ブリッジドメインに関連付けられたサービスインスタンス上の MST」 \(P.3\)](#)

EVC

Metro Ethernet Forum によって定義されているように、Ethernet Virtual Circuit (EVC; イーサネット仮想回線) は、ポートレベルのポイントツーポイントまたはマルチポイントツーマルチポイントのレイヤ 2 回線です。これは、プロバイダーからカスタマーに提供されているレイヤ 2 サービスの単一インスタンスのエンドツーエンド表現です。EVC は、サービスを提供するためのさまざまなパラメータを実現したものです。サービスインスタンスは、指定されたポート上で EVC をインスタンス化したものです。

サービスインスタンスは、ポートチャネルに設定されます。サービスインスタンスの伝送するトラフィックは、メンバリンク全体でロードバランシングされます。ポートチャネルのサービスインスタンスはグループ化され、各グループが 1 つのメンバリンクに関連付けられます。1 つの EVC に対する入力トラフィックが、バンドルのすべてのメンバに届く可能性があります。サービスインスタンスのすべての出トラフィックは、メンバリンクの 1 つだけを使用します。ロードバランシングは、サービスインスタンスをグループ化し、それをメンバリンクに割り当てることで実現します。

Ethernet Virtual Connection Services (EVCS) は、EVC とサービスインスタンスの概念を使用して、レイヤ 2 スイッチドイーサネット サービスを提供します。Customer Edge (CE; カスタマーエッジ) デバイスは EVC ステータスを使用して、サービスプロバイダーネットワークへの代替パスを検索したり、場合によっては、イーサネット経由または別の代替サービス経由 (フレームリレーや ATM など) でバックアップパスにフォールバックしたりします。

Metro Ethernet Forum 規格の詳細については、[「規格」 \(P.8\)](#) を参照してください。

MST と STP

Spanning-Tree Protocol (STP; スパニング ツリー プロトコル) は、ネットワーク内の有害なループを防止しながら、パスの冗長性を実現するレイヤ 2 リンク管理プロトコルです。レイヤ 2 イーサネットネットワークの正常な動作を実現するには、どの 2 つのステーション間でもアクティブパスを 1 つにする必要があります。STP の動作は透過的であり、エンドステーション側で、単一 VLAN セグメントに接続されているのか、複数セグメントからなるスイッチド LAN に接続されているのかを検出できません。

Cisco 7600 シリーズ ルータは、すべての VLAN 上で STP (IEEE 802.1D ブリッジプロトコル) を使用します。デフォルトでは、(手動で STP をディセーブルにしない限り) 設定された各 VLAN 上で STP の単一インスタンスが動作します。STP は、各 VLAN ごとにイネーブルおよびディセーブルにすることができます。

MST は、複数の VLAN を 1 つのスパニング ツリー インスタンスにマップします。各インスタンスのスパニング ツリー トポロジは、他のスパニング ツリー インスタンスの影響を受けません。このアーキテクチャによって、データトラフィックに複数の転送パスが提供され、ロードバランシングが可能になり、また多数の VLAN をサポートするのに必要なスパニング ツリー インスタンスの数を減らすことができます。MST を使用すると、1 つのインスタンス (転送パス) で障害が発生しても他のインスタンスは影響を受けないので、ネットワークの耐障害性が向上します。

MST インスタンスに参加するためには、ルータは、同じ MST コンフィギュレーションで矛盾のないように設定されている必要があります。同じ MST コンフィギュレーションを持つ相互接続されたルータの集合は、MST リージョンを形成します。2 台以上のルータを同じ MST リージョンに設定するには、その 2 台のルータに同じ VLAN/インスタンス マッピング、同じコンフィギュレーション リビジョン番号、同じ MST 名を設定しなければなりません。

MST コンフィギュレーションは、各ルータが属する MST リージョンを制御します。MST コンフィギュレーションには、リージョン名、リビジョン番号、MST の VLAN とインスタンスの割り当てマップが保存されています。

リージョンは、同じ MST コンフィギュレーションを持つ 1 つまたは複数のメンバで構成されます。リージョンの各メンバーは Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP; 高速スパニング ツリー プロトコル) Bridge Protocol Data Unit (BPDU; ブリッジプロトコルデータユニット) を処理する機能を備えている必要があります。ネットワーク内の MST リージョンの数には制限はありませんが、各リージョンがサポートできるスパニング ツリー インスタンスの数は 65 までです。インスタンスは 0 ~ 4094 の数字で識別されます。1 つの VLAN を同時に複数のスパニング ツリー インスタンスに割り当てることはできません。

ブリッジドメインに関連付けられたサービス インスタンス上の MST

ブリッジドメインにおける IEEE 802.1s 機能は、サービス インスタンスから MST インスタンスへのマッピングに VLAN ID を使用します。特定の MST インスタンス内のものと同じ VLAN ID (QinQ ケース内の外部 VLAN ID) を持つ EVC サービス インスタンスが、その MST インスタンスにマップされます。

EVC サービス インスタンスには、単一タグだけでなく二重タグ付きのカプセル化が存在できます。二重タグ付きのカプセル化では、MST インスタンス マッピング用に外部 VLAN ID が使用され、内部 VLAN ID は無視されます。

MST にはブリッジポートが必要なので、サービス インスタンス用にブリッジドメインを設定して、MST インスタンスに参加させる必要があります。さらに、MST は、回線にタグなし BPDU を送信することにより、いずれの VLAN からでも独立して動作するため、EVC サービス インスタンスとのイ

インターフェイス上にネイティブ VLAN が必要です。デフォルトでは、スイッチポートにはネイティブ VLAN があります。ただし、ポートがスイッチポート以外の場合には、EVC サービス インスタンスを使用してネイティブ VLAN を指定する必要があります。

EVC サービス インスタンスから MST インスタンスへのマッピングには VLAN ID が必要なため、カプセル化でいずれの VLAN ID も持たない次の EVC サービス インスタンスはサポートされません。

- タグなし (encapsulation untagged)
- プライオリティ タグ付き (encapsulation priority-tagged)
- デフォルト (encapsulation default)

ブリッジドメインにおける IEEE 802.1s の設定方法

ここでは、次の作業について説明します。

- 「EVC ブリッジドメインでの MST の設定」(P.4)

EVC ブリッジドメインでの MST の設定

EVC ブリッジドメインに対して MST を設定するには、次のタスクを実行します。

手順の概要

1. `enable`
2. `configure terminal`
3. `interface gigabitethernet slot/subslot/port [.subinterface-number]`
または
`interface tengigabitethernet slot/subslot/port [.subinterface-number]`
4. `service instance id ethernet [evc-id]`
5. `encapsulation dot1q vlan-id [native]`
6. `bridge-domain bridge-id [split-horizon [group group-id]]`

手順の詳細

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|--------|---|---|
| ステップ 1 | <code>enable</code> 例： Router> enable | 特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。 |
| ステップ 2 | <code>configure terminal</code> 例： Router# 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。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|--------|---|--|
| ステップ 3 | <pre>interface gigabitethernet slot/subslot/port [.subinterface-number] または interface tengigabitethernet slot/subslot/port [.subinterface-number]</pre> <p>例:</p> <pre>Router(config)# interface gigabitethernet 4/0/0 または Router(config)# interface tengigabitethernet 4/0/0</pre> | ギガビットイーサネットまたは 10 ギガビットイーサネット インターフェイスを設定することを指定します。 |
| ステップ 4 | <pre>service instance id ethernet [evc-id]</pre> <p>例:</p> <pre>Router(config-if)# service instance 101 ethernet</pre> | インターフェイス上でサービス インスタンス (EVC のインスタンス) を作成し、CLI をサービス インスタンス コンフィギュレーション モードにします。 |
| ステップ 5 | <pre>encapsulation dot1q vlan-id [native]</pre> <p>例:</p> <pre>Router(config-if-srv)# encapsulation dot1q 13</pre> | インターフェイス上の入力 dot1q フレームを、適切なサービス インスタンスにマッピングするために使用する照合基準を定義します。 |
| ステップ 6 | <pre>bridge-domain bridge-id [split-horizon [group group-id]]</pre> <p>例:</p> <pre>Router(config-if-srv)# bridge-domain 12</pre> | サービス インスタンスをブリッジドメイン インスタンスにバインドします。 |

トラブルシューティングのヒント

EVC ブリッジドメイン上で MST 機能をモニタリングおよびトラブルシューティングするには、次のコマンドを使用できます。

- `debug ethernet l2ctrl`
- `debug l2ctrl`

ブリッジドメインにおける IEEE 802.1s の設定例

ここでは、次の設定例について説明します。

- [「EVC ブリッジドメインでの MST の設定 : 例」\(P.5\)](#)

EVC ブリッジドメインでの MST の設定 : 例

次の例では、すべての VLAN がマップされるデフォルトのインスタンスである MST インスタンス 0 に 2 つのインターフェイスを参加させます。

```
Router# enable
```

```

Router# configure terminal
Router(config)# interface gigabitethernet 4/0/0
Router(config-if)# service instance 1 ethernet
Router(config-if-srv)# encapsulation dot1q 2
Router(config-if-srv)# bridge-domain 100
Router(config-if-srv)# interface gigabitethernet 4/0/3
Router(config-if)# service instance 1 ethernet
Router(config-if-srv)# encapsulation dot1q 2
Router(config-if-srv)# bridge-domain 100
Router(config-if-srv)# end

```

次のコマンドを実行して確認します。

```
Router# show spanning-tree vlan 2
```

```

MST0
Spanning tree enabled protocol mstp
Root ID Priority 32768
      Address 0009.e91a.bc40
      This bridge is the root
      Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

      Bridge ID Priority 32768 (priority 32768 sys-id-ext 0)
      Address 0009.e91a.bc40
      Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

```

| Interface | Role | Sts | Cost | Prio.Nbr | Type |
|-----------|------|-----|-------|----------|------|
| Gi4/0/0 | Desg | FWD | 20000 | 128.1537 | P2p |
| Gi4/0/3 | Back | BLK | 20000 | 128.1540 | P2p |

次の例では、インターフェイス `gigabitethernet 4/0/0` とインターフェイス `gigabitethernet 4/0/3` がバックツーバックで接続されます。どちらにも、サービス インスタンスが接続されています。両方のインターフェイス上のサービス インスタンスで、カプセル化 VLAN ID が 2 となります。インターフェイス `gi4/0/0` 上のサービス インスタンスに対する `encapsulation` ディレクティブで VLAN ID を 2 から 8 に変更すると、古い VLAN がマップされる MST インスタンスで MSTP の動作が停止され、新しい VLAN がマップされる MST インスタンスで MSTP が開始されます。

```

Router(config-if)# interface gigabitethernet 4/0/0
Router(config-if)# service instance 1 ethernet
Router(config-if-srv)# encapsulation dot1q 8
Router(config-if-srv)# end

```

次のコマンドを実行して確認します。

```
Router# show spanning-tree vlan 2
```

```

MST1
Spanning tree enabled protocol mstp
Root ID Priority 32769
      Address 0009.e91a.bc40
      This bridge is the root
      Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

      Bridge ID Priority 32769 (priority 32768 sys-id-ext 1)
      Address 0009.e91a.bc40
      Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

```

| Interface | Role | Sts | Cost | Prio.Nbr | Type |
|-----------|------|-----|-------|----------|------|
| Gi4/0/3 | Desg | FWD | 20000 | 128.1540 | P2p |

```
Router# show spanning-tree vlan 8
```

```
MST2
```

```

Spanning tree enabled protocol mstp
Root ID    Priority    32770
           Address    0009.e91a.bc40
           This bridge is the root
           Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID  Priority    32770 (priority 32768 sys-id-ext 2)
           Address    0009.e91a.bc40
           Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Interface          Role Sts Cost          Prio.Nbr Type
-----
Gi4/0/0            Desg FWD 20000 128.1537 P2p

```

次の例では、外部カプセル化 VLAN ID が 2、ブリッジドメインが 100 のサービス インスタンスを持つインターフェイス `gigabitethernet 4/0/3` が新しいサービスを受けます。

```

Router# enable
Router# configure terminal
Router(config)# interface gigabitethernet 4/0/3
Router((config-if)# service instance 2 ethernet
Router((config-if-srv)# encap dot1q 2 second-dot1q 100
Router((config-if-srv)# bridge-domain 200

```

ここで、インターフェイス `gigabitethernet 4/0/3` 上に 2 つのサービス インスタンスが設定されており、両方が同じ外部 VLAN 2 を持ちます。

```

interface GigabitEthernet4/0/3
  no ip address
  service instance 1 ethernet
  encapsulation dot1q 2
  bridge-domain 100
!
service instance 2 ethernet
  encapsulation dot1q 2 second-dot1q 100
  bridge-domain 200

```

前の設定は、インターフェイス上の MSTP 動作に影響を与えません。それが属する MST インスタンス内のインターフェイス `gi4/0/3` に関する状態の変更はありません。

```

Router# show spanning-tree mst 1

##### MST1 vlans mapped: 2
Bridge    address 0009.e91a.bc40 priority 32769 (32768 sysid 1)
Root      this switch for MST1

Interface          Role Sts Cost          Prio.Nbr Type
-----
Gi4/0/3            Desg FWD 20000 128.1540 P2p

```

その他の参考資料

ここでは、ブリッジドメインにおける IEEE 802.1s 機能に関連する参考資料を示します。

関連資料

| 関連項目 | 参照先 |
|-----------------|--|
| キャリアイーサネットのコマンド | 『 Cisco IOS Carrier Ethernet Command Reference 』 |

規格

| 規格 | タイトル |
|----------|--|
| MEF 6.1 | 『Metro Ethernet Services Definitions Phase 2 (PDF 6/08)』 |
| MEF 10.1 | 『Ethernet Services Attributes Phase 2 (PDF 10/06)』 |

MIB

| MIB | MIB リンク |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> この機能によってサポートされる新しい MIB または変更された MIB はありません。またこの機能による既存 MIB のサポートに変更はありません。 | 選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、および機能セットの MIB の場所を検索しダウンロードするには、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。 http://www.cisco.com/go/mibs |

RFC

| RFC | タイトル |
|--|------|
| この機能によってサポートされる新しい RFC または変更された RFC はありません。またこの機能による既存 RFC のサポートに変更はありません。 | — |

シスコのテクニカル サポート

| 説明 | リンク |
|---|--|
| <p>右の URL にアクセスして、シスコのテクニカル サポートを最大限に活用してください。</p> <p>以下を含むさまざまな作業にこの Web サイトが役立ちます。</p> <ul style="list-style-type: none"> • テクニカル サポートを受ける • ソフトウェアをダウンロードする • セキュリティの脆弱性を報告する、またはシスコ製品のセキュリティ問題に対する支援を受ける • ツールおよびリソースへアクセスする <ul style="list-style-type: none"> - Product Alert の受信登録 - Field Notice の受信登録 - Bug Toolkit を使用した既知の問題の検索 • Networking Professionals (NetPro) コミュニティで、技術関連のディスカッションに参加する • トレーニング リソースへアクセスする • TAC Case Collection ツールを使用して、ハードウェアや設定、パフォーマンスに関する一般的な問題をインタラクティブに特定および解決する <p>この Web サイト上のツールにアクセスする際は、Cisco.com のログイン ID およびパスワードが必要です。</p> | <p>http://www.cisco.com/en/US/support/index.html</p> |

コマンドリファレンス

このモジュールに記載されている 1 つ以上の機能で、次のコマンドが追加または変更されています。これらのコマンドの詳細については、『*Cisco IOS Carrier Ethernet Command Reference*』 (http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/carrier_ethernet/command/reference/ce_book.html) を参照してください。すべての Cisco IOS コマンドの詳細については、<http://tools.cisco.com/Support/CLILookup> にある Command Lookup Tool を使用するか、http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/mcl/allreleasemcl/all_book.html にある『*Cisco IOS Master Command List, All Releases*』を参照してください。

- **bridge-domain** (サービス インスタンス)
- **debug ethernet l2ctrl**
- **debug l2ctrl**

ブリッジドメインにおける IEEE 802.1s に関する機能情報

表 1 に、この機能のリリース履歴を示します。

ご使用の Cisco IOS ソフトウェア リリースによっては、コマンドの中に一部使用できないものがあります。特定のコマンドのリリース情報については、コマンドリファレンスマニュアルを参照してください。

Cisco Feature Navigator を使用すると、プラットフォームおよびソフトウェア イメージのサポート情報を検索できます。Cisco Feature Navigator を使用すると、Cisco IOS、Catalyst OS、Cisco IOS XE ソフトウェア イメージがサポートする特定のソフトウェア リリース、機能セット、またはプラットフォームを確認できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注) 表 1 には、一連の Cisco IOS ソフトウェア リリースのうち、特定の機能が初めて導入された Cisco IOS ソフトウェア リリースだけが記載されています。その機能は、特に断りがない限り、それ以降の一連の Cisco IOS ソフトウェア リリースでもサポートされます。

表 1 ブリッジドメインにおける IEEE 802.1s に関する機能情報

| 機能名 | リリース | 機能情報 |
|--------------------------|-------------|---|
| ブリッジドメインにおける IEEE 802.1s | 12.2(33)SRD | ブリッジドメインにおける IEEE 802.1s 機能は、EVC 上で Multiple Spanning Tree (MST; 多重スパンニング ツリー) を可能にします。 次のコマンドが、新たに導入または変更されました。 bridge-domain (サービス インスタンス)、 debug ethernet l2ctrl 、 debug l2ctrl |

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at www.cisco.com/go/trademarks. Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスは、実際のアドレスを示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、および図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスが使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2008 Cisco Systems, Inc.
All rights reserved.

Copyright © 2008–2011, シスコシステムズ合同会社.
All rights reserved.