



## VLAN の設定

この章では、Catalyst 3750 スイッチでの標準範囲 VLAN (VLAN ID 1 ~ 1005) および拡張範囲 VLAN (VLAN ID 1006 ~ 4094) の設定手順について説明します。VLAN メンバシップ モード、VLAN コンフィギュレーション モード、VLAN トランク、および VLAN Membership Policy Server (VMPS; VLAN メンバシップ ポリシー サーバ) からの動的 VLAN 割り当てについても説明します。特に明記しない限り、スイッチという用語はスタンドアロン スイッチおよびスイッチ スタックを意味します。



(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、このリリースに対応するコマンド リファレンスを参照してください。

この章で説明する内容は、次のとおりです。

- 「VLAN の概要」 (P.13-1)
- 「標準範囲 VLAN の設定」 (P.13-5)
- 「拡張範囲 VLAN の設定」 (P.13-11)
- 「VLAN の表示」 (P.13-15)
- 「VLAN トランクの設定」 (P.13-15)
- 「VMPS の設定」 (P.13-27)

## VLAN の概要

VLAN は、ユーザの物理的な位置に関係なく、機能、プロジェクト チーム、またはアプリケーションなどで論理的に分割されたスイッチド ネットワークです。VLAN は、物理 LAN と同じアトリビュートをすべて備えていますが、同じ LAN セグメントに物理的に配置されていないエンド ステーションもグループ化できます。どのスイッチ ポートも VLAN に割り当てることができます。ユニキャスト、ブロードキャスト、およびマルチキャスト パケットは、VLAN 内のエンド ステーションだけに転送およびフラッディングが行われます。各 VLAN は 1 つの論理ネットワークと見なされ、VLAN に割り当てられていないステーション宛てのパケットは、ルータまたはフォールバック ブリッジングをサポートするスイッチを経由して転送しなければなりません (図 13-1 を参照)。VLAN は、スタック全体にまたがり、複数のポートで構成することができます。VLAN はそれぞれが独立した論理ネットワークと見なされるので、VLAN ごとに独自のブリッジ Management Information Base (MIB; 管理情報ベース) 情報があり、スパニング ツリーの独自の実装をサポートできます。第 18 章「STP の設定」を参照してください。

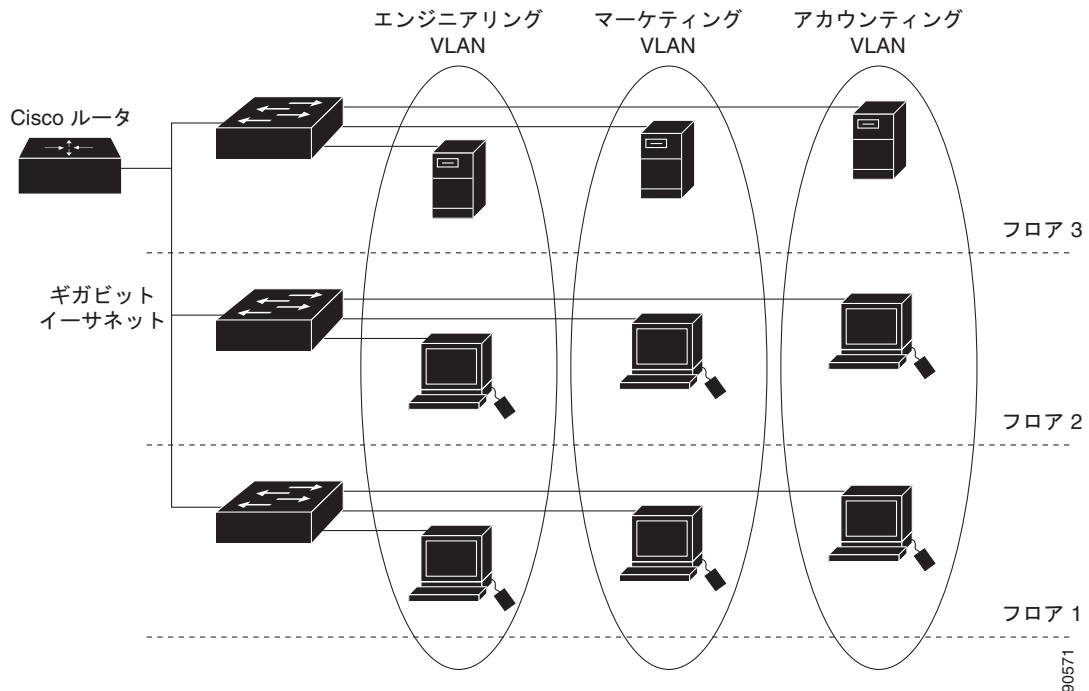


(注)

VLAN を作成する前に、VLAN Trunking Protocol (VTP; VLAN トランキング プロトコル) を使用してネットワークのグローバルな VLAN 設定を維持するかどうかを決定する必要があります。VTP の詳細については、第 14 章「VTP の設定」を参照してください。

図 13-1 に、論理的に定義されたネットワークにセグメント化された VLAN の例を示します。

図 13-1 論理的に定義されたネットワークとしての VLAN



VLAN は通常、IP サブネットワークに対応付けられます。たとえば、特定の IP サブネットに含まれるすべてのエンドステーションは同一の VLAN に所属させます。スイッチ上のインターフェイスの VLAN メンバシップは、インターフェイスごとに手動で割り当てます。この方法でスイッチインターフェイスを VLAN に割り当てた場合、これをインターフェイスベース（またはスタティック）VLAN メンバシップと呼びます。

VLAN 間のトラフィックは、ルーティングまたはフォールバックブリッジする必要があります。スイッチは、Switch Virtual Interface (SVI; スイッチ仮想インターフェイス) を使用して、VLAN 間でトラフィックをルーティングできます。VLAN 間でトラフィックをルーティングするには、SVI を明示的に設定して IP アドレスを割り当てる必要があります。詳細については、「スイッチ仮想インターフェイス」(P.12-5) および「レイヤ 3 インターフェイスの設定」(P.12-27) を参照してください。



(注)

スイッチに多数の VLAN を設定し、ルーティングをイネーブル化しない予定の場合は、**sdm prefer vlan** 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 Switch Database Management (SDM; スイッチ データベース管理) 機能を VLAN テンプレートに設定できます。このテンプレートは、最大数のユニキャスト MAC (メディア アクセス制御) アドレスをサポートするようにシステム リソースを設定します。SDM テンプレートの詳細については、第 8 章「SDM テンプレートの設定」、またはこのリリースのコマンド リファレンスの **sdm prefer** コマンドを参照してください。

## サポートされる VLAN

スイッチは、VTP クライアント、サーバ、および透過モードで VLAN をサポートします。VLAN は、1 ~ 4094 の番号で識別します。VLAN ID 1002 ~ 1005 は、トークンリングおよび Fiber Distributed Data Interface (FDDI) VLAN 専用です。

VTP バージョン 1 およびバージョン 2 は、標準範囲 VLAN (VLAN ID が 1 ~ 1005) だけをサポートします。これらのバージョンで 1006 ~ 4094 の VLAN ID を作成する場合は、スイッチを VTP 透過モードにする必要があります。Cisco IOS Release 12.2(52)SE 以降のリリースは、VTP バージョン 3 をサポートします。VTP バージョン 3 は、VLAN 範囲全体 (1 ~ 4094 の VLAN) をサポートします。拡張範囲 VLAN (1006 ~ 4094 の VLAN) は、VTP バージョン 3 だけでサポートされます。ドメイン内で拡張 VLAN を設定している場合は、VTP バージョン 3 から VTP バージョン 2 に変換できません。

スイッチ スタックは合計 1005 (標準範囲および拡張範囲) の VLAN をサポートしますが、ルーテッドポート、SVI、その他の設定済み機能の個数によって、スイッチのハードウェアの使用状況は左右されます。

スイッチは、最大 128 のスパンニング ツリー インスタンスを持つ Per-VLAN Spanning-Tree Plus (PVST+) または Rapid PVST+ をサポートします。VLAN ごとに 1 つずつスパンニング ツリー インスタンスを使用できます。スパンニング ツリー インスタンス数および VLAN 数の詳細については、「[標準範囲 VLAN 設定時の注意事項](#)」(P.13-6) を参照してください。スイッチは、イーサネット ポート経由の VLAN トラフィックの送信方式として、Inter-Switch Link (ISL; スイッチ間リンク) および IEEE 802.1Q トランキングの両方をサポートします。

## VLAN ポート メンバシップ モード

VLAN に所属するポートは、メンバシップ モードを割り当てることで設定します。メンバシップ モードは、各ポートが伝送できるトラフィックの種類、および所属できる VLAN の数を指定します。

表 13-1 に、各種メンバシップ モード、およびそれぞれのメンバシップと VTP の特性を示します。

表 13-1 ポートのメンバシップ モードとその特性

メンバシップ モード	VLAN メンバシップの特性	VTP の特性
スタティック アクセス	スタティック アクセス ポートは、手動で割り当てられ、1 つの VLAN だけに所属します。  詳細については、「 <a href="#">VLAN へのスタティック アクセスポートの割り当て</a> 」(P.13-10) を参照してください。	VTP は必須ではありません。VTP を使用して情報をグローバルに伝播させない場合は、VTP モードを透過に設定します。VTP に加入するには、あるスイッチまたはスイッチ スタックのトランク ポートに接続した別のスイッチ スタック上に 1 つまたは複数のトランク ポートがなければなりません。
トランク (ISL または IEEE 802.1Q)	デフォルトで、トランク ポートは拡張範囲 VLAN を含むすべての VLAN のメンバーです。ただし、メンバシップは許可 VLAN リストを設定して制限できます。また、プルーニング適格リストを変更して、リストに指定したトランク ポート上の VLAN へのフラッドイングトラフィックを阻止することもできます。  トランク ポートの設定については、「 <a href="#">トランクポートとしてのイーサネット インターフェイスの設定</a> 」(P.13-19) を参照してください。	VTP を推奨しますが、必須ではありません。VTP は、ネットワーク全体にわたって VLAN の追加、削除、名前変更を管理することにより、VLAN 設定の整合性を維持します。VTP はトランク リンクを通じて他のスイッチと VLAN コンフィギュレーションメッセージを交換します。

表 13-1 ポートのメンバシップモードとその特性

メンバシップモード	VLAN メンバシップの特性	VTP の特性
ダイナミック アクセス	<p>ダイナミック アクセス ポートは 1 つの VLAN (VLAN ID が 1 ~ 4094) だけに所属し、VMPS によって動的に割り当てられます。VMPS には Catalyst 5000 または Catalyst 6500 シリーズ スイッチを使用できますが、Catalyst 3750 スイッチは使用できません。Catalyst 3750 スイッチは、VMPS クライアントです。</p> <p>同一スイッチ上でダイナミック アクセス ポートと トランク ポートを使用できますが、ダイナミック アクセス ポートは別のスイッチではなく、エンドステーションまたはハブに接続する必要があります。</p> <p>設定手順については、「<a href="#">VMPS クライアント上のダイナミック アクセス ポートの設定</a>」(P.13-30) を参照してください。</p>	<p>VTP は必須です。</p> <p>VMPS およびクライアントを同じ VTP ドメイン名で設定してください。</p> <p>VTP に加入するには、あるスイッチまたはスイッチ スタックのトランク ポートに接続した別のスイッチ スタック上に 1 つまたは複数のトランク ポートがなければなりません。</p>
音声 VLAN	<p>音声 VLAN ポートは、Cisco IP Phone に接続し、電話に接続されたデバイスからの音声トラフィックに 1 つの VLAN を、データトラフィックに別の VLAN を使用するように設定されたアクセスポートです。</p> <p>音声 VLAN ポートの詳細については、<a href="#">第 15 章「音声 VLAN の設定」</a> を参照してください。</p>	VTP は不要です。VTP は音声 VLAN に作用しません。
プライベート VLAN	<p>プライベート VLAN ポートは、プライベート VLAN のプライマリまたはセカンダリ VLAN に属するホストまたは混合ポートです。</p> <p>プライベート VLAN の詳細については、<a href="#">第 16 章「プライベート VLAN の設定」</a> を参照してください。</p>	VTP バージョン 1 およびバージョン 2 でプライベート VLAN を設定する場合は、スイッチを VTP 透過モードにする必要があります。プライベート VLAN がスイッチに設定されている場合、VTP モードを透過モードからクライアントモードやサーバモードに変更しないでください。VTP バージョン 3 は、すべてのモードでプライベート VLAN をサポートします。
トンネル (dot1q-tunnel)	<p>トンネル ポートは、IEEE 802.1Q トンネリング用に使用され、サービスプロバイダーネットワーク全体でカスタマー VLAN の整合性を維持します。トンネルポートをサービスプロバイダーネットワークのエッジスイッチ上に設定し、カスタマーインターフェイスの IEEE 802.1Q トランクポートに接続して、非対称リンクを作成します。トンネルポートは、トンネリング専用の単一の VLAN に属します。</p> <p>トンネルポートの詳細については、<a href="#">第 17 章「IEEE 802.1Q トンネリングおよびレイヤ 2 プロトコル トンネリングの設定」</a> を参照してください。</p>	VTP は必須ではありません。 <b>switchport access vlan</b> 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て、手動で VLAN にトンネルポートを割り当てます。

アクセスモードとトランクモード、および機能の定義の詳細については、[表 13-4 \(P.13-17\)](#) を参照してください。

ポートが VLAN に所属すると、スイッチは VLAN 単位で、ポートに対応するアドレスを学習して管理します。詳細については、「[MAC アドレステーブルの管理](#)」(P.7-20) を参照してください。

## 標準範囲 VLAN の設定

標準範囲 VLAN は、VLAN ID が 1 ～ 1005 の VLAN です。スイッチが VTP サーバ モードまたは VTP 透過モードの場合、VLAN データベース内の VLAN 2 ～ 1001 の設定を追加、変更、または削除できます (VLAN ID 1 および 1002 ～ 1005 は自動作成され、削除できません)。

VTP バージョン 1 およびバージョン 2 で拡張範囲 VLAN (VLAN ID が 1006 ～ 4094) を作成する場合は、スイッチを VTP 透過モードにする必要がありますが、これらの VLAN は VLAN データベースには保存されません。VTP バージョン 3 は、VTP サーバ モードと透過モードで拡張範囲 VLAN をサポートします。「[拡張範囲 VLAN の設定](#)」(P.13-11) を参照してください。

VLAN ID 1 ～ 1005 の設定はファイル *vlan.dat* (VLAN データベース) に書き込まれます。この設定を表示するには、**show vlan** 特権 EXEC コマンドを入力します。*vlan.dat* ファイルは、スタック マスター上のフラッシュ メモリに保存されます。スタック メンバーは、スタック マスターと一貫性のある *vlan.dat* ファイルを持ちます。



### 注意

*vlan.dat* ファイルを手動で削除しようとする、VLAN データベースの不整合が生じる可能性があります。VLAN 設定を変更する場合は、ここに記載されたコマンド、およびこのリリースに対応するコマンドリファレンスに記載されたコマンドを使用します。VTP 設定の変更手順については、[第 14 章「VTP の設定」](#)を参照してください。

さらに、インターフェイス コンフィギュレーション モードを使用して、ポートのメンバシップ モードの定義、VLAN に対するポートの追加および削除を行います。これらのコマンドの実行結果は、実行コンフィギュレーション ファイルに書き込まれます。このファイルを表示するには、**show running-config** 特権 EXEC コマンドを使用します。

VLAN データベースに新しい標準範囲 VLAN を作成したり、VLAN データベース内の既存の VLAN を変更したりする場合、次のパラメータを設定できます。

- VLAN ID
- VLAN 名
- VLAN タイプ (イーサネット、Fiber Distributed Data Interface (FDDI)、FDDI Network Entity Title (NET)、TrBRF または TrCRF、トークンリング、トークンリング Net)
- VLAN ステータス (アクティブまたはサスペンド)
- VLAN の Maximum Transmission Unit (MTU; 最大伝送ユニット)
- Security Association Identifier (SAID)
- Token Ring Bridge Relay Function (TrBRF; トークンリングブリッジリレー機能) VLAN のブリッジ識別番号
- FDDI および TrCRF VLAN のリング番号
- Token Ring Concentrator Relay Function (TrCRF; トークンリングコンセントレータリレー機能) VLAN の親 VLAN 番号
- TrCRF VLAN の Spanning-Tree Protocol (STP; スパニングツリープロトコル) タイプ
- ある VLAN タイプから別の VLAN タイプに変換するときに使用する VLAN 番号



### (注)

ここでは、これらのパラメータの大部分の設定手順について説明しません。VLAN 設定を制御するコマンドおよびパラメータの詳細については、このリリースに対応するコマンドリファレンスを参照してください。

ここでは、標準範囲 VLAN の設定情報について説明します。

- 「トークンリング VLAN」(P.13-6)
- 「標準範囲 VLAN 設定時の注意事項」(P.13-6)
- 「標準範囲 VLAN の設定」(P.13-7)
- 「イーサネット VLAN のデフォルト設定」(P.13-8)
- 「イーサネット VLAN の作成または変更」(P.13-8)
- 「VLAN の削除」(P.13-9)
- 「VLAN へのスタティック アクセス ポートの割り当て」(P.13-10)

## トークンリング VLAN

このスイッチはトークンリング接続をサポートしていませんが、トークンリング接続を行っている Catalyst 5000 シリーズスイッチなどのリモート デバイスを、サポート対象スイッチのうちの 1 台から管理できます。VTP バージョン 2 が稼動しているスイッチは、次のトークンリング VLAN に関する情報をアドバタイズします。

- トークンリング TrBRF VLAN
- トークンリング TrCRF VLAN

トークンリング VLAN の詳しい設定手順については、『Catalyst 5000 Series Software Configuration Guide』を参照してください。

## 標準範囲 VLAN 設定時の注意事項

ネットワーク内で標準範囲 VLAN を作成または変更する場合には、次の注意事項に従ってください。

- スイッチは、VTP クライアント、サーバ、および透過モードで 1005 VLAN をサポートします。
- 標準範囲 VLAN は、1 ~ 1001 の番号で識別します。VLAN 番号 1002 ~ 1005 は、トークンリングおよび FDDI VLAN 専用です。
- VLAN 1 ~ 1005 の VLAN 設定は、常に VLAN データベースに格納されます。VTP モードが透過の場合、VTP および VLAN 設定はスイッチの実行コンフィギュレーション ファイルにも格納されます。
- VTP バージョン 1 およびバージョン 2 では、スイッチは VLAN 透過モード (VTP はディセーブル) でのみ、VLAN ID 1006 ~ 4094 をサポートします。これらは拡張範囲 VLAN であり、設定オプションには制限があります。VTP 透過モードで作成した拡張範囲 VLAN は、VLAN データベースに保存されず、伝播されることもありません。VTP バージョン 3 は、拡張範囲 VLAN (1006 ~ 4094 の VLAN) データベースの伝播をサポートします。拡張範囲 VLAN を設定していない場合は、VTP バージョン 3 からバージョン 1 または 2 に変換できません。「[拡張範囲 VLAN の設定](#)」(P.13-11) を参照してください。
- VLAN を作成する前に、スイッチを VTP サーバモードまたは VTP 透過モードにしておく必要があります。スイッチが VTP サーバである場合には、VTP ドメインを定義する必要があります。VTP ドメインを定義しないと、VTP は機能しません。
- スイッチは、トークンリングまたは FDDI メディアをサポートしません。スイッチは FDDI、FDDI-Net、TrCRF、または TrBRF トラフィックを伝送しませんが、VTP を介して VLAN 設定を伝播します。

- スイッチは 128 のスパニング ツリー インスタンスをサポートします。スイッチのアクティブな VLAN 数が、サポートされているスパニング ツリー インスタンス数よりも多い場合、スパニング ツリーは 128 の VLAN でイネーブルにできます。残りの VLAN で、スパニング ツリーはディセーブルになります。スイッチ上の使用可能なスパニング ツリー インスタンスをすべて使い切ってしまった後に、VTP ドメインの中にさらに別の VLAN を追加すると、そのスイッチ上にスパニング ツリーが稼働しない VLAN が生成されます。そのスイッチのトランク ポート上でデフォルトの許可リスト（すべての VLAN を許可するリスト）が設定されていると、すべてのトランク ポート上に新しい VLAN が割り当てられます。ネットワーク トポロジによっては、新しい VLAN 上で、切断されないループが生成されることがあります。特に、複数の隣接スイッチでスパニング ツリー インスタンスをすべて使用してしまっている場合には注意が必要です。スパニング ツリー インスタンスの割り当てを使い果たしたスイッチのトランク ポートに許可リストを設定することにより、このような可能性を防ぐことができます。

スイッチ上の VLAN の数がサポートされているスパニング ツリー インスタンスの最大数を超える場合、スイッチ上に IEEE 802.1s Multiple STP (MSTP) を設定して、複数の VLAN を単一のスパニング ツリー インスタンスにマッピングすることを推奨します。MSTP の詳細については、第 19 章「MSTP の設定」を参照してください。

- スタック内のスイッチが新たな VLAN を学習したか、既存の VLAN を（ネットワーク ポート上の VTP または CLI を通じて）削除または変更した場合は、VLAN 情報がすべてのスタック メンバーに通知されます。
- スイッチがスタックに加入したか、複数のスタックがマージされた場合、新規スイッチの VTP 情報 (vlan.dat ファイル) はスタック マスターの VTP 情報と一貫性を維持します。

## 標準範囲 VLAN の設定

**vlan** グローバル コンフィギュレーション コマンドでは、VLAN ID を入力して VLAN を設定します。新しい VLAN ID を入力して VLAN を作成するか、既存の VLAN ID を入力してその VLAN を変更します。デフォルトの VLAN 設定を使用するか (表 13-2 を参照)、複数のコマンドを入力して VLAN を設定できます。このモードで使用できるコマンドの詳細については、このリリースのコマンド リファレンスに記載されている **vlan** グローバル コンフィギュレーション コマンドを参照してください。設定を終了したら、VLAN コンフィギュレーション モードを終了して、設定を有効にする必要があります。VLAN 設定を表示するには、**show vlan** 特権 EXEC コマンドを入力します。

VLAN ID 1 ~ 1005 の設定は、常に VLAN データベース (vlan.dat ファイル) に保存されます。VTP モードが透過の場合、それらの設定もスイッチの実行コンフィギュレーション ファイルに格納されません。**copy running-config startup-config** 特権 EXEC コマンドを使用して、スタートアップ コンフィギュレーション ファイルに設定を保存できます。スイッチ スタックでは、スタック全体で同一の vlan.dat ファイルと実行コンフィギュレーションを使用します。VLAN 設定を表示するには、**show vlan** 特権 EXEC コマンドを入力します。

VLAN および VTP 情報 (拡張範囲 VLAN 設定情報を含む) をスタートアップ コンフィギュレーション ファイルに保存して、スイッチを再起動すると、スイッチの設定は次のように選択されます。

- スタートアップ コンフィギュレーションおよび VLAN データベース内の VTP モードが透過で、VLAN データベースとスタートアップ コンフィギュレーション ファイルの VTP ドメイン名が一致する場合は、VLAN データベースが無視され (クリアされ)、スタートアップ コンフィギュレーション ファイル内の VTP および VLAN 設定が使用されます。VLAN データベース内の VLAN データベース リビジョン番号は変更されません。
- スタートアップ コンフィギュレーション内の VTP モードまたはドメイン名が VLAN データベースと一致しない場合、最初の 1005 の VLAN のドメイン名、VTP モード、および VTP 設定には VLAN データベース情報が使用されます。

- VTP バージョン 1 およびバージョン 2 は、VTP モードがサーバである場合、最初の 1005 個の VLAN のドメイン名および VLAN 設定だけに VLAN データベース情報を使用します。VTP バージョン 3 は、VLAN 1006 ~ 4094 もサポートします。

## イーサネット VLAN のデフォルト設定

表 13-2 にイーサネット VLAN のデフォルト設定を示します。



(注) スイッチがサポートするのは、イーサネットインターフェイスだけです。FDDI およびトークンリング VLAN は、ローカルではサポートされないため、FDDI およびトークンリングメディア固有の特性は、他のスイッチに対する VTP グローバルアドバタイズだけに設定します。

表 13-2 イーサネット VLAN のデフォルト値および範囲

パラメータ	デフォルト値	範囲
VLAN ID	1	1 ~ 4094  (注) 拡張範囲 VLAN (VLAN ID 1006 ~ 4094) が VLAN データベースに保存されるのは、VTP バージョン 3 だけです。
VLAN 名	VLANxxxx。xxxx は VLAN ID 番号に等しい 4 桁の数字 (先行ゼロを含む) です。	範囲なし
IEEE 802.10 SAID	100001 (100000 と VLAN ID の和)	1 ~ 4294967294
MTU サイズ	1500	1500 ~ 18190
トランスレーショナルブリッジ 1	0	0 ~ 1005
トランスレーショナルブリッジ 2	0	0 ~ 1005
VLAN ステート	アクティブ	アクティブ、サスペンド
リモート SPAN	ディセーブル	イネーブル、ディセーブル
プライベート VLAN	設定なし	2 ~ 1001、1006 ~ 4094

## イーサネット VLAN の作成または変更

VLAN データベース内の各イーサネット VLAN には、1 ~ 1001 の 4 桁の一意の ID が設定されています。VLAN ID 1002 ~ 1005 は、トークンリングおよび FDDI VLAN 用に予約されています。標準範囲 VLAN を作成して VLAN データベースに追加するには、VLAN に番号および名前を割り当てます。



(注) VTP バージョン 1 および 2 では、スイッチが VTP 透過モードである場合、1006 よりも大きい VLAN ID を割り当てることができますが、それらは VLAN データベースに追加されません。「[拡張範囲 VLAN の設定](#)」(P.13-11) を参照してください。

VLAN の追加時に指定されるデフォルトパラメータの一覧は、「[標準範囲 VLAN の設定](#)」(P.13-5) を参照してください。



イーサネット VLAN を作成または変更するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

	コマンド	目的
ステップ 1	<code>configure terminal</code>	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	<code>vlan vlan-id</code>	VLAN ID を入力して、VLAN コンフィギュレーション モードを開始します。新しい VLAN ID を入力して VLAN を作成するか、既存の VLAN ID を入力してその VLAN を変更します。 <b>(注)</b> このコマンドで指定できる VLAN ID 範囲は 1 ~ 4094 です。1005 を超える VLAN ID (拡張範囲 VLAN) を追加する手順については、「 <a href="#">拡張範囲 VLAN の設定</a> 」(P.13-11) を参照してください。
ステップ 3	<code>name vlan-name</code>	(任意) VLAN の名前を入力します。VLAN 名を指定しなかった場合には、デフォルトとして、VLAN という語の後ろに先行ゼロを含めた <code>vlan-id</code> が付加されます。たとえば、VLAN 4 のデフォルトの VLAN 名は VLAN0004 になります。
ステップ 4	<code>mtu mtu-size</code>	(任意) MTU サイズ (または他の VLAN 特性) を変更します。
ステップ 5	<code>remote-span</code>	<b>(注)</b> (任意) リモート Switched Port Analyzer (SPAN; スイッチドポート アナライザ) セッションに対する RSPAN VLAN として、VLAN を設定します。リモート SPAN の詳細は、 <a href="#">第 29 章「SPAN および RSPAN の設定」</a> を参照してください。
ステップ 6	<code>end</code>	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 7	<code>show vlan {name vlan-name   id vlan-id}</code>	設定を確認します。
ステップ 8	<code>copy running-config startup config</code>	(任意) スイッチが VTP 透過モードである場合、VLAN 設定は実行コンフィギュレーション ファイルと VLAN データベースに保存されます。この場合、スイッチのスタートアップ コンフィギュレーション ファイルに設定が保存されます。

VLAN 名をデフォルトの設定に戻すには、`no name`、`no mtu`、または `no remote-span` コマンドを使用します。

次に、イーサネット VLAN 20 を作成し、`test20` という名前を付け、VLAN データベースに追加する例を示します。

```
Switch# configure terminal
Switch(config)# vlan 20
Switch(config-vlan)# name test20
Switch(config-vlan)# end
```

## VLAN の削除

VTP サーバモードのスイッチから VLAN を削除すると、VTP ドメイン内のすべてのスイッチの VLAN データベースから、その VLAN が削除されます。VTP 透過モードのスイッチから VLAN を削除した場合、そのスイッチ スタック上に限り VLAN が削除されます。

メディア タイプが異なるデフォルトの VLAN を削除することはできません。たとえば、イーサネット VLAN 1、および FDDI またはトークン リング VLAN の 1002 ~ 1005 を削除することはできません。



## 注意

VLAN を削除すると、その VLAN に割り当てられていたすべてのポートが非アクティブになります。これらのポートは、新しい VLAN に割り当てられるまで、元の VLAN に（非アクティブで）対応付けられたままです。

スイッチ上で VLAN を削除するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

コマンド	目的
ステップ 1 <b>configure terminal</b>	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 <b>no vlan <i>vlan-id</i></b>	VLAN ID を入力して、VLAN を削除します。
ステップ 3 <b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 4 <b>show vlan brief</b>	VLAN が削除されたことを確認します。
ステップ 5 <b>copy running-config startup config</b>	(任意) スイッチが VTP 透過モードである場合、VLAN 設定は実行コンフィギュレーション ファイルと VLAN データベースに保存されます。この場合、スイッチのスタートアップ コンフィギュレーション ファイルに設定が保存されます。

## VLAN へのスタティック アクセス ポートの割り当て

VTP をディセーブルにすることによって (VTP 透過モード)、VTP に VLAN 設定情報をグローバルに伝播させずに、スタティック アクセス ポートを VLAN に割り当てることができます。

クラスタ メンバー スイッチのポートを VLAN に割り当てる場合、最初に **rcommand** 特権 EXEC コマンドを使用して、そのクラスタ メンバー スイッチにログインします。



## (注)

存在しない VLAN にインターフェイスを割り当てると、新しい VLAN が作成されます ([「イーサネット VLAN の作成または変更」 \(P.13-8\)](#) を参照)。

VLAN データベース内の VLAN にポー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。

コマンド	目的
ステップ 1 <b>configure terminal</b>	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 <b>interface <i>interface-id</i></b>	VLAN に追加するインターフェイスを入力します。
ステップ 3 <b>switchport mode access</b>	ポート (レイヤ 2 アクセス ポート) の VLAN メンバシップ モードを定義します。
ステップ 4 <b>switchport access vlan <i>vlan-id</i></b>	VLAN にポートを割り当てます。有効な VLAN ID は 1 ~ 4094 です。
ステップ 5 <b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 6 <b>show running-config interface <i>interface-id</i></b>	インターフェイスの VLAN メンバシップ モードを確認します。
ステップ 7 <b>show interfaces <i>interface-id</i> switchport</b>	表示された <i>Administrative Mode</i> および <i>Access Mode VLAN</i> フィールドの設定を確認します。
ステップ 8 <b>copy running-config startup-config</b>	(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。

インターフェイスをデフォルト設定に戻すには、**default interface interface-id** 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、VLAN 2 のアクセス ポートとしてポートを設定する例を示します。

```
Switch# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)# interface gigabitethernet2/0/1
Switch(config-if)# switchport mode access
Switch(config-if)# switchport access vlan 2
Switch(config-if)# end
```

## 拡張範囲 VLAN の設定

VTP バージョン 1 およびバージョン 2 では、スイッチが VTP 透過モード (VTP がディセーブル) である場合、拡張範囲 VLAN (1006 ~ 4094) を作成できます。VTP バージョン 3 は、サーバ モードまたは透過モードで拡張範囲 VLAN をサポートします。サービス プロバイダーは拡張範囲 VLAN を使用することにより、インフラストラクチャを拡張して、多数の顧客に対応できます。拡張範囲 VLAN ID は、VLAN ID が許可されている任意の switchport コマンドで使用できます。

VTP バージョン 1 または 2 では、拡張範囲 VLAN の設定は VLAN データベースには格納されません。ただし、VTP モードが透過であるため、スイッチの実行コンフィギュレーション ファイルに格納されます。設定をスタートアップ コンフィギュレーション ファイルに保存するには、**copy running-config startup-config** 特権 EXEC コマンドを使用します。VTP バージョン 3 で作成した拡張範囲 VLAN は、VLAN データベースに格納されません。



(注)

スイッチは 4094 の VLAN ID をサポートしますが、実際にサポートされる VLAN の数については、「サポートされる VLAN」(P.13-3) を参照してください。

ここでは、拡張範囲 VLAN の設定情報について説明します。

- 「VLAN のデフォルト設定」(P.13-11)
- 「拡張範囲 VLAN 設定時の注意事項」(P.13-11)
- 「拡張範囲 VLAN の作成」(P.13-12)
- 「内部 VLAN ID を指定した拡張範囲 VLAN の作成」(P.13-14)

## VLAN のデフォルト設定

イーサネット VLAN のデフォルト設定については、表 13-2 (P.13-8) を参照してください。拡張範囲 VLAN については MTU サイズ、プライベート VLAN、およびリモート SPAN 設定ステートしか変更できません。残りのすべての特性はデフォルト状態のままであればなりません。

## 拡張範囲 VLAN 設定時の注意事項

拡張範囲 VLAN を作成するときは次の注意事項に従ってください。

- スイッチで VTP バージョン 3 が稼動していない限り、拡張範囲の VLAN ID は VLAN データベースに保存されず、VTP で認識されません。
- プルーニング適格範囲に拡張範囲 VLAN を含めることはできません。

- VTP バージョン 1 および 2 で拡張範囲 VLAN を設定する場合は、スイッチを VTP 透過モードにする必要があります。VTP モードがサーバまたはクライアントの場合、エラーメッセージが生成され、拡張範囲 VLAN が拒否されます。VTP バージョン 3 は、サーバモードと透過モードで拡張範囲 VLAN をサポートします。
- VTP バージョン 1 または 2 では、グローバル コンフィギュレーション モードで VTP モードを透過に設定できます。「[VTP モードの設定](#)」(P.14-12) を参照してください。VTP 透過モードでスイッチが起動するように、この設定をスタートアップ コンフィギュレーションに保存する必要があります。このようにしないと、スイッチをリセットした場合に、拡張範囲 VLAN 設定が失われます。VTP バージョン 3 で拡張範囲 VLAN を作成すると、バージョン 1 または 2 に変換できません。
- 拡張範囲 VLAN では、STP はデフォルトでイネーブルになりますが、**no spanning-tree 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ディセーブルにできます。スイッチ上に最大数のスパニング ツリー インスタンスが存在している場合に、VLAN を新規作成すると、この VLAN 上でスパニング ツリー インスタンスはディセーブルになります。スイッチ上の VLAN の数がスパニング ツリー インスタンスの最大数を超える場合、スイッチ上に IEEE 802.1s MSTP を設定して、複数の VLAN を単一のスパニング ツリー インスタンスにマッピングすることを推奨します。MSTP の詳細については、[第 19 章「MSTP の設定」](#) を参照してください。
- スイッチ上の各ルーテッドポートは、内部 VLAN を使用するために作成します。この内部 VLAN は拡張範囲 VLAN 番号を使用し、その内部 VLAN ID は拡張範囲 VLAN には使用できません。内部 VLAN として割り当て済みの VLAN ID を指定して拡張範囲 VLAN を作成すると、エラーメッセージが生成され、コマンドは拒否されます。
  - 内部 VLAN ID は拡張範囲の下部の方なので、拡張範囲 VLAN を作成するには最大の番号 (4094) から始めて最小値 (1006) へと動いて、内部 VLAN ID を使用する可能性を減らすことを推奨します。
  - 拡張範囲 VLAN を設定する前に、**show vlan internal usage** 特権 EXEC コマンドを入力して、どの VLAN が内部 VLAN として割り当てられているかを確認します。
  - 必要に応じて内部 VLAN に割り当てられたルーテッドポートをシャットダウンできます。これにより、内部 VLAN が解放され、拡張範囲 VLAN を作成してポートを再度イネーブルにし、別の VLAN を内部 VLAN として使用します。「[内部 VLAN ID を指定した拡張範囲 VLAN の作成](#)」(P.13-14) を参照してください。
- スイッチ スタックは合計 1005 (標準範囲および拡張範囲) の VLAN をサポートしますが、ルーテッドポート、SVI、その他の設定済み機能の個数によって、スイッチのハードウェアの使用状況は左右されます。拡張範囲 VLAN を作成するときに、使用できるハードウェア リソースが不足していると、エラーメッセージが生成され、拡張範囲 VLAN が拒否されます。
- スイッチ スタックでは、スタック全体が同一の実行コンフィギュレーションと保存済みコンフィギュレーションを使用し、拡張範囲 VLAN 情報はスタック全体で共有されます。

## 拡張範囲 VLAN の作成

グローバル コンフィギュレーション モードで拡張範囲 VLAN を作成するには、**vlan** グローバル コンフィギュレーション コマンドを入力し、1006 ~ 4094 の VLAN ID を指定します。このコマンドによって **config-vlan** モードが開始されます。拡張範囲 VLAN はイーサネット VLAN のデフォルトの特性を備えており (表 13-2 を参照)、MTU サイズ、プライベート VLAN、RSPAN 設定だけが変更できるパラメータです。すべてのパラメータのデフォルト値については、コマンド リファレンスに記載された **vlan** グローバル コンフィギュレーション コマンドの説明を参照してください。VTP バージョン 1 または 2 では、スイッチが VTP 透過モードでない場合に拡張範囲 VLAN ID を入力すると、VLAN コンフィギュレーション モードの終了時にエラーメッセージが生成され、拡張範囲 VLAN が作成されません。

VTP バージョン 1 および 2 では、拡張範囲 VLAN は VLAN データベースに保存されずに、スイッチの実行コンフィギュレーション ファイルに保存されます。拡張範囲 VLAN 設定をスイッチのスタートアップ コンフィギュレーション ファイルに保存するには、**copy running-config startup-config** 特権 EXEC コマンドを使用します。VTP バージョン 3 では、拡張範囲 VLAN は VLAN データベースに保存されます。



(注) 拡張範囲 VLAN を作成する前に、**show vlan internal usage** 特権 EXEC コマンドを入力して、VLAN ID が内部的に使用されていないことを確認します。VLAN ID が内部的に使用されている場合に、それを解放するには、「内部 VLAN ID を指定した拡張範囲 VLAN の作成」(P.13-14) を参照してから拡張範囲 VLAN を作成してください。

拡張範囲 VLAN を作成するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

	コマンド	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b>	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	<b>vtp mode transparent</b>	スイッチを VTP 透過モードに設定し、VTP をディセーブルにします。 (注) この手順は VTP バージョン 3 の場合は必要ありません。
ステップ 3	<b>vlan vlan-id</b>	拡張範囲 VLAN ID を入力して、VLAN コンフィギュレーション モードを開始します。指定できる範囲は 1006 ~ 4094 です。
ステップ 4	<b>mtu mtu-size</b>	(任意) MTU サイズを変更して、VLAN を変更します。 (注) CLI ヘルプにはすべての VLAN コマンドが表示されますが、拡張範囲 VLAN でサポートされているのは、 <b>mtu mtu-size</b> コマンド、 <b>private-vlan</b> コマンド、 <b>remote-span</b> コマンドだけです。
ステップ 5	<b>remote-span</b>	(任意) RSPAN VLAN として VLAN を設定します。「RSPAN VLAN としての VLAN の設定」(P.29-19) を参照してください。
ステップ 6	<b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 7	<b>show vlan id vlan-id</b>	VLAN が作成されたことを確認します。
ステップ 8	<b>copy running-config startup config</b>	スイッチのスタートアップ コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。拡張範囲 VLAN 設定を保存するには、VTP 透過モード設定および拡張範囲 VLAN 設定をスイッチのスタートアップ コンフィギュレーション ファイルに保存する必要があります。これらを保存しないと、スイッチをリセットした場合に、スイッチがデフォルトで VTP サーバモードになり、拡張範囲 VLAN ID は保存されません。 (注) VTP バージョン 3 では、VLAN の設定も VLAN データベースに保存されます。

拡張範囲 VLAN を削除するには、**no vlan vlan-id** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。

スタティック アクセス ポートを拡張範囲 VLAN に割り当てる手順は、標準範囲 VLAN の手順と同じです。「VLAN へのスタティック アクセス ポートの割り当て」(P.13-10) を参照してください。

次に、すべてデフォルトの特性で拡張範囲 VLAN を新規作成し、VLAN コンフィギュレーション モードを開始して、新規 VLAN をスイッチのスタートアップ コンフィギュレーション ファイルに保存する例を示します。

```
Switch(config)# vtp mode transparent
Switch(config)# vlan 2000
Switch(config-vlan)# end
Switch# copy running-config startup config
```

## 内部 VLAN ID を指定した拡張範囲 VLAN の作成

内部 VLAN に割り当て済みの拡張範囲 VLAN ID を入力すると、エラーメッセージが生成され、拡張範囲 VLAN は拒否されます。内部 VLAN ID を手動で解放するには、内部 VLAN ID を使用しているルーテッドポートを一時的にシャットダウンする必要があります。

内部 VLAN に割り当てられた VLAN ID を解放してその ID で拡張範囲 VLAN を作成するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

	コマンド	目的
ステップ 1	<code>show vlan internal usage</code>	スイッチが内部的に使用している VLAN ID を表示します。使用したい VLAN ID が内部 VLAN である場合は、その VLAN ID を使用しているルーテッドポートが表示されます。そのポート番号をステップ 3 で入力してください。
ステップ 2	<code>configure terminal</code>	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 3	<code>interface interface-id</code>	その VLAN ID を使用しているルーテッドポートのインターフェイス ID 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 4	<code>shutdown</code>	ポートをシャットダウンして内部 VLAN ID を解放します。
ステップ 5	<code>exit</code>	グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 6	<code>vtp mode transparent</code>	VTP モードを透過に設定して拡張範囲 VLAN を作成します。 (注) この手順は VTP バージョン 3 の場合は必要ありません。
ステップ 7	<code>vlan vlan-id</code>	新しい拡張範囲 VLAN ID を入力して、VLAN コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 8	<code>exit</code>	VLAN コンフィギュレーション モードを終了して、グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 9	<code>interface interface-id</code>	ステップ 4 でシャットダウンしたルーテッドポートのインターフェイス ID 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 10	<code>no shutdown</code>	ルーテッドポートを再度イネーブルにします。新しい内部 VLAN ID が割り当てられます。
ステップ 11	<code>end</code>	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 12	<code>copy running-config startup config</code>	スイッチのスタートアップ コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。拡張範囲 VLAN 設定を保存するには、スイッチのスタートアップ コンフィギュレーション ファイルに VTP 透過モード設定と拡張範囲 VLAN 設定を保存する必要があります。これらを保存しないと、スイッチをリセットした場合に、スイッチがデフォルトで VTP サーバモードになり、拡張範囲 VLAN ID は保存されません。 (注) VLAN は VLAN データベースに保存されるため、この手順は VTP バージョン 3 の場合は必要ありません。

## VLAN の表示

拡張範囲 VLAN を含む、スイッチ上のすべての VLAN のリストを表示するには、**show vlan** 特権 EXEC コマンドを使用します。VLAN ステータス、ポート、および設定情報も表示されます。

表 13-3 に、VLAN をモニタするための特権 EXEC コマンドを示します。

表 13-3 VLAN モニタ コマンド

コマンド	目的
<b>show interfaces</b> [vlan <i>vlan-id</i> ]	スイッチ上に設定されたすべてのインターフェイスまたは特定の VLAN の特性を表示します。
<b>show vlan</b> [id <i>vlan-id</i> ]	スイッチ上のすべての VLAN または特定の VLAN のパラメータを表示します。

**show** コマンド オプションおよび出力フィールドの詳細については、このリリースに対応するコマンド リファレンスを参照してください。

## VLAN トランクの設定

ここでは、次の概要について説明します。

- 「トランキングの概要」 (P.13-15)
- 「カプセル化タイプ」 (P.13-17)
- 「レイヤ 2 イーサネット インターフェイス VLAN のデフォルト設定」 (P.13-18)
- 「トランク ポートとしてのイーサネット インターフェイスの設定」 (P.13-19)
- 「トランク ポートの負荷分散の設定」 (P.13-23)

### トランキングの概要

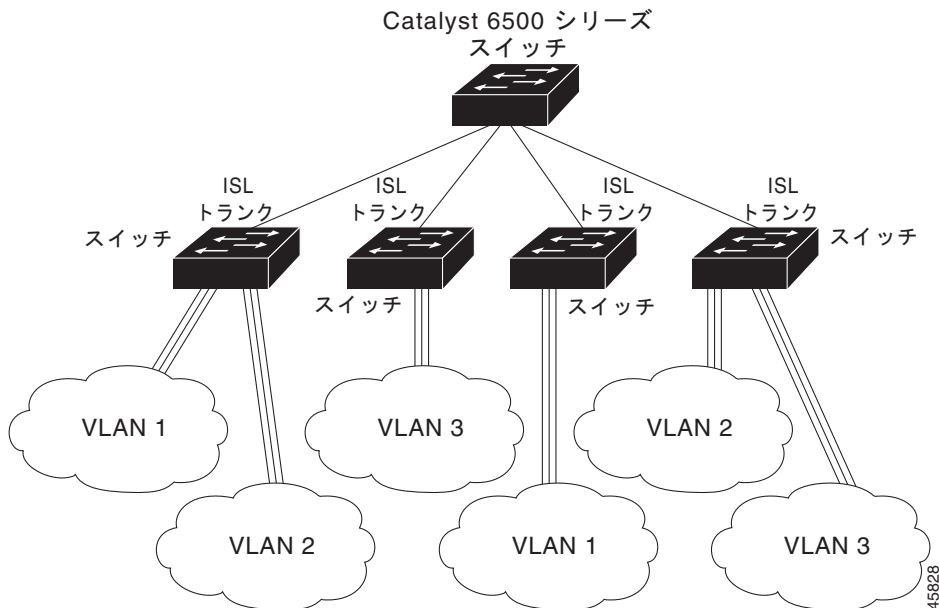
トランクとは、1 つまたは複数のイーサネット スイッチ インターフェイスと他のネットワーク デバイス (ルータ、スイッチなど) の間のポイントツーポイント リンクです。イーサネット トランクは 1 つのリンクを介して複数の VLAN トラフィックを搬送するので、VLAN をネットワーク全体に拡張できます。

すべてのイーサネット インターフェイス上で、2 種類のトランキング カプセル化方式を使用できます。

- ISL : シスコ独自のトランキング カプセル化方式
- IEEE 802.1Q : 業界標準のトランキング カプセル化

図 13-2 に、ISL トランクで接続されているスイッチ ネットワークを示します。

図 13-2 ISL トランキング環境のスイッチ



トランクを設定できるのは、1つのイーサネット インターフェイスまたは EtherChannel バンドルに対してです。EtherChannel の詳細については、第 36 章「EtherChannel およびリンクステート トランキングの設定」を参照してください。

イーサネット トランク インターフェイスは、表 13-4 に示す トランキング モードをサポートしています。インターフェイスを トランキング または 非トランキング として設定したり、ネイバー インターフェイスと トランキング のネゴシエーションを行ったりするように設定できます。トランキングの自動ネゴシエーションを行うには、インターフェイスが同じ VTP ドメインに存在する必要があります。

トランク ネゴシエーションは、PPP (ポイントツーポイント プロトコル) である Dynamic Trunking Protocol (DTP; ダイナミック トランキング プロトコル) によって管理されます。ただし、一部のインターネットワーキング デバイスによって DTP フレームが不正に転送されて、矛盾した設定となる場合があります。

この事態を避けるには、DTP をサポートしないデバイスに接続されたインターフェイスが DTP フレームを転送しないように、つまり DTP をオフにするように設定する必要があります。

- これらのリンクを介して トランキング を行わない場合は、**switchport mode access** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用して、トランキング をディセーブル にします。
- DTP をサポートしていないデバイスへの トランキング をイネーブル するには、**switchport mode trunk** および **switchport nonegotiate** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用して、インターフェイスが トランク になっても DTP フレームを生成しないように設定します。  
**switchport trunk encapsulation isl** または **switchport trunk encapsulation dot1q** インターフェイスを使用して、トランク ポートのカプセル化タイプを選択します。

トランクに ISL カプセル化を使用させるのか、IEEE 802.1Q カプセル化を使用させるのか、それともカプセル化タイプの自動ネゴシエーションを行うのかを DTP インターフェイス上で指定することもできます。DTP は ISL トランク および IEEE 802.1Q トランク の両方の自動ネゴシエーションをサポートします。



(注) DTP はプライベート VLAN ポートまたはトンネル ポートではサポートされていません。



表 13-4 レイヤ 2 インターフェイス モード

モード	機能
<code>switchport mode access</code>	インターフェイス（アクセス ポート）を永続的な非トランキング モードにして、リンクの非トランク リンクへの変換をネゴシエートします。インターフェイスは、ネイバー インターフェイスがトランク インターフェイスかどうかに関係なく、非トランク インターフェイスになります。
<code>switchport mode dynamic auto</code>	インターフェイスがリンクをトランク リンクに変換できるようにします。インターフェイスは、ネイバー インターフェイスが <i>trunk</i> または <i>desirable</i> モードに設定されている場合、トランク インターフェイスになります。すべてのイーサネット インターフェイスのデフォルトのスイッチポート モードは <b>dynamic auto</b> です。
<code>switchport mode dynamic desirable</code>	インターフェイスがリンクのトランク リンクへの変換をアクティブに実行するようにします。インターフェイスは、ネイバー インターフェイスが <i>trunk</i> 、 <i>desirable</i> 、または <i>auto</i> モードに設定されている場合、トランク インターフェイスになります。
<code>switchport mode trunk</code>	インターフェイスを永続的なトランキング モードにして、ネイバー リンクのトランク リンクへの変換をネゴシエートします。インターフェイスは、ネイバー インターフェイスがトランク インターフェイスでない場合でも、トランク インターフェイスになります。
<code>switchport nonegotiate</code>	インターフェイスが DTP フレームを生成しないようにします。このコマンドは、インターフェイス スwitchポート モードが <b>access</b> または <b>trunk</b> の場合だけ使用できます。トランク リンクを確立するには、手動でネイバー インターフェイスをトランク インターフェイスとして設定する必要があります。
<code>switchport mode dot1q-tunnel</code>	インターフェイスをトンネル（非トランキング）ポートとして設定し、IEEE 802.1Q トランク ポートと非対称リンクで接続されるようにします。IEEE 802.1Q トンネリングは、サービス プロバイダー ネットワーク全体でカスタマー VLAN の整合性を維持するのに使用されます。トンネル ポートについての詳細は、第 17 章「IEEE 802.1Q トンネリングおよびレイヤ 2 プロトコル トンネリングの設定」を参照してください。

## カプセル化タイプ

表 13-5 に、イーサネット トランクのカプセル化タイプおよびキーワードを示します。

表 13-5 イーサネット トランクのカプセル化タイプ

カプセル化	機能
<code>switchport trunk encapsulation isl</code>	トランク リンクに ISL カプセル化を指定します。
<code>switchport trunk encapsulation dot1q</code>	トランク リンクに IEEE 802.1Q カプセル化を指定します。
<code>switchport trunk encapsulation negotiate</code>	インターフェイスがネイバー インターフェイスとネゴシエーションを行い、ネイバー インターフェイスの設定および機能に応じて ISL トランク（優先）または IEEE 802.1Q トランクになるように指定します。これがスイッチのデフォルトです。



(注)

スイッチはレイヤ 3 トランクをサポートしません。したがって、サブインターフェイスを設定したり、レイヤ 3 インターフェイスで **encapsulation** キーワードを使用したりできません。ただし、スイッチは、同等の機能を備えたレイヤ 2 トランクおよびレイヤ 3 VLAN インターフェイスをサポートします。

リンクが ISL トランクまたは IEEE 802.1Q トランクのどちらになるかは、接続された 2 つのインターフェイスのトランキング モード、トランク カプセル化タイプ、およびハードウェア機能によって決まります。

## IEEE 802.1Q の設定に関する考慮事項

IEEE 802.1Q トランクは、ネットワークのトランキング方式について次の制約があります。

- IEEE 802.1Q トランクを使用して接続している Cisco スイッチのネットワークでは、スイッチはトランク上で許容される VLAN ごとに 1 つのスパニング ツリー インスタンスを維持します。非シスコ デバイスは、すべての VLAN でスパニング ツリー インスタンスを 1 つサポートする場合があります。

IEEE 802.1Q トランクを使用して Cisco スイッチを非シスコ デバイスに接続する場合、Cisco スイッチは、トランクの VLAN のスパニング ツリー インスタンスを、他社製の IEEE 802.1Q スイッチのスパニング ツリー インスタンスと結合します。ただし、各 VLAN のスパニング ツリー情報は、他社製の IEEE 802.1Q スイッチからなるクラウドにより分離された Cisco スイッチによって維持されます。Cisco スイッチを分離する他社製の IEEE 802.1Q クラウドは、スイッチ間の単一トランク リンクとして扱われます。

- IEEE 802.1Q トランクに対応するネイティブ VLAN が、トランク リンクの両側で一致していなければなりません。トランクの片側のネイティブ VLAN と反対側のネイティブ VLAN が異なっていると、スパニング ツリー ループが発生する可能性があります。
- ネットワーク上のすべてのネイティブ VLAN についてスパニング ツリーをディセーブルにせず、IEEE 802.1Q トランクのネイティブ VLAN 上のスパニング ツリーをディセーブルにすると、スパニング ツリー ループが発生することがあります。IEEE 802.1Q トランクのネイティブ VLAN 上でスパニング ツリーをイネーブルのままにしておくか、またはネットワーク上のすべての VLAN でスパニング ツリーをディセーブルにすることを推奨します。また、ネットワークにループがないことを確認してから、スパニング ツリーをディセーブルにしてください。

## レイヤ 2 イーサネット インターフェイス VLAN のデフォルト設定

表 13-6 に、レイヤ 2 イーサネット インターフェイス VLAN のデフォルト設定を示します。

表 13-6 レイヤ 2 イーサネット インターフェイス VLAN のデフォルト設定

機能	デフォルト設定
インターフェイス モード	switchport mode dynamic auto
トランク カプセル化	switchport trunk encapsulation negotiate
VLAN 許容範囲	VLAN 1 ~ 4094
プルーニングに適格な VLAN 範囲	VLAN 2 ~ 1001
デフォルト VLAN (アクセス ポート用)	VLAN 1
ネイティブ VLAN (IEEE 802.1Q トランク用)	VLAN 1

## トランク ポートとしてのイーサネット インターフェイスの設定

トランク ポートは VTP アドバタイズを送受信するので、VTP を使用する場合は、スイッチ上で少なくとも 1 つのトランク ポートが設定されており、そのトランク ポートが別のスイッチのトランク ポートに接続されていることを確認する必要があります。そうでない場合、スイッチは VTP アドバタイズを受信できません。

ここでは、次の設定情報について説明します。

- 「他の機能との相互作用」(P.13-19)
- 「トランクでの許可 VLAN の定義」(P.13-21)
- 「プルーニング適格リストの変更」(P.13-22)
- 「タグなしトラフィック用ネイティブ VLAN の設定」(P.13-23)



(注)

デフォルトでは、インターフェイスはレイヤ 2 モードです。レイヤ 2 インターフェイスのデフォルトモードは、**switchport mode dynamic auto** です。ネイバー インターフェイスがトランキングをサポートし、トランキングを許可するように設定されている場合、リンクはレイヤ 2 トランクです。また、インターフェイスがレイヤ 3 モードの場合は、**switchport** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを入力するとレイヤ 2 トランクになります。デフォルトでは、トランクはカプセル化のネゴシエーションを行います。ネイバー インターフェイスが ISL および IEEE 802.1Q カプセル化をサポートしていて、なおかつ両方のインターフェイスがカプセル化タイプのネゴシエーションを行うように設定されている場合、トランクは ISL カプセル化を使用します。

### 他の機能との相互作用

トランキングは他の機能と次のように相互作用します。

- トランク ポートをセキュア ポートにすることはできません。
- トランク ポートはトンネル ポートにできません。
- トランク ポートをまとめて EtherChannel ポート グループにすることはできますが、グループ内のすべてのトランクに同じ設定をする必要があります。グループを初めて作成したときには、そのグループに最初に追加されたポートのパラメータ設定値をすべてのポートが引き継ぎます。次のパラメータのいずれかについて、設定を変更すると、入力した設定値がスイッチによってグループ内のすべてのポートに伝播されます。
  - 許可 VLAN リスト
  - 各 VLAN の STP ポート プライオリティ
  - STP PortFast の設定値
  - ポート グループ内の 1 つのポートがトランクでなくなると、すべてのポートがトランクでなくなります。
- PVST モードで設定するトランク ポートの数は 24 まで、MST モードで設定するトランク ポートの数は 40 までにすることを推奨します。
- トランク ポートで IEEE 802.1X をイネーブルにしようとする、エラー メッセージが表示され、IEEE 802.1X はイネーブルになりません。IEEE 802.1X 対応ポートをトランクに変更しようとしても、ポート モードは変更されません。
- ダイナミック モードのポートは、ネイバーとトランク ポートへの変更をネゴシエートする場合があります。ダイナミック ポートで IEEE 802.1X をイネーブルにしようとする、エラー メッセージが表示され、IEEE 802.1X はイネーブルになりません。IEEE 802.1X 対応ポートをダイナミックに変更しようとしても、ポート モードは変更されません。

## トランク ポートの設定

ポートをトランク ポートとして設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

	コマンド	目的
ステップ 1	<code>configure terminal</code>	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	<code>interface interface-id</code>	トランクに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	<code>switchport trunk encapsulation {isl   dot1q   negotiate}</code>	ISL または IEEE 802.1Q カプセル化をサポートする、またはカプセル化タイプについてネイバー インターフェイスとネゴシエーションを行う (デフォルト) ようにポートを設定します。  同じカプセル化タイプを指定して、リンクの各終端を設定する必要があります。
ステップ 4	<code>switchport mode {dynamic {auto   desirable}   trunk}</code>	インターフェイスをレイヤ 2 トランクとして設定します (インターフェイスがレイヤ 2 アクセス ポートまたはトンネル ポートであり、トランキング モードを設定する場合に限り必要となります)。  <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>dynamic auto</b>: ネイバー インターフェイスが <b>trunk</b> または <b>desirable</b> モードに設定されている場合に、インターフェイスをトランク リンクとして設定します。これがデフォルトです。</li> <li>• <b>dynamic desirable</b>: ネイバー インターフェイスが <b>trunk</b>、<b>desirable</b>、または <b>auto</b> モードに設定されている場合に、インターフェイスをトランク リンクとして設定します。</li> <li>• <b>trunk</b>: ネイバー インターフェイスがトランク インターフェイスでない場合でも、インターフェイスを永続的なトランキング モードに設定して、リンクをトランク リンクに変換するようにネゴシエートします。</li> </ul>
ステップ 5	<code>switchport access vlan vlan-id</code>	(任意) インターフェイスがトランキングを停止した場合に使用するデフォルト VLAN を指定します。
ステップ 6	<code>switchport trunk native vlan vlan-id</code>	IEEE 802.1Q トランク用のネイティブ VLAN を指定します。
ステップ 7	<code>end</code>	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 8	<code>show interfaces interface-id switchport</code>	インターフェイスのスイッチポート設定を表示します。 <i>Administrative Mode</i> および <i>Administrative Trunking Encapsulation</i> フィールドに表示されます。
ステップ 9	<code>show interfaces interface-id trunk</code>	インターフェイスのトランク設定を表示します。
ステップ 10	<code>copy running-config startup-config</code>	(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。

インターフェイスをデフォルト設定に戻すには、**default interface interface-id** 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。トランキング インターフェイスのすべてのトランキング特性をデフォルトにリセットするには、**no switchport trunk** 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。トランキングをディセーブルにするには、**switchport mode access** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用して、ポートをスタティック アクセス ポートとして設定します。

次に、IEEE 802.1Q トランクとしてポートを設定する例を示します。この例では、ネイバー インターフェイスが IEEE 802.1Q トランキングをサポートするように設定されていることを前提としています。

```
Switch# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)# interface gigabitethernet1/0/2
```

```
Switch(config-if)# switchport mode dynamic desirable
Switch(config-if)# switchport trunk encapsulation dot1q
Switch(config-if)# end
```

## トランクでの許可 VLAN の定義

デフォルトでは、トランク ポートはすべての VLAN に対してトラフィックを送受信します。各トランクですべての VLAN ID (1 ~ 4094) が許可されます。ただし、許可リストから VLAN を削除することにより、それらの VLAN からのトラフィックがトランク上を流れないようにすることができます。トランクが伝送するトラフィックを制限するには、**switchport trunk allowed vlan remove vlan-list** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用して、許可リストから特定の VLAN を削除します。



(注)

VLAN 1 は、すべての Cisco スイッチのすべてのトランク ポートのデフォルト VLAN です。以前は、すべてのトランク リンクで VLAN 1 を必ずイネーブルにする必要がありました。VLAN 1 の最小化機能を使用して、個々の VLAN トランク リンクで VLAN 1 をディセーブルに設定できます。これにより、ユーザトラフィック (スパニング ツリーアドバタイズなど) は VLAN 1 で送受信されなくなります。

スパニング ツリー ループまたはストームのリスクを軽減するには、許可リストから VLAN 1 を削除して個々の VLAN トランク ポートで VLAN 1 をディセーブルにします。トランク ポートから VLAN 1 を削除した場合、インターフェイスは引き続き VLAN 1 内で Cisco Discovery Protocol (CDP)、Port Aggregation Protocol (PAgP)、Link Aggregation Control Protocol (LACP)、DTP、および VTP などの管理トラフィックを送受信します。

VLAN 1 をディセーブルにしたトランク ポートが非トランク ポートになると、そのポートはアクセス VLAN に追加されます。アクセス VLAN が 1 に設定されると、**switchport trunk allowed** の設定には関係なく、ポートは VLAN 1 に追加されます。ポート上でディセーブルになっている任意の VLAN について同様のことが当てはまります。

トランク ポートは、VLAN がイネーブルになっており、VTP が VLAN を認識し、なおかつポートの許可リストにその VLAN が登録されている場合に、VLAN のメンバーになることができます。VTP が新しくイネーブルにされた VLAN を認識し、その VLAN がトランク ポートの許可リストに登録されている場合、トランク ポートは自動的にその VLAN のメンバーになります。VTP が新しい VLAN を認識し、その VLAN がトランク ポートの許可リストに登録されていない場合には、トランク ポートはその VLAN のメンバーにはなりません。

トランクの許可リストを変更するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

	コマンド	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b>	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	<b>interface interface-id</b>	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	<b>switchport mode trunk</b>	インターフェイスを VLAN トランク ポートとして設定します。

## ■ VLAN トランクの設定

コマンド	目的
ステップ 4 <b>switchport trunk allowed vlan {add   all   except   remove} vlan-list</b>	(任意) トランク上で許可される VLAN のリストを設定します。 <b>add</b> 、 <b>all</b> 、 <b>except</b> 、および <b>remove</b> キーワードの使用方法については、このリリースに対応するコマンドリファレンスを参照してください。 <i>vlan-list</i> パラメータは、1 ~ 4094 の単一の VLAN 番号、または 2 つの VLAN 番号 (小さい方が先、ハイフンで区切る) で指定された VLAN 範囲です。カンマで区切った VLAN パラメータの間、またはハイフンで指定した範囲の間には、スペースを入れないでください。 デフォルトでは、すべての VLAN が許可されます。
ステップ 5 <b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 6 <b>show interfaces interface-id switchport</b>	表示された <i>Trunking VLANs Enabled</i> フィールドの設定を確認します。
ステップ 7 <b>copy running-config startup-config</b>	(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。

すべての VLAN の許可 VLAN リストをデフォルトに戻すには、**no switchport trunk allowed vlan** 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、ポートの許可 VLAN リストから VLAN 2 を削除する例を示します。

```
Switch(config)# interface gigabitethernet1/0/1
Switch(config-if)# switchport trunk allowed vlan remove 2
Switch(config-if)# end
```

## プルーニング適格リストの変更

プルーニング適格リストは、トランク ポートだけに適用されます。トランク ポートごとに専用の適格リストがあります。この手順を有効にするには、VTP プルーニングがイネーブルに設定されている必要があります。VTP プルーニングをイネーブルにする方法については、「[VTP プルーニングのイネーブル化](#)」(P.14-16) を参照してください。

トランク ポートのプルーニング適格リストから VLAN を削除するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

コマンド	目的
ステップ 1 <b>configure terminal</b>	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 <b>interface interface-id</b>	VLAN プルーニングを適用するトランク ポートを選択し、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 <b>switchport trunk pruning vlan {add   except   none   remove} vlan-list [,vlan[,vlan[,...]]</b>	トランクからのプルーニングを許可する VLAN のリストを設定します ( <a href="#">「VTP プルーニング」</a> (P.14-6) を参照)。 <b>add</b> 、 <b>except</b> 、 <b>none</b> 、および <b>remove</b> キーワードの使用方法については、このリリースに対応するコマンドリファレンスを参照してください。 連続していない VLAN ID は、カンマ (スペースなし) で区切ります。ID の範囲はハイフンで指定します。有効な VLAN ID は 2 ~ 1001 です。拡張範囲 VLAN (VLAN ID 1006 ~ 4094) はプルーニングできません。 プルーニング不適格の VLAN は、フラッドイング トラフィックを受信します。 デフォルトでは、プルーニングが許可される VLAN のリストには、VLAN 2 ~ 1001 が含まれます。
ステップ 4 <b>end</b>	特権 EXEC モードに戻ります。

	コマンド	目的
ステップ 5	<code>show interfaces interface-id switchport</code>	表示された <i>Pruning VLANs Enabled</i> フィールドの設定を確認します。
ステップ 6	<code>copy running-config startup-config</code>	(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。

すべての VLAN のプルーンング適格リストをデフォルトに戻すには、**no switchport trunk pruning vlan** 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。

## タグなしトラフィック用ネイティブ VLAN の設定

IEEE 802.1Q タギングが設定されたトランク ポートは、タグ付きトラフィックおよびタグなしトラフィックの両方を受信できます。デフォルトでは、タグなしトラフィックは、ポートに設定されたネイティブ VLAN に転送されます。ネイティブ VLAN は、デフォルトでは VLAN 1 です。



(注) ネイティブ VLAN には任意の VLAN ID を割り当てることができます。

IEEE 802.1Q 設定についての詳細は、「[IEEE 802.1Q の設定に関する考慮事項](#)」(P.13-18) を参照してください。

IEEE 802.1Q トランクでネイティブ VLAN を設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

	コマンド	目的
ステップ 1	<code>configure terminal</code>	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	<code>interface interface-id</code>	IEEE 802.1Q トランクとして設定するインターフェイスを定義して、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	<code>switchport trunk native vlan vlan-id</code>	トランク ポート上でタグなしトラフィックを送受信する VLAN を設定します。  <i>vlan-id</i> に指定できる範囲は、1 ~ 4094 です。
ステップ 4	<code>end</code>	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 5	<code>show interfaces interface-id switchport</code>	<i>Trunking Native Mode VLAN</i> フィールドの設定を確認します。
ステップ 6	<code>copy running-config startup-config</code>	(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。

ネイティブ VLAN をデフォルト (VLAN 1) に戻すには、**no switchport trunk native vlan** 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。

パケットの VLAN ID が出力ポートのネイティブ VLAN ID と同じであれば、そのパケットはタグなしで送信されます。ネイティブ VLAN ID と異なる場合は、スイッチはそのパケットをタグ付きで送信します。

## トランク ポートの負荷分散の設定

負荷分散により、スイッチに接続しているパラレル トランクの提供する帯域幅が分割されます。STP は通常、ループを防止するために、スイッチ間で 1 つのパラレル リンク以外のすべてのリンクをブロックします。負荷分散を行うと、トラフィックの所属する VLAN に基づいて、リンク間でトラフィックが分散されます。

トランク ポートで負荷分散を設定するには、STP ポート プライオリティまたは STP パス コストを使用します。STP ポート プライオリティを使用して負荷分散を設定する場合には、両方の負荷分散リンクを同じスイッチに接続する必要があります。STP パス コストを使用して負荷分散を設定する場合には、それぞれの負荷分散リンクを同一のスイッチにも、2 台の異なるスイッチにも接続できます。STP の詳細については、第 18 章「STP の設定」を参照してください。

## STP ポート プライオリティによる負荷分散

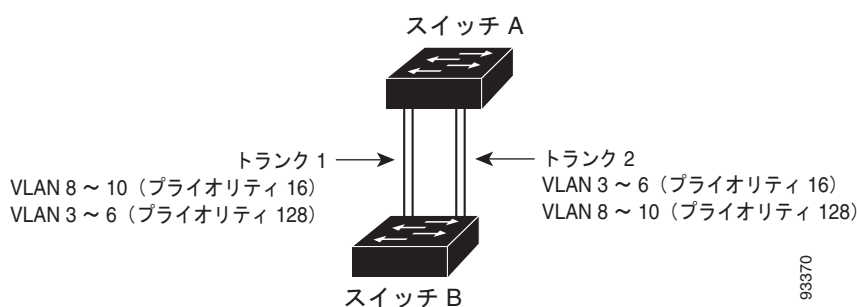
同一スイッチ上の 2 つのポートがグループを形成すると、スイッチは STP ポート プライオリティを使用して、どのポートをイネーブルとし、どのポートをブロッキング ステートとするかを判断します。パラレル トランク ポートにプライオリティを設定することにより、そのポートに、特定の VLAN のすべてのトラフィックを伝送させることができます。VLAN に対するプライオリティの高い（値の小さい）トランク ポートがその VLAN のトラフィックを転送します。同じ VLAN に対してプライオリティの低い（値の大きい）トランク ポートは、その VLAN に対してブロッキング ステートのままです。1 つのトランク ポートが特定の VLAN に関するすべてのトラフィックを送受信することになります。

図 13-3 に、サポート対象スイッチを接続する 2 つのトランクを示します。この例では、スイッチは次のように設定されています。

- VLAN 8 ~ 10 は、トランク 1 で 16 というポート プライオリティが割り当てられています。
- VLAN 3 ~ 6 は、トランク 1 でデフォルトのポート プライオリティである 128 のままです。
- VLAN 3 ~ 6 は、トランク 2 で 16 というポート プライオリティが割り当てられています。
- VLAN 8 ~ 10 は、トランク 2 でデフォルトのポート プライオリティである 128 のままです。

このように設定すると、トランク 1 が VLAN 8 ~ 10 のトラフィックを伝送し、トランク 2 が VLAN 3 ~ 6 のトラフィックを伝送します。アクティブ トランクで障害が起きた場合には、プライオリティの低いトランクが引き継ぎ、それらすべての VLAN のトラフィックを伝送します。いずれのトランクポート上でも、トラフィックの重複は発生しません。

図 13-3 STP ポート プライオリティによる負荷分散



(注)

スイッチがスイッチ スタックのメンバーの場合は、`spanning-tree [vlan vlan-id] port-priority priority` インターフェイス コンフィギュレーション コマンドの代わりに、`spanning-tree [vlan vlan-id] cost cost` インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用して、フォワーディング ステートにするインターフェイスを選択する必要があります。最初に選択させたいインターフェイスには小さいコスト値を、最後に選択させたいインターフェイスには大きいコスト値を割り当てます。詳細については、「STP パス コストによる負荷分散」(P.13-26)を参照してください。

スタックは、LAN Base イメージを実行している Catalyst 2960-S スイッチのみでサポートされています。



図 13-3 のようにネットワークを設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

	コマンド	目的
ステップ 1	<code>configure terminal</code>	スイッチ A で、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	<code>vtp domain domain-name</code>	VTP 管理ドメインを設定します。 1 ~ 32 文字のドメイン名を使用できます。
ステップ 3	<code>vtp mode server</code>	スイッチ A を VTP サーバとして設定します。
ステップ 4	<code>end</code>	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 5	<code>show vtp status</code>	スイッチ A および B の両方で、VTP 設定を確認します。 表示された <i>VTP Operating Mode</i> および <i>VTP Domain Name</i> フィールドをチェックします。
ステップ 6	<code>show vlan</code>	スイッチ A のデータベースに VLAN が存在していることを確認します。
ステップ 7	<code>configure terminal</code>	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 8	<code>interface interface-id_1</code>	トランクとして設定するインターフェイスを定義し、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 9	<code>switchport trunk encapsulation {isl   dot1q   negotiate}</code>	ISL または IEEE 802.1Q カプセル化をサポートする、またはネイバー インターフェイスとネゴシエーションを行うようにポートを設定します。同じカプセル化タイプを指定して、リンクの各終端を設定する必要があります。
ステップ 10	<code>switchport mode trunk</code>	ポートをトランク ポートとして設定します。
ステップ 11	<code>end</code>	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 12	<code>show interfaces interface-id_1 switchport</code>	VLAN 設定を確認します。
ステップ 13		スイッチ スタックの別のポートについて、スイッチ A でステップ 7 ~ 11 を実行します。
ステップ 14		スイッチ B でステップ 7 ~ 11 を繰り返し、スイッチ A で設定されたトランク ポートに接続するトランク ポートを設定します。
ステップ 15	<code>show vlan</code>	トランク リンクがアクティブになると、VTP がスイッチ B に VTP および VLAN 情報を渡します。スイッチ B が VLAN 設定を学習したことを確認します。
ステップ 16	<code>configure terminal</code>	スイッチ A で、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 17	<code>interface interface-id_1</code>	STP のポート プライオリティを設定するインターフェイスを定義し、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 18	<code>spanning-tree vlan 8-10 port-priority 16</code>	VLAN 8 ~ 10 にポート プライオリティ 16 を割り当てます。
ステップ 19	<code>exit</code>	グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 20	<code>interface interface-id_2</code>	STP のポート プライオリティを設定するインターフェイスを定義し、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 21	<code>spanning-tree vlan 3-6 port-priority 16</code>	VLAN 3 ~ 6 にポート プライオリティ 16 を割り当てます。
ステップ 22	<code>end</code>	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 23	<code>show running-config</code>	設定を確認します。
ステップ 24	<code>copy running-config startup-config</code>	(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。

## STP パス コストによる負荷分散

トランクにそれぞれ異なるパス コストを設定し、各パス コストをそれぞれ異なる VLAN 群に対応付け、各 VLAN でポートをブロックすることによって、VLAN トラフィックを分散するパラレル トランクを設定できます。VLAN はトラフィックを分離し、リンクが失われた場合に備えて冗長性を維持します。

図 13-4 で、トランク ポート 1 および 2 は 100BASE-T ポートとして設定されています。次の VLAN パス コストが割り当てられています。

- VLAN 2 ~ 4 は、トランク ポート 1 で 30 というパス コストが割り当てられています。
- VLAN 8 ~ 10 は、トランク ポート 1 で 100BASE-T のデフォルトのパス コストである 19 のままです。
- VLAN 8 ~ 10 は、トランク ポート 2 で 30 というパス コストが割り当てられています。
- VLAN 2 ~ 4 は、トランク ポート 2 で 100BASE-T のデフォルトのパス コストである 19 のままです。

図 13-4 パス コストによってトラフィックが分散される負荷分散トランク

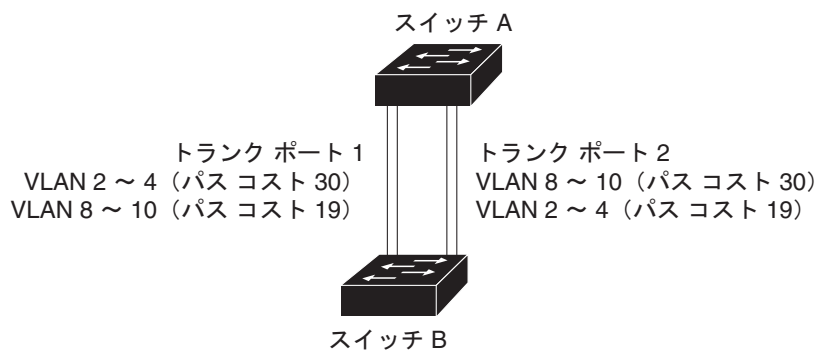


図 13-4 のようにネットワークを設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

	コマンド	目的
ステップ 1	<code>configure terminal</code>	スイッチ A で、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	<code>interface interface-id_1</code>	トランクとして設定するインターフェイスを定義し、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	<code>switchport trunk encapsulation {isl   dot1q   negotiate}</code>	ISL または IEEE 802.1Q カプセル化をサポートするようにポートを設定します。同じカプセル化タイプを指定して、リンクの各終端を設定する必要があります。
ステップ 4	<code>switchport mode trunk</code>	ポートをトランク ポートとして設定します。トランクのデフォルトは ISL トランキングです。
ステップ 5	<code>exit</code>	グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 6		スイッチ A のスタック内の別のインターフェイスでステップ 2 ~ 5 を繰り返します。
ステップ 7	<code>end</code>	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 8	<code>show running-config</code>	設定を確認します。画面で、インターフェイスがトランク ポートとして設定されていることを確認してください。

	コマンド	目的
ステップ 9	<code>show vlan</code>	トランク リンクがアクティブになると、スイッチ A がもう一方のスイッチから VTP 情報を受信します。スイッチ A が VLAN 設定を学習したことを確認します。
ステップ 10	<code>configure terminal</code>	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 11	<code>interface interface-id_1</code>	STP コストを設定するインターフェイスを定義し、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 12	<code>spanning-tree vlan 2-4 cost 30</code>	VLAN 2 ~ 4 のスパニング ツリー パス コストを 30 に設定します。
ステップ 13	<code>end</code>	グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 14		スイッチ A に設定したもう一方のトランク インターフェイスで、ステップ 9 ~ 13 を繰り返し、VLAN 8、9、および 10 のスパニング ツリー パス コストを 30 に設定します。
ステップ 15	<code>exit</code>	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 16	<code>show running-config</code>	設定を確認します。両方のトランク インターフェイスに対してパス コストが正しく設定されていることを表示で確認します。
ステップ 17	<code>copy running-config startup-config</code>	(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。

## VMPS の設定

VLAN Query Protocol (VQP) は、ダイナミック アクセス ポートをサポートする場合に使用します。ダイナミック アクセス ポートは VLAN に永続的に割り当てられるのではなく、ポートで認識された MAC 送信元アドレスに基づいて VLAN を割り当てます。未知の MAC アドレスが検出されるたびに、スイッチはリモート VMPS に VQP クエリーを送信します。クエリーには新たに検出された MAC アドレスとそのアドレスを検出したポートが含まれます。VMPS はそのポートの VLAN 割り当てで応答します。このスイッチを VMPS サーバにすることはできませんが、VMPS のクライアントとして機能させ、VQP を介して通信できます。

ここでは、次の情報について説明します。

- 「VMPS の概要」 (P.13-27)
- 「VMPS クライアントのデフォルト設定」 (P.13-29)
- 「VMPS 設定時の注意事項」 (P.13-29)
- 「VMPS クライアントの設定」 (P.13-30)
- 「VMPS のモニタリング」 (P.13-32)
- 「ダイナミック アクセス ポート VLAN メンバシップのトラブルシューティング」 (P.13-33)
- 「VMPS の設定例」 (P.13-33)

## VMPS の概要

クライアント スイッチは新しいホストの MAC アドレスを受信するたびに、VMPS に VQP クエリーを送信します。このクエリーを受信した VMPS は、データベースで MAC アドレスと VLAN のマッピングを検索します。サーバの応答は、このマッピングと、サーバがオープン モードかセキュア モードかに基づいて行われます。セキュア モードの場合、サーバは不正なホストが検出されると、ポートをシャットダウンします。オープン モードでは、サーバはホストに対してポート アクセスを拒否するだけです。

ポートが未割り当ての場合（つまり、VLAN 割り当てがまだ設定されていない場合）、VMPS は次のいずれかの応答を行います。

- そのポートでホストが許可されている場合、VMPS は割り当てられた VLAN 名を指定し、ホストへのアクセスを許可する VLAN 割り当て応答をクライアントに送信します。
- そのポートでホストが許可されておらず、なおかつ VMPS がオープン モードの場合、VMPS はアクセス拒否応答を送信します。
- そのポートで VLAN が許可されておらず、なおかつ VMPS がセキュア モードの場合、VMPS はポートシャットダウン応答を送信します。

ポートに VLAN 割り当てがすでに設定されている場合、VMPS は次のいずれかの応答を行います。

- データベース内の VLAN がポート上の現在の VLAN と一致した場合、VMPS は成功応答を送信し、ホストへのアクセスを許可します。
- データベース内の VLAN がポート上の現在の VLAN と一致せず、なおかつポート上にアクティブホストが存在する場合、VMPS は VMPS のセキュア モードに応じて、アクセス拒否またはポートシャットダウン応答を送信します。

VMPS からアクセス拒否応答を受信した場合、スイッチはそのホスト MAC アドレスのトラフィックを双方向で引き続きブロックします。スイッチはポート宛の packets を引き続きモニタし、新しいホストアドレスを検出すると VMPS にクエリーを送信します。VMPS からポートシャットダウン応答を受信した場合、スイッチはそのポートをディセーブルにします。Network Assistant、CLI（コマンドラインインターフェイス）、または SNMP（簡易ネットワーク管理プロトコル）を使用して、ポートを再びイネーブルにする必要があります。

## ダイナミック アクセス ポート VLAN メンバシップ

ダイナミック アクセス ポートが所属できるのは、VLAN ID が 1 ~ 4094 の 1 つの VLAN だけです。リンクがアップになっても、VMPS によって VLAN が割り当てられるまで、このポートとの間でトラフィック転送は行われません。VMPS は、ダイナミック アクセス ポートに接続した新しいホストの最初の packet から送信元 MAC アドレスを受信し、VMPS データベースの VLAN とその MAC アドレスを照合します。

一致した場合、VMPS はそのポートの VLAN 番号を送信します。クライアント スイッチがまだ設定されていない場合は、スイッチは VMPS からトランク ポートで受信した最初の VTP packet からのドメイン名を使用します。クライアント スイッチがすでに設定されている場合は、クエリー packet にスイッチのドメイン名を含めて VMPS に送信し、VLAN 番号を取得します。VMPS は packet 内のドメイン名が自身のドメイン名と一致することを確認した後、要求を受け入れ、クライアントに割り当てられた VLAN 番号を応答します。一致しない場合、(VMPS セキュア モードの設定に応じて) VMPS は要求を拒否するか、ポートをシャットダウンします。

ダイナミック アクセス ポート上で複数のホスト (MAC アドレス) をアクティブにできますが、それらのホストはすべて同じ VLAN に存在する必要があります。ただし、ポート上でアクティブなホスト数が 20 を超えると、VMPS はダイナミック アクセス ポートをシャットダウンします。

ダイナミック アクセス ポート上でリンクがダウンになると、ポートは切り離された状態に戻り、VLAN の所属から外れます。ポート経由でオンラインになるホストは VMPS によって VQP 経由で再チェックされてから、ポートが VLAN に割り当てられます。

ダイナミック アクセス ポートは、直接ホスト接続に使用したり、ネットワークに接続したりできます。スイッチ上のポートごとに、最大 20 の MAC アドレスを使用できます。ダイナミック アクセス ポートが一度に所属できる VLAN は 1 つだけですが、VLAN は検出された MAC アドレスに基づいて後で変更されることがあります。

## VMPS クライアントのデフォルト設定

表 13-7 に、クライアント スイッチ上の VMPS およびダイナミック アクセス ポートのデフォルト設定を示します。

表 13-7 VMPS クライアントおよびダイナミック アクセス ポートのデフォルト設定

機能	デフォルト設定
VMPS ドメイン サーバ	なし
VMPS 再確認インターバル	60 分
VMPS サーバ再試行回数	3
ダイナミック アクセス ポート	未設定

## VMPS 設定時の注意事項

ダイナミック アクセス ポート VLAN メンバシップには、次の注意事項および制限事項があります。

- VMPS を設定してから、ポートをダイナミック アクセス ポートとして設定する必要があります。
- ポートをダイナミック アクセス ポートとして設定すると、そのポートに対してスパンニング ツリーの PortFast 機能が自動的にイネーブルになります。PortFast モードにより、ポートをフォワーディング ステートに移行させるプロセスが短縮されます。
- IEEE 802.1X ポートをダイナミック アクセス ポートとして設定することはできません。ダイナミック アクセス (VQP) ポートで IEEE 802.1X をイネーブルにしようとする、エラー メッセージが表示され、IEEE 802.1X はイネーブルになりません。IEEE 802.1X 対応ポートを変更してダイナミック VLAN を割り当てようとしても、エラー メッセージが表示され、VLAN 設定は変更されません。
- トランク ポートをダイナミック アクセス ポートにすることはできませんが、トランク ポートに対して **switchport access vlan dynamic** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを入力することは可能です。その場合、スイッチの設定は維持され、後にアクセス ポートとして設定された場合には、その設定が適用されます。

ダイナミック アクセス設定を有効にするには、ポート上でトランキングをオフにしておく必要があります。

- ダイナミック アクセス ポートをモニタ ポートにすることはできません。
- セキュア ポートをダイナミック アクセス ポートにすることはできません。ポートをダイナミックにするには、ポート上でポート セキュリティをディセーブルにしておく必要があります。
- プライベート VLAN をダイナミック アクセス ポートにすることはできません。
- ダイナミック アクセス ポートを EtherChannel グループのメンバーにすることはできません。
- ポート チャネルをダイナミック アクセス ポートとして設定することはできません。
- ダイナミック アクセス ポートは、フォールバック ブリッジングに加入できます。
- VMPS クライアントと VMPS サーバの VTP 管理ドメインは、同じでなければなりません。
- VMPS サーバ上に設定された VLAN を音声 VLAN にしないでください。

## VMPS クライアントの設定

ダイナミック VLAN を設定するには、VMPS (サーバ) を使用します。スイッチを VMPS クライアントにすることはできますが、VMPS サーバにすることはできません。

### VMPS の IP アドレスの入力

スイッチをクライアントとして設定するには、サーバの IP アドレスを最初に入力する必要があります。



(注) スイッチ クラスタに対して VMPS を定義する場合は、コマンド スイッチにこのアドレスを入力する必要があります。

VMPS の IP アドレスを入力するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

	コマンド	目的
ステップ 1	<code>configure terminal</code>	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	<code>vmps server ipaddress primary</code>	プライマリ VMPS サーバとして動作するスイッチの IP アドレスを入力します。
ステップ 3	<code>vmps server ipaddress</code>	(任意) セカンダリ VMPS サーバとして動作するスイッチの IP アドレスを入力します。 セカンダリ サーバのアドレスは、3 つまで入力できます。
ステップ 4	<code>end</code>	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 5	<code>show vmps</code>	表示された <i>VMPS Domain Server</i> フィールドの設定を確認します。
ステップ 6	<code>copy running-config startup-config</code>	(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。



(注) ダイナミック アクセス ポートを動作させるには、VMPS に IP 接続できなければなりません。IP 接続が可能かどうかをテストするには、VMPS の IP アドレスに ping を実行し、応答が得られるかどうかを確認します。

### VMPS クライアント上のダイナミック アクセス ポートの設定

クラスタ メンバー スイッチのポートをダイナミック アクセス ポートとして設定するには、最初に `rcommand` 特権 EXEC コマンドを使用して、そのクラスタ メンバー スイッチにログインします。



注意

ダイナミックアクセス ポート VLAN メンバシップはエンドステーション用、またはエンドステーションに接続されたハブ用です。他のスイッチにダイナミック アクセス ポートを接続すると、接続が切断されることがあります。

VMPS クライアント スイッチにダイナミック アクセス ポートを設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

	コマンド	目的
ステップ 1	<code>configure terminal</code>	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	<code>interface interface-id</code>	エンド ステーションに接続するスイッチ 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	<code>switchport mode access</code>	ポートをアクセス モードにします。
ステップ 4	<code>switchport access vlan dynamic</code>	ポートをダイナミック VLAN メンバシップ 適格として設定します。 ダイナミック アクセス ポートは、エンド ステーションに接続されている必要があります。
ステップ 5	<code>end</code>	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 6	<code>show interfaces interface-id switchport</code>	表示された <i>Operational Mode</i> フィールドの設定を確認します。
ステップ 7	<code>copy running-config startup-config</code>	(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。

インターフェイスをデフォルト設定に戻すには、**default interface interface-id** 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。インターフェイスをデフォルトのスイッチポート モード (dynamic auto) に戻すには、**no switchport mode** 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。アクセス モードをスイッチのデフォルト VLAN にリセットするには、**no switchport access vlan** 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。

## VLAN メンバシップの再確認

スイッチが VMPS から受信したダイナミック アクセス ポート VLAN メンバシップの割り当てを確認するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

	コマンド	目的
ステップ 1	<code>vmmps reconfirm</code>	ダイナミック アクセス ポート VLAN メンバシップを再確認します。
ステップ 2	<code>show vmmps</code>	ダイナミック VLAN の再確認ステータスを確認します。

## 再確認インターバルの変更

VMPS クライアントは、VMPS から受信する VLAN メンバシップの情報を定期的に再確認します。再確認を実行する間隔は数字を使用して分単位で設定できます。

クラスターのメンバー スイッチを設定する場合、このパラメータはコマンド スイッチの再確認インターバルの設定値以上でなければなりません。メンバー スイッチにログインするには、最初に **rcommand** 特権 EXEC コマンドを使用する必要があります。

再確認インターバルを変更するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

	コマンド	目的
ステップ 1	<code>configure terminal</code>	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	<code>vmmps reconfirm minutes</code>	ダイナミック VLAN メンバシップの再確認を行う間隔 (分) を入力します。指定できる範囲は 1 ~ 120 です。デフォルト値は 60 分です。
ステップ 3	<code>end</code>	特権 EXEC モードに戻ります。

	コマンド	目的
ステップ 4	<code>show vmps</code>	表示された <i>Reconfirm Interval</i> フィールドのダイナミック VLAN の再確認ステータスを確認します。
ステップ 5	<code>copy running-config startup-config</code>	(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。

スイッチのデフォルト設定に戻すには、`no vmps reconfirm` 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。

## 再試行回数の変更

スイッチが次のサーバにクエリーを送信する前に、VMPS との接続を試行する回数を変更するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

	コマンド	目的
ステップ 1	<code>configure terminal</code>	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	<code>vmps retry count</code>	再試行の回数を変更します。指定できる再試行回数の範囲は 1 ~ 10 です。デフォルトは 3 です。
ステップ 3	<code>end</code>	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 4	<code>show vmps</code>	表示された <i>Server Retry Count</i> フィールドの設定を確認します。
ステップ 5	<code>copy running-config startup-config</code>	(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。

スイッチのデフォルト設定に戻すには、`no vmps retry` 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。

## VMPS のモニタリング

`show vmps` 特権 EXEC コマンドを使用して、VMPS に関する情報を表示できます。スイッチは VMPS に関する次の情報を表示します。

- VMPS VQP バージョン：VMPS との通信に使用する VQP のバージョン。スイッチは VQP バージョン 1 を使用する VMPS にクエリーを送信します。
- 再確認インターバル：スイッチが VLAN と MAC アドレスの割り当てを再確認する間隔 (分)。
- サーバ再試行回数：VQP が VMPS にクエリーを再送信する回数。この回数すべてを試行しても応答が得られない場合、スイッチはセカンダリ VMPS へのクエリーを開始します。
- VMPS ドメイン サーバ：設定されている VLAN メンバシップ ポリシー サーバの IP アドレス。スイッチは *current* と表示されているサーバにクエリーを送信します。*primary* と表示されているサーバは、プライマリ サーバです。
- VMPS 動作：最新の再確認の結果。再確認は、再確認インターバルが経過したときに自動的に行われますが、`vmps reconfirm` 特権 EXEC コマンドを入力するか、Network Assistant または SNMP で同等の操作を行うことによって、強制的に再確認することもできます。

次に、`show vmps` 特権 EXEC コマンドの出力例を示します。

```
Switch# show vmps
VQP Client Status:
-----
VMPS VQP Version: 1
Reconfirm Interval: 60 min
```



```
Server Retry Count: 3
VMPS domain server: 172.20.128.86 (primary, current)
                   172.20.128.87

Reconfirmation status
-----
VMPS Action:          other
```

## ダイナミック アクセス ポート VLAN メンバシップのトラブルシューティング

VMPS は次の状況でダイナミック アクセス ポートをシャットダウンします。

- VMPS がセキュア モードであり、なおかつホストのポートへの接続を許可しない場合。VMPS はポートをシャットダウンして、ホストがネットワークに接続できないようにします。
- ダイナミック アクセス ポート上のアクティブ ホストが 20 を超えた場合。

ディセーブルにされているダイナミック アクセス ポートを再びイネーブルにするには、**shutdown** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドに続けて、**no shutdown** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを入力します。

## VMPS の設定例

図 13-5 に、VMPS サーバ スイッチと、ダイナミック アクセス ポートを備えた VMPS クライアント スイッチが含まれるネットワークの例を示します。この例の前提条件は次のとおりです。

- VMPS サーバと VMPS クライアントは、それぞれ別のスイッチです。
- Catalyst 6500 シリーズのスイッチ A が、プライマリ VMPS サーバです。
- Catalyst 6500 シリーズのスイッチ C およびスイッチ J が、セカンダリ VMPS サーバです。
- エンドステーションはクライアント（スイッチ B、スイッチ I）に接続されています。
- データベース コンフィギュレーション ファイルは、IP アドレス 172.20.22.7 の TFTP サーバに保存されています。

図 13-5 ダイナミック ポート VLAN メンバシップの構成例

