



イーサネット (IEEE 802.3)

この章では、イーサネットについて、Cisco ANA が提供するサポートのレベルを説明します。この章は次の項で構成されます。

- 「テクノロジーの説明」 (P.10-1)
- 「インベントリおよび情報モデル オブジェクト (IMO)」 (P.10-5)
- 「ベンダー固有のインベントリおよび IMO」 (P.10-15)
- 「ネットワーク トポロジ」 (P.10-17)
- 「サービス アラーム」 (P.10-17)

テクノロジーの説明

イーサネット (IEEE 802.3)

イーサネットは、carrier sense multiple access collision detect (CSMA/CD; キャリア検知多重アクセス/衝突検出) プロトコルを定義する IEEE 802.3 標準によって規定される LAN 製品ファミリを指します。光ファイバケーブルとツイスト ペア ケーブルを介した動作に対し、現在、10Base-T イーサネット (10 Mbps)、ファストイーサネット (100 Mbps)、ギガビットイーサネット (1000 Mbps)、および 10 ギガビットイーサネット (10 Gbps) の 4 種類のデータ レートが定義されています。

IEEE 802.3 標準は、MAC (Layer 2) Addressing、Duplexing、Duplexing、Differential Services、および Flow Control の各アトリビュートに加え、Media、Clocking、および Speed の各アトリビュートを持つさまざまな物理 (レイヤ 1) 定義を規定しています。また、より大きなリンク キャパシティと可用性を備えた LAG (イーサチャネルに類似) 定義が規定されています。

VLAN (IEEE 802.1Q)

仮想 LAN (VLAN) は、同じ物理的な位置やネットワーク スイッチを共有していないが、同じネットワーク ブロードキャスト ドメインに接続されているのと同じように通信するホストの論理グループです。物理 LAN とほぼ同じように扱えますが、VLAN では、ネットワーク スイッチが異なる複数の VLAN ホストをグループ化することができます。VLAN は論理的なエンティティなので、その作成や設定変更は、物理的に配置されたデバイスによってではなく、ソフトウェアによって行います。

IEEE 802.1Q は、VLAN タギングとも呼ばれます。複数のブリッジ型ネットワークが、情報を漏洩させることなく、同じ物理ネットワーク リンクを透過的に共有できる IEEE 標準です。IEEE 802.1Q (およびその略称 dot1q) は、イーサネット ネットワーク経路でこのメカニズムを実装するためのカプセル化プロトコルを指します。

QinQ (IEEE802.1ad)

QinQ (IEEE802.1ad) タギングは、dot1q トンネリングとも呼ばれます。既存の VLAN タグに加え、追加の VLAN タグをパケット上でネスティングできるテクノロジーです。標準によると、いずれかの VLAN タグが 802.1Q ヘッダーとなります。

サービス プロバイダーは QinQ を使用することで、複数の VLAN を持つ顧客を 1 つの VLAN によってサポートできます。サービス プロバイダーのコア ネットワークは、ダブルタグのスタック VLAN (802.1Q-in-Q) ヘッダーを使用することによって、それぞれの顧客の VLAN とレイヤ 2 プロトコルの設定を維持し、他の顧客のトラフィックに影響を与えないようにしながら、複数の顧客のトラフィックを伝送できます。

LAG

Link Aggregation Group (LAG; リンク集約グループ) を使用すると、IEEE 802.3ad 標準に基づいて複数のネットワーク リンクを 1 つに束ね、単一のリンクとして扱うことができます。たとえば、2 つの 100 Mbps ネットワーク インターフェイスを単一のリンクに束ねて、1 つの 200 Mbps リンクを作成できます。LAG では、複数のネットワーク カードと複数のケーブルを使用できますが、ソフトウェアはリンクを 1 つの論理リンクとして処理します。

LAG によって、キャパシティの拡大、ロード バランシング、およびリンクの可用性の向上を図ることができます。コンポーネント リンクの 1 つに障害が発生したために、相互接続されたデバイス間の通信が中断するという事態が回避されます。

イーサチャネル

イーサチャネルは、シスコのリンク集約ポート トランッキング テクノロジーです。LAG と同様、物理イーサネット リンクを 1 つに統合して、スイッチ、ルータ、およびサーバ間に高速リンクを実現します。1 つのイーサチャネルは、2 ~ 8 個のファストイーサネット ポート、ギガビットイーサネット ポート、または 10 ギガビットイーサネット ポートで構築できます。また、1 ~ 8 個の非アクティブのフェールオーバー ポート (集約可能) を使用して、アクティブ ポートに障害が発生した場合に非アクティブのポートをアクティブにすることによって、フォールト トレランスを実現します。イーサチャネルは、本来的にはバックボーン ネットワーク用のテクノロジーで、基盤となるリンクの速度 (100 Mbps、1 Gbps、または 10 Gbps) によって、800 Mbps、8 Gbps、または 80 Gbps の最大集約帯域幅を実現します。シスコの Virtual Switching System はまた、Multichassis EtherChannel (MEC) を提供しています。これは、異なる物理シャーシに複数のポートを集約して、単一の仮想スイッチを構成できるテクノロジーです。

メトロ イーサネット

メトロ イーサネットは、イーサネット標準に基づき、大都市領域に対応するコンピュータ ネットワークです。通常、metropolitan access network (MAN; メトロポリタン アクセス ネットワーク) として、加入者や企業をインターネットなどの WAN に接続するために使用します。大企業は、メトロ イーサネットを使用して、各地の事業所を自社のイントラネットに接続することもできます。

サービスプロバイダーが提供するメトロイーサネットでは、一般に、複数のレイヤ 2 またはレイヤ 3 スイッチまたはルータが、光ファイバ経由で、リング型、ハブアンドスポーク（スター）型、フルメッシュ型、またはパーシャルメッシュ型に接続されます。ネットワークにはまた、コア、分散、アクセスという階層が存在します。ほとんどの場合、コアは、既存の IP/MPLS バックボーンです。

MAN 上のイーサネットは、純粋なイーサネット、Ethernet over SDH (EoSDH)、Ethernet over MPLS (EoMPLS)、または Ethernet over dense wavelength-division multiplexing (DWDM) として使用できます。純粋なイーサネットを使用した導入は、安価ですが信頼性とスケーラビリティの点で劣るので、通常、小規模な導入や試験的導入に限られます。SDH を使用した導入は、SDH インフラストラクチャがすでに整備されている場合に便利です。主な短所として、SDH ネットワークは階層が硬直的なので、柔軟な帯域幅管理ができません。MPLS を使用した導入は、高価ですが信頼性とスケーラビリティに優れており、通常、大規模なサービスプロバイダーが使用します。

スパニング ツリー プロトコル (STP)

STP は、ネットワーク内のループを回避しながら、パスの冗長性を確保するレイヤ 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が正しく機能するためには、2 つのデバイス間にアクティブなパスが 1 つだけ存在する必要があります。

STP では、レイヤ 2 ネットワーク内で、1 つのルートブリッジを持つツリーと、ルートからすべてのネットワークデバイスへの、ループのない 1 つのパスが定義されます。冗長データパスは、強制的にスタンバイ（ブロックされた）状態に設定されます。スパニングツリー内のネットワークセグメントに障害が発生した場合、冗長パスが存在すると、STP アルゴリズムによってスパニングツリートポロジが再計算され、スタンバイパスがアクティブになります。

Cisco ANA STP モデリングは、次の STP の発展形を使用するデバイスをサポートします。

- 802.1D 標準で定義されている STP
- 802.1w 標準で定義されている Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP; 高速スパニングツリープロトコル)
- Per-VLAN STP (PvSTP および PvSTP+) : シスコ独自のプロトコルである Per-VLAN スパニングツリープロトコル
- 802.1s 標準で定義されている Multiple Spanning Tree protocol (MST; 多重スパニングツリープロトコル)

SVI

switch virtual interface (SVI) は、スイッチポートの VLAN であり、ルーティングシステムまたはブリッジングシステムへの 1 つのインターフェイスに相当します。対象の VLAN への物理インターフェイスは存在しません。SVI は、対象の VLAN に関連付けられているすべてのスイッチポートから送信されたパケットに対し、レイヤ 3 処理を行います。

VLAN と SVI の間には、1 対 1 のマッピングが存在します。1 つの VLAN には 1 つの SVI のみを割り当てることができます。SVI は物理ポートに関連付けられない限り、アクティブにできません。

SVI は、VLAN にデフォルトのゲートウェイを提供することによって、VLAN ルーティングを簡略化します。また、レイヤ 3 スイッチの接続性をスイッチに提供し、ルート不可能なプロトコルが必要とするフォールバックブリッジングを実現します。

VTP

VLAN Trunk (または Trunking) Protocol (VTP; VLAN トランク プロトコル) は、シスコ独自のレイヤ 2 メッセージング プロトコルです。ネットワーク全体にわたり、Virtual Local Area Network (VLAN; バーチャル LAN) の追加、削除、および名前の変更を管理することによって、スイッチド ネットワークの管理作業の負担を軽減します。VTP では、単一の VTP サーバ上に VLAN を構成したうえで、ドメイン内のすべてのスイッチに VLAN を分散することができます。そのために VTP は、ISL、802.1q、IEEE 802.10、または LANE トランク経由でアドバタイズメントを送信して、VTP ドメインのすべてのスイッチに VLAN 情報を伝達します。VTP トラフィックは、管理 VLAN (VLAN1) を介して送信されるので、すべての VLAN トランクは、VLAN1 が通過できるように設定する必要があります。

VPLS

VPLS は、MPLS ネットワーク経由でイーサネットベースのマルチポイントツーマルチポイント型通信を実現するレイヤ 2 VPN のクラスです。擬似ワイヤを介してサイトを接続することにより、地理的に分散したサイト間で、イーサネットブロードキャストドメインを共有できます。これにより、ネットワークは、LAN スイッチまたはブリッジの機能をエミュレートして、異なる LAN セグメント間を接続し、ブリッジされた単一の (イーサネット) LAN を構築します。

Virtual Private LAN Services (VPLS) は、プロバイダー コアを使用して複数のアタッチメント回路を 1 つにまとめることで、複数のアタッチメント回路を 1 つに接続する仮想ブリッジをシミュレートします。VPLS のトポロジは、カスタマーからは認識されません。すべての CE デバイスは、プロバイダー コアによってエミュレートされた論理ブリッジに接続されているように見えます。論理ブリッジは、論理ブリッジと同様、MAC アドレス ラーニングを実行します。

Virtual Switching Instance (VSI) は、Virtual Forwarding Instance (VFI) とも呼ばれ、論理ブリッジを構成する PE ルータのメイン コンポーネントです。プロバイダーの論理ブリッジを構成するすべての VSI は、MPLS 擬似ワイヤ (PW) によって接続されます。

ラーニングは、VSI に届くカスタマーのイーサネット フレームに基づいて行われます。Forwarding Information Base (FIB; 転送情報ベース) は、カスタマーのイーサネット フレーム アドレスと使用する適切な擬似ワイヤのマッピングを記録します。

H-VPLS

Hierarchical VPLS (H-VPLS) は、VPLS のスケーラビリティ特性を改善するために、プロバイダー エッジのシグナリング オーバーヘッドとパケット レプリケーションの要件を軽減したテクノロジーです。このモデルでは、次の 2 種類のプロバイダー エッジ デバイスが定義されます。

- User-facing provider edge (u-PE; ユーザ側プロバイダー エッジ)
- Network provider edge (n-PE; ネットワーク プロバイダー エッジ)

カスタマー エッジ デバイスは、u-PE に直接接続され、VPLS トラフィックを集約して n-PE に送じます。n-PE では VPLS フォワーディングが実行されます。この階層型モデルでは、u-PE はレイヤ 2 スイッチングをサポートし、通常のブリッジング機能を実行することが想定されます。Cisco VPLS は、802.1Q トンネリング (二重の 802.1Q または Q-in-Q カプセル化) を使用して、u-PE と n-PE の間のトラフィックを集約します。Q-in-Q トランクは、n-PE の VPLS インスタンスへのアクセス ポートになります (図 3 を参照)。

キャリア イーサネット

キャリア イーサネットは、高帯域イーサネットテクノロジーを使用して、企業 LAN および個人ユーザ向け LAN に対し、インターネット アクセスと WAN 通信を提供します。これにより、ユーザは、自分のインターフェイスに接続するのと同じネットワーク要素を介して、自分の LAN をサービス プロバイダーのネットワークに接続できます。キャリア イーサネットは透過的なサービスによって、離れた場所にある LAN を 1 つのネットワークと同様に接続できます。ユーザは、コンピュータが物理的にどの場所にあるかにかかわらず、論理的にグループ化する仮想 LAN ツールを使用して、これらの接続されたネットワークを管理できます。

キャリア イーサネットは、一般に、次の 3 つの方法で導入します。

- 標準的なイーサネット：最も低コストなシステムですが、変更や拡張が困難です。
- Ethernet over SDH (EoSDH) SDH インフラストラクチャがすでに整備されている場合には最適なソリューションですが、比較的柔軟性が低く、帯域幅の使用状況が大きく変化する場合に、管理機能が十分でないことがあります。
- Ethernet over MPLS (EoMPLS)：十分なスケーラビリティと帯域幅の管理機能を備えていますが、3 つの中で最も高価なテクノロジーです。

イーサネットを、複数のカスタマーに対応するグローバル ネットワークに拡張するためには、フォールト トレランス、サービス レベル、および絶え間ないトラフィックの変化を処理できるように、イーサネットを大幅にアップグレードする必要があります。キャリア イーサネット標準は、Metro Ethernet Forum (MEF; メトロ イーサネット フォーラム) によって規定されています。

インベントリおよび情報モデル オブジェクト (IMO)

この項では、次の IMO について説明します。

- [リンク集約グループ \(ILinkAggregationGroup802dot3ad\)](#)
- [リンク集約グループのポート エントリ \(ILagPortEntry\)](#)
- [イーサネット インターフェイス \(IEthernet\)](#)
- [イーサネット物理 \(IPhysicalLayer\)](#)
- [仮想 LAN インターフェイス \(IVlanInterface\)](#)
- [仮想 LAN エントリ \(IVlanEntry\)](#)
- [仮想 LAN マルチプレクサ \(IVlanEncapMux\)](#)
- [仮想 LAN のカプセル化 \(IEEE802\)](#)
- [データ リンク集約コンテナ \(IDataLinkAggregationContainer\)](#)
- [スパニング ツリー プロトコル サービス \(IStpService\)](#)
- [多重スパニング ツリー プロトコルのサービス \(IMstService\)](#)
- [多重スパニング ツリー プロトコルのプロパティ \(IMstProperties\)](#)
- [スパニング ツリー プロトコルのインスタンス情報 \(IStpInstanceInfo\)](#)
- [多重スパニング ツリー プロトコルのインスタンス情報 \(IMstInstanceInfo\)](#)
- [Per-VLAN スパニング ツリー プロトコルのインスタンス情報 \(IPvstpInstanceInfo\)](#)
- [高速スパニング ツリー プロトコルのインスタンス情報 \(IRstpInstanceInfo\)](#)
- [スパニング ツリー プロトコルのポート情報 \(IStpPortInfo\)](#)

- 多重スパンニング ツリー プロトコルのポート情報 (IMstPortInfo)
- 仮想スイッチング インスタンス (IVsi)
- 擬似ワイヤのプロパティ (IPseudowireProperties)
- VLAN タグ付きインターフェイス (IVLANTaggedInterface)
- イーサネット フロー ポイント (IEfp)
- VLAN トランッキング プロトコル サービス

リンク集約グループ

データ リンク層の **リンク集約グループ** オブジェクトは、Containing Termination Points アトリビュートによってそれが結合されている、複数のイーサネット インターフェイスを集約します。このオブジェクトは、主に、その Contained Connection Termination Points アトリビュートによって結合される仮想 LAN マルチプレクサからアクセスされます。また、共通コンポーネントからもアクセスされます。

表 10-1 リンク集約グループ (ILinkAggregationGroup802dot3ad)

アトリビュート名	アトリビュートの説明	スキーム	ポーリング間隔
Group Number	集約されたイーサネット インターフェイスのグループ識別番号	Any	Configuration
Bandwidth	集約されたすべてのイーサネット インターフェイスの累積帯域幅 (Mbps 単位)	Any	Configuration
Aggregation Protocol	集約プロトコル (<i>None</i> 、 <i>LACP</i> 、 <i>PAGP</i>)	Any	Configuration
IANA Type	サブレイヤの Internet Assigned Numbers Authority (IANA; インターネットアドレス管理機構) タイプ	N/A	N/A
Containing Connection Termination Points	基盤となる終端地点 (イーサネット インターフェイス)	Any	N/A
Contained Connection Termination Points	結合された接続の終端地点	Any	N/A

リンク集約グループのポート エントリ

リンク集約グループのポート エントリ オブジェクトは、**リンク集約グループ**の各集約ポートの Link Aggregation Control 設定パラメータを記述します。

表 10-2 リンク集約グループのポート エントリ (ILagPortEntry)

アトリビュート名	アトリビュートの説明	スキーム	ポーリング間隔
Actor and Partner Administrative Keys	アクターおよびパートナーの管理キー	Any	Configuration
Actor and Partner Operational Keys	アクターおよびパートナーの操作キー	Any	Configuration
Selected and Attached Aggregation Identification	選択および付加された集約 ID	Any	Configuration
Actor Port	アクター ポート	Any	Configuration
Actor Port Priority	アクター ポートのプライオリティ	Any	Configuration
Partner Administrative and Operational Port	パートナーの管理および操作ポート	Any	Configuration

表 10-2 リンク集約グループのポート エントリ (ILagPortEntry) (続き)

アトリビュート名	アトリビュートの説明	スキーム	ポーリング間隔
Partner Administrative and Operational Port Priority	パートナーの管理および操作ポートのプライオリティ	Any	Configuration
Actor and Partner Administrative States	アクターおよびパートナーの管理状態	Any	Configuration
Actor and Partner Operational States	アクターおよびパートナーの操作状態	Any	Configuration

イーサネット インターフェイス

データリンク層のイーサネット インターフェイス オブジェクトは、Containing Termination Points アトリビュートによって、物理層インターフェイス (イーサネット物理) オブジェクトに結合されます。このオブジェクトは、主に、Contained Connection Termination Points アトリビュートによって結合される、仮想 LAN マルチプレクサ/インターフェイス、リンク集約グループ、Cisco Ethernet Channel または IP インターフェイスからアクセスされます。また、ブリッジング エンティティからもアクセスされます。

表 10-3 イーサネット インターフェイス (IEthernet)

アトリビュート名	アトリビュートの説明	スキーム	ポーリング間隔
MAC Address	MAC アドレス	Product	Configuration
Duplex Mode	デュプレックス モード (<i>Unknown, Full, Half</i>)	Any	Configuration
Output Flow Control	出力フロー制御 (<i>Enable, Disable</i>)	Any	Configuration
Input Flow Control	入力フロー制御 (<i>Enable, Disable</i>)	Any	Configuration
IANA Type	サブレイヤの IANA タイプ	N/A	N/A
Containing Connection Termination Points	基盤となる終端地点 (接続上または物理的)	Any	N/A
Contained Connection Termination Points	結合された接続の終端地点	Any	N/A
Port Type	ポート タイプ	Any	N/A

イーサネット物理

物理層のイーサネット物理オブジェクトは、Containing Termination Points アトリビュートによってポート コネクタ オブジェクトに結合されます。このオブジェクトは、Contained Connection Termination Points アトリビュートによって結合されたデータリンク層のイーサネット インターフェイスからアクセスされます。

表 10-4 イーサネット物理 (IPhysicalLayer)

アトリビュート名	アトリビュートの説明	スキーム	ポーリング間隔
すべてのアトリビュートは、物理層 (IPhysicalLayer) と同じです。			

仮想 LAN インターフェイス

スイッチド LAN 環境で使用されるデータリンク層の**仮想 LAN インターフェイス** オブジェクトは、Containing Termination Points アトリビュートによって、**イーサネット インターフェイス** オブジェクトに結合されます。このオブジェクトは、主に、Contained Connection Termination Points アトリビュートによって結合されるネットワーク層オブジェクト (**IP インターフェイス**など) からアクセスされます。また、**ブリッジング エンティティ**からもアクセスされます。

表 10-5 仮想 LAN インターフェイス (IVlanInterface)

アトリビュート名	アトリビュートの説明	スキーム	ポーリング間隔
Mode	VLAN のモード (<i>Access, Trunk, 802.1Q Tunnel</i>)	Any	Configuration
Native VLAN Identification	タグなしの送受信フレームに使用される VLAN ID	Any	Configuration
Virtual LAN Table	VLAN エントリの配列	Any	Configuration
IANA Type	サブレイヤの IANA タイプ	N/A	N/A
Containing Connection Termination Points	基盤となる終端地点 (接続上または物理的)	Any	N/A
Contained Connection Termination Points	結合された接続の終端地点	Any	N/A

仮想 LAN エントリ

仮想 LAN エントリ オブジェクトは、トランク モードで動作する **仮想 LAN インターフェイス**と、デバイスで設定されている、ブリッジされた**仮想 LAN**のいずれか 1 つとの関連付けを記述します。

表 10-6 仮想 LAN エントリ (IVlanEntry)

アトリビュート名	アトリビュートの説明	スキーム	ポーリング間隔
VLAN Identification	送受信されたフレームの VLAN ID	Any	Configuration
Encapsulation Type	VLAN カプセル化 (<i>Unknown, ISL, IEEE 802.10, IEEE 802.1Q</i>)	Any	Configuration
Upper Layer	上位レイヤ オブジェクト ID (OID)	Any	Configuration

仮想 LAN マルチプレクサ

ルーテッド LAN 環境で使用されるデータリンク層の**仮想 LAN マルチプレクサ** オブジェクトは、Containing Termination Points アトリビュートによって、**イーサネット インターフェイス** オブジェクトに結合されます。このオブジェクトは、主に、Contained Connection Termination Points アトリビュートによって結合されたデータ リンク層の**仮想 LAN**の**カプセル化**からアクセスされます。

表 10-7 仮想 LAN マルチプレクサ (IVlanEncapMux)

アトリビュート名	アトリビュートの説明	スキーム	ポーリング間隔
IANA Type	サブレイヤの IANA タイプ	N/A	N/A
Containing Termination Points	基盤となる終端地点 (イーサネット インターフェイス)	Any	N/A
Contained Connection Termination Points	結合された接続の終端地点 (仮想 LAN のカプセル化)	Any	N/A

仮想 LAN のカプセル化

ルーテッド LAN 環境で使用されるデータリンク層の仮想 LAN のカプセル化オブジェクトは、Containing Termination Points アトリビュートによって、仮想 LAN マルチプレクサ オブジェクトに結合されます。このオブジェクトは、主に、Contained Connection Termination Points アトリビュートによって結合されるネットワーク層オブジェクト (IP インターフェイスなど) からアクセスされます。また、ブリッジング エンティティからもアクセスされます。

表 10-8 仮想 LAN のカプセル化 (IEEE802)

アトリビュート名	アトリビュートの説明	スキーム	ポーリング間隔
VLAN Identification	VLAN ID	Any	Configuration
IANA Type	サブレイヤの IANA タイプ	N/A	N/A
Containing Connection Termination Points	基盤となる終端地点 (接続上または物理的)	Any	N/A
Contained Connection Termination Points	結合された接続の終端地点	Any	N/A

データ リンク集約コンテナ

データ リンク集約コンテナ オブジェクトは、リンク集約グループまたは Cisco Ethernet Channel などの単一タイプのデータリンク集約を集約または包含します。

表 10-9 データ リンク集約コンテナ (IDataLinkAggregationContainer)

アトリビュート名	アトリビュートの説明	スキーム	ポーリング間隔
Data Link Aggregations	単一タイプのデータリンク集約の配列 (リンク集約グループ、Cisco Ethernet Channel)	Any	Configuration
Type	集約タイプ (Null、Ethernet Link Aggregator)	Any	Configuration

スパニング ツリー プロトコル サービス

スパニング ツリー プロトコル サービス オブジェクトは、スイッチド LAN 環境で使用され、スパニング ツリー プロトコル サービスを記述します。このオブジェクトは、論理ルートの Services List アトリビュートによってのみアクセスされます。

表 10-10 スパニング ツリー プロトコル サービス (IStpService)

アトリビュート名	アトリビュートの説明	スキーム	ポーリング間隔
Protocol Type	スパニング ツリー プロトコルのタイプ (Unknown、STP、RSTP、PVSTP、MST)	Any	Configuration
Current Maximum Age	ラーニング済みのスパニング ツリー プロトコルのポート情報の最大経過時間として現在使用されている値 (1/100 秒単位)	Any	Configuration
Current Hello Time	スパニング ツリー プロトコルのルートで、HELLO タイムメッセージのキープアライブ インターバルとして現在使用されている値 (1/100 秒単位)	Any	Configuration

表 10-10 スパニング ツリー プロトコル サービス (IStpService) (続き)

アトリビュート名	アトリビュートの説明	スキーム	ポーリング間隔
Current Forward Delay	リスニング状態およびラーニング状態から、その後のフォワーディング状態に移行するまでのポート遅延として現在使用されている値 (1/100 秒単位)	Any	Configuration
Instance Information Table	スパニング ツリー プロトコルのインスタンス情報の配列	Any	Configuration
UplinkFast State	UplinkFast 機能が有効かどうかの指定 (<i>true</i> 、 <i>false</i>)	Any	Configuration
BackboneFast State	BackboneFast 機能が有効かどうかの指定 (<i>true</i> 、 <i>false</i>)	Any	Configuration
Bridge Maximum Age	(このブリッジがルートとして動作する場合に) ラーニング済みのスパニング ツリー プロトコルのポート情報の最大経過時間として、すべてのブリッジが使用する必要のある値 (1/100 秒単位)	Any	Configuration
Bridge Hello Time	このブリッジがルートとして動作する場合にスパニング ツリー プロトコルのルートの、HELLO タイム メッセージのキープアライブ インターバルとして、すべてのブリッジが使用する必要のある値 (1/100 秒単位)	Any	Configuration
Bridge Forward Delay	リスニング状態およびラーニング状態から、その後のフォワーディング状態に移行するまでのポート遅延として、現在使用されている値、および (このブリッジがルートとして動作する場合に) すべてのブリッジが使用する必要がある値 (1/100 秒単位)	Any	Configuration

その他のアトリビュートはすべて、システム サービス (ISystemService) と同じです。

多重スパニング ツリー プロトコルのサービス

多重スパニング ツリー プロトコルのサービス オブジェクトは、スイッチド VLAN 環境で使用され、スパニング ツリー プロトコル サービスを記述します。このオブジェクトは、論理ルートの Services List アトリビュートによってのみアクセスされます。

表 10-11 多重スパニング ツリー プロトコルのサービス (IMstService)

アトリビュート名	アトリビュートの説明	スキーム	ポーリング間隔
Protocol Properties	多重スパニング ツリー プロトコルのプロパティ	Any	Configuration

その他のアトリビュートはすべて、スパニング ツリー プロトコル サービス (IStpService) と同じです。

多重スパニング ツリー プロトコルのプロパティ

多重スパニング ツリー プロトコルのプロパティ オブジェクトは、スイッチド VLAN 環境で使用され、多重スパニング ツリー プロトコルのプロパティを記述します。このオブジェクトは、多重スパニング ツリー プロトコルのサービスの Protocol Properties アトリビュートによってのみアクセスされます。

表 10-12 多重スパニング ツリー プロトコルのプロパティ (IMstProperties)

アトリビュート名	アトリビュートの説明	スキーム	ポーリング間隔
Force Version	フォース バージョン (<i>Unknown</i> 、 <i>STP</i> 、 <i>RSTP</i> 、 <i>PVSTP</i> 、 <i>MST</i>)	Any	Configuration
Configuration Format	このデバイスによって使用され、他のデバイスとネゴシエートする設定形式	Any	Configuration

表 10-12 多重スパニング ツリー プロトコルのプロパティ (IMstProperties) (続き)

アトリビュート名	アトリビュートの説明	スキーム	ポーリング間隔
Region Name	このデバイスによって使用され、他のデバイスとネゴシエートするリージョン名	Any	Configuration
Revision Level	このデバイスによって使用され、他のデバイスとネゴシエートするリージョン レベル	Any	Configuration
External Root Cost	この多重スパニング ツリー プロトコルの外部ルートのコスト	Any	Configuration
Maximum Instances	多重スパニング ツリー プロトコルの最大インスタンス数	Any	Configuration

スパニング ツリー プロトコルのインスタンス情報

次の高速スパニング ツリー プロトコルのインスタンス情報 オブジェクトは、多重スパニング ツリー プロトコルのサービスの Instance Information Table アトリビュートに関連付けられ、このアトリビュートによってアクセスされるインスタンス情報を記述します。

表 10-13 スパニング ツリー プロトコルのインスタンス情報 (IStpInstanceInfo)

アトリビュート名	アトリビュートの説明	スキーム	ポーリング間隔
Object Identification	インスタンス オブジェクト ID (OID)	Any	Configuration
Identification	ブリッジ ID (MAC アドレス)	Any	Configuration
Priority	スパニング ツリー プロトコルのブリッジのプライオリティ	Any	Configuration
Designated Root and Bridge	スパニング ツリー内の指定ルートおよびブリッジの MAC アドレス	Any	Configuration
Root Cost	このブリッジのルート コスト値	Any	Configuration
Is Root	このブリッジが現在、スパニング ツリー プロトコルのルートかどうかの指定 (<i>True</i> 、 <i>False</i>)	Any	Configuration
Root Port Identification	指定ルートに到達するために使用されるブリッジ ポートのオブジェクト ID (OID)	Any	Configuration
Port Information Table	スパニング ツリー プロトコルのポート情報の配列	Any	Configuration

多重スパニング ツリー プロトコルのインスタンス情報

表 10-14 多重スパニング ツリー プロトコルのインスタンス情報 (IMstInstanceInfo)

アトリビュート名	アトリビュートの説明	スキーム	ポーリング間隔
Instance Identification	多重スパニング ツリー プロトコルのインスタンス ID	Any	Configuration

その他のアトリビュートはすべて、スパニング ツリー プロトコルのインスタンス情報 (IStpInstanceInfo) と同じです。

Per-VLAN スパニング ツリー プロトコルのサービス

Per-VLAN スパニング ツリー プロトコルのサービス オブジェクトは、スイッチド VLAN 環境で使用され、Per-VLAN スパニング ツリー プロトコルのサービスを記述します。このオブジェクトは、論理ルート [の Services List](#) アトリビュートによってのみアクセスされます。

表 10-15 Per-VLAN スパニング ツリー プロトコルのサービス (IPvstpService)

アトリビュート名	アトリビュートの説明	スキーム	ポーリング間隔
UplinkFast	UplinkFast 機能が有効かどうかの指定 (<i>true</i> 、 <i>false</i>)	Any	Configuration
BackboneFast	BackboneFast 機能が有効かどうかの指定 (<i>true</i> 、 <i>false</i>)	Any	Configuration

Per-VLAN スパニング ツリー プロトコルのインスタンス情報

表 10-16 Per-VLAN スパニング ツリー プロトコルのインスタンス情報 (IPvstpInstanceInfo)

アトリビュート名	アトリビュートの説明	スキーム	ポーリング間隔
Protocol Type	スパニング ツリー プロトコルのタイプ (<i>Unknown</i> 、 <i>STP</i> 、 <i>RSTP</i> 、 <i>PVSTP</i> 、 <i>MST</i>)	Any	Configuration
Current and Bridge Maximum Age	このブリッジがルートとして動作する場合にラーニング済みのスパニング ツリー プロトコルのポート情報の最大経過時間として、現在使用されている値およびすべてのブリッジが使用する必要のある値 (1/100 秒単位)	Any	Configuration
Current and Bridge Hello Time	(このブリッジがルートとして動作する場合に) スパニング ツリー プロトコルのルートの、HELLO タイム メッセージのキープアライブ インターバルとして、すべてのブリッジが使用する必要のある値 (1/100 秒単位)	Any	Configuration
Current and Bridge Forward Delay	リスニング状態およびラーニング状態から、その後のフォワーディング状態に移行するまでのポート遅延として、現在使用されている値、および (このブリッジがルートとして動作する場合に) すべてのブリッジが使用する必要がある値 (1/100 秒単位)	Any	Configuration

その他のアトリビュートはすべて、[スパニング ツリー プロトコルのインスタンス情報 \(IStpInstanceInfo\)](#) と同じです。

高速スパニング ツリー プロトコルのインスタンス情報

表 10-17 高速スパニング ツリー プロトコルのインスタンス情報 (IRstpInstanceInfo)

アトリビュート名	アトリビュートの説明	スキーム	ポーリング間隔
Force Version	フォース バージョン (<i>Unknown</i> 、 <i>STP</i> 、 <i>RSTP</i> 、 <i>PVSTP</i> 、 <i>MST</i>)	Any	Configuration

その他のアトリビュートはすべて、[スパニング ツリー プロトコルのインスタンス情報 \(IStpInstanceInfo\)](#) と同じです。

スパニング ツリー プロトコルのポート情報

次のスパニング ツリー プロトコルのポート情報オブジェクトは、[スパニング ツリー プロトコルのインスタンス情報](#)の Port Information Table アトリビュートに関連付けられ、このアトリビュートによってアクセスされるポート情報を記述します。

表 10-18 スパニング ツリー プロトコルのポート情報 (IStpPortInfo)

アトリビュート名	アトリビュートの説明	スキーム	ポーリング間隔
Object Identification	ポートオブジェクト ID (OID)	Any	Configuration
Priority	スパニング ツリー プロトコルのポート プライオリティ	Any	Configuration
State	ポートの状態 (<i>Unknown</i> , <i>Disable</i> , <i>Blocking</i> , <i>Listening</i> , <i>Learning</i> , <i>Forwarding</i> , <i>Broken</i> , <i>Down</i> , <i>LoopBack</i>)	Any	Configuration
Path Cost	ポートパスのコスト (このポートのメディア速度)	Any	Configuration
Is Edge	これがエッジポートかどうか (非ブリッジングデバイスに接続されているかどうか) の指定 (<i>True</i> , <i>False</i>)	Any	Configuration
Is Point To Point	これがポイントツーポイント リンクに接続されているかどうかの指定 (<i>True</i> , <i>False</i>)	Any	Configuration
Role	ポートロール (<i>Unknown</i> , <i>Disable</i> , <i>Backup</i> , <i>Alternative</i> , <i>Designated</i> , <i>Root</i> , <i>Boundary</i>)	Any	Configuration
Port BPDU Guard State	ポート上で、PortFast ブリッジ プロトコル データ ユニット ガードが有効かどうかの指定	Any	Configuration
Port BPDU Filter State	ポート上で、PortFast ブリッジ プロトコル データ ユニット フィルタリングが有効かどうかの指定	Any	Configuration

多重スパニング ツリー プロトコルのポート情報

表 10-19 多重スパニング ツリー プロトコルのポート情報 (IMstPortInfo)

アトリビュート名	アトリビュートの説明	スキーム	ポーリング間隔
Hello Time	スパニング ツリー プロトコルのルートの HELLO タイム メッセージのキープアライブ インターバル (1/100 秒単位)	Any	Configuration

その他のアトリビュートはすべて、[スパニング ツリー プロトコルのポート情報 \(IStpPortInfo\)](#) と同じです。

Per-VLAN スパニング ツリー プロトコルのポート情報

表 10-20 多重スパニング ツリー プロトコルのポート情報 (IMstPortInfo)

アトリビュート名	アトリビュートの説明	スキーム	ポーリング間隔
PortFast State	ポート上で、PortFast が有効かどうかの指定 (<i>true</i> , <i>false</i>)	Any	Configuration

仮想スイッチング インスタンス

[仮想スイッチング インスタンス](#) オブジェクトは、VPLS 論理ブリッジの Virtual Switching Instance (または Virtual Forwarding Instance (VFI)) ともよばれます) コンポーネントを表します。

表 10-21 仮想スイッチング インスタンス (IVsi)

アトリビュート名	アトリビュートの説明	スキーム	ポーリング間隔
VPLS Instance Name	一意の VPLS インスタンス名	IPCore	Configuration
VPLS VPN ID	MPLS コアの一意の VPN ID	IPCore	Configuration
discoveryMode	VSI ディスカバリ モード (<i>Manual</i> 、 <i>BGP</i> 、 <i>LDP</i> 、 <i>RADIUS</i> 、 <i>DNS</i> 、 <i>MSS/OSS</i> 、 <i>Unknown</i>)	IPCore	Configuration
vsMode	VSI モード (<i>point-to-point</i> 、 <i>multipoint</i> 、 <i>unknown</i>)	IPCore	Configuration
Operational state	VPLS インスタンスの動作ステータス (<i>up</i> 、 <i>down</i>)	IPCore	Configuration
Administrative state	VPLS インスタンスの設定済み管理ステータス (<i>enabled</i> 、 <i>disabled</i>)	IPCore	Configuration
Pseudowires	擬似ワイヤのプロパティ (IPseudowireProperties) の配列	IPCore	System

擬似ワイヤのプロパティ

擬似ワイヤのプロパティ オブジェクトは、複数の仮想スイッチング インスタンスを接続している MPLS 擬似ワイヤを表します。

表 10-22 擬似ワイヤのプロパティ (IPseudowireProperties)

アトリビュート名	アトリビュートの説明	スキーム	ポーリング間隔
Pseudowire OID	擬似ワイヤのオブジェクト ID。	IPCore	System
isSplitHorizonEnabled	擬似ワイヤで、スプリット ホライズンが有効かどうかの指定 (<i>true</i> 、 <i>false</i>)。スプリット ホライズン ポリシーは、パケットを MPLS コアに送り返すかどうかを決定します。	IPCore	System
isAutoDiscovered	擬似ワイヤが検出された方法 (<i>manual</i> 、 <i>automatic</i>)。	IPCore	System

VLAN タグ付きインターフェイス

VLAN タグ付きインターフェイス オブジェクトは、dot1Q と Q-in-Q VLAN の両方がサポートされている VLAN インターフェイスを表します。

表 10-23 VLAN タグ付きインターフェイス (IVLANTaggedInterface)

アトリビュート名	アトリビュートの説明	スキーム	ポーリング間隔
InterfaceName	VLAN ID が設定されている VLAN サブインターフェイスの名前	Product	Configuration
Inner Vlan Id	設定済み CE-VLAN ID	Product	Configuration
Outer Vlan Id	設定済みサービス プロバイダー SP-VLAN ID	Product	Configuration
Encap Type	カプセル化タイプ (<i>dot1Q</i> 、 <i>Q-in-Q</i>)	Product	Configuration
Match Criteria	着信フレームの 1 番目と 2 番目の VLAN タグと比較される一致基準	Product	Configuration
Operational state	QinQ が存在するサブインターフェイスの動作ステータス	Product	System
Administrative state	QinQ が存在するサブインターフェイスの管理ステータス	Product	System

イーサネット フロー ポイント

イーサネット フロー ポイント オブジェクトは、インターフェイス内部でレイヤ 2 トラフィック フローの決定を行うための、プロバイダー エッジ スイッチ ルータ内のフォワーディング決定ポイントを表します。1 つの物理レイヤ 2 ポート（通常、UNI ポート）には、複数の EFO を設定でき、それぞれの EFO は、着信フレームを異なる方法で操作し、異なるフォワーディング決定を行うことができます。**イーサネット フロー ポイント**は、**仮想 LAN マルチプレクサ**によってアクセスされます。

表 10-24 イーサネット フロー ポイント (IEfp)

アトリビュート名	アトリビュートの説明	スキーム	ポーリング間隔
EfpId	イーサネット フロー ポイントの ID	Product	設定
RewriteParams	一致基準に適合したフレームに値して行われる再書き込み処理 (<i>push tag</i> 、 <i>pop tag</i> など)	IPCore	設定
EncapsParams	カプセル化パラメータ (<i>dot.q</i> および <i>dot.ad</i> 、IEEE)	Product	設定
AdminStatus	サービス インスタンスの管理ステータス	Product	System
OperStatus	サービス インスタンスの動作ステータス	Product	System
SplitHorizonGroup	EFP でスプリット ホライズン グループが設定されているかどうかを示すフラグ。 <i>null</i> の場合、スプリット ホライズン グループが定義されていません。EFP でスプリット ホライズンを有効にすると、このフラグには常にデフォルト グループの <i>0</i> が含まれます。	Product	設定
matchCriteria	着信フレームの 1 番目と 2 番目の VLAN タグと比較される EFP 一致基準	IPCore	Configuration

VLAN トランキング プロトコル サービス

ベンダー固有のインベントリおよび IMO オブジェクトは、スイッチ上の VTP 設定を表し、**システム サービス**を拡張します。

表 10-25 VLAN トランキング プロトコル サービス (IVtpService)

アトリビュート名	アトリビュートの説明	スキーム	ポーリング間隔
Version	VTP バージョン (<i>Version1</i> 、 <i>Version2</i> 、 <i>Version3</i>)	Product	設定
OperatingMode	VTP モード (<i>Server</i> 、 <i>Client</i> 、 <i>Transparent</i> 、 <i>Primary Server</i> 、 <i>Secondary Server</i> 、 <i>Off</i>)	Product	設定
DomainName	VTP ドメイン名	Product	設定
ConfigurationRevision	VTP の設定リビジョン番号	Product	設定
isPruningEnabled	スイッチ上で、VTP が有効かどうかの指定 (<i>true</i> 、 <i>false</i>)	Product	設定
isAuthenticationEnabled	スイッチ上で、VTP 認証が有効かどうかの指定 (<i>true</i> 、 <i>false</i>)	Product	設定

ベンダー固有のインベントリおよび IMO

ベンダー固有の IMO は、特定のベンダーのデバイスのみを実装されます。次の項では、このテクノロジーに関するベンダー固有のオブジェクトについて説明します。

- [Cisco Ethernet Channel](#)

Cisco Ethernet Channel

Cisco Ethernet Channel データ リンク層オブジェクトは、Containing Termination Points アトリビュートによってそれが結合されている、複数のイーサネット インターフェイスを集約します。このオブジェクトは、主に、Contained Connection Termination Points アトリビュートによって結合される、仮想 LAN マルチプレクサ/インターフェイス、または IP インターフェイスからアクセスされます。また、ブリッジング エンティティからもアクセスされます。

表 10-26 Cisco Ethernet Channel (IEthernetChannel)

アトリビュート名	アトリビュートの説明	スキーム	ポーリング間隔
Group Number	集約されたイーサネット インターフェイスのグループ識別番号	Any	Configuration
Bandwidth	集約されたすべてのイーサネット インターフェイスの累積帯域幅 (Mbps 単位)	Any	Configuration
Aggregation Protocol	集約プロトコル (<i>Manual</i> 、 <i>LACP</i> 、 <i>PAGP</i>)	Any	Configuration
IANA Type	サブレイヤの IANA タイプ	N/A	N/A
MAC Address	集約されたイーサネット インターフェイスの MAC アドレス	Any	Configuration
Administrative Status	集約されたインターフェイスの管理ステータス	Any	Configuration
Operational Status	集約されたインターフェイスの動作ステータス	Any	Configuration
Containing Connection Termination Points	基盤となる終端地点 (イーサネット インターフェイス)	Any	N/A
Contained Connection Termination Points	結合された接続の終端地点	Any	N/A

ネットワーク トポロジ

Cisco ANA は、さまざまなタイプの情報を使用してイーサネット データ リンク レイヤ トポロジの ディスカバリを実行します。これらの情報には、CDP、LLDP、および STP から取得した情報が含まれるほか、MAC ラーニング情報も使用されます。あらゆる種類の情報が収集され、プライオリティに従って使用されて、2 つのポートの隣接が確認されます。

CDP および LLDP のポート間の接続は、隣接情報が公開されるので、検出が容易です。

STP トポロジの場合、STP ポート情報を使用して、ブリッジ ID、宛先ブリッジ、およびポート ID が関連のリモート情報と比較されます。一致が検出された場合、リンクが作成されます。

MAC ベースのトポロジは、すべてのリモート側ブリッジ、または同じタイプのローカル イーサネット ポートに関連する ARP テーブルでローカル MAC アドレスを検索することによって行われます。ここで、基本的な想定として、すべてのイーサネット ポートは、一意の MAC アドレスを持つとされます (必ずしも正しいわけではありません)。このトポロジはまた、基盤の物理リンクにも適用されます。

検証は、STP、CDP、および LLDP に基づいて行われます。さらに、シスコの機密保持スキームを使用して、これらのポートのトラフィック シグニチャを照合することで、詳細な検証が行われますが、これが正しく機能するためには、大量のトラフィックが必要です。

多くのサービス プロバイダーは、カスタマーが L2PT を使用して VLAN にアクセスするように設定します。これは CDP などのレイヤ 2 プロトコルの処理を回避するためです。これらのシナリオでは、レイヤ 2 プロトコル情報がトンネリングされ、実際の物理リンクを反映しないために、直接接続されていないポート間で、ディスカバリによってリンクが作成されることがあります。このような問題は、これらのポート上で静的リンクを設定することで解決できます。静的リンクは、動的に検出される誤ったリンクを上書きします。

サービス アラーム

このテクノロジーでは、次のアラームがサポートされています。

- Cloud Problem
- Discard Input Packets/Normal Discard Input Packets
- Dropped Output Packets/Normal Dropped Output Packets
- Link Down/Link Up
- Port Down/Port Up
- Receive Utilization/Receive Utilization Normal
- Transmit Utilization/Transmit Utilization Normal
- VSI Down/VSI Up
- EFP Down/EFP Up
- VLAN Sub Interface Down/VLAN Sub Interface Up

これらのアラームは、Cloud Problem を除き、基盤となる物理インターフェイスに関連します (「[共通コンポーネント](#)」を参照)。

Cisco ANA は、QinQ テクノロジー固有のサービス アラームは生成しません。ただし、フロー分析の実行時には、関連付けでこのテクノロジーが考慮されます。

アラームと関連付けの詳細については、『[Cisco Active Network Abstraction User Guide, 3.6.7](#)』を参照してください。

