# PTP の設定

この章では、Cisco NX-OS デバイスで高精度時間プロトコル（PTP）を設定する方法について説明します。

この章は、次の項で構成されています。


- PTP について （1 ページ）
- PTP の注意事項および制約事項 （7 ページ）
- PTP のデフォルト設定 （11 ページ）
- PTP の設定 （12 ページ）
- タイムスタンプ タギング （40 ページ）
- PTP 設定の確認 （43 ページ）
- PTP の設定例 （48 ページ）
- その他の参考資料 （50 ページ）


# PTP について

PTP は、ネットワークに分散したノード間で時刻同期を行うプロトコルで、IEEE 1588 に定義されています。PTP を使用すると、イーサネット ネットワークを介して 1 マイクロ秒未満の精度で、分散したクロックを同期できます。さらに、PTP のハードウェア タイムスタンプ機能は、ERSPAN タイプ III ヘッダのタイムスタンプ情報を提供します。この情報は、エッジ スイッチ、集約スイッチ、およびコア スイッチ間のパケット遅延の計算に使用できます。

PTP システムは、PTP および非 PTP デバイスの組み合わせで構成できます。PTP デバイスには、オーディナリ クロック、境界クロック、およびトランスペアレント クロックが含まれます。非PTPデバイスには、通常のネットワーク スイッチやルータなどのインフラストラクチャ デバイスが含まれます。

PTPは、システムのリアルタイムPTPクロックが相互に同期する方法を指定する分散プロトコルです。これらのクロックは、グランドマスタークロック（階層の最上部にあるクロック）を持つマスター/スレーブ同期階層に編成され、システム全体の時間基準を決定します。同期は、タイミング情報を使用して階層のマスターの時刻にクロックを調整するメンバーと、PTP タイミング メッセージを交換することによって実現されます。PTPは、PTP ドメインと呼ばれる論理範囲内で動作します。

PTP は次の機能をサポートしています。

- マルチキャストおよびユニキャストPTP転送：マルチキャスト転送モードでは、PTPはデバイス間の通信に IEEE 1588 標準に従ってマルチキャスト宛先 IP アドレス 224.0.1.129 を使用します。送信元 IP アドレスの場合、PTP ドメインでユーザが設定可能なグローバル IPアドレスを使用します。ユニキャストトランスポートモードでは、PTPはインターフェイスで設定可能な設定可能なユニキャスト送信元および宛先 IPア ドレスを使用します。ユニキャスト モードとマルチキャスト モードの両方で、PTP は UDP ポートを使用します。イベント メッセージには319、デバイス間の一般的なメッセージ通信には320を使用します。
- PTP マルチキャスト設定は、L2 または L3 の物理インターフェイスでのみサポートされます。L3 物理インターフェイスでのみサポートされるユニキャストPTP設定。PTPは、ポートチャネル、SVI、トンネルなどの仮想インターフェイスではサポートされません。
- IP over UDP over PTP カプセル化：PTP は、IP 上のトランスポート プロトコルとして UDP を使用します。ユニキャスト モードとマルチキャスト モードの両方で、PTP はイベント メッセージに UDP ポート 319 を使用し、デバイス間の一般的なメッセージ通信に 320 を使用します。L2 カプセル化モードは、 ではサポートされていません。
- PTP プロファイル：PTP はデフォルト（1588）、AES67、および SMPTE 2059-2 プロファイルをサポートします。すべての同期要求間隔と遅延要求間隔が異なります。デフォルト プロファイルの詳細については、IEEE 1588 を参照してください。AES67 および SMPTE 2059-2 の詳細については、それぞれの仕様を参照してください。
- パス遅延測定：マスターとスレーブのデバイス間の遅延を測定する遅延要求および応答メカニズムをサポートします。ピア遅延要求および応答メカニズムは、 ではサポートされていません。
- メッセージ間隔：デバイス間でアナウンス、同期、および遅延要求メッセージを送信する必要がある間隔を設定できます。
- ベスト マスター クロック（BMC）の選択：BMC アルゴリズムは、1588 仕様に従って受信したアナウンス メッセージに基づいて、PTP 対応インターフェイスのマスター、スレーブ、およびパッシブ状態を選択するために使用されます。

# PTP オフロード

この機能により、ライン カードに PTP 機能が分散され、システムでサポートされる PTP セッション数のスケーリングが可能になります。この機能は、9700-EX、9700-FX、9636C-R、9636Q-R、9624D-R2、および 9636C-RX ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチで使用できます。

# PTP デバイス タイプ

PTP デバイス タイプは設定可能で、クロック タイプの設定に使用できます。

# クロック

次のクロックは、一般的な PTP デバイスです。

### オーディナリ クロック

エンド ホストと同様に、単一の物理ポートに基づいてネットワークと通信します。オーディナリ クロックはグランドマスター クロックとして動作できます。

### 境界クロック

通常、複数の物理ポートがあり、各ポートはオーディナリ クロックのポートのように動作します。ただし、各ポートはローカル クロックを共有し、クロックのデータ セットはすべてのポートに共通です。各ポートは、境界クロックのその他すべてのポートから使用可能な最善のクロックに基づいて、個々の状態を、マスター（それに接続されている他のポートを同期する）またはスレーブ（ダウンストリーム ポートに同期する）に決定します。同期とマスター/スレーブ階層の確立に関するメッセージは、境界クロックのプロトコル エンジンで終了し、転送されません。

### トランスペアレント クロック

通常のスイッチやルータなどのすべてのPTPメッセージを転送しますが、スイッチでのパケットの滞留時間（パケットがトランスペアレント クロックを通過するために要した時間）と、場合によってはパケットの入力ポートのリンク遅延を測定します。トランスペアレント クロックはグランドマスター クロックに同期する必要がないため、ポートの状態はありません。

次の 2 種類のトランスペアレント クロックがあります。

#### エンドツーエンド トランスペアレント クロック

PTPメッセージの滞留時間を測定し、PTPメッセージまたは関連付けられたフォローアップ メッセージの修正フィールドの時間を収集します。

#### ピアツーピア トランスペアレント クロック

PTPメッセージの滞留時間を測定し、各ポートと、リンクを共有する他のノードの同じように装備されたポートとの間のリンク遅延を計算します。パケットの場合、この着信リンクの遅延は、PTPメッセージまたは関連付けられたフォローアップ メッセージの修正フィールドの滞留時間に追加されます。

（注） PTPは境界クロック モードのみで動作します。シスコでは、スイッチに接続された、同期を必要とするクロックが含まれるサーバを使用して、グランドマスター クロック（10 MHz）アップストリームを配置することを推奨します。

エンドツーエンド トランスペアレント クロック モードとピアツーピア トランスペアレント クロック モードはサポートされません。

### クロック モード

IEEE 1588 規格は、PTP をサポートするデバイスが 1 ステップと 2 ステップで動作するための 2 つのクロックモードを指定しています。

**1 ステップ モード**：

1 ステップモードでは、クロック同期メッセージに、マスターポートがメッセージを送信した時刻が含まれます。ASIC は、同期メッセージがポートを出るときにタイムスタンプを追加します。1 ステップモードで動作するマスターポートは、Cisco Nexus 9508-FM-R および 9504-FM-R ファブリック モジュールおよび Cisco Nexus 9636C-R、9636Q-R、9624D-R2、および 9636C-RX ライン カードで使用できます。

スレーブ ポートは、同期メッセージの一部として送信されるタイムスタンプを使用します。

**2 ステップ モード**：

2 ステップモードでは、同期メッセージがポートを出た時刻は後続のフォローアップ メッセージで送信されます。これは、デフォルトのモードです。

## PTP プロセス

PTP プロセスは、マスター/スレーブ階層の確立とクロックの同期の 2 つのフェーズで構成されます。

PTP ドメイン内では、オーディナリ クロックまたは境界クロックの各ポートが、次のプロセスに従ってステートを決定します。

- 受信したすべての（マスター ステートのポートによって発行された）アナウンス メッセージの内容を検査します
- 外部マスターのデータ セット（アナウンス メッセージ内）とローカル クロックで、優先順位、クロック クラス、精度などを比較します
- 自身のステートがマスターまたはスレーブのいずれであるかを決定します

オーディナリ クロックと境界クロックは、**Sync**、**Delay_Req**、**Follow_Up**、**Delay_Resp** イベント メッセージを使用してタイミング情報を生成し、伝えます。

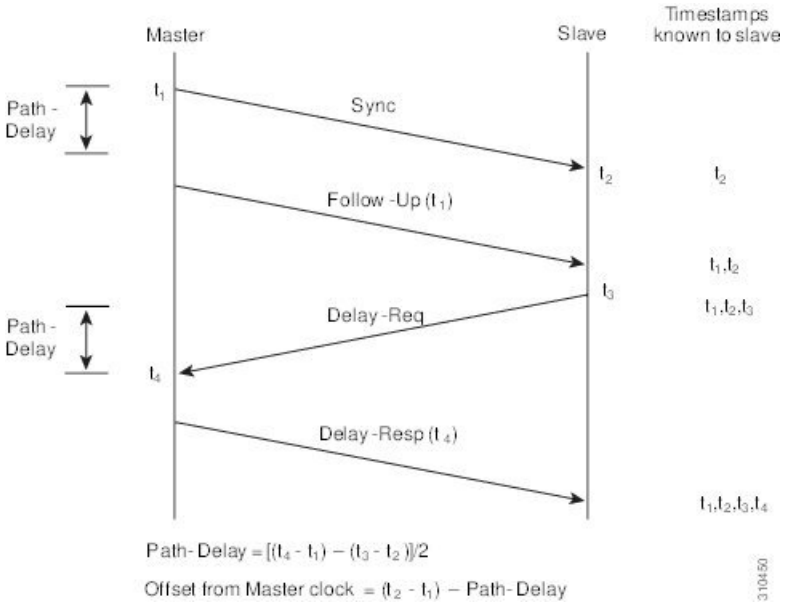
これらのメッセージは、次のシーケンスで送信されます。

1. マスターが、スレーブに **Sync** メッセージを送信し、それが送信された時刻（`t1`）を記録します。1 ステップ **Sync** メッセージの場合、メッセージはマスターから送り出された時刻を示します。2 ステップ メッセージの場合、この時刻は、後続の **Follow-Up** イベントメッセージで送信されます。
2. スレーブは、**Sync** メッセージを受信し、受信した時刻（`t2`）を記録します。
3. マスターはスレーブに対し、タイムスタンプ `t1` を、**Follow_Up** イベント メッセージに埋め込むことにより送信します。
4. スレーブはマスターに対し、**Delay_Req** メッセージを送信し、送信した時刻 `t3` を記録します。

5. マスターは **Delay_Req** メッセージを受信し、受信した時刻、`t4` を記録します。
6. マスターはスレーブに対し、タイムスタンプ `t4` を、**Delay_Resp** メッセージに埋め込むことによって送信します。
7. このシーケンスの後、スレーブは 4 つすべてのタイムスタンプを所有します。これらのタイムスタンプを使用して、マスターに対するスレーブ クロックのオフセットと、2 つのクロック間のメッセージの平均伝達時間を計算できます。

   次の図は、タイミング情報を生成して通信する PTP プロセスのイベント メッセージを示しています。

   **図 *1 : PTP* プロセス**




# PTP の ITU-T 電気通信プロファイル

Cisco NX-OS ソフトウェアは、ITU-T 勧告の定義に従って、PTP の ITU-T 電気通信プロファイルをサポートしています。プロファイルは、特定のアプリケーションにのみ適用可能な PTP 設定オプションで構成されます。

IEEE 1588-2008 標準に基づいて PTP を異なるシナリオに組み込むために、個別のプロファイルを定義することができます。電気通信プロファイルは、IEEE 1588-2008 標準で定義されているデフォルトの動作とはいくつかの点で異なります。主要な相違点については、以降の項で説明します。

次の項では、PTP でサポートされている ITU-T 電気通信プロファイルについて説明します。

## Telecom Profile G.8275.1

シスコの Telecom Profile G.8275.1 機能は、ITU-T *G.8275.1* をサポートします。これは、ネットワーク標準からの完全なタイミングサポートによる、フェーズ/時間同期用の高精度時間プロ

トコル Telecom プロファイルです。G.8275.1 プロファイルは、PTP プロトコルに参加しているすべてのネットワーク デバイスとの電気通信ネットワークにおける時刻およびフェーズの同期要件を満たしています。SyncE を使用した G.8275.1 プロファイルは、時刻およびフェーズの同期の周波数安定性を向上させます。

G.8275.1 プロファイルの特徴は次のとおりです。

- 同期モデル：G.8275.1 プロファイルは、ホップバイホップ同期モデルを採用しています。マスターからスレーブへのパス内の各ネットワーク デバイスは、ローカル クロックをアップストリーム デバイスに同期させ、ダウンストリーム デバイスに同期を提供します。
- クロック選択：G.8275.1 プロファイルでは、同期用のクロックを選択する代替 BMCA も定義され、ネットワーク内のすべてのデバイスのローカル ポートのポート状態がプロファイル用に定義されています。BMCA の一部として定義されているパラメータは次のとおりです。
  - クロック クラス
  - クロック精度
  - オフセット調整されたログのバリアンス
  - 優先順位 2
  - ローカル優先度
  - クロック ID
  - 削除されるステップ
  - ポート ID
- ポート状態の決定：ポート状態は、代替 BMCA に基づいて選択されます。
- 代替 BMCA：推奨で定義されている代替 BMCA データセット比較アルゴリズムに従います。ITU-T G.8275.1/Y.1369.1：ノードの GM を選択します。
- パケット レート：アナウンス パケットの公称パケット レートは、Sync/Follow-Up および Delay-Request/Delay-Response パケットの場合、それぞれ毎秒 8 パケットおよび毎秒 16 パケットです。
- 転送メカニズム：G.8275.1 プロファイルは、イーサネット PTP 転送メカニズムのみをサポートします。
- モード：G.8275.1 プロファイルは、マルチキャスト モードでのみデータ パケットの転送をサポートします。転送は、転送可能または転送不可能なマルチキャスト MAC アドレスに基づいて行われます。
- クロック タイプ：G.8275.1 プロファイルは、次のクロック タイプをサポートしています。
  - Telecom Grandmaster（T-GM）：他のネットワーク デバイスにタイミングを提供し、ローカル クロックを他のネットワーク デバイスと同期させません。

- Telecom Time Slave Clock（T-TSC）：スレーブ クロックは、ローカル クロックを別の PTP クロックに同期させますが、他のネットワーク デバイスには PTP 同期を提供しません。
- Telecom Boundary Clock（T-BC）は、ローカル クロックを T-GM またはアップストリーム T-BC クロックに同期させ、タイミング情報をダウンストリーム T-BC または T-TSC クロックに提供します。

（注） Telecom Boundary Clock（T-BC）は、Cisco NX-OS Release 9.3（5）でサポートされている唯一のクロック タイプです。

- ドメイン番号：G.8275.1 プロファイル ネットワークで使用できるドメイン番号は 24 ～ 43 です。デフォルトのドメイン番号は 24 です。

## PTP のハイ アベイラビリティ

PTP のステートフル リスタートはサポートされません。リブート後またはスーパーバイザ スイッチオーバー後に、実行コンフィギュレーションが適用されます。ハイ アベイラビリティの詳細については、『Cisco Nexus 9000 シリーズ NX-OS ハイ アベイラビリティおよび冗長性ガイド』を参照してください。

# PTP の注意事項および制約事項

（注） スケールの情報については、リリース特定の『*Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Verified Scalability Guide*』を参照してください。

PTP 用 Cisco Nexus 9000 シリーズスイッチの注意事項と制約事項は次のとおりです。

- PTP が正常に機能するには、最新の SUP およびラインカードの FPGA バージョンを使用する必要があります。FPGAのアップグレードについては、リリースノートのランディングページにアクセスし、「FPGA / EPLDアップグレードリリースノート（NX-OSモードスイッチ）」セクションに移動して、ご使用のソフトウェアバージョンのFPGA / EPLDアップグレードリリースノートを参照してください。https://www.cisco.com/c/en/us/support/switches/nexus-9000-series-switches/products-release-notes-list.html「インストール ガイドライン」のトピックを参照してください。
- Cisco NX-OS リリース 9.3(3) 以降では、PTP は Cisco Nexus 93360YC-FX2 および 93216TC-FX2 スイッチでサポートされています。
- Cisco NX-OS リリース 9.3(5) から、N9K-C93180YC-FX3S プラットフォーム スイッチでは、PTP G.8275.1 Telecom プロファイルがサポートされています。

- Cisco NX-OS リリース 9.3(5) から、 N9K-C93180YC-FX3P プラットフォーム スイッチでは、PTP がサポートされています。ただし、syncE はサポートされていません。
- Cisco NX-OS リリース 9.3(7) から、N9K-C93180YC-FX3S プラットフォーム スイッチでは、PTP G.8275.1 Telecom プロファイル がサポートされています。
- PTPv1 転送と機能 VMCT1を同時に有効にすることはサポートされていません。
- PTP テレコム プロファイルには次の注意事項と制約事項があります。
  - PTP テレコム プロファイルは、Cisco Nexus 93180YC-FX3S スイッチでのみサポートされます。
  - デフォルトでは、毎秒 1 パルス（1PPS）の出力が有効になっています。UTC/SMB ポートは出力モード したがって、1PPS 出力が有効になります。
  - PTP クラス B のみがサポートされます。
  - Telecom Boundary Clock（T-BC）のみがサポートされます。
  - シスコの Telecom Profile G.8273.2 機能は、ITU-T *G.8273.2*：通信境界クロックおよび通信時間スレーブ クロックのタイミング特性標準に準拠しています。ただし、1 PPS 出力が PTP と整合していないことを除きます。

（注） 時刻および PTP GM は、Cisco NX-OSリリース 9.3(5) ではサポートされていません。

- Cisco NX-OSリリース 9.3(5) 以降、PTP は Cisco Nexus 9300-GX プラットフォーム スイッチでサポートされます。
- Cisco NX-OSリリース9.3(5) 以降、PTP コマンドの CLI 動作は次のように変更されました。
  - ほとんどの PTP コマンドは、同じコマンドを再度適用してもエラーを返しません。
  - ほとんどの PTP コマンドは、「no」コマンドとして入力されたパラメータを検証しません。たとえば、現在設定されているコマンドが「ptp sync interval -3」の場合、「no ptp sync interval -1」はその否定として受け入れられます。
- PTP はネットワークごとに 1 つのドメインに制限されます。
- ユーザ データグラム プロトコル（UDP）上の PTP 転送がサポートされます。 Transport over Ethernet はサポートされません。
- PTP はマルチキャスト通信をサポートします。PTP はユニキャスト通信もサポートしていますが、ユニキャスト モードはオプションです。
- PTP は境界クロック モードをサポートします。エンドツーエンド トランスペアレント クロック モードとピアツーピア トランスペアレント クロック モードはサポートされません。

- PTP デバイスにはマルチキャストまたはユニキャストPTPモードを設定することを推奨しますが、マルチキャストモードとユニキャストモードの両方を一緒に設定することは推奨しません。
- PTP はポートチャネル メンバー ポートで有効にできます。
- スレーブ ポートから受信したすべての管理メッセージは、すべてのPTP 対応ポートに転送されます。スレーブ ポートから受信した管理メッセージは処理されません。
- PTP は、Cisco Nexus 92348GC-X プラットフォーム スイッチではサポートされていません。
- タイムスタンプ タギング（TTAG）は、次のプラットフォーム スイッチでサポートされています。
  - Cisco Nexus 9200 プラットフォーム スイッチ：Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I6(1) 以降
  - Cisco Nexus 9364C：Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I7(2) 以降
  - Cisco Nexus 9332C：Cisco NX-OS リリース 9.2(3) 以降
  - Cisco Nexus 9300-EX プラットフォーム スイッチ：Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I6(1) 以降
  - Cisco Nexus 9300-FX プラットフォーム スイッチ：Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I7(3) 以降
  - Cisco Nexus 9300-FX2 プラットフォーム スイッチ：Cisco NX-OS リリース 9.3(3) 以降
  - Cisco Nexus 9300-FX3 および -GX プラットフォーム スイッチ：Cisco NX-OS リリース 9.3(5) 以降
  - -EX/-FX ライン カード搭載の Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチ
- RACL を使用して PTP 制御パケットを照合するには、L3 インターフェイスで PIM を有効にします。
- Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチに PTP を設定する場合は、clock protocol ptp vdc 1コマンドを使用して、PTP を使用するようにクロック プロトコルを設定します。
- PTP は、100G 9408PC ライン カードおよび 100G M4PC 汎用拡張モジュール（GEM）を除き、すべての Cisco Nexus 9000 シリーズおよび 3164Q ハードウェアでは利用できません。
- Cisco NX-OS リリース 9.3(3) 以降、Cisco Nexus 9504-FM-R プラットフォーム スイッチでは PTP が利用できます。
- PTP correction-range、PTP correction-range logging、および PTP mean-path-delay コマンドは、Cisco Nexus 9508-R ライン カードでサポートされます。
- Cisco Nexus 31108PC-V および 31108TC-V スイッチの場合、100 Gの速度で動作するポートでは PTP はサポートされません。
- Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチでは、マスター PTP ポートで操作の混合非ネゴシエート モードがサポートされます。つまり、スレーブ クライアントがユニキャスト遅延要求

PTP パケットを送信すると、Cisco Nexus 9000 はユニキャスト遅延応答パケットで応答することを意味します。また、スレーブ クライアントがマルチキャスト遅延要求PTPパケットを送信すると、Cisco Nexus 9000 はマルチキャスト遅延応答パケットで応答します。混合非ネゴシエートモードが機能するには、BC デバイスの ptp 送信元 *IP* アドレス設定で使用される送信元 IP アドレスが、BC デバイスの物理または論理インターフェイスでも設定されている必要があります。推奨されるベストプラクティスは、デバイスのループバックインターフェイスを使用することです。

- Cisco NX-OSリリース9.2(1) 以降では、Cisco Nexus 9732C-EX、9736C-EX、および 97160YC-EX ライン カードが PTP オフロードをサポートしています。
- Cisco NX-OSリリース 9.3(1) からリリース 7.0(3)I7 にダウングレードする際には、その前に、PTP オフロードを設定解除する必要があります。Cisco NX-OSリリース7.0(3)I7 の場合、PTP オフロードは、9636PQ、9564PX、9464PX、および 9536PQ ライン カード上の Cisco Nexus 9000 プラットフォーム スイッチではサポートされません。
- Cisco Nexus 93108TC-EX および 93180YC-EX スイッチは、混合モードおよびユニキャストモードでの PTP をサポートします。Cisco Nexus 9396 スイッチは PTP 混合モードをサポートします。
- 同期間隔 *-3*での PTP は、Cisco Nexus 9508-R ファミリ ライン カードでのみサポートされます。より高い同期間隔はサポートされません。
- PTP ユニキャストはデフォルトの VRF でのみサポートされます（PTP ユニキャストはオフロード モードではサポートされません）。
- PTP は、ステートフル高可用性ではサポートされません。
- PTP は、管理インターフェイスではサポートされません。
- PTPは、PTP メッセージを配信するための混合モードをサポートします。これは、接続されたクライアントから受信した遅延要求メッセージのタイプに基づいて Cisco Nexus デバイスが自動的に検出するものなので、設定は不要です。
- ワンステップ PTP は、Cisco Nexus 9000-R シリーズ プラットフォーム スイッチでのみサポートされます。
- PTP は、FEX インターフェイスではサポートされません。
- PTP 対応ポートは、ポート上で PTP をイネーブルにしない場合、PTP パケットを識別せず、これらのパケットにタイムスタンプを適用したり、パケットをリダイレクトしたりしません。
- 9636C-R、9636C-RX、または 9636Q-R ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9504 および 9508プラットフォームスイッチでは、マスターポートはワンステップ モードで動作できます。
- PTP ワンステップ モードは、9636C-R、9636C-RX、9624D-R2、または 9636Q-R ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9504 および 9508 プラットフォーム スイッチの PTP オフロードモードでのみサポートされます。Cisco NX-OS リリース 9.3(3) 以降では、ワンステップ モードが設定されると、PTP オフロードが自動的に有効になります。

- PTP が有効になっているトポロジで、GrandMaster デバイスにプロファイルが設定され、冗長 GrandMaster がネットワークに展開されている場合、GrandMaster のプロファイルを変更するには、最初にスイッチへの GrandMaster に設定されているポートをシャットダウンし、プロファイルを変更してから、ポートを再度有効にする必要があります。例えば、AES7 プロファイルから SMPTE プロファイルに、またはその逆の移動です。
- 各ポートは、サポートされている任意の PTP プロファイルを使用して個別に構成できます。異なる PTP プロファイルは、インターフェイス上で共存できます。デフォルトの 1588 と SMPTE-2059-2 または AES67 プロファイルの組み合わせがサポートされています。ただし、SMPTE-2059-2 と AES67 プロファイルの組み合わせは、同じインターフェイスではサポートされていません。
- PTP は N9K-C92348GC-X スイッチではサポートされていません。
- Cisco NX-OS リリース 10.1(2) 以降、PTP (IEEE 1588) は、C9504-FM-G および N9K-C9508-FM-G ファブリック モジュールと共に使用される N9K-C9700-GX ラインカード、および N9K-C9700-EX および N9K-C9700-FX ラインカードでサポートされます。
- Cisco NX-OSリリース10.1(2) 以降では、N9K-X9624D-R2 ライン カードで PTP がサポートされます。

# PTP のデフォルト設定

次の表に、PTP パラメータのデフォルト設定を示します。

**表 *1*: デフォルトの *PTP* パラメータ**

| パラメータ | デフォルト |
|---|---|
| PTP | ディセーブル |
| PTP バージョン | 2 |
| PTP ドメイン | 0 |
| クロックをアドバタイズする場合、PTP プライオリティ 1 値 | 255 |
| クロックをアドバタイズする場合、PTP プライオリティ 2 値 | 255 |
| PTP アナウンス間隔 | 1 ログ秒 |
| PTP アナウンス タイムアウト | 3 アナウンス間隔 |

| パラメータ | デフォルト |
| --- | --- |
| PTP 遅延要求間隔 | • 0 ログ秒<br>• Cisco Nexus 3232C、3264Q、および 9500 プラットフォーム スイッチの場合、-1 ログ秒 |
| PTP 同期間隔 | • – 2 ログ秒<br>• Cisco Nexus 3232C、3264Q、および 9500 プラットフォーム スイッチでは-3 ログ秒 |
| PTP VLAN | gPTP はデフォルトの VLAN 1 だけをサポートし、他のユーザ設定 VLAN はサポートしません。 |

# PTP の設定

## PTP のグローバルな設定

デバイスでPTPをグローバルにイネーブルまたはディセーブルにできます。また、ネットワーク内のどのクロックがグランドマスターとして選択される優先順位が最も高いかを判別するために、さまざまな PTP クロック パラメータを構成できます。

（注） PTP が正常に機能するには、最新の SUP および LC FPGA バージョンを使用する必要があります。FPGAのアップグレードについては、リリースノートのランディングページにアクセスし、「FPGA / EPLDアップグレードリリースノート（NX-OSモードスイッチ）」セクションに移動して、ご使用のソフトウェアバージョンのFPGA / EPLDアップグレードリリースノートを参照してください。https://www.cisco.com/c/en/us/support/switches/nexus-9000-series-switches/products-release-notes-list.html「インストール ガイドライン」のトピックを参照してください。

（注） 1 ステップ モードまたは 2 ステップ モードに関係なく、PTP プロトコルによって更新されるローカル クロックのクロック プロトコル PTP vdc1 を常に設定する必要があります。設定は、**show running-config clock_manager** コマンドを使用して確認できます。

手順

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 1 | **configure terminal**<br>例：<br>`switch# configure terminal`<br>`switch(config)#` | グローバル設定モードを開始します。 |
| ステップ 2 | [**no**] **feature ptp**<br>例：<br>`switch(config)# feature ptp` | デバイス上で PTP をイネーブルまたはディセーブルにします。<br>（注）<br>スイッチの PTP をイネーブルにしても、各インターフェイスの PTP はイネーブルになりません。<br>dot1x（**feature dot1x**）または NV オーバーレイ（**feature nv overlay**）のいずれかの機能のみが設定されていることを確認します。これらの機能が設定されると、ダイナミック ifacl ラベルが予約されます。ただし、使用可能なダイナミック ifacl ラベル ビットは 2 つだけです。これらの機能の両方がすでに設定されている場合、ダイナミック ifacl ラベルは PTP で使用できず、機能を有効にすることはできません。 |
| ステップ 3 | [**no**] **ptp device-type** [**generalized-ptp** \| **boundary-clock**]<br>例：<br>`switch(config)# ptp device-type generalized-ptp` | デバイス タイプを gPTP または境界クロックとして設定します。この **generalized-ptp** オプションは、Cisco NX-OS リリース 7.0(3)PTP0(15) 以降の -R シリーズ ライン カード。 |
| ステップ 4 | [**no**] **ptp source** *ip-address*<br>例：<br>`switch(config)# ptp source 10.10.10.1` | マルチキャスト PTP モードのすべての PTP パケットに、送信元 IPv4 アドレスを設定します。 |
| ステップ 5 | （任意） [**no**] **ptp domain** *number*<br>例：<br>`switch(config)# ptp domain 1` | このクロックで使用するドメイン番号を構成します。PTP ドメインを使用すると、1 つのネットワーク上で、複数の独立した PTP クロッキング サブドメインを使用できます。<br>指定できる数の範囲は 0 ～ 127 です。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 6 | （任意）[**no**] **ptp offload**<br>例：<br>`switch(config)# ptp offload` | 一部のタイマーをライン カードにオフロードすることで、PTP セッションの数を増やします。<br>この手順は、1 ステップ モードでは必須であり、2 ステップ モードではオプションです。<br>（注）<br>dot1x（**feature dot1x**）と NV オーバーレイ（**feature nv overlay**）のどちらの機能も設定されていないことを確認します。これらの機能が設定されると、ダイナミック ifacl ラベルが予約されます。ただし、使用可能なダイナミック ifacl ラベル ビットは 2 つだけです。これらの機能のいずれかがすでに設定されている場合、ダイナミック ifacl ラベルは PTP オフロードに使用できず、機能を有効にすることはできません。PTP（**feature ptp**）は 1 つの ifacl ラベルを消費することに注意してください。<br>（注）<br>Cisco NX-OS リリース 9.3(3) 以降、9636C-R、9636C-RX、または 9636Q-R ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9504 および 9508 プラットフォーム スイッチは、1 ステップのクロック動作でのみオフロードをサポートします。PTP オフロードは、ワンステップ クロック動作が有効または無効になると、自動的に有効または無効になります。 |
| ステップ 7 | （任意）[**no**] **ptp clock-operation one-step**<br>例：<br>`switch(config)# ptp clock-operation one-step` | PTP クロック動作を 1 ステップ モードに設定します。この場合、タイムスタンプ メッセージは同期メッセージの一部として送信されます。このモードでは、フォローアップ メッセージは送信されません。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 8 | （任意） [**no**] **ptp priority1** *value*<br>例：<br>`switch(config)# ptp priority1 1` | このクロックをアドバタイズするときに使用する priority1 の値を設定します。この値はベストマスタークロック選択のデフォルトの基準（クロック品質、クロッククラスなど）を上書きします。低い値が優先されます。<br>*value* の範囲は 0 ～ 255 です。<br>（注）<br>スイッチが外部グランドマスター クロックと同期するには、ローカル スイッチの PTP 優先順位の値を外部グランドマスター クロック の優先順位の値よりも大きく設定する必要があります。 |
| ステップ 9 | （任意） [**no**] **ptp priority2** *value*<br>例：<br>`switch(config)# ptp priority2 1` | このクロックをアドバタイズするときに使用する priority2 の値を構成します。この値は、デフォルトの基準では同等に一致する 2 台のデバイスのうち、どちらを優先するかを決めるために使用されます。たとえば、priority2 値を使用して、特定のスイッチが他の同等のスイッチよりも優先されるようにすることができます。<br>*value* の範囲は 0 ～ 255 です。<br>（注）<br>スイッチが外部グランドマスター クロックと同期するには、ローカル スイッチの PTP 優先順位の値を外部グランドマスター クロック の優先順位の値よりも大きく設定する必要があります。 |
| ステップ 10 | [ **no** ] **ptp management**<br>例：<br>`switch(config)# ptp management`<br>`switch(config-ptp-profile)#` | PTP 管理パケットのサポートを設定します。このコマンドは、デフォルトでイネーブルになっています。<br>**no**：管理パケットのサポートを無効にします。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 11 | （任意） **[no] ptp delay tolerance** { **mean-path** \| **reverse-path** } *variation*<br>例：<br>`switch(config)# ptp delay tolerance mean-path 50.5`<br>`switch(config)#` | PTP 遅延平均パス/リバース パスの許容差の変動を設定します。<br>**mean-path**：PTP BMC アルゴリズムによって計算された平均パス遅延（MPD）のスパイクを無視します。<br>**reverse-path**：PTP BMC アルゴリズムによって計算された（t4-t3）のスパイクを無視します。<br>*variation*:：スパイクの許容度を定義するパーセンテージ。単一の 10 進数の数値を使用します。範囲は 1.0ー100.0 です。<br>（注）<br>このコマンドは、Cisco NX-OS リリース 9.3(5) 以降でサポートされます。 |
| ステップ 12 | （任意） **ptp forward-version1**<br>例：<br>`switch(config)# ptp forward-version1`<br>`switch(config)#` | 転送ルールに基づいてすべての PTPv1 パケットを転送するようにスイッチを設定します。<br>（注）<br>このコマンドを有効にしない場合、すべての PTPv1 パケットが CPU に渡され、最終的にドロップされます。<br>このコマンドは、Cisco NX-OS リリース 9.3(6) 以降でサポートされます。 |
| ステップ 13 | （任意） **copy running-config startup-config**<br>例：<br>`switch(config)# copy running-config startup-config` | 実行コンフィギュレーションを、スタートアップ コンフィギュレーションにコピーします。 |

# インターフェイスでの PTP の設定

PTP をグローバルにイネーブルにしても、デフォルトで、サポートされているすべてのインターフェイス上でイネーブルになりません。PTP インターフェイスは個別にイネーブルに設定する必要があります。

### 始める前に

スイッチ上でグローバルに PTP をイネーブルにし、PTP 通信の送信元 IP アドレスを設定したことを確認します。

### 手順

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 1 | **configure terminal**<br>例：<br>`switch# configure terminal`<br>`switch(config)#` | グローバル設定モードを開始します。 |
| ステップ 2 | **interface ethernet** *slot/port*<br>例：<br>`switch(config)# interface ethernet 2/1`<br>`switch(config-if)#` | PTP を有効にするインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。 |
| ステップ 3 | [**no**] **ptp**<br>例：<br>`switch(config-if)# ptp` | インターフェイスで PTP をイネーブルまたはディセーブルにします。 |
| ステップ 4 | （任意） **ptp transport** {**ethernet** \| **ipv4** }<br>例：<br>`switch(config-if)# ptp transport ipv4`<br>`switch(config-if)#` | PTP パケットの送信に使用されるトランスポート メカニズムを指定します。<br>**ethernet**：PTP パケットは Eth フレーム（Eth/ptp）でのみ伝送されます。このオプションは、Cisco Nexus 93180YC-FX3S スイッチの PTP Telecom Profile でのみ使用できます。<br>**ipv4**：PTP パケットは IPv4 で伝送されます。これがデフォルトの設定です。<br>（注）<br>このコマンドは、Cisco NX-OS リリース 9.3(5) 以降でサポートされます。 |
| ステップ 5 | （任意） **ptp transmission** {**multicast** \| **unicast** }<br>例：<br>`switch(config-if)# ptp transmission unicast`<br>`switch(config-if)#` | インターフェイスで使用される PTP 伝送方式を設定します。<br>**multicast**：PTP は、デバイス間の通信に IEEE 1588 標準に従ってマルチキャスト宛先 IP アドレス 224.0.1.129 を使用します。これがデフォルトの設定です。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | | **unicast**：PTP メッセージは特定の PTP ピア ノードにユニキャストされます。<br>（注）<br>このコマンドは、Cisco NX-OS リリース 9.3(5) 以降でサポートされます。 |
| ステップ 6 | （任意） **ptp role** { **dynamic** \| **master** \| **slave** }<br>例：<br>`switch(config-if)# ptp role dynamic`<br>`switch(config-if)#` | インターフェイスの PTP ロールを設定します。<br>**dynamic**：ベスト マスター クロック アルゴリズム（BMCA）がロールを割り当てます。これは、デフォルト PTP プロファイルのデフォルト設定であり、G.8275.1 PTP プロファイルでのみ許可される設定です。<br>**master**：マスター クロックは、インターフェイスの PTP ロールとして割り当てられます。<br>**slave**：スレーブ クロックがインターフェイスの PTP ロールとして割り当てられます。<br>（注）<br>このコマンドは、Cisco NX-OS リリース 9.3(5) 以降でサポートされます。 |
| ステップ 7 | （任意） [ **no** ] **ptp master** *ipv4-address*<br>例：<br>`switch(config-if)# ptp master 10.10.10.1`<br>`switch(config-if)#` | インターフェイスの PTP ロールが「slave」に設定されている場合に、マスター クロックの IP アドレスを設定します。<br>（注）<br>このコマンドは、ユニキャスト マスターを設定し、伝送がユニキャストに設定されている場合に使用されます。<br>このコマンドは、Cisco NX-OS リリース 9.3(5) 以降でサポートされます。 |
| ステップ 8 | （任意） [ **no** ] **ptp master** *ipv6-address*<br>例：<br>`switch(config-if)# ptp master 10.10.10.1`<br>`switch(config-if)#` | インターフェイスの PTP ロールが「slave」に設定されている場合に、マスター クロックの IP アドレスを設定します。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | | このオプションは、Cisco Nexus 93180YC-FX3S スイッチの PTP Telecom Profile でのみ使用できます。<br>（注）<br>このコマンドは、Cisco NX-OS リリース 10.2(1)F 以降でサポートされます。 |
| ステップ 9 | （任意） [ **no** ] **ptp slave** *ipv4-address*<br>例：<br>`switch(config-if)# ptp slave 10.10.10.2`<br>`switch(config-if)#` | インターフェイスの PTP ロールが「master」に設定されている場合、スレーブ クロックの IP アドレスを設定します。<br>（注）<br>このコマンドは、ユニキャストスレーブを設定し、伝送がユニキャストに設定されている場合に使用されます。<br>このコマンドは、Cisco NX-OS リリース 9.3(5) 以降でサポートされます。 |
| ステップ 10 | **ptp multicast master-only**<br>例：<br>`switch(config)# ptp multicast master-only`<br>`switch(config)#` | インターフェイスの PTP ロールとして割り当てられるマスタークロックを設定します。<br>（注）<br>このコマンドは、Cisco NX-OS リリース 9.3(5) で廃止され、将来のリリースではサポートされません。必要に応じて、ステップ 4 ー 8 のコマンドを使用してください。 |
| ステップ 11 | （任意） **ptp ucast-source** *ipv4-address* [ **vrf** *vrf-name* ]<br>例：<br>`switch(config)# ptp ucast-source 10.1.1.40` | ユニキャスト メッセージの送信元 IP アドレスを設定します。<br>*ipv4-address*：ユニキャスト送信元の IPv4 アドレス。<br>**vrf** *vrf-name*：hello メッセージに使用される VRF の名前。 |
| ステップ 12 | （任意） [**no**] **ptp announce** {**interval** *log-seconds* \| **timeout** *count*}<br>例：<br>`switch(config-if)# ptp announce interval 3` | インターフェイス上の PTP アナウンス メッセージ間の間隔またはタイムアウトがインターフェイスで発生する前の PTP 間隔の数を設定します。 |

<table>
<tr><th></th><th>コマンドまたはアクション</th><th>目的</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>PTP アナウンス間隔の範囲は 0 ～ 4 ログ秒で、間隔のタイムアウトの範囲は 2 ～ 4 間隔です。</td></tr>
<tr><td>ステップ 13</td><td>（任意） [no] ptp delay-request minimum interval log-seconds<br>例：<br><code>switch(config-if)# ptp delay-request minimum interval -1</code></td><td>ポートがマスター ステートの場合に PTP 遅延メッセージ間で許可される最小間隔を設定します。<br>範囲は log（–1）ー log（6）秒です。ここで、log（–1）は毎秒 2 フレームです。</td></tr>
<tr><td>ステップ 14</td><td>（任意） [no] ptp delay-request minimum interval [aes67-2015 | smpte-2059-2] log-seconds<br>例：<br><code>switch(config-if)# ptp delay-request minimum interval aes67-2015-1</code></td><td>ポートがマスター ステートの場合に PTP 遅延メッセージ間で許可される最小間隔を設定します。<br>表 2: PTP 遅延要求の最小間隔の範囲とデフォルト値
<table>
<tr><th>オプション</th><th>範囲</th><th>デフォルト値</th></tr>
<tr><td>aes67-2015</td><td>-4 ー 5 ログ秒</td><td>0 ログ秒</td></tr>
<tr><td>smpte-2059-2</td><td>-4 ー 5 ログ秒</td><td>0 ログ秒</td></tr>
<tr><td>aes67-2015 または smpte-2059-2 オプションなし</td><td>–1 ～ 6 ログ秒（ここで、–1 = 2 フレーム毎秒）</td><td>0 ログ秒</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>ステップ 15</td><td>（任意） [no] ptp sync interval log-seconds<br>例：<br><code>switch(config-if)# ptp sync interval 1</code></td><td>インターフェイス上の PTP 同期メッセージの送信間隔を設定します。<br>範囲は、log（–3）ーlog（1）秒です。メディア関連のプロファイル情報については、『メディア ソリューション ガイド向け Cisco NX-OS IP ファブリック』を参照してください。</td></tr>
<tr><td>ステップ 16</td><td>（任意） [no] ptp sync interval [aes67-2015 | smpte-2059-2] log-seconds<br>例：</td><td>インターフェイス上の PTP 同期メッセージの送信間隔を設定します。</td></tr>
</table>

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | `switch(config-if)# ptp sync interval aes67 1` | **表 *3 : PTP* 同期間隔の範囲とデフォルト値**<br>オプション / 範囲 / デフォルト値<br>**aes67-2015** / -4 ～ 1 ログ秒 / – 2 ログ秒<br>**smpte-2059-2** / -4 ～ -1 ログ秒 / -2 ログ秒<br>**aes67-2015** または **smpte-2059-2** オプションなし / -3 ～ 1 ログ秒 / -2 ログ秒 |
| **ステップ 17** | （任意） [**no**] **ptp vlan** *vlan-id*<br>**例**：<br>`switch(config-if)# ptp vlan 1` | PTP をイネーブルにするインターフェイスの VLAN を指定します。インターフェイスの 1 つの VLAN でイネーブルにできるのは、1 つの PTP のみです。<br>指定できる範囲は 1 ～ 4094 です。 |
| **ステップ 18** | （任意） **ptp destination-mac non-forwardable rx-no-match accept**<br>**例**：<br>`switch(config-if)# ptp destination-mac non-forwardable rx-no-match accept`<br>`switch(config-if)#` | 転送不能な宛先 MAC アドレス パケットを受け入れ、応答します。これらの宛先MACアドレスは、GM クロック、PTP マスター クロック、および PTP スレーブ クロック間で交換される PTP メッセージで使用されます。<br>このコマンドは Cisco NX-OS リリース 9.3(5) 以降でサポートされ、Cisco Nexus 93180YC-FX3S スイッチのみでサポートされます。 |
| **ステップ 19** | （任意） **show ptp brief**<br>**例**：<br>`switch(config-if)# show ptp brief` | PTP のステータスを表示します。 |
| **ステップ 20** | （任意） **show ptp port interface** *interface slot/port*<br>**例**：<br>`switch(config-if)# show ptp port interface ethernet 2/1` | PTP ポートのステータスを表示します。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 21 | （任意） **copy running-config startup-config**<br>例：<br>`switch(config-if)# copy running-config startup-config` | 実行コンフィギュレーションを、スタートアップ コンフィギュレーションにコピーします。 |

# ユニキャストモードでの PTP の設定

## ユニキャスト モードの設定

従来の PTP メッセージは、PTP マルチキャスト メッセージを受信できるノードに配信されます。（たとえば、**announce**、**sync**、**delay_req**、**delay_resp** および **follow_up**）。ユニキャスト モードでは、すべて のPTP メッセージが特定の PTP ノードにのみ配信されます。マルチキャスト アドレスは使用されません。ユニキャスト モードでは、マスター/スレーブ ロールを設定し、対応するピア スレーブ/マスター IP アドレスを割り当てることができます。

スレーブ ユニキャスト ポートには最大 8 個のマスター IP を設定でき、マスター ポートには最大 64 個のスレーブ IP を設定でき、すべてのポートで最大 256 個のスレーブ IP を設定できます。ユニキャスト スレーブ IP とユニキャスト マスター IP を設定するには、次のコマンドを使用します。ユニキャスト パケットは、これらの IP との間でのみ送受信されます。他の IP から受信したパケットは無視されます。

Cisco NX-OS リリース 9.3(5) 以降の場合：

```
switch(config-if)# ptp
switch(config-if)# ptp transmission unicast
switch(config-if)# ptp role master
switch(config-if)# ptp slave 10.10.10.2

switch(config-if)# ptp
switch(config-if)# ptp transmission unicast
switch(config-if)# ptp role slave
switch(config-if)# ptp master 10.10.10.1
```

Cisco NX-OS リリース 9.3(4) 以前の場合：

```
switch(config-if)# ptp transport ipv4 ucast master
switch(config-if-ptp-master)# slave ipv4 10.10.10.2

switch(config-if)# ptp transport ipv4 ucast slave
switch(config-if-ptp-slave)# master ipv4 10.10.10.1
```

## マスター ロールの割り当て

マスター ロールを割り当てるには、次の手順を実行します。

手順

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 1 | **configure terminal**<br>例：<br>`switch# configure terminal`<br>`switch(config)#` | グローバル設定モードを開始します。 |
| ステップ 2 | **interface ethernet** *slot/port*<br>例：<br>`switch(config)# interface ethernet 2/1`<br>`switch(config-if)#` | PTP を有効にするインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。<br>（注）<br>このコマンドを設定した後、Cisco NX-OS リリース 9.3(5) 以降の場合は、ステップ 5 に進みます。Cisco NX-OS リリース 9.3(4) 以前の場合は、ステップ 3 に進みます。 |
| ステップ 3 | [**no**] **ptp transport ipv4 ucast master**<br>例：<br>`switch(config-if)# ptp transport ipv4 ucast master`<br>`switch(config-if-ptp-master)#` | 特定のポート（レイヤ3インターフェイス）で PTP マスターをイネーブルにします。マスターサブモードでは、スレーブ IPv4 アドレスを入力できます。 |
| ステップ 4 | **slave ipv4** *<IP_address>*<br>例：<br>`switch-1(config)# interface ethernet 1/1`<br>`switch-1(config-if)# ptp transport ipv4 ucast master`<br>`switch-1(config-if-ptp-master)# slave ipv4 1.2.3.1`<br>`switch-1(config-if-ptp-master)# slave ipv4 1.2.3.2`<br>`switch-1(config-if-ptp-master)# slave ipv4 1.2.3.3`<br>`switch-1(config-if-ptp-master)# slave ipv4 1.2.3.4`<br>`switch-1(config-if-ptp-master)#` | スレーブ IPv4 アドレスを入力します。マスターごとに最大 64 個の IP アドレスを使用できますが、実際の数は同期間隔の設定に応じて変わります。マスターは、これらのスレーブアドレスにのみ、アナウンス、同期、フォローアップ、および delay_resp を送信します。スレーブ IP が到達可能であることを確認する必要があります。<br>（注）<br>Cisco NX-OS リリース9.3 (4) 以前の場合は、これで手順は終了です。 |
| ステップ 5 | [**no**] **ptp**<br>例：<br>`switch(config-if)# ptp`<br>`switch(config-if)#` | インターフェイスで PTP をイネーブルまたはディセーブルにします。<br>（注）<br>9.3(5) 以降では、このコマンドは、以下のユニキャスト コンフィギュレーショ |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | | ン コマンドをインターフェイスに適用する前に必要です。 |
| ステップ 6 | **ptp transmission unicast**<br>例：<br>`switch(config-if)# ptp transmission unicast`<br>`switch(config-if)#` | インターフェイスで使用される PTP 伝送方式を設定します。<br>（注）<br>このコマンドは、Cisco NX-OS リリース 9.3(5) 以降でサポートされます。 |
| ステップ 7 | **ptp role master**<br>例：<br>`switch(config-if)# ptp role master`<br>`switch(config-if)#` | インターフェイスの PTP ロールを設定します。<br>**master**：マスタークロックは、インターフェイスの PTP ロールとして割り当てられます。<br>（注）<br>このコマンドは、Cisco NX-OS リリース 9.3(5) 以降でサポートされます。 |
| ステップ 8 | **ptp slave** *ipv4-address*<br>例：<br>`switch(config-if)# ptp slave 10.10.10.2`<br>`switch(config-if)#` | インターフェイスの PTP ロールが「master」に設定されている場合に、スレーブ クロックの IP アドレスを設定します。<br>（注）<br>このコマンドは、Cisco NX-OS リリース 9.3(5) 以降でサポートされます。 |

## スレーブ ロールの割り当て

スレーブ ロールを割り当てるには、次の手順を実行します。

### 手順

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 1 | **configure terminal**<br>例：<br>`switch# configure terminal`<br>`switch(config)#` | グローバル設定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 2 | **interface ethernet** *slot/port*<br>例：<br>`switch(config)# interface ethernet 2/1`<br>`switch(config-if)#` | PTP を有効にするインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。<br>（注）<br>このコマンドを設定した後、Cisco NX-OS リリース 9.3(5) 以降の場合は、ステップ 5 に進みます。Cisco NX-OS リリース 9.3(4) 以前の場合は、ステップ 3 に進みます。 |
| ステップ 3 | [**no**] **ptp transport ipv4 ucast slave**<br>例：<br>`switch(config-if)# ptp transport ipv4 ucast slave`<br>`switch(config-if-ptp-slave)#` | 特定のポート（レイヤ3インターフェイス）で PTP スレーブをイネーブルにします。スレーブ サブモードでは、ユーザーはマスター IPv4 アドレスを入力できます。 |
| ステップ 4 | **master ipv4** *<IP_address>*<br>例：<br>`switch-1(config)# interface ethernet 1/1`<br>`switch-1(config-if)# ptp transport ipv4 ucast slave`<br>`switch-1(config-if-ptp-slave)# master ipv4 4.4.4.1`<br>`switch-1(config-if-ptp-slave)# master ipv4 4.4.4.2`<br>`switch-1(config-if-ptp-slave)# master ipv4 4.4.4.3` | マスター IPv4 アドレスを入力します。<br>（注）<br>Cisco NX-OS リリース9.3 (4) 以前の場合は、これで手順は終了です。 |
| ステップ 5 | [**no**] **ptp**<br>例：<br>`switch(config-if)# ptp`<br>`switch(config-if)#` | インターフェイスで PTP をイネーブルまたはディセーブルにします。<br>（注）<br>このコマンドは、9.3(5)以降で、以下のユニキャスト コンフィギュレーション コマンドをインターフェイスに適用する前に必要となるものです。 |
| ステップ 6 | **ptp transmission unicast**<br>例：<br>`switch(config-if)# ptp transmission unicast`<br>`switch(config-if)#` | インターフェイスで使用される PTP 伝送方式を設定します。<br>（注）<br>このコマンドは、Cisco NX-OS リリース 9.3(5) 以降でサポートされます。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 7 | **ptp role slave**<br>例：<br>`switch(config-if)# ptp role slave`<br>`switch(config-if)#` | インターフェイスの PTP ロールを設定します。<br>**slave**：スレーブ クロックがインターフェイスの PTP ロールとして割り当てられます。<br>（注）<br>このコマンドは、Cisco NX-OS リリース 9.3(5) 以降でサポートされます。 |
| ステップ 8 | **ptp master** *ipv4-address*<br>例：<br>`switch(config-if)# ptp master 10.10.10.1`<br>`switch(config-if)#` | インターフェイスの PTP ロールが「slave」に設定されている場合、マスター クロックの IP アドレスを設定します。<br>（注）<br>このコマンドは、Cisco NX-OS リリース 9.3(5) 以降でサポートされます。 |

## ユニキャスト送信元アドレスの設定

（注） Cisco NX-OS リリース 9.3(4) までのすべてのリリースで、インターフェイスの PTP 設定がユニキャストからマルチキャストまたはユニキャスト スレーブからユニキャスト マスターに変更された場合は、ユニキャスト送信元アドレスを再設定する必要があります。

Cisco NX-OS リリース 9.3(5) 以降では、インターフェイスの PTP 設定がユニキャストからマルチキャストまたはユニキャスト スレーブからユニキャスト マスターに変更された場合、ユニキャスト送信元アドレスを再設定する必要はあり ません。

ユニキャスト送信元アドレスを設定するには、次の手順を実行します。

### 手順

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 1 | **configure terminal**<br>例：<br>`switch# configure terminal`<br>`switch(config)#` | グローバル設定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 2 | **interface ethernet** *slot/port*<br>例：<br>`switch(config)# interface ethernet 2/1`<br>`switch(config-if)#` | PTP を有効にするインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。 |
| ステップ 3 | [**no**] **ptp ucast-source** *ipv4-address*<br>例：<br>`switch(config-if)# ptp ucast-source 10.10.10.20`<br>`switch(config-if)#` | インターフェイス レベルごとに PTP 送信元アドレスを設定します。この IP アドレスは、ユニキャスト PTP メッセージにのみ使用されます。PTP ユニキャスト送信元 IP アドレスが到達可能である必要があります。 |

# PTP テレコム プロファイルの設定

## グローバル PTP テレコム プロファイルの設定

この手順では、クロックとその設定を含む PTP テレコム プロファイルを、周波数に合った ITU-T テレコム プロファイルと一致するように設定する手順を説明します。

### 始める前に

QoS TCAM リージョンの入力 SUP [ingress-sup] は、768 以上に設定する必要があります。手順は以下のとおりです。

1. **show hardware access-list tcam region** コマンドを使用して、TCAM リージョンを確認します。
2. 入力 SUP リージョンが 768 以上に設定されていない場合は、**hardware access-list tcam region ing-sup 768** コマンドを使用して入力 SUP TCAM リージョンを設定します。実行コンフィギュレーションを、スタートアップ コンフィギュレーションにコピーし（**copy running-config startup-config**）、スイッチをリロードします。

### 手順

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 1 | **configure terminal**<br>例：<br>`switch# configure terminal`<br>`switch(config)#` | 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 | 必須: **feature ptp**<br>例： | グローバル PTP 機能をイネーブルにします。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | `switch(config)# feature ptp`<br>`switch(config)#` | |
| ステップ 3 | 必須: **ptp profile** { **8275-1** \| **default** }<br>例：<br>`switch(config)# ptp profile 8275-1`<br>`switch(config-ptp-profile)#` | PTP プロファイルをイネーブルにし、PTP プロファイル コンフィギュレーションモードを開始します。このコマンドのプロファイルタイプでサポートされるコマンドの詳細については、次を参照してください：<br>（注）<br>8275.1 は PTP テレコム プロファイル設定をサポートします。<br>Cisco NX-OS リリース 9.3(5) では、Cisco Nexus 93180YC-FX3S スイッチのみが、このコマンドのどちらかのオプションをサポートします。 |
| ステップ 4 | プロファイルのデフォルト：**mode** { **hybrid** \| **non-hybrid** \| **none** }<br>例：<br>`switch(config)# mode hybrid`<br>`switch(config-ptp-profile)#` | スイッチの PTP 動作モードを設定します。<br>**hybrid**：SyncE ソースは PTP ソースとして機能します。<br>**default**：local/1588 クロックは PTP ソースとして機能します。<br>（注）<br>このコマンドは、**ptp profile** コマンドが設定されると自動的に設定されます。設定値は変更できません。詳細については、「ステップ 3 （28 ページ）」を参照してください。 |
| ステップ 5 | **exit**<br>例：<br>`switch(config-ptp-profile)# exit`<br>`switch(config)#` | PTP プロファイル コンフィギュレーションモードを終了し、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 | **ptp source** *ip-address*<br>例：<br>`switch(config)# ptp source 10.10.10.20`<br>`switch(config)#` | マルチキャスト PTP モードのすべての PTP パケットに、送信元 IPv4 アドレスを設定します。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 7 | プロファイルのデフォルト：**ptp priority1** *value*<br>例：<br>`switch(config)# ptp priority1 128`<br>`switch(config)#` | このクロックをアドバタイズするときに使用する priority1 の値を設定します。このクロックをアドバタイズするときに使用する priority1 の値を設定します。低い値が優先されます。<br>（注）<br>このコマンドは、**ptp profile 8275-1** グローバルコマンドが設定されると自動的に設定されます。設定値は変更できません。「ステップ 3 （28 ページ）」を参照してください。 |
| ステップ 8 | プロファイルのデフォルト：**ptp priority2** *value*<br>例：<br>`switch(config)# ptp priority2 128`<br>`switch(config)#` | このクロックをアドバタイズするときに使用する priority2 の値を設定します。このクロックをアドバタイズするときに使用する priority1 の値を設定します。低い値が優先されます。<br>デフォルト：128<br>範囲：0 ー 255<br>（注）<br>このコマンドは、**ptp profile 8275-1** グローバルコマンドが設定されると自動的に構成されます。ステップ 3 （28 ページ） を参照してください。 |
| ステップ 9 | **ptp pdelay-req-interval** *value*<br>例：<br>`switch(config)# ptp pdelay-req-interval 0`<br>`switch(config)#` | ピア遅延要求間隔を設定します。<br>*value*：範囲は 0 ～ 5 です。 |
| ステップ 10 | プロファイルのデフォルト：**ptp domain** *value*<br>例：<br>`switch(config)# ptp domain 24`<br>`switch(config)#` | PTP クロック ドメイン値を指定します。G.8275.1 プロファイルで許可されるドメイン番号の範囲は 24 ー 43 です。デフォルトは 24 です。<br>（注）<br>このコマンドは、**ptp profile 8275-1** グローバルコマンドが設定されると自動的に構成されます。「ステップ 3 （28 ページ）」を参照してください。 |

# PTP テレコム プロファイル のインターフェイスの構成

この手順では、インターフェイスのPTPテレコムプロファイルを構成する手順を説明します。

（注） この手順で説明する一部のコマンドは、**ptp profile 8275-1** グローバル コマンドが設定され、インターフェイスでPTPが有効になっている場合に自動的に有効になり、設定されます。詳細については、「グローバル PTP テレコム プロファイルの設定 （27 ページ）」を参照してください。

### 始める前に

この手順は、インターフェイスでの周波数同期の設定とともに、「ハイブリッドPTP」プラットフォームに必要なインターフェイス設定を構成します。インターフェイスの周波数の同期化の設定の詳細については、インターフェイスの周波数の同期の設定 を参照してください。

### 手順

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 1 | **configure terminal**<br>例：<br>`switch# configure terminal`<br>`switch(config)#` | グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。 |
| ステップ 2 | **interface ethernet** *slot* / *port*<br>例：<br>`switch(config)# interface ethernet 1/5`<br>`switch(config-if)#` | PTPテレコムプロファイルパラメータを設定するインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。 |
| ステップ 3 | [ **no** ] **ptp**<br>例：<br>`switch(config-if)# ptp`<br>`switch(config-if)#` | インターフェイスで PTP を有効にします。 |
| ステップ 4 | プロファイルのデフォルト： **ptp transport ethernet**<br>例：<br>`switch(config-if)# ptp transport ethernet`<br>`switch(config-if)#` | PTP パケットの送信に使用されるトランスポート メカニズムを指定します。**ethernet** については、PTP パケットは Eth フレーム（Eth / ptp）でのみ伝送されます。<br>（注）<br>このコマンドは、**ptp profile 8275-1** global コマンドが設定されると自動的に設定されます。**ptp profile 8275-1** コマンドの詳細については、グローバル |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | | PTP テレコム プロファイルの設定（27 ページ） を参照してください。 |
| ステップ 5 | プロファイルのデフォルト： **ptp transmission multicast**<br>例：<br>`switch(config-if)# ptp transmission multicast`<br>`switch(config-if)#` | インターフェイスで使用される PTP 伝送方式を設定します。**multicast** に関して、IEEE 1588 標準に従って、PTP はデバイス間の通信にマルチキャスト宛先 IP アドレス 224.0.1.129 を使用します。<br>（注）<br>このコマンドは、**ptp profile 8275-1** global コマンドが設定されると自動的に設定されます。**ptp profile 8275-1** コマンドの詳細については、グローバル PTP テレコム プロファイルの設定（27 ページ） を参照してください。 |
| ステップ 6 | プロファイルのデフォルト： **ptp role dynamic**<br>例：<br>`switch(config-if)# ptp role dynamic`<br>`switch(config-if)#` | インターフェイスの PTP ロールを設定します。**dynamic** では、ベスト マスター クロック アルゴリズム（BMCA）がロールを割り当てます。<br>（注）<br>このコマンドは、**ptp profile 8275-1** global コマンドが設定されると自動的に設定されます。**ptp profile 8275-1** コマンドの詳細については、グローバル PTP テレコム プロファイルの設定（27 ページ） を参照してください。 |
| ステップ 7 | （任意） **ptp destination-mac non-forwardable rx-no-match accept**<br>例：<br>`switch(config-if)# ptp destination-mac non-forwardable rx-no-match accept`<br>`switch(config-if)#` | 転送不能な宛先 MAC アドレス パケットを受け入れ、応答します。これらの宛先MACアドレスは、GM クロック、PTP マスター クロック、および PTP スレーブ クロック間で交換される PTP メッセージで使用されます。 |
| ステップ 8 | プロファイルのデフォルト：**ptp cost** *value*<br>例：<br>`switch(config-if)# ptp cost 128`<br>`switch(config-if)#` | BMCA の最適なマスター クロックの選択で使用される値を設定します。標準に記載されているすべてのパラメータが同じ場合、このローカルプライオリティが使用されます。<br>（注） |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | | このコマンドは、**ptp profile 8275-1** global コマンドが設定されると自動的に設定されます。**ptp profile 8275-1** コマンドの詳細については、グローバル PTP テレコム プロファイルの設定（27 ページ） を参照してください。 |
| **ステップ 9** | プロファイルのデフォルト：**ptp delay-request minimum interval** *log-seconds*<br>**例：**<br>`switch(config-if)# ptp delay-request minimum interval -4` | ポートがマスター ステートの場合に PTP 遅延メッセージ間で許可される最小間隔を設定します。<br>（注）<br>このコマンドは、**ptp profile 8275-1** global コマンドが設定されると自動的に設定されます。**ptp profile 8275-1** コマンドの詳細については、グローバル PTP テレコム プロファイルの設定（27 ページ） を参照してください。 |
| **ステップ 10** | プロファイルのデフォルト：**ptp announce interval** *log-seconds*<br>**例：**<br>`switch(config-if)# ptp announce interval -3` | インターフェイス上の PTP アナウンス メッセージ間の間隔またはタイムアウトがインターフェイスで発生する前の PTP 間隔の数を設定します。<br>（注）<br>このコマンドは、**ptp profile 8275-1** global コマンドが設定されると自動的に設定されます。**ptp profile 8275-1** コマンドの詳細については、グローバル PTP テレコム プロファイルの設定（27 ページ） を参照してください。 |
| **ステップ 11** | プロファイルのデフォルト：**ptp sync interval** *log-seconds*<br>**例：**<br>`switch(config-if)# ptp sync interval -4` | インターフェイス上の PTP 同期メッセージの送信間隔を設定します。<br>（注）<br>このコマンドは、**ptp profile 8275-1** global コマンドが設定されると自動的に設定されます。**ptp profile 8275-1** コマンドの詳細については、グローバル PTP テレコム プロファイルの設定（27 ページ） を参照してください。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 12 | （任意）[ **no** ] **ptp announce timeout** *count*<br>例：<br>`switch(config-if)# ptp announce timeout 3` | タイムアウトがインターフェイスで発生する前の PTP 間隔の数を設定します。<br>PTP アナウンスのタイムアウト間隔の範囲は 2 ～ 4 です。 |
| ステップ 13 | （任意）[ **no** ] **ptp profile-override**<br>例：<br>`switch(config-if)# ptp profile-override`<br>`switch(config-if)#` | デフォルトで[無効（Disabled）]になっており、有効にすると、このインターフェイス設定で次のコマンドを変更できます。<br>• **ptp transport**<br>• **ptp announce interval**<br>• **ptp delay-request minimum interval**<br>• **ptp sync interval**<br>• **ptp cost**（8275-1 プロファイルのみ）<br>（注）<br>有効にすると、グローバル PTP プロファイルが変更されても、コマンドへの変更はデフォルトにリセットされません。**ptp profile-override** を削除すると、インターフェイスの PTP 設定がグローバル プロファイルに対応するデフォルト値にリセットされます。 |

## PTP プロファイルのデフォルト

次の表に、global コマンド **ptp profile** の設定時に自動的に設定されるコマンドの範囲とデフォルト値を示します。影響を受けるグローバル コマンドの範囲を、設定されたプロファイルで許可されている範囲を超えて変更することはできません。ただし、インターフェイス モードでは、**ptp profile-override**コマンドが設定されている場合は変更できます。

（注） Cisco NX-OS リリース 9.3(5) では、Cisco Nexus 93180YC-FX3S スイッチのみがこのコマンドのいずれかのオプションをサポートします。

表 *4:* 範囲とデフォルト値

| パラメータ | 範囲またはコンフィギュレーション モード | デフォルトプロファイルでサポートされる値の範囲 | デフォルトプロファイルのデフォルト値 | **8275-1** プロファイルでサポートされる値の範囲 | **8275-1** プロファイルのデフォルト値 | インターフェイスで設定された「**ptp profile-override**」の値の範囲（デフォルトは設定されたプロファイルに基づく） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| モード | グローバル | なし | なし | ハイブリッド | ハイブリッド | 変更なし |
| domain | グローバル | 0 ～ 63 | 0 | 24 ー 43 | 24 | 変更なし |
| priority1 | グローバル | 0 ～ 255 | 255 | 128 | 128 | 変更なし |
| priority2 | グローバル | 0 ～ 255 | 255 | 0 ～ 255 | 128 | 変更なし |
| コスト | インターフェイス | 設定不能 | 設定不能 | 0 ～ 255 | 128 | 0 ～ 255 |
| トランスポート | インターフェイス | ipv4 | ipv4 | イーサネット | イーサネット | ethernet、ipv4 |
| transmission | インターフェイス | multicast、unicast | multicast | multicast | multicast | 変更なし |
| 役割 | インターフェイス | dynamic、master、slave | ダイナミック | ダイナミック | ダイナミック | 変更なし |
| アナウンス間隔 | インターフェイス | 0 ～ 4<br>0 ～ 4（aes67）<br>-3ー1（smpte-2059-2） | 1 | -3 | -3 | -3 ～ 4<br>0 ～ 4（aes67）<br>-3ー1（smpte-2059-2） |
| delay-request minimum interval | インターフェイス | -1 ～ 6<br>-4 ー 5（aes67）<br>-4 ー 5（smpte-2059-2） | 0 | -4 | -4 | -4 ～ 6<br>-4 ー 5（aes67）<br>-4 ー 5（smpte-2059-2） |

| パラメータ | 範囲またはコンフィギュレーション モード | デフォルトプロファイルでサポートされる値の範囲 | デフォルトプロファイルのデフォルト値 | 8275-1 プロファイルでサポートされる値の範囲 | 8275-1 プロファイルのデフォルト値 | インターフェイスで設定された「ptp profile-override」の値の範囲（デフォルトは設定されたプロファイルに基づく） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 同期間隔 | インターフェイス | -3 ～ -1<br>-4 ～ 1（aes67）<br>-7 ～ 0（smpte-2059-2） | -2 | -4 | -4 | -4 ～ 1<br>-4 ～ 1（aes67）<br>-7 ～ 0（smpte-2059-2） |

# PTP 通知の設定

### 始める前に

次の重要な PTP イベントの通知を有効化、無効化、およびカスタマイズできます。

- グランドマスター（GM）クロックの変更
- 親クロックの変更
- ポートの PTP ステートの変更
- 高 PTP クロック修正

通知は、PTPから受信した情報に基づいてDMEインフラストラクチャによって生成されます。

### 手順

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 1 | [ **no** ] **ptp notification type gm-change**<br>例：<br>`switch(config)# ptp notification type gm-change`<br>`switch(config)#` | PTP グランドマスター クロックが変更された場合に、変更通知を送信するようにシステムを設定します。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 2 | [ **no** ] **ptp notification type parent-change**<br>例：<br>`switch(config)# ptp notification type parent-change`<br>`switch(config)#` | PTPの親クロックが変更された場合に、変更通知を送信するようにシステムを設定します。 |
| ステップ 3 | [ **no** ] **ptp notification type port-state-change** [ **category** { **all** \| **master-slave-only** } ] [ **interval** { **immediate** \| *seconds* [ **periodic-notification** { **disable** \| **enable** } ] } ]<br>例：<br>`switch(config)# ptp notification type port-state-change category master-slave-only`<br>`switch(config)#` | ポート ステート変更イベントが発生した場合に通知を送信するようにシステムを設定します。<br>• **category**：通知を送信するために必要な状態変更を指定します。<br>• **all**：すべてのポート状態の変更が報告されます。<br>（注）<br>**all** オプションを使用すると、多くの通知が表示されます。<br>• **master-slave-only**：マスター スレーブ状態との間のポート状態の変更のみが報告されます。<br>• **interval** *seconds*：ポート状態変更通知は、設定された間隔（1 ー 300 秒、粒度は1秒）で送信されます。<br>• **periodic-notification**：設定された間隔の間にポート ステートの変更が発生していない場合でも、定期的な通知を送信するかどうかを決定します。<br>**disable**：ポート状態変更通知は、現在の状態が以前に報告された状態と同じでない場合にのみ報告されます。設定された定期的な間隔中の中間状態の変更は無視されます。たとえば、ポートが時刻 X で MASTER であり、DISABLED に変更されてから X + periodic-interval が発生するまでに MASTER に戻る場合、その間のイベントは通知されません。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | | **enable**：ポート ステート変更通知は、ポート ステートの変更に関係なく、設定された間隔で送信されます。<br>• **interval immediate**：ポートの状態変化通知は、状態が変化すると送信されます。 |
| ステップ 4 | [ **no** ] **ptp notification type high-correction** [ **interval** { *seconds* [ **periodic-notification** { **disable** \| **enable** } ] \| **immediate** } ]<br>例：<br>`switch(config)# ptp notification type high-correction interval immediate`<br>`switch(config)#` | PTP 高補正イベントが発生した場合に高補正通知を送信するようにシステムを設定します。高修正イベントは、修正が **ptp correction-range** コマンドで設定された値を超えた場合です（次のオプションの手順を参照）。<br>• **interval** *seconds*：設定された間隔（1 ー 300 秒、精度 1 秒）で高修正通知が送信されます。<br>• **periodic-notification**：設定された間隔中に高度な修正が行われなかった場合でも、定期的な通知を送信するかどうかを決定します。<br>**disable**：設定された定期的な間隔の間に高補正イベントが発生した場合にのみ通知を送信します。これがデフォルトの設定です。<br>**enable**：設定された定期的な間隔の間に高修正イベントの数に関係なく通知を送信します。そのようなイベントがない場合、ペイロードは定期的な間隔の間にゼロ修正イベントを示します。<br>• **interval immediate**：高度な修正イベントが発生するとすぐに通知を送信します。<br>高修正通知には、次の属性が含まれます。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | | • highCorrectionCount<br>• lastHighCorrectionTime<br>• lastHighCorrectionValue |
| ステップ 5 | （任意）[ **no** ] **ptp correction-range** { *nanoseconds* \| **logging** }<br>例：<br>`switch(config)# ptp correction-range 200000`<br>`switch(config)#` | 超過すると、PTP 高補正が発生したことを示すしきい値を設定します。範囲は 10 ー 1000000000 です。デフォルト値は 100（マイクロ秒の 10 倍）です。 |

# PTP 混合モード

PTP は、接続されたクライアントから受信した **delay_req** メッセージのタイプに基づいて、Cisco Nexus デバイスによって自動的に検出される PTP メッセージを配信するための混合モードをサポートします。このモードでは、スレーブがユニキャスト メッセージで **delay_req** を送信すると、マスターもユニキャスト **delay_resp** メッセージで応答します。

# PTP インターフェイスがマスター ステートを維持する設定

この手順では、エンドポイントによってポートがスレーブ ステートに移行するのを防ぐ方法について説明します。

### 始める前に

- スイッチ上でグローバルに PTP をイネーブルにし、PTP 通信の送信元 IP アドレスを設定したことを確認します。
- PTP をグローバルにイネーブルにしても、デフォルトで、サポートされているすべてのインターフェイス上でイネーブルになりません。PTP インターフェイスは個別にイネーブルに設定する必要があります。

### 手順

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 1 | switch # **configure terminal** | グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。 |
| ステップ 2 | switch(config) # **interface ethernet** *slot/port* | PTP をイネーブルにするインターフェイスを指定し、インターフェイス構成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 | switch(config-if) # **ptp** | インターフェイスで PTP をイネーブルまたはディセーブルにします。<br>（注）<br>このコマンドを設定した後、Cisco NX-OS リリース 9.3(5) 以降の場合は、ステップ 5 に進みます。Cisco NX-OS リリース 9.3(4) 以前の場合は、ステップ 4 に進みます。 |
| ステップ 4 | switch(config-if) # **ptp multicast master-only** | マスターステートを維持するようにポートを設定します。<br>（注）<br>このコマンドは、Cisco NX-OS リリース 9.3(4) 以前でサポートされています。Cisco NX-OS リリース 9.3(5) 以降では廃止されています。<br>Cisco NX-OS リリース 9.3 (4) 以前の場合は、これで手順は終了です。 |
| ステップ 5 | **ptp role master** | マスターステートを維持するようにポートを設定します。<br>（注）<br>このコマンドは、Cisco NX-OS リリース 9.3(5) 以降でサポートされます。 |

### 例

この例では、インターフェイス上に PTP を設定し、インターフェイスがマスター ステートを維持するように設定する方法を示しています。

```
switch(config)# show ptp brief

PTP port status
-----------------------------------
Port                   State
----------------  -----------------
Eth1/1               Slave
switch(config)# interface ethernet 1/1
switch(config-if)# ptp multicast master-only
2001 Jan  7 07:50:03 A3-MTC-CR-1 %$ VDC-1 %$ %PTP-2-PTP_GM_CHANGE: Grandmaster clock has changed
 from 60:73:5c:ff:fe:62:a1:41 to 58:97:bd:ff:fe:0d:54:01 for the PTP protocol
2001 Jan  7 07:50:03 A3-MTC-CR-1 %$ VDC-1 %$ %PTP-2-PTP_STATE_CHANGE: Interface Eth1/1 change from
 PTP_BMC_STATE_SLAVE to PTP_BMC_STATE_PRE_MASTER
2001 Jan  7 07:50:03 A3-MTC-CR-1 %$ VDC-1 %$ %PTP-2-PTP_TIMESYNC_LOST: Lost sync with  master clock
2001 Jan  7 07:50:07 A3-MTC-CR-1 %$ VDC-1 %$ %PTP-2-PTP_STATE_CHANGE: Interface Eth1/1 change from
 PTP_BMC_STATE_PRE_MASTER to PTP_BMC_STATE_MASTER
```

# タイムスタンプ タギング

タイムスタンプ タギング機能は、リモート デバイスでパケットが到達したときに正確な時間情報を提供し、実際の時間を追跡できるようにします。パケットは、PTP を使用してナノ秒の精度で切り捨てられ、タイムスタンプが付けられます。Cisco Nexus Data Broker とともにスイッチの TAP 集約機能を使用すると、SPAN を使用してネットワーク トラフィックをコピーし、トラフィックをフィルタリングしてタイムスタンプを付け、記録および分析のために送信できます。

## タイムスタンプ タギングの設定

（注） 9636C-R、9636C-RX、および 9636Q-R ライン カードを搭載した Cisco Nexus 9508 スイッチでは、タイムスタンプ タギングの設定はサポートされていません。

（注） VXLAN EVPN マルチサイト展開で ttag 機能を使用する場合は、クラウドに接続する BGW の DCI インターフェイスで ttag が削除されていることを確認します（**ttag-strip**）。詳細に説明すると、ttagが、ether-type 0x8905をサポートしないNexus 9000以外のデバイスに接続されている場合、ttagの除去が必要です。ただし、DCIのBGWバックツーバックモデルではttagの削除は必要ありません。

### 始める前に

PTP オフロードがグローバルに有効になっていることを確認します。

### 手順

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 1 | **configure terminal**<br>例：<br>`switch# configure terminal`<br>`switch(config)#` | グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。 |
| ステップ 2 | **interface** *type slot/port*<br>例：<br>`switch(config)# interface ethernet 2/2`<br>`switch(config-if)#` | 指定したインターフェイスに対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。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 3 | [**no**] **ttag**<br>例：<br>`switch(config-if)# ttag` | レイヤ 2 またはレイヤ 3 出力インターフェイスでタイムスタンプ タギングを設定します。 |

# TTAG マーカー パケットと時間間隔の設定

ttag タイムスタンプ フィールドは、マーカー パケットに 48 ビットのタイムスタンプを付加します。この 48 ビットのタイムスタンプは、人間の読み取りやすい ASCII ベースのタイムスタンプではありません。この 48 ビットのタイムスタンプを人間が読み取れるようにするために、ttag マーカー パケットを使用して、48 ビットのタイムスタンプ情報をデコードするための追加情報を提供できます。

| フィールド | 位置（バイト：ビット） | 長さ | 定義 |
|---|---|---|---|
| Magic | | 16 | デフォルトでは、このフィールドには A6A6 と表示されます。これにより、パケットストリーム上の ttag-marker パケットを識別できます。 |
| バージョン | | 8 | バージョン番号。デフォルトのバージョンは 1 です。 |
| 精度 | | 16 | このフィールドは、48 ビットのタイムスタンプサイズの粒度を表します。デフォルトの値は 04 で、これは 100 ピコ秒つまり 0.1 ナノ秒を表します。 |
| UTc_offset | | 8 | ASIC と UTC クロック間の utc_offset 値です。デフォルト値は 0 です。 |
| Timestamp_hi | | 32 | 48 ビットの ASIC ハードウェア タイムスタンプの上位 16 ビットです。 |
| Timestamp_lo | | 32 | 48 ビットの ASIC ハードウェア タイムスタンプの下位 32 ビットです。 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| UTC sec | | 32 | Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチの CPU クロックに基づく UTC タイムスタンプの秒の部分です。 |
| UTC sec | | 32 | Cisco Nexus 9000シリーズスイッチのCPUクロックに基づくUTCタイムスタンプのナノ秒の部分です。 |
| 予約済み | | 32 | 将来的な使用のために予約されています。 |
| 署名（Signature） | | 32 | デフォルト値は 0xA5A5A5A5 です。これにより、マーカーパケットの前方検索が可能になり、UTC タイムスタンプへの参照が提供されるため、クライアント ソフトウェアはその参照 UTC を使用して、各パケット ヘッダーの 32 ビットのハードウェア タイムスタンプを回復できます。 |
| パッド | | 8 | これは、ttag-marker の位置wo合わせを4バイト境界に変換するための位置合わせバイトです。 |

### 始める前に

PTP オフロードがグローバルにイネーブル化されていることを確認します。

### 手順

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| **ステップ 1** | **configure terminal**<br>例：<br>`switch# configure terminal`<br>`switch(config)#` | 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** | **ttag-marker-interval** *seconds*<br>例：<br>`switch(config-if)# ttag-marker-interval 90` | スイッチが ttag-marker パケットを発信ポートに送信するまでの秒数を設定します。これはスイッチのグローバル設定です。デフォルトでは、ttag-marker パケットを 60 秒ごとに送信します。seconds の範囲は 1 ～ 25200 です。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 3 | **interface** *type slot/port*<br>例：<br>`switch(config)# interface ethernet 2/2`<br>`switch(config-if)#` | 指定したインターフェイスに対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 4 | [**no**] **ttag-marker enable**<br>例：<br>`switch(config-if)# ttag-marker enable` | ttag-marker パケットを発信ポートに送信します。 |
| ステップ 5 | **ttag-strip**<br>例：<br>`switch(config-if)# ttag-strip` | インターフェイスの出力パケットから TTAG を削除します。 |

# PTP 設定の確認

次のいずれかのコマンドを使用して、設定を確認します。

**表 *5 : PTP Show* コマンド**

| コマンド | 目的 |
|---|---|
| **show ptp brief** | PTP のステータスを表示します。 |
| **show ptp clock** | ローカルクロックのプロパティ（クロック ID など）を表示します。 |
| **show ptp clock foreign-masters-record** | PTP プロセスが認識している外部マスターの状態を表示します。外部マスターごとに、出力に、クロック ID、基本的なクロック プロパティ、およびクロックがグランドマスターとして使用されているかどうかが表示されます。 |
| **show ptp corrections** | 最後の数個の PTP 修正を表示します。 |
| **show ptp counters** [**all** \| **interface ethernet** *slot/port*] | すべてのインターフェイスまたは指定したインターフェイスの PTP パケットカウンタを表示します。 |
| **show ptp parent** | PTP の親のプロパティを表示します。 |
| **show ptp port interface ethernet** *slot/port* | スイッチの PTP ポートのステータスを表示します。 |
| **show ptp time-property** | PTP クロック プロパティを表示します。 |

| コマンド | 目的 |
| --- | --- |
| **show running-config ptp** [**all**] | PTP の実行コンフィギュレーションを表示します。 |
| **clear ptp counters** [**all** \| **interface ethernet** *slot/port*] | 特定のインターフェイスまたは PTP が有効になっているすべてのインターフェイスで送受信されるすべての PTP メッセージをクリアします。 |

# PTP テレコム プロファイル設定の確認

PTPテレコムプロファイルの設定タスクを実行した後、ここでの説明に基づいて、設定を確認してください。

### show running-config ptp all

このコマンドの出力には、PTPテレコムプロファイルのグローバル設定とインターフェイス設定が表示されます。

**show running-config ptp all** コマンドの出力例を次に示します。

```
switch# show running-config ptp all
!Command: show running-config ptp all
!Running configuration last done at: Fri Feb 21 20:09:55 2020
!Time: Fri Feb 21 21:10:19 2020

version 9.3(5) Bios:version 01.00
feature ptp

ptp profile 8275-1
  mode hybrid
ptp source 0.0.0.0
ptp device-type boundary-clock
ptp priority1 128
ptp priority2 10
ptp pdelay-req-interval 0
no ptp notification type parent-change
no ptp notification type gm-change
no ptp notification type high-correction
no ptp notification type port-state-change
ptp correction-range 100000
no ptp correction-range logging
ptp management
ptp mean-path-delay 1000000000
ptp domain 24
ttag-marker-interval 60


interface Ethernet1/1
  ptp
  no ptp profile-override
  ptp destination-mac non-forwardable rx-no-match accept
  ptp transport ethernet
  ptp transmission multicast
  ptp role dynamic
  ptp cost 128
```

```
  ptp delay-request minimum interval -4
  ptp announce interval -3
  ptp sync interval -4
  ptp announce timeout 3

interface Ethernet1/6
  ptp
  no ptp profile-override
  ptp destination-mac non-forwardable rx-no-match accept
  ptp transport ethernet
  ptp transmission multicast
  ptp role dynamic
  ptp cost 128
  ptp delay-request minimum interval -4
  ptp announce interval -3
  ptp sync interval -4
  ptp announce timeout 3

interface Ethernet1/7
  ptp
  no ptp profile-override
  ptp destination-mac non-forwardable rx-no-match accept
  ptp transport ethernet
  ptp transmission multicast
  ptp role dynamic
  ptp cost 128
  ptp delay-request minimum interval -4
  ptp announce interval -3
  ptp sync interval -4
  ptp announce timeout 3

interface Ethernet1/8
  ptp
  no ptp profile-override
  ptp destination-mac non-forwardable rx-no-match accept
  ptp transport ethernet
  ptp transmission multicast
  ptp role dynamic
  ptp cost 128
  ptp delay-request minimum interval -4
  ptp announce interval -3
  ptp sync interval -4
  ptp announce timeout 3
```

（注） **show running-config ptp all** コマンドの出力には、すべての PTP 設定済みインターフェイスの完全なリストが表示されます。

### show ptp parent

このコマンドの出力には、PTP の親プロパティが表示されます。

**show ptp parent** コマンドの出力例を次に示します。

```
switch# show ptp parent
PTP PARENT PROPERTIES

Parent Clock:
Parent Clock Identity: 10:b3:d6:ff:fe:bf:a8:63
Parent Port Number: 0
Observed Parent Offset (log variance): N/A
```

```
Observed Parent Clock Phase Change Rate: N/A

Grandmaster Clock:
Grandmaster Clock Identity: 10:b3:d6:ff:fe:bf:a8:63
Grandmaster Clock Quality:
        Class: 248
        Accuracy: 254
        Offset (log variance): 65535
        Priority1: 128
        Priority2: 10
```

### show ptp corrections

このコマンドの出力には、各 PTP スレーブ ポートの直近 2000 件までの修正の詳細が表示されます。

**show ptp corrections** コマンドの出力例を次に示します。

```
switch# show ptp corrections
PTP past corrections
--------------------------------------------------------------------------------
Slave Port            SUP Time                  Correction(ns)    MeanPath Delay(ns)
----------  -------------------------------  ------------------  ------------------
Eth1/3      Thu Feb 20 22:51:02 2020 861523           4            260
Eth1/3      Thu Feb 20 22:51:02 2020 735961           4            260
Eth1/3      Thu Feb 20 22:51:02 2020 610170           4            268
Eth1/3      Thu Feb 20 22:51:02 2020 483106           0            280
Eth1/3      Thu Feb 20 22:51:02 2020 355745           0            280
Eth1/3      Thu Feb 20 22:51:02 2020 229924          -4            268
Eth1/3      Thu Feb 20 22:51:02 2020 104819          -4            268
Eth1/3      Thu Feb 20 22:51:01 2020 979604           8            272
```

### show ptp clock

このコマンドの出力には、ローカル クロックのプロパティ（クロック ID など）が表示されます。

**show ptp clock** コマンドの出力例を次に示します。

```
switch# show ptp clock
PTP Device Type : boundary-clock
PTP Device Encapsulation : NA
PTP Source IP Address : 0.0.0.0
Clock Identity : 10:b3:d6:ff:fe:bf:a8:63
Clock Domain: 24
Slave Clock Operation : Unknown
Master Clock Operation : Two-step
Slave-Only Clock Mode : Disabled
Number of PTP ports: 35
Priority1 : 128
Priority2 : 10
Clock Quality:
        Class : 248
        Accuracy : 254
        Offset (log variance) : 65535
Offset From Master : 0
Mean Path Delay : 0
Steps removed : 0
Correction range : 100000
MPD range : 1000000000
Local clock time : Wed Feb 26 17:08:34 2020
```

```
Hardware frequency correction : NA
PTP Clock state               : Free-Run
```

### show ptp brief

このコマンドの出力には、設定されたポートごとの PTP クロック状態が表示されます。

**show ptp brief** コマンドの出力例を次に示します。

```
switch# show ptp brief
PTP port status
-----------------------------------
Port                   State
---------------------- ------------
Eth1/1                 Slave
Eth1/6                 Disabled
Eth1/7                 Disabled
Eth1/8                 Disabled
Eth1/10                Master
Eth1/11                Disabled
Eth1/12                Disabled
Eth1/13                Master
Eth1/14                Disabled
Eth1/15                Disabled
Eth1/16                Disabled
Eth1/17                Disabled
Eth1/18                Disabled
Eth1/19                Disabled
Eth1/20                Disabled
Eth1/21                Disabled
Eth1/22                Disabled
Eth1/23                Disabled
Eth1/24                Disabled
Eth1/25                Disabled
Eth1/26                Disabled
Eth1/27                Disabled
Eth1/28                Disabled
Eth1/29                Disabled
Eth1/30                Disabled
Eth1/31                Disabled
Eth1/32                Disabled
Eth1/33                Disabled
Eth1/34                Disabled
Eth1/35                Disabled
Eth1/36                Disabled
Eth1/37                Disabled
Eth1/38                Disabled
Eth1/39                Disabled
Eth1/40                Disabled
```

### show ptp clock foreign-masters record

このコマンドの出力には、PTPプロセスが認識している外部マスターの状態が表示されます。出力には、外部マスターごとにクロック ID、基本的なクロック プロパティ、およびクロックがグランドマスターとして使用されているかどうかが表示されます。

**show ptp clock foreign-master-record** コマンドの出力例を次に示します。

```
switch# show ptp port status
P1=Priority1, P2=Priority2, C=Class, A=Accuracy,
OSLV=Offset-Scaled-Log-Variance, SR=Steps-Removed
GM=Is grandmaster
```

```
---------   -----------------------  ---  ----  ----  ---  -----  --------
Interface         Clock-ID           P1   P2    C     A    OSLV   SR
---------   -----------------------  ---  ----  ----  ---  -----  --------

Eth1/1    00:00:00:00:00:00:00:01    128  128   6     33   65535  0    GM
```

# PTP の設定例

次に、デバイス上で PTP をグローバルに設定し、PTP 通信用の送信元 IP アドレスを指定し、クロックの優先レベルを設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# feature ptp
switch(config)# ptp source 10.10.10.1
switch(config)# ptp priority1 1
switch(config)# ptp priority2 1
switch(config)# show ptp brief
PTP port status
-----------------------
Port State
------- --------------
switch(config)# show ptp clock
PTP Device Type: Boundary clock
Clock Identity : 0:22:55:ff:ff:79:a4:c1
Clock Domain: 0
Number of PTP ports: 0
Priority1 : 1
Priority2 : 1
Clock Quality:
  Class : 248
  Accuracy : 254
  Offset (log variance) : 65535
Offset From Master : 0
Mean Path Delay : 0
Steps removed : 0
Local clock time:Mon Dec 22 14:13:24 2014
```

次に、インターフェイス上で PTP を設定し、アナウンス、遅延要求、および同期メッセージの間隔を設定する例を示します。

```
switch# configure terminal
switch(config)# interface Ethernet 1/1
switch(config-if)# ptp
switch(config-if)# ptp announce interval 3
switch(config-if)# ptp announce timeout 2
switch(config-if)# ptp delay-request minimum interval smpte-2059-2 -3
switch(config-if)# ptp sync interval smpte-2059-2 -3
switch(config-if)# no shutdown
switch(config-if)# show ptp brief
PTP port status
-----------------------
Port State
------- --------------
Eth2/1 Master
switch(config-if)# show ptp port interface ethernet 2/1
PTP Port Dataset: Eth2/1
```

```
Port identity: clock identity: 0:22:55:ff:ff:79:a4:c1
Port identity: port number: 1028
PTP version: 2
Port state: Master
Delay request interval(log mean): 4
Announce receipt time out: 2
Peer mean path delay: 0
Announce interval(log mean): 3
Sync interval(log mean): 1
Delay Mechanism: End to End
Peer delay request interval(log mean): 0
```

個の例では、マスター/スレーブ ロールを設定し、対応するピア スレーブ/マスター IP アドレスを割り当てる方法を示します。

```
For Cisco NX-OS Release 9.3(5) and later:
switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 1/1
switch(config-if)# ptp
switch(config-if)# ptp transmission unicast
switch(config-if)# ptp role master
switch(config-if)# ptp slave 10.1.1.2
switch(config-if)# ptp ucast-source 11.0.0.1
switch(config-if)# ip address 11.0.0.1/24
switch(config-if)# no shutdown

switch# configure terminal
switch(config)# interface ethernet 1/1
switch(config-if)# ptp
switch(config-if)# ptp transmission unicast
switch(config-if)# ptp role slave
switch(config-if)# ptp master 10.1.1.2
switch(config-if)# ptp ucast-source 11.0.0.1
switch(config-if)# ip address 11.0.0.1/24
switch(config-if)# no shutdown

For Cisco NX-OS Release 9.3(4) and earlier:
switch-1(config)# interface ethernet 1/1
switch-1(config-if)# ptp transport ipv4 ucast master
switch-1(config-if-ptp-master)# slave ipv4 1.2.3.1
switch-1(config-if-ptp-master)# slave ipv4 1.2.3.2
switch-1(config-if-ptp-master)# slave ipv4 1.2.3.3
switch-1(config-if-ptp-master)# slave ipv4 1.2.3.4
switch-1(config-if-ptp-master)#

switch-1(config-if)# ptp transport ipv4 ucast slave
switch-1(config-if-ptp-slave)# master ipv4 4.4.4.1
switch-1(config-if-ptp-slave)# master ipv4 4.4.4.2
switch-1(config-if-ptp-slave)# master ipv4 4.4.4.3


switch-1(config-if-ptp-slave)# ptp ucast-source 9.9.9.9


switch-1(config-if)# sh running-config ptp

!Command: show running-config ptp
!Time: Tue Feb  7 17:37:09 2017

version 7.0(3)I4(6)
feature ptp
```

```
ptp source 1.1.1.1


interface Ethernet1/1
  ptp transport ipv4 ucast master
    slave ipv4 1.2.3.1
    slave ipv4 1.2.3.2
    slave ipv4 1.2.3.3
    slave ipv4 1.2.3.4

interface Ethernet1/2
  ptp transport ipv4 ucast slave
    master ipv4 4.4.4.1
    master ipv4 4.4.4.2
    master ipv4 4.4.4.3
  ptp ucast-source 9.9.9.9

switch-1(config-if)#
```

次に、マスター ポートまたはスレーブ ポートでクロック動作モードで PTP を設定する例を示します。

```
PLTFM-A(config)# show ptp clock
PTP Device Type : boundary-clock
PTP Device Encapsulation : layer-3
PTP Source IP Address : 1.1.1.1
Clock Identity : 74:26:ac:ff:fe:fd:de:ff
Clock Domain: 0
Slave Clock Operation : One-step
Master Clock Operation : One-step
Slave-Only Clock Mode : Disabled
Number of PTP ports: 142
Priority1 : 200
Priority2 : 200
Clock Quality:
        Class : 248
        Accuracy : 254
        Offset (log variance) : 65535
Offset From Master : -32
Mean Path Delay : 105
Steps removed : 1
Correction range : 200
MPD range : 100
Local clock time : Wed Jul  3 18:57:23 2019
Hardware frequency correction : NA
```

# その他の参考資料

## 関連資料

| 関連項目 | マニュアル タイトル |
|---|---|
| 1588 IEEE | 1588 IEEE 標準 |

翻訳について
このドキュメントは、米国シスコ発行ドキュメントの参考和訳です。リンク情報につきましては、日本語版掲載時点で、英語版にアップデートがあり、リンク先のページが移動/変更されている場合がありますことをご了承ください。あくまでも参考和訳となりますので、正式な内容については米国サイトのドキュメントを参照ください。