

# H3C S6800 & 6860 スイッチ設定ガイド

## PTP (Precision Time Protocol)

新h3cテクノロジー株式会社

<http://www.h3c.com>

ソフトウェアバージョン:Release 1118、Release 1118P07



ドキュメントバージョン:6W101-20180821

Copyright©2018, New H3C Technologies Co.,Ltd. およびそのライセンサー

無断複写転載を禁ず

本取扱説明書の内容の一部または全部を無断転載することは禁止されています。

**商標について**

H3C、**H3C**、H3CS、H3CIE、H3CNE、Aolynk、、H3Care、、IRF、NetPilot、Netflow、SecEngine、SecPath、SecCenter、SecBlade、Comware、ITCMMおよびHUASANIは、New H3C Technologies Co.,Ltd.の商標です。

このマニュアルに記載されているその他すべての商標は、それぞれの所有者の所有物です。

**注意事項**

このドキュメントの情報は、予告なしに変更されることがあります。記述、情報、および推奨事項を含むこのドキュメントのすべての内容は正確であると考えられますが、それらは明示的または黙示的を問わず、いかなる種類の保証もなしに提示されます。H3Cは、ここに含まれる技術的または編集上の誤りまたは脱落に対して責任を負わないものとします。

# 内容

PTPの設定	5
PTPについて	5
基本概念	5
グランドマスタークロックの選択	8
最適なドメイン選択	9
同期メカニズム	9
PTPとトラックの関連付け	11
プロトコルと標準	13
制約事項:PTPとのハードウェアの互換性	13
制約事項および注意事項:PTPの設定	13
PTPタスクの概要	14
PTPの設定(IEEE 1588バージョン2)	14
PTPの設定(SMPTE ST 2059-2)	16
PTPの設定(AES67-2015)	17
時刻取得のためのPTP指定	19
PTPインスタンスの作成	19
PTPプロファイルの指定	19
クロックノードの設定	20
クロックノードタイプの指定	20
メンバークロックとしてのみ動作するようにOCを設定する	20
PTPドメインの指定	21
PTPのグローバルな有効化	21
ポートでのPTPの有効化	22
PTPポートの設定	22
PTPポートの役割の設定	22
タイムスタンプを運ぶモードの設定	23
BCまたはOCの遅延測定メカニズムの指定	24
TC+OCクロックのポートの1つをOCタイプポートとして設定	25
PTPポートでのユニキャストネゴシエーションの有効化	26
PTPメッセージの送受信の設定	27
アナウンスメッセージを送信する間隔とアナウンスメッセージを受信するタイムアウト乗数の設定	27
Pdelay_Reqメッセージの送信間隔の設定	28
同期メッセージの送信間隔を設定する	28
Delay_Reqメッセージの最小送信間隔の設定	30
遅延応答メッセージの送信間隔を設定する	30
PTPメッセージのパラメータの設定	31
PTPメッセージ用のIPv4 UDPトランスポートプロトコルの指定	31
UDP上で送信されるマルチキャストPTPメッセージの送信元IPアドレスの設定	32
UDP上で送信されるユニキャストPTPメッセージの宛先IPアドレスの設定	32
非PdelayメッセージのMACアドレスの設定	34
UDP上で送信されるPTPメッセージのDSCP値の設定	34
PTPメッセージのVLANタグの指定	35
PTPパストレースの無効化	35
クロック同期の調整と修正	36
遅延補正值の設定	36
UTC時間に基づくTAIの計算	36
PTPオフセットしきい値とPTP同期抑制の設定	38
クロックのプライオリティの設定	39
PTPロギングの設定	39
PTPモジュールのSNMP通知の有効化	40
このタスクについて	40
PTP用の表示および保守コマンド	41

PTPの設定例 .....	42
例:PTPの設定(IEEE 1588バージョン2、IEEE 802.3/イーサネットトランスポート、マルチキャスト伝送) .....	42
例:PTPの設定(IEEE 1588バージョン2、IPv4 UDPTランスポート、マルチキャスト伝送) .....	46
例:複数のPTPインスタンスの設定(IEEE 1588バージョン2、マルチキャスト送信) .....	50
例:PTPの設定(IEEE 1588バージョン2、IPv4 UDPTランスポート、ユニキャスト送信).....	57
例:PTPの設定(IEEE 802.1 AS、IEEE 802.3/イーサネット転送、マルチキャスト伝送).....	61
例:PTPの設定(SMPTE ST 2059-2、IPv4 UDPTランスポート、マルチキャスト送信).....	65
例:PTPの設定(SMPTE ST 2059-2、IPv4 UDPTランスポート、ユニキャスト送信) .....	69
例:PTPの設定(AES67-2015、IPv4 UDPTランスポート、マルチキャスト送信).....	73

# PTPの設定

## PTPについて

Precision Time Protocol(PTP)は、サブマイクロ秒の精度でデバイス間の時間同期を提供します。また、正確な周波数同期も提供します。

## 基本概念

### PTPプロファイル

PTPプロファイル(PTP標準)には、次のものがあります。

- **IEEE 1588 version 2:** 1588v2では、高精度のクロック同期メカニズムが定義されています。必要に応じてカスタマイズ、拡張、調整できます。1588v2が最新バージョンです。
- **IEEE 802.1AS:** 802.1 ASは、IEEE 1588に基づいて導入されました。これは、(IEEE 1588 Qによって定義された)仮想ブリッジローカルエリアネットワーク上での時間同期のためにIEEE 802.1-2008を使用するためのプロファイルを指定します。802.1 ASは、ポイントツーポイント全二重イーサネット、IEEE 802.11、およびIEEE 802.3 EPONリンクのみをサポートします。
- **SMPTE ST 2059-2:** ST2059-2は、IEEE 1588に基づいて紹介されています。これは、特に業務用の放送環境におけるオーディオまたはビデオ機器の時間同期に関するプロファイルを指定します。これには、パラメータ、そのデフォルト値、および許可される範囲の自己完結型の説明が含まれます。
- **AES67-2015:** AES67-2015は、IEEE 1588に基づいて導入されました。これは、放送、音楽制作、映画およびテレビのポストプロダクション用の業務用機器の時間同期に特化したプロファイルを指定します。これには、パラメータ、そのデフォルト値、および許可される範囲の自己完結型の説明が含まれます。

### PTPDメイン

PTPDメインとは、PTPが使用可能なネットワークまたはネットワークの一部を指します。PTPDメインには、「グランドマスタークロック(GM)」と呼ばれる参照クロックが1つしかありません。ドメイン内のすべてのデバイスがこのクロックに同期します。

### PTPインスタンス

デバイスが複数のPTPDメインに属する場合は、PTPインスタンスを設定し、各PTPDメインに関連付ける必要があります。PTPインスタンスでは、PTPプロファイルやクロックノードタイプなどのPTP設定を構成できます。これらの設定は、PTPインスタンスに関連付けられたPTPDメインでのみ有効です。PTPインスタンスは相互に分離されているため、ネットワーク上で異なるPTPタイミングシステムを相互に影響を与えることなく実行できます。

## 最適なPTPドメイン

各PTPインスタンスには、参照クロックとクロック情報があります。複数のPTPインスタンスが同時に実行されているデバイスの場合は、最適なPTPインスタンスを選択し、このPTPインスタンスがトレースするクロックソースを使用して、デバイスのシステム時間を同期化する必要があります。最適なPTPが関連付けられているドメインが最適なドメインです。

## クロックノードとPTPポート

PTPドメイン内のノードはクロックノードです。PTPで使用可能なポートはPTPポートです。PTPでは、次のタイプの基本クロックノードが定義されます。

- **Ordinary Clock (OC):** PTPドメイン内に時間同期用の単一のPTPポートを持つPTPクロック。ポートを介してアップストリームクロックノードからの時間を同期化します。OCがクロックソースとして動作する場合は、単一のPTPポートを介してダウンストリームクロックノードに同期時間を送信します。
- **Boundary Clock (BC):** 時間同期のためにPTPドメイン内に複数のPTPポートを持つクロック。BCは、ポートの1つを使用してアップストリームクロックノードからの時間を同期化します。他のポートを使用して、関連するアップストリームクロックノードに時間を同期化します。図1のBC 1のように、BCがクロックソースとして動作する場合は、複数のPTPポートを介してダウンストリームクロックノードに時間を同期化します。
- **Transparent Clock (TC):** TCは、他のクロックノードとの時間の一貫性を維持しません。TCには複数のPTPポートがあります。TCは、時間同期を実行する代わりに、これらのポート間でPTPメッセージを転送し、メッセージの遅延補正を実行します。TCには次のタイプがあります。
  - **End-to-End Transparent Clock (E2ETC):** ネットワーク内のすべてのPTPパケットを転送し、リンク全体での遅延の計算をサポートします。
  - **Peer-to-Peer Transparent Clock (P2PTC):** Sync、Follow\_Up、およびAnnounceメッセージだけを転送し、他のPTPメッセージを終了し、リンク全体での遅延の計算をサポートします。

---

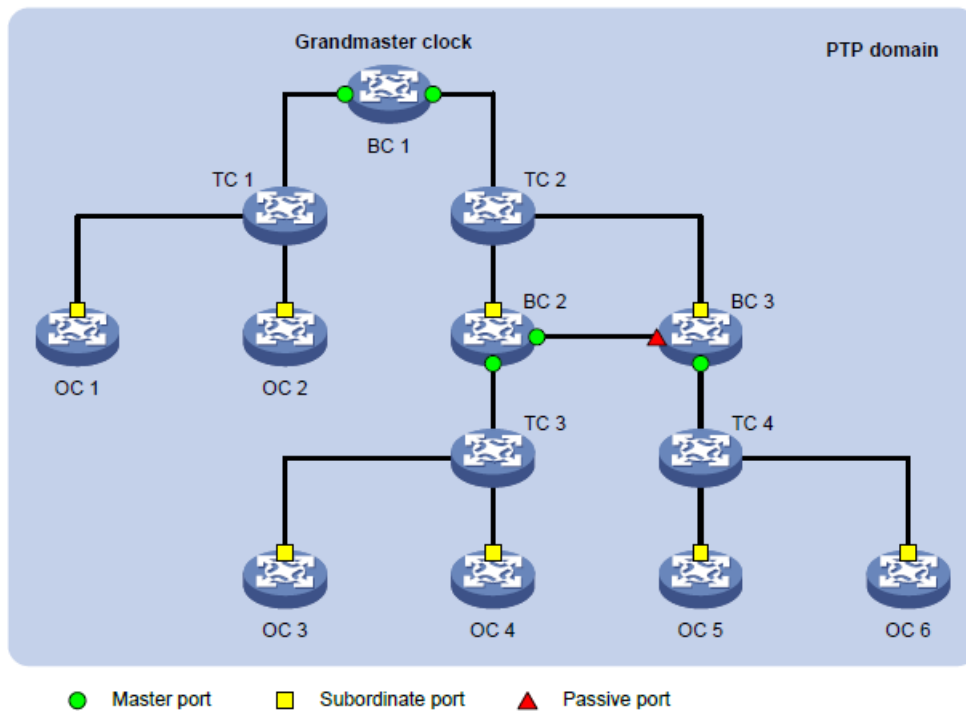
### ❗重要:

デバイスに複数のPTPドメインが設定されている場合、ハードウェアリソースの制限により、同期パフォーマンスが変動または低下し、同期障害が発生する可能性があります。OCおよびBCクロックノードは、TCよりもはるかに多くの作業を行います。ベストプラクティスとして、複数のドメインで動作するデバイスを、最大1つのPTPインスタンスでOCまたはBCクロックノードとして設定し、計算を減らし、ドメイン間の相互の影響を最小限に抑え、同期パフォーマンスを最適化します。

---

図1は、PTPドメインにおけるこれらのタイプのクロックノードの位置を示しています。

図1 PTPドメイン内のクロックノード



これらの基本的なクロックノードの種類に加えて、PTPはハイブリッドクロックノードを導入します。たとえば、TC+OCはPTPドメイン内に複数のPTPポートを持ちます。1つのポートはOCタイプで、他のポートはTCタイプです。

TC+OCは、TCタイプのポートを介してPTPメッセージを転送し、遅延補正を実行します。さらに、OCタイプのポートを介して時間を同期します。TC+OCsには、E2ETC+OCおよびP2PTC+OCのタイプが含まれます。

### マスターメンバー/従属関係

マスターメンバー/下位関係は、Best Master Clock(BMC)アルゴリズムに基づいて自動的に決定されず、クロックノードのロールを手動で指定することもできます。

マスターメンバー/従属関係は、次のように定義されます。

- **Master/Member node:** マスターノードは同期メッセージを送信し、メンバーノードは同期メッセージを受信します。
- **Master/Member clock:** マスターノード上のクロックはマスタークロック(親クロック)です。メンバーノード上のクロックはメンバークロックです。
- **Master/Subordinate port:** マスターポートは同期メッセージを送信し、下位ポートは同期メッセージを受信します。マスターポートと下位ポートは、BCまたはOCに配置できます。
- **Grant-port/request-port:** IEEE 1588バージョン2 PTPプロファイルは、ユニキャストネゴシエーションをサポートしています。ユニキャストネゴシエーションを設定するには、PTPポートをrequest-portまたはgrant-portとして指定します。grant-portは、PTPサービスを許可および提供します。request-portは、PTPサービスを要求および受信します。通常、grant-portはマスター状態です。

request-portは、時間同期用のポートとして選択されている場合はスレープ状態になり、選択されていない場合はリスニング状態になります。

同期メッセージを受信も送信もしないポートは、パッシブポートです。

## クロックソースのタイプ

クロックノードは、次のクロックソースをサポートします。

- **Local clock source:** クロック監視モジュール内の水晶発振器によって生成されるローカルクロックソース38.88 MHzクロック信号。
- **External clock source:** 外部クロックデバイスによって生成されるクロック信号。信号はデバイス上の1PPS/ToDポートによって送受信されます。ToDクロックソースとも呼ばれます。

## グランドマスタークロック

図1に示すように、グランドマスタークロック(GM)は、PTPDメインにおけるクロック同期の究極の時間ソースです。GMは、PTPDメイン内のクロックノードによって自動的に選択されます。クロックノードはPTPメッセージを交換し、PTPメッセージで伝送されたクロック優先順位、時間区分および時間精度を比較してGMを選択します。

GMを手動で指定することもできます。

## クロックソース

クロックノードによって使用されるクロックソースは、デバイスのクロック監視モジュール内の水晶発振器によって生成される38.88 MHzクロック信号である。

# グランドマスタークロックの選択

## 主従関係の確立

GMは手動で指定できます。また、次のようにBMCアルゴリズムを使用して選択することもできます。

1. PTPドメイン内のクロックノードは、アナウンスメッセージを交換し、次のルールを降順で使用してGMを選択します。
  - a. より高いプライオリティ1を持つクロックノード。
  - b. 上位の時間クラスを持つクロックノード
  - c. 時刻精度の高いクロックノード。
  - d. より高いプライオリティ2を持つクロックノード。
  - e. より小さいポートID(クロック番号とポート番号を含む)を持つクロックノード。

このプロセスでは、マスターノード、メンバーノード、マスターポート、および下位ポートが決定されます。次に、GMをルートとするスパニングツリーがPTPDメインに対して生成されます。

2. マスターノードは、メンバーノードに対して定期的アナウンスメッセージを送信します。メンバーノードは、マスターノードからアナウンスメッセージを受信しない場合、マスターノードが無効であると判断し、別のGMの選択を開始します。

## 最適なドメイン選択

デバイスにPTPインスタンスが1つしか設定されていない場合、このPTPインスタンスがデバイスの最適インスタンスになります。デバイスに複数のPTPインスタンスが設定されている場合、最適なPTPインスタンス(ドメイン)は、次のルールを降順に使用して選択されます。

1. アクティブ化されたインスタンス(ドメインが設定されている)。
2. デバイスがOCまたはBCクロックノードであるインスタンス。
3. クロックソースがより高いpriority 1値を持つインスタンス
4. クロックソースのタイムクラスが高いインスタンス。
5. クロックソースの時刻精度が高いインスタンス。
6. クロックソースがGMからより低いオフセットを持つインスタンス。
7. クロックソースがより高いpriority 2値を持つインスタンス。
8. より小さいドメインIDを持つPTPドメインに関連付けられたインスタンス。

`ptp active force-state`コマンドが設定されているPTPインスタンスのプライオリティが最も低くなります。

## 同期メカニズム

クロックノード間でマスターとメンバーの関係が確立された後、マスターとメンバーのクロックノードはPTPメッセージを交換し、メッセージの送信時刻と受信時刻を記録しマスタータイムスタンプに基づいて、各メンバークロックは、マスタークロックとの間のパス遅延と時間オフセットを計算し、それに応じてマスタークロックとの時間同期のために時間を調整します。

PTPでは、Request\_Response\_とPeer Delayという2つのパス遅延測定メカニズムが定義されています。どちらもネットワークの対称性に基づいています。

### 要求-応答

Request\_Responseメカニズムは、図2に示すように、PTPメッセージを使用して、マスタークロックノードとメンバークロックノード間の平均パス遅延を測定します。マスタークロックノードとメンバークロックノード間のTCは、パス遅延を計算しません。PTPメッセージを転送し、Syncメッセージの滞留時間をダウンストリームクロックノードに伝送します。

このメカニズムは、次の2つのモードのいずれかで実装できます。

- **Two-step mode:** t1は、図2に示されるように、Follow\_Upメッセージ中で運ばれる。
- **Single-step mode:** t1はSyncメッセージで伝送され、Follow\_Upメッセージは送信されません。

このモードは現在のソフトウェアバージョンではサポートされていません。

図2は、2ステップモードでのRequest\_Responseメカニズムを示しています。

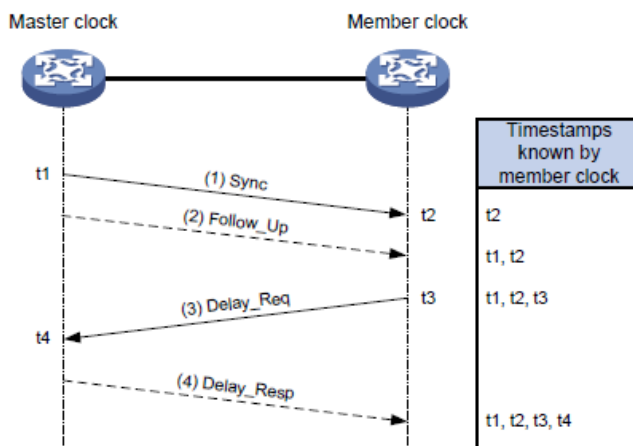
1. マスタークロックは、メンバークロックにSyncメッセージを送信し、送信時刻 t1を記録します。メッセージを受信すると、メンバークロックは受信時刻 t2を記録します。

2. Syncメッセージを送信した後、マスタークロックは、時間 t1を搬送するFollow\_Upメッセージを直ちに送信する。
3. メンバークロックは、Delay\_Reqメッセージをマスタークロックに送信し、送信時刻 t3を記録し、これを受信したマスタークロックは受信時刻 t4を記録する。
4. マスタークロックは、時間 t4を運ぶDelay\_Respメッセージを返す。

この手順の後、メンバークロックは4つのタイムスタンプをすべて取得し、次の計算を行うことができます。

- マスタークロックとメンバークロック間のラウンドトリップ遅延: $(t2-t1)+(t4-t3)$
- マスタークロックとメンバークロック間の一方向遅延: $[(t2-t1)+(t4-t3)]/2$
- メンバークロックとマスタークロック間のオフセット: $(t2-t1)-[(t2-t1)+(t4-t3)]/2$ または $[(t2-t1)-(t4-t3)]/2$

図2 Request\_Responseメカニズム(2ステップノード)



## ピアの遅延

ピア遅延メカニズムは、2つのクロックノード間の平均パス遅延を測定します。このメカニズムを実装する2つのクロックノード(BC、TCまたはOC)は、Pdelayメッセージを相互に送信し、それらの間の一方向リンク遅延を個別に計算します。メッセージの相互作用プロセスおよび遅延計算方法は、2つのノードで同一です。マスタークロックノードとメンバークロックノードの間に存在するTCは、同期パスを複数のリンクに分割し、遅延計算に関与します。TC上のリンク遅延およびSyncメッセージの滞留時間は、ダウンストリームノードに伝送されます。

このメカニズムは、次の2つのモードのいずれかで実装できます。

- 2ステップモード
  - 図3に示されるように、Pdelayメッセージは、Pdelay\_Req、Pdelay\_Resp、およびPdelay\_Resp\_Follow\_Upメッセージを含みます。t2はPdelay\_Respメッセージで運ばれ、t3はPdelay\_Resp\_Follow\_Upメッセージで運ばれます。
- シングルステップモード:
  - t1はSyncメッセージで伝送され、Follow\_Upメッセージは送信されません。
  - t5 と t4 の間のオフセットはPdelay\_Respメッセージで伝送され、

Pdelay\_Resp\_Follow\_Upメッセージは送信されません。

このモードは、現在のソフトウェアバージョンではサポートされていません。

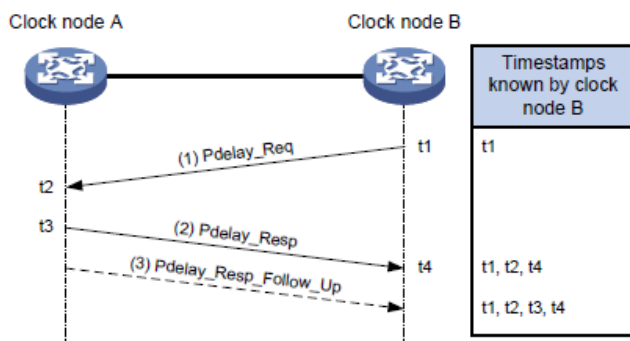
図3では、クロックノードBを例に、ピア遅延メカニズムを説明しています。

1. クロックノードBは、クロックノードAにPdelay\_Reqメッセージを送信し、送信時刻  $t_1$  を記録する。クロックノードAは、このメッセージを受信すると、受信時刻  $t_2$  を記録する。
2. クロックノードAは、時刻  $t_2$  のPdelay\_ReqメッセージをクロックノードBに送信し、送信時刻  $t_3$  を記録し、クロックノードBは、受信時刻  $t_4$  を記録する。
3. クロックノードAは、Pdelay\_Reqメッセージを送信した後、クロックノードBに対して  $t_3$  を搬送するPdelay\_Resp\_Follow\_Upメッセージを直ちに送信する。

この手順の後、クロックノードBは4つのタイムスタンプをすべて取得し、次の計算を行うことができます。

- クロックノードAとクロックノードB間の往復遅延:  $(t_2 - t_1) + (t_4 - t_3)$
- クロックノードAとクロックノードBの間の一方向遅延:  $[(t_2 - t_1) + (t_4 - t_3)] / 2 = [(t_4 - t_1) - (t_3 - t_2)] / 2$
- メンバークロックとマスタークロック間のタイムオフセット: メンバークロック上の同期メッセージ受信時間 - マスタークロック上の同期メッセージ送信時間 - 全リンク上の一方向遅延の合計 - 全TC上の同期メッセージ滞留時間の合計。

図3 ピア遅延メカニズム(2段階モード)



## PTPとトラックの関連付け

追跡エンタリをPTPに関連付けてから、その追跡エンタリをEAAポリシーに関連付けると、PTPクロックソースとPTPクロック状態の自動モニタリングを実現できます。これにより、デバイスは、PTPが正常に動作している場合はPTPを使用してシステムクロックを同期し、PTPが正常に動作していない場合はNTPを使用してシステムクロックを同期できます。

この機能を構成した後、デバイスはPTPに関連付けられた追跡エンタリを作成します。追跡エンタリの状態は、関連付けられたPTPオブジェクトの状態によって異なります。デバイスは、次のタイプのPTPオブジェクトとの追跡の関連付けをサポートします。

- **Clock source:** 指定されたインスタンスのクロックソースステートに基づいて、トラックエンタリのステートを決定します。
  - 指定されたPTPインスタンスにPTPクロックソースがすでに存在する場合(つまり、デバイスに

下位ポートがあり、デバイスがネットワーク内のGMではない場合)、トラックエントリステートはPositiveです。

- 指定されたPTPインスタンスでPTPクロックソースが失われた場合(つまり、デバイスがネットワーク内のGMである場合)、トラックエントリステートはNegativeです。
- **PTP time state:** PTP時間状態に基づいて、追跡エントリの状態を決定します。
  - もしPTP時間状態がロックであるなら、トラック登録状態は正である。
  - PTP時間状態がUnlockである場合、トラックエントリ状態はNegativeです。

ブールAND追跡リストを使用して、PTPクロックソースステートとPTPタイムステートの両方をモニタできます。PTPの詳細については、『High Availability Configuration Guide』の「Configuring track」を参照してください。

## プロトコルと標準

- IEEE Std 1588-2008、IEEE Standard for a Precision Clock Synchronization Protocol for Networked Measurement and Control Systems、2008年
- IEEE 802.1 AS、ブリッジされたローカルエリアネットワークにおける時間に敏感なアプリケーションのためのタイミングと同期
- SMPTE ST 2059-2, SMPTE Profile for Use of IEEE-1588 Precision Time Protocol in Professional Broadcast Applications(業務用ブロードキャストアプリケーションでIEEE 1394高精度タイムプロトコルを使用するためのSMPTEプロファイル)
- AES67-2015、AES Standard for Audio Applications of Networks-High-Performance Streaming Audio-Over-IP Interoperability、2015年

## 制約事項:PTPとのハードウェアの互換性

- スイッチがPTPをサポートするのは、ファームウェアリソースモードがINT-PTPまたはPTP-AdvancedBFD。ファームウェアリソースモードがINT-AdvancedBFDの場合、デバイスはPTPをサポートしません。デバイスのファームウェアリソースモードを変更するには、**hardware-resource firmware-mode**コマンドを使用します。ファームウェアリソースモードの詳細については、『High Availability Configuration Guide』の「BFD configuration」を参照してください。
- スイッチはToDインターフェースを提供せず、外部クロックソースをサポートしません。

## 制約事項および注意事項:PTPの設定

PTPを設定する前に、PTPプロファイルを決定し、PTPドメインのスコープと各クロックノードのロールを定義します。

IEEE 1588バージョン2またはIEEE 802.1 AS PTPプロファイルを実行するPTPドメインでは、ドメイン内のデバイスのBCまたはOCクロックノードタイプをベストプラクティスとして指定します。TCクロックノードは、主にPTPメッセージの転送に使用されます。PTPメッセージを受信すると、TCは、PTPメッセージのインバウンドインターフェースを除くすべてのPTPインターフェースからメッセージをマルチキャストします。ドメイン内にTCを配置するには、TCの場所と、TC上のPTPインターフェースの数と場所を手動で計画して、PTP転送ループを防止します。

PTPネットワークでは、デバイスにPTPクロックソースを使用します。NTPクロックソースまたは精度の低いシステム時刻をクロックソースとして使用すると、PTP時刻が急上昇し、PTP時刻のロックが解除されることがあります。

# PTPタスクの概要

## PTPの設定(IEEE 1588バージョン2)

1. 時刻取得のためのPTP指定
2. PTPプロファイルの指定  
IEEE 1588バージョン2 PTPプロファイルを指定します。
3. クロックノードの設定
  - クロックノードタイプの指定
  - (オプション)メンバークロックとしてのみ動作するようにOCを設定する
4. PTPドメインの指定
5. PTPの有効化。  
インターフェース上でPTPを実行するには、インターフェース上でPTPをグローバルに有効にします。
  - PTPのグローバルな有効化
  - ポートでのPTPの有効化
6. PTPポートの設定
  - (任意)PTPポートのロールの設定
  - タイムスタンプを運ぶモードの設定
  - BCまたはOCの遅延測定メカニズムの指定
  - TC+OCクロックのポートの1つをOCタイプポートとして設定
  - (任意)PTPポートでのユニキャストネゴシエーションの有効化
7. (オプション)PTPメッセージの送信と受信の設定
  - アナウンスメッセージを送信する間隔とアナウンスメッセージを受信するタイムアウト乗数の設定
  - Pdelay\_Reqメッセージの送信間隔の設定
  - 同期メッセージの送信間隔を設定する
  - Delay\_Reqメッセージの最小送信間隔の設定
  - 遅延応答メッセージの送信間隔を設定する
8. (オプション)PTPメッセージのパラメータの設定
  - PTPメッセージ用のIPv4 UDPTランスポートプロトコルの指定
  - UDP上で送信されるマルチキャストPTPメッセージの送信元IPアドレスの設定
  - UDP上で送信されるユニキャストPTPメッセージの宛先IPアドレスの設定
  - 非PdelayメッセージのMACアドレスの設定
  - UDP上で送信されるPTPメッセージのDSCP値の設定
  - PTPメッセージのVLANタグの指定
  - PTPパストレースの無効化

9. (オプション)クロック同期の調整と修正
  - 遅延補正值の設定
  - UTC時間に基づくTAIの計算
  - PTPオフセットしきい値とPTP同期抑制の設定
10. (任意)クロックのプライオリティの設定
11. (任意)PTPロギングの設定
12. (任意)PTPモジュールのSNMP通知の有効化
13. PTPの設定(IEEE 802.1 AS)
14. 時刻取得のためのPTP指定
15. PTPプロファイルの指定  
IEEE 802.1 AS PTPプロファイルを指定します。
16. クロックノードの設定
  - クロックノードタイプの指定
  - (オプション)メンバークロックとしてのみ動作するようにOCを設定する
17. (任意)PTPドメインの指定
18. PTPの有効化。  
インターフェース上でPTPを実行するには、インターフェース上でPTPをグローバルに有効にします。
  - PTPのグローバルな有効化
  - ポートでのPTPの有効化
19. PTPポートの設定
  - (任意)PTPポートのロールの設定
  - TC+OCクロックのポートの1つをOCタイプポートとして設定
20. (オプション)PTPメッセージの送信と受信の設定
  - アナウンスメッセージを送信する間隔とアナウンスメッセージを受信するタイムアウト乗数の設定
  - Pdelay\_Reqメッセージの送信間隔の設定
  - 同期メッセージの送信間隔を設定する
21. (任意)PTPメッセージのVLANタグの指定
22. (任意)PTPパストレースのディセーブル化
23. (オプション)クロック同期の調整と修正
  - 遅延補正值の設定
  - UTC時間に基づくTAIの計算
  - PTPオフセットしきい値とPTP同期抑制の設定
24. (任意)クロックのプライオリティの設定
25. (任意)PTPロギングの設定
26. (任意)PTPモジュールのSNMP通知の有効化

## PTPの設定(SMPTE ST 2059-2)

1. 時刻取得のためのPTP指定
2. PTPプロファイルの指定  
SMPTE ST 2059-2 PTPプロファイルを指定します。
3. クロックノードの設定
  - クロックノードタイプの指定
  - (オプション)メンバークロックとしてのみ動作するようにOCを設定する
4. (任意)PTPドメインの指定
5. PTPの有効化。  
インターフェース上でPTPを実行するには、インターフェース上でPTPをグローバルに有効にします。
  - PTPのグローバルな有効化
  - ポートでのPTPの有効化
6. PTPポートの設定
  - (任意)PTPポートのロールの設定
  - タイムスタンプを運ぶモードの設定
  - BCまたはOCの遅延測定メカニズムの指定
7. (オプション)PTPメッセージの送信と受信の設定
  - アナウンスメッセージを送信する間隔とアナウンスメッセージを受信するタイムアウト乗数の設定
  - Pdelay\_Reqメッセージの送信間隔の設定
  - 同期メッセージの送信間隔を設定する
  - Delay\_Reqメッセージの最小送信間隔の設定
8. (オプション)PTPメッセージのパラメータの設定
  - PTPメッセージ用のIPv4 UDPトランスポートプロトコルの指定
  - UDP上で送信されるマルチキャストPTPメッセージの送信元IPアドレスの設定
  - UDP上で送信されるユニキャストPTPメッセージの宛先IPアドレスの設定
  - UDP上で送信されるPTPメッセージのDSCP値の設定
  - PTPメッセージのVLANタグの指定
  - PTPパストレースの無効化
9. (オプション)クロック同期の調整と修正
  - 遅延補正值の設定
  - UTC時間に基づくTAIの計算
  - PTPオフセットしきい値とPTP同期抑制の設定
10. (任意)クロックのプライオリティの設定

11. (任意)PTPロギングの設定
12. (任意)PTPモジュールのSNMP通知の有効化

## PTPの設定(AES67-2015)

1. 時刻取得のためのPTP指定
2. (任意)PTPインスタンスの作成
3. PTPプロファイルの指定  
AES67-2015 PTPプロファイルを指定します。
4. クロックノードの設定
  - クロックノードタイプの指定
  - (オプション)メンバークロックとしてのみ動作するようにOCを設定する
5. (任意)PTPDメインの指定
6. PTPの有効化。  
インターフェース上でPTPを実行するには、インターフェース上でPTPをグローバルに有効にします。
  - PTPのグローバルな有効化
  - ポートでのPTPの有効化
7. PTPポートの設定
  - (任意)PTPポートのロールの設定
  - タイムスタンプを運ぶモードの設定
  - BCまたはOCの遅延測定メカニズムの指定
  - TC+OCクロックのポートの1つをOCタイプポートとして設定
8. (オプション)PTPメッセージの送信と受信の設定
  - アナウンスメッセージを送信する間隔とアナウンスメッセージを受信するタイムアウト乗数の設定
  - Pdelay\_Reqメッセージの送信間隔の設定
  - 同期メッセージの送信間隔を設定する
  - Delay\_Reqメッセージの最小送信間隔の設定
9. (オプション)PTPメッセージのパラメータの設定
  - PTPメッセージ用のIPv4 UDPトランスポートプロトコルの指定
  - UDP上で送信されるマルチキャストPTPメッセージの送信元IPアドレスの設定
  - UDP上で送信されるユニキャストPTPメッセージの宛先IPアドレスの設定
  - UDP上で送信されるPTPメッセージのDSCP値の設定
  - PTPメッセージのVLANタグの指定
  - PTPパストレースの無効化
10. (オプション)クロック同期の調整と修正

- 遅延補正值の設定
  - UTC時間に基づくTAIの計算
  - PTPオフセットしきい値とPTP同期抑制の設定
11. (任意)クロックのプライオリティの設定
  12. (任意)PTPロギングの設定
  13. (任意)PTPモジュールのSNMP通知の有効化

# 時刻取得のためのPTP指定

1. システムビューに入ります。

**system-view**

2. 時刻を取得する場合は、PTPを指定してください。

**clock protocol ptp**

デフォルトでは、デバイスはNTPを使用してシステム時刻を取得します。

**clock protocol**コマンドの詳細については、『Fundamentals Command Reference』の「デバイス管理コマンド」を参照してください。

## PTPインスタンスの作成

### このタスクについて

PTPインスタンスは、デバイス上のIDによって一意に識別されます。識別と管理を容易にするために、PTPインスタンスの名前を設定することもできます。

### 制約事項とガイドライン

異なるPTPインスタンスに同じ名前を設定しないでください。

IDが同じで名前が異なるPTPインスタンスを作成すると、最新の設定が有効になります。

IDが0のデフォルトPTPインスタンスは、デフォルトで作成されています。デフォルトPTPインスタンスは削除できません。システムビューで構成されたPTP設定は、PTPインスタンス0に対してのみ有効です。PTPインスタンス0以外のPTPインスタンスの設定を構成するには、PTPインスタンスビューを入力します。

### 手順

1. システムビューに入ります。

**system-view**

2. PTPインスタンスを作成します。

**ptp instance** *ptp-instance-id* [ **name** *ptp-instance-name* ]

デフォルトでは、番号 0 のPTPインスタンスと名前付き**default-instance**が存在します。

## PTPプロファイルの指定

### 制約事項とガイドライン

PTP設定を構成する前に、PTPプロファイルを指定する必要があります。PTPプロファイルを変更すると、プロファイルのすべての設定が消去されます。

### 手順

1. システムビューに入ります。

**system-view**

2. (任意)PTPインスタンスビューを入力します。

```
ptp instance ptp-instance-id
```

PTPインスタンス0を設定するには、この手順をスキップします。

3. PTPプロファイルを指定します。

```
ptp profile { 1588v2 | 8021as | aes67-2015 | st2059-2 }
```

デフォルトでは、PTPプロファイルは設定されておらず、PTPはデバイス上で実行されていません。

## クロックノードの設定

### クロックノードタイプの指定

#### 制約事項とガイドライン

クロックノードタイプを指定する前に、PTPプロファイルを指定します。

クロックノードタイプを変更または削除すると、PTPプロファイルのデフォルト設定が復元されます。

#### 手順

1. システムビューに入ります。

```
system-view
```

2. (任意)PTPインスタンスビューを入力します。

```
ptp instance ptp-instance-id
```

PTPインスタンス0を設定するには、この手順をスキップします。

3. デバイスのクロックノードタイプを指定します。

- IEEE 1588v2 PTPプロファイル:

```
ptp mode { bc | e2etc | e2etc-oc | oc | p2ptc | p2ptc-oc }
```

- IEEE 802.1 AS PTPプロファイル:

```
ptp mode { bc | oc | p2ptc | p2ptc-oc }
```

- AES67-2015またはSMPTE ST 2059-2 PTPプロファイル:

```
ptp mode { bc | e2etc | oc | p2ptc }
```

デフォルトでは、クロックノードタイプは指定されていません。

## メンバークロックとしてのみ動作するようにOCを設定する

#### このタスクについて

OCは、同期メッセージを送信するマスタークロックとして、または同期メッセージを受信するメンバークロックとして動作できます。このタスクでは、メンバークロックとしてのみ動作するようにOCを構成できます。OCがメンバークロックとしてだけ動作している場合は、**ptp force-state**コマンドを使用して、そのPTPポートをマスターポートまたはパッシブポートとして設定できます。

#### 制約事項とガイドライン

このタスクは、OCにのみ適用されます。

#### 手順

1. システムビューに入ります。

**system-view**

2. (任意)PTPインスタンスビューを入力します。

**ptp instance** *ptp-instance-id*

PTPインスタンス0を設定するには、この手順をスキップします。

3. OCをメンバークロックとしてだけ動作するように設定します。

**ptp slave-only**

デフォルトでは、OCはマスタークロックまたはメンバークロックとして動作します。

このコマンドは、**ptp unicast-negotiate**コマンドと同時に使用できません。

## PTPドメインの指定

### このタスクについて

PTPドメイン内では、すべてのデバイスが同じルールに従って相互に通信します。異なるPTPドメイン内のデバイスは、PTPメッセージを交換できません。

### 手順

1. システムビューに入ります。

**system-view**

2. (任意)PTPインスタンスビューを入力します。

**ptp instance** *ptp-instance-id*

PTPインスタンス0を設定するには、この手順をスキップします。

3. デバイスのPTPドメインを指定します。

**ptp domain** *value*

デフォルトでは、PTPドメインは存在しません。

異なるPTPインスタンスに同じドメインを設定しないでください。

## PTPのグローバルな有効化

### 制約事項とガイドライン

インターフェース上でPTPを実行するには、PTPをインターフェース上でグローバルに有効にする必要があります。

### 手順

1. システムビューに入ります。

**system-view**

2. PTPをグローバルに有効にします。

**ptp global enable**

デフォルトでは、PTPはグローバルに有効です。

# ポートでのPTPの有効化

## このタスクについて

PTPが有効になっているポートは、PTPポートになります。

## 制約事項とガイドライン

PTPを有効にできるのは、OC上の1つのポートだけです。

VPNインスタンスに割り当てられているレイヤ3イーサネットインターフェースでPTPを有効にするには、PTPメッセージがIPv4 UDPを介してマルチキャストモードで送信される場合は、**ptp source ip-address vpn-instance vpn-instance-name**コマンドでこのVPNインスタンスを指定する必要があります。

## 手順

1. システムビューに入ります。

```
system-view
```

2. レイヤ2イーサネットインターフェースビューまたはレイヤ3イーサネットインターフェースビューを開始します。

```
interface interface-type interface-number
```

3. (任意)インターフェースをPTPインスタンスに割り当て、インターフェースPTPインスタンスビューを開始します。

```
ptp instance ptp-instance-id
```

PTPインスタンス0を設定するには、この手順をスキップします。

4. ポートでPTPを有効にします。

```
ptp enable
```

デフォルトでは、PTPはポート上でディセーブルです。

# PTPポートの設定

## PTPポートの役割の設定

### このタスクについて

PTPポートにマスター、パッシブ、またはスレーブのロールを設定できます。

**slave-only**で動作するOCの場合、この作業を実行して、PTPポートロールをマスターまたはスレーブに変更できます。

### 制約事項とガイドライン

デバイス上に1つの下位ポートを設定できます。

### 手順

1. システムビューに入ります。  
system-view
2. レイヤ2イーサネットインターフェースビューまたはレイヤ3イーサネットインターフェースビューを開始します。  
**interface** *interface-type interface-number*
3. (任意)インターフェースをPTPインスタンスに割り当て、インターフェースPTPインスタンスビューを開始します。  
**ptp instance** *ptp-instance-id*  
PTPインスタンス0を設定するには、この手順をスキップします。
4. PTPポートのロールを設定します。  
**ptp force-state** { **master** | **passive** | **slave** }  
デフォルトでは、PTPポートロールはBMCを通じて自動的に計算されます。  
このコマンドは、**ptp unicast-negotiate**コマンドと同時に使用できません。
5. システムビューに戻ります。  
quit
6. (任意)インターフェースPTPインスタンスビューを入力します。  
**ptp instance** *ptp-instance-id*  
PTPインスタンス0を設定するには、この手順をスキップします。
7. ポートロール設定をアクティブにします。  
**ptp active force-state**  
デフォルトでは、ポートロール設定はアクティブになっていません。

## タイムスタンプを運ぶモードの設定

### このタスクについて

タイムスタンプは、次のいずれかのモードで伝送できます。

- **Single-step mode:** 次のメッセージには、メッセージ送信時間が含まれます。
  - Request\_ResponseおよびPeer DelayメカニズムのSyncメッセージ。
  - ピア遅延メカニズムのPdelay\_Respメッセージ。このモードは、現在のソフトウェアバージョンではサポートされていません。
- **Two-step mode:** 次のメッセージを除くすべてのメッセージにメッセージ送信時間が含まれます。
  - Request\_ResponseおよびPeer DelayメカニズムのSyncメッセージ。
  - ピア遅延メカニズムのPdelay\_Respメッセージ。

### 手順

1. システムビューに入ります。  
system-view
2. レイヤ2イーサネットインターフェースビューまたはレイヤ3イーサネットインターフェースビューを開始

します。

```
interface interface-type interface-number
```

3. (任意)インターフェースをPTPインスタンスに割り当て、インターフェースPTPインスタンスビューを開始します。

```
ptp instance ptp-instance-id
```

PTPインスタンス0を設定するには、この手順をスキップします。

4. タイムスタンプを送信するモードを設定します。

```
ptp clock-step { one-step | two-step }
```

デフォルトでは、タイムスタンプの伝送に2ステップモードが使用されます。

## BCまたはOCの遅延測定メカニズムの指定

### このタスクについて

PTPでは、Request\_ResponseとPeer Delayという2つの伝送遅延測定メカニズムが定義されています。

正しい通信のためには、同じリンク上のポートが同じ遅延測定メカニズムを共有する必要があります。

### 制約事項とガイドライン

この作業を設定する場合は、次の制約事項および注意事項に従ってください。

- IEEE 1588バージョン2、SMPTE ST 2059-2、またはAES67-2015 PTPプロファイル:
  - このタスクを設定できるのは、PTPクロックノードタイプがBCまたはOCの場合だけです。
  - PTPクロックノードタイプがE2ETC、E2ETC+OC、P2P C T、またはP2PTC+OCの場合は、このタスクを設定できません。E2ETCおよびE2ETC+OCクロックノードは、要求応答メカニズムとピア遅延測定メカニズムの両方をサポートしています。P2PTCクロックノードは、ピア遅延測定メカニズムだけをサポートしています。
- IEEE 802.1 AS PTPプロファイル:ピア遅延測定メカニズムだけをサポートし、このタスクはサポートしません。

### 手順

1. システムビューに入ります。

```
system-view
```

2. レイヤ2イーサネットインターフェースビューまたはレイヤ3イーサネットインターフェースビューを開始します。

```
interface interface-type interface-number
```

3. (任意)インターフェースをPTPインスタンスに割り当て、インターフェースPTPインスタンスビューを開始します。

```
ptp instance ptp-instance-id
```

PTPインスタンス0を設定するには、この手順をスキップします。

4. BCまたはOCの遅延測定メカニズムを指定します。

```
ptp delay-mechanism { e2e | p2p }
```

デフォルト設定は、PTPプロファイルによって異なります。

- IEEE 1588 version 2, AES67-2015, 又は SMPTE ST 2059-2:要求応答遅延測定メカニズムが適用されます。
  - IEEE 802.1AS:ピア遅延測定メカニズムが適用されます。
- ptp delay-mechanism p2p**コマンドは、**ptp unicast-negotiate**コマンドと同時に使用できません。

## TC+OCクロックのポートの1つをOCタイプポートとして設定

### このタスクについて

TC+OC(E2ETC+OCまたはP2PTC+OC)上のすべてのポートは、デフォルトでTCタイプのポートです。この機能により、TC+OCクロック上のポートの1つをOCタイプのポートとして設定できます。

### 制約事項とガイドライン

このタスクは、E2ETC+OCおよびP2PTC+OCにのみ適用されます。

このタスクは、SMPTE ST 2059-2またはAES67-2015 PTPプロファイルでは使用できません。

時間を正確に同期させるには、E2ETC+OCまたはP2PTC+OCのOCタイプポートをマスターポートとして指定する必要があります。

### 手順

1. システムビューに入ります。  
`system-view`
2. レイヤ2イーサネットインターフェースビューまたはレイヤ3イーサネットインターフェースビューを開始します。

`interface interface-type interface-number`

3. (任意)インターフェースをPTPインスタンスに割り当て、インターフェースPTPインスタンスビューを開始します。

`ptp instance ptp-instance-id`

PTPインスタンス0を設定するには、この手順をスキップします。

4. ポートタイプをOCに設定します。

`ptp port-mode oc`

デフォルトでは、TC+OC上のすべてのポートのポートタイプはTCです。

# PTPポートでのユニキャストネゴシエーションの有効化

## このタスクについて

IEEE 1588バージョン2 PTPプロファイルが実行されているネットワークでは、このタスクを使用して、要求ポートと許可ポートを指定することにより、PTPポート間にマスター/従属関係を確立できます。許可ポートは、PTPサービスを許可および提供します。要求ポートは、PTPサービスを要求および受信します。通常、許可ポートはマスター状態にあります。要求ポートは、時間同期用のポートとして選択されている場合はスレーブ状態にあり、選択されていない場合はリスニング状態にあります。

要求ポートは、特定の認可ポートに対してPTPリンク接続要求を開始します。次に、PTPパラメータをネゴシエートし、PTPメッセージを交換して、クライアントの時刻をサーバと同期します。事前にネットワークを計画し、メンバー(クライアント)クロックノード上のポートを要求ポートとして指定し、マスター(サーバ)クロックノード上のポートを認可ポートとして指定します。

## 制約事項とガイドライン

IEEE 1588バージョン2プロファイルだけがこのタスクをサポートします。

IEEE 1588バージョン2 PTPプロファイルでユニキャストネゴシエーションを設定する場合は、次の制約事項および注意事項に従ってください。

- ユニキャストネゴシエーションを有効にするには、**ptptransport-protocol udp**コマンドを設定する必要があります。
- E2ETC、P2P C、およびP2P C-OCクロックノードは、ユニキャストネゴシエーションをサポートしません。
- **ptpunicast-negotiate**コマンドは、**ptpslave-only**、**ptp force-state**、and **ptp delay-mechanism p2p**コマンドと同時に使用できません。

## 手順

1. システムビューに入ります。  
`system-view`
2. レイヤ3イーサネットインターフェースビューを開始します。  
`interface interface-type interface-number`
3. (任意)インターフェースをPTPインスタンスに割り当て、PTPインスタンスビューを開始します。  
`ptp instance ptp-instance-id`  
PTPインスタンス0については、この手順を省略します。
4. ユニキャストネゴシエーションを有効にし、ポートを認可ポートまたは要求ポートとして指定します。  
`ptp unicast-negotiate { grant-port | request-port }`

# PTPメッセージの送受信の設定

## アナウンスメッセージを送信する間隔とアナウンスメッセージを受信するタイムアウト乗数の設定

### このタスクについて

マスターノードは、指定された間隔でメンバーノードに通知メッセージを送信します。メンバーノードは、タイムアウトの期限が切れた後にマスターノードから通知メッセージを受信しない場合、マスターノードが無効であると判断しマスタータイムアウト=タイムアウト乗数×マスターノードが通知メッセージを送信する間隔です。

### このタスクについて

マスターノードは、指定された間隔でアナウンスメントメッセージを定期的送信します。メンバーノードは、タイムアウトの期限が切れた後にマスターノードからアナウンスメントメッセージを受信しない場合、マスターノードが無効であると判断しマスタータイムアウト=タイムアウト乗数×マスターノードがアナウンスメントメッセージを送信する間隔。

マスターノードがアナウンスメッセージを送信する間隔は、ユニキャストネゴシエーションが有効かどうかによって異なります。

- ユニキャストネゴシエーションが有効になっていない場合、マスターノードはインターフェース上の **ptpannounce-interval** コマンドを **interval** として使用します。
- ユニキャストネゴシエーションが有効の場合、クライアントの要求ポートで間隔を設定する必要があります。要求ポートは、設定された間隔を使用して、認可ポートがアナウンスメッセージをクライアントに送信する間隔についてサーバ上の認可ポートとネゴシエートします。ネゴシエーションが成功すると、認可ポートは設定された間隔でクライアントにアナウンスメッセージを送信します。ネゴシエーションが失敗すると、認可ポートはクライアントにアナウンスメッセージを送信しません。

### 手順

1. システムビューに入ります。  
**system-view**
2. レイヤ2イーサネットインターフェースビューまたはレイヤ3イーサネットインターフェースビューを開始します。  
**interface interface-type interface-number**
3. (任意)インターフェースをPTPインスタンスに割り当て、インターフェースPTPインスタンスビューを開始します。  
**ptp instance ptp-instance-id**  
PTPインスタンス0を設定するには、この手順をスキップします。
4. アナウンスメッセージを送信する間隔を設定します。  
**ptp instance ptp-instance-id**

デフォルト設定は、PTPプロファイルによって異なります。

- **IEEE 1588 version 2 or AES67-2015**:interval引数の値は1で、アナウンスメントメッセージの送信間隔は2(21)秒です。
  - **IEEE 802.1AS**: interval引数の値は0で、announcementメッセージの送信間隔は1(20)秒です。
  - **SMPTE ST 2059-2**:interval引数の値は-2で、アナウンスメントメッセージの送信間隔は1/4(2-2)秒です。
5. タイムアウトが発生するまでの間隔を設定します。

**ptp announce-timeout** *multiple-value*

デフォルトでは、3つの間隔に達するとタイムアウトが発生します。

## Pdelay\_Reqメッセージの送信間隔の設定

1. システムビューに入ります。

**system-view**

2. レイヤ2イーサネットインターフェースビューまたはレイヤ3イーサネットインターフェースビューを開始します。

**interface** *interface-type interface-number*

3. (任意)インターフェースをPTPインスタンスに割り当て、インターフェースPTPインスタンスビューを開始します。

**ptp instance** *ptp-instance-id*

PTPインスタンス0を設定するには、この手順をスキップします。

4. Pdelay\_Reqメッセージを送信する間隔を設定します。

**ptp pdelay-req-interval** *interval*

デフォルトでは、interval引数の値は0で、ピア遅延要求メッセージの送信間隔は1(20)秒です。

SMPTE ST 2059-2またはAES67-2015 PTPプロファイルの場合、interval引数を**ptp syn-interval** *interval to ptp syn-interval interval plus 5*の範囲内の値に設定することを推奨します。

## 同期メッセージの送信間隔を設定する

### このタスクについて

マスターノードは、メンバーノードに同期メッセージを定期的送信します。このタスクを使用して、マスターノードで同期メッセージを送信する間隔を構成できます。

### このタスクについて

マスターノードは、メンバーノードに同期メッセージを定期的送信します。マスターノードがメンバーノードに同期メッセージを送信する間隔は、ユニキャストネゴシエーションが有効かどうかによって異なります。

- ユニキャストネゴシエーションが有効でない場合、マスターノードで間隔を設定するには、次の作業を実行します。
- ユニキャストネゴシエーションが有効の場合、クライアントの要求ポートで間隔を設定する必要があります。要求ポートは、設定された間隔を使用して、サーバ上の認可ポートと、認可ポートがクライアントにSyncメッセージを送信する間隔をネゴシエートします。ネゴシエーションが成功すると、認可ポートは設定された間隔でクライアントにSyncメッセージを送信します。ネゴシエーションが失敗すると、認可ポートはクライアントにSyncメッセージを送信しません。

## 手順

1. システムビューに入ります。

```
system-view
```

2. レイヤ2イーサネットインターフェースビューまたはレイヤ3イーサネットインターフェースビューを開始します。

```
interface interface-type interface-number
```

3. (任意)インターフェースをPTPインスタンスに割り当て、インターフェースPTPインスタンスビューを開始します。

```
ptp instance ptp-instance-id
```

PTPインスタンス0を設定するには、この手順をスキップします。

4. 同期メッセージを送信する間隔を設定します。

```
ptp syn-interval interval
```

デフォルト設定は、PTPプロファイルによって異なります。

- **IEEE 1588 version 2**:interval引数の値は0で、同期メッセージの送信間隔は1(20)秒です。
- **IEEE 802.1AS, AES67-2015, or SMPTE ST 2059-2**:interval引数の値は-3で、同期メッセージの送信間隔は1/8(2-3)秒です。

# Delay\_Reqメッセージの最小送信間隔の設定

## このタスクについて

SyncまたはFollow\_Upメッセージを受信した場合、インターフェースは最小間隔に達したときにのみDelay\_Reqメッセージを送信できます。このタスクでは、Delay\_Reqメッセージを送信する最小間隔を設定できます。

## 制約事項とガイドライン

この設定は、IEEE 802.1 AS PTPプロファイルでは使用できません。

PTPマルチキャスト転送モードでは、この設定はマスタークロックに設定されている場合にだけ有効になります。マスタークロックは、Delay\_Reqメッセージを送信するメンバークロックの間隔を制御するために、PTPメッセージを介してメンバークロックに値を送信します。間隔を表示するには、メンバークロックに対してdisplay ptp interfaceコマンドを実行します。

PTPユニキャスト転送モードでは、この設定はメンバークロックに設定されている場合に有効になります。マスタークロックに設定されている場合は有効になりません。

## 手順

1. システムビューに入ります。

```
system-view
```

2. レイヤ2イーサネットインターフェースビューまたはレイヤ3イーサネットインターフェースビューを開始します。

```
interface interface-type interface-number
```

3. (任意)インターフェースをPTPインスタンスに割り当て、インターフェースPTPインスタンスビューを開始します。

```
ptp instance ptp-instance-id
```

PTPインスタンス0を設定するには、この手順をスキップします。

4. Delay\_Reqメッセージを送信する最小間隔を設定します。

```
ptp min-delayreq-interval interval
```

interval引数の値は0で、遅延要求メッセージを送信する最小間隔は1(20)秒です。

SMPTE ST 2059-2 PTPプロファイルの場合、interval引数を**ptp syn-interval interval to**

**ptp syn-interval interval plus 5**の範囲内の値に設定することを推奨します。

# 遅延応答メッセージの送信間隔を設定する

## このタスクについて

このタスクは、ユニキャストネゴシエーション要求ポートで設定され、許可ポートがDelay\_respメッセージを要求ポートに送信する間隔を指定します。要求ポートからDelay\_reqメッセージを受信した後、許可ポートはDelay\_respメッセージを送信して応答し、このコマンドで定義されたタイマーを開始します。許可ポートは、タイマーの期限が切れた後にDelay\_reqメッセージを受信するまで、別のDelay\_respメッセー

ジを送信しません。

### 制約事項とガイドライン

このタスクは、IEEE 1588バージョン2 PTPプロファイルに対してだけ使用でき、ユニキャストネゴシエーション要求ポートで設定されます。

### 手順

1. システムビューに入ります。

**system-view**

2. レイヤ3イーサネットインターフェースビューを開始します。

**interface** *interface-type interface-number*

3. (任意)インターフェースをPTPインスタンスに割り当て、PTPインスタンスビューを開始します。

**ptp instance** *ptp-instance-id*

PTPインスタンス0については、この手順を省略します。

4. Delay\_respメッセージを送信する間隔を設定します。

**ptp delay-resp-interval** *interval*

デフォルトでは、interval引数の値は0で、Delay\_respメッセージを送信する最小間隔は1(20)秒です。

## PTPメッセージのパラメータの設定

### PTPメッセージ用のIPv4 UDPトランスポートプロトコルの指定

#### このタスクについて

PTPメッセージは、IEEE 802.3/EthernetまたはIPv4 UDPを介して転送できます。

### 制約事項とガイドライン

IEEE 802.1 AS PTPプロファイルは、PTPメッセージのIEEE 802.3/イーサネット転送だけをサポートし、このタスクはサポートしません。

SMPTE ST 2059-2またはAES67-2015 PTPプロファイルは、PTPメッセージのUDP転送だけをサポートし、このタスクはサポートしません。

### 手順

1. システムビューに入ります。

**system-view**

2. レイヤ2イーサネットインターフェースビューまたはレイヤ3イーサネットインターフェースビューを開始します。

**interface** *interface-type interface-number*

3. PTPメッセージのIPv4 UDPトランスポートプロトコルを指定します。

**ptp transport-protocol** **udp**

デフォルトでは、PTPメッセージはIEEE 802.3/イーサネット経由で転送されます。

# UDP上で送信されるマルチキャストPTPメッセージの送信元IPアドレスの設定

## このタスクについて

マルチキャストPTPメッセージをUDP経由で転送するには、メッセージの送信元IPアドレスを設定する必要があります。

## 制約事項とガイドライン

UDPを介して送信されるマルチキャストPTPメッセージの送信元IPアドレスと、UDPを介して送信されるユニキャストPTPメッセージの宛先アドレスの両方が設定されている場合、システムはメッセージをユニキャストします。

このタスクは、IEEE 802.1 AS PTPプロファイルでは使用できません。

## 手順

1. システムビューに入ります。

**system-view**

2. (任意)PTPインスタンスビューを入力します。

**ptp instance** *ptp-instance-id*

PTPインスタンス0を設定するには、この手順をスキップします。

3. UDPを介して送信されるマルチキャストPTPメッセージの送信元IPアドレスを設定します。

**ptp source** *ip-address* [ **vpn-instance** *vpn-instance-name* ]

デフォルトでは、UDPを介して送信されるマルチキャストPTPメッセージに送信元IPアドレスは設定されません。

# UDP上で送信されるユニキャストPTPメッセージの宛先IPアドレスの設定

## このタスクについて

UDPを介してユニキャストPTPメッセージを転送するには、メッセージの宛先IPアドレスを設定する必要があります。

## 制約事項とガイドライン

UDPを介して送信されるマルチキャストPTPメッセージの送信元IPアドレスと、UDPを介して送信されるユニキャストPTPメッセージの宛先アドレスの両方が設定されている場合、システムはメッセージをユニキャストします。

このタスクは、IEEE 802.1 AS PTPプロファイルでは使用できません。

## 必要条件

現在のインターフェースのIPアドレスを設定し、インターフェースとピアPTPインターフェースが相互に到達

できることを確認します。

## 手順

1. システムビューに入ります。

**system-view**

2. レイヤ3イーサネットインターフェースビューを開始します。

**interface** *interface-type* *interface-number*

3. (任意)インターフェースをPTPインスタンスに割り当て、インターフェースPTPインスタンスビューを開始します。

**interface** *interface-type* *interface-number*

PTPインスタンス0を設定するには、この手順をスキップします。

4. UDPを介して送信されるユニキャストPTPメッセージの宛先IPアドレスを設定します。

**ptp unicast-destination** *ip-address*

デフォルトでは、UDPを介して送信されるユニキャストPTPメッセージには、宛先IPアドレスは設定されません。

# 非PdelayメッセージのMACアドレスの設定

## このタスクについて

Pdelayメッセージには、Pdelay\_Req、Pdelay\_Resp、およびPdelay\_Resp\_Follow\_Upメッセージが含まれます。Pdelayメッセージの宛先MACアドレスは、デフォルトでは0180-C200-000Eです。これは変更できません。非Pdelayメッセージの宛先MACアドレスは、0180-C200-000Eまたは011B-1900-0000です。

## 制約事項とガイドライン

この機能は、PTPメッセージがIEEE 802.3/イーサネットパケットにカプセル化されている場合にだけ有効です。

このタスクは、IEEE 802.1 AS、SMPTE ST 2059-2、またはAES67-2015 PTPプロファイルでは使用できません。

## 手順

1. システムビューに入ります。

**system-view**

2. レイヤ2イーサネットインターフェースビューまたはレイヤ3イーサネットインターフェースビューを開始します。

**interface** *interface-type interface-number*

3. (任意)インターフェースをPTPインスタンスに割り当て、インターフェースPTPインスタンスビューを開始します。

**ptp instance** *ptp-instance-id*

PTPインスタンス0を設定するには、この手順をスキップします。

**interface** *interface-type interface-number*

4. 非Pdelayメッセージの宛先MACアドレスを設定します。

**ptp destination-mac** *mac-address*

デフォルトの宛先MACアドレスは011B-1900-0000です。

# UDP上で送信されるPTPメッセージのDSCP値の設定

## このタスクについて

DSCP値は、UDP上で送信されるPTPメッセージの送信優先順位を決定します。

## 制約事項とガイドライン

このタスクは、IEEE 802.1 AS PTPプロファイルでは使用できません。

## 手順

1. システムビューに入ります。

**system-view**

2. レイヤ2イーサネットインターフェースビューまたはレイヤ3イーサネットインターフェースビューを開始します。

- `interface interface-type interface-number`
- (任意)インターフェースをPTPインスタンスに割り当て、インターフェースPTPインスタンスビューを開始します。

`ptp instance ptp-instance-id`  
PTPインスタンス0を設定するには、この手順をスキップします。

- UDP上で送信されるPTPメッセージのDSCP値を設定します。

`ptp dscp dscp`  
デフォルトでは、DSCP値は56です。

## PTPメッセージのVLANタグの指定

### このタスクについて

PTPメッセージによって伝送されるVLANタグ内のVLAN IDおよび802.1p precedenceを設定するには、次の作業を実行します。

### 手順

- システムビューに入ります。

`system-view`

- レイヤ2イーサネットインターフェースビューを開始します。

`interface interface-type interface-number`

- (任意)インターフェースをPTPインスタンスに割り当て、インターフェースPTPインスタンスビューを開始します。

`ptp instance ptp-instance-id`  
PTPインスタンス0を設定するには、この手順をスキップします。

- PTPメッセージのVLANタグを指定します。

`ptp vlan vlan-id [ dot1p dot1p-value ]`  
デフォルトでは、PTPメッセージにはVLANタグがありません。

## PTPパストレースの無効化

### このタスクについて

PTPパストレースは、クロック信号がGMからデバイスに移動するクロックノードをトレースします。システムが完全なパストレース情報を取得できるのは、パス上のすべてのクロックノードでPTPパストレースが使用可能になっている場合のみです。パス上のデバイスがPTPパストレースをサポートしていない場合は、この機能を無効にして、PTP相互通信の問題を回避します。

### 手順

- システムビューに入ります。

`system-view`

- PTPパストレースをディセーブルにします。

`ptp path-trace disable`

デフォルトでは、PTPパストレースは有効になっています。

## クロック同期の調整と修正

### 遅延補正值の設定

#### このタスクについて

PTPでは、メッセージの送信と受信の遅延が同じであるという前提に基づいて時間同期が実行されマスターだし、これは実用的ではありません。メッセージの送信と受信の遅延間のオフセットがわかっている場合は、より正確な時間同期のために遅延補正值を設定できます。

#### 手順

1. システムビューに入ります。

```
system-view
```

2. レイヤ2イーサネットインターフェースビューまたはレイヤ3イーサネットインターフェースビューを開始します。

```
interface interface-type interface-number
```

3. (任意)インターフェースをPTPインスタンスに割り当て、インターフェースPTPインスタンスビューを開始します。

```
ptp instance ptp-instance-id
```

PTPインスタンス0を設定するには、この手順をスキップします。

4. 遅延補正值を設定します。

```
ptp asymmetry-correction { minus | plus } value
```

デフォルトは0ナノ秒です。遅延補正は行われません。

## UTC時間に基づくTAIの計算

#### このタスクについて

国際原子時(TAI)は、高精度の原子座標時間スケールである。協定世界時(UTC)はTAIに基づいており、天文時との同期のために、うるう秒で調整されている。

UTCは常にUT1(地球の自転を反映した天文時間)と比較されます。国際度量衡局(BIPM)は、UTCとUT1の差が1秒以内になるように、特定の日付(通常は6月30日または12月31日)の最後の瞬間にUTC時間スケールに1秒を加算または減算するよう通知します。

BIPMは、UTCとTAIの差分を定期的に公開しています。現在、UTCはTAIより37秒遅れています。

インターネットデバイスでは通常、UTC時間が使用されます。より正確な時間を提供するために、PTPでもTAIが使用されます。デバイスが下位クロックノードとして機能する場合は、UTC時間とクロック基準のTAI時間が使用されます。デバイスがクロック基準として機能する場合は、UTC時間に基づいてTAI時間が計算され、UTC時間とTAI時間が下位クロックに同期化されます。このタスクは、UTC時間に基づ

いてTAI時間を計算するために使用されます。

TAI=現在のUTC+累積オフセット+将来発生する可能性のある、うるう秒。UTC時刻から正しいTAI時刻を取得するには

- デバイ스에正確なUTC時刻を設定します。
- **ptp utc offset**コマンドを使用して、BIPMによってパブリッシュされたTAIに関連するUTCの累積オフセットを設定します。このコマンドはただちに有効になります。
- **ptputcoffset**コマンドを使用してUTCに対するTAIの累積オフセットを設定した後で、BIPMが特定のデータのUTCタイムスケールに1秒を加算または減算するように通知する場合は、**ptp utc { leap59-date | leap61-date } date**コマンドを使用してUTC時間を変更します。TAI時間はそれに応じて変更されます。

### 制約事項とガイドライン

この設定は、マスタークロックノード上で設定され、マスタークロックノードのローカルクロックがGMである場合にだけ有効です。

マスター/メンバーノードのスイッチオーバー後に正確なTAI時間を提供するには、新しいマスタークロックに対してマスターノードとメンバーノードの両方でこの機能を設定します。

## 手順

1. システムビューに入ります。

### **system-view**

2. TAIを基準としたUTCの累積オフセットを設定します。

```
ptp utc offset utc-offset
```

デフォルトは0秒です。

3. 指定された日付の最後の1分間に、UTCタイムスケールに1秒を加算または減算します。

```
ptp utc { leap59-date | leap61-date } date
```

デフォルトでは、UTC時刻に秒は加算も減算もされません。

## PTPオフセットしきい値とPTP同期抑制の設定

### このタスクについて

クロックノード間でマスターとメンバーの関係が確立された後、マスターとメンバーのクロックノードはPTPメッセージを交換し、メッセージの送信時刻と受信時刻を記録しマスタータイムスタンプに基づいて、各メンバークロックは、マスタークロックとの間のパス遅延と時間オフセットを計算し、それに応じてマスタークロックとの時間同期のために時間を調整します。

算出されたオフセットがしきい値を超えると、デバイスはPTP時間同期を抑制します。抑制カウントが指定された値に達した場合にのみ、デバイスはPTP時間同期を実行します。これにより、マスターデバイスから提供されるPTP時間が不安定な場合に、デバイスが誤ったPTP時間に同期するのを防ぎます。

## 手順

1. システムビューに入ります。

### **system-view**

2. (任意)PTPインスタンスビューを入力します。

```
ptp instance ptp-instance-id
```

PTPインスタンス0の場合は、この手順をスキップします。

3. PTPオフセットしきい値、およびPTP時間同期を抑制する回数を設定します。

```
ptp time-offset { suppression-count suppression-count | suppression-threshold threshold-value } *
```

デフォルトでは、PTP時間オフセットしきい値は3000ナノ秒であり、PTP時間同期は2回抑制されません。

# クロックのプライオリティの設定

## このタスクについて

クロックの優先順位は、GMを選択するために使用されます。優先順位の値が小さいほど、優先順位は高くなります。

## 手順

1. システムビューに入ります。

**system-view**

2. (任意)PTPインスタンスビューを入力します。

**ptp instance** *ptp-instance-id*

PTPインスタンス0を設定するには、この手順をスキップします。

3. BMCを介したGM選択のために、指定されたクロックのプライオリティを設定します。

**ptp priority clock-source local** { **priority1** *priority1* | **priority2** *priority2* }

デフォルト値は、PTPプロファイルによって異なります。

- **IEEE 1588 version 2, SMPTE ST 2059-2, or AES67-2015**: priority 1およびpriority 2の値は両方とも128です。
- **IEEE 802.1AS**: priority 1の値は246、priority 2の値は248です。

# PTPロギングの設定

## このタスクについて

PTPログを使用すると、クロックソースのステータスを監視できます。次のPTPログを使用できます。

- 下位の時間区分を示すPTPログ  
各PTPクロックソースにはクラス値があります。ToDクロックソースの場合は、**ptpclock-source**コマンドを使用してクラス値を設定できます。値が大きいほど、クラスは低くなります。クロックソースのクラス値がクラスしきい値を超えると、システムは通知用のログを出力します。
- 外部基準クロックとPTPクロック間のより高い時間オフセットを示すPTPログ  
デバイスが外部リファレンスクロックを使用している場合、デバイスは外部リファレンスクロックとPTPクロック間のタイムオフセットを定期的に計算します。オフセットがしきい値を超えると、デバイスは通知用のログを出力します。
- より高いtime-offset-sum peak-to-peak値を示すPTPログ  
PTPモジュールは、特定の間隔でtime-offset-sum peak-to-peak値を計算し、このコマンドで設定されたしきい値と比較します。値がしきい値より大きい場合は、通知用のログが出力されます。

## 手順

1. システムビューに入ります。

### system-view

2. クロックソースのクラスしきい値を設定します。

```
ptp alarm-threshold clock-source-class class-value
```

デフォルトでは、クロックソースのクラスしきい値は6です。

この設定をサポートしているのは、IEEE 1588バージョン2 PTPプロファイルだけです。

3. 外部リファレンスクロックとPTPクロック間のタイムオフセットしきい値を設定します。

```
ptp alarm-threshold time-offset time-offset-value
```

デフォルトでは、外部リファレンスクロックとPTPクロックの間のタイムオフセットしきい値は500 nsです。

この設定をサポートしているのは、IEEE 1588バージョン2 PTPプロファイルだけです。

4. time-offset-sum peak-to-peakしきい値を設定します。

```
ptp alarm-threshold time-offset-sum pk-pk threshold-value
```

デフォルトでは、time-offset-sum peak-to-peakしきい値は500 nsです。この設定をサポートしているのは、IEEE 1588バージョン2 PTPプロファイルだけです。

## PTPモジュールのSNMP通知の有効化

### このタスクについて

PTPモジュールの重要なイベントに関する情報を取得するには、PTPモジュールのSNMP通知を有効にします。

PTPモジュールに対して生成された通知は、デバイスのSNMPモジュールに送信されます。必要に応じて、出力される通知のSNMP通知パラメータを構成します。

SNMPおよびSNMP通知の詳細については、『Network Management and Monitoring Configuration Guide』の「SNMP configuration」を参照してください。

### 手順

1. システムビューに入ります。

### system-view

2. PTPモジュールのSNMP通知を有効にします。

```
snmp-agent trap enable ptp
```

デフォルトでは、SNMP通知はPTPモジュールに対して有効です。

# PTP用の表示および保守コマンド

表示コマンドは任意のビューで実行し、リセットコマンドはユーザビューで実行します。

タスク	コマンド
PTPクロック情報を表示します。	<b>display ptp clock</b> [ all   instance <i>ptp-instance-id</i> ]
遅延補正履歴を表示します。	<b>display ptp corrections</b> [ all   instance <i>ptp-instance-id</i> ]
外部マスターノードに関する情報を表示します。	<b>display ptp foreign-masters-record</b> [ interface <i>interface-type</i> <i>interface-number</i> ] [ all   instance <i>ptp-instance-id</i> ]
インターフェースのPTP情報を表示します。	<b>display ptp interface</b> [ <i>interface-type</i> <i>interface-number</i> ] [ all   instance <i>ptp-instance-id</i> ]
すべてのインターフェースに関する簡単なPTP情報を表示します。	<b>display ptp interface brief</b>
GMからデバイスへのPTP同期パスに関する簡単な情報を表示します。	<b>display ptp path-trace</b>
PTPデバイスの親ノード情報を表示します。	<b>display ptp parent</b> [ all   instance <i>ptp-instance-id</i> ]
PTPポートのロール変更履歴情報を表示します。	<b>display ptp port-history</b> [ interface <i>interface-type</i> <i>interface-number</i> ]
PTP統計情報を表示します。	<b>display ptp statistics</b> [ interface <i>interface-type</i> <i>interface-number</i> ] [ all   instance <i>ptp-instance-id</i> ]
PTPクロックタイムプロパティを表示します。	<b>display ptp time-property</b> [ all   instance <i>ptp-instance-id</i> ]
PTP統計情報をクリアします。	<b>reset ptp statistics</b> [ interface <i>interface-type</i> <i>interface-number</i> ] [ all   instance <i>ptp-instance-id</i> ]

# PTPの設定例

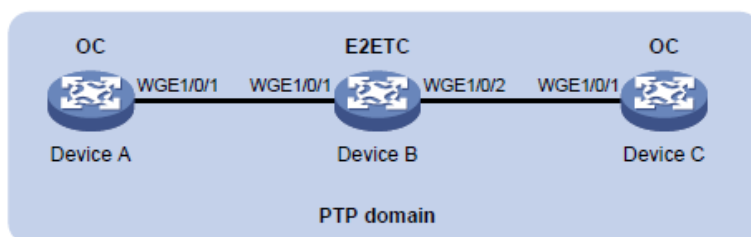
## 例:PTPの設定(IEEE 1588バージョン2、IEEE 802.3/イーサネットトランスポート、マルチキャスト伝送)

### ネットワークの設定

図4に示すように、PTP(IEEE 1588バージョン2、IEEE 802.3/イーサネットトランスポート、マルチキャスト伝送)を設定して、デバイス間の時間同期を有効にします。

- デバイスA、デバイスB、およびデバイスCで、PTPメッセージ用のIEEE 1588バージョン2 PTPプロファイルとIEEE 802.3/Ethernetトランスポートプロトコルを指定します。
- デバイスA、デバイスBおよびデバイスCを同じPTPドメインに割り当てます。デバイスAとデバイスCにはOCクロックノードタイプを、デバイスBにはE2ETCクロックノードタイプを指定します。すべてのクロックノードは、PTPドメイン内のBMCを介してGMを選択します。
- Device AとDevice Cでは、デフォルトのRequest\_Response遅延測定メカニズムを使用します。

図4 ネットワークダイアグラム



### 手順

#### 1. デバイスAの構成:

```
# Specify the IEEE 1588 version 2 PTP profile.
<DeviceA> system-view
[DeviceA] ptp profile 1588v2
# Specify the OC clock node type.
[DeviceA] ptp mode oc
# Create a PTP domain.
[DeviceA] ptp domain 0
# Enable PTP globally.
[DeviceA] ptp global enable
# Specify PTP for obtaining the time.
[DeviceA] clock protocol ptp
# Enable PTP on Twenty-FiveGigE 1/0/1.
[DeviceA] interface twenty-fivegige 1/0/1
[DeviceA-Twenty-FiveGigE1/0/1] ptp enable
[DeviceA-Twenty-FiveGigE1/0/1] quit
```

#### 2. デバイスBを構成します。

```
# Specify the IEEE 1588 version 2 PTP profile.
```

```

<DeviceB> system-view
[DeviceB] ptp profile 1588v2
# Specify the E2ETC clock node type.
[DeviceB] ptp mode e2etc
# Create a PTP domain.
[DeviceB] ptp domain 0
# Enable PTP globally.
[DeviceB] ptp global enable
# Specify PTP for obtaining the time.
[DeviceB] clock protocol ptp
# Enable PTP on Twenty-FiveGigE 1/0/1.
[DeviceB] interface twenty-fivegige 1/0/1
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/1] ptp enable
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/1] quit
# Enable PTP on Twenty-FiveGigE 1/0/2.
[DeviceB] interface twenty-fivegige 1/0/2
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/2] ptp enable
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/2] quit

```

### 3. デバイスCを構成します。

```

# Specify the IEEE 1588 version 2 PTP profile.
<DeviceC> system-view
[DeviceC] ptp profile 1588v2
# Specify the OC clock node type.
[DeviceC] ptp mode oc
# Create a PTP domain.
[DeviceC] ptp domain 0
# Enable PTP globally.
[DeviceC] ptp global enable
# Specify PTP for obtaining the time.
[DeviceC] clock protocol ptp
# Enable PTP on Twenty-FiveGigE 1/0/1.
[DeviceC] interface twenty-fivegige 1/0/1
[DeviceC-Twenty-FiveGigE1/0/1] ptp enable
[DeviceC-Twenty-FiveGigE1/0/1] quit

```

## 設定の確認

ネットワークが安定したら、次のタスクを実行します。

- PTPクロック情報を表示するには、**display ptp clock**コマンドを使用します。
- すべてのPTPインターフェースの簡易PTP実行情報を表示するには、**display ptp interface brief**コマンドを使用します。

#デバイスAのPTPクロック情報を表示します。

```

[DeviceA] display ptp clock
PTP global state      : Enabled
PTP profile           : IEEE 1588 Version 2
PTP mode              : OC
Slave only            : No

```

```

Lock status      : Unlocked
Clock ID        : 000FE2-FFFE-FF0000
Clock type      : Local
Clock domain    : 0
Number of PTP ports : 1
Priority1       : 128
Priority2       : 128
Clock quality   :
  Class         : 248
  Accuracy      : 254
  Offset (log variance) : 65535
  Offset from master : 0 (ns)
  Mean path delay : 0 (ns)
  Steps removed : 0
  Local clock time : Sun Jan 15 20:57:29 2019

```

#デバイスA上のすべてのPTPインターフェースに関する、PTP実行状況の簡単な情報を表示します。

```
[DeviceA] display ptp interface brief
```

Name	InstID	State	Delay mechanism	Clock step	Asymmetry correction
WGE1/0/1	0	Master	E2E	Two	0

# デバイスB上のPTPクロック情報を表示します。

```
[DeviceB] display ptp clock
```

```

PTP global state      : Enabled
PTP profile           : IEEE 1588 Version 2
PTP mode              : E2ETC
Slave only            : No
Lock status           : Unlocked
Clock ID              : 000FE2-FFFE-FF0001
Clock type            : Local
Clock domain          : 0
Number of PTP ports  : 2
Priority1              : 128
Priority2              : 128
Clock quality        :
  Class               : 248
  Accuracy            : 254
  Offset (log variance) : 65535
  Offset from master  : N/A
  Mean path delay     : N/A
  Steps removed       : N/A
  Local clock time    : Sun Jan 15 20:57:29 2019

```

#デバイスBのすべてのPTPインターフェースの簡単なPTP実行情報を表示します。

```
[DeviceB] display ptp interface brief
```

Name	InstID	State	Delay mechanism	Clock step	Asymmetry correction
WGE1/0/1	0	N/A	E2E	Two	0
WGE1/0/2	0	N/A	E2E	Two	0

コマンド出力は、デバイスAがGMとして選択され、デバイスA上のTwenty-FiveGigE1/0/1がマスターポー

トであることを示しています。

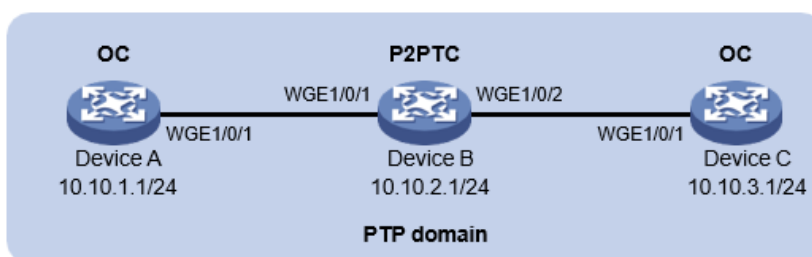
# 例:PTPの設定(IEEE 1588バージョン2、IPv4 UDPトランスポート、マルチキャスト伝送)

## ネットワークの設定

図5に示すように、PTP(IEEE 1588バージョン2、IPv4 UDPトランスポート、マルチキャスト伝送)を設定して、デバイス間の時間同期を有効にします。

- Device A、Device B、およびDevice CにIEEE 1588バージョン2 PTPプロファイルを指定します。
- PTPメッセージのマルチキャストIPv4 UDPトランスポートを指定します。
- デバイスA、デバイスBおよびデバイスCを同じPTPドメインに割り当てます。デバイスAとデバイスCにはOCクロックノードタイプを指定し、デバイスBにはP2PTCクロックノードタイプを指定します。すべてのクロックノードは、PTPドメイン内のBMCを介してGMを選択します。
- Device AとDevice Cのピア遅延測定メカニズム(p2p)を指定します。

図5 ネットワークダイアグラム



## 手順

### 1. デバイスAの構成:

```
# Specify the IEEE 1588 version 2 PTP profile.
<DeviceA> system-view
[DeviceA] ptp profile 1588v2
# Specify the OC clock node type
[DeviceA] ptp mode oc
# Create a PTP domain.
[DeviceA] ptp domain 0
# Enable PTP globally.
[DeviceA] ptp global enable
# Configure the source IP address for multicast PTP messages transmitted over IPv4 UDP.
[DeviceA] ptp source 10.10.1.1
# Specify PTP for obtaining the time.
[DeviceA] clock protocol ptp
# On Twenty-FiveGigE 1/0/1, specify the IPv4 UDP transport protocol for PTP messages, specify the delay measurement mechanism as p2p, and enable PTP.
[DeviceA] interface twenty-fivegige 1/0/1
[DeviceA-Twenty-FiveGigE1/0/1] ptp transport-protocol udp
[DeviceA-Twenty-FiveGigE1/0/1] ptp delay-mechanism p2p
[DeviceA-Twenty-FiveGigE1/0/1] ptp enable
```

[DeviceA-Twenty-FiveGigE1/0/1] quit

## 2. デバイスBを構成します。

# Specify the IEEE 1588 version 2 PTP profile.

<DeviceB> system-view

[DeviceB] ptp profile 1588v2

# Specify the P2PTC clock node type.

[DeviceB] ptp mode p2ptc

# Create a PTP domain.

[DeviceB] ptp domain 0

# Enable PTP globally.

[DeviceB] ptp global enable

# Configure the source IP address for multicast PTP messages transmitted over UDP.

[DeviceB] ptp source 10.10.2.1

# Specify PTP for obtaining the time.

[DeviceB] clock protocol ptp

# On Twenty-FiveGigE 1/0/1, specify the IPv4 UDP transport protocol for PTP messages and enable PTP.

[DeviceB] interface twenty-fivegige 1/0/1

[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/1] ptp transport-protocol udp

[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/1] ptp enable

[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/1] quit

# On Twenty-FiveGigE 1/0/2, specify the IPv4 UDP transport protocol for PTP messages and enable PTP.

[DeviceB] interface twenty-fivegige 1/0/2

[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/2] ptp transport-protocol udp

[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/2] ptp enable

[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/2] quit

## 3. デバイスCを構成します。

# Specify the IEEE 1588 version 2 PTP profile.

<DeviceC> system-view

[DeviceC] ptp profile 1588v2

# Specify the OC clock node type

[DeviceC] ptp mode oc

# Create a PTP domain.

[DeviceC] ptp domain 0

# Enable PTP globally.

[DeviceC] ptp global enable

# Configure the source IP address for multicast PTP messages transmitted over UDP.

[DeviceC] ptp source 10.10.3.1

# Specify PTP for obtaining the time.

[DeviceC] clock protocol ptp

# On Twenty-FiveGigE 1/0/1, specify the IPv4 UDP transport protocol for PTP messages, specify the delay measurement mechanism as **p2p**, and enable PTP.

[DeviceC] interface twenty-fivegige 1/0/1

[DeviceC-Twenty-FiveGigE1/0/1] ptp transport-protocol udp

[DeviceC-Twenty-FiveGigE1/0/1] ptp delay-mechanism p2p

[DeviceC-Twenty-FiveGigE1/0/1] ptp enable

[DeviceC-Twenty-FiveGigE1/0/1] quit

## 設定の確認

ネットワークが安定したら、次のタスクを実行します。

- PTPクロック情報を表示するには、**display ptp clock**コマンドを使用します。
- すべてのPTPインターフェースの簡易PTP実行情報を表示するには、**display ptp interface brief**コマンドを使用します。

#デバイスAのPTPクロック情報を表示します。

```
[DeviceA] display ptp clock
PTP global state      : Enabled
PTP profile           : IEEE 1588 Version 2
PTP mode              : OC
Slave only            : No
Lock status           : Unlocked
Clock ID              : 000FE2-FFFE-FF0000
Clock type            : Local
Clock domain         : 0
Number of PTP ports  : 1
Priority1              : 128
Priority2              : 128
Clock quality :
  Class                : 248
  Accuracy              : 254
  Offset (log variance) : 65535
  Offset from master   : 0 (ns)
  Mean path delay      : 0 (ns)
  Steps removed        : 0
  Local clock time     : Sun Jan 15 20:57:29 2019
```

#デバイスAのすべてのPTPインターフェースの簡単なPTP実行情報を表示します。

```
[DeviceA] display ptp interface brief
Name      InstID      State      Delay mechanism  Clock step  Asymmetry correction  WGE1/0/1
          0          Master     P2P             Two         0
```

#デバイスBのPTPクロック情報を表示する

```
[DeviceB] display ptp clock
PTP global state      : Enabled
PTP profile           : IEEE 1588 Version 2
PTP mode              : P2PTC
Slave only            : No
Lock status           : Unlocked
Clock ID              : 000FE2-FFFE-FF0001
Clock type            : Local
Clock domain         : 0
Number of PTP ports  : 2
Priority1              : 128
Priority2              : 128
Clock quality :
  Class                : 248
```

Accuracy : 254  
Offset (log variance) : 65535  
Offset from master : N/A  
Mean path delay : N/A  
Steps removed : N/A  
Local clock time : Sun Jan 15 20:57:29 2019

#デバイスBのすべてのPTPインターフェースの簡単なPTP実行情報を表示します。

[DeviceB] display ptp interface brief

Name	InstID	State	Delay mechanism	Clock step	Asymmetry correction	WGE1/0/1
	0	N/A	P2P	Two	0	
WGE1/0/2	0	N/A	P2P	Two	0	

コマンド出力は、デバイスAがGMとして選択され、デバイスA上のTwenty-FiveGigE1/0/1がマスターポートであることを示しています。

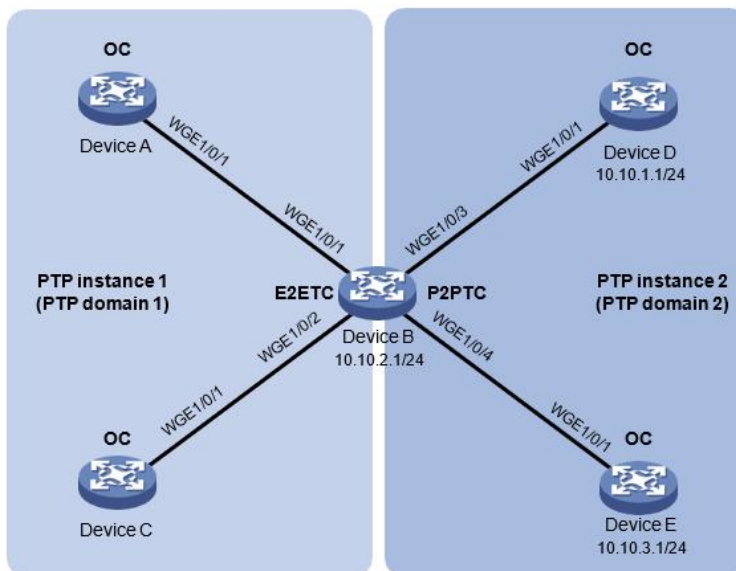
# 例:複数のPTPインスタンスの設定(IEEE 1588バージョン2、マルチキャスト送信)

## ネットワークの設定

図6に示すように、PTPネットワーク上に2つのPTPインスタンスを設定します。

- PTPインスタンス1:デバイスA、デバイスB、およびデバイスCをPTPインスタンス1に割り当てます。
  - デバイスにIEEE 1588バージョン2 PTPプロファイルおよびPTPメッセージのIEEE 802.3/イーサネット転送を指定し、デバイスをPTPドメイン1に割り当てます。
  - デバイスAにはOCクロックノードタイプを、デバイスBにはデバイスCとE2ETCクロックノードタイプを指定します。これらのクロックノードはすべて、BMCを介してGMを選択します。
  - PTPインスタンス1のすべてのクロックノードで、デフォルトのRequest\_Response遅延測定メカニズムを使用します。
- PTPインスタンス2:デバイスD、デバイスB、およびデバイスEをPTPインスタンス2に割り当てます。
  - デバイスのIEEE 1588バージョン2 PTPプロファイルおよびPTPメッセージのIPv4 UDPTランスポートを指定し、デバイスをPTPドメイン2に割り当てます。
  - デバイスDにはOCクロックノードタイプを指定し、デバイスBにはデバイスEおよびP2PTCクロックノードタイプを指定します。すべてのクロックノードは、BMCを介してGMを選択します。
  - デバイスDおよびデバイスEでピア遅延測定メカニズムを使用する

図6 ネットワークダイアグラム



## 手順

1. PTPインスタンス1(PTPメッセージのIEEE 802.3/イーサネット転送)の設定
  - a. デバイスAの構成:

```
# Enable PTP globally.  
<DeviceA> system-view
```

```

[DeviceA] ptp global enable
# Create a PTP instance, specifying its ID as 1 and name as ptp1, and enter its view.
[DeviceA] ptp instance 1 name ptp1
# Specify the IEEE 1588 version 2 PTP profile.
[DeviceA-ptp-instance-1] ptp profile 1588v2
# Specify the OC clock node type.
[DeviceA-ptp-instance-1] ptp mode oc
# Specify PTP domain 1.
[DeviceA-ptp-instance-1] ptp domain 1
[DeviceA-ptp-instance-1] quit
# Specify PTP for obtaining the time.
[DeviceA] clock protocol ptp
# Assign Twenty-FiveGigE 1/0/1 to PTP instance 1, enter interface PTP instance view, and enable PTP.
[DeviceA] interface twenty-fivegige 1/0/1
[DeviceA-Twenty-FiveGigE1/0/1] ptp instance 1
[DeviceA-Twenty-FiveGigE1/0/1-ptp-instance-1] ptp enable
[DeviceA-Twenty-FiveGigE1/0/1-ptp-instance-1] quit
[DeviceA-Twenty-FiveGigE1/0/1] quit

```

**b. デバイスBを構成します。**

```

# Enable PTP globally.
<DeviceB> system-view
[DeviceB] ptp global enable
# Create a PTP instance, specifying its ID as 1 and name as ptp1, and enter its view.
[DeviceB] ptp instance 1 name ptp1
# Specify the IEEE 1588 version 2 PTP profile.
[DeviceB-ptp-instance-1] ptp profile 1588v2
# Specify the E2ETC clock node type.
[DeviceB-ptp-instance-1] ptp mode e2etc
# Specify PTP domain 1.
[DeviceB-ptp-instance-1] ptp domain 1
[DeviceB-ptp-instance-1] quit
# Specify PTP for obtaining the time.
[DeviceB] clock protocol ptp
# Assign Twenty-FiveGigE 1/0/1 to PTP instance 1, enter interface PTP instance view, and enable PTP.
[DeviceB] interface twenty-fivegige 1/0/1
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/1] ptp instance 1
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/1-ptp-instance-1] ptp enable
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/1-ptp-instance-1] quit
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/1] quit
# Assign Twenty-FiveGigE 1/0/2 to PTP instance 1, enter interface PTP instance view, and enable PTP.
[DeviceB] interface twenty-fivegige 1/0/2
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/2] ptp instance 1
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/2-ptp-instance-1] ptp enable
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/2-ptp-instance-1] quit
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/2] quit

```

**c. デバイスCを構成します。**

```

# Enable PTP globally.

```

```

<DeviceC> system-view
[DeviceC] ptp global enable
# Create a PTP instance, specifying its ID as 1 and name as ptp1, and enter its view.
[DeviceC] ptp instance 1 name ptp1
# Specify the IEEE 1588 version 2 PTP profile.
[DeviceC-ptp-instance-1] ptp profile 1588v2
# Specify the OC clock node type.
[DeviceC-ptp-instance-1] ptp mode oc
# Specify PTP domain 1.
[DeviceC-ptp-instance-1] ptp domain 1
[DeviceC-ptp-instance-1] quit
# Specify PTP for obtaining the time.
[DeviceC] clock protocol ptp
# Assign Twenty-FiveGigE 1/0/1 to PTP instance 1, enter interface PTP instance view, and enable PTP.
[DeviceC] interface twenty-fivegige 1/0/1
[DeviceC-Twenty-FiveGigE1/0/1] ptp instance 1
[DeviceC-Twenty-FiveGigE1/0/1-ptp-instance-1] ptp enable
[DeviceC-Twenty-FiveGigE1/0/1-ptp-instance-1] quit
[DeviceC-Twenty-FiveGigE1/0/1] quit

```

## 2. PTPインスタンス2(PTPメッセージのIPv4 UDP転送)の設定

### a. デバイスDを構成します。

```

# Enable PTP globally.
<DeviceD> system-view
[DeviceD] ptp global enable
# Create a PTP instance, specifying its ID as 2 and name as ptp2, and enter its view.
[DeviceD] ptp instance 2 name ptp2
# Specify the IEEE 1588 version 2 PTP profile.
[DeviceD-ptp-instance-2] ptp profile 1588v2
# Specify the OC clock node type.
[DeviceD-ptp-instance-1] ptp mode oc
# Specify PTP domain 2.
[DeviceD-ptp-instance-2] ptp domain 2
# Specify the source IP address for multicast transmission of PTP messages over IPv4 UDP.
[DeviceD-ptp-instance-2] ptp source 10.10.1.1
[DeviceD-ptp-instance-2] quit
# Specify PTP for obtaining the time.
[DeviceD] clock protocol ptp
# Assign Twenty-FiveGigE1/0/1 to PTP instance 2 and enter interface PTP instance view. Specify IPv4
UDP transport of PTP messages and the peer delay measurement mechanism and enable PTP.
[DeviceD] interface twenty-fivegige 1/0/1
[DeviceD-Twenty-FiveGigE1/0/1] ptp instance 2
[DeviceD-Twenty-FiveGigE1/0/1-ptp-instance-2] ptp transport-protocol ud
[DeviceD-Twenty-FiveGigE1/0/1-ptp-instance-2] ptp delay-mechanism p2p
[DeviceD-Twenty-FiveGigE1/0/1-ptp-instance-2] ptp enable
[DeviceD-Twenty-FiveGigE1/0/1-ptp-instance-2] quit
[DeviceD-Twenty-FiveGigE1/0/1] quit

```

### b. デバイスBを構成します。

```

# Create a PTP instance, specifying its ID as 2 and name as ptp2, and enter its view.
<DeviceB> system-view
[DeviceB] ptp instance 2 name ptp2
# Specify the IEEE 1588 version 2 PTP profile.
[DeviceB-ptp-instance-2] ptp profile 1588v2
# Specify the P2PTC clock node type.
[DeviceB-ptp-instance-2] ptp mode p2ptc
# Specify PTP domain 2.
[DeviceB-ptp-instance-2] ptp domain 2
# Specify the source IP address for multicast transmission of PTP messages over IPv4 UDP.
[DeviceB-ptp-instance-2] ptp source 10.10.1.1
[DeviceB-ptp-instance-2] quit
# Specify PTP for obtaining the time.
[DeviceB] clock protocol ptp
[DeviceB] clock protocol ptp mdc 1
# Assign Twenty-FiveGigE 1/0/3 to PTP instance and enter interface PTP instance view. Specify IPv4 UDP
transport of PTP messages and enable PTP.
[DeviceB] interface twenty-fivegige 1/0/3
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/3] ptp instance 2
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/3-ptp-instance-2] ptp transport-protocol udp
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/3-ptp-instance-2] ptp enable
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/3-ptp-instance-2] qui
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/3] quit
# Assign Twenty-FiveGigE 1/0/4 to PTP instance and enter interface PTP instance view. Specify IPv4 UDP
transport of PTP messages and enable PTP.
[DeviceB] interface twenty-fivegige 1/0/4
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/4] ptp instance 2
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/4-ptp-instance-2] ptp transport-protocol udp
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/4-ptp-instance-2] ptp enable [DeviceB-
Twenty-FiveGigE1/0/4-ptp-instance-2] quit
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/4] quit

```

c. デバイスEを構成します。

```

# Enable PTP globally.
<DeviceE> system-view
[DeviceE] ptp global enable
# Create a PTP instance, specifying its ID as 2 and name as ptp2, and enter its view.
[DeviceE] ptp instance 2 name ptp2
# Specify the IEEE 1588 version 2 PTP profile.
[DeviceE-ptp-instance-2] ptp profile 1588v2
# Specify the OC clock node type.
[DeviceE-ptp-instance-2] ptp mode oc
# Specify PTP domain 2.
[DeviceE-ptp-instance-2] ptp domain 2
# Specify the source IP address for multicast transmission of PTP messages over IPv4 UDP.
[DeviceE-ptp-instance-2] ptp source 10.10.3.1
[DeviceE-ptp-instance-2] quit
# Specify PTP for obtaining the time.

```

```
[DeviceE] clock protocol ptp
# Assign Twenty-FiveGigE 1/0/4 to PTP instance 2 and enter interface PTP instance view. Specify IPv4
UDP transport of PTP messages and the peer delay measurement mechanism and enable PTP.
[DeviceE] interface twenty-fivegige 1/0/1
[DeviceE-Twenty-FiveGigE1/0/1] ptp instance 2
[DeviceE-Twenty-FiveGigE1/0/1-ptp-instance-2] ptp transport-protocol udp
[DeviceE-Twenty-FiveGigE1/0/1-ptp-instance-2] ptp delay-mechanism p2
[DeviceE-Twenty-FiveGigE1/0/1-ptp-instance-2] ptp enable
[DeviceE-Twenty-FiveGigE1/0/1-ptp-instance-2] quit
[DeviceE-Twenty-FiveGigE1/0/1] quit
```

## 設定の確認

### 1. PTPインスタンス1の設定を確認します。

ネットワークが安定したら、次の作業を実行してPTPインスタンス1の設定を確認します。

- PTPクロック情報を表示するには、**display ptp clock**コマンドを使用します。
- すべてのPTPインターフェースの簡易PTP実行情報を表示するには、**display ptp interface brief**コマンドを使用します。

#デバイスAのPTPインスタンス1のPTPクロック情報を表示します。

```
[DeviceA] display ptp clock instance 1
PTP global state      : Enabled
PTP profile           : IEEE 1588 Version 2
PTP mode              : OC
Slave only            : No
Lock status           : Unlocked
Clock ID              : 000FE2-FFFE-FF0000
Clock type            : Local
Clock domain         : 1
Number of PTP ports  : 1
Priority1              : 128
Priority2              : 128
Clock quality        :
  Class                : 248
  Accuracy              : 254
  Offset (log variance) : 65535
  Offset from master   : 0 (ns)
  Mean path delay      : 0 (ns)
  Steps removed        : 0
  Local clock time     : Tue Jul 23 09:41:50 2019
```

# デバイスA上のすべてのPTPインターフェースに関する、PTP実行状況の簡単な情報を表示します。

```
[DeviceA] display ptp interface brief
Name      InstID   State      Delay mechanism  Clock step  Asymmetry correction
WGE1/0/1   1         Master     E2E              Two         0
```

#デバイスBのPTPインスタンス1のPTPクロック情報を表示します。

```
[DeviceB] display ptp clock instance 1 PTP global
```

```

state : Enabled
PTP profile : IEEE 1588 Version 2
PTP mode : E2ETC
Slave only : No
Lock status : Unlocked
Clock ID : 000FE2-FFFE-FF0001
Clock type : Local
Clock domain : 1
Number of PTP ports : 2
Priority1 : 128
Priority2 : 128
Clock quality :
  Class : 248
  Accuracy : 254
  Offset (log variance) : 65535
  Offset from master : N/A
  Mean path delay : N/A
  Steps removed : N/A
  Local clock time : Tue Jul 23 09:41:50 2019

```

#デバイスBのすべてのPTPインターフェースの簡単なPTP実行情報を表示します。

```

[DeviceB] display ptp interface brief
Name      InstID  State      Delay mechanism  Clock step  Asymmetry correction
WGE1/0/1  1       N/A       E2E              Two         0
WGE1/0/2  1       N/A       E2E              Two         0
WGE1/0/3  2       N/A       P2P              Two         0
WGE1/0/4  2       N/A       P2P              Two         0

```

このコマンド出力は、デバイスAがGMとして選定され、デバイスA上のTwenty-FiveGigE1/0/1が時間同期情報をマスターポートとしてダウンストリームに送信することを示しています。

## 2. PTPインスタンス2の設定を確認します。

ネットワークが安定したら、次の作業を実行してPTPインスタンス2の設定を確認します。

- PTPクロック情報を表示するには、**display ptp clock**コマンドを使用します。
- すべてのPTPインターフェースの簡易PTP実行情報を表示するには、**display ptp interface brief**コマンドを使用します。

#デバイスDのPTPインスタンス2のPTPクロック情報を表示します。

```

[DeviceD] display ptp clock instance 2
PTP global state : Enabled
PTP profile : IEEE 1588 Version 2
PTP mode : OC
Slave only : No
Lock status : Unlocked
Clock ID : 000FE2-FFFE-FF0000
Clock type : Local
Clock domain : 2
Number of PTP ports : 1

```

```

Priority1    : 128
Priority2    : 128 Clock
quality :
  Class      : 248
  Accuracy   : 254
  Offset (log variance) : 6553
  Offset from master : 0 (ns)
  Mean path delay    : 0 (ns)
  Steps removed      : 0
  Local clock time   : Tue Jul 23 09:41:50 2019

```

#デバイスDのすべてのPTPインターフェースの簡単なPTP実行情報を表示します。

[DeviceD] display ptp interface brief

Name	InstID	State	Delay mechanism	Clock step	Asymmetry correction
WGE1/0/1	2	Master	P2P	Two	0

#デバイスBのPTPインスタンス2のPTPクロック情報を表示します。

[DeviceB] display ptp clock instance 2

```

PTP global state      : Enabled
PTP profile           : IEEE 1588 Version 2
PTP mode              : P2PTC
Slave only            : No
Lock status           : Unlocked
Clock ID              : 000FE2-FFFE-FF0001
Clock type            : Local
Clock domain          : 2
Number of PTP ports  : 2
Priority1              : 128
Priority2              : 128
Clock quality :
  Class                : 248
  Accuracy              : 254
  Offset (log variance) : 65535
  Offset from master   : N/A
Mean path delay       : N/A
Steps removed         : N/A
Local clock time      : Tue Jul 23 09:41:50 2019

```

#デバイスBのすべてのPTPインターフェースの簡単なPTP実行情報を表示します。

[DeviceB] display ptp interface brief

WGE1/0/1	1	N/A	E2E	Two	0
WGE1/0/2	1	N/A	E2E	Two	0
WGE1/0/3	2	N/A	P2P	Two	0
WGE1/0/4	2	N/A	P2P	Two	0

このコマンド出力は、デバイスDがGMとして選択され、デバイスD上のTwenty-FiveGigE1/0/1が時間同期情報をマスターポートとしてダウンストリームに送信することを示しています。

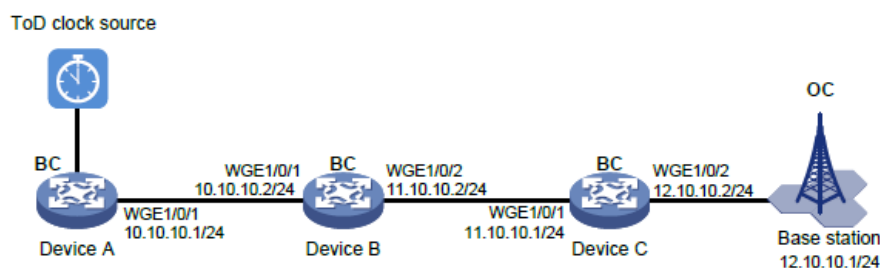
# 例:PTPの設定(IEEE 1588バージョン2、IPv4 UDPトランスポート、ユニキャスト送信)

## ネットワークの設定

図7に示すように、PTP(IEEE 1588バージョン2、IPv4 UDPトランスポート、ユニキャスト送信)を設定して、デバイスA、デバイスB、デバイスC、およびベースステーションがToDクロックソースと時間を同期できるようにします。

- デバイスA、デバイスB、およびデバイスCに対して、IEEE 1588バージョン2 PTPプロファイルおよびPTPメッセージのユニキャストIPv4 UDPトランスポートを指定します。
- デバイスA、デバイスB、デバイスC、およびベースステーションをPTPドメイン0に割り当てます。デバイスA、デバイスB、およびデバイスCのBCクロックノードタイプを指定します。
- デバイスAをToDクロックソースに接続し、デバイスCをベースステーションに接続します。
- PTPドメイン内のすべてのクロックノードで、デフォルトのRequest\_Response遅延測定メカニズムを使用します。

図7 ネットワーク図



## 手順

### ❗重要:

デバイスはToDインターフェースを提供しません。デバイスBまたはデバイスCとして展開できますが、デバイスAとしては展開できません。

1. 図7に示すように、インターフェースにIPアドレスを割り当て、デバイスが相互に到達できることを確認します。(詳細は省略)

2. デバイスAの構成:

```
<DeviceA> system-view
[DeviceA] ptp profile 1588v2
# Specify the BC clock node type.
[DeviceA] ptp mode bc
# Create a PTP domain.
[DeviceA] ptp domain 0
# Enable PTP globally.
```

```

[DeviceA] ptp global enable
# Configure the delay time correction as 1000 nanoseconds for receiving ToD 0 clock signals.
[DeviceA] ptp tod0 input delay 1000
# Set priority 1 to 0 for the ToD 0 clock.
[DeviceA] ptp priority clock-source tod0 priority1 0
# On Twenty-FiveGigE 1/0/1, configure the destination IP address for unicast PTP messages transmitted over
IPv4 UDP, and enable PTP.
[DeviceA] interface twenty-fivegige 1/0/1
[DeviceA-Twenty-FiveGigE1/0/1] ptp transport-protocol udp
[DeviceA-Twenty-FiveGigE1/0/1] ptp unicast-destination 10.10.10.2
[DeviceA-Twenty-FiveGigE1/0/1] ptp enable
[DeviceA-Twenty-FiveGigE1/0/1] quit

```

### 3. デバイスBを構成します。

```

# Specify the IEEE 1588 version 2 PTP profile.
<DeviceB> system-view
[DeviceB] ptp profile 1588v2
# Specify the BC clock node type.
[DeviceB] ptp mode bc
# Create a PTP domain.
[DeviceB] ptp domain 0
# Enable PTP globally.
[DeviceB] ptp global enable
# Specify PTP for obtaining the time.
[DeviceB] clock protocol ptp
# On Twenty-FiveGigE 1/0/1, configure the destination IP address for unicast PTP messages transmitted over
IPv4 UDP, and enable PTP.
[DeviceB] interface twenty-fivegige 1/0/1
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/1] ptp transport-protocol udp
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/1] ptp unicast-destination 10.10.10.1
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/1] ptp enable
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/1] quit
# On Twenty-FiveGigE 1/0/2, configure the destination IP address for unicast PTP messages transmitted over
IPv4 UDP, and enable PTP.
[DeviceB] interface twenty-fivegige 1/0/2
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/2] ptp transport-protocol udp
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/2] ptp unicast-destination 11.10.10.1
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/2] ptp enable
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/2] quit

```

### 4. デバイスCを構成します。

```

# Specify the IEEE 1588 version 2 PTP profile.
<DeviceC> system-view
[DeviceC] ptp profile 1588v2
# Specify the BC clock node type.
[DeviceC] ptp mode bc
# Create a PTP domain.
[DeviceC] ptp domain 0
# Enable PTP globally.

```

```

[DeviceC] ptp global enable
# Configure the delay time correction as 100 nanoseconds for sending ToD 0 clock signals.
[DeviceC] ptp tod0 output delay 100
# Specify PTP for obtaining the time.
[DeviceC] clock protocol ptp
# On Twenty-FiveGigE 1/0/1, configure the destination IP address for unicast PTP messages transmitted over
IPv4 UDP, and enable PTP.
[DeviceC] interface twenty-fivegige 1/0/1
[DeviceC-Twenty-FiveGigE1/0/1] ptp transport-protocol udp
[DeviceC-Twenty-FiveGigE1/0/1] ptp unicast-destination 11.10.10.2
[DeviceC-Twenty-FiveGigE1/0/1] ptp enable
[DeviceC-Twenty-FiveGigE1/0/1] quit
# On Twenty-FiveGigE1/0/2, specify IPv4 UDP transport of PTP messages, configure the destination IP
address for unicast PTP messages, and enable PTP.
[DeviceC] interface twenty-fivegige 1/0/2
[DeviceC-Twenty-FiveGigE1/0/2] ptp transport-protocol udp
[DeviceC-Twenty-FiveGigE1/0/2] ptp unicast-destination 12.10.10.1
[DeviceC-Twenty-FiveGigE1/0/2] ptp enable
[DeviceC-Twenty-FiveGigE1/0/2] quit

```

**5. Base Stationを設定します。**

```

#PTPDメイン0を指定します。
#PTPメッセージのIPv4 UDPトランスポートを指定します。
#ユニキャストPTPメッセージの宛先IPアドレスを12.10.10.2に設定します。
#Request_Response遅延測定メカニズムを指定します。
詳しくは、ベースステーションの設定ガイドを参照してください。

```

## 設定の確認

ネットワークが安定したら、次のタスクを実行します。

- PTPクロック情報を表示するには、**display ptp clock**コマンドを使用します。
- すべてのPTPインターフェースの簡易PTP実行情報を表示するには、**display ptp interface brief**コマンドを使用します。

#デバイスAのPTPクロック情報を表示します。

```

[DeviceA] display ptp clock
PTP global state          : Enabled
PTP profile               : IEEE 1588 Version 2
PTP mode                  : BC
Slave only                : No
Lock status               : Unlocked
Clock ID                  : 000FE2-FFFE-FF0000
Clock type                :
  ToD0 ToD direction     : In
  ToD delay time         : 1000 (ns)
Clock domain              : 0
Number of PTP ports      : 1
Priority1                  : 0
Priority2                  : 128

```

```

Clock quality :
Class          : 6
Accuracy       : 32
Offset (log variance) : 65535
Offset from master : 0 (ns)
Mean path delay : 0 (ns)
Steps removed  : 0
Local clock time : Sun Jan 15 20:57:29 2019

```

#デバイスAのすべてのPTPインターフェースの簡単なPTP実行情報を表示します。

[DeviceA] display ptp interface brief

Name	InstID	State	Delay mechanism	Clock step	Asymmetry correction
WGE1/0/1	0	Master	E2E	Two	0

#デバイスCのPTPクロック情報を表示します。

[DeviceC] display ptp clock

```

PTP global state      : Enabled
PTP profile           : IEEE 1588 Version 2
PTP mode              : BC
Slave only            : No
Lock status           : Locked
Clock ID              : 000FE2-FFFE-FF0001
Clock type            : Local

```

Clock domain : 0

Number of PTP ports : 2

Priority1 : 128

Priority2 : 128

Clock quality :

```

Class          : 248
Accuracy       : 254
Offset (log variance) : 65535
Offset from master : 50 (ns)
Mean path delay : 2791 (ns)
Steps removed  : 2

```

Local clock time : Sun Jan 15 20:57:29 2019

#デバイスCのすべてのPTPインターフェースの簡単なPTP実行情報を表示します。

[DeviceC] display ptp interface brief

Name	InstID	State	Delay mechanism	Clock step	Asymmetry correction
WGE1/0/1	0	Slave	E2E	Two	0
WGE1/0/2	0	Master	E2E	Two	0

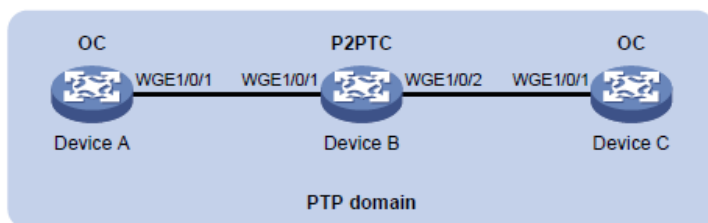
# 例:PTPの設定(IEEE 802.1 AS、IEEE 802.3/イーサネット転送、マルチキャスト伝送)

## ネットワークの設定

図8に示すように、PTP(IEEE 802.1 AS、IEEE 802.3/イーサネットトランスポート、マルチキャスト伝送)を設定して、デバイスA、デバイスB、およびデバイスC間の時間同期を有効にします。

- Device A、Device B、およびDevice CにIEEE 802.1 AS PTPプロファイルを指定します。
- デバイスA、デバイスBおよびデバイスCを同じPTPドメインに割り当てます。デバイスAおよびデバイスCにはOCクロックノードタイプを指定し、デバイスBにはP2PTCクロックノードタイプを指定します。クロックノードは、PTPドメイン内のBMCを介してGMを選択します。
- PTPドメイン内のすべてのクロックノードで、デフォルトのピア遅延測定メカニズムを使用します。

図8 ネットワークダイアグラム



## 手順

### ❗重要:

IEEE 802.1AS PTPプロファイルは、PTPメッセージをIPv4 UDPではなくIEEE 802.3/Ethernet上で、ユニキャストモードではなくマルチキャストモードで転送します。

#### 1. デバイスAの構成:

```
# Specify the IEEE 802.1AS PTP profile.
<DeviceA> system-view
[DeviceA] ptp profile 802.1AS
# Specify the OC clock node type
[DeviceA] ptp mode oc
# Create a PTP domain.
[DeviceA] ptp domain 0
# Enable PTP globally.
[DeviceA] ptp global enable
# Specify PTP for obtaining the time.
[DeviceA] clock protocol ptp
# Enable PTP on Twenty-FiveGigE 1/0/1.
[DeviceA] interface twenty-fivegige 1/0/1
[DeviceA-Twenty-FiveGigE1/0/1] ptp enable
```

```
[DeviceA-Twenty-FiveGigE1/0/1] quit
```

## 2. デバイスBを構成します。

```
# Specify the IEEE 802.1AS PTP profile.
```

```
<DeviceB> system-view
```

```
[DeviceB] ptp profile 802.1AS
```

```
# Specify the P2PTC clock node type.
```

```
[DeviceB] ptp mode p2ptc
```

```
# Create a PTP domain.
```

```
[DeviceB] ptp domain 0
```

```
# Enable PTP globally.
```

```
[DeviceB] ptp global enable
```

```
# Specify PTP for obtaining the time.
```

```
[DeviceB] clock protocol ptp
```

```
# Enable PTP on Twenty-FiveGigE 1/0/1.
```

```
[DeviceB] interface twenty-fivegige 1/0/1
```

```
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/1] ptp enable
```

```
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/1] quit
```

```
# Enable PTP on Twenty-FiveGigE 1/0/2.
```

```
[DeviceB] interface twenty-fivegige 1/0/2
```

```
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/2] ptp enable
```

```
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/2] quit
```

## 3. デバイスCを構成します。

```
# Specify the IEEE 1588 802.1AS PTP profile.
```

```
<DeviceC> system-view
```

```
[DeviceC] ptp profile 802.1AS
```

```
# Specify the OC clock node type.
```

```
[DeviceC] ptp mode oc
```

```
# Create a PTP domain.
```

```
[DeviceC] ptp domain 0
```

```
# Enable PTP globally.
```

```
[DeviceC] ptp global enable
```

```
# Specify PTP for obtaining the time.
```

```
[DeviceC] clock protocol ptp
```

```
# Enable PTP on Twenty-FiveGigE 1/0/1.
```

```
[DeviceC] interface twenty-fivegige 1/0/1
```

```
[DeviceC-Twenty-FiveGigE1/0/1] ptp enable
```

```
[DeviceC-Twenty-FiveGigE1/0/1] quit
```

## 設定の確認

ネットワークが安定したら、次のタスクを実行します。

- PTPクロック情報を表示するには、**display ptp clock**コマンドを使用します。
- すべてのPTPインターフェースの簡易PTP実行情報を表示するには、**display ptp interface brief**コマンドを使用します。

#デバイスAのPTPクロック情報を表示します。

```
[DeviceA] display ptp clock
```

```
PTP global state          : Enabled
```

```

PTP profile          : IEEE 802.1AS
PTP mode            : OC
Slave only          : No
Lock status         : Unlocked
Clock ID            : 000FE2-FFFE-FF0000
Clock type          : Local
Clock domain       : 0
Number of PTP ports : 1
Priority1           : 246
Priority2           : 248
Clock quality      :
  Class             : 248
  Accuracy          : 254
  Offset (log variance) : 16640
  Offset from master : 0 (ns)
  Mean path delay   : 0 (ns)
  Steps removed     : 0
  Local clock time  : Sun Jan 15 20:57:29 2019

```

#デバイスAのすべてのPTPインターフェースの簡単なPTP実行情報を表示します。

```
[DeviceA] display ptp interface brief
```

Name	InstID	State	Delay mechanism	Clock step	Asymmetry correction	WGE1/0/1
	0	Master	P2P	Two	0	

#デバイスBのPTPクロック情報を表示します。

```
[DeviceB] display ptp clock
```

```

PTP global state      : Enabled
PTP profile          : IEEE 802.1AS
PTP mode            : P2PTC
Slave only          : No
Lock status         : Unlocked
Clock ID            : 000FE2-FFFE-FF0001
Clock type          : Local
Clock domain       : 0
Number of PTP ports :
  Priority1         : 246
  Priority2         : 248
Clock quality      :
  Class             : 248
  Accuracy          : 254
  Offset (log variance) : 16640
  Offset from master : N/A
  Mean path delay   : N/A
  Steps removed     : N/A
  Local clock time  : Sun Jan 15 20:57:29 2019

```

#デバイスBのすべてのPTPインターフェースの簡単なPTP実行情報を表示します。

```
[DeviceB] display ptp interface brief
```

Name	InstID	State	Delay mechanism	Clock step	Asymmetry correction	WGE1/0/1
------	--------	-------	-----------------	------------	----------------------	----------

	0	N/A	P2P	Two	0
WGE1/0/2	0	N/A	P2P	Two	0

このコマンド出力は、デバイスAがGMとして選択され、デバイスAのTwenty-FiveGigE1/0/1がマスターポートであり、デバイスBがデバイスAと同期していることを示しています。

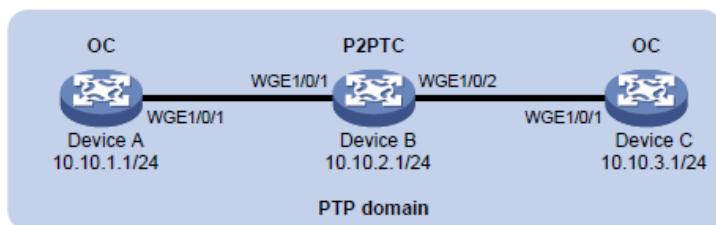
# 例:PTPの設定(SMPTE ST 2059-2、IPv4 UDPトランスポート、マルチキャスト送信)

## ネットワークの設定

図9に示すように、PTP(SMPTE ST 2059-2、IPv4 UDPトランスポート、マルチキャスト送信)を設定して、デバイスAとデバイスC間の時間同期を有効にします。

- デバイスA、デバイスB、およびデバイスCに対して、PTPメッセージのSMPTE ST 2059-2 PTPプロファイルとマルチキャストIPv4 UDPトランスポートを指定します。
- Device AとDevice CにはOCクロックノードタイプを指定し、Device BにはP2PTCクロックノードタイプを指定します。すべてのクロックノードは、BMCを介してGMを選択します。
- PTPドメイン内のすべてのクロックノードでピア遅延測定メカニズムを使用します。

図9 ネットワークダイアグラム



## 手順

### ❗重要:

SMPTE ST 2059-2 PTPプロファイルは、IEEE 802.3/イーサネットではなく、IPv4 UDPを介してPTPメッセージを転送します。このプロファイルは、マルチキャストとユニキャストの両方の転送モードをサポートします。

#### 1. デバイスAの構成:

```
# Specify the SMPTE ST 2059-2 PTP profile.
<DeviceA> system-view
[DeviceA] ptp profile st2059-2
# Specify the OC clock node type.
[DeviceA] ptp mode oc
# Create a PTP domain.
[DeviceA] ptp domain 0
# Enable PTP globally.
[DeviceB] ptp global enable
# Configure the source IP address for multicast PTP messages transmitted over IPv4 UDP.
[DeviceA] ptp source 10.10.1.1
# Specify PTP for obtaining the time.
[DeviceA] clock protocol ptp
# On Twenty-FiveGigE 1/0/1, specify the peer delay measurement mechanism and enable PTP.
[DeviceA] interface twenty-fivegige 1/0/1
```

```
[DeviceA-Twenty-FiveGigE1/0/1] ptp transport-protocol udp
[DeviceA-Twenty-FiveGigE1/0/1] ptp delay-mechanism p2p
[DeviceA-Twenty-FiveGigE1/0/1] ptp enable
[DeviceA-Twenty-FiveGigE1/0/1] quit
```

## 2. デバイスBを構成します。

```
<DeviceB> system-view
[DeviceB] ptp profile st2059-2
# Specify the P2PTC clock node type.
[DeviceB] ptp mode p2ptc
# Create a PTP domain.
[DeviceB] ptp domain 0
# Enable PTP globally.
[DeviceB] ptp global enable
# Configure the source IP address for multicast PTP messages transmitted over IPv4 UDP.
[DeviceB] ptp source 10.10.2.1
# Specify PTP for obtaining the time.
[DeviceB] clock protocol ptp
# Enable PTP on Twenty-FiveGigE 1/0/1.
[DeviceB] interface twenty-fivegige 1/0/1
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/1] ptp transport-protocol udp
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/1] ptp enable
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/1] quit
# Enable PTP on Twenty-FiveGigE 1/0/2.
[DeviceB] interface twenty-fivegige 1/0/2
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/2] ptp transport-protocol udp
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/2] ptp enable
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/2] quit
```

## 3. デバイスCを構成します。

```
# Specify the SMPTE ST 2059-2 PTP profile.
<DeviceC> system-view
[DeviceC] ptp profile st2059-2
# Specify the OC clock node type.
[DeviceC] ptp mode oc
# Create a PTP domain.
[DeviceC] ptp domain 0
# Enable PTP globally.
[DeviceC] ptp global enable
# Configure the source IP address for multicast PTP messages transmitted over IPv4 UDP.
[DeviceC] ptp source 10.10.3.1
# Specify PTP for obtaining the time.
[DeviceC] clock protocol ptp
# On Twenty-FiveGigE 1/0/1, specify the peer delay measurement mechanism and enable PTP.
[DeviceC] interface twenty-fivegige 1/0/1
[DeviceC-Twenty-FiveGigE1/0/1] ptp delay-mechanism p2p
[DeviceC-Twenty-FiveGigE1/0/1] ptp enable
[DeviceC-Twenty-FiveGigE1/0/1] quit
```

## 設定の確認

ネットワークが安定したら、次の作業を実行してPTPの設定を確認します。

- PTPクロック情報を表示するには、**display ptp clock**コマンドを使用します。
- すべてのPTPインターフェースの簡易PTP実行情報を表示するには、**display ptp interface brief**コマンドを使用します。

#デバイスAのPTPクロック情報を表示します。

```
[DeviceA] display ptp clock
PTP global state      : Enabled
PTP profile           : SMPTE ST 2059-2
PTP mode              : OC
Slave only            : No
Lock status           : Unlocked
Clock ID              : 000FE2-FFFE-FF0000
Clock type            : Local
Clock domain         : 0
Number of PTP ports :
  Priority1           : 128
  Priority2           : 128
Clock quality :
  Class               : 248
  Accuracy            : 254
  Offset (log variance) : 65535
Offset from master   : 106368539000 (ns)
Mean path delay      : 2791000 (ns)
Steps removed        : 1
Local clock time     : Sun Jan 15 20:57:29 2019
```

#デバイスAのすべてのPTPインターフェースの簡単なPTP実行情報を表示します。

```
[DeviceA] display ptp interface brief
Name      InstID      State      Delay mechanism  Clock step  Asymmetry correction  WGE1/0/1
          0          Master     P2P             Two         0
```

#デバイスB上のPTPクロック情報を表示します。

```
[DeviceB] display ptp clock
PTP global state      : Enabled
PTP profile           : SMPTE ST 2059-2
PTP mode              : P2PTC
Slave only            : No
Lock status           : Unlocked
Clock ID              : 000FE2-FFFE-FF0001
Clock type            : Local
Clock domain         : 0
Number of PTP ports : 2
  Priority1           : 128
  Priority2           : 128
Clock quality :
  Class               : 248
```

Accuracy : 254  
Offset (log variance) : 65535  
Offset from master : N/A  
Mean path delay : N/A  
Steps removed : N/A  
Local clock time : Sun Jan 15 20:57:29 2019

#デバイスBのすべてのPTPインターフェースの簡単なPTP実行情報を表示します。

[DeviceB] display ptp interface brief

Name	InstID	State	Delay mechanism	Clock step	Asymmetry correction	WGE1/0/1
	0	N/A	P2P	Two	0	
WGE1/0/2	0	N/A	P2P	Two	0	

この出力は、デバイスAがGMとして選定され、デバイスA上のTwenty-FiveGigE1/0/1が時間同期情報をマスターポートとしてダウンストリームに送信していることを示しています。

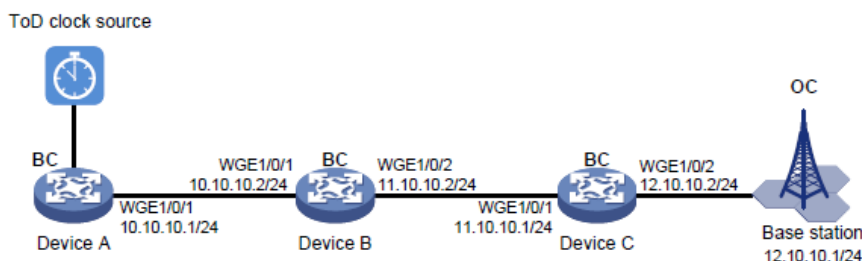
# 例:PTPの設定(SMPTE ST 2059-2、IPv4 UDPトランスポート、ユニキャスト送信)

## ネットワークの設定

図10に示すように、PTP(SMPTE ST 2059-2、IPv4 UDPトランスポート、ユニキャスト送信)を設定して、デバイスA、デバイスB、デバイスC、およびベースステーションがToDクロックソースと時間を同期できるようにします。

- デバイスA、デバイスB、およびデバイスCに対して、PTPメッセージのSMPTE ST 2059-2 PTPプロファイルとユニキャストIPv4 UDPトランスポートを指定します。
- デバイスA、デバイスB、デバイスC、およびベースステーションをPTPドメイン0に割り当てます。デバイスA、デバイスB、およびデバイスCのBCクロックノードタイプを指定します。
- デバイスAをToDクロックソースに接続し、デバイスCをベースステーションに接続します。
- PTPドメイン内のすべてのクロックノードで、デフォルトのRequest\_Response遅延測定メカニズムを使用します。

図10 ネットワークダイアグラム



## 手順

### ❗重要:

SMPTE ST 2059-2 PTPプロファイルは、PTPメッセージの伝送にIEEE 802.3/EthernetではなくIPv4 UDP伝送をサポートします。また、PTPメッセージのマルチキャスト伝送とユニキャスト伝送の両方をサポートします。

1. 図10に示すように、インターフェースにIPアドレスを割り当て、デバイスが相互に到達できることを確認します。(詳細は省略)
2. デバイスAの構成:  
このデバイスはToDインターフェースを備えていません。デバイスBまたはデバイスCとして使用できますが、デバイスAとして使用することはできません。  
# Specify the SMPTE ST 2059-2 PTP profile.  
<DeviceA> system-view  
[DeviceA] ptp profile st2059-2

```

# Specify the BC clock node type.
[DeviceA] ptp mode bc
# Create a PTP domain.
[DeviceA] ptp domain 0
# Enable PTP globally.
[DeviceA] ptp global enable
# Configure the device to receive ToD 0 clock signals and set the delay correction value to 1000 nanoseconds.
[DeviceA] ptp tod0 input delay 1000
# Set priority 1 to 0 for the ToD 0 clock.
[DeviceA] ptp priority clock-source tod0 priority1 0
# On Twenty-FiveGigE 1/0/1, configure the destination IP address for unicast PTP messages and enable PTP.
(The SMPTE ST 2059-2 PTP profile transports PTP messages over IPv4 UDP by default.)
[DeviceA] interface twenty-fivegige 1/0/1
[DeviceA-Twenty-FiveGigE1/0/1] ptp transport-protocol udp
[DeviceA-Twenty-FiveGigE1/0/1] ptp unicast-destination 10.10.10.2
[DeviceA-Twenty-FiveGigE1/0/1] ptp enable
[DeviceA-Twenty-FiveGigE1/0/1] quit

```

### 3. デバイスBを構成します。

```

# Specify the SMPTE ST 2059-2 PTP profile.
<DeviceB> system-view
[DeviceB] ptp profile st2059-2
# Specify the BC clock node type.
[DeviceB] ptp mode e2etc
# Create a PTP domain.
[DeviceB] ptp domain 0
# Enable PTP globally.
[DeviceB] ptp global enable
# Specify PTP for obtaining the time.
[DeviceA] clock protocol ptp
# On Twenty-FiveGigE 1/0/1, configure the destination IP address for unicast PTP messages and enable PTP.
(The SMPTE ST 2059-2 PTP profile transports PTP messages over IPv4 UDP by default.)
[DeviceB] interface twenty-fivegige 1/0/1
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/1] ptp unicast-destination 10.10.10.1
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/1] ptp enable
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/1] quit
# On Twenty-FiveGigE 1/0/2, configure the destination IP address for unicast PTP messages and enable PTP.
(The SMPTE ST 2059-2 PTP profile transports PTP messages over IPv4 UDP by default.)
[DeviceB] interface twenty-fivegige 1/0/2
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/2] ptp unicast-destination 11.10.10.1
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/2] ptp enable
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/2] quit

```

### 4. デバイスCを構成します。

```

# Specify the SMPTE ST 2059-2 PTP profile.
<DeviceC> system-view
[DeviceC] ptp profile st2059-2
# Specify the BC clock node type.
[DeviceC] ptp mode bc

```

```

# Create a PTP domain.
[DeviceC] ptp domain 0
# Enable PTP globally.
[DeviceC] ptp global enable
# Specify PTP for obtaining the time.
[DeviceC] clock protocol ptp
# On Twenty-FiveGigE 1/0/1, configure the destination IP address for unicast PTP messages and enable PTP.
[DeviceC] interface twenty-fivegige 1/0/1
[DeviceC-Twenty-FiveGigE1/0/1] ptp transport-protocol udp
[DeviceC-Twenty-FiveGigE1/0/1] ptp unicast-destination 11.10.10.2
[DeviceC-Twenty-FiveGigE1/0/1] ptp enable
[DeviceC-Twenty-FiveGigE1/0/1] quit
# On Twenty-FiveGigE 1/0/2, configure the destination IP address for unicast PTP messages and enable PTP.
(The SMPTE ST 2059-2 PTP profile transports PTP messages over IPv4 UDP by default.)
[DeviceC] interface twenty-fivegige 1/0/2
[DeviceC-Twenty-FiveGigE1/0/2] ptp unicast-destination 12.10.10.1
[DeviceC-Twenty-FiveGigE1/0/2] ptp enable
[DeviceC-Twenty-FiveGigE1/0/2] quit

```

5. ベースステーションを設定します。#PTPドメイン0を指定します。

#PTPメッセージのIPv4 UDPTransポートを指定します。

#ユニキャストPTPメッセージの宛先IPアドレスを12.10.10.2に設定します。

#Request\_Response遅延測定メカニズムを指定します。

詳しくは、ベースステーションの設定ガイドを参照してください。

## 設定の確認

ネットワークが安定したら、次の作業を実行してPTPの設定を確認します。

- PTPクロック情報を表示するには、**display ptp clock**コマンドを使用します。
- 簡単なPTP実行情報を表示するには、**display ptp interface brief**コマンドを使用します。

#デバイスAのPTPクロック情報を表示します。

```

[DeviceA] display ptp cloc
PTP global state      : Enabled
PTP profile           : SMPTE ST 2059-2
PTP mode              : BC
Slave only            : No
Lock status           : Unlocked
Clock ID              : 000FE2-FFFE-FF0000
Clock type            :
  ToD0 ToD direction : In
  ToD delay time     : 1000 (ns)
Clock domain         : 0
Number of PTP ports : 1
Priority1             : 0
Priority2             :
128 Clock quality   :

```

```

Class                : 6
Accuracy             : 32
Offset (log variance) : 65535
Offset from master : 0 (ns) Mean
path delay           : 0 (ns)
Steps removed        : 0
Local clock time     : Sun Jan 15 20:57:29 2019

```

#デバイスAの簡単なPTP実行情報を表示します。

[DeviceA] display ptp interface brief

Name	InstID	State	Delay mechanism	Clock step	Asymmetry correction	WGE1/0/1
	0	Master	E2E	Two	0	

#デバイスCのPTPクロック情報を表示します。

[DeviceC] display ptp cloc

```

PTP global state      : Enabled
PTP profile           : SMPTE ST 2059-2
PTP mode              : BC
Slave only            : No
Lock status           : Locked
Clock ID              : 000FE2-FFFE-FF0001
Clock type            : Local
Clock domain          : 0

```

Number of PTP ports : 2

Priority1 : 128

Priority2 : 128

Clock quality :

```

Class                : 248
Accuracy             : 254
Offset (log variance) : 65535
Offset from master   : 50 (ns)
Mean path delay      : 2780 (ns)
Steps removed        : 2

```

Local clock time : Sun Jan 15 20:57:29 2019

#デバイスCの簡単なPTP実行情報を表示します。

[DeviceC] display ptp interface brief

Name	InstID	State	Delay mechanism	Clock step	Asymmetry correction	WGE1/0/1
	0	Slave	E2E	Two	0	
WGE1/0/2	0	Master	E2E	Two	0	

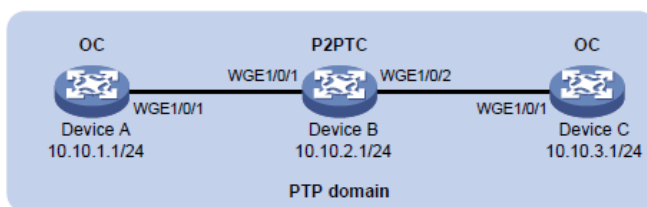
# 例:PTPの設定(AES67-2015、IPv4 UDPトランスポート、マルチキャスト送信)

## ネットワークの設定

図9に示すように、PTP(AES67-2015、IPv4 UDPトランスポート、マルチキャスト伝送)を設定して、デバイスAとデバイスCの間の時間同期を有効にします。

- デバイスA、デバイスB、およびデバイスCに対して、AES67-2015 PTPプロファイルとPTPメッセージのマルチキャストIPv4 UDPトランスポートを指定します。
- デバイスA、デバイスBおよびデバイスCを同じPTPドメインに割り当てます。デバイスAおよびデバイスCにはOCクロックノードタイプを指定し、デバイスBにはP2PTCクロックノードタイプを指定します。すべてのクロックノードはBMCを介してGMを選択します。
- PTPドメイン内のすべてのクロックノードでピア遅延測定メカニズムを使用します。

図11 ネットワーク図



## 手順

### ❗重要:

AES67-2015 PTPプロファイルは、IEEE 802.3/Ethernetではなく、IPv4 UDP上でPTPメッセージを送信します。このプロファイルは、マルチキャストとユニキャストの両方の伝送モードをサポートしています。

#### 1. デバイスAの構成:

```
# Specify the AES67-2015 PTP profile.
<DeviceA> system-view
[DeviceA] ptp profile aes67-2015
# Specify the OC clock node type.
[DeviceA] ptp mode oc
# Create a PTP domain.
[DeviceA] ptp domain 0
# Enable PTP globally.
[DeviceB] ptp global enable
# Configure the source IP address for multicast PTP messages transmitted over IPv4 UDP.
[DeviceA] ptp source 10.10.1.1
# Specify PTP for obtaining the time.
[DeviceA] clock protocol ptp
# On Twenty-FiveGigE 1/0/1, specify the peer delay measurement mechanism and enable PTP.
```

```
[DeviceA] interface twenty-fivegige 1/0/1
[DeviceA-Twenty-FiveGigE1/0/1] ptp transport-protocol udp
[DeviceA-Twenty-FiveGigE1/0/1] ptp delay-mechanism p2p
[DeviceA-Twenty-FiveGigE1/0/1] ptp enable
[DeviceA-Twenty-FiveGigE1/0/1] quit
```

## 2. デバイスBを構成します。

```
# Specify the AES67-2015 PTP profile.
<DeviceB> system-view
[DeviceB] ptp profile aes67-2015
# Specify the P2PTC clock node type.
[DeviceB] ptp mode p2ptc
# Create a PTP domain.
[DeviceB] ptp domain 0
# Enable PTP globally.
[DeviceB] ptp global enable
# Configure the source IP address for multicast PTP messages transmitted over IPv4 UDP.
[DeviceB] ptp source 10.10.2.1
# Specify PTP for obtaining the time.
[DeviceB] clock protocol ptp
# Enable PTP on Twenty-FiveGigE 1/0/1.
[DeviceB] interface twenty-fivegige 1/0/1
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/1] ptp transport-protocol udp
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/1] ptp enable
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/1] quit
# Enable PTP on Twenty-FiveGigE 1/0/2.
[DeviceB] interface twenty-fivegige 1/0/2
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/2] ptp transport-protocol udp
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/2] ptp enable
[DeviceB-Twenty-FiveGigE1/0/2] quit
```

## 3. デバイスCを構成します。

```
# Specify the AES67-2015 PTP profile.
<DeviceC> system-view
[DeviceC] ptp profile aes67-2015
# Specify the OC clock node type.
[DeviceC] ptp mode oc
# Create a PTP domain.
[DeviceC] ptp domain 0
# Enable PTP globally.
[DeviceC] ptp global enable
# Configure the source IP address for multicast PTP messages transmitted over IPv4 UDP.
[DeviceC] ptp source 10.10.3.1
# Specify PTP for obtaining the time.
[DeviceC] clock protocol ptp
# On Twenty-FiveGigE 1/0/1, specify the peer delay measurement mechanism and enable PTP.
[DeviceC] interface twenty-fivegige 1/0/1
[DeviceC-Twenty-FiveGigE1/0/1] ptp delay-mechanism p2p
[DeviceC-Twenty-FiveGigE1/0/1] ptp enable
```

[DeviceC-Twenty-FiveGigE1/0/1] quit

## 設定の確認

ネットワークが安定したら、次の作業を実行してPTPの設定を確認します。

- PTPクロック情報を表示するには、display ptp clockコマンドを使用します。
- すべてのPTPインターフェースの簡易PTP実行情報を表示するには、display ptp interface briefコマンドを使用します。

#デバイスAのPTPクロック情報を表示します。

```
[DeviceA] display ptp clock
```

```
PTP global state      : Enabled
PTP profile           : AES67-2015
PTP mode              : OC
Slave only            : No
Lock status           : Unlocked
Clock ID              : 000FE2-FFFE-FF0000
Clock type            : Local
Clock domain         : 0
Number of PTP ports  : 1
Priority1              : 128
Priority2              : 128
Clock quality        :
  Class                : 248
  Accuracy              : 254
  Offset (log variance) : 65535
Offset from master   : 106368539000 (ns)
Mean path delay      : 2791000 (ns)
Steps removed        : 1
Local clock time     : Sun Jan 15 20:57:29 2019
```

#デバイスAのすべてのPTPインターフェースの簡単なPTP実行情報を表示します。

```
[DeviceA] display ptp interface brief
```

Name	InstID	State	Delay mechanism	Clock step	Asymmetry correction	WGE1/0/1
	0	Master	P2P	Two	0	

#デバイスBのPTPクロック情報を表示します。

```
[DeviceB] display ptp clock
```

```
PTP global state      : Enabled
PTP profile           : AES67-2015
PTP mode              : P2PTC
Slave only            : No
Lock status           : Unlocked
Clock ID              : 000FE2-FFFE-FF0001
Clock type            : Local
Clock domain         : 0
Number of PTP ports  : 2
Priority1              : 128
Priority2              : 128
```

Clock quality :  
Class : 248  
Accuracy : 254  
Offset (log variance) : 65535  
Offset from master : N/A  
Mean path delay : N/A  
Steps removed : N/A  
Local clock time : Sun Jan 15 20:57:29 2019

#デバイスBのすべてのPTPインターフェースの簡単なPTP実行情報を表示します。

[DeviceB] display ptp interface brief

Name	InstID	State	Delay mechanism	Clock step	Asymmetry correction	WGE1/0/1
	0	N/A	P2P	Two	0	
WGE1/0/2	0	N/A	P2P	Two	0	

この出力は、デバイスAがGMとして選定され、デバイスA上のTwenty-FiveGigE1/0/1が時間同期情報をマスターポートとしてダウンストリームに送信していることを示しています。