



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 のライセンス要件, 4 ページ](#)
- [PTP の注意事項および制約事項, 4 ページ](#)
- [PTP のデフォルト設定, 4 ページ](#)
- [PTP の設定, 5 ページ](#)
- [PTP 設定の確認, 9 ページ](#)
- [PTP の設定例, 10 ページ](#)
- [その他の参考資料, 11 ページ](#)

PTP について

PTP は、IEEE 1588 で定義された、ネットワークに分散したノードの時刻同期プロトコルです。PTP を使用すると、分散したクロックを、イーサネット ネットワークを経由して、1 マイクロ秒以下の精度で同期させることができます。その他の PTP のハードウェア タイムスタンプ機能の用途としては、ERSPAN タイプ III ヘッダーにおいて、エッジ、集約、およびコア スイッチ間でのパケット遅延の計算に使われるタイムスタンプ情報が取得されています。

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 デバイス タイプ

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 クロックはグラントマスター 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 クロックはグラントマスター 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 (10MHz) アプリ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。

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

マスター/スレーブ階層が確立されると、クロックは次のように同期されます。

- マスターはスレーブに同期メッセージを送信し、送信された時刻を記録します。
- スレーブは同期メッセージを受信し、受信した時刻を記録します。すべての同期メッセージには、フォローアップメッセージがあります。したがって、同期メッセージの数は、フォローアップメッセージの数と同じである必要があります。
- スレーブはマスターに遅延要求メッセージを送信し、送信された時刻を記録します。
- マスターは遅延要求メッセージを受信し、受信した時刻を記録します。
- マスターはスレーブに遅延応答メッセージを送信します。遅延要求メッセージの数は、遅延応答メッセージの数と同じである必要があります。
- スレーブは、これらのタイムスタンプを使用して、クロックをマスターの時刻に調整します。

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がサポートされています。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 Series NX-OS High Availability and Redundancy Guide』を参照してください。

PTP のライセンス要件

製品	ライセンス要件
Cisco NX-OS	PTP にはライセンスは不要です。ライセンス パッケージに含まれていない機能は nx-os イメージにバンドルされており、無料で提供されます。Cisco NX-OS ライセンス方式の詳細については、『 <i>Cisco NX-OS Licensing Guide</i> 』を参照してください。

PTP の注意事項および制約事項

- PTP は境界クロック モードのみで動作します。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 はユーザデータグラムプロトコル (UDP) 上の転送をサポートします。イーサネット上の転送はサポートされません。
- PTP はマルチキャスト通信だけをサポートします。ネゴシエートされたユニキャスト通信はサポートされません。
- 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。
- すべての管理メッセージは PTP がイネーブルのポートに転送されます。管理メッセージの処理はサポートされていません。
- 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。
- PTP をポート チャネル メンバー ポートでイネーブルにできます。
- 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) を除く、すべての Cisco Nexus 9000 シリーズおよび 3164Q ハードウェアでサポートされます。

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 (Parameters)	デフォルト
PTP	ディセーブル

パラメータ (Parameters)	デフォルト
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
PTP 遅延要求間隔	0 ログ秒
PTP 同期間隔	-2 ログ秒
PTP VLAN	1

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 パラメータを設定できます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **[no] feature ptp**
3. **[no] ptp sourceip-address [vrfvrf]**
4. (任意) **[no] ptp domainnumber**
5. (任意) **[no] ptp priority1value**
6. (任意) **[no] ptp priority2value**
7. (任意) **show ptp brief**
8. (任意) **show ptp clock**
9. (任意) **show ptp parent**
10. (任意) **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例： switch# configure terminal 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	[no] feature ptp 例： 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。 (注) 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。
ステップ 3	[no] ptp sourceip-address [vrfvrf] 例： switch(config)# ptp source 10.10.10.1	すべての PTP パケットの送信元 IPv4 アドレスを設定します。
ステップ 4	[no] ptp domainnumber 例： switch(config)# ptp domain 1	(任意) このクロックで使用するドメイン番号を設定します。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。 <i>number</i> の範囲は 0 ~ 128 です。
ステップ 5	[no] ptp priority1value 例： switch(config)# ptp priority1 1	(任意) このクロックをアドバタイズするときに使用する <i>priority1</i> 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。 <i>value</i> の範囲は 0 ~ 255 です。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	<p>[no] ptp priority2value</p> <p>例： switch(config)# ptp priority2 1</p>	<p>(任意)</p> <p>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。</p> <p>value の範囲は 0 ~ 255 です。</p>
ステップ 7	<p>show ptp brief</p> <p>例： switch(config)# show ptp brief</p>	<p>(任意)</p> <p>PTP のステータスを表示します。</p>
ステップ 8	<p>show ptp clock</p> <p>例： switch(config)# show ptp clock</p>	<p>(任意)</p> <p>ローカル クロックのプロパティを表示します。</p>
ステップ 9	<p>show ptp parent</p> <p>例： switch(config)# show ptp parent</p>	<p>(任意)</p> <p>PTP の親のプロパティを表示します。</p>
ステップ 10	<p>copy running-config startup-config</p> <p>例： switch(config)# copy running-config startup-config</p>	<p>(任意)</p> <p>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。</p>

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。

はじめる前に

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。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface ethernetslot/port**
3. **[no] ptp**
4. (任意) **[no] ptp announce {intervallog-seconds | timeoutcount}**
5. (任意) **[no] ptp delay-request minimum intervallog-seconds**
6. (任意) **[no] ptp sync intervallog-seconds**
7. (任意) **[no] ptp vlanvlan-id**
8. (任意) **show ptp brief**
9. (任意) **show ptp port interfaceinterface slot/port**
10. (任意) **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure terminal 例： switch# configure terminal 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 ethernetslot/port 例： switch(config)# interface ethernet 2/1 switch(config-if)#	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 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 例： 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	[no] ptp announce {intervallog-seconds timeoutcount} 例： switch(config-if)# ptp announce interval 3	(任意) 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。 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。
ステップ 5	[no] ptp delay-request minimum intervallog-seconds 例： switch(config-if)# ptp delay-request minimum interval -1	(任意) 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。 ログ (-1) = 1 フレーム/秒として、範囲はログ (-1) ~ ログ (6) 秒です。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	[no] ptp sync interval <i>log-seconds</i> 例： switch(config-if)# ptp sync interval 1	(任意) 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。 範囲はログ (-6) ~ ログ (1) 秒です。
ステップ 7	[no] ptp vlan <i>vlan-id</i> 例： switch(config-if)# ptp vlan 1	(任意) 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。 指定できる範囲は 1 ~ 4094 です。
ステップ 8	show ptp brief 例： switch(config-if)# show ptp brief	(任意) PTP のステータスを表示します。
ステップ 9	show ptp port interface <i>interface slot/port</i> 例： switch(config-if)# show ptp port interface ethernet 2/1	(任意) PTP ポートのステータスを表示します。
ステップ 10	copy running-config startup-config 例： switch(config-if)# copy running-config startup-config	(任意) 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。

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 2: 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。

コマンド	目的
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 ethernetslot/port]	すべてのインターフェイスまたは指定され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 interfaceethernetslot/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。
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。

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 2/1
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 -1
switch(config-if)# ptp sync interval 1
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
```

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
ERSPAN	ERSPAN の設定

MIB

MIB	MIB のリンク
PTP に関連する MIB	サポートされている MIB を検索およびダウンロードするには、次の URL にアクセスしてください。 ftp://ftp.cisco.com/pub/mibs/supportlists/nexus9000/Nexus9000MIBSupportList.html

