



IEEE 1588v2 PTP のサポート

IEEE 1588v2 Precision Time Protocol (PTP) は、ネットワーク内のノード間でクロックを同期するためのパケットベース双方向メッセージ交換プロトコルです。これにより、ネットワークでの正確な時刻配信が可能になります。このマニュアルでは、ASR 1002-X ルータで IEEE 1588v2 PTP を設定する方法について説明します。

- [IEEE 1588v2 PTP の制約事項 \(1 ページ\)](#)
- [IEEE 1588v2 PTP について \(1 ページ\)](#)
- [IEEE 1588v2 PTP の設定 \(10 ページ\)](#)
- [その他の参考資料 \(22 ページ\)](#)
- [IEEE 1588v2 PTP サポートの機能情報 \(23 ページ\)](#)

IEEE 1588v2 PTP の制約事項

IEEE 1588v2 PTP の設定に関する制約事項は次のとおりです。

- IPv4 ユニキャストモードはサポートしますが、マルチキャストモードはサポートしません。
- Dot1q、Q-in-Q、およびポートチャネルインターフェイスはサポートしません。
- プライマリ PTP は、最大 32 のセカンダリ PTP のみをサポートします。
- PTP 境界クロックは、ユニキャスト ネゴシエーションモードでのみサポートされます。
- IPv6 およびマルチプロトコル ラベル スイッチング (MPLS) カプセル化は、Cisco ASR 1002-X ルータを介した PTP パケット転送ではサポートされていません。
- 1588v2 セッションから回復された時刻は、システムクロックと同期しません。
- GPS インターフェイスは、クロックリカバリにのみ使用できます。GPS インターフェイスでシステムクロックを送信することはできません。

IEEE 1588v2 PTP について

IEEE 1588v2 PTP は、階層型プライマリ/セカンダリアーキテクチャでローカルクロックをプライマリ基準クロックと同期させるための、パケットベース双方向メッセージ交換プロトコルです。この同期は、プライマリ基準クロックとセカンダリクロック間のセッションで送受信され

るパケットによって実現されます。IEEE 1588v2 PTP は、ネットワークおよびローカルクロック コンピューティング リソースをほとんど使用せずに、サブマイクロ秒の範囲でシステム全体の同期精度をサポートします。

以下のセクションでは、IEEE 1588v2 PTP の理解を深めるために使用される用語について説明します。

PTP クロック

PTP は、クロックタイプの階層を使用して、送信元と、ネットワーク全体に分散された多数の PTP クライアントの間で、正確なタイミングと同期が維持されるようにします。PTP プロトコルを使用して相互に同期するものの、別のドメインの PTP クロックと必ずしも同期されていない PTP クロックの論理グループは、PTP ドメインと呼ばれます。

PTP クロックには、通常クロック、境界クロック、およびトランスペアレントクロックの 3 つのタイプがあります。

- **Ordinary clock** : このクロックタイプは、ドメイン内に 1 つの PTP ポートを持ち、ドメインで使用されるタイムスケールを維持します。これは時刻のソースとして機能する（つまりプライマリになる）場合もあれば、下位のクロックになって別のクロックに同期する場合があります。アプリケーションまたはエンドデバイスに時間情報を提供します。
- **Boundary clock** : このクロックタイプは、ドメイン内に複数の PTP ポートを持ち、ドメインで使用されるタイムスケールを維持します。これは時刻のソースとして機能する、つまりプライマリになる場合もあれば、下位のクロックになって別のクロックに同期する場合があります。境界クロック（つまりセカンダリ）には 1 つのスレーブポートがあり、そのポートからプライマリポートにタイミングを転送します。
- **Transparent clock** : このクロックタイプは、PTP イベントメッセージがデバイスを通過するのにかかる時間を測定し、PTP イベントメッセージを受信するクロックにその情報を提供するデバイスです。

{start cross reference} 表 13-1 {end cross reference} に、Cisco ASR 1000 プラットフォームの 1588v2 PTP サポートマトリックスを示します。

表 1: Cisco ASR 1000 プラットフォームの 1588v2 PTP サポートマトリックス

プラットフォーム/PTP クロックモード	通常クロック	境界クロック	透過クロック	ハイブリッドクロック
ASR1002X	対応	対応	非対応	非対応

PTP 対応ネットワークのコンポーネント

PTP 対応データネットワークの 3 つの主要コンポーネントは、プライマリ基準、PTP クライアント、および境界クロックとして機能する PTP 対応ルータです。

- **Primary Reference** : IEEE1588v2 PTP ネットワークには、正確な時刻源を提供するためのプライマリ基準が必要です。プライマリ基準の正確な時刻源を取得する最も経済的な方法

は、全地球測位システム（GPS）を使用することです。このシステムでは +/- 100 ナノ秒（ns）の精度が提供されるためです。まず、PTPプライマリ基準の組み込みGPS受信機がGPSタイミング情報をPTP時間情報（通常は協定世界時（UTC））に変換し、次いでUTC時間をすべてのPTPクライアントに配信します。

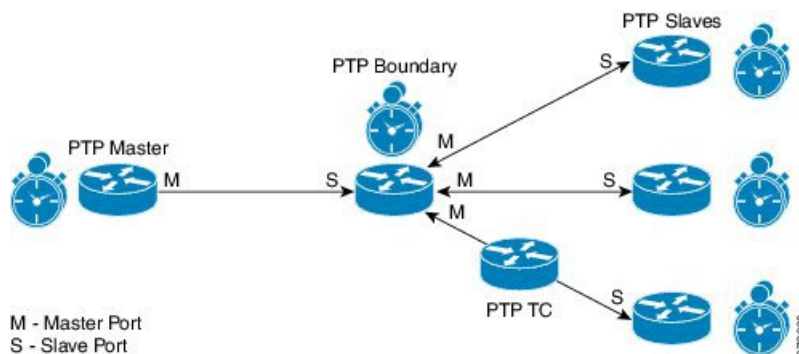
- **PTP client** : サーバー、ネットワークモニタリングデバイス、パフォーマンス分析デバイス、またはPTPによって提供される正確なタイミング情報を使用するその他のデバイスに、PTPクライアントをインストールする必要があります。ほとんどの場合、これは通常クロックです。PTPクライアントには、純粋なソフトウェアPTPクライアントとハードウェアアシスタントPTPクライアントの2種類があります。
- **PTP boundary clock** : PTPプライマリとPTPセカンダリの間にあるルータは、PTP境界クロックルータの役割を果たすことができます。2つのインターフェイスがあり、1つはPTPプライマリ側、もう1つはPTPセカンダリ側になります。境界クロックルータは、PTPプライマリルータ側のインターフェイスではセカンダリとして機能し、PTPセカンダリルータ側のインターフェイスではプライマリとして動作します。PTP境界クロックルータは、PTPプライマリルータとPTPセカンダリルータ間の距離が遠い場合にタイミング遅延を最小限に抑えるために導入されます。



- (注) PTPプライマリとセカンダリの間の中間ノードは、PTP対応またはトランスペアレントクロックノードである必要があります。

次の図に、PTP対応デバイスの機能を示します。

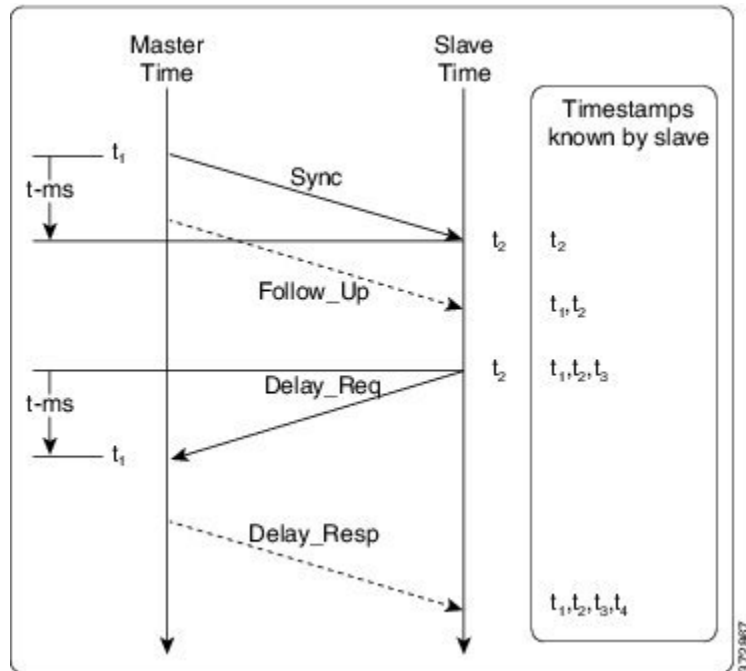
図 1: PTP対応デバイスの 372860.eps 機能



クロック同期プロセス

クロック同期は、図に示すように、プライマリクロックとセカンダリクロック間で交換される一連のメッセージによって実現されます。

図 2: クロック同期プロセス



プライマリとセカンダリのクロック階層が確立されると、クロック同期プロセスが開始されます。メッセージ交換は次の順序で行われます。

1. プライマリクロックが同期メッセージを送信します。同期メッセージがプライマリから送信される時刻には、 t_{1} というタイムスタンプが付けられます。
2. セカンダリクロックは同期メッセージを受信し、 t_{2} というタイムスタンプが付けられます。
3. セカンダリは Delay_Req メッセージを送信します。このメッセージには、セカンダリから送信されるときに t_{3} というタイムスタンプが付けられ、プライマリを受信すると t_{4} というタイムスタンプが付けられます。
4. プライマリは、タイムスタンプ t_{4} を含む Delay_Resp メッセージで応答します。

クロックオフセットは、プライマリクロックとセカンダリクロックの間の差であり、次のように計算されます。

$$\text{Offset} = t_2 - t_1 - \text{meanPathDelay}$$

IEEE1588 では、プライマリクロックとセカンダリクロックの間のパス遅延が対称と見なされるため、平均パス遅延は次のように計算されます。

$$\text{meanPathDelay} = ((t_2 - t_1) + (t_4 - t_3)) / 2$$

PTP メッセージ

すべての PTP 通信は、メッセージ交換によって実行されます。IEEE1588v2 で定義されている 2 つのメッセージセットは、一般メッセージとイベントメッセージです。

- **General messages** : これらのメッセージは正確なタイムスタンプを必要とせず、Announce、Follow_Up、Delay_Resp、Pdelay_Resp_Follow_Up、Management、および Signaling に分類されます。
- **Event messages** : これらのメッセージは正確なタイムスタンプを必要としており、Sync、Delay_Req、Pdelay_Req、および Pdelay_Resp に分類されます。

PTP クロッキングモード

Cisco ASR 1002-X ルータでサポートされる PTP クロッキングモードは次のとおりです。

- **Unicast Mode** : ユニキャストモードでは、プライマリはセカンダリのユニキャスト IP アドレスのセカンダリに Sync または Delay_Resp メッセージを送信し、セカンダリはプライマリのユニキャスト IP アドレスのプライマリに Delay_Req メッセージを送信します。
- **Unicast Negotiation Mode** : ユニキャスト ネゴシエーションモードでは、セカンダリがネゴシエーションメッセージをプライマリに送信するまで、プライマリはセカンダリを認識しません。ユニキャストネゴシエーションモードは、1つのプライマリに複数のセカンダリを設定できるため、拡張性に優れています。

PTP の精度

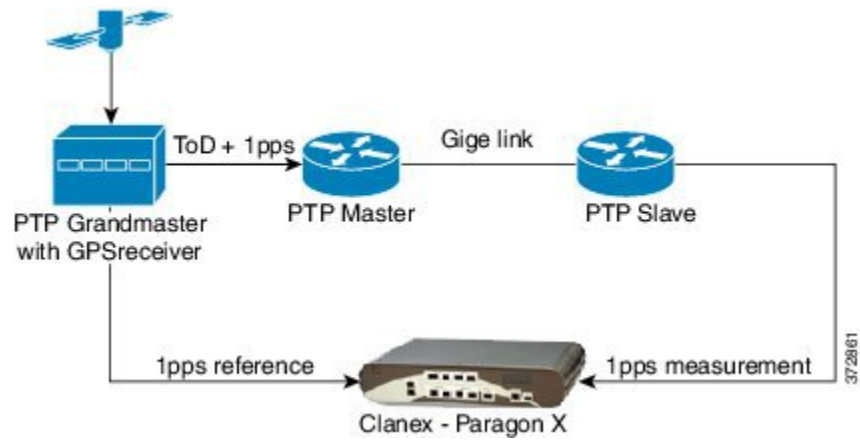
精度は、イーサネットポートでの PTP 導入の重要な要素です。パケットネットワークの場合、パケット遅延変動 (PDV) は、PTP クロックの精度に影響を与える主要な要因の 1 つです。Cisco ASR 1002-X ルータは、PTP パケットのハードウェアスタンプや特別な高プライオリティキューなどの高度なハードウェアおよびソフトウェア機能を使用して、ネットワークの PDV を処理できます。拡張可能な導入シナリオでは、約 300 ナノ秒の精度を実現できます。

結果をクロスチェックして検証する目的で同じトポロジで使用される 2 つの方法は次のとおりです。

- セカンダリ PTP を検証するための One-pulse-per-second (1PPS)。
- PDV を検証するための最大時間間隔エラー (MTIE) と時間偏差 (TDEV)。

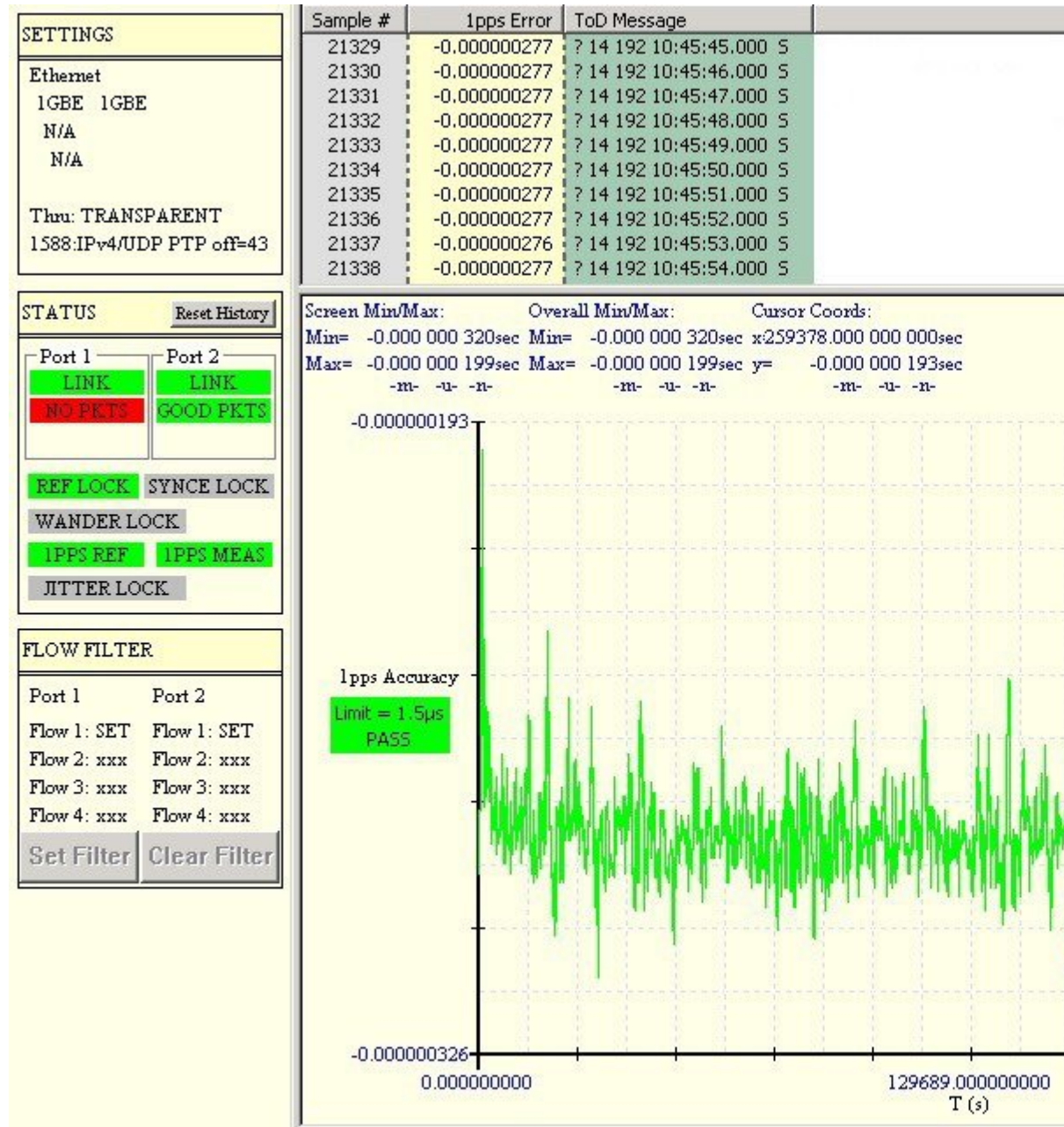
検証トポロジには、GPS 受信機を使用したプライマリ基準、Cisco ASR 1002-X ルータ、1PPS 出力を使用した PTP ハードウェアセカンダリ基準クロック、および測定用のテスト機器が含まれます。

図 3: 1PPS 精度測定



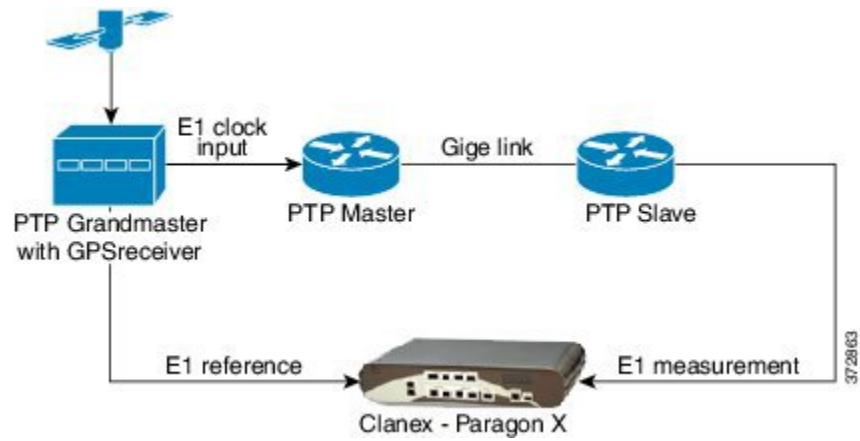
次の図は、図に示されたトポロジに従ってテスト機器を使用して測定した PPS の精度と時刻を示しています。検出された平均 PPS 精度値は 250 ナノ秒です。

図 4: PPS 精度を示すグラフ



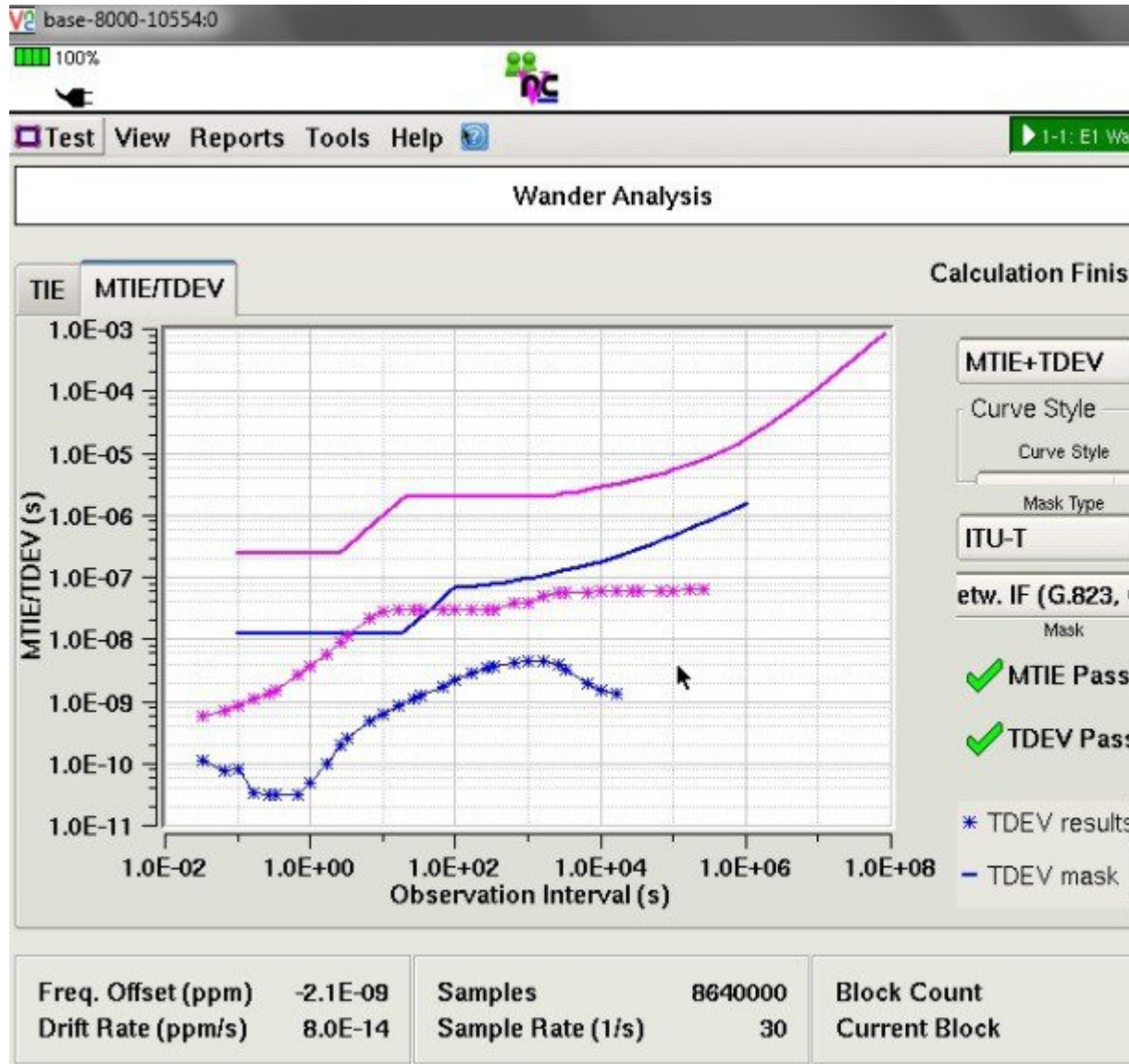
「{start cross reference}図 13-5{end cross reference}」は、GPS 受信機を使用したプライマリ基準、Cisco ASR 1002-X ルータ、PTP ハードウェアセカンダリ基準クロック、および MTIE および TDEV 測定用のテスト機器を含むトポロジを示しています。

図 5: MTIE 測定および TDEV 測定



「[図 13-6](#)」は、PDV を検証するための MTIE 測定および TDEV 測定を含むグラフを示しています。

図 6: MTIE 測定および TDEV 測定を示すグラフ



IEEE 1588v2 PTP のサポート

IEEE 1588v2 PTP は、Cisco ASR 1002-X ルータで次の機能をサポートします。

- 2 ステップの通常クロックと境界クロック。
- 300 ナノ秒未満の精度を実現するハードウェアアシスタント PTP の導入。
- すべての物理オンボード ギガビット イーサネット インターフェイスでの PTP 運用。
- 2 ステップクロックモードでの組み込みギガビット イーサネット リンクのサポート。

IEEE 1588v2 PTP の設定

Cisco ASR 1002-X ルータで IEEE 1588v2 PTP 機能を設定するには、次の手順を実行します。

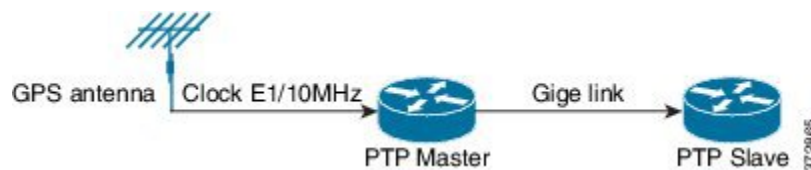
入出力ネットワーククロッキングの設定

プライマリ PTP を設定する前に、GPS デバイスからの安定した入力クロックソースを設定することを推奨します。GPS デバイスは PTP プライマリ基準として機能します。また、Cisco ASR 1002-X ルータの BITS または 10 MHz ポートをネットワーククロックの入力または出力に使用できます。Cisco ASR 1002-X ルータでネットワーククロッキングを設定するには、次のタスクを実行します。

通常クロックの設定

Cisco ASR 1002-X ルータを通常クロックモードでプライマリまたはセカンダリとして設定できます。

図 7: GPS デバイスをプライマリ基準とする通常クロックシナリオ



通常クロックをプライマリまたはセカンダリとして設定するには、次のタスクを実行します。

プライマリ PTP としての通常クロックの設定

このセクションでは、通常クロックをプライマリ PTP として設定する方法について説明します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **ptp clock ordinary domain *domain_number***
3. **clock-port *name* master**
4. **transport ipv4 unicast interface {GigabitEthernet | Loopback} *interface-number* [negotiation]**
5. **clock destination *ip-address***
6. **sync interval *interval***
7. **end**

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： Router# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	ptp clock ordinary domain domain_number 例： Router(config)# ptp clock ordinary domain 0	PTP クロックを作成し、クロックモードを指定します。
ステップ 3	clock-port name master 例： Router(config-ptp-clk)# clock-port MASTER master	PTP ポートのクロッキングモードを指定し、クロックポート コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	transport ipv4 unicast interface {GigabitEthernet Loopback} interface-number [negotiation] 例： Router(config-ptp-port)# transport ipv4 unicast interface Loopback11 negotiation	PTP クロックポートがタイミングパケットの交換のため使用する IP バージョン、伝送モード、およびインターフェイスを指定します。 negotiation キーワードは、関係を確立する前にセカンダリクロックとプライマリクロックがネゴシエーションメッセージを交換するユニキャスト ネゴシエーションモードを指定します。 (注) ループバック インターフェイス タイプのみがサポートされます。
ステップ 5	clock destination ip-address 例： Router(config-ptp-port)# clock destination 20.20.20.20	PTP クロック接続先の IP アドレスを指定します。 クロックポートがユニキャストネゴシエーションでプライマリモードに設定されている場合、デバイスはネゴシエーションを使用して PTP スレーブデバイスの IP アドレスを決定するため、このコマンドを使用する必要はありません。
ステップ 6	sync interval interval 例： Router(config-ptp-port)# sync interval -4	(オプション) PTP 同期メッセージの送信に使用されるインターバルを指定します。 デフォルト値は -5 です。
ステップ 7	end 例：	グローバル コンフィギュレーション モードを終了します。

例

	コマンドまたはアクション	目的
	例 : Router(config-ptp-port) # end	

例

次に、通常クロックをプライマリ PTP として設定する例を示します。

```
Router# configure terminal
Router(config)# ptp clock ordinary domain 0
Router(config-ptp-clk)# clock-port MASTER master
Router(config-ptp-port)# transport ipv4 unicast interface
Loopback11
negotiation
Router(config-ptp-port)# clock destination
20.20.20.20
Router(config-ptp-port)# Sync interval

-4
Router(config-ptp-port)# end
```

セカンダリ PTP としての通常クロックの設定

このセクションでは、通常クロックをセカンダリ PTP として設定する方法について説明します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **ptp clock ordinary domain domain_number**
3. **clock-port name slave**
4. **transport ipv4 unicast interface {GigabitEthernet | Loopback} interface-number [negotiation]**
5. **clock source ip-address**
6. **end**

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 : Router# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	ptp clock ordinary domain domain_number 例 : Router(config)# ptp clock ordinary domain 0	PTP クロックを作成し、クロックモードを指定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	<p>clock-port name slave</p> <p>例 :</p> <pre>Router(config-ptp-clk)# clock-port SLAVE slave</pre>	PTP ポートのクロッキングモードを指定し、クロックポート コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	<p>transport ipv4 unicast interface {GigabitEthernet Loopback} interface-number [negotiation]</p> <p>例 :</p> <pre>Router(config-ptp-port)# transport ipv4 unicast interface Loopback22 negotiation</pre>	<p>PTP クロックポートがタイミングパケットの交換のため使用する IP バージョン、伝送モード、およびインターフェイスを指定します。</p> <p>negotiation キーワードは、関係を確立する前にセカンダリクロックとプライマリクロックがネゴシエーションメッセージを交換するユニキャストネゴシエーションモードを指定します。</p> <p>(注) ループバック インターフェイス タイプのみがサポートされます。</p>
ステップ 5	<p>clock source ip-address</p> <p>例 :</p> <pre>Router(config-ptp-port)# clock source 10.10.10.10</pre>	<p>プライマリ PTP クロックの送信元 IP アドレスを指定します。</p> <p>(注) 指定できるプライマリクロック IP アドレスは1つのみです。優先順位ベースのクロックソースの選択はサポートされていません。</p>
ステップ 6	<p>end</p> <p>例 :</p> <pre>Router(config-ptp-port)# end</pre>	グローバル コンフィギュレーション モードを終了します。

例

次に、通常クロックをセカンダリ PTP として設定する例を示します。

```
Router# configure terminal
Router(config)# ptp clock ordinary domain 0
Router(config-ptp-clk)# clock-port SLAVE master
Router(config-ptp-port)# transport ipv4 unicast interface
Loopback22
negotiation
Router(config-ptp-port)# clock source
10.10.10.10
Router(config-ptp-port)# end
```

境界クロックの設定

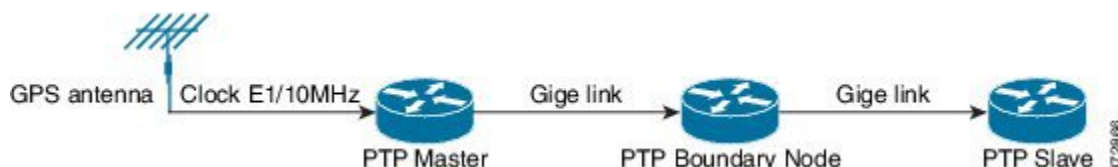
通常クロックモードでプライマリ PTP とセカンダリ PTP を設定するのと同じ方法で、図に示すように、境界クロックトポロジでプライマリ PTP とセカンダリ PTP を設定できます。この

セクションでは、境界クロックモードで Cisco ASR 1002-X ルータを設定する方法について説明します。



(注) 現在、境界クロックはユニキャスト ネゴシエーション モードのみをサポートしています。

図 8: PTP 境界クロックのシナリオ



手順の概要

1. **configure terminal**
2. **ptp clock boundary domain domain_number**
3. **clock-port name slave**
4. **transport ipv4 unicast interface {GigabitEthernet | Loopback} interface-number [negotiation]**
5. **clock source ip-address**
6. **exit**
7. **clock-port name master**
8. **transport ipv4 unicast interface {GigabitEthernet | Loopback} interface-number [negotiation]**
9. **end**

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 : Router# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	ptp clock boundary domain domain_number 例 : Router(config)# ptp clock boundary domain 0	PTP クロックを作成し、クロックモードを指定します。
ステップ 3	clock-port name slave 例 : Router(config-ptp-clk)# clock-port SLAVE slave	PTP ポートのクロッキングモードを指定し、クロック ポート コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	transport ipv4 unicast interface {GigabitEthernet Loopback} interface-number [negotiation] 例 : <pre>Router(config-ptp-port)# transport ipv4 unicast interface Loopback11 negotiation</pre>	PTP クロックポートがタイミングパケットの交換のため使用する IP バージョン、伝送モード、およびインターフェイスを指定します。 negotiation キーワードは、関係を確立する前にセカンダリクロックとプライマリクロックがネゴシエーションメッセージを交換するユニキャストネゴシエーションモードを指定します。 (注) ループバック インターフェイス タイプのみがサポートされます。
ステップ 5	clock source ip-address 例 : <pre>Router(config-ptp-port)# clock source 10.10.10.10</pre>	PTP マスタークロックの送信元 IP アドレスを指定します。 (注) 指定できるプライマリクロック IP アドレスは 1 つのみです。優先順位ベースのクロックソースの選択はサポートされていません。
ステップ 6	exit 例 : <pre>Router(config-ptp-port)# exit</pre>	ポート コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 7	clock-port name master 例 : <pre>Router(config-ptp-clk)# clock-port MASTER master</pre>	PTP ポートのクロッキングモードを指定し、クロックポート コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 8	transport ipv4 unicast interface {GigabitEthernet Loopback} interface-number [negotiation] 例 : <pre>Router(config-ptp-port)# transport ipv4 unicast interface Loopback10 negotiation</pre>	PTP クロックポートがタイミングパケットの交換のため使用する IP バージョン、伝送モード、およびインターフェイスを指定します。 negotiation キーワードは、関係を確立する前にセカンダリクロックとプライマリクロックがネゴシエーションメッセージを交換するユニキャストネゴシエーションモードを指定します。 (注) ループバック インターフェイス タイプのみがサポートされます。
ステップ 9	end 例 : 例 :	グローバル コンフィギュレーション モードを終了します。

	コマンドまたはアクション	目的
	Router (config-ptp-port) # end	

例

次に、境界クロックを設定する例を示します。

```
Router# configure terminal
Router(config)# ptp clock ordinary domain 0
Router(config-ptp-clk)# clock-port SLAVE slave
Router(config-ptp-port)# transport ipv4 unicast interface
Loopback11
negotiation
Router(config-ptp-port)# clock source
10.10.10.10
Router(config-ptp-port)# exit
Router(config-ptp-clk)# clock-port MASTER master
Router(config-ptp-port)# transport ipv4 unicast interface
Loopback10
negotiation
Router(config-ptp-port)# end
```

時刻の設定

Cisco ASR 1002-X ルータは、ルータの時刻および 1PPS 入出力インターフェイスを使用して、GPS 受信機などの外部デバイスと時刻および 1PPS 入力を交換できます。

Cisco ASR 1002-X ルータで時刻 (ToD) メッセージを設定するには、次のタスクを実行します。

時刻メッセージ入力の設定

このセクションでは、時刻メッセージ入力の設定方法について説明します。



(注) プライマリ PTP クロックポートでのみ時刻入力を設定できます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. ptp clock ordinary domain domain_number
3. **tod {R0 | R1} {cisco | ntp}**
4. **input [1pps] { R0 | R1 }**
5. clock-port name master
6. **transport ipv4 unicast interface {GigabitEthernet | Loopback} interface-number [negotiation]**
7. **clock destination ip-address**
8. **end**

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： Router# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	ptp clock ordinary domain domain_number 例： Router(config)# ptp clock ordinary domain 0	PTP クロックを作成し、クロックモードを指定します。
ステップ 3	tod {R0 R1} {cisco ntp} 例： 例： Router(config-ptp-clk) # tod R0 ntp	1PPS または BITS インターフェイスで使用される時刻メッセージ形式を設定します。 (注) 現在、R0 1PPS ポートのみがサポートされています。R1 は無効です。また、ntp モードのみがサポートされており、cisco モードはサポートされていません。
ステップ 4	input [1pps] { R0 R1 } 例： Router(config-ptp-clk) # input 1pps R0	1.544 MHz、2.048 MHz、または 10 MHz タイミング インターフェイスを使用した PTP 入力クロッキング、または 1PPS または RS-422 インターフェイスを使用したフェーズを有効にします。 (注) 現在、R0 1PPS ポートのみがサポートされています。R1 は無効です。
ステップ 5	clock-port name master 例： Router(config-ptp-clk) # clock-port MASTER master	PTP ポートのクロッキングモードを指定し、クロック ポート コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 6	transport ipv4 unicast interface {GigabitEthernet Loopback} interface-number [negotiation] 例： Router(config-ptp-port) # transport ipv4 unicast interface Loopback11 negotiation	PTP クロックポートがタイミングパケットの交換のため使用する IP バージョン、伝送モード、およびインターフェイスを指定します。 negotiation キーワードは、関係を確立する前にセカンダリクロックとプライマリクロックがネゴシエーションメッセージを交換するユニキャストネゴシエーションモードを指定します。 (注) ループバック インターフェイス タイプのみがサポートされます。
ステップ 7	clock destination ip-address 例：	PTP クロック接続先の IP アドレスを指定します。

	コマンドまたはアクション	目的
	Router(config-ptp-port)# clock destination 20.20.20.20	クロックポートがユニキャストネゴシエーションでプライマリモードに設定されている場合、デバイスはネゴシエーションを使用してセカンダリ PTP デバイスの IP アドレスを決定するため、このコマンドを使用する必要はありません。
ステップ 8	end 例： Router(config-ptp-port)# end	グローバル コンフィギュレーション モードを終了します。

次のタスク

例

次に、時刻メッセージ入力を設定する例を示します。

```
Router# configure terminal
Router(config)# ptp clock ordinary domain 0
Router(config-ptp-clk)# tod R0 ntp
Router(config-ptp-clk)# input
1pps R0
Router(config-ptp-clk)# clock-port MASTER master
Router(config-ptp-port)# transport ipv4 unicast interface
Loopback11
negotiation
Router(config-ptp-port)# clock destination
20.20.20.20

Router(config-ptp-port)# end
```

時刻メッセージ出力の設定

このセクションでは、時刻メッセージ出力の設定方法について説明します。



(注) 時刻の出力は、セカンダリ PTP クロックポートでのみ設定できます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. ptp clock ordinary domain domain_number
3. **tod {R0 | R1} {cisco | ntp}**
4. **output [1pps] { R0 | R1 }**
5. clock-port name slave
6. **transport ipv4 unicast interface {GigabitEthernet | Loopback} interface-number [negotiation]**
7. **clock source ip-address**
8. **end**

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 : Router# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	ptp clock ordinary domain domain_number 例 : Router(config)# ptp clock ordinary domain 0	PTP クロックを作成し、クロックモードを指定します。
ステップ 3	tod {R0 R1} {cisco ntp} 例 : 例 : Router(config-ptp-clk) # tod R0 ntp	1PPS または BITS インターフェイスで使用される時刻メッセージ形式を設定します。 (注) 現在、R0 1PPS ポートのみがサポートされています。R1 は無効です。また、ntp モードのみがサポートされており、cisco モードはサポートされていません。
ステップ 4	output [1pps] { R0 R1 } 例 : Router(config-ptp-clk) # output R0 ntp	1PPS インターフェイスを使用した時刻メッセージの出力を有効にします。 (注) 現在、R0 1PPS ポートのみがサポートされています。R1 は無効です。
ステップ 5	clock-port name slave 例 : Router(config-ptp-clk) # clock-port SLAVE slave	PTP ポートのクロッキングモードを指定し、クロック ポート コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 6	transport ipv4 unicast interface {GigabitEthernet Loopback} interface-number [negotiation] 例 : Router(config-ptp-port) # transport ipv4 unicast interface Loopback11 negotiation	PTP クロックポートがタイミングパケットの交換のため使用する IP バージョン、伝送モード、およびインターフェイスを指定します。 negotiation キーワードは、関係を確立する前にセカンダリクロックとプライマリクロックがネゴシエーションメッセージを交換するユニキャストネゴシエーションモードを指定します。 (注) ループバック インターフェイス タイプのみがサポートされます。
ステップ 7	clock source ip-address 例 :	PTP マスタークロックの送信元 IP アドレスを指定します。

	コマンドまたはアクション	目的
	Router(config-ptp-port)# clock source 10.10.10.10	(注) 指定できるプライマリクロック IP アドレスは1つのみです。優先順位ベースのクロックソースの選択はサポートされていません。
ステップ 8	end 例 : 例 : Router(config-ptp-port)# end	グローバル コンフィギュレーション モードを終了します。

次のタスク

例

次に、時刻メッセージ出力を設定する例を示します。

```
Router# configure terminal
Router(config)# ptp clock ordinary domain 0
Router(config-ptp-clk)# tod R0 ntp
Router(config-ptp-clk)# output
lpps R0
Router(config-ptp-clk)# clock-port MASTER master
Router(config-ptp-port)# transport ipv4 unicast interface
Loopback11
negotiation
Router(config-ptp-port)# clock source
10.10.10.10
Router(config-ptp-port)# end
```

Cisco ASR 1002-X ルータでの IEEE 1588v2 PTP の設定例

次に、Cisco ASR 1002-X ルータで IEEE 1588v2 PTP を設定する例を示します。

Unicast Negotiation Mode

Master Clock

```
ptp clock ordinary domain 1
tod R0 ntp
input lpps R0
clock-port MASTER master
transport ipv4 unicast interface loopback 0 negotiation
```

Slave clock

```
ptp clock ordinary domain 1
tod R0 ntp
output lpps R0
clock-port SLAVE slave
transport ipv4 unicast interface loopback 0 negotiation
clock source 10.1.1.1
```

Boundary clock

```
ptp clock boundary domain 1
```

```

clock-port SLAVE slave
transport ipv4 unicast interface loopback 0 negotiation
clock source 10.1.1.1
clock-port MASTER master
transport ipv4 unicast interface loopback 1 negotiation

```

Unicast Mode

Master Clock

```

ptp clock ordinary domain 1
tod R0 ntp
input 1pps R0
clock-port MASTER master
transport ipv4 unicast interface loopback 0
clock destination 20.1.1.1

```

Slave clock

```

ptp clock ordinary domain 1
tod R0 ntp
output 1pps R0
clock-port SLAVE slave
transport ipv4 unicast interface loopback 0
clock source 10.1.1.1

```

IEEE 1588v2 PTP 設定の検証

IEEE 1588v2 PTP 設定を検証するには、次のコマンドを使用します。

- 出力を表示するには、**show ptp clock running domain 0** コマンドを使用します。

```
Router# show ptp clock running domain 0
```

On the MASTER:

```

                PTP Ordinary Clock [Domain 0]
          State      Ports      Pkts sent      Pkts rcvd      Redundancy Mode
          FREQ_LOCKED  1          31522149      10401171      Hot standby

                PORT SUMMARY

Name Tx Mode      Role      Transport      State      Sessions      PTP Master
MASTER unicast  master    Lo1           Master     1            -

                SESSION INFORMATION

MASTER [Lo1] [Sessions 1]
Peer addr      Pkts in      Pkts out      In Errs      Out Errs
11.11.11.11    10401171     31522149     0            0

```

On the SLAVE:

```

                PTP Ordinary Clock [Domain 0]
          State      Ports      Pkts sent      Pkts rcvd      Redundancy Mode
          PHASE_ALIGNED  1          4532802      13357682      Track one

                PORT SUMMARY

Name Tx Mode      Role      Transport      State      Sessions      PTP Master
SLAVE unicast  slave     Lo20          Slave     1            10.10.10.10

                SESSION INFORMATION

SLAVE [Lo20] [Sessions 1]
Peer addr      Pkts in      Pkts out      In Errs      Out Errs
10.10.10.10    13357682     4532802     0            0

```

- 時刻情報を確認するには、**show platform software ptp tod** コマンドを使用します。

```

PTPd ToD information:
Time: 06/24/14 02:06:29

```

- 時刻の状態を確認するには、**show platform ptp tod all** コマンドを使用します。

```
Router# show platform ptp tod all
On the MASTER
-----
ToD/1PPS Info for : R0
-----
RJ45 JACK TYPE      : RS422
ToD CONFIGURED     : YES
ToD FORMAT         : NTPv4
ToD DELAY          : 0
1PPS MODE          : INPUT
1PPS STATE         : UP
ToD STATE          : UP
-----
On the SLAVE:
-----
ToD/1PPS Info for : R0
-----
RJ45 JACK TYPE      : RS422
ToD CONFIGURED     : YES
ToD FORMAT         : NTPv4
ToD DELAY          : 0
1PPS MODE          : OUTPUT
OFFSET             : 0
PULSE WIDTH        : 0
-----
```

その他の参考資料

MIB

MIB	MIB のリンク
なし	<p>選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、およびフィーチャセットに関する MIB を探してダウンロードするには、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。</p> <p>{start hypertext} http://www.cisco.com/go/mibs {end hypertext}</p>

シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
右の URL にアクセスして、シスコのテクニカルサポートを最大限に活用してください。これらのリソースは、ソフトウェアをインストールして設定したり、シスコの製品やテクノロジーに関する技術的問題を解決したりするために使用してください。この Web サイト上のツールにアクセスする際は、Cisco.com のログイン ID およびパスワードが必要です。	{start hypertext}http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html{end hypertext}

IEEE 1588v2 PTP サポートの機能情報

「{start cross reference}表 13-2{end cross reference}」に、このモジュールで説明した機能をリスト表示し、特定の設定情報へのリンクを示します。

プラットフォームのサポートおよびソフトウェアイメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator を使用すると、ソフトウェアイメージがサポートする特定のソフトウェア リリース、フィチャーセット、またはプラットフォームを確認できます。Cisco Feature Navigator にアクセスするには、{start
hypertext}http://www.cisco.com/go/cfn{end hypertext} に進みます。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



- (注) 「{start cross reference}表 13-2{end cross reference}」には、特定のソフトウェア リリース トレーンでの各機能のサポートを導入したソフトウェア リリース だけが示されています。その機能は、特に断りがない限り、それ以降の一連のソフトウェア リリース でもサポートされます。

表 2: ネットワーク同期サポートに関する機能情報

機能名	リリース	機能情報
IEEE 1588v2 PTP のサポート	Cisco IOS XE 3.13S	この機能は、Cisco IOS XE リリース 3.13S で、Cisco ASR 1002-X ルータに導入されました。

翻訳について

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