



グローバルナビゲーション衛星システムの 設定

- [GNSSに関する情報](#)（1 ページ）
- [注意事項と制約事項](#)（4 ページ）
- [GNSS用の衛星コンステレーションの設定, on page 4](#)
- [設定の確認](#)（5 ページ）

GNSSに関する情報

産業用オートメーションと制御、電力、および軍事ネットワークでは、正確かつ同期された時刻を得るために、ネットワーク内に多数のデバイスが必要です。IR8340 タイミングモジュールにはグローバルナビゲーション衛星システム（GNSS）受信機が内蔵されているため、ルータは自分の位置を特定し、衛星コンステレーションから正確な時刻を取得できます。GNSS 機能は、ネットワーク同期の計画を簡素化し、階層型ネットワークにおけるネットワーク同期の問題を解決する柔軟性と復元性を提供します。

GNSS ハードウェア

IR8340 タイミングモジュールは、ホストシステムに対して正確な周波数と位相を出力する GNSS 受信機を使用します。受信機には、外部の GNSS アンテナに接続して、GNSS 衛星信号を自動的に取得し、最大 32 個の GNSS 衛星を追跡し、位置、速度、方位、時間を計算するために必要なすべての回路が含まれます。正確な 1 Pulse-Per-Second (PPS) と安定した 10 MHz 周波数出力を提供します。詳細については、[GNSS シグナリング](#)（3 ページ）を参照してください。



(注) すべての GNSS アラームを確認できるように、GNSS には GPS LRM-400 ケーブルを選択することをお勧めします。サポートされるアンテナおよびケーブルのリストについては、『*Cisco Catalyst IR8340 Rugged Series Router Hardware Installation Guide*』を参照してください。

GNSS チップは、次の周波数帯域をサポートしています。

- 自動: GPS + QZSS + GLONASS (デフォルト)

- GPS
- GLONASS
- BeiDou
- Galileo

ソフトウェア

GNSS 機能では、次の機能をサポートしています。

- 時刻モード：受信機の位置が既知で固定されている場合の特別な受信機モードで、利用可能なすべての衛星を使用して時刻のみが計算されます。
- 測量：時刻モードを使用する前に実行する手順。すべての有効な 3D 位置ソリューションの加重平均を算出することにより、静止した受信機の位置を決定します。受信機は、事前定義された標準偏差に達し、最小観測時間が経過するまで、長時間にわたって平均位置を計算します。その後、受信機は自動的に固定モードに設定され、タイミング機能がアクティブになります。
- 測量および固定位置ナビゲーションにより、信号レベルが低い場合でもタイミングジッターが減少し、たった 1 つの衛星が視界にあるだけで同期を維持できます。
- 時刻パルス精度：晴天時：20 ns | 屋内：500 ns。
- GNSS 受信機を設定します。
- 受信機がロックを取得した後、ソフトウェアは次の機能を 1 秒に 1 回実行します。
 - 新しい時刻/日付を読み取ります。
 - ハードウェアから対応する PPS タイムスタンプを読み取ります。
 - 時刻/日付と PPS タイムスタンプを GNSS 用のタイムサービス SW 仮想クロック/サーボにフィードします。

GNSS SW 仮想クロック時間は、PTP 出力を駆動するために使用できます。

constellation CLI を使用すると、これらのコンステレーションを選択できます。コンステレーションが変更されると、新しいコンステレーションにロックするために測量プロセスが再起動されます。詳細については、[GNSS 用の衛星コンステレーションの設定（4 ページ）](#)を参照してください。

デフォルトの TOD 形式は **ubx** で、出力 1PPS は GNSS がロックされているとき（たとえば、PRTC モード）に取得できます。

周波数 1hz：ロックを有効にするには、次のコマンドが必要です。

```
Router(config)#network-clock synchronization automatic
```

```
Router(config)#network-clock synchronization mode QL-enabled
```

```
Router(config)#network-clock quality-level rx QL-PRC External R0 1hz
```

```
Router(config)#network-clock input-source 1 External R0 1hz
```

```
Router(config)#network-clock wait-to-restore 10 global
```

GNSS シグナリング

GNSS 受信機が衛星を捕捉し、ホストシステムにタイミング信号を提供するプロセスには2つの段階があります。

- **自己測量モード:** リセット時、GNSS 受信機が自己測量モードで起動し、最低4つの異なる衛星にロックして、現在位置で3-D FIXを取得しようとします。これらの衛星では約2,000の異なる位置を計算します。これには約35分かかります。また、この段階で、GNSS 受信機は正確なタイミング信号を生成し、「正常 (GPS にロック)」状態を実現できます。自己測量モードで取得されたタイミング信号は、20秒間オフにすることができます。したがって、Cisco IOS は、OD モードでのみ PPS を収集します。

自己測量が完了すると、結果が GNSS 受信機フラッシュに保存されるため、次の自己測量の実行時に OD モードへの移行が高速化されます。**gnss self-survey restart** Cisco IOS コマンドを使用して、自己測量プロセスを手動で再起動できます。自己測量モードが再び完了すると、GNSS 受信機フラッシュの結果は更新された結果で上書きされます。

- **Over-Determined (OD) クロックモード:** 自己測量モードが完了し、位置情報がデバイスの不揮発性メモリに保存されると、デバイスはODモードに移行します。このモードでは、GNSS 受信機は、自己測量モードで取得した衛星位置に基づいてタイミング情報を出力します。

GNSS 受信機は、次のような理由があるまで OD モードのままです。

- 100 m を超えるアンテナの位置移動の検出。これにより、自己測量の自動再起動がトリガーされます。
- **gnss self-survey restart** コマンドを使用した自己測量の手動再起動。

GNSS 受信機が衛星システムにロックすると、10 ミリ秒幅の PPS パルスと、衛星システムに応じた現在の時刻/日付を Cisco IOS タイムサービスに送信します。

GNSS LED

GNSS LED (ケーブル側と電源側の LED に「GPS」のラベルが付いています) は、GNSS ステータスを示します。次の表に、LED の色とその意味を示します。

表 1: GNSS LED

色	ステータス
緑の点滅	衛星 FIX を取得しようとしています。
緑の点灯	GNSS には有効な信号/FIX があります。
橙の点滅	アンテナ障害があります。

色	ステータス
消灯	GNSS は設定されていません。

注意事項と制約事項

- GNSS は、PTP の Default プロファイルと Power プロファイルのタイミングソースとしてのみ使用できます。
- GNSS は、PTP が GMC-BC モードの場合にのみ、PTP のタイミングソースとして使用できません。
- 次の GNSS イベントが発生すると、Syslog メッセージが送信されます。
 - GNSS が自己測量モードに入る
 - GNSS が OD モードに達する
 - GNSS のファームウェア アップグレードが進行中、完了、または失敗
- ルータが PTP グランドマスタークロックであり、アンテナ信号が失われると、クロック品質が低下し、グランドマスター クロック スイッチオーバーが行われます。
- GPS アンテナアラームは、外部リレーアラームをトリガーしません。

GNSS 用の衛星コンステレーションの設定

GNSS 用の衛星コンステレーションを設定するには、次の手順を実行します。

Procedure

	Command or Action	Purpose
Step 1	configure terminal Example: 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。
Step 2	gnss Example: Router (config)# gnss	GNSS を有効にします。GNSS を有効にすると、GNSS プロセスが実行され、GNSS Pulse-Per-Second (PPS) タイムスタンプ情報が収集されます。 GNSS が無効になっている場合、チップは正常に動作しますが、GNSS タイムスタンプと PPS 情報を収集するソフトウェアプロセスは実行されません。

	Command or Action	Purpose
Step 3	<p>[no] constellation {auto galileo gps glonass beidou}</p> <p>Example:</p> <pre>Router(config-gnss)# constellation gps</pre>	<p>(オプション) GNSS コンスタレーションを設定します。デフォルトは auto (GPS+GLONASS+QZSS) です。アクティブなコンスタレーションは常に 1 つだけです。</p>
Step 4	<p>exit</p> <p>Example:</p> <pre>Router(config-gnss)# exit</pre>	<p>GNSS 設定モードを終了します。</p>

設定の確認

コマンド	目的
show gnss status	GNSS ステータスを表示します。 以下の出力例とフィールドの説明を参照してください。
show gnss satellite {all satellite-number}	GNSS で追跡した衛星のステータスを表示します。 信号強度は、キャリア対ノイズ密度 (C/N0) の形式で表示されます。信号強度の単位は dB-Hz で、単位帯域幅 (Hz) あたりのキャリア電力とノイズ電力 (dB) の比率を表します。受信した衛星信号の電力は、ユーザーのアンテナ利得、衛星の垂直方向の角度、および衛星の経過時間によって異なります。典型的な C/N0 の範囲は 35 ~ 55 dB-Hz です。
show gnss time	GNSS 時刻を表示します。
show gnss location	GNSS 位置を表示します。
show gnss device	GNSS デバイス情報を表示します。
show network-clocks synchronization	ネットワーククロック同期ステータスを表示します。
show platform hardware network-clocks	ハードウェアのネットワーククロックを表示します。

次に、GNSS 受信機が自己測量モードを完了し、衛星システムからタイミング情報を提供した後の **show gnss status** の出力例を示します。

```
# show gnss status
GNSS status:
GNSS status: Enable
Clock Progress: Locked (GnssFixOK)
GNSS Fix Type: time only fix
Constellation: GLONASS
Satellite count: 9
PDOP: 99.989998 TDOP: 0.350000
HDOP: 99.989998 VDOP: 99.989998
Major Alarm: False
Minor Alarm: False
```

ステータスフィールドと可能な値は次のとおりです。

- GNSS ステータス
 - 有効
 - 無効
- 受信機ステータス
 - Auto: 2D/3D の自動モード
 - 1SV: 単一の衛星
 - 2SV: 水平 (2D)
 - 3SV: フルポジション (3D)
 - OD: Over-Determined
- 測定の進行状況: このフィールドには、測定の進行状況が、これまでに収集された FIX の割合として表示されます。自己測定の進行状況が 100% に達すると、自己測定は完了です。
- PDOP: 位置精度低下率
- HDOP: 水平精度低下率
- VDOP: 垂直精度低下率
- TDOP: 時間精度低下率
- アラーム
 - アンテナオープン
 - アンテナショート
 - 衛星を追跡していません
 - 測量中
 - 保存された位置がありません
 - うるう秒保留中



(注) GPSがアラーム状態にある場合、スイッチは衛星システムからのタイミング情報を提供していない可能性があります。

アラームは自動的に解除されます。

次に、**show gnss satellite** の出力例を示します。

```
IR8340#show gnss satellite all
All Satellites Info:

SV ID  Channel  Eph Flag  SV Used  CNR  Azimuth  Elevation  Health  Quality
-----
19      6         1        -       24   260      1          1        4
18      6         1        -       31   219      2          1        7
15      6         1       Used    46   223      42         1        7
14      6         1       Used    44   340      73         1        7
13      6         1       Used    36    22      20         1        7
4       6         1       Used    48   349      27         1        7
3       6         1       Used    48    53      51         1        7
2       6         1       Used    45   114      24         1        7
```

次に、**show gnss time** および **show gnss location** の出力例を示します。

```
IR8340# show gnss time
Current GNSS Time:
Time: 2021/12/09 07:11:59 UTC

IR8340# show gnss location
Current GNSS Location:
LOC: 12:56.187572 N 77:41.742096 E 832.44 m
```

次に、**show gnss device** の出力例を示します。

```
IR8340#show gnss device
GNSS device:
Model: NEO-M8T-0
Software version: EXT CORE 3.01 (111141)
Hardware version: 00080000
Protocol version: 22.00
Firmware version: TIM 1.10
Unique Chip ID: 311652325097
Major GNSS Satellites supported: GPS;GLO;GAL;BDS
```

次に、**show network-clocks synchronization** の出力例を示します。

```
IR8340#show network-clocks synchronization
Symbols:      En - Enable, Dis - Disable, Adis - Admin Disable
              NA - Not Applicable
              * - Synchronization source selected
              # - Synchronization source force selected
              & - Synchronization source manually switched
Automatic selection process : Enable
Equipment Clock : 2048 (EEC-Option1)
Clock Mode : QL-Enable
ESMC : Enabled
SSM Option : 1
```

```

T0 : External R0 1hz
Hold-off (global) : 300 ms
Wait-to-restore (global) : 10 sec
Tsm Delay : 180 ms
Revertive : No
Nominated Interfaces
  Interface          SigType      Mode/QL      Prio  QL_IN  ESMC Tx  ESMC Rx
  Internal           NA           NA/Dis       251   QL-SEC NA        NA
*External R0      1HZ        NA/Dis      1    QL-PRC NA      NA
IR8340#

```

次に、**show platform hardware network-clocks** の出力例を示します。

```

IR8340#show platform hardware network-clocks
DPLL1 Status:
-----
Bandwidth: 0.001 Hz
Phase Slope Limit: 885 ns/s
Current PLL1 Mode: MANUAL NORMAL
Current Input Selected: REF4 (CLK_PPS_GPS_PLL)
Current PLL1 Holdover Status: OFF
Current PLL1 Lock Status: ON
DPLL2 Status:
-----
Bandwidth: 0.001 Hz
Phase Slope Limit: 885 ns/s
Current PLL2 Mode: MANUAL NORMAL
Current Input Selected: REF4 (CLK_PPS_GPS_PLL)
Current PLL2 Holdover Status: OFF
Current PLL2 Lock Status: ON

IR8340#show platform hardware network-clocks
Current Input Status:
REF0 (CLK_LOOPBACK1) : OK
REF1 (CLK_LOOPBACK2) : OK
REF2 ((TDM_SYNC_MB_PLL) : FAIL (SCM, CFM, GST, PFM failed)
REF3 (RSV_2_M_PLL) : FAIL (SCM, CFM, GST, PFM failed)
REF4 (CLK_PPS_GPS_PLL) : OK
REF5 (CLK_PPS_MB_PLL) : FAIL (SCM, CFM, GST, PFM failed)
REF6 (CLK_REC_25M_WAN1) : FAIL (SCM, CFM, GST, PFM failed)
REF7 (CLK_REC_25M_WAN2) : FAIL (SCM, CFM, GST, PFM failed)
REF8 (CLK20M_OCXO) : OK
REF9 (RSV_1_MB_PLL) : FAIL (SCM, CFM, GST, PFM failed)

DCO Frequency:
Current_DCO_Freq_Offset: -0.033687

IR8340#

```

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。