



全地球航法衛星システム

- [全地球航法衛星システム \(1 ページ\)](#)
- [GNSS ハードウェア \(2 ページ\)](#)
- [GNSS ソフトウェア \(3 ページ\)](#)
- [GNSS シグナリング \(3 ページ\)](#)
- [GNSS アンテナの要件 \(4 ページ\)](#)
- [注意事項と制約事項 \(5 ページ\)](#)
- [GNSS の設定 \(5 ページ\)](#)
- [PTP 時刻源としての GNSS の設定 \(7 ページ\)](#)
- [GNSS 設定の確認 \(7 ページ\)](#)
- [GNSS の機能履歴 \(10 ページ\)](#)

全地球航法衛星システム

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。一部の Cisco Catalyst IE9300 高耐久性シリーズスイッチには全地球航法衛星システム (GNSS) 受信機が内蔵されているため、スイッチ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。

スイッチは正確な時刻を取得すると、ネットワーク内の時刻配信のためのソース (グランドマスタークロック) になれます。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。



(注) IE9320 GE Fiber (IE-9320-22S2C4X-E および IE-9320-22S2C4X-A) スイッチにのみ GNSS 受信機があります。

GNSS 受信機は IE9320 GE Fiber スイッチの前面にあり、機能のステータスをモニターできる LED があります。詳細については、『[Cisco Catalyst IE9300 高耐久性シリーズスイッチハードウェア設置ガイド](#)』の「GNSS Antenna」のセクションを参照してください。

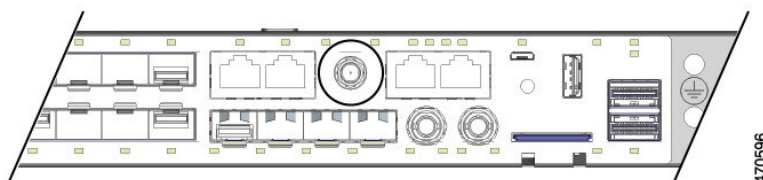
CLIを使用してGNSS受信機を設定します。このガイドの[GNSSの設定（5ページ）](#)のセクションを参照してください。

GNSS ハードウェア

各 IE9320 GE Fiber スイッチには、4G および 5G 基地局の同期用に正確な時間パルスを提供するように設計された受信機モジュールがあります。各システムには、外部GNSSアンテナを接続するための SMA コネクタがあります。アクティブ（増幅）アンテナに電力を供給するための電流制限された電力を提供できます。詳細については、このガイドの[GNSS シグナリング（3ページ）](#)を参照してください。

次の図は、IE9320 GE Fiber スイッチの前面パネルにあるコネクタの配置を示しています。図では、受信機が丸で囲まれています。

図 1: GNSS アンテナ用 SMA コネクタ



GNSS 受信機は、次の表に示すように、複数の衛星コンステレーションをサポートしています。

帯域	周波数	コンステレーション
L1	1602 MHz 1575.42 MHz	Auto、GPS、GLONASS、QZSS、Galileo
	1561.098 MHz	BeiDou
L5	1176.45 MHz	GPS、QZSS、Galileo、BeiDou、NavIC

コネクタの上にある LED を使用して、GNSS ステータスをモニターできます。

LED	色	システムステータス
GPS	消灯	GNSS は設定されていません。
	緑の点灯	衛星 FIX がアクティブです。
	緑の点滅	衛星 FIX を取得しようとしています。
	橙の点滅	アンテナ障害があります。

GNSS ソフトウェア

GNSS 機能は、IE9320 GE Fiber (IE-9320-22S2C4X-E および IE-9320-22S2C4X-A) スイッチの基本ライセンスで使用できます。GNSS ソフトウェアでは、次の機能が実行されます。

- GNSS 受信機を設定します。
- 受信機がロックを取得後、以下の機能を 1 秒に 1 回実行します。
 - 新しい日時を読み取ります。
 - 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。

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 アンテナの要件

GNSS RF 入力

GNSS 入力で最適なパフォーマンスを得るには、低ノイズ増幅器 (LNA) が組み込まれた GPS/GNSS 受信アンテナが必要です。LNA は、受信した衛星信号を次の目的で増幅します。

- ケーブル損失を補償するため
- 受信機のフロントエンドに最適な範囲に信号の振幅を拡大するため

必要な増幅は、22dB 利得 + ケーブル損失 + コネクタ損失です。

受信機入力のコネクタでの LNA 利得の推奨範囲 (LNA 利得 - すべてのケーブルとコネクタの損失) は 22dB ~ 30dB で、最小は 20dB、最大は 35dB です。

- スイッチの GPS/GNSS 入力は、同じ RF コネクタを介してアンテナに 3.3 または 5VDC (ソフトウェア設定可能) を提供します。アンテナには 10 ~ 100mA が必要です。電流が 10mA 未満のアンテナでは、アンテナが正常に動作している場合でも、誤って「アンテナオープン」障害が報告される可能性があります。

電源入力

危険な環境に導入する場合、アンテナは単一のスイッチからの RF 入力によって提供される電力のみを使用する必要があります。アンテナおよび関連機器に追加の電力を供給することはできません。



注意 電源付きスプリッタや増幅リピーターなどを使用して追加の電力を供給すると、爆発性雰囲気を生じさせることのあるアークの生成に十分なエネルギーが提供される可能性があります。

電力サージ保護

GNSS 入力には ESD 保護が組み込まれていますが、屋外アンテナが接続されている場合は、最終製品が取り付けられる国の避雷に関する規則と基準に適合するために、追加のサージ保護が必要になります。

避雷は、アンテナケーブルが建物に入る場所に取り付ける必要があります。一次避雷は、危険と考えられるすべての電気エネルギーを PE (保護接地) に伝導する必要があります。サージアレスタは DC パスをサポートし、低 RF 減衰の GPS/GNSS 周波数範囲に適している必要があります。



注意 アンテナ端末は、ANSI/NFPA 70、National Electrical Code (NEC)、特に 820.93 項「同軸ケーブルの外部導電性シールドの接地」に従って、建物入口に接地する必要があります。

Antenna Sky の可視性

GPS 信号を得るためにはアンテナと衛星の間に障害物があってはなりません。アンテナはできるだけ全天が見える場所に設置する必要があります。固定設置の場合、最初の時刻取得のためには4つの衛星が見える必要がありますが、その後の更新はより少ない衛星で可能になる場合があります。

注意事項と制約事項

次に、IE9320 GE Fiber (IE-9320-22S2C4X-E および IE-9320-22S2C4X-A) スイッチでの GNSS に関する注意事項と制約事項を示します。

- GNSS は IE9320 GE Fiber スイッチでのみサポートされます。他の Cisco Catalyst IE9300 高耐久性シリーズ スイッチ は GNSS をサポートしていません。
- 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 デフォルト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す。
- GNSS はデフォルトで無効になっています。
- 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 が自己測量を完了しました。
 - 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
- スイッチが PTP グランドマスタークロックの場合にアンテナ信号が失われると、クロック品質が低下し、グラントマスタークロック 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 の設定

GNSS を設定するには、次の手順を実行します。GNSS を有効にした後に無効にするか、または GNSS パラメータ設定を削除するには、次の手順に示すように、コマンドの **no** 形式を使用します。



(注) 次の表に示されているデフォルトを使用する場合、GNSS パラメータの設定は任意です。

パラメータ	説明	デフォルト
cable-delay	ケーブル遅延を補償する時間 (ナノ秒単位)	0
constellation	GNSS が GPS を検出してロックする衛星コンステレーション	auto

始める前に

アンテナの電源入力電圧を決定するには、GNSS アンテナのマニュアルを参照してください。

ステップ 1 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。

```
Switch# configure terminal
```

ステップ 2 GNSS を有効にします。

```
Switch(config)# gnss
```

ステップ 3 (オプション) GNSS コンステレーションを設定します。

```
Switch(config-gnss)#[no] constellation {auto | beidou | galileo | glonass | gps}
```

- **auto** : GPS、GLONASS、QZSS のコンステレーションの検出を有効にします。
- **beidou** : BeiDou コンステレーションの検出とロックを有効にします。
- **galileo** : Galileo コンステレーションの検出とロックを有効にします。
- **glonass** : GLONASS コンステレーションの検出とロックを有効にします。
- **gps** : (デフォルト) GPS コンステレーションの検出とロックを有効にします。

(注) アクティブなコンステレーションは常に 1 つだけです。

ステップ 4 (オプション) 自己測量プロセスを再開します。

```
Switch# gnss self-survey restart
```

このコマンドは、保存されている参照位置を削除し、自己測量プロセスを再開します。自己測量モードが完了すると、新しい参照位置が GNSS チップフラッシュに保存されます。

このコマンドは、スイッチを別の場所に移動した場合に使用します。

次のタスク

PTP 時刻源としての GNSS の設定

PTP の時刻源を選択するには、次の手順を実行します。

ソースが設定され、クロックがアクティブで、GNSS が通常の状態の場合、GNSS PPS とタイムスタンプ文字列が PTP への入力として使用されます。

始める前に

PTP クロックがアクティブで、GNSS が有効になっており、通常の状態であることを確認します。PTP 設定の詳細については、このガイドの「高精度時間プロトコル」の章を参照してください。

プロファイルに応じて、以下のいずれかの手順を実行します。

オプション	説明
次を選択できます。	下記を実行
Default プロファイル	次の例に示すコマンドを入力します。 <code>switch# ptp clock boundary domain 0 profile default</code>
Power プロファイル	次の例に示すコマンドを入力します。 <code>switch# ptp clock boundary domain 0 profile power</code>

GNSS 設定の確認

ここでは、GNSS 設定を確認するために IE9320 GE Fiber (IE-9320-22S2C4X-E および IE-9320-22S2C4X-A) で使用できる CLI コマンドの一覧を示します。また、コマンドの出力例も示します。

コンフィギュレーションコマンド

コマンド	目的
<code>show gnss status</code>	GNSS ステータスを表示します。

コマンド	目的
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 受信機プロパティの出力を表示します。

コンフィギュレーションコマンドの例

コマンド : show gnss status

次に、show gnss status コマンドとその出力の例を示します。

```
Switch#show gnss status
GNSS status:
  GNSS status: Enable
  Clock Progress: Locked
  GNSS Fix Type: time only fix
  Receiver Status: OD
  Survey Progress: 100
  Constellation: AUTO
  Satellite count: 29
  PDOP: 1.18 TDOP: 1.00
  HDOP: 0.57 VDOP: 1.03
  Major Alarm: False
  Minor Alarm: False
```

コマンド : show gnss satellite

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

SV ID	Channel	Eph Flag	SV Used	CNR	Azimuth	Elevation	Health	Quality
9	0	0	Used	15	0	0	-	-
2	1	1	Used	45	102	28	-	-
19	2	1	Used	36	209	10	-	-
20	3	1	Used	30	354	29	-	-

27	4	0	Used	36	0	0	-	-
26	5	1	Used	42	354	38	-	-
18	6	1	-	44	346	34	-	-
6	7	1	Used	39	101	32	-	-
12	8	0	-	29	0	0	-	-
3	9	0	Used	42	0	0	-	-
8	10	0	Used	14	38	14	-	-
7	11	1	Used	46	62	64	-	-
33	12	0	Used	29	0	0	-	-
15	13	1	-	47	45	52	-	-
13	14	1	Used	43	65	37	-	-
24	15	1	-	45	128	23	-	-
32	16	0	-	44	0	0	-	-
25	17	1	-	43	194	20	-	-
21	18	1	Used	44	212	24	-	-
29	19	1	-	48	148	81	-	-
23	20	1	-	42	304	44	-	-
10	21	1	-	42	266	25	-	-
18	22	1	Used	43	120	19	-	-
4	23	1	Used	27	22	19	-	-
26	24	0	-	37	0	0	-	-
5	25	1	Used	49	352	67	-	-
15	26	0	Used	36	0	0	-	-
19	27	1	Used	38	77	46	-	-
6	28	1	Used	37	225	37	-	-

コマンド: show gnss time

```
Switch#show gnss time
Current GNSS Time:
  Time: 2023/08/28 04:52:50 UTC
```

コマンド: show gnss location

```
Switch#show gnss location
Current GNSS Location:
  LOC: 0:13.547093 N 1:21.362719 E 827.67 m
```

コマンド: show gnss device

```
Switch#show gnss device
GNSS device:
  Model: RES SMT 720
  Hardware version: 0
  Protocol version: TSIP 1.0
  Firmware version: 1.0
  Unique Chip ID: 8FB67B12
  Major GNSS Satellites supported: GPS;GLO;GAL;BDS
```

GNSS の機能履歴

以下の表に、このガイドに記載されている機能のリリースおよび関連情報を示します。これらの機能は、特に明記されていない限り、導入されたリリース以降のすべてのリリースで使用できます。

リリース	機能	機能情報
Cisco IOS XE ダブリン 17.12.x	全地球航法衛星システム (GNSS)	IE9320 GE ファイバスイッチには、GNSS 受信機が組み込まれています。この受信機により、スイッチ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。

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。