

# ACIでのPower over Ethernetの設定およびトラブルシューティング

## 内容

---

### [はじめに](#)

[Power Over Ethernet\(POE\)とは](#)

[PoEworksの仕組み](#)

[PoEの運用を担当するさまざまなソフトウェアモジュール](#)

[Power over Ethernet\(PoE\)のシステムフロー](#)

[PoE-受電デバイス\(PD\)の検出](#)

### [設定:](#)

[APIC GUIを使用したPOE設定](#)

### [検証とトラブルシューティング:](#)

[Power Over Ethernetポートの状態](#)

[CLIによるPOEの確認](#)

[一般的なトラブルシューティングのガイドライン](#)

[環境条件と症状を確認する](#)

[受電デバイスおよびスイッチに関する詳細を確認する](#)

[ログとログの場所](#)

---

## はじめに

このドキュメントでは、POEについて説明し、ACIでのPoEの検証とトラブルシューティングについて説明します。

### Power Over Ethernet(POE)とは

Power over Ethernet(PoE)は、イーサネットケーブルを介して電力とネットワークデータの両方を伝送するテクノロジーです。PoEを使用すると、スイッチの各イーサネットインターフェイスから、Voice over Internet Protocol(VoIP)電話、Internet Protocol Camera ( IPカメラ )、セキュリティカメラ、ワイヤレスアクセスポイント(AP)などのデバイスに電力を供給できます。電力を供給するスイッチのようなPoEデバイスは、Power Sourcing Equipment ( PSE ; 給電機器 ) と呼ばれます。供給される電力は、直流(DC)形式です。IP電話やアクセスポイントなどのデバイスは、受電側デバイス(PD)と呼ばれます。

現在、PoE対応のトップオブブラックスイッチ(TOR)は、N9K-C9358GY-FXP、N9K-C9348GC-FXP、およびN9K-C93108TC-FX3Pです。POEは、802.3af/atや最大電力30 Wなど、さまざまな電力レベルをサポートします。

### PoEの仕組み

Power over Ethernet(PoE)は、標準のイーサネットケーブル ( 通常はCat5eまたはCat6 ) を介して

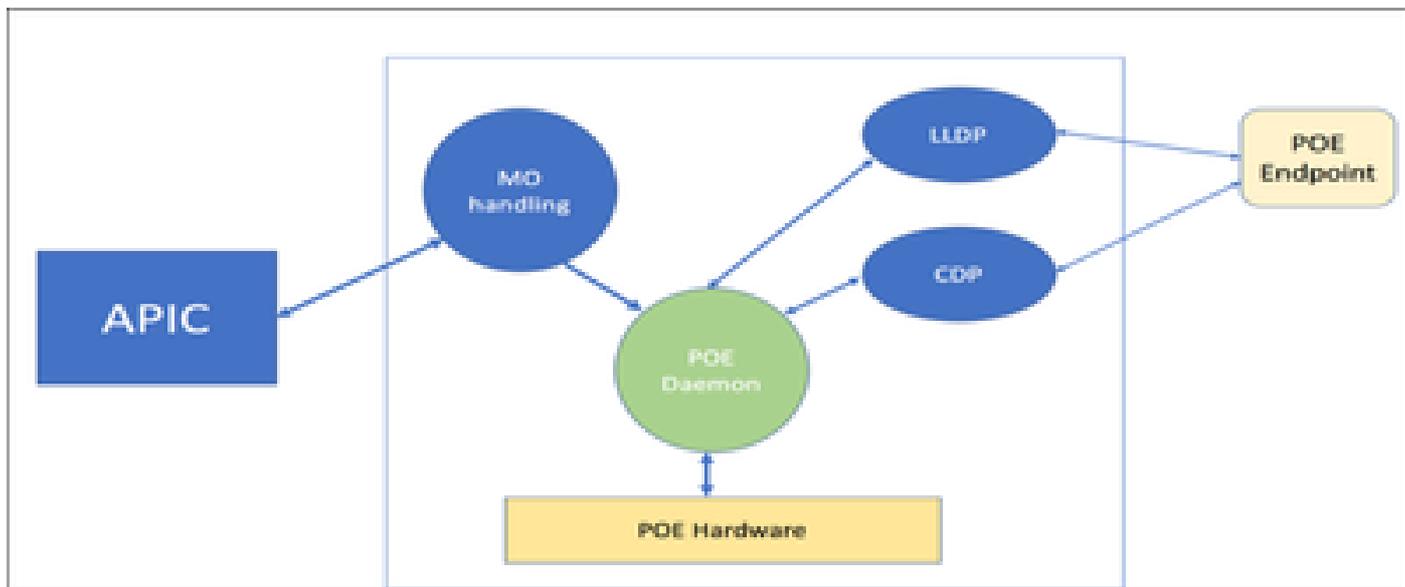
、データ信号とともに電力を伝送することによって動作します。PoE機能の中心にあるのは、給電機器(PSE)です。PSEはPoE対応のネットワークスイッチまたはインジェクタです。ワイヤレスアクセスポイントやIPカメラなどのPoe対応受電側デバイス(PD)がネットワークに接続されると、PSEがその存在を検出します。この検出により、PSEとPD間のネゴシエーションプロセスがトリガーされ、その間にPSEとPDが通信して、電力要件と機能が判別されます。その後、PSEはイーサネットケーブルに低電圧のDC電流を注入してPDに電力を供給します。この電力は、イーサネットケーブルの未使用のワイヤペア（通常は8線ケーブルのピン4/5と7/8）を介して伝送され、データ信号は他のワイヤペアを介して伝送されます。PDは電力を受け取り、別途電源を必要とせずに動作するために使用します。IEEE 802.3af、802.3at(PoE+)、および802.3bt(PoE++)などのPoE標準では、イーサネットケーブルで供給できる最大電力レベルが規定されており、電力需要の大きいデバイスに対する電力要件の増大に対応する新しい標準が導入されています。

## PoEの運用を担当するさまざまなソフトウェアモジュール

- PoEデーモン(SUP)：スイッチのスーパーバイザ(SUP)側にあるデーモンは、PoE動作の中心です
- PoE USD(LC)：ラインカード(LC)サイトにあるデバイスドライバ(USD)は、ハードウェアレイヤまたはPoEコントローラに近い位置にあります。これはデーモンとコントローラの間経路として機能し、先に進むにつれて、コントローラまたはハードウェアレベルのすべての操作を担当します
- 電力ネゴシエーション用のLink Layer Discovery Protocol(LLDP)とCisco Discovery Protocol(CDP)：電力をネゴシエートして調整するために、LLDPとCDPを使用します。デバイスの電源が有効になると、LLDPおよびCDPの拡張電力TLV(Type-Length Values)をサポートする機能がある場合は、これらのプロトコルを使用して電力ネゴシエーションの調整を行うことができます。また、この機能を有効にするために、PoEノードポリシーとインターフェイスポリシーをサポートするためのポリシー要素の変更もあります
- Representational State Transfer(REST)アプリケーションプログラミングインターフェイス(REST API)と統合されたApplication Policy Infrastructure Controller(APIC)GUI/CLIによる設定

## Power over Ethernet(PoE)のシステムフロー

- プロセスを簡素化し、スイッチの負荷を軽減するために、一般的なシステムフローには、USDを介してPoEハードウェアと通信するデーモンが含まれます
- 管理対象オブジェクト(MO)の処理はAPICを介して行われ、LLDPおよびCDPとの相互対話があります
- 最後に、PoEエンドポイントでは、LLDPとCDP間で情報交換が行われます



## PoE – 受電デバイス(PD)の検出

- PoEデーモンは、Titanium PoEコントローラハードウェアとPortola USD PoEコントローラハードウェアの両方で検出を有効にすることで、PoE対応ポートでPD検出をトリガーします。Portola USDは先行標準のCisco PDを検出し、TitaniumコントローラはIEEE準拠のPDを検出します
- Portola USDがPDを検出すると、Server-Sent Events(SSE)コールを介してPoEデーモンに通知します。USDは検出を連続モードに設定し、特定のFast Link Pulse(FLP)を使用して、同じFLPのリターンをチェックします。同じFLPが返された場合は、PDの検出を通知するために、DPMSTAT変更割り込みをUSDに戻します。その後、物理層(PHY)はリンクをアップにするためにオートネゴシエーションを継続します
- Powered Device ( PD ; 受電側デバイス ) が検出されない場合、システムはオートネゴシエーションによってリンクの確立を試行します。PDが接続されておらず、リンクがアップ状態になると、通常は相手側が通常のネットワークインターフェイスカード(NIC)の場合、リンクアップ割り込みが生成されます
- PoEUSDからの検出イベントの前にPower over Ethernet(PoE)デーモンがリンクアップイベントを受信すると、USDにSSEコールを行って両方のタイプの検出を停止します
- PoEデーモンがPoE USDから検出イベントを受信すると、PDはIEEEに準拠していると思われ、クラス情報を使用してPDへの電源供給を決定します。また、Cisco PDの検出も停止します
- PoEデーモンがUSDから検出イベントを受信すると、PoEコントローラによる検出を停止します。PoEデーモンは、電力が利用可能かどうかをチェックし、その結果、ポートの電力を有効にするためにPoE USDに直接通知します
- いずれのタイプのPDの切断も、ポートで流れる電流に基づいてPoEコントローラによって行われます。PDが切断されると、両方の形式の検出が再開されます

## 設定：

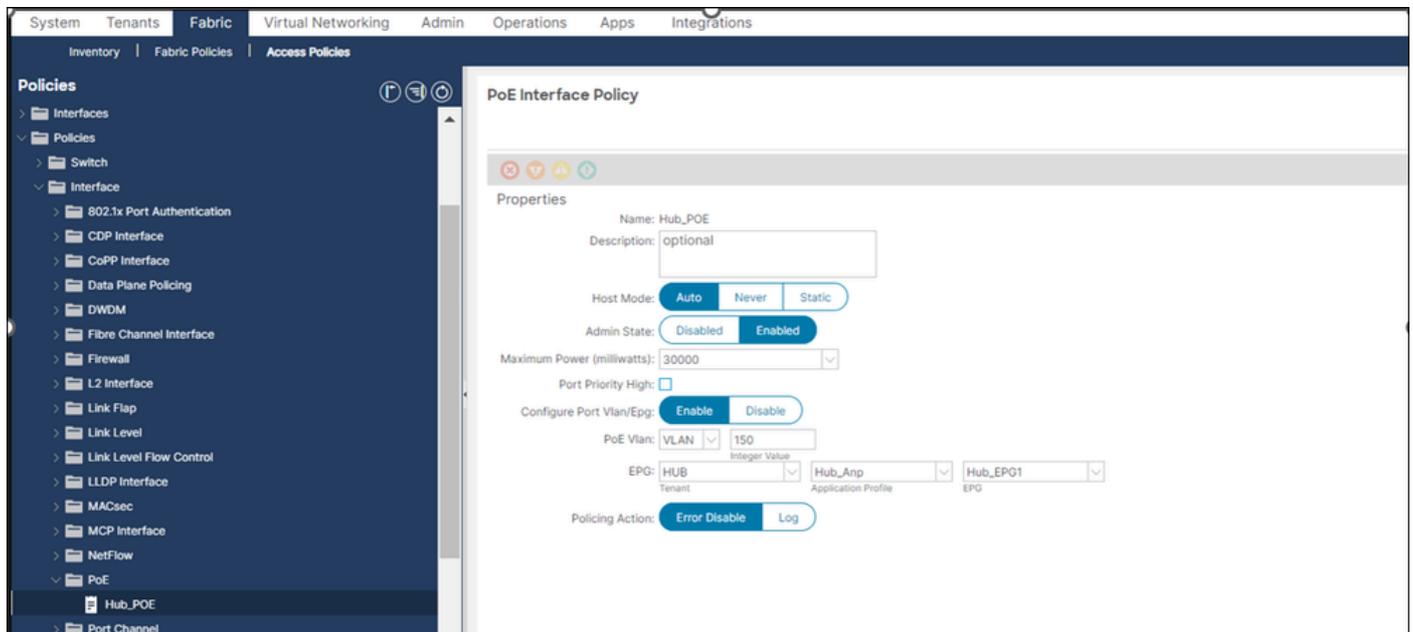
### APIC GUIを使用したPOE設定

設定するには次の操作をします。

ステップ 1 : Cisco APIC GUIにログインします。

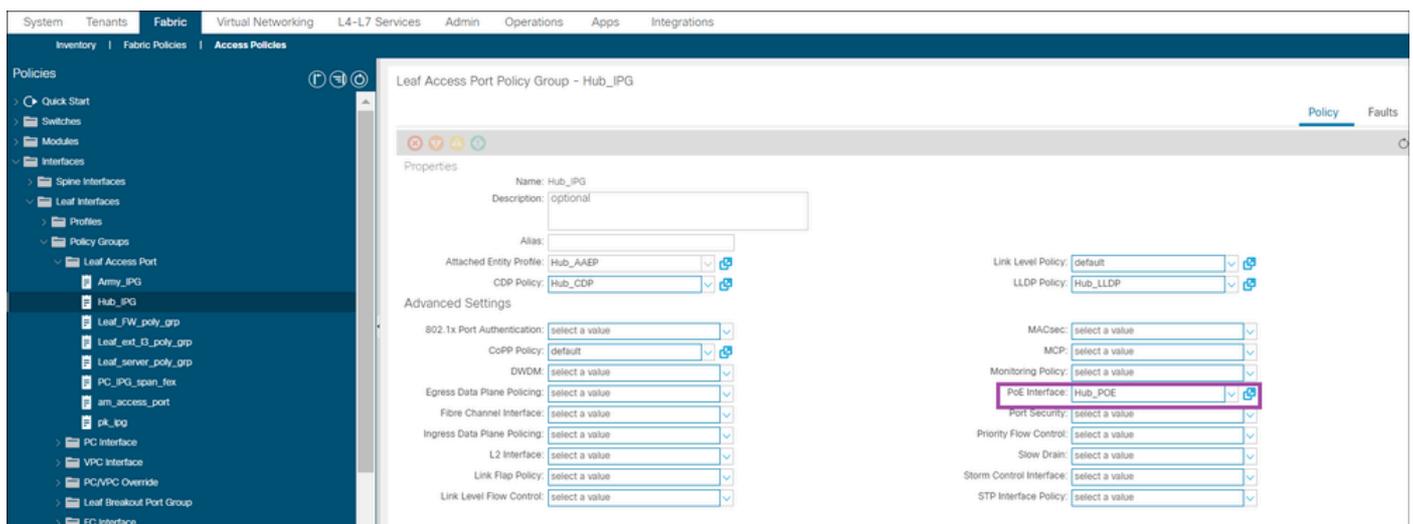
ステップ 2 : メニューバーで、Fabric → Access Policies → Policy → Interface POEの順に選択します。

このページでは、VLAN、EPG、最大電力関連の設定を定義できます



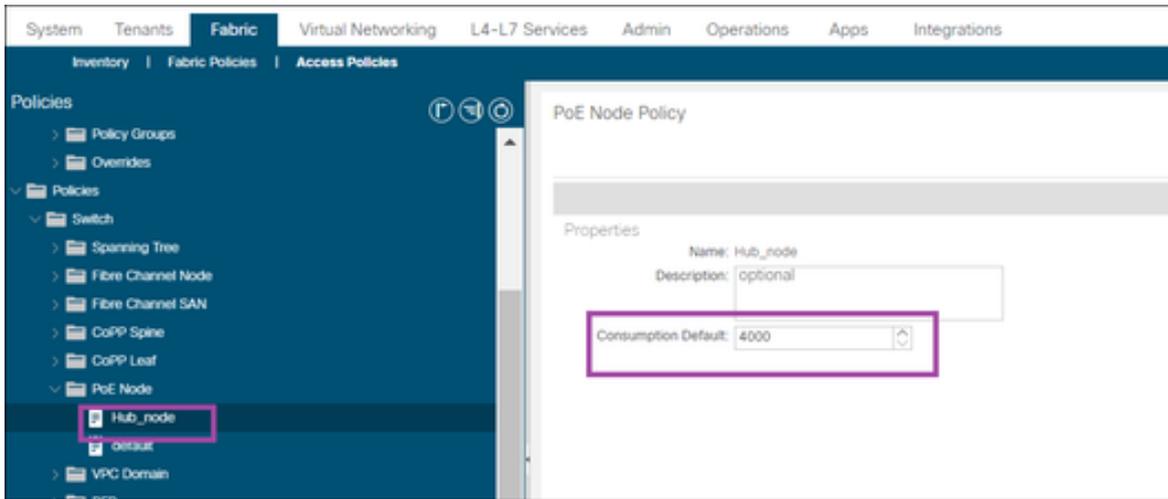
ステップ 3 : メニューバーで、Access Policies → Interface → Policy Group → Leaf Access Portの順に移動します。

インターフェイスポリシーグループ(IPG)を設定し、その下に前の手順で作成したPOEインターフェイスポリシーを関連付けます。



ステップ4:メニューバーで、Access Policies → Policies → Switch → POE Nodeの順に移動します。

POEノードポリシーを定義する必要があります



## 検証とトラブルシューティング:

### Power Over Ethernetポートの状態

スイッチポートでPower over Ethernet(PoE)を有効にしている場合は、そのポートでPoEの下の状態のいずれかを確認できます

- On : ポートでPoEが有効で、電源から電力が供給されます。供給された電力は、PoE受電デバイス(PD)に供給されます
- Pwr-deny : ポートでPoEがイネーブルになっていますが、ユーザ設定の制限またはPower Sourcing Equipment ( PSE ; 給電機器 ) の電力容量の不足が原因で電力を供給できません
- Faulty : ポートで障害状態が発生しています。障害のあるPoEポートの状態は自動的に解決するか、ユーザが介入して問題を解決する必要があります。回復可能なエラーが発生した場合は、スイッチのPoEデーモンが、設定、デバイスのクラス、およびインストールされている電力容量に基づいて電力を回復し、再適用できます。回復可能なエラーが発生した場合は、ポートの管理ステータスの変更、PoE関連のインターフェイス設定の変更、またはPDの挿入と削除(OIR)を試して、ポートをエラー状態から戻すことができます

回復不能なエラーが発生した場合は、スイッチのPoEデーモンがポートの電源をオフにします

- Off : ポートでPoEが無効であり、ポートは通常のデータポートとして機能する

これらの状態はインラインパワーで確認でき、詳細は検証で説明されています。

### CLIによるPOEの確認

検証とトラブルシューティングのために、リーフ上のポートEth 1/7に接続されているCisco CP-8841を使用しています

リーフ :

リーフのインターフェイスステータスを確認するには、次の手順を実行します。

<#root>

1) Leaf#

show interface ethernet 1/7 status

```
-----
```

Port	Name	Status	Vlan	Duplex	Speed	Type
Eth1/7	--	connected	trunk	full	1G	1g

```
-----
```

POEの状態と利用可能または供給可能なワット数を確認するために、インライン電源をチェックします。

<#root>

2) Leaf#

show power inline

Module	Available	Used	Remaining
	(Watts)	(Watts)	(Watts)
1	305.0	7.4	297.6

Interface	Admin	Oper	Supplied	Delivered	Device	IEEE	Max
			(Watts)	(Watts)		Class	
Eth1/7	auto	on	7.4	6.5	Cisco IP Phone 8841	2	30.0

If we need to check power inline for specific interface we mention the interface:

Leaf#

show power inline ethernet 1/7

Interface	Admin	Oper	Supplied (Watts)	Delivered (Watts)	Device	IEEE Class	Max
Eth1/7	auto	on	7.4	6.5	Cisco IP Phone 8841	2	30.0

Interface	AdminPowerMax (Watts)	AdminConsumption (Watts)
Eth1/7	30.0	3.9

状態と内部PoEの詳細を確認するには、次の手順を実行します。

```
<#root>
```

```
3 ) Leaf#
```

```
show system internal poe info ethernet 1/7
```

```

Interface name      : Eth1/7
Interface mode      : auto
Interface Priority   : low
PD description      : Cisco IP Phone 8841
Policer action      : error disable
Max power           : 30.0
Default power       : 4.0
PS supplied power   : 7.4
PD Base power       : 7.0
Port delivered power : 6.5
Port consumption pwr : 3.9
Max drawn power     : 5.1
Policer measured pwr : 0.0
PD Class            : IEEE 2

```

```
PD Discovery mode      : IEEE
PD Detection status   : Delivering <<<<<
Num violations        : 0
```

消費の詳細をチェックする手順は、次のとおりです。

```
<#root>
```

```
4) Leaf#
```

```
show power inline consumption
```

Interface	Consumption Configured	Admin Consumption (Watts)	
Eth1/1	NO	15.4	
Eth1/2	NO	15.4	
Eth1/3	NO	15.4	
Eth1/4	NO	15.4	
Eth1/5	NO	15.4	
Eth1/6	NO	15.4	
Eth1/7	YES	4.0	<<<<<
Eth1/8	NO	15.4	

特定のインターフェイス関連のPoEイベント履歴ログを確認する

```
<#root>
```

```
5) Leaf#
```

```
vsh -c "show system internal poe event-history interface ethernet 1/7"
```

```
FSM: <Ethernet1/7> has 4 logged transitions<<<<<
```

```
1.FSM:<Ethernet1/7> Transition at 2024-04-19T12:15:46.549+00:00T12:48:38.767242000+00:00
```

```
Previous state: [PORT_ST_POE_SHUT]
```

```
Triggered event: [POE_PORT_EV_START_DETECTION]
```

Next state: [PORT\_ST\_POE\_DETECTING] <-- Initial Status

2.FSM:<Ethernet1/7> Transition at 2024-04-19T12:15:46.549+00:00T12:50:03.337279000+00:00

Previous state: [PORT\_ST\_POE\_DETECTING]

Triggered event: [POE\_PORT\_EV\_START\_DETECTION]

Next state: [No transition found]

3.FSM:<Ethernet1/7> Transition at 2024-04-19T12:16:53.135561000+00:00

Previous state: [PORT\_ST\_POE\_DETECTING]

Triggered event: [POE\_PORT\_EV\_LINK\_UP]

Next state: [PORT\_ST\_POE\_SHUT]

4.FSM:<Ethernet1/7> Transition at 2024-04-19T12:16:53.034089000+00:00

Previous state: [PORT\_ST\_POE\_SHUT]

Triggered event: [POE\_PORT\_EV\_LINK\_DOWN] <--Eth1/7 goes down, no further changes on the poe status

Next state: [FSM\_ST\_NO\_CHANGE]

Curr state: [PORT\_ST\_POE\_DETECTING] <--Last poe State seen in the Port

## MOを使用した検証

<#root>

1) Leaf#

**moquery -c poeInst**

Total Objects shown: 1

# poe.Inst

adminSt : enabled

childAction :

consumption : 4000

ctrl :

dn : sys/poe/inst

lcOwn : local

modTs : 2024-04-19T12:11:46.549+00:00

monPolDn : uni/infra/moninfra-default

name :  
operErr :  
pwrCtrl :  
rn : inst  
status :  
totalAvail : 305000  
totalFree : 297565

<#root>

2)

Leaf# moquery -c poeIf

Total Objects shown: 1

# poe.If

id : eth1/7  
absentCounter : 1  
adminSt : enabled  
childAction :  
consumption : 4000  
cutoffPower : 7955  
deliveredPower : 6543  
descr :  
devClass : IEEE PD - Class 2  
devName : Cisco IP Phone 8841  
dn : sys/poe/inst/if-[eth1/7]  
faultStatus : on  
invalidSignatureCounter : 0  
lcOwn : local  
max : 30000  
modTs : 2024-04-19T12:09:04.695+00:00  
mode : auto

monPo1Dn : uni/infra/moninfra-default  
name : Hub\_POE  
operSt : on  
overloadCounter : 0  
poeEpg : uni/tn-HUB/ap-Hub\_Anp/epg-Hub\_EPG1  
poeVoiceVlan : vlan-150  
policeAct : err-dis  
policeSt : na  
policingPower : 7000  
portConsumption : 0  
portPriority : 0  
powerDeniedCounter : 2  
prioHigh : no  
rn : if-[eth1/7]  
shortCounter : 0  
status :  
suppliedPower : 7435  
used : 7435

<#root>

3) Leaf#

moquery -c poemodule

Total Objects shown: 1

# poe.Module

mac : 30:30:3A:30:30:3A  
vlan : vlan-150  
childAction :  
dn : sys/poe/inst/if-[eth1/7]/mac-30:30:3A:30:30:3A-[vlan-150]  
epg : uni/tn-HUB/ap-Hub\_Anp/epg-Hub\_EPG1

```
id          : eth1/7
modTs       : never
rn          : mac-30:30:3A:30:30:3A-[vlan-150]
status      :
vlanType    : access
```

<#root>

4) Leaf#

```
moquery -c poeModuleVDAEp
```

Total Objects shown: 1

```
# poe.VDAEp
```

```
mac          : 30:30:3A:30:30:3A
vlan         : vlan-150
epg          : uni/tn-HUB/ap-Hub_Anp/epg-Hub_EPG1
childAction  :
dn           : sys/poe/inst/if-[eth1/7]/vdaep-30:30:3A:30:30:3A-[vlan-150]-[uni/tn-HUB/ap-Hub_Anp/epg-H
id           : unspecified
lcOwn       : local
modTs        : 2024-04-19T12:09:05.478+00:00
monPolDn    : uni/infra/moninfra-default
rn          : vdaep-30:30:3A:30:30:3A-[vlan-150]-[uni/tn-HUB/ap-Hub_Anp/epg-Hub_EPG1]
status       :
vlanType     : access
```

## 一般的なトラブルシューティングのガイドライン

### 環境条件と症状を確認する

- 問題の受電側デバイス(PD)の電源がまったく入っていないか、または短時間の電源オンから電源オフになっているか。

- 問題は初期インストール中に発生しましたか。それとも、デバイスが正常に動作しているときに発生しましたか。
- 受電デバイスが正常に動作した後問題が発生した場合、何が変わりましたか。ハードウェアまたはソフトウェアを変更しましたか。環境の変化（温度、湿度、エアフローなど）はありますか。電気的な変化（メンテナンス、障害、干渉など）はありますか。
- 問題が発生したときにローカルネットワークで何か発生したか？APICダッシュボードを使用して障害とイベントを確認する。確認できる場合、そのローカルネットワークに固有の別の問題に関連している可能性があるか。
- 昼夜の特定の時間に問題が発生したか。その場合、その特定の時間/日に既知の環境/電気の変化はありますか。
- 同時に何らかのネットワークイベントが通知されましたか。トラフィックフラッディング、ストーム、ループ、ネットワーク輻輳の増加、通常よりも高いリソース使用率（CPU、インターフェイスなど）により、PDと別のネットワーク要素の間の接続が一時的に失われる可能性があり、PDが再起動する場合があります。

### 受電デバイスおよびスイッチに関する詳細を確認する

- 各スイッチの電源から十分なインラインパワーを利用できますか。
- スwitchのすべてのポートでPoEが提供されないか、または少数のポートだけですか。
- 同じスイッチ上の異なるPoEコントローラ上のポートについてはどうですか。
- 新しく接続されたポートだけがPoEを提供せず、すでに接続されたポートは同じスイッチで正常に動作していますか。
- 同じスイッチ上の接続済みポートの1つ（PoEステータスOK）がバウンスしている(shut/no shut)場合、PoE機能は中断するか、正常に機能し続けますか。
- データ接続は影響を受けますか。それとも、PoE機能だけですか。
- 問題はPDの1つのタイプ/モデルに限定されていますか。

一般的なトラブルシューティングが完了したら、次の手順に進みます。

手順 1：電源が入っているデバイスが他のポートで動作していること、および問題が1つのポートだけに発生していることを確認します

ステップ 2ポートがアウトオブサービスまたは「Err-disabled」状態でないことを確認するには、show interface statusコマンドを使用します

ステップ 3show power inline interface-idコマンドを使用して、ポートにpower inline「never」が設定されていないことを確認します。

ステップ 4電話機からスイッチポートへのイーサネットケーブルに問題がないことを確認します。正常な非PoEイーサネットデバイスをイーサネットケーブルに接続し、リンクが確立されて別のホストとトラフィックを交換していることを確認します

ステップ 5スイッチの前面パネルから接続されているデバイス（受電デバイス）までのケーブル長の合計が100 m以下であることを確認します

ステップ 6イーサネットケーブルをスイッチポートから取り外します。短いイーサネットケーブルを使用して、正常なイーサネットデバイスをこのスイッチポートに接続します（パッチパネルには接続しません）。デバイスがイーサネットリンクを確立し、別のホストとトラフィックを交

換することを確認します。次に、電源が入っているデバイスをこのポートに接続し、電源が入っていることを確認します。電源が入らない場合

ステップ 7 show power inline コマンドおよび show power inline detail コマンドを使用して、接続されたインライン電力供給先デバイスの数をスイッチの電力バジェット（使用可能な PoE）と比較します。スイッチの電力バジェットがデバイスに電力を供給できることを確認する

## ログとログの場所

一般的なトラブルシューティング手順で解決できない場合は、次の手順を使用して ACI ログから問題を切り分ける必要があります。

poed\_usd.log : このログファイルは、デバイス（特に PD）間のインタラクションのモニタリングに不可欠です。これは主に、PD デバイスとのインターフェイスを担当する初期ハードウェア層 (USD) をログに記録します。ポート固有の問題のトラブルシューティングや、電源装置との最初の相互対話の検証を行う際には、このログを参照します。「poed\_usd.log」ファイル内のエントリを精査することで、ハードウェア層と PD デバイス間で予期される第 1 レベルのインタラクションが発生しているかどうかを確認できます。

poed.log : このログファイルには、Power over Ethernet (PoE) デーモンによって生成されたログが含まれています。PoE デーモンは、ACI 環境内のさまざまなプロセス間の対話において重要な役割を果たします。このデーモンは、CDP、LLDP、APIC などの重要なプロセスとの通信を容易にします。したがって、PoE デーモンと他のプロセス間のシームレスな相互作用を確認する必要がある場合は、これらのログを参照します。

ログは、リーフの場所「/var/log/dme/log」にあります。

## 翻訳について

シスコは世界中のユーザにそれぞれの言語でサポート コンテンツを提供するために、機械と人による翻訳を組み合わせて、本ドキュメントを翻訳しています。ただし、最高度の機械翻訳であっても、専門家による翻訳のような正確性は確保されません。シスコは、これら翻訳の正確性について法的責任を負いません。原典である英語版（リンクからアクセス可能）もあわせて参照することを推奨します。