

# Catalyst 3650/3850 スイッチの PoE lmax エラーのトラブルシューティング

## 内容

### [概要](#)

#### [lmax エラーとは](#)

#### [古いデバイスとの比較](#)

#### [lmax エラーのトラブルシューティング](#)

#### [電力ネゴシエーション](#)

#### [要約](#)

## 概要

このドキュメントでは、Catalyst 3650/3850 スイッチで POE ( Power over Ethernet ) lmax エラーをトラブルシューティングする方法について説明します。PoE は、ワイヤレス アクセス ポイント ( AP ) や IP 電話などの外部デバイスに、スイッチに接続するイーサネット ケーブルを介して電力を供給するために、Catalyst 3650/3850 スイッチで使用されます。

### lmax エラーとは

lmax エラーは、スイッチの PoE 対応ポートが、ネゴシエートしたよりも多くの電力を消費する場合に発生します。IEEE 受電機器 ( PD ) は、起動するとクラスに分類されます。デバイスが属するクラスに応じて、電源装置 ( PSE ) として機能するスイッチにより、一定のワット数が割り当てられます。これは後で、Cisco Discovery Protocol ( CDP ) または Link Layer Discovery Protocol ( LLDP ) を使用するデバイスによって、要求電力量を引き上げるかまたは引き下げるように再ネゴシエートできます。これは、電力の予算編成を行えるようにするための機能です。

PD により、割り当て量よりも多くの電力が消費されないようにできます。スイッチはこれを、lcutoff 値の設定によって制御します。この値はコントローラに、最高水位線のようなものとして設定されます。デバイスが lcutoff 値を超えると、スイッチは電力供給を停止し、接続されたデバイスの消費量がネゴシエートされたワット数を超過したことを示す lmax エラーをログに記録します。

### 古いデバイスとの比較

Catalyst 3650/3850 は、さらに拡張された PoE コントローラを使用します。Catalyst 3750 などの旧式デバイスは、lcutoff 値を詳細に設定することはあまりできませんが、Catalyst 3650 と 3850 は詳細な設定をサポートします。これにより、旧式デバイスでは見落とされていた問題が Catalyst 3650/3850 でしばしば認識されるようになりました。ただしほとんどすべてのケースで、単に認識されるだけです。旧式デバイスでは電源の監視を詳細に行えず、PD はネゴシエートされたよりも多くの電力を商品できます。Catalyst 3650/3850 は消費される電力をより厳密に監視するため、旧式スイッチに接続している同じデバイスで問題が示されないときでも、Catalyst 3650/3850 では lmax エラーが発生するという可能性があります。

## lmax エラーのトラブルシューティング

設置場所で PD が実際にどの程度の電力を消費するかを判別することは、それほど簡単ではありません。スイッチの電力コントローラは、ポートでの電力消費が超過していることを検出すると、そのポートをシャットダウンして、PD が割り当て最大電力を超過して消費していることを Cisco IOS<sup>®</sup> に通知します。Cisco IOS では、**show power inline <interface> detail** コマンドを使用して、現在消費されている電力使用量をポート別に確認できます。

```
3850_4#sh power inline Te 3/0/44 detail
Interface: Te3/0/44
Inline Power Mode: auto
Operational status: on
Device Detected: yes
Device Type: Ieee PD
IEEE Class: 3
Discovery mechanism used/configured: Ieee and Cisco
Police: off
Power Allocated
Admin Value: 60.0
Power drawn from the source: 15.0
Power available to the device: 15.0
Actual consumption
Measured at the port: 6.1
Maximum Power drawn by the device since powered on: 6.2
Absent Counter: 0
Over Current Counter: 0
Short Current Counter: 0
Invalid Signature Counter: 0
Power Denied Counter: 0
Power Negotiation Used: IEEE 802.3at LLDP
LLDP Power Negotiation --Sent to PD--      --Rcvd from PD--
Power Type:          Type 2 PSE             Type 1 PD
Power Source:        Primary                 PSE
Power Priority:       low                     high
Requested Power(W):  12.7                    12.7
Allocated Power(W):  12.7                    12.7
Four-Pair PoE Supported: Yes
Spare Pair Power Enabled: No
Four-Pair PD Architecture: Shared
```

この出力でポートごとに示される測定値は、コントローラによって測定されます。この情報は数秒おきに収集され、消費電力に関する情報を示します。[Maximum Power drawn] に示される値は I<sub>max</sub> エラーのトラブルシューティングに役立つように思えますが、残念ながらこれはデバイスが消費してきた最大電力の履歴表示にすぎません。I<sub>max</sub> エラーが発生した場合に、その時点の消費電力は Cisco IOS に報告されないため、ここには表示されません。

例に示すとおり、ポートに割り当てられた値は 15 W です。これは、インターフェイスにプログラミングされるカットオフ値です。Cisco bug ID [CSCuy7423](#) より前では、I<sub>cutoff</sub> 値はポートで定期的にプログラミングされます。CDP パケットを受け取るたびにその値は再プログラミングされます。Cisco bug ID [CSCuy74231](#) の後は ( Cisco IOS-XE 3.6.5E および 3.7.5 以降で修正 )、このプログラミングは最適化されています。これにより、I<sub>cutoff</sub> 値の再プログラミングで「失敗」して I<sub>max</sub> エラーを発生させてしまう可能性を削減できます。

I<sub>cutoff</sub> 値のプログラミングは、2 つのコマンドで表示できます。1 つはトレースで、ログを履歴で収集できます。もう 1 つはデバッグで、これを有効にするとデバッグ メッセージが出されたときにログに記録できます。これを実行できるコマンドは次のとおりです。

```
show mgmt-infra trace message platform-mgr-poe
```

debug platform poe

**show trace** コマンドは、スタック内のアクティブスイッチが PoE 対応である場合にのみ実行できます。そうでない場合にも、このコマンドは、まずスタック内の PoE メンバー スイッチに接続して以下を実行するために必要です。

**session switch**

```
*May 20 00:34:04.445:CDP-PA: Packet received from AP2 on interface TenGigabitEthernet3/0/44
**Entry found in cache**
*May 20 00:34:04.445: %IOSXE-7-PLATFORM: MEMBER: 3 process platform_mgr: PoE Info: Dequeued POE
SPI msg ver 1 if_id 73003723793629284
num_ports 1 req_id 650 msg_type 20
*May 20 00:34:04.452: %IOSXE-7-PLATFORM: MEMBER: 3 process platform_mgr: PoE Info:
E_ILP_SET_CUTOFF if_id 73003723793629284
*May 20 00:34:04.452: %IOSXE-7-PLATFORM: MEMBER: 3 process platform_mgr: PoE Info:port 44
icutoff power 15000
*May 20 00:34:04.452: %IOSXE-7-PLATFORM: MEMBER: 3 process platform_mgr: PoE Info:
re_poe_set_icutoff_current port 44 power 15000
*May 20 00:34:04.452: %IOSXE-7-PLATFORM: MEMBER: 3 process platform_mgr: PoE Info: scale factor
22 for power 15000
*May 20 00:34:04.452: %IOSXE-7-PLATFORM: MEMBER: 3 process platform_mgr: PoE Info:
POE_SET_CUTOFF_CURRENT_SCALE_FACTOR sent
for port 44 (e:11)
```

前述のとおり、lmax エラーの診断は複雑なプロセスです。lmax エラーの発生時にはログに記録される情報はあまりありません。コントローラはポートをシャットダウンし、割り当て量よりも多くの電力を消費していた時点での PD の実行に関するすべてのログは、通常は失われてしまいます。設置場所でのポートの消費電力の測定は簡単ではありませんが、静的に割り当てられた電力を使用すれば判別できる可能性があります。動的に要求されたよりも多くの電力を静的に割り当てることによって、lcutoff しきい値超過のトリガーとなった PD の消費電力が、どの程度上回っていたのかを判別できます。静的な最大電力消費量は、スイッチポートで **power inline static max<value>** コマンドにより設定できます。

```
3850_4#sh run int te 3/0/44
interface TenGigabitEthernet3/0/44
 power inline static max 20000
end
```

```
3850_4#sh power inline te 3/0/44 detail
Interface: Te3/0/44
Inline Power Mode: static
Operational status: on
Device Detected: yes
Device Type: Ieee PD
IEEE Class: 3
Discovery mechanism used/configured: Ieee and Cisco
Police: off
Power Allocated Admin Value: 20.0
Power drawn from the source: 20.0
Power available to the device: 20.0
```

## 電力ネゴシエーション

電力消費量のレベルは、さまざまな IEEE クラスにより定義されてきました。PD と PSE との間の電力ネゴシエーションはさらに、CDP または LLDP のいずれかにより実行されます。電力ネゴシエーションは、Imax エラーを考察するときに重要な役割を果たします。PD は割り当てられるべき電力量を要求しますが、要求した値は超過しないことも保証することになります。

Class	PSE	PD
Class 0/Default	15.4W	12.95W
クラス1	4.0 W	3.84 W
Class 2	7.0W	6.49W
Class 3	15.4W	12.95W
Class 4	30.0W	25.50W

この表によれば、検出されるクラスに応じて、スイッチ ( PSE ) は特定の最大電力の消費を許可します。PD が消費できる電力は、標準によっても定義されることに注目するのは重要です。標準により、PSE と PD との間の配線で使われる電力予算が割り当てられます。これはさらに、Imax エラーを調査するときどのタイプのケーブルが使用されているかを把握したり、どのような状況で発生の可能性がより高くなるかを確認したりすることがどれほど重要であるかを強調しています。

分類に応じて、電源ネゴシエーションは CDP または LLDP プロトコルにより実行されます。これによりスイッチは、クラスで最大と設定されている量よりも引き上げるかまたは引き下げるかして電力を割り当てることができます。

次の例に示すとおり、PD ( このケースではアクセス ポイント ) が開始されます。それには、電力ネゴシエーションが行われる前には、クラスに設定されているデフォルトの 15.4 W が割り当てられていました。

```
3850_4#sh cdp neigh te 3/0/44 detail
```

```
-----
Device ID: AP2
Entry address(es):
  IPv6 address: FE80::CEEFF:48FF:FEC2:1B9B (link-local)
Platform: cisco AIR-CAP3501I-E-K9, Capabilities: Router Trans-Bridge Source-Route-Bridge IGMP
Interface: TenGigabitEthernet3/0/44, Port ID (outgoing port): GigabitEthernet0
Holdtime : 163 sec
Version :
Cisco IOS Software, C3500 Software (AP3G1-K9W8-M), Version 15.3(3)JNB3, RELEASE SOFTWARE (fcl)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2016 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Tue 05-Jan-16 00:44 by prod_rel_team
advertisement version: 2
Duplex: full
Total cdp entries displayed : 1
```

```
3850_4#sh power inline te 3/0/44
```

Interface	Admin	Oper	Power (Watts)	Device	Class	Max
Te3/0/44	auto	on	15.4	AIR-CAP3501I-E-K9	3	60.0

ここで電力ネゴシエーションが実行されると、スイッチには引き下げられた電力が割り当てられ

ます。show cdp neig <if> detail コマンドの出力には、要求されたさまざまな電力レベルが示されていることに注目しましょう。電力レベルに関して、要求が 1 つしかないデバイスもあれば、複数の電力レベルを要求するデバイスもあります。たとえば AP は、電力がフルに供給されていない場合には、無線の電源をオンにしたりオフにしたりできます。この例では、PD は 15000 または 14500 mW のいずれかを要求します。

```
3850_4#sh cdp neigh te 3/0/44 detail
```

```
-----  
Device ID: AP2  
Entry address(es):  
  IP address: 10.1.200.2  
  IPv6 address: FE80::CEEf:48FF:FEC2:1B9B (link-local)  
Platform: cisco AIR-CAP3501I-E-K9, Capabilities: Trans-Bridge Source-Route-Bridge IGMP  
Interface: TenGigabitEthernet3/0/44, Port ID (outgoing port): GigabitEthernet0  
Holdtime : 172 sec  
Version :  
Cisco IOS Software, C3500 Software (AP3G1-K9W8-M), Version 15.3(3)JNB3, RELEASE SOFTWARE (fc1)  
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport  
Copyright (c) 1986-2016 by Cisco Systems, Inc.  
Compiled Tue 05-Jan-16 00:44 by prod_rel_team  
advertisement version: 2  
Duplex: full  
Power drawn: 15.000 Watts  
Power request id: 15079, Power management id: 2  
Power request levels are: 15000 14500 0 0 0  
Management address(es):  
  IP address: 10.1.200.2
```

```
3850_4#sh power inline te 3/0/44 detail
```

```
Interface: Te3/0/44  
Inline Power Mode: auto  
Operational status: on  
Device Detected: yes  
Device Type: cisco AIR-CAP3501I-  
IEEE Class: 3  
Discovery mechanism used/configured: Ieee and Cisco  
Police: off  
Power Allocated  
Admin Value: 60.0  
Power drawn from the source: 15.0  
Power available to the device: 15.0  
Actual consumption  
Measured at the port: 6.1  
Maximum Power drawn by the device since powered on: 6.2  
Absent Counter: 0  
Over Current Counter: 0  
Short Current Counter: 0  
Invalid Signature Counter: 0  
Power Denied Counter: 0  
Power Negotiation Used: CDP  
LLDP Power Negotiation --Sent to PD--      --Rcvd from PD--  
  Power Type:          -          -  
  Power Source:        -          -  
  Power Priority:       -          -  
  Requested Power(W):  -          -  
  Allocated Power(W):  -          -  
Four-Pair PoE Supported: Yes  
Spare Pair Power Enabled: No  
Four-Pair PD Architecture: Shared
```

CDP の代わりに LLDP を使用しても、表示される結果は同じです。PDに電力が供給されると、デバイスはクラスに従って15.4 Wをフル受信します。

3850\_4#sh lldp neighbors te 3/0/44 detail

-----  
Local Intf: Te3/0/44  
Chassis id: 2c3f.387e.91d0  
Port id: Gi0  
Port Description: GigabitEthernet0  
System Name: AP2.cisco.com  
System Description:  
Cisco IOS Software, C3500 Software (AP3G1-K9W8-M), Version 15.3(3)JNB3, RELEASE SOFTWARE (fcl)  
Technical Support: <http://www.cisco.com/techsupport>  
Copyright (c) 1986-2016 by Cisco Systems, Inc.  
Compiled Tue 05-Jan-16 00:44 by prod\_rel\_team  
Time remaining: 64 seconds  
System Capabilities: B  
Enabled Capabilities: B  
Management Addresses:  
  IP: 10.1.200.2  
Auto Negotiation - supported, enabled  
Physical media capabilities:  
  1000baseT(FD)  
  1000baseT(HD)  
  100base-TX(FD)  
  100base-TX(HD)  
  10base-T(FD)  
  10base-T(HD)  
Media Attachment Unit type: 30  
Vlan ID: - not advertised  
  
Total entries displayed: 1

3850\_4#sh power inline te 3/0/44 detail

Interface: Te3/0/44  
Inline Power Mode: auto  
Operational status: on  
Device Detected: yes  
Device Type: Ieee PD  
IEEE Class: 3  
Discovery mechanism used/configured: Ieee and Cisco  
Police: off  
Power Allocated  
Admin Value: 60.0  
**Power drawn from the source: 15.4**  
Power available to the device: 15.4  
Actual consumption  
Measured at the port: 5.2  
Maximum Power drawn by the device since powered on: 5.3  
Absent Counter: 0  
Over Current Counter: 0  
Short Current Counter: 0  
Invalid Signature Counter: 0  
Power Denied Counter: 0  
**Power Negotiation Used: None**  
LLDP Power Negotiation --Sent to PD--           --Rcvd from PD--  
  Power Type:           -                           -  
  Power Source:        -                           -  
  Power Priority:      -                           -  
  Requested Power(W): -                           -  
  Allocated Power(W): -                           -  
Four-Pair PoE Supported: Yes  
Spare Pair Power Enabled: No  
Four-Pair PD Architecture: N/A

起動すると、割り当ては引き下げられます。

3850\_4#sh lldp neighbors te 3/0/44 detail

-----  
Local Intf: Te3/0/44  
Chassis id: 2c3f.387e.91d0  
Port id: Gi0  
Port Description: GigabitEthernet0  
System Name: AP2.cisco.com  
System Description:  
Cisco IOS Software, C3500 Software (AP3G1-K9W8-M), Version 15.3(3)JNB3, RELEASE SOFTWARE (fc1)  
Technical Support: <http://www.cisco.com/techsupport>  
Copyright (c) 1986-2016 by Cisco Systems, Inc.  
Compiled Tue 05-Jan-16 00:44 by prod\_rel\_team  
Time remaining: 108 seconds  
System Capabilities: B  
Enabled Capabilities: B  
Management Addresses:  
  IP: 10.1.200.2  
Auto Negotiation - supported, enabled  
Physical media capabilities:  
  1000baseT(FD)  
  1000baseT(HD)  
  100base-TX(FD)  
  100base-TX(HD)  
  10base-T(FD)  
  10base-T(HD)  
Media Attachment Unit type: 30  
Vlan ID: - not advertised  
PoE+ Power-via-MDI TLV:  
  Power Pair: Signal  
**Power Class: Class 3**  
  Power Device Type: Type 1 PD  
  Power Source: PSE  
  Power Priority: high  
**Power Requested: 12700 mW**  
**Power Allocated: 12700 mW**  
Total entries displayed: 1

3850\_4#sh power inline te 3/0/44 detail

Interface: Te3/0/44  
Inline Power Mode: auto  
Operational status: on  
Device Detected: yes  
Device Type: Ieee PD  
**IEEE Class: 3**  
Discovery mechanism used/configured: Ieee and Cisco  
Police: off  
Power Allocated  
Admin Value: 60.0  
Power drawn from the source: 15.0  
Power available to the device: 15.0  
Actual consumption  
Measured at the port: 6.1  
Maximum Power drawn by the device since powered on: 6.2  
Absent Counter: 0  
Over Current Counter: 0  
Short Current Counter: 0  
Invalid Signature Counter: 0  
Power Denied Counter: 0  
**Power Negotiation Used: IEEE 802.3at LLDP**  
LLDP Power Negotiation --Sent to PD--      --Rcvd from PD--  
  Power Type:                   Type 2 PSE                   Type 1 PD  
  Power Source:                 Primary                   PSE



Power Priority:	low	high
Requested Power(W):	12.7	12.7
Allocated Power(W):	12.7	12.7

Four-Pair PoE Supported: Yes

Spare Pair Power Enabled: No

Four-Pair PD Architecture: Share

**show power inline <interface> detail** コマンドからの出力は、実行されたネゴシエーションに関して、CDP が示す内容よりも多くの情報を示します。電力ネゴシエーションに関して、CDP と LLDP の間にはさらに別の大きな相違点があります。CDP は、ポートで供給される電力量 ( 15 W ) をネゴシエートします。ただし LLDP を使用すると、PD はポートが供給する電力をネゴシエートしないことがわかります。これは PD が希望する電力量を要求します。このケースでは 12.7 W です。スイッチ ( PSE ) は配線での損失分を埋め合わせる必要があり、ポートに 15 W を割り当てます。電力ネゴシエーションを行うときには、障害発生時点で要求されていた電力量を判別することも重要です。デバイスが動作していた期間と、エラー発生時に実行されていたイベントについての情報は、根本原因についてさらに詳しく知る助けになる場合があります。たとえば、スリープ状態から復帰して画面を完全にオンにする IP 電話は、一時的に多くの電力を必要とします。

## 要約

lmax エラーで、正確な原因を特定することは困難です。ほとんどすべてのケースで、これらは PD の電力消費が超過したことによる問題とされ、スイッチとネゴシエートした電力を超過した理由を調査するために PD ベンダーが関与することが必要になります。

配線のタイプと長さを調査することも重要です。これにより電気的特性が変化し、ポートで消費される電力が影響を受けるからです。電力ネゴシエーションを調査し、デバイスが要求する電力が、割り当てられた電力量であることを確認することも重要です。LLDP の場合には、PD と PSE との間での配線のための追加予算が必要です。一部のケースでは、静的に割り当てられた電力を使用することで、lmax エラーを回避したり、デバイスがポートで超過して消費する電力量を判別したりできます。PD が割り当てられた電力量を超過したことの確認は、電力測定と検査装置によってのみ実行できます。

Cisco IOS XE リリース 3.6.5 および 3.7.5 以降では、lmax エラーに関するいくつかの改善が加えられています。

- ポートに対する lcutoff 値の再プログラミング量が削減されました。
- ポートでの電力消費超過に対する許容値が引き上げられました。一部のケースでは lmax エラーを防止するにはこれで十分である可能性があります。
- lmax エラーが誤認アラームとして発生した可能性があった、いくつかのまれなシナリオは解決されました。