



# Catalyst 4500 E シリーズ スイッチにおける CPU アーキテクチャについて

## Understanding CPU Architecture on Catalyst 4500 E-Series Switches

OL-17977-01-J

**【注意】** シスコ製品をご使用になる前に、安全上の注意 ([www.cisco.com/jp/go/safety\\_warning/](http://www.cisco.com/jp/go/safety_warning/)) をご確認ください。

本書は、米国シスコシステムズ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。

また、契約等の記述については、弊社販売パートナー、または、弊社担当者にご確認ください。

Catalyst 4500 および 4900 「E シリーズ」スイッチは、「クラシック シリーズ」スイッチのアップグレードバージョンです。このマニュアルでは、CPU パケット処理アーキテクチャの詳細および E シリーズとクラシック シリーズ スイッチの違いについて簡単に説明します。



(注) 「E シリーズ」とは、E+ シャーシ用に設計されたスーパーバイザ エンジンを指します。これには、Supervisor Engine 6-E、Supervisor Engine 6L-E、Catalyst 4900M などが該当します。「クラシック シリーズ」とは、E+ 以外のシャーシ用に設計されたスーパーバイザ エンジンを指します。これには、WS-X4014 から WS-X4516-10GE、Catalyst 4948、Catalyst 4948-10GE などが該当します。



(注) Catalyst 4500/4900 スイッチの高い CPU 使用率についてトラブルシューティングする場合は、『*High CPU Utilization on Cisco IOS Software-Based Catalyst 4500 Switches*』を参照してください。



(注)

このマニュアルは、Cisco IOS® Software ベース スイッチにのみ適用されます。CatOS ベース スイッチには適用されません。Catalyst OS (CatOS) ベースの Catalyst 4500/4000 シリーズ スイッチを稼動している場合は、『CPU Utilization on Catalyst 4500/4000, 2948G, 2980G, and 4912G Switches That Run CatOS Software』をご参照ください。

このマニュアルの情報は、次のソフトウェアとハードウェアのバージョンに基づくものです。

- スーパーバイザ エンジン Supervisor Engine 6-E または Supervisor Engine 6L-E を搭載した Catalyst 4500 E シリーズ スイッチ
- Catalyst 4900M および Catalyst 4948E を含む Catalyst 4900 E シリーズ スイッチ

このマニュアルの内容は、次のとおりです。

- 「CPU 使用率の概要」(P.2)
- 「Catalyst 4500 CPU パケット処理アーキテクチャについて」(P.3)
- 「show platform health コマンドについて」(P.7)
- 「コントロール トラフィック インターセプトのメカニズム」(P.9)
- 「一般的な高い CPU 使用率の問題のトラブルシューティング」(P.10)
- 「概要」(P.13)

## CPU 使用率の概要

ハードウェアベースの転送スイッチおよび Cisco IOS® Software ベース ルータでは、さまざまな方法で CPU が使用されています。高い CPU 使用率が、デバイス上のリソースの枯渇や、クラッシュの危険を示すものと誤解されていることが多いようです。

容量の問題は、Cisco IOS ルータで CPU 使用率が高くなった場合に発生する症状の 1 つです。しかし、ハードウェアベースの転送を行う Catalyst 4500 シリーズ スイッチのようなスイッチでは、容量の問題が CPU 高使用率の症状となることはほとんどありません。Catalyst 4500 シリーズ スイッチは、ハードウェア Application-Specific Integrated Circuit (ASIC; 特定用途向け集積回路) でパケットを転送し、Supervisor Engine 6-E では、IPv4 で最大 2 億 5,000 万パケット/秒 (Mpps) のトラフィック転送速度に到達するように設計されています。

Catalyst 4500 シリーズ スイッチの CPU は次の機能を実行します。

- ホスト ラーニングとエージング: ハードウェアのホスト ラーニングとエージングは Catalyst 4500 シリーズ スイッチおよび Catalyst 4900 シリーズ スイッチではサポートされません。
- 次のような設定済みのソフトウェア プロトコルを管理します。
  - Spanning Tree Protocol (STP; スパニング ツリー プロトコル)
  - ルーティング プロトコル (OSPF や EIGRP など)
  - Hot Standby Routing Protocol (HSRP; ホット スタンバイ ルーティング プロトコル)
  - Cisco Discovery Protocol (CDP)
  - Port Aggregation Protocol (PAgP; ポート集約プロトコル)
  - VLAN Trunking Protocol (VTP; VLAN トランッキング プロトコル)
  - Dynamic Trunking Protocol (DTP)
- 次のようなハードウェア ASIC への設定/ダイナミック エントリをプログラムします。
  - Access Control List (ACL; アクセス コントロール リスト)

- CEF エントリ
- 次のようなさまざまなコンポーネントを内部で管理します。
  - Power over Ethernet (PoE) ライン カード
  - 電源装置
  - ファン トレイ
- 次のようにスイッチへのアクセスを管理します。
  - Telnet
  - コンソール
  - Simple Network Management Protocol (SNMP; 簡易ネットワーク管理プロトコル)
- 次のように、ソフトウェア パス経由でパケットを転送します。
  - Internetwork Packet Exchange (IPX) でルーティングされるパケット (ソフトウェア パスでのみサポート)
  - Maximum Transmission Unit (MTU; 最大伝送ユニット) フラグメント化

このリストによると、高い CPU 使用率は、CPU によるパケットの受信または処理の結果、発生する可能性があります。プロセス用に送信されたパケットのいくつかは、ネットワーク動作 (スパンニング ツリー トポロジ設定の Bridge Protocol Data Unit (BPDU; ブリッジ プロトコル データ ユニット) など) に不可欠である可能性があります。

ソフトウェアで転送されるパケットでは、スイッチング ASIC が処理のためにパケットを CPU に送信する必要があります。

- CPU にコピーされるものの、本来のパケットは次のように、ハードウェアでスイッチされます。
  - ホスト MAC アドレス ラーニング
- 次のように処理のために CPU に送信されるパケット
  - ルーティング プロトコルの更新
  - BPDU
  - 転送のために CPU に送信されるパケット (IPX または AppleTalk ルーティングを必要とするパケットなど)

## Catalyst 4500 CPU パケット処理アーキテクチャについて

クラシック シリーズ スイッチ同様、E シリーズには、CPU を宛先とするトラフィックのタイプ間を差別化するための、組み込みの Quality of Service (QoS) メカニズムがあります。E シリーズ スイッチでは、CPU キューの数が 64 に増えました。キューはそれぞれ、さまざまなタイプのパケットまたはイベントを処理します。次の表は、キューと、それぞれのキューにキューイングされるパケットタイプのリストです。現行のソフトウェア実装では 64 キューすべてが完全に活用されていないので、一部のキュー番号はトラフィック タイプと関連付けられません。また、キュー名に関連付けられたキュー番号は異なるソフトウェア リリースで若干変更される可能性があります。CPU のキュー名とキュー番号を確認するには、**show platform software cpu events** コマンドを使用します。

表 1 Catalyst 4500 ソフトウェア キューの説明

キュー名	キューイングされたパケット
MTU Check Fail	出力インターフェースの MTU サイズがパケットより小さいため、フラグメント化する必要があるパケット
SaMiss	レイヤ 2 転送テーブルを構築するため CPU にコピーされたソース MAC アドレスが不明なフレーム
PVMapping Miss	このポート VLAN マッピングのエラーが発生しないことをソフトウェアが保証します。このキューは使用されません。
Input If Fail	マルチキャスト RPF エラーが発生したパケット
ESMP	ラインカード ASIC または他のコンポーネント管理のための ESMP パケット (内部管理パケット)
L2 Control	STP、CDP、PAgP、LACP、または UDLD などのレイヤ 2 コントロールプレーンパケット
Ip Option	IP ヘッダー オプション付きのパケット
Expired Ttl	TTL が 2 未満のルーティングされたパケット
Non Arpa	ARPA を除くレイヤ 2 カプセル化
Ucast Rpf Fail	未使用。デフォルトアクションはドロップ。
SrcIdx Check Fail	未使用
Adj Same If	同じインターフェイスから外部にルーティングされたパケット
RTP	音声トラフィックのリアルタイムプロトコルパケット (予備。未使用)
RSVP	音声トラフィックのコントロールパケット (予備。未使用)
Input Acl Fwd (Snooping)	DHCP スヌーピング、ダイナミック ARP インспекション、または IGMP スヌーピング機能によって処理されるパケット。 入力スタティック ACL (OSPF、HSRP など) によってキャプチャされたパケットを制御。
Input Acl Copy (log, unreachable)	log キーワードが ACE に影響するパケットまたは入力 ACL の「拒否」によってドロップされたパケット。 このパケットでは、ICMP 到達不能メッセージを生成する必要があります。
Input Acl Punt	セキュリティ ACL の TCAM など、追加 ACL ハードウェアリソースの欠落のため CPU にパントされる入力パケット
Input Acl Err	未使用
Output Acl Fwd	未使用

表 1 Catalyst 4500 ソフトウェア キューの説明 (続き)

キュー名	キューイングされたパケット
Output Acl Copy	log キーワードで ACE に影響するパケットまたは出力 ACL 内の拒否によってドロップされた出力パケット。  このパケットでは、ICMP 到達不能メッセージを生成する必要があります。
Output Acl Punt	セキュリティ ACL の TCAM など、追加 ACL ハードウェア リソースの欠落のため CPU にパントされる出力パケット
Output Acl Err	未使用
L2 Bridge	IPX や AppleTalk にルーティングされるパケットなど、ハードウェアでサポートされていないプロトコルが CPU にブリッジされます。
Unknown	未使用
L2 Router	レイヤ 3 プロトコル (OSPF や HSRP など) をすべて含む IPv4 リンクのローカル範囲 (224.0.0.x)  IPv6 リンクのローカル範囲： (FF02:0:0:0:0:XXXX:XXXX ~ FF02:0:0:0:0:1:XXXX:XXXX)
L3 Glean	ARP 解決が必要なルーティングされるパケット
L3 Forward	ソフトウェア内で転送される必要があるパケット (GRE トンネルなど)
L3 Receive	IP の宛先がルータ IP アドレスのパケット (ルータへの telnet/ssh セッションなど)

表 1 の一部のキュー名 (Layer 3 Receive など) は複数のキュー番号と関連付けられています。複数のキューがあるキュータイプにパケットが到達すると、パケットは QoS ラベルに基づいて配置されます。QoS ラベルとは、IP Type of Service (ToS; タイプ オブ サービス) からの Differentiated Service Code Point (DSCP) 値のことです。

CPU の処理が必要なパケットがスイッチに入ると、まず、1 つ以上の CPU イベントが割り当てられ、次に対応するキューに配置されます。

次のことに注意してください。

- この情報は、Cisco IOS Release 12.2(54)SG に基づいています。リリースごとに若干の違いがある可能性があります。
- 異なる CPU イベントのトラフィックが同じキューに配置される場合があります。
- CPU イベントが同じトラフィックがトラフィックのプライオリティに応じて異なるキューに配置される場合があります。

E シリーズおよびクラシック シリーズのスイッチで、重要度、タイプ、トラフィックのプライオリティ、または DSCP に基づいて CPU によって重さが割り当てられます。CPU では、キューの相対的な重さに基づいてキューにサービスを提供します。たとえば、BPDU などのコントロールパケットと ICMP エコー要求が保留中の場合、CPU によって最初にコントロールパケットにサービスが提供されます。プライオリティまたは重要度が低いトラフィックが多すぎても、CPU のシステム処理能力または管理能力が枯渇することはありません。このメカニズムによって、CPU 使用率が高い状況であってもネットワークの安定が保証されます。ネットワークが安定したままであるこの能力は、理解する必要のある重要な情報です。

CPU が高優先度のパケットやプロセスにすでにサービスを提供しているにもかかわらず、特定の期間、余分な CPU サイクルがある場合、CPU は低優先度のキューパケットにサービスを提供したり、より低い優先度のバックグラウンドプロセスを実行したりします。低優先度のパケット処理やバックグラウンドプロセスの結果、CPU 使用率が高くなるのは、ソフトウェアが常にすべての時間を利用可能にしようとするので、通常のことと見なされます。このように、CPU は、スイッチの安定性については妥協せずにスイッチとネットワークの最大のパフォーマンスを目指しています。Catalyst 4500 は、単一のタイムスロットに対して 100% で CPU が使用されない限り、CPU は十分には使用されていないと見なします。

## Catalyst 4500 クラシックおよび 4900 E シリーズ スイッチの CPU 使用率について

まず、**show processes cpu** コマンドを使用してスイッチの CPU 使用率を確認します。ネットワーク環境の設定が増加したり、ネットワークトラフィックのパターンが変更したりするのに伴い、CPU 使用率のベースラインを継続的に更新する必要がある場合があります。

```
Switch# show process cpu sorted
CPU utilization for five seconds: 17%/0%; one minute: 16%; five minutes: 16%
PID Runtime(ms)   Invoked    uSecs   5Sec   1Min   5Min   TTY Process
  60   29111481   13351616   2180   9.27%  8.06%  7.97%  0 Cat4k Mgmt LoPri
  59   25067966   35373845    708   8.00%  8.10%  8.16%  0 Cat4k Mgmt HiPri
  41    323666    430147     752   0.15%  0.14%  0.15%  0 IDB Work
 131         36         200     180   0.07%  0.01%  0.00%  0 Exec
 107    83017    4301245     19   0.07%  0.05%  0.07%  0 UDLD
 192    5072    3186984     1   0.07%  0.00%  0.00%  0 PM Callback
   6         0         1         0   0.00%  0.00%  0.00%  0 IPC ISSU Receive
   5         0         1         0   0.00%  0.00%  0.00%  0 Retransmission o
   7   340921    58127    5865   0.00%  0.11%  0.06%  0 Check heaps
!--- Output suppressed.
```

この出力は、CPU を使用する 2 つのプロセス *Cat4k Mgmt HiPri* および *Cat4k Mgmt LoPri* が存在することを示しています。これらの 2 つのプロセスが、スイッチの重要な管理機能を実行する複数のプラットフォーム固有プロセスを集約します。これらのジョブは、コントロールプレーンを処理し、また、ソフトウェアでスイッチングされたり、処理されたりする必要のあるデータパケットを処理します。

*Cat4k Mgmt HiPri* と *Cat4k Mgmt LoPri* のコンテキストでプラットフォーム固有のプロセスのどれが CPU を使用するのかわかるには、**show platform health** コマンドを発行します。

プラットフォーム固有のプロセスそれぞれには、CPU の目標となるまたは予想される使用率があります。そのプロセスが目標以内である場合、CPU は高優先度のコンテキストでプロセスを実行します。

**show processes cpu** コマンド出力は、*Cat4k Mgmt HiPri* の下での使用率を示します。プロセスが目標を超える場合、そのプロセスは低優先度のコンテキストの下で実行されます。**show processes cpu** コマンド出力は、*Cat4k Mgmt LoPri* の下で追加の使用率をカウントします。この *Cat4k Mgmt LoPri* は、一貫性チェックや読み取りインターフェイスカウンタなどのバックグラウンドや他の優先度の低いプロセスの実行にも使用されます。このメカニズムによって、CPU は必要ときに高優先度プロセスの実行を許可し、残りの CPU のアイドルサイクルは、低優先度のプロセスに使用されます。目標となる CPU の使用率が少しだけ超過したり、使用率が一時的に急上昇したりすることは、調査を必要とする問題ではありません。

```
Switch# show platform health | exc 0.00
          %CPU  %CPU  RunTimeMax  Priority  Average %CPU  Total
          Target Actual Target Actual   Fg   Bg  5Sec Min Hour  CPU
VSI channel Slot-01  1.00  0.27     6     1 100 500    0  0  0 17:45
VSI channel Slot-04  1.00  0.05     6     0 100 500    0  0  0  5:40
VSI channel Local Ja  1.00  0.01     6     0 100 500    0  0  0  3:28
VSI channel Remote J  1.00  0.04     6     0 100 500    0  0  0  3:16
```

```

GalChassisVp-review      3.00  3.79   10   157  100  500   3   3   3  233:53
Lj-poll                   1.00  0.01    2    0  100  500   0   0   0  1:29
StatValueMan Update     1.00  0.07    1    0  100  500   0   0   0  4:05
GalK5TatooineStatsMa    0.70  0.02    4    0  100  500   0   0   0  2:12
K5L3FlcMan Consisten    2.00  0.48   15    7  100  500   0   0   0  55:28
K5L3FlcMan NI Regs &    1.00  0.42    5    4  100  500   0   0   0  22:51
K5L3AdjStatsMan Revi    2.00  0.03   10    6  100  500   0   0   0  15:00
K5FlcHitMan review      2.00  0.01    5    2  100  500   0   0   0  20:41
K5PortMan Regular Re    2.00  0.15   15   11  100  500   0   0   0  21:35
K5PortMan Ondemand L    3.00  0.34   30    0  100  500   0   0   0  18:51
K5 L2 Aging Table Re    2.00  0.04   20    4  100  500   0   0   0  8:55
K5ForerunnerPacketMa    1.50  0.39    4    0  100  500   0   0   0  37:00
K5ForerunnerPacketMa    0.70  0.24    4    0  100  500   0   0   0  15:56
K5QosDhmMan Rate DBL    2.00  4.26    7    5  100  500   4   4   4  327:28
K5VlanStatsReview       2.00  0.82   10    4  100  500   0   0   0  67:35
K5AclCamMan Audit re    1.00  0.06   10    5  100  500   0   0   0  12:49
K5AclCamStatsMan hw     3.00  0.14   10    5  100  500   0   0   0  13:32
RkiosPortMan Port Re    2.00  0.15   12    4  100  500   0   0   0  17:14
Rkios Module State R    4.00  0.02   40    2  100  500   0   0   0  1:39
Rkios Online Diag Re    4.00  0.01   40    0  100  500   0   0   0  1:34
RkiosIpPbr IrmPort R    2.00  0.02   10    1  100  500   0   0   0  1:41
RkiosAclMan Review      3.00  0.03   30    0  100  500   0   0   0  3:02
Xgstub Stats Review     0.50  0.09    5    0  100  500   0   0   0  6:04
EthHoleLinecardMan(2    1.11  1.52   10    3  100  500   1   2   1  137:30
Xgstub Stats Review     0.50  0.10    5    0  100  500   0   0   0  7:08
EthPoeControllerMan(    0.20  0.01    2    0  100  500   0   0   0  0:06
EthPoeControllerMan(    0.20  0.01    2    0  100  500   0   0   0  0:07
Xgstub Stats Review     0.50  0.09    5    0  100  500   0   0   0  6:09
Xgstub Stats Review     0.50  0.09    5    0  100  500   0   0   0  6:03
EpmPortGroup(0:N) on    0.50  0.01    4    0  100  500   0   0   0  0:24
EthHoleLinecardMan(8    1.11  2.38   10    3  100  500   1   2   1  75:56
-----
%CPU Totals              238.72  22.42

```

## show platform health コマンドについて

**show platform health** コマンドでは、特に開発エンジニアに関係のある多くの情報を表示します。高い CPU 使用率のトラブルシューティングを行うには、出力の **%CPU actual** 列で高い数値を探します。また、その列の右側を必ず見て、そのプロセスの CPU 使用状況の **1 minute** と **1 hour average %CPU** 列を確認します。プロセスは場合によって、一時的に急上昇し、長時間 CPU を保持しません。一時的に高い CPU 使用率は、ハードウェアプログラミング中やプログラミングの最適化時に発生することがあります。たとえば、TCAM の大きな ACL のハードウェアプログラミング中に発生する CPU 使用率の急上昇は正常です。

次の表は、**show platform health** コマンドの出力に示されるいくつかの一般的なプラットフォーム固有のプロセスの基本情報をいくつか示しています。*K5CpuMan Review* 以外のプラットフォーム依存プロセスで CPU 使用率が高い問題が発生した場合は、Cisco Technical Assistance Center (TAC) にお問い合わせください。

表 2 Catalyst 4500 プラットフォーム固有のプロセス名

プラットフォーム固有のプロセス名	説明
VSI Channel	Linecard-to-Supervisor/Supervisor-to-supervisor 通信プロセス
GalChassisVp-review Pim-review	一部のラインカードのステートおよび PoE も含むシャーシのさまざまなステートをモニタリング
S2w-JobEventSchedule	S2W を管理して、ラインカードのステートをモニタ

表 2 Catalyst 4500 プラットフォーム固有のプロセス名 (続き)

プラットフォーム固有のプロセス名	説明
Stub-JobEventSchedul	スタブ ASIC ライン カードのモニタおよび管理
Pim-review	シャーシまたはライン カードのステート管理
Ebm process name	エージングおよびモニタリングなどのイーサネットブリッジモジュール
KxAclPathMan	ACL ステート管理およびメンテナンス
K5L3 process name	転送エントリ、隣接関係、マルチキャスト RET エントリ、統計などのさまざまなレイヤ 3 機能およびテーブルを管理する異なるレイヤ 3 プロセス
K5PortMan process name	ステータス レビュー、更新、統計、tx キューなどのさまざまなポート関連プログラミング機能を管理
K5L2 process name	MAC アドレス テーブル、エージング タイム、レイヤ 2 マルチキャスト テーブルなどのさまざまなレイヤ 2 テーブルをメンテナンスする各種レイヤ 2 プロセス
K5RetStatsMan Review	Replication Expansion Table (RET) 統計を管理
K5CpuMan Review	ソフトウェア パケット転送を実行するプロセス。このジョブによって、パケットがキューイングされ、CPU パケット キューから展開されます。  このプロセスの実行により、CPU 使用率が高くなった場合は、通常、トラフィックが高い CPU 使用率の原因であることを示しています。
K5QosPolicerStatsMan	QoS ポリサー統計を管理
K5QosDhmMan Rate DBL	QoS DBL を管理
K5VlanStats process name	VLAN 統計を管理およびレビュー
K5Acl process name	QoS、セキュリティ ACL、およびスヌーピング機能のための入出力 TCAM ハードウェアの更新を管理またはレビュー
RkiosPortMan Port Review	ポート ステートの管理およびメンテナンス
Rkios Module State Review	ライン カードの管理およびメンテナンス
EthHoleLinecardMa	ライン カードそれぞれの GBIC を管理
Quack	ライン カードの信頼性を確認するプロセス。各ライン カードに対してプロセスが 1 つ生成されます。
EthPhyControllerMan	E シリーズ ライン カードの PHY を管理および制御
EthPoeControllerMan	E シリーズ ライン カードの PoE を管理および制御
Xgstub Stats Review	E シリーズ ライン カード スタブ ASIC の統計をレビュー

# コントロールトラフィックインターセプトのメカニズム

Catalyst 4500 シリーズ スイッチでは、レイヤ 2 およびレイヤ 3 のコントロール パケットは、スタティック アクセスリストによって CPU でキャプチャされます。このアクセスリストは、起動時に自動的にプログラムされます。このアクセスリストとヒット件数を確認するには、**show platform hardware acl input entry static** コマンドを使用します。一部のプロトコル（OSPF や HSRP）では、アクセスリストから機能が設定されているか判断できません。したがって、コントロールトラフィックすべてがキャプチャされます。たとえば、U 字型トポロジまたは V 字型トポロジでは、2 台のアップストリーム ルータ間の HSRP hello パケットは、HSRP が設定されていない場合でも、Catalyst 4500 スイッチの CPU によってキャプチャされます。この実装により、まれに CPU の使用率が高くなる場合があります（詳細については、『*High CPU Utilization on Cisco IOS Software-Based Catalyst 4500 Switches*』を参照）。クラシック シリーズとそれ以外のシリーズのスーパーバイザでは、同じ実装が使用されているため、スーパーバイザ エンジンすべてで同じ問題が発生します。

```
Switch# show platform hardware acl input entries stat
```

```
Input Static ACL Cam Entries
```

```
BlockId: 30, LookupType: Security, BlockWidth: 320Bit
```

CamIndex	Entry Type	Active	Hit Count
61440	DenyIpv6SrcAddrLoopback	Y	0 (estimate)
61442	DenyIpv6SrcAddrLoopback	Y	0 (estimate)
61444	DenyIpv6SrcAddrMcast	Y	0 (estimate)
61446	DenyIpv6SrcAddrMcast	Y	0 (estimate)
!--- Output suppressed.			
61498	PermitIpv6LinkLocalNdAd	Y	0 (estimate)
61500	Ipv6PuntToCpu	Y	0 (estimate)
61502	Ipv6PermitAll	Y	0 (estimate)
63486	Ipv6EndOfCam	Y	0 (estimate)

```
BlockId: 31, LookupType: Security, BlockWidth: 160Bit
```

CamIndex	Entry Type	Active	Hit Count
63488	CaptureInputEsmP	Y	380 (estimate)
63489	CaptureEapol	Y	0 (estimate)
63490	DropDot1dFlowControl	Y	0 (estimate)
63491	PermitLldp	Y	0 (estimate)
63492	PermitBpdusRangel	Y	377 (estimate)
63493	DropBpdus	Y	0 (estimate)
63494	DropBpdusRange2(02-03)	Y	0 (estimate)
63495	DropBpdusRange3(04-07)	Y	0 (estimate)
63496	DropBpdusRange4(08-0F)	Y	0 (estimate)
63497	PermitCdp	Y	182 (estimate)
63498	CopyHfl	Y	0 (estimate)
63499	CapturePppoeDiscovery	N	0 (estimate)
63500	CopyMmu	Y	0 (estimate)
63501	PermitGarp	Y	0 (estimate)
63502	DropGarp	Y	0 (estimate)
63503	PermitSharedStp	Y	1 (estimate)
63504	PermitLoopbackTest	Y	2 (estimate)
63505	DenyIsl	Y	0 (estimate)
63506	DenyIsl	Y	0 (estimate)
63507	PermitProtTunnel	N	0 (estimate)
63508	DenyMulticastSource	Y	0 (estimate)
63509	CaptureCgmp	Y	0 (estimate)
63510	CaptureOspf	Y	0 (estimate)
63511	CaptureIcmp	Y	0 (estimate)
63512	CapturePim	Y	0 (estimate)

63513	CaptureHsrpV2	Y	0 (estimate)
63514	CaptureAllSystemsOnSubnet	Y	0 (estimate)
63515	CaptureAllRoutersOnSubnet	Y	41 (estimate)
63516	CaptureRipV2	Y	0 (estimate)
63517	CaptureRsvdMcastAddressRange	Y	0 (estimate)
63518	CaptureDhcpClientToServer	N	0 (estimate)
63519	CaptureDhcpServerToClient	N	0 (estimate)
63520	CaptureDhcpServerToServer	N	0 (estimate)
63521	Ipv4HeaderException	Y	0 (estimate)
63522	Ipv6HeaderException	Y	0 (estimate)
63523	MartianIp	Y	0 (estimate)
63524	PuntToCpu	Y	0 (estimate)
63525	PermitAll	Y	273 (estimate)
65535	EndOfCam	Y	0 (estimate)

## 一般的な高い CPU 使用率の問題のトラブルシューティング

この項では、Catalyst 4500 スイッチで CPU 使用率が高くなる一般的な問題について説明します。

この章の内容は、次のとおりです。

- 「プロセス交換パケットが原因の高い CPU 使用率」 (P.10)
- 「ARP の未完全な K5L3 レビュー ジョブが原因の高い CPU 使用率」 (P.10)
- 「RSPAN が原因の高い CPU 使用率」 (P.11)
- 「K5AclCamStatsMan が原因の高い CPU 使用率」 (P.11)
- 「コントロールトラフィック インターセプトが原因の高い CPU 使用率」 (P.12)
- 「CPU 宛てトラフィックを分析するトラブルシューティング ツール」 (P.12)

### プロセス交換パケットが原因の高い CPU 使用率

詳細については、『*High CPU Utilization on Cisco IOS Software-Based Catalyst 4500 Switches*』を参照してください。トラブルシューティング手順は、前述の違いを除いてほぼ同じです。

### ARP の未完全な K5L3 レビュー ジョブが原因の高い CPU 使用率

E シリーズ Catalyst 4500 スイッチでは、複数の K5L3 レビュー プロセス (K5L3FlcMan FwdEntry、K5L3Unciast IFE Review、および K5L3UnicastRpf IFE Review) で高い CPU 使用率を示します。スイッチで不明なローカル宛先 IP アドレスのパケットを受信すると、アタッチされたサブネットに ARP 要求が送信されます。同時にスイッチでは、ルーティング テーブルがレビューおよび更新されます。高い CPU 使用率は、サイズの大きいルーティング テーブル (100,000 以上のルート) を伴う少数の ARP (10 パケット) またはサイズの小さいルーティング テーブル (1,000 のルート) を伴う大量の ARP (数 1,000 パケット/秒) によってトリガされる場合があります。この動作は、Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.2(50)SG6、12.2(53)SG1 およびそれ以降で解決されています。(CSCta77487)

Switch# show platform health

	%CPU		RunTimeMax		Priority		Average %CPU		Total
	Target	Actual	Target	Actual	Fg	Bg	5Sec	Min Hour	
!--- Output suppressed.									
K5L3FlcMan FwdEntry	2.00	27.51	15	14	100	500	25	26	20 4454:02
K5L3Unciast IFE Revi	2.00	31.28	15	10	100	500	26	26	21 4695:14
K5L3UnicastRpf IFE R	2.00	31.41	15	7	100	500	26	26	20 4659:17

## RSPAN が原因の高い CPU 使用率

RSPAN が構成された Catalyst 4500 E シリーズ スイッチでは、ホスト ラーニング プロセス中に高い CPU 使用率を示す場合があります。RSPAN VLAN では、MAC アドレス ラーニングは実行されませんが、ソース MAC が不明なパケットは送信され、CPU でドロップされます。

```
Switch# show processes cpu sorted
CPU utilization for five seconds: 93%/7%; one minute: 94%; five minutes: 96%
  PID Runtime(ms)   Invoked      uSecs   5Sec   1Min   5Min  TTY Process
   49  2095141161223088784      171 84.39% 84.85% 87.07%  0 Cat4k Mgmt LoPri
   48   1195120    4781112      249  1.91%  1.86%  1.84%  0 Cat4k Mgmt HiPri
!--- Output suppressed
```

```
Switch# show platform cpu packet statistics all
!--- Output suppressed
Packets Dropped In Processing by CPU event
```

Event	Total	5 sec avg	1 min avg	5 min avg	1 hour avg
Unknown		0	0	0	0
Sa Miss	2600617361	17399	15937	12797	12257

この動作は、Cisco IOS Release 12.2(50)SG4、12.2(53)SG およびそれ以降でパケットがハードウェアでプロセスされ、不要なコピーは CPU に送信されないように変更されています。(CSCsu81046)

## K5AclCamStatsMan が原因の高い CPU 使用率

Catalyst 4500 E シリーズ スイッチでは、ハードウェア統計がイネーブルに設定された大量の ACL エントリがあると、K5AclCamStatsMan hw プロセス中に高い CPU 使用率を示す場合があります。デフォルトでは、特定のアプリケーション (IP Source Guard および QoS) によって ACL 統計がイネーブルになり、高い CPU 使用率がトリガされます。

```
Switch# show processes cpu sorted
CPU utilization for five seconds: 75%/0%; one minute: 80%; five minutes: 79%
  PID Runtime(ms)   Invoked      uSecs   5Sec   1Min   5Min  TTY Process
   54  16177852    1680243      9628 58.89% 62.61% 63.19%  0 Cat4k Mgmt LoPri
   53   3156396    2829272      1115 11.65% 11.49% 11.39%  0 Cat4k Mgmt HiPri
```

```
Switch# show platform health
          %CPU %CPU   RunTimeMax   Priority   Average %CPU Total
          Target Actual Target Actual   Fg   Bg 5Sec Min Hour CPU
!--- Output suppressed.
K5AclCamMan Audit re   1.00  3.00    10     6 100  500    2  2    1 10:38
K5AclCamStatsMan hw   3.00 38.26    10    14 100  500   51 56   44 177:53
```

この動作は、Cisco IOS Release 12.2(50)SG6、12.2(53)SG1 およびそれ以降で解決されています。高い CPU 使用率の原因が QoS の設定の場合は、ソフトウェアを更新して、CPU 消費量を抑えるため **no qos statistics classification** コマンドを実行してください。(CSCta54369)

## コントロールトラフィックインターセプトが原因の高い CPU 使用率

スタティック ACL を使用してレイヤ 2 およびレイヤ 3 コントロール パケットをキャプチャすると、一部の U 字型または V 字型トポロジで CPU 使用率が高くなる原因になります。次のネットワーク トポロジを検討してください。

### ILLO

2 つのディストリビューション レイヤ スイッチがレイヤ 2 またはレイヤ 3 として設定され、アクセス レイヤは真のレイヤ 2 デバイスとして設定された Catalyst 4500 スイッチから構成されています。レイヤ 3 プロトコル (HSRP や OSPF など) はディストリビューション スイッチによって実行され、キープアライブを送信します。このレイヤ 3 コントロールトラフィックはアクセス レイヤの Catalyst 4500 シリーズ スイッチを通過します。レイヤ 3 コントロールトラフィックはアクセス スイッチに無視されますが、コントロールインターセプトメカニズムがあるため、トラフィックは CPU にパントされます。CPU ではルックアップが実行され、トラフィックが転送されます。これにより、CPU 使用率のベースラインが増加しますが、問題の原因にはなりません。

レイヤ 3 コントロールトラフィックを渡す際に CPU の使用率ベースラインを決定する要素は次のとおりです。

- 設定されたレイヤ 3 プロトコルの数
- レイヤ 3 プロトコルを実行する VLAN の数
- キープアライブまたは hello の間隔
- プロトコルパケットの転送先の VLAN にあるインターフェイスの数

レイヤ 3 のコントロールトラフィックが大量になると CPU の使用率が高くなり、遅延やキープアライブパケットのドロップによりレイヤ 3 プロトコルでフラップが発生する場合があります。

コントロールパケットキャプチャモードを設定すると、デフォルト動作を変更できます。

```
Switch(config)# access-list hardware capture mode vlan
```

ガイドラインおよび制限事項については、『Catalyst 4500 Series Switch Software Configuration Guide』の「Selecting Mode of Capturing Control Packets」を参照してください。

## CPU 宛てトラフィックを分析するトラブルシューティング ツール

E シリーズ スイッチにはすべて、CPU トラフィック SPAN や組み込み CPU スニッファなどの CPU 分析ツールが搭載されています。クラシック スーパーバイザ エンジンにの対応する情報については、高い CPU 使用率に関するトラブルシューティングガイドを参照してください。

## 概要

Catalyst 4500 E シリーズ スイッチには、クラシック以外のスイッチに似た、改善された CPU アーキテクチャが備えられています。E シリーズ スイッチではハードウェアで IPv4 および IPv6 パケット転送を高速処理できます。一部の機能または例外によって、一部のパケット転送が CPU プロセス パスを通過します。

Catalyst 4500 E シリーズのスーパーバイザ エンジンには、CPU-bound パケットを処理する、クラシック以外のスイッチより優れた QoS メカニズムが備えられています。このメカニズムによって、スイッチの信頼性と安定性が保証され、ソフトウェアのパケット転送における CPU を最大限に活用できるようになります。

クラシック スイッチ同様、E シリーズ スイッチには、高い CPU 使用率のシナリオに潜む原因の特定を支援する、強力なツールおよび多数のコマンドが搭載されています。

## マニュアルの入手方法およびテクニカル サポート

マニュアルの入手方法、テクニカル サポート、その他の有用な情報について、次の URL で、毎月更新される『*What's New in Cisco Product Documentation*』を参照してください。シスコの新規および改訂版の技術マニュアルの一覧も示されています。

<http://www.cisco.com/en/US/docs/general/whatsnew/whatsnew.html>

『*What's New in Cisco Product Documentation*』は RSS フィードとして購読できます。また、リーダーアプリケーションを使用してコンテンツがデスクトップに直接配信されるように設定することもできます。RSS フィードは無料のサービスです。シスコは現在、RSS バージョン 2.0 をサポートしています。

---

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at [www.cisco.com/go/trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks). Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスは、実際のアドレスを示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、および図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスが使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2011 Cisco Systems, Inc.  
All rights reserved.

Copyright © 2011, シスコシステムズ合同会社.  
All rights reserved.

