

# RPD DOCSISスループットパフォーマンス問題のトラブルシューティング

## はじめに

このドキュメントでは、Cisco Remote PHY Device(RPD)のパフォーマンス問題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。

## 前提条件

### 要件

次の項目に関する知識が推奨されます。

- RPD
- Ciscoコンバージドブロードバンドルータ(cBR)-8
- Data Over Cable Service Interface Specification(DOCSIS)

### 使用するコンポーネント

このドキュメントは、特定のソフトウェアやハードウェアのバージョンに限定されるものではありません。

本書の情報は、特定のラボ環境にあるデバイスに基づいて作成されたものです。このドキュメントで使用するすべてのデバイスは、初期（デフォルト）設定の状態から起動しています。本稼働中のネットワークでは、各コマンドによって起こる可能性がある影響を十分確認してください。

## 背景説明

この記事で説明するシナリオには、Cisco cBR-8によってConverged Cable Access Platform(CCAP)としてプロビジョニングされたRPDが含まれます。Precision Time Protocol(PTP)は、外部プライマリクロックをセカンダリとして機能するcBR-8およびRPDと同期させるために使用されます。この環境でのPTP設計の詳細については、「[R-PHYネットワークに関するPTP設計の推奨事項](#)」を参照してください。

これは、RPDのパフォーマンス問題をトラブルシューティングするための包括的な手順のリストではありませんが、問題を切り分けるにはよい出発点です。

## トラブルシューティング

RPDの導入でパフォーマンスの低下が見られ、初期トラブルシューティングを実行する場合は、どこから始めればよいのかははっきりしない可能性があります。

このセクションでは、RPDのパフォーマンス問題の原因として考えられる一般的な問題について説明します。

## 遅延MAPメッセージ

レイトアップストリーム帯域幅割り当てマップ(MAP)メッセージ条件は、モデムがMAPメッセージを受信した時点で、そのメッセージで説明されているタイムスロットがすでに発生した後に発生します。モデムはこのMAPメッセージを使用できないため、割り当てられた認可でトラフィックを送信できません。

少数の遅延MAPはアップストリームトラフィックレートの低下を引き起こし、アップストリームACKが遅延するとダウンストリームTCPトラフィックレートの低下を引き起こす可能性があります。十分な遅延MAPがある場合、モデムはステーションメンテナンスを実行できず、オフラインになります。

もう1つの症状として、cBR-8からRPDに接続されたモデムにping docsis <MAC\_ADDR>を実行する際の packets 廃棄があります。

Remote PHY(R-PHY)では、cBR-8はダウンストリーム外部PHYインターフェイス(DEPI)トンネルのモデムとアップストリーム外部PHYインターフェイス(UEPI)トンネルのRPDにMAPメッセージを送信します。これらのメッセージは、Differentiated Services Code Point(DSCP)値46(Express Forwarding - EF)でQuality of Service(QoS)マーキングが高くなっています。

RPD宛てのMAPメッセージがCINでドロップされると、RPDはこれらのミニスロットを使用できず、「unmapped」としてカウントします。MAPメッセージがRPDに遅れて到着すると、最初はミニスロットをマップ解除としてカウントし、その後で遅延MAPを受信すると、遅延ミニスロット数を増分します。

早期MAPも可能ですが、通常はPTPクロックがcBR-8またはRPDのいずれかでオフになっている場合にのみ発生します。

オーバーラップMAPは、MAPメッセージがシーケンスから出た場合に発生する可能性があります。通常は2ミリ秒の頻度で発生しますが、これは問題ではありません。MAPメッセージのミニスロットの実際の数、各アップストリームチャネルのミニスロット設定に基づいています。アップストリームがミニスロットごとに2ティックを使用する場合(6.4 MHz SC-QAMで一般的)、2 ms MAPには160ミニスロットがあります。

RPDでMAPメッセージの受信が遅れているかどうかを確認するには、次のコマンドを実行してRPDコンソールにアクセスします。次に、**show upstream map counter <rf port> <channel>** コマンドを複数回実行し、「Discarded minislots (late maps)」カウンタが増加するかどうかを確認します。

```
cbr8# ssh <RPD_IP_ADDR> -l admin
R-PHY>enable
R-PHY#show upstream map counter 0 0
Map Processor Counters
=====
Mapped minislots           :      553309
Discarded minislots (chan disable):      0
Discarded minislots (overlap maps):      0
Discarded minislots (early maps)  :      0
Discarded minislots (late maps)   :      0 <= check if the counter increases
Unmapped minislots         :      0
Last mapped minislot       :      21900956
```

**注：** show upstream map counter コマンドを実行するたびに、すべてのカウンタが0にリセットされますが、最後にマップされたミニスロットがリセットされます

ヒント：RPDバージョン6.xでは、**show tech-support**コマンドを実行できます。このコマンドは、**show upstream map counter**およびその他のコマンドの複数の発生を収集するため、カウンタの比較に役立ちます。

RPDソフトウェアバージョン5.x以前を実行している場合は、**show tech**コマンドを次の場所で使用できるスクリプトを使用して実行できます。[show tech on rpdまたはlimitedコマンドを両方のRPD、スーパーバイザでキャプチャ](#)します。

リンクされたページには、スクリプトのインストール方法と使用例の手順が記載されています。このページの最後には、ダウンロード可能な**Script-Readme.tar**ファイルがあります。このファイルには、**sh\_tech\_rpd.tcl**スクリプトと**sh\_tech\_rpd-README.txt**ファイルが含まれ、手順と使用例が記載されています。

このスクリプトには、テキストファイルにリストされた追加のコマンドセットを収集するためのオプション(-c)があります。RPD自体とcBR-8スーパーバイザで発行されるコマンドは両方とも受け入れられます ( 前述のリンクとreadmeファイルで説明されているすべての手順 )。

この機能は、このスクリプトに興味深いことに、**show tech-support**コマンドを含むRPDバージョンでも使用します。

## 考えられる原因1. CIN遅延、遅延、ジッタ

CCAPコアとRPDをリンクするコンバージドインターコネクトネットワーク(CIN)は、MAPアドバンスドタイマーで考慮する必要がある遅延を発生させる可能性があります。たとえば別のルータが追加されたなど、CINに変更があった場合は、より大きな遅延が発生している可能性があります。

MAPアドバタイズタイマーは、CCAPによって遅延MAPメッセージを防止するために使用されます。このタイマーはマイクロ秒( $\mu$ s)に基づいており、オペレータがケーブルインターフェイスごとに静的に設定することも、cBR-8によって動的に計算することもできます。

動的値は、ダウンストリームタイムインターリーブ ( 256-QAMを使用する680  $\mu$ sおよびSC-QAM )、モデムMAP処理遅延(600  $\mu$ s)、CCAP内部ネットワーク遅延(300  $\mu$ s)、MAPアドバンス安全値 ( デフォルトは10000000000000 ) の0)の00最大モデムタイムオフセット ( 最も遠いモデムに基づく )

R-PHYでは、CCAP内部遅延がネットワーク遅延に置き換えられ、デフォルトは500  $\mu$ sです。CINの設計によっては、この値はデフォルト設定よりも大きくでき、時間の経過とともに変化する可能性があります。

アップストリームのMAPアドバンス値は、次のコマンドで表示できます。

```
cbr8#show controllers upstream-Cable 2/0/5 us-channel 0 cdm-ump
<output omitted>
nom_map_adv_usecs 2899, max_map_adv_usecs 4080 mtn_map_adv 8080
map_adv_alg 1 dyn_map_adv_safety 1000 max_plant_delay 1800
cm_map_proc 600 intlv_delay 680 network_delay 500 max_tmoff 119
<output omitted>
```

MAPadvance = map\_adv\_safety (1000) + cm\_map\_proc (600) + intlv\_delay (680) + network\_delay (500)+ max\_tmoff (119) = 2899  $\mu$ s。

cBR-8とRPDの間の距離とCINデバイスの遅延が、ネットワーク遅延のデフォルト値である500  $\mu$ sを超えると、遅延MAPメッセージが可能になります。

これが問題を表す場合のデフォルトのネットワーク遅延設定を処理する方法は2つあります。どちらもcBR-8のRPDごとに設定されます。

- 遅延を静的に設定します。
- 遅延を定期的に測定および調整するようにcBR-8を設定します。

次に示すように、cBR-8のRPDごとにネットワーク遅延を静的に設定できます。

```
cbr8#conf t
cbr8(config)#cable rpd <name>
cbr8(config-rpd)#core-interface <interface_name>
cbr8(config-rpd-core)#network-delay static <CIN_delay_in_us>
```

動的なネットワーク遅延の場合、cBR-8はDEPI Latency Measurement(DLM)と呼ばれる遅延測定機能に依存します。この機能によって、ダウンストリームパスの一方向の遅延が決まります。

cBR-8はタイムスタンプ付きのDLMパケットを送出し、RPDは受信時にDLMパケットにタイムスタンプを付けて、cBR-8に転送します。

シスコは、RPDが出力ではなく入力インターフェイスに最も近いパケットをマークする必要なオプションをサポートします。

cBR-8は、最後の10個のDLM値の平均を取り、MAPアドバンス計算のネットワーク遅延値として使用します。cBR-8とRPDの両方からのタイムスタンプは、PTP基準クロックに基づいています。

**警告**：PTPが不安定な場合は、DLMの値と最終的にはMAPアドバタイズタイマーも同様です。

デフォルトではDLMは無効になっており、**network-delay dlm <seconds>**コマンドを使用して有効にできます。有効にすると、設定された値に従ってDLMパケットが定期的にRPDに送信されます。

追加できる測定専用オプションもあり、ネットワーク遅延値を調整せずにCIN遅延を測定するだけです。

CIN遅延をモニタするために、少なくともメジャー専用設定でDLMを有効にすることを推奨します。

```
cbr8#conf t
cbr8(config)#cable rpd <name>
cbr8(config-rpd)#core-interface <interface_name>
cbr8(config-rpd-core)#network-delay dlm <interval_in_seconds> [measure-only]
```

Usage:

```
cbr8#show cable rpd a0f8.496f.eee2 dlm
DEPI Latency Measurement (ticks) for a0f8.496f.eee2
  Last Average DLM:                481
  Average DLM (last 10 samples):    452
  Max DLM since system on:         2436
```

```

Min DLM since system on:          342
Sample #      Latency (usecs)
x-----x-----
0              52
1              41
2              48
3              41
4              41
5              44
6              40
7              45
8              44
9              41

```

この機能の詳細については、[DEPI Latency Measurement](#)を参照してください。

MAPアドバンスの安全性は、ケーブルインターフェイス設定で手動で変更することもできます (安全率は1000  $\mu$ s、最大マップアドバンスは18000  $\mu$ s)。

```

cbr8#conf t
cbr8(config)#interface Cable1/0/0
cbr8(config-if)# cable map-advance dynamic 1000 18000

```

OR (if a mac-domain profile is used)

```

cbr8#conf t
cbr8(config)# cable profile mac-domain RPD
cbr8(config-profile-md)# cable map-advance dynamic 1000 18000

```

**注意：**CIN遅延が非常に短いと、MAPメッセージが遅延する可能性があります

MAPのアドバンスタイマーが2500  $\mu$ s未満の場合、ドロップされたアップストリームDOCSISトラフィックに関して問題が発生しています。

一部のモデムではMAPメッセージの処理に時間がかかり、遅延が長くなると、これらのモデムのMAPメッセージが遅延する可能性があります (メッセージを時間内に受信できたら、RPDはMAPカウントを遅延させません)。

MAPアドバタイズタイマーは、DLMの値が非常に小さい場合、または手動ネットワーク遅延またはMAPアドバンス安全設定が小さい場合に使用できます。MAPアドバンス計算のネットワーク遅延値は30  $\mu$ sまで小さくできます (DLMの平均が低い場合でも)。

DLMの「測定のみ」オプションを使用するか、MAPアドバタイズタイマーが2500  $\mu$ sを超えるまでダイナミックMAPアドバンスの安全率を高めることをお勧めします。

## 考えられる原因2.ソフトウェアのバグ

ソフトウェアの不具合が同期の失敗を引き起こしているかどうかを確認するには、特定のケースを詳しく調査するためにシスコとのサービスリクエストをオープンすることを推奨します。

ソフトウェアの不具合が発生した場合の解決策は、通常、修正を含むリリースのいずれかにソフトウェアをアップグレードすることです。cBR-8とRPDソフトウェアリリースには互換性の相関関係があるため、両方のデバイスに適切なバージョンを選択することが重要です。

各RPDソフトウェアに適切なCisco IOS® XEを選択するために、cBR-8とRPD間のソフトウェア

バージョン互換性については、『Cisco Remote PHY [Install and Upgrade Guide](#)』を参照してください。

次の表に、cBR-8とRPD間のソフトウェアバージョンの互換性と、書き込み時に使用可能なソフトウェアバージョンの概要を示します。

#### Cisco cBR-8とCisco RPD間のバージョン互換性

Cisco cBR-8リリースバージョン	互換性のあるRPDリリースバージョン
Cisco IOS® XE Everest 16.6.x	Cisco 1x2 RPDソフトウェア2.x
Cisco IOS® XE Fuji 16.7.x	Cisco 1x2 RPDソフトウェア3.x
Cisco IOS® XE Fuji 16.8.x	Cisco 1x2 RPDソフトウェア4.x
Cisco IOS® XE Fuji 16.9.x	Cisco 1x2 RPDソフトウェア5.x
Cisco IOS® XE Gibraltar 16.10.1c	Cisco 1x2 RPDソフトウェア6.1、6.2、6.3
Cisco IOS® XE Gibraltar 16.10.1d	Cisco 1x2 RPDソフトウェア6.4、6.5、6.7
Cisco IOS® XE Gibraltar 16.10.1f	Cisco 1x2 RPDソフトウェア6.6、6.7
Cisco IOS® XE Gibraltar 16.10.1g	Cisco 1x2 RPDソフトウェア7.1、7.2、7.3、7.4.x、7.5
Cisco IOS® XE Gibraltar 16.12.1	Cisco 1x2 RPDソフトウェア7.1、7.2、7.3、7.4.x、7.5
Cisco IOS® XE Gibraltar 16.12.1w	Cisco 1x2 RPDソフトウェア7.1、7.2、7.3、7.4.x、7.5
Cisco IOS® XE Gibraltar 16.12.1x	Cisco 1x2 RPDソフトウェア7.6、7.7
Cisco IOS® XE Gibraltar 16.12.1y	Cisco 1x2 RPDソフトウェア7.8、7.8.1、8.2
Cisco IOS® XE Gibraltar 16.12.1z	Cisco 1x2 RPDソフトウェア8.3、8.4、8.5
Cisco IOS® XE Gibraltar 17.2.1	Cisco 1x2 RPDソフトウェア8.1、8.2、8.3、8.4、8.5

## アップストリーム遅延

前のセクションで説明したように、長いCIN遅延によってMAPメッセージの遅延が発生する可能性があり、MAPアドバンスのタイマーを増やすと対処できます。その結果、より長い要求許可遅延が発生し、アップストリーム遅延が増加します。

安定したアップストリームトラフィックフローはピギーバック要求を使用するため、アップストリームトラフィック速度テストは正常に表示される可能性があり、また要求が必要ないため、Unsolicited Grant Service(UGS)を使用した音声フローは影響を受けません。

ただし、アップストリームACKがタイムリーに行われなかったため、ダウンストリームのTCPトラフィック速度を下げることはできます。CINでの処理とキューイングの遅延に対処することは可能ですが、特定の距離で信号を高速に転送する可能性は低くなります。

シスコは、R-PHYアプリケーションの要求許可遅延をより長いCIN遅延で削減するために、DOCSIS Predictive Scheduling(DPS)を開発しました。DPSは、使用履歴に基づいてモデムに事前に認可を提供し、要求認可の遅延を最小限に抑えます。

DPSは、最近の低遅延DOCSIS(LLD)仕様で説明されているProactive Grant Service(PGS)と同様に、先行標準のスケジューリング方式です。ただし、DPSはインターフェイスごとに有効にでき、すべてのベストエフォート型アップストリームサービスフローに適用されます。PGSはサービスフロータイプとしてトラフィックに適用されるため、モデム設定ファイルを変更する必要があります。

DPSはインターフェイスコマンドで有効にできます。cbr8(config-if)# **cable upstream dps**

R-PHYサポートがcBR-8に追加されて以来、DPSは使用可能になっていますが、現時点では正式にサポートされている機能ではありません。ただし、遅延ACKに関連するTCPダウンストリームスループットの低下を解決するには、DPSが効果的です。

## Out of Order Layer 2 Tunneling Protocol(L2TP)パケット

RPDコンソールで、カウンタ「SeqErr-pkts」と「SeqErr-sum-pkts」が正で増加しているかどうかを確認するために、次のコマンドを複数回入力します。これは、L2TPの順序が正しくないパケットであることを示しています。

```
R-PHY# show downstream channel counter dpmi
Chan Flow_id SessionId(dec/hex)   Octs      Sum-octs   SeqErr-pkts SeqErr-sum-pkts
0    0      4390912   / 00430000 328        22770      0            1
0    1      4390912   / 00430000 25074      1179672    0            1
0    2      4390912   / 00430000 6022168    271459412  0            1
0    3      4390912   / 00430000 0           0           0            0
```

### 考えられる原因1.ロードバランシング

CINのリンクの輻輳など、特定の状況では、ロードバランシングは、宛先でパケットが順不同に受信される問題の一因となる可能性があります。

可能性がある場合は、ロードバランシングがこの問題を引き起こしているかどうかを確認するために、ロードバランシングが設定されている単一のパスをテストして適用できます。これによりパケット順序が正しくない問題が解決した場合は、トリガーの確認が行われ、ネットワークの根本原因をさらに調査できます。

### 考えられる原因2.パケットドロップ

1. 次に示すように、**show interface**コマンドを使用して、RPDが接続されているDPICカードインターフェイスのcBR-8カウンタの増加しているエラーとドロップをチェックします。

```
cbr8#sh run | s cable rpd SHELF-RPD0
cable rpd SHELF-RPD0
description SHELF-RPD0
identifier a0f8.496f.eee2
[...]
core-interface Te6/1/2
[...]
cbr8#show interface Te6/1/2
TenGigabitEthernet6/1/2 is up, line protocol is up
Hardware is CBR-DPIC-8X10G, address is cc8e.7168.a27e (bia cc8e.7168.a27e)
Internet address is 10.27.62.1/24
MTU 1500 bytes, BW 10000000 Kbit/sec, DLY 10 usec,
    reliability 255/255, txload 90/255, rxload 1/255
Encapsulation ARPA, loopback not set
Keepalive set (10 sec)
Full Duplex, 10000Mbps, link type is force-up, media type is SFP_PLUS_10G_SR
output flow-control is on, input flow-control is on
ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00
Last input 00:00:01, output 00:00:05, output hang never
Last clearing of "show interface" counters never
Input queue: 0/375/0/22 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 0
```

```

Queueing strategy: fifo
Output queue: 0/40 (size/max)
5 minute input rate 1002000 bits/sec, 410 packets/sec
5 minute output rate 3535163000 bits/sec, 507528 packets/sec
 88132313 packets input, 26831201592 bytes, 0 no buffer
 Received 0 broadcasts (0 IP multicasts)
 0 runts, 0 giants, 0 throttles
 0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored
 0 watchdog, 229326 multicast, 0 pause input
179791508347 packets output, 164674615424484 bytes, 0 underruns
 0 output errors, 0 collisions, 1 interface resets
13896 unknown protocol drops
 0 babbles, 0 late collision, 0 deferred
 0 lost carrier, 0 no carrier, 0 pause output
 0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out

```

2. インターフェイスおよびダウンストリームカウンタでエラー、ドロップ、および順序の誤ったパケットが存在する場合は、RPD側をチェックします。

R-PHY#show interface info

```

eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr A0:F8:49:6F:EE:E4
          inet addr:192.168.1.1  Bcast:192.168.1.255  Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::a2f8:49ff:fe6f:eee4/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:303 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:0 (0.0 B)  TX bytes:44034 (43.0 KiB)
          Memory:1ae2000-1ae2fff

vbh0      Link encap:Ethernet  HWaddr A0:F8:49:6F:EE:E2
          inet addr:10.7.62.7  Bcast:10.7.62.255  Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::a2f8:49ff:fe6f:eee2/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:1174200 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:593404 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:90888838 (86.6 MiB)  TX bytes:52749774 (50.3 MiB)

vbh1      Link encap:Ethernet  HWaddr A0:F8:49:6F:EE:E3
          inet6 addr: fe80::a2f8:49ff:fe6f:eee3/64 Scope:Link
          UP BROADCAST MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:24 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:0 (0.0 B)  TX bytes:2438 (2.3 KiB)

```

R-PHY#show downstream channel counter

```

----- Packets counter in TPMI -----

Level      Rx-pkts      Rx-sum-pkts
Node Rcv  4673022      2108792873
Depi Pkt  1696         774495

Port Chan SessionId(dec/hex)      Rx-pkts      Rx-sum-pkts
DS_0 0    4390912      /0x00430000  49032        22125274
DS_0 1    4390913      /0x00430001  49025        22116541
[...]
US_0 0    13893632     /0x00D40000  12193        5502543
US_0 1    13893633     /0x00D40001  12193        5501739
[...]

Port      Rx-pkts      Rx-sum-pkts Drop-pkts      Drop-sum-pkts

```



```
DS_0      3095440    1396529318  0          0
US_0      49215         22207507   0          0
US_1      0             4679       0          0
```

----- Packets counter in DPMI -----

```
Field      Pkts      Sum-pkts
Dpmi Ingress 12275995  1231753344
Pkt Delete  0          0
Data Len Err 0          0
```

```
Chan Flow_id SessionId(dec/hex)   Octs      Sum-octs  SeqErr-pkts SeqErr-sum-pkts
0    0      4390912 / 0x00430000    75        130496     0           1
0    1      4390912 / 0x00430000   15657     7208826   0           1
0    2      4390912 / 0x00430000  3181212   1431951867 0           1
0    3      4390912 / 0x00430000    0          0          0           0
```

[...]

----- Packets counter in DPS -----

```
Chan Tx-packets Tx-octets Drop-pkts Tx-sum-pkts Tx-sum-octs Drop-sum-pkts
0    50316       3273636   0         22126173   1439340721  0
1    50311       3272896   0         22117442   1438506648  0
2    50311       3272640   0         22121500   1438772715  0
3    50309       3272640   0         22122038   1438807607  0
```

[...]

3. エラーがあるかどうか、カウンタが増加するかどうかを確認するには、ダウンストリームの InterLakenカウンタを複数回確認します。これを行うには、次に示すようにラインカードコンソールインターフェイスに入る必要があります。

```
cbr8#request platform software console attach 6/0
#
# Connecting to the CLC console on 6/0.
# Enter Control-C to exit the console connection.
#
Slot-6-0>enable
Slot-6-0#
Slot-6-0#test jib4ds show ilkstat ?
<0-3> ILK Link (0-BaseStar0, 1-BaseStar1, 2-Cpu0, 3-Cpu1)

Slot-6-0#test jib4ds show ilkstat 0
Send Show-ilkstat IPC to CDMAN...Wait for output

Slot-6-0#
Jib4DS InterLaken Stats for BaseStar 0:

          RX-Packets      RX-Bytes      TX-Packets      TX-Bytes
HUB Stats:      10425879607    14415939325556    75237425      8249683443
Chan  0:         4714787      360160866      109750      36594720
Chan  1:      10254597081    14397444921888         0          0
Chan  3:         63828      17214818         0          0
Chan  5:      166503829      18117169182      75127675      8213088761
PRBS Err:         0          0          0          0
CRC32 Err:         0          0          0          0
CRC24 Err:         0          0          0          0
Test-pattern-err: 0          0          0          0

ILK Error log: ptr 0
Idx      Err1      Err2      Rst      Gtx0      Gtx1      Gtx2      Gtx3

Slot-6-0#
```

4. このRPD ( DSチャンネルボンディングのみ ) に接続されたモデムを取り、そのモデムにパケット ( pingなど ) を送信して、送信されたパケットがJIBモジュールカウンタで挿入されたダウンストリームフローと一致するかどうかを確認します。DS JIBがDEPIフレーミングのすべてのDSデータパケットをラインカードコンソールに送信したことを確認します。この出力では、モデムサービスフロー出力からパケットシーケンス番号を確認する方法を確認できます。このシーケンス番号は、送信されるデータパケットごとに増加します。

```
Slot-6-0#show cable modem 2cab.a40c.5ac0 service-flow verbose | i DS HW Flow
DS HW Flow Index: 12473
Slot-6-0#test jib4ds show flow 12473
Send Show-FLOW IPC to CDMAN flow 12473 seg 6...Wait for output
```

```
Slot-6-0#
Jib4DS Show Flow: [Bufsz 4400]: HW Flow id:12473 [0x30b9] for segment 0
Valid          : TRUE
DSID           :          3 [          0x3]
Priority        :          0
Bonding Group  :         62 [          0x3e]
Channel        :        65535 [        0xffff]
DS-EH          :          3 [          0x3]
Data Prof 1    :          0 [          0]
Data Prof 2    :          0 [          0]
No Sniff Enabled.
```

```
Slot-6-0#test jib4ds show dsid 3
Send Show-DSID 3 10 IPC to CDMAN...Wait for output
```

```
Slot-6-0#
Jib4DS DSID entry for DSID 3 [Bufsz 4400]:
SCC Bit        = 0x0
Sequence Number = 8
```

別のウィンドウで、cBR-8コマンドラインからこのモデムにpingを送信します。

```
cbr8#ping 172.55.0.3 rep 100
Type escape sequence to abort.
Sending 100, 100-byte ICMP Echos to 172.55.0.3, timeout is 2 seconds:
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
Success rate is 100 percent (100/100), round-trip min/avg/max = 4/7/27 ms
cbr8#
```

テスト後のデルタをチェックします。

```
Slot-6-0#test jib4ds show dsid 3
Send Show-DSID 3 10 IPC to CDMAN...Wait for output
```

```
Slot-6-0#
Jib4DS DSID entry for DSID 3 [Bufsz 4400]:
SCC Bit        = 0x0
Sequence Number = 108
```

テスト後にデルタを計算します。カウンタは16ビット符号なしであるため、カウンタがロールオーバーする場合は、次の式でデルタを計算する必要があります。

(Initial Sequence Number + Number of Packets Sent) % 65536

以下に例を挙げます。

Initial Sequence Number = 50967

Final Sequence Number = 2391

Packets sent: 1000000

(50967+1000000)%65536 = 2391 <== Good, no packet was dropped before DEPI framing.

ドロップの性質によっては、CINに問題がある可能性があります。たとえば、cBR-8とRPD間のCINネットワークで詳細な調査が必要なボトルネック、コリジョン、CRCエラーなどが考えられます。代わりにポイント3と4でドロップが確認される場合は、cBR-8の詳細な調査のためにシスコを関与させることを推奨します。

## PTP損失またはロック解除の定期的な実行

ご存知のように、PTPは通常のRPD動作に不可欠です。したがって、PTPパケットはQoSにおいて高い優先順位を持つ必要があり、PTPパケットのドロップは適切な兆候ではありません。

RPDコンソールで、PTP統計情報を表示し、カウンタ「DELAY REQUEST」と「DELAY RESPONSE」が一致していることを確認できます。その代わりに大きなギャップが表示される場合は、ネットワーク内のPTPドロップを示す指標になります。

R-PHY#show ptp clock 0 statistics

```
AprState 4 :
    2@0-00:06:25.877          1@0-00:06:16.234          0@0-00:03:42.629
    4@0-00:03:23.428
ClockState 5 :
    5@0-00:07:02.932          4@0-00:06:59.145          3@0-00:06:55.657
    2@0-00:06:26.657          1@0-00:06:25.834
BstPktStrm 1 :
    0@0-00:03:21.014
SetTime 1 :
    1000000000@0-00:03:24.776
StepTime 1 :
    -560112697@0-00:05:39.401
AdjustTime 44 :
    -8@0-00:52:03.776          -5@0-00:51:02.776          4@0-00:50:01.776
    -6@0-00:49:00.776          11@0-00:47:59.776          1@0-00:45:57.776
    5@0-00:44:56.776          -7@0-00:43:55.776          -22@0-00:42:54.776
streamId  msgType      rx      rxProcessed  lost      tx
0          SYNC            47479   47473        0         0
0          DELAY REQUEST    0       0            0         47473
0          P-DELAY REQUEST  0       0            0         0
0          P-DELAY RESPONSE 0       0            0         0
0          FOLLOW UP      0       0            0         0
0          DELAY RESPONSE  47473   47473        0         0
0          P-DELAY FOLLOWUP 0       0            0         0
0          ANNOUNCE      2974    2974         0         0
0          SIGNALING     34      34           0         32
```

0	MANAGEMENT	0	0	0	0
	TOTAL	97960	97954	0	47505

注：cBR-8では、PTPはクロッキングに対して最も高い優先順位を持ちます。つまり、クロッキングが設定されると、RFラインカードにも使用されます。したがって、信頼性の低いソースはシャーシ全体で問題を引き起こします。

PTPクロックの設定とトラブルシューティングの詳細については、「[R-PHYネットワークのPTP設計に関する推奨事項](#)」を参照してください。

## 輻輳CIN

CINはCCAPコアのコントロールプレーンの拡張と見なすことができます。そのため、特定のRPDのダウンストリームに1000 MbpsのDOCSISおよびビデオトラフィックがある場合は、CINに多くの容量を割り当て、DEPIトンネルで使用されるL2TPV3オーバーヘッド用の容量を追加します。

CINに輻輳がある場合、一部の packets が遅延または損失する可能性があります。

### 考えられる原因1. QoS

デフォルトでは、cBR-8とRPDは、PTPトラフィックとMAPメッセージに関連付けられた packets をDSCP 46(EF)でマークします。アップストリームチャンネル記述子(UCD)、モデム帯域幅要求、範囲応答などの他のDOCSIS制御メッセージもDSCP 46を使用します。

項目	Per-Hop-Behavior(PHB)	DSCP 値
DOCSISデータ(L2TP)	ベスト エフォート	0
PTP	EF	46
GCP	ベスト エフォート	0
MAP/UCD ( L2TP、 DOCSIS制御 )	EF	46
BWRおよびRNG-REG	EF	46
ビデオ	CS4	32
MDD ( L2TP、 DOCSIS制御 )、 音声	CS5	40

出典：『[Cisco Remote PHY Device Software Configuration Guide for Cisco 1x2 / Compact Shelf RPD Software 5.x](#)』

CINはQoSを認識する必要があり、これらの高優先度 packets で遅延が最小限に抑えられます。

packets のドロップやキュー遅延の長い輻輳によって、PTPの問題、MAPメッセージの遅延、スループットの低下が発生しています。これらのタイプの問題は、cBR-8、RPD、およびCINデバイスのインターフェイスキューを調べることで確認できます。

PTPまたはMAPメッセージが廃棄または遅延する場合、クロッキングの不安定性やMAPメッセージの遅延が明らかに見られるように、CINキャパシティまたはQoS設計に対処する必要があります。これらは高い優先順位で送信されるためです。

DLMは、最小ポーリングサイクルが1秒であるため、ジッタの短い期間を処理することを意図していないため、この場合はMAPの遅延メッセージを削除できません。

### 考えられる原因2.遅延したベストエフォートトラフィック

現在、DLMのパケットマーキングは設定できず、ベストエフォート(DSCP 0)を使用しています。CINで輻輳が発生し、長いキュー遅延がベストエフォートトラフィックに限定されるケースがあります。

これは通常、TCPダウンストリームトラフィックレートの低下として示されています。これは、CIN遅延が、アップストリームACKの損失または遅延によって比較的大きな速度低下を引き起こす可能性があるためです。

この場合、高い優先順位のパケットが遅延しないため、遅延MAPメッセージやPTPの問題は発生しません。

DLMパケットはベストエフォートトラフィックとしてマークされるため、このタイプのCINジッタはDLM値の急増を引き起こす可能性があります。DLMを使用してネットワーク遅延を動的に調整する場合、このジッタによりMAPアドバンスのタイマーが不要に増加し、アップストリームの要求許可遅延が増加する可能性があります。

この場合、スタティックネットワーク遅延値を使用することを推奨します。シスコは、今後のリリースでDLMのベストエフォートを超えてDSCP値を有効にするオプションも検討しています。これは、アップストリームの要求許可遅延を削減するのに役立ちますが、ACKがCINを通過する遅延の場合、TCPスループットの問題に対処できない可能性があります。

## 関連情報

- [DEPI遅延測定](#)
- [R-PHYネットワークに関するPTP設計の推奨事項](#)
- [テクニカル サポートとドキュメント – Cisco Systems](#)