



Cisco IOS RPD 1.1 用 Cisco リモート PHY デバイス ソフトウェア 設定ガイド

初版：2017年04月07日

シスコシステムズ合同会社

〒107-6227 東京都港区赤坂9-7-1 ミッドタウン・タワー

<http://www.cisco.com/jp>

お問い合わせ先：シスコ コンタクトセンター

0120-092-255（フリーコール、携帯・PHS含む）

電話受付時間：平日 10:00～12:00、13:00～17:00

<http://www.cisco.com/jp/go/contactcenter/>

【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/）をご確認ください。本書は、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。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。



目次

Cisco リモート PHY システムの概要	1
Cisco リモート PHY システムの概要	3
はじめに	5
Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス	6
利点	7
R-PHY の Cisco CCAP RF ラインカード	7
Cisco デジタル物理インターフェイス カード	7
Cisco リモート PHY デバイス	9
ネットワーク アーキテクチャ	10
ネットワーク トポロジ	10
Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス	12
利点	13
R-PHY の Cisco CCAP RF ラインカード	13
Cisco デジタル物理インターフェイス カード	13
Cisco リモート PHY デバイス	15
ネットワーク アーキテクチャ	16
ネットワーク トポロジ	16
Cisco リモート PHY システムの起動	19
Cisco リモート PHY システムの起動	21
Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス	21
RPD の起動に関する情報	22
RPD の起動方法	22
DHCP サーバの設定	22
PTP の設定	24
cBR-8 の設定	25
Cisco リモート PHY プロビジョニング	27
ネットワーク認証	29

Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス	29
ネットワーク認証に関する情報	30
ネットワーク認証を有効にする方法	30
RADIUS サーバへの証明書のインストール	30
RADIUS サーバの設定	31
スイッチの設定	31
認証ステータスの確認	32
リモート PHY デバイスの時間の同期	33
Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス	33
時間の同期に関する情報	34
リモート DTI	34
時刻同期の設定に関する制約事項	34
時間の同期の設定方法	35
時間インターフェイスと PTP ドメインの設定	35
時間インターフェイスと PTP ドメインの設定の確認	37
RPD PTP 接続の設定	37
RPD PTP 接続の設定の確認	37
RPD への R-DTI の関連付け	38
RPD への R-DTI の関連付けの確認	38
PTP クロック機能の確認	40
PTP クロック実行ドメインの確認	40
時刻同期ステータスの確認	40
時刻同期統計の確認	41
設定例	41
例：時間インターフェイスと PTP ドメインの設定	42
例：RPD PTP 接続の設定	42
例：RPD への R-DTI の関連付け	42
R-PHY デバイスでの時刻同期に関する機能情報	43
DEPI 遅延測定	45
Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス	45
DEPI 遅延測定に関する情報	46
DLM の設定方法	46

DLM の設定	46
DLM の設定の確認	46
例 : DLM の設定	47
DLM の機能情報	47
複数コア	49
Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス	49
複数コアに関する情報	50
複数コアの設定に関する制約事項	50
複数コアの設定方法	50
マルチ コアの設定	51
複数コアの設定の確認	51
Cisco リモート PHY コントローラ プロファイルと RPD の設定	53
Cisco リモート PHY コントローラ プロファイルと RPD の設定	55
Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス	56
コントローラ プロファイルと RPD に関する情報	56
RPD の設定	57
コントローラ プロファイルと RPD の設定の前提条件	58
コントローラ プロファイルと RPD の設定の制約事項	58
コントローラ プロファイルと RPD の設定方法	58
アップストリーム コントローラ プロファイルの設定	58
アップストリーム コントローラ プロファイルの設定の確認	59
US コントローラ プロファイルに対する RPD の設定	60
ダウンストリーム コントローラ プロファイルの設定	60
ダウンストリーム コントローラ プロファイルの設定の確認	60
DS コントローラ プロファイルに対する RPD の設定	61
コントローラ プロファイルに対する RPD の関連付けの確認	61
ダウンストリーム共有の設定	61
ファイバ ノードでのコントローラの設定	62
CM RPD 関連付けの確認	62
GCP 関連情報の表示	62
DEPI 関連情報の表示	63
トラブルシューティングのヒント	64

設定例	64
例：コントローラ プロファイルの設定	65
例：ダウンストリーム共有の設定	65
Remote PHY コントローラ プロファイルと RPD の設定に関する機能情報	66
Cisco リモート PHY デバイスのダウンストリームの仮想分割	67
Cisco リモート PHY デバイスのダウンストリームの仮想分割	69
Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス	69
RPD ダウンストリームの仮想分割に関する情報	70
RPD ダウンストリームの仮想分割の設定方法	70
マルチキャスト DEPI プールの設定	70
ダウンストリームコントローラプロファイルでのマルチキャスト共有の有効化	71
同じダウンストリーム コントローラおよびプロファイルを含む RPD の設定	71
複数のファイバノードに対する RPD の設定	71
MAC ドメインに対する RPD の設定	72
Cisco cBR-8 ルータでのマルチキャストの有効化	72
レイヤ 2 スイッチでのマルチキャストの有効化	72
レイヤ 3 ルータでのマルチキャストの有効化	73
cBR-8 側の RPD ダウンストリームの仮想分割設定の確認	73
ノード側の RPD 仮想ダウンストリームの分割設定の確認	74
例：RPD ダウンストリーム仮想分割の設定	74
RPD ダウンストリーム仮想分割に関する機能情報	76
Cisco リモート PHY ビデオの設定	77
Cisco リモート PHY ビデオの設定	79
Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス	79
R-PHY ビデオの設定に関する情報	80
ライン カード冗長性	80
スーパーバイザ冗長性	82
R-PHY ビデオの設定方法	83
ダウンストリーム コントローラ プロファイルの設定	83
RPD の設定	83

ダウンストリーム コントローラ プロファイルの設定	84
ビデオの設定	85
例 : R-PHY ビデオの設定	85
Remote PHY ビデオの機能情報	86
Cisco リモート PHY のアウトオブバンド	87
Cisco リモート PHY のアウトオブバンド	89
Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス	89
アウトオブバンドに関する情報	90
OOB の設定方法	90
OOB の設定	90
OOB のプロファイルの設定	91
OOB の Remote PHY デバイスの設定	91
例 : OOB の設定	91
OOB の機能情報	92
Cisco リモート PHY ラインカードおよびスーパーバイザ冗長性	93
Cisco リモート PHY ラインカードおよびスーパーバイザ冗長性	95
Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス	95
リモート PHY ラインカードおよびスーパーバイザ冗長性に関する情報	96
ラインカード冗長性	96
スーパーバイザ冗長性	97
リモート PHY ラインカード冗長性の設定方法	98
DPIC ポートの設定	98
RPD の設定	98
Remote PHY ラインカード冗長性の設定	99
リモート PHY ラインカード冗長性の設定の確認	99
Remote PHY ラインカードとスーパーバイザの冗長性に関する機能情報	99
Cisco リモート PHY の管理	101
安全なソフトウェアのダウンロード	103
Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス	103
安全なソフトウェアのダウンロードに関する情報	104
SSD を使用したソフトウェア アップグレードの前提条件	104

SSDを使用してソフトウェアを RPD および Cisco cBR からアップグレードする方 法	104
Cisco cBR からの RPD ソフトウェア アップグレードの開始	104
SSD を使用した RPD からのソフトウェア アップグレードの開始	105
SSD 設定を使用したソフトウェア アップグレードの確認	105
SSD を使用した RPD ソフトウェアのアップグレードの例	105
例：Cisco cBR での SSD を使用した RPD ソフトウェア アップグレード	106
例：RPD での SSD を使用した RPD ソフトウェア アップグレード	106
セキュア ソフトウェア ダウンロードの機能情報	106
リモート PHY の障害管理	107
障害管理に関する情報	107
RPD イベントのレポート	107
RPD イベントの設定に関する制約事項	108
RPD イベントの設定方法	108
RPD イベントの設定	108
RPD へのイベント プロファイルの適用	108
RPD イベントの取得	109
Cisco cBR データベース上のすべてのイベントの削除	109
RPD イベントの表示	109
ログを使用した RPD イベントの表示	109
設定例	109
例：RPD イベントの設定	109
R-PHY の障害管理の機能情報	110
RPD の動作とデバッグ	111
Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス	111
RPD の動作とデバッグに関する情報	112
RPD の操作の前提条件	112
RPD にアクセスしてデバッグする方法	112
SSH を使用した RPD へのアクセス	112
SSH ログインパスワードの無効化	113
RPD のデバッグ	113
無効化された SSH パスワード ログインの確認	114

IOS の例 114例：新しい NMS pubkey の生成 **114**例：RPD での NMS pubkey の追加 **114****RPD の操作とデバッグの機能情報 115**



第 **1** 部

Cisco リモート PHY システムの概要

- [Cisco リモート PHY システムの概要, 3 ページ](#)
- [はじめに, 5 ページ](#)



第 1 章

Cisco リモート PHY システムの概要

機能情報の確認

ご使用のソフトウェア リリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートを参照してください。このモジュールに記載されている機能の詳細を検索し、各機能がサポートされているリリースのリストを確認する場合は、このマニュアルの最後にある機能情報の表を参照してください。

プラットフォームのサポートおよびシスコ ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://tools.cisco.com/ITDIT/CFN/> からアクセスできます。<http://www.cisco.com/> のアカウントは必要ありません。



第 2 章

はじめに

トリプルプレイ サービスへの市場進化に伴い、新興市場のケーブル事業者は、経済的で将来性を考えたアクセステクノロジーとして、デジタル光ファイバベースの標準化されたソリューションを求めています。その要求の多くは、インターネット接続、ビデオ、音声サービスのために、より多くのパケットを転送する必要性から生じています。

Data Over Cable Systems Interface Standard (DOCSIS®) は、ブロードバンドケーブルサービスのための標準化技術であり、システムプロバイダー間の相互運用性に優れています。また、堅牢な Quality of Service (QoS) 手段も備えており、ネットワークの輻輳が発生した際にもパケットの転送が保証されます。従来より、DOCSISは、リニア光ファイバ（またはHFC）上で使用されており、デジタル光ファイバ上での使用については考慮されていません。シスコは、リモートPHYと呼ぶ新しいアクセステクノロジーを導入することで、このギャップを埋めました。

既存のアーキテクチャ

新興市場において、ほとんどのトリプルプレイユーザはマルチテナントの建物（Multi Dwelling Unit (MDU) と呼びます）に住んでおり、建物あたりの住人の数は通常多くても 500 人程度です。MDU では、ユーザとの「最後の 100 m」をつなぐネットワークテクノロジーと、光ファイバを使ってサービスが提供されます。これらのテクノロジーには、光ファイバ、ツイストペア、イーサネット、同軸などがあります。ケーブル事業者は、建物内のケーブルにアクセスでき、このケーブルを使用してサービスを提供します。ケーブル上で双方向のサービスを実現するために、いくつかのテクノロジーがあります。これには、専用の方法やベンダー固有の方法が多数含まれています。しかし、一般にはケーブルを利用するための各種の標準規格に準拠したアプローチが事業者にも好まれます。それは、ベンダーの相互運用性が確保されるからです。

Cisco リモートPHYソリューションの必要性

DOCSIS と EuroDOCSIS は、ケーブルネットワーク上での双方向通信を定義する規格です。DOCSIS は、トリプルプレイネットワークでの輻輳時に音声サービスを保証するために必要な Quality of Service (QoS) を提供します。DOCSIS は、音声、ビデオ、IP ビデオサービスのための、堅牢で成熟したテクノロジーです。

Cisco リモートPHYソリューションは、Ethernet PON (EPON)、ギガビット対応のパッシブ光ネットワーク (GPON)、メトロイーサネット (MetroE) 装置などの既存の IP テクノロジーを

活用し、デジタルファイバを使った MDU 内に DOCSIS を導入して、ケーブル上の双方向サービスを実現します。

- [Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス, 6 ページ](#)
- [利点, 7 ページ](#)
- [R-PHY の Cisco CCAP RF ラインカード, 7 ページ](#)
- [Cisco デジタル物理インターフェイスカード, 7 ページ](#)
- [Cisco リモート PHY デバイス, 9 ページ](#)
- [ネットワーク アーキテクチャ, 10 ページ](#)
- [ネットワーク トポロジ, 10 ページ](#)
- [Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス, 12 ページ](#)
- [利点, 13 ページ](#)
- [R-PHY の Cisco CCAP RF ラインカード, 13 ページ](#)
- [Cisco デジタル物理インターフェイスカード, 13 ページ](#)
- [Cisco リモート PHY デバイス, 15 ページ](#)
- [ネットワーク アーキテクチャ, 16 ページ](#)
- [ネットワーク トポロジ, 16 ページ](#)

Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス



(注) Cisco リモート PHY デバイスのあるリリースで導入されたハードウェア コンポーネントは、特に明記しない限り、それ以降のすべてのリリースでもサポートされます。

表 1: Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス

Cisco HFC プラットフォーム	リモート PHY デバイス
Cisco GS7000 ノード	Cisco RPD IOS 1.1 以降のリリース シスコ リモート PHY デバイス 1x2 • PID—RPD-1X2=

利点

Cisco リモート PHY ソリューションは、コスト効率の高いデジタル光ファイバベースの DOCSIS ソリューションを提供します。このソリューションでは、Ethernet PON (EPON)、ギガビット対応のパッシブ光ネットワーク (GPON)、メトロイーサネット (MetroE) を、Cisco CMTS と CM の間の伝送ネットワークとして使用します。PON テクノロジーと DOCSIS の両方を同じネットワークで使用することができます。

- コストがかかる HFC への変換と比べて、シンプルで低コストの PON 伝送。
- 設備投資と運用コストを含む投資コストを削減。
- 低コストながら非常に安定性の高い Cisco GS7000 ノード (PHY レイヤのみが含まれる)。
- CMTS ハードウェアの複雑さを低減。
- Converged Interconnect Network (CIN) ネットワークに対する制約がない。
- 将来性を考えたアーキテクチャ。ハードウェアと制御機能が異なるレイヤにあるため、移行が容易。
- DOCSIS によりエンドツーエンドの QoS を保証。
- すべての DOCSIS サービスのサポート。
- 既存の DOCSIS ネットワーク プロビジョニング システムのサポート。
- 高いアクセス帯域幅。
- ディープファイバを使用して、SNR への光ノイズ寄与分を除去。その結果、リモート QAM モジュレータは、センター型の QAM モジュレータと比べて高次の変調で動作。

R-PHY の Cisco CCAP RF ラインカード

リモート PHY アーキテクチャの Cisco CCAP RF ラインカードには、次の 2 種類があります。

- CBR-LC-8D31-16U30 : このダウンストリームおよびアップストリーム PHY モジュールを搭載した RF ラインカードは、**card cBR-CCAP-LC-40G r-phy** コマンドを使用して設定することにより、Cisco GS7000 ノードに接続できます。
- CBR-CCAP-LC-40G-R : このダウンストリームおよびアップストリーム PHY モジュールを搭載していない RF ラインカードは、Cisco GS7000 ノードに接続できます。

Cisco デジタル物理インターフェイスカード

Cisco デジタル物理インターフェイスカード (DPIC) は、光ファイバ/同軸ハイブリッド (HFC) システム上で、サブスクライバとヘッドエンドの間で RF 信号を送受信し、DOCSIS に準拠してい

ます。このインターフェイスカードは、Cisco cBR ルータ専用に設計されており、統合 CMTS (I-CMTS) アーキテクチャに準拠しています。PID は cBR-DPIC-8X10G です。

DPICはCMTSに取り付けられ、EPON、GPON、またはメトロイーサネットを介してCisco GS7000 ノードに接続されます。これは、ダウンストリームとアップストリームの両方のトラフィックをサポートします。ダウンストリームトラフィックとアップストリームトラフィックは同じポートを共有します。

表 2: DPIC の物理仕様

単位	寸法
幅	10.96 インチ (27.8cm)
高さ	1.43 インチ (3.6cm)
奥行	ハンドル付きで 7.32 インチ (18.6 cm)
重量	2.943 ポンド (1.335 kg)

DPIC のサポート :

- 8 個の 10 ギガビットイーサネット SFP+ インターフェイス
- 40+40 保護スキームの 80 ギガビット ノンブロッキング スイッチング アーキテクチャ
- Cisco CBR-CCAP-LC-40G-R ラインカードに接続した場合、40 ギガビット DOCSIS トラフィック帯域幅
- Cisco SFP-10G-SR-S/Cisco SFP-10G-LR-S/Cisco SFP-10G-ZR-S/Cisco SFP-10G-ER-S 光モジュール
- MACSec および 1588 TC

Cisco DPIC の前面プレートには次のものがあります。

- 光ケーブルクリップ : 光ケーブルの配線と管理を支援します。
- 8 x SFP+ ポート : Cisco RPD への DOCSIS トラフィックの 8 x 10 GE レーンとして使用されま
- す。
- 10 GE リンク ステータス LED : 10 GE リンクのステータスを示します。
- ステータス LED : Cisco DPIC のステータスを示します。
- LED の交換 : Cisco DPIC を交換する必要があることを示します。

オンボード障害ロギング

オンボード障害ロギング (OBFL) 機能を使用すると、ルートプロセッサ (RP) やラインカードなどの現場交換可能ユニット (FRU) の不揮発性メモリに、重要な障害情報を保存して収集する

ことが可能です。OBFL を通じて保存されたデータは、RP またはラインカードの Return Material Authorization (RMA) 時に、修理および障害分析サイトで、フィールド障害を認識し、デバッグをするのに役立ちます。OBFL は、動作温度、電圧、ハードウェアの稼働時間など、ハードウェア障害時の診断に役立つ重要なイベントを記録します。

この機能の詳細については、『[オンボード障害ロギング](#)』[英語] を参照してください。



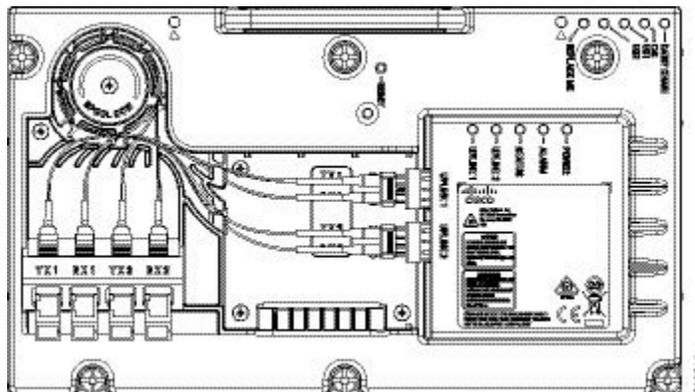
(注) 『[オンボード障害ロギング](#)』[英語] に記載されている出力例は、Cisco CMTS ルータごとに若干異なる可能性があります。

Cisco リモート PHY デバイス

Cisco リモート PHY デバイス (RPD) は、Cisco GS7000 ノードにあります。以下にその機能の一部を示します。

- フルスペクトルの DOCSIS 3.0 サポート
- フルスペクトルの DOCSIS 3.1 サポート
- コンバージドブロードキャスト、narrowcast、VOD ビデオのサポート
- アウトオブバンド (OOB) シグナリングのサポート
- デュアル 10GBE SFP/SFP+ バックホール接続
- デイジーチェーンアーキテクチャトポロジのサポート
- CCAP のサポート
- 光オーバーレイアーキテクチャのサポート

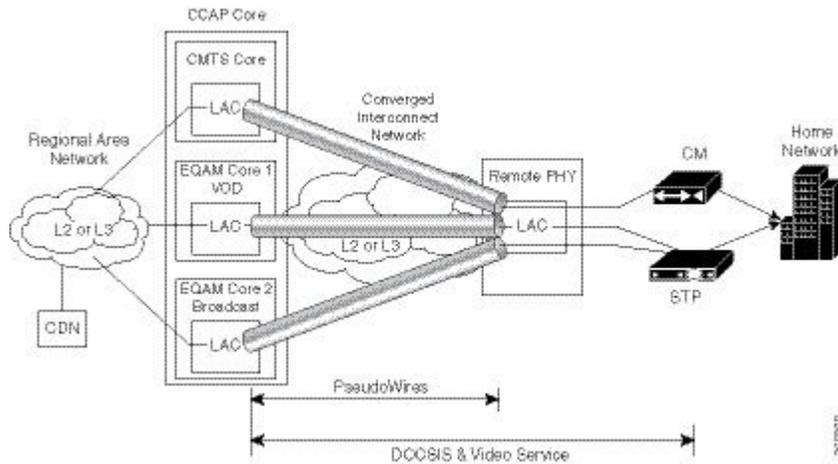
図 1: Cisco RPD



ネットワークアーキテクチャ

Cisco リモート PHY ソリューションは、単一コントローラ共有アーキテクチャをサポートしています。このアーキテクチャでは、複数の Cisco GS7000 設備が、cisco cBR シャーシ内の Cisco RF ラインカードのダウンストリームおよびアップストリーム チャンネルを共有します。

図 2: 単一コントローラ共有アーキテクチャ



ネットワークトポロジ

Cisco リモート PHY ソリューションでサポートされるトポロジには、次のものがあります。

- イーサネットベースのネットワーキング

- PON

図 3: 標準的導入

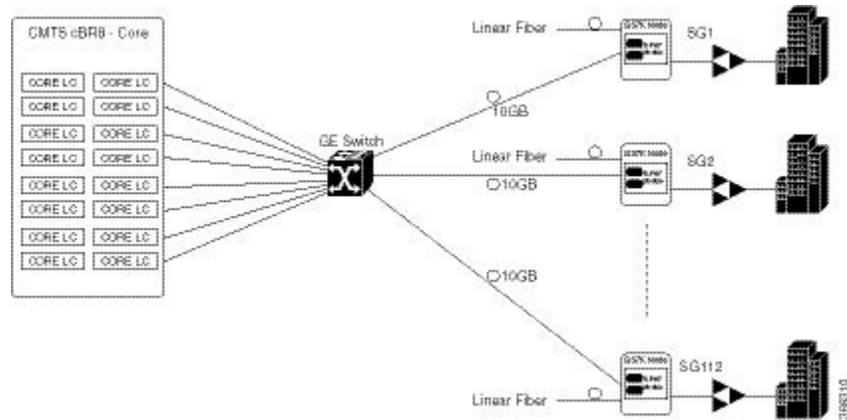


図 4: パス冗長性の導入

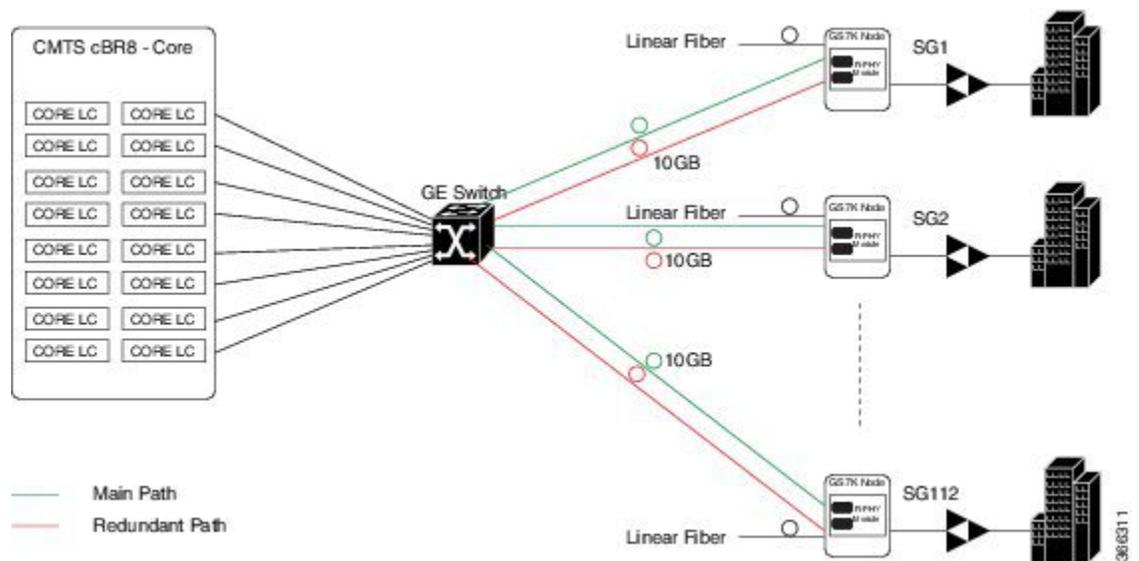


図 5: デイジーチェーンの導入

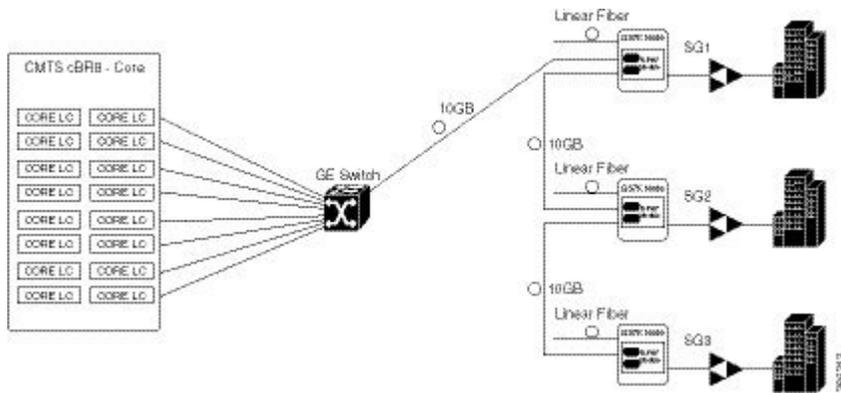
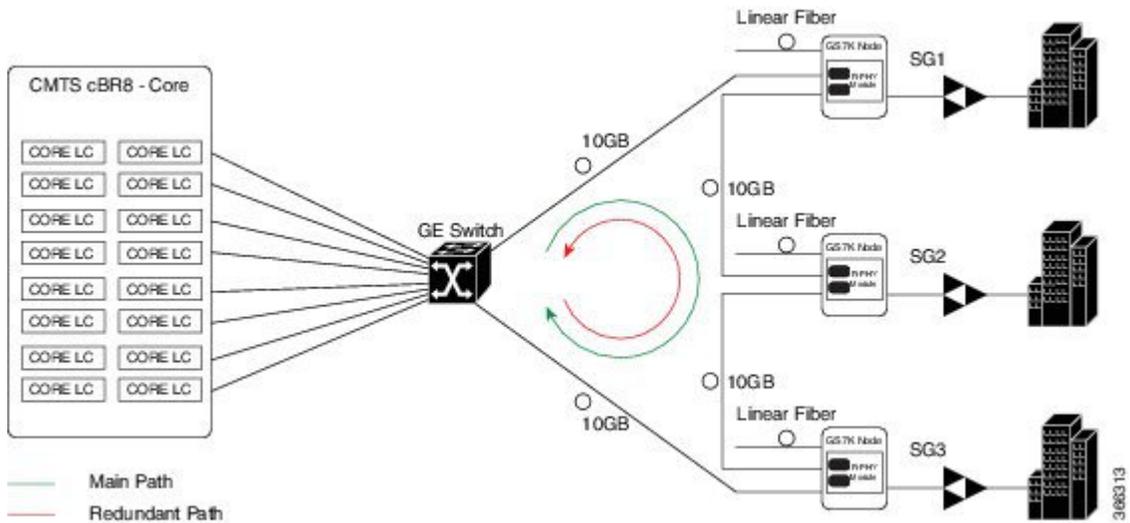


図 6: 冗長呼出音の導入



Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス



(注) Cisco リモート PHY デバイスのあるリリースで導入されたハードウェア コンポーネントは、特に明記しない限り、それ以降のすべてのリリースでもサポートされます。

表 3: Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス

Cisco HFC プラットフォーム	リモート PHY デバイス
Cisco GS7000 ノード	Cisco RPD IOS 1.1 以降のリリース シスコ リモート PHY デバイス 1x2 • PID—RPD-1X2=

利点

Cisco リモート PHY ソリューションは、コスト効率の高いデジタル光ファイバベースの DOCSIS ソリューションを提供します。このソリューションでは、Ethernet PON (EPON)、ギガビット対応のパッシブ光ネットワーク (GPON)、メトロイーサネット (MetroE) を、Cisco CMTS と CM の間の伝送ネットワークとして使用します。PON テクノロジーと DOCSIS の両方を同じネットワークで使用することができます。

- コストがかかる HFC への変換と比べて、シンプルで低コストの PON 伝送。
- 設備投資と運用コストを含む投資コストを削減。
- 低コストながら非常に安定性の高い Cisco GS7000 ノード (PHY レイヤのみが含まれる)。
- CMTS ハードウェアの複雑さを低減。
- Converged Interconnect Network (CIN) ネットワークに対する制約がない。
- 将来性を考えたアーキテクチャ。ハードウェアと制御機能が異なるレイヤにあるため、移行が容易。
- DOCSIS によりエンドツーエンドの QoS を保証。
- すべての DOCSIS サービスのサポート。
- 既存の DOCSIS ネットワーク プロビジョニング システムのサポート。
- 高いアクセス帯域幅。
- ディープファイバを使用して、SNR への光ノイズ寄与分を除去。その結果、リモート QAM モジュレータは、センター型の QAM モジュレータと比べて高次の変調で動作。

R-PHY の Cisco CCAP RF ラインカード

リモート PHY アーキテクチャの Cisco CCAP RF ラインカードには、次の 2 種類があります。

- CBR-LC-8D31-16U30 : このダウンストリームおよびアップストリーム PHY モジュールを搭載した RF ラインカードは、**card cBR-CCAP-LC-40G r-phy** コマンドを使用して設定することにより、Cisco GS7000 ノードに接続できます。
- CBR-CCAP-LC-40G-R : このダウンストリームおよびアップストリーム PHY モジュールを搭載していない RF ラインカードは、Cisco GS7000 ノードに接続できます。

Cisco デジタル物理インターフェイスカード

Cisco デジタル物理インターフェイスカード (DPIC) は、光ファイバ/同軸ハイブリッド (HFC) システム上で、サブスクライバとヘッドエンドの間で RF 信号を送受信し、DOCSIS に準拠してい

ます。このインターフェイスカードは、Cisco cBR ルータ専用設計されており、統合 CMTS (I-CMTS) アーキテクチャに準拠しています。PID は cBR-DPIC-8X10G です。

DPICはCMTSに取り付けられ、EPON、GPON、またはメトロイーサネットを介してCisco GS7000 ノードに接続されます。これは、ダウンストリームとアップストリームの両方のトラフィックをサポートします。ダウンストリームトラフィックとアップストリームトラフィックは同じポートを共有します。

表 4: DPIC の物理仕様

単位	寸法
幅	10.96 インチ (27.8cm)
高さ	1.43 インチ (3.6cm)
奥行	ハンドル付きで 7.32 インチ (18.6 cm)
重量	2.943 ポンド (1.335 kg)

DPIC のサポート :

- 8 個の 10 ギガビットイーサネット SFP+ インターフェイス
- 40+40 保護スキームの 80 ギガビット ノンブロッキング スイッチング アーキテクチャ
- Cisco CBR-CCAP-LC-40G-R ラインカードに接続した場合、40 ギガビット DOCSIS トラフィック帯域幅
- Cisco SFP-10G-SR-S/Cisco SFP-10G-LR-S/Cisco SFP-10G-ZR-S/Cisco SFP-10G-ER-S 光モジュール
- MACSec および 1588 TC

Cisco DPIC の前面プレートには次のものがあります。

- 光ケーブルクリップ : 光ケーブルの配線と管理を支援します。
- 8 x SFP+ ポート : Cisco RPD への DOCSIS トラフィックの 8 x 10 GE レーンとして使用されま
す。
- 10 GE リンク ステータス LED : 10 GE リンクのステータスを示します。
- ステータス LED : Cisco DPIC のステータスを示します。
- LED の交換 : Cisco DPIC を交換する必要があることを示します。

オンボード障害ロギング

オンボード障害ロギング (OBFL) 機能を使用すると、ルートプロセッサ (RP) やラインカードなどの現場交換可能ユニット (FRU) の不揮発性メモリに、重要な障害情報を保存して収集する

ことが可能です。OBFL を通じて保存されたデータは、RP またはラインカードの Return Material Authorization (RMA) 時に、修理および障害分析サイトで、フィールド障害を認識し、デバッグをするのに役立ちます。OBFL は、動作温度、電圧、ハードウェアの稼働時間など、ハードウェア障害時の診断に役立つ重要なイベントを記録します。

この機能の詳細については、『[オンボード障害ロギング](#)』[英語] を参照してください。



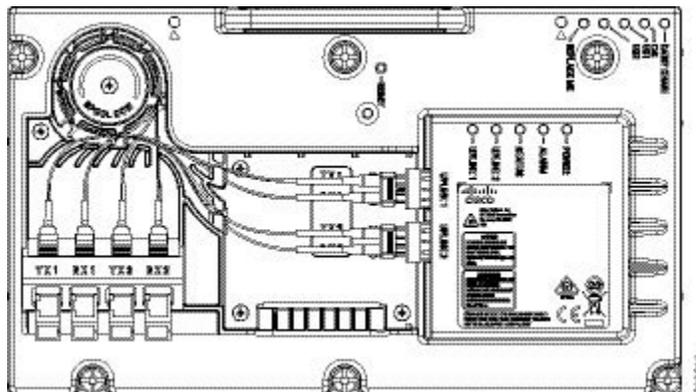
(注) 『[オンボード障害ロギング](#)』[英語] に記載されている出力例は、Cisco CMTS ルータごとに若干異なる可能性があります。

Cisco リモート PHY デバイス

Cisco リモート PHY デバイス (RPD) は、Cisco GS7000 ノードにあります。以下にその機能の一部を示します。

- フルスペクトルの DOCSIS 3.0 サポート
- フルスペクトルの DOCSIS 3.1 サポート
- コンバージドブロードキャスト、narrowcast、VOD ビデオのサポート
- アウトオブバンド (OOB) シグナリングのサポート
- デュアル 10GBE SFP/SFP+ バックホール接続
- デイジーチェーンアーキテクチャトポロジのサポート
- CCAP のサポート
- 光オーバーレイアーキテクチャのサポート

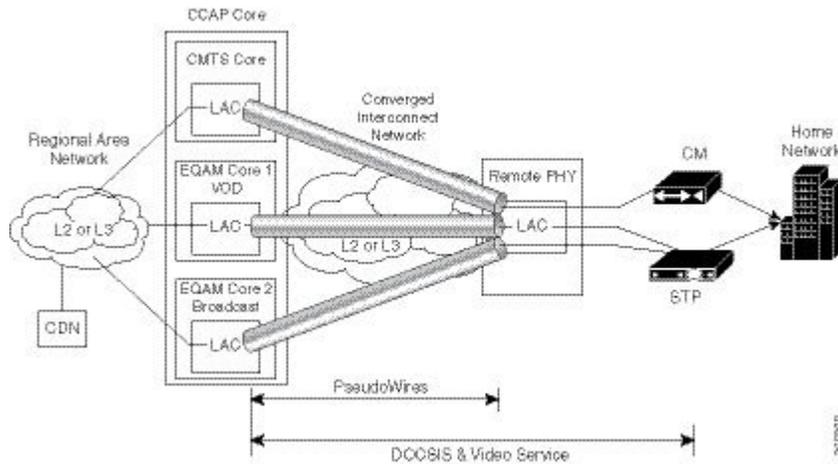
図 7: Cisco RPD



ネットワークアーキテクチャ

Cisco リモート PHY ソリューションは、単一コントローラ共有アーキテクチャをサポートしています。このアーキテクチャでは、複数の Cisco GS7000 設備が、cisco cBR シャーシ内の Cisco RF ラインカードのダウンストリームおよびアップストリーム チャンネルを共有します。

図 8: 単一コントローラ共有アーキテクチャ



ネットワークトポロジ

Cisco リモート PHY ソリューションでサポートされるトポロジには、次のものがあります。

- イーサネットベースのネットワーキング

- PON

図 9 : 標準的導入

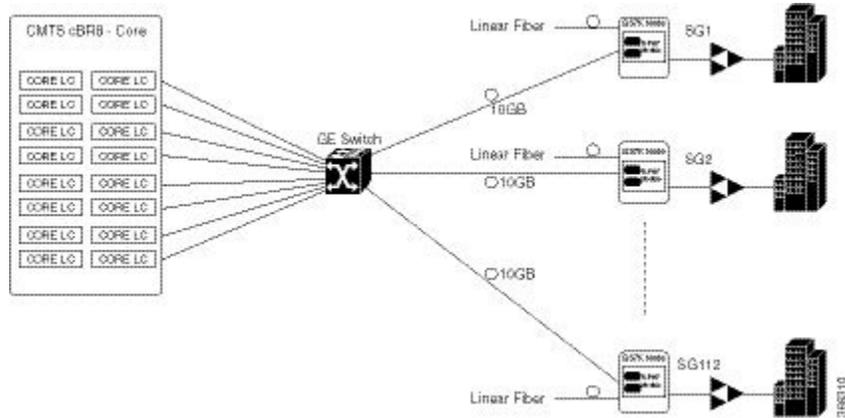


図 10 : パス冗長性の導入

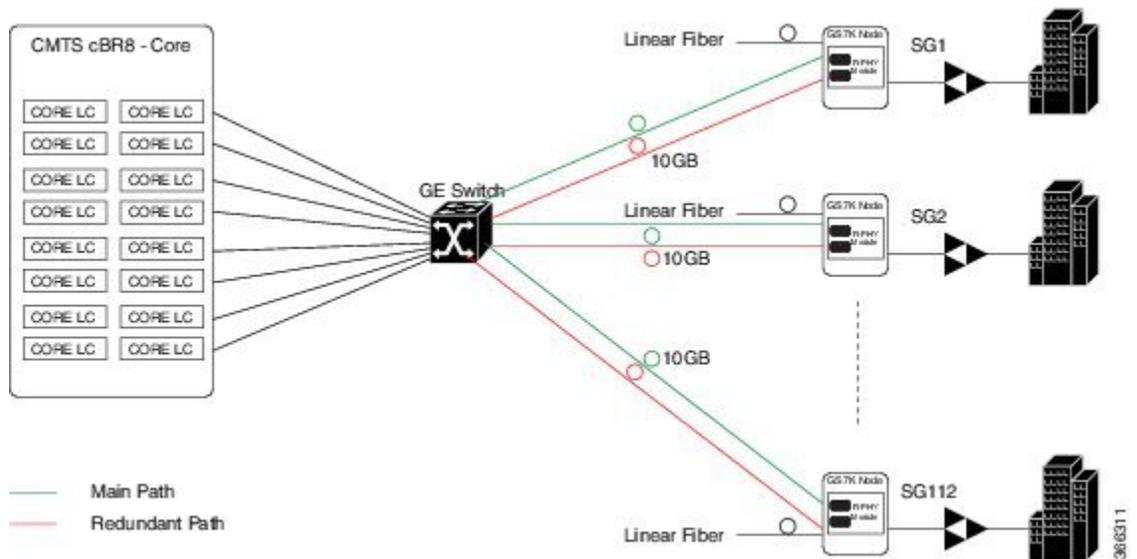


図 11 : デイジーチェーンの導入

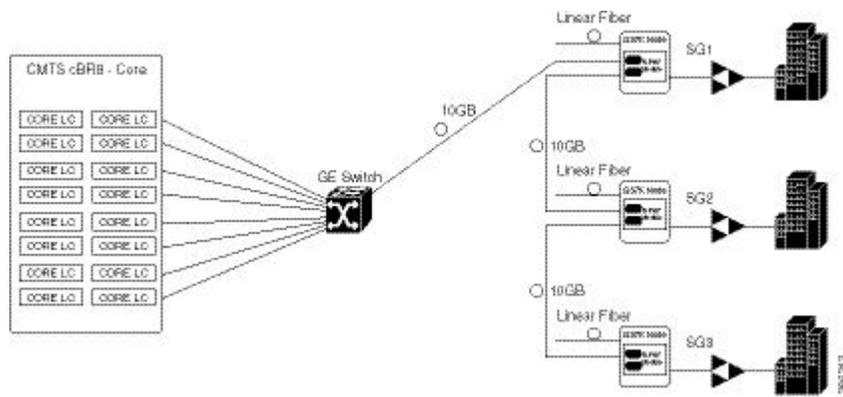
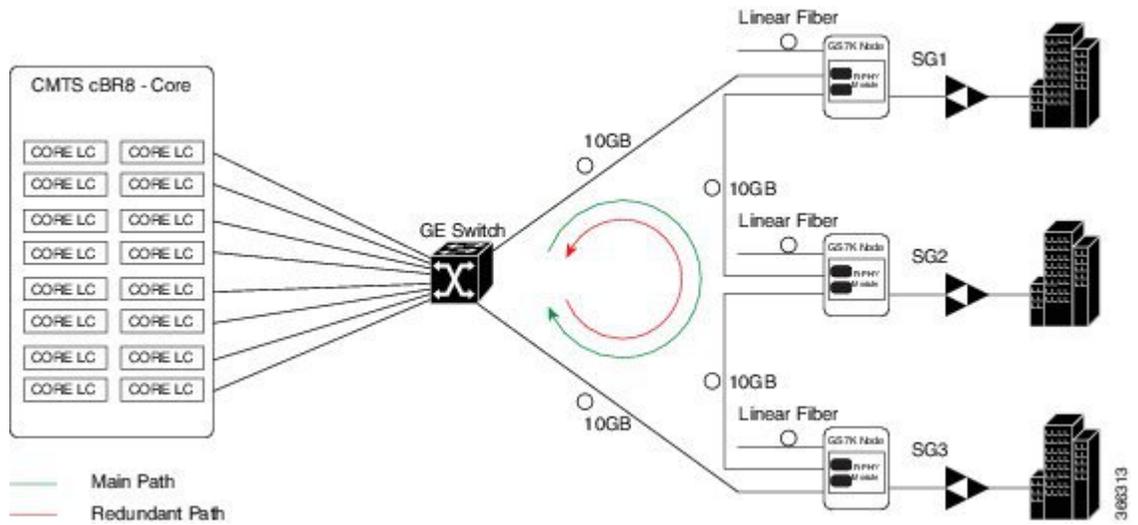


図 12: 冗長呼出音の導入





第 **II** 部

Cisco リモート PHY システムの起動

- [Cisco リモート PHY システムの起動, 21 ページ](#)



第 3 章

Cisco リモート PHY システムの起動

機能情報の確認

ご使用のソフトウェア リリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートを参照してください。このモジュールに記載されている機能の詳細を検索し、各機能がサポートされているリリースのリストを確認する場合は、このマニュアルの最後にある機能情報の表を参照してください。

プラットフォームのサポートおよびシスコ ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://tools.cisco.com/ITDIT/CFN/> からアクセスできます。<http://www.cisco.com/> のアカウントは必要ありません。

- [Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス, 21 ページ](#)
- [RPD の起動に関する情報, 22 ページ](#)
- [RPD の起動方法, 22 ページ](#)

Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス



(注) Cisco リモート PHY デバイスのあるリリースで導入されたハードウェア コンポーネントは、特に明記しない限り、それ以降のすべてのリリースでもサポートされます。

表 5: Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス

Cisco HFC プラットフォーム	リモート PHY デバイス
Cisco GS7000 ノード	Cisco RPD IOS 1.1 以降のリリース シスコ リモート PHY デバイス 1x2 • PID—RPD-1X2=

RPD の起動に関する情報

リモート PHY デバイスの起動プロセスは、ケーブル モデムが DOCSIS システムで起動するのと同様、リモート PHY システム動作の前提条件です。

RPD の起動方法

ここでは、Cisco cBR-8 上での RPD の起動方法について説明します。

DHCP サーバの設定

DHCP サーバを設定するには、以下の手順に従います。

手順

-
- ステップ 1** CCAP コアのオプションを追加します。次の図に示されているとおり、名前、DHCP のタイプ、バンダー オプションの文字列を入力します。

Design > DHCPv4 > Options

List/Add DHCP Option Definition Sets

366349

ステップ 2 オプションを定義します。次の図に示されているとおり、オプション番号と名前を入力します。
Design > DHCPv4 > Options

List/Add DHCP Option Definition Sets

366350

ステップ 3 サブオプションを定義します。次の図に示されているとおり、サブオプション 61 の名前、タイプ、反復を入力します。

Design > DHCPv4 > Options

List/Add DHCP Option Definition Sets

Edit DHCP Option Definition Set rpd

Attribute	Value
Number*	61
Name*	ccap-cores
Description	
type*	IP address
repeat	1+

ステップ 4 次の図に示されているとおり、オプションをポリシーに追加します。図の IP アドレス 120.102.15.1 を、DPIC ポートの IP アドレスに置き換えます。

DHCPv4 Vendor Options dhcp-cablelabs-config Select

Name	Number
Configured Options	
✖ [43] (rpd)	rpd-option-43 (binary)

PTP の設定

PTP を設定するには、以下の例を参照します。

cBR-8 ルータの場合 :

```
interface Loopback1588
 ip address 159.159.159.4 255.255.255.255
interface TenGigabitEthernet5/1/3 /* connect to ASR903 */
 ip address 192.104.10.4 255.255.255.0

ip route 10.90.3.93 255.255.255.255 192.104.10.93 /* route to ASR903 loopback ip */

ptp clock ordinary domain 0
 servo tracking-type R-DTI
 clock-port slave-from-903 slave
  delay-req interval -4
  sync interval -5
  sync one-step
  transport ipv4 unicast interface Lo1588 negotiation
  clock source 10.90.3.93 /* ASR903 loopback ip */

ptp r-dti 1
 ptp-domain 0 /* same domain number with ptp server */
 clock-port 1
```

```

    ethernet 1 /* default value is same index with clock-port index, for RPD, ethernet
1=vbh0, ethernet 2=vbh1 */
    clock-source 10.90.3.93 gateway 93.3.10.2 /* clock-source is ASR903 loopback ip,
gateway is ASR903 BDI ID for node */

```

PTP マスターとしての ASR903 ルータの場合 :

```

ptp clock ordinary domain 0
clock-port Master-to-all-cBR8 master
sync interval -5
sync one-step
transport ipv4 unicast interface Lo1588 negotiation

interface Loopback1588
ip address 10.90.3.93 255.255.255.255

interface GigabitEthernet0/3/5
no ip address
negotiation auto
cdp enable
service instance 31 ethernet /* 31 is vlan id */
encapsulation dot1q 31
rewrite ingress tag pop 1 symmetric
bridge-domain 31
service instance 32 ethernet
encapsulation dot1q 32
rewrite ingress tag pop 1 symmetric
bridge-domain 32
interface BDI31 /* for cBR, SUP PIC */
ip address 192.104.10.93 255.255.255.0
no shut
interface BDI32 /* For RPD */
ip address 93.3.10.2 255.255.255.0
no shut

ip route 159.159.159.4 255.255.255.255 192.104.10.48 /* route to cbr-8 loopback ip */

```

cBR-8 の設定

RPD を起動するように cBR-8 を設定するには、次の参照例を使用します。

```

/* D-PIC TenGiga interface config */
interface TenGigabitEthernet0/1/0
ip address 93.3.10.1 255.255.255.0
ip helper-address 20.1.0.33

/* Downstream/Upstream controller profile */
cable downstream controller-profile 101
rf-chan 0 95
type DOCSIS
frequency 381000000
rf-output NORMAL
qam-profile 1
docsis-channel-id 1

cable upstream controller 201
us-channel 0 channel-width 1600000 1600000
us-channel 0 docsis-mode atdma
us-channel 0 minislots-size 4
us-channel 0 modulation-profile 221
no us-channel 1 shutdown

/* RPD configuration */
cable rpd node1
identifier 0004.9f03.0061
core-interface Te0/1/0
rpd-ds 0 downstream-cable 0/0/0 profile 101
rpd-us 0 upstream-cable 0/0/0 profile 201
r-dti 1

```

```
rpd-event profile 0

interface Cable0/0/0
  load-interval 30
  downstream Downstream-Cable 0/0/0 rf-channel 0-23
  upstream 0 Upstream-Cable 0/0/0 us-channel 0
  upstream 1 Upstream-Cable 0/0/0 us-channel 1
  upstream 2 Upstream-Cable 0/0/0 us-channel 2
  upstream 3 Upstream-Cable 0/0/0 us-channel 3
  cable upstream bonding-group 1
    upstream 0
    upstream 1
    upstream 2
    upstream 3
    attributes 80000001
    cable bundle 1
  cable ip-init ipv6
interface Wideband-Cable0/0/0:0
  cable bundle 1
  cable rf-channels channel-list 0-7 bandwidth-percent 10
interface Wideband-Cable0/0/0:1
  cable bundle 1
  cable rf-channels channel-list 8-15 bandwidth-percent 10
cable fiber-node 200
  downstream Downstream-Cable 0/0/0
  upstream Upstream-Cable 0/0/0
```



第 **III** 部

Cisco リモート PHY プロビジョニング

- [ネットワーク認証, 29 ページ](#)
- [リモート PHY デバイスの時間の同期, 33 ページ](#)
- [DEPI 遅延測定, 45 ページ](#)
- [複数コア, 49 ページ](#)



第 4 章

ネットワーク認証

このドキュメントでは、Cisco cBR シリーズ コンバージドブロードバンドルータ上のリモート PHY デバイス ネットワーク認証について説明します。

機能情報の確認

ご使用のソフトウェア リリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートを参照してください。このモジュールに記載されている機能の詳細を検索し、各機能がサポートされているリリースのリストを確認する場合は、このマニュアルの最後にある機能情報の表を参照してください。

プラットフォームのサポートおよびシスコ ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://tools.cisco.com/ITDIT/CFN/> からアクセスできます。<http://www.cisco.com/> のアカウントは必要ありません。

- [Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス, 29 ページ](#)
- [ネットワーク認証に関する情報, 30 ページ](#)
- [ネットワーク認証を有効にする方法, 30 ページ](#)

Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス



(注) Cisco リモート PHY デバイスのあるリリースで導入されたハードウェア コンポーネントは、特に明記しない限り、それ以降のすべてのリリースでもサポートされます。

表 6: Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス

Cisco HFC プラットフォーム	リモート PHY デバイス
Cisco GS7000 ノード	Cisco RPD IOS 1.1 以降のリリース シスコ リモート PHY デバイス 1x2 • PID—RPD-1X2=

ネットワーク認証に関する情報

RPD は、認証されたネットワークと認証されていないネットワークの両方で動作できる必要があります。RPD に認証が必要かどうかは、接続されているネットワークによって決まります。場合によっては、RPD が非信頼ネットワーク上にあり、信頼ネットワーク上のデバイスに接続する必要があります。この場合、セキュリティの脆弱性が生じます。802.1X は、潜在的なセキュリティ問題を解消する認証サービスを提供するために導入されました。

802.1X は、認証サービスを提供するために EAP (Extensible Authentication Protocol) を使用するレイヤ 2 プロトコルです。ネットワーク認証を使用するには、次の証明書が必要です。

- Cablelabs ルート CA 証明書 : caRoot.pem
- CableLabs デバイス CA 証明書 : deviceCA.pem
- RPD 証明書 : rpdCert.pem、秘密キー : rpd.key
- Cablelabs サービス プロバイダー CA 証明書 : spCA.pem
- AAA サーバ証明書 : aaaCert.pem、秘密キー : aaa.key

ネットワーク認証を有効にする方法

ここでは、RPD のネットワーク認証を有効にする方法について説明します。

RADIUS サーバへの証明書のインストール

RADIUS サーバに証明書をインストールするには、次の手順を実行します。

手順

ステップ 1 AAA サーバの CA 証明書を組み合わせます。

例：

```
cat spCA.pem caRoot.pem > ca_root_srv.pem
```

- ステップ 2** freeRadiusサーバで、"ca_root_srv.pem"、"spCA.pem"、"aaaCert.pem"、"aaa.key"を"/etc/freeradius/certs"にコピーします。

RADIUS サーバの設定

RPD に証明書をインストールするには、次の手順を実行します。

手順

- ステップ 1** /etc/freeradius/clients.conf で新しいクライアントを定義します。

例：

```
client rphytest_ng13 {
    ipaddr = 20.5.0.36
    secret = rphytest
    shortname = ng13_switch
    require_message_authenticator = yes
}
```

"ipaddr" は、スイッチの管理 IP アドレスです。

- ステップ 2** "/etc/freeradius/eap.conf" で、"tls" の次の行を変更して、サーバの秘密キー ファイルと証明書ファイルを指定します。

例：

```
tls {
    ...
    private_key_file = ${certdir}/aaa.key
    certificate_file = ${certdir}/aaaCert.pem
    CA_file = ${cadir}/ca_root_srv.pem
}
```

- ステップ 3** RADIUS サーバで RADIUS を開始します。

例：

```
sudo freeradius
```

1 つの freeradius インスタンスのみが実行されていることを確認します。

スイッチの設定

スイッチを設定するには、以下の手順に従います。



(注) この手順は、Catalyst 3750 スイッチのために使用され、他のスイッチには異なるコマンドが使用される場合があります。

手順

ステップ 1 グローバル コンフィギュレーション モードで、次の設定を追加します。

例：

```
dot1x system-auth-control /* enable 802.1x */
aaa new-model
aaa authentication dot1x default group radius
radius-server host 10.79.41.103 auth-port 1812 key rphytest
```

ステップ 2 RPD に接続するインターフェイスに次の設定を追加します。

例：

```
authentication port-control auto
dot1x pae authenticator
```

認証ステータスの確認

RPD の dot1x 認証情報を表示するには、次の例に示されているとおり、**show dot1x** コマンドを使用します。

```
Router# show dot1x summary
Interface          Core-id          EAP_Received    Status
vbh0               CORE-3415960568 True             UP

Router# show dot1x detail
Interface          Core-id          EAP_Received    Status
vbh0               CORE-3415960568 True             UP
bssid=01:80:c2:00:00:03
freq=0
ssid=
id=0
mode=station
pairwise_cipher=NONE
group_cipher=NONE
key_mgmt=IEEE 802.1X (no WPA)
wpa_state=COMPLETED
ip_address=30.85.40.47
address=00:04:9f:00:03:73
Supplicant PAE state=AUTHENTICATED
suppPortStatus=Authorized
EAP state=SUCCESSselected
Method=13 (EAP-TLS)EAP TLS
cipher=ECDHE-RSA-AES256-SHA
tls_session_reused=0
eap_session_id=0c53798f346014cc924ac1151521ba6a14c98f919d5e8c81a701b7272be7f812e7e5a75881768d74d311795a3b1f0e37bfa7fffdbcc4685c86f216ec59850
uuid=ab722cfb-84dc-5835-a905-edfec20f78c3
```



第 5 章

リモート PHY デバイスの時間の同期

ここでは、リモート PHY (R-PHY) デバイスと Cisco cBR シリーズ ルータの CCAP コアで、時間を同期させる方法について説明します。

- [Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス, 33 ページ](#)
- [時間の同期に関する情報, 34 ページ](#)
- [時間の同期の設定方法, 35 ページ](#)
- [設定例, 41 ページ](#)
- [R-PHY デバイスでの時刻同期に関する機能情報, 43 ページ](#)

Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス



(注) Cisco リモート PHY デバイスのあるリリースで導入されたハードウェア コンポーネントは、特に明記しない限り、それ以降のすべてのリリースでもサポートされます。

表 7: Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス

Cisco HFC プラットフォーム	リモート PHY デバイス
Cisco GS7000 ノード	Cisco RPD IOS 1.1 以降のリリース シスコ リモート PHY デバイス 1x2 • PID—RPD-1X2=

時間の同期に関する情報

リモート PHY システムでは、ローカルのタイムスタンプと基準周波数をケーブル コンバージド アクセスプラットフォーム コア機能 (CCAP コア) に同期させることが重要です。この機能に使用されるプロトコルの Precision Time Protocol (PTP) は、CCAP コア機能と、R-PHY を有効にし コンバージド DOCSIS、ビデオ、アウトオブバンド (OOB) サービスをサポートする一連のリモート PHY デバイス (RPD) 間の時間を同期させるうえで役立ちます。

Cisco CBR-8 は、PTP オーディナリ クロック (OC) スレーブ モードをサポートしています。ここでは、PTP スレーブ ポートはバックホール 10 GE イーサネット ポートまたは SUP PIC の管理イーサネット ポートからになります。

リモート DTI

リモート DOCSIS タイミング インターフェイス (R-DTI) は、CCAP-core と R-PHY 間で使用されるネットワーク同期プロトコルです。CCAP-Core からのトラフィックがダウンストリーム受信者で受信されると、次の処理が行われます。

- DEPI フレーミングを終了します。
- ペイロードを抽出し、フレーム化し、変調し、送信します。

アップストリーム中、その信号は同軸ケーブルから受信され、システムにより復調されます。FEC ペイロードから DOCSIS フレームが抽出され、UEPI カプセル化に配置されます。その後、フレームはアップストリーム トランスミッタを介して CCAP コアに送信されます。ローカル CPU は、DEPI および GCP コントロールプレーン、およびネットワーク管理とのインターフェイスを管理します。クロッキング回路は、R-DTI とやり取りし、R-DTI エンティティのためのクロッキングを管理します。

GS7000 R-PHY は、マップの再スタンプ オプションをサポートしています。

時刻同期の設定に関する制約事項

次の制約事項は、Cisco cBR での時刻同期の設定に適用できます。

- Cisco cBR は、この機能のための次のコンポーネントをサポートしていません。
 - ポート チャネルの PTP
 - G.8275.2 プロファイル
- Cisco cBR と RPD は、IPv6 を介した PTP をサポートしていません。
- Cisco cBR は、SUP-PIC の PTP スレーブのみをサポートします。

時間の同期の設定方法



(注) このモジュールで参照するコマンドの詳細については、「[Cisco IOS マスター コマンド リスト](#)」を参照してください。

時間インターフェイスと PTP ドメインの設定

時間インターフェイスと PTP ドメインを設定するには、次の手順を使用します。

```
enable
configure terminal
interface type [slot_#/]port_#
interface Loopback1588
    ip address <IP Address/subnet>

interface TenGigabitEthernet<slot/port>
    ip address <IP Address/subnet>

ip route < PTP master IP Address/subnet> < loopback IP Address>

ptp clock ordinary domain 0 (This is for CBR PTP connection)
    servo tracking-type R-DTI
    clock-port slave-from-903 slave
    delay-req interval -4
    sync interval -5
    sync one-step
    transport ipv4 unicast interface Lo1588 negotiation
    clock source < PTP master loopback IP Address>
```

次の表で、この例で使用されるパラメータを説明します。

表 8: 時間インターフェイスと PTP ドメインを設定するためのパラメータ

パラメータ	説明	Value Range	デフォルト値
ptp r-dti [id]		1 ~ 64	
説明	R-DTI の名前または説明		
ptp-domain [ID]	IEEE 1588 のドメイン番号	0 ~ 127	
local-priority [値]	ローカルプライオリティの設定	128	128
priority1 [値]	優先順位 1 の設定	0 ~ 255	128
priority2 [値]	優先順位 2 の設定	0 ~ 255	255

パラメータ	説明	Value Range	デフォルト値
mode [値]	R-DTI モード	その他、スレーブ マスター	slave
profile [値]	PTP ITU-T プロファイルの設定	デフォルト/G.8275.2	デフォルト
clock-port [ID]	クロック ポートの設定	1 ~ 32	
state [値]	イーサネットポートの管理ステータスの設定	その他、up、down、テスト	up
ethernet [値]	クロック ポートのイーサネットポートの設定	0 ~ 32	デフォルト値はクロックポートインデックス
clock source [IP] gateway [IP]	クロックアドレスの設定	ipv4 アドレス、ipv6 アドレス	
clock alternate-first	最初に代替ソースを選択		
transport [値]	トランスポートカプセル化の設定	その他、ipv4、ipv6	ipv4
transport cos [値]	802.1Q の COS	0 ~ 7	6
transport dscp [値]	IP 差別化サービスの DSCP	0 ~ 63	47
local-priority [値]	ローカルプライオリティの設定	1 ~ 255	128
sync interval [値]	同期パケットの間隔の設定	0 ~ 7 (-7 -0)	
announce interval [値]	アナウンスパケットの間隔の設定	0 ~ 3 (-3 -0)	
delay-req interval [値]	PTP 遅延要求パケット 0 ~ 7 (-7 -0) の設定		
announce timeout [値]	アナウンスパケットのタイムアウト間隔の設定	3 ~ 255	

パラメータ	説明	Value Range	デフォルト値
unicast grant-duration [値]	ユニキャストの許容継続時間（秒単位）の設定	60 ~ 1000	300
説明	クロックポートの名前 または説明		

時間インターフェイスと PTP ドメインの設定の確認

次の例は、時間インターフェイスと PTP ドメインの設定を確認する方法を示しています。

```
Router# show ptp clock running domain 0
Load for five secs: 5%/2%; one minute: 6%; five minutes: 6%
No time source, 15:16:20.421 CST Wed Mar 15 2017

                PTP Ordinary Clock [Domain 0]
State           Ports Pkts sent Pkts rcvd Redundancy Mode
PHASE_ALIGNED  1      3687693  11177073  Hot standby

                PORT SUMMARY
                PTP Master
Name            Tx Mode Role  Transport State Sessions Port Addr
slave-from-903 unicast slave Lo1588  Slave 2      10.10.10.11

                SESSION INFORMATION
slave-from-903 [Lo1588] [Sessions 2]
Peer addr      Pkts in Pkts out In Errs Out Errs
10.10.10.11   5588900 1843789 0      0
10.10.10.12   5588173 1843904 0      0
```

RPD PTP 接続の設定

RPD PTP 接続を設定するには、次のコマンドを使用します。

```
enable
configure terminal
interface type [slot_#/]port_#
ptp r-dti 1 (RPD PTP connection)
  ptp-domain 0
  clock-port <same domain number with PTP server>
    clock source ip <IP Address> gateway ip <IP Address>
    clock source ip <IP Address> gateway ip <IP Address> alternate
  !--<clock-source is PTP master loopback ip, gw is the next hop to reach the ptp master
  >--!
```

RPD PTP 接続の設定の確認

次の例は、RPD PTP 接続の設定を確認する方法を示しています。

```
Router# show ptp clock 0 config
Domain/Mode      : 0/OC SLAVE
Priority 1/2/local : 128/255/128
Profile          : 001b19000100-000000 E2E
Total Ports/Streams : 1 /2
--PTP Port 1, Enet Port 1 ----
  Port local Address :10.10.10.11
  Unicast Duration :300 Sync Interval : -4
  Announce Interval : 0 Timeout : 11
```

```

Delay-Req Intreval : -4 Pdelay-req      : -4
Priority local      :128 COS: 6        DSCP: 47
==Stream 0 : Port 1 Master IP: 10.10.10.11
==Stream 1 : Port 1 Master IP: 10.10.10.11

```

RPD への R-DTI の関連付け

セグメント ID に関連付けられたローカルプレフィックス SID に R-DT を関連付けるには、次のコマンドを使用します。

```

enable
configure terminal
interface type [slot_#/]port_#
cable rpd node1
identifier 0044.4f04.0044 (node vbh0 mac)
  core-interface Te3/1/0
  rpd-ds 0 downstream-cable 3/0/0 profile 3
  rpd-us 0 upstream-cable 3/0/0 profile 3
r-dti 1
rpd-event profile 0

```

RPD への R-DTI の関連付けの確認

次の例は、RPD が R-DTI に関連付けられているかどうかを確認する方法を示しています。

```

Router# show running-config
Load for five secs: 8%/2%; one minute: 9%; five minutes: 9%
Time source is user configuration, 11:00:17.381 CST Wed Mar 22 2017
Building configuration...
Current configuration : 107879 bytes
!
! Last configuration change at 10:59:23 CST Wed Mar 22 2017
!
version 16.6
service timestamps debug datetime msec localtime show-timezone
service timestamps log datetime msec localtime show-timezone
service internal
no platform punt-keepalive disable-kernel-core
platform ipcc1 log-history 0
platform punt-policer 10 10
platform punt-policer 10 10 high
platform punt-policer 80 10
platform punt-sbr1 subscriber rate no-drop
platform shell
!
hostname RphyNode-L09
!
boot-start-marker
boot system harddisk:cbrsup-universalk9.16.05.01prd9.SPA.bin
boot-end-marker
!
!
----
!
cable tag 10
  name docsis1.0
  docsis-version docsis10
!
cable tag 11
  name docsis1.1
  docsis-version docsis11
!
----
cable load-balance docsis-group 1
  restricted
  upstream Upstream-Cable 3/0/3 us-channel 0-3
  method utilization
  threshold load 15

```

```

threshold load minimum 2
policy pure-ds-load
init-tech-list 4
interval 60
tag docsis1.0
tag docsis1.1
tag docsis2.0
tag docsis3.0
!
---
cable metering ipdr-d3 session 1 type 1
cable metering source-interface TenGigabitEthernet4/1/1
cable modem remote-query 30 public
cable modem vendor 00.02.00 "Apache-ACB"
cable modem vendor E8.6D.52 "Motorola"
cable modem vendor 00.1F.E1 "Ambit"
cable modem vendor 00.1F.E2 "Ambit"
cable modem vendor 00.D0.DD "Sunrise"
!
!
-----
!
no network-clock synchronization automatic
!
ptp clock boundary domain 0
servo tracking-type R-DTI
clock-port slave-from-903 slave
delay-req interval -4
sync interval -5
sync one-step
transport ipv4 unicast interface Lo1588 negotiation
clock source 10.10.10.11
clock source 192.168.0.0
clock-port master-local master
transport ipv4 unicast interface Lo1588 negotiation
!
-----
r-dti 2
rpd-event profile 0
!
ptp r-dti 2
ptp-domain 0
clock-port 1
clock source ip 10.10.10.11
clock source ip 192.168.0.0 alternate
!
ptp r-dti 3
ptp-domain 0
clock-port 1
clock source ip 10.10.10.11
clock source ip 192.168.0.0 alternate
!
ptp r-dti 10
ptp-domain 0
clock-port 1
clock source ip 10.10.10.11
clock source ip 192.168.0.0 alternate
announce interval -3
announce timeout 3
!
ptp r-dti 11
ptp-domain 0
priority1 101
priority2 102
local-priority 100
clock-port 2
ethernet 1
clock alternate-first
clock source ip 10.10.10.11
clock source ip 192.168.0.0 alternate
transport cos 0
transport dscp 63
sync interval -1

```

```

    announce timeout 255
    delay-req interval -7
    unicast grant-duration 60
    local-priority 255
  !
  ptp r-dti 12
  ptp-domain 0
  clock-port 1
  ethernet 0
  clock source ip 10.10.10.11
  !
  ptp r-dti 60
  ptp-domain 0
  !
  cable video
  !
end

```

PTP クロック機能の確認

PTP クロックが実行されているかどうかを確認するには、次のコマンドを使用します。

```

Router#show ptp clock running
Load for five secs: one minute: 5%; five minutes:
Time source is NTP, 14 CST Fri Feb 17 2017
PTP Ordinary clock [Domain 0]
State          Ports pkts sent pkts rcvd Redundancy Mode
PHASE-ALIGNED 1    7339500  22245593  Hot standby
  Port Summary
Name          Tx Mode Role  Transport State Sessions PTP Master Port Addr
slave-from-903 unicast slave  L01588  Slave 2      10.10.10.11

```

PTP クロック実行ドメインの確認

次の例は、PTP クロックの実行ドメインを確認する方法を示しています。

```

Router#show ptp clock running domain 0
Load for five secs: 5%/2%; one minute: 6%; five minutes: 6%
No time source, 15:16:20.421 CST Wed Mar 15 2017
  PTP Ordinary Clock [Domain 0]
State          Ports Pkts sent Pkts rcvd Redundancy Mode
PHASE-ALIGNED 1    3687693  11177073  Hot standby
  PORT SUMMARY
  PTP Master
Name          Tx Mode Role  Transport State Sessions Port Addr
slave-from-903 unicast slave  L01588  Slave 2      10.10.10.11

  SESSION INFORMATION
slave-from-903 [L01588] [Sessions 2]
Peer addr      Pkts in Pkts out In Errs Out Errs
10.10.10.11    5588900 1843789 0      0
192.168.0.10   5588173 1843904 0      0

```

時刻同期ステータスの確認

時刻同期ステータスを確認するには、次の例に示されているとおり、`show ptp clock <n> state` コマンドを使用します。

```

Router# show ptp clock 0 state
apr state      : PHASE_LOCK
clock state    : SUB_SYNC
current tod    : 1485414295  Thu Jan 26 07:04:55 2017
active stream  : 0
==stream      0 :
  port id      : 0
  master ip    : 10.10.10.11

```

```

stream state :      PHASE_LOCK
Master offset :    -405
Path delay :      -17071
Forward delay :    -17476
Reverse delay :    -16623
Freq offset :     -291143
1Hz offset :      -676
==stream 1 :
port id :          0
master ip :        192.168.0.11
stream state :    PHASE_LOCK
Master offset :    -369
Path delay :      -1619
Forward delay :    -1988
Reverse delay :    -1260
Freq offset :     -297905
1Hz offset :      -664

```

時刻同期統計の確認

時刻同期統計を確認するには、次の例に示されているとおり、`show ptp clock <n> state` コマンドを使用します。

```

Router# show ptp clock 0 statistics
AprState 4 :
 2@0-00:06:51.568 1@0-00:06:41.930 0@0-00:04:17.925
 4@0-00:03:58.724
ClockState 5 :
 5@0-00:07:12.640 4@0-00:07:10.182 3@0-00:07:06.825
 2@0-00:06:51.825 1@0-00:06:51.530
BstPktStrm 1 :
 0@0-00:06:42.029
SetTime 1 :
 1000000000@0-00:04:00.045
StepTime 1 :
 125126755@0-00:06:14.670
AdjustTime 64 :
-676@0-07:34:32.546 -733@0-07:33:31.545 -838@0-07:32:30.546
-892@0-07:31:29.545 -935@0-07:30:28.545 -1033@0-07:29:27.545
-914@0-07:28:26.546 916@0-07:26:24.545 2507@0-07:25:18.170
streamId msgType rx rxProcessed lost tx
0 SYNC 433439 433439 4294574083 0
0 DELAY REQUEST 0 0 0 433439
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 433437 433437 4294548766 0
0 P-DELAY FOLLOWUP 0 0 0 0
0 ANNOUNCE 27098 27098 0 0
0 SIGNALING 285 285 0 285
0 MANAGEMENT 0 0 0 0
TOTAL 894259 894259 8589122849 433724
1 SYNC 433435 433435 4294574085 0
1 DELAY REQUEST 0 0 0 433439
1 P-DELAY REQUEST 0 0 0 0
1 P-DELAY RESPONSE 0 0 0 0
1 FOLLOW UP 0 0 0 0
1 DELAY RESPONSE 10351 10351 4104 0
1 P-DELAY FOLLOWUP 0 0 0 0
1 ANNOUNCE 27098 27098 4294901760 0
1 SIGNALING 285 285 0 285
1 MANAGEMENT 0 0 0 0
TOTAL 471169 471169 8589479949 433724

```

設定例

このセクションでは、Cisco cBR に時刻同期を設定する例を示します。

例：時間インターフェイスと PTP ドメインの設定

次の例は、時間インターフェイスと PTP ドメインを設定する方法を示しています。

```
enable
configure terminal
interface Loopback1588
ip address 10.10.10.11 255.255.255.224

interface TenGigabitEthernet5/1/3 (connect to PTP master)
ip address 192.168.0.13 255.255.255.224

ip route 10.10.10.11 255.255.255.224 192.168.0.12 (route to PTP master loopback ip)

ptp clock ordinary domain 0 (This is for cbr ptp connection)
servo tracking-type R-DTI
clock-port slave-from-903 slave
delay-req interval -4
sync interval -5
sync one-step
transport ipv4 unicast interface Lo1588 negotiation
clock source 10.10.1.11 (PTP master loopback ip)
```

例：RPD PTP 接続の設定

次の例は、RPD PTP 接続を設定する方法を示しています。

```
enable
configure terminal
ptp r-dti 1
ptp-domain 0
mode slave
priority1 128
priority2 255
local-priority 128
clock-port 1
ethernet 1
...
clock-port 2
ethernet 2
...
clock-port 1
ethernet 1
state up
transport ipv4
clock source ip 10.10.1.12 gw 10.10.1.1
clock source ip 192.168.0.0 gateway ip 10.10.1.2 alternate
transport cos 6
transport dscp 47
sync interval -4
announce interval 0
announce timeout 11
delay-req interval -4
unicast grant-duration 300
local-priority 128
```

例：RPD への R-DTI の関連付け

次の例は、RPD に R-DTI を関連付ける方法を示しています。

```
enable
configure terminal
cable rpd node1
identifier 0004.9f03.0061 (node vbh0 mac)
core-interface Te3/1/0
rpd-ds 0 downstream-cable 3/0/0 profile 3
rpd-us 0 upstream-cable 3/0/0 profile 3
```

```
r-dti 1
rpd-event profile 0
```

R-PHY デバイスでの時刻同期に関する機能情報

Cisco Feature Navigator を使用すると、プラットフォームおよびソフトウェア イメージのサポート情報を検索できます。Cisco Feature Navigator を使用すると、ソフトウェア イメージがサポートする特定のソフトウェア リリース、フィーチャセット、またはプラットフォームを確認できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注) 次の表には、一連のソフトウェア リリースのうち、その機能が初めて導入されたソフトウェア リリースだけが記載されています。その機能は、特に断りがない限り、それ以降の一連のソフトウェア リリースでもサポートされます。

表 9: R-PHY デバイスでの時刻同期に関する機能情報

機能名	リリース	機能情報
R-PHY デバイスでの時刻同期	Cisco RPD IOS 1.1	この機能が Cisco Remote PHY デバイスに追加されました。



第 6 章

DEPI 遅延測定

このドキュメントでは、Cisco cBR シリーズ コンバージドブロードバンドルータ上で DEPI 遅延測定を設定する方法について説明します。

機能情報の確認

ご使用のソフトウェア リリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートを参照してください。このモジュールに記載されている機能の詳細を検索し、各機能がサポートされているリリースのリストを確認する場合は、このマニュアルの最後にある機能情報の表を参照してください。

プラットフォームのサポートおよびシスコ ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://tools.cisco.com/ITDIT/CFN/> からアクセスできます。<http://www.cisco.com/> のアカウントは必要ありません。

- [Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス, 45 ページ](#)
- [DEPI 遅延測定に関する情報, 46 ページ](#)
- [DLM の設定方法, 46 ページ](#)
- [例 : DLM の設定, 47 ページ](#)
- [DLM の機能情報, 47 ページ](#)

Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス



(注) Cisco リモート PHY デバイスのあるリリースで導入されたハードウェア コンポーネントは、特に明記しない限り、それ以降のすべてのリリースでもサポートされます。

表 10: Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス

Cisco HFC プラットフォーム	リモート PHY デバイス
Cisco GS7000 ノード	Cisco RPD IOS 1.1 以降のリリース シスコ リモート PHY デバイス 1x2 • PID—RPD-1X2=

DEPI 遅延測定に関する情報

DEPI 遅延測定 (DLM) パケットは、CCAP コアと RPD 間のネットワーク遅延の測定に使用される特定のデータ パケット タイプです。DLM パケットには、入力 DLM パケットと出力 DLM パケットの 2 種類があります。入力 DLM は CCAP コアと RPD の入力点間の遅延を測定し、出力 DLM は CCAP コアと RPD の出力点間の遅延を測定します。現在、入力 DLM のみサポートされています。必要に応じて将来、出力 DLM がサポートされる予定です。

DLM の設定方法

ここでは、Cisco cBR-8 上での DLM の設定方法について説明します。

DLM の設定

DLM を設定するには、次の手順を実行します。DLM はデフォルトで無効になっており、設定された場合にのみ有効になります。

```
configure terminal
cable rpd name
core-interface interface_name
network-delay dlm interval_in_seconds
```

DLM の設定の確認

DLM の設定を確認するには、次の例に示すように、**show cable rpd dlm** コマンドを使用します。

```
Router# show cable rpd 0000.bbaa.0002 dlm
Load for five secs: 4%/1%; one minute: 4%; five minutes: 4%
Time source is NTP, 13:12:36.253 CST Sun Jan 1 2017
DEPI Latency Measurement (ticks) for 0000.bbaa.0002
Last Average DLM: 4993
Average DLM (last 10 samples): 4990
Max DLM since system on: 5199
Min DLM since system on: 4800
Sample # Latency (usecs)
x-----x-----
0 491
1 496
2 485
3 492
```

```

4          499
5          505
6          477
7          474
8          478
9          471

```

以下の表には、このコマンドで表示されるフィールドの説明を示します。

表 11 : `show cable rpd dlm` フィールドの説明

フィールド	説明
最終平均 DLM	これは最終平均 DLM (AD) を表します。最初は、最終平均 DLM (LAD) は常に 0 です。 (LAD-AD) の絶対値が 75 us 以上になると、LAD は AD の値になるように更新され、MAP の前進は更新され、AD は最後の (最新の) 10 サンプルで更新し続けます。

例：DLM の設定

次の例は、DLM を設定する方法を示しています。

```

Router# configure terminal
Router(config)#cable rpd 1
Router(config-rpd)#core-interface tenGigabitEthernet 3/1/0
Router(config-rpd-core)#network-delay dlm 10

```

DLM の機能情報

次の表に、このモジュールで説明した機能に関するリリース情報を示します。この表は、ソフトウェア リリース トレインで各機能のサポートが導入されたときのソフトウェア リリースのみを示しています。その機能は、特に断りがない限り、それ以降の一連のソフトウェア リリースでもサポートされます。

プラットフォームのサポートおよびシスコソフトウェアイメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator にアクセスするには、www.cisco.com/go/cfn に移動します。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

表 12 : DLM の機能情報

機能名	リリース	機能情報
DEPI 遅延測定	Cisco IOS XE Everest 16.5.1	この機能が Cisco cBR シリーズ コンバージドブロードバンド ルータに追加されました。



第 7 章

複数コア

このドキュメントでは、リモート PHY システムの複数コアについて説明します。

機能情報の確認

ご使用のソフトウェア リリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートを参照してください。このモジュールに記載されている機能の詳細を検索し、各機能がサポートされているリリースのリストを確認する場合は、このマニュアルの最後にある機能情報の表を参照してください。

プラットフォームのサポートおよびシスコ ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://tools.cisco.com/ITDIT/CFN/> からアクセスできます。<http://www.cisco.com/> のアカウントは必要ありません。

- [Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス, 49 ページ](#)
- [複数コアに関する情報, 50 ページ](#)
- [複数コアの設定方法, 50 ページ](#)

Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス



(注) Cisco リモート PHY デバイスのあるリリースで導入されたハードウェア コンポーネントは、特に明記しない限り、それ以降のすべてのリリースでもサポートされます。

表 13: Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス

Cisco HFC プラットフォーム	リモート PHY デバイス
Cisco GS7000 ノード	Cisco RPD IOS 1.1 以降のリリース シスコ リモート PHY デバイス 1x2 • PID—RPD-1X2=

複数コアに関する情報

RPD は複数の CCAP コアで管理できます。RPD は、1 つの主 CCAP コアと、0 または 1 つ以上の補助 CCAP コアによって制御されます。各 CCAP コアは、RPD リソースのサブセット（例えば特定のチャンネルまたは RF ポートなど）を管理します。

主コアは、RPD および特定のデバイス管理機能の共通パラメータの設定を担当します。主コアは、DOCSIS、ビデオ、または OOB サービスを提供できます。補助コアは、ビデオまたは OOB サービスの提供を担当します。これらは主コアによって割り当てられたリソースセットに制限されています。

複数コアの設定に関する制約事項

複数コアの設定では、次の制約事項が適用されます。

- 最大 4 つのコアがサポートされています。
- DOCSIS コントローラは主コアにのみ設定でき、ビデオ コントローラはすべてのコアに設定できます。
- 1 つのコアだけが主になることができ、残りは補助になります。
- 主コアは明示的に設定する必要があります。
- 主コアには、最低 1 つの DOCSIS ダウンストリーム コントローラと、1 つのアップストリーム コントローラが必要です。
- 補助コアにはアップストリーム コントローラは不要で、補助コアには最低 1 つのダウンストリーム コントローラが必要です。
- サポートされる CMTS は 1 つだけです。
- すべてのコアにおいて、ダウンストリームの周波数とチャンネル ID の重複は許されません。

複数コアの設定方法

ここでは、Cisco cBR-8 上での複数コアの設定方法について説明します。

マルチ コアの設定

マルチ コアを設定するには、次の例に従います。

```
Router(config)# cable rpd sjc_block22 /* unique name for each rpd */
Router(config-rpd)# description rpd for sjc block 22
Router(config-rpd)# identifier 1122.3344.5566 /* unique id for each rpd.*/
Router(config-rpd)# rpd-ds 0 power-level 5 /* DS max-carrier and power-level info */
Router(config-rpd)# rpd-ds 0 dedicated-cw-tone cw1 /* DS pilot tone info */
Router(config-rpd)# core-interface Te3/1/0 /* Core side interface (D-PIC interface) for
services below */
Router(config-rpd-core)# principal /* Specify the principal core */
Router(config-rpd-core)# rpd-ds 0 controller downstream-cable 3/0/0 profile 100 /* DS docsis
channel config*/
Router(config-rpd-core)# rpd-ds 0 controller downstream-cable 3/0/1 profile 200 /* DS docsis
channel config*/
Router(config-rpd-core)# rpd-ds 0 downstream-cable 3/0/2 profile 300 /* DS video channel
config*/
Router(config-rpd-core)# rpd-ds 0 downstream-cable 3/0/3 profile 400 /* DS video channel
config*/
Router(config-rpd-core)# rpd-us 0 upstream-cable 3/0/0 profile 101 /* US 0 docsis channel
config*/
Router(config-rpd-core)# rpd-us 1 upstream-cable 3/0/1 profile 101 /* US 1 docsis channel
config*/
Router(config-rpd-core)# depi depi_rpd_block22 /* RPD DEPI configuration.*/
Router(config-rpd-core)# exit
Router(config-rpd)# core-interface Te9/1/1 /* Support multiple core-interface for cases
such as video is using separate LC*/
Router(config-rpd-core)# rpd-ds 0 downstream-cable 9/0/1 profile 200 /* DS video channel
config*/
Router(config-rpd-core)# depi depi_rpd_block22 /* RPD DEPI configuration.*/
Router(config-rpd-core)# exit
Router(config-rpd)# r-dti 1
Router(config-rpd)# rpd-event profile 0
```

複数コアの設定の確認

主コアと補助コアの情報を表示するには、次の例に示すように、**show cable rpd** コマンドを使用します。

```
Router# show cable rpd
MAC Address      IP Address      I/F           State          Role HA Name
0004.9f00.0907  120.100.2.20   Te1/1/6       online         Pri   Act node
0004.9f00.0907  120.100.2.20   Te1/1/0       online         Aux   Act node
0004.9f00.0907  120.100.2.20   Te1/1/1       online         Aux   Act node
0004.9f00.0907  120.100.2.20   Te1/1/2       online         Aux   Act node
```



(注) アクティブなコアだけが表示され、スタンバイ コアは表示されません。



第 **IV** 部

Cisco リモート PHY コントローラ プロファイルと RPD の設定

- [Cisco リモート PHY コントローラ プロファイルと RPD の設定, 55 ページ](#)



第 8 章

Cisco リモート PHY コントローラ プロファイルと RPD の設定

リモート PHY (R-PHY) コントローラ プロファイルには、アップストリーム コントローラ プロファイルとダウンストリーム コントローラ プロファイルが含まれます。アップストリーム コントローラ プロファイルは、特定のプロファイルの一部である、次のようなアップストリーム (US) チャンネルおよび関連パラメータを指定するために使用されます。

- チャンネル幅
- DOCSIS モード
- Frequency
- ミニスロット サイズ
- 変調プロファイル

ダウンストリーム コントローラ プロファイルは、特定のプロファイルに属する RF チャンネルと RF パラメータを指定するために使用され、詳細は次のとおりです。

- チャンネル タイプ (DOCSIS、ビデオ同期、ビデオ非同期)
- Frequency
- RF 出力
- QAM プロファイル (追加、変調、インターリーブ、記号レートなど)

機能情報の確認

ご使用のソフトウェア リリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートを参照してください。このモジュールに記載されている機能の詳細を検索し、各機能がサポートされているリリースのリストを確認する場合は、このマニュアルの最後にある機能情報の表を参照してください。

プラットフォームのサポートおよびシスコ ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://tools.cisco.com/ITDIT/CFN/> からアクセスできます。<http://www.cisco.com/> のアカウントは必要ありません。

- [Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス, 56 ページ](#)
- [コントローラ プロファイルと RPD に関する情報, 56 ページ](#)
- [コントローラ プロファイルと RPD の設定方法, 58 ページ](#)
- [トラブルシューティングのヒント, 64 ページ](#)
- [設定例, 64 ページ](#)
- [Remote PHY コントローラ プロファイルと RPD の設定に関する機能情報, 66 ページ](#)

Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス



(注) Cisco リモート PHY デバイスのあるリリースで導入されたハードウェア コンポーネントは、特に明記しない限り、それ以降のすべてのリリースでもサポートされます。

表 14: Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス

Cisco HFC プラットフォーム	リモート PHY デバイス
Cisco GS7000 ノード	Cisco RPD IOS 1.1 以降のリリース シスコ リモート PHY デバイス 1x2 • PID—RPD-1X2=

コントローラ プロファイルと RPD に関する情報

コントローラ プロファイルは、I-CMTS のコントローラ統合ケーブルスロット/ベイ/ポート（ダウンストリーム コントローラの場合）、またはアップストリーム ケーブルのスロット/ベイ/ポート（アップストリーム コントローラの場合）と同様に機能します。ただし、コントローラ プロファイルが RPD に関連付けられていない場合、物理リソースを割り当てることはできません。

このプロファイルをユニキャストまたはマルチキャストすることができます。マルチキャスト プロファイルは、DS の共有に使用されます。同じトラフィックを、マルチキャスト グループ内のすべての RPD、またはスイッチド デジタル ビデオ (SDV) または BC ビデオなどのアプリケーションにマルチキャストできます。

R-PHY 設定は、1つの主コア インターフェイスと最大4つの補助コア インターフェイスで構成されています。主コアでは、RPD が接続する DPIC インターフェイスを指定します。補助コア インターフェイスでは、ダウンストリーム共有に使用できる外部 DPIC インターフェイスを指定します。このリリースでは、補助コアはビデオ マルチキャストおよびビデオ OOB に対してのみ使用されます。

コントローラ プロファイルとケーブル RPD の設定は、R-PHY ビデオを設定するための前提条件です。

RPD の設定

iCMTS の設定と比較して、R-PHY の設定では次の機能をサポートしています。

- CBR-8 シャーシあたり最大 256 の RPD、Cylon-R ライン カードあたり最大 32 の RPD
- CBR-8 シャーシあたり 256 の個別サービス グループ
- Cylon-R ライン カードあたり 32 のダウンストリーム コントローラと最大 768 のダウンストリーム チャンネル
- ダウンストリーム コントローラあたり最大 158 のダウンストリーム チャンネル (0 ~ 157)
- Cylon-R ライン カードあたり 64 のアップストリーム コントローラと最大 128 のアップストリーム チャンネル



(注) Cylon-R カードあたり最大 128 のアップストリーム SCQAM チャンネルを設定できますが、Cylon-R カードあたりのアップストリームの最大スループットは、**basestar2.0** の制約により 3 Gbps です。したがって、Cylon-R カードあたりのアップストリーム スループットが 3 Gbps を超える場合、アップストリーム サービスは保証されません。

R-PHY 設定では、コントローラと RPD ポート間で次のマッピング関係がサポートされています。

- ダウンストリーム 1 : 1 マッピング : 1つの DS コントローラが、1つの RPD 上の 1つの DS ポートにのみマッピングされます。
- ダウンストリーム 1 : N マッピング : 1つの DS コントローラが複数の RPD で共有され、1つの DS コントローラがこれらすべての RPD の 1つの DS ポートの「DS 仮想分割」にマッピングされ、これらの DS ポートはすべて同じ DS コントローラからの信号を共有します。
- ダウンストリーム N : 1 マッピング : 複数の DS コントローラが 1つの RPD の同じ DS ポートにマッピングされます。注意 : これらの DS コントローラの DS チャンネルは、異なる rf-channel 番号を使用する必要があります
- ダウンストリーム N : N マッピング : 1 : N、および N : 1 マッピングの混合です。例 : 複数の DS コントローラが 1つの RPD の 1つの DS ポートにマッピングされます。しかし同時に、それらは「仮想分割」DS コントローラであり、複数の RPD によって共有されます。

- アップストリーム 1 : 1 マッピング : 1 つの US コントローラが、1 つの RPD 上の 1 つの US ポートにのみマッピングされます。現在、RPD では最大 2 つの US ポートがサポートされており、各ポートに対して 1 つの US コントローラを設定できます。

コントローラ プロファイルと RPD の設定の前提条件

コントローラ プロファイルの設定では、次の制約事項が適用されます。

- RPD のプロファイル内のすべてのチャンネルを一意にする必要があります。周波数がオーバーラップしないようにする必要があります。
- 主要なコアは、少なくとも 1 つの DOCSIS ダウンストリーム プロファイルを備えている必要があります
- 予備的なコアに含めることができるのは、ビデオとアウトオブバンド プロファイルのみです。
- DS コントローラは、1 つのプロファイルのみに関連付けることができます。

コントローラ プロファイルと RPD の設定の制約事項

アップストリーム コントローラ プロファイルの設定では、次の制約事項が適用されます。

- レガシー コントローラの設定コマンドはサポートされません。
- レガシー コントローラの設定は、実行コンフィギュレーションで表示できません。

コントローラ プロファイルと RPD の設定方法



(注) このモジュールで参照するコマンドの詳細については、「[Cisco IOS マスター コマンド リスト](#)」を参照してください。

アップストリーム コントローラ プロファイルの設定

アップストリーム コントローラ プロファイルを設定するには、次の例に示されているとおり、`cable upstream controller-profile` コマンドを使用します。

```
Router#cable upstream controller-profile 4
  cable def-phy-burst 0
  us-channel 0 chan-class-id 0
  us-channel 0 channel-width 1600000 1600000
  us-channel 0 docsis-mode atdma
  us-channel 0 equalization-coefficient
  us-channel 0 frequency 50000000
  us-channel 0 hop-priority frequency modulation channel-width
  us-channel 0 ingress-noise-cancellation 100
  us-channel 0 maintain-psd
  us-channel 0 max-logical-chans 1
```

```

us-channel 0 minislots-size 4
us-channel 0 modulation-profile 221
us-channel 0 power-level 0
us-channel 0 rng-holdoff 0
us-channel 0 shutdown
us-channel 0 specsvl error-adaptive-profile 1
us-channel 0 threshold cnr-profiles 25 13
us-channel 0 threshold corr-fec 3
us-channel 0 threshold hysteresis 3
us-channel 0 threshold snr-profiles 25 13
us-channel 0 threshold uncorr-fec 1
...
end

```

アップストリーム コントローラ プロファイルの設定の確認

アップストリームコントローラプロファイルの設定を確認するには、次の例に示されているとおり、**show cable downstream controller-profile** コマンドか **show running-config | section upstream controller-profile <ID>** コマンドを使用します。

```

Router#show cable upstream controller-profile 0
Load for five secs: 2%/0%; one minute: 3%; five minutes: 3%
Time source is NTP, 15:14:27.916 CST Fri Feb 24 2017

Upstream controller-profile 0
Description:
Upstream controller-profile 0 is being used by controller Upstream-Cable:
8/0/1, 8/0/0
  Controller Upstream-Cable
  ...
  Upstream-channel 0
    chan-class-id           : 0x0
    channel-width           : 1600000 1600000
    docsis-mode             : atdma
    ...

```

show running-config | section upstream controller-profile <ID> コマンドの例

```

Router#show running-config | s cable upstream controller-profile 0
cable upstream controller-profile 0
  us-channel 0 channel-width 1600000 1600000
  us-channel 0 docsis-mode atdma
  us-channel 0 equalization-coefficient
  us-channel 0 frequency 6000000
  us-channel 0 minislots-size 4
  us-channel 0 modulation-profile 221
  no us-channel 0 shutdown
  us-channel 1 channel-width 1600000 1600000
  us-channel 1 docsis-mode atdma
  us-channel 1 equalization-coefficient
  us-channel 1 frequency 7600000
  us-channel 1 minislots-size 4
  us-channel 1 modulation-profile 221
  no us-channel 1 shutdown
  us-channel 2 channel-width 1600000 1600000
  us-channel 2 docsis-mode atdma
  us-channel 2 equalization-coefficient
  us-channel 2 frequency 9200000
  us-channel 2 minislots-size 4
  us-channel 2 modulation-profile 221
  no us-channel 2 shutdown
  us-channel 3 channel-width 1600000 1600000
  us-channel 3 docsis-mode atdma
  us-channel 3 equalization-coefficient
  us-channel 3 frequency 10800000
  us-channel 3 minislots-size 4
  us-channel 3 modulation-profile 221
  no us-channel 3 shutdown
  us-channel 4 channel-width 1600000 1600000
  us-channel 4 docsis-mode atdma

```

```

us-channel 4 frequency 12400000
us-channel 4 minislots-size 4
us-channel 4 modulation-profile 221
no us-channel 4 shutdown
us-channel 5 channel-width 1600000 1600000
us-channel 5 docsis-mode atdma
us-channel 5 frequency 14000000
us-channel 5 minislots-size 4
us-channel 5 modulation-profile 221

```

US コントローラ プロファイルに対する RPD の設定

アップストリーム コントローラ プロファイルを関連付けるように RPD を設定するには、次の例に示されているとおり、**rpds <port-id>Upstream-Cable <slot/sub-slot/controller> [profile <id>]** コマンドを使用します。

```

Router#cable rpd 1
  identifier 0004.9f00.0743
  core-interface Te8/1/0
  principal
    rpd-us 0 upstream-cable 8/0/0 profile 0
    rpd-us 1 upstream-cable 8/0/1 profile 4
  r-dti 11
  rpd-event profile 0
---
end

```

ダウンストリーム コントローラ プロファイルの設定

ダウンストリーム コントローラ プロファイルを設定するには、次のコマンドを使用します。

```

configure terminal
cable downstream controller-profile <profile ID>
multicast-pool <id>
rf-chan 20 47
type video <SYNC | ASYNC>
frequency 231000000
rf-output NORMAL
qam-profile <profile ID>

```

multicast-pool <id> は、DEPI マルチキャスト グループを定義します。ビデオ タイプ **<SYNC | ASYNC>** は、同期モードまたは非同期モードを定義します。

ダウンストリーム コントローラ プロファイルの設定の確認

ダウンストリーム コントローラ プロファイルの設定を確認するには、次の例に示されているとおり、**cable downstream controller-profile** コマンドを使用します。

```

Router#show running-config | section downstream controller-profile
cable downstream controller-profile 0
  rf-chan 0 3
  type DOCSIS
  frequency 111000000
  rf-output NORMAL
  qam-profile 1
  docsis-channel-id 1

```

DS コントローラ プロファイルに対する RPD の設定

ダウンストリーム コントローラ プロファイルを関連付けるように RPD を設定するには、次のコマンドを使用します。

```
configure terminal
cable rpd RPD01
identifier 0004.9f31.0435
core-interface Te3/1/0
principal
rpd-ds 0 downstream-cable 3/0/0 profile 1
rpd-ds 0 downstream-cable 3/0/1 profile 2
rpd-us 0 upstream-cable 3/0/0 profile 1
core-interface te6/1/0
rpd-ds 0 downstream-cable 6/0/0 profile 2
r-dti 1
rpd-event profile 0
```

rpd-ds 0 downstream-cable 3/0/0 profile 1 は、*controller 3/0/0* を DOCSIS プロファイルである *profile 1* と関連付けます。

rpd-ds 0 downstream-cable 3/0/1 profile 2 は、*controller 3/0/1* をビデオプロファイルである *profile 3* と関連付けます。

core-interface te6/1/0 は、この RPD の予備インターフェイスを定義します。この予備インターフェイスは、ラインカードにダウンストリーム共有を設定するために使用されます。

コントローラ プロファイルに対する RPD の関連付けの確認

ダウンストリーム コントローラ プロファイルの RPD との関連付けを確認するには、次の例に示されているとおり、**show running-config | section cable rpd <ID>** コマンドを使用します。

```
Router#show running-config | section cable rpd RPD01
cable rpd toi-test1
  identifier 0000.1cbf.0000
  core-interface Te2/1/0
  principal
  rpd-ds 0 downstream-cable 2/0/9 profile 0
  rpd-event profile 0
```

ダウンストリーム共有の設定

この設定は任意です。DS 共有は、マルチキャスト (MC) トラフィックに使用されます。ダウンストリーム共有を設定するには、次のコマンドを使用します。

```
configure terminal
cable rpd RPD01
core-interface Te3/1/0
principal
rpd-ds 0 downstream-cable 3/0/1 profile 2
cable rpd RPD02
core-interface te3/1/0
principal
rpd-ds 0 downstream-cable 3/0/1 profile 2
cable rpd RPD03
core-interface te6/1/0
principal
rpd-ds 0 downstream-cable 6/0/1 profile 3
core-interface te3/1/0
rpd-ds 0 downstream-cable 3/0/1 profile 2
```



(注) 同じマルチキャスト グループ内のすべての RPD は、同じコントローラとプロファイルの関連付けを含んでいる必要があります。

ファイバノードでのコントローラの設定

ファイバノードでコントローラを設定するには、次の例に示されているとおり、**cable fiber-node** コマンドを使用します。

```
cable fiber-node 113
  downstream Downstream-Cable 8/0/0
  upstream Upstream-Cable 8/0/1
```

CM RPD 関連付けの確認

ケーブル モデムに関連付けられた RPD を確認するには、次の例に示されているとおり、**show cable modem rpd** コマンドを使用します。

```
Router# show cable modem rpd 0004.9f03.0249
Load for five secs: 4%/2%; one minute: 3%; five minutes: 4%
Time source is NTP, 10:48:11.763 CST Tue Feb 28 2017
```

MAC Address	IP Address	I/F	MAC State	Prim Sid	RxPwr (dBmV)	Timing Offset	Num CPE	D I P
0023.be5a.bb6c	10.10.10.12	C6/0/0/UB	w-online	5	0.00	862	0	N
1859.3356.8876	10.10.10.13	C6/0/0/UB	w-online	6	0.50	907	0	N

GCP 関連情報の表示

RPD の汎用コントロールプレーン (GCP) 関連情報を表示するには、次の例に示されているコマンドを使用します。

```
Router#show cable rpd 0004.9f03.0280 Te3/1/0 gcp-state
```

MAC Address	IP Address	I/F	State	Role	HA	Name
0004.9f03.0280	10.10.10.11	Te3/1/0	ready	Pri	Act	2

```
A06#show cable rpd 0004.9f03.0280 Te3/1/0 gcp-state
```

MAC Address	IP Address	I/F	State	Role	HA	Name
0004.9f03.0280	10.10.10.11	Te3/1/0	ready	Pri	Act	2

```
Router#show cable rpd name node te1/1/0 gcp-session
```

```
GCP Session ID : 10
Core Address   : 10.100.10.11:8190
RPD Address    : 10.10.10.11:60656
Next Hop MAC   : 0004.9F00.0901
Session State  : Active
```

```
Packet Statistics:
=====
Rx           : 5038
Tx           : 5034
Rx Dropped  : 0
Tx Dropped  : 0
```

```
Message Statistics:
=====
Rx           : 5948
Tx           : 5954
```

```
Rx Dropped : 7
Tx Dropped : 0
Rx Illegal : 0
Tx Illegal : 0
```

```
Router#show cable rpd 120.102.6.7 te9/1/1 gcp-transaction
Load for five secs: 3%/1%; one minute: 4%; five minutes: 4%
No time source, *10:22:57.158 CST Thu Mar 16 2017
```

RPD ID	I/F	TRANS ID	GCP MSG TYPE	RCP MSG TYPE	TIMESTAMP
0004.9f31.1007 10:22:54.440	Te9/1/1	7452	GCP_MSG_ID_EDS_RSP	TYPE_REX	2017-03-16
0004.9f31.1007 10:22:54.415	Te9/1/1	7452	GCP_MSG_ID_EDS	TYPE_REX	2017-03-16
0004.9f31.1007 10:22:54.240	Te9/1/1	7451	GCP_MSG_ID_EDS_RSP	TYPE_REX	2017-03-16
0004.9f31.1007 10:22:54.215	Te9/1/1	7451	GCP_MSG_ID_EDS	TYPE_REX	2017-03-16
0004.9f31.1007 10:22:54.040	Te9/1/1	7450	GCP_MSG_ID_EDS_RSP	TYPE_REX	2017-03-16
0004.9f31.1007 10:22:54.015	Te9/1/1	7450	GCP_MSG_ID_EDS	TYPE_REX	2017-03-16
0004.9f31.1007 10:22:53.836	Te9/1/1	7449	GCP_MSG_ID_EDS_RSP	TYPE_REX	2017-03-16
0004.9f31.1007 10:22:53.815	Te9/1/1	7449	GCP_MSG_ID_EDS	TYPE_REX	2017-03-16
0004.9f31.1007 10:22:50.236	Te9/1/1	7448	GCP_MSG_ID_EDS_RSP	TYPE_REX	2017-03-16
0004.9f31.1007 10:22:50.215	Te9/1/1	7448	GCP_MSG_ID_EDS	TYPE_REX	2017-03-16
0004.9f31.1007 10:22:50.038	Te9/1/1	7447	GCP_MSG_ID_EDS_RSP	TYPE_REX	2017-03-16
0004.9f31.1007 10:22:50.015	Te9/1/1	7447	GCP_MSG_ID_EDS	TYPE_REX	2017-03-16
0004.9f31.1007 10:22:49.839	Te9/1/1	7446	GCP_MSG_ID_EDS_RSP	TYPE_REX	2017-03-16
0004.9f31.1007 10:22:49.815	Te9/1/1	7446	GCP_MSG_ID_EDS	TYPE_REX	2017-03-16

DEPI 関連情報の表示

ダウンストリーム外部 PHY インターフェイス (DEPI) の関連情報を表示するには、次の例に示されているコマンドを使用します。

```
Router#show cable rpd depi
```

```
DEPI Tunnel and Session Information Total tunnels 1 sessions 26
LocTunID  RemTunID  Remote Device  State  Remote Address  Sessn L2TP Class
Count
338514820  671581873  0004.9f00.0901  est    10.10.10.11    26    rphy-l2tp-gl...

LocID      RemID      Pseudowire      State  Last Chg Uniq ID  Type  Mode  RemSt
0x41040008 0x00000B02 US1/0/0:2(R)    est    00:34:57 21  P    PSP  UP
0x41010000 0x00000600 US1/0/0:0(D)    est    00:34:57 11  P    PSP  UP
0x00002006 0x00000405 DS1/0/0:5       est    00:34:57 6   P    PSP  UP
0x00002004 0x00000403 DS1/0/0:3       est    00:34:57 4   P    PSP  UP
0x4100000C 0x00000D03 US1/0/0:3(M)    est    00:34:57 23  P    PSP  UP
0x00002002 0x00000401 DS1/0/0:1       est    00:34:57 2   P    PSP  UP
0x00002007 0x00000406 DS1/0/0:6       est    00:34:57 7   P    PSP  UP
0x00002008 0x00000407 DS1/0/0:7       est    00:34:57 8   P    PSP  UP
0x4101000C 0x00000603 US1/0/0:3(D)    est    00:34:57 24  P    PSP  UP
0x41000004 0x00000D01 US1/0/0:1(M)    est    00:34:57 15  P    PSP  UP
0x00002001 0x00000400 DS1/0/0:0       est    00:34:57 1   P    PSP  UP
0x41080008 0x00000F02 US1/0/0:2(S)    est    00:34:57 22  P    PSP  UP
0x41010004 0x00000601 US1/0/0:1(D)    est    00:34:57 16  P    PSP  UP
0x41020000 0x00000800 US1/0/0:0(B)    est    00:34:57 12  P    PSP  UP
0x00002009 0x00000408 DS1/0/0:8       est    00:34:57 9   P    PSP  UP
```

```

0x41010008 0x00000602 US1/0/0:2 (D) est 00:34:57 20 P PSP UP
0x41000008 0x00000D02 US1/0/0:2 (M) est 00:34:57 19 P PSP UP
0x4108000C 0x00000F03 US1/0/0:3 (S) est 00:34:57 26 P PSP UP
0x00002003 0x00000402 DS1/0/0:2 est 00:34:57 3 P PSP UP
0x41080000 0x00000F00 US1/0/0:0 (S) est 00:34:57 14 P PSP UP
0x41040004 0x00000B01 US1/0/0:1 (R) est 00:34:57 17 P PSP UP
0x41080004 0x00000F01 US1/0/0:1 (S) est 00:34:57 18 P PSP UP
0x41000000 0x00000D00 US1/0/0:0 (M) est 00:34:56 10 P PSP UP
0x00002005 0x00000404 DS1/0/0:4 est 00:34:56 5 P PSP UP
0x4104000C 0x00000B03 US1/0/0:3 (R) est 00:34:56 25 P PSP UP
0x41040000 0x00000B00 US1/0/0:0 (R) est 00:34:56 13 P PSP UP

outer#show cable rpd 0004.9f03.0214 te7/1/0 depi tunnel

Load for five secs: 7%/2%; one minute: 6%; five minutes: 6%
No time source, *12:41:44.228 CST Mon Mar 20 2017

LocTunID RemTunID Remote Device State Remote Address Sessn L2TP Class
Count
3388764998 1054297851 0004.9f03.0214 est 10.10.10.11 29 rphy-l2tp-gl...
```

表 15 : show cable rpd depi のフィールドの説明

フィールド	説明
LocID	ローカルセッション ID。
RemID	リモートセッション ID。
US1/0/0:2(R)	US は UEPI セッションを意味し、DS は DEPI セッションを意味します。この文字列は、ラインカードスロット1、コントローラ0、RFチャンネル2での UEPI セッションを意味します。
est in State	確立された状態。
P in Type	主要なラインカードの情報。

トラブルシューティングのヒント

設定エラーが生じた場合は、次のトラブルシューティングのヒントを参照してください。

DS コントローラ プロファイルとケーブル RPD を設定すると、RPD ステータスに関係なく、コントローラのステータスを確認できます。チャンネルの状態が DOWN の場合、デバッグ オプションを使用して理由を表示します。

```

Router#show controllers downstream-Cable 6/0/1 rf-channel 20 <verbose>
Chan State Admin Frequency Type Annex Mod srate Interleaver dcid output
20 UP UP 231000000 VIDEO-SYNC B 256 5361 I128-J1 - NORMAL
```

設定例

このセクションでは、R-PHY コントローラ プロファイルの設定例を示します。

例：コントローラ プロファイルの設定

アップストリーム コントローラ プロファイルの設定

```

configure terminal
cable upstream controller-profile 2
  cable def-phy-burst 0
  us-channel 0 chan-class-id 0
  us-channel 0 channel-width 1600000 1600000
  us-channel 0 docsis-mode atdma
  us-channel 0 equalization-coefficient
  us-channel 0 frequency 50000000
  us-channel 0 hop-priority frequency modulation channel-width
  us-channel 0 ingress-noise-cancellation 100
  us-channel 0 maintain-psd
  us-channel 0 max-logical-chans 1
  us-channel 0 minislot-size 4
  us-channel 0 modulation-profile 221
  us-channel 0 power-level 0
  us-channel 0 rng-holdoff 0
  us-channel 0 shutdown
  us-channel 0 specsvl error-adaptive-profile 1
  us-channel 0 threshold cnr-profiles 25 13
  us-channel 0 threshold corr-fec 3
  us-channel 0 threshold hysteresis 3
  us-channel 0 threshold snr-profiles 25 13
  us-channel 0 threshold uncorr-fec 1
  ...
end

```

ダウンストリーム コントローラ プロファイルの設定

```

configure terminal
cable downstream controller-profile 1
multicast-pool 20
Rf-channel 0 15
Type docsis
Frequency 111000000
Rf-output NORMAL
Qam-profile 1
Docsis-channel-id 1
cable downstream controller-profile 2
multicast-pool 20
Rf-channel 20 47
Type video sync
Frequency 231000000
Rf-output NORMAL
Qam-profile 14

```

例：ダウンストリーム共有の設定

```

cable rpd RPD01
identifier 0004.9f31.0979
core-interface te6/1/0
principal
rpd-ds 0 downstream-cable 6/0/0 profile 1
rpd-ds 0 downstream-cable 6/0/1 profile 2
rpd-us 0 upstream-cable 6/0/0 profile 1
r-dti 6
rpd-event profile 0
cable rpd RPD2
identifier 0004.9f31.1437
core-interface Te3/1/0
principal
rpd-ds 0 downstream-cable 3/0/0 profile 1
rpd-us 0 upstream-cable 3/0/0 profile 1
core-interface Te6/1/0

```

```

rpd-ds 0 downstream-cable 6/0/1 profile 2
r-dti 3
rpd-event profile 0

```

Remote PHY コントローラ プロファイルと RPD の設定に関する機能情報

Cisco Feature Navigator を使用すると、プラットフォームおよびソフトウェア イメージのサポート情報を検索できます。Cisco Feature Navigator を使用すると、ソフトウェア イメージがサポートする特定のソフトウェア リリース、フィーチャセット、またはプラットフォームを確認できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注) 次の表には、一連のソフトウェア リリースのうち、その機能が初めて導入されたソフトウェア リリースだけが記載されています。その機能は、特に断りがない限り、それ以降の一連のソフトウェア リリースでもサポートされます。

表 16: Remote PHY コントローラ プロファイルと RPD の設定に関する機能情報

機能名	リリース	機能情報
ノードによる大規模コントローラ サポート (32DS/64US)	Cisco RPD IOS 1.1	この機能が Cisco Remote PHY デバイスに追加されました。
シャーシごとに 256 の RPD をサポート	Cisco RPD IOS 1.1	この機能が Cisco Remote PHY デバイスに追加されました。
コントローラ プロファイルの設定	Cisco RPD IOS 1.1	この機能が Cisco Remote PHY デバイスに追加されました。
US 128 チャネル	Cisco RPD IOS 1.1	この機能が Cisco Remote PHY デバイスに追加されました。



第 **V** 部

Cisco リモート PHY デバイスのダウンスト リームの仮想分割

- [Cisco リモート PHY デバイスのダウンストリーム仮想分割, 69 ページ](#)



第 9 章

Cisco リモート PHY デバイスのダウンロード ストリームの仮想分割

機能情報の確認

ご使用のソフトウェア リリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートを参照してください。このモジュールに記載されている機能の詳細を検索し、各機能がサポートされているリリースのリストを確認する場合は、このマニュアルの最後にある機能情報の表を参照してください。

プラットフォームのサポートおよびシスコ ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://tools.cisco.com/ITDIT/CFN/> からアクセスできます。<http://www.cisco.com/> のアカウントは必要ありません。

- [Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス, 69 ページ](#)
- [RPD ダウンストリームの仮想分割に関する情報, 70 ページ](#)
- [RPD ダウンストリームの仮想分割の設定方法, 70 ページ](#)
- [例 : RPD ダウンストリーム仮想分割の設定, 74 ページ](#)
- [RPD ダウンストリーム仮想分割に関する機能情報, 76 ページ](#)

Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス



(注) Cisco リモート PHY デバイスのあるリリースで導入されたハードウェア コンポーネントは、特に明記しない限り、それ以降のすべてのリリースでもサポートされます。

表 17: Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス

Cisco HFC プラットフォーム	リモート PHY デバイス
Cisco GS7000 ノード	Cisco RPD IOS 1.1 以降のリリース シスコ リモート PHY デバイス 1x2 • PID—RPD-1X2=

RPD ダウンストリームの仮想分割に関する情報

CCAP コアと RPD 間のマルチキャスト配信の主な使用例は、単一の CCAP コア要素から複数の RPD へのブロードキャスト ビデオ サービスの配信です。これにより、単一の CCAP コア要素がストリームを生成し、同じブロードキャスト ラインナップを受信するよう設定されたすべての RPD に提供できるようになり、システムの拡張が可能になります。ブロードキャスト提供グループは比較的大きいため（10 万人以上のサブスクライバ）、マルチキャストを使用して同一コピーを数百台のリモート PHY デバイスに配信することで、オペレータは大幅にコストを削減できます。このメカニズムは、MPEG QAM チャネル経由で配信されるブロードキャスト ビデオ、または DOCSIS 上の IP 経由で配信されるブロードキャスト ビデオに使用できます。これは、QAM チャネル全体を複数の RPD に複製するためのものです。

RPD ダウンストリームの仮想分割の設定方法

ここでは、Cisco cBR-8 上でのダウンストリームの仮想分割の設定方法について説明します。

マルチキャスト DEPI プールの設定

マルチキャスト DEPI プールを設定するには、次の手順を実行します。

```
configure terminal
cable depi multicast pool id
ip address ip mask
```

マルチキャスト DEPI プールの設定を確認するには、次の例に示されているとおり、**show cable depi multicast pool** コマンドを使用します。

```
Router# show cable depi multicast pool
POOL ID      Net IP          Net Mask        DESCRIPTION
1            225.225.225.0  255.255.255.0
2            224.244.244.0  255.255.255.0
```

ダウンストリームコントローラ プロファイルでのマルチキャスト共有の有効化

ダウンストリームコントローラプロファイルでマルチキャスト共有を有効にするには、次の手順を実行します。

```
configure terminal
cable downstream controller-profile id
multicast-pool id
```

次に、コントローラプロファイルと関連 RF チャネルのその他のパラメータを設定します。

ダウンストリームコントローラプロファイルでマルチキャスト共有が有効になっていることを確認するには、次の例に示されているとおり、**show cable downstream controller-profile** コマンドを使用します。

```
Router# show cable downstream controller-profile 1
Load for five secs: 8%/1%; one minute: 10%; five minutes: 10%
No time source, *07:14:32.551 CST Tue Nov 15 2016
Downstream controller-profile 1
Description:
Downstream controller-profile 1 is being used by controller Downstream-Cable:
 3/0/0,
Admin: UP
MaxOfdmSpectrum: 0
MaxCarrier: 128
BasePower: 33.0 dBmV
Mode: normal
Frequency profile: unconfigured
DS Splitting: Yes
Multicast Pool ID: 1
```

同じダウンストリームコントローラおよびプロファイルを含む RPD の設定

同じダウンストリームコントローラとプロファイルを含む RPD を設定するには、次の手順を実行します。

```
configure terminal
cable rpd name
identifier id
core-interface TenGigabitEthernet slot/subslot/port
principal
rpd-ds 0 downstream-cable slot/subslot/port profile id
rpd-us 0 upstream-cable slot/subslot/port profile id
r-dti id
rpd-event profile id
```



(注) マルチキャスト DEPI を実装するには、同じダウンストリームコントローラとプロファイルを含む少なくとも 2 つの RPD を設定します。

複数のファイバノードに対する RPD の設定

異なるファイバノードに対して RPD を設定するには、次の手順を実行します。

```
configure terminal
cable fiber-node id
```

```
downstream Downstream-Cable slot/subslot/port
upstream Upstream-Cable slot/subslot/port
```



- (注) マルチキャスト DEPI を実装するには、同じダウンストリーム コントローラを含む少なくとも 2 つのファイバノードを設定します。

MAC ドメインに対する RPD の設定

MAC ドメインに対して RPD を設定するには、次の手順を実行します。

```
configure terminal
interface cable slot/subslot/port
downstream Downstream-Cable slot/subslot/port rf-channel id
upstream index Upstream-Cable slot/subslot/port us-channel index
cable upstream index jumbo-grants
cable upstream balance-scheduling
cable upstream bonding-group id
upstream id
attributes 80000F0
cable bundle id
cable map-advance static value
cable sid-cluster-group num-of-cluster value
cable sid-cluster-switching max-request value
```



- (注) 別個の RPD を、1 つの MAC ドメインまたは複数の MAC ドメインで同じダウンストリーム コントローラを共有するように設定できます。

Cisco cBR-8 ルータでのマルチキャストの有効化

cBR-8 でマルチキャストを有効にするには、次の手順を実行します。

```
configure terminal
ip multicast-routing distributed
```

レイヤ 2 スイッチでのマルチキャストの有効化

レイヤ 2 スイッチでマルチキャストを有効にするには、次の手順を実行します。

```
configure terminal
ip igmp snooping
vlan configuration vlan
ip igmp snooping querier ip
```

必要となるのは、DPIC と RPD の間の 1 つのスイッチで、IGMP スヌーピング グループを作成することだけです。

DPIC と RPD の間の接続に使用される VLAN に、IGMP スヌーピング グループを作成します。

IGMP スヌーピング クェリアに使用される IP アドレスは、システムの既存の IP アドレスとの競合がないいずれかのアドレスにすることができます。

レイヤ 3 ルータでのマルチキャストの有効化

レイヤ 3 ルータでマルチキャストを有効にするには、次の手順を実行します。

```
configure terminal
ip pim ssm default
interface gigabitEthernet 0/0/0
ip pim sparse-dense-mode
ip igmp version 3
```

DPIC と RPD の間のすべてのルータで SSM を有効にする必要があります。

すべての PIM ネイバーをすべてのルータで有効にする必要があります。

PIM ネイバーは、スパース - デンス モードまたはスパース モードを使用できます。

cBR-8 側の RPD ダウンストリームの仮想分割設定の確認

cBR-8 側の RPD ダウンストリームの仮想分割設定を確認するには、次の例に示す手順を実行し、これらの条件が満たされているかどうかを確認します。

- **show cable rpd depi | in Ds** コマンドの出力で、リモートセッション ID が 0x8 で始まること。

```
Router# show cable rpd depi | in Ds
0x40003F21 0x80003D22 1377638051 Ds3/0/0:0      est    04:20:36 1      P
0x40003F31 0x80003D32 1377638051 Ds3/0/0:16   est    04:20:35 3      P
0x40003F41 0x80003D42 1377638051 Ds3/0/0:32   est    04:20:35 5      P
0x40003F39 0x80003D3A 1377638051 Ds3/0/0:24   est    04:20:35 4      P
0x40003F29 0x80003D2A 1377638051 Ds3/0/0:8    est    04:20:34 2      P
0x40103F21 0x80003D22 1404837649 Ds3/0/0:0    est    00:07:21 14     P
0x40103F39 0x80003D3A 1404837649 Ds3/0/0:24   est    00:07:21 17     P
0x40103F41 0x80003D42 1404837649 Ds3/0/0:32   est    00:07:21 18     P
0x40103F29 0x80003D2A 1404837649 Ds3/0/0:8    est    00:07:21 15     P
0x40103F31 0x80003D32 1404837649 Ds3/0/0:16   est    00:07:21 16     P
```

- **show cable depi multicast ip all** コマンドの出力に、割り当てられた IP とプール ID があること。

```
Router# show cable depi multicast ip all
Load for five secs: 7%/2%; one minute: 8%; five minutes: 8%
No time source, *23:00:55.344 CST Sun Nov 13 2016
ASSIGNED IP      POOL ID      CONTROLLER
225.225.225.0    1            3/0/0
```

- **show cable modem rpd** コマンドの出力で、ケーブル モデムがオンラインであること。

```
Router# show cable modem
Load for five secs: 8%/3%; one minute: 9%; five minutes: 9%
No time source, *16:06:52.191 CST Thu Mar 2 2017

  D
MAC Address      IP Address      I/F            MAC            Prim  RxPwr  Timing Num
  I
                                     State          Sid   (dBmv)  Offset CPE
  P
5039.558a.6c1c  40.242.0.17    C7/0/0/U1     online         5     0.50   816    0
  N
5039.558a.754a  40.242.9.201   C7/0/0/U0     online         6     0.00   814    0
  N
5039.558a.754e  40.242.9.207   C7/0/0/U0     online         7     0.00   814    0
```

```

N
5039.558a.6b98 40.242.0.16 C7/0/0/U0 online 8 0.00 817 0
N
0025.2e34.4380 40.242.62.172 C7/0/1/U1 online 2 0.00 783 0
N

```

Router# **show cable rpd**

Load for five secs: 8%/3%; one minute: 9%; five minutes: 9%
No time source, *16:06:55.706 CST Thu Mar 2 2017

MAC Address	IP Address	I/F	State	Role	HA	Name
0004.9f03.0214	120.105.4.7	Te7/1/0	online	Pri	Act	rp_d_b
000c.2923.9991	120.105.4.6	Te7/1/0	online	Pri	Act	rp_d_a
000c.2923.9991	120.105.4.6	Te6/1/0	online	Aux	Act	rp_d_a

Router# **show cable modem rpd 0004.9f03.0214**

Load for five secs: 8%/3%; one minute: 9%; five minutes: 9%
No time source, *16:07:07.790 CST Thu Mar 2 2017

MAC Address	IP Address	I/F	MAC	Prim	RxPwr	Timing	Num
				Sid	(dBmV)	Offset	CPE
5039.558a.6c1c	40.242.0.17	C7/0/0/U1	online	5	0.50	816	0
5039.558a.754a	40.242.9.201	C7/0/0/U0	online	6	0.00	814	0
5039.558a.754e	40.242.9.207	C7/0/0/U0	online	7	0.00	814	0

ノード側の RPD 仮想ダウンストリームの分割設定の確認

ノード側の RPD ダウンストリームの仮想分割設定を確認するには、次の例に示す手順を実行し、これらの条件が満たされているかどうかを確認します。

- すべての L2TP セッション ID は 800 から開始していること。

Router# **show l2tp session**

```

L2TP Tunnel Information Total tunnels 1 sessions 13
LocSessID RemSessID LocTunID RemTunID State Type Last Chg
80003d22 40103f21 9fef9255 53bc1f11 est MCM 07:10:54 2016-11-13
80003d2a 40103f29 9fef9255 53bc1f11 est MCM 07:10:57 2016-11-13
80003d42 40103f41 9fef9255 53bc1f11 est MCM 07:10:56 2016-11-13
80003d32 40103f31 9fef9255 53bc1f11 est MCM 07:10:59 2016-11-13
80003d3a 40103f39 9fef9255 53bc1f11 est MCM 07:10:56 2016-11-13

```

- すべてのダウンストリーム DEPI SrcIP は、cBR-8 側と同じマルチキャスト IP であること。

Router# **show downstream depi configuration**

Channel	PwSubtype	SessionId	SrcIp
0	MCM	2147499298	225.225.225.0
8	MCM	2147499306	225.225.225.0
16	MCM	2147499314	225.225.225.0
24	MCM	2147499322	225.225.225.0
32	MCM	2147499330	225.225.225.0

例：RPD ダウンストリーム仮想分割の設定

次の例は、RPD ダウンストリーム仮想分割を設定する方法を示しています。

```

Router# configure terminal
Router(config)# cable depi multicast pool 1
Router(config-multicast-pool)# ip address 225.225.225.0 255.255.255.0

```

```

Router(config-multicast-pool)# exit
Router(config)# cable downstream controller-profile 0
Router(config-controller-profile)# multicast-pool 1
Router(config-controller-profile)# max-carrier 128
Router(config-controller-profile)# base-channel-power 34
Router(config-controller-profile)# rf-chan 0 95
Router(config-prof-rf-chan)# type DOCSIS
Router(config-prof-rf-chan)# frequency 285000000
Router(config-prof-rf-chan)# rf-output NORMAL
Router(config-prof-rf-chan)# gam-profile 1
Router(config-prof-rf-chan)# power-adjust 0
Router(config-prof-rf-chan)# docsis-channel-id 1
Router(config-prof-rf-chan)# end
Router# configure terminal
Router(config)# cable rpd node_1
Router(config-rpd)# identifier_0004.9f03.0214
Router(config-rpd)# core-interface Te9/1/0
Router(config-rpd-core)# principal
Router(config-rpd-core)# rpd-ds 0 downstream-cable 9/0/0 profile 0
Router(config-rpd-core)# rpd-us 0 upstream-cable 9/0/0 profile 221
Router(config-rpd-core)# exit
Router(config-rpd)# r-dti 20
Router(config-rpd)# rpd-event profile 0
Router(config-rpd)# exit
Router(config)# cable rpd node_2
Router(config-rpd)# identifier_000c.2923.9991
Router(config-rpd)# core-interface Te9/1/0
Router(config-rpd-core)# principal
Router(config-rpd-core)# rpd-ds 0 downstream-cable 9/0/0 profile 0
Router(config-rpd-core)# rpd-us 0 upstream-cable 9/0/1 profile 221
Router(config-rpd-core)# exit
Router(config-rpd)# r-dti 20
Router(config-rpd)# rpd-event profile 0
Router(config-rpd)# exit
Router(config)# cable fiber-node 100
Router(config-fiber-node)# downstream Downstream-Cable 9/0/0
Router(config-fiber-node)# upstream Upstream-Cable 9/0/0
Router(config-fiber-node)# exit
Router(config)# cable fiber-node 101
Router(config-fiber-node)# downstream Downstream-Cable 9/0/0
Router(config-fiber-node)# upstream Upstream-Cable 9/0/1
Router(config-fiber-node)# exit
Router(config)# interface Cable 9/0/0
Router(config-if)# downstream Downstream-Cable 9/0/0 rf-channel 0
Router(config-if)# downstream Downstream-Cable 9/0/0 rf-channel 8
Router(config-if)# upstream 0 Upstream-Cable 9/0/0 us-channel 0
Router(config-if)# upstream 1 Upstream-Cable 9/0/0 us-channel 1
Router(config-if)# upstream 2 Upstream-Cable 9/0/0 us-channel 2
Router(config-if)# upstream 3 Upstream-Cable 9/0/0 us-channel 3
Router(config-if)# upstream 4 Upstream-Cable 9/0/1 us-channel 0
Router(config-if)# upstream 5 Upstream-Cable 9/0/1 us-channel 1
Router(config-if)# upstream 6 Upstream-Cable 9/0/1 us-channel 2
Router(config-if)# upstream 7 Upstream-Cable 9/0/1 us-channel 3
Router(config-if)# cable upstream 0 jumbo-grants
Router(config-if)# cable upstream balance-scheduling
Router(config-if)# cable upstream bonding-group 1
Router(config-upstream-bonding)# upstream 0
Router(config-upstream-bonding)# upstream 1
Router(config-upstream-bonding)# upstream 2
Router(config-upstream-bonding)# upstream 3
Router(config-upstream-bonding)# attributes 800000F0
Router(config-upstream-bonding)# exit
Router(config-if)# cable upstream bonding-group 2
Router(config-upstream-bonding)# upstream 4
Router(config-upstream-bonding)# upstream 5
Router(config-upstream-bonding)# upstream 6
Router(config-upstream-bonding)# upstream 7
Router(config-upstream-bonding)# attributes 800000F0
Router(config-upstream-bonding)# exit
Router(config-if)# cable bundle 1
Router(config-if)# cable map-advance static 1000
Router(config-if)# cable sid-cluster-group num-of-cluster 2
Router(config-if)# cable sid-cluster-switching max-request 2

```

```

Router(config-if)# exit
Router(config)# ip multicast-routing distributed
Router(config)# interface TenGigabitEthernet 9/1/0
Router(config-if)# ip address 192.168.3.1 255.255.255.0
Router(config-if)# end

```

RPD ダウンストリーム仮想分割に関する機能情報

次の表に、このモジュールで説明した機能に関するリリース情報を示します。この表は、ソフトウェア リリース トレインで各機能のサポートが導入されたときのソフトウェア リリースのみを示しています。その機能は、特に断りがない限り、それ以降の一連のソフトウェア リリースでもサポートされます。

プラットフォームのサポートおよびシスコソフトウェアイメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator にアクセスするには、www.cisco.com/go/cfn に移動します。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

表 18: RPD ダウンストリーム仮想分割に関する機能情報

機能名	リリース	機能情報
DS 仮想分割	Cisco IOS XE Everest 16.5.1	この機能が Cisco cBR シリーズ コンバージドブロードバンド ルータに追加されました。



第 **VI** 部

Cisco リモート PHY ビデオの設定

- [Cisco リモート PHY ビデオの設定, 79 ページ](#)



第 10 章

Cisco リモート PHY ビデオの設定

機能情報の確認

ご使用のソフトウェア リリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートを参照してください。このモジュールに記載されている機能の詳細を検索し、各機能がサポートされているリリースのリストを確認する場合は、このマニュアルの最後にある機能情報の表を参照してください。

プラットフォームのサポートおよびシスコ ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://tools.cisco.com/ITDIT/CFN/> からアクセスできます。<http://www.cisco.com/> のアカウントは必要ありません。

- [Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス, 79 ページ](#)
- [R-PHY ビデオの設定に関する情報, 80 ページ](#)
- [R-PHY ビデオの設定方法, 83 ページ](#)
- [例 : R-PHY ビデオの設定, 85 ページ](#)
- [Remote PHY ビデオの機能情報, 86 ページ](#)

Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス



(注) Cisco リモート PHY デバイスのあるリリースで導入されたハードウェア コンポーネントは、特に明記しない限り、それ以降のすべてのリリースでもサポートされます。

表 19: Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス

Cisco HFC プラットフォーム	リモート PHY デバイス
Cisco GS7000 ノード	Cisco RPD IOS 1.1 以降のリリース シスコ リモート PHY デバイス 1x2 • PID—RPD-1X2=

R-PHY ビデオの設定に関する情報

コントローラ プロファイルでは、このプロファイルに属する RF チャンネルと、その RF パラメータを指定します。プロファイルは、ユニキャストまたはマルチキャストのいずれかです。

マルチキャスト プロファイルはダウンストリームの共有に使用されます。複数のリモート PHY デバイス (RPD) を、同じダウンストリーム コントローラを受信するように設定できます。トラフィックは、ダウンストリーム コントローラを受信するよう設定されたすべての RPD にマルチキャストされます。アプリケーションには、ビデオ オン デマンド (VOD)、スイッチド デジタル ビデオ (SDV)、ブロードキャスト ビデオが含まれます。

RPD 設定には、1つの主コア インターフェイスと、最大4つの補助コア インターフェイスがあります。主コアでは、RPD が接続する DPIC インターフェイスを指定します。補助コアでは、ダウンストリーム共有に使用できる外部 DPIC インターフェイスを指定します。補助コアは現在、ナローキャスト ビデオ、ブロードキャスト ビデオ、およびアウトオブバンド データ シグナリング パス (OOB) のみに使用されます。

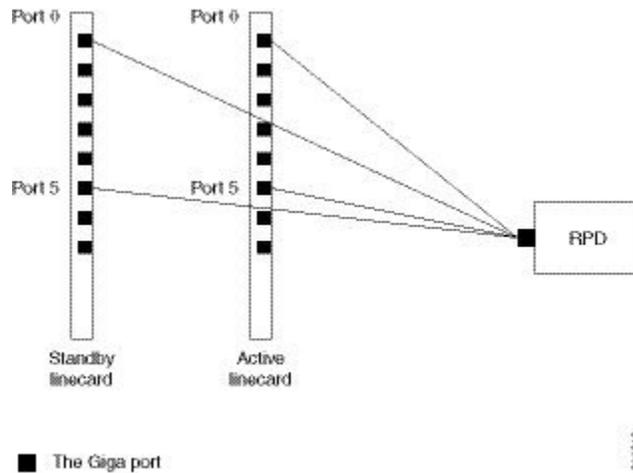
ラインカード冗長性

リモート PHY (R-PHY) 設定では、RPD はアクティブ ラインカードとスタンバイ ラインカードの両方に接続し、アクティブ ラインカードへのアクティブな接続機能と、スタンバイ状態にあるラインカードへのスタンバイ接続機能を備えています。RPD 側から、アクティブ コアとスタンバイ コアに個別に接続します。

各 RPD には1つのメインコアがあります。複数の補助コアがある場合もあります。LCHA は複数コアをサポートする必要があります。これらのコアは同じラインカード上にある場合と、異なる

ラインカード上にある場合があります。スタンバイラインカードのポートは、アクティブラインカード上にあるすべての同じポートを保護できます。

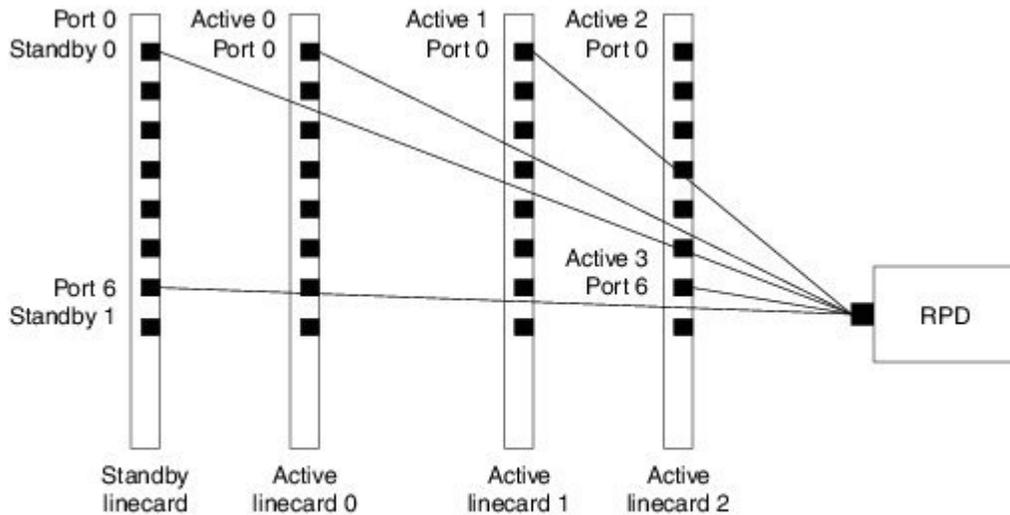
図 13: 同じラインカード上の複数コア



上記の図では、RPDには同じアクティブラインカードに接続された複数のコアがあります。LCHAをサポートするには、RPDをスタンバイラインカードの同じポートに接続する必要があります。このように、RPDにはアクティブコアを保護するための複数のスタンバイコアがあります。スタンバイコアには、アクティブコアと同じリソースがあります。

複数コアが異なるアクティブラインカードに接続する場合、ラインカードの異なるポートに接続すると、異なるスタンバイコアになります。アクティブコアが異なるラインカード上の同じポートに接続すると、それらは1つのスタンバイコアを共有します。

図 14: 異なるラインカード上の複数コア



The Giga port

3818341

上記の図では、RPDに2つのスタンバイコアがあります。1つのスタンバイコアはスタンバイラインカードのポート6に接続し、アクティブラインカード2のポート6に接続するアクティブコアを保護できます。もう一方のスタンバイコアはスタンバイラインカードのポート0に接続し、ラインカード0およびラインカード1のポート0に接続するアクティブコアを保護できます。したがって、スタンバイコア0には、アクティブコア0とアクティブコア1の両方のリソースが含まれています。

アクティブラインカード0がスタンバイラインカードにフェールオーバーすると、スタンバイコア1は削除され、スタンバイコア0がアクティブコア0のリソースをアクティブにします。ラインカード2がスタンバイラインカードにフェールオーバーすると、スタンバイコア0は削除され、スタンバイコア1がアクティブコア3でアクティブになります。

ラインカード冗長性の詳細については、「[ラインカード冗長性](#)」を参照してください。

スーパーバイザ冗長性

iCMTS設定のSUP高可用性リカバリプロセスと比較し、リモートPHY SUP高可用性リカバリプロセスでは、RPDステータスが次の例に示すように変化します。

```
show cable rpd 0004.9f00.0625 lcha-cores
MAC Address      IP Address      I/F           State           Role  HA   Name
0004.9f00.0625  120.105.6.10  Te0/1/1      recovering      Pri  Act  node1
0004.9f00.0625  120.105.6.10  Te9/1/1      recovering      NA   Sby  node1

show cable rpd 0004.9f00.0625 lcha-cores
```

```

MAC Address      IP Address      I/F      State      Role  HA  Name
0004.9f00.0625  120.105.6.10  Te0/1/1  init(l2tp) Pri  Act  node1
0004.9f00.0625  120.105.6.10  Te9/1/1  init(l2tp) NA   Sby  node1

show cable rpd 0004.9f00.0625 lcha-cores
MAC Address      IP Address      I/F      State      Role  HA  Name
0004.9f00.0625  120.105.6.10  Te0/1/1  online     Pri  Act  node1
0004.9f00.0625  120.105.6.10  Te9/1/1  online     NA   Sby  node1

```

RPD ステータスは、回復からオンラインに変わり、これは SUP 冗長性がリモート PHY 設定で機能していることを示します。

SUP の冗長性の詳細については、「[スーパーバイザ冗長性](#)」を参照してください。

R-PHY ビデオの設定方法

ここでは、Cisco cBR-8 上での R-PHY ビデオの設定方法について説明します。

ダウンストリーム コントローラ プロファイルの設定

ダウンストリーム コントローラ プロファイルを設定するには、次の例を使用します。

```

Router# configure terminal
Router(config)# cable depi multicast pool 20
Router(config-multicast-pool)# ip address 225.28.0.0 255.255.0.0
Router(config-multicast-pool)# exit
Router(config)# cable downstream controller-profile 1
Router(config-controller-profile)# multicast-pool 20
Router(config-controller-profile)# rf-chan 0 15
Router(config-prof-rf-chan)# type docsis
Router(config-prof-rf-chan)# frequency 111000000
Router(config-prof-rf-chan)# rf-output normal
Router(config-prof-rf-chan)# qam-profile 1
Router(config-prof-rf-chan)# docsis-channel-id 1
Router(config-prof-rf-chan)# exit
Router(config-controller-profile)# rf-chan 16 19
Router(config-prof-rf-chan)# type video sync
Router(config-prof-rf-chan)# frequency 699000000
Router(config-prof-rf-chan)# rf-output normal
Router(config-prof-rf-chan)# qam-profile 1
Router(config-prof-rf-chan)# exit
Router(config-controller-profile)# exit
Router(config)# cable downstream controller-profile 2
Router(config-controller-profile)# multicast-pool 1
Router(config-controller-profile)# rf-chan 20 47
Router(config-prof-rf-chan)# type video sync
Router(config-prof-rf-chan)# frequency 231000000
Router(config-prof-rf-chan)# rf-output normal
Router(config-prof-rf-chan)# qam-profile 4

```

上の例では、2つのプロファイルが設定されますが、プロファイル 1 は混在プロファイルで、プロファイル 2 はビデオのみのプロファイルです。

RPD の設定

コントローラ プロファイルを含むように RPD を設定するには、次の例に従います。

```

Router# configure terminal
Router(config)# cable rpd RPD01
Router(config-rpd)# identifier 0004.9f31.0455
Router(config-rpd)# core-interface Te3/1/0
Router(config-rpd-core)# principal

```

```

Router(config-rpd-core)# rpd-ds 0 downstream-cable 3/0/0 profile 1
Router(config-rpd-core)# rpd-ds 0 downstream-cable 3/0/1 profile 2
Router(config-rpd-core)# rpd-us 0 upstream-cable 3/0/0 profile 1
Router(config-rpd-core)# exit
Router(config-rpd)# core-interface te6/1/0
Router(config-rpd-core)# rpd-ds 0 downstream-cable 6/0/0 profile 2
Router(config-rpd-core)# exit
Router(config-rpd)# r-dti 1
Router(config-rpd)# rpd-event profile 0

```



(注)

- RPD のプロファイル内のすべてのチャンネルは一意にし、周波数が相互にオーバーラップしないようにする必要があります。
- 主要なコアには、少なくとも 1 つの DOCSIS ダウンストリーム プロファイルが存在する必要があります。
- 予備的なコアに含めることができるのは、ビデオとアウトオブバンドプロファイルのみです。
- ダウンストリーム コントローラは、1 つのプロファイルのみに関連付けることができます。

ダウンストリーム コントローラ プロファイルの設定

ダウンストリーム共有は、マルチキャスト (MC) トラフィックに使用されます。ダウンストリーム共有を設定するには、次の例に従います。

```

Router# configure terminal
Router(config)# cable rpd RPD01
Router(config-rpd)# core-interface Te3/1/0
Router(config-rpd-core)# principal
Router(config-rpd-core)# rpd-ds 0 downstream-cable 3/0/1 profile 2
Router(config-rpd-core)# exit
Router(config-rpd)# exit
Router(config)# cable rpd RPD02
Router(config-rpd)# core-interface te3/1/0
Router(config-rpd-core)# principal
Router(config-rpd-core)# rpd-ds 0 downstream-cable 3/0/1 profile 2
Router(config-rpd-core)# exit
Router(config-rpd)# exit
Router(config)# cable rpd RPD03
Router(config-rpd)# core-interface te6/1/0
Router(config-rpd-core)# principal
Router(config-rpd-core)# rpd-ds 0 downstream-cable 6/0/1 profile 3
Router(config-rpd-core)# exit
Router(config-rpd)# core-interface te3/1/0
Router(config-rpd-core)# rpd-ds 0 downstream-cable 3/0/1 profile 2

```



(注)

同じマルチキャスト グループ内のすべての RPD は、同じコントローラとプロファイルの関連付けを含んでいます。

ビデオの設定

ビデオを設定するには、『Cisco Converged Broadband Routers Video Configuration Guide for Cisco IOS XE Everest 16.5.1』を参照してください。

例 : R-PHY ビデオの設定

次の例は、Remote-PHY ビデオを設定する方法を示しています。

```

Router# configure terminal
Router(config)# cable downstream qam-profile 7
Router(config-qam-prof)# annex B modulation 256
Router(config-qam-prof)# interleaver-depth I32-J4
Router(config-qam-prof)# symbol-rate 5361
Router(config-qam-prof)# spectrum-inversion off
Router(config-qam-prof)# description default-annex-b-256-qam
Router(config-qam-prof)# exit
Router(config)# cable depi multicast pool 20
Router(config-multicast-pool)# ip address 225.28.0.0 255.255.0.0
Router(config-multicast-pool)# exit
Router(config)# cable downstream controller-profile 1
Router(config-controller-profile)# multicast-pool 20
Router(config-controller-profile)# rf-channel 0 15
Router(config-prof-rf-chan)# type docsis
Router(config-prof-rf-chan)# frequency 111000000
Router(config-prof-rf-chan)# rf-output NORMAL
Router(config-prof-rf-chan)# qam-profile 7
Router(config-prof-rf-chan)# docsis-channel-id 1
Router(config-prof-rf-chan)# exit
Router(config-controller-profile)# exit
Router(config)# cable downstream controller-profile 2
Router(config-controller-profile)# multicast-pool 20
Router(config-controller-profile)# rf-channel 20 47
Router(config-prof-rf-chan)# type video sync
Router(config-prof-rf-chan)# frequency 231000000
Router(config-prof-rf-chan)# rf-output NORMAL
Router(config-prof-rf-chan)# qam-profile 7
Router(config-prof-rf-chan)# exit
Router(config-controller-profile)# exit
Router(config)# cable rpd RPD01
Router(config-rpd)# identifier 0004.9f31.0979
Router(config-rpd)# core-interface te6/1/0
Router(config-rpd-core)# principal
Router(config-rpd-core)# rpd-ds 0 downstream-cable 6/0/0 profile 1
Router(config-rpd-core)# rpd-ds 0 downstream-cable 6/0/1 profile 2
Router(config-rpd-core)# rpd-us 0 upstream-cable 6/0/0 profile 1
Router(config-rpd-core)# exit
Router(config-rpd)# r-dti 6
Router(config-rpd)# rpd-event profile 0
Router(config-rpd)# exit
Router(config)# cable rpd RPD2
Router(config-rpd)# identifier 0004.9f31.1437
Router(config-rpd)# core-interface Te3/1/0
Router(config-rpd-core)# principal
Router(config-rpd-core)# rpd-ds 0 downstream-cable 3/0/0 profile 1
Router(config-rpd-core)# rpd-us 0 upstream-cable 3/0/0 profile 1
Router(config-rpd-core)# exit
Router(config-rpd)# core-interface Te6/1/0
Router(config-rpd-core)# rpd-ds 0 downstream-cable 6/0/1 profile 2
Router(config-rpd-core)# exit
Router(config-rpd)# r-dti 3
Router(config-rpd)# rpd-event profile 0
Router(config-rpd)# exit
Router(config)# cable video
Router(config-video)# service-distribution-group RPD_SDG
Router(config-video-sdg)# rpd downstream-cable 6/0/1

```

```

Router(config-video-sdg)# exit
Router(config-video)# virtual-carrier-group RPC_VCG
Router(config-video-vcg)# rf-channel 20-47 tsid 20-47 output-port-number 20-47
Router(config-video-vcg)# exit
Router(config-video)# bind-vcg
Router(config-video-bd)# vcg RPC_VCG sdg RPD_SDG
Router(config-video-bd)# exit
Router(config-video)# logical-edge-device RPD_LED
Router(config-video-led)# protocol table-based
Router(config-video-led-protocol)# virtual-edge-input-ip 174.102.1.1 input-port-number 1
Router(config-video-led-protocol)# vcg RPD_VCG
Router(config-video-led-protocol)# active
Router(config-video-led-protocol)# table-based
Router(config-video-tb)# vcg RPD_VCG
Router(config-video-tb-vcg)# rf-Channel 20-47
Router(config-video-tb-vcg-sess)# session tb-session-1 input-port 1 start-udp-port 49152
num-sessions-per-qam 20 processing-type remap start-program 1 bit-rate 1800000

```

Remote PHY ビデオの機能情報

次の表に、このモジュールで説明した機能に関するリリース情報を示します。この表は、ソフトウェア リリース トレインで各機能のサポートが導入されたときのソフトウェア リリースのみを示しています。その機能は、特に断りがない限り、それ以降の一連のソフトウェア リリースでもサポートされます。

プラットフォームのサポートおよびシスコソフトウェアイメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator にアクセスするには、www.cisco.com/go/cfn に移動します。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

表 20 : Remote PHY ビデオの機能情報

機能名	リリース	機能情報
RPHY ビデオ PME VOD	Cisco RPD IOS 1.1	この機能が Cisco Remote PHY デバイスに追加されました。
RPHY ビデオ事前暗号化 MPTS パススルー サポート	Cisco RPD IOS 1.1	この機能が Cisco Remote PHY デバイスに追加されました。



第 **VII** 部

Cisco リモート PHY のアウトオブバンド

- [Cisco リモート PHY のアウトオブバンド](#), 89 ページ



第 11 章

Cisco リモート PHY のアウトオブバンド

機能情報の確認

ご使用のソフトウェア リリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートを参照してください。このモジュールに記載されている機能の詳細を検索し、各機能がサポートされているリリースのリストを確認する場合は、このマニュアルの最後にある機能情報の表を参照してください。

プラットフォームのサポートおよびシスコ ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://tools.cisco.com/ITDIT/CFN/> からアクセスできます。<http://www.cisco.com/> のアカウントは必要ありません。

- [Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス, 89 ページ](#)
- [アウトオブバンドに関する情報, 90 ページ](#)
- [OOB の設定方法, 90 ページ](#)
- [例 : OOB の設定, 91 ページ](#)
- [OOB の機能情報, 92 ページ](#)

Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス



(注) Cisco リモート PHY デバイスのあるリリースで導入されたハードウェア コンポーネントは、特に明記しない限り、それ以降のすべてのリリースでもサポートされます。

表 21 : Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス

Cisco HFC プラットフォーム	リモート PHY デバイス
Cisco GS7000 ノード	Cisco RPD IOS 1.1 以降のリリース シスコ リモート PHY デバイス 1x2 • PID—RPD-1X2=

アウトオブバンドに関する情報

アウトオブバンド (OOB) データは、ケーブル設備のセットトップボックスによって、ダウンストリームのセットトップボックスの動作をサポートするデータストリームを配信し、アップストリームの STB からの応答およびコマンドを伝送するために使用されます。

リモート PHY (R-PHY) アーキテクチャを介した、ヘッドエンドから顧客対応 CPE への OOB ストリームの配信を容易にするには、他のサービスが通過するのと同じイーサネットキャリアを介して、OOB ストリームを RPD に配信するソリューションが必要です。次のセクションでは、このトランスポートに対する 55-1 OOB アプローチについて説明します。

- OM デバイスからのイーサネット : この OM プロセスは、SCTE-55-1 ごとに OOB ソース ストリームを処理し、IP マルチキャストを介してデータグラムを出力します。
- CCAP-Core を仮想 OM として転送 : CCAP は SCTE-55-1 ごとの OM デバイスからのストリームを結合して処理し、RPD にダウンストリーム転送します。
- STB からの ATM : STB は SCTE-55-1 ごとに RPD に増強 ATM アップストリーム パケットを送信し、RPD は ARPD プロトコル (バージョン 2) ごとにアップストリーム パケットを作成し、CCAP コアに転送します。
- CCAP-Core を仮想 ARPD として転送 : CCAP は UEPI を介して 55-1 パケットを受信し、それを NC にアップストリーム転送します。

OOB の設定方法

ここでは、Cisco cBR-8 上での OOB の設定方法について説明します。

OOB の設定

OOB を設定するには、次の手順を実行します。

```

configure terminal
cable oob
virtual-om o-id
ip ip_subnet mask
join-group ip source-ip ip out-group ip
    
```

```

virtual-arpd id
ip ip subnet_mask
nc ip udp-port number
source-id s-id

```

OOB のプロファイルの設定

OOB を使用するようにプロファイルを設定するには、次の手順を実行します。

```

configure terminal
controller downstream-oob 55d1-profile dp-id
no ds-channel 0 rf-mute
no ds-channel 0 shutdown
ds-channel 0 frequency f-value
ds-channel 0 poweradjust p-value
controller upstream-oob 55d1-profile up-id
no us-channel 0 shutdown
us-channel 0 frequency f-value
us-channel 0 varpd-portid va-id varpd-demodid vd-id
no us-channel 1 shutdown
us-channel 1 frequency f-value
us-channel 1 varpd-portid va-id varpd-demodid vd-id
no us-channel 2 shutdown
us-channel 2 frequency f-value
us-channel 2 varpd-portid va-id varpd-demodid vd-id

```

OOB の Remote PHY デバイスの設定

OOB を使用するように RPD を設定するには、次の手順を実行します。

```

configure terminal
cable rpd name
identifier id
no sbfd enable
core-interface TenGigabitEthernet slot/subslot/port
principal
rpds 0 downstream-oob-vom o-id profile dp-id
rpds 0 upstream-oob-varpd a-id profile up-id
rpds 1 upstream-oob-varpd a-id profile up-id
r-dti value
rpds-event profile id

```

例：OOB の設定

次の例は、OOB を設定する方法を示しています。

```

Router#configure terminal
Router(config)# cable oob
Router(config-oob)# virtual-om 1
Router(config-oob-vom)# ip 100.100.100.100 255.255.255.0
Router(config-oob-vom)# join-group 235.1.1.1 source-ip 2.3.4.5 out-group 239.2.2.2
Router(config-oob-vom)# exit
Router(config-oob)# virtual-arpd 1
Router(config-oob-varpd)# ip 32.32.32.32 255.255.255.0
Router(config-oob-varpd)# nc 3.3.3.3 udp-port 100

```

```

Router(config-oob-varpd)# source-id 1
Router(config-oob-varpd)# exit
Router(config-oob)# exit
Router(config)# controller downstream-OOB 55d1-profile 1
Router(config-profile)# no ds-channel 0 rf-mute
Router(config-profile)# no ds-channel 0 shutdown
Router(config-profile)# ds-channel 0 frequency 7000000
Router(config-profile)# ds-channel 0 poweradjust 1
Router(config-profile)# exit
Router(config)# controller upstream-OOB 55d1-profile 1
Router(config-profile)# no us-channel 0 shutdown
Router(config-profile)# us-channel 0 frequency 5216000
Router(config-profile)# us-channel 0 varpd-portid 3 varpd-demodid 2
Router(config-profile)# no us-channel 1 shutdown
Router(config-profile)# us-channel 1 frequency 6000000
Router(config-profile)# us-channel 1 varpd-portid 3 varpd-demodid 4
Router(config-profile)# no us-channel 2 shutdown
Router(config-profile)# us-channel 2 frequency 8000000
Router(config-profile)# us-channel 2 varpd-portid 3 varpd-demodid 6
Router(config-profile)# exit
Router(config)# cable rpd nodel
Router(config-rpd)# identifier 0004.9f00.0685
Router(config-rpd)# no sbfd enable
Router(config-rpd)# core-interface Te7/1/0
Router(config-rpd-core)# principal
Router(config-rpd-core)# rpd-ds 0 downstream-cable 7/0/0 profile 3
Router(config-rpd-core)# rpd-ds 0 downstream-oob-vom 1 profile 1
Router(config-rpd-core)# rpd-us 0 upstream-cable 7/0/0 profile 3
Router(config-rpd-core)# rpd-us 0 upstream-oob-varpd 1 profile 1
Router(config-rpd-core)# exit
Router(config-rpd)# r-dti 1
Router(config-rpd)# rpd-event profile 0

```

OOB の機能情報

次の表に、このモジュールで説明した機能に関するリリース情報を示します。この表は、ソフトウェア リリース トレーンで各機能のサポートが導入されたときのソフトウェア リリースのみを示しています。その機能は、特に断りがない限り、それ以降の一連のソフトウェア リリースでもサポートされます。

プラットフォームのサポートおよびシスコソフトウェアイメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator にアクセスするには、www.cisco.com/go/cfn に移動します。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

表 22 : OOB の機能情報

機能名	リリース	機能情報
アウト オブ バンド	Cisco RPD IOS 1.1	この機能が Cisco Remote PHY デバイスに追加されました。



第 **VIII** 部

Cisco リモートPHYラインカードおよびスーパーバイザ冗長性

- [Cisco リモートPHYラインカードおよびスーパーバイザ冗長性, 95 ページ](#)



第 12 章

Cisco リモート PHY ラインカードおよびスーパーバイザ冗長性

機能情報の確認

ご使用のソフトウェア リリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートを参照してください。このモジュールに記載されている機能の詳細を検索し、各機能がサポートされているリリースのリストを確認する場合は、このマニュアルの最後にある機能情報の表を参照してください。

プラットフォームのサポートおよびシスコ ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、<http://tools.cisco.com/ITDIT/CFN/> からアクセスできます。<http://www.cisco.com/> のアカウントは必要ありません。

- [Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス, 95 ページ](#)
- [リモート PHY ラインカードおよびスーパーバイザ冗長性に関する情報, 96 ページ](#)
- [リモート PHY ラインカード冗長性の設定方法, 98 ページ](#)
- [Remote PHY ラインカードとスーパーバイザの冗長性に関する機能情報, 99 ページ](#)

Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス



(注) Cisco リモート PHY デバイスのあるリリースで導入されたハードウェア コンポーネントは、特に明記しない限り、それ以降のすべてのリリースでもサポートされます。

表 23: Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス

Cisco HFC プラットフォーム	リモート PHY デバイス
Cisco GS7000 ノード	<p>Cisco RPD IOS 1.1 以降のリリース</p> <p>シスコ リモート PHY デバイス 1x2</p> <ul style="list-style-type: none"> • PID—RPD-1X2=

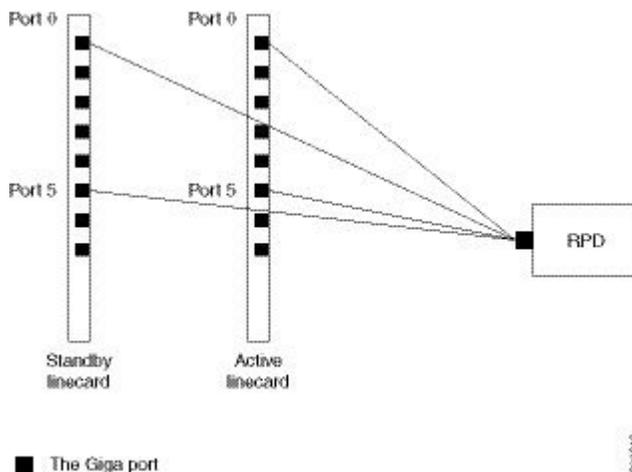
リモートPHYラインカードおよびスーパーバイザ冗長性に関する情報

ラインカード冗長性

リモート PHY (R-PHY) 設定では、RPD はアクティブラインカードとスタンバイラインカードの両方に接続し、アクティブラインカードへのアクティブな接続機能と、スタンバイ状態にあるラインカードへのスタンバイ接続機能を備えています。RPD 側から、アクティブコアとスタンバイコアに個別に接続します。

各 RPD には 1 つのメインコアがあります。複数の補助コアがある場合もあります。LCHA は複数コアをサポートする必要があります。これらのコアは同じラインカード上にある場合と、異なるラインカード上にある場合があります。スタンバイラインカードのポートは、アクティブラインカード上にあるすべての同じポートを保護できます。

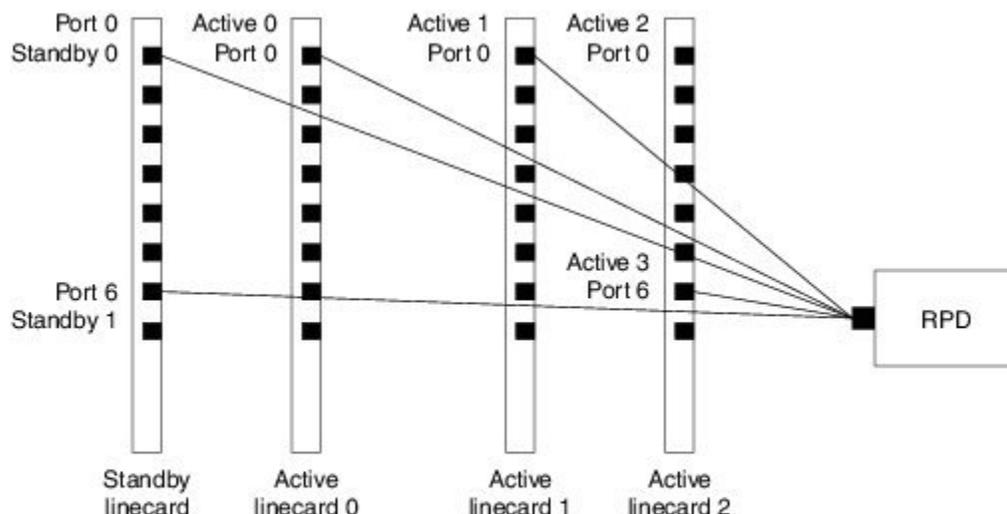
図 15: 同じラインカード上の複数コア



上記の図では、RPD には同じアクティブラインカードに接続された複数のコアがあります。LCHA をサポートするには、RPD をスタンバイラインカードの同じポートに接続する必要があります。このように、RPD にはアクティブコアを保護するための複数のスタンバイコアがあります。スタンバイコアには、アクティブコアと同じリソースがあります。

複数コアが異なるアクティブラインカードに接続する場合、ラインカードの異なるポートに接続すると、異なるスタンバイコアになります。アクティブコアが異なるラインカード上の同じポートに接続すると、それらは1つのスタンバイコアを共有します。

図 16: 異なるラインカード上の複数コア



■ The Giga port

38/634-1

上記の図では、RPDに2つのスタンバイコアがあります。1つのスタンバイコアはスタンバイラインカードのポート6に接続し、アクティブラインカード2のポート6に接続するアクティブコアを保護できます。もう一方のスタンバイコアはスタンバイラインカードのポート0に接続し、ラインカード0およびラインカード1のポート0に接続するアクティブコアを保護できます。したがって、スタンバイコア0には、アクティブコア0とアクティブコア1の両方のリソースが含まれています。

アクティブラインカード0がスタンバイラインカードにフェールオーバーすると、スタンバイコア1は削除され、スタンバイコア0がアクティブコア0のリソースをアクティブにします。ラインカード2がスタンバイラインカードにフェールオーバーすると、スタンバイコア0は削除され、スタンバイコア1がアクティブコア3でアクティブになります。

ラインカード冗長性の詳細については、「[ラインカード冗長性](#)」を参照してください。

スーパーバイザ冗長性

iCMTS 設定の SUP 高可用性リカバリプロセスと比較し、リモート PHY SUP 高可用性リカバリプロセスでは、RPD ステータスが次の例に示すように変化します。

```
show cable rpd 0004.9f00.0625 lcha-cores
MAC Address      IP Address      I/F      State      Role  HA   Name
0004.9f00.0625  120.105.6.10  Te0/1/1  recovering Pri  Act  node1
0004.9f00.0625  120.105.6.10  Te9/1/1  recovering NA   Sby  node1

show cable rpd 0004.9f00.0625 lcha-cores
```

```

MAC Address      IP Address      I/F      State      Role HA      Name
0004.9f00.0625  120.105.6.10   Te0/1/1  init(l2tp) Pri Act  node1
0004.9f00.0625  120.105.6.10   Te9/1/1  init(l2tp) NA  Sby  node1

```

```

show cable rpd 0004.9f00.0625 lcha-cores
MAC Address      IP Address      I/F      State      Role HA      Name
0004.9f00.0625  120.105.6.10   Te0/1/1  online     Pri Act  node1
0004.9f00.0625  120.105.6.10   Te9/1/1  online     NA  Sby  node1

```

RPD ステータスは、回復からオンラインに変わり、これは SUP 冗長性がリモート PHY 設定で機能していることを示します。

SUP の冗長性の詳細については、「[スーパーバイザ冗長性](#)」を参照してください。

リモート PHY ラインカード冗長性の設定方法

ここでは、Cisco cBR-8 上でのリモート PHY (R-PHY) ラインカード冗長性の設定方法について説明します。

DPIC ポートの設定

次の例は、Remote PHY ラインカードの冗長性をサポートするよう DPIC ポートを設定する方法を示しています。

```

Router# configure terminal
Router(config)# interface TenGigabitEthernet8/1/0
Router(config-if)# vrf forwarding te80
Router(config-if)# ip address 80.6.16.166 255.255.255.0
Router(config-if)# ip mtu 1500
Router(config-if)# exit
Router(config)# interface TenGigabitEthernet8/1/1
Router(config-if)# vrf forwarding te81
Router(config-if)# ip address 80.6.16.167 255.255.255.0
Router(config-if)# ip mtu 1500
Router(config-if)# exit
Router(config)# interface TenGigabitEthernet6/1/0
Router(config-if)# vrf forwarding te60
Router(config-if)# ip address 80.6.16.186 255.255.255.0
Router(config-if)# ip mtu 1500
Router(config-if)# exit
Router(config)# interface TenGigabitEthernet6/1/1
Router(config-if)# vrf forwarding te61
Router(config-if)# ip address 80.6.16.187 255.255.255.0
Router(config-if)# ip mtu 1500

```

RPD の設定

次の例は、Remote PHY ラインカードの冗長性をサポートするよう RPD を設定する方法を示しています。

```

Router# configure terminal
Router(config)# cable rpd node1
Router(config-rpd)# identifier 0004.9f03.0055
Router(config-rpd)# core-interface te8/1/0
Router(config-rpd-core)# principal
Router(config-rpd-core)# rpd-ds 0 downstream-cable 8/1/0 profile 0
Router(config-rpd-core)# rpd-us 0 upstream-cable 8/1/0 profile 0
Router(config-rpd-core)# exit
Router(config-rpd)# core-interface te8/1/1
Router(config-rpd-core)# rpd-ds 0 downstream-cable 8/1/1 profile 0
Router(config-rpd-core)# rpd-us 0 upstream-cable 8/1/1 profile 0
Router(config-rpd-core)# exit

```

```

Router(config-rpd)# exit
Router(config)# cable rpd node2
Router(config-rpd)# identifier 0004.9f03.0163
Router(config-rpd)# core-interface te8/1/2
Router(config-rpd-core)# principal
Router(config-rpd-core)# rpd-ds 0 downstream-cable 8/0/1 profile 1
Router(config-rpd-core)# rpd-us 0 upstream-cable 8/0/2 profile 2

```

Remote PHY ラインカード冗長性の設定

次の例は、Remote PHY ラインカードの冗長性を設定する方法を示しています。

```

Router# configure terminal
Router(config)# redundancy
Router(config-red)# mode sso
Router(config-red)# linecard-group 0 internal-switch
Router(config-red-lc)# class 1:N
Router(config-red-lc)# member slot 8 primary
Router(config-red-lc)# member slot 6 secondary
Router(config-red-lc)# no revertive

```

リモート PHY ラインカード冗長性の設定の確認

リモート PHY ラインカード冗長設定を確認するには、次の例を使用します。

```

Router# show redundancy linecard all

```

Slot	Subslot	LC Group	My State	Peer State	Peer Slot	Peer Subslot	Role	Mode
8	-	0	Active	Stdby Warm	6	-	Active	Primary
6	-	0	-	-	Multiple	None	Standby	Secondary

```

Router# show cable rpd lcha-cores

```

MAC Address	IP Address	I/F	State	Core Role	HA Role
0004.9f03.0055	80.6.16.15	Te6/1/0	online	Principal	Standby
0004.9f03.0055	80.6.16.15	Te8/1/0	online	Principal	Active
0004.9f03.0163	80.6.16.16	Te6/1/1	online	Principal	Standby
0004.9f03.0163	80.6.16.16	Te8/1/1	online	Principal	Active

```

Router# show cable rpd

```

MAC Address	IP Address	I/F	State	Core Role	HA Role
0004.9f03.0055	80.6.16.15	Te6/1/0	online	Principal	Active
0004.9f03.0163	80.6.16.16	Te6/1/1	online	Principal	Active

Remote PHY ラインカードとスーパーバイザの冗長性に関する機能情報

次の表に、このモジュールで説明した機能に関するリリース情報を示します。この表は、ソフトウェア リリース トレインで各機能のサポートが導入されたときのソフトウェア リリースのみを示しています。その機能は、特に断りがない限り、それ以降の一連のソフトウェア リリースでもサポートされます。

プラットフォームのサポートおよびシスコソフトウェアイメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator にアクセスするには、www.cisco.com/go/cfn に移動します。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

表 24 : Remote PHY ラインカードとスーパーバイザの冗長性に関する機能情報

機能名	リリース	機能情報
Remote PHY LCHA	Cisco RPD IOS 1.1	この機能が Cisco Remote PHY デバイスに追加されました。
Remote PHY SUPHA	Cisco RPD IOS 1.1	この機能が Cisco Remote PHY デバイスに追加されました。



第 **IX** 部

Cisco リモート PHY の管理

- [安全なソフトウェアのダウンロード, 103 ページ](#)
- [リモート PHY の障害管理, 107 ページ](#)
- [RPD の動作とデバッグ, 111 ページ](#)



第 13 章

安全なソフトウェアのダウンロード

このドキュメントでは、安全なソフトウェアのダウンロード機能を使用して、ソフトウェアを RPD および Cisco cBR からアップグレードする方法について説明します。

- [Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス](#), 103 ページ
- [安全なソフトウェアのダウンロードに関する情報](#), 104 ページ
- [SSD を使用してソフトウェアを RPD および Cisco cBR からアップグレードする方法](#), 104 ページ
- [SSD を使用した RPD ソフトウェアのアップグレードの例](#), 105 ページ
- [セキュア ソフトウェア ダウンロードの機能情報](#), 106 ページ

Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス



(注) Cisco リモート PHY デバイスのあるリリースで導入されたハードウェア コンポーネントは、特に明記しない限り、それ以降のすべてのリリースでもサポートされます。

表 25: Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス

Cisco HFC プラットフォーム	リモート PHY デバイス
Cisco GS7000 ノード	Cisco RPD IOS 1.1 以降のリリース シスコ リモート PHY デバイス 1x2 <ul style="list-style-type: none">• PID—RPD-1X2=

安全なソフトウェアのダウンロードに関する情報

安全なソフトウェア ダウンロード (SSD) 機能を使用すると、システムで使用する前に、コードファイルのソースを認証し、ダウンロードしたコードファイルを確認することができます。SSD は、安全でない場所に設置されたリモート PHY (R-PHY) デバイスにも適用できます。

リモート PHY アーキテクチャにより、RPD がコードをダウンロードできます。したがって、ソースを認証し、ダウンロードしたコードの整合性を確認することが重要です。

コードのダウンロードの認証と確認を行うため、SSD は、製造者の署名とオペレータの署名がある場合、それらを確認するうえで役立ちます。製造者の署名は、ソースと RPD へのコードファイルの整合性を確認します。オペレータからの追加署名が可能な場合、RPD は、コードファイルを受け入れる前に、両方の署名を証明書チェーンで確認します。

SSD を使用したソフトウェア アップグレードの前提条件

次の前提条件は、SSD を使用した RPD ソフトウェアのアップグレードに適用できます。

- R-PHY ノードは、Cisco cBR から送信される GCP メッセージを介して開始されるソフトウェアのダウンロードをサポートします。
- RPD は、SSH と CLI を使用して直接 RPD で開始されるセキュア ソフトウェア ダウンロードをサポートします。
- R-PHY は、TFTP または HTTP を使用してサーバにアクセスし、ソフトウェアアップデートファイルを取得します。

SSD を使用してソフトウェアを RPD および Cisco cBR からアップグレードする方法



(注) このモジュールで参照するコマンドの詳細については、「[Cisco IOS マスター コマンド リスト](#)」を参照してください。

Cisco cBR からの RPD ソフトウェア アップグレードの開始

RPD ソフトウェア アップグレードは、Cisco cBR-8 ルータから開始できます。アップグレードを開始するには、次のコマンドを使用します。

```
cable rpd {all|oui|slot|RPD_IP|RPD_MAC} ssd server_IP {
    tftp|http} file_name [c-cvc-c|m-cvc-c]
    [CVC Chain File Name]
```

SSD を使用した RPD からのソフトウェア アップグレードの開始

RPD からソフトウェアアップグレードを開始する場合、RPD 上で SSD パラメータを設定します。次のコマンドを使用します。

SSDCVC（製造者および共同署名者のコード検証証明書）パラメータ値の設定はオプションです。

次のパラメータの値を設定します。

- SSD サーバの IP アドレス
- ファイル名
- 転送方法

```
ssd set server server_IP filename file_name transport {tftp|http}
ssd set cvc {manufacturer|co-signer} cvc_chain_file_name
ssd control start
```

SSD 設定を使用したソフトウェア アップグレードの確認

RPD SSD ステータスを表示するには、次の例に示すように、**cable rpd [all|oui|slot|RPD IP|RPD MAC] ssd status** コマンドを使用します。

```
Router# cable rpd all ssd status
RPD-ID          ServerAddress Protocol Status          Filename
0004.9f00.0591 192.0.2.0     TFTP      ImageDownloading
image/RPD_seres_rpd_20170216_010001.itb.SSA
0004.9f00.0861 192.0.2.2     TFTP      CodeFileVerified
userid/RPD_seres_rpd_20170218_010001.itb.SSA
0004.9f03.0091 192.0.2.1     TFTP      ImageDownloadFail chuangli/openwrt-seres-rpd-rdb.itb.SSA
```

使用可能なステータスは次のとおりです。

- CVCVerified
- CVCRejected
- CodeFileVerified
- CodeFileRejected
- ImageDownloading
- ImageDownloadSucceed
- ImageDownloadFail
- MissRootCA

SSD を使用した RPD ソフトウェアのアップグレードの例

このセクションでは、SSD 設定を使用するソフトウェアの例を示します。

例：Cisco cBR での SSD を使用した RPD ソフトウェア アップグレード

```

cable rpd 0004.9f00.0861 ssid 20.1.0.33
  tftp userid/RPD_seres_rpd_20170218_010001.itb.SSA
rpd 0004.9f00.0861 server:20.1.0.33, proto:TFTP,
file:userid/RPD_seres_rpd_20170218_010001.itb.SSA

```

例：RPD での SSD を使用した RPD ソフトウェア アップグレード

```

RPHY#ssid set server 10.79.41.148
filename RPD_seres_rpd_20170103_010002.itb.SSA transport tftp
Router#ssid control start

```

セキュアソフトウェアダウンロードの機能情報

Cisco Feature Navigator を使用すると、プラットフォームおよびソフトウェアイメージのサポート情報を検索できます。Cisco Feature Navigator を使用すると、ソフトウェアイメージがサポートする特定のソフトウェアリリース、フィチャセット、またはプラットフォームを確認できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



- (注) 次の表には、一連のソフトウェアリリースのうち、その機能が初めて導入されたソフトウェアリリースだけが記載されています。その機能は、特に断りがない限り、それ以降の一連のソフトウェアリリースでもサポートされます。

表 26: セキュアソフトウェアダウンロードの機能情報

機能名	リリース	機能情報
セキュアソフトウェアダウンロード	Cisco RPD IOS 1.1	この機能が Cisco Remote PHY デバイスに追加されました。



第 14 章

リモート PHY の障害管理

このドキュメントでは、Cisco cBR シリーズ コンバージドブロードバンドルータ上で障害管理イベントを設定する方法について説明します。

- [障害管理に関する情報, 107 ページ](#)
- [RPD イベントの設定方法, 108 ページ](#)
- [設定例, 109 ページ](#)
- [R-PHY の障害管理の機能情報, 110 ページ](#)

障害管理に関する情報

RPDの障害管理は、リモートモニタリング、検出、診断、レポート作成、および問題の修正に必要です。

障害管理モジュールは、次のサポートを提供します。

- RPD はイベントを CCAP コアに送信できます。
- CCAP コアは RPD からイベントを取得できます。
- CCAP コアで、CLI へのログインを表示します。
- SNMP ポーリング イベントがサポートされています。

RPD イベントのレポート

RPD はイベントを記録し、誤動作の状況を示す非同期の通知を生成し、重要なイベントについてオペレータに通知します。RPD イベントのレポートには、2つのレポート方法があります。

- RPD の初期化中、CCAP コアが RPD からのイベントを同期させます。
- ランタイム動作中、RPD がイベントを CCAP コアに通知します。

RPD イベントの設定に関する制約事項

次の制約事項を適用できます。

最大 1000 件のイベントが Cisco cBR で保持されます。RPD は、ローカルで 1000 件のイベントを保持し、保留状態で 1000 件のイベントを保持します。

RPD イベントの設定方法



(注) このモジュールで参照するコマンドの詳細については、「[Cisco IOS マスター コマンド リスト](#)」を参照してください。

RPD イベントの設定

イベントプロファイルを設定して、RPDに適用できます。RPDイベントを設定するには、次のコマンドを使用します。

```
enable
configure terminal
cable profile rpd-event profile_id
  priority {emergency|alert|critical|error|warning|notice|informational|debug}
  {0x0|0x1|0x2|0x3}
enable-notify
```

- 0x0 : ログがありません
- 0x1 : RPD ローカルストレージへのログインを保存します
- 0x2 : Cisco cBR にレポートします
- 0x3 : RPD ローカルのストレージへのログインを保存し、Cisco cBR にレポートします

すべてのイベントをコアにレポートするには、RPD で通知を有効にする必要があります。

RPD へのイベント プロファイルの適用

RPD にイベント プロファイルを適用するには、次のコマンドを使用します。

```
enable
configure terminal
cable rpd rpd_name
  rpd-event profile profile_id
```



(注) プロファイルを変更するときに RPD がオンラインになっている場合、プロファイルの変更後に RPD をリセットします。

RPD イベントの取得

RPD からイベントをプルするには、以下の例に示されているとおり、**cable rpd [RPD IP|RPD MAC|all] event {locallog|pending}** コマンドを使用します。

```
Router#cable rpd 30.84.2.111 event pending
```

Cisco cBR データベース上のすべてのイベントの削除

Cisco cBR 上のすべてのイベントを削除するには、次の例に示されているとおり、**clear cable rpd all event** コマンドを使用します。

```
Router#clear cable rpd all event
```

RPD イベントの表示

すべての RPD イベントを表示するには、次の例に示されているとおり、**show cable rpd [RPD IP|RPD MAC] event** コマンドを使用します。

```
Router# show cable rpd 93.3.50.7 event
RPD      EventId      Level Count      LastTime      Message
0004.9f00.0861 66070204   Error 1      Feb21 12:11:06 GCP Connection Failure
CCAP-IP=30.85.33.2;RPD-ID=0004.9f00.0861;
0004.9f00.0861 2148074241 Error 1      Feb21 12:11:25 Session failed:connecting timeout,
@SLAVE: 93.3.50.7:None --> 30.85.33.2:8190;RPD-ID=0004.9f00.0861;
```

ログを使用した RPD イベントの表示

すべての RPD イベントを表示するには、次の例に示されているとおり、**show logging** コマンドを使用します。

```
Router# show logging | include RPD-ID=0004.9f00.0861
004181: Feb 21 12:18:59.649 CST: %RPHYMAN-3-RPD_EVENT_ERROR: CLC5: rphyman:
GCP Connection Failure CCAP-IP=30.85.33.2;RPD-ID=0004.9f00.0861;EVENT-ID=66070204;
FirstTime=2017-2-21,12:11:6.0;
LastTime=2017-2-21,12:11:6.0;
Count=1;PendingQueue;
004185: Feb 21 12:19:18.875 CST: %RPHYMAN-3-RPD_EVENT_ERROR: CLC5: rphyman:
Session failed:connecting timeout, @SLAVE: 93.3.50.7:None --> 10.10.10.12:1190;
RPD-ID=0004.9f00.0861;
EVENT-ID=2148074241;
FirstTime=2017-2-21,12:11:25.0;
LastTime=2017-2-21,12:11:25.0;
Count=1;PendingQueue;
```

設定例

このセクションでは、Cisco cBR-8 で障害管理を設定する例を示します。

例：RPD イベントの設定

```
enable
configure terminal
cable profile rpd-event 6
```

```

priority emergency 0x3
priority alert 0x3
priority critical 0x3
priority error 0x3
priority warning 0x3
priority notice 0x3
priority informational 0x3
enable-notify
cable rpd node6
  identifier badb.ad13.5e08
  core-interface Te3/1/5
    principal
      rpd-ds 0 downstream-cable 3/0/17 profile 10
      rpd-us 0 upstream-cable 3/0/34 profile 13
  r-dti 16
  rpd-event profile 6

```

R-PHY の障害管理の機能情報

Cisco Feature Navigator を使用すると、プラットフォームおよびソフトウェア イメージのサポート情報を検索できます。Cisco Feature Navigator を使用すると、ソフトウェア イメージがサポートする特定のソフトウェア リリース、フィーチャセット、またはプラットフォームを確認できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



- (注) 次の表には、一連のソフトウェア リリースのうち、その機能が初めて導入されたソフトウェア リリースだけが記載されています。その機能は、特に断りがない限り、それ以降の一連のソフトウェア リリースでもサポートされます。

表 27: R-PHY の障害管理の機能情報

機能名	リリース	機能情報
R-PHY の障害管理	Cisco RPD IOS 1.1	この機能が Cisco Remote PHY デバイスに追加されました。



第 15 章

RPD の動作とデバッグ

このドキュメントでは、RPD の動作と RPD のデバッグについて説明します。

- [Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス, 111 ページ](#)
- [RPD の動作とデバッグに関する情報, 112 ページ](#)
- [RPD にアクセスしてデバッグする方法, 112 ページ](#)
- [IOS の例, 114 ページ](#)
- [RPD の操作とデバッグの機能情報, 115 ページ](#)

Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス



(注) Cisco リモート PHY デバイスのあるリリースで導入されたハードウェア コンポーネントは、特に明記しない限り、それ以降のすべてのリリースでもサポートされます。

表 28: Cisco リモート PHY デバイスのハードウェア互換性マトリックス

Cisco HFC プラットフォーム	リモート PHY デバイス
Cisco GS7000 ノード	Cisco RPD IOS 1.1 以降のリリース シスコ リモート PHY デバイス 1x2 • PID—RPD-1X2=

RPD の動作とデバッグに関する情報

オペレータは、インストール、メンテナンス、またはトラブルシューティングの前に RPD を設定する作業などのために、RPD への安全なリモート アクセスを必要とする場合があります。RPD は、RPD への安全なアクセスを可能にするセキュア シェル (SSH) サーバをサポートしています。

RPD の操作の前提条件

RPD 操作のデバッグや確認に次の前提条件を適用できます。

- RPD は、CCAP コアとの GCP 接続を確立しており、RPD IP アドレスは、CCAP コアから取得できます。
- DHCP プロセスを介して IP アドレスが RPD に割り当てられます。その IP アドレスは、DHCP サーバから取得できます。

RPD にアクセスしてデバッグする方法



(注) このモジュールで参照するコマンドの詳細については、「[Cisco IOS マスター コマンド リスト](#)」を参照してください。

SSH を使用した RPD へのアクセス

初めて RPD にログインすると、システムにセキュリティ警告が表示されます。

```
SECURITY WARNING: ssh password login is accessible!
Please use pubkey login and set password login off!
```

次の手順は、パスワードを使用せずに、SSH を使用して NMS から RPD にアクセスする方法を示します。

- 1 NMS にすでに SSH キーがあるかどうかを確認します。ある場合には、新しいキーを生成しません。
- 2 NMS の新しい SSH キーを生成します。


```
cat ~/.ssh/id_rsa.pub
ssh-keygen -t rsa
```
- 3 NMS の公開キーを RPD に追加します。


```
ssh pubkey add ?
LINE          NMS's pubkey
```
- 4 パスワードを使用せずに、SSH を使用して NMS が RPD に接続できるかどうか確認します。


```
ssh -l admin <RPD ip>
```

SSH ログインパスワードの無効化

RPD にイベントプロファイルを適用するには、次のコマンドを使用します。

```
R-PHY#conf t
R-PHY(config)#ssh password ?
off          disable ssh password login
on           enable ssh password login
R-PHY(config)#ssh password off
R-PHY(config)#end
```

RPD のデバッグ

RPD をデバッグするには、次の手順を使用します。

- 再起動を保留に設定して、RPD の自動再起動を無効にします。
R-PHY# set reboot hold
- 次のコマンドを使用して、RPD のログのコピーをサーバに保存します。
logging provision-archive scp server_ip user_id dst_location
- show CLI の出力を収集します。

RPD のオンラインでの問題については、どのステータスが失敗したかを確認します。次の出力を確認できます。

- show provision all
- show provision history
- show dot1x detail
- show dhcp
- show tod
- show ptp clock 0 config
- show ptp clock 0 state

モデムのオンラインでの問題については、ds/us の設定と l2tp セッションを確認します。

次の出力を収集できます。

- show downstream channel configuration
- show downstream channel counter dps (複数回表示)
- show downstream depi configuration
- show upstream channel configuration <ポート番号> <チャンネル番号>
- show upstream iuc counter <ポート番号> <チャンネル番号> (複数回表示)
- show upstream map counter <ポート番号> <チャンネル番号> (複数回表示)
- show upstream uepi configuration
- show l2tp tunnel
- show l2tp session

- 4 すべてのログと CLI 出力を収集した後、RPD の自動リブートを有効にします。

```
R-PHY#clear reboot hold
```

無効化された SSH パスワード ログインの確認

パスワードを使用した SSH ログインが無効になっているかどうかを確認するには、次の例に示されているとおり、`show ssh session` コマンドを使用します。

```
R-PHY#show ssh session
connected session: 1
ssh password auth: off
ssh NMS pubkey num: 1
R-PHY#
```

IOS の例

このセクションでは、R-PHY で障害管理を設定する例を示します。

例：新しい NMS pubkey の生成

```
$ cat ~/.ssh/id_rsa.pub
$ ssh-keygen -t rsa

$ cat ~/.ssh/id_rsa.pub
ssh-rsa AAAAB3NzaC1yc2EAAAABIwAAAQEAtQCXVFmRIwemejbTx0+U8taMq5n4Zetu
71xb+dtHV8Rr0wejiK1YJkT93n9hcBxsjHRu76bLp991+DDNL3+TH1jwnMQC1CsdvRmGXoe
Gf1mT9aTlGdf/ RW9ZywY9t8Kep9VnANu2DWSoh0wg2pE49HFOJAbGfuFOvPedwZGGDMQNWS
Eq/3xAQjBxajQqfgu4IqjVzKoo4PM/xx9X4Z1aMwxS3DvyN7L8O0o33mcDNsas13Ss1IjMSNfq
YpwOFvQve8c2onrYHUX2p3BwQOb/b0FzFQhZMTBxm/pDMXq/fkkD0uguk1xOGnqAATMJsSHIN
0UOdvbzhmrFRBBM4NzqQG5kNt7KvnWgx7HdalERvMyBC2MCGbFShmQFyWmHBHPPmLIxK98W
XutoR8fzszs+4hingZ4X9DMMNwTQ6WozjuKq6iU= userid@example.cisco.com
```

例：RPD での NMS pubkey の追加

```
R-PHY#conf t
R-PHY (config)#ssh pubkey add ?
LINE          NMS's pubkey
R-PHY (config)#ssh pubkey add ssh-rsa AAAAB3NzaC1yc26876bhjdsK
EEEEAAAABIwAAAQErP3nFp0v0k3Nf4UvSTuOOQi2h0mAfAtQCXVFmRIwemejbTx0+U8taM
q5n4Zetu71xb+dtHV8Rr0wejiK1YJkT93n9hcBxsjHRu76bLp991+DDNL3+TH1jwnMQC1
CsdvRmGXoeGf1mT9aTlGdf/YfKxZMozMnR9q1GJFX1RAwGmsCR11lnV6IkFyh59P9Udkd
SSWv+QL8lCftWBmMnyt/CkqL98NK0Vp0gIYRv7UKCwhK40c8X7PhzxcmKVFTUv3bf9VIP
NA2esgzKDFp0JZkqCjrnXU1Xu00j8Twei7f0ytSrFvVKuWp4XZbVDPwGH90BOQR8gKHmq
urP3nFp0v0k3Nf4UvSTuOOQi2h0mAf+9wzm+ab41ToadUbMawHyFYyU= xxx@xxx.xxx.com
R-PHY (config)#end
```

```
R-PHY#show ssh nms-pubkey ssh-rsa AAAAB3NzaC1yc2EAAAABIwAAAQEAtQCXVFm
RIwemejbTx0+U8taMq5n4Zetu71xb+dtHV8Rr0wejiK1YJkT93n9hcBxsjHRu76bLp991
+DDNL3+TH1jwnMQC1CsdvRmGXoeGf1mT9aTlGdf/YfKxZMozMnR9q1GJFX1RAwGmsCR11
lnV6IkFyh59P9UdkdSSWv+QL8lCftWBmMnyt/CkqL98NK0Vp0gIYRv7UKCwhK40c8X7Ph
zxcmKVFTUv3bf9VIPNA2esgzKDFpRvMyBC2MCGbFShmQFyWmHBHPPmLIxK98WXutoR8fz
s+4hingZ4X9DMMNwTQ6WozjuKq6iU= xxx@xxx.xxx.com
```

RPD の操作とデバッグの機能情報

Cisco Feature Navigator を使用すると、プラットフォームおよびソフトウェア イメージのサポート情報を検索できます。Cisco Feature Navigator を使用すると、ソフトウェア イメージがサポートする特定のソフトウェア リリース、フィーチャセット、またはプラットフォームを確認できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注) 次の表には、一連のソフトウェア リリースのうち、その機能が初めて導入されたソフトウェア リリースだけが記載されています。その機能は、特に断りがない限り、それ以降の一連のソフトウェア リリースでもサポートされます。

表 29: RPD の操作とデバッグの機能情報

機能名	リリース	機能情報
RPD の操作とデバッグ	Cisco RPD IOS 1.1	この機能が Cisco Remote PHY デバイスに追加されました。

