



DOCSIS 3.0 ダウンストリーム ボンディング

DOCSIS 3.0 ダウンストリーム ボンディング機能により、ケーブルオペレータは、標準ブロードバンド DOCSIS システムに 1 つまたは複数のダウンストリーム直交振幅変調 (QAM) チャンネルを追加することで、新規でより帯域消費型のサービスを提供できるようになります。

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 cBR シリーズ ルータに関するハードウェア互換性マトリクス, 2 ページ](#)
- [DOCSIS 3.0 ダウンストリーム ボンディングの情報, 3 ページ](#)
- [RCP および RCC エンコーディングの設定方法, 5 ページ](#)
- [属性マスクの設定方法, 15 ページ](#)
- [ダウンストリーム拡張ヘッダーのサービス フロー プライオリティを有効にする方法, 20 ページ](#)
- [受信チャンネル プロファイルの冗長レポートの有効化, 22 ページ](#)
- [RCC テンプレートの設定例, 23 ページ](#)
- [その他の参考資料, 24 ページ](#)
- [DOCSIS 3.0 ダウンストリーム ボンディングに関する機能情報, 25 ページ](#)

Cisco cBR シリーズ ルータに関するハードウェア互換性マトリクス



(注) Cisco IOS-XE の特定のリリースで追加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、以降のすべてのリリースでもサポートされます。

表 1: Cisco cBR シリーズ ルータに関するハードウェア互換性マトリクス

Cisco CMTS プラットフォーム	プロセッサ エンジン	インターフェイス カード
Cisco cBR-8 コンバージドブロードバンドルータ	<p>Cisco IOS-XE リリース 16.5.1 以降のリリース</p> <p>Cisco cBR-8スーパーバイザ :</p> <ul style="list-style-type: none"> • PID : CBR-CCAP-SUP-160G • PID : CBR-CCAP-SUP-60G • PID : CBR-SUP-8X10G-PIC 	<p>Cisco IOS-XE リリース 16.5.1 以降のリリース</p> <p>Cisco cBR-8 CCAP ライン カード :</p> <ul style="list-style-type: none"> • PID : CBR-LC-8D30-16U30 • PID : CBR-LC-8D31-16U30 • PID : CBR-RF-PIC • PID : CBR-RF-PROT-PIC • PID : CBR-CCAP-LC-40G-R <p>Cisco cBR-8 ダウンストリーム PHY モジュール :</p> <ul style="list-style-type: none"> • PID : CBR-D30-DS-MOD • PID : CBR-D31-DS-MOD <p>Cisco cBR-8 アップストリーム PHY モジュール :</p> <ul style="list-style-type: none"> • PID : CBR-D30-US-MOD • PID : CBR-D31-US-MOD

DOCSIS 3.0 ダウンストリーム ボンディングの情報

DOCSIS 3.0 ダウンストリーム ボンディングを使用すると、高速ブロードバンドアクセスが有効になり、ケーブルオペレータは1つ以上の直交振幅変調 (QAM) チャネルを標準のブロードバンド DOCSIS システムに追加することで帯域幅をさらに大量に消費するサービスを提供できます。このような新しいダウンストリーム チャネルのセットは、「束ねられたチャネル」と呼ばれる大きな1つのチャネルにグループ化されます。

チャネルボンディングは、複数の RF チャネルを1つの仮想チャネルに結合します。この仮想チャネルのデータレートは、数百メガビット/秒からときには数ギガビット/秒にまで及び、ネットワークでより多くの使用可能な帯域幅が作成されます。

受信チャネル プロファイル

RCP は、ケーブル モデムの受信チャネルおよび受信モジュールを表すエンコーディングです。ケーブル モデムは、DOCSIS 3.0 で定義された完全なサブタイプ エンコーディングを含む冗長な記述、または RCP ID のみを含む簡易な記述のいずれかを使用して、CMTS の登録要求において1つ以上の RCP エンコーディングを CMTS に通知します。

ケーブルモデムのレポート方法はMAC ドメイン内で設定することができ、MDD 経由でケーブルモデムに通知されます。

RCP-ID を定義し、その RCP-ID に対するケーブルモデムの機能を記述し、システムで定義されていないケーブルモデムに関する情報を入力する必要があります。RCP-ID はカード専用または MAC ドメイン専用で意図されていないため、設定後はシステム全体に対して使用できます。パス選択モジュールにより、RCC プロファイルの一部として RCP ID が正しく送信されていることが確認されます。

CableLabs MULPI 仕様は、CMTS によって自動的に作成される標準 RCP を定義します。

受信チャネル設定

ケーブルモデムは、REG-REQ または REG-REQ-MP メッセージ中の1つ以上の RCP エンコーディングを使用して、複数チャネルを受信できる能力について報告します。各受信チャネルプロファイルには、ケーブルモデムのダウンストリーム物理層の論理表現が、受信チャネル (RC) および受信モジュール (RM) の観点から記述されます。CMTS は最初に、登録応答で RCC エンコーディングを使用して、ケーブルモデムの受信チャネルおよび受信モジュールを設定します。

この機能は、Cisco cBR シリーズ コンバージドブロードバンドルータ上の任意の RCP ID 設定および受信チャネル設定をサポートします。

RCC テンプレート

RCP では、1つ以上の RCC テンプレートを設定できます。RCC テンプレートにより、RCP により記述される物理層コンポーネント、たとえば特定のダウンストリーム周波数に対する受信モ

ジュール、受信チャンネルなどが設定されます。また、このテンプレートでは、受信モジュール間、または受信モジュールと受信チャンネル間の相互接続を指定します。RCC テンプレートはケーブルインターフェイス（MAC ドメイン）にのみ関連付けることができます。

RCC テンプレートが設定されると、ケーブル モデムの RCP ID は RCC と一致します。RCC テンプレートが設定されると、ケーブル モデムの RCP ID は RCC テンプレートによって作成された RCC と一致する場合があります。パス選択モジュールにより、RCC プロファイルの一部として送信された RCP ID が正しいことが確認されます。

登録時、CableLabs MULPI 仕様に示された一連のチェックの実行後に CM に割り当てることが可能な有効 RCC が複数ある場合、最も多くのチャンネルを含む RCC が選択されるチャンネルとなります。同じサイズの有効 RCC が複数ある場合、ケーブル モデムの量が最も少ない RCC が選択されます。

Channel Assignment

CMTS は、ケーブル モデムの登録中に、Multiple Receive Channel (MRC) モードで動作する DOCSIS 3.0 認定ケーブル モデムに対して受信チャンネル構成エンコーディングを割り当てます。

この機能の実装により、DOCSIS 3.0 認定ケーブル モデムは、登録要求メッセージで受信チャンネル プロファイルのタイプ、長さ、値 (TLV) リストを使用してその受信能力および特性をレポートします。このレポートに基づいて、CMTS はレポートされた RCP と互換性のある RCC エンコーディングを割り当てます。

MRC モードで動作するケーブル モデムは、RCP に関連付けられた RCC エンコーディングが割り当てられます。RCC エンコーディングは RCC テンプレートまたはワイドバンド ケーブル インターフェイス構成から取得できます。

RCC エンコーディングは、ワイドバンド インターフェイス構成からも取得できます。

ダウンストリーム トラフィックの転送

DOCSIS 3.0 では、ダウンストリーム (DS) チャンネルまたはボンディング グループに MRC モードで動作するケーブル モデムのダウンストリーム サービス フローを割り当てるといった概念が導入されました。サービス フロー (SF) に割り当てられる転送インターフェイスは、DS チャンネル インターフェイス (内蔵ケーブルインターフェイス) またはダウンストリーム ボンディング グループ (ワイドバンド インターフェイス) です。



(注) SF 割り当てに使用できる有効なインターフェイスは、ケーブル モデムに割り当てられた RCC エンコーディングのサブセットである必要があります。

ダウンストリーム拡張ヘッダーのサービス フロー プライオリティ

この機能の目的は、DOCSIS の拡張ヘッダーにダウンストリーム パケットのトラフィック プライオリティを反映できるようにすることです。プライオリティは、パケットがマッピングされたサービス フローから取得されます。プライオリティとは、CM コンフィギュレーション ファイル、または Cisco CMTS サービス クラス 構成で指定されているサービス フロー プライオリティを意味します。

サービス フロー プライオリティはケーブル モデムのコンフィギュレーション ファイル、または 動的設定を使用して設定できます。

Cisco cBR-8 ルータでは、この機能はデフォルトで無効になっています。ユーザは **cable service flow priority** コマンドを使用してこの機能を有効にすることができます。

RCP および RCC エンコーディングの設定方法

以下に示す作業により、受信チャネルプロファイルおよび受信チャネル構成エンコーディングの設定方法について説明します。

RCP ID の設定

CMTS で定義されていないケーブルモデムの機能で RCP ID を設定する必要があります。これは、CMTS ですでに作成した標準規格 MULPI RCP ID を補足するために行われます。

はじめる前に

制限事項

RCC テンプレートおよび RCP インタラクションに適用される設定は次のとおりです。

- RCC テンプレートは、システムですでに定義された RCP に対してのみ作成できます。デフォルトでは、システムには MULPI 仕様で規定された RCP が含まれます。
- 特定の RCP の RCC テンプレートを定義すると、RCC テンプレートで設定された情報が対応する RCP 情報に違反していないことを確認するために、エラー チェックが実行されます。たとえば、RCP 情報で受信モジュールは2つと規定されている場合は、RCC テンプレート設定で3つ以上のモジュールを設定することはできなくなります。
- RCP が RCC テンプレートに含まれると、RCP を修正できなくなります。修正できるのは、RCC テンプレートで使用されていない RCP のみです。
- rcc-template に適用できる有効な RCP には、次の項目を設定する必要があります。
 - center-frequency-spacing
 - 最小および最大の中心周波数の範囲を定義する 1 つ以上のモジュール。
 - 継承のルール。

- ° center-frequency-spacing など、関連するユーザ定義 RCP からの rcc-template 継承の定義。
- ° rcc-template チャネル周波数は、対応する RCP モジュールごとに最小および最大の中心周波数の範囲内に収まる必要があります。
- ° common-module 定義は、同じインデックスで参照される rcc-template モジュールに適用されます。
- ° rcc-template モジュール チャネル周波数は、対応する common-module の同じチャンネルを上書きします。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	enable 例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	configure terminal 例： Router# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	cable rcp-id rcp-id 例： Router (config) # cable rcp-id 00 10 00 01 08 Router (config-rcp) #	RCC テンプレートを定義します。 • <i>rcp-id</i> : RCP ID を 16 進数で指定します。 このコマンドは、入力モードを RCC コンフィギュレーションモードに変更します。
ステップ 4	name word 例： Router (config-rcp) # name rcp-id_1	name : RCPID に名前を割り当てます。 • <i>word</i> : RCP ID の名前に文字列を使用します。 (注) 名前に含まれる単語の間にスペースを含めないでください
ステップ 5	center-frequency-spacing frequency 例： Router (config-rcp) # center-frequency-spacing 6	RCPID に中心周波数の空間を割り当てます。有効な値は 6 と 8 です。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	<p>module <i>module index</i> minimum-center-frequency <i>Hz</i> maximum-center-frequency <i>Hz</i></p> <p>例 :</p> <pre>Router (config-rcp) # module 1 minimum-center-frequency 120000000 maximum-center-frequency 800000000</pre>	<p>選択した RCP の受信モジュール設定を設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • module index : 受信モジュールのモジュール番号を指定します。有効な範囲は 1 ~ 12 です。 • minimum-center-frequency : 受信モジュールチャンネルの最小中心周波数を指定します。 • Hz : 中心周波数を Hz で指定します。有効な範囲は 111000000 ~ 999000000 です。 • maximum-center-frequency : 受信モジュールチャンネルの最大中心周波数を指定します。
ステップ 7	<p>module <i>module index</i>number-of-adjacent-channels <i>Integer</i></p> <p>例 :</p> <pre>Router (config-rcp) # module 2 number-of-adjacent-channels 10 Router (config-rcp) #</pre>	<p>受信モジュールの周波数帯域を指定します。有効な値は 1 ~ 255 です。</p>
ステップ 8	<p>module <i>module index</i>connected-module <i>module index</i></p> <p>例 :</p> <pre>Router (config-rcp) # module 1 connected-module 0</pre>	<p>選択した RCP の受信チャンネル設定を設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • connected-receive-module : (任意) RCC テンプレートでネストした受信モジュールを指定します。通常、1 つの RCC テンプレートに設定できる受信モジュールは 1 つのみです。 • module index : 受信モジュールのモジュール番号を指定します。有効な範囲は 1 ~ 12 です。
ステップ 9	<p>number-of-channels チャンネルの番号</p> <p>例 :</p> <pre>Router (config-rcp) # number-of-channels 8</pre>	<p>RCP ID で受信チャンネルの番号を指定します。</p>

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 10	primary-capable-channels チャネルの番号 例 : Router(config-rcp)# primary-capable-channels 1	プライマリ対応チャネルで定義される受信モジュールの数を指定します。

次の作業

show cable rcps コマンドを使用して、RCP ID の設定を確認します。

```
Router# show cable rcps
RCP ID   : 00 10 00 01 08
Name     : rcp-id 1
Center Frequency Spacing   : 6
Max number of Channels     : 8
Primary Capable Channel    : 1
Number of Modules          : 2
Module[1]:
  Number of Adjacent Channels: 10
  Minimum Center Frequency-Hz: 111000000
  Maximum Center Frequency-Hz: 999000000
Module[2]:
  Number of Adjacent Channels: 10
  Minimum Center Frequency-Hz: 120000000
  Maximum Center Frequency-Hz: 800000000

RCP ID   : 00 10 00 00 02
Name     : rcp-id 2
Center Frequency Spacing   : 6
Max number of Channels     : 2
Primary Capable Channel    : 1
Number of Modules          : 1
Module[1]:
  Number of Adjacent Channels: 10
  Minimum Center Frequency-Hz: 111000000
  Maximum Center Frequency-Hz: 867000000
  Connected Module         : 64
```

RCC テンプレートの設定

特定の CMTS に固有の RCP ID を使用して RCC テンプレートを設定する必要があります。有効な RCC テンプレートは、設定済みの RCP ID、RM、RC で構成されます。RCP 設定に含まれる情報は RCC テンプレートにも含まれるため、RCC テンプレートと RCP の間には依存関係があります。

各 RCC エンコーディングには、RCC テンプレートで指定された周波数一致 RC 属性など、チャンネルパラメータで動作可能な DS チャネルが含まれています。RCC テンプレートでは、利用可能な DS スペクトル内の任意の受信チャネルの割り当てを指定します。



- (注) 設定を介して MAC ドメインから RCC テンプレートを削除した場合、CMTS は RCC テンプレートから派生した RCC エンコーディングをすべて削除します。それらの RCC エンコーディングに割り当てられたすべてのケーブル モデムには、オフラインのマークが付けられます。

はじめる前に

プライマリ受信チャンネル (RC) として少なくとも 1 つの RC を設定する必要があります。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	enable 例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	configure terminal 例： Router# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	cable rcc-templates frequency-based id 例： Router (config) # cable rcc-templates frequency-based 1 Router (config-rcc-freq-based) #	<i>id</i> : RCC テンプレートを指定します。有効な範囲は 1 ~ 64 です。
ステップ 4	rcp-id id 例： Router (config-rcc-freq-based) # rcp-id 00 10 00 01 08	<i>id</i> : RCC テンプレートの RCP ID を指定します。有効な範囲は 00 00 00 00 00 ~ FF FF FF FF です。デフォルトで、RCP ID は 00 00 00 00 00 に設定されます。
ステップ 5	common-module module-index channel grouplist start-frequency Hz 例： Router (config-rcc-freq-based) # common-module 1 channels 0-6 start-frequency 555000000	選択した RCP ID に割り当てられたチャンネルの選択セットに共通するモジュール設定を指定します。 <ul style="list-style-type: none"> • Module-index : 受信モジュールのインデックス値を指定します。有効な範囲は 1 ~ 12 です。 • channels : 共通設定を適用するチャンネルのリストを指定します。 • grouplist : 特定の設定リストを適用するチャンネルのリストを指定します。値の範囲は 1 ~ 64 です。

	コマンドまたはアクション	目的
		<ul style="list-style-type: none"> • start-frequency : 開始周波数値 (Hz) を指定します。 • Hz : 共通モジュールの開始周波数に周波数値を指定します。有効な範囲は 111000000 ~ 999000000 です。
ステップ 6	rcc-template <i>Id</i> 例 : <pre>Router(config-rcc-freq-based)# rcc-template 1</pre>	選択した RCC テンプレートを設定するための RCC テンプレート ID を指定します。 <ul style="list-style-type: none"> • Id : RCC テンプレートの ID を指定します。有効な範囲は 1 ~ 8 です。
ステップ 7	cm-attribute-mask <i>value</i> 例 : <pre>Router (config-rcc-freq-based-tmplt)# cm-attribute-mask 1</pre>	(任意) CM のコンフィギュレーションファイルで定義された CM 属性マスクとの照合に使用できるように、これを設定します。 <ul style="list-style-type: none"> • value : 有効な範囲は 00 00 00 00 00 ~ FF FF FF FF です。
ステップ 8	modulemodule-indexchannel groupliststart-frequency <i>Hz</i> . 例 : <pre>Router(config-rcc-freq-based)# common-module 1 channels 0-6 start-frequency 555000000</pre>	選択した RCP ID に割り当てられたチャンネルの選択セットに共通するモジュール設定を指定します。 <ul style="list-style-type: none"> • Module-index : 受信モジュールのインデックス値を指定します。有効な範囲は 1 ~ 12 です。 • channels : 共通設定を適用するチャンネルのリストを指定します。 • grouplist : 特定の設定リストを適用するチャンネルのリストを指定します。値の範囲は 1 ~ 64 です。 • start-frequency : 開始周波数値 (Hz) を指定します。 • Hz : 共通モジュールの開始周波数に周波数値を指定します。有効な範囲は 111000000 ~ 999000000 です。 他の周波数ベースの RCC テンプレートを設定するには、ステップ 3 およびステップ 7 を繰り返します。

次の作業

次に、`cable rcc-template` の設定例を示します。

```
cable rcc-templates frequency-based 2
  rcp-id 00 10 00 01 08
  common-module 1 channels 1-4 start-frequency 381000000
  rcc-template 1
  module 1 channels 5-8 start-frequency 501000000
  rcc-template 2
  module 1 channels 5-8 start-frequency 669000000
  rcc-template 3

cable rcc-templates frequency-based 1
  rcp-id 00 10 00 01 08
  rcc-template 1
  cm-attribute-mask 2
  module 1 channels 1-4 start-frequency 381000000
  module 2 channels 5-8 start-frequency 501000000
  rcc-template 2
  module 1 channels 1-4 start-frequency 381000000
  module 2 channels 5-8 start-frequency 669000000
  rcc-template 3
  module 1 channels 1-4 start-frequency 381000000
```

RCC テンプレートの定義後、ケーブル インターフェイスにテンプレートを割り当てる必要があります。

MAC ドメイン（ケーブル インターフェイス）への RCC テンプレートの割り当て

CMTS は、各 MAC ドメイン ダウンストリーム サービス グループ（MD-DS-SG）の RCC テンプレートから RCC を 1 つまたは複数取得します。

次の情報は、RCC をケーブル モデムに割り当てる際に必要です。

- MAC ドメインに割り当てられた RCC テンプレート。
- 周波数と `connected-receive-module` インデックスを含む DS チャネルの物理パラメータ。
- DS チャネルのプライマリ対応インジケータ。
- MD-DS-SG に対する DS チャネル メンバーシップ。
- MD-DS-SG に対するケーブル モデム メンバーシップ。

ここでは、RCC テンプレートを MAC ドメインに割り当てる方法について説明します。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	enable 例 : Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 パスワードを入力します (要求された場合)。
ステップ 2	configure terminal 例 : Router# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	interface cable slotsubslot/port 例 : Router(config)# interface cable 1/0/0	MAC ドメイン設定モードを開始します。 <ul style="list-style-type: none"> • <i>slot</i> : インターフェイスラインカードのシャーシスロット番号を指定します。 • <i>subslot</i> : インターフェイスラインカードのセカンダリスロット番号を指定します。有効なサブスロットは 0 です。 • <i>MD index</i> : MAC ドメインインデックス番号を指定します。有効な値は 0 ~ 15 です。
ステップ 4	cable rcc-template frequency-based Id 例 : Router(config-if)# cable rcc-template frequency-based 1	指定したケーブルインターフェイスに RCC テンプレートを割り当てます。 <ul style="list-style-type: none"> • <i>Id</i> : ケーブルインターフェイスに割り当てるテンプレートを指定します。有効な範囲は 1 ~ 64 です。

次の作業

MD にバインドする RCC テンプレートを確認します。

次に、RCC テンプレートのバインド例を示します。 **show cable mac-domain rcc**

```
Router#show cable mac-domain c1/0/0 rcc
```

RCC-ID	RCP	RCs	MD-DS-SG	CMs	WB/RCC-TMPL
1	00 00 00 00 00	4	0	2	WB (Wi1/0/0:0)
2	00 00 00 00 00	4	0	2	WB (Wi1/0/0:1)
3	00 00 00 00 00	4	0	0	WB (Wi1/0/1:2)
4	00 00 00 00 00	4	0	0	WB (Wi1/0/2:3)
8	00 10 00 01 08	8	5	0	RCC-TMPL (1:1)
9	00 10 00 01 08	8	5	0	RCC-TMPL (1:2)
10	00 10 00 01 08	4	5	0	RCC-TMPL (1:3)
14	00 10 00 01 08	8	5	0	RCC-TMPL (2:1)
15	00 10 00 01 08	8	5	0	RCC-TMPL (2:2)

```
16      00 10 00 01 08      4 5      0      RCC-TMPL (2:3)
```

次に、**show cable mac-domain rcc id** コマンドを使用した RCC テンプレート バインドの例を示します。

```
Router#show cable mac-domain c1/0/0 rcc 8

RCC ID          : 8
RCP             : 00 10 00 01 08
Created Via     : rcc-template - 1:1
CM attribute mask : 0x2
Receive Channels : 8
  Receive Channel : 1
    Center Frequency : 381000000
    Primary Capability : YES
    Receive Module Conn : 1
  Receive Channel : 2
    Center Frequency : 387000000
    Primary Capability : NO
    Receive Module Conn : 1
  Receive Channel : 3
    Center Frequency : 393000000
    Primary Capability : NO
    Receive Module Conn : 1
  Receive Channel : 4
    Center Frequency : 399000000
    Primary Capability : NO
    Receive Module Conn : 1
  Receive Channel : 5
    Center Frequency : 501000000
    Primary Capability : NO
    Receive Module Conn : 2
  Receive Channel : 6
    Center Frequency : 507000000
    Primary Capability : NO
    Receive Module Conn : 2
  Receive Channel : 7
    Center Frequency : 513000000
    Primary Capability : NO
    Receive Module Conn : 2
  Receive Channel : 8
    Center Frequency : 519000000
    Primary Capability : NO
    Receive Module Conn : 2
Receive Modules : 2
  Receive Module : 1
    First Frequency : 381000000
  Receive Module : 2
    First Frequency : 501000000
```

```
Router#show cable mac-domain c9/0/2 rcc 9

RCC ID          : 9
RCP             : 00 10 00 01 08
Created Via     : rcc-template - 1:2
CM attribute mask : 0x0
Receive Channels : 8
  Receive Channel : 1
    Center Frequency : 381000000
    Primary Capability : YES
    Receive Module Conn : 1
  Receive Channel : 2
    Center Frequency : 387000000
    Primary Capability : NO
    Receive Module Conn : 1
  Receive Channel : 3
    Center Frequency : 393000000
    Primary Capability : NO
    Receive Module Conn : 1
  Receive Channel : 4
```

```

Center Frequency : 399000000
Primary Capability : NO
Receive Module Conn : 1
Receive Channel : 5
Center Frequency : 669000000
Primary Capability : NO
Receive Module Conn : 2
Receive Channel : 6
Center Frequency : 675000000
Primary Capability : NO
Receive Module Conn : 2
Receive Channel : 7
Center Frequency : 681000000
Primary Capability : NO
Receive Module Conn : 2
Receive Channel : 8
Center Frequency : 687000000
Primary Capability : NO
Receive Module Conn : 2
Receive Modules : 2
Receive Module : 1
First Frequency : 381000000
Receive Module : 2
First Frequency : 669000000

```

```
Router#show cable mac-domain c1/0/0 rcc 10
```

```

RCC ID : 10
RCP : 00 10 00 01 08
Created Via : rcc-template - 1:3
CM attribute mask : 0x0
Receive Channels : 4
Receive Channel : 1
Center Frequency : 381000000
Primary Capability : YES
Receive Module Conn : 2
Receive Channel : 2
Center Frequency : 387000000
Primary Capability : NO
Receive Module Conn : 2
Receive Channel : 3
Center Frequency : 393000000
Primary Capability : NO
Receive Module Conn : 2
Receive Channel : 4
Center Frequency : 399000000
Primary Capability : NO
Receive Module Conn : 2
Receive Modules : 1
Receive Module : 2
First Frequency : 381000000

```

RCC 設定の確認

ケーブルインターフェイス上のランタイム RCC を確認するには、**showcablemac-domainrcc** コマンドを使用します。

```
Router#show cable mac-domain c1/0/0 rcc
```

RCC-ID	RCP	RCs	MD-DS-SG	CMs	WB/RCC-TMPL
1	00 00 00 00 00	4	0	2	WB (Wi1/0/0:0)
2	00 00 00 00 00	4	0	2	WB (Wi1/0/0:1)
3	00 00 00 00 00	4	0	0	WB (Wi1/0/1:2)
4	00 00 00 00 00	4	0	0	WB (Wi1/0/2:3)
8	00 10 00 01 08	8	5	0	RCC-TMPL (1:1)
9	00 10 00 01 08	8	5	0	RCC-TMPL (1:2)
10	00 10 00 01 08	4	5	0	RCC-TMPL (1:3)

14	00 10 00 01 08	8	5	0	RCC-TMPL (2:1)
15	00 10 00 01 08	8	5	0	RCC-TMPL (2:2)
16	00 10 00 01 08	4	5	0	RCC-TMPL (2:3)



(注) RCP または MD-DS-SG フィールドのゼロ (0) の値は、RCC エンコーディングが、RCC テンプレートではなく、ワイドバンド インターフェイス設定を介して直接設定されていることを示します。

属性マスクの設定方法

DOCSIS 3.0 は、サービスフローをチャンネルに割り当てたり、バイナリ属性に基づいてグループを結び付けたりする際のコンセプトを導入しています。ケーブル、モジュラ、統合型またはワイドバンド インターフェイスで設定された属性マスクは、プロビジョニングされた属性マスクと呼ばれます。

属性には次の 2 つのタイプがあります。

- 仕様定義された属性：チャンネルまたはボンディンググループの特性に基づいたデフォルト値が含まれます。
- オペレータ定義された属性：デフォルトはゼロです。

オペレータは、各チャンネルにプロビジョニングされた属性マスクとプロビジョニングされたボンディンググループを設定し、オペレータ定義されたバイナリ属性に値を割り当てることができます。また、仕様定義された属性のデフォルト値を上書きする新しい値を割り当てることもできます。

オペレータは、ケーブルモデムのコンフィギュレーションファイル内のサービスフローの必須属性マスクと禁止属性マスクを設定できます。この必須属性マスクと禁止属性マスクは、DOCSIS 3.0 サービスフローにオプションで提供されており、インターフェイスでプロビジョニングされた属性マスクと一致します。

各サービスフローは、次の TLV パラメータを使用してオプション設定されます。

- サービスフローの必須属性マスク：これを設定するには、サービスフローの必須属性マスクの 1 ビットに対応するプロビジョニングされた属性マスクのすべての位置に 1 ビットを指定したチャンネルにサービスフローを割り当てます。
- サービスフローの禁止属性マスク：これを設定するには、サービスフローの禁止属性マスクの 0 ビットに対応するプロビジョニングされた属性マスクのすべての位置に 1 ビットを指定したチャンネルにサービスフローを割り当てます。

また、ケーブルモデムで開始されるダイナミックサービス要求で、ケーブルモデムには、サービスフローの必須属性マスクおよび禁止属性マスクを含めることができます。ケーブルモデムコンフィギュレーションファイルに必須属性がすべて設定され、禁止属性が何も設定されないように、CMTS はサービスフローをチャンネルまたはボンディンググループに割り当てます。

以下の表に、チャンネルおよびボンディンググループでサポートされるバイナリ属性を示します。

表 2: バイナリ属性

ビット位置	定義
ビット 0	結合：このビットは、すべてのチャンネル インターフェイスで 0 に、すべてのボンディンググループで 1 に設定します。
ビット 1	低遅延：このビットは、インターフェイスが比較的遅延サービスを提供する場合に設定されます。このビットは、すべてのチャンネルで 0 に設定されていますが、オペレータが定義できるようになっています。
ビット 2	高可用性：このビットは、すべてのチャンネルで 0 に設定されていますが、オペレータが定義できるようになっています。
ビット 3 ~ 15	予約済み：0 に設定されています。
ビット 16 ~ 31	オペレータによる定義：デフォルトでは 0 に設定されています。

ケーブル、内蔵ケーブル、ワイドバンドケーブル、およびモジュラケーブルのインターフェイスにプロビジョニングされる属性マスクを設定できます。

前提条件

- ワイドバンド ケーブル モデムのサービス フローにインターフェイスを割り当てるために、このインターフェイスはケーブル モデムの RCC に含める必要があります。
- 内蔵ケーブル (IC) チャンネルにサービスフローを割り当てるために、対応する内蔵ケーブル インターフェイスを設定し、動作可能にしておく必要があります。

制限事項

- ナローバンド ケーブル モデムのサービス フローは、ケーブル モデムのプライマリ インターフェイスに常に割り当てられます。この場合、属性確認は実行されません。

ここでは、次の内容について説明します。

内蔵ケーブルインターフェイスにプロビジョニングされる属性の設定

内蔵ケーブルインターフェイスにデフォルトでプロビジョニングされる属性はゼロです。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	enable 例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 <ul style="list-style-type: none"> パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	configure terminal 例： Router# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	interface integrated-cable <i>{slot/port slot/subslot/port}:rf-channel</i> 例： Router(config)# interface integrated-cable 1/0/0:0	Cisco CMTS ルータでケーブルインターフェイスラインカードを指定します。 <ul style="list-style-type: none"> <i>slot</i> : ケーブルインターフェイスラインカードのシャーシスロット番号。 <i>subslot</i> : ケーブルインターフェイスラインカードのサブスロット番号。有効なサブスロットは常に 0 です。 <i>port</i> : ダウンストリーム ポート番号。 <i>rf-channel</i> : 範囲 0 ~ 3 の RF チャンネル番号。
ステップ 4	cableattribute-mask mask 例： Router(config-if)# cable attribute-mask 800000ff	インターフェイスのマスクを指定します。

ワイドバンドケーブルインターフェイスにプロビジョニングされる属性の設定

ワイドバンドケーブルインターフェイスにデフォルトでプロビジョニングされる属性は 0x80000000 で、そのインターフェイスの属性が変更されるたびに、ゼロビットがワイドバンドケーブルインターフェイスに自動的に追加されます。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	enable 例： Router> enable	特権EXECモードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	configure terminal 例： Router# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	interfacewideband-cable {slot/port slot/subslot/port}:wideband-channel 例： Router(config)# interface wideband-cable 1/0/1:4	ワイドバンドケーブルインターフェイスを指定し、インターフェイスコンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 4	cabledownstreamattribute-mask mask 例： Router(config-if)# cable downstream attribute-mask 800000ff	インターフェイスのマスクを指定します。

サービスフローの属性ベースの割り当ての確認

ケーブルインターフェイスでのサービスフローの属性ベースの割り当てを確認するには、次の例のように **showinterfacecableservice-flow** または **showinterfacewideband-cableservice-flow** コマンドを使用します。

```
Router# show interface cable 3/0 service-flow
```

```
Sfid Sid Mac Address QoS Param Index Type Dir Curr Active DS-ForwIf/
Prov Adm Act State Time US-BG/CH
17 4 001c.ea37.9aac 3 3 3 P US act 13h21m CH 3
18 N/A 001c.ea37.9aac 4 4 4 P DS act 13h21m Wi3/0:0
21 6 001c.ea37.9b5a 3 3 3 P US act 13h21m CH 4
22 N/A 001c.ea37.9b5a 4 4 4 P DS act 13h21m Wi3/0:0
23 7 0016.925e.654c 3 3 3 P US act 13h21m CH 3
24 N/A 0016.925e.654c 4 4 4 P DS act 13h21m In3/0:0
```

```
Router# show interface wideband-cable 5/1:0 service-flow
```

```
Sfid Sid Mac Address QoS Param Index Type Dir Curr Active DS-ForwIf/
Prov Adm Act State Time US-BG/CH
3 8193 ffff.ffff.ffff 3 3 3 S(s) DS act 2h06m Wi5/1:0
```

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 3 : *show interface cable service-flow* フィールドの説明

フィールド	説明
Sfid	サービスフロー ID 番号を示します。 (注) プライマリ サービスフロー ID はモデムの再登録に必要なため、オフラインケーブルモデムでも表示されます。
Sid	サービス ID 番号 (アップストリーム サービスフローのみ) を示します。
Mac Address	ケーブルモデムの MAC アドレスを示します。
QoS Parameter Index Prov	このフローのプロビジョニングされた状態の QoS パラメータ インデックスを示します。
QoS Parameter Index Adm	このフローの許可された状態の QoS パラメータ インデックスを示します。
QoS Parameter Index Act	このフローのアクティブな状態の QoS パラメータ インデックスを示します。
Type	サービスフローがプライマリ フローまたはセカンダリ サービスフローのどちらであることを示します。セカンダリ サービスフローは、「S」 (DOCSIS コンフィギュレーションファイルを使用して、登録時に静的に作成) または「D」 (ケーブルモデムと CMTS 間のダイナミック サービスメッセージの交換で動的に作成) で示されます。
Dir	このサービスフローが DS または US のどちらかであることを示します。
Curr State	サービスフローの現在のランタイムの状態を示します。
Active Time	このサービスフローがアクティブな時間を示します。
DS-ForwIf/US-BG/CH BG/DS	ダウンストリーム サービスフローに割り当てられた転送インターフェイスのボンディンググループ ID またはダウンストリーム RFID を示します。

ダウンストリーム拡張ヘッダーのサービスフロープライオリティを有効にする方法

次に示すタスクにより、ダウンストリーム拡張ヘッダーのサービスフロープライオリティを有効にする方法について説明します。

ダウンストリーム拡張ヘッダーのサービス フロー プライオリティの有効化

ここでは、Cisco cBR-8ルータでダウンストリーム拡張ヘッダーのサービスフロープライオリティをイネーブルにする方法について説明します。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	enable 例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	configure terminal 例： Router# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	cableserviceflowpriority 例： Router(config)# cable service flow priority	ダウンストリーム拡張ヘッダーのサービスフロープライオリティをイネーブルにします。

ダウンストリーム拡張ヘッダーにおけるサービス フロー プライオリティの有効化の確認

ダウンストリーム拡張ヘッダー内でサービスフロープライオリティが有効にされていることを確認するには、次の例に示すように **showrunning-configinserviceflow** または **showcablemodem [ip-address | mac-address] verbose** コマンドを使用します。

```
Router# show running-config | in service flow
cable service flow priority

Router# show cable modem 100.1.2.110 verbose

MAC Address                : 0025.2e2d.74f8
IP Address                  : 100.1.2.110
IPv6 Address                : 2001:420:3800:909:7964:98F3:7760:ED2
Dual IP                     : Y
Prim Sid                    : 1
Host Interface              : C3/0/0/U0
MD-DS-SG / MD-US-SG        : N/A / N/A
MD-CM-SG                    : 0x900000
Primary Downstream          : In3/0/0:32 (RfId : 12320, SC-QAM)
Wideband Capable           : Y
DS Tuner Capability         : 8
RCP Index                   : 6
RCP ID                      : 00 00 00 00 00
Downstream Channel DCID RF Channel : 191 3/0/0:32 (SC-QAM)
UDC Enabled                 : N
US Frequency Range Capability : Standard (5-42 MHz)
Extended Upstream Transmit Power : 0dB
Multi-Transmit Channel Mode : N
Upstream Channel           : US0
Ranging Status             : sta
Upstream SNR (dB)          : 39.8
Upstream Data SNR (dB)     : 36.12
Received Power (dBmV)      : -1.00
Timing Offset               (97.6 ns) : 1799
Initial Timing Offset      : 1799
Rng Timing Adj Moving Avg(0.381 ns) : 0
Rng Timing Adj Lt Moving Avg : 0
Rng Timing Adj Minimum     : 0
Rng Timing Adj Maximum     : 0
Pre-EQ Good                 : 0
Pre-EQ Scaled               : 0
Pre-EQ Impulse              : 0
Pre-EQ Direct Loads        : 0
Good Codewords rx           : 8468
Corrected Codewords rx     : 0
Uncorrectable Codewords rx : 0
Phy Operating Mode          : atdma
sysDescr                    :
Downstream Power            : 0.00 dBmV (SNR = ----- dB)
MAC Version                  : DOC3.0
QoS Provisioned Mode        : DOC1.1
Enable DOCSIS2.0 Mode      : Y
Service Flow Priority        : N
Modem Status                 : {Modem= online, Security=disabled}
Capabilities                 : {Frag=Y, Concat=Y, PHS=Y}
Security Capabilities        : {Priv=, EAE=N, Key_len=}
L2VPN Capabilities          : {L2VPN=N, eSAFE=N}
L2VPN type                   : {CLI=N, DOCSIS=N}
Sid/Said Limit               : {Max US Sids=16, Max DS Sids=15}
Optional Filtering Support   : {802.1P=N, 802.1Q=N, DUT=N}
Transmit Equalizer Support   : {Taps/Symbol= 1, Num of Taps= 24}
CM Capability Reject         : {15,22,23,24,25,26,27,28,29,35,36,38}
Flaps                        : 3(Oct 8 16:22:23)
Errors                       : 0 CRCs, 0 HCSes
```

```

Stn Mtn Failures           : 0 aborts, 2 exhausted
Total US Flows             : 1(1 active)
Total DS Flows             : 1(1 active)
Total US Data              : 294 packets, 25903 bytes
Total US Throughput        : 143 bits/sec, 0 packets/sec
Total DS Data              : 91 packets, 10374 bytes
Total DS Throughput        : 0 bits/sec, 0 packets/sec
LB group ID assigned       : 1
LB group ID in config file : N/A
LB policy ID               : 0
LB policy ID in config file : 0
LB priority                 : 0
Tag                         : d30
Required DS Attribute Mask  : 0x0
Forbidden DS Attribute Mask : 0x0
Required US Attribute Mask  : 0x0
Forbidden US Attribute Mask : 0x0
Service Type ID            :
Service Type ID in config file :
Active Classifiers         : 0 (Max = NO LIMIT)
CM Upstream Filter Group   : 0
CM Downstream Filter Group : 0
CPE Upstream Filter Group  : 0
CPE Downstream Filter Group : 0
DSA/DSX messages          : permit all
Voice Enabled              : NO
DS Change Times            : 0
Boolean Services           : 0
CM Energy Management Capable : N
CM Enable Energy Management : N
CM Enter Energy Management : NO
Battery Mode               : N
Battery Mode Status        :
Number of Multicast DSIDs Support : 16
MDF Capability Mode        : 2
IGMP/MLD Version          : MLDv2
FCType10 Forwarding Support : Y
Features Bitmask           : 0x0
Total Time Online          : 6h00m (6h00m since last counter reset)
CM Initialization Reason   : POWER_ON

```

受信チャネル プロファイルの冗長レポートの有効化

受信チャネルプロファイルは、ケーブルモデムの受信チャネルおよび受信モジュールを表すエンコーディングです。ケーブルモデムは、DOCSIS 3.0 で定義された完全なサブタイプエンコーディングを含む冗長な記述、または RCPID のみを含む簡易な記述のいずれかを使用して、CMTS の登録要求において 1 つ以上の RCP エンコーディングを CMTS に通知します。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	enable 例： Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	configure terminal 例： Router# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	interfacecable { <i>slot/port</i> <i>slot/subslot/port</i> } 例： Router (config)# interface cable7/0/0	Cisco CMTS ルータでケーブル インターフェイス ライン カードを指定します。 <ul style="list-style-type: none"> • <i>slot</i> : ケーブル インターフェイス ライン カードのシャーシ スロット 番号。 • <i>subslot</i> : ケーブル インターフェイス ライン カードのサブスロット 番号。有効なサブスロットは 0 です。 • <i>port</i> : ダウンストリーム ポート 番号。
ステップ 4	cablercp-controlverbose 例： Router (config-if)# cable rcp-control verbose	冗長な記述を含む RCP レポートをイネーブルにします。

RCC テンプレートの設定例

次に、RCP ID の設定例を示します。

```
...
!
cable rcp-id 00 10 00 01 08
  center-frequency-spacing 6
  module 1 minimum-center-frequency 120000000 maximum-center-frequency 800000000 module 1
  number-of-adjacent-channels 10
  module 2 minimum-center-frequency 120000000 maximum-center-frequency 800000000 module 2
  number-of-adjacent-channels 10
  number-of-channels 8
  primary-capable-channels 1
!
```

次に、RCC テンプレートの設定例を示します。

```
...
!
cable rcc-templates frequency-based 1
  rcp-id 00 10 00 01 08
  rcc-template 1
  cm-attribute-mask 2
  module 1 channels 1-4 start-frequency 381000000
  module 2 channels 5-8 start-frequency 501000000
  rcc-template 2
  module 1 channels 1-4 start-frequency 381000000
  module 2 channels 5-8 start-frequency 669000000
  rcc-template 3
```

```

    module 1 channels 1-4 start-frequency 381000000
!

```

次に、**common-module** オプションを使用した RCC テンプレートの設定例を示します。

```

...
!
cable rcc-templates frequency-based 2
  rcp-id 00 10 00 01 08
  common-module 1 channels 1-4 start-frequency 381000000
  rcc-template 1
    module 1 channels 5-8 start-frequency 501000000
  rcc-template 2
    module 1 channels 5-8 start-frequency 669000000
  rcc-template 3
!

```

次に、MAC ドメインへの RCC テンプレートの割り当て例を示します。

```

...
!
configure terminal
interface c1/0/0
  cable rcc-templates frequency-based 1
end
...

```

その他の参考資料

シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>シスコのサポート Web サイトでは、シスコの製品やテクノロジーに関するトラブルシューティングにお役立ていただけるように、マニュアルやツールをはじめとする豊富なオンラインリソースを提供しています。</p> <p>お使いの製品のセキュリティ情報や技術情報を入手するために、Cisco Notification Service (Field Notice からアクセス)、Cisco Technical Services Newsletter、Really Simple Syndication (RSS) フィードなどの各種サービスに加入できます。</p> <p>シスコのサポート Web サイトのツールにアクセスする際は、Cisco.com のユーザ ID およびパスワードが必要です。</p>	<p>http://www.cisco.com/support</p>

DOCSIS 3.0 ダウンストリーム ボンディングに関する機能情報

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) 次の表は、特定のソフトウェア 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。

表 4: ダウンストリーム インターフェイスの設定に関する機能情報

機能名	リリース	機能情報
DOCSIS 3.0 ダウンストリーム ボンディング	Cisco IOS XE Everest 16.6.1	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 に統合されました。
ダウンストリーム拡張ヘッダーのサービス フロー プライオリティ	Cisco IOS XE Everest 16.6.1	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 に統合されました。

