

uBR10012 の N+1 ソリューション

目次

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[表記法](#)

[RF スイッチ](#)

[ケーブル](#)

[MC5x20 カードを装着した uBR10012](#)

[MC28C カードを装着した uBR10012 の N+1](#)

[RF スイッチ](#)

[RF スイッチの配線](#)

[MC28C カードを装着した uBR10012](#)

[HCCP 機能](#)

[タイマー](#)

[トラッキング](#)

[キープアライブ](#)

[フェールオーバー時間](#)

[復帰時間](#)

[同期コマンド](#)

[非同期コマンド](#)

[フェールオーバー機能のためのモデムのテスト](#)

[HCCP コマンド](#)

[HCCP Exec コマンド](#)

[HCCP インターフェイス コマンド](#)

[HCCP のデバッグ](#)

[HCCP show コマンド](#)

[テストおよびトラブルシューティング用のコマンドの一覧](#)

[関連情報](#)

概要

このドキュメントでは、シスコで推奨する設計に従って、N+1 ソリューションを設定、配線、および構成する方法について説明します。配線方法の他に設定する必要があるコンポーネントは次のとおりです。

- uBR-RFSW RF スイッチ
- uBR10012

uBR10012 は、他の 7 枚のカードを保護する 1 枚のカードとして設定できます。これは、7+1

の Availability が実現するだけでなく、PacketCable の要件も満たしているため、経済性に優れています。

ヒント：すべての装置の配線側は背面と見なされます。リファレンスデザインでは、すべての装置の前面を揃えて装着するようになっています。VCom アップコンバータだけは取り付けブラケットが前面にあります。uBR10K と RF スイッチは前面または背面を揃えて装着することができます。

前提条件

要件

このドキュメントに関する固有の要件はありません。

使用するコンポーネント

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

このドキュメントの情報は、特定のラボ環境にあるデバイスに基づいて作成されたものです。このドキュメントで使用するすべてのデバイスは、クリアな（デフォルト）設定で作業を開始しています。ネットワークが稼働中の場合は、コマンドが及ぼす潜在的な影響を十分に理解しておく必要があります。

表記法

ドキュメント表記の詳細は、『[シスコテクニカルティップスの表記法](#)』を参照してください。

RF スイッチ

この外部設計により、配線のマイグレーションとラインカードの交換が可能になります。2x8 カードを 5x20 カードにアップグレードする場合は、ラインカードを強制的にプロテクトモードにフェールオーバーさせることができます。ラインカードは、都合のよいときに新しい高密度の 5x20 カードに交換でき、将来のドメインに配線できます。その後、プロテクトモードになっていた 2 つのドメインは、5x20 カード上の対応するインターフェイスおよびドメインに切り替えられます。ただし、5x20 カードに内蔵のアップコンバータがあり、新しいコードのラインが必要になるなどのその他の問題に対処する必要があります。

リファレンスデザインは、RF スイッチのヘッダーの上部左側にある DS 0 MAC ドメインと、同じヘッダーの右側にある DS 1 MAC ドメインで配線されます。DSs 3 および 4 MAC ドメインも同様に配線されますが、下部の RF スイッチ内にあります。DS 2 MAC ドメインは、両 RF スイッチのポート E および L と、DS の下部 RF スイッチのポート G で配線されます。カラーコードは非常に重要です。それはケーブルキットはシスコの uBR10K、5x20 カード、および RF スイッチのリファレンスデザイン向けに事前に作成されたものであるためです。5x20 カードは uBR10K に垂直に取り付けるため、ケーブルは配線用に特別な長さに切断されています。

5x20 をこのカラースキームによって配線する場合、最初の MAC ドメインに対する US 0、1、2、3 は、赤、白、青、緑になり、これに関連付けられている DS は赤になります。2 番目の MAC ドメインの US 0、1、2、3 は黄、紫、オレンジ、黒となり、これに関連付けられている DS は白になります。RF スイッチヘッダーが、左側に 4 本、右側に 4 本の US で配線されてい

るようにしてください。赤の DS ワイヤは、下から 2 番目の穴の左側に装着します。白の DS ワイヤは、赤の隣のヘッダーの右側に装着します。

RF スイッチは、8+1 スイッチ 1 つ、または 4+1 スイッチ 2 つという異なる 2 つのモードで動作できます。uBR10K と 5x20 カードを使用する場合は、8+1 モードで動作しますが、実際は 7+1 となります。その理由は、uBR10K には 8 つのラインカードしかなく、そのうちの 1 つが保護カードとして使用されるためです。また、5x20 カードが使用されるため、5 つの 7+1 冗長スキームが MAC ドメイン レベルで構築されます。

警告： DS 0 および 1 は、同じ JIB (ASIC) に結び付けられ、ともにフェールオーバーされます。DS 2 および 3 は、同じ JIB に結び付けられ、ともにフェールオーバーされます。DS 4 は、独自の JIB にあります。Hot Standby Connection-to-Connection Protocol (HCCP) が、設定される他のインターフェイスと JIB を共有するインターフェイスに設定されていない場合は、フェールオーバーされません。

ケーブル

次の表に、部品と部品番号を示します。

部品	部品番号
Cisco Black header for N+1 スイッチ	PN# MCXHEADERBK
フィールド終端用 MCX 固定ピン	PN# MCXFP
フィールド終端用 F コネクタ	PN# ASFP
MCXFP 用圧着工具、.213 十六進ひだ	PN# C47-10120
ASFP F コネクタ用圧着工具、.270 六角圧着工具	PN# ACT-270 \$35
MCXFP 用ストリッパー、.230 X .125 2 ステージストリップ	PN# CPT-7538-125
ASFP 用ストリッパー、.250 X .250 2 ステージストリップ	PN# CPT-7538 \$35
F ジャッキアダプタ用 MCX ジャッキ	PN# 531-40137
2x8 カードケーブルキット用スイッチ、MCX から FP 47.5"	PN# 74-2765-02
プラント側ケーブルキット用スイッチ、MCXP から FP 10 m	PN# 74-2961-01
CMTS からスイッチ、CAB-RFSW520TIMM、1 m	PN# 74-2983-01 または PN-7814515-01
スイッチからプラント CAB-RFSW520TPMF、3 m	PN# 74-2984-01 または PN-78-147111-01

CablePrep (1-800-394-4046) にお問い合わせいただくか、Web サイト (<http://www.cableprep.com/>) を参照してください。

入力用、保護用、出力用の全ケーブルキットを、WhiteSands から入手することを推奨します。WhiteSands Engineering には、<http://www.whitesandsengineering.com> からアクセスできます。[新しい出力ケーブルキット \(74-2984-01 \)](#) には、2 つの 3 m ケーブルバンドル (10)、MCX が

[ら F、3 m バンドル \(5 \)、および 25 の追加 F コネクタ バグが含まれます。このケーブルは、メス型の F コネクタと一緒に WhiteSands に発注できます。](#)

ヒント：コネクタを圧着する前に、コネクタと配線の導通をテストしてください。アダプタ (531-40137) が使用されていない場合は、RF スイッチを使用してテストを実行する必要があります。アップコンバータの出力から RF スイッチの出力について DS ポートをテストし、CMTS から RF スイッチの出力について US ポートをテストするようにしてください。テストの場合はケーブルをヘッダーに取り付ける必要はありません。US ポートには 5 ~ 70 MHz フル RF スペクトラムスイープ、DS ポートには 50 ~ 870 MHz を使用することができます。

[MC5x20 カードを装着した uBR10012](#)

次のリストは、フェールオーバー開始用にトラッキングされた状況を示しています。これらは、モデムがオフラインになってしまう場合の最も一般的な原因と考えられています。

- アクティブなケーブル インターフェイスのシャットダウン (機能するがサポートはなし)
- アクティブなラインカードの活性挿抜 (OIR)
- ソフトウェアの CLI ベースのコマンド
- アクティブなラインカードでのソフトウェアのクラッシュ
- キープアライブ機能が関連する DS の配線の障害
- ラインカードのリセット
- トラッキングまたはキープアライブ機能が関係する出力の障害
- 動作中のラインカードの電源切断

DS 障害は、内蔵アップコンバータの不良や、uBR10K と RF スイッチ間のケーブルの不良により発生します。キープアライブ機能では、特定の MAC ドメインにあるすべての US ポート上のすべての通信を追跡します。通信がない場合は、一部のユーザ設定可能なしきい値とタイマーに基づいて、フェールオーバーが開始されます。

5x20 カードは実際には 5 つの 1x4 MAC ドメインであるため、MAC ドメインをベースとしてスイッチグループを作成できます。1 つの MAC ドメインは、1 つの DS と、関連付けられた US で構成されています。これらの MAC ドメインは将来ユーザが設定可能ですが、1x4 MAC ドメインとして FCS に静的に設定されています。5x20 カードには、US 0 ~ 19 と DS 0 ~ 4 のラベルが付けられます。DS 0 は US 0 ~ 3 と関連付けられ、DS 1 は US 4 ~ 7 と関連付けられます。CMTS の設定は、MAC ドメインに関係なく、US 0 ~ 3 見なされます。DS 4 を設定する場合は、US 17 が実際には US 1 と見なされます。これは、DS 4 が US 16 ~ 19 を使用するため、16 が US 0 となるからです。

動作中のインターフェイスをシャットダウンすると、コンフィギュレーション ファイルを通じてフェールオーバーが開始されます。閉じた状態の US ポートからはフェールオーバーは開始されません。ラインカードのポートからアップストリーム ケーブルを引き抜いても、N+1 ラインカードのフェールオーバーを引き起こす有効なイベントであると、通常は認識されません。これは、ファイバ ノードやアンプから減衰器 (運用上のメンテナンスに使用) が取り外されたこととの区別が大変に難しいためです。シャーシからのラインカードの引き抜きや、ラインカードと RF スイッチ間のダウンストリーム ケーブルの切断など、ソフトウェアまたはハードウェア タイプのカード障害はすべて、有効な N+1 フェールオーバー イベントと見なされます。

uBR10K では、ラインカードの電源切断コマンドを使用して、ラインカードの電源を切断し、障害を発生させることができます。このコマンドは、**cable power off slot/card** です。たとえば、**cable power off slot [5-8] Card [0/1]** のようになります。

1 つのインターフェイスが保護インターフェイスとして指定され、コマンドはすべてこのインタ

ークフェイスに設定されて、グループ内の全インターフェイスがバックアップされます。ラインカードの 1 枚が取り外されると、1 つまたは複数の MAC ドメインがなくなり、保護カードがバックアップのために起動されます。uBR10K の設定は、適切な RF スイッチ リレーをスイッチオーバーします。

警告： 同期されないケーブル インターフェイス コマンドは、事前設定する必要があります。これらのコマンドは、HCCP グループの全メンバー間で同一である必要があります。このドキュメントの「[非同期コマンド](#)」のセクションを参照してください。

ヒント： Cisco IOS® を最新のコードにアップグレードする場合は、設定を必ず確認してください。また、保護インターフェイスの設定の前に運用インターフェイスを設定するようにしてください。

警告： uBR10K の設定に含まれる DS 周波数は、N+1 の冗長を実行する際に影響を及ぼします。内蔵アップコンバータでは、DS 周波数やアクティブでないことを知る必要があります。

ヒント： 高密度モードの組み合わせのシナリオ用に組み合わされている US ポートがある場合、これらを CMTS で組み合わせ、RF スイッチの US ポートの一部を解放することができます。このことは、1 つを反転させ、分割して、RF スイッチの前に 2 つの US ポートに供給するのではなく、RF スイッチの後、CMTS の前に行うことを意味します。

次の図は、Belden ケーブルと MCX コネクタ、カラーコード ケーブルを使用して配線された uBR10K モックアップです。ケーブルの長さ、特別なケーブル ブラケットが追加されていることに注意してください。ブラケットを使用するとすっきりと整理され、ケーブルをファンの排気口から離すことができます。7+1 のハイ アベイラビリティでは、140 の US ポートと 35 の DS ポートが保護されます。特殊小型同軸 MCX コネクタは、従来の同軸コネクタよりも使用するスペースが小さいため、堅牢な Universal Cable Holder (UCH) で一度に最大 10 本のケーブルの接続を簡単に切断できます。

この設定では、1 つの uBR10K と 2 つの RF スイッチが使用されています。これは実際には 7+1 の冗長性であり、RF スイッチで 8 つの現用入力の中の 1 つは使用されていません。これは将来の配線やテスト用に使用できます。

次の図は、シスコのリファレンス デザインを背面から見たものです。ケーブルのカラー コードをよく確認してください。AC を uBR10K 用の 48 VDC に変換するために電源装置が必要な場合は、通常は一番下にあります。エアフローは前面から背面に流れ、Network Equipment Business Systems (NEBS) に準拠しているため、デバイス間に隙間を設ける必要はありません。

インターフェイス 5/1/0 から 5/1/4 は、保護グループ 1 ~ 5 として使用されます。5/1/0 は 8/1/0 を保護し、5/1/1 は 8/1/1 を保護します。

次の写真は、セットアップ全体を示しています。ケーブル キットは、アップコンバータ、RF スイッチ、および 2x8 カード用にぴったりの長さになっています。他にもラック構成のテクニックはありますが、推奨しません。

以下の写真は、5x20 カード用の新しい高密度コネクタです。左の図は、RG-6 ケーブル、Belden ケーブル、F コネクタで配線された 5x20 で、高密度コネクタ ブレード用に 2 つのスロットがあります。

カードが配線されても、LED は表示可能です。これが、1 つのラインカードに 25 本の F コネクタを使用するよりもはるかに簡単に扱える点です。新しいこの高密度コネクタは、ステイン リーフの単方向挿入タイプで、頑丈な造りとなっています。

次の写真は、高密度コネクタと 2 つの RF スイッチで配線された 5x20 カードを示しています。5x20 カードには、内蔵アップコンバータと S カード機能が搭載されているため、高度なスペクトラム管理が可能です。

MC28C カードを装着した uBR10012 の N+1

このドキュメントでは、次のコンポーネントを使用して、シスコの推奨設計に基づいた N+1 ソリューションのセットアップ、配線、設定に関する情報を提供します。

- VCom HD4040 アップコンバータ、簡易ネットワーク管理プロトコル (SNMP) モジュール (HD4008) 付属
- uBR-RFSW RF スイッチ
- uBR10012

RF スイッチ

8 つの入力システムには、左から右に番号が付けられています。中央には 2 つのプロテクトがあり、右側には 8 つの出力システムがあります。

次の図は、14 ポート ヘッダーと MCX コネクタ付きの特殊 Belden 小型同軸ケーブルが接続された、RF スイッチの背面を示しています。

この写真の RF スイッチでは、ヘッダーの片側である MAC ドメインに接続され、同じヘッダーのもう一方の側では 2x8 カードの他の MAC ドメインに配線されています。カラー コードは非常に重要です。それはケーブルキットがシスコの 10K、2x8 カード、RF スイッチ、および HD4040 のリファレンス デザイン向けに事前に作成されたものであるためです。

2x8 カードは 10K に垂直に取り付けるため、ケーブルは配線用に特別な長さに切断されています。赤、白、青、緑、黄、紫、オレンジ、黒、灰色、茶色のカラー コードを順番に使用します。

2x8 をこのカラー スキームによって配線する場合、最初の MAC ドメインに対する US 0、1、2、3 は、赤、白、青、緑になり、これに関連付けられている DS は灰色になります。2 番目の MAC ドメインの US 0、1、2、3 は黄、紫、オレンジ、黒となり、これに関連する DS は茶色になります。RF スイッチ ヘッダーが、左側に 4 本、右側に 4 本の US で配線されているようにしてください。灰色のワイヤは、下から 2 番目の穴の左側に装着します。茶色のワイヤは、灰色の隣のヘッダーの右側に装着します。

次の写真は、保護モードのアップコンバータと RF スイッチを示しています。

一番右側にある 2 つのアップコンバータ モジュールが無効になっていて、モジュール 9 と 10 が有効になっています。RF スイッチの LED はすべてオレンジか黄です。これは、ビットマップで使用されていない、左側から 5 番目のモジュールと、右側から 5 番目および 7 番目のモジュールを除きます。

RF スイッチは、8+1 スイッチ 1 つ、または 4+1 スイッチ 2 つという異なる 2 つのモードで動作できます。uBR10K と 2x8 カードを使用する場合は 8+1 モードで動作しますが、実際は 7+1 となります。その理由は、uBR10K には 8 つのラインカードしかなく、そのうちの 1 つが保護カードとして使用されるためです。また、2x8 カードが使用されるため、2 つの 7+1 冗長スキームが MAC ドメイン レベルで構築されます。

RF スイッチの配線

DS に対して予備のセパレート ケーブル 2 本を使用している場合は、入力ケーブル キットは出力上で動作します。

入力ケーブル キットの部品番号	数量
47.5BKASFP/MCXFPWS943	1
18GYASFP/MCXFPWS940	1
18BRASFP/MCXFPWS940	1
MCXHEADERBK	1

出力ケーブル キットの部品番号	数量
394BKASFP/MCXFPWS943	1
394GYASFP/MCXFPWS940	1
394BRASFP/MCXFPWS940	1
MCXHEADERBK	1
ASFP	13

MAC ドメインは別々の外観にすることを推奨しますが、必須ではありません。ヘッダーの片側に MAC ドメインを配線し、同じヘッダーのもう一方の側には 2x8 カードの他の MAC ドメインを配線します。MAC ドメインの配線は、同じグループに属していて、互いに関連するすべての入力、出力、および保護の間で同一である必要があります。

[MC28C カードを装着した uBR10012](#)

2x8 カードは実際には 2 つの 1x4 MAC ドメインであるため、MAC ドメインをベースとしてスイッチグループを作成できます。1 つの MAC ドメインは、1 つの DS と、関連付けられた US で構成されています。フェールオーバーグループは MAC ドメインと見なされ、メンバがラインカードと関連付けられます。

警告： 同期されないケーブル インターフェイス コマンドは、事前設定する必要があります。これらのコマンドは、HCCP グループの全メンバ間で同一である必要があります。

警告： uBR10K の設定に含まれる DS 周波数は、N+1 の冗長を実行する際に影響を及ぼします。外部のアップコンバータでは、フェールオーバーが発生したときに、SNMP を使用して uBR10K の設定から DS 周波数を知る必要があります。空白のままにしてスイッチオーバーが発生すると、保護アップコンバータ モジュールが周波数を間違った周波数に変更する可能性があります。これは、複数の DS 周波数が同じプラントにある場合の参考情報が、あるいはケーブルのダウンストリーム上書き機能としての目的に限られます。

次の図は、F コネクタ付きの Belden ケーブル、およびカラーコードのケーブルを使用して配線された uBR10K の写真です。ケーブルの長さや、特別なケーブル ブラケットが追加されていることに注意してください。必須ではありませんが、ブラケットを使用するとすっきりと整理され、ケーブルをファンの排気口から離すことができます。

このレイアウト例は、シスコのリファレンス デザインを背面から見たものです。AC を uBR10K 用の 48 VDC に変換するために電源装置が必要な場合は、通常は一番下にあります。エアフローは前面から背面に流れ、NEBS に準拠しているため、デバイス間に隙間を設ける必要はありません。

インターフェイス 5/1/0 は 8/1/0 を保護し、5/1/1 は 8/1/1 を保護します。スロット 5/1 を保護のために使用すると、RF スイッチの保護ヘッダーが中央に位置するため、配線が容易になります。

。

ヒント：高密度モードの組み合わせのシナリオ用に組み合わせられている US ポートがある場合、これらを CMTS で組み合わせ、RF スイッチの US ポートの一部を解放することができます。このことは、1つを反転させ、分割して、スイッチの前に2つの US ポートに供給するのではなく、スイッチの後、CMTS の前に行くことを意味します。

この設定では、uBR10K 1 台、RF スイッチ 1 台、HD4040 VCom アップコンバータ 1 台を使用しています。これは実際には 7+1 の冗長性であり、8 つの現用入力の中の 1 つは使用されていません。これは将来の配線やテスト用に使用できます。次の図は、アップコンバータと RF スイッチに対するカラー配線の拡大図です。

次の写真は、セットアップ全体の写真です。ケーブルキットは、アップコンバータ、RF スイッチ、および 2x8 カード用にぴったりの長さになっています。他にもラック構成のテクニックはありますが、推奨しません。

1 つのラインカードに取り付けられているヘッダー全体を交換するには、2x8 カードを使用している場合は 2 つの MAC ドメインを切り替える必要があります。最も良い方法は、tracking コマンドを実行して、それぞれのインターフェイスが互いにポイントされるようにすることです。インターフェイス C5/0/1 で `hccp 1 track c5/0/0` コマンドを実行し、インターフェイス C5/0/0 で `hccp 1 track c5/0/1` コマンドを実行します。

HCCP 機能

タイマー

ケーブル インターフェイス コマンドの `hccp 1 timers hellotime holdtime` は、シャーシ間通信のためのものです。hellotime は定期的なハートビート メッセージのタイマー値です。このメッセージは、N+1 の冗長性のためにシャーシ間で HCCP によって交換されます。保護シャーシでは、hellotime (ミリ秒) の時間間隔で Hello メッセージを送信し続け、現用シャーシの状態をチェックします。holdtime の 1 期間に相当する時間内に Hello 確認応答がない場合、現用シャーシに障害が発生したと宣言され、スイッチオーバーが開始されます。holdtime は少なくとも hellotime の 3 倍の長さにする必要があります。デフォルトでは、hellotime は 5,000、holdtime は 15,000 となっています。最大は 25,000 ミリ秒です。uBR10K ソリューションは全体的に HCCP 内のため、このタイマーを変更しないでください。

トラッキング

HCCP インターフェイスはデフォルトで自分自身を追跡しています。キープアライブ機能が有効で、着信アップストリーム パケットがないことが検出されると、フェールオーバーが開始されます。アップリンク インターフェイスの追跡には、track コマンドも使用できます。たとえば、現用側に専用のアップリンク (たとえば、GE) パスがあり、保護側にも専用パスがある場合、これらのアップリンク インターフェイスの追跡が可能です。1 つに障害が起きると、そのケーブル インターフェイスにフェールオーバーが発生し、スタンバイ状態になります。uBR10K ソリューションでは、現用と保護で同じアップリンクを共有するため、track コマンドはこのシナリオでは必要ありません。

ラインカード全体を切り替えるには、5x20 カードの使用時に 5 つの MAC ドメインを切り替える必要があります。1 つの方法は、tracking コマンドを実行して、それぞれのインターフェイスが互いにポイントされるようにする方法です。インターフェイス C5/0/1 で `hccp g track c5/0/0` コマンドを実行し、インターフェイス C5/0/0 で `hccp g track c5/0/1` コマンドを実行します。もう 1

この方法は、CLI コマンドを使用して、ラインカード配置時に MAC ドメインを切り替える方法です。

キープアライブ

キープアライブ機能の目的は、CMTS と RF スイッチ間の不適切なケーブル配線をカバーすることです。光ファイバ/同軸ハイブリッド (HFC) 障害を検出する方法は、全アップストリームに着信するパケットの数を数えることです。

3つのキープアライブ期間に着信パケット (範囲の要求/応答、ステーションメンテナンス、データなど) が1つのDSに属する全USにない場合は、ラインプロトコルがダウンし、そのチャネルの何かが間違っているとHCCPで想定され、スイッチオーバーが実行されます。実際にHFC問題が発生している場合は、スイッチオーバーが実行されますが、依然として同じ不適切なHFCプラント上にあるため、良い結果にはなりません。この機能の意義は、アップコンバータや特定の配線など、保護インターフェイスと運用インターフェイスとの間で一般的ではないコンポーネント内で起きた障害をカバーすることです。

デフォルトでは、キープアライブ機能は古いIOSのケーブルインターフェイスでオフになっていますが、新しいコードでは10秒に設定されています。キープアライブの値はできるだけ低く、1秒ぐらいに設定してください。

保護インターフェイスで **no keepalive** コマンドを実行すれば、モデムがすべてオフラインになった場合でも現用インターフェイスにフェールバックされるため、メリットがあります。

ヒント： 日常のメンテナンス (アンプのバルancingなど) がケーブル設備で行われ、信号損失がMACドメインの全USポートに影響するほど顕著な場合は、作業が終わるまでそのインターフェイスとASICコンパニオンインターフェイスをロックアウトしてください。さらに、キープアライブを障害メカニズムとして使用する関連保護インターフェイスで、**no hccp g revertive** コマンドを実行してください。

フェールオーバー時間

DOCSIS 1.0では、DS同期損失を600ミリ秒と指定していますが、同期損失の後にケーブルモデムで何を行うかは指定されていません。ほとんどのケーブルモデムでは、同期損失後すぐに再登録は行われません。

モデムに対するステーションメンテナンスは、モデムの数が20台まではモデム20台あたり1秒かかり、MACドメインにあるモデムが20台以上の場合は、20秒ごとに行われます。これは以前、25秒ごとに設定されていました。HCCPが設定されている場合、フェールオーバーが成功する見込みが最も高いのは15秒です。これは、モデムのT4タイマーが30秒に設定されているためです。予定されている20秒のステーションメンテナンスの直前にモデムがフェールオーバーした場合は、T4タイマーの残りが10秒となります。フェールオーバーはこれよりも少し長く実行され、モデムがオフラインになります。ステーションメンテナンスを15秒に設定することで、最悪のケースでも、モデムでT4タイムアウトとなる前に、フェールオーバーの発生に15秒を与えることができます。

復帰時間

復帰時間は運用インターフェイスで設定されるもので、保護インターフェイスが自動的に元に戻るための時間です。したがって、ユーザが手作業で元に戻すことを忘れていた場合でも、他の障害に対応できます。デフォルトは30分です。**no reverttime** コマンドを実行すると、デフォルト

が 30 分に設定されます。回復を行わない場合は、保護インターフェイスで `no hccp g revertive` コマンドを使用します。

現用インターフェイス設定で復帰時間を 1 分に設定しても、キックバックするまで 3 分かかります。復帰時間の前に 2 分の停止時間があります。この停止時間は、単一障害を定義するために使用されます。停止時間の間に 2 つのスイッチオーバーが発生した場合は、二重障害と見なされます。HCCP は、二重障害の場合はベストエフォート型の方式であり、中断のないサービスは保証されません。

復帰時間が短すぎると、ユーザがサードパーティの問題を解決できない場合があります。現用カードに問題がない場合は保護カードがスイッチバックします。

注: 停止時間が終了すると、現用インターフェイスが正しく動作している場合は復帰時間が終了したかどうかに関係なく、保護インターフェイスの障害がスイッチバックされます。保護カードを活性挿抜 (OIR) する場合、停止時間は無視されますが、この場合もカードの挿入によるリブートで 2 分間を要します。保護から現用へ直ちに戻らないようにする別の方法としては、`cable power off x/y` コマンドを実行し、続いて `cable power on x/y` コマンドを実行する方法があります。

カウンタに残されている時間を調べるには、`show hccp brief` コマンドを実行します。

```
uBR # sh hccp brief Interface Config Grp Mbr Status WaitToResync WaitToRestore Ca5/0/0 Working 1
1 standby 00:01:45.792 Ca5/1/0 Protect 1 1 active 00:00:45.788 00:01:45.788
```

1 分が経過した後、スタティックな同期が行われ、スタンバイ側がアクティブ側のデータベースに対して同期を取ります。OIR または `hw-module reset` コマンドを使用してフェールオーバーをトリガーする場合、スタティックな同期が終了した直後に行うことができます。

現用カードから DS を取り外すと、キープアライブ 3 期分が経過した後、保護カードが正常に起動します。キープアライブがオフの場合は、DS 障害はトラッキングされません。復帰時間と 2 分の停止時間が終了した場合は、現用カードに問題がなければ現用カードに復帰します。保護インターフェイスで、`no hccp g revertive` コマンドを実行し、現用カードに復帰しないことを選択することもできます。保護の復帰を有効にしたままで、現用インターフェイスに長めの復帰時間 (最大 65,000 分) を設定しておき、スイッチバックしたいときに `hccp g switch m` コマンドを手動で実行することも可能です。

[同期コマンド](#)

HCCP グループの一部である保護インターフェイスとすべての運用インターフェイス間で同期される、全インターフェイス コマンドのリストを次に示します。

```
[no] ip address <ip address> <subnet mask> [secondary] [no] ip helper-address <address> [no] ip
vrf forwarding <vrf name> [no] mac-address <mac address> [no] interface <type><optional-
whitespace><unit> [no] cable arp [no] cable proxy-arp [no] cable ip-multicast-echo [no] cable
ip-broadcast-echo [no] cable source-verify ["dhcp"] [no] cable dhcp-giaddr [ policy | primary ]
[no] cable resolve-sid [no] cable reset cable dci-response [ ignore | reject-permanent | reject-
temporary | success ] [no] cable intercept {mac-addr} {dst-ip} {dst-port} [no] cable downstream
frequency <f> [no] cable downstream channel-id <id> [no] cable downstream rf-power <dbmv> [no]
cable downstream rf-shut [no] cable insertion-interval <interval> [no] cable insertion-interval
automatic <min-interval> <max-interval> [no] cable helper-address <ip-address> ["cable-modem" |
"host"] [no] bundle <n> [ master ] [no] upstream <n> shutdown [no] upstream <n> frequency <f>
[no] upstream <n> power-level <dbmv> [no] upstream <n> concatenation [no] upstream <n> minislot-
size <2-128> [no] upstream <n> fragmentation [no] upstream <n> modulation-profile <1st-choice>
[<2nd-choice>] [no] upstream <n> channel-width <hz> <hz-opt2> [no] ip access-group [<n>| <WORD>]
```

```
["in" | "out"] [no] cable spectrum-group <grp num> [no] cable upstream <n> spectrum-group <grp num> [no] cable upstream <n> hopping blind [no] cab up<#> threshold cnr-profile1 <5-35> cnr-profile2 <5-35> Corr-Fec <0-30> Uncorr-Fec <0-30> [no] cable upstream <#> hop-priority [frequency | modulation] [frequency | modulation | channel-width] [no] ip pim sparse-dense-mode
```

非同期コマンド

保護インターフェイスに次のコマンドを事前設定しておく必要があります。

```
cable map-advance dynamic/static cable downstream modulation [256qam | 64qam] cable downstream interleave-depth [128|64|32|16|8] [no] keepalive <0-32767> power-adjust threshold, power-adjust continue, & power-adjust noise tftp enforce (mark only) shared secret arp timeout cable source-verify lease timer ip policy route-map load balance configs no shut
```

全設定が 15 BC コード以上で同期されますが、DS 変調、アネックス モード、インターリーブは HCCP グループの同じメンバ上に配置する必要があります。

新しい IOS コード (12.10 EC1 および BC コード以降) では、Dynamic MAP Advance と Static MAP Advance のハード設定番号を入力できます。このコマンドの詳細な説明については、『[ケーブルマップアドバンス\(ダイナミックまたはスタティック\)](#)』を参照してください。これを念頭に置いて、各インターフェイスには異なるマップアドバンス設定を行うことができます。現用側から異なる設定の保護側にフェールオーバーが行われる場合には、モデムからマップに同期することが難しくなることがあります。各モデムの初期メンテナンス時間のオフセットが、12.2(8)BC2 後に IOS コードで同期されます。保護側では、デフォルト設定の `cable map-advance dynamic 1000 1800` コマンドを使用することを推奨します。

警告： 動作中の現用ラインカードの設定を追加または削除する場合は、保護カードに静的同期されるまで、N+1 アーキテクチャで新しい設定を保護できません。静的同期前にスイッチオーバーが発生した場合は、新しい設定で起動されるアプリケーションが、予期しない動作をする場合があります。

これを防止するため、`hccp {group} lockout {member}` コマンドを実行し、新しいコマンドを設定して現用ラインカードをロックアウトします。完了したら、`hccp {group} unlockout {member}` コマンドを実行すると現用ラインカードがロック解除されます。これにより、静的同期がただちに強制実行されます。12.2(11)BC1 IOS リリース以上で、ケーブル インターフェイスを設定モードのままにすると、再同期が自動的に実行されます。

ヒント： 現用ラインカードの設定を変更した後で、HCCP 再同期コマンドの `hccp {group} resync {member}` を現用ラインカードで実行する必要があります。これにより、新しい設定で保護が更新され、後続のスイッチオーバーが正しく実行されます。このコマンドはテスト前に実行することを推奨します。これは、DOCSIS テーブルの一部が同期され、準備が整うと保護されるためです。

設定が完了するまで、保護インターフェイスを閉じて `no shut` コマンドを実行することもできますが、再同期が実行されるまで 1 分待機する必要があります。保護インターフェイスを閉じる場合の問題は、このインターフェイスが閉じられている間、このインターフェイスによって保護されていた他のインターフェイスを保護するものがなくなってしまうことです。ロックアウトの問題は、すべてのインターフェイスに対して、ロックアウトを開始する必要があることです。

フェールオーバー機能のためのモデムのテスト

モデムがオンライン状態のままになるダウンストリーム側の同期損失の継続時間をテストするには、次の手順を実行します。

1. 127.1.1.50 の CLC コンソールに Telnet 接続し、有効にします。この例では、50 はケーブルラインカードのスロット 5/0 を意味しています。uBR10K で内部サーバが起動されている場合は、if-con と入力することもできます。
2. test cable synch delay msec コマンドを実行します。これにより、ミリ秒の SYNC 損失を指定できます。
3. uBR10K の Exec モードから、test cable atp cable interface for the modem under test
<mac-address of the modem mac 16 コマンドを入力します。

上記のコマンドがモデムを最初に ping し、指定した期間 SYNC メッセージを停止して、10 ミリ秒間隔で SYNC の送信を再開できます。モデムへ ping が再度送信され、接続性がチェックされます。この ping が成功すると、テストが成功したと見なされます。

ping が失敗した場合は、モデムが回復した後、この ATP テストが継続されます。ATP テストの最終的な出力である pass は、このテストの目的ではありません。SYNC の再開後、ping セッションが失敗したら、テストの失敗を宣言します。

ヒント：必要に応じて、Ctrl + Alt または Shift+6 キーを押して ping を停止します。簡単なテストで、モデムへのケーブル接続を約 5 秒間切断し、再接続して再開されていることを確認できます。

[HCCP コマンド](#)

[HCCP Exec コマンド](#)

```
hccp 1 ? -bypass Enter bypass operation -check Exit bypass operation -lockout Lockout switchover
on teaching worker -resync Re-sync member's database -switch Switchover -unlockout Release
lockout on teaching worker
```

[HCCP インターフェイス コマンド](#)

```
(config-if)#hccp 1 ? -authentication Authentication -channel-switch Specify channel switch
-protect Specify Protect interface -revertive Specify revert operation on Protect interface
-reverttime Wait before revert switching takes place -timers Specify "hello" & "hold" timers on
Protect interface -track Enable failover based on interface state -working Specify Working
interface
```

[HCCP のデバッグ](#)

```
debug hccp ? authentication Authentication channel-switch Channel switch events Events inter-db
inter database plane inter-plane communication sync SYNC/LOG message timing Timing Measurement
```

[HCCP show コマンド](#)

```
sh hccp ? | Output modifiers <1-255> Group number brief Brief output channel-switch Channel
switch summary detail Detail output interface Per interface summary
show hccp channel-switch Grp 1 Mbr 1 Working channel-switch: "uc" - enabled, frequency 555000000
Hz "rfswitch" - module 1, normal module 3, normal module 5, normal module 7, normal module 11,
normal Grp 2 Mbr 1 Working channel-switch: "uc" - enabled, frequency 555000000 Hz "rfswitch" -
module 2, normal module 4, normal module 6, normal module 9, normal module 13, normal Grp 1 Mbr
7 Protect channel-switch: "uc" - disabled, frequency 555000000 Hz "rfswitch" - module 1, normal
module 3, normal module 5, normal module 7, normal module 11, normal Grp 1 Mbr 5 Protect
channel-switch: "uc" - disabled, frequency 555000000 Hz "rfswitch" - module 1, normal module 3,
normal module 5, normal module 7, normal module 11, normal
```

```
show hccp brief Interface Config Grp Mbr Status WaitToResync WaitToRestore Ca5/0/0 Working 1 1
standby 00:01:45.792 Ca5/1/0 Protect 1 1 active 00:00:45.788 00:01:45.788 Each module should
have a set of objectives.
```

```
show hccp detail HCCP software version 3.0 Cable5/0/0 - Group 1 Working, enabled, forwarding
authentication none hello time 5000 msec, hold time 15000 msec, revert time 120 min track
interfaces: Cable5/0/0 sync time 1000 msec, suspend time 120000 msec switch time 240000 msec
retries 5 local state is Teach, tran 80 in sync, out staticsync, start static sync in never last
switch reason is internal data plane directly sends sync packets statistics: standby_to_active
5, active_to_standby 4 active_to_active 0, standby_to_standby 0 Member 1 active target ip
address: protect 172.18.73.170, working 172.18.73.170 channel-switch "rfswitch" (rfswitch-group,
172.18.73.187/0xAA200000/8) enabled tran #: SYNC 72, last SYNC_ACK 4, last HELLO_ACK 5790 hold
timer expires in 00:00:11.532 interface config: mac-address 0005.00e1.9908 cmts config: bundle 1
master, resolve sid, dci-response success, downstream - frequency 453000000, channel id 0
downstream - insertion_invl auto min = 25, max = 500 upstream 0 - frequency 240000000, power
level 0 upstream 0 - modulation-profile 2, channel-width 3200000 !--- Minislot does not show up,
but it is synchronized. upstream 0 - cnr-profile1 25, cnr-profile2 15 corr-fec 1, uncorr-fec 1
upstream 0 - hop-priority frequency modulation channel-width sub-interface master config: ip
address 10.50.100.1 255.255.255.0 ip address 24.51.24.1 255.255.255.0 secondary ip helper-
address 172.18.73.16 ip pim sparse-dense-mode cable helper-address 172.18.73.165 cable arp,
proxy-arp, cable ip-multicast-echo, cable dhcp-giaddr policy,
```

テストおよびトラブルシューティング用のコマンドの一覧

これらのコマンドを uBR10K に使用します。

```
test hccp {Group #}{Worker's member id} channel-switch {name} snmp/front-panel test hccp {Group
#}{Worker's member id}{working/protect }fault 1 !--- Simulates an Iron bus fault. test hccp
{Group #}{Worker's member id}{working/protect } failover test hccp {Group #}{Worker's member
id} modem-test ds-signal{name}{mac-addr}{msec} test cable synch delay {msec delay} test cable atp
{CMTS interface}{mac-addr} mac {test_id} show hccp; show hccp (brief ; detail; channel-switch)
show ip interface brief; show hccp{Group #}{Worker's member id} modem hccp {Group #} switch;
lockout; resync {Worker's member id} hw-module {slot}/{subslot} reset debug hccp authentication;
channel-switch; events; plane; sync; timing
```

これらのコマンドを RF スイッチに使用します。

```
test module config card count{1-14} sh conf or sh cf sh mod all sh dhcp sh ip sh switch status
{mod #} or sh sw st {mod #} switch {mod #}{slot #} switch {group name}{slot #} switch {group
name} 0
```

関連情報

- [Cisco uBR10000 シリーズ ユニバーサル ブロードバンド ルータのサポート](#)
- [ケーブル モデム終端システム \(CMTS\) のサポート](#)
- [テクニカルサポート - Cisco Systems](#)