



Media Redundancy Protocol 設定ガイド (IE 2000/IE 4000/IE 5000 スイッチ用)

初版:2015 年 10 月

最終更新日:2016 年 11 月 28 日

このマニュアルでは、Cisco Industrial Ethernet 2000 シリーズ スイッチ (IE 2000)、Cisco Industrial Ethernet 4000 シリーズ スイッチ (IE 4000)、および Cisco Industrial Ethernet 5000 シリーズ スイッチ (IE 5000) で、Media Redundancy Protocol (MRP) を設定する方法について説明します。

マニュアルの構成

このマニュアルは、以下の項で構成されています。

表記法 (2 ページ)	このマニュアルで使用される表記法。
MRP について (2 ページ)	機能とその動作の説明。
前提条件 (6 ページ)	機能を設定する前に必要なこと。
注意事項と制約事項 (7 ページ)	このリリースの既知の制限。
デフォルト設定 (8 ページ)	デフォルトの設定値。
MRP ライセンスのアクティブ化 (8 ページ)	MRP ライセンスをアクティブ化する方法の詳細。
MRP CLI モードの設定 (13 ページ)	機能の設定方法。
TIA 13 または STEP7 を使用した PROFINET MRP モードの設定 (9 ページ)	PROFINET ソフトウェアのインストール、PROFINET MRP の起動、および Siemens TIA 13 または STEP7 ポータルの主な設定画面の詳細。
PROFINET MRP の再有効化 (19 ページ)	MRP CLI モードから PROFINET MRP モードに移行する方法。
設定の確認 (20 ページ)	機能の設定の確認。
設定例 (21 ページ)	機能のコマンドライン インターフェイス (CLI) の例。
関連資料 (22 ページ)	機能またはプラットフォームに関連するドキュメント。
機能の履歴 (22 ページ)	機能のリリース履歴。
マニュアルの入手方法およびテクニカル サポート (22 ページ)	Cisco マニュアルに関する情報へのリンク。

表記法

このマニュアルでは、次の表記法を使用しています。

表記法	表示
bold フォント	コマンド、キーワード、およびユーザが入力するテキストは、 bold フォントで記載されます。
<i>italic</i> フォント	ドキュメント名、新規用語または強調する用語、値を指定するための引数は、 <i>italic</i> フォントで記載されます。
[]	角カッコの中の要素は、省略可能です。
{x y z}	いずれか 1 つを選択しなければならない必須キーワードは波カッコで囲み、縦棒で区切って示しています。
[x y z]	いずれか 1 つを選択できる省略可能なキーワードは角カッコで囲み、縦棒で区切って示しています。
string	引用符を付けない一組の文字。 string の前後には引用符を使用しません。引用符を使用すると、その引用符も含めて string とみなされます。
courier フォント	システムが表示する端末セッションおよび情報は、 courier フォントで示しています。
< >	パスワードのように出力されない文字は、山カッコで囲んで示しています。
[]	システム プロンプトに対するデフォルトの応答は、角カッコで囲んで示しています。
!,#	コードの先頭に感嘆符(!)またはポンド記号(#)がある場合には、コメント行であることを示します。

注: 読者に留意していただきたいことを示しています。役立つ情報やこのマニュアルに記載されていない参照資料を紹介しています。

注意: 注意が必要なことを示しています。機器の損傷またはデータ損失を予防するための注意事項が記述されています。

警告: 安全上の重要事項

「危険」の意味です。人身事故を予防するための注意事項が記述されています。機器の取り扱い作業を行うときは、電気回路の危険性に注意し、一般的な事故防止対策に留意してください。警告の各国語版については、各警告文の末尾に提示されているステートメント番号を使用して、この機器に付属している各国語で記述された安全上の警告を参照してください。

これらの注意事項を保存しておいてください。

規制: 追加情報および規制要件または顧客要件に準拠するためのものです。

MRP について

国際電気標準会議(IEC)の規格 62439-2 で定義される MRP は、産業自動化ネットワークのリング ネットワーク トポロジで高速コンバージェンスを実現します。MRP Media Redundancy Manager (MRM) は、リングの最大リカバリ時間を 10 ミリ秒、30 ミリ秒、200 ミリ秒、500 ミリ秒の範囲で定義します。

注: 最大 50 ノードで構成されるリングの場合、Cisco IE スイッチのデフォルトの最大リカバリ時間は 200 ミリ秒です。[MRP マネージャの設定\(14 ページ\)](#)に説明されているように、500 ミリ秒のリカバリ時間プロファイルを使用するよう、スイッチを設定できます。

注: 特に明記しないかぎり、スイッチという用語は IE 2000、IE 4000、または IE 5000 を指します。

MRP は MAC レイヤで動作し、製造業における産業ネットワークの PROFINET 規格と合わせて一般的に使用されます。

このセクションでは、次の MRP 情報について説明します。

- [MRP モード\(3 ページ\)](#)
- [プロトコルの動作\(3 ページ\)](#)

MRP について

- [MRP ライセンス \(5 ページ\)](#)
- [複数の MRP リング \(6 ページ\)](#)
- [MRP-STP の相互運用性 \(6 ページ\)](#)

MRP モード

シスコはスイッチ上の MRP の 2 つのモードをサポートしていますが、ある時点においてスイッチで動作するモードは 1 つだけです。

- **PROFINET MRP モード:** このスイッチは PROFINET 環境に導入され、Siemens Totally Integrated Automation (TIA) フレームワークによって追加、管理されます。MRP マネージャまたはクライアントのライセンスが Web インターフェイスまたはコマンドラインからアクティブ化されている場合、これがデフォルトの MRP モードです。詳細については、[PROFINET MRP の再有効化 \(19 ページ\)](#) を参照してください。

注: TIA でスイッチを管理する場合、MRP を設定するのに CLI は使用しないでください。

- **MRP コマンドライン インターフェイス (CLI) モード:** このモードは、Cisco IOS CLI および Web デバイス マネージャ、Web ベースのユーザ インターフェイス (UI) で管理されます。詳細については、[MRP CLI モードの設定 \(13 ページ\)](#) および デバイス マネージャのオンライン ヘルプを参照してください。

注: MRP CLI モードでスイッチを管理する場合、MRP 設定を上書きする可能性があるため、Siemens STEP7/TIA から MRP 設定をダウンロードしないでください。

プロトコルの動作

MRP リングでは、MRM はリング マネージャとして機能し、一方 Media Redundancy Clients (MRC) はリングのメンバー ノードとして機能します。各ノード (MRM または MRC) には、リングに参加するための 1 対のポートがあります。MRM は、1 つのリング ポートの制御フレームをリングを介して送信し、リングからの制御フレームを他のリング ポートを介して受信し、反対方向のものも受信することによって、ネットワーク障害に対応するリング トポロジを開始、制御します。MRC は MRM から受信した再構成フレームにตอบสนองし、そのリング ポート上のリンクの変化を検出して通知することができます。

すべての MRM および MRC リング ポートは、次の状態をサポートします。

- **無効 (Disabled):** リング ポートは受信したすべてのフレームをドロップします。
- **ブロック済み (Blocked):** リング ポートは MRP 制御フレームと一部の標準フレーム (LLDP など) を除くすべての受信フレームをドロップします。
- **フォワーディング (Forwarding):** リング ポートはすべての受信フレームを転送します。
- **未接続 (Not Connected):** リンクは物理的にダウンしているか切断されています。(この状態は、MRP ポートがソフトウェアによって手動で無効にされている「無効状態」とは異なります)。

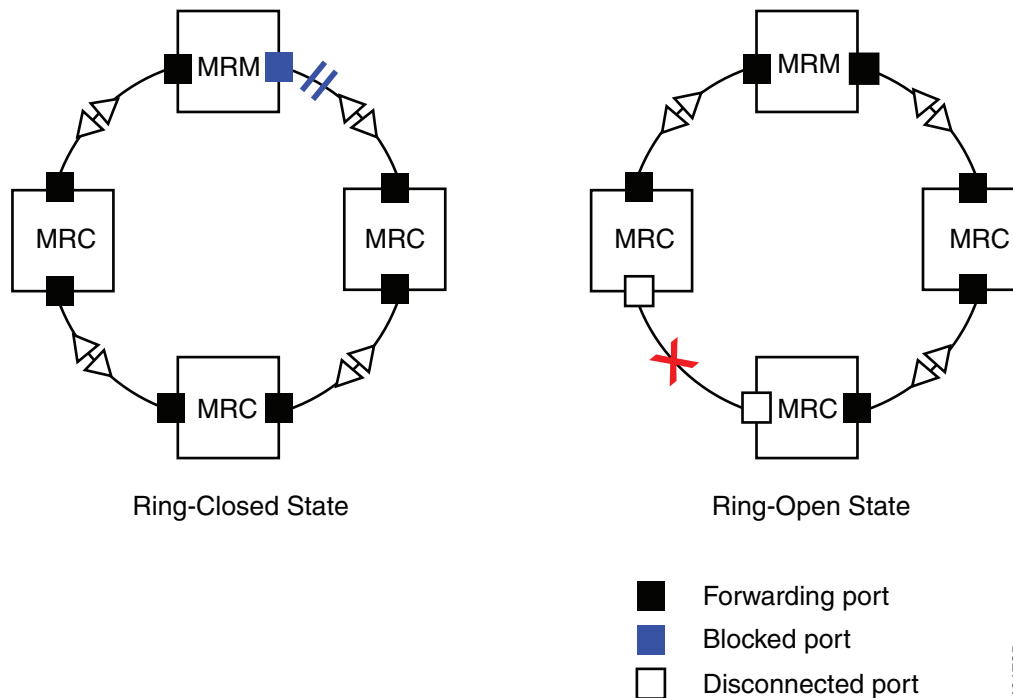
通常動作中、ネットワークは Ring-Closed 状態で動作します ([図 1 \(4 ページ\)](#) を参照してください)。ループを防止するため、一方の MRM リング ポートはブロック済みで、もう一方のポートはフォワーディングになります。ほとんどの場合、すべての MRC の両方のリング ポートはフォワーディング ステートになります。このループ回避により、物理リング トポロジは論理スタブ トポロジになります。

[図 1 \(4 ページ\)](#) では、左と右の 2 つのリングについて、次の点に注意してください。

- **左側のリング:** どのポートも切断されていないため、MRM の接続 (上部の小さな青い四角) は **ブロック済み状態** (2 本の平行線で示す) です。
- **右側のリング:** 2 つの MRC の接続 (左と中央の小さな白い四角) は、赤い「x」で示すように、それらの間のリンクが壊れているため、**無効状態** です。

MRP について

図 1 MRP のリング ステータス



401725

ネットワーク障害が発生した場合:

- ネットワークは **Ring-Open** 状態に移行します。
- 2つの MRC を接続するリンクに障害が発生した場合、MRM の両方のリング ポートはフォワーディング ステートに変わり、障害に隣接する MRC は無効なリング ポートとフォワーディング リング ポートになり、他の MRC は両方のリング ポートがフォワーディングになります。

Ring-Open 状態では、ネットワーク論理トポロジはスタブになります。

レイヤ 2 イーサネット フレームは、これら 2 つのリング状態間の移行に必要な時間中に失われます。MRP プロトコルでは、スイッチオーバー時間を最小限に抑えるためにスイッチオーバーを自動的に管理する手順を定義します。さまざまなパラメータで構成されるリカバリ時間プロファイルは、MRP トポロジ コンバージェンス パフォーマンスを促進します。200 ミリ秒のプロファイルは、200 ミリ秒の最大リカバリ時間をサポートします。500 ミリ秒のプロファイルは、500 ミリ秒の最大リカバリ時間をサポートします。

MRP は 3 種類の制御フレームを使用します。

- リング ステータスをモニタするため、MRM は定期的に両方のリング ポートでテスト フレームを送信します。
- MRM が障害またはリカバリを検出すると、両方のリング ポートで **TopoChange** フレームを送信します。
- MRC がローカル ポート上で障害またはリカバリを検出すると、**LinkChange** サブタイプ フレーム、**Linkdown** および **Linkup** を MRM に送信します。

MRP について

MRP ライセンス

IE スイッチでの MRP の使用は、使用権(RTU)ライセンスに基づきます。MRP は、Lan Lite、Lan Base、IP Lite、IP Service を含むすべてのライセンス レベルでサポートされています。ライセンス ポータビリティ (ZTD) (5 ページ) で説明されているように、SD カードを使用して MRP の永久ライセンスを新しいスイッチに移行できます。

IE 2000、IE 4000、および IE 5000 スイッチの MRP ライセンス製品 ID (PID) を次の表に示します。

表 1 Cisco IE 2000、IE 4000、IE 5000 の MRP ライセンス製品 ID

ライセンス PID	説明	プラットフォームとリリース
LIC-MRP-MANAGER=	MRP リング マネージャ ライセンス	IE 2000: 15.2(4)EA IE 4000: 15.2(4)EA1 IE 5000: 15.2.(5)E1
LIC-MRP-Client=	MRP リング クライアント ライセンス	IE 2000: 15.2(4)EA IE 4000: 15.2(4)EA1 IE 5000: 15.2.(5)E1
LIC-MRP-Multi-MGR=	複数の MRP マネージャ ライセンス	IE 2000: 15.2(5)E IE4000: 15.2(5)E IE 5000: 15.2.(5)E1

上記の各 MRP ライセンスは、評価ライセンスと永久ライセンスとして利用できます。MRP ライセンスの有効期限が切れるか、または非アクティブになった場合、MRP のリング設定は次の再起動時まで保持されます。MRP ライセンスをアクティブ化するには、MRP ライセンスのアクティブ化(8 ページ)を参照してください。

注: mrp-manager ライセンスと mrp-multi-manager ライセンスは共存できます。両方がアクティブ化されている場合、設定可能なリングの最大数は変わらず 3 (mrp-multi-manager ライセンスのみがアクティブ化されている場合と同じ) です。また、すべてのリングがマネージャ モードである必要があります。

両方のライセンスがアクティブ化されていて、マネージャ モードの 3 つのリングが動作している場合、mrp-manager ライセンスの非アクティブ化または有効期限切れはリングには影響しませんが、mrp-multi-manager ライセンスの非アクティブ化または有効期限切れにより、リング 2 およびリング 3 は非アクティブ モードになります (show mrp ring | s License で示されるように)。これは、次の再起動時にリング 2 とリング 3 が削除され、mrp-manager ライセンスがまだアクティブであるため、リング 1 が残ることを意味します。

ライセンス ポータビリティ (ZTD)

MRP ライセンスには、ゼロ タッチ導入 (ZTD) を促進する機能が含まれています。MRP ライセンスを持つスイッチに障害が発生し、そのスイッチを新しいものと交換する必要がある場合、SD カードを使ってライセンスを移行することで、故障したスイッチの MRP ライセンスを新しいスイッチに移行できます。MRP ライセンスのポータビリティはデフォルトでオンになっているため、この機能に必要な設定はありません。

MRP ライセンスのポータビリティ要件は次のとおりです。

- MRP 使用権ライセンスのポータビリティは永久ライセンスのみをサポートし、評価ライセンスはサポートしません。
- ゼロ タッチ ライセンス移行は、スイッチが工場出荷時のデフォルト モードになっている場合のみ機能します。交換用スイッチを以前使用していた場合、そのスイッチを工場出荷時の初期状態にリセットします。これについては、『Cisco IE 2000 スイッチ ハードウェア インストールガイド』、『Cisco IE 4000 スイッチ ハードウェア インストールガイド』、または『Cisco IE 5000 スイッチ ハードウェア インストールガイド』の説明に従ってください。

前提条件

- ライセンスのポータビリティは、IE 2000、IE 4000、IE 5000 でサポートされています。
- スイッチには SD カードが必要です。
- 転送前にライセンス移行用のソース スイッチが SD カードで起動されている必要があります。

ライセンスを移行するには、SD カードをターゲットのスイッチに挿入し、スイッチをリロードします。最初のリロード後、MRP ライセンス情報は古いスイッチのライセンス情報と同じものになります。永久ライセンスのその後の変更(アクティブ化または非アクティブ化)は即座に SD カードに同期されます。これにより、SD カードのライセンス ファイルに最新の MRP ライセンス情報が保持されます。

複数の MRP リング

産業用イーサネット ネットワークでは、セル/エリア内の MRP リングはアクセス レイヤのサブリングです。

Mrp-multi-manager MRP ライセンスを使用すると、複数の MRP リングを接続でき、これらをディストリビューション レイヤに集約できます。スイッチは同じ VLAN ID で最大 3 つの MRP リングをサポートし、各リングに一意の MRP ドメイン ID を使用します。3 つのリングはすべて同じ MRP マネージャによって制御されます。複数の MRP リングは Cisco Web デバイスマネージャ、または CLI によってのみ管理でき、Siemens STEP7/TIA では管理できません。詳細については、MRP CLI モードの設定(13 ページ)を参照してください。

MRP-STP の相互運用性

MRP はスパニング ツリー プロトコル(STP)と連携して動作し、ユーザが誤って MRP リングに参加していないデバイスを接続した場合に、不要なブロードキャスト ループを防ぎます。MRP と STP で動作するネットワークでは、スパニング ツリー BPDU は MRP 対応ポートでは送信されません。ポートが MRP リングから設定されていない場合、そのポートはスパニング ツリーに追加されます。

MRP-STP 相互運用性は PROFINET MRP モードと MRP CLI モードの両方でサポートされ、追加の CLI 設定なしで動作します。

前提条件

- MRP マネージャと クライアント マネージャのライセンスは、トラスト モデルの使用権ライセンスです。常設の MRP マネージャを起動する前に、Cisco Commerce (<https://cisco-apps.cisco.com/cisco/psn/commerce>) 経由でライセンスを購入する必要があります。
- MRP プロトコルは、Lan Lite、Lan Base、拡張 Lan Base、IE 2000 用 IPLite、IE 4000 および IE 5000 用 Lan Base および IP Services でサポートされています。
- MRP は物理リング トポロジに配置されているため、ネットワーク ストームを回避するため、MRP 機能を設定する前に、接続インターフェイスで **shut** コマンドを発行するか、ケーブルを物理的に取り外して、各リングの 2 つのノード間の物理的な接続を 1 つ開けておくことをお勧めします。すべての MRC と MRM を正しく設定した後に、ポートで **no shut** コマンドを発行するか、ノード間のケーブルを再接続します。
- MRP プロトコルを設定する前に、MRP ライセンスをアクティブにします。MRP ライセンスのアクティブ化(8 ページ)を参照してください。
- スイッチ上の MRP 設定(複数の MRP リング マネージャ、1 つの MRP マネージャ、またはクライアント)を定義します。
- ネットワークが SIMATIC TIA または STEP7 で管理されている場合、基本的な PROFINET 接続がオンになっていることを確認します。
- MRP のデフォルトの VLAN は 1 です。デフォルト以外の VLAN を使用するには、それを MRP 設定に割り当てる前に **profinet vlan id** を設定する必要があります。

注意事項と制約事項

- デフォルトでは、PROFINET MRP が有効になっています。Cisco スイッチ CLI によって PROFINET MRP 機能が無効にされている場合、スイッチ CLI を使って MRP のみを設定できます。
- このスイッチは `mrp-manager` ライセンスを持つ 1 つの MRP リング(1 つの VLAN)、および `mrp-multi-manager` ライセンスを持つ、同じ VLAN 内の MRP リングを最大 3 つまでサポートします。複数の MRP リングのサポートは、CLI または Web デバイス マネージャ ツールでのみ可能です。
- スイッチは 1 リングあたり最大 50 の MRC をサポートします。
- MRP クライアントとして動作するよう選ばれたスイッチで `mrp-multi-manager` ライセンスが有効になっている場合、設定時に使用可能なリング番号は「1」、「2」または「3」です。ただし、リング番号の選択に関係なく、クライアント モードでサポートされるリングは 1 つだけです。MRC モードスイッチでは常にリング番号を「1」にすることをお勧めします。
- MRP は、Resilient Ethernet Protocol (REP)、スパニング ツリー プロトコル (STP)、Flex Link、または Dot1x と同じインターフェイス (ポート) で実行することはできません。
- STP は MRP セグメントでは動作しません。MRP インターフェイスはすべての STP BPDU をドロップします。
- アクセス ポートでは、MRP インターフェイスで具体的に `switchport mode access` および `switchport access vlan x` コマンドを設定する必要があります。
- MRP インターフェイスはフォワーディング ステートで起動し、安全にブロック可能と通知されるまでフォワーディング ステートのままになります。MRP リングの状態は Ring-Closed に変わります。
- MRP ポートは、SPAN 宛先ポート、プライベート VLAN ポート、またはトンネル ポートのいずれのポート タイプとしても設定できません。また PROFINET モードで動作している場合、MRP ポートをトランク ポートとして設定することもできません。
- MRP は EtherChannel または EtherChannel に属する個別のポートではサポートされません。
- すべてのファスト イーサネット トポロジ、またはすべてのギガビット イーサネット トポロジのいずれかで MRP ノードを設定することを推奨します。
- IE 5000 では、MRP はダウンリンク ポートでのみサポートされています。アップリンク ポートで MRP を設定しようとすると、エラー メッセージが表示されます。
- オーバー サブスクリプションまたは輻輳により、MRP 制御フレームはドロップされます。この動作は STP BPDU に似ています。すべての MRP ポートで `mls qos trust cos, mls qos cos 7` を設定すると、パフォーマンスがわずかに向上する場合があります。輻輳が解消されると、MRP は通常の動作を再開します。
- 自動マネージャ MRP はサポートされていません。
- 各 MRP リングは 1 つの MRP VLAN のみを持つことができます。

PROFINET MRP モードのみ

- STEP7 と TIA によって管理される PROFINET MRP では、PROFINET に VLAN タギングの概念がないため、レイヤ 2 アクセス ポートのみサポートされています。
- PROFINET MRP モードを使用する場合、PROFINET が近接デバイスを認識し、Siemens PLC タイムアウトを回避するため、LLDP タイマーを 5 ミリ秒または 10 ミリ秒に設定することを推奨します。
- 管理 VLAN が PROFINET MRP VLAN と通信するためには、InterVLAN ルーティング機能が必要です。InterVLAN ルーティングは、IE 2000 の Lan Lite を除くすべてのソフトウェア ライセンスでサポートされています。

デフォルト設定

MRP CLI モードのみ

- MRP CLI モードは、レイヤ 2 アクセス ポートとトランク ポートの両方でサポートされています。
- CLI を使用して MRP リングを設定したら、MRP リングを、MRP をサポートするポート ペアに接続する必要があります。
- どちらの MRP ポートも同じインターフェイス モード(アクセスまたはトランク)である必要があります。
- 既存の MRP リングの設定(モード)を変更する、またはアクセスとトランク間のリング ポートのインターフェイス モードを変更するには、まずリングを削除してから、新しい設定のリングを再作成する必要があります。
- 両方の MRP ポートがアクセス モードの場合、アクセス VLAN はこれに合わせる必要があります。設定済みの MRP VLAN がポートのアクセス VLAN と一致しない場合、MRP VLAN は自動的に MRP ポートのアクセス VLAN に変更されます。
- 2 つのアクセス ポートを持つ MRP リングで、MRP リング作成時にポートが同じアクセス VLAN に属していない場合、または MRP リング作成後にポートの 1 つだけアクセス VLAN を変更した場合、MRP リング動作は中断され、次のようなメッセージが表示されます。

```
ERROR% The ring 1 ports don't belong to the same access VLAN.The MRP ring will not function until the issue has been fixed
```

この問題を解決するには、2 つのリング ポートのアクセス VLAN の設定を同じにします。

- 標準プロファイルの 200 ミリ秒と 500 ミリ秒がサポートされています。10 ミリ秒と 50 ミリ秒のプロファイルはサポートされていません。

デフォルト設定

- MRM ライセンスと MRC ライセンスは、デフォルトで無効になっています。
- MRM ライセンスまたは MRC ライセンスが有効な場合、PROFINET MRP はデフォルトで有効になっています。
- MRP はデフォルトで無効になっています。
- デフォルトの VLAN は 1 です。
- デフォルト以外の VLAN を、MRP リング 1 に割り当てる前に作成します。

MRP ライセンスのアクティブ化

スイッチ上で MRP 機能を設定する前に、MRP ライセンスをアクティブ化する必要があります。

注:MRP マネージャおよびクライアント マネージャのライセンスは、トラスト モデルの使用権ライセンスです。Cisco Commerce (<https://cisco-apps.cisco.com/cisco/psn/commerce>) 経由でライセンスを購入する必要があります。ライセンス PID の一覧については、表 1(5 ページ)を参照してください。

Cisco IOS コマンドライン インターフェイス (CLI) を使用して、ライセンスをアクティブ化することができます。

スイッチのライセンスをアクティブ化するには、特権 EXEC モードで、次のコマンドのいずれか 1 つを入力します。

```
Switch# license right-to-use activate mrp-client
```

```
Switch# license right-to-use activate mrp-manager
```

```
Switch# license right-to-use activate mrp-multi-manager
```

注:上記のコマンドを入力した後、ライセンスの条件が表示されます。承認するには **yes** と答えます。

TIA 13 または STEP7 を使用した PROFINET MRP モードの設定

アクティブ化されたライセンスの詳細を表示するには、特権 EXEC モードで次のコマンドを入力します。

```
Switch# show license
```

```
Index 1 Feature: lanbase
  Period left: Life time
  License Type: Permanent
  License State: Active, In Use
  License Priority: Medium
  License Count: Non-Counted

...<abbreviated display>

Index 5 Feature: mrp-manager
  Period left: 8 weeks 4 days
  License Type: Evaluation
  License State: Active, Not in Use, EULA not accepted
  License Priority: None
  License Count: 1/0/0 (Active/In-use/Violation)

Index 6 Feature: mrp-client
  Period left: Life time
  License Type: PermanentRightToUse
  License State: Active, In Use
  License Priority: High
  License Count: 1/1/0 (Active/In-use/Violation)
```

注:mrp-client または mrp-manager の MRP ライセンスをアクティブ化してから、コマンド **mrp ring 1** を使用して MRP を有効にすると、コマンド **show mrp ring 1** はデフォルトで MRP モードを **Client** として表示します。MRP 設定が完了すると、**show mrp ring 1** によりライセンスの正しいモードが表示されます。

TIA 13 または STEP7 を使用した PROFINET MRP モードの設定

MRP ライセンスのアクティブ化(8 ページ)の後、Siemens TIA または STEP7 を使用して、PROFINET MRP 設定を Cisco スイッチにプッシュすることができます。MRM ライセンスまたは MRC ライセンスが有効な場合、スイッチでは PROFINET MRP がデフォルトで有効になります。

注:PROFINET および TIA を使用している場合、CLI を使用してスイッチの設定を実行または変更しないでください。MRP CLI モードと PROFINET MRP モードは相互に排他的です。

注:Cisco スイッチが PROFINET PLC に接続されている場合、**show profinet status | include Connected** の出力は **Yes** になります。**show profinet status | include Connected** の出力が **No** の場合、スイッチは PROFINET PLC に接続されていません。

PROFINET GSD ファイルのインストール

PROFINET MRP GSD ファイル(Cisco_IE2000_GSD.zip または Cisco_IE4000_GSD.zip)は、Cisco IOS リリースにバンドルされています。PC からのイメージを解凍した後、GSD XML ファイルを TIA 13 PC のある場所に手動でコピーまたは転送し、GSD ディレクトリにアップロードできます。

注:MRP がサポートする最小 GSD ファイルバージョンは GSDML-V2.31-Cisco-IE2000-20150515.xml です。ただし、常に最新のリリースされた GSD ファイルを使用することを推奨します。

注意:Cisco IOS ソフトウェアにバンドルされているバージョンより古い TIA 13 または STEP 7 にインストールされた GSD XML ファイルがある場合、非互換性により起こり得る問題を回避するため、古いファイルを削除することを推奨します。

最低限必要な Cisco IOS リリースについては、[機能の履歴\(22 ページ\)](#)を参照してください。

PROFINET MRP の起動

はじめる前に

- **前提条件(6 ページ)**および**注意事項と制約事項(7 ページ)**を確認してください。

手順の詳細

LLDP プロトコルを使用してすべての近接デバイスを検出するため、PROFINET MRP をネットワークにプッシュする前に、MRP イーサネット ポートを承認し、リング(オープンリング)から切断することを推奨します。このアプローチにより、何か問題があった場合に、不必要なフラッディングを回避できます。

1. (オプション)**show lldp neighbor** と入力し、LLDP プロトコルがすべてのネイバーを正しく検出することを確認します。
2. すべての MRP ライセンスがスイッチ上でアクティブであることを確認します。
3. PROFINET ステータスに「接続済み」と表示されていることを確認します。
4. **profinet mrp ring 1** の出力を調べることで、MRP ポートが正しく接続されていることを確認でき、次の報告が得られます。
 - ブロック済みモードの 1 つの MRM ポート
 - フォワーディング モードの他のすべての MRM ポート(のバランス)

注:MRP デバイスのロールを変更する(MRP クライアントから MRP マネージャ、または MRP マネージャから MRP クライアントなど)前に、MRP リングが開いていることを確認します。

Simatic Step 7 または TIA 13 ポータルを使用した PROFINET の管理

注:このセクションでは、TIA ポータル(Siemens Simatic STEP7、バージョン 13)の主要画面の概要について説明します。ここでは設定の詳細については説明しません。TIA ポータルの詳細な使用方法については、Siemens Simatic STEP7 のユーザ マニュアルを参照してください。

TIA 13 または STEP7 を使用した PROFINET MRP モードの設定

図 2 MRP を設定する前の PROFINET デバイス検出(DCP)ウィンドウ

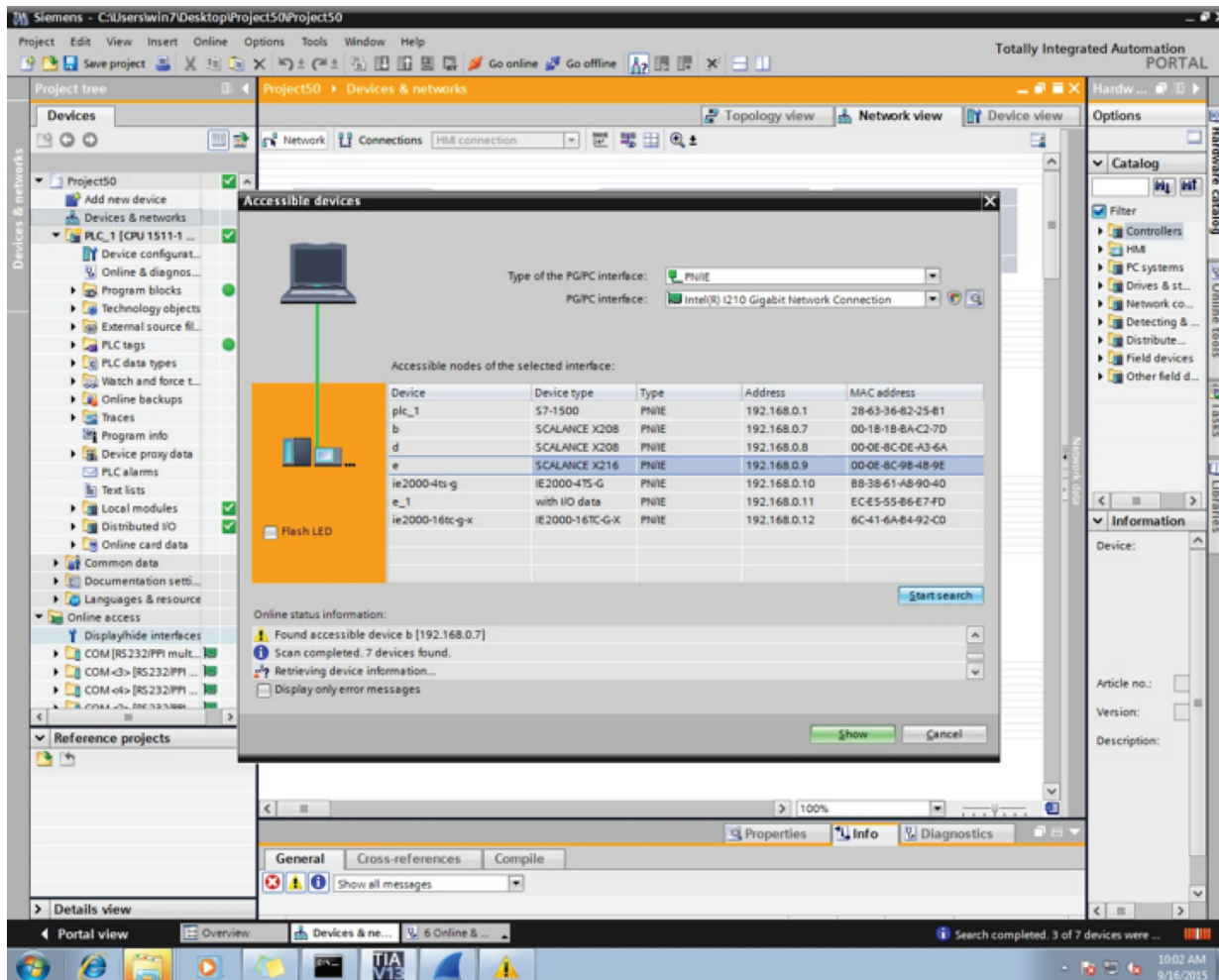
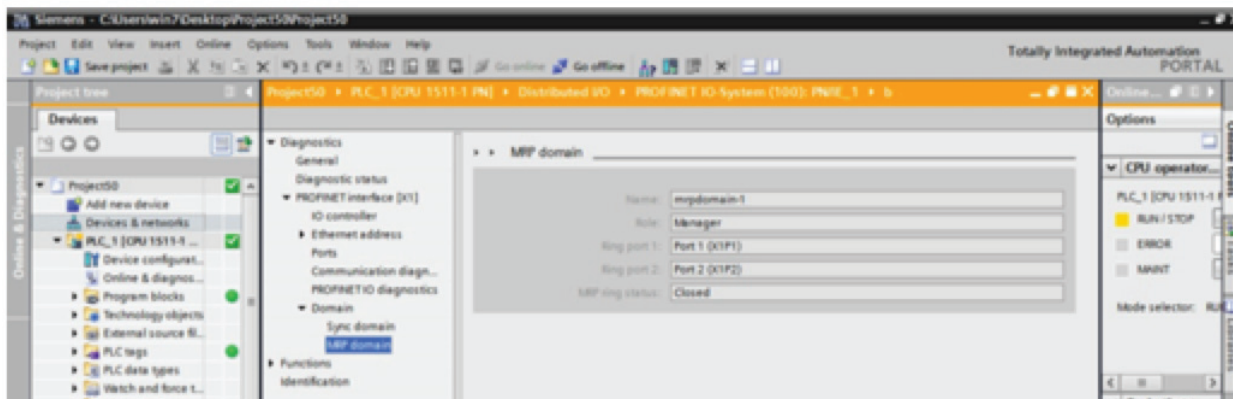


図 3 PROFINET MRP マネージャと MRP ドメインの定義



TIA 13 または STEP7 を使用した PROFINET MRP モードの設定

図 4 PROFINET MRP クライアントと MRP ドメインの定義

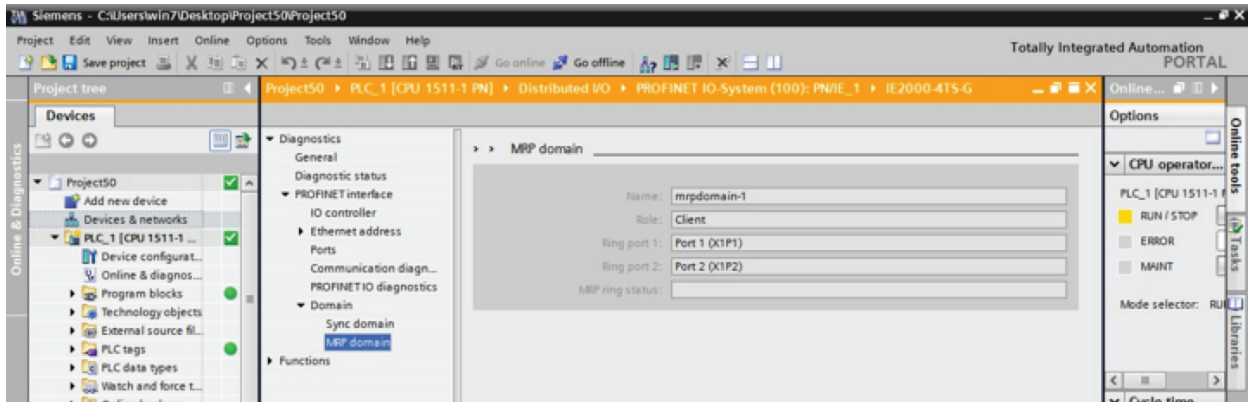
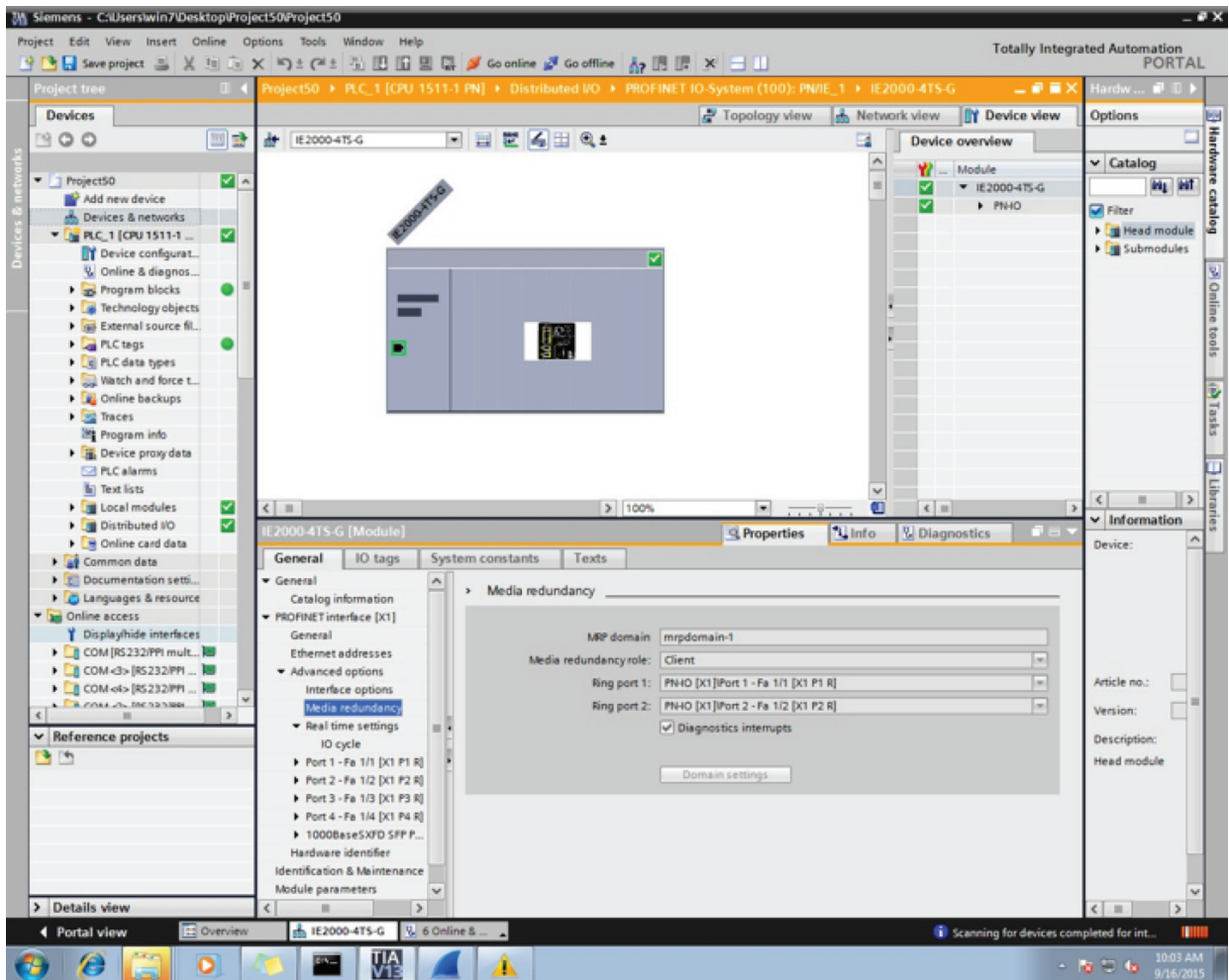
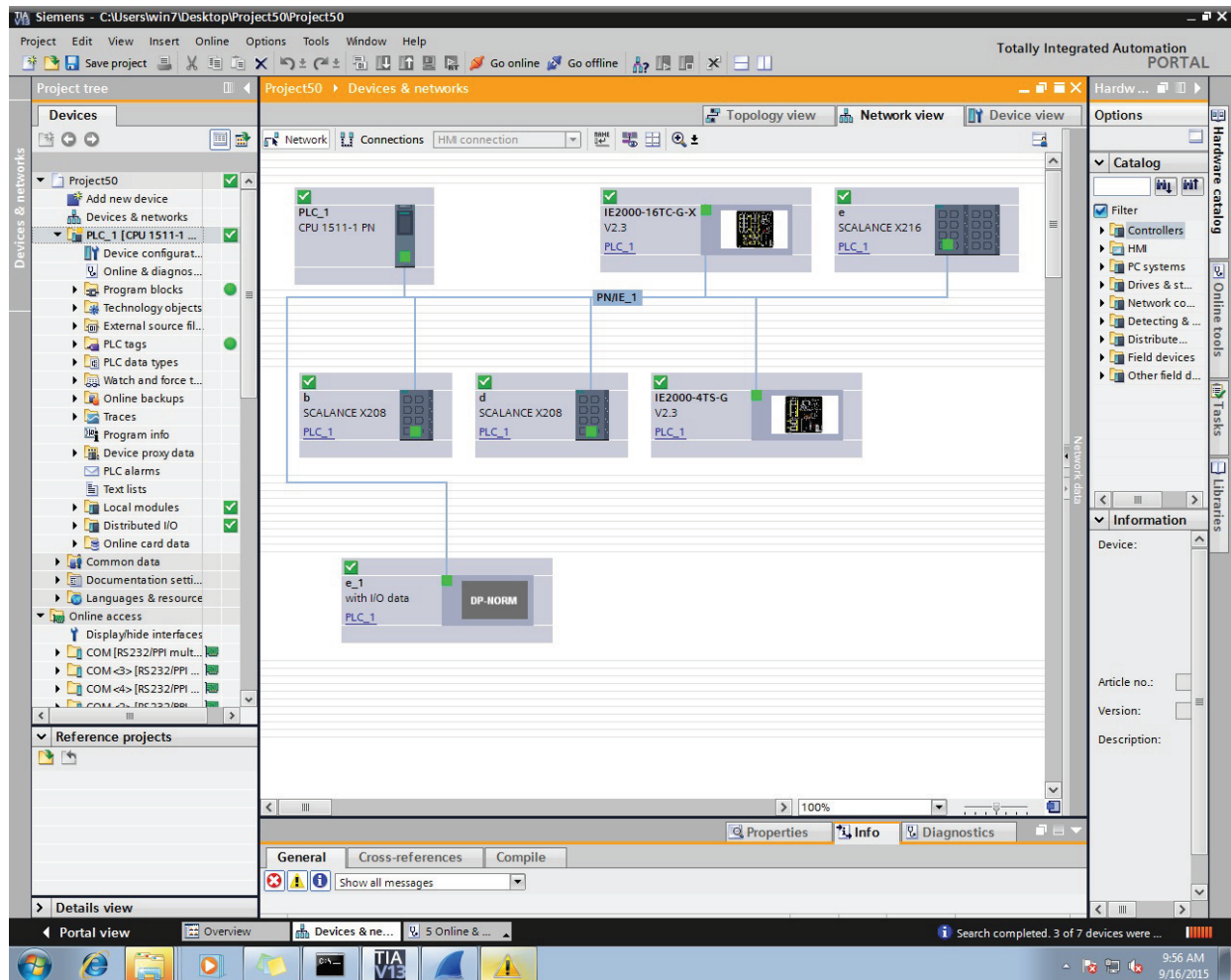


図 5 PROFINET MRP インターフェイスの定義



MRP CLI モードの設定

図 6 PROFINET MRP のネットワーク構成図



MRP CLI モードの設定

MRPを設定するには、ノードを **MRM** または **MRC** として設定し、その **2** つの MRP ポートを指定します。**Mrp-manager** ライセンスを使用し、デバイスに最大 **1** つのリングを設定できます(デバイスはマネージャまたはクライアントになります)。1 つの **MRM** を持つリングはそれぞれ、最大 **50** の **MRC** をサポートできます。

Mrp-multi-manager ライセンスレベルでは、各リングに **1** つのマネージャインスタンス、各デバイスに **1** つのマネージャを設定し、スイッチに最大 **3** つの **MRP** リングを設定できます。**MRP** マネージャのみが複数のリングでサポートされています。

次の **MRP** 設定パラメータは、複数の **MRP** リングに必要な **domain-id** を除いてオプションです。

- **domain-id**: MRP リングを表す一意の ID。
- **domain-name**: 設定した MRP ドメイン ID の論理名。
- **priority**: 複数の **MRM** のマネージャ プライオリティ。(1 リングあたり複数の **MRM** はサポートされていないため、このパラメータは現在使用されていません)。
- **profile**: 200 ミリ秒(デフォルト)または 500 ミリ秒。

MRP CLI モードの設定

- **vlan-id**:MRP フレームを送信するための VLAN。
- **default**:グローバル MRP 設定では、モードをクライアントに設定します。

このセクションは、次のトピックで構成されています。

- [MRP マネージャの設定\(14 ページ\)](#)
- [MRP クライアントの設定\(18 ページ\)](#)
- [PROFINET MRP の再有効化\(19 ページ\)](#)

MRP マネージャの設定

スイッチを MRP CLI モードの MRP マネージャとして設定するには、次の手順に従います。

PROFINET MRP はスイッチのデフォルト モードであるため、次の手順 1 において MRP CLI モードで動作させるには、そのモードを無効にする必要があります。

注:デバイスが PLC モジュールに接続されている場合、MRP に対して「no device in the ring」が選択されていることを確認します。

はじめる前に

- [前提条件\(6 ページ\)](#)および[注意事項と制約事項\(7 ページ\)](#)を確認してください。
- MRP ライセンスをまだアクティブ化していない場合、[MRP ライセンスのアクティブ化\(8 ページ\)](#)を参照してください。スイッチの機能を設定するには、アクティブな MRP ライセンスが必要です。

手順の詳細

1. コンフィギュレーション モードを開始します。

configure terminal

no profinet mrp

2. MRP を有効化します。

mrp ring 1

3. MRP マネージャ モードを設定します。

mode manager

4. (単一の MRP リングの場合はオプション)ドメイン ID を設定します。

domain-id value

value:ハイフンによって 5 つのグループに分けられた 32 桁の 16 進数の UUID 文字列

例:550e8400-e29b-41d4-a716-446655440000

リング 1 のデフォルト ドメイン ID は FFFFFFFF-FFFF-FFFF-FFFF-FFFFFFFFFFFFFF です。

5. (単一の MRP リングの場合はオプション)ドメイン名を設定します。

domain-name name

name:最大 32 文字の文字列

6. (オプション)VLAN ID を設定します。

vlan-id vlan

MRP CLI モードの設定

7. (オプション)リカバリ プロファイルを設定します。

profile {200 | 500}

- 200:最大リカバリ時間 200 ミリ秒
- 500:最大リカバリ時間 500 ミリ秒

8. 特権 EXEC モードに戻ります。

終了

9. コンフィギュレーション モードを開始します。

configure terminal

10. 最初のリング ポートとして動作するポートの ID を指定します。

interface port

11. インターフェイス モードを設定します。

switchport mode { access | trunk }

注:MRP をアクセス モードで設定するには **switchport mode access** を指定する必要があります。

12. MRP リングにインターフェイスを関連付けます。

mrp ring 1

13. グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。

exit

14. 2 番目のリング ポートとして動作するポートの ID を指定します。

interface port

15. インターフェイス モードを設定します。

switchport mode { access | trunk }

注:MRP をアクセス モードで設定するには、この手順で **switchport mode access** を指定する必要があります。

16. MRP リングにインターフェイスを関連付けます。

mrp ring 1

17. 特権 EXEC モードに戻ります。

終了

18. (複数のリングの場合)リングを追加するごとに、ステップ 2 ~ 15 を繰り返します。

- 2 番目のリングにリング番号 2 を割り当てます。
- リング 2 に一意のドメイン ID を割り当てます。リング 2 のデフォルト ドメイン ID は FFFFFFFF-FFFF-FFFF-FFFF-FFFFFFFFFEE です。
- 3 番目のリングにリング番号 3 を割り当てます。

MRP CLI モードの設定

- リング 3 に一意のドメイン ID を割り当てます。リング 3 のデフォルト ドメイン ID は FFFFFFFF-FFFF-FFFF-FFFF-FFFFFFFFFD です。

注:各リングには固有のドメイン ID が必要です。2 つのリングで同じドメイン ID を共有することはありません。

例

```
Switch#configure terminal
Switch# no profinet mrp
Enter configuration commands, one per line.End with CNTL/Z.
Switch(config)#mrp ring 1
Switch(config-mrp)#mode manager
Switch(config-mrp-manager)#domain-id FFFFFFFF-FFFF-FFFF-FFFF-FFFFFFFFFD
Switch(config-mrp-manager)#end

Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.End with CNTL/Z.
Switch(config)#interface fa1/8
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#mrp ring 1
WARNING% Enabling MRP automatically set STP FORWARDING.It is recommended to shutdown all interfaces
which are not currently in use to prevent potential bridging loops.
Switch(config-if)#exit

Switch(config)#interface fa1/7
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#mrp ring 1
WARNING% Enabling MRP automatically set STP FORWARDING.It is recommended to shutdown all interfaces
which are not currently in use to prevent potential bridging loops.
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#mrp ring 2
Switch(config-mrp)#mode manager
Switch(config-mrp-manager)#domain-id FFFFFFFF-FFFF-FFFF-FFFF-FFFFFFFFF0
Switch(config-mrp-manager)#end

Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.End with CNTL/Z.
Switch(config)#interface fa1/4
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#mrp ring 2
WARNING% Enabling MRP automatically set STP FORWARDING.It is recommended to shutdown all interfaces
which are not currently in use to prevent potential bridging loops.
Switch(config-if)#exit

Switch(config)#interface fa1/3
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#mrp ring 2
WARNING% Enabling MRP automatically set STP FORWARDING.It is recommended to shutdown all interfaces
which are not currently in use to prevent potential bridging loops.

Switch(config-if)#end
Switch#show mrp ring

MRP ring 1

Profile      : 200 ms
Mode        : Master
From        : CLI

Network Topology: Ring
Port1:
MAC Address  :2C:54:2D:2C:3E:0A      Port2:
Interface    :FastEthernet1/8      MAC Address  :2C:54:2D:2C:3E:09
Status       :Forwarding           Interface    :FastEthernet1/7
Status       :Forwarding           Status       :Forwarding
```


MRP CLI モードの設定

```
VLAN ID      : 1
Domain Name  : Cisco MRP
Domain ID    : FFFFFFFF-FFFF-FFFF-FFFF-FFFFFFFFFFFF
```

```
Topology Change Request Interval      : 10ms
Topology Change Repeat Count          : 3
Short Test Frame Interval             : 10ms
Default Test Frame Interval           : 20ms
Test Monitoring Interval Count         : 3
Test Monitoring Extended Interval Count : N/A
```

MRP ring 2

```
Profile      : 200 ms
Mode         : Master
From         : CLI
```

Network Topology: Ring

```
Port1:
MAC Address  :C0:8C:60:7B:CE:05
Interface    :FastEthernet1/4
Status       :Forwarding

Port2:
MAC Address  :C0:8C:60:7B:CE:06
Interface    :FastEthernet1/3
Status       :Forwarding
```

```
VLAN ID      : 1
Domain Name  : Cisco MRP
Domain ID    : FFFFFFFF-FFFF-FFFF-FFFF-FFFFFFFFFFFF0
```

```
Topology Change Request Interval      : 10ms
Topology Change Repeat Count          : 3
Short Test Frame Interval             : 10ms
Default Test Frame Interval           : 20ms
Test Monitoring Interval Count         : 3
Test Monitoring Extended Interval Count : N/A
```

MRP ring 3 not configured

Switch#**show mrp ports**

```
Ring ID : 1
PortName      Status
-----
FastEthernet1/7  Forwarding
FastEthernet1/8  Forwarding
```

```
Ring ID : 2
PortName      Status
-----
FastEthernet1/4  Forwarding
FastEthernet1/3  Forwarding
```

```
Ring ID : 3
PortName      Status
-----
n/a           n/a
n/a           n/a
```

MRP クライアントの設定

スイッチを MRP クライアントとして設定するには、次の手順に従います。

はじめる前に

前提条件(6 ページ)および注意事項と制約事項(7 ページ)を確認してください。

手順の詳細

1. コンフィギュレーション モードを開始します。

configure terminal

2. MRP を有効化します。

mrp ring 1

3. MRP クライアント モードを設定します(このモードを指定しない場合、クライアント モードがデフォルトです)。

mode client

4. (オプション)MRM でこのリング用に設定した(MRP マネージャの設定(14 ページ)の手順 4)ドメインと同じドメイン ID を設定します。

domain-id value

value:ハイフンによって 5 つのグループに分けられた 32 桁の 16 進数の UUID 文字列

例:550e8400-e29b-41d4-a716-446655440000

リング 1 のデフォルト ドメイン ID は FFFFFFFF-FFFF-FFFF-FFFF-FFFFFFFFFFFFFF です。

5. 特権 EXEC モードに戻ります。

終了

6. コンフィギュレーション モードを開始します。

configure terminal

7. 最初のリング ポートとして動作するポートの ID を指定します。

interface port

8. インターフェイス モードを設定します。

switchport mode { access | trunk }

注:MRP をアクセス モードで設定するには **switchport mode access** を指定する必要があります。

9. MRP リングにインターフェイスを関連付けます。

mrp ring 1

10. グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。

exit

11. 2 番目のリング ポートとして動作するポートの ID を指定します。

interface port

PROFINET MRP の再有効化

12. インターフェイス モードを設定します。

```
switchport mode { access | trunk }
```

注:MRP をアクセス モードで設定するには **switchport mode access** を指定する必要があります。

13. MRP リングにインターフェイスを関連付けます。

```
mrp ring 1
```

14. 特権 EXEC モードに戻ります。

終了

例

```
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.End with CNTL/Z.
Switch(config)#mrp ring 1
Switch(config-mrp)#mode client
Switch(config-mrp-client)#end
```

```
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.End with CNTL/Z.
Switch(config)#interface fa1/3
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#mrp ring 1
Switch(config-if)#exit
```

```
Switch(config)#interface fa1/4
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#mrp ring 1
Switch(config-if)#end
Switch#show mrp
```

PROFINET MRP の再有効化

注:PROFINET MRP はデフォルトで有効になっています。現在スイッチが MRP CLI モードで動作していて、動作モードを PROFINET MRP に戻したい場合のみ、次の手順に従ってください。

はじめる前に

前提条件 (6 ページ) の情報を確認してください。

注:PROFINET MRP に設定するインターフェイスで、**switchport mode trunk on** を設定しないでください。PROFINET MRP インターフェイスには、デフォルトの **vlan mode/no configuration** または **switchport access vlan 1** CLI を設定できます。

手順の詳細

1. コンフィギュレーション モードを開始します。

```
configure terminal
```

2. PROFINET MRP を有効化します。

```
profinet mrp
```

3. TIA ポータルを使用して、PROFINET MRP クライアントまたは PROFINET MRP マネージャを設定します。

設定の確認

例

次の例は、PROFINET MRP を有効にする方法、およびステータスの確認方法を示します。

```
switch#configure terminal
switch(config)# profinet mrp
switch(config)# end

switch#show profinet status
Profinet : Enabled
Connection Status : Disconnected
Vlan : 50
Profinet ID : ie2kml
GSD version : Unknown
Reduct Ratio : 128
MRP : Enabled
MRP License Status : Active
MRP Max Rings Allowed : 3

MRC2# sh profinet mrp ring 1
MRP ring 1

Profile      : 200 ms
Mode        : Client
From        : Profinet

Network Topology: Ring
PNPORA 1:(0/32769)PNPORA 2:(0/32770)
  MAC Address   :78:DA:6E:57:9C:83           MAC Address
:78:DA:6E:57:9C:84
  Interface     :FastEthernet1/1           Interface     :FastEthernet1/2
  Status        :Forwarding                Status        :Forwarding

VLAN ID      : 1
Domain Name  : mrpdomain-1
Domain ID    : C3D687FE789E3A1ACDBE5BFCBCC27B6
Topology Change Request Interval      : 10ms
Topology Change Repeat Count          : 3
Short Test Frame Interval              : 10ms
Default Test Frame Interval            : 20ms
Test Monitoring Interval Count         : 3
Test Monitoring Extended Interval Count : N/A
```

設定の確認

コマンド	説明
show mrp ring {1 - 3}	MRP リングの設定の詳細を表示します。
show mrp ports	MRP ポート状態の詳細を表示します。いずれのポートでも MRP が設定されていない場合、「N/A」と表示されます。
show mrp ring {1 - 3} statistics [event packet platform]	MRP リングの動作の詳細を表示します。
debug mrp [cli client packet platform]	MRP イベントをトレースします。
show profinet status	PROFINET の詳細を表示します。
show profinet mrp ring {1 - 3}	PROFINET MRP リングの設定の詳細を表示します。

設定例

次に、マネージャとして設定された MRP スイッチの例を示します。

```
Switch#configure terminal
Switch# no profinet mrp
Enter configuration commands, one per line.End with CNTL/Z.
Switch(config)#mrp ring 1
Switch(config-mrp)#mode manager
Switch(config-mrp-manager)#end

Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.End with CNTL/Z.
Switch(config)#interface fa1/8
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#mrp ring 1
WARNING% Enabling MRP automatically set STP FORWARDING.It is recommended to shutdown all interfaces
which are not currently in use to prevent potential bridging loops.
Switch(config-if)#exit

Switch(config)#interface fa1/7
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#mrp ring 1
WARNING% Enabling MRP automatically set STP FORWARDING.It is recommended to shutdown all interfaces
which are not currently in use to prevent potential bridging loops.
Switch(config-if)#end
Switch#show mrp ring

MRP ring 1

Profile      : 200 ms
Mode        : Master
From        : CLI

Network Topology: Ring
Port1:
MAC Address  :2C:54:2D:2C:3E:0A
Interface    :FastEthernet1/8
Status       :Forwarding
Port2:
MAC Address  :2C:54:2D:2C:3E:09
Interface    :FastEthernet1/7
Status       :Forwarding

VLAN ID      : 1
Domain Name  : Cisco MRP
Domain ID    : FFFFFFFF-FFFF-FFFF-FFFF-FFFFFFFFFFFFFF

Topology Change Request Interval      : 10ms
Topology Change Repeat Count          : 3
Short Test Frame Interval              : 10ms
Default Test Frame Interval            : 20ms
Test Monitoring Interval Count         : 3
Test Monitoring Extended Interval Count : N/A

Switch#show mrp ports

Ring ID : 1
PortName      Status
-----
FastEthernet1/7 Forwarding
FastEthernet1/8 Forwarding
```

関連資料

次に、クライアントとして設定された MRP スイッチの例を示します。

```
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.End with CNTL/Z.
Switch(config)#mrp ring 1
Switch(config-mrp)#mode client
Switch(config-mrp-client)#end
```

```
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.End with CNTL/Z.
Switch(config)#interface fa1/3
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#mrp ring 1
Switch(config-if)#exit
```

```
Switch(config)#interface fa1/4
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#mrp ring 1
Switch(config-if)#end
Switch#show mrp
```

関連資料

Cisco Industrial Ethernet 2000 シリーズ スイッチのマニュアルについては、<http://www.cisco.com/go/ie2000> を参照してください。

Cisco Industrial Ethernet 4000 シリーズ スイッチのマニュアルについては、<http://www.cisco.com/go/ie4000> を参照してください。

Cisco Industrial Ethernet 5000 シリーズ スイッチのマニュアルについては、<http://www.cisco.com/go/ie5000> を参照してください。

機能の履歴

プラットフォーム	機能	サポートされるようになった最初のリリース
IE 5000	IE 5000 で最初のサポート。	Cisco IOS Release 15.2(5)E1
IE 2000、IE 4000	複数の MRP リング、複数のリングライセンス、MRP 500 ミリ秒プロファイル、および MRP/STP 相互運用性	Cisco IOS Release 15.2(5)E
IE 4000	PROFINET MRP モードと MRP CLI モードの最初のサポート	Cisco IOS Release 15.2(4)EA1
IE 2000	PROFINET MRP モードと MRP CLI モードの最初のサポート	Cisco IOS Release 15.2(4)EA

マニュアルの入手方法およびテクニカル サポート

マニュアルの入手、Cisco Bug Search Tool (BST) の使用、サービス要求の送信、追加情報の収集の詳細については、『[What's New in Cisco Product Documentation](#)』を参照してください。

シスコの新規および改訂版のテクニカル コンテンツを直接受信するには、『[What's New in Cisco Product Documentation](#)』RSS フィードをご購読ください。RSS フィードは無料のサービスです。

【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、米国シスコシステムズ発行ドキュメントの参考和訳です。リンク情報につきましては、日本語版掲載時点で、英語版にアップデートがあり、リンク先のページが移動 / 変更されている場合がありますことをご了承ください。あくまでも参考和訳となりますので、正式な内容については米国サイトのドキュメントを参照ください。

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

このマニュアルに記載されている仕様および製品に関する情報は、予告なしに変更されることがあります。このマニュアルに記載されている表現、情報、および推奨事項は、すべて正確であると考えていますが、明示的であれ黙示的であれ、一切の保証の責任を負わないものとします。このマニュアルに記載されている製品の使用は、すべてユーザ側の責任になります。

対象製品のソフトウェア ライセンスおよび限定保証は、製品に添付された『**Information Packet**』に記載されています。添付されていない場合には、代理店にご連絡ください。

シスコが導入する TCP ヘッダー圧縮は、カリフォルニア大学バークレー校 (UCB) により、UNIX オペレーティング システムの UCB パブリック ドメイン バージョンの一部として開発されたプログラムを適応したものです。

ここに記載されている他のいかなる保証にもよらず、各社のすべてのマニュアルおよびソフトウェアは、障害も含めて「現状のまま」として提供されます。シスコおよびこれら各社は、商品性の保証、特定目的への準拠の保証、および権利を侵害しないことに関する保証、あるいは取引過程、使用、取引慣行によって発生する保証をはじめとする、明示されたまたは黙示された一切の保証の責任を負わないものとします。

いかなる場合においても、シスコおよびその供給者は、このマニュアルの使用または使用できないことによって発生する利益の損失やデータの損傷をはじめとする、間接的、派生的、偶発的、あるいは特殊な損害について、あらゆる可能性がシスコまたはその供給者に知らされていても、それらに対する責任を一切負わないものとします。

このマニュアルで使用している IP アドレスおよび電話番号は、実際のアドレスおよび電話番号を示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、ネットワーク トポロジ図、およびその他の図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスおよび電話番号が使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

ハード コピーおよびソフト コピーの複製は公式版とみなされません。最新版はオンライン版を参照してください。

シスコは世界各国 200 箇所にオフィスを開設しています。各オフィスの住所、電話番号、FAX 番号は当社の Web サイト (www.cisco.com/go/offices) をご覧ください。

Cisco および Cisco ロゴは、シスコまたはその関連会社の米国およびその他の国における商標または登録商標です。シスコの商標の一覧は、www.cisco.com/go/trademarks でご確認ください。掲載されている第三者の商標はそれぞれの権利者の財産です。「パートナー」または「partner」という用語の使用はシスコと他社との間のパートナーシップ関係を意味するものではありません。(1110R)

本ドキュメントでは、併用は承認されておらず、意図されてもいません。

© 2015–2016 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

機能の履歴