



概要

この章では、Cisco CRS-1 8 スロット ラインカード シャーシの概要および基本的なシステム構成について説明します。内容は次のとおりです。

- [冷却概要](#)
- [アーキテクチャ](#)
- [主要な機能](#)
- [ラインカード シャーシの概要](#)
- [コントロール プレーンとデータ プレーンの概要](#)

冷却概要

Cisco CRS-1 8 スロット ラインカード シャーシは、IP ネットワークがマルチサービス ネットワークに発展したときにサービス プロバイダーのアクセス ポイントを効率的に進化させることのできる、非常にスケーラブルなルーティング プラットフォームです。初期リリースでは、Cisco CRS-1 8 スロット ラインカード シャーシは、Cisco CRS-1 8 スロット ラインカード シャーシと呼ばれるラインカード シャーシ 1 つで構成されています。

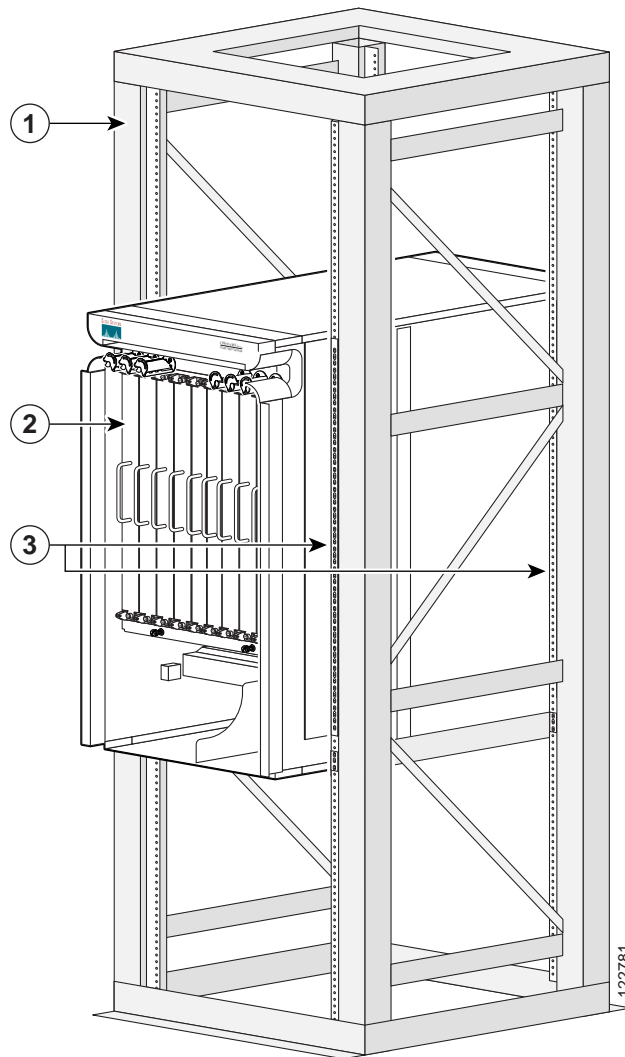
Cisco CRS-1 8 スロット ラインカード シャーシは、Modular Service Card (MSC; モジュラ サービスカード) と、それに対応する Physical Layer Interface Module (PLIM; 物理レイヤ インターフェイスモジュール)、Switch Fabric Card (SFC; スイッチ ファブリック カード)、Route Processor (RP; ルートプロセッサ) カードを組み込むラックです。このシャーシは、建物の床にボルトで固定した外部ラックに搭載します。シャーシには、独自の電源システムと冷却システムも組み込まれます。



(注) ラックの搭載要件に関する重要な情報については、「[ラックの仕様](#)」(p.A-8) を参照してください。

図 1-1 に、4 ポスト ラックに搭載したシングルシャーシの Cisco CRS-1 8 スロット ラインカード シャーシを示します。

図 1-1 Cisco CRS-1 8 スロット ラインカード シャーシ (シングルシャーシの設置)



1	装置ラック	3	シャーシ垂直取り付けブラケット
2	8 スロット シャーシ		

安全予防措置

安全性と準拠規格の情報、および Cisco CRS-1 8 スロット ラインカード シャーシのハードウェア マニュアルに使用されている警告の解釈については『*Regulatory Compliance and Safety Information for the Cisco CRS-1 Carrier Routing System*』を参照してください。

光コネクタ付きのカードを取り付けるときは注意してください。



警告

光ファイバケーブルが接続されていない場合、ポートの開口部から目に見えない放射線が出ている可能性があります。放射線にあたらないように、開口部をのぞきこまないでください。ステートメント 125

Cisco IOS XR ソフトウェアの概要

Cisco CRS-1 キャリア ルーティング システムの OS (オペレーティング システム) ソフトウェアは、Cisco IOS XR です。Cisco IOS XR ソフトウェアは柔軟性とスケーラビリティを最大限に引き出すことができるように設計されています。このソフトウェアは、モジュラ パッケージとしてインストールと起動を行うことにより、関係のない他のプロセスに影響を与えることなく、特定の機能のインストール、アップグレード、またはダウンロードを行うことができます。また、このソフトウェアは、サポートされているすべてのカード タイプ、特定のカード タイプ、または特定のカードに適用できます。

Cisco IOS XR ソフトウェアは、CLI (コマンドライン インターフェイス) または Craft Works Interface (CWI) を使用して設定できます。CLI では Cisco IOS ソフトウェアのユーザのほとんどが使い慣れているコマンドライン環境が提供されますが、CWI は Web ベースのデスクトップアプリケーションにおいて Graphical User Interface (GUI; グラフィカル ユーザ インターフェイス) が提供されます。

コマンドライン インターフェイス (CLI)

Cisco IOS XR の CLI (コマンドライン インターフェイス) は Cisco CRS-1 の設定、監視、および保守に使用できます。このユーザ インターフェイスを使用すると、RP コンソール ポートに直接接続されている端末、またはモデムによってネットワーク接続された端末から、Cisco IOS XR コマンドを実行することができます (図 6-2 参照)。

CWI (Craft Works Interface)

Cisco CRS-1 の Craft Works Interface (CWI) は GUI を使用した Web ベースのクライアントサイドプログラムで、Cisco CRS-1 の設定と管理に使用します。CWI は、Web ベースのデスクトップアプリケーションであり、管理アプリケーションと設定アプリケーションを起動するのに使用します。管理および設定に関する機能には、障害、設定、パフォーマンス、セキュリティ、インベントリ、ソフトウェアのインストールなどがあり、すばやく、効率的に行うことができます。Cisco CRS-1 は、シェルフ、カード、ポートを階層化して大規模なシステムにすることができます。CWI では、ルーティング システムに含まれる物理オブジェクトをグラフィカルに表示できるため、ルーティング システムの設定や管理を簡単に行うことができます。

XML API

Cisco Extensible Markup Language Applications Programming Interface (XML API; 拡張マークアップ言語アプリケーションプログラミング インターフェイス) は、Cisco CRS-1 を管理および監視するクライアント アプリケーションや Perl スクリプトを短時間で開発できるインターフェイスです。このクライアント アプリケーションによってルータを設定したり、ルータのステータス情報をリクエストしたりすることができます。リクエストは XML API タグに符号化されてルータに送信されます。ルータはリクエストを処理し、応答を再度 XML API タグに符号化してクライアントに返信します。XML API は、Telnet、SSH、CORBA などのすぐ利用できるトランスポート層をサポートしており、Secure Socket Layer (SSL) トランスポートもサポートしています。

これまではプログラミングに利用できる代替メカニズムが用意されていなかったため、ルータを管理するためにベンダー固有のさまざまな CLI ベースのスクリプトが使用されていました。また、CLI ベースのスクリプトの開発に利用できる共通のフレームワークもありませんでした。プログラム可能な Cisco XML API は、この要望に応じて、Cisco CRS-1 の管理を短時間で開発、展開、および保守するための共通のフレームワークを提供します。

Cisco CRS-1 上で XML インフラストラクチャを利用するクライアント アプリケーションを作成する場合は XML API を使用し、設定および情報の検索と表示を行うカスタム エンドユーザ インターフェイスを構築する場合は CRS-1 Management XML API を使用します。

アーキテクチャ

各 Cisco CRS-1 8 スロット ラインカード シャーシには MSC スロットが 8 つあり、そのそれぞれが 40 Gbps (ギガビット/秒) の容量で、シャーシあたりのルーティング総容量は 640 Gbps、すなわち 64 Tbps (テラビット/秒) です (テラビットは 1×10^{12} ビット、すなわち 1000 ギガビット)。ルーティング システムは、スケーラブルな分散型 3 ステージ Benes スイッチ ファブリックと各種データ インターフェイスを中心に構築されています。

データ インターフェイスは PLIM に組み込まれており、シャーシのミッドプレーンを介して、対応する MSC とペアになります。MSC はスイッチ ファブリックで互いに相互接続されています。図 1-2 に、基本的な Cisco CRS-1 8 スロット ラインカード シャーシアーキテクチャの概略図を示します。

図 1-2 Cisco CRS-1 8 スロット ラインカード シャーシアーキテクチャの概略図

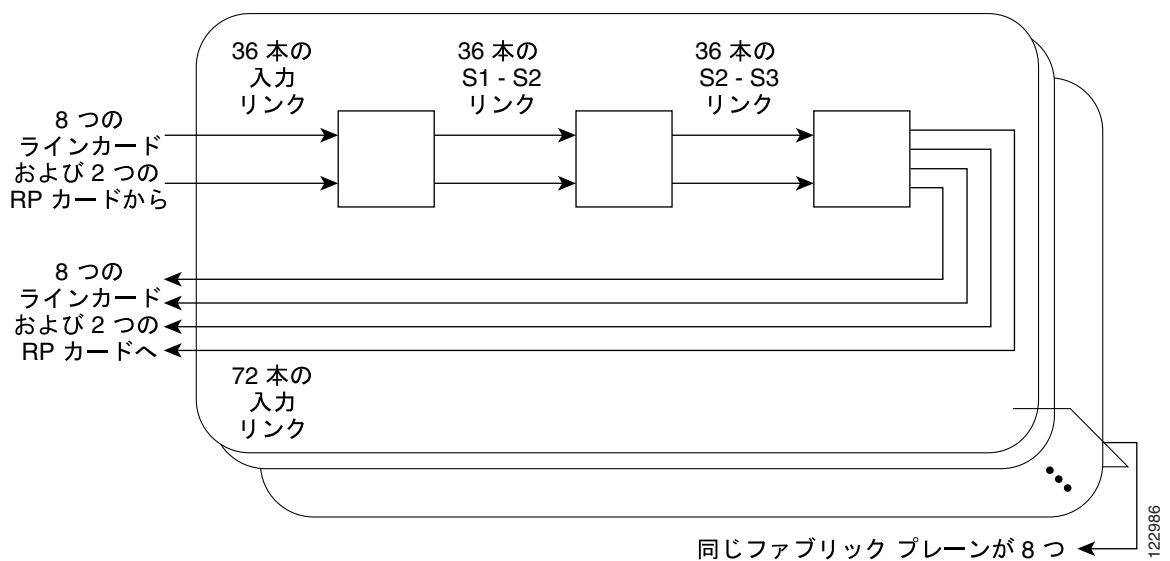


図 1-2 には、すべての Cisco CRS-1 に共通する次の概念が示されています。

- パケット データは、PLIM にある 物理データ インターフェイスを介して、対応する MSC に入ります。この物理インターフェイスは 4 つの OC-192 インターフェイスに相当します。
- データは、レイヤ 3 のフォワーディング エンジンである MSC を経由して、3 ステージ Benes スイッチ ファブリックにルーティングされます。各 MSC とそれに対応する PLIM にはレイヤ 1 からレイヤ 3 までの機能が備わっており、MSC のそれぞれでの回線速度のパフォーマンス (総帯域幅 40 Gbps) を実現します。
- ルーティング システム内の MSC は、3 ステージ Benes スイッチ ファブリックによって相互に接続されています。スイッチ ファブリックは 8 つのプレーンに分かれています (カード 0 ~ 3 にそれぞれ 2 つのプレーンがあります)。

主要な機能

すべての Cisco CRS-1 ルーティング システムに共通する主要な機能は、次のとおりです。

- 帯域幅容量 640 Gbps のスケーラビリティの高いサービス プロバイダ用ルータ。
- 広範なインターフェイス速度と種類 (OC-48 packet-over-SONET [POS]、OC-192 POS など)、および、回線速度と同じスピードですべての転送機能が可能なプログラマブル フォワーディング エンジン MSC。
- 冗長性と信頼性の機能により、装置のサービス アップグレード中でも動作は停止せず継続できる。ハードウェアまたはソフトウェアでのシングル ポイント障害がない。
- 将来的にシングルシャーシからマルチシャーシ (またはマルチシェルフ) システムに拡張可能。
- 論理ルータへのパーティショニング Logical Router (LR; 論理ルータ) とは、MSC と RP の集まりで、これらが一緒になって 1 つの完全なルータの機能を果たします。具体的に言えば、LR のそれぞれが、ダイナミック ルーティング、IP スタック、SysDB (システム データベース)、インターフェイス マネージャ、イベント通知システムなどの機能を持ちます。

Cisco CRS-1 8 スロット ラインカード シャーシでは Cisco CRS-1 16 スロット ラインカード シャーシと同じラインカード、同じソフトウェア、および同じタイプのミッドプレーンとスイッチ メカニズムを使用できます。そのため、Cisco CRS-1 16 スロット ラインカード シャーシに見られるような非常に高速なインターフェイスを提供するとともに、小規模なプラットフォームの場合のように電力や空調などのファシリティのプロビジョニングが困難な場所でも容易に導入できます。

ラインカードシャーシの概要

Cisco CRS-1 8 スロットラインカードシャーシは、システムコンポーネントを組み込むラックです。シャーシは、建物の床にボルトで固定した外部ラックに設置します。前面ドアにはロック機能があります（背面ドアはオプション）。シャーシという用語は、ルーティングシステムのコンポーネントを収容するためのラックまたは、ルーティングシステムとして動作しているフル装備のシャーシを指します。

ここでは、次の内容について説明します。

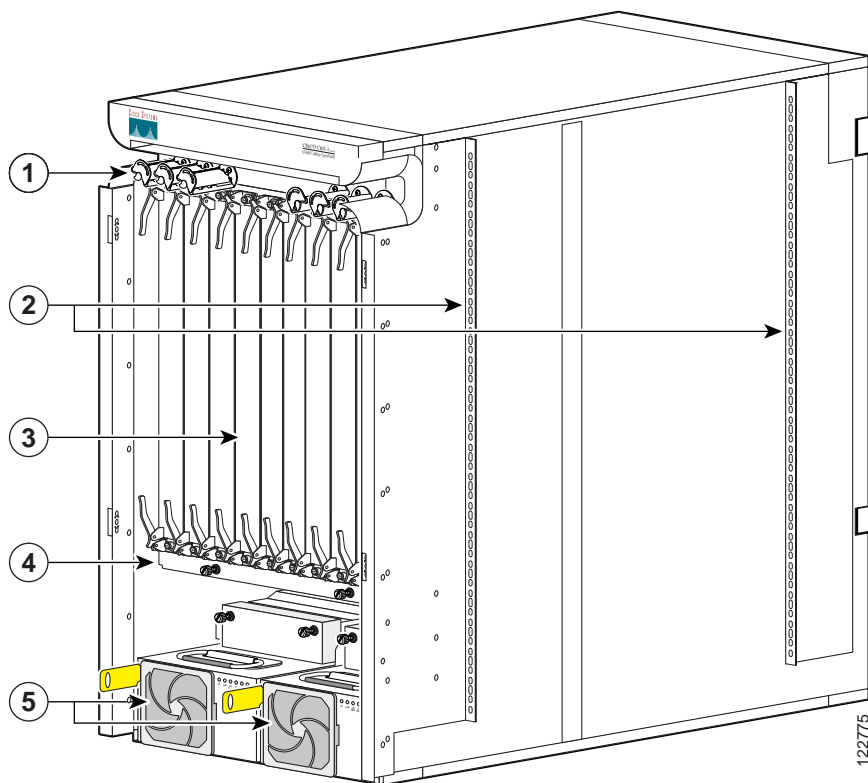
- コンポーネント
- スロット番号
- ケーブルマネジメント
- ケーブルマネジメント
- 外装コンポーネント

コンポーネント

ここでは、ラインカードシャーシの主要なコンポーネントについて説明します。ここでは、ラインカードシャーシの主要なコンポーネントについて説明します。主に Field-Replaceable Unit (FRU) 扱いになっているコンポーネントを取り上げますが、詳細情報が役立つと思われる場合は、FRU ではないサブアセンブリについても説明します。

シャーシの PLIM 側がシャーシの前面になっており、ここでユーザデータケーブルを PLIM に接続したり、冷気をシャーシに取り込んだりします。図 1-3 に、ラインカードシャーシの前面 (PLIM 側) を示します。

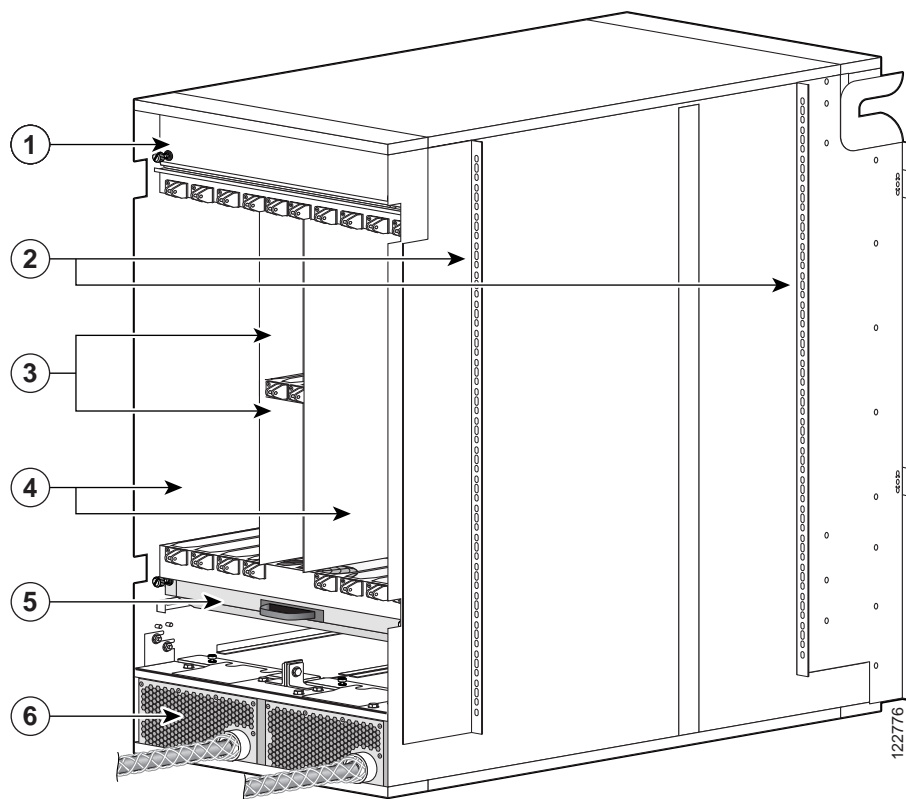
図 1-3 Cisco CRS-1 8 スロット ラインカード シャーシの前面図 (PLIM 側)



1	ケーブル マネジメント ブラケット	4	エアー フィルタ
2	シャーシ 垂直 取り付け ブラケット	5	電源 モジュール
3	PLIM および RP スロット (中央の 2 スロット 内の RP カード)		

シャーシの MSC 側がシャーシの背面になっており、ここから暖められた空気を排出します。図 1-4 に、ラインカードシャーシの背面 (MSC 側) を示します。

図 1-4 Cisco CRS-1 8 スロット ラインカードシャーシの背面図 (MSC 側)



1	上部ファントレイ (カバーの下)	4	MSC スロット
2	シャーシ垂直取り付けブラケット	5	下部ファントレイ
3	スイッチファブリックカードスロット (ハーフハイト)	6	Power distribution unit (PDU; 配電ユニット)

ラインカードシャーシには、MSC (ラインカードとも呼びます) と PLIM をそれぞれ 8 つまで搭載できます。MSC カードと PLIM カードは、シャーシのミッドプレーンを介してペアを組みます。MSC は、ユーザデータをレイヤ 3 でルーティングするためのフォワーディングエンジンとして機能し、PLIM はユーザデータの物理インターフェイスとコネクタとして機能します。

MSC はインターフェイス速度やテクノロジーの異なる数種類の PLIM と組み合わせることができます。使用できる PLIM は、次のとおりです。

- 1 ポート OC-768/STM-256 packet-over-SONET (POS) : Short-Reach (SR; 短距離) 光通信に使用します。
- 4 ポート OC-192c/STM-64c POS/DPT : Long-Reach (LR; 長距離)、Intermediate-Reach (IR; 中距離)、SR、VSR のオプションがあります。
- OC-48c/STM-16c POS/DPT : 1 ~ 16 ポートの範囲で構成可能です。LR と SR オプションに使用できます。この PLIM ではプラグ可能光ファイバをサポートしています。
- 10-Gigabit Ethernet (GE) : LR 光通信に使用します。PLIM ではプラグ可能光ファイバをサポートしており、1 ~ 8 ポートの範囲で構成可能です。

さらに、Cisco CRS-1 8 スロット ラインカードシャーシには次のコンポーネントが含まれています。

- MSC を対応する PLIM に接続するシャーシ ミッドプレーン：このミッドプレーンは、対応する PLIM に接続されているケーブルを取り外さなくても、シャーシから MSC を取り外せる設計になっています。ミッドプレーンは、配電、MSC とスイッチ ファブリックとの接続、およびコントロールプレーンの相互接続を行います。ミッドプレーンは、お客様によって現場交換を行うことはできません。
- RP カード×2：RP カードは、システムコントローラとして機能し、ルートプロセスを行うことによって、システムのインテリジェンス機能を提供します。アクティブ RP カードに障害が発生した場合に備えて、一方の RP カードだけがアクティブになり、もう一方はスタンバイとなります。RP カードはシステムアラームを監視し、ファンシステムも制御します。前面パネルの LED はアクティブ状態とアラーム状態を示します。
- 上下のファントレイ：ファンは冷気をシャーシに取り入れます。シャーシ前面の PLIM カード ケージの下には着脱式のエア フィルタがあります。
- ハーフハイトのスイッチ ファブリック カード×4：各カードの部品番号は CRS-8-FC/S です。このマニュアルでは、このカードを *HSI23* と呼びます。このカードによりルーティングシステムの 3 ステージ Benes スイッチ ファブリック (S1/S2/S3) を構成します。スイッチ ファブリックはルーティングシステムのクロスコネクタ機能を果たし、MSC (および対応する PLIM) とシステム内の他の MSC (および対応する PLIM) を接続します。スイッチ ファブリックは MSC-PLIM ペアからユーザデータを受け取り、そのデータをスイッチングして出力側の適切な MSC-PLIM ペアにルーティングします。スイッチ ファブリックは 8 プレーンに分かれており、トラフィックはスイッチ ファブリック全体に均等に振り分けられます。1 つのスイッチ ファブリック カードでスイッチ ファブリックを 2 プレーン担当します。
- シャーシに冗長電力を供給する電源システム：電源システムは、AC または DC PDU×2 と、AC 整流器モジュールまたは DC PEM (パワー エントリ モジュール) ×2 (PDU あたり 1) から構成されています。PDU は、シャーシに電力を供給する整流器または PEM へ入力電力を供給します。

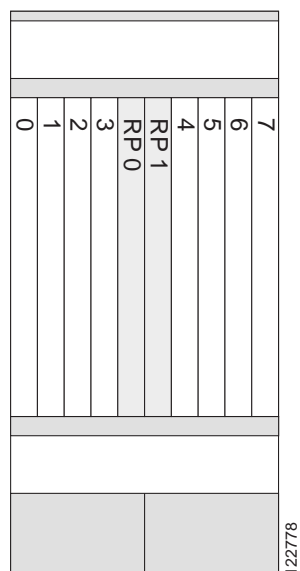
Cisco CRS-1 8 スロット ラインカードシャーシとそのコンポーネントの仕様については、[付録 A 「CRS-1 8 スロット ラインカードシャーシの仕様」](#)を参照してください。

スロット番号

ここでは、カードとモジュール（FRU に該当）をシャーシに挿入する位置とスロット番号について説明します。

図 1-5 に、ラインカードシャーシ前面（PLIM 側）のスロット番号を示します。

図 1-5 ラインカードシャーシ前面（PLIM 側）のスロット番号

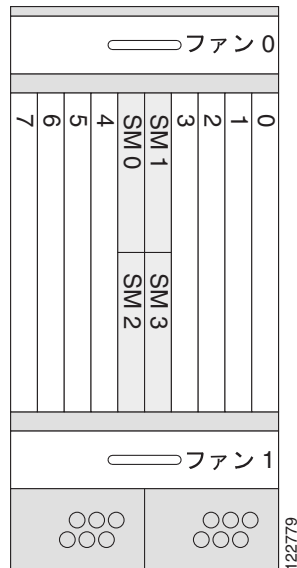


シャーシの PLIM 側にあるスロットの番号は、次のようになっています。

- 最大 8 つの PLIM スロット（左から右へ 0、1、2、3...4、5、6、7）
- RP カードスロット × 2（RP0 と RP1）

図 1-6 に、ラインカードシャーシ背面（MSC 側）のスロット番号を示します。

図 1-6 ラインカードシャーシ背面（MSC 側）のスロット番号



シャーシの MSC 側にあるスロットの番号は、次のようになっています。

- MSC ラインカードスロット×8（右から左へ0、1、2、3..4、5、6、7）
- HS123 スイッチ ファブリック カードスロット×4（SM 0、SM 1、SM 2、SM 3）

MSC 側（背面）のスロット番号は、PLIM 側（前面）のスロット番号とは方向が逆になっています。そのため、ミッドプレーン経由で 0 番の MSC スロットと 0 番の PLIM スロットがペアとなります。他のすべての MSC スロットと PLIM スロット（0～7）についても同様です。

ケーブル マネジメント

Cisco CRS-1 8 スロット ラインカード シャーシは、シャーシの前面にケーブル マネジメント ブラケットを水平に取り付けた状態で出荷されます。シングルシャーシ システムでは、ケーブルを使用して外部と接続するポートとして次のものがあります。

- RP カードにある CONSOLE または AUX の RJ-45 RS-232 シリアル ポート。端末の接続に使用します。
- RP カードにあるイーサネット ポート。ネットワーク管理装置の接続に使用します。
- MSC と PLIM。データ接続に使用します。
- RJ-45 外部クロック（EXT CLK 1 および EXT CLK 2）コネクタ。ビル内統合タイミング ソース（BITS）の信号に使用します。

ケーブル マネジメント ブラケットを使用すると、インターフェイス ケーブルを整理してシャーシの前側を片付けることができます。また、ケーブルの曲げすぎを防ぐことができます。



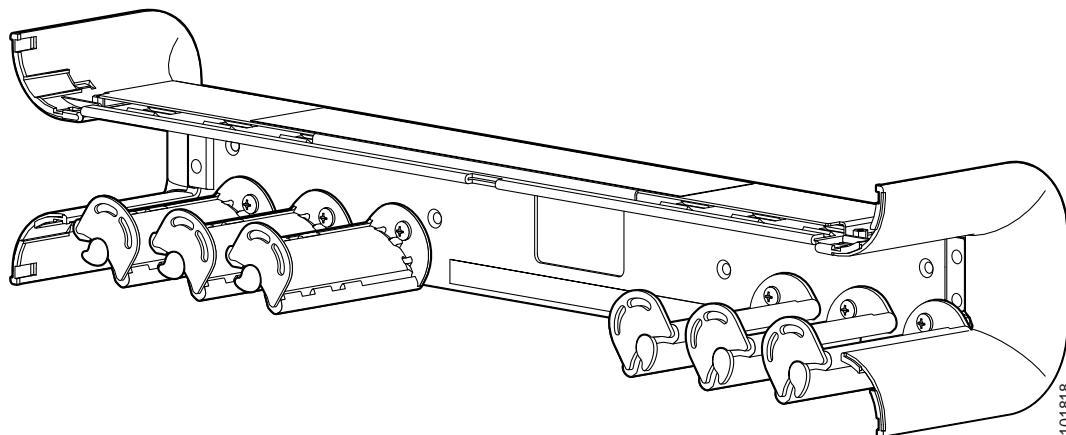
注意

必要以上にインターフェイス ケーブルを曲げると損傷します。

ケーブル マネジメント ブラケットは特殊なはめ込み式になっていて、シャーシをより高密度のカードにアップグレードした場合に拡張することができます。この拡張機能は、ケーブルをシャーシに取り付ける際にも便利です。

図 1-7 に、シャーシのケーブル マネジメント ブラケットを示します。

図 1-7 ケーブル マネジメント ブラケット (シャーシの前面のみ)



(注)

シャーシのケーブルおよびケーブル マネジメントの詳細については、『*Installing a Cisco CSR-1 Series Carrier Routing System 16-Slot Line*』を参照してください。

外装コンポーネント

ラインカード シャーシにはオプションの前面および背面ロック ドア、ベゼル、側面パネルもあります。スタンドアロン システムの背面ドアはオプションです。外装コンポーネントは別パッケージで出荷されるので、システム設置時に Cisco CRS-1 8 スロット ラインカード シャーシに取り付ける必要があります。

コントロールプレーンとデータプレーンの概要

コントロールプレーンは、シャーシ内のカード、モジュール、コンポーネント間を結ぶ論理的な通信路で、物理コンポーネントとソフトウェアの機能を結びつけて一体化します。コントロールプレーンは、システムのディスカバリ、インベントリ、設定、起動、管理、アップグレード、障害の検出と回復、およびパフォーマンスの監視に使用されます。

データプレーンは、パケットがルーティングシステム内で PLIM から MSC とスイッチファブリックを通り、他の MSC を抜けて、PLIM の外部へと搬送されるパスです。コントロールプレーンとデータプレーンは、同じ物理コンポーネントを部分的に共有する場合があります。たとえば、コントロールプレーンがシステム内通信の一部に使用するスイッチファブリックをデータプレーンがパケットの交換に使用する、といった具合です。

システムのディスカバリとインベントリ

コントロールプレーンのハードウェアには、システムのディスカバリおよびインベントリ機能があります。この処理機能には、コントロールプレーンおよびスイッチファブリックのシステムトポロジを識別するメカニズムが含まれており、システムはそのあとに設定されます。

コントロールプレーンのハードウェアは、トポロジのディスカバリの他に、カードやモジュールの検出メカニズム、および、カードのタイプ、リビジョン、シリアル番号などの情報を追跡するメカニズムも提供します。システム管理ソフトウェアは、これらのメカニズムを使用して各ボードの識別情報と場所の情報を収集し、CRS-1 ルーティングシステムの構成を記述したデータベースを構築します。稼働中のルーティングシステムは、いつでもアップグレードまたは保守することが可能です。コントロールプレーンのハードウェアには、活性挿抜 (OIR; Online Insertion and Removal) 操作を検出する機能があります。

ハイアベイラビリティ

CRS-1 ルーティングシステムハードウェアは、広い範囲の障害を検出、隔離、回復するとともに、冗長なハードウェア構成でフェールオーバーのメカニズムを提供します。コントロールプレーンは、ハイアベイラビリティを実現するための中核要素であり、データプレーンとコントロールプレーンの両方で障害を隔離し、フェールオーバーイベントを開始させます。

また、保守作業を容易にするために、シャーシ ID のディスプレイと、クリティカル、メジャー、およびマイナーの各アラームインジケータが、明示的に表示されます。MSC、RP、およびスイッチファブリックカードには、それぞれ、現在のボードの状態を示す英数字ディスプレイとグリーン「OK」LED があります。温度や電圧レベルといった環境の状況が内部の複数の測定ポイントで監視され、ルーティングシステムのオペレータに報告されます。

Cisco CRS-1 8 スロットラインカードシャーシ内では、RP カードがシステムコントローラ役を果たします。PLIM は対応する MSC を介してコントロールプレーンに接続されることに注意してください。

コントロールプレーンはファーストイーサネット (FE) の接続を切り替えることで、ルーティングシステムのさまざまなコンポーネント上にある制御プロセッサ同士を、ポイントツーポイントで接続します。この機能により、コントロールプレーン上でネットワークメッセージを交換することが可能となるとともに、システム通信のパスもいくつか確保できます。デュアル RP カードおよびミッドプレーン FE トレースによって、ラインカードシャーシ内のすべてのカード間の接続を冗長化することが可能です。大部分のカードまたはモジュールにはサービスプロセッサ (SP) モジュールがあり、コントロールプレーン内でそのデバイスと通信することができます。

コントロールプレーンの重要な機能と実装のいくつかを次に説明します。

OIR の検出

すべての MSC、RP、スイッチ ファブリック カード、電源モジュールなどは、RP カード上のシステムコントローラ機能に自身の存在を示す信号（存在検出用信号）を送ります。この専用のハードウェア信号は、すべてのスロットでカードが物理的に存在するかしないかを示します。Cisco IOS XR 設定ソフトウェアはこの存在検出用信号で OIR イベントを検出し、挿入されていてもまだコントロールプレーン上で通信していないカードをすばやく識別することができます。

PLIM インベントリ

マスター RP は、ボードの ID や種類などのインベントリ情報を取得するために、すべての PLIM スロットをプローブします。RP は、PLIM の電源が投入されていなくても、その PLIM の識別チップを読み取ることができます。このとき RP は、PLIM に関連付けられている MSC スロットに MSC が差し込まれているかどうかにかかわらず、PLIM のインベントリチップにアクセスできます。

RP のアクティブ/スタンバイの調停

2つの RP は、どちらも専用のミッドプレーン信号で特別なハードウェア調停ロジックに直接接続されています。この回路は、起動処理中にこれらの RP カードの一方をマスター デバイス（アクティブ）にし、他方をスタンバイ モードで機能するようにします。詳細は、「[アクティブおよびスタンバイの調停](#)」(p.6-5) を参照してください。

コントロールプレーンは、調停ロジックによってアクティブになった RP が1つだけであるかどうかを検証します（異常な状況下では、誤って RP カードが2つともアクティブになることがあるかもしれません）。

ハードウェアによる調停のあと、ソフトウェアはコントロールプレーン上で FE のメッセージ機能を使用し、マスターシップが1つだけであることを確認します。しかし特殊なハードウェア障害が原因で、調停ハードウェアが2つの RP をマスターとして選択してしまう可能性も考えられます。そのため、コントロールプレーンの FE では、マスターシップを確実に確認できるようにするために冗長バスを提供しています。

ノードのリセット

各 RP には、シャーシ内のすべてのノードに対する専用のリセットラインがあります。ノードには MSC、RP カード、およびファブリック カードが含まれています。リセットラインは各 RP から出て、ノードカードの SP に接続しています。これらのリセットラインは、マスター RP だけがアクティブにできます。スタンバイ RP のリセットラインは、RP の調停ロジックによって隔離されています。リセットラインにより、RP はハードウェアからボードを強制リセットすることができます。ただしこのリセットラインは、ボードが制御ネットワーク メッセージに 응답しない場合にだけ使用されます。SP のリセットにこのメカニズムが使用されると、リセットされた SP がリブートして、ローカル ボードへ電力を供給できるようになるまで、そのノードのその他すべてのチップの電源がオフになります。また、リセットラインの誤動作が原因で RP の OIR イベント中に予期しないリセットが発生することを防ぐために、信号レベルのハイからローへの遷移を符号化したストリングが到着したときにだけ、この信号からリセットが実行されるようになっています。

コントロールプレーンコンポーネント

ここでは、ルーティングシステム内のいろいろなコンポーネントについて、そのコントロールプレーン機能を説明します。

サービスプロセッサ (SP)

サービスプロセッサモジュールは MSC、RP、スイッチファブリックモジュール、電源制御、およびブローアークontrolシステムに搭載されています。電源の入っているシャーシにカードまたはモジュールを挿入すると、そのカードの SP モジュールにも常に電源が入ります。SP モジュールの電源をシャーシの電源とは別に切ることができません。それぞれのサービスプロセッサモジュールと RP 上の各 SC との間はファストイーサネット (FE) で接続されます。

システムコントローラ (SC) の機能

RP 上にある SC は、ラインカードシャーシ内で制御の中心的な役割を担っています。シャーシがルーティングシステムの一部として機能するためには、少なくとも 1 つの SC が常に動作している必要があります。1 つの SC の取り外しによってシャーシがダウンすることがないように、各シャーシには冗長な SC が装備されています。SC は個々の SP にノードの電源を投入するよう指示するとともに、ダウンロードするコードイメージを各カードまたはモジュールに供給します。また、応答していないと判断したノードをリセットします。シャーシ内の制御と調停を行うのはマスター SC であり、必要に応じてマスター RP およびスタンバイ RP の状態を判断します。

MSC

MSC はプライマリデータフォワーディングエンジンです。MSC は、レイヤ 2 とレイヤ 3 のパケット処理およびキューイングを担います。MSC の CPU では、Forwarding Information Base (FIB; 転送情報ベース) のダウンロードと受信、ローカル PLU/TLU の管理、統計情報の収集とパフォーマンスの監視、ASIC の管理と障害処理など、コントロールプレーンの多数の機能を実行します。

PLIM

PLIM には外部データ回線との物理インターフェイスがあります。PLIM に独自の SP モジュールはありません。PLIM の基本的なコントロールプレーン機能の大部分は、MSC の SP モジュールが代わって制御します。この機能の中には、PLIM の NVRAM (ボードタイプ、リビジョン、シリアル番号、および製造元からのその他の情報を保持) を読み取る / 書き込む機能もあります。

PLIM には、RP から直接発信される専用のリセット信号はなく、MSC 自身がリセットします。MSC の SP は、リセットを受信すると、MSC と PLIM の電源コンポーネントへ供給されていた電力を停止します。対応する MSC が装着されていないと、その PLIM に電源が投入されることはありません。

ルート プロセッサ

ラインカード シャーシにはそれぞれ2つの RP スロットがあります。2枚の RP カードはシャーシのミッドプレーンを介して調停ロジックに接続されており、一方の RP がマスター（アクティブ）に、また他方の RP がスタンバイになるように調停されます。アクティブ RP は SP および MSC にソフトウェア イメージを配布し、スタンバイ RP は、フェールオーバー イベントが発生してアクティブになる必要が生じた場合に備えて、アクティブ RP を監視します。

RP は、ルーティング システムがコントロールプレーンで行う処理やデータベース ソリューションの基本要素です。RIB および FIB データベースは、1つまたは複数の RP カードに置かれます。RP カードでは BGP や OSPF などのルーティング プロトコルが実行され、ルートデータベースがアップデートされます。これらのデータベースが MSC にダウンロードされ、MSC フォワーディング エンジンが適切に設定されます。

HS123 スイッチ ファブリック カード

どのスイッチ ファブリック カードにもスイッチ エlement チップと、場合によっては光デバイスが並列にあり、また、コントロールプレーンとのインターフェイスを提供する SP があります。ハードウェア コントロールプレーン インターフェイスは FE リンクを介して通信を行い、ファブリックの設定および維持のためのチャンネルを提供します。ファブリックには複数のプレーンがあつてパフォーマンスのレベルを下げて少ないプレーンで運用できるので、ファブリック カードはいつでもホットスワップが可能です。CRS-1 ルーティングシステムのスイッチ ファブリックのアップグレードは、1回に1つずつプレーンを停止しながら行っていきます。ファブリックのアップグレード中は、一部のファブリック プレーンと他のファブリック プレーンが、それぞれ異なる設定で動作することがあります。

コントロールプレーン ハードウェアは、ファブリック チップの設定の他に、ファブリックの障害監視も行います。障害によっては、障害の発生したチップやリンクをソフトウェアで隔離する必要があります。SP ソフトウェアはリンクの状態を監視して、この隔離処理を実行します。

英数字ディスプレイ

MSC、スイッチ ファブリック カード、および RP カードには、動作状態を表示する英数字ディスプレイがあります。ディスプレイは各4文字の2行で構成されるため、一部のメッセージは折り返しまたは切り捨てて表示されます。

一般に、RP がアクティブ状態かスタンバイ状態かによって、RP の英数字ディスプレイには次のいずれかが表示されます。

**ACTV
RP**

または

**STBY
RP**

一般に、他のノードにはすべて以下が表示されます。

**IOS-
XR**

英数字ディスプレイに表示されるその他のノードの状態を表 1-1 に示します。

表 1-1 英数字ディスプレイ

ディスプレイ	ノードの状態
PRESENT	カードは挿入されていますが、起動されていません。カードの設定に問題があるか、他の問題が発生している可能性があります。
IN-RESET	カードでクリティカルアラームが生成されシャットダウンされたか、起動プロセスに失敗してシャットダウンされました。カードを復旧するには、手動操作が必要です。
ROMMON	カードを起動する前の状態。
MBI-BOOT	初回 minimum boot image (MBI) がカードにロードされています。
MBI-RUN	MBI が実行され、アクティブな RP カードからリモート ノードに適切なソフトウェアが取り出されています。
IOS-XR	ノードが起動し、実行中です。
BRINGDOWN	ユーザの設定エラーまたは他のエラーにより、ノードはダウンしています。
IOS-XR FAIL	カードにエラーが発生しています。カードをシャットダウンすべきでしたが、カードはユーザの設定によって上書きされました。

ファントレイ

ファントレイは、RP および、エアフローを測定し RPM を制御する SP によって監視されます。温度が上昇すると SP はブロワーの回転速度を上げて空冷能力を上げます。

ラインカード シャーシのミッドプレーン

シャーシのミッドプレーンはルーティング システムのカードやモジュールをシャーシ内で接続できるようにします。ミッドプレーンは大部分がパッシブですが、NVRAM コンポーネントはアクティブで、トラッキング番号、製造元情報、および MAC アドレスが格納されています。シャーシ ID の値は、ソフトウェアによって NVRAM に格納されます。

