



MSC、PLIM、および SPA

この章では、Modular Services Card (MSC; モジュラ サービス カード) と対応する Physical Layer Interface Module (PLIM; 物理レイヤ インターフェイス モジュール)、およびオプションの Shared Port Adapter (SPA; 共有ポート アダプタ) について説明します。ケーブル管理システムについても説明します。

この章で説明する内容は、次のとおりです。

- [MSC および PLIM の概要 \(p.5-2\)](#)
- [MSC \(p.5-7\)](#)
- [PLIM \(p.5-9\)](#)
- [シャーシのケーブル管理 \(p.5-11\)](#)
- [SIP および SPA \(p.5-11\)](#)

MSC および PLIM の概要

MSC は、レイヤ 3 フォワーディング エンジンです。各 MSC は、MSC 用のパケット インターフェイスを含む対応する PLIM とペアになります。MSC をタイプの異なる PLIM とペアにすることにより、OC-192 POS/SDH および 10 ギガビット イーサネットなど、各種のパケット インターフェイスを提供できます。

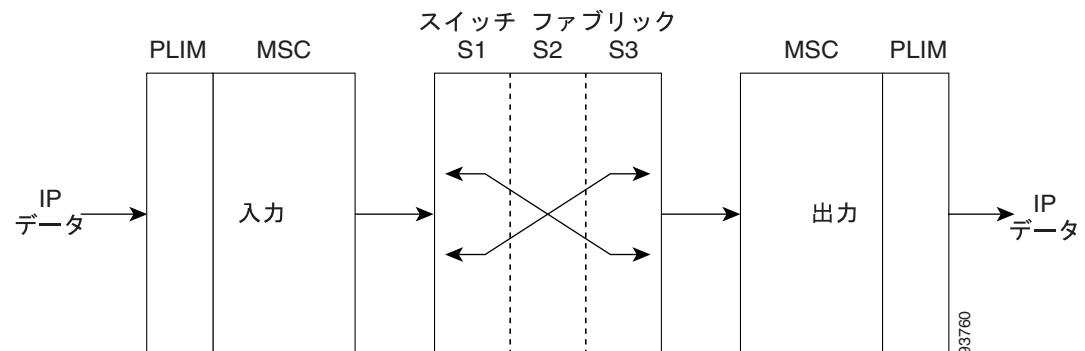
各 MSC および対応する PLIM は、物理レイヤ フレーマと光ファイバ、MAC (メディア アクセス制御) フレーム同期とアクセス制御、およびパケット検索とフォワーディング機能を含むレイヤ 1～3 の機能を実行します。MSC は、ラインレートのパフォーマンス (40 Gbps 集約帯域幅) を提供します。Class of Service (CoS; サービス クラス) プロセス、マルチキャスト、Traffic Engineering (TE; トラフィック エンジニアリング)、および統計収集などの追加サービスも、40 Gbps のラインレートで実行されます。

MSC は、IPV4、IPV6、および MPLS など、複数の転送プロトコルをサポートしています。実際にデータ パケットを転送するのは MSC ですが、ルーティング プロトコルを実行し、ルーティング テーブルを配信するのは Route Processor (RP; ルート プロセッサ) です。

Cisco CRS-1 4 スロット ラインカード シャーシでは、MSC と PLIM はどちらもシャーシ前面に搭載され、シャーシ ミッドプレーンを介して接続されます。

図 5-1 に、MSC が対応する PLIM から受信した入力データが、どのようにスイッチ ファブリックに転送され、他の MSC にスイッチングされ、さらに対応する PLIM から出力データとして送出されるかを示します。

図 5-1 4 スロット ラインカード シャーシのデータ フロー



データ ストリームは、PLIM 上の光インターフェイスを通してライン (入力) 側から受信されます。データ ストリームは、PLIM 上で終端します。フレームおよびパケットは、レイヤ 2 (L2) ヘッダーに基づいてマッピングされます。

MSC は、セル間のパケットを変換し、ルーティング システム スイッチ ファブリックと各種 PLIM 間の共通インターフェイスを提供します。PLIM は、ユーザ IP データへのインターフェイスを提供します。PLIM は、フレーム同期、クロック回復、シリアライゼーションと非シリアライゼーション、チャネライズ、光インターフェイス化など、レイヤ 1 およびレイヤ 2 の機能を実行します。各種 PLIM により、Very-Short-Reach (VSR; 超短距離)、Intermediate-Reach (IR; 中距離)、または Long-Reach (LR; 長距離) など、一連の光インターフェイスが提供されます。

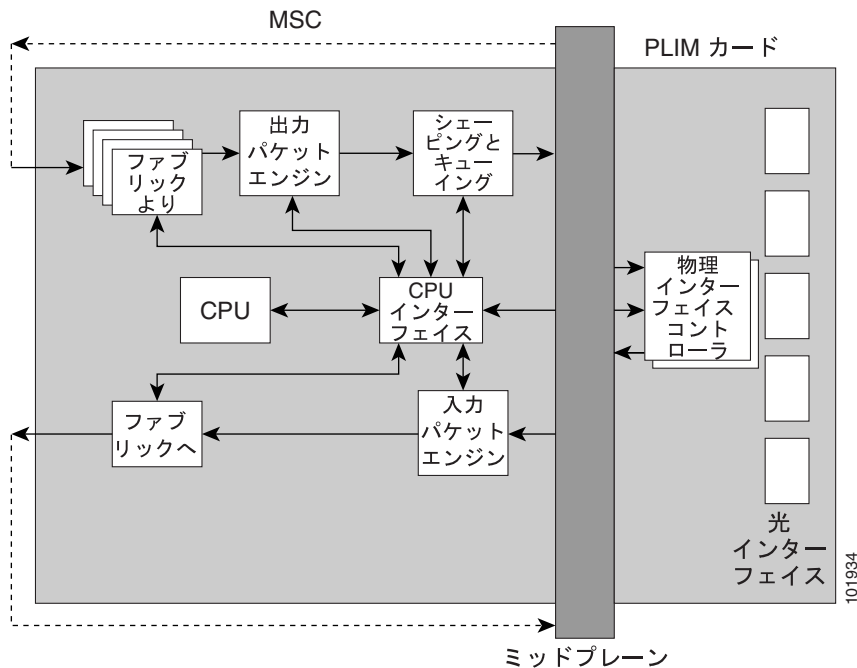
ファブリックが受信したパケットには、PLIM の 8 バイト ヘッダーが構築されます。PLIM のヘッダーには、ポート番号、パケット長、およびレイヤ固有データの要約が含まれています。L2 ヘッダーが PLIM ヘッダーと交換され、パケットは、以降のアプリケーションおよび転送のために MSC に渡されます。

送信パスは、基本的に、受信パスの逆になります。パケットは、シャーシ ミッドプレーンを通して、MSC のドロップ（出力）側から受信されます。L2 ヘッダーは、MSC から受信した PLIM 8 バイトヘッダーに基づきます。その後、パケットは、ファイバ上でフレーム同期され、送信されるように、適切なレイヤ 1 デバイスに転送されます。

PLIM 上の制御インターフェイスは、コンフィギュレーション、光コントロールとモニタ、パフォーマンス モニタ、パケット カウント、エラーパケット カウントを実行するとともに、PLIM カードの認識、カードのパワーアップ、電圧と温度のモニタなどのカードの低レベル処理を実行します。

図 5-2 に、MSC/PLIM ペアの主要コンポーネントの簡略ブロック図を示します。これらのコンポーネントについては、以降のセクションで説明します。

図 5-2 MSC および PLIM の簡略ブロック図



入力側の PLIM 物理インターフェイス モジュール

図 5-2 に示すように、受信データは、物理光インターフェイスから PLIM に入力されます。データは、物理ポート間のインターフェイスと、MSC のレイヤ 3 機能を提供する物理インターフェイスコントローラにルーティングされます。受信（入力）データに対して、物理インターフェイスコントローラは、次の機能を実行します。

- 物理ポートを多重化し、ラインカードシャーシのミッドプレーンを通して、入力側パケットエンジンに転送します。
- パケットエンジンからのバックプレッシャーに適応させるため、必要に応じて、入力データをバッファに保管します。

- 次のような、ギガビットイーサネット特有の機能を提供します。
 - VLAN (仮想 LAN) アカウンティングおよびデータベース フィルタリング
 - VLAN サブポートのマッピング

MSC 入力側パケット エンジン

入力側パケット エンジンは、受信したデータ上でパケット処理を実行します。フォワーディング決定を行い、ボードの「To Fabric」セクションにあるレートシェーピング キューにデータを保管します。レイヤ3 フォワーディングを実行するために、パケット エンジンは次の機能を実行します。

- パケットをプロトコルタイプ別に分類し、フォワーディング検索を行うために適切なパケットのヘッダーを解析します。
- データのルーティング先となる適切な出力インターフェイスを決定するアルゴリズムを実行します。
- アクセス制御リストのフィルタリングを実行します。
- インターフェイス単位およびプロトコル単位のバイトとパケットの統計を保持します。
- Netflow アカウンティングを保持します。
- フレキシブルなデュアルパケット ポリシング メカニズムを実行します。

MSC To Fabric セクションおよびキューイング

ボードの「To Fabric」セクションは、入力側パケット エンジンからパケットを受け取り、ファブリックセルにセグメント化して、スイッチファブリックの4つのプレーンにセルを配信します。各MSCは、1つのプレーンに対して複数の接続を保持するので、「To Fabric」セクションはファブリックプレーン内の複数のリンク上にセルを配信できます。シャーシのミッドプレーンは、「To Fabric」セクションとスイッチファブリック間のパスを提供します (図 5-2 の点線部分)。

- 第1レベルでは、入力側のシェーピングおよびキューイングが実行されます。キューのレートシェーピングセットは、通常、入力レートシェーピング (入力ポート単位または入力ポート内のサブインターフェイス単位) に使用されますが、高プライオリティトラフィックのシェーピングなど、他の目的に使用されることもあります。
- 第2レベルは、宛先キューのセットで構成されています。各宛先キューは、宛先MSCおよびマルチキャストの宛先にマッピングされます。

フレキシブルキューは、Cisco IOS XR ソフトウェアによってプログラミングできます。

MSC From Fabric セクション

ボードの「From Fabric」セクションは、スイッチファブリックからセルを受信し、セルをIPパケットに再組み立てします。さらに、カードのこのセクションが、IPパケット8K出力側キューの1つに保管することにより、スイッチファブリックと出力側パケット エンジン間の速度変化を調整します。出力側キューは、Modified Deficit Round-Robin (MDRR) アルゴリズムによりサービスされます。図 5-2 の点線は、ミッドプレーンから「From Fabric」セクションまでのパスを示しています。

MSC 出力側パケット エンジン

送信 (出力側) パケット エンジンは、入力側MSCバッファヘッダーの情報および内部テーブルの追加情報に基づいて、出力側パケットのIPアドレスまたはMPLSラベルの検索を実行します。送信 (出力側) パケット エンジンは、出力 Committed Access Rate (CAR; 専用アクセスレート)、アクセスリスト、DiffServ ポリシング、MAC レイヤカプセル化などの送信側機能を実行します。

シェーピングおよびキューイング機能

送信パケット エンジンには、出力キューが含まれているシェーピングおよびキューイング機能（キューのシェーピングと調整機能）に出力側パケットを送信します。ここで、キューは、ポートおよびポート内の CoS にマッピングされます。キューの平均占有率と遅延を低く抑えるために、Random Early-Detection (RED; ランダム早期検出) アルゴリズムにより、アクティブなキュー管理が実行されます。

出力側の PLIM 物理インターフェイス モジュール

送信（出力側）パス上で、物理インターフェイス コントローラは、MSC と PLIM 上の物理ポート間のインターフェイスを提供します。出力側パスに対して、コントローラは次の機能を実行します。

- 物理ポートのサポート。各物理インターフェイス コントローラは、最大 4 つの物理ポートをサポートできます。PLIM 上には最大 4 つの物理インターフェイス コントローラを設定できます。
- ポート用のキューイング
- キュー用のバックプレッシャー シグナリング
- 各キュー用のダイナミックな共有バッファ メモリ
- 送信されたデータを受信側にループバックできるループバック機能

MSC CPU および CPU インターフェイス

図 5-2 に示すように、MSC には、次の機能を実行する CPU が含まれています。

- MSC コンフィギュレーション
- 管理
- プロトコル制御

CPU サブシステムには、次のものが含まれています。

- CPU チップ
- レイヤ 3 キャッシュ
- NVRAM
- フラッシュ ブート PROM
- メモリ コントローラ
- メモリ、DIMM ソケット (CRS-MSC 上に最大 133 Mhz/2 GB までの DDR SDRAM、CRS-MSC-B 上には最大 166 Mhz/2 GB までの DDR SDRAM を提供)

CPU インターフェイスは、CPU サブシステムと、MSC および PLIM 上の他の ASIC 間のインターフェイスを提供します。

MSC には、次の機能を実行する Service Processor (SP; サービス プロセッサ) モジュールも含まれています。

- MSC と PLIM のパワーアップ シーケンス処理
- リセット シーケンス処理
- JTAG コンフィギュレーション
- 電源モニタリング

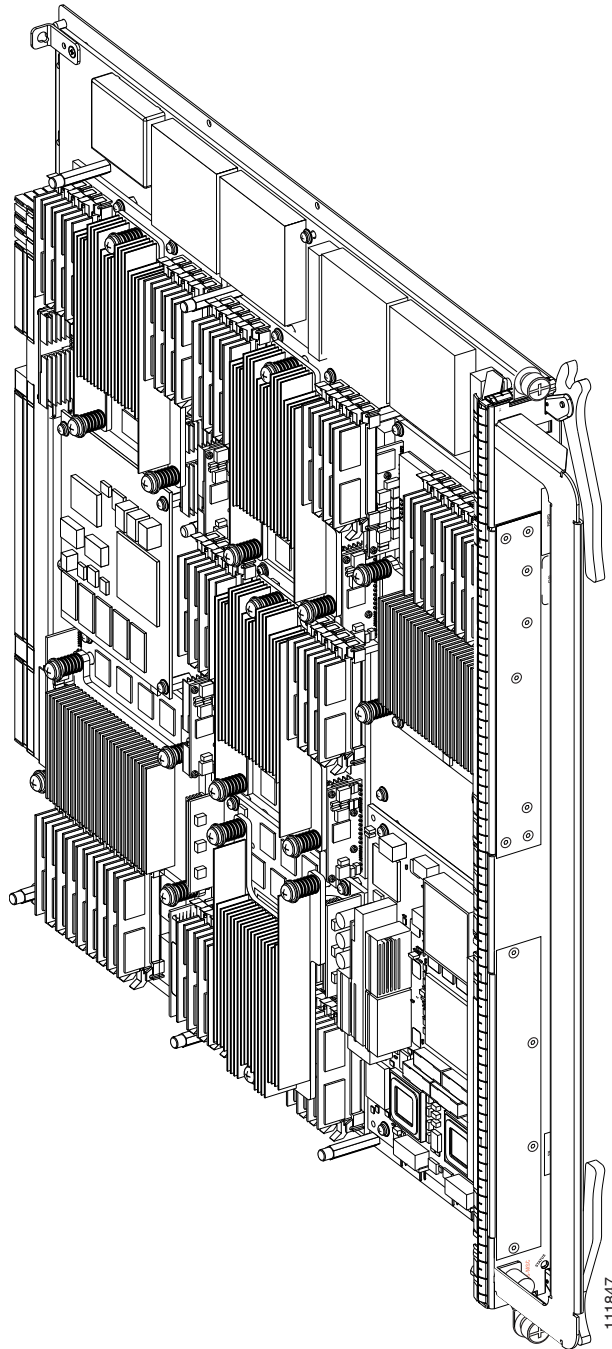
SP、CPU サブシステム、および CPU インターフェイスの併用により、MSC の運用、通信、およびコントロール プレーン機能が実行されます。SP は、カードのパワーアップ、環境モニタリング、およびラインカード シャーシ RP とのイーサネット通信を制御します。CPU サブシステムは、FIB ダウンロードの受信、ローカル PLU および TLU 管理、統計収集とパフォーマンス モニタリング、

MSC ASIC 管理と障害処理など、多数のコントロールプレーン機能を実行します。CPU インターフェイスは、MSC および PLIM 上のすべての ASIC に高速通信ポートを提供します。CPU は、メモリコントローラに接続している高速バスを介して、CPU インターフェイスと通信します。

MSC

図 5-3 に、Cisco CRS-1 のルーティング システム MSC を示します。MSC は、使用可能な任意の MSC スロットに搭載でき、ミッドプレーンに直接接続します。MSC のバージョン B である CRS-MSC-B は、外観が似ています。CRS-MSC-B の主な違いは、モジュラ型ではなくフラットな設計である点です。

図 5-3 Modular Services Card (CRS-MSC)



MSC の主要な物理特性は、次のとおりです。

- 高さ — 20.6 インチ (52.3 cm)
- 奥行 — 18.6 インチ (47.2 cm)
- 幅 — 1.8 インチ (4.6 cm)
- 重量 — CRS-MSC = 18.7 ポンド (8.5 kg)、CRS-MSC-B = 12 ポンド (5.44 kg)
- 電力消費量 — CRS-MSC = 375 W、CRS-MSC-B = 300 W

図 5-4 に、CRS-MSC の前面パネルを示します。

図 5-4 CRS-MSC の前面パネル

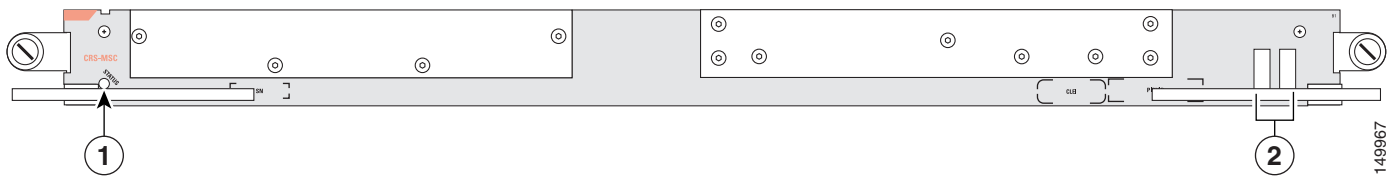
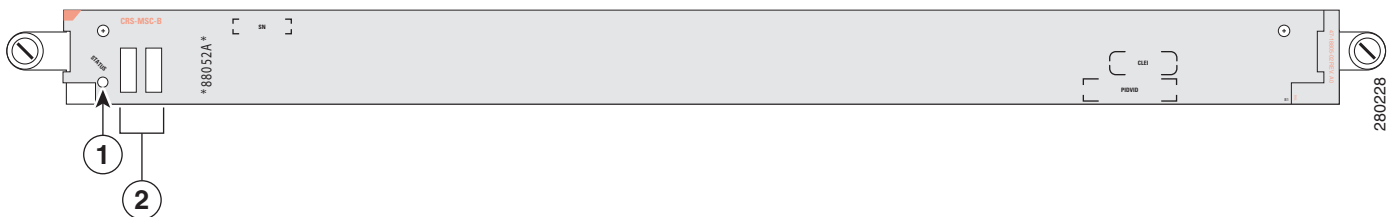


図 5-5 に、CRS-MSC-B の前面パネルを示します。

図 5-5 CRS-MSC-B 前面パネル



どちらの MSC 前面パネルも次の要素を含みます。

1	STATUS LED	2	英数字 LED
---	------------	---	---------

PLIM

PLIM は、ルーティング システムにパケット インターフェイスを提供します。PLIM 上の光モジュールには、光ファイバ ケーブルを接続するポートが含まれています。ユーザ データは、PLIM ポートを通して送受信され、光信号（ネットワークで使用）と電気信号（ラインカード シャーシ コンポーネントで使用）が相互に変換されます。

各 PLIM は、シャーシのミッドプレーンを介して、MSC とペアになります。MSC は、ユーザ データにレイヤ 3 サービスを提供し、PLIM はレイヤ 1 およびレイヤ 2 サービスを提供します。MSC をタイプの異なる PLIM とペア設定することにより、各種のパケット インターフェイスおよびポート密度を提供できます。

Cisco CRS-1 4 スロット ラインカード シャーシでは、MSC および PLIM はどちらもシャーシ前面に搭載され、シャーシ ミッドプレーンを介して接続されます。シャーシのミッドプレーンにより、PLIM 上のユーザ ケーブルを取り外さなくても、MSC を取り外して交換できます。

シャーシには、各種の PLIM タイプを混在させることができます。



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レーザー光が放射されている可能性があります。レーザー光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。



警告

クラス 1 レーザー製品



警告

クラス 1 LED 製品です。



警告

放射ビームの場合、光学機器で 100 mm 以内から放射されるレーザーを見ると、目を痛める恐れがあります。直射ビームの場合、特定の距離を置いて使用するよう設計された光学機器でレーザーを見ると、目を痛める恐れがあります。

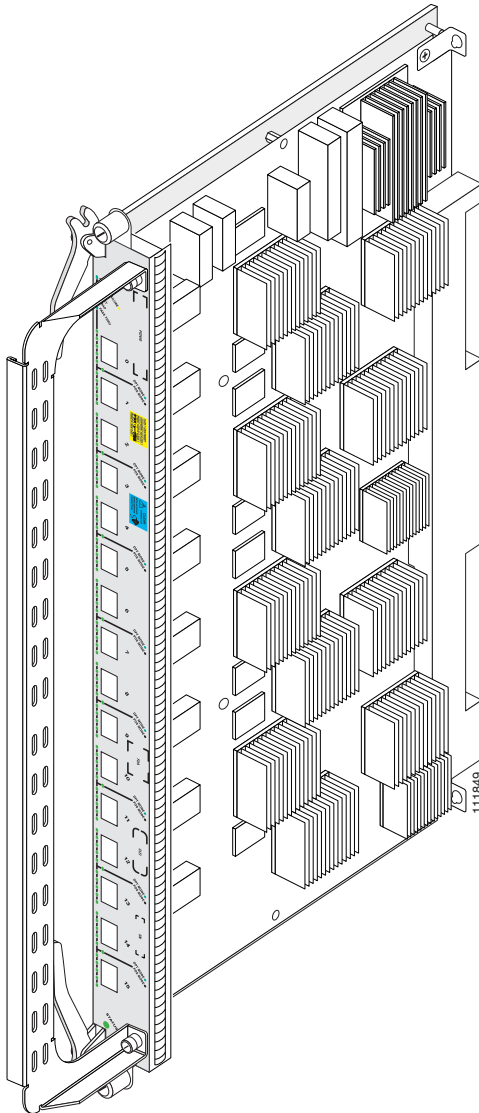


警告

レーザー放射。光学機器を使用して直接見ないでください。クラス 1M レーザー製品です。

図 5-6 に、OC-48 PLIM を示します（その他の PLIM も同様です）。

図 5-6 OC-48 POS PLIM



ラインカードシャーシには、さまざまなタイプの PLIM インターフェイスを使用できます。これらのインターフェイスの詳細については、次のシスコマニュアルを参照してください。

- 『Cisco CRS-1 Carrier Routing System Packet-over-SONET/SDH Physical Layer Interface Module Installation Note』
- 『Cisco CRS-1 Carrier Routing System Gigabit Ethernet Physical Layer Interface Module Installation Note』

シャーシのケーブル管理

ラインカードシャーシの前面にケーブル管理機能があります。これらのケーブル管理機能は、カードケージ上の水平方向のケーブル管理トレイによって構成されています。これらのトレイは、高密度カードによりシャーシをアップグレードした場合に延長できるように、特殊な伸張機能を備えています。この伸張機能は、シャーシにケーブルを取り付ける場合にも便利です。

シャーシのケーブル配線およびケーブル管理の詳細については、『*Cisco CRS-1 Carrier Routing System 4-Slot Line Card Chassis Installation Guide*』を参照してください。

SIP および SPA

オプションのインターフェイスソリューション（PLIM 対応）も使用できます。PLIM の代わりに、SPA Interface Processor（SIP; SPA インターフェイス プロセッサ）および SPA を取り付けることができます。SIP は PLIM と似たキャリアカードです。ラインカードシャーシスロットに装着し、PLIM と同様に MSC に相互接続します。ただし、PLIM と異なり、SIP は独自にネットワーク接続されません。

SPA は、互換性のある SIP キャリアカードのサブスロットに装着するモジュラタイプのポートアダプタです。これにより、ネットワーク接続を実現し、インターフェイスのポート密度を高めることができます。SIP タイプおよび SPA サイズに応じて、SIP には SPA を 1 つ以上装着できます。POS/SDH およびギガビットイーサネット SPA を使用できます。SIP および SPA の詳細については、『*Cisco CRS-1 Carrier Routing System SIP and SPA Hardware Installation Guide*』を参照してください。

