



電源要件および冷却要件

この章では、Cisco CRS-1 キャリア ルーティング システム 16 スロット ラインカード シャーシの電源要件および冷却要件について説明します。内容は次のとおりです。

- [ラインカード シャーシ電源システムの概要 \(p.3-2\)](#)
- [電源およびアースの一般的な要件 \(p.3-3\)](#)
- [DC 電源システム \(p.3-4\)](#)
- [AC 電源システム \(p.3-7\)](#)
- [AC デルタおよび AC スター電源シェルフの配線 \(p.3-9\)](#)
- [補助的なボンディングおよびアース \(p.3-11\)](#)
- [ラインカード シャーシのエアフロー \(p.3-12\)](#)

ラインカードシャーシ電源システムの概要

シャーシの電源システムは、電源モジュールを搭載した2つの電源シェルフで構成され、シャーシコンポーネントに電力を供給します。各電源シェルフは、それぞれ別々の独立した電源に接続します。入力電源は電源シェルフに送られ、電源モジュールで処理されてから、シャーシ内のコンポーネントに分配されます。

電源モジュールごとに異なる電源から入力を得るので、電源システムは2Nの電源冗長性があります。両方の電源が動作している正常な状況では、電源シェルフと電源モジュールの両方のセットが一緒に機能して、シャーシに電力を供給します。しかし、一方の電源が故障した場合は、他方の電源が他方の電源シェルフと電源モジュールに十分な入力を供給して、シャーシを稼働させます。この2Nの電源冗長性によって、シャーシは電源障害時でも動作可能です。

ラインカードシャーシは、DCまたはACのどちらでも動作可能です。

- -48 VDC または -60 VDC
- 3相スター5線接続、200～240 VAC (L-N)、3相、3W+N+PE、25 A、50～60 Hz
- 3相デルタ4線接続、200～240 VAC (L-L)、3相、3W+PE、60 A、50～60 Hz

ラインカードシャーシの最大入力要件は、次のとおりです。

- DC電源を使用するシャーシには13,900 W (13.9 kW) のDC入力電源が必要です。
- AC電源を使用するシャーシには14,600 W (14.6 kW) のAC入力電源が必要です。

電源およびアースの一般的な要件

ここでは、ラインカードシャーシ用に設置場所の設備の確認や準備をする際に、考慮しなければならない電源およびアース要件について説明します。電源要件の詳細について、「DC 電源システム」(p.3-4) または「AC 電源システム」(p.3-7) も参照してください。



(注)

設置場所が各要件を満たしているかどうか、資格のある電気技師がこの項の情報を確認してください。大型のシステム構成の場合は、建物の電気の専門家に相談し、建物の動力装置にルーティングシステムが与える負荷を検討してください。

- ファブリック カードシャーシは、国および地域の電気規格に従って設置する必要があります。
 - 米国 — United States National Fire Protection Association (NFPA; 米国防火協会) 70 および United States National Electrical Code (NEC)
 - カナダ — Canadian Electrical Code, part I, CSA C22.1
 - その他の国 — International Electrotechnical Commission (IEC; 国際電気標準会議) 60364, part 1 ~ 7
- システム電源に関して 2N の冗長性を実現するには、2つの異なる独立した AC 電源または DC 電源が必要です。さらに、電源ごとに専用の回路ブレーカーが必要です。
- 各電源が設置場所にクリーンな電力を供給しなければなりません。必要に応じて、電力調整装置を設置してください。
- 設置場所で回路短絡（過電流）から装置を保護できるようにする必要があります。
- 雷や電力サージによって機器が損傷しないように、設置場所には適切なアースが必要です。さらに、
 - AC 電源で稼働するシステムの場合、アースタイプの AC 電源コンセントが必要です。
 - DC 電源で稼働するシステムの場合、DC 電源シェルフごとにアースに接続する必要があります。
- 設置場所の電源をプランニングするときには、必ず、システムで使用する予定の外部端末およびテスト機器の電源要件を含めてください。



(注)

『Regulatory Compliance and Safety Information for the Cisco CRS-1 Carrier Routing System』に記載されている安全上の警告を確認してから、ルーティングシステムの設置作業を開始してください。

DC 電源システム

DC 電源システムは、ラインカード シャーシを稼働させるために 13,900 W (13.9 kW) の DC 入力電源を必要とします。電源システムがシャーシ コンポーネントに供給する電力は、多少下回りますが (13.2 kW)、95% の電源システム効率を賄うために、追加の入力電源が必要です。

2N の電源冗長性を実現するために、各 DC 電源シャーシは次のように構成されます。

- DC 電源シェルフ × 2。それぞれ異なる独立した電源を使用します。DC 電源からの入力は、各電源シェルフ背面の端子に接続します。
- 電源シェルフごとに DC PEM × 3 (シャーシごとに PEM × 6)

電源シェルフおよび電源モジュールは Field-Replaceable Unit (FRU; 現場交換可能ユニット) です。電源シェルフおよび電源モジュールごとに専用の回路ブレーカーを使用します。

DC 電源を使用するシャーシの場合、注意事項は次のとおりです。さらに、「[電源およびアースの一般的な要件](#)」(p.3-3) に記載されている要件を確認してください。

- DC 電源を使用するシャーシごとに、13,900 W の DC 入力電源が必要です。
- 異なる独立した 2 つの電源が必要であり、それぞれが公称 -48 または -60 VDC、60 A を供給します。
- すべての電源接続配線を National Electrical Code (NEC) および地域の電気規格に準拠させる必要があります。さらに、配線を設置場所の内部要件に準拠させる必要があります。
- 各 DC 電源は、UL 60950-1、CSA-C22.2 No. 60950-1、EN60950-1、AS/NZS 60950、および IEC60950-1 で規定されている Safety Extra-Low Voltage (SELV; 安全超低電圧) 要件に準拠させる必要があります。
- DC 電源を使用するシステムは、National Electric Code、ANSI/NFPA 70 に従い、立ち入りの制限された場所に設置する必要があります。
- DC 入力電源が利用できるエリア内のコンポーネントはすべて、適切に絶縁する必要があります。
- DC 電源システムで接地されている電源戻りコンダクタの識別情報を信頼できる場合を除いて、手が届く所に二極切断装置を組み込んで固定配線を行う必要があります。
- PEM ごとに、公称 -48 または -60 VDC、60 A の VDC 入力が 2 つずつ必要です。各 VDC 入力は、電源 DC (-) および電源 DC 戻り線 (+) のケーブル導線ペアが 2 つずつなので、PEM ごとに 4 線 (2 ペア) ずつ、または電源シェルフごとに合計で 12 線 (6 ペア) が必要です。さらに、電源シェルフごとにアース線が 1 本ずつ必要です。
- シャーシのすべての入力電源コードを同じワイヤ ゲージにして、コード長を 10% 以内の誤差で合わせる必要があります。
- DC 入力電源コードには、公称 DC 入力電圧 (-48 または -60 VDC)、60 A に適したワイヤ ゲージを使用します。同等の定格の撚り線銅ワイヤ ケーブルの使用を推奨します。このケーブルは別途ご用意ください。入力電源コードの長さは、シャーシの設置場所によって決まります。A および B の電力バス アクセス ポイントからシャーシに届くだけのコード長が必要です。



注意

出力低下要因、配線タイプ、動作温度など、電気に関する標準的な慣例に基づいて、資格のある電気技師に適切な DC 入力電源コードを選択してもらう必要があります。電気技師は、コードが National Electrical Code および地域の規格、さらに設置場所に適用されるガイドラインに適合しているかどうかを確認する必要があります。DC 入力電源コードは最低限、6 AWG 以上、90°C (194°F) 以上の温度定格にする必要があります。



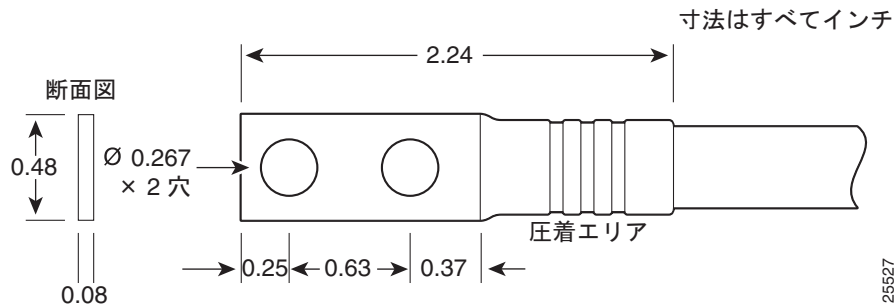
(注) 表 C-3 および表 C-4 に DC ワイヤ ゲージを示します。ただし、表の情報はあくまでも準備のための参考値です。資格のある電気技師が、選択したワイヤ ゲージと定格が Cisco CRS-1 の設置に適しているかどうかを確認する必要があります。

- アース ケーブルは各電源シェルフに必要です。市販されている 6 AWG 以上のマルチストランド銅線を推奨します。

アース ケーブル端子は 2 穴とし、0.625 インチ (15.88 mm) 間隔の M6 端子に合うものでなければなりません (Panduit 部品番号 LCD6-14A-L など)。このケーブル端子は、入力電源コードのコード端子に似ています (図 3-1 を参照)。

- 各 DC 入力電源コードは、電源シェルフのケーブル端子で終端させる必要があります。ケーブル端子は 2 穴とし、0.625 インチ (15.88 mm) 間隔の M6 端子に合うものでなければなりません。たとえば、6 AWG の電源コードを Panduit 部品番号 LCD6-14A-L などのケーブル端子で終端させます (図 3-1 を参照)。

図 3-1 DC 入力電源コードの端子



(注) 危険防止のために、DC 入力電源が利用できるエリア内のコンポーネントはすべて、適切に絶縁する必要があります。DC ケーブル端子を取り付ける前に、製造元の手順書に従って、端子を必ず絶縁してください。

DC 電源シェルフの配線

DC 電源シェルフの配線ブロックごとに、プラスとマイナス 1 つずつ、2 組の端子があり、プラスチックのブロック カバーで被われています。このカバーは、電源シェルフにはめ込まれ、ネジで固定されています。配線作業の前に、このブロック カバーを取り外すか回転させて邪魔にならないようにする必要があります。ブロック カバーには溝があり、片方からしか配線できないようになっています。配線の向きを逆にする場合は、ブロック カバーを取り外し、逆さまにしてはめ込んでください。

DC 入力電源コードの色分け方式は、設置場所の DC 電源の色分け方式によって決まります。通常、グリーンまたはグリーンとイエローは、アース線を表します。電源 DC の配線に関しては、標準の色分け方式がないので、プラス (+) およびマイナス (-) の極性に注意して、DC 入力電源シェルフの端子に電源コードを接続してください。

**注意**

DC 入力電源コードは、プラス (+) およびマイナス (-) の極性を間違わないように、電源シェルフの端子スタッドに接続する必要があります。DC ケーブル導線にラベルが付いていることもあり、この場合は極性を間違える可能性が低くなります。ただし、DC ケーブル導線間の電圧を測定して、極性を確認する必要があります。この測定では、プラス (+) 線およびマイナス (-) 線が電源シェルフの (+) および (-) ラベルと一致しなければなりません。

**(注)**

極性を逆にすると、DC 電源モジュールの回路ブレーカーが落ちます。逆極性に対する保護が原因で損傷することはありませんが、この状態をただちに解消してください。

図 3-2 に、電源シェルフ背面の DC 入力電源コネクタを示します。シェルフの左端にあるのがアース線です。

図 3-2 DC 電源シェルフ入力電源の配線

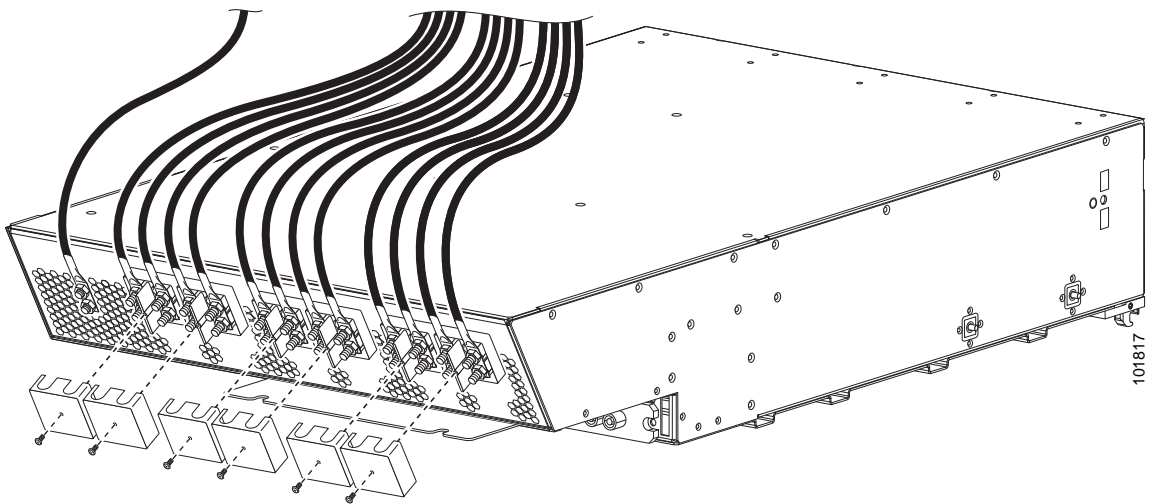


表 3-1 DC 入力電流および電圧

公称入力電圧	48、60 VDC (範囲: -42 ~ -75 VDC)
入力線電流	最大 50 A @ -48 VDC 最大 40 A @ -60 VDC
突入電流	ピーク 168 A @ 75 VDC (1 ミリ秒の最大)

**(注)**

電源シェルフを配線するときには、アース線を最初に取り付けてください。配線を取り外す場合は、アース線を最後に取り外してください。

AC 電源システム

AC 電源を使用するラインカードシャーシには 14,600 W (14.6 kW) の AC 入力電源が必要です。AC 電源システムがシャーシコンポーネントに供給する電力は、多少下回りますが (13.2 kW)、90% の電源システム効率を補うために、追加の入力電源が必要です。

AC 電源の各シャーシには、2N の冗長性を得るために、AC 電源シェルフを 2 つずつ使用します。各シェルフに入力電源コネクタがあります。各電源シェルフは、現場交換可能な AC/DC 整流器を 3 台サポートします。AC/DC 整流器は、200 ~ 240 VAC をラインカードシャーシが使用する 54.5 VDC に変換します。各電源シェルフと各 AC/DC 整流器には、専用の回路ブレーカーが備わっています。

デルタ構成とスター構成のどちらの場合も、2 種類の AC 電源シェルフを AC 入力電源として使用できます。各電源シェルフは、他と区別できるように、それぞれ異なるシスコの部品番号が与えられています。すべてのシャーシで同じタイプの電源シェルフを 2 つ使用します。すなわち、AC デルタ電源シェルフを 2 つ使用するか、または AC スター電源シェルフを 2 つ使用します。

- AC スター電源シェルフには、3 相スター 5 線接続が備わっています (200 ~ 240 VAC (L-N)、346 ~ 415 VAC (L-L)、50 ~ 60 Hz、25 A)。冗長動作のために、3 相スターの分岐回路が 2 つ必要です (40A [北米] または 32 A [海外])。各電源シェルフに 1 つの電源接続です。5 線コネクタは 3 線 + ニュートラル + 保護アースまたはアース線 (3W+N+PE) です。
- AC デルタ電源シェルフには、3 相デルタ 4 線接続が備わっています。200 ~ 240 VAC、42 A、50 ~ 60 Hz です。冗長動作のために、3 相デルタ 60 A の分岐回路が 2 つ必要です。各電源シェルフに 1 つの電源接続です。4 線コネクタは 3 線 + 保護アースまたはアース線 (3W+PE) です。

AC 電源シェルフのケーブルアクセサリパッケージには、電源シェルフ用の AC 電源コードが含まれています。この長さ 13 フィート (4 m) の電源コードは、出荷時には電源シェルフに取り付けられていません。

- スター電源コードの定格は 415 VAC、40 A (北米) または 32 A (海外) です。電源コードには 5 ピンの 532P6W プラグ (3W+N+PE) が備わっていて、このプラグを同様の定格の 532R6W 電源レセプタクルに差し込みます (図 3-3 を参照)。
- デルタ電源コードの定格は 250 VAC、60 A です。この電源コードには 4 ピンの 460P9W プラグ (3W+PE) が備わっていて、このプラグを 460R9W 電源レセプタクルに差し込みます (図 3-4 を参照)。

図 3-3 AC スター電源コードのプラグ

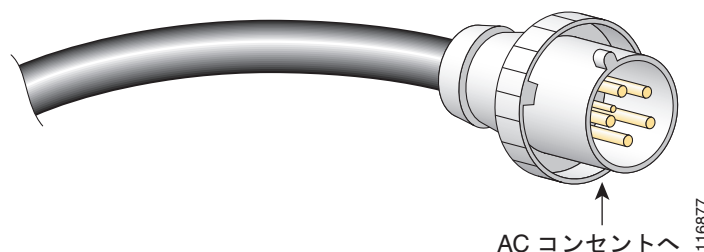
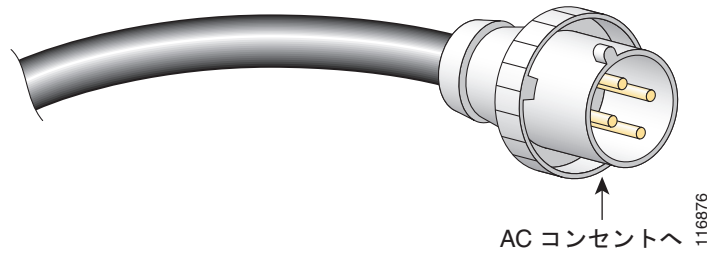


図 3-4 AC デルタ電源コードのプラグ



電源システムの詳細については、『Cisco CRS-1 Carrier Routing System 16-Slot Line Card Chassis System Description』を参照してください。

AC デルタおよび AC スター電源シェルフの配線

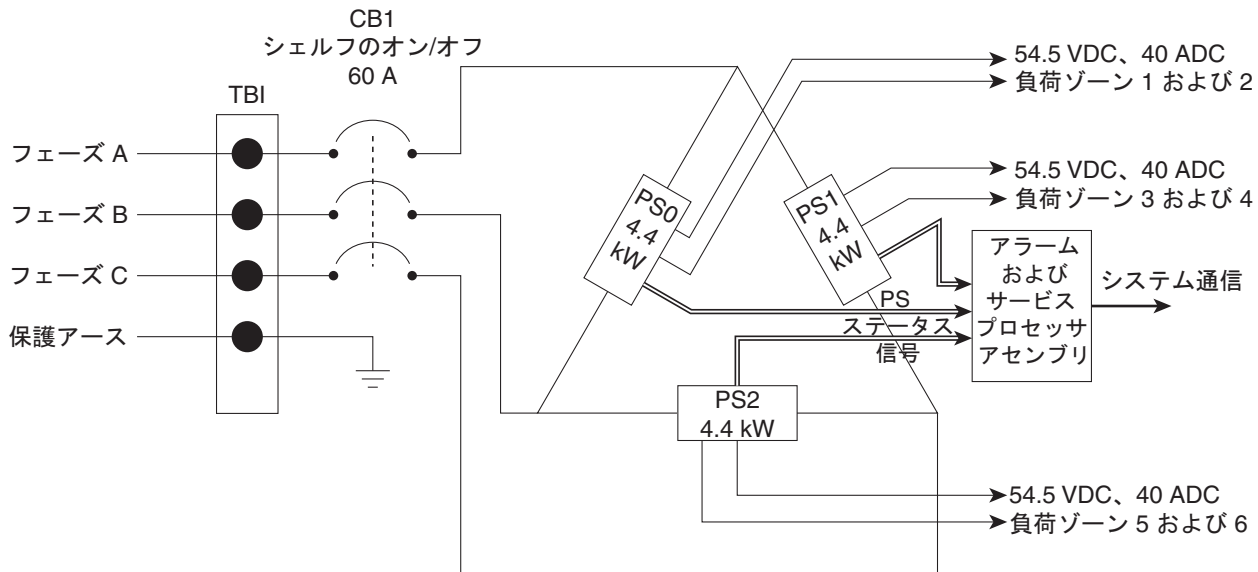
Cisco CRS-1 ラインカード シャーシは、デルタ構成またはスター構成の AC 電源シェルフを指定して発注できます。各電源シェルフ タイプは、他と区別できるように、それぞれ異なるシスコの部品番号が与えられています。いずれの電源シェルフ タイプも、3 相、220 ~ 240 VAC 入力電源が必要です。

- AC デルタ構成は通常、米国、日本、その他、フェーズ間電圧が約 208 VAC の国々で使用します。電源装置はフェーズ間で配線され（図 3-5 を参照）、ニュートラルは不要です。
- AC スター構成は通常、各フェーズとニュートラル間の電圧が約 220 VAC のヨーロッパおよびその他の国々で使用します。電源装置は各フェーズとニュートラル間に配線されます（図 3-6 を参照）。

AC デルタ電源シェルフの配線

図 3-5 に、電源シェルフに AC デルタ電源を配線する例を示します。図のとおり、AC デルタでは 4 線（3 相および保護アース）を電源シェルフの端子ボード（TBI）に配線します。入力 AC 電力は、回路ブレーカー（CB1）から 3 つの 4.4 kW AC 整流器（PS0、PS1、および PS2）へ送られ、そこで DC 電力（公称 54.5 VDC、37 ADC）に変換されて、シャーシに 6 つある負荷ゾーンに送られます。負荷ゾーンからバックプレーンを通じて、シャーシの各種コンポーネントに配電されます。電源装置のステータス信号も、システム通信のためにアラームおよびサービス プロセッサに送られます。

図 3-5 AC デルタ電源シェルフの配線

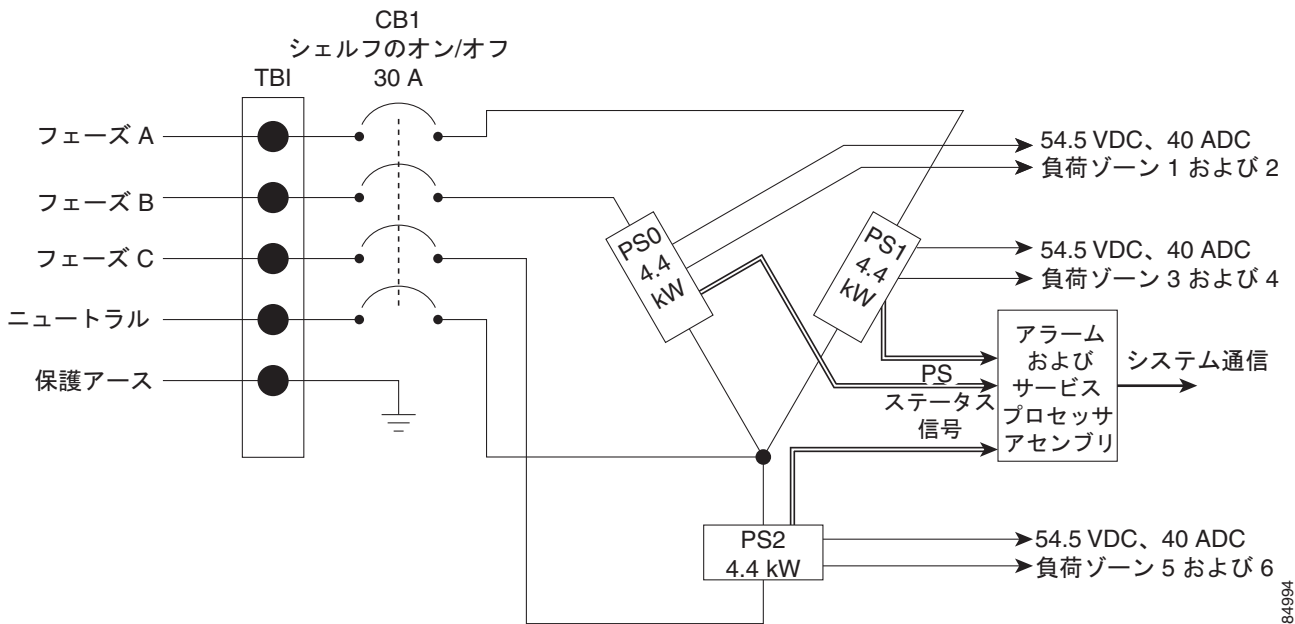


84993

AC スター電源シェルフの配線

図 3-6 に、電源シェルフに AC スター電源を配線する例を示します。図のとおり、AC スター構成では 5 線（3 相、ニュートラルおよび保護アース）を電源シェルフの端子ボード（TB1）に配線します。入力 AC 電力は、回路ブレーカー（CB1）から 3 つの 4.4 kW AC 整流器（PS1、PS2、および PS3）へ送られ、そこで DC 電力（公称 54.5 VDC、37 ADC）に変換されて、シャーシに 6 つある負荷ゾーンに送られます。負荷ゾーンからバックプレーンを通じて、シャーシの各種コンポーネントに配電されます。電源装置のステータス信号も、システム通信のためにアラームおよびサービスプロセッサに送られます。

図 3-6 AC スター電源シェルフの配線



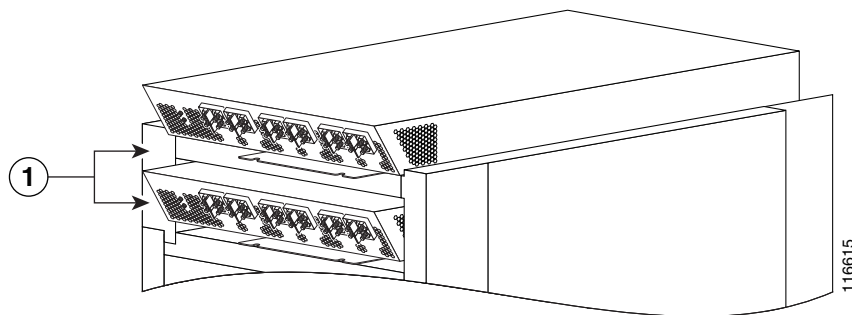
84994

補助的なボンディングおよびアース

ラインカード シャーシには、電源シェルフとの電源接続の一部として、保護アースを接続します。シャーシには補助的なボンディングおよびアースの取り付け位置（ネジ式のアース差し込み口×2）があり、これを使用してセントラル オフィスのアース システムまたは内部機器アース システムにシャーシを接続できます。このアース位置を Network Equipment Building System (NEBS) ボンディングおよびアース スタッドともいいます。

ネジ式のアース取り付け位置は、シャーシ背面パネルの上部、下部電源シェルフの左側にあります（図 3-7 を参照）。

図 3-7 NEBS ボンディングおよびアースの位置



1 NEBS の補助的なボンディングおよびアースの位置

アース位置は、カバー プレートに隠れています。カバー プレートを取り外すと、アース位置を示すラベルがあります。アース位置は 2 箇所用意されています。両方使用してもかまいませんが、NEBS アース要件を満たすために必要なのは 1 つだけです。



(注)

NEBS アース / ボンディング位置は、補助的なボンディングおよびアース接続に関する Telcordia NEBS 要件を満たすことを目的としています。NEBS 環境でルータを設置しない場合は、この手順を省略し、保護アース接続を使用できます。

補助アース コネクタにシャーシを接続する場合に必要なものは、次のとおりです。

- アース端子。0.625 ~ 0.75 インチ (15.86 ~ 19.05 mm) 間隔で 2 つの M6 ボルト穴があり、6 AWG 以上のマルチストランド銅線に対応する大きさのワイヤ レセプタクルを備えたもの。この端子は、DC 入力電源コードに使用するものと同様です（図 3-1 を参照）。この端子は、Panduit 製などを別途ご用意ください。
- 2 つの M6 相当のロック ワッシャ付き六角ボルト（ニッケル メッキされた真鍮製が最適）。これらのボルト、ロック ワッシャ、およびナットは、別途ご用意ください。
- アース線。6 AWG 以上のマルチストランド銅線を推奨していますが、実際のワイヤ径および長さは、ルータを設置する位置および環境によって異なります。このアース線は別途ご用意ください。

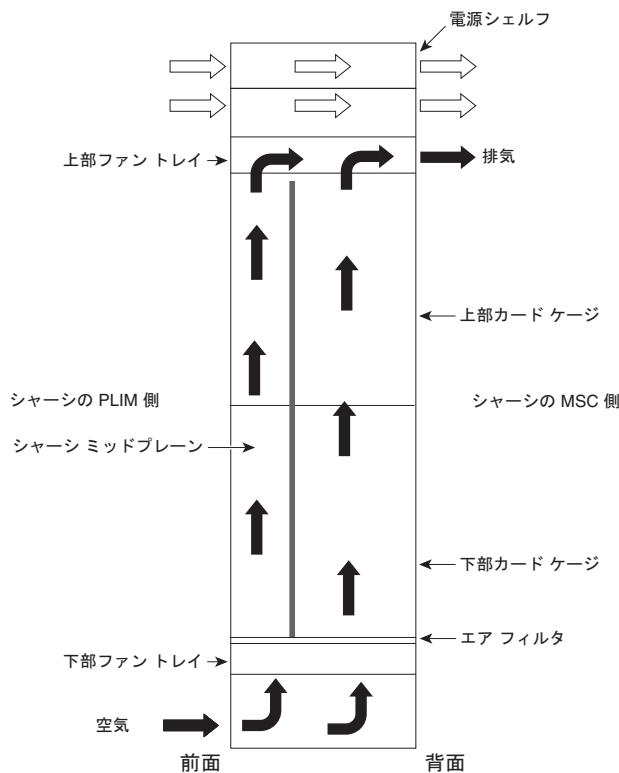
ラインカードシャーシのエアフロー

ラインカードシャーシのエアフローは、吸気/排気構造によって制御されます。次の図に示すように、空気はラインカードシャーシの前面最下部から取り込まれ、カード ケージを上昇して背面最上部から排気されます。最下部のファントレイは、シャーシの前面最下部から外気を吸気します。最上部のファントレイは、シャーシの背面から暖気を排出します。電源シェルフの電源モジュールには、専用の内蔵冷却ファンが備わっています。

下部ファントレイの上に交換可能なエア フィルタがあります。エア フィルタの交換頻度は、設置環境によって異なります。埃の多い環境、または温度アラームが頻繁に作動する環境では、吸気グリルの埃をこまめに点検し、エア フィルタの交換が必要かどうか点検する必要があります。

エア フィルタを取り外して交換する前に、スペアのフィルタを手元に用意してから、汚れたフィルタを取り外し、スペアのフィルタをシャーシに取り付けます。

図 3-8 ラインカードシャーシのエアフロー



ラインカードシャーシの最大通気量は、2050 立方フィート/分です。



(注) シャーシの背面グリル (CRS-16-LCC-R-GRL) の発注および取り付けを検討してください。グリルによって排気の流れが上向きになり、通路に流れ込まなくなります。