# システムレベル高可用性

この章では、Cisco NX-OS の高可用性（HA）システムおよびアプリケーションの再起動操作について説明します。この章の内容は次のとおりです：


- Cisco NX-OS システムレベルの高可用性について （1 ページ）
- 物理的な冗長化 （2 ページ）
- ファブリック モジュールとライン カードの互換性 （10 ページ）
- スーパーバイザの再起動とスイッチオーバー （10 ページ）
- HA ステータス情報の表示 （17 ページ）
- システム レベル高可用性に関する追加情報 （20 ページ）


## Cisco NX-OS システムレベルの高可用性について

Cisco NX-OS システムレベルの HA は、ハードウェアまたはソフトウェアの障害の影響を軽減し、次の機能によってサポートされます。

- 冗長ハードウェア コンポーネント：
  - 電源装置
  - ファントレイ（Cisco Nexus 9500 および 9800 プラットフォーム のみ）またはモジュール（Cisco Nexus 9200/9300/9300-EX/9300-FX/9800-LC）
  - スイッチ ファブリック（Cisco Nexus 9504、9508、および 9516 シャーシのみ。そして、Cisco Nexus 9800 も含む）
  - システム コントローラ（Cisco Nexus 9504、9508、および 9516 シャーシのみ）
  - スーパーバイザ（Cisco Nexus 9808、9504、9508 、および 9516 シャーシのみ）

    物理要件と冗長ハードウェア コンポーネントの詳細については、特定の Cisco Nexus 9000 シリーズ シャーシの『ハードウェア設置ガイド』を参照してください。

- HA ソフトウェアの機能：

- インサービス ソフトウェア アップグレード（ISSU）：中断のないアップグレードの設定と実行の詳細については、 ISSU および高可用性 および『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Software Upgrade and Downgrade Guide』を参照してください。
- ノンストップ フォワーディング（NSF）：ノンストップ フォワーディング（グレースフル リスタートとも呼ばれる）の詳細については、『 Cisco Nexus 9000 シリーズ NX-OS ユニキャスト ルーティング構成ガイド』を参照してください。
- Embedded Event Manager（EEM; 組み込みイベントマネージャ）：EEM の構成の詳細については、『Cisco Nexus 9000 シリーズ NX-OS システム管理構成ガイド』を参照してください。
- Smart Call Home：Smart Call Home の構成については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS System Management Configuration Guide』を参照してください。

# 物理的な冗長化

Cisco Nexus 9504、9508、9516、および 9800 シャーシには、次の物理的な冗長性があります。

- 電源モジュール
- ファン トレイ
- スイッチ ファブリック
- システム コントローラ （Cisco Nexus 9800 にはシステムコントローラは必要ありません）
- スーパーバイザ モジュール

Cisco Nexus 9200、9300、9300 -EX、および 9300-FX プラットフォーム スイッチには、次の物理的な冗長性があります：

- 電源モジュール
- ファン トレイ

物理的な冗長性の詳細については、特定の Cisco Nexus 9000 シリーズ シャーシの『ハードウェア設置ガイド』 を参照してください。

## 電源装置の冗長構成

Cisco Nexus N9K-C9348GC-FXP シャーシは、最大 2 つの AC 電源モジュール（それぞれ最大 350 W を供給）または 2 つの DC 電源モジュール（それぞれ最大 350 W を供給）をサポートします。

Cisco Nexus N9K-C92348GC-X シャーシは、最大 2 つの AC 電源モジュール（それぞれ最大 400 W を供給）または 2 つの DC 電源モジュール（それぞれ最大 400 W を供給）をサポートしま

す。また、2 つの AC および DC 電源モジュールもサポートします（それぞれ最大 500 W を供給）。

Cisco Nexus N9K-C93360YC-FX2 シャーシは、最大 2 つの AC 電源モジュール（それぞれ最大 1200 W を供給）または 2 つの DC 電源モジュール（それぞれ最大 930 W を供給）をサポートします。

Cisco Nexus N9K-C9316D-GX および Cisco Nexus N9K-C93600CD-GX シャーシは、最大 2 つの AC 電源モジュール（それぞれ最大 1100 W を供給）または 2 つの DC 電源モジュール（それぞれ最大 1100 W を供給）をサポートします。

Cisco Nexus N9K-C9364C-GX シャーシは、最大 2 つの AC 電源モジュール（それぞれ最大 2KW を供給）または 2 つの DC 電源モジュール（それぞれ最大 2KW を供給）をサポートします。

Cisco Nexus 9336C-FX2 および Cisco Nexus 93240YC-FX2 シャーシは、最大 2 つの AC 電源モジュールをサポートします（それぞれ最大 1100 W を供給）。

Cisco Nexus C9364C シャーシは、最大 2 つの AC 電源モジュール（それぞれ最大 1200 W を供給）または 2 つの DC 電源モジュール（それぞれ最大 930 W を供給）をサポートします。

Cisco Nexus 92300YC シャーシは、最大 2 つの AC 電源モジュール（それぞれ最大 650 W を供給）または 2 つの HVDC ユニバーサル電源モジュール（それぞれ最大 1200 W を供給）をサポートします。

Cisco Nexus 9272Q シャーシは最大 2 つの AC 電源モジュールをサポートし、それぞれが最大 1200 W を供給します。Cisco Nexus 9236C、92160YC-X、および 92304QC シャーシは最大 2 つの AC 電源モジュールをサポートします（それぞれ最大 650 W を供給）または 2 つの DC 電源モジュール（それぞれ最大 930 W を供給）をサポートします。

Cisco Nexus 93120TX および 93128TX シャーシは、最大 2 つの AC 電源（それぞれ最大 1200 W を供給）または 2 つの DC 電源（それぞれ最大 930 W を供給）をサポートします。

Cisco Nexus 9332PQ、9372PX/TX/TX-E、および 9396PX/TX シャーシは、最大 2 つの AC 電源モジュール（それぞれ最大 650 W を供給）または 2 つの DC 電源モジュール（それぞれ最大 930 W を供給）をサポートします。

Cisco Nexus 9348GC-FXP シャーシは、最大 2 つの AC 電源モジュールをサポートします（それぞれ最大 350 W を供給）。

Cisco Nexus 93108TC-EX および 93180YC-EX シャーシは、最大 2 つの AC 電源モジュール（それぞれ最大 650 W を供給）、2 つの DC 電源モジュール（それぞれ最大 930 W を供給する）、または 2 つの HVAC/HVDC ユニバーサル電源（それぞれ最大 1200 W を供給）をサポートします。

Cisco Nexus 93108TC-FX および 93180YC-FX シャーシは、最大 2 つの AC 電源モジュール（それぞれ最大 500 W を供給）、2 つの DC 電源モジュール（それぞれ最大 930 W を供給する）、または 2 つの HVAC/HVDC ユニバーサル電源をサポートします（それぞれ最大 1200 W を供給）。

Cisco Nexus 9504 シャーシは最大 4 台の電源モジュールをサポートし、Cisco Nexus 9508 シャーシは最大 8 台の電源モジュールをサポートし、Cisco Nexus 9516 シャーシは最大 10 台の電源モ

ジュールをサポートします。各 9500 プラットフォーム AC または DC 電源モジュールは、最大 3 kW を供給できます。

（注） 交換用の電源には、交換されている電源と同じワット数とへのエアフロー方向をもたなければなりません。同じスイッチで AC、DC、または、HVAC/HVDC 電源を混在させないでください。

電源サブシステムを使用すると、電源モジュールを使用可能な冗長モードのいずれかに構成できます。追加のモジュールを取り付けることで、1 つのモジュールの障害によってシステム動作が中断されないようにすることができます。障害が発生したモジュールは、システムの動作中に交換できます。電源モジュールの取り付けと交換については、特定の Cisco Nexus 9000 シリーズ シャーシの 『ハードウェア設置ガイド』 を参照してください。

## 電源モード

電源冗長モードごとに異なる電力バジェットと割り当てモデルが適用され、使用可能な電力の収量とキャパシティが異なります。電力バジェット、使用可能容量、計画要件、および冗長構成の詳細については、特定の Cisco Nexus 9000 シリーズ シャーシの 『ハードウェア設置ガイド』 を参照してください。

次の表に、使用可能な電源モジュールの冗長モードを示します。

**表 *1*: 電源冗長モード**

| 冗長性モード | 説明 |
|---|---|
| 組み合わせた（非冗長） | このモードは電源の冗長性を提供しません。使用可能電力は、すべての電源装置のキャパシティの合計です。 |

| 冗長性モード | 説明 |
|---|---|
| insrc 冗長性（グリッド冗長性） | このモードでは、電源モジュールの半分を1つのグリッドに接続し、残りの半分の電源モジュールを2番目のグリッドに接続すると、グリッドの冗長性が提供されます。使用可能電力は、グリッドを介して使用可能な電力量です。<br><br>グリッドの冗長性を有効にするには、電源モジュールを正しい電源グリッド スロットに接続する必要があります。たとえば、Cisco Nexus 9508 スイッチでは、スロット 1、2、3、および 4 がグリッド A にあり、スロット 5、6、7、および 8 がグリッド B にあります。グリッド冗長モードを構成して動作させるには、次の手順を実行する必要があります。電源モジュールの半分をグリッド A のスロットに接続し、残りの電源モジュールをグリッド B のスロットに接続します。電源モジュールの電源グリッド スロット割り当ての詳細については、特定の Cisco Nexus 9000 シリーズ プラットフォームの ハードウェア設置ガイド を参照してください。 |
| ps 冗長性（N+1 冗長性） | このモードは、現用系電源装置がダウンした場合に追加の電源装置を提供します。使用可能なすべての電源装置のうちの1つの電源装置は追加の電源装置と見なされ、使用可能な合計電力は現用系電源装置によって供給される量です。 |

次のいずれかの電源モードを指定するには **power redundancy-mode** {**combined** | **insrc_redundant** | **ps-redundant**} コマンドを使用します。

# ファン トレイの冗長性

Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチには、システムを冷却するための冗長システム ファン トレイが含まれています。シャーシごとにサポートされるファン トレイの数については、 物理的な冗長化を参照してください。

ファンの速度は可変であり、システム内の ASIC の温度によって異なります。ファンが取り外されたり故障したりすると、他のファンモジュールが高速で動作を開始して、欠落または障害が発生したファンを補うことができます。システムの温度がしきい値を超えると、システムはシャットダウンします。

- ファン トレイ内の1つのファンに障害が発生した場合、トレイ内の他のファンのファン速度は増加しません。
- ファン トレイ内の複数のファンに障害が発生すると、すべてのファン トレイでファン速度が 100% に増加します。

- ファン トレイ全体が取り外された場合、他の 2 つのファン トレイのファン速度は、トレイが取り外されるとすぐに 100% に増加します。
- 複数のファン トレイが取り外され、2 分以内に交換されない場合、デバイスはシャットダウンします。スイッチは、電源の再投入によって回復できます。デバイスが復帰しても、複数のファン トレイ障害が検出された場合は、2 分後に再びシャットダウンします。必要に応じて、EEM を使用してこのポリシーを上書きできます。
- ファン トレイに障害が発生した場合は、ファン トレイを交換するまで、障害が発生したユニットを所定の位置に置いて、適切なエアーフローを確保します。ファン トレイはホット スワップ可能ですが、一度に 1 つのファン トレイを交換する必要があります。それ以外の場合、複数のファン トレイがない場合、デバイスは 2 分後にリブートします。

（注） 1 つのファン トレイの交換に時間制限はありませんが、適切なエアーフローを確保するために、できるだけ早くファン トレイを交換してください。

# スイッチファブリックの冗長性

Cisco NX-OS は、冗長スイッチ ファブリック モジュールの実装により、スイッチング ファブリックの可用性を提供します。単一の Cisco Nexus 9504、9508、または 9516 シャーシを 1 ～ 6 個のスイッチ ファブリック モジュールで構成してキャパシティと冗長性を 確保するか、または Cisco Nexus 9800 を 1 ～ 8 個のスイッチ ファブリック モジュールで構成してキャパシティと冗長性を確保できます。システムに取り付けられた各ラインカードは、取り付けられたスイッチファブリックモジュールに自動的に接続し、すべての機能を使用します。スイッチファブリック モジュールに障害が発生すると、残りの現用系なスイッチ ファブリック モジュール間でトラフィックの自動再割り当てとバランシングがトリガーされます。障害が発生したファブリック モジュールを交換すると、このプロセスが逆になります。交換用ファブリック モジュールを挿入してオンラインにすると、取り付けられているすべてのファブリックモジュールにトラフィックが再度再分散され、冗長性が復元されます。

ファブリックモジュールは、ホットスワップ可能です。ホットスワップは一時的にトラフィックを中断させる可能性があります。ファブリックモジュールをホットスワップするときにトラフィックの中断を防ぐには、ファブリックモジュールを取り外す前に **poweroff module** *slot-number* コマンドを使用し、ファブリック モジュールを再挿入した後に **no poweroff module** *slot-number* コマンドを使用します。

X9400 ラインカード：カードごとに許可される最大帯域幅を実現するには、4 つのファブリック モジュール スロット（ FM2、FM3、FM4、および FM6）内に4 つのファブリックモジュール（N9K-X9432C-S 用に N9K-C95xx-FM-Sまたは、別の X9400 ライン カードには、N9K-C95xx-FM）が必要です。追加のファブリック モジュールは、これらのライン カードに追加の冗長性を提供しません。

X9500 ライン カード：カードごとに許可される最大帯域幅を実現するには、偶数のファブリック モジュール スロット（FM2、FM4、および FM6）に 3 つのファブリック モジュール（N9K-C95xx-FM）が必要です。追加のファブリック モジュールは、これらのライン カードに

追加の冗長性を提供します。各偶数ファブリック モジュールは、奇数ファブリック モジュールの障害に対して冗長性を提供します（FM2 は FM1 に冗長性を提供し、FM4 は FM3 に冗長性を提供し、FM6 は FM5 に冗長性を提供します）。

X9600 ライン カード：カードごとに許可される最大帯域幅には、6 つのファブリック モジュール（N9K-C95xx-FM）が必要です。

X9600-R ライン カード：N9K-X9636C-R ごとに許可される最大帯域幅には、5 つのファブリック モジュール（N9K-C95xx-FM-R）が必要です。N9K-X9636Q-R ごとに許可される最大帯域幅には、4 つのファブリック モジュール（N9K-C95xx- FM-R）が必要です。追加のファブリック モジュールは、これらのライン カードに追加の冗長性を提供します。N9K-X96136YC-R ラインカードごとに許可される最大帯域幅には、冗長性のために 6 つの N9K-C9504-FM-R ファブリックモジュールが必要です。N9K-X9636C-R（P-100）ごとに許可される最大帯域幅には、5 つのファブリック モジュールが必要です。N9K-X9636-RX ごとに許可される最大帯域幅には、冗長性のために 6 つのファブリック モジュールが必要です。

X9700-EX ライン カード：カードごとに許可される最大帯域幅には、4 つのファブリック モジュール スロット（FM2、FM3、FM4、および FM6）に 4 つのファブリック モジュール（N9K-C95xx-FM-E）が必要です。追加のファブリック モジュールは、これらのライン カードに追加の冗長性を提供しません。

X9700-FX ライン カード：N9K-X9788TC-FX ごとに許可される最大帯域幅には、2 つのファブリック モジュールが必要です。N9K-X9732C-FX は、5 つのファブリック モジュールで冗長化されています（ファブリック モジュールは 95xx-FM-E または 95xx-FM-E2 のいずれかです）。N9K-X9736C-FX では、最大帯域幅を確保するために 5 つのファブリック モジュールが必要です。N9K-X9736C-FX は、追加のファブリック モジュールと冗長ではありません（ファブリック モジュールは 95xx-FM-E または 95xx-FM-E2 のいずれかです）。ファブリック モジュール 25 は、N9K-X9732C-FX と N9K-X9736C-FX の両方の 5 番目のファブリック モジュールです。シャーシに EX ラインカードがある場合、FM25 の電源はオフになります。

（注） ファブリック モジュールの冗長性を実現するには、N9k-9732C-FX を古いモジュールと混在させないでください。他のモジュールが検出された場合は、ファブリック モジュール 25 の電源がシステムによって切断されます。

## ラインカードとファブリックモジュールの障害

ラインカードとファブリック モジュールが故障またはクラッシュするたびに電源をオフにするには、 **system module failure-action shutdown** コマンドを使用してカードがリブートしないようにします。このコマンドは、トポロジがネットワーク レベルの冗長性を実現するように設定されており、ラインカードまたはファブリック モジュールが起動しようとしているためにネットワークで 2 回目の中断が発生しないようにする場合に役立ちます。

**show module** *module* コマンドを使用すると、ラインカードの電源がオフになっていることを確認できます。必要に応じて、 **no poweroff module** *module* コマンドを使用して、モジュール（ファブリックまたはライン カード）を手動でバックアップします。

```
switch(config)# system module failure-action shutdown
2014 Sep 8 23:31:51 switch %$ VDC-1 %$ %SYSMGR-SLOT1-2-SERVICE_CRASHED:
Service "ipfib" (PID 2558) hasn't caught signal 11 (core will be saved).

2014 Sep 8 23:32:25 switch %$ VDC-1 %$ %PLATFORM-2-MOD_PWRDN:
Module 1 powered down (Serial number SAL1815Q1DP)

switch(config)# show module 1
Mod  Ports  Module-Type                          Model            Status
---  -----  ------------------------------------ --------------- ----------
1    52     48x1/10G-T 4x40G Ethernet Module      N9K-X9564TX     powered-dn

switch(config)# no poweroff module 1
2014 Sep 8 23:34:31 switch %$ VDC-1 %$ %PLATFORM-2-PFM_MODULE_POWER_ON:
Manual power-on of Module 1 from Command Line Interface

2014 Sep 8 23:34:31 switch %$ VDC-1 %$ %PLATFORM-2-MOD_DETECT:
Module 1 detected (Serial number SAL1815Q1DP) Module-Type 48x1/10G-T
4x40G Ethernet Module Model N9K-X9564TX

2014 Sep 8 23:34:31 switch %$ VDC-1 %$ %PLATFORM-2-MOD_PWRUP:
Module 1 powered up (Serial number SAL1815Q1DP)
```

# システム コントローラの冗長性

スーパーバイザ モジュールからの Cisco Nexus 9504、9508 と 9516 シャーシ オフロード シャーシ管理機能の二つの冗長システムコントローラこれらのコントローラは電源とファン トレイの管理を行うほか、スーパバイザ、ファブリック モジュール、およびライン カード間のギガビット イーサネット アウトオブバンド チャネル（EOBC）において中心的な役割を務めます。

# スーパーバイザ モジュールの冗長性

Cisco Nexus 9504、9508、 、 および 9808 シャーシは、コントロールプレーンと管理プレーンに1+1の冗長性を提供するデュアルスーパーバイザモジュールをサポートしています。デュアル スーパーバイザ構成は、アクティブ状態またはスタンバイ状態で動作します。この場合、常に1つのスーパーバイザ モジュールだけが現用系になり、もう1つのスーパーバイザ モジュールはスタンバイ バックアップとして機能します。スーパーバイザ モジュールに障害が発生した場合にステートフル スイッチオーバーを提供するために、2つのスーパーバイザ モジュール間でステートと構成の同期が常に維持されます。

Cisco NX-OS 汎用オンライン診断（GOLD）サブシステムとスーパーバイザ上の追加のモニタリング プロセスは、プロセスが回復不能な重大な障害、サービス再起動可能性エラー、カーネル エラー、またはハードウェア障害を検出すると、冗長スーパーバイザへのステートフル フェールオーバーをトリガーします。

スーパーバイザ レベルの回復不能な障害が発生すると、現在アクティブで障害が発生したスーパーバイザがスイッチオーバーをトリガーします。スタンバイ スーパーバイザが新しいアクティブ スーパーバイザになり、障害が発生したスーパーバイザがリロードされている間、同期状態と構成を使用します。障害が発生したスーパーバイザがリロードして自己診断に合格できる場合、初期化されて新しいスタンバイ スーパーバイザになり、その動作状態を新しく現用系になったユニットと同期します。

## スーパーバイザモジュール

Cisco Nexus 9500 シリーズ スイッチでは、スーパーバイザ A（SUP A）とスーパーバイザ B（SUP B）の 2 つのスーパーバイザ モジュールを使用できます。次の表に、二つのモジュールの相違点を示します。

| | **スーパーバイザ A** | **スーパーバイザ B** | **スーパーバイザ A+** | **スーパーバイザ B+** |
|---|---|---|---|---|
| CPU | 4 コア、1.8 GHz | 6 コア、2.1 GHz | 4 コア、1.8 GHz | 6 コア、1.9 GHz |
| メモリ | 16 GB | 24 GB | 16 GB | 32 GB |
| SSD ストレージ | 64 GB | 256 GB | 256 GB | 256 GB |
| ソフトウェアリリース | 6.1（2）I1（1）以降のリリース | 6.1（2）I3（1）以降のリリース | 7.0(3)I7(1) | 7.0(3)I7(1) |

SUP A と SUP B には互換性がないため、移行目的を除き、同じシャーシにインストールしないでください。デュアル スーパーバイザ システムの場合は、スーパーバイザ モジュールの冗長性を確保するために、2 つの SUP A モジュールまたは 2 つの SUP B モジュールのいずれか（および 2 つの組み合わせではなく）を取り付ける必要があります。

デュアル スーパーバイザ システムでは、Cisco NX-OS は現用系スーパーバイザとスタンバイ スーパーバイザの両方のメモリ サイズをチェックします。スーパーバイザごとにメモリ サイズが異なる場合（SUP A と SUP B の両方がインストールされているため）、SUP A を 2 番目の SUP B と交換するように指示するメッセージが表示されます。

SUP A から SUP B に移行するには、SUP B をデバイスに挿入し、 **system switchover** コマンドを入力します。SUP B が現用系スーパーバイザになり、SUP A がスタンバイ スーパーバイザになりますが、これはサポートされている構成ではありません。SUP A を取り外すか、2 番目の SUP B と交換するまで、警告メッセージが 1 時間ごとに表示されます。

Nexus 9800 スイッチで使用可能なスーパーバイザ モジュール SUP A は、Nexus 9500 のスーパーバイザ モジュールと互換性がありません。

次の表に、9800 スーパーバイザ A に関する情報を示します。

| | **9800 スーパーバイザ A** |
|---|---|
| CPU | 9808 の場合は 8 コア、9804 の場合は 4 コア、2.4 GHz |
| メモリ | 32 GB |
| SSD ストレージ | 128 GB |

| | 9800 スーパーバイザ A |
|---|---|
| ソフトウェアリリース | 10.4（1）Fの N9K-C9808<br>（注）<br>Cisco NX-OS リリース 10.4（1）F から Nexus 9808 での冗長 SUP サポートが追加されました。<br><br>10.4（2）F の N9K-C9804<br>（注）<br>Nexus 9800 のデュアル SUP 展開では、EPLD アップグレードを実行する必要があります。詳細については、「Cisco Nexus 9000 シリーズ FPGA/EPLD アップグレード リリース ノート」を参照してください。 |

# ファブリック モジュールとライン カードの互換性

- Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチは、シャーシごとに 1 つのタイプのファブリック モジュールのみをサポートします。Cisco Nexus 9500 プラットフォーム シャーシで N9K-C95xx-FM、N9K-C95xx-FM-E、N9K-C95xx-FM-R、および N9K-C95xx-FM-S ファブリック モジュールを混在させないでください。
- 次のファブリック モジュールとライン カードの組み合わせのみがサポートされます：

| ファブリック モジュール | サポートされるラインカード |
|---|---|
| N9K-C95xx-FM | X9400、X9500、および X9600 ライン カード（N9K-X9432C-S ライン カードを除く） |
| N9K-C95xx-FM-E | X9700-EX および X9700-FX ライン カードのみ |
| N9K-C95xx-FM-R | N9K-X9600-R ライン カードのみ |
| N9K-C95xx-FM-S | N9K-X9432C-S ライン カードのみ |

# スーパーバイザの再起動とスイッチオーバー

## シングル スーパーバイザ上の再起動

スーパーバイザが 1 つしかないシステムでは、すべての HA ポリシーがサービスの再起動に失敗すると、スーパーバイザが再起動します。スーパーバイザとすべてのサービスがリセットされ、以前の状態情報なしで開始されます。

# デュアル スーパーバイザ上の再起動

デュアル スーパーバイザを備えたシステムでスーパーバイザ レベルの障害が発生すると、システムマネージャはステートフル動作を維持するために再起動ではなくスイッチオーバーを実行します。ただし、場合によっては、障害発生時にスイッチオーバーを実行できないことがあります。たとえば、スタンバイ スーパーバイザ モジュールが安定したスタンバイ状態にない場合、スイッチオーバーではなく再起動が実行されます。

# デュアル スーパーバイザでのスイッチオーバー

デュアル スーパーバイザ構成では、スーパーバイザ レベルの障害が発生したときに、ステートフル スイッチオーバー（SSO）を備えたノンストップ フォワーディング（NSF）が可能です。2 つのスーパーバイザは現用系/スタンバイ機能で動作し、常に一方のスーパーバイザ モジュールだけが現用系になり、もう一方がスタンバイ バックアップとして機能します。2つのスーパーバイザは、現用系なスーパーバイザモジュールに障害が発生した場合に、ほとんどのサービスのシームレスでステートフルなスイッチオーバーを提供するために、常に状態と構成を同期します。

## スイッチオーバー特性

HA スイッチオーバーには次の特性があります。

- 制御トラフィックは影響を受けないため、ステートフル（中断なし）です。
- スイッチングモジュールは影響を受けないため、データ トラフィックは中断されません。
- スイッチング モジュールはリセットされません。

## スイッチオーバー メカニズム

スイッチオーバーは、次の 2 つのメカニズムのいずれかによって発生します：

- 現用系スーパーバイザ モジュールに障害が発生すると、スタンバイ スーパーバイザ モジュールが自動的に引き継ぎます。
- 現用系スーパーバイザ モジュールからスタンバイ スーパーバイザ モジュールへのスイッチオーバーは手動で開始します。

スイッチオーバー プロセスが開始されると、安定したスタンバイ スーパーバイザ モジュールが使用可能になるまで、同じスイッチで別のスイッチオーバープロセスを開始することはできません。

## スイッチオーバーの失敗

スーパーバイザのスイッチオーバーは通常、ヒットレスであり、トラフィック損失なしで発生します。何らかの理由でスイッチオーバーが正常に完了しない場合、スーパーバイザはリセットされます。リセットにより、スイッチオーバー中にネットワーク トポロジが変更された場合に、レイヤ2ネットワークのループが防止されます。この回復機能のパフォーマンスを最適化

するために、スパニング ツリー プロトコル（STP）のデフォルト タイマーを変更しないことを推奨します。

20分以内にシステムによって開始されたスイッチ オーバーが3回発生した場合、スイッチオーバーの循環を防ぐために、すべての非スーパーバイザ モジュールがシャットダウンされます。スーパーバイザは、スイッチをリセットする前にシステム ログを収集できるように動作し続けます。

## スイッチオーバーの手動による起動

現用系スーパーバイザ モジュールからスタンバイ スーパーバイザ モジュールへのスイッチオーバーを手動で開始するには、 **system switchover** コマンドを使用します。このコマンドを実行した後は、安定したスタンバイ スーパーバイザ モジュールが使用可能になるまで、同じシステムで別のスイッチオーバー プロセスを開始できません。

（注） スタンバイ スーパーバイザ モジュールが安定した状態（HAスタンバイ）でない場合、手動で開始されたスイッチオーバーは実行されません。

HA スイッチオーバーが可能であることを確認するには、 **show system redundancy status** コマンドまたは **show module** コマンドを使用します。コマンドの出力にスタンバイ スーパーバイザ モジュールのHAスタンバイ状態が表示された場合は、手動でスイッチオーバーを開始できます。

## スイッチオーバーのガイドライン

スイッチオーバーを実行する場合は、次の注意事項に従ってください。

- スイッチオーバーを手動で開始すると、ただちに開始されます。
- スイッチオーバーは、スイッチで2つのスーパーバイザ モジュールが機能している場合にのみ実行できます。
- シャーシ内のモジュールが機能している必要があります。

## スイッチオーバーの可能性の確認

ここでは、スイッチオーバーの前にスイッチとモジュールのステータスを確認する方法について説明します。

- **show system redundancy status** コマンドを使用して、システムがスイッチオーバーを受け入れる準備ができていることを確認します。
- モジュールのステータス（とプレゼンス）のいつでもを確認をするために **show module** コマンドを使用します。**show module** コマンドの出力例を次に示します：

```
switch# show module
Mod  Ports  Module-Type                          Model            Status
---  -----  ------------------------------------ ---------------- ----------
1    32     32p 40G Ethernet Module              N9K-X9432PQ      ok
```

```
2    52     48x1/10G SFP+ 4x40G Ethernet Module   N9K-X9564PX      ok
5    52     48x1/10G SFP+ 4x40G Ethernet Module   N9K-X9464PX      ok
6    36     36p 40G Ethernet Module               N9K-X9536PQ      ok
7    36     36p 40G Ethernet Module               N9K-X9536PQ      ok
10   32     32p 40G Ethernet Module               N9K-X9432PQ      ok
11   52     48x1/10G-T 4x40G Ethernet Module      N9K-X9564TX      ok
12   52     48x1/10G-T 4x40G Ethernet Module      N9K-X9464TX      ok
15   52     48x1/10G SFP+ 4x40G Ethernet Module   N9K-X9464PX      ok
21   0      Fabric Module                         N9K-C9516-FM     ok
22   0      Fabric Module                         N9K-C9516-FM     ok
23   0      Fabric Module                         N9K-C9516-FM     ok
24   0      Fabric Module                         N9K-C9516-FM     ok
25   0      Fabric Module                         N9K-C9516-FM     ok
26   0      Fabric Module                         N9K-C9516-FM     ok
27   0      Supervisor Module                     N9K-SUP-A        ha-standby
28   0      Supervisor Module                     N9K-SUP-A        active *
29   0      System Controller                     N9K-SC-A         active
30   0      System Controller                     N9K-SC-A         standby

Mod  Sw                Hw     Slot
---  ----------------  ------ ----
1    6.1(2)I3(1)      0.1050 LC1
2    6.1(2)I3(1)      0.2010 LC2
5    6.1(2)I3(1)      0.1010 LC5
6    6.1(2)I3(1)      0.2060 LC6
7    6.1(2)I3(1)      0.2060 LC7
10   6.1(2)I3(1)      0.1010 LC10
11   6.1(2)I3(1)      0.2100 LC11
12   6.1(2)I3(1)      0.1010 LC12
15   6.1(2)I3(1)      0.1050 LC15
21   6.1(2)I3(1)      0.3010 FM1
22   6.1(2)I3(1)      0.3040 FM2
23   6.1(2)I3(1)      0.3040 FM3
24   6.1(2)I3(1)      0.3040 FM4
25   6.1(2)I3(1)      0.3010 FM5
26   6.1(2)I3(1)      0.3040 FM6
27   6.1(2)I3(1)      1.1    SUP1
28   6.1(2)I3(1)      1.1    SUP2
29   6.1(2)I3(1)      1.2    SC1
30   6.1(2)I3(1)      1.2    SC2

Mod  MAC-Address(es)                         Serial-Num
---  --------------------------------------  ----------
1    74-26-ac-10-cb-0c to 74-26-ac-10-cb-9f  SAL1817REX2
2    00-22-bd-fd-93-57 to 00-22-bd-fd-93-9a  SAL1733B92R
5    74-26-ac-eb-99-0c to 74-26-ac-eb-99-4f  SAL1814PTNM
6    c0-8c-60-62-60-98 to c0-8c-60-62-61-2b  SAL1812NTG1
7    c0-8c-60-62-5f-70 to c0-8c-60-62-60-03  SAL1812NTFD
10   74-26-ac-e9-32-68 to 74-26-ac-e9-32-fb  SAL1811NH4K
11   78-da-6e-74-15-14 to 78-da-6e-74-15-57  SAL1746G7XE
12   74-26-ac-ec-2b-50 to 74-26-ac-ec-2b-93  SAL1816QUQX
15   c0-8c-60-62-a3-b4 to c0-8c-60-62-a3-f7  SAL1816QGXE
21   NA                                      SAL1801K507
22   NA                                      SAL1813P9Y2
23   NA                                      SAL1813P9YM
24   NA                                      SAL1813P9Y9
25   NA                                      SAL1801K50F
26   NA                                      SAL1813NZN3
27   c0-67-af-a1-0e-d6 to c0-67-af-a1-0e-e7  SAL1803KWXY
28   c0-67-af-a1-0d-a4 to c0-67-af-a1-0d-b5  SAL1804L578
29   NA                                      SAL1801JU2Z
30   NA                                      SAL1801JU4V

Mod  Online Diag Status
```

```
---   ------------------
1     Pass
2     Pass
5     Pass
6     Pass
7     Pass
10    Pass
11    Pass
12    Pass
15    Pass
21    Pass
22    Pass
23    Pass
24    Pass
25    Pass
26    Pass
27    Pass
28    Pass
29    Pass
30    Pass

* this terminal session
```

出力の Status カラムは、スイッチング モジュールで ok ステータス、スーパーバイザ モジュールで active か HA-standby になっている必要があります。

- **show boot auto-copy** コマンドを使用して、自動コピー機能の構成を確認し、スタンバイ スーパーバイザ モジュールへの自動コピーが進行中かどうかを確認します。 **show boot auto-copy** コマンドの出力例は次のとおりです：

```
switch# show boot auto-copy
Auto-copy feature is enabled

switch# show boot auto-copy list
No file currently being auto-copied
```

# デュアル スーパーバイザ システムの現用系スーパーバイザ モジュールの交換

デュアル スーパーバイザ システムでは、現用系スーパーバイザ モジュールを無停止で交換できます。

## 手順の概要

1. switch # **system switchover**
2. switch# **reload module** *slot-number* **force**
3. switch# **copy bootflash:***nx-os-image* **bootflash:***nx-os-image*
4. switch# **configure terminal**
5. switch (config)# **boot nxos bootflash:***nx-os-image* [*sup-number*]
6. （任意） switch(config)# **copy running-config startup-config**

## 手順の詳細

### 手順

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| **ステップ 1** | switch # **system switchover** | スタンバイ スーパーバイザへの手動スイッチオーバーを開始します。<br>（注）<br>スイッチオーバーが完了し、スタンバイ スーパーバイザが現用系になるまで待ちます。 |
| **ステップ 2** | switch# **reload module** *slot-number* **force** | スーパーバイザモジュールの交換をただちに起動します。<br>（注）<br>強制的にブートしない場合、交換用スーパーバイザモジュールは、挿入後 6 分でアクティブ スーパーバイザ モジュールによってブートされます。スーパーバイザ モジュールの交換については、ご使用の Cisco Nexus 9000 シリーズ シャーシの『ハードウェア設置ガイド』を参照してください。 |
| **ステップ 3** | switch# **copy bootflash:***nx-os-image* **bootflash:***nx-os-image* | 現用系スーパーバイザ モジュールからスタンバイ スーパーバイザ モジュールに nx-os イメージをコピーします。 |
| **ステップ 4** | switch# **configure terminal** | グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。 |
| **ステップ 5** | switch (config)# **boot nxos bootflash:***nx-os-image* [*sup-number*] | スタンバイ スーパーバイザ ブート変数を構成します。 |
| **ステップ 6** | （任意） switch(config)# **copy running-config startup-config** | リブートおよびリスタート時に実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションにコピーして、変更を継続的に保存します。 |

#### 例

次に、デュアル スーパーバイザ システムで現用系スーパーバイザ モジュールを交換する例を示します。

```
switch# system switchover
 Raw time read from Hardware Clock: Y=2013 M=2 D=2 07:35:48
 writing reset reason 7,
```

```
NX9 SUP Ver 3.17.0
Serial Port Parameters from CMOS
PMCON_1: 0x200
PMCON_2: 0x0
PMCON_3: 0x3a
PM1_STS: 0x1
Performing Memory Detection and Testing
Testing 1 DRAM Patterns
Total mem found : 4096 MB
Memory test complete.
NumCpus = 2.
Status 61: PCI DEVICES Enumeration Started
Status 62: PCI DEVICES Enumeration Ended
Status 9F: Dispatching Drivers
Status 9E: IOFPGA Found
Status 9A: Booting From Primary ROM
Status 98: Found Cisco IDE
Status 98: Found Cisco IDE
Status 90: Loading Boot Loader
 Reset Reason Registers: 0x1 0x10
 Filesystem type is ext2fs, partition type 0x83
 Filesystem type is ext2fs, partition type 0x83

              GNU GRUB  version 0.97


                Loader Version 3.17.0

current standby sup
----------------------------
switch(standby)# 2014 Aug  2 07:35:46 switch %$ VDC-1 %$ %KERN-2-SYSTEM_MSG: Switchover
 started by redundancy driver - kernel
2014 Aug  2 07:35:47 switch %$ VDC-1 %$ %SYSMGR-2-HASWITCHOVER_PRE_START: This supervisor
 is becoming active (pre-start phase).
2014 Aug  2 07:35:47 switch %$ VDC-1 %$ %SYSMGR-2-HASWITCHOVER_START: This supervisor
is becoming active.
2014 Aug  2 07:35:48 switch %$ VDC-1 %$ %SYSMGR-2-SWITCHOVER_OVER: Switchover completed.

switch# reload module 27 force
switch# copy bootflash:n9000-dk9.6.1.2.I3.1.bin bootflash:n9000-dk9.6.1.2.I3.1.bin
switch# config terminal
switch# boot nxos bootflash:n9000-dk9.6.1.2.I3.1.bin sup-1
switch# copy running-config startup-config
```

# デュアル スーパーバイザ システムのスタンバイ スーパーバイザ モジュールの交換

デュアル スーパーバイザ システムでは、スタンバイ スーパーバイザ モジュールを中断なく交換できます。

## 手順の概要

1. switch# **reload module** *slot-number* **force**
2. switch# **copy bootflash:***nx-os-image* **bootflash:***nx-os-image*
3. switch# **configure terminal**
4. switch (config)# **boot nxos bootflash:***nx-os-image* [*sup-number*]
5. （任意） switch(config)# **copy running-config startup-config**

### 手順の詳細

#### 手順

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 1 | switch# **reload module** *slot-number* **force** | スーパーバイザ モジュールの交換をただちに起動します。<br>（注）<br>強制的にブートしない場合、交換用スーパーバイザ モジュールは、挿入後 6 分でアクティブ スーパーバイザ モジュールによってブートされます。スーパーバイザ モジュールの交換については、ご使用の Cisco Nexus 9000 シリーズ シャーシの『ハードウェア設置ガイド』を参照してください。 |
| ステップ 2 | switch# **copy bootflash:***nx-os-image* **bootflash:***nx-os-image* | 現用系スーパーバイザ モジュールからスタンバイ スーパーバイザ モジュールに nx-os イメージをコピーします。 |
| ステップ 3 | switch# **configure terminal** | グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。 |
| ステップ 4 | switch (config)# **boot nxos bootflash:***nx-os-image* [*sup-number*] | スタンバイ スーパーバイザ ブート変数を構成します。 |
| ステップ 5 | （任意） switch(config)# **copy running-config startup-config** | リブートおよびリスタート時に実行コンフィギュレーションをスタートアップ コンフィギュレーションにコピーして、変更を継続的に保存します。 |

**例**

次に、デュアル スーパーバイザ システムでスタンバイ スーパーバイザ モジュールを交換する例を示します。

```
switch# reload module 27 force
switch# copy bootflash:n9000-dk9.6.1.2.I3.1.bin bootflash:n9000-dk9.6.1.2.I3.1.bin
switch# config terminal
switch# boot nxos bootflash:n9000-dk9.6.1.2.I3.1.bin sup-1
switch# copy running-config startup-config
```

# HA ステータス情報の表示

システムの HA ステータスを表示するには、 **show system redundancy status** コマンドを使用します。

```
switch# show system redundancy status
Redundancy mode
---------------
      administrative:   HA
         operational:   HA
This supervisor (sup-1)
-----------------------
    Redundancy state:   Active
    Supervisor state:   Active
      Internal state:   Active with HA standby
Other supervisor (sup-2)
------------------------
    Redundancy state:   Standby
    Supervisor state:   HA standby
      Internal state:   HA standby
```

次の条件は、自動同期が可能な場合を示します：

- 1 つのスーパーバイザ モジュールの内部状態が HA スタンバイで現用系であり、もう一方のスーパーバイザ モジュールが ha-standby である場合、システムは動作上 HA であり、自動同期を実行できます。
- いずれかのスーパーバイザ モジュールの内部状態が none の場合、システムは自動同期を実行できません。

次の表に、冗長状態の使用可能な値を示します。

**表 *2:* 冗長状態**

| 状態 | 説明 |
|---|---|
| なし | スーパーバイザ モジュールが存在しないか、シャーシに接続されていません。 |
| 初期化中 | この診断が合格し、構成がダウンロードされています。 |
| アクティブ | アクティブなスーパーバイザ モジュールとスイッチを構成できます。 |
| スタンバイ | スイッチオーバーが可能です。 |
| 失敗 | システムは初期化中にスーパーバイザモジュールの障害を検出しました。スイッチはモジュールの電源の再投入を 3 回自動的に試します。3 回目の試行後は、引き続き失敗状態が表示されます。 |
| オフライン | スーパーバイザモジュールは、デバッグのために意図的にシャットダウンされます。 |
| BIOS で | システムはスーパーバイザモジュールとの接続を確立し、ブートアップ診断を実行しています。 |
| 不明（Unknown） | システムは無効な状態です。問題が解決しない場合は、TAC にお問い合わせください。 |

次の表に、スーパーバイザ モジュール状態の使用可能な値を示します。

**表 *3*：スーパーバイザの状態**

| 状態 | 説明 |
|---|---|
| アクティブ | スイッチ内の現用系スーパーバイザ モジュールは、構成できます。 |
| HA スタンバイ | スイッチオーバーが可能です。 |
| オフライン | システムは、デバッグのために意図的にシャットダウンされます。 |
| 不明（Unknown） | システムが無効な状態であり、TAC へのサポートコールが必要です。 |

次の表に、内部冗長状態の使用可能な値を示します。

**表 *4*：内部状態**

| 状態 | 説明 |
|---|---|
| HA スタンバイ | スタンバイ状態のスーパーバイザモジュール内のHAスイッチオーバーメカニズムで有効です。 |
| スタンバイなしで有効です | スイッチオーバーは不可能です。 |
| HAスタンバイで有効です | スイッチ内の現用系スーパーバイザ モジュールは、構成できます。スタンバイ スーパーバイザ モジュールが HA スタンバイ状態です。 |
| シャットダウン | システムがシャットダウンしています。 |
| HAスイッチオーバーが進行中です | システムはアクティブ状態に移行中です。 |
| オフライン | システムは、デバッグのために意図的にシャットダウンされます。 |
| HA同期が進行中です。 | スタンバイ スーパーバイザモジュールは、その状態をアクティブ スーパーバイザ モジュールと同期中です。 |
| スタンバイ（失敗） | スタンバイ スーパーバイザ モジュールが機能していない。 |
| スタンバイなしで無効です | アクティブ スーパーバイザ モジュールと 2 番目のスーパーバイザ モジュールが存在するが、2 番目のスーパーバイザ モジュールが機能していない。 |
| Other | このシステムは、一時的なステートです。問題が解決しない場合は、TAC にお問い合わせください。 |

# システム レベル高可用性に関する追加情報

ここでは、システム レベルの高可用性に関連する追加情報について説明します。

## 関連資料

| 関連項目 | マニュアル タイトル |
|---|---|
| ハードウェア | 『Cisco Nexus 9000 シリーズ ハードウェア設置ガイ |
| 電源モードの構成と Cisco NX-OS の基本 | 『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Fundamentals Configur |
| ノンストップ フォワーディング（NSF） | 『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Con Guide』 |
| インサービス ソフトウェア アップグレード（ISSU） | 『Cisco Nexus 9000 シリーズ NX-OS ソフトウェア ア ドおよびダウングレード ガイド』 |
| EEM と Smart Call Home | 『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS System Management Guide』 |
| ライセンス | 『Cisco NX-OS Licensing Guide』 |

## MIB

| MIB | MIB のリンク |
|---|---|
| システム レベルの高可用性に関連する MIB | MIB の詳細と最新の MIB リンクからの MIB のダウ ついては、 Cisco Nexus 7000 シリーズと 9000 シリー MIB クイック リファレンスを参照します。 |

翻訳について
このドキュメントは、米国シスコ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。