



## システムレベルの高可用性

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：

- インサーブिस 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)	<p>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です。</p> <p>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 <a href="#">ハードウェア設置ガイド</a> を参照してください。</p>
ps 冗長性 (N+1 冗長性)	<p>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。</p>

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は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、スーパーバイザ、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はありません。

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	<p>10.4 (1) F の N9K-C9808</p> <p>(注) 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。</p> <p>10.4 (2) F の N9K-C9804</p> <p>(注) 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、「<a href="#">Cisco Nexus 9000 シリーズ FPGA/EPLD アップグレードリリースノート</a>」を参照してください。</p>

## 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、スパンニング 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witch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witchオーバーを手動で開始すると、ただちに開始されます。
- スwitchオーバーは、スitch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itch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itch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	SAL1803KWX Y
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 # <b>system switchover</b>	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。  (注) 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# <b>reload module slot-number force</b>	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。  (注) 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『 <a href="#">ハードウェア設置ガイド</a> 』を参照してください。
ステップ 3	switch# <b>copy bootflash:nx-os-image bootflash:nx-os-image</b>	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# <b>configure terminal</b>	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)# <b>boot nxos bootflash:nx-os-image [sup-number]</b>	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)# <b>copy running-config startup-config</b>	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# <b>reload module slot-number force</b>	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。  (注) 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『 <a href="#">ハードウェア設置ガイド</a> 』を参照してください。
ステップ 2	switch# <b>copy bootflash:nx-os-image bootflash:nx-os-image</b>	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# <b>configure terminal</b>	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)# <b>boot nxos bootflash:nx-os-image [sup-number]</b>	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)# <b>copy running-config startup-config</b>	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# configure 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ド』
電源モードの構成と Cisco NX-OS の基本	『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Fundamentals Configuration Guide』
ノンストップ フォワーディング (NSF)	『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』
インサービスソフトウェアアップグレード (ISSU)	『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Software Upgrade and Migration Guide』
EEM と Smart Call Home	『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS System Management Configuration 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 のダウンロードについては、 <a href="#">Cisco Nexus 7000 シリーズと 9000 シリーズ MIB クイック リファレンス</a> 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。