



システム レベルハイ アベイラビリティ の理解

この章では、NX-OS 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。

この章の構成は次のとおりです。

- [NX-OS システム レベルハイ アベイラビリティについて \(p.3-2\)](#)
- [ライセンス要件 \(p.3-3\)](#)
- [物理的な冗長性 \(p.3-3\)](#)
- [スーパーバイザの再起動とスイッチオーバー \(p.3-6\)](#)
- [HA ステータス情報の表示 \(p.3-9\)](#)
- [VDC ハイ アベイラビリティ \(p.3-11\)](#)
- [参考文献 \(p.3-12\)](#)

NX-OS システム レベル ハイ アベイラビリティについて

Cisco NX-OS システム レベル HA は、ハードウェアおよびソフトウェア障害の影響を軽減します。サポートされている機能は次のとおりです。

- 冗長なハードウェア コンポーネント：
 - スーパーバイザ
 - スイッチ ファブリック
 - 電源モジュール
 - ファントレイ

物理要件および冗長なハードウェア コンポーネントの詳細については、それぞれ、『Cisco Nexus 7000 Series Site Preparation Guide』および『Cisco Nexus 7000 Series Hardware Installation and Reference Guide』を参照してください。

- HA ソフトウェア機能：
 - インサーブिस ソフトウェア アップグレード (ISSU) — 中断なしのアップグレードのコンフィギュレーションと実行については、第5章「インサーブिस ソフトウェア アップグレードの理解」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 (別名 グレースフル リスタート) については、『Cisco NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』 Release 4.0 を参照してください。
 - 仮想デバイス コンテキスト (VDC) — VDC と HA については、『Cisco NX-OS Virtual Device Context Configuration Guide』 Release 4.0 を参照してください。
 - Generic Online Diagnostics (GOLD; 汎用オンライン診断) — GOLD の設定については、『Cisco NX-OS System Management Configuration Guide』 Release 4.0 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 の設定については、『Cisco NX-OS System Management Configuration Guide』 Release 4.0 を参照してください。
 - Smart Call Home — Smart Call Home の設定については、『Cisco NX-OS System Management Configuration Guide』 Release 4.0 を参照してください。

バーチャライゼーションのサポート

仮想デバイス コンテキスト (VDC) におけるシステム レベル ハイ アベイラビリティの詳細は、「VDC ハイ アベイラビリティ」(p.3-11) を参照してください。



(注)

VDC の詳細については、『Cisco NX-OS Virtual Device Context Configuration Guide』 Release 4.0 を参照してください。

ライセンス要件

次の表に、システム レベルハイ アベイラビリティ機能のライセンス要件を示します。

製品名	ライセンス要件
NX-OS	VDC と Smart Call Home を除き、システム レベルハイ アベイラビリティ機能にライセンスは必要ありません。ライセンス パッケージに含まれていない機能はすべて Cisco NX-OS システム イメージにバンドルされており、追加費用は一切発生しません。
VDC	VDC にはアドバンスド サービス ライセンスが必要です。
Smart Call Home	Smart Call Home は、Cisco SMARTnet Service および Cisco SP Base Service を介して利用できます。

NX-OS のライセンス スキームとライセンスの取得および適用方法の詳細は、『Cisco NX-OS Licensing Guide』 Release 4.0 を参照してください。

物理的な冗長性

Nexus 7000 シリーズは、次の物理的な冗長性を備えています。

- 電源の冗長性 (p.3-3)
- ファントレイの冗長性 (p.3-4)
- スイッチ ファブリックの冗長性 (p.3-4)
- スーパーバイザ モジュールの冗長性 (p.3-5)

物理的な冗長性の詳細については、『Cisco Nexus 7000 Series Site Preparation Guide』 および 『Cisco Nexus 7000 Series Hardware Installation and Reference Guide』 を参照してください。

電源の冗長性

Nexus 7000 シリーズでは、電源モジュールを 3 台まで搭載できます。各電源モジュールは、入力数と入力電圧に応じて、6.0 KW まで出力できます。2 つまたは 3 つの電源モジュールを装着することで、いずれか 1 つのモジュールで障害が発生してもシステムの動作が停止することはありません。障害の発生した電源モジュールはシステムを稼働させたまま交換できます。電源モジュールの装着と交換については、『Cisco Nexus 7000 Series Hardware Installation and Reference Guide』を参照してください。

冗長性を高めるため、各電源モジュールは内部が 2 つに分かれた電源ユニットで構成されています。これにより、電源モジュールごとに 2 つの電源経路が、フル装備ではシャーシ全体で 6 つの電源経路が確保されます。また、電源サブシステムにより、3 つの電源装置を、4 つのうちいずれかの冗長モードで構成できます。

電源モード

4 つの電源冗長モードはそれぞれ、異なる電力バジェットと割り当てモデルを使用しており、使用可能な出力と容量も異なります。電力バジェット、使用可能な容量、要件計画、冗長構成の詳細については、『Cisco NX-OS Fundamentals Configuration Guide』 Release 4.0 の「システム管理」の章を参照してください。

表 3-1 に、使用可能な電源装置冗長モードについて説明します。

表 3-1 電源の冗長モード

冗長モード	説明
合計電源（非冗長）	このモードは電源の冗長性を提供しません。使用可能な電力は、すべての電源装置の電力の合計です。
電源ユニット冗長性 (N+1)	このモードは、アクティブな電源がダウンしたときに備えて予備の電源装置を 1 台追加したものです。最大の電力を供給できる電源がスタンバイ モードで動作します。残りの 1 台または 2 台の電源装置がアクティブになります。使用可能な電力は、アクティブな電源ユニットによって供給される電力の合計です。
入力電源回路網冗長性	このモードでは 2 つの電気回路網を使用します。1 つの回路網で各電源の半分のモジュールに電力を供給します。一方の電源回路網がダウンしても、各電源装置が残りの半分のモジュールから電力の供給を受けて動作し続けます。使用可能な電力は、2 つの回路網のうち電力の少ないほうの回路網に接続された電源装置から供給される電力の合計です。
完全冗長性	このモードは、電源の冗長性と入力電源回路網の冗長性を組み合わせたものです。つまり、シャーシは予備の電源装置を 1 台備えており、各電源装置の半分が 1 つの電源回路網に接続され、残りの半分がもう 1 つの電源回路網に接続されます。使用可能な電力は、電源装置モードと入力電源モードのうち使用可能電力が小さいほうです。

ファン トレイの冗長性

Cisco Nexus 7000 シリーズ シャーシは、入出力モジュールの冷却用に 2 つの冗長なシステム ファン トレイを備えており、さらに SFM の冷却用に 2 つのファン トレイを備えています。各ペアのファン トレイのどちらか一方が動作していれば、システムを冷却できます。

ファンの回転速度は可変であり、16 段階のいずれかに自動的に調整されます。これにより、システム全体の騒音と消費電力を最小限に抑えながら、システムの冷却効果を最適化します。特定のファン トレイ内のファンに故障が検出されると、残りのファンの回転速度が速くなり、故障したファンによって失われた冷却能力を補います。ファン トレイ全体を取り外した後、置換していないことが検出されると、3 分間の警告期間が経過したあと、システムのシャットダウンが開始されます。



注意

ファン トレイで障害が発生しても、代替のファン トレイが用意できるまで、故障したファンを装着したままにして、正常なエアフローを確保する必要があります。ファン トレイはホットスワップ可能ですが、取り外しおよび取り付け作業を 3 分以内に完了しないと、システムが自動的にシャットダウンされます。

スイッチ ファブリックの冗長性

Cisco NX-OS は、冗長な SFM によってスイッチング ファブリックの可用性を実現しています。1 台の Nexus 7000 シリーズに 1 ~ 5 枚の Switch Fabric Card (SFC; スイッチ ファブリック カード) を装着して、容量と冗長性を高めることができます。システムに装着された各入出力モジュールは、SFM モジュールに自動的に接続され、それらの機能を利用できます。いずれかの SFM で障害が発生すると、残りのアクティブな SFM 間で、自動的にトラフィックの再割り当てと均等化が行われます。故障した SFM を置換すると、これとは逆のプロセスが実行されます。新しいファブリック モジュールを装着してオンラインにすると、装着されたすべてのファブリック モジュール間でトラフィックが再配分され、元の冗長性が復元されます。

スーパーバイザ モジュールの冗長性

Nexus 7000 シリーズでは、デュアル スーパーバイザ モジュールによって、プレーンの制御および管理機能において 1+1 の冗長性を実現しています。デュアル スーパーバイザ構成は、アクティブ / スタンバイ構成で動作します。常に、どちらか一方のスーパーバイザ モジュールだけがアクティブ状態にあり、もう一方の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。2 つのスーパーバイザ モジュール間で状態とコンフィギュレーションが常に同期された状態に維持されるため、アクティブなスーパーバイザ モジュールの障害発生時にステートフルなスイッチオーバーが可能で

す。

Cisco NX-OS の Generic On-Line Diagnostics (GOLD; 汎用オンライン診断) 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、回復不可能な重大な障害、サービス再起動エラー、カーネル エラー、ハードウェア障害が検出されると、冗長なスーパーバイザへのステートフルフェールオーバーを起動します。

スーパーバイザ レベルの回復不能な障害が発生すると、稼働中で、障害を起こしたスーパーバイザが、スイッチオーバーを起動します。すると、スタンバイ スーパーバイザが新しくアクティブなスーパーバイザとなり、同期された状態およびコンフィギュレーションを使用し、一方で障害の発生したスーパーバイザはリロードされます。リロードが完了し自己診断に合格すると、初期化され、新たなスタンバイ スーパーバイザとなり、新しくアクティブになったユニットと動作状態を同期させます。

スーパーバイザ スイッチオーバーの詳細については「[スーパーバイザの再起動とスイッチオーバー](#)」(p.3-6)を参照してください。

スーパーバイザの再起動とスイッチオーバー

ここでは、次の内容について説明します。

- シングル スーパーバイザでの再起動 (p.3-6)
- デュアル スーパーバイザでの再起動 (p.3-6)
- デュアル スーパーバイザでのスイッチオーバー (p.3-6)
- スwitchオーバーの特性 (p.3-6)
- スwitchオーバーのメカニズム (p.3-7)
- スwitchオーバーの失敗 (p.3-7)
- スwitchオーバーの手動による起動 (p.3-7)
- スwitchオーバーに関する注意事項 (p.3-7)
- スwitchオーバーが可能かどうかの確認 (p.3-8)

シングル スーパーバイザでの再起動

スーパーバイザが1台だけ搭載されたシステムでは、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されます。その場合、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起動されます。

デュアル スーパーバイザでの再起動

スーパーバイザが2台搭載され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、ステートフルな動作を維持するため、再起動ではなくスイッチオーバーを実行します。ただし、障害発生時にスイッチオーバーが実行できない場合があります。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は、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、SSO によるノンストップ フォワーディング (NSF) が可能です。2台のスーパーバイザは、アクティブ / スタンバイ構成で動作します。常に、どちらか一方のスーパーバイザ モジュールだけがアクティブ状態にあり、もう一方の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。2台のスーパーバイザは常に状態とコンフィギュレーションが同期された状態を維持します。これにより、アクティブなスーパーバイザ モジュールで障害が発生したとき、大半のサービスでシームレスかつステートフルなスイッチオーバーを実行できます。

スイッチオーバーの特性

HA スwitchオーバーには次のような特性があります。

- コントロールトラフィックが影響を受けないため、ステートフル (中断なし) である。
- スwitchング モジュールが影響を受けないため、データトラフィックが中断されない。
- スwitchング モジュールがリセットされない。

スイッチオーバーのメカニズム

スイッチオーバーは、次のどちらかのメカニズムによって発生します。

- アクティブ スーパーバイザ モジュールで障害が発生し、スタンバイ スーパーバイザ モジュールが自動的に処理を引き継ぐ。
- アクティブ 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ユーザが手動で起動する。

いったんスイッチオーバー プロセスが開始されると、スタンバイ スーパーバイザ モジュールが安定して使用可能になるまで、同じスイッチ上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

スイッチオーバーが 28 秒内に正常に終了しないと、スーパーバイザがリセットされます。リセットにより、スイッチオーバー処理中にネットワーク トポロジが変更されていた場合でも、レイヤ 2 ネットワークでループが発生することがなくなります。この回復機能で最適なパフォーマンスが得られるように、Spanning Tree Protocol (STP; スパニング ツリー プロトコル) のデフォルト タイマーは変更しないようにしてください。

20 秒以内にシステム起動のスイッチオーバーが 3 回発生すると、スイッチオーバーが無限に繰り返されるのを防ぐため、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。スーパーバイザは動作を継続するため、スイッチをリセットする前にシステム ログを収集できます。

スイッチオーバーの手動による起動

アクティブ 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起動するには、**system switchover** コマンドを入力します。いったんこのコマンドを入力すると、スタンバイ スーパーバイザ モジュールが安定して使用可能になるまで、同じシステム上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。



(注)

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 (ha-standby 状態) にない場合は、手動によるスイッチオーバーは実行されません。

HA スwitchオーバーが実行可能かどうかを確認するには、**show system redundancy status** コマンドまたは **show module** コマンドを入力します。コマンドの出力にスタンバイ スーパーバイザ モジュールの状態として ha-standby が表示されたら、手動でスイッチオーバーを開始できます。

スイッチオーバーに関する注意事項

スイッチオーバーを実行するには次の注意事項に留意してください。

- スwitchオーバーを手動で開始すると、2 つのスーパーバイザ モジュールが存在することを示すシステム メッセージが表示されます。
- スwitchオーバーは、2 つのスーパーバイザ モジュールがスイッチ内で動作している場合に限って実行できます。
- シャーシ内の各モジュールは正常に機能していなければなりません。

スイッチオーバーが可能かどうかの確認

ここでは、スイッチオーバーの前のスイッチとモジュールのステータスを確認する方法を説明します。

- システムがスイッチオーバーを実行できる状態かどうかを確認するには、**show system redundancy status** コマンドを使用します。**show system redundancy status** コマンドの詳細については、「HA ステータス情報の表示」(p.3-9) を参照してください。
- 任意の時点のモジュールのステータス（存在）を確認するには、**show module** コマンドを使用します。**show module** コマンドの出力例を以下に示します。

```
switch# show module
Mod  Ports  Module-Type                Model                Status
---  -
2    8      IP Storage Services Module DS-X9308-SMIP       ok
5    0      Supervisor/Fabric-1       DS-X9530-SF1-K9    active *
6    0      Supervisor/Fabric-1       DS-X9530-SF1-K9    ha-standby
8    0      Caching Services Module  DS-X9560-SMAP      ok
9    32     1/2 Gbps FC Module       DS-X9032            ok

Mod  Sw                Hw                World-Wide-Name(s) (WWN)
---  -
2    1.3(0.106a)      0.206            20:41:00:05:30:00:00:00 to 20:48:00:05:30:00:00:00
5    1.3(0.106a)      0.602            --
6    1.3(0.106a)      0.602            --
8    1.3(0.106a)      0.702            --
9    1.3(0.106a)      0.3              22:01:00:05:30:00:00:00 to 22:20:00:05:30:00:00:00

Mod  MAC-Address(es)                Serial-Num
---  -
2    00-05-30-00-9d-d2 to 00-05-30-00-9d-de JAB064605a2
5    00-05-30-00-64-be to 00-05-30-00-64-c2 JAB06350B1R
6    00-d0-97-38-b3-f9 to 00-d0-97-38-b3-fd JAB06350B1R
8    00-05-30-01-37-7a to 00-05-30-01-37-fe JAB072705ja
9    00-05-30-00-2d-e2 to 00-05-30-00-2d-e6 JAB06280ae9
```

* this terminal session

出力の Status 列に、スイッチング モジュールの場合は OK、スーパーバイザ モジュールの場合は active または ha-standby と表示されている必要があります。

- auto-copy 機能の設定、およびスタンバイ スーパーバイザ モジュールへの auto-copy が進行中かどうかを確認するには、**show boot auto-copy** コマンドを使用します。**show boot auto-copy** コマンドの出力例を以下に示します。

```
switch# show boot auto-copy
Auto-copy feature is enabled
switch# show boot auto-copy list
No file currently being auto-copied
```


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。表 3-2 および 3-4 に、冗長性、スーパーバイザ、内部状態のとり得る出力値を示します。

```
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
```

次の条件によって、自動同期化が可能かどうかを判断できます。

- 一方のスーパーバイザ モジュールの内部ステートが **Active with HA standby**、もう一方のスーパーバイザ モジュールのステートが **ha-standby** のとき、システムは HA 状態で動作しており、自動同期化を実行できます。
- どちらか一方のスーパーバイザ モジュールの内部ステートが **none** であるとき、システムは自動同期化を実行できません。

表 3-2 に、冗長ステートのとり得る値を示します。

表 3-2 冗長ステート

ステート	説明
Not present	スーパーバイザ モジュールが存在しないか、シャーシに装着されていません。
Initializing	診断に合格し、コンフィギュレーションをダウンロード中です。
Active	アクティブなスーパーバイザ モジュールとスイッチの構成準備ができました。
Standby	スイッチオーバーが可能です。
Failed	システムがスーパーバイザ モジュールの初期化中に障害を検出し、そのモジュールの電源の投入と切断を 3 回自動的に試行しましたが、依然として faild (障害ステート) と表示されています。
Offline	スーパーバイザ モジュールがデバッグのため意図的にシャットダウンされました。
At BIOS	システムがスイッチオーバーと接続を確立し、スーパーバイザ モジュールが診断を実行しています。
Unknown	システムが無効なステートです。この状態が続く場合は、TAC に連絡してください。

表 3-3 に、スーパーバイザ モジュール ステートのとり得る値を示します。

表 3-3 スーパーバイザ ステート

ステート	説明
Active	スイッチ内のアクティブなスーパーバイザ モジュールの構成準備ができました。
HA standby	スイッチオーバーが可能です。
Offline	システムがデバッグのため意図的にシャットダウンされました。
Unknown	システムが無効なステートです。TAC に連絡してサポートを依頼してください。

表 3-4 に、内部冗長ステートのとり得る値を示します。

表 3-4 内部ステート

ステート	説明
HA standby	スタンバイ スーパーバイザ モジュールの HA スイッチオーバーメカニズムが有効です（「 スイッチオーバーの手動による起動 」 [p.3-7] を参照）。
Active with no standby	スイッチオーバーが可能です。
Active with HA standby	スイッチ内のアクティブなスーパーバイザ モジュールの構成準備ができました。スタンバイ スーパーバイザ モジュールは ha-standby ステートです。
Shutting down	システムをシャットダウンしています。
HA switchover in progress	システムが HA スイッチオーバー メカニズムに移行中です。
Offline	システムがデバッグのため意図的にシャットダウンされました。
HA synchronization in progress	スタンバイ スーパーバイザ モジュールが、アクティブ スーパーバイザ モジュールとステートを同期させています。
Standby (failed)	スタンバイ スーパーバイザ モジュールが機能していません。
Active with failed standby	アクティブ スーパーバイザ モジュールとセカンダリ スーパーバイザ モジュールが存在していますが、セカンダリ スーパーバイザ モジュールが機能していません。
Other	システムが移行過渡ステートです。このステートが続く場合は、TAC に連絡してください。

VDC ハイ アベイラビリティ

Cisco NX-OS ソフトウェアには、コントロールプレーンで障害やスイッチオーバーが発生した場合の影響を最小限に抑えるハイ アベイラビリティ (HA) 機能が組み込まれています。サービス再起動、スーパーバイザ モジュールのステートフルなスイッチオーバー、インサービス ソフトウェア アップグレード (ISSU) など、さまざまな HA サービス レベルによってデータ プレーンの保護が実現されます。これらのハイ アベイラビリティ機能はすべて、VDC をサポートしています。

VDC で回復不可能なエラーが発生した場合、NX-OS ソフトウェアでは、VDC ごとに指定できる HA ポリシーによって処理できます。HA ポリシーに指定できる対処方法は次のとおりです。

- 停止 (Bringdown) — VDC を障害ステートに移行します。障害ステートから回復するには、当該 VDC を削除してから再作成する必要があります。
- リセット (Reset) — 2 台のスーパーバイザ モジュールを搭載した NX-OS デバイスの場合はスーパーバイザ モジュール スwitchオーバーを起動します。スーパーバイザ モジュールを 1 台しか搭載していない NX-OS デバイスの場合は、リロードを実行します。
- 起動 (Restart) — VDC を削除し、スタートアップ コンフィギュレーションを使用して再作成します。

VDC と HA の詳細については、『*Cisco NX-OS Virtual Device Context Configuration Guide*』 Release 4.0 を参照してください。

参考文献

システム レベルの HA 機能の実装に関する詳細は、次の各セクションを参照してください。

- 関連資料 (p.3-12)
- 標準 (p.3-12)
- MIB (p.3-12)
- RFC (p.3-12)
- 技術サポート (p.3-13)

関連資料

関連トピック	マニュアル名
仮想デバイス コンテキスト (VDC)	『Cisco NX-OS Virtual Device Context Configuration Guide』Release 4.0
冗長なハードウェア	『Cisco Nexus 7000 Series Site Preparation Guide』および『Cisco Nexus 7000 Series Hardware Installation and Reference Guide』
電源モードの設定と NX-OS の基礎	『Cisco NX-OS Fundamentals Configuration Guide』 Release 4.0
ノンストップ フォワーディング (NFS)	『Cisco NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』 Release 4.0
インサービス ソフトウェア アップグレード (ISSU)	第5章「インサービス ソフトウェア アップグレードの理解」
GOLD、EEM、および Smart Call Home	『Cisco NX-OS System Management Configuration Guide』 Release 4.0
ライセンス	『Cisco NX-OS Licensing Guide』 Release 4.0

標準

標準	タイトル
この機能によってサポートされるようになった新規の標準または変更された標準はありません。また、サポートされている既存の標準は、この機能でもサポートされます。	—

MIB

MIB	MIB 関連のリンク
<ul style="list-style-type: none"> • CISCO-XXXXXX-MIB 	MIB を検索およびダウンロードするには、次の URL にアクセスしてください。 http://www.cisco.com/public/sw-center/netmgmt/cmtk/mibs.shtml

RFC

RFC	タイトル
この機能によって実装されている RFC はありません。	—

技術サポート

説明	リンク
TAC のホームページには、製品、テクノロジー、ソリューション、テクニカルティップス、ツールへのリンクを含め、30,000 ページに及ぶ検索可能な技術コンテンツが含まれています。Cisco.com の登録済みユーザは、このページからログインして、さらに広範なコンテンツにアクセスできます。	http://www.cisco.com/public/support/tac/home.shtml

