



## 概要

---

Cisco NX-OS は、ネットワーク、システム、プロセスの各レベルにおけるハイアベイラビリティを実現するために特別に設計された回復性の高いオペレーティングシステムです。

この章では、Cisco NX-OS デバイスのハイアベイラビリティ (HA) の概念および機能について説明します。この章は、次の項で構成されています。

- [ハイアベイラビリティについて, 1 ページ](#)
- [サービスレベルハイアベイラビリティ, 2 ページ](#)
- [システムレベルのハイアベイラビリティ, 2 ページ](#)
- [ネットワークレベルハイアベイラビリティ, 4 ページ](#)
- [可用性のためのその他の管理ツール, 5 ページ](#)

## ハイアベイラビリティについて

ハードウェアまたはソフトウェア障害発生時のトラフィックの中断を防止または最小限に抑えるために、Cisco NX-OS には次の機能があります。

- **冗長性**：Cisco NX-OS HA では、物理的および環境的側面、電源、システムソフトウェアなどあらゆるコンポーネントレベルにおいて、ハードウェアおよびソフトウェアの冗長性を実現しています。
- **各プレーンおよび各プロセスの分離**：Cisco NX-OS HA では、デバイス内の各コントロール転送プレーンと各データ転送プレーン、および各ソフトウェアコンポーネントが分離されているため、あるプレーンで障害が発生しても他のプレーンが中断されることはありません。
- **再起動性**：ほとんどのシステム機能およびサービスが分離されているため、エラーが発生しても、他のサービスは実行され続けている中で独立して再起動が可能。さらに、ほとんどのシステムサービスはステートフルな再起動を実行するため、その他のサービスに対して透過的に稼働を再開できます。
- **スーパーバイザステートフルスイッチオーバー**：Nexus 7000 シリーズは、アクティブとスタンバイのデュアルスーパーバイザ構成をサポートします。2つのスーパーバイザモジュール

ル間で状態と設定が常に同期された状態に維持されるため、スーパーバイザモジュールの障害発生時にシームレスかつステートフルなスイッチオーバーが可能です。

- 中断なしのアップグレード：Cisco NX-OS では、インサービスソフトウェアアップグレード (ISSU) 機能をサポートしています。これにより、スイッチのトラフィック転送動作を継続しながら、デバイスソフトウェアをアップグレードできます。ISSU を使用すると、ソフトウェアのアップグレードによるダウンタイムを短縮するかゼロにすることができます。

## サービスレベルハイ アベイラビリティ

Cisco NX-OS では、各コンポーネントを区分けするモジュラ方式のアーキテクチャを採用することにより、障害の分離、冗長性、リソースの効率利用を実現しています。

サービスレベル HA の詳細については、[サービスレベルハイ アベイラビリティ](#)を参照してください。

## プロセスの分離

Cisco NX-OS ソフトウェアでは、サービスと呼ばれる独立したプロセスが、サブシステムまたはフィチャセットの機能または機能セットを実行します。各サービスおよびサービス インスタンスは、独立した保護プロセスとして実行されます。このアプローチにより、高いフォールトトレラントを備えたソフトウェアインフラストラクチャとサービス間での障害の分離を実現できます。あるサービス インスタンス (802.1Q など) で障害が発生しても、その時点で実行されている他のサービス (Link Aggregation Control Protocol (LACP) など) に影響が及ぶことはありません。また、サービスの各インスタンスは独立したプロセスとして実行できるため、同じルーティングプロトコルの2つのインスタンス (たとえば、Open Shortest Path First (OSPF) プロトコルの2つのインスタンス) を別々のプロセスとして実行できます。

## プロセスの再起動性

Cisco NX-OS のプロセスは、保護メモリ領域内で互いに独立して、またカーネルとも独立して動作します。このようにプロセスが分離されているため、障害が閉じこめられ、迅速な再起動が可能になります。プロセスの再起動性により、プロセスレベルの障害によってシステム全体に障害が及ぶのを防ぐことができます。また、大半のサービスはステートフルな再起動を実行できます。これにより、プラットフォーム内の他のサービス、およびネットワーク内の隣接デバイスへ透過的に、障害の発生したサービスを再起動し、動作を再開できます。

## システムレベルのハイ アベイラビリティ

Nexus 7000 シリーズは、冗長なハードウェアコンポーネントとハイアベイラビリティソフトウェアフレームワークによってシステム障害から保護されています。

システム レベル HA 機能の詳細については、[システムレベルのハイ アベイラビリティ](#)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があります。

- 電源の冗長性：Cisco Nexus 7000 シリーズのシャーシは、電源モジュールを Cisco Nexus 7010 スイッチで3つまで、Cisco Nexus 7018 スイッチで4つまで搭載できます。各モジュールは内部的に分離された2つの電源ユニットで構成されているため、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。
- ファントレイの冗長性：Cisco Nexus 7010 のシャーシには、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が備えられており、さらにスイッチファブリックモジュールの冷却用に2つの冗長なファントレイが備えられています。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、システムは十分に冷却できます。故障した Cisco Nexus 7010 ファントレイを交換する時間制限はありませんが、十分な通気を確保するため、障害が発生したファントレイをそのままにします。

Cisco Nexus 7018 のシャーシには2つのファントレイが備えられています。各トレイは、シャーシ内のモジュールを冷却するために必要です。上部のファントレイはスロット1～9、およびファブリックモジュールを冷却します。下側のファントレイはスロット10～18を冷却します。これらのファントレイはそれぞれホットスワップ可能ですが、取り外し作業を3分以内に完了しないと、スイッチがシャットダウンされます。

- ファブリックの冗長性：Cisco NX-OS は、冗長なスイッチファブリックモジュール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Cisco Nexus 7000 シリーズに1～5枚の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：Cisco Nexus 7000 シリーズシャーシは、コントロールプレーンおよびマネジメントプレーンに冗長性を提供するために、デュアルスーパーバイザモジュールをサポートします。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設定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

## ISSU

Cisco NX-OS を使用すると、インサースerviceソフトウェアアップグレード (ISSU) を実行できます (ISSU は中断なしのアップグレードとも呼ばれます)。Cisco NX-OS では、モジュラ方式のソフトウェアアーキテクチャによって、サービスおよびフィーチャをプラグインベースでサポートしています。これにより、スーパーバイザおよびスイッチングモジュールのイメージの完全なアップグレードを、他のモジュールにほとんど、あるいはまったく影響を与えることなく実行できます。この設計によって、データフォワーディングプレーンに影響を及ぼさずに Cisco NX-OS を中断なしにアップグレードができるため、フルバージョンアップのときでも、アップグレード中にフォワーディングを中断せずに済みます。

ISSU の詳細については、[ISSU およびハイアベイラビリティ](#)を参照してください。

## VDC

Cisco NX-OS は、デバイスレベルでの論理的な仮想化を実装しています。これにより、物理的に同じスイッチ上で、1つのデバイスで複数のインスタンスを同時に実行できます。こうした論理的な動作環境を仮想デバイスコンテキスト (VDC) と呼びます。VDC では、論理的に切り離れたデバイス環境によって、設定および管理が個別にできます。この高い分離性によって、セキュリティ上および管理上の利点が得られるだけでなく、障害を分離することができます。手動による操作ミスや設定に起因する障害は、所定の仮想デバイス内に隔離されます。仮想デバイスコンテキストは元来、ハイアベイラビリティ機能ではありませんが、障害ドメインが機能的に独立しているため、可用性が向上し、デバイスの設定に関連するサービスの停止を防ぐことができます。

VDC の詳細については、『*Cisco Nexus 7000 Series NX-OS Virtual Device Context Configuration Guide*』を参照してください。

## ネットワークレベルハイアベイラビリティ

ネットワークコンバージェンスは、フェールオーバーとフォールバックを透過的かつ高速にするツールや機能によって最適化されています。

ネットワークレベルHA機能の詳細については、[ネットワークレベルハイアベイラビリティ](#)を参照してください。

## レイヤ2 HA 機能

Cisco NX-OS は、次のレイヤ2 HA 機能が備わっています。

- ブリッジプロトコルデータユニット (BPDU) ガード、ループガード、ルートガード、BPDU フィルタ、Bridge Assurance などのスパンニングツリープロトコル (STP) の改良により、STP コントロールプレーンのヘルス状態を保証
- UniDirectional Link Detection (UDLD; 単一方向リンク検出) プロトコル

- IEEE 802.3ad リンク アグリゲーション



(注) Cisco NX-OS Release 4.1(3)以降のリリースでは、仮想ポートチャネル (vPC) によって、論理シングルリンクとして動作する 2つのシステム間に物理冗長リンクを作成できます。

## レイヤ 3 HA 機能

Cisco NX-OS は、次のレイヤ 3 HA 機能が備わっています。

- ノンストップ フォワーディング (NSF) グレースフル リスタートによるルーティング プロトコルの拡張  
OSPFv2、OSPFv3、Intermediate System to Intermediate System (IS-IS)、Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP)、および Border Gateway Protocol (BGP) は、基本プロトコルに対して グレースフル リスタート 拡張を適用して、それぞれの環境で、ノンストップ フォワーディングと中断を最小限にするルーティング リカバリを実現します。
- Shortest Path First (SPF; 最短パス優先) の最適化。Link-State Advertisement (LSA; リンクステートアドバタイズメント) ペーシングや SPF の増大など。
- プロトコル ベースの定期リフレッシュ
- Hot Standby Router Protocol (HSRP; ホットスタンバイ ルータ プロトコル)、Gateway Load Balancing Protocol (GLBP; ゲートウェイ ロード バランシング プロトコル)、Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP; 仮想ルータ冗長プロトコル) などの First-Hop Redundancy Protocol (FHRP; ファーストホップ冗長プロトコル) 用のタイマー (ミリ秒)。

## 可用性のためのその他の管理ツール

Cisco NX-OS には、システム可用性イベントのモニタリングと通知用の複数の Cisco システム管理ツールが組み込まれています。

### 汎用オンライン診断 (GOLD)

Cisco 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 プロセスによって、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の起動が容易になります。

GOLD の設定の詳細については、『Cisco Nexus 7000 Series NX-OS System Management Configuration Guide』を参照してください。

## Cisco Embedded Event Manager (EEM)

Cisco Embedded Event Manager (EEM) は、Event Detector、Event Manager、Event Manager Policy Engine で構成されます。EEM を使用すると、システム ソフトが Event Detector を介して特定のイベントを察知したときに、特定のアクションを実行するポリシーを定義できます。これにより、多数のネットワーク管理タスクを自動化し、Cisco NX-OS の動作を管理して可用性の向上、情報の収集、重要なイベントの外部システムまたは個人への通知を柔軟に行える、ツールセットが実現します。

EEM の設定については、『*Cisco Nexus 7000 Series NX-OS System Management Configuration Guide*』を参照してください。

## Smart Call Home

Cisco GOLD および Cisco EEM の機能を組み合わせた Smart Call Home は、重要なシステム イベントを E メールで通知するためのツールです。メッセージ形式には、ポケットベルサービス、標準の E メール、または XML ベースの自動解析アプリケーションと互換性があります。この機能を使用して、ネットワーク サポート エンジニアをポケットベルで呼び出したり、ネットワーク オペレーション センターに E メールで通知したりできます。また、Cisco Smart Call Home のサービスを使用すると、Cisco Technical Assistance Center (TAC) に自動的に障害を報告できます。

Smart Call Home の設定の詳細については、『*Cisco Nexus 7000 Series NX-OS System Management Configuration Guide*』を参照してください。