



Cisco Nexus 9000 シリーズ NX-OS ハイアベイラビリティおよび冗長性ガイド リリース 6.x

初版：2013年11月20日

シスコシステムズ合同会社

〒107-6227 東京都港区赤坂9-7-1 ミッドタウン・タワー

<http://www.cisco.com/jp>

お問い合わせ先：シスコ コンタクトセンター

0120-092-255（フリーコール、携帯・PHS含む）

電話受付時間：平日 10:00～12:00、13:00～17:00

<http://www.cisco.com/jp/go/contactcenter/>

【注意】 シスコ製品をご使用になる前に、安全上の注意（www.cisco.com/jp/go/safety_warning/）をご確認ください。本書は、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。また、契約等の記述については、弊社販売パートナー、または、弊社担当者にご確認ください。

このマニュアルに記載されている仕様および製品に関する情報は、予告なしに変更されることがあります。このマニュアルに記載されている表現、情報、および推奨事項は、すべて正確であると考えていますが、明示的であれ黙示的であれ、一切の保証の責任を負わないものとします。このマニュアルに記載されている製品の使用は、すべてユーザー側の責任になります。

対象製品のソフトウェア ライセンスおよび限定保証は、製品に添付された『Information Packet』に記載されています。添付されていない場合には、代理店にご連絡ください。

The Cisco implementation of TCP header compression is an adaptation of a program developed by the University of California, Berkeley (UCB) as part of UCB's public domain version of the UNIX operating system. All rights reserved. Copyright © 1981, Regents of the University of California.

ここに記載されている他のいかなる保証にもよらず、各社のすべてのマニュアルおよびソフトウェアは、障害も含めて「現状のまま」として提供されます。シスコおよびこれら各社は、商品性の保証、特定目的への準拠の保証、および権利を侵害しないことに関する保証、あるいは取引過程、使用、取引慣行によって発生する保証をはじめとする、明示されたまたは黙示された一切の保証の責任を負わないものとします。

いかなる場合においても、シスコおよびその供給者は、このマニュアルの使用または使用できないことによって発生する利益の損失やデータの損傷をはじめとする、間接的、派生的、偶発的、あるいは特殊な損害について、あらゆる可能性がシスコまたはその供給者に知らされていても、それらに対する責任を一切負わないものとします。

このマニュアルで使用している IP アドレスおよび電話番号は、実際のアドレスおよび電話番号を示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、ネットワーク トポロジ図、およびその他の図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスおよび電話番号が使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

This product includes cryptographic software written by Eric Young (eay@cryptsoft.com).

This product includes software developed by the OpenSSL Project for use in the OpenSSL Toolkit. (<http://www.openssl.org/>)

This product includes software written by Tim Hudson (tjh@cryptsoft.com).

Cisco and the Cisco logo are trademarks or registered trademarks of Cisco and/or its affiliates in the U.S. and other countries. To view a list of Cisco trademarks, go to this URL: <http://www.cisco.com/go/trademarks>. Third-party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1110R)

© 2013 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.



目次

はじめに vii

対象読者 vii

表記法 vii

Cisco Nexus 9000 シリーズ NX-OS ソフトウェアの関連資料 ix

マニュアルに関するフィードバック x

マニュアルの入手方法およびテクニカル サポート x

概要 1

ハイ アベイラビリティについて 1

サービスレベルハイ アベイラビリティ 2

プロセスの分離 2

プロセスの再起動性 2

システムレベルのハイ アベイラビリティ 2

物理的な冗長性 3

ネットワークレベルハイ アベイラビリティ 3

レイヤ 3 HA 機能 3

可用性のためのその他の管理ツール 4

Cisco Embedded Event Manager (EEM) 4

Smart Call Home 4

ソフトウェア イメージ 4

仮想デバイス コンテキスト 4

サービスレベルハイ アベイラビリティ 5

Cisco NX-OS サービスの再起動について 5

ライセンス要件 6

再起動性インフラストラクチャ 6

システム マネージャ 6

永続ストレージ サービス 6

メッセージおよびトランザクション サービス	7
HA ポリシー	7
プロセスの再起動性	8
プロセス再起動の種類	8
ステートフルな再起動	9
ステートレスな再起動	9
スイッチオーバー	10
スタンバイ スーパーバイザ サービスの再起動	10
スイッチング モジュール サービスの再起動	10
再起動のトラブルシューティング	11
サービスレベル ハイ アベイラビリティに関する追加の参照情報	11
関連資料	11
MIB	12
ネットワークレベル ハイ アベイラビリティ	13
ネットワーク レベル ハイ アベイラビリティについて	13
ライセンス要件	13
ルーティング プロトコルにおけるノンストップ フォワーディング	14
ネットワークレベル ハイ アベイラビリティに関する追加の参照情報	14
関連資料	15
MIB	15
システムレベルのハイ アベイラビリティ	17
Cisco NX-OS システムレベル ハイ アベイラビリティについて	17
ライセンス要件	18
物理的な冗長性	18
電源装置の冗長構成	19
電源モード	19
ファン トレイの冗長性	20
スイッチ ファブリックの冗長性	20
システム コントローラの冗長性	21
スーパーバイザ モジュールの冗長性	21
スーパーバイザの再起動とスイッチオーバー	21
シングル スーパーバイザでの再起動	21
デュアル スーパーバイザでの再起動	22

デュアル スーパーバイザでのスイッチオーバー	22
スイッチオーバーの特性	22
スイッチオーバーのメカニズム	22
スイッチオーバーの失敗	22
スイッチオーバーの手動による起動	23
スイッチオーバーに関する注意事項	23
スイッチオーバーが可能かどうかの確認	23
デュアル スーパーバイザ システムでのアクティブ スーパーバイザ モジュールの交換	24
デュアル スーパーバイザ システムでのスタンバイ スーパーバイザ モジュールの交換	26
HA ステータス情報の表示	27
システムレベル ハイ アベイラビリティに関する追加の参照情報	30
関連資料	30
MIB	30



はじめに

この前書きは、次の項で構成されています。

- [対象読者](#), [vii ページ](#)
- [表記法](#), [vii ページ](#)
- [Cisco Nexus 9000 シリーズ NX-OS ソフトウェアの関連資料](#), [ix ページ](#)
- [マニュアルに関するフィードバック](#), [x ページ](#)
- [マニュアルの入手方法およびテクニカル サポート](#), [x ページ](#)

対象読者

このマニュアルは、Cisco Nexus デバイスの設定および維持に携わる、ネットワーク管理者を対象としています。

表記法

コマンドの説明には、次のような表記法が使用されます。

表記法	説明
bold	太字の文字は、表示どおりにユーザが入力するコマンドおよびキーワードです。
<i>italic</i>	イタリック体の文字は、ユーザが値を入力する引数です。
[x]	省略可能な要素（キーワードまたは引数）は、角カッコで囲んで示しています。
[x y]	いずれか 1 つを選択できる省略可能なキーワードや引数は、角カッコで囲み、縦棒で区切って示しています。

表記法	説明
{x y}	必ずいずれか1つを選択しなければならない必須キーワードや引数は、波カッコで囲み、縦棒で区切って示しています。
[x {y z}]	角カッコまたは波カッコが入れ子になっている箇所は、任意または必須の要素内の任意または必須の選択肢であることを表します。角カッコ内の波カッコと縦棒は、省略可能な要素内で選択すべき必須の要素を示しています。
variable	ユーザが値を入力する変数であることを表します。イタリック体を使用できない場合に使用されます。
string	引用符を付けない一組の文字。stringの前後には引用符を使用しません。引用符を使用すると、その引用符も含めてstringとみなされます。

例では、次の表記法を使用しています。

表記法	説明
screen フォント	スイッチが表示する端末セッションおよび情報は、screen フォントで示しています。
太字の screen フォント	ユーザが入力しなければならない情報は、太字の screen フォントで示しています。
イタリック体の screen フォント	ユーザが値を指定する引数は、イタリック体の screen フォントで示しています。
<>	パスワードのように出力されない文字は、山カッコ (<>) で囲んで示しています。
[]	システム プロンプトに対するデフォルトの応答は、角カッコで囲んで示しています。
!、#	コードの先頭に感嘆符 (!) またはポンド記号 (#) がある場合には、コメント行であることを示します。

このマニュアルでは、次の表記法を使用しています。



(注) 「注釈」です。役立つ情報やこのマニュアルに記載されていない参照資料を紹介しています。

**注意**

「要注意」の意味です。機器の損傷またはデータ損失を予防するための注意事項が記述されています。

Cisco Nexus 9000 シリーズ NX-OS ソフトウェアの関連資料

Cisco NX-OS 9000 シリーズ全体のマニュアルセットは、次の URL から入手できます。

http://www.cisco.com/en/US/products/ps13386/tsd_products_support_series_home.html

リリースノート

リリースノートは、次の URL から入手できます。

http://www.cisco.com/en/US/products/ps13386/prod_release_notes_list.html

コンフィギュレーションガイド

これらのマニュアルは、次の URL から入手できます。

http://www.cisco.com/en/US/products/ps13386/products_installation_and_configuration_guides_list.html

このカテゴリのマニュアルには、次が含まれます。

- 『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Fundamentals Configuration Guide』
- 『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS High Availability and Redundancy Guide』
- 『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Interfaces Configuration Guide』
- 『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Multicast Routing Configuration Guide』
- 『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Quality of Service Configuration Guide』
- 『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Security Configuration Guide』
- 『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS System Management Configuration Guide』
- 『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』
- 『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Verified Scalability Guide』

その他のソフトウェアのマニュアル

- 『Cisco Nexus 7000 Series and 9000 Series NX-OS MIB Quick Reference』
- 『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Programmability Guide』
- 『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS System Messages Reference』
- 『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Troubleshooting Guide』
- 『Cisco NX-OS Licensing Guide』

- 『Cisco NX-OS XML Interface User Guide』

マニュアルに関するフィードバック

このマニュアルに関する技術的なフィードバック、または誤りや記載もれなどお気づきの点がございましたら、HTML ドキュメント内のフィードバックフォームよりご連絡ください。ご協力をよろしくお願いいたします。

マニュアルの入手方法およびテクニカル サポート

マニュアルの入手方法、テクニカル サポート、その他の有用な情報について、次の URL で、毎月更新される『*What's New in Cisco Product Documentation*』を参照してください。シスコの新規および改訂版の技術マニュアルの一覧も示されています。<http://www.cisco.com/en/US/docs/general/whatsnew/whatsnew.html>

『*What's New in Cisco Product Documentation*』は RSS フィードとして購読できます。また、リーダーアプリケーションを使用してコンテンツがデスクトップに直接配信されるように設定することもできます。RSS フィードは無料のサービスです。シスコは現在、RSS バージョン 2.0 をサポートしています。



第 1 章

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, 3 ページ](#)
- [可用性のためのその他の管理ツール, 4 ページ](#)
- [ソフトウェアイメージ, 4 ページ](#)
- [仮想デバイスコンテキスト, 4 ページ](#)

ハイアベイラビリティについて

Cisco NX-OS は、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ぐ、または最小限に抑えるため、次の 3 つの機能を備えています。

- **冗長性**：Cisco NX-OS HA では、アーキテクチャの物理的側面、環境的側面、電力の側面、およびシステムソフトウェアの側面の各側面にまたがって、すべてのコンポーネントレベルで物理とソフトウェアの冗長性を提供します。
- **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、あるプレーンまたはプロセス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：Cisco Nexus 9500 シャーシは、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。

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。

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ーチャセットの機能または機能一式を実行します。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。サービスインスタンスの1つ（BGPなど）に障害が発生しても、その時点で走っている他のサービスに影響しません（Link Aggregation Control Protocol (LACP) など）。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に、またカーネルとも独立に動作します。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、操作を再開できます。

システムレベルのハイアベイラビリティ

Cisco Nexus 9000 シリーズスイッチは、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。

物理的な冗長性

Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチには、次の物理的な冗長性があります。

- 電源装置の冗長性：Cisco Nexus 9500 シャーシでは、シャーシに冗長電源入力を提供する最大 8 台の電源モジュールをサポートします。
- ファントレイの冗長性：Cisco Nexus 9500 シャーシには、システムを冷却するためのファントレイ 3 台が含まれます。
- 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提供しています。1 台の Cisco Nexus 9500 シャーシに 1～6 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。
- システムコントローラの冗長性：1 組の冗長システムコントローラペアにより、スーパーバイザモジュールからシャーシ管理機能がオフロードされます。
- スーパーバイザモジュールの冗長性：Cisco Nexus 9500 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。

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。

レイヤ 3 HA 機能

Cisco NX-OS は、次のレイヤ 3 HA 機能を提供しています。

- 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
Open Shortest Path First バージョン 2 (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

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を行うシスコのシステム管理ツールがいくつか組み込まれています。

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が柔軟に行える、ツールセットが実現します。

EEM の設定の詳細については、『*Cisco Nexus 9000 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 9000 Series NX-OS System Management Configuration Guide*』を参照してください。

ソフトウェア イメージ

Cisco NX-OS オペレーティング システムをロードするために必要なソフトウェア イメージは 1 種類のみ (nx OS) です。このイメージは、すべての Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチで実行できます。

仮想デバイス コンテキスト

Cisco NX-OS では、仮想デバイスをエミュレートする Virtual Device Context (VDC) に、OS およびハードウェア リソースを分割できます。Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチでは、現在複数の VDC をサポートしていません。すべてのスイッチ リソースはデフォルト VDC で管理されます。



第 2 章

サービスレベルハイ アベイラビリティ

この章では、サービス レベルハイ アベイラビリティ (HA) の Cisco NX-OS サービスの再起動性について説明します。次の項で構成されています。

- [Cisco NX-OS サービスの再起動について, 5 ページ](#)
- [ライセンス要件, 6 ページ](#)
- [再起動性インフラストラクチャ, 6 ページ](#)
- [プロセスの再起動性, 8 ページ](#)
- [スタンバイ スーパーバイザ サービスの再起動, 10 ページ](#)
- [スイッチング モジュール サービスの再起動, 10 ページ](#)
- [再起動のトラブルシューティング, 11 ページ](#)
- [サービスレベルハイ アベイラビリティに関する追加の参照情報, 11 ページ](#)

Cisco NX-OS サービスの再起動について

Cisco NX-OS のサービス再起動機能では、スーパーバイザを再起動せずに障害の発生したサービスを再起動することによって、プロセスレベルの障害がシステムレベルの障害に拡大するのを防ぐことができます。サービスは、現在のエラー、障害状況、サービスのハイ アベイラビリティポリシーに基づいて再起動できます。サービスの再起動には、ステートフルな再起動とステートレスな再起動があります。Cisco NX-OS では、サービスが実行時の状態情報とメッセージを保存することで、ステートフルな再起動を実現しています。ステートフルな再起動では、サービスが保存されていた状態情報を取り出して、直前のチェックポイント サービス状態から動作を再開します。ステートレスな再起動では、サービスは、初めて起動するときのように、初期化および実行されます。

すべてのサービスがステートフルな再起動が可能ないように設計されているわけではありません。たとえば、Cisco NX-OS は、3 層ルーティングプロトコル (Open Shortest Path First (OSPF) や Routing Information Protocol (RIP) など) の実行時の状態情報を保存しません。これらのプロトコ

ルは、再起動のあとも設定は維持されますが、動作状態については隣接するルータから情報を取得して再構築するように設計されています。



(注) この章では、プロセスとサービスは同じ意味で使用されています。プロセスは、サービスの実行中のインスタンスと見なされます。

ライセンス要件

製品	ライセンス要件
Cisco NX-OS	サービスレベル HA 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 nx-os 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。

Cisco NX-OS ライセンス方式の詳細については、『*Cisco NX-OS Licensing Guide*』を参照してください。

再起動性インフラストラクチャ

Cisco NX-OS では、大部分のプロセスおよびサービスのステートフルな再起動が可能です。プラットフォーム内のプロセス、サービス、アプリケーションのバックエンド管理および調整は一連の高レベルのシステムコントロールサービスによって処理されます。

システム マネージャ

システム マネージャは、あらゆるシステム機能、サービス管理、システムヘルスマニタリングの実行を制御し、ハイアベイラビリティポリシーを実施します。システム マネージャは、サービスの起動、停止、モニタリング、再起動を担当し、サービス状態とスーパーバイザ状態の同期を開始および管理してステートフルスイッチオーバーを実現します。

永続ストレージ サービス

Cisco NX-OS サービスは、永続ストレージサービス (PSS) を使用して、運用の実行時情報を保存および管理します。PSS コンポーネントは、システムサービスを使用して、サービス再起動時に状態を回復します。PSS は状態および実行時情報のデータベースとして機能します。これにより、各サービスは、必要なときにいつでも、サービス自体の状態情報のチェックポイントを作成できます。サービスを再起動すると、障害が発生する直前の既知の動作状態を回復できるので、ステートフルな再起動が可能になります。

PSS を使用する各サービスは、保存された情報をプライベート情報（当サービスだけ読み取り可能）または共有情報（他のサービスも読み取り可能）として定義できます。情報を共有する場合は、ローカル（同一スーパーバイザ上のサービスだけ読み取り可能）またはグローバル（スーパーバイザまたはモジュール上のサービスが読み取り可能）のどちらかを指定できます。たとえば、アクティブなスーパーバイザ上で実行されているサービスの PSS 情報を共有かつグローバルとして定義すると、他のモジュール上のサービスは、その PSS 情報と同期することができます。

メッセージおよびトランザクションサービス

Message and Transaction Service (MTS; メッセージおよびトランザクションサービス) は、ハイアベイラビリティセマンティクスに特化した高パフォーマンス Interprocess Communication (IPC; プロセス間通信) メッセージブローカです。MTS は、モジュール内とモジュール間、およびスーパーバイザ間でメッセージのルーティングとキューイングを行います。また、イベント通知や同期などのメッセージ交換を容易にし、システムサービス間およびシステムコンポーネント間のメッセージ永続性を促進します。MTS では、永続メッセージおよびログメッセージをキュー内に保管できるため、サービスの再起動後もそれらのメッセージにアクセスできます。

HA ポリシー

Cisco NX-OS では、各サービスに、障害の発生したサービスの再起動方法を定義する関連する内部 HA ポリシーのセットを作成できます。サービスごとに 4 つの定義済みポリシーを用意できます。つまり、スーパーバイザが 2 つの場合のプライマリポリシーとセカンダリポリシー、スーパーバイザが 1 つだけの場合のプライマリポリシーとセカンダリポリシーです。HA ポリシーが定義されていないサービスでは、サービスの障害発生時に実行されるデフォルトの HA ポリシーは、スーパーバイザが 2 つの場合にはスイッチオーバー、スーパーバイザが 1 つの場合にはスーパーバイザのリセットとなります。

HA ポリシーには、次の 3 つのパラメータを指定します。

- システムマネージャによって実行されるアクション：
 - ステートフルな再起動
 - ステートレスな再起動
 - スーパーバイザのスイッチオーバー（または再起動）
- 最大再試行回数：システムマネージャによって実行される再起動試行回数を指定します。再試行をその回数行ってもサービスが正常に再起動しない場合、その HA ポリシーは失敗したものと見なされ、定義されている次の HA ポリシーが使用されます。他の HA ポリシーが定義されていない場合はデフォルトのポリシーが適用されます。つまり、スーパーバイザのスイッチオーバーまたは再起動が実行されます。
- 最小ライフタイム：再起動の試行のあとに、実行する必要があるサービス時間を指定します。最小ライフタイムは最低でも 4 分です。

プロセスの再起動性

プロセスの再起動性により、データプレーンやその他のサービスを中断せずに、障害の発生したサービスを回復し動作を再開することができます。システムマネージャは、サービスのHAポリシー、前回の再起動の失敗、同じスーパーバイザ上で実行されているその他のサービスのヘルス状態に応じて、サービスの障害発生時に実行するアクションを決定します。

さまざまな障害発生時にシステムマネージャによって実行されるアクションを次の表で説明します。

表 1: さまざまな障害におけるシステムマネージャのアクション

障害	
サービス/プロセスの例外	サービスの再起動
サービス/プロセスのクラッシュ	サービスの再起動
サービス/プロセスの応答がない	サービスの再起動
サービスの障害が繰り返される	スーパーバイザのリセット（シングルスーパーバイザの場合）またはスイッチオーバー（デュアルスーパーバイザの場合）
システムマネージャからの応答がない	スーパーバイザのリセット（シングルスーパーバイザの場合）またはスイッチオーバー（デュアルスーパーバイザの場合）
スーパーバイザのハードウェア障害	スーパーバイザのリセット（シングルスーパーバイザの場合）またはスイッチオーバー（デュアルスーパーバイザの場合）
カーネル障害	スーパーバイザのリセット（シングルスーパーバイザの場合）またはスイッチオーバー（デュアルスーパーバイザの場合）
ウォッチドッグタイムアウト	スーパーバイザのリセット（シングルスーパーバイザの場合）またはスイッチオーバー（デュアルスーパーバイザの場合）

プロセス再起動の種類

障害の発生したサービスは、HAの実装およびHAポリシーに応じて、ここで説明するいずれかの方法で再起動されます。

ステートフルな再起動

再起動可能なサービスで障害が発生すると、サービスは同じスーパーバイザ上で再起動されます。サービスの新しいインスタンスは、以前のインスタンスがオペレーティングシステムによって異常終了させられたと判断した場合、永続コンテキストがあるかどうかを確認します。新しいインスタンスは初期化時に永続コンテキストを読み込んで、実行時コンテキストを構築します。この結果、新しいインスタンスは障害発生前のインスタンスと同じ状態になります。初期化が完了すると、サービスは、停止したときに実行していたタスクを再開します。新しいインスタンスが再起動および初期化されている間、他のサービスは、そのような障害が発生していることを認識していません。他のサービスから障害が発生したサービスに送信されたメッセージは、サービスが再開された時点で MTS から取得できます。

新しいインスタンスでステートフルな初期化を完了できるかどうかは、前のインスタンスの障害の原因に依存します。サービスで再起動を数回実行できない場合、そのサービスの再起動は失敗したと見なされます。その場合、システムマネージャは、再起動に失敗したサービスの HA ポリシーに指定されたアクション（ステートレスな再起動、再起動しない、スーパーバイザのスイッチオーバーまたはリセットのいずれか）を実行します。

ステートフルな再起動に成功した場合、システムが矛盾のない状態に到達するまでに遅延が発生することはありません。ステートフルな再起動により、障害発生後の回復に要する時間が短縮されます。

ステートフルな再起動の前後および最中に発生するイベントは次のとおりです。

- 1 実行中のサービスが、実行時状態情報のチェックポイントを PSS に作成します。
- 2 システム マネージャがハートビートを使用している実行中サービスのヘルス状態を監視します。
- 3 システム マネージャが、クラッシュまたはハングしたサービスを即座に再起動します。
- 4 再起動のあとに、サービスは、PSS から状態情報を回復し、保留中のすべてのトランザクションを再開します。
- 5 何度か再起動してもサービスの動作が安定しない場合、システム マネージャはスーパーバイザのリセットまたはスイッチオーバーを開始します。
- 6 Cisco NX-OS はプロセス スタックとコアをデバッグ用に収集します。また、オプションでコア ファイルをリモートに転送します。

ステートフルな再起動が行われると、Cisco NX-OS がレベル LOG_ERR の Syslog メッセージを送信します。SNMP トラップがイネーブルになっている場合は、SNMP エージェントがトラップを送信します。Smart Call Home サービスがイネーブルになっている場合は、サービスがイベントメッセージを送信します。

ステートレスな再起動

Cisco NX-OS インフラストラクチャ コンポーネントは、ステートレスな再起動を管理します。ステートレスな再起動中、システム マネージャは、障害の発生したプロセスを特定し、新しいプロ

セスに置き換えます。障害の発生したサービスは再起動時に実行時状態を保持していません。実行中のコンフィギュレーションから実行時状態を構築するか、必要なら、他のサービスと情報を交換して実行時状態を構築します。

ステートレスな再起動が行われると、Cisco NX-OS がレベル LOG_ERR の Syslog メッセージを送信します。SNMP トラップがイネーブルになっている場合は、SNMP エージェントがトラップを送信します。Smart Call Home サービスがイネーブルになっている場合は、サービスがイベントメッセージを送信します。

スイッチオーバー

スタンバイスーパーバイザが使用可能な場合で、複数の障害が同時に発生したとき、Cisco NX-OS は常にスーパーバイザの再起動ではなくスーパーバイザのスイッチオーバーを実行します。こうしたケースは、同一スーパーバイザ上では回復不可能と見なされるからです。たとえば、複数の HA アプリケーションで障害が発生すると、回復不可能と見なされます。

スタンバイスーパーバイザサービスの再起動

スタンバイ状態のスーパーバイザ上のサービスで障害が発生した場合、システムマネージャは HA ポリシーを適用せず、30 秒待ってからサービスを再起動します。30 秒待つことで、スタンバイサービスの障害と同期化が繰り返されたとき、アクティブなスーパーバイザが対応しきれなくなるのを避けることができます。再起動されるサービスをアクティブなスーパーバイザ上のサービスと同期させる必要がある場合、スタンバイスーパーバイザは、当該サービスの再起動と同期化が完了するまでホットスタンバイモードではなくなります。サービスが再起動不可能な場合は、スタンバイスーパーバイザがリセットされます。

スタンバイサービスの再起動が行われると、Cisco NX-OS はレベル LOG_ERR の Syslog メッセージを送信します。SNMP トラップがイネーブルになっている場合は、SNMP エージェントがトラップを送信します。Smart Call Home サービスがイネーブルになっている場合は、サービスがイベントメッセージを送信します。

スイッチングモジュールサービスの再起動

スイッチングモジュールまたは別の非スーパーバイザモジュール上でサービスの障害が発生した場合は、それらのサービスの HA ポリシーによって回復アクションが決まります。非スーパーバイザモジュール上でサービスの障害が発生した場合は、スーパーバイザのスイッチオーバーは必要ないため、回復方法は、ステートフルな再起動、ステートレスな再起動、モジュールのリセットのいずれかになります。

非スーパーバイザモジュールサービスの再起動が発生すると、Cisco NX-OS はレベル LOG_ERR の Syslog メッセージを送信します。SNMP トラップがイネーブルになっている場合は、SNMP エージェントがトラップを送信します。Smart Call Home サービスがイネーブルになっている場合は、サービスがイベントメッセージを送信します。

再起動のトラブルシューティング

サービスで障害が発生すると、システムは障害の原因を判定するために使用できる情報を生成します。次の情報ソースが使用可能です。

- サービスの再起動によって、LOG_ERR レベルの Syslog メッセージが生成されます。
- Smart Call Home サービスがイネーブルになっている場合は、サービスの再起動によって Smart Call Home イベントが生成されます。
- SNMP トラップがイネーブルになっている場合、サービスが再起動されると、SNMP エージェントはトラップを送信します。
- サービスの障害がローカルモジュール上で発生した場合は、そのモジュール内で **show processes log** コマンドを入力することで、イベントのログを表示できます。プロセスのログは、スーパーバイザのスイッチオーバーまたはリセット後も保持されます。
- サービスの障害が発生すると、システムのコア イメージファイルが生成されます。最新のコア イメージを表示するには、アクティブなスーパーバイザ上で **show cores** コマンドを使用します。コア ファイルはスーパーバイザのスイッチオーバーまたはリセット後は削除されますが、Trivial File Transfer Protocol (TFTP; 簡易ファイル転送プロトコル) などのファイル転送ユーティリティを使用してコア ファイルを外部サーバにエクスポートするようにシステムを設定することもできます。
- CISCO-SYSTEM-MIB には、コアのテーブルが含まれています (cseSwCoresTable)。

サービスの障害に関する生成情報を収集および使用方法については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Troubleshooting Guide』を参照してください。

サービスレベルハイアベイラビリティに関する追加の参照情報

ここでは、サービスレベルハイアベイラビリティ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	参照先
トラブルシューティング	『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Troubleshooting Guide』
Cisco NX-OS の基礎	『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Fundamentals Configuration Guide』
ライセンスング	『Cisco NX-OS Licensing Guide』

MIB

MIB	MIB へのリンク
サービスレベルハイ アベイラビリティに関連する MIB	サポートされている 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。 ftp://ftp.cisco.com/pub/mibs/supportlists/nexus9000/Nexus9000MIBSupportList.html



第 3 章

ネットワークレベルハイアベイラビリティ

この章では、Cisco NX-OS ネットワークのハイアベイラビリティ (HA) について説明します。この章の構成は次のとおりです。

- ネットワークレベルハイアベイラビリティについて, 13 ページ
- ライセンス要件, 13 ページ
- ルーティングプロトコルにおけるノンストップフォワーディング, 14 ページ
- ネットワークレベルハイアベイラビリティに関する追加の参照情報, 14 ページ

ネットワークレベルハイアベイラビリティについて

ネットワークレベルハイアベイラビリティ (HA) は、フェールオーバーおよびフォールバックを透過的かつ迅速に行うツールや機能によって最適化されています。この章で説明する機能によって、ネットワークレベルのハイアベイラビリティが保証されます。

ライセンス要件

製品	ライセンス要件
Cisco NX-OS	ネットワークレベル HA 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 nx-os 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。
BGP	Border Gateway Protocol (BGP; ボーダーゲートウェイプロトコル) には、エンタープライズサービスライセンスが必要です。

Cisco NX-OS ライセンス方式の詳細と、ライセンスの取得および適用の方法については、『Cisco NX-OS Licensing Guide』を参照してください。

ルーティングプロトコルにおけるノンストップフォワーディング

Cisco NX-OS は、マルチレベルのハイアベイラビリティアーキテクチャを提供します。Open Shortest Path First バージョン 2 (OSPFv2) は、ノンストップルーティング (NSR) とも呼ばれるステータフルな再起動をサポートしています。OSPFv2 で問題が発生した場合は、以前の実行時状態から再起動を試みます。この場合、ネイバーはいずれのネイバーイベントも登録しません。

最初の再起動が正常ではなく、別の問題が発生した場合、OSPFv2 はグレースフルリスタートを試みます。グレースフルリスタート、つまり、Nonstop Forwarding (NSF) では、処理の再起動中も OSPFv2 がデータ転送パス上に存在し続けます。OSPFv2 はグレースフルリスタートをする必要がある場合は、まず、猶予 LSA と呼ばれるリンクローカル不透明 (タイプ 9) リンクステートアドバタイズメント (LSA) を送信します。(不透明 LSA の詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』を参照してください)。OSPFv2 プラットフォームの再起動は NSF 対応と呼ばれます。猶予 LSA には猶予期間が含まれます。猶予期間とは、ネイバー OSPFv2 インターフェイスが再起動中の OSPFv2 インターフェイスからの LSA を待つように指定された時間です (通常、OSPFv2 は隣接関係を解消し、ダウンした、または再起動中の OSPFv2 インターフェイスが発信するすべての LSA を廃棄します)。関与するネイバーは NSF ヘルパーと呼ばれ、再起動中の OSPFv2 インターフェイスが発信するすべての LSA を、このインターフェイスが隣接したままであるかのように維持します。再起動中の OSPFv2 インターフェイスが稼働を再開すると、ネイバーを再探索して隣接関係を確立し、LSA 更新情報の送信を再開します。この時点で、NSF ヘルパーは、グレースフルリスタートが完了したと認識します。

ステータフルな再起動が使用されるシナリオ:

- プロセスでの問題発生後の最初の回復試行
- **system switchover** コマンドによる手動でのスイッチオーバー。

グレースフルリスタートを使用するシナリオ:

- プロセスでの問題発生後の 2 回目の回復試行 (4 分以内)
- **restart ospfv3** コマンドによるプロセスの手動での再開。
- アクティブスーパーバイザの削除。
- **reload module active-sup** コマンドによるアクティブスーパーバイザのリロード。

ネットワークレベルハイアベイラビリティに関する追加の参照情報

ここでは、ネットワークレベルハイアベイラビリティ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	参照先
グレースフルリスタート	『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』
ライセンスング	『Cisco NX-OS Licensing Guide』

MIB

MIB	MIB へのリンク
ネットワークレベルハイアベイラビリティに関連する MIB	サポートされている 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。 ftp://ftp.cisco.com/pub/mibs/supportlists/nexus9000/Nexus9000MIBSupportList.html



第 4 章

システムレベルのハイ アベイラビリティ

この章では、Cisco NX-OS ハイ アベイラビリティ (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。

- [Cisco NX-OS システムレベルハイ アベイラビリティについて, 17 ページ](#)
- [ライセンス要件, 18 ページ](#)
- [物理的な冗長性, 18 ページ](#)
- [スーパーバイザの再起動とスイッチオーバー, 21 ページ](#)
- [HA ステータス情報の表示, 27 ページ](#)
- [システムレベルハイ アベイラビリティに関する追加の参照情報, 30 ページ](#)

Cisco 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 レベルハイ アベイラビリティ (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：
 - 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
 - スーパーバイザ

物理要件および冗長ハードウェア コンポーネントの詳細については、『*Cisco Nexus 9500 Switch Site Preparation and Hardware Installation Guide*』を参照してください。

- HA ソフトウェア機能 :
 - 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) に関する詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide』を参照してください。
 - Embedded Event Manager (EEM) : EEM の設定の詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS System Management Configuration Guide』を参照してください。
 - Smart Call Home : Smart Call Home の設定の詳細については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS System Management Configuration Guide』を参照してください。

ライセンス要件

製品	ライセンス要件
Cisco NX-OS	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 nx-os 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。
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。

Cisco NX-OS ライセンス方式の詳細と、ライセンスの取得および適用の方法については、『Cisco NX-OS Licensing Guide』を参照してください。

物理的な冗長性

Cisco Nexus 9500 シリーズ 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
- スイッチファブリック
- システムコントローラ
- スーパーバイザモジュール

物理的な冗長性の詳細については、『Cisco Nexus 9500 Switch Site Preparation and Hardware Installation Guide』を参照してください。

電源装置の冗長構成

Cisco Nexus 9500 シャーシでは、8 台までの電源モジュールをサポートします。各電源モジュールは最大 3 kW を提供できます。装着する電源モジュールの台数を増やすことで、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。電源モジュールの取り付けおよび交換については、『Cisco Nexus 9500 Switch Site Preparation and Hardware Installation Guide』を参照してください。

電源サブシステムを使用すると、使用可能ないずれかの冗長モードにより、最大 8 個の電源装置を設定できます。

電源モード

各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 Nexus 9500 Switch Site Preparation and Hardware Installation Guide』を参照してください。

使用可能な電源装置の冗長モードを次の表に示します。

表 2: 電源の冗長モード

冗長モード	説明
Combined (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。
insrc-redundant (グリッド冗長性)	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。1 つ目のグリッドに電源装置の半分を接続し、2 つ目めのグリッドには残りの半分の電源装置を接続する必要があります。使用可能電力はグリッドを介して使用可能な電力の総量です。
ps-redundant (N+1 冗長性)	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。すべての使用可能な電源装置で 1 台の電源装置は予備の電源装置と見なされ、総使用可能電力はアクティブな電源モジュールユニットによって提供される量です。

ファントレイの冗長性

Cisco Nexus 9500 シャーシには、システムを冷却するための 3 台の冗長システム ファントレイが含まれています。

ファンの速度は可変であり、システムの ASIC の温度によって変わります。ファンを取り除くか故障した場合は、欠落または故障したファンを補うためにいます。他のファン モジュールが高速で稼働し始めることができます。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。

- ファントレイの 1 台のファンが故障した場合、ファントレイにあるその他のファンの速度は上がりません。
- ファントレイの複数のファンが故障した場合、すべてのファントレイでファン速度が 100% に上がります。
- 1 台のファントレイ全体を取り外すと、トレイを取り外した直後に、他の 2 台のファントレイのファンの速度が 100% に上がります。
- 複数のファントレイを取り外したとき、2 分以内に交換しないと、デバイスはリロードされます。デバイスが再起動すると、まだ複数のファントレイの障害を検出し、2 分後にもう一度リロードされます。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。
- ファントレイで障害が発生した場合は、交換できるようになるまで適切なエアフローを保障するために、障害が発生したユニットを搭載したままにします。ファントレイはホットスワップ可能ですが、一度に交換するファントレイは 1 台にする必要があります。そうしないと、複数のファントレイが欠落しているために、2 分後にデバイスがリブートします。



(注) 1 台のファントレイを交換する時間制限はありませんが、適切なエアフローを保障するために、ファントレイをできるだけ早く交換してください。

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 Cisco Nexus 9500 シリーズ スイッチに 1～6 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。

ファブリックモジュールはホットスワップ可能です。ホットスワップにより、一時的にトラフィックが中断されることがあります。ファブリックモジュールをホットスワップするときのトラフィックの中断を防ぐためには、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 モジュールを再度取り付けた後で `no poweroff module slot-number` コマンドを使用します。

システムコントローラの冗長性

2 台の冗長システム コントローラはスーパーバイザ モジュールからシャーシ管理機能をオフロードします。コントローラは、電源モジュール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果たします。

スーパーバイザ モジュールの冗長性

Cisco Nexus 9500 シリーズ スイッチでは、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ています。デュアルスーパーバイザ構成は、アクティブまたは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タフルなスイッチオーバーが可能です。

Cisco NX-OS の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、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タ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。

スーパーバイザの再起動とスイッチオーバー

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、ステートフルスイッチオーバー (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 スイッチ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。
- スイッチ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。
- スイッチ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ぎます。
- 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します。

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秒以内に正常に完了しないと、スーパーバイザがリセットされます。

20 分以内にシステムが開始する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 ログを収集できません。

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** コマンドを使用します。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、手動で開始するスイッチオーバーは実行しません。

HA スwitchオーバーが使用可能かどうかを確認するには、**show system redundancy status** コマンドか **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、すぐに処理が引き継がれます。
- スwitchオーバーは、2 つのスーパーバイザ モジュールがスitch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itchオーバーの前のスitch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itch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。
- 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次に示します。

```
switch# show module
Mod  Ports  Module-Type          Model              Status
----  -
22   0       Fabric Module       N9K-C9508-FM      ok
24   0       Fabric Module       N9K-C9508-FM      ok
26   0       Fabric Module       N9K-C9508-FM      ok
27   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
---
22 6.1(2)I1(1) 0.4040
24 6.1(2)I1(1) 0.4040
26 6.1(2)I1(1) 0.4040
27 6.1(2)I1(1) 0.4080
29 6.1(2)I1(1) 0.2170
30 6.1(2)I1(1) 0.2170
```

```
Mod MAC-Address(es) Serial-Num
---
22 00-00-00-00-00-00 to 00-00-00-00-00-00 SAL17194HVX
24 00-00-00-00-00-00 to 00-00-00-00-00-00 SAL17194HRK
26 00-00-00-00-00-00 to 00-00-00-00-00-00 SAL17194HSR
27 00-22-bd-f6-9d-58 to 00-22-bd-f6-af-57 SAL17184072
29 00-00-00-00-00-00 to 00-00-00-00-00-00 SAL17225YFS
30 00-00-00-00-00-00 to 00-00-00-00-00-00 SAL17225YG8
```

```
Mod Online Diag Status
---
1 Pass
2 Pass
3 Pass
4 Pass
5 Pass
6 Pass
9 Pass
```

```
* 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次に示します。

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

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

デュアルスーパーバイザシステムでのアクティブ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中断なしにアクティブスーパーバイザモジュールを交換できます。

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スイッチオーバーを手動で起動します。 (注) スイッチオーバーが完了するまで待つと、スタンバイ スーパーバイザがアクティブになります。
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。 (注) ブートを強制しない場合、交換用のスーパーバイザモジュールは、挿入の 6 分後にアクティブスーパーバイザモジュールから起動する必要があります。スーパーバイザモジュールの交換の詳細については、『Cisco Nexus 9500 Switch Site Preparation and Hardware Installation Guide』を参照してください。
ステップ 3	switch# copy bootflash:nx-os-image bootflash:nx-os-image	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 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 スーパーバイザのブート変数を設定します。
ステップ 6	switch(config)# copy running-config startup-config	(任意) 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、変更を永続的に保存します。

次に、デュアルスーパーバイザシステムでのアクティブスーパーバイザモジュールを交換する方法の例を示します。

```
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)# 2013 Feb  2 07:35:46 switch %$ VDC-1 %$ %KERN-2-SYSTEM_MSG: Switchover
started by redundancy driver - kernel
2013 Feb  2 07:35:47 switch %$ VDC-1 %$ %SYSMGR-2-HASWITCHOVER_PRE_START: This supervisor
is becoming active (pre-start phase).
2013 Feb  2 07:35:47 switch %$ VDC-1 %$ %SYSMGR-2-HASWITCHOVER_START: This supervisor is
becoming active.
2013 Feb  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.I1.1.bin bootflash:n9000-dk9.6.1.2.I1.1.bin
switch# config t
switch# boot nxos bootflash:n9000-dk9.6.1.2.I1.1.bin sup-1
switch# copy running-config startup-config

```

デュアルスーパーバイザシステムで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中断なしにスタンバイスーパーバイザモジュールを交換できます。

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。 (注) ブートを強制しない場合、交換用のスーパーバイザモジュールは、挿入の6分後にアクティブスーパーバイザモジュールから起動する必要があります。スーパーバイザモジュールの交換の詳細については、『Cisco Nexus 9500 Switch Site Preparation and Hardware Installation Guide』を参照してください。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	switch# copy bootflash:nx-os-image bootflash:nx-os-image	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 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 のブート変数を設定します。
ステップ 5	switch(config)# copy running-config startup-config	(任意) 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、変更を永続的に保存します。

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

```
switch# reload module 27 force
switch# copy bootflash:n9000-dk9.6.1.2.I1.1.bin bootflash:n9000-dk9.6.1.2.I1.1.bin
switch# config t
switch# boot nxos bootflash:n9000-dk9.6.1.2.I1.1.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。

次の表は、冗長ステートで得られる可能性にある値を示します。

表 3: 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。このステートが続く場合は、TAC に連絡してください。

次の表に、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 4: 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。

ステート	説明
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。

次の表に、内部冗長ステートのとり得る値を示します。

表 5: 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。
Active with no standby	スイッチオーバーすることはできません。
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	システムはアクティブ状態を開始しています。
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。

システムレベルハイアベイラビリティに関する追加の参照情報

ここでは、システムレベルハイ アベイラビリティ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	参照先
冗長なハードウェア	『Cisco Nexus 9500 Switch Site Preparation and Hardware Installation Guide』
電源モードの設定と Cisco NX-OS の基礎	『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』
EEM および Smart Call Home	『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS System Management Configuration Guide』
ライセンスング	『Cisco NX-OS Licensing Guide』

MIB

MIB	MIB へのリンク
システムレベルハイ アベイラビリティに関連する MIB	サポートされている 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。 ftp://ftp.cisco.com/pub/mibs/supportlists/nexus9000/Nexus9000MIBSupportList.html



索引

H

- HA ポリシー [7](#)
 - 最小ライフタイム [7](#)
 - 最大リトライ回数 [7](#)
 - 説明 [7](#)

O

- Open Shortest Path First Protocol。 「OSPFv2」 を参照 [2](#)

P

- PSS [6](#)
 - プライベートおよび共有 [6](#)

S

- Smart Call Home [4](#)
 - 説明 [4](#)

え

- 永続ストレージ サービス。 「PSS」 を参照 [6](#)

か

- 仮想デバイス コンテキスト [4](#)
 - 説明 [4](#)

さ

- サービス [8](#)
 - 再起動性 [8](#)
- 再起動 [9](#)
 - ステータス、説明 [9](#)
 - ステータス、説明 [9](#)
- 最小ライフタイム。 「HA ポリシー」 を参照 [7](#)
- 最大リトライ回数。 「HA ポリシー」 を参照 [7](#)

し

- システム マネージャ [6](#)
 - 説明 [6](#)
- 自動同期 [27](#)
 - 状態 [27](#)
- 冗長ステート [27](#)
 - 値の説明 [27](#)

す

- スイッチオーバー [22, 23](#)
 - 手動による起動 [23](#)
 - 障害 [22](#)
 - 注意事項 [23](#)
 - 特性 [22](#)
- スーパーバイザ モジュール [22, 23, 24, 26, 27](#)
 - アクティブ状態 [27](#)
 - アクティブ スーパーバイザの交換 [24](#)
 - 手動スイッチオーバー [23](#)
 - スイッチオーバーのメカニズム [22](#)
 - スタンバイ状態 [27](#)
 - スタンバイ スーパーバイザの置き換え [26](#)
 - ステータスの説明 [27](#)

ステートフルな再起動 [9](#)
説明 [9](#)
ステートレスな再起動 [9](#)
説明 [9](#)

そ

ソフトウェア イメージ [4](#)
説明 [4](#)

な

内部スイッチ ステート [27](#)
説明 [27](#)

は

ハイ アベイラビリティ [1](#), [22](#), [27](#)
スイッチオーバーの特性 [22](#)
スーパーバイザ モジュールのスイッチオーバー メカニズム [22](#)
ステータスの表示 [27](#)
説明 [1](#)

ふ

プロセス [8](#)
再起動性 [8](#)

ほ

ポリシー。「HA ポリシー」を参照 [7](#)

め

メッセージおよびトランザクション サービス。「MTS」を参照 [7](#)

ら

ライセンス [6](#), [13](#), [18](#)
BGP [13](#)
Smart Call Home [18](#)
サービス レベル HA [6](#)
システム レベル HA [18](#)
ネットワーク レベル HA [13](#)