



# オープンフローモードでのハイアベイラビリティ

OpenFlow モードのハイアベイラビリティは、ステートフル スイッチオーバー (SSO) および ノンストップフォワーディング (NSO) をサポートします。SSOは、NSFと連動して、スイッチオーバー後にユーザーがネットワークを使用できない時間を最小限に抑えます。

- [OpenFlow モードでのハイアベイラビリティの制約事項 \(1 ページ\)](#)
- [OpenFlow について \(1 ページ\)](#)
- [OpenFlow モードでのハイアベイラビリティの設定方法 \(3 ページ\)](#)
- [OpenFlow モードでのハイアベイラビリティの設定例 \(4 ページ\)](#)
- [OpenFlow モードでのハイアベイラビリティの機能情報 \(5 ページ\)](#)

## OpenFlow モードでのハイアベイラビリティの制約事項

- ステートフル スイッチオーバー (SSO) は、Transport Layer Security (TLS) ではサポートされません。
- OpenFlow コントローラで TCP 接続とセキュアソケットレイヤ (SSL) 接続の両方を設定することはできません。

## OpenFlow について

機能に関する詳細については、次の各項を参照してください。

## オープンフローモードでのハイアベイラビリティ

Cisco IOS XE Bengaluru 17.5.1では、Cisco Catalyst 9400 シリーズ スイッチで OpenFlow モードでのハイアベイラビリティをサポートします。シャーシベースのプラットフォームである Cisco Catalyst 9400 シリーズ スイッチは、デュアルスーパーバイザをサポートします。スーパーバイザの一方がアクティブとして機能し、もう一方がスタンバイとして機能します。

この機能が導入される前は、スイッチオーバー時に OpenFlow コントローラがデバイスにインストールされていたすべてのフローを削除してから、転送トラフィックの中断の原因となるすべてのフローを再送信していました。また、スイッチオーバー中に、OpenFlow コントローラ接続がリセットされて再確立され、コントローラがインストールされているすべてのフローを削除していました。

ハイアベイラビリティ機能を使用すると、アクティブなスーパーバイザが OpenFlow コントローラとの接続を確立し、コントローラから送信されるすべてのフローがアクティブなスーパーバイザによってデバイスにプログラムされます。ソフトウェアまたはハードウェアの障害が原因でアクティブスーパーバイザに障害が発生した場合、またはアクティブスーパーバイザからスタンバイスーパーバイザへの手動スイッチオーバーがトリガーされた場合、すべてのフローが保持されます。新しいアクティブスーパーバイザ上の OpenFlow エージェントは OpenFlow コントローラとの TCP セッションを継続し、接続が OpenFlow エージェントによって終了されることはありません。

## ステートフルスイッチオーバー

ステートフルスイッチオーバー (SSO) は、ステートフルなプロトコルおよびアプリケーション情報を保持し、スイッチオーバーの間、ユーザーセッション情報を維持します。コントローラによって OpenFlow デバイスに送信されたフローは、アクティブスーパーバイザからスタンバイスーパーバイザへのスイッチオーバー時に保持されるため、コントローラはフローを再インストールする必要がありません。高いシステムアベイラビリティと比較しても、高速なスイッチオーバーを実現します。

デュアルスーパーバイザをサポートするデバイス上で、SSO はスーパーバイザの冗長性を活用してネットワークのアベイラビリティを向上させます。SSO はスーパーバイザの一方をアクティブプロセッサとして設定し、もう一方をスタンバイとして設定したあと、これら間で重要なステート情報を同期します。2つのスーパーバイザ間の初回同期後、SSO はこれらの間のステート情報を動的に維持します。

一般的に、SSO は Cisco ノンストップフォワーディング (NSF) とともに使用されます。

NSF では、スイッチオーバー中も、パケットは OpenFlow コントローラによってプログラムされたフローエントリに基づいて転送されます。

## 対称ハイアベイラビリティ

対称ハイアベイラビリティは、アクティブな OpenFlow エージェントが OpenFlow コントローラとの OpenFlow TCP 接続を確立する前に、アクティブスーパーバイザとスタンバイスーパーバイザの両方が稼働している状況です。

対称ハイアベイラビリティモードでは、アクティブスーパーバイザとスタンバイスーパーバイザの両方が独立して動作します。アクティブスーパーバイザのみがコントローラと OpenFlow プロトコルメッセージを交換します。アクティブスーパーバイザが OpenFlow コントローラから受信したすべての TCP パケットは、スタンバイスーパーバイザに複製されます。アクティブスーパーバイザとスタンバイスーパーバイザの OpenFlow ハードウェアテーブル設定、グループテーブルエントリ、およびフローエントリが同期されます。

## 非対称ハイアベイラビリティ

非対称ハイアベイラビリティでは、アクティブな OpenFlow エージェントがコントローラとの OpenFlow TCP 接続を確立した後のみ、スタンバイスーパーバイザが起動します。スタンバイが起動すると、アクティブスーパーバイザ上のコントローラによってインストールされたフローと、TCP コントローラ接続がスタンバイで同期されません。アクティブスーパーバイザ上のハイアベイラビリティプロセスは、コントローラの TCP 接続を同期するために一括同期を実行し、アクティブスーパーバイザにインストールされているフロー、グループ、OpenFlow テーブル機能メッセージをスタンバイスーパーバイザに送信します。次に、スタンバイスーパーバイザの統計情報カウンタが同期されるため、スタンバイはコントローラが送信したパケットの複製を受信できます。

スタンバイスーパーバイザが、アクティブから送信されたテーブル機能メッセージのインストールに失敗すると、スタンバイスーパーバイザはアクティブにこの失敗を通知します。失敗情報を受信すると、アクティブスーパーバイザは以降のスタンバイとの同期を開始しません。アクティブスーパーバイザは、インストールの失敗を一括同期の失敗としてマークし、エラーメッセージをログに記録し、スタンバイスーパーバイザに通知します。スタンバイスーパーバイザは、メッセージを受信するとリロードします。group mod や flow mod が失敗した場合は、同じプロセスが繰り返されます。

統計情報も、一括同期中にアクティブスーパーバイザからスタンバイに同期されます。統計情報は一括同期後に数秒ごとに動的に同期されるため、統計情報の同期の失敗は無視されます。

## プローブ間隔

アクティブスーパーバイザは、管理インターフェイス GigabitEthernet 0/0 を介してコントローラとの OpenFlow TCP 接続を維持し、この接続がスタンバイスーパーバイザと同期されます。アクティブスーパーバイザは、設定されたプローブ間隔に基づいてコントローラ接続をプローブします。

スイッチオーバー後、新しいアクティブの管理インターフェイスが動作可能になるまでに少なくとも 13 秒かかります。それまでにコントローラによって送信されたパケットは受信されず、OpenFlow TCP 接続が切断される可能性があります。プローブ間隔による OpenFlow エージェントのタイムアウトを回避するために、アクティブスーパーバイザではデフォルト値の 40 秒が自動的に設定されます。

# OpenFlow モードでのハイアベイラビリティの設定方法

## OpenFlow モードでのハイアベイラビリティの設定

### 手順の概要

1. enable
2. configure terminal

3. **openflow**
4. **switch 1 pipeline 1**
5. **controller ipv4 ip-address port port-number vrf vrf-name**
6. **end**

## 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b> 例： Device> enable	特権 EXEC モードを有効にします。  • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	<b>configure terminal</b> 例： Device# 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 3	<b>openflow</b> 例： Device(config)# openflow	OpenFlow 設定をイネーブルにし、OpenFlow 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	<b>switch 1 pipeline 1</b> 例： Device(config-openflow)# switch 1 pipeline 1	論理スイッチとパイプラインを設定し、OpenFlow のスイッチ 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	<b>controller ipv4 ip-address port port-number vrf vrf-name</b> 例： Device(config-openflow-switch)# controller ipv4 10.2.2.2 port 6633 vrf Mgmt-vrf	OpenFlow コントローラに接続します。  (注) TLS ではハイアベイラビリティはサポートされません。
ステップ 6	<b>end</b> 例： Device(config-openflow-switch)# end	OpenFlow スイッチのコンフィギュレーション モードを終了し、特権 EXEC モードに戻ります。

## OpenFlow モードでのハイアベイラビリティの設定例

### 例：OpenFlow モードでのハイアベイラビリティの設定

次に、OpenFlow を設定する例を示します。

```
Device> enable
Device# configure terminal
Device(config)# openflow
Device(config-openflow)# switch 1 pipeline 1
Device(config-openflow-switch)# controller ipv4 10.2.2.2 port 6633 vrf Mgmt-vrf
```

```
Device(config-openflow-switch)# end
```

### ハイアベイラビリティ設定の確認

次に、**show openflow switch switch-numbercontroller** コマンドの出力例を示します。出力フィールドで、Connected が Yes、state が ACTIVE である必要があります、Negotiated Protocol Version はスタンバイスーパーバイザの値と同じである必要があります。

```
Device# show openflow switch 1 controller

Logical Switch Id: 1
Total Controllers: 1

Controller: 1
  172.16.18.85:6636
  Protocol: tcp
  VRF: Mgmt-vrf
  Connected: Yes
  Role: Equal
  Negotiated Protocol Version: OpenFlow 1.3
  Last Alive Ping: 2021-01-29 08:44:59 UTC
  state: ACTIVE
  sec_since_connect: 4893
```

次に、**show tcp ha connection** コマンドの出力例を示します。アクティブとスタンバイの両方のスーパーバイザで、state が ESTAB と表示されている必要があります。

```
Device# show tcp ha connection

SSO enabled for 1 connections
TCB          Local Address      Foreign Address    (state)  Conn Id
7F53B1ADE1E0 172.21.18.87.23401 172.16.18.85.6636 ESTAB     1
```

## OpenFlow モードでのハイアベイラビリティの機能情報

次の表に、このモジュールで説明した機能に関するリリース情報を示します。この表は、ソフトウェア リリース トレインで各機能のサポートが導入されたときのソフトウェア リリースだけを示しています。その機能は、特に断りがない限り、それ以降の一連のソフトウェア リリースでもサポートされます。

プラットフォームのサポートおよびシスコソフトウェアイメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator にアクセスするには、[www.cisco.com/go/cfn](http://www.cisco.com/go/cfn) に移動します。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

表 1: OpenFlow モードでのハイアベイラビリティの機能情報

機能名	リリース	機能情報
オープンフローモードでのハイアベイラビリティ	Cisco IOS XE Bengaluru 17.5.1	<p>OpenFlow モードでのハイアベイラビリティは、SSO および NSO をサポートします。</p> <p>Cisco IOS XE Bengaluru 17.5.1では、この機能は次のプラットフォームで導入されました。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Catalyst 9400 シリーズ スイッチ</li></ul>

## 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。