Firepower Threat Defense のハイ アベイラビリティ

次のトピックでは、Cisco Firepower Threat Defense のハイ アベイラビリティを達成するためにアクティブ/スタンドバイ フェールオーバーを設定する方法について説明します。

ハイ アベイラビリティ Firepower Threat Defense について

フェールオーバーとも呼ばれるハイアベイラビリティを設定するには、専用フェールオーバーリンク（および任意でステートリンク）を介して相互に接続された 2 台の同じ Firepower Threat Defense デバイスが必要です。Firepower Threat Defense はアクティブ/スタンバイ フェールオーバーをサポートしています。つまり 1 台のユニットがアクティブなユニットとなりトラフィックを渡します。スタンバイ装置は、アクティブにトラフィックを通過させることはありませんが、アクティブ装置の設定やその他の状態情報を同期しています。フェールオーバーが発生すると、アクティブ装置がスタンバイ装置にフェールオーバーし、そのスタンバイ装置がアクティブになります。

アクティブ装置（ハードウェア、インターフェイス、ソフトウェアおよび環境ステータス）の状態は、特定のフェールオーバー条件に一致しているかどうかを確認するためにモニタされます。所定の条件に一致すると、フェールオーバーが行われます。

（注） ハイ アベイラビリティは、パブリック クラウドで実行される Firepower Threat Defense Virtual ではサポートされていません。

高可用性 のシステム要件

この項では、高可用性 コンフィギュレーションにあるFirepower Threat Defense デバイスのハードウェア要件、ソフトウェア要件、およびライセンス要件について説明します。

ハードウェア要件

高可用性コンフィギュレーションの2台の装置は、次の条件を満たしている必要があります。

- 同じモデルであること。 さらに、コンテナ インスタンスでは、同じリソース プロファイル属性を使用する必要があります。

  Firepower 9300 の場合、高可用性は同じタイプのモジュール間でのみサポートされていますが、2 台のシャーシにモジュールを混在させることができます。たとえば、各シャーシにSM-36、、およびSM-44を配置できます。SM-36モジュール間、およびSM-44モジュール間に高可用性ペアを作成できます。

  ハイ アベイラビリティ ペアを FMC に追加した後にリソース プロファイルを変更する場合は、**[Devices]** > **[Device Management]** > **[Device]** > **[System]** > **[Inventory]** ダイアログ ボックスで各装置のインベントリを更新します。

- インターフェイスの数とタイプが同じであること。

  Firepower 4100/9300 シャーシ では、高可用性 を有効にする前に、すべてのインターフェイスがFXOSで同一に事前構成されている必要があります。高可用性を有効にした後でインターフェイスを変更する場合は、スタンバイ ユニットの FXOS でインターフェイスを変更し、アクティブ ユニットで同じ変更を行います。

高可用性 コンフィギュレーションで装置に異なるサイズのフラッシュ メモリを使用している場合、小さい方のフラッシュ メモリを取り付けた装置に、ソフトウェア イメージ ファイルおよびコンフィギュレーション ファイルを格納できる十分な容量があることを確認してください。十分な容量がない場合、フラッシュ メモリの大きい装置からフラッシュ メモリの小さい装置にコンフィギュレーションの同期が行われると、失敗します。

ソフトウェア要件

高可用性コンフィギュレーションの2台の装置は、次の条件を満たしている必要があります。

- 同じファイアウォール モードにあること（ルーテッドまたはトランスペアレント）。
- ソフトウェア バージョンが同じであること。
- Firepower Management Center 上で、同じドメインまたはグループに入っていること。
- 同じ NTP コンフィギュレーションであること。脅威に対する防御のための NTP 時刻同期の設定を参照してください。
- 非コミットの変更で、Firepower Management Center 上で完全に展開していること。
- どのインターフェイスでも、DHCP または PPPoE は変更していないこと。

- （Firepower 4100/{3}9300{3}）同じフロー オフロード モードを使用し、両方とも有効または無効になっている。

高可用性ペアでの FTD デバイスのライセンス要件

ハイ アベイラビリティ構成での Firepower Threat Defense デバイスは、すべて同じライセンスである必要があります。ハイ アベイラビリティを確立する前に、どのライセンスがセカンダリ/スタンバイ デバイスに割り当てられているかどうかは問題にはなりません。ハイ アベイラビリティの設定中に、Firepower Management Center はスタンバイに割り当てられている不要なライセンスをすべて削除し、プライマリ/アクティブ デバイスに割り当てられているのと同じライセンスで置き換えます。たとえば、アクティブ デバイスは基本ライセンスと Threat ライセンスであり、スタンバイ デバイスは基本ライセンスだけの場合、Firepower Management Center は Cisco Smart Software Manager と通信して、アカウントからスタンバイ デバイス用に使用可能な Threat ラインセンスを取得します。スマート ライセンス アカウントで十分な数の資格が購入されていなければ、正しい数のライセンスを購入するまで、アカウントは非準拠の状態になります。ハイ アベイラビリティ構成には、2 つのスマート ライセンス資格（ペアを構成するデバイスごとに 1 つ）が必要です。

フェールオーバー リンクとステートフル フェールオーバー リンク

フェールオーバー リンクとオプションのステートフル フェールオーバー リンクは、2 つの装置間の専用接続です。シスコでは、フェールオーバー リンクまたはステートフル フェールオーバー リンク内の 2 つのデバイス間で同じインターフェイスを使用することを推奨しています。たとえば、フェールオーバー リンクで、デバイス 1 で eth0 を使用していた場合は、デバイス 2 でも同じインターフェイス（eth0）を使用します。

フェールオーバー リンク

フェールオーバー ペアの 2 台の装置は、フェールオーバー リンク経由で常に通信して、各装置の動作ステータスを確認しています。

フェールオーバー リンク データ

次の情報がフェールオーバー リンク経由で伝達されています。

- 装置の状態（アクティブまたはスタンバイ）
- hello メッセージ（キープアライブ）
- ネットワーク リンクの状態
- MAC アドレス交換
- コンフィギュレーションの複製および同期

フェールオーバー リンクのインターフェイス

使用されていないデータ インターフェイス（物理、冗長、または EtherChannel）はいずれもフェールオーバー リンクとして使用できます。ただし、現在名前が設定されているインターフェイスは指定できません。サブインターフェイスを使用することもできません。コンテナインスタンスの Firepower 4100/9300 シャーシで定義されたサブインターフェイスを除きます。フェールオーバー リンク インターフェイスは、通常のネットワーク インターフェイスとしては設定されません。フェールオーバー通信のためにだけ存在します。このインターフェイスは、フェールオーバー リンク用にのみ使用できます（ステート リンク用としても使用できます）。

FTD は、ユーザ データとフェールオーバー リンク間でのインターフェイスの共有をサポートしていません。同じ親の別のサブインターフェイスをフェールオーバー リンクやデータのために使用することもできません（Firepower 4100/9300 シャーシのサブインターフェイスのみ）。フェールオーバー リンクに対して Firepower 4100/9300 サブインターフェイスを使用する場合、その親にあるすべてのサブインターフェイスと親自体のフェールオーバー リンクとしての使用が制限されます。

（注） フェールオーバーまたはステート リンクとして EtherChannel または冗長インターフェイスを使用している場合、ハイ アベイラビリティを確立する前に、両方のデバイスで同じメンバー インターフェイスを備えた同じ EtherChannel または冗長インターフェイスが存在していることを確認する必要があります。

フェールオーバー リンクとして使用される冗長インターフェイスについては、冗長性の増強による次の利点を参照してください:

- フェールオーバー ユニットが起動すると、メンバー インターフェイスを交互に実行し、アクティブ ユニットを検出します。
- メンバー インターフェイスの 1 つにあるピアからのキープアライブ メッセージの受信をフェールオーバー ユニットが停止した場合、別のメンバー インターフェイスに切り替えます。

フェールオーバー リンクとして使用される EtherChannel の場合は、順序が不正なパケットを防止するために、EtherChannel 内の 1 つのインターフェイスのみが使用されます。そのインターフェイスで障害が発生した場合は、EtherChannel 内の次のリンクが使用されます。フェールオーバー リンクとして使用中の EtherChannel の設定は変更できません。

フェールオーバー リンクの接続

フェールオーバー リンクを次の 2 つの方法のいずれかで接続します。

- Firepower Threat Defense デバイスのフェールオーバー インターフェイスと同じネットワーク セグメント（ブロードキャスト ドメインまたは VLAN）に他の装置のないスイッチを使用する。
- イーサネット ケーブルを使用して装置を直接接続します。外部スイッチは必要ありません。

装置間でスイッチを使用しない場合、インターフェイスに障害が発生すると、リンクは両方のピアでダウンします。このような状況では、障害が発生してリンクがダウンする原因になったインターフェイスがどちらの装置のものかを簡単に特定できないため、トラブルシューティング作業が困難になる場合があります。

ステートフル フェールオーバー リンク

ステートフル フェールオーバーを使用するには、接続ステート情報を渡すためのステートフル フェールオーバー リンク（ステート リンクとも呼ばれる）を設定する必要があります。

（注） ステートフル フェールオーバー リンクの帯域幅は、少なくともデータ インターフェイスの帯域幅と同等にすることを推奨します。

フェールオーバー リンクの共有

インターフェイスを節約するための最適な方法はフェールオーバー リンクの共有です。ただし、設定が大規模でトラフィックが膨大なネットワークを使用している場合は、ステート リンクとフェールオーバー リンク専用のインターフェイスを検討する必要があります。

ステートフル フェールオーバー リンク専用のインターフェイス

ステート リンク専用のデータ インターフェイス（物理、冗長、またはEtherChannel）を使用できます。ステート リンクとして使用されるEtherChannelの場合は、順序が不正なパケットを防止するために、EtherChannel 内の 1 つのインターフェイスのみが使用されます。そのインターフェイスで障害が発生した場合は、EtherChannel 内の次のリンクが使用されます。

次の 2 つの方法のいずれかで、専用のステート リンクを接続します。

- Firepower Threat Defense デバイスのフェールオーバー インターフェイスと同じネットワーク セグメント（ブロードキャスト ドメインまたは VLAN）に他の装置のないスイッチを使用する。
- イーサネット ケーブルを使用してアプライアンスを直接接続します。外部スイッチは必要ありません。

  装置間でスイッチを使用しない場合、インターフェイスに障害が発生すると、リンクは両方のピアでダウンします。このような状況では、障害が発生してリンクがダウンする原因になったインターフェイスがどちらの装置のものかを簡単に特定できないため、トラブルシューティング作業が困難になる場合があります。

  Firepower Threat Defenseデバイスは、銅線イーサネット ポートでAuto-MDI/MDIXをサポートしているため、クロスオーバー ケーブルまたはストレート ケーブルのいずれかを使用できます。ストレート ケーブルを使用した場合は、インターフェイスが自動的にケーブルを検出して、送信/受信ペアの 1 つを MDIX にスワップします。

長距離のフェールオーバーを使用する場合のステート リンクの遅延は、パフォーマンスを最善にするには 10 ミリ秒未満でなければならず、250 ミリ秒を超えないようにする必要がありま

す。遅延が 10 ミリ秒を上回る場合、フェールオーバー メッセージの再送信によって、パフォーマンスが低下する可能性があります。

フェールオーバーの中断の回避とデータ リンク

すべてのインターフェイスで同時に障害が発生する可能性を減らすために、フェールオーバー リンクとデータ インターフェイスは異なるパスを通すことを推奨します。フェールオーバー リンクがダウンした場合、フェールオーバーが必要かどうかの決定に、Firepower Threat Defense デバイスはデータ インターフェイスを使用できます。その後、フェールオーバー動作は、フェールオーバー リンクのヘルスが復元されるまで停止されます。

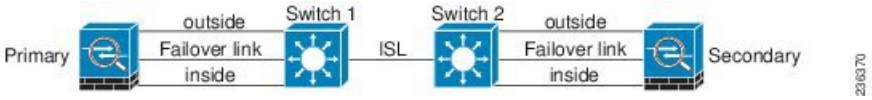
耐障害性のあるフェールオーバー ネットワークの設計については、次の接続シナリオを参照してください。

シナリオ 1：非推奨

2 つの Firepower Threat Defense デバイス間のフェールオーバーとデータ インターフェイスの両方を接続するために 1 つのスイッチまたは一連のスイッチを使用している場合、スイッチまたはスイッチ間リンクがダウンしていると、両方の Firepower Threat Defense デバイスがアクティブになります。したがって、次の図で示されている 2 つの接続方式は推奨**しません**。

図 *1:* 単一のスイッチを使用した接続：非推奨

図 *2:* 2 つのスイッチを使用した接続：非推奨



シナリオ 2：推奨

フェールオーバー リンクには、データ インターフェイスと同じスイッチを使用しないことを推奨します。代わりに、次の図に示すように、別のスイッチを使用するか直接ケーブルを使用して、フェールオーバー リンクを接続します。

図 *3:* 異なるスイッチを使用した接続

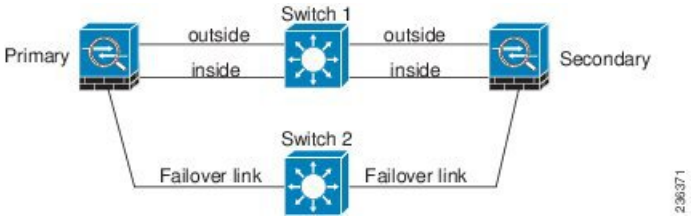
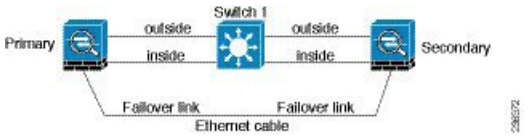


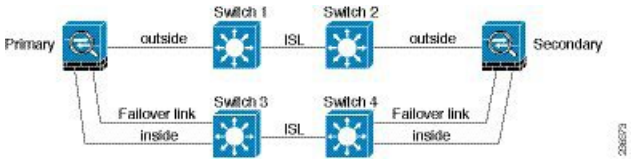
図 *4 :* ケーブルを使用した接続



シナリオ 3：推奨

Firepower Threat Defense データ インターフェイスが複数セットのスイッチに接続されている場合、フェールオーバー リンクはいずれかのスイッチに接続できます。できれば、次の図に示すように、ネットワークのセキュアな側（内側）のスイッチに接続します。

図 *5 :* セキュア スイッチを使用した接続



シナリオ 4：推奨

最も信頼性の高いフェールオーバー構成では、次の図に示すように、フェールオーバー リンクに冗長インターフェイスを使用します。

図 *6 :* 冗長インターフェイスを使用した接続

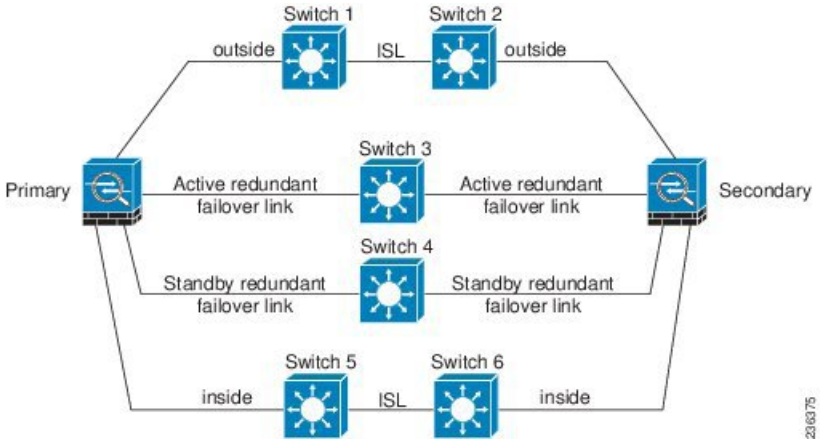
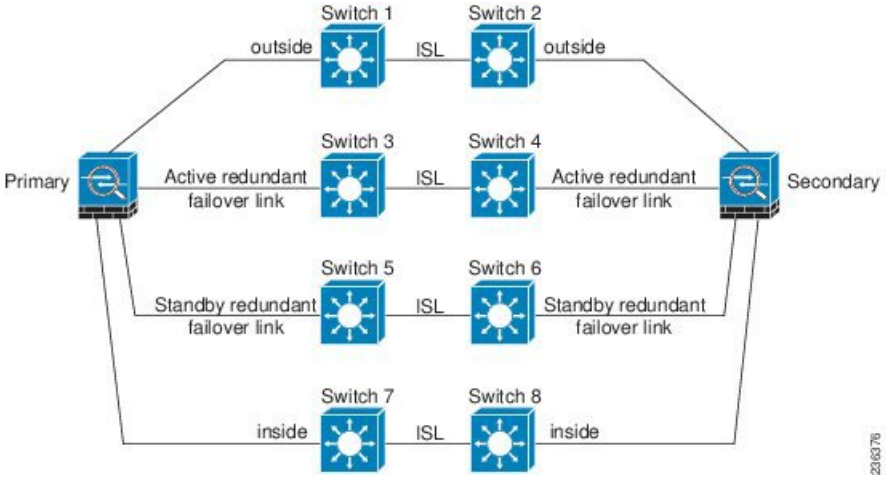


図 *7: Inter-Switch Link*（*ISL*）を使用した接続



高可用性 の MAC アドレスと IP アドレス

インターフェイスを設定する場合、同じネットワーク上のアクティブ IP アドレスとスタンバイ IP アドレスを指定できます。一般的に、フェールオーバーが発生した場合、新しいアクティブ装置がアクティブな IP アドレスと MAC アドレスを引き継ぎます。ネットワーク デバイスは、MAC と IP アドレスの組み合わせについて変更を認識しないため、ネットワーク上のどのような場所でも ARP エントリが変更されたり、タイムアウトが生じたりすることはありません。

（注） スタンバイ アドレスを設定することが推奨されていますが、必須ではありません。スタンバイ IP アドレスがないと、アクティブ装置はスタンバイ インターフェイスの状態を確認するためのネットワーク テストを実行できません。リンク ステートのみ追跡できます。また、管理目的でそのインターフェイスのスタンバイ装置に接続することもできません。

ステート リンク用の IP アドレスおよび MAC アドレスは、フェールオーバー実行後も変更されません。

アクティブ/スタンバイ IP アドレスと MAC アドレス

アクティブ/スタンバイ 高可用性 の場合、フェールオーバー イベント中の IP アドレスと MAC アドレスの使用については、次を参照してください。

1. アクティブ装置は常にプライマリ装置の IP アドレスと MAC アドレスを使用します。
2. アクティブ装置が故障すると、スタンバイ装置は故障した装置の IP アドレスと MAC アドレスを引き継ぎ、トラフィックを通過させます。
3. 故障した装置がオンラインに復帰すると、スタンバイ状態となり、スタンバイ IP アドレスと MAC アドレスを引き継ぎます。

ただし、セカンダリ装置がプライマリ装置を検出せずにブートした場合、セカンダリ装置がアクティブ装置になります。プライマリ装置の MAC アドレスを認識していないため、自分の MACアドレスを使用します。プライマリ装置が使用可能になると、セカンダリ（アクティブ）装置は MAC アドレスをプライマリ装置の MAC アドレスに変更します。これによって、ネットワーク トラフィックが中断されることがあります。同様に、プライマリ装置を新しいハードウェアと交換すると、新しい MAC アドレスが使用されます。

仮想 MAC アドレスがこの中断を防ぎます。なぜなら、アクティブ MAC アドレスは起動時にセカンダリ装置によって認識され、プライマリ装置のハードウェアが新しくなっても変わらないからです。仮想MACアドレスを設定しなかった場合、トラフィック フローを復元するために、接続されたルータの ARP テーブルをクリアする必要がある場合があります。Firepower Threat Defense デバイス は MAC アドレスを変更するときに、スタティック NAT アドレスに対して Gratuitous ARP を送信しません。そのため、接続されたルータはこれらのアドレスの MAC アドレスの変更を認識できません。

仮想 MAC アドレス

Firepower Threat Defense デバイス には、仮想 MAC アドレスを設定する複数の方法があります。1 つの方法のみ使用することをお勧めします。複数の方法を使用して MAC アドレスを設定した場合は、どの MAC アドレスが使用されるかは多くの可変要素によって決まるため、予測できないことがあります。

マルチインスタンス機能では、FXOS シャーシがすべてのインターフェイスのプライマリ MAC アドレスのみを自動生成します。プライマリおよびセカンダリ MAC アドレスの両方で、生成された MAC アドレスを仮想 MAC アドレスで上書きすることができますが、セカンダリ MAC アドレスを事前に定義することは必須ではありません。セカンダリ MAC アドレスを設定すると、セカンダリ装置のハードウェアが新しい場合に、to-the-box 管理トラフィックが中断されないようになります。

Stateful Failover

、ステートフェールオーバー中にアクティブ装置は接続ごとのステート情報をスタンバイ装置に継続的に渡します。。フェールオーバーの発生後も、新しいアクティブ装置で同じ接続情報が利用できます。サポートされているエンドユーザのアプリケーションでは、同じ通信セッションを保持するために再接続する必要はありません。

サポートされる機能

ステートフル フェールオーバーでは、次のステート情報がスタンバイ Firepower Threat Defense デバイスに渡されます。

- NAT 変換テーブル
- TCP 接続と UDP 接続、および HTTP 接続状態を含む状態。他のタイプの IP プロトコルおよびICMP は、新しいパケットが到着したときに新しいアクティブユニットで確立されるため、アクティブ装置によって解析されません。

- 厳密な TCP 強制を含む、Snort の接続状態、インスペクション結果、およびピンホール情報。
- ARP テーブル
- レイヤ 2 ブリッジ テーブル（ブリッジ グループ用）
- ISAKMP および IPSec SA テーブル
- GTP PDP 接続データベース
- SIP シグナリング セッションとピンホール。
- スタティックおよびダイナミック ルーティング テーブル：ステートフル フェールオーバーはダイナミック ルーティング プロトコル（OSPF や EIGRP など）に参加するため、アクティブ装置上のダイナミック ルーティング プロトコルによる学習ルートが、スタンバイ装置のルーティング情報ベース（RIB）テーブルに維持されます。フェールオーバーイベントで、アクティブなセカンダリ ユニットには最初にプライマリ ユニットをミラーリングするルールがあるため、パケットは通常は最小限の中断でトラフィックに移動します。フェールオーバーの直後に、新しくアクティブになった装置で再コンバージェンス タイマーが開始されます。次に、RIB テーブルのエポック番号が増加します。再コンバージェンス中に、OSPF および EIGRP ルートは新しいエポック番号で更新されます。タイマーが期限切れになると、失効したルート エントリ（エポック番号によって決定される）はテーブルから削除されます。これで、RIB には新しくアクティブになった装置での最新のルーティング プロトコル転送情報が含まれています。

  （注） ルートは、アクティブ装置上のリンクアップまたはリンクダウン イベントの場合のみ同期されます。スタンバイ装置上でリンクがアップまたはダウンすると、アクティブ装置から送信されたダイナミック ルートが失われることがあります。これは正常な予期された動作です。

- DHCP サーバ：DHCP アドレス リースは複製されません。ただし、インターフェイスで設定された DHCP サーバは、DHCP クライアントにアドレスを付与する前にアドレスが使用されていないことを確認するために ping を送信するため、サービスに影響はありません。ステート情報は、DHCP リレーまたは DDNS とは関連性がありません。
- アクセス コントロール ポリシーの判断：フェールオーバー時には、トラフィックの照合（URL、URL カテゴリ、地理位置情報など）、侵入検知、マルウェア、ファイル タイプに関する判断が保持されます。ただし、フェールオーバーの時点で評価される接続には、次のような注意事項があります。
  - AVC：App-ID 判定は複製されますが、検出状態は複製されません。フェールオーバーが発生する前に、App-ID 判定が完了および同期されていれば、正常に同期は行われます。
  - 侵入検知状態：フェールオーバーの際、フロー中にピックアップが発生すると、新しいインスペクションは完了しますが、古い状態は失われます。

- ファイル マルウェア ブロッキング：ファイルの処分は、フェールオーバー前にできるようになる必要があります。
- ファイル タイプ検出とブロッキング：ファイル タイプは、フェールオーバー前に特定される必要があります。元のアクティブ デバイスでファイルを特定している間にフェールオーバーが発生すると、ファイル タイプの同期は失われます。ファイル ポリシーでそのファイル タイプがブロックされている場合でも、新しいアクティブ デバイスはファイルをダウンロードします。

- ユーザ エージェントと ISE セッション ディレクトリを介してパッシブに収集されたユーザと IP アドレスのマッピングを含むアイデンティティ ポリシーや、キャプティブ ポータルを介したアクティブ認証の、ユーザ識別の判断。フェールオーバーの時点でアクティブ認証していたユーザには、再度認証を求めるプロンプトが表示されることがあります。
- ネットワーク AMP：クラウド ルックアップは各デバイスから独立しているため、一般的に、フェールオーバーはこの機能には影響しません。具体的には次のとおりです。
  - 署名ルックアップ：ファイルの送信中にフェールオーバーが発生した場合、ファイル イベントは生成されず、検出も発生しません。
  - ファイル ストレージ：ファイルの保存中にフェールオーバーが発生した場合、元のアクティブ デバイスに保存されます。ファイルの保存中に元のアクティブなデバイスがダウンした場合、ファイルは保存されません。
  - ファイルの事前分類（ローカル分析）：事前分類中にフェールオーバーが発生した場合、検出は失敗します。
  - ファイル ダイナミック分析（クラウドとの接続性）：フェールオーバーが発生しても、システムはクラウドにファイルを提出できます。
  - アーカイブ ファイル サポート：分析中にフェールオーバーが発生した場合、システムはファイル/アーカイブ内の可視性を失います。
  - カスタム ブラックリスト：フェールオーバーが発生した場合、イベントは生成されません。

- セキュリティ インテリジェンス判断。ただし、フェールオーバーの時点で処理されていた DNS ベースの判断は完了しません。
- RA VPN：リモート アクセス VPN エンド ユーザは、フェールオーバー後に VPN セッションを再認証または再接続する必要はありません。ただし、VPN 接続上で動作するアプリケーションは、フェールオーバー プロセス中にパケットを失って、パケット損失から回復できない可能性があります。

サポートされない機能

ステートフル フェールオーバーでは、次のステート情報はスタンバイ Firepower Threat Defense デバイスに渡されません。

- GREやIP-in-IPなどのプレーンテキストトンネル内のセッション。トンネル内のセッションは複製されず、新しいアクティブノードは、既存のインスペクションの判定を再利用して、正しいポリシー ルールを照合することができません。
- SSL復号ポリシーにより復号された接続：復号状態は同期されず、現在の復号された接続はリセットされ、ブロックされます。新しい接続が適切に機能します。（復号しないルールと一致する）復号されない接続は影響を受けず、他の TCP 接続と同様に正しく複製されます。
- TCP ステート バイパス接続
- マルチキャスト ルーティング。

ハイ アベイラビリティのためのブリッジ グループの要件

ブリッジ グループを使用する場合は、ハイ アベイラビリティに関して特別な考慮事項があります。

アクティブ装置がスタンバイ装置にフェールオーバーするときに、スパニング ツリー プロトコル（STP）を実行しているスイッチ ポートは、トポロジ変更を検出すると 30 ～ 50 秒間ブロッキング状態に移行できます。ポートがブロッキング状態の間のブリッジ グループ メンバーインターフェイスでのトラフィックの損失を回避するために、次の回避策のいずれかを設定できます。

- アクセス モードのスイッチ ポート：スイッチで STP PortFast 機能を有効にします。

```
interface interface_id
  spanning-tree portfast
```

PortFast機能を設定すると、リンクアップと同時にポートがSTPフォワーディング モードに遷移します。ポートは引き続きSTPに参加しています。したがって、ポートがループの一部になる場合、最終的にはSTP ブロッキング モードに遷移します。

- スイッチ ポートがトランク モードになっている場合、またはSTP PortFast を有効にできない場合は、フェールオーバー機能またはSTPの安定性に影響を与える、次のあまり望ましくない回避策のいずれかを使用できます。
  - ブリッジ グループおよびメンバー インターフェイスでインターフェイス モニタリングを無効にします。
  - フェールオーバー基準のインターフェイス保留時間を、ユニットがフェールオーバーする前に STP が収束できる大きな値に増やします。
  - スイッチのSTPタイマーを短くして、STPがインターフェイス保留時間よりも早く収束できるようにします。

フェールオーバーのヘルス モニタ

Firepower Threat Defense デバイスは、各装置について全体的なヘルスおよびインターフェイス ヘルスをモニタします。この項では、各装置の状態を判断するために、Firepower Threat Defense デバイスがテストを実行する方法について説明します。

ユニットのヘルス モニタリング

Firepower Threat Defense デバイスは、hello メッセージでフェールオーバー リンクをモニタして相手装置のヘルスを判断します。フェールオーバー リンクで 3 回連続して hello メッセージを受信しなかったときは、フェールオーバー リンクを含む各データ インターフェイスで LANTEST メッセージを送信し、ピアが応答するかどうかを確認します。Firepower Threat Defense デバイスが行うアクションは、相手装置からの応答によって決まります。次の可能なアクションを参照してください。

- Firepower Threat Defense デバイスがフェールオーバー リンクで応答を受信した場合、フェールオーバーは行われません。
- Firepower Threat Defense デバイスがフェールオーバー リンクで応答を受信せず、データ インターフェイスで応答を受信した場合、装置のフェールオーバーは行われません。フェールオーバー リンクが故障とマークされます。フェールオーバー リンクがダウンしている間、装置はスタンバイ装置にフェールオーバーできないため、できるだけ早くフェールオーバー リンクを復元する必要があります。
- Firepower Threat Defense デバイスがどのインターフェイスでも応答を受信しなかった場合、スタンバイ装置がアクティブ モードに切り替わり、相手装置を故障に分類します。

インターフェイス モニタリング

ユニットは、モニタ対象のインターフェイス上で 15 秒間 hello メッセージを受信しなかった場合に、インターフェイス テストを実行します。1 つのインターフェイスに対するインターフェイス テストのいずれかが失敗したものの、他のユニット上のこの同じインターフェイスが正常にトラフィックを渡し続けている場合は、そのインターフェイスに障害があるものと見なされ、デバイスはテストの実行を停止します。

障害が発生したインターフェイスの数に対して定義したしきい値が満たされ（**[デバイス（Devices）] > [デバイス管理（Device Management）] > [ハイアベイラビリティ（High Availability）] > [フェールオーバートリガー条件（Failover Trigger Criteria）]** を参照）、さらに、アクティブ ユニットでスタンバイ装置よりも多くの障害が発生した場合は、フェールオーバーが発生します。両方のユニット上のインターフェイスに障害が発生した場合は、両方のインターフェイスが「未知」状態になり、フェールオーバー インターフェイス ポリシーで定義されているフェールオーバー限界値に向けてのカウントは行われません。

インターフェイスは、何らかのトラフィックを受信すると、再度動作状態になります。故障した デバイスは、インターフェイス障害しきい値が満たされなくなった場合、スタンバイ モードに戻ります。

インターフェイスに IPv4 および IPv6 アドレスが設定されている場合、デバイスは IPv4 を使用してヘルス モニタリングを実行します。インターフェイスに IPv6 アドレスだけが設定されている場合、デバイスは ARP ではなく IPv6 ネイバー探索を使用してヘルス モニタリング テストを実行します。ブロードキャスト ping テストの場合、デバイスは IPv6 全ノード アドレス（FE02::1）を使用します。

インターフェイス テスト

Firepower Threat Defense デバイスでは、次のインターフェイス テストが使用されます。各テストの時間は。

1. リンク アップ/ダウン テスト：インターフェイス ステータスのテストです。リンク アップ/ダウン テストでインターフェイスがダウンしていることが示された場合、デバイスは障害が発生し、テストが停止したと見なします。ステータスがアップの場合、デバイスはネットワーク アクティビティを実行します。

2. ネットワーク動作のテスト：ネットワークの受信動作のテストです。テストの開始時に、各装置はインターフェイスの受信パケット カウントをリセットします。テスト中にユニットが適切なパケットを受信すると、すぐにインターフェイスは正常に動作していると見なされます。両方の装置がトラフィックを受信した場合、テストは停止します。どちらか一方のユニットだけがトラフィックを受信している場合は、トラフィックを受信していないユニットのインターフェイスで障害が発生していると見なされ、テストは停止します。どちらのユニットもトラフィックを受信していない場合は、デバイスは ARP テストを開始します。

3. ARP テスト：ARP が正しく応答するかどうかをテストします。各ユニットは、ARP テーブル内の最新のエントリの IP アドレスに対して単一の ARP 要求を送信します。ユニットがテスト中に ARP 応答またはその他のネットワーク トラフィックを受信する場合、インターフェイスは動作していると見なされます。ユニットが ARP 応答を受信しない場合、デバイスは、ARP テーブル内の「次の」エントリの IP アドレスに対して単一の ARP 要求を送信します。ユニットがテスト中に ARP 応答またはその他のネットワーク トラフィックを受信する場合、インターフェイスは動作していると見なされます。両方のユニットがトラフィックを受信した場合、テストは停止します。どちらか一方のユニットだけがトラフィックを受信している場合は、トラフィックを受信していないユニットのインターフェイスで障害が発生していると見なされ、テストは停止します。どちらのユニットもトラフィックを受信していない場合は、デバイスはブートストラップ ping テストを開始します。

4. ブロードキャスト Ping テスト：ping 応答が正しいかどうかをテストします。各ユニットがブロードキャスト ping を送信し、受信したすべてのパケットをカウントします。パケットはテスト中にパケットを受信すると、インターフェイスは正常に動作していると見なされます。両方のユニットがトラフィックを受信した場合、テストは停止します。どちらか一方のユニットだけがトラフィックを受信している場合は、トラフィックを受信していないユニットのインターフェイスで障害が発生していると見なされ、テストは停止します。どちらのユニットもトラフィックを受信しない場合、ARP テストを使用してテストが再開されます。両方の装置が ARP およびブロードキャスト ping テストからトラフィックを受信し続けない場合、これらのテストは永久に実行し続けます。

Interface Status

モニタ対象のインターフェイスには、次のステータスがあります。

- Unknown：初期ステータスです。このステータスは、ステータスを特定できないことを意味する場合もあります。
- Normal：インターフェイスはトラフィックを受信しています。
- Normal (Waiting)：インターフェイスは起動していますが、ピア ユニットの対応するインターフェイスからまだ hello パケットを受信していません。
- Normal (Not-Monitored)：インターフェイスは動作中ですが、フェールオーバー プロセスによってモニタされていません。
- Testing：ポーリング 5 回の間、インターフェイスで hello メッセージが検出されていません。
- Link Down：インターフェイスまたは VLAN は管理のためにダウンしています。
- Link Down (Waiting)：インターフェイスまたは VLAN は管理上ダウンしており、ピア ユニットの対応するインターフェイスからまだ hello パケットを受信していません。
- Link Down (Not-Monitored)：インターフェイスまたは VLAN は管理上ダウンしていますが、フェールオーバー プロセスによってモニタされていません。
- No Link：インターフェイスの物理リンクがダウンしています。
- No Link (Waiting)：インターフェイスの物理リンクがダウンしており、ピア ユニットの対応するインターフェイスから hello パケットをまだ受信していません。
- No Link (Not-Monitored)：インターフェイスの物理リンクがダウンしていますが、フェールオーバー プロセスによってモニタされていません。
- Failed：インターフェイスではトラフィックを受信していませんが、ピア インターフェイスではトラフィックを検出しています。

フェールオーバー トリガーおよび検出タイミング

次の表に、フェールオーバー トリガー イベントと、関連する障害検出のタイミングを示します。フェールオーバーが発生した場合、フェールオーバーの理由およびその他のハイ アベイラビリティ ペアに関するさまざまな作業をメッセージ センターで表示できます。

表 *1 : Firepower Threat Defense* フェールオーバー時間

フェールオーバートリガーイベント	最小ハードウェア	デフォルト	最大
アクティブ装置で電源断が生じる、または通常の動作が停止する。	800 ミリ秒	15 秒	45 秒

フェールオーバートリガーイベント	最小ハードウェア	デフォルト	最大
アクティブ ユニット インターフェイス物理リンクがダウンする。	500 ミリ秒	5 秒	15 秒
アクティブ装置のインターフェイスは実行されているが、接続の問題によりインターフェイス テストを行っている。	5 秒	25 秒	75 秒

アクティブ/スタンバイ フェールオーバーについて

アクティブ/スタンバイ フェールオーバーでは、障害が発生した装置の機能を、スタンバイ Firepower Threat Defense デバイスに引き継ぐことができます。アクティブ装置に障害が発生した場合、スタンバイ装置がアクティブ装置になります。

プライマリ/セカンダリ ロールとアクティブ/スタンバイ ステータス

アクティブ/スタンバイ フェールオーバーを設定する場合、1 つのユニットをプライマリとして設定し、もう1つのユニットをセカンダリとして設定します。設定中に、プライマリ ユニットのポリシーは、セカンダリ ユニットに同期化されます。この時点で、2つのユニットは、デバイスおよびポリシー設定に関して単一のデバイスとして機能します。ただし、イベント、ダッシュボード、レポートおよびヘルス モニタリングに関しては、別々のデバイスとして引き続き表示されます。

フェールオーバー ペアの2つのユニットの主な相違点は、どちらのユニットがアクティブでどちらのユニットがスタンバイであるか、つまりどちらの IP アドレスを使用するか、およびどちらのユニットがアクティブにトラフィックを渡すかということに関連します。

しかし、プライマリである装置（コンフィギュレーションで指定）とセカンダリである装置との間で、いくつかの相違点があります。

- 両方の装置が同時にスタートアップした場合（さらに動作ヘルスが等しい場合）、プライマリ装置が常にアクティブ装置になります。
- プライマリ ユニットの MAC アドレスは常に、アクティブ IP アドレスと結び付けられています。このルールの例外は、セカンダリ ユニットがアクティブであり、フェールオーバー リンク経由でプライマリ ユニットの MAC アドレスを取得できない場合に発生します。この場合、セカンダリ装置の MAC アドレスが使用されます。

起動時のアクティブ装置の判別

アクティブ装置は、次の条件で判別されます。

- 装置がブートされ、ピアがすでにアクティブとして動作中であることを検出すると、その装置はスタンバイ装置になります。
- 装置がブートされてピアを検出できないと、その装置はアクティブ装置になります。
- 両方の装置が同時にブートされた場合は、プライマリ装置がアクティブ装置になり、セカンダリ装置がスタンバイ装置になります。

フェールオーバー イベント

アクティブ/スタンバイ フェールオーバーでは、フェールオーバーはユニットごとに行われます。

次の表に、各障害イベントに対するフェールオーバーアクションを示します。この表には、各フェールオーバー イベントに対して、フェールオーバー ポリシー（フェールオーバーまたはフェールオーバーなし）、アクティブ装置が行うアクション、スタンバイ装置が行うアクション、およびフェールオーバー条件とアクションに関する特別な注意事項を示します。

表 *2:* フェールオーバー イベント

障害の状況	ポリシー（**Policy**）	アクティブグループのアクション	スタンバイグループのアクション	注記
アクティブ装置が故障（電源またはハードウェア）	フェールオーバー	n/a	アクティブになる アクティブに故障とマークする	モニタ対象インターフェイスまたはフェールオーバー リンクで hello メッセージは受信されません。
以前にアクティブであった装置の復旧	フェールオーバーなし	スタンバイになる	動作なし	なし。
スタンバイ装置が故障（電源またはハードウェア）	フェールオーバーなし	スタンバイに故障とマークする	n/a	スタンバイ装置が故障とマークされている場合、インターフェイス障害しきい値を超えても、アクティブ装置はフェールオーバーを行いません。
動作中にフェールオーバー リンクに障害が発生した	フェールオーバーなし	フェールオーバー リンクに故障とマークする	フェールオーバー リンクに故障とマークする	フェールオーバー リンクがダウンしている間、装置はスタンバイ装置にフェールオーバーできないため、できるだけ早くフェールオーバー リンクを復元する必要があります。

障害の状況	ポリシー（Policy）	アクティブグループのアクション	スタンバイグループのアクション	注記
スタートアップ時にフェールオーバーリンクに障害が発生した	フェールオーバーなし	フェールオーバーリンクに故障とマークする	アクティブになる	スタートアップ時にフェールオーバーリンクがダウンしていると、両方の装置がアクティブになります。
ステートリンクの障害	フェールオーバーなし	動作なし	動作なし	ステート情報が古くなり、フェールオーバーが発生するとセッションが終了します。
アクティブ装置におけるしきい値を超えたインターフェイス障害	フェールオーバー	アクティブに故障とマークする	アクティブになる	なし。
スタンバイ装置におけるしきい値を超えたインターフェイス障害	フェールオーバーなし	動作なし	スタンバイに故障とマークする	スタンバイ装置が故障とマークされている場合、インターフェイス障害しきい値を超えても、アクティブ装置はフェールオーバーを行いません。

高可用性のガイドライン

サポート モデル

- Firepower 9300：シャーシ内ハイ アベイラビリティはサポートされません。
- Microsoft Azure や Amazon Web Services などのパブリック クラウド ネットワーク上の Firepower Threat Defense Virtual では、レイヤ 2 接続が必要なため、高可用性はサポートされません。

その他のガイドライン

- アクティブ装置がスタンバイ装置にフェールオーバーするときに、スパニングツリープロトコル（STP）を実行している接続済みスイッチ ポートは、トポロジ変更を検出すると 30 ～ 50 秒間ブロッキング ステートに移行できます。ポートがブロッキング ステートである間のトラフィック損失を防ぐには、スイッチで STP PortFast 機能を有効にします。

  interface *interface_id* **spanning-tree portfast**

この回避策は、ルーテッド モードおよびブリッジ グループ インターフェイスの両方に接続されているスイッチに適用されます。PortFast 機能を設定すると、リンクアップと同時にポートが STP フォワーディング モードに遷移します。ポートは引き続き STP に参加しています。したがって、ポートがループの一部になる場合、最終的にはSTPブロッキングモードに遷移します。

- ローカル CA サーバが設定されている場合、フェールオーバーを有効にできません。CA コンフィギュレーションを削除するには、**no crypto ca server** コマンドを使用します。
- Firepower Threat Defense フェールオーバー ペアに接続されたスイッチ上でポート セキュリティを設定すると、フェールオーバーイベントが発生したときに通信の問題が起きることがあります。この問題は、あるセキュア ポートで設定または学習されたセキュア MAC アドレスが別のセキュア ポートに移動し、スイッチのポート セキュリティ機能によって違反フラグが付けられた場合に発生します。
- アクティブ/スタンバイ 高可用性と VPN IPsec トンネルの場合、SNMP を使用して VPN トンネル上でアクティブ ユニットとスタンバイ ユニットの両方をモニタすることはできません。スタンバイ ユニットにはアクティブ VPN トンネルがないため、NMS に向けられたトラフィックはドロップされます。代わりに暗号化付き SNMPv3 を使用すれば、IPsec トンネルが不要になります。

Firepower Threat Defense ハイ アベイラビリティ ペアの追加

スマート ライセンス	従来のライセンス	サポートされるデバイス数	サポートされるドメイン数	アクセス
いずれか（Any）	該当なし	Firepower Threat Defense Firepower Threat Defense Virtual	いずれか（Any）	Admin/Network Admin

アクティブ/スタンバイの高可用性ペアを確立するには、一方のデバイスをプライマリ、他方をセカンダリとして指定します。システムは、マージした設定を、ペア内のデバイスに適用します。競合する場合、システムはプライマリとして指定されたデバイスの構成を適用します。

マルチドメインの導入環境では、高可用性ペアのデバイスが同じドメインに属している必要があります。

（注） ステートフル フェールオーバー リンクがピア間のアプリケーション コンテンツの同期に使用されている場合には、システムはフェールオーバーリンクを使用して構成を同期します。フェールオーバー リンクとステートフル フェールオーバー リンクはプライベート IP スペースにあり、ハイ アベイラビリティ ペアのピア間の通信にのみ使用されます。ハイ アベイラビリティが確立された後は、ハイ アベイラビリティ ペアを解除して再構成することなく、選択したインターフェイス リンクと暗号化設定を変更することはできません。

注意 Firepower Threat Defense のハイ アベイラビリティ ペアを作成または破棄すると、プライマリおよびセカンダリ デバイスの Snort プロセスが直ちに再起動され、両方のデバイスのトラフィック インスペクションが一時的に中断されます。 この中断中にトラフィックがドロップされるか、それ以上インスペクションが行われずに受け渡されるかは、ターゲット デバイスがトラフィックを処理する方法に応じて異なります。詳細はSnort® の再起動によるトラフィックの動作を参照してください。ハイ アベイラビリティ ペアの作成を続けると、プライマリ デバイスとセカンダリ デバイスで Snort プロセスが再起動され、キャンセルすることができるという警告が表示されます。

始める前に

以下の点について両方のデバイスを確認してください。

- 同じモデルであること。
- インターフェイスの数とタイプが同じであること。
- ドメインおよびグループが同じであること。
- 通常のヘルス ステータスであり、同じソフトウェアを実行していること。
- ルーティングされているか、またはトランスペアレント モードであること。
- NTP 設定が同じであること。脅威に対する防御のための NTP 時刻同期の設定を参照してください。
- 未確定の変更がない状態で、完全に展開されていること。
- すべてのインターフェイスで DHCP または PPPoE が設定されていないこと。

（注） プライマリ デバイスで利用可能な証明書がセカンダリ デバイスに存在しない場合は、2 台の Firepower Threat Defense デバイス間でハイ アベイラビリティを構成することができます。ハイ アベイラビリティが構成されると、証明書がセカンダリ デバイス上で同期されます。

ステップ 1 Firepower Management Center へのデバイスの追加 に従って、両方のデバイスを Firepower Management Center に追加します。

ステップ 2 **[Devices]** > **[Device Management]**を選択します。

ステップ 3 [追加（Add）] ドロップダウン メニューから、[高可用性の追加（Add High Availability）] を選択します。

ステップ 4 高可用性ペアの表示用の [名前（Name）] を入力してください。

ステップ 5 [デバイス タイプ（Device Type）] では、[Firepower Threat Defense] を選択します。

ステップ 6 高可用性ペアの [プライマリ ピア（Primary Peer）] デバイスを選択します。

ステップ 7 高可用性ペアの [セカンダリ ピア（Secondary Peer）] デバイスを選択します。

ステップ 8 [続行（Continue）] をクリックします。

ステップ 9 LAN フェールオーバー リンクでは、フェールオーバーの通信のための十分な帯域幅の [インターフェイス（Interface）] を選択します。

（注） 論理名がなくセキュリティ ゾーンに属さないインターフェイスのみが、[ハイ アベイラビリティ ペアの追加（Add High Availability Pair）] ダイアログの [インターフェイス（Interface）] ドロップダウンに一覧表示されます。

ステップ 10 識別するための任意の [論理名（Logical Name）] を入力します。

ステップ 11 アクティブなユニットの、フェールオーバー リンクの [プライマリ IP（Primary IP）] アドレスを指定します。このアドレスは、未使用のサブネット上になければなりません。

（注） 169.254.0.0/16 および fd00:0:0:*::/64 は内部で使用されるサブネットです。フェイルオーバーやステート リンクにはこれらを使用できません。

ステップ 12 必要に応じて、[IPv6 アドレスを使用（Use IPv6 Address）] を選択します。

ステップ 13 スタンバイ ユニットのフェールオーバー リンクの [セカンダリ IP（Secondary IP）] アドレスを指定します。この IP アドレスはプライマリ IP アドレスのように、同じサブネット内になければなりません。

ステップ 14 IPv4 アドレスを使用する場合、プライマリとセカンダリの IP アドレス両方に適用されるサブネットマスクを入力します。

ステップ 15 必要に応じて、ステートフル フェールオーバー リンクでは、同じインターフェイスを選択するか、または別のインターフェイスを選択し、高可用性の設定情報を入力します。

（注） 169.254.0.0/16 および fd00:0:0:*::/64 は内部で使用されるサブネットです。フェイルオーバーやステート リンクにはこれらを使用できません。

ステップ 16 必要に応じて、フェールオーバー リンク間の IPsec 暗号化について、[有効（Enabled）] を選択し、さらに [キー生成（key generate）] メソッドを選択します。

ステップ 17 [OK] をクリックします。システム データの同期が行われるため、このプロセスが完了するまでに数分かかります。

次のタスク

デバイスがバックアップされていることを確認します。バックアップは、障害が発生したデバイスを迅速に交換するため、Firepower Management Center からリンク解除せずにハイ アベイラ

ビリティ サービスを回復するために使用できます。デバイスのバックアップ手順については、デバイスのリモートバックアップを参照してください。

オプションの高可用性パラメータの設定

最初の高可用性構成を Firepower Management Center で確認できます。高可用性ペアを解除して再設定しないと、これらの設定を編集することはできません。

フェールオーバーの結果を改善するために、フェールオーバー トリガー条件を編集できます。インターフェイス モニタリングでは、どのインタフェースがフェイルオーバーに適しているかを判断できます。

スタンバイ IP アドレスとインターフェイス モニタリングの設定

スマート ライセンス	従来のライセンス	サポートされるデバイス数	サポートされるドメイン数	アクセス
いずれか（Any）	該当なし	Firepower Threat Defense Firepower Threat Defense Virtual	いずれか（Any）	Admin/Network Admin

各インターフェイスにスタンバイ IP アドレスを設定します。スタンバイ アドレスを設定することが推奨されていますが、必須ではありません。スタンバイ IP アドレスがないと、アクティブ装置はスタンバイ インターフェイスの状態を確認するためのネットワーク テストを実行できません。リンク ステートのみ追跡できます。

デフォルトでは、論理名が設定されているすべての物理インターフェイスでモニタリングが有効になっています。重要度の低いネットワークに接続されているインターフェイスがフェールオーバー ポリシーに影響を与えないようにできます。

ステップ 1 **[Devices]** > **[Device Management]**を選択します。

ステップ 2 編集するデバイス ハイ アベイラビリティ ペアの横にある [Edit] アイコン（✎） をクリックします。

マルチドメイン展開では、リーフ ドメインにいない場合、システムによって切り替えるように求められます。

ステップ 3 [High Availability] タブをクリックします

ステップ 4 [モニタ対象インターフェイス（Monitored Interfaces）] エリアで、編集するインターフェイスの横にある [Edit] アイコン（✎） をクリックします。

ステップ 5 [このインターフェイスの障害をモニタする（Monitor this interface for failures）] チェック ボックスをオンにします。

ステップ 6 [IPv4] タブで、[スタンバイ IP アドレス（Standby IP Address）] を入力します。

このアドレスは、アクティブ IP アドレスと同じネットワーク上のフリーアドレスである必要があります。

ステップ 7 IPv6 アドレスを手動で設定した場合、[IPv6] タブでアクティブ IP アドレスの横にある [Edit] アイコン（✎）をクリックして、[スタンバイ IP アドレス（Standby IP Address）] を入力し、[OK] をクリックします。

このアドレスは、アクティブ IP アドレスと同じネットワーク上のフリーアドレスである必要があります。自動生成 [EUI 64の適用（Enforce EUI 64）] アドレスの場合、スタンバイ アドレスは自動的に生成されます。

ステップ 8 [OK] をクリックします。

ハイ アベイラビリティ フェールオーバー条件の編集

スマート ライセンス	従来のライセンス	サポートされるデバイス数	サポートされるドメイン数	アクセス
いずれか（Any）	該当なし	Firepower Threat Defense Firepower Threat Defense Virtual	いずれか（Any）	Admin/Network Admin

ネットワーク配置に基づいてフェールオーバー条件をカスタマイズできます。

ステップ 1 **[Devices]** > **[Device Management]**を選択します。

ステップ 2 編集するデバイス ハイ アベイラビリティ ペアの横にある [Edit] アイコン（✎） をクリックします。

マルチドメイン展開では、リーフ ドメインにいない場合、システムによって切り替えるように求められます。

ステップ 3 [ハイアベイラビリティ（High Availability）] を選択します。

ステップ 4 [フェールオーバートリガー条件（Failover Trigger Criteria）] の横にある [Edit] アイコン（✎） をクリックします。

ステップ 5 [インターフェイス障害しきい値（Interface Failure Threshold）] で、デバイスがフェールオーバーする条件となるインターフェイスの失敗の数または割合を選択します。

ステップ 6 [helloパケット間隔（Hello packet Intervals）] で、フェールオーバー リンクを介して送信される hello パケットの頻度を選択します。

（注） Firepower 2100 でリモートアクセス VPN を使用する場合は、デフォルトの hello パケット間隔を使用します。使用しない場合は、CPU 使用率が高くなる場合があり、フェールオーバーを発生させる可能性があります。

ステップ 7 [OK] をクリックします。

仮想 MAC アドレスの設定

スマート ライセンス	従来のライセンス	サポートされるデバイス数	サポートされるドメイン数	アクセス
いずれか（Any）	該当なし	Firepower Threat Defense Firepower Threat Defense Virtual	いずれか（Any）	Admin/Network Admin

フェールオーバーのため、以下の Firepower Management Centerの 2 か所にアクティブ MAC アドレスとスタンバイ MAC アドレスを設定できます。

- [インターフェイスの編集（Edit Interface）] ページの [詳細（Advanced）] タブ。MAC アドレスの設定 を参照してください。
- [高可用性（High Availability）] ページからアクセスする [インターフェイス MAC アドレスの追加（Add Interface MAC Address）] ページ。次を参照してください。

アクティブ MAC アドレスとスタンバイ MAC アドレスが両方の場所で設定されている場合、フェールオーバーではインターフェイスの設定で定義されたアドレスが優先されます。

物理インターフェイスにアクティブ MAC アドレスとスタンバイ MAC アドレスを指定することでフェールオーバー中のトラフィック喪失を最低に抑えることができます。この機能は、フェールオーバーのための IP アドレスのマッピングに冗長性を提供します。

ステップ 1 **[Devices]** > **[Device Management]**を選択します。

ステップ 2 編集するデバイス ハイ アベイラビリティ ペアの横にある編集アイコン（  ）をクリックします。

マルチドメイン展開では、リーフ ドメインにいない場合、システムによって切り替えるように求められます。

ステップ 3 [ハイ アベイラビリティ（High Availability）] を選択します。

ステップ 4 インターフェイス MAC アドレスの横にある追加アイコン（）を選択します。

ステップ 5 [物理インターフェイス（Physical Interface）] を選択します。

ステップ 6 [アクティブインターフェイス MAC アドレス（Active Interface Mac Address）] を入力します。

ステップ 7 [スタンバイインターフェイス MAC アドレス（Standby Interface Mac Address）] を入力します。

ステップ 8 [OK] をクリックします。

高可用性 の管理

この項では、高可用性の設定を変更する方法、ある装置から別の装置にフェールオーバーを強制実行する方法など、高可用性をイネーブルにした後に高可用性装置を管理する方法について説明します。

Firepower Threat Defense ハイ アベイラビリティ ペアにおけるアクティブ ピアの切り替え

スマート ライセンス	従来のライセンス	サポートされるデバイス数	サポートされるドメイン数	アクセス
いずれか（Any）	該当なし	Firepower Threat Defense Firepower Threat Defense Virtual	いずれか（Any）	Admin/Network Admin

Firepower Threat Defense ハイ アベイラビリティ ペアを確立した後、アクティブ ユニットとスタンバイ ユニットを手動で切り替えることができます。そうすることで、現在のアクティブ ユニットにおける持続的な障害やヘルス イベントなどに起因するフェールオーバーを効果的に実施できます。この手順を実行する前に、両方のユニットを完全に展開しておく必要があります。

始める前に

Firepower Threat Defense ハイ アベイラビリティ ペアにおけるノード ステータスの更新 （26 ページ）

（注） これにより、Firepower Threat Defense ハイ アベイラビリティ デバイス ペアのステータスと Firepower Management Center のステータスが同期されます。

ステップ 1 **[Devices]** > **[Device Management]**を選択します。

ステップ 2 アクティブピアを変更するハイ アベイラビリティ ペアの横にあるアクティブ ピア切り替えアイコン（  ）をクリックします。

ステップ 3 次の操作を実行できます。

- ハイ アベイラビリティ ペアでスタンバイ デバイスをアクティブ デバイスにすぐに切り替える場合は、[はい（Yes）] をクリックします。

- キャンセルして [デバイス管理（Device Management）] ページに戻る場合は、[いいえ（No）] をクリックします。

Firepower Threat Defense ハイ アベイラビリティ ペアにおけるノード ステータスの更新

スマート ライセンス	従来のライセンス	サポートされるデバイス数	サポートされるドメイン数	アクセス
いずれか（Any）	該当なし	Firepower Threat Defense Firepower Threat Defense Virtual	いずれか（Any）	Admin/Network Admin

ハイ アベイラビリティ ペアのアクティブ デバイスまたはスタンバイ デバイスが再起動されると、Firepower Management Center はどちらのデバイスでも正確なハイ アベイラビリティ ステータスを表示しない場合があります。これは、Firepower Threat Defense が再起動すると、高可用性ステータスが Firepower Threat Defense 上で直ちに更新され、対応するイベントが Firepower Management Center に送信されるためです。ただし、Firepower Threat Defense と Firepower Management Center 間の通信がまだ確立されていないため、ステータスが Firepower Management Center で更新されないことがあります。

Firepower Management Center と Firepower Threat Defense のデバイスとの間で通信障害が発生したり、通信チャネルが不安定になったりすると、データの同期が失われる可能性があります。ハイ アベイラビリティ ペアのアクティブ デバイスとスタンバイ デバイスを切り替えると、かなりの時間が経過しても変更が Firepower Management Center に反映されないことがあります。

これらのシナリオでは、ハイ アベイラビリティ ノードのステータスを更新して、ハイ アベイラビリティ ペアのアクティブ デバイスとスタンバイ デバイスに関する正確な情報を取得できます。

（注） ノードの更新操作は、Firepower Management Center バージョン 6.2.3 以降で管理されている Firepower Threat Defense の高可用性デバイスでのみ可能です。

ステップ 1 **[Devices]** > **[Device Management]**を選択します。

ステップ 2 ノード ステータスを更新するハイ アベイラビリティ ペアの横にある [HA ノードのステータス更新（Refresh HA Node Status）] アイコン（ ）をクリックします。

ステップ 3 次の操作を実行できます。

- ハイ アベイラビリティ ペアのノード ステータスを更新する場合は、[はい（Yes）] をクリックします。

- キャンセルして[デバイス管理（Device Management）]ページに戻る場合は、[いいえ（No）]をクリックします。

ハイ アベイラビリティの中断と再開

ハイ アベイラビリティ ペアの 1 つのユニットを中断できます。これは、次の場合に役立ちます。

- 両方のユニットがアクティブ-アクティブの状況で、フェールオーバー リンクでの通信を修復しても、問題が解決されない場合。
- アクティブユニットまたはスタンバイユニットをトラブルシューティングする間、ユニットのフェールオーバーを発生させたくない場合。

ハイ アベイラビリティを中断すると、デバイスのペアがフェールオーバー ユニットとして動作しなくなります。現在アクティブなデバイスはアクティブなままで、すべてのユーザ接続を処理します。ただし、フェールオーバー基準はモニタされなくなり、システムにより現在の擬似-スタンバイ デバイスにフェールオーバーされることはなくなります。スタンバイ デバイスの設定は保持されますが、非アクティブのままです。

HA の中断と HA の破棄の主な違いは、中断された HA デバイスではハイ アベイラビリティ設定が保持されることです。HA を破棄すると、この設定は消去されます。そのため、中断されたシステムで HA を再開するためのオプションがあります。これにより、既存の設定が有効になり、2 台のデバイスがフェールオーバー ペアとして再び機能します。

HA を一時停止するには、 **configure high-availability suspend** コマンドを使用します。

```
> configure high-availability suspend
Please ensure that no deployment operation is in progress before suspending
high-availability.
Please enter 'YES' to continue if there is no deployment operation in
progress and 'NO' if you wish to abort: YES
Successfully suspended high-availability.
```

アクティブ装置からハイ アベイラビリティを中断すると、アクティブ装置とスタンバイ装置の両方で設定が中断されます。スタンバイ装置から中断すると、スタンバイ装置でのみ中断されますが、アクティブ装置は中断されたユニットへのフェールオーバーを試みなくなります。

フェールオーバーを再開するには、**configure high-availability resume** コマンドを使用します。

```
> configure high-availability resume
Successfully resumed high-availablity.
```

ユニットが中断状態の場合にのみ、ユニットを再開できます。ユニットは、ピア ユニットとアクティブ/スタンバイ ステータスをネゴシエートします。

（注） ハイ アベイラビリティの中断は一時的な状態です。ユニットをリロードすると、ハイ アベイラビリティ設定が自動的に再開され、ピアとアクティブ/スタンバイ ステータスがネゴシエートされます。

ハイ アベイラビリティ ペアでのユニット交換

次のいずれかの手順を使用すると、ハイ アベイラビリティ ペアで障害が発生したまたは修復済みの Firepower Threat Defense デバイスを交換できます。

- 障害が発生したデバイスのバックアップが利用可能な場合は、バックアップからの FTD の復元：高可用性の手順を実行するとデバイスを正常に交換できます。

  （注） 障害が発生した Firepower Threat Defense デバイスを Firepower Management Center から登録解除しないでください。復元手順では、トラフィックを損失せずに Firepower Management Center の設定と接続の復元を行います。

- デバイスのバックアップが利用不可の場合は、Firepower Management Center でデバイスを管理不能にし、デバイスを交換してから、ハイ アベイラビリティ ペアを再確立する必要があります。そのため、Firepower Threat Defense のハイ アベイラビリティを中断して再作成する必要があります。その結果、トラフィックが失われることがあります。詳細な手順については、バックアップなしでのユニット交換 （28 ページ）を参照してください。

バックアップなしでのユニット交換

バックアップをしていない Firepower Threat Defense のハイ アベイラビリティ ペアにおいて故障したユニットを交換する必要がある場合、[ブレークを強制（Force Break）] オプション選択して、このペアを分離する必要があります。ユニットを交換するか、修理した後、Firepower Management Center のデバイスを登録し、高可用性を再度確立する必要があります。このプロセスは、デバイスがプライマリ、セカンダリであるかによって異なります。

プライマリ ユニットの交換

スマート ライセンス	従来のライセンス	サポートされるデバイス数	サポートされるドメイン数	アクセス
いずれか（Any）	該当なし	Firepower Threat Defense Firepower Threat Defense Virtual	いずれか（Any）	Admin/Network Admin

次に示す手順に従って、Firepower Threat Defense の高可用性ペアで障害が発生したプライマリ ユニットを交換します。ここに示した手順に従わないと、既存の高可用性設定を上書きする可能性があります。

注意 Firepower Threat Defense のハイ アベイラビリティ ペアを作成または破棄すると、プライマリおよびセカンダリ デバイスの Snort プロセスが直ちに再起動され、両方のデバイスのトラフィック インスペクションが一時的に中断されます。 この中断中にトラフィックがドロップされるか、それ以上インスペクションが行われずに受け渡されるかは、ターゲット デバイスがトラフィックを処理する方法に応じて異なります。詳細はSnort® の再起動によるトラフィックの動作を参照してください。ハイ アベイラビリティ ペアの作成を続けると、プライマリ デバイスとセカンダリ デバイスで Snort プロセスが再起動され、キャンセルすることができるという警告が表示されます。

ステップ 1 [強制切断（Force Break）] を選択して、高可用性ペアを分離します。ハイ アベイラビリティ ペアにおけるユニットの分離 （30 ページ）を参照してください。

（注） 切断操作により、Firepower Threat Defense と Firepower Management Center から HA に関連するすべての設定を削除し、後で手動で再作成する必要があります。同じ HA ペアを正常に設定するには、HA 切断操作を実行する前に、すべてのインターフェイス/サブインターフェイスの IP、MAC アドレス、およびモニタリング設定を保存してください。

ステップ 2 障害が発生したプライマリ Firepower Threat Defense デバイスの登録を Firepower Management Center から解除します。Firepower Management Center からのデバイスの削除を参照してください。

ステップ 3 交換した Firepower Threat Defense を Firepower Management Center に登録します。Firepower Management Center へのデバイスの追加を参照してください。

ステップ 4 登録時には、既存のセカンダリ/アクティブ ユニットをプライマリ デバイスとして使用し、交換したデバイスをセカンダリ/スタンバイ デバイスとして使用して、高可用性を設定します。Firepower Threat Defense ハイ アベイラビリティ ペアの追加 （19 ページ）を参照してください。

セカンダリ ユニットの交換

スマート ライセンス	従来のライセンス	サポートされるデバイス数	サポートされるドメイン数	アクセス
いずれか（Any）	該当なし	Firepower Threat Defense Firepower Threat Defense Virtual	いずれか（Any）	Admin/Network Admin

次に示す手順に従って、Firepower Threat Defense の高可用性ペアで障害が発生したセカンダリ ユニットを交換します。

⚠

注意 Firepower Threat Defense のハイ アベイラビリティ ペアを作成または破棄すると、プライマリおよびセカンダリ デバイスの Snort プロセスが直ちに再起動され、両方のデバイスのトラフィック インスペクションが一時的に中断されます。 この中断中にトラフィックがドロップされるか、それ以上インスペクションが行われずに受け渡されるかは、ターゲット デバイスがトラフィックを処理する方法に応じて異なります。詳細はSnort® の再起動によるトラフィックの動作を参照してください。ハイ アベイラビリティ ペアの作成を続けると、プライマリ デバイスとセカンダリ デバイスで Snort プロセスが再起動され、キャンセルすることができるという警告が表示されます。

ステップ 1 [強制切断（Force Break）] を選択して、高可用性ペアを分離します。ハイ アベイラビリティ ペアにおけるユニットの分離 （30 ページ）を参照してください。

（注） 切断操作により、Firepower Threat Defense と Firepower Management Center から HA に関連するすべての設定を削除し、後で手動で再作成する必要があります。同じ HA ペアを正常に設定するには、HA 切断操作を実行する前に、すべてのインターフェイス/サブインターフェイスの IP、MAC アドレス、およびモニタリング設定を保存してください。

ステップ 2 セカンダリ Firepower Threat Defense デバイスの登録を Firepower Management Center から解除します。Firepower Management Center からのデバイスの削除を参照してください。

ステップ 3 交換した Firepower Threat Defense を Firepower Management Center に登録します。Firepower Management Center へのデバイスの追加を参照してください。

ステップ 4 登録時には、既存のプライマリ/アクティブ ユニットをプライマリ デバイスとして使用し、交換したデバイスをセカンダリ/スタンバイ デバイスとして使用して、高可用性を設定します。Firepower Threat Defense ハイ アベイラビリティ ペアの追加 （19 ページ）を参照してください。

ハイ アベイラビリティ ペアにおけるユニットの分離

スマート ライセンス	従来のライセンス	サポートされるデバイス数	サポートされるドメイン数	アクセス
いずれか（Any）	該当なし	Firepower Threat Defense Firepower Threat Defense Virtual	いずれか（Any）	Admin/Network Admin

ハイ アベイラビリティ ペアを分断しても、アクティブ デバイスは完全な展開の機能を維持します。スタンバイ デバイスは、フェールオーバー設定とインターフェイス設定を失って、スタンドアロンのデバイスになります。

分断操作前のアクティブデバイスに展開されていなかったポリシーは、分断操作完了後も展開されません。分断操作完了後、スタンドアロン デバイスにポリシーを展開します。

ヒント　この例外は、flex-config ポリシーです。アクティブなデバイスに展開されている flex-config ポリシーでは、HA の中断操作後に展開の失敗を表示する場合があります。flex-config ポリシーを変更してアクティブなデバイス上に再展開する必要があります。

（注）　Firepower Management Center を使用して高可用性ペアにアクセスできない場合は、CLI コマンド **configure high-availability disable** を使用して、両方のデバイスからフェールオーバー設定を削除します。

始める前に

Firepower Threat Defense ハイ アベイラビリティ ペアにおけるノード ステータスの更新 （26 ページ）

（注）　これにより、Firepower Threat Defense ハイ アベイラビリティ デバイス ペアのステータスと Firepower Management Center のステータスが同期されます。

ステップ 1　**[Devices]** > **[Device Management]**を選択します。

ステップ 2　分断する高可用性ペアの横にある HA の分断アイコン（）をクリックします。

ステップ 3　必要に応じて、スタンバイ ピアが応答しなかった場合に、強制的に分断するためのチェックボックスをオンにします。

ステップ 4　[Yes] をクリックします。デバイスの高可用性ペアが分離されます。

分断操作によって、アクティブおよびスタンバイ デバイスからフェールオーバー設定が削除されます。

次のタスク

（オプション）アクティブなデバイス上で flex-config ポリシーを使用している場合は、flex-config ポリシーを変更して再展開し、展開エラーを解消します。

ハイ アベイラビリティ ペアの登録解除

スマート ライセンス	従来のライセンス	サポートされるデバイス数	サポートされるドメイン数	アクセス
いずれか（Any）	該当なし	Firepower Threat Defense Firepower Threat Defense Virtual	いずれか（Any）	Admin/Network Admin

各ユニットで CLI を使用することによって、Firepower Management Center からペアを削除し、ハイ アベイラビリティを無効にすることができます。

始める前に

この手順では、CLI アクセスが必要です。

ステップ 1 **[Devices]** > **[Device Management]**を選択します。

ステップ 2 登録解除するハイ アベイラビリティ ペアの横にある削除アイコン（）をクリックします。

ステップ 3 [Yes] をクリックします。デバイス ハイ アベイラビリティ ペアが削除されます。

ステップ 4 各ユニットで、Firepower Threat Defense CLI にアクセスし、次のコマンドを入力します。

configure high-availability disable

このコマンドを入力しない場合、ユニットを再登録して、新しい HA ペアを形成することはできません。

（注） ファイアウォール モードを変更する前に、このコマンドを入力します。モードを変更すると、ユニットでは **configure high-availability disable** コマンドを入力できなくなります。Firepower Management Center では、このコマンドを使用せずに HA ペアを再形成することはできません。

モニタリング 高可用性

このセクションでは、高可用性 ステータスをモニタできます。

フェールオーバー履歴の表示

スマート ライセンス	従来のライセンス	サポートされるデバイス数	サポートされるドメイン数	アクセス
いずれか（Any）	該当なし	Firepower Threat Defense Firepower Threat Defense Virtual	いずれか（Any）	Admin/Network Admin

ハイ アベイラビリティの両方のデバイスに関するフェールオーバーの履歴を1つのビューに表示できます。履歴は古いものから順番に表示され、すべてのフェールオーバーの理由が示されます。

ステップ 1 **[Devices]** > **[Device Management]**を選択します。

ステップ 2 編集するデバイス ハイ アベイラビリティ ペアの横にある編集アイコン（  ）をクリックします。

マルチドメイン展開では、リーフ ドメインにいない場合、システムによって切り替えるように求められます。

ステップ 3 [サマリー（Summary）] を選択します。

ステップ 4 [全般（General）] の下で、表示アイコン（）をクリックします。

ステートフル フェールオーバーの統計情報の表示

スマート ライセンス	従来のライセンス	サポートされるデバイス数	サポートされるドメイン数	アクセス
いずれか（Any）	該当なし	Firepower Threat Defense Firepower Threat Defense Virtual	いずれか（Any）	Admin/Network Admin

ハイ アベイラビリティ ペアのプライマリとセカンダリ デバイス両方のステートフル フェールオーバー リンク統計情報を表示できます。

ステップ 1 **[Devices]** > **[Device Management]**を選択します。

ステップ 2 編集するデバイス ハイ アベイラビリティ ペアの横にある編集アイコン（  ）をクリックします。

マルチドメイン展開では、リーフ ドメインにいない場合、システムによって切り替えるように求められます。

ステップ 3 [ハイ アベイラビリティ（High Availability）] を選択します。

ステップ 4 ステートフル フェールオーバー リンクの下にある表示アイコン（🔍）をクリックします。

ステップ 5 統計情報を表示するデバイスを選択します。