ASA クラスタ

クラスタリングを利用すると、複数の ASA をグループ化して 1 つの論理デバイスとすることができます。クラスタは、単一デバイスのすべての利便性（管理、ネットワークへの統合）を備える一方で、複数デバイスによって高いスループットおよび冗長性を達成します。

（注） 一部の機能は、クラスタリングを使用する場合、サポートされません。クラスタリングでサポートされない機能 （13 ページ）を参照してください。

- ASA クラスタリングの概要 （1 ページ）
- ASA クラスタリングのライセンス （23 ページ）
- ASA クラスタリングの要件 （24 ページ）
- ASA クラスタリングのガイドライン （26 ページ）
- ASA クラスタリングのデフォルト （33 ページ）
- ASA クラスタリングの設定 （33 ページ）
- ASA クラスタ メンバの管理 （77 ページ）
- ASA クラスタのモニタリング （83 ページ）
- ASA クラスタリングの例 （93 ページ）
- ASA クラスタリングの履歴 （115 ページ）

ASA クラスタリングの概要

ここでは、クラスタリング アーキテクチャとその動作について説明します。

ASA クラスタをネットワークに適合させる方法

クラスタは、1 つのユニットとして機能する複数の ASA から構成されます。ASA をクラスタとして機能させるには、次のインフラストラクチャが必要です。

- クラスタ内通信用の、隔離された高速バックプレーン ネットワーク。クラスタ制御リンクと呼ばれます。

- 各 ASA への管理アクセス（コンフィギュレーションおよびモニタリングのため）。

クラスタをネットワーク内に配置するときは、クラスタが送受信するデータのロードバランシングを、アップストリームおよびダウンストリームのルータが次のいずれかの方法でできることが必要です。

- スパンド EtherChannel（推奨）：クラスタ内の複数のメンバのインターフェイスをグループ化して 1 つの EtherChannel とします。この EtherChannel がユニット間のロード バランシングを実行します。
- ポリシーベース ルーティング（ルーテッド ファイアウォール モードのみ）：アップストリームとダウンストリームのルータが、ルートマップと ACL を使用してユニット間のロード バランシングを実行します。
- 等コスト マルチパス ルーティング（ルーテッド ファイアウォール モードのみ）：アップストリームとダウンストリームのルータが、等コストのスタティックまたはダイナミック ルートを使用してユニット間のロード バランシングを実行します。

パフォーマンス スケーリング係数

複数のユニットを結合して 1 つのクラスタとしたときに、期待できるパフォーマンスの概算値は次のようになります。

- 合計スループットの 70 %
- 最大接続数の 60 %
- 接続数/秒の 50 %

たとえば、スループットについては、ASA 5585-X と SSP-40 が処理できる実際のファイアウォール トラフィックは、単独動作時は約 10 Gbps となります。8 ユニットのクラスタでは、合計スループットの最大値は約 80 Gbps（8 ユニット x 10 Gbps）の 70 %、つまり 56 Gbps となります。

クラスタ メンバー

クラスタ メンバは連携して動作し、セキュリティ ポリシーおよびトラフィック フローの共有を実現します。ここでは、各メンバのロールの特長について説明します。

Bootstrap Configuration

各デバイスで、最小限のブートストラップ コンフィギュレーション（クラスタ名、クラスタ制御リンク インターフェイスなどのクラスタ設定）を設定します。クラスタリングを最初にイネーブルにしたユニットが一般的にはマスターユニットとなります。以降のユニットに対してクラスタリングをイネーブルにすると、そのユニットはスレーブとしてクラスタに参加します。

マスターおよびスレーブ ユニットの役割

クラスタ内のメンバの 1 つがマスター ユニットです。マスター ユニットは、ブートストラップ コンフィギュレーション内のプライオリティ設定によって決まります。プライオリティは1 ～ 100 の範囲内で設定され、1 が最高のプライオリティです。他のすべてのメンバはスレーブ ユニットです。一般的には、クラスタを作成した後で最初に追加したユニットがマスター ユニットとなります。これは単に、その時点でクラスタに存在する唯一のユニットであるからです。

すべてのコンフィギュレーション作業（ブートストラップ コンフィギュレーションを除く）は、マスターユニット上のみで実行する必要があります。コンフィギュレーションは、スレーブ ユニットに複製されます。物理的資産（たとえばインターフェイス）の場合は、マスターユニットのコンフィギュレーションがすべてのスレーブユニット上でミラーリングされます。たとえば、GigabitEthernet 0/1 を内部インターフェイスとして、GigabitEthernet 0/0 を外部インターフェイスとして設定した場合は、これらのインターフェイスはスレーブユニット上でも、内部および外部のインターフェイスとして使用されます。

機能によっては、クラスタ内でスケーリングしないものがあり、そのような機能についてはマスター ユニットがすべてのトラフィックを処理します。

マスター ユニット選定

クラスタのメンバは、クラスタ制御リンクを介して通信してマスターユニットを選定します。方法は次のとおりです。

1. ユニットに対してクラスタリングをイネーブルにしたとき（または、クラスタリングがイネーブル済みの状態でそのユニットを初めて起動したとき）に、そのユニットは選定要求を 3 秒間隔でブロードキャストします。
2. プライオリティの高い他のユニットがこの選定要求に応答します。プライオリティは 1 ～ 100 の範囲内で設定され、1 が最高のプライオリティです。
3. 45 秒経過しても、プライオリティの高い他のユニットからの応答を受信していない場合は、そのユニットがマスターになります。

（注） 最高のプライオリティを持つユニットが複数ある場合は、クラスタ ユニット名、次にシリアル番号を使用してマスターが決定されます。

4. 後からクラスタに参加したユニットのプライオリティの方が高い場合でも、そのユニットが自動的にマスター ユニットになることはありません。既存のマスター ユニットは常にマスターのままです。ただし、マスターユニットが応答を停止すると、その時点で新しいマスター ユニットが選定されます。

（注） 特定のユニットを手動で強制的にマスターにすることができます。中央集中型機能については、マスターユニット変更を強制するとすべての接続がドロップされるので、新しいマスターユニット上で接続を再確立する必要があります。

クラスタ インターフェイス

データインターフェイスは、スパンドEtherChannelとして設定することも、個別インターフェイスとして設定することもできます。1つのクラスタ内のすべてのデータインターフェイスのタイプが同一であることが必要です。詳細については、「クラスタインターフェイスについて（33 ページ）」を参照してください。

クラスタ制御リンク

各ユニットの、少なくとも1つのハードウェアインターフェイスをクラスタ制御リンク専用とする必要があります。詳細については、「クラスタ制御リンクについて （33 ページ）」を参照してください。

ASA クラスタ内のハイ アベイラビリティ

ASAクラスタリングは、ユニットとインターフェイスの正常性を監視し、ユニット間で接続状態を複製することにより、ハイ アベイラビリティを提供します。

ユニットのヘルス モニタリング

マスター ユニットは、各スレーブ ユニットをモニタするために、クラスタ制御リンクを介してハートビートメッセージを定期的に送信します（間隔は設定可能です）。各スレーブユニットは、同じメカニズムを使用してマスターユニットをモニタします。ユニットの健全性チェックが失敗すると、ユニットはクラスタから削除されます。

インターフェイス モニタリング

各ユニットは、使用中のすべての指名されたハードウェア インターフェイスのリンク ステータスをモニタし、ステータス変更をマスター ユニットに報告します。

- スパンドEtherChannel：クラスタ Link Aggregation Control Protocol（cLACP）を使用します。各ユニットは、リンク ステータスおよびcLACPプロトコル メッセージをモニタして、ポートがまだEtherChannelでアクティブであるかどうかを判断します。ステータスがマスター ユニットに報告されます。
- 個別インターフェイス（ルーテッドモードのみ）：各ユニットが自身のインターフェイスを自己モニタし、インターフェイスのステータスをマスター ユニットに報告します。

ヘルス モニタリングをイネーブルにすると、すべての物理インターフェイス（主要な EtherChannel インターフェイスおよび冗長インターフェイスのタイプを含む）がデフォルトでモニタされるため、オプションでインターフェイスごとのモニタリングをディセーブルにすることができます。指名されたインターフェイスのみモニタできます。たとえば、指名された EtherChannel に障害が発生したと判断される必要がある場合、つまり、EtherChannel のすべてのメンバー ポートはクラスタ削除をトリガーすることに失敗する必要があります（最小ポート バンドリング設定に応じて）。

ユニットのモニタ対象のインターフェイスが失敗した場合、そのユニットはクラスタから削除されます。ASA がメンバーをクラスタから削除するまでの時間は、インターフェイスのタイプと、そのユニットが確立済みメンバーであるか、またはクラスタに参加しようとしているかによって異なります。EtherChannel の場合（スパニングかどうかを問わない）は、確立済みメンバーのインターフェイスがダウン状態のときに、ASA はそのメンバーを 9 秒後に削除します。ASA は、ユニットがクラスタに参加する最初の 90 秒間はインターフェイスを監視ししません。この間にインターフェイスのステータスが変化しても、ASA はクラスタから削除されません。非 EtherChannel の場合は、メンバー状態に関係なく、ユニットは 500 ミリ秒後に削除されます。

障害後のステータス

クラスタ内のユニットで障害が発生したときに、そのユニットでホスティングされている接続は他のユニットにシームレスに移管されます。トラフィック フローのステート情報は、クラスタ制御リンクを介して共有されます。

マスター ユニットで障害が発生した場合は、そのクラスタの他のメンバーのうち、プライオリティが最高（番号が最小）のものがマスター ユニットになります。

障害イベントに応じて、ASA は自動的にクラスタへの再参加を試みます。

（注） ASA が非アクティブになり、クラスタへの自動再参加に失敗すると、すべてのデータ インターフェイスがシャットダウンされます。管理専用インターフェイスのみがトラフィックを送受信できます。管理インターフェイスは、そのユニットがクラスタ IP プールから受け取った IP アドレスを使用して引き続き稼働状態となります。ただし、リロードする場合、クラスタでユニットがまだ非アクティブになっていると、管理インターフェイスはディセーブルになります。それ以降のコンフィギュレーション作業には、コンソール ポートを使用する必要があります。

クラスタへの再参加

クラスタ メンバがクラスタから削除された後、クラスタに再参加できる方法は、削除された理由によって異なります。

- クラスタ制御リンクの障害：（最初の参加時）クラスタ制御リンクの問題を解決した後、コンソール ポートで **cluster group** *_name* と入力してから **enable** と入力して、クラスタリングを再びイネーブルにすることによって、手動でクラスタに再参加する必要があります。

- クラスタに参加した後に障害が発生したクラスタ制御リンク：ASA は、無限に 5 分ごとに自動的に再参加を試みます。この動作は設定可能です。
- データ インターフェイスの障害：ASA は自動的に最初は 5 分後、次に 10 分後、最終的に 20 分後に再参加を試みます。20 分後に参加できない場合、ASA はクラスタリングをディセーブルにします。データ インターフェイスの問題を解決した後、コンソール ポートで **cluster group***name* と入力してから **enable** と入力して、手動でクラスタリングをイネーブルにする必要があります。この動作は設定可能です。
- ASA 5585-X 上の ASA FirePOWER モジュールの障害：ASA は自動的に 5 分後に再参加を試行します。
- ASA FirePOWE ソフトウェア モジュールの障害：モジュールの問題を解決した後、コンソール ポートで **cluster group** *name*、次に **enable** を入力して、クラスタリングを手動で有効にする必要があります。
- ユニットの障害：ユニットがヘルス チェック失敗のためクラスタから削除された場合、クラスタへの再参加は失敗の原因によって異なります。たとえば、一時的な電源障害の場合は、クラスタ制御リンクが稼働していて、クラスタリングが **enable** コマンドでまだイネーブルになっているなら、ユニットは再起動するとクラスタに再参加することを意味します。ASA は 5 秒ごとにクラスタへの再参加を試みます。
- 内部エラー：内部の障害には、アプリケーション同期のタイムアウト、矛盾したアプリケーション ステータスなどがあります。ユニットは 5 分、10 分、および 20 分の間隔でクラスタに自動的に再参加を試行します。この動作は設定可能です。

マスター ユニットのブートストラップの設定 （57 ページ）を参照してください。

データ パス接続状態の複製

どの接続にも、1 つのオーナーおよび少なくとも 1 つのバックアップ オーナーがクラスタ内にあります。バックアップ オーナーは、障害が発生しても接続を引き継ぎません。代わりに、TCP/UDP のステート情報を保存します。これは、障害発生時に接続が新しいオーナーにシームレスに移管されるようにするためです。バックアップ オーナーは通常ディレクタでもあります。

トラフィックの中には、TCP または UDP レイヤよりも上のステート情報を必要とするものがあります。この種類のトラフィックに対するクラスタリングのサポートの可否については、次の表を参照してください。

表 *1:* クラスタ全体で複製される機能

Traffic	状態のサポート	注意
Up time	Yes	システム アップ タイムをトラッキングします。
ARP Table	Yes	—
MAC アドレス テーブル	Yes	—

Traffic	状態のサポート	注意
ユーザ アイデンティティ	Yes	AAA ルール（uauth）とアイデンティティ ファイアウォールが含まれます。
IPv6 ネイバー データベース	Yes	—
ダイナミック ルーティング	Yes	—
SNMP エンジン ID	なし	—
集中型 VPN（サイト間）	なし	VPN セッションは、マスターユニットで障害が発生すると切断されます。
分散型 VPN（サイト間）	Yes	バックアップ セッションがアクティブ セッションになると、新しいバックアップ セッションが作成されます。

設定の複製

クラスタ内のすべてのユニットは、単一のコンフィギュレーションを共有します。コンフィギュレーション変更を加えることができるのはマスターユニット上だけであり、変更は自動的にクラスタ内の他のすべてのユニットに同期されます。

ASA クラスタ管理

ASA クラスタリングを使用することの利点の 1 つは、管理のしやすさです。ここでは、クラスタを管理する方法について説明します。

管理ネットワーク

すべてのユニットを単一の管理ネットワークに接続することを推奨します。このネットワークは、クラスタ制御リンクとは別のものです。

管理インターフェイス

管理インターフェイスについては、専用管理インターフェイスの 1 つを使用することを推奨します。管理インターフェイスは、個別インターフェイスとして設定することも（ルーテッドモードとトランスペアレント モードの両方）、スパンド EtherChannel インターフェイスとして設定することもできます。

管理用には、個別インターフェイスを使用することを推奨します（スパンド EtherChannel をデータ インターフェイスに使用している場合でも）。個別インターフェイスならば、必要に応

じて各ユニットに直接接続できますが、スパンドEtherChannelインターフェイスでは、現在のマスター ユニットへのリモート接続しかできません。

（注） スパンドEtherChannelインターフェイス モードを使用しているときに、管理インターフェイスを個別インターフェイスとして設定する場合は、管理インターフェイスに対してダイナミック ルーティングをイネーブルにすることはできません。スタティック ルートを使用する必要があります。

個別インターフェイスの場合は、メイン クラスタ IP アドレスはそのクラスタの固定アドレスであり、常に現在のマスターユニットに属します。インターフェイスごとに、管理者はアドレス範囲も設定します。これで、各ユニット（現在のマスターも含まれます）がその範囲内のローカル アドレスを使用できるようになります。このメイン クラスタ IP アドレスによって、管理アクセスのアドレスが一本化されます。マスター ユニットが変更されると、メイン クラスタ IP アドレスは新しいマスター ユニットに移動するので、クラスタの管理をシームレスに続行できます。ローカル IP アドレスは、ルーティングに使用され、トラブルシューティングにも役立ちます。

たとえば、クラスタを管理するにはメイン クラスタ IP アドレスに接続します。このアドレスは常に、現在のマスター ユニットに関連付けられています。個々のメンバを管理するには、ローカル IP アドレスに接続します。

TFTP や syslog などの発信管理トラフィックの場合、マスター ユニットを含む各ユニットは、ローカル IP アドレスを使用してサーバに接続します。

スパンド EtherChannel インターフェイスの場合は、IP アドレスは 1 つだけ設定でき、その IP アドレスは常にマスターユニットに関連付けられます。EtherChannelインターフェイスを使用してスレーブ ユニットに直接接続することはできません。管理インターフェイスは個別インターフェイスとして設定することを推奨します。各ユニットに接続できるようにするためです。デバイス ローカル EtherChannel を管理に使用できます。

マスター ユニット管理とスレーブ ユニット管理

すべての管理とモニタリングはマスター ユニットで実行できます。マスター ユニットから、すべてのユニットの実行時統計情報やリソース使用状況などのモニタリング情報を調べることができます。また、クラスタ内のすべてのユニットに対してコマンドを発行することや、コンソール メッセージをスレーブ ユニットからマスター ユニットに複製することもできます。

必要に応じて、スレーブ ユニットを直接モニタできます。マスター ユニットからでもできますが、ファイル管理をスレーブユニット上で実行できます（コンフィギュレーションのバックアップや、イメージの更新など）。次の機能は、マスター ユニットからは使用できません。

- ユニットごとのクラスタ固有統計情報のモニタリング。
- ユニットごとの Syslog モニタリング（コンソール レプリケーションが有効な場合にコンソールに送信される syslog を除く）。
- SNMP

- NetFlow

RSA キー複製

マスター ユニット上で RSA キーを作成すると、そのキーはすべてのスレーブ ユニットに複製されます。メイン クラスタ IP アドレスへの SSH セッションがある場合に、マスター ユニットで障害が発生すると接続が切断されます。新しいマスター ユニットは、SSH 接続に対して同じキーを使用するので、新しいマスターユニットに再接続するときに、キャッシュ済みの SSH ホスト キーを更新する必要はありません。

ASDM 接続証明書 IP アドレス不一致

デフォルトでは、自己署名証明書は、ローカル IP アドレスに基づいて ASDM 接続に使用されます。ASDM を使用してメイン クラスタ IP アドレスに接続する場合は、IP アドレス不一致に関する警告メッセージが表示されます。これは、証明書で使用されているのがローカル IP アドレスであり、メイン クラスタ IP アドレスではないからです。このメッセージは無視して、ASDM 接続を確立できます。ただし、この種の警告を回避するには、新しい証明書を登録し、この中でメイン クラスタ IP アドレスと、IP アドレス プールからのすべてのローカル IP アドレスを指定します。この証明書を各クラスタ メンバに使用します。

サイト間クラスタリング

サイト間インストールの場合、推奨されるガイドラインに従っていれば、ASA クラスタリングを活用できます。

各クラスタ シャーシを個別のサイト ID に属するように設定できます。

サイト IDは、サイト固有の MAC アドレスおよび IP アドレスと連動します。クラスタから送信されたパケットは、サイト固有の MAC アドレスおよび IP アドレスを使用するのに対し、クラスタで受信したパケットは、グローバル MAC アドレスおよび IP アドレスを使用します。この機能により、MAC フラッピングの原因となる 2 つの異なるポートで両方のサイトから同じグローバル MAC アドレスをスイッチが学習するのを防止します。代わりに、スイッチはサイトの MAC アドレスのみを学習します。サイト固有の MAC アドレスおよび IP アドレスは、スパンド EtherChannel のみを使用したルーテッド モードでサポートされます。

サイト ID は、LISP インスペクションを使用したフロー モビリティの有効化、データセンターのサイト間クラスタリングのパフォーマンス向上とラウンドトリップ時間の遅延短縮のためのディレクタ ローカリゼーションの有効化、およびトラフィック フローのバックアップ オーナーが常にオーナーとは異なるサイトに存在する接続に対するサイト冗長性の有効化のためにも使用されます。

サイト間クラスタリングの詳細については、以下の項を参照してください。

- Data Center Interconnect のサイジング：ASA クラスタリングの要件 （24 ページ）
- サイト間のガイドライン：ASA クラスタリングのガイドライン （26 ページ）
- クラスタ フロー モビリティの設定：クラスタ フロー モビリティの設定 （71 ページ）

- ディレクタ ローカリゼーションの有効化：ディレクタ ローカリゼーションとサイトの冗長性の有効化 （70 ページ）
- サイト冗長性の有効化：ディレクタ ローカリゼーションとサイトの冗長性の有効化 （70 ページ）
- サイト間の例：サイト間クラスタリングの例 （109 ページ）

ASA クラスタが接続を管理する方法

接続をクラスタの複数のメンバにロードバランスできます。接続のロールにより、通常動作時とハイ アベイラビリティ状況時の接続の処理方法が決まります。

接続のロール

接続ごとに定義された次のロールを参照してください。

- オーナー：通常、最初に接続を受信するユニット。オーナーは、TCP 状態を保持し、パケットを処理します。1 つの接続に対してオーナーは 1 つだけです。元のオーナーに障害が発生すると、新しいユニットが接続からパケットを受信したときにディレクタがこれらのユニットの新しいオーナーを選択します。
- バックアップ オーナー：オーナーから受信した TCP/UDP ステート情報を格納するユニット。これにより、障害が発生した場合に新しいオーナーにシームレスに接続を転送できます。バックアップ オーナーは、障害発生時に接続を引き継ぎません。オーナーが使用不可能になった場合は、その接続からパケットを受け取る最初のユニット（ロードバランシングに基づく）がバックアップ オーナーに問い合わせて、関連するステート情報を取得し、これでそのユニットが新しいオーナーになることができます。

  ディレクタ（下記参照）がオーナーと同じユニットでない限り、ディレクタはバックアップ オーナーでもあります。オーナーがディレクタとして自分自身を選択すると、別のバックアップ オーナーが選択されます。

  1 台のシャーシに最大 3 つのクラスタ ユニットを搭載できる Firepower 9300 のシャーシ間クラスタリングでは、バックアップ オーナーがオーナーと同じシャーシにある場合、シャーシ障害からフローを保護するために、別のシャーシから追加のバックアップ オーナーが選択されます。

  サイト間クラスタリングのディレクタ ローカリゼーションを有効にすると、ローカル バックアップとグローバル バックアップの 2 つのバックアップ オーナー権限があります。オーナーは、常に同じサイトのローカル バックアップをオーナー自身として選択します（サイト ID に基づいて）。グローバル バックアップはどのサイトにあってもよく、ローカル バックアップと同一のユニットとすることもできます。オーナーは、両方のバックアップへ接続ステート情報を送信します。

  サイトの冗長性を有効にし、バックアップ オーナーがオーナーと同じサイトにある場合は、サイトの障害からフローを保護するために、追加のバックアップ オーナーが別のサイトから選択されます。シャーシ バックアップとサイト バックアップは独立しているため、

フローにはシャーシ バックアップとサイト バックアップの両方が含まれている場合があります。

- ディレクタ：フォワーダからのオーナールックアップ要求を処理するユニット。オーナーが新しい接続を受信すると、オーナーは、送信元/宛先 IP アドレスおよび ポートのハッシュに基づいてディレクタを選択し、新しい接続を登録するためにメッセージをそのディレクタに送信します。パケットがオーナー以外のユニットに到着した場合は、そのユニットはどのユニットがオーナーかをディレクタに問い合わせます。これで、パケットを転送できるようになります。1 つの接続に対してディレクタは 1 つだけです。ディレクタが失敗すると、オーナーは新しいディレクタを選択します。

  ディレクタがオーナーと同じユニットでない限り、ディレクタはバックアップ オーナーでもあります（上記参照）。オーナーがディレクタとして自分自身を選択すると、別のバックアップ オーナーが選択されます。

  サイト間クラスタリングのディレクタ ローカリゼーションを有効にすると、ローカルディレクタとグローバルディレクタの2つのディレクタ権限が区別されます。オーナーは、同一サイト（Site Id に基づき）のローカルディレクタとして、常にオーナー自身を選択します。グローバル ディレクタはどのサイトにあってもよく、ローカル ディレクタと同一のユニットとすることもできます。元のオーナーに障害が発生すると、ローカルディレクタはこのサイトで新しい接続オーナーを選択します。

- フォワーダ：パケットをオーナーに転送するユニット。フォワーダが接続のパケットを受信したときに、その接続のオーナーが自分ではない場合は、フォワーダはディレクタにオーナーを問い合わせてから、そのオーナーへのフローを確立します。これは、この接続に関してフォワーダが受信するその他のパケット用です。ディレクタは、フォワーダにもなることができます。ディレクタ ローカリゼーションを有効にすると、フォワーダは常にローカル ディレクタに問い合わせを行います。フォワーダは、ローカル ディレクタが所有者を認識しない場合にのみグローバルディレクタに問い合わせます。たとえば、クラスタ メンバーが別のサイトで所有されている接続向けのパケットを受信した場合です。フォワーダが SYN-ACK パケットを受信した場合、フォワーダはパケットの SYN クッキーからオーナーを直接取得できるので、ディレクタに問い合わせる必要がないことに注意してください（TCP シーケンスのランダム化をディセーブ ルにした場合は、SYN Cookie は使用されないので、ディレクタへの問い合わせが必要です）。存続期間が短いフロー（たとえばDNSやICMP）の場合は、フォワーダは問い合わせの代わりにパケットを即座にディレクタに送信し、ディレクタがそのパケットをオーナーに送信します。1 つの接続に対して、複数のフォワーダが存在できます。最も効率的なスループットを実現できるのは、フォワーダが1つもなく、接続のすべてのパケットをオーナーが受信するという、優れたロードバランシング方法が使用されている場合です。

接続でポート アドレス変換（PAT）を使用すると、PAT のタイプ（per-session または multi-session）が、クラスタのどのメンバが新しい接続のオーナーになるかに影響します。

- Per-session PAT：オーナーは、接続の最初のパケットを受信するユニットです。

  デフォルトでは、TCP および DNS UDP トラフィックは per-session PAT を使用します。

- Multi-session PAT：オーナーは常にマスター ユニットです。multi-session PAT 接続がスレーブ ユニットで最初に受信される場合、スレーブ ユニットはその接続をマスター ユニットに転送します。

  デフォルトでは、UDP（DNS UDP を除く）および ICMP トラフィックは multi-session PAT を使用するので、これらの接続は常にマスター ユニットによって所有されています。

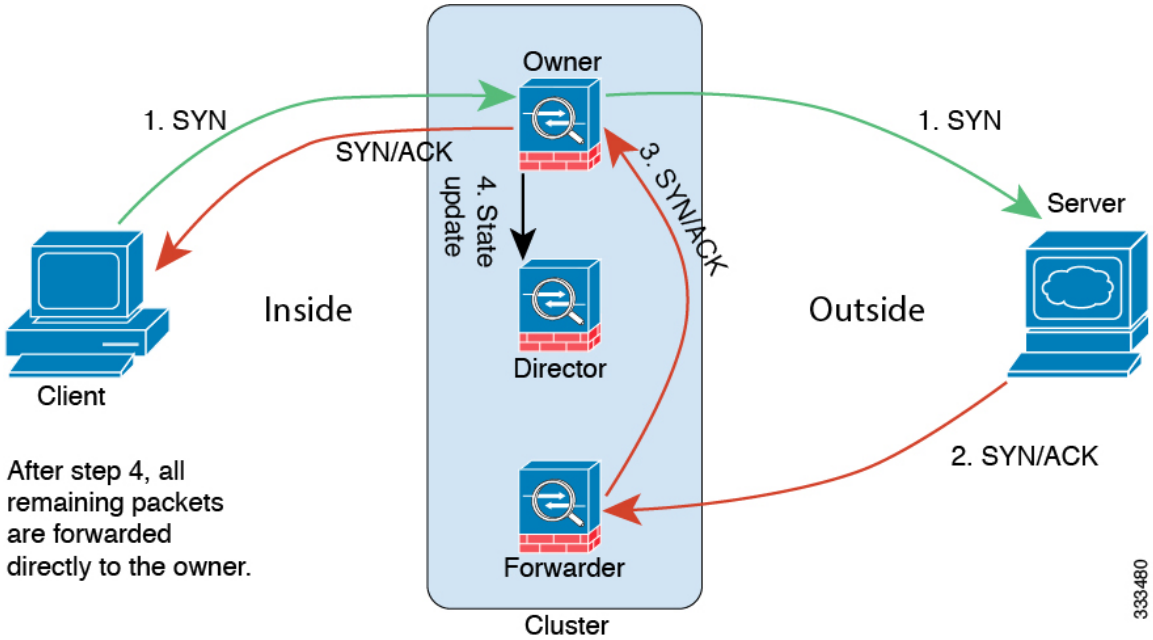
TCP および UDP の per-session PAT デフォルトを変更できるので、これらのプロトコルの接続は、その設定に応じて per-session または multi-session で処理されます。ICMP の場合は、デフォルトの multi-session PAT から変更することはできません。per-session PAT の詳細については、ファイアウォールの設定ガイドを参照してください。

新しい接続の所有権

新しい接続がロードバランシング経由でクラスタのメンバに送信される場合は、そのユニットがその接続の両方向のオーナーとなります。接続のパケットが別のユニットに到着した場合は、そのパケットはクラスタ制御リンクを介してオーナーユニットに転送されます。最適なパフォーマンスを得るには、適切な外部ロードバランシングが必要です。1 つのフローの両方向が同じユニットに到着するとともに、フローがユニット間に均等に分散されるようにするためです。逆方向のフローが別のユニットに到着した場合は、元のユニットにリダイレクトされます。

サンプル データ フロー

次の例は、新しい接続の確立を示します。



1. SYN パケットがクライアントから発信され、ASA の 1 つ（ロード バランシング方法に基づく）に配信されます。これがオーナーとなります。オーナーはフローを作成し、オーナー情報をエンコードして SYN Cookie を生成し、パケットをサーバに転送します。

2. SYN-ACK パケットがサーバから発信され、別の ASA（ロード バランシング方法に基づく）に配信されます。この ASA はフォワーダです。
3. フォワーダはこの接続を所有してはいないので、オーナー情報を SYN Cookie からデコードし、オーナーへの転送フローを作成し、SYN-ACK をオーナーに転送します。
4. オーナーはディレクタに状態アップデートを送信し、SYN-ACK をクライアントに転送します。
5. ディレクタは状態アップデートをオーナーから受信し、オーナーへのフローを作成し、オーナーと同様に TCP ステート情報を記録します。ディレクタは、この接続のバックアップ オーナーとしての役割を持ちます。
6. これ以降、フォワーダに配信されたパケットはすべて、オーナーに転送されます。
7. パケットがその他のユニットに配信された場合は、そのユニットはディレクタに問い合わせてオーナーを特定し、フローを確立します。
8. フローの状態が変化した場合は、状態アップデートがオーナーからディレクタに送信されます。

新しい TCP 接続のクラスタ全体での再分散

アップストリームまたはダウンストリーム ルータによるロード バランシングの結果として、フロー分散に偏りが生じた場合は、新しい TCP フローを過負荷のユニットから他のユニットにリダイレクトするように設定できます。既存のフローは他のユニットには移動されません。

ASA の各機能とクラスタリング

ASA の一部の機能は ASA クラスタリングではサポートされず、一部はマスター ユニットだけでサポートされます。その他の機能については適切な使用に関する警告がある場合があります。

クラスタリングでサポートされない機能

これらの機能は、クラスタリングがイネーブルのときは設定できず、コマンドは拒否されます。

- TLS プロキシを使用するユニファイド コミュニケーション機能
- リモート アクセス VPN（SSL VPN および IPSec VPN）
- 次のアプリケーション インスペクション：
  - CTIQBE
  - H323、H225、および RAS
  - IPsec パススルー
  - MGCP

- MMP
- RTSP
- SCCP（Skinny）
- WAAS
- WCCP

- Botnet Traffic Filter
- Auto Update Server
- DHCP クライアント、サーバ、およびプロキシDHCP リレーがサポートされている。
- VPN ロード バランシング
- フェールオーバー
- ASA CX モジュール
- Integrated Routing and Bridging（IRB）

クラスタリングの中央集中型機能

次の機能は、マスターユニット上だけでサポートされます。クラスタの場合もスケーリングされません。たとえば、8ユニット（5585-X と SSP-60）から成るクラスタがあるとします。Other VPN ライセンスでは、1 台の ASA 5585-X と SSP-60 に対して許可されるサイト間 IPsec トンネルの最大数は 10,000 です。8 ユニット クラスタ全体で使用できるトンネル数は 10,000 までです。この機能はスケーリングしません。

（注） 中央集中型機能のトラフィックは、クラスタ制御リンク経由でメンバ ユニットからマスター ユニットに転送されます。

再分散機能を使用する場合は、中央集中型機能のトラフィックが中央集中型機能として分類される前に再分散が行われて、マスター以外のユニットに転送されることがあります。この場合は、トラフィックがマスター ユニットに送り返されます。

中央集中型機能については、マスターユニットで障害が発生するとすべての接続がドロップされるので、新しいマスター ユニット上で接続を再確立する必要があります。

- サイト間 VPN
- 次のアプリケーション インスペクション：
  - DCERPC
  - ESMTP
  - IM
  - NetBIOS

  - PPTP
  - RADIUS
  - RSH
  - SNMP
  - SQLNET
  - SUNRPC
  - TFTP
  - XDMCP

- ダイナミック ルーティング（スパンド EtherChannel モードのみ）
- マルチキャスト ルーティング（個別インターフェイス モードのみ）
- スタティック ルート モニタリング
- IGMP マルチキャスト コントロール プレーン プロトコル処理（データ プレーン フォワーディングはクラスタ全体に分散されます）
- PIM マルチキャスト コントロール プレーン プロトコル処理（データ プレーン フォワーディングはクラスタ全体に分散されます）
- ネットワーク アクセスの認証および許可。アカウンティングは非集中型です。
- フィルタリング サービス

個々のユニットに適用される機能

これらの機能は、クラスタ全体またはマスター ユニットではなく、各 ASA ユニットに適用されます。

- QoS：QoS ポリシーは、コンフィギュレーション複製の一部としてクラスタ全体で同期されます。ただし、ポリシーは、各ユニットに対して個別に適用されます。たとえば、出力に対してポリシングを設定する場合は、適合レートおよび適合バースト値は、特定の ASA から出て行くトラフィックに適用されます。3 ユニットから成るクラスタがあり、トラフィックが均等に分散している場合は、適合レートは実際にクラスタのレートの 3 倍になります。
- 脅威検出：脅威検出は、各ユニットに対して個別に機能します。たとえば、上位統計情報は、ユニット別です。たとえば、ポート スキャン検出が機能しないのは、スキャン トラフィックが全ユニット間で分散されるので、1 つのユニットがすべてのトラフィックを読み取ることはないからです。
- リソース管理：マルチ コンテキスト モードでのリソース管理は、ローカル使用状況に基づいて各ユニットに個別に適用されます。
- LISP トラフィック：UDP ポート 4342 上の LISP トラフィックは、各受信ユニットによって検査されますが、ディレクタは割り当てられません。各ユニットは、クラスタ間で共有

される EID テーブルに追加されますが、LISP トラフィック自体はクラスタ状態の共有に参加しません。

- ASA Firepower モジュール：ASA Firepower モジュール間でのコンフィギュレーションの同期や状態の共有は行われません。Firepower Management Center を使用して、クラスタ内の ASA Firepower モジュールで一貫したポリシーを保持する必要があります。クラスタ内のデバイスに異なる ASA インターフェイスベースのゾーン定義を使用しないでください。
- ASA IPS モジュール：IPS モジュール間でのコンフィギュレーションの同期や状態の共有は行われません。IPS シグニチャによっては、IPS が複数の接続にわたって状態を保持することが必要になります。たとえば、ポート スキャン シグニチャが使用されるのは、同じ人物が同じサーバへの多数の接続を、それぞれ異なるポートを使用して開いていることを IPS モジュールが検出した場合です。クラスタリングでは、これらの接続は複数の ASA デバイス間で分散されます。これらのデバイスそれぞれに専用の IPS モジュールがあります。これらの IPS モジュールはステート情報を共有しないので、結果としてのポート スキャンをクラスタが検出できない場合があります。

ネットワーク アクセス用の AAA とクラスタリング

ネットワーク アクセス用の AAA は、認証、許可、アカウンティングの 3 つのコンポーネントで構成されます。認証および許可は、クラスタリング マスター上で中央集中型機能として実装されており、データ構造がクラスタ スレーブに複製されます。マスターが選定されたときは、確立済みの認証済みユーザおよびユーザに関連付けられた許可を引き続き中断なく運用するのに必要なすべての情報を、新しいマスターが保有します。ユーザ認証のアイドルおよび絶対タイムアウトは、マスター ユニット変更が発生したときも維持されます。

アカウンティングは、クラスタ内の分散型機能として実装されています。アカウンティングはフロー単位で実行されるので、フローを所有するクラスタ ユニットがアカウンティング開始と停止のメッセージを AAA サーバに送信します（フローに対するアカウンティングが設定されているとき）。

FTP とクラスタリング

- FTP データ チャネルとコントロール チャネルのフローがそれぞれ別のクラスタ メンバーよって所有されている場合は、データ チャネルのオーナーは定期的にアイドル タイムアウト アップデートをコントロール チャネルのオーナーに送信し、アイドル タイムアウト値を更新します。ただし、コントロール フローのオーナーがリロードされて、コントロール フローが再ホスティングされた場合は、親子フロー関係は維持されなくなります。したがって、コントロール フローのアイドル タイムアウトは更新されません。
- FTP アクセスに AAA を使用している場合、制御チャネルのフローはマスター ユニットに集中化されます。

アイデンティティ ファイアウォールとクラスタリング

マスター ユニットのみが AD から user-group を取得し、AD エージェントから user-ip マッピングを取得します。マスターユニットからユーザ情報がスレーブに渡されるので、スレーブは、セキュリティ ポリシーに基づいてユーザ ID の一致の決定を行うことができます。

マルチキャスト ルーティングとクラスタリング

マルチキャスト ルーティングは、インターフェイス モードによって動作が異なります。

スパンド EtherChannel モードでのマルチキャスト ルーティング

スパンド EtherChannel モードでは、ファースト パス転送が確立されるまでの間、マスター ユニットがすべてのマルチキャスト ルーティング パケットとデータ パケットを処理します。接続が確立された後は、各スレーブがマルチキャスト データ パケットを転送できます。

個別インターフェイス モードでのマルチキャスト ルーティング

個別インターフェイスモードでは、マルチキャストに関してユニットが個別に動作することはありません。データおよびルーティングのパケットはすべてマスターユニットで処理されて転送されるので、パケット レプリケーションが回避されます。

NAT とクラスタリング

NAT は、クラスタの全体的なスループットに影響を与えることがあります。着信および発信の NAT パケットが、クラスタ内のそれぞれ別の ASA に送信されることがあります。ロード バランシング アルゴリズムは IP アドレスとポートに依存していますが、NAT が使用されるときは、着信と発信とで、パケットの IP アドレスやポートが異なるからです。接続のオーナーではない ASA に到着したパケットは、クラスタ制御リンクを介してオーナーに転送されるので、大量のトラフィックがクラスタ制御リンク上で発生します。

それでもクラスタリングで NAT を使用する場合は、次のガイドラインを考慮してください。

- プロキシ ARP なし：個別インターフェイスの場合は、マッピング アドレスについてプロキシ ARP 応答が送信されることはありません。これは、クラスタに存在しなくなった可能性のある ASA と隣接ルータとがピア関係を維持することを防ぐためです。アップストリーム ルータは、メイン クラスタ IP アドレスを指すマッピング アドレスについてはスタティック ルートまたは PBR とオブジェクト トラッキングを使用する必要があります。これは、スパンド EtherChannel の問題ではありません。クラスタ インターフェイスには関連付けられた IP アドレスが 1 つしかないためです。
- 個別インターフェイスのインターフェイス PAT なし：インターフェイス PAT は、個別インターフェイスではサポートされていません。
- ポート ブロック割り当てによる PAT なし：この機能はクラスタではサポートされていません。
- ポート ブロック割り当てによる PAT：この機能については、次のガイドラインを参照してください。

- ホストあたりの最大制限は、クラスタ全体の制限ではなく、各ユニットで個別に適用されます。したがって、ホストあたりの最大制限が 1 に設定されている 3 つのノードを持つクラスタにおいて、ホストからのトラフィックが 3 つすべてのユニットでロードバランシングされる場合、そのクラスタには 3 つのブロック（各ユニットに 1 つずつ）を割り当てることができます。
- バックアップ プールからバックアップ ユニットに作成されたポート ブロックは、ホストあたりの最大制限の適用時には含まれません。
- PAT IP アドレスのオーナーがダウンすると、バックアップ ユニットが PAT IP アドレス、対応するポート ブロック、および xlate を所有します。ただし、新しい要求を処理するためにこれらのブロックは使用されません。接続が最終的にタイムアウトすると、ブロックは解放されます。
- PAT プールが完全に新しい IP アドレスの範囲で変更される On-the-fly PAT ルールの変更では、新しいプールが有効になっていてもいまだ送信中の xlate バックアップ要求に対する xlate バックアップの作成が失敗します。この動作はポートのブロック割り当て機能に固有なものではなく、プールが分散されトラフィックがクラスタ ユニット間でロード バランシングされるクラスタ展開でのみ見られる一時的な PAT プールの問題です。

- ダイナミック PAT 用 NAT プール アドレス分散：マスター ユニットは、アドレスをクラスタ全体に均等に分配します。メンバーが接続を受信したときに、そのメンバーのアドレスが 1 つも残っていない場合は、接続はドロップされます（他のメンバーにはまだ使用可能なアドレスがある場合でも）。最低でも、クラスタ内のユニットと同数の NAT アドレスが含まれていることを確認してください。各ユニットが確実に 1 つのアドレスを受け取るようにするためです。アドレス割り当てを表示するには、**show nat pool cluster** コマンドを使用します。
- ラウンドロビンなし：PAT プールのラウンドロビンは、クラスタリングではサポートされません。
- マスター ユニットによって管理されるダイナミック NAT xlate：マスター ユニットが xlate テーブルを維持し、スレーブ ユニットに複製します。ダイナミック NAT を必要とする接続をスレーブ ユニットが受信したときに、その xlate がテーブル内にない場合は、スレーブはマスター ユニットに xlate を要求します。スレーブ ユニットが接続を所有します。
- Per-session PAT 機能：クラスタリングに限りませんが、Per-session PAT 機能によって PAT のスケーラビリティが向上します。クラスタリングの場合は、各スレーブ ユニットが独自の PAT 接続を持てるようになります。対照的に、Multi-Session PAT 接続はマスター ユニットに転送する必要があり、マスター ユニットがオーナーとなります。デフォルトでは、すべての TCP トラフィックおよび UDP DNS トラフィックは per-session PAT xlate を使用します。これに対し、ICMP および他のすべての UDP トラフィックは multi-session を使用します。TCP および UDP に対しこれらのデフォルトを変更するように per-session NAT ルールを設定できますが、ICMP に per-session PAT を設定することはできません。H.323、SIP、または Skinny などの multi-session PAT のメリットを活用できるトラフィックでは、関連付けられている TCP ポートに対し per-session PAT を無効にできます（それらの H.323 お

よび SIP の UDP ポートはデフォルトですでに multi-session になっています）。per-session PAT の詳細については、ファイアウォールの設定ガイドを参照してください。

- 次のインスペクション用のスタティック PAT はありません。
  - FTP
  - PPTP
  - RSH
  - SQLNET
  - TFTP
  - XDMCP
  - SIP

ダイナミック ルーティングおよびクラスタリング

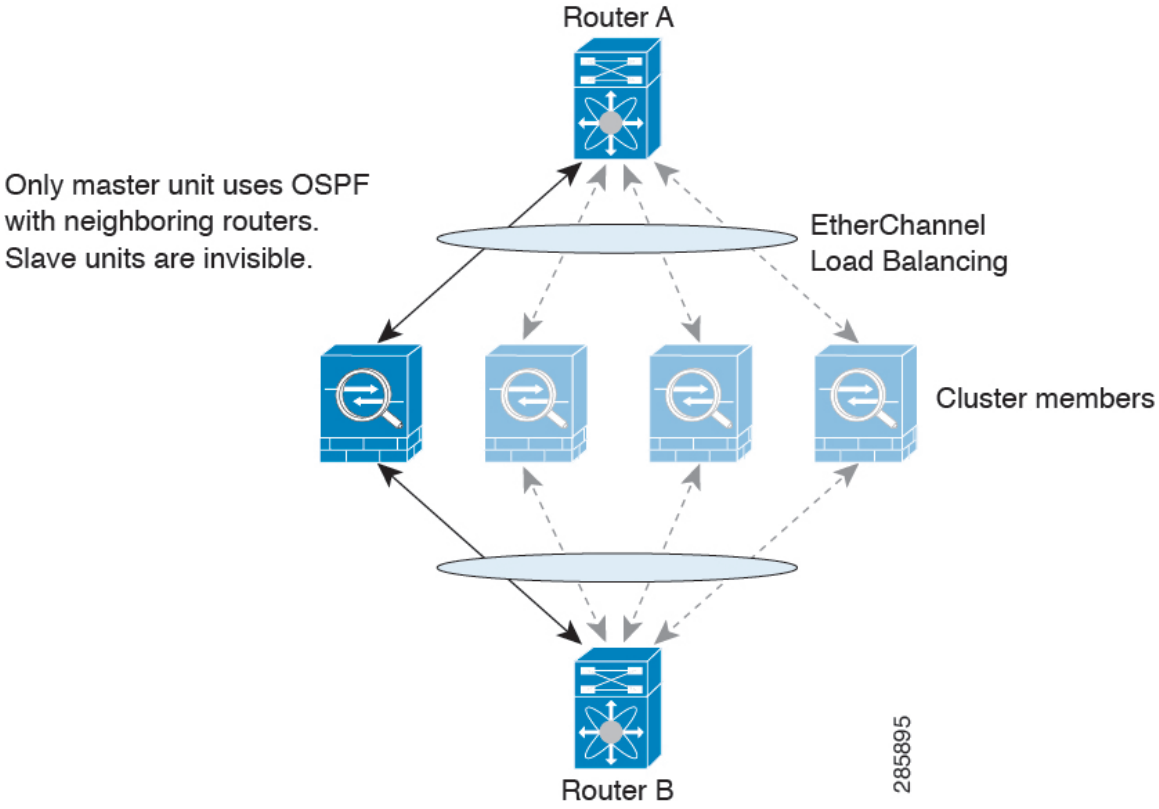
ここでは、クラスタリングでダイナミック ルーティングを使用する方法について説明します。

スパンド EtherChannel モードでのダイナミック ルーティング

（注） IS-IS は、スパンド EtherChannel モードではサポートされていません。

スパンド EtherChannel モード：ルーティング プロセスはマスター ユニット上だけで実行されます。ルートはマスターユニットを介して学習され、スレーブに複製されます。ルーティングパケットがスレーブに到着した場合は、マスター ユニットにリダイレクトされます。

図 *1*: スパンド *EtherChannel* モードでのダイナミック ルーティング



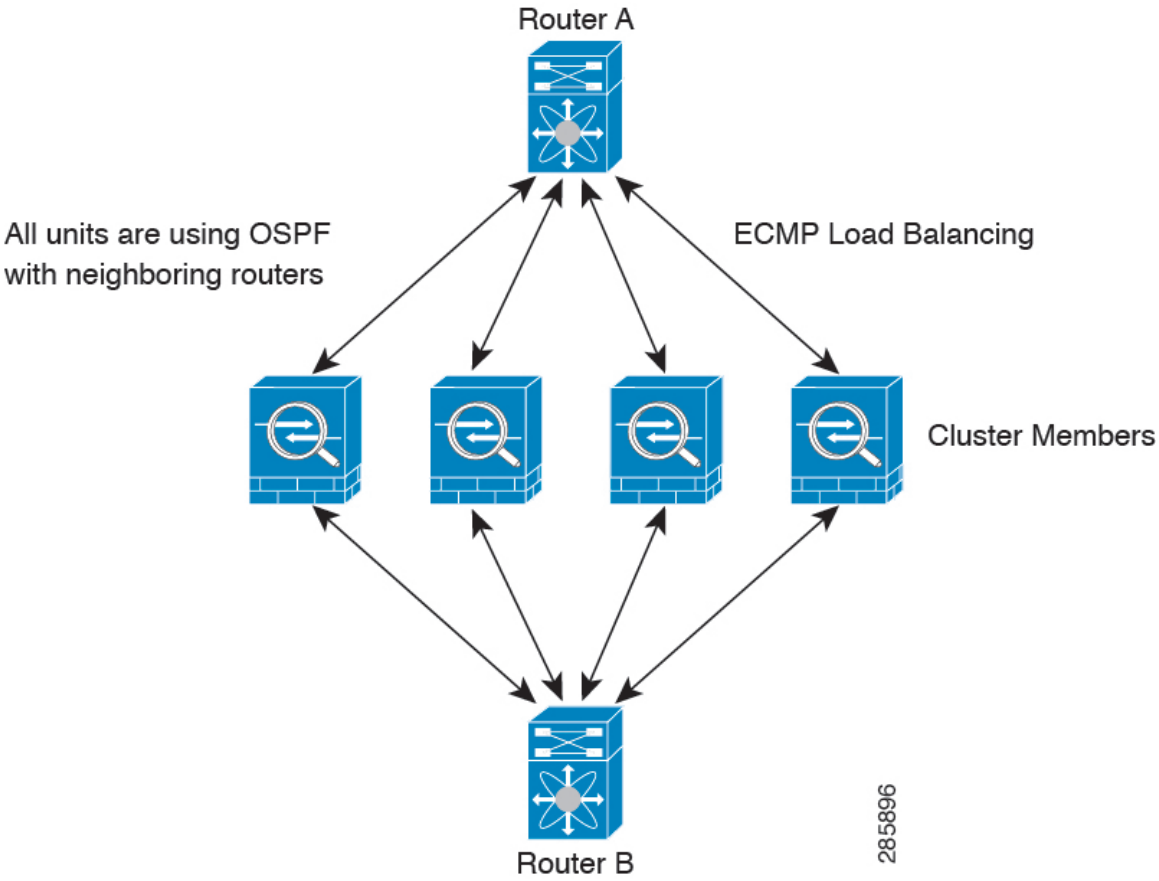
スレーブ メンバがマスター ユニットからルートを学習した後は、各ユニットが個別に転送に関する判断を行います。

OSPF LSA データベースは、マスター ユニットからスレーブ ユニットに同期されません。マスターユニットのスイッチオーバーが発生した場合は、隣接ルータが再起動を検出します。スイッチオーバーは透過的ではありません。OSPF プロセスが IP アドレスの 1 つをルータ ID として選択します必須ではありませんが、スタティック ルータ ID を割り当てることができます。これで、同じルータ ID がクラスタ全体で使用されるようになります。割り込みを解決するには、OSPF ノンストップ フォワーディング機能を参照してください。

個別インターフェイス モードでのダイナミック ルーティング

個別インターフェイス モードでは、各ユニットがスタンドアロン ルータとしてルーティング プロトコルを実行します。ルートの学習は、各ユニットが個別に行います。

図 *2:* 個別インターフェイス モードでのダイナミック ルーティング



上の図では、ルータ A はルータ B への等コスト パスが 4 本あることを学習します。パスはそれぞれ 1 つの ASA を通過します。ECMP を使用して、4 パス間でトラフィックのロード バランシングを行います。各 ASA は、外部ルータと通信するときに、それぞれ異なるルータ ID を選択します。

管理者は、各ユニットが別のルータ ID を使用できるように、ルータ ID のクラスタ プールを設定する必要があります。

EIGRP は、個別のインターフェイス モードのクラスタ ピアとのネイバー関係を形成しません。

（注） クラスタが、冗長性確保のために、同一ルータに対して複数の隣接関係を持つ場合、非対称ルーティングは許容できないトラフィック紛失の原因となることがあります。非対称ルーティングを避けるためには、同じトラフィック ゾーンにこれらすべての ASA インターフェイスをまとめます。トラフィック ゾーンの設定を参照してください。

SCTP とクラスタリング

SCTP 関連付けは、任意のユニットで作成できます（ロード バランシングのため）。そのマルチホーミング接続は同じユニットに存在する必要があります。

SIP インスペクションとクラスタリング

制御フローは、任意のユニットで作成できます（ロードバランシングのため）。その子データフローは同じユニットに存在する必要があります。

TLS プロキシ設定はサポートされていません。

SNMP とクラスタリング

SNMP エージェントは、個々の ASA を、そのローカル IP アドレスによってポーリングします。クラスタの統合データをポーリングすることはできません。

SNMP ポーリングには、メイン クラスタ IP アドレスではなく、常にローカル アドレスを使用してください。SNMP エージェントがメイン クラスタ IP アドレスをポーリングする場合は、新しいマスターが選定されたときに、新しいマスター ユニットのポーリングに失敗します。

STUN とクラスタリング

ピンホールが複製されるとき、STUN インスペクションはフェールオーバー モードとクラスタ モードでサポートされます。ただし、トランザクション ID はユニット間で複製されません。STUN 要求の受信後にユニットに障害が発生し、別のユニットが STUN 応答を受信した場合、STUN 応答はドロップされます。

syslog および NetFlow とクラスタリング

- Syslog：クラスタの各ユニットは自身の syslog メッセージを生成します。各ユニットの syslog メッセージ ヘッダー フィールドで使用されるデバイス ID を同一にするか、別にするかを設定できます。たとえば、ホスト名コンフィギュレーションはクラスタ内のすべてのユニットに複製されて共有されます。ホスト名をデバイス ID として使用するようにロギングを設定した場合は、どのユニットで生成された syslog メッセージも 1 つのユニットからのように見えます。クラスタ ブートストラップ コンフィギュレーションで割り当てられたローカル ユニット名をデバイス ID として使用するようにロギングを設定した場合は、syslog メッセージはそれぞれ別のユニットからのように見えます。
- NetFlow：クラスタの各ユニットは自身の NetFlow ストリームを生成します。NetFlow コレクタは、各 ASA を独立した NetFlow エクスポータとしてのみ扱うことができます。

Cisco TrustSec とクラスタリング

マスター ユニットだけがセキュリティ グループ タグ（SGT）情報を学習します。マスター ユニットからこの SGT がスレーブに渡されるので、スレーブは、セキュリティ ポリシーに基づいて SGT の一致の決定を行うことができます。

VPN とクラスタリング

サイトツーサイト VPN は、中央集中型機能です。マスター ユニットだけが VPN 接続をサポートします。

（注） リモート アクセス VPN は、クラスタリングではサポートされません。

VPN 機能を使用できるのはマスター ユニットだけであり、クラスタのハイ アベイラビリティ能力は活用されません。マスター ユニットで障害が発生した場合は、すべての既存の VPN 接続が失われ、VPN ユーザにとってはサービスの中断となります。新しいマスターが選定されたときに、VPN 接続を再確立する必要があります。

VPN トンネルをスパンド EtherChannel アドレスに接続すると、接続が自動的にマスター ユニットに転送されます。PBR または ECMP を使用するときの個別インターフェイスへの接続については、ローカル アドレスではなく、常にメイン クラスタ IP アドレスに接続する必要があります。

VPN 関連のキーと証明書は、すべてのユニットに複製されます。

ASA クラスタリングのライセンス

クラスタ ユニットは、各ユニット上で同じライセンスを必要としません。一般的には、マスター ユニット用のライセンスのみを購入します。スレーブ ユニットはマスターのライセンスを継承します。複数のユニットにライセンスがある場合は、これらが統合されて単一の実行 ASA クラスタ ライセンスとなります。

このルールには、例外があります。クラスタリングの正確なライセンス要件については、次の表を参照してください。

モデル	ライセンス要件
ASA 5585-X	クラスタ ライセンス、最大 16 ユニットをサポートします。 （注） 各ユニットに、同じ暗号化ライセンスが必要です。各ユニットに同じ 10 GE I/O/Security Plus ライセンスが必要です（ASA 5585-X と SSP-10 および SSP-20）。
ASA 5516-X	基本ライセンス、2 ユニットをサポートします。 （注） 各ユニットに同じ暗号化ライセンスが必要です。
ASA 5512-X	Security Plus ライセンス、2 ユニットをサポートします。 （注） 各ユニットに同じ暗号化ライセンスが必要です。

モデル	ライセンス要件
ASA 5515-X、ASA 5525-X、ASA 5545-X、ASA 5555-X	基本ライセンス、2 ユニットをサポートします。 （注）　各ユニットに同じ暗号化ライセンスが必要です。
Firepower 4100/9300 シャーシ 上の ASA	Firepower 4100/9300 シャーシ の ASA クラスタ ライセンス を参照してください。
他のすべてのモデル	サポートしない

ASA クラスタリングの要件

ASA のハードウェアおよびソフトウェア要件

クラスタ内のすべてのユニット：

- 同じ DRAM を使用する同じモデルである必要があります。フラッシュ メモリの容量は同一である必要はありません。
- イメージアップグレード時を除き、同じソフトウェアを実行する必要があります。ヒットレス アップグレードがサポートされます。
- セキュリティ コンテキスト モードが一致している必要があります（シングルまたはマルチ）。
- （シングル コンテキスト モード）ファイアウォール モードが一致している必要があります（ルーテッドまたはトランスペアレント）。
- コンフィギュレーション複製前の初期クラスタ制御リンク通信のために、新しいクラスタ メンバは、マスター ユニットと同じ SSL 暗号化設定（**ssl encryption** コマンド）を使用する必要があります。
- 同じクラスタ ライセンス、暗号化ライセンス、そして ASA 5585-X の場合は 10 GE I/O ライセンスが必要です。

スイッチ要件

- ASA でクラスタリングを設定する前に、スイッチのコンフィギュレーションを完了する必要があります。
- サポートされているスイッチのリストについては、『Cisco ASA Compatibility』[英語] を参照してください。

ASA の要件

- ユニットを管理ネットワークに追加する前に、一意の IP アドレスを各ユニットに提供します。
  - ASA への接続および管理 IP アドレスの設定に関する詳細については、「使用する前に」の章を参照してください。
  - マスター装置（通常は最初にクラスタに追加された装置）で使用される IP アドレスを除き、これらの管理 IP アドレスは一時的に使用されるだけです。
  - スレーブがクラスタに参加すると、管理インターフェイス設定はマスター装置からの複製に置き換えられます。
- クラスタ制御リンクでジャンボフレームを使用する場合は（推奨）、クラスタリングをイネーブルにする前に、ジャンボ フレームの予約をイネーブルにする必要があります。

サイト間クラスタリング用の Data Center Interconnect のサイジング

次の計算と同等の帯域幅をクラスタ制御リンク トラフィック用に Data Center Interconnect（DCI）に確保する必要があります。

$$\frac{\text{\# of cluster members per site}}{2} \times \text{cluster control link size per member}$$

メンバの数が各サイトで異なる場合、計算には大きい方の値を使用します。DCI の最小帯域幅は、1 つのメンバに対するクラスタ制御リンクのサイズ未満にすることはできません。

次に例を示します。

- 4 サイトの 2 メンバの場合。
  - 合計 4 クラスタ メンバ
  - 各サイト 2 メンバ
  - メンバあたり 5 Gbps クラスタ制御リンク

  予約する DCI 帯域幅 = 5 Gbps（2/2 x 5 Gbps）。
- 3 サイトの 6 メンバの場合、サイズは増加します。
  - 合計 6 クラスタ メンバ
  - サイト 1 は 3 メンバ、サイト 2 は 2 メンバ、サイト 3 は 1 メンバ
  - メンバあたり 10 Gbps クラスタ制御リンク

  予約する DCI 帯域幅 = 15 Gbps（3/2 x 10 Gbps）。
- 2 サイトの 2 メンバの場合。
  - 合計 2 クラスタ メンバ

- 各サイト 1 メンバ
- メンバあたり 10 Gbps クラスタ制御リンク

予約する DCI 帯域幅 = 10 Gbps（1/2 x 10 Gbps = 5 Gbps、ただし最小帯域幅がクラスタ制御リンク（10 Gbps）のサイズ未満になってはなりません）。

その他の要件

ターミナル サーバを使用して、すべてのクラスタ メンバ ユニットのコンソール ポートにアクセスすることをお勧めします。初期設定および継続的な管理（ユニットがダウンしたときなど）では、ターミナル サーバがリモート管理に役立ちます。

ASA クラスタリングのガイドライン

コンテキスト モード

モードは、各メンバー ユニット上で一致している必要があります。

ファイアウォール モード

シングル モードの場合、ファイアウォール モードがすべてのユニットで一致している必要があります。

フェールオーバー

フェールオーバーは、クラスタリングではサポートされません。

IPv6

クラスタ制御リンクは、IPv4 のみを使用してサポートされます。

モデル

サポート対象：

- ASA 5585-X：ASA 5585-X と SSP-10 および SSP-20（2 つの 10 ギガビット イーサネット インターフェイスを装備）の場合、一方のインターフェイスをクラスタ制御リンクに使用し、他方をデータに使用することを推奨します（データについてはサブインターフェイスが使用可能）。この設定は、クラスタ制御リンクの冗長性には対応しませんが、クラスタ制御リンクのサイズをデータ インターフェイスのサイズと一致させるという要件は満たされます。
- ASA 5516-X
- ASA 5512-X、ASA 5515-X、ASA 5525-X、ASA 5545-X、ASA 5555-X

- ASA FirePOWER モジュールはクラスタリングを直接サポートしていませんが、クラスタ内でこれらのモジュールを使用できます。クラスタ内の ASA FirePOWER モジュールで一貫したポリシーを保持する必要があります。

（注） ASA FirePOWER モジュールを設定する前に、クラスタを作成します。モジュールがスレーブ デバイスにすでに設定されている場合、クラスタにこれらを追加する前に、デバイスのインターフェイスの設定をクリアします。CLI から、 **clear configure interface** コマンドを入力します。

スイッチ

- ASR 9006 では、非デフォルト MTU を設定する場合は、ASR インターフェイス MTU をクラスタ デバイス MTU より 14 バイト大きく設定します。そうしないと、**mtu-ignore** オプションを使用しない限り、OSPF 隣接関係（アジャセンシー）ピアリングの試行が失敗する可能性があります。クラスタ デバイス MTU は、ASR *IPv4* MTU と一致する必要があります。
- クラスタ制御リンク インターフェイスのスイッチでは、クラスタ ユニットに接続されるスイッチ ポートに対してスパニングツリー PortFast をイネーブルにすることもできます。このようにすると、新規ユニットの参加プロセスを高速化できます。
- スイッチ上のスパンド EtherChannel のバンドリングが遅いときは、スイッチの個別インターフェイスに対して LACP 高速レートをイネーブルにできます。Nexus シリーズなど一部のスイッチでは、インサービス ソフトウェア アップグレード（ISSU）を実行する際に LACP 高速レートがサポートされないことに注意してください。そのため、クラスタリングで ISSU を使用することは推奨されません。
- スイッチでは、EtherChannel ロードバランシング アルゴリズム **source-dest-ip** または **source-dest-ip-port**（Cisco Nexus OS および Cisco IOS の **port-channel load-balance** コマンドを参照）を使用することをお勧めします。クラスタのデバイスにトラフィックを不均一に配分する場合があるので、ロード バランス アルゴリズムでは **vlan** キーワードを使用しないでください。クラスタ デバイスのデフォルトのロードバランシング アルゴリズムは変更しないでください。
- スイッチの EtherChannel ロードバランシング アルゴリズムを変更すると、スイッチの EtherChannelインターフェイスは一時的にトラフィックの転送を停止し、スパニングツリー プロトコルが再始動します。トラフィックが再び流れ出すまでに、少し時間がかかります。
- 一部のスイッチは、LACP でのダイナミック ポート プライオリティをサポートしていません（アクティブおよびスタンバイ リンク）。ダイナミック ポート プライオリティをディセーブルにすることで、スパンド EtherChannel との互換性を高めることができます。
- クラスタ制御リンク パスのスイッチでは、L4 チェックサムを検証しないようにする必要があります。クラスタ制御リンク経由でリダイレクトされたトラフィックには、正しい

L4 チェックサムが設定されていません。L4 チェックサムを検証するスイッチにより、トラフィックがドロップされる可能性があります。

- ポートチャネル バンドルのダウンタイムは、設定されているキープアライブ インターバルを超えてはなりません。
- Supervisor 2T EtherChannel では、デフォルトのハッシュ配信アルゴリズムは適応型です。VSS 設計での非対称トラフィックを避けるには、クラスタ デバイスに接続されているポートチャネルでのハッシュ アルゴリズムを固定に変更します。

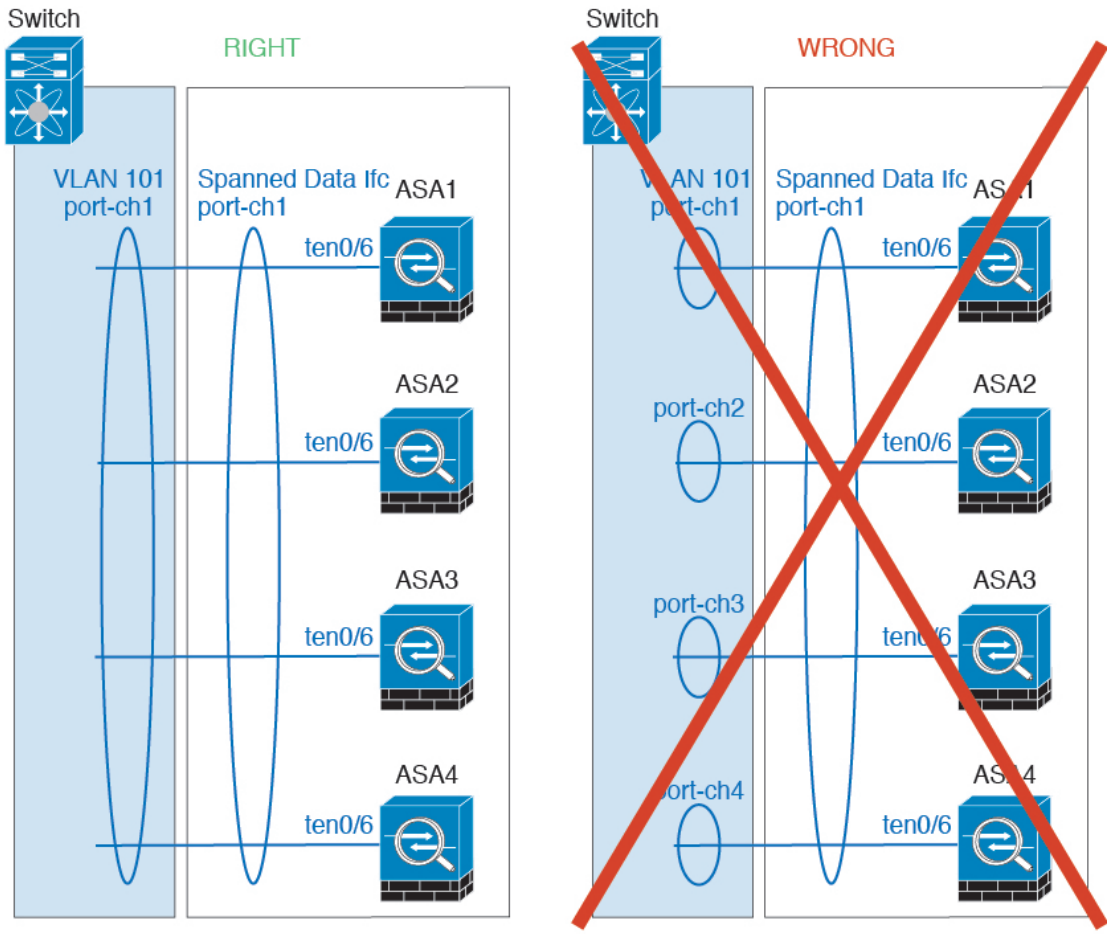
  router(config)# **port-channel** *id***hash-distributionfixed**

  アルゴリズムをグローバルに変更しないでください。VSS ピア リンクに対しては適応型アルゴリズムを使用できます。

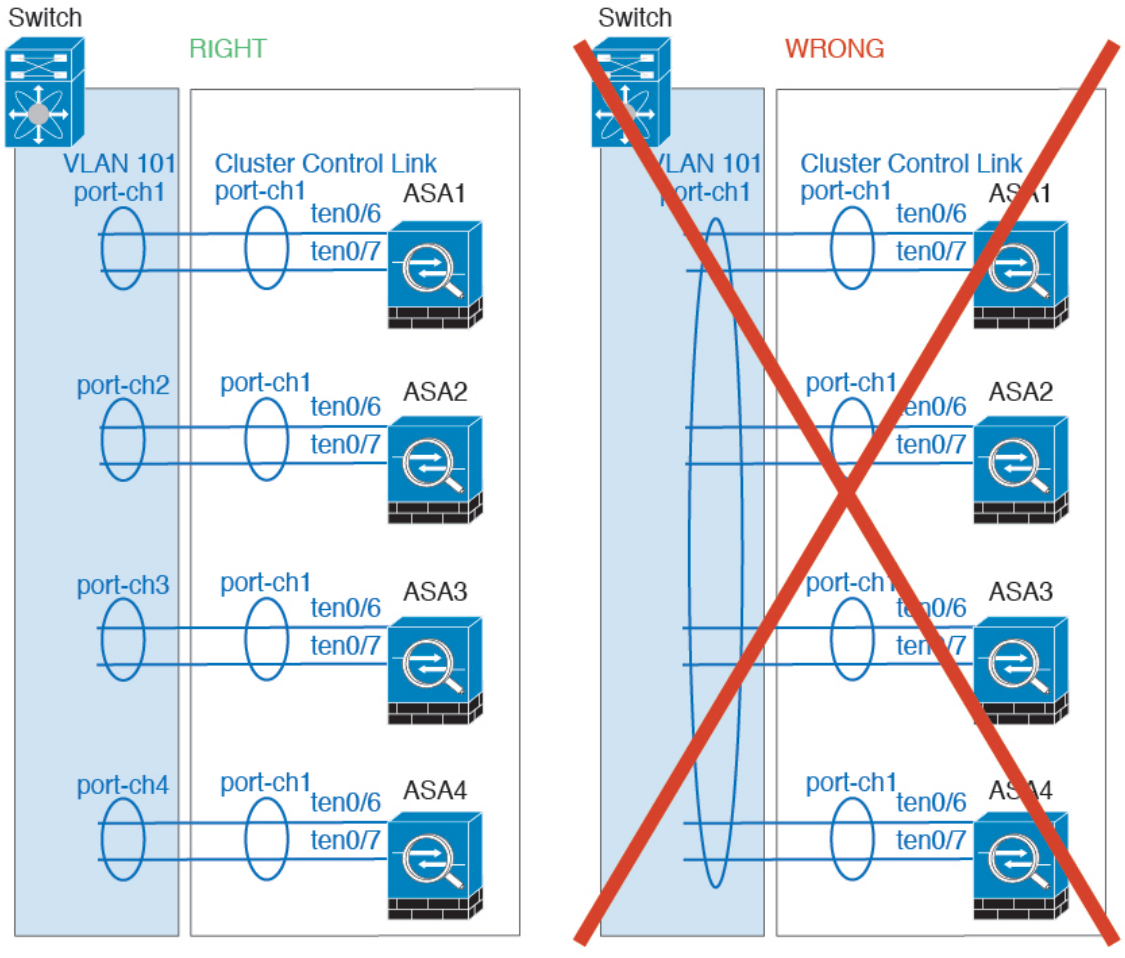
- Cisco Nexus スイッチのクラスタに接続されたすべての EtherChannel インターフェイスで、LACP グレースフル コンバージェンス機能をディセーブルにする必要があります。

EtherChannel

- 15.1(1)S2 より前の Catalyst 3750-X Cisco IOS ソフトウェア バージョンでは、クラスタ ユニットはスイッチ スタックに EtherChannel を接続することをサポートしていませんでした。デフォルトのスイッチ設定では、クラスタ ユニット EtherChannel がクロス スタックに接続されている場合、マスター スイッチの電源がオフになると、残りのスイッチに接続されている EtherChannel は起動しません。互換性を高めるため、**stack-mac persistent timer** コマンドを設定して、十分なリロード時間を確保できる大きな値、たとえば 8 分、0 （無制限）などを設定します。または、15.1(1)S2 など、より安定したスイッチ ソフトウェア バージョンにアップグレードできます。
- スパンド EtherChannel とデバイス ローカル EtherChannel のコンフィギュレーション：スパンド EtherChannel と デバイス ローカル EtherChannel に対してスイッチを適切に設定します。
  - スパンド EtherChannel：クラスタ ユニット スパンド EtherChannel（クラスタのすべてのメンバに広がる）の場合は、複数のインターフェイスが結合されてスイッチ上の単一の EtherChannel となります。各インターフェイスがスイッチ上の同じチャネル グループ内にあることを確認してください。



- デバイス ローカル EtherChannel：クラスタ ユニット デバイス ローカル EtherChannel（クラスタ制御リンク用に設定された EtherChannel もこれに含まれます）は、それぞれ独立した EtherChannel としてスイッチ上で設定してください。スイッチ上で複数のクラスタ ユニット EtherChannel を結合して 1 つの EtherChannel としないでください。



サイト間のガイドライン

サイト間クラスタリングについては、次のガイドラインを参照してください。

- 次のインターフェイスおよびファイアウォールモードで Inter-Site クラスタリングをサポートします。

インターフェイス モード	ファイアウォール モード	
	ルーテッド	**Transparent**
個別インターフェイス	**Yes**	該当なし
スパンド EtherChannel	**Yes**	**Yes**

- 個別インターフェイス モードでは、マルチキャスト ランデブー ポイント（RP）に向けて ECMP を使用する場合、ネクスト ホップとしてメイン クラスタ IP アドレスを使用する RP IP アドレスのスタティック ルートを使用することをお勧めします。このスタティック ルートは、スレーブ ユニットにユニキャスト PIM 登録パケットが送信されるのを防ぎます。

スレーブ ユニットが PIM 登録パケットを受け取った場合、パケットはドロップされ、マルチキャスト ストリームは登録できません。

- クラスタ制御リンクの遅延が、ラウンドトリップ時間（RTT）20 ms 未満である必要があります。
- クラスタ制御リンクは、順序の異常やパケットのドロップがない信頼性の高いものである必要があります。たとえば、専用リンクを使用する必要があります。
- 接続の再分散を設定しないでください。異なるサイトのクラスタ メンバには接続を再分散できません。
- クラスタの実装では、着信接続用の複数のサイトでメンバが区別されません。したがって、特定の接続に対する接続のロールが複数のサイトにまたがる場合があります。これは想定されている動作です。ただし、ディレクタ ローカリゼーションを有効にすると、接続オーナーと同じサイトからローカル ディレクタ権限が常に選択されます（サイト ID に応じて）。また、元のオーナーに障害が発生するとローカルディレクタは同じサイトの新しいオーナーを選択します（注：サイト間でトラフィックが非対称で、元のオーナーに障害が発生した後もリモート サイトから継続的なトラフィックがある場合、リモート サイトのユニットが re-hosting ウィンドウ内でデータ パケットを受信する場合はこのリモート サイトのユニットが新しいオーナーとなることがあります）。
- ディレクタ ローカリゼーションでは、次のトラフィック タイプのローカリゼーションをサポートしていません。NAT または PAT のトラフィック、SCTP がインスペクションを行うトラフィック、オーナーのフラグメンテーション クエリ。
- トランスペアレント モードの場合、内部ルータと外部ルータのペア間にクラスタを配置すると（AKA ノースサウス挿入）、両方の内部ルータが同じ MAC アドレスを共有し、両方の外部ルータが同じ MAC アドレスを共有する必要があります。サイト 1 のクラスタ メンバがサイト 2 のメンバに接続を転送する時、宛先 MAC アドレスは維持されます。MAC アドレスがサイト 1 のルータと同じである場合にのみ、パケットはサイト 2 のルータに到達します。
- トランスペアレント モードの場合、内部ネットワーク間のファイル用に各サイトのデータ ネットワークとゲートウェイ ルータ間にクラスタを配置すると（AKA イーストウェスト挿入）、各ゲートウェイ ルータは、HSRP などの First Hop Redundancy Protocol（FHRP）を使用して、各サイトで同じ仮想 IP および MAC アドレスの宛先を提供します。データ VLAN は、オーバーレイ トランスポート仮想化（OTV）または同様のものを使用してサイト全体にわたって拡張されます。ローカル ゲートウェイ ルータ宛てのトラフィックが DCI 経由で他のサイトに送信されないようにするには、フィルタを作成する必要があります。ゲートウェイ ルータが 1 つのサイトで到達不能になった場合、トラフィックが正常に他のサイトのゲートウェイに到達できるようにフィルタを削除する必要があります。
- スパンド EtherChannel を使用したルーテッド モードでは、サイト固有の MAC アドレスを設定します。OTV または同様のものを使用してサイト全体にデータ VLAN を拡張します。グローバル MAC アドレス宛てのトラフィックが DCI 経由で他のサイトに送信されないようにするには、フィルタを作成する必要があります。クラスタが 1 つのサイトで到達不能になった場合、トラフィックが正常に他のサイトのクラスタ ユニットに到達できるように

フィルタを削除する必要があります。ダイナミック ルーティングは、サイト間クラスタが拡張セグメントのファースト ホップ ルータとして機能する場合はサポートされません。

その他のガイドライン

- 大々的なトポロジ変更が発生する場合（EtherChannelインターフェイスの追加または削除、ASA 上でのインターフェイスまたはスイッチの有効化または無効化、VSS または vPC を形成するための追加スイッチの追加など）、ヘルス チェック機能や無効なインターフェイスのインターフェイス モニタリングを無効にする必要があります。トポロジの変更が完了して、コンフィギュレーション変更がすべてのユニットに同期されたら、インターフェイスのヘルス チェック機能を再度有効にできます。
- ユニットを既存のクラスタに追加したときや、ユニットをリロードしたときは、一時的に、限定的なパケット/接続ドロップが発生します。これは予定どおりの動作です。場合によっては、ドロップされたパケットが原因で接続がハングすることがあります。たとえば、FTP 接続の FIN/ACK パケットがドロップされると、FTP クライアントがハングします。この場合は、FTP 接続を再確立する必要があります。
- スパンド EtherChannel に接続された Windows 2003 Server を使用している場合、syslog サーバ ポートがダウンし、サーバが ICMP エラー メッセージを調整しないと、多数の ICMP メッセージが ASA クラスタに送信されます。このようなメッセージにより、ASA クラスタの一部のユニットで CPU 使用率が高くなり、パフォーマンスに影響する可能性があります。ICMP エラー メッセージを調節することを推奨します。
- 個別インターフェイス モードの VXLAN はサポートされていません。スパンド EtherChannel モードでのみ VXLAN をサポートしています。
- シスコは、スパンド EtherChannel モードの IS-IS をサポートしません。個別インターフェイス モードのみが IS-IS をサポートします。

ASA クラスタリングのデフォルト

- スパンド EtherChannel を使用するときは、cLACP システム ID は自動生成され、システム プライオリティはデフォルトで 1 です。
- クラスタのヘルス チェック機能は、デフォルトでイネーブルになり、ホールド時間は 3 秒です。デフォルトでは、すべてのインターフェイスでインターネット ヘルス モニタリングがイネーブルになっています。
- 失敗したクラスタ制御リンクのクラスタ再結合機能が 5 分おきに無制限に試行されます。
- 失敗したデータインターフェイスのクラスタ自動再結合機能は、5 分後と、2 に設定された増加間隔で合計で 3 回試行されます。
- 接続再分散は、デフォルトではディセーブルです。接続再分散をイネーブルにした場合の、デフォルトの負荷情報交換間隔は 5 秒です。
- HTTP トラフィックは、5 秒間の接続レプリケーション遅延がデフォルトで有効になっています。

ASA クラスタリングのデフォルト

- スパンド EtherChannel を使用するときは、cLACP システム ID は自動生成され、システム プライオリティはデフォルトで 1 です。
- クラスタのヘルス チェック機能は、デフォルトでイネーブルになり、ホールド時間は 3 秒です。デフォルトでは、すべてのインターフェイスでインターネット ヘルス モニタリングがイネーブルになっています。
- 失敗したクラスタ制御リンクのクラスタ再結合機能が 5 分おきに無制限に試行されます。
- 失敗したデータインターフェイスのクラスタ自動再結合機能は、5 分後と、2 に設定された増加間隔で合計で 3 回試行されます。
- 接続再分散は、デフォルトではディセーブルです。接続再分散をイネーブルにした場合の、デフォルトの負荷情報交換間隔は 5 秒です。
- HTTP トラフィックは、5 秒間の接続レプリケーション遅延がデフォルトで有効になっています。

ASA クラスタリングの設定

クラスタリングを設定するには、次のタスクを実行します。

（注） クラスタリングを有効または無効にするには、コンソール接続（CLI の場合）または ASDM 接続を使用します。

ユニットのケーブル接続およびインターフェイスの設定

クラスタリングを設定する前に、クラスタ制御リンク ネットワーク、管理ネットワーク、およびデータ ネットワークをケーブルで接続します。次に、インターフェイスを設定します。

クラスタ インターフェイスについて

データ インターフェイスは、スパンド EtherChannel として設定することも、個別インターフェイスとして設定することもできます。1 つのクラスタ内のすべてのデータ インターフェイスのタイプが同一であることが必要です。また、各ユニットの、少なくとも 1 つのハードウェア インターフェイスをクラスタ制御リンク専用とする必要があります。

クラスタ制御リンクについて

各ユニットの、少なくとも 1 つのハードウェア インターフェイスをクラスタ制御リンク専用とする必要があります。

クラスタ制御リンク トラフィックの概要

クラスタ制御リンク トラフィックには、制御とデータの両方のトラフィックが含まれます。

制御トラフィックには次のものが含まれます。

- マスター選定。
- コンフィギュレーションの複製
- ヘルス モニタリング。

データ トラフィックには次のものが含まれます。

- ステート複製。
- 接続所有権クエリーおよびデータ パケット転送。

クラスタ制御リンク インターフェイスとネットワーク

次の例外を除き、クラスタ制御リンクには任意のデータ インターフェイスを使用できます。

- VLAN サブインターフェイスをクラスタ制御リンクとして使用することはできません。
- 管理 *x/x* インターフェイスをクラスタ制御リンクとして使用することはできません（単独か EtherChannel かにかかわらず）。
- ASA FirePOWER モジュールを搭載した ASA 5585-X では、クラスタ制御リンクに ASA FirePOWER モジュール上のインターフェイスではなく、ASA インターフェイスを使用することを推奨しています。モジュール インターフェイスは、ソフトウェア アップグレード中に発生するリロードを含め、モジュールのリロード中に最大 30 秒間トラフィックをドロップできます。ただし、必要に応じて、モジュールインターフェイスとASAインターフェイスを同じクラスタ制御リンク EtherChannel で使用できます。モジュール インターフェイスがドロップした場合、EtherChannel の残りのインターフェイスはまだ稼働しています。ASA 5585-X ネットワーク モジュールは別のオペレーティング システムを実行しないため、この問題の影響を受けません。

  モジュール上のデータインターフェイスはリロードの低下によっても影響を受けることに注意してください。シスコでは、EtherChannel内で常にASAインターフェイスをモジュール インターフェイスと冗長的に使用することを推奨しています。

  ASA 5585-X と SSP-10 および SSP-20（2 個の 10 ギガビット イーサネット インターフェイスを持つ）については、一方のインターフェイスをクラスタ制御リンクに使用し、他方をデータに使用することを推奨します（データについてはサブインターフェイスを使用できます）。この設定は、クラスタ制御リンクの冗長性には対応しませんが、クラスタ制御リンクのサイズをデータ インターフェイスのサイズと一致させるという要件は満たされます。

EtherChannel インターフェイスまたは冗長インターフェイスを使用できます。

各クラスタ制御リンクは、同じサブネット上の IP アドレスを持ちます。このサブネットは、他のすべてのトラフィックからは隔離し、ASA クラスタ制御リンク インターフェイスだけが含まれるようにしてください。

2 メンバー クラスタの場合、ASA と ASA の間をクラスタ制御リンクで直接接続しないでください。インターフェイスを直接接続した場合、一方のユニットで障害が発生すると、クラスタ制御リンクが機能せず、他の正常なユニットも動作しなくなります。スイッチを介してクラスタ制御リンクを接続した場合は、正常なユニットについてはクラスタ制御リンクは動作を維持します。

クラスタ制御リンクのサイズ

可能であれば、各シャーシの予想されるスループットに合わせてクラスタ制御リンクをサイジングする必要があります。そうすれば、クラスタ制御リンクが最悪のシナリオを処理できます。たとえば、ASA 5585-X と SSP-60 を使用する場合は、クラスタのユニットあたり最大 14 Gbpsを通過させることができるので、クラスタ制御リンクに割り当てるインターフェイスも、最低 14 Gbps の通過が可能となるようにしてください。この場合は、たとえば 10 ギガビット イーサネット インターフェイス 2 つを EtherChannel としてクラスタ制御リンクに使用し、残りのインターフェイスを必要に応じてデータ リンクに使用します。

クラスタ制御リンク トラフィックの内容は主に、状態アップデートや転送されたパケットです。クラスタ制御リンクでのトラフィックの量は常に変化します。転送されるトラフィックの量は、ロードバランシングの有効性、または中央集中型機能のための十分なトラフィックがあるかどうかによって決まります。次に例を示します。

- NAT では接続のロード バランシングが低下するので、すべてのリターン トラフィックを正しいユニットに再分散する必要があります。
- ネットワーク アクセスに対する AAA は一元的な機能であるため、すべてのトラフィックがマスター ユニットに転送されます。
- メンバーシップが変更されると、クラスタは大量の接続の再分散を必要とするため、一時的にクラスタ制御リンクの帯域幅を大量に使用します。

クラスタ制御リンクの帯域幅を大きくすると、メンバーシップが変更されたときの収束が高速になり、スループットのボトルネックを回避できます。

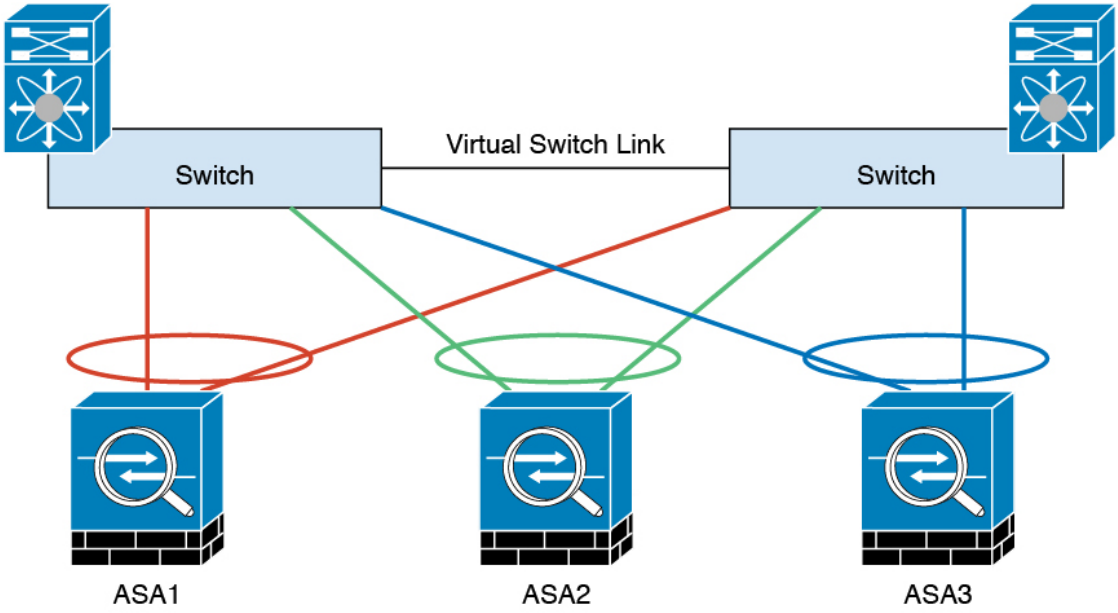
（注） クラスタに大量の非対称（再分散された）トラフィックがある場合は、クラスタ制御リンクのサイズを大きくする必要があります。

クラスタ制御リンク冗長性

クラスタ制御リンクにはEtherChannelを使用することを推奨します。冗長性を実現しながら、EtherChannel 内の複数のリンクにトラフィックを渡すことができます。

次の図は、仮想スイッチングシステム（VSS）または仮想ポートチャネル（vPC）環境でクラスタ制御リンクとして EtherChannel を使用する方法を示します。EtherChannel のすべてのリンクがアクティブです。スイッチが VSS または vPC の一部である場合は、同じ EtherChannel 内

の ASA インターフェイスをそれぞれ、VSS または vPC 内の異なるスイッチに接続できます。スイッチ インターフェイスは同じ EtherChannel ポートチャネル インターフェイスのメンバです。複数の個別のスイッチが単一のスイッチのように動作するからです。この EtherChannel は、スパンド EtherChannel ではなく、デバイス ローカルであることに注意してください。



クラスタ制御リンクの信頼性

クラスタ制御リンクの機能を保証するには、ユニット間のラウンドトリップ時間（RTT）が 20 ms 未満になるようにします。この最大遅延により、異なる地理的サイトにインストールされたクラスタ メンバとの互換性が向上します。遅延を調べるには、ユニット間のクラスタ制御リンクで ping を実行します。

クラスタ制御リンクは、順序の異常やパケットのドロップがない信頼性の高いものである必要があります。たとえば、サイト間の導入の場合、専用リンクを使用する必要があります。

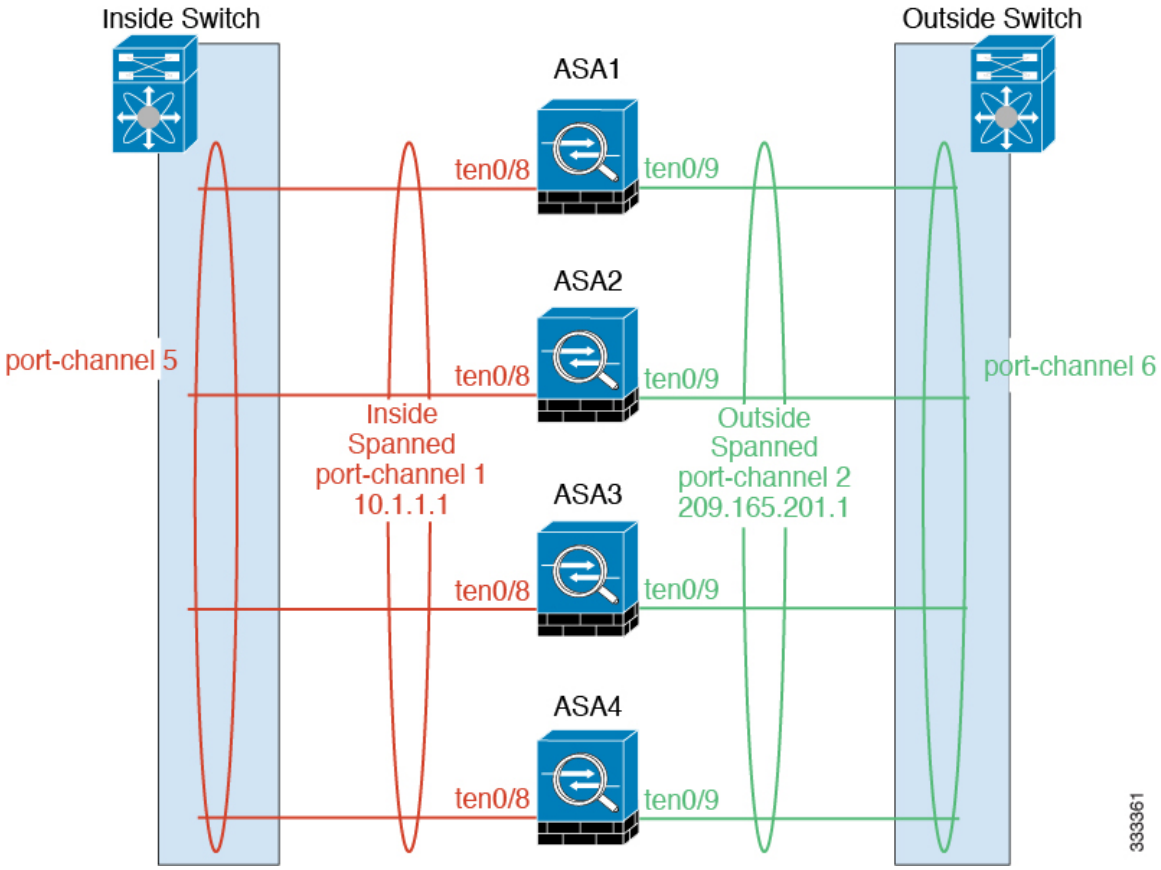
クラスタ制御リンクの障害

ユニットのクラスタ制御リンク回線プロトコルがダウンした場合、クラスタリングはディセーブルになります。データ インターフェイスはシャット ダウンされます。クラスタ制御リンクの修復後、クラスタリングを再度イネーブルにして手動でクラスタに再参加する必要があります。

（注） ASA が非アクティブになると、すべてのデータインターフェイスがシャットダウンされます。管理専用インターフェイスのみがトラフィックを送受信できます。管理インターフェイスは、そのユニットがクラスタ IP プールから受け取った IP アドレスを使用して引き続き稼働状態となります。ただし、リロードする場合、クラスタでユニットがまだ非アクティブになっていると、管理インターフェイスはアクセスできません（マスター ユニットと同じメイン IP アドレスを使用するため）。それ以降のコンフィギュレーション作業には、コンソール ポートを使用する必要があります。

スパンド EtherChannel（推奨）

シャーシあたり 1 つ以上のインターフェイスをグループ化して、クラスタのすべてのシャーシに広がる EtherChannel とすることができます。EtherChannel によって、チャネル内の使用可能なすべてのアクティブ インターフェイスのトラフィックが集約されます。スパンド EtherChannel は、ルーテッドとトランスペアレントのどちらのファイアウォール モードでも設定できます。ルーテッド モードでは、EtherChannel は単一の IP アドレスを持つルーテッド インターフェイスとして設定されます。トランスペアレント モードでは、IP アドレスはブリッジグループ メンバーではなく BVI に割り当てられます。EtherChannel は初めから、ロードバランシング機能を基本的動作の一部として備えています。



スパンド *EtherChannel* の利点

EtherChannel 方式のロードバランシングは、次のような利点から、他の方式よりも推奨されます。

- 障害検出までの時間が短い。
- コンバージェンス時間が短い。個別インターフェイスはルーティング プロトコルに基づきトラフィックをロード バランシングしますが、ルーティング プロトコルはリンク障害時にコンバージェンスが遅くなることがよくあります。
- コンフィギュレーションが容易である。

最大スループットのガイドライン

最大スループットを実現するには、次のことを推奨します。

- 使用するロード バランシング ハッシュ アルゴリズムは「対称」であるようにします。つまり、どちらの方向からのパケットも同じハッシュを持たせて、スパンド EtherChannel 内の同じ ASA に送信します。送信元と宛先の IP アドレス（デフォルト）または送信元と宛先のポートをハッシュ アルゴリズムとして使用することを推奨します。
- ASA をスイッチに接続するときは、同じタイプのライン カードを使用します。すべてのパケットに同じハッシュ アルゴリズムが適用されるようにするためです。

ロード バランシング

EtherChannel リンクは、送信元または宛先 IP アドレス、TCP ポートおよび UDP ポート番号に基づいて、専用のハッシュ アルゴリズムを使用して選択されます。

（注） ASA では、デフォルトのロードバランシング アルゴリズムを変更しないでください。スイッチでは、アルゴリズム **source-dest-ip** または **source-dest-ip-port**（Cisco Nexus OS または Cisco IOS の **port-channel load-balance** コマンドを参照）を使用することをお勧めします。クラスタ内の ASA へのトラフィックが均等に分散されなくなることがあるため、ロードバランシング アルゴリズムでは、**vlan** キーワードを使用しないでください。

EtherChannel 内のリンク数はロード バランシングに影響を及ぼします。

対称ロード バランシングは常に可能とは限りません。NAT を設定する場合は、フォワード パケットとリターン パケットとで IP アドレスやポートが異なります。リターン トラフィックはハッシュに基づいて別のユニットに送信されるため、クラスタはほとんどのリターン トラフィックを正しいユニットにリダイレクトする必要があります。

EtherChannel の冗長性

EtherChannel には、冗長性機能が組み込まれています。これは、すべてのリンクの回線プロトコル ステータスをモニタします。リンクの 1 つで障害が発生すると、トラフィックは残りのリ

ンク間で再分散されます。EtherChannel のすべてのリンクが特定のユニット上で停止したが、他方のユニットがまだアクティブである場合は、そのユニットはクラスタから削除されます。

VSS または *vPC* への接続

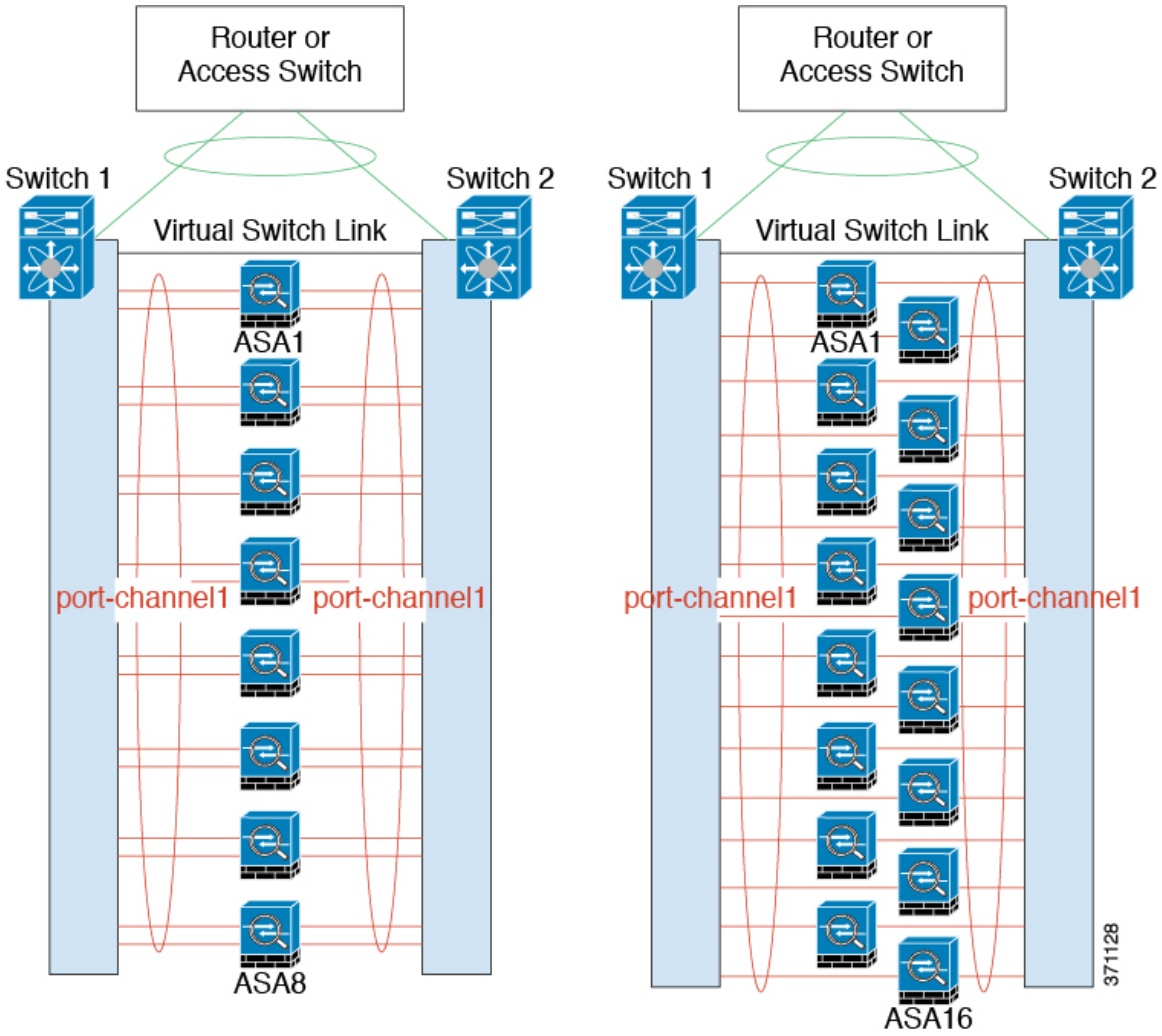
1 つの ASA につき複数のインターフェイスを、スパンド EtherChannel に入れることができます。1 つの ASA につき複数のインターフェイスが特に役立つのは、VSS または vPC の両方のスイッチに接続するときです。

スイッチによっては、スパンド EtherChannel に最大 32 個のアクティブ リンクを設定できます。この機能では、vPC 内の両方のスイッチが、それぞれ 16 個のアクティブ リンクの EtherChannel をサポートする必要があります（例：Cisco Nexus 7000 と F2 シリーズ 10 ギガビット イーサネット モジュール）。

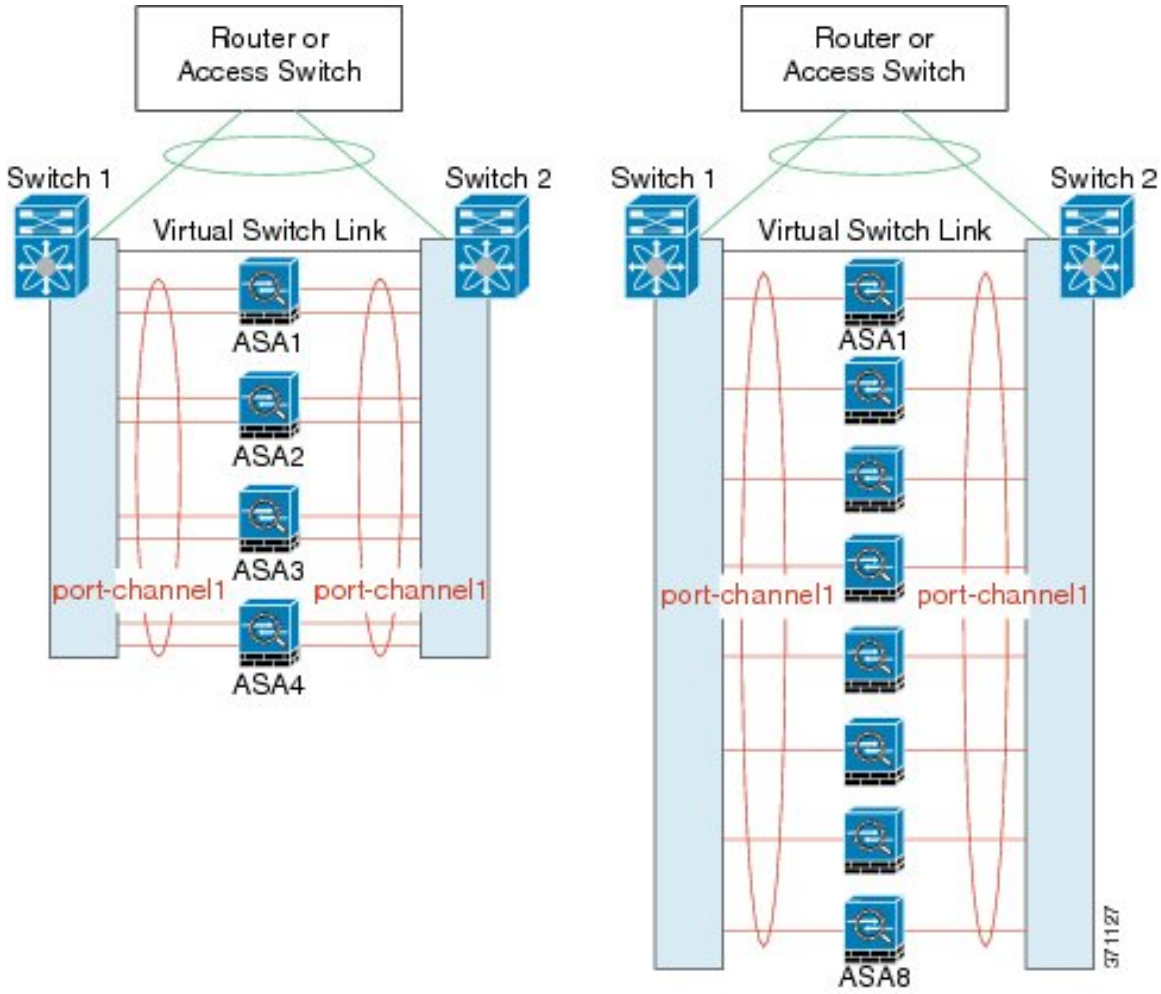
EtherChannel で 8 個のアクティブ リンクをサポートするスイッチの場合、VSS/vPC で 2 台のスイッチに接続すると、スパンド EtherChannel に最大 16 個のアクティブ リンクを設定できます。

スパンド EtherChannel で 8 個より多くのアクティブ リンクを使用する場合は、スタンバイ リンクも使用できません。9 ～ 32 個のアクティブ リンクをサポートするには、スタンバイ リンクの使用を可能にする cLACP ダイナミック ポート プライオリティをディセーブルにする必要があります。それでも、必要であれば、たとえば 1 台のスイッチに接続するときに、8 個のアクティブ リンクと 8 個のスタンバイ リンクを使用できます。

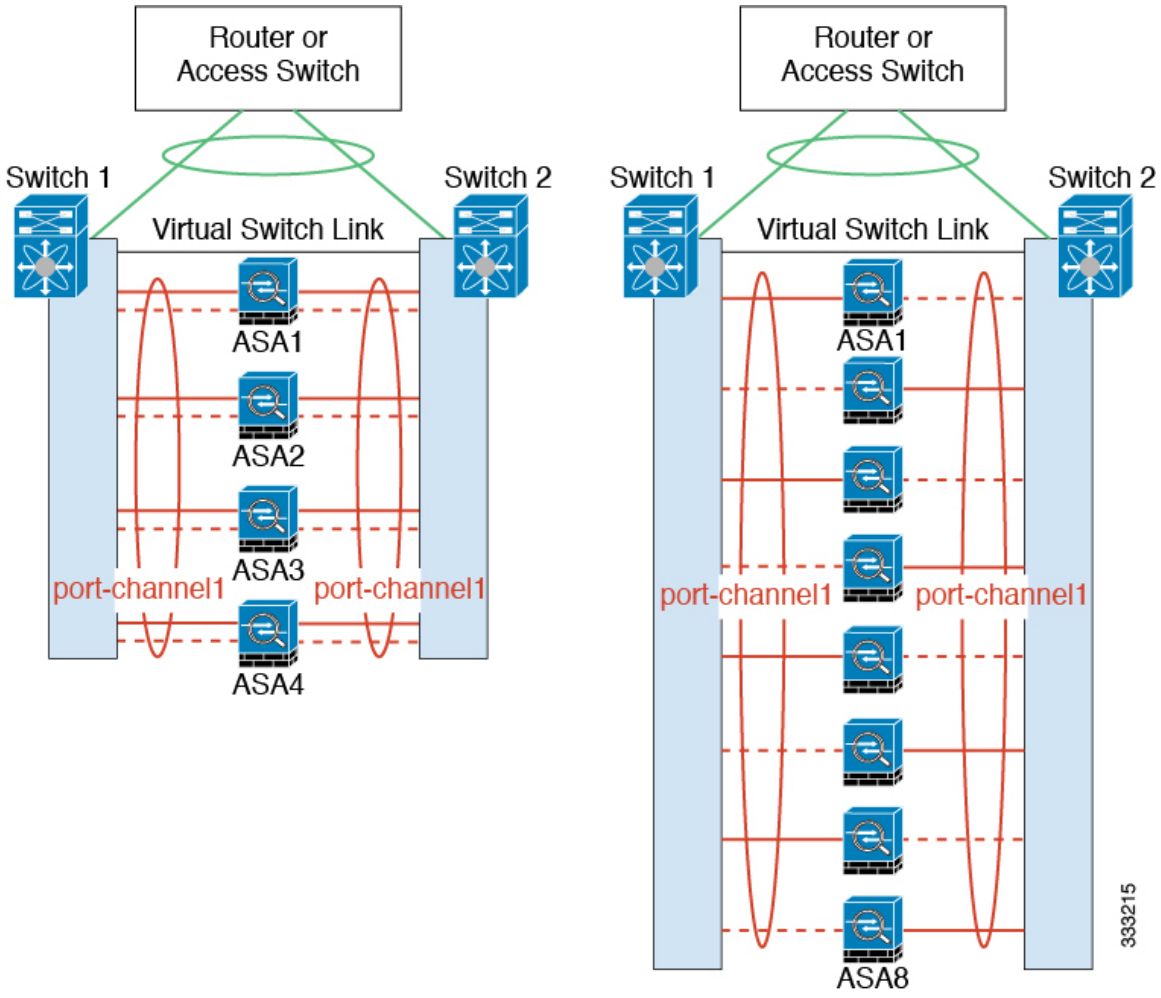
次の図では、8 ASA クラスタおよび 16 ASA クラスタでの 32 アクティブ リンクのスパンド EtherChannel を示します。



次の図では、4 ASA クラスタおよび 8 ASA クラスタでの 16 アクティブ リンクのスパンド EtherChannel を示します。



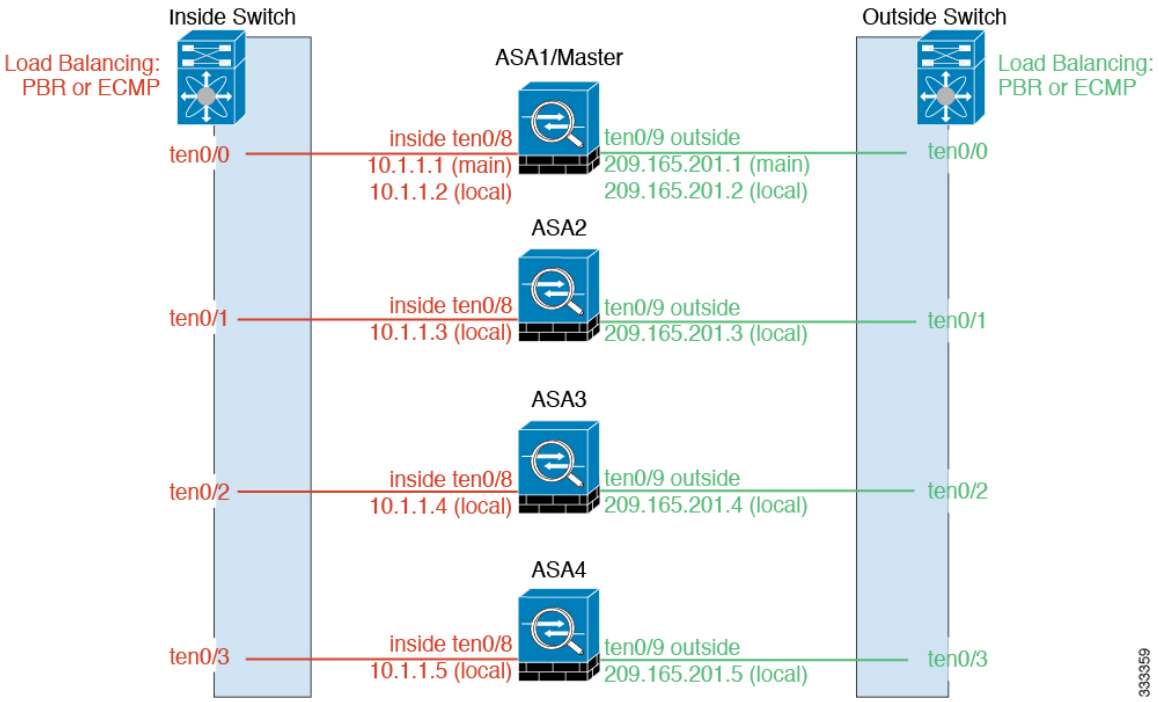
次の図では、4 ASA クラスタおよび 8 ASA クラスタでの従来の 8 アクティブ リンク/8 スタンバイ リンクのスパンド EtherChannel を示します。アクティブ リンクは実線で、非アクティブ リンクは点線で示しています。cLACP ロードバランシングは、EtherChannel のリンクのうち最良の 8 本を自動的に選択してアクティブにできます。つまり、cLACP は、リンク レベルでのロード バランシング実現に役立ちます。



個別インターフェイス（ルーテッド ファイアウォール モードのみ）

個別インターフェイスは通常のルーテッドインターフェイスであり、それぞれが専用のローカル *IP* アドレスを持ちます。インターフェイス コンフィギュレーションはマスター ユニット上だけで行う必要があるため、このインターフェイス コンフィギュレーションの中で IP アドレス プールを設定して、このプールのアドレスをクラスタ メンバ（マスター用を含む）のインターフェイスに使用させることができます。メイン クラスタ *IP* アドレスは、そのクラスタのための固定アドレスであり、常に現在のマスター ユニットに属します。メイン クラスタ IP アドレスは、マスター ユニットのスレーブ IP アドレスです。ローカル IP アドレスが常にルーティングのマスター アドレスになります。このメイン クラスタ IP アドレスによって、管理アクセスのアドレスが一本化されます。マスター ユニットが変更されると、メイン クラスタ IP アドレスは新しいマスターユニットに移動するので、クラスタの管理をシームレスに続行できます。ただし、ロードバランシングを別途する必要があります（この場合はアップストリーム スイッチ上で）。

（注） 個別インターフェイスはルーティング プロトコルに基づきトラフィックをロード バランシングしますが、ルーティング プロトコルはリンク障害時にコンバージェンスが遅くなることがよくあるので、個別インターフェイスの代わりにスパンド EtherChannel を推奨します。



ポリシーベース ルーティング（ルーテッド ファイアウォール モードのみ）

個別インターフェイスを使用するときは、各 ASA インターフェイスが専用の IP アドレスと MAC アドレスを維持します。ロード バランシング方法の 1 つが、ポリシーベース ルーティング（PBR）です。

この方法が推奨されるのは、すでに PBR を使用しており、既存のインフラストラクチャを活用したい場合です。また、この方法を使用すると、スパンド EtherChannel の場合と比べて、追加の調整オプションを利用できる場合もあります。

PBR は、ルート マップおよび ACL に基づいて、ルーティングの決定を行います。管理者は、手動でトラフィックをクラスタ内のすべての ASA 間で分ける必要があります。PBR は静的であるため、常に最適なロードバランシング結果を実現できないこともあります。最高のパフォーマンスを達成するには、PBR ポリシーを設定するときに、同じ接続のフォワードとリターンのパケットが同じ物理的 ASA に送信されるように指定することを推奨します。たとえば、Cisco ルータがある場合は、冗長性を実現するには Cisco IOS PBR をオブジェクト トラッキングとともに使用します。Cisco IOS オブジェクト トラッキングは、ICMP ping を使用して各 ASA をモニタします。これで、PBR は、特定の ASA の到達可能性に基づいてルート マップをイネーブルまたはディセーブルにできます。詳細については、次の URL を参照してください。

http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/data-center-virtualization/intelligent-traffic-director/index.html

http://www.cisco.com/en/US/products/ps6599/products_white_paper09186a00800a4409.shtml

（注） このロードバランシング方法を使用する場合は、デバイス ローカル EtherChannel を個別インターフェイスとして使用できます。

等コスト マルチパス ルーティング（ルーテッド ファイアウォール モードのみ）

個別インターフェイスを使用するときは、各 ASA インターフェイスが専用の IP アドレスと MAC アドレスを維持します。ロードバランシング方法の 1 つが、等コストマルチパス（ECMP）ルーティングです。

この方法が推奨されるのは、すでに ECMP を使用しており、既存のインフラストラクチャを活用したい場合です。また、この方法を使用すると、スパンド EtherChannel の場合と比べて、追加の調整オプションを利用できる場合もあります。

ECMP ルーティングでは、ルーティング メトリックが同値で最高である複数の「最適パス」を介してパケットを転送できます。EtherChannel のように、送信元および宛先の IP アドレスや送信元および宛先のポートのハッシュを使用してネクストホップの 1 つにパケットを送信できます。ECMP ルーティングにスタティック ルートを使用する場合は、ASA の障害発生時に問題が起きることがあります。ルートは引き続き使用されるため、障害が発生した ASA へのトラフィックが失われるからです。スタティック ルートを使用する場合は必ず、オブジェクト トラッキングなどのスタティック ルート モニタリング機能を使用してください。ダイナミック ルーティング プロトコルを使用してルートの追加と削除を行うことを推奨します。この場合は、ダイナミック ルーティングに参加するように各 ASA を設定する必要があります。

（注） このロードバランシング方法を使用する場合は、デバイス ローカル EtherChannel を個別インターフェイスとして使用できます。

Nexus Intelligent Traffic Director（ルーテッド ファイアウォール モードのみ）

個別インターフェイスを使用するときは、各 ASA インターフェイスが専用の IP アドレスと MAC アドレスを維持します。Intelligent Traffic Director（ITD）とは、Nexus 5000、6000、7000 および 9000 スイッチ シリーズの高速ハードウェア ロードバランシング ソリューションです。従来の PBR の機能を完全に網羅していることに加え、簡略化された構成ワークフローを提供し、粒度の細かい負荷分散を実現するための複数の追加機能を備えています。

ITD は、IP スティッキ性、双方向フロー対称性のためのコンシステント ハッシュ法、仮想 IP アドレッシング、ヘルス モニタリング、高度な障害処理ポリシー（N+M 冗長性）、加重ロードバランシング、およびアプリケーション IP SLA プローブ（DNS を含む）をサポートします。ロードバランシングの動的な性質により、PBR に比べて、すべてのクラスタ メンバーでより均一なトラフィック分散を実現します。双方向フロー対称性を実現するために、接続のフォワードおよびリターン パケットが同じ物理 ASA に送信されるように ITD を設定することを推奨します。詳細については、次の URL を参照してください。

http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/data-center-virtualization/intelligent-traffic-director/index.html

クラスタユニットのケーブル接続とアップストリームおよびダウンストリーム機器の設定

クラスタリングを設定する前に、クラスタ制御リンク ネットワーク、管理ネットワーク、およびデータ ネットワークをケーブルで接続します。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	クラスタ制御リンク ネットワーク、管理ネットワーク、およびデータ ネットワークをケーブルで接続します。	（注） クラスタに参加するようにユニットを設定する前に、少なくとも、アクティブなクラスタ制御リンク ネットワークが必要です。 アップストリームとダウンストリームの機器も設定する必要があります。たとえば、EtherChannel を使用する場合は、EtherChannel のアップストリーム/ダウンストリーム機器を設定する必要があります。

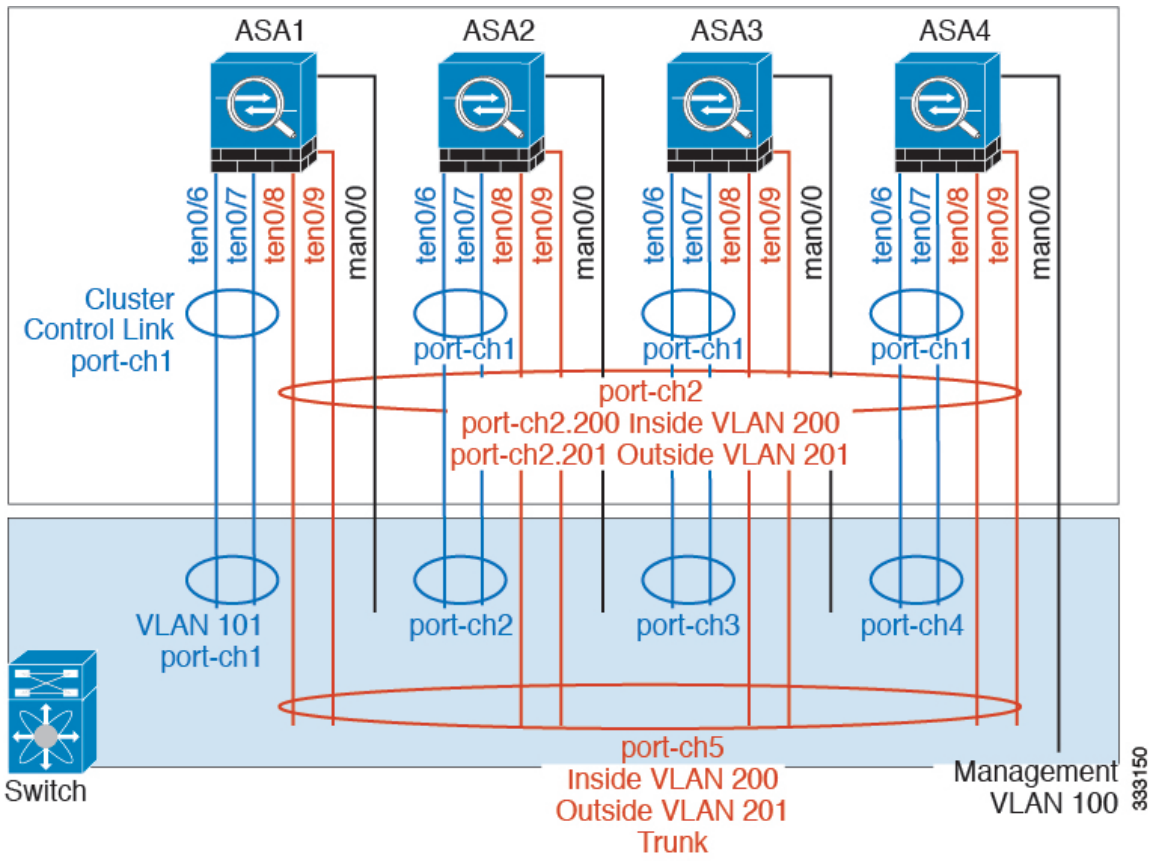
例

（注） この例では、ロードバランシングに EtherChannel を使用します。PBR または ECMP を使用する場合は、スイッチ コンフィギュレーションが異なります。

たとえば、4 台の ASA 5585-X のそれぞれにおいて、次のものを使用します。

- デバイス ローカル EtherChannel の 10 ギガビット イーサネット インターフェイス 2 個（クラスタ制御リンク用）。
- スパンド EtherChannel の 10 ギガビット イーサネット インターフェイス 2 個（内部および外部ネットワーク用）。各インターフェイスは、EtherChannel の VLAN サブインターフェイスです。サブインターフェイスを使用すると、内部と外部の両方のインターフェイスが EtherChannel の利点を活用できます。
- 管理インターフェイス 1 個。

内部と外部の両方のネットワーク用に 1 台のスイッチがあります。



目的	4 台の各 ASA の接続インターフェイス	スイッチ ポートへ
クラスタ制御リンク	TenGigabitEthernet 0/6 および TenGigabitEthernet 0/7	合計 8 ポート TenGigabitEthernet 0/6 と TenGigabitEthernet 0/7 のペアごとに、4 個の EtherChannel（ASA ごとに 1 個の EC）を設定します。 これらの EtherChannel すべてが、同一の独立クラスタ制御 VLAN 上（たとえば VLAN 101）に存在する必要があります。

目的	4 台の各 ASA の接続インターフェイス	スイッチ ポートへ
内部および外部インターフェイス	TenGigabitEthernet 0/8 および TenGigabitEthernet 0/9	合計 8 ポート 単一の EtherChannel を設定します（すべての ASA にまたがる）。 スイッチでは、この VLAN およびネットワークをここで設定できます。たとえば、VLAN 200（内部用）および VLAN 201（外部用）が含まれるトランクを設定します。
管理インターフェイス	Management 0/0	合計 4 ポート すべてのインターフェイスを、同一の独立管理 VLAN（たとえば VLAN 100）上に置きます。

各ユニットでのクラスタ インターフェイス モードの設定

クラスタリング用に設定できるインターフェイスのタイプは、スパンド EtherChannel と個別インターフェイスのいずれか一方のみです。1 つのクラスタ内でインターフェイス タイプを混在させることはできません。

始める前に

- モードの設定は、クラスタに追加する各 ASA で個別に行う必要があります。
- 管理専用インターフェイスはいつでも、個別インターフェイス（推奨）として設定できます（スパンド EtherChannel モードのときでも）。管理インターフェイスは、個別インターフェイスとすることができます（トランスペアレント ファイアウォール モードのときでも）。
- スパンド EtherChannel モードでは、管理インターフェイスを個別インターフェイスとして設定すると、管理インターフェイスに対してダイナミック ルーティングをイネーブルにできません。スタティック ルートを使用する必要があります。
- マルチ コンテキスト モードでは、すべてのコンテキストに対して 1 つのインターフェイス タイプを選択する必要があります。たとえば、トランスペアレント モードとルーテッド モードのコンテキストが混在している場合は、すべてのコンテキストにスパンド EtherChannel モードを使用する必要があります。これが、トランスペアレント モードで許可される唯一のインターフェイス タイプであるからです。

手順

ステップ 1 互換性のないすべてのコンフィギュレーションを表示し、後でインターフェイス モードを強制してコンフィギュレーションを修正できるようにします。このコマンドでは、インターフェイス モードは変更されません。

cluster interface-mode {**individual** | **spanned**} **check-details**

例：

```
ciscoasa(config)# cluster interface-mode spanned check-details
```

ステップ 2 クラスタリング用にインターフェイス モードを設定します。

cluster interface-mode {**individual** | **spanned**} **force**

例：

```
ciscoasa(config)# cluster interface-mode spanned force
```

デフォルト設定はありません。明示的にモードを選択する必要があります。モードを設定していない場合は、クラスタリングをイネーブルにできません。

force オプションを指定すると、互換性のないコンフィギュレーションの検査は行わずにモードが変更されます。コンフィギュレーションの問題がある場合は、モードを変更した後に手動で解決する必要があります。インターフェイス コンフィギュレーションの修正ができるのはモードの設定後に限られるので、**force** オプションを使用することを推奨します。このようにすれば、最低でも、既存のコンフィギュレーションの状態から開始できます。さらにガイダンスが必要な場合は、モードを設定した後で **check-details** オプションを再実行します。

force オプションを指定しないと、互換性のないコンフィギュレーションがある場合は、コンフィギュレーションをクリアしてリロードするように求められるので、コンソール ポートに接続して管理アクセスを再設定する必要があります。コンフィギュレーションに互換性の問題がない場合は（まれなケース）、モードが変更され、コンフィギュレーションは維持されます。コンフィギュレーションをクリアしたくない場合は、**n** を入力してコマンドを終了します。

インターフェイス モードを解除するには、**no cluster interface-mode** コマンドを入力します。

マスター ユニットでのインターフェイスの設定

クラスタリングを有効にする前に、現在 IP アドレスが設定されているインターフェイスをクラスタ対応に変更する必要があります。他のインターフェイスについては、クラスタリングをイネーブルにする前またはした後で設定できます。完全なコンフィギュレーションが新しいクラスタ メンバと同期するように、すべてのインターフェイスを事前に設定することを推奨します。

ここでは、クラスタリング互換となるようにインターフェイスを設定する方法について説明します。データ インターフェイスは、スパンド EtherChannel として設定することも、個別イン

ターフェイスとして設定することもできます。各方式は別のロードバランシング メカニズムを使用します。同じコンフィギュレーションで両方のタイプを設定することはできません。ただし、管理インターフェイスは例外で、スパンド EtherChannel モードであっても個別インターフェイスにできます。

個別のインターフェイスの設定（管理インターフェイスに推奨）

個別インターフェイスは通常のルーテッド インターフェイスであり、それぞれが専用の IP アドレスを IP アドレス プールから取得します。メイン クラスタ IP アドレスは、そのクラスタのための固定アドレスであり、常に現在のプライマリ ユニットに属します。

スパンド EtherChannel モードでは、管理インターフェイスを個別インターフェイスとして設定することを推奨します。個別管理インターフェイスならば、必要に応じて各ユニットに直接接続できますが、スパンド EtherChannel インターフェイスでは、現在のプライマリ ユニットへの接続しかできません。

始める前に

- 管理専用インターフェイスの場合を除き、個別インターフェイス モードであることが必要です。
- マルチ コンテキスト モードの場合は、この手順を各コンテキストで実行します。まだコンテキスト コンフィギュレーション モードに入っていない場合は、**changeto context** *name* コマンドを入力します。
- 個別インターフェイスの場合は、ネイバー デバイスでのロード バランシングを設定する必要があります。管理インターフェイスには、外部のロードバランシングは必要ありません。
- （オプション）インターフェイスをデバイス ローカル EtherChannel インターフェイスとして設定する、冗長インターフェイスを設定する、およびサブインターフェイスを設定する作業を必要に応じて行います。
  - EtherChannel の場合、この EtherChannel はユニットに対してローカルであり、スパンド EtherChannel ではありません。
  - 管理専用インターフェイスを冗長インターフェイスにすることはできません。

手順

ステップ 1 ローカル IP アドレス（IPv4 と IPv6 の一方または両方）のプールを設定します。このアドレスの 1 つが、このインターフェイス用に各クラスタ ユニットに割り当てられます。

（IPv4）

ip local pool *poolname first-address— last-address* [**mask** *mask*]

（IPv6）

ipv6 local pool *poolname ipv6-address*/*prefix-length number_of_addresses*

例：

```
ciscoasa(config)# ip local pool ins 192.168.1.2-192.168.1.9
ciscoasa(config-if)# ipv6 local pool insipv6 2001:DB8::1002/32 8
```

最低でも、クラスタ内のユニット数と同じ数のアドレスが含まれるようにしてください。クラスタを拡張する予定の場合は、アドレスを増やします。現在のプライマリ ユニットに属するメイン クラスタ IP アドレスは、このプールの一部ではありません。必ず、同じネットワークの IP アドレスの 1 つをメイン クラスタ IP アドレス用に確保してください。

各ユニットに割り当てられるローカルアドレスを、事前に正確に特定することはできません。各ユニットで使用されているアドレスを表示するには、**show ip[v6] local pool** *poolname* コマンドを入力します。各クラスタ メンバには、クラスタに参加したときにメンバ ID が割り当てられます。この ID によって、プールから使用されるローカル IP が決定します。

ステップ 2 インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。

interface *interface_id*

例：

```
ciscoasa(config)# interface tengigabitethernet 0/8
```

ステップ 3 （管理インターフェイスのみ）インターフェイスを管理専用モードに設定してトラフィックが通過しないようにします。

management-only

デフォルトでは、管理タイプのインターフェイスは管理専用として設定されます。トランスペアレントモードでは、このコマンドは管理タイプのインターフェイスに対して常にイネーブルになります。

この設定は、クラスタ インターフェイス モードがスパンドの場合に必要です。

ステップ 4 インターフェイスの名前を指定します。

nameif *name*

例：

```
ciscoasa(config-if)# nameif inside
```

name は最大 48 文字のテキスト文字列です。大文字と小文字は区別されません。名前を変更するには、このコマンドで新しい値を再入力します。

ステップ 5 メイン クラスタの IP アドレスを設定し、クラスタ プールを指定します。

（IPv4）

ip address *ip_address* [*mask*] **cluster-pool** *poolname*

（IPv6）

ipv6 address *ipv6-address*/*prefix-length***cluster-pool** *poolname*

例：

```
ciscoasa(config-if)# ip address 192.168.1.1 255.255.255.0 cluster-pool ins
ciscoasa(config-if)# ipv6 address 2001:DB8::1002/32 cluster-pool insipv6
```

この IP アドレスは、クラスタ プール アドレスと同じネットワーク上に存在している必要がありますが、プールに含まれていてはなりません。IPv4 アドレスと IPv6 アドレスの一方または両方を設定できます。

DHCP、PPPoE、および IPv6 自動設定はサポートされません。IP アドレスを手動で設定する必要があります。

ステップ 6 セキュリティ レベルを設定します。*number* には、0（最低）～ 100（最高）の整数を指定します。

security-level *number*

例：

```
ciscoasa(config-if)# security-level 100
```

ステップ 7 インターフェイスをイネーブルにします。

noshutdown

例

次の例では、管理 0/0 および管理 0/1 インターフェイスをデバイス ローカル EtherChannel として設定してから、この EtherChannel を個別インターフェイスとして設定します。

```
ip local pool mgmt 10.1.1.2-10.1.1.9
ipv6 local pool mgmtipv6 2001:DB8:45:1002/64 8
interface management 0/0

channel-group 1 mode active
no shutdown

interface management 0/1

channel-group 1 mode active
no shutdown

interface port-channel 1

nameif management
ip address 10.1.1.1 255.255.255.0 cluster-pool mgmt
ipv6 address 2001:DB8:45:1001/64 cluster-pool mgmtipv6
security-level 100
management-only
```

スパンド EtherChannel の設定

スパンド EtherChannel は、クラスタ内のすべての ASA に広がるものであり、EtherChannel の動作の一部としてロード バランシングを行うことができます。

始める前に

- スパンド EtherChannel インターフェイス モードにする必要があります。
- マルチ コンテキスト モードの場合は、この手順をシステム実行スペースで開始します。まだシステム コンフィギュレーション モードに入っていない場合は、**changeto system** コマンドを入力します。
- トランスペアレント モードの場合は、ブリッジ グループを設定します。ブリッジ仮想インターフェイス（BVI）の設定を参照してください。
- EtherChannel には最大および最小のリンク数を指定しないでください。EtherChannel の最大および最小のリンク数の指定（**lacp max-bundle** コマンドと **port-channel min-bundle** コマンド）は、ASA とスイッチのどちらにおいても行わないことを推奨します。これらを使用する必要がある場合は、次の点に注意してください。
  - ASA 上で設定されるリンクの最大数は、クラスタ全体のアクティブ ポートの合計数です。スイッチ上で設定された最大リンク数の値が、ASA での値を超えていないことを確認してください。
  - ASA 上で設定される最小リンク数は、ポートチャネル インターフェイスを起動するための最小アクティブ ポート数（ユニットあたり）です。スイッチ上では、最小リンク数はクラスタ全体の最小リンク数であるため、この値は ASA での値とは一致しません。
- デフォルトのロードバランシング アルゴリズムを変更しないでください（**port-channel load-balance** コマンドを参照）。スイッチでは、アルゴリズム **source-dest-ip** または **source-dest-ip-port**（Cisco Nexus OS および Cisco IOS の **port-channel load-balance** コマンドを参照）を使用することをお勧めします。クラスタ内の ASA へのトラフィックが均等に分散されなくなることがあるため、ロードバランシング アルゴリズムでは、**vlan** キーワードを使用しないでください。
- **lacp port-priority** コマンドと **lacp system-priority** コマンドは、スパンド EtherChannel には使用されません。
- スパンド EtherChannel を使用している場合、クラスタリングが完全にイネーブルになるまで、ポートチャネルインターフェイスは起動しません。この要件により、クラスタのアクティブではないユニットにトラフィックが転送されるのが防がれます。

手順

ステップ 1 チャネル グループに追加するインターフェイスを指定します。

interface *physical_interface*

例：

```
ciscoasa(config)# interface gigabitethernet 0/0
```

physical_interface ID には、タイプ、スロット、およびポート番号を type slot/port という形式で指定します。チャネル グループのこの最初のインターフェイスによって、グループ内の他のすべてのインターフェイスのタイプと速度が決まります。

ステップ 2 EtherChannel にこのインターフェイスを割り当てます。

channel-group *channel_id***modeactive** [**vss-id** {**1** | **2**}]

例：

```
ciscoasa(config-if)# channel-group 1 mode active
```

channel_id は 1 ～ 48 です。このチャネル ID のポートチャネル インターフェイスがコンフィギュレーションにまだ存在しない場合は、自動的に追加されます。

interface port-channel *channel_id*

active モードだけがスパンド EtherChannel に対してサポートされます。

VSS または vPC の 2 台のスイッチに ASA を接続する場合は、このインターフェイスをどのスイッチに接続するかを指定するために **vss-id** キーワードを設定します（1 または 2）。また、ステップ 6 で **port-channel span-cluster vss-load-balance** コマンドをポートチャネル インターフェイスに対して使用する必要があります。

ステップ 3 インターフェイスをイネーブルにします。

noshutdown

ステップ 4 （オプション）EtherChannel にさらにインターフェイスを追加するには、上記のプロセスを繰り返します。

例：

```
ciscoasa(config)# interface gigabitethernet 0/1
ciscoasa(config-if)# channel-group 1 mode active
ciscoasa(config-if)# no shutdown
```

ユニットごとに複数のインターフェイスが EtherChannel に含まれていると、VSS または vPC のスイッチに接続する場合に役立ちます。デフォルトでは、クラスタの全メンバで最大 16 個のアクティブ インターフェイスのうち、スパンド EtherChannel が使用できるのは 8 個だけであることに注意してください。残りの 8 インターフェイスはリンク障害時のためのスタンバイです。8 個より多くのアクティブ インターフェイスを使用するには（ただしスタンバイ インターフェイスではなく）、**clacp static-port-priority** コマンドを使用してダイナミック ポート プライオリティをディセーブルにします。ダイナミック ポート プライオリティをディセーブルにすると、クラスタ全体で最大 32 個のアクティブ リンクを使用できます。たとえば、16 台の ASA から成るクラスタの場合は、各 ASA で最大 2 個のインターフェイスを使用でき、スパンド EtherChannel の合計は 32 インターフェイスとなります。

ステップ 5 ポートチャネル インターフェイスを指定します。

interface port-channel *channel_id*

例：

```
ciscoasa(config)# interface port-channel 1
```

このインターフェイスは、チャネル グループにインターフェイスを追加したときに自動的に作成されたものです。

ステップ 6 この EtherChannel をスパンド EtherChannel として設定します。

port-channelspan-cluster [**vss-load-balance**]

例：

```
ciscoasa(config-if)# port-channel span-cluster
```

ASA を VSS または vPC の 2 台のスイッチに接続する場合は、**vss-load-balance** キーワードを使用して VSS ロードバランシングをイネーブルにする必要があります。この機能を使用すると、ASA と VSS（または vPC）ペアとの間の物理リンク接続の負荷が確実に分散されます。ロードバランシングをイネーブルにする前に、各メンバーインターフェイスに対して **channel-group** コマンドの **vss-id** キーワードを設定する必要があります（ステップ 2 を参照）。

ステップ 7 （オプション）ポートチャネル インターフェイスのイーサネット プロパティを設定します。この設定は、個別インターフェイスに対して設定されたプロパティよりも優先されます。

これらのパラメータはチャネル グループのすべてのインターフェイスで一致している必要があるため、この方法はこれらのパラメータを設定するショートカットになります。

ステップ 8 （オプション）この EtherChannel 上に VLAN サブインターフェイスを作成する予定の場合は、この時点で作成します。

例：

```
ciscoasa(config)# interface port-channel 1.10
ciscoasa(config-if)# vlan 10
```

この手順の残りの部分は、サブインターフェイスに適用されます。

ステップ 9 （マルチ コンテキスト モード）コンテキストにインターフェイスを割り当てます。その後で、次のとおりに入力します。

changeto context *name*
interface port-channel *channel_id*

例：

```
ciscoasa(config)# context admin
ciscoasa(config)# allocate-interface port-channel1
ciscoasa(config)# changeto context admin
```

```
ciscoasa(config-if)# interface port-channel 1
```

マルチ コンテキスト モードの場合は、インターフェイス コンフィギュレーションの残りの部分は各コンテキスト内で行われます。

ステップ 10 インターフェイスの名前を指定します。

nameif *name*

例：

```
ciscoasa(config-if)# nameif inside
```

name は最大 48 文字のテキスト文字列です。大文字と小文字は区別されません。名前を変更するには、このコマンドで新しい値を再入力します。

ステップ 11 ファイアウォール モードに応じて、次のいずれかを実行します。

- ルーテッド モード：IPv4 アドレスと IPv6 アドレスの一方または両方を設定します。

  （IPv4）

  ip address *ip_address* [*mask*]

  （IPv6）

  ipv6 address *ipv6-prefix*/*prefix-length*

  例：

  ```
  ciscoasa(config-if)# ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
  ciscoasa(config-if)# ipv6 address 2001:DB8::1001/32
  ```

  DHCP、PPPoE、および IPv6 自動設定はサポートされません。 ポイントツーポイント接続の場合、31 ビットのサブネット マスク（255.255.255.254）を指定できます。この場合、ネットワークまたはブロードキャスト アドレス用の IP アドレスは予約されません。

- トランスペアレント モード：インターフェイスをブリッジ グループに割り当てます。

  bridge-group *number*

  例：

  ```
  ciscoasa(config-if)# bridge-group 1
  ```

  number には 1 ～ 100 の整数を指定します。ブリッジ グループには最大 64 個のインターフェイスを割り当てることができます。同一インターフェイスを複数のブリッジグループに割り当てることはできません。BVI のコンフィギュレーションには IP アドレスが含まれていることに注意してください。

ステップ 12 セキュリティ レベルを設定します。

security-level *number*

例：

```
ciscoasa(config-if)# security-level 50
```

number には、0（最下位）～ 100（最上位）の整数を指定します。

ステップ 13 潜在的なネットワークの接続問題を回避するために、スパンドEtherChannelのグローバルMACアドレスを設定します。

mac-address *mac_address*

例：

```
ciscoasa(config-if)# mac-address 000C.F142.4CDE
```

MAC アドレスが手動設定されている場合、その MAC アドレスは現在のマスター ユニットに留まります。MAC アドレスを設定していない場合に、マスター ユニットが変更された場合、新しいマスターユニットはインターフェイスに新しいMACアドレスを使用します。これにより、一時的なネットワークの停止が発生する可能性があります。

マルチコンテキストモードでは、コンテキスト間でインターフェイスを共有する場合は、MAC アドレスの自動生成を有効にして、手動で MAC アドレスを設定しなくてすむようにします。非共有インターフェイスの場合は、このコマンドを使用して MAC アドレスを手動で設定する必要があることに注意してください。

mac_address は、H.H.H 形式で指定します。H は 16 ビットの 16 進数です。たとえば、MAC アドレス 00-0C-F1-42-4C-DE は、000C.F142.4CDE と入力します。

自動生成された MAC アドレスも使用する場合、手動で割り当てる MAC アドレスの最初の 2 バイトには A2 を使用できません。

ステップ 14 （ルーテッドモード）サイト間クラスタリングの場合、サイトごとにサイト固有のMACアドレスおよび IP アドレスを設定します。

mac-address *mac_address***site-id** *number*

例：

```
ciscoasa(config-if)# mac-address aaaa.1111.1234
ciscoasa(config-if)# mac-address aaaa.1111.aaaa site-id 1 site-ip 10.9.9.1
ciscoasa(config-if)# mac-address aaaa.1111.bbbb site-id 2 site-ip 10.9.9.2
ciscoasa(config-if)# mac-address aaaa.1111.cccc site-id 3 site-ip 10.9.9.3
ciscoasa(config-if)# mac-address aaaa.1111.dddd site-id 4 site-ip 10.9.9.4
```

サイト固有の IP アドレスは、グローバル IP アドレスと同じサブネット上にある必要があります。ユニットで使用するサイト固有のMACアドレスおよびIPアドレスは、各ユニットのブートストラップ コンフィギュレーションに指定したサイト ID によって異なります。

ブートストラップ コンフィギュレーションの作成

クラスタ内の各ユニットがクラスタに参加するには、ブートストラップ コンフィギュレーションが必要です。

マスター ユニットのブートストラップの設定

クラスタを構成する各ユニットに、クラスタに参加するためのブートストラップ コンフィギュレーションが必要です。通常、クラスタに参加するよう最初に設定したユニットがマスター ユニットになります。クラスタリングをイネーブルにした後で、選定期間が経過すると、クラスタのマスター ユニットが選定されます。最初はクラスタ内のユニットが 1 つだけであるため、そのユニットがマスター ユニットになります。それ以降クラスタに追加されるユニットは、スレーブ ユニットとなります。

始める前に

- コンフィギュレーションをバックアップします。後でクラスタから脱退する必要が生じたときに備えて、コンフィギュレーションを復元できるようにしておくためです。
- マルチ コンテキスト モードの場合、システム実行スペースで次の手順を実行します。コンテキストからシステム実行スペースに切り替えるには、**changeto system** コマンドを入力します。
- クラスタ制御リンクで使用するためのジャンボ フレームの予約をイネーブルにすることを推奨します。
- クラスタリングをイネーブルまたはディセーブルにするには、コンソール ポートを使用する必要があります。Telnet または SSH を使用することはできません。
- クラスタ制御リンクを除いて、コンフィギュレーション内のインターフェイスはすべて、クラスタ IP プールを指定して設定されているか、スパンド EtherChannel として設定されている必要があります。この設定は、クラスタリングをイネーブルにする前に、インターフェイス モードに応じて行います。既存のインターフェイス コンフィギュレーションがある場合は、そのインターフェイス コンフィギュレーションをクリアすることも（**clear configure interface**）、インターフェイスをクラスタ インターフェイスに変換することもできます。これは、クラスタリングをイネーブルにする前に行います。
- 稼働中のクラスタにユニットを追加すると、一時的に、限定的なパケット/接続ドロップが発生することがあります。これは予定どおりの動作です。
- クラスタ制御リンクのサイズをあらかじめ決定しておきます。クラスタ制御リンクのサイズ （35 ページ）を参照してください。

手順

ステップ 1 クラスタに参加する前に、クラスタ制御リンク インターフェイスをイネーブルにします。

後でクラスタリングをイネーブルにするときに、このインターフェイスをクラスタ制御リンクとして識別します。

十分な数のインターフェイスがある場合は、複数のクラスタ制御リンクインターフェイスを結合して 1 つの EtherChannel とすることを推奨します。この EtherChannel は ASA に対してローカルであり、スパンド EtherChannel ではありません。

クラスタ制御リンク インターフェイス コンフィギュレーションは、マスター ユニットからスレーブユニットには複製されませんが、同じコンフィギュレーションを各ユニットで使用する必要があります。このコンフィギュレーションは複製されないため、クラスタ制御リンクインターフェイスの設定は各ユニットで個別に行う必要があります。

- VLAN サブインターフェイスをクラスタ制御リンクとして使用することはできません。
- 管理 *x/x* インターフェイスをクラスタ制御リンクとして使用することはできません（単独か EtherChannel かにかかわらず）。
- ASA FirePOWER モジュールを搭載した ASA 5585-X では、クラスタ制御リンクに ASA FirePOWER モジュール上のインターフェイスではなく、ASA インターフェイスを使用することを推奨しています。モジュール インターフェイスは、ソフトウェア アップグレード中に発生するリロードを含め、モジュールのリロード中に最大 30 秒間トラフィックをドロップできます。ただし、必要に応じて、モジュールインターフェイスとASAインターフェイスを同じクラスタ制御リンク EtherChannel で使用できます。モジュール インターフェイスがドロップした場合、EtherChannel の残りのインターフェイスはまだ稼働しています。ASA 5585-X ネットワーク モジュールは別のオペレーティング システムを実行しないため、この問題の影響を受けません。

a) インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。

interface *interface_id*

例：

```
ciscoasa(config)# interface tengigabitethernet 0/6
```

b) （任意、EtherChannel の場合）EtherChannel にこの物理インターフェイスを割り当てます。

channel-group *channel_id***mode on**

例：

```
ciscoasa(config-if)# channel-group 1 mode on
```

channel_id は 1 ～ 48 です。このチャネル ID のポートチャネル インターフェイスがコンフィギュレーションにまだ存在しない場合は、自動的に追加されます。

interface port-channel *channel_id*

クラスタ制御リンクでの不要なトラフィックを削減できるように、クラスタ制御リンクのメンバー インターフェイスに対しては On モードを使用することを推奨します。クラスタ制御リンクは LACP トラフィックのオーバーヘッドを必要としません。これは隔離され

た、安定したネットワークであるからです。**注**：データ EtherChannel を Active モードに設定することをお勧めします。

c) インターフェイスをイネーブルにします。

noshutdown

必要があるのはインターフェイスのイネーブル化だけです。インターフェイスの名前などのパラメータを設定しないでください。

d) （EtherChannel の場合）EtherChannel に追加するインターフェイスごとに繰り返します。

例：

```
ciscoasa(config)# interface tengigabitethernet 0/7
ciscoasa(config-if)# channel-group 1 mode on
ciscoasa(config-if)# no shutdown
```

ステップ 2 （オプション）クラスタ制御リンク インターフェイスの最大伝送ユニットを指定します。

mtu cluster *bytes*

例：

```
ciscoasa(config)# mtu cluster 9000
```

MTU を 1400 ～ 9198 バイトの間で設定します。デフォルトの MTU は 1500 バイトです。

MTU を 1600 バイト以上に設定することを推奨します。このようにするには、この手順を続ける前にジャンボ フレームの予約をイネーブルにする必要があります。ジャンボ フレームの予約には、ASA のリロードが必要です。

このコマンドはグローバル コンフィギュレーション コマンドですが、ユニット間で複製されないブートストラップ コンフィギュレーションの一部でもあります。

ステップ 3 クラスタに名前を付け、クラスタ コンフィギュレーション モードにします。

cluster group *name*

例：

```
ciscoasa(config)# cluster group pod1
```

名前は 1 ～ 38 文字の ASCII 文字列であることが必要です。クラスタ グループはユニットあたり 1 つしか設定できません。クラスタのすべてのメンバが同じ名前を使用する必要があります。

ステップ 4 クラスタのこのメンバの名前を指定します。

local-unit *unit_name*

1 ～ 38 文字の一意の ASCII 文字列を使用します。各ユニットに固有の名前が必要です。クラスタ内の他のユニットと同じ名前を付けることはできません。

例：

```
ciscoasa(cfg-cluster)# local-unit unit1
```

ステップ 5 クラスタ制御リンク インターフェイス（EtherChannel を推奨）を指定します。

cluster-interface *interface_id***ip** *ip_address mask*

例：

```
ciscoasa(cfg-cluster)# cluster-interface port-channel2 ip 192.168.1.1 255.255.255.0
INFO: Non-cluster interface config is cleared on Port-Channel2
```

サブインターフェイスと管理インターフェイスは許可されません。

IP アドレスには IPv4 アドレスを指定します。IPv6 は、このインターフェイスではサポートされません。このインターフェイスには、**nameif** を設定することはできません。

ユニットごとに、同じネットワークにある別の IP アドレスを指定します。

ステップ 6 サイト間クラスタリングを使用している場合、このユニットのサイト ID を設定し、サイト固有の MAC アドレスが使用されるようにします。

site-id *number*

例：

```
ciscoasa(cfg-cluster)# site-id 1
```

number には、1 ～ 8 の範囲内の値を入力します。

ステップ 7 マスター ユニットの選択に対するこのユニットのプライオリティを設定します。

priority *priority_number*

例：

```
ciscoasa(cfg-cluster)# priority 1
```

プライオリティは 1 ～ 100 であり、1 が最高のプライオリティです。

ステップ 8 （オプション）クラスタ制御リンクの制御トラフィックの認証キーを設定します。

key *shared_secret*

例：

```
ciscoasa(cfg-cluster)# key chuntheunavoidable
```

共有秘密は、1 ～ 63 文字の ASCII 文字列です。共有秘密は、キーを生成するために使用されます。このコマンドは、データパス トラフィック（接続状態アップデートや転送されるパケットなど）には影響しません。データパス トラフィックは、常にクリア テキストとして送信されます。

ステップ 9 （オプション）LACP のダイナミック ポート プライオリティをディセーブルにします。

clacpstatic-port-priority

一部のスイッチはダイナミック ポート プライオリティをサポートしていないため、このコマンドはスイッチの互換性を高めます。さらに、このコマンドは、9 ～ 32 のアクティブ スパンドEtherChannelメンバーのサポートをイネーブルにします。このコマンドを使用しないと、サポートされるのは 8 個のアクティブ メンバと 8 個のスタンバイ メンバのみです。このコマンドをイネーブルにした場合、スタンバイ メンバは使用できません。すべてのメンバがアクティブです。

ステップ 10 （オプション）cLACP システム ID およびシステムのプライオリティを手動で指定します。

clacpsystem-mac {*mac_address* | **auto**} [**system-priority** *number*]

例：

```
ciscoasa(cfg-cluster)# clacp system-mac 000a.0000.aaaa
```

スパンド EtherChannel を使用するときは、ASA は cLACP を使用してネイバー スイッチとの間で EtherChannel のネゴシエーションを行います。cLACP ネゴシエーションの際に、同じクラスタ内の ASA は互いに連携するため、スイッチには 1 つの（仮想）デバイスであるかのように見えます。cLACP ネゴシエーションのパラメータの 1 つであるシステム ID は、MAC アドレスの形式をとります。クラスタ内のすべての ASA が同じシステム ID を使用します。これはマスター ユニットによって自動生成され（デフォルト）、すべてのセカンダリ ユニットに複製されます。または手動で、このコマンドを使用して *H.H.H* の形式で指定します。H は 16 ビットの 16 進数です。（たとえば、MAC アドレス 00-0A-00-00-AA-AA は、000A.0000.AAAA と入力します）。トラブルシューティングの目的で、たとえば、識別が容易な MAC アドレスを使用できるように、手動で MAC アドレスを設定することがあります。一般的には、自動生成された MAC アドレスを使用します。

システム プライオリティ（1 ～ 65535）は、どのユニットがバンドルの決定を行うかを決めるために使用されます。デフォルトでは、ASA はプライオリティ 1（最高のプライオリティ）を使用します。このプライオリティは、スイッチのプライオリティよりも高いことが必要です。

このコマンドは、ブートストラップ コンフィギュレーションの一部ではなく、マスターユニットからスレーブ ユニットに複製されます。ただし、クラスタリングをイネーブルにした後は、この値は変更できません。

ステップ 11 クラスタリングをイネーブルにします。

enable [**noconfirm**]

例：

```
ciscoasa(cfg-cluster)# enable
INFO: Clustering is not compatible with following commands:
policy-map global_policy
 class inspection_default
 inspect skinny
policy-map global_policy
 class inspection_default
  inspect sip
 Would you like to remove these commands? [Y]es/[N]o:Y
```

```
INFO: Removing incompatible commands from running configuration...
Cryptochecksum (changed): f16b7fc2 a742727e e40bc0b0 cd169999
INFO: Done
```

enable コマンドが入力されると、ASA は実行コンフィギュレーションをスキャンして、クラスタリングに対応していない機能の非互換コマンドの有無を調べます。デフォルト コンフィギュレーションにあるコマンドも、これに該当することがあります。互換性のないコマンドを削除するように求められます。応答として **No** を入力した場合は、クラスタリングはイネーブルになりません。確認を省略し、互換性のないコマンドを自動的に削除するには、**noconfirm** キーワードを使用します。

最初にイネーブルにしたユニットについては、マスターユニット選定が発生します。最初のユニットは、その時点でクラスタの唯一のメンバーであるため、そのユニットがマスターユニットになります。この期間中にコンフィギュレーション変更を実行しないでください。

クラスタリングをディセーブルにするには、**no enable** コマンドを入力します。

（注） クラスタリングをディセーブルにした場合は、すべてのデータ インターフェイスがシャットダウンされ、管理専用インターフェイスだけがアクティブになります。

例

次の例では、管理インターフェイスを設定し、クラスタ制御リンク用のデバイス ローカル EtherChannel を設定し、その後で、「unit1」という名前の ASA のクラスタリングをイネーブルにします。これは最初にクラスタに追加されるユニットであるため、マスター ユニットになります。

```
ip local pool mgmt 10.1.1.2-10.1.1.9
ipv6 local pool mgmtipv6 2001:DB8::1002/32 8
interface management 0/0
   nameif management
   ip address 10.1.1.1 255.255.255.0 cluster-pool mgmt
   ipv6 address 2001:DB8::1001/32 cluster-pool mgmtipv6
   security-level 100
   management-only
   no shutdown

interface tengigabitethernet 0/6
   channel-group 1 mode on
   no shutdown

interface tengigabitethernet 0/7
   channel-group 1 mode on
   no shutdown

cluster group pod1
   local-unit unit1
   cluster-interface port-channel1 ip 192.168.1.1 255.255.255.0
   priority 1
   key chuntheunavoidable
   enable noconfirm
```

スレーブ ユニットのブートストラップの設定

スレーブ ユニットを設定するには、次の手順に従います。

始める前に

- クラスタリングをイネーブルまたはディセーブルにするには、コンソール ポートを使用する必要があります。Telnet または SSH を使用することはできません。
- コンフィギュレーションをバックアップします。後でクラスタから脱退する必要が生じたときに備えて、コンフィギュレーションを復元できるようにしておくためです。
- マルチ コンテキスト モードでは、システム実行スペースで次の手順を実行します。コンテキストからシステム実行スペースに切り替えるには、**changeto system** コマンドを入力します。
- クラスタ制御リンクで使用するためのジャンボ フレームの予約をイネーブルにすることを推奨します。
- コンフィギュレーション内に、クラスタリング用として設定されていないインターフェイスがある場合は（たとえば、デフォルト コンフィギュレーションの管理 0/0 インターフェイス）、スレーブ ユニットとしてクラスタに参加させることができます（現在の選定でマスターになる可能性はありません）。
- 稼働中のクラスタにユニットを追加すると、一時的に、限定的なパケット/接続ドロップが発生することがあります。これは予定どおりの動作です。

手順

ステップ 1 マスター ユニットに設定したものと同じクラスタ制御リンク インターフェイスを設定します。

例：

```
ciscoasa(config)# interface tengigabitethernet 0/6
ciscoasa(config-if)# channel-group 1 mode on
ciscoasa(config-if)# no shutdown
ciscoasa(config)# interface tengigabitethernet 0/7
ciscoasa(config-if)# channel-group 1 mode on
ciscoasa(config-if)# no shutdown
```

ステップ 2 マスター ユニットに設定したものと同じ MTU を指定します。

例：

```
ciscoasa(config)# mtu cluster 9000
```

ステップ 3 マスター ユニットに設定したものと同じクラスタ名を指定します。

例：

```
ciscoasa(config)# cluster group pod1
```

ステップ 4 クラスタのこのメンバに一意の文字列で名前を指定します。

local-unit *unit_name*

例：

```
ciscoasa(cfg-cluster)# local-unit unit2
```

1 ～ 38 文字の ASCII 文字列を指定します。

各ユニットに固有の名前が必要です。クラスタ内の他のユニットと同じ名前を付けることはできません。

ステップ 5 マスター ユニットに設定したものと同じクラスタ制御リンク インターフェイスを指定しますが、ユニットごとに同じネットワーク上の異なる IP アドレスを指定します。

cluster-interface *interface_id***ip** *ip_address mask*

例：

```
ciscoasa(cfg-cluster)# cluster-interface port-channel2 ip 192.168.1.2 255.255.255.0
INFO: Non-cluster interface config is cleared on Port-Channel2
```

IP アドレスには IPv4 アドレスを指定します。IPv6 は、このインターフェイスではサポートされません。このインターフェイスには、**nameif** を設定することはできません。

各ユニットに固有の名前が必要です。クラスタ内の他のユニットと同じ名前を付けることはできません。

ステップ 6 サイト間クラスタリングを使用している場合、このユニットのサイト ID を設定し、サイト固有の MAC アドレスが使用されるようにします。

site-id *number*

例：

```
ciscoasa(cfg-cluster)# site-id 1
```

number には、1 ～ 8 の範囲内の値を入力します。

ステップ 7 マスターユニットの選択に対するこのユニットのプライオリティを設定します。通常は、マスター ユニットより高い値にします。

priority *priority_number*

例：

```
ciscoasa(cfg-cluster)# priority 2
```

プライオリティを 1 ～ 100 に設定します。1 が最高のプライオリティです。

ステップ 8 マスター ユニットに設定したものと同じ認証キーを設定します。

例：

```
ciscoasa(cfg-cluster)# key chuntheunavoidable
```

ステップ 9 クラスタリングをイネーブルにします。

enable as-slave

enable as-slave コマンドを使用することによって、コンフィギュレーションに関するすべての非互換性（主として、クラスタリングに対してまだ設定されていないインターフェイスの存在）を回避できます。このコマンドを実行すると、クラスタに参加させるスレーブが現在の選定においてマスターとなる可能性をなくすことができます。スレーブのコンフィギュレーションは、マスター ユニットから同期されたコンフィギュレーションによって上書きされます。

クラスタリングをディセーブルにするには、**no enable** コマンドを入力します。

（注） クラスタリングをディセーブルにした場合は、すべてのデータ インターフェイスがシャットダウンされ、管理インターフェイスだけがアクティブになります。

例

次の例には、スレーブ ユニット unit2 のコンフィギュレーションが含まれています。

```
interface tengigabitethernet 0/6

channel-group 1 mode on
no shutdown

interface tengigabitethernet 0/7

channel-group 1 mode on
no shutdown

cluster group pod1

local-unit unit2
cluster-interface port-channel1 ip 192.168.1.2 255.255.255.0
priority 2
key chuntheunavoidable
enable as-slave
```

クラスタリング動作のカスタマイズ

クラスタリング ヘルス モニタリング、TCP 接続複製の遅延、フローのモビリティ、他の最適化をカスタマイズできます。

マスター ユニットで次の手順を実行します。

ASA クラスタの基本パラメータの設定

マスター ユニット上のクラスタ設定をカスタマイズできます。

始める前に

- マルチ コンテキスト モードでは、マスター ユニット上のシステム実行スペースで次の手順を実行します。コンテキストからシステム実行スペースに切り替えるには、**changeto system** コマンドを入力します。

手順

ステップ 1 クラスタの設定モードを開始します。

cluster group *name*

ステップ 2 （任意）スレーブユニットからマスターユニットへのコンソール複製をイネーブルにします。

console-replicate

この機能はデフォルトで無効に設定されています。ASAは、特定の重大イベントが発生したときに、メッセージを直接コンソールに出力します。コンソール複製をイネーブルにすると、スレーブ ユニットからマスター ユニットにコンソール メッセージが送信されるので、モニタが必要になるのはクラスタのコンソール ポート 1 つだけとなります。

ステップ 3 クラスタリング イベントの最小トレース レベルを設定します。

trace-level *level*

必要に応じて最小レベルを設定します。

- **critical**：クリティカル イベント（重大度 = 1）
- **warning**：警告（重大度 = 2）
- **informational**：情報イベント（重大度 = 3）
- **debug**：デバッグ イベント（重大度 = 4）

のヘルス モニタリングおよび自動再結合の設定

この手順では、ユニットとインターフェイスのヘルス モニタリングを設定します。

たとえば、管理インターフェイスなど、必須以外のインターフェイスのヘルス モニタリングをディセーブルにすることができます。任意のポート チャネル ID、冗長 ID、単一の物理インターフェイス ID、またはASA Firepowerモジュールなどのソフトウェア/ハードウェア モジュールをモニタできます。ヘルス モニタリングは VLAN サブインターフェイス、または VNI や BVI などの仮想インターフェイスでは実行されません。クラスタ制御リンクのモニタリングは設定できません。このリンクは常にモニタされています。

手順

ステップ 1 クラスタの設定モードを開始します。

cluster group *name*

例：

```
ciscoasa(config)# cluster group test
ciscoasa(cfg-cluster)#
```

ステップ 2 クラスタ ユニットのヘルス チェック機能をカスタマイズします。

health-check [**holdtime** *timeout*] [**vss-enabled**]

ユニットのヘルスを確認するため、ASA のクラスタ ユニットはクラスタ制御リンクで他のユニットにハートビート メッセージを送信します。ユニットが保留時間内にピア ユニットからハートビート メッセージを受信しない場合は、そのピア ユニットは応答不能またはデッド状態と見なされます。

- **holdtime** *timeout*：ユニットのハートビート ステータス メッセージの時間間隔を指定します。指定できる範囲は .3 ～ 45 秒で、デフォルトは 3 秒です。
- **vss-enabled**：クラスタ制御リンクのすべての EtherChannel インターフェイスでハートビート メッセージをフラッディングして、少なくとも 1 台のスイッチがそれを受信できるようにします。EtherChannel としてクラスタ制御リンクを設定し（推奨）、VSS または vPC ペアに接続している場合、**vss-enabled** オプションをイネーブルにする必要がある場合があります。一部のスイッチでは、VSS/vPC の 1 つのユニットがシャット ダウンまたは起動すると、そのスイッチに接続された EtherChannel メンバー インターフェイスが ASA に対してアップ状態であるように見えますが、これらのインターフェイスはスイッチ側のトラフィックを通していません。ASA holdtime timeout を低い値（0.8 秒など）に設定した場合、ASA が誤ってクラスタから削除される可能性があり、ASA はキープアライブ メッセージをこれらのいずれかの EtherChannel インターフェイスに送信します。

何らかのトポロジ変更を行うとき（たとえば、データ インターフェイスの追加または削除、ASA またはスイッチ上のインターフェイスの有効化または無効化、VSS または vPC を形成するスイッチの追加）には、ヘルス チェック機能を無効化し、無効化したインターフェイスのモニタリングも無効化してください（**no health-check monitor-interface**）。トポロジの変更が完了して、コンフィギュレーション変更がすべてのユニットに同期されたら、ヘルス チェック機能を再度イネーブルにできます。

例：

```
ciscoasa(cfg-cluster)# health-check holdtime 5
```

ステップ 3 インターフェイスでインターフェイス ヘルス チェックを無効化します。

nohealth-checkmonitor-interface [*interface_id*| **service-module]**

インターフェイスのヘルスチェックはリンク障害をモニタします。特定の論理インターフェイスのすべての物理ポートが、特定のユニット上では障害が発生したが、別のユニット上の同じ論理インターフェイスでアクティブポートがある場合、そのユニットはクラスタから削除されます。ASAがメンバをクラスタから削除するまでの時間は、インターフェイスのタイプと、そのユニットが確立済みメンバであるか、またはクラスタに参加しようとしているかによって異なります。デフォルトでは、ヘルスチェックはすべてのインターフェイスでイネーブルになっています。このコマンドの **no** 形式を使用してディセーブル（無効）にすることができます。たとえば、管理インターフェイスなど、必須以外のインターフェイスのヘルスモニタリングをディセーブルにすることができます。

- *interface_id*：ポートチャネルIDと冗長ID、または単一の物理インターフェイスIDのモニタリングを無効にします。ヘルス モニタリングはVLANサブインターフェイス、またはVNI やBVIなどの仮想インターフェイスでは実行されません。クラスタ制御リンクのモニタリングは設定できません。このリンクは常にモニタされています。
- **service-module**：ASA FirePOWER モジュールなどのハードウェアまたはソフトウェア モジュールのモニタリングを無効にします。なお、ASA 5585-X では、サービス モジュールのモニタリングを無効にする場合、個別にモニタされるモジュール上の各インターフェイスのモニタリングを無効にすることもできます。

何らかのトポロジ変更（たとえばデータ インターフェイスの追加/削除、ASA またはスイッチ上のインターフェイスの有効化/無効化、VSS または vPC を形成するスイッチの追加）を行うときには、ヘルスチェック機能をディセーブルにし（**no health-check**）、無効化したインターフェイスのモニタリングもまたディセーブルにしてください。トポロジの変更が完了して、コンフィギュレーション変更がすべてのユニットに同期されたら、ヘルスチェック機能を再度イネーブルにできます。

例：

```
ciscoasa(cfg-cluster)# no health-check monitor-interface management0/0
```

ステップ 4 ヘルス チェック失敗後の自動再結合クラスタ設定をカスタマイズします。

health-check {**data-interface** | **cluster-interface** | **system**} **auto-rejoin** [**unlimited** | *auto_rejoin_max*] *auto_rejoin_interval auto_rejoin_interval_variation*

- **system**：内部エラーの自動再結合設定を指定します。内部の障害には、アプリケーション同期のタイムアウト、矛盾したアプリケーション ステータスなどがあります。
- **unlimited**：（**cluster-interface** のデフォルト）再結合の試行回数を制限しません。
- *auto-rejoin-max*：再結合の試行回数を0～65535の範囲の値に設定します。**0** を指定すると自動再結合が無効になります。**data-interface** および **system** のデフォルトは3です。
- *auto_rejoin_interval*：再結合試行の間隔を2～60の範囲の分単位で定義します。デフォルト値は5分です。クラスタへの再結合をユニットが試行する最大合計時間は、最後の失敗から14,400分に限られています。
- *auto_rejoin_interval_variation*：間隔を増加させるかどうかを定義します。1～3の範囲で値を設定します（**1**：変更なし、**2**：直前の間隔の2倍、**3**：直前の間隔の3倍）。たとえば、

間隔を 5 分に設定し、変分を 2 に設定した場合は、最初の試行が 5 分後、2 回目の試行が 10 分後（2 x 5）、3 階目の試行が 20 分後（2 x 10）となります。デフォルト値は、クラスタ インターフェイスの場合は **1**、データ インターフェイスおよびシステムの場合は **2** です。

例：

```
ciscoasa(cfg-cluster)# health-check data-interface auto-rejoin 10 3 3
```

ステップ 5 ASA がインターフェイスの障害と見なし、ユニットがクラスタから削除されるまでのデバウンス時間を設定します。

health-check monitor-interface debounce-time *ms*

例：

```
ciscoasa(cfg-cluster)# health-check monitor-interface debounce-time 300
```

デバウンス時間は 300 ～ 9000 ms の範囲の値を設定します。デフォルトは 500 ms です。値を小さくすると、インターフェイスの障害をより迅速に検出できます。デバウンス時間を短くすると、誤検出の可能性が高くなることに注意してください。インターフェイス ステータスの更新が発生すると、ASA は、インターフェイスを障害としてマーキングしユニットがクラスタから削除されるまで、指定された時間（ミリ秒数）待機します。

例

次の例では、ヘルスチェック保留時間を .3 秒に設定し、VSS を有効にし、管理に使用されるイーサネット 1/2 インターフェイスのモニタリングを無効にし、データ インターフェイスの自動再結合の試行回数を 2 分から開始して前回の間隔の 3 倍増加させる計 4 回に設定し、クラスタ制御リンクの自動再結合の試行回数を 2 分おきの計 6 回に設定しています。

```
ciscoasa(config)# cluster group test
ciscoasa(cfg-cluster)# health-check holdtime .3 vss-enabled
ciscoasa(cfg-cluster)# no health-check monitor-interface ethernet1/2
ciscoasa(cfg-cluster)# health-check data-interface auto-rejoin 4 2 3
ciscoasa(cfg-cluster)# health-check cluster-interface auto-rejoin 6 2 1
```

接続の再分散およびクラスタ TCP 複製の遅延の設定

接続の再分散を設定できます。詳細については、次のサイトを参照してください。新しい TCP 接続のクラスタ全体での再分散 （13 ページ）

TCP 接続のクラスタ複製の遅延を有効化して、ディレクタ/バックアップ フロー作成の遅延による存続期間が短いフローに関連する「不要な作業」を排除できます。ディレクタ/バックアップ フローが作成される前にユニットが失敗する場合は、それらのフローを回復することはでき

ません。同様に、フローを作成する前にトラフィックが別のユニットに再調整される場合、流れを回復することはできません。TCP のランダム化を無効化するトラフィックの TCP の複製の遅延を有効化しないようにする必要があります。

手順

ステップ 1 TCP 接続のクラスタ複製の遅延を有効化します。

cluster replication delay *seconds* {**http | match tcp {host** *ip_address* | *ip_address mask* | **any | any4 | any6} [{eq | lt | gt}** *port*] {**host** *ip_address* | *ip_address mask* | **any | any4 | any6} [{eq | lt | gt}** *port*]}

例：

```
ciscoasa(config)# cluster replication delay 15 match tcp any any eq ftp
ciscoasa(config)# cluster replication delay 15 http
```

1 ～ 15 の範囲で秒数を設定します。**http** 遅延はデフォルトにより 5 秒間有効になります。

マルチ コンテキスト モードで、コンテキスト内でこの設定を行います。

ステップ 2 クラスタの設定モードを開始します。

cluster group *name*

ステップ 3 （オプション）TCP トラフィックの接続の再分散を有効化します。

conn-rebalance [**frequency** *seconds*]

例：

```
ciscoasa(cfg-cluster)# conn-rebalance frequency 60
```

このコマンドは、デフォルトでディセーブルになっています。有効化されている場合は、ASA は負荷情報を定期的に交換し、新しい接続の負荷を高負荷のデバイスから低負荷のデバイスに移動します。負荷情報を交換する間隔を、1 ～ 360 秒の範囲内で指定します。デフォルトは 5 秒です。

サイト間トポロジに対しては接続の再分散を設定しないでください。異なるサイトのクラスタ メンバには接続を再分散できません。

ディレクタ ローカリゼーションとサイトの冗長性の有効化

データセンターのサイト間クラスタリングのパフォーマンスを向上させ、ラウンドトリップ時間を短縮するために、ディレクター ローカリゼーションをイネーブルにすることができます。新しい接続は通常、特定のサイト内のクラスタ メンバーによってロード バランスされ、所有されます。しかし、ASA は任意のサイトのメンバーにディレクタ ロールを割り当てます。ディレクタ ローカリゼーションにより、所有者と同じサイトのローカル ディレクタ、どのサイトにも存在可能なグローバル ディレクタという追加のディレクタ ロールが有効になります。所有者とディレクタを同じサイトに配置すると、パフォーマンスが向上します。また、元の所有

者に障害が発生した場合、ローカル ディレクタが同じサイトの新しい接続所有者を選択します。グローバル ディレクタは、別のサイトに所有されている接続のパケットをクラスタ メンバーが受信する場合に使用されます。

サイトの障害からフローを保護するために、サイトの冗長性を有効にできます。接続バックアップ オーナーがオーナーと同じサイトにある場合は、サイトの障害からフローを保護するために、追加のバックアップ オーナーが別のサイトから選択されます。

ディレクタ ローカリゼーションとサイトの冗長性は別々の機能です。そのうちの 1 つまたは両方を設定することができます。

始める前に

- ブートストラップ設定でクラスタ メンバーのサイト ID を設定します。
- 次のトラフィック タイプは、ローカリゼーションをサポートしていません：NAT および PAT トラフィック、SCTP 検査されたトラフィック、フラグメンテーション所有クエリ。

手順

ステップ 1 クラスタの設定モードを開始します。

cluster group *name*

例：

```
ciscoasa(config)# cluster group cluster1
ciscoasa(cfg-cluster)#
```

ステップ 2 ディレクタ ローカリゼーションをイネーブルにします。

director-localization

ステップ 3 サイトの冗長性を有効にします。

site-redundancy

クラスタ フロー モビリティの設定

LISP のトラフィックを検査して、サーバがサイト間を移動する時にフロー モビリティを有効にできます。

LISP インスペクションについて

LISP トラフィックを検査することで、サイト間のフローのモビリティを有効にできます。

LISP について

VMware VMotion などのデータセンター仮想マシンのモビリティによって、サーバはクライアントへの接続を維持すると同時に、データセンター間を移動できます。このようなデータセンター サーバ モビリティをサポートするには、サーバの移動時にサーバへの入力ルートをルータが更新できる必要があります。Cisco Locator/ID Separation Protocol（LISP）のアーキテクチャは、デバイス ID、つまりエンドポイント ID（EID）をその場所、つまりルーティング ロケータ（RLOC）から 2 つの異なるナンバリング スペースに分離し、サーバの移行をクライアントに対して透過的にします。たとえば、サーバが新しい場所に移動し、クライアントがサーバにトラフィックを送信すると、ルータは新しい場所にトラフィックをリダイレクトします。

LISP では、LISP の出力トンネル ルータ（ETR）、入力トンネル ルータ（ITR）、ファースト ホップ ルータ、マップ リゾルバ（MR）、およびマップ サーバ（MS）などのある一定のロールにおいてルータとサーバが必要です。サーバが別のルータに接続されていることをサーバのファースト ホップ ルータが感知すると、そのルータは他のすべてのルータとデータベースを更新し、クライアントに接続されている ITR がトラフィックを代行受信してカプセル化し、新しいサーバの場所に送信できるようにします。

ASA LISP のサポート

ASA は LISP 自体を実行しませんが、場所の変更について LISP トラフィックを検査し、シームレスなクラスタリング操作のためにこの情報を活用できます。LISP の統合を行わないと、サーバが新しいサイトに移動すると、トラフィックは元のフロー オーナーの代わりに、新しいサイトで ASA クラスタ メンバーになります。新しい ASA は古いサイトの ASA にトラフィックを転送し、その後、古い ASA はサーバに到達するためにトラフィックを新しいサイトに送り返す必要があります。このトラフィック フローは最適ではなく、「トロンボーニング」または「ヘアピニング」と呼ばれます。

LISP 統合により、ASA クラスタ メンバーは、最初のホップ ルータと ETR または ITR 間でやり取りされる LISP トラフィックを検査し、フローの所有者を新しいサイトに変更できます。

LISP のガイドライン

- ASA クラスタ メンバーは、サイトのファースト ホップ ルータと ITR または ETR の間に存在している必要があります。ASA クラスタ自体を拡張セグメントのファースト ホップ ルータにすることはできません。
- 完全分散されたフローのみがサポートされます。一元化されたフロー、半分散されたフロー、または個々のユニットに属しているフローは新しいオーナーに移動されません。半分散されたフローには、すべての子フローが親フローを所有している同じ ASA によって所有されている SIP などのアプリケーションが含まれています。
- クラスタはレイヤ 3 および 4 のフロー状態を移動させるだけです。一部のアプリケーション データが失われる可能性があります。
- 短時間のフローまたはビジネスに不可欠でないフローの場合、オーナーの移動は有用でない可能性があります。インスペクション ポリシーを設定するときに、この機能でサポートされるトラフィックのタイプを制御できます。また、フロー モビリティを不可欠なトラフィックに制限する必要があります。

ASA LISP の実装

この機能には、複数の相互に関係する設定が含まれています（それらについてはすべてこの章で説明します）。

1. （任意）ホストまたはサーバ IP アドレスに基づく検査対象 EID の制限：最初のホップ ルータは、ASA クラスタが関与していないホストまたはネットワークに EID 通知メッセージを送信する場合があります。このため、クラスタに関連するサーバまたはネットワークのみに EID を制限できます。たとえば、クラスタが 2 つのサイトのみに関与しているが、LISP が 3 つのサイトで実行されている場合は、クラスタに関与している 2 つのサイトに対してのみ EID を含める必要があります。
2. LISP トラフィックのインスペクション：ASA は、ファースト ホップ ルータと ITR または ETR 間で送信される EID 通知メッセージに対し、UDP ポート 4342 上の LISP トラフィックを検査します。ASA は、EID とサイト ID を関連付ける EID テーブルを保持します。たとえば、ファースト ホップ ルータの送信元 IP アドレスと ITR または ETR の宛先アドレスで LISP トラフィックを検査する必要があります。LISP トラフィックにはディレクタが割り当てられておらず、LISP トラフィック自体はクラスタ状態の共有に参加しないことに注意してください。
3. 指定されたトラフィックでのフロー モビリティを有効にするサービス ポリシー：ビジネスクリティカルなトラフィックでフローモビリティを有効にする必要があります。たとえば、フロー モビリティを HTTPS トラフィックのみ、または特定のサーバへのトラフィックのみに制限できます。
4. サイト ID：ASA は、各クラスタ ユニットのサイト ID を使用して新しい所有者を特定します。
5. フローモビリティをイネーブルにするためのクラスタレベル設定：フローモビリティは、クラスタ レベルでも有効にする必要があります。このオン/オフの切り替えを使用することで、特定のクラスのトラフィックまたはアプリケーションに対してフローモビリティを簡単に有効または無効にできます。

LISP インスペクションの設定

LISP のトラフィックを検査して、サーバがサイト間を移動する時にフロー モビリティを有効にできます。

始める前に

- マスター ユニットのブートストラップの設定 （57 ページ） および スレーブ ユニットのブートストラップの設定 （63 ページ） に従って、各クラスタ ユニットをサイト ID に割り当てます。
- LISP のトラフィックはデフォルト インスペクション トラフィック クラスに含まれないため、この手順の一部として LISP のトラフィック用に別のクラスを設定する必要があります。

手順

ステップ 1 （任意）LISP インスペクション マップを設定して、IP アドレスに基づいて検査済みの EID を制限し、LISP の事前共有キーを設定します。

a) 拡張 ACL を作成します。宛先 IP アドレスのみが EID 組み込みアドレスと照合されます。

access list *eid_acl_name***extended permit ip** *source_address mask destination_address mask*

IPv4 ACL および IPv6 ACL のどちらにも対応しています。厳密な **access-list extended**の構文については、コマンド リファレンスを参照してください。

b) LISP インスペクション マップを作成し、パラメータ モードに移行します。

policy-map type inspect lisp *inspect_map_name*

parameters

c) 作成した ACL を識別して、許可された EID を定義します。

allowed-eid access-list *eid_acl_name*

ファースト ホップ ルータまたは ITR/ETR は、ASA クラスタが関与していないホストまたはネットワークに EID 通知メッセージを送信することがあります。このため、クラスタに関連するサーバまたはネットワークのみに EID を制限できます。たとえば、クラスタが 2 つのサイトのみに関与しているが、LISP が 3 つのサイトで実行されている場合は、クラスタに関与している 2 つのサイトに対してのみ EID を含める必要があります。

d) 必要に応じて、事前共有キーを入力します。

validate-key キー

例：

```
ciscoasa(config)# access-list TRACKED_EID_LISP extended permit ip any 10.10.10.0
255.255.255.0
ciscoasa(config)# policy-map type inspect lisp LISP_EID_INSPECT
ciscoasa(config-pmap)# parameters
ciscoasa(config-pmap-p)# allowed-eid access-list TRACKED_EID_LISP
ciscoasa(config-pmap-p)# validate-key MadMaxShinyandChrome
```

ステップ 2 ファースト ホップ ルータとポート 4342 の ITR または ETR の間の UDP トラフィック の LISP インスペクションの設定。

a) 拡張 ACL を設定して LISP のトラフィックを特定します。

access list *inspect_acl_name***extended permit udp** *source_address mask destination_address mask* **eq 4342**

UDP ポート 4342 を指定する必要があります。IPv4 ACL および IPv6 ACL のどちらにも対応しています。厳密な **access-list extended**の構文については、コマンド リファレンスを参照してください。

b) ACL のクラス マップを作成します。

class-map *inspect_class_name*

match access-list *inspect_acl_name*

c) ポリシー マップ、クラス マップを指定し、オプションの LISP インスペクション マップを使用してインスペクションを有効化し、サービス ポリシーをインターフェイスに適用します（新規であれば）。

policy-map *policy_map_name*

class *inspect_class_name*

inspect lisp [*inspect_map_name*]

service-policy *policy_map_name* {**global** | **interface** *ifc_name*}

既存のサービス ポリシーある場合は、既存のポリシー マップ名を指定します。デフォルトで、ASA には global_policy と呼ばれるグローバル ポリシーが含まれているため、グローバル ポリシーの名前を指定します。ポリシーをグローバルに適用しない場合は、インターフェイスごとに 1 つのサービス ポリシーを作成することもできます。LISP インスペクションは、双方向にトラフィックに適用するため、送信元と宛先の両方のインターフェイスにサービス ポリシーを適用する必要はありません。トラフィックが両方向のクラス マップに一致する場合、ポリシー マップを適用するインターフェイスに入るまたは存在するトラフィックのすべてが影響を受けます。

例：

```
ciscoasa(config)# access-list LISP_ACL extended permit udp host 192.168.50.89 host
192.168.10.8 eq 4342
ciscoasa(config)# class-map LISP_CLASS
ciscoasa(config-cmap)# match access-list LISP_ACL
ciscoasa(config-cmap)# policy-map INSIDE_POLICY
ciscoasa(config-pmap)# class LISP_CLASS
ciscoasa(config-pmap-c)# inspect lisp LISP_EID_INSPECT
ciscoasa(config)# service-policy INSIDE_POLICY interface inside
```

ASAは、ファースト ホップ ルータと ITR または ETR の間で送信される EID 通知メッセージの LISP トラフィックを検査します。ASA は、EID とサイト ID を関連付ける EID テーブルを保持します。

ステップ 3 トラフィック クラスのフロー モビリティを有効化します。

a) 拡張 ACL を設定して、サーバがサイトを変更するときに、最適なサイトに再割り当てするビジネス クリティカルなトラフィックを特定します。

access list *flow_acl_name***extended permit udp** *source_address mask destination_address mask***eq** *port*

IPv4 ACL および IPv6 ACL のどちらにも対応しています。厳密な **access-list extended**の構文については、コマンド リファレンスを参照してください。フロー モビリティは、ビジネス クリティカルなトラフィックに対してイネーブルにする必要があります。たとえば、フロー モビリティを HTTPS トラフィックのみ、または特定のサーバへのトラフィックのみに制限できます。

b) ACL のクラス マップを作成します。

class-map *flow_map_name*

match access-list *flow_acl_name*

c) LISP インスペクションを有効化した同じポリシー マップ、フロー クラス マップを指定して、フローのモビリティを有効化します:

policy-map *policy_map_name*

class *flow_map_name*

cluster flow-mobility lisp

例：

```
ciscoasa(config)# access-list IMPORTANT-FLOWS extended permit tcp any 10.10.10.0
255.255.255.0 eq https
ciscoasa(config)# class-map IMPORTANT-FLOWS-MAP
ciscoasa(config)# match access-list IMPORTANT-FLOWS
ciscoasa(config-cmap)# policy-map INSIDE_POLICY
ciscoasa(config-pmap)# class IMPORTANT-FLOWS-MAP
ciscoasa(config-pmap-c)# cluster flow-mobility lisp
```

ステップ 4 クラスタ グループ コンフィギュレーション モードに移行し、クラスタのフローのモビリティを有効化します。

cluster group *name*

flow-mobility lisp

このオン/オフの切り替えにより、フロー モビリティの有効化や無効化を簡単に行えます。

例

次に例を示します。

- EID を 10.10.10.0/24 ネットワーク上の EID に制限します。
- 192.168.50.89（内部）にある LISP ルータと 192.168.10.8（別の ASA インターフェイス上）にある ITR または ETR ルータの間の LISP トラフィック（UDP 4342）を検査します。
- HTTPS を使用して 10.10.10.0/24 のサーバに送信されるすべての内部トラフィックに対してフロー モビリティを有効化します。
- クラスタに対してフロー モビリティをイネーブルにします。

```
access-list TRACKED_EID_LISP extended permit ip any 10.10.10.0 255.255.255.0
policy-map type inspect lisp LISP_EID_INSPECT
   parameters
      allowed-eid access-list TRACKED_EID_LISP
      validate-key MadMaxShinyandChrome
!
access-list LISP_ACL extended permit udp host 192.168.50.89 host 192.168.10.8 eq 4342
class-map LISP_CLASS
   match access-list LISP_ACL
```

```
policy-map INSIDE_POLICY
   class LISP_CLASS
      inspect lisp LISP_EID_INSPECT
service-policy INSIDE_POLICY interface inside
!
access-list IMPORTANT-FLOWS extended permit tcp any 10.10.10.0 255.255.255.0 eq https
class-map IMPORTANT-FLOWS-MAP
   match access-list IMPORTANT-FLOWS
policy-map INSIDE_POLICY
   class IMPORTANT-FLOWS-MAP
      cluster flow-mobility lisp
!
cluster group cluster1
   flow-mobility lisp
```

ASA クラスタ メンバの管理

クラスタを導入した後は、コンフィギュレーションを変更し、クラスタ メンバを管理できます。

非アクティブなメンバーになる

クラスタの非アクティブなメンバーになるには、クラスタリング コンフィギュレーションは変更せずに、そのユニット上でクラスタリングをディセーブルにします。

（注） ASAが（手動で、またはヘルスチェック エラーにより）非アクティブになると、すべてのデータ インターフェイスがシャットダウンされます。管理専用インターフェイスのみがトラフィックを送受信できます。トラフィック フローを再開させるには、クラスタリングを再びイネーブルにします。または、そのユニットをクラスタから完全に削除します。管理インターフェイスは、そのユニットがクラスタ IP プールから受け取った IP アドレスを使用して引き続き稼働状態となります。ただし、リロードしてもユニットがクラスタ内でまだアクティブではない場合（クラスタリングが無効な状態で設定を保存した場合など）、管理インターフェイスは無効になります。それ以降のコンフィギュレーション作業には、コンソール ポートを使用する必要があります。

始める前に

- コンソール ポートを使用する必要があります。クラスタリングのイネーブルまたはディセーブルを、リモート CLI 接続から行うことはできません。
- マルチ コンテキスト モードの場合は、この手順をシステム実行スペースで実行します。まだシステム コンフィギュレーション モードに入っていない場合は、**changeto system** コマンドを入力します。

手順

ステップ 1 クラスタの設定モードを開始します。

cluster group *name*

例：

```
ciscoasa(config)# cluster group pod1
```

ステップ 2 クラスタリングをディセーブルにします。

noenable

このユニットがマスターユニットであった場合は、新しいマスターの選定が実行され、別のメンバがマスター ユニットになります。

クラスタ コンフィギュレーションは維持されるので、後でクラスタリングを再度イネーブルにできます。

メンバーの非アクティブ化

任意のユニットから メンバーを非アクティブにするには、次の手順を実行します。

（注） ASAが非アクティブになると、すべてのデータインターフェイスがシャットダウンされます。管理専用インターフェイスのみがトラフィックを送受信できます。トラフィック フローを再開させるには、クラスタリングを再びイネーブルにします。または、そのユニットをクラスタから完全に削除します。管理インターフェイスは、そのユニットがクラスタ IP プールから受け取った IP アドレスを使用して引き続き稼働状態となります。ただし、リロードしてもユニットがクラスタ内でまだアクティブではない場合（クラスタリングが無効な状態で設定を保存した場合など）、管理インターフェイスは無効になります。それ以降のコンフィギュレーション作業には、コンソール ポートを使用する必要があります。

始める前に

マルチ コンテキスト モードの場合は、この手順をシステム実行スペースで実行します。まだシステム コンフィギュレーション モードに入っていない場合は、**changeto system** コマンドを入力します。

手順

ユニットをクラスタから削除します。

cluster removeunit *unit_name*

例：

```
ciscoasa(config)# cluster remove unit ?

Current active units in the cluster:
asa2

ciscoasa(config)# cluster remove unit asa2
WARNING: Clustering will be disabled on unit asa2. To bring it back
to the cluster please logon to that unit and re-enable clustering
```

ブートストラップ コンフィギュレーションは変更されず、マスター ユニットから最後に同期されたコンフィギュレーションもそのままになるので、コンフィギュレーションを失わずに後でそのユニットを再度追加できます。マスター ユニットを削除するためにスレーブ ユニットでこのコマンドを入力した場合は、新しいマスター ユニットが選定されます。

メンバー名を一覧表示するには、**cluster remove unit ?** と入力するか、**show cluster info** コマンドを入力します。

クラスタへの再参加

ユニットがクラスタから削除された場合（たとえば、障害が発生したインターフェイスの場合、またはメンバーを手動で非アクティブにした場合）は、クラスタに手動で再参加する必要があります。

始める前に

- クラスタリングを再イネーブルにするには、コンソール ポートを使用する必要があります。他のインターフェイスはシャットダウンされます。
- マルチ コンテキスト モードの場合は、この手順をシステム実行スペースで実行します。まだシステム コンフィギュレーション モードに入っていない場合は、**changeto system** コマンドを入力します。
- クラスタへの再参加を試行する前に、障害が解決されていることを確認します。

手順

ステップ 1 コンソールで、クラスタ コンフィギュレーション モードを開始します。

cluster group *name*

例：

```
ciscoasa(config)# cluster group pod1
```

ステップ 2 クラスタリングをイネーブルにします。

enable

クラスタからの脱退

クラスタから完全に脱退するには、クラスタ ブートストラップ コンフィギュレーション全体を削除する必要があります。各メンバの現在のコンフィギュレーションは（プライマリ ユニットから同期されて）同じであるため、クラスタから脱退すると、クラスタリング前のコンフィギュレーションをバックアップから復元するか、IP アドレスの競合を避けるためコンフィギュレーションを消去して初めからやり直すことも必要になります。

始める前に

コンソール ポートを使用する必要があります。クラスタのコンフィギュレーションを削除すると、管理インターフェイスとクラスタ制御リンクを含むすべてのインターフェイスがシャットダウンされます。さらに、クラスタリングのイネーブルまたはディセーブルを、リモート CLI 接続から行うことはできません。

手順

ステップ 1 セカンダリ ユニットの場合、クラスタリングを次のようにディセーブルにします。

cluster group *cluster_name*
no enable

例：

```
ciscoasa(config)# cluster group cluster1
ciscoasa(cfg-cluster)# no enable
```

クラスタリングがセカンダリ ユニット上でイネーブルになっている間は、コンフィギュレーション変更を行うことはできません。

ステップ 2 クラスタ コンフィギュレーションをクリアします。

clear configure cluster

ASAは、管理インターフェイスとクラスタ制御リンクを含むすべてのインターフェイスをシャットダウンします。

ステップ 3 クラスタ インターフェイス モードをディセーブルにします。

no cluster interface-mode

モードはコンフィギュレーションには保存されないため、手動でリセットする必要があります。

ステップ 4 バックアップ コンフィギュレーションがある場合、実行コンフィギュレーションにバックアップ コンフィギュレーションをコピーします。

copy *backup_cfg***running-config**

例：

```
ciscoasa(config)# copy backup_cluster.cfg running-config

Source filename [backup_cluster.cfg]?

Destination filename [running-config]?
ciscoasa(config)#
```

ステップ 5 コンフィギュレーションをスタートアップに保存します。

write memory

ステップ 6 バックアップ コンフィギュレーションがない場合は、管理アクセスを再設定します。たとえば、インターフェイス IP アドレスを変更し、正しいホスト名を復元します。

マスター ユニットの変更

注意 マスター ユニットを変更する最善の方法は、マスター ユニットでクラスタリングをディセーブルにし、新しいマスターの選択を待った後、クラスタリングを再度イネーブルする方法です。マスターにするユニットを厳密に指定する必要がある場合は、この項の手順を使用します。ただし、中央集中型機能の場合は、この手順を使用してマスターユニット変更を強制するとすべての接続がドロップされるので、新しいマスターユニット上で接続を再確立する必要があります。

マスター ユニットを変更するには、次の手順を実行します。

始める前に

マルチ コンテキスト モードの場合は、この手順をシステム実行スペースで実行します。まだシステム コンフィギュレーション モードに入っていない場合は、**changeto system** コマンドを入力します。

手順

新しいユニットをマスター ユニットとして設定します。

cluster master unit *unit_name*

例：

```
ciscoasa(config)# cluster master unit asa2
```

メイン クラスタ IP アドレスへの再接続が必要になります。

メンバ名を一覧表示するには、**cluster master unit ?**（現在のユニットを除くすべての名前が表示される）と入力するか、**show cluster info** コマンドを入力します。

クラスタ全体でのコマンドの実行

コマンドをクラスタ内のすべてのメンバに、または特定のメンバに送信するには、次の手順を実行します。**show** コマンドをすべてのメンバに送信すると、すべての出力が収集されて現在のユニットのコンソールに表示されます。その他のコマンド、たとえば **capture** や **copy** も、クラスタ全体での実行を活用できます。

手順

コマンドをすべてのメンバに送信します。ユニット名を指定した場合は、特定のメンバに送信されます。

cluster exec [**unit** *unit_name*] *command*

例：

```
ciscoasa# cluster exec show xlate
```

メンバー名を表示するには、**cluster exec unit ? と入力すると** 現在のユニットを除くすべての名前が表示されます。または **show cluster info** コマンドを入力します。

例

同じキャプチャ ファイルをクラスタ内のすべてのユニットから同時に TFTP サーバにコピーするには、マスター ユニットで次のコマンドを入力します。

```
ciscoasa# cluster exec copy /pcap capture: tftp://10.1.1.56/capture1.pcap
```

複数の PCAP ファイル（各ユニットから 1 つずつ）が TFTP サーバにコピーされます。宛先のキャプチャ ファイル名には自動的にユニット名が付加され、capture1_asa1.pcap、capture1_asa2.pcap などとなります。この例では、asa1 および asa2 がクラスタ ユニット名です。

次の例では、**cluster exec show port-channel summary** コマンドの出力に、クラスタの各メンバーの EtherChannel 情報が表示されています。

```
ciscoasa# cluster exec show port-channel summary
master(LOCAL):**********************************************************
 Number of channel-groups in use: 2
Group  Port-channel  Protocol  Span-cluster  Ports
------+-------------+-----------+-----------------------------------------------
1         Po1             LACP       Yes  Gi0/0(P)
2         Po2             LACP       Yes  Gi0/1(P)
 slave:*****************************************************************
 Number of channel-groups in use: 2
Group  Port-channel  Protocol  Span-cluster   Ports
------+-------------+-----------+-----------------------------------------------
1         Po1             LACP       Yes   Gi0/0(P)
2         Po2             LACP       Yes   Gi0/1(P)
```

ASA クラスタのモニタリング

クラスタの状態と接続をモニタおよびトラブルシューティングできます。

クラスタ ステータスのモニタリング

クラスタの状態のモニタリングについては、次のコマンドを参照してください。

- **show cluster info** [**health** [**details**]]

  キーワードを指定しないで **show cluster info** コマンドを実行すると、クラスタ内のすべてのメンバのステータスが表示されます。

  show cluster info health コマンドは、インターフェイス、ユニットおよびクラスタ全体の現在の状態を表示します。**details** キーワードは、ハートビート メッセージの失敗数を表示します。

  show cluster info コマンドについては次の出力を参照してください。

```
ciscoasa# show cluster info
Cluster stbu: On
  This is "C" in state SLAVE
      ID        : 0
      Site ID   : 1
            Version   : 9.4(1)
      Serial No.: P3000000025
      CCL IP    : 10.0.0.3
      CCL MAC   : 000b.fcf8.c192
      Last join : 17:08:59 UTC Sep 26 2011
      Last leave: N/A
Other members in the cluster:
  Unit "D" in state SLAVE
      ID        : 1
      Site ID   : 1
            Version   : 9.4(1)
      Serial No.: P3000000001
      CCL IP    : 10.0.0.4
      CCL MAC   : 000b.fcf8.c162
      Last join : 19:13:11 UTC Sep 23 2011
      Last leave: N/A
```

```
Unit "A" in state MASTER
    ID        : 2
    Site ID   : 2
          Version   : 9.4(1)
    Serial No.: JAB0815R0JY
    CCL IP    : 10.0.0.1
    CCL MAC   : 000f.f775.541e
    Last join : 19:13:20 UTC Sep 23 2011
    Last leave: N/A
Unit "B" in state SLAVE
    ID        : 3
    Site ID   : 2
          Version   : 9.4(1)
    Serial No.: P3000000191
    CCL IP    : 10.0.0.2
    CCL MAC   : 000b.fcf8.c61e
    Last join : 19:13:50 UTC Sep 23 2011
    Last leave: 19:13:36 UTC Sep 23 2011
```

- **show cluster info auto-join**

  時間遅延後にクラスタユニットがクラスタに自動的に再参加するかどうか、および障害状態（ライセンスの待機やシャーシのヘルスチェック障害など）がクリアされたかどうかを示します。ユニットが永続的に無効になっている場合、またはユニットがすでにクラスタ内にある場合、このコマンドでは出力が表示されません。

  show cluster info auto-join コマンドについては次の出力を参照してください。

```
ciscoasa(cfg-cluster)# show cluster info auto-join
Unit will try to join cluster in 253 seconds.
Quit reason: Received control message DISABLE

ciscoasa(cfg-cluster)# show cluster info auto-join
Unit will try to join cluster when quit reason is cleared.
Quit reason: Master has application down that slave has up.

ciscoasa(cfg-cluster)# show cluster info auto-join
Unit will try to join cluster when quit reason is cleared.
Quit reason: Chassis-blade health check failed.

ciscoasa(cfg-cluster)# show cluster info auto-join
Unit will try to join cluster when quit reason is cleared.
Quit reason: Service chain application became down.

ciscoasa(cfg-cluster)# show cluster info auto-join
Unit will try to join cluster when quit reason is cleared.
Quit reason: Unit is kicked out from cluster because of Application health check
failure.

ciscoasa(cfg-cluster)# show cluster info auto-join
Unit join is pending (waiting for the smart license entitlement: ent1)

ciscoasa(cfg-cluster)# show cluster info auto-join
Unit join is pending (waiting for the smart license export control flag)
```

- **show cluster info transport {asp | cp [detail]}**

  次のトランスポート関連の統計情報を表示します。

  - **asp**：データ プレーンのトランスポート統計情報。

- **cp**：コントロール プレーン トランスポート統計情報。

  detail キーワードを入力すると、クラスタで信頼性の高いトランスポート プロトコルの使用状況が表示され、バッファがコントロールプレーンでいっぱいになったときにパケット ドロップの問題を特定できます。**show cluster info transport cp detail** コマンドについては次の出力を参照してください。

```
ciscoasa# show cluster info transport cp detail
Member ID to name mapping:
  0 - unit-1-1   2 - unit-4-1   3 - unit-2-1

Legend:
  U    - unreliable messages
  UE   - unreliable messages error
  SN   - sequence number
  ESN  - expecting sequence number
  R    - reliable messages
  RE   - reliable messages error
  RDC  - reliable message deliveries confirmed
  RA   - reliable ack packets received
  RFR  - reliable fast retransmits
  RTR  - reliable timer-based retransmits
  RDP  - reliable message dropped
  RDPR - reliable message drops reported
  RI   - reliable message with old sequence number
  RO   - reliable message with out of order sequence number
  ROW  - reliable message with out of window sequence number
  ROB  - out of order reliable messages buffered
  RAS  - reliable ack packets sent

This unit as a sender
--------------------------
        all       0         2         3
  U     123301    3867966   3230662   3850381
  UE    0         0         0         0
  SN    1656a4ce  acb26fe   5f839f76  7b680831
  R     733840    1042168   852285    867311
  RE    0         0         0         0
  RDC   699789    934969    740874    756490
  RA    385525    281198    204021    205384
  RFR   27626     56397     0         0
  RTR   34051     107199    111411    110821
  RDP   0         0         0         0
  RDPR  0         0         0         0

This unit as a receiver of broadcast messages
----------------------------------------------
        0         2         3
  U     111847    121862    120029
  R     7503      665700    749288
  ESN   5d75b4b3  6d81d23   365ddd50
  RI    630       34278     40291
  RO    0         582       850
  ROW   0         566       850
  ROB   0         16        0
  RAS   1571      123289    142256

This unit as a receiver of unicast messages
-------------------------------------------
        0         2         3
  U     1         3308122   4370233
  R     513846    879979    1009492
```

```
  ESN   4458903a  6d841a84  7b4e7fa7
  RI    66024     108924    102114
  RO    0         0         0
  ROW   0         0         0
  ROB   0         0         0
  RAS   130258    218924    228303

Gated Tx Buffered Message Statistics
------------------------------------
    current sequence number: 0

    total:                   0
    current:                 0
    high watermark:          0

    delivered:               0
    deliver failures:        0

    buffer full drops:       0
    message truncate drops:  0

    gate close ref count:    0

    num of supported clients:45

MRT Tx of broadcast messages
============================
Message high watermark: 3%
  Total messages buffered at high watermark: 5677
  [Per-client message usage at high watermark]
  ------------------------------------------------------------------
  Client name                          Total messages  Percentage
  Cluster Redirect Client                        4153         73%
  Route Cluster Client                            419          7%
  RRI Cluster Client                             1105         19%

Current MRT buffer usage: 0%
  Total messages buffered in real-time: 1
  [Per-client message usage in real-time]
  Legend:
        F - MRT messages sending when buffer is full
        L - MRT messages sending when cluster node leave
        R - MRT messages sending in Rx thread
  ------------------------------------------------------------------------------
  Client name                          Total messages  Percentage    F   L   R
  VPN Clustering HA Client                          1        100%    0   0   0

MRT Tx of unitcast messages(to member_id:0)
===========================================
Message high watermark: 31%
  Total messages buffered at high watermark: 4059
  [Per-client message usage at high watermark]
  ------------------------------------------------------------------
  Client name                          Total messages  Percentage
  Cluster Redirect Client                        3731         91%
  RRI Cluster Client                              328          8%

Current MRT buffer usage: 29%
  Total messages buffered in real-time: 3924
  [Per-client message usage in real-time]
  Legend:
        F - MRT messages sending when buffer is full
        L - MRT messages sending when cluster node leave
        R - MRT messages sending in Rx thread
```

```
  ------------------------------------------------------------------------------
  Client name                          Total messages  Percentage    F   L   R
  Cluster Redirect Client                        3607         91%    0   0   0
  RRI Cluster Client                              317          8%    0   0   0

MRT Tx of unitcast messages(to member_id:2)
==========================================
Message high watermark: 14%
  Total messages buffered at high watermark: 578
  [Per-client message usage at high watermark]
  ---------------------------------------------------------------
  Client name                          Total messages  Percentage
  VPN Clustering HA Client                       578        100%

Current MRT buffer usage: 0%
  Total messages buffered in real-time: 0

MRT Tx of unitcast messages(to member_id:3)
==========================================
Message high watermark: 12%
  Total messages buffered at high watermark: 573
  [Per-client message usage at high watermark]
  ---------------------------------------------------------------
  Client name                          Total messages  Percentage
  VPN Clustering HA Client                       572         99%
  Cluster VPN Unique ID Client                     1          0%

Current MRT buffer usage: 0%
  Total messages buffered in real-time: 0
```

- **show cluster history**

  クラスタの履歴を表示します。

クラスタ全体のパケットのキャプチャ

クラスタでのパケットのキャプチャについては、次のコマンドを参照してください。

cluster exec capture

クラスタ全体のトラブルシューティングをサポートするには、**cluster exec capture** コマンドを使用してマスターユニット上でのクラスタ固有トラフィックのキャプチャをイネーブルにします。これで、クラスタ内のすべてのスレーブ ユニットでも自動的にイネーブルになります。

クラスタ リソースのモニタリング

クラスタ リソースのモニタリングについては、次のコマンドを参照してください。

show cluster {**cpu** | **memory** | **resource**} [*options*]

クラスタ全体の集約データを表示します。使用可能な *options* はデータのタイプによって異なります。

クラスタ トラフィックのモニタリング

クラスタ トラフィックのモニタリングについては、次のコマンドを参照してください。

- **show conn [detail]、cluster exec show conn**

  show conn コマンドは、フローがディレクタ、バックアップ、またはフォワーダのどのフローであるかを示します。**cluster exec show conn** コマンドを任意のユニットで使用すると、すべての接続が表示されます。このコマンドの表示からは、1つのフローのトラフィックがクラスタ内のさまざまな ASA にどのように到達するかがわかります。クラスタのスループットは、ロード バランシングの効率とコンフィギュレーションによって異なります。このコマンドを利用すると、ある接続のトラフィックがクラスタ内をどのように流れるかが簡単にわかります。また、ロードバランサがフローのパフォーマンスにどのように影響を与えるかを理解するのに役立ちます。

  また、**show conn detail** コマンドはフローモビリティの影響を受けるフローを表示します。

  次に、**show conn detail** コマンドの出力例を示します。

```
ciscoasa/ASA2/slave# show conn detail
12 in use, 13 most used
Cluster stub connections: 0 in use, 46 most used
Flags: A - awaiting inside ACK to SYN, a - awaiting outside ACK to SYN,
       B - initial SYN from outside, b - TCP state-bypass or nailed,
       C - CTIQBE media, c - cluster centralized,
       D - DNS, d - dump, E - outside back connection, e - semi-distributed,
       F - outside FIN, f - inside FIN,
       G - group, g - MGCP, H - H.323, h - H.225.0, I - inbound data,
       i - incomplete, J - GTP, j - GTP data, K - GTP t3-response
       k - Skinny media, L - LISP triggered flow owner mobility,
       M - SMTP data, m - SIP media, n - GUP
       O - outbound data, o - offloaded,
       P - inside back connection,
       Q - Diameter, q - SQL*Net data,
       R - outside acknowledged FIN,
       R - UDP SUNRPC, r - inside acknowledged FIN, S - awaiting inside SYN,
       s - awaiting outside SYN, T - SIP, t - SIP transient, U - up,
       V - VPN orphan, W - WAAS,
       w - secondary domain backup,
       X - inspected by service module,
       x - per session, Y - director stub flow, y - backup stub flow,
       Z - Scansafe redirection, z - forwarding stub flow
ESP outside: 10.1.227.1/53744 NP Identity Ifc: 10.1.226.1/30604, , flags c, idle 0s,
 uptime
1m21s, timeout 30s, bytes 7544, cluster sent/rcvd bytes 0/0, owners (0,255) Traffic
 received
at interface outside Locally received: 7544 (93 byte/s) Traffic received at interface
 NP
Identity Ifc Locally received: 0 (0 byte/s) UDP outside: 10.1.227.1/500 NP Identity
 Ifc:
10.1.226.1/500, flags -c, idle 1m22s, uptime 1m22s, timeout 2m0s, bytes 1580, cluster
sent/rcvd bytes 0/0, cluster sent/rcvd total bytes 0/0, owners (0,255) Traffic
received at
interface outside Locally received: 864 (10 byte/s) Traffic received at interface
NP Identity
Ifc Locally received: 716 (8 byte/s)
```

接続フローのトラブルシューティングを行うには、最初にすべてのユニットの接続を一覧表示します。それには、任意のユニットで **cluster exec show conn** コマンドを入力します。ディレクタ（Y）、バックアップ（y）、およびフォワーダ（z）のフラグを持つフローを探します。次の例には、3 つのすべての ASA での 172.18.124.187:22 から 192.168.103.131:44727 への SSH 接続が表示されています。ASA1 には z フラグがあり、この接続のフォワーダであることを表しています。ASA3 には Y フラグがあり、この接続のディレクタであることを表しています。ASA2 には特別なフラグはなく、これがオーナーであることを表しています。アウトバウンド方向では、この接続のパケットは ASA2 の内部インターフェイスに入り、外部インターフェイスから出ていきます。インバウンド方向では、この接続のパケットは ASA1 および ASA3 の外部インターフェイスに入り、クラスタ制御リンクを介して ASA2 に転送され、次に ASA2 の内部インターフェイスから出ていきます。

```
ciscoasa/ASA1/master# cluster exec show conn
ASA1(LOCAL):**********************************************************
18 in use, 22 most used
Cluster stub connections: 0 in use, 5 most used
TCP outside  172.18.124.187:22 inside  192.168.103.131:44727, idle 0:00:00, bytes
37240828, flags z


ASA2:**********************************************************************
12 in use, 13 most used
Cluster stub connections: 0 in use, 46 most used
TCP outside  172.18.124.187:22 inside  192.168.103.131:44727, idle 0:00:00, bytes
37240828, flags UIO


ASA3:**********************************************************************
10 in use, 12 most used
Cluster stub connections: 2 in use, 29 most used
TCP outside  172.18.124.187:22 inside  192.168.103.131:44727, idle 0:00:03, bytes
0, flags  Y
```

- **show cluster info** [**conn-distribution** |**packet-distribution** | **loadbalance** | **flow-mobility counters**]

  show cluster info conn-distribution コマンドと **show cluster info packet-distribution** コマンドは、すべてのクラスタユニットへのトラフィック分散を表示します。これらのコマンドは、外部ロード バランサを評価し、調整するのに役立ちます。

  show cluster info loadbalance コマンドは、接続再分散の統計情報を表示します。

  show cluster info flow-mobility counters コマンドは、EID およびフローの所有者の動作情報を表示します。**show cluster info flow-mobility counters** コマンドについては次の出力を参照してください。

```
ciscoasa# show cluster info flow-mobility counters
EID movement notification received  : 4
EID movement notification processed : 4
Flow owner moving requested         : 2
```

- **show cluster** {**access-list** | **conn** | **traffic** | **user-identity** | **xlate**} [*options*]

クラスタ全体の集約データを表示します。使用可能な *options* はデータのタイプによって異なります。

show cluster access-list コマンドについては次の出力を参照してください。

```
ciscoasa# show cluster access-list
hitcnt display order: cluster-wide aggregated result, unit-A, unit-B,  unit-C, unit-D
access-list cached ACL log flows: total 0, denied 0 (deny-flow-max 4096) alert-interval
 300
access-list 101; 122 elements; name hash: 0xe7d586b5
access-list 101 line 1 extended permit tcp 192.168.143.0 255.255.255.0 any eq www
(hitcnt=0, 0, 0, 0, 0) 0x207a2b7d
access-list 101 line 2 extended permit tcp any 192.168.143.0 255.255.255.0 (hitcnt=0,
 0, 0, 0, 0) 0xfe4f4947
access-list  101 line 3 extended permit tcp host 192.168.1.183 host 192.168.43.238
(hitcnt=1, 0, 0, 0, 1) 0x7b521307
access-list 101 line 4 extended permit tcp host 192.168.1.116 host 192.168.43.238
(hitcnt=0, 0, 0, 0, 0) 0x5795c069
access-list 101 line 5 extended permit tcp host 192.168.1.177 host 192.168.43.238
(hitcnt=1, 0, 0, 1, 0) 0x51bde7ee
access list 101 line 6 extended permit tcp host 192.168.1.177 host 192.168.43.13
(hitcnt=0, 0, 0, 0, 0) 0x1e68697c
access-list 101 line 7 extended permit tcp host 192.168.1.177 host 192.168.43.132
(hitcnt=2, 0, 0, 1, 1) 0xc1ce5c49
access-list 101 line 8 extended permit tcp host 192.168.1.177 host 192.168.43.192
(hitcnt=3, 0, 1, 1, 1) 0xb6f59512
access-list 101 line 9 extended permit tcp host 192.168.1.177 host 192.168.43.44
(hitcnt=0, 0, 0, 0, 0) 0xdc104200
access-list 101 line 10 extended permit tcp host 192.168.1.112 host 192.168.43.44
(hitcnt=429, 109, 107, 109, 104)
0xce4f281d
access-list 101 line 11 extended permit tcp host 192.168.1.170 host 192.168.43.238
(hitcnt=3, 1, 0, 0, 2) 0x4143a818
access-list 101 line 12 extended permit tcp host 192.168.1.170 host 192.168.43.169
(hitcnt=2, 0, 1, 0, 1) 0xb18dfea4
access-list 101 line 13 extended permit tcp host 192.168.1.170 host 192.168.43.229
(hitcnt=1, 1, 0, 0, 0) 0x21557d71
access-list 101 line 14 extended permit tcp host 192.168.1.170 host 192.168.43.106
(hitcnt=0, 0, 0, 0, 0) 0x7316e016
access-list 101 line 15 extended permit tcp host 192.168.1.170 host 192.168.43.196
(hitcnt=0, 0, 0, 0, 0) 0x013fd5b8
access-list 101 line 16 extended permit tcp host 192.168.1.170 host 192.168.43.75
(hitcnt=0, 0, 0, 0, 0) 0x2c7dba0d
```

使用中の接続の、すべてのユニットでの合計数を表示するには、次のとおりに入力します。

```
ciscoasa# show cluster conn count
Usage Summary In Cluster:*********************************************
  200 in use (cluster-wide aggregated)
     cl2(LOCAL):************************************************************
  100 in use, 100 most used

  cl1:************************************************************************
  100 in use, 100 most used
```

- **show asp cluster counter**

  このコマンドは、データパスのトラブルシューティングに役立ちます。

クラスタのルーティングのモニタリング

クラスタのルーティングについては、次のコマンドを参照してください。

- **show route cluster**
- **debug route cluster**

  クラスタのルーティング情報を表示します。

- **show lisp eid**

  EIDs とサイト ID を示す ASA EID テーブルを表示します。

  cluster exec show lisp eid コマンドからの、次の出力を参照してください。

```
ciscoasa# cluster exec show lisp eid
L1(LOCAL):*********************************************************
     LISP EID       Site ID
    33.44.33.105        2
    33.44.33.201        2
    11.22.11.1             4
    11.22.11.2             4
L2:*********************************************************************
     LISP EID       Site ID
    33.44.33.105        2
    33.44.33.201        2
    11.22.11.1   4
    11.22.11.2  4
```

- **show asp table classify domain inspect-lisp**

  このコマンドは、トラブルシューティングに役立ちます。

クラスタリングのロギングの設定

クラスタリングのロギングの設定については、次のコマンドを参照してください。

logging device-id

クラスタ内の各ユニットは、syslog メッセージを個別に生成します。**logging device-id** コマンドを使用すると、同一または異なるデバイス ID 付きで syslog メッセージを生成することができ、クラスタ内の同一または異なるユニットからのメッセージのように見せることができます。

クラスタのインターフェイスのモニタリング

クラスタのインターフェイスのモニタリングについては、次のコマンドを参照してください。

- **show cluster interface-mode**

  クラスタ インターフェイスのモードを表示します。

- **show port-channel**

  ポートチャネルがスパンドかどうかに関する情報が含まれます。

- **show lacp cluster {system-mac | system-id}**

  cLACP システム ID およびプライオリティを表示します。

- **debug lacp cluster [all | ccp | misc | protocol]**

  cLACP のデバッグ メッセージを表示します。

- **show interface**

  MAC アドレスを使用している場合、その使用状況を表示します。

```
ciscoasa# show interface port-channel1.3151
Interface Port-channel1.3151 "inside", is up, line protocol is up
Hardware is EtherChannel/LACP, BW 1000 Mbps, DLY 10 usec
VLAN identifier 3151
MAC address aaaa.1111.1234, MTU 1500
Site Specific MAC address aaaa.1111.aaaa
IP address 10.3.1.1, subnet mask 255.255.255.0
Traffic Statistics for "inside":
132269 packets input, 6483425 bytes
1062 packets output, 110448 bytes
98530 packets dropped
```

クラスタリングのデバッグ

クラスタリングのデバッグについては、次のコマンドを参照してください。

- **debug cluster [ccp | datapath | fsm | general | hc | license | rpc | transport]**

  クラスタリングのデバッグ メッセージを表示します。

- **debug cluster flow-mobility**

  クラスタリング フロー モビリティ関連のイベントを表示します。

- **debug lisp eid-notify-intercept**

  EID 通知メッセージ代行受信時のイベントを表示します。

- **show cluster info trace**

  show cluster info trace コマンドは、トラブルシューティングのためのデバッグ情報を表示します。

  show cluster info trace コマンドについては次の出力を参照してください。

```
ciscoasa# show cluster info trace
 Feb 02 14:19:47.456 [DBUG]Receive CCP message: CCP_MSG_LOAD_BALANCE
 Feb 02 14:19:47.456 [DBUG]Receive CCP message: CCP_MSG_LOAD_BALANCE
 Feb 02 14:19:47.456 [DBUG]Send CCP message to all: CCP_MSG_KEEPALIVE from 80-1 at
MASTER
```

ASA クラスタリングの例

以下の例には、一般的な導入での ASA のクラスタ関連のすべてのコンフィギュレーションが含まれます。

ASA およびスイッチのコンフィギュレーションの例

次のコンフィギュレーション例は、ASA とスイッチ間の次のインターフェイスを接続します。

ASA インターフェイス	スイッチ インターフェイス
GigabitEthernet 0/2	GigabitEthernet 1/0/15
GigabitEthernet 0/3	GigabitEthernet 1/0/16
GigabitEthernet 0/4	GigabitEthernet 1/0/17
GigabitEthernet 0/5	GigabitEthernet 1/0/18

ASA の設定

各ユニットのインターフェイス モード

```
cluster interface-mode spanned force
```

ASA1 マスター ブートストラップ コンフィギュレーション

```
interface GigabitEthernet0/0
 channel-group 1 mode on
 no shutdown
!
interface GigabitEthernet0/1
 channel-group 1 mode on
 no shutdown
!
interface Port-channel1
 description Clustering Interface
!
cluster group Moya
 local-unit A
 cluster-interface Port-channel1 ip 10.0.0.1 255.255.255.0
 priority 10
 key emphyri0
 enable noconfirm
```

ASA2 スレーブ ブートストラップ コンフィギュレーション

```
interface GigabitEthernet0/0
 channel-group 1 mode on
```

```
 no shutdown
!
interface GigabitEthernet0/1
 channel-group 1 mode on
 no shutdown
!
interface Port-channel1
 description Clustering Interface
!
cluster group Moya
 local-unit B
 cluster-interface Port-channel1 ip 10.0.0.2 255.255.255.0
 priority 11
 key emphyri0
 enable as-slave
```

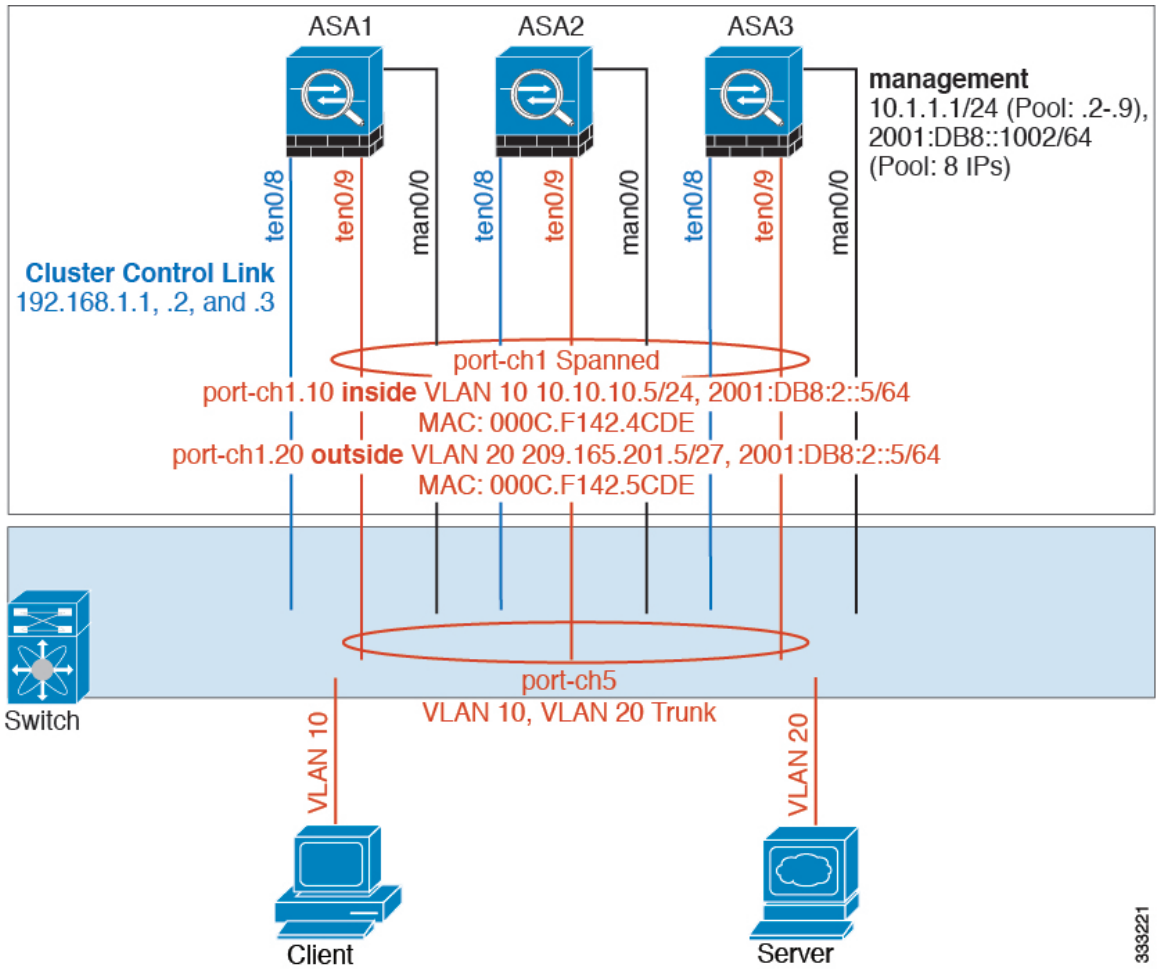
マスター インターフェイス コンフィギュレーション

```
ip local pool mgmt-pool 10.53.195.231-10.53.195.232

interface GigabitEthernet0/2
 channel-group 10 mode active
 no shutdown
!
interface GigabitEthernet0/3
 channel-group 10 mode active
 no shutdown
!
interface GigabitEthernet0/4
 channel-group 11 mode active
 no shutdown
!
interface GigabitEthernet0/5
 channel-group 11 mode active
 no shutdown
!
interface Management0/0
 management-only
 nameif management
 ip address 10.53.195.230 cluster-pool mgmt-pool
 security-level 100
 no shutdown
!
interface Port-channel10
 port-channel span-cluster
 mac-address aaaa.bbbb.cccc
 nameif inside
 security-level 100
 ip address 209.165.200.225 255.255.255.224
!
interface Port-channel11
 port-channel span-cluster
 mac-address aaaa.dddd.cccc
 nameif outside
 security-level 0
 ip address 209.165.201.1 255.255.255.224
```

Cisco IOS スイッチのコンフィギュレーション

```
interface GigabitEthernet1/0/15
 switchport access vlan 201
 switchport mode access
 spanning-tree portfast
 channel-group 10 mode active
!
interface GigabitEthernet1/0/16
 switchport access vlan 201
 switchport mode access
 spanning-tree portfast
 channel-group 10 mode active
!
interface GigabitEthernet1/0/17
 switchport access vlan 401
 switchport mode access
 spanning-tree portfast
 channel-group 11 mode active
!
interface GigabitEthernet1/0/18
 switchport access vlan 401
 switchport mode access
 spanning-tree portfast
 channel-group 11 mode active

interface Port-channel10
 switchport access vlan 201
 switchport mode access

interface Port-channel11
 switchport access vlan 401
 switchport mode access
```

スティック上のファイアウォール



異なるセキュリティ ドメインからのデータ トラフィックには、異なる VLAN が関連付けられます。たとえば内部ネットワーク用には VLAN 10、外部ネットワークには VLAN 20 とします。各 ASA は単一の物理ポートがあり、外部スイッチまたはルータに接続されます。トランキングがイネーブルになっているので、物理リンク上のすべてのパケットが 802.1q カプセル化されます。ASA は、VLAN 10 と VLAN 20 の間のファイアウォールです。

スパンド EtherChannel を使用するときは、スイッチ側ですべてのデータ リンクがグループ化されて 1 つの EtherChannel となります。ASA の 1 つが使用不可能になった場合は、スイッチは残りのユニット間でトラフィックを再分散します。

各ユニットのインターフェイス モード

```
cluster interface-mode spanned force
```

ASA1 マスター ブートストラップ コンフィギュレーション

```
interface tengigabitethernet 0/8

no shutdown
description CCL

cluster group cluster1

local-unit asa1
cluster-interface tengigabitethernet0/8 ip 192.168.1.1 255.255.255.0
priority 1
key chuntheunavoidable
enable noconfirm
```

ASA2 スレーブ ブートストラップ コンフィギュレーション

```
interface tengigabitethernet 0/8

no shutdown
description CCL

cluster group cluster1

local-unit asa2
cluster-interface tengigabitethernet0/8 ip 192.168.1.2 255.255.255.0
priority 2
key chuntheunavoidable
enable as-slave
```

ASA3 スレーブ ブートストラップ コンフィギュレーション

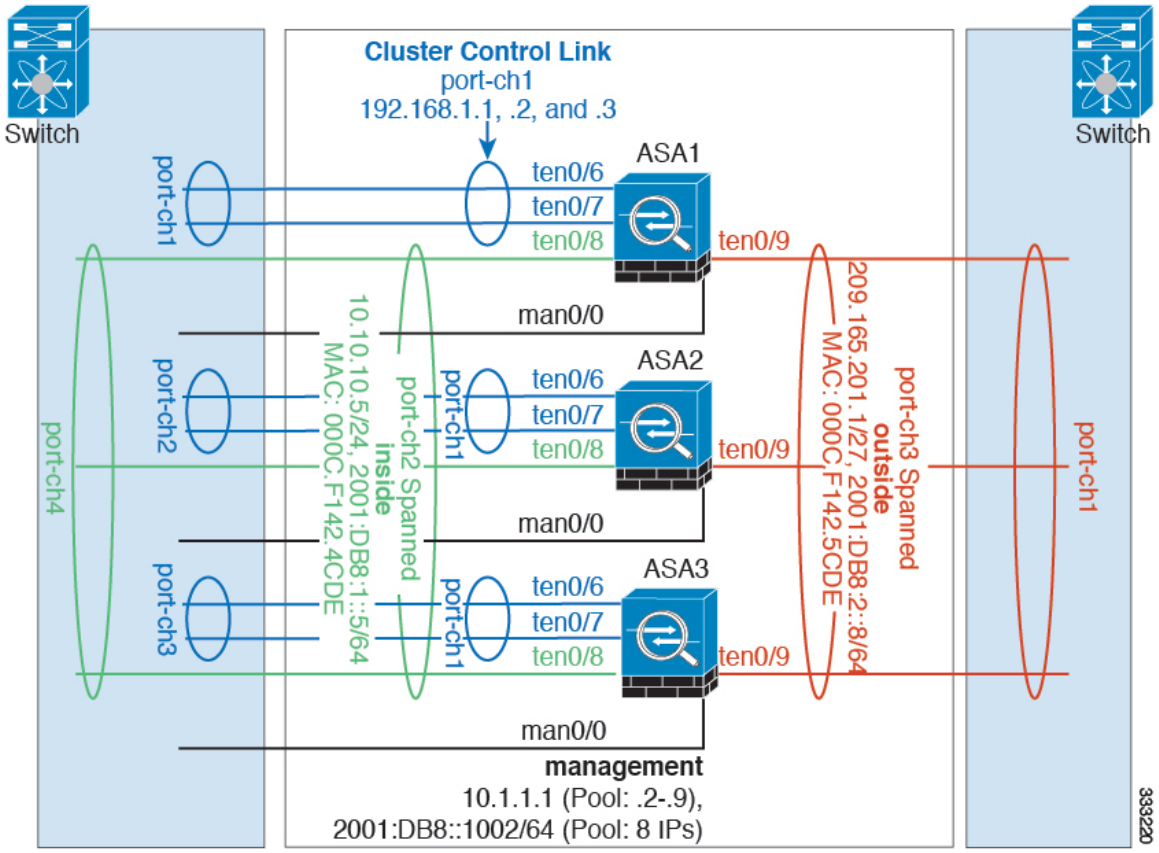
```
interface tengigabitethernet 0/8

no shutdown
description CCL

cluster group cluster1

local-unit asa3
cluster-interface tengigabitethernet0/8 ip 192.168.1.3 255.255.255.0
priority 3
key chuntheunavoidable
enable as-slave
```

マスター インターフェイス コンフィギュレーション

```
ip local pool mgmt 10.1.1.2-10.1.1.9
ipv6 local pool mgmtipv6 2001:DB8::1002/64 8
interface management 0/0

nameif management
ip address 10.1.1.1 255.255.255.0 cluster-pool mgmt
ipv6 address 2001:DB8::1001/32 cluster-pool mgmtipv6
security-level 100
management-only
```

```
no shutdown

interface tengigabitethernet 0/9

channel-group 2 mode active
no shutdown
interface port-channel 2
port-channel span-cluster
interface port-channel 2.10
vlan 10
nameif inside
ip address 10.10.10.5 255.255.255.0
ipv6 address 2001:DB8:1::5/64
mac-address 000C.F142.4CDE
interface port-channel 2.20
vlan 20
nameif outside
ip address 209.165.201.1 255.255.255.224
ipv6 address 2001:DB8:2::8/64
mac-address 000C.F142.5CDE
```

トラフィックの分離



内部ネットワークと外部ネットワークの間で、トラフィックを物理的に分離できます。

上の図に示すように、左側に一方のスパンドEtherChannelがあり、内部スイッチに接続されています。他方は右側にあり、外部スイッチに接続されています。必要であれば、各EtherChannel上にVLANサブインターフェイスを作成することもできます。

各ユニットのインターフェイス モード

```
cluster interface-mode spanned force
```

ASA1 マスター ブートストラップ コンフィギュレーション

```
interface tengigabitethernet 0/6

channel-group 1 mode on
no shutdown

interface tengigabitethernet 0/7

channel-group 1 mode on
no shutdown
interface port-channel 1
description CCL

cluster group cluster1

local-unit asa1
cluster-interface port-channel1 ip 192.168.1.1 255.255.255.0
priority 1
key chuntheunavoidable
enable noconfirm
```

ASA2 スレーブ ブートストラップ コンフィギュレーション

```
interface tengigabitethernet 0/6

channel-group 1 mode on
no shutdown

interface tengigabitethernet 0/7

channel-group 1 mode on
no shutdown
interface port-channel 1
description CCL

cluster group cluster1

local-unit asa2
cluster-interface port-channel1 ip 192.168.1.2 255.255.255.0
priority 2
key chuntheunavoidable
enable as-slave
```

ASA3 スレーブ ブートストラップ コンフィギュレーション

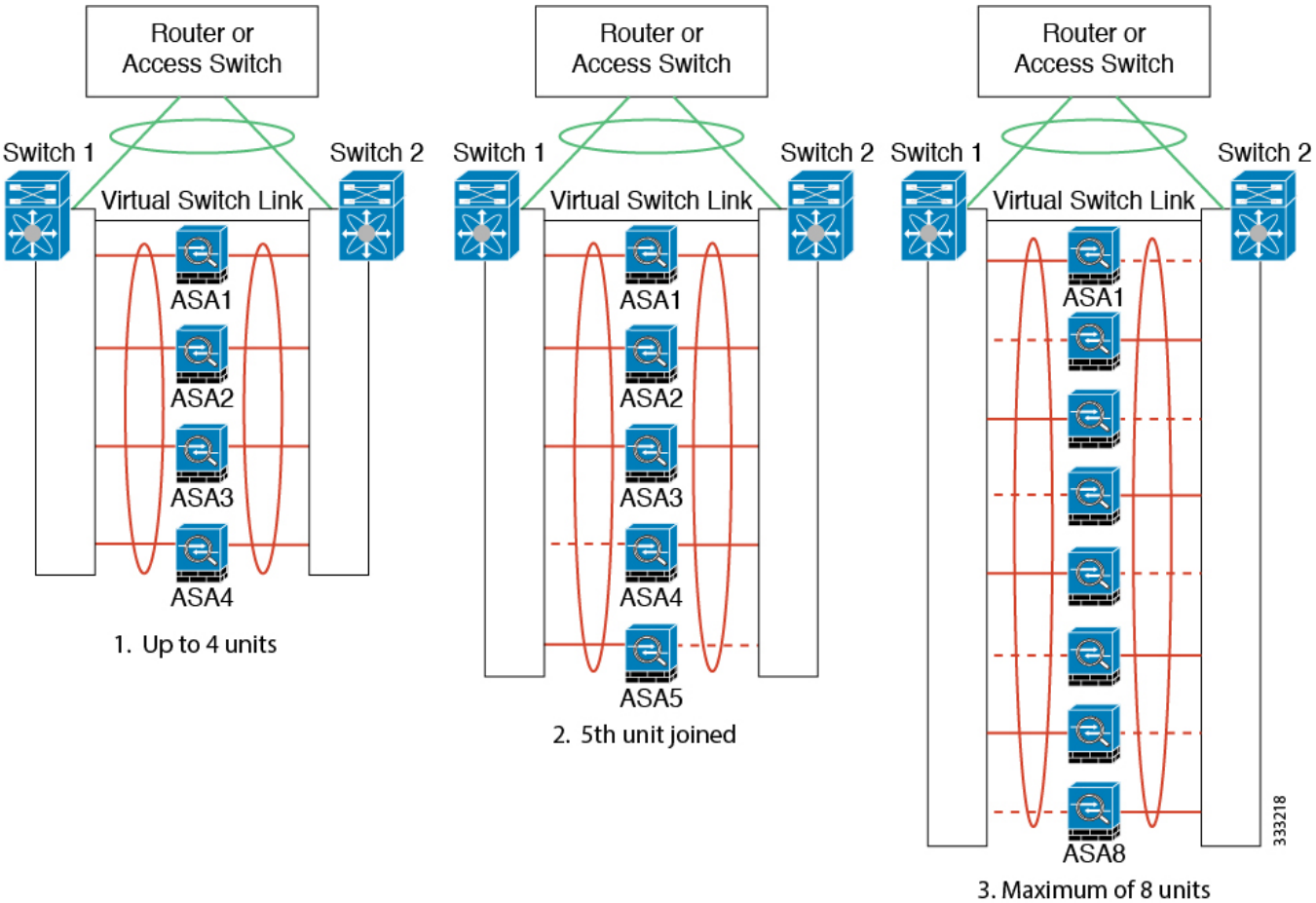
```
interface tengigabitethernet 0/6

channel-group 1 mode on
no shutdown

interface tengigabitethernet 0/7

channel-group 1 mode on
no shutdown
interface port-channel 1
description CCL

cluster group cluster1

local-unit asa3
cluster-interface port-channel1 ip 192.168.1.3 255.255.255.0
priority 3
key chuntheunavoidable
enable as-slave
```

マスター インターフェイス コンフィギュレーション

```
ip local pool mgmt 10.1.1.2-10.1.1.9
ipv6 local pool mgmtipv6 2001:DB8::1002/64 8
interface management 0/0

nameif management
ip address 10.1.1.1 255.255.255.0 cluster-pool mgmt
ipv6 address 2001:DB8::1001/32 cluster-pool mgmtipv6
security-level 100
management-only
no shutdown

interface tengigabitethernet 0/8

channel-group 2 mode active
no shutdown
interface port-channel 2
port-channel span-cluster
nameif inside
ip address 10.10.10.5 255.255.255.0
ipv6 address 2001:DB8:1::5/64
mac-address 000C.F142.4CDE

interface tengigabitethernet 0/9

channel-group 3 mode active
no shutdown
interface port-channel 3
port-channel span-cluster
nameif outside
ip address 209.165.201.1 255.255.255.224
ipv6 address 2001:DB8:2::8/64
mac-address 000C.F142.5CDE
```

スパンド EtherChannel とバックアップ リンク（従来の 8 アクティブ/8 スタンバイ）

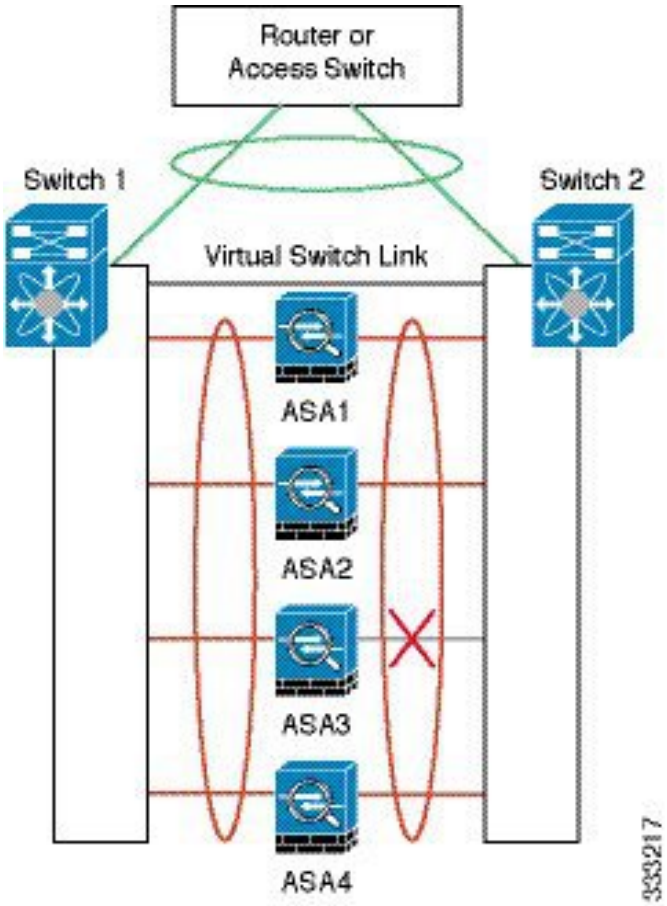
従来の EtherChannel のアクティブ ポートの最大数は、スイッチ側からの 8 に制限されます。8 台の ASA から成るクラスタがあり、EtherChannel にユニットあたり 2 ポートを割り当てた場合は、合計 16 ポートのうち 8 ポートをスタンバイ モードにする必要があります。ASA は、どのリンクをアクティブまたはスタンバイにするかを、LACP を使用してネゴシエートします。VSS または vPC を使用してマルチスイッチ EtherChannel をイネーブルにした場合は、スイッチ間の冗長性を実現できます。ASA では、すべての物理ポートが最初にスロット番号順、次にポート番号順に並べられます。次の図では、番号の小さいポートが「マスター」ポートとなり（たとえば GigabitEthernet 0/0）、他方が「スレーブ」ポートとなります（たとえば GigabitEthernet 0/1）。ハードウェア接続の対称性を保証する必要があります。つまり、すべてのマスター リンクは 1 台のスイッチが終端となり、すべてのスレーブ リンクは別のスイッチが終端となっている必要があります（VSS/vPC が使用されている場合）。次の図は、クラスタに参加するユニットが増えてリンクの総数が増加したときに、どのようになるかを示しています。



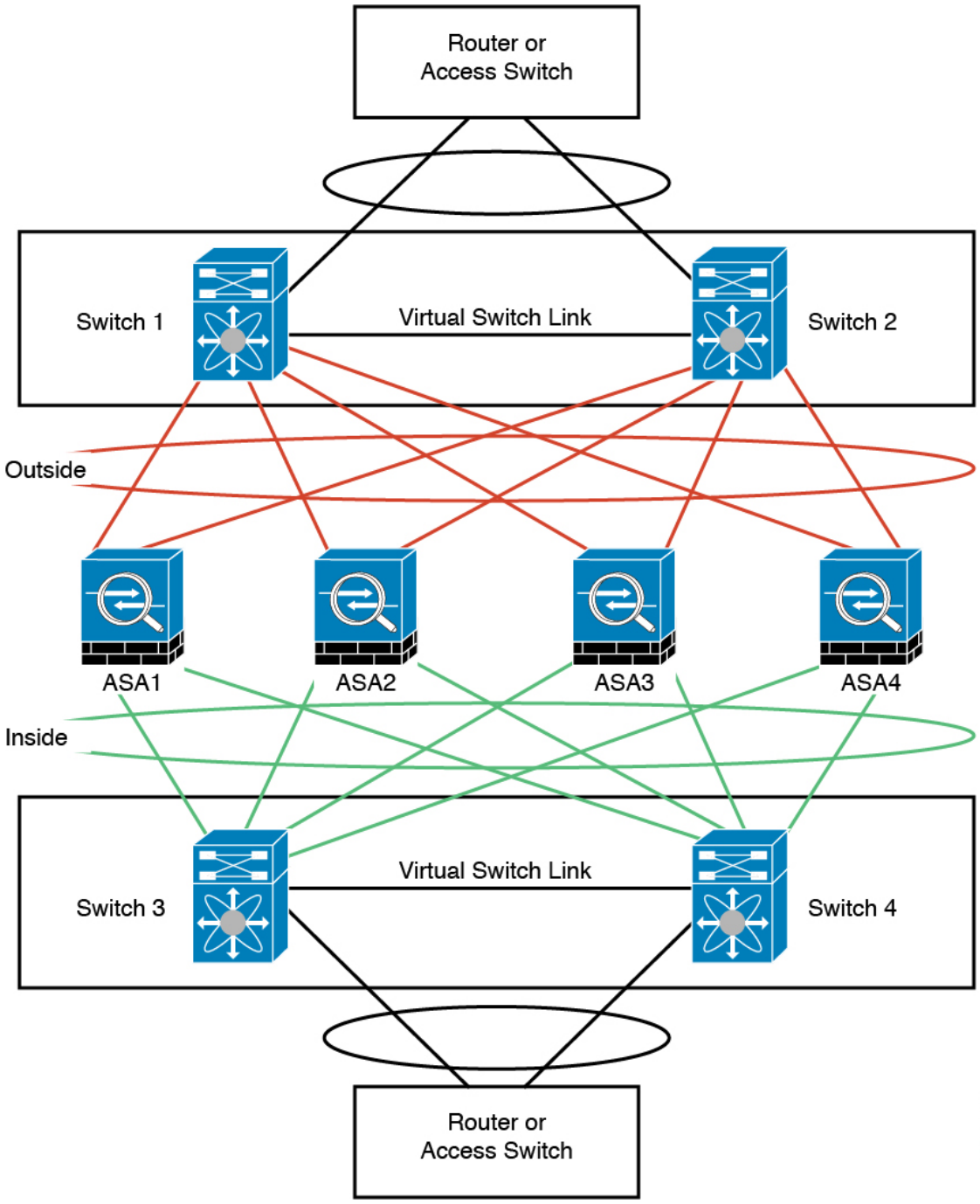
原則として、初めにチャネル内のアクティブ ポート数を最大化し、そのうえで、アクティブなマスター ポートとアクティブなスレーブ ポートの数のバランスを保ちます。5 番目のユニット

がクラスタに参加したときは、トラフィックがすべてのユニットに均等には分散されないことに注意してください。

リンクまたはデバイスの障害が発生したときも、同じ原則で処理されます。その結果、ロードバランシングが理想的な状態にはならないこともあります。次の図は、4 ユニットのクラスタを示しています。このユニットの 1 つで、単一リンク障害が発生しています。



ネットワーク内に複数の EtherChannel を設定することも考えられます。次の図では、EtherChannel が内部に 1 つ、外部に 1 つあります。ASA は、一方の EtherChannel でマスターとスレーブの両方のリンクが障害状態になった場合にクラスタから削除されます。これは、その ASA がすでに内部ネットワークへの接続を失っているにもかかわらず、外部ネットワークからトラフィックを受信するのを防ぐためです。



各ユニットのインターフェイス モード

```
cluster interface-mode spanned force
```

ASA1 マスター ブートストラップ コンフィギュレーション

```
interface tengigabitethernet 0/6

channel-group 1 mode on
no shutdown

interface tengigabitethernet 0/7

channel-group 1 mode on
no shutdown

interface tengigabitethernet 0/8

channel-group 1 mode on
no shutdown

interface tengigabitethernet 0/9

channel-group 1 mode on
no shutdown
interface port-channel 1
description CCL

cluster group cluster1

local-unit asa1
cluster-interface port-channel1 ip 192.168.1.1 255.255.255.0
priority 1
key chuntheunavoidable
enable noconfirm
```

ASA2 スレーブ ブートストラップ コンフィギュレーション

```
interface tengigabitethernet 0/6

channel-group 1 mode on
no shutdown

interface tengigabitethernet 0/7

channel-group 1 mode on
no shutdown

interface tengigabitethernet 0/8

channel-group 1 mode on
no shutdown

interface tengigabitethernet 0/9

channel-group 1 mode on
no shutdown
interface port-channel 1
description CCL

cluster group cluster1

local-unit asa2
cluster-interface port-channel1 ip 192.168.1.2 255.255.255.0
priority 2
```

```
key chuntheunavoidable
enable as-slave
```

ASA3 スレーブ ブートストラップ コンフィギュレーション

```
interface tengigabitethernet 0/6

channel-group 1 mode on
no shutdown

interface tengigabitethernet 0/7

channel-group 1 mode on
no shutdown

interface tengigabitethernet 0/8

channel-group 1 mode on
no shutdown

interface tengigabitethernet 0/9

channel-group 1 mode on
no shutdown
interface port-channel 1
description CCL

cluster group cluster1

local-unit asa3
cluster-interface port-channel1 ip 192.168.1.3 255.255.255.0
priority 3
key chuntheunavoidable
enable as-slave
```

ASA4 スレーブ ブートストラップ コンフィギュレーション

```
interface tengigabitethernet 0/6

channel-group 1 mode on
no shutdown

interface tengigabitethernet 0/7

channel-group 1 mode on
no shutdown

interface tengigabitethernet 0/8

channel-group 1 mode on
no shutdown

interface tengigabitethernet 0/9

channel-group 1 mode on
no shutdown
interface port-channel 1
description CCL
```

```
cluster group cluster1

local-unit asa4
cluster-interface port-channel1 ip 192.168.1.4 255.255.255.0
priority 4
key chuntheunavoidable
enable as-slave
```

マスター インターフェイス コンフィギュレーション

```
ip local pool mgmt 10.1.1.2-10.1.1.9
interface management 0/0

channel-group 2 mode active
no shutdown

interface management 0/1

channel-group 2 mode active
no shutdown
interface port-channel 2
nameif management
ip address 10.1.1.1 255.255.255.0 cluster-pool mgmt
security-level 100
management-only

interface tengigabitethernet 1/6

channel-group 3 mode active vss-id 1
no shutdown

interface tengigabitethernet 1/7

channel-group 3 mode active vss-id 2
no shutdown
interface port-channel 3
port-channel span-cluster vss-load-balance
nameif inside
ip address 10.10.10.5 255.255.255.0
mac-address 000C.F142.4CDE

interface tengigabitethernet 1/8

channel-group 4 mode active vss-id 1
no shutdown

interface tengigabitethernet 1/9

channel-group 4 mode active vss-id 2
no shutdown
interface port-channel 4
port-channel span-cluster vss-load-balance
nameif outside
ip address 209.165.201.1 255.255.255.224
mac-address 000C.F142.5CDE
```

ルーテッド モード サイト間クラスタリングの OTV 設定

スパンド EtherChannel を使用したルーテッド モードに対するサイト間クラスタリングの成功は、OTV の適切な設定とモニタリングによって異なります。OTV は、DCI 全体にパケットを転送することで、重要な役割を果たします。OTV は、転送テーブルに MAC アドレスを学習するときにのみ、DCI 全体にユニキャスト パケットを転送します。MAC アドレスが OTV 転送テーブルに学習されていない場合、ユニキャスト パケットはドロップされます。

OTV 設定の例

```
//Sample OTV config:
//3151 – Inside VLAN, 3152 – Outside VLAN, 202 – CCL VLAN
//aaaa.1111.1234 – ASA inside interface global vMAC
//0050.56A8.3D22 – Server MAC

feature ospf
feature otv

mac access-list ALL_MACs
  10 permit any any
mac access-list HSRP_VMAC
  10 permit aaaa.1111.1234 0000.0000.0000 any
  20 permit aaaa.2222.1234 0000.0000.0000 any
  30 permit any aaaa.1111.1234 0000.0000.0000
  40 permit any aaaa.2222.1234 0000.0000.0000
vlan access-map Local 10
  match mac address HSRP_VMAC
  action drop
vlan access-map Local 20
  match mac address ALL_MACs
  action forward
vlan filter Local vlan-list 3151-3152


//To block global MAC with ARP inspection:
arp access-list HSRP_VMAC_ARP
  10 deny aaaa.1111.1234 0000.0000.0000 any
  20 deny aaaa.2222.1234 0000.0000.0000 any
  30 deny any aaaa.1111.1234 0000.0000.0000
  40 deny any aaaa.2222.1234 0000.0000.0000
  50 permit ip any mac
ip arp inspection filter HSRP_VMAC_ARP 3151-3152

no ip igmp snooping optimise-multicast-flood
vlan 1,202,1111,2222,3151-3152

otv site-vlan 2222
mac-list GMAC_DENY seq 10 deny aaaa.aaaa.aaaa ffff.ffff.ffff
mac-list GMAC_DENY seq 20 deny aaaa.bbbb.bbbb ffff.ffff.ffff
mac-list GMAC_DENY seq 30 permit 0000.0000.0000 0000.0000.0000
route-map stop-GMAC permit 10
  match mac-list GMAC_DENY

interface Overlay1
  otv join-interface Ethernet8/1
  otv control-group 239.1.1.1
  otv data-group 232.1.1.0/28
  otv extend-vlan 202, 3151
  otv arp-nd timeout 60
  no shutdown
```

```
interface Ethernet8/1
  description uplink_to_OTV_cloud
  mtu 9198
  ip address 10.4.0.18/24
  ip igmp version 3
  no shutdown

interface Ethernet8/2

interface Ethernet8/3
  description back_to_default_vdc_e6/39
  switchport
    switchport mode trunk
    switchport trunk allowed vlan 202,2222,3151-3152
  mac packet-classify
  no shutdown

otv-isis default
  vpn Overlay1
    redistribute filter route-map stop-GMAC
otv site-identifier 0x2
//OTV flood not required for ARP inspection:
otv flood mac 0050.56A8.3D22 vlan 3151
```

サイト障害のために必要な OTV フィルタの変更

サイトがダウンした場合は、グローバル MAC アドレスをそれ以上ブロックしなくて済むように、フィルタを OTV から削除する必要があります。必要ないくつかの追加設定があります。

機能しているサイトで OTV スイッチ上の ASA グローバル MAC アドレスに対するスタティック エントリを追加する必要があります。このエントリによって、反対側の OTV はオーバーレイ インターフェイスにこれらのエントリを追加できます。サーバとクライアントに ASA 用の ARP エントリがすでにある場合（これは既存の接続の場合です）、ARP は再送信されないので、この手順が必要になります。したがって、OTV は転送テーブルに ASA グローバル MAC アドレスを学習する機会はありません。OTV には転送テーブル内にグローバル MAC アドレスがなく、OTV の設計ごとに OTV はオーバーレイ インターフェイスを介してユニキャスト パケットをフラッディングしないので、ユニキャスト パケットはサーバからのグローバル MAC アドレスにドロップされ、既存の接続は切断されます。

```
//OTV filter configs when one of the sites is down

mac-list GMAC_A seq 10 permit 0000.0000.0000 0000.0000.0000
route-map a-GMAC permit 10
  match mac-list GMAC_A

otv-isis default
  vpn Overlay1
    redistribute filter route-map a-GMAC

no vlan filter Local vlan-list 3151

//For ARP inspection, allow global MAC:
arp access-list HSRP_VMAC_ARP_Allow
  50 permit ip any mac
ip arp inspection filter HSRP_VMAC_ARP_Allow 3151-3152

mac address-table static aaaa.1111.1234 vlan 3151 interface Ethernet8/3
```

```
//Static entry required only in the OTV in the functioning Site
```

他のサイトが復元した場合は、フィルタを再度追加して、OTV でこのスタティック エントリを削除する必要があります。グローバル MAC アドレスのオーバーレイ エントリをクリアするには、両方の OTV でダイナミック MAC アドレス テーブルをクリアすることが非常に重要です。

MAC アドレス テーブルのクリア

サイトがダウンし、グローバル MAC アドレスへのスタティック エントリが OTV に追加される場合は、他の OTV がオーバーレイ インターフェイスのグローバル MAC アドレスを学習できるようにする必要があります。他のサイトが起動したら、これらのエントリをクリアする必要があります。OTV の転送テーブルにこれらのエントリがないことを確認するために、MAC アドレス テーブルを必ず消去してください。

```
cluster-N7k6-OTV# show mac address-table
Legend:
* - primary entry, G - Gateway MAC, (R) - Routed MAC, O - Overlay MAC
age - seconds since last seen,+ - primary entry using vPC Peer-Link,
(T) - True, (F) - False
VLAN MAC Address Type age Secure NTFY Ports/SWID.SSID.LID
---------+-----------------+--------+---------+------+----+------------------
G -    d867.d900.2e42 static  -  F F sup-eth1(R)
O 202  885a.92f6.44a5 dynamic -  F F Overlay1
* 202  885a.92f6.4b8f dynamic 5  F F Eth8/3
O 3151 0050.5660.9412 dynamic -  F F Overlay1
* 3151 aaaa.1111.1234 dynamic 50 F F Eth8/3
```

OTV ARP キャッシュのモニタリング

OTV は、OTV インターフェイス全体で学習した IP アドレスに対するプロキシ ARP への ARP キャッシュを維持します。

```
cluster-N7k6-OTV# show otv arp-nd-cache
OTV ARP/ND L3->L2 Address Mapping Cache

Overlay Interface Overlay1
VLAN MAC Address Layer-3 Address Age Expires In
3151 0050.5660.9412 10.0.0.2 1w0d 00:00:31
cluster-N7k6-OTV#
```

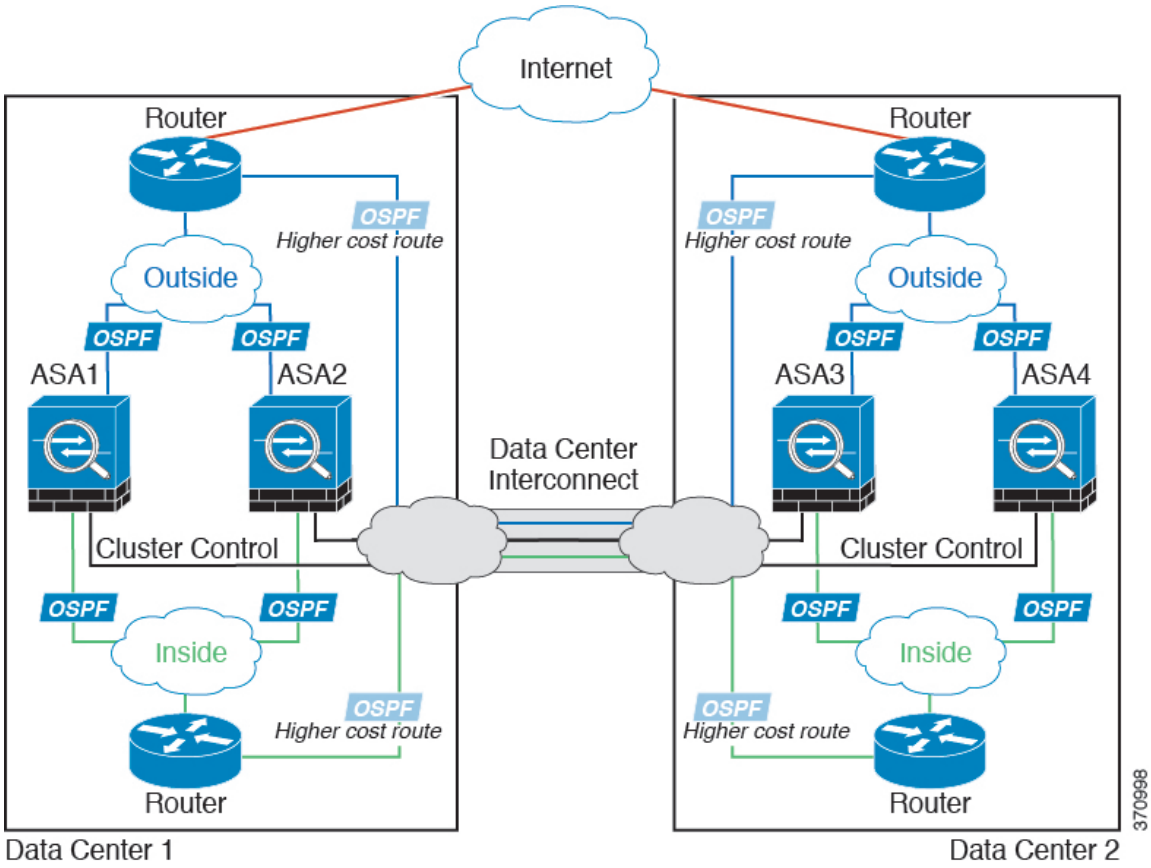
サイト間クラスタリングの例

次の例ではサポートされるクラスタの導入を示します。

個別インターフェイス ルーテッド モード ノースサウス サイト間の例

次の例では、内部ルータと外部ルータの間に配置された（ノースサウス挿入）2 つのデータセンターのそれぞれに 2 つの ASA クラスタ メンバがある場合を示します。クラスタ メンバは、

DCI 経由のクラスタ制御リンクによって接続されています。各データセンターの内部ルータと外部ルータは、OSPF と PBR または ECMP を使用してクラスタ メンバ間でトラフィックをロード バランスします。DCI に高コスト ルートを割り当てることにより、特定のサイトのすべての ASA クラスタ メンバがダウンしない限り、トラフィックは各データセンター内に維持されます。1 つのサイトのすべてのクラスタ メンバに障害が発生した場合、トラフィックは各ルータから DCI 経由で他のサイトの ASA クラスタ メンバに送られます。



サイト固有の MAC アドレスおよび IP アドレスを使用したスパンド EtherChannel ルーテッド モードの例

次の例では、各サイトのゲートウェイ ルータと内部ネットワーク間に配置された（イースト ウェスト挿入）2 つのデータセンターのそれぞれに 2 つのクラスタ メンバがある場合を示します。クラスタ メンバは、DCI 経由のクラスタ制御リンクによって接続されています。各サイトのクラスタ メンバは、内部および外部両方のネットワークに対しスパンド EtherChannel を使用してローカル スイッチに接続します。各 EtherChannel は、クラスタ内のすべてのシャーシにスパンされます。

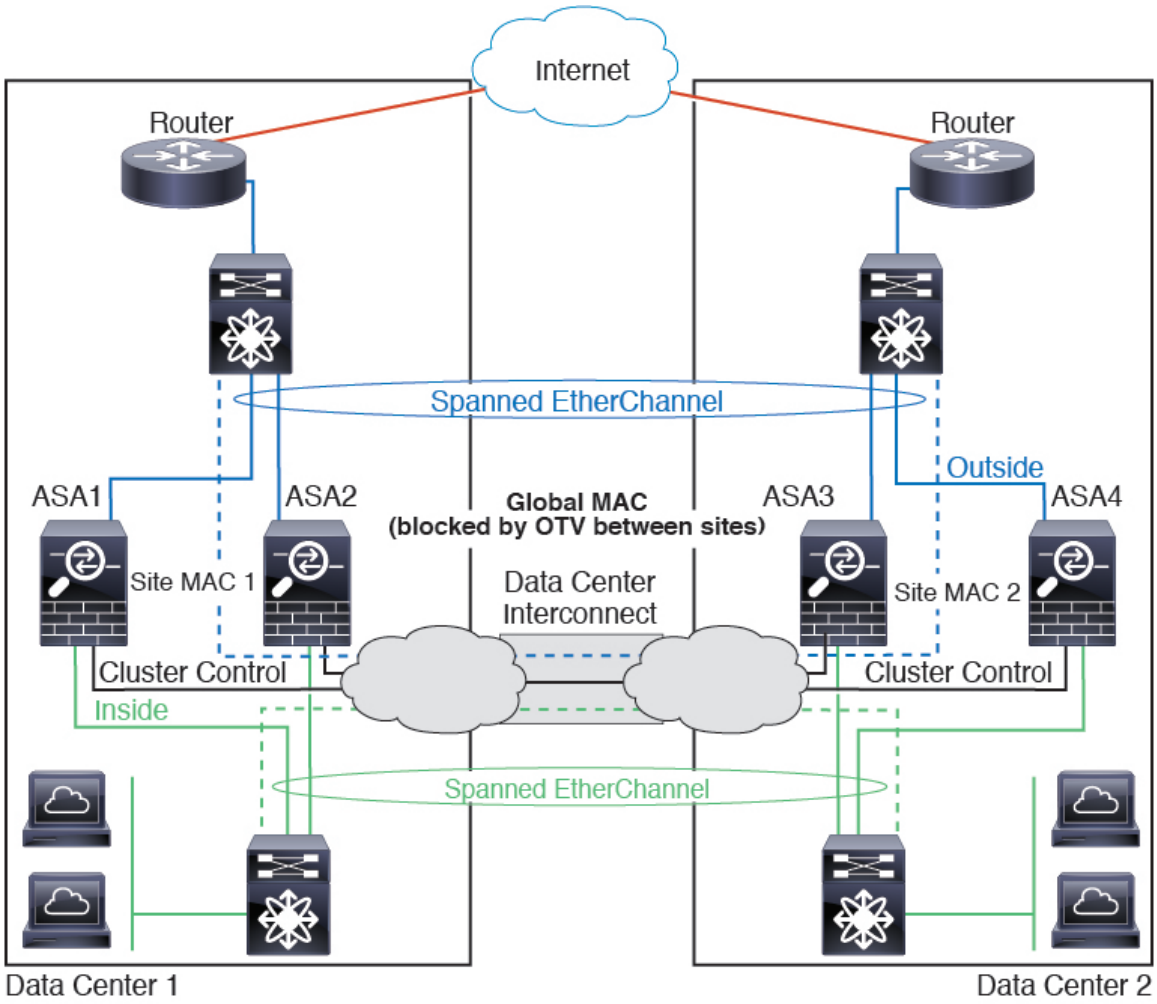
データ VLAN は、オーバーレイ トランスポート仮想化（OTV）（または同様のもの）を使用してサイト間に拡張されます。トラフィックがクラスタ宛てである場合にトラフィックが DCI を通過して他のサイトに送信されないようにするには、グローバル MAC アドレスをブロックするフィルタを追加する必要があります。1 つのサイトのクラスタ ユニットが到達不能になっ

た場合、トラフィックが他のサイトのクラスタユニットに送信されるようにフィルタを削除する必要があります。グローバル MAC アドレスをフィルタリングするには、VACL を使用する必要があります。F3 シリーズ ラインカードが搭載された Nexus などの一部のスイッチでは、グローバル MAC アドレスから ARP パケットをブロックするために ARP インスペクションも使用する必要があります。ARP インスペクションでは、ASA でサイトの MAC アドレスとサイトの IP アドレスの両方を設定する必要があります。サイトの MAC アドレスのみを設定する場合は必ず ARP インスペクションを無効にしてください。詳細については、「ルーテッド モード サイト間クラスタリングの OTV 設定 （107 ページ）」を参照してください。

クラスタは、内部ネットワークのゲートウェイとして機能します。すべてのクラスタユニット間で共有されるグローバルな仮想 MAC は、パケットを受信するためだけに使用されます。発信パケットは、各 DC クラスタからのサイト固有の MAC アドレスを使用します。この機能により、MAC フラッピングの原因となる 2 つの異なるポートで両方のサイトから同じグローバル MAC アドレスをスイッチが学習するのを防止します。代わりに、スイッチはサイトの MAC アドレスのみを学習します。

このシナリオでは、次のようになります。

- クラスタから送信されるすべての出力パケットは、サイトの MAC アドレスを使用し、データセンターでローカライズされます。
- クラスタへのすべての入力パケットは、グローバル MAC アドレスを使用して送信されるため、両方のサイトでいずれかのユニットで受信できます。OTV でのフィルタによって、データセンター内のトラフィックがローカライズされます。



OTV 設定の例とベスト プラクティスについては、ルーテッド モード サイト間クラスタリングの OTV 設定 （107 ページ）を参照してください。

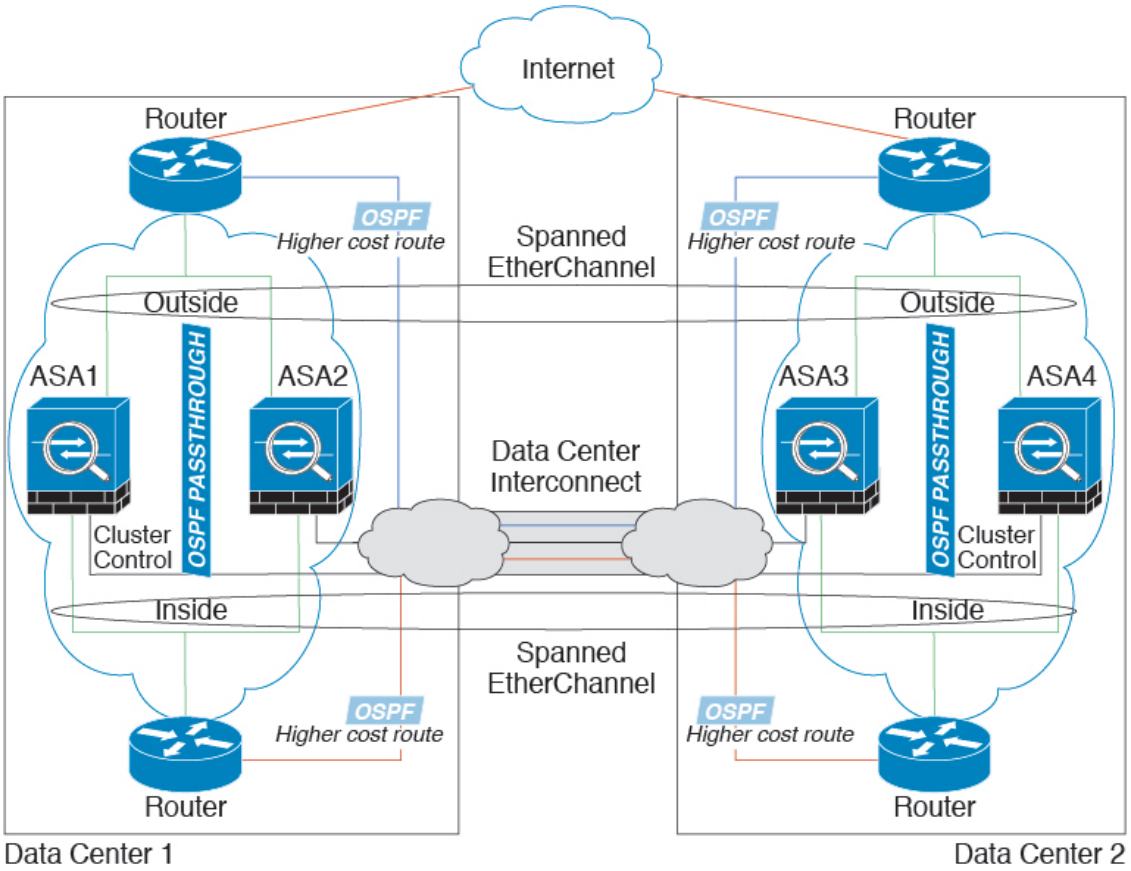
スパンド EtherChannel トランスペアレント モード ノースサウス サイト間の例

次の例では、内部ルータと外部ルータの間に配置された（ノースサウス挿入）2 つのデータセンターのそれぞれに 2 つのクラスタ メンバがある場合を示します。クラスタ メンバは、DCI 経由のクラスタ制御リンクによって接続されています。各サイトのクラスタ メンバは、内部および外部のスパンド EtherChannels を使用してローカル スイッチに接続します。各 EtherChannel は、クラスタ内のすべてのシャーシにスパンされます。

各データセンターの内部ルータと外部ルータは OSPF を使用し、トランスペアレント ASA を通過します。MAC とは異なり、ルータの IP はすべてのルータで一意です。DCI に高コスト ルートを割り当てることにより、特定のサイトですべてのクラスタ メンバがダウンしない限り、トラフィックは各データセンター内に維持されます。クラスタが非対称型の接続を維持するため、ASA を通過する低コストのルートは、各サイトで同じブリッジ グループを横断する必要があります。1 つのサイトのすべてのクラスタ メンバに障害が発生した場合、トラフィックは各ルータから DCI 経由で他のサイトのクラスタ メンバに送られます。

各サイトのスイッチの実装には、次のものを含めることができます。

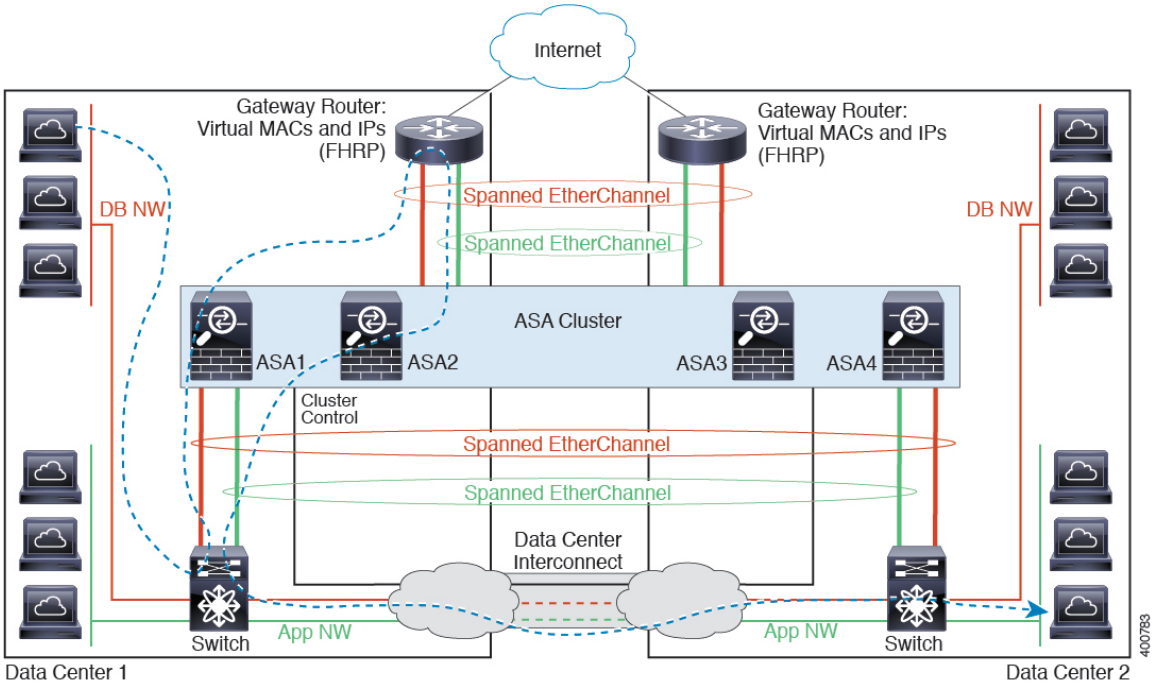
- Inter-Site VSS/vPC：このシナリオでは、データセンター 1 に 1 台のスイッチをインストールし、データセンター 2 に別のスイッチをインストールします。1 つのオプションとして、各データセンターのクラスタ ユニットはローカル スイッチだけに接続し、VSS/vPC トラフィックは DCI を経由します。この場合、接続のほとんどの部分は各データセンターに対してローカルに維持されます。オプションとして、DCI が余分なトラフィック量を処理できる場合、各ユニットを DCI 経由で両方のスイッチに接続できます。この場合、トラフィックは複数のデータセンターに分散されるため、DCI を非常に堅牢にするためには不可欠です。
- 各サイトのローカル VSS/vPC：スイッチの冗長性を高めるには、各サイトに 2 つの異なる VSS/vPC ペアをインストールできます。この場合、クラスタ ユニットは、両方のローカル スイッチだけに接続されたデータセンター 1 のシャーシおよびこれらのローカル スイッチに接続されたデータセンター 2 のシャーシとはスパンド EtherChannel を使用しますが、スパンド EtherChannel は基本的に「分離」しています。各ローカル VSS/vPC は、スパンド EtherChannel をサイトローカルの EtherChannel として認識します。



スパンド EtherChannel トランスペアレント モード イーストウェスト サイト間の例

次の例では、各サイトのゲートウェイ ルータと 2 つの内部ネットワーク（アプリケーション ネットワークと DB ネットワーク）間に配置された（イーストウェスト挿入）2 つのデータセンターのそれぞれに 2 つのクラスタ メンバがある場合を示します。クラスタ メンバは、DCI 経由のクラスタ制御リンクによって接続されています。各サイトのクラスタ メンバは、内部および外部のアプリケーション ネットワークと DB ネットワークの両方にスパンド EtherChannels を使用してローカル スイッチに接続します。各 EtherChannel は、クラスタ内のすべてのシャーシにスパンされます。

各サイトのゲートウェイ ルータは、HSRP などの FHRP を使用して、各サイトで同じ宛先の仮想 MAC アドレス と IP アドレスを提供します。予期せぬ MAC アドレスのフラッピングを避けるために推奨されている方法は**mac-address-table static** *outside_interface mac_address* コマンドを使用して、ゲートウェイ ルータの実際の MAC アドレスを ASA MAC アドレス テーブルに静的に追加することです。これらのエントリがないと、サイト 1 のゲートウェイがサイト 2 のゲートウェイと通信する場合に、そのトラフィックが ASA を通過して、内部インターフェイスからサイト 2 に到達しようとして、問題が発生する可能性があります。データ VLAN は、オーバーレイ トランスポート仮想化（OTV）（または同様のもの）を使用してサイト間に拡張されます。トラフィックがゲートウェイ ルータ宛てである場合にトラフィックが DCI を通過して他のサイトに送信されないようにするには、フィルタを追加する必要があります。1 つのサイトのゲートウェイ ルータが到達不能になった場合、トラフィックが他のサイトのゲートウェイに送信されるようにフィルタを削除する必要があります。



vPC/VSS オプションについては、スパンド EtherChannel トランスペアレント モード ノースサウス サイト間の例 （112 ページ）を参照してください。

ASA クラスタリングの履歴

機能名	プラットフォーム リリース	機能情報
ASA 5580 および 5585-X の ASA クラスタリング	9.0(1)	ASA クラスタリングを利用すると、複数の ASA をグループ化して、1 つの論理デバイスにすることができます。クラスタは、単一デバイスのすべての利便性（管理、ネットワークへの統合）を備える一方で、複数デバイスによって高いスループットおよび冗長性を達成します。ASA クラスタリングは、ASA 5580 および ASA 5585-X でサポートされます。1 つのクラスタ内のすべてのユニットが同一モデル、同一ハードウェア仕様であることが必要です。クラスタリングがイネーブルのときにサポートされない機能のリストについては、コンフィギュレーションガイドを参照してください。 次のコマンドを導入または変更しました。**channel-group**、**clacp system-mac**、**clear cluster info**、**clear configure cluster**、**cluster exec**、**cluster group**、**cluster interface-mode**、**cluster-interface**、**conn-rebalance**、**console-replicate**、**cluster master unit**、**cluster remove unit**、**debug cluster**、**debug lacp cluster**、**enable**（クラスタグループ）、**health-check**、**ip address**、**ipv6 address**、**key**（クラスタグループ）、**local-unit**、**mac-address**（インターフェイス）、**mac-address pool**, **mtu cluster, port-channel span-cluster, priority**（クラスタ グループ）、**prompt cluster-unit**, **show asp cluster counter**、**show asp table cluster chash-table**、**show cluster**、**show cluster info**、**show cluster user-identity**、**show lacp cluster**、および **show running-config cluster**。

機能名	プラットフォーム リリース	機能情報
ASA 5500-X でのクラスタリングのサポート	9.1(4)	ASA 5512-X、ASA 5515-X、ASA 5525-X、ASA 5545-X および ASA 5555-X が 2 ユニット クラスタをサポートするようになりました。2 ユニットのクラスタリングは、基本ライセンスではデフォルトでイネーブルになります。ASA 5512-X では Security Plus ライセンスが必要です。 変更されたコマンドはありません。
ヘルス チェック モニタリングの VSS および vPC によるサポートの強化	9.1(4)	クラスタ制御リンクが EtherChannel として設定されていて（推奨）、VSS または vPC ペアに接続されている場合、ヘルス チェック モニタリングによって安定性を高めることができます。一部のスイッチ（Cisco Nexus 5000 など）では、VSS/vPC の 1 つのユニットがシャットダウンまたは起動すると、そのスイッチに接続されている EtherChannel メンバー インターフェイスが ASA に対してアップと認識される場合がありますが、スイッチ側にはトラフィックが渡されていません。ASA holdtime timeout を低い値（0.8 秒など）に設定した場合、ASA が誤ってクラスタから削除される可能性があり、ASA はキープアライブ メッセージをこれらのいずれかの EtherChannel インターフェイスに送信します。VSS/vPC ヘルス チェック機能をイネーブルにすると、ASA はクラスタ制御リンクのすべての EtherChannel インターフェイスでキープアライブ メッセージをフラッディングして、少なくとも 1 台のスイッチがそれを受信できることを確認します。 次のコマンドを変更しました。**health-check**[**vss-enabled**]。

機能名	プラットフォーム リリース	機能情報
異なる地理的位置にあるクラスタ メンバのサポート（サイト間）。個別インターフェイス モードのみ	9.1(4)	個別インターフェイス モードを使用すると、クラスタ メンバを異なる地理的な場所に配置できるようになりました。 変更されたコマンドはありません。
トランスペアレント モードでの異なる地理的位置にあるクラスタ メンバのサポート（サイト間）	9.2(1)	トランスペアレント ファイアウォール モードでスパンド EtherChannel モードを使用すると、クラスタ メンバを異なる地理的な場所に配置できるようになりました。ルーテッド ファイアウォール モードのスパンド EtherChannel での Inter-Site クラスタリングはサポートされません。 変更されたコマンドはありません。
クラスタリングに対するスタティック LACP ポート プライオリティのサポート	9.2(1)	一部のスイッチは、LACP でのダイナミック ポート プライオリティをサポートしていません（アクティブおよびスタンバイ リンク）。ダイナミック ポート プライオリティをディセーブルにすることで、スパンド EtherChannel との互換性を高めることができるようになりました。次の注意事項にも従う必要があります。 • クラスタ制御リンク パスのネットワーク エレメントでは、L4 チェックサムを検証しないようにする必要があります。クラスタ制御リンク経由でリダイレクトされたトラフィックには、正しい L4 チェックサムが設定されていません。L4 チェックサムを検証するスイッチにより、トラフィックがドロップされる可能性があります。 • ポートチャネル バンドルのダウンタイムは、設定されているキープアライブ インターバルを超えてはなりません。 **clacp static-port-priority** コマンドが導入されました。

機能名	プラットフォーム リリース	機能情報
スパンド EtherChannel での 32 個のアクティブ リンクのサポート	9.2(1)	ASA EtherChannels は最大 16 個のアクティブ リンクをサポートするようになりました。スパンド EtherChannel ではその機能が拡張されて、vPC の 2 台のスイッチで使用し、ダイナミック ポート プライオリティをディセーブルにした場合、クラスタ全体で最大 32 個のアクティブ リンクをサポートします。スイッチは、16 個のアクティブ リンクの EtherChannel をサポートする必要があります（例：Cisco Nexus 7000 と F2 シリーズ 10 ギガビット イーサネット モジュール）。 8 個のアクティブ リンクをサポートする VSS または vPC のスイッチの場合は、スパンド EtherChannel に 16 個のアクティブ リンクを設定できます（各スイッチに接続された 8 個）。従来は、VSS/vPC で使用する場合であっても、スパンド EtherChannel は 8 個のアクティブ リンクと 8 個のスタンバイ リンクしかサポートしませんでした。 （注） スパンド EtherChannel で 8 個より多くのアクティブ リンクを使用する場合は、スタンバイ リンクも使用できません。9 ～ 32 個のアクティブ リンクをサポートするには、スタンバイ リンクの使用を可能にする cLACP ダイナミック ポート プライオリティをディセーブルにする必要があります。 **clacp static-port-priority** コマンドが導入されました。
ASA 5585-X の 16 のクラスタ メンバのサポート	9.2(1)	ASA 5585-X が 16 ユニット クラスタをサポートするようになりました。 変更されたコマンドはありません。

機能名	プラットフォーム リリース	機能情報
ASA クラスタリングに対する BGP のサポート	9.3(1)	ASA クラスタリングに対する BGP のサポートが追加されました。 次のコマンドを導入しました。**bgp router-id clusterpool**。
内部ネットワーク間に ASA クラスタファイアウォールを備えたトランスペアレント モードのサイト間導入	9.3(2)	各サイトの内部ネットワークとゲートウェイ ルータ間にトランスペアレント モードのクラスタを導入し（AKA イーストウェスト挿入）、サイト間に内部 VLAN を拡張できます。オーバーレイ トランスポート仮想化（OTV）の使用を推奨しますが、ゲートウェイ ルータの重複する MAC アドレスおよび IP アドレスがサイト間で漏えいしないようにする任意の方法を使用できます。HSRP などの First Hop Redundancy Protocol（FHRP）を使用して、同じ仮想 MAC アドレスおよび IP アドレスをゲートウェイ ルータに提供します。
インターフェイスごとの ASA クラスタのヘルス モニタリングの有効化またはディセーブル化	9.4(1)	ヘルス モニタリングは、インターフェイスごとにイネーブルまたはディセーブルにすることができます。デフォルトでは、ポート チャネル、冗長、および単一のすべての物理インターフェイスでヘルス モニタリングがイネーブルになっています。ヘルス モニタリングは VLAN サブインターフェイス、または VNI や BVI などの仮想インターフェイスでは実行されません。クラスタ制御リンクのモニタリングは設定できません。このリンクは常にモニタされています。たとえば、管理インターフェイスなど、必須以外のインターフェイスのヘルス モニタリングをディセーブルにすることができます。 次のコマンドを導入しました。**health-check monitor-interface**。

機能名	プラットフォーム リリース	機能情報
DHCP リレーの ASA クラスタリングのサポート	9.4(1)	ASA クラスタで DHCP リレーを設定できます。クライアントの DHCP 要求は、クライアントの MAC アドレスのハッシュを使用してクラスタ メンバにロードバランスされます。DHCP クライアントおよびサーバ機能はサポートされていません。 変更されたコマンドはありません。
ASA クラスタリングでの SIP インスペクションのサポート	9.4(1)	ASA クラスタで SIP インスペクションを設定できます。制御フローは、任意のユニットで作成できますが（ロードバランシングのため）、その子データフローは同じユニットに存在する必要があります。TLS プロキシ設定はサポートされていません。 **show ssh sessions detail** コマンドが導入されました。
ルーテッド ファイアウォール モードのスパンド EtherChannel のサイト間クラスタリング サポートのサイト別 MAC アドレス	9.5(1)	ルーテッド モードでは、スパンド EtherChannel サイト間クラスタリングを使用することができます。MAC アドレスのフラッピングを防ぐには、各インターフェイスのサイト別の MAC アドレスがサイトのユニット上で共有できるように、各クラスタ メンバーのサイト ID を設定します。 次のコマンドを導入または変更しました。**site-id**、**mac-address site-id**、**show cluster info**、**show interface**
インターフェイスまたはクラスタ制御リンクが失敗した場合の auto-rejoin 動作の ASA クラスタ のカスタマイズ	9.5(1)	インターフェイスまたはクラスタ制御リンクが失敗した場合、auto-rejoin 動作をカスタマイズできます。 次のコマンドを導入しました。**health-check auto-rejoin**
ASA クラスタは、GTPv1 と GTPv2 をサポートします	9.5(1)	ASA クラスタは、GTPv1 および GTPv2 インスペクションをサポートします。 変更されたコマンドはありません。

機能名	プラットフォーム リリース	機能情報
ASA クラスタリングのハードウェアモジュールのヘルスモニタリングの無効化	9.5(1)	クラスタリング使用時、ASA はデフォルトで、設置されているハードウェアモジュール（ASA FirePOWER モジュールなど）のヘルスモニタリングを行います。特定のハードウェアモジュールの障害によってフェールオーバーをトリガーすることが望ましくない場合は、モジュールのモニタリングをディセーブルにできます。 次のコマンドを変更しました。**health-check monitor-interface service-module**
TCP 接続のクラスタ複製遅延	9.5(1)	この機能で、ディレクタ/バックアップフロー作成の遅延による存続期間が短いフローに関連する「不要な作業」を排除できます。 次のコマンドを導入しました。**cluster replication delay**
ASA 5516-X でのクラスタリングのサポート	9.5(2)	ASA 5516-X が 2 ユニット クラスタをサポートするようになりました。基本ライセンスでは、2 ユニットのクラスタリングがデフォルトで有効化されています。 変更されたコマンドはありません。

機能名	プラットフォーム リリース	機能情報
サイト間フロー モビリティの LISP インスペクション	9.5(2)	Cisco Locator/ID Separation Protocol（LISP）のアーキテクチャは、デバイス ID をその場所から 2 つの異なるナンバリング スペースに分離し、サーバの移行をクライアントに対して透過的にします。ASA は、場所変更の LISP トラフィックを検査し、その情報をシームレスなクラスタリング運用に活用できます。ASA クラスタ メンバーは、最初のホップ ルータと出力トンネル ルータまたは入力トンネル ルータの間の LISP トラフィックを検査し、フロー オーナーの所在場所を新規サイトに変更します。 次のコマンドが導入または変更されました。**allowed-eid**、**clear cluster info flow-mobility counters**、**clear lisp eid**、**cluster flow-mobility lisp**、**debug cluster flow-mobility**、**debug lisp eid-notify-intercept**、**flow-mobility lisp**、**inspect lisp**、**policy-map type inspect lisp**、**site-id**、**show asp table classify domain inspect-lisp**、**show cluster info flow-mobility counters**、**show conn**、**show lisp eid**、**show service-policy**、**validate-key**
キャリア グレード NAT の強化は、フェールオーバーおよび ASA クラスタリングでサポートされます。	9.5(2)	キャリア グレードまたは大規模 PAT では、NAT で 1 度に 1 つのポート変換を割り当てるのではなく、各ホストにポートのブロックを割り当てることができます（RFC 6888 を参照してください）。この機能は、フェールオーバーおよび ASA クラスタの導入でサポートされます。 次のコマンドが変更されました。**show local-host**

機能名	プラットフォーム リリース	機能情報
クラスタリング トレース エントリの設定可能なレベル	9.5(2)	デフォルトで、すべてのレベルクラスタリングイベントは、多くの下位レベルのイベント以外に、トレース バッファに含まれます。より上位レベルのイベントへのトレースを制限するために、クラスタの最小トレース レベルを設定できます。 次のコマンドが導入されました。 **trace-level**
ルーテッドおよびスパンド EtherChannel モードのサイト固有の IP アドレスのポート	9.6(1)	スパンド EtherChannel のルーテッドモードでのサイト間クラスタリングの場合、サイト個別の MAC アドレスに加えて、サイト個別の IP アドレスを設定できるようになりました。サイト IP アドレスを追加することにより、グローバル MAC アドレスからの ARP 応答を防止するために、ルーティング問題の原因になりかねない Data Center Interconnect（DCI）経由の移動によるオーバーレイ トランスポート仮想化（OTV）デバイスの ARP 検査を使用することができます。MAC アドレスをフィルタ処理するために VACL を使用できないスイッチには、ARP 検査が必要です。 次のコマンドが変更されました。 **mac-address**、**show interface**

機能名	プラットフォーム リリース	機能情報
ディレクタ ローカリゼーション：データセンターのサイト間クラスタリングの改善	9.7(1)	データ センターのパフォーマンスを向上し、サイト間クラスタリングのトラフィックを維持するために、ディレクタ ローカリゼーションを有効にできます。通常、新しい接続は特定のサイト内のクラスタ メンバーによってロードバランスされ、所有されています。しかし、ASA は任意のサイトのメンバーにディレクタ ロールを割り当てます。ディレクタ ローカリゼーションにより、所有者と同じサイトのローカル ディレクタ、どのサイトにも存在可能なグローバル ディレクタという追加のディレクタ ロールが有効になります。所有者とディレクタを同じサイトに配置すると、パフォーマンスが向上します。また、元の所有者に障害が発生した場合、ローカル ディレクタが同じサイトの新しい接続所有者を選択します。グローバルなディレクタは、クラスタ メンバーが別のサイトで所有される接続のパケットを受信する場合に使用されます。 次のコマンドが導入または変更されました。**director-localization**、**show asp table cluster chash**、**show conn**、**show conn detail**

機能名	プラットフォーム リリース	機能情報
クラスタ ユニット ヘルス チェック障害検出の改善	9.8(1)	ユニットヘルスチェックの保留時間をより低めの値に設定できます（最少値は.3秒）以前の最小値は.8秒でした。この機能は、ユニット ヘルス チェック メッセージング スキームを、コントロールプレーンのキープアライブからデータプレーンのハートビートに変更します。ハートビートを使用すると、コントロールプレーンCPUのホッギングやスケジューリングの遅延の影響を受けないため、クラスタリングの信頼性と応答性が向上します。保留時間を短く設定すると、クラスタ制御リンクのメッセージングアクティビティが増加することに注意してください。保留時間を短く設定する前にネットワークを分析することをお勧めします。例えば、ある保留時間間隔の間に3つのハートビート メッセージが存在するため、クラスタ制御リンクを介してあるユニットから別のユニットへのpingが保留時間/3以内に戻ることを確認します。保留時間を 0.3 ～ 0.7 に設定した後に ASA ソフトウェアをダウングレードした場合、新しい設定がサポートされていないので、この設定はデフォルトの 3 秒に戻ります。 次のコマンドを変更しました。**health-check holdtime**、**show asp drop cluster counter**、**show cluster info health details**
クラスタリングのサイト間冗長性	9.9(1)	サイト間の冗長性により、トラフィック フローのバックアップ オーナーは常にオーナーとは別のサイトに置かれます。この機能によって、サイトの障害から保護されます。 新規または変更されたコマンド：**site-redundancy**、**show asp cluster counter change**、**show asp table cluster chash-table**、**show conn flag**

機能名	プラットフォーム リリース	機能情報
内部障害発生後に自動的にクラスタに再参加する	9.9(2)	以前は、多くのエラー状態によりクラスタユニットがクラスタから削除されていました。この問題を解決した後、手動でクラスタに再参加する必要がありました。現在は、ユニットはデフォルトで 5 分、10 分、および 20 分の間隔でクラスタに自動的に再参加を試行します。これらの値は設定できます。内部の障害には、アプリケーション同期のタイムアウト、矛盾したアプリケーション ステータスなどがあります。 新規または変更されたコマンド：**health-check system auto-rejoin**、**show cluster info auto-join**
クラスタの信頼性の高いトランスポート プロトコル メッセージのトランスポートに関連する統計情報の表示	9.9(2)	ユニットごとのクラスタの信頼性の高いトランスポートバッファ使用率を確認して、バッファがコントロール プレーンでいっぱいになったときにパケット ドロップの問題を特定できるようになりました。 新規または変更されたコマンド：**show cluster info transport cp detail**

機能名	プラットフォーム リリース	機能情報
ASA 5000-X シリーズの障害としてインターフェイスをマーキングするために設定可能なデバウンス時間	9.9(2)	ここで、ASAがインターフェイスの障害と見なし、ASA 5500-x シリーズでユニットがクラスタから削除されるまでのデバウンス時間を設定することができます。この機能により、インターフェイスの障害をより迅速に検出できます。デバウンス時間を短くすると、誤検出の可能性が高くなることに注意してください。インターフェイス ステータスの更新が発生すると、ASAは、インターフェイスを障害としてマーキングしユニットがクラスタから削除されるまで、指定された時間（ミリ秒数）待機します。デフォルトのデバウンス時間は500 msで、有効な値の範囲は300 ms～9秒です。この機能は以前はFirepower 4100/9300で使用できました。 新規または変更されたコマンド：**health-check monitor-interface debounce-time**