ITD の構成

この章では、Cisco NX-OS デバイスで Intelligent Traffic Director（ITD）を構成する方法について説明します。

- ITDについて （1 ページ）
- ライセンス要件 （14 ページ）
- Guidelines and Limitations for ITD, on page 14
- ITD サポート サマリー （16 ページ）
- ITD のデフォルト設定 （17 ページ）
- ITD の構成 （18 ページ）
- ITD レイヤ 3 構成の確認 （30 ページ）
- ITD の構成例 （32 ページ）
- 関連資料 （77 ページ）

ITDについて

Intelligent Traffic Director（ITD）は、レイヤ 3 およびレイヤ 4 のトラフィック分散、ロードバランシング、およびリダイレクトのためのスケーラブルなアーキテクチャを構築できる、インテリジェントなハードウェア ベースのマルチテラビット ソリューションです。

ITD のメリット：

- ライン レートでのマルチテラビット ソリューション
- エンドデバイスへの透過性とステートレス プロトコルのメリット
- Web Cache Communication Protocol（WCCP）やポリシーベースのルーティングなどの代替機能のための複雑さとアーキテクチャのスケーリングの軽減
- プロビジョニングが簡素化され導入が容易
- レガシー サービス アプライアンスは新しいものと共存できます
- 高価な外部ロードバランサの要件を削除します。
- デバイスと Cisco NX-OS スイッチ間の認証 / 統合 / 認定が不要。

- 大幅な OPEX 削減の順序：構成の簡素化、展開の容易さ
- サービス モジュールまたは外部 L4 ロードバランサは不要すべての Nexus ポートをロードバランサとして使用可能

ITD の機能：

- ワイヤスピードでのハードウェアベースのマルチテラビット / 秒 L3 / L4 ロードバランシング
- ゼロ遅延のロードバランシング
- ラインレート トラフィックを任意のデバイスにリダイレクト、たとえば web cache エンジン、Web アクセラレータ エンジン（WAE）、ビデオキャッシュ、など）
- ファイアウォール、侵入防御システム（IPS）、または Web アプリケーション ファイアウォール（WAF）、Hadoop クラスタなどのデバイスのクラスタを作成する機能
- IP スティッキネス
- ワイヤスピードでのハードウェアベースのマルチテラビット / 秒 L3 / L4 ロードバランシング
- ゼロ遅延のロードバランシング
- ラインレート トラフィックを任意のデバイスにリダイレクト、たとえば web cache エンジン、Web アクセラレータ エンジン（WAE）、ビデオキャッシュ、など）
- ファイアウォール、侵入防御システム（IPS）、または Web アプリケーション ファイアウォール（WAF）、Hadoop クラスタなどのデバイスのクラスタを作成する機能
- IP スティッキネス
- 回復力（回復力のある ECMP など）、一貫したハッシュ
- 仮想 IP ベースの L4 ロードバランシング
- ノード間で加重負荷分散と Failaction がサポートされています
- 多数のデバイス / サーバーへの負荷分散
- リダイレクトおよびロードバランシングと同時の ACL
- 双方向のフロー一貫性。A–>B および B–>A からのトラフィックは同じノードに行きます
- サーバ/アプライアンスを Nexus スイッチに直接接続する必要なし
- IP SLA ベースのプローブを使用したサーバー / アプライアンスのヘルスの監視
- N + M 冗長（N ノード数、M ホットスタンバイ数）
- サーバー / アプライアンスの自動障害処理
- VRF サポート、vPC サポート

- IPv4 と IPv6 の両方をサポート（すべてのプラットフォームは IPv6 をサポートしていません）
- ITD 機能によるスーパーバイザ CPU への負荷の追加なし
- 無制限のフロー数を処理。
- 無停止でのノードの追加または削除
- 同時リダイレクトと負荷分散
- 同じスイッチ内の複数の ITD サービス間でのレート共有

使用例：

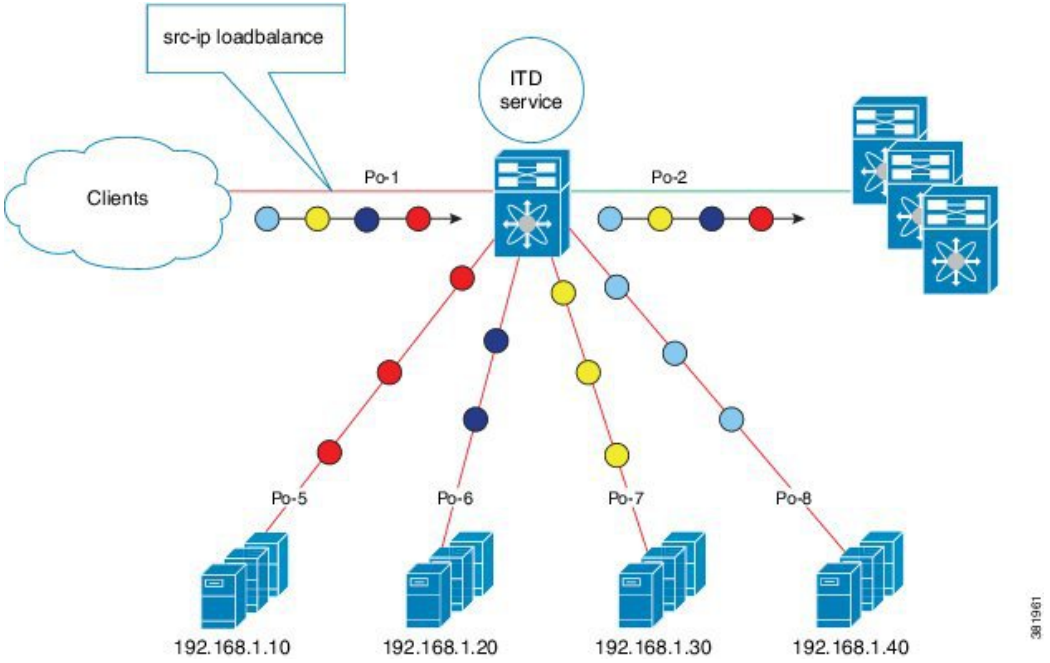
- ファイアウォールのクラスタへの負荷分散。
- NX-OS デバイスへのロードバランシングにより、IPS、IDS、および WAF を拡張します。
- 低コストの VM / コンテナ ベースの NFV にロードバランシングすることにより、NFV ソリューションを拡張します。
- WAAS / WAE ソリューションをスケーリングします。Wide Area Application Services（WAAS）または Web Accelerator Engine（WAE）ソリューションのトラフィック リダイレクト メカニズム
- VDS-TC（ビデオ キャッシュ）ソリューションのスケーリング
- トラフィックを L7 LB に分散することにより、レイヤ 7 ロードバランサーをスケーリングします。
- ECMP またはポートチャネルを置き換えて、再ハッシュを回避します。ITD は復元力があり、ノードの追加 / 削除 / 失敗時に再ハッシュを引き起こしません
- DSR（Direct Server Return）モードでのサーバー負荷分散
- NX-OS デバイスへのロード バランシングにより、NG 侵入防御システム（IPS）と Web アプリケーション ファイアウォール（WAF）を拡大します。
- レイヤ 5 からレイヤ 7 のロードバランサへの負荷分散

展開モード

ワンアーム展開モード

ワンアーム展開モードでサーバーをスイッチに接続できます。このトポロジでは、サーバーはクライアント トラフィックまたはサーバー トラフィックの直接パスに存在しないため、既存のトポロジやネットワークを変更することなく、サーバーをネットワークに接続できます。

図 *1:* ワンアーム展開モード

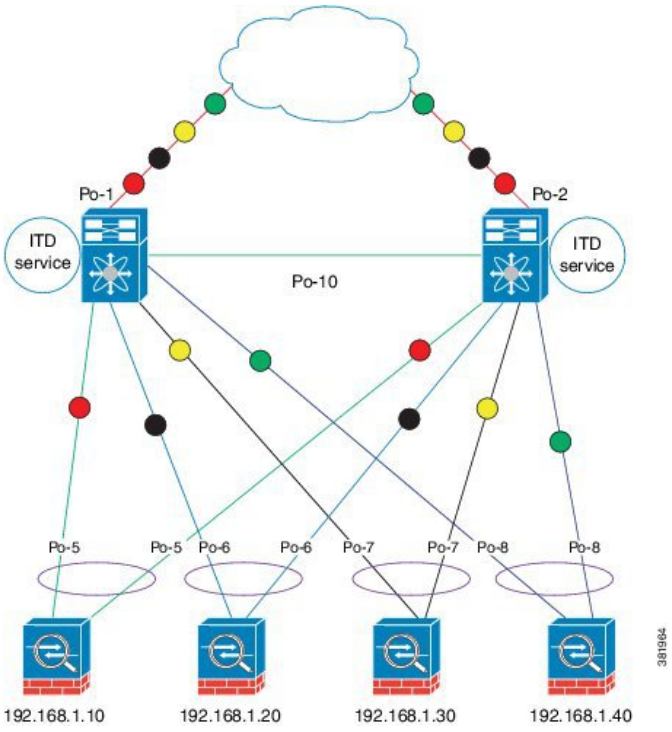


vPC でのワンアーム展開モード

ITD は、仮想ポートチャネル（vPC）に接続されたアプライアンスプールをサポートします。ITD サービスは各スイッチで実行されます。ITD は、フローがノードを通過する一貫したトラフィックを得られるように各スイッチをプログラムします。

（注） VPC シナリオ（ITD NAT を使用しない）に failaction バケット配布を使用して、VPC 経由で到達可能なノードの障害時にピア間で一貫した動作を維持することをお勧めします。

図 *2 : vPC* でのワンアーム展開モード



サンドイッチ展開モード

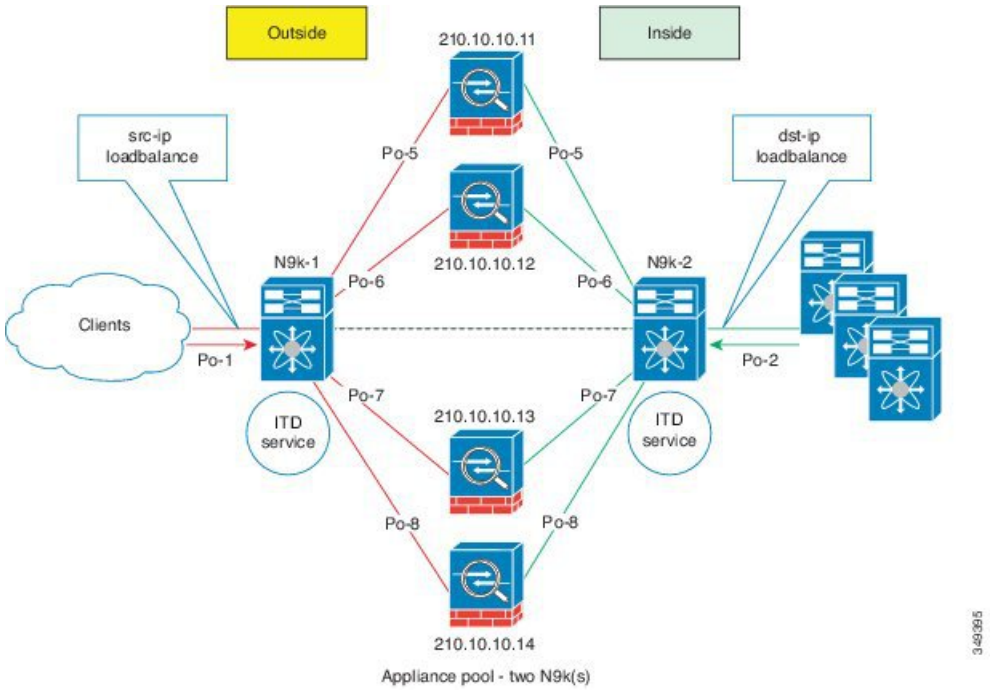
サンドイッチ展開モードでは、2 台のスイッチを使用してトラフィックをステートフルに処理します。

このモードの主な要件は、フローの転送トラフィックとリバース トラフィックの両方が同じアプライアンスを通過しなければならないことです。サンドイッチ展開の例としては、クライアントとサーバ間のトラフィックが同じアプライアンスを通過する必要があるファイアウォールおよびロード バランサの展開があります。

主な機能は次のとおりです。

- ネットワーク セグメントごとの ITD サービス（外部ネットワーク用に 1 つの ITD サービスおよび内部ネットワーク用にもう 1 つの ITD サービス）。
- 入力方向の外部に接続するインターフェイス上で ITD サービスが動作するソース IP アドレス ロードバランシング スキーム。
- 入力方向のサーバーに接続するインターフェイスで ITD サービスが動作する宛先 IP アドレスのロード バランシング スキーム。
- ユーザー定義のアクセス リスト（ACL を含む）が外部ネットワークの ITD サービスで使用されている場合、逆の ACE ルールを持つアクセス リストを作成し、内部ネットワークの ITD サービスのユーザー ACL として適用する必要があります。

図 *3:* サンドイッチ展開モード

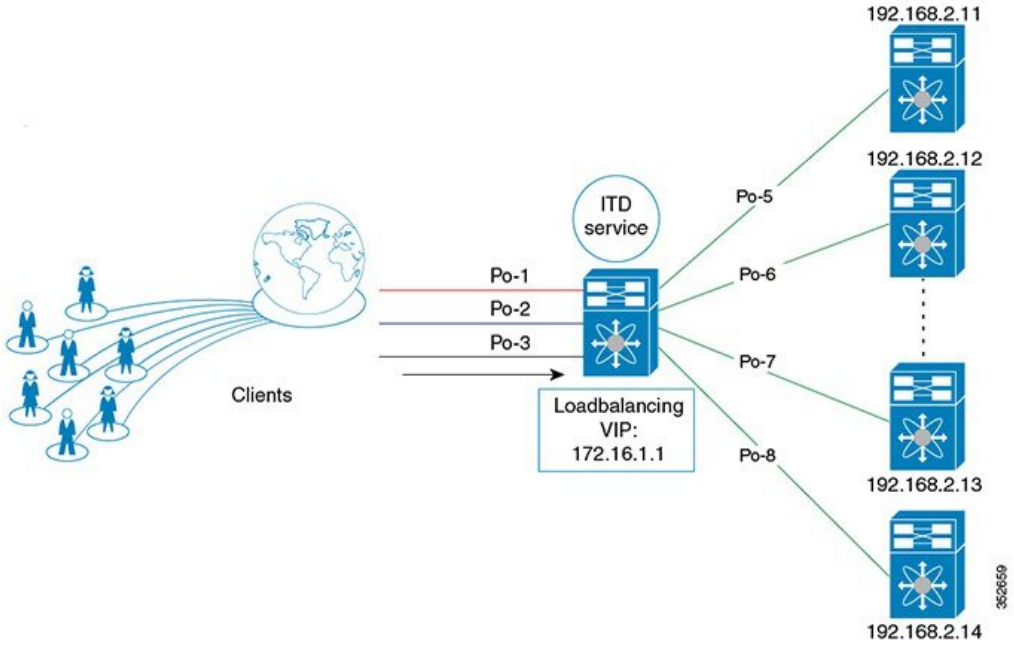


サーバー ロードバランシング展開モード

ITD サービスは、スイッチで仮想 IP（VIP）をホストするように構成できます。VIP を宛先とするインターネットトラフィックの負荷は、複数のアクティブなノードに分散されます。ITD サービスはステートフル ロードバランサではありません。

（注） 各スイッチで同様の方法で、ITD サービスを手動で設定する必要があります。

図 *4 : VIP* を使用した *ITD* 負荷分散



デバイス グループ（Device Groups）

ノードは、トラフィックを負荷分散できる物理サーバー、仮想サーバー、またはサービスアプライアンスにすることができます。これらのノードはデバイス グループの下にグループ化され、このデバイス グループをサービスにマップできます。

ITD はデバイス グループをサポートします。デバイス グループを構成するときは、次を指定できます。

- デバイス グループのノード
- デバイス グループのプローブ

プローブは、デバイス グループ レベルまたはノード レベルで構成できます。ノード レベルのプローブを行う場合、それぞれのノードは自身のプローブで構成可能なため、ノードごとにさらにカスタマイズすることができます。ノード レベルのプローブは、障害状態について各ノードを別々に監視する必要があるシナリオで役立ちます。

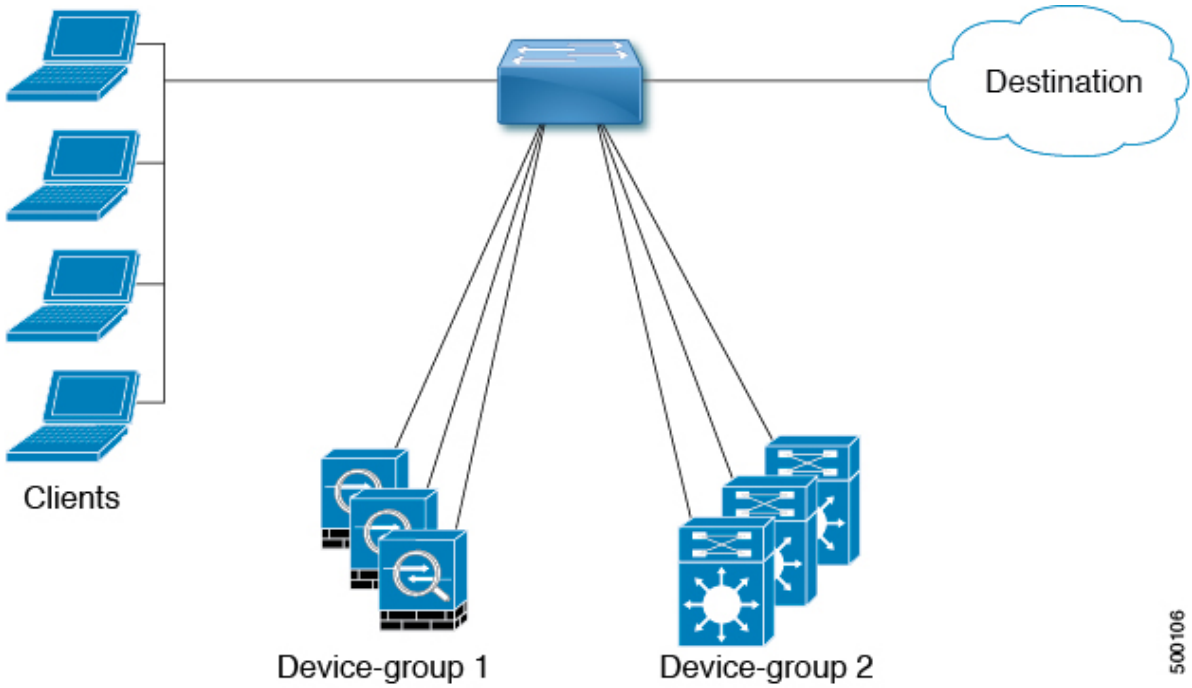
ITD サービス内の複数のデバイス グループ

デバイス グループがサポートされています（下図を参照してください）。ITD サービスは、さまざまなデバイス グループを指すさまざまなシーケンスを持つ単一のルートマップを生成します。

各デバイス グループは、異なるサービスを必要としますが、同じ入力インターフェイスに到着する異なるタイプのトラフィックを表します。インターフェイス上のトラフィックは、仮想IP

アドレスに基づいて適切なデバイス グループにリダイレクトされます。同じインターフェイスで ITD サービスごとに複数のデバイス グループをサポートすると、ITD を拡張できます。

図 *5: ITD* サービス内の複数のデバイス グループ



ITD サービスで複数のデバイス グループを設定する方法を示す構成例については、 を参照してください。

VRF のサポート

ITD サービスは、デフォルト VRF でもデフォルト以外の VRF でも構成できます。

ITDサービスでトラフィックをリダイレクトするには、入力インターフェイスおよびデバイス グループ ノードのすべてが同じ VRF に属している必要があります。設定済み VRF で、関連するデバイス グループのすべての入力インターフェイスおよびノード メンバーが到達可能であることを確認する必要があります。

ルータ ACL

スイッチは、ITD を使用したルータ アクセス コントロール リスト（RACL）をサポートします。

同じ入力インターフェイスで ITD と RACL を構成できます。TCAM にダウンロードされる構成結果の RACL は、ITD によって生成された ACL とユーザ構成 RACL を合わせた成果物です。RACL で構成された permit ステートメントと deny ステートメントは、ITD によって作成された ACL 許可およびリダイレクト エントリと結合されます。この機能により、選択したトラフィックのフィルタリングおよび負荷分散を行うことができます。

（注） ITD 入力インターフェイスで RACL を構成すると、ITD 統計は機能しません。

ACL の組み込みと除外

インクルード ACL

インクルード ACL 機能を使用すると、ITD サービスにアクセス制御リスト（ACL）を割り当てることができます。ACEに一致するトラフィックのみがノードに向かって負荷分散され、他のトラフィックはデフォルトのルーティング ルールに従います。

Cisco NX-OS リリース 9.3(3) 以降、1 つの ITD サービスで最大 8 つのアクセス リストを設定できます。各アクセス リストを独自のデバイス グループ（マルチ ACL）に関連付けることができます。特定のデバイス グループが 1 つのユーザー ACL に関連付けられている場合、そのデバイス グループが優先され、デフォルトのデバイス グループが上書きされます。この機能により、ITD はさまざまな ACL に一致するトラフィックをさまざまなデバイス グループにロードバランシングできます。

除外 ACL

除外ACL を設定して、ITD が ITD ロードバランサから除外するトラフィックを指定できます。除外 ACL が選択するトラフィックは RIB ルーティングされ、ITD をバイパスします。除外ACLは、送信元フィールドと接続先フィールドの両方に基づいてフィルタリングできます。除外 ACL は、仮想 IP アドレスの前にあります。

仮想 IP アドレスのフィルタリング

仮想 IP アドレスを使用して、ITD のトラフィックをフィルタリングできます。トラフィック フィルタリング用の仮想 IP アドレスとサブネット マスクの組み合わせは、宛先フィールドでのみサポートされます。

ポート番号ベースのフィルタリング

ポート番号付けを使用して、ITD のトラフィックをフィルタリングできます。レイヤ 4 ポート（たとえば、ポート 80）に基づいてトラフィックをフィルタリングするために、次の方法がサポートされています。

- 一致する宛先ポート

  宛先ポートが 80 の任意の送信元または宛先 IP アドレスが一致します。（例：仮想 IP アドレスは 0.0.0.0 0.0.0.0 tcp 80 として構成されています。）

- 一致する送信元ポート

  80 以外のポートは ITD をバイパスし、ポート 80 はリダイレクトされます。（例：除外 ACL は、permit tcp any neq 80 any として設定されます。）

- 複数のポート番号の一致

ITD では、ポートごとに 1 つずつ、複数の仮想 IP アドレス行を設定できます。

ホットスタンバイ

ホットスタンバイ機能は、スイッチを再構成して、動作可能なホットスタンバイ ノードを探し、最初に使用可能なホットスタンバイ ノードを選択して、障害が発生したノードを置き換えます。ITDは、障害が発生したノードを当初宛先としていたトラフィック セグメントを、ホットスタンバイ ノードにリダイレクトするようにスイッチを再設定します。このサービスは、ホットスタンバイ ノードとアクティブ ノードとの固定マッピングを強要しません。

障害が発生したノードが再び動作可能になると、アクティブ ノードとして復元されます。動作中のホットスタンバイ ノードからのトラフィックは元のノードにリダイレクトされ、ホットスタンバイ ノードはスタンバイ ノードのプールに戻ります。

複数のノードで障害が発生した場合、それらすべてのノードを宛先とするトラフィックは、最初に使用可能なホットスタンバイ ノードにリダイレクトされます。

ホットスタンバイ ノードは、ノード レベルでのみ構成できます。ノード レベルで、関連付けられたアクティブ ノードが失敗した場合にのみホットスタンバイ ノードはトラフィックを受信します。

ITD は N + M 冗長性をサポートしており、M ノードは N アクティブ ノードのホットスタンバイ ノードとして機能できます。

複数の入力インターフェイス

複数の入力インターフェイスに対してトラフィック リダイレクト ポリシーを適用するようにITDサービスを構成できます。この機能では、単一のITDサービスを使用して、さまざまなインターフェイスに到着するトラフィックを一連のノードにリダイレクトできます。

Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I7(3) 以降、同じ入力インターフェイスを 2 つの ITD サービスに含めることができ、1 つの IPv4 ITD サービスと 1 つの IPv6 ITD サービスが可能になります。

IPv4 と IPv6 の両方の ITD サービスに同じ入力インターフェイスを含めると、IPv4 と IPv6 の両方のトラフィックが同じ入力インターフェイスに到着することができます。IPv4 トラフィックをリダイレクトするために IPv4 ITD ポリシーが適用され、IPv6 トラフィックをリダイレクトするために IPv6 ITD ポリシーが適用されます。

（注） 同じ入力インターフェイスが複数の IPv4 ITD サービスまたは複数の IPv6 ITD サービスで参照されていないことを確認してください。システムはそれを自動的に適用せず、サポートされていません。

システム ヘルスモニタリング

ITDは、ノードとそれらのノードで実行されているアプリケーションの状態を定期的に監視して、障害を検出し、障害シナリオを処理します。

ICMP、TCP、UDP、DNS、および HTTP プローブがサポートされています。

ノードに接続されたインターフェイスの正常性

Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I3(1) 以降、ITD ITD は IP サービスレベル アグリーメント（IP SLA）機能を利用して、各ノードを定期的にプローブします。以前のリリースでは、ITD は Internet Control Message Protocol（ICMP）を使用して、各ノードを定期的にプローブします。プローブはデフォルトで10秒の頻度で送信され、1秒まで設定できます。それらはすべてのノードに同時に送信されます。プール グループ構成の一部としてプローブを構成できます。

プローブは、デフォルトで3回再試行した後に障害が発生したと宣言されます。この時点で、ノードの状態は「機能不全」、ステータスは「PROBE_FAILED」になります。

ノード障害の処理

ノードがダウン状態としてマークされると、ITDはトラフィックの中断を最小限に抑えて、トラフィックを残りの運用可能なノードに再配布するために自動的に次のタスクを行います。

- 障害が発生したノードを引き継ぐようにスタンバイ ノードが構成されているかどうかを判別します。
- スタンバイ ノードが運用可能な場合、トラフィックを処理するノードの候補としてそのノードを識別します。
- 運用可能なスタンバイ ノードを使用できる場合、トラフィックを処理するアクティブ ノードとしてそのスタンバイ ノードを再定義します。
- 障害が発生したノードから新しくアクティブにされたスタンバイ ノードにトラフィックを再割り当てするように自動的にプログラムします。

ピア同期

ピア同期機能は、サンドイッチ モードで 2 つの ITD ピア サービス間でノードのヘルス ステータスを同期します。いずれかの ITD ピア サービスのリンクがダウンした場合のトラフィック損失を防ぐのに役立ちます。

各 ITD サービスは、ピア サービスを定期的にプローブして、障害を検出します。ping は毎秒 ITD ピア サービスに送信されます。応答が受信されない場合は、3 回再試行されます。頻度と再試行回数は構成できません。

（注） ピア サービス機能では、サービス間でノードの同期フェールオーバーを可能にするために、fail-action 最小バケットまたはバケットごとの fail-action ノードを構成する必要があります。さらに、いずれかのサービスがホット スタンバイ ノードまたはノード レベルのスタンバイを使用している場合、同期フェールオーバーはサポートされません。

Failaction 再割り当て

ITD の Failaction により、障害が発生したノードへのトラフィックを 1 つ以上の現用系ノードに再割り当てできます。障害が発生したノードが再び現用系になると、接続の処理が再開されます。すべてのノードがダウンした場合、パケットは自動的にルーティングされます。すべての Failaction メカニズムは、IPv4 サービスと IPv6 サービスの両方でサポートされます。

（注） Failaction 機能をイネーブルにする前に、ITD デバイス グループにプローブを設定する必要があります。

Failaction ノードの再割り当て

ノードがダウンすると、そのノードに関連付けられたトラフィック バケットは、構成されている一連のノードで最初に検出されたアクティブ ノードに再割り当てされます。新しく再割り当てされたノードでも障害が発生すると、トラフィックは次に使用可能なアクティブ ノードに再割り当てされます。

Failaction ノードの最小バケット（Failaction Node Least-Bucket）

ノードがダウンすると、そのノードに関連付けられたトラフィック バケットは、現在最小数のトラフィック バケットからトラフィックを受信している現用系ノードに再割り当てされます。後続のノード障害ごとに、トラフィック バケットが最も少ない現用系ノードが再計算され、障害が発生したノードに向けられたすべてのバケットがこのノードにリダイレクトされるため、再割り当てされたバケットを複数の現用系ノードに分散できます。

Failaction バケット分配（Failaction Bucket Distribute）

サービスが有効な場合、ITDは内部アルゴリズムを使用して、プライマリ ノードのさまざまなシーケンスを、プライマリ ノードごとに異なる優先順位を持つ代替バックアップ パスとして事前に選択します。ノードがダウンすると、そのノードへのトラフィックは、優先度が最も高い最初の現用系バックアップ ノードにリダイレクトされ、その後の障害についても同様にリダイレクトされ、それによってコンバージェンスの遅延が最小限に抑えられます。

のプライマリ ノード、またはデバイス グループの最大32のプライマリ ノード（いずれか少ない方）が、ノードごとに異なる優先順位で事前に選択されます。

（注） このアルゴリズムは、比較的均等なトラフィック分散を目的としていますが、ノード障害が発生した場合の均等な分散を保証するものではありません。

Failaction 最適化

Cisco NX-OS リリース 9.2(2) より前では、ノードがダウンすると、そのノードに関連付けられたバケットは、fail-action アルゴリズムの決定に従ってアクティブ ノードに再割り当てされます。ただし、新しく再割り当てされたノードにも同時に障害が発生した場合、障害アクションの計算を再実行した後、元の障害ノードのトラフィック バケットを別のアクティブ ノードに再割り当てする必要があります。障害が発生したノード バケットをアクティブ ノードに再割り当てする際の遅延は、ネットワーク パフォーマンスに影響します。

fail-action の最適化では、ノードがダウンすると、利用可能なすべてのノードのステータスが最初に事前に取得されます。障害として検出されたすべてのノードの再割り当ては、失敗アクション メカニズムに基づいて実行されるため、再割り当ての繰り返しによる遅延が回避されます。

Failaction Node-Per-Bucket

特定のノードに障害が発生すると、バケットの数が最も少ないノードが識別され、バケットは、バケットの数が最も少ないノードから開始して、他のアクティブ ノードに分散されます。

ITDは、現在最も少ないバケット ノードを繰り返し識別し、すべてのバケットが再割り当てされるまで、そのノードに1つのバケットを割り当てます。したがって、すべてのバケットは、残りのすべてのアクティブ ノード間で均等に分散されます。

（注） Cisco Nexus NX-OS リリース 9.3(5) 以降、ITD ITD は、ノードの重みに基づいて、フェールオーバーするノードを識別します。ノードに重みが設定されていない場合、デフォルトの重み 1 が使用されます。

Failaction 再割り当てを使用しない場合

Failaction によるノードの再割り当てを設定しない場合は、次の 2 つのシナリオが考えられます。

プローブを構成して Failaction 再割り当てをしない

ITDプローブでは、ノードの障害やサービス到達可能性の消失を検出できます。ノードに障害が発生した場合、failactionが設定されていないため、トラフィックはルーティングされ、再割り当てされません。ノードが回復すると、その回復したノードがトラフィックの処理を開始します。

プローブの構成なしで Failaction 再割り当てをしない

プローブが構成されていないと、ITDはノードの障害を検出できません。ノードがダウンしても、ITD はアクティブ ノードへのトラフィックの再割り当てまたはリダイレクトを行いません。

ライセンス要件

Cisco NX-OS ライセンス方式の推奨の詳細と、ライセンスの取得および適用の方法については、『*Cisco NX-OS* ライセンス ガイド』および『*Cisco NX-OS* ライセンス オプション ガイド』を参照してください。

Guidelines and Limitations for ITD

ITD has the following configuration guidelines and limitations:

- ITD is supported on the following platforms:

  ITDv4 support

  - Beginning from Cisco Nexus NX-OS Release 9.2 (1), Cisco Nexus C9364C, C9336C-FX2, C93240YC-FX2 switches are supported.
  - Cisco Nexus 9500 Series switches with Cisco Nexus X9432PQ, X9464PX, X9464TX, X9536PQ, X9564PX, X9564TX, and X9636PQ line cards.
  - Cisco Nexus 9332PQ, 9372PX, 9372PX-E, 9372TX, 9372TX-E, 9396PX, 9396TX, 93120TX, and 93128TX switches.
  - Cisco Nexus 9236C, 92160YC-X, and 92304QC switches, 93180YC-EX, 93108TC-EX, C93180YC-FX, C93108TC-FX and 9232C switches

  ITDv6 support

  - Cisco Nexus 9236C, 92160YC-X, and 92304QC switches, 93180YC-EX, 93108TC-EX, C93180YC-FX, C93108TC-FX and 9232C switches
  - Beginning from Cisco Nexus NX-OS Release 9.2 (1), Cisco Nexus C9364C, C9336C-FX2, C93240YC-FX2 switches are supported.

- ITD does not support using FEX ports for ingress or egress to the next-hop IP address.
- Configuration rollback is supported only when the ITD service is in shut mode in both the target and source configurations.
- ITD is not supported with VXLAN. For load balancing in VXLAN, use pervasive load balancing. For more information, see the Cisco Programmable Fabric with VXLAN BGP EVPN Configuration Guide.
- SNMP is not supported for ITD.
- IPv6 does not support node level probes, only device group level probes are supported.

- IPv6 device group level probes support TCP, ICMP protocols but do not support HTTP, UDP, and DNS protocols.
- Weighted load balancing is not supported with the ITD **failaction** commands.
- The **bucket distribution** options is available for IPv4 and IPv6.

Note Fail-action bucket distribute is not recommended for services using hot-standby nodes or node-level standby nodes.

- The following guidelines and limitations apply to the exclude ACL feature:
  - The exclude ACL supports only permit access control entries (ACEs). Deny ACEs are not supported.
  - Traffic that is matched by a permit ACE in an exclude ACL bypasses ITD.
- The following guidelines and limitations apply to the include ACL feature:
  - Only one user-defined ACL is supported.
  - Only ACEs with the **permit** method are supported in the ACL. ACEs with any other method (such as **deny** or **remark**) are ignored.
  - A maximum of 256 permit ACEs are supported in one ACL.
  - Failaction is supported among the nodes.
  - ITD supports either the include ACL feature or the virtual IP address (VIP) feature but not both.
  - If the user has configured ITD with include or exclude ACL, and the user is using source IP-based load balancing, then the subnet mask in the source IP address of the ACE cannot be more than /28 (eg, it cannot be /29, /30, /31)

    If the user has configured ITD with include or exclude ACL, and the user is using destination IP-based load balancing, then the subnet mask in the destination IP address of the ACE cannot be more than /28 (eg, it cannot be /29, /30, /31)
  - The mask position cannot be configured for the include ACL feature.
- We recommend that you classify probe traffic in a separate CoPP class. Otherwise, probe traffic will go in the default CoPP class by default and might be dropped, causing IP SLA bouncing for probe traffic. For configuration information, see Configuring CoPP for IP SLA Packets
- ITD sessions are not supported with the following:
  - Weights
  - The include and exclude ACL features
  - Node level probes
  - Device-groups with hot-standby or node level standby nodes.
  - Device-groups being used by services with peer synchronization enabled.

- Peer sync should have same number of nodes across the two services and the order of the nodes has to be same across the two services, with symmetric flow.
- Services with layer-4 load-balance options configured.
- Services with multiple Virtual IPs using different device-groups.

- Disabling atomic update may allow more TCAM resources to be made available for the ITD policies, but with possible disruption in traffic during changes to policies. For further details, please refer to Security Configuration Guide 9.2(x).

ITD サポート サマリー

ITD サポート レベルのリストについては、次の表を参照してください。

表 *1 : ITD* サポート レベル

機能	ITDv4	ITDv6	説明
デバイス グループ レベル	• TCP • ICMP • HTTP • UDP • DNS	• TCPv6 • ICMPv3	
ノードごとのプローブ レベル	はい	はい	
Hot-Standby	はい	はい	
重量	はい	はい	
中断のない運用			
ACL リフレッシュ	はい	はい	
プライマリ ノード	はい	はい	
ホット スタンバイ ノード	いいえ	いいえ	
サービス レベル			
インクルード ACL	はい	はい	

機能	ITDv4	ITDv6	説明
Failaction メソッド	• **reassign** • **least-bucket** • **node-per-bucket** • **bucket distribute**	• **reassign** • **least-bucket** • **node-per-bucket** • **bucket distribute**	
除外-ACL	はい	はい	拒否 ACE はサポートされていません。
サポートされるプラットフォーム	Cisco Nexus 9236C、92160YC-X、92304QC スイッチ および 9300-EX Series スイッチ Cisco Nexus 9332PQ, 9372PX, 9372PX-E、9372TX、9372TX-E、9396PX、9396TX、93120TX と 93128TX スイッチ。 Cisco Nexus X9432PQ、X9464PX、X9464TX、X9536PQ、X9564PX、X9564TX、および X9636PQ ライン カード。	Cisco Nexus 93180YC-EX、93108TC-EX、C93180YC-FX および C93108TC-FX スイッチ。 Cisco Nexus C9364C、C9336C-FX2、C93240YC-FX2 スイッチ。	

ITD のデフォルト設定

次の表に、ITD パラメータのデフォルト設定を示します。

表 *2:* デフォルトの *ITD* パラメータ

パラメータ	デフォルト
プローブの頻度	10 秒
プローブの再試行ダウン カウント	3
プローブの再試行アップ カウント	3
プローブ タイムアウト	5 秒

ITD の構成

ITD のイネーブル化

ITD コマンドにアクセスする前に、ITD 機能を有効にする必要があります。

始める前に

ネットワーク サービス ライセンスがインストールされていることを確認してください。

ポリシーベース ルーティング（PBR）が有効になっていることを確認します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. [**no**] **feature itd**
3. （任意） **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル設定モードを開始します。

ステップ 2	[**no**] **feature itd** 例： `switch(config)# feature itd`	ITD 機能をイネーブルにします。デフォルトでは、ITD は無効になっています。
ステップ 3	（任意） **copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	実行コンフィギュレーションを、スタートアップ コンフィギュレーションにコピーします。

デバイス グループの構成

ITD デバイス グループを作成してから、グループのノードとプローブを指定できます。Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I3(1) 以降では、複数のデバイス グループを構成できます。

始める前に

ITD 機能がイネーブルであることを確認します。

デバイスが Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I3(1) 以降を実行している場合は、次のコマンドが設定されていることを確認します。 **feature sla senderfeature sla responder**

手順の概要

1. **configure terminal**
2. [**no**] **itd device-group** *name*
3. [**no**] **node {ip | ipv6} {***ipv4-address* | *ipv6-address***}**
4. [**no**] **probe** *track id*
5. [**no**] **weight** *weight*
6. [**no**] **port** *port value*
7. [**no**] **mode hot-standby**
8. [**no**] **shutdown**
9. **exit**
10. ノードごとに手順 3 ～ 5 を繰り返します。
11. [**no**] **probe** {**icmp** | **http** | **tcp port** *port-number* | **udp port** *port-number* | **dns** [**frequency** *seconds*] [[**retry-down-count** | **retry-up-count**] *number*] [**timeout** *seconds*]
12. [**no**] **hold-down threshold count <count> [time <time>]**
13. （任意） **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

ステップ 2	[**no**] **itd device-group** *name*
	例：
	`switch(config)# itd device-group dg1`
	`switch(config-device-group)#`
		ITD デバイス グループを作成し、デバイス グループ コンフィギュレーション モードを開始します。最大 32 文字の英数字を入力できます。

ステップ 3	[**no**] **node {ip	ipv6} {***ipv4-address*	*ipv6-address***}**
			例：
			`switch(config-device-group)# node ip 20.20.20.3`
			`switch(config-dg-node)#`
			例：
			`switch(config-device-group)# node ipv6 2001::198:1:1:11`
			`switch(config-dg-node)#`
				ITD のノードを指定します。

ステップ 4	[**no**] **probe** *track id*
	例：
	`switch (config-device-group)# probe track 30`
	`switch(config-device-group-node)#`
		プローブのユーザー定義トラック ID を構成します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	[**no**] **weight** *weight* 例： `switch(config-dg-node)# weight 6`	ITD のノードの重みを指定します。有効な範囲は 1 ～ 256 です。

ステップ 6	[**no**] **port** *port value*
	例：
	`switch(config-dg-node)# node ip 10.10.10.10`
	
	`port 1000`
		機能ポート アドレス変換のポート番号を指定します。値の範囲は 1 ～ 65535 です。

ステップ 7	[**no**] **mode hot-standby**
	例：
	`switch (config-device-group)# node ipv6 50::1`
	`switch(config-device-group-node)# mode hot-standby`
		ノードをデバイス グループのホット スタンバイ ノードとして構成します。

ステップ 8	[**no**] **shutdown**
	例：
	`switch(config-dg-node)# node ip 2.1.1.1`
	`switch(config-dg-node)# shutdown`
	`switch(config-dg-node)# no shutdown`
	`switch(config-dg-node)#`
		ノードをメンテナンス モードに移動または終了します。

ステップ 9	**exit**
	例：
	`switch(config-dg-node)# exit`
	`switch(config-device-group)#`
		デバイス グループ ノード コンフィグレーション モードを終了します。

ステップ 10	ノードごとに手順 3 ～ 5 を繰り返します。	
ステップ 11	[**no**] **probe** {**icmp** | **http** | **tcp port** *port-number* | **udp port** *port-number* | **dns** [**frequency** *seconds*] [[**retry-down-count** | **retry-up-count**] *number*] [**timeout** *seconds*] 例： `switch(config-device-group)# probe icmp frequency 100`	クラスタ グループのサービス プローブを構成します。 Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I3(1) 以降、ITD サービスのプローブとして次のプロトコルを指定できます。 • ICMP • [TCP] • [UDP] • HTTP • DNS 以前のリリースでは、ITD サービスのプローブとして ICMP が使用されていました。

	コマンドまたはアクション	目的
		オプションは次のとおりです。 • **frequency**：プローブの頻度を秒単位で指定します。値の範囲は 1 ～ 604800 です。 • **retry-down-count**：ノードがダウンしたときにプローブによって実行される再カウントの数を指定します。指定できる範囲は 1 ～ 5 です。 • **retry-up-count**：ノードが復帰したときにプローブが実行する再カウントの数を指定します。指定できる範囲は 1 ～ 5 です。 • **timeout**：タイムアウト期間を秒単位で指定します。値の範囲は 1 ～ 604800 です。

ステップ 12	[**no**] **hold-down threshold count <count> [time <time>]**
	例：
	`switch(config-itd)# itd device-group dg`
	`switch(config-device-group)# hold-down threshold count 1`
	`switch(config-device-group)# node ip 1.1.1.1`
	`switch(config-dg-node)# hold-down threshold count 3 time 200`
		ノードまたはデバイス グループの保留しきい値障害カウントとしきい値タイマーを指定します。

ステップ 13	（任意） **copy running-config startup-config** 例： `switch(config-device-group)# copy running-config startup-config`	実行コンフィギュレーションを、スタートアップ コンフィギュレーションにコピーします。

ITD サービスの構成

始める前に

ITD 機能がイネーブルであることを確認します。

ITD サービスに追加されるデバイス グループが構成されたことを確認します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. [**no**] **itd** *service-name*
3. [**no**] **device-group** *device-group-name*
4. [**no**] **ingress interface** *interface*
5. [**no**] **load-balance** {**method** {**src** {**ip** | **ip-l4port** [**tcp** | **udp**] **range** *x y*} | **dst** {**ip** | **ip-l4port** [**tcp** | **udp**] **range** *x y*}} | **buckets** *bucket-number* | **mask-position** *position*}

6. **virtual [ip | ipv6] {***ipv4-address ipv4-network-mask* **|** *ipv6-address ipv6-network-mask***}** [**tcp** | **udp** {*port-number* | **any**}] [**advertise** {**enable** | **disable**} [**active**]]
7. 次のいずれかのコマンドを入力して、ノード障害後にトラフィックを再割り当てする方法を決定します。
   - [**no**] **failaction node reassign**
   - [**no**] **failaction node least-bucket**
   - [**no**] **failaction bucket distribute**
8. **no** [**vrf** *vrf-name*]
9. [**no**] **exclude access-list** *acl-name*
10. （任意） [**no**] **peer local service** *peer-service-name*
11. **no shutdown**
12. （任意） **show itd** [*itd-name*]
13. （任意） **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル コンフィギュレーション モードを開始します

ステップ 2	[**no**] **itd** *service-name*
	例：
	`switch(config)# itd service1`
	`switch(config-itd)#`
		ITD サービスを設定し、ITD 構成モードを開始します。最大 32 文字の英数字を入力できます。

ステップ 3	[**no**] **device-group** *device-group-name* 例： `switch(config-itd)# device-group dg1`	ITD サービスに既存のデバイス グループを追加します。*device-group-name* は、デバイス グループの名前を指定します。最大 32 文字の英数字を入力できます。 （注） Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I3(1) 以降では、複数のデバイス グループを ITD サービスに追加できます。
ステップ 4	[**no**] **ingress interface** *interface* 例： `switch(config-itd)# ingress interface ethernet 4/1-10`	ITD サービスに 1 つ以上のインターフェイスを追加します。 複数のインターフェイスは、カンマを（「,」）を使用して区切ります。インターフェイスの範囲は、ハイフン（「-」）を使用して指定します。 インターフェイスをサービスに関連付ける前に、必要な VRF およびインターフェイス モードを設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	[**no**] **load-balance** {**method** {**src** {**ip** | **ip-l4port** [**tcp** | **udp**] **range** *x y*} | **dst** {**ip** | **ip-l4port** [**tcp** | **udp**] **range** *x y*}} | **buckets** *bucket-number* | **mask-position** *position*} 例： `switch(config-itd)# load-balance method src ip buckets 16`	ITD サービスのロード バランシング オプションを設定します。 オプションは次のとおりです。 • **method**—送信元または接続先の IP アドレス ベースの負荷またはトラフィック分散を指定します。 • **buckets** —作成するバケットの数を指定します。1 つ以上のバケットが 1 つのノードにマップされています。バケットは2のべき乗数で設定する必要があります。範囲は2 ～256 です。 （注） 設定するバケットの数がノードの数より多い場合、バケットはすべてのノードにラウンドロビン方式で適用されます。 • **mask-position** —ロードバランスのマスク位置を指定します。範囲は 0 ～ 23 です。

ステップ 6	**virtual [ip | ipv6] {***ipv4-address ipv4-network-mask* **|** *ipv6-address ipv6-network-mask***}** [**tcp** | **udp** {*port-number* | **any**}] [**advertise** {**enable** | **disable**} [**active**]]
	例：
	`switch(config-itd)# virtual ip 100.100.100.100 255.255.255.255 udp 443 advertise enable active`
	例：
	`switch(config-itd)# virtual ipv6 100::100 128 udp 443`
		ITD サービスの仮想 IPv4 または IPv6 アドレスを設定します。
		tcp と **udp** オプション（TCP または UDP）は、仮想IPアドレスが指定されたプロトコルからのフローを受け入れることを指定します。ポート範囲は0～65535 です。
		advertise {**enable** | **disable**} [**active**] オプションは、仮想 IP ルートを隣接デバイスにアドバタイズするかどうかを指定します。
		（注） IPv6 ITD の場合、 **advertise enable** および **advertise enable active** オプションは CLI で使用できますが、サポートされていません。

ステップ 7	次のいずれかのコマンドを入力して、ノード障害後にトラフィックを再割り当てする方法を決定します。 • [**no**] **failaction node reassign** • [**no**] **failaction node least-bucket** • [**no**] **failaction bucket distribute** 例：	**failaction node reassign** コマンドは、障害が発生したノードのトラフィックを、使用可能な最初の現用系ノードに割り当てます。ノードがダウンすると、そのノードに関連付けられたトラフィックまたはバケット は、構成されている一連のノードで最初に検出された現用系ノードに再割り当てされます。新しく再割り当てされたノードでも障害が発生すると、トラフィックまたはバケットは次に使用可能な

	コマンドまたはアクション	目的

	`switch(config-itd)# failaction node reassign`
	例：
	`switch(config-itd)# failaction node least-bucket`
	例：
	`switch(config-itd)# failaction bucket distribute`
		現用系ノードに再割り当てされます。障害が発生したノードがアクティブ状態に戻ると、トラフィックはこの新しいノードに戻され、ノードによる接続の提供が再開されます。
		failaction node least-bucket コマンドは、ノード障害後に、障害が発生したノード バケットを、バケットの数が最も少ない現用系ノードに割り当てます。複数のノードで障害が発生した場合、このコマンドは、バケットが最も少ないノードを特定し、障害が発生したノードのすべてのバケットをバケットが最も少ない現用系ノードに割り当てます。
		failaction bucket distribute コマンドは、内部アルゴリズムに従ってバケットを分散します。このアルゴリズムは、サービスが有効になっている場合に、各バケットの優先順位を持つバックアップノードを選択します。サービスが有効になっている場合、ITD はバックアップノードを事前にプログラムします。ノードに障害が発生した場合、トラフィックは現用系で優先順位が最も高いバックアップ ノードにリダイレクトされ、コンバージェンス時間が最小限に抑えられます。
		（注） このアルゴリズムは、比較的均等なトラフィック分散を目的としていますが、均等な分散を保証するものではありません。
		（注） **failaction bucket distribute** コマンドは、IPv4 と IPv6 の両方でサポートされています。

ステップ 8	**no** [**vrf** *vrf-name*] 例： `switch(config-itd)# vrf RED`	ITD サービスの VRF を指定します。
ステップ 9	[**no**] **exclude access-list** *acl-name* 例： `switch(config-itd)# exclude access-list acl1`	ITD が ITD ロードバランサから除外するトラフィックを指定します。
ステップ 10	（任意） [**no**] **peer local service** *peer-service-name* 例： `switch(config-itd)# peer local service service-A`	同じ（ローカル）スイッチ上にあるサンドイッチ モードの 2 つの ITD ピア サービスの 1 つを指定します。別の ITD サービスを作成し、このコマンドを使用して 2 番目の ITD ピア サービスを指定する

	コマンドまたはアクション	目的
		必要があります。両方のサービスでこのコマンドを実行すると、ノードのヘルス ステータスが 2 つのサービス間で同期されます。 （注） 2 つのデバイス グループのノードは、同じ順序である必要があります。具体的には、順序が保持されるように、両方のデバイス グループの最初のエントリは同じサンドイッチ モード用である必要があります。
ステップ 11	**no shutdown** 例： `switch(config-itd)# no shutdown`	ITD サービスをイネーブルにします。
ステップ 12	（任意） **show itd** [*itd-name*] 例： `switch(config-itd)# show itd`	特定の ITD インスタンスのステータスおよび構成を表示します。
ステップ 13	（任意） **copy running-config startup-config** 例： `switch(config-itd)# copy running-config startup-config`	実行コンフィギュレーションを、スタートアップ コンフィギュレーションにコピーします。

ACL を ITD サービスに割り当てる

インクルードアクセス コントロール リスト（ACL）機能を使用して、ITD サービスに ACL を割り当てることができます。この機能は、ACL 内の **permit** メソッドを使用するアクセス コントロール エントリ（ACE）ごとに、不要なトラフィックをフィルタリングし、IP アクセス リストとルートマップを生成して、許可されたトラフィックのロードバランシングを行います。ロードバランシングは、送信元または宛先 IP アドレスのいずれかを使用してサポートされます。

始める前に

ITD 機能がイネーブルであることを確認します。

ITD サービスに追加されるデバイス グループが構成されたことを確認します。

ITD サービスに割り当てられる ACL が構成されたことを確認します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. [**no**] **itd** *itd-name*

3. [**no**] **device-group** *device-group-name*
4. [**no**] **ingress interface** *interface*
5. [**no**] **load-balance** {**method** {**src** {**ip** | **ip-l4port** [**tcp** | **udp**] **range** *x y*} | **dst** {**ip** | **ip-l4port** [**tcp** | **udp**] **range** *x y*}} | **buckets** *bucket-number*}
6. [**no**] **failaction node-per-bucket**
7. **access-list** *acl-name*
   - IPv4 の場合： **access-list** *acl4-name*
   - IPv6 の場合： **access-list IPv6** *acl6-name*
8. [**no**] **shutdown**
9. （任意） **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル コンフィギュレーション モードを開始します

ステップ 2	[**no**] **itd** *itd-name*
	例：
	`switch(config)# itd service1`
	`switch(config-itd)#`
		ITD サービスを設定し、ITD 構成モードを開始します。最大 32 文字の英数字を入力できます。

ステップ 3	[**no**] **device-group** *device-group-name* 例： `switch(config-itd)# device-group dg1`	ITD サービスに既存のデバイス グループを追加します。*device-group-name* は、デバイス グループの名前を指定します。最大 32 文字の英数字を入力できます。
ステップ 4	[**no**] **ingress interface** *interface* 例： `switch(config-itd)# ingress interface ethernet 4/1-10`	ITD サービスに 1 つ以上のインターフェイスを追加します。 複数のインターフェイスは、カンマを（「,」）を使用して区切ります。インターフェイスの範囲は、ハイフン（「-」）を使用して指定します。
ステップ 5	[**no**] **load-balance** {**method** {**src** {**ip** | **ip-l4port** [**tcp** | **udp**] **range** *x y*} | **dst** {**ip** | **ip-l4port** [**tcp** | **udp**] **range** *x y*}} | **buckets** *bucket-number*} 例： `switch(config-itd)# load-balance method src ip buckets 16`	ITD サービスのロードバランシング オプションを設定します。 オプションは次のとおりです。 • **method**：送信先または接続先の IP アドレスベースの負荷またはトラフィック分散を指定します。 • **buckets**：作成するバケットの数を指定します。1 つ以上のバケットが 1 つのノードにマップさ

	コマンドまたはアクション	目的
		れています。バケットは 2 のべき乗数で設定する必要があります。範囲は 2 ～ 256 です。 （注） 設定するバケットの数がノードの数より多い場合、バケットはすべてのノードにラウンドロビン方式で適用されます。
ステップ 6	[**no**] **failaction node-per-bucket** 例： `switch(config-itd)# failaction node-per-bucket`	ノード障害が発生すると、このノードに割り当てられたバケットは、残りのアクティブ ノードに分散されます。重みがノードに割り当てられている場合、分布はノードの重みに基づいています。

ステップ 7	**access-list** *acl-name*
	• IPv4 の場合： **access-list** *acl4-name*
	• IPv6 の場合： **access-list IPv6** *acl6-name*
	例：
	IPv4：
	`switch(config-itd)# access-list itd_d`
	例：
	IPv6
	`switch(config-itd)# access-list ipv6 itd1_d`
		ITD サービスに ACL を割り当てます。

ステップ 8	[**no**] **shutdown** 例： `switch(config-itd)# no shutdown`	ITD サービスをイネーブルにします。
ステップ 9	（任意） **copy running-config startup-config** 例： `switch(config-itd)# copy running-config startup-config`	実行コンフィギュレーションを、スタートアップ コンフィギュレーションにコピーします。

無停止でのノードの追加または削除

ITD サービスをシャットダウンせずにデバイス グループ内のノードを追加または削除できる ITDセッションを構成できます。それによって、ITDサービスのシャットダウン時にトラフィックの中断を最小限にすることができます。

始める前に

ITD 機能がイネーブルであることを確認します。

デバイス グループと ITD サービスが構成されたことを確認します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **itd session device-group** *device-group-name*
3. [**no**] **{node ip | node ipv6}** {*ipv4-address* | *ipv6-address*}
4. （任意） **probe track id**
5. {**commit** | **abort**}
6. （任意） **show itd session device-group** [*name*]
7. （任意） **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル コンフィギュレーション モードを開始します

ステップ 2	**itd session device-group** *device-group-name*
	例：
	`switch(config)# itd session device-group dg1`
	`switch(config-session-device-group)#`
		指定されたデバイス グループのITDセッションを作成します。

ステップ 3	[**no**] **{node ip | node ipv6}** {*ipv4-address* | *ipv6-address*}
	例：
	`switch(config-session-device-group)# node ip 2.2.2.1`
	例：
	`switch(config-session-device-group)#  node ipv6 10:1::1:2`
		指定されたノードをITDデバイス グループに追加します。このコマンドの **no** 形式は、指定されたノードを ITD デバイス グループから削除します。
		追加または削除するノードごとに、この手順を繰り返します。
		（注） ノードあたりのバケットの最大制限は 32 です。ITD セッション中に、ノードが（通常のコマンドまたは中断のないコマンドによって）削除され、残りのアクティブ ノードのノードあたりのバケット数が 32 を超えると、次のエラー メッセージが表示されます。
		`ERROR: Cannot delete node, exceeding maximum 32 buckets per Node. Shut service to make changes`

ステップ 4	（任意） **probe track id** 例：	ユーザー定義のトラックで新しいノードを追加します。

	コマンドまたはアクション	目的

	`switch(config)# itd session device-group dg2`
	`switch(config-session-device-group)#node ip 1.1.1.5`
	`switch(config-session-device-group)#probe track 60`	

ステップ 5	{**commit** | **abort**}
	例：
	`switch(config-session-device-group)# commit`
	`switch(config)#`
		commit コマンドは、新しいノード セットまたは変更されたノード セットで ITD デバイス グループを更新し、バケットを再割り当てして、ITD セッション設定をクリーンアップします。
		abort コマンドは ITD セッション設定を無視し、ITD デバイス グループを更新しません。
		（注） リブートする前に、中断のないセッションの **commit** コマンドを入力します。**copy running-config startup-config** コマンドを入力してスイッチをリブートすると、ITD デバイス グループの設定が保存されますが、**commit** は有効になりません。

ステップ 6	（任意） **show itd session device-group** [*name*] 例： `switch(config)# show itd session device-group dg1`	構成されたすべての ITD セッション、または指定されたデバイス グループの ITD セッションを表示します。
ステップ 7	（任意） **copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	実行コンフィギュレーションを、スタートアップ コンフィギュレーションにコピーします。

インクルード ACL での ACE の無停止の追加または削除

ITD サービスをシャットダウンせずに、インクルード ACL のアクセス コントロール エントリ（ACE）を追加または削除できます。それによって、ITD サービスのシャットダウン時にトラフィックの中断を最小限にすることができます。

始める前に

ITD 機能がイネーブルであることを確認します。

デバイス グループと ITD サービスが構成されたことを確認します。

ACL が ITD サービスに割り当てられていることを確認します。

手順の概要

1. **configure terminal**

2. **itd session access-list** *acl-name* **refresh**
3. （任意） **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**configure terminal**
	例：
	`switch# configure terminal`
	`switch(config)#`
		グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

ステップ 2	**itd session access-list** *acl-name* **refresh** 例： `switch(config)# itd session access-list test1 refresh`	インクルード ACL を内部的に読み取り、TCAM をプログラムします。ITD は、古い ACL ACE と新しい ACL ACE をチェックし、ITD によって生成された ACL を更新します。 （注） アクティブな IPv6 ITD セッション中に ACL を更新するには（たとえば、ACE の追加、削除、または更新）、ITD サービス 構成で **shutdown** および **no shutdown** コマンドを入力します。**refresh** オプションは、IPv6 ではサポートされていません。 （注） このコマンドは、インクルード ACL にのみ必要です。
ステップ 3	（任意） **copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	実行コンフィギュレーションを、スタートアップ コンフィギュレーションにコピーします。

ITD レイヤ 3 構成の確認

ITD レイヤ 3 構成を表示するには、次のタスクのうちのいずれかを実行します。

コマンド	目的
show itd [*itd-name*] [**brief** | **vrf** [*vrf-name*]]	特定の ITD インスタンスのステータスおよび構成を表示します。 • 特定の ITD インスタンスのステータスおよび構成を表示するには、*itd-name* 引数を使用します。 • ステータスおよび構成の要約情報を表示するには、**brief** キーワードを使用します。 • **vrf** キーワードを使用して、指定された ITD インスタンスの VRF を表示します。
show itd session device-group [*name*]	構成されたすべての ITD セッションまたは指定されたデバイス グループの ITD セッションを表示します。
show running-config services	構成された ITD デバイス グループとサービスを表示します。

以下に、ITD 構成を確認する例を示します。

```
switch# show itd

Name            Probe LB Scheme  Status   Buckets
--------------- ----- ---------- -------- -------
WEB             ICMP  src-ip     ACTIVE   2

Device Group                                        VRF-Name
-------------------------------------------------- -------------
WEB-SERVERS


Pool                           Interface    Status Track_id
------------------------------ ------------ ------ ---------
WEB_itd_pool                   Po-1         UP       -

Virtual IP     Netmask/Prefix            Protocol   Port
-------------------------------------- ---------- -----
10.10.10.100 / 255.255.255.255           IP           0

  Node  IP                Config-State Weight Status     Track_id
  ----------------------- ------------ ------ ---------- ---------
  1     10.10.10.11       Active       1      OK           -

        Bucket List
        ------------------------------------------------------------------------
        WEB_itd_vip_1_bucket_1


  Node  IP                Config-State Weight Status     Track_id
  ----------------------- ------------ ------ ---------- ---------
  2     10.10.10.12       Active       1      OK           -
```

```
Bucket List
--------------------------------------------------------------------------------
WEB_itd_vip_1_bucket_2
```

ITD の構成例

以下に、ITD デバイス グループを設定する例を示します。

```
switch(config)# feature itd
switch(config)# itd device-group dg
switch(config-device-group)# node ip 210.10.10.11
switch(config-dg-node)# weight 6
switch(config-dg-node)# exit
switch(config-device-group)# node ip 210.10.10.12
switch(config-dg-node)# weight 6
switch(config-dg-node)# exit
switch(config-device-group)# node ip 210.10.10.13
switch(config-dg-node)# weight 2
switch(config-dg-node)# exit
switch(config-device-group)# node ip 210.10.10.14
switch(config-dg-node)# weight 2
switch(config-dg-node)# exit
switch(config-device-group)# probe icmp
```

この例は、複数の ITD デバイス グループ（http_servers および telnet_servers）を構成する方法を示しています。仮想 IP アドレスはデバイス グループごとに構成され、負荷分散バケットは仮想 IP アドレスごとにあります。

```
switch(config)# itd device-group http_servers
  probe icmp
  node ip 10.10.10.9
  node ip 10.10.10.10

switch(config)# itd device-group telnet_servers
  probe icmp
  node ip 1.1.1.1
  node ip 1.1.1.2

switch(config)# itd test
virtual ip 40.1.1.100 255.255.255.255 tcp 23 device-group telnet_servers
virtual ip 30.1.1.100 255.255.255.255 tcp 80 device-group http_servers
  ingress interface Eth3/1
  no shut
```

この例は、IPv4 のホットスタンバイ ノードを構成する方法を示しています。

```
switch(config)# feature itd
switch(config)# itd device-group dg4-101
switch(config-device-group)# probe tcp port 8001 frequency 1 timeout 1
switch(config-device-group)# node ip 197.1.1.17
switch(config-dg-node)# node ip 197.1.1.18
switch(config-dg-node)# node ip 197.1.1.47
switch(config-dg-node)# mode hot-standby
switch(config-dg-node)# node ip 197.1.1.48
switch(config-dg-node)# mode hot-standby
```

この例は、IPv6 のホットスタンバイ ノードを構成する方法を示しています。

```
switch(config)# feature itd
switch(config)# itd device-group dg6-101
switch(config-device-group)# probe tcp port 8001 frequency 1 timeout 1
switch(config-device-group)# node ipv6 2001::197:1:1:11
switch(config-dg-node)# node ipv6 2001::197:1:1:12
switch(config-dg-node)# node ipv6 2001::197:1:1:2f
switch(config-dg-node)# mode hot-standby
switch(config-dg-node)# node ipv6 2001::197:1:1:30
switch(config-dg-node)# mode hot-standby
```

この例は、（デバイス グループ レベルのプローブではなく）ノード レベルのプローブを構成する方法を示しています。ノードレベルのプローブを行う場合、それぞれのノードは自身のプローブで構成可能なため、ノードごとにさらにカスタマイズすることができます。

```
switch(config)# feature itd
switch(config)# itd device-group Servers
switch(config-device-group)# node ip 192.168.1.10
switch(config-dg-node)# probe icmp frequency 10 retry-down-count 5
switch(config-device-group)# node ip 192.168.1.20
switch(config-dg-node)# probe icmp frequency 5 retry-down-count 5
switch(config-device-group)# node ip 192.168.1.30
switch(config-dg-node)# probe icmp frequency 20 retry-down-count 3
```

以下に、仮想 IPv4 アドレスを構成する例を示します。

```
switch(config)# feature itd
switch(config)# itd s4-101
switch(config-itd)# device-group dg_v4
switch(config-device-group)# ingress interface Vlan913
switch(config-device-group)# virtual ip 100.100.100.100 255.255.255.255 udp 443 advertise
 enable active
```

以下に、仮想 IPv6 アドレスを構成する例を示します。

```
switch(config)# feature itd
switch(config)# itd s6-101
switch(config-itd)# device-group dg_v6
switch(config-device-group)# ingress interface Vlan913
switch(config-device-group)# virtual ipv6 100::100 128 tcp 443
```

この例は、トラフィックを比例的に分散するように加重ロードバランシングを構成する方法を示しています。この例では、ノード 1 と 2 は、ノード 3 と 4 の 3 倍のトラフィックを受け取ります。

```
switch(config)# feature itd
switch(config)# itd device-group dg
switch(config-device-group)# probe icmp
switch(config-device-group)# node ip 210.10.10.11
switch(config-dg-node)# weight 3
switch(config-device-group)# node ip 210.10.10.12
switch(config-dg-node)# weight 3
switch(config-device-group)# node ip 210.10.10.13
switch(config-device-group)# node ip 210.10.10.14
```

この例は、除外 ACL を構成して、ITD が ITD ロードバランサから除外するトラフィックを指定する方法を示しています。たとえば、ファイアウォールインスペクションを必要としない開発者 VLAN およびテスト ベッド VLAN は、ITD をバイパスできます。

```
switch(config)# feature itd
switch(config)# itd Service_Test
switch(config-itd)# device-group test-group
switch(config-itd)# ingress interface vlan10
switch(config-itd)# exclude access-list ITDExclude
switch(config-itd)# no shutdown

switch(config)# ip access-list ITDExclude
switch(config-acl)# 10 permit ip 5.5.5.0/24 any
switch(config-acl)# 20 permit ip 192.168.100.0/24 192.168.200.0/24
```

この例は、acl1を作成してITDサービスに割り当てる方法を示しています。**show**コマンドは、生成されたIPアクセス リストとルートマップを表示します。

```
  switch(config)# ip access-list acl1
switch(config-acl)# 2460 permit tcp 100.1.1.0/24 any
switch(config-acl)# exit

switch(config)# itd test
switch(config-itd)# device-group dg1
switch(config-itd)# ingress interface Eth3/1
switch(config-itd)# load-balance method src ip
switch(config-itd)# access-list acl1
switch(config-itd)# show itd test
Legend:
 ST(Status): ST-Standby,LF-Link Failed,PF-Probe Failed,PD-Peer Down,IA-Inactive

Name           LB Scheme  Status   Buckets
-------------- ---------- -------- -------
test           src-ip     ACTIVE   4

Exclude ACL
-------------------------------


Device Group                                       Probe  Port
-------------------------------------------------- ----- ------
dg1                                                 ICMP

Pool                           Interface    Status Track_id
------------------------------ ------------ ------ ---------
test_itd_pool                  Eth3/1       UP       1

ACL Name/SeqNo                   IP/Netmask/Prefix            Protocol Port
-------------------------------- ---------------------------- -------- ----
acl1/2460                          100.1.1.0/24                 TCP      0

  Node  IP            Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk# Sla_id
  ------------------- ------- --- ---- ----- -------------- --- ---  -------
  1     1.1.1.1       Active   1  ICMP                      OK   2   10002
Bucket List
--------------------------------------------------------------------------------
test_itd_ace_1_bucket_1

  Node  IP            Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk# Sla_id
  ------------------- ------- --- ---- ----- -------------- --- --- -------
  2     1.1.1.2       Active   1  ICMP                      OK   3   10003

Bucket List
--------------------------------------------------------------------------------
test_itd_ace_1_bucket_2

  Node  IP            Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk# Sla_id
```

```
  ------------------ ------- --- ---- ----- -------------- --- --- -------
  3     10.10.10.9    Active   1  ICMP                      OK   4   10004

Bucket List
----------------------------------------------------------------------------
test_itd_ace_1_bucket_3

  Node  IP            Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk# Sla_id
  ------------------ ------- --- ---- ----- -------------- --- --- -------
  4     10.10.10.10   Active   1  ICMP                      OK   5   10005

Bucket List
----------------------------------------------------------------------------
test_itd_ace_1_bucket_4
```

Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I7(3) 以降、ITD は IPv6 をサポートします。この例は、acl を作成し、ITDv4 および ITDv6 サービスに割り当てる方法を示しています。**show** コマンドは、生成された IP アクセス リストとルートマップを表示します。

```
switch(config)# IPv6 access list acl6-101
switch(config-acl)# 10 permit udp 2405:200:1412:2000::/96 any
switch(config-acl)# exit
switch(config)# IP access list acl4-101
switch(config)# 10 permit tcp 10.0.0.0/10 any
switch(config-acl)# exit

switch(config-itd)# device-group dg6-101
switch(config-itd)# ingress interface Vlan913
switch(config-itd)# failaction node reassign
switch(config-itd)# load-balance method src ip
switch(config-itd)#  access-list ipv6 acl6-101
switch(config-itd)# no shut


switch(config-itd)# device-group dg4-101
switch(config-itd)#  ingress interface Vlan913
switch(config-itd)# failaction node reassign
switch(config-itd)# load-balance method src ip
switch(config-itd)#  access-list acl4-101
switch(config-itd)# no shut
```

この例では、ノード障害後に、障害が発生したノードバケットを、バケットの数が最も少ないアクティブ ノードに割り当てるように ITD サービスを構成する方法を示します。

```
switch(config-itd)# show run services

!Command: show running-config services
!Time: Thu Sep 22 22:22:01 2016

version 7.0(3)I5(1)
feature itd


itd session device-group dg


itd device-group dg
  probe icmp
  node ip 1.1.1.1
  node ip 2.2.2.2
  node ip 3.3.3.3
```

```
itd test
  device-group dg
  ingress interface Eth1/1
  failaction node least-bucket
  no shut


switch(config-itd)#

switch(config-itd)# show itd

Legend:
 ST(Status): ST-Standby,LF-Link Failed,PF-Probe Failed,PD-Peer Down,IA-Inactive

Name           LB Scheme  Status   Buckets
-------------- ---------- -------- -------
test           src-ip     ACTIVE   4

Exclude ACL
--------------------------------


Device Group                                        Probe  Port
-------------------------------------------------- ----- ------
dg                                                  ICMP

Pool                           Interface    Status Track_id
------------------------------ ------------ ------ ---------
test_itd_pool                  Eth1/1       UP       1


  Node  IP            Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk# Sla_id
  ------------------- ------- --- ---- ----- --------------- -- --- -------
  1           1.1.1.1  Active   1 ICMP                       OK   2   10002

      Bucket List
      ----------------------------------------------------------------------------
      test_itd_bucket_1, 4

  Node  IP            Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk# Sla_id
  ------------------- ------- --- ---- ----- --------------- -- --- -------
  2           2.2.2.2  Active   1 ICMP                       OK   3   10003

      Bucket List
      ----------------------------------------------------------------------------
      test_itd_bucket_2

  Node  IP            Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk# Sla_id
  ------------------- ------- --- ---- ----- --------------- -- --- -------
  3           3.3.3.3  Active   1 ICMP                       OK   4   10004

      Bucket List
      ----------------------------------------------------------------------------
      test_itd_bucket_3


switch(config-itd)#


# Brought down Node 3, and the failed node buckets are send to Node 2.

switch# show itd
```

```
Legend:
 ST(Status): ST-Standby,LF-Link Failed,PF-Probe Failed,PD-Peer Down,IA-Inactive

Name            LB Scheme  Status   Buckets
--------------- ---------- -------- -------
test            src-ip     ACTIVE   4

Exclude ACL
--------------------------------


Device Group                                          Probe  Port
------------------------------------------------- ----- ------
dg                                                 ICMP

Pool                           Interface    Status Track_id
------------------------------ ------------ ------ ---------
test_itd_pool                  Eth1/1       UP       1

  Node  IP            Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk# Sla_id
  ------------------- ------- --- ---- ----- --------------- -- --- -------
  1           1.1.1.1  Active   1 ICMP                      OK   2   10002

      Bucket List
      ----------------------------------------------------------------------------
      test_itd_bucket_1, 4

  Node  IP            Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk# Sla_id
  ------------------- ------- --- ---- ----- --------------- -- --- -------
  2           2.2.2.2  Active   1 ICMP                      OK   3   10003

      Bucket List
      ----------------------------------------------------------------------------
      test_itd_bucket_2

  Node  IP            Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk# Sla_id
  ------------------- ------- --- ---- ----- --------------- -- --- -------
  3           3.3.3.3  Active   1 ICMP                      PF   4   10004

      Bucket List
      ----------------------------------------------------------------------------
      test_itd_bucket_3


switch#
switch# conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
switch(config)# end

switch#
```

この例では、ノード障害後に（1つのアクティブ ノードだけにではなく）使用可能なすべてのノードにトラフィックを均等に分散するようにITDサービスを構成する方法を示しています。

```
switch# show run services

!Command: show running-config services
!Time: Thu Sep 22 22:30:21 2016

version 7.0(3)I5(1)
feature itd
```

```
itd session device-group dg


itd device-group dg
  probe icmp
  node ip 1.1.1.1
  node ip 2.2.2.2
  node ip 3.3.3.3


itd test
  device-group dg
  ingress interface Eth1/1
failaction bucket distribute
  no shut



switch#

switch# show itd
Legend:
 ST(Status): ST-Standby,LF-Link Failed,PF-Probe Failed,PD-Peer Down,IA-Inactive

Name           LB Scheme  Status   Buckets
-------------- ---------- -------- -------
test           src-ip     ACTIVE   4

Exclude ACL
--------------------------------


Device Group                                        Probe  Port
-------------------------------------------------- ----- ------
dg                                                  ICMP

Pool                           Interface    Status Track_id
------------------------------ ------------ ------ ---------
test_itd_pool                  Eth1/1       UP       1


  Node  IP            Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk# Sla_id
------------------- ------- --- ---- ----- --------------- -- --- -------
  1           1.1.1.1  Active   1 ICMP                      OK   2   10002

      Bucket List
      ----------------------------------------------------------------------------
      test_itd_bucket_1, 4

  Node  IP            Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk# Sla_id
  ------------------- ------- --- ---- ----- --------------- -- --- -------
  2           2.2.2.2  Active   1 ICMP                      OK   3   10003

      Bucket List
      ----------------------------------------------------------------------------
      test_itd_bucket_2

  Node  IP            Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk# Sla_id
  ------------------- ------- --- ---- ----- --------------- -- --- -------
  3           3.3.3.3  Active   1 ICMP                      PF   4   10004

      Bucket List
      ----------------------------------------------------------------------------
```

```
      test_itd_bucket_3
switch#
```

次の例は、ITD セッションを作成して、dg1 デバイス グループにノードを無停止で追加する方法を示しています。

```
switch(config)# feature itd
switch(config)# itd device-group dg1
switch(config-device-group)#   probe icmp
switch(config-device-group)#   node ip 1.1.1.1
switch(config-dg-node)#   node ip 2.1.1.1
switch(config-dg-node)#   node ip 3.1.1.1
switch(config-dg-node)#
switch(config-dg-node)# itd test
switch(config-itd)#   device-group dg1
switch(config-itd)#   ingress interface Eth1/11
switch(config-itd)#   load-balance method dst ip
Note: Configure buckets equal or more than the total number of nodes.

switch(config-itd)#   access-list acl1
switch(config-itd)#   no shut
switch(config-itd)# show itd test

Legend:
 ST(Status): ST-Standby,LF-Link Failed,PF-Probe Failed,PD-Peer Down,IA-Inactive

Name           LB Scheme  Status   Buckets
-------------- ---------- -------- -------
test           dst-ip     ACTIVE   4

Exclude ACL
--------------------------------


Device Group                                        Probe  Port
-------------------------------------------------- ----- ------
dg1                                                 ICMP

Pool                           Interface    Status Track_id
------------------------------ ------------ ------ ---------
test_itd_pool                  Eth1/11      UP       2

ACL Name
------------------------------
acl1


  Node  IP            Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk# Sla_id
  ------------------- ------- --- ---- ----- --------------- -- --- -------
  1           1.1.1.1  Active   1 ICMP                      OK   3   10003
Bucket List
      ---------------------------------------------------------------------------
      test_itd_bucket_1, 4

  Node  IP            Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk# Sla_id
  ------------------- ------- --- ---- ----- --------------- -- --- -------
  2           2.1.1.1  Active   1 ICMP                      OK   4   10004

      Bucket List
      ---------------------------------------------------------------------------
      test_itd_bucket_2

  Node  IP            Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk# Sla_id
  ------------------- ------- --- ---- ----- --------------- -- --- -------
```

```
  3           3.1.1.1  Active   1 ICMP                       OK   5   10005

      Bucket List
      ----------------------------------------------------------------------------
      test_itd_bucket_3

switch(config-itd)# show run service
!Command: show running-config services
!Time: Tue Sep 20 20:36:04 2016
version 7.0(3)I5(1)
feature itd


itd device-group dg1
  probe icmp
  node ip 1.1.1.1
  node ip 2.1.1.1
  node ip 3.1.1.1
itd test
  device-group dg1
  ingress interface Eth1/11
  load-balance method dst ip
  access-list acl1
  no shut

switch(config-itd)# itd session device-group dg1
switch(config-session-device-group)# node ip 4.1.1.1
switch(config-session-dg-node)# commit
switch(config)# show itd test

Legend:
 ST(Status): ST-Standby,LF-Link Failed,PF-Probe Failed,PD-Peer Down,IA-Inactive

Name           LB Scheme  Status   Buckets
-------------- ---------- -------- -------
test           dst-ip     ACTIVE   4

Exclude ACL
-------------------------------
Device Group                                        Probe  Port
-------------------------------------------------- ----- ------
dg1                                                 ICMP

Pool                           Interface    Status Track_id
------------------------------ ------------ ------ ---------
test_itd_pool                  Eth1/11      UP       2

ACL Name
-------------------------------
acl1


  Node  IP            Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk# Sla_id
  ------------------- ------- --- ---- ----- --------------- -- --- -------
  1           1.1.1.1  Active   1 ICMP                       OK   3   10003

      Bucket List
      ----------------------------------------------------------------------------
      test_itd_bucket_1
Node  IP            Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk# Sla_id
  ------------------- ------- --- ---- ----- --------------- -- --- -------
  2           2.1.1.1  Active   1 ICMP                       OK   4   10004

      Bucket List
```

```
      ------------------------------------------------------------------------
      test_itd_bucket_2

  Node  IP            Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk# Sla_id
  ------------------- ------- --- ---- ----- --------------- -- --- -------
  3           3.1.1.1  Active   1 ICMP                       OK   5   10005

      Bucket List
      ------------------------------------------------------------------------
      test_itd_bucket_3

  Node  IP            Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk# Sla_id
  ------------------- ------- --- ---- ----- --------------- -- --- -------
  4           4.1.1.1  Active   1 ICMP                       OK   6   10006

      Bucket List
      ------------------------------------------------------------------------
test_itd_bucket_4


switch(config)# show run service

!Command: show running-config services
!Time: Tue Sep 20 20:37:14 2016

version 7.0(3)I5(1)
feature itd


itd device-group dg1
  probe icmp
  node ip 1.1.1.1
node ip 2.1.1.1
  node ip 3.1.1.1
  node ip 4.1.1.1


itd test
  device-group dg1
  ingress interface Eth1/11
  load-balance method dst ip
  access-list acl1
  no shut
```

次の例は、ITDセッションを作成して、dg1デバイス グループにノードを無停止で削除する方法を示しています。

```
switch(config)# feature itd
switch(config)#
switch(config)# itd device-group dg1
switch(config-device-group)#   probe icmp
switch(config-device-group)#   node ip 1.1.1.1
switch(config-dg-node)#   node ip 2.1.1.1
switch(config-dg-node)#   node ip 3.1.1.1
switch(config-dg-node)#   node ip 4.1.1.1
switch(config-dg-node)#
switch(config-dg-node)# itd test
switch(config-itd)#   device-group dg1
switch(config-itd)#   ingress interface Eth1/11
switch(config-itd)#   load-balance method dst ip
Note: Configure buckets equal or more than the total number of nodes.

switch(config-itd)#   access-list acl1
```

```
switch(config-itd)#   no shut

switch(config-itd)# show itd test

Legend:
 ST(Status): ST-Standby,LF-Link Failed,PF-Probe Failed,PD-Peer Down,IA-Inactive
Name           LB Scheme  Status   Buckets
-------------- ---------- -------- -------
test           dst-ip     ACTIVE   4

Exclude ACL
-------------------------------


Device Group                                        Probe  Port
--------------------------------------------------- ----- ------
dg1                                                  ICMP

Pool                           Interface    Status Track_id
------------------------------ ------------ ------ ---------
test_itd_pool                  Eth1/11      UP       2

ACL Name
-------------------------------
acl1
Node  IP            Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk# Sla_id
  ------------------ ------- --- ----- ----- --------------- -- --- -------
  1           1.1.1.1  Active   1 ICMP                       OK   3   10003

      Bucket List
      ----------------------------------------------------------------------------
      test_itd_bucket_1

  Node  IP            Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk# Sla_id
  ------------------ ------- --- ----- ----- --------------- -- --- -------
  2           2.1.1.1  Active   1 ICMP                       OK   4   10004

      Bucket List
      ----------------------------------------------------------------------------
      test_itd_bucket_2

  Node  IP            Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk# Sla_id
  ------------------ ------- --- ----- ----- --------------- -- --- -------
  3           3.1.1.1  Active   1 ICMP                       OK   5   10005

      Bucket List
      ----------------------------------------------------------------------------
test_itd_bucket_3

  Node  IP            Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk# Sla_id
  ------------------ ------- --- ----- ----- --------------- -- --- -------
  4           4.1.1.1  Active   1 ICMP                       OK   6   10006

      Bucket List
      ----------------------------------------------------------------------------
      test_itd_bucket_4

switch(config-itd)# sh run service

!Command: show running-config services
!Time: Tue Sep 20 20:39:55 2016
version 7.0(3)I5(1)
feature itd
```

```
itd device-group dg1
  probe icmp
  node ip 1.1.1.1
  node ip 2.1.1.1
  node ip 3.1.1.1
  node ip 4.1.1.1


itd test
  device-group dg1
  ingress interface Eth1/11
  load-balance method dst ip
  access-list acl1
  no shut

switch(config-itd)# itd session device-group dg1
switch(config-session-device-group)# no node ip 4.1.1.1
switch(config-session-device-group)# commit
switch(config)# show itd test

Legend:
 ST(Status): ST-Standby,LF-Link Failed,PF-Probe Failed,PD-Peer Down,IA-Inactive

Name           LB Scheme  Status   Buckets
-------------- ---------- -------- -------
test           dst-ip     ACTIVE   4

Exclude ACL
--------------------------------


Device Group                                       Probe  Port
-------------------------------------------------- ----- ------
dg1                                                 ICMP

Pool                           Interface    Status Track_id
------------------------------ ------------ ------ ---------
test_itd_pool                  Eth1/11      UP       2

ACL Name
------------------------------
acl1


  Node  IP            Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk# Sla_id
  ------------------- ------- --- ---- ----- --------------- -- --- -------
  1           1.1.1.1  Active   1 ICMP                       OK   3   10003

      Bucket List
      ----------------------------------------------------------------------------
      test_itd_bucket_1

  Node  IP            Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk# Sla_id
  ------------------- ------- --- ---- ----- --------------- -- --- -------
  2           2.1.1.1  Active   1 ICMP                       OK   4   10004

      Bucket List
      ----------------------------------------------------------------------------
      test_itd_bucket_2

  Node  IP            Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk# Sla_id
  ------------------- ------- --- ---- ----- --------------- -- --- -------
3           3.1.1.1  Active   1 ICMP                      OK   5   10005
```

```
      Bucket List
      ----------------------------------------------------------------------------
      test_itd_bucket_3, 4


switch(config)# show run service

!Command: show running-config services
!Time: Tue Sep 20 20:41:07 2016

version 7.0(3)I5(1)
feature itd
itd device-group dg1
  probe icmp
  node ip 1.1.1.1
  node ip 2.1.1.1
  node ip 3.1.1.1


itd test
  device-group dg1
  ingress interface Eth1/11
  load-balance method dst ip
  access-list acl1
  no shut


switch(config)# sh itd test

Legend:
 ST(Status): ST-Standby,LF-Link Failed,PF-Probe Failed,PD-Peer Down,IA-Inactive

Name           LB Scheme  Status   Buckets
-------------- ---------- -------- -------
test           src-ip     ACTIVE   n/a

Source Interface
----------------

Device Group                                       Probe  Port
-------------------------------------------------- ----- ------

Pool                           Interface    Status Track_id
------------------------------ ------------ ------ ---------
                               Eth1/3       UP       1

ACL Name                           Buckets
-------------------------------------------------------------------------------
APP1                                 8

  Device Group
  ----------------------------------------------------------------------------
  dg1


  Node  IP                 Cluster-id Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk#
Sla_id
  ------------------------ ---------- ------- --- ---- ----- --------------- -- ---
-------
  1                1.1.1.3             Active   1 ICMP                      OK   3
10003

      Bucket List
      ----------------------------------------------------------------------------
```

```
      test_itd_bucket_2, 1

  Node  IP                Cluster-id Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk#
Sla_id
  ------------------------ ---------- ------- --- ---- ----- --------------- -- ---
-------
  2                1.1.1.4             Active   1 ICMP                      OK   4
10004

      Bucket List
      ----------------------------------------------------------------------------
      test_itd_bucket_3, 6

  Node  IP                Cluster-id Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk#
Sla_id
  ------------------------ ---------- ------- --- ---- ----- --------------- -- ---
-------
  3                1.1.1.5             Active   1 ICMP                      OK   5
10005

      Bucket List
      ----------------------------------------------------------------------------
      test_itd_bucket_4, 5

  Node  IP                Cluster-id Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk#
Sla_id
  ------------------------ ---------- ------- --- ---- ----- --------------- -- ---
-------
  4                1.1.1.2             Active   1 ICMP                      OK   2
10010

      Bucket List
      ----------------------------------------------------------------------------
      test_itd_bucket_8, 7
ACL Name                          Buckets
--------------------------------------------------------------------------------
APP2                             8

  Device Group
  ------------------------------------------------------------------------------
  dg2


  Node  IP                Cluster-id Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk#
Sla_id
  ------------------------ ---------- ------- --- ---- ----- --------------- -- ---
-------
  1                2.1.1.1             Active   1 ICMP                      OK   6
10006

      Bucket List
      ----------------------------------------------------------------------------
      test_itd_acl_1_bucket_1, 6

  Node  IP                Cluster-id Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk#
Sla_id
  ------------------------ ---------- ------- --- ---- ----- --------------- -- ---
-------
  2                2.1.1.2             Active   1 ICMP                      OK   7
10007

      Bucket List
      ----------------------------------------------------------------------------
      test_itd_acl_1_bucket_2, 7
```

```
  Node  IP                Cluster-id Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk#
Sla_id
  ------------------------ ---------- ------- --- ---- ----- --------------- -- ---
-------
  3                2.1.1.3             Active   1 ICMP                       OK   8
10008

      Bucket List
      ----------------------------------------------------------------------------
      test_itd_acl_1_bucket_3, 8

  Node  IP                Cluster-id Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk#
Sla_id
  ------------------------ ---------- ------- --- ---- ----- --------------- -- ---
-------
  4                2.1.1.4             Active   1 ICMP                       OK   9
10009

      Bucket List
      ----------------------------------------------------------------------------
      test_itd_acl_1_bucket_4, 5

switch(config)# show run services

!Command: show running-config services
!Running configuration last done at: Sun Nov 15 12:09:30 2020
!Time: Sun Nov 15 12:15:10 2020

version 9.4(1) Bios:version N/A
feature itd

itd device-group dg1
  probe icmp frequency 1 timeout 1
  node ip 1.1.1.3
  node ip 1.1.1.4
  node ip 1.1.1.5
  node ip 1.1.1.2

itd device-group dg2
  probe icmp frequency 1 timeout 1
  node ip 2.1.1.1
  node ip 2.1.1.2
  node ip 2.1.1.3
  node ip 2.1.1.4

itd test
  ingress interface Eth1/3
  failaction node least-bucket
  load-balance method src ip
  access-list APP1 device-group dg1
  access-list APP2 device-group dg2
  no shut

switch(config)# itd session device-group dg1
switch(config-session-device-group)# node ip 1.1.1.5
switch(config-session-dg-node)# weight 2
switch(config-session-dg-node)# node ip 1.1.1.4
switch(config-session-dg-node)# weight 3
switch(config-session-dg-node)# node ip 1.1.1.6
switch(config-session-dg-node)# weight 2
switch(config-session-dg-node)# no node ip 1.1.1.2
switch(config-session-device-group)# commit
switch(config)# sh itd test
```

```
Legend:
 ST(Status): ST-Standby,LF-Link Failed,PF-Probe Failed,PD-Peer Down,IA-Inactive

Name           LB Scheme  Status   Buckets
-------------- ---------- -------- -------
test           src-ip     ACTIVE   n/a

Source Interface
----------------


Device Group                                        Probe  Port
-------------------------------------------------- ----- ------


Pool                           Interface    Status Track_id
------------------------------ ------------ ------ ---------
                               Eth1/3       UP       1

ACL Name                           Buckets
-------------------------------------------------------------------------------
APP1                                8

  Device Group
  -----------------------------------------------------------------------------
  dg1


  Node  IP                  Cluster-id Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk#
Sla_id
  ------------------------- ---------- ------- --- ---- ----- --------------- -- ---
-------
  1                1.1.1.3             Active   1 ICMP                       OK   3
10003

      Bucket List
      ----------------------------------------------------------------------------
      test_itd_bucket_2

  Node  IP                  Cluster-id Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk#
Sla_id
  ------------------------- ---------- ------- --- ---- ----- --------------- -- ---
-------
  2                1.1.1.4             Active   3 ICMP                       OK   4
10004

      Bucket List
      ----------------------------------------------------------------------------
      test_itd_bucket_3, 6, 7

  Node  IP                  Cluster-id Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk#
Sla_id
  ------------------------- ---------- ------- --- ---- ----- --------------- -- ---
-------
  3                1.1.1.5             Active   2 ICMP                       OK   5
10005

      Bucket List
      ----------------------------------------------------------------------------
      test_itd_bucket_4, 5

  Node  IP                  Cluster-id Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk#
Sla_id
```

```
  ------------------------- ---------- ------- --- ---- ----- --------------- -- ---
-------
  4                 1.1.1.6             Active   2 ICMP                        PF  10
10011

      Bucket List
      ----------------------------------------------------------------------------
      test_itd_bucket_8, 1
ACL Name                              Buckets
--------------------------------------------------------------------------------
APP2                             8

  Device Group
  --------------------------------------------------------------------------------
  dg2


  Node  IP                  Cluster-id Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk#
Sla_id
  ------------------------- ---------- ------- --- ---- ----- --------------- -- ---
-------
  1                 2.1.1.1             Active   1 ICMP                        OK   6
10006

      Bucket List
      ----------------------------------------------------------------------------
      test_itd_acl_1_bucket_1, 6

  Node  IP                  Cluster-id Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk#
Sla_id
  ------------------------- ---------- ------- --- ---- ----- --------------- -- ---
-------
  2                 2.1.1.2             Active   1 ICMP                        OK   7
10007

      Bucket List
      ----------------------------------------------------------------------------
      test_itd_acl_1_bucket_2, 7

  Node  IP                  Cluster-id Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk#
Sla_id
  ------------------------- ---------- ------- --- ---- ----- --------------- -- ---
-------
  3                 2.1.1.3             Active   1 ICMP                        OK   8
10008

      Bucket List
      ----------------------------------------------------------------------------
      test_itd_acl_1_bucket_3, 8

  Node  IP                  Cluster-id Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk#
Sla_id
  ------------------------- ---------- ------- --- ---- ----- --------------- -- ---
-------
  4                 2.1.1.4             Active   1 ICMP                        OK   9
10009

      Bucket List
      ----------------------------------------------------------------------------
      test_itd_acl_1_bucket_4, 5

switch(config)# sh run services

!Command: show running-config services
```

```
!Running configuration last done at: Sun Nov 15 12:17:19 2020
!Time: Sun Nov 15 12:18:16 2020

version 9.4(1) Bios:version N/A
feature itd

itd device-group dg1
  probe icmp frequency 1 timeout 1
  node ip 1.1.1.3
    weight 1
  node ip 1.1.1.4
    weight 3
  node ip 1.1.1.5
    weight 2
  node ip 1.1.1.6
    weight 2

itd device-group dg2
  probe icmp frequency 1 timeout 1
  node ip 2.1.1.1
  node ip 2.1.1.2
  node ip 2.1.1.3
  node ip 2.1.1.4

itd test
  ingress interface Eth1/3
  failaction node least-bucket
  load-balance method src ip
  access-list APP1 device-group dg1
  access-list APP2 device-group dg2
  no shut
```

次の例は、ACE をインクルード ACL に中断することなく追加する方法を示しています。

```
switch(config)#
switch(config-acl)# ip access-list acl1
switch(config-acl)# 1010 permit tcp any 10.220.0.0/16
switch(config-acl)# 1020 permit tcp any 20.1.1.0/24

switch(config)# show ip access-lists acl1

IP access list acl1
        1010 permit tcp any 10.220.0.0/16
        1020 permit tcp any 20.1.1.0/24

switch(config)# itd device-group dg1
switch(config-device-group)#   probe icmp
switch(config-device-group)#   node ip 1.1.1.1
switch(config-dg-node)#   node ip 2.1.1.1
switch(config-dg-node)#   node ip 3.1.1.1
switch(config-dg-node)#   node ip 4.1.1.1

switch(config-dg-node)# itd test
switch(config-itd)#   device-group dg1
switch(config-itd)#   ingress interface Eth1/11
switch(config-itd)#   load-balance method dst ip
Note: Configure buckets equal or more than the total number of nodes.

switch(config-itd)#   access-list acl1
switch(config-itd)#   no shut

switch(config)# show run service

!Command: show running-config services
!Time: Tue Sep 20 20:44:17 2016
```

```
version 7.0(3)I5(1)
feature itd


itd device-group dg1
  probe icmp
  node ip 1.1.1.1
  node ip 2.1.1.1
  node ip 3.1.1.1
  node ip 4.1.1.1


itd test
  device-group dg1
ingress interface Eth1/11
  load-balance method dst ip
  access-list acl1
  no shut

switch(config-itd)# ip access-list acl1
switch(config-acl)# 1030 permit tcp any 30.1.1.0/24
switch(config-acl)# exit
switch(config)# itd session access-list acl1 refresh
switch(config)# sh ip access-lists | grep n 4 itd_
IP access list test_itd_bucket_1
        1010 permit tcp any 10.220.0.0 0.0.63.255
        1020 permit tcp any 20.1.1.0 0.0.0.63
        1030 permit tcp any 30.1.1.0/26
IP access list test_itd_bucket_2
        1010 permit tcp any 10.220.64.0 0.0.63.255
        1020 permit tcp any 20.1.1.64 0.0.0.63
        1030 permit tcp any 30.1.1.64/26
IP access list test_itd_bucket_3
        1010 permit tcp any 10.220.128.0 0.0.63.255
        1020 permit tcp any 20.1.1.128 0.0.0.63
1030 permit tcp any 30.1.1.128/26
IP access list test_itd_bucket_4
        1010 permit tcp any 10.220.192.0 0.0.63.255
        1020 permit tcp any 20.1.1.192 0.0.0.63
        1030 permit tcp any 30.1.1.192/26
switch(config)# sh run rpm
interface Ethernet1/11
  ip policy route-map test_itd_pool
```

この例では、アクセス リストが適切に生成され、予想される ip 一致条件があることを確認します。Cisco Nexus リリース 9.3（3）F 以降では、show **ip access-list dynamic** コマンドを使用してシステム内の ACL を検索できます。

```
Nexus# show ip access-lists CiscoService_itd_vip_1_bucket_1 dynamic

IP access list CiscoService_itd_vip_1_bucket_1
        10 permit ip 1.1.1.0 255.255.255.31 192.168.255.1/32
513E-A-15-C9336C-FX-2-1# show ip access-lists CiscoService_itd_vip_1_bucket_2 dynamic

IP access list CiscoService_itd_vip_1_bucket_2
        10 permit ip 1.1.1.32 255.255.255.31 192.168.255.1/32
513E-A-15-C9336C-FX-2-1# show ip access-lists CiscoService_itd_vip_1_bucket_3 dynamic

IP access list CiscoService_itd_vip_1_bucket_3
        10 permit ip 1.1.1.64 255.255.255.31 192.168.255.1/32
513E-A-15-C9336C-FX-2-1# show ip access-lists CiscoService_itd_vip_1_bucket_4 dynamic

IP access list CiscoService_itd_vip_1_bucket_4
```

```
        10 permit ip 1.1.1.96 255.255.255.31 192.168.255.1/32
513E-A-15-C9336C-FX-2-1# show ip access-lists CiscoService_itd_vip_1_bucket_5 dynamic

IP access list CiscoService_itd_vip_1_bucket_5
        10 permit ip 1.1.1.128 255.255.255.31 192.168.255.1/32
513E-A-15-C9336C-FX-2-1# show ip access-lists CiscoService_itd_vip_1_bucket_6 dynamic

IP access list CiscoService_itd_vip_1_bucket_6
        10 permit ip 1.1.1.160 255.255.255.31 192.168.255.1/32
513E-A-15-C9336C-FX-2-1# show ip access-lists CiscoService_itd_vip_1_bucket_7 dynamic

IP access list CiscoService_itd_vip_1_bucket_7
        10 permit ip 1.1.1.192 255.255.255.31 192.168.255.1/32
513E-A-15-C9336C-FX-2-1# show ip access-lists CiscoService_itd_vip_1_bucket_8 dynamic

IP access list CiscoService_itd_vip_1_bucket_8
        10 permit ip 1.1.1.224 255.255.255.31 192.168.255.1/32
```

次の例は、インクルード ACL から ACE を中断なく削除する方法を示しています。

```
switch(config)# feature itd

switch(config-acl)# ip access-list acl1
switch(config-acl)# 1010 permit tcp any 10.220.0.0/16
switch(config-acl)# 1020 permit tcp any 20.1.1.0/24
switch(config-acl)# 1030 permit tcp any 30.1.1.0/24

switch(config)# itd device-group dg1
switch(config-device-group)#   probe icmp
switch(config-device-group)#   node ip 1.1.1.1
switch(config-dg-node)#   node ip 2.1.1.1
switch(config-dg-node)#   node ip 3.1.1.1
switch(config-dg-node)#   node ip 4.1.1.1
switch(config-dg-node)#
switch(config-dg-node)# itd test
switch(config-itd)#   device-group dg1
switch(config-itd)#   ingress interface Eth1/11
switch(config-itd)#   load-balance method dst ip
Note: Configure buckets equal or more than the total number of nodes.

switch(config-itd)#   access-list acl1
switch(config-itd)#   no shut


switch(config-acl)# sh itd test

Legend:
 ST(Status): ST-Standby,LF-Link Failed,PF-Probe Failed,PD-Peer Down,IA-Inactive

Name           LB Scheme  Status   Buckets
-------------- ---------- -------- -------
test           dst-ip     ACTIVE   4

Exclude ACL
--------------------------------
Device Group                                        Probe  Port
-------------------------------------------------- ----- ------
dg1                                                 ICMP

Pool                           Interface    Status Track_id
------------------------------ ------------ ------ ---------
test_itd_pool                  Eth1/11      UP       2

ACL Name
--------------------------------
```

```
acl1


  Node  IP            Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk# Sla_id
  ------------------- ------- --- ---- ----- --------------- -- --- -------
  1           1.1.1.1  Active   1 ICMP                       OK   3   10003

      Bucket List
      ----------------------------------------------------------------------------
      test_itd_bucket_1
Node  IP            Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk# Sla_id
  ------------------- ------- --- ---- ----- --------------- -- --- -------
  2           2.1.1.1  Active   1 ICMP                       OK   4   10004

      Bucket List
      ----------------------------------------------------------------------------
      test_itd_bucket_2

  Node  IP            Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk# Sla_id
  ------------------- ------- --- ---- ----- --------------- -- --- -------
  3           3.1.1.1  Active   1 ICMP                       OK   5   10005

      Bucket List
      ----------------------------------------------------------------------------
      test_itd_bucket_3

  Node  IP            Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk# Sla_id
  ------------------- ------- --- ---- ----- --------------- -- --- -------
  4           4.1.1.1  Active   1 ICMP                       OK   6   10006

      Bucket List
      ----------------------------------------------------------------------------
test_itd_bucket_4

switch(config)# show itd test

Legend:
 ST(Status): ST-Standby,LF-Link Failed,PF-Probe Failed,PD-Peer Down,IA-Inactive
Name           LB Scheme  Status   Buckets
-------------- ---------- -------- -------
test           dst-ip     ACTIVE   4

Exclude ACL
--------------------------------


Device Group                                       Probe  Port
-------------------------------------------------- ----- ------
dg1                                                 ICMP

Pool                           Interface    Status Track_id
------------------------------ ------------ ------ ---------
test_itd_pool                  Eth1/11      UP       2

ACL Name
--------------------------------
acl1
Node  IP            Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk# Sla_id
  ------------------- ------- --- ---- ----- --------------- -- --- -------
  1           1.1.1.1  Active   1 ICMP                       OK   3   10003

      Bucket List
      ----------------------------------------------------------------------------
      test_itd_bucket_1
```

```
  Node  IP            Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk# Sla_id
  ------------------- ------- --- ---- ----- --------------- -- --- -------
  2           2.1.1.1  Active   1 ICMP                       OK   4   10004

      Bucket List
      ----------------------------------------------------------------------------
      test_itd_bucket_2

  Node  IP            Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk# Sla_id
  ------------------- ------- --- ---- ----- --------------- -- --- -------
  3           3.1.1.1  Active   1 ICMP                       OK   5   10005

      Bucket List
      ----------------------------------------------------------------------------
test_itd_bucket_3

  Node  IP            Cfg-S   WGT Probe Port     Probe-IP   STS Trk# Sla_id
  ------------------- ------- --- ---- ----- --------------- -- --- -------
  4           4.1.1.1  Active   1 ICMP                       OK   6   10006

      Bucket List
      ----------------------------------------------------------------------------
      test_itd_bucket_4

switch(config)# sh run rpm
```

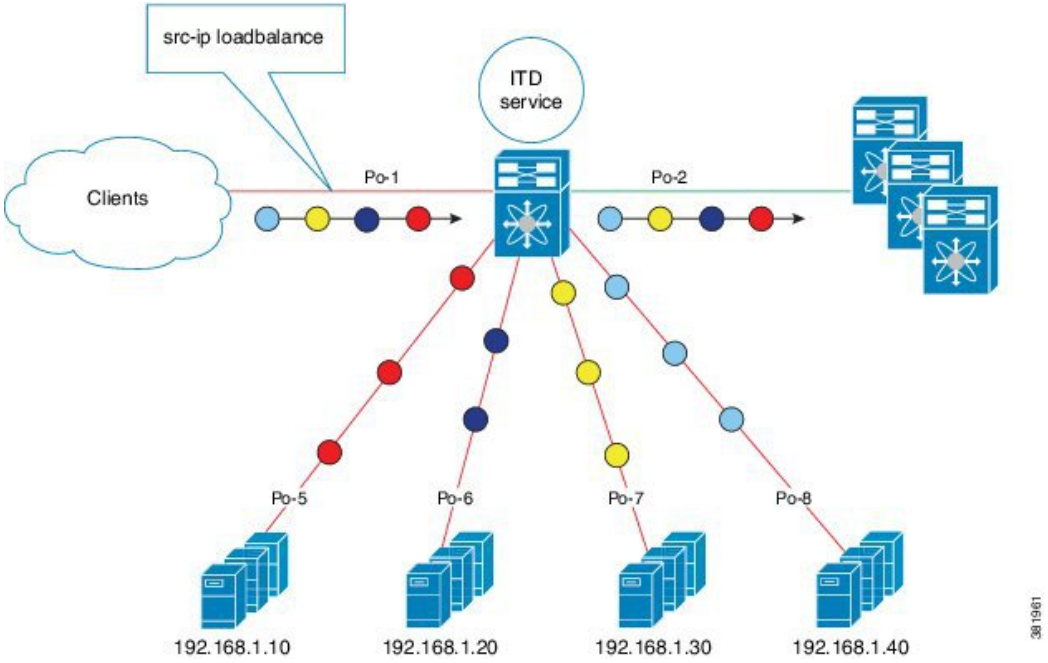
次の例は、バケット配布を使用して ITD ノード レベル スタンバイを構成する方法を示しています。

```
itd device-group dg
probe icmp
node ip 10.10.10.2
standby ip 13.13.13.2
node ip 11.11.11.2
standby ip 12.12.12.2
node ip 12.12.12.2
standby ip 11.11.11.2
node ip 13.13.13.2
standby ip 10.10.10.2
itd test
device-group dg
virtual ip 20.20.20.20.255.255.255.255 tcp 80 advertise enable
ingress interface Eth1/9
failaction bucket distribute
load-balance buckets 16
no shut
```

構成例：ワンアーム展開モード

以下の構成は次の図のトポロジを使用します。

図 *6:* ワンアーム展開モード



ステップ 1：デバイス グループを定義します。

```
switch(config)# itd device-group DG
switch(config-device-group)# node ip 210.10.10.11
switch(config-device-group)# node ip 210.10.10.12
switch(config-device-group)# node ip 210.10.10.13
switch(config-device-group)# node ip 210.10.10.14
switch(config-device-group)# probe icmp
```

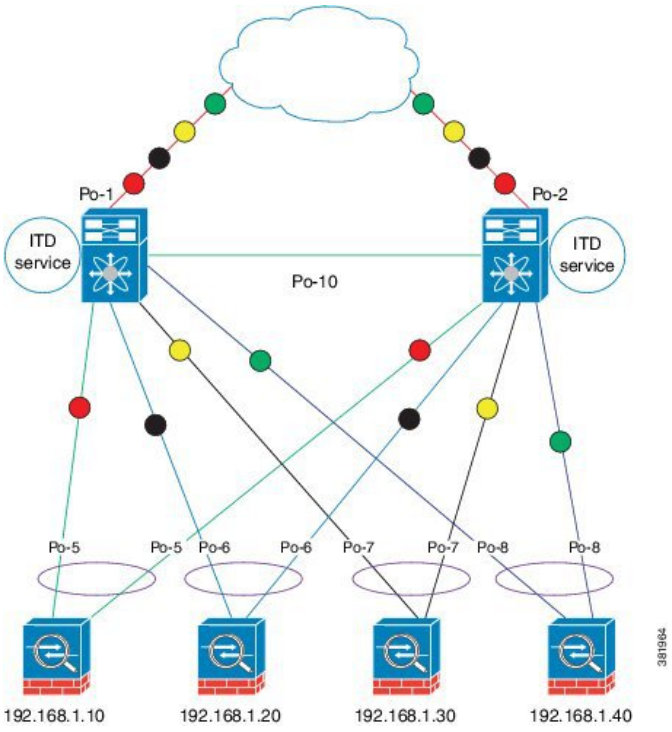
ステップ 2：ITD サービスを定義します。

```
switch(config)# itd HTTP
switch(config-itd)# ingress interface port-channel 1
switch(config-itd)# device-group DG
switch(config-itd)# no shutdown
```

構成例：vPC でのワンアーム展開モード

以下の構成は次の図のトポロジを使用します。

図 *7: VPC* でのワンアーム展開モード



デバイス 1

ステップ 1：デバイス グループを定義します。

```
switch(config)# itd device-group DG
switch(config-device-group)# node ip 210.10.10.11
switch(config-device-group)# node ip 210.10.10.12
switch(config-device-group)# node ip 210.10.10.13
switch(config-device-group)# node ip 210.10.10.14
switch(config-device-group)# probe icmp
```

ステップ 2：ITD サービスを定義します。

```
switch(config)# itd HTTP
switch(config-itd)# ingress interface port-channel 1
switch(config-itd)# device-group DG
switch(config-itd)# no shutdown
```

デバイス2

ステップ 1：デバイス グループを定義します。

```
switch(config)# itd device-group DG
switch(config-device-group)# node ip 210.10.10.11
switch(config-device-group)# node ip 210.10.10.12
switch(config-device-group)# node ip 210.10.10.13
```

```
switch(config-device-group)# node ip 210.10.10.14
switch(config-device-group)# probe icmp
```

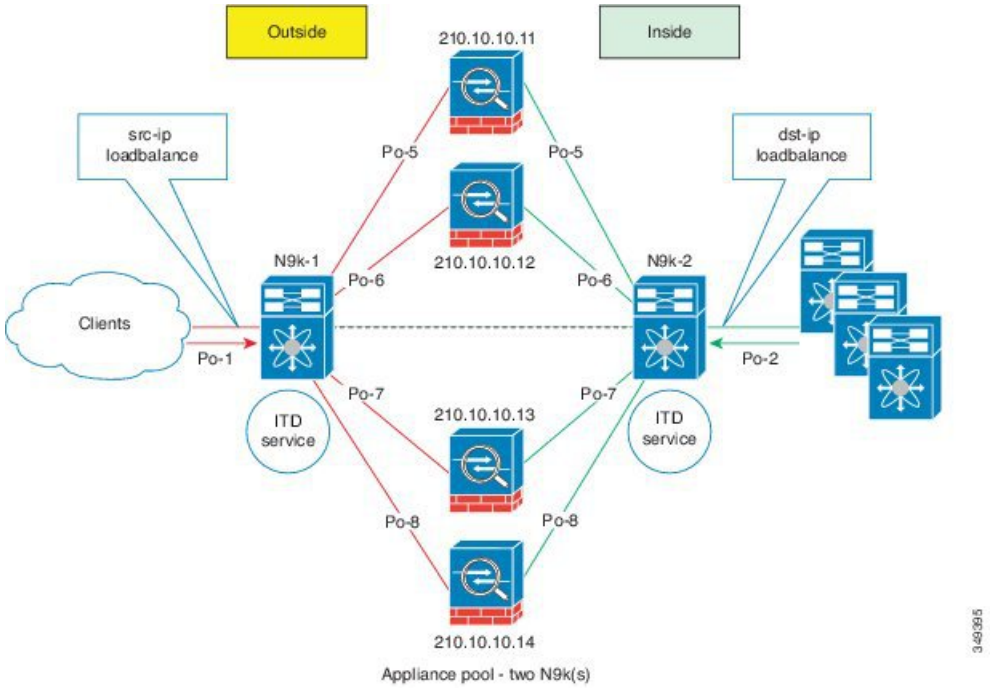
ステップ 2：ITD サービスを定義します。

```
switch(config)# itd HTTP
switch(config-itd)# ingress interface port-channel 2
switch(config-itd)# device-group DG
switch(config-itd)# no shutdown
```

構成例：サンドイッチ展開モード

以下の構成は次の図のトポロジを使用します。

図 *8:* サンドイッチ展開モード



デバイス 1

ステップ 1：デバイス グループを定義します。

```
switch(config)# itd device-group DG
switch(config-device-group)# node ip 210.10.10.11
switch(config-device-group)# node ip 210.10.10.12
switch(config-device-group)# node ip 210.10.10.13
switch(config-device-group)# node ip 210.10.10.14
switch(config-device-group)# probe icmp
```

ステップ 2：ITD サービスを定義します。

```
switch(config)# itd HTTP
switch(config-itd)# ingress interface port-channel 1
switch(config-itd)# device-group DG
switch(config-itd)# load-balance method src ip
switch(config-itd)# no shutdown
```

デバイス2

ステップ 1：デバイス グループを定義します。

```
switch(config)# itd device-group DG
switch(config-device-group)# node ip 220.10.10.11
switch(config-device-group)# node ip 220.10.10.12
switch(config-device-group)# node ip 220.10.10.13
switch(config-device-group)# node ip 220.10.10.14
switch(config-device-group)# probe icmp
```

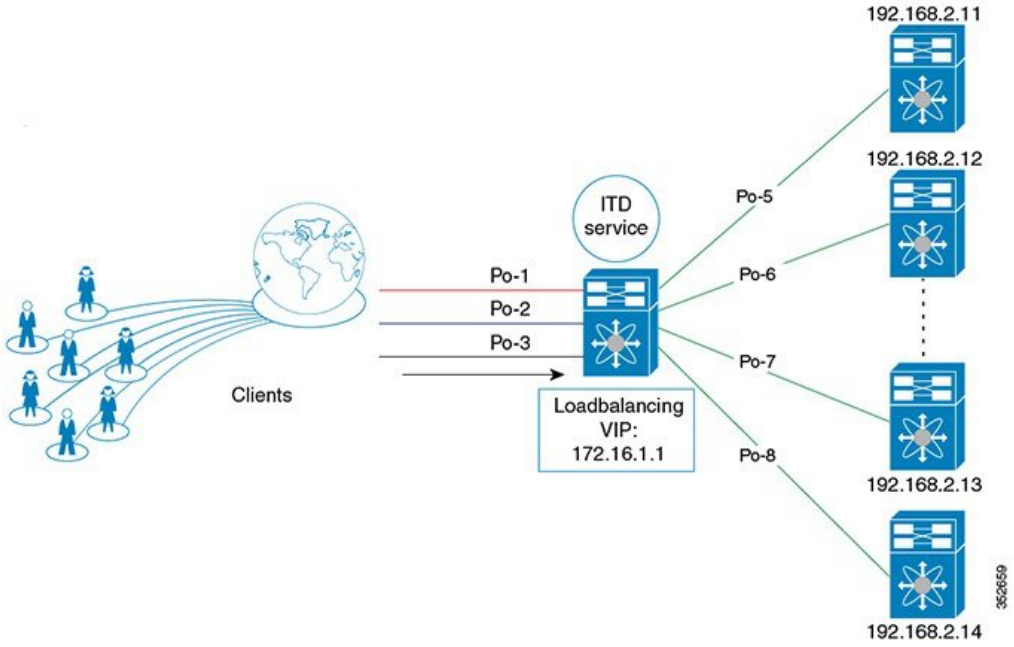
ステップ 2：ITD サービスを定義します。

```
switch(config)# itd HTTP
switch(config-itd)# ingress interface port-channel 2
switch(config-itd)# device-group DG
switch(config-itd)# load-balance method dst ip
switch(config-itd)# no shutdown
```

構成例：サーバー ロードバランシング展開モード

以下の構成は次の図のトポロジを使用します。

図 *9 : VIP* を使用した *ITD* 負荷分散



ステップ 1：デバイス グループを定義します。

```
switch(config)# itd device-group DG
switch(config-device-group)# node ip 192.168.2.11
switch(config-device-group)# node ip 192.168.2.12
switch(config-device-group)# node ip 192.168.2.13
switch(config-device-group)# node ip 192.168.2.14
switch(config-device-group)# probe icmp
```

ステップ 2：ITD サービスを定義します。

```
switch(config)# itd HTTP
switch(config-itd)# ingress interface port-channel 1
switch(config-itd)# ingress interface port-channel 2
switch(config-itd)# ingress interface port-channel 3
switch(config-itd)# device-group DG
Switch(config-itd)# virtual ip 172.16.1.1 255.255.255.255
switch(config-itd)# no shutdown
```

構成例：WCCP として ITD を再配置する（Web プロキシ展開モード）

プロキシサーバーは、他のサーバーからのリソースを求めるクライアントからの要求の仲介として機能します。Web プロキシサーバーは、特にローカル ネットワークとインターネット間の仲介役として機能します。通常、Web プロキシサーバーでは、ネットワーク デバイスがインターネットに向かう Web トラフィックを自分にリダイレクトする必要があります（転送フロー）。ただし、後続のパケット転送では、ネットワーク デバイスがパケットを定期的に転送するだけで済みます。

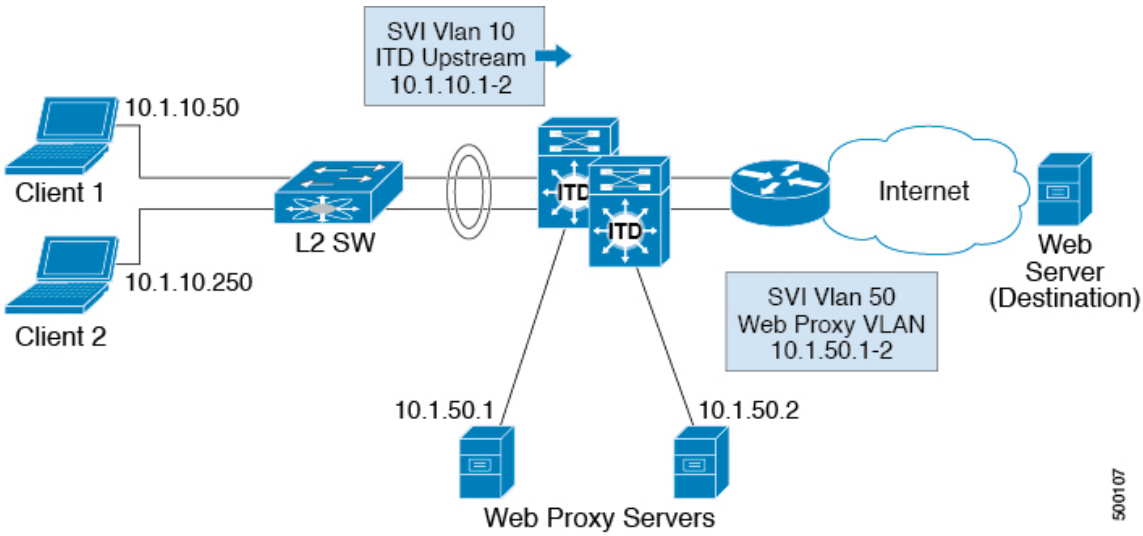
ITD を使用した Web プロキシ展開では、スイッチはインターネットに向かう Web トラフィックを照合し、プロキシサーバーに向けて負荷を分散します。プロキシサーバーは自律モード（WCCP から独立してアクティブ-アクティブ）で動作し、プロキシサーバーにリダイレクトされるトラフィックを処理します。ITD を介して実行されるノード ヘルス プローブは、ノードの状態を追跡し、可用性に基づいて適切にノードを削除または追加するという目的を果たします。スタンバイ サーバーは、冗長性のためにグループ レベルまたはノード レベルで構成することもできます。

ITD リダイレクションは、通常、クライアント側 VLAN の順方向でのみ必要です。その後、パケットは ITD リダイレクションまたは配布なしでルーティングまたは転送されます。このような Web プロキシ展開を使用する ITD には、順方向用に構成された 1 つの ITD サービスのみが必要です。ただし、送信元レイヤ 4 ポートに基づいてトラフィックを選択して、リバース トラフィック リダイレクションが必要です。LB パラメータを逆にして、フローの対称性も維持する必要があります。

Web プロキシ展開の ITD では、ITD プローブを使用して Web プロキシサーバーの可用性をチェックします。これは、障害が発生したプロキシサーバーに送信されたトラフィックが失われるため重要です。

以下の構成は次の図のトポロジを使用します。

図 *10 : Web* プロキシ展開モード



この例では、インターネットへの宛先ポート 80/443（入力 VLAN 10）が Web プロキシサーバー 10.1.50.1 および 10.1.50.2 に配布されます。プライベートネットワーク（10.0.0.0/8、192.168.0.0/16、172.16.0.0/12）宛ての VLAN 10 上のトラフィックは、プロキシに送信されません。

ステップ 0：アクセスリストの構成

```
ip access-list ACL1
  10 permit ip any any tcp 80
  20 permit ip any any tcp 443
```

ステップ 1：ITD デバイス グループの Web プロキシサーバーを設定し、サーバーの IP アドレスを指定します。

```
itd device-group Web_Proxy_Servers
  probe icmp
  node ip 10.1.50.1
  node ip 10.1.50.2
```

ステップ 2：プライベート IP アドレス宛てのすべてのトラフィックを除外するように除外 ACL を構成します。

```
ip access-list itd_exclude_ACL
  10 permit ip any 10.0.0.0/8
  20 permit ip any 192.168.0.0/16
  30 permit ip any 172.16.0.0/12
```

ステップ 3：除外 ACL を適用します。

```
Itd Web_proxy_SERVICE
  device-group Web_Proxy_Servers
  exclude access-list itd_exclude_ACL
  access-list ACL1
  ingress interface Vlan 10
  failaction node reassign
  load-balance method src ip
  no shutdown
```

なんらかの理由でリターントラフィックのリダイレクトも必要な場合は、次の追加の構成手順が必要です。

（注） レイヤ 4 範囲演算子を使用したポート フィルタリングのみが可能です。また、除外 ACL は許可エントリのみをサポートします。

ステップ 4：ポート 80 と 443 を除くすべてを除外するように、リターン除外 ACL を構成します。

```
ip access-list itd_exclude_return
  10 permit tcp any range 0 79 any
  20 permit tcp any range 81 442 any
  30 permit tcp any range 444 65535 any
```

ステップ 5：リターン トラフィックのリターン ITD サービスを構成し、除外 ACL を適用します。

```
Itd Web_proxy_SERVICE
  device-group Web_Proxy_Servers
  exclude access-list itd_exclude_return
  ingress interface Vlan 20   <- Internet-facing ingress interface on the Nexus switch
  failaction node reassign
  load-balance method dst ip  <- Flow symmetry between forward/return flow achieved by
flipping the LB parameter
  no shutdown
```

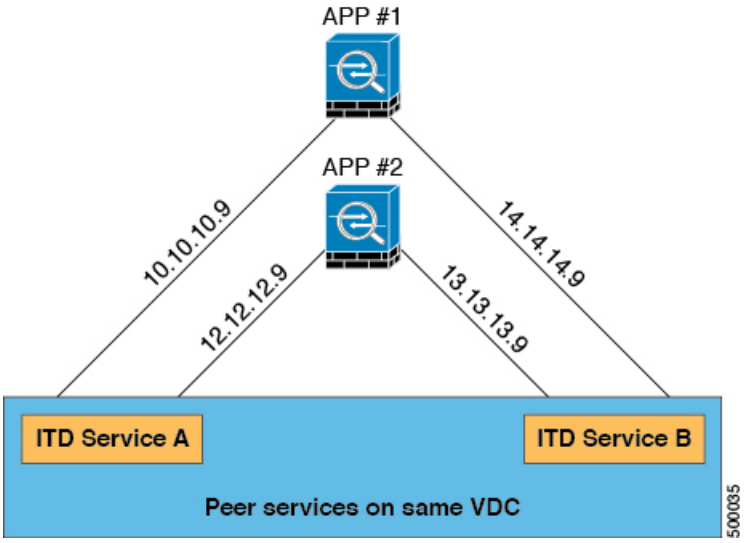
構成例：サンドイッチ モード向けピア同期

ITD ピア サービス上のサンドイッチ アプライアンスへのリンクがダウンすると、サービスはノードへのリンクがダウンしていることを示す通知をピアに送信します。次に、ピア サービスはリンクをダウンさせ、トラフィックがそのリンクを通過しないようにします。

ピア同期なしで、ITD サービス A のアプライアンス APP #1 に接続されているリンクが次のトポロジでダウンし、ITD サービス B に通知されない場合、サービス B は引き続き APP #1 にトラフィックを送信し、トラフィックはドロップされます。

以下の構成では、このトポロジを使用します。

図 *11* : サンドイッチ モードのピア同期



デバイス 1

ステップ 1：デバイス グループを定義します。

```
switch(config)# itd device-group dev-A
switch(config-device-group)# node ip 10.10.10.9 ---> Link to app #1
switch(config-device-group)# node ip 12.12.12.9 ---> Link to app #2
switch(config-device-group)# probe icmp
```

ステップ 2：ピア同期を有効にして ITD サービスを定義します。

```
switch(config)# itd service-A
switch(config-itd)# device-group dev-A
switch(config-itd)# ingress interface ethernet 7/4
switch(config-itd)# peer local service service-B
switch(config-itd)# no shutdown

switch(config-itd)# show itd
Name           Probe LB Scheme  Status   Buckets
-------------- ----- ---------- -------- -------
Service-A      ICMP  src-ip     ACTIVE   2
```

```
Device Group                                          VRF-Name
--------------------------------------------- -------------
Dev-A


Route Map                      Interface    Status Track_id
------------------------------ ------------ ------ ---------
Service-A_itd_pool             Eth7/45      UP       3

  Node  IP                  Config-State Weight Status     Track_id  Sla_id
  ------------------------ ------------ ------ ---------- --------- ---------
  1     10.10.10.9          Active       1      Peer Down    1         10001

        IP Access List
        ------------------------------------------------------------------------
        Service-A_itd_bucket_0


  Node  IP                  Config-State Weight Status     Track_id  Sla_id
  ------------------------ ------------ ------ ---------- --------- ---------
  2     12.12.12.9          Active       1      OK           2         10002

        IP Access List
        ------------------------------------------------------------------------
        Service-A_itd_bucket_1
```

デバイス2

ステップ 1：デバイス グループを定義します。

```
switch(config)# itd device-group dev-B
switch(config-device-group)# node ip 14.14.14.9 ---> Link to app #1
switch(config-device-group)# node ip 13.13.13.9 ---> Link to app #2
switch(config-device-group)# probe icmp
```

ステップ 2：ピア同期を有効にして ITD サービスを定義します。

```
switch(config)# itd service-B
switch(config-itd)# device-group dev-B
switch(config-itd)# ingress interface ethernet 7/45
switch(config-itd)# peer local service service-A
switch(config-itd)# no shutdown

switch(config-itd)# show itd
Name           Probe LB Scheme  Status   Buckets
-------------- ----- ---------- -------- -------
Service-B      ICMP  src-ip     ACTIVE   2

Device Group                                          VRF-Name
--------------------------------------------- -------------
Dev-B


Route Map                      Interface    Status Track_id
------------------------------ ------------ ------ ---------
Service-B_itd_pool             Eth7/45      UP       3

  Node  IP                  Config-State Weight Status       Track_id  Sla_id
  ------------------------ ------------ ------ ----------   --------- ---------
```

```
1     14.14.14.9          Active       1      Probe Failed    3        10003

      IP Access List
      ------------------------------------------------------------------------
      Service-B_itd_bucket_0


Node  IP                  Config-State Weight Status     Track_id  Sla_id
----------------------- ------------ ------ ---------- --------- ---------
2     13.13.13.9          Active       1      OK            4         10004

      IP Access List
      ------------------------------------------------------------------------
      Service-B_itd_bucket_1
```

構成例：スティックのファイアーウォール

ITD サービス

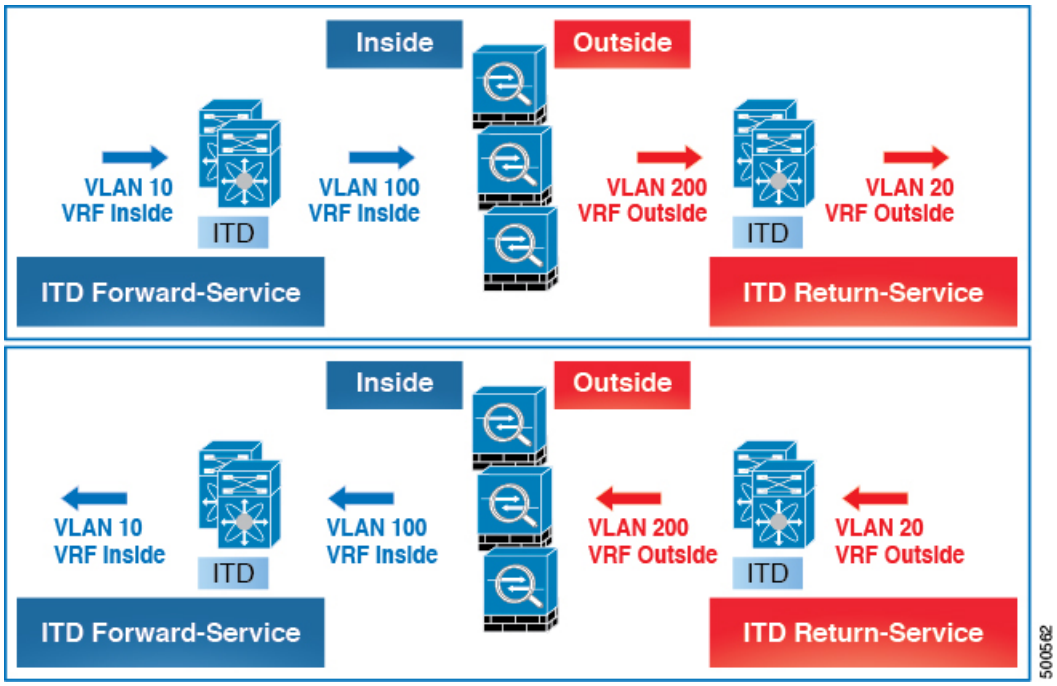
ITD サービス構成は、トラフィック フローの特定の方向に対する ITD トラフィック分散を定義します。フローの両方向をリダイレクトする必要がある場合は、2 つの ITD サービスを設定する必要があります。1 つは転送トラフィック フロー用、もう 1 つはリターン トラフィック フロー用です。ASA には異なる内部インターフェイスと外部インターフェイスの IP アドレスがあるため、2 つの異なるデバイス グループも、対応する内部および外部 IP アドレスを指すように構成する必要があります。

ASA VLAN

ITD 転送およびリターン サービスは、Nexus スイッチの内部および外部 VLAN SVI に接続されます。ファイアウォールなどのセキュリティアプリケーションはすべてのトラフィックを検査する必要があるため、サービスでトラフィックフィルタリングは構成されません。その結果、SVI に到達するトラフィックはすべて、対応する ASA インターフェイスにリダイレクトされます。

ASA インターフェイスがスイッチの VLAN と同じ VLAN で構成されている場合、ファイアウォールからスイッチに向かうトラフィックは、スイッチの別の VLAN に ITD サービスが存在するため、ASA にリダイレクトされます。したがって、ファイアウォールと Nexus スイッチ間のトラフィック ループを防止するには、個別の VLAN のペアが必要です。

図 *12 : ITD ASA* の展開



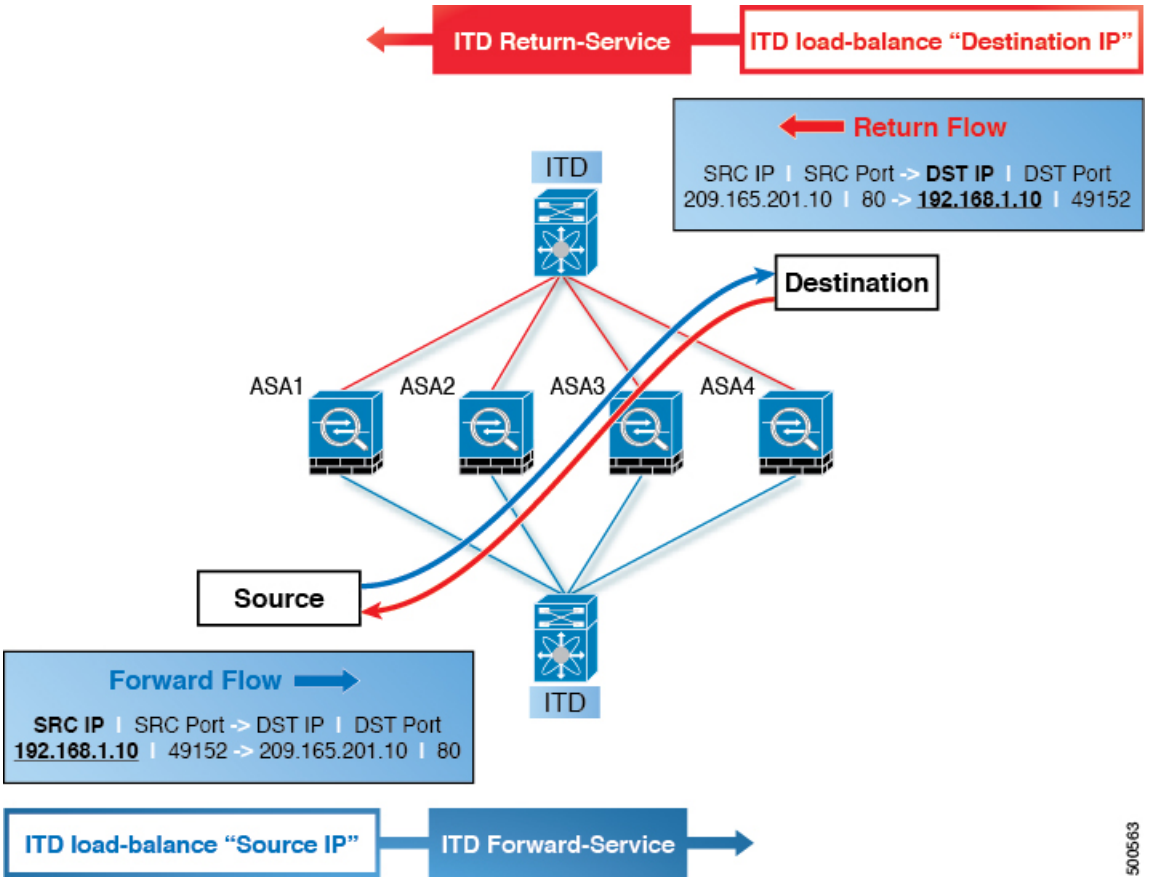
この図は、VLAN 10 および 20 を、ネットワーク上の送信元および接続先への内部および外部インターフェイスとして示しています。VLAN 100 および 200 は、ループのないトラフィックを確保するために ASA に対して使用されます。

フローの対称性

ファイアウォールは通常、順方向と戻り方向の両方のトラフィック フローを検査します。インスペクションのステートフルな性質により、通常、クラスタ化されていないファイアウォールの通常の操作中にフローの対称性を維持する必要があります。クラスタ化されたファイアウォールの場合でも、トラフィック フローの非対称性により、クラスタ制御リンクを介したフローのリダイレクトが増加します。非対称フローが増えると、ファイアウォールに不要なオーバーヘッドが追加され、パフォーマンスが低下します。

フローの対称性は、固有の IP 永続性と ITD アルゴリズムの決定論的性質を使用して実現できます。ファイアウォールの一般的な ITD 構成では、転送フローに 1 つの ITD サービスを使用し、リターン フローに 1 つの ITD サービスを使用します。ロード バランス パラメータの値が両方のサービスで同じになるようにこれら 2 つの ITD サービスを設定すると、フローの対称性が確実に維持されます。

図 *13 : ITD ASA* 展開におけるフローの対称性

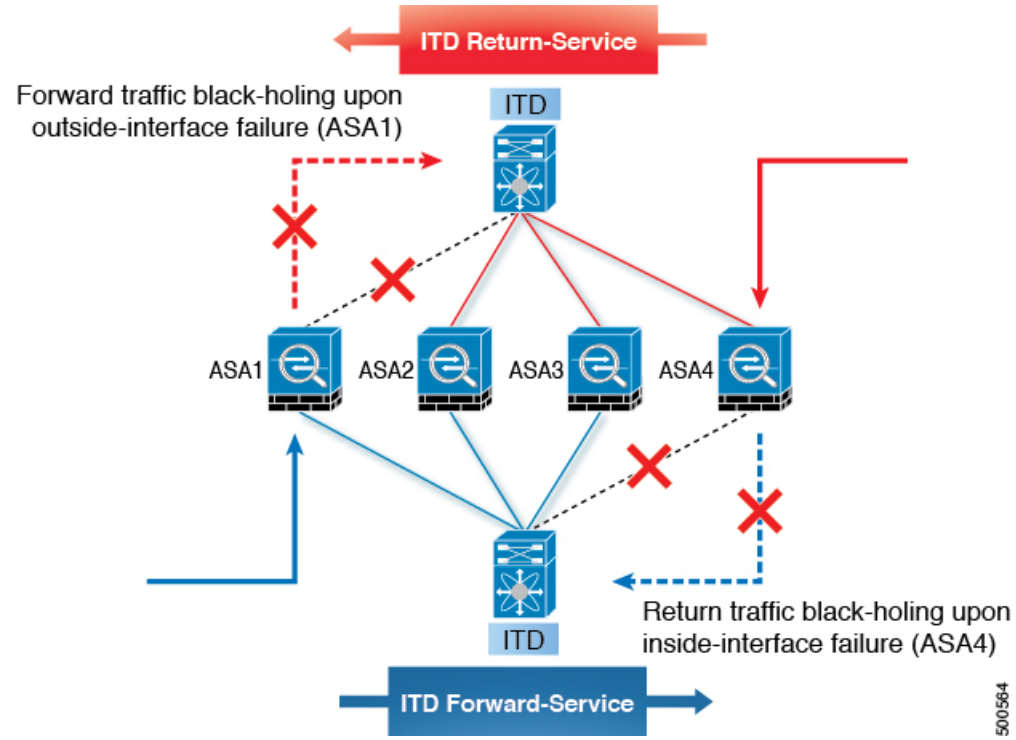


この図は、順方向フローの送信元 IP アドレスと逆方向フローの宛先 IP アドレスがどのように一定であるかを示しています。各 ITD サービスに適切なパラメータを選択すると、ITD IP の永続性によるフローの対称性が保証されます。

Link Failures

ASA の内部または外部インターフェイスに障害が発生すると、トラフィックの出力インターフェイスがダウンしているため、その ASA の反対側に着信するトラフィックが失われる可能性があります。ITD ピア スイッチ ノード状態同期機能は、ASA のリモート側を ITD から削除し、スイッチ間でノード状態を同期することにより、この問題を解決できます。

図 *14 : ASA* 障害シナリオ

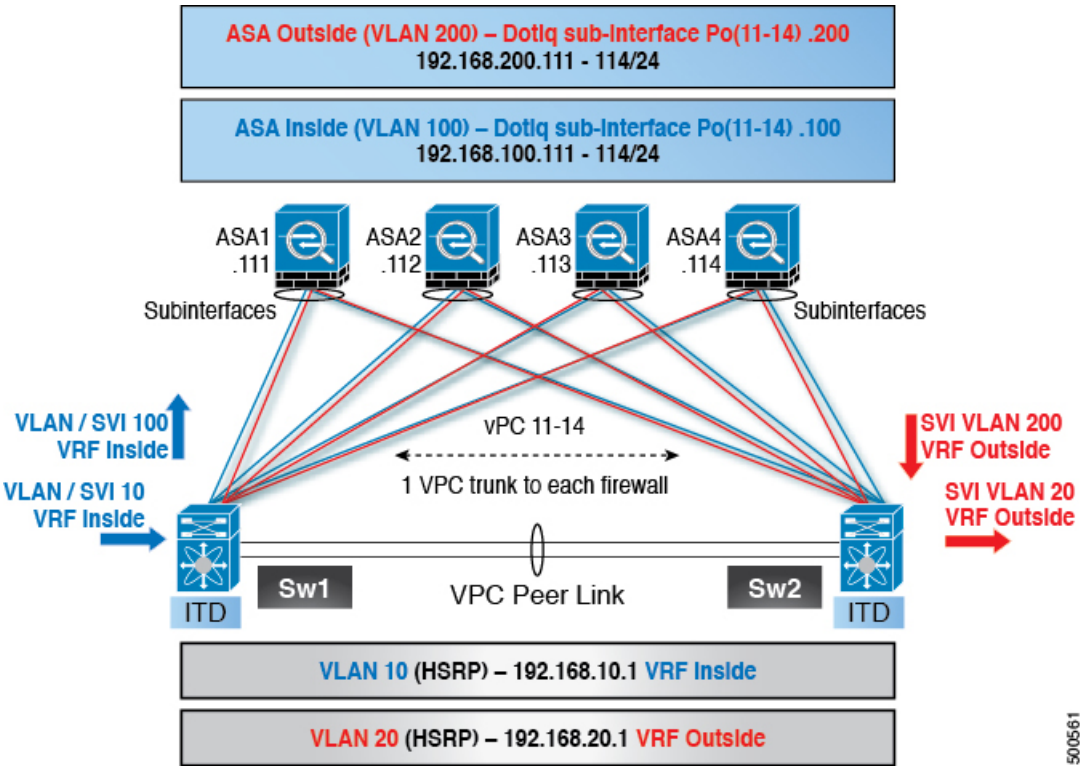


ITD ピア スイッチ ノード状態同期機能は、デュアル スイッチの非 vPC（またはシングル スイッチ）トポロジでのみサポートされます。ASA クラスタリングは、このような障害が発生した場合に ASA が完全に停止することを保証するため、この問題も解決します。ファイアウォール オン スティックの実装（シングル リンクまたは vPC）では、この問題に対処できません。これは、ASA の内部インターフェイスと外部インターフェイスが同じ物理（または仮想）インターフェイスに属しているためです。

設定例

スティック展開のファイアウォールでは、通常、vPC ポート チャネル（または単一ポート）トランクを使用して ASA をスイッチに接続します。この設定では、内部インターフェイスと外部インターフェイスは dot1q サブインターフェイス（VLAN 100 および 200）であり、スイッチには内部および外部コンテキストにそれぞれ 2 つの VLAN または SVI があり、それらの間で物理ポートが分離されていません。

図 *15* : スティック（*vPC* を使用）展開のファイアウォール



ステップ 1：スイッチの構成

（注） この例は、スイッチ Sw1 の構成の一部を示しています。構成は、同様にすべての ASA に向けて適切に拡張する必要があります。他の機能は、すでに構成されていると想定されます。

```
interface vlan 10
  description Inside_Vlan_to_Network
  vrf member INSIDE
  ip address 192.168.10.10/24
  hsrp 10
    ip address 192.168.10.1

interface vlan 20
  description Outside_Vlan_to_Network
  vrf member OUTSIDE
  ip address 192.168.20.10/24
  hsrp 20
    ip address 192.168.20.1

interface vlan 100
  description Inside_Vlan_to_ASA
  vrf member INSIDE
  ip address 192.168.100.10/24
  hsrp 100
    ip address 192.168.100.1

interface vlan 200
```

```
  description Outside_Vlan_to_ASA
  vrf member OUTSIDE
  ip address 192.168.200.10/24
  hsrp 200
    ip address 192.168.200.1

interface port-channel 11
  description VPC_TO_ASA1
  switchport mode trunk
  switchport trunk allowed vlan 100,200
  vpc 11
  no shutdown

interface ethernet 4/25
  description Link_To_ITD-ASA-1
  switchport
  switchport mode trunk
  switchport trunk allowed vlan 100,200
  channel-group 11 mode active
  no shutdown

interface port-channel 41
  description Downstream_vPC_to_network
  switchport mode trunk
  switchport trunk allowed vlan 10,20
  vpc 41
  no shutdown

interface ethernet 5/1-4
  description Downstream_vPC_member
  switchport
  switchport mode trunk
  switchport trunk allowed vlan 10,20
  channel-group 41
  no shutdown


itd device-group FW_INSIDE
    #Config Firewall Inside interfaces as nodes
  node ip 192.168.100.111
  node ip 192.168.100.112
  node ip 192.168.100.113
  node ip 192.168.100.114
probe icmp frequency 5 timeout 5 retry-count 1

itd device-group FW_OUTSIDE
    #Config Firewall Outside interfaces as nodes
  node ip 192.168.200.111
  node ip 192.168.200.112
  node ip 192.168.200.113
  node ip 192.168.200.114
probe icmp frequency 5 timeout 5 retry-count 1

itd INSIDE
  vrf INSIDE
    #applies ITD service to VRF 'INSIDE'
  device-group FW_INSIDE
    #FW inside interfaces attached to service.
  ingress interface vlan 10
    #applies ITD route map to vlan 1101 interface
  failaction node reassign
    #To use the next available Active FW if an FW goes offline
  load-balance method src ip buckets 16
    #distributes traffic into 16 buckets
```

```
    #load balances traffic based on Source IP.
    #OUTSIDE service uses Dest IP.
  no shut

itd OUTSIDE
  vrf OUTSIDE
    #applies ITD service to VRF 'OUTSIDE'
  device-group FW_OUTSIDE
  ingress interface vlan 20
  failaction node reassign
  load-balance method dst ip buckets 16
    #load balances traffic based on Dest IP.
    #INSIDE service uses Src IP.
  no shut
```

ステップ 2：ASA の構成。

```
interface port-channel 11
  nameif aggregate
  security-level 100
  no ip address

interface port-channel 11.100
  description INSIDE
  vlan 100
  nameif inside
  security-level 100
  ip address 192.168.100.111 255.255.255.0

interface port-channel 11.200
  description OUTSIDE
  vlan 200
  nameif outside
  security-level 100
  ip address 192.168.200.111 255.255.255.0

same-security-traffic permit inter-interface

interface TenGigabitEthernet 0/6
  description CONNECTED_TO_SWITCH-A-VPC
  channel-group 11 mode active
  no nameif
  no security-level

interface TenGigabitEthernet 0/7
  description CONNECTED_TO_SWITCH-B-VPC
  channel-group 11 mode active
  no nameif
  no security-level
```

このトポロジ例には、次の点が当てはまります。

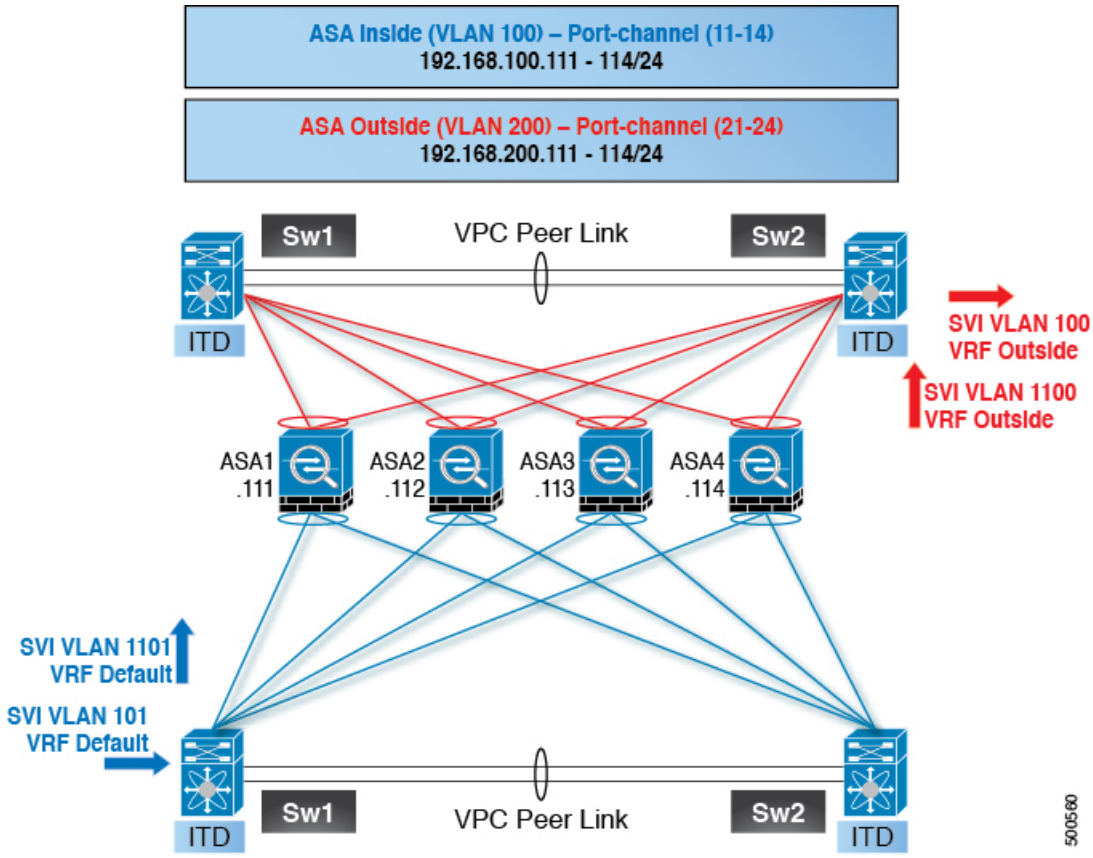
- VLAN 10、20、100、および 200 とそれらの SVI は、適切な VRF にマッピングされます。
- この例では、ITD ロードバランシング設定を使用してフローの対称性を実現しています。
- vPC シナリオでは、vPC の 1 つのメンバーが稼働している限り、ITD に変更はありません。vPC レッグに障害が発生したスイッチの ITD リダイレクションは、通常の vPC 配置の場合と同様に、ピア リンクを介してピア スイッチを通過します。

- このトポロジでは、内部インターフェイスと外部インターフェイスが ASA の同じ物理インターフェイスまたは仮想インターフェイス（dot1q サブインターフェイス）に結び付けられているため、物理リンクの障害時にトラフィックが失われることはありません。
- vPC 上のルーティング プロトコル ネイバーをサポートするには、layer3 peer-router コマンドを vPC ドメイン内で構成する必要があります。
- レイヤ3インターフェイスはファイアウォールの内側と外側の両方のインターフェイスに接続するために使用されるため、VRF が必要です。VRF は、特定の場合にトラフィックがファイアウォールを迂回して（VLAN間）ルーティングされるのを防ぐために配置されます。
- トラフィックはポリシーベース ルーティングを使用して ASA に向けられるため、ルートは必要ありません。

構成例：vPCを使用したデュアルスイッチサンドイッチモードのファイアウォール

vPC を使用したサンドウィッチ モードの場合、内部および外部 ASA インターフェイスはそれぞれ別のポート チャネル バンドルに割り当てられます。vPC の結果として、単一のリンク障害がトラフィック フローを妨げることはなく、ITD は引き続きピア スイッチのリンクを介して ASA に転送します。

図 *16 : vPC* を使用したデュアル スイッチ サンドイッチ モード



ステップ 1：2 つのスイッチを構成します。

```
switch #1:
interface vlan 10
  description INSIDE_VLAN
  ip address 192.168.10.10/24

interface vlan 100
  description FW_INSIDE_VLAN
  ip address 192.168.100.10/24

interface port-channel 11
  description To_ASA-1_INSIDE
  switchport mode access
  switchport access vlan 100
  vpc 11

interface ethernet 4/1
  description To_ASA-1_INSIDE
  switchport mode access
  switchport access vlan 100
  channel-group 11 mode active


switch #2:
interface vlan 20
  description OUTSIDE_VLAN
  ip address 192.168.20.10/24
```

```
interface vlan 200
  description FW_OUTSIDE_VLAN
  ip address 192.168.200.10/24

interface port-channel 21
  description To_ASA-1_OUTSIDE
  switchport mode access
  switchport access vlan 200
  vpc 11

interface ethernet 4/25
  description To_ASA-1_OUTSIDE
  switchport mode access
  switchport access vlan 200
  channel-group 21 mode active
```

ステップ 2：ASA の構成。

```
interface port-channel 11
  description INSIDE
  vlan 100
  nameif inside
  security-level 100
  ip address 192.168.100.111 255.255.255.0

interface port-channel 21
  description OUTSIDE
  vlan 100
  nameif outside
  security-level 100
  ip address 192.168.200.111 255.255.255.0

same-security-traffic permit inter-interface

interface TenGigabitEthernet 0/6
  description CONNECTED_TO_SWITCH-A-VPC
  channel-group 11 mode active
  no nameif
  no security-level

interface TenGigabitEthernet 0/7
  description CONNECTED_TO_SWITCH-B-VPC
  channel-group 11 mode active
  no nameif
  no security-level

interface TenGigabitEthernet 0/8
  description CONNECTED_TO_SWITCH-A-VPC
  channel-group 21 mode active
  no nameif
  no security-level

interface TenGigabitEthernet 0/9
  description CONNECTED_TO_SWITCH-B-VPC
  channel-group 21 mode active
  no nameif
  no security-level
```

このトポロジ例には、次の点が当てはまります。

- この例では、ITD ロードバランシング設定を使用してフローの対称性を実現しています。

- vPC シナリオでは、vPC の 1 つのメンバーが稼働している限り、ITD に変更はありません。vPC レッグに障害が発生したスイッチの ITD リダイレクションは、通常の vPC 配置の場合と同様に、ピア リンクを介してピア スイッチを通過します。
- このトポロジでは、ASA のポート チャネルの 1 つ（または非 vPC トポロジの単一の物理リンク）に障害が発生すると、トラフィック損失が発生する可能性があります。
- vPC 上のルーティング プロトコル ネイバーをサポートするには、layer3 peer-router コマンドを vPC ドメイン内で構成する必要があります。
- トラフィックはポリシーベース ルーティングを使用して ASA に向けられるため、ルートは必要ありません。

構成例：レイヤ 3 クラスタリングのファイアウォール

ASA 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。複数の ASA を単一論理デバイスとしてグループ化することで、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）を提供し、同時に複数デバイスによる高いスループットと冗長性を実現できます。

ITD は、個々のモードのレイヤ 3 ASA クラスタにロードバランシングできます。ITD はクラスタリングを補完するものであり、ITD は各ファイアウォールによってどのフローが処理されるかを予測できるようにします。OSPF ECMP およびポート チャネル ハッシュ アルゴリズムに依存する代わりに、ITD バケットを使用してこれらのフローを決定できます。

レイヤ 3 クラスタでは、バケット割り当てに基づいてフローの所有者を事前に決定できます。ITD およびレイヤ 3 クラスタリングがない場合、所有者の最初の選択は通常、予測できません。ITD では、所有者を事前に決定できます。

ASA クラスタリングでは、バックアップ フローの所有者も使用します。クラスタ内の特定のファイアウォールを通過するすべてのフローについて、別のファイアウォールがそのフローの状態と、フローを所有する ASA を保存します。実際のアクティブなフローの所有者が失敗した場合、ITD failaction の再割り当てにより、失敗した所有者の ASA からのすべてのフロー（バケット）が、デバイス グループにリストされている次のアクティブ ノードに移動します。このトラフィックを受信する新しいファイアウォールが、受信するフローのバックアップの所有者でない場合、バックアップの所有者からフロー状態情報を受信し、トラフィックをシームレスに処理する必要があります。

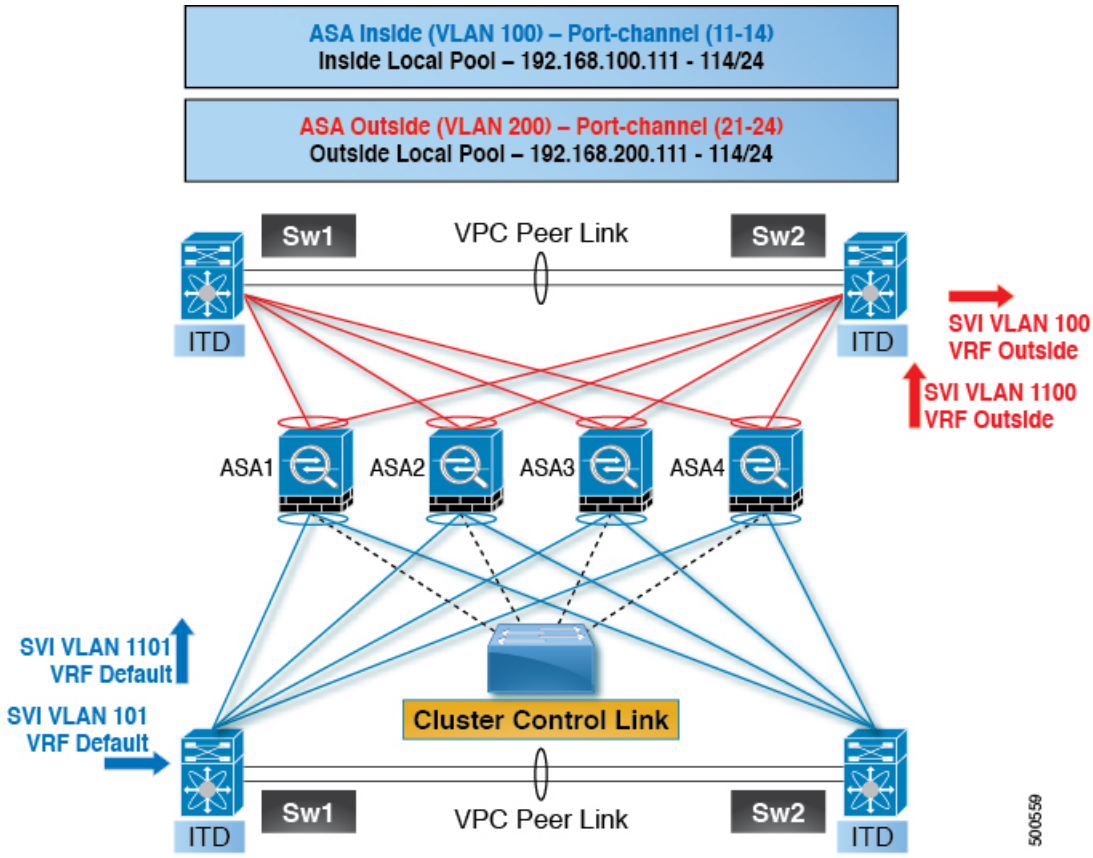
ITD で ASA クラスタリングを使用する場合の潜在的な欠点は、バックアップ フローおよびその他のクラスタ テーブル操作が、非クラスタ化ファイアウォールでは消費されないメモリと CPU リソースを消費することです。したがって、非クラスター化ファイアウォールを使用すると、ファイアウォールのパフォーマンスが向上する場合があります。

次の表は、ASA デバイスのステータスが変化したときに、ECMP と ITD で発生するクラスタ制御リンク（CCL）への影響の概要を比較したものです。

表 *3: ECMP* と *ITD - CCL* の影響の概要の比較

ASA ステータス	ITD	ECMP
定常状態	CCL 上の最小限のトラフィックと予想されるトラフィックタイプ。 ラインカードとスイッチのタイプに関係なく、まったく同じ負荷分散。	同じラインカード タイプとスイッチ モデルがすべての場所で使用されている場合、CCL 上の最小限のトラフィック。 異なるハードウェアが使用されている場合、より高いレベルの非対称性が発生し、CCL ネットワークでトラフィックが発生する可能性があります。ハードウェアごとに異なるハッシュ関数があります。 2 つのスイッチ（たとえば、vPC 内）が同じフローを異なる ASA デバイスに送信し、CCL トラフィックが発生する可能性があります。
1 つの ASA で障害が発生	CCL に追加のトラフィックはありません。 ITD は、IP スティッキ性と復元力のあるハッシュを提供します。	すべてのフローが再ハッシュされ、追加のトラフィック リダイレクションが CCL で発生します。クラスタ内のすべての ASA デバイスへのトラフィックが影響を受ける可能性があります。
単一 ASA のリカバリ	トラフィック リダイレクションは、クラスタ内の 2 つの ASA デバイス間で CCL で発生する可能性があります。つまり、バケットを受信する回復された ASA と、以前にそのバケットにサービスを提供していた ASA です。	追加のトラフィック リダイレクションは、CCL で発生する可能性があります。クラスタ内のすべての ASA デバイスへのトラフィックが影響を受ける可能性があります。
ASA 追加	CCL の最小限の追加トラフィック。	すべてのフローが再ハッシュされ、追加のトラフィック リダイレクションが CCL で発生します。クラスタ内のすべての ASA デバイスへのトラフィックが影響を受ける可能性があります。

図 *17 : vPC* を使用したデュアル スイッチ サンドイッチを備えた *ASA* クラスタ



ステップ 1：2 つのスイッチを構成します。

（注） クラスタリングを導入しても、ITD 構成は変更されません。ITD の設定は、トポロジのタイプによって異なります。この例では、設定は vPC トポロジを使用したデュアル スイッチ サンドイッチと同じです。

```
switch #1:
interface vlan 10
  description INSIDE_VLAN
  ip address 192.168.10.10/24

interface vlan 100
  description FW_INSIDE_VLAN
  ip address 192.168.100.10/24

interface port-channel 11
  description To_ASA-1_INSIDE
  switchport mode access
  switchport access vlan 100
  vpc 11

interface ethernet 4/1
  description To_ASA-1_INSIDE
```

```
  switchport mode access
  switchport access vlan 100
  channel-group 11 mode active


switch #2:
interface vlan 20
  description OUTSIDE_VLAN
  ip address 192.168.20.10/24

interface vlan 200
  description FW_OUTSIDE_VLAN
  ip address 192.168.200.10/24

interface port-channel 21
  description To_ASA-1_OUTSIDE
  switchport mode access
  switchport access vlan 200
  vpc 11

interface ethernet 4/25
  description To_ASA-1_OUTSIDE
  switchport mode access
  switchport access vlan 200
  channel-group 21 mode active
```

ステップ 2：ASA を構成します。

```
cluster group ASA-CLUSTER-L3
  local-unit ASA1
  cluster-interface port-channel 31
  ip address 192.168.250.100 255.255.255.0
  piority 1
  health-check holdtime 1.5
  clacp system-mac auto system-priority 1
  enable

mac-address pool MAC-INSIDE aaaa.0101.0001 - aaaa.0101.0008
mac-address pool MAC-OUTSIDE aaaa.0100.0001 - aaaa.0100.0008
ip local pool IP-OUTSIDE 192.168.200.111-192.168.200.114
ip local pool IP-INSIDE 192.168.100.111-192.168.100.114

interface port-channel 11
  description INSIDE
  lacp max-bundle 8
  mac-address cluster-pool MAC-INSIDE
  nameif inside
  security-level 100
  ip address 192.168.100.11 255.255.255.0 cluster-pool IP-INSIDE

interface port-channel 21
  description OUTSIDE
  lacp max-bundle 8
  mac-address cluster-pool MAC-OUTSIDE
  nameif outside
  security-level 100
  ip address 192.168.200.11 255.255.255.0 cluster-pool IP-OUTSIDE

interface port-channel 31
  description Clustering Interface
  lacp max-bundle 8

interface TenGigabitEthernet 0/6
  channel-group 11 mode active
```

```
  no nameif
  no security-level
  no ip address

interface TenGigabitEthernet 0/7
  channel-group 11 mode active
  no nameif
  no security-level
  no ip address

interface TenGigabitEthernet 0/8
  channel-group 21 mode active
  no nameif
  no security-level
  no ip address

interface TenGigabitEthernet 0/9
  channel-group 21 mode active
  no nameif
  no security-level
  no ip address

interface TenGigabitEthernet 1/0
  channel-group 31 mode on
  no nameif
  no security-level
  no ip address

interface TenGigabitEthernet 1/1
  channel-group 31 mode on
  no nameif
  no security-level
  no ip address
```

この例では、ポート チャネル 11 および 21 が内部インターフェイスと外部インターフェイスに使用されています。ポート チャネル 31 はクラスタリング インターフェイスです。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。同様に、MAC アドレス プールも構成され、対応する内部または外部ポート チャネルの下で使用されます。

関連資料

翻訳について
このドキュメントは、米国シスコ発行ドキュメントの参考和訳です。リンク情報につきましては、日本語版掲載時点で、英語版にアップデートがあり、リンク先のページが移動/変更されている場合がありますことをご了承ください。あくまでも参考和訳となりますので、正式な内容については米国サイトのドキュメントを参照ください。