ダイナミック ARP インスペクションの設定

この章では、Cisco NX-OS デバイスでダイナミック アドレス解決プロトコル（ARP）インスペクション（DAI）を設定する方法について説明します。

この章は、次の項で構成されています。

DAI について

『ARP』

ARP では、IP アドレスを MAC アドレスにマッピングすることで、レイヤ 2 ブロードキャスト ドメイン内の IP 通信を実現します。たとえば、ホスト B がホスト A に情報を送信しようとして、ホスト B の ARP キャッシュにホスト A の MAC アドレスがないという場合、ARP の用語では、ホスト B が送信者、ホスト A はターゲットになります。

ホスト B は、ホスト A の IP アドレスと関連付けられた MAC アドレスを取得するために、このブロードキャスト ドメインにあるホストすべてに対してブロードキャスト メッセージを生

成します。このブロードキャスト ドメイン内のホストはすべて ARP 要求を受信し、ホスト A は MAC アドレスで応答します。

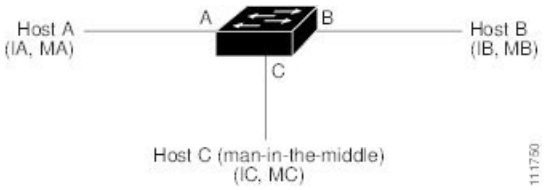
ARP スプーフィング攻撃

ARP では、たとえ ARP 要求を受信していなくても、ホストからの応答が可能なので、ARP スプーフィング攻撃と ARP キャッシュ ポイズニングが発生する可能性があります。攻撃が開始されると、攻撃を受けたデバイスからのすべてのトラフィックは、攻撃者のコンピュータを経由してルータ、スイッチ、またはホストに送信されるようになります。

ARP スプーフィング攻撃は、サブネットに接続されているデバイスの ARP キャッシュに偽りの情報を送信することにより、レイヤ 2 ネットワークに接続されているホスト、スイッチ、ルータに影響を及ぼす可能性があります。ARP キャッシュに偽りの情報を送信することを ARP キャッシュ ポイズニングといいます。スプーフ攻撃では、サブネット上の他のホストに対するトラフィックの代行受信も可能です。

***Figure 1: ARP* キャッシュ ポイズニング**

次の図に、ARP キャッシュ ポイズニングの例を示します。



ホスト A、B、C は、それぞれインターフェイス A、B、C を介してデバイスに接続されています。これらのインターフェイスは同一サブネットに属します。カッコ内に示されているのは、これらの IP アドレス、および MAC アドレスです。たとえば、ホスト A が使用する IP アドレスは IA、MAC アドレスは MA です。ホスト A がホスト B に IP データを送信する必要がある場合、ホスト A は IP アドレス IB に関連付けられた MAC アドレスを求める ARP 要求をブロードキャストします。ホスト B が ARP 要求を受信すると、ホスト B の ARP キャッシュに IP アドレス IA と MAC アドレス MA を持つホストの ARP バインディングが設定されます。たとえば、IP アドレス IA は MAC アドレス MA にバインドされます。ホスト B が応答し、応答がホスト A に到達すると、ホスト A の ARP キャッシュに、IP アドレス IB と MAC アドレス MB を持つホストの ARP バインディングが設定されます。要求と応答の両方がローカル IP アドレスを宛先としていないため、その間のデバイスは ARP キャッシュに入力されません。

ホスト C は、バインディングを伴う 2 つの偽造 ARP 応答をブロードキャストすることにより、ホスト A、ホスト B の ARP キャッシュをポイズニングできます。偽造 ARP 応答の 1 つは、IP アドレス IA と MAC アドレス MC を持つホストの応答、もう 1 つは IP アドレス IB と MAC アドレス MC を持つホストの応答です。これにより、ホスト B は、IA を宛先とするトラフィックの宛先 MAC アドレスとして、MAC アドレス MC を使用します。つまり、ホスト C がこのトラフィックを代行受信することになります。同様にホスト A は、IB に送られるはずのトラフィックの宛先 MAC アドレスとして MC を使用します。

ホスト C は IA および IB に関連付けられた本物の MAC アドレスを知っているため、正しい MAC アドレスを宛先として使用することで、代行受信したトラフィックをこれらのホストに

転送できます。このトポロジでは、ホスト C は、ホスト A からホスト B へのトラフィック ストリーム内に自身を割り込ませています。これは、*man-in-the-middle* 攻撃の典型的な例です。

DAI および ARP スプーフィング攻撃

DAI を使用することで、有効な ARP 要求および応答だけがリレーされるようになります。DAI がイネーブルになり適切に設定されている場合、Cisco Nexus デバイスは次のアクティビティを実行します。

- 信頼できないポートを経由したすべての ARP 要求および ARP 応答を代行受信します。
- 代行受信した各パケットが、IP アドレスと MAC アドレスの有効なバインディングを持つことを確認してから、ローカル ARP キャッシュを更新するか、または適切な宛先にパケットを転送します。
- 無効な ARP パケットはドロップします。

DAI は DHCP スヌーピング バインディング データベースに保存された有効な IP アドレスと MAC アドレスのバインディングに基づいて、ARP パケットの有効性を判断します。また、このデータベースにはユーザが作成するスタティック エントリも保存できます。ARP パケットを信頼できるインターフェイス上で受信した場合は、デバイスはこのパケットを検査せずに転送します。信頼できないインターフェイス上では、デバイスは有効性を確認できたパケットだけを転送します。

DAI では、パケット内の IP アドレスが無効な場合に ARP パケットをドロップするのか、または ARP パケット本体の MAC アドレスがイーサネット ヘッダーに指定されたアドレスと一致しない場合に ARP パケットをドロップするのかを設定できます。

インターフェイスの信頼状態とネットワーク セキュリティ

DAI は、デバイスの各インターフェイスに信頼状態を関連付けます。信頼できるインターフェイス上で受信されたパケットは、DAI のすべての有効性検査をバイパスしますが、信頼できないインターフェイス上で受信されたパケットには、DAI の有効性検査が行われます。

一般的なネットワーク構成では、次のガイドラインに従ってインターフェイスの信頼状態を設定します。

Untrusted

ホストに接続されているインターフェイス

Trusted

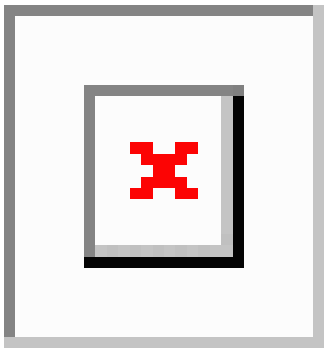
デバイスに接続されているインターフェイス

この設定では、デバイスからネットワークに送信される ARP パケットはすべて、セキュリティ検査をバイパスします。VLAN 内、またはネットワーク内のその他の場所では、他の検査を実行する必要はありません。

Caution 信頼状態の設定は、慎重に行ってください。信頼すべきインターフェイスを信頼できないインターフェイスとして設定すると、接続が失われる場合があります。

Figure 2: DAI をイネーブルにした VLAN での ARP パケット検証

次の図では、デバイス A およびデバイス B の両方が、ホスト 1 およびホスト 2 を収容する VLAN 上で DAI を実行していると仮定します。ホスト 1 およびホスト 2 が、デバイス A に接続されている DHCP サーバから IP アドレスを取得すると、デバイス A だけがホスト 1 の IP/MAC アドレスをバインドします。デバイス A とデバイス B 間のインターフェイスが信頼できない場合は、ホスト 1 からの ARP パケットはデバイス B ではドロップされ、ホスト 1 およびホスト 2 の間の接続は切断されます。



信頼できないインターフェイスを信頼できるインターフェイスとして設定すると、ネットワークにセキュリティ ホールが生じる可能性があります。デバイス A が DAI を実行していなければ、ホスト 1 はデバイス B の ARP キャッシュを簡単にポイズニングできます（デバイス間のリンクが信頼できるものとして設定されている場合はホスト 2 も同様）。この状況は、デバイス B が DAI を実行している場合でも起こりえます。

DAI は、DAI が稼働するデバイスに接続されているホスト（信頼できないインターフェイス上）がネットワーク内の他のホストの ARP キャッシュをポイズニングしないように保証します。ただし、DAI が稼働するデバイスに接続されているホストのキャッシュがネットワークの他の部分のホストによってポイズニングされるのを防ぐことはできません。

VLAN 内の一部のデバイスで DAI が稼働し、他のデバイスでは稼働していない場合は、DAI が稼働しているデバイス上のインターフェイスの信頼状態を次のガイドラインに従って設定します。

信頼できない

ホスト、または DAI を実行していないデバイスに接続されているインターフェイス

信頼できる

DAI を実行しているデバイスに接続されているインターフェイス

DAI が稼働していないデバイスからのパケットのバインディングの有効性を判断できない場合は、DAI が稼働しているデバイスを DAI が稼働していないデバイスからレイヤ 3 で隔離します。

Note ネットワークの設定によっては、VLAN 内の一部のデバイスで ARP パケットを検証できない場合もあります。

DAI パケットのロギング

Cisco NX-OS は処理された DAI パケットについてのログ エントリのバッファを維持しています。各ログ エントリには、受信側の VLAN、ポート番号、送信元 IP アドレスおよび宛先 IP アドレス、送信元MACアドレスおよび宛先MACアドレスといったフロー情報が記録されます。

ログに記録するパケットのタイプを指定することもできます。デフォルトでは、Cisco Nexus デバイスは DAI がドロップしたパケットだけをログに記録します。

ログ バッファがあふれると、デバイスは最も古い DAI ログ エントリを新しいエントリで上書きします。バッファ内の最大エントリ数を設定できます。

Note Cisco NX-OS は、ログに記録される DAI パケットに関するシステム メッセージを生成しません。

ダイナミックARPインスペクションを使用したDHCPリレー

DAI は、DHCP スヌーピング クライアント バインディング データベースを使用して ARP パケットを検証します。CiscoNX-OSリリース10.1(1)よりも前のリリースでは、このデータベースはスイッチで実行されるDHCPスヌーピングプロセスによって構築されていました。スイッチが DHCP リレーとして動作する場合、バインディング データベースは構築されません。スヌーピング、DHCPリレー、およびDAIを同時にイネーブルにすると、着信 DHCP パケットを処理するために、リレープロセスがスヌーピングよりも優先されます。したがって、スヌーピングはバインディング データベースを構築しません。DAI はバインディング データベースに依存しているため、DHCP リレーでは動作できません。ただし、Cisco NX-OS リリース 10.1(1) 以降では、DHCP リレー DAIを使用してバインディング データベースを構築できます。

スイッチが DHCP 要求を受信すると、クライアントの MAC アドレス、VLAN、および着信インターフェイスで構成される一時バインディング エントリが作成されます。サーバから DHCPACK を受信すると、バインディング エントリが修飾されます。提供された IP アドレスが限定一時エントリに追加され、バインディング エントリ タイプが dhcp-relay として更新されます。

CiscoNX-OSリリース10.1(1)以降のリリースにアップグレードし、この機能を有効にすると、ISSU はエラーなしで処理されます。Cisco NX-OS リリース 10.1(1) から以前のリリースにダウングレードする前に、この機能を無効にしてください。

DAI の前提条件

- DHCP を設定するには、その前に DAI 機能をイネーブルにする必要があります。DHCP の設定 を参照してください。
- DAI を有効にする VLAN を設定する必要があります。『*Cisco Nexus 9000* シリーズ *NX-OS* レイヤ *2* スイッチング設定ガイド』を参照してください。
- **hardware access-list tcam region ipsg** コマンドを使用して、DAI の ACL TCAM リージョンサイズを設定する必要があります。arp-ether リージョンが有効でない限り、DAI 設定は受け入れられません。「ACL TCAM リージョン サイズの設定」を参照してください。

DAI の注意事項と制約事項

DAI に関する注意事項と制約事項は次のとおりです。

- DAI は入力セキュリティ機能であり、出力検査は行いません。
- DAI は、DAI をサポートしないデバイス、またはこの機能が無効にされていないデバイスに接続されているホストに対しては、効果がありません。man-in-the-middle 攻撃は 1 つのレイヤ 2 ブロードキャスト ドメインに限定されるため、DAI が有効なドメインを、DAI が実行されないドメインから切り離す必要があります。これにより、DAI が有効なドメイン内のホストの ARP キャッシュをセキュリティ保護できます。
- **feature dhcp** コマンドを使用して DHCP 機能を無効にすると、I/O モジュールが DHCP を受信する前、または DAI の設定前に約 30 秒の遅延が発生します。この遅延は、DHCP 機能が無効になった設定から、DHCP 機能が無効になった設定に変更するために使用する方式には関係なく発生します。たとえば、ロールバック機能を使用して、DHCP 機能を無効にする設定に戻した場合、ロールバックを完了してから約 30 秒後に I/O モジュールが DHCP と DAI 設定を受信します。
- DAI は、アクセス ポート、トランク ポート、ポートチャネル ポートでサポートされます。
- ポート チャネルに対する DAI の信頼設定によって、そのポート チャネルに割り当てたすべての物理ポートの信頼状態が決まります。たとえば、ある物理ポートを信頼できるインターフェイスとして設定し、信頼できないインターフェイスであるポート チャネルにその物理ポートを追加した場合、その物理ポートは信頼できない状態になります。
- ポート チャネルから物理ポートを削除した場合、その物理ポートはポート チャネルの DAI 信頼状態の設定を保持しません。
- ポート チャネルの信頼状態を変更すると、デバイスはそのチャネルを構成するすべての物理ポートに対し、新しい信頼状態を設定します。

- ARP パケットが有効かどうかを判定するために DAI でスタティック IP-MAC アドレス バインディングを使用するように設定する場合は、スタティック IP-MAC アドレス バインディングを設定していることを確認します。
- ARP パケットが有効かどうかを判定するために DAI でダイナミック IP-MAC アドレス バインディングを使用するように設定する場合は、DHCP スヌーピングが無効になっていることを確認します。
- ARP ACL はサポートされていません。
- Cisco NX-OS リリース 9.3(3) 以降、DAI は Cisco Nexus 9364C-GX、Cisco Nexus 9316D-GX、および Cisco Nexus 93600CD-GX スイッチでサポートされています。

DAI の DHCP リレーの注意事項と制約事項

- 次の Cisco Nexus プラットフォーム スイッチは、この機能をサポートしています。
  - Cisco Nexus 9200 プラットフォーム スイッチ
  - Cisco Nexus 9300-EX プラットフォーム スイッチ
  - Cisco Nexus 9300-FX プラットフォーム スイッチ
- バインディング データベース エントリはハードウェアに保存されません。
- バインディング データベースは、すべての VRF に共通です。複数の VRF がある場合は、各 VRF を一意の VLAN にマッピングします。
- IP ソース ガード（IPSG）はこの機能をサポートしていません。
- IPv4 エントリだけがバインディング データベースに保存されます。IPv6 はサポートされていません。
- この機能は vPC をサポートしていません。

DAI のデフォルト設定

次の表に、DAI パラメータのデフォルト設定を示します。

***Table 1:* デフォルトの *DAI* パラメータ**

パラメータ	デフォルト
DAI	すべての VLAN でディセーブル。
インターフェイスの信頼状態	すべてのインターフェイスは untrusted。
有効性検査	検査は実行されません。

パラメータ	デフォルト
ログ バッファ	DAIをイネーブルにした場合は、拒否または廃棄されたすべての ARP パケットが記録されます。 ログ内のエントリ数は 32 です。 システム メッセージ数は、毎秒 5 つに制限されます。 ロギング レート インターバルは 1 秒です。
VLAN 単位のロギング	拒否または廃棄されたすべてのARPパケットが記録されます。

DAI の設定

VLAN での DAI の有効化と無効化

VLAN に対して DAI を有効または無効にすることができます。デフォルトでは、DAI はすべての VLAN で無効です。

始める前に

DHCP 機能が有効にされていることを確認します。

DAI を有効にする VLAN が設定されている。

DAI（arp-ether）の ACL TCAM リージョン サイズが設定されていることを確認します。

手順

	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**] **ip arp inspection vlan** *vlan-list* 例： `switch(config)# ip arp inspection vlan 13`	VLAN の特定のリストに対して DAI を有効にします。**no** オプションを使用すると、指定した VLAN の DAI が無効になります。
ステップ 3	（任意） **show ip arp inspection vlan** *vlan-id* 例： `switch(config)# show ip arp inspection vlan 13`	特定の VLAN の DAI 設定を表示します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	（任意） **copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	実行設定を、スタートアップ設定にコピーします。

レイヤ 2 インターフェイスの DAI 信頼状態の設定

レイヤ 2 インターフェイスの DAI インターフェイス信頼状態を設定できます。デフォルトでは、すべてのインターフェイスは信頼できません。

デバイスは、信頼できるレイヤ 2 インターフェイス上で受信した ARP パケットを転送しますが、検査は行いません。

信頼できないインターフェイス上では、デバイスはすべての ARP 要求および ARP 応答を代行受信します。デバイスは、ローカルキャッシュをアップデートして、代行受信したパケットを適切な宛先に転送する前に、そのパケットの IP-MAC アドレスバインディングが有効かどうかを検証します。そのパケットのバインディングが無効であると判断すると、デバイスはそのパケットをドロップし、ロギングの設定に従ってログに記録します。

Before you begin

DAI を有効にする場合は、DHCP 機能が有効であることを確認します。

Procedure

	Command or Action	Purpose

ステップ 1	**configure terminal**
	Example:
	`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	**interface** *type port/slot*
	Example:
	`switch(config)# interface ethernet 2/1`
	`switch(config-if)#`
		インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。

ステップ 3	[**no**] **ip arp inspection trust** **Example:** `switch(config-if)# ip arp inspection trust`	インターフェイスを、信頼できる ARP インターフェイスとして設定します。**no** オプションを使用すると、そのインターフェイスは信頼できない ARP インターフェイスとして設定されます。

	Command or Action	Purpose
ステップ 4	(Optional) **show ip arp inspection interface** *type port/slot* **Example:** `switch(config-if)# show ip arp inspection interface ethernet 2/1`	特定のインターフェイスの信頼状態および ARP パケット レートを表示します。
ステップ 5	(Optional) **copy running-config startup-config** **Example:** `switch(config-if)# copy running-config startup-config`	実行設定を、スタートアップ設定にコピーします。

追加検証の有効化または無効化

ARP パケットの追加検証を有効または無効にできます。デフォルトでは、ARP パケットの追加検証は有効になりません。追加検証が設定されていない場合、送信元 MAC アドレス、ARP パケットの IP/MAC バインディング エントリと照合する送信元 IP アドレスのチェックは、イーサネット送信元 MAC アドレス（ARP 送信者の MAC アドレスではない）と ARP 送信者の IP アドレスを使用して実行されます。

DAI は、IP アドレスと MAC アドレスとの無効なバインディングを持つ ARP パケットを代行受信、記録、および廃棄します。宛先 MAC アドレス、送信元および宛先 IP アドレス、送信元 MAC アドレスに対し、追加検証を有効にすることができます。

追加検証を実装するには、**ip arp inspection validate** コマンドで次のキーワードを使用します。

dst-mac

ARP 応答のイーサネット ヘッダー内の宛先 MAC アドレスを、ARP 本体のターゲット MAC アドレスと比較して検査します。有効にすると、異なる MAC アドレスを持つパケットは無効パケットとして分類され、廃棄されます。

ip

ARP 本文をチェックして、無効な IP アドレスや予期しない IP アドレスがないかを確認します。アドレスには 0.0.0.0、255.255.255.255、およびすべての IP マルチキャスト アドレスが含まれます。送信元 IP アドレスはすべての ARP 要求および ARP 応答内で検査され、宛先 IP アドレスは ARP 応答内だけで検査されます。

src-mac

ARP 要求と応答のイーサネット ヘッダー内の送信元 MAC アドレスを、ARP 本体の送信者 MAC アドレスと比較して検査します。有効にすると、異なる MAC アドレスを持つパケットは無効パケットとして分類され、廃棄されます。

追加検証を有効にする場合は、次の点に注意してください。

- 少なくとも 1 つのキーワードを指定する必要があります。指定するキーワードは、1 つでも、2 つでも、3 つすべてでもかまいません。

- 各 **ip arp inspection validate** コマンドにより、それまでに指定したコマンドの設定が置き換えられます。**ip arp inspection validate** コマンドによって src -mac および dst-mac 検証を有効にし、2 つめの **ip arp inspection validate** コマンドで IP 検証を有効にした場合は、2 つめのコマンドを入力した時点で src-mac と dst-mac の検証が無効になります。

Procedure

	Command or Action	Purpose

ステップ 1	**configure terminal**
	Example:
	`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**] **ip arp inspection validate** {[**src-mac**] [**dst-mac**] [**ip**]} **Example:** `switch(config)# ip arp inspection validate src-mac dst-mac ip`	追加の DAI 検証を有効にします。このコマンドの **no** 形式を使用すると、DAI の厳密な検証が無効になります。
ステップ 3	(Optional) **show running-config dhcp** **Example:** `switch(config)# show running-config dhcp`	DAI の設定も含めて、DHCP スヌーピング設定を表示します。
ステップ 4	(Optional) **copy running-config startup-config** **Example:** `switch(config)# copy running-config startup-config`	実行設定を、スタートアップ設定にコピーします。

DAI のログ バッファ サイズの設定

DAI のログ バッファ サイズを設定できます。デフォルトのバッファ サイズは 32 メッセージです。

Procedure

	Command or Action	Purpose

ステップ 1	**configure terminal**
	Example:
	`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**] **ip arp inspection log-buffer entries** *number* **Example:**	DAI のログ バッファ サイズを設定します。**no** オプションを使用すると、デフォルトのバッファ サイズ（32 メッセー

	Command or Action	Purpose
	`switch(config)# ip arp inspection log-buffer entries 64`	ジ）に戻ります。設定できるバッファサイズは、1 ～ 1024 メッセージです。
ステップ 3	(Optional) **show running-config dhcp** **Example:** `switch(config)# show running-config dhcp`	DAI の設定も含めて、DHCP スヌーピング設定を表示します。
ステップ 4	(Optional) **copy running-config startup-config** **Example:** `switch(config)# copy running-config startup-config`	実行設定を、スタートアップ設定にコピーします。

DAI のログ フィルタリングの設定

DAI パケットを記録するかどうかをデバイスが判断する方法を設定できます。デフォルトでは、デバイスはドロップされる DAI パケットをログに記録します。

Procedure

	Command or Action	Purpose

ステップ 1	**configure terminal**
	Example:
	`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**] **ip arp inspection vlan** *vlan-list* **logging dhcp-bindings** {**all** | **none** | **permit**} **Example:** `switch(config)# ip arp inspection vlan 100 dhcp-bindings permit`	次のようにして、DAI ログ フィルタリングを設定します。このコマンドの **no** 形式を使用すると、DAI ログ フィルタリングが削除されます。 • **all**：DHCP バインディングと一致するすべてのパケットをロギングします。 • **none**：DHCP バインディングに一致するパケットを記録しません。 • **permit**：DHCP バインディングによって許可されるパケットを記録します。
ステップ 3	(Optional) **show running-config dhcp** **Example:**	DAI の設定も含めて、DHCP スヌーピング設定を表示します。

	Command or Action	Purpose
	`switch(config)# show running-config dhcp`	
ステップ 4	(Optional) **copy running-config startup-config** **Example:** `switch(config)# copy running-config startup-config`	実行設定を、スタートアップ設定にコピーします。

DAI を使用した DHCP リレーの有効化

DHCP リレーと DAI が有効になっている場合は、バインディング データベースを作成できます。この機能は、デフォルトで無効にされています。

Before you begin

DAI および DHCP リレーを有効にします。DHCP スヌーピングをグローバルおよび VLAN で有効にします。詳細については、「*DHCP* の設定」の章を参照してください。

Procedure

	Command or Action	Purpose

ステップ 1	**configure terminal**
	Example:
	`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	**ip dhcp relay dai** **Example:** `switch(config)# ip dhcp relay dai`	リレーでのバインディング データベースの作成を有効にします。
ステップ 3	(Optional) **show ip dhcp snooping binding relay** **Example:** `switch(config)# show ip dhcp snooping binding relay`	dhcp-relay タイプのバインディング エントリを表示します。
ステップ 4	(Optional) **show system internal dhcp database global config** **Example:** `switch(config)# show system internal dhcp database global config`	リレー DAI 機能が有効かどうかを表示します。

DAI の設定の確認

DAI の設定情報を表示するには、次のいずれかの作業を行います。

コマンド	目的
show ip arp inspection	DAI のステータスを表示します。
show ip arp inspection interfaces [**ethernet** *slot/port* | **port-channel** *number*]	特定のインターフェイスまたはポートチャネルの信頼状態および ARP パケット レートを表示します。
show ip arp inspection log	DAI のログ設定を表示します。
show ip arp inspection vlan *vlan-id*	特定の VLAN の DAI 設定を表示します。
show running-config dhcp [**all**]	DAI の設定を表示します。

DAI の統計情報のモニタリングとクリア

DAI の統計情報のモニタまたはクリアを行うには、次の表に示すコマンドを使用します。

コマンド	目的
show ip arp inspection statistics [**vlan** *vlan-id*]	DAI の統計情報を表示します。
clear ip arp inspection statistics vlan *vlan-id*	DAI 統計情報をクリアします。
clear ip arp inspection log	DAIログをクリアします。

DAI の設定例

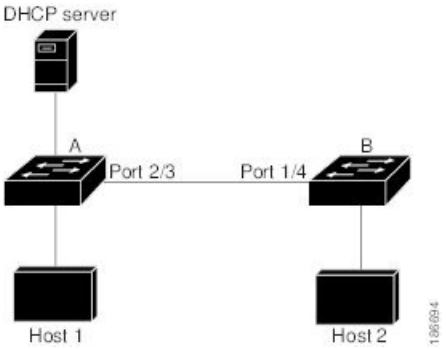
DAI をサポートする 2 つのデバイス

2 つのデバイスが DAI をサポートする場合の DAI の設定手順を次に示します。

Figure 3: DAI をサポートする 2 つのデバイス

次の図に、この例のネットワーク構成を示します。ホスト 1 はデバイス A に、ホスト 2 はデバイス B にそれぞれ接続されています。デバイスは両方とも、ホストが配置されている VLAN 1 でDAIを実行しています。DHCPサーバはデバイスAに接続されています。両方のホストは、同一の DHCP サーバから IP アドレスを取得します。デバイス A はホスト 1 およびホスト 2 の

バインディングを持ち、デバイス B はホスト 2 のバインディングを持ちます。デバイス A のイーサネット インターフェイス 2/3 は、デバイス B のイーサネット インターフェイス 1/4 に接続されています。



DAI では、着信 ARP 要求および ARP 応答内の IP アドレスと MAC アドレスとのバインディングを、DHCP スヌーピング バインディング データベース内のエントリに基づいて検証します。IP アドレスを動的に割り当てられた ARP パケットを許可するには、DHCP スヌーピングをイネーブルにする必要があります。

- この構成は、DHCP サーバがデバイス A から別の場所に移動されると機能しません。
- この構成によってセキュリティが損なわれないようにするには、デバイス A のイーサネット インターフェイス 2/3、およびデバイス B のイーサネット インターフェイス 1/4 を、信頼できるインターフェイスとして設定します。

デバイス A の設定

デバイス A で DAI をイネーブルにし、イーサネット インターフェイス 2/3 を信頼できるインターフェイスとして設定するには、次の作業を行います。

Procedure

ステップ 1 デバイス A にログインして、デバイス A とデバイス B の間の接続を確認します。

```
switchA# show cdp neighbors
Capability Codes: R - Router, T - Trans-Bridge, B - Source-Route-Bridge
                  S - Switch, H - Host, I - IGMP, r - Repeater,
                  V - VoIP-Phone, D - Remotely-Managed-Device,
                  s - Supports-STP-Dispute
Device ID              Local Intrfce   Hldtme  Capability  Platform      Port ID
switchB                Ethernet2/3     177     R S I       WS-C2960-24TC Ethernet1/4
switchA#
```

ステップ 2 VLAN 1 で DAI をイネーブルにし、設定を確認します。

```
switchA# configure terminal
switchA(config)# ip arp inspection vlan 1
switchA(config)# show ip arp inspection vlan 1
Source Mac Validation      : Disabled
Destination Mac Validation : Disabled
```

```
IP Address Validation      : Disabled
Vlan : 1
-----------
Configuration   : Enabled
Operation State : Active
switchA(config)#
```

ステップ 3 イーサネット インターフェイス 2/3 を、信頼できるインターフェイスとして設定します。

```
switchA(config)# interface ethernet 2/3
switchA(config-if)# ip arp inspection trust
switchA(config-if)# exit
switchA(config)# exit
switchA# show ip arp inspection interface ethernet 2/3
 Interface        Trust State    Rate (pps)    Burst Interval
 -------------    -----------    ----------    --------------
 Ethernet2/3      Trusted           15             5
```

ステップ 4 バインディングを確認します。

```
switchA# show ip dhcp snooping binding
MacAddress          IpAddress        LeaseSec  Type           VLAN  Interface
------------------  ---------------  --------  -------------  ----  -------------
00:60:0b:00:12:89  10.0.0.1         0         dhcp-snooping  1     Ethernet2/3
switchA#
```

ステップ 5 DAI がパケットを処理する前、およびあとの統計情報を調べます。

```
switchA# show ip arp inspection statistics vlan 1
Vlan : 1
-----------
ARP Req Forwarded  = 0
ARP Res Forwarded  = 0
ARP Req Dropped    = 0
ARP Res Dropped    = 0
DHCP Drops         = 0
DHCP Permits       = 0
SMAC Fails-ARP Req = 0
SMAC Fails-ARP Res = 0
DMAC Fails-ARP Res = 0
IP Fails-ARP Req   = 0
IP Fails-ARP Res   = 0
switchA#
```

ホスト 1 が IP アドレス 10.0.0.1 および MAC アドレス 0002.0002.0002 を持つ 2 つの ARP 要求を送信すると、両方の要求が許可されます。これは、次の統計情報で確認できます。

```
switchA# show ip arp inspection statistics vlan 1
Vlan : 1
-----------
ARP Req Forwarded  = 2
ARP Res Forwarded  = 0
ARP Req Dropped    = 0
ARP Res Dropped    = 0
DHCP Drops         = 0
DHCP Permits       = 2
SMAC Fails-ARP Req = 0
SMAC Fails-ARP Res = 0
DMAC Fails-ARP Res = 0
IP Fails-ARP Req   = 0
```

```
IP Fails-ARP Res   = 0
```

ホスト 1 が、IP アドレス 10.0.0.3 を持つ ARP 要求を送信しようとすると、このパケットはドロップされ、エラー メッセージがログに記録されます。

```
00:12:08: %SW_DAI-4-DHCP_SNOOPING_DENY: 2 Invalid ARPs (Req) on Ethernet2/3, vlan
1.([0002.0002.0002/10.0.0.3/0000.0000.0000/0.0.0.0/02:42:35 UTC Fri Jan 23 2015])
```

この場合に表示される統計情報は次のようになります。

```
switchA# show ip arp inspection statistics vlan 1
switchA#
Vlan : 1
-----------
ARP Req Forwarded  = 2
ARP Res Forwarded  = 0
ARP Req Dropped    = 2
ARP Res Dropped    = 0
DHCP Drops         = 2
DHCP Permits       = 2
SMAC Fails-ARP Req = 0
SMAC Fails-ARP Res = 0
DMAC Fails-ARP Res = 0
IP Fails-ARP Req   = 0
IP Fails-ARP Res   = 0
switchA#
```

デバイス B の設定

デバイス B で DAI をイネーブルにし、イーサネット インターフェイス 1/4 を信頼できるインターフェイスとして設定するには、次の作業を行います。

Procedure

ステップ 1 デバイス B にログインして、デバイス B とデバイス A の間の接続を確認します。

```
switchB# show cdp neighbors
Capability Codes: R - Router, T - Trans-Bridge, B - Source-Route-Bridge
                  S - Switch, H - Host, I - IGMP, r - Repeater,
                  V - VoIP-Phone, D - Remotely-Managed-Device,
                  s - Supports-STP-Dispute
Device ID              Local Intrfce   Hldtme  Capability  Platform      Port ID
switchA                Ethernet1/4     120     R S I       WS-C2960-24TC Ethernet2/3
switchB#
```

ステップ 2 VLAN 1 で DAI をイネーブルにし、設定を確認します。

```
switchB# configure terminal
switchB(config)# ip arp inspection vlan 1
switchB(config)# show ip arp inspection vlan 1
Source Mac Validation      : Disabled
Destination Mac Validation : Disabled
IP Address Validation      : Disabled
Vlan : 1
```

```
-----------
Configuration   : Enabled
Operation State : Active
switchB(config)#
```

ステップ 3 イーサネット インターフェイス 1/4 を、信頼できるインターフェイスとして設定します。

```
switchB(config)# interface ethernet 1/4
switchB(config-if)# ip arp inspection trust
switchB(config-if)# exit
switchB(config)# exit
switchB# show ip arp inspection interface ethernet 1/4
 Interface        Trust State    Rate (pps)    Burst Interval
 -------------    -----------    ----------    --------------
 Ethernet1/4      Trusted           15             5
switchB#
```

ステップ 4 DHCP スヌーピング バインディングのリストを確認します。

```
switchB# show ip dhcp snooping binding
MacAddress         IpAddress        LeaseSec  Type           VLAN  Interface
-----------------  ---------------  --------  -------------  ----  -------------
00:01:00:01:00:01  10.0.0.2         4995      dhcp-snooping  1     Ethernet1/4
switchB#
```

ステップ 5 DAI がパケットを処理する前、およびあとの統計情報を調べます。

```
switchB# show ip arp inspection statistics vlan 1
Vlan : 1
-----------
ARP Req Forwarded  = 0
ARP Res Forwarded  = 0
ARP Req Dropped    = 0
ARP Res Dropped    = 0
DHCP Drops         = 0
DHCP Permits       = 0
SMAC Fails-ARP Req = 0
SMAC Fails-ARP Res = 0
DMAC Fails-ARP Res = 0
IP Fails-ARP Req   = 0
IP Fails-ARP Res   = 0
switchB#
```

ホスト 2 が、IP アドレス 10.0.0.2 および MAC アドレス 0001.0001.0001 を持つ ARP 要求を送信すると、このパケットは転送され、統計情報が更新されます。

```
switchB# show ip arp inspection statistics vlan 1
Vlan : 1
-----------
ARP Req Forwarded  = 1
ARP Res Forwarded  = 0
ARP Req Dropped    = 0
ARP Res Dropped    = 0
DHCP Drops         = 0
DHCP Permits       = 1
SMAC Fails-ARP Req = 0
SMAC Fails-ARP Res = 0
DMAC Fails-ARP Res = 0
IP Fails-ARP Req   = 0
IP Fails-ARP Res   = 0
```

```
switchB#
```

ホスト 2 が IP アドレス 10.0.0.1 を持つ ARP 要求を送信しようとすると、この要求はドロップされ、システム メッセージがログに記録されます。

```
00:18:08: %SW_DAI-4-DHCP_SNOOPING_DENY: 1 Invalid ARPs (Req) on Ethernet1/4, vlan
1.([0001.0001.0001/10.0.0.1/0000.0000.0000/0.0.0.0/01:53:21 UTC Fri Jan 23 2015])
```

この場合に表示される統計情報は次のようになります。

```
switchB# show ip arp inspection statistics vlan 1
Vlan : 1
-----------
ARP Req Forwarded  = 1
ARP Res Forwarded  = 0
ARP Req Dropped    = 1
ARP Res Dropped    = 0
DHCP Drops         = 1
DHCP Permits       = 1
SMAC Fails-ARP Req = 0
SMAC Fails-ARP Res = 0
DMAC Fails-ARP Res = 0
IP Fails-ARP Req   = 0
IP Fails-ARP Res   = 0
switchB#
```

DHCP リレーの DAI の例

次の例では、DHCP リレー DAI 機能がイネーブルかどうかを示します。この機能が有効でない場合、データベースの **DHCP Relay DAI enabled** エントリの値は **No** になっています。

```
switch(config)# show system internal dhcp database global config

Snooping enabled: Yes
Snoop option-82 enabled: No
Relay enabled: Yes
.
.
DHCP Relay DAI enabled : No
Validate source mac: No
Validate destination mac: No
```

DAI に関する追加情報

関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
ACL TCAM リージョン	IP ACL の設定

関連項目	マニュアル タイトル
『DHCP and DHCP snooping』	DHCP の設定

標準

標準	タイトル
RFC-826	『An Ethernet Address Resolution Protocol』（http://tools.ietf.org/html/rfc826）