CHAPTER 42

DAI の設定

この章では、Catalyst 4500 シリーズ スイッチ上で Dynamic ARP Inspection（DAI; ダイナミック ARP インスペクション）を設定する方法について説明します。

この章の主な内容は、次のとおりです。

（注） この章のスイッチ コマンドの構文および使用方法の詳細については、『*Catalyst 4500 Series Switch Cisco IOS Command Reference*』および次の URL の関連マニュアルを参照してください。

http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/software/ios122sr/cr/index.htm

DAI の概要

DAI は、ネットワークの Address Resolution Protocol（ARP; アドレス解決プロトコル）パケットを確認するセキュリティ機能です。DAI によって、ネットワーク管理者は、無効な MAC（メディア アクセス制御）/IP アドレスのペアを持つ ARP パケットを代行受信、記録、およびドロップすることができます。この機能は、特定の [man-in-the-middle] 攻撃からネットワークを保護します。

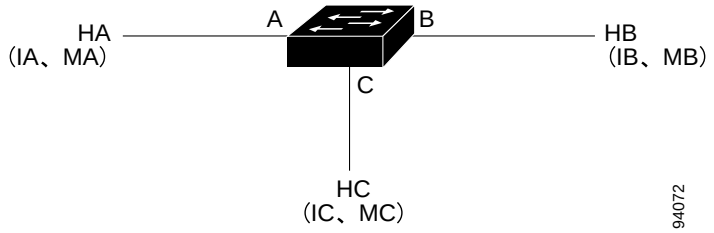
ここでは、次の内容について説明します。

ARP キャッシュのポイズニング

ARP キャッシュを「ポイズニング（汚染）」することによって、レイヤ 2 ネットワークに接続されたホスト、スイッチおよびルータを攻撃できます。たとえば、悪意のあるユーザが、サブネットに接続されたシステムの ARP キャッシュをポイズニングすることによって、サブネットの他のホストに向けられたトラフィックを代行受信する可能性があります。

次の構成を考えてみます。

図 42-1　ARP キャッシュのポイズニング



ホスト HA、HB、HC は、スイッチのインターフェイス A、B、C に接続されており、すべてが同一のサブネット上にあります。それぞれの IP アドレスと MAC アドレスは、カッコ内に表示されています。たとえば、ホスト HA は、IP アドレス IA と MAC アドレス MA を使用します。HA が IP レイヤの HB と通信する必要がある場合、HA は IB に対応付けられた MAC アドレスの ARP 要求をブロードキャストします。HB が ARP 要求を受信するとすぐに、HB の ARP キャッシュに、IP アドレス IA および MAC アドレス MA を持つホストの ARP バインディングが入力されます。HB が HA に応答すると、HA の ARP キャッシュに IP アドレス IB と MAC アドレス MB を持つホストのバインディングが入力されます。

ホスト HC は、IP アドレス IA（または IB）と MAC アドレス（MC）のホストのバインディングを持つ偽造された ARP 応答をブロードキャストすることによって、HA と HB の ARP キャッシュを「ポイズニング」できます。ポイズニングされた ARP キャッシュを持つホストは、IA または IB に向けられた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、

HC はこのトラフィックを代行受信します。HC は IA と IB に対応付けられた正しい 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れらのホストに代行受信されたトラフィックを転送できます。HC は、HA から HB へのトラフィック ストリームに自分自身を割り込ませたことになります。これは典型的な [man in the middle] 攻撃です。

DAI の目的

ARP のポイズニング攻撃を防止するには、スイッチは有効な ARP 要求および応答のみがリレーされることを確認する必要があります。DAI は、すべての ARP 要求と応答を代行受信することによってこれらの攻撃を防ぎます。代行受信された各パケットは、ローカル ARP キャッシュが更新される前、またはパケットが適切な宛先に転送される前に、有効な MAC/IP アドレスのバインディングと照合されます。無効な ARP パケットはドロップされます。

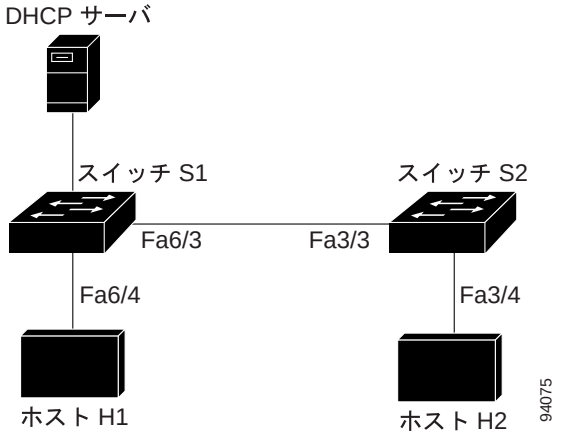
DAI は、ARP パケットの有効性を、信頼性のあるデータベースに格納された有効な MAC/IP アドレスのバインディングに基づいて判別します。このデータベースは、Dynamic Host Configuration Protocol（DHCP）スヌーピングが VLAN（仮想 LAN）および該当するスイッチでイネーブルにされている場合に、DHCP スヌーピングの実行時に作成されます。さらに、DAI は、スタティックに設定された IP アドレスを使用するホストを処理するために、ユーザが設定した ARP Access Control List（ACL; アクセス コントロール リスト）と ARP パケットを照合できます。

パケットの IP アドレスが無効である場合、または ARP パケットの本体にある 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ように DAI を設定することもできます。

インターフェイスの信頼状態、セキュリティ適用範囲、およびネットワークの構成

DAI は、システム上の各インターフェイスに信頼状態を対応付けます。信頼できるインターフェイスに着信するパケットは、すべての DAI 確認検査を迂回します。信頼できないインターフェイスに着信するパケットは、DAI 確認処理を受けます。DAI の一般的なネットワーク構成では、ホスト ポートに接続されたすべてのポートは、untrusted（信頼できない）に設定されます。スイッチに接続されたすべてのポートは、trusted（信頼できる）に設定されています。この設定では、所定のスイッチからネットワークに入ったすべての ARP パケットはセキュリティ チェックを通過します。

図 42-2　DAI 対応 VLAN における ARP パケットの確認



信頼状態の設定には、注意が必要です。trusted にする必要がある場合に、untrusted にインターフェイスを設定すると、接続が失われる可能性があります。S1 と S2（図 42-2 を参照）の両方が、H1 と H2 を保持する VLAN ポート上で DAI を実行していると仮定し､H1 と H2 が S1 に接続された DHCP サーバからの IP アドレスを取得する場合には、S1 だけが IP を H1 の MAC アドレスにバインドします。したがって、S1 と S2 の間のインターフェイスが untrusted の場合、H1 からの ARP パケットが S2 でドロップされます。この状態では、H1 と H2 の間の接続が失われます。

実際には untrusted の場合に、インターフェイスを trusted に設定すると、ネットワークにセキュリティ ホールが残ります。S1 が DAI を実行していない場合は、H1 は簡単に S2 の ARP（および ISL [スイッチ間リンク] が trusted に設定されている場合の H2）をポイズニングできます。この状態は、S2 が DAI を実行していても発生します。

DAI は、DAI を実行するスイッチに接続された（信頼できないインターフェイス上の）ホストが、ネットワークのその他のホストの ARP キャッシュをポイズニングしないようにします。ただし、ネットワークのその他の部分からのホストが、接続されているホストのキャッシュをポイズニングしないとは限りません。

VLAN の一部のスイッチが DAI を実行して、残りのスイッチが DAI を実行しないケースに対処するには、このようなスイッチを接続するインターフェイスを untrusted に設定する必要があります。ただし、DAI 非対応スイッチからのパケットのバインディングを確認するには、DAI を実行するスイッチに ARP ACL が設定されている必要があります。このようなバインディングを判別できない場合は、DAI を実行するスイッチを DAI 非対応スイッチからレイヤ 3 で分離する必要があります。

（注）　DHCP サーバおよびネットワークの設定によって、VLAN 内のすべてのスイッチ上で所定の ARP パケットの確認が実行できない場合があります。

スタティック バインディング DHCP スヌーピングのエントリの相対的なプライオリティ

前述したように、DAI は DHCP スヌーピングを通じて、有効な MAC/IP アドレスのバインディングのデータベースを入力します。また、ARP パケットをスタティックに設定された ARP ACL と照合します。ここで注意する必要があるのは、ARP ACL が DHCP スヌーピング データベースのエントリより優先されるということです。ARP パケットは最初に、ユーザが設定した ARP ACL と比較されます。ARP ACL が ARP パケットを拒否した場合、DHCP スヌーピングによって入力されたデータベースに有効なバインディングが存在する場合でも、パケットが拒否されます。

ドロップされたパケットのロギング

スイッチがパケットをドロップすると、ログ バッファにエントリが入力され、次にレート制御単位でシステム メッセージが生成されます。メッセージの生成後、スイッチはログ バッファからエントリをクリアします。各ログ エントリには、フロー情報（受信 VLAN、ポート番号、送信元と宛先 IP アドレス、および送信元と宛先 MAC アドレスなど）が含まれます。

バッファ内のエントリ数およびシステム メッセージを生成するのに指定間隔で必要となるエントリ数を設定するには、**ip arp inspection log-buffer** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。記録されるパケット タイプを指定するには、**ip arp inspection vlan logging** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。詳しい設定手順については、「ログ バッファの設定」（p.42-15）を参照してください。

ARP パケットのレート制限

DAI は CPU で確認検査を行うので、DoS 攻撃（サービス拒絶攻撃）を防ぐために着信 ARP パケット数がレート制限されています。デフォルトでは、信頼できないインターフェイスのレートは 15 pps に設定されており、信頼できるインターフェイスにはレート制限がありません。着信 ARP パケットのレートが設定された制限を超える場合は、ポートが errdisable ステートに置かれます。管理者が介入するまで、ポートはそのままの状態です。**errdisable recovery** グローバル コンフィギュレーション コマンドにより、errdisable 回復をイネーブルにして、ポートが指定のタイムアウト時間の経過後自動的にこのステートから回復できるようにします。

インターフェイスに着信する ARP 要求および ARP 応答のレートを制限するには、**ip arp inspection limit** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。レート制限がインターフェイス上に明示的に設定されていないかぎり、インターフェイスの信頼状態を変更すると、その信頼状態のデフォルト値のレート制限に変更されます。つまり、信頼できないインターフェイスは 15 pps で、信頼できるインターフェイスは無制限になります。レート制限が明示的に設定されると、信頼状態が変更されてもインターフェイスはそのレート制限を保持します。**rate limit** コマンドの *no* 形式が適用されると、インターフェイスはいつでもデフォルトのレート制限値に戻ります。詳しい設定手順については、「着信 ARP パケットのレート制限」（p.42-17）を参照してください。

ポート チャネルとその動作

所定の物理ポートは、物理ポートとチャネルの信頼状態が一致した場合にだけチャネルに加入できます。一致しなければ、物理ポートがチャネルで中断されたままの状態になります。チャネルは、チャネルに加入した最初の物理ポートの信頼状態を継承します。そのため、最初の物理ポートの信頼状態は、チャネルの信頼状態に一致する必要がありません。

反対に、信頼状態がチャネル上で変更された場合は、新しい信頼状態がチャネルを構成するすべての物理ポート上に設定されます。

ポート チャネル上のレート制限確認は、ほかとは異なります。物理ポート上の着信パケットのレートは、物理ポートの設定ではなく、ポート チャネルの設定と比較確認されます。

ポート チャネル上のレート制限設定は、物理ポートの設定に依存しません。

レート制限は、すべての物理ポートで累積されます。つまり、ポート チャネル上の着信パケットのレートは、すべての物理ポートにおけるレートの合計と等しくなります。

トランク上の ARP パケットにレート制限を設定する場合、1 つの VLAN 上の高いレート制限によって、ポートがソフトウェアによって errdisable にされたときに、その他の VLAN に DoS 攻撃が行われる原因になる可能性があるので、VLAN 集約を計上する必要があります。同様に、ポート チャネルが errdisable の場合、1 つの物理ポート上の高いレート制限は、チャネル内の他のポートを停止させる原因になります。

DAI の設定

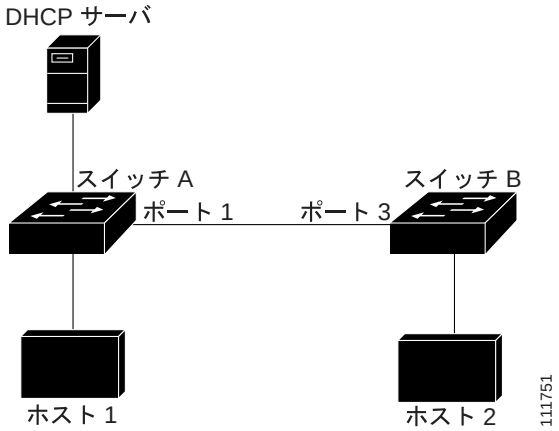
ここでは、スイッチ上で DAI を設定する手順について説明します。

- DHCP 環境での DAI の設定（p.42-6）（必須）
- 非 DHCP 環境に対する ARP ACL の設定（p.42-11）（任意）
- ログ バッファの設定（p.42-15）（任意）
- 着信 ARP パケットのレート制限（p.42-17）（任意）
- 確認検査の実行（p.42-20）（任意）

DHCP 環境での DAI の設定

次の手順は、2 つのスイッチがこの機能をサポートする場合の DAI の設定方法を示しています。ホスト 1 はスイッチ A に、ホスト 2 はスイッチ B に接続されます（図 42-3 を参照）。両方のスイッチは、ホストが存在する VLAN 100 上で DAI を実行しています。DHCP サーバはスイッチ A に接続されます。両方のホストは同じ DHCP サーバから IP アドレスを取得します。つまり、スイッチ A にはホスト 1 のバインディングがあり、スイッチ B にはホスト 2 のバインディングがあります。

図 42-3　DAI がイネーブルな VLAN 上での ARP パケットの確認



（注） 着信 ARP 要求および ARP 応答の IP/MAC アドレス バインディングを確認する場合、DAI は DHCP スヌーピング バインディング データベースのエントリに基づきます。IP アドレスにダイナミックに割り当てられた ARP パケットを許可するために、DHCP スヌーピングがイネーブルであることを確認してください。設定情報については、第 41 章「DHCP スヌーピング、IP ソース ガード、およびスタティック ホストの IPSG の設定」を参照してください。

1 つのスイッチだけが DAI 機能をサポートする場合の DAI の設定方法については、「非 DHCP 環境に対する ARP ACL の設定」（p.42-11）を参照してください。

DAI を設定するには、両方のスイッチ上で次の作業を行います。

	コマンド	目的
ステップ 1	`Switch# show cdp neighbors`	スイッチ間の接続を確認します。
ステップ 2	`Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	`Switch(config)# [no] ip arp inspection vlan vlan-range`	VLAN 単位で DAI をイネーブルにします。デフォルトでは、DAI はすべての VLAN でディセーブルです。 DAI をディセーブルにするには、**no ip arp inspection vlan** *vlan-range* グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。 *vlan-range* には、VLAN ID 番号で識別される単一の VLAN、ハイフンで区切られた VLAN 範囲、またはカンマで区切られた一連の VLAN を指定します。有効範囲は 1 ～ 4094 です。 両方のスイッチに同じ VLAN ID を指定します。
ステップ 4	`Switch(config)# interface interface-id`	他のスイッチに接続されるインターフェイスを指定して、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 5	`Switch(config-if)# ip arp inspection trust`	スイッチ間の接続を trusted に設定します。 インターフェイスを untrusted ステートに戻すには、**no ip arp inspection trust** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用します。 デフォルトでは、すべてのインターフェイスが untrusted です。 スイッチは、信頼できるインターフェイス上の他のスイッチから受信した ARP パケットの確認を行いません。単にパケットを転送します。 信頼できないインターフェイスの場合、スイッチはすべての ARP 要求および ARP 応答を代行受信します。代行受信されたパケットに有効な IP/MAC アドレス バインディングが含まれることを確認してから、ローカル キャッシュを更新し、適切な宛先にパケットを転送します。スイッチは、**ip arp inspection vlan logging** グローバル コンフィギュレーション コマンドで指定されたロギング設定に従って、無効なパケットをドロップし、ログ バッファに記録します。詳細については、「ログ バッファの設定」（p.42-15）を参照してください。
ステップ 6	`Switch(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 7	`Switch# show ip arp inspection interfaces` `Switch# show ip arp inspection vlan vlan-range`	DAI の設定を確認します。
ステップ 8	`Switch# show ip dhcp snooping binding`	DHCP バインディングを確認します。
ステップ 9	`Switch# show ip arp inspection statistics vlan vlan-range`	DAI の統計情報を確認します。
ステップ 10	`Switch# copy running-config startup-config`	（任意）コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

次に、VLAN 100 のスイッチ A 上で DAI を設定する例を示します。スイッチ B でも同様の手順を実行します。

スイッチ A

```
SwitchA# show cdp neighbors
Capability Codes: R - Router, T - Trans Bridge, B - Source Route Bridge
                  S - Switch, H - Host, I - IGMP, r - Repeater, P - Phone

Device ID            Local Intrfce         Holdtme   Capability    Platform   Port ID
SwitchB             Gig 3/48              179           R S I     WS-C4506  Gig 3/46
SwitchA# configure terminal
SwitchA(config)# ip arp inspection vlan 100
SwitchA(config)# interface g3/48
SwitchA(config-if)# ip arp inspection trust
SwitchA(config-if)# end
SwitchA# show ip arp inspection interfaces

 Interface        Trust State     Rate (pps)    Burst Interval
 ---------------  -----------     ----------    --------------
 Gi1/1            Untrusted               15                 1
 Gi1/2            Untrusted               15                 1
 Gi3/1            Untrusted               15                 1
 Gi3/2            Untrusted               15                 1
 Gi3/3            Untrusted               15                 1
 Gi3/4            Untrusted               15                 1
 Gi3/5            Untrusted               15                 1
 Gi3/6            Untrusted               15                 1
 Gi3/7            Untrusted               15                 1
 Gi3/8            Untrusted               15                 1
 Gi3/9            Untrusted               15                 1
 Gi3/10           Untrusted               15                 1
 Gi3/11           Untrusted               15                 1
 Gi3/12           Untrusted               15                 1
 Gi3/13           Untrusted               15                 1
 Gi3/14           Untrusted               15                 1
 Gi3/15           Untrusted               15                 1
 Gi3/16           Untrusted               15                 1
 Gi3/17           Untrusted               15                 1
 Gi3/18           Untrusted               15                 1
 Gi3/19           Untrusted               15                 1
 Gi3/20           Untrusted               15                 1
 Gi3/21           Untrusted               15                 1
 Gi3/22           Untrusted               15                 1
 Gi3/23           Untrusted               15                 1
 Gi3/24           Untrusted               15                 1
 Gi3/25           Untrusted               15                 1
 Gi3/26           Untrusted               15                 1
 Gi3/27           Untrusted               15                 1
 Gi3/28           Untrusted               15                 1
 Gi3/29           Untrusted               15                 1
 Gi3/30           Untrusted               15                 1
 Gi3/31           Untrusted               15                 1
 Gi3/32           Untrusted               15                 1
 Gi3/33           Untrusted               15                 1
 Gi3/34           Untrusted               15                 1
 Gi3/35           Untrusted               15                 1
 Gi3/36           Untrusted               15                 1
 Gi3/37           Untrusted               15                 1
 Gi3/38           Untrusted               15                 1
 Gi3/39           Untrusted               15                 1
 Gi3/40           Untrusted               15                 1
 Gi3/41           Untrusted               15                 1
 Gi3/42           Untrusted               15                 1
 Gi3/43           Untrusted               15                 1
 Gi3/44           Untrusted               15                 1
 Gi3/45           Untrusted               15                 1
```

```
 Gi3/46           Untrusted               15                1
 Gi3/47           Untrusted               15                1
 Gi3/48           Trusted               None              N/A

SwitchA# show ip arp inspection vlan 100
Source Mac Validation      : Disabled
Destination Mac Validation : Disabled
IP Address Validation      : Disabled

 Vlan     Configuration    Operation   ACL Match          Static ACL
 ----     -------------    ---------   ---------          ----------
  100     Enabled          Active

 Vlan     ACL Logging      DHCP Logging
 ----     -----------      ------------
  100     Deny             Deny

SwitchA# show ip dhcp snooping binding
MacAddress          IpAddress        Lease(sec)  Type           VLAN  Interface
------------------  ---------------  ----------  -------------  ----
--------------------
00:01:00:01:00:01   170.1.1.1        3597        dhcp-snooping  100
GigabitEthernet3/27
Total number of bindings: 1

SwitchA# show ip arp inspection statistics vlan 100

 Vlan      Forwarded        Dropped     DHCP Drops      ACL Drops
 ----      ---------        -------     ----------      ---------
  100             15              0              0              0

 Vlan   DHCP Permits    ACL Permits   Source MAC Failures
 ----   ------------    -----------   -------------------
  100              0              0                     0

 Vlan   Dest MAC Failures   IP Validation Failures   Invalid Protocol Data
 ----   -----------------   ----------------------   ---------------------
  100                   0                        0                      0
SwitchA#
```

スイッチ B

```
SwitchB# show cdp neighbors
Capability Codes: R - Router, T - Trans Bridge, B - Source Route Bridge
                  S - Switch, H - Host, I - IGMP, r - Repeater, P - Phone

Device ID            Local Intrfce         Holdtme   Capability    Platform   Port ID
SwitchA             Gig 3/46              163           R S I     WS-C4507R Gig 3/48
SwitchB#
SwitchB# configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
SwitchB(config)# ip arp inspection vlan 100
SwitchB(config)# interface g3/46
SwitchB(config-if)# ip arp inspection trust
SwitchB(config-if)# end
SwitchB#
SwitchB# show ip arp inspection interfaces

 Interface        Trust State     Rate (pps)    Burst Interval
 ---------------  -----------     ----------    --------------
 Gi1/1            Untrusted               15                 1
 Gi1/2            Untrusted               15                 1
 Gi3/1            Untrusted               15                 1
 Gi3/2            Untrusted               15                 1
 Gi3/3            Untrusted               15                 1
 Gi3/4            Untrusted               15                 1
 Gi3/5            Untrusted               15                 1
 Gi3/6            Untrusted               15                 1
 Gi3/7            Untrusted               15                 1
 Gi3/8            Untrusted               15                 1
 Gi3/9            Untrusted               15                 1
 Gi3/10           Untrusted               15                 1
 Gi3/11           Untrusted               15                 1
 Gi3/12           Untrusted               15                 1
 Gi3/13           Untrusted               15                 1
 Gi3/14           Untrusted               15                 1
 Gi3/15           Untrusted               15                 1
 Gi3/16           Untrusted               15                 1
 Gi3/17           Untrusted               15                 1
 Gi3/18           Untrusted               15                 1
 Gi3/19           Untrusted               15                 1
 Gi3/20           Untrusted               15                 1
 Gi3/21           Untrusted               15                 1
 Gi3/22           Untrusted               15                 1
 Gi3/23           Untrusted               15                 1
 Gi3/24           Untrusted               15                 1
 Gi3/25           Untrusted               15                 1
 Gi3/26           Untrusted               15                 1
 Gi3/27           Untrusted               15                 1
 Gi3/28           Untrusted               15                 1
 Gi3/29           Untrusted               15                 1
 Gi3/30           Untrusted               15                 1
 Gi3/31           Untrusted               15                 1
 Gi3/32           Untrusted               15                 1
 Gi3/33           Untrusted               15                 1
 Gi3/34           Untrusted               15                 1
 Gi3/35           Untrusted               15                 1
 Gi3/36           Untrusted               15                 1
 Gi3/37           Untrusted               15                 1
 Gi3/38           Untrusted               15                 1
 Gi3/39           Untrusted               15                 1
 Gi3/40           Untrusted               15                 1
 Gi3/41           Untrusted               15                 1
 Gi3/42           Untrusted               15                 1
 Gi3/43           Untrusted               15                 1
 Gi3/44           Untrusted               15                 1
 Gi3/45           Untrusted               15                 1
 Gi3/46           Trusted                 None             N/A
 Gi3/47           Untrusted               15                 1
```

```
 Gi3/48          Untrusted               15                1

SwitchB# show ip arp inspection vlan 100
Source Mac Validation      : Disabled
Destination Mac Validation : Disabled
IP Address Validation      : Disabled

 Vlan     Configuration    Operation   ACL Match          Static ACL
 ----     -------------    ---------   ---------          ----------
  100     Enabled          Active

 Vlan     ACL Logging      DHCP Logging
 ----     -----------      ------------
  100     Deny             Deny#

SwitchB# show ip dhcp snooping binding
MacAddress          IpAddress        Lease(sec)  Type           VLAN  Interface
------------------  ---------------  ----------  -------------  ----
--------------------
00:02:00:02:00:02   170.1.1.2        3492        dhcp-snooping  100
GigabitEthernet3/31
Total number of bindings: 1

SwitchB# show ip arp insp statistics vlan 100

 Vlan      Forwarded        Dropped     DHCP Drops      ACL Drops
 ----      ---------        -------     ----------      ---------
  100           2398              0              0              0

 Vlan   DHCP Permits    ACL Permits   Source MAC Failures
 ----   ------------    -----------   -------------------
  100           2398              0                     0

 Vlan   Dest MAC Failures   IP Validation Failures   Invalid Protocol Data
 ----   -----------------   ----------------------   ---------------------
  100                   0                        0                      0
SwitchB#
```

非 DHCP 環境に対する ARP ACL の設定

次の手順は、スイッチ B（図 42-3 [p.42-6] を参照）が DAI または DHCP スヌーピングをサポートしない場合の DAI の設定方法を示しています。

スイッチ A のポート 1 を trusted に設定した場合、スイッチ A およびホスト 1 はスイッチ B またはホスト 2 により攻撃される可能性があるため、セキュリティ ホールが発生します。この可能性を防止するには、スイッチ A のポート 1 を untrusted に設定する必要があります。ホスト 2 からの ARP パケットを許可するには、ARP ACL を設定し、VLAN 100 に適用する必要があります。ホスト 2 の IP アドレスがスタティックでなく、スイッチ A の ACL 設定を適用できない場合は、レイヤ 3 でスイッチ A とスイッチ B を分離し、これらのスイッチ間のパケット ルーティングにはルータを使用する必要があります。

（非 DHCP 環境のスイッチ A 上で）ARP ACL を設定するには、次の作業を実行します。

	コマンド	目的
ステップ 1	`Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	`Switch(config)# arp access-list acl-name`	ARP ACL を定義して、ARP アクセスリスト コンフィギュレーション モードを開始します。デフォルトでは、ARP アクセス リストは定義されていません。 （注）　ARP アクセス リストの末尾には、暗黙の **deny ip any mac any** コマンドがあります。
ステップ 3	`Switch(config-arp-nac)# permit ip host sender-ip mac host sender-mac [log]`	指定されたホスト（ホスト 2）からの ARP パケットを許可します。 • *sender-ip* には、ホスト 2 の IP アドレスを入力します。 • *sender-mac* には、ホスト 2 の MAC アドレスを入力します。 • （任意）**log** を指定して、Access Control Entry（ACE; アクセス コントロール エントリ）に一致するパケットをログ　バッファに記録します。**ip arp inspection vlan logging** グローバル コンフィギュレーション コマンドで **matchlog** キーワードを設定した場合も、一致するパケットが記録されます。詳細については、「ログ バッファの設定」（p.42-15）を参照してください。
ステップ 4	`Switch(config-arp-nac)# exit`	グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 5	`Switch(config)# ip arp inspection filter arp-acl-name vlan vlan-range [static]`	VLAN に ARP ACL を適用します。デフォルトでは、いずれの VLAN にも ARP ACL は定義されていません。 • *arp-acl-name* には、ステップ 2 で作成された ACL 名を指定します。 • *vlan-range* には、スイッチおよびホストが存在する VLAN を指定します。VLAN ID 番号で識別される単一の VLAN、ハイフンで区切られた VLAN 範囲、またはカンマで区切られた一連の VLAN を指定できます。有効範囲は 1 ～ 4094 です。 • （任意）**static** を指定して、ARP ACL の暗黙の deny（拒否）を明示的な deny として処理し、ACL 内のそれより前の句に一致しないパケットをドロップします。DHCP バインディングは使用されません。 このキーワードを指定しない場合は、ACL 内にパケットを拒否する明示的な deny が存在しないことを意味し、パケットが ACL 内の句と一致しない場合は、DHCP バインディングがパケットを許可するか拒否するかを決定します。 IP/MAC アドレス バインディングのみを含む ARP パケットは、ACL と比較されます。アクセス リストが許可したパケットのみが許可されます。

	コマンド	目的
ステップ 6	`Switch(config)# interface interface-id`	スイッチ B に接続されたスイッチ A のインターフェイスを指定し、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 7	`Switch(config-if)# no ip arp inspection trust`	スイッチ B に接続されたスイッチ A のインターフェイスを untrusted として設定します。 デフォルトでは、すべてのインターフェイスが untrusted です。 信頼できないインターフェイスの場合、スイッチはすべての ARP 要求および ARP 応答を代行受信します。代行受信されたパケットに有効な IP/MAC アドレス バインディングが含まれることを確認してから、ローカル キャッシュを更新し、適切な宛先にパケットを転送します。スイッチは、**ip arp inspection vlan logging** グローバル コンフィギュレーション コマンドで指定されたロギング設定に従って、無効なパケットをドロップし、ログ バッファに記録します。詳細については、「ログ バッファの設定」（p.42-15）を参照してください。
ステップ 8	`Switch(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

ステップ 9	`Switch# show arp access-list [acl-name]`
	`Switch# show ip arp inspection vlan vlan-range`
	`Switch# show ip arp inspection interfaces`
		DAI の設定を確認します。

ステップ 10	`Switch# copy running-config startup-config`	（任意）コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

ARP ACL を削除するには、**no arp access-list** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。VLAN に対応付けられた ARP ACL を削除するには、**no ip arp inspection filter** *arp-acl-name* **vlan** *vlan-range* グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。

次に、スイッチ A 上の *hostB* という名前の ARP ACL を設定し、ホスト B からの ARP パケット（IP アドレス 170.1.1.2、MAC アドレス 2.2.2）を許可し、VLAN 100 に ACL を適用し、スイッチ A 上のポート 1 を untrusted に設定する例を示します。

```
SwitchA# configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
SwitchA(config)# arp access-list hostB
SwitchA(config-arp-nacl)# permit ip host 170.1.1.2 mac host 2.2.2 log
SwitchA(config-arp-nacl)# exit
SwitchA(config)# ip arp inspection filter hostB vlan 100 static
SwitchA(config)# interface g3/48
SwitchA(config-if)# no ip arp inspection trust
SwitchA(config-if)# end
SwitchA# show arp access-list hostB
ARP access list hostB
    permit ip host 170.1.1.2 mac host 0002.0002.0002 log

SwitchA# show ip arp inspection interfaces

 Interface        Trust State     Rate (pps)     Burst Interval
 ---------------  -----------     ----------     --------------
 Gi1/1            Untrusted               15                  1
 Gi1/2            Untrusted               15                  1
 Gi3/1            Untrusted               15                  1
 Gi3/2            Untrusted               15                  1
 Gi3/3            Untrusted               15                  1
 Gi3/4            Untrusted               15                  1
```

```
 Gi3/5            Untrusted               15                1
 Gi3/6            Untrusted               15                1
 Gi3/7            Untrusted               15                1
 Gi3/8            Untrusted               15                1
 Gi3/9            Untrusted               15                1
 Gi3/10           Untrusted               15                1
 Gi3/11           Untrusted               15                1
 Gi3/12           Untrusted               15                1
 Gi3/13           Untrusted               15                1
 Gi3/14           Untrusted               15                1
 Gi3/15           Untrusted               15                1
 Gi3/16           Untrusted               15                1
 Gi3/17           Untrusted               15                1
 Gi3/18           Untrusted               15                1
 Gi3/19           Untrusted               15                1
 Gi3/20           Untrusted               15                1
 Gi3/21           Untrusted               15                1
 Gi3/22           Untrusted               15                1
 Gi3/23           Untrusted               15                1
 Gi3/24           Untrusted               15                1
 Gi3/25           Untrusted               15                1
 Gi3/26           Untrusted               15                1
 Gi3/27           Untrusted               15                1
 Gi3/28           Untrusted               15                1
 Gi3/29           Untrusted               15                1
 Gi3/30           Untrusted               15                1
 Gi3/31           Untrusted               15                1
 Gi3/32           Untrusted               15                1
 Gi3/33           Untrusted               15                1
 Gi3/34           Untrusted               15                1
 Gi3/35           Untrusted               15                1
 Gi3/36           Untrusted               15                1
 Gi3/37           Untrusted               15                1
 Gi3/38           Untrusted               15                1
 Gi3/39           Untrusted               15                1
 Gi3/40           Untrusted               15                1
 Gi3/41           Untrusted               15                1
 Gi3/42           Untrusted               15                1
 Gi3/43           Untrusted               15                1
 Gi3/44           Untrusted               15                1
 Gi3/45           Untrusted               15                1
 Gi3/46           Untrusted               15                1
 Gi3/47           Untrusted               15                1
 Gi3/48           Untrusted               15                1

SwitchA# show ip arp inspection statistics vlan 100

 Vlan      Forwarded        Dropped     DHCP Drops      ACL Drops
 ----      ---------        -------     ----------      ---------
  100             15            169            160              9

 Vlan   DHCP Permits    ACL Permits   Source MAC Failures
 ----   ------------    -----------   -------------------
  100              0              0                     0

 Vlan   Dest MAC Failures   IP Validation Failures   Invalid Protocol Data
 ----   -----------------   ----------------------   ---------------------
  100                   0                        0                      0
SwitchA#
```

ログ バッファの設定

スイッチがパケットをドロップすると、ログ バッファにエントリが入力され、次にレート制御単位でシステム メッセージが生成されます。メッセージの生成後、スイッチはログ バッファからエントリをクリアします。各ログ エントリには、フロー情報（受信 VLAN、ポート番号、送信元と宛先 IP アドレス、および送信元と宛先 MAC アドレスなど）が含まれます。

ログバッファ エントリは、複数のパケットを表すことができます。たとえば、インターフェイスが同一 VLAN 上で同じ ARP パラメータを持つ多数のパケットを受信した場合、スイッチはログ バッファでこれらのパケットを 1 つのエントリとして結合し、エントリに単一のシステム メッセージを生成します。

ログ バッファがオーバーフローになる（つまり、ログ イベントがログ バッファに収まらない）場合は、**show ip arp inspection log** 特権 EXEC コマンドの表示に影響します。エントリには、その他の統計情報は提供されません。

ログ バッファを設定するには、特権 EXEC モードを開始して次の作業を行います。

	コマンド	目的
ステップ 1	`Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	`Switch(config)# ip arp inspection log-buffer {entries number | logs number interval seconds}`	DAI のロギング バッファを設定します。 デフォルトでは、DAI がイネーブルの場合、拒否またはドロップされた ARP パケットが記録されます。ログ エントリ数は 32 です。システム メッセージ数は、1 秒あたり 5 に制限されます。ロギングレート間隔は 1 秒です。 キーワードの意味は次のとおりです。 • **entries** *number* には、バッファに記録されるエントリ数を指定します。有効範囲は 0 ～ 1024 です。 • **logs** *number* **interval** *seconds* には、指定の間隔でシステム メッセージを生成するエントリ数を指定します。 **logs** *number* では、範囲は 0 ～ 1024 です。値が 0 の場合はログ バッファにエントリは存在しますが、システム メッセージは生成されないことを意味します。 **interval** *seconds* では、範囲は 0 ～ 86400 秒（1 日）です。値が 0 の場合はシステム メッセージがすぐに生成されることを意味します（また、ログ バッファは常に空です）。 0 の間隔設定は、0 のログ設定を上書きします。 **logs** および **interval** 設定は相互に作用します。**logs** *number* X が **interval** *seconds* Y よりも大きい場合、X を Y で除算した（X/Y）数のシステム メッセージが毎秒送信されます。そうでない場合は、Y を X で除算した（Y/X）秒ごとに 1 つのシステム メッセージが送信されます。

	コマンド	目的
ステップ 3	`Switch(config)# [no] ip arp inspection vlan vlan-range logging {acl-match {matchlog | none} | dhcp-bindings {all | none | permit}}`	記録されるパケット タイプを VLAN 単位で制御します。デフォルトでは、拒否またはドロップされたパケットがすべて記録されます。*logged* という用語は、エントリがログ バッファ内に存在し、システム メッセージが生成されることを意味します。 キーワードの意味は次のとおりです。 • *vlan-range* には、VLAN ID 番号で識別される単一の VLAN、ハイフンで区切られた VLAN 範囲、またはカンマで区切られた一連の VLAN を指定します。有効範囲は 1 ～ 4094 です。 • **acl-match matchlog** では、ACE ロギング設定に基づいてパケットを記録します。このコマンドで **matchlog** キーワードを指定し、**permit** または **deny** ARP アクセスリスト コンフィギュレーション コマンドで **log** キーワードを指定した場合、ログ キーワードを持つ ACE で許可または拒否された ARP パケットが記録されます。 • **acl-match none** では、ACL に一致するパケットを記録しません。 • **dhcp-bindings all** では、DHCP バインディングに一致するすべてのパケットを記録します。 • **dhcp-bindings none** では、DHCP バインディングに一致するパケットを記録しません。 • **dhcp-bindings permit** では、DHCP バインディングが許可したパケットを記録します。
ステップ 4	`Switch(config)# exit`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 5	`Switch# show ip arp inspection log`	設定を確認します。
ステップ 6	`Switch# copy running-config startup-config`	（任意）コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

デフォルトのログ バッファ設定に戻すには、**no ip arp inspection log-buffer** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。デフォルトの VLAN ログ設定に戻すには、**no ip arp inspection vlan** *vlan-range* **logging** {**acl-match** | **dhcp-bindings**} グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。ログ バッファをクリアするには、**clear ip arp inspection log** 特権 EXEC コマンドを使用します。

次に、ログ バッファのエントリ数を 1024 に設定する例を示します。また、ログが 100/10 秒のレートで生成されるよう Catalyst 4500 シリーズ スイッチを設定する例も示します。

```
SwitchB# configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
SwitchB(config)# ip arp inspection log-buffer entries 1024
SwitchB(config)# ip arp inspection log-buffer logs 100 interval 10
SwitchB(config)# end
SwitchB# show ip arp inspection log
Total Log Buffer Size : 1024
Syslog rate : 100 entries per 10 seconds.


Interface   Vlan  Sender MAC      Sender IP        Num Pkts   Reason       Time
----------  ----  --------------  ---------------  ---------  -----------  ----
Gi3/31      100   0002.0002.0003  170.1.1.2                5  DHCP Deny    02:05:45
UTC Fri Feb 4 2005
SwitchB#
```

着信 ARP パケットのレート制限

スイッチの CPU が DAI の確認検査を行うので、DoS 攻撃を防ぐために着信 ARP パケット数がレート制限されています。

着信 ARP パケットのレートが設定された制限を超える場合は、ポートが errdisable ステートに置かれます。ユーザが介入するか、または errdisable 回復をイネーブルにして、指定されたタイムアウト時間の経過後自動的にこのステートから回復するまで、ポートはこの状態のままです。

（注） レート制限がインターフェイス上で明示的に設定されていないかぎり、インターフェイスの信頼状態を変更すると、レート制限はその信頼状態のデフォルト値に変更されます。レート制限の設定後は、インターフェイスの信頼状態が変更されてもそのレート制限を保持します。**no ip arp inspection limit** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを入力した場合、インターフェイスはデフォルトのレート制限に戻ります。

着信 ARP パケットのレートを制限するには、特権 EXEC モードを開始して次の作業を行います。

	コマンド	目的
ステップ 1	`Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	`Switch(config)# interface interface-id`	レート制限されるインターフェイスを指定して、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	`Switch(config-if)# [no] ip arp inspection limit {rate pps [burst interval seconds] | none}`	インターフェイス上の着信 ARP 要求および ARP 応答のレートを制限します。 デフォルトのレートは、信頼できないインターフェイスでは 15 pps、信頼できるインターフェイスでは無制限です。バースト間隔は 1 秒です。 キーワードの意味は次のとおりです。 • **rate** *pps* には、1 秒間に処理される着信パケット数の上限を指定します。有効範囲は 0 ～ 2048 pps です。 • （任意）**burst interval** *seconds* には、高いレートの ARP パケットに関してインターフェイスを監視する連続した間隔を秒数で指定します。有効範囲は 1 ～ 15 秒です。 • **rate none** では、処理できる着信 ARP パケットのレートに上限を指定しません。
ステップ 4	`Switch(config-if)# exit`	グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。

	コマンド	目的
ステップ 5	`Switch(config)# errdisable recovery {cause arp-inspection | interval` *interval*`}`	（任意）DAI の errdisable ステートからのエラー回復をイネーブルにします。 デフォルトでは、回復はディセーブルで、回復間隔は 300 秒です。 **interval** *interval* には、errdisable ステートから回復する時間を秒単位で指定します。有効範囲は 30 ～ 86400 です。
ステップ 6	`Switch(config)# exit`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 7	`Switch# show ip arp inspection interfaces`	設定を確認します。
ステップ 8	`Switch# show errdisable recovery`	設定を確認します。
ステップ 9	`Switch# copy running-config startup-config`	（任意）コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

デフォルトのレート制限設定に戻すには、**no ip arp inspection limit** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用します。DAI のエラー回復をディセーブルにするには、**no errdisable recovery cause arp-inspection** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。

次に、着信パケット数の上限（100 pps）を設定し、バースト間隔（1 秒）を指定する例を示します。

```
SwitchB# configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
SwitchB(config)# interface g3/31
SwitchB(config-if)# ip arp inspection limit rate 100 burst interval 1
SwitchB(config-if)# exit
SwitchB(config)# errdisable recovery cause arp-inspection
SwitchB(config)# exit
SwitchB# show ip arp inspection interfaces

 Interface        Trust State     Rate (pps)    Burst Interval
 ---------------  -----------     ----------    --------------
 Gi1/1            Untrusted               15                 1
 Gi1/2            Untrusted               15                 1
 Gi3/1            Untrusted               15                 1
 Gi3/2            Untrusted               15                 1
 Gi3/3            Untrusted               15                 1
 Gi3/4            Untrusted               15                 1
 Gi3/5            Untrusted               15                 1
 Gi3/6            Untrusted               15                 1
 Gi3/7            Untrusted               15                 1
 Gi3/8            Untrusted               15                 1
 Gi3/9            Untrusted               15                 1
 Gi3/10           Untrusted               15                 1
 Gi3/11           Untrusted               15                 1
 Gi3/12           Untrusted               15                 1
 Gi3/13           Untrusted               15                 1
 Gi3/14           Untrusted               15                 1
 Gi3/15           Untrusted               15                 1
 Gi3/16           Untrusted               15                 1
 Gi3/17           Untrusted               15                 1
 Gi3/18           Untrusted               15                 1
 Gi3/19           Untrusted               15                 1
 Gi3/20           Untrusted               15                 1
 Gi3/21           Untrusted               15                 1
 Gi3/22           Untrusted               15                 1
 Gi3/23           Untrusted               15                 1
 Gi3/24           Untrusted               15                 1
 Gi3/25           Untrusted               15                 1
 Gi3/26           Untrusted               15                 1
 Gi3/27           Untrusted               15                 1
```

```
 Gi3/28          Untrusted              15                1
 Gi3/29          Untrusted              15                1
 Gi3/30          Untrusted              15                1
 Gi3/31          Untrusted             100                1
 Gi3/32          Untrusted              15                1
 Gi3/33          Untrusted              15                1
 Gi3/34          Untrusted              15                1
 Gi3/35          Untrusted              15                1
 Gi3/36          Untrusted              15                1
 Gi3/37          Untrusted              15                1
 Gi3/38          Untrusted              15                1
 Gi3/39          Untrusted              15                1
 Gi3/40          Untrusted              15                1
 Gi3/41          Untrusted              15                1
 Gi3/42          Untrusted              15                1
 Gi3/43          Untrusted              15                1
 Gi3/44          Untrusted              15                1
 Gi3/45          Untrusted              15                1
 Gi3/46          Trusted              None              N/A
 Gi3/47          Untrusted              15                1
 Gi3/48          Untrusted              15                1

SwitchB# show errdisable recovery
ErrDisable Reason    Timer Status
-----------------    --------------
udld                 Disabled
bpduguard            Disabled
security-violatio    Disabled
channel-misconfig    Disabled
vmps                 Disabled
pagp-flap            Disabled
dtp-flap             Disabled
link-flap            Disabled
l2ptguard            Disabled
psecure-violation    Disabled
gbic-invalid         Disabled
dhcp-rate-limit      Disabled
unicast-flood        Disabled
storm-control        Disabled
arp-inspection       Enabled

Timer interval: 300 seconds

Interfaces that will be enabled at the next timeout:

SwitchB#
1w2d: %SW_DAI-4-PACKET_RATE_EXCEEDED: 101 packets received in 739 milliseconds on
Gi3/31.
1w2d: %PM-4-ERR_DISABLE: arp-inspection error detected on Gi3/31, putting Gi3/31 in
err-disable state
SwitchB# show clock
*02:21:43.556 UTC Fri Feb 4 2005
SwitchB#
SwitchB# show interface g3/31 status

Port      Name               Status       Vlan       Duplex  Speed Type
Gi3/31                       err-disabled 100          auto   auto 10/100/1000-TX
SwitchB#
SwitchB#
1w2d: %PM-4-ERR_RECOVER: Attempting to recover from arp-inspection err-disable state
on Gi3/31
SwitchB# show interface g3/31 status

Port      Name               Status       Vlan       Duplex  Speed Type
Gi3/31                       connected    100        a-full  a-100 10/100/1000-TX
SwitchB# show clock
*02:27:40.336 UTC Fri Feb 4 2005
SwitchB#
```

確認検査の実行

DAI では、無効な IP/MAC アドレスバインディングを持つ ARP パケットを代行受信し、記録して、ドロップします。スイッチが宛先 MAC アドレス、送信側とターゲット IP アドレス、および送信元 MAC アドレスで追加の検査を実行するよう設定できます。

着信 ARP パケットで特定の検査を実行するには、次の作業を行います。

	コマンド	目的
ステップ 1	`Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	`Switch(config)# ip arp inspection validate {[src-mac] [dst-mac] [ip]}`	着信 ARP パケットで特定の検査を実行します。デフォルトでは、追加の検査は実行されません。 キーワードの意味は次のとおりです。 • **src-mac** では、ARP の本体内の送信側 MAC アドレスに対してイーサネット ヘッダー内の送信元 MAC アドレスを検査します。この検査は、ARP 要求および ARP 応答の両方で実行されます。イネーブルの場合、異なる MAC アドレスを持つパケットは無効として分類されてドロップされます。 • **dst-mac** では、ARP の本体内のターゲット MAC アドレスに対してイーサネット ヘッダー内の宛先 MAC アドレスを検査します。この検査は、ARP 応答に対して実行されます。イネーブルの場合、異なる MAC アドレスを持つパケットは無効として分類されてドロップされます。 • **ip** では、無効で予期しない IP アドレスに関して ARP の本体を検査します。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。送信側 IP アドレスはすべての ARP 要求および ARP 応答で検査され、ターゲット IP アドレスは、ARP 応答でのみ検査されます。 キーワードは、少なくとも 1 つ指定する必要があります。各コマンドは、以前のコマンドの設定を上書きします。つまり、コマンドが **src** および **dst mac** 確認をイネーブルにし、2 番めのコマンドが IP 確認のみをイネーブルにした場合、**src** および **dst mac** 確認は 2 番めのコマンドによりディセーブルになります。
ステップ 3	`Switch(config)# exit`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 4	`Switch# show ip arp inspection vlan` *vlan-range*	設定を確認します。
ステップ 5	`Switch# copy running-config startup-config`	（任意）コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

検査をディセーブルにするには、**no ip arp inspection validate** [**src-mac**] [**dst-mac**] [**ip**] グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。転送、ドロップ、MAC 確認の失敗、および IP 確認の失敗パケットの統計情報を表示するには、**show ip arp inspection statistics** 特権 EXEC コマンドを使用します。

次に、送信元 MAC 確認を設定する例を示します。イーサネット ヘッダー内の送信元アドレスが ARP ボディ内の送信側ハードウェア アドレスに一致しない場合、パケットはドロップされ、エラー メッセージが生成される可能性があります。

```
SwitchB# configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
SwitchB(config)# ip arp inspection validate src-mac
SwitchB(config)# exit
SwitchB# show ip arp inspection vlan 100

Source Mac Validation      : Enabled
Destination Mac Validation : Disabled
IP Address Validation      : Disabled

 Vlan     Configuration    Operation   ACL Match          Static ACL
 ----     -------------    ---------   ---------          ----------
  100     Enabled          Active

 Vlan     ACL Logging      DHCP Logging
 ----     -----------      ------------
  100     Deny             Deny
SwitchB#
1w2d: %SW_DAI-4-INVALID_ARP: 9 Invalid ARPs (Req) on Gi3/31, vlan
100.([0002.0002.0002/170.1.1.2/0001.0001.0001/170.1.1.1/02:30:24 UTC Fri Feb 4 2005])
```