

ACIでのARPフラッディングとARP収集について

内容

[はじめに](#)

[ARPフラッディングについて](#)

[使用例1:エンドポイントはACIで学習される](#)

[使用例2:エンドポイントはCOOPで学習される](#)

[使用例3:ターゲットIPが不明、ARPフラッドが無効](#)

[使用例4:ターゲットIPが不明、ARPフラッドが有効](#)

[使用例5:異なるEPGおよびBDのエンドポイント](#)

はじめに

このドキュメントでは、アプリケーションセントリックインフラストラクチャ(ACI)ファブリックでのアドレス解決プロトコル(ARP)フラッディングおよびARP収集の使用について説明します。

ARPフラッディングについて

Cisco ACIには、ARPフラッディングを使用するオプションと、必要に応じてARPフラッディングを無効にするオプションがあります。レイヤ2の問題のトラブルシューティングを行うには、ARPフラッディングに関するファブリックの動作を知る必要があります。

ARPフラッディングを有効にすると、従来のネットワークにおける通常のARP処理に従って、ARPトラフィックがファブリック内でフラッディングされます。ARPフラッディングは、ホストARPキャッシュまたはルータARPキャッシュを更新するためにGratuitous ARP(GARP)要求が必要な場合に必要です。これは、IPアドレスが異なるMACアドレスを持つことができる場合に当てはまります(たとえば、ロードバランサとファイアウォールのフェールオーバーのクラスターリングなど)。

ARPフラッディングが無効な場合、ファブリックはユニキャストを使用してARPトラフィックを宛先に送信しようとします。したがって、ARPパケットのターゲットIPアドレスに対するレイヤ3ルックアップが発生します。ARPは、宛先リーフスイッチに到達するまで、レイヤ3ユニキャストパケットのように動作します。



注：このオプションは、ブリッジドメインでユニキャストルーティングが有効になっている場合にだけ適用されます。ユニキャストルーティングが無効な場合、ARPフラッディングは暗黙的に有効になります。

次に、ARPフラッディングの使用に関するいくつかの使用例を示します。

使用例1:エンドポイントはACIで学習される

この使用例は、両方のエンドポイントがリーフスイッチに認識されている場合に適用されます。

このシナリオでは、ARPフラッディングは発生しません。リーフスイッチがエンドポイント情報を認識すると、トラフィックはローカルにスイッチされます。この動作は、H1などの一方のエンドポイントがもう一方(H2)にARP要求を送信し、ARPフラッディングが無効な場合も同じです。リーフスイッチはH2の接続先を認識し、ARPターゲットIPアドレス (H2 IPアドレス) をチェックするため、トラフィックをフラッディングしたり、スパインレイヤにリダイレクトしたりする必要はありません。したがって、H2に向けてARP要求を送信します。

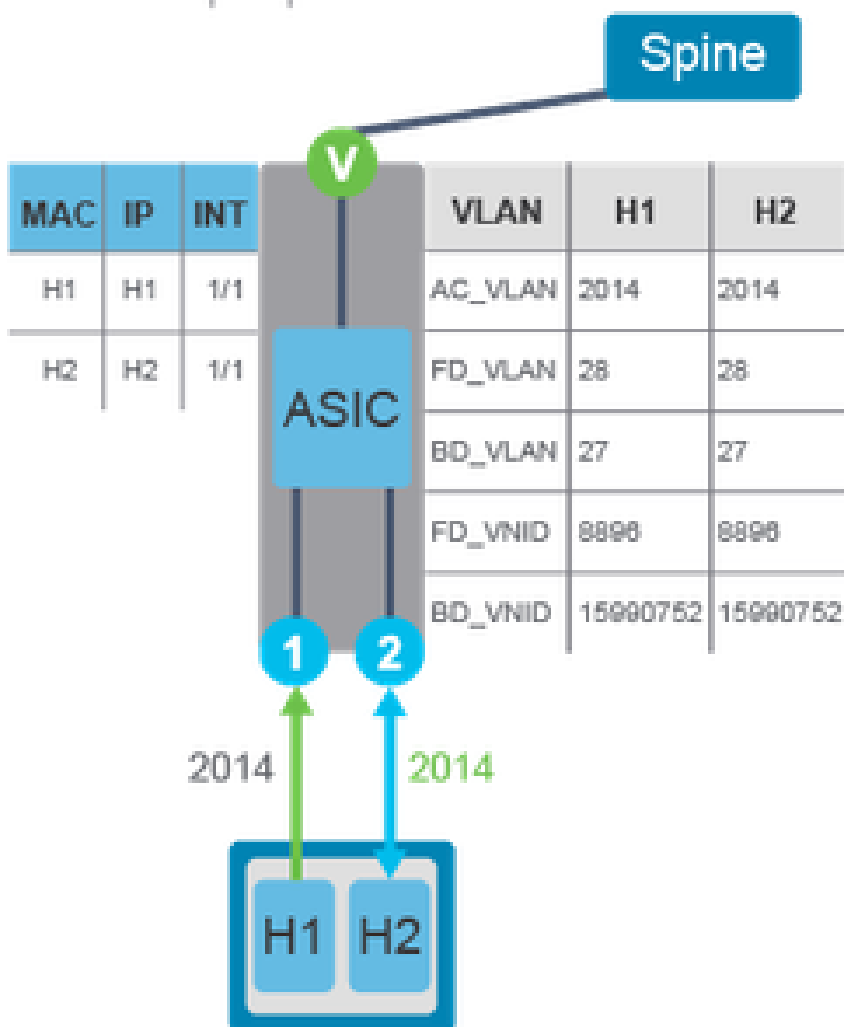
エンドポイントグループ(EPG)、ブリッジドメイン、またはアクセス/カプセル化の設定に関係なく、リーフで認識されているエンドポイントは同じように扱われます。

例 1：同じEPG、ブリッジドメイン、およびアクセス/カプセル化で動作する、ファブリックに認識されているエンドポイント。

MAC	IP	INT
H1	H1	V1
H2	H2	V1

Bridge Domain Settings

L2 Unknown Unicast	ARP Flooding	Unicast Routing	Multi Destination Flooding	Subnet
N/A	Disabled	Enabled	Flood in BD	No

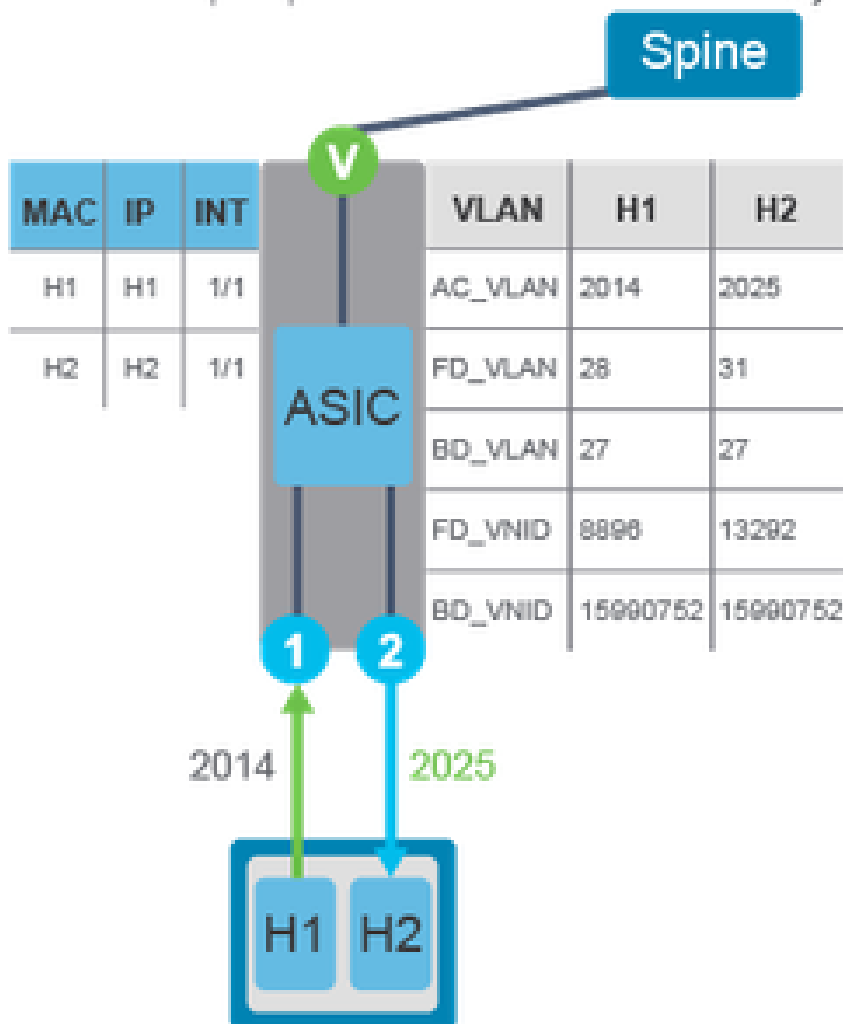


例 2.同じEPG、ブリッジドメインで動作しているがアクセス/カプセル化が異なる、ファブリックに認識されているエンドポイント。

MAC	IP	INT
H1	H1	V1
H2	H2	V1

Bridge Domain Settings

L2 Unknown Unicast	ARP Flooding	Unicast Routing	Multi Destination Flooding	Subnet
Hardware Proxy	Disabled	Enabled	Flood in BD	No



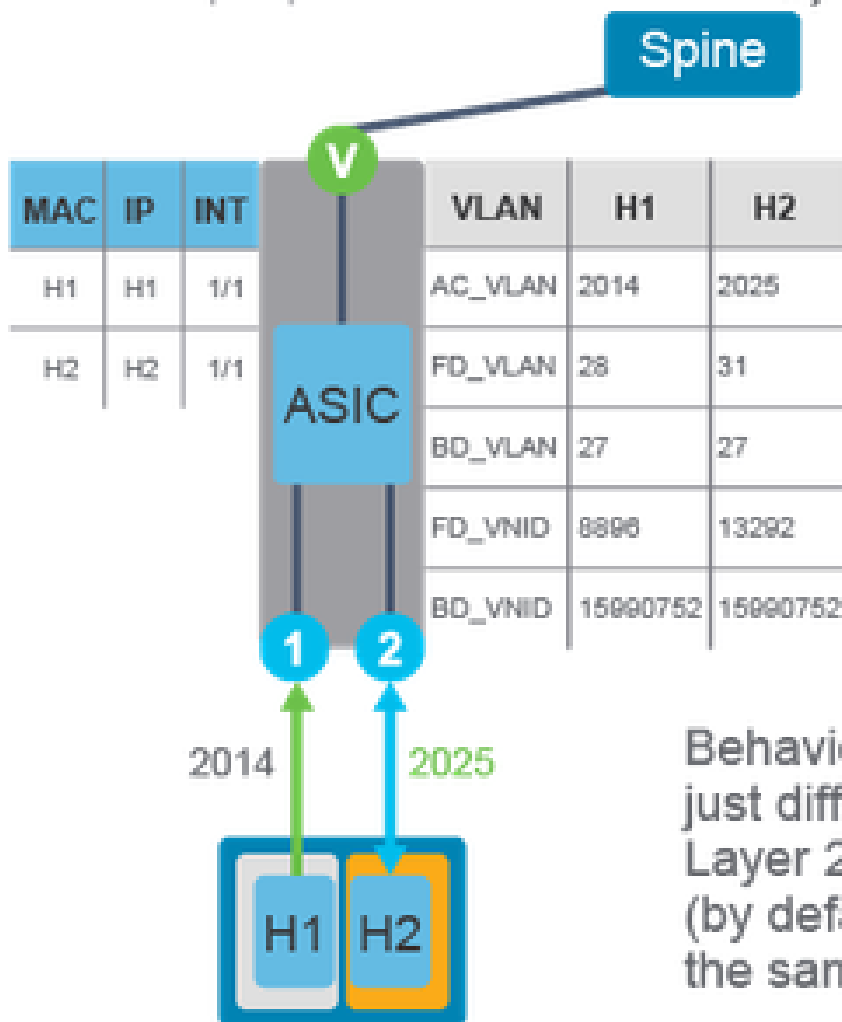
例 3. ファブリックに認識されているエンドポイント。異なるEPGで動作するが、ブリッジドメインは同じ。

ARPフラッディングがディセーブルになっていて、エンドポイントが同じブリッジドメイン内の異なるEPGの一部である場合、同じリーフスイッチに接続されていると、リーフスイッチがARPターゲットIPアドレスを認識していれば（ユニキャストルーティングがイネーブルになっている）、ARPトラフィックはローカルにルーティングされます。

MAC	IP	INT
H1	H1	V1
H2	H2	V1

Bridge Domain Settings

L2 Unknown Unicast	ARP Flooding	Unicast Routing	Multi Destination Flooding	Subnet
Hardware Proxy	Disabled	Enabled	Flood in BD	No



Behavior is the same as before, just different EPGs. ARP and Layer 2 flooding is not blocked (by default) between EPGs in the same bridge domain.

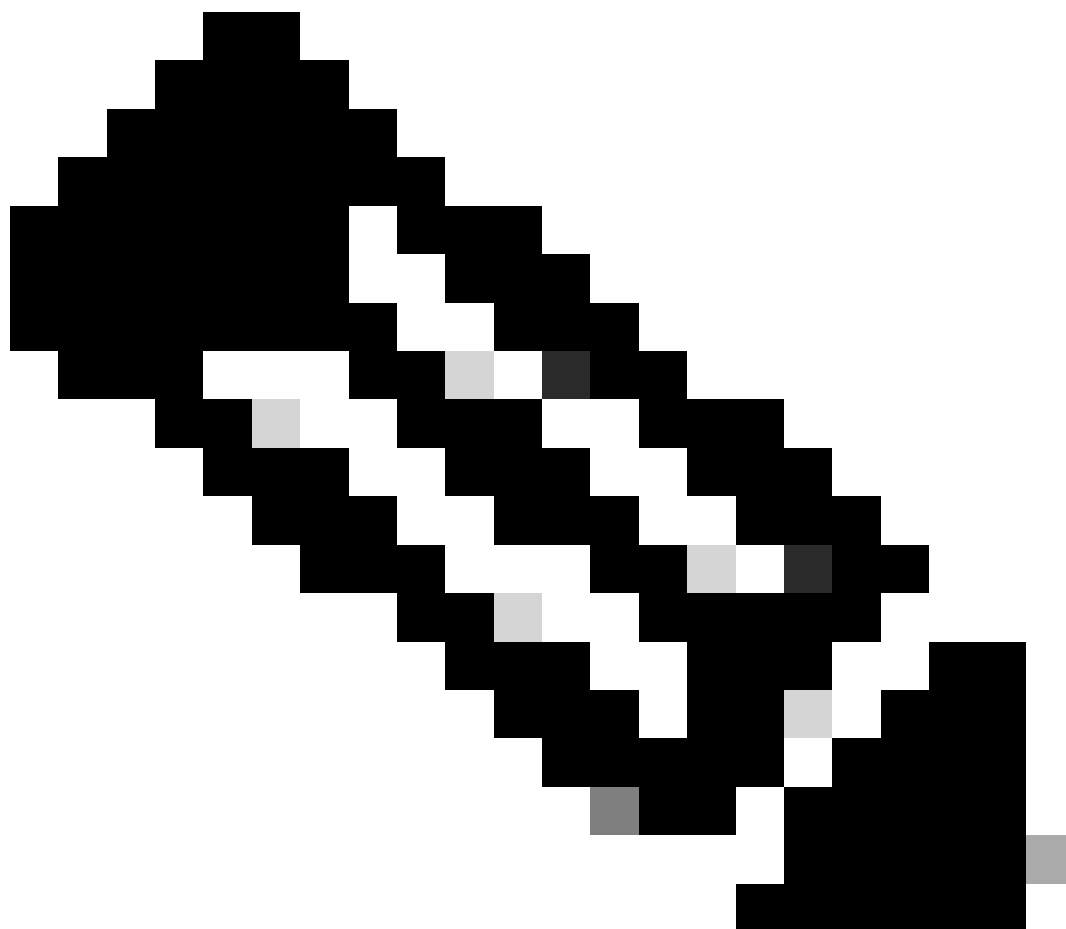
使用例2:エンドポイントはCOOPで学習される

この使用例は、両方のエンドポイントが異なるリーフスイッチに接続され、スパインスイッチの Cooperative Protocol(COOP)データベースに存在する場合に適用されます。

ARP要求をファブリック経由で転送する必要があります。H1からH3へのARPトラフィックのフローは次のとおりです。

- H1はブロードキャスト宛先MACを使用してH3にARP要求を送信します。
- ACIではARP要求を送信するためにユニキャストフォワーディングを使用しようとするため、ローカルリーフスイッチがARPターゲットIPアドレス (H3 IPアドレス) をチェックします。ローカルリーフスイッチは、エンドポイントH3のIPアドレスを認識していないため、スパインプロキシのスパインスイッチにARP要求を送信します。
- スパインはCOOPデータベース内にH3情報を持ち (ユニキャストルーティングが有効)、

ファブリック経由で宛先リーフスイッチにARP要求を転送します。ファブリックはこの要求をH3に転送します。H3はトラフィックを受信すると、H1に応答します。



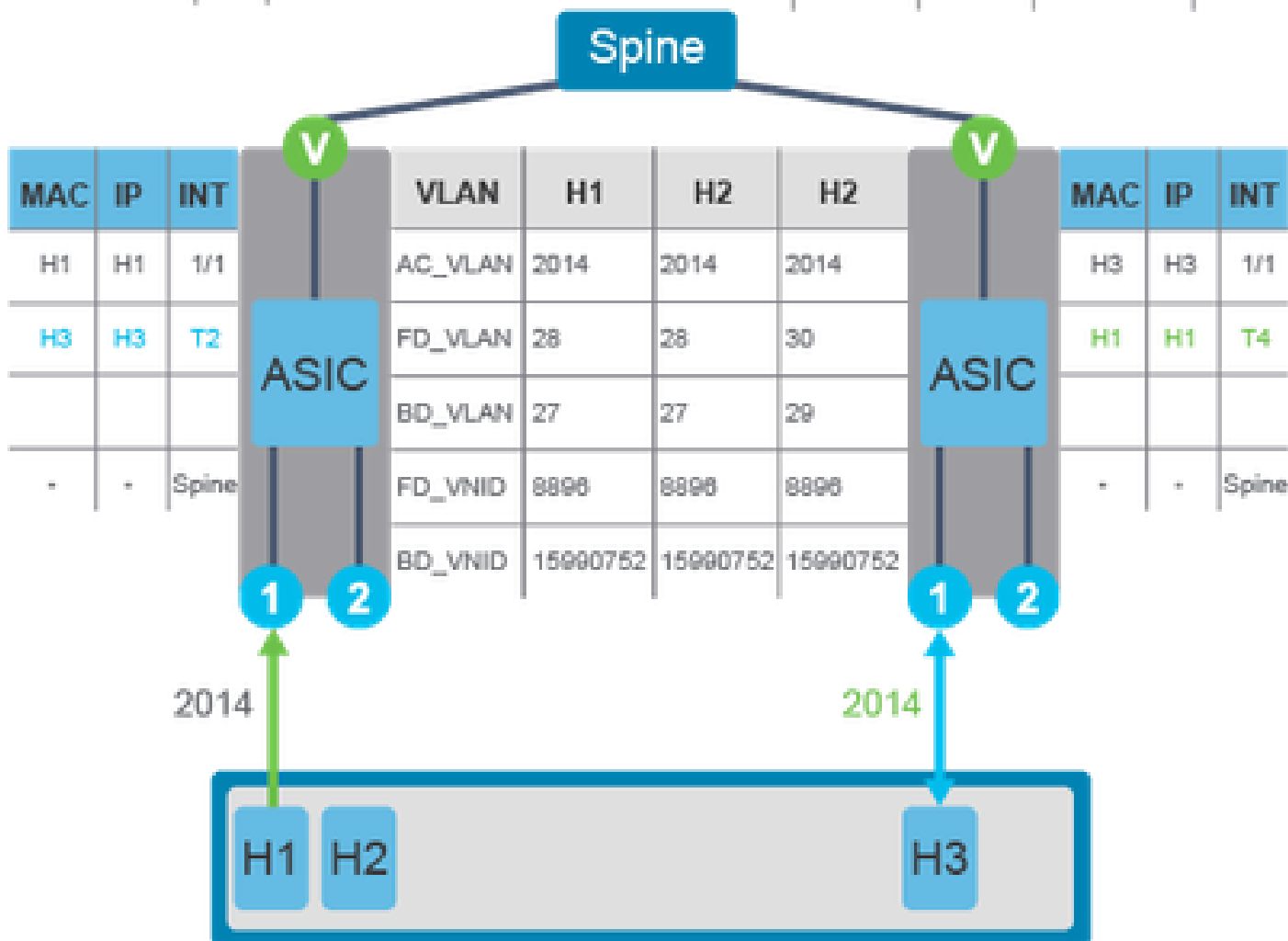
注：上記のメカニズムは、3つのシナリオすべてに適用されます。

例 1：同じEPG、ブリッジドメイン、およびアクセス/カプセル化で動作する、ファブリックに認識されているエンドポイント。

MAC	IP	INT
H1	H1	V1
H3	H3	V2

Bridge Domain Settings

L2 Unknown Unicast	ARP Flooding	Unicast Routing	Multi Destination Flooding	Subnet
Flood	Disabled	Enabled	Flood in BD	No

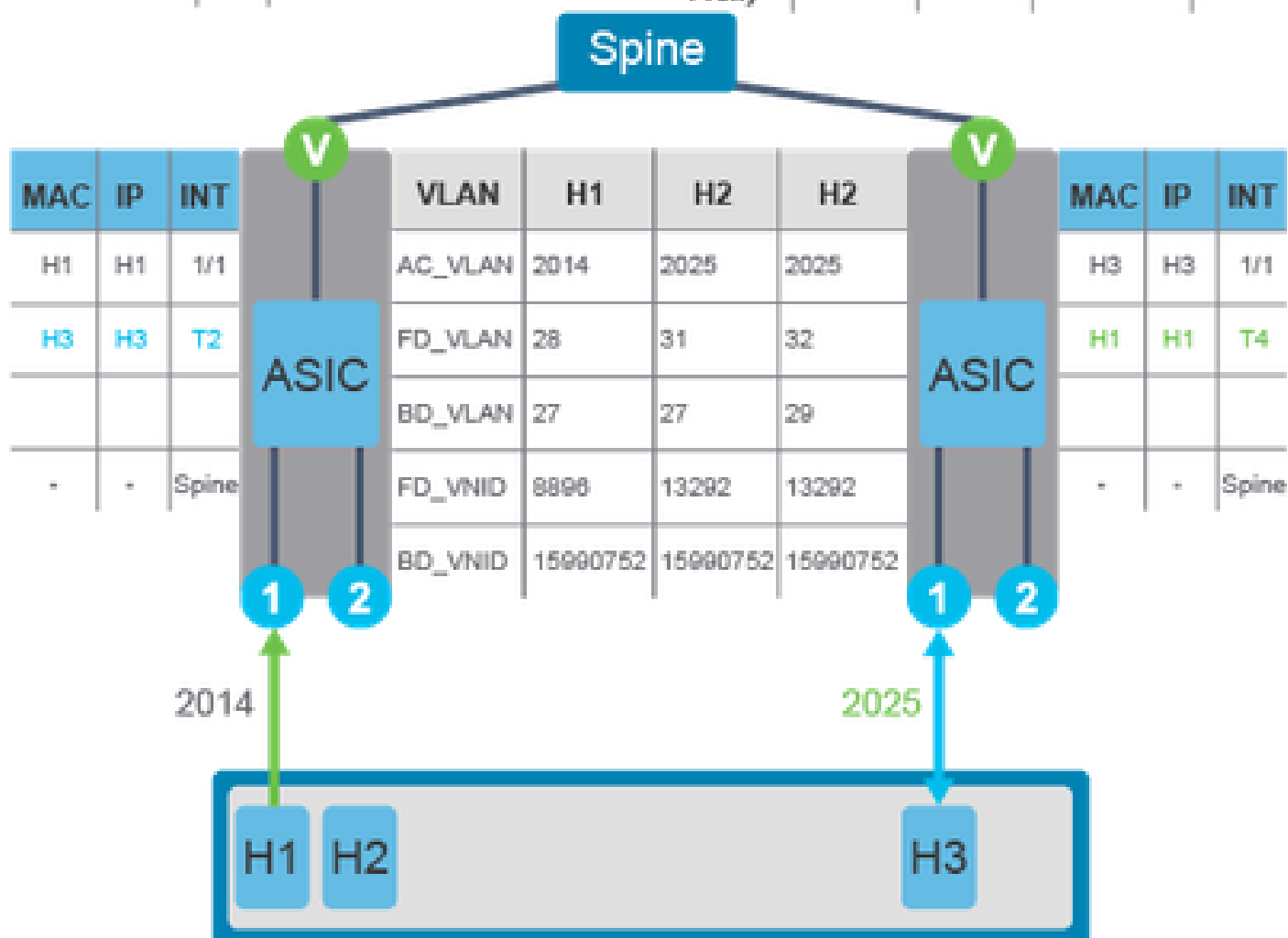


例 2. 同じEPG、ブリッジドメインで動作しているがアクセス/カプセル化が異なる、ファブリックに認識されているエンドポイント。

MAC	IP	INT
H1	H1	V1
H3	H3	V2

Bridge Domain Settings

L2 Unknown Unicast	ARP Flooding	Unicast Routing	Multi Destination Flooding	Subnet
Hardware Proxy	Disabled	Enabled	Flood in BD	No

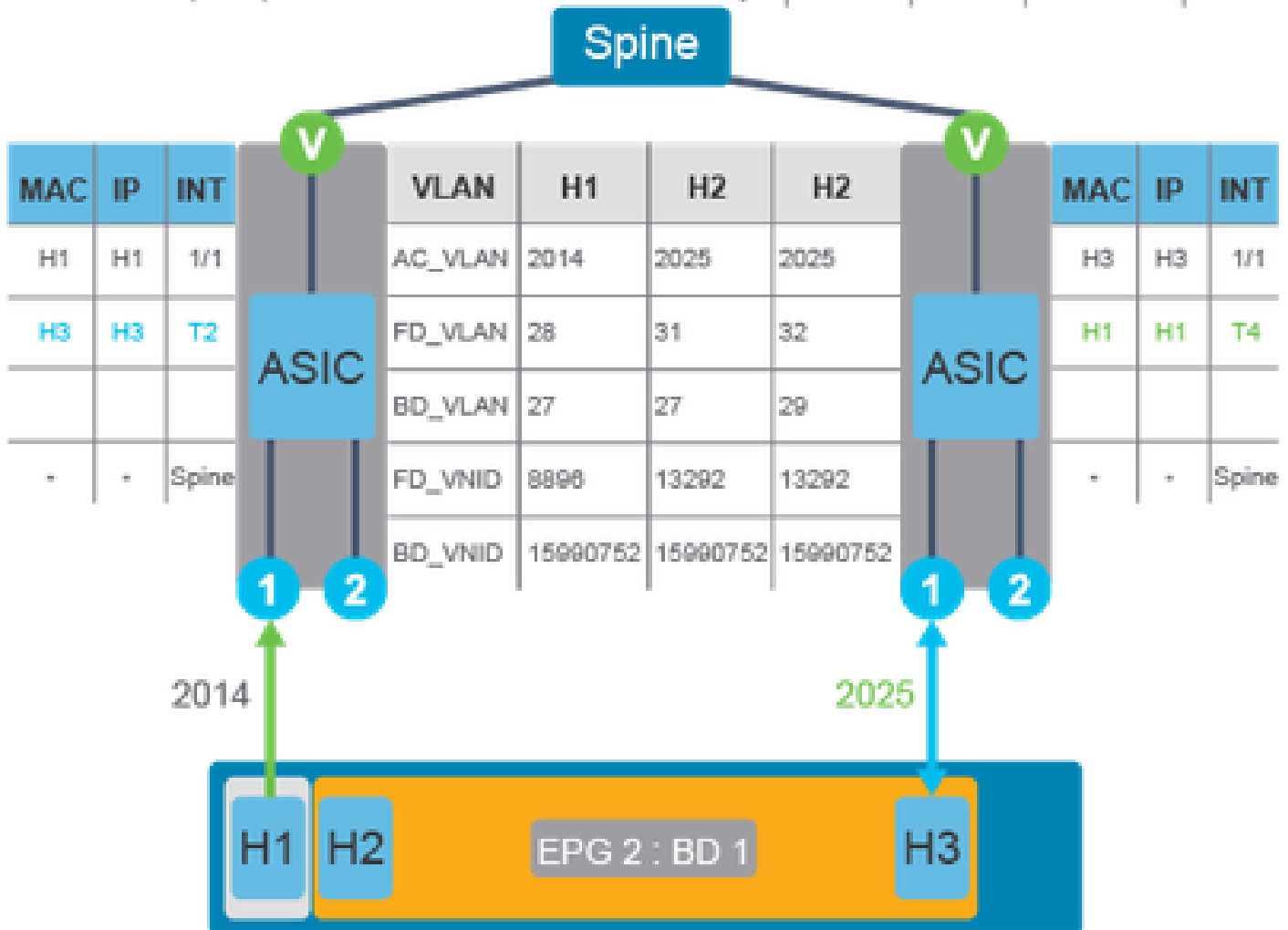


例 3. ファブリックに認識されているエンドポイント。異なるEPGで動作するが、ブリッジドメインは同じ。

MAC	IP	INT
H1	H1	V1
H3	H3	V2

Bridge Domain Settings

L2 Unknown Unicast	ARP Flooding	Unicast Routing	Multi Destination Flooding	Subnet
Hardware Proxy	Disabled	Enabled	Flood in BD	No



使用例3:ターゲットIPが不明、ARPフラッドが無効

この使用例は、入力リーフがターゲットIPアドレスの場所を知らない場合に適用されます (ARPフラッディングが無効で、ユニキャストルーティングが有効)。

同様のシナリオでは、ARPフラッディングがディセーブルにされていて、入力リーフがARPターゲットIPアドレスの場所を知らない場合、ARP要求はフラッディングではなく、ユニキャストスパインプロキシトンネルエンドポイント(TEP)に送信されます。H1からH2へのARPトラフィックのフローは次のとおりです。

- H1はブロードキャスト宛先MACを使用して、H2に対するARP要求を送信する。
- ACIはユニキャスト転送を使用してARP要求を送信しようとします。ローカルリーフスイッチは、エンドポイントH2のIPアドレスを認識していないため (ARPターゲットIPが入力リーフで不明)、スパインプロキシのスパインスイッチにARP要求を送信します。

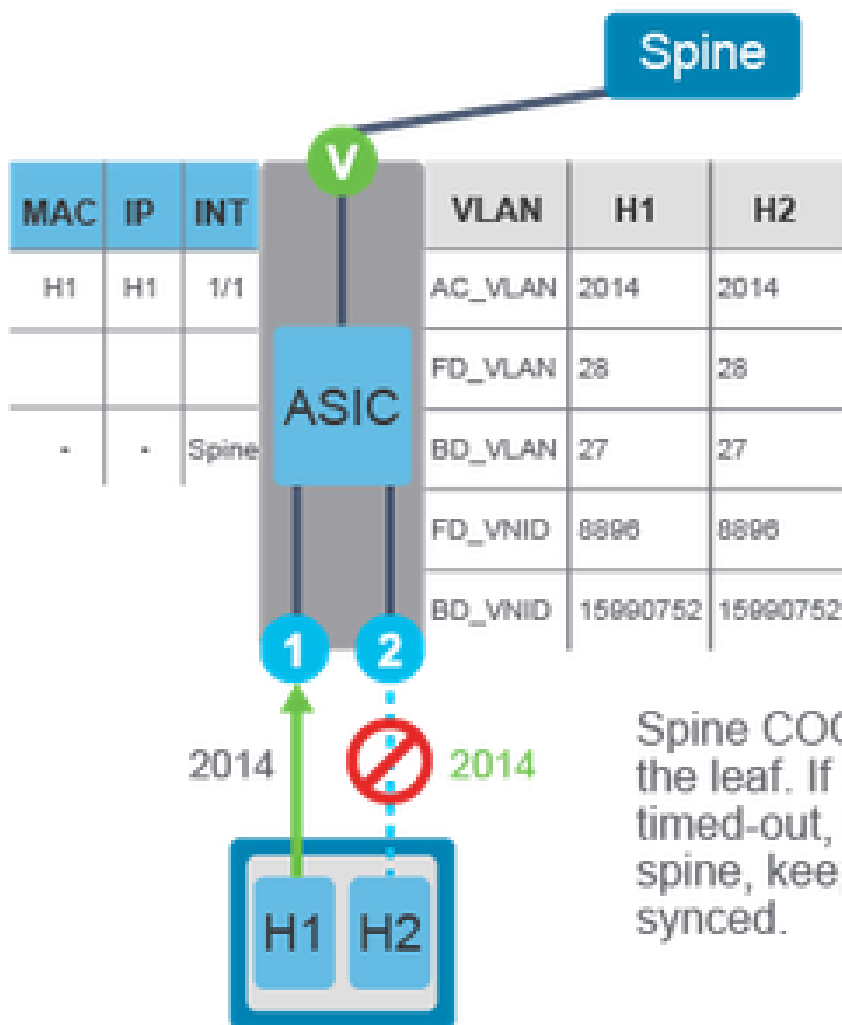
- スパインスイッチのCOOPデータベースにH2エンドポイント情報が欠落しているため、スパインは元の packets をドロップする代わりに、ARP収集をトリガーしてターゲットIPを検出し、後続のARP要求がドロップされないようにします。

例 1 : EPG、ブリッジドメイン、またはアクセス/カプセル化の設定に関係なく、ARP要求のフローは前述と同じままです。

MAC	IP	INT
H1	H1	V1

Bridge Domain Settings

L2 Unknown Unicast	ARP Flooding	Unicast Routing	Multi Destination Flooding	Subnet
N/A	Disabled	Enabled	Flood in BD	No



Spine COOP database is managed by the leaf. If endpoint was learned and timed-out, the leaf removes it from the spine, keeping COOP database synced.

使用例4:ターゲットIPが不明、ARPフラッドが有効

この使用例は、入カリーフがターゲットIPアドレスの場所を知らない場合 (ARPフラッディングが有効、ユニキャストルーティングが有効) に適用されます。

ブリッジドメインでARPフラッディングが有効になっている場合、H1からのARP要求はフラッディングを介してH2に到達します。H1からH2へのARPトラフィックのフローは次のとおりです。

- H1はブロードキャスト宛先MACを使用して、H2に対するARP要求を送信する。

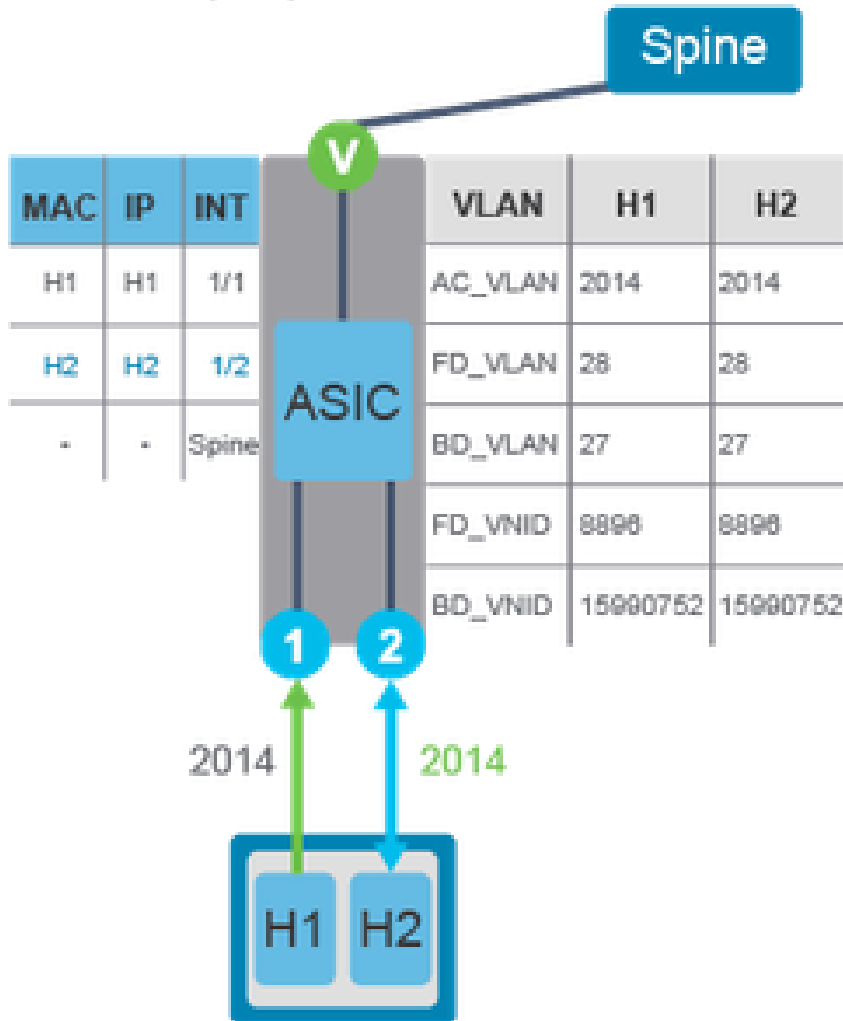
- ARP要求は、ブリッジドメインのすべてのインターフェイスにフラッディングされます。H2はフレームを受信して応答し、ファブリック内で学習されます。

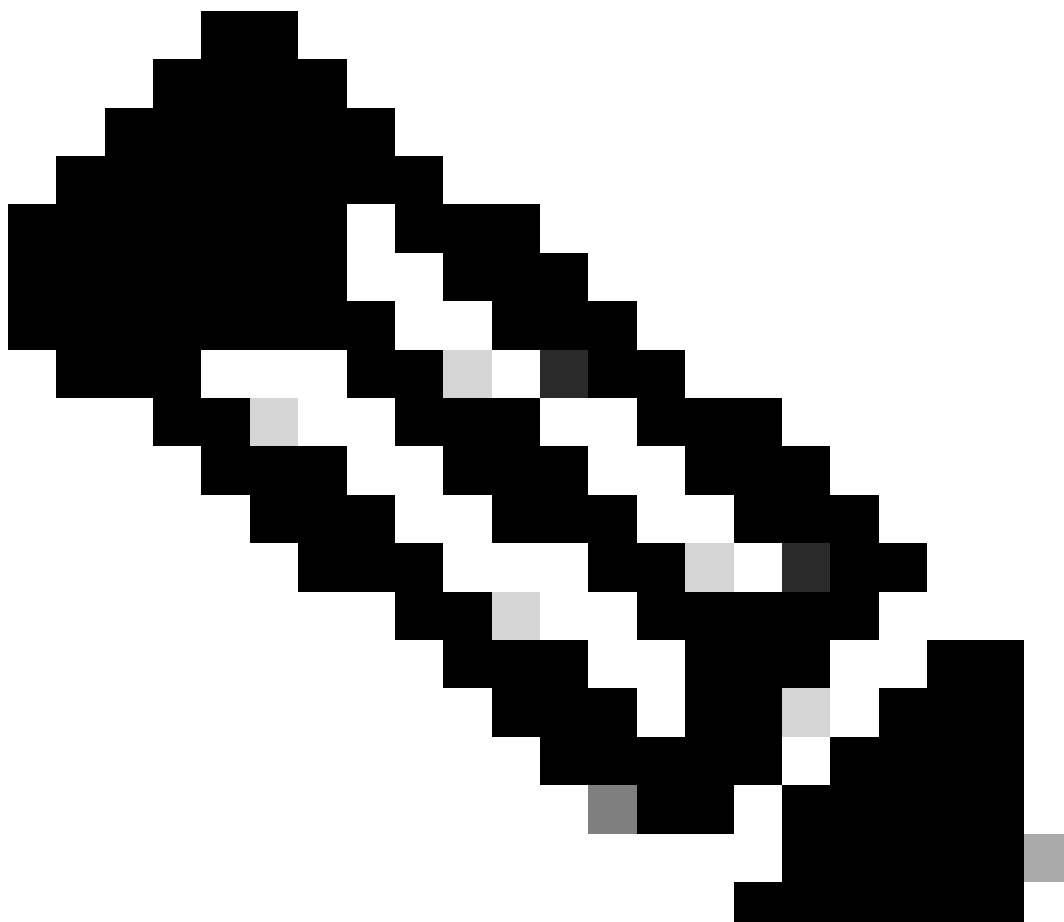
例 1 :

MAC	IP	INT
H1	H1	V1
H2	H2	V1

Bridge Domain Settings

L2 Unknown Unicast	ARP Flooding	Unicast Routing	Multi Destination Flooding	Subnet
N/A	Enabled	Enabled	Flood in BD	No





注：Cisco ACIのカプセル化でのフラッディング（ブリッジドメインまたはEPGレベル）は、ブリッジドメイン内のフラッディングトラフィックを1つのカプセル化に制限するために使用できます。2つのEPGが同じブリッジドメインを共有し、Flood in Encapsulation(FIB)が有効な場合、EPGフラッディングトラフィックは他のEPGに到達しません。

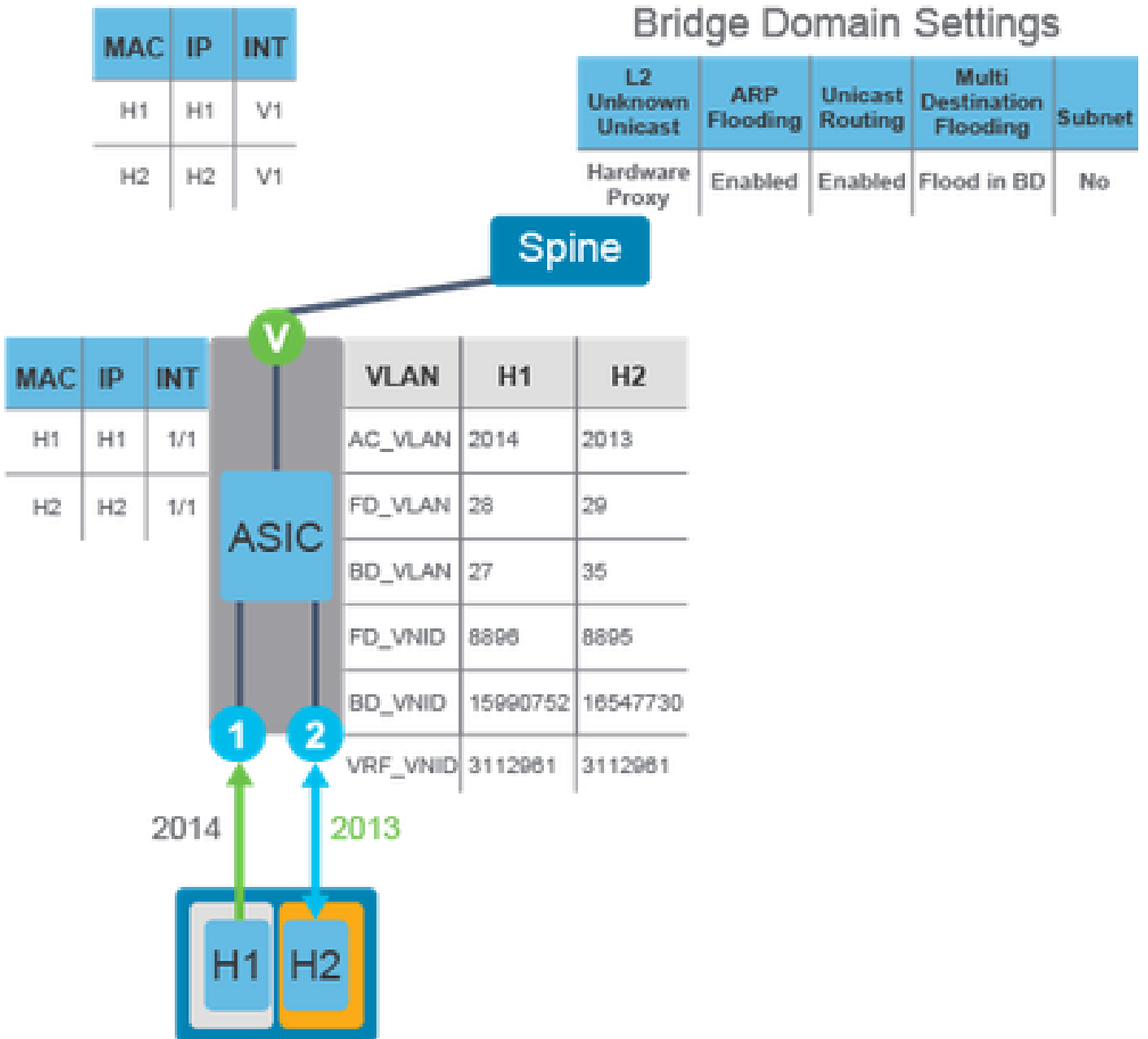
ARPフラッディングを有効にする利点の1つは、ACIリーフに通知することなく、ある場所から別の場所に移動したサイレントIPを検出できることです。ARP要求はブリッジドメイン内でフラッディングされるため、ACIリーフがIPが古いロケーションにあると認識している場合でも、サイレントIPを持つホストは適切に応答し、ACIリーフはそれに応じてエントリを更新できます。

ARPフラッディングが無効の場合、ACIリーフは、IPエンドポイントがエージングアウトするまで、古い場所にものみARP要求を転送し続けます。一方、ARPフラッディングを無効にする利点は、ARP要求をターゲットIPの場所に直接送信することでトラフィックフローを最適化できることです。ただし、GARPなどを介して移動を通知することなく、エンドポイントが移動しないことが前提です。

使用例5:異なるEPGおよびBDのエンドポイント

この使用例は、エンドポイントが異なるEPGおよび異なるブリッジドメインで接続されている場合に適用されます。

エンドポイントが異なるEPGおよびブリッジドメインの一部である場合、エンドポイント間のトラフィックをルーティングする必要があります。フラッディングは、ARPフラッディングを含め、ブリッジドメインを通過しません。そのため、H1が同じリーフスイッチに接続されているH2と通信する必要がある場合、トラフィックはデフォルトゲートウェイのMACアドレスに向けて送信されるため、この例ではARPフラッディングに関係しません。



ARP収集について

Cisco ACIには、ACIリーフがローカルエンドポイントを学習していないサイレントホストを検出するメカニズムがいくつかあります。ACIには、これらのサイレントホストを検出するためのい

いくつかのメカニズムがあります。不明なMACに対するレイヤ2スイッチドトラフィックの場合は、ブリッジドメイン(BD)でレイヤ2不明ユニキャストオプションをフラッディングに設定し、ブロードキャスト宛先MACに対するARP要求の場合は、ブリッジドメインでARPフラッディングオプションを使用してフラッディング動作を制御できます。また、Cisco ACIはARP収集を使用して、まだ学習されていないエンドポイントのIPアドレスを解決するためにARP要求を送信します(サイレントホスト検出)。

ARP収集では、スパインにARP要求の宛先がどこに接続されているかについての情報がない場合(ターゲットIPがCOOPデータベースにない場合)、ファブリックはブリッジドメインのスイッチ仮想インターフェイス(SVI)(汎用ゲートウェイ)のIPアドレスから発信されたARP要求を生成します。このARP要求は、ブリッジドメインのすべてのリーフノードのエッジインターフェイス部分に送信されます。また、ARPフラッディングなどの設定に関係なく、(レイヤ3)ルーティングされたトラフィックについては、そのトラフィックが未知のIPにルーティングされている限り、ARP収集がトリガーされます。

ARP収集にはいくつかの要件があります。

- IPアドレスが転送に使用される(ARPフラッディングが無効なARP要求、またはゲートウェイとしてACI BD SVIを使用するサブネット間のトラフィック)
- ユニキャストルーティング有効
- ブリッジドメインの下に作成されたサブネット

使用例1:ターゲットIPが不明、ARPフラッドが無効

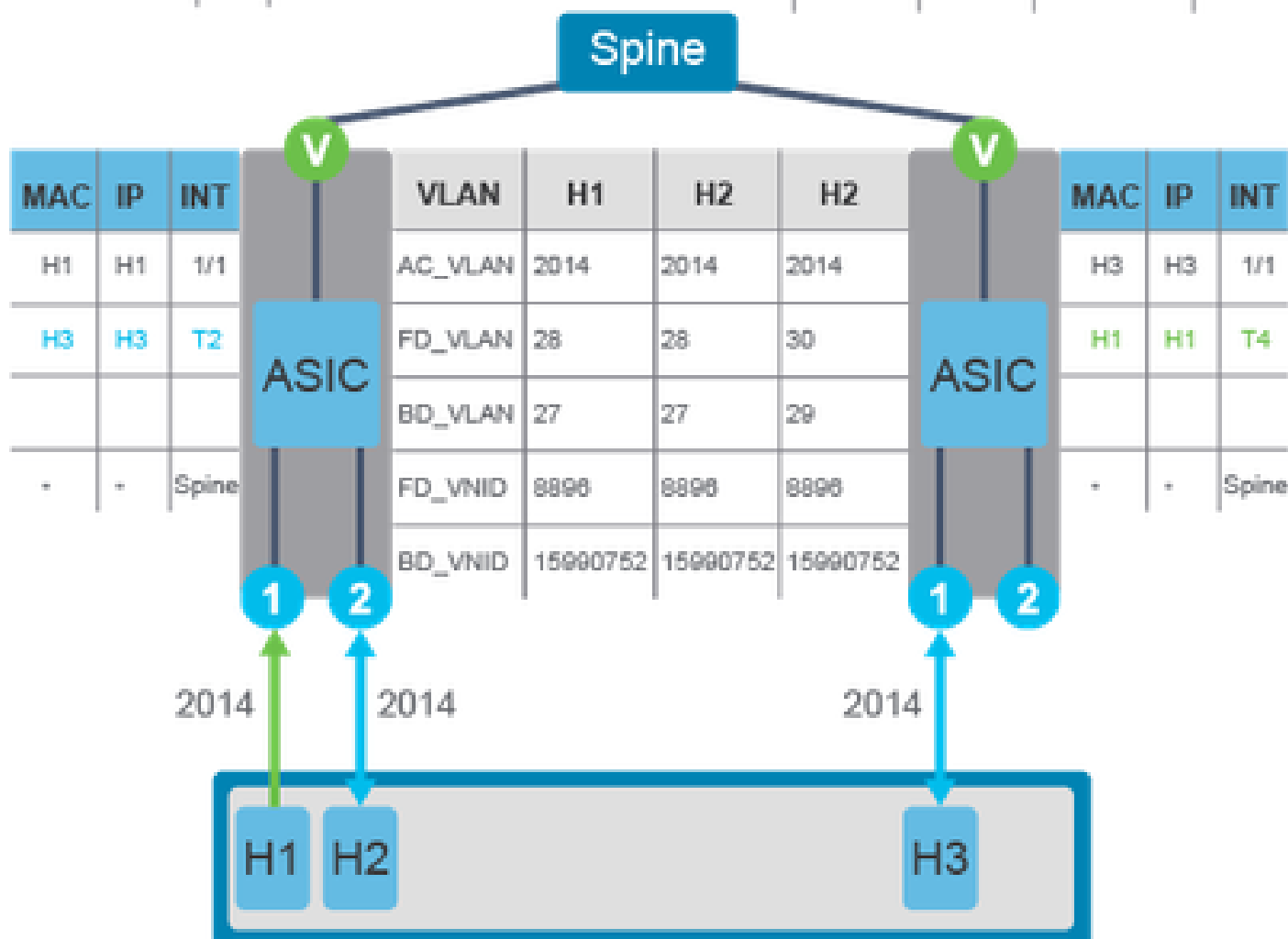
この使用例は、ターゲット/宛先エンドポイントがファブリックで認識されない(ARPフラッディングが無効になっている)場合に適用されます。

エンドポイントが異なるリーフスイッチにあり、同じEPGおよびブリッジドメインの一部であり、同じVLANアクセスマッピングを使用する場合、ARP要求(たとえば、H1からH3へ)をファブリック経由で転送する必要があります。スパインスイッチ(サイレントホスト)のCOOPデータベースからH3情報が欠落していて、ARPフラッディングが無効になっている場合、ARP収集も次の図に示すように使用できます。

MAC	IP	INT
H1	H1	V1
H3	H3	V2

Bridge Domain Settings

L2 Unknown Unicast	ARP Flooding	Unicast Routing	Multi Destination Flooding	Subnet
N/A	Disabled	Enabled	Flood in BD	No



H1からH3へのARPトラフィックのフローは次のとおりです。

- H1はブロードキャスト宛先MACを使用してH3にARP要求を送信します。
- ACIはARP要求を送信するためにユニキャストフォワーディングを使用しようとするため、ローカルリーフスイッチはARPターゲットIPアドレス(H3 IP)をチェックします。ローカルリーフスイッチは、エンドポイントH3のIPアドレスを認識していないため、スパインプロキシのスパインスイッチにARP要求を送信します。
- スパインスイッチ上のCOOPデータベースにH3情報が欠落しており、送信元として広範なゲートウェイIPアドレスを使用したARP収集がトリガーされます。このARP要求はドメインでフラッディングされます。
- H3はARP要求を受信し、ファブリック内で学習している間に応答します。

EPG、ブリッジドメイン、またはアクセス/カプセル化の設定に関係なく、ARP収集機能は、2つ

のエンドポイントが互いに通信を試みている場合に同じように動作します（ファブリック内の同じリーフスイッチまたは異なるリーフスイッチへの接続に関係なく）。

使用例2:異なるEPGおよびBDのエンドポイント

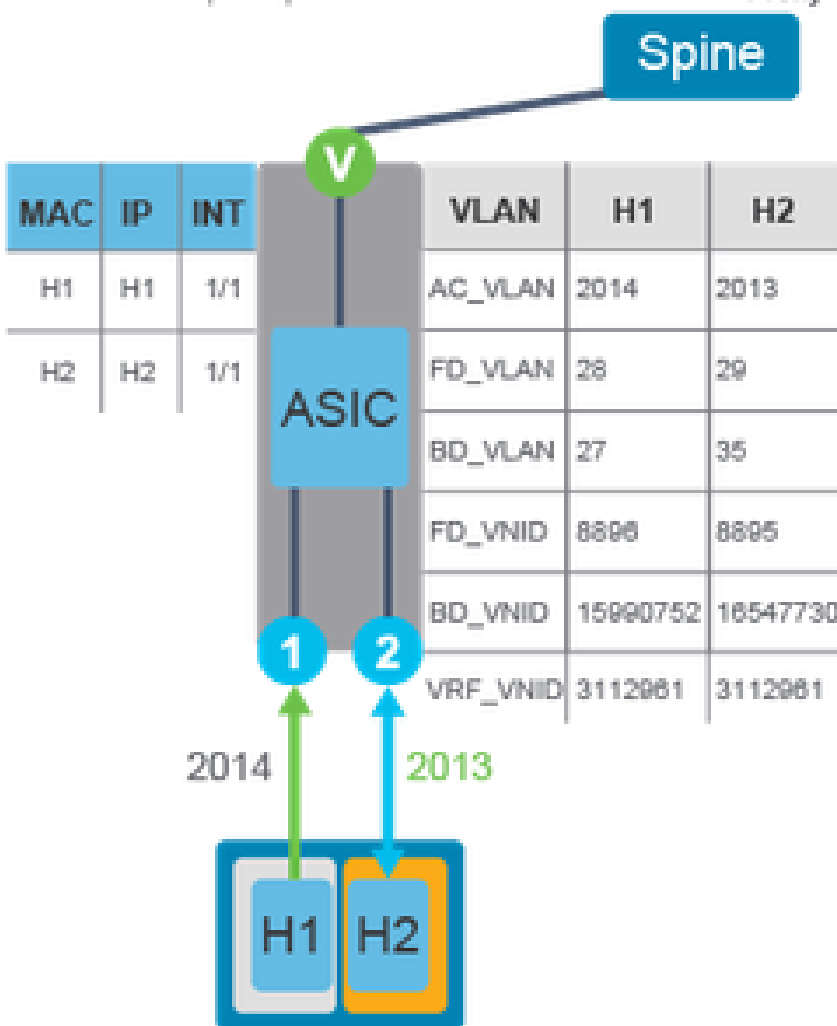
この使用例は、エンドポイントが異なるEPGおよびブリッジドメインで接続されている場合（ARPフラッディングが有効になっている場合）に適用されます。

エンドポイントが異なるEPGおよびブリッジドメインの一部である場合、エンドポイント間のトラフィックをルーティングする必要があります。フラッディングは、ARP収集によって生成される可能性があるARPフラッディングを含め、ブリッジドメインを通過しません。そのため、H1が同じリーフスイッチに接続されているH2と通信する必要がある場合、トラフィックはデフォルトゲートウェイのMACアドレスに向けて送信されるため、この例ではARP収集は関係ありません。

MAC	IP	INT
H1	H1	V1
H2	H2	V1

Bridge Domain Settings

L2 Unknown Unicast	ARP Flooding	Unicast Routing	Multi Destination Flooding	Subnet
Hardware Proxy	Enabled	Enabled	Flood in BD	No



翻訳について

シスコは世界中のユーザにそれぞれの言語でサポート コンテンツを提供するために、機械と人による翻訳を組み合わせて、本ドキュメントを翻訳しています。ただし、最高度の機械翻訳であっても、専門家による翻訳のような正確性は確保されません。シスコは、これら翻訳の正確性について法的責任を負いません。原典である英語版（リンクからアクセス可能）もあわせて参照することを推奨します。