IP アドレッシング：ARP コンフィギュレーション ガイド

シスコシステムズ合同会社
〒107-6227 東京都港区赤坂9-7-1 ミッドタウン・タワー
http://www.cisco.com/jp
お問い合わせ先：シスコ コンタクトセンター
0120-092-255 （フリーコール、携帯・PHS含む）
電話受付時間：平日 10:00～12:00、13:00～17:00
http://www.cisco.com/jp/go/contactcenter/

【注意】シスコ製品をご使用になる前に、安全上の注意（**www.cisco.com/jp/go/safety_warning/**）をご確認ください。本書は、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。また、契約等の記述については、弊社販売パートナー、または、弊社担当者にご確認ください。

このマニュアルに記載されている仕様および製品に関する情報は、予告なしに変更されることがあります。このマニュアルに記載されている表現、情報、および推奨事項は、すべて正確であると考えていますが、明示的であれ黙示的であれ、一切の保証の責任を負わないものとします。このマニュアルに記載されている製品の使用は、すべてユーザ側の責任になります。

対象製品のソフトウェア ライセンスおよび限定保証は、製品に添付された『Information Packet』に記載されています。添付されていない場合には、代理店にご連絡ください。

シスコが導入する TCP ヘッダー圧縮は、カリフォルニア大学バークレー校（UCB）により、UNIX オペレーティング システムの UCB パブリック ドメイン バージョンの一部として開発されたプログラムを適応したものです。All rights reserved.Copyright © 1981, Regents of the University of California.

ここに記載されている他のいかなる保証にもよらず、各社のすべてのマニュアルおよびソフトウェアは、障害も含めて「現状のまま」として提供されます。シスコおよびこれら各社は、商品性の保証、特定目的への準拠の保証、および権利を侵害しないことに関する保証、あるいは取引過程、使用、取引慣行によって発生する保証をはじめとする、明示されたまたは黙示された一切の保証の責任を負わないものとします。

いかなる場合においても、シスコおよびその供給者は、このマニュアルの使用または使用できないことによって発生する利益の損失やデータの損傷をはじめとする、間接的、派生的、偶発的、あるいは特殊な損害について、あらゆる可能性がシスコまたはその供給者に知らされていても、それらに対する責任を一切負わないものとします。

このマニュアルで使用している IP アドレスおよび電話番号は、実際のアドレスおよび電話番号を示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、ネットワーク トポロジ図、およびその他の図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスおよび電話番号が使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

CiscoおよびCisco ロゴは、シスコまたはその関連会社の米国およびその他の国における商標または登録商標です。シスコの商標の一覧は、http://www.cisco.com/go/trademarksでご確認いただけます。掲載されている第三者の商標はそれぞれの権利者の財産です。「パートナー」または「partner」という用語の使用はシスコと他社との間のパートナーシップ関係を意味するものではありません。(1110R)

© 2017 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

目 次

最初にお読みください 1

アドレス解決プロトコル 3

機能情報の確認 3

Address Resolution Protocol に関する情報 4

レイヤ 2 およびレイヤ 3 アドレッシング 4

Address Resolution Protocol の概要 5

ARP キャッシング 6

ARP キャッシュのスタティック エントリおよびダイナミック エントリ 7

ARP を使用しないデバイス 7

Inverse ARP 7

Reverse ARP 8

プロキシ ARP 9

シリアル回線アドレス解決プロトコル 9

許可 ARP 10

Address Resolution Protocol の設定方法 10

インターフェイス カプセル化の有効化 10

スタティック ARP エントリの定義 12

ARP キャッシュ内のダイナミック エントリへの有効期限設定 14

プロキシ ARP のグローバルな無効化 15

特定のインターフェイス上のプロキシ ARP の無効化 16

ARP キャッシュのクリア 17

ARP コンフィギュレーションの確認 18

Address Resolution Protocol の設定例 20

例：スタティック ARP エントリの設定 20

例：カプセル化タイプの設定 20

例：プロキシ ARP の設定 21

例：ARP キャッシュのクリア 21

その他の参考資料 **21**

Address Resolution Protocol の機能情報 **22**

第 1 章

最初にお読みください

Cisco IOS XE 16 に関する重要な情報

現行の Cisco IOS XE リリース 3.7.0E（Catalyst スイッチ用）および Cisco IOS XE リリース 3.17S（アクセスおよびエッジルーティング用）の 2 つのリリースは、1 つのバージョンの統合されたリリース（Cisco IOS XE 16）へと発展しています。これにより、スイッチングおよびルーティング ポートフォリオの幅広い範囲のアクセスおよびエッジ製品に 1 つのリリースで対応できます。

（注） 技術設定ガイドの機能情報の表には、機能が導入された時期が示されています。その他のプラットフォームでその機能がサポートされた時期については示されていない場合があります。特定の機能がご使用のプラットフォームでサポートされているかどうかを特定するには、製品のランディング ページに示されている技術設定ガイドを参照してください。技術設定ガイドが製品のランディング ページに表示されている場合は、その機能がプラットフォームでサポートされていることを示します。

第 2 章

アドレス解決プロトコル

Address Resolution Protocol（ARP）機能は、IP ルーティングに必要な機能を実行します。ARP は、ホストのハードウェア アドレスをホストの既知の IP アドレスから検出します。このハードウェア アドレスはメディア アクセス コントロール（MAC）アドレスとも呼ばれます。ARP が保持するキャッシュ（テーブル）では、MAC アドレスが IP アドレスにマッピングされています。ARP は IP が動作するすべての Cisco システムの一部です。

この機能モジュールでは、IP ルーティング用の ARP、および設定可能な ARP のオプション機能について説明します。これには、スタティック ARP エントリ、ダイナミック ARP エントリのタイムアウト、キャッシュのクリア、プロキシ ARP などが含まれます。

- 機能情報の確認，3 ページ
- Address Resolution Protocol に関する情報，4 ページ
- Address Resolution Protocol の設定方法，10 ページ
- Address Resolution Protocol の設定例，20 ページ
- その他の参考資料，21 ページ
- Address Resolution Protocol の機能情報，22 ページ

機能情報の確認

ご使用のソフトウェア リリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。最新の機能情報および警告については、Bug Search Tool およびご使用のプラットフォームおよびソフトウェア リリースのリリース ノートを参照してください。このモジュールに記載されている機能の詳細を検索し、各機能がサポートされているリリースのリストを確認する場合は、このモジュールの最後にある機能情報の表を参照してください。

プラットフォームのサポートおよびシスコ ソフトウェアイメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator にアクセスするには、www.cisco.com/go/cfn に移動します。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

Address Resolution Protocol に関する情報

レイヤ 2 およびレイヤ 3 アドレッシング

IP アドレッシングは、オープン システム インターコネクション（OSI）リファレンス モデルのレイヤ 2（データ リンク）およびレイヤ 3（ネットワーク）で発生します。OSI は ISO と ITU-T によって開発されたネットワーク構造モデルで、7 層からなり、各層にアドレッシングやフロー制御、エラー制御、カプセル化、信頼できるメッセージ転送など特定のネットワーク機能を規定しています。

レイヤ 2 アドレスは、直接接続されているデバイス間のローカルな伝送に使用されます。レイヤ 3 アドレスは、インターネットワーク環境での、間接的に接続されたデバイスに使用されます。各ネットワークは、データの送受信を実行するため、アドレッシングによってデバイスの識別とグループ化を行います。イーサネット（802.2、802.3、イーサネット II、サブネットワーク アクセス プロトコル（SNAP））、トークン リング、ファイバ分散データ インターフェイス（FDDI）では、各ネットワーク インターフェイス カード（NIC）に固定された Media Access Control（MAC）アドレスを使用します。最もよく使用されているネットワーク タイプは、イーサネット II と SNAP です。

（注） サポートされるインターフェイス タイプについては、使用するハードウェア プラットフォームのデータ シートを参照してください。

同じネットワークの一部でないデバイス間での通信を行うためには、48 ビットの MAC アドレスが IP アドレスにマッピングされる必要があります。マッピング実行に使用されるレイヤ 3 プロトコルには、次のようなものがあります。

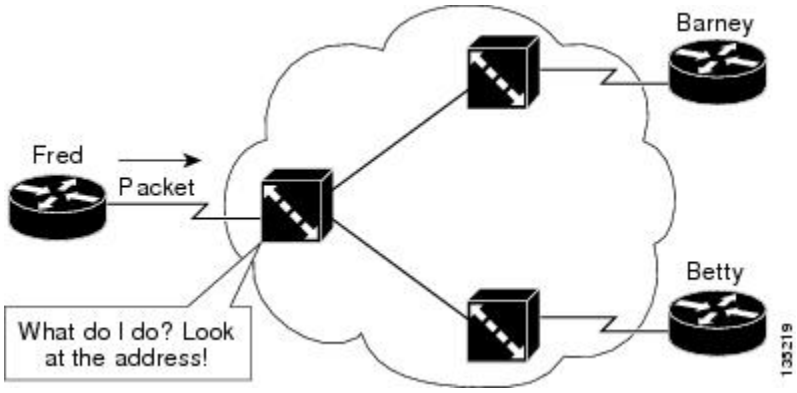
- アドレス解決プロトコル（ARP）
- Reverse ARP（RARP）
- シリアル ライン ARP（SLARP）
- Inverse ARP

IP マッピングでは、イーサネット、トークン リング、および FDDI フレームに、宛先アドレスおよび送信元アドレスが含まれます。パケット交換される フレーム リレー ネットワークと非同期転送モード（ATM）ネットワークでは、データ パケットは同じ宛先に到達するため異なるルートをとります。パケットは受信側で再び正しい順序に組み立てられます。

フレーム リレーネットワークでは、仮想回線（VC）と呼ばれる多数の論理回線を持つ、1 つの物理リンクが存在します。フレームのアドレス フィールドには、各 VC を識別するためのデータリンク接続識別子（DLCI）が含まれます。たとえば、次の図では、デバイス Fred が接続されたフレーム リレー スイッチがフレームを受信すると、スイッチは VC 識別用の DLCI に基づいて、

Barney か Betty のいずれかにフレームを転送します。こうして、Fred は 1 つの物理接続で複数の論理接続を持つことになります。

図 *1*：フレーム リレー ネットワーク



ATM ネットワークは、ハイレベルデータリンク コントロール（HDLC）プロトコルによるポイントツーポイント シリアル リンクを使用します。HDLC は、受信者が示されたフレーム ヘッダーフレームの 5 バイト内に含まれる、意味を持たないアドレス フィールドを含んでいます（1 つに限定されているため）。

Address Resolution Protocol の概要

Address Resolution Protocol（ARP）は、インターネットワーク上の通信用に開発されたもので、RFC 826 で定義されました。IP ネットワーク アドレスを MAC ハードウェア アドレスにマッピングして、IP パケットをネットワーク全体で送信可能にするため、レイヤ 3 デバイスは ARP を必要とします。デバイスは、データグラムを別のデバイスに送る前に、宛先デバイスの MAC アドレスおよび対応する IP アドレスがあるかどうか、ARP キャッシュを確認します。エントリがまったくない場合、送信元のデバイスは、ネットワーク上の全デバイスにブロードキャスト メッセージを送信します。各デバイスは、問い合わせられた IP アドレスを自身のアドレスと比較します。IP アドレスが一致するデバイスだけが、デバイスの MAC アドレスを含んだパケットによって送信デバイスへ応答します（「プロキシ ARP」のケースを除く）。送信元デバイスは、あとで参照できるよう、宛先デバイスの MAC アドレスをその ARP テーブルに追加し、データリンク ヘッダーおよびトレーラを作成してパケットをカプセル化し、データの転送へと進みます。次の図は、ARP ブロードキャストと応答プロセスを示しています。

図 *2*：*ARP* 処理

宛先デバイスが、別のレイヤ 3 デバイスをはさんだリモート ネットワーク上にある場合、送信デバイスがデフォルト ゲートウェイの MAC アドレスの ARP 要求を送信する点を除き、プロセスは同じです。アドレスが解決され、デフォルト ゲートウェイがパケットを受信した後に、デフォルト ゲートウェイは、接続されているネットワーク上で宛先の IP アドレスをブロードキャストします。宛先デバイスのネットワーク上のレイヤ 3 デバイスは、ARP を使用して宛先デバイスの MAC アドレスを取得し、パケットを配信します。

イーサネット以外の IEEE 802 ネットワークにおける IP データグラムのカプセル化および ARP 要求/応答については、サブネットワーク アクセス プロトコル（SNAP）を使用します。

ARP 要求メッセージには、次のフィールドがあります。

- HLN：ハードウェア アドレス長さ。メッセージ中のハードウェア アドレスの長さを指定します。IEEE 802 MAC アドレス（イーサネット）の場合、値は 6 です。
- PLN：プロトコル アドレス長さ。メッセージ中のプロトコル（レイヤ 3）アドレスの長さを指定します。IPv4 の場合、値は 4 です。
- OP：オペコード。メッセージの性質を次のコードで指定します。
  - 1：ARP 要求。
  - 2：ARP 応答。
  - 3 ～ 9：RARP および Inverse ARP の要求と応答。
- SHA：送信側ハードウェア アドレス。メッセージを送信するデバイスのレイヤ 2 ハードウェア アドレスを指定します。
- SPA：送信側プロトコル アドレス。送信デバイスの IP アドレスを指定します。
- THA：ターゲット ハードウェア アドレス。受信側デバイスのレイヤ 2 ハードウェア アドレスを指定します。
- TPA：ターゲット プロトコル アドレス。受信側デバイスの IP アドレスを指定します。

ARP キャッシング

IP アドレスの Media Access Control（MAC）アドレスへのマッピングは、ネットワーク上の各ホップ（レイヤ 3 デバイス）でインターネットワークで送信されるデータグラムすべてに対して実行されるため、ネットワークのパフォーマンスが低下する場合があります。ブロードキャストを最小限にしてネットワーク リソースの無駄な使用を制限するため、Address Resolution Protocol（ARP）キャッシングが実装されました。

ARP のキャッシングは、アドレスを学習しながら、ネットワーク アドレスおよび関連付けられたデータリンク アドレスをメモリに一定期間保存する方法です。これにより、データグラムが送信されるたびに同じアドレスをブロードキャストすることによる貴重なネットワーク リソースの使用を最小限に抑えられます。情報が古くなる可能性があるため、キャッシュ エントリはメンテナンスする必要があります。このため、キャッシュ エントリが定期的に期限切れとなるように設定

することが大切です。ネットワーク上のすべてのデバイスは、アドレスのブロードキャストに従ってアドレス テーブルを更新します。

エントリには、スタティック ARP キャッシュ エントリとダイナミック ARP キャッシュ エントリがあります。スタティックエントリは手動で設定され、固定的にキャッシュテーブル内に保持されます。スタティック エントリは、同一ネットワーク内のデバイスと定期的に通信する必要があるデバイスに最適です。ダイナミック エントリは Cisco ソフトウェアによって追加され、一定期間保持された後、削除されます。

ARPキャッシュのスタティックエントリおよびダイナミックエントリ

スタティック ルーティングでは、各デバイスの各インターフェイスの IP アドレス、サブネット マスク、ゲートウェイ、対応する Media Access Control（MAC）アドレスを、管理者が手動でテーブルに入力することが求められます。スタティック ルーティングによって、より詳細な制御が可能になりますが、テーブルの保守作業が増えます。ルートが追加または変更されるたびにテーブルを更新する必要があります。

ダイナミックルーティングは、ネットワーク上のデバイスが相互にルーティングテーブル情報を交換できるプロトコルを使用します。テーブルは自動で作成また変更されます。制限時間を付加しない限り、管理作業は必要ないため、ダイナミックルーティングはスタティックルーティングより効率的です。デフォルトの制限時間は 4 時間です。ネットワーク内にキャッシュへの追加や削除が必要なルータが非常に多くある場合、制限時間を調整する必要があります。

ディスタンスベクトルやリンクステートといった、ダイナミック ルーティングがルートの学習に使用するルーティング プロトコルについては、本マニュアルで扱いません。

ARP を使用しないデバイス

ネットワークが 2 つのセグメントに分割されると、ブリッジによりセグメントが結合され、各セグメントへのトラフィックが Media Access Control（MAC）アドレスに基づいてフィルタリングされます。IP アドレスと対応する MAC アドレスとの両方を含む Address Resolution Protocol（ARP）キャッシュを持つルータとは異なり、ブリッジは MAC アドレスだけを使用する独自のアドレス テーブルを作成します。

パッシブ ハブは、ネットワーク内の他のデバイスを物理的に接続する集中接続デバイスです。パッシブ ハブはそのすべてのポートでデバイスにメッセージを送信し、レイヤ 1 で動作しますが、アドレス テーブルを保持しません。

レイヤ 2 スイッチは、すべてのポートからメッセージを送信するハブとは異なり、メッセージの宛先であるデバイスに接続されるポートを決定し、そのポートにだけメッセージを送信します。しかし、レイヤ 3 スイッチは ARP キャッシュ（テーブル）を作成するルータです。

Inverse ARP

ATM ネットワークではデフォルトでイネーブルにされている Inverse ARP は、ATM マップ エントリを作成するもので、接続の逆の端に位置するサーバ（またはリレー エージェント）にユニ

キャストパケットを送るのに必要です。Inverse ARP は、**aal5snap** カプセル化方式でのみサポートされます。

マルチポイントインターフェイスでは、ブロードキャストパケットが使用されるため、その他のカプセル化方式を使用して IP アドレスを取得できます。しかし、ATM マップ エントリがないために、接続の逆の端へのユニキャスト パケット送信は失敗し、DHCP の更新やリリースも失敗します。

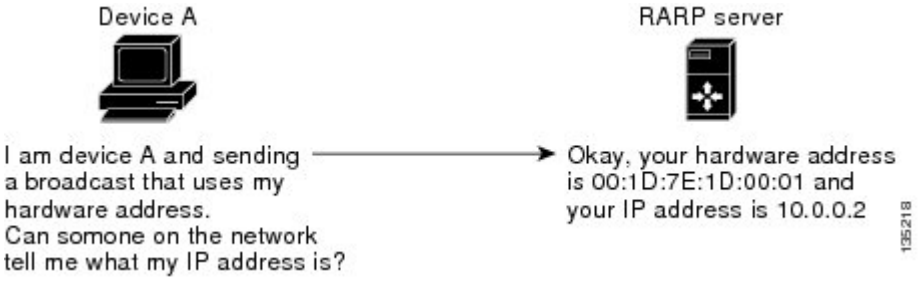
Inverse ARP と ATM ネットワークの詳細については、『*Asynchronous Transfer Mode Configuration Guide*』の「Configuring ATM」機能モジュールを参照してください。

Reverse ARP

RFC 903 で定義された Reverse ARP（RARP）は Address Resolution Protocol（ARP）と同様に機能しますが、RARP 要求パケットが Media Access Control（MAC）アドレスではなく、IP アドレスを要求する点が異なります。RARP は多くの場合、ディスクレス ワークステーションで使用されます。これは、このタイプのデバイスには、起動時に使用する IP アドレスを格納する手段がないためです。認識できるアドレスは MAC アドレスだけで、これはハードウェアに焼き付けられているためです。

RARP には、デバイス インターフェイスと同じネットワーク セグメント上に RARP サーバを設置する必要があります。次の図は、RARP がどのように機能するかを説明します。

図 *3*：*RARP* プロセス



RARP には制限があるため、ほとんどの企業が IP アドレスを動的に割り当てるために Dynamic Host Configuration Protocol（DHCP）を使用します。DHCP は、RARP よりコスト効率が高く、必要な保守作業も少ないためです。RARP の最も重要な制限事項は次のとおりです。

- RARP はハードウェア アドレスを使用するため、多数の物理ネットワークを含む大規模なインターネットワークの場合は、すべてのセグメント上に冗長性のための追加サーバとともに RARP サーバが必要です。各セグメントに 2 台のサーバを保持すると、コストがかかります。
- 各サーバは、ハードウェア アドレスと IP アドレスのスタティック マッピングのテーブルで設定する必要があります。IP アドレスの保守は困難です。
- RARP は、ホストの IP アドレスだけを提供ますが、サブネット マスクもデフォルト ゲートウェイも提供しません。

Cisco ソフトウェアは、起動時に応答可能な RARP 要求に応答するインターフェイスの IP アドレスが未知である場合に、RARP の使用を試行します。このソフトウェアの AutoInstall 機能は、シスコ デバイスの設定を自動化します。

AutoInstall は RARP をサポートしており、ネットワーク マネージャによって新しいデバイスをネットワークに接続してオンにし、既存のコンフィギュレーション ファイルを自動的にロードします。このプロセスは、NVRAM 内に有効なコンフィギュレーション ファイルがない場合に開始されます。AutoInstall の詳細については、『*Configuration Fundamentals Configuration Guide*』を参照してください。

プロキシ ARP

RFC 1027 で定義されたプロキシ Address Resolution Protocol は、同一の IP ネットワークまたはサブネットワーク内のルータによって接続された複数の物理ネットワーク セグメントに分割されているデバイスが、IP アドレスから MAC アドレスへの解決を行えるようにするため、実装されました。複数のデバイスが同じデータリンク層のネットワークでなく、同じ IP ネットワーク内にある場合、これらのデバイスは相互に、ローカル ネットワーク上にあるかのようにデータを送信しようとします。しかし、ルータはハードウェアレイヤのブロードキャストを通過させないため、デバイス間を分割しているルータはブロードキャスト メッセージを送信しません。このため、アドレスの解決ができなくなってしまいます。

プロキシ ARP はデフォルトでイネーブルにされているため、ローカル ネットワーク間に位置する「プロキシ ルータ」は、ブロードキャストの宛先のルータであるかのように、MAC アドレスを使用して応答します。プロキシ ルータの MAC アドレスを受信すると、送信側デバイスはデータグラムをプロキシルータに送信します。プロキシルータはデータグラムを順次指定されたデバイスへと送信します。

プロキシ ARP は、次のような状況で起動されます。

- ターゲット IP アドレスが、要求を受信した同一の物理ネットワーク（LAN）上にない。
- ネットワーキング デバイスに、ターゲット IP アドレスまでのルートが 1 つ以上存在する。
- ターゲット IP アドレスまでのルートすべてが、要求を受信したインターフェイスとは別のインターフェイスを通過する。

プロキシ ARP がディセーブルにされると、デバイスはインターフェイス上で受信した ARP 要求に対し、ターゲット IP アドレスが自身の IP アドレスと同一であるか、ARP 要求内のターゲット IP アドレスに対して ARP エイリアスがスタティックに設定されている場合に限り、応答します。

シリアル回線アドレス解決プロトコル

シリアル ライン ARP（SLARP）は、ハイレベル データリンク コントロール（HDLC）カプセル化を使用するシリアルインターフェイスに使用されます。TFTP サーバに加えて、SLARP サーバ、中継（ステージング）デバイス、および SLARP サービスを提供するもう 1 台のデバイスが必要になる場合があります。インターフェイスが直接サーバに接続されない場合、ステージング デバイスはアドレス解決要求をサーバに転送する必要があります。そうでない場合、SLARP サービスと

直接接続されたデバイスが必要になります。Cisco ソフトウェアは、起動時にソフトウェアが応答可能な SLARP 要求に応答するためのインターフェイスの IP アドレスが未知である場合に、SLARP の使用を試行します。

Cisco ソフトウェアは、AutoInstall 機能によってシスコ デバイスの設定を自動化します。AutoInstall は SLARP をサポートしており、ネットワーク マネージャによって新しいデバイスをネットワークに接続してオンにし、既存のコンフィギュレーション ファイルを自動的にロードします。このプロセスは、NVRAM 内に有効なコンフィギュレーション ファイルがない場合に開始されます。AutoInstall の詳細については、『*Configuration Fundamentals Configuration Guide*』を参照してください。

（注） AutoInstall は、フレーム リレーのカプセル化を使用するシリアル インターフェイスをサポートしています。

許可 ARP

許可 ARP は、ユーザのログオフ時に、それが自発的なものか、ネットワーク デバイスの障害によるものかを明確に認識する必要性に対処します。パブリック ワイヤレス LAN（WLAN）と DHCP に実装されます。許可 ARP の詳細については、『*DHCP Configuration Guide* , Cisco IOS Release 12.4』の「Configuring DHCP Services for Accounting and Security」の章を参照してください。

Address Resolution Protocol の設定方法

デフォルトでは、Address Resolution Protocol（ARP）機能は有効であり、イーサネットのカプセル化を使用するよう設定されています。ARP の機能の変更や確認を行うには、次の作業を実行します。

インターフェイス カプセル化の有効化

イーサネット、フレーム リレー、FDDI、トークン リングなど、特定のネットワークに対し、あるタイプのカプセル化をサポートさせるには、次の作業を実行します。フレーム リレーカプセル化が指定されると、仮想回線（VC）と呼ばれる論理回線を多数持つ 1 つの物理リンクのフレーム リレーサブネットワーク用にインターフェイスが設定されます。フレームのアドレス フィールドには、各 VC を識別するためのデータリンク接続識別子（DLCI）が含まれます。SNAP カプセル化が指定されると、インターフェイスは FDDI またはトークン リング ネットワーク向けに設定されます。

（注） このタスクで指定したカプセル化タイプと、「スタティック ARP エントリの定義」タスクで指定したカプセル化タイプが一致する必要があります。

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configure terminal**
3. **interface***type number*
4. **arp** {**arpa** | **frame-relay** | **snap**}
5. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configure terminal** 例： `Device# 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	**interface***type number* 例： `Device(config)# interface GigabitEthernet0/0/0`	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 4	**arp** {**arpa** | **frame-relay** | **snap**} 例： `Device(config-if)# arp arpa`	イーサネット、FDDI、フレーム リレー、トークン リングなど、ネットワークの種類によってインターフェイスのカプセル化の種類を指定します。キーワードは次のとおりです。 • **arpa**：イーサネット 802.3 ネットワーク向けのカプセル化をイネーブルにします。 • **frame-relay**：フレーム リレー ネットワーク向けのカプセル化をイネーブルにします。 • **snap**：FDDI やトークン リング ネットワーク向けのカプセル化をイネーブルにします。
ステップ 5	**end** 例： `Device(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

スタティック ARP エントリの定義

ダイナミック Address Resolution Protocol（ARP）をサポートしていないホストのために IP アドレス（32 ビット アドレス）と Media Access Control（MAC）アドレス（48 ビット アドレス）の間のスタティック マッピングを定義するには、次の作業を実行します。ほとんどのホストはダイナミック アドレス解決をサポートしているため、スタティック ARP キャッシュ エントリの定義は通常必要ありません。この作業では、ARP キャッシュにタイムアウトになることがない固定エントリを設定します。このエントリは、**no arp** コマンドまたは各インターフェイスに対する **clear arp interface** コマンドを使用して削除するまで、ARP テーブル内に残ります。

（注） このタスクで指定したカプセル化タイプと、「インターフェイス カプセル化の有効化」タスクで指定したカプセル化タイプが一致する必要があります。

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configure terminal**
3. **arp** {*ip-address* | **vrf***vrf-name*} *hardware-addressencap-type* [*interface-type*]
4. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configure terminal** 例： `Device# 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	**arp** {*ip-address* | **vrf***vrf-name*} *hardware-addressencap-type* [*interface-type*]	ARP キャッシュ内で IP アドレスを MAC アドレスにグローバルに関連付けます。 • *ip-address*：ローカルのデータリンク アドレスに対応した、ドット付き 10 進表記 4 つで表現される IP アドレス。

	コマンドまたはアクション	目的
	例： `Device(config)# arp 10.0.0.0 aabb.cc03.8200 arpa`	• **vrf***vrf-name*：バーチャル プライベート ネットワーク（VPN）の仮想ルーティングおよび転送のインスタンス。*vrf-name* 引数は、VRF テーブルの名前です。 • *hardware-address*：ローカルのデータリンク アドレス（48 ビット アドレス）。 • *encap-type*：スタティック エントリのカプセル化の種類。キーワードは次のとおりです。 　• **arpa**：イーサネット インターフェイス用。 　• **sap**：Hewlett Packard インターフェイス用。 　• **smds**：Switched Multimegabit Data Service（SMDS; スイッチド マルチメガビット データ サービス）インターフェイス用。 　• **snap**：FDDI およびトークン リング インターフェイス用。 　• **srp-a**：スイッチルートプロセッササイドA（SRP-A）インターフェイス用。 　• **srp-b**：スイッチルートプロセッササイドB（SRP-B）インターフェイス用。 （注）　キーワードの一部は、使用しているハードウェアプラットフォームに適用されない場合があります。 • *interface-type*：オプションのインターフェイス タイプ（詳細は、疑問符（?）でオンライン ヘルプを使用してください）。
ステップ 4	**end** 例： `Device(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

ARP キャッシュ内のダイナミック エントリへの有効期限設定

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configure terminal**
3. **interface***type number*
4. **arp timeout***seconds*
5. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configure terminal** 例： `Device# 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	**interface***type number* 例： `Device(config)# interface GigabitEthernet0/0/0`	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 4	**arp timeout***seconds* 例： `Device(config-if)# arp timeout 30`	時間の長さを秒単位で設定し、Address Resolution Protocol（ARP）のキャッシュ エントリをキャッシュ内に維持します。デフォルト値は 14400 秒（4 時間）です。 ARP タイムアウトの通常推奨値は、設定されたデフォルト値、つまり 4 時間です。キャッシュ エントリが頻繁に変更されるネットワークでは、デフォルトをもっと短く変更する必要があります。ARP タイムアウトを短縮すると、ネットワーク トラフィックが増大します。ARP タイムアウト値を低くすると、ネットワークの停止に繋がる恐れがあり、1 時間（3,600 秒）未満の値ではネットワーク全体のトラフィックが大幅に増大します。 **注意** 60 秒を超える ARP タイムアウト値を設定することを推奨します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	**end** 例： `Device(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

プロキシ ARP のグローバルな無効化

プロキシ Address Resolution Protocol（ARP）はデフォルトでイネーブルになっています。プロキシ ARP をすべてのインターフェイス上でグローバルにディセーブルにするには、次の作業を実行します。

Cisco ソフトウェアは、ルーティングに必要な情報を持たないホストが他のネットワークやサブネット上のホストの Media Access Control（MAC）アドレスを判定できるよう、プロキシ ARP（RFC 1027 で定義されている）を使用します。たとえば、ホスト A と B が別の物理ネットワーク上にあると仮定します。ホスト B はホスト A からの ARP ブロードキャスト要求を受信できず、応答も不可能です。しかし、ホスト A の物理ネットワークがゲートウェイによってホスト B の物理ネットワークに接続されている場合、ゲートウェイはホスト A からの ARP 要求を見ることが可能です。

物理ネットワークに対応してサブネット番号が割り当てられていると仮定すると、ゲートウェイはそれが別の物理ネットワーク上にあるホストへの要求であることも判定できます。こうして、ゲートウェイは、ホスト B のネットワーク アドレスがゲートウェイ自身のアドレスであるとして、ホスト B に代わって応答できます。ホスト A はこの回答を見てキャッシュし、以降のホスト B への IP パケットをゲートウェイに送信します。

ゲートウェイはこのようなホスト B へのパケットを、設定された IP ルーティング プロトコルを使用して転送します。このようなゲートウェイは、透過的サブネット ゲートウェイ、または ARP サブネット ゲートウェイと呼ばれることがあります。

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configure terminal**
3. **ip arp proxy disable**
4. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化	特権 EXEC モードをイネーブルにします。

	コマンドまたはアクション	目的
	例： `Device> enable`	• パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configure terminal** 例： `Device# 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	**ip arp proxy disable** 例： `Device(config)# ip arp proxy disable`	プロキシARPをすべてのインターフェイスでディセーブルにします。 • **ip arp proxy disable** コマンドは、他のプロキシ ARP インターフェイス コンフィギュレーションより優先されます。 • プロキシ ARP を再度イネーブルにするには、**no ip arp proxy disable** コマンドを使用します。 • プロキシARPはデフォルトでイネーブルになっているため、**default ip proxy arp** コマンドでデフォルトのプロキシ ARP 動作に戻すことによっても、イネーブルにできます。
ステップ 4	**end** 例： `Device(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

特定のインターフェイス上のプロキシ ARP の無効化

プロキシ Address Resolution Protocol（ARP）はデフォルトでイネーブルになっています。プロキシ ARP を特定のインターフェイス上でディセーブルにするには、次の作業を実行します。

手順の概要

1. イネーブル化
2. **configure terminal**
3. **interface***type number*
4. **no ip proxy-arp**
5. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**イネーブル化** 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**configure terminal** 例： `Device# 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	**interface***type number* 例： `Device(config)# interface GigabitEthernet0/0/0`	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 4	**no ip proxy-arp** 例： `Device(config-if)# no ip proxy-arp`	インターフェイスでプロキシ ARP をディセーブルにします。 • プロキシ ARP を再度イネーブルにするには、**ip proxy-arp** コマンドを使用します。 • プロキシ ARP はデフォルトでイネーブルになっているため、**default ip proxy-arp** コマンドでそのインターフェイスのデフォルトのプロキシ ARP 動作に戻すことによっても、イネーブルにできます。
ステップ 5	**end** 例： `Device(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

ARP キャッシュのクリア

インターフェイスに関連付けられたエントリの ARP キャッシュをクリアし、Address Resolution Protocol（ARP）キャッシュ、高速スイッチング キャッシュ、IP ルート キャッシュからすべてのダイナミック エントリをクリアするには、次の作業を実行します。

手順の概要

1. イネーブル化
2. **clear arp interface***type number*
3. **clear arp-cache**
4. **exit**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	イネーブル化 例： `Device> enable`	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	**clear arp interface***type number* 例： `Device# clear arp interface Gigabitethernet0/0/0`	インターフェイスの ARP キャッシュをすべてクリアします。
ステップ 3	**clear arp-cache** 例： `Device# clear arp-cache`	ARP キャッシュ、高速スイッチング キャッシュ、IP ルート キャッシュからすべてのダイナミック エントリをクリアします。
ステップ 4	**exit** 例： `Device# exit`	ユーザ EXEC モードに戻ります。

ARP コンフィギュレーションの確認

ARP コンフィギュレーションを確認するには、次の手順を実行します。

手順の概要

1. **showinterfaces**
2. **showarp**
3. **showiparp**
4. **showprocessescpu|include(ARP|PID)**

手順の詳細

ステップ 1 **showinterfaces**

特定のインターフェイス上で使用されている ARP の種類、および ARP タイムアウトの値を表示するには、**show interfaces** EXEC コマンドを使用します。

例：

```
Router# show interfaces
Ethernet 0 is up, line protocol is up
 Hardware is MCI Ethernet, address is 0000.0c00.750c (bia 0000.0c00.750c)
 Internet address is 10.108.28.8, subnet mask is 255.255.255.0
 MTU 1500 bytes, BW 10000 Kbit, DLY 100000 usec, rely 255/255, load 1/255
 Encapsulation ARPA, loopback not set, keepalive set (10 sec)
 ARP type: ARPA, ARP Timeout 4:00:00
 Last input 0:00:00, output 0:00:00, output hang never
 Last clearing of "show interface" counters 0:00:00
 Output queue 0/40, 0 drops; input queue 0/75, 0 drops
 Five minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
 Five minute output rate 2000 bits/sec, 4 packets/sec
 1127576 packets input, 447251251 bytes, 0 no buffer
 Received 354125 broadcasts, 0 runts, 0 giants, 57186* throttles
 0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort
  5332142 packets output, 496316039 bytes, 0 underruns
  0 output errors, 432 collisions, 0 interface resets, 0 restarts
```

ステップ 2 **showarp**

ARP キャッシュの内容を調べるには、**show arp** EXEC コマンドを使用します。

例：

```
Router# show arp
Protocol    Address            Age (min)   Hardware Addr      Type    Interface
Internet    10.108.42.112      120         0000.a710.4baf     ARPA    Ethernet3
AppleTalk   4028.5             29          0000.0c01.0e56     SNAP    Ethernet2
Internet    110.108.42.114     105         0000.a710.859b     ARPA    Ethernet3
AppleTalk   4028.9             -           0000.0c02.a03c     SNAP    Ethernet2
Internet    10.108.42.121      42          0000.a710.68cd     ARPA    Ethernet3
Internet    10.108.36.9        -           0000.3080.6fd4     SNAP    TokenRing0
AppleTalk   4036.9             -           0000.3080.6fd4     SNAP    TokenRing0
Internet    10.108.33.9        -           0000.0c01.7bbd     SNAP    Fddi0
```

ステップ 3 **showiparp**

IP エントリを表示させるには、**show ip arp** EXEC コマンドを使用します。ARP キャッシュから非スタティック エントリをすべて削除するには、**clear arp-cache** 特権 EXEC コマンドを使用します。

例：

```
Router# show ip arp
Protocol    Address            Age(min)      Hardware Addr     Type     Interface
Internet    171.69.233.22      9             0000.0c59.f892    ARPA     Ethernet0/0
Internet    171.69.233.21      8             0000.0c07.ac00    ARPA     Ethernet0/0
Internet    171.69.233.19      -             0000.0c63.1300    ARPA     Ethernet0/0
Internet    171.69.233.30      9             0000.0c36.6965    ARPA     Ethernet0/0
Internet    172.19.168.11      -             0000.0c63.1300    ARPA     Ethernet0/0
Internet    172.19.168.254     9             0000.0c36.6965    ARPA     Ethernet0/0
```

ステップ 4 **showprocessescpu|include(ARP|PID)**

ARP プロセスや RARP プロセスを表示するには、**show processes cpu | include (ARP|PID)** コマンドを使用しますう。

例：

```
Router# show processes cpu | include (ARP|PID)
PID      Runtime(ms) Invoked uSecs   5Sec  1Min  5Min    TTY Process
1          1736         58   29931     0%    0%    0%    Check heaps
2            68        585     116  1.00% 1.00%    0%    IP Input
3             0        744       0     0%    0%    0%    TCP Timer
4             0          2       0     0%    0%    0%    TCP Protocols
5             0          1       0     0%    0%    0%    BOOTP Server
6            16        130     123     0%    0%    0%    ARP Input
7             0          1       0     0%    0%    0%    Probe Input
8             0          7       0     0%    0%    0%    MOP Protocols
9             0          2       0     0%    0%    0%    Timers
10           692         64   10812     0%    0%    0%   Net Background
11             0          5       0     0%    0%    0%   Logger
12             0         38       0     0%    0%    0%   BGP Open
13             0          1       0     0%    0%    0%   Net Input
14           540       3466     155     0%    0%    0%   TTY Background
15             0          1       0     0%    0%    0%   BGP I/O
16          5100       1367    3730     0%    0%    0%   IGRP Router
17            88       4232      20 0.20% 1.00%    0%   BGP Router
18           152      14650      10     0%    0%    0%   BGP Scanner
19           224         99    2262     0%    0% 1.00%   Exec
```

Address Resolution Protocol の設定例

例：スタティック ARP エントリの設定

次の例に、キャッシュにスタティック Address Resolution Protocol（ARP）エントリを設定し、**alias** キーワードを使用してソフトウェアが指定されたアドレスのインターフェイスであるかのように ARP 要求に応答できるよう設定する方法を示します。

```
arp 10.0.0.0 aabb.cc03.8200 alias
interface gigabitethernet0/0/0
```

例：カプセル化タイプの設定

次の例に、インターフェイスのカプセル化を設定する方法を示します。**arpa** キーワードは、そのインターフェイスがイーサネット 802.3 ネットワークに接続されていることを示します。

```
interface gigabitethernet0/0/0
 ip address 10.108.10.1 255.255.255.0
 arp arpa
```

例：プロキシ ARP の設定

次の例に、インターフェイスに対しディセーブルにされているプロキシ ARP を設定する方法を示します。

```
interface gigabitethernet0/0/0
 ip proxy-arp
```

例：ARP キャッシュのクリア

次の例に、インターフェイスに関連付けられた ARP キャッシュ内のエントリすべてをクリアする方法を示します。

```
Device# clear arp interface gigabitethernet0/0/0
```

次の例に、ARP キャッシュ内のダイナミック エントリすべてをクリアする方法を示します。

```
Device# clear arp-cache
```

その他の参考資料

関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
Cisco IOS コマンド	『Cisco IOS Master Command List, All Releases』
ARP コマンド	『Cisco IOS IP Addressing Services Command Reference』
AppleTalk のアドレッシング スキーム	『Core Competence AppleTalk』（ホワイト ペーパー）：www.corecom.com/html/appletalk.html
許可 ARP	『*IP Addressing: DHCP Configuration Guide*』（*IP Addressing Configuration Guide Library* に含まれる）の「Configuring DHCP Services for Accounting and Security」機能モジュール
Inverse ARP と ATM ネットワーク	『*Asynchronous Transfer Mode Configuration Guide*』の「Configuring ATM」機能モジュール
AutoInstall	『*Configuration Fundamentals Configuration Guide*』

RFC

RFC	タイトル
RFC 826	『*Address Resolution Protocol*』
RFC 903	『*Reverse Address Resolution Protocol*』
RFC 1027	『*Proxy Address Resolution Protocol*』
RFC 1042	『*Standard for the Transmission of IP Datagrams over IEEE 802 Networks*』

シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
★枠で囲まれた Technical Assistance の場合★右の URL にアクセスして、シスコのテクニカル サポートを最大限に活用してください。これらのリソースは、ソフトウェアをインストールして設定したり、シスコの製品やテクノロジーに関する技術的問題を解決したりするために使用してください。この Web サイト上のツールにアクセスする際は、Cisco.com のログイン ID およびパスワードが必要です。	http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html

Address Resolution Protocol の機能情報

次の表に、このモジュールで説明した機能に関するリリース情報を示します。この表は、ソフトウェア リリース トレインで各機能のサポートが導入されたときのソフトウェア リリースだけを示しています。その機能は、特に断りがない限り、それ以降の一連のソフトウェア リリースでもサポートされます。

プラットフォームのサポートおよびシスコ ソフトウェアイメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator にアクセスするには、www.cisco.com/go/cfn に移動します。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

表 *1*：***Address Resolution Protocol*** の機能情報

機能名	ソフトウェア リリース	機能情報
アドレス解決プロトコル		Address Resolution Protocol（ARP）機能は、IP ルーティングに必要な機能を実行します。ARP は、ホストのハードウェア アドレスをホストの既知の IP アドレスから検出します。このハードウェア アドレスはメディア アクセス コントロール（MAC）アドレスとも呼ばれます。ARP が保持するキャッシュ（テーブル）では、MAC アドレスが IP アドレスにマッピングされています。ARP は IP が動作するすべての Cisco システムの一部です。